

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
31. März 2011 (31.03.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/036141 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/063861

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. September 2010 (21.09.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 044 091.7
23. September 2009 (23.09.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **THEODOR HYMMEN HOLDING GMBH** [DE/DE]; Theodor-Hymmen-Straße 3, 33613 Bielefeld (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PANKOKE, Rene** [DE/DE]; Zum Upholz 31, 33739 Bielefeld (DE).

(74) Anwälte: **DANTZ, Jan** et al.; Am Zwinger 2, 33602 Bielefeld (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

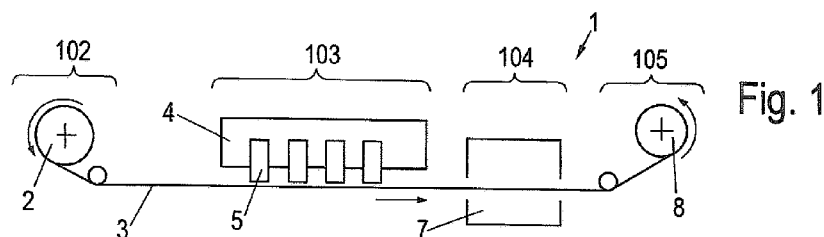
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A DIGITALLY PRINTED WORKPIECE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES DIGITALBEDRUCKTEN WERKSTÜCKES



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a digitally printed workpiece (3, 20) that is flat and in the form of a strip or a board, and which comprises an abrasion resistant surface. Said method is characterised by the following steps: A) provision of a digital data set for a decorative image for a digital printing device (1); B) feeding of a printable work piece (3, 20) into the printing device (1); C) digital printing by means of the printing device (1) using at least one solvent-based printing ink (6); D) reduction of solvent content in the workpiece (3, 20) to the level of residual moisture; E) impregnation of the surface of the printed workpiece (3, 20) with a resin mixture (19); and F) curing of said resin mixture (19) by means of a heat press (14, 15).

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zur Herstellung eines digital bedruckten flächigen, bahnförmigen oder plattenförmigen Werkstückes (3, 20) mit abriebsfester Oberfläche, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte: A) Bereitstellen eines digitalen Datensatzes für ein Dekorbild für eine digitale Druckvorrichtung (1); B) Zuführen eines bedruckbaren Werkstückes (3, 20) zu der Druckvorrichtung (1); C) Digitales Bedrucken mittels der Druckvorrichtung (1) unter Verwendung mindestens einer lösungsmittelbasierten Druckfarbe (6); D) Reduzieren des Lösemittelgehaltes auf eine Restfeuchte im Werkstück (3, 20); E) Imprägnieren der Oberfläche des bedruckten Werkstückes (3, 20) mit einem Harzgemisch (19); und F) Aushärten des Harzgemisch (19) mittels einer Heizpresse (14, 15).

WO 2011/036141 A1

Verfahren zur Herstellung eines digitalbedruckten Werkstückes

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines digitalbedruckten flächigen, bahnförmigen oder plattenförmigen Werkstückes, beispielsweise eine Küchenarbeitsplatte, eine Möbelfront oder ein Laminatfußbodenteil mit einer dekorativen und widerstandsfähigen Oberfläche.

Um die Herstellung eines solchen Werkstücks zu beschleunigen und flexibel reagieren zu können, werden zunehmend digitale Druckverfahren, z.B. Tintenstrahldruckverfahren (Inkjet) eingesetzt. Die Schwierigkeit bei diesem Tintenstrahldruckverfahren liegt jedoch darin, dass die eingesetzten Tintenstrahldruckköpfe in einer industriellen Bedruckung mit wasserbasierenden Farben nur schlecht zu handhaben sind. Es kommt häufig zu Verstopfungen, die Farbe trocknet an den Düsen der Tintenstrahldruckköpfe an, es gibt sogenannte Düsenaussetzer (Nozzelfehler).

Der bekannte Einsatz von strahlenverhärtenden acrylathaltigen Druckfarben verhindert zudem eine anschließende Imprägnierung mit wässrigen Melaminharzen aufgrund der Ausbildung einer Sperrschicht und ist daher nicht möglich.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung Verfahren zur Herstellung eines digitalbedruckten flächigen, bahnförmigen oder plattenförmigen Werkstückes mit widerstandsfähiger Oberfläche zu schaffen, welches die oben genannten Nachteile vermeidet und einen digitalen Dekordruck mit hoher Qualität gewährleistet.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein digitalbedrucktes flächiges, bahnförmiges oder plattenförmiges Werkstück mit abriebfester Oberfläche hergestellt, wobei zunächst ein digitaler Datensatz für ein Dekorbild bereitgestellt wird,

der von einem Rechner an eine digitale Druckvorrichtung gesandt. Im Anschluss erfolgt ein Zuführen eines bedruckbaren Werkstückes zu der Druckvorrichtung.

Anschließend erfolgt das digitale Bedrucken des jeweiligen Werkstückes mittels der Druckvorrichtung ausschließlich unter Verwendung von lösungsmittelbasierten Druckfarben. Als lösungsmittelbasierte Druckfarben sind dabei alle Druckfarben erfasst, welche nicht Wasser als Hauptkomponente enthalten. Dies umfasst beispielsweise alle organischen Lösungsmittel, wie Alkohole, und Gemische verschiedener Lösungsmittel.

An das Bedrucken schließt sich ein Reduzieren des Lösemittelgehaltes auf eine definierte Restfeuchte im Werkstück an. Die Verdunstung des Lösungsmittels kann zusätzlich durch Erwärmen des Werkstückes, beispielsweise durch ein Heißluftgebläse beschleunigt werden. Die definierte Restfeuchte beschreibt dabei einen maximalen Gehalt an Lösungsmittel, welcher im Werkstück verbleibt.

Das anschließende Imprägnieren des bedruckten Werkstückes mit einem Harzgemisch kann beispielsweise durch Beschichten, Tränken, Benetzen oder Besprühen des Werkstückes mit dem jeweiligen festen oder flüssigen Harzgemisch erfolgen, wobei das Harzgemisch anschließend in einer Heizpresse ausgehärtet wird.

Das Verfahren hat den Vorteil, dass durch Einsatz von lösungsmittelhaltigen Druckfarben im erfindungsgemäßen Verfahren die Düsen der Druckköpfe der Druckvorrichtung nicht zugesetzt werden, was längere Standzeiten der Druckvorrichtung zur Folge hat.

Gegenüber dem Einsatz von strahlenverhärtenden acrylathaltigen Druckfarben ermöglicht der erfindungsgemäße Einsatz von lösungsmittelhaltigen Druckfarben erst die weiteren Verfahrensschritte des Imprägnierens mittels wässrigen Harzen.

Gleichzeitig erfolgt die Reduzierung des Lösungsmittelgehaltes im Werkstück, beispielsweise bei Einsatz von kurzkettigen einwertigen Alkoholen, deutlich schneller als bei wasserbasierenden Druckfarben, wodurch ein Trocknen des bedruckten Werkstückes unter geringerem Energieaufwand erfolgen kann.

Schließlich kommt es durch den Einsatz von lösungsmittelbasierten Druckfarben im erfindungsgemäßen Verfahren, anders als bei Verwendung von wasserbasierten Druckfarben, nicht zu einem Aufquellen der Oberfläche im Druckbereich Werkstückes.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren können dekorativ beschichtete Werkstücke wie z.B. Küchenarbeitsplatten, Küchenmöbelfronten, anderen Möbelfronten oder auch Laminatfußböden und ähnlichen Werkstücken mit dekorativen Oberflächen hoher Qualität hergestellt werden. Die Nachbildung einer Holzstruktur oder einer Steinstruktur, Phantasiedekore oder andere der Natur nachempfundene Dekore kann erreicht werden, wobei die Werkstücke gleichzeitig auch positive physikalische Eigenschaften wie Abriebsfestigkeit, Kratzfestigkeit, Wärmewiderstandsfähigkeit aufweisen.

Es ist weiterhin vorteilhaft, wenn das digitale Bedrucken unter Verwendung mindestens einer lösungsmittelbasierten Druckfarbe mit einem Gewichtsanteil an Lösungsmittel von 40 – 99 %, vorzugsweise 65 – 92 % erfolgt. Strahlenverhärtende Druckfarben können nach ihrer Aushärtung beispielsweise durch UV-Strahlung bei einem nachfolgenden Imprägnieren eines derart bedruckten Werkstückes mit einer wasserbasierten Harzlösung als Sperrschicht fungieren damit eine dauerhafte Verbindung zwischen dem bedruckten Werkstück mit darunter liegenden Werkstofflagen verhindern. Durch den hohen Anteil an Lösungsmittel kann die Ausbildung einer Sperrschicht aus polymerisierten Acrylaten besonders vorteilhaft verhindert werden, da das Lösungsmittel die Druckfarbstoffe auf der Oberfläche verteilt und auch in das Werkstück hinein transportiert.

In einem bevorzugten Verfahren werden vor dem Aushärten in der Heizpresse eine oder mehrere unbedruckte, harzhaltige Werkstofflagen oberhalb und/oder unterhalb des bedruckten Werkstückes angeordnet, so dass der Harzfluß aus diesen Werkstofflagen während des Pressvorgangs das unbeharzte, bedruckte Werkstück durchtränkt. Dabei können sowohl Werkstofflagen als auch das Werkstück beispielsweise aus saugfähigen Materialien wie Papier bestehen.

Zudem kann in dieser Variante des Verfahrens auf einen zusätzlichen Schritt des Imprägnierens des bedruckten Werkstücks mit dem Harzgemisch verzichtet werden.

Nach dem Imprägnieren des bedruckten Werkstückes oder dem Anordnen einer mit Harzgemisch imprägniert Werkstofflage auf und/oder unter dem bedruckten Werkstück kann das Werkstück auf eine oder mehrere Werkstofflagen aufgebracht werden anschließend durch Verpressen miteinander verbunden werden. So kann beispielsweise ein imprägniertes und bedrucktes Dekorpapier auf eine Holzwerkstoffplatte, vorzugsweise eine Spanplatte, MDF- oder HDF-Platte, aufgebracht werden, wodurch eine Laminierung eines biegefesten Untergrundes erfolgt.

Durch die Trocknung des Werkstückes auf einen Restfeuchtegehalt von weniger als 4 %, vorzugsweise weniger als 1,5 % wird ein Aufquellen und Anheben der bedruckten Oberfläche gegenüber der unbedruckten Oberfläche vorteilhaft verhindert.

Es ist von Vorteil, wenn die lösungsmittelbasierte Druckfarbe Pigmente enthält, da Pigmente farbecht sind und folglich keine Alterung und Zersetzung der Druckfarben durch UV-Licht erfolgt. Der Einsatz einer pigmentierten Druckfarbe gewährleistet somit ein hochwertiges Druckbild über eine lange Nutzungsdauer.

Es ist vorteilhaft, wenn nach dem Imprägnieren des bedruckten Werkstückes mit dem Harzgemisch ein anschließendes Vortrocknen des Harzgemisches erfolgt. Dadurch kann eine Vorvernetzung von Bestandteilen des Harzgemisches erreicht werden und eine Reduktion des Wassergehaltes auf eine Restfeuchte von weniger als 10%, vorzugsweise weniger als 4%.

Es ist ferner vorteilhaft, wenn ein Harzgemisch auf Melaminharzbasis eingesetzt wird, da dieses Material unter Druck das Werkstück durchdringt und in eine darunter liegende Werkstofflage, beispielsweise eine Faserplatte, eindringen kann und nach dem Aushärten des Harzgemisches eine unlösbare Verbindung mit der Werkstofflage eingegangen ist. Zudem hat Melaminharz nach dem Aushärten positive physikalische Eigenschaften, wie z.B. Feuchtigkeitsbeständigkeit, Temperaturbeständigkeit und Kratzfestigkeit.

Das Aushärten des Harzgemisch erfolgt beispielsweise im Fall von Aminoplasten durch Vernetzung von Polymersträngen als Folge einer an sich bekannten Kondensationsreaktion bei erhöhtem Druck im Bereich 20-60bar, vorzugsweise 30-

40bar und Temperaturen von 150-230°C, vorzugsweise 170-200°C mit Hilfe einer Heizpresse.

Es ist von Vorteil, wenn das Aushärten des Harzgemisches durch eine kontinuierliche Doppelbandpresse erfolgt. Diese Presse ermöglicht sowohl die Verarbeitung von Endlosmaterial als auch Stückmaterial mit einer hohen Verarbeitungsgeschwindigkeit. Dabei ist es besonders von Vorteil wenn durch die Doppelbandpresse weitere, nicht bedruckte, imprägnierte Werkstofflagen, insbesondere Papierlagen, mit dem bedruckten und imprägnierten Werkstück verpresst werden. Da die Zuführung der Werkstofflagen als Endlosmaterial erfolgen kann, bietet die Doppelbandpresse aufgrund ihrer kontinuierlichen Arbeitsweise einen höheren Durchsatz als beispielsweise eine Kurztaktpresse. Während des Pressvorgangs kann auch eine Strukturierung der Oberfläche erfolgen.

Es ist bei der Verpressung einer Schichtabfolge aus einer oder mehrerer unbedruckten, imprägnierten Werkstofflagen, insbesondere Papierlagen, einer Lage des vorab bedruckten und gegebenenfalls imprägnierten Werkstückes und einer weitere Werkstofflage, insbesondere einer Holzwerkstoffplatte (13), zu einer festen, ausgehärteten Einheit von Vorteil, wenn diese Verpressung in einem Pressvorgang einer Kurztaktpresse durchgeführt wird. Somit können mehrere Schichten zusammen verpresst werden.

Im Folgenden werden erfindungsgemäße Ausführungsbeispiele anhand der anliegenden Figuren 1-8 näher beschrieben. Sie zeigen:

Fig. 1: Schematische Darstellung von drei erfindungsgemäßen Verfahrensschritten B), C) und D)

Fig. 2: Schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrensschrittes E)

Fig. 3: Schematische Darstellung von zwei erfindungsgemäßen Verfahrensschritten E) und F)

Fig. 4: Schematische Darstellung von zwei alternativen erfindungsgemäßen Verfahrensschritten E) und F)

Fig. 5: Schematische Darstellung der Schichtabfolge einer nach den erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Ausführungsvariante eines Werkstückes

Fig. 6: Schematische Darstellung der Schichtabfolge einer weiteren nach den erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Ausführungsvariante eines Werkstückes

Fig. 7: Schematische Darstellung der Schichtabfolge einer weiteren nach den erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Ausführungsvariante eines Werkstückes

Fig. 8: Schematische Darstellung der Schichtabfolge einer weiteren nach den erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Ausführungsvariante eines Werkstückes

Fig. 1 zeigt schematisch eine Zuführstation 102, mit einer Rolle 2 für zu bedruckendes Dekorpapier 3, ein Druckstation 103 für ein Dekorpapier 3 und eine Station zum Reduzieren des Lösemittelgehaltes 104 im Dekorpapier 3 durch eine Druckvorrichtung 1. Das Bedrucken im Digitaldruck kann statt auf Dekorpapier 3 auch direkt auf eine Oberfläche eines Werkstückes, insbesondere einer HDF- oder MDF-Platte, erfolgen. Dabei weist die Druckvorrichtung 1 einen Drucker 4 auf, welcher über vier Druckköpfe 5 verfügt. Diese geben lösungsmittelbasierte Druckfarbe 6 auf die Oberfläche des Dekorpapieres 3 ab.

Im Anschluss an das Bedrucken des Werkstückes erfolgt ein Trocknen der Druckfarbe ggf. mit einem schematisch dargestellten Trockner 7. Bei leicht flüchtigen Lösungsmitteln kann der Trocknungsprozess ggf. bereits auch während des Druckes erfolgen ohne Zuhilfenahme eines Trockners.

Nach dem Druckvorgang kann das Dekorpapier 3 zur Lagerung, Transport und Weiterverarbeitung auf eine Rolle 8 aufgerollt werden.

Die Art und Weise des Zuführens eines Werkstücks richtet sich nach dessen Materialbeschaffenheit. Papierbögen können eingespannt und abgerollt werden, während Holzwerkstoffplatten auf Laufbändern der Druckvorrichtung zugeführt werden.

Die Druckköpfe 5 können stationär im Drucker 4 angeordnet sein, um ein single-pass Druckverfahren zu realisieren. Dabei können sich die Druckköpfe vorteilhaft über die gesamte Breite des zu bedruckenden Bereichs erstrecken. Die einzelnen Druckköpfe 5 verfügen beispielsweise über eine Breite von 70mm und sind nebeneinander in einem Druckmodul vorzugsweise mit den lösungsmittelhaltigen Druckfarben Schwarz, Mangenta, Cyan und Gelb angeordnet. Bei Anordnung mehrerer Druckmodule nebeneinander können auch Werkstücke, beispielsweise mit einer Breite größer als 1 m bedruckt werden. Die Anordnung mehrerer Druckmodule stationär nebeneinander ermöglicht ein einheitliches mehrfarbiges Druckbild, auf welchem keine Übergänge zwischen den einzelnen Druckmodulen erkennbar sind.

Alternativ können die Druckköpfe 5 in der Anordnung auch auf einem verfahrbaren Schlitten angeordnet sein, so dass ein Bedrucken des Werkstückes im multi-pass Verfahren durchgeführt werden kann.

Die zuvor beschriebene stationäre und bewegliche Druckkopfanordnung können auch mehrreihig hintereinander angeordnet sein, um eine höhere Druckgeschwindigkeit gegenüber einer einreihigen Anordnung zu erreichen. Alternativ zu einer Druckkopfanordnung können auch Düsenbalken angeordnet sein.

Es können weiterhin statt vier auch sechs oder mehr bzw. weniger Druckfarben in der Druckvorrichtung 1 verwendet werden.

Fig. 2 zeigt eine Station zum Imprägnieren 105 des Werkstücks mit einem Harzgemisch 19, z.B. mit einem Aminoharz (Melaminharzgemisch). Dabei wird das vorher bedruckte Dekorpapier 3 von der Rolle 8 abgewickelt, durch ein Harzbad 9 mit dem flüssigen Harz gezogen, mittels einer Quetschwalze 10 überschüssiges Harz abgequetscht und dann durch einen schematisch dargestellten Trockner 11 angetrocknet. Dieser Trockner 11 ist derart ausgebildet, dass er ein Antrocknen des Harzes ermöglicht. Beispielsweise kann der Trockner 11 als ein Umluft- bzw. Warmlufttrockner ausgebildet sein. Nach dem Trocknen des Harzes kann das Werkstück zur Lagerung auf eine weitere Rolle 12 aufgewickelt werden.

Alternativ zum Aufwickeln auf die Rolle 12 kann auch eine nicht dargestellte Schneidvorrichtung vorgesehen sein, um das imprägnierte und angetrocknete Papier in Bögen zu schneiden.

Fig. 3 zeigt eine Station 107 zum Anordnen von zwei unbedruckten Papierlagen 17, welche mit einem Harzgemisch 19 imprägniert sind, ober- und/oder unterhalb eines bedruckten Holzwerkstückes 20.

In der Station 107 kann auch ein Aufbringen eines bedruckten und imprägnierten Dekorpapieres 3 ober- oder unterhalb einer Holzwerkstoffplatte 13 erfolgen. Dabei wird oberhalb und unterhalb der Holzwerkstoffplatte 13 das bedruckte und imprägnierte Dekorpapier 3 abgewickelt und dieses so zusammengeführte Paket wird anschließend in einer Doppelbandpresse 14 ausgehärtet.

Anschließend erfolgt das Aushärten des Harzgemisches und ein Verbinden der Einzellagen mit dem jeweiligen bedruckten Werkstück in der Doppelbandpresse 14 mit zwei Rollen 15 und einer Zuführung für die Holzwerkstoffplatte 13.

In einer alternativen Ausführungsform erfolgt das Aushärten und Verbinden des bedruckten Dekorpapieres 3 mit der Holzwerkstoffplatte 13 (Fig. 4) in einer beheizten Kurztaktpresse 16.

Fig. 5 zeigt einen beispielhaften Aufbau eines durch das erfindungsgemäße Verfahren erzeugten Produktes. Auf eine Holzwerkstoffplatte 13 ist ein mit der Lösungsmittelhaltigen Druckfarbe 6, vorzugsweise der lösungsmittelhaltigen Digitaldrucktinte, bedruckte Dekorpapier 3 aufgebracht. Das Dekorpapier 3 weist Farb-

pigmente auf, welche während des Bedruckens 103 auf und in das Dekorpapier 3 gebracht werden. Oberhalb dieses beharzten und mit den Farbpigmenten versehenen Dekorpapieres 3 ist ein weiteres beharztes Papier angeordnet, welches als Overlaypapier 17 mit einem Harzgemisch 19 durch Imprägnieren 105 versehen ist.

Bei dem in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel eines Produktes ist zusätzlich zu dem Produkte der Figur 5 eine Verschleißschuttschicht 21 aufgebracht, die Korund (Aluminiumoxid (Al_2O_3)) oder einen anderen Werkstoff zur Erhöhung der Abriebfestigkeit aufweist.

In einer weiteren Ausführungsvariante nach Fig. 7 kann ein weiteres beharztes Papier auf der Unterseite der Holzwerkstoffplatte 13 als Gegenzugpapier aufgebracht sein. Dieses kann auch als bedrucktes und imprägniertes Dekorpapier 18, wie auf der Oberseite, ausgebildet sein, falls das fertige Endprodukt von beiden Seiten dekorativ beschichtet werden soll, gegebenenfalls auch wie zuvor beschrieben, durch ein mit Aluminiumoxid verschleißschutzfest gemachtes Overlaypapier 17 ergänzt werden.

In einer alternativen Ausführungsform kann das Overlaypapier 17 auch weggelassen werden oder alternativ durch zwei oder mehr Papiere oben, gegebenenfalls auch auf der Unterseite, ergänzt werden.

In einer weiteren Ausführungsvariante gemäß Fig. 8 kann ein beharztes Papier 17 auf der Unterseite einer bedruckten Holzwerkstückplatte 20 aufgebracht sein.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahrens wird in der Druckvorrichtung 1 in einem ersten Verfahrensschritt ein digitaler Datensatz für ein Dekorbild, z.B. eine Holzstrukturnachbildung oder Steinfliesennachbildung oder ein sonstiges naturnahes Bild oder auch ein Phantasiedekor, bereitgestellt. Ferner wird ein zu bedruckender Werkstoff der Druckvorrichtung 1 zugeführt. Ein geeigneter Werkstoff ist beispielsweise ein Papier, vorzugsweise ein unbeharztes und ungestrichenes Dekorpapier, das mit einem Weißmacher, z.B. Titandioxid (TiO_2), beaufschlagt und saugfähig ist. In einer alternativen Ausführungsform kann dieses Dekorpapier auch mit einer Melaminharzimprägnierung versehen sein, so dass im getrockneten Zustand 5-40 %, besonders bevorzugt 10-20 %, des Gesamtgewichtes des Papiers durch den Melaminanteil vorgegeben werden.

Als bedruckbares Werkstück können allerdings auch Kunststoffwerkstoffe und jedes andere bedruckbare Material verwendet werden. Dies schließt u.a. auch ein direktes Bedrucken einer Holzwerkstoffplatte ein.

Anschließend wird in einem weiteren Verfahrensschritt über die digitale Druckvorrichtung mittels Tintenstrahldruckköpfen auf das Dekorpapier oder das Werkstück gedruckt. Dabei geben die verwendeten Tintenstrahldruckköpfe einzelne kleine Tröpfchen in gleichen oder unterschiedlichen Tröpfchengrößen ab. Geeignete Tröpfchengrößen liegen zwischen 3 und 100 pl pro Tröpfchen, besonders bevorzugt zwischen 5 und 45 pl je Tröpfchengröße. Dabei werden die Tröpfchen aus einer Düsenöffnung an der Unterseite der Druckköpfe abgegeben. Die Größe der Düsenöffnung beträgt zwischen 10-100µm, vorzugsweise 15-40 µm.

Die verwendete Digitaldrucktinte ist vorzugsweise eine pigmentierte Tinte, bei der als Farbstoffe Festkörper (Pigmente) einer Größe zwischen 0,01µm - 5µm, vorzugsweise 0,1-3µm verwendet werden. Ebenso möglich ist eine Mischung aus Pigmenten und flüssigen Farbstoffen. In einer bevorzugten Ausführungsform werden vier Druckfarben mit Cyan-, Magenta-, Gelb- und Schwarzpigmenten verwendet.

Die verwendete Druckfarbe beinhaltet als Farbmittel Pigmente, also Festkörper, die eine hohe bis sehr hohe Farbstabilität haben. Diese Farbstabilität liegt nach der bekannten Woll-Skala bei Werten zwischen 5 – 8, besonders bevorzugt 6 – 8. Die Pigmente, die verwendet werden, haben eine durchschnittliche Teilchengröße von 0,01 – 5 µm, besonders bevorzugt 0,1 – 3 µm. Der Anteil der Pigmente bezogen auf das Gesamtgewicht der verwendeten Digitaldruckfarbe beträgt 0,4 – 25 %, besonders bevorzugt 1 – 10 %.

Der weitere Hauptbestandteil der erfindungsgemäß verwendeten Digitaldrucktinte ist ein Lösungsmittel, welches nicht Wasser ist, vorzugsweise ein organisches Lösungsmittel. Hier kommt in einer bevorzugten Ausführungsform ein Alkohol, besonders bevorzugt Ethylalkohol, in einer Konzentration von 40 – 99 %, besonders bevorzugt 65 – 92 % (Gewichtsprozent) zum Einsatz.

Weitere Bestandteile der Tinte können Dispersionsmittel sowie eine Reihe anderer Zusatzstoffe (Additive) sein. Diese Zusatzstoffe beeinflussen die gewünschten

physikalischen Eigenschaften der Tinte, wie z.B. Viskosität, Temperaturstabilität, Haltbarkeit, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, etc.

Bezugszeichen

- 1 Druckvorrichtung
- 2 Rolle
- 3 Dekorpapier
- 4 Drucker
- 5 Druckköpfe
- 6 Druckfarbe
- 7 Trockner
- 8 Rolle
- 9 Harzbad
- 10 Quetschwalze
- 11 Trockner
- 12 Rolle
- 13 Holzwerkstoffplatte
- 14 Doppelbandpresse
- 15 Rolle
- 16 Kurztaktpresse
- 17 Overlaypapier
- 18 Dekorpapier
- 19 Harzgemisch
- 20 Holzwerkstoffplatte
- 21 Schutzschicht

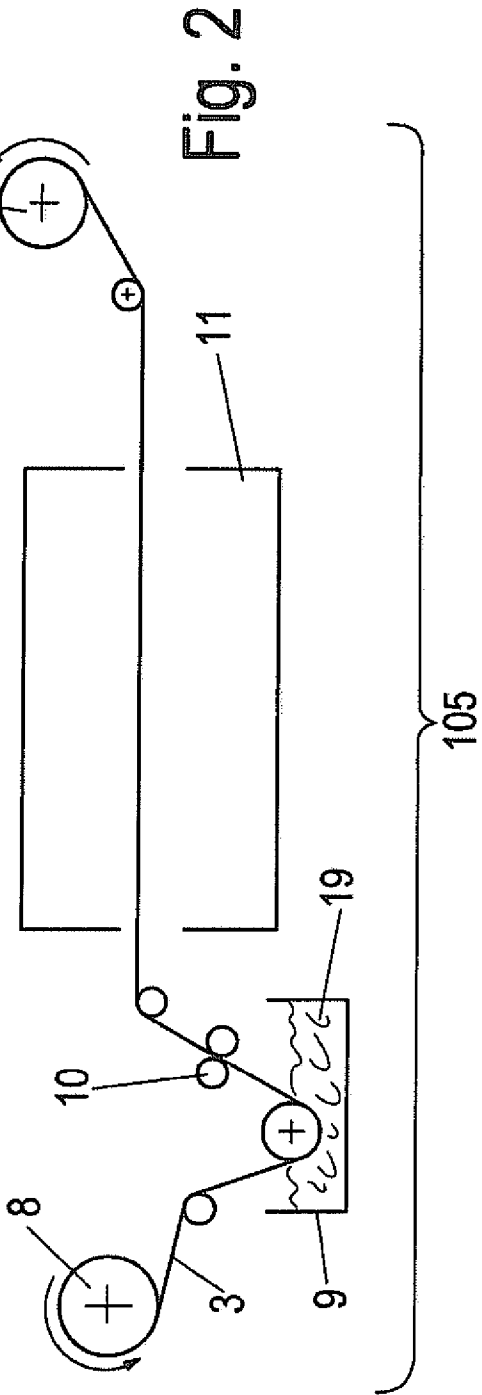
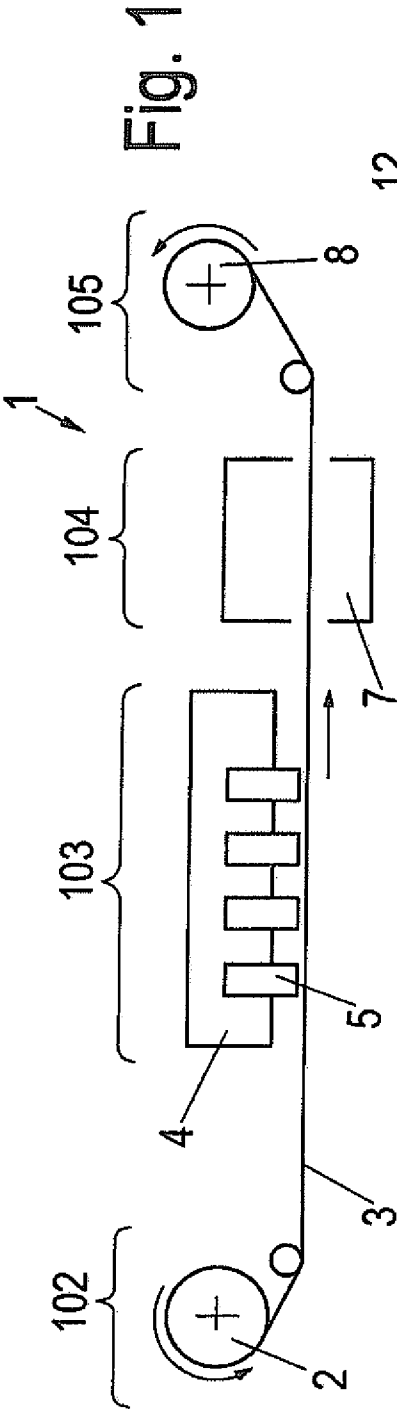
- 102 Zuführstation
- 103 Druckstation
- 104 Trocknungsstation
- 105 Imprägnierstation

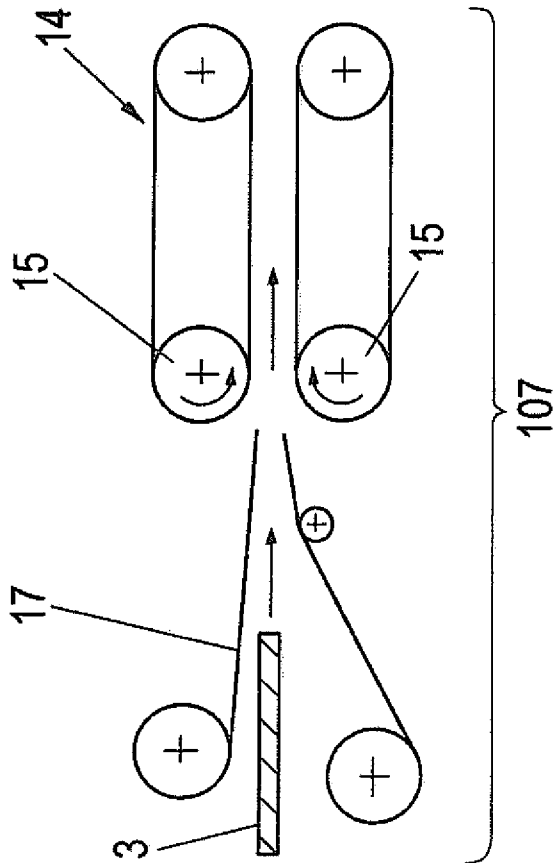
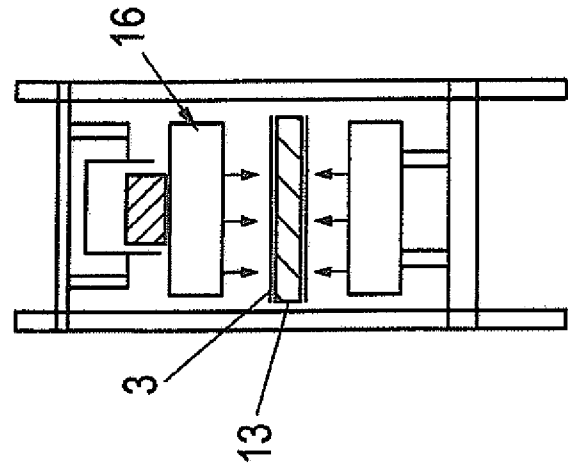
Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines digitalbedruckten flächigen, bahnförmigen oder plattenförmigen Werkstückes (3, 20) mit abriebsfester Oberfläche, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte:
 - A) Bereitstellen eines digitalen Datensatzes für ein Dekorbild für eine digitale Druckvorrichtung (1);
 - B) Zuführen eines bedruckbaren Werkstückes (3, 20) zu der Druckvorrichtung (1);
 - C) Digitales Bedrucken mittels der Druckvorrichtung (1) unter Verwendung mindestens einer lösungsmittelbasierten Druckfarbe (6);
 - D) Reduzieren des Lösemittelgehaltes auf eine Restfeuchte im Werkstück (3, 20);
 - E) Imprägnieren des bedruckten Werkstückes (3, 20) mit einem Harzgemisch (19); und
 - F) Aushärten des Harzgemisch (19) mittels einer Heizpresse (14, 15).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das digitale Bedrucken in Schritt C) unter Verwendung mindestens einer lösungsmittelbasierten Druckfarbe (6) mit einem Gewichtsanteil von Lösemittel 40 – 99%, vorzugsweise 65 – 92 %, erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf das Werkstückes (3, 20) eine oder mehrere Werkstofflagen (13) aufgebracht werden, die während des Aushärtens in Schritt F) mit dem Werkstück (3, 20) fest verbunden werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine mit einem Harzgemisch (19) imprägnierte Werkstofflage (17) auf das Werkstück (3, 20) aufgebracht wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Reduzieren des Lösemittelgehaltes auf eine Restfeuchte im Werkstück (3, 20) von weniger als 4 %, vorzugsweise weniger als 1,5 % erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die lösungsmittelbasierte Druckfarbe (6) eine pigmentierte Druckfarbe ist.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Schritt des Reduzierens des Lösemittelgehaltes auf eine Restfeuchte im Werkstück (3, 20) ein Anordnen einer unbedruckten mit einem ein Harzgemisch enthaltende Werkstoffauflage (17) erfolgt, und anschließend ein Verpressen in einer Heizpresse erfolgt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Imprägnieren des bedruckten Werkstückes (3, 20) oder der unbedruckten Werkstofflage (17) ein Harzgemisch (19) auf Melaninharzbasis eingesetzt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aushärten des Harzgemisches (19) durch eine kontinuierliche Doppelbandpresse (14) erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Aushärten weitere, nicht bedruckte, imprägnierte Werkstofflagen (17), insbesondere Papierlagen, ober- und/oder unterhalb des bedruckten imprägnierten Werkstückes (3, 20) oder der einen oder mehreren Werkstofflage (13) angeordnet werden.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während oder nach dem Aushärten des netzmittelhaltigen Harzgemisches eine Oberflächenbearbeitung zur Herstellung eines dekorativen Laminats erfolgt.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aushärten des Harzgemisches (19) durch eine Kurztaktpresse (15) erfolgt.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** je Pressvorgang der Kurztaktpresse (15) die Schichtabfolge aus einer oder mehreren unbedruckten, imprägnierten Werkstofflagen, insbesondere Papierlagen (17), eine Lage des vorab bedruckten und gegebenenfalls imprägnierten Werkstückes (3, 20) und eine weitere Werkstofflage, insbesondere eine Holzwerkstoffplatte (13), zu einer festen, ausgehärteten Einheit verpresst werden.





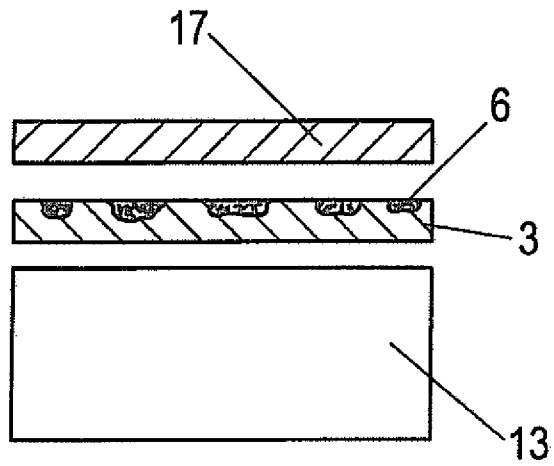


Fig. 5

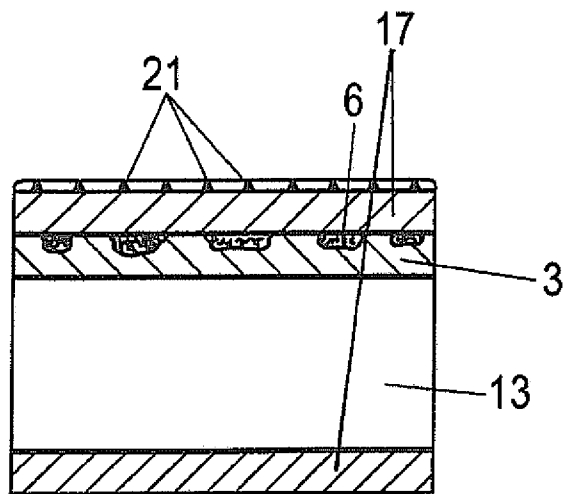


Fig. 6

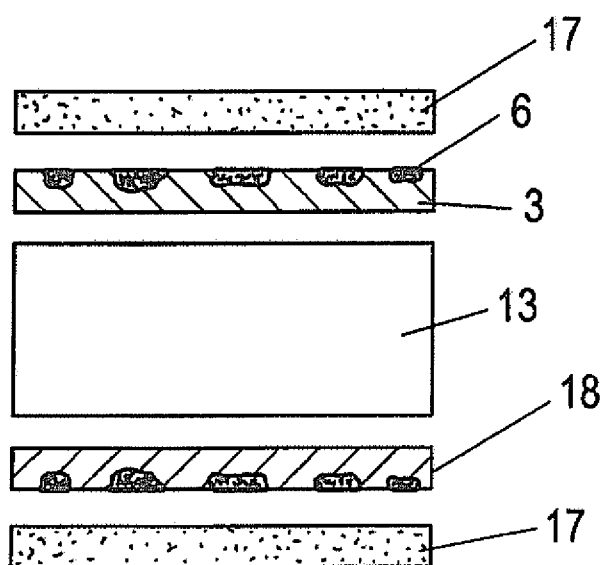


Fig. 7

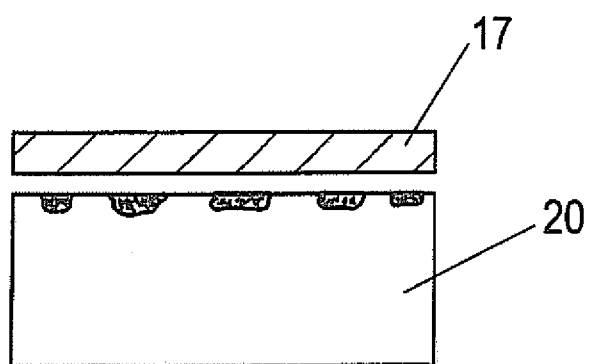


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/063861

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B41M7/00 B44C5/04 B41M5/00 ADD.				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B41M B44C				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EP0-Internal, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	EP 1 858 244 A1 (FLOORING TECHNOLOGIES LTD [MT]) 21 November 2007 (2007-11-21) paragraphs [0001], [0002], [0018], [0019], [0021], [0030] -----	1-13		
X	WO 01/48333 A1 (PERSTORP FLOORING AB [SE]) 5 July 2001 (2001-07-05) page 1, lines 20-23 - page 5, lines 15-23 page 7, lines 4-19 - page 8, lines 1-4 page 9, lines 1-7 - page 20, lines 4-12 -----	1-13		
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.				
* Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; border: none;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 9 February 2011		Date of mailing of the international search report 01/03/2011		
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Pulver, Michael		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/063861

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1858244	A1	21-11-2007	DE	102006022774 B3		22-11-2007
			US	2007266877 A1		22-11-2007

WO 0148333	A1	05-07-2001	AT	261819 T		15-04-2004
			AT	263031 T		15-04-2004
			AT	281576 T		15-11-2004
			AU	2239001 A		09-07-2001
			AU	2239101 A		09-07-2001
			AU	2239201 A		09-07-2001
			AU	2414301 A		09-07-2001
			AU	2414401 A		09-07-2001
			AU	2414501 A		09-07-2001
			CN	1425098 A		18-06-2003
			DE	60009141 D1		22-04-2004
			DE	60009141 T2		14-10-2004
			DE	60009556 D1		06-05-2004
			DE	60009556 T2		03-02-2005
			DE	60015603 D1		09-12-2004
			DE	60015603 T2		02-02-2006
			EP	1240025 A1		18-09-2002
			EP	1240026 A1		18-09-2002
			EP	1242702 A1		25-09-2002
			ES	2215775 T3		16-10-2004
			ES	2217017 T3		01-11-2004
			PT	1242702 E		31-01-2005
			WO	0147724 A1		05-07-2001
			WO	0147725 A1		05-07-2001
			WO	0147726 A1		05-07-2001
			WO	0147717 A1		05-07-2001
			WO	0147718 A1		05-07-2001
			SE	516696 C2		12-02-2002
			SE	9904781 A		24-06-2001
			US	2005281993 A1		22-12-2005
			US	2006136083 A1		22-06-2006
			US	7003364 B1		21-02-2006
			US	6888147 B1		03-05-2005
			US	6565919 B1		20-05-2003
			US	6685993 B1		03-02-2004
			US	6465046 B1		15-10-2002
			US	6991830 B1		31-01-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/063861

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B41M7/00 B44C5/04 B41M5/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B41M B44C

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 858 244 A1 (FLOORING TECHNOLOGIES LTD [MT]) 21. November 2007 (2007-11-21) Absätze [0001], [0002], [0018], [0019], [0021], [0030] -----	1-13
X	WO 01/48333 A1 (PERSTORP FLOORING AB [SE]) 5. Juli 2001 (2001-07-05) Seite 1, Zeilen 20-23 - Seite 5, Zeilen 15-23 Seite 7, Zeilen 4-19 - Seite 8, Zeilen 1-4 Seite 9, Zeilen 1-7 - Seite 20, Zeilen 4-12 -----	1-13

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Februar 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/03/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pulver, Michael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/063861

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1858244	A1	21-11-2007	DE 102006022774 B3	22-11-2007
			US 2007266877 A1	22-11-2007

WO 0148333	A1	05-07-2001	AT 261819 T	15-04-2004
			AT 263031 T	15-04-2004
			AT 281576 T	15-11-2004
			AU 2239001 A	09-07-2001
			AU 2239101 A	09-07-2001
			AU 2239201 A	09-07-2001
			AU 2414301 A	09-07-2001
			AU 2414401 A	09-07-2001
			AU 2414501 A	09-07-2001
			CN 1425098 A	18-06-2003
			DE 60009141 D1	22-04-2004
			DE 60009141 T2	14-10-2004
			DE 60009556 D1	06-05-2004
			DE 60009556 T2	03-02-2005
			DE 60015603 D1	09-12-2004
			DE 60015603 T2	02-02-2006
			EP 1240025 A1	18-09-2002
			EP 1240026 A1	18-09-2002
			EP 1242702 A1	25-09-2002
			ES 2215775 T3	16-10-2004
			ES 2217017 T3	01-11-2004
			PT 1242702 E	31-01-2005
			WO 0147724 A1	05-07-2001
			WO 0147725 A1	05-07-2001
			WO 0147726 A1	05-07-2001
			WO 0147717 A1	05-07-2001
			WO 0147718 A1	05-07-2001
			SE 516696 C2	12-02-2002
			SE 9904781 A	24-06-2001
			US 2005281993 A1	22-12-2005
			US 2006136083 A1	22-06-2006
			US 7003364 B1	21-02-2006
			US 6888147 B1	03-05-2005
			US 6565919 B1	20-05-2003
			US 6685993 B1	03-02-2004
			US 6465046 B1	15-10-2002
			US 6991830 B1	31-01-2006
