

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 178**

51 Int. Cl.:

C08G 61/00 (2006.01)

C08G 61/02 (2006.01)

H01M 4/60 (2006.01)

H01M 10/052 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2015 PCT/EP2015/054700**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.09.2015 WO15132374**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2015 E 15710457 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 3114154**

54 Título: **Nuevos polímeros de tetracianoantraquinodimetano y su uso**

30 Prioridad:

07.03.2014 DE 102014003300

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

08.11.2017

73 Titular/es:

**EVONIK DEGUSSA GMBH (100.0%)
Rellinghauser Strasse 1-11
45128 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**HÄUPLER, BERNHARD;
SCHUBERT, ULRICH y
WILD, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 641 178 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

Nuevos polímeros de tetracianoantraquinodimetano y su uso

5 La invención se refiere a nuevos polímeros de tetracianoantraquinodimetano y a su uso como materiales activos en dispositivos de almacenamiento de carga eléctrica tales como baterías secundarias. En tales baterías secundarias pueden utilizarse los polímeros según la invención, por ejemplo, como material de electrodo activo. Estas baterías secundarias se caracterizan en particular por tensiones de célula altas, densidades de potencia grandes así como una vida útil larga, así como por métodos de procesamiento y de producción sencillos y escalables.

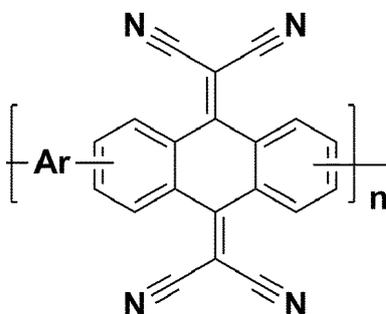
10 Las estructuras de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano (TCAQ) de estos nuevos polímeros muestran un comportamiento electroquímico particular. Se caracteriza por un proceso redox de dos electrones reversible, por el cual los dispositivos de almacenamiento de carga eléctrica presentan, entre otros, una meseta de carga/descarga de un escalón.

15 Los polímeros de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano ya se conocen como componentes activos en elementos constructivos electrónicos orgánicos. Así, copolímeros de derivados de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano con unidades de ciclopentaditiofeno en la estructura principal polimérica, sintetizados a través de la reacción de Stille, se usan como material activo en células solares (documento CN 103159919 A).

20 Se conoce igualmente la utilización de copolímeros de derivados de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano con unidades de triarilamina en la estructura principal polimérica, sintetizados a través de la reacción de Heck, como material activo en células solares, componentes constructivos electroluminiscentes y transistores de efecto de campo (documento CN 102796245 A).

25 Los copolímeros de derivados de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano con unidades de metaloceno en la estructura principal polimérica, sintetizados a través de la reacción de Aza-Wittig, se usan como imanes poliméricos (documento US 2012/0035330 A1, documento CA 26995856 A1).

30 Los polímeros con unidades de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano conocidos son exclusivamente polímeros, en los que la unidad de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano está ubicada en la estructura principal polimérica. Una estructura típica de estos polímeros se representa mediante la siguiente representación esquemática.



35 A este respecto, Ar representa un grupo aromático bivalente y n es un número entero, que indica el número de unidades de repetición y de ese modo determina la longitud del polímero.

40 Los polímeros de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano mencionados anteriormente son de producción compleja. Para la síntesis de estos polímeros son necesarios dos monómeros o la síntesis de un monómero bifuncional. La producción de tales monómeros comprende una síntesis de múltiples etapas. En general, la polimerización se realiza mediante acoplamientos cruzados catalizados con paladio (reacción de Stille, reacción de Heck, reacción de Suzuki), por lo cual las unidades monoméricas tienen que presentar estructuras adecuadas para ello, tales como ácidos borónicos o sus ésteres, dobles enlaces o compuestos orgánicos de estaño. A este respecto, el copolímero obtenido a menudo ya no es soluble y por tanto sólo puede procesarse con dificultad. Además, el grado de distribución de la masa molar en estos métodos de polimerización es alto y la masa molar así como el rendimiento son la mayoría de las veces reducidos. Además, en estos procedimientos conocidos, en su mayor parte sólo pueden producirse copolímeros conjugados.

50 En el caso de un uso en dispositivos de almacenamiento de carga eléctrica, estos polímeros presentarían debido a la alta masa molar de su unidad de repetición una relación masa-carga reducida y por tanto una capacidad teórica demasiado reducida para aplicaciones prácticas. Debido a la conjugación continua en la estructura principal polimérica varía el potencial redox, con lo que el dispositivo de almacenamiento de carga eléctrica tampoco presentaría una meseta de carga/descarga estable.

55

Por tanto, en el campo técnico tampoco se ha dado a conocer nada sobre el empleo de estos polímeros de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano para dispositivos de almacenamiento de carga eléctrica.

5 Las baterías de radicales orgánicos son células electroquímicas, que usan un material de almacenamiento de carga orgánico como material de electrodo activo para el almacenamiento de carga eléctrica. Estas baterías secundarias se caracterizan por sus propiedades particulares, tal como una capacidad de carga rápida, una larga vida útil, un peso reducido y una alta flexibilidad así como una capacidad de procesamiento sencilla.

10 Por el contrario, algunas estructuras poliméricas con otras unidades con actividad redox como los polímeros de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano mencionados anteriormente ya se conocen como materiales de electrodo activos para el almacenamiento de carga (por ejemplo los documentos WO 2012/133202 A1, WO 2012/133204 A1, WO 2012/120929 A1, WO 2012/153866 A1, WO 2012/153865 A1, JP 2012-221574 A, JP 2012-221575 A, JP 2012-219109 A, JP 2012-079639 A, WO 2012/029556 A1, WO 2012/153865 A1, JP 2011-252106 A, JP 2011-074317 A, JP 2011-165433 A, WO 2011/034117 A1, WO 2010/140512 A1, WO 2010/104002 A1, JP 2010-238403 A, JP 2010-163551 A, JP 2010-114042 A, WO 2010/002002 A1, WO 2009/038125 A1, JP 2009-298873 A, WO 2004/077593 A1, WO 2009/145225 A1, JP 2009-238612 A, JP 2009-230951 A, JP 2009-205918 A, JP 2008-234909 A, JP 2008-218326 A, WO 2008/099557 A1, WO 2007/141913 A1, US 2002/0041995 A1, US 2002/0041995 A1, JP 2002-117852 A, EP 1 128 453 A2, muestran compuestos poliméricos con radicales nitróxido orgánicos como unidades activas para el almacenamiento de carga); los documentos US 2002/0041995, JP 2002-117852 A muestran como ejemplo compuestos poliméricos con radicales galvinoxilo o fenoxilo orgánicos).

20 También se conocen compuestos poliméricos con quinonas (por ejemplo documentos JP 2009-217992 A, WO 2013/099567, WO 2011/068217 A1), con dionas (tal como el documento JP 2010-212152 A), así como con dicianodiiminas (por ejemplo documento JP 2012-190545 A, documento JP 2010-55923 A) como unidades activas para almacenamientos de carga.

Tal como se ha descrito, los polímeros de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano conocidos en el campo técnico no se usan hasta la fecha para acumuladores de energía por los motivos mencionados anteriormente.

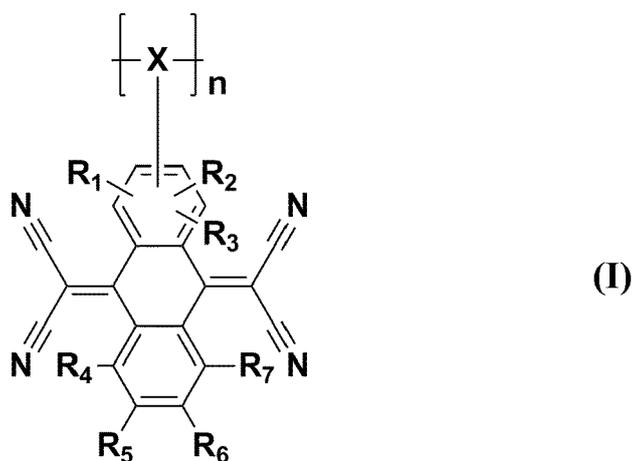
30 La capacidad teórica de los polímeros ya conocidos con sustituyentes con actividad redox está muy limitada por dos factores: por un lado, por la masa molar de la unidad monomérica y, por otro lado, por el número de electrones que participan en la reacción redox del almacenamiento de carga eléctrica. La mayoría de las unidades con actividad redox orgánicas disponen sólo de un proceso de un electrón, que se usa para el almacenamiento de carga, y por tanto presentan, tal como se indicó anteriormente, una capacidad teórica reducida debido a su masa molar comparativamente alta.

35 Mediante el uso de procesos redox de múltiples electrones, tal como es el caso, por ejemplo, con las quinonas o dicianodiimidias, aumenta la capacidad teórica del material, pero estos procesos de múltiples electrones son dependientes entre sí, de modo que las reacciones redox tienen lugar a diferentes potenciales y por consiguiente se producen varias mesetas de carga/descarga no deseadas a diferentes tensiones de célula en el respectivo dispositivo de almacenamiento de carga eléctrica.

40 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de crear nuevos polímeros, que puedan producirse con un esfuerzo reducido, pudiendo influirse de manera dirigida en sus propiedades fisicoquímicas dentro de límites amplios durante la síntesis, y que puedan usarse como materiales activos en dispositivos de almacenamiento de carga eléctrica para una capacidad de almacenamiento alta, una vida útil larga y una meseta de carga/descarga plana.

45 Se han encontrado nuevos polímeros de tetracianoantraquinodimetano, que consisten en un compuesto oligomérico o polimérico de fórmula general I:

50



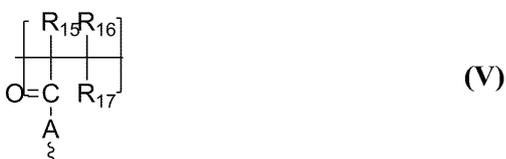
en la que

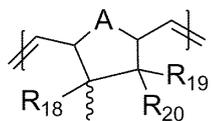
5 R₁ a R₇: pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenoilo, grupos alquinoilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos hidroxilo, grupos alquilcarbonilo, grupos alquencilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, grupos tiol, átomos de halógeno o una combinación de estos grupos o átomos, prefiriéndose especialmente átomos de hidrógeno como al menos cinco de los sustituyentes R₁ a R₇ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a dos de los sustituyentes R₁ a R₇,

20 X: es un grupo orgánico, que se forma mediante la reacción de polimerización a partir de un grupo, que consiste en un doble enlace orgánico, un triple enlace orgánico, un oxirano o una aziridina, o es un grupo orgánico, que se forma mediante una reacción análoga a la polimérica,

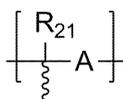
n: es un número entero mayor o igual que 2.

A este respecto, el grupo orgánico X puede presentar preferiblemente una estructura de las siguientes fórmulas II - XIV:

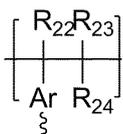




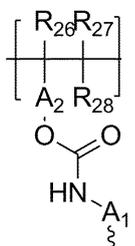
(VI)



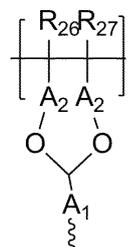
(VII)



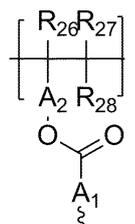
(VIII)



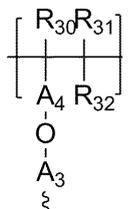
(IX)



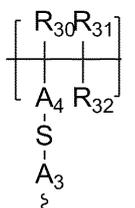
(X)



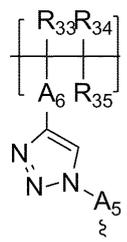
(XI)



(XII)



(XIII)



(XIV)

en las que

- 5 R₈ a R₂₄: pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenoilo, grupos alquinilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos hidroxilo, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, grupos tiol, átomos de halógeno o una combinación de estos grupos o átomos, prefiriéndose especialmente
- 10 átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R₈ a R₁₀ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a dos de los sustituyentes R₈ a R₁₀ y/o
- 15 átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R₁₁ a R₁₃ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R₁₁ a R₁₃ y/o
- 20 un átomo de hidrógeno como R₁₄, y/o
- 25 átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R₁₅ a R₁₇ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R₁₅ a R₁₇, y/o
- 30 átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R₁₈ a R₂₀ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R₁₈ a R₂₀ y/o
- 35 un átomo de hidrógeno como R₂₁ y/o
- 40 R₂₆ a R₂₈: pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenoilo, grupos alquinilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos hidroxilo, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, grupos tiol, átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R₂₆ a R₂₈ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R₂₆ a R₂₈,
- 45 R₃₀ a R₃₂: pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenoilo, grupos alquinilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, átomos de halógeno o una combinación de
- 50
- 55

estos grupos o átomos, prefiriéndose especialmente átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R_{30} a R_{32} , y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R_{30} a R_{32} ,

- 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35
 40
 45
 50
- R_{33} a R_{35} : pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos hidroxilo, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, grupos tiol, átomos de halógeno o una combinación de estos grupos o átomos, prefiriéndose especialmente átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R_{33} a R_{35} y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R_{33} a R_{35} ,
- A: es un átomo de oxígeno, un átomo de azufre o un grupo $-N(R_{29})-$, siendo R_{29} preferiblemente un átomo de hidrógeno, grupo alquilo, grupo alquenilo, grupo alquinilo, grupo alcoxi, grupo alquiltio, grupo haloalquilo, grupo haloalcoxi, grupo cicloalquilo, grupo cicloalcoxi, grupo arilo, grupo heteroarilo, grupo ariloxi, grupo aralquilo, grupo ácido carboxílico, grupo ácido sulfónico, grupo nitro, grupo alquilcarbonilo, grupo alquenilcarbonilo, grupo alquinilcarbonilo, grupo éster de ácido carboxílico, grupo amida de ácido carboxílico, grupo éster de ácido sulfónico, prefiriéndose especialmente un átomo de oxígeno como A,
- A_1 y A_2 : son independientemente entre sí preferiblemente un enlace covalente, un grupo alquilo, un grupo alquenilo, un grupo alquinilo, un grupo alcoxi, un grupo alquiltio, un grupo haloalquilo, un grupo haloalcoxi, un grupo cicloalquilo, un grupo cicloalcoxi, un grupo arilo, un grupo heteroarilo, un grupo ariloxi, un grupo aralquilo, un grupo monoalquilamino, un grupo dialquilamino, un grupo alquilcarbonilo, un grupo alquenilcarbonilo, un grupo alquinilcarbonilo, un grupo éster de ácido carboxílico, un grupo amida de ácido carboxílico, un grupo éster de ácido sulfónico, prefiriéndose especialmente un enlace covalente o un grupo alquilo como A_1 y A_2 ,
- A_3 y A_4 : pueden ser independientemente entre sí preferiblemente un enlace covalente, un grupo alquilo, un grupo alquenilo, un grupo alquinilo, un grupo alcoxi, un grupo alquiltio, un grupo cicloalquilo, un grupo cicloalcoxi, un grupo arilo, un grupo heteroarilo, un grupo ariloxi, un grupo aralquilo, un grupo monoalquilamino, un grupo dialquilamino, un grupo alquilcarbonilo, un grupo alquenilcarbonilo, un grupo alquinilcarbonilo, un grupo éster de ácido carboxílico, un grupo amida de ácido carboxílico, un grupo éster de ácido sulfónico, prefiriéndose especialmente un enlace covalente o un grupo alquilo como A_1 y A_2 ,
- A_5 y A_6 : pueden ser independientemente entre sí preferiblemente un enlace covalente, un grupo alquilo, un grupo alquenilo, un grupo alcoxi, un grupo alquiltio, un grupo haloalquilo, un grupo haloalcoxi, un grupo cicloalquilo, un grupo cicloalcoxi, un grupo arilo, un grupo heteroarilo, un grupo ariloxi, un grupo aralquilo, un grupo monoalquilamino, un grupo dialquilamino, un grupo alquilcarbonilo, un grupo alquenilcarbonilo, un grupo alquinilcarbonilo, un grupo éster de ácido carboxílico, un grupo amida de ácido carboxílico, un grupo éster de ácido sulfónico, prefiriéndose especialmente un enlace covalente, un grupo arilo o un grupo alquilo como A_5 y A_6 ,
- Ar: corresponde a un grupo cicloalquilo, grupo cicloalcoxi, grupo arilo, grupo heteroarilo, grupo ariloxi, grupo aralquilo sustituido independientemente entre sí.

55 Se han sintetizado nuevos polímeros, que contienen unidades de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano como grupo colgante en la estructura principal polimérica. Estos polímeros presentan propiedades excelentes, en particular como material de electrodo con actividad redox en ánodos o cátodos para dispositivos de almacenamiento de carga eléctrica secundarios. En las reivindicaciones dependientes se mencionan posibilidades de uso ventajosas de los polímeros de tetracianoantraquinodimetano según la invención.

60 Estos nuevos polímeros pueden producirse de manera sencilla y poco compleja así como a partir de materiales de partida fácilmente accesibles. Para la polimerización no es necesario ningún monómero adicional y la polimerización no requiere ningún catalizador metálico caro, sino que como método de producción pueden usarse procedimientos de polimerización sencillos. A este respecto, pueden obtenerse polímeros con una masa molar alta y con un índice de polidispersidad reducido con rendimientos muy altos. Mediante la incorporación de grupos polimerizables con una masa molar reducida puede mantenerse reducida la masa molar del monómero y maximizarse la capacidad teórica del dispositivo de almacenamiento de carga eléctrica secundario. Además, en estos polímeros, los grupos con actividad redox no están conjugados entre sí; como consecuencia, el dispositivo de almacenamiento de carga

eléctrica presenta una meseta de carga/descarga plana. Estos materiales se diferencian del estado de la técnica por una reacción redox de dos electrodos, que conduce a dicha meseta de carga/descarga plana con al mismo tiempo una alta capacidad y una alta vida útil en el elemento constructivo.

- 5 En la siguiente descripción, n se define como normal, i como iso, s como secundario, t como terciario, c como ciclo, m como meta, p como para y o como orto.

En esta memoria descriptiva, un grupo alquilo puede estar tanto ramificado como no ramificado. Un grupo alquilo consiste normalmente en de uno a treinta átomos de carbono, preferiblemente en de uno a veinte átomos de carbono. Ejemplos de un grupo alquilo son: grupo metilo, grupo etilo, grupo propilo, grupo isopropilo, grupo n-butilo, grupo sec-butilo, grupo t-butilo, grupo pentilo, grupo n-hexilo, grupo n-heptilo, grupo 2-etilhexilo, grupo n-octilo, grupo n-nonilo, grupo n-decilo, grupo n-undecilo, grupo n-dodecilo, grupo n-tridecilo, grupo n-tetradecilo, grupo n-pentadecilo, grupo n-hexadecilo, grupo n-heptadecilo, grupo n-octadecilo, grupo n-nonadecilo o grupo eicosilo. Se prefieren especialmente grupos alquilo con de uno a seis átomos de carbono.

15 En esta memoria descriptiva, un grupo alqueno puede estar tanto ramificado como no ramificado. Un grupo alqueno consiste normalmente en de uno a treinta átomos de carbono, preferiblemente en de uno a veinte átomos de carbono. Los grupos alqueno presentan normalmente un doble enlace etenílico insaturado, la parte restante del grupo alqueno está saturada. Son posibles dos o más dobles enlaces etenílicos insaturados, pero no es preferible. Se prefiere especialmente el doble enlace etenílico insaturado en la posición alfa del grupo alqueno. Ejemplos de un grupo alqueno son: grupo vinilo, grupo alilo, grupo propenilo, grupo isopropenilo, grupo n-butenilo, grupo sec-butenilo, grupo pentenilo, grupo n-hexenilo, grupo n-heptenilo, grupo 2-etilhexenilo, grupo n-octenilo, grupo n-nonenilo, grupo n-decenilo, grupo n-undecenilo, grupo n-dodecenilo, grupo n-tridecenilo, grupo n-tetradecenilo, grupo n-pentadecenilo, grupo n-hexadecenilo, grupo n-heptadecenilo, grupo n-octadecenilo, grupo n-nonadecenilo o grupo eicosenilo. Se prefieren grupos alqueno con de dos a tres átomos de carbono; se prefieren especialmente grupos vinilo y grupos alilo.

20 En esta memoria descriptiva, un grupo alquino puede estar tanto ramificado como no ramificado. Un grupo alquino consiste normalmente en de dos a treinta átomos de carbono, preferiblemente en de uno a veinte átomos de carbono. Los grupos alquino presentan normalmente un triple enlace etinílico insaturado, la parte restante del grupo alquino está saturada. Son posibles dos o más triples enlaces etinílicos insaturados, pero no es preferible. Se prefiere especialmente el triple enlace etinílico insaturado en la posición alfa del grupo alquino. Ejemplos de un grupo alquino son: grupo etinilo, grupo propinilo, grupo butinilo, grupo pentinilo, grupo n-hexinilo, grupo n-heptinilo, grupo 2-etilhexinilo, grupo n-octinilo, grupo n-noninilo, grupo n-decinilo, grupo n-undecinilo, grupo n-dodecinilo, grupo n-tridecinilo, grupo n-tetradecinilo, grupo n-pentadecinilo, grupo n-hexadecinilo, grupo n-heptadecinilo, grupo n-octadecinilo, grupo n-nonadecinilo o grupo eicosinilo. Se prefieren grupos alquino con dos átomos de carbono.

30 En esta memoria descriptiva, un grupo alquilio puede estar tanto ramificado como no ramificado. Un grupo alquilio consiste normalmente en de uno a treinta átomos de carbono y uno o varios átomos de azufre, que están unidos covalentemente a dos átomos de carbono de la cadena, preferiblemente en de uno a veinte átomos de carbono y un átomo de azufre. Ejemplos de un grupo alquilio son: grupo metiltilio, grupo etiltilio, grupo n-propiltilio, grupo i-propiltilio, grupo n-butiltilio, grupo s-butiltilio, grupo t-butiltilio, grupo n-pentiltilio, grupo 1-metilbutiltilio, grupo 2-metilbutiltilio, grupo 3-metilbutiltilio, grupo 1,1-dimetilpropiltilio, grupo 2,2-dimetilpropiltilio, grupo n-hexiltilio, grupo 1-metilpentiltilio, grupo 2-metilpentiltilio, grupo 1,1-dimetilbutiltilio, grupo 1-etilbutiltilio, grupo 1,1,2-trimetilpropiltilio, grupo n-heptiltilio, grupo n-octiltilio, grupo 2-etilhexiltilio, grupo n-noniltilio, grupo n-deciltilio, grupo n-dodeciltilio.

40 En esta memoria descriptiva, un grupo monoalquilamino puede estar tanto ramificado como no ramificado. Un grupo monoalquilamino consiste normalmente en de uno a treinta átomos de carbono y uno o varios átomos de nitrógeno, que están unidos covalentemente a dos átomos de carbono de la cadena, preferiblemente en de uno a veinte átomos de carbono y un átomo de nitrógeno. Ejemplos de un grupo monoalquilamino son: grupo metilamino, grupo etilamino, grupo n-propilamino, grupo i-propilamino, grupo c-propilamino, grupo n-butilamino, grupo i-butilamino, grupo s-butilamino, grupo t-butilamino, grupo c-butilamino, grupo 1-metil-c-propilamino, grupo 2-metil-c-propilamino, grupo n-pentilamino, grupo 1-metil-n-butilamino, grupo 2-metil-n-butilamino, grupo 3-metil-n-butilamino, grupo 1,1-dimetil-n-propilamino, grupo 1,2-dimetil-n-propilamino, grupo 2,2-dimetil-n-propilamino, grupo 1-etil-n-propilamino, grupo c-pentilamino, grupo 1-metil-c-butilamino, grupo 2-metil-c-butilamino, grupo 3-metil-c-butilamino, grupo 1,2-dimetil-c-propilamino, grupo 2,3-dimetil-c-propilamino, grupo 1-etil-c-propilamino, grupo 2-etil-c-propilamino, grupo n-hexilamino, grupo 1-metil-n-pentilamino, grupo 2-metil-n-pentilamino, grupo 3-metil-n-pentilamino, grupo 4-metil-n-pentilamino, grupo 1,1-dimetil-n-butilamino, grupo 1,2-dimetil-n-butilamino, grupo 1,3-dimetil-n-butilamino, grupo 2,2-dimetil-n-butilamino, grupo 2,3-dimetil-n-butilamino, grupo 3,3-dimetil-n-butilamino, grupo 1-etil-n-butilamino, grupo 2-etil-n-butilamino, grupo 1,1,2-trimetil-n-propilamino, grupo 1,2,2-trimetil-n-propilamino, grupo 1-etil-1-metil-n-propilamino, grupo 1-etil-2-metil-n-propilamino, grupo c-hexilamino, grupo 1-metil-c-pentilamino, grupo 2-metil-c-pentilamino, grupo 3-metil-c-pentilamino, grupo 1-etil-c-butilamino, grupo 2-etil-c-butilamino, grupo 3-etil-c-butilamino, grupo 1,2-dimetil-c-butilamino, grupo 1,3-dimetil-c-butilamino, grupo 2,2-dimetil-c-butilamino, grupo 2,3-dimetil-c-butilamino, grupo 2,4-dimetil-c-butilamino, grupo 3,3-dimetil-c-butilamino, grupo 1-n-propil-c-propilamino, grupo 2-n-propil-c-propilamino, grupo 1-i-propil-c-propilamino, grupo 2-i-propil-c-propilamino, grupo 1,2,2-trimetil-c-propilamino,

grupo 1,2,3-trimetil-c-propilamino, grupo 2,2,3-trimetil-c-propilamino, grupo 1-etil-2-metil-c-propilamino, grupo 2-etil-1-metil-c-propilamino, grupo 2-etil-2-metil-c-propilamino, grupo 2-etil-3-metil-c-propilamino.

5 En esta memoria descriptiva, un grupo dialquilamino puede estar tanto ramificado como no ramificado. Un grupo dialquilamino consiste normalmente en de uno a treinta átomos de carbono y uno o varios átomos de nitrógeno, que están unidos covalentemente a tres átomos de carbono de la cadena, preferiblemente en de uno a veinte átomos de carbono y un átomo de nitrógeno. Ejemplos de un grupo dialquilamino son: grupo di-i-propilamino, grupo di-c-propilamino, grupo di-n-butilamino, grupo di-i-butilamino, grupo di-s-butilamino, grupo di-t-butilamino, grupo di-c-butilamino, grupo di-(1-metil-c-propil)amino, grupo di-(2-metil-c-propil)amino, grupo di-n-pentilamino, grupo di-(1-metil-n-butil)amino, grupo di-(2-metil-n-butil)amino, grupo di-(3-metil-n-butil)amino, grupo di-(1,1-dimetil-n-propil)amino, grupo di-(1,2-dimetil-n-propil)amino, grupo di-(2,2-dimetil-n-propil)amino, grupo di-(1-etil-n-propil)amino, grupo di-c-pentilamino, grupo di-(1-metil-c-butil)amino, grupo di-(2-metil-c-butil)amino, grupo di-(3-metil-c-butil)amino, grupo di-(1,2-dimetil-c-propil)amino, grupo di-(2,3-dimetil-c-propil)amino, grupo di-(1-etil-c-propil)amino, grupo di-(2-etil-c-propil)amino, grupo di-n-hexilamino, grupo di-(1-metil-n-pentil)amino, grupo di-(2-metil-n-pentil)amino, grupo di-(3-metil-n-pentil)amino, grupo di-(4-metil-n-pentil)amino, grupo di-(1,1-dimetil-n-butil)amino, grupo di-(1,2-dimetil-n-butil)amino, grupo di-(1,3-dimetil-n-butil)amino.

20 En esta memoria descriptiva, un grupo haloalquilo puede estar tanto ramificado como no ramificado. Un grupo haloalquilo consiste normalmente en de uno a treinta átomos de carbono, que a su vez pueden estar sustituidos independientemente entre sí con uno o varios átomos de halógeno, preferiblemente en de uno a veinte átomos de carbono. Ejemplos de átomos de halógeno son átomo de flúor, átomo de cloro, átomo de bromo y átomo de yodo. Se prefieren el átomo de flúor y el átomo de cloro. Ejemplos de un grupo haloalquilo son: grupo difluorometoxi, grupo trifluorometoxi, grupo bromodifluorometoxi, grupo 2-cloroetoxi, grupo 2-bromoetoxi, grupo 1,1-difluoroetoxi, grupo 2,2,2-trifluoroetoxi, grupo 1,1,2,2-tetrafluoroetoxi, grupo 2-cloro-1,1,2-trifluoroetoxi, grupo pentafluoroetoxi, grupo 3-bromopropoxi, grupo 2,2,3,3-tetrafluoropropoxi, grupo 1,1,2,3,3,3-hexafluoropropoxi, grupo 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropoxi, grupo 3-bromo-2-metilpropoxi, grupo 4-bromobutoxi, grupo perfluoropentiloxi.

30 En esta memoria descriptiva, un grupo haloalcoxi puede estar tanto ramificado como no ramificado. Un grupo haloalcoxi consiste normalmente en un átomo de oxígeno, al que está unida covalentemente una cadena, que consiste en uno a treinta átomos de carbono, y que puede estar tanto ramificada como no ramificada, así como cuyos átomos de carbono pueden estar sustituidos a su vez independientemente entre sí con uno o varios átomos de halógeno. Preferiblemente, esta cadena consiste en de uno a veinte átomos de carbono. Ejemplos de átomos de halógeno son átomo de flúor, átomo de cloro, átomo de bromo y átomo de yodo. Se prefieren el átomo de flúor y el átomo de cloro. Ejemplos de un grupo haloalcoxi son: grupo difluorometoxilo, grupo trifluorometoxilo, grupo bromodifluorometoxilo, grupo 2-cloroetoxilo, grupo 2-bromoetoxilo, grupo 1,1-difluoroetoxilo, grupo 2,2,2-trifluoroetoxilo, grupo 1,1,2,2-tetrafluoroetoxilo, grupo 2-cloro-1,1,2-trifluoroetoxilo, grupo pentafluoroetoxilo, grupo 3-bromopropoxilo, grupo 2,2,3,3-tetrafluoropropoxilo, grupo 1,1,2,3,3,3-hexafluoropropoxilo, grupo 1,1,1,3,3,3-hexafluoropropoxilo, grupo 3-bromo-2-metilpropoxilo, grupo 4-bromobutoxilo, grupo perfluoropentoxilo.

40 Un grupo alquilcarbonilo en esta memoria descriptiva consiste normalmente en un carbono de carbonilo, al que está unido covalentemente un grupo alquilo, que consiste en de uno a treinta átomos de carbono, y que puede estar tanto ramificado, como no ramificado. Preferiblemente, esta cadena consiste en de uno a veinte átomos de carbono. Ejemplos de un grupo alquilcarbonilo son: grupo metilcarbonilo, grupo etilcarbonilo, grupo n-propilcarbonilo, grupo i-propilcarbonilo, grupo c-propilcarbonilo, grupo n-butilcarbonilo, grupo i-butilcarbonilo, grupo s-butilcarbonilo, grupo t-butilcarbonilo, grupo c-butilcarbonilo, grupo 1-metil-c-propilcarbonilo, grupo 2-metil-c-propilcarbonilo, grupo n-pentilcarbonilo, grupo 1-metil-n-butilcarbonilo, grupo 2-metil-n-butilcarbonilo, grupo 3-metil-n-butilcarbonilo, grupo 1,1-dimetil-n-propilcarbonilo, grupo 1,2-dimetil-n-propilcarbonilo, grupo 2,2-dimetil-n-propilcarbonilo, grupo 1-etil-n-propilcarbonilo, grupo c-pentilcarbonilo, grupo 1-metil-c-butilcarbonilo, grupo 2-metil-c-butilcarbonilo, grupo 3-metil-c-butilcarbonilo, grupo 1,2-dimetil-c-propilcarbonilo, grupo 2,3-dimetil-c-propilcarbonilo, grupo 1-etil-c-propilcarbonilo, grupo 2-etil-c-propilcarbonilo, grupo n-hexilcarbonilo, grupo 1-metil-n-pentilcarbonilo, grupo 2-metil-n-pentilcarbonilo, grupo 3-metil-n-pentilcarbonilo, grupo 4-metil-n-pentilcarbonilo, grupo 1,1-dimetil-n-butilcarbonilo, grupo 1,2-dimetil-n-butilcarbonilo, grupo 1,3-dimetil-n-butilcarbonilo, grupo 2,2-dimetil-n-butilcarbonilo, grupo 2,3-dimetil-n-butilcarbonilo, grupo 3,3-dimetil-n-butilcarbonilo, grupo 1-etil-n-butilcarbonilo, grupo 2-etil-n-butilcarbonilo.

55 Un grupo alquenilcarbonilo en esta memoria descriptiva consiste normalmente en un carbono de carbonilo, al que está unido covalentemente un grupo alqueno, que consiste en de uno a treinta átomos de carbono, y que puede estar tanto ramificado, como no ramificado. Preferiblemente, esta cadena consiste en de uno a veinte átomos de carbono. Ejemplos de un grupo alquenilcarbonilo son: grupo etenilcarbonilo, grupo 1-propenilcarbonilo, grupo 2-propenilcarbonilo, grupo 1-metil-1-etenilcarbonilo, grupo 1-butenilcarbonilo, grupo 2-butenilcarbonilo, grupo 3-butenilcarbonilo, grupo 2-metil-1-propenilcarbonilo, grupo 2-metil-2-propenilcarbonilo, grupo 1-etilenilcarbonilo, grupo 1-metil-1-propenilcarbonilo, grupo 1-metil-2-propenilcarbonilo, grupo 1-pentenilcarbonilo, grupo 2-pentenilcarbonilo, grupo 3-pentenilcarbonilo, grupo 4-pentenilcarbonilo, grupo 1-n-propiletenilcarbonilo, grupo 1-metil-1-butenilcarbonilo, grupo 1-metil-2-butenilcarbonilo, grupo 1-metil-3-butenilcarbonilo, grupo 2-etil-2-propenilcarbonilo, grupo 2-metil-1-butenilcarbonilo, grupo 2-metil-2-butenilcarbonilo, grupo 2-metil-3-butenilcarbonilo, grupo 3-metil-1-butenilcarbonilo, grupo 3-metil-2-butenilcarbonilo, grupo 3-metil-3-butenilcarbonilo, grupo 1,1-dimetil-2-propenilcarbonilo, grupo 1-i-propiletenilcarbonilo, grupo 1,2-dimetil-1-propenilcarbonilo, grupo 1,2-dimetil-2-

propenilcarbonilo, grupo 1-c-pentenilcarbonilo, grupo 2-c-pentenilcarbonilo, grupo 3-c-pentenilcarbonilo, grupo 1-hexenilcarbonilo, grupo 2-hexenilcarbonilo, grupo 3-hexenilcarbonilo, grupo 4-hexenilcarbonilo, grupo 5-hexenilcarbonilo, grupo 1-metil-1-pentenilcarbonilo, grupo 1-metil-2-pentenilcarbonilo, grupo 1-metil-3-pentenilcarbonilo, grupo 1-metil-4-pentenilcarbonilo, grupo 1-n-butiletencilcarbonilo, grupo 2-metil-1-pentenilcarbonilo, grupo 2-metil-2-pentenilcarbonilo, grupo 2-metil-3-pentenilcarbonilo, grupo 2-metil-4-pentenilcarbonilo, grupo 2-n-propil-2-propenilcarbonilo, grupo 3-metil-1-pentenilcarbonilo, grupo 3-metil-2-pentenilcarbonilo.

Un grupo alquilcarbonilo en esta memoria descriptiva consiste normalmente en un carbono de carbonilo, al que está unido covalentemente un grupo alquilo, que consiste en de uno a treinta átomos de carbono, y que puede estar tanto ramificado, como no ramificado. Preferiblemente, esta cadena consiste en de uno a veinte átomos de carbono. Ejemplos de un grupo alquilcarbonilo son: grupo etencilcarbonilo, grupo 1-propencilcarbonilo, grupo 2-propencilcarbonilo, grupo 1-butenilcarbonilo, grupo 2-butenilcarbonilo, grupo 3-butenilcarbonilo, grupo 1-metil-2-propencilcarbonilo, grupo 1-pentencilcarbonilo, grupo 2-pentencilcarbonilo, grupo 3-pentencilcarbonilo, grupo 4-pentencilcarbonilo, grupo 1-metil-2-butenilcarbonilo, grupo 1-metil-3-butenilcarbonilo, grupo 2-metil-3-butenilcarbonilo, grupo 3-metil-1-butenilcarbonilo, grupo 1,1-dimetil-2-propencilcarbonilo, grupo 2-etil-2-propencilcarbonilo, grupo 1-hexencilcarbonilo, grupo 2-hexencilcarbonilo, grupo 3-hexencilcarbonilo, grupo 4-hexencilcarbonilo, grupo 5-hexencilcarbonilo, grupo 1-metil-2-pentencilcarbonilo, grupo 1-metil-3-pentencilcarbonilo, grupo 1-metil-4-pentencilcarbonilo, grupo 2-metil-3-pentencilcarbonilo, grupo 2-metil-4-pentencilcarbonilo, grupo 3-metil-1-pentencilcarbonilo, grupo 3-metil-4-pentencilcarbonilo, grupo 4-metil-1-pentencilcarbonilo, grupo 4-metil-2-pentencilcarbonilo, grupo 1,1-dimetil-2-butenilcarbonilo, grupo 1,1-dimetil-3-butenilcarbonilo, grupo 1,2-dimetil-3-butenilcarbonilo, grupo 2,2-dimetil-3-butenilcarbonilo, grupo 3,3-dimetil-1-butenilcarbonilo, grupo 1-etil-2-butenilcarbonilo, grupo 1-etil-3-butenilcarbonilo.

Un grupo éster de ácido alquilcarboxílico en esta memoria descriptiva consiste normalmente en un éster de ácido carboxílico, al que está unido covalentemente un grupo alquilo, que consiste en de uno a treinta átomos de carbono, y que puede estar tanto ramificado, como no ramificado. Preferiblemente, esta cadena consiste en de uno a veinte átomos de carbono. Ejemplos de un grupo éster de ácido alquilcarboxílico son: grupo éster de ácido metilcarboxílico, grupo éster de ácido etilcarboxílico, grupo éster de ácido n-propilcarboxílico, grupo éster de ácido i-propilcarboxílico, grupo éster de ácido c-propilcarboxílico, grupo éster de ácido n-butilcarboxílico, grupo éster de ácido i-butilcarboxílico, grupo éster de ácido s-butilcarboxílico, grupo éster de ácido t-butilcarboxílico, grupo éster de ácido c-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-c-propilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-c-propilcarboxílico, grupo éster de ácido n-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-n-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-n-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-metil-n-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,1-dimetil-n-propilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,2-dimetil-n-propilcarboxílico, grupo éster de ácido 2,2-dimetil-n-propilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-etil-n-propilcarboxílico, grupo éster de ácido c-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-c-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-c-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-metil-c-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,2-dimetil-c-propilcarboxílico, grupo éster de ácido 2,3-dimetil-c-propilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-etil-c-propilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-etil-c-propilcarboxílico, grupo éster de ácido n-hexilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-n-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-n-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-metil-n-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 4-metil-n-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,1-dimetil-n-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,2-dimetil-n-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,3-dimetil-n-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 2,2-dimetil-n-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 2,3-dimetil-n-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 3,3-dimetil-n-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-etil-n-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-etil-n-butilcarboxílico.

Un grupo éster de ácido alquencilcarboxílico en esta memoria descriptiva consiste normalmente en un éster de ácido carboxílico, al que está unido covalentemente un grupo alquencilo, que consiste en de uno a treinta átomos de carbono, y que puede estar tanto ramificado, como no ramificado. Preferiblemente, esta cadena consiste en de uno a veinte átomos de carbono. Ejemplos de un grupo éster de ácido alquencilcarboxílico son: grupo éster de ácido etenilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-propenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-propenilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-1-etenilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-butenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-butenilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-butenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-1-propenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-2-propenilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-etiletencilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-1-propenilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-2-propenilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-pentencilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-pentencilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-pentencilcarboxílico, grupo éster de ácido 4-pentencilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-n-propiletencilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-1-butenilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-2-butenilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-3-butenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-etil-2-propenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-1-butenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-2-butenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-3-butenilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-metil-1-butenilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-metil-2-butenilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-metil-3-butenilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,1-dimetil-2-propenilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-i-propiletencilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,2-dimetil-1-propenilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,2-dimetil-2-propenilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-c-pentencilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-c-pentencilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-c-pentencilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-hexencilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-hexencilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-hexencilcarboxílico, grupo éster de ácido 4-hexencilcarboxílico, grupo éster de ácido 5-hexencilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-1-pentencilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-2-pentencilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-3-pentencilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-4-pentencilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-n-

butilatenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-1-pentenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-2-pentenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-3-pentenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-4-pentenilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-n-propil-2-propenilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-metil-1-pentenilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-metil-2-pentenilcarboxílico.

5 Un grupo éster de ácido alquilcarboxílico en esta memoria descriptiva consiste normalmente en un éster de ácido carboxílico, al que está unido covalentemente un grupo alquilo, que consiste en de uno a treinta átomos de carbono, y que puede estar tanto ramificado, como no ramificado. Preferiblemente, esta cadena consiste en de uno a veinte átomos de carbono. Ejemplos de un grupo éster de ácido alquilcarboxílico son: grupo éster de ácido etilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-propilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-propilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-2-propilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 4-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-2-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-3-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-3-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-metil-1-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,1-dimetil-2-propilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-etil-2-propilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-hexilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-hexilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-hexilcarboxílico, grupo éster de ácido 4-hexilcarboxílico, grupo éster de ácido 5-hexilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-2-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-3-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-metil-4-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-3-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 2-metil-4-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-metil-1-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 3-metil-4-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 4-metil-1-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 4-metil-2-pentilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,1-dimetil-2-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,1-dimetil-3-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1,2-dimetil-3-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 2,2-dimetil-3-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 3,3-dimetil-1-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-etil-2-butilcarboxílico, grupo éster de ácido 1-etil-3-butilcarboxílico.

En esta memoria descriptiva, un grupo alcoxi puede consistir en una unidad de alquilo, que puede estar tanto ramificada como no ramificada. Un grupo alcoxi consiste normalmente en de uno a treinta átomos de carbono, preferiblemente en de uno a veinte átomos de carbono. Ejemplos de un grupo alcoxi son: grupo metoxi, grupo etoxi, grupo isopropoxi, grupo n-butoxi, grupo sec-butoxi, grupo terc-butoxi, grupo pentiloxi, grupo n-hexiloxi, grupo n-heptiloxi, grupo 2-etilhexiloxi, grupo n-octiloxi, grupo n-noniloxi, grupo n-deciloxi, grupo n-trideciloxi, grupo n-tetradeciloxi, grupo n-pentadeciloxi, grupo n-hexadeciloxi, grupo n-octadeciloxi o grupo eicosiloxi. Se prefieren grupos alcoxi con de uno a seis átomos de carbono en la unidad de alquilo.

35 Un grupo cicloalquilo, tal como se describe en esta memoria descriptiva, es normalmente un grupo cíclico, que consiste en cinco, seis o siete átomos de carbono, que pueden estar sustituidos en cada caso independientemente entre sí. Ejemplos de éstos son grupos alquilo o dos grupos alquilo, que junto con los carbonos de anillo, a los que están unidos, forman un anillo adicional. Un ejemplo de un grupo cicloalquilo es un grupo ciclohexilo.

40 Un grupo cicloalcoxi, tal como se describe en esta memoria descriptiva, es normalmente un grupo cíclico, que consiste en cinco, seis o siete átomos de carbono de los que al menos uno está unido covalentemente a un átomo de oxígeno. Estos átomos de carbono de anillo pueden estar sustituidos en cada caso independientemente entre sí, por ejemplo con grupos alquilo o dos grupos alquilo, que junto con los carbonos de anillo a los que están unidos, forman un anillo adicional. Un ejemplo de un grupo cicloalcoxi es un grupo ciclohexiloxi.

45 Un grupo arilo, tal como se describe en esta memoria descriptiva, es normalmente un grupo cíclico aromático, que consiste en de cinco a diez átomos de carbono, que pueden estar sustituidos en cada caso independientemente entre sí. Ejemplos de éstos son grupos alquilo o dos grupos alquilo, que junto con los carbonos de anillo, a los que están unidos, forman un anillo adicional. Ejemplos de un grupo arilo son grupo fenilo, grupo o-bifenililo, grupo m-bifenililo, grupo p-bifenililo, grupo 1-antrilo, grupo 2-antrilo, grupo 9-antrilo, grupo 1-fenantolilo, grupo 2-fenantolilo, grupo 3-fenantolilo, grupo 4-fenantolilo, grupo 9-fenantolilo.

50 Un grupo heteroarilo, tal como se describe en esta memoria descriptiva, es normalmente un grupo cíclico aromático que consiste en de cuatro a diez átomos de carbono y al menos un heteroátomo, que pueden estar sustituidos en cada caso independientemente entre sí. Ejemplos de éstos son grupos alquilo, o dos grupos alquilo que junto con los carbonos de anillo a los que están unidos forman un anillo adicional. A este respecto, ejemplos de heteroátomos son un átomo de oxígeno, átomo de nitrógeno, átomo de fósforo, átomo de boro, átomo de selenio o un átomo de azufre. Ejemplos de un grupo heteroarilo son grupo furilo, grupo tienilo, grupo pirrolilo o grupo imidazolilo.

60 Un grupo ariloxilo, tal como se describe en esta memoria descriptiva, es normalmente un grupo arilo, habiéndose definido ya previamente arilo, que está unido covalentemente a un átomo de oxígeno. Ejemplos de un grupo ariloxilo son feniloxilo o naftiloxilo.

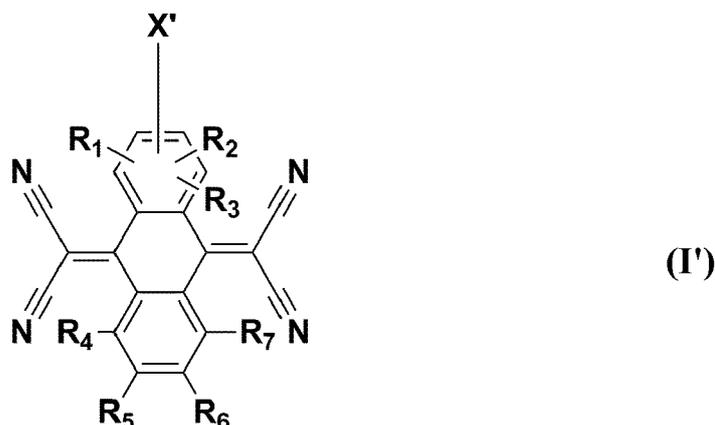
65 Un grupo aralquilo, tal como se describe en esta memoria descriptiva, es normalmente un grupo arilo, habiéndose definido ya previamente arilo, que está unido covalentemente a un grupo alquilo. Este grupo puede estar sustituido, por ejemplo, con grupos alquilo o átomos de halógeno. Un ejemplo de un grupo aralilo es bencilo.

5 La masa molar promedio (M_n) del compuesto oligomérico o polimérico de esta invención se encuentra en el intervalo de 660 a 3300000 g/mol, preferiblemente en el intervalo de desde 1650 hasta 1650000 g/mol, de manera especialmente preferible en el intervalo de desde 3300 hasta 330000 g/mol. La masa molar promedio se determina por medio de cromatografía de exclusión por tamaños (patrón de poliestireno).

En general, el compuesto oligomérico o polimérico de fórmula general I según la invención de esta invención consiste en 2 y 5000 unidades de repetición, preferiblemente en de 10 a 1000 unidades de repetición.

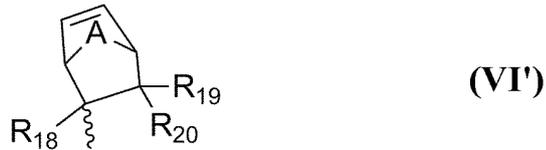
10 Los compuestos oligoméricos o poliméricos de fórmula general I según la invención de esta invención pueden ser tanto homopolímeros como copolímeros. Los homopolímeros son polímeros, que sólo se sintetizaron a partir de un monómero. Los copolímeros son polímeros, que se sintetizaron a partir de dos o más polímeros. Si se usan dos o más monómeros durante la síntesis, entonces los monómeros de las unidades de repetición del compuesto oligomérico o polimérico de esta invención pueden encontrarse tanto en una distribución estadística, como bloques o de manera alternante en el compuesto oligomérico o polimérico. Los compuestos oligoméricos o poliméricos de esta invención pueden estar tanto en forma lineal como entrecruzados. Un entrecruzamiento puede tener lugar, por ejemplo, mediante la copolimerización con un porcentaje reducido de una molécula orgánica con dos grupos polimerizables, preferiblemente un monómero más funcionalizado.

20 Los compuestos oligoméricos o poliméricos de fórmula general I según la invención se sintetizan mediante la polimerización de un compuesto de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano de fórmula general I'.



25 A este respecto, X' es preferiblemente un grupo polimerizable orgánico, que consiste normalmente en un doble enlace orgánico, o un triple enlace orgánico, o un oxirano o una aziridina. A este respecto, se prefieren especialmente grupos polimerizables orgánicos, que se representan en las fórmulas II' a VIII'.



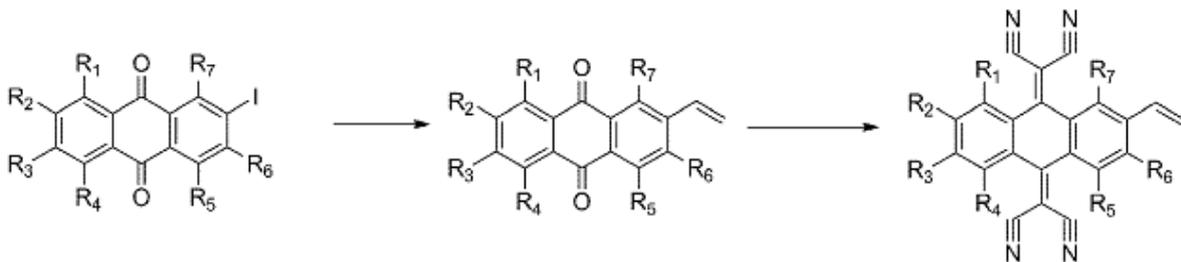


A su vez con las definiciones ya descritas anteriormente para R₈ a R₂₄, A y Ar.

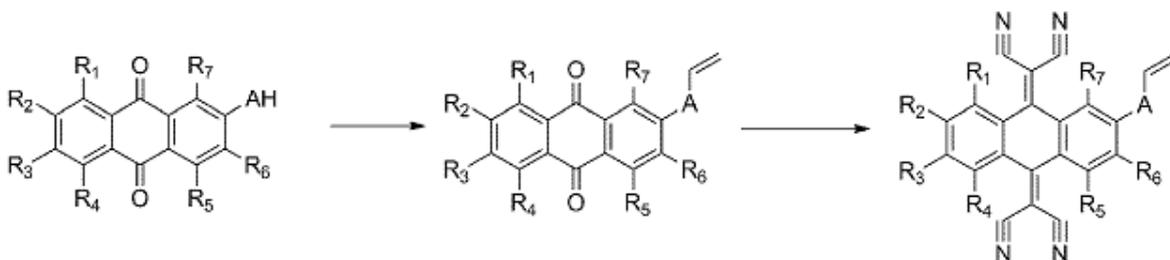
5 Un compuesto de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano de fórmula general I' puede producirse mediante la combinación de reacciones conocidas.

10 La producción del compuesto de fórmula general I' se representa en los siguientes esquemas 1-7, pero no se limita a los mismos.

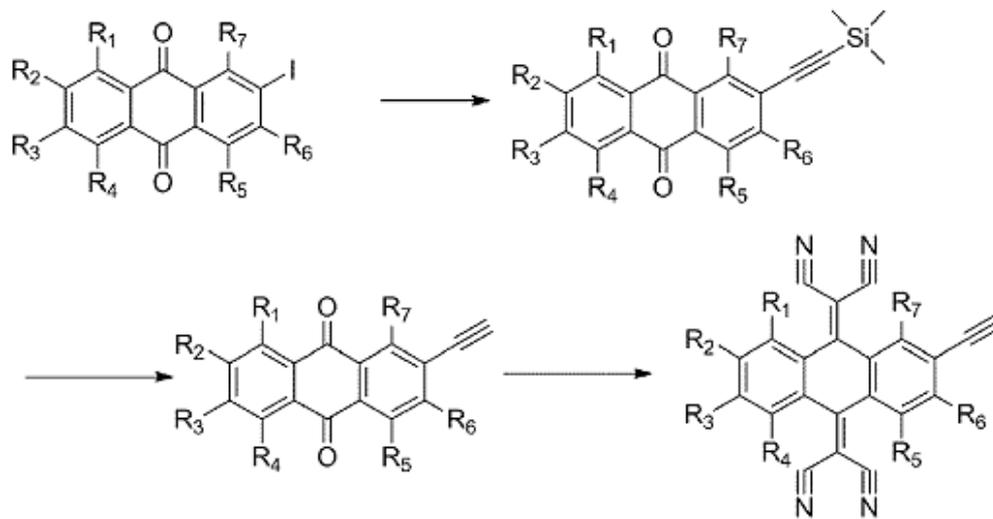
Esquema 1:



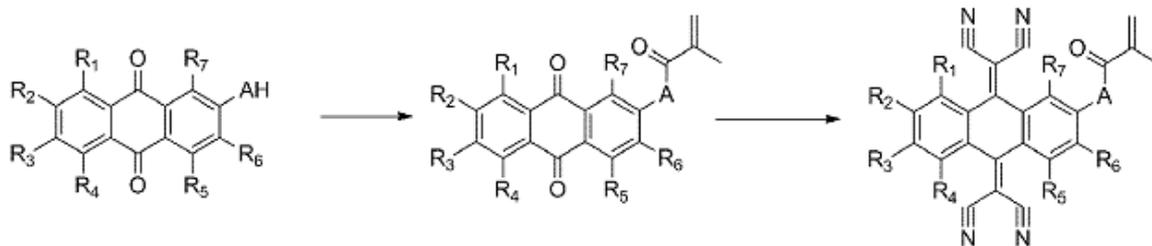
Esquema 2:



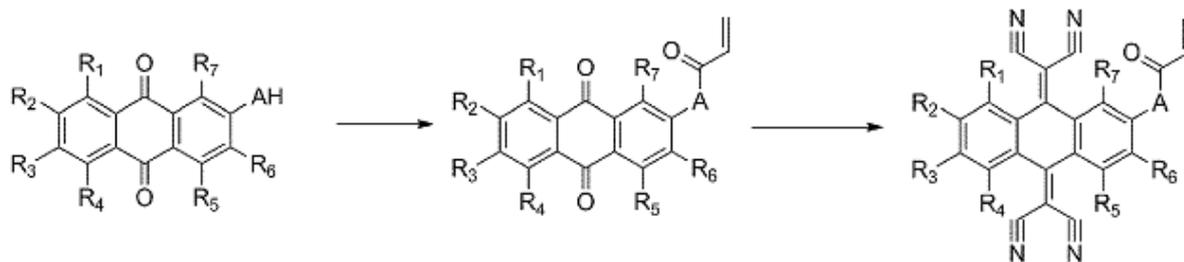
Esquema 3:



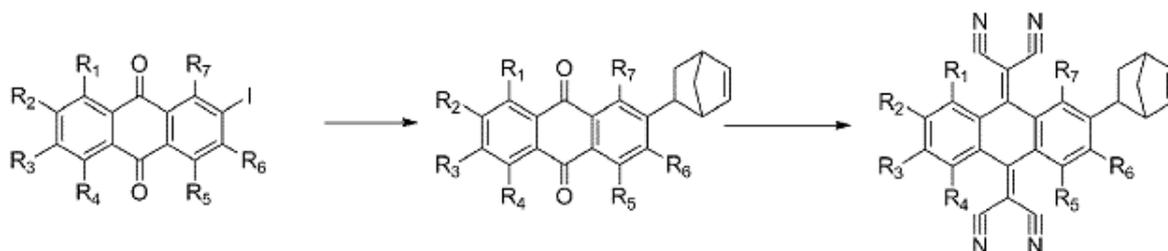
Esquema 4:



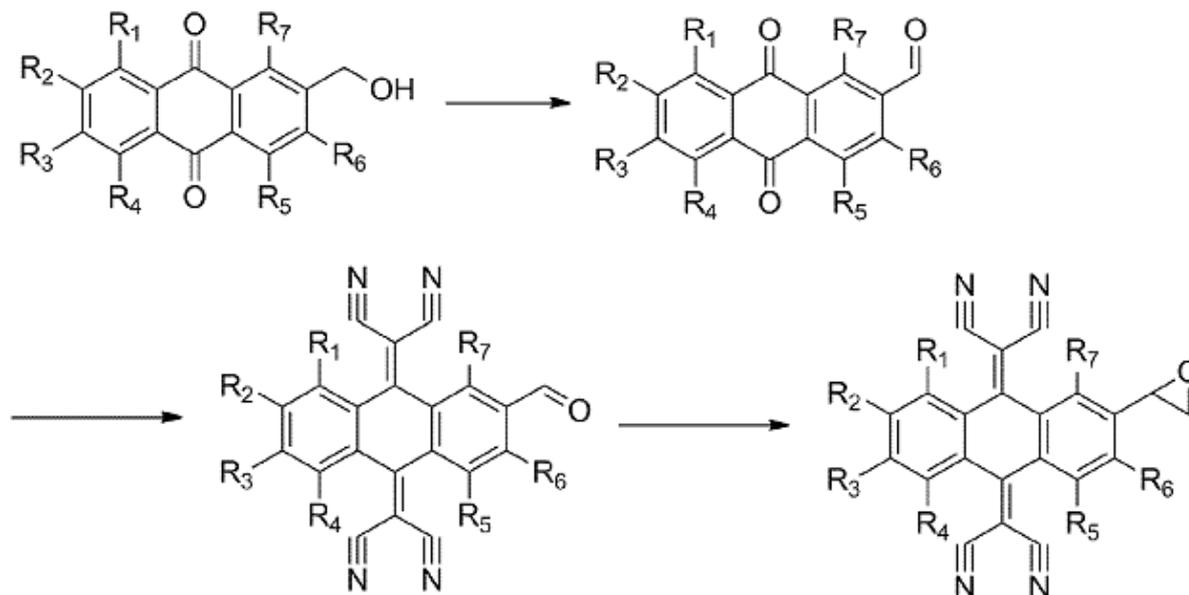
Esquema 5:



Esquema 6:



Esquema 7:



Los métodos en sí conocidos son suficientes para sintetizar el compuesto de fórmula general I' mencionada anteriormente según los esquemas 1-7 anteriores.

5 Para el caso en el que X' en la fórmula general I' corresponde a la fórmula II' mencionada anteriormente, el compuesto de fórmula I' puede sintetizarse según un método conocido de síntesis de poliestireno y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización por radicales controlado, tal como por ejemplo polimerización por radicales libres, pero también un método de polimerización por radicales controlado, tal como por ejemplo, polimerización por adición, fragmentación y transferencia de cadena reversible (RAFT), polimerización radicalaria por transferencia de átomos (ATRP) o polimerización mediada por nitróxido (NMP), en un intervalo de temperatura de desde -30 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde 40 hasta 120°C, en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un iniciador, tal como por ejemplo compuestos azoicos o peróxidos, preferiblemente peróxido de benzoílo o 2,2'-azobisisobutironitrilo. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

20 De manera igualmente preferible, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización catiónica en un intervalo de temperatura de desde -30 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -20 hasta 50°C, en un disolvente y un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tales como por ejemplo ácidos de Lewis o ácidos protónicos, preferiblemente ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido perclórico, complejo de trifluoroeterato de boro, tricloruro de aluminio, tetracloruro de estaño o tetracloruro de titanio. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, tetrahidrofurano, 1,4-dioxolano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

30 De manera igualmente preferible, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización aniónica en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -50 hasta 50°C, en un disolvente y un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tales como por ejemplo bases de Lewis o bases, preferiblemente amidas de metal, tal como amida de sodio y LiC₂H₅, alcóxidos tales como metanolato o etanolato, hidróxidos tales como hidróxido de sodio o hidróxido de potasio, cianuros, fosfinas, aminas o compuestos organometálicos tales como por ejemplo n-butil-litio o bromuro de vinilmagnesio. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo, tetrahidrofurano, 1,4-dioxolano, dietil éter, terc-butil metil éter, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

40 De manera igualmente preferible, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización por transferencia de grupos aniónicos en un intervalo de temperatura de desde -30 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -20 hasta 50°C, en un disolvente y un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un iniciador, tal como por ejemplo un sililcetenacetato y usando un catalizador, tales como por ejemplo sales inorgánicas, preferiblemente fluoruros, azidas o cianuros o ácidos de Lewis, preferiblemente cloruro

de cinc o dialquilcloruro de aluminio. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo, N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tetrahidrofurano, 1,4-dioxolano, dietil éter, terc-butil metil éter, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

5 Para el caso en el que X' en la fórmula general I' corresponde a la fórmula III' mencionada anteriormente, el compuesto de fórmula I' puede sintetizarse según un método conocido de síntesis de poli(vinil éter) y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización catiónica en un intervalo de temperatura de desde -30 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -20 hasta 50°C, en un disolvente y un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tales como por ejemplo ácidos de Lewis o ácidos protónicos, preferiblemente ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido perclórico, complejo de trifluoroeterato de boro, tricloruro de aluminio, tetracloruro de estaño o tetracloruro de titanio.

15 Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, tetrahidrofurano, 1,4-dioxolano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

20 Para el caso en el que X' en la fórmula general I' corresponde a la fórmula IV' mencionada anteriormente, el compuesto de fórmula I' puede sintetizarse según un método conocido de síntesis de poliacetilenos y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización catalizada por metales en un intervalo de temperatura de desde -30 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde 0 hasta 100°C, en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tal como por ejemplo un catalizador de Wilkinson, un catalizador de Ziegler-Natta, un catalizador de Luttinger, un complejo de molibdeno, un complejo de tungsteno, un complejo de rodio o un método de polimerización electroquímico usando bromuro de níquel.

25 Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

30 Para el caso en el que X' en la fórmula general I' corresponde a la fórmula V' mencionada anteriormente, el compuesto de fórmula I' puede sintetizarse según un método conocido de síntesis de poliacrilatos y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización por radicales libres, pero también métodos de polimerización por radicales controlados, tales como por ejemplo, polimerización por adición, fragmentación y transferencia de cadena reversible (RAFT), polimerización radicalaria por transferencia de átomos (ATRP), polimerización por radicales mediada por cobalto (CMRP) o polimerización mediada por nitróxido (NMP), en un intervalo de temperatura de desde -30 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde 40 hasta 120°C, en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un iniciador, tales como por ejemplo compuestos azoicos o peróxidos, preferiblemente peróxido de benzoílo o 2,2'-azobisisobutíronitrilo.

35 Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

40 De manera igualmente preferible, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización aniónica en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -50 hasta 50°C, en un disolvente y un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tales como por ejemplo bases de Lewis o bases, preferiblemente amidas de metal, tal como amida de sodio y LiC₂H₅, alcóxidos tales como metanolato o etanolato, hidróxidos tales como hidróxido de sodio o hidróxido de potasio, cianuros, fosfinas, aminas o compuestos organometálicos tales como por ejemplo n-butil-litio o bromuro de vinilmagnesio. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo, tetrahidrofurano, 1,4-dioxolano, dietil éter, terc-butil metil éter, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

45 De manera igualmente preferible, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización por transferencia de grupos aniónicos en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -20 hasta 50°C, en un disolvente y un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un iniciador, tal como por ejemplo un sililcetenacetil, y usando un catalizador, tales como por ejemplo sales inorgánicas, preferiblemente fluoruros, azidas o cianuros o ácidos de Lewis, preferiblemente cloruro de cinc o dialquilcloruro de aluminio. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo, N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tetrahidrofurano, 1,4-dioxolano, dietil éter, terc-butil metil éter, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

Para el caso en el que X' en la fórmula general I' corresponde a la fórmula VI' mencionada anteriormente, el compuesto de fórmula I' puede sintetizarse según un método conocido de síntesis de polinorbornenos y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización catalizada por metales en un intervalo de temperatura de desde -30 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde 0 hasta 100°C, en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tales como por ejemplo un catalizador de Grubbs, un complejo de molibdeno, un complejo de tungsteno o un complejo de rutenio. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tetrahidrofurano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

Para el caso en el que X' en la fórmula general I' corresponde a la fórmula VII' mencionada anteriormente, el compuesto de fórmula I' puede sintetizarse según un método conocido de síntesis de polietilenglicol y sus modificaciones.

Preferiblemente, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización catiónica en un intervalo de temperatura de desde -30 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde 40 hasta 120°C, en un disolvente y un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tales como por ejemplo ácidos de Lewis o ácidos protónicos, preferiblemente ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido perclórico, complejo de trifluoroeterato de boro, tricloruro de aluminio, tetracloruro de estaño, dietilcinc/aqua o tetracloruro de titanio.

Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, tetrahidrofurano, 1,4-dioxolano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

De manera igualmente preferible, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización aniónica en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -50 hasta 50°C, en un disolvente y un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tales como por ejemplo bases de Lewis o bases, preferiblemente amidas de metal, tal como amida de sodio y LiC₂H₅, alcóxidos tales como metanolato o etanolato, hidróxidos tales como hidróxido de sodio o hidróxido de potasio, cianuros, fosfinas, aminas o compuestos organometálicos tales como por ejemplo n-butil-litio o bromuro de vinilmagnesio. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo, tetrahidrofurano, 1,4-dioxolano, dietil éter, terc-butil metil éter, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

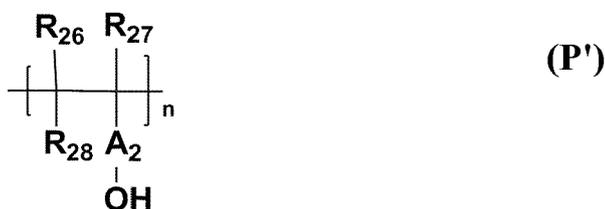
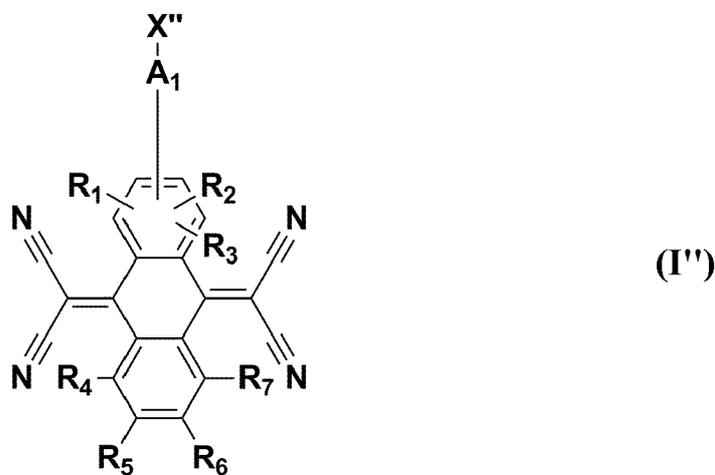
Para el caso en el que X' en la fórmula general I' corresponde a la fórmula VIII' mencionada anteriormente, el compuesto de fórmula I' puede sintetizarse según un método conocido de síntesis de poliestireno y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización por radicales, tal como por ejemplo polimerización por radicales libres, pero también un método de polimerización por radicales controlado, tal como por ejemplo, polimerización por adición, fragmentación y transferencia de cadena reversible (RAFT), polimerización radicalaria por transferencia de átomos (ATRP) o polimerización mediada por nitróxido (NMP), en un intervalo de temperatura de desde -30 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde 40 hasta 120°C, en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un iniciador, tales como por ejemplo compuestos azoicos o peróxidos, preferiblemente peróxido de benzoílo o 2,2'-azobisisobutironitrilo. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

De manera igualmente preferible, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización catiónica en un intervalo de temperatura de desde -30 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -20 hasta 50°C, en un disolvente y un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tales como por ejemplo ácidos de Lewis o ácidos protónicos, preferiblemente ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido perclórico, complejo de trifluoroeterato de boro, tricloruro de aluminio, tetracloruro de estaño o tetracloruro de titanio. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, tetrahidrofurano, 1,4-dioxolano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

De manera igualmente preferible, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización aniónica en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -50 hasta 50°C, en un disolvente y un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tales como por ejemplo bases de Lewis o bases, preferiblemente amidas de metal, tal como amida de sodio y LiC₂H₅, alcóxidos tales como metanolato o etanolato, hidróxidos tales como hidróxido de sodio o hidróxido de potasio, cianuros, fosfinas, aminas o compuestos organometálicos tales como por ejemplo n-butil-litio o bromuro de vinilmagnesio. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo, tetrahidrofurano, 1,4-dioxolano, dietil éter, terc-butil metil éter, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

De manera igualmente preferible, el compuesto I' mencionado anteriormente se sintetiza mediante polimerización por transferencia de grupos aniónicos en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -20 hasta 50°C, en un disolvente y un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un iniciador, tal como por ejemplo un sililcetenacetato, así como usando un catalizador, tales como por ejemplo sales inorgánicas, preferiblemente fluoruros, azidas o cianuros o ácidos de Lewis, preferiblemente cloruro de cinc o dialquilcloruro de aluminio. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos, tales como por ejemplo, N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tetrahidrofurano, 1,4-dioxolano, dietil éter, terc-butil metil éter, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

Además, los compuestos oligoméricos o poliméricos de fórmula general I según la invención se sintetizan mediante la reacción análoga a la polimérica de un compuesto de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano de fórmula general I'' con un compuesto oligomérico o polimérico de fórmula general P'.



en las que

R₁ a R₇ y R₂₆ a R₂₈:

pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenilo, grupos alquinilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos hidroxilo, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, grupos tiol, átomos de halógeno o una combinación de estos grupos o átomos, prefiriéndose especialmente átomos de hidrógeno como al menos cinco de los sustituyentes R₁ a R₇, y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro como de cero a dos de los sustituyentes R₁ a R₇, y/o átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R₂₆ a R₂₈ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R₂₆ a R₂₈.

X'':

es un grupo orgánico electrófilo, que se ve afectado de manera nucleófila por el grupo hidroxilo del compuesto P' y por consiguiente forma un enlace covalente entre el compuesto I'' y P' (X'' es preferiblemente un grupo isocianato, un grupo

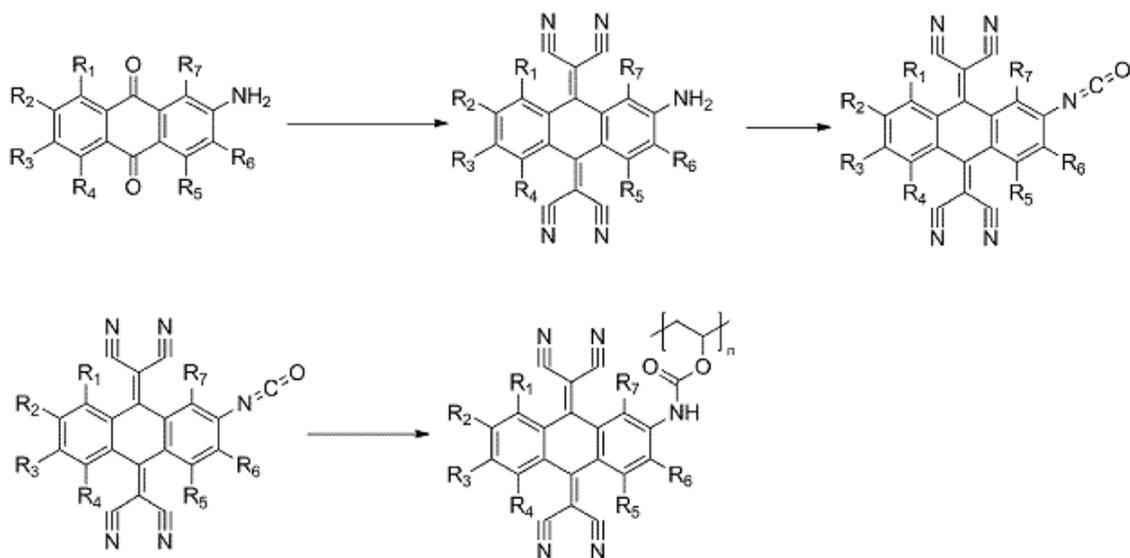
halogenuro de ácido carboxílico, en el que el halógeno es preferiblemente cloro, bromo o yodo, un grupo ácido carboxílico, un átomo de halógeno, siendo el halógeno preferiblemente cloro, bromo o yodo, o un grupo carbonilo, un grupo anhídrido),

5 A₁ y A₂: es preferiblemente un enlace covalente, un grupo alquilo, un grupo alquenilo, un grupo alquínilo, un grupo alcoxi, un grupo alquiltio, un grupo haloalquilo, un grupo haloalcoxi, un grupo cicloalquilo, un grupo cicloalcoxi, un grupo arilo, un grupo heteroarilo, un grupo ariloxi, un grupo aralquilo, un grupo monoalquilamino, un grupo dialquilamino, un grupo alquilcarbonilo, un grupo alquenilcarbonilo, un grupo alquínilcarbonilo, un grupo éster de ácido carboxílico, un grupo amida de ácido carboxílico, un grupo éster de ácido sulfónico, siendo especialmente ventajoso un enlace covalente o un grupo alquilo como A₁ y A₂,

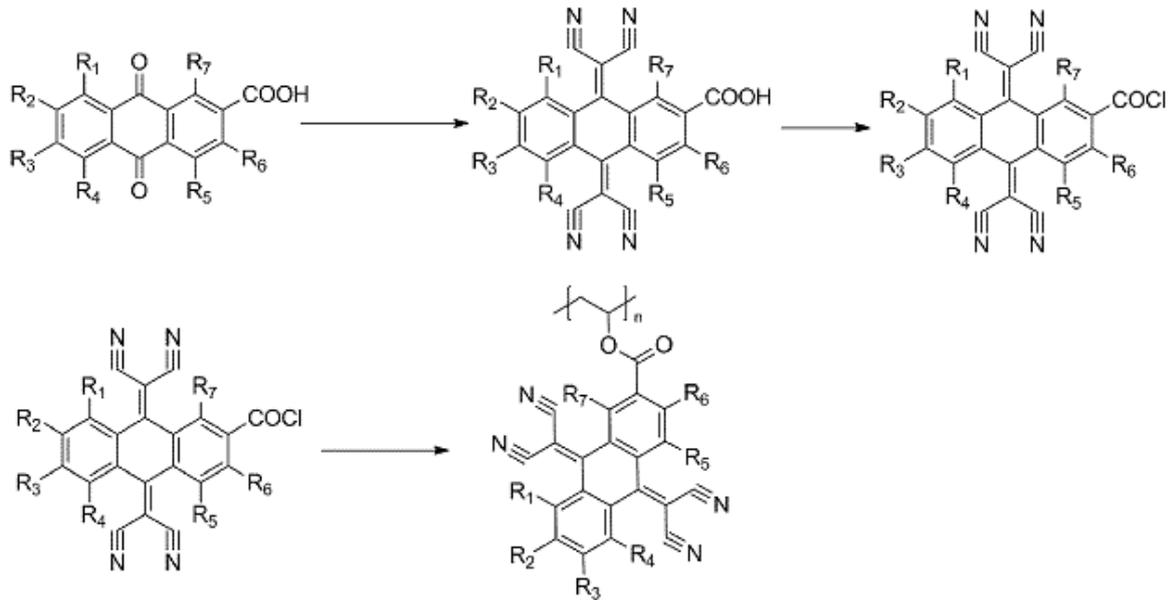
15 n: es un número entero mayor o igual que 2.

La producción del compuesto de fórmula general I según la invención mediante reacción análoga a la polimérica a partir de los compuestos I' y P' mencionados anteriormente y su producción se representa en los siguientes esquemas 8-13, pero no se limita a los mismos.

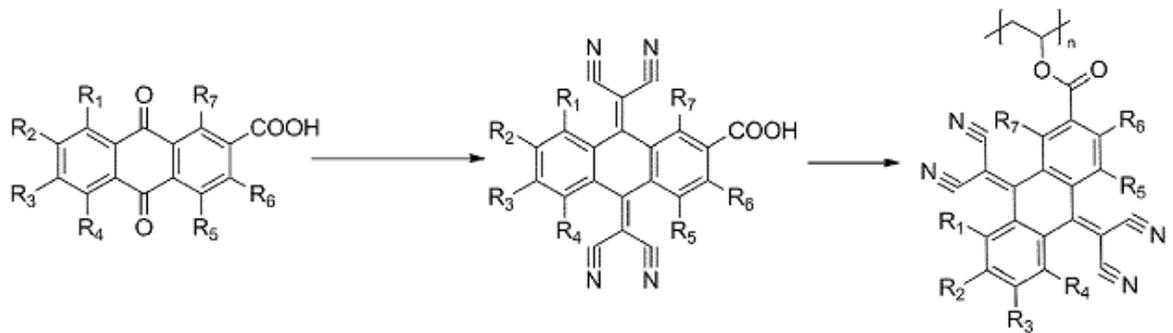
20 Esquema 8:



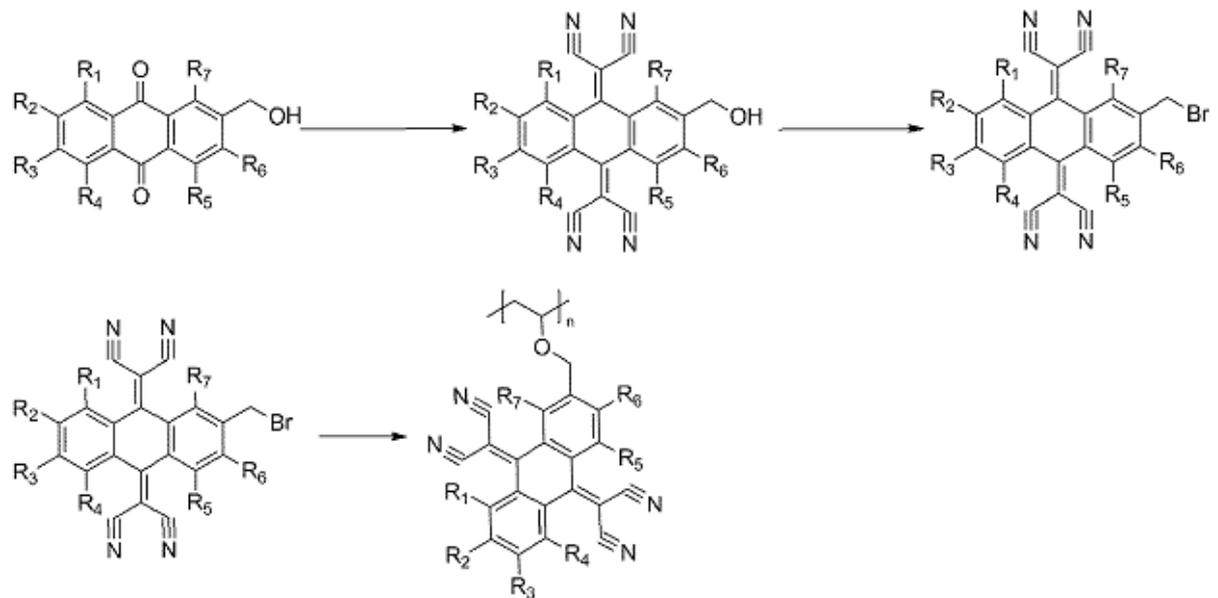
Esquema 9:



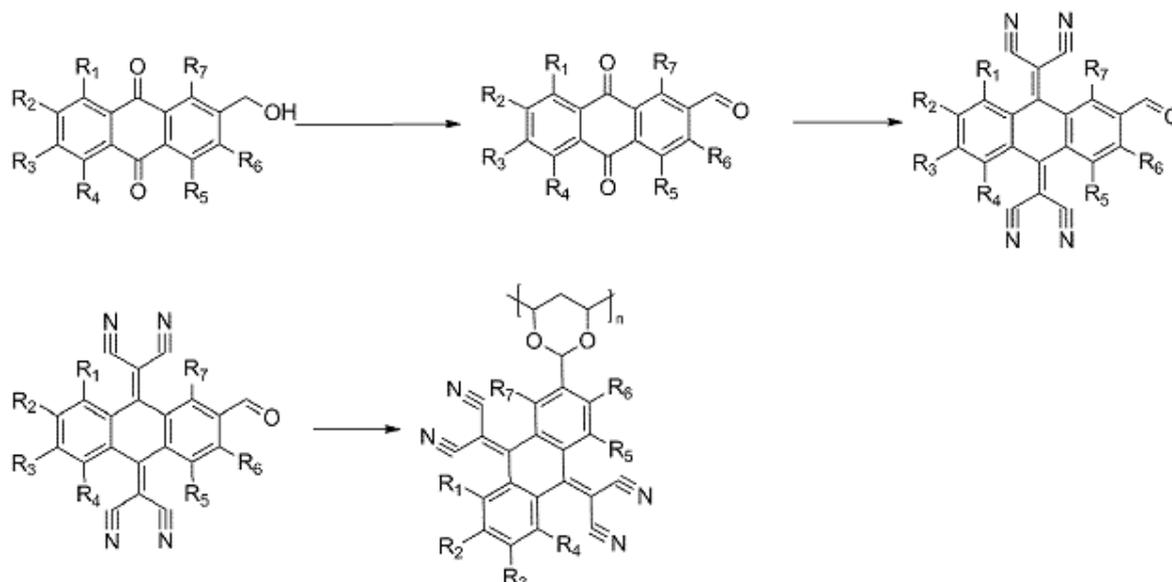
Esquema 10:



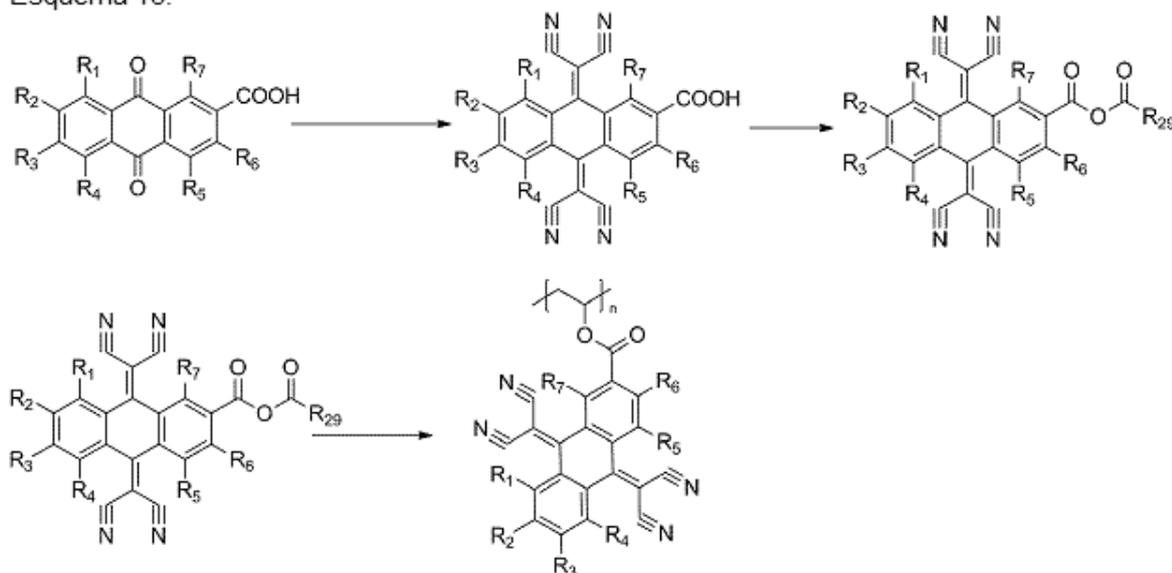
Esquema 11:



Esquema 12:



Esquema 13:



5 R_{29} es preferiblemente un átomo de hidrógeno, un grupo alquilo, un grupo alquenilo, un grupo alquinilo, un grupo alcoxi, un grupo alquiltio, un grupo cicloalquilo, un grupo cicloalcoxi, un grupo arilo, un grupo heteroarilo, un grupo ariloxi, un grupo aralquilo. R_{29} es de manera especialmente preferible un grupo alquilo.

10 Los métodos en sí conocidos son suficientes para sintetizar el compuesto de dicha fórmula general I según la invención según los esquemas 8-13.

15 Para el caso en el que X'' en la fórmula general I' corresponde a un grupo isocianato, el compuesto de fórmula I puede sintetizarse mediante reacción del compuesto I' con el compuesto P' según un método conocido de síntesis de uretanos y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I mencionado anteriormente se sintetiza en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C , ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -40 hasta 120°C , en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos apróticos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

20 Para el caso en el que X'' en la fórmula general I' corresponde a un grupo halogenuro de ácido carboxílico, el compuesto de fórmula I puede sintetizarse mediante reacción del compuesto I' con el compuesto P' según un

método conocido de síntesis de ésteres de ácido carboxílico y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I mencionado anteriormente se sintetiza en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -40 hasta 120°C, en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tal como por ejemplo un derivado de piridina, tal como normalmente 4-(dimetilamino)piridinas, o un derivado de carbodiimida, tal como normalmente N,N'-diciclohexilcarbodiimida. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos apróticos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

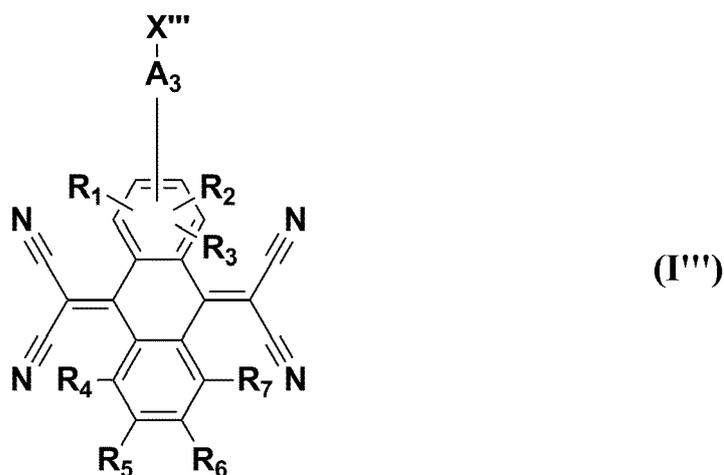
Para el caso en el que X'' en la fórmula general I'' corresponde a un grupo ácido carboxílico, el compuesto de fórmula I puede sintetizarse mediante reacción del compuesto I'' con el compuesto P' según un método conocido de síntesis de ésteres de ácido carboxílico y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I mencionado anteriormente se sintetiza en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -40 hasta 120°C, en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tal como por ejemplo un derivado de piridina, tal como normalmente 4-(dimetilamino)piridina, o un derivado de carbodiimida, tal como normalmente N,N'-diciclohexilcarbodiimida. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos apróticos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

Para el caso en el que X'' en la fórmula general I'' corresponde a un átomo de halógeno, el compuesto de fórmula I puede sintetizarse mediante reacción del compuesto I'' con el compuesto P' según un método conocido de síntesis de éteres y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I mencionado anteriormente se sintetiza en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -40 hasta 120°C, en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tales como por ejemplo bases, tales como hidruro de sodio, hidróxido de sodio, terc-butilato de potasio, DBU o DBN. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos apróticos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

Para el caso en el que X'' en la fórmula general I'' corresponde a un grupo carbonilo, el compuesto de fórmula I puede sintetizarse mediante reacción del compuesto I'' con el compuesto P' según un método conocido de síntesis de acetales y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I mencionado anteriormente se sintetiza en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -40 hasta 120°C, en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tal como por ejemplo ácido protónico, tal como ácido p-toluenosulfónico, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico o ácido trifluoroacético. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos apróticos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

Para el caso en el que X'' en la fórmula general I'' corresponde a un grupo anhídrido, el compuesto de fórmula I puede sintetizarse mediante reacción del compuesto I'' con el compuesto P' según un método conocido de síntesis de ésteres de ácido carboxílico y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I mencionado anteriormente se sintetiza en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -40 hasta 120°C, en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tal como por ejemplo un derivado de piridina, tal como normalmente 4-(dimetilamino)piridina, o un derivado de carbodiimida, tal como normalmente N,N'-diciclohexilcarbodiimida. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos apróticos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

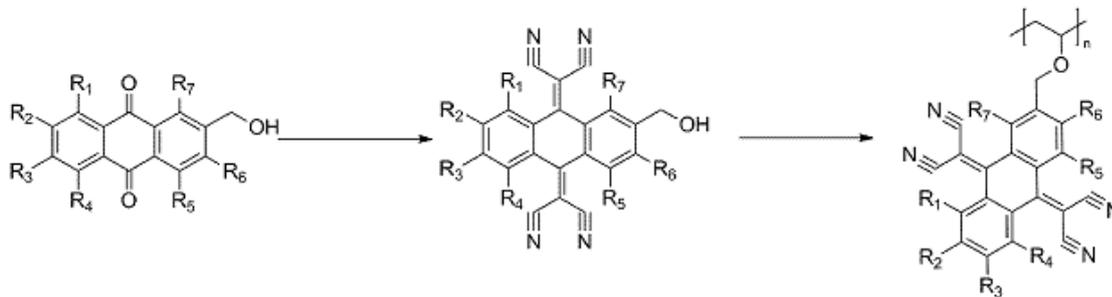
Además, los compuestos oligoméricos o poliméricos de fórmula general I según la invención se sintetizan mediante reacción análoga a la polimérica de un compuesto de 1,1,1,1-tetracianoantraquinodimetano de fórmula general I''' con un compuesto oligomérico o polimérico de fórmula general P''.



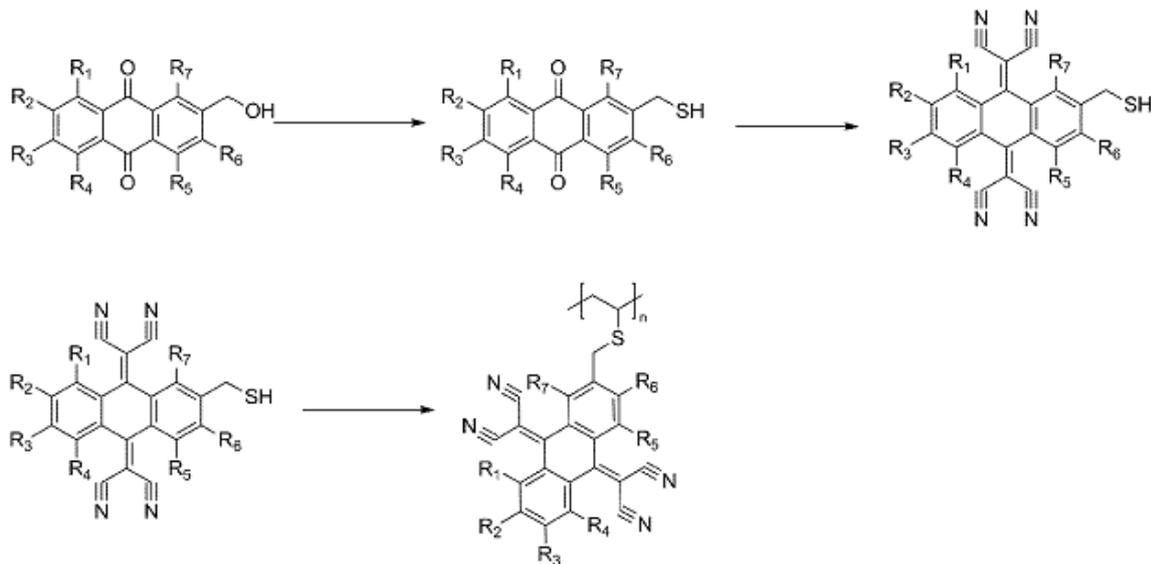
- 5 en las que
- 10 R₁ a R₇ y R₃₀ a R₃₂:
- 15 pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenilo, grupos alquinilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupo monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, átomos de halógeno o una combinación de estos grupos o átomos, prefiriéndose especialmente átomos de hidrógeno como al menos cinco de los sustituyentes R₁ a R₇ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a dos de los sustituyentes R₁ a R₇ y/o átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R₃₀ a R₃₂, y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R₃₀ a R₃₂,
- 25 X''':
- es un grupo orgánico nucleófilo, que actúa de manera nucleófila en el átomo adyacente del átomo de halógeno del compuesto P'' y por consiguiente forma un enlace covalente entre el compuesto I''' y P'', prefiriéndose un grupo hidroxilo o un grupo tiol como X''',
- 30 A₃ y A₄:
- son preferiblemente un enlace covalente, un grupo alquilo, un grupo alquenilo, un grupo alquinilo, un grupo alcoxi, un grupo alquiltio, un grupo cicloalquilo, un grupo cicloalcoxi, un grupo arilo, un grupo heteroarilo, un grupo ariloxi, un grupo aralquilo, un grupo dialquilamino, un grupo alquilcarbonilo, un grupo alquenilcarbonilo, un grupo alquinilcarbonilo, un grupo éster de ácido carboxílico, un grupo amida de ácido carboxílico, un grupo éster de ácido sulfónico, prefiriéndose especialmente un enlace covalente o un grupo alquilo como A₁ y A₂,
- 35 n:
- es un número entero mayor o igual que 2.
- 40

La producción del compuesto de fórmula general I con ayuda de una reacción análoga a la polimérica a partir de los compuestos I''' y P'' mencionados anteriormente se representa en los siguientes esquemas 14-15, pero no se limita a los mismos.

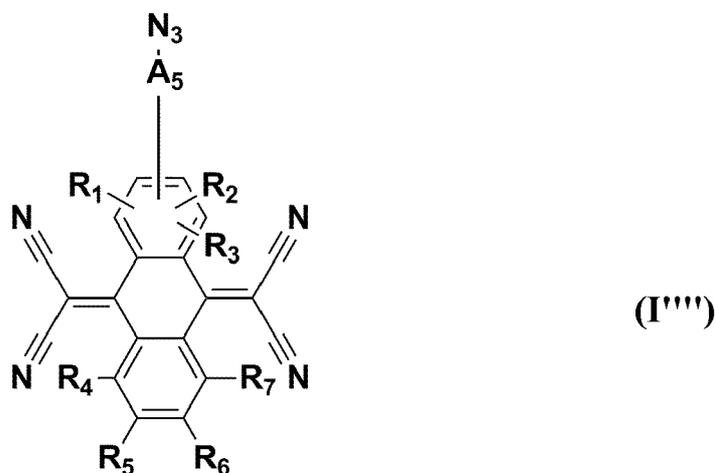
Esquema 14:



Esquema 15:



- 5 Para el caso en el que X'' en la fórmula general I''' corresponde a un grupo hidroxilo o un grupo tiol, el compuesto de fórmula I puede sintetizarse mediante reacción del compuesto I''' con el compuesto P'' según un método conocido de síntesis de éteres y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I mencionado anteriormente se sintetiza en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -40 hasta 120°C, en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas usando un catalizador, tales como por ejemplo bases, tal como hidruro de sodio, hidróxido de sodio, terc-butilato de potasio, DBU o DBN. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos apróticos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.
- 10
- 15 Además, los compuestos oligoméricos o poliméricos de fórmula general I según la invención se sintetizan mediante reacción análoga a la polimérica de un compuesto de 11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano de fórmula general I''' con un compuesto oligomérico o polimérico de fórmula general P'''.



5 en las que

R₁ a R₇ y R₃₃ a R₃₅:

pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenoilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos hidroxilo, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, grupos tiol, átomos de halógeno o una combinación de estos grupos o átomos, prefiriéndose especialmente átomos de hidrógeno como al menos cinco de los sustituyentes R₁ a R₇ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a dos de los sustituyentes R₁ a R₇ y/o átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R₃₃ a R₃₅ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R₃₃ a R₃₅,

A₅ y A₆:

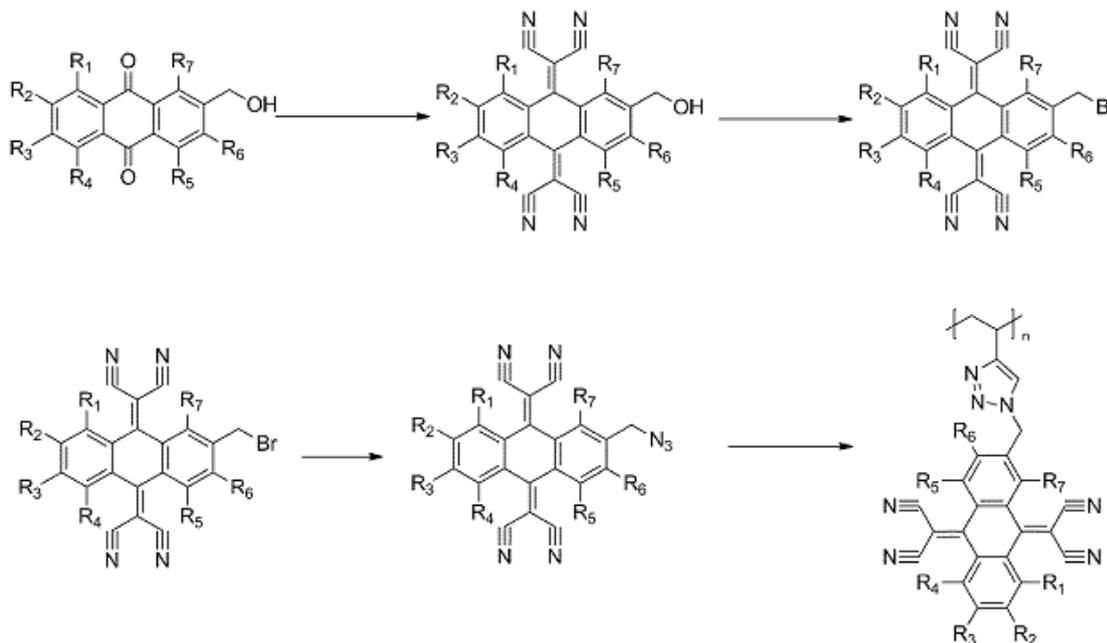
son preferiblemente un enlace covalente, un grupo alquilo, un grupo alquenoilo, un grupo alcoxi, un grupo alquiltio, un grupo haloalquilo, un grupo haloalcoxi, un grupo cicloalquilo, un grupo cicloalcoxi, un grupo arilo, un grupo heteroarilo, un grupo ariloxi, un grupo aralquilo, un grupo monoalquilamino, un grupo dialquilamino, un grupo alquilcarbonilo, un grupo alquenilcarbonilo, un grupo alquinilcarbonilo, un grupo éster de ácido carboxílico, un grupo amida de ácido carboxílico, un grupo éster de ácido sulfónico, prefiriéndose especialmente un enlace covalente, un grupo arilo o un grupo alquilo como A₅ y A₆,

n:

es un número entero mayor o igual que 2.

La producción del compuesto de fórmula general I con ayuda de una reacción análoga a la polimérica a partir de los compuestos I''' y P''' mencionados anteriormente se representa en el siguiente esquema 16, pero no se limita al mismo.

Esquema 16:



El compuesto de fórmula I puede sintetizarse además mediante reacción del compuesto I''' con el compuesto P''' según un método conocido de la reacción de Click de azida/alquino y sus modificaciones. Preferiblemente, el compuesto I mencionado anteriormente se sintetiza en un intervalo de temperatura de desde -78 hasta 150°C, ventajosamente en un intervalo de temperatura de desde -40 hasta 120°C, en un disolvente y en un tiempo de reacción de desde 0,1 hasta 100 horas. Para los disolventes usados apenas existen limitaciones. Se prefieren disolventes orgánicos apróticos, tales como por ejemplo N,N'-dimetilformamida, N,N'-dimetilacetamida, dimetilsulfóxido, N-metilpirrolidina, diclorometano, 1,2-dicloroetano, tolueno, xileno, clorobenceno u o-diclorobenceno.

Los compuestos oligoméricos o poliméricos de esta invención pueden usarse convenientemente como material con actividad redox para la acumulación de energía eléctrica en un dispositivo de almacenamiento de carga eléctrica.

Un material con actividad redox para acumular energía eléctrica es un material, que puede almacenar carga eléctrica, por ejemplo mediante la absorción o emisión de electrones, y emitirla de nuevo. Este material puede utilizarse por ejemplo como material de electrodo activo en un dispositivo de almacenamiento de carga eléctrica. Tales dispositivos de almacenamiento de carga eléctrica para acumular energía eléctrica son por ejemplo baterías secundarias (acumuladores), baterías de flujo redox y supercondensadores.

Una batería secundaria consiste en un electrodo negativo y uno positivo, que están separados entre sí por un separador, así como un electrolito, que rodea los electrodos y el separador.

El separador es una capa porosa, que permite la compensación de cargas, al ser permeable a los iones. El electrolito es o bien un disolvente, en el que está disuelta una sal, o bien un compuesto oligomérico o polimérico que conduce iones. El objetivo principal del electrolito es la conductividad de los iones, que es necesaria para la compensación de cargas.

Un electrodo puede consistir en una capa delgada sobre un sustrato, que se compone de un material compuesto, que contiene al menos un aditivo de conductividad, al menos un aditivo de aglutinación así como un material con actividad redox para el almacenamiento de carga, que puede ser el compuesto oligomérico o polimérico de fórmula general I según la invención. Este material compuesto se aplica con ayuda de una suspensión de electrodo sobre un sustrato.

Dicha capa sobre el sustrato se formará por ejemplo mediante el empleo de un método conocido para la formación de películas y sus modificaciones, preferiblemente mediante diferentes procedimientos de impresión, tales como impresión offset, impresión serigráfica, impresión por chorro de tinta, así como mediante un método de recubrimiento por inmersión, o un método de centrifugación, en la que la capa, que contiene el compuesto oligomérico o polimérico de fórmula general I según la invención, se procesa con ayuda de una suspensión de electrodo. A este respecto, el compuesto oligomérico o polimérico de la invención, el aditivo de conductividad así como el aditivo de aglutinación pueden estar suspendidos o disueltos en un disolvente. El grosor de la capa mencionada anteriormente, que

contiene el compuesto oligomérico o polimérico de esta invención, no está limitada, pero asciende preferiblemente a entre 0,001 y 5000 μm , de manera especialmente preferible a entre 0,01 y 1000 μm .

5 Como sustrato del electrodo mencionado anteriormente se usan capas de materiales conductores, preferiblemente metales, tales como platino, oro, hierro, cobre, aluminio, litio o una combinación de estos metales, así como materiales de carbono, tales como por ejemplo carbono vítreo, lámina de grafito, grafeno o pieles de carbono, así como sustancias de óxido, tales como por ejemplo óxido de indio y estaño (ITO), óxido de indio y cinc (IZO), óxido de antimonio y cinc (AZO), óxido de flúor y estaño (FTO) u óxido de antimonio y estaño (ATO).

10 Como aditivo de conductividad para la capa se usan independientemente entre sí uno o varios materiales eléctricamente conductores, preferiblemente materiales de carbono, tales como por ejemplo fibras de carbono, nanotubos de carbono, grafito, negro de carbón o grafeno, así como polímeros eléctricamente conductores, tales como por ejemplo polianilinas, politiofenos, poliacetilenos, PEDOT:PSS o poliarcenos. De manera especialmente preferible se usan fibras de carbono.

15 Como aditivos de aglutinación para el sustrato pueden utilizarse independientemente entre sí uno o varios materiales con propiedades aglutinantes, preferiblemente polímeros, tales como por ejemplo politetrafluoroetileno, poli(fluoruro de vinilideno), polihexafluoropropileno, poli(cloruro de vinilo), policarbonato, poliestireno, poliacrilatos, polimetacrilatos, polisulfonas, derivados de celulosa, así como poliuretanos.

20 La suspensión de electrodo es una disolución o una suspensión, que consiste en porcentajes arbitrarios de material con actividad redox para la acumulación de energía eléctrica, tales como por ejemplo el compuesto oligomérico o polimérico de esta invención de fórmula I, un aditivo de conductividad y un aditivo de aglutinación. Preferiblemente se usan porcentajes de desde el 5 hasta el 100 por ciento en peso de un material con actividad redox para acumular energía eléctrica, del 0 al 80 por ciento en peso de un aditivo de conductividad y del 0 al 10 por ciento en peso de un aditivo de aglutinación. Como disolvente para la suspensión de electrolito se usan independientemente entre sí uno o varios disolventes, preferiblemente disolventes con un alto punto de ebullición, tales como por ejemplo N-metil-2-pirrolidona, agua, dimetilsulfóxido, carbonato de etileno, carbonato de propileno, carbonato de dimetilo, carbonato de metiltilo, gamma-butirolactona, tetrahidrofurano, dioxolano, sulfolano, N,N'-dimetilformamida o N,N'-dimetilacetamida. La concentración del material con actividad redox para acumular energía eléctrica en la suspensión de electrodo mencionada anteriormente asciende preferiblemente a entre 0,1 y 10 mg/ml, de manera especialmente preferible a entre 0,5 y 5 mg/ml.

35 Los compuestos oligoméricos o poliméricos de esta invención de fórmula general I pueden utilizarse, según el contraelectrodo utilizado, como material activo para el almacenamiento de carga eléctrica tanto para el electrodo negativo o para el electrodo positivo.

40 Si el compuesto oligomérico o polimérico de esta invención de fórmula I se utiliza como material con actividad redox para el almacenamiento de carga eléctrica en el electrodo positivo, entonces como material con actividad redox para el almacenamiento de carga eléctrica en el electrodo negativo se usa un material activo, que muestra una reacción redox a un potencial electroquímico menor que el compuesto oligomérico o polimérico de esta invención de fórmula I. A este respecto, preferiblemente se emplean materiales de carbono, tales como por ejemplo grafito, grafeno, negro de carbón, fibras de carbono o nanotubos de carbono, así como metales o aleaciones, por ejemplo litio, sodio, magnesio, litio-aluminio, Li-Si, Li-Sn, Li-Ti, Si, SiO, SiO₂, complejo Si-SiO₂, Zn, Sn, SnO, SnO₂, PbO, PbO₂, GeO, GeO₂, WO₂, MoO₂, Fe₂O₃, Nb₂O₅, TiO₂, Li₄Ti₅O₁₂ y Li₂Ti₃O₇.

50 Si el compuesto oligomérico o polimérico de esta invención de fórmula I se utiliza como material con actividad redox para el almacenamiento de carga eléctrica en el electrodo negativo, entonces como material con actividad redox para el almacenamiento de carga eléctrica en el electrodo positivo se usa un material activo, que muestra una reacción redox a un potencial electroquímico mayor que el compuesto oligomérico o polimérico de esta invención de fórmula I. A este respecto, preferiblemente se usa material con actividad redox orgánico para el almacenamiento de carga eléctrica, tal como por ejemplo un compuesto oligomérico o polimérico con un radical orgánico estable, un compuesto oligomérico o polimérico con una unidad de organoazufre, un compuesto oligomérico o polimérico con una estructura de quinona, un compuesto oligomérico o polimérico con un sistema de diona, un compuesto oligomérico o polimérico con un compuesto de disulfuro así como un compuesto oligomérico o polimérico con una estructura de fenantreno y sus derivados, o material inorgánico con actividad redox para el almacenamiento de carga, tal como por ejemplo, LiCO₂, LiMn₂O₄, LiNiO₂, LiNi_{0,5}Mn_{0,5}O₂, LiFePO₄, LiMnO₄, LiCoPO₄ o LiMnSiO₄. Si en el electrodo positivo se utiliza un compuesto oligomérico o polimérico con actividad redox mencionado anteriormente, entonces este compuesto también puede ser un material compuesto, que consiste en este compuesto oligomérico o polimérico, un aditivo de conductividad y un aditivo de aglutinación en una relación arbitraria. Este material compuesto puede encontrarse, tal como se describió anteriormente, con ayuda de una suspensión de electrolito mediante un procedimiento conocido para la formación de películas, como capa sobre un sustrato.

65 Como material con actividad redox para el almacenamiento de carga también puede usarse aire/oxígeno. En este caso, el electrodo positivo puede consistir en un aditivo de conductividad, un aditivo de aglutinación y en un catalizador redox. Preferiblemente, como catalizadores redox se usan un material con actividad redox inorgánico,

tales como por ejemplo óxido de manganeso, o un material orgánico con actividad redox, tal como por ejemplo un radical orgánico.

5 Como separador mencionado anteriormente de dicha batería secundaria se usa un material poroso, preferiblemente una membrana que consiste en un compuesto polimérico, tal como por ejemplo poliolefina, poliamida o poliéster. El objetivo del separador consiste en separar el electrodo positivo del electrodo negativo y posibilitar la compensación de cargas mediante la permutación de iones.

10 El electrolito mencionado anteriormente de dicha batería puede ser tanto un líquido, como un compuesto oligomérico o polimérico con una alta conductividad iónica. Si el electrolito es líquido, entonces se compone independientemente entre sí de uno o varios disolventes y una o varias sales conductoras.

15 El disolvente de los electrolitos preferiblemente consiste independientemente entre sí en uno o varios disolventes con un alto punto de ebullición y una alta conductividad iónica, pero una viscosidad reducida, tales como por ejemplo acetonitrilo, dimetilsulfóxido, carbonato de etileno, carbonato de propileno, carbonato de dimetilo, carbonato de dietilo, carbonato de metiletilo, gamma-butirolactona, tetrahidrofurano, dioxolano, 1,2-dimetoxietano, 1,2-dietoxietano, diglimas, triglimas, tetraglimas, acetato de etilo, 1,3-dioxolano o agua.

20 La sal conductora del electrolito consiste en un catión de fórmula M^{e+} y un anión o fórmula An^{f-} de fórmula $(M^{e+})_a(An^{f-})_b$, en la que e y f son números enteros en función de la carga de M y An; a y b son números enteros, que representan la composición molecular de la sal conductora.

25 Como catión de la sal conductora mencionada anteriormente se usan iones cargados positivamente, preferiblemente metales del primero y del segundo grupo principal, tales como por ejemplo litio, sodio, potasio o magnesio, pero también otros metales de los grupos secundarios, tal como cinc, así como cationes orgánicos, tales como por ejemplo compuestos de amonio cuaternario tales como compuestos de tetraalquilamonio.

30 Como aniones de dicha sal conductora se usan preferiblemente aniones inorgánicos, tales como hexafluorofosfato, tetrafluoroborato, triflato, hexafluoroarsenato, hexafluoroantimonato, tetrafluoroaluminato, tetrafluoroindato, perclorato, bis(oxolato)borato, tetracloroaluminato, tetraclorogalato, pero también aniones orgánicos, tales como por ejemplo $N(CF_3SO_2)_2^-$, $CF_3SO_3^-$, alcoholatos, tales como por ejemplo, terc-butanolato o i-propilalcoholato, pero también halogenuros, tales como fluoruro, cloruro, bromuro así como yoduro.

35 La invención se explicará a continuación más detalladamente mediante ejemplos de realización representados en los dibujos para su producción y uso.

Muestran:

40 Fig. 1: ciclovoltamogramas de un monómero, producido según el ejemplo 2 (línea discontinua) así como un electrodo producido a partir del mismo según el ejemplo 4 (línea continua)

45 Fig. 2: curvas de carga/descarga del primer ciclo de carga/descarga (línea continua) y del ciclo de carga/descarga número quinientos (línea discontinua) de una batería secundaria, producida según el ejemplo 5

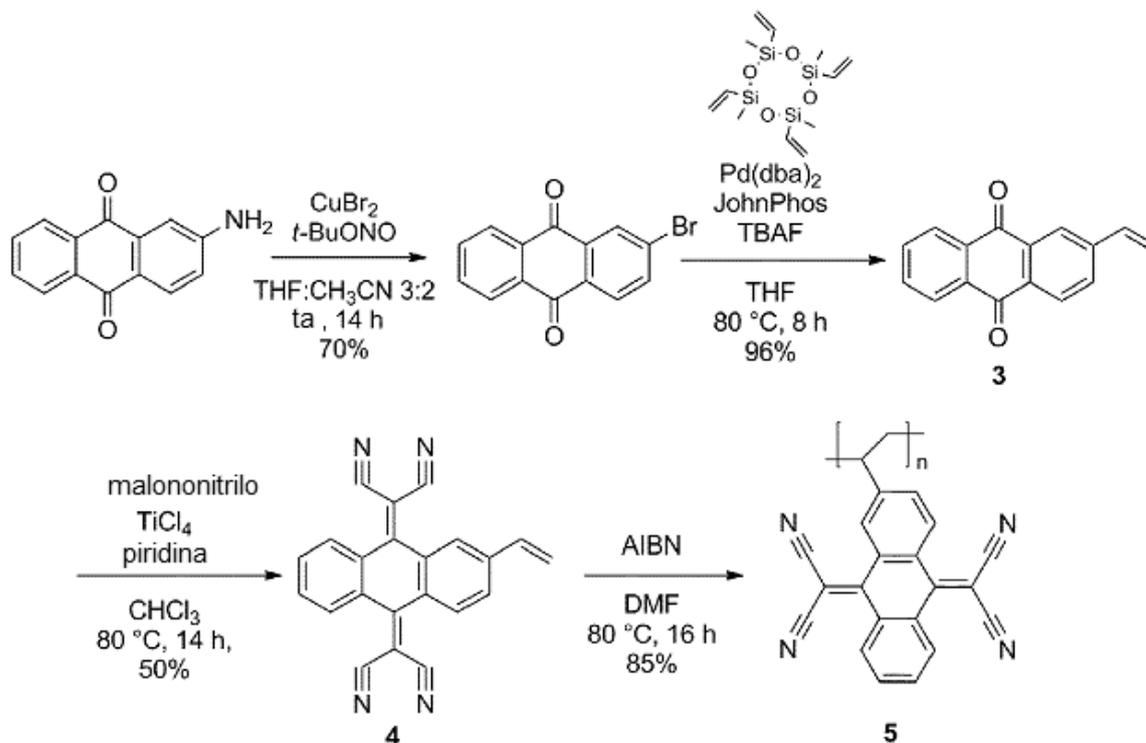
Fig. 3: el comportamiento de carga/descarga de la batería secundaria, producida según el ejemplo 5

Fig. 4: la eficiencia coulombimétrica de la batería secundaria, producida según el ejemplo 5

50 Se registraron espectros de 1H y ^{13}C -RMN con un espectrómetro Bruker AC 300 (300 MHz) a 298 K. Se realizaron análisis elementales con un aparato Vario ELIII-Elementar Euro así como un aparato EA-HekaTech. Para la ciclovoltametría y los experimentos galvanostáticos estaba disponible un potenciómetro biológico VMP 3. La cromatografía por exclusión de tamaños se realizó en un sistema Agilent 1200 series (desgasificador: PSS, bomba: G1310A, automuestreador: G1329A, horno: Techlab, detector de DAD: G1315D, detector de RI: G1362A, eluyente: DMAc + LiCl al 0,21%, 1 ml/min, temperatura: 40°C, columna: PSS GRAM guard/1000/30 Å).

55

Esquema 17:

Ejemplo 1:

5 Síntesis de 2-vinilanttraquinona (3):

Se disuelven 2-bromoanttraquinona (1,5 g, 5,22 mmol), bis(dibencilidenacetona)paladio (0) (0,060 g, 0,104 mmol), bifenil-2-ildi-terc-butilfosfina (0,062 g, 0,209 mmol) en una disolución 0,3 M de fluoruro de tetrabutilamonio en tetrahidrofurano. Se lava la disolución con argón y se añade gota a gota 2,4,6,8-tetrametil-2,4,6,8-tetravinil-1,3,5,7,2,4,6,8-tetraoxatetrasilocano (0,902 ml, 2,61 mmol). Se agita la mezcla 8 horas bajo atmósfera de argón a 80°C . Se enfría la mezcla de reacción hasta temperatura ambiente y se vierte en 250 ml de etanol. Se separa por filtración el precipitado y se lava dos veces con n-hexano. Tras el secado a vacío se obtiene rápidamente 2-vinilanttraquinona pura (3) (1,175 g, 5,02 mmol, 96%) como un sólido amarillento, cuya pureza es suficiente para la siguiente etapa de reacción.

Anal. calc. para $\text{C}_{16}\text{H}_{10}\text{O}_2$: C, 81,90; H, 4,30. Hallado: C, 81,85; H, 4,31. ^1H -RMN (CDCl_3 , 300 MHz, ppm): δ 5,54 (d, 1H), 6,05 (d, 1H), 6,87 (dd, 1H), 7,80 (m, 3H), 8,32 (m, 4H). ^{13}C -RMN (CDCl_3 , 75 MHz, ppm): δ 183,2, 182,6, 143,2, 135,4, 134,1, 134,0, 133,8, 133,6, 133,5, 132,5, 131,4, 128,3, 127,8, 127,2, 124,8, 118,4.

20 Ejemplo 2:

Síntesis de 2-vinil-11,11,12,12-tetracianoanttraquinodimetano (4):

Se disuelven 2-vinilanttraquinona (1 g, 4,27 mmol) y malononitrilo (0,85 g, 0,81 ml, 12,81 mmol) en 71 ml de cloroformo. Se añaden gota a gota a la mezcla de reacción piridina (2,07 ml, 25,6 mmol) y tetracloruro de titanio (1,41 ml, 12,81 mmol) en el plazo de cinco minutos. Se agita la mezcla bajo argón 15 horas a 80°C , se enfría hasta temperatura ambiente y se extrae dos veces con agua y una vez con salmuera. Se seca la fase orgánica con sulfato de sodio, se separa por filtración el agente secante y se concentra la fase orgánica a presión reducida. Se purifica el producto bruto mediante cromatografía en columna (gel de sílice, cloroformo). A este respecto, se obtienen 700 mg de 2-vinil-11,11,12,12-tetracianoanttraquinodimetano (4) (2,12 mmol, 50%) como un polvo amarillo.

Anal. calc. para $\text{C}_{22}\text{H}_{10}\text{N}_4$: C, 80,00; H, 3,10, N, 16,90. Hallado: C, 79,94; H, 3,08, N 16,91. ^1H -RMN (CD_2Cl_2 , 300 MHz, ppm): δ 5,61 (d, 1H), 6,06 (d, 1H), 6,88 (dd, 1H), 7,77 (m, 3H), 8,27 (m, 4H), ^{13}C -RMN (CD_2Cl_2 , 75 MHz, ppm): δ 160,5, 160,0, 141,8, 134,5, 132,4, 130,8, 130,4, 130,2, 129,7, 129,0, 128,01, 127,5, 124,93, 119,3, 113,3, 113,1.

Ejemplo 3:

Síntesis de poli(2-vinil-11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano) (5):

5 Se disuelven 50 mg de 2-vinil-11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano (4) en 0,150 ml de N,N'-dimetilformamida y se mezclan con 1,24 mg de AIBN (0,0076 mmol, 5% en moles). Se desgasifica la mezcla de reacción durante cinco minutos con argón y se agita 18 horas a 80°C. Después se vierte la disolución de reacción en 50 ml de diclorometano, para hacer precipitar el producto. A este respecto, se producen 42 mg de poli(2-vinil-11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano) (5) como un sólido amarillo.

10 Anal. calc. para $C_{22}H_{10}N_4$: C, 80,00; H, 3,10, N, 16,90. Hallado: C, 79,96; H, 3,13, N 16,95. 1H -RMN (DMF- d_7 , 300 MHz, ppm): δ de 8,83 a 7,48 (a, 7H), de 2,62 a 1,31 (a, 3H). SEC: Mn $2,67 \times 10^4$ g/mol, PDI: 1,87.

Ejemplo 4:

15 Producción de un electrodo con poli(2-vinil-11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano) (5), véase la Fig. 1:

20 Una disolución que consiste en poli(2-vinil-11,11,12,12-tetracianoantraquinodimetano) (5) en NMP (N-metil-2-pirrolidona) (10 mg/ml) se añadió a fibras de carbono (VGCF; Showa-Denko) y Super P® como aditivo conductor y poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF; Sigma Aldrich como aditivo de aglutinación (razón: 20/30/30/10% en peso). Estos materiales se mezclaron en un mortero durante 10 minutos y la pasta obtenida a este respecto se aplicó empleando un método de rasqueta sobre una lámina de aluminio (grosor: 0,015 mm, MTI Corporation). El electrodo se seca a 100°C durante 24 horas.

25 El electrodo se sumerge en una disolución de electrolito ($LiClO_4$ 0,1 M en carbonato de propileno). Para la medición ciclovoltaográfica se construye una semicélula, que consiste en dicho electrodo como electrodo de trabajo y un electrodo de $Ag/AgNO_3$ como electrodo de referencia así como una red de platino como contraelectrodo (Fig. 1). El ciclovoltaograma muestra una reacción redox estable a -0,71 V.

Ejemplo 5:

30 Producción de una batería polimérica de Li:

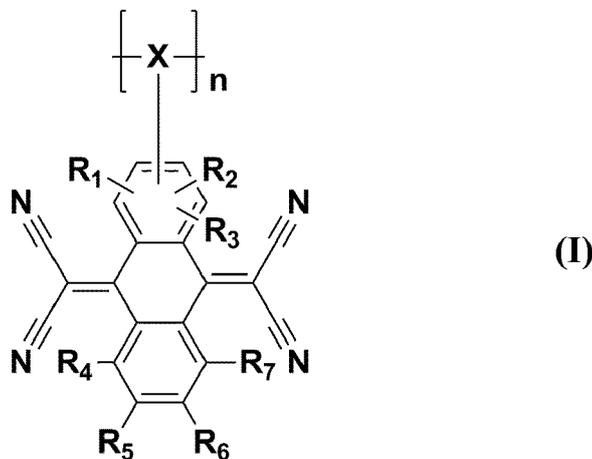
35 El electrodo descrito en el ejemplo 4 se incorpora bajo atmósfera de argón en una batería secundaria (batería polimérica de Li). Como electrolito sirve una disolución 0,1 M de $LiClO_4$ en carbonato de propileno, como contraelectrodo sirve un fragmento de litio elemental. Los dos electrodos están separados entre sí por el separador (una membrana de polipropileno porosa, Celgard). La batería muestra una meseta de carga a 2,9 V y una meseta de descarga a 2,4 V. (Fig. 2)

40 En el primer ciclo de carga/descarga, la batería muestra una capacidad de 156 mAh/g (97% de la capacidad posible en teoría), tras 500 ciclos de carga/descarga, la batería muestra una capacidad de 141 mAh/g (Fig. 3) a una eficiencia coulombimétrica promedio del 99% (Fig. 4).

REIVINDICACIONES

1.- Polímeros de tetracianoantraquinodimetano, que consisten en un compuesto oligomérico o polimérico de fórmula general I

5



en la que

10 R₁ a R₇: pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenoilo, grupos alquinilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos hidroxilo, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, grupos tiol, átomos de halógeno o una combinación de estos grupos o átomos, prefiriéndose especialmente átomos de hidrógeno como al menos cinco de los sustituyentes R₁ a R₇ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a dos de los sustituyentes R₁ a R₇,

15

20

X: es un grupo orgánico, que se forma mediante la reacción de polimerización a partir de un grupo, que consiste en un doble enlace orgánico, un triple enlace orgánico, un oxirano o una aziridina, o es un grupo orgánico, que se forma mediante una reacción análoga a la polimérica,

25

n: es un número entero mayor o igual que 2.

2.- Polímeros de tetracianoantraquinodimetano según la reivindicación 1, caracterizados porque X representa un grupo orgánico de una de las fórmulas generales II - XIV.

30







en las que

- 5 R₈ a R₂₄: pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenoilo, grupos alquinilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos hidroxilo, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquiniilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, grupos tiol, átomos de halógeno o una combinación de estos grupos o átomos, prefiriéndose especialmente
- 10
- 15 átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R₈ a R₁₀ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a dos de los sustituyentes R₈ a R₁₀ y/o
- 20 átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R₁₁ a R₁₃ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R₁₁ a R₁₃ y/o
- un átomo de hidrógeno como R₁₄, y/o
- 25 átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R₁₅ a R₁₇ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R₁₅ a R₁₇, y/o
- 30 átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R₁₈ a R₂₀ y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R₁₈ a R₂₀ y/o
- un átomo de hidrógeno como R₂₁ y/o

átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R_{22} a R_{24} y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R_{22} a R_{24} ,

- 5 R_{26} a R_{28} : pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenilo, grupos alquinilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos hidroxilo, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, grupos tiol, átomos de halógeno o una combinación de estos grupos o átomos, prefiriéndose especialmente átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R_{26} a R_{28} y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R_{26} a R_{28} ,
- 10
- 15
- R_{30} a R_{32} : pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenilo, grupos alquinilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, átomos de halógeno o una combinación de estos grupos o átomos, prefiriéndose especialmente átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R_{30} a R_{32} , y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R_{30} a R_{32} ,
- 20
- 25
- R_{33} a R_{35} : pueden representar independientemente entre sí preferiblemente átomos de hidrógeno, grupos alquilo, grupos alquenilo, grupos alcoxi, grupos alquiltio, grupos haloalquilo, grupos haloalcoxi, grupos cicloalquilo, grupos cicloalcoxi, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos ariloxi, grupos aralquilo, grupos ácido carboxílico, grupos ácido sulfónico, grupos amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos hidroxilo, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupos amida de ácido carboxílico, grupos éster de ácido sulfónico, grupos tiol, átomos de halógeno o una combinación de estos grupos o átomos, prefiriéndose especialmente átomos de hidrógeno como al menos dos de los sustituyentes R_{33} a R_{35} y átomos no de hidrógeno, preferiblemente átomos de halógeno, grupos alquilo, grupos alcoxi, grupos ciano y/o grupos nitro, como de cero a uno de los sustituyentes R_{33} a R_{35} ,
- 30
- 35
- 40
- A: es un átomo de oxígeno, un átomo de azufre o un grupo $-N(R_{29})-$, en el que R_{29} es preferiblemente un átomo de hidrógeno, grupo alquilo, grupo alquenilo, grupo alquinilo, grupo alcoxi, grupo alquiltio, grupo haloalquilo, grupo haloalcoxi, grupo cicloalquilo, grupo cicloalcoxi, grupo arilo, grupo heteroarilo, grupo ariloxi, grupo aralquilo, grupo ácido carboxílico, grupo ácido sulfónico, grupo amino, grupos monoalquilamino, grupos dialquilamino, grupos nitro, grupos ciano, grupos hidroxilo, grupos alquilcarbonilo, grupos alquenilcarbonilo, grupos alquinilcarbonilo, grupos éster de ácido carboxílico, grupo amida de ácido carboxílico, grupo éster de ácido sulfónico, prefiriéndose especialmente un átomo de oxígeno como A,
- 45
- A_1 y A_2 : son independientemente entre sí preferiblemente un enlace covalente, un grupo alquilo, un grupo alquenilo, un grupo alquinilo, un grupo alcoxi, un grupo alquiltio, un grupo haloalquilo, un grupo haloalcoxi, un grupo cicloalquilo, un grupo cicloalcoxi, un grupo arilo, un grupo heteroarilo, un grupo ariloxi, un grupo aralquilo, un grupo monoalquilamino, un grupo dialquilamino, un grupo alquilcarbonilo, un grupo alquenilcarbonilo, un grupo alquinilcarbonilo, un grupo éster de ácido carboxílico, un grupo amida de ácido carboxílico, un grupo éster de ácido sulfónico, prefiriéndose especialmente un enlace covalente o un grupo alquilo como A_1 y A_2 ,
- 50
- 55
- A_3 y A_4 : pueden ser independientemente entre sí preferiblemente un enlace covalente, un grupo alquilo, un grupo alquenilo, un grupo alquinilo, un grupo alcoxi, un grupo alquiltio, un grupo cicloalquilo, un grupo cicloalcoxi, un grupo arilo, un grupo heteroarilo, un grupo ariloxi, un grupo aralquilo, un grupo dialquilamino, un grupo alquilcarbonilo, un grupo alquenilcarbonilo, un grupo alquinilcarbonilo, un grupo éster de ácido carboxílico, un grupo amida de ácido carboxílico, un grupo éster de ácido sulfónico, prefiriéndose especialmente un enlace covalente o un grupo alquilo como A_1 y A_2 ,
- 60
- A_5 y A_6 : pueden ser independientemente entre sí preferiblemente un enlace covalente, un grupo alquilo, un grupo alquenilo, un grupo alcoxi, un grupo alquiltio, un grupo haloalquilo, un grupo haloalcoxi, un
- 65

5 grupo cicloalquilo, un grupo cicloalcoxi, un grupo arilo, un grupo heteroarilo, un grupo ariloxi, un grupo aralquilo, un grupo monoalquilamino, un grupo dialquilamino, un grupo alquilcarbonilo, un grupo alquenilcarbonilo, un grupo alquinilcarbonilo, un grupo éster de ácido carboxílico, un grupo amida de ácido carboxílico, un grupo éster de ácido sulfónico, prefiriéndose especialmente un enlace covalente, un grupo arilo o un grupo alquilo como A₅ y A₆,

Ar: corresponde a un grupo cicloalquilo, grupo cicloalcoxi, grupo arilo, grupo heteroarilo, grupo ariloxi, grupo aralquilo sustituido independientemente entre sí.

10 3.- Uso de los polímeros de tetracianoantraquinodimetano según una o ambas de las reivindicaciones 1 y 2 como material de electrodo activo para dispositivos de almacenamiento de carga eléctrica, en particular baterías secundarias.

15 4.- Uso de los polímeros de tetracianoantraquinodimetano según la reivindicación 3, en el que el material de electrodo activo está configurado como recubrimiento superficial completo o parcial de elementos de electrodo para dispositivos de almacenamiento de carga eléctrica, en particular baterías secundarias.

20 5.- Uso de los polímeros de tetracianoantraquinodimetano según una o ambas de las reivindicaciones 1 y 2 como suspensión de electrodo para dispositivos de almacenamiento de carga eléctrica, en particular baterías secundarias.

Fig. 1

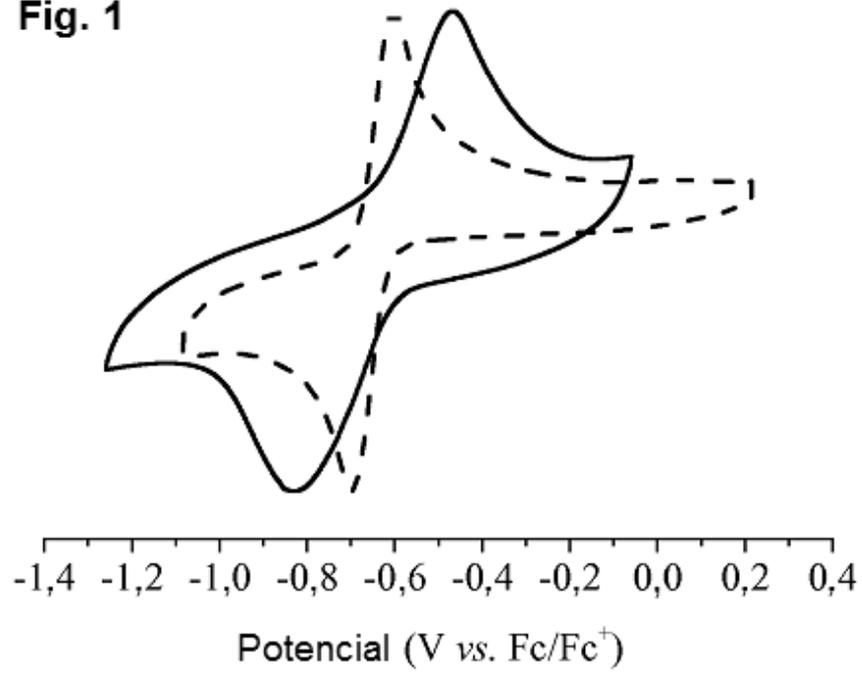


Fig. 2

