

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 188**

51 Int. Cl.:

G03F 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.06.2014 PCT/EP2014/062195**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14198810**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2014 E 14729893 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 3008520**

54 Título: **Procedimiento para producir elementos de impresión flexográfica cilíndricos**

30 Prioridad:

14.06.2013 EP 13172045

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

04.12.2017

73 Titular/es:

**FLINT GROUP GERMANY GMBH (100.0%)
Sieglestrasse 25
70469 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**STEBANI, UWE;
BEDAT, JOELLE;
BECKER, ARMIN;
LEINENBACH, ALFRED;
MAY, CLAUDIA;
ARNOLD, CHRISTIAN y
ROTHEN, JOSEF**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 645 188 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

Procedimiento para producir elementos de impresión flexográfica cilíndricos

La presente invención hace referencia a un procedimiento para producir elementos de impresión flexográfica cilíndricos, que pueden usarse para producir placas de impresión flexográfica cilíndricas, en donde los elementos de impresión flexográfica cilíndricos presentan una capa formadora de relieve, y en donde para producir la capa formadora de relieve se aplican consecutivamente sobre un manguito cilíndrico rotatorio varias capas de un material formador de relieve fundido, de forma preferida de un material fotopolimerizable en un procedimiento continuo.

Las placas de impresión flexográfica pueden presentar forma de placa plana o de forma cilíndrica. Las placas de impresión flexográfica se adhieren habitualmente sobre los cilindros de impresión para imprimir. Por lo tanto solo queda cubierta una parte del cilindro de impresión con la placa de impresión flexográfica.

Por motivos económicos se buscan unas velocidades de impresión cada vez mayores. Conforme aumenta la velocidad de impresión se producen al imprimir con placas tanto problemas con las vibraciones de la máquina de imprimir como problemas de impresión en las aristas de las placas de impresión. Unas mayores velocidades de impresión, en particular velocidades superiores a 300 m/min, exigen por ello placas de impresión flexográfica cilíndricas, también llamadas placas de impresión redondas, de tal manera que el cilindro de impresión esté rodeado de una capa de impresión en todo el perímetro. Las placas de impresión cilíndricas poseen asimismo una gran importancia para la impresión de patrones sinfin como por ejemplo papeles pintados, papeles decorativos o papeles de regalo, así como pedidos de impresión para las que se requiere una gran precisión de registro.

Las placas de impresión flexográfica cilíndricas comprenden habitualmente un manguito base cilíndrico con estabilidad dimensional, también llamado "sleeve", al que se ha aplicado una capa de impresión. Las placas de impresión flexográfica cilíndricas pueden montarse para la impresión, de un modo en principio conocido, sobre cilindros de aire de la máquina de impresión. Los cilindros de aire son unos cilindros de impresión con unos cilindros de impresión especiales, que poseen una conexión de aire comprimido en el lado frontal, con la que puede conducirse aire comprimido hasta el interior del cilindro. Desde allí puede salir de nuevo a través de unos orificios dispuestos en el lado exterior del cilindro. Para el montaje de un sleeve se introduce aire comprimido en el cilindro de aire, que sale de nuevo por los orificios de salida. El sleeve puede acoplarse a continuación sobre el cilindro de aire, ya que bajo la influencia del cojín de aire se expande de forma insignificante y el cojín de aire reduce claramente el rozamiento. Una vez finalizada la alimentación de aire comprimido retrocede la expansión y el sleeve se asienta fijamente sobre la superficie del cilindro de aire. Se describen detalles adicionales sobre la técnica sleeve por ejemplo en "Técnica de la impresión flexográfica", pág. 73 y siguientes, Editorial Coating, St. Gallen, 1999.

No es posible producir unas placas de impresión flexográfica de alto valor cualitativo simplemente a través de que se produzca la cobertura por completo del manguito con una placa de impresión flexográfica ya tratada y lista para imprimir. En los extremos que entrecocan de la placa de impresión existe con frecuencia un hueco delgado, el cual secciona siempre también zonas impresoras de la placa creando el efecto perceptible de motivos sinfin o creando un efecto desplazado. Este hueco conduce a una línea claramente visible en la imagen de impresión. Para evitar esta línea debería posicionarse en esa zona unas depresiones no impresoras y, de este modo, no podría imprimirse ningún patrón allí. Pero además de lo mencionado, con esta técnica existe el riesgo de que el disolvente contenido en la tinta de imprenta pueda introducirse por el hueco y hacer que se desprenda el cilindro de impresión por los extremos de la placa de impresión. Esto conduce a unas perturbaciones todavía más palpables en la imagen de impresión. Incluso en el caso de que permanezca la adhesión de los extremos pueden aparecer en la imagen de impresión unas huellas todavía más claramente visibles.

Para producir unas placas de impresión redondas de alto valor cualitativo es por ello necesario equipar al cilindro de impresión o un manguito, mediante unas técnicas apropiadas, con una capa formadora de relieve que cubra por completo. Esto puede realizarse por ejemplo mediante un recubrimiento a partir de una solución o mediante extrusión anular. Ambas técnicas, sin embargo, son extremadamente complejas y por ello correspondientemente caras.

La fabricación de elementos de impresión flexográfica redondos fotopolimerizables se realiza con frecuencia mediante la colocación de un elemento de impresión flexográfica fotopolimerizable, en forma de placa, sobre un manguito base cilíndrico y, a continuación, se funden entre sí los extremos de la placa mediante calentamiento. A continuación se rectifica el manguito recubierto y se lleva a su tolerancia. Se trata de un proceso que consume mucho tiempo. Por último puede aplicarse una capa de máscara con ablación (LAMS Layer). Los elementos de impresión flexográfica redondos de este tipo son por ello caros y tienen unos plazos de entrega largos.

El documento WO 2004/092841 propone un procedimiento para producir elementos de impresión flexográfica cilíndricos fotopolimerizables, en el que los extremos de capa de un elemento de impresión flexográfica en forma de placa, cortado de forma adecuadamente ajustada, se unen mediante calandrado y calentamiento a una temperatura

inferior a la temperatura de fusión, en donde el corte ajustado no se realiza mediante un corte perpendicular, sino mediante un corte a inglete. No es necesario un proceso de rectificad. Sin embargo, se requieren unos tiempos de calandrado muy largos para obtener unos resultados satisfactorios.

5 El documento US 5,916,403 describe un procedimiento, en el que se aplica una barra de fundición de un material fotopolimerizable, mediante calandrado, a una o varias calandras sobre un manguito. Para conseguir un recubrimiento completo del manguito se gira el manguito durante el calandrado y la aplicación de la barra de fundición y, adicionalmente, se mueve en dirección axial. La aplicación de la capa fotopolimerizable se realiza por lo tanto en forma de una línea helicoidal. Para esta técnica se requiere un conjunto de aparatos extremadamente complejo. Además de esto, a causa del calandrado de la barra de fundición pueden ocluirse burbujas de aire en la 10 capa, o embutirse en la capa material particular. La calidad superficial del elemento de impresión flexográfica cilíndrico fabricado queda perjudicada a causa de ello y se reduce el rendimiento del procedimiento.

15 Un objeto de la invención consistía en ofrecer un procedimiento para producir elementos de impresión flexográfica, de forma preferida elementos de impresión flexográfica fotopolimerizables, el cual proporcione elementos de impresión flexográfica con una elevada calidad superficial, sin que sea necesaria una mecanización secundaria de la superficie.

Este objeto es resuelto mediante un procedimiento conforme a las reivindicaciones. De forma correspondiente a ello se ha encontrado un procedimiento para producir elementos de impresión flexográfica cilíndricos que comprende al menos un manguito cilíndrico (3) así como una capa formadora de relieve, en donde para aplicar la capa formadora de relieve se utiliza un dispositivo (V), el cual comprende al menos los siguientes componentes:

- 20
- un dispositivo de sujeción (1) para el apoyo giratorio del manguito cilíndrico (3),
 - una unidad de accionamiento, con la que puede hacerse rotar el manguito cilíndrico (3) alrededor del eje longitudinal,
 - un dispositivo de aplicación (4) para aplicar en dos dimensiones un material fundido, formador de relieve, sobre el manguito cilíndrico (3),

25 y en donde el procedimiento comprende los siguientes pasos de procedimiento:

(A) puesta a disposición de un baño de fundición de un material formador de relieve,

(B) puesta en rotación del manguito cilíndrico (3) alrededor del eje longitudinal,

30 (C) aplicación en dos dimensiones del material fundido, formador de relieve, sobre el manguito cilíndrico (3) rotatorio mediante el dispositivo (4), en donde se forma una capa del material formador de relieve sobre el manguito cilíndrico (3), con la condición de que el manguito cilíndrico durante el proceso de recubrimiento complete al menos dos rotaciones completas, de tal manera que al menos dos capas del material formador de relieve se recubran una sobre otra, en donde la distancia entre el dispositivo (4) y la capa aplicada respectivamente en último lugar del material formador de relieve se mantenga constante durante el recubrimiento y de este modo, de forma correspondiente al creciente grosor de la capa total, aumente la distancia entre el dispositivo (4) y el manguito 35 cilíndrico (3) .

Listado de las figuras:

Figura 1 exposición esquemática del procedimiento conforme a la invención.

Figura 2 exposición esquemática de una forma de realización preferida del procedimiento conforme a la invención, con la utilización de un conjunto de aparatos con cilindro de calandrado.

40 Figura 3 exposición esquemática de una forma de realización preferida del procedimiento conforme a la invención, con la utilización de un conjunto de aparatos con cilindro de calandrado y cilindro adicional de refrigeración o apoyo.

Figura 4 vista lateral de un manguito cilíndrico recubierto con 3 capas de material formador de relieve, incluyendo una rampa ascendente al inicio del recubrimiento y una rampa descendente al final del recubrimiento.

Para la invención es necesario llevar a cabo lo siguiente:

Los elementos de impresión flexográfica cilíndricos que pueden producirse mediante el procedimiento conforme a la invención comprenden, de modo conocido en principio, al menos un manguito cilíndrico (39) así como una capa formadora de relieve. Además de esto pueden comprender otras capas adicionales.

5 El término "elemento de impresión flexográfica" significa de modo en principio conocido un material de partida, el cual puede tratarse para obtener unas placas de impresión flexográfica listas para imprimir. Las placas de impresión flexográfica presentan una capa elastomérica provista con un relieve de impresión. Los elementos de impresión flexográfica todavía no presentan ningún relieve, sino la así llamada capa de relieve de impresión, la cual solo puede tratarse en unos pasos adicionales para obtener un relieve de impresión. Los procedimientos apropiados para producir placas de impresión flexográfica a partir de elementos de impresión flexográfica son conocidos por el técnico.

En una forma de realización preferida del procedimiento se trata de una capa formadora de relieve fotopolimerizable, mientras que en las reivindicaciones se describen otras formas de realización.

Estructura de los elementos de impresión flexográfica a producir

15 El manguito cilíndrico (3) se usa como base para aplicar la capa formadora de relieve, de forma preferida la capa fotopolimerizable formadora de relieve así como, dado el caso, otras capas. Los manguitos de este tipo también reciben el nombre de sleeves y pueden obtenerse comercialmente en un gran número de formas de realización. La longitud del manguito puede ser de forma preferida de 200 mm a 4.000 mm y el diámetro de forma preferida de 40 mm a 600 mm. El grosor de pared puede ser según la forma de realización por ejemplo de 1 a 160 mm. Los manguitos adecuados presentan con frecuencia una estructura con varias capas y pueden comprender por ejemplo 20 capas de poliéster, poliacrilato o resina epoxi, en donde las capas están reforzadas habitualmente con fibras de tejido o esteras fibrosas.

Los manguitos preferidos para los elementos de impresión flexográfica fotopolimerizables son transparentes a la luz UV, de tal manera que los elementos de impresión flexográfica fotopolimerizables pueden iluminarse previamente desde el lado interior, antes del tratamiento para obtener una placa de impresión flexográfica redonda.

25 La capa formadora de relieve puede aplicarse directamente sobre el manguito cilíndrico (3). En otra forma de realización de la invención, pueden estar dispuestas una o varias capas entre el manguito cilíndrico y la capa formadora de relieve. Ejemplos de tales capas abarcan capas adhesivas o de pegado, capas espumosas o subcapas elastoméricas.

30 Para producir la capa formadora de relieve se emplean materiales termoplásticos. La composición de la capa formadora de relieve se basa en el tratamiento previsto del elemento de impresión flexográfica.

Si está previsto un tratamiento mediante fotopolimerización, el elemento de impresión flexográfica comprende una capa fotopolimerizable formadora de relieve. Las capas fotopolimerizables pueden iluminarse conforme a la imagen. A continuación se extraen las partes de la capa no iluminadas, por ejemplo mediante la utilización de unos disolventes apropiados. También pueden iluminarse en toda su superficie y, a continuación, en la capa elastomérica 35 así obtenida puede grabarse un relieve de impresión mediante láseres.

La capa fotopolimerizable formadora de relieve es de forma preferida termoplástica y pueden emplearse en principio las composiciones termoplásticas apropiadas para producir elementos de impresión flexográfica. Las composiciones de este tipo comprenden aglutinantes termoplásticos-elastoméricos, como por ejemplo copolímeros en bloque de estireno-butadieno, copolímeros en bloque de estireno-isopreno, polibutadieno, cauchos de etileno-propileno-dieno o 40 gomas en bruto extrusionables, fotoiniciadores, componentes reticulables y opcionalmente otros componentes.

En una forma de realización preferida de la invención la capa fotopolimerizable formadora de relieve comprende al menos un copolímero en bloque termoplástico-elastomérico, al menos un monómero etilénicamente insaturado, al menos un fotoiniciador, al menos un plastificante, y opcionalmente otros componentes.

45 Los copolímeros en bloques termoplásticos-elastoméricos comprenden al menos un bloque, el cual se compone fundamentalmente de aromatizantes alcalinos y de al menos un bloque, el cual se compone fundamentalmente de 1,3-dienos. En el caso de los aromatizantes alcalinos puede tratarse por ejemplo de estireno, α -metilestireno o viniltolueno. De forma preferida se trata de estireno. En el caso de los 1,3-dienos se trata de forma preferida de butadieno y/o isopreno. En el caso de estos copolímeros en bloques puede tratarse de copolímeros en bloques lineales, ramificados o radiales. En general se trata de copolímeros en tres bloques del tipo A-B-A, pero también puede tratarse de polímeros en dos bloques del tipo A-B, o de los que poseen varios bloques elastoméricos y termoplásticos alternados, p.ej. A-B-A-B-A. También pueden emplearse mezclas de dos o más diferentes copolímeros en bloques. Los copolímeros en tres bloques comerciales contienen con frecuencia determinados porcentajes de copolímeros en dos bloques. Las unidades dieno pueden estar enlazadas en 1,2 ó 1,4. Asimismo

pueden emplearse también copolímeros en bloques termoplásticos elastoméricos con bloques finales de estireno y un bloque central estadístico de estireno-butadieno. Como es natural pueden emplearse también mezclas de varios aglutinantes termoplásticos-elastoméricos, con la premisa de que con ello no se influya negativamente en las características de la capa formadora de relieve.

- 5 Además de los citados copolímeros en bloques termoplásticos-elastoméricos, la capa fotopolimerizable puede comprender también otros aglutinantes elastoméricos diferentes de los copolímeros en bloques. Con los aglutinantes adicionales de este tipo, también llamados aglutinantes secundarios, pueden modificarse las características de la capa fotopolimerizable. Un ejemplo de un aglutinante secundario son los copolímeros de viniltolueno- α -metilestireno. Normalmente la cantidad de los aglutinantes secundarios de este tipo no debería superar el 25% en peso con relación a la cantidad total de todos los aglutinantes empleados. La cantidad de tales aglutinantes secundarios no supera de forma preferida el 15% en peso, de forma particularmente preferida el 10% en peso.

La cantidad total de aglutinantes supone habitualmente del 40 al 90% en peso con relación a la suma de todos los componentes de la capa formadora de relieve, de forma preferida del 50 al 90% en peso y de forma particularmente preferida del 60 al 85% en peso.

- 15 Los monómeros etilénicamente insaturados empleados deberían ser compatibles con los aglutinantes y presentan al menos un grupo polimerizable, etilénicamente insaturado. Como monómeros pueden emplearse en particular ésteres o amidas de los ácidos acrílicos o ácidos metacrílicos con alcoholes mono o polifuncionales, aminas, aminoalcoholes o hidroxíteres y -ésteres, ésteres del ácido fumárico o maleico y compuestos de alilo. Son preferibles ésteres del ácido acrílico o ácido metacrílico. Son preferibles 1,4-butanodiol acrilato, 1,6-hexanodiol acrilato, 1,6-hexanodiol dimetilacrilato, 1,9-nonanodiol diacrilato o trimetilol propanotri(met)acrilato. Como es natural pueden emplearse mezclas de diferentes monómeros.

- 20 De forma preferida la capa formadora de relieve comprende – o contiene como bloque constructivo – al menos un monómero etilénicamente insaturado con dos grupos etilénicamente insaturados, en particular 1,6-hexanodiol diacrilato y/o 1,6-hexanodiol dimetacrilato. La cantidad total de todos los monómeros empleados en la capa formadora de relieve supone en conjunto normalmente del 1 al 20% en peso, de forma preferida del 5 al 20% en peso, referido respectivamente a la suma de todos los componentes de la capa formadora de relieve, de forma particularmente preferida del 8 al 18% en peso.

- 30 Ejemplos de fotoiniciadores o sistemas fotoiniciadores comprenden benzoína o derivados de benzoína, como metilbenzoína o éter de benzoína, derivados de bencilo, como bencil cetales, óxidos de acilarilfosfina, ésteres de ácidos de acilarilfosfina, quinonas multinucleares o benzofenonas. La cantidad de fotoiniciador en la capa formadora de relieve supone normalmente del 0,1 al 5% en peso, de forma preferida del 1 al 4% en peso y de forma particularmente preferida del 1,5 al 3% en peso, con relación a la cantidad (al peso) de todos los componentes de la capa formadora de relieve.

- 35 Ejemplos de plastificantes comprenden aceites minerales parafínicos, nafténicos o aromáticos, oligómeros o resinas sintético(a)s como oligoestireno, éster de alto punto de ebullición, copolímeros oligoméricos de estireno-butadieno, copolímeros oligoméricos de α -metilestireno/ p -metilestireno, oligobutadienos líquidos, en particular los que poseen un peso molecular medio de entre 500 y 5.000 g/mol, o copolímeros oligoméricos de acrilonitrilo-butadieno líquidos o bien copolímeros oligoméricos de etilen-propileno-dieno.

- 40 La cantidad de todos los plastificantes en el elemento de impresión flexográfica supone normalmente del 1 al 40% en peso, y de forma preferida del 1 al 20% en peso. La cantidad de plastificantes se basa también en el respectivo sistema de aglutinantes. En las placas basadas en un sistema de aglutinantes de estireno-isopreno han demostrado ser adecuadas unas cantidades de plastificante del 1 al 10% en peso. En las placas en base a un sistema de aglutinantes de estireno-butadieno han demostrado ser adecuadas unas cantidades de plastificante del 20 al 40% en peso.

- 45 La capa fotopolimerizable formadora de relieve puede contener asimismo unos aditivos y sustancias accesorias normales. Ejemplos de tales sustancias accesorias y aditivos comprenden colorantes, inhibidores para la polimerización térmica, sustancias de relleno o antioxidantes. El técnico elegirá de forma adecuada según las características deseadas de la capa. La cantidad de tales sustancias accesorias no debería superar, sin embargo, normalmente el 10% en peso con relación a la cantidad de todos los componentes de la capa formadora de relieve, de forma preferida el 5% en peso.

El técnico elegirá, según las características deseadas de la placa de impresión flexográfica, una composición adecuada de la capa fotopolimerizable formadora de relieve.

Los elementos de impresión flexográfica, los cuales deben tratarse mediante grabación láser para obtener placas de impresión flexográfica, pueden presentar también una capa fotopolimerizable formadora de relieve con la

composición descrita. La capa puede contener aquí también unas sustancias de relleno adicionales, las cuales no perturban la fotopolimerización con radiación UV o UV/VIS, como por ejemplo óxido de silicio finamente triturado.

Para elementos de impresión flexográfica, sin embargo, entran también en cuestión para la grabación láser capas formadoras de relieve con otra composición.

5 Siempre que la reticulación no deba realizarse con radiación UV o UV/VIS, sino con radiación de electrones, la capa formadora de relieve ya no tiene que ser ópticamente transparente. Los elementos de impresión flexográfica de este tipo pueden comprender, además de los citados componentes, colorantes o sustancias de relleno que absorban con intensidad en particular la radiación de láseres IR. Por ejemplo la capa puede contener negro de carbón finamente triturado.

10 Las capas formadoras de relieve de elementos de impresión flexográfica previstos para la grabación láser tampoco es imprescindible que se reticulen, sino que pueden contener, además de aglutinantes termoplásticos-elastoméricos para conseguir una resistencia mecánica suficiente, una cantidad adecuada de sustancias de relleno. Para tales elementos de impresión flexográfica puede emplearse también negro de carbón como sustancia de relleno.

15 Para llevar a cabo el procedimiento conforme a la invención ha resultado ser adecuado emplear un material termoplástico, el cual en el estado de fusión presente una viscosidad de fusión en un margen de 10 Pas a 1.000 Pas, de forma preferida de 50 Pas a 200 Pas. La viscosidad de fusión (establecida según los procedimientos habituales), medida a una determinada temperatura, depende como es natural de la composición elegida del material termoplástico. La viscosidad puede ajustarse, mediante la elección de una temperatura adecuada en un margen de entre 80°C y 180°C, a la viscosidad deseada.

20 El elemento de impresión flexográfica cilíndrico puede presentar opcionalmente sobre la capa formadora de relieve, en particular una capa fotopolimerizable formadora de relieve, unas capas adicionales.

25 Pueden encontrarse ejemplos en capas de cobertura y/o barrera de capas fotopolimerizables formadoras de relieve. Tales capas pueden usarse por ejemplo para despegar una capa fotopolimerizable formadora de relieve o para impedir o al menos ralentizar la penetración de oxígeno del aire en la capa fotopolimerizable. Las capas de este tipo pueden comprender por ejemplo poliamidas elastoméricas o polivinilo alcoholes parcialmente cristalinos.

30 Opcionalmente los elementos de impresión flexográfica cilíndricos fotopolimerizables pueden presentar asimismo una capa de máscara con ablación. La misma puede estar dispuesta directamente sobre la capa fotopolimerizable formadora de relieve. Entre la capa de máscara con ablación y la capa fotopolimerizable formadora de relieve, sin embargo, pueden encontrarse también unas capas adicionales, por ejemplo la ya citada capa de cubierta o barrera transparente. Las capas de máscara con ablación láser son opacas a la longitud de onda de la luz actínica y comprenden habitualmente un aglutinante, así como al menos un absorbedor IR como por ejemplo negro de carbón. El negro de carbón es también responsable de que la capa sea opaca. En la capa con ablación láser puede registrarse una máscara mediante un láser IR, es decir, la capa se descompone y extrae en los puntos en los que se ve afectada por el rayo láser. Ejemplos de la ilustración de elementos de impresión flexográfica con máscaras con
35 ablación IR se han descrito por ejemplo en el documento EP-A 0 654 150 o EP-A 1 069 475.

Procedimiento conforme a la invención

El principio del procedimiento conforme a la invención se ha representado esquemáticamente en la figura 1.

Para llevar a cabo el procedimiento conforme a la invención se emplea un dispositivo (V), que también es objeto de la invención.

40 El mismo comprende al menos un dispositivo de sujeción (1) para el apoyo giratorio del manguito cilíndrico (3). En el caso del dispositivo de sujeción puede tratarse por ejemplo de un mandril montado de forma giratoria. El manguito cilíndrico (3) puede montarse directamente sobre el mandril para llevar a cabo el procedimiento. Sin embargo, sobre el mandril puede montarse primero un llamado manguito adaptador (3) o un sleeve adaptador. Con un manguito adaptador de este tipo puede aumentarse el diámetro del mandril de forma correspondiente al diámetro del
45 manguito cilíndrico (3). Los manguitos adaptadores pueden estar fabricados con acero.

Para realizar un cambio rápido de un perímetro al siguiente, y para hacer posible una manipulación más sencilla, pueden emplearse también adaptadores de PUR / GFK más ligeros, como los que pueden utilizarse también posteriormente en la máquina de impresión. El manguito cilíndrico (3) a recubrir tiene habitualmente un menor diámetro interior que el diámetro exterior del manguito adaptador (2). Esta dimensión inferior está situada
50 habitualmente en un margen < 1 mm y depende también del diámetro absoluto del manguito. El manguito cilíndrico (3) puede zuncharse sobre el manguito adaptador (2), por medio de que se aplique aire comprimido al manguito adaptador (2) de un modo conocido en principio, el cual pueda salir a través de unas aberturas finas en la superficie

del manguito adaptador. Bajo la influencia de este cojín de aire puede zuncharse el manguito cilíndrico (3) sobre el manguito adaptador (2). Después de la desconexión del aire comprimido el manguito cilíndrico (3) se inmoviliza sobre el manguito adaptador (2).

5 El dispositivo (V) comprende asimismo una unidad de accionamiento, con la que el dispositivo de sujeción puede hacerse rotar alrededor del eje longitudinal, junto al manguito cilíndrico (3) así como dado el caso un manguito adaptador (2).

10 El dispositivo (V) utilizado comprende asimismo un dispositivo de aplicación (4) para aplicar en dos dimensiones un material fundido formador de relieve sobre el manguito cilíndrico (3), de tal manera que se configure una capa del material formador de relieve sobre el manguito. De forma preferida se aplica un material fotopolimerizable formador de relieve.

El dispositivo (V) puede comprender también dos o más dispositivos de aplicación (4). Un dispositivo de este tipo puede usarse para aplicar consecutivamente diferentes materiales fundidos.

15 En el caso del dispositivo de aplicación (4) puede tratarse en principio de cualquier clase de dispositivo que sea apropiado para una aplicación en dos dimensiones de un material fundido, de tal manera que se forme una capa del material sobre el manguito cilíndrico (3). Ejemplos de dispositivos de aplicación (4) adecuados comprenden boquillas de ranura, boquillas de ranura ancha o boquillas de ranura multicanal. La unidad de recubrimiento puede aplicarse verticalmente o con otro ángulo con relación a la superficie del manguito cilíndrico (3). Siempre que se elija una disposición horizontal o vertical, se trata de forma preferida de una disposición con un ángulo entre disposición horizontal y vertical. El dispositivo de aplicación (4) está montado casi siempre de tal manera, que puede variarse su distancia al manguito cilíndrico (3).

20 Es recomendable emplear dispositivos de aplicación (4) que presenten una anchura de recubrimiento variable. Si se utilizan tales dispositivos de aplicación pueden recubrirse con el dispositivo (V) ventajosamente también manguitos de diferente longitud. En el caso de un dispositivo de aplicación con anchura de recubrimiento variable puede tratarse por ejemplo de una boquilla multicanal, cuyos canales individuales pueden conectarse y desconectarse por separado, o bien de una boquilla de ranura con anchura graduable. En el caso del dispositivo (4) se trata de forma preferida de una boquilla de ranura con anchura graduable.

25 En una forma de realización preferida de la invención es recomendable mantener en movimiento el material fundido en el dispositivo de aplicación (4), mientras no se desarrolle el proceso de recubrimiento. El material fundido puede mantenerse en movimiento por ejemplo en un circuito. De este modo pueden evitarse por ejemplo adherencias y reacciones de reticulado durante una interrupción del recubrimiento. Una interrupción puede darse en particular si, después del recubrimiento completo de un manguito, el manguito recubierto se extrae del dispositivo y se instala un nuevo manguito no recubierto para un nuevo proceso de recubrimiento.

30 El procedimiento comprende conforme a la invención al menos los pasos de procedimiento (A), (B) y (C) descritos en las reivindicaciones y subsiguientes. Además de esto puede comprender otros pasos de procedimiento adicionales.

35 En el paso de procedimiento (A) se proporciona un baño de fundición de un material formador de relieve. Ya se han citado anteriormente unas composiciones apropiadas de materiales formadoras de relieve. De forma preferida puede tratarse de un material fotopolimerizable formador de relieve. El baño de fundición puede obtenerse de un modo en principio conocido, por medio de que se mezclen entre sí los componentes mediante caldeo.

40 El material formador de relieve, de forma preferida el material fotopolimerizable formador de relieve puede mezclarse y recargarse por fusión, de modo conocido en principio, por ejemplo mediante un amasador, un extrusionador de un tornillo sin fin o un extrusionador de dos tornillos sin fin. El baño de fundición puede opcionalmente desgasarse y transportarse hasta el dispositivo de aplicación (4).

45 En otra forma de realización del paso de procedimiento (A) puede recargarse por fusión y transportarse hasta el dispositivo de aplicación (4) una mezcla de un material formador de relieve, homogeneizada ya en un paso de procedimiento aparte. Esto puede realizarse por ejemplo mediante una bomba de cuba calefactable.

50 En el paso de procedimiento (B) se hace rotar alrededor del eje longitudinal el manguito (3) cilíndrico, montado directa o indirectamente sobre el dispositivo de sujeción giratorio (1), mediante la unidad de accionamiento del dispositivo (V). La velocidad de rotación se basa naturalmente en el perímetro del manguito. La velocidad superficial del manguito es habitualmente de 1 cm/s a 10 cm/s.

En el paso de procedimiento (C) se aplica mediante el dispositivo (4) el material fundido en dos dimensiones sobre el manguito cilíndrico (3) rotatorio, es decir, se configura una capa del material formador de relieve sobre el manguito

(3). La figura 1 muestra esquemáticamente la situación después de una semirrotación del manguito cilíndrico (3). Sobre la superficie del manguito se ha configurado una capa (5) del material formador de relieve. El recubrimiento del manguito cilíndrico (3) se realiza con la medida de que el manguito cilíndrico (3) durante el proceso de recubrimiento realiza al menos dos revoluciones completas. De este modo se arroja la capa del material formador de relieve sobre el manguito y, de este modo, se recubren una sobre otra al menos dos capas del material formador de relieve. El recubrimiento sigue un desarrollo de movimiento en forma de tornillo sin fin. Esto se ha representado esquemáticamente en la figura 4.

De forma preferida el manguito cilíndrico (3) realiza durante el proceso de recubrimiento al menos tres rotaciones completas, de tal manera que se recubren al menos tres capas del material fotopolimerizable. El número de revoluciones y con ello el número de capas depositadas unas sobre otras pueden ser por ejemplo de 3 a 30, de forma preferida de 5 a 20.

La temperatura del baño de fundición al aplicarse sobre el manguito cilíndrico (3) se basa naturalmente en la clase del material formador de relieve utilizado, de forma preferida del material fotopolimerizable formador de relieve, así como en la viscosidad deseada del baño de fundición y está situada habitualmente entre 80°C y 160°C.

La distancia entre el dispositivo de aplicación (4) y el manguito cilíndrico (3) a recubrir se mantiene de forma preferida reducida y no debería superar unos pocos mm. Debería ser normalmente de 0 mm a 10 mm, de forma preferida de 0 mm a 4 mm, p.ej. de 0,01 mm a 4 mm. Una distancia de 0 mm significa que el dispositivo de aplicación (4) puede aproximarse también por contacto. En esta forma de realización actúa también como herramienta niveladora para la capa.

Es recomendable mantener constante la distancia entre el dispositivo de aplicación (4) y la última capa respectivamente aplicada del material formador de relieve durante el recubrimiento, para conseguir unas condiciones de recubrimiento homogéneas. A causa del diámetro del elemento de impresión flexométrica, que aumenta en el transcurso del recubrimiento, se recomienda por ello en una forma de realización preferida aumentar continuamente la distancia entre el dispositivo de aplicación (4) y el manguito cilíndrico (3) – contemplado sin recubrimiento – durante el proceso de recubrimiento, de forma correspondiente al grosor de capa total en aumento. Para evitar un daño a la capa formadora de relieve debería prestarse una atención particular al aumento de la distancia, si el dispositivo de aplicación (4) se ha aproximado por contacto.

En una forma de realización preferida de la invención, el dispositivo (V) comprende asimismo un cilindro de calandrado (6) calefactable, dispuesto en el sentido de giro detrás del dispositivo de aplicación (4). Esta forma de realización de la invención se muestra esquemáticamente en la figura 2. Con el cilindro de calandrado (6) se calandra la capa (5) que se acaba de aplicar. La calandra sincronizada con el cilindro de recubrimiento se traslada habitualmente por contacto (avance "kiss") y hace de modo habitual de herramienta de nivelado para la capa aplicada. Después de la aplicación de todas las capas deseadas y la detención del recubrimiento puede ser recomendable, dejar seguir la calandra durante cierto tiempo, para conseguir un efecto nivelador óptimo. El cilindro de calandrado (6) está montado casi siempre de tal manera, que puede variar su distancia al manguito cilíndrico (3). Análogamente al dispositivo de aplicación es recomendable aumentar continuamente la distancia entre el cilindro de calandrado (6) y el manguito cilíndrico (3) – contemplado sin recubrimiento – durante el proceso de recubrimiento, de forma correspondiente al grosor de capa total en aumento.

El cilindro de calandrado se caldea de forma preferida. La temperatura se basa en la clase del material formador de relieve utilizado, de forma preferida fotopolimerizable. La temperatura del cilindro de calandrado es de forma preferida de entre 70°C y 120°C.

La temperatura superficial de la capa aplicada no debería superar 80°C, de forma preferida 70°C y de forma particularmente preferida 60°C, antes de que la siguiente capa se aplique sobre la capa aplicada previamente. Como es natural la capa aplicada se enfría poco a poco por sí misma después de la aplicación. Para garantizar un recubrimiento más rápido puede ser por ello recomendable enfriar activamente mediante unos dispositivos apropiados el recubrimiento aplicado – dado el caso después del calandrado.

En otra forma de realización preferida de la invención, el dispositivo (V) comprende por ello asimismo al menos un dispositivo de refrigeración (7) para enfriar la capa, en el sentido de giro después del dispositivo de aplicación (4) y – siempre que esté disponible – después del cilindro de calandrado (6).

En una forma de realización de la invención se trata, en el caso de al menos uno de los dispositivos de refrigeración (7), de un cilindro no caldeado montado de forma giratoria. Una forma de realización de este tipo de la invención se ha representado esquemáticamente en la figura 3. Se recomienda también aquí aumentar continuamente la distancia entre un cilindro de refrigeración de este tipo y el manguito cilíndrico (3) – contemplado sin recubrimiento – durante el proceso de recubrimiento, de forma correspondiente al grosor de capa total en aumento.

En otra forma de realización de la invención se trata, en el caso de al menos uno de los dispositivos de refrigeración (7), de un dispositivo mediante el cual puede insuflarse una corriente de aire sobre la capa aplicada. Puede tratarse por ejemplo de unas boquillas, con las que puede insuflarse aire sobre la capa.

5 De forma particularmente ventajosa puede tratarse de una forma de realización de la invención, en la que están disponibles como dispositivos de refrigeración (7) al menos un cilindro no calentado, montado giratoriamente, y un dispositivo mediante el cual puede insuflarse una corriente de aire sobre la capa aplicada.

El grosor de las capas individuales aplicadas del material formador de relieve es normalmente de 0,05 mm a 0,3 mm, de forma preferida de 0,1 a 0,25 mm.

El grosor total de la capa formadora de relieve es normalmente de 0,3 mm a 10 mm, a menudo de 0,4 mm a 10 mm.

10 Para garantizar una calidad particularmente alta de los elementos de impresión flexográfica cilíndricos ha demostrado ser adecuada una serie de medidas adicionales.

Es muy recomendable que no se modifique el número de revoluciones del manguito cilíndrico durante el proceso de recubrimiento. En una forma de realización preferida de la invención ha demostrado por ello ser conveniente aumentar continuamente, en el transcurso del recubrimiento, la cantidad a aplicar por unidad de tiempo del material fundido formador de relieve. De este modo puede tenerse en cuenta que la necesidad de material aumenta por cada revolución, a causa del diámetro en aumento del manguito recubierto. El técnico puede calcular fácilmente la necesidad adicional por cada revolución. De este modo se garantiza un grosor homogéneo de las capas a aplicar y se minimizan las tolerancias de grosor.

20 En otra forma de realización preferida de la invención se arranca el recubrimiento con una rampa ascendente (se aumenta el flujo de material) y se frena el recubrimiento con una rampa descendente (se reduce el flujo de material). De este modo al arrancar no se alcanza de inmediato el grosor de capa deseado, sino que se aumenta el grosor de capa lentamente hasta el valor deseado y, durante el frenado, no se detiene el recubrimiento bruscamente, sino que se reduce lentamente el grosor de capa. La rampa ascendente y la rampa descendente deberían estar aquí situadas una sobre la otra. De este modo pueden compensarse saltos de grosor de capa mediante el arranque y el frenado y, de esta forma, se minimizan las tolerancias de grosor del elemento de impresión flexográfica cilíndrico.

La figura 4 muestra esquemáticamente una vista lateral de un manguito recubierto con una rampa ascendente al principio del recubrimiento y una rampa descendente al final del recubrimiento, en donde la rampa ascendente y la descendente están situadas una sobre la otra. La longitud de una rampa la puede determinar el técnico, y ha demostrado ser adecuado aproximadamente 1/30 a 1/60 de revolución para la rampa.

30 Mediante el procedimiento descrito puede recubrirse un manguito cilíndrico (3) en toda su longitud. Como es natural es posible no recubrir toda la longitud, de tal manera que en los extremos del manguito permanezcan unas zonas sin recubrir. Es asimismo posible aplicar varias capas planas separadas sobre el manguito cilíndrico. De este modo puede ahorrarse material, por ejemplo si se desea imprimir copias por separado unas junto a otras. Para esta última forma de realización es apropiada como dispositivo de aplicación (4) en particular una boquilla multicanal, cuyos canales individuales se regulan respectivamente por separado.

40 En otra forma de realización de la invención pueden aplicarse dos o más masas fundidas de diferente composición durante el recubrimiento del manguito cilíndrico. Para ello debería emplearse un dispositivo (V), que comprenda dos o más dispositivos de aplicación (4), en donde cada una de las masas se aplique mediante un determinado dispositivo de aplicación. De este modo puede obtenerse un elemento de impresión flexográfica, el cual comprenda varias capas diferentes, de forma preferida dos capas diferentes. El término "capa" hace referencia con relación a esto a la estructura macroscópica del elemento de impresión flexográfica. Cada una de estas capas puede obtenerse mediante la aplicación de varias capas individuales mediante el procedimiento conforme a la invención. El cambio de un material fundido formador de relieve al siguiente puede realizarse en principio en cualquier momento, pero es preferible llevar a cabo el cambio solo después de unas revoluciones respectivamente completas del manguito.

El dispositivo utilizado conforme a la invención puede contener asimismo unos bloques constructivos adicionales, con los que pueden modificarse físicamente las capas individuales ya aplicadas. También de este modo puede conseguirse una estructura multicapa.

50 Por ejemplo pueden reticularse capas individuales fotopolimerizables ya aplicadas mediante radiación UV o UV/VIS (por ejemplo mediante LEDs UVA). La radiación puede detenerse para un recubrimiento ulterior. De este modo puede obtenerse un elemento de impresión flexográfica fotopolimerizable cilíndrico, el cual presenta una estructura de dos capas formadas por una capa inferior elastomérica polimerizada y una capa superior fotopolimerizable formadora de relieve. Si se utiliza un elemento de impresión flexográfica fotopolimerizable de este tipo para producir placas de

impresión flexográfica puede prescindirse ventajosamente de la exposición en el lado interior, lo que es técnicamente difícil en los elementos de impresión flexográfica fotopolimerizables cilíndricos.

5 De modo análogo puede reticularse también mediante radiación de electrones, en donde la aplicación de radiación de electrones no está limitada a las capas fotopolimerizables, sino que por ejemplo pueden reticularse mediante radiación de electrones también capas opacas a la radiación UV/VIS.

Antes del recubrimiento con el material fundido formador de relieve pueden aplicarse sobre el manguito cilíndrico (3) opcionalmente también otras capas, por ejemplo capas de pegado o adhesivas. Estas capas pueden aplicarse en un paso aparte, o el dispositivo a utilizar conforme a la invención puede comprender unidades constructivas adicionales para aplicar tales capas.

10 En el procedimiento conforme a la invención no se produce sorprendentemente, al colocar unas sobre otras las capas del material fundido formador de relieve, de forma preferida del material fotopolimerizable, ninguna clase de burbuja ni de otra irregularidad. Tampoco el arranque o el frenado de la instalación de recubrimiento deja ningún tipo de huella visible. El procedimiento conforme a la invención entrega unos elementos de impresión flexográfica cilíndricos absolutamente sin fallos, precisos en cuanto a tolerancia, con una superficie sobresaliente. No es necesario un rectificado o pulido a posteriori de la superficie.

Aplicación de capas adicionales

20 Los elementos de impresión flexográfica cilíndricos obtenidos pueden equiparse, en unos pasos de procedimiento adicionales, con unas capas adicionales. Los elementos de impresión flexográfica cilíndricos fotopolimerizables pueden equiparse en particular con capas de cubierta o barrera transparentes y/o capas de máscara con ablación láser. Las composiciones adecuadas de estas capas ya se han citado al comienzo. Las capas de máscara con ablación láser pueden aplicarse por ejemplo, de modo conocido en principio, mediante revestimiento por pulverización o revestimiento mediante rodillos.

Tratamiento para obtener placas de impresión flexográfica

25 Los elementos de impresión flexográfica cilíndricos, obtenidos mediante el procedimiento, pueden tratarse ulteriormente de modo en principio conocido para obtener placas de impresión flexográfica, que son también objeto de la invención. El modo del tratamiento ulterior de los elementos de impresión flexográfica se basa en el tipo de la capa formadora de relieve.

30 En los elementos de impresión flexográfica cilíndricos fotopolimerizables, que presentan una capa de máscara con ablación láser, puede ilustrarse la capa de máscara primero de modo en principio conocido mediante un láser, en particular un láser IR, es decir, la capa de máscara se extrae en los puntos en los que incide el haz láser. La capa fotopolimerizable puede iluminarse a continuación conforme a la imagen con luz actínica, en particular radiación UV o UV-VIS. Los restos de la capa de máscara y las partes remanentes no iluminadas de la capa puede extraerse a continuación de un modo adecuado. Esto puede realizarse por ejemplo mediante lavado mediante la utilización de disolventes o mezclas de disolventes apropiados. Alternativamente las partes no expuestas pueden extraerse también térmicamente, por medio de que la capa se lleve a contacto con un material absorbente, como por ejemplo un tejido no tejido y se caliente la capa. Las partes de la capa reblandecidos por efecto de la temperatura son absorbidas por el material absorbente y pueden extraerse junto con el material absorbente. A continuación de la extracción de las partes no iluminadas puede realizarse un post-tratamiento habitual, p.ej. irradiación con luz UV-C. Finalmente se obtiene una placa de impresión flexográfica cilíndrica, la cual puede emplearse para imprimir.

40 Los elementos de impresión flexográfica fotopolimerizables pueden tratarse también mediante grabación láser para obtener placas de impresión flexográfica. Para ello se ilumina la capa fotopolimerizable formadora de relieve con luz actínica, en particular radiación UV o UV-VIS, no conforme a la imagen sino en toda la superficie. En la capa completamente reticulada puede grabarse a continuación un relieve mediante un láser, en particular un láser IR.

45 En lugar de la radiación UV o UV-VIS puede emplearse también, para la reticulación en toda la superficie, una radiación de electrones. La radiación de electrones puede emplearse ventajosamente para reticular también si la capa formadora de relieve ya no presenta una transparencia suficiente para radiación UV o UV/VIS, por ejemplo a causa de la presencia de negro de carbón.

En los elementos de impresión flexográfica reforzados mecánicamente mediante sustancias de relleno puede grabarse justo después de la producción de un relieve mediante grabación láser.

50 Los elementos de impresión flexográfica producidos mediante grabación láser pueden post-tratarse opcionalmente mediante unos métodos conocidos. Por ejemplo puede post-tratarse la capa recién grabada mediante una formulación de limpieza líquida apropiada.

Los ejemplos siguientes pretenden ilustrar la invención con más detalle:

Determinación de la precisión de marcha concéntrica

5 La precisión de marcha concéntrica se ha determinado con un micrómetro de banda luminosa Keyence y es una medida de la desviación máxima del perfil en altura del sleeve respecto a la forma circular ideal. Las desviaciones respecto a la forma circular se han medido en 5 puntos de medición a lo largo del manguito recubierto y se ha establecido la desviación absoluta en μm .

Ejemplo 1: aplicación de 7 capas superpuestas

10 El conjunto de aparatos utilizado para el recubrimiento comprende un núcleo giratorio, accionado por un dispositivo de accionamiento. El conjunto de aparatos comprende como dispositivo de aplicación una boquilla multicanal de 50 cm de anchura y 20 canales separados, cuyo caudal puede controlarse respectivamente mediante una bomba de rueda dentada. Un canal individual presenta una anchura de recubrimiento de 25 mm. Las boquillas presentan asimismo una válvula de arranque, mediante la cual puede descargarse el material transportado en la boquilla antes del arranque, por ejemplo para evaluar la calidad. Asimismo el conjunto de aparatos comprende un cilindro de calandrado dispuesto, en el sentido de giro, detrás de la boquilla multicanal.

15 Sobre el núcleo de la instalación se ha zunchado un adaptador de acero con un diámetro de 168,82 mm. Mediante aire a presión se ha aplicado sobre el adaptador de acero un sleeve base (rotec® Photolight) con un grosor de pared de 0,68 mm, un diámetro exterior de 170,18 mm y una longitud de 650 mm.

Para el recubrimiento se ha empleado un material fotopolimerizable con la siguiente composición:

	Caucho en bloques de estireno-butadieno-estireno (Kraton® 1102)	59 partes
20	Hexanodiolacrilato	10 partes
	Bencildimetil ketal	2 partes
	Estabilizador Kerobit TBK (fabricante BASF)	1 parte
	Aceites de polibutadieno	28 partes

25 El Kraton® 1102 es un copolímero en bloque S/B lineal comercial (fabricante Kraton Polymers). Los componentes se han fundido en un extrusionador de dos tornillos sin fin ZSK 30 de 130°C a 150°C, filtrado y desgaseado. El caudal del extrusionador se ha regulado de tal manera, que para las bombas de rueda dentada en la boquilla estaba disponible suficiente material.

30 La temperatura de fusión en la boquilla fue de 160°C. Solo cuando el baño de fundición salió de la válvula de arranque antes de la boquilla, se cerró la válvula de arranque y comenzó el recubrimiento. La boquilla y la calandra se llevaron a su posición. La temperatura de calandrado fue de 90°C. El recubrimiento se inició con un flujo volumétrico de 6,63 l/h y – a causa del diámetro en aumento – se aumentó al final del recubrimiento hasta 6,72 l/h. La velocidad de rotación del cilindro soporte fue de 2,33 rpm. El grosor de una capa aplicada fue de 177 μm . La duración total del recubrimiento fue de 3 minutos. El grosor total de aplicación una vez finalizado el recubrimiento fue de 1,24 mm (7 capas a 177 μm). Para la rampa de arranque y frenado se ajustó un abanico de tiempo de 3 segundos.

35 Durante el proceso de recubrimiento se calandró cada capa individual. La calandra se llevó a este respecto respectivamente en avance denominado "kissprint". En el sentido de giro detrás del cilindro de calandrado se insufló a la capa con boquillas de aire, antes de que se aplicara la siguiente capa. Tras finalizar el recubrimiento se niveló todavía durante otros 2 minutos y a continuación se refrigeró durante otros 2 minutos.

40 El sleeve recubierto se extrajo del adaptador y presentó una superficie homogénea perfecta. No se veía ningún tipo de burbuja. La precisión de marcha concéntrica fue de 17 μm .

Ejemplo comparativo 1: aplicación de una única capa con hueco

45 El caudal del extrusionador se aumentó (25 kg/h), de tal manera que estuvo disponible suficiente material de fusión en la boquilla, para aplicar sobre el sleeve base una capa individual fotopolimerizable de 1,24 mm de grosor. La temperatura de fusión en la boquilla fue de 163°C.

ES 2 645 188 T3

Las dimensiones del adaptador de acero y la dimensión del sleeve base fueron como en el ejemplo 1.

La boquilla y la calandra se llevaron a su posición. El recubrimiento se inició con un flujo volumétrico de 19,89 l/h. La velocidad de rotación del cilindro soporte se redujo a 1 rpm. El recubrimiento se controló de tal manera, que entre el inicio del recubrimiento y el final del recubrimiento se produjo un hueco de aproximadamente 1 mm.

- 5 Para cerrar el hueco, la capa se calandró justo después de la aplicación (sin refrigeración con aire). La temperatura de la calandra fue de 120°C. La calandra se llevó con un avance para presionar de 60 µm. Después de un tiempo de calandrado de 10 minutos el hueco estaba cerrado macroscópicamente.

El sleeve recubierto se enfrió y extrajo. El hueco ciertamente estaba cerrado. Sin embargo, se ocluyeron numerosas burbujas de aire (38 burbujas) en el hueco. La precisión de marcha concéntrica fue insuficiente. Fue de 63 µm.

- 10 **Ejemplo comparativo 2:** aplicación de una única capa sin hueco

Se repitió el ejemplo comparativo. La aplicación de la capa se inició de nuevo con un caudal de 19,89 l/h a una velocidad de rotación de 1 rpm. Para evitar un hueco se comenzó y/o terminó el recubrimiento con una rampa de arranque y una rampa de frenado de 3 segundos de duración. El grosor de capa fue de nuevo de 1,24 mm.

- 15 Justo después de la aplicación se calandró la capa. La calandra se llevó con un avance de 30 µm. La temperatura de calandrado fue de 90°C. Después de 5 minutos de calandrado se extrajo el sleeve. La superficie estaba impecable y no presentaba ningún tipo de burbuja. Sin embargo, la precisión de marcha concéntrica fue insuficiente. Fue de 45 µm.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para producir elementos de impresión flexográfica cilíndricos que comprende al menos un manguito cilíndrico (3) así como una capa formadora de relieve, caracterizado porque para aplicar la capa formadora de relieve se utiliza un dispositivo (V), el cual comprende al menos los siguientes componentes:

- 5
- un dispositivo de sujeción (1) para el apoyo giratorio del manguito cilíndrico (3),
 - una unidad de accionamiento, con la que puede hacerse rotar el manguito cilíndrico (3) alrededor del eje longitudinal,
 - un dispositivo de aplicación (4) para aplicar en dos dimensiones un material fundido, formador de relieve, sobre el manguito cilíndrico (3),

10 y porque el procedimiento comprende al menos los siguientes pasos de procedimiento:

(A) puesta a disposición de un baño de fundición de un material formador de relieve,

(B) puesta en rotación del manguito cilíndrico (3) alrededor del eje longitudinal,

(C) aplicación en dos dimensiones del material fundido, formador de relieve, sobre el manguito cilíndrico (3) rotatorio mediante el dispositivo (4), en donde se forma una capa del material formador de relieve sobre el manguito cilíndrico (3), con la condición de que el manguito cilíndrico durante el proceso de recubrimiento realice al menos dos rotaciones completas, de tal manera que al menos dos capas del material formador de relieve se recubran una sobre otra, en donde la distancia entre el dispositivo (4) y la capa aplicada respectivamente en último lugar del material formador de relieve se mantenga constante durante el recubrimiento y de este modo, de forma correspondiente al creciente grosor de la capa total, aumente la distancia entre el dispositivo (4) y el manguito cilíndrico (3).

20 2. Procedimiento conforme a la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo (V) comprende asimismo un cilindro de calandrado (6) calefactable, dispuesto en el sentido de giro detrás del dispositivo de aplicación (4), y se calandra la capa aplicada.

25 3. Procedimiento conforme a la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el dispositivo (V) comprende asimismo al menos un dispositivo de refrigeración (7) para enfriar la capa, en el sentido de giro después del dispositivo de aplicación (4) y – siempre que esté disponible – después del cilindro de calandrado (6).

4. Procedimiento conforme a la reivindicación 3, caracterizado porque, en el caso de al menos uno de los dispositivos de refrigeración (7), se trata de un dispositivo mediante el cual puede insuflarse una corriente de aire sobre la capa aplicada.

30 5. Procedimiento conforme a la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque, en el caso de al menos uno de los dispositivos de refrigeración (7), se trata de un cilindro no caldeado, montado giratoriamente.

6. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque en el caso del dispositivo de aplicación (4) se trata de una boquilla de ranura con anchura graduable.

7. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el grosor de las capas individuales aplicadas del material formador de relieve es de 0,05 mm a 0,3 mm.

35 8. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el grosor total de la capa formadora de relieve es de 0,3 mm a 10 mm,

40 9. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque se lleva a cabo el paso (A), por medio de que los componentes de la capa formadora de relieve se mezclan y funden mediante la utilización de un extrusionador o amasador, el baño de fundición se desgasea opcionalmente y se transporta hasta el dispositivo de aplicación (4).

10. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque el manguito cilíndrico (3) base realiza durante el proceso de recubrimiento al menos tres rotaciones completas, de tal manera que se recubren unas sobre otras al menos 3 capas del material formador de relieve.

45 11. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque se aplican consecutivamente al menos dos materiales fundidos diferentes.

12. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque en el caso de la capa formadora de relieve se trata de una capa formadora de relieve fotopolimerizable, y en transcurso del procedimiento se aplica un material fundido fotopolimerizable.
- 5 13. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque antes de la aplicación de la capa formadora de relieve sobre el manguito cilíndrico (3) se aplica primero una capa adhesiva, de pegado o espumosa o bien una subcapa elastomérica.
14. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque el dispositivo (V) contiene unos bloques constructivos adicionales, con los que pueden modificarse físicamente las capas ya aplicadas.
- 10 15. Procedimiento conforme a la reivindicación 14, caracterizado porque en el caso del bloque constructivo adicional se trata de un dispositivo para irradiar capas aplicadas con radiación de electrones, y se reticulan en toda la superficie las capas formadoras de relieve ya aplicadas.
16. Procedimiento conforme a la reivindicación 14, caracterizado porque en el caso del bloque constructivo adicional se trata de un dispositivo para irradiar capas aplicadas con radiación UV o UV/VIS, y se reticulan en toda la superficie las capas fotopolimerizables ya aplicadas.
- 15 17. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 12 a 16, caracterizado porque después de la aplicación de una capa fotopolimerizable formadora de relieve, en un paso de procedimiento adicional, se aplica sobre la capa fotopolimerizable formadora de relieve, adicionalmente, una capa de cubierta o barrera transparente.
- 20 18. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones 12 a 17, caracterizado porque después de la aplicación de una capa fotopolimerizable formadora de relieve, en un paso de procedimiento adicional, se aplica sobre la capa fotopolimerizable formadora de relieve una capa de máscara con ablación láser o bien – siempre que esté disponible – sobre la capa de cubierta o barrera transparente.

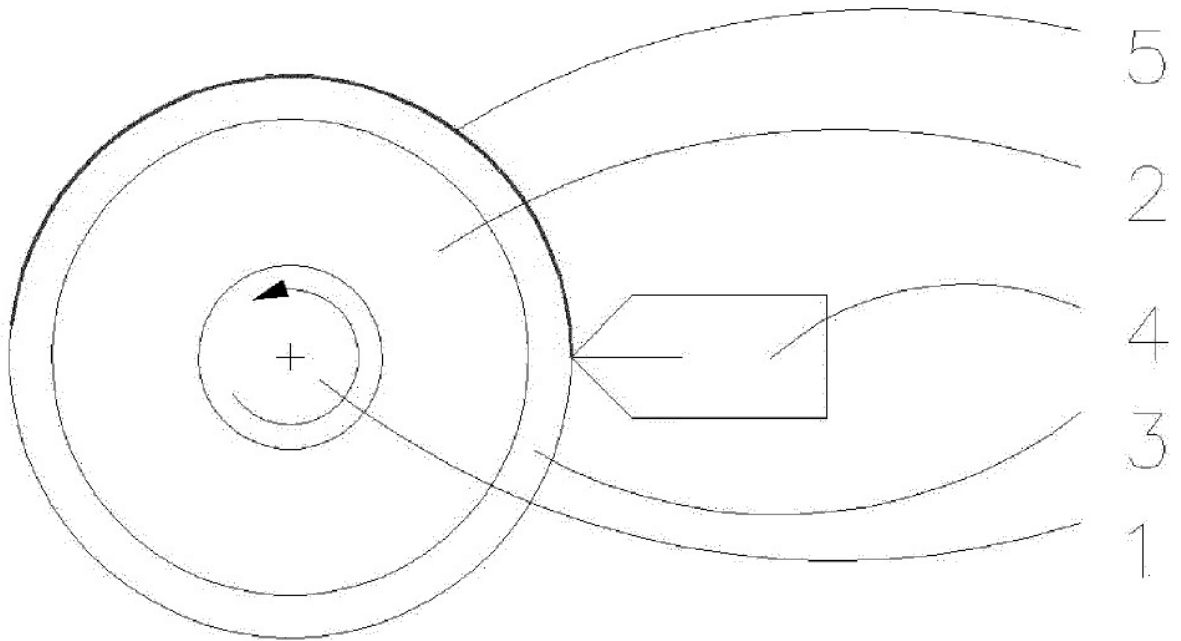


Figura 1

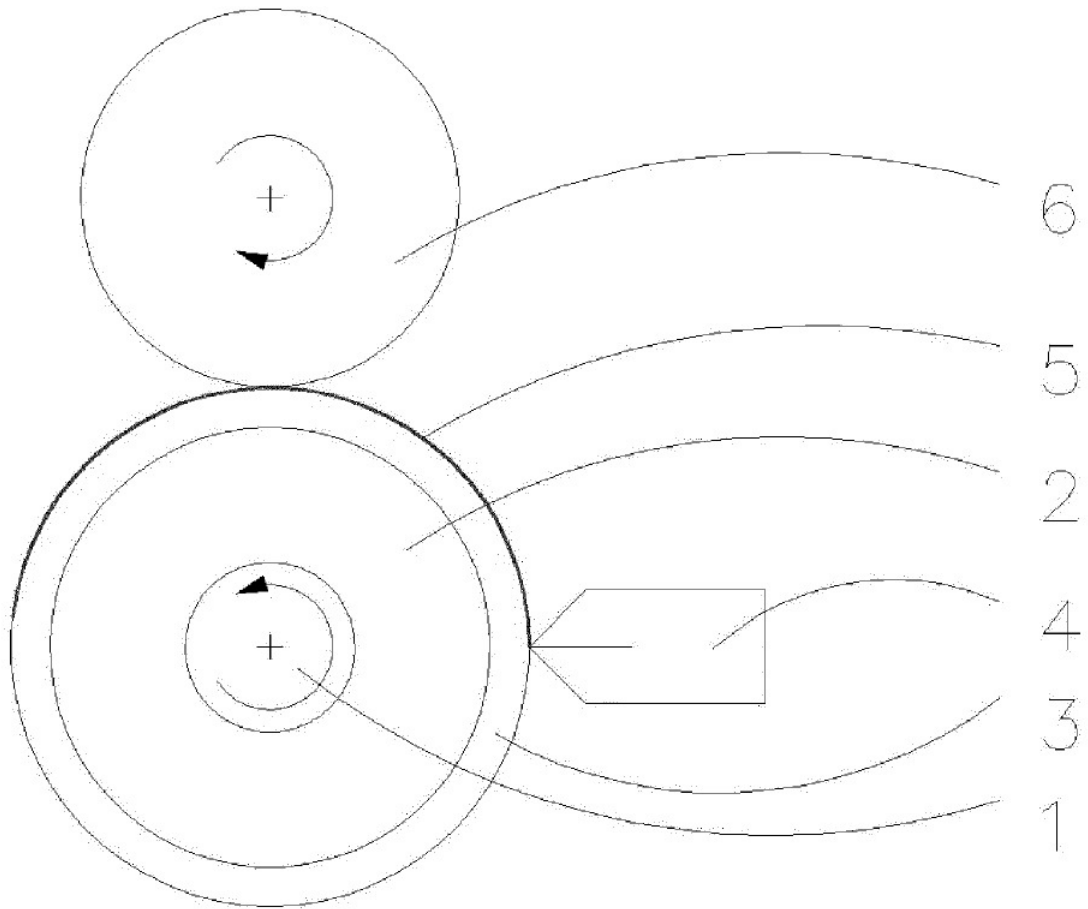


Figura 2

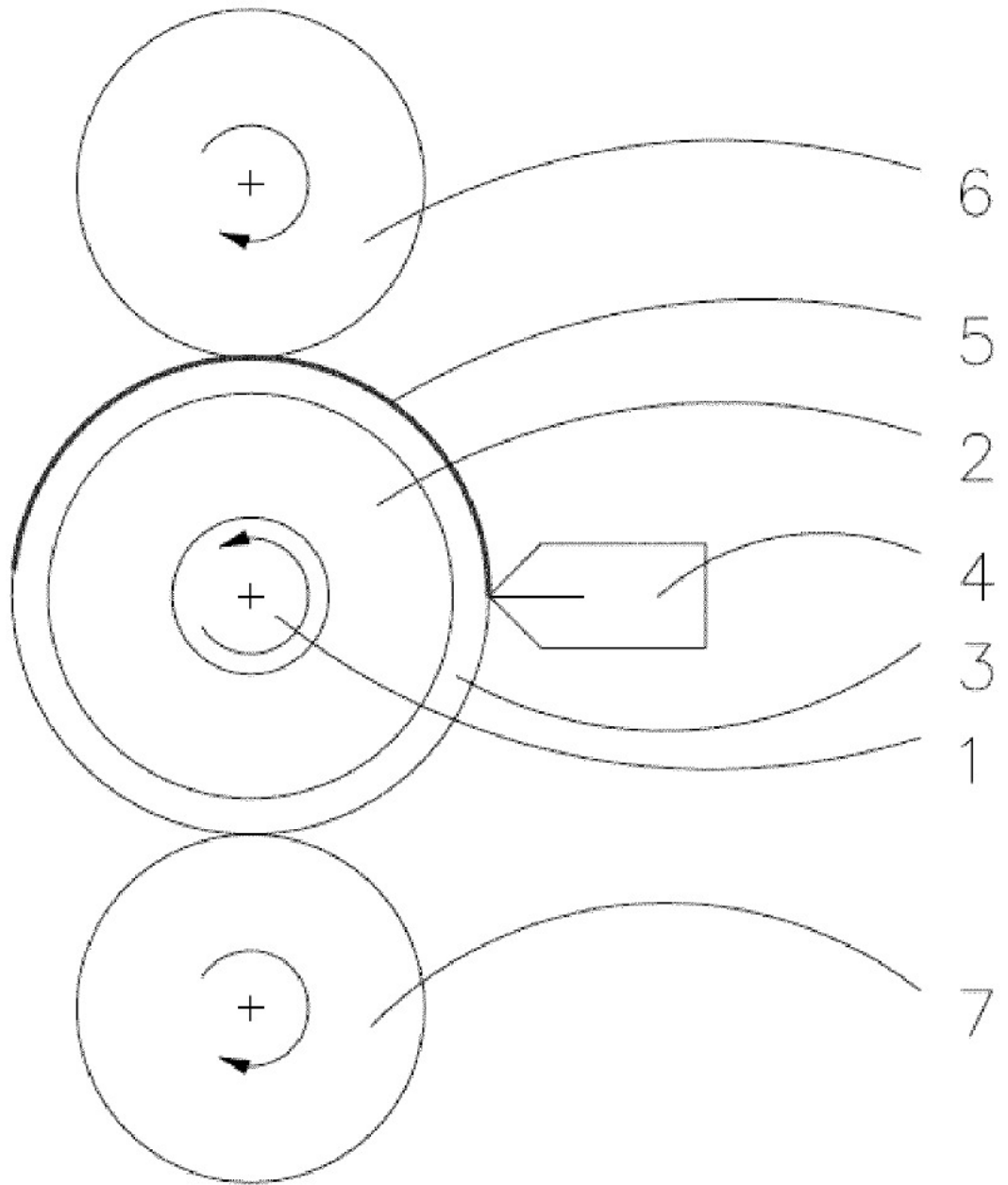


Figura 3

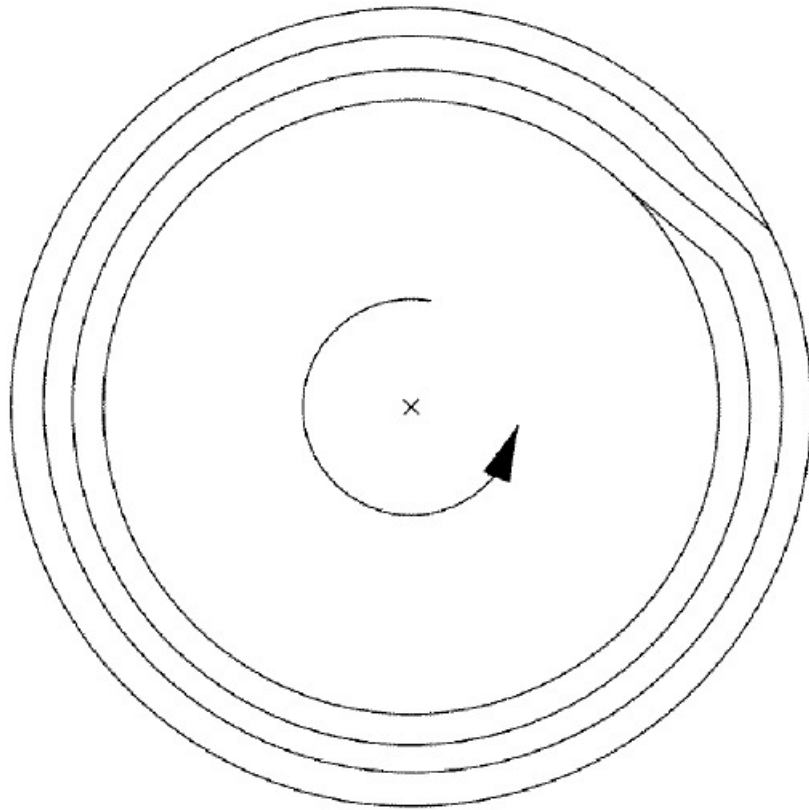


Figura 4