



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 269 035**

(51) Int. Cl.:

C09D 11/02 (2006.01)

G03G 9/087 (2006.01)

G03G 9/097 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **00107961 .5**

(86) Fecha de presentación : **17.04.2000**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1118644**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **25.07.2001**

(54) Título: **Tinta de impresión termofusible.**

(30) Prioridad: **20.01.2000 DE 100 02 116**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

(73) Titular/es: **Siegwerk Druckfarben AG.**
Alfred-Keller-Strasse 55
53721 Siegburg, DE

(72) Inventor/es: **Leineweber y**
Griebel, Rudolf

(74) Agente: **Ibáñez González, José Francisco**

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

Tinta de impresión termofusible.

5 La invención está orientada hacia una tinta de impresión termofusible que se utiliza preferiblemente en métodos de impresión por huecograbado y flexografía, y preferiblemente, en especial, en el huecograbado de láminas.

10 En una forma convencional, las tintas para procedimientos industriales de impresión de alto rendimiento, así como las tintas para imprenta comercial de bajo volumen y para el llamado sector de preimpresión de las tecnologías de reproducción, incluyen disolventes. De acuerdo con la función de estos componentes de la formulación, tanto el agua y los disolventes orgánicos como los aceites minerales o vegetales, debe entenderse que son “disolventes”. En primer lugar, los disolventes cumplen la función de disolver los agentes ligantes de la tinta, así como los tintes y aditivos funcionales posiblemente presentes. Los agentes ligantes asumen la función de estabilizar la dispersión de pigmentos y de anclar la tinta sobre el sustrato de impresión a ser impreso, por ejemplo para modularse con imágenes, 15 texto, o más generalmente, con información. Los disolventes también poseen una gran importancia funcional. La viscosidad requerida indispensablemente en varias realizaciones técnicas de los diversos métodos de impresión, se ajusta mediante su dosificación en las formulaciones de la tinta a ser impresa. Los fluidos de tinta en el huecograbado de láminas son extremadamente finos, presentando viscosidades tan bajas como 5 mPas. Menos finas son las tintas de impresión utilizadas en el huecograbado de embalajes y flexografía, que se imprimen con viscosidades entre 20 mPas y 60 a 100 mPas. El proceso de rotograbado utilizado, por ejemplo, en la impresión de periódicos requiere viscosidades en un intervalo de 100 Pas. Las tintas que presentan viscosidades tan elevadas como varios 100 Pas se utilizan en impresión offset con alimentación de pliegos. Así, la fluidez de las tintas en el campo del offset es de 4 a 5 órdenes de magnitud más baja que en el huecograbado de láminas. Para la función últimamente mencionada de los disolventes, concretamente, en el ajuste de fluidez, éstos no actúan necesariamente como agentes disolventes efectivos 25 para cualquier componente de la formulación, sino que en algunos casos simplemente actúan como un líquido libre de ligante más fino que los componentes dispersos, por ejemplo pigmentos, de una formulación de tinta. Por ello, el término “disolventes” también se emplea con este significado.

30 A día de hoy, el estado de la técnica normalmente utiliza casi exclusivamente tolueno para el huecograbado de láminas. El etanol y el etil acetato se utilizan ampliamente en el huecograbado de embalajes y flexografía y, además, otros disolventes orgánicos, así como agua. El uso de tales disolventes precisa de grandes atenciones de ingeniería en las instalaciones y un enorme aporte de energía. Todo lo anterior es necesario para realizar adecuadamente el proceso físico de secado convectivo, utilizando también en algunos casos radiación de energía, dentro del extremadamente corto tiempo de residencia -a causa del ritmo de producción en una rotativa- de las bobinas de impresión en las 35 unidades de secado entre los sucesivos grupos de impresión individuales.

Además, los disolventes retirados del producto impreso mediante secado deben ser extraídos del proceso mediante recuperación, con las menores pérdidas, o mediante combustión posterior con pérdida total, sin contaminación ambiental inadmisibles. En este contexto, es necesario observar las directivas y regulaciones de higiene industrial relativas a las máximas concentraciones permisibles (valores MAC) de los disolventes empleados dentro de las zonas de trabajo inmediatamente adyacentes a las unidades de impresión.

Además, es necesario cumplir con las condiciones obligadas de manejo seguro, por ejemplo en relación con la protección de incendio y explosión en las máquinas de impresión y su periferia, así como en todas las unidades del conjunto de las instalaciones que están expuestas a los disolventes.

En comparación con las anteriores unidades técnicas periféricas que eran necesarias, los componentes de la instalación en su conjunto requeridos para producir actualmente la imagen de impresión sobre el material de impresión, en particular en el caso de procesos masivos, son pequeños en sus dimensiones espaciales. Lo mismo se aplica a los costes de inversión y funcionamiento de las máquinas de impresión actuales en comparación con los costes a soportar para adquirir y mantener componentes de la instalación indispensables para la tecnología de disolventes.

Los anteriores inconvenientes de la previamente utilizada tecnología de disolventes de la tinta de impresión, pueden evitarse utilizando tintas de impresión termofusibles, que son sólidas a temperatura ambiente, en máquinas de impresión que presenten unidades de impresión térmicas en las que las tintas de impresión son inicialmente fundidas, seguidamente impresas en estado fundido y solidificadas mediante eliminación del calor. Ya no se requiere la utilización de disolventes volátiles.

En el estado de la técnica ya se conocen varias tintas de impresión termofusibles. Así, DE-2635226-C2 describe tintas de impresión para un método de impresión que no incluye disolventes volátiles. Por ejemplo, estas tintas de impresión están constituidas por resina poliamida producida a partir de un ácido graso dimérico, ácido acético, etilenodiamina, propilenodiamina y cera montana. Se menciona que la fluidización de las tintas hasta una viscosidad adecuada para huecograbado se efectúa mediante suministro de calor, por ejemplo mediante reblandecimiento o fusión de los agentes ligantes termoplásticos y otros componentes de la formulación y calentamiento adicional por encima de ese punto. Las tintas de impresión con esa composición se imprimen en unidades de impresión calientes, cuya temperatura se ajusta por encima de la temperatura de reblandecimiento o de fusión de los sistemas de tintas de impresión termofusibles de forma que se alcance la viscosidad de uso según la relación temperatura-viscosidad obtenida en el sistema de tinta de impresión. En este contexto, se mencionan en los ejemplos temperaturas en el intervalo de 140

a 180°C, en las que se alcanzan viscosidades de 0,05 a $\leq 0,3$ Pas. Para el huecogrado de láminas, las anteriores viscosidades son demasiado elevadas en uno o dos órdenes de magnitud y no pueden reducirse a valores prácticos mediante incremento adicional de la temperatura, a causa de que la temperatura de descomposición de las tintas se superaría por mucho, como resultado de dicha medida. También para el huecogrado de embalajes, las viscosidades antes mencionadas son demasiado elevadas en un factor de al menos dos. Además, las temperaturas requeridas para lograr las viscosidades antes mencionadas son claramente demasiado elevadas para materiales de impresión típicos en el huecogrado de embalajes y flexografía, concretamente, películas poliméricas. Dichos sustratos de impresión no pueden pasar a través de las unidades de impresión, que están calentadas desde 140 a 180°C, sin que se origine deformación por tensión con deterioro de las imágenes, o incluso fusión.

Además, a causa de su lenta solidificación tras abandonar la respectiva unidad de impresión, las tintas de impresión antes mencionadas no son adecuadas para procesos industriales estándar de rotativas de huecogrado de láminas, huecogrado de embalajes y flexografía.

Solamente por las razones anteriores, estas tintas de impresión no han sido nunca, por tanto, utilizadas en la práctica.

Otra tinta de impresión fusible es conocida por la patente DE-4205713-A1 de la solicitante. Estas tintas de impresión fusibles utilizan cuerpos orgánicos cristalinos, monoméricos y monoméricos de bajo peso molecular, como componentes de formulación, que son sólidos a temperatura ambiente, pero líquidos a temperatura elevada, y en dicha condición fundida actúan como disolventes de baja viscosidad para los agentes ligantes de las tintas de impresión. Además de los agentes ligantes poliméricos, las tintas de impresión incluyen, por ejemplo, alcohol cetilo, alcohol estearilo y/o ácido 12-hidroxiesteárico como disolventes. Una tinta de impresión similar se ha descrito también en EP-0700977-A1.

Con base en la descripción de la patente antes mencionada, el documento DE-4439007-A1 se refiere a la utilización de tintas de impresión fusibles en impresión offset, pero carece de aportación de sugerencias independientes sobre la composición de dichas tintas de impresión fusibles.

La presente invención se orienta también hacia la optimización de los bien conocidos sistemas de tintas de impresión fusibles. Durante el desarrollo de los sistemas de tinta, se ha comprobado que, precisamente en el caso de los procedimientos de huecogrado, deben plantearse demandas especiales sobre las tintas de impresión fusibles. En primer lugar, esto incluye lograr la requerida viscosidad de impresión de la tinta de impresión dentro de un margen de temperatura tan estrecho como sea posible. Además, es necesaria una rápida solidificación después de la transferencia sobre el sustrato de impresión. También, debe asegurarse que la tinta se adhiere estrechamente al sustrato de impresión, de forma que la exposición a tensión mecánica de la capa impresa de tinta durante el paso a través de la máquina de impresión y, después de la impresión, durante un tratamiento secundario y durante el uso de los productos impresos no dé lugar a marcas de grietas o desprendimiento de la tinta del sustrato de impresión.

El objetivo técnico de la invención era por tanto proporcionar tintas de impresión fusibles mejoradas para que no presenten los inconvenientes mencionados anteriormente y, en particular, sean adecuadas para procedimientos industriales de huecogrado.

El objetivo técnico anterior se logra por medio de una tinta de impresión termofusible, utilizable en particular en los procedimientos de huecogrado, que contiene 50 a 80% en peso de disolvente, preferiblemente 55 a 75% en peso de disolvente, con un punto de fusión de 65 a 109°C y una viscosidad de 2,9 a 20 mPas a 110°C, preferiblemente 6 a 15 mPas a 110°C, y 20 a 50% en peso, preferiblemente 25 a 45% en peso, de un agente ligante que presenta una temperatura de transición vítrea T_v de 30 a 65°C. Un barniz estándar preparado a partir del agente ligante y disolvente presenta preferiblemente una viscosidad de 6 a 20 mPas a 110°C, más preferiblemente 6 a 15 mPas a 110°C.

En una realización preferida, la tinta de impresión de acuerdo con la invención incluye 0,5 a 3% en peso de aditivos y 0 a 10% en peso de colorantes.

El disolvente está seleccionado preferiblemente dentro del grupo formado por amidas carboxílicas, imidas, monouretanos, diuretanos, sulfonamidas, ésteres sulfónicos, ésteres carboxílicos, éteres, carbonatos, ureas, ureas aciladas, compuestos aromáticos acilados o sus mezclas.

El agente ligante está preferiblemente seleccionado dentro del grupo formado por resinas cetónicas, resinas de colofonia, resinas uretano, resinas hidrocarburo o sus mezclas.

La presente invención se dirige a proporcionar una tinta de impresión que contiene compuestos cristalinos de bajo peso molecular de estructura monomérica que, por encima de su temperatura de fusión, representan -cada uno aisladamente o como una mezcla de múltiples especies- disolventes adecuados para los agentes ligantes y aditivos empleados en las tintas de impresión. Estos disolventes se utilizan para producir tintas de impresión que proporcionan una baja viscosidad particularmente adecuada para huecogrado, especialmente el huecogrado de láminas. Además, la utilización de los anteriores disolventes en combinación con agentes ligantes adecuados asegura una rápida solidificación y suficiente adhesión de la tinta de impresión al sustrato de impresión después de la impresión.

Es también esencial para optimizar la función de una tinta de impresión fusible seleccionar los agentes ligantes disponibles y considerar su interacción con los disolventes fundidos. En consecuencia, la invención también se refiere a la selección de agentes ligantes termoplásticos que se comprueben adecuados para el desarrollo adicional de tintas de impresión fusibles.

En resumen, al proporcionar nuevos disolventes de fusión cristalinos con puntos de fusión adecuados y en particular baja viscosidad de fusión, así como agentes ligantes adecuados para huecogrado y flexografía con tintas de impresión termofusibles, especialmente para el huecogrado de láminas, la presente invención supera, por tanto, el estado de la técnica contenido en la literatura antes mencionada. La combinación de los disolventes cristalinos antes descritos con los agentes ligantes según la invención, proporciona viscosidades particularmente bajas del sistema fundido a temperaturas de impresión entre 90 y 115°C. En cuanto a las propiedades de impresión y del producto, una mezcla de los disolventes anteriores y la utilización de dicha mezcla de disolventes como disolvente de fusión para los agentes ligantes o mezclas de agentes ligantes es también ventajosa.

Los anteriores disolventes, agentes ligantes y sus combinaciones son también importantes en las variantes de inyección de tinta termofusible (cambio de fase inyección de tinta, inyección de tinta termofusible) y en la producción de “toners” electrofotográficos fijados sobre la imagen latente mediante fusión en caliente. Ambas tecnologías de impresión se benefician de la particularmente elevada fluidez en fusión de las tintas de impresión de acuerdo con la invención y de las características del sistema de tinta descrito más adelante que, en particular, se requieren para una rápida producción de material impreso en el proceso de huecogrado de láminas.

Por tanto, la invención también se refiere a la utilización de la tinta de impresión termofusible como tinta para huecogrado, inyección de tinta de impresión y para la producción de “toners” para procesos de fusión electrofotográficos.

Para su utilización como tintas de huecogrado, existen demandas especiales sobre las tintas de impresión termofusibles según la invención.

Las tintas de impresión termofusibles diseñadas para métodos de impresión rotativos de alta velocidad, especialmente los procedimientos de huecogrado de ilustraciones (láminas), requieren experimentar una rápida solidificación tras la transferencia desde el cilindro de composición al sustrato de impresión. Si no se satisface este primer criterio, las tintas se repintarán sobre los husillos conductores y rodillos de tensión posteriores a la transferencia en curso en la máquina de impresión y en contacto con la reciente superficie impresa. Por “repintado” se quiere indicar el efecto de ensuciamiento. De acuerdo con el presente estado de la técnica para el huecogrado de láminas, el tiempo disponible para solidificación está en un intervalo de 0,1 a 0,5 segundos a toda velocidad de producción. El proceso dinámico de solidificación viene soportado por el hecho que el sustrato de impresión se alimenta a la primera unidad de impresión a temperatura ambiente, por ejemplo sin calentar, y no absorbe flujo térmico dentro del corto tiempo de contacto con el rodillo de impresión y cilindro de composición, por ejemplo durante el proceso transferencia de impresión, lo que resultaría en su substancial calentamiento para una capacidad térmica dada. Los valores medidos en pruebas prácticas de huecogrado de láminas con tintas de impresión termofusibles en funcionamiento sostenido de la máquina de impresión a una temperatura del cilindro de composición de 110°C, muestran que el sustrato de impresión (por ejemplo papel satinado de uso frecuente en el huecogrado de láminas, con un gramaje de 55 g/m²), dependiendo de la velocidad de impresión, por ejemplo el tiempo de contacto en el punto de impresión, asume típicamente una temperatura de no más de 40 a 50°C, actuando así como un reductor térmico muy efectivo para la tinta de impresión a solidificarse en un breve intervalo. Para el tiempo de solidificación requerido por las capas de tinta recientemente impresas, son de importancia los siguientes criterios:

- Calor latente de fusión del disolvente de fusión cristalino utilizado en el sistema de tinta. Cuanto menor sea la cantidad de calor requerida para un proceso de fusión endotérmico y a ser disipada en un proceso de solidificación exotérmico, más rápida será la solidificación para un flujo térmico particular determinado mediante parámetros externos.
- Capacidad térmica del sistema de tinta. La capacidad térmica del sistema de tinta determina la cantidad de calor a ser disipada cuando desciende la temperatura desde la temperatura de utilización hasta la temperatura de fusión, por ejemplo el punto de solidificación de la capa de tinta impresa y, como consecuencia, el tiempo requerido para un flujo térmico particular determinado mediante parámetros externos. De la misma forma, por ejemplo, también bajo la influencia de parámetros de flujo térmico controlados mediante factores externos (transferencia de calor y transmisión térmica, radiación y posiblemente convección forzada como resultado de un gas refrigerante incidente), igualmente determina el enfriamiento adicional de la capa de tinta -que ha experimentado solidificación después de disipación del calor latente- por debajo de la temperatura de transición vítrea de la capa, o hasta una temperatura a la cual es posible la tensión mecánica de la capa.
- La tendencia del disolvente de fusión a formar fusiones sub-enfriadas y/o cristales blandos con los agentes ligantes del sistema de tinta.

Un segundo criterio se refiere a la dinámica de re-fusión de una capa de tinta, que ha sido impresa en una primera unidad de impresión, en las posteriores unidades de impresión de una máquina de impresión multicolor. En términos

generales, el requisito a cumplir por un sistema de tinta de impresión termofusible es que una capa de tinta que sale de la unidad de impresión calentada “n-1” no debe ser re-fluidificada en la unidad de impresión calentada “n” hasta un punto en que los elementos estructurales macroscópicos característicos para la imagen e información se licuen, dando lugar a un efecto de emborronado, por ejemplo, en tipografía y delineación. Sin embargo, no se requiere que incluso los píxeles de imagen microscópicos de la primera imagen parcial impresa queden impedidos de licuarse en la unidad de impresión calentada que sigue. En algunos casos, tal efecto es incluso deseable para la producción de una imagen en color de alta calidad formada mediante síntesis de color compensativa (sustractiva), en contraste con una imagen en color formada mediante síntesis de color aditiva autotípica, y es ventajoso para la calidad del producto huecograbado.

El criterio anterior se aplica a los métodos de impresión por impacto en los cuales el sustrato de impresión y la capa de tinta, posiblemente preparada previamente en anteriores unidades de impresión, son literalmente impresos en posteriores unidades de impresión, esto es, puestos en contacto mecánicamente. Los métodos de impresión de grabado y flexografía, así como offset y tipografía de impresión, son métodos de impacto. Cuando se utilizan tintas de impresión termofusibles, dicho contacto tiene lugar sobre superficies de contacto calientes. En menor medida, este criterio también se aplica a métodos sin impacto, tales como los métodos de inyección de tinta utilizando tintas de impresión termofusibles, en los cuales la imagen parcial en color generada por un primer cabezal de impresión no es recalentada mediante la acción de los otros tres cabezales de impresión hasta que la imagen general en color se ha completado, a no ser que exista un preciso machacado aleatorio de un primer pixel situado previamente por un segundo pixel.

La re-fusión se favorece mediante el mismo criterio que promueve una rápida solidificación:

- Bajo calor latente de fusión del disolvente de fusión cristalino.
- Baja capacidad térmica que determina la cantidad de calor requerida para calentar la capa de tinta impresa hasta el punto de reblandecimiento y adicionalmente hasta el punto de fusión, y seguidamente para calentamiento adicional desde la temperatura de fusión hasta la temperatura en que se produce fluidez suficiente para licuar la imagen impresa.

La re-fusión resulta imposible en aquellos casos en que el punto de fusión del disolvente de fusión cristalino es tan elevado que con certeza no se alcanzará dentro del corto tiempo de impacto en posteriores unidades de impresión para un flujo térmico particular determinado por parámetros externos. De hecho, no se alcanzará tampoco en aquellos casos en que las temperaturas de los moldes de impresión impactantes de las posteriores unidades de impresión estén por encima del punto de fusión del disolvente, concretamente, de acuerdo con el proceso, a la temperatura de impresión requerida para establecer la viscosidad de impresión. Cuanto más elevado sea el punto de fusión del disolvente, será menor el riesgo de que la capa de tinta preimpresa sea re-fluidificada por el flujo térmico del molde de impresión impactante durante el corto intervalo de tiempo que se mantiene en el punto de impresión (tiempo de impacto). La re-fusión de una capa de tinta preimpresa también puede suprimirse mediante mantenimiento de la temperatura del molde de impresión, que entra en contacto con dicha capa de tinta en la posterior unidad de impresión, preferiblemente por encima ligeramente del punto de fusión del disolvente, evitando una elevación excesiva de la viscosidad del fluido a ser impreso. Concretamente, si el gradiente de temperatura como fuerza impulsora del flujo térmico dentro de la capa de tinta preimpresa es pequeño, igualmente el flujo térmico es pequeño y, en particular, la cantidad de calor transferida durante el corto intervalo de tiempo que se mantiene en el punto de impresión es pequeña y, así, insuficiente para una re-fusión. Más específicamente, estos hechos se hacen aparentes a partir de un examen del valor límite: Dado un disolvente con una temperatura de fusión T_f y una viscosidad suficientemente baja a una temperatura infinitesimalmente mayor $T_f + dT$, el punto de fusión de una tinta termofusible preimpresa con este disolvente en una unidad de impresión posterior de temperatura $T_f + dT$ se alcanzaría solamente después del establecimiento del equilibrio que tenga lugar a lo largo de un tiempo “infinitamente” largo sobre la escala de tiempo de una máquina de impresión por presión que funcione a gran velocidad. A partir del anterior examen del valor límite y la transferencia a disolventes de fusión reales, se pone de manifiesto que los disolventes que presentan preferiblemente una conducta de respuesta acusadamente negativa de la curva característica de viscosidad-temperatura, son en particular ventajosos cuando la imposibilidad de re-fusión está en juego. Por consiguiente, los disolventes de fusión antes descritos implican la característica de un alto punto de fusión y un pequeño intervalo de temperatura entre la temperatura de fusión y la temperatura de utilización en el que se alcanza la viscosidad de impresión, en particular la viscosidad extremadamente baja del huecograbado de láminas.

Un tercer criterio requiere que el sistema de tinta de impresión no experimente reblandecimiento o incluso fusión a temperaturas concebiblemente soportadas por el producto impreso, impidiendo así los casos de deterioro, por ejemplo, ensuciado del entorno inmediato. La presumiblemente adecuada máxima temperatura experimentada por un producto impreso puede alcanzarse, por ejemplo, sobre un salpicadero negro o tras la ventana trasera de un automóvil aparcado bajo directa exposición solar, o debajo de una taza que contiene una bebida caliente. En el último caso, la mayor temperatura experimentada por el producto impreso se entiende que es la temperatura a que se sirve la bebida caliente con preferencia a la temperatura a que se ingiere. Para el desarrollo de tintas de impresión termofusibles, la mínima temperatura de reblandecimiento se cifra en 65°C. A esta temperatura, los disolventes o mezcla de disolventes deben encontrarse en un estado sólido cristalino y, en esta forma, no debería presentar un efecto de plastificación apreciable sobre los polímeros ligantes o sus mezclas. Las tintas de impresión según la invención, por tanto, presentan preferiblemente temperaturas de reblandecimiento $\geq 65^\circ\text{C}$.

El criterio de ausencia de reblandecimiento a temperaturas experimentables excluye también la utilización en sucesivas unidades de impresión de disolventes diferentes graduados según sus respectivos puntos de fusión. Al utilizar dicha medida, la re-fusión de capas preimpresas en posteriores unidades de impresión puede ser impedida al discurrir un sistema de tinta en la unidad de impresión “n” a una temperatura T_n que es inferior a la temperatura de impresión en la unidad de impresión “n-1”. Cuando se utiliza una graduación de puntos de fusión del disolvente de solamente 5°C y se mantiene una máxima temperatura de aproximadamente 115°C en la primera unidad de impresión, la mínima temperatura de impresión a ajustarse en la última de ocho unidades de impresión sería tan baja como 80°C. La viscosidad de impresión debe proporcionarse a esta temperatura. En forma correspondiente el punto de fusión es más bajo, quedando por debajo del límite obligatorio antes mencionado de la temperatura a soportar por el producto impreso. Dicha a solución del problema de re-fusión también implica que deberían prepararse ocho disolventes de fusión diferentes, adaptados al proceso completo, en lugar de uno. Esto supondría una desventaja para el fabricante de la tinta con respecto a la tecnología y logística de producción y también implicaría inconvenientes para el usuario. Por parte de éste, las desventajas derivarían de la necesidad de almacenar en tanques separados tintas de idénticas características de color para impresión y acabado en continuo (anverso y reverso de la bobina a ser impresa) y con estricta ausencia de confusión.

Un cuarto criterio a cumplir por un sistema de tinta de impresión termofusible se refiere a evitar los componentes que presenten una presión de vapor que constituya una interferencia a temperatura de funcionamiento. Naturalmente, el anterior criterio raramente implica agentes ligantes polímeros, sino más bien disolventes que sean cristalinos a temperatura ambiente, fundidos a temperatura de funcionamiento y, por razones relativas a la viscosidad en fusión, seleccionados para ser monoméricos mejor que excesivamente altos en sus pesos moleculares, y también, los aditivos de un sistema de tinta de impresión añadidos para mantener las propiedades tecnológicas.

La combinación de los criterios 1 a 3 requiere una selección de disolventes de fusión cristalinos que presenten un punto de fusión -o se proporcione mediante síntesis química- de forma que se alcancen características muy acusadas de viscosidad-temperatura, por ejemplo, un amplio gradiente de temperatura negativo de la viscosidad. Así, la viscosidad debería situarse entre 2,9 a 20 mPas dentro de un margen de temperatura preferiblemente no superior a 10°C por encima del punto de fusión del disolvente. Además, un disolvente, que puede en efecto presentar una curva η -T adecuadamente acusada cuando atraviesa estados de equilibrio termodinámico, no debe presentar tendencia a formar fusiones sub-enfriadas, ya que tal disolvente no dispondría de tiempo suficiente para establecer estados de equilibrio durante el proceso de refrigeración entre las unidades de impresión individuales de una máquina de impresión que trabaja a gran velocidad, y la fusión sub-enfriada presente por tal razón daría lugar al repintado sobre los husillos conductores y rodillos de tensión. En general, se obtiene una cristalización retardada en la formación de cristales mixtos. Los disolventes de este tipo, por ejemplo, los disolventes obtenidos a través de fusión de cristales mixtos, no presentan una adecuación preferible como único componente disolvente en una tinta de impresión fusible preparada para el huecograbado de láminas a alta velocidad. Como componentes utilizados en el “secado retardado” que, en analogía con aplicaciones especiales de tintas de huecograbado convencionales y tintas de huecograbado de láminas, también se requieren en el caso de tintas de impresión fusibles, pueden encontrar utilidad en sistemas de tintas de impresión correspondientes, como mezclas con otros disolventes carentes de tendencia a formar fusiones sub-enfriadas. Lo mismo se aplica a los disolventes de fusión cristalinos tendentes a desarrollar fusiones sub-enfriadas incluso en la forma de cristales de un solo componente.

La presente invención está orientada al desarrollo de compuestos orgánicos cristalinos monoméricos de bajo peso molecular que presentan una conducta en fusión adecuada para la preparación de tintas de impresión fusibles y adecuación como disolventes de fusión para aquellos agentes ligantes termoplásticos que son útiles en dispersar los pigmentos de la tinta o, más generalmente, en la producción de tintas de impresión fusibles, y especialmente en la producción de tintas de impresión fusibles para huecograbado de láminas.

Además, la invención describe agentes ligantes adecuados para la producción de tintas de impresión fusibles, especialmente para la producción de tintas de impresión fusibles para huecograbado de láminas, y particularmente en combinación con los disolventes cristalinos anteriormente descritos.

Los materiales termoplásticos y disolventes de fusión antes descritos también pueden utilizarse para tintas de impresión termofusibles o de cambio de fase tinta-tintas de inyección, y en la preparación de “toners” utilizados en procesos de fusión electrofotográficos.

En el contexto de la invención, el término “tinta de impresión termofusible” se entiende que incluye fluidos utilizados en tecnología de impresión, no estando dichos fluidos provistos con un diseño de color a través de la utilización de pigmentos y/o tintes. Por ejemplo, tales fluidos no provistos con colorantes pueden ser mezclas y barnices de impresión que, en su diseño como fluidos fundidos, están constituidos por los agentes ligantes y disolventes cristalinos aquí reivindicados y pueden estar opcionalmente provistos con aditivos de la técnica de impresión. Opcionalmente, como se requiere en aplicaciones particulares, los aditivos de la técnica de impresión también pueden estar incluidos en tintas de impresión provistas con un diseño de color por medio de pigmentos y/o tintes.

Las tintas de impresión fusibles de acuerdo con la invención están constituidas por disolventes, agentes ligantes y aditivos y colorantes opcionales según se describe con detalle más adelante.

a) *Disolventes*

Los disolventes especificados más adelante están de acuerdo con la presente invención en el sentido de que representan sustancias que son sólidos cristalinos a temperatura ambiente que, por encima de su temperatura de fusión, actúan como disolventes para los agentes ligantes inventivos y aditivos opcionales y, en esta función, estabilizan las dispersiones colorantes de la invención y, además, promueven las propiedades de sistema que presentan las tintas de impresión fusibles según la invención. Los puntos de fusión de estos disolventes, junto con otras propiedades calóricas, se miden utilizando espectros DSC (exploración de calorimetría diferencial); las viscosidades por medio de un reómetro suspendido en aire que, en el caso de tintas de impresión fusibles, puede emplearse sin problemas en una configuración particularmente útil de plato cónico, ya que no se genera en este caso evaporación de disolventes en la escotadura del plato cónico y, como consecuencia, no hay falsificación de los resultados medidos. La preparación de estas sustancias no disponibles comercialmente se realiza de acuerdo con métodos estándar. Si los eductos empleados son compuestos multifuncionales, se hacen reaccionar preferiblemente con los correspondientes eductos monómeros para evitar la formación de oligómeros o polímeros.

1) *Amidas carboxílicas*

Los eductos preferibles del ácido carboxílico son:

Ácido acetilsalicílico, ácido acrílico, ácido fórmico, ácido benzoico, ácido benceno-1,2,4,5-tetracarboxílico, ácido benceno-1,2,4-tricarboxílico, ácido succínico, ácido 2,2-bis(hidroximetil)propiónico, ácido butanoico, ácido 4-tertilbutilbenzoico, ácido cianoacético, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1,10-decanodicarboxílico, ácido decanoico, ácido 1,10-dodecanodicarboxílico, ácido dodecanoico, ácido acético, ácido 2-etilbutanoico, ácido 2-etilhexanoico, ácido fumárico, ácido 2-hidroxiacético, ácido hexahidroftálico, ácido 1,6-hexanodicarboxílico, ácido hexadecanoico, ácido hexanoico, ácido 2-hidroxibenzoico, ácido 4-hidroxibenzoico, ácido 2-hidroxisuccínico, ácido 1-hidroxil-1-fenilacético, ácido isobutírico, ácido isoftálico, ácido maleico, ácido malónico, ácido 4-metoxibenzoico, ácido metoxiacético, ácido 4-metoxifenilacético, ácido 2-metilbenzoico, ácido 3-metilbenzoico, ácido 4-metilbenzoico, ácido 2-metilbutanoico, ácido 3-metilbutanoico, ácido metilenosuccínico, ácido 4-nitrobenzoico, ácido 1,9-nonanodicarboxílico, ácido octadecanoico, ácido 1,8-octanodicarboxílico, ácido 4-oxopentanoico, ácido octanoico, ácido oxálico, ácido 1,5-pentanodicarboxílico, ácido 2-fenoxiacético, ácido 2-fenilacético, ácido piválico, ácido propiónico, ácido pentanoico, ácido tereftálico, ácido tetradecanoico, ácido tetrahidroftálico.

Los eductos de aminas preferibles son:

Anilina, 2-aminobutano, etil 4-aminobenzoato, 4-aminodifenil éter, 3-aminopropanol, bencilamina, butilamina, ciclohexilamina, 1,2-diaminobenceno, 1,3-diaminobenceno, 1,4-diaminobenceno, 4,4'-diaminobifenil, 4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-diaminoetano, 1,3-diaminopentano, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, dibencilamina, di-2-etilhexilamina, dietilamina, diisobutilamina, dimetilamina, dimetiletanolamina, dibutilamina, difenilamina, dodecilamina, etanolamina, etilamina, 2-etilhexilamina, furfurilamina, hexadecilamina, 1,6-hexametilenodiamina, hexilamina, isoforondiamina, isopropilamina, 4-metoxianilina, 4-metoxibencilamina, metilamina, 4-metilnilina, N-metilnilina, N-metilbencilamina, morfolina, 1-naftilamina, 2-naftilamina, 2-nitroanilina, 3-nitroanilina, 4-nitroanilina, octadecilamina, octilamina, 1-feniletilamina, 2-feniletilamina, fenilhidrazina, piperazina, piperidina, propilamina, pirrolidina, tetrahidrofurfurilamina.

(Tabla pasa a página siguiente)

Tabla 1: Puntos de fusión y viscosidades de amidas carboxílicas seleccionadas		
Sustancia	Punto de fusión [° C]	Viscosidad a 110° C [mPas]
N-Bencildodecanoico amida	82	6,2
N-Benciltetradecanoico amida	88	6,9
N-Bencilhexadecanoico amida	93	7,4
N-Benciloctadecanoico amida	95	8,2
N-Octadecilbenzamida	85	10,0
N-Metilhexadecanoico amida	83	6,4
N-Metiltetradecanoico amida	77	5,4
N-Dodecil-2-cianoacetamida	86	5,6
N-Dodecilacetoacetamida	78	4,3
Tetradecanoico amida	99	6,6
N-Octadecilacetoacetamida	98	6,9
N-(4-Metoxifenil)propiónico amida	86	7,4
Hexano-1,6-diildiformamida	105	10,8
N-Butanoilbenzamida	102	4,0
N-Bencil-2-fenoxiacetamida	85	5,8
N-Bencilbenzamida	106	9,2
N-(2-Feniletil)-2-fenilacetamida	88	7,7
N-Benzoil-2-pirrolidona	90	6,2
N-Hexanoil-1-benzamida	79	4,2
N-Isopropilhexadecanoamida	81	6,8
N-(2-Furfuril)benzamida	102	7,1
N-(1-Feniletil)fenoxiacetamida	96	6,0
N,N-Difenilacetamida	95	6,0
N-Fenil-2-fenoxiacetamida	98	6,0
N-Bencilbenzamida	105	8,7
N-Metil-N-benzoilbenzamida	88	8,4
N-Metil-N-fenil-2-fenoxiacetamida	92	5,3
N-Metil-N-fenil-2-fenoxiacetamida	91	5,6
N-Pirrolidil-4-nitrobenzamida	82	9,1
N-Pirrolidil-2-fenoxiacetamida	80	4,9
N-Pirrolidil-4-metoxibenzamida	77	5,5
N-Pirrolidil-4-tert-butilbenzamida	100	5,9

2) Imidas

Los eductos de anhídridos preferibles son:

Ácido benceno-1,2,4,5-tetracarboxílico 1,2,4,5-dianhídrido, ácido benceno-1,2,4-tricarboxílico 1,2-anhídrido, anhídrido hexahidroftálico, anhídrido metileno-hexahidroftálico, ácido naftaleno-1,8-dicarboxílico anhídrido, anhídrido ftálico, anhídrido tetrahidroftálico.

Los eductos de aminas preferibles son:

Etil aminobenzoato, 4-aminodifenil éter, 3-aminopropanol, bencidina(4,4'-diaminobifenil), bencilamina, butilamina, ciclohexilamina, 1,2-diaminobenceno, 1,3-diaminobenceno, 1,4-diaminobenceno, 4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-diaminoetano, 1,3-diaminopentano, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, dodecilamina, etanolamina, etilamina, 2-etilhexilamina, furfurilamina, hexadecilamina, 1,6-hexametilenodiamina, hexilamina, isoforondiamina, isopropilamina, 4-metoxianilina, 4-metoxibencilamina, metilamina, 4-metilnilina, 1-naftilamina, 2-naftilamina, 2-nitroanilina, 3-nitroanilina, 4-nitroanilina, octadecilamina, octilamina, 1-feniletilamina, 2-feniletilamina, propilamina, tetrahydrofurfurilamina.

Tabla 2: Puntos de fusión y viscosidades de imidas seleccionadas

Sustancia	Punto de fusión [° C]	Viscosidad a 110° C [mPas]
N-Hexadecilftalimida	75	5,1
3-(N-Ftalil)aminopropil-1-acetato	89	7,7
N-Pentanoilftalimida	81	4,3
N-Hexadecanoilsuccinimida	87	7,2
Isopropil 2-(N-ftalil)aminoacetato	104	10,1
2-(N-Ftalil)aminoetil laevulinato	92	9,8
Metil benceno-1,2-(N-etil)imida-4-carboxilato	86	9,2

3) Mono- y diuretanos

Los eductos de isocianatos preferibles son:

1,3-bis(1-isocianato-1-metiletil)benceno (TMXDI), 1,5-bis(isocianato)naftaleno, butil isocianato, ciclohexil isocianato, hexametileno diisocianato (HDI), isoforón diisocianato (IPDI), 4-isopropilfenil isocianato, 4,4'-metilenobis(ciclohexil isocianato) (H12MDI), 4,4'-metilenobis(fenil isocianato) (MIDI), 1-naftil isocianato, octadecil isocianato, 1,4-fenileno diisocianato (PPDI), fenil isocianato, tolueno-4-sulfonyl isocianato, tolueno diisocianato (TDI).

Los eductos de cloroformatos preferibles son:

Bencil cloroformato, butanodiol-1,4 biscloroformato, butil cloroformato, secbutil cloroformato, hexadecil cloroformato, dietileno glicol biscloroformato, etil cloroformato, 2-etilhexil cloroformato, isobutil cloroformato, isopropil cloroformato, 1,6-hexanodiol biscloroformato, 2-metoxietil cloroformato, metil cloroformato, tetradecil cloroformato, fenoxietil cloroformato, fenil cloroformato, propil cloroformato, octadecil cloroformato.

Los eductos de alcoholes preferibles son:

Benzoin, alcohol bencilo, 1,4-bis(hidroximetil)ciclohexano, 1,4-butanodiol, 2-butan-1,4-diol, 3-butan-2-ol, butanol, 2-butanol, tert-butanol, ciclohexanol, 1-decanol, 2,2-dimetil-1-propanol, 1,1-difenilmetanol, dipropileno glicol, 1-docosanol, 1,12-dodecanodiol, 1-dodecanol, 1-eicosanol, etanol, etoxipropanol, etanodiol, etileno glicol monosalicilato, etileno glicol monoetil éter, 2-etil-1-hexanol, 2-etil-2-(hidroximetil)-1,3-propanodiol, alcohol furfurilo, glicerol, 2-heptanol, 1-hexadecanol, 1,6-hexanodiol, 1-hexanol, hidroquinona-bis(2-hidroxietil éter), hidroxiacetona, alcohol 2-hidroxibencilo, ácido 2-hidroxiacético, butil 2-hidroxacetato, N-(2-hidroxietil)ftalimida, hidroxipivalil hidroxipivalato, 3-hidroxipropionitrilo, isoborneol, isopropanol, mentol (6-isopropil-2-metilciclohexanol), metanol, alcohol 4-metoxibencilo, metoxipropanol, 3-metil-1-butanol, 2-metil-3-butan-2-ol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2-metil-1-propanol, 1,2-octadecanodiol, 1-octadecanol, 1-octanol, 2-octanol, pentaeritritol, 2-fenoxietanol, 1-fenoxi-2-propanol, 3-fenil-1-propanol, 1-feniletanol, 2-feniletanol, 2-propin-1-ol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1-propanol, 1-tetradecanol, alcohol tetrahidrofurfurilo, tris(hidroximetil)etano.

Los eductos de aminas preferibles son:

Anilina, 2-aminobutano, etil 4-aminobenzoato, 4-aminodifenil éter, 3-aminopropanol, bencidina (4,4'-diaminobifenil), bencilamina, butilamina, ciclohexilamina, 1,2-diaminobenceno, 1,3-diaminobenceno, 1,4-diaminobenceno, 4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-diaminoetano, 1,3-diaminopentano, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, dibencilamina, di-2-etilhexilamina, dietilamina, diisobutilamina, dimetilamina, dimetiletanolamina, dibutilamina, difenilamina, dodecilamina, etanolamina, etilamina, 2-etilhexilamina, furfurilamina, hexadecilamina, 1,6-hexametilenodiamina, hexilamina, isoforondiamina, isopropilamina, 4-metoxianilina, 4-metoxibencilamina, metilamina, 4-metilanilina, N-metilanilina, N-metilbencilamina, morfolina, 1-naftilamina, 2-naftilamina, 2-nitroanilina, 3-nitroanilina, 4-nitroanilina, octadecilamina, octilamina, 1-feniletilamina, 2-feniletilamina, fenilhidrazina, piperazina, piperidina, propilamina, tetrahidrofurfurilamina, pirrolidina.

Los eductos del ácido N,N-dialquilcarbámico preferibles son:

Cloruro del ácido N,N-dietilcarbámico, cloruro del ácido N,N-dimetilcarbámico, cloruro del ácido N,N-difenilcarbámico.

Tabla 3: Puntos de fusión y viscosidades de mono- y diuretanos seleccionados		
Sustancia	Punto de fusión [° C]	Viscosidad a 110° C [mPas]
Hexadecilureetano	93	5,1
Tetradecilureetano	89	4,6
N-Metiloctadecilureetano	78	4,1
N-(1-Naftil)hexadecilureetano	84	8,1
Hexano-1,6-diilbis(propilureetano)	95	8,9
Hexano-1,6-diilbis(butilureetano)	94	9,0
Hexano-1,6-diilbis(etilureetano)	83	9,3
3-Oxipentano-1,5-diilbis(N-metilureetano)	98	8,8
Butano-1,4-diilbis(N-metil-N-fenilureetano)	97	7,0
1,6-Bis(N-etoxicarbonil)aminohexano	83	8,5
N-(1-Naftil)isopropilureetano	105	7,0
N-Fenil-2-feniletilureetano	80	5,7
N-Fenil-1-feniletilureetano	88	6,3
Hidroquinona-bis(N,N-dietylureetano)	104	6,4
Hidroquinona-bis(2-(N,N-dimetilureetano)etil éter)	95	7,6
N-Fenil-2-fenoxietilureetano	97	7,6
Metil 4-(N,N-dimetilureetano)benzoato	95	3,9
N-Bencilfenilureetano	81	5,1
N-Bencilcetilureetano	80	4,6

4) Sulfonamidas

Los eductos de cloruros del ácido sulfónico preferibles son:

Cloruro de 4-acetamidobencenosulfonil, cloruro de bencenosulfonil, cloruro de etanosulfonil, cloruro de metanosulfonil, cloruro de p-toluenosulfonil.

Los eductos de aminas preferibles son:

Anilina, 2-aminobutano, etil 4-aminobenzoato, 4-aminodifenil éter, 3-amino-propanol, bencidina (4,4'-diaminobifenil), bencilamina, butilamina, ciclohexilamina, 1,2-diaminobenceno, 1,3-diaminobenceno, 1,4-diaminobenceno, 4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-diaminoetano, 1,3-diaminopentano, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, dibencilamina, di-2-etilhexilamina, dietilamina, diisobutilamina, dimetilamina, dimetiletanolamina, dibutilamina, difenilamina, dodecilamina, etanolamina, etilamina, 2-etil-hexilamina, furfurilamina, hexadecilamina, 1,6-hexametilenodiamina, hexilamina, isoforondiamina, isopropilamina, 4-metoxianilina, 4-metoxibencilamina, metilamina, 4-metilanelina, N-metilanelina, N-metibencilamina, morfolina, 1-naftilamina, 2-naftilamina, 2-nitroanilina, 3-nitroanilina, 4-nitroanilina, octadecilamina, octilamina, 1-feniletilamina, 2-feniletilamina, fenilhidrazina, piperazina, piperidina, propilamina, tetrahydrofurfurilamina, pirrolidina.

TABLA 4

Puntos de fusión y viscosidades de disolventes seleccionados

Tabla 4: Puntos de fusión y viscosidades de sulfonamidas seleccionadas		
Sustancia	Punto de fusión [° C]	Viscosidad a 110° C [mPas]
N-Octadecil-4-metilbencenosulfonamida	90	9,7
N-Bencilbencenosulfonamida	83	7,1
N-Metil-N-fenil-4-metilbencenosulfonamida	94	6,5
N-Hexadecilmetanosulfonamida	87	8,7

5) *Ésteres sulfónicos*

Los eductos de cloruros del ácido sulfónico preferibles son:

- 5 Cloruro de 4-acetamidobencenosulfonil, cloruro de bencenosulfonil, cloruro de etanosulfonil, cloruro de metanosulfonil, cloruro de p-toluenosulfonil.

Los eductos de alcoholes preferibles son:

- 10 Benzoin, alcohol bencilo, 1,4-bis(hidroximetil)ciclohexano, 1,4-butanodiol, 2-butin-1,4-diol, 3-butin-2-ol, butanol, 2-butanol, tert-butanol, ciclohexanol, 1-decanol, 2,2-dimetil-1-propanol, 1,1-difenilmetanol, dipropileno glicol, 1-docosanol, 1,12-dodecanodiol, 1-dodecanol, 1-eicosanol, etanol, etoxipropanol, etanodiol, etileno glicol monosalicilato, etileno glicol monoetil éter, 2-etil-1-hexanol, 2-etil-2-(hidroximetil)-1,3-propanodiol, alcohol furfurilo, glicerol, 2-heptanol, 1-hexadecanol, 1,6-hexanodiol, 1-hexanol, hidroquinona-bis(2-hidroxietil éter), hidroxiacetona, alcohol 2-hidroxibencilo, ácido 2-hidroxiacético, butil 2-hidroxiacetato, N-(2-hidroxietil)ftalimida, hidroxipivalil hidroxipivalato, 3-hidroxipropionitrilo, isoborneol, isopropanol, mentol (6-isopropil-2-metilciclohexanol), metanol, alcohol 4-metoxibencilo, metoxipropanol, 3-metil-1-butanol, 2-metil-3-butin-2-ol, 2-metil-1,3propanodiol, 2-metil-1-propanol, 1,2-octadecanodiol, 1-octadecanol, 1-optanol, 2-octanol, pentaeritritol, 2-fenoxietanol, 1-fenoxi-2-propanol, 3-fenil-1-propanol, 1-feniletanol, 2-feniletanol, 2-propin-1-ol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1-propanol, 1-tetradecanol, 20 alcohol tetrahidrofurfurilo, tris(hidroximetil)etano.

Los eductos de fenoles preferibles son:

- 25 4-Acetaminofenol, 4-aminofenol, 4-benciloxifenol, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2-tert-butilhidroquinona, 2-tert-butil fenol, 4-tert-butil fenol, 2,2'-dihidroxibifenil, 4,4'-dihidroxibifenil, 1,4-dihidroxiantraquinona, 3,5-dimetilfenol, 4-etilfenol, hidroquinona, 4-hidroxiacetofenona, ácido 4-hidroxibenzoico, etil 4-hidroxibenzoato, metil 4-hidroxibenzoato, isopropil 4-hidroxibenzoato, propil 4-hidroxibenzoato, 2-hidroxibifenil, 4-hidroxibifenil, 4-hidroxipropiofenona, 4-metoxifenol, 2-metoxifenol, 2-metilfenol, 3-metilfenol, 4-metilfenol, 1-naftol, 2-naftol, naftaleno-1,5-diol, 4-nitrofenol, 4-nitrofenilglicol, octilfenol, fenol, 4-(2-fenil-2-propil)fenol, resorcinol, resorcinol monobenzoato, metil 30 salicilato, fenil salicilato.

Tabla 5: Puntos de fusión y viscosidades de ésteres sulfónicos seleccionados

Sustancia	Punto de fusión [° C]	Viscosidad a 110° C [mPas]
4-Fenilfenil etanosulfonato	87	6,7
4-Fenilfenil bencenosulfonato	101	10,0
4-Metoxycarbonilfenil-4-metil bencenosulfonato	90	8,1

6) *Ésteres carboxílicos*

Los eductos del ácido carboxílico preferibles son:

- 50 Ácido acetilsalicílico, ácido acrílico, ácido fórmico, ácido benzoico, ácido benceno-1,2,4,5-tetracarboxílico, ácido benceno-1,2,4-tricarboxílico, ácido succínico, ácido 2,2-bis(hidroximetil)propiónico, ácido butanoico, ácido 4-tert-butilbenzoico, ácido cianoacético, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1,10-decanodicarboxílico, ácido decanoico, ácido 1,10-dodecanodicarboxílico, ácido dodecanoico, ácido acético, ácido 2-etilbutanoico, ácido 2-etilhexanoico, ácido fumárico, ácido 2-hidroxiacético, ácido hexahidroftálico, ácido 1,6-hexanodicarboxílico, ácido hexadecanoico, ácido hexanoico, ácido 2-hidroxibenzoico, ácido 4-hidroxibenzoico, ácido 2-hidroxisuccínico, ácido 1-hidroxil-1-fenilacético, ácido isobutírico, ácido isoftálico, ácido maleico, ácido malónico, ácido 4-metoxibenzoico, ácido metoxiacético, ácido 4-metoxifenilacético, ácido 2-metilbenzoico, ácido 3-metilbenzoico, ácido 4-metilbenzoico, ácido 2-metilbutanoico, ácido 3-metilbutanoico, ácido metilenosuccínico, ácido 4-nitrobenzoico, ácido 1,9-nonanodicarboxílico, ácido octadecanoico, ácido 1,8-octanodicarboxílico, ácido 4-oxopentanoico, ácido octanoico, ácido oxálico, ácido 1,5-pentanodicarboxílico, ácido 2-fenoxiacético, ácido 2-fenilacético, ácido piválico, ácido propiónico, ácido pentanoico, ácido tereftálico, ácido tetradecanoico, ácido tetrahidroftálico.

Los eductos de alcoholes preferibles son:

- 65 Benzoin, alcohol bencilo, 1,4-bis(hidroximetil)ciclohexano, 1,4-butanodiol, 2-butin-1,4-diol, 3-butin-2-ol, butanol, 2-butanol, tert-butanol, ciclohexanol, 1-decanol, 2,2-dimetil-1-propanol, 1,1-difenilmetanol, dipropileno glicol, 1-docosanol, 1,12-dodecanodiol, 1-dodecanol, 1-eicosanol, etanol, etoxipropanol, etanodiol, etileno glicol monosalicilato, etileno glicol monoetil éter, 2-etil-1-hexanol, 2-etil-2-(hidroximetil)-1,3-propanodiol, alcohol furfurilo, glicerol, 2-heptanol, 1-hexadecanol, 1,6-hexanodiol, 1-hexanol, hidroquinona-bis(2-hidroxietil éter), hidroxiacetona, alcohol 2-hidroxibencilo, ácido 2-hidroxiacético, butil 2-hidroxiacetato, N-(2-hidroxietil)ftalimida, hidroxipivalil hidroxipi-

ES 2 269 035 T3

valato, 3-hidroxiopropionitrilo, isoborneol, isopropanol, mentol (6-isopropil-2-metilciclohexanol), metanol, alcohol 4-metoxibencilo, metoxipropanol, 3-metil-1-butanol, 2-metil-3-butan-2-ol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2-metil-1-propanol, 1,2-octadecanodiol, 1-octadecanol, 1-octanol, 2-octanol, pentaeritritol, 2-fenoxietanol, 1-fenoxi-2-propanol, 3-fenil-1-propanol, 1-feniletanol, 2-feniletanol, 2-propin-1-ol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1-propanol, 1-tetradecanol, alcohol tetrahidrofurfurilo, tris(hidroximetil)etano.

Los eductos de fenoles preferibles son:

4-Acetaminofenol, 4-aminofenol, 4-benciloxifenol, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2-tert-butil hidroquinona, 2-tert-butil fenol, 4-tert-butil fenol, 2,2'-dihidroxibifenil, 4,4'-dihidroxibifenil, 1,4-dihidroxiantraquinona, 3,5-dimetilfenol, 4-etilfenol, hidroquinona, 4-hidroxiacetofenona, ácido 4-hidroxibenzoico, etil 4-hidroxibenzoato, metil 4-hidroxibenzoato, isopropil 4-hidroxibenzoato, propil 4-hidroxibenzoato, 2-hidroxibifenil, 4-hidroxibifenil, 4-hidroxipropiofenona, 4-metoxifenol, 2-metoxifenol, 2-metilfenol, 3-metilfenol, 4-metilfenol, 1-naftol, 2-naftol, naftaleno-1,5-diol, 4-nitrofenol, 4-nitrofenilglicol, octilfenol, fenol, 4-(2-fenil-2-propil)fenol, resorcinol, resorcinol monobenzoato, metil salicilato, fenil salicilato.

Tabla 6: Puntos de fusión y viscosidades de ésteres carboxílicos seleccionados		
Sustancia	Punto de fusión [° C]	Viscosidad a 110° C [mPas]
Hidroquinona-bis(2-decanoiloxietil éter)	83	5,5
Hidroquinona-bis(2-dodecanoiloxietil éter)	86	6,7
Hidroquinona didodecanoato	85	5,4
Hidroquinona dihexadecanoato	94	7,7
Hidroquinona ditetradecanoato	90	6,4
Hidroquinona-bis(2-acetiloxietil éter)	98	4,6
2,2-Bis(4-acetoxifenil)propano	90	9,6
Naftaleno-1,5-dipropionato	95	5,9
Hidroquinona-bis(2-metoxiacetato)	86	4,3
4-Fenilfenil acetato	88	3,0
Benzoin acetato	75	6,8
4,4'-Diacetoxibifenil	94	7,5
Hexano-1,6-diil-bis(2-hidroxiacetato)	82	6,2
Hidroquinona-bis(2-isobutiloxicarboniletil éter)	91	3,9
Docosil-2-hidroxiacetato	80	5,1
Dibencil oxalato	79	3,3
Bencil 4-nitrobenzoato	83	4,2
4-Metoxifenil benzoato	87	3,2
Benzhidrol isobutirato	90	5,4

Tabla 6: Puntos de fusión y viscosidades de ésteres carboxílicos seleccionados

Sustancia	Punto de fusión [° C]	Viscosidad a 110° C [mPas]
N-Fenil-2-fenoxietiluretano	97	7,4
Butano-1,4-diil-dibenzoato	75	5,7
Metil 2-benzoxibenzoato	84	5,0
Bis(2-fenoxietil) succinato	104	6,0
Fenil 2-acetoxibenzoato	97	5,6
4-Metilfenil 4-nitrobenzoato	97	5,1
3-Metilfenil 4-nitrobenzoato	87	5,7
Bis(4-metilfenil)adipato	93	4,8
4-Tert-butilfenil fenoxiacetato	91	4,6
4-Tert-butilfenil benzoato	81	3,5
4-Fenilfenil 2-metilbenzoato	99	6,5
2-(4-Fenilfenoxi)etanodiil 1-benzoato	94	8,4
Hexano-1,6-diil-bis(4-metilbenzoato)	85	6,0
1-(4-Fenilfenoxi)propanodiil 2-benzoato	87	9,8
2-(4-Fenilfenoxi)etil pivalato	82	4,8
2-(4-Fenilfenoxi)etil acetato	92	4,8
Butano-1,4-diil dibenzoato	79	4,5
Butano-1,4-diil bis(4-metilbenzoato)	86	6,1
4-Metoxifenil 4-metilbenzoato	96	4,3
Benzoin isobutirato	77	5,4
Hidroquinona-bis(2-(2-fenoxiacetilo)etil éter)	78	9,8
Isopropil éster 4-benzoato de ácido benzoico	80	6,0
4-Acetilfenil 3-metilbenzoato	85	6,0
4-Metoxifenil fenoxiacetato	85	5,3
Etil éster 4-benzoato de ácido benzoico	89	5,0
Dipropargil tereftalato	105	9,3
Resorcinol dipivalato	75	4,2
1,4-Bis(acetoximetil)ciclohexano	75	2,9
Dibencil isoftalato	81	8,0
Metil 2-(4-fenilfenoxi)acetato	100	5,2
Ácido tereftálico bis(2-butoxicarboniletil éter)	75	8 2
Hidroquinona-bis(2-etoxicarboniletil éter)	70	4,7
Hidroquinona-bis(3-etoxicarbonil-2-propil éter)	83	4,0

7) Éteres

Los eductos de halógeno preferibles son:

Cloruro de bencilo, 4,4'-bis(clorometil)-1,1'-bifenil, cloruro cianúrico, etil 2-bromoacetato, etil 2-bromopropionato, metil 2-bromopropionato, metil bromoacetato, bromuro de 2-feniletil.

Los eductos de alcoholes preferibles son:

Benzoin, alcohol bencilo, 1,4-bis(hidroximetil)ciclohexano, 1,4-butanodiol, 2-butan-1,4-diol, 3-butan-2-ol, butanol, 2-butanol, tert-butanol, ciclohexanol, 1-decanol, 2,2-dimetil-1-propanol, 1,1-difenilmetanol, dipropileno glicol, 1-docosanol, 1,12-dodecanodiol, 1-dodecanol, 1-eicosanol, etanol, etoxipropanol, etanodiol, etileno glicol monosalicilato, etileno glicol monoetil éter, 2-etil-1-hexanol, 2-etil-2-(hidroximetil)-1,3-propanodiol, alcohol furfurilo, glicerol, 2-heptanol, 1-hexadecanol, 1,6-hexanodiol, 1-hexanol, hidroquinona-bis(2-hidroxietil éter), hidroxiacetona, alcohol 2-hidroxibencilo, ácido 2-hidroxiacético, butil 2-hidroxiacetato, N-(2-hidroxietil)ftalimida, hidroxipivalil hidroxipivalato, 3-hidroxipropionitrilo, isoborneol, isopropanol, mentol (6-isopropil-2-metilciclohexanol), metanol, alcohol 4-metoxibencilo, metoxipropanol, 3-metil-1-butanol, 2-metil-3-butan-2-ol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2-metil-1-propanol,

ES 2 269 035 T3

1,2-octadecanodiol, 1-octadecanol, 1-octanol, 2-octanol, pentaeritritol, 2-fenoxietanol, 1-fenoxi-2-propanol, 3-fenil-1-propanol, 1-feniletanol, 2-feniletanol, 2-propin-1-ol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1-propanol, 1-tetradecanol, alcohol tetrahidrofurfurilo, tris(hidroximetil)etano.

5 Los eductos de fenoles preferibles son:

4-Acetaminofenol, 4-aminofenol, 4-benciloxifenol, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2-tert-butilhidroquinona, 2-tert-butilfenol, 4-tert-butil fenol, 2,2'-dihidroxibifenil, 4,4'-dihidroxibifenil, 1,4-dihidroxi-antraquinona, 3,5-dimetilfenol, 4-etilfenol, hidroquinona, 4-hidroxiacetofenona, ácido 4-hidroxibenzoico, etil 4-hidroxibenzoato, metil 4-hidroxibenzoato, isopropil 4-hidroxibenzoato, propil 4-hidroxibenzoato, 2-hidroxibifenil, 4-hidroxibifenil, 4-hidroxipropiofenona, 4-metoxifenol, 2-metoxifenol, 2-metilfenol, 3-metilfenol, 4-metilfenol, 1-naftol, 2-naftol, naftaleno-1,5-diol, 4-nitrofenol, 4-nitrofenilglicol, octilfenol, fenol, 4-(2-fenil-2-propil)fenol, resorcinol, resorcinol monobenzoato, metil salicilato, fenil salicilato.

15

Tabla 7: Puntos de fusión y viscosidades de éteres seleccionados

Sustancia	Punto de fusión [° C]	Viscosidad a 110° C [mPas]
2-Benzoiloxinaftaleno	95	3,5
2-(2-Naftoxi)etil benzoato	75	7,0
Metil 4-benciloxibenzoato	94	4,2
4-Benciloxiacetofenona	91	4,0
4-Benciloxinitrobenceno	105	6,8
1-(4-Fenilfenoxi)-2-feniletanodiil	96	5,4

20

25

30

8) Carbonatos

Los eductos de cloroformatos preferibles son:

35 Bencil cloroformato, butanodiol-1,4 biscloroformato, butil cloroformato, secbutil cloroformato, hexadecil cloroformato, dietileno glicol biscloroformato, etil cloroformato, 2-etilhexil cloroformato, isobutil cloroformato, isopropil cloroformato, 1,6-hexanodiol biscloroformato, 2-metoxietil cloroformato, metil cloroformato, tetradecil cloroformato, fenoxietil cloroformato, fenil cloroformato, propil cloroformato, octadecil cloroformato.

40 Los eductos de alcoholes preferibles son:

Benzoin, alcohol bencilo, 1,4-bis(hidroximetil)ciclohexano, 1,4-butanodiol, 2-butin-1,4-diol, 3-butin-2-ol, butanol, 2-butanol, tert-butanol, ciclohexanol, 1-decanol, 2,2-dimetil-1-propanol, 1,1-difenilmetanol, dipropileno glicol, 1-docosanol, 1,12-dodecanodiol, 1-dodecanol, 1-eicosanol, etanol, etoxipropanol, etanodiol, etileno glicol monosalicilato, etileno glicol monoetil éter, 2-etil-1-hexanol, 2-etil-2-(hidroximetil)-1,3-propanodiol, alcohol furfurilo, glicerol, 2-heptanol, 1-hexadecanol, 1,6-hexanodiol, 1-hexanol, hidroquinona-bis(2-hidroxietil éter), hidroxiacetona, alcohol 2-hidroxibencilo, ácido 2-hidroxiacético, butil 2-hidroxiacetato, N-(2-hidroxietil)ftalimida, hidroxipivalil hidroxipivalato, 3-hidroxipropionitrilo, isoborneol, isopropanol, mentol (6-isopropil-2-metilciclohexanol), metanol, alcohol 4-metoxibencilo, metoxipropanol, 3-metil-1-butanol, 2-metil-3-butin-2-ol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2-metil-1-propanol, 1,2-octadecanodiol, 1-octadecanol, 1-octanol, 2-octanol, pentaeritritol, 2-fenoxietanol, 1-fenoxi-2-propanol, 3-fenil-1-propanol, 1-feniletanol, 2-feniletanol, 2-propin-1-ol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1-propanol, 1-tetradecanol, alcohol tetrahidrofurfurilo, tris(hidroximetil)etano.

50

Los eductos de fenoles preferibles son:

55

4-Acetaminofenol, 4-aminofenol, 4-benciloxifenol, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2-tert-butilhidroquinona, 2-tert-butil fenol, 4-tert-butil fenol, 2,2'-dihidroxibifenil, 4,4'-dihidroxibifenil, 1,4-dihidroxi-antraquinona, 3,5-dimetilfenol, 4-etilfenol, hidroquinona, 4-hidroxiacetofenona, ácido 4-hidroxibenzoico, etil 4-hidroxibenzoato, metil 4-hidroxibenzoato, isopropil 4-hidroxibenzoato, propil 4-hidroxibenzoato, 2-hidroxibifenil, 4-hidroxibifenil, 4-hidroxipropiofenona, 4-metoxifenol, 2-metoxifenol, 2-metilfenol, 3-metilfenol, 4-metilfenol, 1-naftol, 2-naftol, naftaleno-1,5-diol, 4-nitrofenol, 4-nitrofenilglicol, octilfenol, fenol, 4-(2-fenil-2-propil)fenol, resorcinol, resorcinol monobenzoato, metil salicilato, fenil salicilato.

60

65

Tabla 8: Puntos de fusión y viscosidades de carbonatos seleccionados

Sustancia	Punto de fusión [° C]	Viscosidad a 110° C [mPas]
Hidroquinona dihexadecilcarbonato	80	10,2
Hidroquinona dietilcarbonato	99	3,8
N,O-Dipropiloxycarbonil-1,4-aminofenol	86	10,0
Hidroquinona bis(2-metoxietilcarbonato)	81	5,9
Hidroquinona bis(2-propoxioxicarboniletil-éter)	97	7,1
4-Fenilfenil isopropilcarbonato	99	4,0
Hidroquinona bis(2-isopropoxioxicarbonil-etil-éter)	88	7,1
Benzoin isopropilcarbonato	92	8,5
4-Metoxifenil fenilcarbonato	86	5,8
Butano-1,4-diil bis(4-metilfenilcarbonato)	77	8,4
2-Fenoxietil 4-nitrofenilcarbonato	89	7,7
2-Fenoxietil 4-metiloxycarbonilfenilcarbonato	98	7,9
Butano-1,4-diil difenilcarbonato	84	7,0
4-Acetofenil 2-fenoxietilcarbonato	77	8,8
4-Acetofenil fenilcarbonato	71	5,7
Bis(2-fenoxietil) carbonato	91	5,6
2-Feniletil fenilcarbonato	88	3,4
Hexano-1,6-diil difenilcarbonato	82	6,9
Hexano-1,6-diil bis(4-etilfenilcarbonato)	76	8,0
Isobutil 4-fenilfenilcarbonato	92	4,7

9) Ureas y ureas aciladas

Los eductos de isocianatos preferibles son:

1,3-Bis(1-isocianato-1-metiletil)benceno (TMXDI), 1,5-bis(isocianato)naftaleno, butil isocianato, 4-clorofenil isocianato, ciclohexil isocianato, hexametileno diisocianato (HDI), isoforón diisocianato (IPDI), 4-isopropilfenil isocianato, 4,4'-metilenobis(ciclohexil isocianato) (H12MDI), 4,4'-metilenobis(fenil isocianato) (MIDI), 1-naftil isocianato, octadecil isocianato, 1,4-fenileno diisocianato (PPDI), fenil isocianato, tolueno-4-sulfonil isocianato, tolueno diisocianato (TDI).

Los eductos de aminas preferibles son:

Anilina, 2-aminobutano, etil 4-aminobenzoato, 4-aminodifenil éter, 3-aminopropanol, bencidina (4,4'-diaminobifenil), bencilamina, butilamina, ciclohexilamina, 1,2-diaminobenceno, 1,3-diaminobenceno, 1,4-diaminobenceno, 4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-diaminoetano, 1,3-diaminopentano, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, dibencilamina, di-2-etilhexilamina, dietilamina, diisobutilamina, dimetilamina, dimetiletanolamina, dibutilamina, difenilamina, dodecilamina, etanolamina, etilamina, 2-etilhexilamina, furfurilamina, hexadecilamina, 1,6-hexametilenodiamina, hexilamina, isoforondiamina, isopropilamina, 4-metoxianilina, 4-metoxibencilamina, metilamina, 4-metilanolina, N-metilanolina, N-metil bencilamina, morfolina, 1-naftilamina, 2-naftilamina, 2-nitroanilina, 3-nitroanilina, 4-nitroanilina, octadecilamina, octilamina, 1-feniletilamina, 2-feniletilamina, fenilhidrazina, piperazina, piperidina, propilamina, tetrahidrofurfurilamina, pirrolidina.

Los eductos del ácido carboxílico preferibles son:

Ácido acetilsalicílico, ácido acrílico, ácido fórmico, ácido benzoico, ácido benceno-1,2,4,5-tetracarboxílico, ácido benceno-1,2,4-tricarboxílico, ácido succínico, ácido 2,2-bis(hidroxiometil)propiónico, ácido butanoico, ácido 4-tert.-butilbenzoico, ácido cianoacético, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1,10-decanodicarboxílico, ácido decanoico, ácido 1,10-dodecanodicarboxílico, ácido dodecanoico, ácido acético, ácido 2-etilbutanoico, ácido 2-etilhexanoico, ácido fumárico, ácido 2-hidroxiacético, ácido hexahidroftálico, ácido 1,6-hexanodicarboxílico, ácido hexadecanoico, ácido hexanoico, ácido 2-hidroxibenzoico, ácido 4-hidroxibenzoico, ácido 2-hidroxisuccínico, ácido 1-hidroxi-1-fenilacético, ácido isobutírico, ácido isoftálico, ácido maleico, ácido malónico, ácido 4-metoxibenzoico, ácido metoxiacético, ácido 4-metoxifenilacético, ácido 2-metilbenzoico, ácido 3-metilbenzoico, ácido 4-metilbenzoico, ácido 2-metilbutanoico, ácido 3-metilbutanoico, ácido metilenosuccínico, ácido 4-nitrobenzoico, ácido 1,9-nonanodicarboxílico, ácido octadecanoico, ácido 1,8-octanodicarboxílico, ácido 4-oxopentanoico, ácido octanoico, ácido oxálico,

ES 2 269 035 T3

ácido 1,5-pentanodicarboxílico, ácido 2-fenoxiacético, ácido 2-fenilacético, ácido pivalico, ácido propiónico, ácido pentanoico, ácido tereftálico, ácido tetradecanoico, ácido tetrahidroftálico.

Los eductos de urea preferibles son:

Urea, N-metilurea, N,N'-dimetilurea, etilenourea, propilenourea.

Tabla 9: Puntos de fusión y viscosidades de ureas y ureas aciladas seleccionadas

Sustancia	Punto de fusión [° C]	Viscosidad a 110° C [mPas]
N,N'-Dimetil-N,N'-diacetilurea	101	5,5
N,N'-Di(N,N'-dietilcarbamoil)- hexametilenodiamina	99	7,9
N-Benzoil-N,N'-dimetilurea	93	4,5

10) Compuestos aromáticos acilados

Los eductos aromáticos preferibles son éteres alquilo arito:

Bifenil, 1,2-dimetoxifenol, etoxifenol, metoxifenol.

Los preferibles eductos del ácido carboxílico son:

Ácido benzoico, ácido benceno-1,2,4,5-tetracarboxílico, ácido benceno-1,2,4-tricarboxílico, ácido succínico, ácido butanoico, ácido 4-tert-butilbenzoico, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1,10-decanodicarboxílico, ácido decanoico, ácido 1,10-dodecanodicarboxílico, ácido dodecanoico, ácido acético, ácido 2-etilbutanoico, ácido 2-etilhexanoico, ácido 1,6-hexanodicarboxílico, ácido hexadecanoico, ácido hexanoico, ácido isobutírico, ácido isoftálico, ácido 3-metilbutanoico, ácido metilenosuccínico, ácido 4-metoxibenzoico, ácido metoxiacético, ácido 4-metoxifenilacético, ácido 2-metilbenzoico, ácido 3-metilbenzoico, ácido 4-metilbenzoico, ácido maleico, ácido malónico, ácido 4-nitrobenzoico, ácido 1,9-nonanodicarboxílico, ácido octadecanoico, ácido 1,8-octanodicarboxílico, ácido 4-oxopentanoico, ácido octanoico, ácido oxálico, ácido 1,5-pentanodicarboxílico, ácido 2-fenoxiacético, ácido 2-fenilacético, ácido pivalico, ácido propiónico, ácido pentanoico, ácido tereftálico, ácido tetradecanoico.

TABLA 10

Puntos de fusión y viscosidades de disolventes seleccionados

Tabla 10: Puntos de fusión y viscosidades de compuestos aromáticos acilados seleccionados

Sustancia	Punto de fusión [° C]	Viscosidad 110° C [mPas]
4-Fenilbenzofenona	101	8,0
4-Metoxi-4'-metilbenzofenona	89	5,1

b) Mezcla de disolventes

Además, en una preferible forma pueden utilizarse las siguientes mezclas de disolventes. Las mezclas de estos disolventes con cada uno de los otros o mezclas de estos disolventes con alcoholes grasos u otros compuestos relacionados, por ejemplo, amidas de ácidos grasos, pueden ser ventajosas al utilizar un efecto sinérgico sobre la viscosidad. Este efecto se aprecia en los ejemplos de la Tabla 11, en la cual fueron utilizados los productos siguientes:

Nacol 18: Nombre comercial de CONDEA Co. para alcohol estearilo

Nacol 22: Nombre comercial de CONDEA Co. para alcohol docosilo

MHA: N-Metilhexadecanoico amida

HBI: Hidroquinona-bis(2-isobutíloxycarboniletil éter)

Tabla 11: Mezcla de disolventes

Mezcla	Partes en peso [pep]	Punto de fusión [° C]	Viscosidad/temperatura [mPas]/[° C]
Nacol 18		53	10,5/65; 8,6/70; 7,5/75; 6,6/80; 5,9/85; 5,2/90; 4,4/100
Nacol 22		69	5,6/100
MHA		83	8,0/100
HBI		91	4,8/100
Nacol 18/HBI	0,85:0,15	53	4,7/90
Nacol 18/HBI	0,75:0,25	53	16,5/75; 5,5/80; 4,9/85; 4,5/90
Nacol 18/HBI	0,60:0,40	53	4,4/90
Nacol 22/HBI	0,90:0,10	69	lineal: 5,52/100 5,1/100
Nacol 22/HBI	0,80:0,20	69	lineal: 5,44/100 4,8/100
Nacol 22/HBI	0,70:0,30	69	lineal: 5,36/100 4,6/100
MHA/HBI	0,90:0,10	83	lineal: 7,68/100 6,8/100
MHA/HBI	0,80:0,20	83	lineal: 7,36/100 6,2/100
MHA/HBI	0,70:0,30	83	lineal: 7,04/100 5,7/100

Una comparación de los valores de viscosidad en esta tabla muestra que la adición de HBI a Nacol 18 se refleja en viscosidades que son significativamente más bajas que aquéllas de las sustancias individuales. Así, el HBI permanece sin fundir a 90°C pero, en solución con Nacol 18 a una temperatura de 90°C, produce viscosidades de las mezclas que son claramente más bajas que la viscosidad de Nacol 18 en cada caso. El punto de fusión de las mezclas corresponde exactamente al de Nacol 18. No está por tanto presente un efecto debido a la formación de cristales mixtos o perturbación de la trama cristalina en los cristales de Nacol 18. Tampoco sería explicable por qué la formación de cristales mixtos, si está presente, después de fusión de los cristales mixtos puede dar lugar a sinergia de sus componentes con respecto a la viscosidad de la mezcla fundida resultante. Lo mismo se aplica a las otras mezclas especificadas en la tabla. Las viscosidades esperadas cuando se adopta una conducta lineal se incluyen en la tabla para comparación.

c) Agentes ligantes

Los agentes ligantes especialmente preferibles para la tinta de impresión termofusible según la invención se describirán más adelante.

Un requisito esencial a cumplir por los agentes ligantes utilizables en tintas de impresión termofusibles para huecograbado y, en particular, los agentes ligantes utilizables en tintas de impresión termofusibles para el huecograbado de láminas está relacionado con la viscosidad de la fusión y su desarrollo como una función de la interacción con los disolventes. Otro requisito esencial es que el agente ligante o combinación de agentes ligantes en interacción con los disolventes y aditivos opcionalmente presentes no debe dar lugar a adhesividad de la capa de tinta y con ello repintado sobre los rodillos de tensión de una máquina de impresión. Ya que se requiere que las tintas de impresión fusibles experimenten endurecimiento durante el intervalo de tiempo entre la transferencia de impresión y el contacto de la capa de tinta recientemente impresa con el primer rodillo de tensión a través de la refrigeración de la capa de tinta sobre el sustrato de impresión, es imperativo disponer de una temperatura de transición vítrea lo más alta posible en combinación con una, no obstante, baja viscosidad de la fusión del agente ligante a la temperatura de utilización. Se apreciará que los agentes ligantes también asumen la función de proporcionar un pigmento y dispersión de colorante estable que proporcione satinado al resultado impreso y elevadas densidades ópticas, e igualmente proporcione el requerido anclaje de la capa de tinta sobre el sustrato de impresión.

Las resinas desarrolladas específicamente para tintas de impresión fusibles, que cumplen particularmente bien con el compromiso antes mencionado entre temperatura de transición vítrea relativamente elevada y baja viscosidad, y al mismo tiempo, buen anclaje de la tinta sobre el material de impresión, se especificarán más adelante. Además, se emplean agentes ligantes comercialmente disponibles, y sus temperaturas de transición vítrea y viscosidades se indicarán igualmente.

Para comparar las viscosidades, se prepara un barniz estándar a partir de cada agente ligante de interés y disolvente hidroquinona-bis(2-isobutiloxicarboniletil éter) (HBI) en una proporción de 30:70 partes en peso, y su viscosidad se mide a una temperatura estándar de 110°C.

Tabla 12: Agentes ligantes		
Agente ligante	Tv [° C]	Viscosidad de un barniz estándar [mPas]
Ejemplo 1	63,8	10,4
Ejemplo 2	41,7	10,0
Ejemplo 3	50,3	9,4
Ejemplo 4	59,8	10,4
Ejemplo 5	45,5	10,1
Foral F 85	34,9	8,0
TC resina sintética	34,0	7,8
Laropal K 80	45,0	8,4
Norsolene S 85	33,4	8,5
Norsolene M 1080	43,4	8,5

d) Colorantes

En una forma preferible, pueden utilizarse colorantes en las tintas de impresión termofusibles de la invención, los cuales pueden ser pigmentos o tintes.

El colorido de las tintas de impresión fusibles de la invención puede obtenerse utilizando no solamente pigmentos y/o tintes, sino también mediante el empleo parcial o extensivo de adecuados cuerpos polímeros coloreados tales como los descritos en el documento de patente US-5973062 utilizables con disolventes convencionales de tintas para el huecogrado de láminas.

En cada caso de tintas de impresión fusibles de color por medio de los antes mencionados colorantes, los criterios esenciales de adecuación del colorante implican asegurar la estabilidad térmica de los colorantes para los tiempos medios de residencia de las tintas de impresión en los depósitos y conductos de tinta de las máquinas de impresión, convencionales y ausencia de interacciones entre colorantes y otros componentes de la formulación que, en términos de tecnología de impresión, incrementen notablemente la viscosidad de la tinta de impresión fusible durante el tiempo medio de residencia en los elementos conductores de tinta calientes de una máquina de impresión.

Al igual que con muchas otras propiedades relacionadas con la aplicación, la estabilidad térmica de los pigmentos y tintes no viene determinada solo por su naturaleza química que, por ejemplo, se describe indicando una designación de índice de color posiblemente asignada a cada colorante, sino también en gran medida por la interacción de los colorantes con su matriz. En el caso de los pigmentos, la matriz de colorantes incluye también su entorno inmediato, concretamente, el recubrimiento aplicado sobre el pigmento por el fabricante de éste, a fin de mantener las propiedades relativas a la aplicación (por ejemplo, conducta de flujo, dispersabilidad, etc.) y también, para facilitar las etapas individuales de producción del pigmento (por ejemplo, prevención de la re-aglomeración durante la precipitación del pigmento). En el contexto de la estabilidad de las dispersiones de pigmento, específicamente la estabilidad térmica de las dispersiones de pigmento, la interacción del recubrimiento del pigmento con los agentes ligantes seleccionados es de gran importancia.

Por consiguiente, cuando se desarrollan tintas de impresión fusibles coloreadas, los colorantes deben ser seleccionados de forma que los colorantes adecuados, en particular respecto de su estabilidad térmica, sean seleccionados de acuerdo con su estructura química, y, en el caso de pigmentos, debe hacerse una búsqueda de modificaciones comerciales específicamente adecuadas dentro de este grupo.

La selección de colorantes adecuados en la producción de tintas de impresión termofusibles debe estar orientada hacia la estabilidad térmica y los requisitos de celeridad demandados por el campo de utilización del producto previsto para cada caso, cuyos requisitos generalmente se aplican a cualquier tipo de tinta de impresión. En cualquier caso, los esfuerzos deben también dirigirse hacia un máximo de poder de coloración específico. Además, en el huecogrado de láminas, los requisitos respecto de las propiedades colorimétricas de los denominados procesos de intermediación de colores deben cumplirse mediante selección de colorantes que respeten la tonalidad del color y las especificaciones cromáticas de las escalas estándar.

En tintas de impresión basadas en disolventes convencionales, el poder cromático de los colorantes debe ser lo más alto posible, lo cual se alcanza mediante selección de estos colorantes a partir de las clases de pigmentos. Los tintes son raramente adecuados para este fin, ya que, a causa de su mucho más débil difusión de luz, contribuyen en mucho menor medida al incremento del alcance óptico efectivo de la capa de tinta de impresión que en cualquier caso es muy fina y, en la dispersión molecular, por ejemplo en el estado disuelto, que adoptan en la tinta de impresión se hunden en el sustrato de impresión, por lo que se refiere al papel u otros materiales de impresión “penetrables”, y en consecuencia no pueden desarrollar un efecto óptico proporcional a la concentración o -como resultado de la difusión dentro de la capa- más que proporcional. En casos extremos el tinte cala incluso hasta alcanzar el reverso del papel, con lo cual interfiere con el aspecto adecuado de la impresión solo en anverso. Respecto del efecto de calado, los tintes ligados a polímeros de US-5973062 antes mencionados asumen una posición entre tintes y pigmentos y son comparables a los tintes en lo que se refiere al excesivo poder colorante a causa de la difusión de luz.

Las tintas de impresión termofusibles presentan una conducta completamente diferente en este aspecto, en el que, además de la utilización de pigmentos, también permite la utilización de tintes, siempre que esto resulte en ventajas técnicas sobre la dispersión o en la celeridad. Incluso con papeles muy penetrables, por ejemplo, papel prensa, el calado de la tinta de impresión fusible en huecogrado no es posible, ya que la tinta solidifica inmediatamente después de la transferencia de impresión, lo cual impide ampliamente la penetración en el sustrato de impresión penetrable e impide completamente que cale a través de él. Además, en una capa de tinta de impresión fusible solidificada, el alcance óptico efectivo se incrementa por el efecto de difusión de los microcristales formados mediante recristalización parcial del disolvente, con lo cual se incrementa el “rendimiento” de la densidad óptica alcanzable con los tintes.

Pigmentos

Sorprendentemente, se determinó, en una prueba de adecuación ampliamente definida, de aproximadamente 60 pigmentos disponibles comercialmente con una variedad de diferentes índices de color, que los tipos de pigmentos ampliamente utilizados en el huecogrado de láminas convencional, con las designaciones de índices de color Pigmento Rojo PR 57:1, Pigmento Amarillo PY 12, Pigmento Azul PB 15:3 y PB 27:77510, así como pigmentos de negro de humo, en sus formulaciones comerciales respectivas, resultan preferiblemente adecuados con relación al recubrimiento pigmentado como colorante para las tintas de impresión según la invención. Dichos productos comerciales son:

“Fastogen Blue 5412G”: marca registrada de DIC Deutschland GmbH	PB 15:3
“Heliogen Blue D7111”: marca registrada de BASF AG	PB 15:3
“Heliogen Blue D7084 DD”: marca registrada de BASF AG	PB 15:3
“Irgalith Rubin PRG423”: marca registrada de Ciba Geigy GmbH	PR 57:1
“Isol Bona Rubin 4BO”: marca registrada de Sun Chemicals Pigmente GmbH	PR 57:1
“PV Rubin L6B”: marca registrada de Clariant Co.	PR 57:1
“Lutetia Gelb ST212”: marca registrada de Francolor	PY 12
“Manox Easisperse HSB2”: marca registrada de Degussa AG	PB 27
“Miloriblau 690BB”: marca registrada de Daicolor Italy	PB 27
“Rayen 1255”: marca registrada de Columbian Chemicals Europe GmbH	Negro de humo

La adecuación para tintas de impresión termofusibles como las aquí propugnadas debe apreciarse en relación con los agentes ligantes de la invención y también, en relación con los disolventes antes descritos.

Más específicamente, la estabilidad térmica de los pigmentos PY 12 y de los productos comerciales PB 27:77510 es sorprendente, ya que estos tipos de pigmentos, en particular, han sido calificados por los fabricantes como que poseen escasa estabilidad térmica (véase, por ejemplo, W. Herbst, K. Unger, *Industrial Organic Pigments*, VCH-Verlagsgesellschaft, 1993; y 5 P.A. Lewis, *Editor, Pigment Handbook Vol. 1*, Wiley Interscience 1988; y *Schriftenreihe Pigmente N° 77*, Degussa AG, Edición 1990).

Tintes

Como resultado de una diversidad de pruebas, los siguientes tintes se determinaron como colorantes adecuados en combinación con los disolventes y agentes ligantes aquí especificados:

5	Nombre comercial	Número CI ó CA
	“Solva Term-Gelb 2G” de Clariant Co.	DY 3
10	“Transfer Yellow Crude” de Saxena Chemicals	DY 54
	“Neopengelb 075” de BASF	SY 162
	“Neopen Magenta 525” de BASF	-----
	“Brillant Red Crude DSR 60” de Saxena Chemicals	DR 60
15	“Dianix Rot FB-E 220” de DyStar GmbH	DR 60
	“Navilene Red FB CDP” de Indian Dyestuff Industries LTD.	DR 60
	“Resirenrot CA 52001” de Bayer AG	DR 60
	“Scriplasrot 2BL-JPM” de Yorkshire Farben GmbH	DR 60
20	“Sublaprint Red 70011 (M)” de Holliday Dyes & Chemicals LTD.	DR 60
	“Neopen Cyan 742” de BASF	-----
	“Fett-Blau” de Clariant Co.	SB 35
	“Savinyl-Blau GLS” de Sandoz Co.	SB 44
25	“Savinyl-Schwarz RLSN” de Sandoz Co.	SBk 45
	“Neozapon X 55” de BASF	SBk 29

e) Aditivos

Además, pueden utilizarse aditivos preferiblemente en las tintas de impresión termofusibles de acuerdo con la invención.

En las tintas de impresión fusibles pueden utilizarse diversos aditivos para mantener diversas propiedades del producto que se requieren en casos particulares de aplicación. En este aspecto, no existe diferencia conectada con la invención respecto de las tintas de impresión convencionales basadas en disolventes. Sin embargo, debe ponerse énfasis en un aditivo que específicamente puede ser utilizado con particular ventaja en contra del bloqueo (adherencia) en apilamientos almacenados a temperatura elevada y para resistencia a la abrasión en el método de impresión fusible de la invención.

El bloqueo de apilamientos, que puede ocurrir, en particular, a elevadas temperaturas durante el almacenamiento, se interpreta como el pegado en frío de capas de tinta que contactan inmediatamente entre sí, lo que tiene lugar a través de la interdifusión de materiales. Naturalmente, los agentes ligantes para tintas de impresión convencionales al ser líquidos a temperatura ambiente pueden ser seleccionados para presentar una temperatura de transición vítrea elevada a fin de evitar dicho pegado en frío. En el caso de tintas de impresión fusibles, tal selección es posible solamente como un compromiso con la viscosidad en fusión, de forma que la temperatura de transición vítrea de los agentes ligantes puede claramente situarse en el intervalo de temperaturas experimentadas por el producto impreso. Dada esta situación, la utilización de glóbulos de poliamida en la formulación se determinó particularmente ventajosa. Estos glóbulos de poliamida están preparados con un tamaño de partícula virtualmente monodisperso de 5 a 30 micrómetros de diámetro por medio de polimerización en dispersión y se venden como un producto comercial bajo el nombre “Orgasol” de la compañía Elf-Atochem. Para un efecto particularmente ventajoso, se emplea “Orgasol” con un diámetro de partícula de 10 micrómetros (“Orgasol 2001 ExDnat” de Elf-Atochem). Los polímeros poliamida-12 funden muy por encima de las temperaturas de utilización de las tintas de impresión fusibles a 175-180°C, por ello se retienen como glóbulos integrales en la capa impresa. De esta forma, actúan como espaciadores impidiendo la interpenetración de las capas y el pegado en frío.

Igualmente, estos aditivos mejoran la prueba de abrasión sobre muestras impresas. Esto se interpreta como la abrasión de tinta que aparece bajo la influencia de un movimiento abrasivo con pequeñas amplitudes de movimiento y desarrollo de calor por disipación de la fricción entre zonas de papel sin imprimir de una capa apilada y zonas impresas de una capa apilada en contacto. En este caso también, la microscópica separación de las capas en contacto mediante la incorporación de partículas microscópicas que presentan la propiedad de un alto punto de fusión y, en consecuencia, ausencia de fusión, proporciona ventajas cuando se necesitan en el entorno de la aplicación.

En comparación con otros aditivos con un efecto similar, por ejemplo, ceras PTFE de alta fusión, sílice amorfa, caolín, la propiedad de monodispersión de los glóbulos es particularmente ventajosa, ya que un efecto de incremento de la viscosidad no sucede a concentraciones de 1 a 3% en peso. Además, la baja densidad de los productos “Orgasol” ($d = 1,03 \text{ kg/m}^3$) en comparación con las ceras PTFE es ventajosa con respecto a la estabilidad de la suspensión de partículas en una tinta fusible de impresión fina.

La prueba de abrasión se realiza en una forma bien conocida utilizando un denominado carro de abrasión en el cual un substrato de impresión en blanco, por ejemplo, papel, se frota contra una capa impresa con impulsos estandarizados bajo una carga estándar. La abrasión de tinta se evalúa utilizando una escala de calificación relativa en el intervalo de 1 (muy bueno) a 6 (escaso).

La prueba de bloqueo (adherencia) se realiza en un denominado bloque Kofler de forma que un papel absorbente en blanco se sitúa inicialmente sobre el bloque Kofler en fase caliente, calentado con un gradiente de temperatura local de 40 a 250°C. Las muestras impresas utilizadas en la prueba comparativa, impresas sobre un material de impresión no absorbente, por ejemplo, celofán, se sitúan sobre el papel anterior de forma que contacten. Posteriormente, una fina capa aislante de alta eficiencia, por ejemplo "Thermatex" de Angst & Pfister, Zurich, que presenta un grosor de material de 1,5, se sitúa sobre este sándwich, y la estructura general de capas es seguidamente comprimida utilizando una placa de vidrio y un peso estándar. El conjunto del apilamiento se extiende longitudinalmente a lo largo del gradiente de temperatura del bloque Kofler. La posición del gradiente de temperatura, donde ocurre en el apilamiento la transferencia de tinta desde la impresión hasta el papel de contacto, puede apreciarse sobre el papel absorbente de contacto de base. El "Orgasol 2001 ExDnat" consigue mejoras de 10 a 15°C.

f) Producción de la tinta de impresión termofusible

La tinta de impresión termofusible según la invención se prepara por calentamiento de una mezcla de los componentes: disolvente, agentes ligantes, aditivos opcionales y colorantes. Si uno de los colorantes -o el colorante- consta esencialmente de un pigmento o mezclas de pigmentos, se utilizará un producto intermedio, descrito más adelante, compuesto de una dispersión de pigmento. La mezcla se calienta a una temperatura por encima de la temperatura de fusión del disolvente, y los componentes son seguidamente disueltos en el disolvente mediante agitación o amasado. Posteriormente, la mezcla se deja enfriar. La tinta de impresión final, que es sólida a temperatura ambiente, puede ser procesada adicionalmente en placas, polvos o granulados.

En la producción de dispersiones de pigmentos para tintas de impresión pigmentadas convencionales, el estado de la técnica ha venido utilizando los denominados molinos perlificadores o, en particular con pigmentos listos para dispersar, o cuando se utilizan tintes como colorantes, los denominados disolvedores. En la producción de tintas de impresión convencionales, los pigmentos, junto con agentes ligantes y disolventes y aditivos dispersantes opcionales, se sitúan en aparatos dispersores en las cantidades que se deseen en cada caso en una mezcla que es líquida-fluida a temperatura ambiente y presenta viscosidades del orden de 0,1 a 100 Pas y seguidamente dispersada mediante intenso batido en el seno del flujo muy turbulento localmente del líquido integrado por los componentes mencionados anteriormente. Cuando se utilizan molinos perlificadores, la transferencia directa de impulso desde los glóbulos esféricos agitados en el molino perlificador hasta los granos del pigmento triturado contribuye a la dispersión. En la mezcla líquida, el aditivo dispersante presente opcionalmente y el agente ligante se transportan hacia las superficies recientemente creadas del pigmento durante la dispersión y son ahí adsorbidos mediante adecuada interacción. De esta forma, se impide la re-aglomeración de las recientemente creadas y muy activas superficies de pigmento en una superficie mínima, inducida por diversas interacciones físicas. La temperatura de la mezcla en dispersión se controla mediante refrigeración. Sin esta medida, existiría un ascenso considerable en la temperatura a causa de la disipación viscosa de la energía mecánica introducida en la mezcla durante la dispersión y, en consecuencia, un descenso en viscosidad que a su vez redundaría en una reducción de los gradientes de batido en el seno del flujo local que contribuyen al éxito de la dispersión. También, la evaporación del disolvente se facilitaría por dicho ascenso de la temperatura y, en consecuencia, desgaste alveolar del aparato dispersor.

Como se deduce de lo anterior, la dispersión de pigmentos en los agentes ligantes de la tinta de impresión debe efectuarse en un sistema en estado líquido y, específicamente en disolvedores y molinos perlificadores, se realiza en un estado de flujo que permita turbulencias locales, proporcionando así viscosidades apropiadas de acuerdo con el número de Reynolds local. Por lo tanto, cuando se dispersan las tintas de impresión fusibles de la invención, el aparato dispersor debe estar calentado al menos a una temperatura necesaria para lograr la viscosidad requerida en la mezcla termofusible, incluyendo el disolvente que es cristalino a temperatura ambiente. En el caso de los molinos perlificadores, en los que el paso de calor es impedido mediante el lecho de gránulos, este no es un proceso preferible. Cuando se utilizan disolvedores, el calentamiento es técnicamente simple. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, las opciones de utilizar disolvedores se limitan a pigmentos fácilmente dispersables en particular, o preferiblemente tintes.

En una realización preferible la tinta de impresión se prepara a través de un producto intermedio compuesto esencialmente de agente ligante, colorante, aditivo opcional, y pequeñas cantidades de un disolvente.

En una forma preferible las dispersiones de pigmento para las tintas de impresión termofusibles de la invención están preparadas mediante amasado con gradientes de batido extremos. Al comienzo del proceso de dispersión el o los pigmentos, junto con el o los agente ligantes y con los aditivos dispersantes opcionalmente presentes y, también opcionalmente, con una pequeña cantidad de dicho disolvente cristalino a temperatura ambiente, se sitúan en el colector de amasado calentable de una amasadora, en forma de una mezcla colable o paso a paso en dosificación individual, según se requiera por la formulación de amasado a prepararse. El colector de amasado es precalentado o bien, después de la alimentación, calentado opcionalmente hasta la temperatura de reblandecimiento del agente ligante o mezcla de agentes ligantes o mezcla de agente ligante/disolvente que se utilicen. La cantidad opcional del disolvente cristalino a temperatura ambiente en la mezcla está seleccionada de manera que se forme una masa viscosa-fluida amasable a temperaturas seleccionadas de acuerdo con la estabilidad térmica de los pigmentos y agentes ligantes.

Mientras se calienta el colector, por ejemplo, por medio de cartuchos de calefacción eléctrica integrados en las paredes del colector o preferiblemente por medio de un fluido transportador de calor en un colector construido con doble pared (transportadores de calor pueden ser, por ejemplo, aceites transportadores de calor convencionales a partir de petróleo refinado de BP o Shell con los nombres comerciales Transcal® o Thermia®, o fluidos transportadores de calor a partir de bifenilo sintético, por ejemplo, las marcas registradas Diphyl® y Marlotherm® de Bayer y Degussa-Hüls, respectivamente), la mezcla bruta que fluye en el colector se agita por los brazos amasadores de la amasadora. Mediante aplicación de calor a una mezcla a fin de exceder la temperatura de transición vítrea de los materiales termoplásticos y opcionalmente hasta la temperatura de fusión del disolvente cristalino opcionalmente presente, la mezcla experimenta reblandecimiento para finalmente formar una masa viscosa amasable. En este punto, el calentamiento del colector se detiene, y la masa amasada es agitada adicionalmente con batido intenso por el movimiento de los brazos amasadores.

En esta situación, se desarrolla en la masa amasada un control de temperatura autorregulado, que solamente puede alcanzarse en una amasadora, manteniendo la viscosidad en una óptima viscosidad de dispersión de una forma completamente autónoma. Este mecanismo regulador actúa de forma que la disipación viscosa de la potencia mecánica transferida a la masa amasada por los brazos amasadores proporciona potencia térmica precisamente en tal cantidad que la masa amasada se mantiene en la viscosidad óptima. Si la viscosidad deviene demasiado baja como resultado del incremento del calentamiento mecánico de la masa amasada, se reduce la conversión de energía mecánica en calor, y la viscosidad de la masa se re-incrementa mediante enfriamiento de la masa. Como consecuencia, la conversión de energía mecánica en calor se re-incrementa, de forma que la viscosidad decae una vez más. En una situación sostenida de este bucle de control autónomo, la viscosidad de la masa amasada se sitúa en un óptimo en el que la potencia mecánica es convertida óptimamente en una tensión de batido dispersante en el fluido amasado. De acuerdo con la invención, bajo tales circunstancias, es posible manejar la amasadora sin control externo, por ejemplo sin gasto en lo que se refiere a medios de control de cualquier tipo, durante cualquier periodo de tiempo deseado, por ejemplo hasta que se complete al menos la dispersión. Cuando se desarrolla una formulación, la consumación de la dispersión se comprueba después de 0,5 horas y 1 hora de tiempo de amasado midiendo el incremento de densidad óptica en las muestras impresas correspondientes. Una muestra impresa se prepara retirando una porción de masa de la amasadora, cuya porción, según la formulación, se mezcla con agentes ligantes termoplásticos adicionales y un disolvente cristalino y aditivos opcionales mediante agitación con calentamiento, por ejemplo hasta al menos temperaturas por encima de la temperatura de fusión del disolvente. La impresión de la muestra de prueba así preparada se realiza en una máquina de impresión de laboratorio a temperaturas que produzcan una óptima viscosidad de la tinta de impresión así producida, que esté de acuerdo con la máquina de impresión y la velocidad de impresión.

Los siguientes ejemplos se destinan a explicar la invención con más detalle.

Ejemplos

1. Producción de agentes ligantes de acuerdo con la Tabla 12

Protocolo de preparación para el agente ligante 1

Tras la adición de 0,4 g de hidruro sódico (suspensión al 60% en aceite de parafina), se hacen reaccionar 30 g de Araldit PT810, 47,2 g de Foral AXE y 23,2 g de ácido 4-tert-butilbenzoico, en estado fundido a 160°C durante 8 horas.

Protocolo de preparación para el agente ligante 2

Tras la adición de 0,4 g de hidruro sódico (suspensión al 60% en aceite de parafina), se hacen reaccionar 50 g de Araldit PY307 y 50,9 g de ácido 4-tert-butilbenzoico, en estado fundido a 160°C durante 8 horas.

Protocolo de preparación para el agente ligante 3

Se hacen reaccionar 11,0 g de toluileno-2,4-diisocianato (que incluye aproximadamente 20% en peso de 2,6-isómero), 1,2 g de p-fenilenodiisocianato y 25 g de TCD alcohol M, en estado fundido a 140°C durante 8 horas.

Protocolo de preparación para el agente ligante 4

Se hacen reaccionar 6,5 g de toluileno-2,4-diisocianato (que incluye aproximadamente 20% en peso de 2,6-isómero), 6,0 g de p-fenilenodiisocianato, 17,5 g de TCD alcohol M y 7,1 g de 4-tert-butilciclohexanol, en estado fundido a 150°C durante 8 horas.

Protocolo de preparación para el agente ligante 5

Se hacen reaccionar 100 g de Abitol E y 26,2 g de p-fenilenodiisocianato, en estado fundido a 140°C durante 8 horas.

ES 2 269 035 T3

2. Producción de tintas de impresión termofusibles

Ejemplo 1

- 5 Una mezcla fundida compuesta de 15% en peso de agente ligante 1, 65% en peso de N-metilhexadecanoico amida y 5% en peso de Vestinol OA se añade con 15% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Raven 1255 (PBk 7), 70% en peso de Foral F85E y 10% en peso de agente ligante Gilsonite ER125, con agitación. La viscosidad de esta tinta es 12,1 mPas a 110°C.

10 Ejemplo 2

Una mezcla fundida compuesta de 10% en peso de Laropal K80 y 70% en peso de N-dodecilacetoacetamida se añade con 20% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Miloriblau 690BB (PB 27:77510) y 80% en peso de Laropal K80, con agitación. La viscosidad de esta tinta es 10,8 mPas a 110°C.

15 Ejemplo 3

- 20 Una mezcla fundida compuesta de 15% en peso de agente ligante 2, 65% en peso de N-bencildodecanoico amida y 5% en peso de Radia 7131 se añade con 15% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Isol Bona Rubin 4BO (PR 57:1), 3,6% en peso de Solsperse de 17000, 4,6% en peso de Norsolene M1080, 4,6% en peso de Jonrez RP347 y 67,2% en peso de resina sintética TC, con agitación. La viscosidad de esta tinta es 12,2 mPas a 110°C.

Ejemplo 4

- 25 Una mezcla fundida compuesta de 10% en peso de resina sintética TC y 70% en peso de 2-(4-fenilfenoxi)etil pivalato se añade con 20% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Miloriblau 690BB (PB 27:77510) y 80% en peso de agente ligante sintético TC, con agitación. La viscosidad de esta tinta es 9,4 mPas a 110°C.

Ejemplo 5

- 30 Una mezcla fundida compuesta de 10% en peso de Norsolene M1080 y 70% en peso de N-hexanoilbenzamida se añade con 20% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Heliogenblau D7084DD (PB 15:3) y 80% en peso de Norsolene M1080, con agitación. La viscosidad de esta tinta es 11,5 mPas a 110°C.

35 Ejemplo 6

- Una mezcla fundida compuesta de 15% en peso de agente ligante 3 y 70% en peso de N-metiloctadeciluretano se añade con 15% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de PV Rubin L6B (PR 51:1), 4% en peso de Solsperse 17000 y 76% en peso de Norsolene M1080, con agitación. La viscosidad de esta tinta es 9,7 mPas a 110°C.

40 Ejemplo 7

- Una mezcla fundida compuesta de 15% en peso de resina sintética TC y 70% en peso de hidroquinona dietilcarbonato se añade con 15% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Lutetia Gelb ST212 (PY 12) y 80% en peso de Foral F85E con agitación. La viscosidad de esta tinta es 10,0 mPas a 110°C.

Ejemplo 8

- 50 Una mezcla fundida compuesta de 15% en peso de resina sintética TC y 70% en peso de 4-fenilfenil isopropil carbonato se añade con 15% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Miloriblau 690BB (PB 27:77510) y 80% en peso de resina sintética TC con agitación. La viscosidad de esta tinta es 10,0 mPas a 110°C.

Ejemplo 9

- 55 Una mezcla fundida compuesta de 15% en peso de Norsolene S85 y 70% en peso de hidroquinona didodecanoato se añade con 15% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Fastogen Blue 54126 (PB 15:3) y 80% en peso de Norsolene S85 con agitación. La viscosidad de esta tinta es 12,4 mPas a 110°C.

Ejemplo 10

- 60 Una mezcla fundida compuesta de 15% en peso de agente ligante 4, 5% en peso de SAIB y 65% en peso de N-bencilcetiluretano se añade con 15% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Manox Easisperse HSB2 (PB 27:77510) y 80% en peso de Norsolene M1080 con agitación. La viscosidad de esta tinta es 11,8 mPas a 110°C.

65 Ejemplo 11

Una mezcla fundida compuesta de 15% en peso de Norsolene M1080, 5% en peso de Radia 7131 y 65% en peso de 1-hexadecilftalimida se añade con 15% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Irgalith Rubin

ES 2 269 035 T3

PRG424 (PR 57:1), 4% en peso de Solsperse 17000 y 76% en peso de Norsolene M1080 con agitación. La viscosidad de esta tinta es 14,6 mPas a 110°C.

Ejemplo 12

Una mezcla fundida compuesta de 15% en peso de agente ligante 5, 5% en peso de Radia 7131 y 65% en peso de N-hexadecilmetanosulfonamida se añade con 15% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Miloriblau 690BB (PB 27:77510) y 80% en peso de resina sintética TC con agitación. La viscosidad de esta tinta es 12,5 mPas a 110°C.

Ejemplo 13

Una mezcla fundida compuesta de 15% en peso de resina sintética TC y 70% en peso de metil 4-benciloxibenzoato se añade con 15% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Heliogenblau D7111 (PB 15:3) y 80% en peso de Norsolene M1080 con agitación. La viscosidad de esta tinta es 9,9 mPas a 110°C.

Ejemplo 14

Una mezcla fundida compuesta de 15% en peso de Norsolene S85, 5% en peso de Radia 7131 y 65% en peso de N-hexadecilftalimida se añade con 15% en peso de una dispersión compuesta de 20% en peso de Irgalith Rubin PRG424 (PR 57:1), 4% en peso de Solsperse 17000 y 76% en peso de Norsolene S85 con agitación. La viscosidad de esta tinta es 13,7 mPas a 110°C. Resultado de la prueba de abrasión: 3. Resultado de la prueba de bloqueo: ligera transferencia de tinta a 50°C, significativa a 60°C.

Ejemplo 15

Se procede como en el Ejemplo 14, pero con adición de 2% Orgasol 2001 ExDnat. Resultado de la prueba de abrasión: 1. Resultado de la prueba de bloqueo: ligera transferencia de tinta a 60°C, significativa a 66°C.

Los materiales utilizados en la preparación de los agentes ligantes 1 a 5 y Ejemplos de tinta 1 a 15 se relacionan más abajo de acuerdo con sus nombres comerciales, compañías fabricantes y tipos químicos.

Sin excepción, las dispersiones se prepararon utilizando los procedimientos de amasado antes descritos con un tiempo de amasado de 2 horas en cada caso.

Materiales utilizados:

Abitol E: alcohol abietilo, marca registrada de Hercules GmbH

Araldit PT810: triglicidil isocianurato, marca registrada de Ciba Spezialitatenchemie GmbH

Araldit PY307: Novolak glicidilado, marca registrada de Ciba Spezialitatenchemie GmbH

Fastogen Blue 54126: marca registrada de DIC Deutschland GmbH

Foral AXE: colofonia hidrogenada, marca registrada de Hercules GmbH

Foral F85E: glicerol éster de colofonia hidrogenada, marca registrada de Hercules GmbH

Gilsonite resin ER125: resina hidrocarburo, marca registrada de American Gilsonite Company

Heliogen Blau D7111, D7084DD: marca registrada de BASF AG

Irgalith Rubin PRG423: marca registrada de Ciba Geigy GmbH

Isol Bona Rubin 4BO: marca registrada de Sun Chemicals Pigmente GmbH

Jonrez RP347: resina de colofonia fenol-modificada, marca registrada de Westvaco

TC synthetic resin: resina cetónica, marca registrada de Degussa Hüls AG

Laropal K80: resina cetónica, marca registrada de BASF AG

Lutetia Gelb 7212: marca registrada de Francolor Co.

Manox Easisperse HSB2: marca registrada de Degussa AG

Miloriblau 690BB: marca registrada de Daicolor Italy

ES 2 269 035 T3

Norsolene M1080: marca registrada de Cray Valley Kunstharze GmbH

Norsolene S85: marca registrada de Cray Valley Kunstharze GmbH

5 PV Rubin L6B: marca registrada de Clariant Co.

Radia 7131: 2-etilhexil estearato, marca registrada de Fina Deutschland GmbH

10 Rayen 1255: marca registrada de Columbian Chemicals Europe GmbH

SAIB: acetyl/i-butiril éster de sacarosa mixto, marca registrada de Eastman Co.

Solsperse 17000: marca registrada de Zeneca GmbH

15 TCD alcohol M: 8-hidroximetilciclo[5.2.1.0/2.6]decano, marca registrada de Celanese Chemicals

Vestinol OA: di-2-etilhexil adipato, marca registrada de Degussa-Hüls AG.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Una tinta de impresión termofusible, en particular utilizable en el procedimiento de huecograbado, que contiene

a) 50 a 80% en peso de disolvente o mezcla de disolventes con un punto de fusión de 65 a 109°C y una viscosidad de 2,9 a 20 mPas a 110°C;

b) 20 a 50% en peso de un agente ligante que presenta una temperatura de transición vítrea Tv de 30 a 65°C.

2. La tinta de impresión termofusible de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque a partir del agente ligante y disolvente puede prepararse un barniz estándar con una viscosidad de 6 a 20 mPas a 110°C.

3. La tinta de impresión termofusible según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque incluye 0,5 a 3% en peso de aditivos y 0 a 10% en peso de colorantes.

4. La tinta de impresión termofusible de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada** porque el disolvente está seleccionado dentro del grupo formado por amidas carboxílicas, imidas, monouretanos, diuretanos, sulfonamidas, ésteres sulfónicos, ésteres carboxílicos, éteres, carbonatos, ureas, ureas aciladas, compuestos aromáticos acilados o sus mezclas.

5. La tinta de impresión termofusible según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el agente ligante está seleccionado dentro del grupo formado por resinas cetónicas, resinas de colofonia, resinas uretano, resinas hidrocarburo o sus mezclas.

6. La tinta de impresión termofusible de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada** porque las amidas carboxílicas están preparadas a partir de eductos del ácido carboxílico seleccionados dentro del grupo formado por:

ácido acetilsalicílico, ácido acrílico, ácido fórmico, ácido benzoico, ácido benceno-1,2,4,5-tetracarboxílico, ácido benceno-1,2,4-tricarboxílico, ácido succínico, ácido 2,2-bis(hidroximetil)propiónico, ácido butanoico, ácido 4-tert-butylbenzoico, ácido cianoacético, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1,10-decanodicarboxílico, ácido decanoico, ácido 1,10-dodecanodicarboxílico, ácido dodecanoico, ácido acético, ácido 2-etilbutanoico, ácido 2-etilhexanoico, ácido fumárico, ácido 2-hidroxiacético, ácido hexahidroftálico, ácido 1,6-hexanodicarboxílico, ácido hexadecanoico, ácido hexanoico, ácido 2-hidroxibenzoico, ácido 4-hidroxibenzoico, ácido 2-hidroxisuccínico, ácido 1-hidroxi-1-fenilacético, ácido isobutírico, ácido isoftálico, ácido maleico, ácido malónico, ácido 4-metoxibenzoico, ácido metoxiacético, ácido 4-metoxifenilacético, ácido 2-metilbenzoico, ácido 3-metilbenzoico, ácido 4-metilbenzoico, ácido 2-metilbutanoico, ácido 3-metilbutanoico, ácido metileno succínico, ácido 4-nitrobenzoico, ácido 1,9-nonanodicarboxílico, ácido octadecanoico, ácido 1,8-octanodicarboxílico, ácido 4-oxopentanoico, ácido octanoico, ácido oxálico, ácido 1,5-pentanodicarboxílico, ácido 2-fenoxiacético, ácido 2-fenilacético, ácido piválico, ácido propiónico, ácido pentanoico, ácido tereftálico, ácido tetradecanoico, ácido tetrahidroftálico,

y aminas seleccionadas dentro del grupo formado por:

anilina, 2-aminobutano, etil 4-aminobenzoato, 4-aminodifenil éter, 3-aminopropanol, bencilamina, butilamina, ciclohexilamina, 1,2-diaminobenceno, 1,3-diaminobenceno, 1,4-diaminobenceno, 4,4'-diaminobifenil, 4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-diaminoetano, 1,3-diaminopentano, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, dibencilamina, di-2-etilhexilamina, dietilamina, diisobutilamina, dimetilamina, dimetiletanolamina, dibutilamina, difenilamina, dodecilamina, etanolamina, etilamina, 2-etilhexilamina, furfuralamina, hexadecilamina, 1,6-hexametilenodiamina, hexilamina, isoforondiamina, isopropilamina, 4-metoxianilina, 4-metoxibencilamina, metilamina, 4-metilanilina, N-metilanilina, N-metilbencilamina, morfina, 1-naftilamina, 2-naftilamina, 2-nitroanilina, 3-nitroanilina, 4-nitroanilina, octadecilamina, octilamina, 1-feniletilamina, 2-feniletilamina, fenilhidrazina, piperazina, piperidina, propilamina, pirrolidina, tetrahydrofurfuralamina.

7. La tinta de impresión termofusible según la reivindicación 4, **caracterizada** porque las imidas están preparadas a partir de eductos de anhídridos seleccionados dentro del grupo formado por:

ácido benceno-1,2,4,5-tetracarboxílico 1,2,4,5-dianhídrido, ácido benceno-1,2,4-tricarboxílico 1,2-anhídrido, anhídrido hexahidroftálico, anhídrido metileno hexahidroftálico, ácido naftaleno-1,8-dicarboxílico anhídrido, anhídrido ftálico, anhídrido tetrahidroftálico,

y eductos de aminas seleccionados dentro del grupo formado por:

etil aminobenzoato, 4-aminodifenil éter, 3-aminopropanol, bencidina(4,4'-diaminobifenil), bencilamina, butilamina, ciclohexilamina, 1,2-diaminobenceno, 1,3-diaminobenceno, 1,4-diaminobenceno, 4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-diaminoetano, 1,3-diaminopentano, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, dodecilamina, etanolamina, etilamina, 2-etilhexilamina, furfuralamina, hexadecilamina, 1,6-hexametilenodiamina, hexilamina, isoforondiamina, isopropilamina, 4-metoxianilina, 4-metoxibencilamina, metilamina, 4-metilanilina, 1-naftilamina, 2-naftilamina, 2-nitroanilina,

ES 2 269 035 T3

3-nitroanilina, 4-nitroanilina, octadecilamina, octilamina, 1-feniletilamina, 2-feniletilamina, propilamina, tetrahydrofurfurilamina.

8. La tinta de impresión termofusible de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada** porque los monouretanos y diuretanos están preparados a partir de eductos de isocianatos seleccionados dentro del grupo formado por:

1,3-bis(1-isocianato-1-metiletil)benceno (TMXDI), 1,5-bis(isocianato)naftaleno, butil isocianato, ciclohexil isocianato, hexametileno diisocianato (HDI), isoforón diisocianato (IPDI), 4-isopropilfenil isocianato, 4,4'-metilenobis(ciclohexil isocianato) (H12MDI), 4,4'-metilenobis(fenil isocianato) (MIDI), 1-naftil isocianato, octadecil isocianato, 1,4-fenileno diisocianato (PPDI), fenil isocianato, tolueno-4-sulfonil isocianato, tolueno diisocianato (TDI),

eductos de cloroformatos seleccionados dentro del grupo formado por:

bencil cloroformato, butanodiol-1,4 biscloroformato, butil cloroformato, sec-butil cloroformato, hexadecil cloroformato, dietileno glicol biscloroformato, etil cloroformato, 2-etilhexil cloroformato, isobutil cloroformato, isopropil cloroformato, 1,6-hexanodiol biscloroformato, 2-metoxietil cloroformato, metil cloroformato, tetradecil cloroformato, fenoxietil cloroformato, fenil cloroformato, propil cloroformato, octadecil cloroformato,

y eductos de alcoholes seleccionados dentro del grupo formado por:

benzoin, alcohol bencilo, 1,4-bis(hidroxiometil)ciclohexano, 1,4-butanodiol, 2-butin-1,4-diol, 3-butin-2-ol, butanol, 2-butanol, tert-butanol, ciclohexanol, 1-decanol, 2,2-dimetil-1-propanol, 1,1-difenilmetanol, dipropileno glicol, 1-docosanol, 1,12-dodecanodiol, 1-dodecanol, 1-eicosanol, etanol, etoxipropanol, etanodiol, etileno glicol monosalicilato, etileno glicol monoetil éter, 2-etil-1-hexanol, 2-etil-2-(hidroximetil)1,3-propanodiol, alcohol furfurilo, glicerol, 2-heptanol, 1-hexadecanol, 1,6-hexanodiol, 1-hexanol, hidroquinona-bis(2-hidroxietil éter), hidroxiacetona, alcohol 2-hidroxibencilo, ácido 2-hidroxiacético, butil 2-hidroxiacetato, N-(2-hidroxietil)ftalimida, hidroxipivalil hidroxipivalato, 3-hidroxipropionitrilo, isoborneol, isopropanol, mentol(6-isopropil-2-metilciclohexanol), metanol, alcohol 4-metoxibencilo, metoxipropanol, 3-metil-1-butanol, 2-metil-3-butin-2-ol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2-metil-1-propanol, 1,2-octadecanodiol, 1-octadecanol, 1-octanol, 2-octanol, pentaeritritol, 2-fenoxietanol, 1-fenoxi-2-propanol, 3-fenil-1-propanol, 1-feniletanol, 2-feniletanol, 2-propin-1-ol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1-propanol, 1-tetradecanol, alcohol tetrahydrofurfurilo, tris(hidroxiometil)etano,

eductos de aminas seleccionados dentro del grupo formado por:

anilina, 2-aminobutano, etil 4-aminobenzoato, 4-aminodifenil éter, 3-aminopropanol, bencidina(4,4'-diaminobifenil), bencilamina, butilamina, ciclohexilamina, 1,2-diaminobenceno, 1,3-diaminobenceno, 1,4-diaminobenceno, 4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-diaminoetano, 1,3-diaminopentano, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, dibencilamina, di-2-etilhexilamina, dietilamina, diisobutilamina, dimetilamina, dimetiletanolamina, dibutilamina, difenilamina, dodecilamina, etanolamina, etilamina, 2-etilhexilamina, furfurilamina, hexadecilamina, 1,6-hexametilenodiamina, hexilamina, isoforondiamina, isopropilamina, 4-metoxianilina, 4-metoxibencilamina, metilamina, 4-metilanilina, N-metilanilina, N-metil bencilamina, morfolina, 1-naftilamina, 2-naftilamina, 2-nitroanilina, 3-nitroanilina, 4-nitroanilina, octadecilamina, octilamina, 1-feniletilamina, 2-feniletilamina, fenilhidrazina, piperazina, piperidina, propilamina, tetrahydrofurfurilamina, pirrolidina,

y eductos del ácido N,N-dialquilcarbámico seleccionados dentro del grupo formado por:

cloruro del ácido N,N-dietilcarbámico, cloruro del ácido N,N-dimetilcarbámico, cloruro del ácido N,N-difenilcarbámico.

9. La tinta de impresión termofusible según la reivindicación 4, **caracterizada** porque las sulfonamidas están preparadas a partir de eductos de cloruros del ácido sulfónico seleccionados dentro del grupo formado por:

cloruro de 4-acetamidobencenosulfonil, cloruro de bencenosulfonil, cloruro de etanosulfonil, cloruro de metanosulfonil, cloruro de p-toluenosulfonil,

y eductos de aminas seleccionados dentro del grupo formado por:

anilina, 2-aminobutano, etil 4-aminobenzoato, 4-aminodifenil éter, 3-aminopropanol, bencidina(4,4'-diaminobifenil), bencilamina, butilamina, ciclohexilamina, 1,2-diaminobenceno, 1,3-diaminobenceno, 1,4-diaminobenceno, 4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-diaminoetano, 1,3-diaminopentano, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, dibencilamina, di-2-etilhexilamina, dietilamina, diisobutilamina, dimetilamina, dimetiletanolamina, dibutilamina, difenilamina, dodecilamina, etanolamina, etilamina, 2-etilhexilamina, furfurilamina, hexadecilamina, 1,6-hexametilenodiamina, hexilamina, isoforondiamina, isopropilamina, 4-metoxianilina, 4-metoxibencilamina, metilamina, 4-metilanilina, N-metilanilina, N-metilbencilamina, morfolina, 1-naftilamina, 2-naftilamina, 2-nitroanilina, 3-nitroanilina, 4-nitroanilina, octadecilamina, octilamina, 1-feniletilamina, 2-feniletilamina, fenilhidrazina, piperazina, piperidina, propilamina, tetrahydrofurfurilamina, pirrolidina.

10. La tinta de impresión termofusible de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada** porque los ésteres sulfónicos están preparados a partir de eductos de cloruros del ácido sulfónico seleccionados dentro del grupo formado por:

- 5 cloruro de 4-acetamidobencenosulfonil, cloruro de bencenosulfonil, cloruro de etanosulfonil, cloruro de metanosulfonil, cloruro de p-toluenosulfonil, y eductos de alcoholes seleccionados dentro del grupo formado por:

benzoin, alcohol bencilo, 1,4-bis(hidroximetil)ciclohexano, 1,4-butanodiol, 2-butin-1,4-diol, 3-butin-2-ol, butanol, 2-butanol, tert-butanol, ciclohexanol, 1-decanol, 2,2-dimetil-1-propanol, 1,1-difenilmetanol, dipropileno glicol, 10 1-docosanol, 1,12-dodecanodiol, 1-dodecanol, 1-eicosanol, etanol, etoxipropanol, etanodiol, etileno glicol monosalicilato, etileno glicol monoetil éter, 2-etil-1-hexanol, 2-etil-2-(hidroximetil)1,3-propanodiol, alcohol furfurilo, glicerol, 2-heptanol, 1-hexadecanol, 1,6-hexanodiol, 1-hexanol, hidroquinona-bis(2-hidroxietil éter), hidroxiacetona, alcohol 2-hidroxibencilo, ácido 2-hidroxiacético, butil 2-hidroxiacetato, N-(2-hidroxietil)ftalimida, hidroxipivalil hidroxipivalato, 3-hidroxipropionitrilo, isoborneol, isopropanol, mentol(6-isopropil-2-metilciclohexanol), metanol, alcohol 4- 15 metoxibencilo, metoxipropanol, 3-metil-1-butanol, 2-metil-3-butin-2-ol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2-metil-1-propanol, 1,2-octadecanodiol, 1-octadecanol, 1-octanol, 2-octanol, pentaeritritol, 2-fenoxietanol, 1-fenoxi-2-propanol, 3-fenil-1-propanol, 1-feniletanol, 2-feniletanol, 2-propin-1-ol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1-propanol, 1-tetradecanol, alcohol tetrahidrofurfurilo, tris(hidroximetil)etano,

- 20 y eductos de fenoles seleccionados dentro del grupo formado por:

4-acetaminofenol, 4-aminofenol, 4-benciloxifenol, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2-tert-butilhidroquinona, 2-tert-butilfenol, 4-tert-butilfenol, 2,2'-dihidroxibifenil, 4,4'-dihidroxibifenil, 1,4-dihidroxiantraquinona, 3,5-dimetil fenol, 4-etilfenol, hidroquinona, 4-hidroxiacetofenona, ácido 4-hidroxibenzoico, etil 4-hidroxibenzoato, metil 4-hidroxibenzoato, isopropil 4-hidroxibenzoato, propil 4-hidroxibenzoato, 2-hidroxibifenil, 4-hidroxibifenil, 4-hidroxipropiofenona, 4-metoxifenol, 2-metoxifenol, 2-metilfenol, 3-metilfenol, 4-metilfenol, 1-naftol, 2-naftol, naftaleno-1,5-diol, 4- 25 nitrofenol, 4-nitrofenilglicol, octilfenol, fenol, 4-(2-fenil-2-propil)fenol, resorcinol, resorcinol monobenzoato, metil salicilato, fenil salicilato.

- 30 11. La tinta de impresión termofusible según la reivindicación 4, **caracterizada** porque los ésteres carboxílicos están preparados a partir de eductos del ácido carboxílico seleccionados dentro del grupo formado por:

ácido acetilsalicílico, ácido acrílico, ácido fórmico, ácido benzoico, ácido benceno-1,2,4,5-tetracarboxílico, ácido benceno-1,2,4-tricarboxílico, ácido succínico, ácido 2,2-bis(hidroximetil)propiónico, ácido butanoico, ácido 4-tert-butilbenzoico, ácido cianoacético, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1,10-decanodicarboxílico, ácido decanoico, 35 ácido 1,10-dodecanodicarboxílico, ácido dodecanoico, ácido acético, ácido 2-etilbutanoico, ácido 2-etilhexanoico, ácido fumárico, ácido 2-hidroxiacético, ácido hexahidroftálico, ácido 1,6-hexanodicarboxílico, ácido hexadecanoico, ácido hexanoico, ácido 2-hidroxibenzoico, ácido 4-hidroxibenzoico, ácido 2-hidroxisuccínico, ácido 1-hidroxi-1-fenilacético, ácido isobutírico, ácido isoftálico, ácido maleico, ácido malónico, ácido 4-metoxibenzoico, ácido metoxiacético, ácido 4-metoxifenilacético, ácido 2-metilbenzoico, ácido 3-metilbenzoico, ácido 4-metilbenzoico, ácido 2-metilbutanoico, ácido 3-metilbutanoico, ácido metilenosuccínico, ácido 4-nitrobenzoico, ácido 1,9-nonanodicarboxílico, ácido octadecanoico, ácido 1,8-octanodicarboxílico, ácido 4-oxopentanoico, ácido octanoico, ácido oxálico, ácido 1,5-pentanodicarboxílico, ácido 2-fenoxiacético, ácido 2-fenilacético, ácido piválico, ácido propiónico, ácido pentanoico, ácido tereftálico, ácido tetradecanoico, ácido tetrahidroftálico, 40

- 45 eductos de alcoholes seleccionados dentro del grupo formado por:

benzoin, alcohol bencilo, 1,4-bis(hidroximetil)ciclohexano, 1,4-butanodiol, 2-butin-1,4-diol, 3-butin-2-ol, butanol, 2-butanol, tert-butanol, ciclohexanol, 1-decanol, 2,2-dimetil-1-propanol, 1,1-difenilmetanol, dipropileno glicol, 50 1-docosanol, 1,12-dodecanodiol, 1-dodecanol, 1-eicosanol, etanol, etoxipropanol, etanodiol, etileno glicol monosalicilato, etileno glicol monoetil éter, 2-etil-1-hexanol, 2-etil-2-(hidroximetil)1,3-propanodiol, alcohol furfurilo, glicerol, 2-heptanol, 1-hexadecanol, 1,6-hexanodiol, 1-hexanol, hidroquinona-bis(2-hidroxietil éter), hidroxiacetona, alcohol 2-hidroxibencilo, ácido 2-hidroxiacético, butil 2-hidroxiacetato, N-(2-hidroxietil)ftalimida, hidroxipivalil hidroxipivalato, 3-hidroxipropionitrilo, isoborneol, isopropanol, mentol(6-isopropil-2-metilciclohexanol), metanol, alcohol 4- 55 metoxibencilo, metoxipropanol, 3-metil-1-butanol, 2-metil-3-butin-2-ol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2-metil-1-propanol, 1,2-octadecanodiol, 1-octadecanol, 1-octanol, 2-octanol, pentaeritritol, 2-fenoxietanol, 1-fenoxi-2-propanol, 3-fenil-1-propanol, 1-feniletanol, 2-feniletanol, 2-propin-1-ol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1-propanol, 1-tetradecanol, alcohol tetrahidrofurfurilo, tris(hidroximetil)etano,

- 60 y eductos de fenoles seleccionados dentro del grupo formado por:

4-acetaminofenol, 4-aminofenol, 4-benciloxifenol, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2-tert-butilhidroquinona, 2-tert-butilfenol, 4-tert-butilfenol, 2,2'-dihidroxibifenil, 4,4'-dihidroxibifenil, 1,4-dihidroxiantraquinona, 3,5-dimetil fenol, 4-etilfenol, hidroquinona, 4-hidroxiacetofenona, ácido 4-hidroxibenzoico, etil 4-hidroxibenzoato, metil 4-hidroxibenzoato, isopropil 4-hidroxibenzoato, propil 4-hidroxibenzoato, 2-hidroxibifenil, 4-hidroxibifenil, 4-hidroxipropiofenona, 4-metoxifenol, 2-metoxifenol, 2-metilfenol, 3-metilfenol, 4-metilfenol, 1-naftol, 2-naftol, naftaleno-1,5-diol, 4- 65 nitrofenol, 4-nitrofenilglicol, octilfenol, fenol, 4-(2-fenil-2-propil)fenol, resorcinol, resorcinol monobenzoato, metil salicilato, fenil salicilato.

ES 2 269 035 T3

12. La tinta de impresión termofusible de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada** porque los éteres están preparados a partir de eductos de halogenados seleccionados dentro del grupo formado por:

5 cloruro de bencilo, 4,4'-bis(clorometil)-1,1'-bifenil, cloruro de cianúrico, etil 2-bromoacetato, etil 2-bromopropionato, metil 2-bromopropionato, metil bromoacetato, bromuro de 2-feniletil,

eductos de alcoholes seleccionados dentro del grupo formado por:

10 benzoin, alcohol bencilo, 1,4-bis(hidroximetil)ciclohexano, 1,4-butanodiol, 2-butin-1,4-diol, 3-butin-2-ol, butanol, 2-butanol, tert-butanol, ciclohexanol, 1-decanol, 2,2-dimetil-1-propanol, 1,1-difenilmetanol, dipropileno glicol, 1-docosanol, 1,12-dodecanodiol, 1-dodecanol, 1-eicosanol, etanol, etoxipropanol, etanodiol, etileno glicol monosalicilato, etileno glicol monoetil éter, 2-etil-1-hexanol, 2-etil-2-(hidroximetil)1,3-propanodiol, alcohol furfurilo, glicerol, 2-heptanol, 1-hexadecanol, 1,6-hexanodiol, 1-hexanol, hidroquinona-bis(2-hidroxietil éter), hidroxiacetona, alcohol 2-hidroxibencilo, ácido 2-hidroxiacético, butil 2-hidroxiacetato, N-(2-hidroxietil)ftalimida, hidroxipivalil hidroxipivalato, 3-hidroxipropionitrilo, isoborneol, isopropanol, mentol (6-isopropil-2-metilciclohexanol), metanol, alcohol 4-metoxibencilo, metoxipropanol, 3-metil-1-butanol, 2-metil-3-butin-2-ol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2-metil-1-propanol, 1,2-octadecanodiol, 1-octadecanol, 1-octanol, 2-octanol, pentaeritritol, 2-fenoxietanol, 1-fenoxi-2-propanol, 3-fenil-1-propanol, 1-feniletanol, 2-feniletanol, 2-propin-1-ol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1-propanol, 1-tetradecanol, alcohol tetrahidrofurfurilo, tris(hidroximetil)etano,

20 y eductos de fenoles seleccionados dentro del grupo formado por:

4-acetaminofenol, 4-aminofenol, 4-benciloxifenol, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2-tert-butil hidroquinona, 2-tert-butil fenol, 4-tert-butil fenol, 2,2'-dihidroxibifenil, 4,4'-dihidroxibifenil, 1,4-dihidroxiantraquinona, 3,5-dimetilfenol, 4-etilfenol, hidroquinona, 4-hidroxiacetofenona, ácido 4-hidroxibenzoico, etil 4-hidroxibenzoato, metil 4-hidroxibenzoato, isopropil 4-hidroxibenzoato, propil 4-hidroxibenzoato, 2-hidroxibifenil, 4-hidroxibifenil, 4-hidroxipropiofenona, 4-metoxifenol, 2-metoxifenol, 2-metilfenol, 3-metilfenol, 4-metilfenol, 1-naftol, 2-naftol, naftaleno-1,5-diol, 4-nitrofenol, 4-nitrofenilglicol, octilfenol, fenol, 4-(2-fenil-2-propil)fenol, resorcinol, resorcinol monobenzoato, metil salicilato, fenil salicilato.

30 13. La tinta de impresión termofusible según la reivindicación 4, **caracterizada** porque los carbonatos están preparados a partir de eductos de cloroformatos seleccionados dentro del grupo formado por:

35 bencil cloroformato, butanodiol-1,4 biscloroformato, butil cloroformato, sec-butil cloroformato, hexadecil cloroformato, dietileno glicol biscloroformato, etil cloroformato, 2-etilhexil cloroformato, isobutil cloroformato, isopropil cloroformato, 1,6-hexanodiol biscloroformato, 2-metoxietil cloroformato, metil cloroformato, tetradecil cloroformato, fenoxietil cloroformato, fenil cloroformato, propil cloroformato, octadecil cloroformato,

40 y eductos de alcoholes seleccionados dentro del grupo formado por:

45 benzoin, alcohol bencilo, 1,4-bis(hidroximetil)ciclohexano, 1,4-butanodiol, 2-butin-1,4-diol, 3-butin-2-ol, butanol, 2-butanol, tert-butanol, ciclohexanol, 1-decanol, 2,2-dimetil-1-propanol, 1,1-difenilmetanol, dipropileno glicol, 1-docosanol, 1,12-dodecanodiol, 1-dodecanol, 1-eicosanol, etanol, etoxipropanol, etanodiol, etileno glicol monosalicilato, etileno glicol monoetil éter, 2-etil-1-hexanol, 2-etil-2-(hidroximetil)1,3-propanodiol, alcohol furfurilo, glicerol, 2-heptanol, 1-hexadecanol, 1,6-hexanodiol, 1-hexanol, hidroquinona-bis(2-hidroxietil éter), hidroxiacetona, alcohol 2-hidroxibencilo, ácido 2-hidroxiacético, butil 2-hidroxiacetato, N-(2-hidroxietil)ftalimida, hidroxipivalil hidroxipivalato, 3-hidroxipropionitrilo, isoborneol, isopropanol, mentol(6-isopropil-2-metilciclohexanol), metanol, alcohol 4-metoxibencilo, metoxipropanol, 3-metil-1-butanol, 2-metil-3-butin-2-ol, 2-metil-1,3-propanodiol, 2-metil-1-propanol, 1,2-octadecanodiol, 1-octadecanol, 1-octanol, 2-octanol, pentaeritritol, 2-fenoxietanol, 1-fenoxi-2-propanol, 3-fenil-1-propanol, 1-feniletanol, 2-feniletanol, 2-propin-1-ol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1-propanol, 1-tetradecanol, alcohol tetrahidrofurfurilo, tris(hidroximetil)etano,

50 y eductos de fenoles seleccionados dentro del grupo formado por:

55 4-acetaminofenol, 4-aminofenol, 4-benciloxifenol, 2,2-bis(4-hidroxifenil)propano, 2-tert-butilhidroquinona, 2-tert-butil fenol, 4-tert-butilfenol, 2,2'-dihidroxibifenil, 4,4'-dihidroxibifenil, 1,4-dihidroxiantraquinona, 3,5-dimetil fenol, 4-etilfenol, hidroquinona, 4-hidroxiacetofenona, ácido 4-hidroxibenzoico, etil 4-hidroxibenzoato, metil 4-hidroxibenzoato, isopropil 4-hidroxibenzoato, propil 4-hidroxibenzoato, 2-hidroxibifenil, 4-hidroxibifenil, 4-hidroxipropiofenona, 4-metoxifenol, 2-metoxifenol, 2-metilfenol, 3-metilfenol, 4-metilfenol, 1-naftol, 2-naftol, naftaleno-1,5-diol, 4-nitrofenol, 4-nitrofenilglicol, octilfenol, fenol, 4-(2-fenil-2-propil)-fenol, resorcinol, resorcinol monobenzoato, metil salicilato, fenil salicilato.

65 14. La tinta de impresión termofusible de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada** porque las ureas y ureas aciladas están preparadas a partir de eductos de isocianatos seleccionados dentro del grupo formado por:

1,3-bis(1-isocianato-1-metiletil)benceno (TMXDI), 1,5-bis(isocianato)naftaleno, butil isocianato, 4-clorofenil isocianato, ciclohexil isocianato, hexametileno diisocianato (HDI), isoforón diisocianato (IPDI), 4-isopropilfenil isocianato, 4,4'-metilenobis(ciclohexil isocianato) (H12MDI), 4,4'-metilenobis(fenil isocianato) (MIDI), 1-naftil isocianato,

octadecil isocianato, 1,4-fenileno diisocianato (PPDI), fenil isocianato, tolueno-4-sulfonil isocianato, tolueno diisocianato (TDI),

y eductos de aminas seleccionados dentro del grupo formado por:

anilina, 2-aminobutano, etil 4-aminobenzoato, 4-aminodifenil éter, 3-aminopropanol, bencidina(4,4'-diaminobifenil), bencilamina, butilamina, ciclohexilamina, 1,2-diaminobenceno, 1,3-diaminobenceno, 1,4-diaminobenceno, 4,4'-diaminodifenilmetano, 1,2-diaminoetano, 1,3-diaminopentano, 1,2-diaminopropano, 1,3-diaminopropano, dibencilamina, di-2-etilhexilamina, dietilamina, diisobutilamina, dimetilamina, dimetiletanolamina, dibutilamina, difenilamina, dodecilamina, etanolamina, etilamina, 2-etil hexilamina, furfurilamina, hexadecilamina, 1,6-hexametilenodiamina, hexilamina, isoforondiamina, isopropilamina, 4-metoxianilina, 4-metoxibencilamina, metilamina, 4-metilanilina, N-metilanilina, N-metilbencilamina, morfolina, 1-naftilamina, 2-naftilamina, 2-nitroanilina, 3-nitroanilina, 4-nitroanilina, octadecilamina, octilamina, 1-feniletilamina, 2-feniletilamina, fenilhidrazina, piperazina, piperidina, propilamina, tetrahidrofurfurilamina, pirrolidina,

y eductos del ácido carboxílico seleccionados dentro del grupo formado por:

ácido acetilsalicílico, ácido acrílico, ácido fórmico, ácido benzoico, ácido benceno-1,2,4,5-tetracarboxílico, ácido benceno-1,2,4-tricarboxílico, ácido succínico, ácido 2,2-bis(hidroximetil)propiónico, ácido butanoico, ácido 4-tertbutilbenzoico, ácido cianoacético, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1,10-decanodicarboxílico, ácido decanoico, ácido 1,10-dodecanodicarboxílico, ácido dodecanoico, ácido acético, ácido 2-etilbutanoico, ácido 2-etilhexanoico, ácido fumárico, ácido 2-hidroxiacético, ácido hexahidroftálico, ácido 1,6-hexanodicarboxílico, ácido hexadecanoico, ácido hexanoico, ácido 2-hidroxibenzoico, ácido 4-hidroxibenzoico, ácido 2-hidroxisuccínico, ácido 1-hidroxi-1-fenilacético, ácido isobutírico, ácido isoftálico, ácido maleico, ácido malónico, ácido 4-metoxibenzoico, ácido metoxiacético, ácido 4-metoxifenilacético, ácido 2-metilbenzoico, ácido 3-metilbenzoico, ácido 4-metilbenzoico, ácido 2-metilbutanoico, ácido 3-metilbutanoico, ácido metilenosuccínico, ácido 4-nitrobenzoico, ácido 1,9-nonanodicarboxílico, ácido octadecanoico, ácido 1,8-octanodicarboxílico, ácido 4-oxopentanoico, ácido octanoico, ácido oxálico, ácido 1,5-pentanodicarboxílico, ácido 2-fenoxiacético, ácido 2-fenilacético, ácido pivalico, ácido propiónico, ácido pentanoico, ácido tereftálico, ácido tetradecanoico, ácido tetrahidroftálico,

y eductos de urea seleccionados dentro del grupo formado por:

urea, N-metilurea, N,N'-dimetilurea, etilenourea, propilenourea.

15. La tinta de impresión termofusible según la reivindicación 4, **caracterizada** porque los compuestos aromáticos acilados están preparados a partir de éteres alquilo arilo seleccionados dentro del grupo formado por:

bifenil, 1,2-dimetoxifenol, etoxifenol, metoxifenol,

y eductos del ácido carboxílico seleccionados dentro del grupo formado por:

ácido benzoico, ácido benceno-1,2,4,5-tetracarboxílico, ácido benceno-1,2,4-tricarboxílico, ácido succínico, ácido butanoico, ácido 4-tertbutilbenzoico, ácido 1,4-ciclohexanodicarboxílico, ácido 1,10-decanodicarboxílico, ácido decanoico, ácido 1,10-dodecanodicarboxílico, ácido dodecanoico, ácido acético, ácido 2-etilbutanoico, ácido 2-etilhexanoico, ácido 1,6-hexanodicarboxílico, ácido hexadecanoico, ácido hexanoico, ácido isobutírico, ácido isoftálico, ácido 3-metilbutanoico, ácido metilenosuccínico, ácido 4-metoxibenzoico, ácido metoxiacético, ácido 4-metoxifenilacético, ácido 2-metilbenzoico, ácido 3-metilbenzoico, ácido 4-metilbenzoico, ácido maleico, ácido malónico, ácido 4-nitrobenzoico, ácido 1,9-nonanodicarboxílico, ácido octadecanoico, ácido 1,8-octanodicarboxílico, ácido 4-oxopentanoico, ácido octanoico, ácido oxálico, ácido 1,5-pentanodicarboxílico, ácido 2-fenoxiacético, ácido 2-fenilacético, ácido pivalico, ácido propiónico, ácido pentanoico, ácido tereftálico, ácido tetradecanoico.

16. La tinta de impresión termofusible de acuerdo con la reivindicación -3, **caracterizada** porque se utilizan colorantes seleccionados dentro del grupo formado por Ibis pigmentos con las designaciones de índice de color "Pigment Red" PR 57:1, "Pigment Yellow" PY 12, "Pigment Blue" PB 15:3, PB 27:77510 y pigmentos tipo negro de humo.

17. La tinta de impresión termofusible según la reivindicación 3, **caracterizada** porque se utilizan colorantes seleccionados dentro del grupo formado por los tintes con números CI/CA: DY 3, DY 54, SY 162, DR 60, SB 35, SB 44, SBk 45, SBk 29.

18. La tinta de impresión termofusible de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizada** porque se emplean como aditivos glóbulos de poliamida con un tamaño de partícula de 5 a 30 μm .

19. El uso de la tinta de impresión termofusible según las reivindicaciones 1 a 18 como tinta de huecogrado, tinta de impresión por inyección y para la producción de "toners" para procesos de fusión electrofotográfica.