

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 799 721**

51 Int. Cl.:

B44C 5/04 (2006.01)

B41M 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.01.2015 PCT/IB2015/050088**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2015 WO15104652**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2015 E 15701839 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3092133**

54 Título: **Método para fabricar paneles con una superficie decorativa**

30 Prioridad:

10.01.2014 EP 14150782

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

21.12.2020

73 Titular/es:

UNILIN, BVBA (100.0%)

Ooigemstraat 3

8710 Wielsbeke, BE

72 Inventor/es:

CLEMENT, BENJAMIN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 799 721 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

Método para fabricar paneles con una superficie decorativa

La presente invención se refiere a un método para fabricar paneles con una superficie decorativa, o los llamados paneles decorativos.

5 Más en particular, la invención se refiere a un método para fabricar paneles, en el que dichos paneles comprenden al menos un sustrato y una capa superior, en el que dicha capa superior comprende una capa de papel que tiene un patrón impreso. Los paneles de la invención pueden referirse a paneles de mobiliario, paneles de techo, paneles de suelo o similares, en el que estos paneles comprenden preferentemente un sustrato basado en madera, tal como un sustrato MDF o HDF (fibras vulcanizadas de densidad media o alta) o un sustrato que consiste o se fabrica esencialmente de un tablero prensado de madera.

10 Tradicionalmente, la decoración o patrón de tales paneles se imprime en papel mediante impresión offset o de huecograbado. El papel obtenido se recoge como un papel decorativo en un llamado panel laminado. De acuerdo con el proceso DPL (laminado de presión directa) el papel ya impreso o papel decorativo está provisto de resina de melamina para formar una capa decorativa. Después, se forma una pila que comprende al menos un sustrato con forma de placa, dicha capa decorativa y posiblemente una capa protectora encima de dicha capa decorativa, en el que dicha capa protectora o capa superpuesta se basa en resina y/o papel también. Dicha pila se prensa y el tratamiento de prensado tiene como resultado una conexión o adherencia mutua del papel decorativo, el sustrato y la capa protectora, así como un endurecimiento de la resina presente en la pila. Como resultado de la operación de prensado se obtiene un panel decorativo con una superficie de melamina, que puede ser altamente resistente al desgaste. En el lado inferior del sustrato con forma de placa, puede aplicarse una capa contraria o capa compensadora, o como alternativa, una capa decorativa puede unirse al lado inferior también, especialmente en el caso de paneles laminados para mobiliario. Tal capa contraria o capa compensadora o cualquier otra capa en el lado inferior del panel laminado restringe o evita una posible flexión del panel decorativo, y se aplica en el mismo tratamiento de prensado, por ejemplo, proporcionando una capa de papel que lleva resina como la capa más inferior de la pila, en el lado de la pila opuesto a dicha capa decorativa. Para ejemplos de un proceso DPL se hace referencia al documento EP 1 290 290, a partir del que se conoce además que se proporciona un relieve en dicha superficie de melamina durante el mismo tratamiento de prensado u operación de prensado, principalmente poniendo en contacto la superficie de melamina con un elemento de prensado estructurado, por ejemplo, una placa de prensado estructurada.

15 La impresión de papel mediante un proceso de impresión analógico, tal como una impresión de huecograbado u offset, a precios asequibles conduce inevitablemente a grandes cantidades de pedido mínimo de un papel decorativo particular y limita la flexibilidad alcanzable. Un cambio de decoración o patrón necesita una detención del equipo de impresión de aproximadamente 24 horas. Este tiempo de detención se necesita para intercambiar los rodillos de impresión, limpiar el equipo de impresión y ajustar los colores de la nueva decoración o patrón que se va a imprimir.

20 Proporcionar resina al papel impreso puede conducir a la expansión del papel, lo que es difícil de controlar. Pueden surgir problemas, particularmente en los casos donde, al igual que en el documento EP 1 290 290, se desea una correspondencia entre el relieve y la decoración impresa.

25 Con el objeto de limitar los costes del papel decorativo y de prevenir la expansión, se conoce un método, por ejemplo, a partir del documento DE 197 25 829 C1, en el que el proceso de impresión analógico, por ejemplo, un proceso offset, se usa para imprimir directamente sobre el sustrato con forma de placa, con o sin la interposición de capas preparatorias, tal como capas basadas en melamina. La decoración impresa se termina con capas basadas en melamina y el conjunto creado se cura usando una operación de prensado. Imprimir directamente en la placa puede conducir a una calidad de impresión inferior. Cualquier falta de homogeneidad internamente en la placa o en su superficie tiene un alto riesgo de telegrafarse a la superficie superior, formando así un defecto visual en la superficie del panel decorativo terminado. El proceso de impresión muestra además los mismos problemas en referencia a la flexibilidad alcanzable, como cuando se imprime sobre papel. Finalmente, cualquier problema de calidad en la impresión dará como resultado una pérdida de valioso material de placa.

30 En lugar de técnicas de impresión analógicas, las técnicas de impresión digitales, tales como la técnica de impresión de chorro de tinta especialmente, se están volviendo muy populares para la creación de decoraciones o patrones, ya sea en papel o directamente en un sustrato con forma de placa posiblemente con la interposición de capas preparatorias. Tales técnicas digitales pueden mejorar la flexibilidad en la impresión de decoraciones de manera significativa. Se hace referencia a los documentos EP 1 872 959, WO 2011/124503, EP 1857 511, EP 2 431 190 y el documento EP 2 293 946, donde se divulgan tales técnicas.

35 El método de la invención comprende al menos más particularmente la etapa de proporcionar resina termoestable a dicha capa de papel y la etapa de proporcionar a dicha capa de papel provista de resina al menos una porción de dicho patrón impreso. Preferentemente, se aplican patrones impresos de múltiples colores para la realización de una decoración, por ejemplo, representando un patrón de madera, en la capa de papel antes mencionada. Tales decoraciones se extienden sobre la mayoría, o incluso la totalidad de la capa de papel provista de resina. Tal técnica se conoce como tal por ejemplo a partir del documento EP 2 132 041, donde se aplica una impresora digital, más

particularmente una impresora de chorro de tinta. Sin embargo, ha sido muy difícil procesar adicionalmente de manera fiable tal papel impreso para fabricar paneles laminados, tal como en un proceso DPL, ya que pueden originarse defectos de prensado en la superficie de la resina y moler, perforar o serruchar a través de la superficie del laminado o en el borde del mismo conduce a menudo a dividir la capa superior. Además, las tintas o colorantes del documento EP'041 pueden cubrir con humedad la capa de papel y provocar efectos de arrugado o sangrado tras la manipulación adicional del papel impreso, conduciendo a un proceso de producción inestable y/o lento. Para solucionar este problema el documento EP'041 propone secar inmediatamente la capa de papel impreso.

El documento WO 2009/077561 A1 describe un método de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que comprende las etapas de aplicación de resina a una capa de papel, pre-secado, aplicación de un revestimiento receptor de tinta hidrófila y secado adicional.

La presente invención tiene por objeto en primer lugar un método alternativo para la fabricación de paneles con una superficie decorativa, y busca, de acuerdo con varias de sus realizaciones preferentes, solucionar uno o más de los problemas que surgen en el estado de la técnica.

Por tanto, la presente invención se refiere a un método de fabricación de paneles con una superficie decorativa, en donde dichos paneles comprenden al menos un sustrato y una capa superior, en donde dicha capa superior comprende una capa de papel que tiene un patrón impreso, y en donde dicho método comprende al menos la etapa de proporcionar dicha capa de papel con resina termoestable, y la etapa de proporcionar dicha capa de papel provista de resina con al menos una porción de dicho patrón impreso, con una característica de que para proporcionar dicha porción de dicho patrón impreso se usan tintas que contienen pigmento depositadas sobre la capa de papel mediante una impresora de chorro tinta digital, y de que el peso seco del volumen total de dichas tintas que contienen pigmento depositadas sobre dicha capa de papel es 9 gramos por metro cuadrado o menos, preferiblemente 3 o 4 gramos por metro cuadrado, en donde para dicha tinta que contiene pigmento se usa una tinta basada en agua, y de que se proporciona a dicha capa de papel, antes de dicha etapa de proporcionar dicho patrón impreso, un revestimiento receptor de chorro de tinta separado por revestimiento con una sustancia líquida que comprende al menos un polímero hidrófilo sobre la superficie de dicha capa de papel provista de resina, en donde dicha capa de papel provista de resina está en un estado que tiene una humedad residual menor de 10% y en donde dicha capa de papel se seca además después de aplicar dicha sustancia líquida, comprendiendo además dicho método la etapa de prensar por calor la capa de papel provista de resina e impresa, al menos para curar la resina del papel de decoración provisto de resina obtenido.

La presente invención combina varias medidas que pueden hacer posible una aplicación industrial y fiable de una capa de papel impresa digitalmente en la producción de paneles laminados.

Una primera medida es proporcionar el patrón impreso, o al menos una porción del mismo, en una capa de papel en la que se ha proporcionado resina. Esta medida mejora la estabilidad del papel. En tales casos, tiene lugar al menos una porción de la expansión o encogimiento debido a la provisión de la resina antes de la impresión. Preferentemente, la capa de papel provista de resina se seca antes de la impresión, por ejemplo, hasta una humedad residual del 10 % o menos. En este caso, se neutraliza la porción más importante de la expansión o encogimiento de la capa de papel.

Esta primera medida puede asegurar además una impregnación completa de la capa de papel, de manera que las capas superiores obtenidas del laminado son menos propensas a dividirse. La impregnación completa ha demostrado ser difícil de lograr tras la impresión digital, especialmente cuando se hace uso de tintas que contienen pigmentos. Una impregnación completa se desea para reducir el riesgo de rotura en la capa de papel impreso de un panel decorativo.

Una segunda medida es usar una operación de impresión de chorro de tinta digital. Con esta medida, la flexibilidad se incrementa en gran medida en comparación con las técnicas de impresión analógicas. De acuerdo con la realización más preferente, se hace uso de una impresora de chorro de tinta de gota por demanda, en la que solamente se disparan o eyectan las gotas de tinta deseadas desde las boquillas de los cabezales de impresión. Sin embargo, no se excluye que se haga uso de una impresora de chorro de tinta continuo, en la que las gotas de tinta se disparan continuamente desde las boquillas de los cabezales de impresión, pero en la que las gotas no deseadas se apartan y no alcanzan la capa de papel provista de resina que se va a imprimir.

Una tercera medida es el uso de tintas que contienen pigmentos. Estas tintas proporcionan una resistencia química y a UV suficientemente alta del patrón impreso, y proporcionan una riqueza de color aceptable. En comparación con tintas que consisten en colorantes, las tintas que contienen pigmento aseguran un menor sangrado en la capa de papel. El uso de tintas pigmentadas, de acuerdo con la presente invención, tiene la ventaja de que el pigmento permanece en la superficie del papel. Esto es deseable, ya que menos tinta se necesita para crear la misma intensidad de color. Los problemas creados por tales tintas se contrarrestan mediante las otras cuatro medidas de la invención. Uno de estos problemas es el referente a las dificultades que surgen al impregnar tal capa de papel impreso. Este problema se soluciona, o al menos se mitiga, mediante la primera medida antes mencionada. Un segundo de estos problemas es el referente a las dificultades que surgen cuando se prensa o se calienta tal capa de papel impreso en un intento de curar la resina disponible. Este problema se soluciona, o al menos se alivia, por la cuarta y quinta medida mencionadas a continuación. Además puede aliviarse por la sexta medida opcional.

Una cuarta medida es la limitación del peso seco de la tinta aplicada. Esta limitación conduce a una capa de tinta que disminuye el riesgo de defectos de prensado y de división en la capa superior. De hecho, se limita la posible interferencia entre la capa de tinta y la resina termoestable durante la operación de prensado. Ya que la carga de tinta se limita a un máximo de 9 gramos por metro cuadrado, el arrugado o expansión del papel debido a la tinta puede llevarse a un nivel aceptable, lo que asegura un procesamiento adicional estable.

Una quinta medida reside en que para dicha tinta que contiene pigmento se hace uso de una tinta basada en agua. Las tintas basadas en agua son más económicas que las tintas curables por UV, y forman un problema menor en cuanto a la compatibilidad con resinas termoestables, tal como resinas de melamina. Las tintas basadas en agua son tintas de las que el vehículo comprende agua, o sustancialmente consiste en agua. Convencionalmente una pérdida de definición puede originarse con tintas basadas en agua, sin embargo, las cuatro medidas antes referenciadas de la invención limitan este efecto en gran medida y la sexta medida mencionada a continuación opcional puede mejorar además la definición obtenible.

Como consecuencia de estas cinco medidas, la invención permite además la formación de relieves en la capa superior de paneles mediante técnicas similares a las técnicas de la técnica anterior del documento EP 1 290 290.

Debería apreciarse que las cinco medidas anteriores provocan un importante efecto sinérgico ya que hacen posible una aplicación industrial y fiable de impresión digital de papeles de decoración aceptables para su uso en paneles laminados, tal como se explicará adicionalmente en el resto de la introducción de esta solicitud de patente.

Según la presente invención, se adopta una sexta medida para mejorar incluso más la resolución obtenible y la calidad del patrón impreso, así como la estabilidad en los procesos de fabricación adicionales necesarios para obtener los paneles decorativos. Dicha sexta medida se refiere a la disponibilidad de una sustancia separada de recepción de tinta o capa de recepción de tinta en la capa de papel, tras la impresión. Por "separado" se refiere a separado de la resina proporcionada en la capa de papel. Preferentemente dicha capa receptora de chorro de tinta está libre de dicha resina termoestable tras la impresión, o contiene menos del 20 por ciento en peso, o incluso menos de 5 por ciento en peso de dicha resina termoestable, en función del peso total del revestimiento receptor de chorro de tinta, tras la impresión. Los autores de la invención han encontrado que la cantidad de resina termoestable disponible en la superficie a imprimir, particularmente en el caso de resinas basadas en melamina, se limita preferentemente. De hecho, tras el prensado de la capa de papel impresa y el curado de la resina disponible para formar una capa superior laminada en un sustrato, tal como en un proceso DPL, la resina termoestable fluye y puede mover por tanto los pigmentos, conduciendo a una pérdida de definición y/o distorsión del patrón impreso tras prensado en la prensa de laminado.

Según la invención, dicha capa de papel, antes de dicha etapa de proporcionar dicho patrón impreso, está provista de un revestimiento receptor de chorro de tinta en el lado de la misma a imprimir. Tal revestimiento receptor de chorro de tinta puede limitar además el sangrado de la tinta que contiene pigmento basado en agua tras la impresión. El agua de la tinta puede absorberse rápidamente en el revestimiento receptor de tinta, mientras el pigmento se atrapa en su superficie. El revestimiento receptor de chorro de tinta puede conducir a menos arrugas de la lámina del papel impreso. Dicho revestimiento receptor de chorro de tinta puede tener varias composiciones. En este caso a continuación algunas posibilidades para la composición del revestimiento receptor de chorro de tinta se proporcionan sin ser exhaustivas.

Según una primera posibilidad, dicho revestimiento receptor de chorro de tinta comprende al menos un polímero hidrófilo, por ejemplo alcohol de polivinilo que está preferentemente, al menos parcialmente, pero incluso mejor totalmente hidrolizado. Los pigmentos posibles se comprenden en dicho revestimiento receptor de chorro de tinta, tal como pigmentos de sílice. Cuando los pigmentos se comprenden en el revestimiento receptor de chorro de tinta, el polímero puede actuar como aglutinante para dichos pigmentos, formando así un ejemplo de la segunda posibilidad a continuación.

Según una segunda posibilidad, dicho revestimiento receptor de chorro de tinta al menos comprende un aglutinante y pigmentos, en donde dicho polímero hidrófilo actúa como un aglutinante para dicho pigmento y en donde, preferentemente la relación de pigmento con aglutinante está comprendida entre 10:90 y 90:10, más preferentemente entre 0,5:1 y 5:1, o incluso mejor entre 1:1 y 3:1, por ejemplo 2:1. Estas relaciones preferentes de pigmento con aglutinante proporcionan pigmentos suficientemente bien aglutinados, de manera que el papel tratado libera menos polvo. Un acceso de polvo es fatal para el atasco de las boquillas del equipo de impresión de chorro de tinta, especialmente en el caso de la presente invención donde se usan las tintas basadas en agua. Preferentemente dicho pigmento es un pigmento poroso que tiene un volumen de poro de entre 0,5 y 3 ml/g, preferentemente sílice.

En general, cuando se aplica un aglutinante en dicho revestimiento receptor de chorro de tinta, se selecciona preferentemente de la lista que consiste en alcohol de polivinilo, almidón, gelatina, aditivos catiónicos, carbonato de calcio precipitado, látex de polímero, copolímero de vinilacetato/etileno y carboximetilcelulosa. En el caso de dicho alcohol de polivinilo, está preferentemente, al menos parcialmente o incluso totalmente hidrolizado. Para dichos aditivos catiónicos, podría hacerse uso de polidamac, poliamina o sales de alúmina.

Preferiblemente, cuando un pigmento se aplica en dicho revestimiento receptor de chorro de tinta, tiene preferentemente un tamaño de partícula medio de 0,01 a 40 micrómetros o de 0,01 a 5 micrómetros, y/o un volumen de poro de 0,5 a 3 ml/g.

5 Como ejemplo adecuado para el pigmento de dicho revestimiento receptor de chorro de tinta puede hacerse uso de un pigmento de sílice amorfa.

10 El revestimiento receptor de chorro de tinta de la presente invención preferentemente tiene un peso de 0,5 a 10 gramos por metro cuadrado, o incluso mejor entre 1 y 6 gramos por metro cuadrado o entre 1,5 a 4,5 gramos por metro cuadrado. Tal peso del revestimiento receptor de chorro de tinta representa un espesor que es suficiente para aceptar el agua de las tintas que contienen pigmentos, pero todavía lo suficientemente fino para permitir que la resina termoestable lo penetre durante el tratamiento de prensado, por ejemplo, en un proceso de DPL, de manera que cualquier riesgo de rotura en la capa receptora de chorro de tinta se limita.

15 Según una realización preferente, la capa receptora de chorro de tinta opcional incluye un polímero, preferentemente un polímero soluble en agua (>1 g/l de agua) que tiene un grupo hidroxilo tal como una unidad estructural hidrófila, por ejemplo, alcohol de polivinilo. Según variantes, la capa receptora de chorro de tinta incluye un polímero seleccionado del grupo que consiste en hidroxietil celulosa; hidroxipropil celulosa; hidroxietilmetil celulosa; hidroxipropilmetil celulosa; hidroxibutilmetil celulosa; metilcelulosa; sodio carboximetil celulosa; sodio carboximetilhidroxietil celulosa; etilhidroxietil celulosa soluble en agua; sulfato de celulosa; alcohol de polivinilo; copolímeros de vinilalcohol; acetato de polivinilo; acetal de polivinilo; pirrolidona de polivinilo; poli(acrilamida); copolímeros de acrilamida/ácido acrílico; poliestireno, copolímeros de estireno; polímeros acrílicos o metacrílicos; copolímeros de estireno/acrílico; copolímero de etileno-acetato de vinilo; copolímero de ácido maleico/vinil-metil éter; poli(ácido sulfónico 2-acrilamido-2-metil propano); poli(dietilentriamina-ácido co-adípico); polivinilpiridina, polivinilimidazol; polietilenimina epiclorhidrina modificada; polietilenimina etoxilada; polímeros de éter que contienen unión tal como óxido de polietileno (PEO), óxido de polipropileno (PPO), polietilenglicol (PEG) y éter de polivinilo (PVE); poliuretano; resinas de melamina; gelatina; carragenano; dextrano; goma arábiga; caseína; pectina; albúmina; quitinas; quitosanos; almidón; derivados de colágeno; colodión y agar.

25 Como se mencionó antes los polímeros preferentes para la capa receptora de chorro de tinta incluyen polivinilalcohol (PVA), pero según variantes un copolímero de vinilalcohol o polivinil alcohol modificado puede aplicarse. El alcohol de polivinilo modificado puede ser un alcohol de polivinilo de tipo catiónico, tal como los grados de alcoholes de polivinilo catiónicos de Kuraray, tal como POVAL C506, POVAL C118 de Nippon Goshei.

30 La capa receptora de chorro de tinta incluye preferentemente además un pigmento, más preferentemente un pigmento inorgánico y más preferentemente además un pigmento inorgánico poroso. Las mezclas de dos o más pigmentos pueden usarse. Por motivos de calidad de imagen, el tamaño de partícula del pigmento debería ser preferentemente menor de 500 nm. El pigmento usado es preferentemente un pigmento inorgánico, que puede elegirse de tipos de pigmento neutral, aniónico y catiónico. Los pigmentos útiles incluyen por ejemplo sílice, talco, arcilla, hidrotalcita, caolinita, tierra diatomácea, carbonato cálcico, carbonato de magnesio, carbonato de magnesio básico, aluminosilicato, trihidróxido de aluminio, óxido de aluminio (alúmina), óxido de titanio, óxido de cinc, sulfato de bario, sulfato de calcio, sulfuro de cinc, satín blanco, hidrato de alúmina tal como boehmita, óxido de circonio u óxidos mezclados. El pigmento inorgánico se selecciona preferentemente del grupo que consiste en hidratos de alúmina, óxidos de aluminio, hidróxidos de aluminio, silicatos de aluminio y sílices. Los pigmentos inorgánicos particularmente preferentes son partículas de sílice, sílice coloidal, partículas de alúmina y pseudo-boehmita, ya que forman estructuras porosas mejores. Cuando se usan en este caso, las partículas pueden ser partículas primarias directamente usadas como están, o pueden formar partículas secundarias. Preferentemente, las partículas tienen un diámetro de partícula primario promedio de 2 μm o menos, y más preferentemente 200 nm o menos. Un tipo preferente de hidrato de alúmina es boehmita cristalina, o $\gamma\text{-AlO}(\text{OH})$. Los tipos útiles de boehmita incluyen DISPERAL HP14, DISPERAL 40, DISPAL 23N4-20, DISPAL 14N-25 y DISPERAL AL25 de Sasol; y MARTOXIN VPP2000-2 y GL-3 de Martinswerk GmbH. El óxido de aluminio catiónico útil (alúmina) en sus tipos incluye tipos $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$, tal como NORTON E700, disponible en Saint-Gobain Ceramics & Plastics, Inc, y tipos $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, tal como ALUMINUM OXID C de Degussa. Otros pigmentos inorgánicos útiles incluyen trihidróxidos de aluminio tal como Bayerita, o $\alpha\text{-Al}(\text{OH})_3$, tal como PLURAL BT, disponible de Sasol, y Gibbsite, o $\gamma\text{-Al}(\text{OH})_3$, tal como grados MARTINAL y grados MARTIFIN de Martinswerk GmbH, grados MICRAL de JM Huber company; grados HIGILITE de Showa Denka K.K. Otro tipo preferente del pigmento inorgánico es sílice que puede usarse como tal, en su forma aniónica o tras modificación catiónica. La sílice puede elegirse de diferentes tipos, tal como sílice cristalina, sílice amorfa, sílice precipitada, sílice ahumada, gel de sílice, sílice esférica y no esférica. La sílice puede contener cantidades menores de óxidos de metal del grupo Al, Zr, Ti. Los tipos útiles incluyen AEROSIL OX50 (área superficial BET $50 \pm 15 \text{ m}^2/\text{g}$, tamaño de partícula primario promedio 40 nm, contenido $\text{SiO}_2 > 99,8 \%$, contenido $\text{Al}_2\text{O}_3 < 0,08 \%$), AEROSIL MOX170 (área superficial BET $170 \text{ g}/\text{m}^2$, tamaño de partícula primario promedio 15 nm, contenido $\text{SiO}_2 > 98,3 \%$, contenido $\text{Al}_2\text{O}_3 0,3\text{-}1,3 \%$), AEROSIL MOX80 (área superficial BET $80 \pm 20 \text{ g}/\text{m}^2$, tamaño de partícula primario promedio 30 nm, contenido $\text{SiO}_2 > 98,3 \%$, contenido $\text{Al}_2\text{O}_3 0,3\text{-}1,3 \%$), u otros grados AEROSIL hidrófilos disponibles en Degussa-Hüls AG, que pueden proporcionar dispersiones acuosas con un tamaño de partícula promedio pequeño (<500 nm). En general, dependiendo de su método de producción, las partículas de sílice se agrupan en dos tipos, partículas de proceso húmedo y partículas de proceso seco (proceso de fase vaporosa o ahumado). En el proceso húmedo, la sílice activa se forma a través de acidólisis de silicatos, y esto se polimeriza a un grado adecuado y se floclula para obtener sílice

hidratada. Un proceso de fase de vapor incluye dos tipos: uno incluye hidrólisis de fase de vapor de alta temperatura de haluro de silicio para obtener anhídrido silícico (hidrólisis de llama) y el otro incluye vaporización de reducción térmica de arena de sílice y coque en un horno eléctrico seguido por oxidación en el aire para obtener además anhídrido silícico (proceso de arco). La "sílice ahumada" pretende indicar partículas de anhídrido silícico obtenidas en el proceso de fase de vapor.

Para las partículas de pigmento de sílice usadas opcionalmente en la capa de recepción de chorro de tinta de la invención, especialmente preferentes son las partículas de sílice ahumada. La sílice ahumada difiere de la sílice hidratada en el punto de la densidad del grupo silanol de superficie y en la presencia o ausencia de poros en su interior, y los dos tipos diferentes de sílice tienen diferentes propiedades. La sílice ahumada es adecuada para formar una estructura tridimensional de alta porosidad. Ya que la sílice ahumada tiene un área superficial particularmente grande y específica, su absorción de tinta y retención son altas. Preferentemente, la sílice de fase de vapor tiene un diámetro de partícula primario promedio de 30 nm o menos, más preferentemente 20 nm o menos, incluso más preferentemente 10 nm o menos, y más preferentemente de 3 a 10 nm. Las partículas de sílice ahumada se agregan fácilmente a través de unión de hidrógeno en los grupos silanol en su interior. Por tanto, cuando su tamaño de partícula primario medio no es mayor de 30 nm, las partículas de sílice pueden formar una estructura de alta porosidad, e incrementar eficazmente la capacidad absorción de tinta de la capa que las contiene.

Como alternativa, los pigmentos orgánicos pueden usarse en la capa de recepción de chorro de tinta, preferentemente elegidos de la lista que contiene poliestireno, polimetilmetacrilato, siliconas, polímeros de condensación de melamina-formaldehído, polímeros de condensación de urea-formaldehído, poliésteres y poliamidas. Las mezclas de pigmentos inorgánicos y orgánicos pueden usarse. Sin embargo, más preferentemente el pigmento es un pigmento inorgánico.

Para una absorción de tinta rápida, la relación de pigmento/polímero en la capa de recepción de chorro de tinta es preferentemente de al menos 2, 3 o 4. Para lograr una porosidad suficiente para la absorción de tinta rápida el volumen de poro de estas capas de captación de tinta pigmentadas debería ser mayor de 0,1 ml/g en sólidos de la capa de aceptación de tinta. Este volumen de poro puede medirse por adsorción de gas (nitrógeno) o por difusión de mercurio. La absorción de tinta rápida es deseable para lograr un proceso de producción rápido con un bajo riesgo de distorsión del patrón impreso cuando se manipula la capa de papel decorativa en etapas de producción posteriores, tal como tras apilar los papeles impresos, o enrollar la banda impresa.

Preferentemente, el revestimiento receptor de chorro de tinta se obtiene de una sustancia líquida que se deposita en el papel, y preferentemente se seca a la fuerza, por ejemplo, en un horno de aire caliente o mediante una luz infrarroja o casi infrarroja o mediante secado de microondas. Preferentemente la sustancia líquida es una suspensión basada en agua de al menos dicho aglutinante o polímero hidrófilo, y posiblemente dichos pigmentos. La deposición puede obtenerse de cualquier forma, posiblemente mediante impresión, por ejemplo impresión de chorro de tinta, pero preferentemente mediante técnicas de revestimiento, tal como revestimiento de rodillos, pulverización, rollos de medición, revestimiento de perlas, dispersión, revestimiento de colada en ranura. Con estas últimas técnicas preferentemente un revestimiento se obtiene que cubre al menos 80 % de la superficie de la capa de papel. Preferentemente un exceso de la sustancia líquida se aplica primero a la capa de papel, y después el exceso de material se retira de nuevo, por ejemplo, se exprime, hasta que el peso deseado se obtiene. Los sistemas de medición en línea pueden ser deseables para dirigir y controlar el peso del revestimiento receptor de chorro de tinta. Tal técnica conlleva el riesgo de obtener áreas sin revestir del papel, lo que podría conducir a fallos locales en el patrón impreso. Un equipo preferido para aplicación de la sustancia líquida es un dispositivo de revestimiento que comprende rodillos de medición inversos. Tales rodillos pueden crear una superficie de revestimiento lisa.

La deposición de la sustancia líquida puede realizarse en un canal de impregnación o, como alternativa, en el equipo de impresión, inmediatamente antes de la operación de impresión. Este último caso soluciona cualquier problema posible con la vida útil limitada del revestimiento receptor de chorro de tinta. Preferentemente la deposición de la sustancia líquida se realiza mientras el papel todavía está en una forma "sin fin", principalmente tomado del rollo sin cortar. Tales técnicas permiten una aplicación más uniforme del revestimiento receptor de chorro de tinta. En el caso en el que el revestimiento se realiza en el equipo de impresión, el equipo de impresión es preferentemente una impresora de rollo a rollo o de rollo a lámina, que comprende un dispositivo de revestimiento corriente arriba de las cabezas de impresión, por ejemplo un revestidor de rodillos o unas cabezas de impresión adicionales adecuadas para imprimir la sustancia líquida para el revestimiento receptor de chorro de tinta. Tales cabezas de impresión adicionales, por ejemplo una fila adicional de cabezas de impresión, pueden tener boquillas con un diámetro mayor que las usadas para la impresión real del patrón. Una resolución de 1 a 100, o incluso de 1 a 25 puntos por pulgada puede ser suficiente para estas boquillas. El diámetro mayor permite la salida en chorro de sustancias más viscosas.

La presente descripción también se refiere a cualquier equipo descrito en el presente documento o adecuado para llevar a cabo el método de la invención. En particular un equipo de impresión que comprende al menos cuatro cabezales de impresión, caracterizados por que un cabezal de impresión de dichos cuatro cabezales de impresión puede imprimir con una resolución máxima de 100 dpi o máxima de 25 dpi, mientras que los otros tres cabezales de impresión de dichos cuatro pueden imprimir con una resolución mayor que 100 dpi, preferiblemente 250 dpi, 300 dpi o mayor. Los cuatro cabezales de impresión se pueden extender en filas transversalmente al papel sobre el que se va a imprimir. Preferiblemente, el equipo de impresión es una impresora de rollo a hoja o de rollo a rollo. Los cabezales de impresión se pueden ajustar para impresión de un solo paso, múltiples pasos o de tipo plóter. Es posible cualquier

combinación. Por ejemplo, los cabezales de baja resolución pueden ser adecuados para la impresión de un solo paso mientras que los cabezales de alta resolución pueden ser adecuados para impresión de múltiples pasos. El equipo de impresión preferiblemente está comprendido en una línea de fabricación para paneles que tienen una superficie decorativa, en donde dichos paneles comprenden al menos un sustrato y una capa superior con un patrón impreso.

- 5 Dicha sustancia líquida comprende preferentemente un contenido sólido de 1 al 20 % en peso y/o una viscosidad de 10 a 75 segundos de copa Din 4 a 20 °C. Tales propiedades permiten una aplicación directa de la sustancia líquida a la superficie de la capa de papel provista de resina. En experimentos, un contenido sólido de aproximadamente 12 % y viscosidad de aproximadamente 24 segundos produce un revestimiento suficientemente uniforme en una capa de papel provista de resina, por ejemplo cuando se aplica por medio de un revestidor de rodillos.
- 10 Preferiblemente el contenido sólido de dicha sustancia líquida está preferentemente libre de resina termoestable comprendida en la capa de papel provista de resina o libre de resina basada en melamina, o como mucho dicho contenido sólido comprende 20 por ciento de dicha resina termoestable o resina basada en melamina. La sustancia líquida comprende así preferentemente un contenido de resina sólida de menos de 4 % en peso de tal resina, concretamente menos del 20 % del contenido total seco de dicha sustancia líquida, o nada en absoluto.
- 15 Dicha sustancia líquida puede comprender, además de los constituyentes anteriores posibles del revestimiento receptor de chorro de tinta, al menos un agente de nivelación, un conservante, un agente antiespumante, un agente dispersante, un endurecedor y/o un espesante.

Para el agente de nivelación podría usarse APEO (alquil fenol etoxilados).

Para el conservante podría usarse BIT o MIT (benzisotiazolinona o metilisotiazolinona).

- 20 Para el agente antiespumante podría usarse copolímero de poliéter siloxano.

Para el endurecedor podría usarse borato.

Para el espesante podría usarse HEC (hidroxietil celulosa).

Para el agente dispersante podría usarse aluminato de sodio, polifosfatos o acrilatos.

- 25 Preferentemente para dicha tinta que contiene pigmento se usan pigmentos orgánicos. Los pigmentos orgánicos se conocen como más estables cuando se exponen a luz solar, u otras fuentes de radiación UV.

Preferentemente dichos pigmentos de dicha tinta que contiene pigmentos tienen un tamaño de partícula promedio de menos de 250 nanómetros.

- 30 Preferentemente dicho peso seco del volumen total de dicha tinta que contiene pigmento es 5 gramos por metro cuadrado o menos, por ejemplo 4 o 3 gramos por metro cuadrado o menos. Preferentemente, el patrón impreso se compone totalmente, o al menos esencialmente, de tal tinta pigmentada, en la que el patrón impreso cubre la mayoría, y, preferiblemente 80 por ciento o más de la superficie de dicha capa de papel.

Preferiblemente dicho volumen total de tinta que contiene pigmento depositada es menor de 15 mililitros o incluso mejor menor de 10 mililitros o incluso menor, p. ej., 5 mililitros o menos.

- 35 Preferentemente, dicha capa de papel tiene un peso del papel, es decir, sin tener en cuenta la resina que se le proporciona, de entre 50 y 100 gramos por metro cuadrado y posiblemente hasta 130 gramos por metro cuadrado. El peso del papel no puede ser demasiado grande, ya que entonces la cantidad de resina necesaria para impregnar suficientemente el papel sería demasiado grande, y procesar adicionalmente de manera fiable el papel impreso en una operación de prensado es poco viable.

- 40 Preferentemente, para la capa de papel se hace uso de un papel con una resistencia media al aire de acuerdo con el método Gurley (Tappi T460) o por debajo de 30 o, incluso mejor, de aproximadamente 25 segundos o inferior. Tal papel tiene una estructura bastante abierta y es ventajoso en el método de la presente invención ya que permite fácilmente la impregnación de su núcleo, así como que el vapor de agua escape del mismo tras el prensado. Tal vapor de agua se origina a partir de la mezcla de resina y agua que se proporciona en la capa de papel, así como de la reacción de curado de la resina termoestable.

- 45 Preferentemente, dicha capa de papel contiene óxido de titanio como agente blanqueador.

Preferentemente, dicha capa de papel está provista de una cantidad de resina termoestable igual al 40 al 250 % en peso seco de resina en comparación con el peso del papel. Los experimentos han mostrado que este intervalo de resina aplicada proporciona una impregnación suficiente del papel, que evita la división en gran medida, y que estabiliza la dimensión del papel hasta un alto grado.

- 50 Preferentemente, dicha capa de papel está provista de tal cantidad de resina termoestable que al menos el núcleo del papel se satisface con la resina. Tal satisfacción puede lograrse cuando se proporciona una cantidad de resina que

corresponde al menos a 1,5 o al menos 2 veces el peso del papel. Queda claro que la resina que se proporciona en la capa de papel no está necesariamente solo disponible en el núcleo del papel, sino que puede formar capas superficiales en ambos lados planos del papel. En el caso de que se practique la sexta medida, el revestimiento receptor de chorro de tinta está presente en la superficie del papel con la ayuda intermedia de tal capa superficial de resina termoestable. De acuerdo con una realización especial, la capa de papel se impregna primero a su través o se satisface, y luego al menos en el lado de la misma a imprimir, la resina se retira parcialmente y posiblemente dicho revestimiento receptor de chorro de tinta se proporciona.

Preferentemente, la resina proporcionada en dicha capa de papel se encuentra en una fase B durante la impresión. Tal fase B existe cuando la resina termoestable no está completamente reticulada.

Preferentemente, la resina proporcionada en dicho papel tiene una humedad relativa inferior al 15 %, y aún mejor, del 10 % en peso o menor durante la impresión.

Preferentemente, la etapa de proporcionar resina termoestable a dicha capa de papel implica aplicar una mezcla de agua y resina en dicha capa de papel. La aplicación de dicha mezcla puede implicar inmersión de la capa de papel en un baño de dicha mezcla y/o pulverización, o salida en chorro o de otra manera revestimiento de dicha mezcla en dicho papel. Preferentemente, la resina se proporciona de una manera dosificada, por ejemplo, usando uno o más rodillos de apriete y/o cuchillas rascadoras para establecer la cantidad de resina añadida a la capa de papel.

Preferentemente, dicha resina termoestable es una resina basada en melamina, más particularmente una resina de melamina-formaldehído, con una proporción de formaldehído con melamina de 1,4 a 2. Tal resina basada en melamina es una resina que se policondensa cuando está expuesta a calor en una operación de prensado. La reacción de policondensación crea agua como un subproducto. Es particularmente con estos tipos de resinas termoestables, principalmente aquellas que crean agua como un subproducto, donde la presente invención es de interés. El agua creada, así como cualquier residuo de agua en la resina termoestable antes del prensado, debe abandonar la capa de resina de endurecimiento en gran medida antes de quedar atrapada y conducir a una pérdida de transparencia en la capa endurecida. La capa de tinta disponible puede dificultar la difusión de las burbujas de vapor a la superficie, sin embargo, la presente invención proporciona medidas para limitar tal impedimento. Además la sexta medida opcional es beneficiosa en este sentido ya que puede proporcionar un almacenamiento adicional para capturar tal vapor que escapa. Cuando se hace uso de un revestimiento receptor de chorro de tinta que es poroso y/o hidrófilo, algo del vapor de agua que se origina tras curar la resina termoestable de la capa de papel en la prensa puede adoptarse por este revestimiento, de manera que el proceso es menos propenso a originar defectos de prensado, tal como burbujas de vapor de agua bloqueadas. Otros ejemplos de tales resinas termoestables que conducen a una reacción de policondensación similar incluyen resinas basadas en urea-formaldehído y resinas basadas en fenol-formaldehído.

Como ha quedado claro a partir de lo anterior, el método de la invención comprende además la etapa del prensado por calor de la capa de papel impresa y provista de resina, al menos para curar la resina del papel de decoración obtenido y provisto de resina. Preferentemente, el método de la invención forma parte de un proceso DPL tal como se ha descrito antes, en el que la capa de papel provista de resina e impresa de la invención se recoge en la pila que se va a prensar como la capa decorativa. Por supuesto, no queda excluido que el método de la invención forme parte de un proceso CPL (laminado compacto) o HPL (laminado de alta presión) en el que la capa decorativa se prensa por calor al menos con una pluralidad de capas de papel de núcleo impregnado con resina, por ejemplo, del llamado papel de estraza, formando un sustrato bajo la capa decorativa, y en el que la capa de laminado, o tablero laminado, obtenido, prensado y curado, en el caso de un HPL, se pega a un sustrato adicional, tal como un tablero prensado o un tablero MDF o HDF.

Preferiblemente una capa de resina adicional se aplica sobre el patrón impreso tras la impresión, por ejemplo, mediante una capa superpuesta, es decir, una capa de soporte provista de resina, o un revestimiento líquido, preferentemente mientras la capa de decoración permanece sobre el sustrato, de manera holgada o ya conectada o adherida al mismo.

Preferentemente la tinta que contiene pigmento y la resina termoestable es tal que, tras la impresión, una gota eyectada de tinta solo humedece ligeramente la capa de papel provista de resina, o en el caso de que se aplique la sexta medida, el revestimiento receptor de chorro de tinta. El ángulo de contacto en la interfaz entre la gota de tinta y la capa de papel provista de resina o el revestimiento receptor de chorro de tinta está preferentemente entre 0 y 90°, e incluso mejor entre 10° y 50°. Permitir una ligera humidificación o chorreo mejora la permeabilidad de la impresión para la resina y/o las burbujas de vapor, mientras que se mantiene una resolución suficiente de la impresión. Los inventores han apreciado que unas propiedades suficientemente buenas se logran cuando el ángulo de contacto en la interfaz entre una gota de agua y la capa provista de resina o el revestimiento receptor de chorro de tinta muestra los valores anteriores, concretamente preferentemente entre 0 y 90°, e incluso mejor entre 10° y 50°. Un ángulo de contacto de aproximadamente 50°, por ejemplo entre 40° y 60° ha demostrado dar buenos resultados. La medición del ángulo de contacto con gotas de agua coloca una carga menor para cualquier experimentación que sería necesaria para definir los contenidos de aditivos, principalmente de agente humectante, en la resina o revestimiento receptor de chorro de tinta, cuando es necesario para realizar el ángulo de contacto anterior. En el caso de algo de absorción de gotas de agua, un tiempo corto debería permitirse antes de medir el ángulo de contacto, por ejemplo, menos de 10 segundos, de manera que se logre una medición suficientemente estable del ángulo de contacto.

Preferentemente, dicha capa de papel es un papel de base coloreada, pigmentada y/o teñida. El uso de un papel de base coloreada y/o teñida permite limitar adicionalmente el peso seco de la tinta depositada para lograr un patrón o color particular. Preferentemente el pigmento o colorante se añade a la pulpa antes de que se forme la lámina de papel. De acuerdo con una alternativa, la resina termoestable proporcionada en dicha capa de papel que se va a imprimir se colorea o pigmenta. De acuerdo con otra alternativa, la capa de recepción de tinta en dicha capa de papel a imprimir se colorea o pigmenta con pigmentos coloreados.

Preferiblemente dicha capa superior comprende una capa de resina termoestable por encima de dicha capa de papel que tiene dicho patrón impreso y por encima de dicho patrón impreso. Es en estas situaciones en las que la invención es más útil. Con tales realizaciones, la capa de resina termoestable por encima del patrón impreso, y la resina termoestable de la capa de papel impreso, interactúan preferentemente y se unen durante una posterior operación de prensado. Es en la operación de prensado cuando pueden originarse los defectos y las causas de las divisiones futuras. De acuerdo con los autores de la invención estos defectos y otros defectos maliciosos se provocan por la capa de tinta pigmentada intermedia, por ejemplo, por el vehículo seco de la misma, que conforma una barrera para tal interacción o aglutinación. Tal barrera también mantiene el agua química, que se origina posiblemente a partir de la policondensación de la resina termoestable, atrapada en la capa superior. Tales burbujas de agua o vapor bloqueadas conducen a una pérdida de transparencia de la capa superior. Limitar el peso seco de las tintas pigmentadas depositadas a 9 gramos por metro cuadrado, y preferentemente a máximo 4 gramos por metro cuadrado o menos, puede solucionar los problemas de la formación de barrera en gran medida. Como se explicó antes, la capa de recepción de chorro de tinta puede además formar un almacén para tal vapor que escapa.

Claramente, el método de la invención preferiblemente comprende la etapa de proporcionar dicha capa de resina termoestable por encima del patrón impreso. Dicha capa de resina termoestable proporciona una capa transparente o translúcida que mejora la resistencia al desgaste del panel decorativo. Preferentemente, el panel decorativo obtenido mediante el método de la invención tiene una calidad de al menos AC2 o AC3 de acuerdo con EN 13329. Con este objeto, pueden incorporarse partículas duras, como partículas de óxido de aluminio, en tal capa transparente o translúcida. Se prefieren las partículas con un tamaño medio de partícula de entre 1 y 200 micrómetros. Preferentemente, se aplica una cantidad de estas partículas de entre 1 y 40 gramos por metro cuadrado por encima del patrón impreso. Una cantidad inferior a 20 gramos por metro cuadrado puede ser suficiente para las calidades inferiores. La capa transparente o translúcida puede comprender una capa de papel. Tal capa de papel tiene preferentemente un peso de papel de entre 10 y 50 gramos por metro cuadrado, por ejemplo, una llamada capa superpuesta usada normalmente en paneles laminados. Preferentemente, la etapa de proporcionar dicha capa de resina termoestable por encima del patrón impreso implica un tratamiento de prensado. Preferentemente, se aplica una temperatura superior a 150 °C en dicho tratamiento de prensado, por ejemplo, entre 180° y 220 °C, y una presión de más de 20 bar, por ejemplo, entre 35 y 40 bar.

De acuerdo con una realización especial, dicha capa de resina termoestable por encima de dicha capa de papel, que tiene dicho patrón impreso, es una capa de resina termoestable coloreada. Por ejemplo, puede hacerse uso de una capa superpuesta coloreada o pigmentada, en la que la resina coloreada se proporciona en una capa de papel. El uso de una resina coloreada permite limitar adicionalmente el peso seco de la tinta depositada para lograr un patrón particular. De acuerdo con una variante, la capa de papel de la capa superpuesta se colorea ya que está provista de una impresión propia, preferentemente en el lado de la misma que se dirige o se dirigirá hacia el sustrato. Tal impresión también puede ser una impresión de chorro de tinta digital mediante tintas que contienen pigmentos y/o puede obtenerse mediante el método de la invención.

Preferentemente, se hace uso de tintas que contienen pigmentos de entre 3 a 6 o incluso de hasta 8 colores diferentes. El uso de más de solo los al menos tres colores de base, por ejemplo, más colores aparte de cian, magenta, amarillo y posiblemente negro (CMYK), puede conducir a una menor necesidad de tinta depositada. Pueden usarse uno o más colores dedicados, ya complementen o no a las tintas de los colores CMYK, de manera que estos colores no deben formarse necesariamente mediante adición de color de los varios colores de base, sino que pueden crearse eyectando únicamente el color dedicado. En el caso de patrones de madera, puede usarse un color parduzco dedicado, disminuyendo por tanto tremendamente el peso seco necesitado de las tintas depositadas para los colores típicos de patrones de madera.

De acuerdo con un ejemplo importante, dicha impresora de chorro de tinta digital usa preferentemente al menos dos tintas que contienen pigmentos coloreadas de manera diferente, en las que ambas tintas comprenden pigmento rojizo.

De acuerdo con otro ejemplo importante, dicha impresora de chorro de tinta digital usa colores CMYK y además al menos una tinta de amarillo claro y/o magenta claro, es decir, una tinta de un amarillo, respectivamente magenta, más claro que el color de base Y, respectivamente M, del esquema CMYK aplicado.

Según otro ejemplo importante adicional dicha impresora de chorro de tinta digital usa una tinta que contiene pigmento oscuro, que tiene menos de 1 por ciento en peso de pigmento de negro de carbón o esencialmente está libre del mismo, tal como una tinta que contiene pigmento coloreado de marrón oscuro. Tal tinta puede usarse en lugar del color K que contiene pigmento de negro de carbón típicamente. Los autores de la invención han encontrado unos problemas particulares de compatibilidad con la resina termoestable, donde se deposita la tinta que contiene negro de carbón.

Preferentemente, se aplica una impresora de chorro de tinta digital que permite eyectar gotas de tinta con un volumen inferior a 50 picolitros. Los inventores han hallado que trabajar con gotas con un volumen de 15 picolitros o menos, por ejemplo 10 picolitros, aporta considerables ventajas con respecto a la limitación del peso seco de tintas depositadas.

5 Preferentemente, se aplica una impresora de chorro de tinta digital que permite trabajar con gotas de tinta de varios volúmenes y en la misma impresión, o con una llamada escala de grises o de medio tono. La posibilidad de impresión de escala de grises o de medio tono hace posible una limitación adicional del peso seco de la tinta depositada mientras se mantiene una definición de impresión excelente.

10 Preferentemente, se aplica una impresora de chorro de tinta digital que permite lograr una definición de al menos 200 ppp, o incluso mejor, al menos 300 ppp (puntos por pulgada).

15 Preferentemente, dicha impresora de chorro de tinta digital es del tipo de paso único, en el que la capa de papel está provista de dicho patrón impreso en un único movimiento relativo y continuo de la capa de papel con respecto a la impresora o cabezales de impresión. No se excluye que se usen otras impresoras de chorro de tinta para poner en práctica la invención, tales como las llamadas impresoras del tipo de múltiple paso o trazadoras de gráficos. Con las impresoras del tipo de paso único, así como con las impresoras del tipo de múltiple paso, los cabezales de impresión se extienden preferentemente sobre toda la anchura del papel que se va a imprimir. Este no es el caso con una disposición de trazadora de gráficos, en la que los cabezales de impresión necesitan realizar un movimiento de escaneo en la dirección de anchura de la capa de papel. Tales impresoras sin embargo no están excluidas de aplicarse en el método de la invención.

20 Se aprecia que las impresoras del tipo de múltiples pasadas tienen la ventaja de que cualquier boquilla que falla puede ocultarse por la impresión de una pasada posterior. En este tipo de impresoras las boquillas pueden desplazarse de alguna manera entre pasadas, de manera que en una ubicación particular del papel se imprimen los puntos por varias boquillas. Con un equipo de múltiple pasada, o incluso con una trazadora es posible realizar un mantenimiento automático o limpieza entre pasadas posteriores, cuando es necesario. El problema con boquillas que fallan es especialmente relevante en conexión con la presente invención, ya que las tintas que contienen pigmento basado en agua se usan. De hecho, las boquillas pueden atascarse por el pigmento porque el agua se ha secado. Los riesgos de boquillas que fallan son menores por ejemplo con tintas curables por UV. Además, cuando la sexta medida opcional se aplica, luego de que falle la boquilla aumenta. Cualquier pigmento contenido en el revestimiento receptor de chorro de tinta puede provocar polvo y posible atasco de una o más boquillas con el tiempo. Un equipo de múltiple pasada o incluso una trazadora pueden, en este caso, mejorar el tiempo de producción autónoma.

35 Preferentemente, dicha impresora de chorro de tinta digital es del llamado tipo de rollo a lámina, en el que la capa de papel se suministra desde un rollo, sobre el que se imprime, y posteriormente se corta en láminas. De acuerdo con una primera alternativa, la capa de papel se suministra desde un rollo, sobre el que se imprime, y después vuelve a enrollarse de nuevo. De acuerdo con una segunda alternativa, el papel se suministra en forma de lámina, sobre la que se imprime, y se apila lámina a lámina, por ejemplo, en una bandeja.

40 Queda claro que, de acuerdo con la realización más preferente de la presente invención, la capa de papel, durante la impresión, todavía es flexible, y que la capa de papel solo se une o se pone en el sustrato con forma de placa tras la impresión. De acuerdo con una variante, la capa de papel ya está unida o dispuesta de manera holgada en el sustrato con forma de placa durante la impresión. La posible unión con el sustrato puede lograrse mediante pegamentos basados en urea, fenol, melamina, poliuretano y adhesivos similares. Tal unión puede lograrse mediante un tratamiento de prensado, ya sea o no un tratamiento de prensa calentada. Como alternativa, la capa de papel, después de proporcionarse la resina, de acuerdo con la invención, puede unirse al sustrato con forma de placa soldándola localmente al sustrato, o, en otras palabras, endureciendo localmente la resina disponible, y/o puede unirse al sustrato con forma de placa mediante ionización.

45 Preferentemente, el método de la invención comprende además la etapa de aplicar una capa contraria o capa compensadora en la superficie del sustrato opuesta a la capa de papel impresa. La capa contraria o capa compensadora comprende preferentemente una capa de papel y resina termoestable, preferentemente la misma resina que la capa superior.

50 Preferentemente, la adherencia mutua del sustrato con forma de placa, la posible capa contraria y la posible capa transparente o translúcida se obtiene en el mismo tratamiento de prensado. De acuerdo con la realización más preferente, las etapas del método de la invención quedan recogidas en un proceso DPL.

55 De acuerdo con el ejemplo más importante de la invención, un papel de impresión estándar, como el usado para el huecogrado, con un peso entre 60 y 90 gramos por metro cuadrado, está provisto de resina de melamina mediante un canal de impregnación estándar; principalmente mediante un equipo de rodillos, inmersión, eyección y/o pulverización. La capa de papel provista de resina se seca entonces hasta que se alcanza una humedad residual menor del 10 %, preferentemente y aproximadamente el 7 %. La capa de papel provista de resina se reviste entonces con una sustancia líquida en el lado de la misma a imprimir. La sustancia líquida comprende un aglutinante, preferentemente polivinilalcohol y pigmentos, preferentemente sílice amorfa. Posiblemente la misma sustancia líquida

se aplica a la parte trasera del papel para obtener un papel tratado más estable. El papel se seca de nuevo para una humedad residual del menos del 10 %, preferentemente aproximadamente 7 %. Esta capa de papel tratado se imprime entonces mediante una impresora de chorro de tinta digital, en donde se hace uso de tintas que contienen pigmento basadas en agua y una carga de tinta de menos de 5 gramos por metro cuadrado. Una pila se forma de una capa contraria provista de resina, un sustrato con forma de placa, la capa de papel provista de resina impresa y una capa de papel provista de resina formando una llamada cobertura. La pila se prensa entonces durante menos de 30 segundos a una temperatura de aproximadamente 180-210 °C y a una presión de más de 20 bar, por ejemplo, 38 bar. Durante el prensado, la superficie de la pila contacta con un elemento de prensado estructurado, tal como una placa de prensado estructurada, y se forma un relieve en la capa superior del panel laminado obtenido. Posiblemente, el relieve obtenido puede formarse en alineación con el patrón impreso de la capa de papel provista de resina. Esto último es posible en todas las realizaciones de la presente invención.

Además queda claro que el método es particularmente adecuado para fabricar paneles de suelo, paneles de mobiliario, paneles de techo y/o paneles de pared.

Se aprecia que los problemas con arrugas son un problema menor cuando la impresión se lleva a cabo en un sustrato con forma de placa, sin embargo, el sangrado de las tintas basadas en agua todavía es prevalente. Los revestimientos receptores de chorro de tinta descritos también mejoran tales métodos de fabricación de paneles decorativos. Por esta razón, la presente descripción se refiere a un método para fabricar paneles que tienen una superficie decorativa, en donde dichos paneles al menos comprenden un sustrato en forma de placa y una capa superior, en donde dicha capa superior comprende un patrón impreso, y en donde dicho método comprende al menos la etapa de proporcionar dicho sustrato en forma de placa con al menos una porción de dicho patrón impreso, con la característica de que para proporcionar dicha porción de dicho patrón impreso se usan tintas que contienen pigmento basadas en agua depositadas mediante una impresora de chorro de tinta digital, y de que dicho sustrato en forma de placa comprende una o más capas intermedias en la superficie que se va a imprimir, en donde dichas capas intermedias comprenden al menos un revestimiento receptor de chorro de tinta, preferiblemente como una capa en la parte superior, de modo que las tintas se depositan sobre dicho revestimiento receptor de chorro de tinta. Dichas capas intermedias pueden comprender además un papel provisto de resina. Por ejemplo, una capa de papel provista de resina provista ya de un revestimiento receptor de chorro de tinta se puede unir o dejar de forma holgada sobre el sustrato con forma de placa mientras se imprime. La posible unión con el sustrato se puede lograr mediante pegamentos basados en urea, basados en fenol, basados en melamina, basados en poliuretano o adhesivos similares. Dicha unión se puede lograr mediante un tratamiento de prensado, sea o no un tratamiento de prensado por calor. Alternativamente, una capa de papel en la que se ha proporcionado resina y dicho revestimiento receptor de chorro de tinta se puede unir al sustrato en forma de placa soldándolo de forma local al sustrato, o, en otras palabras, por endurecimiento local de la resina disponible, y/o se puede unir al sustrato con forma de placa por ionización. Preferiblemente, el método también comprende la etapa de aplicar resina traslúcida o transparente encima del patrón impreso con el objetivo de formar una capa superior transparente o traslúcida encima de la impresión. Dicha resina se puede aplicar en forma líquida en una o más etapas de revestimiento con posible secado intermedio, o se puede aplicar mediante una capa de papel provista de resina, tal como por recubrimiento resonado. Dicha resina puede comprender además partículas duras, tales como óxido de aluminio, para potenciar la resistencia al desgaste de la capa superior transparente o traslúcida. Preferiblemente, el método también comprende la etapa de aplicar una capa contraria o compensadora en la superficie del sustrato opuesta a la capa de papel impresa. La capa contraria o compensadora preferiblemente comprende una capa de papel y resina termoestable, preferiblemente la misma resina que la capa superior. El conjunto de la posible capa contraria o compensadora, sustrato en forma de placa impreso y posible capa superior transparente o traslúcida después se prensa usando un tratamiento de prensado similar o idéntico al tratamiento de prensa DPL.

Queda claro que el patrón impreso, los sustratos con forma de placa y las capas de papel antes mencionadas pueden tener que dividirse durante los métodos de la invención para obtener sus dimensiones finales respectivas. Los paneles obtenidos mediante un tratamiento de prensa DPL o similar se sierran preferentemente o se dividen de otra forma. Otros tratamientos de los paneles obtenidos por supuesto no están excluidos.

Queda claro además que las capas de papel tratado descritas en relación con la invención representan independientemente semi-productos de la invención. Un semi-producto muy interesante es una capa de papel al menos impregnado con resina termoestable y que comprende un revestimiento receptor de chorro de tinta en al menos un lado de la misma, estando dicho revestimiento receptor de chorro de tinta libre o sustancialmente libre de dicha resina termoestable, o comprendiendo menos de 20 % en peso de dicha resina termoestable. Queda claro que las realizaciones preferentes de los métodos de la invención dan lugar a realizaciones preferidas equivalentes para capas de papel tratado, que son preferentemente adecuadas para impresión de chorro de tinta mediante tintas basadas en agua que contienen pigmentos.

Con la intención de mostrar mejor las características de acuerdo con la invención, a continuación, como un ejemplo sin carácter limitativo, se describe una realización, en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra una realización de una capa de papel que se ha impreso según el método de la invención;

La figura 2 ilustra algunas etapas de un método de acuerdo con la invención;

Las figuras 3 and 4 muestran un panel decorativo que puede obtenerse mediante el método de la figura 2, en el que la figura 3 es una vista en perspectiva de dicho panel, y la figura 4 es una sección transversal a mayor escala a lo largo de la línea IV-IV en la figura 3;

5 La figura 5 muestra en una escala ampliada una vista del área F5 indicada en la figura 2 para una variante, en donde dicha sexta medida se pone en práctica.

10 La figura 1 ilustra una capa decorativa 1 para su incorporación a un panel decorativo, que puede obtenerse mediante un método de acuerdo con la invención. El panel decorativo 1 comprende una lámina 2 de papel provista de resina termoestable 3. La resina termoestable 3 satisface o llena el núcleo 4 del papel. La capa de papel se ha proporcionado con una capa de tinta impresa 5 digitalmente basándose en las tintas que contienen pigmentos, en donde para estas tintas se hace uso de tintas que contienen pigmento basadas en agua y una carga de tinta menor de 9 gramos por metro cuadrado en su área de la lámina de papel 2. La capa de tinta impresa 5 cubre toda la superficie de la lámina de papel 2, o al menos la mayoría de la misma.

15 La figura 1 también muestra claramente que al menos en el lado opuesto a la capa de tinta impresa digitalmente la capa decorativa 1 comprende una capa 6A de resina fuera del núcleo 4 del papel. En el lado que contiene dicha capa 5 de tinta impresa digitalmente, una capa 6B de resina similar está disponible. Posiblemente tal capa de resina 6B puede desecharse, o la capa de resina 6B disponible puede ser más fina, por ejemplo menos de la mitad del espesor de la capa de resina 6A.

20 A partir de la figura 1 queda claro que la capa 5 de tinta impresa digitalmente cubre la mayoría de la superficie de los papeles. Tal impresión puede, por ejemplo, representar un patrón de madera, un patrón de piedra o un patrón de fantasía.

25 La figura 2 ilustra un método para fabricar paneles decorativos 7 del tipo mostrado en las figuras 3 y 4. Los paneles decorativos 7 obtenidos comprenden al menos un sustrato 8 y una capa superior 9. La capa superior comprende una capa 2 de papel con un patrón impreso o una capa 5 de tinta impresa digitalmente que representa un patrón de madera, como es el caso presente. El método comprende al menos la etapa S1 de proporcionar a dicha capa 2 de papel resina termoestable 3. Por tanto, la capa de papel 2 se adopta desde un rollo 10 y se transporta a una primera estación de impregnación 11 donde dicha capa de papel se sumerge en un baño 12 de dicha resina 3, más particularmente una mezcla de agua y resina 3. La capa 2 de papel puede entonces descansar mientras que en este caso se transporta hacia arriba. El descanso permite que la resina 3 penetre en el núcleo 4 del papel. La capa de papel 2 entonces entra una segunda estación de impregnación 13 donde la capa de papel 2 está, en este caso, de nuevo sumergida en un baño 14 de resina 3, más particularmente una mezcla de agua y resina 3. Un conjunto de rodillos 15 de apriete permiten dosificar la cantidad de resina 3 aplicada a la capa 2 de papel.

En el ejemplo varias cuchillas rascadoras 16 están disponibles para retirar parcialmente la resina en la superficie de la capa de papel tratado 2.

35 En una segunda etapa S2, la capa 2 de papel provista de resina se seca y su nivel de humedad residual cae a por debajo del 10 %. En el ejemplo, se usan hornos 17 de aire caliente, pero como alternativa puede usarse otro equipo de calentamiento, tal como equipo de secado por microondas.

40 La figura 2 también ilustra que el método comprende al menos la etapa S3 de proporcionar a dicha capa 2 de papel provista de resina un patrón impreso, en este caso una capa 5 de tinta impresa digitalmente que representa un patrón de madera. Aquí se hace uso de tintas que contienen pigmento, que se depositan en la capa 2 de papel mediante la impresora 18 de chorro de tinta digital, en este caso, una impresora de chorro de tinta de único paso que tiene cabezales de impresión que se extienden por la anchura de la capa 2 de papel. El peso seco del volumen total de las tintas que contienen pigmento depositadas en dicha capa 2 de papel es menor de 9 gramos por metro cuadrado. La impresora de chorro de tinta es preferentemente una impresora de gota bajo demanda que permite secar las gotas depositadas de tinta pigmentada, por ejemplo, mediante una luz infrarroja o casi infrarroja. Preferentemente, una estación de secado 19 adicional se proporciona corriente abajo de la impresora 18. Tras la impresión y el secado de las tintas la capa de papel continua 2 se corta en láminas 20 y se apila. Las láminas 20 obtenidas se asemejan a la capa decorativa 1 ilustrada en la figura 1.

De acuerdo con una variante no ilustrada, la etapa de la impresión S3 y/o el curado de la tinta puede llevarse a cabo tras haberse cortado en láminas 20 la capa 2 de papel provista de resina.

50 De acuerdo con otra variante adicional no ilustrada, la capa 2 de papel provista de resina puede enrollarse de nuevo antes de cortarla en láminas y/o antes de la impresión.

55 La figura 2 ilustra además que en una etapa S4 posterior las láminas 20 obtenidas o la capa decorativa 1 se recoge en una pila que se va a prensar en una prensa 21 de abertura corta entre las placas 22-23 de prensado superiores e inferiores. Dicha pila comprende desde la parte inferior a la superior una capa contraria 24, un sustrato 8 con forma de placa, la capa decorativa 1 antes mencionada, y una capa protectora 25, en el que la capa contraria 24 y la capa protectora 25 comprenden una capa 2 de papel y resina 3. La pila se prensa entonces y el tratamiento de prensado tiene como resultado una conexión mutua entre las capas 1-8-24-25 constituyentes, incluyendo el sustrato 8, de la

pila, así como un endurecimiento o curado de la resina 3 disponible. Más en particular, en este caso ocurre una reacción de policondensación de la resina 3 de melamina-formaldehído, que tiene agua como subproducto.

5 La placa 22 de prensado superior es una placa de prensado estructurada que proporciona un relieve en la superficie de melamina del panel 1 durante el mismo tratamiento de prensado de la etapa S4, poniendo la superficie 26 estructurada de la placa 22 de prensado o superior en contacto con la melamina de la capa protectora 25.

10 Las figuras 3 and 4 ilustran que el panel decorativo 7 obtenido puede tener la forma de un panel de suelo laminado rectangular y oblongo, con un par de lados 27-28 largos y un par de lados 29-30 cortos y con un sustrato 8 HDF o MDF. En este caso, el panel 7 tiene al menos en los lados 27-28 largos unos medios de acoplamiento 31 que permiten bloquear los lados 27-28 respectivos junto con los lados de un panel similar tanto en una dirección R1 perpendicular al plano de los paneles acoplados, como en una dirección R2 perpendicular a los lados acoplados y en el plano de los paneles acoplados. Tal como se ilustra en la figura 4, tal medio de acoplamiento o piezas de acoplamiento pueden tener básicamente la forma de una lengua 32 y una hendidura 33, provista de un medio 34 de bloqueo adicional y cooperativo que permite dicho bloqueo en la dirección R2.

15 En referencia de nuevo a la figura 1, queda claro que la capa de papel impresa 2 ilustrada se ha proporcionado con un revestimiento receptor de chorro de tinta 35, ilustrando así la sexta medida mencionada en la introducción.

20 La figura 5 muestra que, de acuerdo con una realización preferente, el revestimiento receptor de chorro de tinta 35 se obtiene revestimiento una sustancia líquida 36 en la capa de papel provista de resina 2. En este caso un dispositivo 37 que comprende rodillos de medición inversos 38 se aplica. Tal dispositivo 37 puede aplicar inicialmente un exceso de la sustancia líquida 36, que se exprime hasta el peso deseado mediante los rodillos 38, que también pueden proporcionar una superficie de revestimiento lisa.

25 En la figura 2 puede apreciarse que el dispositivo 37 está presente en la línea de impregnación, más particularmente en este caso después de la operación de secado, aquí realizada mediante un horno de aire caliente 17. Según la invención, la capa de papel provista de resina posee una humedad residual de menos del 10 % en peso, o incluso menor del 6 %, cuando la sustancia líquida 36, que es preferentemente una suspensión basada en agua de al menos un polímero, se aplica aquí. La capa de papel tratado 2 se seca de nuevo, en este caso también mediante un horno de aire caliente 17, para alcanzar una vez más un nivel de humedad residual de menos del 10 % o aproximadamente 7 %. El papel tratado obtenido comprende un revestimiento receptor de chorro tinta que está libre de resina termoestable.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para fabricar paneles con una superficie decorativa, en el que dichos paneles (7) comprenden al menos un sustrato (8) y una capa superior (9), en el que dicha capa superior (9) comprende una capa (2) de papel, con un patrón impreso, y en el que dicho método comprende al menos la etapa (S1) de proporcionar a dicha capa (2) de papel con resina termoestable (3) y la etapa de proporcionar dicha capa de papel (2) provista de resina con al menos una porción de dicho patrón impreso, en donde para proporcionar dicha porción de dicho patrón impreso se hace uso de tintas que contienen pigmentos depositadas en dicha capa de papel (2) mediante una impresora de chorro de tinta digital (18),
- 10 en donde para dicha tinta que contiene pigmento se usa una tinta basada en agua,
- 15 en donde se proporciona a dicha capa de papel, antes de dicha etapa de proporcionar dicho patrón impreso, un revestimiento receptor de chorro de tinta (35) separado por revestimiento con una sustancia líquida que comprende al menos un polímero hidrófilo sobre la superficie de dicha capa de papel provista de resina, comprendiendo además dicho método la etapa de prensado por calor de la capa de papel provista de resina e impresa, al menos curar la resina del papel de decoración provisto de resina obtenido, caracterizado por que el peso seco del volumen total de dichas tintas que contienen pigmentos depositadas en dicha capa de papel es menor de 9 gramos por metro cuadrado, y por que dicha capa de papel provista de resina está en un estado que tiene una humedad residual menor de 10% cuando dicha capa receptora de chorro de tinta (35) se aplica y en donde dicha capa de papel se seca más después de la aplicación de dicha sustancia líquida.
- 20 2. Método según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho revestimiento receptor de chorro de tinta (35) está libre de dicha resina termoestable tras la impresión o comprende menos de 20 por ciento en peso de dicha resina termoestable en función del peso total del revestimiento receptor de chorro de tinta.
3. Método según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho revestimiento receptor de chorro de tinta comprende además un pigmento.
- 25 4. Método según la reivindicación 3, caracterizado por que dicho polímero hidrófilo de dicho revestimiento receptor de chorro de tinta es poli(alcohol vinílico) y en donde dicho revestimiento receptor de chorro de tinta comprende además opcionalmente pigmentos de sílice.
- 30 5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 4, caracterizado por que dicho revestimiento receptor de chorro de tinta al menos comprende un pigmento, en donde dicho polímero hidrófilo actúa como un aglutinante para dicho pigmento y en donde la relación de pigmento con aglutinante está comprendida entre 10:90 y 90:10, preferentemente entre 0,5:1 y 5:1.
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en donde dichos pigmentos tienen un tamaño de partícula medio de 0,1 a 40 micras, y/o un volumen de poro de 0,5 a 3 ml/g.
- 35 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que dicho revestimiento receptor de chorro de tinta se obtiene de una sustancia líquida que comprende un contenido de sólidos secos de entre 1 a 20 por ciento en peso y/o con viscosidad de 10 a 75 segundos de copa Din 4 a 20 °C.
8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, caracterizado por que dicho revestimiento receptor de chorro de tinta se obtiene de una sustancia líquida que cerca de dicho polímero hidrófilo y pigmentos comprenden además al menos un agente de nivelación, un conservante, un agente antiespumante, agentes dispersantes y/o un espesante, en donde dicho polímero hidrófilo actúa como un aglutinante para dicho pigmento.
- 40 9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicho peso seco del volumen total de dichas tintas que contienen pigmentos es 5 gramos por metro cuadrado o menos.
10. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha capa (2) de papel tiene un peso del papel de entre 50 y 100 gramos por metro cuadrado y una resistencia al aire por debajo de 25 segundos de acuerdo con el método Gurley.
- 45 11. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha capa (2) de papel está provista de una cantidad de resina termoestable (3) igual al 40 al 250 % en peso seco de resina en comparación con el peso del papel.
- 50 12. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que dicha capa (2) de papel está provista de tal cantidad de resina termoestable (3) que al menos el núcleo (4) del papel se satisface con la resina.

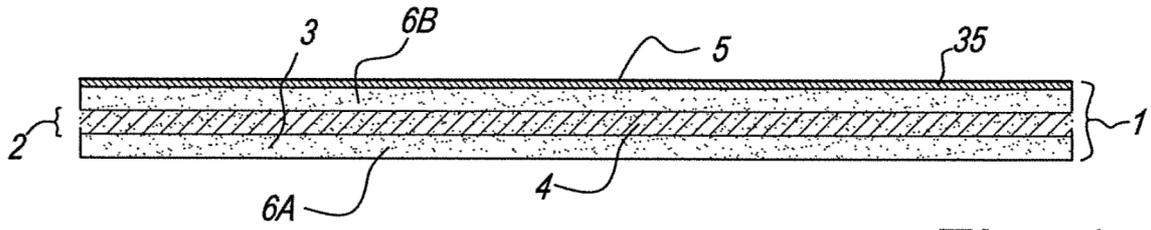


Fig. 1

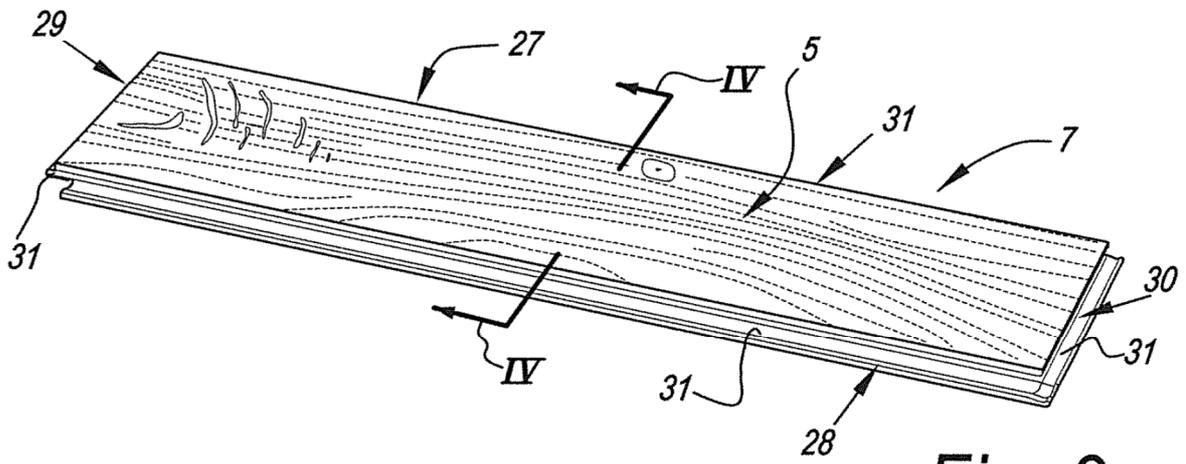


Fig. 3

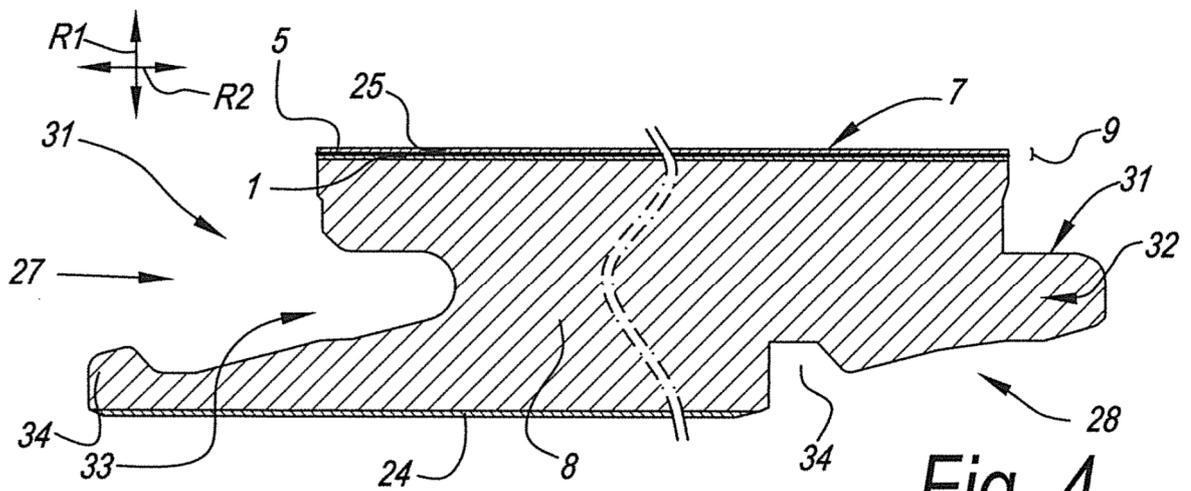


Fig. 4

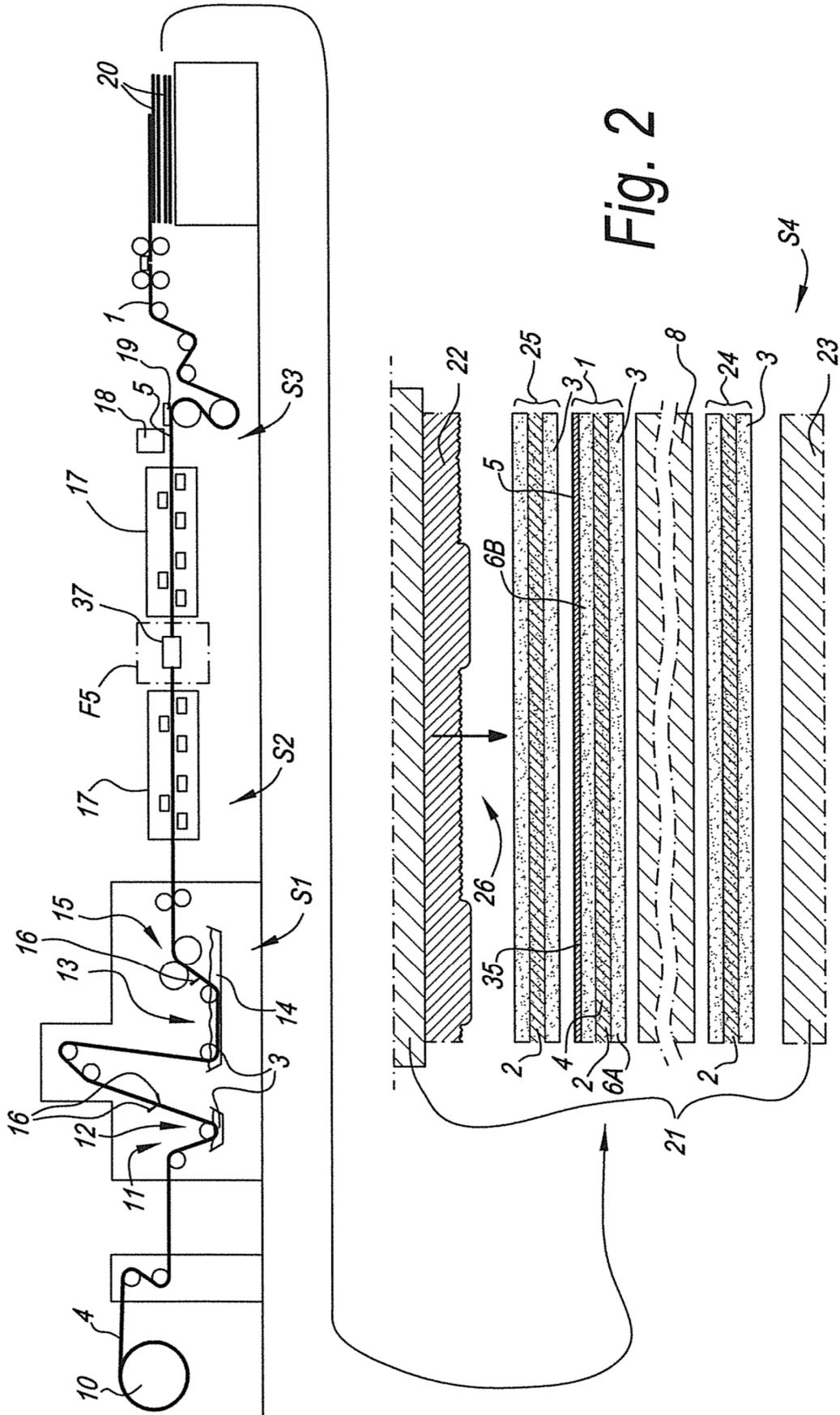


Fig. 2

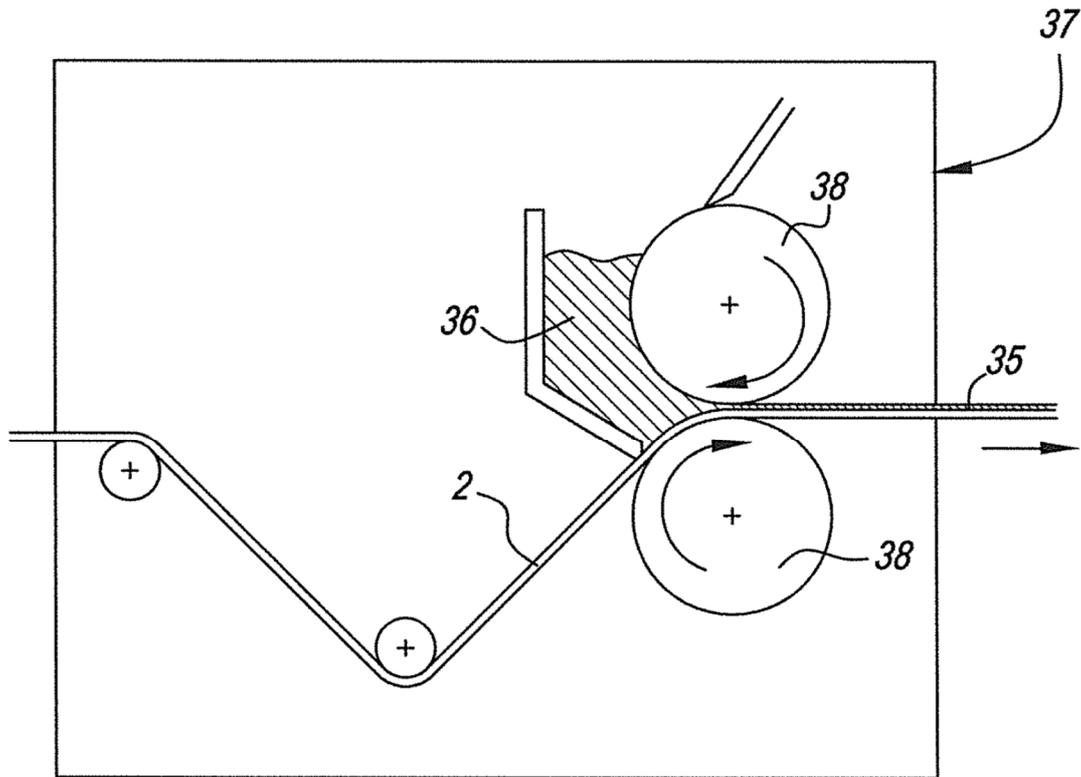


Fig. 5