

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 053**

51 Int. Cl.:

**C07D 207/452** (2006.01)

**C07C 217/80** (2006.01)

**H01L 51/50** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.10.2016 PCT/GB2016/053171**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.04.2017 WO17064490**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2016 E 16784247 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 3362434**

54 Título: **Materiales de transporte de carga entrecruzables**

30 Prioridad:

**16.10.2015 GB 201518366**

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

**27.02.2020**

73 Titular/es:

**LOMOX LIMITED (100.0%)  
Bank House, Market Square, Congleton  
Cheshire CW12 1ET, GB**

72 Inventor/es:

**ALDRED, MATTHEW P.;  
JUDD, LUKE WILLIAM y  
FODEN, CLARE**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 745 053 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**

Materiales de transporte de carga entrecruzables

**5 Campo de la invención**

La presente invención se refiere a nuevos compuestos entrecruzables con propiedades de transporte de carga que los hacen útiles para la producción de dispositivos eléctricos. La invención se refiere adicionalmente a dispositivos electrónicos que incorporan capas que comprenden estos compuestos y métodos para fabricar tales dispositivos. Los compuestos de la invención funcionan como materiales de transporte de carga que transportan huecos y electrones en dispositivos electrónicos y también pueden funcionar como capas de inyección de huecos. Además, en el caso en donde los compuestos de la invención contienen motivos de transporte de carga y motivos fotoluminiscentes, los compuestos son útiles para la aplicación como capas de interfaz en, por ejemplo, diodos orgánicos emisores de luz.

**15 Antecedentes de la invención**

Los diodos orgánicos emisores de luz (OLED) son diodos emisores de luz en los que el material electroluminiscente emisor es una película de material orgánico que emite luz en respuesta a una corriente eléctrica. La capa orgánica emisiva de un OLED se encuentra entre dos capas de contacto eléctrico. Para una mayor eficiencia, además de una capa emisora de luz, el dispositivo OLED puede incorporar capas de material de transporte de carga entre la capa emisiva y la capa de contacto eléctrico. Estas capas de transporte de carga pueden comprender materiales de transporte de huecos o de electrones. Estos materiales de transporte de carga pueden permitir que los huecos y electrones que transportan carga migren a través de la capa emisiva, lo que facilita su combinación para formar un estado unido llamado excitón. A su debido tiempo, los electrones en los excitones se relajan a un estado de energía más bajo emitiendo radiación que, para un dispositivo OLED, es de una frecuencia más frecuente en la región visible.

Los transistores de efecto campo (FET) son dispositivos electrónicos que comúnmente funcionan como condensadores. Los transistores de efecto campo presentan tres componentes esenciales, a saber, una fuente, un drenaje y una puerta. Estructuralmente, los FET comprenden dos placas, una que sirve como un canal conductor entre dos contactos óhmicos que se denominan fuente y contactos de drenaje. La otra placa funciona controlando la carga inducida en el canal que se denomina puerta. La dirección del movimiento de los portadores de carga en el canal es desde la fuente hasta el drenaje. Por lo tanto, la relación entre estos tres componentes es que la puerta controla el movimiento del portador desde la fuente hasta el drenaje. Los transistores de efecto campo orgánicos (OFET) son FET que utilizan un semiconductor orgánico en su canal. Por lo tanto, los materiales de transporte de carga son componentes clave de los OFET y la realización de materiales con propiedades optimizadas de transporte de carga es un objetivo importante. Los materiales que permiten procedimientos de fabricación mejorados, tales como el procesamiento en fase de solución texturizable, también son una diana importante.

Los materiales y dispositivos fotovoltaicos orgánicos también son un tema de considerable interés debido al potencial de esta tecnología para generar energía de manera renovable y a bajo coste. Las células fotovoltaicas orgánicas (OPV) han atraído mucho interés como una posible alternativa a las tecnologías fotovoltaicas inorgánicas convencionales. Las OPV son característicamente livianas y flexibles. También son semitransparentes y su fabricación es potencialmente más económica que las tecnologías fotovoltaicas inorgánicas convencionales debido a que las OPV pueden fabricarse en un procedimiento continuo utilizando herramientas de impresión de última generación. Las OPV tienen un gran potencial para revolucionar el campo de la tecnología de células solares.

Existe un considerable interés continuo en el desarrollo de nuevos materiales con propiedades mejoradas que sean adecuados para su uso en la fabricación de dispositivos tales como OLED, OPV y OFET. Los materiales que, por ejemplo, funcionan como emisores de luz, transportadores de electrones y transportadores de huecos tienen particular interés. A lo largo de los años, se han desarrollado muchos materiales en el intento de producir dispositivos OLED mejorados y, en particular, dispositivos con salida de luz, eficiencia energética y vida útil óptimas. Además, un objetivo notable adicional es la realización de materiales que permitan simplificar el procedimiento de fabricación del dispositivo para OLED, OPV y OFET. A pesar de los materiales existentes, existe una necesidad continua de materiales que tengan propiedades tales como las identificadas anteriormente que posean una combinación superior de propiedades para la fabricación de OLED, OPV, OFET y otros dispositivos electrónicos.

Se sabe que algunos mesógenos (materiales cristalinos líquidos susceptibles de ser entrecruzados químicamente en una matriz polimérica) reactivos de la fórmula general:



donde A representa un núcleo molecular aromático lineal que comprende un fluoreno sustituido con dos grupos

alquilo en C-9, S representa unidades espaciadoras flexibles y B representa grupos de entrecruzamiento tales como grupos metacrilato, puede ser útil en la fabricación de dispositivos electrónicos orgánicos. Este es particularmente el caso si B representa un grupo foto-entrecruzable, ya que los materiales funcionan esencialmente como fotoprotectores, es decir, las capas delgadas de estos materiales se pueden texturizar para proporcionar estructuras electrónicas útiles mediante la exposición texturizada a la luz, particularmente a la luz UV.

El documento WO2005004251 se refiere a materiales conductores multifluorados para LED.

El documento WO2015159098 se refiere a derivados de 9,9-fluoroalquil fluoreno 2,7-disustituidos.

Adicionalmente, si el núcleo aromático lineal A es de naturaleza luminiscente, estos materiales mesogénicos reactivos se pueden texturizar para proporcionar capas emisoras de luz activas en dispositivos electroluminiscentes tales como los diodos orgánicos emisores de luz (OLED) y los láseres de diodos orgánicos.

Para construir un dispositivo OLED óptimo a partir de mesógenos reactivos, como los de estructura BSASB y estructuras relacionadas, existe una clara necesidad de materiales entrecruzables que posean las propiedades necesarias de transporte de huecos y de carga para ofrecer un rendimiento óptimo del dispositivo y permitir métodos para optimizar la fabricación del dispositivo. Los materiales con propiedades de transporte de huecos también se pueden usar para formar capas de inyección de huecos en OLED, OFET y OPV.

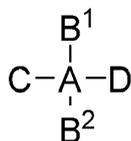
Para que el enfoque de fabricación del dispositivo basado en la fase de solución sea práctico, los materiales entrecruzables deben tener una solubilidad adecuada en el disolvente de elección, un disolvente de hidrocarburo típico como benceno, tolueno o xileno o derivados halogenados de los mismos, y también deben exhibir buenas propiedades de formación de película una vez disueltos en un disolvente. Una película es una capa del material relevante disuelto en un disolvente, por ejemplo, un disolvente hidrocarbonado, que se forma una vez que se aplica una solución del material al sustrato y se extiende sobre la superficie del sustrato. Una parte o la totalidad del disolvente se puede eliminar, por ejemplo, por evaporación antes del entrecruzamiento, por ejemplo, exponiendo la capa depositada a la radiación UV. El logro de un grosor uniforme de película sobre el sustrato proporciona una distribución o grosor uniformes de la capa depositada de material funcional sobre el sustrato que a continuación se puede entrecruzar sobre el sustrato. Se pueden utilizar técnicas tales como el recubrimiento por rotación para ayudar a la formación uniforme de la película. Por lo tanto, las propiedades de formación de película son una consideración importante para la producción de capas de dispositivos reproducibles y, en consecuencia, OLED, OPV y OFET con características de rendimiento reproducibles.

Además, los materiales entrecruzables que tienen propiedades dobles de transporte de hueco o de carga, además de propiedades luminiscentes que pueden servir como capas de interfaz, podrían mejorar adicionalmente las propiedades de OLED, OPV y OFET.

Un objeto de la presente invención es proporcionar nuevos materiales electrónicos funcionales entrecruzables para su uso en la fabricación de dispositivos electrónicos que superen, o reduzcan sustancialmente, los problemas asociados con los materiales de transporte de cargas de la técnica anterior. También es un objeto de la presente invención proporcionar dispositivos electrónicos orgánicos, por ejemplo, OLED, OPV y OFET con estos materiales y métodos para su producción.

#### Compendio de la invención

En un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un compuesto de Fórmula (I)

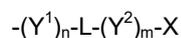


Fórmula (I)

en donde:

A representa un grupo fenilo, un grupo naftilo, un grupo bifenilo o dos grupos fenilo conectados por una cadena de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>;

B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> en cada caso son cadenas laterales seleccionadas independientemente de estructura



en donde:

Y<sup>1</sup> y Y<sup>2</sup> en cada caso se seleccionan independientemente entre O, CO<sub>2</sub>- y CH<sub>2</sub>O;

m y n en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;  
 L en cada caso es un grupo alquilo C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> de cadena lineal; y  
 X en cada caso es un grupo entrecruzable seleccionado independientemente;

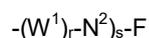
5 C es una cadena lateral de estructura



en donde:

10 Z<sup>1</sup> y Z<sup>2</sup> se seleccionan independientemente entre O, CO<sub>2</sub>- y CH<sub>2</sub>O;  
 p y q en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;  
 M es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> de cadena lineal; y  
 E comprende un grupo de transporte de carga;

15 D es una cadena lateral de estructura



20 en donde:

25 W<sup>1</sup> y W<sup>2</sup> se seleccionan independientemente entre O, CO<sub>2</sub>- y CH<sub>2</sub>O;  
 r y s en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;  
 N es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> de cadena lineal; y  
 F comprende un grupo de transporte de carga o un grupo emisor de luz;

y en donde el grupo E de transporte de carga no contiene un grupo fluoreno distinto de los que forman parte de un motivo de espirobifluorenoarilamina.

30 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **I a** en donde A representa un grupo fenilo o naftilo, adicionalmente en donde B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, C y D se definen como para los compuestos de fórmula **I**.

35 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Ib** en donde A representa un grupo bifenilo, adicionalmente en donde B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, C y D se definen como para los compuestos de fórmula **I**.

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Ic** en donde A representa dos grupos fenilo conectados por una cadena de alquilo lineal C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, adicionalmente en donde B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, C y D se definen como para los compuestos de fórmula **I**.

40 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Id** en donde A representa dos grupos fenilo conectados por una cadena de alquilo lineal C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> en donde B<sup>1</sup> y los sustituyentes C se encuentran en el primer grupo fenilo y los sustituyentes B<sup>2</sup> y D están ubicados en el segundo grupo fenilo, adicionalmente en donde B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, C y D se definen como para los compuestos de fórmula **I**.

45 En una realización, se proporciona un compuesto de la fórmula **Ie** en donde A representa un grupo fenilo, adicionalmente en donde B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, C y D se definen como para los compuestos de fórmula **I**.

50 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **If** en donde A representa un grupo fenilo sustituido en 1,2,4,5, adicionalmente en donde B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, C y D se definen como para los compuestos de fórmula **I**.

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Ig** en donde A representa un grupo fenilo sustituido en 1,2,4,5 y los grupos C y D están en posición *para* entre sí, adicionalmente en donde B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, C y D se definen como para los compuestos de fórmula **I**.

55 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Ih** en donde el grupo X de B<sup>1</sup> o B<sup>2</sup> en cada caso se selecciona del grupo que comprende grupos de entrecruzamiento de alquenos, tioles y oxetano, adicionalmente en donde A, C, D y los otros componentes de B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(I a)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)** y **(Ig)**.

60 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Ii** en donde el grupo X de B<sup>1</sup> o B<sup>2</sup> en cada caso se selecciona del grupo que comprende grupos de entrecruzamiento de alqueno ricos en electrones o pobres en electrones, adicionalmente en donde A, C, D y los otros componentes de B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)** y **(Ig)**.

- 5 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Ij** en donde el grupo X de B<sup>1</sup> o B<sup>2</sup> en cada caso se selecciona del grupo que comprende grupos de entrecruzamiento de alquenos fotopolimerizables, adicionalmente en donde A, C, D y los otros componentes de B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)** y **(Ig)**.
- 10 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Ik** en donde el grupo X de B<sup>1</sup> o B<sup>2</sup> en cada caso se selecciona del grupo que consiste en ésteres  $\alpha,\beta$ -insaturados de cadena lineal y cíclica, amidas  $\alpha,\beta$ -insaturadas y vinil éteres, adicionalmente en donde A, C, D y los otros componentes de B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)** y **(Ig)**.
- 15 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **IL** en donde el grupo X de B<sup>1</sup> o B<sup>2</sup> en cada caso se selecciona del grupo que consiste en grupos metacrilato, etacrilato, etilmaleato, etilfumarato, *n*-maleimido, viniloxi, alquilviniloxi, vinilmaleato, vinilfumarato y *N*-(2-viniloximaleimido), adicionalmente en donde A, C, D y los otros componentes de B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)** y **(Ig)**.
- 20 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Im** en donde el grupo L de B<sup>1</sup> o B<sup>2</sup> en cada caso se selecciona entre grupos alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>10</sub>, adicionalmente en donde A, C, D y los otros componentes de B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)** y **(Ig)**.
- 25 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **In** en donde el grupo L de B<sup>1</sup> o B<sup>2</sup> en cada caso se selecciona entre grupos alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>8</sub>, adicionalmente en donde A, C, D y los otros componentes de B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)**, **(Ig)**, **(Ih)**, **(Ii)**, **(Ij)**, **(Ik)**, **(Il)** y **(Im)**.
- 30 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Io** en donde los números enteros m y n son 1, adicionalmente en donde A, C, D y los otros componentes de B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)**, **(Ig)**, **(Ih)**, **(Ii)**, **(Ij)**, **(Ik)**, **(Il)**, **(Im)** y **(In)**.
- 35 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Ip** en donde el grupo Y<sup>1</sup> en B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> es un átomo de oxígeno, adicionalmente en donde A, C, D y los otros componentes de B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)**, **(Ig)**, **(Ih)**, **(Ii)**, **(Ij)**, **(Ik)**, **(Im)**, **(In)** y **(Io)**.
- 40 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Iq** en donde el grupo Y<sup>1</sup> en B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> son CO<sub>2</sub>, es decir, un enlace éster, adicionalmente en donde A, C, D y los otros componentes de B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)**, **(Ig)**, **(Ih)**, **(Ii)**, **(Ij)**, **(Ik)**, **(Im)**, **(In)** y **(Io)**.
- 45 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Ir** en donde los grupos Z<sup>1</sup> de C y W<sup>1</sup> de D son en cada caso un átomo de oxígeno, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, D y los otros componentes de C se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)**, **(Ig)**, **(Ih)**, **(Ii)**, **(Ij)**, **(Ik)**, **(Im)**, **(In)**, **(Io)**, **(Ip)** y **(Iq)**.
- 50 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Is** en donde los grupos Z<sup>1</sup> de C y W<sup>1</sup> de D son en cada caso CO<sub>2</sub>, es decir, un enlace éster, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, C y los otros componentes de D se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)**, **(Ig)**, **(Ih)**, **(Ii)**, **(Ij)**, **(Ik)**, **(Im)**, **(In)**, **(Io)**, **(Ip)** y **(Iq)**.
- 55 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **It** en donde los grupos M de C y N de D, respectivamente, son grupos alquilo C<sub>4</sub> a C<sub>12</sub>, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)**, **(Ig)**, **(Ih)**, **(Ii)**, **(Ij)**, **(Ik)**, **(Im)**, **(In)**, **(Io)**, **(Ip)**, **(Iq)**, **(Ir)** y **(Is)**.
- 60 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Iu** en donde los grupos M de C y N de D, respectivamente, son grupos alquilo C<sub>6</sub>, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)**, **(Ig)**, **(Ih)**, **(Ii)**, **(Ij)**, **(Ik)**, **(Im)**, **(In)**, **(Io)**, **(Ip)**, **(Iq)**, **(Ir)**, **(Is)**, **(It)** y **(Iu)**.
- En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Iv** en donde los números enteros p y r son ambos 1, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)**, **(Ig)**, **(Ih)**, **(Ii)**, **(Ij)**, **(Ik)**, **(Im)**, **(In)**, **(Io)**, **(Ip)**, **(Iq)**, **(Ir)**, **(Is)**, **(It)** y **(Iu)**.
- En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Iw** en donde los números enteros p y r son ambos 0, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)**, **(Ig)**, **(Ih)**, **(Ii)**, **(Ij)**, **(Ik)**, **(Im)**, **(In)**, **(Io)**, **(Ip)**, **(Iq)**, **(Ir)**, **(Is)**, **(It)** y **(Iu)**.
- En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Ix** en donde los números enteros q y s son ambos 1, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula **(I)**, **(Ia)**, **(Ib)**, **(Ic)**, **(Id)**, **(Ie)**, **(If)**, **(Ig)**, **(Ih)**, **(Ii)**, **(Ij)**, **(Ik)**, **(Im)**, **(In)**, **(Io)**, **(Ip)**, **(Iq)**, **(Ir)**, **(Is)**, **(It)**, **(Iu)**, **(Iv)** y **(Iw)**.

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **ly** en donde los números enteros p y r son ambos 0, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw) y (Ix).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lz** en donde los grupos Z<sup>1</sup> de C y W<sup>1</sup> de D son átomos de oxígeno, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix) y (Iy).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **laa** en donde los grupos E y F comprenden un grupo de transporte de huecos, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lab** en donde los grupos E y F comprenden un grupo de transporte de electrones, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

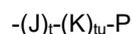
En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lac** en donde el grupo E es un grupo de transporte de huecos y el grupo F es un grupo de transporte de electrones, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lad** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de huecos que comprende un motivo de transporte de huecos de triarilamina o un motivo de transporte de huecos de carbazol, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lae** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de huecos que comprende una triarilamina, tal como una trifenilamina o una espirobifluorenoarilamina, un 3,6-carbazol, un 2,7-carbazol, un 1,3,6,8-carbazol, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

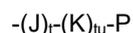
En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **laf** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de huecos que comprende una cadena lineal o ramificada que contiene entre uno y diez, entre uno y seis o entre tres y seis motivos de transporte de huecos seleccionados entre triarilamina, tal como una trifenilamina o una espirobifluorenoarilamina, un 3,6-carbazol, un 2,7-carbazol, un 1,3,6,8-carbazol o una espirobifluorenoarilamina, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lag** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de huecos que puede ser descrito por la fórmula general



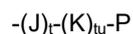
en donde J es un grupo fenilo, un grupo bencilo, un grupo bifenilo, un grupo 2,2'-bitiofeno, un grupo tiofeno fusionado o tiofeno, t es 0 o 1, K es un motivo de transporte de huecos seleccionado entre triarilamina, tal como una trifenilamina o una espirobifluorenoarilamina, 3,6-carbazol, 2,7-carbazol o 1,3,6,8-carbazol conectados a miembros adyacentes de la cadena a través de un enlace covalente, un grupo fenilo, un grupo de tiofeno fusionado o tiofeno, u es un número entero de 1 a 10, por ejemplo de 1 a 6 o de 3 a 6, y P es un grupo de terminación de cadena seleccionado entre hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> lineal o ramificado, fenilo, fenilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> sustituido con alquilo lineal o ramificado, o bifenilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> sustituido con alquilo lineal o ramificado, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lah** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de huecos que puede ser descrito por la fórmula general



en donde J es un grupo fenilo, un grupo bencilo, un grupo bifenilo, un grupo 2,2'-bitiofeno, un grupo tiofeno fusionado o tiofeno, t es 0 o 1, K es un motivo de transporte de huecos seleccionado entre triarilamina, como una trifenilamina o una espirobifluoreoarilamina, 3,6-carbazol, 2,7-carbazol o 1,3,6,8-carbazol conectados a miembros adyacentes de la cadena a través de un enlace covalente, un grupo fenilo, un grupo de tiofeno fusionado o tiofeno, u es un número entero de 1 a 6, y P es un grupo de terminación de cadena seleccionado entre hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> lineal o ramificado, fenilo, fenilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> sustituido con alquilo lineal o ramificado, o bifenilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> sustituido con alquilo lineal o ramificado, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Iai** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de huecos que puede ser descrito por la fórmula general



en donde J es un grupo fenilo, un grupo bencilo, un grupo bifenilo, un grupo 2,2'-bitiofeno, un grupo tiofeno fusionado o tiofeno, t es 0 o 1, K es un motivo de transporte de huecos seleccionado entre triarilamina, tal como una trifenilamina o una espirobifluoreoarilamina, 3,6-carbazol, 2,7-carbazol o 1,3,6,8-carbazol conectados a miembros adyacentes de la cadena a través de un enlace covalente, un grupo fenilo, un grupo de tiofeno fusionado o tiofeno, u es un número entero de 3 a 6, y P es un grupo de terminación de cadena seleccionado entre hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> lineal o ramificado, fenilo, fenilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> sustituido con alquilo lineal o ramificado, o bifenilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> sustituido con alquilo lineal o ramificado, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Iaj** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende un motivo de transporte de electrones seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpiridina, 1,3,5-triazina, tiadiazol o (8-hidroxiilquinolin)aluminio, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Iak** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que contiene un motivo de transporte de electrones seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina, tiadiazol o (8-hidroxiilquinolin)aluminio conectado a los otros componentes de C o D según corresponda a través de un enlace covalente, un grupo fenilo o un grupo bifenilo, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **IaL** en donde el grupo E y/o F es un grupo transportador de electrones que comprende un motivo de transporte de electrones que comprende benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina, tiadiazol o (8-hidroxiilquinolin)aluminio y en el extremo terminal del grupo E o F respectivamente i) un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, ii) un grupo fenilo opcionalmente sustituido o iii) un grupo bifenilo opcionalmente sustituido, en donde el sustituyente opcional es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Iam** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende un motivo de transporte de electrones seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina, tiadiazol o (8-hidroxiilquinolin)aluminio conectado a los otros componentes de C o D según corresponda a través de un enlace covalente, un grupo fenilo o un grupo bifenilo, y en el extremo del grupo E o F respectivamente i) un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, ii) un grupo fenilo opcionalmente sustituido o iii) un grupo bifenilo opcionalmente sustituido, en donde el sustituyente opcional es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **Ian** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de uno a diez, de uno a seis o de tres a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes, fenilo, metileno o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik) (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq),

(Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lao** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de uno a diez, de uno a seis o de tres a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes, fenilo o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (**la**), (**lb**), (**lc**), (**ld**), (**le**), (**lf**), (**lg**), (**lh**), (**li**), (**lj**), (**lk**), (**lm**), (**ln**), (**lo**), (**lp**), (**lq**), (**lr**), (**ls**), (**lt**), (**lu**), (**lv**), (**lw**), (**lx**), (**ly**) y (**lz**).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lap** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de uno a diez, de uno a seis o de tres a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes, fenilo o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> y conectados a los otros componentes de C o D, según corresponda, a través de un enlace covalente, un grupo fenilo o un grupo bifenilo, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (**la**), (**lb**), (**lc**), (**ld**), (**le**), (**lf**), (**lg**), (**lh**), (**li**), (**lj**), (**lk**), (**lm**), (**ln**), (**lo**), (**lp**), (**lq**), (**lr**), (**ls**), (**lt**), (**lu**), (**lv**), (**lw**), (**lx**), (**ly**) y (**lz**).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **laq** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de uno a diez, de uno a seis o de tres a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes, fenilo o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, y en el extremo terminal del grupo E o F, respectivamente, i) un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, ii) un grupo fenilo opcionalmente sustituido o iii) un grupo bifenilo opcionalmente sustituido, en donde el sustituyente opcional es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (**la**), (**lb**), (**lc**), (**ld**), (**le**), (**lf**), (**lg**), (**lh**), (**li**), (**lj**), (**lk**), (**lm**), (**ln**), (**lo**), (**lp**), (**lq**), (**lr**), (**ls**), (**lt**), (**lu**), (**lv**), (**lw**), (**lx**), (**ly**) y (**lz**).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lar** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de uno a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes, fenilo, metileno o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> y conectados a los otros componentes de C o D según sea apropiado a través de un enlace covalente, un grupo fenilo o un grupo bifenilo, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (**la**), (**lb**), (**lc**), (**ld**), (**le**), (**lf**), (**lg**), (**lh**), (**li**), (**lj**), (**lk**), (**lm**), (**ln**), (**lo**), (**lp**), (**lq**), (**lr**), (**ls**), (**lt**), (**lu**), (**lv**), (**lw**), (**lx**), (**ly**) y (**lz**).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **las** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de uno a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes o enlaces fenilo y conectados a los otros componentes de C o D según corresponda a través de un enlace covalente, un grupo fenilo o un grupo bifenilo, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (**la**), (**lb**), (**lc**), (**ld**), (**le**), (**lf**), (**lg**), (**lh**), (**li**), (**lj**), (**lk**), (**lm**), (**ln**), (**lo**), (**lp**), (**lq**), (**lr**), (**ls**), (**lt**), (**lu**), (**lv**), (**lw**), (**lx**), (**ly**) y (**lz**).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lat** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de uno a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes, fenilo o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> y conectados a los otros componentes de C o D según corresponda a través de un enlace covalente, un grupo fenilo o un grupo bifenilo, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (**la**), (**lb**), (**lc**), (**ld**), (**le**), (**lf**), (**lg**), (**lh**), (**li**), (**lj**), (**lk**), (**lm**), (**ln**), (**lo**), (**lp**), (**lq**), (**lr**), (**ls**), (**lt**), (**lu**), (**lv**), (**lw**), (**lx**), (**ly**) y (**lz**).

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lau** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de uno a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes, fenilo o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, y en el extremo terminal del grupo E o F respectivamente i) un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, ii) un grupo fenilo opcionalmente sustituido o iii) un grupo bifenilo opcionalmente sustituido, en donde el sustituyente opcional es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> y en donde cada cadena está opcionalmente unida a los otros componentes de C o D según corresponda a través de un grupo fenilo o bifenilo, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (**la**), (**lb**), (**lc**), (**ld**), (**le**), (**lf**), (**lg**), (**lh**), (**li**), (**lj**), (**lk**), (**lm**), (**ln**), (**lo**), (**lp**), (**lq**), (**lr**), (**ls**), (**lt**),

(lu), (lv), (lw), (lx), (ly) y (lz).

5 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lav** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de tres a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes, fenilo o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk) (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly) y (lz).

10 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **law** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de tres a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes, fenilo o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk) (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly) y (lz).

20 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lax** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de tres a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes, fenilo o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> y conectados a los otros componentes de C o D según sea apropiado a través de un enlace covalente, un grupo fenilo o un grupo bifenilo, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk) (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly) y (lz).

25 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lay** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de tres a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes, fenilo o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> y conectados a los otros componentes de C o D según corresponda a través de un enlace covalente, un grupo fenilo o un grupo bifenilo, y en el extremo del grupo E o F respectivamente i) un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, ii) un grupo fenilo opcionalmente sustituido o iii) un grupo bifenilo opcionalmente sustituido, en donde el sustituyente opcional es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk) (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly) y (lz).

40 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **laz** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que es un motivo de transporte de electrones seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina, tiadiazol o (8-hidroxi)quinolin)aluminio, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk) (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly) y (lz).

45 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lba** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende un motivo de transporte de electrones seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina, tiadiazol o (8-hidroxi)quinolin)aluminio conectado a los otros componentes de C o D según corresponda a través de un enlace covalente, un grupo fenilo o un grupo bifenilo, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk) (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly) y (lz).

50 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lbb** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende un motivo de transporte de electrones seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina, tiadiazol o (8-hidroxi)quinolin)aluminio que termina en i) un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, ii) un grupo fenilo opcionalmente sustituido o iii) un grupo bifenilo opcionalmente sustituido, en donde el sustituyente opcional es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk) (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly) y (lz).

60 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula **lbc** en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende un motivo de transporte de electrones seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina, tiadiazol o (8-hidroxi)quinolin)aluminio conectado a los otros componentes de C o D según corresponda a través de un enlace covalente, un grupo fenilo o un grupo bifenilo y que termina en i) un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, ii) un grupo fenilo opcionalmente sustituido o iii) un grupo bifenilo opcionalmente sustituido, en donde el sustituyente opcional es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, adicionalmente en donde A,

B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik), (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy) y (Iz).

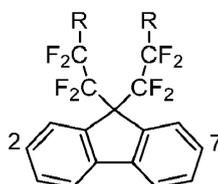
5 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula (Iad), (Iae), (Iaf), (Iag), (Iah) o (Iai) en donde los grupos E y F son grupos de transporte de huecos.

10 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula (Iaj), (Iak), (Iam), (Ian), (Iao), (Iap), (Iaq), (Iar), (Ias), (Iat), (Iau), (IAV), (Law), (Iax), (Iay), (Iaz), (Iba), (Ibb) o (Ibc) en donde los grupos E y F son grupos de transporte de huecos.

10 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula (Iad), (Iae), (Iaf), (Iag), (Iah) o (Iai) en donde el grupo F es un grupo emisor de luz.

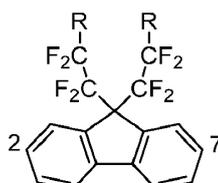
15 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula (Iaj), (Iak), (Iam), (Ian), (Iao), (Iap), (Iaq), (Iar), (Ias), (Iat), (Iau), (Iav), (Iaw), (Iax), (Iay), (Iaz), (Iba), (Ibb) o (Ibc) en donde el grupo F es un grupo emisor de luz.

En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula (Ibd) en donde el grupo F es un grupo emisor de luz que comprende un grupo FL de estructura



20 en donde los grupos R de cada radical FL son idénticos y se seleccionan del grupo que consiste en un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, haloalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, fluoroalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, alqueno C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> aciral de cadena lineal o ramificado, opcionalmente en donde 1, 2, 3, 4 o 5 grupos CH<sub>2</sub> se reemplazan por un oxígeno siempre que no esté presente acetal, cetal, peróxido o vinil éter en el grupo R, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik), (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy), (Iz), (Iad), (Iae), (Iaf), (Iag), (Iah), (Iai), (Iaj), (Iak), (Iam), (Ian), (Iao), (Iap), (Iaq), (Iar), (Ias), (Iat), (Iau), (Iav), (Iaw), (Iax), (Iay), (Iaz), (Iba), (Ibb) o (Ibc).

30 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula (Ibe) en donde el grupo F es un grupo emisor de luz que comprende un grupo FL de estructura



35 en donde los grupos R de cada radical FL son idénticos y se seleccionan del grupo que consiste en alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> aciral de cadena lineal o ramificado, adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (I), (Ia), (Ib), (Ic), (Id), (Ie), (If), (Ig), (Ih), (Ii), (Ij), (Ik), (Im), (In), (Io), (Ip), (Iq), (Ir), (Is), (It), (Iu), (Iv), (Iw), (Ix), (Iy), (Iz), (Iad), (Iae), (Iaf), (Iag), (Iah), (Iai), (Iaj), (Iak), (Iam), (Ian), (Iao), (Iap), (Iaq), (Iar), (Ias), (Iat), (Iau), (Iav), (Iaw), (Iax), (Iay), (Iaz), (Iba), (Ibb) o (Ibc).

40 En una realización, se proporciona un compuesto de fórmula (Ibf) en donde el grupo F es un grupo emisor de luz de estructura



45 que comprende de 1 a 8 grupos FL y en donde el guion en el lado izquierdo de la fórmula indica el sitio de conexión a los otros componentes del grupo F;

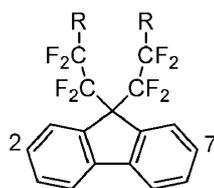
en donde Ar<sup>1</sup> y Ar<sup>2</sup> en cada caso se seleccionan independientemente del grupo que comprende Ar<sup>1</sup> y un enlace;

50 Ar<sup>1</sup> representa un dirradical que comprende 1 radical aromático, heteroaromático o FL, o 2, 3, 4 o 5 radicales aromáticos, heteroaromáticos y/o FL conectados mutuamente por un enlace sencillo;

n es un número entero de 1 a 8;

Q es hidrógeno, un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, haloalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> o fluoroalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>;

FL es un radical fluoreno de estructura



incorporado a la cadena a través de enlaces covalentes en C-2 y C-7;

5 los grupos R de cada radical FL son idénticos y se seleccionan del grupo que consiste en un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, haloalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, fluoroalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> aquiral de cadena lineal o ramificada, opcionalmente en donde 1, 2, 3, 4 o 5 grupos CH<sub>2</sub> se reemplazan alquenoilo por un oxígeno siempre que no esté presente acetal, cetal, peróxido o vinil éter en el grupo R;

10 adicionalmente en donde A, B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup> y los otros componentes de C y D se definen como para los compuestos de fórmula (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk), (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly), (lz), (lad), (lae), (laf), (lag), (lah), (lai), (laj), (lak) (lam), (lan), (lao), (lap), (laq), (lar), (las), (lat), (lau), (lav), (law), (lax), (lay), (laz), (lba), (lbb) o (lbc).

15 En una realización, se proporciona un polímero en red formado mediante la entrecruzamiento de una pluralidad de monómeros de la fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk), (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly), (lz), (lad), (lae), (laf), (lag), (lah), (lai), (laj), (lak) (lam), (lan), (lao), (lap), (laq), (lar), (las), (lat), (lau), (lav), (law), (lax), (lay), (laz), (lba), (lbb), (lbc), (lbd), (lbe) o (lbf).

20 En una realización, se proporciona un compuesto con una estructura de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk), (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly), (lz), (lad), (lae), (laf), (lag), (lah), (lai), (laj), (lak) (lam), (lan), (lao), (lap), (laq), (lar), (las), (lat), (lau), (lav), (law), (lax), (lay), (laz), (lba), (lbb), (lbc), (lbd), (lbe) o (lbf) para usar en la fabricación de un dispositivo OLED.

25 En una realización, se proporciona un compuesto con una estructura de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk), (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly), (lz), (lad), (lae), (laf), (lag), (lah), (lai), (laj), (lak) (lam), (lan), (lao), (lap), (laq), (lar), (las), (lat), (lau), (lav), (law), (lax), (lay), (laz), (lba), (lbb), (lbc), (lbd), (lbe) o (lbf) para uso en la fabricación de un dispositivo OFET.

30 En una realización, se proporciona un compuesto con una estructura de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk), (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly), (lz), (lad), (lae), (laf), (lag), (lah), (lai), (laj), (lak) (lam), (lan), (lao), (lap), (laq), (lar), (las), (lat), (lau), (lav), (law), (lax), (lay), (laz), (lba), (lbb), (lbc), (lbd), (lbe) o (lbf) para uso en la fabricación de un dispositivo OPV.

35 En una realización, se proporciona un dispositivo OLED que comprende un compuesto de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk), (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly), (lz), (lad), (lae), (laf), (lag), (lah), (lai), (laj), (lak) (lam), (lan), (lao), (lap), (laq), (lar), (las), (lat), (lau), (lav), (law), (lax), (lay), (laz), (lba), (lbb), (lbc), (lbd), (lbe) o (lbf) o un derivado entrecruzado del mismo.

40 En una realización, se proporciona un dispositivo OFET que comprende un compuesto de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk), (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly), (lz), (lad), (lae), (laf), (lag), (lah), (lai), (laj), (lak) (lam), (lan), (lao), (lap), (laq), (lar), (las), (lat), (lau), (lav), (law), (lax), (lay), (laz), (lba), (lbb), (lbc), (lbd), (lbe) o (lbf) o un derivado entrecruzado del mismo.

45 En una realización, se proporciona un dispositivo OPV que comprende un compuesto de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk), (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly), (lz), (lad), (lae), (laf), (lag), (lah), (lai), (laj), (lak) (lam), (lan), (lao), (lap), (laq), (lar), (las), (lat), (lau), (lav), (law), (lax), (lay), (laz), (lba), (lbb), (lbc), (lbd), (lbe) o (lbf) o un derivado entrecruzado del mismo.

50 En una realización, aquí se proporciona un dispositivo que contiene una capa de transporte de carga que contiene un compuesto de fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk), (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly), (lz), (lad), (lae), (laf), (lag), (lah), (lai), (laj), (lak) (lam), (lan), (lao), (lap), (laq), (lar), (las), (lat), (lau), (lav), (law), (lax), (lay), (laz), (lba), (lbb), (lbc), (lbd), (lbe) o (lbf) o un derivado entrecruzado del mismo.

55 En una realización, se proporciona aquí un dispositivo que contiene una capa de inyección de huecos que contiene un compuesto de la fórmula (laa) o un derivado entrecruzado del mismo.

En una realización, aquí se proporciona un dispositivo fotovoltaico o un transistor de película delgada que contiene una capa de transporte de carga que contiene un compuesto de la fórmula (l), (la), (lb), (lc), (ld), (le), (lf), (lg), (lh), (li), (lj), (lk), (lm), (ln), (lo), (lp), (lq), (lr), (ls), (lt), (lu), (lv), (lw), (lx), (ly), (lz), (lad), (lae), (laf), (lag), (lah), (lai),

(**laj**), (**lak**) (**lam**), (**lan**), (**lao**), (**lap**), (**laq**), (**lar**), (**las**), (**lat**), (**lau**), (**lav**), (**law**), (**lax**), (**lay**), (**laz**), (**lba**), (**lbb**), (**lbc**), (**lbd**), (**lbe**) o (**lbf**) o un derivado entrecruzado del mismo.

5 En una realización, se proporciona un dispositivo que contiene una matriz polimérica, formada (u obtenible) exponiendo una película que comprende un compuesto de la fórmula (**l**), (**la**), (**lb**), (**lc**), (**ld**), (**le**), (**lf**), (**lg**), (**lh**), (**li**), (**lj**), (**lk**), (**lm**), (**ln**), (**lo**), (**lp**), (**lq**), (**lr**), (**ls**), (**lt**), (**lu**), (**lv**), (**lw**), (**lx**), (**ly**), (**lz**), (**lad**), (**lae**), (**laf**), (**lag**), (**lah**), (**lai**), (**laj**), (**lak**) (**lam**), (**lan**), (**lao**), (**lap**), (**laq**), (**lar**), (**las**), (**lat**), (**lau**), (**lav**), (**law**), (**lax**), (**lay**), (**laz**), (**lba**), (**lbb**), (**lbc**), (**lbd**), (**lbe**) o (**lbf**) a radiación, opcionalmente en donde la radiación es luz ultravioleta.

10 En una realización, se proporciona un método para fabricar un dispositivo que comprende las etapas de:

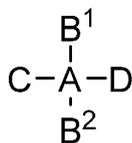
- 15 i) disolver un compuesto de la fórmula (**l**), (**la**), (**lb**), (**lc**), (**ld**), (**le**), (**lf**), (**lg**), (**lh**), (**li**), (**lj**), (**lk**), (**lm**), (**ln**), (**lo**), (**lp**), (**lq**), (**lr**), (**ls**), (**lt**), (**lu**), (**lv**), (**lw**), (**lx**), (**ly**), (**lz**), (**lad**), (**lae**), (**laf**), (**lag**), (**lah**), (**lai**), (**laj**), (**lak**) (**lam**), (**lan**), (**lao**), (**lap**), (**laq**), (**lar**), (**las**), (**lat**), (**lau**), (**lav**), (**law**), (**lax**), (**lay**), (**laz**), (**lba**), (**lbb**), (**lbc**), (**lbd**), (**lbe**) o (**lbf**) en un disolvente orgánico adecuado;
- ii) depositar la solución resultante sobre un sustrato;
- iii) eliminar el disolvente bajo evaporación, opcionalmente a presión reducida para formar una película; y
- iv) exponer la película resultante a radiación, opcionalmente en donde la radiación es luz ultravioleta.

20 En una realización, se proporciona un método para fabricar un dispositivo que comprende las etapas de:

- 25 i) disolver un compuesto de la fórmula (**l**), (**la**), (**lb**), (**lc**), (**ld**), (**le**), (**lf**), (**lg**), (**lh**), (**li**), (**lj**), (**lk**), (**lm**), (**ln**), (**lo**), (**lp**), (**lq**), (**lr**), (**ls**), (**lt**), (**lu**), (**lv**), (**lw**), (**lx**), (**ly**), (**lz**), (**lad**), (**lae**), (**laf**), (**lag**), (**lah**), (**lai**), (**laj**), (**lak**) (**lam**), (**lan**), (**lao**), (**lap**), (**laq**), (**lar**), (**las**), (**lat**), (**lau**), (**lav**), (**law**), (**lax**), (**lay**), (**laz**), (**lba**), (**lbb**), (**lbc**), (**lbd**), (**lbe**) o (**lbf**) en un disolvente orgánico adecuado;
- ii) depositar la solución resultante sobre un sustrato;
- iii) eliminar el disolvente bajo evaporación, opcionalmente a presión reducida para formar una película;
- iv) recocer la película calentando a una temperatura de hasta 150°C;
- iv) exponer la película resultante a radiación, opcionalmente en donde la radiación es luz ultravioleta.

### Descripción detallada de la invención

Según un aspecto de la invención, se proporciona un compuesto de fórmula

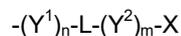


Fórmula (I)

en donde:

40 A representa un grupo fenilo, un grupo naftilo, un grupo bifenilo o dos grupos fenilo conectados por una cadena de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>;

B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> en cada caso son cadenas laterales seleccionadas independientemente de estructura



45 en donde:

Y<sup>1</sup> y Y<sup>2</sup> en cada caso se seleccionan independientemente entre O, CO<sub>2</sub>- y CH<sub>2</sub>O;

m y n en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;

L en cada caso es un grupo alquilo C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> de cadena lineal; y

50 X en cada caso es un grupo entrecruzable seleccionado independientemente;

C es una cadena lateral de estructura



55 en donde:

Z<sup>1</sup> y Z<sup>2</sup> se seleccionan independientemente entre O, CO<sub>2</sub>- y CH<sub>2</sub>O;

p y q en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;

60 M es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> de cadena lineal; y

E comprende un grupo de transporte de carga;

D es una cadena lateral de estructura

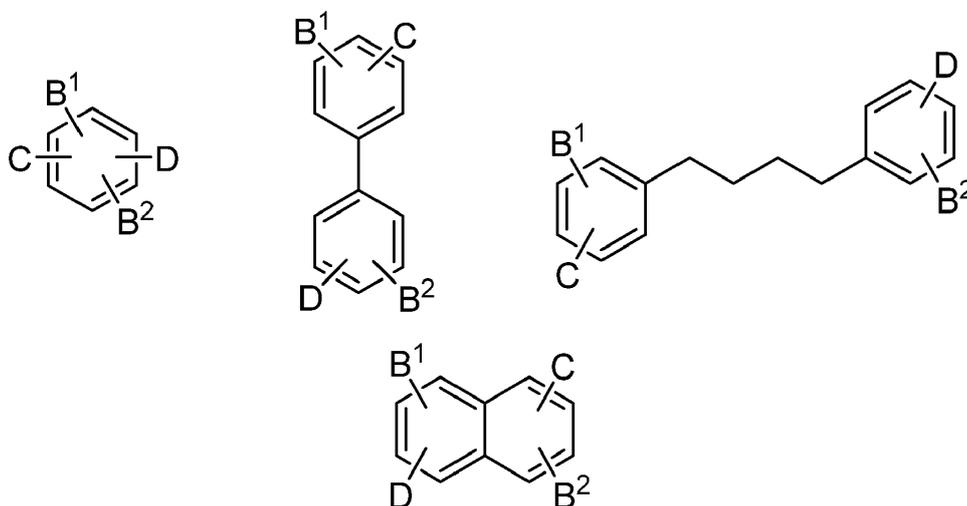


en donde:

10  $W^1$  y  $W^2$  se seleccionan independientemente entre O,  $CO_2^-$  y  $CH_2O$ ;  
 r y s en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;  
 N es un grupo alquilo  $C_1-C_{14}$  de cadena lineal; y  
 F comprende un grupo de transporte de carga o un grupo emisor de luz;

15 y en donde el grupo E de transporte de carga no contiene un grupo fluoreno distinto de los que forman parte de un motivo de espirobifluorenoarilamina.

20 Los compuestos de la invención incluyen, por lo tanto, estructuras del siguiente tipo, en donde los grupos  $B^1$  y  $B^2$  son cadenas laterales o brazos que terminan en grupos de entrecruzamiento, los grupos C son una cadena lateral con propiedades de transporte de carga y el grupo D es una cadena lateral con propiedades de transporte de carga o una cadena lateral con propiedades de emisión de luz.



25 En el caso en que los grupos C y D son cadenas laterales con propiedades de transporte de carga, pueden ser grupos de transporte de huecos o grupos de transporte de electrones. En algunos casos preferidos, los grupos C y D son ambos grupos de transporte de huecos, en otros casos preferidos los grupos C y D son ambos grupos de transporte de electrones. En algunos casos preferidos, los grupos C y D son diferentes, en estos casos los materiales son particularmente adecuados para su uso como materiales de capa intermedia. Los materiales de capa intermedia tienen cadenas laterales que confieren diferentes propiedades electrónicas al grupo, tales como la combinación de un grupo de transporte de carga y un grupo emisor. Estos materiales de capa intermedia se pueden elegir para que sean complementarios a las capas adyacentes permitiendo, por ejemplo, dispositivos con reducción de tensión de conmutación en comparación con los materiales conocidos en la técnica. La reducción de la tensión de conmutación se puede obtener de una facilitación de la entrega de huecos o electrones a la capa emisora de un dispositivo OLED. Una reducción de la tensión de conmutación generalmente entrega un dispositivo con mayor eficacia y/o mejora de la vida útil del dispositivo.

30 Una ventaja concreta de los compuestos según la invención es que son adecuados para el procesamiento en solución. De este modo, los compuestos de acuerdo con la invención se pueden disolver en un disolvente orgánico adecuado y depositar sobre un sustrato para formar una película. Los pesos moleculares relativamente altos de los compuestos según la invención proporcionan buenas propiedades de formación de película y esto a su vez permite que se produzcan películas de espesor predecible. Los compuestos de la invención son, por lo tanto, muy adecuados para el procesamiento de soluciones para suministrar dispositivos de manera reproducible. Además, los compuestos según la invención son entrecruzables. Por lo tanto, una vez depositados como películas sobre una superficie, los compuestos se pueden entrecruzar, por ejemplo, mediante exposición a radiación, tal como luz UV, para formar una matriz polimérica que tiene una solubilidad insignificante o al menos reducida en gran parte, esto permite retirar mediante lavado un exceso de material no entrecruzado de la superficie. Los compuestos que se pueden entrecruzar durante la exposición a la radiación, tal como la luz UV, también se pueden entrecruzar de una

manera texturizada enmascarando partes de la capa depositada a la radiación mientras exponen otras partes a la radiación. Los compuestos de la invención que tienen grupos de entrecruzamiento que experimentan entrecruzamiento durante la exposición a la radiación permiten ventajosamente la producción de dispositivos de estructuras altamente definidas de una manera relativamente sencilla.

Para que la invención se comprenda mejor se proporcionan en la presente memoria la naturaleza de los grupos constitutivos y detalles adicionales de su función.

### Grupo A

El grupo A es una unidad central inerte sobre la cual se construyen las cadenas laterales o brazos que terminan en grupos de entrecruzamiento B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup>, y los grupos C y D que tienen otras propiedades (p. ej., propiedades de transporte de carga o propiedades de emisión de luz). El grupo A se elige entre fenilo, naftilo, bifenilo o dos grupos fenilo conectados por una cadena de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>.

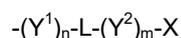
En los casos en los que el grupo A comprende dos grupos fenilo conectados por una cadena de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, la cadena de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> puede ser una cadena ramificada o lineal y se puede elegir entre metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo u octilo, en general se prefieren los grupos alquilo de cadena lineal. También se prefiere que cada grupo fenilo esté sustituido por dos grupos seleccionados entre C, D, B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup>. Además, en un caso preferido, un anillo de fenilo está sustituido con una cadena lateral B<sup>1</sup> entrecruzable y un grupo C mientras que el otro está sustituido con una cadena lateral entrecruzable B<sup>2</sup> y un grupo D.

En el caso en el que el grupo A es un grupo fenilo, se prefiere la sustitución 1,2,4,5. Además, en el caso en el que el grupo A es un grupo fenilo sustituido en 1,2,4,5, se prefiere que los grupos C y D estén en posición para entre sí.

En el caso en el que el grupo A es un grupo naftilo o bifenilo, se prefiere que cada anillo aromático componente esté sustituido por dos grupos seleccionados entre C, D, B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup>. En algunos casos, un anillo aromático se sustituye con una cadena lateral entrecruzable B<sup>1</sup> y un grupo C mientras que el otro está sustituido con una cadena lateral entrecruzable B<sup>2</sup> y un grupo D.

### Grupos B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup>

B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> en cada caso son cadenas laterales seleccionadas independientemente de estructura:



en donde:

Y<sup>1</sup> y Y<sup>2</sup> en cada caso se seleccionan independientemente entre O, CO<sub>2</sub>- y CH<sub>2</sub>O;

m y n en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;

L en cada caso es un grupo alquilo C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> de cadena lineal; y

X en cada caso es un grupo entrecruzable seleccionado independientemente.

Estos grupos son cadenas laterales de longitud suficiente para permitir que los grupos entrecruzables X ubicados en sus extremos se entrecrucen con grupos entrecruzables en estructuras adyacentes al exponerse a un iniciador, tal como radiación, preferiblemente luz UV, para formar una matriz polimérica.

Grupos Y<sup>1</sup> y Y<sup>2</sup> son opcionales y se pueden incorporar por conveniencia sintética. Los grupos L son grupos conectores que son grupos alquilo de cadena lineal. En algunos casos preferidos, L es un grupo C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub> alquilo de cadena lineal. En algunos casos preferidos L es un grupo alquilo C<sub>4</sub>-C<sub>8</sub> de cadena lineal, por ejemplo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo u octilo.

### Grupos X entrecruzables

Por lo tanto, los compuestos de la invención comprenden un grupo de entrecruzamiento y forman, cuando se entrecruzan, polímeros reticulados. Esto se debe a que los grupos de entrecruzamiento preferidos reaccionan con otros dos grupos de entrecruzamiento para producir una reacción en cadena y una matriz polimérica.

En un aspecto preferido, los grupos de entrecruzamiento se seleccionan del grupo de grupos entrecruzables etilénicos, dieno, tiol y oxetano. Los grupos entrecruzables etilénicos son grupos entrecruzables que contienen un doble enlace carbono-carbono. En un aspecto preferido, todos los grupos de entrecruzamiento representan independientemente un grupo de entrecruzamiento etilénico. Los grupos de entrecruzamiento etilénicos favorecidos incluyen grupos de entrecruzamiento etilénicos ricos en electrones y pobres en electrones.

En un aspecto preferido, los grupos entrecruzables experimentan una reacción de entrecruzamiento al exponerse a la radiación. En un aspecto preferido, los grupos entrecruzables experimentan una reacción de entrecruzamiento tras la exposición a luz ultravioleta (UV).

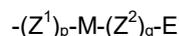
5 Ejemplos de grupos de entrecruzamiento preferidos son ésteres  $\alpha,\beta$ -insaturados de cadena lineal y cíclicos, amidas  $\alpha,\beta$ -insaturadas, vinil éteres y grupos de entrecruzamiento de dieno no conjugado. Los grupos de entrecruzamiento favorecidos, por lo tanto, incluyen grupos metacrilato, etacrilato, etilmaleato, etilfumarato, *N*-maleimido, viniloxi, alquilveriloxi, vinilmaleato, vinilfumarato, *N*-(2-viniloximaleimido), 1,4-pentadien-3-ilo y 1,4-ciclohexadienilo.

10 En un aspecto preferido, los grupos de entrecruzamiento son grupos etilénicos entrecruzables ricos en electrones. Los grupos entrecruzables etilénicos ricos en electrones contienen un grupo etileno sustituido con uno o más grupos donadores de electrones. El grupo donador de electrones puede comprender un heteroátomo tal como O, N o S. En un aspecto preferido, el grupo entrecruzable rico en electrones es un grupo viniloxi. Otros grupos de entrecruzamiento sustituidos con grupos donadores de electrones son 1-alquencil éteres tales como los grupos propen-1-iloxi y los grupos buten-1-iloxi; vinil éteres cíclicos tales como ciclohexen-1-iloxi y ciclohexeno-1-iloxi; vinil éteres bicíclicos tales como grupos 2-norbornen-2-iloxi.

20 En un aspecto preferido, los grupos de entrecruzamiento son grupos etilénicos entrecruzables pobres en electrones. Los grupos entrecruzables etilénicos deficientes en electrones contienen un grupo etileno sustituido con uno o más grupos captadores de electrones. El grupo captador de electrones puede comprender un grupo carbonilo y puede ser, por ejemplo, un éster o una amida. En un aspecto preferido, el grupo entrecruzable con deficiencia de electrones comprende un grupo monoalquilmaleato, un grupo monoalquilmaleato, un grupo monoarilmaleato, un grupo monoarilfumarato o un grupo maleimida. Otros ejemplos de grupos de entrecruzamiento con deficiencia de electrones son los grupos 4,4,4-trifluorocrotonato, grupos *Z*-4,4,4-trifluorobutenoato, grupos 3-trifluorometil-4,4,4-trifluorocrotonato, *Z*- y *E*-3-cianoacrilatos, *Z*- y *E*-3-cianometacrilatos, monoalquil ciclohexeno-1,2-dicarboxilatos y monoalquil ciclohexeno-1,2-dicarboxilatos.

### Grupo C

30 Los compuestos de la invención están sustituidos con un grupo C que tiene la estructura



en donde:

35  $Z^1$  y  $Z^2$  se seleccionan independientemente entre O,  $\text{CO}_2$ - y  $\text{CH}_2\text{O}$ ;  
 p y q en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;  
 M es un grupo alquilo  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{14}$  de cadena lineal;  
 E comprende un grupo de transporte de carga; y

40 en donde el grupo de transporte de carga E no contiene un grupo fluoreno distinto de los que forman parte de un motivo de espirobifluorenoarilamina.

45 En esta estructura  $Z^1$  y  $Z^2$  que se seleccionan independientemente entre O,  $\text{CO}_2$ - y  $\text{CH}_2\text{O}$  son grupos que pueden incorporarse por conveniencia de síntesis, aunque no siempre están presentes.

50 El grupo M es un grupo conector seleccionado entre grupos alquilo  $\text{C}_1$ - $\text{C}_{14}$  de cadena lineal. En algunos casos preferidos, M es un grupo alquilo  $\text{C}_4$ - $\text{C}_{12}$  de cadena lineal. En algunos casos preferidos, M es un grupo alquilo  $\text{C}_4$ - $\text{C}_8$  de cadena lineal. En algunos casos preferidos, M es un grupo alquilo  $\text{C}_4$ - $\text{C}_8$  de cadena lineal, por ejemplo, un grupo butilo, pentilo, hexilo, heptilo u octilo. En algunos casos, M es un grupo hexilo.

El grupo E es un grupo de transporte de carga como se describe adicionalmente en la presente memoria.

### Grupos de transporte de carga

55 Los grupos de transporte de carga según la invención son grupos que confieren la capacidad de transportar huecos o electrones a través de un dispositivo electrónico. Por lo tanto, estos grupos se dividen en dos clases, i) materiales de transporte de huecos y ii) materiales de transporte de electrones.

### 60 Materiales de transporte de huecos

Los materiales con propiedades de transporte de huecos y los grupos químicos que confieren propiedades de transporte de huecos son bien conocidos en la técnica. Los grupos que confieren propiedades de transporte de huecos, también referidos aquí como motivos de transporte de huecos, incluyen triarilaminas, p. ej. trifenilaminas

sustituidas y espirobifluorenoarilaminas y carbazoles. Los ejemplos preferidos de carbazoles están opcionalmente sustituidos en el nitrógeno central y además sustituidos en los carbonos 3 y 6, es decir, 3,6-carbazoles, sustituidos en los carbonos 2 y 7, es decir, 2,7-carbazoles, y sustituidos en los carbonos 1, 3, 6 y 8, es decir, 1,3,6,8-carbazoles.

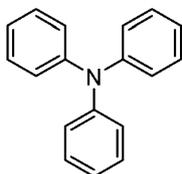
5 Los motivos de transporte de huecos individuales se pueden unir a motivos de transporte de huecos adicionales para formar una cadena, ya sea lineal o ramificada, que tiene propiedades de transporte de huecos mejoradas con respecto a un motivo de transporte de huecos individual. Estas cadenas también se ven favorecidas ya que aumentan el peso molecular global de estructura y esto mejora ventajosamente las propiedades de formación de película.

10 La conexión entre motivos de transporte de huecos individuales en la cadena es típicamente mediante un enlace covalente, un grupo fenilo, tiofeno fusionado o tiofeno. Los grupos tiofeno condensados que son adecuados para conectar motivos de transporte de huecos individuales incluyen ditieno[3,2-b:2',3'-d]tiofeno, benzotiofeno y tieno[3,2-b]tiofeno. De estos grupos tiofeno fusionado se prefiere tieno[3,2-b]tiofeno. También es posible conectar unidades de carbazol a otros motivos de transporte de huecos a través del átomo de nitrógeno, por ejemplo, utilizando una reacción de aminación catalizada por paladio para su conexión a un haluro aromático, comúnmente un bromuro, yoduro o cloruro o un grupo saliente alternativo tal como un triflato o mesilato para formar un enlace de nitrógeno a carbono. Estas cadenas de motivos de transporte de huecos pueden ser lineales o ramificadas y pueden estar constituidas por el mismo tipo de motivos de transporte de huecos, p. ej. una cadena que comprende de dos a diez

20 motivos de triarilamina, o una combinación de dos a diez motivos de carbazol y triarilaminas. La cadena global de motivos de transporte de huecos o un motivo de transporte de huecos individual se puede conectar opcionalmente a los otros componentes de las cadenas C o D a través de un grupo aromático, por ejemplo, a través de un grupo fenilo, bencilo, bifenilo, 2,2'-bitiofeno, tiofeno o tiofeno fusionado. Los grupos tiofeno fusionado que son adecuados para unir el motivo de transporte de huecos, o los motivos de transporte de la cadena de huecos, a los otros componentes de C y D incluyen ditieno[3,2-b:2',3'-d]tiofeno, benzotiofeno y tieno[3,2-b]tiofeno. De estos grupos tiofeno fusionados se prefiere tieno[3,2-b]tiofeno.

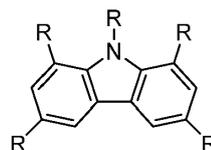
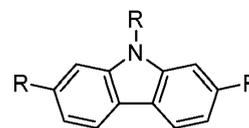
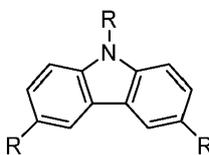
Aunque no hay ningún requisito para que el nitrógeno de ningún carbazol esté sustituido, este grupo nitrógeno puede estar sustituido con un grupo alquilo. La sustitución con alquilo, p. ej. la sustitución con alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub> en el átomo de nitrógeno del carbazol se puede utilizar para ajustar la solubilidad del material entrecruzable global y también se puede usar para mejorar adicionalmente las propiedades de formación de película.

Motivos de transporte de huecos de triarilamina



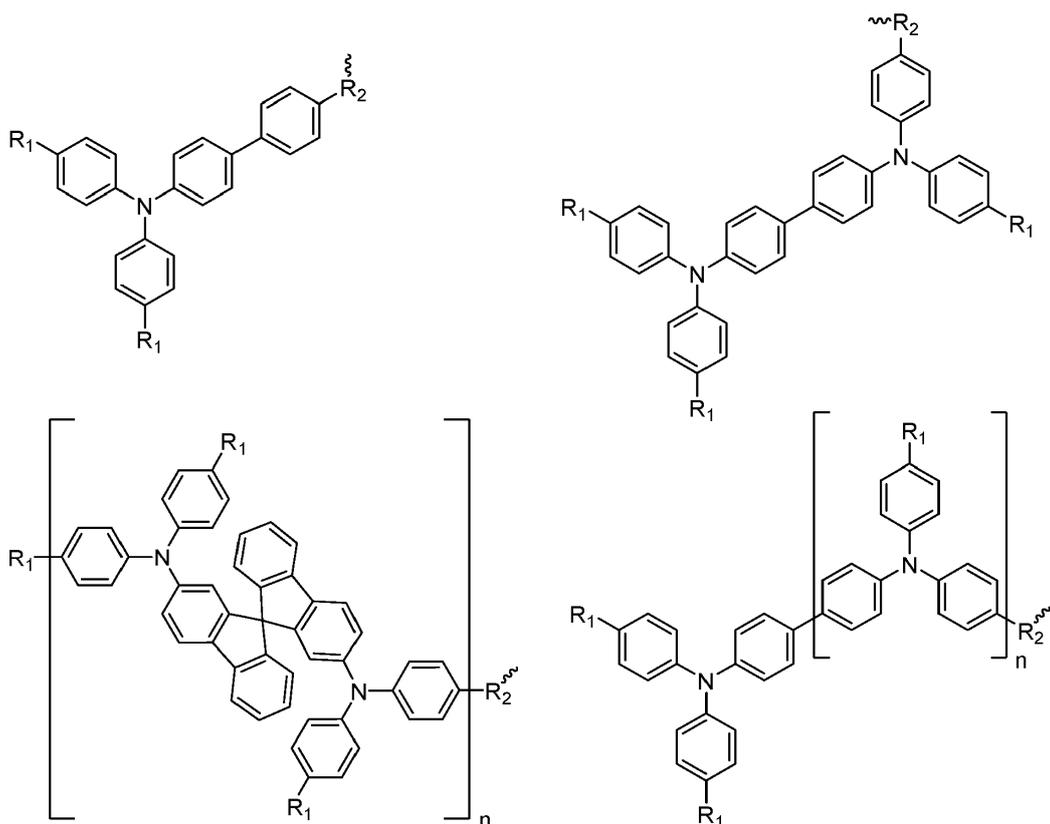
Espirobifluorenarilamina

Motivos de transporte de huecos de carbazol

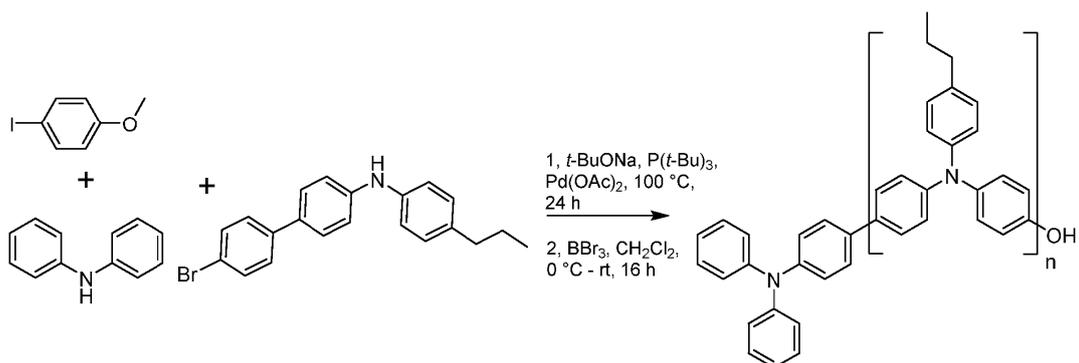
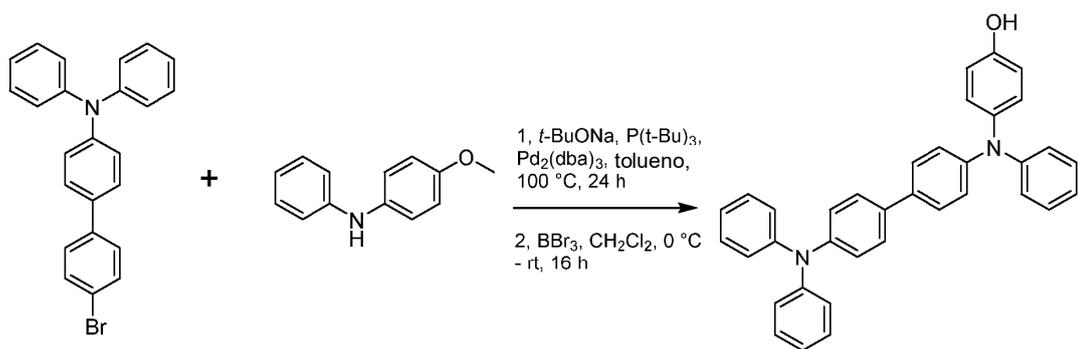


35 A continuación se presentan estructuras ilustrativas de grupos de transporte de huecos. El sitio de anclaje al componente adyacente en las cadenas laterales C o D se muestra como un enlace ondulado. Los grupos R<sub>1</sub> se seleccionan individualmente a partir de un átomo de hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub> aciral de cadena lineal o ramificada o haloalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, opcionalmente en donde 1, 2 o 3 grupos CH<sub>2</sub> se reemplazan por un átomo de oxígeno siempre que no esté presente acetal, cetal o peróxido en el grupo R<sub>1</sub>. Los grupos R<sub>2</sub> representan un enlace covalente, un

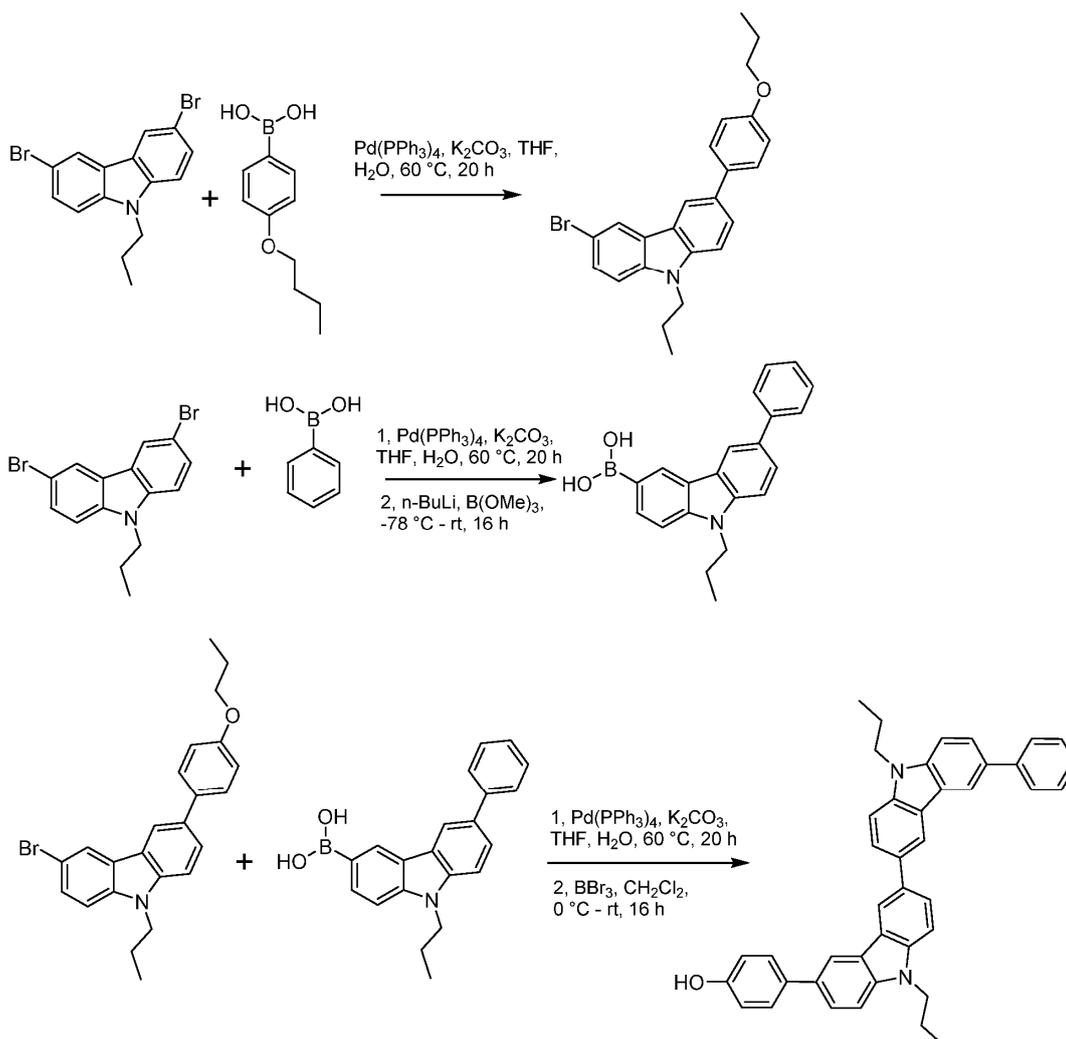
40 oxígeno



Estas cadenas laterales de transporte de huecos se pueden preparar mediante métodos convencionales bien conocidos por los expertos en la técnica. Se puede aplicar fácilmente métodos disponibles descritos en la bibliografía (véase por ejemplo March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure, Pub Wiley-Blackwell; 7ª Edición (17 de mayo de 2013), ISBN-10: 0470462590) para acceder a las estructuras deseadas. Se pueden utilizar grupos protectores, como se describe en Protective Groups in Organic Synthesis de Greene, Pub Wiley-Blackwell; 5ª Edition (23 de dic. 2014), ISBN-10: 1118057481, según corresponda. A modo de ejemplo, se pueden utilizar reacciones de aminación catalizadas por paladio para la construcción de motivos de transporte de huecos de triarilamina a partir de un precursor de difenilamina como se muestra a continuación.



- 5 Los motivos de transporte de huecos que contienen carbazol se pueden construir explotando la misma química de aminación catalizada por paladio. El experto en la técnica apreciará que se dispone de una variedad de técnicas para reacciones de aminación aromática que se pueden aplicar igualmente. Por ejemplo, se pueden utilizar enfoques de aminación catalizada por cobre para formar triarilaminas y carbazoles sustituidos.



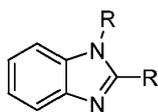
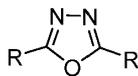
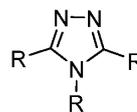
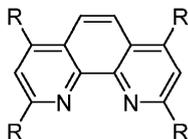
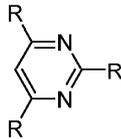
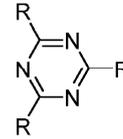
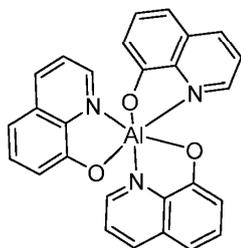
Una vez que se elaboran estos motivos de transporte de huecos, estos se pueden unir a los otros componentes de las cadenas C y D mediante una química convencional tal como *O*-alquilación (p. ej., una síntesis de éter de Williamson), esterificación (p. ej., bajo catálisis ácida o mediante el uso de un catalizador tal como DCC, EDCI o a partir del cloruro de ácido) o mediante una reacción de alquilación, por ejemplo, reacción catalizada por paladio de un haluro de arilo o similar con un nucleófilo.

Los compuestos de la invención que incorporan motivos de transporte de huecos en los grupos C y D se pueden utilizar como capas de inyección de huecos y también como capas de transporte de huecos.

#### Materiales de transporte de electrones.

Los materiales con propiedades de transporte de electrones y los grupos químicos que confieren propiedades de transporte de electrones son bien conocidos en la técnica. Los grupos que confieren propiedades de transporte de electrones, también denominados en la presente memoria motivos de transporte de electrones, incluyen el grupo de heterociclos que comprende benzimidazoles, oxadiazoles, triazoles, fenantrolinas, 2-fenilpirimidinas, 1,3,5-triazinas y tiadiazol y complejos entre 8-hidroxiquinolinas y aluminio denominado en la presente memoria grupos de (8-hidroxi)quinolin)aluminio.

#### Motivos de transporte de electrones

**benzimidazoles****oxadiazoles****triazoles****fenantrolinas****2-fenilpirimidinas****1,3,5-triazinas****derivados de (8-hidroxiquinolin)aluminio**

**R denota un sitio típico de sustitución**

5 En el caso de los motivos de transporte de electrones basados en heterociclo, a saber, aquellos que contienen al menos un grupo benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol o varios de estos grupos unidos en una cadena, estos grupos están comúnmente sustituidos con uno o más grupos arilo, especialmente grupos fenilo y bifenilo que opcionalmente portan una cadena lineal o, cuando sea posible, una grupo alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>8</sub> de cadena ramificada tal como un grupo metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, heptilo u octilo.

10 Los motivos individuales de transporte de electrones están conectados directamente a través de un enlace covalente o están conectados a través de un grupo fenilo o heterocíclico C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>. El termino heterociclo C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> y grupo heterocíclico C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> como se emplea en la presente memoria y en toda la memoria descriptiva se refiere a grupos heterocíclicos aromáticos de 5 y 6 miembros que contienen al menos un átomo de carbono con los otros átomos en el anillo seleccionados entre nitrógeno, azufre y oxígeno. Los ejemplos de heterociclos C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> aromáticos de 5 miembros incluyen tetrazol, triazol, oxadiazol, tiadiazol, imidazol, oxazol, tiazol, pirrol, furano y tiofeno. Los ejemplos de heterociclos C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> aromáticos de 6 miembros incluyen piridina, pirimidina y triazina. Los heterociclos C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub> aromáticos preferidos contienen entre uno y tres heteroátomos seleccionados entre nitrógeno, oxígeno y azufre.

20 La cadena global de motivos de transporte de electrones o un motivo individual de transporte de electrones se puede conectar a los otros componentes de las cadenas C o D a través de un enlace covalente, un grupo fenilo o un grupo bifenilo.

25 La cadena global de motivos de transporte de electrones o un motivo individual de transporte de electrones puede terminar en un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, un grupo fenilo opcionalmente sustituido con un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> o grupo bifenilo opcionalmente sustituido con un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>.

Por consiguiente, los compuestos de la invención incluyen ejemplos en los que el motivo de transporte de electrones tiene la fórmula general:



30 en donde Ar<sup>1</sup> es un grupo fenilo o bifenilo seleccionado independientemente;

m = 0 o 1;

Het en cada caso denota un enlace covalente o un heterociclo seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol, siempre que esté presente al menos un heterociclo seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol;

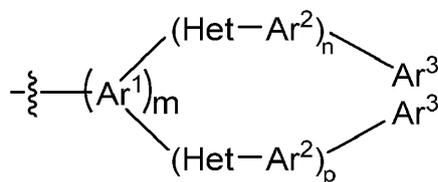
5  $Ar^2$  en cada caso se selecciona de un enlace covalente, un grupo fenilo, un heterociclo  $C_1-C_5$ ;  
 n es un número entero de 1 a 10;

10  $Ar^3$  es i) H o un grupo alquilo  $C_1-C_8$ , ii) un grupo fenilo opcionalmente sustituido o iii) un grupo bifenilo opcionalmente sustituido, en donde el sustituyente opcional en los casos ii) y iii) es un grupo alquilo  $C_1-C_8$ ;

siempre que no estén presentes más de diez grupos benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol en cada uno de los grupos E y F.

15 q en la definición de  $Ar^3$  es preferiblemente 1,

La invención abarca igualmente ejemplos donde la cadena está ramificada, por ejemplo, donde



20 en donde  $Ar^1$  es un grupo fenilo o bifenilo seleccionado independientemente;

25 m = 1;

Het en cada caso denota un enlace covalente o un heterociclo seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol, siempre que esté presente al menos un heterociclo seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol;

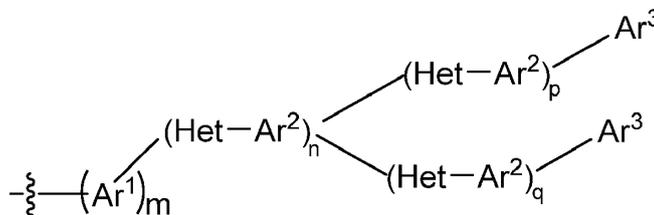
30  $Ar^2$  en cada caso se selecciona de un enlace covalente, un grupo fenilo, un heterociclo  $C_1-C_5$ ;

n y p son un número entero de 1 a 9, en donde n + p es de 2 a 10;

35  $Ar^3$  es en cada caso i) H o un grupo alquilo  $C_1-C_8$ , ii) un grupo fenilo opcionalmente sustituido o iii) un grupo bifenilo opcionalmente sustituido, en donde el sustituyente opcional en los casos ii) y iii) es un grupo alquilo  $C_1-C_8$ ;

40 siempre que no estén presentes más de diez grupos benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol en cada uno de los grupos E y F.

La invención incluye igualmente compuestos con motivos de transporte de electrones de estructura general



45 en donde  $Ar^1$  es un grupo fenilo o bifenilo seleccionado independientemente;

m = 0 o 1;

50 Het en cada caso denota un enlace covalente o un heterociclo seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol, siempre que estén presentes al menos un heterociclo seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y

tiadiazol;

Ar<sup>2</sup> en cada caso se selecciona de un enlace covalente, un grupo fenilo, un heterociclo C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>;

n y p son números enteros de 1 a 8, en donde n + p + q es de 3 a 10, y en donde n es mayor o igual que 1;

Ar<sup>3</sup> es en cada caso i) H o un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, ii) un grupo fenilo opcionalmente sustituido o iii) un grupo bifenilo opcionalmente sustituido, en donde el sustituyente opcional en los casos ii) y iii) es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>;

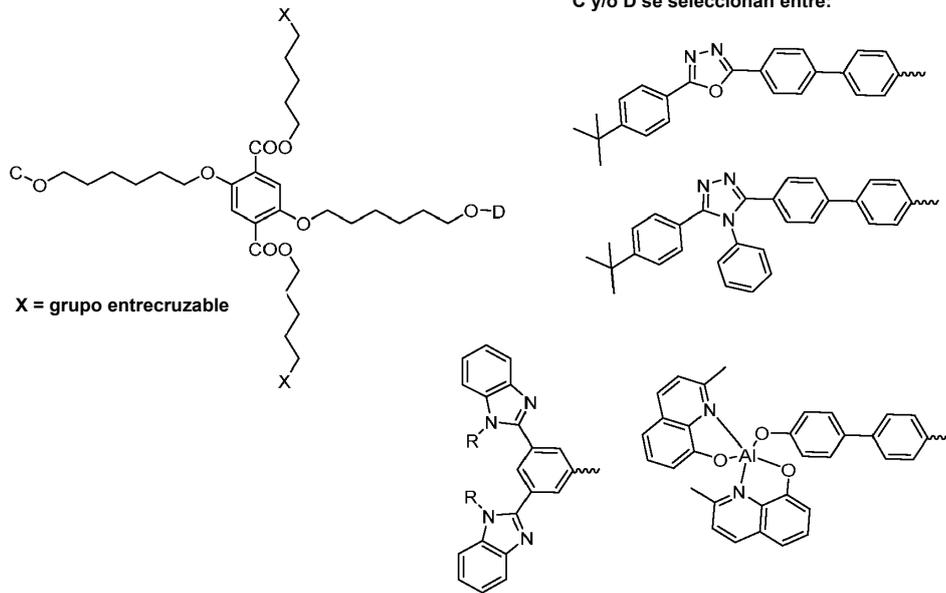
siempre que no estén presentes más de diez grupos benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol en cada uno de los grupos E y F.

Como apreciarán los expertos en la técnica, la provisión de propiedades de transporte de electrones se confiere por la presencia de una serie de motivos de transferencia de electrones en lugar de la disposición geométrica precisa de estos motivos en la estructura. Sin embargo, se prefiere que los grupos estén altamente conjugados, preferiblemente completamente conjugados, para permitir una deslocalización de carga extensa en el motivo de transporte de electrones. Por lo tanto, los heterociclos preferidos se conectarán preferiblemente por enlaces covalentes, por grupos fenilo o por grupos heterociclo C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>.

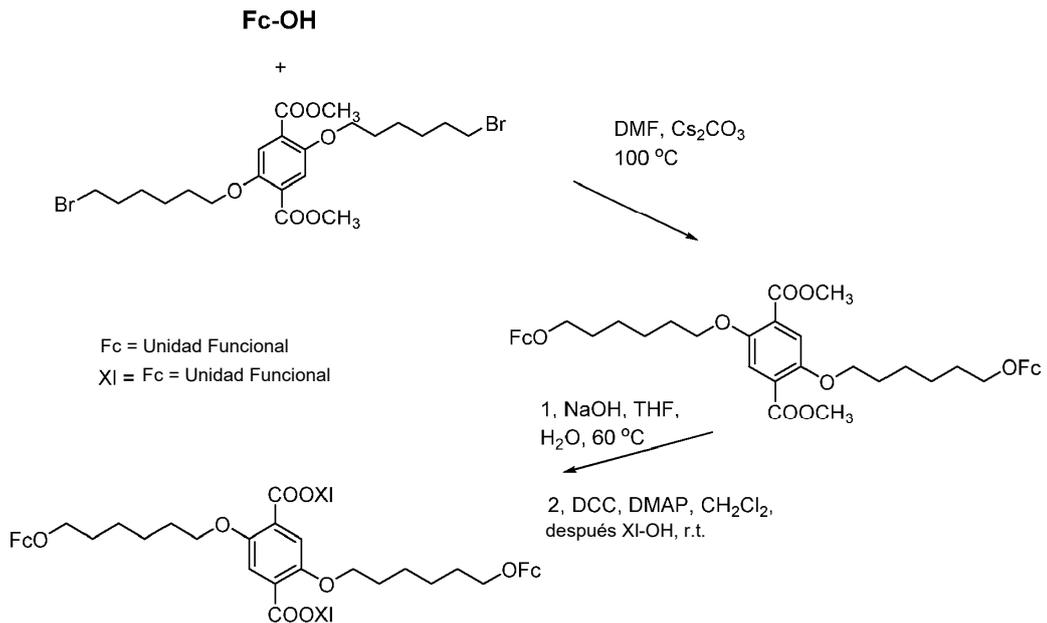
Los motivos de transporte de electrones individuales se pueden unir a motivos de transporte de electrones adicionales para formar una cadena que tiene propiedades de transporte de electrones mejoradas con respecto a un motivo de transporte de electrones individual. En tales cadenas, los grupos heterocíclicos, es decir, los grupos benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol se pueden conectar directamente, es decir, por un enlace covalente, o pueden estar conectados por un fenilo grupo o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>. Tales cadenas de motivos de transporte de electrones son generalmente favorecidas ya que aumentan el peso molecular global de estructura y esto mejora ventajosamente sus propiedades de formación de película.

En algunos casos preferidos, los motivos individuales de transporte de electrones en la cadena están conectados por enlaces covalentes o conexiones de fenilo. En algunos casos preferidos, los motivos individuales de transporte de electrones en la cadena están conectados por enlaces covalentes, fenilo o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>. Estas cadenas de motivos de transporte de electrones pueden ser lineales o ramificadas y pueden estar constituidas por el mismo tipo de motivos de transporte de electrones, p. ej. una cadena que comprende de dos a diez unidades de heterociclo seleccionadas entre motivos de benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol, o una combinación de dos a diez unidades de heterociclo seleccionadas entre motivos de benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol. La cadena global o el motivo individual se pueden unir opcionalmente a los otros componentes de las cadenas C o D a través de un grupo aromático, por ejemplo, a través de un fenilo, un bifenilo o un naftilo. Aunque no existen requisitos para el nitrógeno en N-1 de cualquier benzimidazol que se vaya a sustituir, este grupo nitrógeno puede estar sustituido con un grupo alquilo. La sustitución con alquilo en el átomo de nitrógeno del benzimidazol se puede utilizar para ajustar la solubilidad del material entrecruzable global y también se puede usar para mejorar aún más las propiedades de formación de película. Alternativamente, el benzimidazol se puede utilizar convenientemente como un sitio de ramificación anclando otros sustituyentes, por ejemplo, en N-1 y C-2,

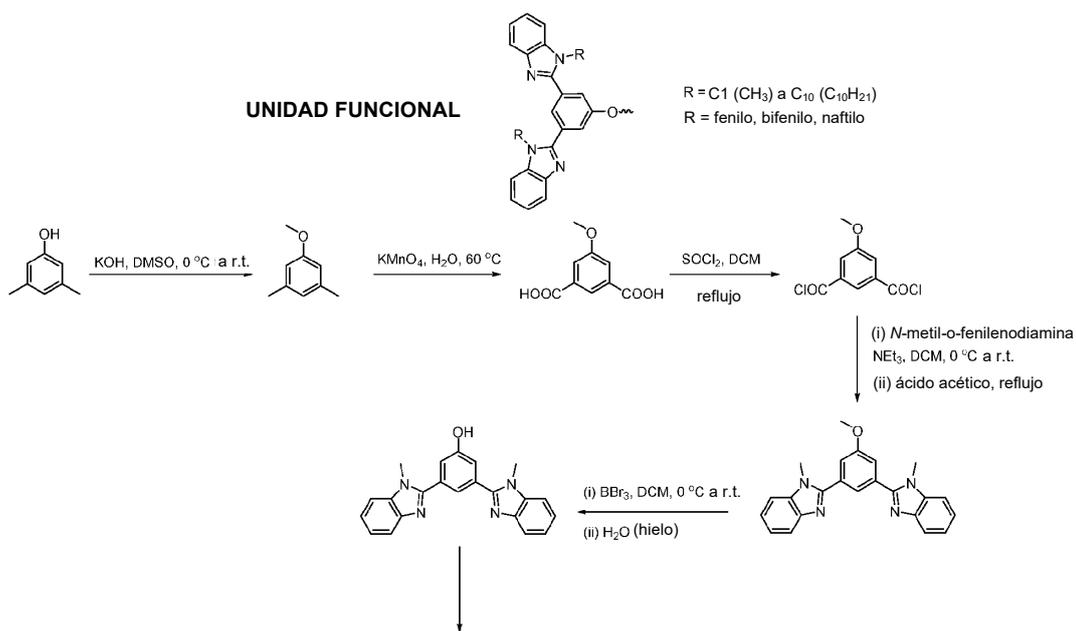
Algunos compuestos ilustrativos de acuerdo con la invención se proporcionan a continuación. Como ejemplo, los compuestos de la invención con propiedades de transporte de electrones presentan motivos de oxadiazol, oxadiazol, benzimidazol y (8-hidroxilquinolin)aluminio en las cadenas laterales C y D.



5 Los grupos de transporte de electrones de acuerdo con la invención se pueden preparar mediante mecanismos sintéticos convencionales bien conocidos por los expertos en la técnica. En un ejemplo simple, los grupos E y F se pueden anclar a núcleos que portan los otros componentes de las cadenas C y D a través de una síntesis de éter Williamson como se muestra en el esquema a continuación.

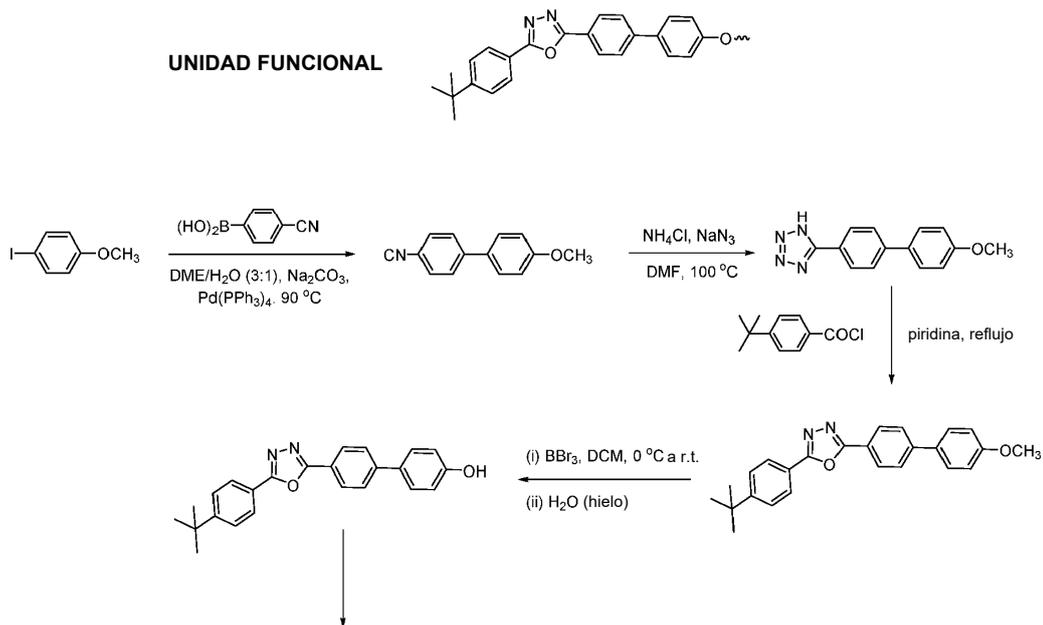


10 Una unidad funcional ilustrativa (un transportador de electrones), 3,5-bis(1-metil-1H-benzo[d]imidazol-2-il)fenol para su incorporación en el grupo C y/o D se puede preparar como se muestra en el siguiente esquema.



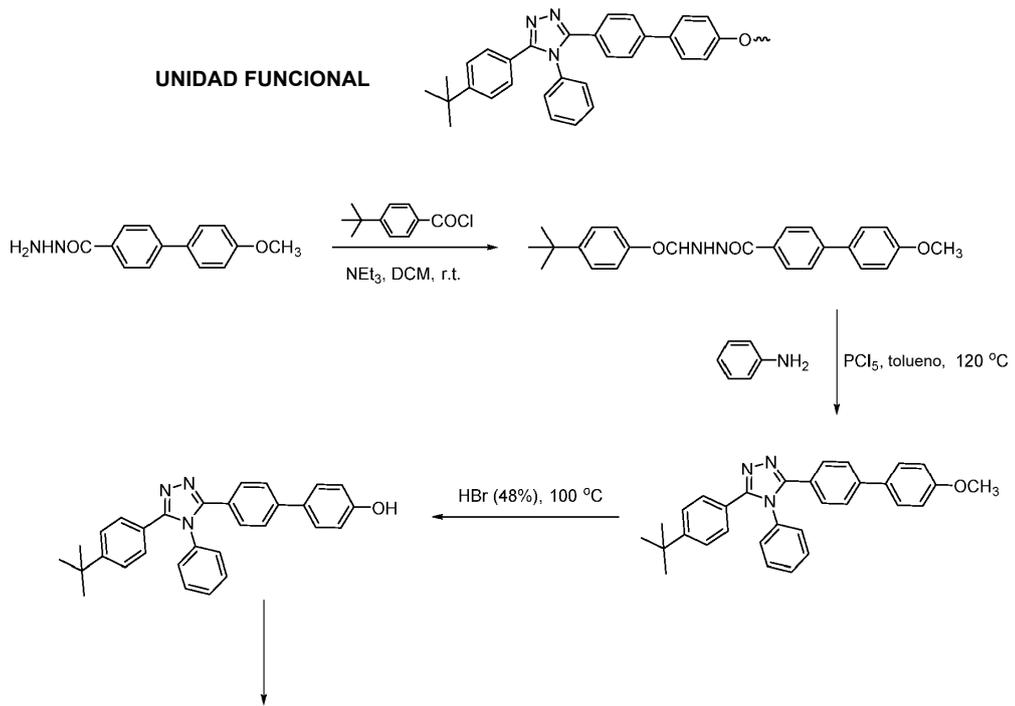
Otra unidad funcional ilustrativa (un transportador de electrones), 4'-(5-(4-(terc-butil)fenil)-1,3,4-oxadiazol-2-il)-[1,1'-bifenil]-4-ol para la incorporación al grupo C y/o D se puede preparar como se muestra en el esquema siguiente.

5



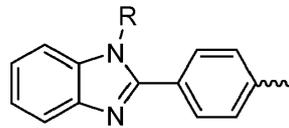
Una unidad funcional ilustrativa adicional (un transportador de electrones), 4'-(5-(4-(terc-butil)fenil)-4-fenil-4H-1,2,4-triazol-3-il)-[1,1'-bifenil]-4-ol para la incorporación en el grupo C y/o D se puede preparar como se muestra en el esquema siguiente.

10



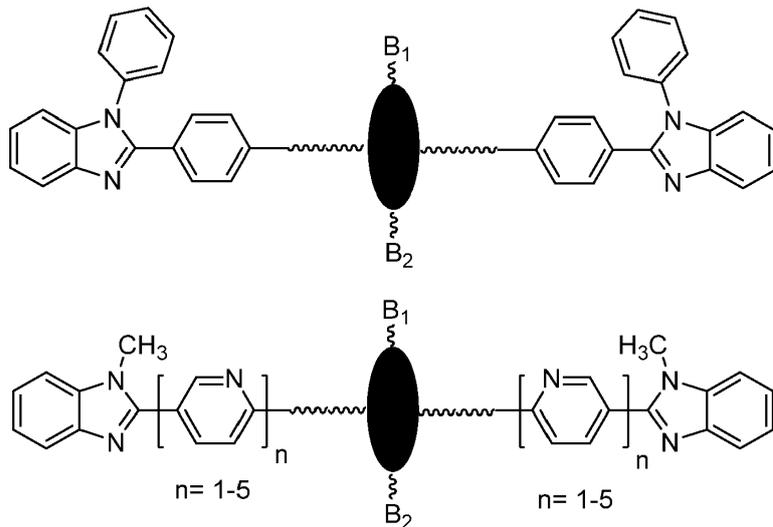
A continuación se muestran ejemplos adicionales de motivos de transporte de electrones con los grupos E y F.

5 **Benzimidazoles**

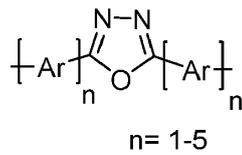


R = alquilo; (C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>), CH<sub>3</sub> a fenilo C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>, bifenilo, etc.

10

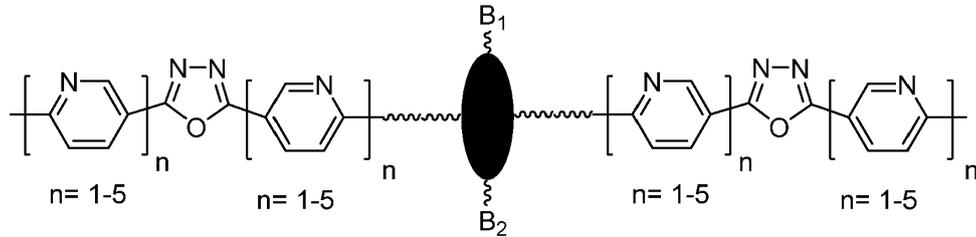


15 **Oxadiazoles**

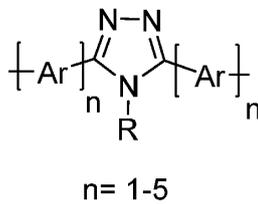


Ar = fenilo, piridina, pirimidina, fluoreno, carbazol

5



**Triazoles**

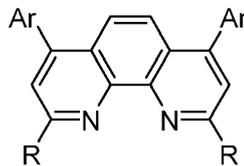


10

Ar = fenilo, piridina, etc.  
R = alquilo (C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>), fenilo, bifenilo, etc.

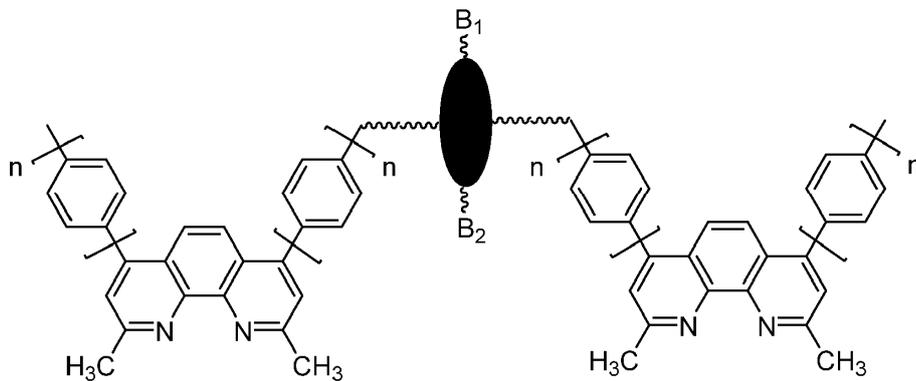
15

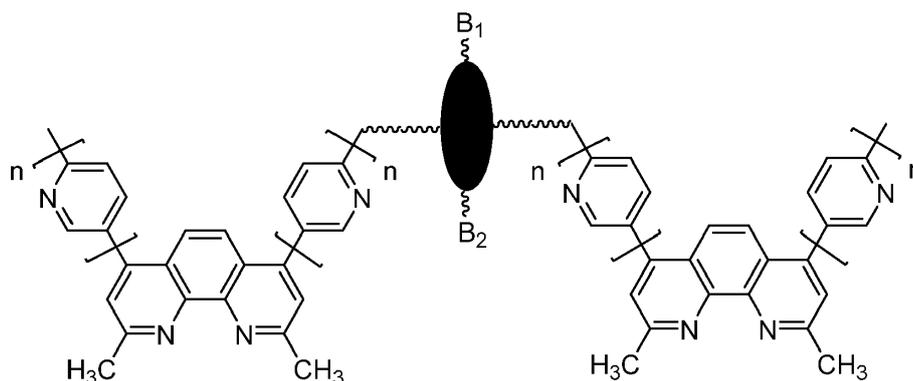
**Fenantrolinas**



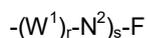
20

Ar = fenilo, piridina, pirimidina, fluoreno, carbazol  
R = C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>(CH<sub>3</sub>-C<sub>10</sub>H<sub>21</sub>)



**Grupo D**

5 D es una cadena lateral de estructura



en donde:

10  $W^1$  y  $W^2$  se seleccionan independientemente entre O,  $CO_2$ - y  $CH_2O$   
 $r$  y  $s$  en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;  
 $N$  es un grupo alquilo  $C_1-C_{14}$  de cadena lineal; y  
 $F$  comprende un grupo de transporte de carga o un grupo emisor de luz;

15 En el caso en que  $F$  comprende un grupo de transporte de carga, el grupo D y sus constituyentes corresponden al grupo C y sus constituyentes como se describió anteriormente.

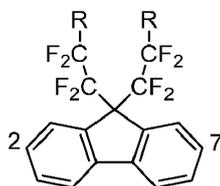
20 Los compuestos con un grupo D que comprende un grupo emisor de luz son particularmente ventajosos para su uso como una capa de interfaz entre la capa emisora de un OLED y la capa o capas adyacentes de transporte de carga. Esto se debe a que la combinación del transporte de carga y las propiedades de emisión de luz permite el transporte eficaz de electrones y huecos en la capa de emisión y esto, ventajosamente, puede reducir la tensión que se requiere para desencadenar la emisión. Como resultado de esta propiedad, que se cree que está favorecida por la mezcla del grupo D de materiales de la presente invención con materiales emisores de luz complementarios, los materiales de la invención se pueden utilizar para suministrar dispositivos con tensiones de "activación" reducidos. Puesto que la reducción de la tensión requerida para activar el dispositivo y mantener la emisión de luz es un determinante importante de la vida útil del dispositivo OLED, se pueden obtener tiempos de vida del dispositivo OLED mejorados mediante el uso de los materiales de la invención.

25 Las ventajas de estos materiales híbridos donde C es una carga de transporte y D es un emisor de luz incluyen las siguientes: i) estos materiales brindan la capacidad de controlar/ajustar las propiedades de inyección/transporte de carga de un fluoróforo que podría tener deficientes propiedades de transporte de carga solo pero que podrían ser mejoradas dentro de esta arquitectura estructural híbrida; ii) un fluoróforo con buenas propiedades de inyección/transporte de huecos, pero deficiente inyección/transporte de electrones se puede mejorar incorporando un radical eficaz de aceptación/transporte de electrones en la estructura; iii) un fluoróforo con buenas propiedades de inyección/transporte de electrones pero deficiente inyección/transporte de huecos se puede mejorar incorporando un radical eficaz de aceptación/transporte de huecos en la estructura; y iv) el potencial de combinar las propiedades de transporte de carga y las propiedades de emisión de luz en una sola molécula en donde los grupos que confieren cada propiedad están aislados electrónicamente entre sí (es decir, aislando electrónicamente (no conjugado) un radical fluoróforo y un radical de transporte de carga en una sola molécula, puede ser ventajoso sobre un sistema de dos componentes (un material de transporte de carga agregado a un material emisor de luz) que puede ser propenso a la segregación de fase. La segmentación de fase puede ser perjudicial para el rendimiento del dispositivo OLED, por ejemplo, esto puede conducir a la necesidad de uso de mayores tensiones de activación y esto, en consecuencia, puede comprometer la vida útil del dispositivo. Además, siguen siendo aplicables todas las ventajas anteriormente mencionadas con respecto a la fabricación del dispositivo. El procesamiento de la fase de solución es posible con estos materiales híbridos y los materiales tienen buenas propiedades de formación de película como resultado de su combinación de peso de molécula y solubilidad razonablemente altos. Las estructuras modeladas siguiendo patrones se pueden formar mediante la activación del entrecruzamiento a través de radiación, tal como luz UV, combinada con técnicas de enmascaramiento.

50 **Motivos emisores de luz**

En el caso en el que el grupo D es un grupo emisor de luz, se puede seleccionar cualquier motivo adecuado conocido en la técnica. Un tipo particularmente preferido de motivo emisor de luz son los descritos en el documento PCT/GB2015/051164, Se proporcionan detalles de cómo se pueden sintetizar tales motivos.

5 Por ejemplo, el grupo emisor de luz F puede ser un grupo emisor de luz que comprende un grupo FL de estructura



10 en donde los grupos R de cada radical FL son idénticos y se seleccionan del grupo que consiste en un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> aquiral de cadena lineal o ramificado, haloalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, fluoroalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, alquenilo C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub>, opcionalmente en donde 1, 2, 3, 4 o 5 grupos CH<sub>2</sub> se reemplazan por un oxígeno siempre que no esté presente acetal, cetal, peróxido o vinil éter en el grupo R.

15 En un ejemplo relacionado, el grupo F puede ser un grupo emisor de luz de estructura



que comprende de 1 a 8 grupos FL y en donde el guion en el lado izquierdo indica el sitio de conexión con los otros componentes del grupo F;

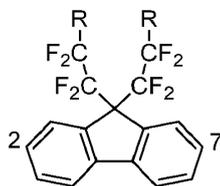
20 en donde Ar<sup>1</sup> y Ar<sup>2</sup> en cada caso se seleccionan independientemente del grupo que comprende Ar<sup>a</sup> y un enlace;

Ar<sup>a</sup> representa un dirradical que comprende 1 radical aromático, heteroaromático o FL, o 2, 3, 4 o 5 radicales aromáticos, heteroaromáticos y/o FL conectados mutuamente por un enlace sencillo;

n es un número entero de 1 a 8;

25 Q es un hidrógeno, grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, haloalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> o fluoroalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>;

FL es un radical fluoreno de estructura



30 incorporado en la cadena a través de enlaces covalentes en C-2 y C-7;

los grupos R de cada radical FL son idénticos y se seleccionan del grupo que consiste en alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> aquiral de cadena lineal o ramificada, haloalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, fluoroalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, grupo alquenilo C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub>, opcionalmente en donde 1, 2, 3, 4 o 5 grupos CH<sub>2</sub> se reemplazan por un oxígeno siempre que no esté presente acetal, cetal, peróxido o vinil éter en el grupo R.

35

### Propiedades de los materiales

40 Los materiales de la presente invención son particularmente útiles para su transporte de carga. Como tales, los materiales descritos en la presente memoria son útiles en la fabricación de dispositivos electrónicos, por ejemplo, diodos orgánicos emisores de luz, transistores de efecto campo orgánicos y dispositivos fotovoltaicos.

Una propiedad ventajosa de los materiales oligoméricos de la presente invención es que son solubles en disolventes orgánicos comunes. Los disolventes hidrocarbonados típicos en los que se disuelven los compuestos de la invención incluyen benceno, tolueno o xileno o derivados halogenados de los mismos tales como clorobenceno. Esta solubilidad es significativa ya que las propiedades de solubilidad de los oligómeros proporcionan una clara ventaja en términos de fabricación del dispositivo con respecto a, p. ej. materiales poliméricos que son relativamente insolubles o que no son solubles en absoluto. Con más detalle, este material oligomérico se puede utilizar para fabricar dispositivos mediante un enfoque de procesamiento en solución. En resumen, esto implica en primer lugar disolver el material, aplicar esta solución a un sustrato y a continuación evaporar para generar un recubrimiento de película sobre el sustrato. Una vez que el material se deposita como una película, el material se puede polimerizar in situ. Esta polimerización puede iniciarse por exposición a radiación, por ejemplo, luz ultravioleta, lo que hace que los grupos entrecruzables de una molécula se entrecrucen con los de una molécula adyacente para formar un polímero

50

en red. Las regiones de la película depositada se pueden ocultar a la radiación iniciadora para proporcionar zonas de material no entrecruzado mientras que las zonas expuestas a la radiación experimentan polimerización. Si se desea, el material no entrecruzado, no expuesto, se puede retirar mediante lavado para dejar una estructura texturizada de material entrecruzado debido a que el material entrecruzado tiene una solubilidad despreciable o reducida con respecto a la del monómero. Se pueden usar ciclos iterativos de depósito en solución y polimerización y, si fuera necesario, lavado para generar estructuras con arquitecturas complejas.

Las estructuras polimerizadas depositadas secuencialmente se pueden ensamblar en paralelo o apiladas/en capas. En un ejemplo, el depósito secuencial y la polimerización de material emisor de color rojo, verde y azul en paralelo se pueden utilizar para generar píxeles para pantallas en color. En otro ejemplo, se puede utilizar una pila de materiales emisores rojos, verdes y azules para proporcionar una fuente de luz blanca. En otro ejemplo, dos o más estructuras emisoras se pueden disponer en una pila para proporcionar una fuente de luz coloreada.

La capacidad para producir de manera poco costosa y económica dispositivos multicapa en los que las capas adyacentes tienen diferentes niveles de energía de orbitales moleculares ocupados los más altos o desocupados los más bajos (HOMO y LUMO), así como diferentes movilidades de portadores de carga tiene utilidad general en la electrónica de plástico. Por ejemplo, el equivalente de uniones p-n se puede formar utilizando los materiales y procedimientos de esta invención y estos pueden encontrar utilidad en diodos, transistores y dispositivos fotovoltaicos. La propensión de los materiales de la invención a ser texturizado fotolitográficamente permite fabricar grandes conjuntos de dispositivos electrónicos de plástico prácticamente de cualquier tamaño y descripción.

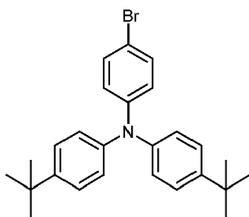
Otra ventaja más de utilizar mezclas de los materiales de la invención es que permite el uso de mezclas de materiales en los que se utilizan interacciones donador/aceptor de electrones fotoiniciados en oposición a la iniciación iónica o de radicales libres para iniciar la polimerización. Esto puede dar como resultado materiales mucho más estables (en términos de vida útil) que en los sistemas basados en metacrilato, al mismo tiempo que mantiene bajas fluencias de entrecruzamiento UV. En estas mezclas, al menos uno de los materiales está sustituido con grupos de entrecruzamiento ricos en electrones, mientras que al menos otro material componente está sustituido con grupos de entrecruzamiento con deficiencia de electrones. La radiación ultravioleta incidente en el material promueve los grupos de entrecruzamiento con deficiencia en electrones en algunas moléculas en estados excitados electrónicamente. El estado excitado, los grupos de entrecruzamiento con deficiencia de electrones abstraen a continuación electrones de los grupos de entrecruzamiento ricos en electrones (donador de electrones) en otras moléculas que inician la reacción de entrecruzamiento de copolimerización. Las descripciones de este modo de fotopolimerización se pueden encontrar, por ejemplo, "Photoinitiated radical polymerization of vinyl ether-maleate systems", *Polymer* 38, (9) pág. 2229-37 (1997); y "Co-Polymerization of Maleimides and Vinyl Ethers: A Structural Study", *Macromolecules* 1998, (31) pág. 5681-89,

Los grupos de entrecruzamiento con deficiencia de electrones incluyen maleimidias, maleatos, fumaratos y otros ésteres insaturados. Los grupos donadores de electrones incluyen vinil éteres, propenil éteres y otros alquenal éteres similares. Las mezclas como estas son ventajosas porque los componentes individuales son térmicamente y fotoquímicamente estables con una excelente vida útil. Sin embargo, cuando se combinan los materiales, la mezcla tiene una alta sensibilidad fotoquímica y requiere solo una dosis UV relativamente pequeña para el entrecruzamiento.

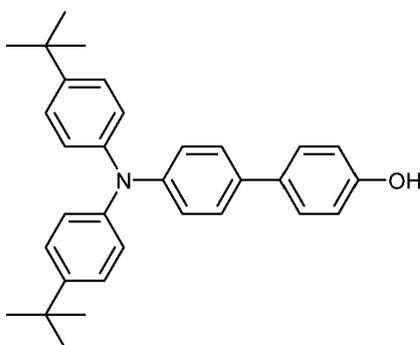
Un procedimiento ilustrativo para fabricar un dispositivo a partir de los materiales de la invención típicamente comprendería las etapas de: i) disolver un compuesto de la invención en un disolvente orgánico adecuado; ii) depositar la solución resultante sobre un sustrato; iii) eliminar el disolvente bajo evaporación, opcionalmente a presión reducida para formar una película; y iv) exponer la película resultante a radiación, opcionalmente en donde la radiación es luz ultravioleta. Opcionalmente, el procedimiento puede implicar la etapa de recocido de la película calentando a una temperatura de 40°C a 150°C. Opcionalmente, el procedimiento puede implicar enmascarar parcialmente la película antes de la exposición a la radiación, lo que permite un entrecruzamiento texturizado de solo partes de la película expuestas a la radiación.

### Ejemplos de síntesis

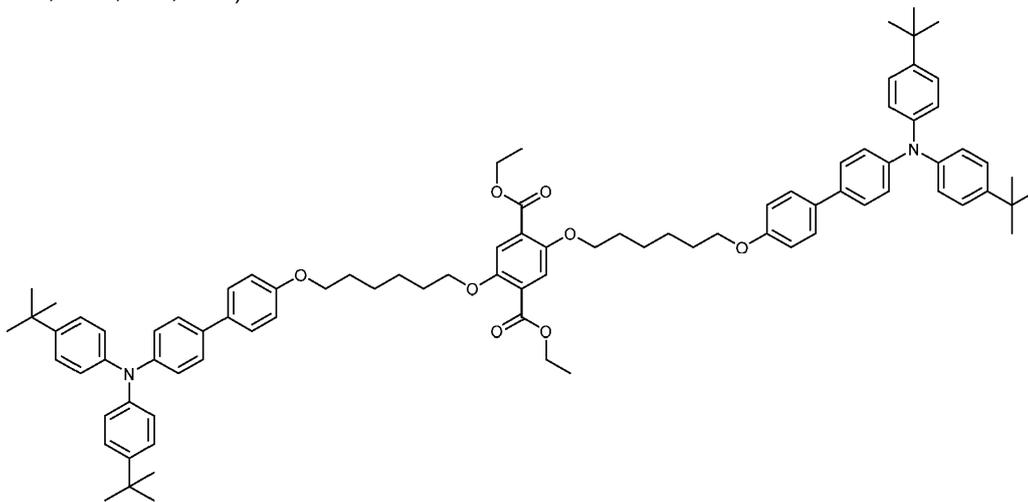
Los compuestos de la presente invención pueden sintetizarse mediante mecanismos comunes en síntesis orgánica bien conocidas por los expertos en la técnica. A continuación, se presentan ejemplos ilustrativos de cómo se pueden sintetizar estos compuestos. Como puede apreciarse, la naturaleza de estos materiales permite adoptar un enfoque modular de síntesis. Cada componente A, B, C y D se puede ajustar para ajustar las propiedades electrónicas, de formación de película y de solubilidad del material. Los ejemplos proporcionados a continuación son meramente ilustrativos y de ninguna manera limitan el alcance de la invención.



5 **Síntesis del compuesto 1:** Se mezclaron  $\text{Pd}_2(\text{dba})_3$  (0,16 g, 0,18 mmoles) y BINAP (0,33 g, 0,53 mmoles) en 5 ml de tolueno seco y se agitaron bajo argón durante 20 minutos. Después de lo cual se añadieron 1,4-dibromobenceno (1,7 g, 7,1 mmoles), bis (4-*t*-butilfenil)amina (2,0 g, 7,1 mmoles), *t*-butóxido de sodio (0,96 g, 10 mmoles) y tolueno seco (25 ml) y la mezcla se agitó a 90°C durante 18 h. Después de que la mezcla se dejó enfriar a temperatura ambiente, se diluyó con agua (100 ml) y las capas se separaron. La capa acuosa se extrajo a continuación con éter dietílico (3 x 50 ml) y los extractos orgánicos combinados se secaron ( $\text{MgSO}_4$ ), se filtraron y se evaporaron hasta sequedad a presión reducida. El producto bruto se purificó mediante cromatografía ultrarrápida (diclorometano de 5% a 7,5% en hexano) que proporcionó el producto en forma de un sólido de color blanco (1,8 g, 4,1 mmoles, 58%).  
 10  $\text{RMN } ^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ),  $\delta = 1,31$  (18 H, s,  $\text{CH}_3$ ), 6,91-6,93 (2 H, m, Ar-H), 6,98-7,01 (4 H, m, Ar-H), 7,24-7,27 (4 H, m, Ar-H), 7,28-7,30 (2 H, m, Ar-H).



15 **Síntesis del compuesto 2:** Se añadió  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_4$  (0,47 g, 0,40 mmoles) a una solución agitada del compuesto 1 (1,8 g, 4,0 mmoles) y ácido 4-hidroxifenilborónico (0,83 g, 6,1 mmoles) en dioxano desgasificado (20 ml) y  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (2,1 g, 20 mmoles) en agua desgasificada (5 ml). La mezcla de reacción se agitó a reflujo durante 16 h. Después de lo cual la mezcla se dejó enfriar a temperatura ambiente y el disolvente se eliminó a presión reducida. El residuo se volvió a disolver en diclorometano (50 ml) y se lavó con solución de NaOH 1 M en agua (3 x 50 ml), seguido de lavado con HCl 1 M (2 x 50 ml). La capa orgánica se secó a continuación ( $\text{MgSO}_4$ ), se filtró y se evaporó a sequedad a presión reducida. El producto bruto se purificó mediante cromatografía ultrarrápida (acetato de etilo al 10% en hexano), que proporcionó el producto en forma de un sólido de color rojo/pardo (0,75 g, 1,7 mmoles, 41%).  
 20  $\text{RMN } ^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ),  $\delta = 1,32$  (18 H, s,  $\text{CH}_3$ ), 6,87-6,89 (2 H, br d,  $J = 8,5$  Hz, Ar-H), 7,04-7,06 (4 H, br d,  $J = 8,7$  Hz, Ar-H), 7,09-7,11 (2 H, br d,  $J = 8,5$  Hz, Ar-H), 7,25-7,27 (4 H, br d,  $J = 8,5$  Hz, Ar-H), 7,38-7,40 (2 H, br d,  $J = 8,7$  Hz, Ar-H), 7,43-7,45 (2 H, br d,  $J = 8,5$  Hz, Ar-H).

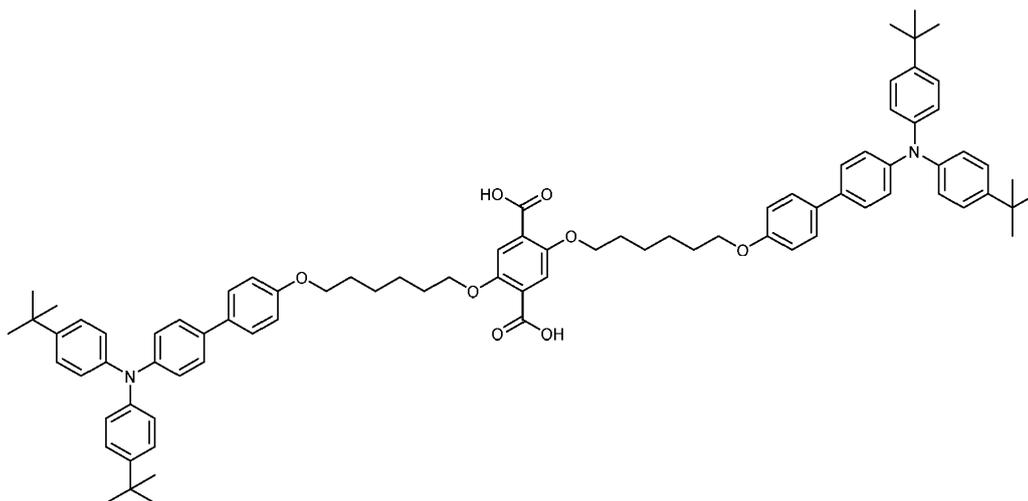


**Síntesis del compuesto 3:** Una mezcla de 2,5-di(bromohexil)oxitereftalato de dietilo (0,45 g, 0,78 mmoles), el

compuesto **2** (0,74 g, 1,7 mmoles) y Cs<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (1,5 g, 4,7 mmoles) en DMF seco (25 ml) se calentó a 90°C bajo argón y se agitó durante 16 h. Después de lo cual, el disolvente se eliminó a presión reducida y el residuo se disolvió en diclorometano (50 ml). A continuación se filtró la suspensión y el producto filtrado se evaporó hasta sequedad a presión reducida. El producto bruto se purificó mediante cromatografía ultrarrápida (hexano al 40% en diclorometano), que proporcionó el producto en forma de un sólido de color blanco (0,83 g, 0,63 mmoles, 80%).

RMN H<sup>1</sup> (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>), δ = 1,32 (36 H, s, CH<sub>3</sub>), 1,38 (6 H, t, J = 7,1 Hz, CH<sub>3</sub>), 1,56-1,57 (8 H, m, CH<sub>2</sub>), 1,80-1,88 (8 H, m, CH<sub>2</sub>), 3,98-4,04 (8 H, m, CH<sub>2</sub>), 4,37 (4 H, q, J = 7,1 Hz, CH<sub>2</sub>), 6,94 (4 H, br d, J = 8,8 Hz, Ar-H), 7,05 (8 H, br d, J = 8,7 Hz, Ar-H), 7,10 (4 H, br d, J = 8,7 Hz, Ar-H), 7,26 (8 H, br d, J = 8,7 Hz, Ar-H), 7,35 (2 H, s, Ar-H), 7,40 (4 H, br d, J = 8,7 Hz, Ar-H), 7,47 (4 H, br d, J = 8,8 Hz, Ar-H).

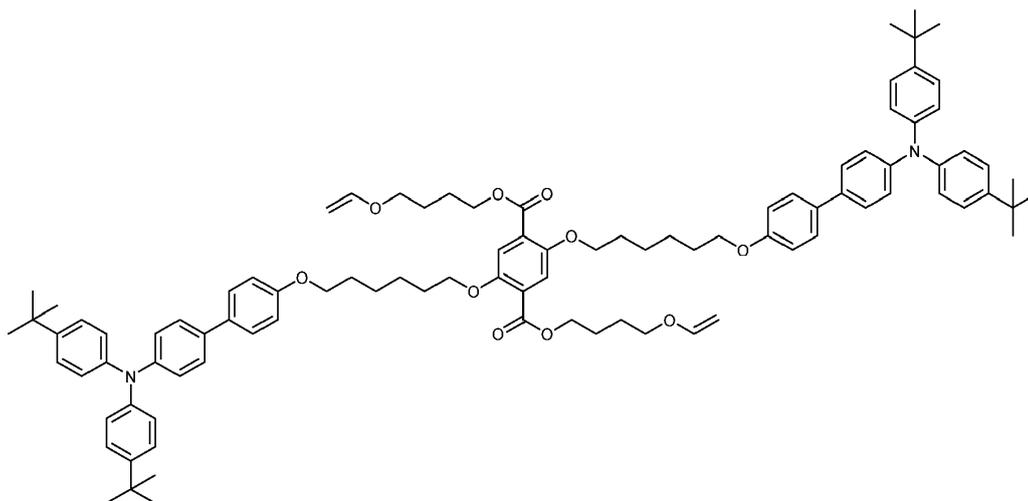
10



**Síntesis del compuesto 4:** Se añadió una solución acuosa de NaOH (1 M, 10 ml) a una solución agitada del compuesto **3** (0,83 g, 0,63 mmoles) en tetrahidrofurano (20 ml) se agitó a 60°C durante 2 días. Al finalizar, la solución se añadió con HCl 2 M y a continuación el producto se extrajo con diclorometano (3 x 50 ml). Los extractos orgánicos combinados se secaron (MgSO<sub>4</sub>), se filtraron y el disolvente se eliminó a presión reducida. Esto proporcionó el producto en forma de un sólido de color blanquecino (0,77 g, 0,61 mmoles, 97%).

RMN H<sup>1</sup> (400 MHz, CDCl<sub>3</sub>), δ = 1,32 (36 H, s, CH<sub>3</sub>), 1,58-1,60 (8 H, m, CH<sub>2</sub>), 1,82-1,86 (4 H, m, CH<sub>2</sub>), 1,94-2,01 (4 H, m, CH<sub>2</sub>), 4,01 (4 H, t, J = 6,2 Hz, CH<sub>2</sub>), 4,32 (4 H, t, J = 6,5 Hz, CH<sub>2</sub>), 6,93 (4 H, br d, J = 8,7 Hz, Ar-H), 7,05 (8 H, br d, J = 8,5 Hz, Ar-H), 7,10 (4 H, br d, J = 8,5 Hz, Ar-H), 7,26 (8 H, br d, J = 8,5 Hz, Ar-H), 7,40 (4 H, br d, J = 8,5 Hz, Ar-H), 7,47 (4 H, br d, J = 8,7 Hz, Ar-H), 7,9 (2 H, s, Ar-H); MS (MALDI<sup>+</sup>): m/z calculado para [M]<sup>+</sup> = 1260,7, encontrado 1260,5.

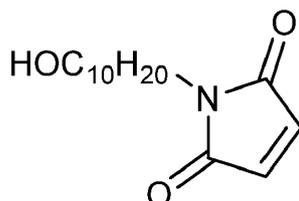
20



**Síntesis del compuesto 5:** Se añadió *N,N*-diciclohexilcarbodiimida (0,10 g, 0,50 mmoles) a una solución agitada del compuesto **4** (0,25 g, 0,20 mmoles) y 4-dimetilaminopiridina (2,4 mg, 0,02 mmoles) en diclorometano seco (7 ml) a 0°C. La mezcla se agitó a continuación bajo argón a 0°C durante 1 hora, después de lo cual se añadió 1,4-butanodiol vinil éter (0,09 g, 0,79 mmoles) en diclorometano seco (3 ml) y se dejó que la mezcla de reacción se calentara a temperatura ambiente y se dejó agitando bajo argón durante 18 h. Después de lo cual la solución se diluyó con diclorometano (60 ml) y a continuación se lavó con NaHCO<sub>3</sub> saturado (2 x 50 ml) y agua (50 ml). La capa

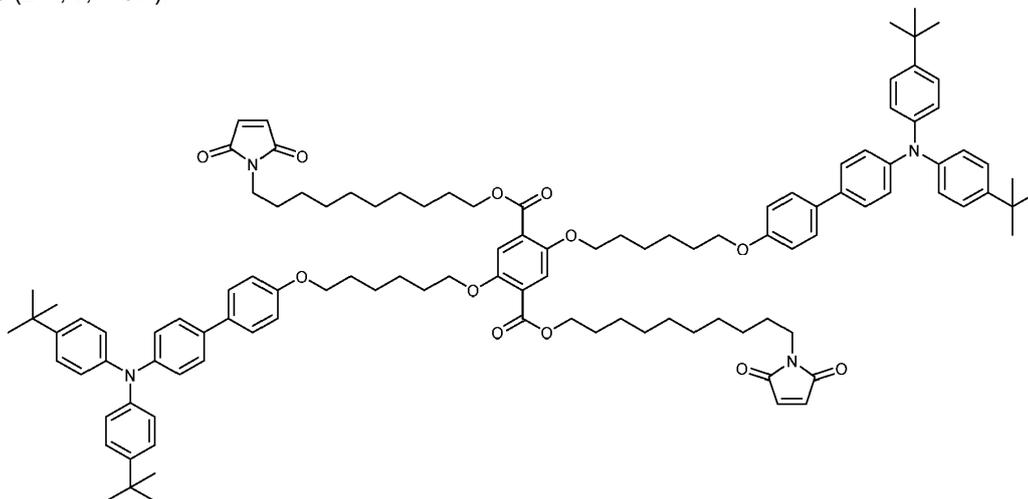
30

orgánica se secó a continuación ( $\text{MgSO}_4$ ), se filtró y el disolvente se eliminó a presión reducida. El producto bruto se purificó mediante cromatografía instantánea (acetato de etilo al 10% en hexano). Esto proporcionó el producto deseado en forma de un sólido de color blanco (0,10 g, 0,069 mmoles, 35%). RMN  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ),  $\delta$  = 1,32 (36 H, s,  $\text{CH}_3$ ), 1,53-1,57 (8 H, m,  $\text{CH}_2$ ), 1,80-1,89 (16 H, m,  $\text{CH}_2$ ), 3,73 (4 H, t,  $J$  = 6,0 Hz,  $\text{CH}_2$ ), 3,97-4,04 (10 H, m,  $\text{CH}_2$  & =  $\text{CH}_2$ ), 4,16 (2 H, dd,  $J$  = 14,4, 2,0 Hz, =  $\text{CH}_2$ ), 4,34 (4 H, t,  $J$  = 6,2 Hz,  $\text{CH}_2$ ), 6,46 (2H, dd,  $J$  = 14,4, 6,8 Hz, =  $\text{CH}$ ), 6,94 (4 H, br d,  $J$  = 8,8 Hz, Ar-H), 7,05 (8 H, br d,  $J$  = 8,5 Hz, Ar-H), 7,10 (4 H, br d,  $J$  = 8,7 Hz, Ar-H), 7,26 (8 H, br d,  $J$  = 8,5 Hz, Ar-H), 7,35 (2 H, s, Ar-H), 7,40 (4 H, br d,  $J$  = 8,7 Hz, Ar-H), 7,47 (4 H, br d,  $J$  = 8,8 Hz, Ar-H); MS (MALDI+):  $m/z$  calculado para  $[\text{M} + \text{H}]^+$  = 1457,8, encontrado 1457,7.



**Síntesis de *n*-decanol-maleimida;** Se añadió una solución de 10-bromo-1-decanol (2,94 g, 12,4 mmoles) en DMF seca (10 ml) a una suspensión agitada de una mezcla de maleimida protegida con endo/exofurano (2,05 g, 12,4 mmoles) y  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (1,72 g, 12,4 mmoles) en DMF seco (40 ml) bajo argón. La mezcla de reacción se agitó a continuación a  $50^\circ\text{C}$  bajo argón durante 16 h (la reacción se volvió de color rojo oscuro durante la noche). Después de lo cual la mezcla de reacción se vertió en agua (200 ml) y se extrajo con acetato de etilo (3 x 100 ml). Los extractos orgánicos combinados se lavaron con agua (200 ml) y salmuera (2 x 100 ml). La capa orgánica se secó a continuación ( $\text{MgSO}_4$ ), se filtró y el disolvente se eliminó a presión reducida. El residuo oleoso se trituró con la ayuda de sonicación bajo hexano que a continuación se decantó. Este procedimiento se repitió dos veces para eliminar cualquier bromo-decanol sin reaccionar. El residuo oleoso se disolvió a continuación en éter dietílico y se filtró. El producto filtrado se evaporó a presión reducida para producir el producto en forma de un aceite incoloro que se solidificó al reposar durante la noche a temperatura ambiente (2,32 g, 7,2 mmoles, 58%).

La mezcla de maleimida protegida con endo/exo *N*-decanol-furano (1,15 g, 3,6 mmoles) se calentó a reflujo en tolueno (20 ml) y se agitó a reflujo durante 18 h. Después de lo cual, el disolvente se eliminó a presión reducida y el producto bruto se purificó mediante cromatografía ultrarrápida (acetato de etilo al 30-50% en hexano). Esto proporcionó el producto en forma de un sólido de color blanco (0,52 g, 2,1 mmoles, 58%). RMN  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ),  $\delta$  = 1,22-1,35 (12 H, m,  $\text{CH}_2$ ), 1,54-1,61 (4 H, m,  $\text{CH}_2$ ), 3,48-3,52 (2 H, m,  $\text{CH}_2$ ), 3,63 (2 H, t,  $J$  = 6,6 Hz,  $\text{CH}_2$ ), 6,68 (2 H, s, =  $\text{CH}$ ).



**Síntesis del compuesto 6:** Se añadió *N,N'*-diclohexilcarbodiimida (0,10, 0,50 mmoles) a una solución agitada del compuesto 4 (0,25 g, 0,20 mmoles) y 4-dimetilaminopiridina (4,8 mg, 0,04 mmoles) en diclorometano seco (7 ml) a  $0^\circ\text{C}$ . La mezcla se agitó a continuación bajo argón a  $0^\circ\text{C}$  durante 1 h, después de lo cual se añadió la *n*-decanol-maleimida (0,13 g, 0,50 mmoles) en diclorometano seco (3 ml) y se dejó que la mezcla de reacción se calentara a temperatura ambiente y se dejó agitando bajo argón durante 18 h. La solución se diluyó a continuación con diclorometano (60 ml) y a continuación se lavó con  $\text{NaHCO}_3$  saturado (2 x 50 ml) y agua (50 ml). La capa orgánica se secó a continuación ( $\text{MgSO}_4$ ), se filtró y el disolvente se eliminó a presión reducida. El producto bruto se purificó mediante cromatografía ultrarrápida (acetato de etilo al 20% en hexano) que proporcionó el producto en forma de un sólido de color amarillo (20 mg, 0,012 mmoles, 6%). RMN  $^1\text{H}$  (400 MHz,  $\text{CDCl}_3$ ),  $\delta$  = 1,24-1,29 (24 H, m,  $\text{CH}_2$ ), 1,32 (36 H, s,  $\text{CH}_3$ ), 1,53-1,58 (10 H, m,  $\text{CH}_2$ ), 1,71-1,87 (14 H, m,  $\text{CH}_2$ ), 3,47-3,50 (4 H, m,  $\text{CH}_2$ ), 3,98-4,04 (8 H, m,  $\text{CH}_2$ ),

4,29 (4 H, t,  $J = 6,7$  Hz, CH<sub>2</sub>), 6,65 (4 H, s, = CH), 6,94 (4 H, br d,  $J = 8,8$  Hz, Ar-H), 7,05 (8 H, br d,  $J = 8,7$  Hz, Ar-H), 7,10 (4 H, br d,  $J = 8,6$  Hz, Ar-H), 7,26 (8 H, br d,  $J = 8,7$  Hz, Ar-H), 7,35 (2 H, s, Ar-H), 7,40 (4 H, br d,  $J = 8,6$  Hz, Ar-H), 7,48 (4 H, br d,  $J = 8,8$  Hz, Ar-H); MS (MALDI+): m/z calculado para [M + H]<sup>+</sup> = 1732,0, encontrado 1731,9.

## 5 Dispositivo de un Solo Hueco Entrecruzado

Para demostrar las propiedades del dispositivo portador se fabricaron dispositivos de un solo hueco con los materiales de transporte de huecos entrecruzables **5** (entrecruzador de vinil éter) y **6** (entrecruzador de maleimida) que se sintetizaron de acuerdo con los protocolos descritos anteriormente. La estructura de los dispositivos era ITO / PEDOT:PSS (50 nm) / Material de transporte del hueco (65 nm) / Au. La alta función de trabajo del cátodo de oro asegura que no haya inyección de electrones en la capa orgánica, por lo que la corriente a través del dispositivo se debe solo al transporte de huecos.

La capa de transporte de huecos consistía en una mezcla de material de transporte de huecos con una unidad de entrecruzamiento de maleimida **6** y material de transporte de huecos con unidad de entrecruzamiento de vinil éter **5** mezclado a la razón 1:1.

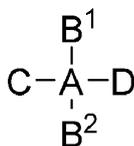
La solución procesable de PEDOT:PSS y las capas de transporte de huecos se depositaron sobre un sustrato de vidrio/ITO pre-texturizado mediante recubrimiento por rotación. El recubrimiento por rotación del material de transporte de huecos a partir de una solución de tolueno de 20 mg/ml a 2500 rpm durante 60 segundos proporcionó una película delgada con un espesor de 75 nm.

Después del recubrimiento por rotación, la película depositada del material de transporte de huecos **5** y **6** fue expuesta a una lámpara de halogenuros metálicos con amplia emisión de 280-450 nm (Dymax BlueWave 200) a una densidad de potencia de 5 W/cm<sup>2</sup> durante 20 segundos en una atmósfera de argón para entrecruzar el material. Después del entrecruzamiento, el dispositivo se enjuagó por centrifugación con tolueno para eliminar cualquier material no entrecruzado, dejando una película insoluble de 65 nm de material de transporte de huecos. El cátodo de oro se depositó posteriormente por evaporación térmica.

La Figura 1 muestra los datos de tensión de corriente para este dispositivo de un solo hueco sencillo, junto con los datos de un dispositivo de solo hueco donde el material de transporte de huecos es poli(9-vinilcarbazol) (PVK) para comparar. La línea para PVK comienza más abajo y termina más arriba en el lado derecho. El PVK es un polímero disponible en el mercado con propiedades de transporte de huecos comúnmente utilizado como material anfitrión en dispositivos OLED. El flujo de corriente medido a través del material de transporte de huecos se debe solo al transporte de huecos a través de la capa orgánica como resultado de la arquitectura del dispositivo, y excede el flujo de corriente a través del dispositivo PVK comparable a bajas tensiones. Esto demuestra que el entrecruzamiento de estos materiales da como resultado una película insoluble adecuada para su aplicación como material de transporte de huecos en dispositivos OLED.

Un aspecto preferido de la invención se describirá ahora adicionalmente a continuación. Todos los elementos de los aspectos anteriores se aplican igualmente al siguiente aspecto, aunque parte del etiquetado se ha adaptado por concisión.

Se proporciona un compuesto de la fórmula:



en donde:

A representa un grupo fenilo, un grupo naftilo, un grupo bifenilo o dos grupos fenilo conectados por una cadena de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>;

B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> en cada caso tienen independientemente la estructura -(G<sup>1</sup>)<sub>n</sub>-L-(G<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-X

C tiene la estructura -(G<sup>1</sup>)<sub>n</sub>-M-(G<sup>2</sup>)<sub>m</sub>-E

D tiene la estructura -(G<sup>1</sup>)<sub>n</sub>-M-(G<sup>2</sup>)<sub>m</sub>-F

en donde:

G<sup>1</sup> y G<sup>2</sup> en cada caso se seleccionan independientemente entre -O-, -C(O)O- y -CH<sub>2</sub>O-;

m y n en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;

L en cada caso es un grupo alquilo C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> de cadena lineal; y

M en cada caso es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> de cadena lineal; y

60

X en cada caso es un grupo entrecruzable seleccionado independientemente;  
 E comprende un grupo de transporte de carga;  
 F comprende un grupo de transporte de carga o un grupo emisor de luz; y

5 en donde el grupo de transporte de carga E no contiene un grupo fluoreno distinto de los que forman parte de un motivo de espirobifluorenoarilamina.

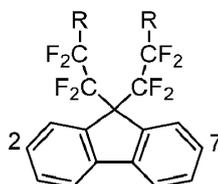
Preferiblemente A es un grupo fenilo, un grupo naftilo, un grupo bifenilo. Preferiblemente es un grupo fenilo sustituido en 1,2,4,5, con los grupos C y D en posición para entre sí.

10 Preferiblemente, X se selecciona independientemente del grupo que consiste en grupos de entrecruzamiento de alquenos, tioles y oxetanos. El X más preferido se selecciona independientemente entre grupos metacrilato, etacrilato, etilmaleato, etilfumarato, *n*-maleimido, viniloxi, alquilviniloxi, vinilmaleato, vinilfumarato, *N*-(2-viniloximaleimido), 1,4-pentadien-3-ilo y 1,4-ciclohexadienilo.

15 E es un grupo de transporte de carga, es decir, un grupo de transporte de huecos o un grupo de transporte de electrones. Un grupo de transporte de huecos es cualquier material que permite un flujo de huecos a través del material, mientras que un grupo de transporte de electrones es cualquier material que permite un flujo de electrones a través del material. Los materiales de transporte de electrones típicamente comprenden grupos/radicales aromáticos con deficiencia de electrones y los materiales de transporte de huecos típicamente comprenden grupos/radicales aromáticos ricos en electrones. Tales términos son bien conocidos en la técnica y el experto identificaría fácilmente los radicales adecuados para afectar a tal funcionalidad en un compuesto. Por ejemplo, el documento US9112157 describe una gama de funcionalidades de transporte de huecos y el documento WO2006127315 describe materiales de transporte de electrones.

20 De manera similar, F puede ser un grupo de transporte de carga, en cuyo caso se puede seleccionar independientemente entre las mismas estructuras descritas en la presente memoria para tales estructuras, o F puede ser un grupo emisor de luz. Cuando E y F son ambos grupos de transporte de carga, preferiblemente son idénticos. Preferiblemente, F es un grupo emisor de luz y E es un grupo de transporte de carga.

30 El grupo emisor de luz preferido para F tiene la estructura:



35 en donde R son idénticos y se seleccionan del grupo que consiste en un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> aquiral de cadena lineal o ramificado, haloalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> (preferiblemente fluoroalquilo), alqueno C<sub>2</sub>-C, opcionalmente en donde 1, 2, 3, 4 o 5 grupos CH<sub>2</sub> se reemplazan por un oxígeno siempre que no esté presente acetal, cetal, peróxido o vinil éter en el grupo R, y en donde el grupo F está conectado a la estructura D en el carbono C<sub>2</sub> o C<sub>7</sub>.

40 Los grupos de transporte de huecos preferidos para E y F se seleccionan independientemente entre un grupo que comprende una triarilamina, tal como una trifenilamina o una espirobifluorenoarilamina, un 3,6-carbazol, un 2,7-carbazol o un 1,3,6,8-carbazol.

45 Los grupos de transporte de electrones preferidos para E y F se seleccionan independientemente entre un grupo que comprende uno o más de benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpiridina, 1,3,5-triazina, tiadiazol o (8-hidroxi)quinolin)aluminio. Preferiblemente, E y F se seleccionan independientemente entre un grupo que comprende de uno a seis de benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpiridina, 1,3,5-triazina, tiadiazol o (8-hidroxi)quinolin)aluminio.

50 Los compuestos anteriores se pueden formar en un polímero reticular mediante la exposición del compuesto a radiación, preferiblemente luz ultravioleta. Los compuestos o polímeros también se pueden incorporar a un dispositivo, tal como un dispositivo OLED, un dispositivo OPV o un dispositivo OFET.

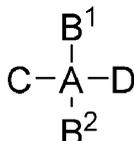
55 Tal dispositivo se puede preparar a partir de los compuestos utilizando un método que incluye:

- i) disolver un compuesto como se describe en la presente memoria en un disolvente orgánico adecuado;
- ii) depositar la solución resultante sobre un sustrato;

- iii) eliminar el disolvente bajo evaporación, opcionalmente a presión reducida para formar una película; y
- iv) exponer la película resultante a radiación, opcionalmente en donde la radiación es luz ultravioleta.

## REIVINDICACIONES

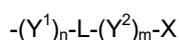
1. Un compuesto de la fórmula.



5

en donde:

10 A representa un grupo fenilo, un grupo naftilo, un grupo bifenilo o dos grupos fenilo conectados por una cadena de alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>;  
B<sup>1</sup> y B<sup>2</sup> en cada caso son cadenas laterales seleccionadas independientemente de estructura



15

en donde:

Y<sup>1</sup> y Y<sup>2</sup> en cada caso se seleccionan independientemente entre O, CO<sub>2</sub>- y CH<sub>2</sub>O;  
m y n en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;  
L en cada caso es un grupo alquilo C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub> de cadena lineal; y  
20 X en cada caso es un grupo entrecruzable seleccionado independientemente;

C es una cadena lateral de estructura  $-(Z^1)_p-M-(Z^2)_q-E$

25

en donde:

Z<sup>1</sup> y Z<sup>2</sup> se seleccionan independientemente entre O, CO<sub>2</sub>- y CH<sub>2</sub>O;  
p y q en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;  
M es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> de cadena lineal; y  
30 E comprende un grupo de transporte de carga;

D es una cadena lateral de estructura  $-(W^1)_r-N^2)_s-F$

35

en donde:

W<sup>1</sup> y W<sup>2</sup> se seleccionan independientemente entre O, CO<sub>2</sub>- y CH<sub>2</sub>O;  
r y s en cada caso se seleccionan independientemente entre 0 o 1;  
N es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> de cadena lineal; y  
F comprende un grupo de transporte de carga o un grupo emisor de luz;

40 y en donde el grupo E de transporte de carga no contiene un grupo fluoreno distinto de los que forman parte de un motivo de espirobifluorenoarilamina.

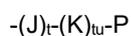
2. Un compuesto según la reivindicación 1, en donde el grupo X de B<sup>1</sup> o B<sup>2</sup> en cada caso se selecciona del grupo que comprende grupos de entrecruzamiento de alquenos, tioles y oxetanos.

45

3. Un compuesto según cualquier reivindicación precedente en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de huecos que comprende un motivo de transporte de huecos de triarilamina o un motivo de transporte de huecos de carbazol.

50 4. Un compuesto según la reivindicación 3, en donde el grupo E y/o F es un grupo transportador de huecos que comprende una triarilamina, tal como una trifenilamina o una espirobifluorenoarilamina, un 3,6-carbazol, un, 2,7-carbazol o un 1,3,6,8-carbazol.

55 5. Un compuesto según la reivindicación 3 en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de huecos que puede describirse mediante la fórmula general



60 en donde J es un grupo fenilo, un grupo bencilo, un grupo bifenilo, un grupo 2,2'-bitiofeno, un grupo tiofeno fusionado o tiofeno, t es 0 o 1, K es un motivo de transporte de huecos seleccionado entre triarilamina, tal como una

trifenilamina o una espirobifluorenoarilamina, 3,6-carbazol, 2,7-carbazol o 1,3,6,8-carbazol conectados a miembros adyacentes de la cadena a través de un enlace covalente, un grupo fenilo, un grupo de tiofeno fusionado o tiofeno, u es un número entero de 1 a 10, y P es un grupo de terminación de cadena seleccionado entre hidrógeno, alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> lineal o ramificado, fenilo, fenilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> sustituido con alquilo lineal o ramificado, o bifenilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> sustituido con alquilo lineal o ramificado.

6. Un compuesto según la reivindicación 1 o 2, en donde el grupo E y/o F es un grupo de transporte de electrones que comprende un motivo de transporte de electrones seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpiridina, 1,3,5-triazina, tiadiazol o (8-hidroxilquinolin)aluminio.

7. Un compuesto según la reivindicación 6, en donde el grupo E es un grupo de transporte de electrones que comprende una cadena que comprende de uno a diez, de uno a seis o de tres a seis motivos de transporte de electrones seleccionados entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina o tiadiazol conectados mutuamente por enlaces covalentes, fenilo o conexiones heterocíclicas C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>, y en el extremo terminal del grupo E o F, respectivamente, i) un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, ii) un grupo fenilo opcionalmente sustituido o iii) un grupo bifenilo opcionalmente sustituido, en donde el sustituyente opcional es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>.

8. Un compuesto según la reivindicación 6 en donde el grupo E y/o el motivo de transporte de electrones F es una cadena lineal de fórmula:



en donde Ar<sup>1</sup> es un grupo fenilo o bifenilo seleccionado independientemente;  
m = 0 o 1;

Het en cada caso es un enlace covalente o un heterociclo seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol, siempre que estén presentes al menos un heterociclo seleccionado entre benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol;  
Ar<sup>2</sup> en cada caso se selecciona de un enlace covalente, un grupo fenilo, un heterociclo C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>;

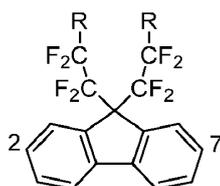
n es un número entero de 1 a 10, opcionalmente de 1 a 6 o de 3 a 6;

Ar<sup>3</sup> es i) H o un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>, ii) un grupo fenilo opcionalmente sustituido o iii) un grupo bifenilo opcionalmente sustituido, en donde el sustituyente opcional en los casos ii) y iii) es un grupo alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub>; siempre que no estén presentes más de diez grupos benzimidazol, oxadiazol, triazol, fenantrolina, 2-fenilpirimidina, 1,3,5-triazina y tiadiazol en cada uno de los grupos E y F.

9. Un compuesto según cualquier reivindicación precedente en donde E y F son idénticos.

10. Un compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8 en donde F es un grupo emisor de luz.

11. Un compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 10 donde F es un grupo emisor de luz que comprende un grupo FL de estructura.



en donde los grupos R de cada radical FL son idénticos y se seleccionan del grupo que consiste en alquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub> aciral de cadena o lineal ramificado, haloalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, fluoroalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>14</sub>, grupo alquenilo C<sub>2</sub>-C<sub>14</sub>, opcionalmente en donde 1, 2, 3, 4 o 5 grupos CH<sub>2</sub> se reemplazan por un oxígeno siempre que no esté presente acetal, cetal, peróxido o vinil éter en el grupo R.

12. Un polímero de red formado por exposición de un compuesto según cualquier reivindicación precedente a radiación, opcionalmente en donde dicha radiación en luz ultravioleta.

13. Un dispositivo que comprende un compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 o un polímero reticular según la reivindicación 12.

14. Un dispositivo según la reivindicación 13 que es un dispositivo OLED, un dispositivo OPV o un dispositivo OFET.

15. Un método para fabricar un dispositivo según la reivindicación 13 o la reivindicación 14 que comprende las etapas de:

- i) disolver un compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 en un disolvente orgánico adecuado;
- ii) depositar la solución resultante sobre un sustrato;
- iii) eliminar el disolvente bajo evaporación, opcionalmente a presión reducida para formar una película; y
- iv) exponer la película resultante a radiación, opcionalmente en donde la radiación es luz ultravioleta.

5

Figura 1

