

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 421**

51 Int. Cl.:

B41M 5/025 (2006.01)

B41M 5/035 (2006.01)

C09D 11/16 (2006.01)

C09D 11/30 (2014.01)

B41M 5/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2008 E 08794650 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2016 EP 2180998**

54 Título: **Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor selectiva y procedimiento de utilización del mismo**

30 Prioridad:

23.07.2007 US 961670 P

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

22.03.2016

73 Titular/es:

AVERY DENNISON CORPORATION (100.0%)
207 Goode Avenue, Suite 500
Glendale, CA 91203, US

72 Inventor/es:

DINESCU, LIVIU;
LI, KAI;
HSEIH, DONG-TSAI;
VASKOVA, EKATERINA;
WANG, HAOCHUAN;
DANG, CHRISTINE;
HUANG, ZHISONG y
JOHNSON, JAMES

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 564 421 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor selectiva y procedimiento de utilización del mismo.

5 **Antecedentes de la invención**

La presente invención se refiere en general a la aplicación de imágenes sobre artículos de comercio, particularmente sobre artículos de prendas de vestir, y se refiere más particularmente a la aplicación de imágenes sobre tales artículos de comercio utilizando técnicas de formación de imágenes por transferencia de calor.

10 En los últimos tiempos, ha habido un crecimiento considerable en la industria dedicada a la personalización para el consumidor de productos de prendas de vestir, tales como camisetas, ropa de deporte y similares. La creación de tales productos personalizados normalmente tiene lugar utilizando una cualquiera de dos técnicas diferentes, concretamente, imprimir directamente una imagen personalizada sobre el artículo de prenda de vestir o imprimir una
15 imagen sobre una lámina de transferencia y luego transferir la imagen impresa desde la lámina de transferencia hasta el artículo deseado utilizando calor y presión.

La personalización para el consumidor a través de impresión directa se realiza normalmente en tiendas especializadas con un enfoque "se hace para usted". Según este enfoque, un consumidor que utiliza un servidor web de comercio electrónico, envía a la tienda una imagen gráfica en formato digital, junto con información sobre el tipo, el color y el tamaño del artículo de prenda de vestir. La tienda transforma entonces electrónicamente la imagen gráfica en un formato gráfico convencional y posteriormente transmite la imagen formateada a una impresora industrial directa a tejido para una impresión final. Antes de enviar el producto personalizado al consumidor, la tienda puede utilizar prensado en caliente para fijar adicionalmente la imagen.

25 Debe señalarse que la técnica de impresión directa mencionada anteriormente da como resultado únicamente que la imagen gráfica se imprima sobre el artículo, proporcionando el propio material textil del artículo el fondo para la imagen.

30 Los tipos de impresoras utilizadas en la técnica de impresión directa descrita anteriormente son normalmente impresoras de chorro de tinta, digitales, de alto rendimiento. Aunque tales impresoras pueden proporcionar imágenes de calidad fotográfica sobre camisetas y similares, están limitadas por varios inconvenientes: En primer lugar, cuando se utilizan tintes reactivos que se unen químicamente a los materiales textiles, tales tintes requieren procesamiento previo y posterior especializado que hace que pequeños pedidos variados resulten poco económicos.
35 En segundo lugar, cuando se utilizan tintas basadas en pigmentos que presentan unión limitada a los materiales textiles, las imágenes son tenues y no muy duraderas tras muchos ciclos de lavado/secado. En tercer lugar, puesto que la imagen se imprime directamente sobre el artículo, la resolución impresa de la imagen normalmente está limitada por lo fino o grueso que es el artículo. En cuarto lugar, normalmente hay un alto gasto de capital asociado con la utilización de impresoras muy especializadas. En quinto lugar, el proceso de impresión implica materiales consumibles caros, tales como tintas.

La personalización para el consumidor a través de transferencia de imágenes normalmente implica la utilización de una lámina de transferencia de calor como soporte intermedio de una imagen gráfica. La técnica de transferencia de imágenes permite que la personalización para el consumidor se realice no sólo por tiendas especializadas, sino por
45 el propio consumidor, utilizando artículos domésticos comunes, tales como una impresora de chorro de tinta de sobremesa para imprimir y una plancha para la transferencia de calor. Puede encontrarse información anterior referente a la técnica de transferencia de imágenes en las siguientes patentes ilustrativas y solicitudes de patente publicadas: patente US n.º 7.160.411, inventores Williams *et al.*, que se expidió el 9 de enero de 2007; publicación de solicitud de patente US n.º US 2006/0172094 A1, inventores Shi *et al.*, que se publicó el 3 de agosto de 2006; patente US n.º 6.139.672, inventores Sato *et al.*, que se expidió el 31 de octubre de 2000; patente US n.º 4.773.953, inventor Hare, que se expidió el 27 de septiembre de 1988; y patente US n.º 4.294.641, inventores Reed *et al.*, que se expidió el 13 de octubre de 1981.

La lámina de transferencia de calor utilizada en la técnica de transferencia de imágenes mencionada anteriormente comprende normalmente un soporte no transferible, tal como un papel con recubrimiento desprendible o un portapelículas, y una parte transferible por calor, que puede incluir un recubrimiento basado en polímero que experimenta fusión o reblandecimiento cuando se aplica calor, imprimiéndose normalmente la imagen gráfica de manera inversa directamente sobre la superficie expuesta de la parte transferible por calor. Alternativamente, el recubrimiento basado en polímero mencionado anteriormente sobre el cual se imprime la imagen puede omitirse de
60 la lámina de transferencia de calor, ya que la lámina de transferencia de calor puede consistir únicamente en el soporte no transferible, por ejemplo, el papel con recubrimiento desprendible o el portapelículas. En este último caso, la parte transferible por calor normalmente consiste en la capa de tinta que se suministra al dispositivo de impresión y que forma la imagen gráfica.

65 La imagen gráfica aplicada a la lámina de transferencia de calor puede imprimirse utilizando técnicas de impresión analógica o técnicas de impresión digital. Los ejemplos de técnicas de impresión analógica adecuadas incluyen

tipografía, flexografía, huecograbado, huecograbado inverso, litografía offset (en húmedo y en seco), serigrafía plana y rotativa, estampación en caliente y en frío, bolígrafos y marcadores. Tales técnicas pueden aplicar una imagen gráfica gruesa, mecánicamente duradera. Los ejemplos de técnicas de impresión digital adecuadas incluyen utilizar impresoras de sobremesa comunes e impresoras comerciales de gran formato, tales como impresoras de chorro de tinta, impresoras láser basadas en tóner, impresoras de impresión por deposición de carga iónica o electrónica, copiadoras, impresoras de transferencia térmica o térmicas directas y de sincronización, etc. En general, las técnicas de impresión digital dan como resultado que se imprima una cantidad mucho más pequeña de tinta o tóner. Por consiguiente, si se utiliza una técnica de impresión digital, la lámina de transferencia normalmente incluye el recubrimiento que puede fundirse basado en polímero (en contraposición a carecer de un recubrimiento de este tipo y presentar la imagen impresa directamente sobre el soporte no transferible) ya que un recubrimiento de este tipo se utiliza para absorber o mantener en su sitio la imagen gráfica. En determinados casos, puede utilizarse una combinación de técnicas de impresión tanto analógica como digital sobre una lámina de transferencia de calor.

Cuando se realiza transferencia de imágenes sobre productos de prendas de vestir utilizando láminas de transferencia de calor que incluyen un recubrimiento que puede fundirse basado en polímero, a menudo es deseable transferir sólo las zonas impresas de la lámina de transferencia y no las zonas de fondo no impresas. Esto se debe a que el recubrimiento que puede fundirse basado en polímero puede dejar un halo de fondo visible alrededor de la imagen impresa sobre el material textil. Un halo de este tipo puede ser indeseable desde el punto de vista estético.

Un enfoque para el problema anterior de un halo de fondo ha sido eliminar mecánicamente el recubrimiento basado en polímero de fondo de la lámina de transferencia de calor impresa antes de la transferencia de calor. La eliminación mecánica del recubrimiento se realiza utilizando una cortadora mecánica controlada digitalmente que corta alrededor de la imagen de diseño gráfico. Tras el corte, se elimina el recubrimiento de las zonas no impresas externas. El proceso mencionado anteriormente se conoce en la técnica como limpieza mecánica. Desgraciadamente, la limpieza mecánica puede ser complicada y lenta, especialmente cuando se aplica a diseños gráficos muy finos y detallados.

Un enfoque alternativo a la limpieza mecánica se da a conocer en la publicación de solicitud de patente US n.º US 2006/0019043 A1, inventor Kronzer, publicada en 26 de enero de 2006. En la publicación mencionada anteriormente, se da a conocer un kit de material de transferencia de calor que incluye un primer material de transferencia de imágenes y un segundo material de transferencia de imágenes, incluyendo el primer material de transferencia de imágenes una superficie no porosa imprimible, incluyendo el segundo material de transferencia de imágenes una capa exterior que presenta un aglutinante de formación de película y partículas termoplásticas. Un procedimiento de utilización del kit implica (a) formar imágenes en la superficie imprimible sustancialmente no porosa del primer material de transferencia de imágenes para formar una superficie con imágenes que presenta zonas impresas y no impresas; (b) colocar la capa exterior del segundo material de transferencia de imágenes adyacente a la superficie con imágenes; (c) transferir una parte de la capa exterior del segundo material de transferencia de imágenes a la zona impresa sobre el primer material de transferencia de imágenes mientras se transfiere una parte menor que la capa exterior del segundo material de transferencia de imágenes a la zona no impresa sobre el primer material de transferencia de imágenes para formar una superficie con imágenes recubierta que presenta una zona no impresa con menos recubrimiento que la zona impresa; y (d) transferir la imagen recubierta a un sustrato.

Desgraciadamente, el enfoque de la publicación de Kronzer descrita anteriormente resulta complicado por la necesidad de proporcionar dos tipos diferentes de materiales de transferencia de imágenes y por la utilidad limitada del enfoque a impresoras basadas en tóner. Además, el proceso de autotipia utilizado por las impresoras láser para lograr la escala de grises podría dificultar el funcionamiento del procedimiento anterior en imágenes de colores más claros en las que la densidad de tóner es inferior.

El documento US 2002/196320 da a conocer un sistema para imprimir una imagen sobre un sustrato por medio de una impresora accionado por ordenador que utiliza tintes activados por calor, sin activar los tintes durante el proceso de impresión sobre el sustrato. Los tintes se activan posteriormente mediante la aplicación de calor y presión suficientes al sustrato para activar los tintes. Una cinta de impresora puede presentar una capa de cera sobre la misma configurada para liberar tinta para imprimir sobre un sustrato para la transferencia de imágenes.

El documento WO 1998/004960 da a conocer un procedimiento para proporcionar una imagen sobre un medio receptor de imágenes que implica formar una imagen sobre un medio de transferencia de imágenes y transferir la imagen a un medio receptor de imágenes. Utilizando laminación con rodillo en caliente como procedimiento de transferencia, pueden lograrse una calidad aceptable de transferencia de imágenes a velocidades de transferencia en el intervalo de desde 0,3 hasta 3,0 m/min, y más ventajosamente, de 0,3 a 4,6 m/min. El medio receptor de imágenes incluye una capa de recepción de imágenes que comprende un componente polimérico que incluye uno o más polímeros, presentando cada polímero un punto de reblandecimiento Vicat y un punto de fusión suficientemente superior a la temperatura ambiente para evitar pegajosidad y dificultades de manipulación. El medio receptor de imágenes puede incluir opcionalmente una capa de sustrato para mejorar propiedades tales como durabilidad y resistencia a la intemperie, una capa de imprimación y una capa de adhesivo.

El documento US 2006/019043 da a conocer un kit de material de transferencia de calor que incluye un primer material de transferencia de imágenes que incluye una superficie no porosa imprimible, y un segundo material de transferencia de imágenes que incluye una capa exterior que presenta un aglutinante de formación de película y partículas termoplásticas. Se da a conocer un procedimiento de utilización del kit que incluye las etapas que consisten en a) formar una imagen en la superficie imprimible sustancialmente no porosa para formar una superficie con imágenes que presenta zonas impresas y no impresas; b) colocar la capa exterior adyacente a la superficie con imágenes; c) transferir una parte de la capa exterior a la zona impresa mientras se transfiere una parte menor de la capa exterior a la zona impresa para formar una superficie con imágenes recubierta que presenta una zona no impresa con menos recubrimiento que la zona impresa; y d) transferir después la imagen recubierta a un sustrato.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor nuevo y a un procedimiento para utilizar el mismo, según las reivindicaciones independientes adjuntas.

Según un aspecto de la invención, se proporciona un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor, comprendiendo el sistema de formación de imágenes por transferencia de calor una lámina de transferencia de calor y una tinta de activación. La lámina de transferencia de calor y la tinta se formulan especialmente de modo que sólo se vuelvan adhesivas las zonas de la lámina de transferencia de calor sobre las que se ha impreso la tinta en condiciones de transferencia de calor.

Según otro aspecto de la invención, se proporciona un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor, comprendiendo el sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (a) una lámina de transferencia de calor, comprendiendo la lámina de transferencia de calor una parte de soporte y un recubrimiento receptor de tinta, estando acoplado el recubrimiento receptor de tinta de manera desprendible a la parte de soporte, presentando el recubrimiento receptor de tinta una temperatura de fusión mayor que una temperatura de transferencia de calor, siendo la temperatura de transferencia de calor no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F); y (b) una tinta de activación, pudiendo imprimirse la tinta de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta y comprendiendo un agente para disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta en una zona en contacto con la tinta de activación hasta no más de la temperatura de transferencia de calor.

Según aún otro aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de transferencia de una imagen a un sustrato, comprendiendo el procedimiento las etapas que consisten en (a) proporcionar un dispositivo de transferencia de calor; (b) proporcionar una lámina de transferencia de calor, comprendiendo la lámina de transferencia de calor una parte de soporte y un recubrimiento receptor de tinta, estando acoplado el recubrimiento receptor de tinta de manera desprendible a la parte de soporte, presentando el recubrimiento receptor de tinta una primera temperatura de fusión; (c) proporcionar una tinta de activación, pudiendo imprimirse la tinta de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta de la lámina de transferencia de calor y comprendiendo un agente para disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta en una zona en contacto con la tinta de activación hasta una segunda temperatura de fusión; (d) imprimir una imagen sobre el recubrimiento receptor de tinta de la lámina de transferencia de calor utilizando la tinta de activación, imprimiéndose la tinta de activación sobre una parte de, pero no todo, el recubrimiento receptor de tinta de la lámina de transferencia de calor, mediante lo cual se producen una o más zonas impresas del recubrimiento receptor de tinta y una o más zonas no impresas del recubrimiento receptor de tinta; y (e) poner en contacto el recubrimiento receptor de tinta con el sustrato utilizando el dispositivo de transferencia de calor que se hace funcionar a una temperatura de funcionamiento no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F), en el que la segunda temperatura de fusión de una o más zonas impresas del recubrimiento receptor de tinta es menor que la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor y la primera temperatura de fusión de una o más zonas no impresas del recubrimiento receptor de tinta es mayor que la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor, mediante lo cual la una o más zonas impresas del recubrimiento receptor de tinta se transfieren al sustrato y la una o más zonas no impresas del recubrimiento receptor de tinta no se transfieren al sustrato.

Según todavía otro aspecto de la invención, se proporciona un procedimiento de transferencia de al menos una parte de una imagen a un sustrato, comprendiendo el procedimiento las etapas que consisten en (a) proporcionar un dispositivo de transferencia de calor; (b) proporcionar una lámina de transferencia de calor, comprendiendo la lámina de transferencia de calor una parte de soporte y un recubrimiento receptor de tinta, estando acoplado el recubrimiento receptor de tinta de manera desprendible a la parte de soporte, presentando el recubrimiento receptor de tinta una primera temperatura de fusión; (c) proporcionar una tinta de activación, pudiendo imprimirse la tinta de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta de la lámina de transferencia de calor y comprendiendo un agente para disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta hasta una segunda temperatura de fusión; (d) imprimir una imagen sobre el recubrimiento receptor de tinta de la lámina de transferencia de calor; (e) imprimir la tinta de activación sobre una parte de, pero no todo, el recubrimiento receptor de tinta de la lámina de transferencia de calor, mediante lo cual se producen una o más zonas activadas del recubrimiento receptor de tinta y una o más zonas no activadas del recubrimiento receptor de tinta, conteniendo la una o más zonas activadas al menos una

parte de la imagen; y (f) poner en contacto el recubrimiento receptor de tinta con el sustrato utilizando el dispositivo de transferencia de calor que se hace funcionar a una temperatura de funcionamiento no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F), en el que la segunda temperatura de fusión de una o más zonas activadas del recubrimiento receptor de tinta es menor que la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor y la primera temperatura de fusión de una o más zonas no activadas del recubrimiento receptor de tinta es mayor que la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor, mediante lo cual la una o más zonas activadas del recubrimiento receptor de tinta se transfieren al sustrato y la una o más zonas no activadas del recubrimiento receptor de tinta no se transfieren al sustrato.

Según un aspecto adicional de la invención, se proporciona la combinación de un dispositivo de transferencia de calor y un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor, haciéndose funcionar el dispositivo de transferencia de calor a una temperatura de funcionamiento no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F), comprendiendo el sistema de formación de imágenes por transferencia de calor una lámina de transferencia de calor y una tinta de activación, comprendiendo la lámina de transferencia de calor una parte de soporte y un recubrimiento receptor de tinta, estando acoplado el recubrimiento receptor de tinta de manera desprendible a la parte de soporte, presentando el recubrimiento receptor de tinta una temperatura de fusión mayor que la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor, pudiendo imprimirse la tinta de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta y comprendiendo un agente para disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta en una zona en contacto con la tinta de activación hasta no más de la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor.

Según todavía un aspecto adicional de la invención, se proporciona un conjunto intermedio para su utilización en transferencia de calor, comprendiendo el conjunto intermedio un sustrato que presenta superficies primera y segunda, presentando la primera superficie una capa desprendible sobre la misma y una capa de imagen prevista sobre la capa desprendible; y en el que la capa de imagen incluye una primera zona que presenta un primer punto de fusión superior a 204,4°C (400°F) y una segunda zona que presenta un segundo punto de fusión menor que el primer punto de fusión definiendo un gráfico.

Según una forma de realización preferida, un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor comprende una lámina de transferencia de calor, comprendiendo la lámina de transferencia de calor una parte de soporte y un recubrimiento receptor de tinta, estando acoplado el recubrimiento receptor de tinta de manera desprendible a la parte de soporte, presentando el recubrimiento receptor de tinta una temperatura de fusión mayor que una temperatura de transferencia de calor, siendo la temperatura de transferencia de calor no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F), y comprende una tinta de activación, pudiendo imprimirse la tinta de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta y comprendiendo un agente para disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta en una zona en contacto con la tinta de activación hasta no más de la temperatura de transferencia de calor. En particular, la parte de soporte comprende un soporte y un recubrimiento desprendible, recubriendo el recubrimiento desprendible al soporte, estando colocado el recubrimiento receptor de tinta sobre el recubrimiento desprendible. En particular, el recubrimiento receptor de tinta está colocado directamente sobre el recubrimiento desprendible.

Según una forma de realización preferida, un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor comprende una lámina de transferencia de calor, comprendiendo la lámina de transferencia de calor una parte de soporte y un recubrimiento receptor de tinta, estando acoplado el recubrimiento receptor de tinta de manera desprendible a la parte de soporte, presentando el recubrimiento receptor de tinta una temperatura de fusión mayor que una temperatura de transferencia de calor, siendo la temperatura de transferencia de calor no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F), y comprende una tinta de activación, pudiendo imprimirse la tinta de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta y comprendiendo un agente para disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta en una zona en contacto con la tinta de activación hasta no más de la temperatura de transferencia de calor, en el que el recubrimiento receptor de tinta incluye partículas de adhesivo de fusión en caliente que se mantienen unidas mediante un aglutinante polimérico. En particular, las partículas de adhesivo de fusión en caliente presentan un punto de reblandecimiento de aproximadamente 70-180°C.

Según una forma de realización preferida, un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor comprende una lámina de transferencia de calor, comprendiendo la lámina de transferencia de calor una parte de soporte y un recubrimiento receptor de tinta, estando acoplado el recubrimiento receptor de tinta de manera desprendible a la parte de soporte, presentando el recubrimiento receptor de tinta una temperatura de fusión mayor que una temperatura de transferencia de calor, siendo la temperatura de transferencia de calor no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F), y comprende una tinta de activación, pudiendo imprimirse la tinta de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta y comprendiendo un agente para disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta en una zona en contacto con la tinta de activación hasta no más de la temperatura de transferencia de calor. En particular, comprende además un instrumento de escritura, dispensándose la tinta de activación a partir del instrumento de escritura.

Según una forma de realización preferida, un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor

comprende una lámina de transferencia de calor, comprendiendo la lámina de transferencia de calor una parte de soporte y un recubrimiento receptor de tinta, estando acoplado el recubrimiento receptor de tinta de manera desprendible a la parte de soporte, presentando el recubrimiento receptor de tinta una temperatura de fusión mayor que una temperatura de transferencia de calor, siendo la temperatura de transferencia de calor no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F), y comprende una tinta de activación, pudiendo imprimirse la tinta de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta y comprendiendo un agente para disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta en una zona en contacto con la tinta de activación hasta no más de la temperatura de transferencia de calor. En particular, la temperatura de transferencia de calor es de aproximadamente 135°C (275°F).

Según un procedimiento preferido de transferencia de una imagen a un sustrato de la invención, el procedimiento comprende la etapa de proporcionar un dispositivo de transferencia de calor, la etapa de proporcionar una lámina de transferencia de calor, comprendiendo la lámina de transferencia de calor una parte de soporte y un recubrimiento receptor de tinta, estando acoplado el recubrimiento receptor de tinta de manera desprendible a la parte de soporte, presentando el recubrimiento receptor de tinta una primera temperatura de fusión, la etapa de proporcionar una tinta de activación, pudiendo imprimirse la tinta de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta de la lámina de transferencia de calor y comprendiendo un agente para disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta en una zona en contacto con la tinta de activación hasta una segunda temperatura de fusión, la etapa de imprimir una imagen sobre el recubrimiento receptor de tinta de la lámina de transferencia de calor utilizando la tinta de activación, imprimiéndose la tinta de activación sobre una parte de, pero no todo, el recubrimiento receptor de tinta de la lámina de transferencia de calor, mediante lo cual se producen una o más zonas impresas del recubrimiento receptor de tinta y una o más zonas no impresas del recubrimiento receptor de tinta, y la etapa de poner en contacto el recubrimiento receptor de tinta con el sustrato utilizando el dispositivo de transferencia de calor que se hace funcionar a una temperatura de funcionamiento no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F), en el que la segunda temperatura de fusión de una o más zonas impresas del recubrimiento receptor de tinta es menor que la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor y la primera temperatura de fusión de una o más zonas no impresas del recubrimiento receptor de tinta es mayor que la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor, mediante lo cual la una o más zonas impresas del recubrimiento receptor de tinta se transfieren al sustrato y la una o más zonas no impresas del recubrimiento receptor de tinta no se transfieren al sustrato. En particular, la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor es de aproximadamente 135°C (275°F).

Según un procedimiento preferido de transferencia de al menos una parte de una imagen al sustrato de la invención, el procedimiento comprende la etapa de proporcionar un dispositivo de transferencia de calor, la etapa de proporcionar una lámina de transferencia de calor, comprendiendo la lámina de transferencia de calor una parte de soporte y un recubrimiento receptor de tinta, estando acoplado el recubrimiento receptor de tinta de manera desprendible a la parte de soporte, presentando el recubrimiento receptor de tinta una primera temperatura de fusión, la etapa de proporcionar una tinta de activación, pudiendo imprimirse la tinta de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta de la lámina de transferencia de calor y comprendiendo un agente para disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta hasta una segunda temperatura de fusión, la etapa de imprimir una imagen sobre el recubrimiento receptor de tinta de la lámina de transferencia de calor, la etapa de imprimir la tinta de activación sobre una parte de, pero no todo, el recubrimiento receptor de tinta de la lámina de transferencia de calor, mediante lo cual se producen una o más zonas activadas del recubrimiento receptor de tinta y una o más zonas no activadas del recubrimiento receptor de tinta, conteniendo la una o más zonas activadas al menos una parte de la imagen, y la etapa de poner en contacto el recubrimiento receptor de tinta con el sustrato utilizando el dispositivo de transferencia de calor que se hace funcionar a una temperatura de funcionamiento no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F), en el que la segunda temperatura de fusión de una o más zonas activadas del recubrimiento receptor de tinta es menor que la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor y la primera temperatura de fusión de una o más zonas no activadas del recubrimiento receptor de tinta es mayor que la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor, mediante lo cual la una o más zonas activadas del recubrimiento receptor de tinta se transfieren al sustrato y la una o más zonas no activadas del recubrimiento receptor de tinta no se transfieren al sustrato. En particular, la tinta de activación es transparente. En particular, la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor es de aproximadamente 135°C (275°F).

Según una forma de realización preferida, un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor presenta una condición de transferencia de calor no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F), comprendiendo el sistema de formación de imágenes por transferencia de calor una lámina de transferencia de calor y una tinta de activación, comprendiendo la lámina de transferencia de calor una parte de soporte y un recubrimiento receptor de tinta, estando acoplado el recubrimiento receptor de tinta de manera desprendible a la parte de soporte, presentando el recubrimiento receptor de tinta una temperatura de fusión mayor que la condición de transferencia de calor, pudiendo imprimirse la tinta de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta y comprendiendo un agente para disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta en una zona en contacto con la tinta de activación hasta no más de la condición de transferencia de calor. En particular, la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor es de aproximadamente 135°C (275°F).

Para los fines de la presente memoria descriptiva y las reivindicaciones, ha de entenderse que determinados términos utilizados en la presente memoria, tales como “en” o “sobre,” cuando se utilizan para indicar las posiciones relativas de los elementos en una lámina de transferencia de calor, se utilizan principalmente para indicar tales posiciones relativas en el contexto de cómo se sitúan esos elementos antes de transferir la parte de transferencia de la lámina sobre un artículo puesto que, tras la transferencia, las posiciones de esos elementos pueden invertirse o diferir de otro modo.

Los objetos, características, ventajas y aspectos de la presente invención, se expondrán en parte en la descripción que sigue y en parte resultarán obvios a partir de la descripción o pueden aprenderse mediante la puesta en práctica de la invención. En la descripción, se hace referencia a los dibujos adjuntos que forman parte de la misma y en los que se muestra a modo de ilustración una forma de realización específica para la puesta en práctica de la invención. Esta forma de realización se describirá en detalle suficiente para permitir que los expertos en la técnica pongan en práctica la invención, y ha de entenderse que pueden utilizarse otras formas de realización y que pueden realizarse cambios estructurales sin apartarse del alcance de la invención. Por tanto, la siguiente descripción detallada no debe considerarse en sentido limitativo.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan a la presente memoria y constituyen una parte de esta memoria descriptiva, ilustran una forma de realización preferida de la invención y, junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención. En los dibujos números de referencia iguales representan partes iguales:

la figura 1 es una vista de extremo esquemática de una primera forma de realización de un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor diseñado según las enseñanzas de la presente invención;

las figuras 2(a) a 2(c) son vistas de extremo esquemáticas, que muestran un modo en que puede utilizarse el sistema de formación de imágenes por transferencia de calor de la figura 1;

la figura 3 es una vista de extremo esquemática de una segunda forma de realización de un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor diseñado según las enseñanzas de la presente invención;

la figura 4 es una vista de extremo esquemática de una tercera forma de realización de un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor diseñado según las enseñanzas de la presente invención; y

la figura 5 es un gráfico que muestra la pérdida de color promedio registrada en la impresión por chorro de tinta de ejemplo 9 y la impresión por chorro de tinta de ejemplo 10.

Descripción detallada de formas de realización preferidas

En referencia ahora a la figura 1, se muestra esquemáticamente una vista de extremo de una primera forma de realización de un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor selectiva diseñado según las enseñanzas de la presente invención, representándose en general el sistema de formación de imágenes por transferencia de calor selectiva mediante el número de referencia 10.

El sistema 10 puede incluir una lámina de transferencia de calor 11 y una tinta 12 de activación, activando la tinta 12 de activación las zonas de lámina de transferencia de calor 11 impresas con la misma de modo que, en condiciones de transferencia de calor (por ejemplo, a una temperatura preferentemente no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y preferentemente no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F)), las zonas impresas pueden transferirse selectivamente de la lámina 11 a un sustrato.

La lámina de transferencia de calor 11 puede incluir una parte de soporte 13 y una parte transferible 14. Debe entenderse que, aunque sólo se muestra una única parte transferible 14 en la figura 1, es necesario no sólo colocar una parte transferible 14 por parte de soporte 13, sino que más bien pueden separarse, preferentemente a intervalos regulares, una pluralidad de partes transferibles 14 idénticas o diferentes sobre una parte de soporte 13 común.

La parte de soporte 13 puede funcionar como un soporte temporal para las zonas impresas de la parte transferible 14 y puede utilizarse para portar la parte transferible 14 de la lámina 11 durante el recubrimiento, la conversión, el envasado y otras etapas de fabricación. Tal como se explicará adicionalmente a continuación, durante la transferencia de calor, la parte de soporte 13 preferentemente se despegue y se desprende de las zonas activadas de la parte transferible 14. Propiedades, tales como estabilidad dimensional y cohesión en condiciones de transferencia de calor, pueden ser muy importantes para la parte de soporte 13.

La parte de soporte 13, a su vez, puede comprender un soporte 15. El soporte 15 puede ser un sustrato de película de polímero, un sustrato de papel (asentado o encolado o no), o un sustrato de papel recubierto con polímero. Por ejemplo, el soporte 15 puede ser un sustrato de película de polímero que presenta una temperatura de transición

vítrea en el intervalo de 60°C a 250°C y que presenta un módulo de almacenamiento en el intervalo de 1 GPa ($1,0 \times 10^{10}$ dinas/cm²) a 2 GPa ($2,0 \times 10^{10}$ dinas/cm²) a temperatura ambiente y un módulo de almacenamiento en el intervalo de 5 MPa ($5,0 \times 10^7$) a 1,5 GPa ($1,5 \times 10^{10}$ dinas/cm²) a 100°C. Los ejemplos de sustratos de película de polímero adecuados para su utilización como soporte 15 pueden incluir películas de poliimida (PI), películas de poliéster, particularmente películas de poli(tereftalato de etileno) (PET) y películas de poli(2,6-naftalendicarboxilato de etileno) (PEN) y películas de polipropileno orientado, tales como películas de polipropileno orientado, estabilizadas con calor. En comparación con algunos materiales plásticos como polietileno y polipropileno no orientado, el poliéster puede presentar mejores propiedades mecánicas y puede ser un mejor sustrato sobre el que imprimir. Además, a diferencia del polietileno, el poliéster normalmente no tiende a reblandecerse y volverse pegajoso a los tipos de temperaturas encontradas normalmente durante la transferencia de calor.

En aquellos casos en los que el soporte 15 está en forma de una película de plástico, el soporte 15 puede presentar un espesor de aproximadamente 12,7-177,8 μm (0,5-7 mil), en particular de aproximadamente 22,9-76,2 μm (0,9-3,0 mil), incluso más en particular de aproximadamente 35,6-50,8 μm (1,4-2 mil).

En aquellos casos en los que el soporte 15 es una película de plástico del tipo descrito anteriormente, el soporte 15 también puede ser ópticamente transparente. Tal como puede apreciarse fácilmente, un beneficio de utilizar un material transparente como soporte 15 es que, si se desea, puede inspeccionarse la calidad de la materia impresa de la etiqueta mirando dicha materia impresa a través del soporte 15 (desde cuya perspectiva dicha materia impresa parece como si estuviera sobre el artículo etiquetado).

En aquellos casos en los que el soporte 15 está en forma de un papel, el papel puede ser un papel del tipo descrito en la patente US n.º 6.113.725, inventor Kronzer, 5 de septiembre de 2000. Los ejemplos de papeles que pueden ser adecuados para su utilización como soporte 15 pueden incluir papel normal, papel recubierto con arcilla, papel impregnado de polímero y papel recubierto con polímero. El espesor del papel puede estar en el intervalo de aproximadamente 25,4 μm (1 mil) a aproximadamente 254 μm (10 mil), de manera más preferible de aproximadamente 50,8 μm (2 mil) a aproximadamente 152,4 μm (6 mil), incluso de manera más preferible de aproximadamente 76,2 μm (3 mil) a aproximadamente 101,6 μm (4 mil). El gramaje del papel puede estar en el intervalo de aproximadamente 37,6 g/m² (10 lb/1300 ft²) a aproximadamente 375,6 g/m² (100 lb/1300 ft²), de manera más preferible de aproximadamente 75,1 g/m² (20 lb/1300 ft²) a aproximadamente 225,4 g/m² (60 lb/1300 ft²), incluso de manera más preferible de aproximadamente 112,7 g/m² (30 lb/1300 ft²) a aproximadamente 150,4 g/m² (40 lb/1300 ft²).

En aquellos casos en los que el soporte 15 está en forma de un papel recubierto con polímero, pueden utilizarse varios tipos diferentes de polímeros para recubrir el papel. Los ejemplos de tales polímeros pueden incluir polímeros y copolímeros acrílicos, poliésteres, poliamidas, poliuretanos, poli(acetatos de etilenvinilo) y poliolefinas termoplásticas, tales como polietileno y polipropileno. Los procedimientos de recubrimiento utilizados para recubrir papeles con tales polímeros pueden incluir: recubrimientos con varilla, labio soplador, tinte y cortina de polímeros a partir de emulsiones con base acuosa o disoluciones basadas en disolvente, y laminación y/o extrusión por fusión en caliente. Los papeles recubiertos con polímero preferidos incluyen papeles recubiertos con películas extruidas por fusión. Un ejemplo de un papel recubierto con polímero adecuado para su utilización como soporte 15 está disponible comercialmente de Neenah Paper (Neenah, WI) como producto 9773P0, un papel Classic Crest súper liso blanco de Avon de 10,9 kg (24 lb) extruido en un lado con un recubrimiento de polietileno 22,5 g/m² (6 lb/1300 ft²) con un gramaje total de 113,8 g/m² (30,3 lb/1300 ft²).

La parte de soporte 13 puede incluir adicionalmente una capa desprendible o recubrimiento 17, aplicándose el recubrimiento 17 de manera preferible directamente a la superficie superior del soporte 15. El recubrimiento 17 puede ser un material desprendible que, en condiciones de transferencia de calor, se separa fácilmente de una zona activada, es decir, impresa de la parte transferible 14 (pero no se separa tan fácilmente de una zona no activada de la parte transferible 14) y no se transfiere, en ningún grado discernible visualmente, con dicha zona activada sobre un sustrato. (Para los fines de la presente memoria descriptiva y las reivindicaciones, el término discernible visualmente ha de interpretarse en lo que se refiere a simple vista o sin ayuda). Más aún, además de separarse limpiamente de las zonas activadas de la parte transferible 14, el recubrimiento 17 permite preferentemente la rápida separación (es decir, en el plazo de algunos segundos) de las zonas activadas de la parte transferible 14 del recubrimiento 17 una vez que se han aplicado las zonas activadas de la parte transferible 14 a un sustrato. El recubrimiento desprendible 17 puede ser transparente por los mismos tipos de motivos facilitados anteriormente en relación con el soporte 15.

El recubrimiento desprendible 17 puede formularse para ser compatible con la parte transferible 14, particularmente con el recubrimiento receptor de tinta de la parte transferible 14. Por tanto, la polaridad del recubrimiento desprendible 17 debe ser relativamente alta y estar en el mismo intervalo que la polaridad del recubrimiento receptor de tinta. Cuando la polaridad del recubrimiento desprendible es baja, tal como en el caso de las siliconas, entonces pueden utilizarse aditivos para aumentar la compatibilidad global con el recubrimiento receptor de tinta. Tal como se describe en la publicación de solicitud de patente US n.º 2006/0169399 A1, inventor Kronzer, que se publicó el 3 de agosto de 2006, una medición de la compatibilidad del polímero utiliza parámetros de solubilidad como expresión

para la polaridad.

Los materiales adecuados para su utilización como recubrimiento desprendible 17 pueden incluir materiales acrílicos, siliconas, poliuretanos, y similares. Los ejemplos preferidos de materiales para su utilización en el recubrimiento desprendible 17 pueden incluir emulsión acrílica HYCAR 26706 (The Lubrizol Corporation, Wickliffe, OH) y el sistema de emulsión de silicona 3200 de Dow Corning Corporation, Midland, MI (silicona de base SM3200, agente SM3030 de CRA y emulsión de catalizador SM 3010). Puede ser deseable reticular el polímero en el recubrimiento desprendible 17 para lograr un punto de reblandecimiento elevado. Pueden utilizarse determinados agentes de reticulación que pueden unirse de manera reactiva con el grupo carboxílico de las emulsiones acrílicas y de uretano. Un ejemplo de un agente de reticulación eficaz es XAMA 7, un oligómero de poliaziridina de Ichemco srl (Cuggiono, Italia). Otros agentes de reticulación que pueden utilizarse incluyen poliisocianatos dispersables en agua, tales como BAYHYDUR 302 y 303 de Bayer Corp., y agentes de reticulación de titanio y zirconio de E.I. du Pont de Nemours and Company (Wilmington, DE), tal como TYZOR TE y LA (estable en agua derivado de Ti) y TYZOR ZEC (derivado de Zr).

El recubrimiento desprendible 17 puede incluir además aditivos, tales como modificadores de desprendimiento, agentes reológicos, tensioactivos, agentes de nivelación y antiespumantes. Los ejemplos de tales aditivos pueden incluir modificadores de desprendimiento, tales como MICHEM 43040 (emulsión de cera de polipropileno) de Michelman, Inc. (Cincinnati, OH), y Fluids 190 y 193 de Dow Corning Corporation (Midland, MI); tensioactivos poco espumantes, tales como TRITON CF-10 de The Dow Chemical Company (Midland, MI) y ZONYL FSO de E.I. du Pont de Nemours and Company (Wilmington, DE); modificadores reológicos, tales como CELLOSIZ ERI 5 de The Dow Chemical Company; antiespumantes, tales como BYK 19 y 24 de Byk-Chemie GmbH (Wesel, Alemania); agentes dispersantes para cargas inorgánicas, tales como SOLSPERSE 40000 de The Lubrizol Corporation (Wickliffe, OH) y DISPERBYK 191, 192 de Byk-Chemie GmbH (Wesel, Alemania).

Otros aditivos que pueden incluirse en el recubrimiento desprendible 17 comprenden cargas inorgánicas, tales como talco, carbonato de calcio, arcilla, sílice, etc. La presencia de tales cargas inorgánicas puede dar un aspecto mate a la lámina de transferencia de calor final, así como mejorar la selectividad de borde de corte de la imagen transferida. Los ejemplos de tales cargas inorgánicas pueden incluir pigmento de talco NYTAL 7700 (The Cary Company, Addison, IL), polvos de talco VANTALC PC y 4000 (R.T. Vanderbilt Company, Inc., Norwalk, CT) y arcilla ULTRA WHITE 90 (Engelhard Corporation, Iselin, NJ). El tamaño de partícula para la carga puede estar en el intervalo de aproximadamente 0,5 a 30 μm , en particular de aproximadamente 1 a 20 μm , más en particular de aproximadamente 2 a 10 μm .

El recubrimiento 17 puede presentar un espesor de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 50 μm , más en particular de aproximadamente 0,02 a aproximadamente 30 μm , incluso más en particular de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 20 μm . Pueden utilizarse papeles desprendibles disponibles comercialmente como la parte de soporte 13. Un ejemplo de tales papeles desprendibles es el producto 9804PF de Neenah Paper, que es un papel con recubrimiento desprendible acrílico sobre una pasta de papel extruida de poliolefina con un gramaje de 123,3 g/m² (32,8 lb/1300 ft²).

La parte transferible 14 de la lámina 11 puede comprender una capa de unión 23 colocada directamente sobre el recubrimiento desprendible 17 y un recubrimiento receptor de tinta 25 colocado directamente sobre la capa de unión 23. Alternativamente, la capa de unión 23 podría omitirse de la parte transferible 14, colocándose la capa receptora de tinta 25 directamente sobre la parte superior del recubrimiento desprendible 17.

La capa de unión 23 puede servir para ayudar al recubrimiento y anclar el recubrimiento receptor de tinta 25 al recubrimiento desprendible 17. La capa de unión 23 debe formularse para ser compatible con la capa receptora de tinta 25 de modo que formen juntas una única fase cuando se funden y se transfieren.

El recubrimiento receptor de tinta 25 puede incluir partículas de adhesivo de fusión en caliente que se mantienen unidas mediante un aglutinante polimérico. Las propiedades del recubrimiento receptor de tinta 25, tal como el tamaño de partícula, la naturaleza y las cantidades de relación de partículas de adhesivo de fusión en caliente con respecto al material aglutinante polimérico, pueden ajustarse para producir un recubrimiento receptor de tinta con resistencia de cohesión suficiente para permitir manipulación de etiqueta e impresión adecuada mientras que, al mismo tiempo, se proporciona porosidad suficiente para que una tinta imprima eficazmente sobre el mismo y se absorba.

Las partículas de adhesivo de fusión en caliente del recubrimiento receptor de tinta 25 pueden comprender una única especie de poliamida o bien una mezcla de especies de poliamida. Preferentemente, la una o más especies de poliamida son poliamidas alifáticas, que pueden ser cristalinas, presentando un punto de reblandecimiento en el intervalo de temperatura de aproximadamente 50-250°C, de manera más preferible de aproximadamente 70-180°C, e incluso de manera más preferible de aproximadamente 100-150°C. Por ejemplo, las partículas de poliamida pueden comprender una o más de las poliamidas nailon 6, 6-12 y 12 y/o una o más poliamidas alifáticas derivadas de la reacción de uno o más ácidos grasos con una o más diaminas alifáticas. Las partículas de poliamida presentan

preferentemente un diámetro de aproximadamente 1 a 80 micrómetros, de manera más preferible de aproximadamente 5 a 30 micrómetros, e incluso de manera más preferible de aproximadamente 10 a 20 micrómetros, y presentan preferentemente un área superficial específica en el intervalo de aproximadamente 1-200 m²/g, de manera más preferible de aproximadamente 2-100 m²/g, e incluso de manera más preferible de aproximadamente 6-20 m²/g. Además, las partículas de poliamida presentan preferentemente un módulo de almacenamiento elevado cuando se mide en estado fundido para temperaturas en el intervalo de 120-200°C. Por tanto, la resina presenta preferentemente un módulo de almacenamiento (G') de al menos 2 kPa (2x10⁴ dinas/cm²) cuando se mide para el estado fundido a una temperatura inferior a 200°C. (El módulo de almacenamiento (G') es una representación física indirecta del peso molecular y, por tanto, la resistencia del polímero a una temperatura elevada.)

Los ejemplos de poliamidas adecuadas pueden incluir poliamida ORGASOL[®] 3502 (Arkema Chemicals, Inc., Filadelfia, PA), poliamida ORGASOL[®] 3501 y poliamidas GRILTEX[®] EMS (EMS-Chemie, Inc., Sumter, SC). La poliamida ORGASOL[®] 3502 es un polvo de poliamida 6/12 que presenta un tamaño de partícula promedio de 20 ± 3 micrómetros, un punto de fusión de 142°C, una densidad de 1,07 g/cm³, una densidad aparente de 0,375 g/cm³, una resistencia a la tracción en rotura de 44 Mpa, un alargamiento a la rotura del 370%, un área superficial específica de 6 m²/g y un pH superior a 4. La poliamida ORGASOL[®] 3501 (Arkema Chemicals, Inc., Filadelfia, PA) es un polvo de poliamida 6/12 que presenta un tamaño de partícula promedio de 10±3 micrómetros, un punto de fusión de 142°C, una densidad de 1,07 g/cm³, una densidad aparente de 0,265 g/cm³, un área superficial específica de 20 m²/g y un pH superior a 4. Entre ORGASOL[®] 3501 y ORGASOL[®] 3502, se prefiere ORGASOL[®] 3502 porque ORGASOL[®] 3502 presenta más resistencia cuando se somete a una temperatura elevada. Sin embargo, puede ser deseable combinar una pequeña cantidad de ORGASOL[®] 3501 junto con ORGASOL[®] 3502 porque ORGASOL[®] 3501 presenta un área superficial específica superior que ORGASOL[®] 3502 (20 m²/g frente a 6 m²/g, respectivamente), área superficial específica superior que puede conducir a una mejora en la absorción de tinta y, por tanto, a una mejora en la calidad de impresión. Preferentemente, las razones en peso de ORGASOL[®] 3502 con respecto a ORGASOL[®] 3501 oscilan entre aproximadamente 70:30, respectivamente, y 100:0, respectivamente, de manera más preferible aproximadamente 93:7, respectivamente.

Las partículas de fusión en caliente del recubrimiento receptor de tinta 25 también pueden comprender una o más especies de poliéster o una mezcla de especies de poliamida y especies de poliéster. Los ejemplos de resinas de poliéster adecuadas pueden incluir resina de polvo de poliéster HMP 5184 V (Bostik-Findley, Middleton, Mass.) y las resinas de poliéster GRILTEX D 1616E, D 1309E y D1377E (EMSGriltex). Preferentemente, el adhesivo de polvo de poliéster presenta un tamaño de partícula no superior a aproximadamente 80 µm, más preferentemente no superior a aproximadamente 38-40 µm.

El aglutinante del recubrimiento receptor de tinta 25 une las partículas de adhesivo de fusión en caliente y preferentemente es compatible en fase fundida con las partículas de adhesivo, así como con la tinta 12. El aglutinante puede ser un polímero termoplástico que se suministra como una disolución o emulsión con base acuosa y puede incluir uno cualquiera o más de los siguientes materiales poliméricos: polímeros de poli(acetato de vinilo), copolímeros de etileno-acetato de vinilo, copolímeros de etileno-ácido acrílico, poliacrilatos, poliamidas, poliésteres, poliuretanos, o similares. La T_g del aglutinante puede estar en el intervalo de aproximadamente -20-120°C, más en particular de aproximadamente 0-80°C, e incluso más en particular de aproximadamente 10-700°C. Si, tal como se comenta más adelante a continuación, el recubrimiento receptor de tinta 25 también incluye un agente de retención de tinte en forma de un polímero cuaternario, entonces pueden preferirse las emulsiones de aglutinante que se estabilizan mediante mecanismos catiónicos o no iónicos. Los ejemplos de tales materiales aglutinantes incluyen emulsiones estabilizadas con poli(alcohol vinílico) de polímeros de etileno-acetato de vinilo, tales como las emulsiones AIRFLEX 124, 125 y 144 (Air Products & Chemicals, Inc., Allentown, PA), poliuretanos catiónicos, tales como el poliuretano WITCOBOND[®] W-213 (Chemtura Corporation, Middlebury, CT) y poliamidas catiónicas, tales como la poliamida AMRES 8855, 8870, C12, C20, C25, PR-335CU y PR-247HV (Georgia Pacific Resins, Inc., Crosett, AR).

El aglutinante puede estar presente en el recubrimiento receptor de tinta 25 en una relación en peso (en sólidos) de aproximadamente 5 a 50 partes de aglutinante : 100 partes de resina de fusión en caliente, más en particular de aproximadamente 10 a 20 partes de aglutinante : 100 partes de resina de fusión en caliente.

El recubrimiento receptor de tinta 25 puede incluir adicionalmente un aditivo orgánico que puede utilizarse para mejorar la flexibilidad, durabilidad y/o capacidad de extensión de la imagen transferida. Un aditivo de flexibilidad/durabilidad/extensión de este tipo puede incluir un polvo de poliuretano. El polvo de poliuretano puede presentar un tamaño de partícula en el intervalo de micrómetros a decenas de micrómetros. Dentro de cada partícula, la cadena polimérica de poliuretano puede estar reticulada covalentemente de manera inter- o intramolecular. Mediante la reticulación del poliuretano, puede que la característica de fusión del recubrimiento receptor de tinta 25 no resulte afectada. De esta manera, el polvo de poliuretano reticulado no afecta al flujo del fundido de la capa receptora de tinta 25 pero proporciona otros beneficios. Los ejemplos de polvos de poliuretano adecuados pueden incluir polvos de poliuretano DAIPLACOAT (Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd., Japón).

El recubrimiento receptor de tinta 25 puede comprender adicionalmente uno o más agentes de retención de tinte. Tales uno o más agentes de retención de tinte pueden servir para mantener los colorantes de tinte ácido que están presentes en las tintas con base acuosa que se imprimen sobre el recubrimiento receptor de tinta 25, disminuyendo así la difusión del tinte. En una forma de realización, el uno o más agentes de retención de tinte pueden comprender uno o más polímeros catiónicos. Tales uno o más polímeros catiónicos pueden ser solubles en agua o pueden ser insolubles en agua y pueden formularse como una dispersión o emulsión. Tales polímeros catiónicos incluyen, pero no se limitan a, polímeros de amida-epiclorhidrina, poliacrilamidas con restos catiónicos, polietiliminas, polidialilaminas, y similares. Los ejemplos específicos de polímeros solubles en agua incluyen poli(cloruro de dialildimetilamonio), poli(cloruro de 2-hidroxi-3-metacriloxipropiltrimetilamonio), y poli(acrilato de butilo-bromuro de metacriloxietiltrimetilamonio). Los ejemplos específicos de polímeros insolubles en agua incluyen copolímeros acrílicos cuaternarios como metacrilato de trimetilaminoetilo/metacrilato de metilo SYNTRAN Hx31-65 (Interpolymer Corp., Canton, MA) y copolímero de acrilato de 1-metoxi-2-propanol SYNTRAN Hx31-44 (Interpolymer Corp.); emulsiones de etileno-ácido acrílico modificado catiónico, tales como MICHEM® Emulsion 09625 (Michelman, Inc., Cincinnati, OH); emulsiones de polietileno catiónico, tales como MICHEM® 9730 (Michelman, Inc.); y látex de composición de copolímero de acrilato de estireno de cubierta catiónicos, tales como BASOPLAST® 265D (BASF Corporation, Charlotte, NC). El uno o más agentes de retención de tinte mencionados anteriormente pueden estar presentes en el recubrimiento receptor de tinta 25 en una relación en peso total (en sólidos) de aproximadamente 1 a 20 partes de agente(s) de retención de tinte : 100 partes de resina de fusión en caliente.

El recubrimiento receptor de tinta 25 puede comprender adicionalmente uno o más agentes de modificación de la viscosidad de la tinta. El uno o más agentes de modificación de la viscosidad de la tinta pueden servir para modificar la viscosidad de la tinta que se imprime sobre el recubrimiento receptor de tinta 25 y pueden incluir, por ejemplo, un polímero de polietilenglicol que presenta un peso molecular promedio que oscila entre aproximadamente 100.000 y 2.000.000 daltons, de manera preferible entre 100.000 y 600.000 daltons. Los ejemplos de agentes de modificación de la viscosidad de la tinta adecuados incluyen hidroxipropilcelulosa CELLOSIZER 15 y CELLOSIZER 100 (Dow Chemical Company, Midland, MI) y poli(óxidos de etileno) POLIOX N-10, N-80, N-750 y N-205 (Dow Chemical Company, Midland, MI). El uno o más agentes de modificación de la viscosidad de la tinta pueden estar presentes en el recubrimiento receptor de tinta 25 en una relación en peso total (en sólidos) de aproximadamente 0,1 a 20 partes de agente(s) de modificación de la viscosidad de la tinta : 100 partes de resina de fusión en caliente.

El recubrimiento receptor de tinta 25 puede comprender además uno más dispersantes o tensioactivos (utilizándose los términos “dispersante” y “tensioactivo” de manera intercambiable en la presente memoria descriptiva y las reivindicaciones). El uno más dispersantes pueden servir para dispersar y para estabilizar la resina de fusión en caliente y el plastificante en dispersión. Preferentemente, el dispersante es no iónico o catiónico, particularmente en aquellos casos en los que el agente de retención de tinte es catiónico. Los ejemplos de dispersantes catiónicos incluyen cloruro de sebo-trimetilamonio, alquilsulfobetainas, y similares. Los ejemplos de dispersantes no iónicos incluyen polietoxilatos de alquilo, tales como los tensioactivos TERGITOL 15-S-20, 15-S-30 y 15-S-40 (Dow Chemical Company, Midland, MI); y alquilfenoles polietoxilados, tales como los etoxilatos de octilfenol y alquilo TRITON CF-10, TRITON X-45 y TRITON X-100 (Dow Chemical Company, Midland, MI). Otros dispersantes adecuados incluyen carboxilatos poliméricos, tales como el dispersante SOLSPERSE 27000 (The Lubrizol Corporation, Wilmington, DE).

El recubrimiento receptor de tinta 25 también puede comprender otros aditivos para obtener una o más características deseadas, incluyendo tales aditivos, pero sin limitarse a, antiespumantes, antioxidantes, estabilizadores de UV, agentes de reticulación y ceras.

El recubrimiento receptor de tinta 25 puede formarse depositando sobre la capa de unión 23 (o directamente sobre el recubrimiento desprendible 17 si se omite la capa de unión 23) una composición de recubrimiento que incluye los componentes descritos anteriormente y puede comprender además una cantidad de agua. Entonces se seca la composición de recubrimiento depositada, dejando sólo los sólidos en la misma. Si se desea, también puede estar presente un codisolvente en la composición de recubrimiento. Tales codisolventes pueden incluir, pero no se limitan a, alcoholes, glicoles (por ejemplo, etilenglicol, propilenglicol, dietilenglicol) y/u otros disolventes polares que son miscibles en agua.

El recubrimiento receptor de tinta 25 puede presentar un espesor de aproximadamente 40 a 50 micrómetros y un peso de recubrimiento en seco de aproximadamente 1 g/m² a 100 g/m², de manera preferible de aproximadamente 30 g/m².

Tal como se explicará adicionalmente a continuación, el recubrimiento receptor de tinta 25 y la tinta 12 de activación se diseñan específicamente de modo que, en condiciones de transferencia de calor normales (que normalmente incluyen calentamiento a una temperatura no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4 (400°F), las zonas 31 de la parte transferible 14 que se imprimen con la tinta 12 se funden y se vuelven adhesivas mientras que las zonas 33 de la parte transferible 14 que no se imprimen con la tinta 12 no se funden ni se vuelven adhesivas. Este efecto puede lograrse formulando el recubrimiento receptor de tinta 25 de modo que su temperatura de fusión sea superior a la encontrada normalmente durante las condiciones de transferencia de calor normales y formulando la tinta 12 para que incluya un plastificante u otro agente que, cuando

se imprime sobre el recubrimiento receptor de tinta 25, disminuye la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta 25 suficientemente de modo que la temperatura de fusión modificada no es mayor que la temperatura encontrada durante la transferencia de calor.

Por consiguiente, la tinta 12 puede comprender uno o más plastificantes que funcionan para disminuir la temperatura de fusión del adhesivo de fusión en caliente en el recubrimiento receptor de tinta 25. Los plastificantes pueden ser, por ejemplo, plastificantes convencionales, en particular bencenosulfonamidas N-sustituidas o no sustituidas, ésteres de ácido ftálico, así como ésteres de ácido adípico y/o ácido sebácico, fosfatos de trialquilo, poliésteres alifáticos o alifáticos, así como otros plastificantes poliméricos, tales como, por ejemplo, resinas de urea blanda. (C.f. H. K. Felger, *Kunststoff-Handbuch* volumen 1/1 C, Hanser-Verlag 1985 y H. F. Mark *et al.* *Encyclopedia of Polymer Science and Engineering*, Supplemental Volume páginas 568-647, J. Wiley 1989). Plastificantes y combinaciones de plastificante preferidos son aquellos que son líquidos a temperatura ambiente o son aquellos que, a lo largo de un intervalo de temperatura de 0°C a 60°C, presentan baja viscosidad de 0,01-1 g/cm·s (1-100 cp) y son miscibles en un amplio intervalo de disolventes.

Los ejemplos específicos de plastificantes de sulfonamida adecuados incluyen, pero no se limitan a, los siguientes: N-butilbencenosulfonamida (BBSA); p-toluenosulfonamida (PTSA); una mezcla de o-toluenosulfonamida y p-toluenosulfonamida (O/PTSA); N-(2-hidroxipropil)bencenosulfonamida (HPBSA); una mezcla de N-etil- o- y p-toluenosulfonamida (N-E-O/PTSA); N-etil-p-toluenosulfonamida (N-E- PTSA); N-metil-p-toluenosulfonamida (MTSA); N-butil-p-toluenosulfonamida (BTSA); 2-carboxibencenosulfonamida y su sal de amonio; y 4-carboxibencenosulfonamida y sus sales de amonio.

Los ejemplos específicos de plastificantes de éster adecuados incluyen, pero no se limitan a, los siguientes: ftalato de dioctilo, ftalato de diisododecilo, ftalato de dietilhexilo, ftalato de di-C₇-C₁₁-n-alquilo, fosfato de tricresilo, dibenciltolueno (LIPINOL[®]T, producto de Hüls AG), dibenzoato de 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol (BENZOFLEX[®] 354, producto de Velsicol Chemical Corporation, Rosemont, IL) y ftalato de benciloctilo.

La concentración de plastificante en la tinta 12 puede oscilar entre aproximadamente el 1-100% en peso, de manera preferible el 20-50% en peso, incluso de manera más preferible aproximadamente el 25-35% en peso.

La tinta 12 también puede incluir un colorante, tal como un pigmento o un tinte; alternatively, la tinta 12 puede carecer de colorante y puede ser simplemente una tinta transparente, basada en plastificante. Cuando la tinta 12 incluye un pigmento, pueden ser adecuados una amplia variedad de pigmentos orgánicos e inorgánicos, solos o en combinación. Tales pigmentos pueden incluir los dados a conocer, por ejemplo, en las patentes US n.ºs 5.026.427; 5.086.698; 5.141.556; 5.160.370; y 5.169.436.

En particular, los pigmentos que pueden ser adecuados para su utilización en la tinta 12 incluyen, por ejemplo, pigmentos azoicos, pigmentos monoazoicos, pigmentos disazoicos, lacas de pigmentos azoicos, pigmentos de β-naftol, pigmentos de naftol AS, pigmentos de bencimidazolona, pigmentos disazoicos de condensación, pigmentos de complejo metálico, pigmentos de isoindolinona e isoindolina, pigmentos policíclicos, pigmentos de ftalocianina, pigmentos de quinacridona, pigmentos de perileno y perinona, pigmentos de tioíndigo, pigmentos de antrapirimidona, pigmentos de flavantrona, pigmentos de antantrona y pigmentos de dioxazina. Las partículas de pigmento pueden presentar un tamaño de partícula que permite que se dispensen en chorro a través de un cabezal de impresión. Preferentemente, tales partículas de pigmento presentan un tamaño de partícula medio inferior a aproximadamente 200 nm, más preferentemente inferior a aproximadamente 80 nm.

Cuando la tinta 12 incluye un tinte, pueden utilizarse una variedad de tintes. Los ejemplos de tintes solubles en disolvente que pueden ser adecuados incluyen Neozapon rojo 492 (BASF); Orasol rojo G (Ciba); Basacid azul 750 (BASF), Neozapon negro X51 (BASF), Sudan azul 670 (BASF), Sudan amarillo 146 (BASF), Sudan rojo 462 (BASF), mezclas de los mismos y similares. Los ejemplos de tintes dispersables en agua pueden incluir tintes negros, tales como Basacid X34, X38, X40 (BASF), Duasyn[®] NB-SF Direct (Clariant Corp), tintes magenta, tales como Basacid rojo 316, 400, 495 (BASF), rojo ácido 52, rojo ácido 82, rojo ácido 180, rojo ácido 249, tintes amarillos, tales como Basacid amarillo 93, 99 (BASF), amarillo ácido 17, amarillo ácido 23, amarillo ácido 250, amarillo reactivo 39 y tintes cian, tales como azul ácido 9, azul directo 199, azul reactivo 2 o Basacid azul 762 (BASF).

La tinta 12 puede comprender además un humectante, particularmente cuando se desea utilizar la tinta 12 en una impresora por chorro de tinta. En tal caso, el humectante puede ayudar a impedir que la tinta se seque o forme una costra en los orificios del cabezal de impresión. Los humectantes son especialmente eficaces en las formulaciones de tinta con base acuosa. Los ejemplos de humectantes que pueden ser adecuados incluyen alcoholes polihidroxilados, tales como etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, tetraetilenglicol, polietilenglicol, glicerol, 2-metil-2,4-pentanodiol 1,2,6-hexanotriol y tioglicol, prefiriéndose el glicerol.

La tinta 12 puede comprender además uno o más disolventes orgánicos, tales como ciclohexanona, metil etil cetona, metil butil cetona, acetona, tolueno, acetato de etilo, alcoholes minerales, lactato de butilo y etilo, y Aromatic 100 (una mezcla de disolventes aromáticos de Exxon Mobile). También pueden utilizarse disolventes orgánicos miscibles en agua en la tinta 12, mezclados en diversas proporciones con agua cuando actúan como codisolventes. Los

ejemplos de tales disolventes orgánicos miscibles en agua pueden incluir mono- o diéteres de alquilo inferior derivados de alquilenglicoles, tales como monometil o monoetil éter de etilenglicol, monometil o monoetil éter de dietilenglicol, monometil o monoetil éter de propilenglicol, monometil o monoetil éter de trietilenglicol, dimetil o dietil éter de dietilenglicol y monobutil éter de dietilenglicol; compuestos cíclicos que contienen nitrógeno, tales como pirrolidona, N-metil-2-pirrolidona y 1,3-dimetil-2-imidizolidinona; y compuestos que contienen azufre, tales como dimetilsulfóxido y tetrametilsulfona. Otros disolventes adecuados pueden darse a conocer, por ejemplo, en las patentes US n.^{os} 4.626.284, 4.703.113, y 4.963.189.

La tinta 12 puede incluir adicionalmente otros aditivos para obtener una o más características deseadas, incluyendo tales aditivos, pero sin limitarse a, tensioactivos, tampones de pH, antioxidantes, y similares.

La tinta 12 puede formularse para diversos tipos diferentes de dispositivos de dispensación de impresión incluyendo, pero sin limitarse a, dispositivos de impresión digital, tales como impresoras por chorro de tinta, tinteros y cortinas e instrumentos de escritura, tales como bolígrafos o marcadores o aplicadores de recubrimiento estampado.

En referencia ahora a las figuras 2(a) a 2(c), se muestra esquemáticamente una manera en la que puede utilizarse el sistema 10. En la figura 2(a), se imprime la tinta 12 sobre el recubrimiento receptor de tinta 25 en las zonas 31, no imprimiéndose sobre las zonas 33 restantes. En la figura 2(b), la lámina impresa 11 se lleva en contacto con un sustrato deseado en condiciones de transferencia de calor, es decir, a una temperatura no inferior a aproximadamente 60°C (140°F) y no superior a aproximadamente 204,4°C (400°F), utilizando, por ejemplo, un dispositivo de transferencia de calor convencional, tal como soldadores industriales o una plancha doméstica. La aplicación de calor a la lámina impresa 11 hace que las zonas 31 de la capa receptora de tinta 25 (así como las zonas correspondientes de la capa de unión 23) se fundan y se adhieran al sustrato mientras que las zonas 33 de la capa receptora de tinta 25 no se funden ni se adhieren al sustrato. En la figura 2(c), sólo se muestran las partes activadas de la parte transferible 14 unidas al sustrato una vez que el resto de la lámina de transferencia de calor 11 se ha despegado del sustrato.

Debe entenderse que la tinta 12 puede estar presente sobre la totalidad de la materia impresa que aparece sobre la capa receptora de tinta 25. Este será el caso, por ejemplo, cuando la materia impresa que aparece sobre la capa receptora de tinta 25 se crea utilizando la tinta 12 o cuando la materia impresa se imprime utilizando una o más tintas convencionales y, después, la tinta 12 se imprime sobre la totalidad del espacio ocupado de la materia impresa. Alternativamente, la tinta 12 puede estar presente sólo en partes de la materia impresa que aparecen sobre la capa receptora de tinta 25 o sólo alrededor del perímetro de la materia impresa que aparece sobre la capa receptora de tinta 25. Esto puede lograrse, por ejemplo, imprimiendo la materia impresa con una o más tintas convencionales y, después imprimiendo la tinta 12 sólo en zonas específicas en las que se desea activar la capa receptora de tinta 25.

Los ejemplos de sustratos que pueden etiquetarse utilizando el sistema 10 incluyen materiales textiles de algodón, materiales textiles de poliéster, cuero y materiales textiles utilizados en productos industriales y de consumo duraderos.

Tal como puede apreciarse, el sistema 10 permite a un usuario transferir calor sobre materiales textiles sólo en las zonas que se imprimen por la tinta mientras que el fondo lo proporciona el propio material textil. Las imágenes podrían imprimirse y transferirse utilizando zonas de fondo delimitadas digitalmente si se utiliza una tinta basada en plastificante transparente adicional. Esto permite la impresión y la transferencia de calor de un texto pequeño sobre materiales textiles de fibra gruesos mientras se conserva la nitidez y la legibilidad.

Esta invención puede utilizar polímeros y plastificantes que son respetuosos con el medio ambiente y que podrían eliminarse fácilmente mediante diversos procedimientos y sin tomar ninguna precaución especial.

Los ejemplos de posibles aplicaciones de la invención incluyen las siguientes: etiquetas de cuidados permanentes que no están basadas en PVC y están impresas digitalmente para lotes de consumidor pequeños altamente variables; aplicaciones de transferencia de calor para camisetas y prendas de vestir (particularmente tiendas pequeñas que podrían adaptar una impresora por chorro de tinta piezoeléctrica existente (por ejemplo Epson, Mimaki) con un nuevo sistema de suministro de tinta y utilizarla como alternativa rentable para emplearse como impresoras especializadas en materiales textiles a la vez que se proporcionan etiquetas de calidad superior) y; etiquetas por transferencia de calor para aplicaciones industriales y en automóviles. Las aplicaciones de la invención también pueden incluir aplicaciones para el consumidor de productos de transferencia de calor. Por ejemplo, consumidores individuales pueden dibujar sobre la lámina de transferencia de calor utilizando un marcador con la tinta plastificante y luego realizar la transferencia de calor del trabajo gráfico a través de planchas domésticas comunes. Otros medios de escritura analógicos específicos para el consumidor pueden incluir bolígrafos, aerógrafos, plumas estilográficas, pinceles, y similares.

En referencia ahora a la figura 3, se muestra esquemáticamente una vista de extremo de una segunda forma de realización de un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor selectiva diseñado según las enseñanzas de la presente invención, representándose en general el sistema de formación de imágenes por

transferencia de calor selectiva mediante el número de referencia 50.

El sistema 50 es similar en la mayoría de los aspectos al sistema 10, siendo la principal diferencia entre los dos sistemas que el sistema 50 carece de la capa de unión 23.

En referencia ahora a la figura 4, se muestra esquemáticamente una vista de extremo de una tercera forma de realización de un sistema de formación de imágenes por transferencia de calor selectiva diseñado según las enseñanzas de la presente invención, representándose en general el sistema de formación de imágenes por transferencia de calor selectiva mediante el número de referencia 110.

El sistema 110 es similar en la mayoría de los aspectos al sistema 10, siendo la principal diferencia entre los dos sistemas que el sistema 110 incluye una lámina de transferencia de calor 111 que incluye adicionalmente una capa de adhesivo de fusión en caliente 113 interpuesta entre la capa receptora de tinta 25 y la capa de unión 23 (o entre la capa receptora de tinta 25 y el recubrimiento 17 si se omite la capa de unión 23). La capa de adhesivo 113, que sirve principalmente para fijar la zona de transferencia de manera más duradera a un sustrato, se formula preferentemente de modo que su temperatura de fusión sea mayor que la temperatura experimentada durante la transferencia de calor de la imagen. Por tanto, durante la transferencia de calor de la imagen, las zonas de la capa de adhesivo 113 que están alineadas con las zonas activadas de la capa receptora de tinta 25 no se funden sino que se desprenden de zonas continuas de la capa de adhesivo 113 que están alineadas con las zonas no activadas de la capa receptora de tinta 25. A continuación, la capa de adhesivo 113 puede fundirse mediante una segunda etapa de calentamiento, a una temperatura superior que la utilizada para la transferencia de imágenes, lo que hace que se funda la capa de adhesivo 113. Una fusión de este tipo de la capa de adhesivo 113 hace preferentemente que la capa de adhesivo 113 se funda a través de y/o alrededor de la capa receptora de tinta 25 y se una al sustrato.

La capa de adhesivo 113 puede incluir opcionalmente un colorante, tal como un pigmento, que puede dispersarse entre las partículas de resina de fusión en caliente en ella y/o puede estar presente dentro de las propias partículas. Por consiguiente, podría elegirse no imprimir sobre la capa receptora de tinta 25 utilizando una tinta de color, sino que en cambio podría utilizarse una tinta transparente para dividir la capa receptora de tinta 25 en una transferencia que presenta una forma deseada y podría incorporar color en la transferencia utilizando colorante en la capa de adhesivo 113. Alternativamente, podrían utilizarse tanto tintas transparentes como tintas de color sobre la capa receptora de tinta 25 y podría incorporarse color adicional en la transferencia utilizando la capa de adhesivo 113.

Los siguientes ejemplos son únicamente ilustrativos y no se pretende, en modo alguno, limitar la presente invención.

Recubrimientos receptores de tinta

Ejemplo IRC-1

Se mezcló una disolución de 9,5 g del 10% (p/p) del tensioactivo etoxilato de alcohol secundario TERGITOL 15-S-40 (The Dow Chemical Company) en agua con agitación moderada en 25 g de agua desionizada. Entonces se añadieron 15 g de (20 µ) polvo de poliamida nylon ORAGSOL® 3502 (Arkema) gradualmente a la disolución de agua/TERGITOL que se agitó a alta velocidad (1000-5000 rpm) a través de una paleta de agitación de alta cizalladura. Tras la adición de ORAGSOL® 3502, se disminuyó la velocidad del agitador hasta algunos cientos de rpm; luego se mezclaron 3,3 g (55% p/p) de una emulsión de aglutinante de AIRFLEX 144 y 6 g de disolución de óxido de polietileno N10 (Dow Chemicals-10% p/p en agua). Se mantuvo cubierta la disolución de recubrimiento con agitación lenta (100 rpm) hasta que estuvo lista para recubrir.

Ejemplo IRC-2

El procedimiento fue idéntico al descrito para IRC-1 pero el polvo de nylon utilizado fue 15 g de ORAGSOL® 3501 con un tamaño de partícula de 10 µm.

Ejemplo IRC-3

El procedimiento fue idéntico al descrito para IRC-1 pero el polvo de nylon utilizado fue una mezcla compuesta por 14 g de ORAGSOL® 3502 y 1 g de ORAGSOL® 3501.

Ejemplo IRC-4

El procedimiento fue idéntico al descrito para IRC-1 pero el nylon se reemplazó por 15 g de poliéster Bostik Findley 5184V que presentaba un tamaño de partícula de 30 µm.

Ejemplo IRC-5

Se mantuvo una disolución de 0,45 g de SOLSPERSE 27000 en una mezcla de agua (34,5 g) e IPA (6,0 g) con agitación intensa (1000-1500 rpm) a través de un agitador con paleta de cizalla mientras se vertía una cantidad de

6,50 g de dispersión de MICHEM 9625 (25%) (6,50 g). Entonces se utilizó esta disolución para dispersar lentamente una mezcla sólida compuesta por 13 g de polvo de poliamida nailon (10 μ) ORGASOL[®] 3501 (Arkema) y 2 g de polvo de poliamida EMS-Griltex 2A (35 μ m).

- 5 Tras adición de polvo de poliamida, se disminuyó la velocidad del agitador hasta algunos cientos de rpm y se añadió una emulsión de aglutinante de 2,0 g (55% p/p) de AIRFLEX 144. Se mantuvo cubierta esta disolución de recubrimiento con agitación lenta (100 rpm) hasta que estuvo lista para recubrir.

Ejemplo IRC-6

- 10 Se mantuvo una disolución de 0,45 g de SOLSPERSE 27000 en una mezcla de agua (34,5 g) e IPA (6,0 g) con agitación intensa (1000-1500 rpm) a través de un agitador con paleta de cizalla mientras se vertía una cantidad de 6,50 g de dispersión de MICHEM 9625 (25%). Entonces se utilizó esta disolución para dispersar lentamente una mezcla sólida compuesta por 15 g de polvo de poliamida nailon (10 μ m) ORGASOL[®] 3501 (Arkema). Tras la adición de polvo de poliamida, se disminuyó la velocidad del agitador hasta algunos cientos de rpm y se añadió una emulsión de aglutinante de 2,0 g (55% p/p) de AIRFLEX 144. Se mantuvo cubierta esta disolución de recubrimiento con agitación lenta (100 rpm) hasta que estuvo lista para recubrir.

Ejemplo IRC-7

- 20 El procedimiento fue idéntico al descrito para IRC-6 pero todo el polvo de nailon utilizado fue ORGASOL[®] 2001 que presenta un tamaño de partícula de 10 μ m y una temperatura de fusión de 175°C.

Ejemplo IRC-8

- 25 Se preparó una disolución mezclando 0,5 g de SOLSPERSE 27000 (Lubrizol), 6,5 g de dispersión de cera MICHEM ME9625 (25% p/p) (Michelman) y 23 g de agua desionizada. A esta disolución se le añadieron con agitación de alta cizalladura (1000-5000 rpm) 0,027 g de antiespumante BYK024 (BYK-Chemie USA Inc.), luego en pequeñas porciones 14,0 g de polvo de poliamida ORGASOL[®] 3502 (Arkema) seguido por otro 1,0 g de polvo de poliamida ORGASOL[®] 3501 (Arkema). Una vez completa la adición de poliamida, se disminuyó la agitación hasta algunos cientos de rpm y se mezclaron 3,3 g de emulsión de aglutinante AIRFLEX 144 (55% p/p) seguido por 2,4 g de disolución de CELLOSIZER-15 (2,0% p/p) (The Dow Chemical Company) y 0,2 g de TRITON CF-10 (The Dow Chemical Company). Se mantuvo cubierta la disolución de recubrimiento con agitación lenta (100 rpm) hasta que estuvo lista para recubrir.

Ejemplo IRC-9

- 35 El procedimiento fue similar al del ejemplo IRC-8; sin embargo, se redujo la cantidad de agua desionizada hasta 21,5 g, las partículas de resina utilizadas fueron 10,27 g de ORGASOL[®] 3502, 0,73 g de ORGASOL[®] 3501 y 4 g de DAIPACOAT 530 Clear (Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd., Japón), y se aumentó la cantidad de CELLOSIZER-15 (disolución al 2%) hasta 3,6 g.

Ejemplo IRC-10

- 45 Se preparó un recubrimiento receptor de tinta mezclando 5 g de PTFE TE3667 (DuPont), 30 g de agua, 0,2 g de TRITON CF-10 (The Dow Chemical Company), 0,5 g de DisperBYK192 (BYK-Chemie USA Inc.), 0,027 g de BYK024 (BYK-Chemie USA Inc.), 10 g de ORGASOL[®] 3502 (Arkema), 4 g de ORGASOL[®] 3501 (Arkema), 2 g de AIRFLEX144 (Air Products) y 10 g de CELLOSIZER-15 al 2,5% (The Dow Chemical Company). Se sometió la mezcla a cizalla a 1000 rpm durante 30 minutos.

Ejemplo IRC-11

- 50 Se preparó un recubrimiento receptor de tinta mezclando 6,5 g de ME9625 (Michelman), 20 g de agua, 0,5 g de SOLSPERSE 40000 (Lubrizol), 0,2 g de TRITON CF-10 (The Dow Chemical Company), 0,027 g de BYK024 (BYK-Chemie USA Inc.), 14 g de ORGASOL[®] 3502 (Arkema), 1 g de ORGASOL[®] 3501 (Arkema), 3,3 g de AIRFLEX144 (Air Products) y 2,35 g de CELLOSIZER-15 al 2,5% (The Dow Chemical Company).

- 60 Los recubrimientos receptores de tinta descritos anteriormente se utilizaron para recubrir directamente o a través de una o más capas intermedias un soporte que consistía en un soporte de papel (papel Classic Crest súper liso blanco de Avon de 113,9 g/m² (30,3 lb/l 300 ft²) de Neenah Paper Intl.) que presentaba una capa de poliolefina extruida en un lado, y una capa desprendible que recubría la parte superior de la capa de poliolefina (Neenah Paper Intl., Munising, MI). Se recubrieron la capa receptora de tinta y la capa de unión sobre el lado desprendible del soporte.

Tintas para chorro de tinta

65

Tinta transparente de ejemplo-1

Se formuló una tinta para chorro de tinta disolviendo 1,5 g de plastificante KETJENFLEX 9S (Axentive Corp) en 3,5 g de disolvente ciclohexanona.

Tinta transparente de ejemplo-2

Se formuló una tinta para chorro de tinta disolviendo 1,5 g de plastificante PLASTOL 2158 (Boehme Filatex) en 3,5 g de disolvente ciclohexanona.

Tinta transparente de ejemplo-3

Se formuló una tinta para chorro de tinta disolviendo 1,5 g de plastificante PLASTOL 2158 (Boehme Filatex) en una mezcla de 3,5 g de acetato de butilo, acetato de etilo 50/50 (v/v).

Tinta transparente de ejemplo-4

Se preparó una tinta para chorro de tinta utilizando 100% de PLASTHALL 226S de CP Hall.

Tinta transparente de ejemplo-5

Se mezclaron 15 g de bencenosulfonato de metil-2-amino (Aldrich) y 1 g de base de TRIZMA (Aldrich) en una disolución compuesta por 21 g de agua desionizada, 5 g de glicerol (Aldrich), 3 g de NMP (n-metil-2-pirrolidinona de Aldrich) y 5 g de hidróxido de amonio (29%) (Aldrich). Se colocó el recipiente de vidrio que contenía esta mezcla en un baño ultrasónico y se calentó a 60°C mientras se sonicaba hasta que se volvió transparente (aproximadamente 1 h) para completar la hidrólisis del éster. Se mezcló adicionalmente esta disolución con 0,1 g de SURFYNOL 104PA (Air Products) y se dejó lista para su utilización adicional.

Tinta transparente de ejemplo-6

Se preparó una tinta para chorro de tinta disolviendo 3 g de N-etil-p-toluenosulfonamida (Aldrich) en una disolución de 0,5 g de glicerol (Aldrich) y 6,5 g de acetato de etilo (Aldrich).

Tinta transparente de ejemplo-7

Se preparó una tinta para chorro de tinta con plastificante basada en disolvente mezclando 35 g de N-butilbencenosulfonamida (Uniplex 214, Unitex) con 65 g de 1-metoxi-2-propanol (Aldrich).

Tinta transparente de ejemplo-8

Se preparó una tinta con plastificante con base acuosa disolviendo 15 g de 2-(aminosulfonil)-benzoato de metilo (Sigma- Aldrich) en 5 g de glicerol (Sigma-Aldrich), 3 g de 1-metil-2-pirrolidinona (Sigma-Aldrich), 1 g de TRIZMA BASE (Sigma-Aldrich) y 11 g de agua desionizada. Se añadieron 10 gramos de hidróxido de amonio, contenido del 28% (Sigma-Aldrich) a la mezcla y se sonicó con un procesador ultrasónico (Vibra Cell) durante 10 minutos. Se añadió el tensioactivo SURFYNOL 104PA (Air Products) en la cantidad de 0,1 g como último componente.

Tinta transparente de ejemplo-9

Se preparó una tinta con plastificante basada en disolvente mezclando 45 g de N-butilbencenosulfonamida (Uniplex 214, Unitex) con 55 g de 1-metoxi-2-propanol (Sigma-Aldrich).

Tinta de color de ejemplo-1

Se formuló una tinta para chorro de tinta añadiendo 0,1 g de tinte líquido Sudan rojo 500 de BASF en una disolución preparada disolviendo 1,5 g de plastificante KETJENFLEX 9S (Axentive Corp) en 3,5 g de disolvente ciclohexanona.

Tinta de color de ejemplo-2

Se formuló una tinta para chorro de tinta añadiendo 0,1 g de tinte líquido Sudan rojo 500 de BASF en una disolución preparada disolviendo 1,5 g de plastificante PLASTOL 2158 (Axentive Corp) en 3,5 g de disolvente ciclohexanona.

Tinta de color de ejemplo-3

Se formuló una tinta para chorro de tinta añadiendo 0,1 g de tinte líquido Sudan rojo 500 de BASF en 5 g de plastificante PLASTHALL 226S de CP Hall.

Tinta de color de ejemplo-4

Se mezclaron 10 g de tinta transparente-5 en un vial con un tinte con base acuosa que consiste en 0,5 g de Basacid Blue 762 (BASF).

Recubrimiento desprendible

Recubrimiento desprendible de ejemplo RC-1

Se utilizó papel desprendible 9804PF de Neenah Paper, que es un papel con recubrimiento desprendible acrílico sobre una pasta de papel extruida de poliolefina con un gramaje de 123,3 g/m² (32,8 lb/l 300 ft²).

Recubrimiento desprendible de ejemplo RC-2

Se preparó una dispersión inicial mezclando 16,3 g de emulsión acrílica HYCAR 26706 (Lubrizol), 17 g de agua, 0,3 g de hidróxido de amonio al 29% (Aldrich), 1 g de SOLSPERSE 40000 (Lubrizol) y 10,0 g de dispersión de cera de polipropileno MICHEM ME 43040 (40% p/p) (Michelman). A esta disolución se le añadieron con agitación de alta cizalladura (1000-5000 rpm) 0,04 g de antiespumante BYK024 (BYK-Chemie USA Inc.), luego en pequeñas porciones 16 g de talco NYTAL 7700 (Nytal, Vanderbuild Ind). Una vez completa la adición de talco, se disminuyó la agitación y se mezclaron 0,5 g de XAM A-7 (Ichemco), seguido por 9 g de CELLOSIZER-15 al 2,0% (p/p) (The Dow Chemical Company) y 0,5 g de TRITON CF-10 (The Dow Chemical Company). Se mantuvo cubierta la disolución de recubrimiento con agitación lenta (100 rpm) hasta que estuvo lista para recubrir.

Recubrimiento desprendible de ejemplo RC-3

Se formuló una capa desprendible mezclando 3 g de dispersión de PTFE TE3667-N (60% p/p) (DuPont) y 20 g de CELLOSIZER-15 al 1,25% (The Dow Chemical Company).

Recubrimiento desprendible de ejemplo RC-4

Se formuló una capa desprendible mezclando 16,3 g de HYCAR 26706 (Lubrizol), 14,8 g de agua, 0,8 g de hidróxido de amonio (Sigma- Aldrich), 1 g de SOLSPERSE 40000 (Lubrizol), 10 g de ME 43040 (Michelman), 0,72 g de TRITON CF-10 (The Dow Chemical Company) y 0,04 g de BYK024 (BYK-Chemie USA Inc.). Se agitó la mezcla a 600 rpm y se añadió una cantidad de 16 g de talco Nytal 7700 (Nytal) con agitación. Se añadieron 0,5 g de XAMA-7 (Ichemco) y 9 g de CELLOSIZER-15 al 2,5% (The Dow Chemical Company) como componentes finales. Se sometió la mezcla a alta cizalladura y se recubrió en el plazo de algunas horas.

Técnicas de recubrimiento

Se aplicaron los recubrimientos desprendible formulados en laboratorio RC-2 y RC-4 a través de una varilla Meyer utilizando un dispositivo de recubrimiento manual de sobremesa sobre el soporte de papel 9773P0 de Neenah Paper, un papel Classic Crest súper liso blanco de Avon extruido en un lado con un recubrimiento de polietileno (6 lb/1300 ft²), 10,9 kg (24 lb), con un gramaje total de 113,9 g/m² (30,3 lb/1300 ft²). Se aplicó el recubrimiento desprendible sobre el lado de poliolefina. Se realizó el secado y el curado en un horno de convección de laboratorio fijado a 95°C durante 5 min. Se ajustó el peso de recubrimiento de la película secada para que estuviera en el intervalo 20-25 g/m². Se aplicó la capa desprendible RC-3 sobre el lado de arcilla de un soporte de papel Loparex (78# BL C1S 4000D/000), se secó a 95°C y se aplanó a 132,2°C (270°F) utilizando una prensa en caliente.

Se aplicaron los recubrimientos receptores de tinta en el laboratorio utilizando un aplicador de cuchilla o una varilla Meyer utilizando un dispositivo de recubrimiento manual de sobremesa sobre papel para caras recubierto previamente con recubrimiento desprendible RC-1, RC-2 o RC-4. Se secaron los recubrimientos receptores de tinta en un horno de convección de laboratorio calentado a 70-75°C durante 5 min. Los pesos de recubrimiento seco de las capas receptoras de tinta se ajustaron en el intervalo de 30 a 40 g/m².

Procesamiento posterior de recubrimientos receptores de tinta secados: Se prensaron en caliente (se laminaron) sustratos de papel recubiertos con el recubrimiento desprendible descrito anteriormente y luego con IRC-5 a 0,4 mPa (60 psi) y 132,2°C (270°F) durante 30 s. Esta temperatura hizo que se fundiera el polvo de poliamida Griltex 2A y que actuara como un aglutinante mecánicamente más fuerte para el polvo de temperatura de fusión superior ORGASOL® 3501.

Impresión por chorro de tinta y aplicación de calor sobre materiales textiles blancos

Antes de la impresión, se filtraron todas las tintas a través de un filtro de cartucho de nailon de 0,2 micrómetros.

La reología de todas las tintas descritas fue newtoniana con atenuación por cizalladura mínima. Las tintas sometidas a prueba se formularon para presentar una viscosidad en el intervalo de 0,01-0,15 g/cm² (1-15 cp) y una tensión

superficial en el intervalo de 0,02-0,035 n/m (20-35 dinas/cm).

Con la excepción de los ejemplos que incluían el plastificante PLASTHALL 226S puro, el porcentaje de material sólido en las tintas con las que se experimentó estaba en el intervalo de aproximadamente el 20-35%. En estos experimentos se utilizaron las tres siguientes impresoras:

(1) Dimatix DMP-2831 que estaba equipada con cartuchos reemplazables accionados de manera piezoeléctrica de 10 µl (DMC-11610): Los cartuchos tenían un volumen de aproximadamente 1,5 ml y se utilizaron 16 boquillas separadas 254 µm en una única fila. Se utilizó DMP-2831 principalmente para imprimir diseños de arte de un solo color relativamente pequeños utilizando tintas basadas en disolvente. El texto y los gráficos simples se obtuvieron con chorro de tinta a distancias entre gotas de 15 y 25 micrómetros. Se aplicó una onda de chorro de tinta con un periodo que oscilaba entre 10 y 40 microsegundos y una amplitud de 24V a las válvulas piezoeléctricas.

(2) Una impresora plana Mimaki-604S que utilizaba cuatro cabezales de impresión piezoeléctricos de goteo por demanda que presentaban cada uno 2 x 180 boquillas que se utilizaban en el modo dividido (dos cartuchos de color diferentes por cabezal de impresión) y equipada con cartuchos de tinta de seis colores (tinta SS2 en configuración K-M-Y-C-Lc-Lm): Se rellenaron dos cartuchos de tinta plana con las tintas con plastificante basadas en disolvente experimentales de esta invención y compartieron un cabezal de tinta independiente. En todos los experimentos que utilizaron esta impresora, las tintas con plastificante reemplazaron a la tinta planta blanca original de Mimaki. Dependiendo de la nitidez deseada para la transferencia de calor selectiva, las tintas con plastificante se imprimieron sobre la imagen de color en dos, tres y cuatro pases que aplicaron una cantidad de plastificante seco que oscilaba entre 10 y 25 g/m².

(3) Epson C88 que tenía todos los cartuchos reemplazados por cartuchos rellenables equipados con chips reseteables de MIS Associates (<http://www.inksupply.com/>) y se utilizó para imprimir las tintas con plastificante con base acuosa, tales como la tinta transparente-5. La configuración de tinta utilizada para la impresora Epson fue: papel fotográfico satinado Premium y Best Photo.

La materia impresa que se utilizó en las pruebas experimentales de la invención incluyó texto y gráficos. Parte de la materia impresa, tal como etiquetas de texto, se imprimió utilizando tintas que combinaban tanto el tinte de color como el plastificante, mientras que los diseños fotográficos se imprimieron utilizando dos tintas independientes para plastificante y color. Tras la impresión, se aplicaron las imágenes gráficas sobre los materiales textiles desde las láminas de transferencia de calor de la presente invención utilizando una prensa en caliente accionada por aire CSB-7 de Insta Graphics Systems fijada a una temperatura de 135°C (275°F) y a una presión de 0,4 mPa (60 psi) durante un tiempo de permanencia de 30 s. Una vez retirado el papel para caras, junto con las zonas no impresas de la lámina de transferencia, se fijó opcionalmente la imagen gráfica sobre el material textil calentando con el mismo tipo de prensa en caliente fijada a una temperatura de 190,6°C (375°F) y a una presión de 0,4 mPa (60 psi) durante un tiempo de permanencia de 30 s. Se utilizó una camiseta de algodón blanca gruesa como sustrato en todos los ejemplos experimentales en la presente memoria. En todos los casos, el soporte se despegó en frío, es decir, se permitió que la lámina de transferencia/camiseta se enfriara a temperatura ambiente durante cinco minutos y luego el soporte se despegó a mano con un ángulo de aproximadamente 90 grados.

Impresión por chorro de tinta de ejemplo 1

Se imprimieron por chorro de tinta una lámina de transferencia recubierta con la capa desprendible RC-1 y la capa receptora de tinta IRC-1 a través de una impresora Dimatix DMP-2831 utilizando dos diseños de mapa de bits. Se imprimió la imagen de color utilizando la tinta de color-1. Posteriormente se sobreimprimió la imagen utilizando la tinta transparente basada en plastificante-1. La aplicación de transferencia de calor se llevó a cabo tal como se indicó anteriormente y dio buen rendimiento de corte de borde gráfico.

Impresión por chorro de tinta de ejemplo 2

Se imprimió por chorro de tinta una lámina de transferencia recubierta con la capa desprendible RC-1 y la capa receptora de tinta IRC-1 a través de una impresora Dimatix DMP-2831 utilizando un único diseño de mapa de bits que representaba el logo corporativo de Avery Dennison utilizando la tinta de color-1. La aplicación de transferencia de calor se llevó a cabo tal como se indicó anteriormente y dio buen rendimiento de corte de borde gráfico.

Impresión por chorro de tinta de ejemplo 3

Se imprimió por chorro de tinta una lámina de transferencia recubierta con la capa desprendible RC-1 y la capa receptora de tinta IRC-1 a través de una impresora Dimatix DMP-2831 utilizando un único diseño de mapa de bits que representaba el logo corporativo de Avery Dennison utilizando la tinta de color-2. La aplicación de transferencia de calor se llevó a cabo tal como se indicó anteriormente y dio buen rendimiento de corte de borde gráfico.

Impresión por chorro de tinta de ejemplo 4

Se imprimió por chorro de tinta una lámina de transferencia recubierta con la capa desprendible RC-1 y la capa receptora de tinta IRC-6 a través de una impresora Dimatix DMP-2831 utilizando dos diseños de mapa de bits. Se imprimió la imagen de color utilizando la tinta negra Durabright extraída del cartucho de una impresora Epson C88. Posteriormente se sobreimprimió la imagen utilizando la tinta transparente con plastificante con base acuosa-5. La aplicación de transferencia de calor se llevó a cabo tal como se indicó anteriormente y dio buen rendimiento de corte de borde gráfico.

Impresión por chorro de tinta de ejemplo 5

Se imprimió por chorro de tinta una lámina de transferencia recubierta con la capa desprendible RC-1 y la capa receptora de tinta IRC-6 a través de una impresora Dimatix DMP-2831 utilizando dos diseños de mapa de bits. Se imprimió la imagen de color utilizando la tinta negra Durabright extraída del cartucho de una impresora Epson C88. Posteriormente se sobreimprimió la imagen utilizando la tinta transparente-6. La aplicación de transferencia de calor se llevó a cabo tal como se indicó anteriormente y dio buen rendimiento de corte de borde gráfico.

Impresión por chorro de tinta de ejemplo 6

Se imprimió por chorro de tinta una lámina de transferencia recubierta con la capa desprendible RC-1 y la capa receptora de tinta IRC-6 a través de una impresora Epson C88 (tintas de pigmento Durabright) utilizando una imagen de mapa bits de color. Entonces se sobreimprimió la lámina de transferencia utilizando con una segunda impresora Epson C88 que presentaba todos los cartuchos reemplazados por cartuchos rellenables de MIS Associates y que contenían la tinta transparente con base acuosa-5. Se aplicó mediante calor la lámina de transferencia impresa sobre una camiseta de algodón a través de una prensa en caliente digital (0,41 mPa (60 psi), 30 s). El intervalo de aplicación de temperatura en el que se encontró que la tinta transparente-5 era eficaz en el corte limpio de la imagen impresa era de 132,2°C (270°F) a 140,6 (285°F).

Impresión por chorro de tinta de ejemplo 7

Se imprimió por chorro de tinta una lámina de transferencia recubierta con la capa desprendible RC-1 y la capa receptora de tinta IRC-7 a través de una impresora Epson C88 (tintas de pigmento Durabright) utilizando una imagen de mapa de bits de color. Entonces se sobreimprimió la lámina de transferencia con una segunda impresora Epson C88 que presentaba todos los cartuchos reemplazados por cartuchos rellenables de MIS Associates y que contenían la tinta transparente con base acuosa-5. Se aplicó mediante calor la lámina de transferencia impresa sobre una camiseta de algodón a través de una prensa en caliente digital (0,41 mPa (60 psi), 30 s). El intervalo de aplicación de temperatura en el que se encontró que la tinta transparente-5 era eficaz en cortar la imagen impresa de IRC-6 era de 165,6°C (330°F) a 173,9°C (345°F).

Impresión por chorro de tinta de ejemplo 8

Se imprimió por chorro de tinta una lámina de transferencia recubierta con la capa desprendible RC-2 y la capa receptora de tinta IRC-8 a través de una impresora Epson C88 (tintas de pigmento Durabright) utilizando una imagen de mapa de bits de color. Entonces se sobreimprimió la lámina de transferencia con una segunda impresora Epson C88 que presentaba todos los cartuchos reemplazados por cartuchos rellenables de MIS Associates y que contenían la tinta transparente con base acuosa-5. Se aplicó mediante calor la lámina de transferencia impresa sobre una camiseta de algodón a través de una prensa en caliente digital (0,41 mPa (60 psi), 30 s). La aplicación de transferencia de calor se llevó a cabo tal como se indicó anteriormente y dio buen rendimiento de corte de borde gráfico. Se lavaron las camisetas que presentaban las imágenes transferidas veinte veces utilizando una lavadora de carga superior doméstica común. El secado de las muestras de camiseta se realizó cada cinco lavados utilizando una secadora eléctrica. Se registró la pérdida de densidad de color para cada color fundamental (C, M, Y, K) en función del ciclo de lavado (véase la figura 5).

Impresión por chorro de tinta de ejemplo 9

Se imprimió por chorro de tinta una lámina de transferencia recubierta con la capa desprendible RC-2 y la capa receptora de tinta IRC-8 a través de una impresora Mimaki (tintas de pigmento SS2) utilizando una imagen de color. Entonces se sobreimprimió la lámina de transferencia utilizando la función de tinta plana de la impresora Mimaki con la tinta transparente basada en plastificante-7. La aplicación de transferencia de calor se llevó a cabo tal como se indicó anteriormente y dio buen rendimiento de corte de borde gráfico. Se lavaron las camisetas que presentaban las imágenes transferidas veinte veces utilizando una lavadora de carga superior doméstica común. El secado de las muestras de camiseta se realizó cada cinco lavados utilizando una secadora eléctrica. Se registró la pérdida de densidad de color para cada color fundamental (C, M, Y, K) en función del ciclo de lavado (véase la figura 5).

Impresión por chorro de tinta de ejemplo 10

Se utilizó una lámina de transferencia que comprendía el recubrimiento desprendible RC-4 y el recubrimiento

receptor de tinta IRC-11 para recibir una imagen impresa con dos impresoras Epson C88. Una de las dos impresoras Epson C88 se utilizó para imprimir una imagen de color sobre el recubrimiento receptor de tinta IRC-11. Se rellenaron los cartuchos de la otra impresora Epson C88 con la tinta transparente con base acuosa-8, y se volvió a imprimir la imagen sobre la imagen de color utilizando la tinta transparente. Entonces se transfirió selectivamente la imagen impresa a una prenda de vestir de algodón blanca utilizando una prensa en caliente digital de Insta Graphic Systems que funcionaba a 135°C (275°F) y a 0,55 mPa (80 psi) durante 30 segundos.

Impresión por chorro de tinta de ejemplo 11

Se utilizó una lámina de transferencia que comprendía el recubrimiento desprendible RC-4 y el recubrimiento receptor de tinta IRC-11 para recibir una imagen impresa con una impresora GP-605S Mimaki en la que los cartuchos de tinta blanca Mimaki estaban reemplazados por cartuchos con la tinta transparente-7. (En la tabla a continuación se facilita una comparación de la tinta blanca GP-605S Mimaki y la tinta transparente-7). Se imprimió una imagen de color en IRC-11 y luego se sobreimprimió con la tinta transparente basada en disolvente-7. Se transfirió selectivamente la imagen impresa a una prenda de vestir de algodón blanca utilizando una prensa en caliente digital de Insta Graphic Systems que funcionaba a 135°C (275°F), 0,55 mPa (80 psi) durante 30 segundos.

Propiedad física	Tinta blanca GP-605S Mimaki	Tinta transparente-7
Sólidos, %	7,0	35,0
Tensión superficial (N/m)	0,0296	0,0295
Viscosidad (g/cm)	0,04	0,04

Tabla. Propiedades físicas de la tinta transparente-9 frente a la tinta blanca GP-605S Mimaki

Experimentos de escritura con rotuladores marcadores

Se rellenaron rotuladores marcadores vacíos de marca AVERY® con las tintas basadas en plastificante de la presente invención tal como se describe en los siguientes experimentos:

Rotulador marcador de ejemplo 1

Se utilizó una lámina de transferencia que estaba recubierta con la capa desprendible RC-1 y la capa receptora de tinta IRC-5 y que se laminó adicionalmente a 132,2°C (270°F) y 0,41 mPa (60 psi) para aumentar su durabilidad mecánica para dibujar a mano imágenes utilizando un rotulador marcador AVERY® relleno con la tinta de color-4. Tras la transferencia de calor utilizando condiciones convencionales (132,2°C (270°F), 0,41 mPa (60 psi), tiempo de permanencia de 30 s), sólo las zonas dibujadas a mano cubiertas con tinta con plastificante de color se transfirieron al material textil.

Rotulador marcador de ejemplo 2

Se utilizó una lámina de transferencia que estaba recubierta con la capa desprendible RC-1 y la capa receptora de tinta IRC-5 y que se laminó adicionalmente a 132,2°C (270°F) y 0,41 mPa (60 psi) para aumentar su durabilidad mecánica para imprimir imágenes de color utilizando una impresora Epson C88 equipada con tintas con pigmento Durabright OEM. Las zonas impresas con imágenes de color se dibujaron a mano adicionalmente utilizando un rotulador marcador AVERY® relleno con la tinta transparente-5. Tras la transferencia de calor utilizando condiciones convencionales (132,2°C (270°F), 0,41 mPa (60 psi), tiempo de permanencia de 30 s), sólo las zonas dibujadas a mano cubiertas con tinta con plastificante de color se transfirieron al material textil.

Transferencia de calor selectiva sobre materiales textiles oscuros

Se aplicó un recubrimiento blanco WC-1 con varilla Meyer sobre la parte superior del recubrimiento desprendible RC-2. Se formuló el recubrimiento blanco WC-1 mezclando 50 g de Mill Base, 0,25 g de TRITON CF-10 (The Dow Chemical Company), 14 g de ORGASOL® 3502 (Arkema) y 10 g de CELLOSIZER-15 al 2,5% (The Dow Chemical Company). Se sometió la mezcla a cizalla a 1000 rpm durante 30 minutos. Se preparó Mill Base dispersando 40 g de TI-PURE R104 (DuPont) en 152 g de agua, 4 g de DisperBYK192 (BYK-Chemie USA Inc.), 0,1 g de BYK024 (BYK-Chemie USA Inc.) y 4 g de AIRFLEX 144 (Air Products).

A continuación, se aplicó el recubrimiento receptor de tinta IRC-10 sobre el recubrimiento blanco WC-1 para producir una lámina de transferencia que comprende la capa desprendible RC-2, el recubrimiento blanco WC-1 y la capa receptora de tinta IRC-10, respectivamente. Se imprimió mediante chorro de tinta la lámina de transferencia anterior a través de una impresora Mimaki G-604S (tintas de pigmento SS2). Se imprimió una imagen de color sobre la lámina de transferencia y luego se sobreimprimió utilizando los cartuchos de tinta plana Mimaki rellenos con la tinta transparente-7. Entonces se transfirió selectivamente la imagen desde la lámina de transferencia al recubrimiento desprendible RC-3 a 137,8°C (280°F) (0,41 mPa (60 psi), tiempo de permanencia de 30 s) y posteriormente se transfirió desde el recubrimiento desprendible RC-3 a una prenda de vestir de algodón oscura a 160°C (320°F) (0,41 mPa (60 psi), tiempo de permanencia de 30 s) utilizando una prensa en caliente digital de Insta Graphic

Systems.

- Además, se imprimió por chorro de tinta una lámina de transferencia que comprendía el recubrimiento desprendible RC-2, la capa blanca WC-1 y la capa receptora de tinta IRC-10, respectivamente, a través de una impresora Epson C88 (tintas de pigmento Durabright). Se utilizaron dos impresoras Epson C88 para imprimir la imagen. Se utilizó una impresora Epson C88 para imprimir una imagen de mapa de bits de color. Entonces se sobreimprimió la lámina de transferencia con una segunda impresora Epson C88 que presentaba todos los cartuchos reemplazados por cartuchos rellenables de MIS Associates rellenos con la tinta transparente con base acuosa-5. Entonces se transfirió selectivamente la imagen desde la lámina de transferencia al recubrimiento desprendible RC-3 a 137,8°C (280°F) (0,41 mPa (60 psi), tiempo de permanencia de 30 s) y posteriormente se transfirió desde el recubrimiento desprendible RC-3 a una prenda de vestir de algodón oscura a 160°C (320°F) (0,41 mPa (60 psi), tiempo de permanencia de 30 s) utilizando una prensa en caliente digital de Insta Graphic Systems.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110), comprendiendo el sistema de
5 formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110):

una lámina de transferencia de calor (11),
comprendiendo la lámina de transferencia de calor (11)

10 una parte de soporte (13) y un recubrimiento receptor de tinta (25), estando el recubrimiento receptor de tinta (25) acoplado de manera desprendible con la parte de soporte (13), presentando el recubrimiento receptor de tinta (25) una temperatura de fusión superior a una temperatura de transferencia de calor, siendo la temperatura de transferencia de calor no inferior a 60°C (140°F) y no superior a 204°C (400°F); y

15 una tinta (12) de activación, pudiendo imprimirse la tinta (12) de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta (25) y comprendiendo un agente para disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta (25) en una zona en contacto con la tinta (12) de activación hasta no más de la temperatura de transferencia de calor.
- 20 2. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 1, en el que la parte de soporte (13) comprende un soporte (15) y un recubrimiento desprendible (17), recubriendo el recubrimiento desprendible (17) el soporte (15), estando el recubrimiento receptor de tinta (25) colocado sobre el recubrimiento desprendible (17).
- 25 3. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 110) según la reivindicación 2, que además comprende una capa de unión (23), estando la capa de unión (23) directamente colocada sobre el recubrimiento desprendible (17), estando el recubrimiento receptor de tinta (25) directamente colocado sobre la capa de unión (23).
- 30 4. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 2, que además comprende una capa de adhesivo de fusión en caliente (113), estando la capa de adhesivo de fusión en caliente (113) colocada entre el recubrimiento receptor de tinta (25) y el recubrimiento desprendible (17).
5. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 2, que además comprende un recubrimiento blanco, estando el recubrimiento blanco colocado entre el recubrimiento receptor de tinta (25) y el recubrimiento desprendible (17).
35
6. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 1, en el que el recubrimiento receptor de tinta (25) incluye unas partículas de adhesivo de fusión en caliente que se mantienen juntas por un aglutinante polimérico.
40
7. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 6, en el que las partículas de adhesivo de fusión en caliente comprenden una o más especies de partículas de poliamida.
8. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 6, en el que las partículas de adhesivo de fusión en caliente presentan un diámetro comprendido entre 1 y 80 micrómetros, y en el que las partículas de adhesivo de fusión en caliente comprenden una mezcla de partículas de poliamida y partículas de poliéster.
45
9. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 6, en el que el aglutinante polimérico y las partículas de adhesivo de fusión en caliente están presentes en el recubrimiento receptor de tinta (25) en una relación en peso en sólidos comprendida entre 5 y 50 partes de aglutinante polimérico: 100 partes de partículas de adhesivo de fusión en caliente.
50
10. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 6, en el que el recubrimiento receptor de tinta (25) además incluye un polvo de poliuretano reticulado, uno o más agentes de retención de tinte, uno o más agentes de modificación de la viscosidad de la tinta, uno más dispersantes o tensioactivos.
55
11. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 1, en el que el recubrimiento receptor de tinta (25) presenta un espesor comprendido entre 40 y 50 micrómetros y un peso de recubrimiento en seco comprendido entre 1 g/m² y 100 g/m².
60
12. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 1, en el que el agente destinado a disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta (25) comprende uno o más plastificantes.
65

13. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 1, en el que la tinta de activación es transparente.
- 5 14. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 1, en el que la tinta de activación además comprende un colorante o un humectante.
15. Sistema de formación de imágenes por transferencia de calor (10; 50; 110) según la reivindicación 1, en el que la tinta de activación se formula para su utilización en una impresora por chorro de tinta o un instrumento de escritura.
- 10 16. Procedimiento de transferencia de una imagen a un sustrato, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:
- proporcionar un dispositivo de transferencia de calor;
- 15 proporcionar una lámina de transferencia de calor (11), comprendiendo la lámina de transferencia de calor (11) una parte de soporte (13) y un recubrimiento receptor de tinta (25), estando el recubrimiento receptor de tinta (25) acoplado de manera desprendible con la parte de soporte (13), presentando el recubrimiento receptor de tinta (25) una primera temperatura de fusión;
- 20 proporcionar una tinta (12) de activación, pudiendo imprimirse la tinta (12) de activación sobre el recubrimiento receptor de tinta (25) de la lámina de transferencia de calor (11) y comprendiendo un agente destinado a disminuir la temperatura de fusión del recubrimiento receptor de tinta (25) en una zona en contacto con la tinta (12) de activación hasta una segunda temperatura de fusión;
- 25 imprimir una imagen sobre el recubrimiento receptor de tinta (25) de la lámina de transferencia de calor (11) utilizando la tinta (12) de activación, imprimiéndose la tinta (12) de activación sobre una parte, pero no sobre todo el recubrimiento receptor de tinta (25) de la lámina de transferencia de calor (11), gracias a lo cual se producen una o más zonas impresas (31) del recubrimiento receptor de tinta (25) y una o más zonas no impresas (33) del recubrimiento receptor de tinta (25); y
- 30 poner en contacto el recubrimiento receptor de tinta (25) con el sustrato utilizando el dispositivo de transferencia de calor que se hace funcionar a una temperatura de funcionamiento no inferior a 60°C (140°F) y no superior a 204°C (400°F), en el que la segunda temperatura de fusión de una o más zonas impresas (31) del recubrimiento receptor de tinta (25) es menor que la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor y la primera temperatura de fusión de una o más zonas no impresas (33) del recubrimiento receptor de tinta (25) es mayor que la temperatura de funcionamiento del dispositivo de transferencia de calor, gracias a lo cual una o más zonas impresas (31) del recubrimiento receptor de tinta (25) se transfieren al sustrato y una o más zonas no impresas (33) del recubrimiento receptor de tinta (25) no se transfieren al sustrato.
- 35

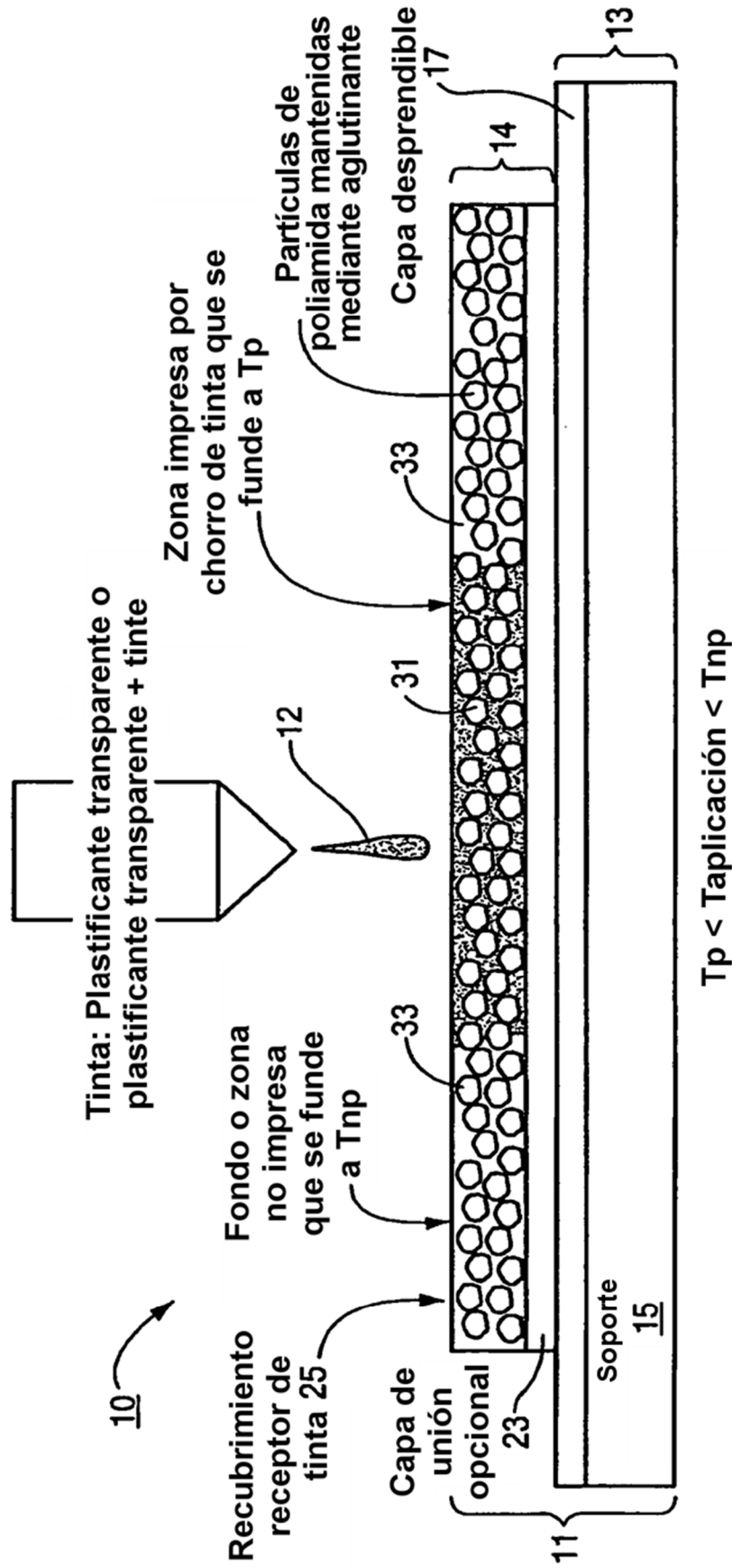


FIG. 1

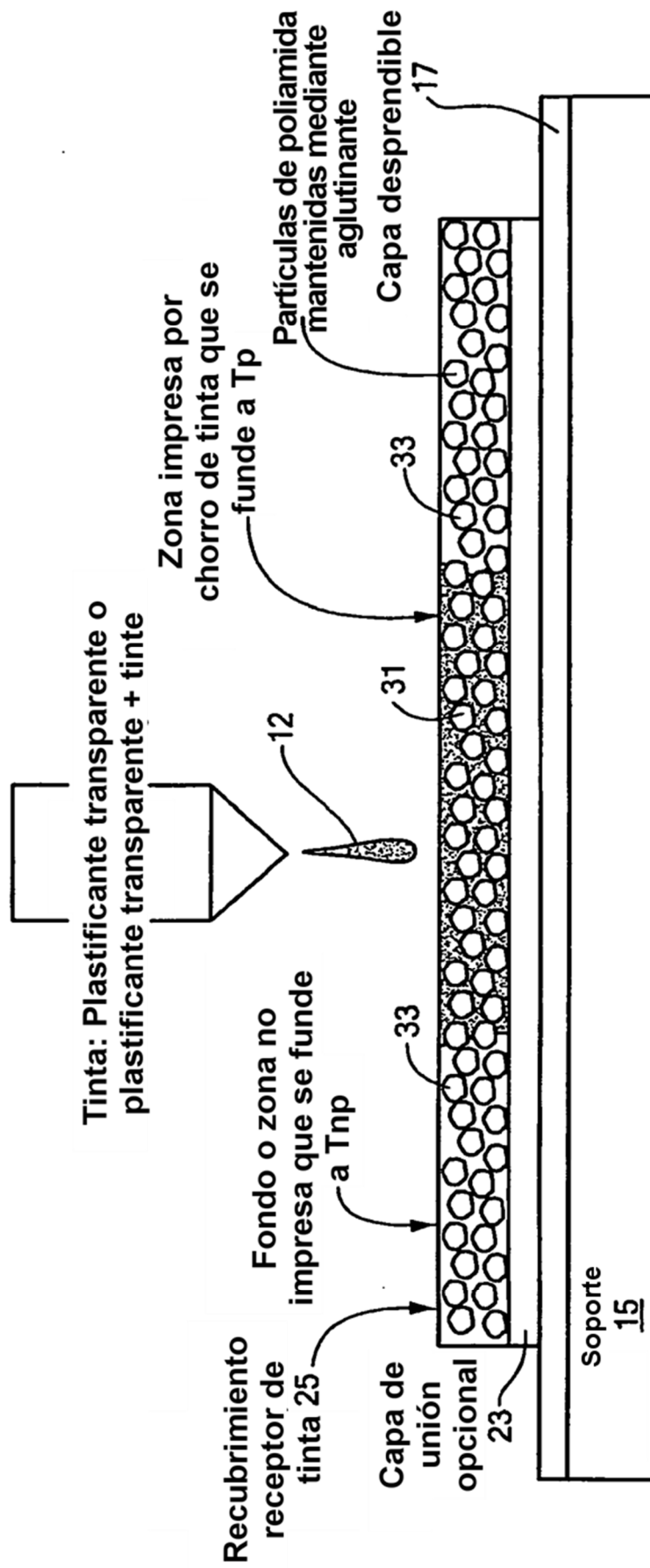


FIG. 2(a)

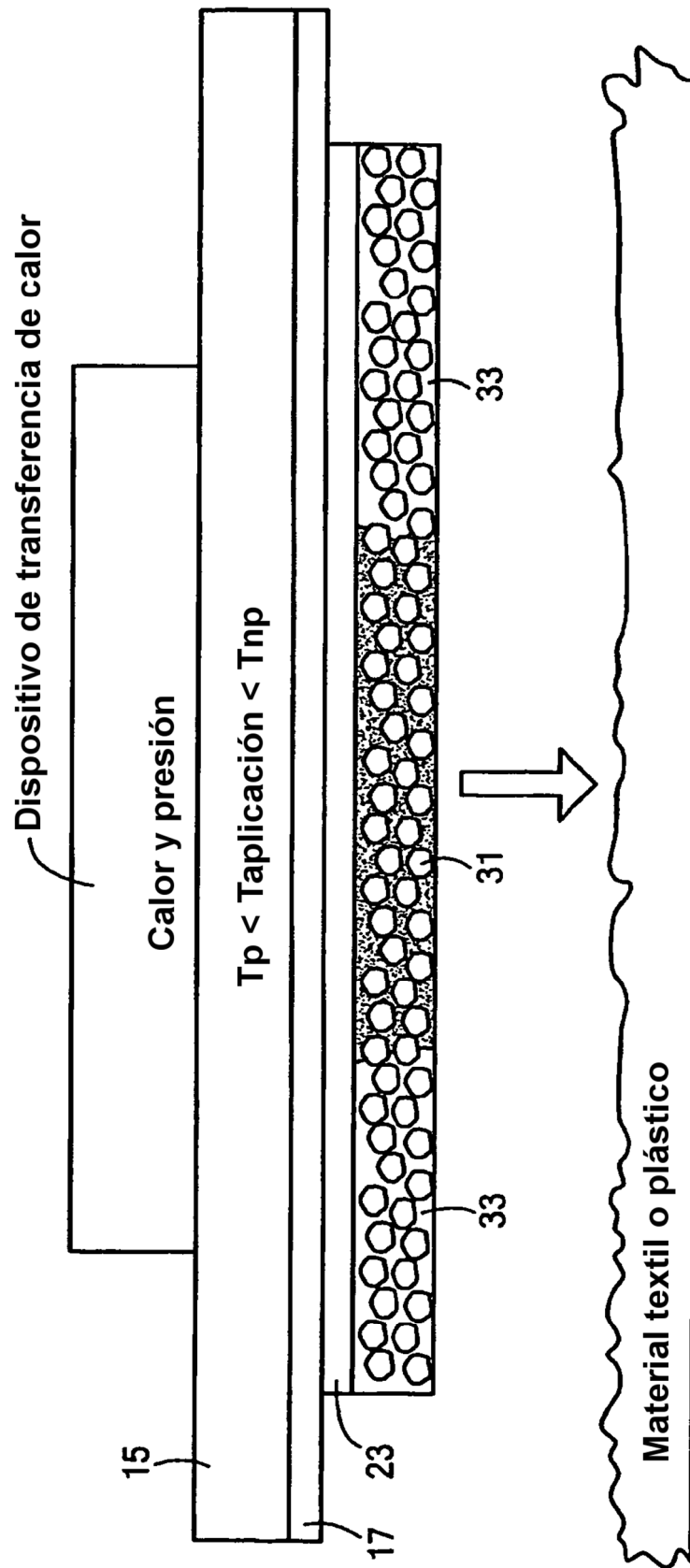


FIG. 2(b)

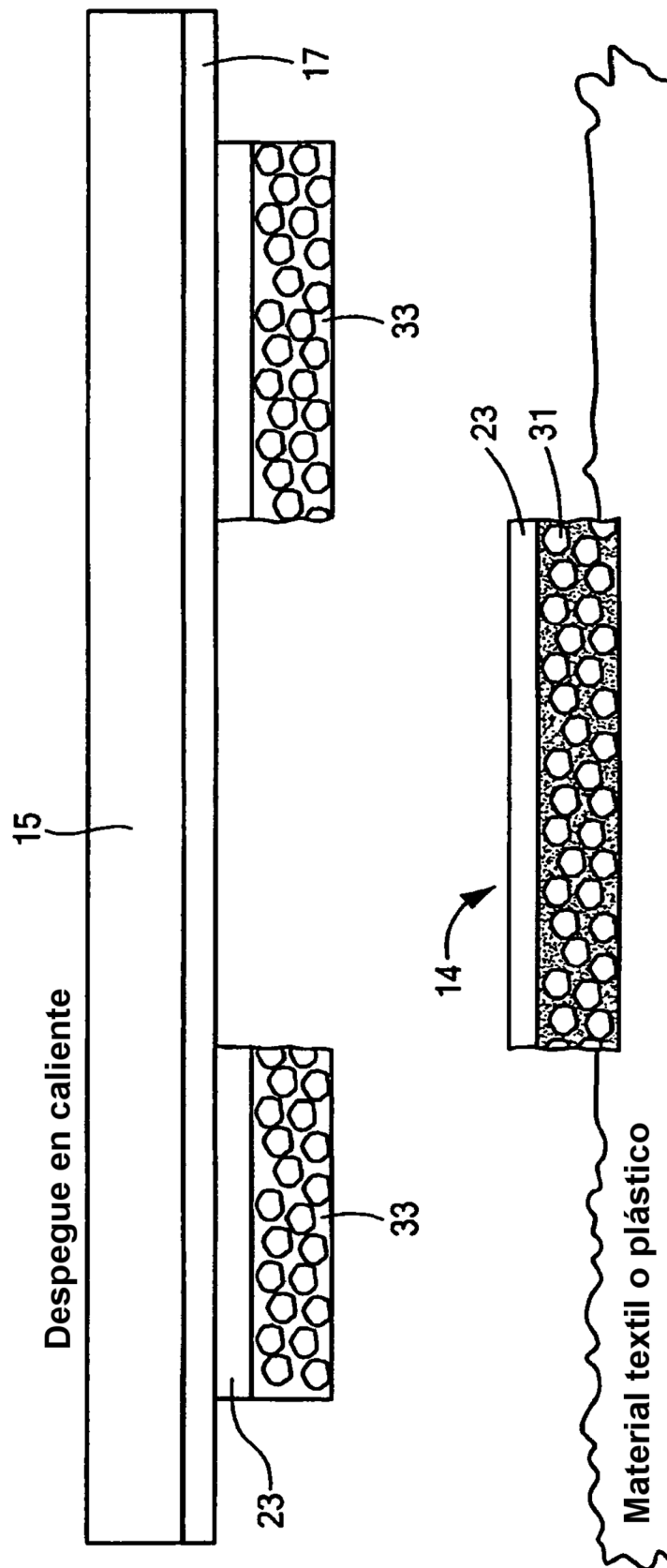


FIG. 2(c)

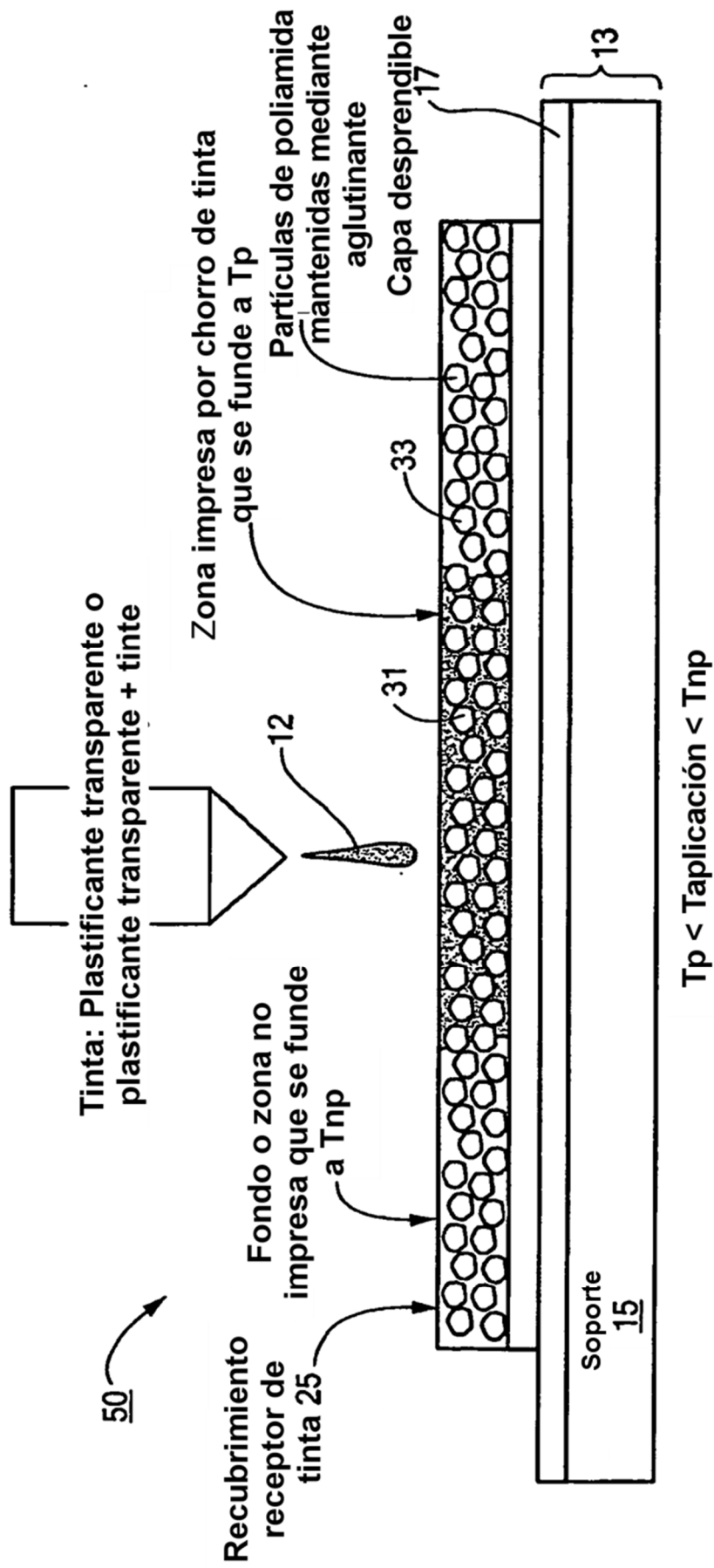


FIG. 3

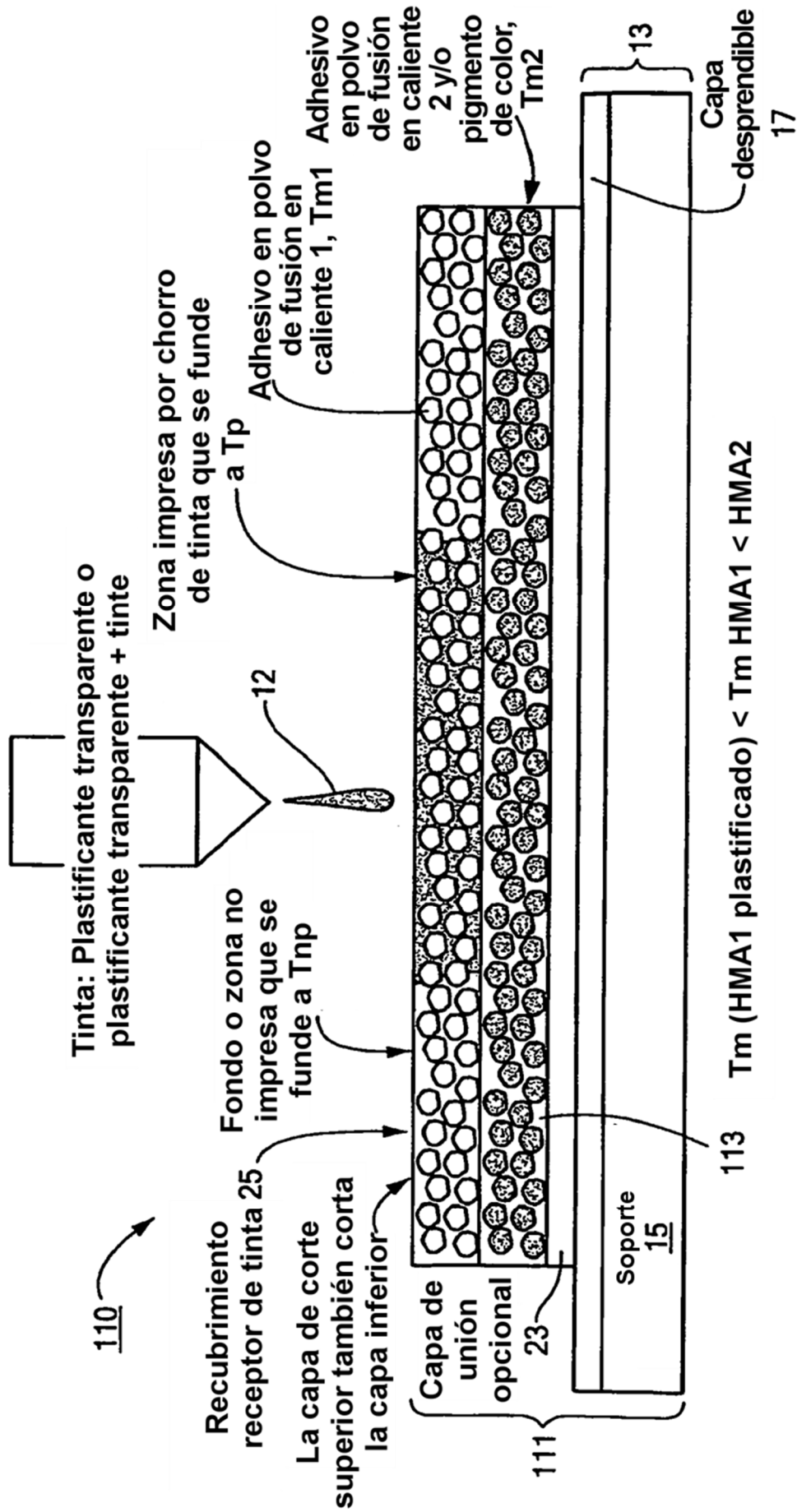


FIG. 4

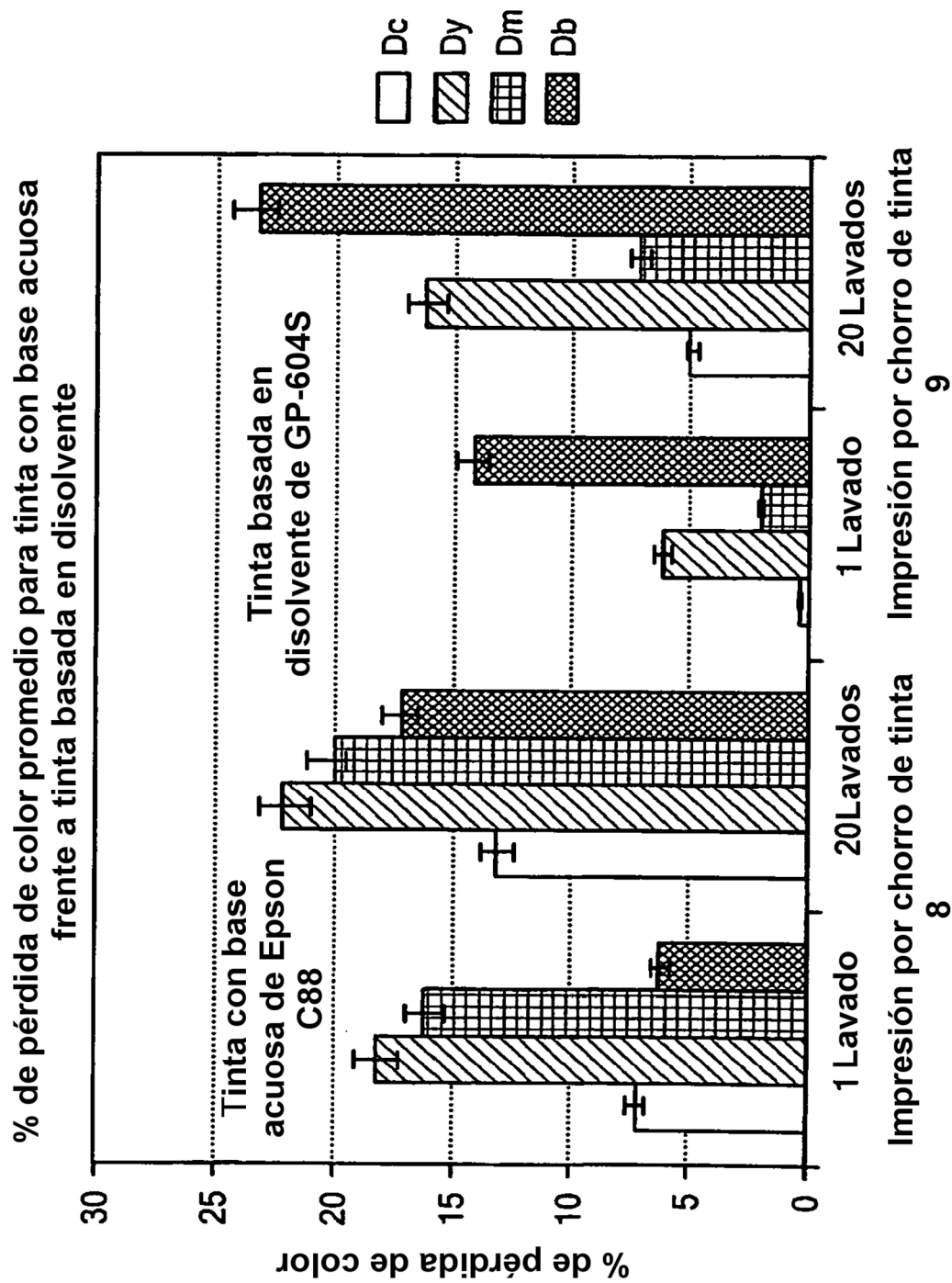


FIG. 5