

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 635**

51 Int. Cl.:

<b>C09B 11/12</b>	(2006.01) <b>C09B 23/08</b>	(2006.01)
<b>C09B 17/00</b>	(2006.01) <b>C09B 49/12</b>	(2006.01)
<b>C09B 21/00</b>	(2006.01) <b>G03F 7/00</b>	(2006.01)
<b>C09B 23/04</b>	(2006.01) <b>G03F 7/035</b>	(2006.01)
<b>C09B 23/06</b>	(2006.01) <b>G03H 1/00</b>	(2006.01)
<b>C09B 23/10</b>	(2006.01) <b>G03H 1/02</b>	(2006.01)
<b>C09B 23/16</b>	(2006.01) <b>G11B</b>	(2013.01)
<b>C09B 57/00</b>	(2006.01) <b>G11B 7/245</b>	(2006.01)
<b>C09B 55/00</b>	(2006.01) <b>G03C 1/00</b>	(2006.01)
<b>C09B 69/06</b>	(2006.01) <b>G03F 7/004</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2011 PCT/EP2011/069389**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2012 WO12062655**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2011 E 11778624 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.12.2018 EP 2638544**

54 Título: **Formulación de fotopolímero para la producción de medios holográficos con polímeros de matriz altamente reticulados**

30 Prioridad:

**08.11.2010 EP 10190324**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.06.2019**

73 Titular/es:

**COVESTRO DEUTSCHLAND AG (100.0%)  
Kaiser-Wilhelm-Allee 60  
51373 Leverkusen, DE**

72 Inventor/es:

**BERNETH, HORST;  
RÖLLE, THOMAS;  
BRUDER, FRIEDRICH-KARL;  
FÄCKE, THOMAS;  
WEISER, MARC-STEPHAN y  
HÖNEL, DENNIS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 717 635 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Formulación de fotopolímero para la producción de medios holográficos con polímeros de matriz altamente reticulados

5 La invención se refiere a una formulación de fotopolímero, tal como se divulga en las presentes reivindicaciones, que comprende un componente de poliol, un componente de poliisocianato, un monómero de escritura y un fotoiniciador, que contiene un coiniador y un colorante de fórmula  $F^+An^-$ , en la que  $F^+$  representa un colorante catiónico y  $An^-$  representa un anión. Otros objetos de la invención son un medio holográfico, en particular en forma de una película, que contiene una formulación de fotopolímero de acuerdo con la invención, el uso de un medio de este tipo para el registro de hologramas así como un colorante especial que puede usarse en las formulaciones de fotopolímero de acuerdo con la invención.

15 Las formulaciones de fotopolímero del tipo mencionado al principio son conocidas en el estado de la técnica. De este modo, por ejemplo en el documento WO 2008/125229 A1 se describe una formulación de fotopolímero que comprende un componente de poliol, un componente de poliisocianato, un monómero de escritura a base de acrilato así como fotoiniciadores que contienen un coiniador y un colorante. En el estado endurecido, en la matriz de poliuretano formada por componente de poliol y componente de poliisocianato, el monómero de escritura y los fotoiniciadores están incrustados distribuidos en el espacio de manera isotrópica.

20 Para los usos de formulaciones de fotopolímero, la modulación del índice de refracción  $\Delta n$  generada por la exposición holográfica en el fotopolímero desempeña un papel decisivo. En el caso de la exposición holográfica, el campo de interferencia de haz de luz de señal y de referencia (en el caso más sencillo el de dos ondas planas) mediante la fotopolimerización local de por ejemplo acrilatos de alta refracción en sitios de alta intensidad en el campo de interferencia se representa en una rejilla de índice de refracción. La rejilla de índice de refracción en el fotopolímero (el holograma) contiene toda la información del haz de luz de señal. Mediante la exposición del holograma solo con el haz de luz de referencia puede reconstruirse de nuevo la señal. La intensidad de la señal reconstruida en relación con la intensidad de la luz de referencia irradiada se denomina eficiencia de difracción, en adelante DE como *Diffraction Efficiency*.

25 En el caso más sencillo de un holograma, que se genera a partir de la superposición de dos ondas planas, la DE resulta del cociente de la intensidad de la luz difractada durante la reconstrucción y la suma de las intensidades de luz de referencia irradiada y luz difractada. Cuanto mayor es la DE más eficiente es un holograma con respecto a la cantidad de luz de la luz de referencia que es necesaria para hacer visible la señal con una claridad fija.

30 Al exponerse el holograma con por ejemplo luz blanca, la amplitud del intervalo espectral, que puede contribuir a la reconstrucción del holograma, depende asimismo solo del grosor de capa  $d$ . A este respecto rige: cuanto menor es  $d$  mayores son las amplitudes de aceptación respectivas. Por lo tanto, si se desea producir hologramas claros y fácilmente visibles, se pretende un alto  $\Delta n$  y un bajo grosor  $d$ , en concreto de modo que la DE sea lo mayor posible. Es decir, cuanto mayor sea el  $\Delta n$ , mayor espacio libre se consigue para la configuración del grosor de capa  $d$  para hologramas claros sin pérdida de la DE. Por lo tanto, se atribuye una importancia extraordinaria a la optimización de  $\Delta n$  en la optimización de formulaciones de fotopolímero (P. Hariharan, *Optical Holography*, 2ª edición, Cambridge University Press, 1996).

35 Para poder realizar  $\Delta n$  y DE lo más altos posibles en los hologramas, en principio, los polímeros de matriz y los monómeros de escritura de una formulación de fotopolímero se seleccionarán de modo que se diferencian lo más posible en sus índices de refracción. Una posibilidad para la realización es usar polímeros de matriz con un índice de refracción lo más bajo posible y monómeros de escritura con un índice de refracción lo más alto posible. Polímeros de matriz adecuados con bajo índice de refracción son por ejemplo poliuretanos que pueden obtenerse mediante reacción de un componente de poliol con un componente de poliisocianato.

40 Además de los altos valores de DE y  $\Delta n$ , para los medios holográficos a partir de formulaciones de fotopolímero es en cambio también de gran importancia que los polímeros de matriz en el medio acabado estén altamente reticulados. En caso de que el grado de reticulación sea demasiado bajo, el medio no presenta una estabilidad suficiente. Esto puede llevar a que se reduzca considerablemente la calidad de hologramas inscritos en los medios. En el peor de los casos, los hologramas pueden incluso destruirse posteriormente.

45 Además, es en particular de gran importancia para la producción a gran escala de medios holográficos a partir de formulaciones de fotopolímero, que la reticulación de los polímeros de matriz tenga lugar rápidamente. De este modo, en este caso son de gran importancia tiempos de endurecimiento cortos hasta alcanzar la cualidad de antiadherencia, dado que mediante este parámetro se determina la velocidad de procesamiento o la longitud de un tramo de endurecimiento necesario.

50 Sin embargo, se ha establecido que los medios a partir de las formulaciones de fotopolímero conocidas, con frecuencia no presentan una reticulación suficiente. Además, en muchos casos son incluso necesarios largos tiempos de endurecimiento hasta alcanzar una densidad de reticulación justo suficiente. Por lo tanto, en el caso de medios a partir de las formulaciones de fotopolímero conocidas, pueden producirse por un lado problemas de calidad y por otro lado, con el tiempo de endurecimiento más largo está relacionado un gasto considerable en la

producción a gran escala.

El documento CH691684A5 divulga boratos estables en ácido para la fotopolimerización.

El documento EP1666988A1 divulga medios de registro holográficos, procedimientos de registro holográficos y medios de información holográficos.

- 5 El documento EP2028654A1 divulga medios de registro holográficos y un aparato de registro holográfico.

El documento WO2008125229A1 divulga medios de registro ventajosos para aplicaciones holográficas.

El objetivo de la presente invención era por lo tanto proporcionar una formulación de fotopolímero del tipo mencionado al principio, a partir de la que pueden producirse rápidamente y con poco esfuerzo, medios holográficos estables para hologramas claros.

- 10 Este objetivo se consigue con la formulación de fotopolímero de acuerdo con la invención, tal como se divulga en las presentes reivindicaciones, porque el colorante presenta una absorción de agua de  $\leq 5\%$ .

La absorción de agua resulta de la fórmula (F-1)

$$W = (m_f/m_i - 1) * 100\% \quad (F-1),$$

- 15 en la que  $m_f$  es la masa del colorante después de la saturación de agua y  $m_i$  la masa del colorante seco.  $m_i$  se determina mediante secado de una cantidad de colorante determinada hasta masa constante, por ejemplo a temperatura elevada a vacío.  $m_f$  se determina colocando una cantidad de colorante determinada al aire a una humedad del aire definida hasta peso constante.

Sorprendentemente se descubrió que pueden obtenerse medios holográficos que endurecen rápidamente a partir de formulaciones de fotopolímero, que contienen un colorante de fórmula  $F^+An^-$  con una absorción de agua de  $\leq 5\%$ .

- 20 Los medios muestran un reticulación rápida y elevada del polímero de matriz y ellos pueden exponerse hologramas claros.

De acuerdo con una primera forma de realización preferida de la invención está previsto que el colorante presente una absorción de agua de  $\leq 3\%$ , y preferentemente de  $\leq 2\%$ . De manera muy especialmente preferente el colorante absorbe solo trazas de agua o nada de agua en absoluto.

- 25 Con colorantes catiónicos de fórmula  $F^+$  quiere decirse de acuerdo con la invención colorantes tal como se describen por ejemplo en H. Berneth en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Cationic Dyes, Wiley-VCH Verlag, 2008.

- 30 Por colorantes catiónicos de fórmula  $F^+$  se entienden preferentemente aquellos de las siguientes clases colorantes de acridina, colorantes de xanteno, colorantes de tioxanteno, colorantes de fenazina, colorantes de fenoxazina, colorantes de fenotiazina, colorantes de tri(het)arilmetano - en particular colorantes de diamino- y triamino(het)arilmetano, colorantes de mono-, di- y trimetincianina, colorantes de hemicianina, colorantes de merocianina externamente catiónicos, colorantes de neutrocianina externamente catiónicos, colorantes de nullmetina - en particular colorantes de naftolactama, colorantes de estreptocianina. Colorantes de este tipo se describen por ejemplo en H. Berneth en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Azine Dyes, Wiley-VCH Verlag, 2008, H. Berneth en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Metine Dyes and Pigments, Wiley-VCH Verlag, 2008, T. Gessner, U. Mayer en Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Triarilmetane and Diarilmetane Dyes, Wiley-VCH Verlag, 2000.

- 40 Se prefiere también cuando el anión  $An^-$  del colorante presenta un AClogP en el intervalo de 1-30, de manera especialmente preferente en el intervalo de 1-12, de manera muy especialmente preferente en el intervalo de 1-6,5, de manera extraordinariamente preferente en el intervalo de 1-4.

El AClogP se calcula según J. Comput. Aid. Mol. Des. 2005, 19, 453; Virtual Computational Chemistry Laboratory, <http://www.vcclab.org>.

En otra forma de realización preferida de la invención está previsto que el anión  $An^-$  presente una masa molar  $>150$  g/mol y de manera especialmente preferente  $> 250$  g/mol.

- 45 El anión de fórmula  $An^-$  puede comprender preferentemente al menos un átomo de fósforo, boro o azufre, preferentemente al menos un átomo de boro o un átomo de azufre y de manera especialmente preferente al menos un átomo de azufre en particular un átomo de azufre en una agrupación  $SO_3$ .

- 50 Asimismo, preferentemente el anión  $An^-$  puede presentar al menos un resto alifático lineal o ramificado, preferentemente un resto  $C_s$  a  $C_{18}$  alifático lineal o ramificado. Si el anión contiene más de un resto alifático lineal o ramificado, entonces estos contienen juntos de 8 a 36, preferentemente de 8 a 24 átomos de C. Este resto alifático puede portar sustituyentes tales como flúor, metoxi o etoxi.

Aniones extraordinariamente preferidos de fórmula  $An^-$  tienen en consecuencia una masa molar  $> 250$  g/mol y contienen una agrupación  $SO_3^-$  así como al menos un grupo alquilo con al menos 8 átomos de C y tienen un AClogP en el intervalo de 1-6,5.

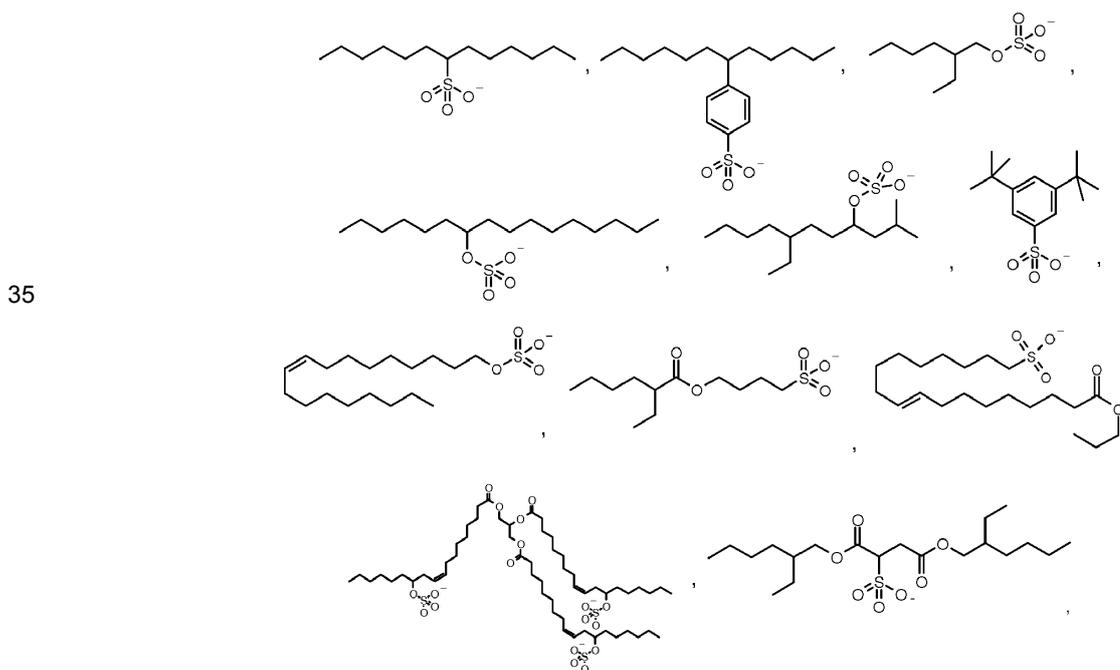
Con los aniones de acuerdo con la invención de fórmula  $An^-$  quieren decirse en particular también:

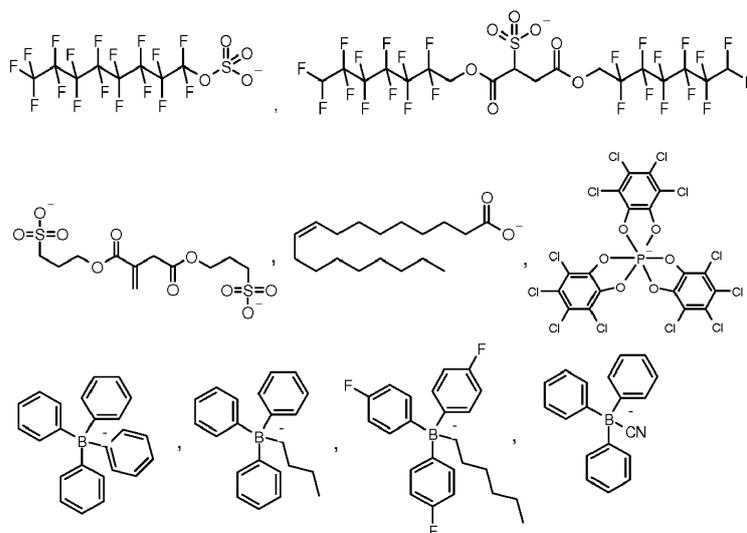
- 5 alcanosulfonato  $C_8$  a  $C_{25}$ , preferentemente alcanosulfonato  $C_{13}$  a  $C_{25}$ , perfluoroalcanosulfonato  $C_3$  a  $C_{18}$ , preferentemente perfluoroalcanosulfonato  $C_4$  a  $C_{18}$ , alcanato  $C_9$  a  $C_{25}$ , alquenoato  $C_9$  a  $C_{25}$ , alquilsulfato  $C_8$  a  $C_{25}$ , preferentemente alquilsulfato  $C_{13}$  a  $C_{25}$ , alqueniilsulfato  $C_8$  a  $C_{25}$ , preferentemente alqueniilsulfato  $C_{13}$  a  $C_{25}$ , perfluoroalquilsulfato  $C_3$  a  $C_{18}$ , preferentemente perfluoroalquilsulfato  $C_4$  a  $C_{18}$ , polietersulfatos a base de al menos 4 equivalentes de óxido de etileno y/o equivalentes 4 óxido de propileno, bis-alquil  $C_4$  a  $C_{25}$ , cicloalquil  $C_5$  a  $C_7$ ,  
 10 alqueniil  $C_3$  a  $C_5$  o aralquil  $C_7$  a  $C_{11}$ -sulfosuccinato, bis-alquil  $C_2$  a  $C_{10}$ -sulfosuccinato sustituido con al menos 8 átomos de flúor, alquil  $C_8$  a  $C_{25}$ -sulfoacetatos, bencenosulfonato sustituido con al menos un resto del grupo halógeno, alquilo  $C_4$  a  $C_{25}$ , perfluoro-alquilo  $C_1$  a  $C_8$  y/o alcocarbonilo  $C_1$  a  $C_{12}$ , naftaleno- o bifenilsulfonato dado el caso sustituido con nitro, ciano, hidroxilo, alquilo  $C_1$  a  $C_{25}$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_{12}$ , amino, alcocarbonilo  $C_1$  a  $C_{12}$  o cloro,  
 15 benceno-, naftaleno- o difenildisulfonato dado el caso sustituido con nitro, ciano, hidroxilo, alquilo  $C_1$  a  $C_{25}$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_{12}$ , alcocarbonilo  $C_1$  a  $C_{12}$  o cloro, benzoato sustituido con dinitro, alquilo  $C_6$  a  $C_{25}$ , alcocarbonilo  $C_4$  a  $C_{12}$ , benzoílo, clorobenzoílo o toluoílo, el anión del ácido naftalenodicarboxílico, difenileterdisulfonato, ésteres de ácido graso  $C_8$  a  $C_{22}$  sulfonatos o sulfatados, dado el caso al menos monoinsaturados de alcoholes  $C_1$  a  $C_8$  alifáticos o glicerol, éster de ácido bis-(sulfo-alquil  $C_2$  a  $C_6$ )-alcano  $C_3$  a  $C_{12}$ -dicarboxílico, éster de ácido bis-(sulfo-alquil  $C_2$  a  $C_6$ )-itacónico, éster de ácido (sulfo-alquil  $C_2$  a  $C_6$ )-alcano  $C_6$  a  $C_{18}$ -carboxílico, éster de ácido (sulfo-alquil  $C_2$  a  $C_6$ )-acril- o metacrílico, triscatecolfosfato dado el caso sustituido con hasta 12 restos halógeno, un anión del grupo tetrafenilborato, cianotriphenilborato, tetrafenoxiborato, alquil  $C_4$  a  $C_{12}$ -trifenilborato, cuyos restos fenilo o fenoxi pueden estar sustituidos con halógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$  y/o alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ , alquil  $C_4$  a  $C_{12}$ -trinaftilborato, tetra-alcoxi  $C_1$  a  $C_{20}$ -borato, 7,8- o 7,9-dicarbano-undecaborato(1-) o (2-), que están sustituidos dado el caso en los átomos de B y/o átomos de C con uno o dos grupos alquilo o fenilo  $C_1$  a  $C_{12}$ , dodecahidrocarbododecaborato(2-) o B-alquil  $C_1$  a  $C_{12}$ -C-fenil-dodecahidrocarbododecaborato(1-), en donde en el caso de aniones polivalentes tales como naftalenodisulfonato  $An^-$  representa un equivalente de este anión, y en donde los grupos alcano y alquilo pueden ser ramificados y/o pueden estar sustituidos con halógeno, ciano, metoxi, etoxi, metoxicarbonilo o etoxicarbonilo.

Se prefieren especialmente:

- 30 Sec-alcano  $C_{11}$  a  $C_{18}$ -sulfonato, alquilsulfato  $C_{13}$  a  $C_{25}$ , alquilsulfato  $C_8$  a  $C_{25}$  ramificado, bis-alquil  $C_6$  a  $C_{25}$ -sulfosuccinato dado el caso ramificado, sec- o terc-alquil  $C_4$  a  $C_{25}$ -bencenosulfonato, ésteres de ácido graso  $C_8$  a  $C_{22}$  sulfonatos o sulfatados, dado el caso al menos monoinsaturados de alcoholes  $C_1$  a  $C_8$  alifáticos o glicerol, éster de ácido bis-(sulfo-alquil  $C_2$  a  $C_6$ )-alcano  $C_3$  a  $C_{12}$ -dicarboxílico, éster de ácido (sulfo-alquil  $C_2$  a  $C_6$ )-alcano  $C_6$  a  $C_{18}$ -carboxílico, triscatecolfosfato sustituido con hasta 12 restos halógeno, cianotriphenilborato, tetrafenoxiborato.

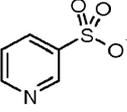
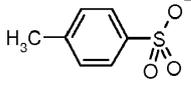
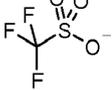
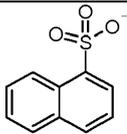
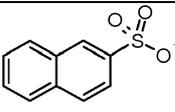
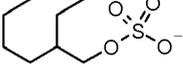
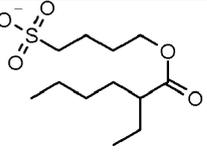
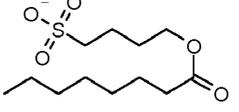
Ejemplos son:



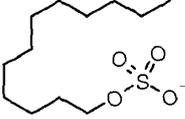
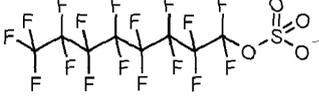
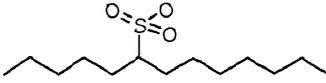
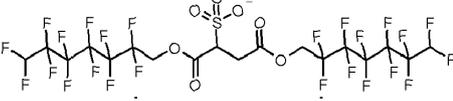
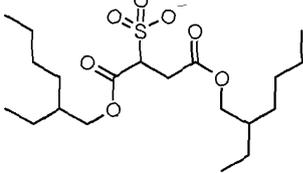
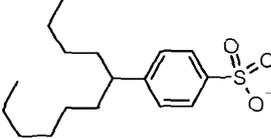
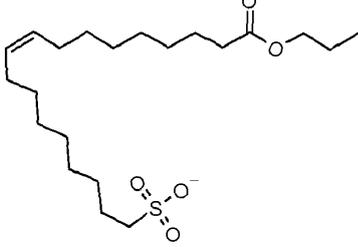
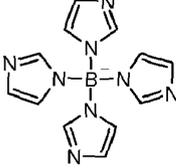
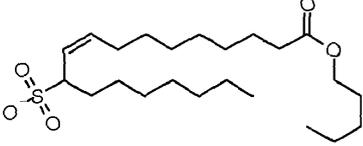


Los valores de AClogP para distintos aniones están recogidos en la siguiente Tabla 1:

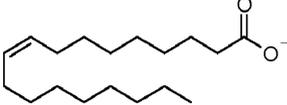
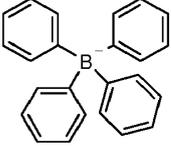
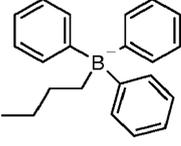
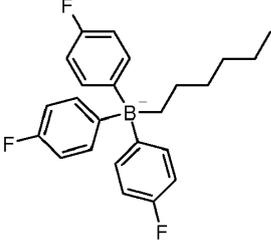
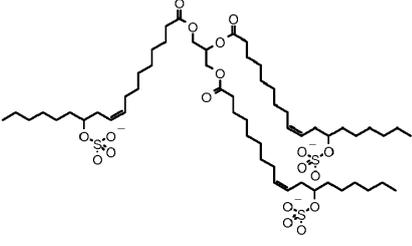
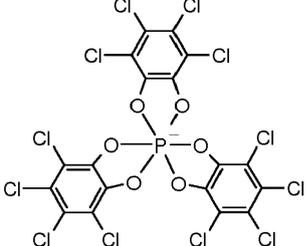
Tabla 1: Valores de AClogP de aniones seleccionados

Anión	AClogP
	-1,50
	-0,11
	0,23
	0,76
	0,76
	1,07
	1,84
	1,96

(continuación)

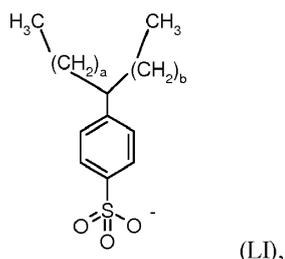
Anión	AClogP
	3,05
	3,32
	3,45
	3,62
	3,67
	4,85
	5,78
	5,81
	6,34

(continuación)

Anión	AClogP
	6,86
	7,55
	8,76
	8,99
	9,16
	12,49
	17,49

Asimismo, de manera especialmente preferente

An<sup>-</sup> representa un 4-(sec-alkil)bencenosulfonato de fórmula (LI)



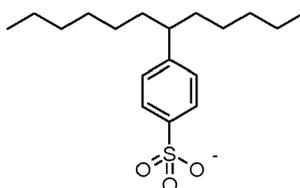
en la que

a y b independientemente entre sí representan un número entero de 0 a 20, siendo  $a + b \geq 3$ .

5 Preferentemente en este sentido  $a + b \geq 5$ , de manera especialmente preferente  $\geq 7$ , de manera muy especialmente preferente  $\geq 9$ .

Con la fórmula (LI) se expresan también mezclas de aniones con distintos valores de a y b, en las que  $a + b$  es igual. Con la fórmula (LI) se expresan en cambio también mezclas de aniones con distintos valores de a y b.

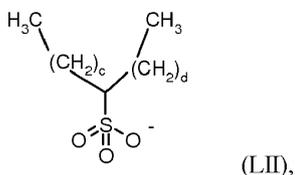
Ejemplos de aniones de fórmula (LI) son:



10 y también como mezcla de los cinco isómeros concebibles.

Asimismo de manera especialmente preferente

An<sup>-</sup> representa un sec-alkilsulfonato de fórmula (LII)



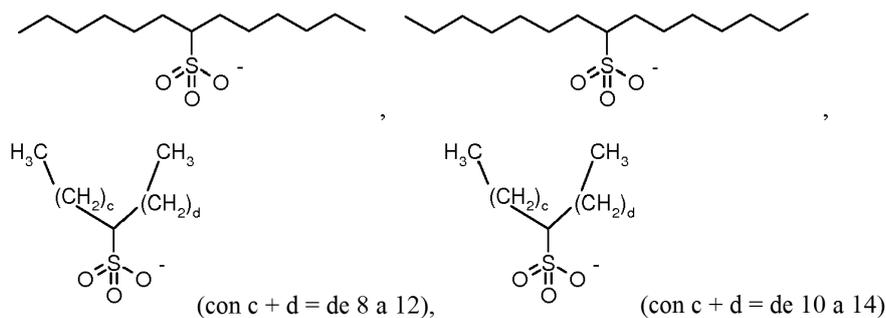
en la que

15 c y d independientemente entre sí representan un número entero de 0 a 20, siendo  $c + d \geq 5$ .

Preferentemente  $c + d \geq 7$ , de manera especialmente preferente  $\geq 9$ , de manera muy especialmente preferente  $\geq 11$ .

Con la fórmula (LII) se expresan también mezclas de aniones con distintos valores de c y d, en las que  $c + d$  es igual. Con la fórmula (LII) se expresan en cambio también mezclas de aniones con distintos valores de c y d.

Ejemplos de aniones de fórmula (LII) son:

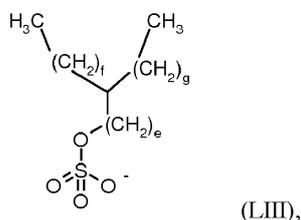


20

y como mezcla de todos los isómeros concebibles.

Asimismo de manera especialmente preferente

An<sup>-</sup> representa un alquilsulfato secundario o ramificado de fórmula (LIII)



en la que

5 e representa un número entero de 0 a 5,

f y g independientemente entre sí representan un número entero de 0 a 15, siendo e + f + g ≥ 5 y los grupos CH<sub>2</sub> pueden estar sustituidos también con grupos metilo o etilo adicionales.

Preferentemente e + f + g ≥ 7, de manera especialmente preferente ≥ 9, de manera muy especialmente preferente ≥ 11.

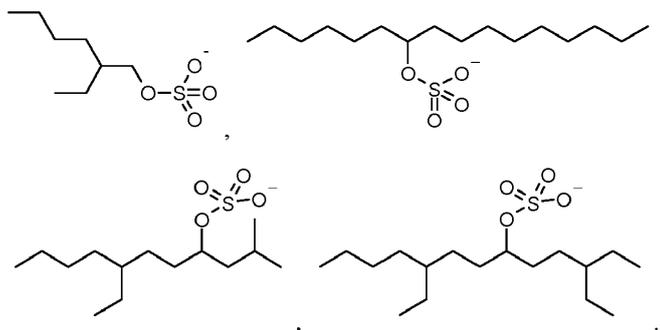
10 e representa preferentemente 0 o 1.

Preferentemente dos grupos CH<sub>2</sub> están sustituidos con metilo y/o etilo.

Con la fórmula (LIII) se expresan también mezclas de aniones con distintos valores de e, f y g, en las que e + f + g es igual. Con la fórmula (LIII) se expresan en cambio también mezclas de aniones con distintos valores de e, f y g.

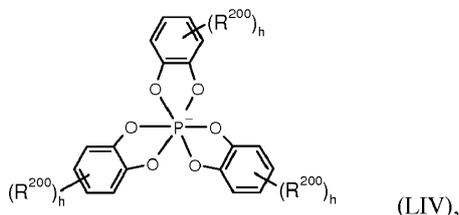
Ejemplos de aniones de fórmula (LIII) son:

15



Asimismo de manera especialmente preferente

An<sup>-</sup> representa un fosfato ramificado de fórmula (LIV)



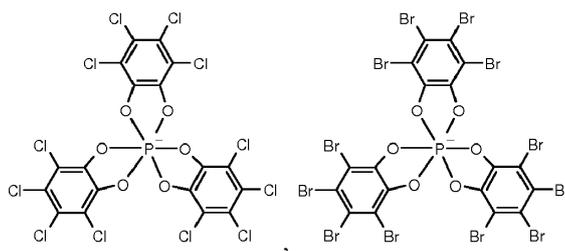
20 en la que

R<sup>200</sup> representa hidrógeno o halógeno,

h representa un número entero de 1 a 4.

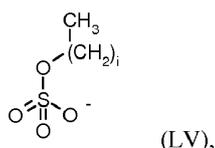
Preferentemente R<sup>200</sup> representa cloro o bromo y h representa 4.

Ejemplos de aniones de fórmula (LIV) son:



Asimismo de manera especialmente preferente

An<sup>-</sup> representa un alquilsulfato de fórmula (LV)

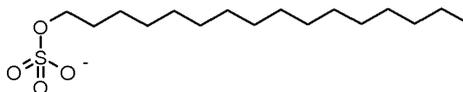


5 en la que

i representa un número entero de 12 a 25.

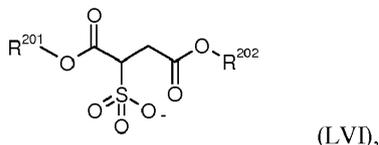
Preferentemente i representa un número entero de 18 a 25.

Ejemplos de aniones de fórmula (LV) son:



10 Asimismo de manera especialmente preferente

An<sup>-</sup> representa un sulfosuccinato de fórmula (LVI)



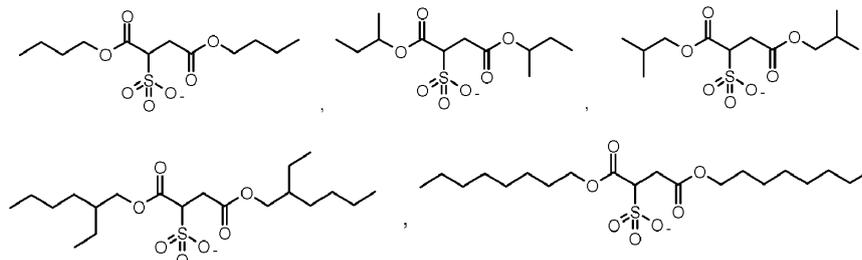
en la que

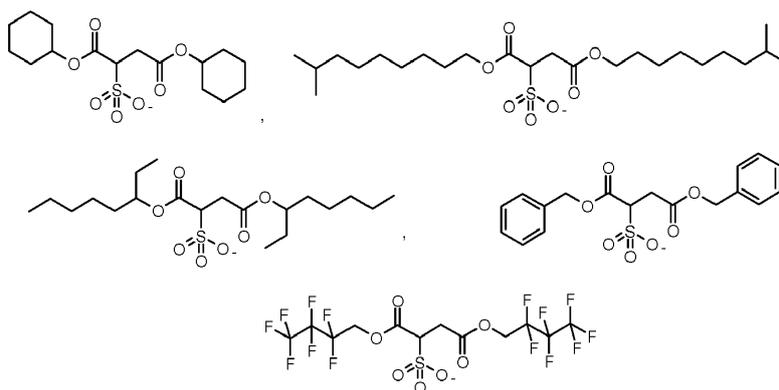
15 R<sup>201</sup> y R<sup>202</sup> independientemente entre sí representa un resto alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>16</sub>, que puede estar ramificado, representan un resto alquilo C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> sustituido con al menos 4 átomos de flúor, representa un resto cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>7</sub> o representa un resto aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>10</sub>.

Preferentemente R<sup>201</sup> y R<sup>202</sup> son iguales.

20 De manera especialmente preferente R<sup>201</sup> y R<sup>202</sup> representan un resto alquilo C<sub>6</sub> a C<sub>12</sub>, que puede estar ramificado, representan un resto alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>8</sub> sustituido con al menos 6 átomos de flúor, representan ciclohexilo o bencilo. De manera muy especialmente preferente R<sup>201</sup> y R<sup>202</sup> representan n-hexilo, n-octilo, 2-etilhexilo o 1H,1H,7H-dodecafluoroheptilo.

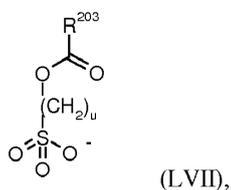
Ejemplos de aniones de fórmula (LVI) son:





Asimismo de manera especialmente preferente

- 5 An<sup>-</sup> representa un estersulfonato de fórmula (LVII)



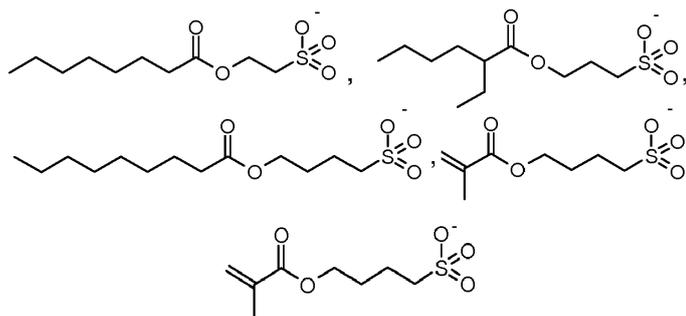
en la que

R<sup>203</sup> representa un resto alquilo o alquenilo C<sub>2</sub> a C<sub>22</sub>, que puede estar ramificado o sustituido, y

u representa un número entero de 2 a 4.

- 10 Preferentemente R<sup>203</sup> representa un resto alquilo o alquenilo C<sub>6</sub> a C<sub>17</sub> ramificado o no ramificado o representa -CH=CH<sub>2</sub> o -C(CH<sub>3</sub>)=CH<sub>2</sub>, de manera especialmente preferente representa un resto alquilo o alquenilo C<sub>6</sub> a C<sub>17</sub> ramificado o no ramificado. Preferentemente u representa 3 o 4.

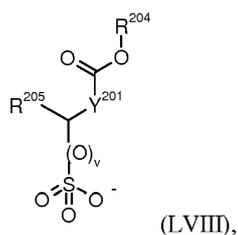
Ejemplos de aniones de fórmula (LVII) son:



15

Asimismo de manera especialmente preferente

An<sup>-</sup> representa un estersulfonato o estersulfatos de fórmula (LVIII)

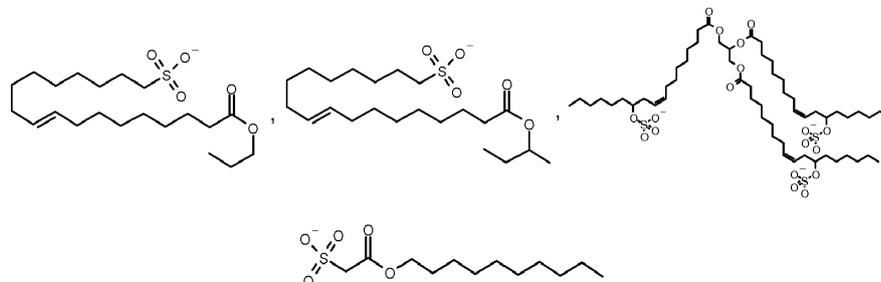


en la que

- 20 v representa 0 o 1,

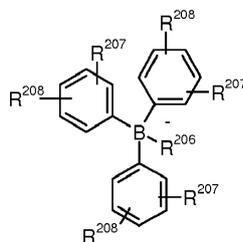
$R^{204}$  representa alquilo  $C_1$  a  $C_{18}$ , que puede estar ramificado y/o sustituido,  
 $R^{205}$  representa hidrógeno o alquilo  $C_1$  a  $C_8$  y  
 $Y^{201}$  representa un enlace directo, un puente  $C_1$  a  $C_{22}$  alifático o un puente  $C_2$  a  $C_{22}$  olefínico,  
 en donde  $Y^{201}$  y  $R^{204}$  presentan juntos al menos 7 átomos de C.

5 Ejemplos de aniones de fórmula (LVIII) son:



Asimismo de manera especialmente preferente

$An^-$  representa un borato de fórmula (LIX)

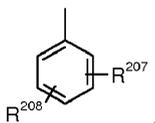


(LIX),

10

en la que

$R^{206}$  representa ciano, alquilo  $C_1$  a  $C_{12}$ , aralquilo  $C_7$  a  $C_{10}$  o representa un resto de fórmula



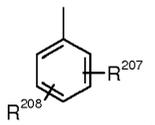
15

$R^{207}$  y  $R^{208}$  representan independientemente entre sí hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ , halógeno, ciano o nitro o

dos  $R^{207}$  y  $R^{208}$  adyacentes forman un puente  $-CH=CH-CH=CH-$ .

De manera especialmente preferente

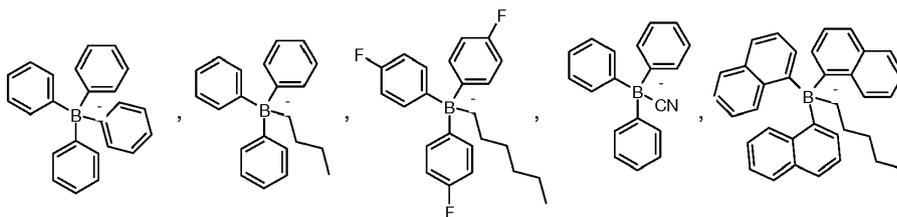
$R^{206}$  representa ciano, butilo, pentilo, hexilo, bencilo o representa un resto de fórmula



20

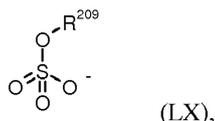
$R^{207}$  y  $R^{208}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, metoxi, flúor, cloro, o ciano o dos  $R^{207}$  y  $R^{208}$  adyacentes forman un puente  $-CH=CH-CH=CH-$ .

Ejemplos de ejemplos de aniones de fórmula (LIX) son:



Asimismo de manera especialmente preferente

An<sup>-</sup> representa un alquilsulfato fluorado de fórmula (LX)

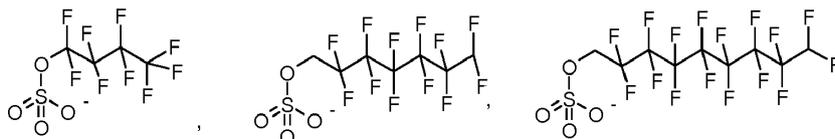


5 en la que

R<sup>209</sup> representa un resto alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>18</sub>, que porta al menos 4 átomos de flúor.

Preferentemente R<sup>209</sup> representa un resto alquilo C<sub>8</sub> a C<sub>18</sub>, que porta al menos 6 átomos de flúor. Asimismo preferentemente R<sup>209</sup> representa un resto alquilo C<sub>6</sub> a C<sub>12</sub> perfluorado.

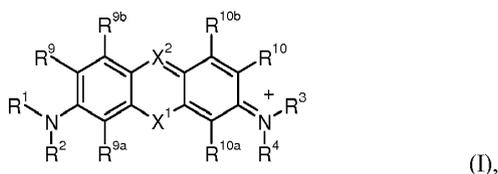
Ejemplos de aniones de fórmula (LX) son:



10

Los colorantes catiónicos y aniones o bien son conocidos o bien pueden prepararse de manera análoga a procedimientos conocidos.

Por colorantes catiónicos de fórmula F<sup>+</sup> se entiende preferentemente aquellos de las siguientes fórmulas:



15 en la que

X<sup>1</sup> representa O, S, N-R<sup>6</sup> o CR<sup>6a</sup>R<sup>6b</sup>,

X<sup>2</sup> representa N o C-R<sup>5</sup>,

R<sup>5</sup> representa hidrógeno, ciano, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, cicloalquilo C<sub>4</sub> a C<sub>7</sub>, un arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> dado el caso sustituido con alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>-carbonilo o NR<sup>7</sup>R<sup>8</sup> o un resto heterocíclico,

20

R<sup>6</sup> representa hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>16</sub>, cicloalquilo C<sub>4</sub> a C<sub>7</sub>, aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>16</sub>, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> o un resto heterocíclico,

R<sup>6a</sup> y R<sup>6b</sup> son iguales y representan metilo, etilo o juntos representan un puente -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>- o -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-,

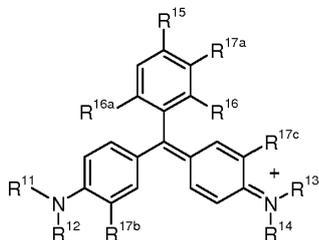
25 R<sup>1</sup> a R<sup>4</sup>, R<sup>7</sup> y R<sup>8</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>16</sub>, cicloalquilo C<sub>4</sub> a C<sub>7</sub>, aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>16</sub>, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> o un resto heterocíclico o

NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>, NR<sup>3</sup>R<sup>4</sup> y NR<sup>7</sup>R<sup>8</sup> independientemente entre sí representan un anillo de cinco o seis miembros, saturado, unido a través de N, que adicionalmente puede contener un N u O y/o puede estar sustituido con restos no iónicos, o

30 R<sup>1</sup> a R<sup>4</sup>, R<sup>7</sup> y R<sup>8</sup> independientemente entre sí con un átomo de C adyacente al átomo de N del anillo

de benceno forman un puente de dos o tres miembros, que puede contener un O o N y/o puede estar sustituido con restos no iónicos,

$R^9, R^{9a}, R^{9b}, R^{10}, R^{10a}$  y  $R^{10b}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, halógeno o alquilo  $C_1$  a  $C_4$ ,



(II),

5 en la que

$R^{15}$  representa hidrógeno, halógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$  o  $NR^{18}R^{19}$ ,

$R^{11}$  a  $R^{14}$ ,  $R^{18}$  y  $R^{19}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , cicloalquilo  $C_4$  a  $C_7$ , aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$ , arilo  $C_6$  a  $C_{10}$  o un resto heterocíclico o

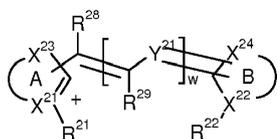
10  $NR^{11}R^{12}$ ,  $NR^{13}R^{14}$  y  $NR^{18}R^{19}$  independientemente entre sí representan un anillo de cinco o seis miembros, saturado, unido a través de N, que adicionalmente puede contener un N u O y/o puede estar sustituido con restos no iónicos, o

$R^{12}$ ,  $R^{17b}$ ,  $R^{13}$ ,  $R^{17c}$  y  $R^{18}$ ,  $R^{17a}$  independientemente entre sí forman un puente de dos o tres miembros, que puede contener un O o N y/o puede estar sustituido con restos no iónicos,

$R^{16}$  representa hidrógeno, cloro, metilo, metoxicarbonilo o etoxicarbonilo,

15  $R^{16a}$  representa hidrógeno, cloro o metilo,

$R^{17a}$ ,  $R^{17b}$  y  $R^{17c}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, cloro, metilo o metoxi,



(III),

en la que

20 A y B junto con  $X^{21}$  a  $X^{24}$  y los átomos que los unen independientemente entre sí representan un anillo heterocíclico de cinco o seis miembros aromático o casi aromático o parcialmente hidrogenado, que contienen de 1 a 4 heteroátomos y/o pueden estar benzocondensados y/o sustituidos con restos no iónicos, actuando la cadena en posición 2 o 4 con respecto a  $X^{21}$  o  $X^{22}$  en el anillo respectivo,

$X^{21}$  y  $X^{22}$  representan nitrógeno o

25  $X^{21}-R^{21}$  y  $X^{22}-R^{22}$  independientemente entre sí representan O o S,

$X^{23}$  y  $X^{24}$  independientemente entre sí representan O, S,  $N-R^{23}$ ,  $CR^{24}$  o  $CR^{25}R^{26}$ ,

$Y^{21}$  representa N o  $C-R^{27}$ ,

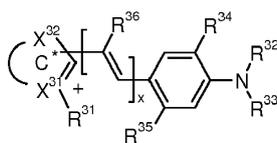
w representa 0 o 1,

30  $R^{21}$ ,  $R^{22}$  y  $R^{23}$  independientemente entre sí representan alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alqueno  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$ ,

$R^{27}$ ,  $R^{28}$  y  $R^{29}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$  o ciano,

$R^{24}$  representa hidrógeno o alquilo  $C_1$  a  $C_4$ ,

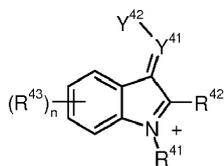
$R^{25}$  y  $R^{26}$  independientemente entre sí representan alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{10}$  o juntos forman un puente  $-CH_2-CH_2-CH_2-$  o  $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$ ,



(IV),

en la que

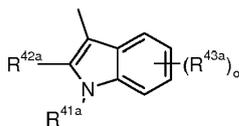
- 5 C junto con  $X^{31}$  y  $X^{32}$  y los átomos que los unen independientemente entre sí representan un anillo heterocíclico de cinco o seis miembros aromático o casi aromático o parcialmente hidrogenado, que contienen de 1 a 4 heteroátomos y/o pueden estar benzocondensados o naftocondensados y/o sustituidos con restos no iónicos, actuando la cadena en posición 2 o 4 con respecto a  $X^{31}$  en el anillo,
- $X^{31}$  representa nitrógeno o
- $X^{31}-R^{31}$  representa O o S,
- $X^{32}$  representan O, S,  $N-R^{37}$ ,  $CR^{38}$  o  $CR^{39}R^{40}$ ,
- 10  $R^{31}$  y  $R^{37}$  independientemente entre sí representan alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alqueniilo  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$ ,
- $R^{38}$  representa hidrógeno o alquilo  $C_1$  a  $C_4$ ,
- $R^{39}$  y  $R^{40}$  independientemente entre sí representan alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alqueniilo  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_4$  a  $C_7$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{10}$  o juntos forman un puente  $-CH_2-CH_2-CH_2-$  o  $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$ ,
- 15  $R^{32}$  y  $R^{33}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , cicloalquilo  $C_4$  a  $C_7$ , aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$ , arilo  $C_6$  a  $C_{10}$  o un resto heterocíclico o
- $NR^{32}R^{33}$  representan un anillo de cinco o seis miembros, saturado, unido a través de N, que adicionalmente puede contener un N u O y/o puede estar sustituido con restos no iónicos,
- $R^{34}$  representa hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_{16}$  o halógeno o
- 20  $R^{34}$  con  $R^{32}$  forman un puente de dos o tres miembros, que puede contener un O o N y/o puede estar sustituido con restos no iónicos,
- $R^{35}$  representa hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ , halógeno, ciano, alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ -carbonilo, O-CO-alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , NH-CO-alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , O-SO<sub>2</sub>-alquilo  $C_1$  a  $C_4$  o NH-SO<sub>2</sub>-alquilo  $C_1$  a  $C_4$ ,
- $R^{36}$  representa hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$  o ciano,
- 25 x representa 0 o 1,



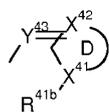
(V),

en la que

$Y^{42}$  representa un resto de fórmulas (Va) o (Vb)



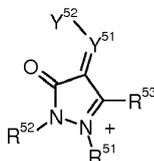
(Va),



(Vb),

- 30  $R^{41}$ ,  $R^{41a}$  y  $R^{41b}$  independientemente entre sí representan alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alqueniilo  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a

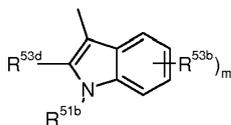
- C<sub>7</sub> o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>16</sub> o arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>,
- R<sup>42</sup> y R<sup>42a</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>16</sub>, alquenilo C<sub>3</sub> a C<sub>6</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>7</sub> o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>16</sub>, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> o hetarilo,
- 5 R<sup>43</sup> y R<sup>43a</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, halógeno, ciano, nitro o alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>-carbonilo o dos R<sup>43</sup> o R<sup>43a</sup> adyacentes representan -CH=CH-CH=CH-,
- n y o independientemente entre sí representan un número entero de 0 a 4,
- Y<sup>41</sup> representa CR<sup>44</sup>, =CR<sup>45a</sup>-CR<sup>46</sup>=CR<sup>45b</sup>- o N,
- Y<sup>43</sup> representa CH o N,
- 10 R<sup>44</sup>, R<sup>45a</sup>, R<sup>45b</sup> y R<sup>46</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>6</sub>, arilo C<sub>6</sub>, hetarilo, halógeno o ciano,
- D junto con X<sup>41</sup>, X<sup>42</sup> y el átomo de C unido entre los mismos representa un anillo heterocíclico de cinco o seis miembros aromático o casi aromático o parcialmente hidrogenado, que contienen de 1 a 4 heteroátomos y/o puede estar benzocondensado y naftocondensado y/o puede estar sustituido con restos no iónicos, actuando la cadena en posición 2 o 4 con respecto a X<sup>41</sup> en el anillo,
- 15 X<sup>41</sup> representa N o
- X<sup>41</sup>-R<sup>41b</sup> representa O o S,
- X<sup>42</sup> representa O, S, CR<sup>47</sup>R<sup>48</sup> o -CH=CH-,
- 20 R<sup>47</sup> y R<sup>48</sup> independientemente entre sí representan alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, alquenilo C<sub>3</sub> a C<sub>6</sub>, cicloalquilo C<sub>4</sub> a C<sub>7</sub>, aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>10</sub> o arilo C<sub>6</sub> o juntos forman un puente -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>- o -CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-,



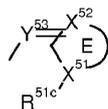
(VI),

en la que

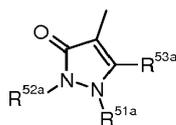
- 25 Y<sup>52</sup> representa un resto de fórmulas (VIa), (VIb) o (VIc)



(VIa),



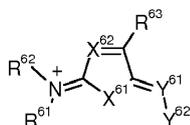
(VIb),



(VIc),

- 30 R<sup>51</sup>, R<sup>51a</sup>, R<sup>51b</sup> y R<sup>51c</sup> independientemente entre sí representan alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>16</sub>, alquenilo C<sub>3</sub> a C<sub>6</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>7</sub> o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>16</sub> o arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>,
- R<sup>52</sup> y R<sup>52a</sup> independientemente entre sí representan alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>16</sub>, alquenilo C<sub>3</sub> a C<sub>6</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>7</sub> o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>16</sub> o arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>,
- R<sup>53</sup> y R<sup>53a</sup> independientemente entre sí representan alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, halógeno, ciano, nitro o alcoxi C<sub>1</sub>

	a C <sub>4</sub> -carbonilo,
5	R <sup>53d</sup> representa hidrógeno, alquilo C <sub>1</sub> a C <sub>16</sub> , alquenilo C <sub>3</sub> a C <sub>6</sub> , cicloalquilo C <sub>5</sub> a C <sub>7</sub> o aralquilo C <sub>7</sub> a C <sub>16</sub> , arilo C <sub>6</sub> a C <sub>10</sub> o hetarilo,
	R <sup>53b</sup> representa hidrógeno, alquilo C <sub>1</sub> a C <sub>4</sub> , alcoxi C <sub>1</sub> a C <sub>4</sub> , halógeno, ciano, nitro o alcoxi C <sub>1</sub> a C <sub>4</sub> -carbonilo o dos R <sup>53b</sup> o R <sup>53c</sup> adyacentes representan -CH=CH-CH=CH-,
	m representa un número entero de 0 a 4,
	Y <sup>51</sup> representa CR <sup>54</sup> , =CR <sup>55a</sup> -CR <sup>56</sup> =CR <sup>55b</sup> - o N,
	Y <sup>53</sup> representa CH o N,
10	R <sup>54</sup> , R <sup>55a</sup> , R <sup>55b</sup> y R <sup>56</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo C <sub>1</sub> a C <sub>4</sub> , cicloalquilo C <sub>5</sub> a C <sub>6</sub> , arilo C <sub>6</sub> , hetarilo, halógeno o ciano,
15	E junto con X <sup>51</sup> , X <sup>52</sup> y el átomo de C unido entre los mismos representa un anillo heterocíclico de cinco o seis miembros aromático o casi aromático o parcialmente hidrogenado, que contienen de 1 a 4 heteroátomos y/o puede estar benzocondensado y naftocondensado y/o puede estar sustituido con restos no iónicos, actuando la cadena en posición 2 o 4 con respecto a X <sup>51</sup> en el anillo,
	X <sup>51</sup> representa N o
	X <sup>51</sup> -R <sup>51c</sup> representa O o S,
	X <sup>52</sup> representa O, S, CR <sup>57</sup> R <sup>58</sup> o -CH=CH-,
20	R <sup>57</sup> y R <sup>58</sup> independientemente entre sí representan alquilo C <sub>1</sub> a C <sub>4</sub> , alquenilo C <sub>3</sub> a C <sub>6</sub> , cicloalquilo C <sub>4</sub> a C <sub>7</sub> , aralquilo C <sub>7</sub> a C <sub>10</sub> o arilo C <sub>6</sub> o forman juntos un puente -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> - o -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -,

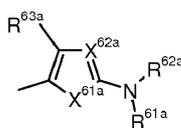


(VII),

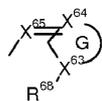
en la que

Y<sup>62</sup> representa un resto de fórmulas

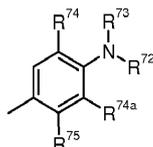
25



(VIIa),



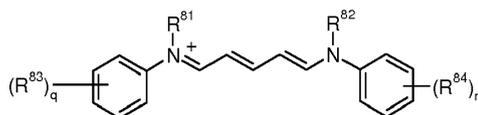
(VIIb) o



(VIIc),

	X <sup>61</sup> y X <sup>61a</sup> independientemente entre sí representan O o S,
	X <sup>62</sup> y X <sup>62a</sup> independientemente entre sí representan CR <sup>66</sup> o N,
30	R <sup>63</sup> y R <sup>63a</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo C <sub>1</sub> a C <sub>6</sub> , halógeno, hidroxilo, arilo C <sub>6</sub> a C <sub>10</sub> o NR <sup>64</sup> R <sup>65</sup> o R <sup>63</sup> y R <sup>63a</sup> juntos representan un puente -C(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> -, cuando Y <sup>61</sup> representa CH y Y <sup>62</sup> representa un resto de fórmula (VIIa),

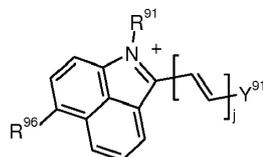
- $R^{61}$ ,  $R^{61a}$ ,  $R^{62}$ ,  $R^{62a}$ ,  $R^{64}$  y  $R^{65}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$ , arilo  $C_6$  a  $C_{10}$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{15}$  o
- $NR^{61}R^{62}$  y  $NR^{64}R^{61}$  independientemente entre sí representan pirrolidino, morfolino, piperazino o piperidino,
- 5  $R^{66}$  representa hidrógeno, ciano, alquilo  $C_1$  a  $C_6$ , halógeno o arilo  $C_6$  a  $C_{10}$ ,
- $Y^{61}$  representa  $=Y^{63}-(Y^{64}=Y^{65})_{p-}$ ,
- $Y^{63}$  a  $Y^{65}$  independientemente entre sí representan N o C- $R^{67}$ ,
- p representa 0 o 1,
- $R^{67}$  representa hidrógeno, ciano o alquilo  $C_1$  a  $C_3$  o
- 10  $R^{67}$  representa un resto de fórmula (VIIa), cuando p representa 1,
- G junto con  $X^{63}$ ,  $X^{64}$  y el átomo de C unido entre los mismos representa un anillo heterocíclico de cinco o seis miembros aromático o casi aromático o parcialmente hidrogenado, que contienen de 1 a 4 heteroátomos y/o puede estar benzocondensado y naftocondensado y/o puede estar sustituido con restos no iónicos, actuando la cadena en posición 2 o 4 con respecto a  $X^{63}$  en el anillo,
- 15  $X^{63}$  representa nitrógeno o
- $X^{63}-R^{68}$  representa O o S,
- $X^{64}$  representa O, S, N- $R^{69}$  o CR<sup>70</sup>R<sup>71</sup>,
- $X^{65}$  representa N o C- $R^{67}$ ,
- 20  $R^{68}$  y  $R^{69}$  independientemente entre sí representan alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alqueno  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$ ,
- $R^{70}$  y  $R^{71}$  independientemente entre sí representan alquilo  $C_1$  a  $C_4$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{10}$  o juntos forman un puente  $-CH_2-CH_2-CH_2-$  o  $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$ ,
- 25  $R^{72}$  y  $R^{73}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , cicloalquilo  $C_4$  a  $C_7$ , aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$ , arilo  $C_6$  a  $C_{10}$  o un resto heterocíclico o
- $NR^{72}R^{73}$  representan un anillo de cinco o seis miembros, saturado, unido a través de N, que adicionalmente puede contener un N u O y/o puede estar sustituido con restos no iónicos,
- 30  $R^{74}$  y  $R^{74a}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$  o halógeno o
- $R^{74}$ ,  $R^{73}$  y/o  $R^{74a}$ ,  $R^{72}$  forman un puente de dos o tres miembros, que puede contener un O o N y/o puede estar sustituido con restos no iónicos,
- 35  $R^{75}$  representa hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ , halógeno, ciano, alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ -carbonilo, O-CO-alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , NH-CO-alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , O-SO<sub>2</sub>-alquilo  $C_1$  a  $C_4$  o NH-SO<sub>2</sub>-alquilo  $C_1$  a  $C_4$ ,



(VIII),

- en la que
- $R^{81}$  y  $R^{82}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alqueno  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$  o arilo  $C_6$  a  $C_{10}$ ,
- 40  $R^{83}$  y  $R^{84}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ , halógeno, ciano, nitro o alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ -carbonilo o dos  $R^{83}$  o  $R^{84}$  adyacentes representan  $-CH=CH-CH=CH-$ , o

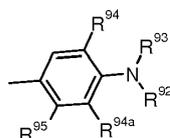
$R^{83}$ ;  $R^{81}$  y/o  $R^{84}$ ;  $R^{82}$  forman un puente de dos o tres miembros, que puede estar sustituido con restos no iónicos, q y r independientemente entre sí representan un número entero de 0 a 4,



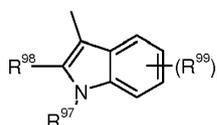
(IX),

en la que

5  $Y^{91}$  representa un resto de fórmulas (IXa) o (IXb)



(IXa),



(IXb),

$R^{91}$  representa alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alqueno  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$ ,

10  $R^{92}$  y  $R^{93}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , cicloalquilo  $C_4$  a  $C_7$ , aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$ , arilo  $C_6$  a  $C_{10}$  o un resto heterocíclico o

$NR^{92}R^{93}$  representan un anillo de cinco o seis miembros, saturado, unido a través de N, que adicionalmente puede contener un N u O y/o puede estar sustituido con restos no iónicos,

$R^{94}$  y  $R^{94a}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$  o halógeno o

15  $R^{94}$ ;  $R^{93}$  y/o  $R^{94a}$ ;  $R^{92}$  forman un puente de dos o tres miembros, que puede contener un O o N y/o puede estar sustituido con restos no iónicos,

$R^{95}$  representa hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ , halógeno, ciano, alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ -carbonilo, O-CO-alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , NH-CO-alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , O-SO<sub>2</sub>-alquilo  $C_1$  a  $C_4$  o NH-SO<sub>2</sub>-alquilo  $C_1$  a  $C_4$ ,

20  $R^{96}$  representa hidrógeno, halógeno, O-alquilo  $C_1$  a  $C_4$  o S-alquilo  $C_1$  a  $C_4$ ,

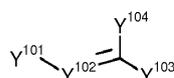
j representa 0 o 1,

$R^{97}$  representa alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alqueno  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$  o arilo  $C_6$  a  $C_{10}$ ,

25  $R^{98}$  representa hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alqueno  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$ , arilo  $C_6$  a  $C_{10}$  o hetarilo,

$R^{99}$  representa hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ , halógeno, ciano, nitro o alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ -carbonilo o dos  $R^{99}$  adyacentes representan -CH=CH-CH=CH-,

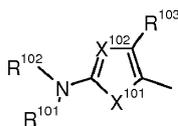
l representa un número entero de 0 a 4,



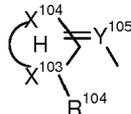
(X),

30 en la que

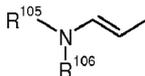
$Y^{101}$  representa un resto de fórmulas



(Xa),

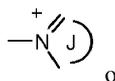


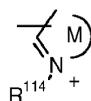
(Xb) o



(Xc),

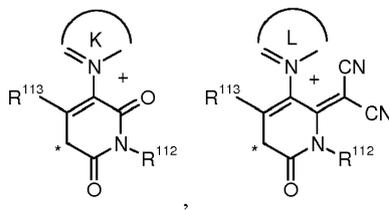
- 5  $X^{101}$  representa O o S,
- $X^{102}$  representa  $CR^{107}$  o N,
- $R^{103}$  representa hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_6$ , halógeno, hidroxilo, arilo  $C_6$  a  $C_{10}$  o  $NR^{101a}R^{102a}$ ,  
 $R^{101}$ ,  $R^{102}$ ,  $R^{101a}$  y  $R^{102a}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$ , arilo  $C_6$  a  $C_{10}$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{15}$  o
- 10  $NR^{101}R^{102}$  y/o  $NR^{101a}R^{102a}$  representa pirrolidino, morfolino, piperazino o piperidino,
- $R^{107}$  representa hidrógeno, ciano, alquilo  $C_1$  a  $C_6$ , halógeno o arilo  $C_6$  a  $C_{10}$ ,
- H junto con  $X^{103}$ ,  $X^{104}$  y el átomo de C unido entre los mismos representa un anillo heterocíclico de cinco o seis miembros aromático o casi aromático o parcialmente hidrogenado, que contienen de 1 a 4 heteroátomos y/o puede estar benzocondensado y naftocondensado y/o puede estar sustituido con restos no iónicos, actuando la cadena en posición 2 o 4 con respecto a  $X^{103}$  en el anillo,
- 15  $X^{103}$  representa N o
- $X^{103}-R^{104}$  representa O o S,
- $X^{104}$  representa O, S,  $CR^{115}R^{116}$  o  $-CH=CH-$ ,
- 20  $R^{115}$  y  $R^{116}$  independientemente entre sí representan alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alqueno  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_4$  a  $C_7$ , aralquilo  $C_7$  a  $C_{10}$  o arilo  $C_6$  o juntos forman un puente  $-CH_2-CH_2-CH_2-$  o  $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$ ,
- $R^{104}$  representa alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alqueno  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$  o arilo  $C_6$  a  $C_{10}$ ,
- 25  $R^{105}$  y  $R^{106}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , cicloalquilo  $C_4$  a  $C_7$ , aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$ , arilo  $C_6$  a  $C_{10}$  o un resto heterocíclico o
- $NR^{105}R^{106}$  representan un anillo de cinco o seis miembros, saturado, unido a través de N, que adicionalmente puede contener un N u O y/o puede estar sustituido con restos no iónicos,
- $Y^{102}$  y  $Y^{105}$  independientemente entre sí representan N o  $CR^{108}$ ,
- 30  $R^{108}$  representa hidrógeno, ciano o alquilo  $C_1$  a  $C_4$ ,
- $Y^{103}$  representa CN,  $CO-R^{109}$ ,  $COO-R^{110}$ ,  $CONHR^{110}$  o  $CONR^{110}R^{111}$ ,
- $Y^{104}$  representa un resto catiónico de fórmula





o

CY<sup>103</sup>Y<sup>104</sup> juntos representan un resto de fórmulas



5 indicando el asterisco (\*) el átomo de anillo del que sale el doble enlace,

R<sup>109</sup> a R<sup>112</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, alqueno C<sub>3</sub> a C<sub>6</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>7</sub>, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>15</sub>,

R<sup>113</sup> representa hidrógeno, ciano, COO-R<sup>110</sup> o alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>,

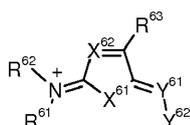
10 J, K y L independientemente entre sí junto con el átomo de N representa un anillo heterocíclico de cinco o seis miembros aromático o casi aromático o parcialmente hidrogenado, que contienen de 1 a 4 heteroátomos y/o puede estar benzocondensado y naftocondensado y/o puede estar sustituido con restos no iónicos,

15 M junto con el átomo de N representa un anillo heterocíclico de cinco o seis miembros aromático o casi aromático o parcialmente hidrogenado, que contienen de 1 a 4 heteroátomos y/o puede estar benzocondensado y naftocondensado y/o puede estar sustituido con restos no iónicos, actuando la cadena en posición 2 o 4 con respecto al átomo de N en el anillo,

R<sup>114</sup> representa alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, alqueno C<sub>3</sub> a C<sub>6</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>7</sub>, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>15</sub>,

20 pudiendo estar unidas dos o varias de estas fórmulas de colorante (I) a (X) a través de un puente y representando este puente en lugar de los restos R<sup>21</sup>, R<sup>22</sup>, R<sup>31</sup>, R<sup>32</sup>, R<sup>41</sup>, R<sup>41a</sup>, R<sup>41b</sup>, R<sup>51b</sup>, R<sup>51c</sup>, R<sup>61</sup>, R<sup>61a</sup>, R<sup>66</sup>, R<sup>72</sup>, R<sup>91</sup>, R<sup>92</sup>, R<sup>101</sup>, R<sup>104</sup> y/o R<sup>105</sup>.

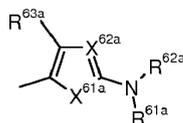
Por colorantes catiónicos de fórmula F<sup>+</sup> se entiende preferentemente también aquellos de la siguiente fórmula:



(VII),

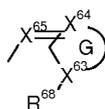
en la que

Y<sup>62</sup> representa un resto de fórmulas

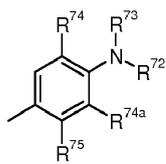


(VIIa),

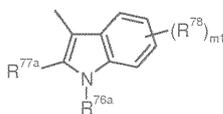
25



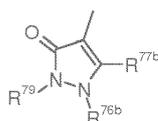
(VIIb),



(VIIc),



(VIIId) o

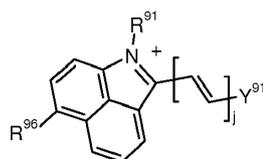


(VIIe),

5	$X^{61}$ y $X^{61a}$ $X^{62}$ y $X^{62a}$ $R^{63}$ y $R^{63a}$	independientemente entre sí representan O o S, independientemente entre sí representan $CR^{66}$ o N, independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo $C_1$ a $C_6$ , halógeno, hidroxilo, arilo $C_6$ a $C_{10}$ o $NR^{64}R^{65}$ o $R^{63}$ und $R^{63a}$ juntos representan un puente - $C(CH_3)_2$ -, cuando $Y^{61}$ representa CH y $Y^{62}$ representa un resto de fórmula (VIIa),
10	$R^{61}$ , $R^{61a}$ , $R^{62}$ , $R^{62a}$ , $R^{64}$ y $R^{65}$ $NR^{61}R^{62}$ y $NR^{64}R^{65}$	independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo $C_1$ a $C_6$ , cicloalquilo $C_5$ a $C_7$ , arilo $C_6$ a $C_{10}$ o aralquilo $C_7$ a $C_{15}$ o independientemente entre sí representan pirrolidino, morfolino, piperazino o piperidino,
15	$R^{66}$ $Y^{61}$ $Y^{63}$ a $Y^{65}$	representa hidrógeno, ciano, alquilo $C_1$ a $C_6$ , halógeno o arilo $C_6$ a $C_{10}$ , representa $=Y^{63}-(Y^{64}=Y^{65})_p-$ , independientemente entre sí representan N o $C-R^{67}$ ,
20	<p>p</p> $R^{67}$ $R^{67}$	representa 0 o 1, representa hidrógeno, ciano o alquilo $C_1$ a $C_3$ o representa un resto de fórmulas (VIIa), (VIIc) o representa un resto fenilo dado el caso sustituido con uno o varios alquilo $C_1$ a $C_4$ , halógeno, alcoxi $C_1$ a $C_4$ , ciano, nitro o alcoxi $C_1$ a $C_4$ -carbonilo, cuando p representa 1,
25	<p>G</p>	junto con $X^{63}$ , $X^{64}$ y el átomo de C unido entre los mismos representa un anillo heterocíclico de cinco o seis miembros aromático o casi aromático o parcialmente hidrogenado, que contienen de 1 a 4 heteroátomos y/o puede estar benzocondensado y naftocondensado y/o puede estar sustituido con restos no iónicos, actuando la cadena en posición 2 o 4 con respecto a $X^{63}$ en el anillo,
30	$X^{63}$ $X^{63}-R^{68}$ $X^{64}$ $X^{65}$	representa nitrógeno o representa O o S, representa O, S, $N-R^{69}$ o $CR^{70}R^{71}$ , representa N o $C-R^{67}$ ,
35	$R^{68}$ y $R^{69}$ $R^{70}$ y $R^{71}$ $R^{72}$ y $R^{73}$	independientemente entre sí representan alquilo $C_1$ a $C_{16}$ , alqueno $C_3$ a $C_6$ , cicloalquilo $C_5$ a $C_7$ o aralquilo $C_7$ a $C_{16}$ , independientemente entre sí representan alquilo $C_1$ a $C_4$ o aralquilo $C_7$ a $C_{10}$ o juntos forman un puente $-CH_2-CH_2-CH_2-$ o $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$ , independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo $C_1$ a $C_{16}$ , cicloalquilo $C_4$ a $C_7$ , aralquilo $C_7$ a $C_{16}$ , arilo $C_6$ a $C_{10}$ o un resto heterocíclico o

- 5  $NR^{72}R^{73}$  representa un anillo de cinco o seis miembros, saturado, unido a través de N, que adicionalmente puede contener un N u O y/o puede estar sustituido con restos no iónicos,
- $R^{74}$  y  $R^{74a}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$  o halógeno o
- $R^{74}$ ,  $R^{73}$  y/o  $R^{74a}$ ,  $R^{72}$  forman un puente de dos o tres miembros, que puede contener un O o N y/o puede estar sustituido con restos no iónicos,
- $R^{76a}$ ,  $R^{76b}$  y  $R^{79}$  independientemente entre sí representan alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alquenilo  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$ , aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$  o arilo  $C_6$  a  $C_{10}$ ,
- 10  $R^{77a}$  representa hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alquenilo  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$ , aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$ , arilo  $C_6$  a  $C_{10}$  o hetarilo,
- $R^{77b}$  representa alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , halógeno, ciano, nitro o alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ -carbonilo,
- $R^{78}$  representa hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ , halógeno, ciano, nitro o alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ -carbonilo o dos  $R^{78}$  adyacentes representan  $-CH=CH-CH=CH-$ ,
- 15  $m^1$  representa un número entero de 0 a 4.

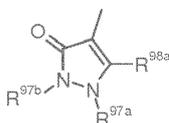
Por colorantes catiónicos de fórmula  $F^+$  se entiende preferentemente también aquellos de la siguiente fórmula:



(IX),

en la que

$Y^{91}$  representa un resto de fórmulas (IXc)

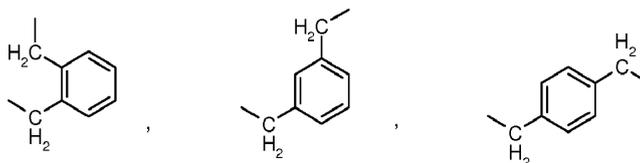


(IXc),

- 20  $R^{91}$  representa alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alquenilo  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$ ,
- $j$  representa 0 o 1,
- $R^{97a}$  y  $R^{97b}$  independientemente entre sí representan alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alquenilo  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$ , aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$  o arilo  $C_6$  a  $C_{10}$ ,
- 25  $R^{98a}$  representa alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , halógeno, ciano, nitro o alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ -carbonilo.

Puentes adecuados son por ejemplo aquellos de las fórmulas:

$-CH_2-CH_2-CH_2-$ ,  $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$ ,  $-CH_2-CH_2-O-CH_2-CH_2-$ ,



- 30 Restos no iónicos son alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ , halógeno, ciano, nitro, alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ -carbonilo, alquiltio  $C_1$  a  $C_4$ , canoil  $C_1$  a  $C_4$ -amino, benzoilamino, mono- o di-alquil  $C_1$  a  $C_4$ -amino.

- 35 Los restos alquil-, alcoxi-, cicloalquil-, aril- y heterocíclicos pueden portar dado el caso otros restos tales como alquilo, halógeno, nitro, ciano,  $CO-NH_2$ , alcoxi, trialquilsililo, trialquilsiloxilo o fenilo, los restos alquilo y alcoxi pueden ser lineales o ramificados, los restos alquilo pueden ser parcialmente halogenados o perhalogenados, los restos alquilo y alcoxi pueden ser etoxilados o propoxilados o sililados, restos alquilo y/o alcoxi adyacentes en restos aril- o heterocíclicos pueden formar juntos un puente de tres o cuatro miembros y los restos heterocíclicos pueden estar

benzocondensados y/o cuaternizados.

Por halógeno se entienden flúor, cloro, bromo o yodo, preferentemente flúor, cloro o bromo.

Ejemplos de restos alquilo sustituidos son trifluorometilo, cloretilo, cianometilo, cianoetilo, metoxietilo. Ejemplos de restos alquilo ramificados son isopropilo, terc-butilo, 2-butilo, neopentilo. Ejemplos de restos alcoxi son metoxi, etoxi, metoxietilo.

5

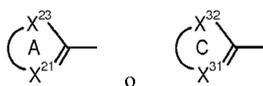
Restos alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub> preferidos dado el caso sustituidos son metilo, etilo, n-propilo, isopropilo, n-butilo, 2-butilo, iso-butilo, terc-butilo, metilo perfluorado, etilo perfluorado, 2,2-trifluoroetilo, 3,3,3-trifluoroetilo, perfluorobutilo, cianetilo, metoxietilo, cloretilo.

Como aralquilo preferido se tiene en cuenta por ejemplo bencilo, fenetilo o fenilpropilo.

10 Ejemplos de arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> son fenilo y naftilo. Ejemplos de restos arilo sustituidos son tolilo, clorofenilo, diclorofenilo, metoxifenilo, nitrofenilo, cianofenilo, dimetilaminofenilo, dietilaminofenilo.

Ejemplos de restos hetarilo, en particular de restos heterocíclicos de cinco o seis miembros, son indolilo, piridilo, quinolilo, benzotiazolilo. Ejemplos de restos heterocíclicos sustituidos son 1,2-dimetilindol-3-ilo, 1-metil-2-fenilindol-3-ilo.

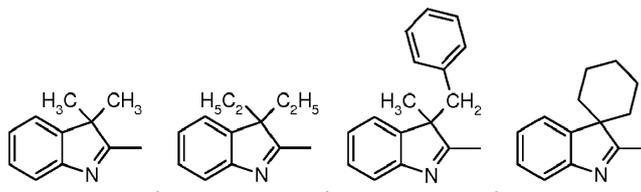
15 Ejemplos de los anillos A y C de fórmulas



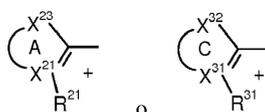
son: 2- o 4-piridilo, 2- o 4-quinolilo, 2- o 4-pirimidilo, pirimid-2-on-4-ilo, 2-pirazinilo, 1,3-tiazol-2-ilo, 1,3-tiazolin-2-ilo, benzotiazol-2-ilo, 1,3-oxazol-2-ilo, 1,3-oxazolin-2-ilo, benzoxazol-2-ilo, imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo, benzimidazol-2-ilo,

20 pirrolin-2-ilo, pirrol-2-ilo, 3-H-indol-2-ilo, 3-H-benzindol-2-ilo, 1,3,4-tiadiazol-2-ilo, 1,2,4-tiadiazol-3-ilo, benz-1,4-tiazin-3-ilo, quinoxalin-2-ilo o quinoxalin-3-on-2-ilo, que pueden estar sustituidos con alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, flúor, cloro, bromo, yodo, ciano, nitro, alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>-carbonilo, alquil C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>-tio, acil C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>-amino, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, ariloxi C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, aril C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>-carbonilamino, mono- o di-alquil C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>-amino, N-alquil C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>-N-aril C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>-amino, pirrolidino, morfolino, piperidino o piperazino.

25 Por 3-H-indol-2-ilo se entienden en particular los derivados de 3,3-dialquilo, por ejemplo aquellos de fórmulas

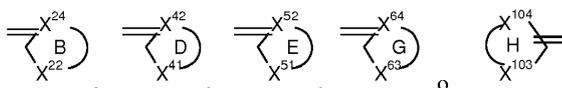


Ejemplos de los anillos A y C de fórmulas



son: pirilio-2- o -4-ilo, tiopirilio-2- o -4-ilo, que pueden estar sustituidos con alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub> o arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>.

30 Ejemplos de los anillos B, D, E, G y H de fórmulas

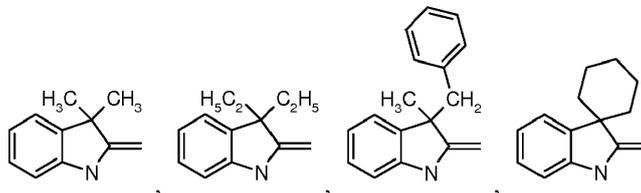


son: piridin-2- o -4-ileno, quinolin-2- o -4-ileno, pirimidin-2- o -4-ileno, pirimid-2-on-4-ileno, pirazin-2-ileno, 1,3-tiazol-2-ileno, 1,3-tiazolin-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, 1,3-oxazol-2-ileno, 1,3-oxazolin-2-ileno, benzoxazol-2-ileno, imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, pirrolin-2-ileno, pirrol-2-ileno, 3-H-indol-2-ileno, 3-H-benzindol-2-ileno, benz[c,d]indol-2-ileno, 1,3,4-tiadiazol-2-ileno, 1,2,4-tiadiazol-3-ileno, benz-1,4-tiazin-3-ileno, quinoxalin-2-ileno o quinoxalin-3-on-2-ileno, que pueden estar sustituidos con alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>, flúor, cloro, bromo, yodo, ciano, nitro, alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>-carbonilo, alquil C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>-tio, acil C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>-amino, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, ariloxi

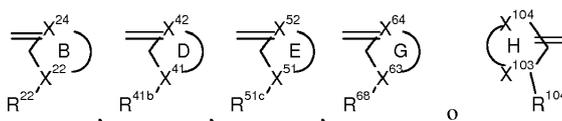
35

C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>, aril C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>-carbonilamino, mono- o di-alquil C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>-amino, N-alquil C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub>-N-aril C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>-amino, pirrolidino, morfolino, piperidino o piperazino.

Por 3-H-indol-2-ileno se entienden en particular los derivados de 3,3-dialquilo, por ejemplo aquellos de fórmulas



5 Ejemplos de los anillos B, D, E, G y H de fórmulas

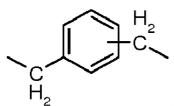


son: 2H-piran-2-ileno, 4H-piran-4-ileno, 2H-tiopiran-2-ileno, 4H-tiopiran-4-ileno, que pueden estar sustituidos con alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>6</sub> o arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub>.

10 También dos o varios, preferentemente dos de los colorantes de fórmulas (I) a (X) pueden estar unidos a través de un puente. Preferentemente están unidos entre sí dos colorantes iguales. Un puente de este tipo puede tener por ejemplo una de las fórmulas



o

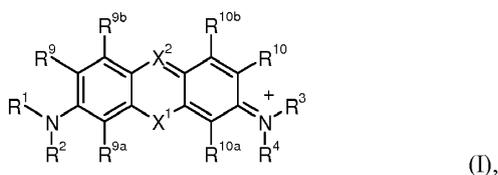


15 en la que

k representa un número entero de 0 a 4 y

los dos grupos metileno en el anillo de benceno se encuentran en posición o, m o p uno respecto a otro.

Se prefieren muy especialmente colorantes catiónicos de fórmula (I)



20 en la que

X<sup>1</sup> representa O, S o CR<sup>6a</sup>R<sup>6b</sup>,

X<sup>2</sup> representa C-R<sup>5</sup>,

R<sup>5</sup> representa hidrógeno, ciano, metilo, etilo, ciclohexilo, fenilo, 2-metoxicarbonilfenilo, 2-etoxicarbonilfenilo o 4-(R<sup>7</sup>R<sup>8</sup>N)-fenilo,

25 R<sup>6a</sup> y R<sup>6b</sup> representan metilo,

R<sup>1</sup> a R<sup>4</sup>, R<sup>7</sup> y R<sup>8</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, etilo, propilo, butilo, cloretilo, cianmetilo, cianetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, toliilo, anisilo o clorofenilo o,

30 NR<sup>1</sup>R<sup>2</sup>, NR<sup>3</sup>R<sup>4</sup> y NR<sup>7</sup>R<sup>8</sup> independientemente entre sí representan pirrolidino, piperidino, morfolino o N-metilpiperazino,

$R^9, R^{9a}, R^{9b}, R^{10}, R^{10a}$  y  $R^{10b}$  representan hidrógeno o en cada caso uno de los restos  $R^9, R^{9a}, R^{9b}$  y/o uno de los restos  $R^{10}, R^{10a}$  y  $R^{10b}$  representa metilo o

$R^1; R^9, R^2; R^{9a}, R^3; R^{10}$  y  $R^4; R^{10a}$  independientemente entre sí forman un puente  $-CH_2CH_2-$ ,  $-CH_2CH_2CH_2-$  o  $-CH_2CH_2-O-$ , que puede portar hasta tres grupos metilo.

5 Se prefieren extraordinariamente colorantes catiónicos de fórmula (I),

en la que

$X^1$  representa O, S o  $CR^{6a}R^{6b}$ ,

$X^2$  representa  $C-R^5$ ,

10  $R^5$  representa hidrógeno, ciano, fenilo, 2-metoxicarbonilfenilo, 2-etoxicarbonilfenilo o 4- $(R^7R^8N)$ -fenilo,

$R^{6a}$  y  $R^{6b}$  representan metilo,

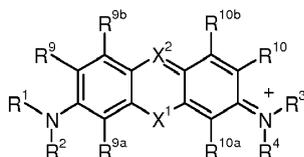
$R^1$  a  $R^4, R^7$  y  $R^8$  independientemente entre sí representan metilo, etilo, cianetilo, bencilo o fenilo y

$R^1, R^3$  y  $R^7$  adicionalmente pueden representar hidrógeno o

$NR^1R^2, NR^3R^4$  y  $NR^7R^8$  independientemente entre sí representan pirrolidino, piperidino o morfolino,

15  $R^9, R^{9a}, R^{9b}, R^{10}, R^{10a}$  y  $R^{10b}$  representan hidrógeno o en cada caso uno de los restos  $R^9, R^{9a}, R^{9b}$  y/o uno de los restos  $R^{10}, R^{10a}$  y  $R^{10b}$  representa metilo.

Asimismo se prefieren muy especialmente colorantes catiónicos de fórmula (I)



(I),

en la que

20  $X^1$  representa O, S o  $N-R^6$ ,

$X^2$  representa N,

$R^6$  representa hidrógeno, metilo, etilo, propilo, butilo, ciclohexilo, bencilo, fenilo, toliilo, anisilo o clorofenilo,

25  $R^1$  a  $R^4$  independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, etilo, propilo, butilo, cloretilo, cianmetilo, cianetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, toliilo, anisilo o clorofenilo o

$NR^1R^2$  y  $NR^3R^4$  independientemente entre sí representan pirrolidino, piperidino, morfolino o N-metilpiperazino,

30  $R^9, R^{9a}, R^{9b}, R^{10}, R^{10a}$  y  $R^{10b}$  representan hidrógeno o en cada caso uno de los restos  $R^9, R^{9a}, R^{9b}$  y/o uno de los restos  $R^{10}, R^{10a}$  y  $R^{10b}$  representa metilo o

$R^1; R^9, R^2; R^{9a}, R^3; R^{10}$  y  $R^4; R^{10a}$  independientemente entre sí forman un puente  $-CH_2CH_2-$ ,  $-CH_2CH_2CH_2-$  o  $-CH_2CH_2-O-$ , que puede portar hasta tres grupos metilo.

Se prefieren extraordinariamente colorantes catiónicos de fórmula (I),

en la que

35  $X^1$  representa O, S o  $N-R^6$ ,

$X^2$  representa N,

$R^6$  representa fenilo,

$R^1$  a  $R^4$  independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, etilo, cianetilo o fenilo,

$R^9, R^{9a}, R^{9b}, R^{10}, R^{10a}$  y  $R^{10b}$  representan hidrógeno o en cada caso uno de los restos  $R^9, R^{9a}, R^{9b}$  y/o uno de los restos  $R^{10}, R^{10a}$  y  $R^{10b}$  representa metilo.

Asimismo se prefieren extraordinariamente colorantes catiónicos de fórmula (I),

en la que

- 5  $X^1$  representa O,  
 $X^2$  representa N,  
 $NR^1R^2$  representa dimetilamino o dietilamino,  
 $NR^3R^4$  representa dimetilamino, dietilamino, N-metil-N-(2-cianetil)amino, bis(2-cianetil)amino o anilino,  
 10  $R^9$  representa hidrógeno o metilo y  
 $R^{9a}, R^{9b}, R^{10}, R^{10a}$  y  $R^{10b}$  representan hidrógeno.

Asimismo se prefieren mezclas de colorantes de fórmula (I), en la que  $X^2$  representa N.

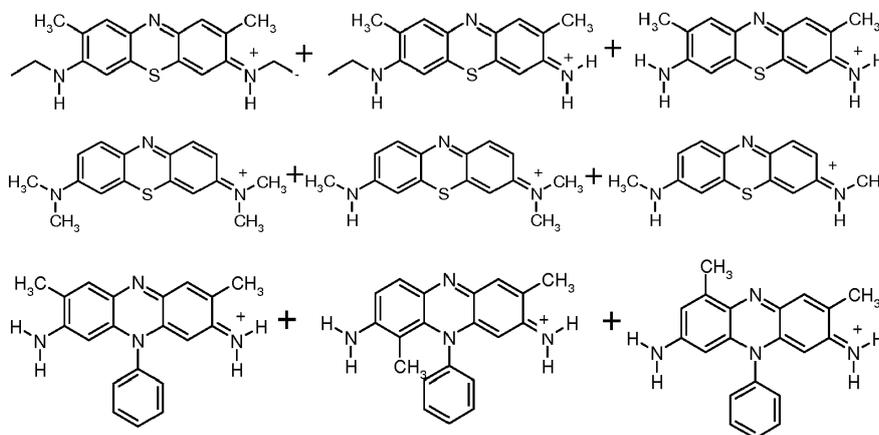
Se prefieren especialmente aquellas mezclas de colorantes de fórmula (I), en la que

- 15  $X^1$  representa S o N- $R^6$ ,  
 $X^2$  representa N,  
 $R^6$  representa fenilo o toliilo,  
 $R^1$  a  $R^4$  independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, etilo, cianetilo o fenilo o  
 20  $NR^1R^2$  y  $NR^3R^4$  independientemente entre sí representan pirrolidino, piperidino o morfolino o N-metilpiperazino y en cada caso uno de los restos de los grupos  
 $R^9, R^{9a}, R^{9b}$  y  $R^{10}, R^{10a}, R^{10b}$  representa metilo y los otros dos representan hidrógeno.

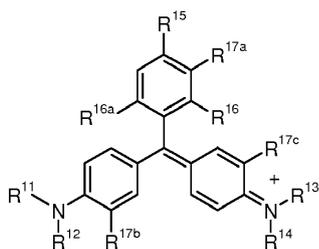
Asimismo se prefieren especialmente aquellas mezclas de colorantes de fórmula (I), en la que

- 25  $X^1$  representa S o N- $R^6$ ,  
 $X^2$  representa N,  
 $R^6$  representa fenilo o toliilo,  
 $R^1$  y  $R^3$  independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, etilo, cianetilo o fenilo,  
 $R^2$  y  $R^4$  independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo o etilo,  
 $R^9$  y  $R^{10}$  representan hidrógeno o metilo y son iguales entre sí y  
 30  $R^{9a}, R^{9b}, R^{10a}$  y  $R^{10b}$  representan hidrógeno.

Ejemplos de mezclas de este tipo son:



- 35 Asimismo se prefieren muy especialmente colorantes catiónicos de fórmula (II)



(II),

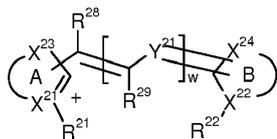
en la que

- 5  $R^{15}$  representa hidrógeno, cloro, metilo, metoxi,  $NR^{18}R^{19}$  o  $N^+R^{18}R^{19}N^{20} An^-$ ,  
 $R^{11}$  a  $R^{14}$ ,  $R^{18}$ ,  $R^{19}$  y  $R^{20}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, etilo, propilo, butilo,  
 cloretilo, cianmetilo, cianetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo,  
 ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, tolilo, anisilo o clorofenilo o  
 $NR^{11}R^{12}$ ,  $NR^{13}R^{14}$  y  $NR^{18}R^{19}$  independientemente entre sí representan pirrolidino, piperidino, morfolino o N-  
 metilpiperazino, o  
 10  $R^{12}$ ,  $R^{17b}$ ,  $R^{13}$ ,  $R^{17c}$  y  $R^{18}$ ,  $R^{17a}$  independientemente entre sí forman un puente  $-CH_2CH_2-$ ,  $-CH_2CH_2CH_2-$  o  $-CH_2CH_2O-$ ,  
 que puede portar hasta tres grupos metilo,  
 $An^-$  representa un anión,  
 $R^{16}$  representa hidrógeno, cloro, metoxicarbonilo o etoxicarbonilo,  
 $R^{16a}$  representa hidrógeno o cloro y  
 $R^{17a}$ ,  $R^{17b}$  y  $R^{17c}$  independientemente entre sí representan hidrógeno o metilo.

15 Se prefieren extraordinariamente colorantes catiónicos de fórmula (II),  
 en la que

- $R^{15}$  representa hidrógeno o  $NR^{18}R^{19}$ ,  
 $NR^{11}R^{12}$ ,  $NR^{13}R^{14}$  y  $NR^{18}R^{19}$  independientemente entre sí representan amino, metilamino, etilamino,  
 cianetilamino, dimetilamino, dietilamino, bis(2-cianetil)amino o anilino,  
 20  $R^{16}$  y  $R^{16a}$  representan hidrógeno o  
 $R^{16}$  adicionalmente puede representar cloro, cuando  $R^{15}$  representa hidrógeno,  
 $R^{17a}$ ,  $R^{17b}$  y  $R^{17c}$  representan hidrógeno o  
 $R^{17a}$ ,  $R^{17b}$  y  $R^{17c}$  independientemente entre sí adicionalmente pueden representar metilo, cuando el  
 grupo en cada caso adyacente  $NR^{11}R^{12}$ ,  $NR^{13}R^{14}$  o  $NR^{18}R^{19}$  representa amino,  
 25 metilamino, etilamino o cianetilamino.

Asimismo se prefieren muy especialmente colorantes catiónicos de fórmula (III)



(III),

en la que

- 30 A junto con  $X^{21}$  y  $X^{23}$  y los átomos que los unen representa 2- o 4-quinolilo, 1,3-tiazol-2-ilo, 1,3-tiazolin-2-  
 ilo, benzotiazol-2-ilo, 1,3-oxazolin-2-ilo, benzoxazol-2-ilo, imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo, benzimidazol-  
 2-ilo, pirrolin-2-ilo, 3H-indol-2-ilo o quinoxalin-2-ilo, que pueden estar sustituidos con metilo, etilo,  
 bencilo, metoxi, cloro, ciano, nitro o metoxicarbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ilo, imidazolin-  
 2-ilo y benzimidazol-2-ilo ambos átomos de N están sustituidos con  $R^{21}$ , o  
 35 A junto con  $X^{21}-R^{21}$  y  $X^{23}$  y los átomos que los unen representa pirililo-2- o -4-ilo, tiopirililo-2- o -4-ilo, que  
 están sustituidos con 2 restos del grupo fenilo, tolilo o anisilo,  
 B junto con  $X^{22}$  y  $X^{24}$  y los átomos que los unen representa piridin-2- o -4-ileno, quinolin-2- o -4-ileno, 1,3-  
 tiazol-2-ileno, 1,3-tiazolin-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, 1,3-oxazolin-2-ileno, benzoxazol-2-ileno,  
 40 imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, pirrolin-2-ileno, 3-H-indol-2-ileno, 1,3,4-  
 tiadiazol-2-ileno, 1,2,4-tiadiazol-3-ileno o quinoxalin-2-ileno, que pueden estar sustituidos con metilo,  
 etilo, bencilo, metoxi, cloro, ciano, nitro, metoxicarbonilo, dimetilamino, dietilamino, dipropilamino,  
 dibutilamino, pirrolidino, morfolino o piperidino, en donde en el caso de imidazol-2-ileno, imidazolin-2-  
 ileno y benzimidazol-2-ileno ambos átomos de N están sustituidos con  $R^{22}$ ,  
 $Y^{21}$  representa N o C- $R^{27}$ ,

w representa 0 o 1,

R<sup>21</sup> y R<sup>22</sup> independientemente entre sí representan metilo, etilo, propilo, butilo, bencilo o fenetilo,

R<sup>27</sup> y R<sup>28</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno o ciano y

R<sup>29</sup> representa hidrógeno.

5 Se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (III), en la que

10 A junto con X<sup>21</sup> y X<sup>23</sup> y los átomos que los unen representa 2- o 4-quinolilo, 1,3-tiazol-2-ilo, 1,3-tiazolin-2-ilo, benzotiazol-2-ilo, imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo, benzimidazol-2-ilo, pirrolin-2-ilo o 3H-indol-2-ilo, que pueden estar sustituidos con metilo, metoxi, cloro, nitro o metoxicarbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo y benzimidazol-2-ilo ambos átomos de N están sustituidos con R<sup>21</sup>,

15 B junto con X<sup>22</sup> y X<sup>24</sup> y los átomos que los unen representa quinolin-2- o -4-ileno, 1,3-tiazol-2-ileno, 1,3-tiazolin-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, pirrolin-2-ileno o 3-H-indol-2-ileno, que pueden estar sustituidos con metilo, metoxi, cloro, nitro o metoxicarbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno y benzimidazol-2-ileno ambos átomos de N están sustituidos con R<sup>22</sup>,

Y<sup>21</sup> representa C-R<sup>27</sup>,

w representa 0 o 1, preferentemente representa 1,

R<sup>21</sup> y R<sup>22</sup> independientemente entre sí representan metilo, etilo o bencilo,

R<sup>27</sup> representa hidrógeno o ciano y

20 R<sup>28</sup> y R<sup>29</sup> representan hidrógeno.

Asimismo se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (III), en la que

25 A junto con X<sup>21</sup> y X<sup>23</sup> y los átomos que los unen representa 2- o 4-quinolilo, 1,3-tiazol-2-ilo, 1,3-tiazolin-2-ilo, benzotiazol-2-ilo, imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo, benzimidazol-2-ilo, pirrolin-2-ilo o 3H-indol-2-ilo, que pueden estar sustituidos con metilo, metoxi, cloro, nitro o metoxicarbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo y benzimidazol-2-ilo ambos átomos de N están sustituidos con R<sup>21</sup>,

30 B junto con X<sup>22</sup> y X<sup>24</sup> y los átomos que los unen representa 1,3-tiazol-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, imidazol-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, que pueden estar sustituidos con metilo, etilo, metoxi, cloro, ciano, fenilo, metoxicarbonilo, 1,3,4-tiadiazol-2-ileno, que puede estar sustituido con metilo, metoxi, metiltio, bromo, dimetilamino, dietilamino, dipropilamino, N-metil-N-(2-cianetil)amino, N-metilanilino, pirrolidino, morfolino o piperidino, o 1,2,4-tiadiazol-3-ileno, que puede estar sustituido con metilo, etilo, metiltio o fenilo, en donde en el caso de imidazol-2-ileno, y benzimidazol-2-ileno ambos átomos de N están sustituidos con R<sup>22</sup>,

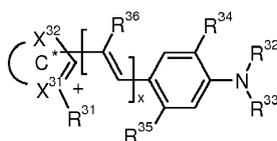
Y<sup>21</sup> representa N,

35 w representa 1,

R<sup>21</sup> y R<sup>22</sup> independientemente entre sí representan metilo, etilo o bencilo y

R<sup>28</sup> y R<sup>29</sup> representan hidrógeno.

Asimismo se prefieren muy especialmente colorantes catiónicos de fórmula (IV)



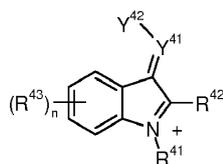
(IV),

40 en la que

C junto con X<sup>31</sup> y X<sup>32</sup> y los átomos que los unen representa 2- o 4-piridilo, 2- o 4-quinolilo, 1,3-tiazol-2-ilo, 1,3-tiazolin-2-ilo, benzotiazol-2-ilo, 1,3-oxazolin-2-ilo, benzoxazol-2-ilo, imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo, benzimidazol-2-ilo, pirrolin-2-ilo, 3H-indol-2-ilo o quinoxalin-2-ilo, que pueden estar sustituidos con

- metilo, etilo, bencilo, metoxi, cloro, ciano, nitro o metoxicarbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo y benzimidazol-2-ilo ambos átomos de N están sustituidos con R<sup>31</sup>, o
- C junto con X<sup>31</sup>-R<sup>31</sup> y X<sup>32</sup> y los átomos que los unen representa pirilio-2- o -4-ilo, tiopirilio-2- o -4-ilo, que están sustituidos con 2 restos del grupo fenilo, tolilo o anisilo,
- 5 R<sup>31</sup> representa metilo, etilo, propilo, butilo, bencilo o fenilo,
- R<sup>32</sup> y R<sup>33</sup> independientemente entre sí representan metilo, etilo, propilo, butilo, cloreto, cianmetilo, cianetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, tolilo, anisilo, 4-etoxifenilo o clorofenilo y
- R<sup>32</sup> adicionalmente puede representar hidrógeno o
- 10 NR<sup>32</sup>R<sup>33</sup> representa pirrolidino, piperidino, morfolino o N-metilpiperazino,
- R<sup>34</sup> representa hidrógeno, cloro, metilo o metoxi o
- R<sup>34</sup> con R<sup>32</sup> forman un puente de -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- o -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-, en el que hasta tres átomos de hidrógeno pueden estar sustituidos por grupos metilo,
- R<sup>35</sup> representa hidrógeno, cloro, metilo, metoxi, acetamino, propionilamino, o metanosulfonilamino,
- 15 R<sup>36</sup> representa hidrógeno o ciano,
- x representa 1 y
- x adicionalmente puede representar 0, cuando C representa 1,3-tiazol-2-ilo, 1,3-tiazolin-2-ilo, benzotiazol-2-ilo, 1,3-oxazolin-2-ilo, benzoxazol-2-ilo, imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo o benzimidazol-2-ilo.
- 20 Se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (IV), en la que
- C junto con X<sup>31</sup> y X<sup>32</sup> y los átomos que los unen representa 2-o 4-quinolilo, 1,3-tiazol-2-ilo, 1,3-tiazolin-2-ilo, benzotiazol-2-ilo, imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo, benzimidazol-2-ilo, pirrolin-2-ilo o 3H-indol-2-ilo, que pueden estar sustituidos con metilo, metoxi, cloro, nitro o metoxi-carbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo y benzimidazol-2-ilo ambos átomos de N están sustituidos con R<sup>21</sup>, o
- 25 C junto con X<sup>31</sup>-R<sup>31</sup> y X<sup>32</sup> y los átomos que los unen representa pirilio-2-ilo, tiopirilio-ilo, que están sustituidos con 2 restos fenilo,
- R<sup>31</sup> representa metilo, etilo o bencilo,
- R<sup>32</sup> y R<sup>33</sup> independientemente entre sí representan metilo, etilo, cloreto, cianmetilo, cianetilo, bencilo, fenilo, anisilo o 4-etoxifenilo o
- 30 NR<sup>32</sup>R<sup>33</sup> representa pirrolidino, piperidino, o morfolino,
- R<sup>34</sup> representa hidrógeno,
- R<sup>35</sup> representa hidrógeno o metilo,
- R<sup>36</sup> representa hidrógeno o ciano y
- 35 x representa 1.

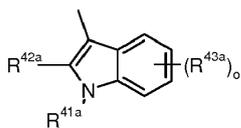
Asimismo se prefieren muy especialmente colorantes catiónicos de fórmula (V)



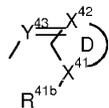
(V),

en la que

Y<sup>42</sup> representa un resto de fórmulas (Va) o (Vb)



(Va),

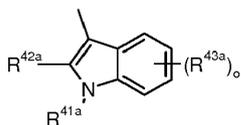


(Vb),

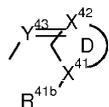
- $R^{41}$ ,  $R^{41a}$  y  $R^{41b}$  independientemente entre sí representan metilo, etilo, propilo, butilo, bencilo o fenilo y  $R^{41}$  y  $R^{41a}$  adicionalmente pueden representar hidrógeno,
- 5  $R^{42}$  y  $R^{42a}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, etilo, ciclohexilo, fenilo, tolilo, anisilo o clorofenilo,
- $R^{43}$  y  $R^{43a}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, metoxi o cloro, o dos  $R^{43}$  o  $R^{43a}$  adyacentes representan  $-CH=CH-CH=CH-$ ,
- n y o independientemente entre sí representan un número entero de 0 a 2,
- 10  $Y^{41}$  representa  $CR^{44}$  o  $=CR^{45a}-CR^{46}=CR^{45b}-$ , cuando  $Y^{42}$  representa un resto de fórmula (Va), o  $Y^{41}$  representa  $CR^{44}$ , cuando  $Y^{42}$  representa un resto de fórmula (Vb),
- $Y^{43}$  representa CH o
- $Y^{41}$  y  $Y^{43}$  ambos representan N,
- $R^{44}$ ,  $R^{45a}$ ,  $R^{45b}$  y  $R^{46}$  representan hidrógeno y
- 15 D junto con  $X^{41}$  y  $X^{42}$  y los átomos que los unen representa piridin-2-o -4-ileno, quinolin-2- o -4-ileno, 1,3-tiazol-2-ileno, 1,3-tiazolin-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, 1,3,4-tiadizol-2-ileno, 1,3-oxazolin-2-ileno, benzoxazol-2-ileno, imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, pirrolin-2-ileno, 1,3,4-triazol-2-ileno, 3-H-indol-2-ileno o quinoxalin-2-ileno, que pueden estar sustituidos con metilo, etilo, bencilo, metoxi, cloro, ciano, nitro o metoxicarbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno y benzimidazol-2-ileno ambos átomos de N están sustituidos con  $R^{41b}$  y en el caso de 1,3,4-tiadizol-2-ileno como sustituyentes adicionales se tienen en cuenta dimetilamino, dietilamino, dipropilamino, dibutilamino, N-metilo, N-cianetilamino, bis(cianetil)amino, N-metil-N-fenilamino, pirrolidino, piperidino o morfolino, o
- 20 D junto con  $X^{41}$ - $R^{41b}$  y  $X^{42}$  y los átomos que los unen representa 2H-piran-2-ileno, 4H-piran-4-ileno, 2H-tiopiran-2-ileno, 4H-tiopiran-4-ileno, que están sustituidos con 2 restos del grupo fenilo, tolilo o anisilo.

Se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (V), en la que

- 30  $Y^{42}$  representa un resto de fórmulas (Va) o (Vb)



(Va),



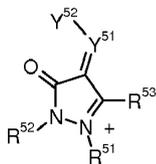
(Vb),

- $R^{41}$ ,  $R^{41a}$  y  $R^{41b}$  independientemente entre sí representan metilo, etilo o bencilo,
- $R^{42}$  y  $R^{42a}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo o fenilo,
- 35  $R^{43}$  y  $R^{43a}$  representan hidrógeno,

- n y o independientemente entre sí representan 1,
- $Y^{41}$  representa  $CR^{44}$  o  $=CR^{45a}-CR^{46}=CR^{45b}$ -, cuando  $Y^{42}$  representa un resto de fórmula (Va), o
- $Y^{41}$  representa  $CR^{44}$ , cuando  $Y^{42}$  representa un resto de fórmula (Vb),
- $Y^{43}$  representa CH,
- 5  $R^{44}$ ,  $R^{45a}$ ,  $R^{45b}$  y  $R^{46}$  representan hidrógeno y
- D junto con  $X^{41}$  y  $X^{42}$  y los átomos que los unen representa quinolin-2- o -4-ileno, 1,3-tiazol-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, pirrolin-2-ileno o 3-H-indol-2-ileno, que pueden estar sustituidos con metilo, metoxi, cloro, ciano, nitro o metoxi-carbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno y benzimidazol-2-ileno ambos átomos de N están sustituidos con  $R^{41b}$ , o
- 10 D junto con  $X^{41}$ - $R^{41b}$  y  $X^{42}$  y los átomos que los unen representa 2H-piran-2-ileno, 4H-piran-4-ileno, 2H-tiopiran-2-ileno, 4H-tiopiran-4-ileno, que están sustituidos con 2 restos fenilo.

Asimismo se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (V), en la que las parejas  $R^{41}$  y  $R^{41a}$ ,  $R^{42}$  y  $R^{42a}$ ,  $R^{43}$  y  $R^{43a}$  así como n y o tienen en cada caso el mismo significado.

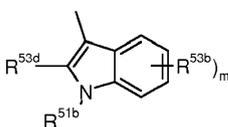
- 15 Asimismo se prefieren muy especialmente colorantes catiónicos de fórmula (VI)



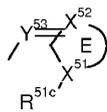
(VI),

en la que

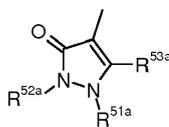
$Y^{52}$  representa un resto de fórmulas (VIa), (VIb) o (VIc)



(VIa),



(VIb),



(VIc),

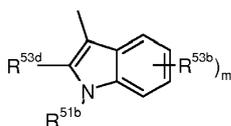
- 20
- $R^{51}$ ,  $R^{51a}$ ,  $R^{51b}$  y  $R^{51c}$  independientemente entre sí representan metilo, etilo, propilo, butilo, bencilo o fenetilo,
- $R^{52}$  y  $R^{52a}$  independientemente entre sí representan ciclohexilo, fenilo, tolilo, anisilo o clorofenilo,
- $R^{53}$  y  $R^{53a}$  independientemente entre sí representan metilo, ciano, metoxicarbonilo o etoxicarbonilo,
- 25  $R^{53d}$  representa metilo, etilo, ciclohexilo, fenilo, tolilo, anisilo o clorofenilo,
- $R^{53b}$  representa hidrógeno, metilo, metoxi o cloro o dos  $R^{53b}$  adyacentes representan  $-CH=CH-CH=CH-$ ,
- m representa un número entero de 0 a 2,
- 30  $Y^{51}$  representa  $CR^{54}$  o  $=CR^{55a}-CR^{56}=CR^{55b}$ -, cuando  $Y^{52}$  representa un resto de fórmulas (VIa) o (VIc), o
- $Y^{51}$  representa  $CR^{54}$ , cuando  $Y^{52}$  representa un resto de fórmula (VIb),

- Y<sup>53</sup> representa CH o
- Y<sup>51</sup> y Y<sup>53</sup> ambos representan N,
- R<sup>54</sup>, R<sup>55a</sup>, R<sup>55b</sup> y R<sup>56</sup> representan hidrógeno,
- 5 E junto con X<sup>51</sup> y X<sup>52</sup> y los átomos que los unen representa piridin-2-o -4-ileno, quinolin-2- o -4-ileno, 1,3-tiazol-2-ileno, 1,3-tiazolin-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, 1,3,4-tiadizol-2-ileno, 1,3-oxazolin-2-ileno, benzoxazol-2-ileno, imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, pirrolin-2-ileno, 1,3,4-triazol-2-ileno, 3-H-indol-2-ileno o quinoxalin-2-ileno, que pueden estar sustituidos con metilo, etilo, bencilo, metoxi, cloro, ciano, nitro o metoxicarbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno y benzimidazol-2-ileno ambos átomos de N están sustituidos con R<sup>51c</sup> y en el caso de 1,3,4-tiadizol-2-ileno como sustituyentes adicionales se tienen en cuenta dimetilamino, dietilamino, dipropilamino, dibutilamino, N-metilo, N-cianetilamino, bis(cianetil)amino, N-metil-N-fenilamino, pirrolidino, piperidino o morfolino, o
- 10 E junto con X<sup>51</sup>-R<sup>51c</sup> y X<sup>52</sup> y los átomos que los unen representa 2H-piran-2-ileno, 4H-piran-4-ileno, 2H-tiopiran-2-ileno, 4H-tiopiran-4-ileno, que están sustituidos con 2 restos del grupo fenilo, tolilo o anisilo.
- 15

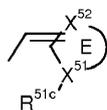
Se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (VI), en la que las parejas R<sup>51</sup> y R<sup>51a</sup>, R<sup>52</sup> y R<sup>52a</sup> así como R<sup>53</sup> y R<sup>53a</sup> tienen en cada caso el mismo significado.

- 20 Se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (VI), en la que

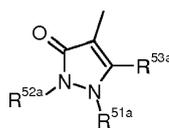
Y<sup>52</sup> representa un resto de fórmulas (VIa), (VIb) o (VIc)



(VIa),



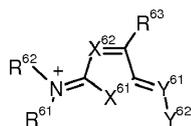
(VIb),



(VIc),

- 25 R<sup>51</sup>, R<sup>51a</sup>, R<sup>51b</sup> y R<sup>51c</sup> independientemente entre sí representan metilo, etilo o bencilo,  
 R<sup>52</sup> y R<sup>52a</sup> independientemente entre sí representan fenilo, tolilo, anisilo o clorofenilo,  
 R<sup>53</sup> y R<sup>53a</sup> independientemente entre sí representan metilo o metoxicarbonilo,  
 R<sup>53d</sup> representa metilo o fenilo,  
 R<sup>53b</sup> representa hidrógeno,
- 30 m representa 1,  
 Y<sup>51</sup> representa CR<sup>54</sup> o =CR<sup>55a</sup>-CR<sup>56</sup>=CR<sup>55b</sup>-, cuando Y<sup>52</sup> representa un resto de fórmulas (VIa) o (VIc), o  
 Y<sup>51</sup> representa CR<sup>54</sup>, cuando Y<sup>52</sup> representa un resto de fórmula (VIb),  
 Y<sup>53</sup> representa CH,
- 35 R<sup>54</sup>, R<sup>55a</sup>, R<sup>55b</sup> y R<sup>56</sup> representan hidrógeno,  
 E junto con X<sup>51</sup> y X<sup>52</sup> y los átomos que los unen representa quinolin-2- o -4-ileno, 1,3-tiazol-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, pirrolin-2-ileno o 3-H-indol-2-ileno, que pueden estar sustituidos con metilo, metoxi, cloro, ciano, nitro o metoxi-carbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno y benzimidazol-2-ileno ambos átomos de N están sustituidos con R<sup>41b</sup>, o
- 40 E junto con X<sup>51</sup>-R<sup>51c</sup> y X<sup>52</sup> y los átomos que los unen representa 2H-piran-2-ileno, 4H-piran-4-ileno, 2H-tiopiran-2-ileno, 4H-tiopiran-4-ileno, que están sustituidos con 2 restos fenilo.

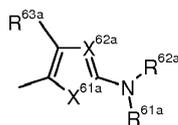
Asimismo se prefieren muy especialmente colorantes catiónicos de fórmula (VII)



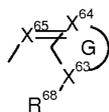
(VII),

en la que

$Y^{62}$  representa un resto de fórmulas

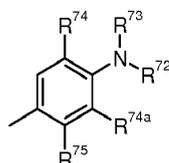


(VIIa),



(VIIb) o

5



(VIIc),

$X^{61}$  y  $X^{61a}$

independientemente entre sí representan O o S,

$X^{62}$  y  $X^{62a}$

independientemente entre sí representan  $CR^{66}$  o N,

$R^{63}$  y  $R^{63a}$

independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, 2-propilo, terc-butilo, cloro, fenilo, toliilo, anisilo, clorofenilo o  $NR^{64}R^{65}$ ,

10

$R^{61}$ ,  $R^{61a}$ ,  $R^{62}$ ,  $R^{62a}$ ,  $R^{64}$  y  $R^{65}$

independientemente entre sí representan metilo, etilo, propilo, butilo, cloretilo, cianmetilo, cianetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, toliilo, anisilo o clorofenilo o

$NR^{61}R^{62}$  y  $NR^{64}R^{65}$

independientemente entre sí representan pirrolidino, piperidino, morfolino o N-metilpiperazino,

15

$Y^{61}$

representa  $=CR^{67}$ - o N,

$R^{67}$

representa hidrógeno o un resto de fórmula (VIIa),

G

junto con  $X^{63}$  y  $X^{64}$  y los átomos que los unen representa piridin-2-o -4-ileno, quinolin-2- o -4-ileno, 1,3-tiazol-2-ileno, 1,3-tiazolin-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, 1,3-oxazolin-2-ileno, benzoxazol-2-ileno, imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, pirrolin-2-ileno, 3-H-indol-2-ileno o quinoxalin-2-ileno, que pueden estar sustituidos con metilo, etilo, bencilo, metoxi, cloro, ciano, nitro o metoxicarbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno y benzimidazol-2-ileno ambos átomos de N están sustituidos con  $R^{68}$ ,

20

$R^{68}$

representa metilo, etilo, propilo, butilo, bencilo o fenetilo,

$X^{65}$

representa N o  $C-R^{67}$ ,

$R^{66}$  y  $R^{67}$

independientemente entre sí representan hidrógeno o ciano,

$R^{72}$  y  $R^{73}$

independientemente entre sí representan metilo, etilo, propilo, butilo, cloretilo, cianmetilo, cianetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, toliilo, anisilo o clorofenilo y

30

$R^{72}$

adicionalmente puede representar hidrógeno, o

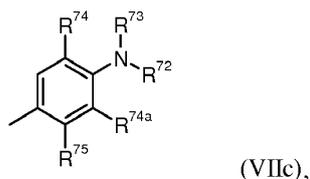
$NR^{72}R^{73}$

representa pirrolidino, piperidino, morfolino o N-metilpiperazino,

- $R^{74a}$  representa hidrógeno,
- $R^{74}$  representa hidrógeno, metilo, metoxi o cloro o
- $R^{74}$ ;  $R^{73}$  forman un puente de  $-CH_2CH_2-$ ,  $-CH_2CH_2CH_2-$  o  $-CH_2CH_2O-$ , en el que hasta tres átomos de hidrógeno pueden estar sustituidos por grupos metilo,
- 5  $R^{75}$  representa hidrógeno, cloro, metilo, metoxi, acetamino, propionilamino, o metanosulfonilamino.

Se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (VII), en la que

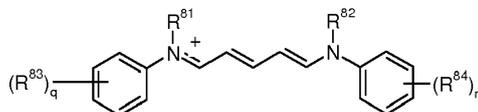
$Y^{62}$  representa un resto de fórmulas



- $X^{61}$  y  $X^{61a}$  independientemente entre sí representan S,
- $X^{62}$  y  $X^{62a}$  independientemente entre sí representan  $CR^{66}$  o N,
- 15  $R^{63}$  y  $R^{63a}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, fenilo o  $NR^{64}R^{65}$ ,
- $R^{61}$ ,  $R^{61a}$ ,  $R^{62}$ ,  $R^{62a}$ ,  $R^{64}$  y  $R^{65}$  independientemente entre sí representan metilo, etilo, propilo, butilo, cianetilo, bencilo o fenilo o
- $NR^{61}R^{62}$  y  $NR^{64}R^{65}$  independientemente entre sí representan pirrolidino, piperidino o morfolino,
- 20  $Y^{61}$  representa  $=CR^{67}-$ ,
- $R^{67}$  representa hidrógeno o un resto de fórmula (VIIa),
- G junto con  $X^{63}$  y  $X^{64}$  y los átomos que los unen representa quinolin-2- o -4-ileno, 1,3-tiazol-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, pirrolin-2-ileno o 3-H-indol-2-ileno, que pueden estar sustituidos con metilo, metoxi, cloro, ciano, nitro o metoxi-carbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno y benzimidazol-2-ileno ambos átomos de N están sustituidos con  $R^{41b}$ ,
- 25  $R^{68}$  representa metilo, etilo o bencilo,
- $X^{65}$  representa  $C-R^{67}$ ,
- $R^{66}$  y  $R^{67}$  representan hidrógeno,
- 30  $R^{72}$  y  $R^{73}$  independientemente entre sí representan metilo, etilo, cloretilo, cianmetilo, cianetilo, bencilo o fenilo o
- $NR^{72}R^{73}$  representa pirrolidino, piperidino o morfolino,
- $R^{74}$  y  $R^{74a}$  representan hidrógeno,
- $R^{75}$  representa hidrógeno o metilo.

Asimismo se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (VII), en la que  $X^{61}$  y  $X^{61a}$ ,  $X^{62}$  y  $X^{62a}$ ,  $R^{61}$  y  $R^{61a}$ ,  $R^{62}$  y  $R^{62a}$ ,  $R^{63}$  y  $R^{63a}$  en cada caso son iguales por parejas.

Asimismo se prefieren muy especialmente colorantes catiónicos de fórmula (VIII)



(VIII),

5 en la que

$R^{81}$  y  $R^{82}$

independientemente entre sí representan metilo, etilo, propilo, butilo, cloretilo, cianmetilo, cianetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, tolilo, anisilo o clorofenilo,

10

$R^{83}$  y  $R^{84}$

independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, metoxi, cloro, ciano, nitro, metoxicarbonilo o etoxicarbonilo o dos  $R^{83}$  o  $R^{84}$  adyacentes representan  $-CH=CH-CH=CH-$ , o

$R^{83}$ ,  $R^{81}$  y/o  $R^{84}$ ,  $R^{82}$

forman un puente de  $-CH_2CH_2-$ ,  $-CH_2CH_2CH_2-$  o  $-CH_2CH_2-O-$ , en el que hasta tres átomos de hidrógeno pueden estar sustituidos por grupos metilo,

q y r

independientemente entre sí representan un número entero de 0 a 2.

15 Se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (VIII), en la que

$R^{81}$  y  $R^{82}$

independientemente entre sí representan metilo o etilo,

$R^{83}$  y  $R^{84}$

independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, metoxi, cloro, ciano, nitro, metoxicarbonilo o etoxicarbonilo o dos  $R^{83}$  o  $R^{84}$  adyacentes representan  $-CH=CH-CH=CH-$ , o

20

$R^{83}$ ,  $R^{81}$  y/o  $R^{84}$ ,  $R^{82}$

forman un puente de  $-CH_2CH_2-$  o  $-CH_2CH_2CH_2-$  y

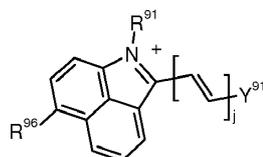
q y r

representan 1.

Asimismo se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (VIII), en la que

25 las parejas  $R^{81}$  y  $R^{82}$ ,  $R^{83}$  y  $R^{84}$  así como q y r son iguales.

Asimismo se prefieren muy especialmente colorantes catiónicos de fórmula (IX)

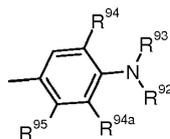


(IX),

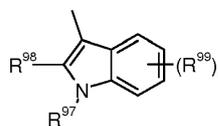
en la que

$Y^{91}$  representa un resto de fórmulas (IXa) o (IXb)

30



(IXa),



(IXb),

$R^{91}$

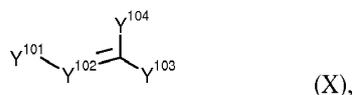
representa metilo, etilo, propilo, butilo, cianetilo, bencilo o fenetilo,

- $R^{92}$  y  $R^{93}$  independientemente entre sí representan metilo, etilo, propilo, butilo, cloretilo, cianmetilo, cianetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, toliilo, anisilo, 4-etoxifenilo o clorofenilo o
- $NR^{92}R^{93}$  representa pirrolidino, piperidino, morfolino o N-metilpiperazino,
- 5  $R^{94a}$  representa hidrógeno,
- $R^{94}$  representa hidrógeno, metilo, metoxi o cloro o
- $R^{94}$ ;  $R^{93}$  forman un puente de  $-CH_2CH_2-$  o  $-CH_2CH_2CH_2-$ , en el que hasta tres átomos de hidrógeno pueden estar sustituidos por grupos metilo,
- $R^{95}$  representa hidrógeno, cloro, metilo, metoxi, acetamino, propionilamino, o metanosulfonilamino,
- 10  $R^{96}$  representa hidrógeno o bromo,
- $R^{97}$  representa metilo, etilo, propilo, butilo, bencilo o fenetilo,
- $R^{98}$  representa hidrógeno, metilo, etilo, ciclohexilo, fenilo, toliilo, anisilo o clorofenilo,
- $R^{99}$  representa hidrógeno, metilo, metoxi o cloro o dos  $R^{99}$  adyacentes representan  $-CH=CH-CH=CH-$ ,
- l representa un número entero de 0 a 2 y
- 15 j representa 0 o 1.

Se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (IX), en la que

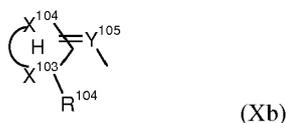
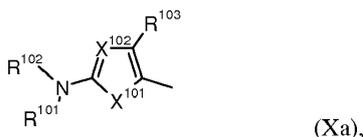
- $R^{91}$  representa metilo o etilo,
- 20  $R^{92}$  y  $R^{93}$  independientemente entre sí representan metilo, etilo, cloretilo, cianetilo, bencilo, fenilo, toliilo, anisilo o 4-etoxifenilo o
- $NR^{92}R^{93}$  representa pirrolidino, piperidino o morfolino,
- $R^{94}$  y  $R^{94a}$  representan hidrógeno o
- $R^{94}$ ;  $R^{93}$  forman un puente de  $-CH_2CH_2-$  o  $-CH_2CH_2CH_2-$ , en el que hasta tres átomos de hidrógeno pueden estar sustituidos por grupos metilo,
- 25  $R^{95}$  representa hidrógeno o metilo,
- $R^{96}$  representa hidrógeno o bromo,
- $R^{97}$  representa metilo, etilo o bencilo,
- $R^{98}$  representa hidrógeno, metilo o fenilo,
- $R^{99}$  representa hidrógeno,
- 30 l representa 1 y
- j representa 0 o 1.

Asimismo se prefieren muy especialmente colorantes catiónicos de fórmula (X)

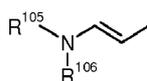


en la que

- 35  $Y^{101}$  representa un resto de fórmulas



o

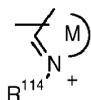


(Xc),

- 5  $X^{101}$  representa O o S,  
 $X^{102}$  representa  $CR^{107}$  o N,  
 $R^{103}$  representa hidrógeno, metilo, 2-propilo, terc-butilo, cloro, fenilo, toliilo, anisilo, clorofenilo o  $NR^{101a}R^{102a}$ ,  
 $R^{101}, R^{102}, R^{101a}, R^{102a}, R^{105}$  y  $R^{106}$  independientemente entre sí representan metilo, etilo, propilo, butilo, cloretilo, cianmetilo, cianetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, toliilo, anisilo o clorofenilo o  
10  $NR^{101}R^{102}$  y/o  $NR^{101a}R^{102a}$  y/o  $NR^{105}R^{106}$  representan pirrolidino, morfolino, piperazino o piperidino,  
 $R^{107}$  representa hidrógeno o ciano,  
H junto con  $X^{103}$  y  $X^{104}$  y los átomos que los unen representa  
15 piridin-2- o -4-ileno, quinolin-2- o -4-ileno, 1,3-tiazol-2-ileno, 1,3-tiazolin-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, 1,3-oxazolin-2-ileno, benzoxazol-2-ileno, imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, pirrolin-2-ileno, 3-H-indol-2-ileno o quinoxalin-2-ileno, que pueden estar sustituidos con metilo, etilo, bencilo, metoxi, cloro, ciano, nitro o metoxicarbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno y benzimidazol-2-ileno ambos átomos de N están sustituidos con  $R^{104}$ ,  
20  $R^{104}$  y  $R^{114}$  independientemente entre sí representan metilo, etilo, propilo, butilo, bencilo o fenetilo,  
 $Y^{102}$  representa CH,  
25  $Y^{105}$  representa N o CH,  
 $Y^{103}$  representa CN,  
 $Y^{104}$  representa un resto catiónico de fórmulas



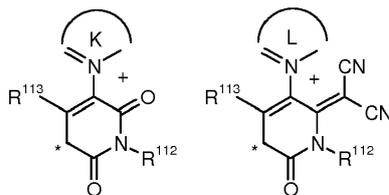
o



30

o

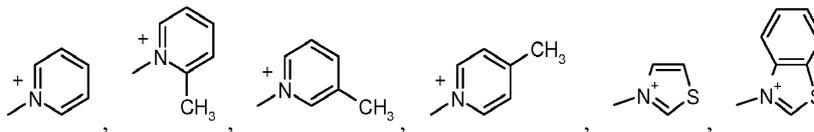
$CY^{103}Y^{104}$  juntos representan un resto de fórmulas



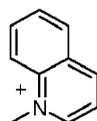
indicando el asterisco (\*) el átomo de anillo del que sale el doble enlace,

- 35  $R^{112}$  representa hidrógeno, metilo, etilo, cianetilo, bencilo o fenilo,  
 $R^{113}$  representa metilo, ciano, metoxicarbonilo o etoxicarbonilo,

J, K y L representa un resto de fórmulas

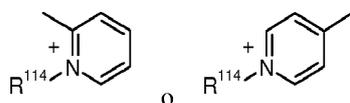


o



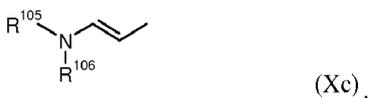
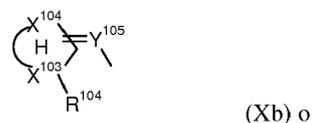
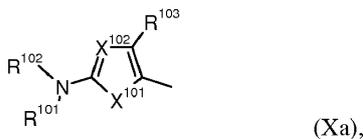
5 y

M representa un resto de fórmulas



Se prefieren de manera extraordinaria colorantes catiónicos de fórmula (X), en la que

10 Y<sup>101</sup> representa un resto de fórmulas



X<sup>101</sup> representa S,

15 X<sup>102</sup> representa CR<sup>107</sup> o N,

R<sup>103</sup> representa hidrógeno, metilo, fenilo o NR<sup>101a</sup>R<sup>102a</sup>,

R<sup>101</sup>, R<sup>102</sup>, R<sup>101a</sup>, R<sup>102a</sup>, R<sup>105</sup> y R<sup>106</sup> independientemente entre sí representan metilo, etilo, cianetilo, bencilo o fenilo o

NR<sup>101</sup>R<sup>102</sup> y/o NR<sup>101a</sup>R<sup>102a</sup> y/o NR<sup>105</sup>R<sup>106</sup> representan pirrolidino, morfolino o piperazino,

20 R<sup>107</sup> representa hidrógeno o ciano,

H junto con X<sup>103</sup> y X<sup>104</sup> y los átomos que los unen representa quinolin-2- o -4-ileno, 1,3-tiazol-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, pirrolin-2-ileno o 3-H-indol-2-ileno, que pueden estar sustituidos con metilo, metoxi, cloro, ciano, nitro o metoxicarbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno y benzimidazol-2-ileno ambos átomos de N están sustituidos con R<sup>104</sup>,

25

R<sup>104</sup> y R<sup>114</sup> independientemente entre sí representan metilo, etilo o bencilo,

Y<sup>102</sup> representa CH,

Y<sup>105</sup>

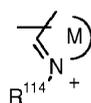
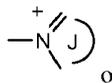
representa CH,

Y<sup>103</sup>

representa CN,

Y<sup>104</sup>

representa un resto catiónico de fórmulas

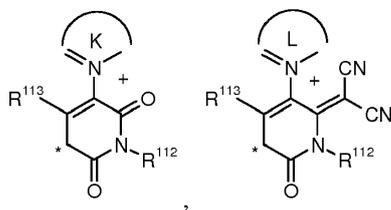


5

o

CY<sup>103</sup>Y<sup>104</sup>

juntos representan un resto de fórmulas



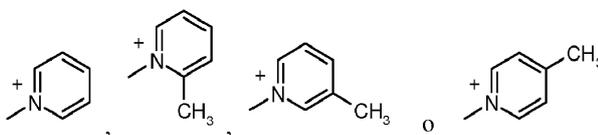
10

R<sup>112</sup>

R<sup>113</sup>

J, K y L

indicando el asterisco (\*) el átomo de anillo del que sale el doble enlace,  
 representa metilo, etilo, cianetilo o bencilo,  
 representa metilo, ciano o metoxicarbonilo,  
 representa un resto de fórmulas

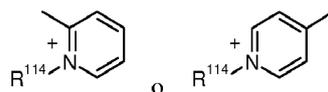


y

15

M

representa un resto de fórmulas

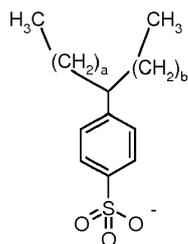


Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula F<sup>+</sup> An<sup>-</sup>,  
 en la que

20

F<sup>+</sup> tiene el significado indicado general o preferido, en particular tiene el significado general indicado en las Fórmulas (I) a (X) hasta el significado extraordinariamente preferido,

An<sup>-</sup> representa un 4-(sec-alkil)bencenosulfonato de fórmula (LI)



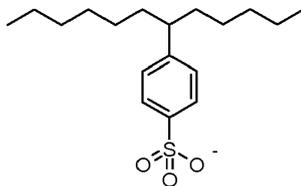
(LI),

a y b independientemente entre sí representan un número entero de 0 a 20, siendo a + b ≥ 3.

Preferentemente a + b ≥ 5, de manera especialmente preferente ≥ 7, de manera muy especialmente preferente ≥ 9.

Con la fórmula (LI) se expresan también mezclas de aniones con distintos valores de a y b, en las que a + b es igual. Con la fórmula (LI) se expresan en cambio también mezclas de aniones con distintos valores de a y b.

Ejemplos de aniones de fórmula (LI) son:

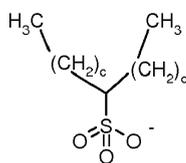


5 y también como mezcla de los cinco isómeros concebibles.

Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula  $F^+ An^-$ , en la que

$F^+$  tiene el significado indicado general o preferido, en particular tiene el significado general indicado en las Fórmulas (I) a (X) hasta el significado extraordinariamente preferido,

$An^-$  representa un sec-alkilsulfonato de fórmula (LII)



(LII),

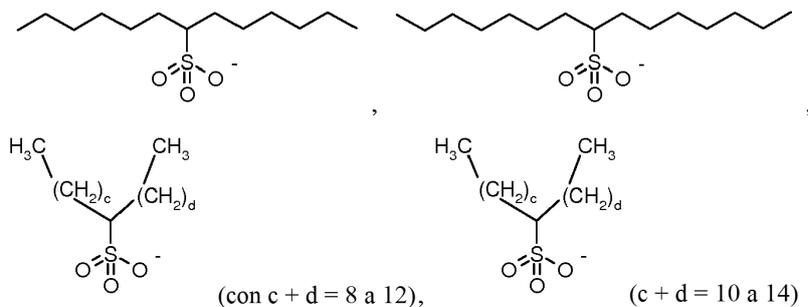
10

c y d independientemente entre sí representan un número entero de 0 a 20, siendo  $c + d \geq 5$ .

Preferentemente  $c + d \geq 7$ , de manera especialmente preferente  $\geq 9$ , de manera muy especialmente preferente  $\geq 11$ .

Con la fórmula (LII) se expresan también mezclas de aniones con distintos valores de c y d, en las que  $c + d$  es igual. Con la fórmula (LII) se expresan en cambio también mezclas de aniones con distintos valores de c y d.

15 Ejemplos de aniones de fórmula (LII) son:

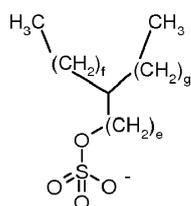


y como mezcla de todos los isómeros concebibles.

Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula  $F^+ An^-$ , en la que

20  $F^+$  tiene el significado indicado general o preferido, en particular tiene el significado general indicado en las Fórmulas (I) a (X) hasta el significado extraordinariamente preferido,

$An^-$  representa un alkilsulfato ramificado de fórmula (LIII)



(LIII),

e representa un número entero de 0 a 5,

f y g independientemente entre sí representan un número entero de 0 a 15, siendo  $e + f + g \geq 5$  y los grupos  $\text{CH}_2$  pueden estar sustituidos también con grupos metilo o etilo adicionales.

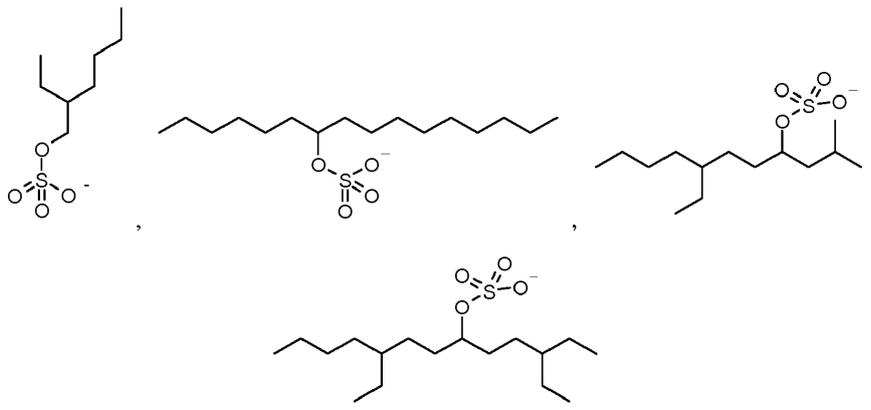
5 Preferentemente  $e + f + g \geq 7$ , de manera especialmente preferente  $\geq 9$ , de manera muy especialmente preferente  $\geq 11$ .

e representa preferentemente 0 o 1.

Preferentemente dos grupos  $\text{CH}_2$  están sustituidos con metilo y/o etilo.

Con la fórmula (LIII) se expresan también mezclas de aniones con distintos valores de e, f y g, en las que  $e + f + g$  es igual. Con la fórmula (LIII) se expresan en cambio también mezclas de aniones con distintos valores de e, f y g.

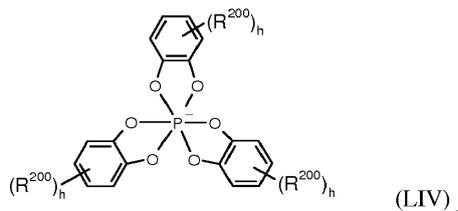
10 Ejemplos de aniones de fórmula (LIII) son:



Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula  $\text{F}^+ \text{An}^-$ , en la que

15  $\text{F}^+$  tiene el significado indicado general o preferido, en particular tiene el significado general indicado en las Fórmulas (I) a (X) hasta el significado extraordinariamente preferido,

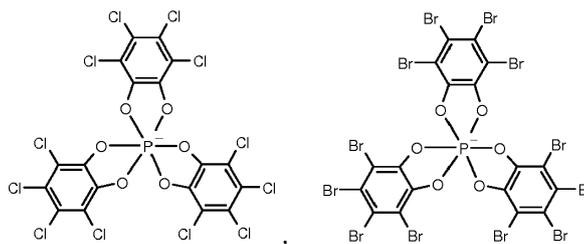
$\text{An}^-$  representa un éster de ácido fosfórico cíclico de fórmula (LIV)



20  $\text{R}^{200}$  representa hidrógeno o halógeno,  
h representa un número entero de 1 a 4.

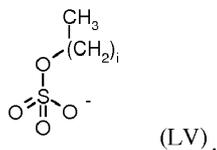
Preferentemente  $\text{R}^{200}$  representa cloro o bromo y h representa 4.

Ejemplos de aniones de fórmula (LIV) son:



25 Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula  $\text{F}^+ \text{An}^-$ , en la que

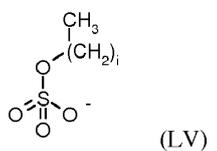
F<sup>+</sup> tiene el significado indicado general o preferido, en particular tiene el significado general indicado en las Fórmulas (III) a (X) hasta el significado extraordinariamente preferido,  
 An<sup>-</sup> representa un alquilsulfato de fórmula (LV)



5 i representa un número entero de 8 a 25.

Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula F<sup>+</sup> An<sup>-</sup>, en la que

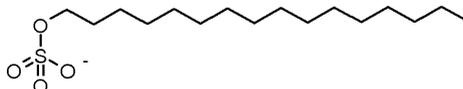
F<sup>+</sup> tiene el significado indicado general o preferido, en particular tiene el significado general indicado en las Fórmulas (I) a (II) hasta el significado extraordinariamente preferido,  
 An<sup>-</sup> representa un alquilsulfato de fórmula (LV)



10 i representa un número entero de 12 a 25 o  
 i representa un número entero de 18 a 25, cuando  
 F<sup>+</sup> representa la fórmula (I), X<sup>2</sup> representa N y X<sup>1</sup> representan O o S y R<sup>1</sup> a R<sup>4</sup> son iguales y representan metilo o etilo o,

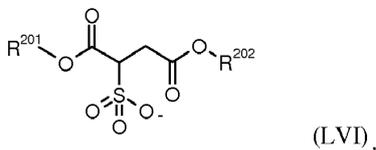
15 F<sup>+</sup> representa la fórmula (II) y NR<sup>11</sup>R<sup>12</sup>, NR<sup>13</sup>R<sup>14</sup> y R<sup>18</sup>R<sup>19</sup> son iguales y representan dimetilamino y todos los demás restos tienen el significado general indicado hasta el significado extraordinariamente preferido.  
 Preferentemente i representa un número entero de 18 a 25.

Ejemplos de aniones de fórmula (LV) son:



20 Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula F<sup>+</sup> An<sup>-</sup>, en la que

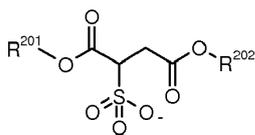
F<sup>+</sup> tiene el significado indicado general o preferido, en particular tiene el significado general indicado en las Fórmulas (I) a (X) hasta el significado extraordinariamente preferido,  
 An<sup>-</sup> representa un sulfosuccinato de fórmula (LVI)



25 R<sup>201</sup> y R<sup>202</sup> independientemente entre sí representan un resto alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>16</sub> no ramificado.  
 Preferentemente R<sup>201</sup> y R<sup>202</sup> son iguales.

Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula F<sup>+</sup> An<sup>-</sup>, en la que

30 F<sup>+</sup> tiene el significado indicado general o preferido, en particular tiene el significado general indicado en las Fórmulas (I) a (X) hasta el significado extraordinariamente preferido,  
 An<sup>-</sup> representa un sulfosuccinato de fórmula (LVI)



(LVI),

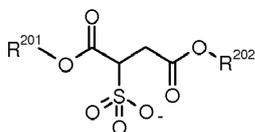
$R^{201}$  y  $R^{202}$  independientemente entre sí representan un resto alquilo  $C_2$  a  $C_{12}$  sustituido con al menos 4 átomos de flúor, un resto cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$  o un resto aralquilo  $C_7$  a  $C_{10}$ .

Preferentemente  $R^{201}$  y  $R^{202}$  son iguales.

- 5 Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula  $F^+ An^-$ ,  
En la que

$F^+$  tiene el significado indicado general o preferido, en particular el significado general indicado en las Fórmulas (I) con  $X^2 = C-R^5$  y (III), (VI) a (X) hasta el significado extraordinariamente preferido,

$An^-$  representa un sulfosuccinato de fórmula (LVI)



(LVI),

- 10  $R^{201}$  y  $R^{202}$  independientemente entre sí representan un resto alquilo  $C_4$  a  $C_{16}$ , que puede estar ramificado, representan un resto alquilo  $C_2$  a  $C_{12}$  sustituido con al menos 4 átomos de flúor, representan un resto cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$  o representan un resto aralquilo  $C_7$  a  $C_{10}$ .

Preferentemente  $R^{201}$  y  $R^{202}$  son iguales.

- 15 Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula  $F^+ An^-$ ,  
en la que

$F^+$  representa la fórmula (I) con  $X^2 = N$  y (II), en donde

$X^1$  representa O, S,  $N-R^6$  o  $CR^{6a}R^{6b}$ ,

- 20  $R^6$  representa hidrógeno, metilo, etilo, propilo, butilo, ciclohexilo, bencilo, fenilo, toliilo, anisilo o clorofenilo,

$R^{6a}$  y  $R^{6b}$  son iguales y representan metilo, etilo o juntos representan un puente de  $-CH_2-CH_2-CH_2-$  o  $-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$ ,

- 25  $R^1$  a  $R^4$  independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, etilo, propilo, butilo, cloretilo, cianmetilo, cianetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, toliilo, anisilo o clorofenilo, en donde al menos uno de los restos  $R^1$  a  $R^4$  no representa metilo, cuando  $X^1$  representa S o  $NR^1R^2$  no representa dietilamino, cuando  $X^1$  representa O,

$NR^1R^2$  y  $NR^3R^4$  independientemente entre sí representan pirrolidino, piperidino, morfolino o N-metilpiperazino,

- 30  $R^9$ ,  $R^{9a}$ ,  $R^{9b}$ ,  $R^{10}$ ,  $R^{10a}$  y  $R^{10b}$  representan hidrógeno o en cada caso uno de los restos  $R^9$ ,  $R^{9a}$ ,  $R^{9b}$  y/o uno de los restos  $R^{10}$ ,  $R^{10a}$  y  $R^{10b}$  representa metilo o

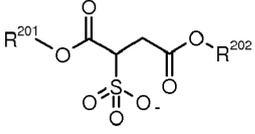
$R^1$ ;  $R^9$ ,  $R^2$ ;  $R^{9a}$ ,  $R^3$ ;  $R^{10}$  y  $R^4$ ;  $R^{10a}$  independientemente entre sí forman un puente de  $-CH_2CH_2-$  o  $-CH_2CH_2CH_2-$ ,

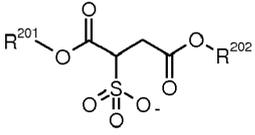
$R^{15}$  representa hidrógeno, cloro, metilo, metoxi o  $NR^{18}R^{19}$ ,

- 35  $R^{11}$  a  $R^{14}$ ,  $R^{18}$  y  $R^{19}$  independientemente entre sí representan hidrógeno, etilo, propilo, butilo, cloretilo, cianmetilo, cianetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, toliilo, anisilo o clorofenilo y

$R^{13}$ ,  $R^{14}$ ,  $R^{18}$  y  $R^{19}$  adicionalmente pueden representar metilo o

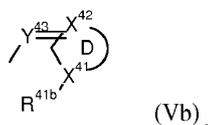
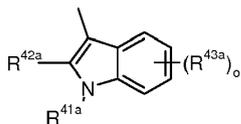
$NR^{11}R^{12}$ ,  $NR^{13}R^{14}$  y  $NR^{18}R^{19}$  independientemente entre sí representan pirrolidino, piperidino, morfolino o N-metilpiperazino, o

- R<sup>12</sup>; R<sup>17b</sup>, R<sup>13</sup>; R<sup>17c</sup> y R<sup>18</sup>; R<sup>17a</sup> independientemente entre sí forman un puente de -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-o -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-, en el que hasta tres átomos de hidrógeno pueden estar sustituidos por grupos metilo,
- R<sup>16</sup> representa hidrógeno, cloro, metoxicarbonilo o etoxicarbonilo,
- 5 R<sup>16a</sup> representa hidrógeno y
- R<sup>17a</sup>, R<sup>17b</sup> y R<sup>17c</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno o metilo,
- An<sup>-</sup> representa un sulfosuccinato de fórmula (LVI)
- 

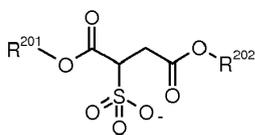
(LVI),
- 10 R<sup>201</sup> y R<sup>202</sup> independientemente entre sí representan un resto alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>16</sub>, que puede estar ramificado, representan un resto alquilo C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> sustituido con al menos 4 átomos de flúor, representan un resto cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>7</sub> o representan un resto aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>10</sub>.
- Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula F<sup>+</sup> An<sup>-</sup>, en la que
- 15 F<sup>+</sup> representa la fórmula (II),  
R<sup>15</sup> representa hidrógeno, cloro, metilo, metoxi o NR<sup>18</sup>R<sup>19</sup>,  
R<sup>11</sup> a R<sup>14</sup>, R<sup>18</sup>, R<sup>19</sup> y R<sup>20</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno, etilo, propilo, butilo, cloretilo, cianmetilo, cianetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, tolilo, anisilo o clorofenilo o independientemente entre sí representan pirrolidino, piperidino, morfolino o N-metilpiperazino, o
- 20 NR<sup>11</sup>R<sup>12</sup>, NR<sup>13</sup>R<sup>14</sup> y NR<sup>18</sup>R<sup>19</sup> independientemente entre sí forman un puente de -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- o -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-, que puede portar hasta tres grupos metilo,
- R<sup>12</sup>; R<sup>17b</sup>, R<sup>13</sup>; R<sup>17c</sup> y R<sup>18</sup>; R<sup>17a</sup> independientemente entre sí forman un puente de -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- o -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-, que puede portar hasta tres grupos metilo,
- R<sup>16</sup> representa hidrógeno, cloro, metoxicarbonilo o etoxicarbonilo,
- R<sup>16a</sup> representa hidrógeno y
- 25 R<sup>17a</sup>, R<sup>17b</sup> y R<sup>17c</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno o metilo.
- An<sup>-</sup> representa un sulfosuccinato de fórmula (LVI)
- 

(LVI),
- 30 R<sup>201</sup> y R<sup>202</sup> independientemente entre sí representan un resto alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>16</sub>, que puede estar ramificado, representan un resto alquilo C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> sustituido con al menos 4 átomos de flúor, representan un resto cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>7</sub> o representan un resto aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>10</sub>.
- Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula F<sup>+</sup> An<sup>-</sup>, en la que
- F<sup>+</sup> representa la fórmula (IV) y (V), en donde
- C junto con X<sup>31</sup> y X<sup>32</sup> y los átomos que los unen representa 2- o 4-piridilo, 2- o 4-quinolilo, 1,3-tiazol-2-ilo, 1,3-tiazolin-2-ilo, benzotiazol-2-ilo, 1,3-oxazolin-2-ilo, benzoxazol-2-ilo, imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo, benzimidazol-2-ilo, pirrolin-2-ilo, 3H-indol-2-ilo o quinoxalin-2-ilo, que pueden estar sustituidos con metilo, etilo, bencilo, metoxi, cloro, ciano, nitro o metoxicarbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ilo, imidazolin-2-ilo y benzimidazol-2-ilo ambos átomos de N están sustituidos con R<sup>31</sup>, o
- 35 C junto con X<sup>31</sup>-R<sup>31</sup> y X<sup>32</sup> y los átomos que los unen representa pirililo-2- o -4-ilo, tiopirililo-2- o -4-ilo, que están sustituidos con 2 restos del grupo fenilo, tolilo o anisilo,
- 40 R<sup>31</sup> representa metilo, etilo, propilo, butilo, bencilo o fenetilo,
- R<sup>32</sup> y R<sup>33</sup> independientemente entre sí representan metilo, propilo, butilo, cloretilo, cianmetilo, metoxietilo, ciclopentilo, ciclohexilo, ciclohexilmetilo, bencilo, fenilo, tolilo, anisilo o clorofenilo y
- R<sup>32</sup> adicionalmente puede representar hidrógeno o etilo o

- NR<sup>32</sup>R<sup>33</sup> representa pirrolidino, piperidino, morfolino o N-metilpiperazino,  
 R<sup>34</sup> representa hidrógeno, cloro, metilo o metoxi o  
 R<sup>34</sup> con R<sup>32</sup> forman un puente de -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- o -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>-O-, en el que hasta tres átomos de hidrógeno pueden estar sustituidos por grupos metilo,  
 5 R<sup>35</sup> representa hidrógeno, cloro, metilo, metoxi, acetamino, propionilamino, o metanosulfonilamino,  
 R<sup>36</sup> representa hidrógeno o ciano,  
 Y<sup>42</sup> representa un resto de fórmulas (Va) o (Vb)



- 10 R<sup>41</sup>, R<sup>41a</sup> y R<sup>41b</sup> independientemente entre sí representan metilo, etilo, propilo, butilo, bencilo o fenilo y R<sup>41</sup> y R<sup>41a</sup> adicionalmente pueden representar hidrógeno,  
 R<sup>42</sup> y R<sup>42a</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno, etilo, ciclohexilo, fenilo, tolilo, anisilo o clorofenilo,  
 15 R<sup>43</sup> y R<sup>43a</sup> independientemente entre sí representan hidrógeno, metilo, metoxi o cloro, o dos R<sup>43</sup> o R<sup>43a</sup> adyacentes representan -CH=CH-CH=CH-,  
 n y o independientemente entre sí representan un número entero de 0 a 2,  
 Y<sup>41</sup> representa CR<sup>44</sup> o =CR<sup>41a</sup>-CR<sup>46</sup>=CR<sup>45b</sup>-, cuando Y<sup>42</sup> representa un resto de fórmula (Va), o  
 Y<sup>41</sup> representa CR<sup>44</sup>, cuando Y<sup>42</sup> representa un resto de fórmula (Vb),  
 Y<sup>43</sup> representa CH o  
 20 Y<sup>41</sup> y Y<sup>43</sup> ambos representan N,  
 R<sup>44</sup>, R<sup>45a</sup>, R<sup>45b</sup> y R<sup>46</sup> representan hidrógeno y  
 D junto con X<sup>41</sup> y X<sup>42</sup> y los átomos que los unen representa piridin-2- o -4-ileno, quinolin-2- o -4-ileno, 1,3-tiazol-2-ileno, 1,3-tiazolin-2-ileno, benzotiazol-2-ileno, 1,3,4-tiadiazol-2-ileno, 1,3-oxazolin-2-ileno, benzoxazol-2-ileno, imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno, benzimidazol-2-ileno, pirrolin-2-ileno, 1,3,4-triazol-2-ileno, 3-H-indol-2-ileno o quinoxalin-2-ileno, que pueden estar sustituidos con metilo, etilo, bencilo, metoxi, cloro, ciano, nitro o metoxicarbonilo, en donde en el caso de imidazol-2-ileno, imidazolin-2-ileno y benzimidazol-2-ileno ambos átomos de N están sustituidos con R<sup>41b</sup> y en el caso de 1,3,4-tiadiazol-2-ileno como sustituyentes adicionales se tienen en cuenta dimetilamino, dietilamino, dipropilamino, dibutilamino, N-metilo, N-cianetilamino, bis(cianetil)amino, N-metil-N-fenilamino, pirrolidino, piperidino o morfolino, o  
 25 D junto con X<sup>41</sup>-R<sup>41b</sup> y X<sup>42</sup> y los átomos que los unen representa 2H-piran-2-ileno, 4H-piran-4-ileno, 2H-tiopiran-2-ileno, 4H-tiopiran-4-ileno, que están sustituidos con 2 restos del grupo fenilo, tolilo o anisilo,  
 30 An<sup>-</sup> representa un sulfosuccinato de fórmula (LVI)

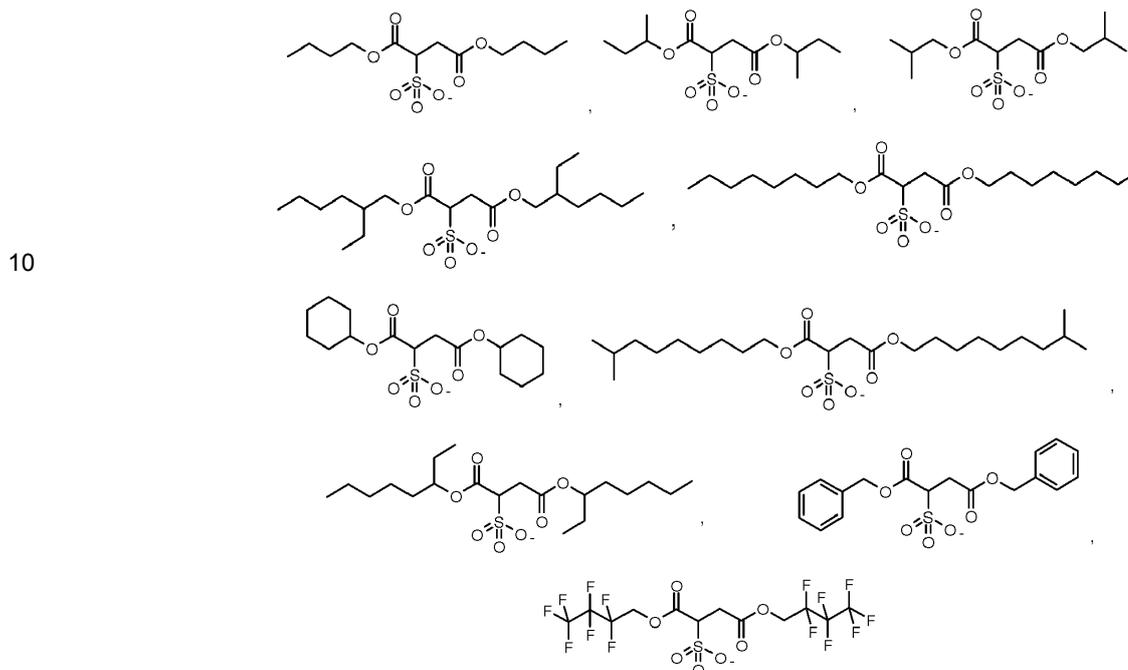


- R<sup>201</sup> y R<sup>202</sup> independientemente entre sí representan un resto alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>16</sub>, que puede estar ramificado,

representan un resto alquilo C<sub>2</sub> a C<sub>12</sub> sustituido con al menos 4 átomos de flúor, representan un resto cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>7</sub> o representan un resto aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>10</sub>.

- 5 De manera especialmente preferente R<sup>201</sup> y R<sup>202</sup> representan un resto alquilo C<sub>6</sub> a C<sub>12</sub>, que puede estar ramificado, o representan ciclohexilo o bencilo. De manera muy especialmente preferente R<sup>201</sup> y R<sup>202</sup> representan n-hexilo, n-octilo o 2-etilhexilo. Asimismo de manera muy especialmente preferente R<sup>201</sup> y R<sup>202</sup> representan 2,2,3,3-tetrafluoropropilo, 1H,1H-heptafluorobutilo, perfluorooctilo, 1H,1H,7H-dodecafluoroheptilo, 1H,1H,2H,2H-tridecafluorooctilo.

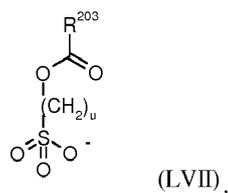
Ejemplos de aniones de fórmula (LVI) son:



Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula F<sup>+</sup> An<sup>-</sup>, en la que

- 15 F<sup>+</sup> tiene el significado indicado general o preferido, en particular tiene el significado general indicado en las Fórmulas (I) a (X) hasta el significado extraordinariamente preferido,

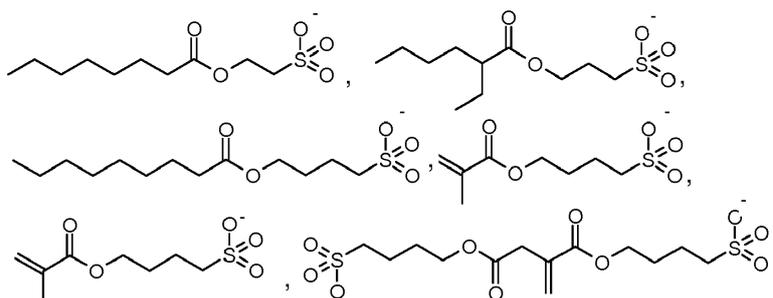
An<sup>-</sup> representa un estersulfonato de fórmula (LVII)

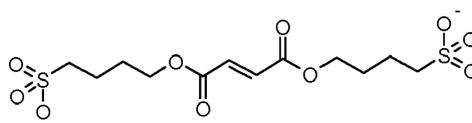


R<sup>203</sup> representa un resto alquilo o alqueno C<sub>2</sub> a C<sub>22</sub>, que puede estar ramificado o sustituido, y

- 20 u representa un número entero de 2 a 4.

Ejemplos de aniones de fórmula (LVII) son:

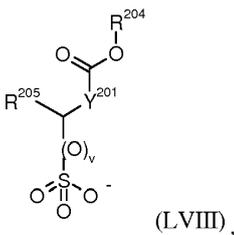




Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula  $F^+ An^-$ , en la que

$F^+$  tiene el significado indicado general o preferido, en particular tiene el significado general indicado en las Fórmulas (I) a (X) hasta el significado extraordinariamente preferido,

5  $An^-$  representa un estersulfonato o estersulfatos de fórmula (LVIII)



$v$  representa 0 o 1,

$R^{204}$  representa alquilo  $C_1$  a  $C_{18}$ , que puede estar ramificado y/o sustituido,

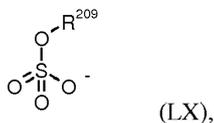
$R^{205}$  representa hidrógeno o alquilo  $C_1$  a  $C_8$  y

10  $Y^{201}$  representa un enlace directo, un puente  $C_1$  a  $C_{22}$  alifático o un puente  $C_2$  a  $C_{22}$  olefínico, en donde  $Y^{201}$  y  $R^{204}$  presentan juntos al menos 7 átomos de C.

Otro objeto de la invención son colorantes de fórmula  $F^+ An^-$ , en la que

$F^+$  tiene el significado indicado general o preferido, en particular tiene el significado general indicado en las Fórmulas (I) a (X) hasta el significado extraordinariamente preferido,

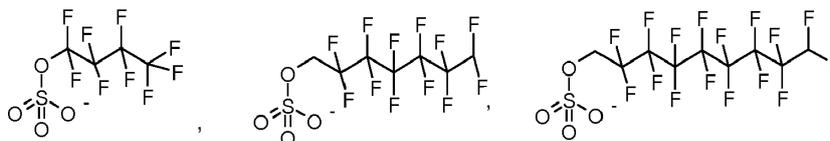
15  $An^-$  representa un alquilsulfato fluorado de fórmula (LX)



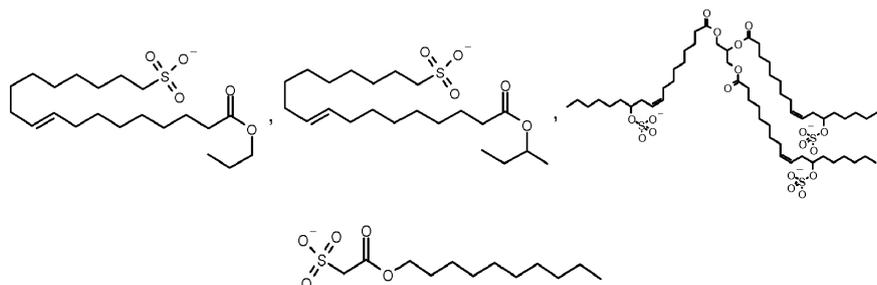
en la que

$R^{209}$  representa un resto alquilo  $C_4$  a  $C_{18}$ , que porta al menos 4 átomos de flúor.

20 Ejemplos de aniones de fórmula (LX) son:



Ejemplos de aniones de fórmula (LVIII) son:



25 Otro objeto de la invención son soluciones de los colorantes de acuerdo con la invención de fórmula  $F^+ An^-$ .

Se prefieren tales soluciones en ésteres y cetonas así como mezclas de los mismos. Ésteres adecuados son los ésteres butílico, propílico y butílico del ácido fórmico, acético y propiónico. Por propilo se entienden 1- y 2-propilo,

por butilo se entienden 1- y 2-butilo así como 2-metil-1-propilo. Ésteres preferidos son éster etílico y 1-butílico de ácido acético. Cetonas adecuadas son acetona, butanona y pentanona. Una cetona preferida es butanona. Mezclas preferidas se componen de éster etílico de ácido acético y/o éster 1-butílico de ácido acético y/o butanona. Preferentemente el porcentaje de butanona en tales mezclas es  $\leq 50\%$ , de manera especialmente preferente  $\leq 20\%$ .

- 5 Tales soluciones tienen una concentración del colorante de acuerdo con la invención del 1 al 50 % en peso, preferentemente del 5 al 40 % en peso, de manera especialmente preferente del 10 al 30 % en peso. Se prefieren aquellas soluciones que presentan un contenido en agua  $<0,3\%$ , de manera especialmente preferente  $<0,2\%$ , de manera muy especialmente preferente  $<0,1\%$ .

- 10 Otro objeto de la invención es un procedimiento para la producción de los colorantes de fórmula (I), caracterizado porque se aísla a partir de una suspensión.

- 15 En este sentido, el colorante de fórmula  $F^+ An^-$ , en la que  $F^+$  tiene el significado indicado anteriormente y  $An^-$  representa un anión, que procede de la síntesis o aislamiento del colorante, se disuelve o suspende en un disolvente o mezcla de disolventes adecuado. Una sal del anión de acuerdo con la invención  $M^+ An^-$ , en la que  $M^+$  representa un catión o un equivalente de un catión y  $An^-$  tiene el significado indicado anteriormente de un anión, se disuelve asimismo en un disolvente o mezcla de disolventes, no teniendo que ser iguales los disolventes para el colorante y la sal, pero sí tienen que mezclarse. Esta solución de la sal  $M^+ An^-$  se añade ahora a temperatura ambiente o temperatura elevada a la solución o suspensión del colorante  $F^+ An^-$ , precipitando el colorante de acuerdo con la invención de fórmula  $F^+ An^-$ . Este se separa por filtración, se lava y, si es necesario, puede agitarse con un disolvente, en el que no se disuelve o se disuelve solo escasamente, o recristaliza en este disolvente. Se obtiene así el colorante de fórmula  $F^+ An^-$ , en la que  $F^+$  y  $An^-$  tienen el significado indicado anteriormente.

Ejemplos de aniones  $An^-$  son cloruro, bromuro, sulfato, hidrogenosulfato, nitrato, metosulfato.

Ejemplos de cationes  $M^+$  son  $Na^+$ ,  $K^+$ ,  $NH_4^+$ .

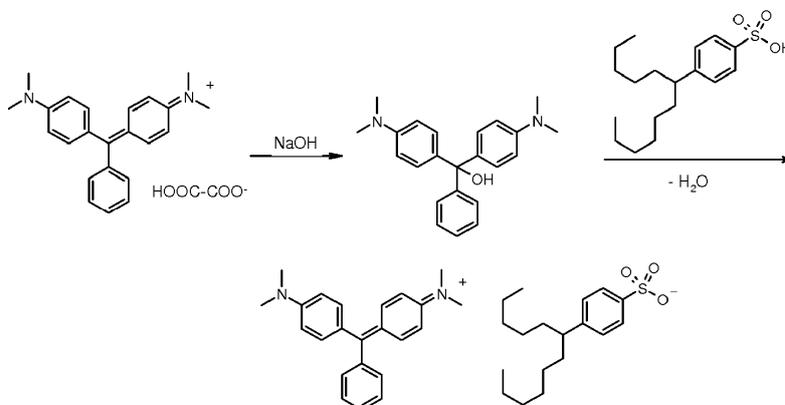
La temperatura puede encontrarse entre temperatura ambiente y el punto de ebullición de la mezcla. Se prefiere especialmente entre temperatura ambiente y  $50^\circ C$ .

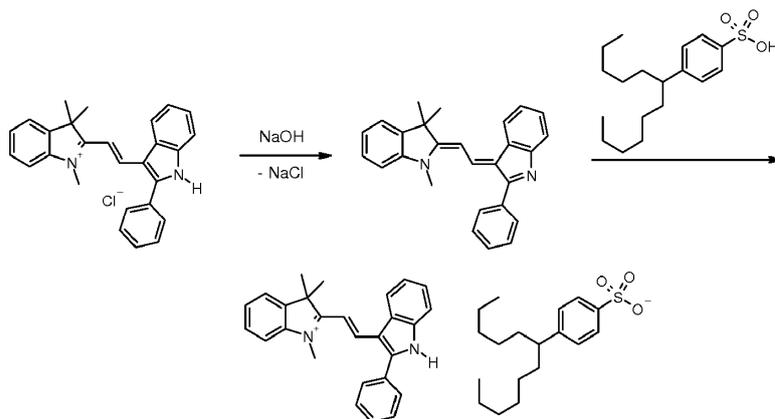
- 25 Disolventes adecuados son alcoholes tales como metanol, etanol, 2-propanol, nitrilos tales como acetonitrilo, ácidos tales como ácido acético glacial, disolventes dipolares tales como N-etilpirrolidona, éteres tales como tetrahidrofurano o agua.

- 30 Disolventes adecuados para agitar son por ejemplo dietil éter o terc-butilmetil éter. Disolventes adecuados para recristalizar son por ejemplo ácido acético glacial o acetonitrilo. Dado el caso la precipitación puede mejorarse mediante adición de por ejemplo metanol o agua.

- 35 Otra variante de este procedimiento es posible cuando se trata de un colorante de fórmula  $F^+ An^-$ , que puede desprotonarse para dar una base anhidro o forma una base de carbinol de fórmula  $F-OH$ . Colorantes desprotonables de fórmula  $F^+ An^-$  son aquellos de fórmula  $F'-H^+ An^-$ , en la que  $F'-H^+$  tiene el mismo significado que  $F^+$ . Tales colorantes pueden convertirse mediante bases en la base anhidro neutra  $F'$ , que con un ácido  $H^+ An^-$  se convierten en el colorante de acuerdo con la invención  $F^+ An^- = F^+ An^-$ .

Ejemplos son:





Otro objeto de la invención es un procedimiento para la producción de los colorantes de fórmula (I), caracterizado porque se trabaja en una mezcla bifásica de agua y un disolvente no miscible con agua.

- 5 En este sentido, el colorante de fórmula  $F^+ An^-$ , en la que  $F^+$  tiene el significado indicado anteriormente y  $An^-$  representa un anión, que procede de la síntesis o aislamiento del colorante, junto con una sal del anión de acuerdo con la invención  $M^+ An^-$ , en la que  $M^+$  representa un catión o un equivalente de un catión y  $An^-$  tiene el significado indicado anteriormente de un sulfosuccinato, se agita en una mezcla de agua y un disolvente no miscible con agua dado el caso a temperatura elevada. La fase acuosa se separa. Esto puede tener lugar a temperatura ambiente o a temperatura elevada. De manera ventajosa, la fase orgánica, que contiene el colorante de fórmula  $F^+ An^-$ , se agita una o varias veces con agua nueva. En cada caso se separa la fase acuosa. La fase orgánica se seca de manera adecuada y por último se evapora. Si es necesario, el residuo seco puede agitarse también con un disolvente, en el que no se disuelve o solo se disuelve escasamente, o recristalizarse en este disolvente. Se obtiene así el colorante de fórmula  $F^+ An^-$ , en la que  $F^+$  y  $An^-$  tienen el significado indicado anteriormente.
- 10

Ejemplos de aniones  $An^-$  son cloruro, bromuro, sulfato, hidrogenosulfato, nitrato, metosulfato.

- 15 Ejemplos de cationes  $M^+$  son  $Na^+$ ,  $K^+$  y  $NH_4^+$ .

La temperatura puede encontrarse entre temperatura ambiente y el punto de ebullición de la mezcla. Se prefiere especialmente entre temperatura ambiente y 40 a 50 °C

Disolventes no miscibles con agua adecuados son alcanos halogenados tales como diclorometano, triclorometano, tetracloroetano así como compuestos aromáticos tales como tolueno o clorobenceno.

- 20 Disolventes adecuados para agitar son por ejemplo dietil éter o terc-butilmetil éter. Disolventes adecuados para recristalizar son por ejemplo ácido acético glacial o acetonitrilo.

Otro objeto de la invención es un procedimiento para la producción de los sulfosuccinatos, caracterizado porque se trabaja en una mezcla bifásica de agua y un éster.

- 25 En este sentido, el colorante de fórmula  $F^+ An^-$ , en la que  $F^+$  tiene el significado indicado anteriormente y  $An^-$  representa un anión, que procede de la síntesis o aislamiento del colorante, junto con una sal del anión de acuerdo con la invención  $M^+ An^-$ , en la que  $M^+$  representa un catión o un equivalente de un catión y  $An^-$  tiene el significado indicado anteriormente de un sulfosuccinato, se agita en una mezcla de agua y un éster dado el caso a temperatura elevada. La fase acuosa se separa. Esto puede tener lugar a temperatura ambiente o a temperatura elevada. De manera ventajosa la fase de éster, que contiene el colorante de fórmula  $F^+ An^-$ , se agita una o varias veces con agua nueva. En cada caso se separa la fase acuosa. La fase de éster se seca de manera adecuada. Se obtiene así una solución de un colorante de fórmula  $F^+ An^-$ , en la que  $F^+$  y  $An^-$  tienen el significado indicado anteriormente.
- 30

Ejemplos de aniones  $An^-$  son cloruro, bromuro, sulfato, hidrogenosulfato, nitrato, metosulfato.

Con ésteres se expresa aquellos del ácido fórmico, ácido acético, ácido propiónico y ácido butírico, preferentemente aquellos del ácido acético y ácido propiónico.

- 35 Ejemplos de ésteres son éster propílico de ácido fórmico, éster butílico de ácido fórmico, éster etílico de ácido acético, éster butílico de ácido acético, éster metoxipropílico de ácido acético, éster etoxipropílico de ácido acético, éster metílico de ácido propiónico, éster etílico de ácido propiónico, éster metílico de ácido butírico. Se prefieren éster etílico de ácido acético y éster butílico de ácido acético.

Ejemplos de cationes  $M^+$  son  $Na^+$ ,  $K^+$  y  $NH_4^+$ .

- 40 La temperatura puede encontrarse entre temperatura ambiente y el punto de ebullición de la mezcla. Se prefiere

especialmente entre temperatura ambiente y 50 °C.

Por secado de la fase de éster se entiende la eliminación de agua arrastrada y/o disuelta. El agua arrastrada puede eliminarse por ejemplo mediante filtración a través de una membrana adecuada o un papel de filtro hidrofobizado. Métodos de secado adecuados son secado a través de sales anhidras tales como sulfato de sodio o sulfato de magnesio o a través de tamiz molecular. Un método de secado adicional es la separación por destilación del agua como azeótropo. De manera ventajosa distintos de estos métodos se llevan a cabo uno tras otro.

5

Otro objeto de la invención es un procedimiento para la producción de los sulfosuccinatos, caracterizado porque se trabaja en un éster en ausencia de agua.

10

En este sentido, el colorante de fórmula  $F^+ An^-$ , en la que  $F^+$  tiene el significado indicado anteriormente y  $An^-$  representa un anión, que procede de la síntesis o aislamiento del colorante, junto con una sal del anión de acuerdo con la invención  $M^+ An^-$ , en la que  $M^+$  representa un catión o un equivalente de un catión y  $An^-$  tiene el significado indicado anteriormente de un sulfosuccinato, se agita en un éster dado el caso a temperatura elevada y se separa por filtración de la fracción no disuelta. Se obtiene así una solución de un colorante de fórmula  $F^+ An^-$ , en la que  $F^+$  y  $An^-$  tienen el significado indicado anteriormente, que puede usarse sin secado adicional. Sin embargo, en el caso individual, por ejemplo, cuando los eductos empleados no fueran completamente anhidros, puede ser también necesario un secado adicional, que se lleva a cabo tal como se describe anteriormente.

15

Ejemplos de aniones  $An^-$  son cloruro, bromuro, sulfato, hidrogenosulfato, nitrato, metosulfato.

Con ésteres se expresan los ésteres expuestos anteriormente.

Ésteres preferidos son éster etílico de ácido acético y éster butílico de ácido acético.

20

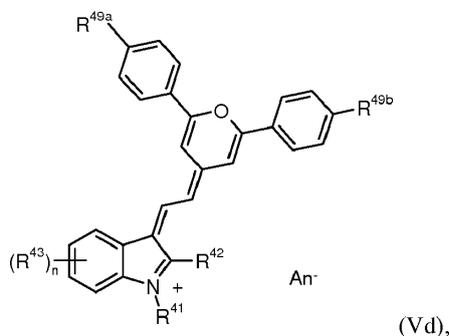
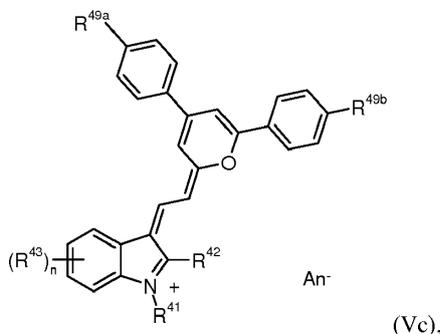
Ejemplos de cationes  $M^+$  son  $Na^+$ ,  $K^+$  y  $NH_4^+$ .

La temperatura puede encontrarse entre temperatura ambiente y el punto de ebullición del éster acético. De manera especialmente preferente está entre temperatura ambiente y 60 °C.

En el caso de la fracción no disuelta se trata principalmente de la sal de la composición  $M^+ An^-$ .

Otro objeto de la invención son colorantes de fórmulas (Vc) y (Vd)

25



en las que

$R^{49a}$  y  $R^{49b}$  representan hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_4$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_4$ , ciano o halógeno y preferentemente son iguales,

30

$R^{41}$  representa hidrógeno, alquilo  $C_1$  a  $C_{16}$ , alquenoilo  $C_3$  a  $C_6$ , cicloalquilo  $C_5$  a  $C_7$  o aralquilo  $C_7$  a  $C_{16}$  o arilo  $C_6$  a  $C_{10}$ ,

- R<sup>42</sup> alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>16</sub>, alqueniilo C<sub>3</sub> a C<sub>6</sub>, cicloalquilo C<sub>5</sub> a C<sub>7</sub> o aralquilo C<sub>7</sub> a C<sub>16</sub>, arilo C<sub>6</sub> a C<sub>10</sub> o hetarilo,
- R<sup>43</sup> representa hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>, halógeno, ciano, nitro o alcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>4</sub>-carbonilo o dos R<sup>43</sup> adyacentes representan -CH=CH-CH=CH-,
- n representa un número entero de 0 a 2,
- 5 An<sup>-</sup> representa un anión, preferentemente un anión de acuerdo con la invención.
- Se prefieren colorantes de fórmulas (Vc) y (Vd), en las que
- R<sup>49a</sup> y R<sup>49b</sup> representan hidrógeno,
- R<sup>41</sup> representa hidrógeno, metilo, etilo, cianetilo, alilo o bencilo,
- 10 R<sup>42</sup> representa metilo, etilo, ciclohexilo, fenilo, tolilo, anisilo o clorofenilo,
- R<sup>43</sup> representa hidrógeno, cloro, ciano, metilo, metoxi, metoxicarbonilo o etoxicarbonilo,
- n representa 1,
- An<sup>-</sup> representa un anión, preferentemente un anión de acuerdo con la invención.
- 15 Como componente de poliisocianato a) pueden emplearse todos los compuestos en sí bien conocidos por el experto en la materia o sus mezclas, que presentan de media dos o más funciones NCO por molécula. Estos pueden ser de base aromática, aralifática, alifática o cicloalifática. En cantidades secundarias pueden usarse conjuntamente también monoisocianatos y/o poliisocianatos que contienen grupos insaturados.
- 20 Por ejemplo son adecuados butilendiisocianato, hexametildiisocianato (HDI), isoforondiisocianato (IPDI), 1,8-diisocianato-4-(isocianatometil)-octano, 2,2,4- y/o 2,4,4-trimetilhexametildiisocianato, los bis-(4,4'-isocianatociclohexil)-metano isoméricos y sus mezclas de contenido isomérico, isocianatometil-1,8-octandiisocianato, 1,4-ciclohexildiisocianato, los ciclohexandimetildiisocianatos isoméricos, 1,4-fenildiisocianato, 2,4- y/o 2,6-toluidildiisocianato, 1,5-naftildiisocianato, 2,4'- o 4,4'-difenilmetandiisocianato y/o trifenilmetan-4,4',4"-triisocianato.
- 25 Asimismo es posible el empleo de derivados de di- o triisocianatos monoméricos con estructuras de uretano, urea, carbodiimida, acilurea, isocianurato, alofanato, biuret, oxadiazintriona, uretdiona y/o iminooxadiazindiona.
- Se prefiere el empleo de poliisocianatos a base de di- o triisocianatos alifáticos y/o cicloalifáticos.
- De manera especialmente preferente en el caso de los poliisocianatos del componente a) se trata de di- o triisocianatos alifáticos y/o cicloalifáticos di- u oligomerizados.
- 30 Se prefieren muy especialmente isocianuratos, uretdionas y/o iminooxadiazindionas a base de HDI, 1,8-diisocianato-4-(isocianatometil)-octano o sus mezclas.
- Asimismo, como componente a) pueden emplearse prepolímeros NCO-funcionales con grupos uretano, alofanato, biuret y/o amida. Prepolímeros del componente a) se obtienen de manera en sí bien conocida por el experto mediante reacción de isocianatos monoméricos, oligoméricos o poliisocianatos a1) con compuestos reactivos con isocianato a2) en estequiometría adecuada con el empleo opcional de catalizadores y disolventes.
- 35 Como poliisocianatos a1) son adecuados todos los di- y triisocianatos alifáticos, cicloalifáticos, aromáticos o aralifáticos en sí conocidos por el experto en la materia, siendo irrelevante si estos se obtuvieron por medio de fosgenación o según procedimientos libres de fosgeno. Además de esto, pueden emplearse también los productos secundarios de alto peso molecular en sí bien conocidos por el experto en la materia de di- y/o triisocianatos monoméricos con estructura de uretano, urea, carbodiimida, acilurea, isocianurato, alofanato, biuret, oxadiazintriona, uretdiona, iminooxadiazindiona en cada caso individualmente o en cualquier mezcla entre sí.
- 40 Ejemplos de di- o triisocianatos monoméricos adecuados, que pueden emplearse como componente a1), son butildiisocianato, hexametildiisocianato (HDI), isoforondiisocianato (IPDI), trimetil-hexametilen-diisocianato (TMDI), 1,8-diisocianato-4-(isocianatometil)-octano, isocianatometil-1,8-octandiisocianato (TIN), 2,4- y/o 2,6-toluidiisocianato.
- 45 Como compuestos reactivos con isocianato a2) para formar los prepolímeros se emplean preferentemente compuestos OH-funcionales. Estos son análogos a los compuestos OH-funcionales tal como se describen a continuación para el componente b).
- Asimismo es posible el empleo de aminas para la producción de prepolímeros. Por ejemplo son adecuados etilendiamina, dietilentriamina, trietilentetramina, propilendiamina, diaminociclohexano, diaminobenceno,

diaminobisfenilo, poliaminas difuncionales tales como por ejemplo las Jeffamine®, polímeros terminados en amina con masas molares promedio en número hasta 10000 g/mol o sus mezclas aleatorias entre sí.

5 Para la producción de prepolímeros que contienen grupos biuret se hace reaccionar isocianato en exceso con amina, generándose un grupo biuret. Como aminas son adecuadas en este caso para la reacción con los di-, tri- y poliisocianatos mencionados, todas las aminas difuncionales, primarias o secundarias, oligoméricas o poliméricas del tipo mencionado anteriormente.

10 Prepolímeros preferidos son uretanos, alofanatos o biurets de compuestos isocianato-funcionales alifáticos y compuestos reactivos con isocianato oligoméricos o poliméricos con masas molares promedio en número de 200 a 10000 g/mol, se prefieren especialmente uretanos, alofanatos o biurets de compuestos isocianato-funcionales alifáticos y poliaminas o polioles oligoméricos o poliméricos con masas molares promedio en número de 500 a 8500 g/mol y se prefieren muy especialmente alofanatos de HDI o TMDI y polieterpolioles difuncionales con masas molares promedio en número de 1000 a 8200 g/mol.

15 Preferentemente los prepolímeros descritos anteriormente presentan contenidos residuales en isocianato monomérico libre inferiores al 1 % en peso, de manera especialmente preferente inferiores al 0,5 % en peso y de manera muy especialmente preferente inferiores al 0,2 % en peso.

20 Naturalmente, el componente de poliisocianato puede contener proporcionalmente, junto a los prepolímeros descritos, otros componentes de isocianato. Para ello se tienen en cuenta di-, tri- o poliisocianatos aromáticos, aralifáticos, alifáticos y cicloalifáticos. Pueden emplearse también mezclas de tales di-, tri- o poliisocianatos. Ejemplos de di-, tri- o poliisocianatos adecuados son butilendiisocianato, hexametildiisocianato (HDI), isoforondiisocianato (IPDI), 1,8-diisocianato-4-(isocianatometil)octano, 2,2,4- y/o 2,4,4-trimetilhexametildiisocianato (TMDI), los bis(4,4'-isocianatociclohexil)metanos isoméricos y sus mezclas de cualquier contenido isomérico, isocianatometil-1,8-octandiisocianato, 1,4-ciclohexilendiisocianato, los ciclohexandimetildiisocianatos isoméricos, 1,4-fenilendiisocianato, 2,4- y/o 2,6-tolulendiisocianato, 1,5-naftilendiisocianato, 2,4'- o 4,4'-difenilmetandiisocianato, trifenilmetan-4,4',4"-trisisocianato o sus derivados con estructura de uretano, urea, carbodiimida, acilurea, isocianurato, alofanato, biuret, oxadiazintriona, uretdiona, iminooxadiazindiona y mezclas de los mismos. Se prefieren poliisocianatos a base de diisocianatos oligomerizados y/o derivatizados, que se habían liberado mediante procedimientos adecuados de diisocianato en exceso, en particular del de hexametildiisocianato. Se prefieren especialmente los isocianuratos oligoméricos, uretdionas e iminooxadiazindionas del HDI así como sus mezclas.

30 Dado el caso es también posible que el componente de poliisocianato a) contenga proporcionalmente isocianatos, que se han hecho reaccionar parcialmente con compuestos etilénicamente insaturados reactivos con isocianato. Preferentemente se emplean en este sentido como compuestos etilénicamente insaturados reactivos con isocianato derivados de ácido carboxílico  $\alpha,\beta$ -insaturados tales como acrilatos, metacrilatos, maleinatos, fumaratos, maleimidias, acrilamidias, así como vinil éteres, propenil éteres, alil éteres y compuestos que contienen unidades dicitropentadienilo, que presentan al menos un grupo reactivo frente a isocianatos. De manera especialmente preferente estos son acrilatos y metacrilatos con al menos un grupo reactivo con isocianato. Como acrilatos o metacrilatos hidroxifuncionales se tienen en cuenta por ejemplo compuestos tales como (met)acrilato de 2-hidroxi-etilo, poli(óxido de etileno)-mono(met)acrilatos, poli(óxido de propileno)-mono(met)acrilatos, poli(óxido de alquileo)mono(met)acrilatos, poli( $\epsilon$ -caprolactona)mono(met)-acrilatos, tales como por ejemplo Tone® M100 (Dow, EE. UU.), (met)acrilato de 2-hidroxipropilo, (met)acrilato de 4-hidroxibutilo, (met)acrilato de 3-hidroxi-2,2-dimetilpropilo, los mono-, di- o tetra(met)acrilatos hidroxifuncionales de alcoholes polihidroxilados tales como trimetilolpropano, glicerol, pentaeritritol, dipentaeritritol, trimetilolpropano etoxilado, propoxilado o alcoxilado, glicerol, pentaeritritol, dipentaeritritol o sus mezclas técnicas. Además son adecuados compuestos que contienen grupos acrilato y/o metacrilato insaturados oligoméricos o poliméricos reactivos con isocianato solos o en combinación con los compuestos monoméricos mencionados anteriormente. El porcentaje de isocianatos en el componente de isocianato a), que se han hecho reaccionar parcialmente con compuestos etilénicamente insaturados reactivos con isocianato asciende a del 0 al 99 %, preferentemente del 0 al 50 %, de manera especialmente preferente del 0 al 25 % y de manera muy especialmente preferente del 0 al 15 %.

50 Dado el caso es también posible que el componente de poliisocianato a) mencionado anteriormente contenga total o proporcionalmente isocianatos, que se han hecho reaccionar por completo o parcialmente con el agente de bloqueo conocido por el experto en la materia de la tecnología de recubrimientos. Como ejemplo de agentes de bloqueo se mencionan: alcoholes, lactamas, oximas, ésteres malónicos, alquilacetatoacetatos, triazoles, fenoles, imidazoles, pirazoles así como aminas, tales como por ejemplo butanonoxima, diisopropilamina, 1,2,4-triazol, dimetil-1,2,4-triazol, imidazol, éster dietílico de ácido malónico, éster acetoacético, acetonoxima, 3,5-dimetilpirazol,  $\epsilon$ -caprolactama, N-terc-butyl-bencilamina, éster ciclopentanocarboxiéflico o cualquier mezcla de estos agentes de bloqueo.

55 Se prefiere especialmente cuando el componente de poliisocianato es un poliisocianato alifático o un prepolímero alifático y preferentemente un poliisocianato alifático o prepolímero con grupos NCO primarios.

Como componente de polioli b) pueden emplearse en sí todos los compuestos polifuncionales, reactivos con

isocianato, que presentan de media al menos 1,5 grupos reactivos con isocianato por molécula.

Grupos reactivos con isocianato en el contexto de la presente invención son preferentemente grupos hidroxilo, amino o tio, se prefieren especialmente hidroxicompuestos.

5 Compuestos polifuncionales, reactivos con isocianato adecuados son por ejemplo poliéster-, poliéter-, policarbonato-, poli(met)acrilato- y/o poliuretano-polioles.

Como poliésterpolioles son adecuados por ejemplo poliésterdioles lineales o poliésterpolioles ramificados, tal como se obtienen de manera conocida a partir de ácidos di- o policarboxílicos alifáticos, cicloalifáticos o aromáticos o sus anhídridos con alcoholes polihidroxilados de una funcionalidad  $\text{OH} \geq 2$ .

10 Ejemplos de tales ácidos di- o policarboxílicos o anhídridos son ácido succínico, glutárico, adípico, pimélico, subérico, azelaico, sebácico, nonanodicarboxílico, decanodicarboxílico, tereftálico, isoftálico, o-ftálico, tetrahidroftálico, hexahidroftálico o trimelítico así como anhídridos de ácido tales como anhídrido de ácido o-ftálico, trimelítico o succínico o cualquiera de sus mezclas entre sí.

15 Ejemplos de alcoholes adecuados son etanodiol, di-, tri-, tetraetilenglicol, 1,2-propanodiol, di-, tri-, tetrapropilenglicol, 1,3-propanodiol, butanodiol-1,4, butanodiol-1,3, butanodiol-2,3, pentanodiol-1,5, hexanodiol-1,6, 2,2-dimetil-1,3-propanodiol, 1,4-dihidroxiciclohexano, 1,4-dimetilolciclohexano, octanodiol-1,8, decanodiol-1,10, dodecanodiol-1,12, trimetilolpropano, glicerol o cualquiera de sus mezclas entre sí.

20 Los poliésterpolioles pueden ser también a base de materias primas naturales tales como aceite de ricino. Asimismo es posible que los poliésterpolioles sean a base de homopolímeros o polímeros mixtos de lactonas, tal como pueden obtenerse preferentemente mediante adición de lactonas o mezclas de lactonas tales como butirólactona,  $\epsilon$ -caprolactona y/o metil- $\epsilon$ -caprolactona a compuestos hidroxifuncionales tales como alcoholes polihidroxilados de una funcionalidad  $\text{OH} \geq 2$  por ejemplo del tipo mencionado anteriormente.

Tales poliésterpolioles tienen preferentemente masas molares promedio en número de 400 a 4000 g/mol, de manera especialmente preferente de 500 a 2000 g/mol. Su funcionalidad OH asciende preferentemente de 1,5 a 3,5, de manera especialmente preferente de 1,8 a 3,0.

25 Policarbonatopolioles adecuados se encuentran accesibles de manera en sí conocida mediante reacción de carbonatos orgánicos o fosgeno con dioles o mezclas de dioles.

Carbonatos orgánicos adecuados son dimetil-, dietil- y difenilcarbonato.

30 Dioles o mezclas adecuados comprenden los alcoholes polihidroxilados en sí en el contexto de los segmentos de poliéster de una funcionalidad  $\text{OH} \geq 2$ , preferentemente 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol y/o 3-metilpentanodiol, o también pueden regenerarse poliésterpolioles para dar policarbonatopolioles.

Tales policarbonatopolioles tienen preferentemente masas molares promedio en número de 400 a 4000 g/mol, de manera especialmente preferente de 500 a 2000 g/mol. La funcionalidad OH de estos polioles asciende preferentemente a de 1,8 a 3,2, de manera especialmente preferente de 1,9 a 3,0.

35 Poliéterpolioles adecuados son dado el caso productos de poliadición contruidos por bloques de éteres cíclicos en moléculas iniciadoras OH- o NH-funcionales.

Ésteres cíclicos adecuados son por ejemplo óxidos de estireno, óxido de etileno, óxido de propileno, tetrahidrofurano, óxido de butileno, epíclorhidrina, así como cualquiera de sus mezclas.

Como iniciador pueden usarse los alcoholes polihidroxilados mencionados en sí en el contexto de los poliésterpolioles de una funcionalidad  $\text{OH} \geq 2$  así como aminoalcoholes y aminas primarias o secundarias.

40 Poliéterpolioles preferidos son aquellos del tipo mencionado anteriormente exclusivamente a base de óxido de propileno o copolímeros estadísticos o de bloque a base de óxido de propileno con óxidos de 1-alquileo adicionales, no siendo el porcentaje de óxido de 1-alquileo superior al 80 % en peso. Se prefieren especialmente homopolímeros de óxido de propileno así como copolímeros estadísticos o de bloque, que presentan unidades de oxietileno, oxipropileno y/o oxibutileno, constituyendo el porcentaje de unidades oxipropileno con respecto a la  
45 cantidad total de todas las unidades oxietileno, oxipropileno y oxibutileno al menos el 20 % en peso, preferentemente al menos el 45 % en peso. Oxipropileno- y oxibutileno abarca en este sentido todos los isómeros  $\text{C}_3$  y  $\text{C}_4$  lineales y ramificados respectivos.

50 Tales poliéterpolioles tienen preferentemente masas molares promedio en número de 250 a 10000 g/mol, de manera especialmente preferente de 500 a 8500 g/mol y de manera muy especialmente preferente de 600 a 4500 g/mol. La funcionalidad OH asciende preferentemente a de 1,5 a 4,0, de manera especialmente preferente de 1,8 a 3,1.

Además, son adecuados como constituyentes del componente de poliol b) como compuestos polifuncionales, reactivos con isocianato, también alcoholes di-, tri- o polifuncionales alifáticos, aralifáticos o cicloalifáticos de bajo

peso molecular, es decir, con pesos moleculares inferiores a 500 g/mol, de cadena corta, es decir, que contienen de 2 a 20 átomos de carbono.

Estos pueden ser por ejemplo etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol, dipropilenglicol, tripropilenglicol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, neopentilglicol, 2-etil-2-butilpropanodiol, trimetilpentanodiol, dietiloctanodiol isómeros de posición, 1,3-butilenglicol, ciclohexanodiol, 1,4-ciclohexandimetanol, 1,6-hexanodiol, 1,2- y 1,4-ciclohexanodiol, bisfenol A hidrogenado (2,2-bis(4-hidroxiciclohexil)propano), ácido 2,2-dimetil-3-hidroxi-propiónico (éster 2,2-dimetil-3-hidroxi-propílico). Ejemplos de trioles adecuados son trimetiloletano, trimetilolpropano o glicerol. Alcoholes de mayor funcionalidad adecuados son ditrimetilolpropano, pentaeritritol, dipentaeritritol o sorbitol.

Se prefiere especialmente cuando el componente de polioli es un poliéter difuncional, poliéster o un copoliéster de bloque de poliéter-poliéster o un copolímero de bloque de poliéter-poliéster con funciones OH primarias.

Se prefiere especialmente una combinación de componentes a) y b) en la producción de los polímeros de matriz que se compone de productos de adición de butirolactona, e-caprolactona y/o metil-e-caprolactona en polieterpolioles de una funcionalidad de 1,8 a 3,1 con masas molares promedio en número de 200 a 4000 g/mol junto con isocianuratos, uretdionas, iminooxadiazindionas y/u otros oligómeros a base de HDI. Se prefieren muy especialmente productos de adición de e-caprolactona en poli(tetrahidrofuranos) con una funcionalidad de 1,9 a 2,2 y masas molares promedio en número de 500 a 2000 g/mol (en particular de 600 a 1400 g/mol), cuya masa molar total promedio en número es de 800 a 4500 g/mol, en particular de 1000 a 3000 g/mol junto con oligómeros, isocianuratos y/o iminooxadiazindionas a base de HDI.

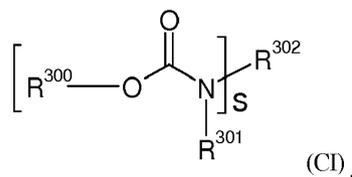
Los fotoiniciadores empleados son habitualmente iniciadores activables por radiación actínica, que desencadenan una polimerización de los grupos polimerizables correspondientes. Los fotoiniciadores son compuestos en sí conocidos, comercialmente disponibles, diferenciándose entre iniciadores unimoleculares (tipo I) y bimoleculares (tipo II). Los fotoiniciadores de tipo-II pueden comprender en particular un colorante catiónico y un coiniciador. Como coiniciadores pueden emplearse arilboratos de amonio, tal como se describen a modo de ejemplo en el documento EP-A 0223587. Como arilborato de amonio son adecuados por ejemplo trifenilhexilborato de tetrabutilamonio, trifenilbutilborato de tetrabutilamonio, trinaftilhexilborato de tetrabutilamonio, tris(4-terc-butil)-fenilbutilborato de tetrabutilamonio, tris-(3-fluorofenil)-hexilborato de tetrabutilamonio, trifenilbencilborato de tetrametilamonio, (sec-butil)trifenilborato de tetra(n-hexil)-amonio, dipentildifenilborato de 1-metil-3-octilimidazolio y tris-(3-cloro-4-metilfenil)-hexilborato de tetrabutilamonio (Cunningham et al., RadTech'98 North America UV/EB Conference Proceedings, Chicago, 19-22 de abril, 1998).

Puede ser ventajoso emplear mezclas de estos compuestos. En función de la fuente de radiación usada para el endurecimiento ha de adaptarse de manera conocida por el experto en la materia el tipo y la concentración de fotoiniciador. Los detalles se describen por ejemplo en P. K. T. Oldring (Ed.), Chemistry & Technology of UV & EB Formulations For Coatings, Inks & Paints, Vol. 3, 1991, SITA Technology, Londres, páginas 61 - 328.

Fotoiniciadores preferidos son mezclas de tetrahexilborato de tetrabutilamonio, trifenilhexilborato de tetrabutilamonio, tris-(3-fluorofenil)-hexilborato de tetrabutilamonio ([191726-69-9], CGI 7460, producto de BASF SE, Basel) y tris-(3-cloro-4-metilfenil)-hexilborato de tetrabutilamonio ([1147315-11-4], CGI 909, producto de BASF SE, Basel) con los colorantes de acuerdo con la invención de fórmula  $F^+An^-$ .

De acuerdo con otra forma de realización preferida está previsto que la formulación de fotopolímero contenga adicionalmente uretanos como plastificante, pudiendo estar los uretanos en particular sustituidos con al menos un átomo de flúor.

Preferentemente los uretanos pueden tener la fórmula general (CI)

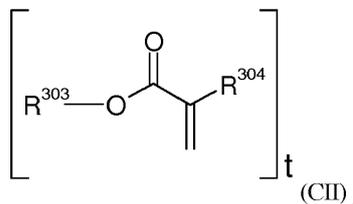


en la que  $s \geq 1$  y  $s \leq 8$  y  $R^{300}$ ,  $R^{301}$ ,  $R^{302}$  son independientemente entre sí hidrógeno, restos orgánicos lineales, ramificados, cíclicos o heterocíclicos no sustituidos o dado el caso sustituidos también con heteroátomos, en donde preferentemente al menos uno de los restos  $R^{300}$ ,  $R^{301}$ ,  $R^{302}$  está sustituido con al menos un átomo de flúor y de manera especialmente preferente  $R^{300}$  es un resto orgánico con al menos un átomo de flúor. De manera especialmente preferente  $R^{302}$  es un resto orgánico lineal, ramificado, cíclico o heterocíclico no sustituido o dado el caso también sustituido con heteroátomos tales como por ejemplo flúor.

En otra forma de realización preferida está previsto que el monómero de escritura comprenda al menos un monofuncional y/o un monómero de escritura multifuncional, pudiendo tratarse en particular de monómeros de

escritura de acrilato mono- y multifuncionales. De manera especialmente preferente, el monómero de escritura puede comprender al menos (met)acrilato de uretano monofuncional y un (met)acrilato de uretano multifuncional.

En el caso de los monómeros de escritura de acrilato puede tratarse en particular de compuestos de fórmula general (CII)



5 en los que  $t \geq 1$  y  $t \leq 4$  y  $\text{R}^{303}$ ,  $\text{R}^{304}$  son independientemente entre sí hidrógeno, restos orgánicos lineales, ramificados, cíclicos o heterocíclicos no sustituidos o dado el caso sustituidos también con heteroátomos. De manera especialmente preferente  $\text{R}^{304}$  es hidrógeno o metilo y/o  $\text{R}^{303}$  un resto orgánico lineal, ramificado, cíclico o heterocíclico no sustituido o dado el caso también sustituido con heteroátomos.

10 Igualmente es posible que se añadan compuestos insaturados adicionales tales como derivados de ácido carboxílico  $\alpha,\beta$ -insaturados tales como acrilatos, metacrilatos, maleinatos, fumaratos, maleimidias, además vinil éteres, propenil éteres, alil éteres y compuestos que contienen unidades de dicitopentadienilo así como compuestos olefinicamente insaturados tales como por ejemplo estireno,  $\alpha$ -metilestireno, viniltolueno, olefininas, tales como por ejemplo 1-octeno y/o 1-deceno, ésteres vinílicos, (met)acrilonitrilo, (met)acrilamida, ácido metacrílico, ácido acrílico. Se prefieren en cambio acrilatos y metacrilatos.

Como acrilatos o metacrilatos se designan en general ésteres del ácido acrílico o ácido metacrílico. Ejemplos de acrilatos y metacrilatos que pueden usarse son acrilato de metilo, metacrilato de metilo, acrilato de etilo, metacrilato de etilo, acrilato de etoxietilo, metacrilato de etoxietilo, acrilato de n-butilo, metacrilato de n-butilo, acrilato de terc-butilo, metacrilato de terc-butilo, acrilato de hexilo, metacrilato de hexilo, acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de 2-etilhexilo, acrilato de butoxietilo, metacrilato de butoxietilo, acrilato de laurilo, metacrilato de laurilo, acrilato de isobornilo, metacrilato de isobornilo, acrilato de fenilo, metacrilato de fenilo, acrilato de p-clorofenilo, metacrilato de p-clorofenilo, acrilato de p-bromofenilo, metacrilato de p-bromofenilo, acrilato de 2,4,6-triclorofenilo, metacrilato de 2,4,6-triclorofenilo, acrilato de 2,4,6-tribromofenilo, metacrilato de 2,4,6-tribromofenilo, acrilato de pentaclorofenilo, metacrilato de pentaclorofenilo, acrilato de pentabromofenilo, metacrilato de pentabromofenilo, acrilato de pentabromobencilo, metacrilato de pentabromobencilo, acrilato de fenoxietilo, metacrilato de fenoxietilo, acrilato de fenoxietoxietilo, metacrilato de fenoxietoxietilo, acrilato de feniltioetilo, metacrilato de feniltioetilo, acrilato de 2-naftilo, metacrilato de 2-naftilo, acrilato de 1,4-bis-(2-tionafil)-2-butilo, metacrilato de 1,4-bis-(2-tionafil)-2-butilo, propano-2,2-diilbis[(2,6-dibromo-4,1-fenilen)oxi(2-[[3,3,3-tris(4-clorofenil)-propanoil]-oxi]propano-3,1-diil)oxietan-2,1-diil]-diacrilato, diacrilato de bisfenol A, dimetacrilato de bisfenol A, diacrilato de tetrabromobisfenol A, dimetacrilato de tetrabromobisfenol A así como sus compuestos análogos etoxilados, acrilatos de N-carbazolilo, por mencionar solo una selección de acrilatos y metacrilatos que pueden usarse.

Naturalmente pueden usarse también otros acrilatos de uretano. Por acrilatos de uretano se entiende compuestos con al menos un grupo éster de ácido acrílico, que disponen adicionalmente de al menos un enlace uretano. Es conocido que tales compuestos pueden obtenerse mediante reacción de un éster de ácido acrílico hidroxifuncional con un compuesto isocianato-funcional.

Ejemplos de compuestos isocianato-funcionales que pueden usarse para ello son di-, tri- o poliisocianatos aromáticos, aralifáticos, alifáticos y cicloalifáticos. Pueden emplearse también mezclas de tales di-, tri- o poliisocianatos. Ejemplos de di-, tri- o poliisocianatos adecuados son butilendiisocianato, hexametilendiisocianato (HDI), isoforondiisocianato (IPDI), 1,8-diisocianato-4-(isocianatometil)octano, 2,2,4- y/o 2,4,4-trimetilhexametilendiisocianato, los bis(4,4'-isocianatociclohexil)metanos isoméricos y sus mezclas de cualquier contenido en isómeros, isocianatometil-1,8-octandiisocianato, 1,4-ciclohexilendiisocianato, los ciclohexandimetilendiisocianatos isoméricos, 1,4-fenilendiisocianato, 2,4- y/o 2,6-tolulendiisocianato, 1,5-naftilendiisocianato, 2,4'- o 4,4'-difenilmetandiisocianato, 1,5-naftilendiisocianato, m-metilfenilisocianato, trifenilmetan-4,4',4"-trisisocianato y tris(p-isocianatofenil)tiofosfato o sus derivados con estructura de uretano, urea, carbodiimida, acilurea, isocianurato, alofanato, biuret, oxadiazintriona, uretdiona, iminooxadiazindiona y mezclas de los mismos. Se prefieren a este respecto di-, tri- o poliisocianatos aromáticos o aralifáticos.

Como acrilatos o metacrilatos hidroxifuncionales para la producción de acrilatos de uretano se tienen en cuenta por ejemplo compuestos tales como 2-hidroxietil-(met)acrilato, poli(óxido de etileno)-mono(met)acrilatos, poli(óxido de propileno)mono(met)acrilatos, poli(óxido de alquileno)mono(met)-acrilatos, poli( $\epsilon$ -caprolacton)mono(met)acrilatos, tales como por ejemplo Tone® M100 (Dow, Schwalbach, DE), (met)acrilato de 2-hidroxipropilo, (met)acrilato de 4-hidroxibutilo, (met)acrilato de 3-hidroxi-2,2-dimetilpropilo, (met)acrilato de hidroxipropilo, (éster 2-hidroxi-3-fenoxipropílico de) ácido acrílico, los mono-, di- o tetraacrilatos hidroxifuncionales de alcoholes polihidroxilados tales como trimetilolpropano, glicerol, pentaeritrol, dipentaeritrol, trimetilolpropano etoxilado, propoxilado o alcoxilado,

5 glicerol, pentaeritritol, dipentaeritritol o sus mezclas técnicas. Se prefieren acrilato de 2-hidroxietiloo, hidroxipropilacrilato, 4-hidroxibutilacrilato y poli( $\epsilon$ -caprolactona)mono(met)acrilatos. Además, son adecuados como compuestos que contienen grupos acrilato y/o metacrilato insaturados oligoméricos o poliméricos reactivos con isocianato solos o en combinación con los compuestos monoméricos mencionados anteriormente. Asimismo pueden usarse los epoxi-(met)acrilatos que contienen grupos hidroxilo en sí conocidos con contenidos en OH de 20 a 300 mg de KOH/g o (met)acrilatos de poliuretano que contienen grupos hidroxilo con contenidos en OH de 20 a 300 mg de KOH/g o poliácilatos acrilados con contenidos en OH de 20 a 300 mg de KOH/g así como sus mezclas entre sí y mezclas con poliésteres insaturados que contienen grupos hidroxilo así como mezclas con poliéster(met)acrilatos o mezclas de poliésteres insaturados que contienen grupos hidroxilo con poliéster(met)acrilatos.

10 Se prefieren en particular acrilatos de uretano que pueden obtenerse a partir de la reacción de tris(p-isocianatofenil)tiofosfato y m-metiltiofenilisocianato con acrilatos alcohol-funcionales tales como (met)acrilato de hidroxietilo, (met)acrilato de hidroxipropilo y (met)acrilato de hidroxibutilo.

Es objeto de la invención también un medio holográfico que contiene una formulación de fotopolímero de acuerdo con la invención o que puede obtenerse con el uso de una formulación de fotopolímero de acuerdo con la invención. Aún otro objeto de la invención es el uso de una formulación de fotopolímero de acuerdo con la invención para la producción de medios holográficos.

15 Los medios holográficos de acuerdo con la invención pueden procesarse mediante procesos de exposición correspondientes para aplicaciones ópticas en toda la región visible y UV cercano (300-800 nm) para dar hologramas. Los hologramas visuales comprenden todos los hologramas que pueden registrarse según procedimientos conocidos por el experto en la materia. En estos entran, entre otros, los hologramas en línea (Gabor), hologramas fuera de eje, hologramas de transferencia de apertura completa, hologramas de transmisión de luz blanca ("hologramas arco iris"), hologramas de Denisyuk, hologramas de reflexión fuera de eje, hologramas Edge-Lit así como estereogramas holográficos. Se prefieren hologramas de reflexión, hologramas de Denisyuk, hologramas de transmisión.

25 Funciones ópticas posibles de los hologramas que pueden producirse con las formulaciones de fotopolímero de acuerdo con la invención corresponden a las funciones ópticas de elementos de luz tales como lentes, espejos, espejos de desviación, filtros, vidrios dispersores, elementos de difracción, conductores de luz, guías de luz (*waveguides*), vidrios de proyección y/o máscaras. Con frecuencia, estos elementos ópticos muestran una selectividad de frecuencia, en función de cómo se expusieron los hologramas y qué dimensiones tiene el holograma.

30 Además, por medio de las formulaciones de fotopolímero de acuerdo con la invención también pueden producirse imágenes o representaciones holográficas, tal como por ejemplo para retratos personales, representaciones biométricas en documentos de seguridad, o en general de imágenes o estructuras de imagen para publicidad, etiquetas de seguridad, protección de marcas de fábrica, aplicación de marcas, etiquetas, elementos de diseño, decoraciones, ilustraciones, cartas coleccionables, fotografías y similares así como imágenes que pueden representar datos digitales, entre otros, también en combinación con los productos representados anteriormente. Las imágenes holográficas pueden tener la impresión de una imagen tridimensional, pero también pueden representar secuencias de imágenes, películas cortas o un número de objetos diversos, en función de desde qué ángulo, con qué fuente de luz (también móvil) etc. se expone. Debido a estas múltiples posibilidades de diseño, los hologramas, en particular los hologramas de volumen, representan una solución técnica atractiva para la aplicación mencionada anteriormente.

35 Las formulaciones de fotopolímero pueden usarse en particular para la producción de medios holográficos en forma de una película. A este respecto se aplica como recubrimiento en uno o ambos lados como soporte una capa de un material o material compuesto transparente para luz en la región espectral visible (transmisión superior al 85% en el intervalo de longitud de onda de 400 a 780 nm) así como dado el caso se aplica una capa de cubierta sobre la o las capas de fotopolímero.

40 Materiales o materiales compuestos preferidos del soporte son a base de policarbonato (PC), poli(tereftalato de etileno) (PET), poli(tereftalato de butileno), polietileno, polipropileno, acetato de celulosa, hidrato de celulosa, nitrato de celulosa, polímeros de cicloolefina, poliestireno, poliepóxidos, polisulfona, triacetato de celulosa (CTA), poliamida, poli(metacrilato de metilo), poli(cloruro de vinilo), polivinilbutiral o polidiciclopentadieno o sus mezclas. De manera especialmente preferente son a base de PC, PET y CTA. Los materiales compuestos pueden ser materiales laminados de lámina o coextruidos. Materiales compuestos preferidos son láminas dobles y triples construidas según uno de los esquemas A/B, A/B/A o A/B/C. Se prefieren especialmente PC/PET, PET/PC/PET y PC/TPU (TPU = poliuretano termoplástico).

55 Como alternativa a los soportes de plástico mencionados anteriormente pueden emplearse también placas de vidrio planas, que se emplean en particular para exposiciones de representación precisa de gran superficie, por ejemplo para litografía holográfica (Holographic interference lithography for integrated optics. IEEE Transactions on Electron Devices (1978), ED-25(10), 1193-1200, ISSN:0018-9383).

Los materiales o materiales compuestos del soporte pueden estar equipados por un lado o por ambos lados de

manera antiadherente, antiestática, hidrofobizada o hidrofílica. Las modificaciones mencionadas sirven en el lado dirigido a la capa de fotopolímero para el fin de que la capa de fotopolímero pueda desprenderse del soporte sin romperse. Una modificación del lado alejado de la capa de fotopolímero del soporte sirve para que los medios de acuerdo con la invención satisfagan requisitos mecánicos especiales que se requieren por ejemplo en el procesamiento en laminadores de rodillos, en particular en procedimientos de rollo a rollo.

Otro objeto de la presente invención es un colorante de fórmula  $F^+An^-$ , en la que  $F^+$  representa un colorante catiónico y  $An^-$  representa un anión y en el que el anión  $An^-$  se selecciona del grupo sec-alkilbencenosulfonatos, alkilsulfatos ramificados, n-alkilsulfatos, sec-alkilsulfonatos, sulfosuccinatos, éster-sulfatos y -sulfonatos. En este caso se prefiere especialmente cuando el colorante catiónico  $F^+$  se selecciona del grupo de colorantes de acridina, xanteno, tioxanteno, fenazina, fenoxazina, fenotiazina, tri(het)arilmetano, en particular diamino y triamino(het)arilmetano, mono-, di- y trimetincianina, hemicianina, merocianina externamente catiónica, neutrocianina externamente catiónica, nullmetina, en particular naftolactama y estreptocianina.

### Ejemplos

La invención se explica en detalle a continuación por medio de ejemplos.

#### Métodos de medición:

Los índices de OH indicados se determinaron de acuerdo con la norma DIN 53240-2.

Los valores de NCO indicados (contenidos en isocianato) se determinaron de acuerdo con la norma DIN EN ISO 11909.

Los contenidos en agua indicados (KF) en disolución se determinaron de acuerdo con la norma DIN 51777.

La determinación del contenido en acrilato de 2-hidroxietilo (HEA) se lleva a cabo siguiendo la norma DIN/ISO 10283 (2007). Se pesan 1,41 g de antraceno (sustancia de calibración) como sustancia patrón inerte en un matraz aforado de 1 litro y se rellena con acetato de etilo. Se pesa aproximadamente 1 g de muestra y se mezcla con 10 ml de la solución preparada tal como se describe anteriormente del patrón inerte y 10 ml de acetato de etilo, de esto se separan por cromatografía de gases 2,0 µl y se calcula el contenido en HEA con corrección de área en % en peso.

La absorción de agua de los ejemplos se determinó secándose en primer lugar en cada caso 5-10 g de los colorantes en un recipiente de vidrio abierto a una presión de 200 mbar y una temperatura de 50 °C hasta masa constante. Se pesó a este respecto después de la extracción de la estufa de secado de vacío, después de que las muestras pudieran enfriarse con exclusión de humedad durante 60 min hasta temperatura ambiente. Para excluir la humedad de la pesada se sellaron los recipientes de vidrio de manera estanca al aire con Parafilm M® (Pechiney Plastic Packaging, Chicago, ILO 60631, EE. UU., [www.parafilm.com](http://www.parafilm.com)), y entonces se pesaron. A continuación se dejó reposar durante 7 días al aire a temperatura ambiente (22 °C) y una humedad del aire relativa del 90 % hasta masa constante y se pesó. La absorción de agua resultó entonces de de fórmula (F-1)

$$W = (m_f/m_i - 1) * 100\% \quad (F-1),$$

en la que  $m_f$  es la masa del colorante tras saturación con agua y  $m_i$  es la masa del colorante secado.

La medición del módulo de meseta  $G_0$  de la red de matriz de los fotopolímeros por medio de un reómetro de oscilación en el contexto de la presente invención

Para la producción de la formulación de fotopolímero para la determinación del módulo de meseta  $G_0$  de la red de matriz se añaden conjuntamente los monómeros de escritura así como aditivos, el componente reactivo con isocianato y la solución de colorante y se mezclan en el mezclador de velocidad durante 5 minutos. El colorante se disolvió previamente en N-etilpirrolidona. Entonces se añadió isocianato y se mezcló en el mezclador de velocidad durante 1 minuto. A continuación se añade una solución del catalizador en N-etilpirrolidona y se mezcla en el mezclador de velocidad de nuevo durante 1 minuto. La concentración del catalizador en N-etilpirrolidona asciende al 10 por ciento en peso.

La formulación aún líquida se incorpora entonces a la placa – sistema de medición de placa de un reómetro (empresa Anton Paar Physica modelo MCR 301 equipado con el modelo de horno CTD 450 que se había precalentado a 80°C). Entonces se mide el endurecimiento de la matriz de la formulación de fotopolímero a lo largo del tiempo en las siguientes condiciones:

- Separación entre placas 250 µm.
- Oscilación del modo de medición a una frecuencia angular constante  $\omega_0$  de 10 rad/s y una amplitud de deformación regulada del 1%.
- Temperatura 80°C, regulación de fuerza norma ajustada a 0 Newton

- Registro del módulo de memoria  $G'$  a lo largo del tiempo de medición durante como máximo 2 horas o hasta que se hubo alcanzado un valor constante  $G_{m\acute{a}x}$  de  $G'$ . Este valor se toma entonces como módulo de meseta  $G_0$  de la red de matriz de los fotopolímeros.

5 La Figura 3 muestra la evolución del endurecimiento de la red de matriz como representación del módulo de memoria  $G'$  a lo largo del tiempo de endurecimiento.

El módulo de meseta  $G_0$  puede relacionarse según (M. Doi, S.F. Edwards, The Theory of Polymer Dynamics, Oxford Science Publications, 1986) con el peso molecular medio  $M_c$  de los segmentos que unen mediante puente dos hebras de polímero tal como sigue.

$$G_0 = \frac{\rho \cdot R \cdot T}{M_c}$$

10  $R$  es la constante de Avogadro,  $T$  la temperatura absoluta en grados Kelvin y  $\rho$  la densidad. Un módulo de meseta  $G_0$  menor o un peso molecular medio  $M_c$  grande de los segmentos que unen mediante puente dos hebras de polímero caracterizan una red con baja densidad de reticulación.

En el caso de una composición fija de la formulación de fotopolímero, por lo tanto un módulo de meseta  $G_0$  más bajo indica una reticulación incompleta del polímero de matriz.

15 Medición de las propiedades holográficas  $DE$  y  $\Delta n$  de los medios holográficos por medio de interferencia de dos haces en disposición de reflexión.

20 Con una construcción de ensayo holográfica tal como se representa en la Figura 1, se midieron la eficiencia de difracción ( $DE$ ) de los medios. El haz de un láser de He-Ne (longitud de onda de emisión 633 nm) se convirtió, con ayuda del filtro espacial ( $SF$ ) y junto con la lente de colimación ( $CL$ ) en un haz homogéneo paralelo. Las secciones transversales finales de la señal y del haz de referencia se establecen por los diafragmas de iris ( $I$ ). El diámetro de la abertura de diafragma de iris asciende a 0,4 cm. Los divisores de haz dependientes de la polarización ( $PBS$ ) dividen el haz de láser en dos haces coherentes de igual polarización. A través de las placas de  $\lambda/2$  se ajustaron la potencia del haz de referencia a 0,5 mW y la potencia del haz de señal a 0,65 mW. Las potencias se determinaron con los detectores de semiconductor ( $D$ ) con la muestra acabada. El ángulo de incidencia ( $\alpha_0$ ) del haz de referencia asciende a  $-21,8^\circ$ , el ángulo de incidencia ( $\beta_0$ ) del haz de señal asciende a  $41,8^\circ$ . Los ángulos se miden partiendo de la normal de la muestra con respecto a la dirección del haz. De acuerdo con la Figura 1 tiene por lo tanto  $\alpha_0$  un signo negativo y  $\beta_0$  un signo positivo. En el sitio de la muestra (medio), el campo de interferencia de los dos haces superpuestos generó una retícula de rayas claras y oscuras que están situadas perpendicularmente con respecto a las bisectrices de los haces que inciden en la muestra (holograma de reflexión). La separación de rayas  $A$ , también denominado periodo de retícula, en el medio asciende a  $\sim 225$  nm (se supone que el índice de refracción del medio es de  $-1,504$ ).

35 La Figura 1 muestra la geometría de un aparato Holographie Media Tester (HMT) a  $\lambda = 633$  nm (láser de He-Ne):  $M$  = espejo,  $S$  = obturador,  $SF$  = filtro espacial,  $CL$  = lente colimadora,  $\lambda/2$  = placa de  $\lambda/2$ ,  $PBS$  = divisor de haz sensible a la polarización,  $D$  = detector,  $I$  = diafragma de iris,  $\alpha_0 = -21,8^\circ$ ,  $\beta_0 = 41,8^\circ$  son los ángulos de incidencia de los haces coherentes medidos fuera de la muestra (del medio).  $RD$  = dirección de referencia de la platina giratoria.

Se escribieron de la siguiente manera hologramas en el medio:

- Ambos obturadores ( $S$ ) están abiertos durante el tiempo de exposición  $t$ .
- Después se dejó con los obturadores cerrados ( $S$ ) el medio durante 5 minutos de tiempo para la difusión de los monómeros de escritura aún no polimerizados.

40 Los hologramas escritos se leyeron ahora de la siguiente manera. El obturador del haz de señal permaneció cerrado. El obturador del haz de referencia estaba abierto. El diafragma de iris del haz de referencia se cerró hasta un diámetro  $< 1$  mm. Con ello se consiguió que para todos los ángulos de giro ( $\Omega$ ) del medio el haz se encontrara siempre por completo en el holograma previamente escrito. La platina giratoria barre ahora de manera controlada por ordenador el intervalo angular de  $\Omega_{m\acute{i}n}$  a  $\Omega_{m\acute{a}x}$  con un paso angular de  $0,05^\circ$ .  $\Omega$  se mide desde la normal de la muestra con respecto a la dirección de referencia de la platina giratoria. La dirección de referencia de la platina giratoria resulta entonces cuando al escribirse el holograma el ángulo de incidencia del haz de referencia y del haz de señal son de igual magnitud, es decir,  $\alpha_0 = -31,8^\circ$  y  $\beta_0 = 31,8^\circ$ . Entonces  $\Omega_{registro} = 0^\circ$ . Para  $\alpha_0 = -21,8^\circ$  y  $\beta_0 = 41,8^\circ$ ,  $\Omega_{registro}$  asciende por lo tanto a  $10^\circ$ . En general, para el campo de interferencia en la escritura ("registro") del holograma rige:

$$50 \quad \alpha_0 = \theta_0 + \Omega_{registro}$$

$\theta_0$  es el semiángulo en el sistema de laboratorio fuera del medio y en la escritura del holograma rige:

$$\theta_0 = \frac{\alpha_0 - \beta_0}{2}$$

Es decir, en este caso  $\theta_0 = -31,8^\circ$ . En cada ángulo de giro recorrido  $\Omega$  se midieron las potencias del haz transmitido en el orden cero por medio del detector correspondiente D y las potencias del haz difractado en el primer orden por medio del detector D. La eficiencia de difracción en cada ángulo recorrido  $\Omega$  como el cociente resultó de:

5 
$$\eta = \frac{P_D}{P_D + P_T}$$

$P_D$  es la potencia en el detector del haz difractado y  $P_T$  es la potencia en el detector del haz transmitido.

10 Por medio del procedimiento descrito anteriormente se midió la curva de Bragg, esta describe la eficiencia de difracción  $\eta$  en función del ángulo de giro  $\Omega$ , del holograma escrito y se almacenó en un ordenador. Adicionalmente se registró también la intensidad transmitida en el orden cero frente al ángulo de giro  $\Omega$  y se almacenó en un ordenador.

La eficiencia de difracción máxima ( $DE = \eta_{\max}$ ) del holograma, es decir su valor máximo, se determinó a  $\Omega_{\text{reconstrucción}}$ . Eventualmente tuvo que modificarse para ello la posición del detector del haz difractado, para determinar este valor máximo.

15 El contraste del índice de refracción  $\Delta n$  y el grosor  $d$  de la capa de fotopolímero se determinó ahora por medio de la teoría de ondas acopladas (véase; H. Kogelnik, The Bell System Technical Journal, volumen 48, noviembre de 1969, número 9 página 2909 – página 2947) en la curva de Bragg medida y la evolución angular de la intensidad transmitida. A este respecto cabe señalar que debido a la variación de grosor que aparece por la fotopolimerización, la distancias entre rayas  $\Lambda'$  del holograma y la orientación de las rayas (slant) puede desviarse de la separación entre rayas  $\Lambda$  del patrón de interferencia y su orientación. Por consiguiente, también el ángulo  $\alpha_0'$  o el ángulo correspondiente de la platina giratoria  $\Omega_{\text{reconstrucción}}$ , con el que se consigue la eficiencia de difracción máxima de  $\alpha_0$  se desvía del  $\Omega_{\text{registro}}$  correspondiente. Con ello cambia la condición de Bragg. Este cambio se tiene en cuenta en el procedimiento de evaluación. El procedimiento de evaluación se describe a continuación:

20 todos los parámetros geométricos, que se refieren al holograma escrito y no al patrón de interferencia, se representan como parámetros eliminados.

25 Para la curva de Bragg  $\eta(\Omega)$  de un holograma de reflexión rige según Kogelnik:

$$\eta = \begin{cases} \frac{1}{1 - \frac{1 - (\xi/v)^2}{\text{sen}^2(\sqrt{\xi^2 - v^2})}}, & \text{para } v^2 - \xi^2 < 0 \\ \frac{1}{1 + \frac{1 - (\xi/v)^2}{\text{senh}^2(\sqrt{v^2 - \xi^2})}}, & \text{para } v^2 - \xi^2 \geq 0 \end{cases}$$

con:

$$v = \frac{\pi \cdot \Delta n \cdot d'}{\lambda \cdot \sqrt{|c_s \cdot c_r|}}$$

$$\xi = -\frac{d'}{2 \cdot c_s} \cdot DP$$

30 
$$c_s = \cos(\vartheta') - \cos(\psi') \cdot \frac{\lambda}{n \cdot \Lambda'}$$

$$c_r = \cos(\vartheta')$$

$$DP = \frac{\pi}{\Lambda'} \cdot \left( 2 \cdot \cos(\psi' - \vartheta') - \frac{\lambda}{n \cdot \Lambda'} \right)$$

$$\psi' = \frac{\beta' + \alpha'}{2}$$

$$\Lambda' = \frac{\lambda}{2 \cdot n \cdot \cos(\psi' - \alpha')}$$

Al leerse el holograma ("reconstrucción") rige tal como se representa de manera análoga anteriormente:

$$\vartheta'_0 = \theta_0 + \Omega$$

$$\text{sen}(\vartheta'_0) = n \cdot \text{sen}(\vartheta')$$

5 En la condición de Bragg el "desfase"  $DP = 0$ . Y sigue de manera correspondiente:

$$\alpha'_0 = \theta_0 + \Omega_{\text{reconstrucción}}$$

$$\text{sen}(\alpha'_0) = n \cdot \text{sen}(\alpha')$$

10 El ángulo  $\beta'$  aún desconocido puede determinarse a partir de la comparación de la condición de Bragg del campo de interferencia al escribirse el holograma y la condición de Bragg al leerse el holograma con la suposición de que solo tiene lugar variación de grosor. Entonces sigue:

$$\text{sen}(\beta') = \frac{1}{n} \cdot [\text{sen}(\alpha_0) + \text{sen}(\beta_0) - \text{sen}(\theta_0 + \Omega_{\text{reconstrucción}})]$$

15  $v$  es el espesor de rejilla,  $\xi$  es el parámetro de apantallamiento (*Detuning Parameter*) y  $\psi$  la orientación (Slant) de la rejilla de índice de refracción que se escribió.  $\alpha'$  y  $\beta'$  corresponden a los ángulos  $\alpha_0$  y  $\beta_0$  del campo de interferencia al escribirse el holograma, pero medido en el medio y es válido para la rejilla del holograma (después de la variación de grosor).  $n$  es el índice de refracción medio del fotopolímero y se estableció en 1,504.  $\lambda$  es la longitud de onda de la luz láser a vacío.

La eficiencia de difracción máxima ( $DE = \eta_{\text{máx}}$  resulta entonces para  $\xi = 0$ :

$$DE = \tanh^2(v) = \tanh^2\left(\frac{\pi \cdot \Delta n \cdot d'}{\lambda \cdot \sqrt{\cos(\alpha') \cdot \cos(\alpha' - 2\psi)}}\right)$$

20 La Figura 1 muestra la potencia transmitida medida  $P_T$  (eje  $y$  derecho) representada como línea continua frente al apantallamiento angular  $\Delta\Omega$ , la eficiencia de difracción  $\eta$  medida (eje  $y$  izquierdo) representada como círculo sólido frente al apantallamiento angular  $\Delta\Omega$  (siempre que lo permita el tamaño finito del detector) y la adaptación de la teoría de Kogelnik como línea discontinua (eje  $y$  izquierdo).

25 Los datos de medición de la eficiencia de difracción, la curva de Bragg teórica y la intensidad transmitida se representan tal como se muestra en la Figura 2 frente al ángulo de giro centrado  $\Delta\Omega \equiv \Omega_{\text{reconstrucción}} - \Omega = \alpha'_0 - \vartheta'_0$ , también denominado apantallamiento angular.

30 Dado que  $DE$  es conocido, la forma de la curva de Bragg teórica según Kogelnik se determina solo mediante el grosor  $d'$  de la mezcla de fotopolímeros.  $\Delta n$  se corrige posteriormente a través de  $DE$  para el grosor dado  $d'$  de modo que la medición y la teoría de  $DE$  coincidan siempre.  $d'$  se adapta ahora hasta que las posiciones angulares de los primeros mínimos secundarios de la curva de Bragg teórica coinciden con las posiciones angulares de los primeros máximos secundarios de la intensidad transmitida y además la anchura completa con la mitad de la anchura (FWHM) para la curva de Bragg teórica y para la intensidad transmitida coinciden.

35 Dado que la dirección en la que rota conjuntamente un holograma de reflexión durante la reconstrucción por medio de una exploración de  $\Omega$ , el detector para la luz difractada puede registrar en cambio solo un intervalo angular finito, no se registra por completo la curva de Bragg de hologramas anchos ( $d'$  pequeño) con una exploración de  $\Omega$ , sino solo la zona central, con una colocación del detector adecuada. Por lo tanto, se recurre adicionalmente a la forma complementaria a la curva de Bragg de la intensidad transmitida para adaptar el grosor de capa  $d'$ .

La Figura 2 muestra la representación de la curva de Bragg  $\eta$  según la teoría de ondas acopladas (línea discontinua), de la eficiencia de difracción medida (círculos sólidos) y la potencia transmitida (línea continua de color negro) frente al apantallamiento angular  $\Delta\Omega$ .

40 Para una formulación se repitió este procedimiento eventualmente varias veces durante distintos tiempos de exposición  $t$  en distintos medios, para establecer a qué dosis de energía media del haz de láser incidente al escribirse el holograma  $DE$  se pasa al valor de saturación. La dosis de energía media  $E$  resulta tal como sigue de las potencias de los dos haces parciales asociadas a los ángulos  $\alpha_0$  y  $\beta_0$  (haz de referencia con  $P_r = 0,50$  mW y haz de señal con  $P_s = 0,63$  mW), el tiempo de exposición  $t$  y el diámetro del diafragma de iris (0,4 cm):

$$E \text{ (mJ/cm}^2\text{)} = \frac{2 \cdot [P_r + P_s] \cdot t \text{ (s)}}{\pi \cdot 0,4^2 \text{ cm}^2}$$

Las potencias de los haces parciales se adaptaron de modo que en el medio, con los ángulos usados  $\alpha_0$  y  $\beta_0$ , se consigue la misma densidad de potencia.

5 Como alternativa I se llevó a cabo también en ensayo equivalente a la construcción representada en la Figura 1 con un láser verde con la longitud de onda de emisión  $\lambda$  a vacío de 532 nm. A este respecto  $\alpha_0 = -11,5^\circ$  y  $\beta_0 = 33,5^\circ$  y  $P_r = 1,84 \text{ mW}$  y  $P_s = 2,16 \text{ mW}$ .

Como alternativa II se llevó a cabo también un ensayo equivalente a la construcción representada en la Figura 1 con un láser azul con la longitud de onda de emisión  $\lambda$  a vacío de 473 nm. A este respecto  $\alpha_0 = -22,0^\circ$  y  $\beta_0 = 42,0^\circ$  y  $P_r = 1,78 \text{ mW}$  y  $P_s = 2,22 \text{ mW}$ .

10 **Sustancias:**

Los colorantes usados, sales así como disolventes y reactivos se adquirieron en el mercado de productos químicos.

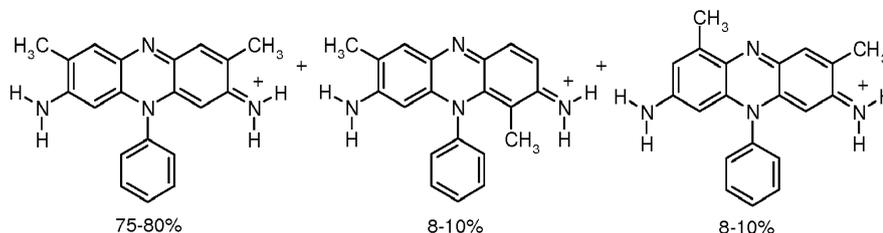
CGI-909 tris(3-cloro-4-metilfenil)(hexil)borato de tetrabutilamonio, [1147315-11-4] es un producto producido por BASF SE, Basel, Suiza.

15 Desmorapid Z dilaurato de dibutilestano [77-58-7], producto de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, Alemania.

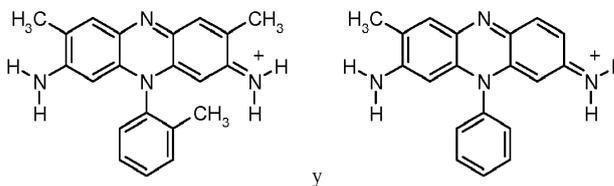
Desmodur® N 3900 producto de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE, poliisocianato a base de hexandiisocianato, porcentaje de iminooxidiazindiona al menos del 30 %, contenido en NCO: 23,5 %.

20 Fomrez UL 28 catalizador de uretanización, producto comercial de Momentive Performance Chemicals, Wilton, CT, EE. UU.

safranina O o T se descubrió que la safranina comercial O/T se compone de seis componentes de color. Tres de ellos pueden reconocerse:



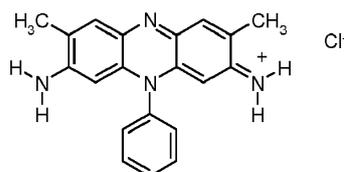
25 El cuarto es un isómero adicional con 2 grupos metilo. Para los otros dos son plausibles según el espectro de masas las estructuras



30 o isómeros de los mismos. Por simplicidad en adelante, cuando se emplea safranina O, se indica solo la fórmula del componente principal. En cambio, se quiere expresar con ello siempre la mezcla de los seis componentes - también en combinación con los aniones de acuerdo con la invención.

**Ejemplo 1**

3,00 g de safranina O, que corresponde a una mezcla con el colorante de fórmula



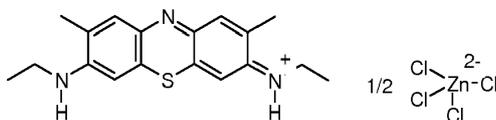
5 como componente principal (2010 adquirido de Chemos GmbH, Alemania, n.º de art. 1308), se disolvieron en una mezcla de 20 ml de metanol y 30 ml de agua. Se preparó una solución de 2,98 g de 4-(sec-dodecil)bencenosulfonato de sodio (mezcla con los cinco restos sec-dodecilo distintos) a partir de 3,10 g de ácido 4-(sec-dodecil)bencenosulfónico al 90 por ciento (2010 adquirido de Fluka, n.º de art. 44198) mediante neutralización de una solución en 50 ml de agua con hidróxido de sodio 1 N. Esta solución se añadió gota a gota durante 30 min con agitación adecuada a temperatura ambiente a la solución de colorante. Durante 30 min se añadieron gota a gota 100 ml de agua. La suspensión de color rojo se agitó durante 5 h a temperatura ambiente, se succionó, se lavó con 200 ml de agua en porciones y se secó a 50 °C a vacío. Se obtuvieron 5,99 g (91,2 % d. t.) de una mezcla como polvo de color rojo, que corresponde a una fórmula (colorante: componente principal, anión: idealizado)



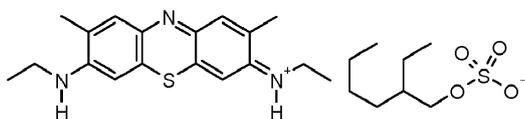
$\lambda_{\text{máx}}$  en metanol: 528 nm.  
Longitud de onda de láser adecuada: 532 nm.

### Ejemplo 2

15 Se disolvieron 5,00 g del colorante de fórmula



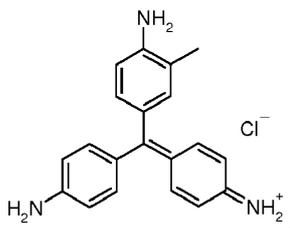
20 (New Metilene Blue, adquirido de en 2008 TCI Europe b.v.) en una mezcla de 60 ml de agua y 10 ml de ácido acético glacial. Esta solución se diluyó con 100 ml de agua y 20 ml de metanol. Se diluyeron 5,44 g de una solución al 50 por ciento de 2-etilhexilsulfato de sodio (2009 adquirido de Aldrich) con 17 ml de agua. Esta solución se añadió gota a gota a temperatura ambiente con agitación adecuada durante 60 min a la solución de colorante. Se obtuvo una suspensión, que se agitó posteriormente durante 2 h más. Entonces se succionó y se lavó con 200 ml de agua en porciones. Después del secado a 50 °C a vacío se obtuvieron 4,85 g (79,4 % d. t.) de un polvo de color azul de fórmula



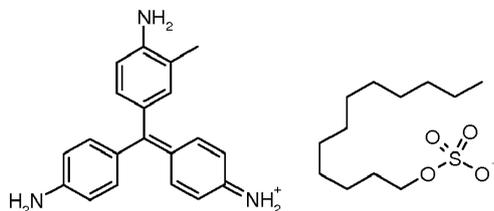
25  $\lambda_{\text{máx}}$  en metanol: 625 nm.  
Longitud de onda de láser adecuada: 633 nm.

### Ejemplo 3

Se disolvieron 3,00 g del colorante de fórmula



- 5 (Fuchsin, 2009 adquirido de Alfa-Aesar) en 70 ml de metanol. Se disolvieron 2,56 g de dodecilsulfato de sodio (2009 adquirido de Applichem) en 25 ml de agua. Esta solución se añadió gota a gota con agitación adecuada a temperatura ambiente durante 30 min a la solución de colorante. Se obtuvo una solución de color oscuro rojo-violeta, que se precipitó mediante adición lenta de, en total, 40 ml de agua durante 5 h. Se succionó, se lavó con 60 ml de una mezcla 1:1 de agua y metanol y por último con 150 ml de agua. Después del secado a 50 °C a vacío se obtuvieron 3,38 g (67,0 % d. t.) de un polvo de color violeta de fórmula

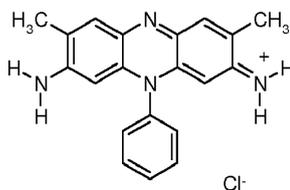


$\lambda_{\text{máx}}$  en metanol: 551 nm.

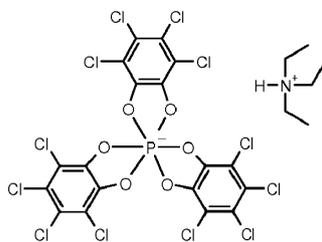
Longitud de onda de láser adecuada: 532 nm.

#### 10 Ejemplo 4

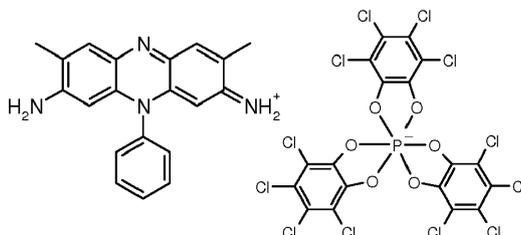
Se disolvieron 2,00 g de safranina O (fuente de suministro véase el Ejemplo 1), que corresponde a una mezcla con el colorante de fórmula



- 15 como componente principal, en 60 ml de acetonitrilo a 50 °C. Se disolvieron 4,96 g de la sal de trietilamonio de fórmula



- 20 preparada de acuerdo con J. Org. Chem. 2004, 69, 8521-8524, en 30 ml de acetonitrilo a 50 °C. Esta solución se añadió gota a gota durante 10 min a 50 °C con agitación adecuada a la solución de colorante. Se enfrió hasta temperatura ambiente y se precipitó con 150 ml de agua. La suspensión de color rojo se succionó, se lavó con 150 ml de agua en porciones y se secó a 50 °C a vacío. Se obtuvieron 5,34 g (86,3 % d. t.) de un polvo de color rojo de fórmula

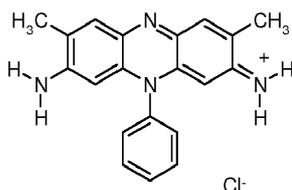


$\lambda_{\text{máx}}$  en metanol: 528 nm.

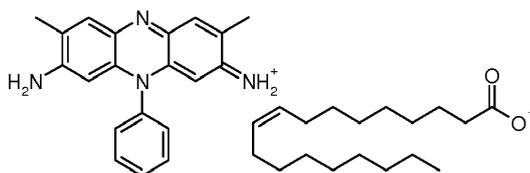
Longitud de onda de láser adecuada: 532 nm.

#### 25 Ejemplo 5

Se disolvieron parcialmente 2,00 g de safranina O (fuente de suministro véase el Ejemplo 1), que corresponde a una mezcla con el colorante de fórmula



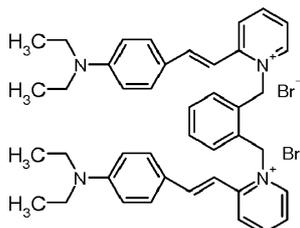
5 como componente principal, en 20 ml de agua. Se disolvieron 1,74 g de oleato de sodio (1982 adquirido de Riedel-de-Haen) en 30 ml de agua. Esta solución se añadió a la solución del colorante en parte y se agitó durante 24 h a temperatura ambiente. Se ha formado un producto de color rojo resinoso, del que se decantó la fase acuosa. La resina se agitó con 30 ml de agua nueva durante 24 h. De nuevo se decantó. La resina de color rojo se secó a 50 °C a vacío, por último se agitó con 30 ml de terc-butilmetil éter. La suspensión formada se succionó, se lavó con 5 ml de terc-butilmetil éter y se secó a 50 °C a vacío. Se obtuvieron 2,72 g (79,9 % d. t.) de un polvo de color rojo de fórmula



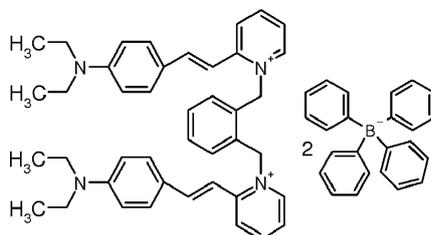
10  $\lambda_{\text{máx}}$  en metanol: 528 nm.  
Longitud de onda de láser adecuada: 532 nm.

### Ejemplo 6

Se disolvieron 2,00 g del colorante de fórmula



15 en 45 ml de metanol con agitación a la temperatura de ebullición. Se añadieron 1,78 g de tetrafenilborato de sodio (2010 adquirido de ABCR). La suspensión generada se hirvió durante 15 min, se enfrió, se succionó, se lavó con 20 ml de metanol y 100 ml de agua y se secó a 50 °C a vacío. Para la purificación se disolvió el colorante de color rojo en la cantidad mínima necesaria de N-etilpirrolidona a temperatura ambiente, con cinco veces la cantidad de metanol y por último se precipitó con agua hasta dar aguas madre de color pálido. Se succionó, se lavó con 50 ml de metanol en porciones y se secó a 50 °C a vacío. Se obtuvieron 2,45 g (75,5 % d. t.) de un polvo de color rojo,  
20 iridiscente ligeramente verdoso de fórmula

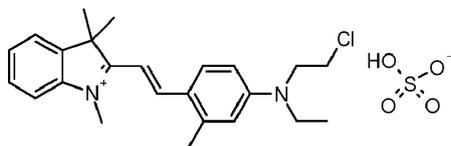


$\lambda_{\text{máx}}$  en metanol: 486 nm.  
Longitud de onda de láser adecuada: 473 nm.

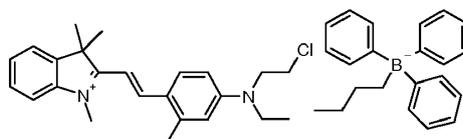
25 El colorante de partida se preparó de manera análoga a procedimientos conocidos de la siguiente manera: se agitaron 5,78 g de 2-metilpiridina y 8,20 g de  $\alpha,\alpha'$ -dibromo-o-xileno en 60 ml de  $\gamma$ -butirolactona durante 2 h a 80 °C. Después de enfriarse se succionó y se secó. Se mezclaron 12,0 g de este material en una mezcla de 27 ml de ácido acético glacial y 27 ml de morfolina lentamente con 9,45 g de 4-dietilaminobenzaldehído y se agitó durante 2 h a 80 °C. Después de enfriarse se descargó en agua, se aisló y se secó.

**Ejemplo 7**

Se disuelven 2,00 g del colorante de fórmula



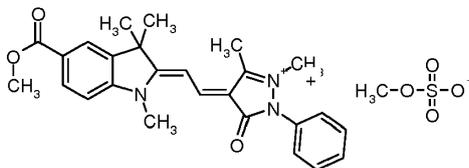
- 5 (C. I. Basic Violet 7) en 30 ml de etanol. Con exclusión de luz se añadieron gota a gota 6,39 g de una solución acuosa al 20 por ciento de butil-trifenilborato de litio (2009 adquirido de Hokko Chemical Ind., Japón) con agitación a temperatura ambiente. La suspensión de color rojo espesa se agitó durante 4 h, se succionó, se lavó con 15 ml de etanol y 100 ml de agua en porciones y se secó a 50 °C con exclusión de luz a vacío. Se obtuvieron 2,78 g (97,7 % d. t.) de un polvo de color lila de fórmula



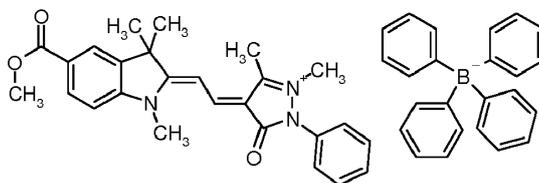
- 10  $\lambda_{\text{máx}}$  en metanol: 549 nm.  
Longitud de onda de láser adecuada: 532 nm.

**Ejemplo 8**

Se disolvieron parcialmente 3,00 g del colorante de fórmula



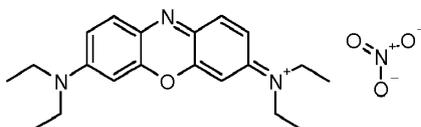
- 15 preparado según DE-PS 1 158 646, en 50 ml de metanol. Se disolvieron 1,90 g de tetrafenilborato de sodio (2010 adquirido de ABCR) en 15 ml de metanol. Esta solución se añadió gota a gota con agitación a temperatura ambiente a la suspensión de colorante durante 30 min. A este respecto la suspensión de color rojo se convirtió en una suspensión de color naranja. Después de 2 h de agitación se succionó, se lavó con 10 ml de metanol y 100 ml de agua en porciones y se secó a 50 °C a vacío. Se obtuvieron 2,00 g (28,2 % d. t.) de un polvo de color rojo-naranja de fórmula
- 20



- $\lambda_{\text{máx}}$  en metanol: 467 nm.  
Longitud de onda de láser adecuada: 473 nm.

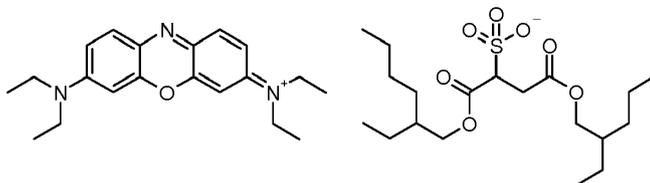
**Ejemplo 9**

- 25 Se disolvieron 15,0 g de bis(2-etilhexil)sulfosuccinato de sodio (2010 adquirido de Aldrich) en 350 ml de agua a 50 °C. Se añadieron 24,5 g del colorante de fórmula



(Basic Blue 3), como al 53 % en peso. Se añadieron agua y 220 ml éster butílico de ácido acético y se agitó durante

- 5 4 h a 50 °C. La fase acuosa se separó y la fase orgánica se agitó tres veces con 50 ml de agua nueva a 50 °C. Por último se separó cada vez la fase acuosa, la última a temperatura ambiente. La fase orgánica de color azul oscuro se secó con sulfato de magnesio anhidro, se filtró y mediante destilación azeotrópica a 150 mbar se liberó del agua residual. Mediante adición de éster butílico de ácido acético anhidro se prepararon por último 250 g de solución de color azul oscuro, que era el 9,68 % en peso en el colorante de fórmula

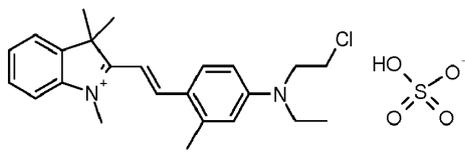


- 10 (96,4 % d. t.).  
 contenido en agua (KF): 0,1 %  
 $\lambda_{\text{máx}}$  en metanol: 643 nm.  
 Longitud de onda de láser adecuada: 633 nm.

La evaporación de la solución proporcionó 24,2 g de un cristal de color azul oscuro, que poco a poco cristaliza en forma de prismas de brillo dorado. A partir de esto pueden prepararse por ejemplo de nuevo soluciones al 20 % en peso en butanona o éster etílico de ácido acético/butanona 7:3.

### Ejemplo 10

- 15 Se disolvieron 3,71 g de bis(2-etilhexil)sulfosuccinato de sodio anhidro (2010 adquirido de Aldrich) en 50 ml de éster etílico de ácido acético anhidro. Se añadieron 4,00 g del colorante anhidro de fórmula

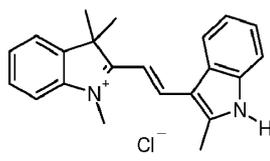


(Basic Violet 7). La mezcla de color rojo oscuro se agitó durante 3 h a temperatura ambiente y se filtró a través de un filtro plisado. Se obtuvieron 49,3 g de una solución rojo rubí, que es el 13,5 % en peso del colorante de fórmula

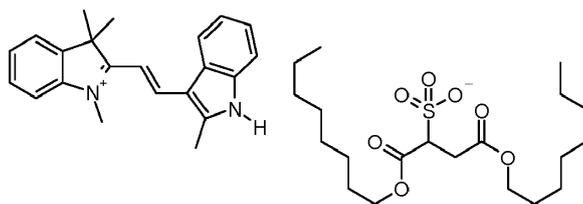
- 20 (99,2 % d. t.).  
 contenido en agua (KF): 0,08%  
 $\lambda_{\text{máx}}$  en metanol: 549 nm.  
 Longitud de onda de láser adecuada: 532 nm.

### Ejemplo 11

- 25 Se disolvieron 2,78 g de di-n-octilsulfosuccinato de sodio, preparado según Phys. Chem. Chem. Phys. 1999, 1, 4395, en 20 ml de éster etílico de ácido acético. Se añadieron 2,20 g del colorante de fórmula



- 30 (Basic Orange 21). La mezcla de color naranja intenso se agitó durante 8 h a 45 °C, se enfrió hasta temperatura ambiente y se filtró a través de un filtro plisado. Se obtuvo una solución de color naranja intenso, que se liberó en primer lugar mediante destilación azeotrópica a presión normal del agua arrastrada y entonces se ajustó mediante adición de éster etílico de ácido acético anhidro a 23,0 g de masa. Era el 20,0 % en peso del colorante de fórmula



(99,5 % d. t.).

contenido en agua (KF): 0,04%

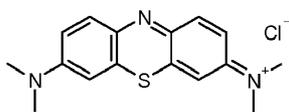
$\lambda_{\text{m\acute{a}x}}$  en metanol: 492 nm.

Longitud de onda de láser adecuada: 473 nm.

5

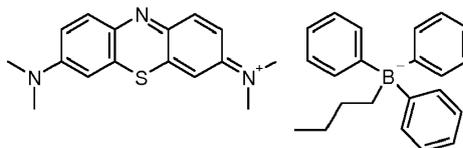
### Ejemplo 12

Se disolvieron 3,33 g del colorante de fórmula



(azul de metileno, 2010 adquirido de Applichem, 90 % de contenido) en una mezcla de 72 ml de agua y 9 ml de metanol y se separaron por filtración de algunas fracciones no disueltas. Con exclusión de luz se añadieron gota a gota con agitación 14,36 g de solución acuosa al 20 % en peso de n-butiltrifenilborato de litio (2009 adquirido de Hokko Chemical Ind., Japón). Después de 1 h de agitación se succionó con exclusión de luz, se lavó con 50 ml de agua y se secó a 50 °C a vacío. Se obtuvieron 4,73 g (86,4 % d. t.) de un polvo de color azul de fórmula

10



15

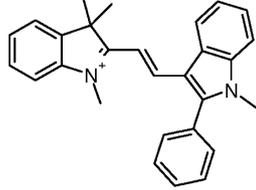
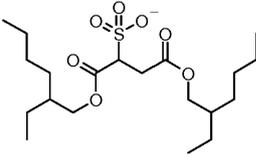
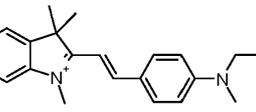
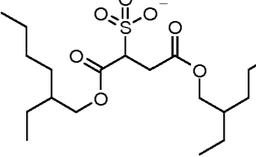
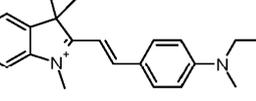
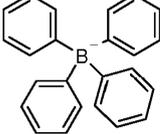
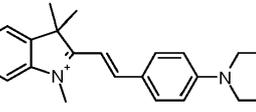
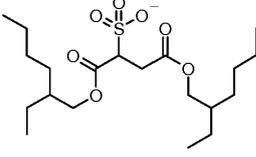
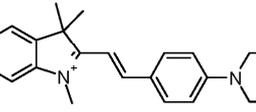
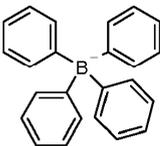
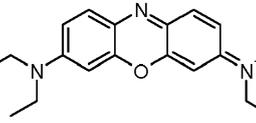
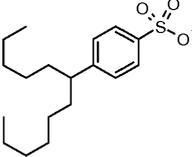
$\lambda_{\text{m\acute{a}x}}$  en metanol: 653 nm, 612 (sh) nm.

Longitud de onda de láser adecuada: 633 nm.

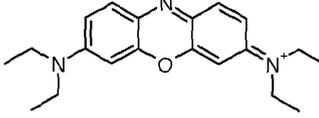
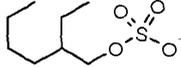
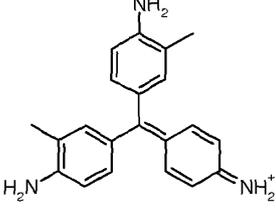
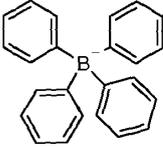
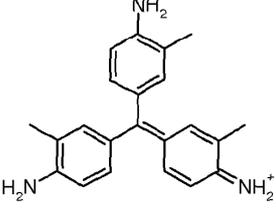
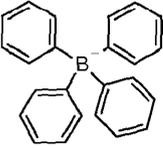
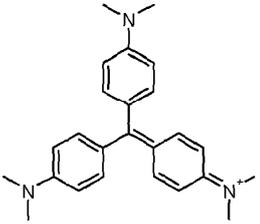
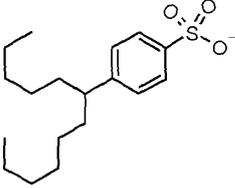
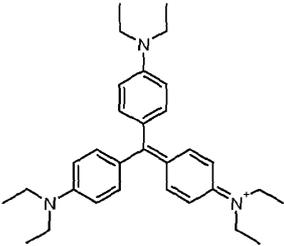
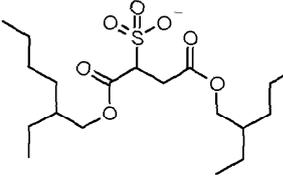
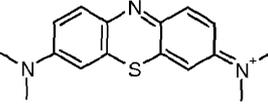
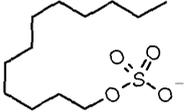
De manera análoga pueden prepararse los colorantes de la siguiente Tabla 2.

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
13			473 532
		Mezcla isomérica	

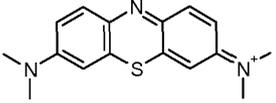
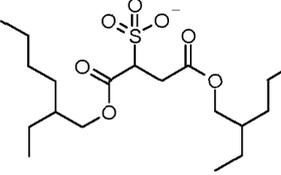
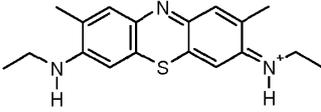
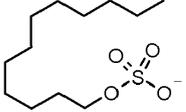
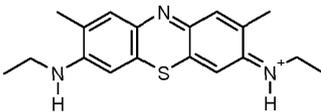
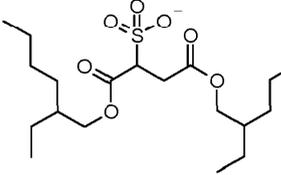
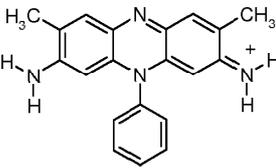
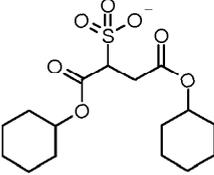
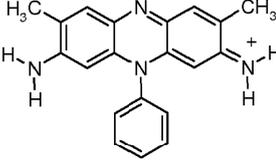
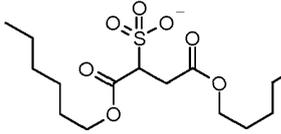
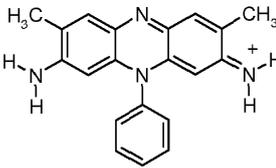
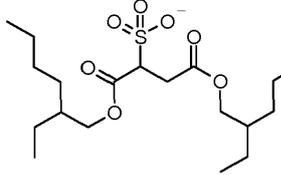
(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
14			473 532
15			532
16			532
17			532
18			532
19		 Mezcla isomérica	633

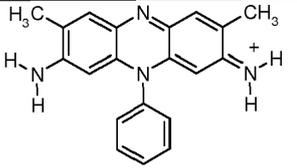
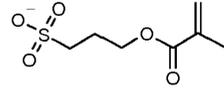
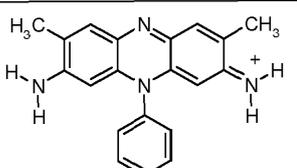
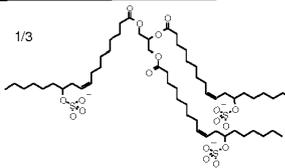
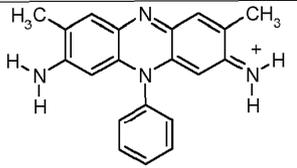
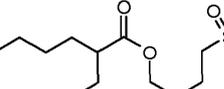
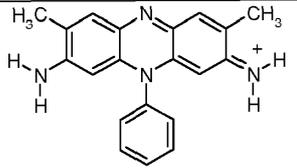
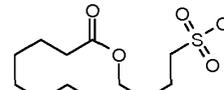
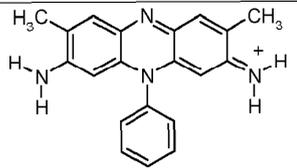
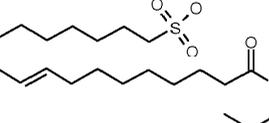
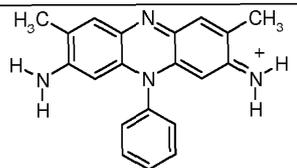
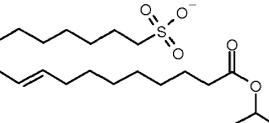
(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
20			633
21			532
22			532
23		 <p data-bbox="874 1301 1018 1323">Mezcla isomérica</p>	532
24			532
25			633

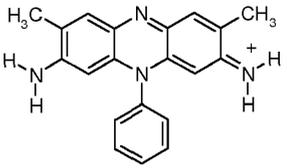
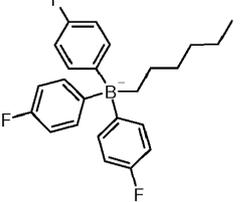
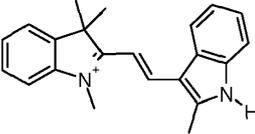
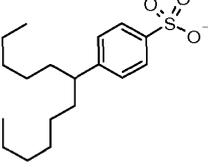
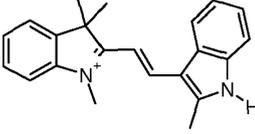
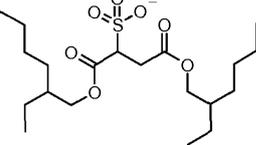
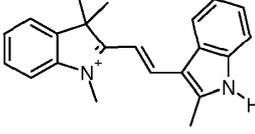
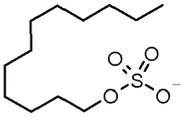
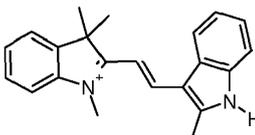
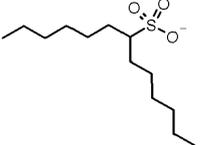
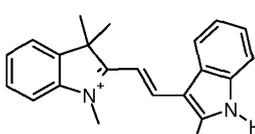
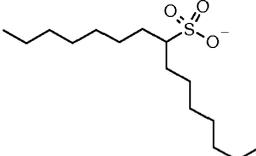
(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
26			633
27			633
28			633
29			532
30			532
31			532

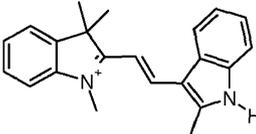
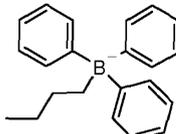
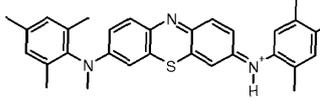
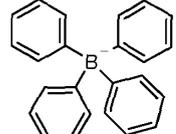
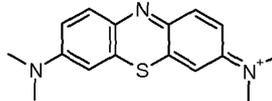
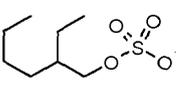
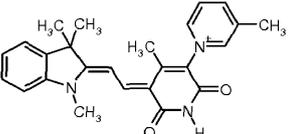
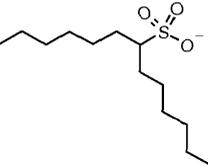
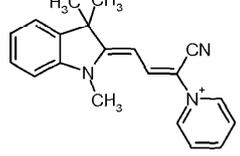
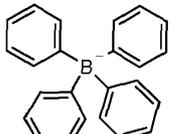
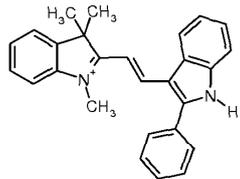
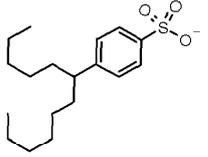
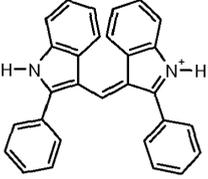
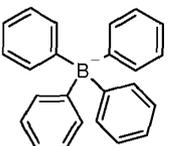
(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
32			532
33			532
34			532
35			532
36			532
37			532

(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
38			532
39		 Mezcla isomérica	473
40			473
41			473
42		 Mezcla isomérica	473
43		 Mezcla isomérica	473

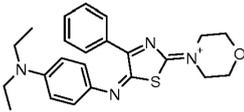
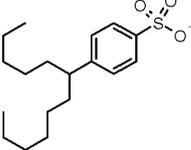
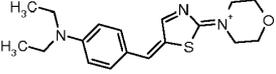
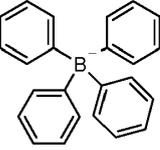
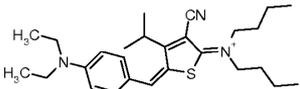
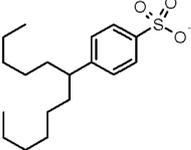
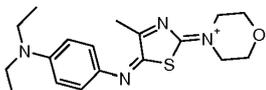
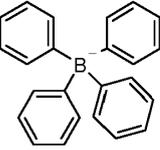
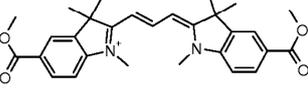
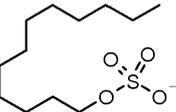
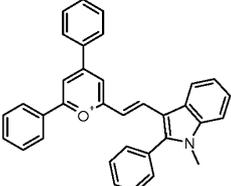
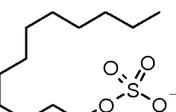
(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
44			473
45			633
46			633
47		 Mezcla isomérica	473
48			473
49		 Mezcla isomérica	473
50			473

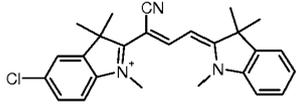
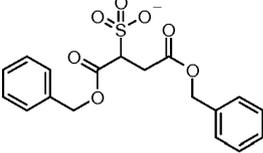
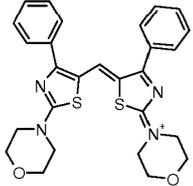
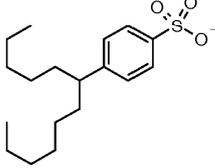
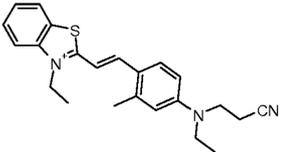
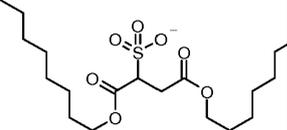
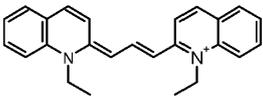
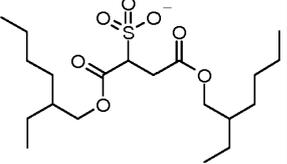
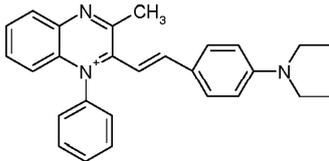
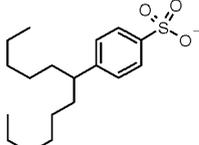
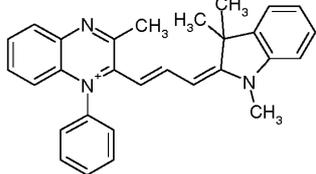
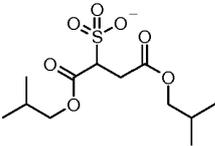
(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
51			473
52			473
53			532
54			532
55			532
56			532
57			532

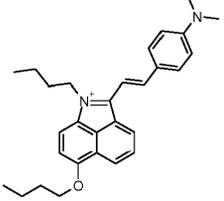
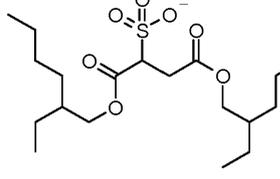
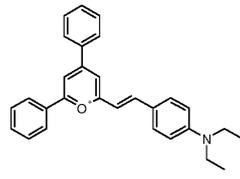
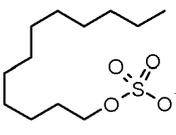
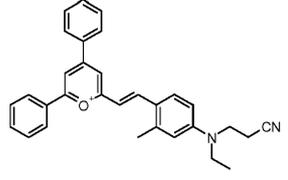
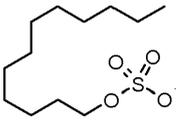
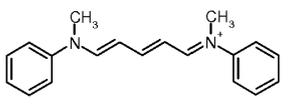
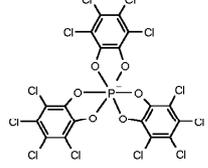
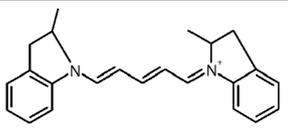
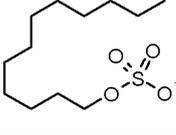
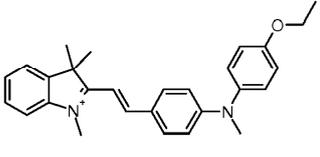
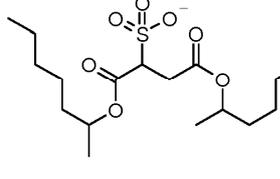
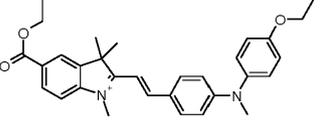
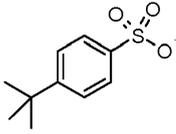
(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
		Mezcla isomérica	
58		 <p>Mezcla isomérica</p>	633
59			532
60		 <p>Mezcla isomérica</p>	532
61			633
62			532
63			532

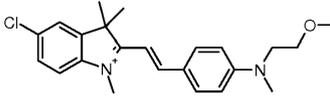
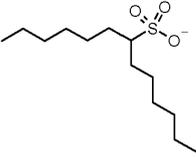
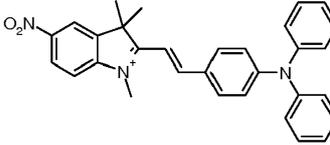
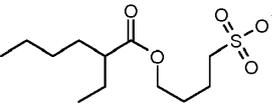
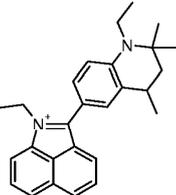
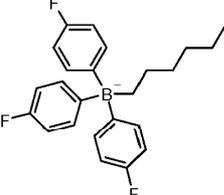
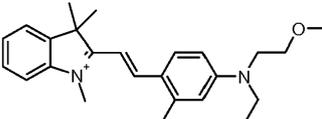
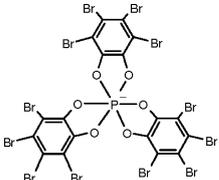
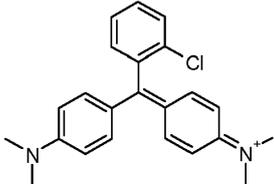
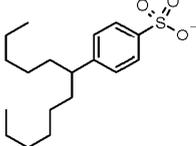
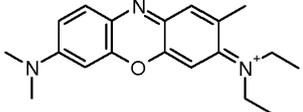
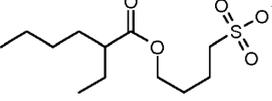
(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
64			532
65		 <p data-bbox="863 824 1011 853">Mezcla isomérica</p>	532
66			532
67			633
68		 <p data-bbox="863 1462 1011 1491">Mezcla isomérica</p>	633
69			633

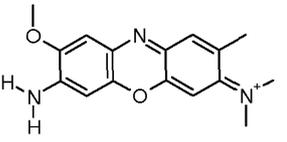
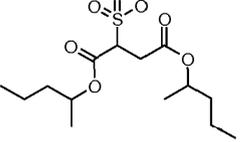
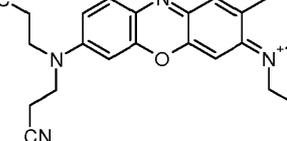
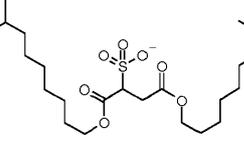
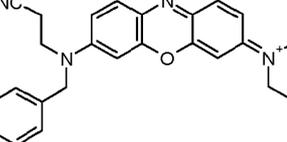
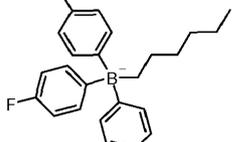
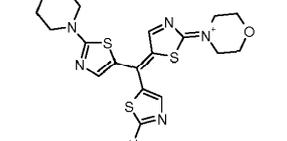
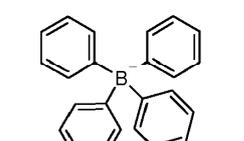
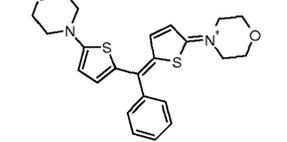
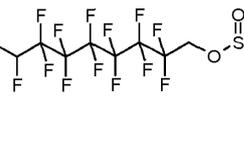
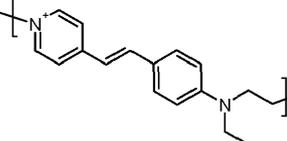
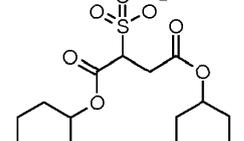
(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
70			633
71			633
72			633
73			473
74			473
75			532
76			532

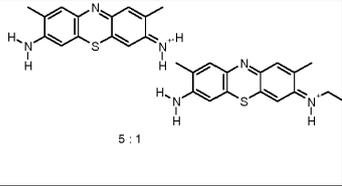
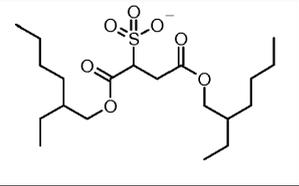
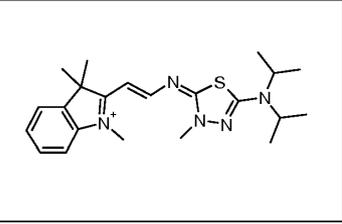
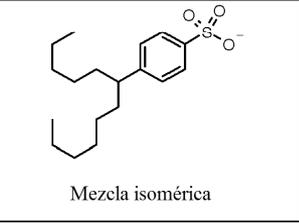
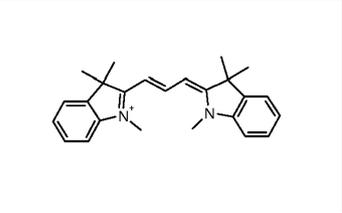
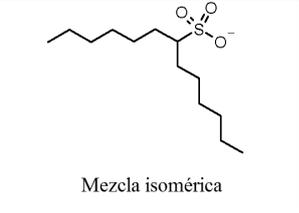
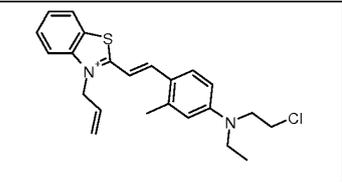
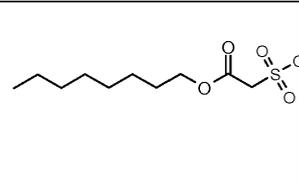
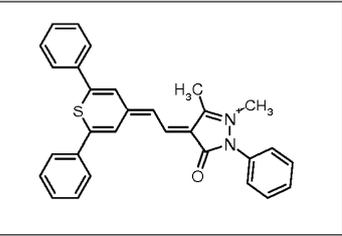
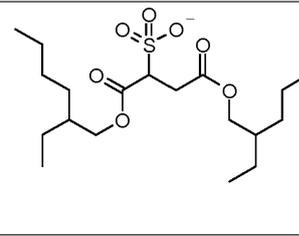
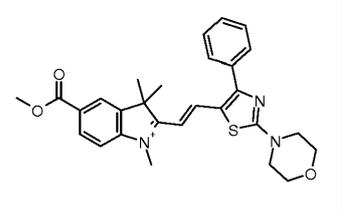
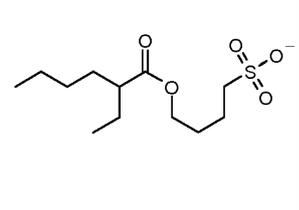
(continuación)

Ejemplo	$F^+$	$An^-$	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
77		 <p data-bbox="858 622 1002 645">Mezcla isomérica</p>	532
78			532
79			532
80			532
81		 <p data-bbox="858 1480 1002 1503">Mezcla isomérica</p>	633
82			633

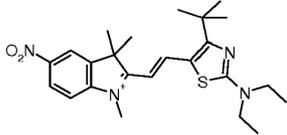
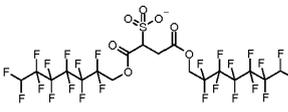
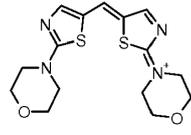
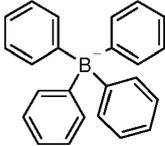
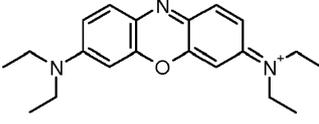
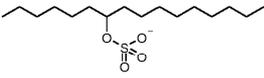
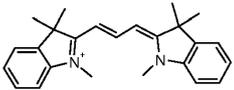
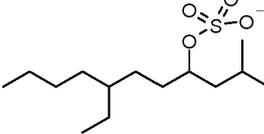
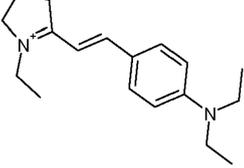
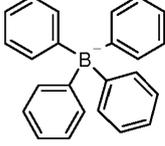
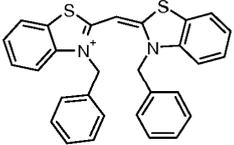
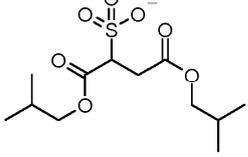
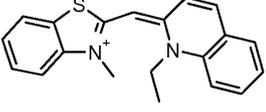
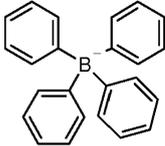
(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
83			633
84			633
85			633
86			633
87			633
88			473

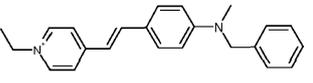
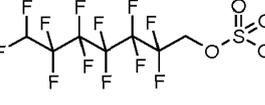
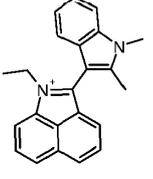
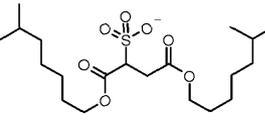
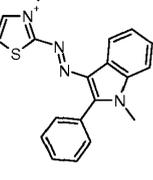
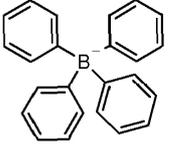
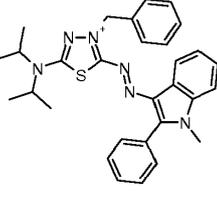
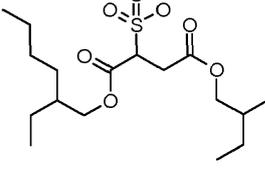
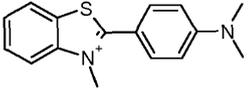
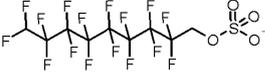
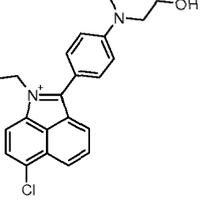
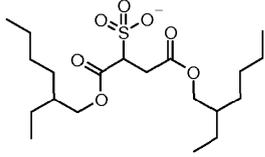
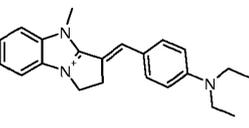
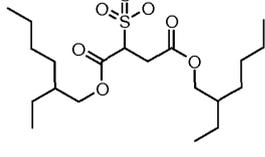
(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
89	 <p>5 : 1</p>		633
90		 <p>Mezcla isomérica</p>	532
91		 <p>Mezcla isomérica</p>	532
92			532
93			532
94			532

(continuación)

Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
95			532
96			532
97			633
98			532
99			473
100			473
101			473

(continuación)

Ejemplo	$F^+$	$An^-$	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
102			473
103			532
104			523
105			532
106			473
107			532
108			473

(continuación)

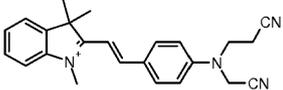
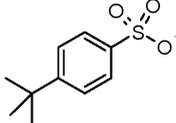
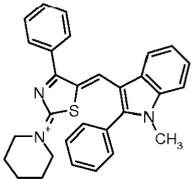
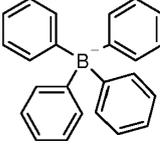
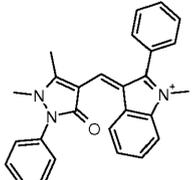
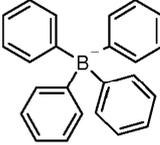
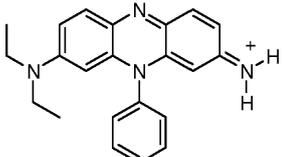
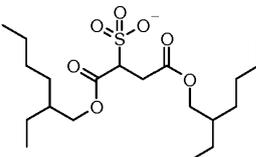
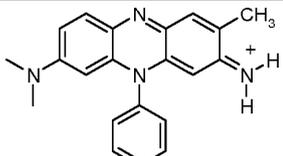
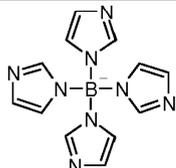
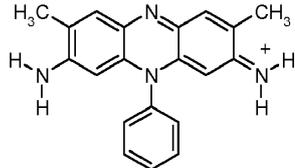
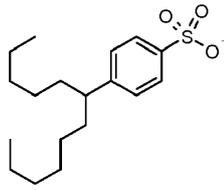
Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	Longitud de onda de láser adecuada (nm)
109			473
110			473
111			473
112			532
113			532

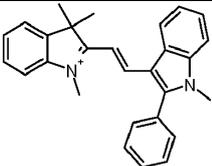
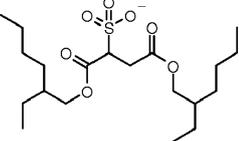
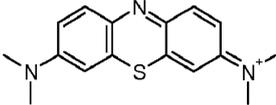
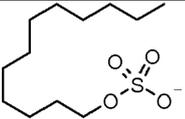
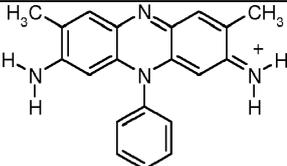
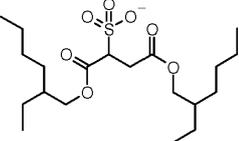
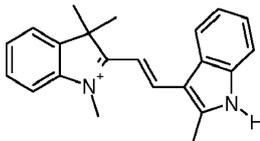
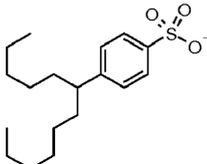
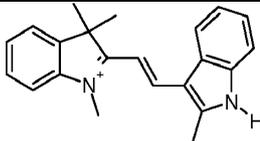
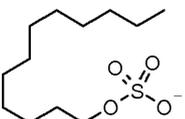
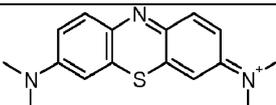
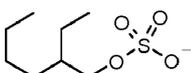
Tabla 2: Colorantes de acuerdo con la invención

En la Tabla 3 están recogidas las absorciones de agua W observadas de los Ejemplos seleccionados.

Tabla 3: Absorción de agua de ejemplos seleccionados

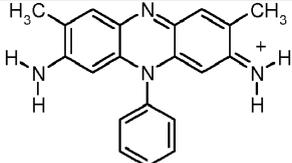
Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	P [%]
1		 Mezcla isomérica	2,7

(continuación)

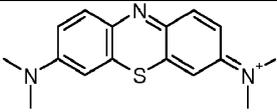
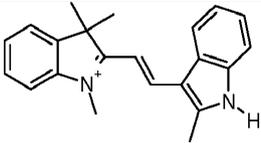
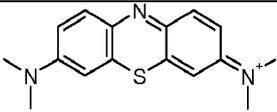
Ejemplo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	P [%]
14			0,03
25			0,1
30			1,9
39		 Mezcla isomérica	1,6
41			0,49
46			2,3

5 En el caso de los Ejemplos comparativos C 1-2 se trata de los colorantes comerciales safranina O/T y azul de metileno. En el caso del Ejemplo comparativo C 3 se trata de Basic Orange 21, que se preparó según las instrucciones de H. Berneth en Ullmann's Enciclopedia of Industrial Chemistry, Metine Dyes and Pigments, Wiley-VCH Verlag, 2008. C-4 se obtuvo a partir de azul de metileno y perclorato de litio tal como se describe a continuación. En la Tabla 4 están recogidas las absorciones de agua W observadas de los Ejemplos comparativos C 1-4.

Tabla 4: Absorción de agua de Ejemplos comparativos seleccionados

Ejemplo comparativo	F <sup>+</sup>	An <sup>-</sup>	P [%]
C-1		Cl <sup>-</sup>	14,8

(continuación)

Ejemplo comparativo	F+	An-	P [%]
C-2		Cl <sup>-</sup>	20,9
C-3		Cl <sup>-</sup>	9,5
C-4		ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	6,2

**Producción del Ejemplo comparativo C<sub>4</sub>**

- 5 Se disolvieron parcialmente 5,55 g de hidrato de azul de metileno (al 90 por ciento., 2010 adquirido de Fluka) en 90 ml de agua. Para ello se añadió gota a gota a temperatura ambiente y con agitación adecuada durante 1 h una solución de 1,66 g de perclorato de litio (2009 adquirido de Acros) en 15 ml de agua. Se agitó durante 3 h, se succionó y se lavó con 2 x 25 ml de agua. Después del secado a 50 °C a vacío se obtuvieron 5,97 g (99,5 %) de un polvo de color azul de fórmula

**10 Producción de los componentes****Producción de polioli 1:**

- 15 En un matraz de 1 l se dispusieron 0,18 g de octoato de estaño, 374,8 g de ε-caprolactona y 374,8 g de un politetrahidrofuranopolieterpoliol difuncional (peso equivalente 500 g/mol de OH) y se calentó a 120 °C y se mantuvo a esta temperatura hasta que el contenido fijo (porcentaje de los constituyentes no volátiles) era del 99,5 % en peso o superior. A continuación se enfrió y el producto se obtuvo como sólido ceroso.

**Producción del acrilato 1 (tioiltris(oxi-4,1-fenileniminocarbonil-oxietan-2,1-diil)-triacrilato de fósforo):**

- 20 En un matraz redondo de 500 ml se dispusieron 0,1 g de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 0,05 g de dilaurato de dibutilestaño (Desmorapid® Z, Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, Alemania) así como y 213,07 g de una solución al 27 % de tris(p-isocianatofenil)tiofosfato en acetato de etilo (Desmodur® RFE, producto de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, Alemania) y se calentó a 60 °C. A continuación se añadieron gota a gota 42,37 g de acrilato de 2-hidroxi-etilo y la mezcla se mantuvo de nuevo a 60 °C, hasta que el contenido en isocianato se había reducido hasta por debajo del 0,1 %. Después se enfrió y se retiró a vacío por completo el acetato de etilo. El producto se obtuvo como sólido parcialmente cristalino.

**Producción del acrilato 2 2-({[3-(metilsulfanil)fenil]carbamoil}oxi)etilprop-2-enoato):**

- 25 En un matraz redondo de 100 ml se dispusieron 0,02 g de 2,6-di-terc-butil-4-metilfenol, 0,01 g de Desmorapid® Z, 11,7 g de 3-(metiltio)fenilisocianato y se calentó a 60 °C. A continuación se añadieron gota a gota 8,2 g de acrilato de 2-hidroxi-etilo y la mezcla se mantuvo adicionalmente a 60 °C, hasta que el contenido en isocianato se había reducido hasta por debajo del 0,1 %. Después se enfrió. El producto se obtuvo como líquido de color amarillo claro.

- 30 **Producción del aditivo 1: (bis(2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7-dodecafluoroheptil)-(2,2,4-trimetilhexan-1,6-diil)biscarbamato):**

En un matraz redondo se dispusieron 0,02 g de Desmorapid Z y 3,6 g de 2,4,4-trimetilhexano-1,6-diisocianato y se calentó hasta 70 °C. A continuación se añadieron gota a gota 11,39 g de 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7-dodecafluoroheptan-1-ol y la mezcla se mantuvo adicionalmente a 70 °C, hasta que el contenido en isocianato se había reducido hasta por debajo del 0,1 %. Después se enfrió. El producto se obtuvo como aceite incoloro.

**Producción de las formulaciones para la determinación de la formación del módulo y del módulo de meseta G<sub>0</sub>.**

**Formulación de ejemplo 1**

5 Se mezclaron 2,00 g de acrilato 1, 2,00 g de acrilato 2, 1,50 g de aditivo 1 con 3,465 g de poliol 1, y una solución de 0,026 g del colorante del Ejemplo 25 en 0,512 g de N-etilpirrolidona durante 5 minutos en el mezclador de velocidad, de modo que se obtuvo una solución homogénea. A la solución de poliol descrita anteriormente se añadieron a continuación 0,667 g de Desmodur® N 3900 (producto de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE) y se mezcló durante un minuto más en el mezclador de velocidad. Después se añaden 0,01 gramos de una solución al 10 % en peso de Fomrez UL 28 (catalizador de uretanización, producto comercial de Momentive Performance Chemicals, Wilton, CT, EE. UU.) en N-etilpirrolidona y de nuevo se mezcló durante un minuto en el mezclador de velocidad. La masa líquida obtenida se proporcionó a la placa - sistema de medición de placa del reómetro de oscilación.

**Formulación comparativa 1:**

15 Se mezclaron 2,00 g de acrilato 1, 2,00 g de acrilato 2, 1,50 g de aditivo 1 con 3,471 g de poliol 1, y una solución de 0,015 g del colorante del Ejemplo comparativo C-2 en 0,512 g de N-etilpirrolidona durante 5 minutos en el mezclador de velocidad, de modo que se obtuvo una solución homogénea. A la solución de poliol descrita anteriormente se añadieron a continuación 0,668 g de Desmodur® N 3900 (producto de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE) y se mezcló durante un minuto más en el mezclador de velocidad. Después se añaden 0,01 gramos de una solución al 10 % en peso de Fomrez UL 28 (catalizador de uretanización, producto comercial de Momentive Performance Chemicals, Wilton, CT, EE. UU.) en N-etilpirrolidona y de nuevo se mezcló durante un minuto en el mezclador de velocidad. La masa líquida obtenida se proporcionó a la placa - sistema de medición de placa del reómetro de oscilación.

**Formulación de ejemplo 2**

25 Se mezclaron 2,00 g de acrilato 1, 2,00 g de acrilato 2, 1,50 g de aditivo 1 con 3,465 g de poliol 1, y una solución de 0,026 g del colorante del Ejemplo 41 en 0,512 g de N-etilpirrolidona durante 5 minutos en el mezclador de velocidad, de modo que se obtuvo una solución homogénea. A la solución de poliol descrita anteriormente se añadieron a continuación 0,667 g de Desmodur® N 3900 (producto de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE) y se mezcló durante un minuto más en el mezclador de velocidad. Después se añaden 0,01 gramos de una solución al 10 % en peso de Fomrez UL 28 (catalizador de uretanización, producto comercial de Momentive Performance Chemicals, Wilton, CT, EE. UU.) en N-etilpirrolidona y de nuevo se mezcló durante un minuto en el mezclador de velocidad. La masa líquida obtenida se proporcionó a la placa - sistema de medición de placa del reómetro de oscilación.

**Formulación comparativa 2:**

35 Se mezclaron 2,00 g de acrilato 1, 2,00 g de acrilato 2, 1,50 g de aditivo 1 con 3,471 g de poliol 1, y una solución de 0,015 g del colorante del Ejemplo comparativo C-3 en 0,512 g de N-etilpirrolidona durante 5 minutos en el mezclador de velocidad, de modo que se obtuvo una solución homogénea. A la solución de poliol descrita anteriormente se añadieron a continuación 0,668 g de Desmodur® N 3900 (producto de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE) y se mezcló durante un minuto más en el mezclador de velocidad. Después se añaden 0,01 gramos de una solución al 10 % en peso de Fomrez UL 28 (catalizador de uretanización, producto comercial de Momentive Performance Chemicals, Wilton, CT, EE. UU.) en N-etilpirrolidona y de nuevo se mezcló durante un minuto en el mezclador de velocidad. La masa líquida obtenida se proporcionó a la placa - sistema de medición de placa del reómetro de oscilación.

**Formulación de ejemplo 3**

45 Se mezclaron 2,00 g de acrilato 1, 2,00 g de acrilato 2, 1,50 g de aditivo 1 con 3,465 g de poliol 1, 0,512 g de N-etilpirrolidona y 0,125 g de una solución al 20,7 (% en peso) del colorante del Ejemplo 30 en acetato de butilo y 2-butanona (80 % en peso de acetato de butilo, 20 % en peso de 2-butanona) durante 5 minutos en el mezclador de velocidad, de modo que se obtuvo una solución homogénea. A la solución de poliol descrita anteriormente se añadieron a continuación 0,667 g de Desmodur® N 3900 (producto de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE) y se mezcló durante un minuto más en el mezclador de velocidad. Después se añaden 0,01 gramos de una solución al 10 % en peso de Fomrez UL 28 (catalizador de uretanización, producto comercial de Momentive Performance Chemicals, Wilton, CT, EE. UU.) en N-etilpirrolidona y de nuevo se mezcló durante un minuto en el mezclador de velocidad. La masa líquida obtenida se proporcionó a la placa - sistema de medición de placa del reómetro de oscilación.

**Formulación comparativa 3:**

55 Se mezclaron 2,00 g de acrilato 1, 2,00 g de acrilato 2, 1,50 g de aditivo 1 con 3,471 g de poliol 1, y una solución de 0,015 g del colorante del Ejemplo comparativo C-1 en 0,512 g de N-etilpirrolidona durante 5 minutos en el mezclador de velocidad, de modo que se obtuvo una solución homogénea. A la solución de poliol descrita anteriormente se añadieron a continuación 0,668 g de Desmodur® N 3900 (producto de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE)

y se mezcló durante un minuto más en el mezclador de velocidad. Después se añaden 0,01 gramos de una solución al 10 % en peso de Fomrez UL 28 (catalizador de uretanización, producto comercial de Momentive Performance Chemicals, Wilton, CT, EE. UU.) en N-etilpirrolidona y de nuevo se mezcló durante un minuto en el mezclador de velocidad. La masa líquida obtenida se proporcionó a la placa - sistema de medición de placa del reómetro de oscilación.

#### Formulación de ejemplo 4

Se mezclaron 2,00 g de acrilato 1, 2,00 g de acrilato 2, 1,50 g de aditivo 1 con 3,465 g de poliol 1 y 0,125 g de una solución al 20,7 % en peso del colorante del Ejemplo 30 en acetato de butilo y 2-butanona (80 % en peso de acetato de butilo, 20 % en peso de 2-butanona) durante 5 minutos en el mezclador de velocidad, de modo que se obtuvo una solución homogénea. A la solución de poliol descrita anteriormente se añadieron a continuación 0,667 g de Desmodur® N 3900 (producto de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE) y se mezcló durante un minuto más en el mezclador de velocidad. Después se añaden 0,01 gramos de una solución al 10 % en peso de Fomrez UL 28 (catalizador de uretanización, producto comercial de Momentive Performance Chemicals, Wilton, CT, EE. UU.) en N-etilpirrolidona y de nuevo se mezcló durante un minuto en el mezclador de velocidad. La masa líquida obtenida se proporcionó a la placa - sistema de medición de placa del reómetro de oscilación.

#### Módulo de meseta $G_0$ y formación del módulo:

Las formulaciones producidas tal como se describe se sometieron a ensayo a continuación de la manera descrita anteriormente para determinar sus propiedades reológicas. A este respecto resultaron los siguientes valores de medición para el módulo de meseta  $G_0$ :

Tabla 5: Módulo de meseta  $G_0$  de Ejemplos seleccionados

Formulación	Módulo de meseta $G_0$ (Pa)	Temperatura (°C)
Formulación de ejemplo 1	430000	80
Formulación comparativa 1	400000	80
Formulación de ejemplo 2	357000	80
Formulación comparativa 2	336000	80
Formulación de ejemplo 3	372000	80
Formulación comparativa 3	303000	80
Formulación de ejemplo 4	480000	80

Las formulaciones de ejemplo expuestas en la Tabla 5 demuestran que su módulo de meseta es siempre mayor que el de la formulación comparativa correspondiente. Por lo tanto, la reticulación de la matriz de polímero mediante la elección de los colorantes de acuerdo con la invención es mejor que en el caso de los colorantes con alta absorción de agua. Una reticulación incompleta de los polímeros de matriz influye de manera desventajosa en la estabilidad de los hologramas escritos.

La Figura 4 muestra la comparación de la formación del módulo a lo largo del tiempo de endurecimiento entre Formulación de ejemplo 1 y Formulación comparativa 1. La Figura 5 muestra la comparación de la formación del módulo a lo largo del tiempo de endurecimiento entre Formulación de ejemplo 2 y Formulación comparativa 2. La Figura 6 muestra la comparación de la formación del módulo a lo largo del tiempo de endurecimiento entre Formulación de ejemplo 3 y Formulación comparativa 3 y Formulación de ejemplo 4. Es evidente que las formulaciones de ejemplo, por regla general, muestran la formación de módulo más rápida que las formulaciones comparativas correspondientes, es decir después de un tiempo de endurecimiento fijo alcanzan un módulo de memoria  $G'$  superior. Esto es ventajoso por ejemplo para un recubrimiento más eficiente de láminas de sustrato con las formulaciones de fotopolímero para la producción de películas holográficas, dado que con las formulaciones de fotopolímero de acuerdo con la invención pueden realizarse tiempos de endurecimiento más cortos para alcanzar la cualidad de antiadherencia (es decir la formulación de fotopolímero al alcanzar la cualidad de antiadherencia es tan estable mecánicamente que pueden procesarse adicionalmente los medios recubiertos, por regla general, en un procedimiento de rollo a rollo continuo). Además, las formulaciones de fotopolímero de acuerdo con la invención permiten también prescindir de N-etilpirrolidona, lo que lleva a un aumento adicional del módulo de meseta y su subida a lo largo del tiempo de endurecimiento, tal como prueba la Formulación de ejemplo 4.

#### Producción de los medios para la determinación de las propiedades holográficas

##### Medio de ejemplo 1

Se mezclaron 3,38 g del componente de poliol 1 con 2,00 g de acrilato 1, 2,00 g de acrilato 1, 1,50 g de aditivo 1, 0,10 g de CGI 909 (producto de la empresa BASF SE, Basel, Suiza), 0,017 g del colorante del Ejemplo 25 y 0,35 g de N-etilpirrolidona a 60 °C, de modo que se obtuvo una solución clara. A continuación se enfrió hasta 30 °C, se añadieron 0,65 g de Desmodur® N3900 (producto comercial de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE, poliisocianato a base de hexandiisocianato, porcentaje de iminooxadiazindiona de al menos el 30 %, contenido en NCO: 23,5 %) y se mezcló de nuevo. Por último se añadieron 0,01 g de Fomrez UL 28 (catalizador de uretanización, producto comercial de la empresa Momentive Performance Chemicals, Wilton, CT, EE. UU.) y de nuevo se mezcló

brevemente. La masa líquida obtenida se colocó entonces sobre una placa de vidrio y allí se cubrió con una segunda placa de vidrio. Esta probeta se dejó reposar durante 12 horas a temperatura ambiente y se endureció.

**Medio de ejemplo 2**

5 Se mezclaron 3,38 g del componente de poliol 1 con 2,00 g de acrilato 1, 2,00 g de acrilato 1, 1,50 g de aditivo 1, una mezcla de una solución al 30 % en peso de 0,10 g de CGI 909 (producto de la empresa BASF SE, Basel, Suiza) en acetato de etilo y 0,103 g de la solución de colorante al 9,68 % en peso del Ejemplo 9 a 60 °C, de modo que se obtuvo una solución clara. A continuación se enfrió hasta 30 °C, se añadieron 0,65 g de Desmodur® N3900 (producto comercial de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE, poliisocianato a base de hexandiisocianato, porcentaje de iminooxadiazindiona de al menos el 30 %, contenido en NCO: 23,5 %) y se mezcló de nuevo. Por 10 último se añadieron 0,01 g de Fomrez UL 28 (catalizador de uretanización, producto comercial de la empresa Momentive Performance Chemicals, Wilton, CT, EE. UU.) y de nuevo se mezcló brevemente. La masa líquida obtenida se colocó entonces sobre una placa de vidrio y allí se cubrió con una segunda placa de vidrio. Esta probeta se dejó reposar durante 12 horas a temperatura ambiente y se endureció.

**Medio de ejemplo 3**

15 Se trabajó tal como en el Medio de ejemplo 1, pero con el uso de 0,01 g del colorante del Ejemplo 13 en lugar de 0,017 g del colorante del Ejemplo 25.

**Medio de ejemplo 4**

Se trabajó tal como en el Medio de ejemplo 1, pero con el uso de 0,01 g del colorante del Ejemplo 31 en lugar de 0,017 g del colorante del Ejemplo 25.

20 **Medio comparativo 1**

Se mezclaron 3,38 g del componente de poliol 1 con 2,00 g de acrilato 1, 2,00 g de acrilato 1, 1,50 g de aditivo 1, 0,10 g de CGI 909 (producto de la empresa BASF SE, Basel, Suiza), 0,010 g del colorante del Ejemplo comparativo C-2 y 0,35 g de N-etilpirrolidona a 60 °C, de modo que se obtuvo una solución clara. A continuación se enfrió hasta 30 °C, 0,65 g de Desmodur® N3900 (producto comercial de Bayer MaterialScience AG, Leverkusen, DE, poliisocianato a base de hexandiisocianato, porcentaje de iminooxadiazindiona de al menos el 30 %, contenido en NCO: 23,5 %) y se mezcló de nuevo. Por último se añadieron 0,01 g de Fomrez UL 28 (catalizador de uretanización, producto comercial de la empresa Momentive Performance Chemicals, Wilton, CT, EE. UU.) y de nuevo se mezcló brevemente. La masa líquida obtenida se colocó entonces sobre una placa de vidrio y allí se cubrió con una segunda placa de vidrio. Esta probeta se dejó reposar durante 12 horas a temperatura ambiente y se endureció.

30 **Ensayo holográfico:**

Los medios producidos tal como se describe se sometieron a ensayo a continuación por medio de una disposición de medición de acuerdo con la Figura 1 de la manera descrita anteriormente para determinar sus propiedades holográficas. A este respecto resultaron los siguientes valores de medición para  $\Delta n_{sat}$  con la dosis E [ $mJ/cm^2$ ]:

Tabla 6: Evaluación holográfica de ejemplos seleccionados

Ejemplo de colorante	Medio	Longitud de onda [nm]	DE	$\Delta n_{sat}$	Dosis E [ $mJ/cm^2$ ]
25	1	633	0,98	0,033	9
9	2	633	0,98	0,035	36
13	3	473	0,99	0,036	48
31	4	532	0,98	0,033	8

35 Los valores hallados muestran que los colorantes de acuerdo con la invención empleados en las formulaciones de fotopolímero son muy adecuados para el uso en medios holográficos, debido al alto valor de  $\Delta n_{sat}$ , permiten una rápida formación de módulo con el endurecimiento de la red de matriz y con ellos se consigue un módulo de meseta  $G_0$  mayor y por lo tanto una reticulación más completa de polímero de matriz.

40 Además, las formulaciones de fotopolímero de acuerdo con la invención muestran también una mayor fotosensibilidad en el medio holográfico. Tal como muestra la Figura 7, que representa el  $\Delta n$  alcanzado frente a la dosis de exposición E, inserta en el medio de ejemplo 1 la escritura holográfica con dosis E menores que en el medio comparativo 1.

45 De manera análoga a los medios 1-4, con los colorantes de acuerdo con la invención de los Ejemplos 1-8, 10-12, 14-24, 26-30 y 32-106 pueden producirse medios holográficos que presentan datos holográficos comparables.

## REIVINDICACIONES

1. Formulación de fotopolímero que comprende un componente de polioliol, un componente de poliisocianato, un monómero de escritura y un fotoiniciador que contiene un coiniador y un colorante de fórmula



5 en la que

$F^+$  representa un colorante catiónico seleccionado del grupo de los colorantes de acridina, xanteno, tioxanteno, fenazina, fenoxazina, fenotiazina, tri(het)arilmetano, diamino y triamino(het)arilmetano, mono-, di- y trimetincianina, hemicianina, merocianina externamente catiónica, neutrocianina externamente catiónica, nullmetina, naftolactama y estreptocianina, y

10  $An^-$  representa un anión, que comprende al menos un átomo de fósforo, boro o azufre,

**caracterizada porque** el colorante de fórmula  $F^+An^-$  presenta una absorción de agua de  $\leq 5\%$  y en la que el anión  $An^-$  presenta un AClogP en el intervalo de 1-6,5.

2. Formulación de fotopolímero según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el colorante presenta una absorción de agua de  $\leq 3\%$ , y de manera especialmente preferente de  $\leq 2\%$ .

15 3. Formulación de fotopolímero según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada porque** el anión  $An^-$  presenta un AClogP en el intervalo de 1-4.

4. Formulación de fotopolímero según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el anión  $An^-$  presenta una masa molar  $>150$  g/mol, de manera especialmente preferente  $>250$  g/mol.

20 5. Formulación de fotopolímero según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el anión  $An^-$  comprende al menos un átomo de boro o un átomo de azufre y preferentemente al menos un átomo de azufre en particular un átomo de azufre en una agrupación  $SO_3$ .

6. Formulación de fotopolímero según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** el anión  $An^-$  presenta al menos un resto alifático lineal o ramificado, preferentemente un resto  $C_8$  a  $C_{16}$  alifático lineal o ramificado o cuando presenta más de un resto alifático lineal o ramificado, entonces estos tienen juntos de 8 a 36 átomos de C.

25 7. Formulación de fotopolímero según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** el anión  $An^-$  se selecciona del grupo alcanosulfonato  $C_8$  a  $C_{25}$ , preferentemente alcanosulfonato  $C_{13}$  a  $C_{25}$ , perfluoroalcanosulfonato  $C_3$  a  $C_{18}$ , preferentemente perfluoroalcanosulfonato  $C_4$  a  $C_{18}$ , alcanato  $C_9$  a  $C_{25}$ , alquenoato  $C_9$  a  $C_{25}$ , alquilsulfato  $C_8$  a  $C_{25}$ , preferentemente alquilsulfato  $C_{13}$  a  $C_{25}$ , alqueniilsulfato  $C_8$  a  $C_{25}$ , preferentemente alqueniilsulfato  $C_{13}$  a  $C_{25}$ , perfluoroalquilsulfato  $C_3$  a  $C_{18}$ , preferentemente perfluoroalquilsulfato  $C_4$  a  $C_{18}$ , polietersulfatos a base de al menos 4 equivalentes de óxido de etileno y/u óxido de propileno, bis-alquil  $C_4$  a  $C_{25}$ , cicloalquil  $C_5$  a  $C_{7-}$ , alquencil  $C_3$  a  $C_8$ - o aralquil  $C_7$  a  $C_{11}$ -sulfosuccinato, bis-alquil  $C_2$  a  $C_{10}$ -sulfosuccinato sustituido con al menos 8 átomos de flúor, alquil  $C_8$  a  $C_{25}$ -sulfoacetatos, bencenosulfonato sustituido con al menos un resto del grupo halógeno, alquilo  $C_4$  a  $C_{25}$ , perfluoro-alquilo  $C_1$  a  $C_8$  y/o alcoxicarbonilo  $C_1$  a  $C_{12}$ , naftaleno- o bifenilsulfonato dado el caso sustituido con nitro, ciano, hidroxilo, alquilo  $C_1$  a  $C_{25}$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_{12}$ , amino, alcoxicarbonilo  $C_1$  a  $C_{12}$  o cloro, benceno-, naftaleno- o bifenildisulfonato dado el caso sustituido con nitro, ciano, hidroxilo, alquilo  $C_1$  a  $C_{25}$ , alcoxi  $C_1$  a  $C_{12}$ , alcoxicarbonilo  $C_1$  a  $C_{12}$  o cloro, benzoato sustituido con dinitro, alquilo  $C_6$  a  $C_{25}$ , alcoxicarbonilo  $C_4$  a  $C_{12}$ , benzoilo, clorobenzoilo o toluoilo, el anión del ácido naftalenodicarboxílico, difenileterdisulfonato, ésteres de ácido graso  $C_8$  a  $C_{25}$  sulfonados o sulfatados, dado el caso al menos monoinsaturados de alcoholes  $C_1$  a  $C_8$  alifáticos o glicerol, éster de ácido bis-(sulfo-alquil  $C_2$  a  $C_6$ )-alcano  $C_3$  a  $C_{12}$ -dicarboxílico, éster de ácido bis-(sulfo-alquil  $C_2$  a  $C_6$ )-itaconico, éster de ácido (sulfo-alquil  $C_2$  a  $C_6$ )-alcano  $C_6$  a  $C_{18}$ -carboxílico y éster de ácido (sulfo-alquil  $C_2$  a  $C_6$ )-acril- o metacrílico, en donde en el caso de aniones polivalentes tales como naftalenodisulfonato  $An^-$  representa un equivalente de este anión, y en donde los grupos alcano y alquilo pueden ser ramificados y/o pueden estar sustituidos con halógeno, ciano, metoxi, etoxi, metoxicarbonilo o etoxicarbonilo.

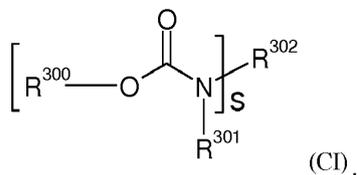
45 8. Formulación de fotopolímero según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** el anión  $An^-$  se selecciona del grupo sec-alcano  $C_{11}$  a  $C_{18}$ -sulfonato, alquilsulfato  $C_{13}$  a  $C_{25}$ , alquilsulfato  $C_8$  a  $C_{25}$  ramificado, bis-alquil  $C_6$  a  $C_{25}$ -sulfosuccinato dado el caso ramificado, sec- o terc-alquil  $C_4$  a  $C_{25}$ -bencenosulfonato, ésteres de ácido graso  $C_8$  a  $C_{25}$  sulfonados o sulfatados, dado el caso al menos monoinsaturados de alcoholes  $C_1$  a  $C_8$  alifáticos o glicerol, éster de ácido bis-(sulfo-alquil  $C_2$  a  $C_6$ )-alcano  $C_3$  a  $C_{12}$ -dicarboxílico y éster de ácido (sulfo-alquil  $C_2$  a  $C_6$ )-alcano  $C_6$  a  $C_{18}$ -carboxílico.

50 9. Formulación de fotopolímero según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada porque** el componente de poliisocianato es un poliisocianato alifático o un prepolímero con grupos NCO primarios.

10. Formulación de fotopolímero según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada porque** el componente de polioliol es un poliéter difuncional, poliéster o un copoliéster de bloque de poliéter-poliéster con funciones OH primarias.

11. Formulación de fotopolímero según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizada porque** el monómero de escritura comprende al menos un (met)acrilato de uretano monofuncional y un (met)acrilato de uretano multifuncional.

5 12. Formulación de fotopolímero según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada porque** comprende adicionalmente un plastificante, preferentemente un plastificante de acuerdo con la fórmula general (CI)

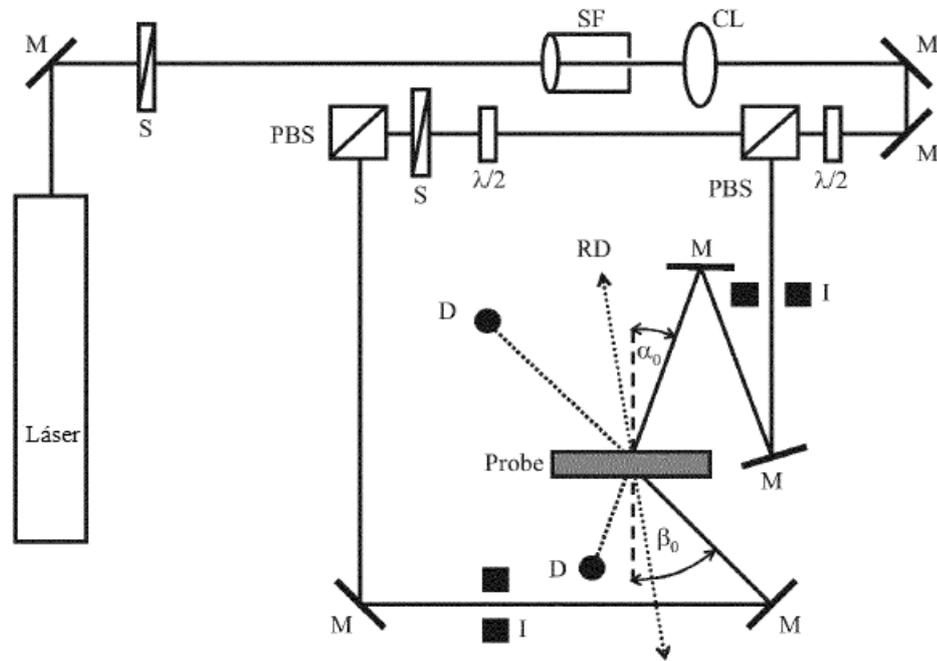


10 en la que  $s \geq 1$  y  $s \leq 8$  y  $\text{R}^{300}$ ,  $\text{R}^{301}$ ,  $\text{R}^{302}$  son independientemente entre sí hidrógeno, restos orgánicos lineales, ramificados, cíclicos o heterocíclicos no sustituidos o dado el caso sustituidos también con heteroátomos, en donde preferentemente al menos uno de los restos  $\text{R}^{300}$ ,  $\text{R}^{301}$ ,  $\text{R}^{302}$  está sustituido con al menos un átomo de flúor y de manera especialmente preferente  $\text{R}^{300}$  es un resto orgánico con al menos un átomo de flúor.

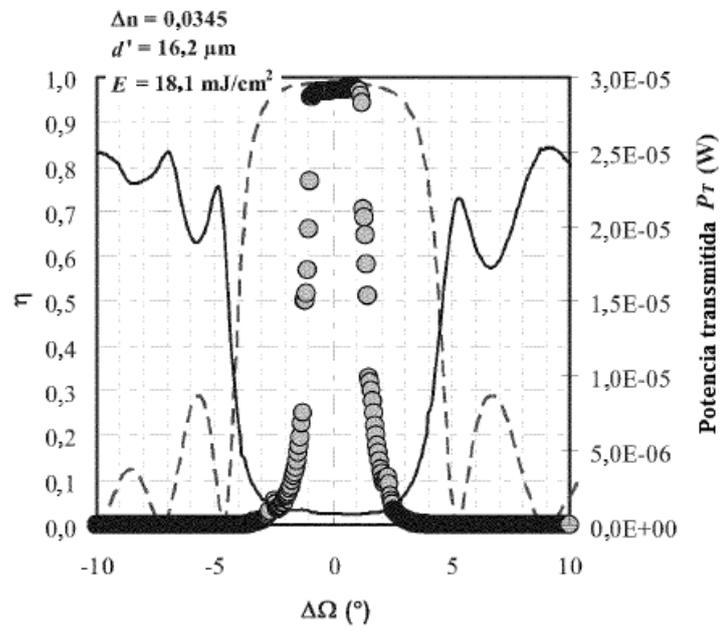
13. Medio holográfico, que contiene una formulación de fotopolímero de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12.

15 14. Uso de un medio holográfico de acuerdo con la reivindicación 13 para el registro de hologramas en línea, hologramas fuera de eje, hologramas de transferencia de apertura completa, hologramas de transmisión de luz blanca, hologramas de Denisyuk, hologramas de reflexión fuera de eje u hologramas Edge-Lit así como estereogramas holográficos.

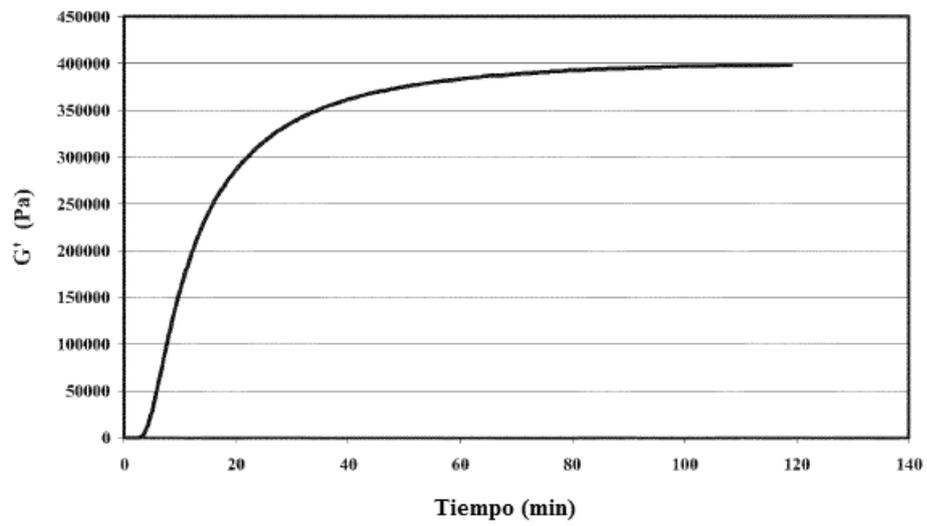
**Figura 1:**



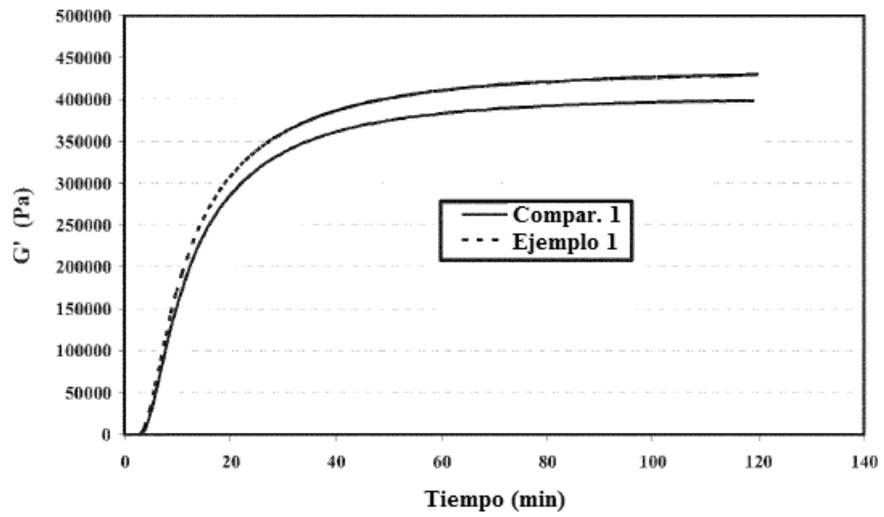
**Figura 2:**



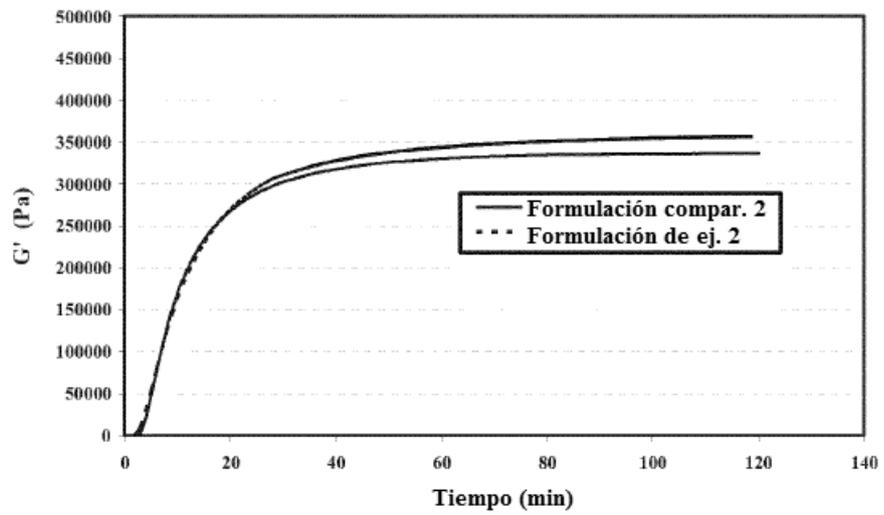
**Figura 3:**



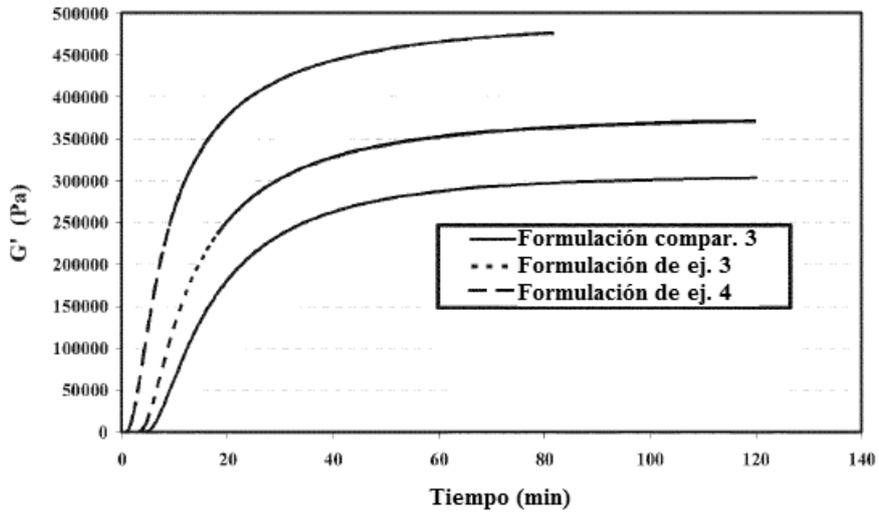
**Figura 4:**



**Figura 5:**



**Figura 6:**



**Figura 7:**

