

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 938 521**

51 Int. Cl.:

B41M 1/28 (2006.01)
B41M 1/02 (2006.01)
B41M 1/04 (2006.01)
B41M 1/06 (2006.01)
B41M 5/00 (2006.01)
B41M 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.01.2020** **PCT/EP2020/050687**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2020** **WO20156788**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2020** **E 20700589 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2022** **EP 3917782**

54 Título: **Procedimiento para imprimir un material de impresión metálico en una máquina de impresión**

30 Prioridad:

28.01.2019 DE 102019101998

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.04.2023

73 Titular/es:

KOENIG & BAUER AG (100.0%)
Friedrich-Koenig-Str. 4
97080 Würzburg, DE

72 Inventor/es:

BEHNKE, STEPHAN

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 938 521 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 imprimir un material de impresión metálico en una máquina de impresión

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para imprimir un material de impresión metálico en una máquina de impresión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento JP 2001 002969 A describe una tinta para imprimir un material de impresión metálico, aplicándose una tinta de impresión de curado o una laca de curado sobre la superficie del material de impresión metálico, usándose
10 una tinta de impresión de curado por radicales como tinta de impresión o una laca de curado por radicales como laca, en donde el curado por radicales se realiza mediante polimerización por radicales.

Por los documentos JP 2003 012974 A, DE 197 50 259 A1 y US 2015/239272 A1 se conocen, en cada caso, un procedimiento para imprimir un material de impresión metálico en una máquina de impresión, en donde con al menos una unidad de impresión de la máquina de impresión se aplica una tinta de impresión de curado o una laca de curado en cada caso directa e inmediatamente sobre la superficie del material de impresión metálico, usándose una tinta de impresión de curado por radicales como tinta de impresión o una laca de curado por radicales como laca, en donde el curado por radicales se realiza mediante polimerización por radicales.

20 Por el documento DE 60 120 305 T2 se conoce un procedimiento para imprimir un material de impresión de chapa en una máquina de impresión, en el que una superficie de la chapa sobre la que se imprime en un espesor de capa de, por ejemplo, 0,2 µm a 10 µm, está provista de un revestimiento blanco.

Por el documento EP 1 503 899 A2 se conoce un equipo para imprimir material de impresión esencialmente no absorbente, configurado como paneles metálicos, con una máquina de impresión que forma parte de una línea de impresión y presenta al menos una unidad de impresión equipada con tinta de impresión, en donde están previstos un primer equipo de impresión y un segundo equipo de impresión, cada uno de los cuales pertenece a la línea de impresión y está situado aguas arriba de la unidad de impresión –visto en la dirección de impresión–, en donde –visto en la dirección de impresión– el primer equipo de impresión es seguido por el segundo equipo de impresión, y en
30 donde el primer equipo de impresión está equipado con imprimación de secado UV y el segundo equipo de impresión está equipado con laca blanca de secado UV y el primer equipo de impresión y el segundo equipo de impresión van seguidos en cada caso de un equipo de secado UV perteneciente a la línea de impresión.

Por el documento EP 2 428 359 A1 se conoce un dispositivo de impresión para imprimir estructuras planas con al menos una tinta de impresión, siendo la tensión superficial de esta estructura plana inferior o igual a la tensión superficial de la tinta de impresión, que comprende al menos una unidad de impresión activa y una instalación de secado final dispuesta aguas abajo de esta al menos una unidad de impresión activa para secar la tinta de impresión aplicada sobre la estructura plana por la al menos una unidad de impresión activa, en donde al menos un equipo de irradiación con al menos una fuente de radiación electromagnética cada uno para irradiar la estructura plana antes de
40 que esta sea alimentada a la al menos una unidad de impresión activa está configurado aguas arriba de la al menos una unidad de impresión activa, en donde la fuente de radiación es, por ejemplo, un tubo de descarga de gas UV alargado o un radiador infrarrojo alargado.

Por el documento US 2018/0046114 A1 se conoce un dispositivo para aplicar una decoración sobre una superficie exterior de un recipiente metálico, que comprende una plancha de impresión por transferencia, un sistema electrofotográfico en una orientación predeterminada con respecto a la plancha de impresión por transferencia, en donde el sistema electrofotográfico transporta un material de tóner a la plancha de impresión por transferencia, y una unidad de alimentación para poner el recipiente metálico en contacto con la plancha de impresión por transferencia para transferir el material de tóner desde la plancha de impresión por transferencia a la superficie exterior del recipiente metálico para la decoración del mismo.

Por el documento US 2017/0354991 A1 se conoce un procedimiento para fabricar una placa de acero impresa con un patrón transparente, que comprende formar una capa de película de tinta impresa mediante la inyección de tinta transparente sobre al menos una superficie de una placa de acero y curar la capa de película de tinta impresa con luz ultravioleta para formar una capa de película de tinta impresa curada, y que además preferiblemente comprende realizar un preprocesamiento sobre la superficie en cuestión de la placa de acero con plasma antes de formar la capa de película de tinta impresa.

Por el documento DE 10 2006 044 957 A1 se conoce un procedimiento para transferir capas de aplicación de formación de imagen y/o de recubrimiento o superposición de una película de transferencia sobre pliegos de impresión en una máquina de procesamiento de pliegos, en particular una máquina de impresión rotativa sobre pliegos, al menos con una unidad de aplicación para un revestimiento gráfico o bidimensional de un pliego de impresión con un adhesivo y con al menos una unidad de revestimiento para transferir capas de formación de imagen o de recubrimiento de la película de transferencia sobre el pliego de impresión, en donde un intersticio de transferencia está formado en una unidad de revestimiento y la película de transferencia se deposita a lo largo de la superficie de un cilindro de impresión y con el lado revestido sobre un pliego de impresión y puede guiarse bajo presión junto con este a través del intersticio

de transferencia, de modo que las capas de formación de imagen o de recubrimiento se transfieran por adhesión en regiones provistas de adhesivo desde la película de transferencia sobre el pliego de impresión, en donde a la máquina de impresión se alimentan pliegos de impresión rígido-elásticos como paneles de chapa o paneles de plástico, que están provistos de un revestimiento de lámina gráfico o bidimensional de la lámina de transferencia en al menos una primera cara impresa o revestida o sin imprimir o sin revestir en un intersticio de transferencia, y en donde los pliegos de impresión metálicos o de plástico se secan antes y/o después de la aplicación del revestimiento de película.

La invención se basa en el objetivo de crear un procedimiento para imprimir un material de impresión metálico configurado como hojalata en una máquina de impresión, en el que esta impresión sea posible sobre una superficie desnuda, es decir, no imprimada, de la chapa.

El objetivo se consigue de acuerdo con la invención mediante las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a configuraciones ventajosas y/o a perfeccionamientos de la solución encontrada.

Las ventajas que se pueden lograr con la invención consisten, en particular, en que un material de impresión metálico original en cuanto a su superficie, es decir, no preparado, preferiblemente una chapa, en particular una hojalata, se puede imprimir directamente sin la etapa de mecanizado adicional de aplicación de una imprimación. Cuando se lleva a cabo el procedimiento propuesto, no se requiere un pretratamiento de la superficie del material de impresión metálico sobre el que se va a imprimir para mejorar la adherencia de la tinta de impresión o de la laca a esta superficie y/o para mejorar la humectabilidad de esta superficie con la tinta de impresión o la laca, lo que ahorra costes.

Se utilizan envases metálicos en particular en forma de latas, por ejemplo, en forma de latas de chapa para alimentos o alimentos para mascotas, en forma de latas de pulverización para aerosoles o en forma de envases para otros productos químico-técnicos, en forma de latas de bebidas o como cierres en forma de tapas o tapones corona, fabricándose estos envases, por ejemplo, a partir de chapa de acero o chapa aluminio u hojalata, en particular resistentes a la corrosión. A menudo se desea decorar dichos envases metálicos, que normalmente se producen en cantidades muy grandes, preferentemente de varios millones de piezas, en un proceso de impresión industrial, es decir, con una máquina de impresión. Esto se aplica en particular, por ejemplo, a la industria de las bebidas.

Se denomina chapa a un producto acabado laminado plano hecho de metal, que por ejemplo se entrega como panel o como rollo de acero en forma de tira (bobina). En lo sucesivo se habla de la impresión de una superficie de hojalata, siendo la hojalata una chapa delgada de acero laminada en frío, cuya superficie está revestida con estaño. Los espesores de hojalata de 0,1 mm a 0,5 mm son habituales actualmente. El propósito principal del estañado es proteger contra la corrosión. Para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la invención, la chapa de núcleo, preferentemente de acero, se configura como chapa pasivada sin cromo, es decir, como chapa CFPA y no como chapa ECCS (*electrolytic chromium coated steel*) cromada o como chapa ETP (*electrolytic tin plate*) pasivada superficialmente con cromo y estañada. Una pasivación sin cromo de la superficie de la chapa en cuestión, es decir, en este caso de la hojalata, tiene lugar, por ejemplo, mediante una pasivación de titanio/zirconio. Como alternativa o además de las sustancias titanio y circonio, pueden usarse, por ejemplo, las sustancias hafnio y/o silicio y/o aluminio y/o boro en cada caso como átomo central para la pasivación de la superficie de la chapa en cuestión.

Para decorar una chapa usada para formar un envase, se aplican de acuerdo con la invención una tinta de impresión generalmente viscosa o una laca generalmente de baja viscosidad en cada caso en un espesor de capa de, por ejemplo, 1 µm a 10 µm, preferiblemente en un espesor de capa en un intervalo de entre 4 µm y 5 µm, sobre la superficie desnuda de la chapa pasivada sin cromo en cuestión mediante el uso de al menos una unidad de impresión de una máquina de impresión, a saber, en cada caso de manera directa e inmediata, es decir, sin la etapa de mecanizado adicional, que ha de llevarse a cabo antes de la impresión, de aplicar una imprimación sobre la superficie en cuestión.

Las tintas de impresión son mezclas por lo general líquidas de sustancias que contienen colorantes y que consisten en pigmentos, aglutinantes y disolventes orgánicos dispersos, es decir, distribuidos por lo general de manera extremadamente fina. La tinta de impresión negra contiene pigmentos de negro de carbón, en particular negro de gas. Los pigmentos coloreados se extraen de minerales o se producen químicamente.

Las propiedades mecánicas de las tintas de impresión también se denominan propiedades reológicas. Tintas de impresión para procesos de impresión en los que la tinta se aplica mediante cilindros, por ejemplo, en la impresión *offset*, impresión en relieve o huecogrado, requieren un buen transporte de la tinta de impresión sobre los cilindros entintadores y baja formación de aerosoles. El transporte de tinta viene dado por la pegajosidad de la tinta de impresión. La pegajosidad es la fuerza requerida para desprender una película de tinta de impresión. Es una relación compleja entre viscosidad, cohesión y adhesión y se mide como "tack" en las pruebas de tinta de impresión. La formación de aerosoles es la formación de niebla de tinta y filamentos de tinta a altas velocidades de impresión. Estos aerosoles son indeseables. La formación de aerosoles depende en gran medida de la temperatura, ya que se correlaciona directamente con la viscosidad.

Las tintas de impresión consisten esencialmente en:

- a) colorantes, es decir, de pigmentos o tintes, para dar color,
- b) aglutinantes, principalmente a base de resinas (resinas sólidas, resinas alquídicas) para fijar los colorantes al material de impresión,
- c) aditivos para ajustar las propiedades reológicas, por ejemplo, para influir en el secado, el brillo o la dureza de la superficie.

La laca es una sustancia de revestimiento líquida o en polvo que se aplica en una capa delgada sobre un objeto y se convierte en una película sólida y continua a través de procesos químicos o físicos que afectan en particular a su disolvente. Las lacas consisten por lo general en aglutinantes, cargas, pigmentos, disolventes, resinas y/o acrilatos y aditivos, tales como biocidas. En el caso de una laca libre de emisiones, en particular de curado por radiación, un monómero sirve como "disolvente" que se polimeriza en la película de laca durante el curado. En este caso se trata de un aglutinante de bajo peso molecular con baja presión de vapor, que preferiblemente se cura químicamente a través de procesos inducidos por UV, por ejemplo, en fracciones de segundo. Como fuente de radiación sirve generalmente una lámpara UV de alta potencia. Lo mismo se aplica a los aglutinantes utilizados en una tinta de impresión.

Para aplicar la tinta o la laca es apropiado, por ejemplo, un procedimiento de impresión que utiliza una plancha de impresión. En particular, la superficie pasivada sin cromo del material de impresión metálico, es decir, chapa, puede imprimirse en un procedimiento de impresión *offset* o en un procedimiento de impresión en relieve o en un procedimiento de impresión flexográfica.

De acuerdo con la invención, una tinta de impresión de curado por radicales o una laca de curado por radicales se usan como fluido de impresión, es decir, como tinta de impresión o como laca. Una tinta de impresión de este tipo o una laca de este tipo están configuradas en cada caso para curar por radiación, en particular por UV. El curado de la tinta de impresión o de la laca tiene lugar por radicales y, por lo tanto, repentinamente, es decir, en un tiempo muy corto, preferiblemente en menos de 1 segundo, en particular en fracciones de segundo, y, por ejemplo, de manera no catiónica. Una iniciación del curado de la tinta de impresión o de la laca tiene lugar en cada caso, por ejemplo, por irradiación dirigida hacia el material de impresión desde una fuente de radiación, en particular con radiación ultravioleta procedente de una fuente de radiación UV o con radiación de rayos X o con otra radiación ionizante.

El curado por radicales se lleva a cabo mediante polimerización por radicales, que esencialmente tiene lugar en las siguientes tres subetapas:

1. reacción de iniciación en la que se forma un centro activo para la formación de una cadena macromolecular, por lo general, mediante un extremo de cadena activo;
2. reacción de crecimiento, en la que la cadena macromolecular crece en una reacción en cadena mediante la agregación repetida de monómeros la cadena en cuestión, y
3. reacción de terminación, en la que el crecimiento de la cadena macromolecular se termina irreversiblemente por reacciones de dismutación o por combinación.

Para iniciar la cadena, un radical añadido a la tinta de impresión o a la laca como iniciador rompe un enlace múltiple, por ejemplo, un doble enlace $C=C$, en particular un doble enlace $C=C$ de un grupo vinilo y genera un radical primario con capacidad de crecimiento. En una reacción de crecimiento, se agregan monómeros constantemente al radical primario, es decir, continuamente, y esto preferiblemente también con una energía de activación baja. Cuando dos radicales se encuentran, es decir, cuando se combinan, se produce una terminación de la cadena. Además, la terminación de la cadena puede producirse por dismutación.

Otras polimerizaciones industriales, es decir, reacciones de formación de polímeros a partir del grupo de reacciones de crecimiento en cadena que difieren del grupo de reacciones de crecimiento en etapas, son la polimerización en cadena catiónica ya mencionada o una polimerización en cadena aniónica o una polimerización en cadena coordinativa. Estas polimerizaciones en cadena difieren en su mecanismo de la polimerización en cadena por radicales de acuerdo con la invención. En el caso de la polimerización en cadena por radicales, no es un catión o un anión o un complejo coordinativo lo que se une a la cadena polimérica en crecimiento tras la reacción de iniciación, sino un radical. La formación de los polímeros se desarrolla a este respecto como reacción en cadena, por lo general, no ramificada. Como resultado de este crecimiento, se forman macromoléculas, es decir, polímeros con cadenas largas, incluso con conversiones muy bajas, y grandes cantidades de monómeros permanecen sin cambios. El crecimiento de las cadenas poliméricas se desarrolla, en el caso de una reacción de crecimiento en cadena, en particular en el caso de una polimerización por radicales, mucho más rápido que, por ejemplo, en el caso de una reacción de crecimiento escalonado.

Los átomos o moléculas con al menos un electrón de valencia desapareado, que son particularmente reactivos, se denominan radicales. A este respecto, el electrón de valencia desapareado se encuentra, por ejemplo, en C, N, O o halógenos. Los radicales usados con frecuencia son el dióxígeno, el óxido nítrico, el radical hidroxilo, los radicales cloro o los radicales bromo. Los radicales suelen ser muy reactivos y, por lo tanto, también de vida muy corta con una vida útil de, por lo general, menos de 1 segundo.

Para iniciar una polimerización por radicales o reacción en cadena, se añade al menos un denominado iniciador de

radicales, también llamado iniciador, a la mezcla de reacción configurada como tinta de impresión o laca, en particular al aglutinante respectivo de la tinta de impresión en cuestión o de la laca en cuestión. Estos iniciadores de radicales son moléculas que se pueden disociar en radicales con especial facilidad, por ejemplo, por irradiación con luz ultravioleta. Ejemplos de iniciadores de radicales son azobisisobutironitrilo, peróxido de dibenzoilo, peróxido de dilauroilo, peróxido de di-*terc*-butilo, peroxidicarbonato de diisopropilo y/o peroxodisulfato de potasio.

5

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para imprimir un material de impresión metálico en una máquina de impresión, en donde con al menos una unidad de impresión de la máquina de impresión se aplica una tinta de impresión de curado o una laca de curado en cada caso directa e inmediatamente sobre la superficie del material de impresión metálico, utilizándose una tinta de impresión de curado por radicales como tinta de impresión o una laca de curado por radicales como laca, en donde el curado por radicales se realiza mediante polimerización por radicales, utilizándose como material de impresión hojalata, caracterizado por que como material de impresión se utiliza hojalata con una superficie pasivada sin cromo, realizándose la pasivación sin cromo de la superficie de la hojalata en cuestión mediante pasivación de titanio/zirconio y/o mediante el uso de las sustancias hafnio y/o silicio y/o aluminio y/o boro en cada caso como átomo central.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la tinta de impresión de curado por radicales o la laca de curado por radicales se aplica en un espesor de capa de 1 μm a 10 μm en cada caso sobre la superficie pasivada sin cromo del material de impresión metálico.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la superficie pasivada sin cromo del material de impresión metálico es impresa por la unidad de impresión en cuestión con un procedimiento de impresión que utiliza una plancha de impresión.
4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 o 3, caracterizado por que la superficie pasivada sin cromo del material de impresión metálico se imprime en un procedimiento de impresión *offset* o en un procedimiento de impresión en relieve o en un procedimiento de impresión flexográfica.
5. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4, caracterizado por que la tinta de impresión aplicada sobre la superficie pasivada sin cromo del material de impresión metálico o la laca aplicada sobre la superficie pasivada sin cromo del material de impresión metálico se cura en cada caso por irradiación con una radiación ultravioleta utilizando una fuente de radiación dirigida hacia el material de impresión.
6. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5, caracterizado por que el curado por radicales de la tinta de impresión o de la laca se realiza en cada caso en menos de 1 segundo o en fracciones de segundo.
7. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6, caracterizado por que la polimerización por radicales se desarrolla al menos en las siguientes tres subetapas:
 - a) reacción de iniciación en la que se forma un centro activo para la formación de una cadena macromolecular mediante un extremo de cadena activo al romper un radical un enlace múltiple o un doble enlace C=C y generar un radical primario con capacidad de crecimiento;
 - b) reacción de crecimiento, en la que la cadena macromolecular en cuestión crece en una reacción en cadena mediante la agregación repetida de monómeros, agregándose monómeros continuamente al radical primario, y
 - c) reacción de terminación, en la que el crecimiento de la cadena macromolecular se termina irreversiblemente por una combinación de dos radicales o por una reacción de dismutación.
8. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2 o 3 o 4 o 5 o 6 o 7, caracterizado por que se añade al menos un iniciador de radicales a la tinta de impresión o a la laca para iniciar la polimerización por radicales.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que el al menos un iniciador de radicales añadido a la tinta de impresión o a la laca se disocia en radicales mediante la irradiación con radiación ultravioleta para iniciar la polimerización por radicales.
10. Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, caracterizado por que como iniciador de radicales se utiliza azobisisobutironitrilo y/o peróxido de dibenzoilo y/o peróxido de dilauroilo y/o peróxido de di-*tert*-butilo y/o peroxidicarbonato de diisopropilo y/o peroxodisulfato de potasio.