

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 509 116**

51 Int. Cl.:

**C09D 11/00** (2014.01)  
**B41M 5/40** (2006.01)  
**B41M 5/42** (2006.01)  
**B41M 5/333** (2006.01)  
**B41M 5/327** (2006.01)  
**B41M 5/52** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2011 E 11183634 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.06.2014 EP 2574645**

54 Título: **Aceptor de color que reacciona formando color con un precursor de colorante, y material de registro termosensible con un aceptor de color de este tipo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.10.2014**

73 Titular/es:  
**MITSUBISHI HITEC PAPER EUROPE GMBH  
(100.0%)  
Niedernholz 23  
33699 Bielefeld, DE**

72 Inventor/es:  
**NEUKIRCH, MATTHIAS**

74 Agente/Representante:  
**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 509 116 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

Aceptor de color que reacciona formando color con un precursor de colorante, y material de registro termosensible con un aceptor de color de este tipo

5 La invención se refiere en primer lugar a un aceptor de color de nuevo tipo que es capaz de reaccionar mutuamente formando color con un precursor de colorante. La invención se refiere asimismo a un material de registro termosensible con un sustrato y una capa de registro termosensible formada sobre el mismo, en donde dicha capa de registro contiene el aceptor de color de nuevo tipo.

10 Los materiales de registro termosensibles son conocidos desde hace muchos años y gozan de una aceptación generalmente inquebrantada que se debe atribuir, entre otras cosas, a que su uso está asociado a grandes ventajas para el comerciante que emite tickets y/o justificantes de compra. Dado que, en el método de registro termosensible, los componentes formadores de color están incrustados en el material de registro mismo, las impresoras térmicas, que carecen de tóner y de cartuchos de tinta, y en cuyo funcionamiento no necesitan ser controladas regularmente por nadie, se han extendido en gran número. En consecuencia, esta tecnología innovadora se ha impuesto ampliamente por doquier, especialmente en el transporte público de viajeros y en el comercio al por menor.

15 Sin embargo, en el pasado más reciente han surgido crecientes preocupaciones respecto a la aceptabilidad medioambiental de determinados aceptores de color que, por una parte, aunque ciertamente no están científicamente justificadas, por otra, sin embargo, no pueden ser ignoradas por la industria y, en especial, por el comercio. Así, en particular, son criticados materiales de registro termosensibles que contengan

- Bisfenol A, es decir 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, y

20 - Bisfenol-S, es decir 4,4'-dihidroxidifenilsulfona,

lo que principalmente ha conducido a un mayor uso de

- Pergafast® 201, es decir N-(p-toluensulfonil)-N'-3-(p-toluensulfonil-oxifenil)-urea, de la razón social BASF Corporation, y

- D8, es decir 4-[(4-(1-metiletoxi)fenil)sulfonil]fenol.

25 Tomando en consideración esta situación del mercado, totalmente alterada en muy corto tiempo, los inventores han reconocido la necesidad de un aceptor de color de nuevo tipo que, por una parte, sea biodegradable en el mayor grado posible y no sobrecargue el medio ambiente y, por otra, continúe siendo justificable al menos económicamente, ya que en último extremo incluso los mejores productos deben continuar siendo asequibles y resultar asequibles para el usuario.

30 Como estado de la técnica a tener en cuenta en este contexto se mencionarán, especialmente y en primer lugar, las dos solicitudes de patente europea EP 2 033 801 A1 y EP 2 033 802 A1, a partir de las cuales es conocido en cada caso un material de registro termosensible cuya capa de registro termosensible contiene, entre otras sustancias, N-(p-toluensulfonil)-N'-3-(p-toluensulfonil-oxifenil)-urea.

35 Después, el documento US 2004 / 258,857 A1 propone un material de registro no reactivo cuyo sustrato elástico contiene poli(ácido láctico). A su vez, a partir del documento US 2005 / 112,302 A1 es conocido un elemento de registro por chorro de tinta, cuyo un revestimiento permeable a la tinta contiene un material basado en poli(ácido láctico).

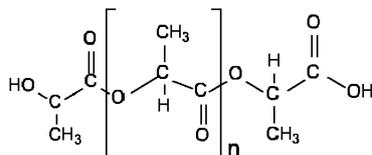
40 Del documento US 2005 282,704 A1 se ha de tomar la indicación acerca del posible uso de copolímeros del poli(ácido láctico) como absorbentes de energía en materiales de registro termosensibles. Por último, el documento de publicación alemana DE 22 53 772 A1 propone un arco de registro con una capa de desarrollador de color que, además de un polímero ácido, contiene una sal metálica o un ácido carboxílico orgánico, por ejemplo un ácido carboxílico alifático, nombrándose en el documento, entre otros, el ácido 2-hidroxi-2,4-dimetilpentanoico.

45 La solución de la tarea antes propuesta se logra, con la toma en consideración y el reconocimiento del estado de la técnica antes reproducido, por medio de un aceptor de color de nuevo tipo para reacción química con un precursor de colorante, con formación de un color visualmente perceptible, en donde el aceptor de color está caracterizado porque contiene o está formado por oligómeros de poli(ácido láctico).

50 El poli(ácido láctico) se caracteriza por ser un material sintético totalmente biodegradable como realización específica del poliéster, lo que se aplica en especial si en el caso del poli(ácido láctico) se trata de un compuesto del ácido láctico dextrógiro (ácido L-+láctico), lo que resulta especialmente ventajoso en el sentido de la presente invención. Dado que el poli(ácido láctico) tiene en cada caso un grupo hidroxilo no utilizable y también sólo un grupo carboxilo que se puede considerar reactivo con los desarrolladores de color en los dos extremos de la larga molécula de polímero, representa una realización preferida de la invención el empleo de oligómeros, es decir polímeros de cadena corta de poli(ácido láctico), como aceptores de color o como parte del aceptor de color. En este caso, los oligómeros de poli(ácido láctico) se pueden representar según la Fórmula 1:

55

Fórmula 1:



n = 4 - 50 (unidades de ácido láctico)

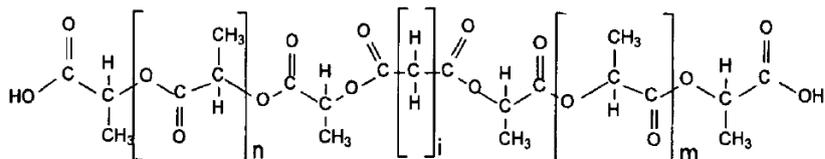
5 Tras intensos estudios que sirven de base a esta invención, el inventor ha descubierto que resulta ventajoso incrementar el número de grupos carboxilo utilizables, agrupando los oligómeros de poli(ácido láctico) n-veces para formar un ácido n-valente, que ha de ser considerado como una realización particularmente preferida de la presente invención.

Valen como ejemplos de los ácidos divalentes particularmente preferidos los ácidos seleccionados de la lista que comprende:

10 ácido oxálico, ácido malónico, ácido succínico, ácido glutárico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido subérico, ácido azelaico, ácido sebácico, ácido undecanodioico, ácido dodecanodioico, ácido tridecanodioico, ácido tetradecanodioico, ácido hexadecanodioico.

Una molécula semejante se puede representar entonces según la Fórmula 2:

Fórmula 2:



15 n = 1-50 (unidades de ácido láctico)  
m = 1-50 (unidades de ácido láctico)  
i = 0-18

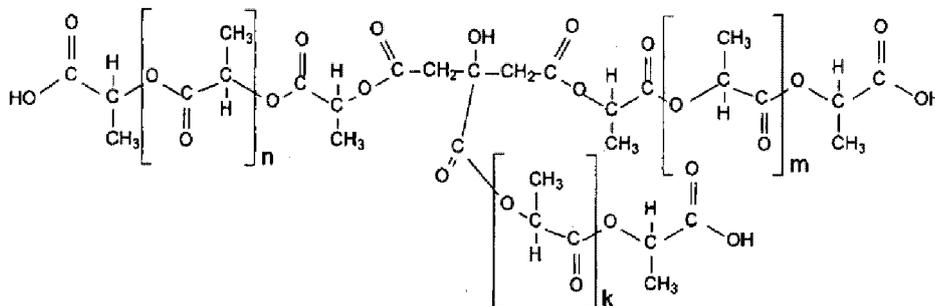
Otros ejemplos de ácido divalente son los ácidos seleccionados de la lista que comprende:

20 ácido maleico, ácido fumárico, ácido málico, ácido tartárico, ácido glutámico, ácido aspártico, ácido ftálico, ácido isoftálico, ácido tereftálico.

25 Un ejemplo particularmente preferido de un ácido divalente muy adecuado para su uso en el sentido de la presente invención es el ácido oxálico, que conduce a una molécula como aceptor de color con una molécula central de ácido oxálico y dos oligómeros de poli(ácido láctico). Tal molécula se considera como ejemplo muy particularmente preferido de un aceptor de color de acuerdo con la invención, que es capaz de reaccionar con un precursor de colorante con formación un color visualmente reconocible.

30 En el sentido de la presente invención, se ve además como muy especialmente preferible agrupar por triplicado los oligómeros de poli(ácido láctico) en un ácido trivalente, a lo cual se acomoda, en particular, el ácido cítrico, lo que conduce a una molécula como aceptor de color con una molécula central de ácido cítrico y tres oligómeros de poli(ácido láctico). Tal molécula se considera como ejemplo muy particularmente preferido de un aceptor de color de acuerdo con la invención, que es capaz de reaccionar mutuamente con un precursor de colorante con formación de color. Tal molécula se puede representar según la Fórmula 3:

Fórmula 3:



n = 1 - 50 (unidades de ácido láctico)  
 m = 1 - 50 (unidades de ácido láctico)  
 k = 1 - 50 (unidades de ácido láctico)

5

La invención se refiere asimismo a un material de registro de reacción coloreada, con un sustrato y una capa de registro de reacción coloreada, formada sobre el mismo, en donde dicha capa de registro contiene el aceptor de color de nuevo tipo. Como material de registro de reacción coloreada se considera preferido en primer lugar un material de registro sensible a la presión que contiene

10 - por una parte al menos un precursor de colorante y  
 - por otra al menos un aceptor de color en una de las realizaciones mencionadas en lo que antecede, ya sea en una sola capa o en dos capas separadas. En este caso, en particular, ya sea el al menos un precursor de colorante y/o el al menos un aceptor de color, de acuerdo con las formas de realización propuestas en la presente memoria, pueden estar encapsulados.

15 También se considera muy especialmente preferido como material de registro de reacción coloreada un material de registro termosensible. Tal material de registro termosensible prevé, en su forma de realización más sencilla, un sustrato y una capa de registro termosensible, en donde la capa de registro termosensible contiene al menos un precursor de colorante y al menos un aceptor de color, que reaccionan entre sí bajo la acción de calor, con formación de color.

20 Aprovechando las consideraciones hechas en lo que antecede, la invención prevé que el aceptor de color contenga una molécula de un ácido n-valente y de oligómeros de poli(ácido láctico) agrupados n-veces en torno a este ácido, o bien esté formado por esta molécula. Tal aceptor de color es capaz, de acuerdo con la invención, de reaccionar con un precursor de colorante con formación de un color visualmente reconocible.

25 En una forma de realización muy especialmente preferida, la capa de registro termosensible contiene al menos un precursor de colorante y una combinación de al menos dos aceptores de color diferentes, en donde cada uno de los dos aceptores de color diferentes contiene una molécula de un ácido n-valente y de oligómeros de poli(ácido láctico) agrupados n-veces en torno a este ácido, o bien está formado por esta molécula.

Es muy especialmente preferida en este caso la combinación  
 30 - de al menos un primer aceptor de color que contiene una molécula o está formado por una molécula de un ácido n-valente y de oligómeros de poli(ácido láctico) agrupados n-veces en torno a este ácido  
 - y de al menos un segundo aceptor de color que contiene una molécula o está formado por una molécula de un ácido m-valente y de oligómeros de poli(ácido láctico) agrupados m-veces en torno a este ácido, con la condición de que  $m \neq n$ . En tal caso preferido, se pueden ajustar deliberadamente factores reológicos de la masa de revestimiento para ajustar específicamente la configuración de la capa de registro termosensible y su sensibilidad frente al calor que desencadena el color.

Es posible que la capa de registro termosensible contenga, además del al menos un aceptor de color en una de las formas de realización propuestas en la presente memoria, según las cuales está constituido por monómeros de ácido láctico, otros aceptores de color, que entonces están seleccionados, en particular, de la lista que comprende:

- 40 - Bisfenol A, es decir 2,2-bis(4-hidroxifenil)-propano,
- Bisfenol-S, es decir 4,4'-dihidroxidifenilsulfona,
- Pergafast® 201, es decir N-(p-toluensulfonil)-N'-3-(p-toluensulfonil-oxifenil)-urea, de la razón social BASF Corporation,
- D8, es decir 4-[(4-(1-metil-etoxi)fenil)sulfonil]fenol,

45 pero se considera muy especialmente preferible que la capa de registro termosensible del material de registro termosensible propuesto en la presente memoria contenga exclusivamente un aceptor de color, o una combinación exclusivamente de varios de los aceptores de color que en la presente memoria han sido propuestos de acuerdo con las especificaciones precedentes para una de las formas de realización propuestas en la presente memoria, es decir, en particular también aquellos que contienen una molécula de un ácido n-valente y de oligómeros de

poli(ácido láctico) agrupados n-veces en torno a este ácido, o bien están formados por esta molécula.

El material de registro termosensible propuesto en la presente memoria tiene como posible precursor de colorante en la capa de registro termosensible preferiblemente al menos una sustancia que está seleccionada de la lista que comprende: 3-dietilamino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-dibutilamino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-metil-N-propil)-amino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-etil-N-isoamil)amino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-metil-N-ciclohexil)amino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-etil-N-tolil)amino-6-metil-7-anilino fluorano y 3-(N-etil-N-tetrahidrofuril)amino-6-metil-7-anilino fluorano. Es muy particularmente preferido en este caso el 3-dibutilamino-6-metil-7-anilino fluorano, también conocido como ODB-2.

Sin embargo, el material de registro de acuerdo con la invención puede contener en la capa de registro termosensible, además de estas sustancias indicadas como precursores de colorante, también uno o más de los siguientes compuestos, que absorben en el rango infrarrojo cercano:

3,6-bis(dimetilamino)fluoren-9-espiro-3'-(6'-dimetilaminoftalida), 3-dietilamino-6-dimetilamino fluoren-9-espiro-3'-(6'-dimetilaminoftalida), 3,6-bis(dietilamino)fluoren-9-espiro-3'-(6'-dimetilaminoftalida), 3-dibutilamino-6-dietilamino fluoren-9-espiro-3'-(6'-dimetilaminoftalida), 3-dibutilamino-6-dimetilamino fluoren-9-espiro-3'-(6'-dimetilaminoftalida), 3,6-bis(dimetilamino)fluoren-9-espiro-3'-(6'-dietilamino-ftalida), 3-dietilamino-6-dimetilamino fluoren-9-espiro-3'-(6'-dietilaminoftalida), 3-dibutilamino-6-dimetilamino fluoren-9-espiro-3'-(6'-dietilaminoftalida), 3,6-bis(dietilamino)fluoren-9-espiro-3'-(6'-dietilaminoftalida), 3,6-bis(dietilamino)fluoren-9-espiro-3'-(6'-dibutilaminoftalida), 3-dibutilamino-6-dietilamino fluoren-9-espiro-3'-(6'-dibutilaminoftalida), 3-dietilamino-6-dimetilamino fluoren-9-espiro-3'-(6'-dibutilaminoftalida), 3,3-bis[2-(4-dimetilaminofenil)-2-(4-metoxifenil)etenil]-4,5,6,7-tetracloroftalida.

Para aumentar la sensibilidad de respuesta térmica, la capa de registro del material de registro termosensible de acuerdo con la invención puede contener también. Tales sensibilizadores son, por ejemplo: 2-(2H-benzotriazol-2-il)-p-cresol, p-benciloxibenzoato de bencilo, metilolestearamida, amida de ácido esteárico, p-bencilbifenilo, 1,2-di(fenoxi)etano, 1,2-di(m-metilfenoxi)etano, m-terfenilo, oxalato de dibencilo, bencilnaftiléter, tereftalato de dimetilo y difenilsulfona, considerándose muy preferidos la metilolestearamida, y en particular la amida de ácido esteárico y el tereftalato de dimetilo.

Son aglutinantes adecuados para su inclusión en la capa de registro termosensible, por ejemplo, aglutinantes hidrosolubles tales como almidón, hidroxietilcelulosa, metilcelulosa, carboximetilcelulosa, gelatina, caseína, poli(alcoholes vinílicos), poli(alcoholes vinílicos) modificados, copolímeros de etileno-alcohol vinílico, poli(acrilato de sodio), copolímeros de acrilamida-acrilato, terpolímeros de acrilamida-acrilato-metacrilato, y sales de metal alcalino de copolímero de estireno-anhídrido de ácido maleico o copolímero de etileno-anhídrido de ácido maleico, pudiéndose utilizar los aglutinantes solos o en combinación entre sí; también entran en consideración como aglutinantes para ser incluidos en la capa de registro termosensible aglutinantes de látex insolubles en agua tales como copolímeros de estireno-butadieno, copolímeros de acrilonitrilo-butadieno y copolímeros de acrilato de metilobutadieno. En el sentido de la presente invención, el poli(alcohol vinílico), los copolímeros de etileno-alcohol vinílico, o el poli(alcohol vinílico) en combinación con copolímeros de etileno-alcohol vinílico son considerados aglutinantes particularmente preferidos, que en conjunto, y con relación al peso total de la capa de registro, están incluidos en la capa de registro termosensible en un intervalo de 10 a 20% en peso.

Para mejorar las propiedades de deslizamiento sobre un cabezal térmico y para evitar un desgaste excesivo del cabezal térmico, la capa de registro termosensible puede contener además lubricantes y agentes desmoldeantes tales como sales metálicas de ácidos grasos superiores, por ejemplo estearato de cinc, estearato de calcio, y ceras tales como, por ejemplo, parafina, parafina oxidada, polietileno, poli(óxido de etileno), estearamida y cera de ricino. Eventualmente, otros componentes de la capa de registro son, por ejemplo, pigmentos, pigmentos preferiblemente inorgánicos tales como, por ejemplo, (hidr)óxido de aluminio, ácido silícico y carbonato de calcio, considerándose preferido entre ellos en particular el carbonato de calcio, que preferiblemente debe estar incluido en la capa de registro en una cantidad de 0 a 45% en peso, de manera muy especialmente preferida en una cantidad de 10 a 40% en peso, en cada caso referida al peso total de la capa de registro.

Como dispositivo de revestimiento para aplicar la capa de registro termosensible entran en consideración, en particular, el revestidor de rodillo y rasqueta, el revestidor de cuchilla, el revestidor de cortina o pinceles de aire. La masa de capa de registro termosensible por unidad de superficie se sitúa preferiblemente entre 2 y 6 g/m<sup>2</sup>, y todavía mejor entre 2,2 y 4,8 g/m<sup>2</sup>.

En una forma de realización muy particularmente preferida, el material de registro termosensible de acuerdo con la invención tiene una capa intermedia pigmentada que está dispuesta entre el sustrato y la capa de registro termosensible.

Como pigmentos de la capa intermedia entran en consideración pigmentos porosos tanto orgánicos como inorgánicos, estos últimos preferiblemente seleccionados del grupo que comprende caolín natural y calcinado, óxido de silicio, en este caso especialmente bentonita, carbonato de calcio e hidróxido de aluminio, en este caso especialmente boehmita. Una capa intermedia semejante puede, por una parte, contribuir positivamente a la igualación de la superficie a revestir, lo que reduce la cantidad de color de revestimiento a aplicar necesariamente para la capa de registro termosensible. Por este motivo, entran en consideración para la aplicación de la capa intermedia pigmentada máquinas de pintar igualadoras tales como, por ejemplo, máquinas de pintar con rodillo,

máquinas de pintar con cuchilla y máquinas de pintar con (rodillo y) rasqueta. Por otra parte, los pigmentos de esta capa intermedia pueden absorber componentes cerosos de la capa de registro termosensible, que se licúan por efecto del calor durante la formación de la imagen de texto y favorecen así un funcionamiento seguro y rápido del registro térmicamente inducido. La masa por unidad de superficie de la capa intermedia pigmentada se sitúa preferiblemente entre 5 y 20 g/m<sup>2</sup>, y más preferiblemente entre 7 y 11 g/m<sup>2</sup>.

5 El material de registro de acuerdo con la invención puede comprender además una capa protectora que se extiende sobre la capa de registro termosensible y cubre total o parcialmente a ésta. La capa protectora puede garantizar en particular una protección de la capa de registro dispuesta bajo la misma frente a disolventes orgánicos, así como frente a aceites, grasas, agua y plastificantes.

10 Aunque no se está limitado al papel como sustrato, es el papel, y en este caso en especial un papel bruto cortado sin tratamiento superficial, el sustrato que se ha consolidado en el mercado, también con vistas a la buena compatibilidad medioambiental a causa de su buena reciclabilidad, y el preferido de acuerdo con la invención. Por papel bruto cortado sin tratamiento superficial se entiende un papel bruto cortado que no ha sido tratado en una prensa de encolado o en un dispositivo de revestimiento. Para la invención son igualmente posibles como sustrato láminas, por ejemplo, de polipropileno, poliolefina y papeles revestidos con poliolefina, sin que tal realización tenga carácter exclusivo.

15 Los datos que se dan en la descripción y en las reivindicaciones respecto a la masa por unidad de superficie, en % en peso, se refieren en cada caso al peso absolutamente seco.

## REIVINDICACIONES

1. Aceptor de color para reacción química con un precursor de colorante con formación de un color visualmente reconocible, caracterizado porque el aceptor de color contiene oligómeros de poli(ácido láctico) o bien está formado por éstos.
- 5 2. Aceptor de color según la reivindicación 1, caracterizado porque el aceptor de color contiene una molécula de un ácido n-valente y de oligómeros de poli(ácido láctico) agrupados n-veces en torno a este ácido, o bien está formado por esta molécula.
3. Aceptor de color según la reivindicación 2, caracterizado porque el aceptor de color contiene una molécula de una molécula central de ácido oxálico y dos oligómeros de poli(ácido láctico), o bien está formado por esta molécula.
- 10 4. Aceptor de color según la reivindicación 2, caracterizado porque el aceptor de color contiene una molécula de una molécula central de ácido cítrico y tres oligómeros de poli(ácido láctico), o bien está formado por esta molécula.
5. Material de registro termosensible con un sustrato y una capa de registro termosensible, en donde la capa de registro termosensible contiene al menos un precursor de colorante y al menos un aceptor de color que reaccionan mutuamente con formación de color bajo la acción del calor, caracterizado porque el aceptor de color contiene una molécula de un ácido n-valente y de oligómeros de poli(ácido láctico) agrupados n-veces en torno a este ácido, o bien está formado por esta molécula.
- 15 6. Material de registro termosensible según la reivindicación 5, caracterizado porque la capa de registro termosensible contiene al menos un precursor de colorante y una combinación  
- de al menos un primer aceptor de color que contiene una molécula o está formado por una molécula de un ácido n-valente y de oligómeros de poli(ácido láctico) agrupados n-veces en torno a este ácido  
- y de al menos un segundo aceptor de color que contiene una molécula o está formado por una molécula de un ácido m-valente y de oligómeros de poli(ácido láctico) agrupados m-veces en torno a este ácido, con la condición de que  $m \neq n$ .
- 20 7. Material de registro termosensible según una de las reivindicaciones 5 a 6, caracterizado porque la capa de registro termosensible tiene exclusivamente aceptores de color que contienen una molécula de un ácido n-valente y de oligómeros de poli(ácido láctico) agrupados n-veces en torno a este ácido, o bien están formados por esta molécula.
- 25 8. Material de registro termosensible según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado porque la capa de registro termosensible comprende como precursor de colorante al menos una sustancia que está seleccionada de la lista que comprende: 3-dietilamino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-dibutilamino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-metil-N-propil)amino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-etil-N-isoamil)amino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-metil-N-ciclohexil)amino-6-metil-7-anilino fluorano, 3-(N-etil-N-tolil)amino-6-metil-7-anilino fluorano y 3-(N-etil-N-tetrahidrofuril)amino-6-metil-7-anilino fluorano.
- 30 9. Material de registro termosensible según una de las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado porque la capa de registro termosensible contiene como aglutinante una sustancia seleccionada de la lista que comprende: poli(alcohol vinílico), copolímero de etileno-alcohol vinílico o una combinación de poli(alcohol vinílico) y copolímero de etileno-alcohol vinílico.
- 35 10. Material de registro termosensible según una de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizado porque el material de registro comprende además una capa intermedia pigmentada que está dispuesta entre el sustrato y la capa de registro termosensible.
- 40