(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 414 932**

(51) Int. CI.:

B41M 7/00 (2006.01)
B44C 5/04 (2006.01)
B41M 5/00 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.09.2010 E 10763637 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2013 EP 2367691**

(54) Título: **Procedimiento para la fabricación de una pieza de trabajo imprimida digitalmente**

(30) Prioridad:

23.09.2009 DE 102009044092

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.07.2013

(73) Titular/es:

THEODOR HYMMEN VERWALTUNGS GMBH (100.0%)
Theodor-Hymmen-Strasse 3
33613 Bielefeld, DE

(72) Inventor/es:

PANKOKE, RENE

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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 la fabricación de una pieza de trabajo imprimida digitalmente

El invento se refiere a la fabricación de una pieza de trabajo imprimida digitalmente, plana, en forma de cinta o en forma de placa, por ejemplo una tabla de trabajo para cocina, un frente de un mueble o una parte de laminado de suelo con una superficie decorativa y resistente.

Para poder acelerar la fabricación de una pieza de trabajo como ésta y hacerla más flexible se utilizan cada vez más procedimientos de impresión digitales, por ejemplo procedimiento de inyección por chorro de tinta (inkjet). La dificultad en el caso del procedimiento por inyección de chorro de tinta consiste en que los cabezales de inyección por chorro de tinta utilizados en una producción industrial con colores en base agua reticulados por UV solo son muy difíciles de manejar. Después de su endurecimiento por radiación UV algunos colores de impresión, si a continuación se impregna una pieza de trabajo que esta imprimida con una solución de resina basada en agua, pueden actuar como una capa de bloqueo y por tanto impedir una unión duradera entre la pieza de trabajo imprimida con otras capas de papel situadas debajo o una placa situada debajo, por ejemplo, una placa de material de madera u otras placas de material. En el caso de un producto como este se llegan a producir más y más desprendimientos.

Por tanto es misión del presente invento crear un procedimiento para la fabricación de piezas de trabajo impresas digitalmente, planas, en forma de cinta o en forma de placa con superficie resistente y una construcción alargada, en las que quede garantizada una unión duradera de las distintas capas.

La misión será resuelta por un procedimiento con las características de la reivindicación 1.

En las reivindicaciones secundarias están contenidas configuraciones ventajosas del invento.

Para ello se fabrica de la manera que sigue una pieza de trabajo impresa digitalmente, plana, en forma de cinta o en forma de placa con una superficie resistente a la abrasión.

En primer lugar se lleva a cabo la elaboración de un juego de datos digitales para una imagen decorativa.

A continuación, desde un ordenador se la envía a un dispositivo de impresión digital.

A continuación se produce un envío de una pieza de trabajo que va a ser imprimida al dispositivo de impresión.

A continuación se produce la impresión de la correspondiente pieza de trabajo por medio del dispositivo de impresión. Para ello se utiliza un procedimiento de impresión digital, por ejemplo un procedimiento de impresión por chorro de tinta, el cual utiliza un color de impresión que contiene acrilato que endurece por radiación. Con ello se obtiene una profundidad mínima de penetración determinada del color de impresión en el papel.

A la impresión le sigue un endurecimiento del color de impresión por radiación.

La capa de acrilato endurecida actúa primeramente a modo de una capa de bloqueo con respecto a soluciones acuosas de resina habituales. Se puede impedir una separación de la pieza de trabajo imprimida de una capa de material, por ejemplo una placa soporte, mediante impregnación con una mezcla de resinas que contenga un medio reticulante.

La impregnación de la pieza de trabajo imprimida con una mezcla de resinas puede llevarse a cabo por ejemplo por Inmersión, mojadura o pulverización de la pieza de trabajo con la correspondiente mezcla de resinas.

Para ello adicionalmente a la mezcla acuosa de resinas, especialmente resina de melamina, puede emplearse un aditivo medio reticulante que hace posible una penetración de la mezcla de resinas o de la resina de melamina a través de la capa de acrilato en la profundidad de papel preestablecida. Como medio reticulante se pueden utilizar diferentes productos químicos, especialmente tensioactivos.

El endurecimiento de la mezcla de resinas se produce por ejemplo en el caso de aminoplastos, por el reticulado de cadenas de polímeros como consecuencia de una reacción de condensación conocida por si misma con la ayuda de una prensa de calor, preferentemente una prensa de ciclo corto o una prensa de doble cinta.

El procedimiento acorde con el invento hace posible la fabricación de una pieza de trabajo con una superficie resistente y una construcción alargada, en la cual esté garantizada una unión duradera entre las diferentes capas. Esto se consigue mediante una mezcla de resinas que contiene un medio reticulante el cual penetra en la superficie de la pieza de trabajo mejor que todas las mezclas de resinas habituales, por ejemplo en el caso de utilizar un papel de decoración como pieza de trabajo se puede llegar a una completa penetración del papel impregnado. En otro paso del procedimiento el papel impregnado y secado es entonces endurecido en una prensa de calor.

Con ello, piezas de trabajo recubiertas decorativamente, como por ejemplo placas de trabajo de cocina, frentes de muebles de cocina y otros frentes de mueble o también suelos laminados y piezas de trabajo similares pueden ser fabricadas con superficies decoradas. Se puede conseguir la reproducción de una estructura de madera o de una

estructura de piedra, decoración de fantasía u otras decoraciones encontradas en la naturaleza, en donde las piezas de trabajo presentan al mismo tiempo propiedades físicas positivas como resistencia al desgaste, resistencia al arañado, resistencia al calor.

Para la impregnación se puede utilizar una mezcla de resinas que contenga un medio reticulante con un porcentaje en medio reticulante de 0,02 – 2 porcentaje en peso, preferentemente entre 0,1 – 0,5 porcentaje en peso referido al peso total de la mezcla de resinas que contiene el medio reticulante, puesto que con este porcentaje en medio reticulante se alcanza una penetración optima de la mezcla de resinas en la superficie de la pieza de trabajo sin tener influencia en la transparencia o coloración óptica de la capa de resina.

Como medio reticulante se pueden utilizar ventajosamente tensioactivos o mezclas de tensioactivos. Estos medios reticulantes reducen la tensión superficial entre la pieza de trabajo imprimida y la resina que se va a utilizar en la impregnación y permiten con ello un suficiente embebido de la pieza de trabajo imprimida con el procedimiento acorde con el invento con la mezcla de resina.

Es ventajoso si el secado del color de impresión que contiene acrilatos se lleva a cabo mediante radiación UV (radiación en el campo ultravioleta: 1 – 380 nm). Esta radiación está contenida entre otros en la luz solar y por ello fácilmente disponible. Igualmente se pueden utilizar medios de iluminación UV con un campo de radiación UV. Con ello la radiación UV es fácil de manejar. Para el endurecimiento también se pueden utilizar otros rangos de radiación.

La velocidad de endurecimiento puede ser entonces ventajosamente acelerada si el color de impresión presenta fotoiniciadores los cuales aceleran la polimerización o reticulado de los módulos de acrilato.

Además es ventajoso si la impresión digital se lleva a cabo utilizando como minimo un color de impresión que endurece por UV, que presenta una profundidad de penetración de como minimo 10 µm en una pieza de trabajo que contiene celulosa. Con ello se impide una separación del color de impresión en otros pasos de trabajo, como por ejemplo al enrollar el papel de decoración.

Es ventajoso si el color de impresión que endurece por UV durante el endurecimiento solo es reticulado parcialmente por una dosis correspondientemente pequeña de radiación UV, preferiblemente del 20 - 80%, especialmente preferiblemente del 30 – 65%. Con ello se puede dividir un proceso de impresión con varios colores. Así, después de la impresión con dos colores se puede llevar a cabo un endurecimiento (pinning) de estos dos colores. A continuación se pueden aplicar otros dos colores.

Para la impregnación pueden colocarse una o varias placas de material sin imprimir, que están provistas con la mezcla de resinas que contiene el medio reticulante, por arriba y por debajo de la pieza de trabajo imprimida de manera que durante el proceso de trabajo el flujo de resina se embeba en la pieza de trabajo sin imprimir y sin resina desde estas capas de material. Por ello, tanto las capas de material como también la pieza de trabajo pueden estar hechas, por ejemplo, de materiales capaces de absorber como papel

Es ventajoso si después de la impregnación de la pieza de trabajo imprimida o de la colocación de una capa de material impregnada con mezcla de resinas por encima o por debajo de la pieza de trabajo imprimida, la pieza de trabajo puede ser aplicada sobre una o varias capas de material las cuales son unidas a continuación mediante prensado. Así, por ejemplo, un papel de decoración impregnado e imprimido puede ser aplicado sobre una placa de material madera, preferentemente una placa de aglomerado, placa de MDF o placa de HDF, con lo que se consigue una laminación del soporte resistente a la flexión.

Es ventajoso si después de la impregnación de la pieza de trabajo imprimida con una mezcla de resinas o de la colocación por encima y/o por debajo de la pieza de trabajo de como mínimo una capa de material impregnada sin imprimir se lleva a cabo un presecado de la mezcla de resinas. Con ello se puede obtener un prerreticulado de los componentes de la mezcla de resinas de manera que sobre la capa de resina se puede aplicar, en caso necesario, otra capa de material impregnado u otra pieza de trabajo impregnada e imprimida.

Es ventajoso si en el procedimiento anteriormente descrito se utiliza una mezcla de resinas sobre base de una resina de melamina y/o sobre base de una resina fenólica puesto que bajo presión este material penetra en la pieza de trabajo y puede penetrar en una capa de material, como por ejemplo una capa de fibra, situada por debajo y después del endurecimiento de la mezcla de resinas se consigue una unión indisoluble con la capa de material. Además, después del endurecimiento, la resina de melamina es resistente a la humedad respecto del agua. Por ello la melamina es una resina que presta a un papel un aspecto transparente o traslucido, mientras que la resina fenólica es una resina ópticamente coloreada.

Es ventajoso si el endurecimiento de la mezcla de resinas se lleva a cabo mediante una prensa de cinta doble. Esta prensa hace posible tanto el mecanizado con una alta velocidad tanto de material continuo como también materiales por piezas. Por ello es especialmente ventajoso si mediante la prensa de cinta doble se prensan otras capas de material impregnado, no imprimidas, especialmente capas de papel, con la pieza de trabajo impregnada e imprimida. Puesto que la alimentación de las capas de material se puede realizar como material continuo, la prensa de cinta doble y debido a su forma de trabajo en continuo, ofrece una capacidad mayor que por ejemplo una prensa

de ciclo corto. A continuación se puede llevar a cabo la siguiente mecanización del material, por ejemplo, por estructuración de la superficie.

Durante la compresión en una unidad endurecida, solida, de una secuencia de capas a partir de una o varias capas de material impregnadas, sin imprimir, especialmente capas de papel, es ventajosa una capa de la pieza de trabajo anteriormente imprimida y en su caso impregnada y otra capa de material, especialmente una placa de material madera si esta compresión se desarrolla en un proceso de prensado en una prensa de ciclo corto. Con ello se pueden sucederse simultáneamente varias secuencias de capas y con ello varios pasos de trabajo en un ciclo de prensado de menos de 1 minuto.

A continuación el invento y los distintos pasos de trabajo serán descritos con más detalle sobre la base de las figuras 1 – 11. Ellas muestran:

Fig. 1 Representación esquemática de tres pasos de procedimiento B), C) y D) acordes con el invento;

Fig. 2 Representación esquemática de otro paso de procedimiento E) acorde con el invento;

Fig. 3 Representación esquemática de dos pasos de procedimiento E) y F) acordes con el invento;

Fig. 4 Representación esquemática de dos pasos alternativos de procedimiento E) y F) acorde con el invento;

Fig. 5 Representación esquemática de una variante de ejecución con una unidad de perforación;

Fig. 6 Representación esquemática de la secuencia de capas de otra variante de ejecución de otra pieza de trabajo fabricada por un procedimiento acorde con el invento;

Fig. 7 Representación esquemática de la secuencia de capas de otra variante de ejecución de otra pieza de trabajo fabricada por un procedimiento acorde con el invento;

Fig. 8 Representación esquemática de la secuencia de capas de otra variante de ejecución de otra pieza de trabajo fabricada por un procedimiento acorde con el invento;

Fig. 9 Representación esquemática de la secuencia de capas de otra variante de ejecución de otra pieza de trabajo fabricada por un procedimiento acorde con el invento;

Fig. 10 Representación esquemática de la secuencia de capas de otra variante de ejecución de otra pieza de trabajo fabricada por un procedimiento acorde con el invento;

Fig. 11 Representación esquemática de la secuencia de capas de otra variante de ejecución de otra pieza de trabajo fabricada por un procedimiento acorde con el invento;

La figura 1 muestra esquemáticamente una alimentación mediante una unidad de alimentación 102, la impresión de un papel de decoración 3 mediante una unidad de impresión 103 digital y un endurecimiento del color de impresión mediante una unidad de radiación 104 en el papel de decoración mediante un dispositivo de impresión 101. La impresión digital puede realizarse, entre otros, directamente sobre una superficie de madera 20 o, como se ha dibujado en la figura 1 a modo de ejemplo, sobre un papel de decoración 3 desenrollado de un rollo 2.

Para ello el dispositivo de impresión 1 presenta una impresora 4 que dispone de cuatro cabezales de impresión 5. Estos proporcionan color de impresión 6 que se endurece por UV de acuerdo con el invento sobre la superficie del papel de decoración 3. Con ello es posible una impresión monocolor o multicolor de la pieza de trabajo.

A continuación de la impresión de la pieza de trabajo se produce un endurecimiento del color de impresión con el medio luminoso UV 7 representado esquemáticamente.

Después del proceso de impresión el papel de decoración 3 puede ser enrollado en un rollo 8 para su almacenamiento.

El tipo y manera de alimentación de una pieza de trabajo se sigue según su disponibilidad de material. Las hojas de papel pueden ser estiradas y enrolladas mientras que las placas de material madera deben ser alimentadas al dispositivo de impresión sobre cintas rodantes.

Los cabezales de impresión 5 pueden estar colocados estacionarios en la impresora 4 para realizar un procedimiento de impresión de paso simple. Por ello los cabezales de impresión pueden extenderse ventajosamente sobre toda la anchura de la zona que va a ser imprimida. Los distintos cabezales de impresión disponen de una anchura de por ejemplo 70 mm y están situados unos junto a otros en un módulo de impresión preferentemente con los colores de impresión negro, magenta, azul y amarillo que se van a endurecer por UV. Los colores de impresión pueden presentar, por ejemplo, prepolimero de acrilato, pigmentos de color y fotoiniciadores. Mediante la disposición de varios cabezales de impresión unos junto a otros pueden imprimirse también piezas de trabajo con una anchura de por ejemplo mayor de 1 m. La disposición de varios cabezales de impresión estacionarios unos junto a otros hace

posible una imagen impresa unitaria de varios colores, sobre la cual no se pueden apreciar ningunas transiciones entre los diferentes módulos de impresión.

Como alternativa los cabezales de impresión 4 pueden estar dispuestos en una disposición sobre un carro de manera que se puede realizar una impresión de la pieza de trabajo en un procedimiento de pasos múltiples.

La disposición de cabezales de impresión estacionarios y móviles antes descrita puede estar dispuesta también en varias filas para alcanzar una velocidad de impresión más alta en comparación con una disposición en una fila. Como alternativa a una disposición de cabezales de impresión también se pueden colocar soportes de toberas.

Además, en lugar de cuatro colores de impresión se pueden utilizar seis o más colores de impresión en el dispositivo de impresión 1 dependiendo de la forma constructiva.

La figura 2 muestra el paso de procedimiento de la impregnación de la pieza de trabajo con una mezcla de resinas 19 que contiene un medio reticulante en una unidad de impregnación 105, por ejemplo con una resina amino (mezcla de resina de melamina) la cual presenta, por ejemplo, hasta un 0,3 por ciento en peso en un tensioactivo. El tensioactivo reduce la tensión superficial de la capa de bloqueo del color de impresión 6 que va a ser endurecido por UV de manera que la resina puede penetrar esa capa. Con ello, el papel de decoración 3 anteriormente imprimido puede ser desenrollado del rollo 8 estirado a través de un baño de resina 9 con la resina liquida que contiene el medio reticulante, escurrir la resina sobrante mediante un cilindro de escurrir 10 y entonces ser secado mediante un secador 11 representado esquemáticamente. Este secador 11 está construido de tal manera que hace posible el secado de la resina. Por ejemplo puede estar diseñado como un secador por aire ambiente o por aire caliente. Después del secado de la resina la pieza de trabajo puede ser enrollada en otro rollo 12 para su almacenamiento.

Como alternativa al enrollado sobre el rollo 12 también puede estar previsto un dispositivo de corte no representado para cortar en hojas el papel impregnado y secado.

Como alternativa a la impregnación la figura 3 muestra el paso de procedimiento de la colocación por encima y/o por debajo de una pieza 20 de material madera imprimida de dos capas de papel 17 no imprimidas sobre una unidad de impresión 107 las cuales son impregnadas con una mezcla de resinas 19 que contiene un medio reticulante.

De igual manera también se puede conseguir la aplicación de un papel de decoración 3 por encima y/o por debajo de una placa de material madera 13 mediante una unidad de recubrimiento 108. Entonces el papel de decoración 3 imprimido e impregnado se desenrolla por encima y por debajo de la placa 13 de material madera y ese papel guiado conjuntamente es a continuación endurecido en una instalación de prensa de cinta doble 14.

El endurecimiento de la mezcla de resinas es produce en una unidad de endurecimiento 107. La unión de las distintas capas con la pieza de trabajo se realiza en una prensa de calor. Como prensa de calor 106 se ha representado una prensa de cinta doble 14 con dos rodillo 15 y una alimentación para la placa 13 de material madera.

Una forma constructiva alternativa del paso de procedimiento de la unión del papel de decoración 3 imprimido con la placa 13 de material madera está representada en la figura 4 por una prensa de calor 106. Aquí, un paquete de la placa 13 de material madera y el papel de decoración 3 impregnado e imprimido situado por encima y por debajo, es guiado y endurecido en una prensa de ciclo corto 16 calentada.

La figura 5 muestra La construcción esquemática de un dispositivo para generar un papel de decoración perforado mecánicamente. Desde un rollo 23 se desenrolla el papel de decoración sin impregnar. Entonces pasa bajo un dispositivo de impresión 1 así como un medio luminoso UV 7 para el secado y a continuación es introducido sobre un rodillo 24 provisto con púas o posibilidades de perforación mecánicas similares y un contrarrodillo 25 equipado correspondientemente en el que en una posible forma constructiva las púas del rodillo de púas 24 se introducen en correspondientes vaciados del contrarrodillo 25 y esto de manera que entre ambos rodillos perforan el papel de decoración guiado ya imprimido. Nuevamente a continuación el papel de decoración 3 perforado e imprimido es enrollado nuevamente sobre un rollo 26. En una forma constructiva alternativa este papel de decoración puede ser enresinado ligeramente o mucho incluso antes del desenrollado del rollo 23.

La figura 6 muestra un papel 3 adecuado para ser imprimido el cual está impreso en la superficie con un color de impresión 6 endurecible por UV. Se aprecia que dependiendo de la figura de decoración utilizada la superficie del papel 3 está cubierta más o menos fuerte con el color de impresión. En el caso de una decoración muy clara, la cual en el procedimiento acorde con el invento lleva a una impresión con 3 g/m^2 de tinta de impresión en la superficie, se tiene una alta permeabilidad del color de impresión 6 para la mezcla de resinas de melamina 19 que contienen un medio reticulante. Al imprimir la superficie con una decoración oscura, que lleva a un recubrimiento de la superficie con habitualmente 10 g o más por m2 de superficie, se da una permeabilidad más difícil, en donde según el estado de la técnica sin el procedimiento acorde con el invento no se daría ninguna permeabilidad. El baño de resina 9 con la mezcla de resinas de melamina significa la posterior impregnación siguiente al proceso de impresión en la que la resina de melamina penetra en el papel a través de la capa de color aplicada a partir de color de impresión digital.

La figura 7 muestra una sección transversal a través de un papel 3 imprimido el cual precisamente está imprimido con el color de impresión 6 y con la mezcla de resinas de melamina 19 que contiene reticulador después del paso de procedimiento de imprimación. Se reconoce que aquí la mezcla de resinas de melamina con el aditivo medio reticulante ha penetrado a través de la capa de la tinta de impresión digital hasta dentro del papel 3 y éste ha sido totalmente impregnado.

La figura 8 muestra un corte de la pieza de trabajo recubierta a modo de capas con el papel 3 imprimible, el cual ha sido imprimido con la tinta de impresión digital 6 y que ha quedado imprimido con la mezcla de resinas 19 de melamina que contiene un medio reticulador. A continuación la pieza de trabajo de papel 3 fue provista con una placa de material madera 13 como placa soporte la cual en el paso de procedimiento del prensado en caliente fue unida de manera indisoluble con el papel 3. Es importante entonces que en el paso de proceso del prensado en caliente la mezcla de resinas de melamina que contiene un medio reticulante, la cual en el paso de procedimiento de la impregnación ha penetrado en el papel 3, penetra desde el papel 3 en la superficie en la superficie de la placa de material 13 y allí endurece y así se forma la unión.

Además en la figura 8 se puede reconocer que la superficie resistente formada después del final del último paso del proceso a partir de una resina de melamina 19 puede contener una estructura superficie 19 resistente correspondientemente impresa, las cuales son generadas por el empleo de chapas de grabado en una prensa de ciclo corto o cintas de grabado en una prensa de cinta doble continua. En una forma constructiva esta estructura superficial 27 puede formarse mediante otro papel sin resinado sin impresión decorativa, o sea un papel de revestimiento 17. Este papel de revestimiento 17 será unido y estructurado en el mismo proceso de prensado con la pieza de trabajo de papel 3.

La figura 9 muestra una construcción de principio para una posible variante del procedimiento acorde con el invento en el que en un papel 3 preimpregnado con melamina (sin medio reticulante) es imprimida con la tinta de impresión 6 UV. Sobre él se depositara un papel de recubrimiento 17 impregnado con melamina el cual es transparente y no está imprimido. Entre las capas 3 y 17 se aplica un medio reticulante sobre la impresión UV, por ejemplo por pulverización. Bajo el preimpregnado impreso se aplica otro papel de recubrimiento inferior 17' enresinado pero sin imprimir y este papel así recubierto será provisto con una placa de material madera 13, por ejemplo placa soporte de aglomerado o de MDF. La construcción por debajo sobre la cara posterior de la placa soporte puede ser construida idéntica a la construcción que está arriba. A continuación el paquete que así queda formado es prensado en una prensa de calor y con ello unidos uno a otro de manera inseparable (no mostrado en la figura 4).

La figura 10 muestra otra forma constructiva alternativa del procedimiento acorde con el invento. En este caso al papel de decoración no se le ha aplicado resina, es decir no está impregnado pero como en las otras variantes está imprimido con el color de impresión UV 6. El paquete que va a ser prensado a continuación estará formado además por un papel de recubrimiento 17 impregnado con una mezcla de resinas de melamina y un papel de recubrimiento inferior 17' impregnado igualmente con resina de melamina 19 y una mezcla de medios reticulantes 28. Bajo la placa de material madera 13 como placa soporte la construcción puede ser idéntica como por encima de la placa.

La figura 11 muestra otra forma constructiva alternativa del procedimiento acorde con el invento. Entonces un papel de decoración imprimido pero al que no se ha aplicado resina presenta pequeños taladros 29 ocasionados mecánicamente (por perforación). La impresión con color de impresión UV 6 sobre el papel de decoración 3 puede realizarse antes o en otra forma constructiva alternativa, después de la generación mecánica de los taladros (perforación). Durante el posterior y consecuente proceso de prensado en la prensa de calor, a través de estos taladros la resina de melamina 19 puede penetrar mejor desde la capa de recubrimiento inferior 17 impregnada y la capa de recubrimiento 17' a través de la capa coloreada del color de impresión UV 6 y conseguir una unión firme completa. Sobre la cara inferior de la placa de material madera 13 se entiende la misma construcción que sobre la cara superior pero después de un teórico proceso de prensado en caliente llevado a cabo en el intermedio. Con ello, la resina de melamina con medio reticulante ha embebido completamente el papel de decoración 3 perforado mecánicamente y también la cara superior de la placa de material madera. Se muestra esta construcción así prensada.

Con ello se puede aplicar además una capa de protección contra desgaste, eventualmente también en unión con la capa de desgaste 21 distribuida durante la aplicación de la resina, especialmente con corindón (oxido de aluminio (Al_2O_3)).

A continuación se describirá un ejemplo detallado del procedimiento acorde con el invento.

En esta ejecución a modo de ejemplo se preparará en primer lugar un juego de datos digital para una imagen decorativa que va a ser imprimida, como por ejemplo un aspecto de madera, como por ejemplo una decoración de encina o similar, para el dispositivo de impresión digital, por ejemplo mediante una unidad computadora 101.

A continuación se llevara al dispositivo de impresión una pieza de trabajo adecuada imprimible a través de una unidad de alimentación 102. Esta pieza de trabajo puede estar construida como un papel de decoración 3 o una placa de material madera 20.

Un papel de decoración 3 es preferentemente un papel con un peso por unidad de superficie de 40 - 120 gr/m^2, especialmente preferido 60 – 100 gr/m^2, y una humedad residual antes de la impresión de 0,5 – 8% (porcentaje en peso) de agua en el papel, especialmente preferido de 1,5 - 2,5 % (porcentaje en peso). El papel de decoración está compuesto de fibras, especialmente fibras naturales, así como aditivos y medios blanqueantes, por ejemplo dióxido de titanio (TiO_2) para colorear de blanco.

En el siguiente paso de procedimiento este papel de decoración ya preparado será imprimido en el dispositivo de impresión digital (103) con un color de impresión que endurece por UV. Para ello se utilizan cabezales de impresión digital que tienen un tamaño de abertura de tobera de 10 – 100 µm, especialmente preferido 15 – 40 µm en diámetro. De estos cabezales de impresión digital hay disponibles como minimo un cabezal de impresión por cada color, en una impresión de cuatro colores hay disponibles en el dispositivo como minimo cuatro cabezales de impresión. Pero en una forma constructiva alternativa pueden estar colocados en el dispositivo de impresión varios cabezales de impresión por cada color para conseguir una mayor capacidad de impresión. En una forma constructiva especial los cabezales de impresión digital pueden estar colocados fijos sobre la mayor parte o sobre toda la anchura del medio que va a ser imprimido. En este caso el papel se mueve pasando bajo los cabezales de impresión fijos.

El color de impresión UV utilizado contiene como medio de color pigmentos, o sea cuerpos solidos con una estabilidad de color de alta a muy alta. Esta estabilidad de color está, según la conocida escala Woll, los valores entre 5 – 8, especialmente preferido 6 – 8. Los pigmentos que se utilizan tienen un tamaño medio de partículas de 0,01 – 5 µm, especialmente preferido 0,1 – 3 µm. El porcentaje de los pigmentos referido al peso total del color de impresión digital que endurece por radiación es de 0,4 – 25 %, especialmente preferido 1 – 10 %.

Como otros componentes en el color de impresión digital están previstos acrilatos que endurecen, o sea, que polimerizan. Estos se presentan ya como polímeros o prepolimeros así como una mezcla de monómeros que tienen una baja viscosidad y actúan como medio disolvente capaces de reaccionar. Estos acrilatos, o sea polímeros y monómeros, forman la parte componente principal de los colores de impresión que endurecen por radiación UV.

Otros componentes son uno o varios fotoiniciadores con un valor de porcentaje en peso de 0,1 – 25 %, especialmente preferido 1 – 10%. Como fotoiniciadores se utilizan por ejemplo sales de triarilsulfonio o con sales diariliodonio. Pero también se pueden utilizar otros fotoiniciadores que representan en cada caso una diferente velocidad de reacción ante diferentes longitudes de onda utilizadas en la radiación aplicada.

Además se utilizan una serie de diferentes materias adicionales (aditivos), que influyen positivamente en las propiedades físicas del color de impresión (viscosidad, conductividad eléctrica, estabilidad, homogeneidad).

En la impresión digital del papel de decoración con el color de impresión digital antes descrito según el procedimiento acorde con el invento se una profundidad de penetración de la tinta UV en el papel de decoración del 25 – 80 %, especialmente preferido del 40 – 70 %, referido al espesor total del papel de decoración.

Para el procedimiento acorde con el invento esto es importante para que en el caso de una profundidad de penetración grande se produzca una imagen de impresión clara y ninguna gran mezcla de las gotitas individuales imprimidas digitalmente. En el caso de una profundidad de penetración demasiado pequeña se forma ciertamente sobre la superficie del papel de decoración inmediatamente una capa impenetrable de los acrilato polimerizados de manera que ya no es posible una posterior mecanización según el procedimiento acorde con el invento.

En una configuración alternativa del procedimiento acorde con el invento se utiliza un papel de decoración ligeramente resinado previamente, por ejemplo con una mezcla de resinas de melamina. El porcentaje en resina de melamina alcanza 2 – 3 %, preferiblemente 5 – 15 % (porcentaje en peso). En este papel previamente resinado se genera una profundidad de penetración de la tinta UV referida al espesor total del papel del 10 -50 %, especialmente preferido del 15 – 40 %. Los papeles decorados utilizados tienen un espesor de 60 - 300 µm, especialmente preferido de 80 – 200 µm.

En el siguiente paso, el papel de decoración así imprimido es hecho pasar bajo una fuente de radiación UV de una unidad de radiación UV 104 y con ello la tinta UV endurece, es decir, tiene lugar un reticulado de los acrilatos contenidos en la tinta UV. Este reticulado puede ser realizado completo, pero en una configuración alternativa también del 50 – 95 %. Como fuente de radiación para el procedimiento acorde con el invento se utilizan tanto LED's UV como también radiadores UV con habitualmente un máximo de emisión entre 150 – 380 mm, o sea dependiendo del rango de los fotoiniciadores UV–A, UV-B, UV-C seleccionados.

En otra forma constructiva alternativa y con referencia a la figura 5 el papel de decoración imprimido y endurecido de acuerdo con el invento es seguidamente perforado en un procedimiento mecánico, es decir es provisto con pequeños taladros que garantizan una penetración mejorada de la resina de melamina utilizada en la impregnación. Esta perforación puede tener lugar por ejemplo con un rodillo de púas o instrumentos mecánicos similares. Entonces, el diámetro de los taladros de perforación en el papel acorde con el invento hay que elegirlo entre 1 – 0,01 µm, especialmente preferido entre 0,5 – 0,05 µm. Según el procedimiento acorde con el invento los taladros de perforación serán elegidos de manera que después del paso de prensado no queda ningún taladro más visible

desde una distancia prudente (separación considerada de 0,5 – 2 m). Para garantizar una buena adhesión de las capas unas con otras, en un procedimiento acorde con el invento la separación entre los taladros está entre 0,1 – 10 mm, preferiblemente entre 0,5 – 3 mm (entre un taladro y el siguiente).

En el siguiente paso del procedimiento acorde con el invento el papel de decoración así imprimido y endurecido es impregnado en una unidad de impregnación 105 con una mezcla de resinas de melamina de base acuosa. Según con el procedimiento acorde con el invento para ello se utilizan resinas aminoplasticas reticulables. En una forma constructiva a modo de ejemplo se pueden utilizar productos de condensación, o sea productos con éter de las mezclas de melamina, urea y formaldehido o de las mezclas de melamina y formaldehido. A esta mezcla de resinas se le añade un endurecedor, habitualmente en un 0,01 – 2,5 % (porcentaje en peso) referido a la mezcla de resinas terminada. Como endurecedor se utilizan por ejemplo, ácidos sulfónicos orgánicos o ácidos carbónicos. A esta mezcla de resinas en base acuosa con un contenido en partículas sólidas del 40 – 70 % referido a la solución en base acuosa se le añade entonces, según el procedimiento acorde con el invento un medio reticulador en una concentración del 0,02 – 2 % referido al peso total, especialmente preferido del 0,01 – 0,5 %.

Como medio reticulante, según el procedimiento acorde con el invento, pueden utilizarse tensioactivos aniónicos o catiónicos. En una forma constructiva a modo de ejemplo para tensioactivos aniónicos pueden utilizarse por ejemplo, sales de sodio, potasio y almonio del ácido sulfonico, alcoholes grasos sulfonados o alcoholes grasos etilizados, como tensioactivos catiónicos en una forma constructiva a modo de ejemplo, por ejemplo, polietilenglicol o alcohol polivinilico.

Estos tensioactivos reducen la tensión superficial entre el papel de decoración 3 y la resina que se va a utilizar en la impregnación y producen con ello una penetración suficiente del papel de decoración 3 impreso según el procedimiento acorde con el invento con la mezcla de resinas 19.

En una forma constructiva alternativa el papel de decoración 3 impreso y secado con rayos UV tampoco puede permanecer impregnado y exclusivamente una capa de papel de recubrimiento 17 sin imprimir y/o una capa inferior de papel de recubrimiento 17, o sea un papel blanco, más tarde transparente después del prensado, será impregnada con la mezcla de resinas en base acuosa y el aditivo de medio reticulante representados. Entonces, mediante una unidad de recubrimiento 107 se colocan la capa de papel de recubrimiento 17 y la capa inferior de papel de recubrimiento 17' sobre la superficie del papel de decoración 3. En esta forma de grabación representada el medio reticulante añadido genera un buen flujo de resina desde la capa de papel de recubrimiento y/o la capa inferior de papel de recubrimiento 17 al papel de decoración 3 no enresinado pero impreso con tinta de impresión 6 UV durante el proceso de prensado en una prensa de calor.

Después del paso de impregnación, el cual termina después del embebido del papel de decoración y/o la capa de papel de recubrimiento o la capa inferior de papel de recubrimiento con la mezcla de resinas representada y después de un subsiguiente secado del papel enresinado hasta un contenido en humedad residual de aproximadamente 3 – 20 % (porcentaje en peso) especialmente preferido de 5 – 10 % (porcentaje en peso), sigue el endurecimiento de la resina.

En el paso final de procedimiento se forma un conjunto paquete a partir de una placa de material madera 13 que está cubierta por uno o por ambos lados con el papel de decoración 3 impreso e impregnado.

En una forma constructiva alternativa la placa de material madera 13 es cubierta con el papel de decoración 3 impreso pero no impregnado, en donde entre papel de decoración y placa de material madera todavía se coloca una capa inferior de papel de recubrimiento 17 impregnado con una mezcla de resinas y un medio reticulante.

En una forma constructiva alternativa, sobre el paquete así formado se puede tender además una capa de papel de recubrimiento 17 impregnado con mezcla de resinas y un medio reticulante. La misma formación paquete puede ser tendida sobre la cara inferior de la placa de material madera. Este paquete formado por diferentes capas agrupadas es entonces prensado en una prensa de calor 106 bajo una presión de 20 – 60 bar, especialmente preferido 30 – 40 bar, y una temperatura de 150 – 230 ºC, especialmente preferido 170 – 200 ºC.

Ahora pueden utilizarse planchas de estampación 110 lisas o estructuradas que trabajan o estructuran la superficie del paquete formado. Durante este proceso de prensado, durante los primeros segundos la mezcla de resina en base acuosa y seca, se hace fluida y forma a continuación una unión completamente embebida entre las diferentes capas de papel y la capa de cubierta más superior en la placa de materia madera (placa de aglomerado, placa de MDF o placa de HDF). En los siguientes segundos del proceso de prensado, que habitualmente dura entre 5 y 30 s la resina de melamina se endurece (polimeriza) y forma una superficie exterior irreversiblemente endurecida, muy resistente.

En una forma constructiva alternativa el papel superior o uno de los papeles superiores impregnado pero no impreso puede ser provisto con un corindón 21 (Al_2O_3) u otros cuerpos sólidos para aumentar la resistencia al desgaste del producto generado, por ejemplo para la utilización como tarima laminada.

Igualmente en una forma constructiva alternativa, para el prensado en lugar de una prensa de ciclo corto 15 puede utilizarse una prensa de cinta doble 14 con una correspondiente cinta de grabado, habitualmente una cinta de acero cromado.

Lista de símbolos de referencia

1 Dispositivo de impresión
2 Rodillo
3 Papel de decoración
4 Impresora
5 Cabezal de impresión
6 Color de impresión
7 Medio luminoso UV
8 Rodillo
9 Baño de resina
10 Rodillo de escurrir
11 Secadora
12 Rodillo
13 Placa de material madera
14 Prensa de cinta doble
15 Rodillo
16 Prensa de ciclo corto
17 Papel de recubrimiento
18 Papel de recubrimiento inferior
19 Mezcla de resinas
20 Placa de material madera
21 Partículas de corindón
23 Rodillo
24 Rodillo de púas
25 Contrarrodillo
26 Rodillo
27 Estructura superficial
28 Medio reticulante
29 Taladros
101 unidad computadora
102 unidad de alimentación
103 unidad digital de impresión
104 unidad de radiación UV
105 unidad de impregnación
106 prensa de calor
107, 108 unidad de recubrimiento
110 placa de grabado

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para fabricar una pieza de trabajo (3, 20) imprimida digitalmente, plana, en forma de cinta o placa, con superficie resistente a la abrasión, caracterizado por los siguientes pasos:
   A) preparar un juego de datos digital para una imagen de decoración para un dispositivo de impresión digital (1);
   B) alimentar al dispositivo de impresión digital (1) una pieza de trabajo (3, 20) que puede ser imprimida;
   C) impresión digital por medio del dispositivo de impresión digital (1) utilizando como minimo un color de impresión (6) que contiene acrilatos y puede endurecer por radiación;
   D) endurecimiento del color de impresión (6);
   E) impregnación de la pieza de trabajo (3, 20) imprimida con una mezcla de resinas (19) que contiene un medio reticulante; y
   F) endurecer la mezcla de resinas (19) que contiene un medio reticulante por medio de una prensa con calor (14, 15, 106).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque para impregnar se utiliza una mezcla de resinas que contiene un medio reticulante con un porcentaje en medio reticulante del 0,02 – 2 por ciento en peso, preferentemente 0,1 – 0,5 porcentaje en peso, referido al peso total de la mezcla de resinas que contiene el medio reticulante.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque para impregnar se utiliza una mezcla de resinas que contiene un medio reticulante, en donde el medio reticulante contiene un tensioactivo o una mezcla de tensioactivos.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el color de impresión que contiene acrilatos es endurecido bajo radiación UV.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la impresión digital en el paso C) se lleva a cabo bajo la utilización de como minimo un color de impresión (6) que contiene acrilato y endurece por radiación, el cual como minimo presenta un fotoiniciador.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la impresión digital en el paso C) se lleva a cabo bajo la utilización de como minimo un color de impresión (6) que contiene acrilato y endurece por radiación, que presenta una profundidad de penetración de como minimo 10 µm en una pieza de trabajo (3, 20) que contiene celulosa.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el color de impresión (6) que contiene acrilato y endurece por UV, durante el endurecimiento por una dosis de radiación correspondientemente pequeña solo queda reticulado parcialmente, preferiblemente entre 20 – 80%, especialmente preferido entre 30 – 65%.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque para impregnar la pieza de trabajo imprimida digitalmente se aplica como minimo por un lado sobre la pieza de trabajo (3, 20) una capa de material (17) impregnada con una mezcla de resinas que contiene un medio reticulante se y endurece por radiación, y a continuación es endurecida mediante una prensa de calor.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque después del paso de impregnar la pieza de trabajo (3, 20) imprimida con la mezcla de resinas (19) que contiene un medio reticulante se lleva a cabo la aplicación de la pieza de trabajo (3, 20) por arriba o por debajo de una o varias capas de material (13) y durante el endurecimiento se produce una unión de la pieza de trabajo (3, 20) con la capa de material (13).
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque después del paso de impregnar la pieza de trabajo (3, 20) imprimida con la mezcla de resinas (19) que contiene un medio reticulante a continuación se lleva a cabo un presecado de la mezcla de resinas (19).
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque para impregnar la pieza de trabajo (3, 20) imprimida o la capa de material (17) sin imprimir se utiliza una mezcla de resinas (19) que contiene un medio reticulante sobre base de resina de melamina o sobre base de resina fenólica.
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque antes del endurecimiento se colocan otras capas de material (17) impregnadas, especialmente capas de papel, como minimo por un lado sobre la pieza de trabajo (3, 20) impregnada e imprimida o sobre la una o varias capas de material (13).
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque durante o después del endurecimiento de la mezcla de resinas que contiene un medio reticulante se lleva a cabo una mecanización de la superficie para la fabricación de un laminado decorativo.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cada proceso de prensado de la prensa de ciclo corto (15) la secuencia de pasos de una o varias capas de material impregnadas, especialmente capas de papel (17), se prensan una capa de la pieza de trabajo (3, 20) antes impresa y dado el caso impregnada y una otra capa de material, especialmente una placa de material madera (13) para hacer una unidad sólida, endurecida.
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la pieza de trabajo (3, 20) impresa es perforada mecánicamente después de la impresión y antes o después del endurecido del color de impresión (6) que contiene acrilato o la pieza de trabajo (3, 20) que va a ser imprimida es perforada mecánicamente antes de la impresión.

Fig. 1

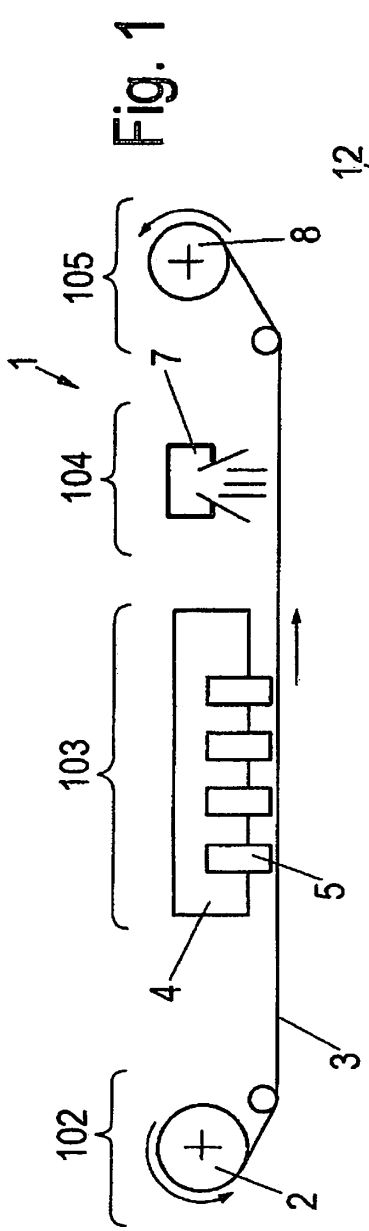
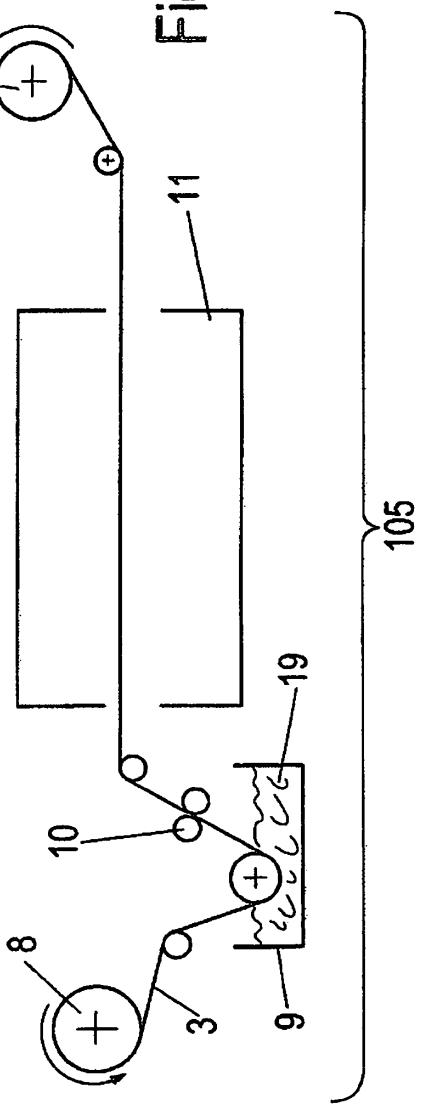


Fig. 2



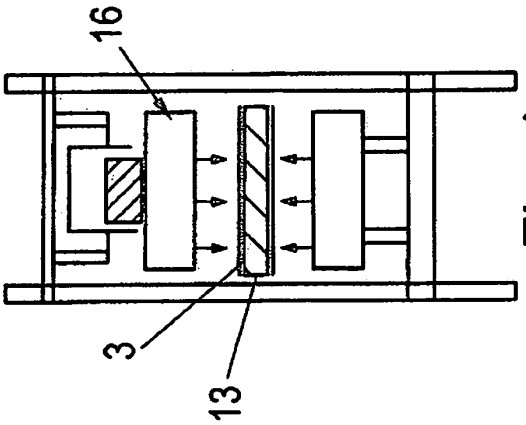


Fig. 4

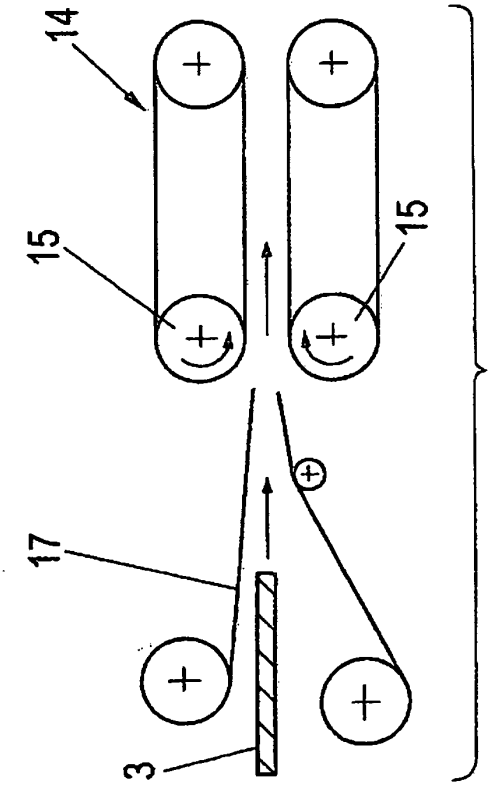


Fig. 3

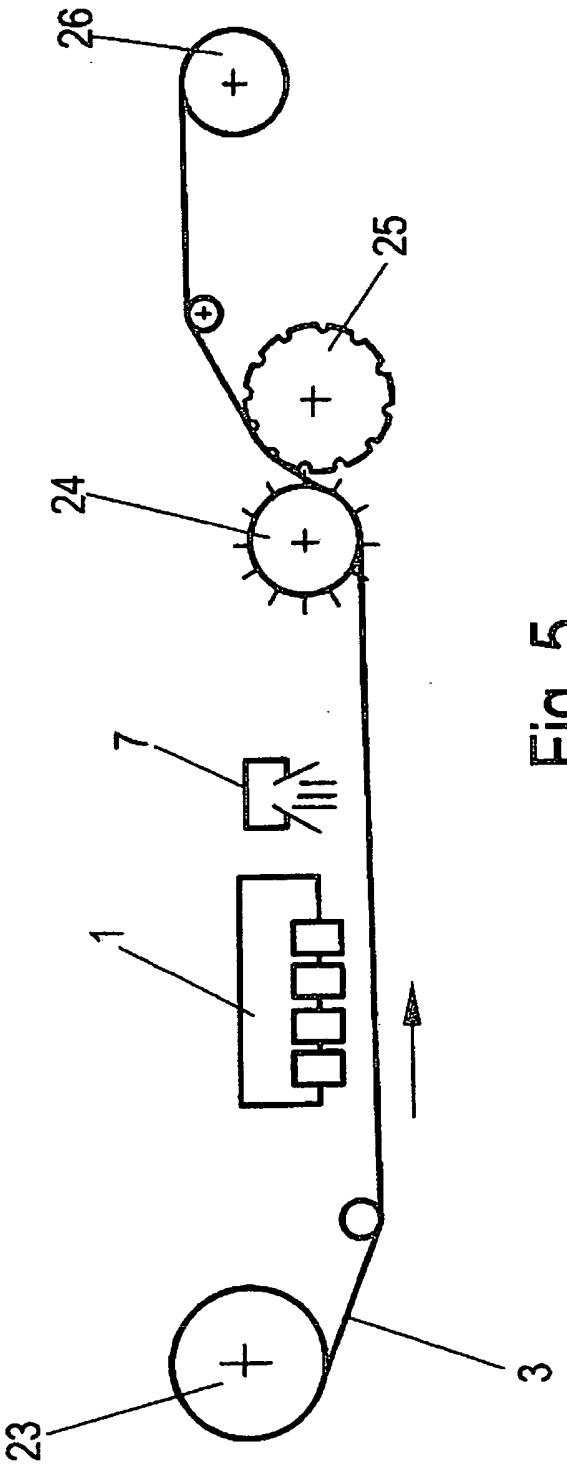


Fig. 5

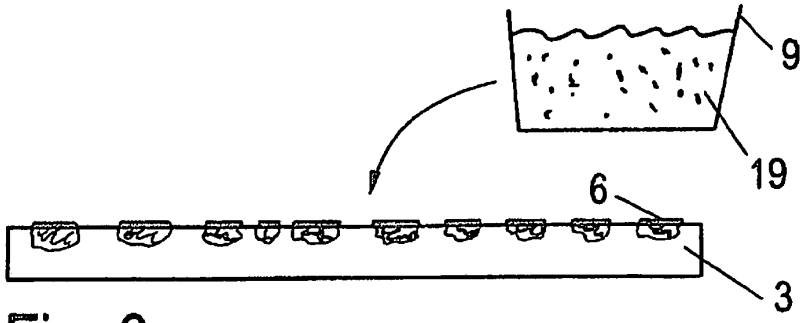


Fig. 6

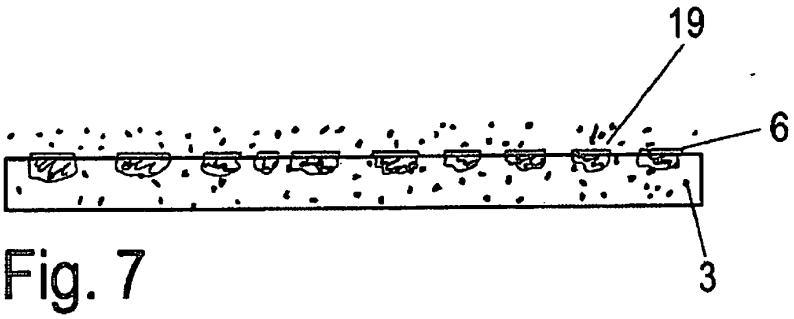


Fig. 7

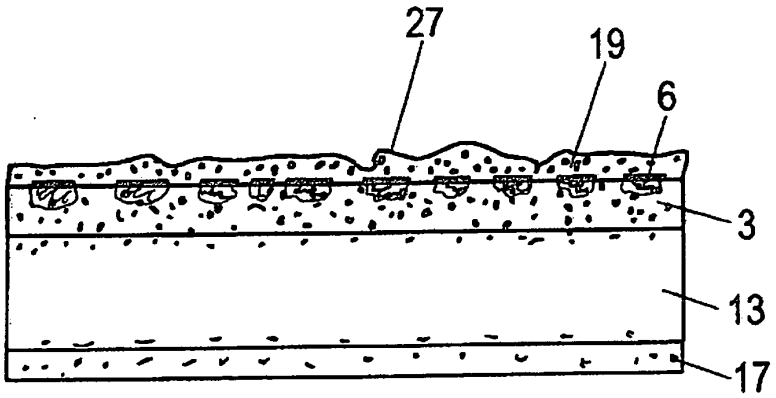
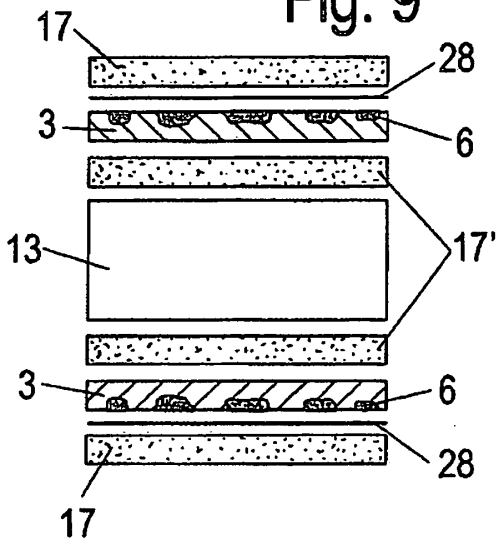


Fig. 8

Fig. 9



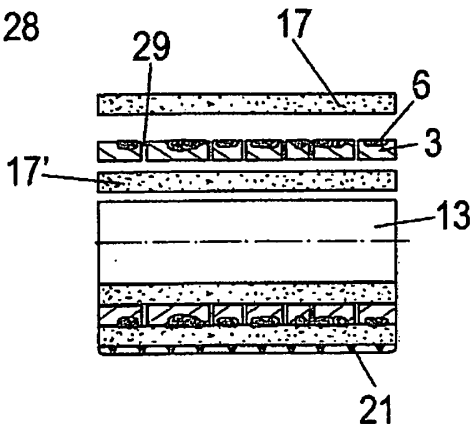


Fig. 11

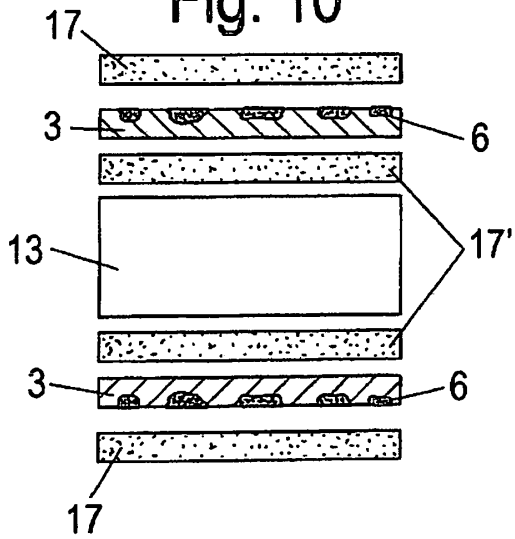



Fig. 10