

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 781 325**

51 Int. Cl.:

**G03F 7/20** (2006.01)

**G03F 7/09** (2006.01)

**G03F 7/027** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2016 PCT/EP2016/061640**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2016 WO16188981**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2016 E 16724889 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 3304203**

54 Título: **Placa de impresión flexográfica capaz de ser ilustrada digitalmente con capa de barrera integral**

30 Prioridad:

**28.05.2015 EP 15169554**

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

**01.09.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BEYER, MATTHIAS y  
BECKER, ARMIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 781 325 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**

Placa de impresión flexográfica capaz de ser ilustrada digitalmente con capa de barrera integral

La presente invención se refiere a placas de impresión flexográficas, capaces de ser ilustradas digitalmente, para la fabricación de moldes de impresión flexográfica, que comprenden una película de soporte, una capa fotopolimerizable, orgánicamente soluble, una capa de barrera orgánicamente soluble para el oxígeno, una capa de enmascaramiento orgánicamente soluble, ablativa por láser, así como una película de recubrimiento. Las características de las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención son una buena adherencia ajustada entre las distintas capas y una manipulabilidad sencilla y segura en el caso del tratamiento para formar el cliché. Además, las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención tienen una elevada resolución y poseen extraordinarias propiedades de transferencia de la tinta.

**Estado de la técnica**

En principio son conocidas placas de impresión flexográfica capaces de ser ilustradas digitalmente. Comprenden al menos una película de soporte dimensionalmente estable, una capa fotopolimerizable, así como una capa capaz de ser ilustrada digitalmente. En el caso de la capa capaz de ser ilustrada digitalmente puede tratarse, por ejemplo, de una capa ablativa por láser, una capa imprimible mediante impresoras de chorro de tinta o de una capa termográfica, siendo las más habituales capas ablativas por láser.

Las capas ablativas por láser, también denominadas LAMS (siglas alemanas de capas de enmascaramiento ablativas por láser) son opacas para la longitud de onda de la luz actínica y comprenden habitualmente un aglutinante, así como al menos un absorbedor de IR tal como, por ejemplo, negro de humo. El negro de humo determina también que la capa sea opaca. En la capa ablativa por láser puede imprimirse mediante un láser IR una máscara, es decir, la capa se descompone en los puntos en los que es impactada por el rayo láser, y se deja al descubierto la capa fotopolimerizable dispuesta por debajo. La capa de enmascaramiento ablativa por láser puede aplicarse directamente sobre la capa fotopolimerizable o entre la capa fotopolimerizable y la capa de enmascaramiento ablativa por láser pueden encontrarse todavía otras capas, por ejemplo una capa de bloqueo. Ejemplos para la ilustración de elementos para la impresión flexográfica con máscaras ablativas por IR se dan a conocer, por ejemplo, en el documento US 5.262.275 o EP-A 1 069 475.

La producción de moldes de impresión flexográfica partiendo de elementos para la impresión flexográfica fotopolimerizables, capaces de ser ilustrados digitalmente, tiene lugar como sigue: después de la inscripción de una máscara en la capa capaz de ser ilustrada digitalmente, el elemento para la impresión flexográfica es irradiada a través de la máscara con radiación UVA. La capa fotopolimerizable se polimeriza en las zonas ya no cubiertas por la máscara, mientras que en las zonas cubiertas no tiene lugar polimerización alguna. Después de la irradiación se retiran los restos de la máscara, así como las porciones no polimerizables de la capa fotopolimerizable. Esto puede tener lugar utilizando uno o varios disolventes, o también térmicamente. En el caso de utilizar disolventes orgánicos, se une una etapa de secado y habitualmente el molde de impresión flexográfica obtenido se continúa todavía tratando, por ejemplo mediante irradiación con luz UVA y/o UVC. En el caso de elementos para impresión flexográfica capaces de ser ilustrados digitalmente, la irradiación principal tiene lugar mediante radiación UVA, habitualmente en presencia de oxígeno del aire.

Es conocido que en el caso de la irradiación principal, la presencia de oxígeno tiene un influencia muy considerable sobre la forma de los elementos en relieve impresos, de manera muy particular sobre la forma de elementos reticulares finos. El oxígeno molecular es de manera conocida un dirradical y, por lo tanto, puede reaccionar con otros radicales. La presencia de oxígeno molecular durante la polimerización en los radicales desencadenada por luz UV conduce a que el oxígeno interrumpa la reacción en cadena de los radicales en la superficie de la capa fotopolimerizable y, por consiguiente, que la superficie de los elementos en relieve ya no sea polimerizada suficientemente. Zonas de la capa fotopolimerizable situadas más por debajo de la superficie se ven menos afectadas. En el transcurso del desarrollo de la capa después de la polimerización se separan asimismo las capas no polimerizadas lo suficientemente. Los elementos en relieve son, por consiguiente, más pequeños que lo que deberían ser realmente y presentan esquinas redondeadas. Este efecto se representa, por ejemplo de forma ilustrativa, en el documento EP 2 128 702 A1, página 15, Figura 1. Básicamente, debería eliminarse el efecto perturbador del oxígeno durante la irradiación de elementos para la impresión flexográfica, con el fin de que los elementos en relieve previstos sean polimerizados por completo hasta la superficie y, por consiguiente, puedan reproducirse detalles más finos sobre la placa. Además, sería deseable poder influir de manera preestablecida sobre la naturaleza de la superficie del cliché para impresión flexográfica, con el fin de mejorar la transferencia de la tinta y el comportamiento de estampación de la tinta.

Por lo tanto, se ha propuesto proteger frente al oxígeno la capa fotopolimerizable durante la irradiación principal. Así, en principio, es posible realizar la irradiación bajo gas protector (véase, por ejemplo, el documento US 8.241.835) o utilizar un bastidor de vacío, pero este modo de proceder está ligado con una complejidad de aparatos adicional y, por lo tanto, se evita habitualmente.

Alternativamente, se propuso llevar a cabo la irradiación de placas de impresión flexográfica con luz UVA con una elevada potencia, por ejemplo mediante LEDs de UV (véase, por ejemplo, el documento EP 2 596 404). De este modo, en una breve unidad de tiempo se forman muchos más radicales y se evita la influencia del oxígeno perturbador. Sin embargo, también este modo de proceder está ligado con una complejidad de aparatos adicional y costos más elevados durante el tratamiento de las placas de impresión flexográfica.

Además, se propuso eliminar la difusión posterior del oxígeno mediante la laminación de una capa de bloqueo sobre el elemento para la impresión flexográfica ya ilustrado. Por ejemplo, el documento US 2012/0164584 describe la laminación de capas de barrera después de la ilustración mediante láser y antes de la irradiación UV plana. Alternativamente, también se menciona la aplicación de una capa de aceite.

O se propuso irradiar las placas de impresión flexográfica mediante una película de enmascaramiento producida por separado. El documento WO 2005/101130 A1 da a conocer una película de enmascaramiento multicapa para la producción de moldes de impresión flexográfica. La película de enmascaramiento es ilustrada con un láser y, a continuación, es laminada con la cara de la capa ilustrada con láser sobre el elemento para la impresión flexográfica. La capa de soporte de la película de enmascaramiento funciona como barrera frente al oxígeno en la posterior irradiación con radiación UVA.

Sin embargo, no son aconsejables procedimientos de laminación tales como la aplicación posterior de una película que bloquee al oxígeno o la aplicación posterior de una película de enmascaramiento previamente irradiada, dado que en el caso de cada laminación pueden formarse puntos defectuosos, por ejemplo mediante la inclusión de partículas de polvo o la inclusión de aire. Cada punto defectuoso más pequeño hace, sin embargo, inservible al cliché flexográfico. Además, la laminación o bien la aplicación posterior de capas de barrera es una etapa de trabajo adicional en el transcurso de la elaboración del elemento para la impresión flexográfica y, por lo tanto, es extremadamente indeseado por parte del usuario.

El objetivo debe ser, por lo tanto, incorporar la capa de barrera como un componente integral en la placa para impresión flexográfica. Placas para impresión flexográfica con capa de barrera incorporada son asimismo conocidas.

El documento US 5.262.275 da a conocer, por ejemplo, elementos para la impresión flexográfica que comprenden un soporte, una capa fotopolimerizable, una capa de barrera aplicada sobre la misma y una capa de enmascaramiento ablativa por láser aplicada por encima. La capa de barrera debe impedir, por una parte, la migración de componentes, por ejemplo de monómeros a partir de la capa fotopolimerizable a la capa ablativa por láser y, por otra parte, la capa fotopolimerizable debe ser protegida frente al oxígeno atmosférico durante la irradiación del elemento para la impresión flexográfica. Como materiales para las capas de barrera se mencionan poliamidas, poli(alcohol vinílico), hidroxialquilcelulosa, copolímeros de etileno y acetato de vinilo, interpolímeros anfóteros y combinaciones de los mismos. El grosor de la capa de barrera asciende a 0,25  $\mu\text{m}$  hasta 76  $\mu\text{m}$ , preferiblemente a 0,38 hasta 64  $\mu\text{m}$ .

Elementos para la impresión flexográfica constituidos de manera equiparable se describen en el documento WO 2012/145111 A1. Como materiales para la capa de barrera se proponen poliamidas, poli(alcohol vinílico), hidroxialquilcelulosa, polivinilpirrolidona, copolímeros de etileno y acetato de vinilo, interpolímeros anfóteros, acetato-butirato de celulosa, alquilcelulosa, butiral, cauchos cíclicos o combinaciones de los mismos. Adicionalmente, la capa de barrera debe presentar un coeficiente de difusión para  $\text{O}_2$  menor que  $6,9 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$  y una transparencia óptica de al menos 50%, preferiblemente de al menos 75%. El grosor de capa de la capa de barrera asciende a 1 hasta 100  $\mu\text{m}$ , preferiblemente a 1 hasta 20  $\mu\text{m}$ .

En el documento US 8.492.074 B2 se describen elementos para la impresión flexográfica capaces de ser ilustrados digitalmente con una capa de barrera a base de al menos dos resinas diferentes. La capa de barrera es laminada después de la ilustración o puede estar presente en la placa de impresión flexográfica ya como componente integral. Las resinas de la capa de barrera se eligen preferiblemente del grupo de polivinilpirrolidona, goma laca, polivinilbutiral, poli(cloruro de vinilideno) o copolímeros de cloruro de vinilo.

Además, se describen otras placas de impresión flexográfica capaces de ser ilustradas digitalmente con una capa de barrera integral, cuya capa fotopolimerizable puede ser arrastrada por lavado en agua o soluciones acuosas y que contienen, por lo tanto, preferiblemente, polímeros hidrosolubles o al menos desarrollables de forma acuosa como aglutinantes para la capa de barrera y para la capa de enmascaramiento ablativa por láser: así, el documento EP 2284612 describe capas de barrera a base de poliamidas hidrosolubles, poli(alcohol vinílico), ácido poliacrílico, poli(óxido de etileno), celulosa y derivados de celulosa. El documento EP 1156368 describe capas de barrera a base de derivados de celulosa solubles en álcalis con plastificantes para la flexibilización de la capa. No obstante, las placas de impresión flexográfica susceptibles de ser arrastradas por lavado con agua solo pueden ser empleadas bajo determinadas condiciones para la impresión flexográfica de alta calidad, dado que se expanden en los disolventes de tinta polares y no posibilitan una calidad de impresión constante.

Finalmente, el documento WO 2015/040094 describe placas de impresión flexográfica que presentan una capa de enmascaramiento ablativa por láser, hidrosoluble, y una capa de barrera hidrosoluble sobre una capa fotopolimerizable soluble en disolventes orgánicos. Como material para la capa de barrera se prefieren copolímeros

de poli(acetato de vinilo) parcialmente saponificados. No obstante, estas placas de impresión flexográfica deben ser arrastradas por lavado en un procedimiento de dos etapas, lo cual conlleva de nuevo costos elevados.

5 Un problema general de placas de impresión flexográfica constituidas por múltiples capas es la adherencia escalonada necesaria entre las distintas capas. Por una parte, la película de recubrimiento debe estar anclada de manera segura sobre la capa de enmascaramiento ablativa por láser, ya que durante el transporte de la placa o durante el corte de la placa, la película de recubrimiento no debe desprenderse del borde de la placa. Antes de la ilustración mediante láser debe ser separada, sin embargo, la película de recubrimiento. El desprendimiento debe ser posible sin emplear una fuerza particular también en el caso de formatos grandes. Durante el desprendimiento de la película de recubrimiento, la capa de enmascaramiento ablativa por láser y la capa de barrera deben permanecer por completo sobre la placa. Por lo tanto, estas dos capas deben adherirse muy bien una con otra, y la asociación de ambas capas debe adherirse de nuevo muy bien sobre la capa fotopolimerizable. Además, la capa fotopolimerizable debe permanecer unida siempre firmemente adherida con la película de soporte dimensionalmente estable. En particular, en el caso de una estructura de capas a base de capas no polares, solubles en disolventes orgánicos, es difícil ajustar de manera preestablecida de la manera descrita la adherencia entre las distintas capas de la asociación de capas. A este problema y posibles soluciones del mismo no se aborda en ninguno de los documentos de patente citados.

20 Misión de la invención es formular placas de impresión flexográfica capaces de ser ilustradas digitalmente con una capa de barrera integral y una capa de enmascaramiento ablativa por láser, que puedan ser tratadas con agentes para el arrastre por lavado usuales en el comercio y basados en disolventes orgánicos. La placa de impresión flexográfica debe estar constituida de modo que pueda ser ilustrada sin problemas con láseres habituales en el comercio y pueda ser tratada con todos los dispositivos de irradiación UVA usuales en el comercio. La manipulabilidad de la placa de impresión flexográfica debe ser sencilla, sin problemas y segura.

25 El problema se resuelve mediante un elemento para la impresión flexográfica fotopolimerizable y capaz de ser ilustrado digitalmente para la producción de moldes de impresión flexográfica, que comprende en la secuencia mencionada, dispuestos uno sobre otro, al menos

(A) un soporte dimensionalmente estable,

(B) al menos una capa fotopolimerizable y formadora de relieve con un grosor de capa de 300 a 6000  $\mu\text{m}$ , que comprende al menos un aglutinante elastomérico, un monómero etilénicamente insaturado, así como un fotoiniciador o un sistema fotoiniciador,

30 (C) una capa de barrera transparente para la luz UVA, que bloquea el oxígeno, con un grosor de capa de 0,3 a 5  $\mu\text{m}$ ,

(D) una capa de enmascaramiento ablativa por láser con un grosor de capa de 0,3 a 5  $\mu\text{m}$ , que comprende al menos un aglutinante elastomérico y un material absorbente de luz UV/VIS, así como

(E) una película de recubrimiento desprendible,

caracterizado por que

35 - las capas (B), (C) y (D) son solubles o pueden ser dispersadas en un disolvente orgánico,

- la capa de barrera (C) contiene al menos un aglutinante que bloquea el oxígeno y un componente de adherencia oligomérico o polimérico básico, y

40 - el aglutinante elastomérico de la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser se elige del grupo consistente en poliamidas, poli(acetatos de vinilo), copolímeros de etileno y acetato de vinilo, poli(acetatos de vinilo) parcialmente saponificados, poliuretanos, nitrocelulosa y polivinilacetales.

En lo que sigue, la expresión "molde de impresión flexográfica" o el término "cliché" se utilizan para un molde de impresión ya reticulado y listo para la impresión. Las expresiones "elemento para la impresión flexográfica" o "placa de impresión flexográfica" se utilizan de la manera habitual para el material de partida fotopolimerizable que se utiliza para la producción de moldes de impresión flexográfica.

45 Las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención comprenden al menos las siguientes capas incorporadas una sobre otra: un soporte (A) dimensionalmente estable, una capa (B) formadora de relieve, una capa de barrera (C), una capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser y una película de recubrimiento (E). Naturalmente, pueden estar presentes además otras capas, por ejemplo, otras capas de adherencia.

50 El núcleo de la invención es la composición de la capa de barrera (C) que contiene al menos un aglutinante bloqueante de oxígeno, soluble en disolventes orgánicos como componente principal y un componente de adherencia oligomérico o polimérico básico como componente secundario. La composición de esta capa de barrera es decisiva para la adherencia de la asociación de capas. Las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención pueden ser manipuladas de forma segura y tratadas con láseres y aparatos de irradiación usuales en el comercio. Otra característica de la invención es que las capas (B), (C) y (D) son solubles o dispersables en

disolventes orgánicos. Las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención pueden ser tratadas con disolventes usuales en el comercio para placas flexográficas en aparatos de arrastre por lavado usuales en el comercio, a tiempos de tratamiento habituales y hasta contenidos en sólidos habituales de los disolventes. Disolventes habituales en el comercio para placas flexográficas son, por ejemplo, Flexosol® (Dupont) o nylosolv® (Flint Group). Estos disolventes contienen como componente principal un disolvente hidrocarbonado no polar y como componente secundario un alcohol moderadamente polar.

Además de ello, las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención muestran la elevada resolución deseada. En otra forma de realización de la invención, la capa de barrera contiene, además, una carga, mediante la cual puede ajustarse de manera preestablecida la topografía de la superficie del cliché de impresión flexográfica y puede mejorarse de manera significativa la transferencia de la tinta de los clichés de impresión flexográfica.

La composición de las distintas capas se describe con mayor detalle en lo que sigue.

Soporte (A) dimensionalmente estable

El elemento para la impresión flexográfica de acuerdo con la invención comprende, en principio de manera en sí conocida, un soporte dimensionalmente estable. En el caso de placas de impresión flexográfica se emplean habitualmente películas de soporte dimensionalmente estables que presentan habitualmente un grosor de 50 a 300 µm. En el caso del material de la película de soporte puede tratarse, por ejemplo, de acero o aluminio o de materiales sintéticos, tales como, por ejemplo, poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno), poli(naftalato de etileno) o policarbonato. Son adecuadas, en particular, películas de PET con un grosor de 100 a 200 µm.

Los soportes (A) dimensionalmente estables pueden estar tratados opcionalmente con capas habituales, inductoras de la adherencia.

Capa (B) fotopolimerizable, formadora de relieve

La placa de impresión flexográfica comprende al menos una capa (B) fotopolimerizable, formadora de relieve. La capa fotopolimerizable, formadora de relieve, puede estar aplicada directamente sobre el soporte. Entre el soporte y la capa formadora de relieve pueden encontrarse, sin embargo, también además otras capas, tales como, por ejemplo, capas de adherencia o subcapas elásticas o comprimibles.

La capa (B) fotopolimerizable, formadora de relieve comprende al menos un aglutinante elastomérico, un compuesto etilénicamente insaturado, un fotoiniciador o un sistema fotoiniciador, así como, opcionalmente, uno o varios otros componentes, por ejemplo plastificantes, coadyuvantes de tratamiento, colorantes y absorbedores de UV.

Aglutinantes elastoméricos para la producción de elementos para la impresión flexográfica son conocidos por el experto en la materia. Como ejemplos se pueden mencionar copolímeros de bloque de estireno-dieno, caucho natural, polibutadieno, poliisopreno, caucho de estireno-butadieno, caucho de nitrilo-butadieno, caucho de butilo, caucho de estireno-isopreno, caucho de estireno-butadieno-isopreno, caucho de polinorborno o caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM). Preferiblemente, se emplean aglutinantes hidrofóbicos. Aglutinantes de este tipo son solubles en disolventes orgánicos.

Preferiblemente, en el caso del elastómero se trata de un copolímero de bloque termoplásticamente elastomérico a base de compuestos aromáticos de alquenileno y 1,3-dienos. En el caso de los copolímeros de bloque puede tratarse tanto de copolímeros de bloque, lineales, ramificados o radiales. Habitualmente, se trata de copolímeros de tres bloques del tipo A-B-A, pero también puede tratarse de polímeros de dos bloques del tipo A-B o de aquellos con varios bloques elastoméricos y termoplásticos alternantes, por ejemplo, A-B-A-B-A. Pueden emplearse también mezclas de dos o más copolímeros de bloque diferentes. Copolímeros de tres bloques usuales en el comercio contienen a menudo determinadas porciones de copolímeros de dos bloques. Las unidades de dieno pueden estar enlazadas en las posiciones 1,2 o 1,4. Pueden emplearse tanto copolímeros de bloque del tipo estireno-butadieno o del tipo estireno-isopreno como del tipo estireno-butadieno-isopreno. Se pueden adquirir en el comercio, por ejemplo, bajo el nombre Kraton®. Además, se pueden emplear también copolímeros de bloque termoplásticamente elastoméricos con bloques extremos a base de estireno y un bloque central de estireno-butadieno estadístico, que se pueden adquirir bajo el nombre Styroflex®. Los copolímeros de bloque pueden estar también total o parcialmente hidrogenados, tal como, por ejemplo, en cauchos de SEBS. Aglutinantes elastoméricos preferidos son copolímeros de tres bloques del tipo A-B-A o copolímeros de bloque radiales del tipo (AB)<sub>n</sub>, en donde A es estireno y B es un dieno, así como copolímeros estadísticos y copolímeros aleatorios a base de estireno y un dieno.

La cantidad total de aglutinantes elastoméricos asciende, en el caso de la capa (B) formadora de relieve, habitualmente a 40 hasta 90% en peso en relación con la suma de todos los componentes de la capa formadora de relieve, preferiblemente a 40 hasta 80% en peso, y de manera particularmente preferida a 45 hasta 75% en peso.

La capa (B) fotopolimerizable, formadora de relieve comprende, además, de manera conocida al menos un compuesto etilénicamente insaturado que es compatible con los aglutinantes. Compuestos adecuados presentan al menos un doble enlace etilénicamente insaturado y son polimerizables. Por lo tanto, a estos se les denomina en lo que sigue monómeros. Como particularmente ventajosos se han manifestado ésteres o amidas del ácido acrílico o

ácido metacrílico con alcoholes monofuncionales o polifuncionales, aminas, aminoalcoholes o hidroxietéres e hidroxieésteres, ésteres del ácido fumárico o maleico, viniléteres, ésteres vinílicos o compuestos alílicos. La cantidad de monómeros en la capa (B) fotopolimerizable, formadora de relieve asciende por norma general a no más de 20% en peso en relación con la cantidad de todos los componentes de la capa (B) fotopolimerizable, formadora de relieve, en general asciende a 3 hasta 15% en peso.

La capa (B) fotopolimerizable, formadora de relieve comprende, además de manera conocida, al menos un fotoiniciador o un sistema fotoiniciador. Ejemplos de iniciadores adecuados son benzoina o derivados de benzoina, tales como metilbenzoina o benzoinéteres, derivados de bencilo, tales como bencilcetales, óxidos de acilarilfosfina, ésteres del ácido acilarilfosfínico,  $\alpha$ -hidroxicetonas, quinonas de múltiples núcleos o benzofenonas. La cantidad de fotoiniciador en la capa formadora de relieve asciende por norma general a 10% en peso en relación con la cantidad de todos los componentes de la capa formadora de relieve. Se prefiere una cantidad de 2 a 8% en peso, de manera particularmente preferida de 3 a 6% en peso. El o los fotoiniciadores deberían ser en este caso muy bien solubles en la capa formadora de relieve y no deberían tender a la cristalización.

La capa (B) formadora de relieve puede contener plastificantes. Ejemplos de plastificantes adecuados son aceites y resinas naturales modificados y no modificados, tales como aceites minerales parafínicos, nafténicos o aromáticos de alto punto de ebullición, oligómeros sintéticos o resinas tales como oligoestireno, ésteres de elevado punto de ebullición, copolímeros oligoméricos de estireno-butadieno, copolímeros oligoméricos de metilestireno, oligobutadienos líquidos, oligoisoprenos líquidos o copolímeros de acrilonitrilo-butadieno oligoméricos líquidos o copolímeros de etileno-propileno-dieno oligoméricos. Se prefieren aceites de polibutadieno, en particular aquellos con un peso molecular de 500 a 5000 g/mol, ésteres alifáticos de elevado punto de ebullición y aceites minerales. También pueden emplearse mezclas de diferentes plastificantes. La cantidad de los plastificantes opcionales será determinada por el experto en la materia en función de las propiedades deseadas de la capa. Por lo general, asciende a 0 hasta 50% en peso, preferiblemente a 0 hasta 40% en peso la suma de todos los componentes de la capa (B) fotopolimerizable, formadora de relieve.

La capa (B) formadora de relieve puede contener, además de ello, otros aditivos funcionales, por ejemplo, tal como se describe en el documento US 8.808.968, pequeñas cantidades de fosfitos, fosfinas, tioéteres y de compuestos amino-funcionales. Con ello, puede excluirse la influencia perturbadora del oxígeno del aire que todavía no se encuentra en la capa y puede obtenerse una resolución todavía más elevada.

Además, la capa (B) formadora de relieve puede contener sustancias tensioactivas, tales como ceras hidrofóbicas o compuestos siliconados o perfluorados, tal como se describe en el documento US 8.114.566. Estas sustancias migran durante el secado de los clichés de impresión flexográfica de la capa de relieve a la superficie, actúan de manera repelente frente a la tinta de impresión y determinan en el proceso de impresión que se ensucien menos finas tramas y los clichés de impresión tengan que ser limpiados con menos frecuencia.

Una propiedad esencial de la capa (B) formadora de relieve es que es soluble en los agentes para el arrastre por lavado en flexografía habituales, comercialmente adquiribles. Agentes para el arrastre por lavado comercialmente disponibles para placas de impresión flexográfica son, por ejemplo, nylosolv<sup>®</sup> de Flint Group o Flexosol<sup>®</sup> de Dupont. Estos agentes para el arrastre por lavado se componen de uno o varios disolventes hidrocarbonados no polares como componente principal y un alcohol moderadamente polar, por ejemplo n-pentanol, ciclohexanol, etilhexanol o alcoholes heptílicos, como componente secundario. La capa (B) formadora de relieve puede tratarse en tiempos habituales en estos agentes para el arrastre por lavado. Hasta una porción de al menos 5% en peso no se observan en este caso ensuciamientos de los aparatos para el arrastre por lavado y deposición alguna de sólidos en la solución para el arrastre por lavado.

El grosor de la capa (B) formadora de relieve asciende, por lo general, a 0,1 hasta 7 mm, preferiblemente a 0,5 hasta 4 mm y de manera particularmente preferida a 0,7 hasta 2,5 mm. El elemento para la impresión flexográfica de acuerdo con la invención puede comprender también, una sobre otra, varias capas solubles o dispersables en disolventes orgánicos, fotopolimerizables y formadoras de relieve. Elementos para la impresión flexográfica con una estructura multicapa de la capa fotopolimerizable formadora de relieve son asimismo conocidos por el experto en la materia.

Capa de barrera (C) para el oxígeno

Sobre la capa (B) fotopolimerizable, formadora de relieve está aplicada una capa de barrera para el oxígeno soluble o dispersable en disolventes orgánicos, transparente para luz UVA.

Al igual que la capa (B) formadora de relieve, también la capa de barrera (C) para el oxígeno es soluble en los agentes para el arrastre por lavado en flexografía habituales, adquiribles en el comercio. En particular, mediante la presencia de la capa de barrera no resulta una prolongación esencial del tiempo de arrastre por lavado. La prolongación del tiempo de arrastre por lavado en comparación directa con una placa de impresión flexográfica sin capa de barrera asciende como máximo a 10%. Hasta una porción en sólidos de al menos 5% en peso no se observan ensuciamientos de los aparatos de arrastre por lavado ni deposición de sólidos en la solución de arrastre por lavado.

La expresión “transparente para la luz UVA” no excluye, naturalmente, que puedan ser absorbidas determinadas porciones de la luz UVA. Sin embargo, en cualquier caso se garantiza que en el caso de una irradiación UVA plana del elemento para la impresión flexográfica sea posible la polimerización de la capa (B) formadora de relieve.

5 La capa de barrera (C) tiene la misión esencial de impedir la difusión posterior de oxígeno a la capa (B) formadora de relieve durante la irradiación de toda la superficie del elemento para la impresión flexográfica. La permeabilidad al oxígeno de la capa de barrera es, por lo general, menor que 1000, preferiblemente menor que 500 ( $\text{cm}^3 \times 100 \mu\text{m})/(\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{bar})$ ).

10 La capa de barrera (C) comprende al menos un aglutinante de bloqueo frente al oxígeno y un componente de adherencia oligomérico o polimérico básico. Un requisito adicional del aglutinante de la capa de barrera resulta a partir del tratamiento de la placa de impresión flexográfica. En el caso del tratamiento de la placa de impresión flexográfica para formar el cliché de impresión flexográfica, ésta se ilustra primeramente mediante láser IR. Esto tiene lugar, por norma general, con sistemas de aparatos láser que comprenden un tambor rotatorio para el alojamiento de la placa de impresión flexográfica. Durante el montaje, la placa de impresión flexográfica se dobla y, con ello, se dilata la superficie. La irradiación plana subsiguiente con luz UVA tiene lugar en el caso normal utilizando dispositivos de irradiación de lecho plano, de modo que el elemento para la impresión flexográfica es doblado de nuevo para quedar recto después de la ilustración. La capa de barrera (C) no debe desgarrarse en el transcurso del montaje sobre el tambor y después del desmontaje y del enderezamiento no se deben formar arrugas, ondas o demás estructuras perturbadoras. En el caso de los aglutinantes de la capa de barrera (C) se trata, por lo tanto, de aglutinantes blandos elásticos.

20 En principio, para la capa de barrera (C) puede emplearse cualquier aglutinante blando y elástico con el que se alcance o se rebase por debajo la permeabilidad máxima requerida para el oxígeno, en la medida en que asimismo se cumplan las otras condiciones marco, tales como transparencia para la luz UVA y solubilidad en los agentes para el arrastre por lavado en flexografía comercialmente disponibles.

25 Polímeros blandos y elásticos adecuados que son solubles en disolventes orgánicos y que poseen un efecto de bloqueo suficiente frente al oxígeno son, por ejemplo, poli(acetatos de vinilo) parcialmente saponificados con un grado de saponificación entre 30 y como máximo 80% en moles, copolímeros de etileno y acetato de vinilo y copolímeros de etileno y alcohol vinílicos y copolímeros de etileno-acetato de vinilo-alcohol vinílico. Bien adecuados son también acetales cíclicos de poli(alcohol vinílico), tales como polivinilbutiral, poliviniletiral, polivinilformal, polivinilpropiral, así como copolímeros que contienen dos o más unidades vinilacetal diferentes, elegidas de unidades vinilformal, viniletiral, vinilpropiral y vinilbutiral. Estos se pueden adquirir en el comercio bajo los nombres comerciales Butvar® o bien Mowital®. En el caso de los polivinilacetales se trata siempre de copolímeros con unidades de alcohol vinílico, dado que la reacción de poli(alcohol vinílico) para dar acetal completo no es completa por motivos estadísticos y estéricos. Así, en el caso del poli(vinilbutiral) se trata propiamente dicho de un poli(vinilbutiral-alcohol vinílico). Habitualmente, el contenido en OH residual de los polivinilacetales mencionados se encuentra entre 10 y 30% en peso. Muy bien adecuados son, por ejemplo, copolímeros de viniletiral-vinilbutiral-alcohol vinílico (poli(viniletiral-vinilbutiral)) que están comercialmente disponibles bajo el nombre comercial Pioloform®.

40 En el caso de utilizar los polímeros mencionados para la formulación de la capa de barrera (C) es suficientemente alta la adherencia de la capa de barrera (C) a la capa (B) formadora de relieve, ligeramente pegajosa. En virtud del carácter no polar de los aglutinantes de la capa de barrera (C) y de las fuerzas de interacción pequeñas condicionadas con ello es sin embargo problemática la unión a la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser. Sorprendentemente, se encontró que la unión de la capa de barrera (C) a la capa de enmascaramiento (D) es incluso insuficiente cuando en ambas capas se emplean aglutinantes poliméricos idénticos. Sin embargo, una buena unión de las distintas capas entre sí es de importancia decisiva para la manipulabilidad de la placa de impresión flexográfica en el caso del tratamiento para formar el cliché. En particular, durante el desprendimiento de la película de recubrimiento, la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser debe permanecer por completo sobre la capa de barrera (C) y ésta, de nuevo, por completo sobre la capa (B) formadora de relieve. Si durante el desprendimiento de la película de recubrimiento se produce una separación parcial de partes individuales de la capa, con ello se vuelve inservible toda la placa de impresión flexográfica.

50 Sorprendente, se encontró que mediante la adición de un componente de adherencia oligomérico o polimérico básico a la capa de barrera (C) se puede mejorar considerablemente la adherencia de la capa de barrera a la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser, y las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención pueden ser tratadas entonces de manera sencilla y segura.

55 Como componentes de adherencia son adecuados, por ejemplo, copolímeros o co-oligómeros con funciones carboxilato o sulfonato de carácter básico, tales como, por ejemplo, copolímeros de estireno-ácido acrílico neutralizados o parcialmente neutralizados, copolímeros de estireno-acrilato-ácido acrílico o copolímeros de etileno-ácido acrílico neutralizados o parcialmente neutralizados, copolímeros de etileno-ácido metacrílico y copolímeros de etileno-acrilato-ácido acrílico o bien -ácido metacrílico. Muy bien adecuados son oligómeros y polímeros con funciones amino de carácter básico, tales como polivinilamina o polietilenimina. A diferencia de los oligómeros o bien polímeros con contenido en grupos carboxilato, los oligómeros o bien polímeros con contenido en grupos amino se

emplean preferiblemente en forma no neutralizada. Para la adherencia parece ser esencial la presencia de un grupo de carácter básico.

5 El peso molecular medio numérico del componente de adherencia de carácter básico debería ascender al menos a 500 g/mol. En el caso de pesos moleculares más pequeños puede alcanzarse ciertamente también una mejora de la adherencia, pero ésta no es duradera, presumiblemente debido a que las moléculas pequeñas pueden migrar a las otras capas. Por lo tanto, preferiblemente se emplean componentes de adherencia con un peso molecular medio numérico de al menos 1000 g/mol y de manera muy particularmente preferida con un peso molecular medio numérico de al menos 10.000 g/mol. El componente de adherencia oligomérico (1000 g/mol a 10000 g/mol) o polimérico (> 10000 g/mol) puede ser lineal o ramificado o también estar hiper-ramificado. En particular, en el caso de las polietileniminas pueden presentarse diferentes grados de ramificación, lo cual puede expresarse mediante la porción porcentual de grupos amino primarios o secundarios a terciarios.

10 Sorprendentemente, mediante la adición de un componente de adherencia oligomérico o polimérico de carácter básico no se influye negativamente sobre el efecto de bloqueo de la capa de barrera frente al oxígeno. La porción del componente de adherencia de carácter básico en la capa de barrera, referido a todos los componentes de la capa de barrera (C), asciende a 1 hasta 30% en peso, preferiblemente a 3 hasta 15% en peso.

15 En una forma de realización particular de la invención, la capa de barrera (C) contiene adicionalmente, además, una carga. Ésta modifica la superficie de la capa de barrera y la confiere una topografía típica, la cual puede ser transmitida durante la irradiación con luz UV 1:1 a la superficie de la capa (B) formadora de relieve. Dado que la difusión posterior de oxígeno durante la irradiación plana con luz UVA está suprimida casi por completo por la presencia de la capa de barrera, de este modo se consigue representar con una elevada precisión sobre la capa formadora de relieve rugosidades de la superficie hechas a medida.

20 Como cargas entran en consideración cargas inorgánicas, tales como silicatos, harinas de cuarzo, partículas de vidrio óxidos de silicio u óxidos de aluminio o titanio, pero también minerales naturales, tales como, por ejemplo, hidroxiapatito, talco, sulfato de calcio o carbonato de calcio, o pigmentos, tales como, por ejemplo, óxidos de hierro o cromo. Las cargas pueden estar tratadas en la superficie o funcionalizadas en la superficie con el fin de garantizar una dispersión uniforme de las partículas de las cargas en la capa de barrera (C).

25 En una forma de realización especial, pueden utilizarse también materiales orgánicos, tales como polietileno, policarbonatos y poli(met)acrilatos. Las partículas de carga pueden presentarse de forma reticulada o no reticulada y pueden estar funcionalizadas también con grupos funcionales orgánicos.

30 La forma de las cargas es arbitraria. Pueden utilizarse partículas redondas o partículas cristalinas con una forma arbitraria. La forma de las partículas tiene, sin embargo, una influencia decisiva sobre la topografía de la superficie respectiva. De esta forma, pueden formularse superficies hechas a medida para diferentes sistemas de tinta y diferentes aplicaciones de impresión, por ejemplo para la impresión de envases flexibles, la impresión de etiquetas o la impresión sobre papel, cartón o papel ondulado.

35 En función de la funcionalidad de la superficie de las respectivas partículas de carga, el proceso de la impresión de la topografía de la capa de barrera (C) puede ocurrir de manera distinta sobre la capa (B) formadora de relieve. Por ejemplo, si una carga está funcionalizada en la superficie con grupos etilénicamente insaturados, entonces las partículas de carga reaccionan en el caso de la irradiación UVA plana con los monómeros de la capa formadora de relieve. Como consecuencia de ello, la carga se transfiere a la capa formadora de relieve. Analíticamente, este proceso se ha de confirmar con ayuda de fotografías microscópicas. Las partículas de carga sobresalen entonces de la superficie del cliché flexográfico. Se transfiere la topografía.

40 Por el contrario, cargas no funcionalizadas no se incorporan en la capa formadora de relieve, sino que se embuten solo mecánicamente en la blanda capa formadora de relieve. Las partículas de carga son separadas conjuntamente del relieve durante el arrastre por lavado. Como consecuencia de ello sobre el cliché de impresión se observan posteriormente correspondientes depresiones o agujeros. Solo se imprime la topografía de la capa de barrera (C).

45 Qué proceso se ha de preferir para un resultado de impresión óptimo, no se puede predecir en general. Diferentes topografías pueden repercutir de manera totalmente diferente en el caso de sistemas de tintas de impresión y aplicaciones de impresión diferentes. Básicamente, una placa de impresión flexográfica de acuerdo con la invención debería imprimir o transferir sin embargo la topografía. Una transmisión parcial y una impresión parcial no es de ayuda para una calidad consistente de la superficie.

50 Se ha de señalar que la transferencia o impresión de la topografía de la superficie de la capa de barrera (C) sobre la capa (B) formadora de relieve tiene lugar solo 1:1 cuando la capa de barrera presenta la requerida permeabilidad baja al oxígeno. Si se utilizan como aglutinantes para la capa de barrera otros polímeros con una mayor permeabilidad al oxígeno, entonces el oxígeno que se difunde durante la irradiación UVA impide la reticulación de la superficie de la capa formadora de relieve. La capa más superior es separada entonces conjuntamente durante el arrastre por lavado, de modo que la topografía no es transferida o bien impresa en la relación 1:1.

- La transferencia o bien impresión de la topografía debe tener lugar uniformemente sobre todos los elementos de relieve, superficies completas y puntos reticulares finos. Esto se consigue particularmente cuando como aglutinante se emplean los aglutinantes de acuerdo con la invención con una baja permeabilidad al oxígeno. La transmisión o bien impresión de la topografía se consigue de manera particularmente bien cuando como aglutinante se utilizan los polivinilacetales de acuerdo con la invención y como cargas se utilizan silicatos inorgánicos o bien dióxido de silicio.
- El tamaño medio de partícula de las cargas se encuentra en un intervalo de 2 a 15  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 3 a 8  $\mu\text{m}$ . La proporción de las cargas inorgánicas en la capa de barrera se encuentra en un intervalo de 5 a 30% en peso. En el caso de proporciones mayores, la transparencia de la capa de barrera se reduce demasiado intensamente. En el caso de proporciones menores no se alcanza una rugosidad microscópicamente uniforme. Si se utilizan cargas orgánicas, entonces se puede ajustar el índice de refracción entre la carga y el polímero de la matriz, de modo que en este caso pueden realizarse también porciones de carga mayores (hasta 50% en peso).
- Mediante la adición de una carga en la capa de barrera (C), ésta se vuelve más rígida y exenta de pegajosidad en el caso normal, lo cual conduce a una adherencia reducida, con lo cual aumentan los problemas de adherencia arriba descritos entre la capa de barrera (C) y la capa de enmascaramiento (D). Por lo tanto, en el caso de esta forma de realización es de particular importancia emplear un componente de adherencia oligomérico o polimérico básico en la capa de barrera (C).
- En general, la capa de barrera (C) que bloquea el oxígeno contiene
- 50 a 99% en peso, preferiblemente 65 a 95% en peso del aglutinante que bloquea el oxígeno,
- 1 a 30% en peso, preferiblemente 3 a 15% en peso del componente de adherencia básico y
- 0 a 50% en peso, preferiblemente 1 a 30% en peso de cargas.
- El grosor de capa de la capa de barrera (C) asciende, por norma general, a 0,3  $\mu\text{m}$  hasta 5  $\mu\text{m}$ . En el caso de grosores de capa por debajo de 0,3  $\mu\text{m}$  es difícil alcanzar una aplicación homogénea y uniforme y un efecto de bloqueo lo suficientemente uniforme frente al oxígeno. En el caso de grosores de capa por encima de 5  $\mu\text{m}$ , la exactitud de reproducción puede reducirse mediante los efectos de dispersión crecientes de la luz UVA y se perjudica la capacidad de dilatación de la capa. Preferiblemente, el grosor de capa asciende, por lo tanto, a 0,5  $\mu\text{m}$  hasta 3  $\mu\text{m}$ , de manera particularmente preferida a 1  $\mu\text{m}$  hasta 2  $\mu\text{m}$ . Los grosores de capa pueden medirse, por ejemplo, mediante fotografías microscópicas de un corte o pueden calcularse alternativamente a partir del peso de aplicación y de la densidad del material aplicado.
- Capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser
- Sobre la capa de barrera (C) está aplicada una capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser, soluble o dispersable en disolventes orgánicos. En la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser se inscribe mediante un láser adecuado la información a imprimir.
- La capa de enmascaramiento (D) comprende al menos un aglutinante elastomérico soluble en disolventes orgánicos y componentes absorbentes de luz UV-VIS.
- Para la solubilidad de la capa de enmascaramiento es válido lo mismo que para la solubilidad de la capa de barrera. La presencia de la capa de enmascaramiento no prolonga esencialmente el arrastre por lavado de las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención en agentes para el arrastre por lavado usuales en el comercio.
- También los requisitos mecánicos a los aglutinantes de la capa de enmascaramiento corresponden a los requisitos mecánicos a los aglutinantes de la capa de barrera. La capa de enmascaramiento no debe rasgarse durante el doblado/la dilatación y no debe formar arrugas u ondas durante el enderezamiento. Por lo tanto, los aglutinantes son por lo general blandos y elásticos.
- El aglutinante de la capa de barrera puede ser idéntico al aglutinante de la capa de enmascaramiento, pero también puede ser diferente.
- Aglutinantes blandos y elásticos bien adecuados para la capa de enmascaramiento son, por ejemplo, etilenoacetatos de vinilo, poliamidas blandas y elásticas, poliuretanos blandos y elásticos, nitrocelulosa, polivinilacetales, tales como, por ejemplo, copolímeros de poli(vinilbutiral-alcohol vinílico) (Butvar<sup>®</sup>, Mowitar<sup>®</sup> o copolímeros de poli(vinilbutiral-viniletiral-alcohol vinílico) (Pioloform<sup>®</sup>). Naturalmente, pueden emplearse otros materiales blandos y elásticos como aglutinante, en la medida en que se desprendan de la lista de aglutinantes de la reivindicación 1, tales como, por ejemplo, poli(acetatos de vinilo) parcialmente saponificados. Un aglutinante preferido para la capa de enmascaramiento es la poliamida blanda y elástica Makromelt<sup>®</sup> 6900.
- La capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser contiene, junto al aglutinante, materiales absorbentes de luz UV/VIS, en donde el grosor de capa y/o la cantidad de los materiales absorbentes de luz se dimensionan en general de modo que la densidad óptica de la capa para la radiación UVA asciende a 1 hasta 5. El intervalo de radiación UVA comprende luz de la longitud de onda de 300 a 400 nm. La densidad óptica es la medida logarítmica para la

impermeabilidad a la luz de la capa en este intervalo de longitudes de onda. En el caso de la medición de la densidad óptica no se determina, por lo tanto, valor individual alguno de la impermeabilidad a la luz en el caso de una longitud de onda determinada, sino un valor medio de las impermeabilidades a la luz en un intervalo de longitudes de onda definido. Habitualmente, la medición de la densidad óptica tiene lugar mediante densitómetros comercialmente disponibles (por ejemplo, de x-rite), eligiéndose el intervalo de longitudes de onda antes de la medición. En el sentido de la invención, todos los valores de medición citados de la densidad óptica se refieren al intervalo UVA, es decir, al intervalo de 300 a 400 nm.

Densidades ópticas preferidas de la capa de enmascaramiento (D) se encuentran en el intervalo de 2 a 5. La elevada densidad óptica garantiza que las zonas de la capa (B) formadora de relieve cubiertas por la máscara no se polimericen en el transcurso de la irradiación de toda la superficie con luz UVA.

Como material absorbente de la luz se adecuan, en particular, negro de humo finamente dividido, grafito o nanopartículas de negro de humo o nanotubitos de carbono. Estos absorben muy bien en el intervalo IR cercano y garantizan de esta forma durante la ilustración mediante láseres IR, tales como, por ejemplo, diodos láser IR (830 nm) o láseres de Nd-YAG (1064 nm) una rápida generación de la imagen. Naturalmente, la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser puede contener sin embargo también otros absorbentes de UV o IR sobre una base de pigmentos o colorantes solubles. Como colorantes pueden utilizarse, por ejemplo, ftalocianinas y derivados de ftalocianina sustituidos, colorantes de cianina y merocianina o también colorantes de polimetina o colorantes azo.

El inconveniente de los colorantes moleculares solubles es que pueden difundirse desde la capa de enmascaramiento ablativa por láser a otras capas del elemento para la impresión flexográfica, con lo cual se reduce la densidad óptica de la capa de enmascaramiento y se aumenta la de las otras capas, lo que tiene como consecuencia que se modifiquen los tiempos de tratamiento de la placa de impresión flexográfica a lo largo del tiempo de almacenamiento. Además, se reduce la calidad del cliché producido. Por este motivo se prefieren absorbentes de UV e IR sobre una base de pigmentos, tales como negro de humo, grafito y nanopartículas de carbono o nanotubitos de carbono.

La cantidad de los materiales absorbentes de luz asciende, por norma general, a 10% en peso hasta 60% en peso en relación con la cantidad de todos los componentes de la capa de enmascaramiento ablativa por láser.

La capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser puede contener opcionalmente, además de ello, también plastificantes, estabilizadores u otros coadyuvantes, por ejemplo emulsionantes, coadyuvantes de igualación o absorbentes UV. Estos materiales deben tener, no obstante, una masa molar tan elevada que se impida una difusión a otras capas del elemento para la impresión flexográfica en virtud del tamaño de las moléculas o los materiales difundidos no tengan influencia ni función alguna en las otras capas y, por consiguiente, tampoco perturben la producción del cliché para impresión flexográfica.

El grosor de capa de la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser asciende, por norma general, preferiblemente a 0,3  $\mu\text{m}$  hasta 5  $\mu\text{m}$ . En el caso de grosores de capa por debajo de 0,3  $\mu\text{m}$  es difícil alcanzar una densidad óptica suficiente. En el caso de grosores de capa por encima de 5  $\mu\text{m}$ , la sensibilidad al láser del elemento es demasiado baja, de modo que son necesarios largos tiempos de láser para la ilustración. La sensibilidad al láser de la capa de enmascaramiento medida como la energía que es necesaria para desprender 1  $\text{cm}^2$  de capa, debería oscilar entre 0,5 y 4  $\text{mJ}/\text{cm}^2$ . Preferiblemente, el grosor de capa asciende a 1  $\mu\text{m}$  hasta 3  $\mu\text{m}$ .

Película de recubrimiento (E)

Las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención contienen como capa más superior una película de recubrimiento (E) desprendible, la cual sirve, entre otros, para la protección de la placa de impresión flexográfica. La película de recubrimiento es retirada mediante el láser IR antes de la ilustración de la placa de impresión flexográfica. Como películas de recubrimiento (E) desprendibles se adecuan, en particular, películas de PET con una rugosidad moderada o escasa. Profundidades de rugosidad individuales ( $R_z$ ) promediadas típicas deberían oscilar entre 0,2 y 2,0  $\mu\text{m}$ . Los valores de rugosidad medios ( $R_a$ ) deberían oscilar entre 0,02 y 0,5  $\mu\text{m}$ .

La rugosidad de la película de recubrimiento es importante para el desprendimiento de la película de recubrimiento antes de la asociación a base de película de soporte, capa formadora de relieve, capa de barrera y capa de enmascaramiento. Cuanto más rugosa sea la película de recubrimiento, tanto mayor será la superficie de contacto entre la película de recubrimiento y la capa de enmascaramiento y durante el desprendimiento de la película de recubrimiento deben aplicarse fuerzas tanto mayores. Por lo tanto, para una manipulación segura se ha de preferir una película lisa.

Una película de recubrimiento lisa tiene, además, la ventaja adicional de que se puede reducir la cantidad de aplicación de la capa de enmascaramiento ablativa por láser, con lo cual aumenta la sensibilidad al láser. En el caso de una película de recubrimiento rugosa esto no es posible, ya que todos los valles de la película de recubrimiento tienen que estar rellenos por completo y todas las puntas deben estar cubiertas, con el fin de que se alcance una elevada densidad óptica a lo largo de toda la superficie y no se manifiesten agujeros. Por ejemplo, puede emplearse una película de PET Mylar® A.

Producción de las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención

La producción de las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención tiene lugar de manera en principio conocida, fundiendo los componentes de la capa fotopolimerizable en una extrusora, mezclando y extrayendo la masa fundida del material fotopolimerizable a través de una tobera de rendija ancha en la ranura de una calandria.

5 Por encima de un rodillo de la calandria discurre una película de soporte – opcionalmente revestida con capas adicionales tales como, por ejemplo, una capa adherente – y por encima del otro rodillo de la calandria discurre un elemento de recubrimiento prefabricado. La asociación de capas a base de película de soporte (A), dimensionalmente estable, capa (B) fotopolimerizable, así como película de recubrimiento (E) con las capas (D) y (C) se une entre sí mediante calandrado.

10 En el caso del elemento de recubrimiento se trata de la película de recubrimiento (E) que está pre-revestida con la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser y la capa de barrera (C).

En el caso de la producción del elemento de recubrimiento, se aplica primero la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser sobre la película de recubrimiento (E). Esto puede tener lugar a partir de solución, a partir de la masa fundida o mediante pulverización. A continuación, la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser es revestida con la capa de barrera (C).

Con el fin de evitar la disolución de la primera capa de enmascaramiento (D) ya aplicada durante el revestimiento con la capa de barrera (C), puede ser necesario variar la composición de los disolventes de las soluciones de colada. Antes de la aplicación de la capa en cada caso siguiente puede ser necesario reticular la superficie revestida mediante un chorro de electrones, con el fin de alcanzar una mejor capacidad de recubrimiento. También puede ser de ayuda un pretratamiento corona de la capa de enmascaramiento primeramente aplicada, con el fin de alcanzar una unión de las capas entre sí. Se ha de hacer la salvedad de que los efectos mediante un pretratamiento corona disminuyen a menudo con el tiempo de almacenamiento de la placa de impresión y no se alcanza una buena adherencia duradera.

20 Alternativamente, las distintas capas pueden revestirse también por separado sobre diferentes películas y, a continuación, laminarse conjuntamente. Por ejemplo, la capa de enmascaramiento (D) y la capa de barrera (C) pueden revestirse también por separado en cada caso sobre una película. La capa de enmascaramiento (D) se aplica en este caso sobre la posterior película de recubrimiento (E), mientras que la capa de barrera (C) se aplica sobre una película auxiliar temporal. Después del revestimiento, las dos películas se laminan una sobre otra con las caras de la capa y se retira la película auxiliar temporal.

25 Técnicas de colada para la aplicación de capas son conocidas por el experto en la materia. El grosor de capa de las capas a aplicar puede reducirse en principio de manera conocida mediante dilución de la solución de colada o bien modificación de los parámetros de revestimiento, tales como rendija de la rasqueta o velocidad de revestimiento. Para la mejora de la calidad del revestimiento puede ser necesario añadir a la solución de revestimiento sustancias tensioactivas o coadyuvantes de igualación.

30 El elemento de recubrimiento revestido se enrolla y durante la posterior extrusión se introduce sobre uno de los cilindros de la calandria y, de esta forma, se une de forma firmemente adherida con la capa (B) fotopolimerizable y formadora de relieve.

Alternativamente, partes del elemento de recubrimiento pueden también laminarse en varias etapas. Por ejemplo, un elemento de recubrimiento a base de una capa de barrera (C) puede introducirse sobre una película auxiliar temporal por encima de los rodillos de la calandria y unirse con la capa (B) fotopolimerizable. La película auxiliar se retira a continuación. En una segunda etapa de laminación se reviste entonces la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser con la película de recubrimiento propiamente dicha. La adherencia entre la capa de barrera y la capa de enmascaramiento ablativa por láser se constituye entonces en los días siguientes. Básicamente se cumple que la adherencia de las placas de impresión de acuerdo con la invención es constante solo después de un tiempo de almacenamiento de 2 semanas y las mediciones de adherencia deberían llevarse a cabo solo después de este tiempo.

Tratamiento de los elementos para la impresión flexográfica de acuerdo con la invención para formar moldes de impresión flexográfica

La producción de moldes de impresión flexográfica a partir de elementos para la impresión flexográfica comprende las etapas (i) a (vi) del procedimiento:

(i) desprendimiento de la película de recubrimiento (E),

(ii) inscripción de una máscara en la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser con ayuda de un láser IR,

(iii) irradiación con luz UVA del elemento para impresión flexográfica ilustrado a través de la máscara formada,

(iv) retirada de los restos de la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser, de la capa de barrera (C), así como de las porciones no polimerizadas de la capa (B) formadora de relieve utilizando un agente para el arrastre por lavado en flexografía,

(v) secado de la placa de impresión flexográfica obtenida, así como

5 (vi) opcionalmente irradiación posterior con luz UVA o UVC de la placa de impresión flexográfica secada.

Objeto de la invención es también un procedimiento para la producción de moldes de impresión flexográfica a partir de los elementos para la impresión flexográfica de acuerdo con la invención, que comprende las etapas (i) a (vi) del procedimiento. Objeto de la invención son también los propios moldes de impresión flexográfica producidos de esta manera.

10 En la etapa (i) del procedimiento, la película de recubrimiento (E) se retira del elemento para la impresión flexográfica. En este caso, la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser y la capa de barrera (C) permanecen por completo sobre la capa (B) formadora de relieve. Esto es posible sin problemas con los elementos para la impresión flexográfica de acuerdo con la invención.

15 En la etapa (ii) del procedimiento se imprime un enmascaramiento en la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser con ayuda de un láser IR. Sistemas de aparatos por láser para la inscripción de máscaras son conocidos por el experto en la materia y se pueden adquirir en el comercio. En principio, pueden utilizarse todos los láseres usuales en el comercio (predominantemente láseres de tambor externo). Los elementos para la impresión flexográfica se dilatan durante el montaje sobre el tambor del láser. La capa de barrera (C) y la capa (D) ablativa por láser no deben rasgarse en este caso, lo cual es posible sin problemas con los elementos para la impresión flexográfica de acuerdo con la invención.

20 En la etapa (iii) del procedimiento, el elemento para la impresión flexográfica ilustrado es irradiado con radiación UVA plana a través de la máscara formada y a través de la capa de barrera (C). En este caso, se polimeriza la capa fotopolimerizable en las zonas ya no cubiertas por la máscara, mientras que en las zonas cubiertas no tiene lugar polimerización alguna. La capa fotopolimerizable es protegida durante la irradiación a través de la capa de barrera (C) frente a la influencia de oxígeno que se difunde posteriormente. Por lo tanto, la irradiación puede tener lugar con irradiadores de tubos UVA o tiras LED de UV usuales en el comercio. No son necesarias una exposición compleja bajo la exclusión del aire o la laminación compleja de una película o la laminación de una película que bloquea el oxígeno en el caso de utilizar los elementos para la impresión flexográfica de acuerdo con la invención.

25 En la etapa (iv) del procedimiento se retiran en tiempos de tratamiento habituales los restos de la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser y la capa de barrera (C), así como las porciones no polimerizadas de la capa (B) formadora de relieve utilizando agentes para el arrastre por lavado en flexografía, comercialmente disponibles. Esto puede tener lugar utilizando aparatos de arrastre por lavado habituales, en particular utilizando aparatos de arrastre por lavado en lecho plano. Preferiblemente, se utiliza un agente para el arrastre por lavado que contiene al menos un disolvente orgánico.

30 Agentes para el arrastre por lavado en flexografía comercialmente disponibles se describen, por ejemplo, en el documento EP 332 070. En general, estos contienen hidrocarburos alifáticos, cicloalifáticos o aromáticos y uno o varios alcoholes. La mayoría de los agentes para el arrastre por lavado utilizados en el comercio contienen hidrocarburos no polares como componente principal, así como alcoholes de polaridad media en una cantidad de 10 a 30% en peso. Ejemplos de agentes para el arrastre por lavado comerciales comprenden mezclas que contienen

35 aprox. 40% en peso de disolventes hidrocarbonados de alto punto de ebullición, aprox. 40% en peso de decalina y aprox. 20% en peso de n-pentanol, mezclas que contienen aprox. 50% de disolventes hidrocarbonados de alto punto de ebullición, aprox. 20% en peso de diisopropilbenceno y aprox. 30% en peso de ciclohexanol, mezclas que contienen aprox. 56% en peso de decalina, aprox. 27% en peso de disolvente hidrocarbonado alifático, aprox. 12% en peso de alcohol bencílico y aprox. 2% en peso de etilhexanol, así como mezclas que contienen aprox. 70% en

40 peso de hidrocarburos aromáticos y aprox. 30% en peso de alcoholes heptílicos.

Alternativamente, los elementos para la impresión flexográfica de acuerdo con la invención pueden revelarse también térmicamente. En este caso, los elementos para la impresión flexográfica se montan sobre un tambor y se calientan hasta la fusión desde la superficie. A continuación, se aplica por presión una banda de tejido sobre los elementos para la impresión flexográfica, y se retiran las zonas no irradiadas de la capa formadora de relieve, la

45 capa de barrera y los restos de la capa de enmascaramiento ablativa por láser. Este proceso se repite varias veces hasta que se alcance la profundidad de relieve deseada.

En la etapa (v) del procedimiento, la placa de impresión flexográfica obtenida se seca eventualmente de una manera en principio conocida y se irradia posteriormente en la etapa (vi) del procedimiento con luz UVA y/o UVC, de una manera en principio conocida.

55 Naturalmente, de manera opcional, el procedimiento puede contener todavía otras etapas de procedimiento. Por ejemplo antes o después de la inscripción de la máscara mediante láser IR, puede llevarse a cabo una irradiación previa. En este caso, los elementos para la impresión flexográfica de acuerdo con la invención son irradiados a

través de la película de soporte, con lo cual se genera un fondo de relieve uniforme y se puede ajustar la altura del relieve deseado.

### Ejemplos

Producción de las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención

5 En los Ejemplos se emplean los siguientes componentes:

Makromelt® 6900, una poliamida blanda y elástica de la razón social Henkel.

Spezial Schwarz 4, un negro de humo amorfo de la razón social Evonik.

Mowital® B16H, un polivinilbutiral con un contenido en OH residual de 19,5%, de la razón social Kuraray.

10 Pioloform® BL16, un copolímero de poli(vinilbutiral-viniletiral) con un contenido residual en OH de 16%, de la razón social Kuraray.

Loxanol® MI 6735, una polietilenimina con un peso molecular de 25.000 g/mol de BASF.

Lupasol® P, una polietilenimina con un peso molecular de 750.000 g/mol de BASF.

Syloid® ED 3, un dióxido de silicio amorfo con un tamaño medio de partícula de 5,8 µm, de Grace.

15 La invención se describe con mayor detalle en los siguientes Ejemplos. Los ensayos se llevaron a cabo a escala técnica, lo que significa que se produjeron placas de impresión flexográfica de gran formato en el formato de 1270 mm x 2032 mm. Como material de partida se empleó una placa de impresión flexográfica nyloflex® NEF 114 D de Flint Group. Todos los datos en % se han de entender como porcentajes en peso proporcionales.

20 Los componentes de la capa formadora de relieve de la capa de impresión flexográfica nyloflex® NEF se mezclaron y fundieron en una extrusora de doble husillo del tipo ZSK. La masa fundida se expulsó a una temperatura de 130°C a través de una boquilla de rendija ancha y se introdujo en una calandria. Por encima del cilindro superior de la calandria se introdujo una película de recubrimiento de PET previamente revestida con la capa de enmascaramiento ablativa por láser y la capa de barrera. Por encima del cilindro inferior de la calandria se introdujo una película de soporte de PET. La asociación se retiró a través de una cinta de aspiración en vacío, se enfrió y se cortó para formar el formato de placa deseado de 1270 mm x 2032 mm. La placa de impresión flexográfica tenía un grosor total de 25 1,27 mm. Después de un tiempo de almacenamiento de 2 semanas, se midieron las placas de impresión flexográfica y se continuaron tratando para formar clichés para la impresión flexográfica.

30 En todos los ensayos se empleó como película de recubrimiento una película de PET de 0,1 mm de grosor del tipo Mylar® A. Sobre esta película de recubrimiento se aplicó en cada caso una capa de enmascaramiento ablativa por láser. La capa de enmascaramiento contenía 65% de Makromelt® 6900 y 35% de Spezial Schwarz 4. Para la preparación de la capa, el Makromelt® 6900 se disolvió en una solución consistente en partes iguales de tolueno y n-propanol. A continuación, se añadió en porciones el Spezial Schwarz 4 y la solución se hizo pasar a lo largo de 5 h a través de un molino de bolas. El contenido en sólidos de la dispersión ascendió a 12%. A continuación, la dispersión se revistió a través de un rodillo con rasqueta sobre la película de Mylar® A y se secó a 75°C. El peso de aplicación en seco de la capa ascendió a 2,9 g/m<sup>2</sup> y la densidad óptica se encontraba a lo largo de toda la anchura de 35 revestimiento en un intervalo de 3,7 a 4,0.

La película de recubrimiento revestida con la capa de enmascaramiento se recubrió a continuación con la capa de barrera. La composición de las capas de barrera respectivas está contenida en la siguiente tabla.

Número de ensayo	Componentes capa de barrera	Proporciones en %
VV1 (Comparativo)	---	---
VV2 (Comparativo)	Mowital B16H	---
V1	Mowital B16H Loxanol MI 6735	93 7
V2	Mowital B16H Lupasol P	91 9
V3	Pioloform BL16 Lupasol P	95 5

Número de ensayo	Componentes capa de barrera	Proporciones en %
V4	Pioloform BL16	77
	Loxanol MI 6735	7
	Syloid ED 3	16
V5	Pioloform BL16	71
	Loxanol MI 6735	9
	Syloid ED 3	20

5 Para la producción de la capa de barrera (C) el aglutinante se disolvió en una mezcla de disolventes consistente en 20% de agua y 80% de iso-propanol a la temperatura ambiente. A continuación, se añadieron el componente de adherencia y eventualmente la carga y la solución o bien la dispersión se agitó durante 30 minutos. El contenido en sólidos de la solución de revestimiento ascendió a 12%. La solución de revestimiento se aplicó a continuación a través de un rodillo con rasqueta sobre la capa de enmascaramiento y se secó a 65°C. El peso de aplicación en seco de la capa ascendió a 2,8 g/m<sup>2</sup>. Las películas de cubierta revestidas dos veces de esta forma se hicieron pasar a continuación a la calandria tal como se ha descrito arriba y de esta forma se unieron de manera firmemente adherente con la capa formadora de relieve de la placa de impresión flexográfica.

10 Tratamiento de las placas de impresión flexográfica de acuerdo con la invención para formar clichés de impresión flexográfica e impresión

Después de un tiempo de almacenamiento de 2 semanas, las placas de impresión flexográfica se trataron para formar un cliché y se evaluaron. Las placas de impresión flexográfica se irradiaron previamente primero durante alrededor de 30 segundos en la cara dorsal (irradiador nyloflex® F V, Flint Group).

15 A continuación, se retiró la película de recubrimiento. La retirada de la película de recubrimiento se evaluó estadísticamente. Para ello, se retiró manualmente la película de recubrimiento de en cada caso 10 placas de gran formato, y las placas de impresión se examinaron en cuanto a desprendimientos en los cantos y las esquinas. Se anotó el número de placas exentas de defectos.

20 Además, se determinó la adherencia de la película de recubrimiento y la adherencia de la capa de enmascaramiento ablativa por láser a la capa de barrera situada por debajo. Las mediciones de adherencia se determinaron en tiras de 4 cm de anchura en una máquina de ensayo de tracción-dilatación Zwick.

25 Las placas de impresión flexográfica se montaron después sobre el tambor de un láser IR (CDI® Spark 4835 de la razón social Esko) y se ilustraron con una disolución de 2540 dpi (siglas inglesas de puntos por pulgada) con un motivo adecuado. El motivo de ensayo contenía, entre otros, una cuña de reticulación con valores de tono escalonados (1% a 5% de campos de reticulación a una distancia de 0,2%) en el caso de una resolución de 146 lpi (siglas inglesas de líneas por pulgada).

La placa así preparada se expuso a continuación durante 14 minutos a radiación UVA (irradiador nyloflex® FV, Flint Group) y a continuación se reveló.

30 El revelado basado en disolvente de las placas de impresión flexográfica irradiadas como imágenes se llevó a cabo en el caso de la velocidad de arrastre por lavado indicada en cada caso y con el ajuste de los cepillos aconsejados para el tipo de producto respectivo con ayuda de un aparato para el arrastre por lavado nyloflex® F V de Flint Group. Como agente para el arrastre por lavado se empleó nylosolv® A de Flint Group, un agente para el arrastre por lavado en flexografía usual en el comercio a base de aprox. 70% de disolvente hidrocarbonado y aprox. 30% de alcohol. Después del proceso de arrastre por lavado, los clichés que todavía contenían disolvente se secaron durante 120 minutos a 60 – 65°C de acuerdo con los consejos específicos para el producto y, a continuación, se irradiaron posteriormente en la unidad de irradiación posterior de un irradiador nyloflex® F V con luz UVA y UVC. Los clichés flexográficos se evaluaron microscópicamente y se determinó el valor de tono de la retícula menor que podía representarse de manera irrefutable sobre el cliché flexográfico. Además, se determinó la profundidad del relieve.

A continuación, los clichés flexográficos se imprimieron con los siguientes parámetros de impresión.

Máquina impresora: máquina de cilindros central W&H

40 Sustrato: película de PE blanca

Tinta de impresión: tinta de impresión flexográfica basada en alcohol Flexistar Cyan

Cinta adhesiva: Lohmann 5.3

Velocidad de impresión: 100 m/min

Ajuste de presión: óptima (+ 70 µm a través de ajuste Kissprint)

Con ayuda de los modelos de impresión se determinó la densidad óptica de una superficie completa impresa.

Los resultados de las mediciones de adherencia, así como los resultados de la evaluación del cliché y de la impresión están recopilados en la siguiente Tabla.

Ensayo	Adherencia película de recubrimiento (cN/4 cm)	Adherencia capa de enmascaramiento (cN/4 cm)	Test de retirada estadístico*)	Profundidad del relieve (µm)	Valor de tono estable más pequeño a 146 lpi (%)	Densidad de tono completo (DO)
VV1	13,9	87,1	10	820	3,8	1,50
VV2	14,5	22,1	1	820	1,6	1,53
V1	15,8	88,7	10	790	1,4	1,50
V2	16,4	104	10	810	1,4	1,54
V3	17,4	44,0	9	800	1,6	1,55
V4	15,7	67,1	10	820	1,6	1,74
V5	25,6	148,5	10	800	1,4	1,69

\*) Número de placas sin defectos al retirar la película de recubrimiento de en cada caso 10 placas

5 Los resultados confirman de manera impresionante el aumento de los valores de adherencia mediante la adición del componente de adherencia de carácter básico. Solo en el caso de V3 con una proporción relativamente baja del componente de adherencia de 5%, el aumento de la adherencia no es particularmente acusado.

10 Los valores de adherencia se correlacionan con los resultados del ensayo de retirada de la película de recubrimiento estadístico. El ensayo comparativo VV1 sin capa de barrera muestra una buena adherencia. La retirada de la película de recubrimiento funciona sin problemas. El ensayo comparativo VV2 con la capa de barrera, pero sin el componente de adherencia muestra una débil adherencia de la capa de enmascaramiento a la capa de barrera situada por debajo y, de manera correspondiente, un resultado de retirada muy malo. Solo de una placa de diez pudo ser separada sin defectos la película de recubrimiento. Todos los demás ajustes del ensayo con capa de barrera con componente de adherencia mostraron por el contrario en el ensayo de retirada resultados muy buenos.

15 Las profundidades del relieve de todos los ajustes del ensayo son poco llamativas. Esto es una confirmación de que la capa de barrera adicional no perjudica al arrastre por lavado. El efecto de bloqueo frente al oxígeno está acusado en el caso de las placas de impresión flexográfica con capa de barrera. Los valores de tono de la retícula de 1,4% o 1,6% pueden representarse de manera irreprochable sobre la placa. La placa flexográfica sin capa de barrera (VV1) puede mantener, por el contrario, solo un valor de tono mínimo de 3,8% en el cliché. Es notable la elevada densidad de la tinta que se alcanza en los ensayos V4 y V5. Estos ensayos contienen en la capa de barrera una carga inorgánica que hace rugosa a la capa de barrera. Esta rugosidad se imprime sobre la superficie del cliché flexográfico, con lo cual se puede alcanzar una transferencia de tinta considerablemente mejorada en la impresión.

**Breve descripción de las Figuras**

25 La Figura 1 muestra una fotografía al microscopio electrónico de puntos reticulares de un cliché flexográfico de acuerdo con V5. Los puntos reticulares corresponden a un valor de tono de 2% a 146 lpi (lines per inch, *líneas por pulgada*).

La Figura 2 muestra una fotografía al microscopio electrónico de puntos reticulares de un cliché flexográfico de acuerdo con V5. Los puntos reticulares corresponden a un valor de tono de 30% a 146 lpi (lines per inch, *líneas por pulgada*).

30 La Figura 3 muestra una fotografía al microscopio electrónico de una superficie completa de un cliché flexográfico conforme a V5.

35 Las fotografías al microscopio electrónico del cliché flexográfico de V5 (Figuras 1 a 3) confirman de manera impresionante que la rugosidad la capa de barrera se imprime sobre la superficie del cliché flexográfico. La superficie muestra depresiones o bien agujeros que son los responsables de la transferencia de tinta mejorada. La rugosidad no se transfiere en este caso solo a los elementos planos del cliché flexográfico (véase la Figura 3), sino también a las superficies de los puntos reticulares finos (Figuras 1 y 2). Esto solo es posible debido a que la difusión posterior de oxígeno es suprimida por completo mediante la capa de barrera de acuerdo con la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Elemento para la impresión flexográfica fotopolimerizable y capaz de ser ilustrado digitalmente para la producción de moldes de impresión flexográfica, que comprende en la secuencia mencionada, dispuestos uno sobre otro, al menos
- 5 (A) un soporte dimensionalmente estable,
- (B) al menos una capa fotopolimerizable y formadora de relieve con un grosor de capa de 300 a 7000  $\mu\text{m}$ , que comprende al menos un aglutinante elastomérico, un monómero etilénicamente insaturado, así como un fotoiniciador o un sistema fotoiniciador,
- (C) una capa de barrera transparente para la luz UVA, que bloquea el oxígeno, con un grosor de capa de 0,3 a 5  $\mu\text{m}$ ,
- 10 (D) una capa de enmascaramiento ablativa por láser con un grosor de capa de 0,3 a 5  $\mu\text{m}$ , que comprende al menos un aglutinante elastomérico y un material absorbente de luz UV/VIS, así como
- (E) una película de recubrimiento desprendible,
- caracterizado por que
- las capas (B), (C) y (D) son solubles o pueden ser dispersadas en un disolvente orgánico,
- 15 - la capa de barrera (C) contiene al menos un aglutinante que bloquea el oxígeno y un componente de adherencia oligomérico o polimérico básico, y
- el aglutinante elastomérico de la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser se elige del grupo consistente en poliamidas, poli(acetatos de vinilo), copolímeros de etileno y acetato de vinilo, poli(acetatos de vinilo) parcialmente saponificados, poliuretanos, nitrocelulosa y polivinilacetales.
- 20 2. Elemento para la impresión flexográfica fotopolimerizable y capaz de ser ilustrado digitalmente según la reivindicación 1, caracterizado por que el aglutinante que bloquea el oxígeno de la capa de barrera (C) contiene un poli(acetato de vinilo) parcialmente saponificado con un grado de saponificación de 10 a 75% en moles.
3. Elemento para la impresión flexográfica fotopolimerizable y capaz de ser ilustrado digitalmente según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el aglutinante que bloquea el oxígeno de la capa de barrera (C) contiene
- 25 un poli(acetato de vinilo).
4. Elemento para la impresión flexográfica fotopolimerizable y capaz de ser ilustrado digitalmente según la reivindicación 3, caracterizado por que el polivinilacetato se elige del grupo consistente en polivinilformal, poliviniletiral, polivinilpropiral, polivinilbutiral y poli(viniletiral-vinilbutiral).
5. Elemento para la impresión flexográfica fotopolimerizable y capaz de ser ilustrado digitalmente según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el componente de adherencia básico de la capa de barrera (C) es una
- 30 polivinilamina o polietilenimina oligomérica o polimérica.
6. Elemento para la impresión flexográfica fotopolimerizable y capaz de ser ilustrado digitalmente según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la capa de barrera (C) contiene adicionalmente una carga.
7. Elemento para la impresión flexográfica fotopolimerizable y capaz de ser ilustrado digitalmente según la reivindicación 6, caracterizado por que la carga es  $\text{SiO}_2$  o un silicato.
- 35 8. Elemento para la impresión flexográfica fotopolimerizable y capaz de ser ilustrado digitalmente según la reivindicación 6 o 7, caracterizado por que la carga presenta un tamaño medio de partícula de 1 a 10  $\mu\text{m}$ , preferiblemente de 2 a 6  $\mu\text{m}$ .
9. Elemento para la impresión flexográfica fotopolimerizable y capaz de ser ilustrado digitalmente según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la capa de barrera (C) que bloquea el oxígeno contiene
- 40 50 a 99% en peso del aglutinante que bloquea el oxígeno,
- 1 a 30% en peso del componente de adherencia básico y
- 0 a 50% en peso de cargas.
10. Elemento para la impresión flexográfica fotopolimerizable y capaz de ser ilustrado digitalmente según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la capa de barrera que bloquea al oxígeno contiene 1 a 30% en peso de cargas.
- 45

11. Elemento para la impresión flexográfica fotopolimerizable y capaz de ser ilustrado digitalmente según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el material absorbente de luz UV-VIS de la capa de enmascaramiento (D) se elige del grupo consistente en negro de humo, grafito, nanopartículas de carbono o nanotubitos de carbono.
- 5 12. Procedimiento para la producción de un molde de impresión flexográfica a partir de un elemento para la impresión flexográfica según una de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende las etapas (i) a (vi) de procedimiento:
- (i) desprendimiento de la película de recubrimiento (E),
  - (ii) inscripción de una máscara en la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser con ayuda de un láser IR,
  - (iii) irradiación con luz UVA del elemento para impresión flexográfica ilustrado a través de la máscara formada,
- 10 (iv) retirada de los restos de la capa de enmascaramiento (D) ablativa por láser, de la capa de barrera (C), así como de las porciones no polimerizadas de la capa (B) formadora de relieve utilizando un agente para el arrastre por lavado,
- (v) secado de la placa de impresión flexográfica obtenida, así como
  - (vi) opcionalmente irradiación posterior con luz UVA o UVC de la placa de impresión flexográfica secada.
- 15 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que el agente para el arrastre por lavado utilizado en la etapa (iv) contiene hidrocarburos alifáticos, cicloalifáticos o aromáticos y uno o varios alcoholes.

Fig. 1

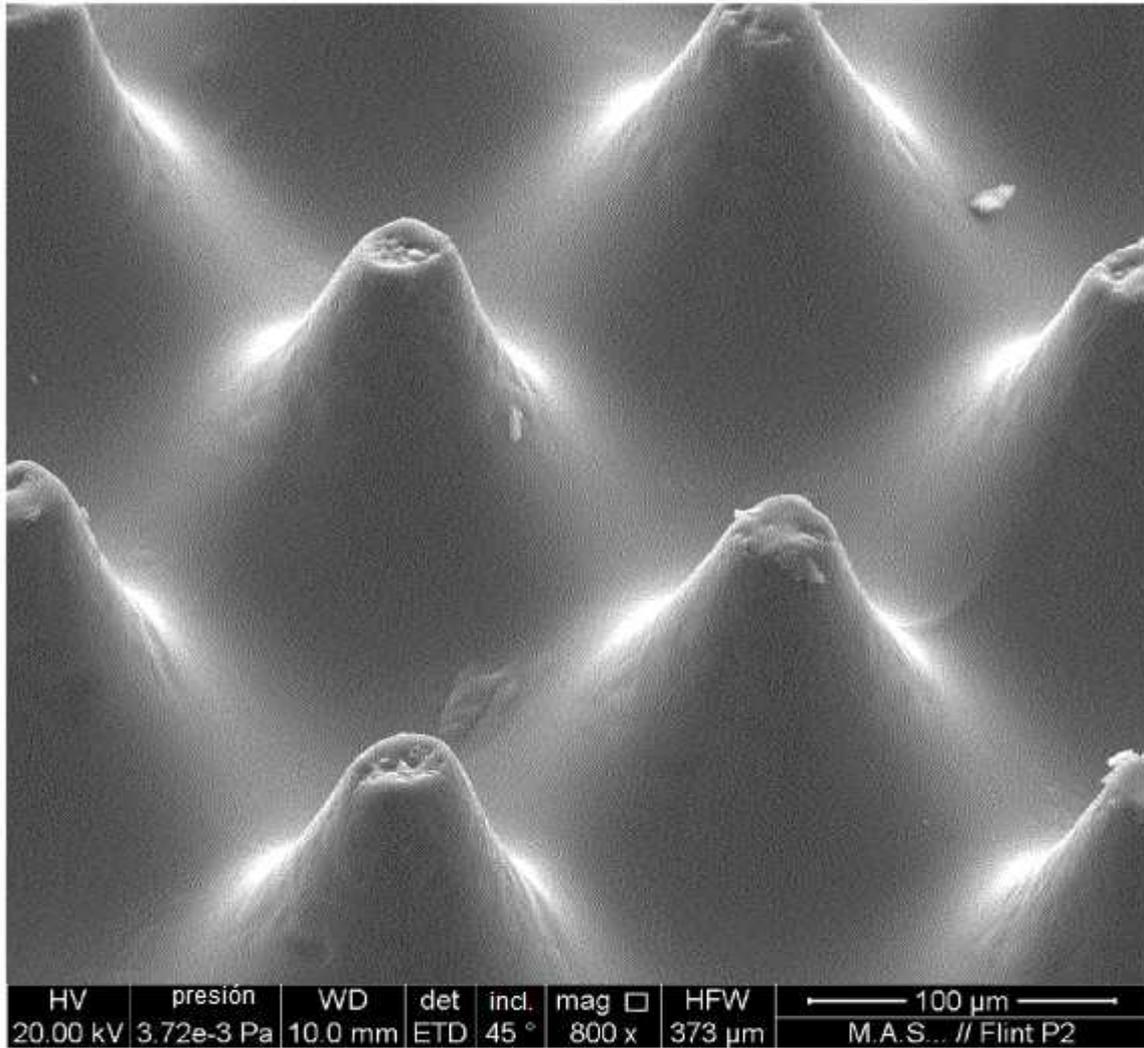


Fig. 2

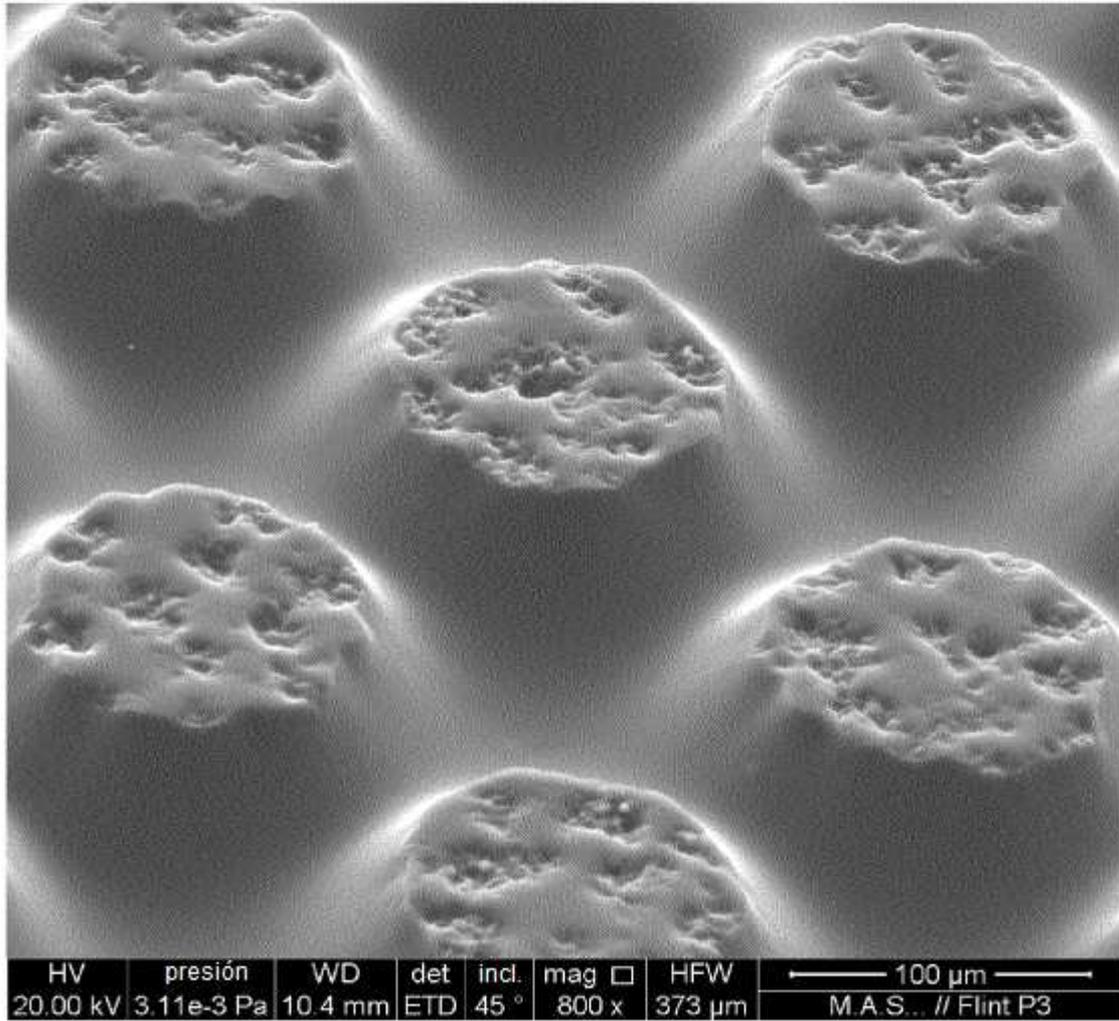


Fig. 3

