

(19)



(11)

EP 2 019 735 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
27.01.2016 Patentblatt 2016/04

(51) Int Cl.:
B05C 1/14 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
12.01.2011 Patentblatt 2011/02

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/011246

(21) Anmeldenummer: **06818767.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/059967 (31.05.2007 Gazette 2007/22)

(22) Anmeldetag: **23.11.2006**

(54) **BESCHICHTUNGSANLAGE MIT FLIESSFÄHIGEM BESCHICHTUNGSMATERIAL**

COATING METHOD COMPRISING A FLOWING COATING MATERIAL

PROCEDE DE REVETEMENT COMPRENANT UNE SUBSTANCE DE REVETEMENT FLUIDE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

- **SCHÄFER, Hans**
01561 Zabeltitz (DE)
- **HANITZSCH, Udo**
33719 Bielefeld (DE)
- **BLENKHORN, Gary**
Cape Elisabeth, Maine 04107 (US)

(30) Priorität: **24.11.2005 PCT/EP2005/056191**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.2009 Patentblatt 2009/06

(74) Vertreter: **Heselberger, Johannes**
Bardehle Pagenberg Partnerschaft mbB
Patentanwälte, Rechtsanwälte
Prinzregentenplatz 7
81675 München (DE)

(60) Teilanmeldung:
11000147.6 / 2 329 887

(73) Patentinhaber: **Kronoplus Technical AG**
9052 Niederteufen (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 326 919 WO-A-80/01472
WO-A-99/61168 WO-A-2005/018833
DE-A1- 2 619 313 DE-A1- 2 926 584
DE-A1- 10 358 190 DE-A1- 19 933 100
DE-U1-202004 018 710 US-A- 4 675 234

(72) Erfinder:
• **DÖHRING, Dieter**
01561 Zabeltitz (DE)

EP 2 019 735 B2

Beschreibung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Beschichtung von Platten, insbesondere von Holzwerkstoffplatten zur Herstellung von Fußbodenpaneelen, mit einem fließfähigem Beschichtungsmaterial.

2. Hintergrund

[0002] Aus dem Stand der Technik ist eine Reihe von Holzwerkstoffplatten zur Herstellung von Fußbodenpaneelen bekannt. Platten aus Massivholz haben eine ästhetisch besonders ansprechende Oberfläche sind jedoch sehr teuer. Aus diesem Grund wurden Furnierplatten entwickelt, die eine Grundplatte aus einem relativ kostengünstigen Holzwerkstoff aufweisen, wie zum Beispiel eine kostengünstige Holzart, auf die eine dünne Furnierschicht einer hochwertigeren Holzart aufgebracht wird. Jedoch sind auch Furnierplatten immer noch relativ teuer, so dass viele Verbraucher Laminatpaneele bevorzugen. Laminatpaneele bestehen im Wesentlichen aus einer ca. 6 bis 8 mm dicken Grundplatte aus MDF- oder HDF-Material auf die eine Dekorpapierschicht aufgeklebt ist. Die Dekorpapierschicht ist mit einem Harz imprägniert und ist in der Regel weiter mit abriebfesten Partikeln versehen. Bei der Herstellung der Laminatpaneele wird durch die Anwendung von Druck und Hitze das Harz ausgehärtet und es entsteht eine extrem abriebfeste und dekorative Oberfläche. In neuester Zeit wurden neue Verfahren entwickelt, um Holzwerkstoffplatten, wie z.B. MDF oder HDF, direkt mit einem Kunststoffmaterial zu bedrucken, d.h. ohne die Verwendung eines Dekorpapiers. Zu diesem Zweck wird die z.B. MDF-Platte abgeschliffen und mit einer Grundierung versehen. Auf diese Grundierung wird in einem zweiten Schritt ein farbiges Dekor aufgedruckt, z.B. ein Holzdekor. Danach werden eine Vielzahl von sehr dünnen Materialschichten aufgebracht, wobei die einzelnen Materialschichten vor dem Auftragen der nächsten Schicht jeweils ausgehärtet werden. Die Materialschichten sind z.B. mehrere, im Wesentlichen durchsichtige Lackschichten aus einem aushärtbaren Kunststoff. Die resultierende Gesamtschicht hat somit einen schichtweisen Aufbau. Zwischen den einzelnen Schichten entstehen Grenzflächen, in denen keine gute Vernetzung stattfindet. Die einzelnen Schichten haben üblicherweise eine Dicke von 10 bis 15 µm und es werden üblicherweise 5 bis 7 Schichten übereinander aufgetragen, so dass sich eine Gesamtstärke des Dünnschichtsystems oder Schichtstapels von ca. 50-105 µm ergibt.

[0003] Aus der Druckschrift DE 20 2004 018 710 U1 geht eine Vorrichtung für die Beschichtung von Platten im Durchlauf hervor. Mehrere Platten werden auf einem Förderband angeordnet, die einzeln der Reihe nach u.a. Beschichtungsstationen zugeführt werden. Eine solche Beschichtungsstation umfasst eine Auftragswalze, mit

der ein Lack auf eine Platte aufgebracht wird. Hieran schließt sich eine Nachbearbeitungsvorrichtung an, mit der der Lack beispielsweise mit einer UV-Strahlung ausgehärtet wird. Die Auftragswalze kann eine strukturierte Oberfläche umfassen, um Lack strukturiert auf die Oberfläche einer Platte aufzutragen.

[0004] Aus der Druckschrift DE 199 33 100 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Beschichten von Werkstücken mit Pulverlacken bekannt, wobei ein Harzpulver auf eine Platte aufgetragen und unter Einwirkung von Wärme und Druck verflüssigt und dann zur Aushärtung gebracht wird. Hierzu wird die Verwendung einer Doppelbandpresse vorgeschlagen, die die trockene Pulverschicht unter Druck setzt, bis über die Schmelztemperatur des Pulvers erhitzt und unter Beibehaltung des Drucks bis unter die Erstarrungstemperatur wieder abkühlt.

[0005] Aus der DE 20 2004 018 710 U1 ist auch bekannt, Lack durch eine Strahldrucktechnik, die insbesondere bei Tintenstrahldruckern weit verbreitet ist, strukturiert auf eine Oberfläche einer Platte aufzubringen, Hieran schließt sich wiederum eine Nachbearbeitungsvorrichtung an, mit der die Beschichtung ausgehärtet werden kann.

[0006] Aus der Druckschrift DE 20 2004 018 710 U1 geht ferner eine Beschichtung von Werkstücken wie Platten hervor, die mit einer Haftvermittlerschicht und einer Grundierungsschicht versehen ist, Hierauf befindet sich eine Druckschicht, die ein Dekor darstellt, Oberhalb des Dekors ist eine Lackschicht angeordnet. Es kann ein sogenannter gefüllter Lack verwendet werden. Hierunter sind solche Lacke zu verstehen, die extrem feine Festkörperpartikel wie Korund mit Durchmessern im Nanometerbereich enthalten.

[0008] Aus der DE 103 58 190 A1 geht ein Verfahren zur Steuerung von Druckmaschinen hervor. Mit der hieraus bekannten Vorrichtung werden Möbelplatten bedruckt.

[0009] Es ist die Aufgabe der Erfindung ein neues Verfahren zu schaffen, mit dem eine schnelle und kostengünstige Beschichtung von Platten, insbesondere für die Herstellung von Fußbodenpaneelen, in guter Qualität möglich ist.

[0010] Diese und andere Ziele, welche aus der folgenden Beschreibung hervorgehen, werden durch die vorliegende Erfindung, die durch die technischen Merkmale und Verfahrensschritte des unabhängigen Anspruchs 1 definiert ist, gelöst. Weitere technischen Merkmale und Verfahrensschnitte sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

3. Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0011] Zur Lösung der Aufgabe umfasst eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignete, nicht zur Erfindung gehörende Vorrichtung Transportmittel für den Transport von Platten. Die Vorrichtung umfasst eine Zuführungseinrichtung, mit der Be-

schichtungsmaterial auf die Plattenoberfläche gebracht werden kann, Im Anschluss an die Zuführungseinrichtung sind oberhalb der Platte Mittel für das Trocknen und / oder Harten des Beschichtungsmaterials vorgesehen. Im Unterschied zum eingangs genannten Stand der Technik DE 20 2004 018 710 U1 umfasst die Vorrichtung Mittel, um eine Materialbahn zwischen den Transportmitteln für den Transport von Platten und den Mitteln für das Trocknen und/ oder Härten hindurchführen zu können.

[0012] Wird eine Materialbahn mit strukturierter Oberfläche eingesetzt, so kann die Oberfläche des Beschichtungsmaterials mit einer Struktur versehen werden, ohne großen Druck ausüben zu müssen, da das Beschichtungsmaterial in diesem Zustand getrocknet und/ oder gehärtet wird. Gelingt so das Beschichten einer Platte mit strukturierter Oberfläche, ohne hierfür wie beim aus der Druckschrift DE 20 2004 018 710 U1 bekannten Stand der Technik entweder eine Presse einsetzen zu müssen oder aber ein aufwendiges Druckwerk. Auch kann eine in mehreren Schritten vorgenommene Beschichtung so in einem Arbeitsschritt einheitlich getrocknet und/ oder gehärtet werden. Vor allem ist es so möglich, dass ein chemisches Netzwerk sich durch den gesamten Aufbau der Schicht erstreckt, was zu einer besonders stabilen Beschichtung führt.

[0013] Wird eine Materialbahn mit glatter Oberfläche eingesetzt, so ist so ein Trocknen und / oder Härten unter Luftabschluss möglich. Ein Trocknen und / oder Härten unter Luftabschluss ist vielfach gewünscht, so zum Beispiel um im Fall einer Härtung eines Lacks mit UV-Licht eine besonders große Vernetzung, also einen besonders großen Umsatz an Doppelbindungen innerhalb des Lacks zu erzielen. Im Fall einer Härtung mit Elektronenstrahlen ist ein Luftabschluss in der Regel erforderlich.

[0014] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung einer Holzwerkstoffplatte, insbesondere einer Span-, MDF- oder HDF-Platte, mit einem fließfähigen Kunststoffmaterial. Insbesondere betrifft das Verfahren die Herstellung von Paneelen, wie z.B. die Herstellung von Fußbodenpaneelen. Bei diesem Verfahren wird in einem einzigen Arbeitsschritt eine dicke Schicht von mind. 30 µm aus einem Kunststoffmaterial auf die Holzwerkstoffplatte aufgetragen. Das Kunststoffmaterial ist zumindest nach dem Austrocknen oder Härten vorzugsweise durchsichtig. Die Schicht wird in einem einzigen Arbeitsgang vorzugsweise in einer Dicke von 30 bis 150 µm aufgetragen, besonders bevorzugt in einer Dicke von 80 bis 110 µm und insbesondere bevorzugt in einer Dicke von etwa 95 µm aufgetragen. In einem weiteren Schritt wird die Schicht aus Kunststoffmaterial ausgehärtet. Die Verwendung einer einzelnen dicken Schicht anstelle einer Folge von vielen dünnen Schichten hat eine Reihe von Vorteilen. Zum einen können größere abriebfeste Partikel, wie z.B. größere Korundpartikel, vorgesehen werden, als es bei einem Dünnschichtsystem möglich ist. Bei den Dünnschichtsystemen, in denen die einzelnen dünnen Schichten nur eine Dicke von 10 bis 15 µm

haben, und die jeweils für sich nacheinander ausgehärtet werden, können nämlich nur relativ kleine Partikel verwendet werden, da die Partikel vorzugsweise so weit wie möglich in den Schichten eingebunden sein sollten.

[0015] Das fließfähige Kunststoffmaterial ist ein Acrylsystem. Unter einem Acrylsystem wird hierin beispielsweise ein polymerisationsfähiges Gemisch von doppelbindungshaltigen mono-, di- und mehrfachfunktionalen acrylsäurebasierenden Verbindungen verstanden. Typische Vertreter sind beispielsweise Dipropylenglycoldiacrylat, 1,6-Hexandioldiacrylat, Polyurethan-Acrylsäureester, Polyester-Acrylsäureester wie sie im Produktionsprogramm der Firma BASF unter dem Handelsnamen Laromer™ - Typen am Markt erhältlich sind.

[0016] Die Holzwerkstoffplatte wird vor der Beschichtung mit dem fließfähigen Kunststoffmaterial vorzugsweise mit einem farbigen Dekordruck versehen, wie z.B. mit einem Holzdekor. Das Kunststoffmaterial wird über den Dekordruck aufgetragen und ist vorzugsweise möglichst durchsichtig. Das Verfahren kann dabei beispielsweise wie folgt ablaufen:

Zuerst wird die Trägerplatte, wie z.B. eine MDF-Platte, feingeschliffen und ausgerichtet bzw. kalibriert. Danach wird ein Primer aufgebracht und vorzugsweise eine Grundierung aufgetragen. Anschließend erfolgt der Druck des Dekors auf den Primer bzw. die Grundierung. In einem weiteren Schritt wird ein weiterer Primer aufgetragen, der vorzugsweise ein geeigneter Primer für die folgende Schicht aus Kunststoffmaterial ist. Dieser Primer wird vorzugsweise in einer Menge von bis zu 10 g/m², besonders bevorzugt von etwa 5 g/m² aufgetragen. Auf den Primer wird dann eine einzelne dicke Schicht eines Acrylsystems durch z.B. Walzenauftrag aufgebracht. Dies geschieht vorzugsweise in einer Menge von bis zu 100 g/m², besonders bevorzugt von etwa 65 g/m². Auf das noch nicht gehärtete Acrylsystem werden dann vorzugsweise Korundpartikel gestreut und zwar je nach geforderter Abriebklasse bis zu 70 g/m², bevorzugt 45 g/m². Über diese Schicht erfolgt dann ein Toplackauftrag über eine Strukturgeberfolie mit bevorzugt 2-100 g/m², besonders bevorzugt 30 g/m². Zum Schluss werden dann alle Schichten in einem einzigen Arbeitsgang vorzugsweise mittels UV - Strahlung durchgehärtet. Das gehärtete Acrylsystem ist vorzugsweise möglichst durchsichtig, damit der darunterliegende Dekordruck sichtbar ist.

[0017] Die Aushärtung des Kunststoffmaterials erfolgt über eine Polymerisation des Kunststoffmaterials und nicht über eine Polykondensation. Das Kunststoffmaterial ist dementsprechend ein polymerisationsfähiges Acrylsystem. Besonders bevorzugt ist das Kunststoffmaterial, d.h. das erfindungsgemäß polymerisationsfähige Acrylsystem, ein mit UV-Strahlen aushärtbarer Kunststoff. Dabei dient die UV-Strahlung dazu, die Po-

lymerisation zu starten. Da die Polymerisation jederzeit gestoppt werden kann ist es somit möglich in der einzelnen dicken Schicht, die z.B. 95 μm betragen kann, einen Vernetzungsgradienten und damit einen Härtingsgradienten herzustellen. Der Härtingsgradient wird über eine einmalige, über die gesamte Schichtstärke stattfindende Polymerisation mit möglichst vollständigem Umsatz erzeugt. Dies steht im Gegensatz zum Lackieren mit vielen Dünnschichten, wobei diese Schicht für Schicht aufgetragen und dann mittels Strahlung "angeliert" werden, d.h. es wird vorzeitig die Reaktion abgebrochen. Damit hat man über den gesamten Querschnitt aller Schichten keine durchgehende Polymerbildung sondern Grenzschichten.

[0018] In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens werden nass in nass mehrere Schichten aufgetragen (wie z.B. Primer, Acrylat (Walzenauftrag), Korund; Toplackauftrag) und in einem einzigen Schritt vorzugsweise durch UV - Anregung polymerisiert. Die Acrylatschicht wird dabei erfindungsgemäß in einer einzelnen dicken Schicht gehärtet. Die einzelnen Schichten unterscheiden sich in ihrer Funktion und damit auch im chemischen Aufbau: Der Primer hat die Aufgabe, eine gute Haftung zwischen Druck- und Kunststoffschicht herzustellen. Die mittlere Schicht ist flexibel eingestellt, um innere Spannungen abzubauen und eine Versprödung zu vermeiden sowie Stoßenergie beim Begehen abzufangen, wenn die beschichtete Platte z.B. als Fußbodenpaneel verwendet wird. Die Toplackschicht hingegen ist so modifiziert, dass sie zu hoher Härte und Kratzfestigkeit führt. Da es beim Nass- in Nassauftrag zu Durchmischungen der Schichten kommt, gibt es keine Grenzschichten sondern tatsächlich einen Härtegradienten von oben nach unten. Chemisch zusammengefasst: Die Polymerisation wird so durchgeführt, dass ein nahezu vollständiger Doppelbindungsumsatz über die gesamte Schicht erreicht wird. Der Primer ist vorzugsweise so ausgelegt, dass durch stärkere Funktionalisierung der Acrylatmischung ein besseres Haften erreicht wird. Die mittlere Schicht weist insbesondere Kettenwachstum und nur geringfügigere Vernetzung auf. Die Toplackschicht enthält vorzugsweise ein hochvernetzungsfähiges Acrylatssystem.

[0019] Um die Abriebfestigkeit der Schicht zu erhöhen werden vorzugsweise abriebfeste Partikel, insbesondere Korundpartikel, in die Schicht eingebracht. Da die Schicht sehr dick ist, ist es möglich relativ dicke Partikel einzubringen, die bessere Abriebeigenschaften mit sich bringen, als kleinere Partikel. Abhängig von der verwendeten Schichtdicke werden somit z.B. Korundpartikel in einem Bereich von DF 220 bis DF 280 nach FEPA-Spezifikation (Federation of European Producers of Abrasives) eingesetzt. Diese haben dann eine Durchschnittskorngröße D50 von 36,5 bis 63,0 μm . Besonders bevorzugt werden Partikel im Bereich von DF 240 bis DF 280 verwendet, d.h. mit Korngrößen D50 von 44,5 bis 36,5 μm . Bei den Eingangs erwähnten Schichtsystemen mit mehreren dünnen Einzelschichten (sogenannte Dünnschichtsysteme), die übereinander aufgetragen werden, müssen relativ kleine Partikel (wie z.B. Korund-Partikel) verwendet werden, da diese ansonsten zu weit aus den einzelnen Schichten hervorstehen würden. Die Partikelgröße liegt dabei üblicherweise im Bereich von DF 320 bis DF 500 nach FEPA-Spezifikation. Das heißt, die bisher verwendbaren Korngrößen der abriebfesten Partikel waren auf eine Durchschnittskorngröße D50 von 29,2 bis 12,8 μm beschränkt. Diese relativ kleinen Partikel führen bei gleicher Zusatzmenge zu niedrigeren Abriebwerten, d.h. bei gleicher Abriebklasse muss bei feineren Partikeln eine größere Gewichtsmenge verwendet werden, als bei größeren Partikeln. Außerdem führen feinere Partikel zu einer schlechteren Transparenz der Oberfläche und zu Vergrauungserscheinungen.

[0020] Das Einbringen der Partikel in die Schicht kann nach Auftragen der Schicht erfolgen, in dem die Partikel zum Beispiel auf die noch nicht ausgehärtete Schicht aufgestreut werden. Nachdem die Partikel in die Schicht eingesunken sind oder eingepresst wurden, wird das Material ausgehärtet, so dass die Partikel fest in der Schicht eingeschlossen werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Partikel vor dem Auftragen der Schicht in das fließfähige Kunststoffmaterial einzubringen, zum Beispiel in Form einer Dispersion.

[0021] In einer Variante der Erfindung wird vor dem Aushärtungsschritt, also nachdem die Schicht auf die Platte aufgetragen wurde, eine Materialbahn mit strukturierter Oberfläche, praktisch ohne Druck auszuüben, auf die Schicht aus Kunststoffmaterial aufgebracht. Auf diese Weise wird eine Struktur in die Schicht aus Kunststoffmaterial eingeprägt. Da die Schicht zu diesem Zeitpunkt noch flüssig ist, muss praktisch kein Druck angewendet werden. In einem nächsten Schritt wird die Schicht aus Kunststoffmaterial getrocknet und / oder gehärtet, wodurch die in die Schicht aus Kunststoffmaterial eingebrachte Struktur fixiert wird. Danach kann in einem weiteren Schritt die Materialbahn mit strukturierter Oberfläche wieder entfernt werden. In einem alternativen Verfahren wird eine Strukturwalze verwendet, um eine Struktur in die Schicht aus Kunststoffmaterial einzuprägen. Dies geschieht wiederum nach dem Auftragen des Kunststoffmaterials auf die Platte aber vor dem Aushärten des Kunststoffmaterials. Möglichst direkt nach dem Aufprägen der Struktur wird in einem nächsten Schritt die Schicht aus Kunststoffmaterial getrocknet und / oder gehärtet, wodurch die in die Schicht aus Kunststoffmaterial eingebrachte Struktur fixiert wird. Aufgrund der erfindungsgemäß großen Dicke der Schicht sind Struktur-

tiefen von 0 bis zu 80 μm möglich. Besonders bevorzugt sind Struktur-tiefen von 20 bis zu 80 μm und besonders bevorzugt von bis zu ca. 35 μm . Im Stand der Technik, bei dem ein Schichtsystem von einzelnen Dünnschichten verwendet wurde, war es bisher nicht möglich Struktur-tiefen von mehr als 5 bis 10 μm zu erzeugen. Diese geringen Struktur-tiefen sind für viele Zwecke nicht ausreichend. Um z.B. eine realistische Echtholz-Nachahmung zu realisieren, müssen tiefere Strukturen in die Schicht

eingeprägt werden. Mit den sehr tiefen Strukturen gemäß dem vorliegenden Verfahren können daher Muster und Strukturen in die Schicht eingebracht werden, die ästhetisch besonders ansprechend sind und bisher nicht möglich waren. Eine Strukturtiefe von 35 µm ist deutlich fühlbar und mit dem bloßen Auge sichtbar und eignet sich besonders, um die Struktur von Echtholzböden nachzuahmen.

[0022] In einer alternativen Ausführungsform der Erfindung wird eine Materialbahn mit glatter Oberfläche ohne größeren Druck auszuüben auf die Schicht auf Kunststoffmaterial gelegt. Auf diese Weise wird verhindert, dass Luft an das Kunststoffmaterial gelangt. In einem nächsten Schritt wird die Schicht aus Kunststoffmaterial unter Luftabschluss getrocknet und / oder gehärtet. In einem weiteren Schritt wird die Materialbahn mit glatter Oberfläche wieder entfernt.

[0023] Die verwendeten Materialbahnen, ob mit glatter oder strukturierter Oberfläche, sind vorzugsweise für UV-Licht durchlässig. Wenn ein UV aushärtbarer Kunststoff verwendet wird, ist es somit möglich den Kunststoff auszuhärten, obwohl dieser von der Materialbahn abgedeckt ist.

[0024] In einer Ausführungsform der o.g. Vorrichtung umfasst die dazu gehörende Zuführungseinrichtung eine Auffangeinrichtung für das Beschichtungsmaterial, die angrenzend an die Transportmittel für den Transport der Platten angeordnet ist. Die Auffangeinrichtung grenzt des Weiteren an eine Walze für den Transport der Materialbahn an. Die Auffangeinrichtung ist so beschaffen, dass flüssiges, in der Auffangeinrichtung befindliches Beschichtungsmaterial zur Walze fließt. Es wird so erreicht, dass bei hinreichend großer Befüllung der Auffangeinrichtung flüssiges Beschichtungsmaterial vollständig eine Materialbahn mit einem Flüssigkeitsfilm zu überziehen vermag, wenn eine Materialbahn über die Walze transportiert wird. Insgesamt kann so bei hinreichender Zufuhr von flüssigem Beschichtungsmaterial erreicht werden, dass das flüssige Beschichtungsmaterial vollständig den Raum zwischen der Oberfläche einer Platte und der darüber befindlichen Materialbahn ausfüllt. Es gelangt dann besonders zuverlässig keine Luft in den Bereich. Eine Härtung kann so besonders zuverlässig unter Luftabschluss durchgeführt werden.

[0025] Auch ist es bei dieser Ausführungsform möglich, relativ dicke Lackschichten mit einer Gesamtdicke von beispielsweise 80 bis 100 µm Dicke aufzutragen und einheitlich zu trocknen sowie zu härten. Dies wiederum ermöglicht es, relativ dicke abriebfeste Partikel wie Korund mit einem Durchmesser von bis zu 100 µm innerhalb des Lacks einzubetten. Da mit dem Durchmesser der abriebfesten Partikel die Abriebfestigkeit zunimmt, kann so eine relativ hohe Abriebfestigkeit erreicht werden. Mit zunehmendem Durchmesser der abriebfesten Partikel kann zugleich dennoch auch die Menge an Abriebmaterial gesenkt werden. Es gelingt so sowohl eine Verbesserung von Abriebwerten als auch eine Verbesserung der Transparenz der abriebfesten Beschichtung.

[0026] Besonders bevorzugt sind Partikelkomgrößen von DF 220 bis DF 280 FEPA. Die Dicke der Schicht beträgt vorzugsweise 30 bis 150 µm, besonders bevorzugt 80 bis 110 µm.

[0027] In einer Ausführungsform der e.g. Vorrichtung umfassen die Mittel für den Transport von Platten ein umlaufendes Transportband, auf das die Platten für den Transport abgelegt werden.

[0028] In einer bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens werden nach dem Auftragen der Schicht aus Kunststoffmaterial, aber vor dem Aushärten oder Trocknen derselben, Fremdmaterialien in die Schicht eingebracht, zum Beispiel eingestreut, um beispielsweise einen ästhetisch ansprechenden Effekt zu erzielen. Die Fremdmaterialien sind bevorzugt Naturstoffe wie Kork oder Hanf, aber auch Kunststoffe und Metallpartikel sind geeignet. Die Fremdmaterialien können so eingebracht werden, dass sie zum Teil reliefartig aus der Schicht hervorstehen oder aber so, dass sie vollständig in der Schicht eingesunken sind. Die Schicht ist dabei vorzugsweise durchsichtig, so dass die darin befindlichen Fremdkörper sichtbar sind. Zum Beispiel können in die flüssige Materialschicht Blätter oder Baumnadeln eingelegt werden, die vorzugsweise vollständig in der Schicht eingesunken und von dieser umgeben sind. Anschließend wird die durchsichtige Schicht ausgehärtet. Da die z.B. Naturmaterialien völlig von der Schicht, die zum Beispiel ein Acrylharz sein kann, umgeben sind und damit vor Luft und Witterungseinflüssen geschützt sind, findet kein Zerfall der Naturstoffe statt. Eine derartig behandelte Platte, mit einer durchsichtigen harten Kunststoffschicht, in der Fremdmaterialien eingebracht sind, kann somit einen ästhetisch äußerst ansprechenden Effekt haben. Weitere denkbare Materialien sind zum Beispiel Laub, Zweige, Äste oder Wolle. Das Einbringen von Fremdmaterialien wird durch die relativ große Dicke der Schicht ermöglicht.

[0029] In einer Ausführungsform der e.g. Vorrichtung wird die dazu gehörende Materialbahn von einer Walze abgerollt, über weitere Walzen parallel zur Oberfläche von Platten geführt, die transportiert werden, und dann wieder von einer Walze aufgerollt. Im Unterschied zum eingangs genannten Stand der Technik genügt ein Austausch der Materialbahn, wenn eine Oberflächenstruktur verändert werden soll oder aber wenn eine Struktur auf der Materialbahn Beschädigungen beispielsweise aufgrund von Verschleißerscheinungen aufweist. Durch den Einsatz einer Materialbahn kann außerdem eine gleichbleibende Qualität einer erzeugten Oberflächenstruktur sichergestellt werden, da im Unterschied zu einer Walze mit strukturierter Oberfläche mit dem Abrollen der Materialbahn die Qualität der Oberfläche der Materialbahn nicht verändert wird, die die Struktur erzeugt. Hinzu kommt, dass die Struktur in der Oberfläche der Beschichtung praktisch drucklos erzeugt wird, so dass die Oberfläche der Materialbahn auch aus diesem Grund praktisch keiner Verschleißerscheinung unterliegt.

[0030] In einer Ausführungsform der e.g. Vorrichtung sind die dazu gehörenden Walzen für den Transport ei-

ner Materialbahn so angeordnet, dass diese mit der Auffangeinrichtung im Querschnitt einem Trichter gleichen. Die Zuführung von Beschichtungsmaterial zur Oberfläche einer Platte erfolgt dann schließlich über einen Spalt. Hierdurch wird die ordnungsgemäße Zufuhr von Beschichtungsmaterial zwischen die Materialbahn und Oberfläche der zu beschichtenden Platte weiter verbessert sichergestellt.

[0031] In einer Ausführungsform kann die Breite des vorgenannten Spalts verändert werden. Dies dient zur Steuerung der Menge an Beschichtungsmaterial, die zur Oberfläche einer Platte geführt wird. Auch kann der Spalt in einer Ausführungsform geschlossen werden, um so den Zeitpunkt der Zuführung steuern zu können.

4. Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen

[0032] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figur 1 näher erläutert.

[0033] Figur 1 zeigt die e.g., nicht zur Erfindung gehörende Vorrichtung, mit der ein Trägermaterial 6, so zum Beispiel eine Span-, MDF- oder HDF-Platte im Durchlauf beschichtet werden kann. Als Beschichtungsmaterialien werden vorzugsweise UV- oder Elektronenstrahl- vernetzbare, fließfähige Systeme mit geeigneter Viskosität verwendet.

[0034] Eingangseitig der Beschichtungsanlage wird ein Trägermaterial 6 zugeführt und mit einem fließfähigem Material 8 beschichtet. Die Beschichtung erfolgt über eine Auffangeinrichtung 5, die an eine Walze 4 grenzt. Ein bahnförmiges Material und zwar eine für UV-Licht und/ oder Elektronenstrahlung durchlässige sowie strahlungsresistente Folie 3 wird über die Walze 4 geführt. Die Folie weist eine glatte, dem Beschichtungsmaterial 8 zugewandte Oberfläche auf, wenn die Beschichtung 8 eine glatte Oberfläche aufweisen soll. Die entsprechende Oberfläche der Folie 3 ist strukturiert, wenn die Beschichtung 8 eine strukturierte Oberfläche aufweisen soll.

[0035] Das bahnförmige Material bzw. die Folie 3 wird von einer Vorratsrolle oder Vorratswalzeweile 1 abgerollt und schließlich auf einer Walze 2 wieder aufgerollt. Zwischen der Walze 1 und der Walze 4 gibt es entlang des Transportwegs für das bahnförmige Material 3 drei weitere Walzen mit relativ kleinem Durchmesser, die der Führung des bahnförmigen Materials dienen. Die Führungswalze 13 mit dem kleinen Durchmesser, die benachbart zur Walze 4 angeordnet ist, bewirkt gemeinsam mit der Walze 4, dass das bahnförmige Material zusammen mit der Auffangeinrichtung 5 einen im Querschnitt trichterförmigen Einlass für Beschichtungsmaterial 8 bildet. Das Beschichtungsmaterial 8, so zum Beispiel ein Lack, wird über diese Trichterform geeignet zwischen das Trägermaterial 6 und bahnförmiges Material 3 gebracht.

[0036] Der im Querschnitt trichterförmige Einlass mündet in einen Spalt. Die Spaltbreite kann geändert werden,

um die Zufuhr an Beschichtungsmaterial so steuern zu können.

[0037] Zwischen der Walze 4 und der Walze 2 gibt es vier weitere Führungswalzen mit relativ kleinem Durchmesser, die der Führung des bahnförmigen Materials von der Walze 4 zur Walze 2 dienen. Die erste Führungswalze 10 - von der Walze 4 in Transportrichtung des bahnförmigen Materials gesehen - bewirkt zusammen mit der Walze 4, dass das bahnförmige Material parallel zur Oberfläche des Trägermaterials 6 geführt wird.

[0038] Zwischen der Walze 4 und der Walze 10 gibt es oberhalb der Folie 3 Einrichtungen 7, mit denen das darunter befindliche Beschichtungsmaterial getrocknet und / oder gehärtet werden kann. Es handelt sich vor allem um Einrichtungen für das Härten mit UV-Licht oder Elektronenstrahlen.

[0039] Mit der Vorrichtung wird während des Beschichtungsvorgangs ein bahnförmiges glattes oder strukturiertes Material 3 zeitgleich von der Vorratsrolle 1 sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung passend ausgerichtet und synchron zum Trägermaterial 6 mittels der Walze 4 und der Auffangeinrichtung 5 auf das noch flüssige Beschichtungsmaterial appliziert. Ziel der Ausrichtung des bahnförmigen Materials ist es, bestimmte Punkte des Trägermaterials 6 mit bestimmten Punkten des bahnförmigen Materials passend übereinander zu synchronisieren. Zu diesem Zweck wird in einer Ausführungsform der Erfindung die Geschwindigkeit eines Trägermaterials bzw. einer Platte 6 mit Messeinrichtungen gemessen. Vorzugsweise werden optische Messeinrichtungen eingesetzt, um die Geschwindigkeit des Trägermaterials zu ermitteln. Beispielsweise mit Hilfe von elektronischen oder magnetischen Sensoren wird die Drehgeschwindigkeit von wenigstens einer Walze bzw. Rolle erfasst, die an dem Transport des bahnförmigen Materials beteiligt ist. Die so gewonnenen Informationen über Transportgeschwindigkeit einer jeden Platte 6 und Transportgeschwindigkeit des bahnförmigen Materials werden zur Steuerung genutzt. Die beiden Geschwindigkeiten werden also so gesteuert, dass eine Platte definiert mit dem bahnförmigen Material zusammengebracht wird, um so eine Oberfläche gezielt strukturieren zu können.

[0040] In einer Ausführungsform der e.g. Vorrichtung weist das bahnförmige Material beispielsweise optische Markierungen auf, die mit optischen Sensoren erfasst werden. Der Transport des bahnförmigen Materials und / oder der Transport der Platten 6 werden so gesteuert, dass eine Platte in Abhängigkeit von einer solchen optischen Markierung beschichtet und die Beschichtung in Abhängigkeit von diesen optischen Markierungen strukturiert wird.

[0041] Das Trägermaterial mit dem flüssigen Beschichtungsmaterial und dem aufliegendem bahnförmigen Material durchläuft anschließend die Aushärtstation 7. In dieser wird das flüssige Beschichtungsmaterial 8 vernetzt und geht in einen festen Zustand über. Dabei wird während des Aushärtungsvorgangs die Oberflä-

chenstruktur des bahnförmigen Materials in der ausgehärteten Schicht fixiert und abgebildet.

[0042] Ausgangseitig der Beschichtungsanlage wird das bahnförmige Material von dem ausgehärteten festen Beschichtungsmaterial abgezogen und wieder zu einer Rolle aufgewickelt.

[0043] Es ist weiterhin in einer in Figur 2 gezeigten Ausführungsform vorgesehen, dass für das bahnförmige Material mehrere Vorratsrollen 1 und Aufwickelrollen 2 vorhanden sind. Die Vorratsrollen und die Aufwickelrollen können während der laufenden Produktion durch eine Einrichtung ohne Stopp untereinander endlos verbunden werden.

[0044] Das Verbinden erfolgt aus Praktikabilitätsgründen vorzugsweise bei Geschwindigkeiten bis maximal 120 m/min. Die jeweilige in Ruhestellung befindliche Folienaufnahmestation wird mit einer Rolle des bahnförmigen Materials beschickt und die automatische Verbindung vorbereitet, indem ein doppelseitiges Klebeband auf den Bahnanfang aufgeklebt wird. Der Anfang des bahnförmigen Materials wird in einen Spalt eingelegt, der dem Verbinden dient. Durch diesen Spalt wird zugleich das bahnförmige Material geführt, das aktuell abgerollt wird. Die Auslösung der Verbindung geschieht automatisch durch elektronische Erfassung der Laufmeter der Rolle, von der bahnförmiges Material abgerollt wird, oder sensorische Erfassung des zugehörigen Endes eines bahnförmigen Materials. Vor dem Verbinden wird das ablaufende bahnförmige Material in einer als Bahnspeicher arbeitenden Tänzeinrichtung bevorratet. Die angetriebene Rolle wird auf eine Wechselgeschwindigkeit von ca. 15 m/min reduziert. Die zur Anlagengeschwindigkeit fehlende Länge des bahnförmigen Materials zieht sich aus dem Tänzer heraus. Nach dem Verbindvorgang beschleunigt die entsprechende Folienrolle wieder bis auf die maximale Geschwindigkeit von beispielsweise 120 m/min, bis die Tänzerwalze wieder ihre Arbeitsposition erreicht hat.

[0045] Die Einrichtung für das automatische Verbinden umfasst wenigstens zwei Abwickelstationen mit Klapplagern und pneumatischen Spannwellen. Der Antrieb der Abwicklungen erfolgt durch je einen Servomotor. Mittel sind vorhanden, um Wagen mit den Folien bzw. bahnförmigen Materialien automatisch verstellen zu können. Die eigentliche Verbindeeinrichtung umfasst vier pneumatisch betätigte Mangelwalzen, Es gibt ferner zwei Trennmesser für das Abschneiden des bahnförmigen Materials nach dem Verbinden. Eine automatische Bremskraftregulierung der Abwickelrollen ist vorhanden. Diese umfasst Tänzerwalzen, pneumatische proportional regelbare Linearzylinder mit Leit- und Umlenkwalzen und einer automatischen Risskontrolle.

[0046] Das Trägermaterial bzw. eine Platte 6 wird zunächst durch die beiden übereinander angeordneten, sich drehenden Walzen 4 und 11 hindurch geführt und so transportiert. Von hier aus gelangt das Trägermaterial 6 zu einem Transportband 12, welches das Trägermaterial weiter transportiert. Das bahnförmige Material bzw.

die Folie 3 und das Trägermaterial 6 werden mit gleicher Geschwindigkeit transportiert.

[0047] Der Abstand zwischen den beiden Walzen 4 und 11 kann verändert werden, um die Dicke der Beschichtung variieren zu können. In einer Ausführungsform kann auch die Höhe der Führungswalze 10 verändert werden, um Einfluss auf die Dicke der Beschichtung nehmen zu können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beschichtung einer Holzwerkstoffplatte, insbesondere einer Span-, MDF- oder HDF-Platte, mit einem fließfähigen Kunststoffmaterial, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

- Auftragen des Kunststoffmaterials als Acrylat-schicht in einer einzelnen dicken Schicht, von mindestens 30 μm ;
- Auftragen einer Toplackschicht;
- gemeinsames Aushärten der Schichten über eine Polymerisation in einem weiteren Schritt;

wobei

- vor dem Aushärtungsschritt eine Materialbahn mit strukturierter Oberfläche ohne Druck auszuüben auf der Schicht aus Kunststoffmaterial angeordnet wird, um die Schicht aus Kunststoffmaterial mit einer Struktur zu versehen;
- in einem nächsten Schritt die Schicht aus Kunststoffmaterial getrocknet und/oder gehärtet wird, wobei die in die Schicht aus Kunststoffmaterial eingebrachte Struktur fixiert wird, und
- in einem weiteren Schritt die Materialbahn mit strukturierter Oberfläche wieder entfernt wird;

oder

- vor dem Aushärtungsschritt eine Materialbahn mit glatter Oberfläche ohne Druck auszuüben auf der Schicht aus Kunststoffmaterial angeordnet wird, um zu verhindern, dass Luft an das Kunststoffmaterial gelangt;
- in einem nächsten Schritt die Schicht aus Kunststoffmaterial unter Luftabschluss getrocknet und/oder gehärtet wird, und
- in einem weiteren Schritt die Materialbahn mit glatter Oberfläche wieder entfernt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Struktur eine Tiefe von bis zu 80 μm hat und bevorzugt von bis zu ca. 35 μm hat.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialbahn für LTV-Licht

durchlässig ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kunststoffmaterial ein mit UV-Strahlen aushärtbarer Kunststoff ist. 5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht in einem einzigen Arbeitsgang in einer Dicke von 30 bis 150 μm aufgetragen wird und vorzugsweise von 80 bis 110 μm und besonders bevorzugt in einer Dicke von ca. 35 μm . 10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Auftragen der Schicht aus Kunststoffmaterial und vor dem Aushärten abriebfeste Partikel, insbesondere Korund-Partikel, mit einer Korngröße D50 von 36,5 bis 63 μm und bevorzugt D50 von 36,4 bis 44,5 μm in die Schicht aus Kunststoffmaterial eingebettet werden. 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Auftragen der Schicht aus Kunststoffmaterial abriebfeste Partikel, insbesondere Korund-Partikel, mit einer Korngröße D50 von 36,5 bis 63 μm und bevorzugt D50 von 36,4 bis 44,5 μm in die Schicht aus Kunststoffmaterial eingebettet werden. 25
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: 30
 - a) Feinschliff der Holzwerkstoffplatte;
 - b) Auftragen eines Primers;
 - c) Auftragen einer Grundierung;
 - d) Aufdrucken des Dekors;
 - e) Auftragen des Kunststoffmaterials und zwar in Form eines fließfähigen, UV-aushärtbaren Acrylsystems in einer Menge von bis zu 100 g/m^2 , bevorzugt etwa 65 g/m^2 ;
 - f) Aufstreuen von Korund-Partikeln durch Streuen, vorzugsweise bis zu 70 g/m^2 , insbesondere bevorzugt etwa 45 g/m^2 ;
 - g) Auftragen eines Toplacks; und 40
 - h) Durchhärten des Kunststoffmaterials und zwar mittels UV - Strahlung. 45

Claims

1. Method for coating a board of wooden material, in particular a particle-, MDF-, or HDF-board with a flowable plastic material, **characterized in that** the method comprises the following steps: 50

applying the plastic material as acrylat layer in a single thick layer of at least 30 μm ;

applying of a finishing paint;
 curing both layers together in a further step by polymerization, wherein
 prior to the curing step, a web with a structured surface is arranged without application of pressure onto the plastic material, to provide the layer of plastic material with a structure;
 in a next step, the layer of plastic material is dried and/or cured, whereby the structure introduced into the layer of plastic material is fixed, and in a further step, the web with the structured surface is removed again;
 or
 prior to the curing step, a material web with a smooth surface is arranged onto the layer of plastic material without applying pressure, to prevent that air reaches the plastic material;
 in a next step, the layer of plastic material is cured and/or dried under exclusion of air, and in a further step, the web with the smooth surface is removed again.

2. Method according to claim 1, **characterized in that** the structure has a depth of up to 80 μm and preferably of up to approx. 35 μm .
3. Method according to claim 1, **characterized in that** the web is transparent for UV light.
4. Method according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** the plastic material is a plastic, which is curable by means of UV radiation.
5. Method according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** the layer is applied in a single process step in a thickness of 30 - 150 μm and preferably of 80 - 110 μm and particularly preferred in a thickness of approx. 35 μm .
6. Method according to any of claims 1 to 5, **characterized in that**, after application of the layer of plastic material and prior to the curing, abrasion-resistant particles, in particular corundum particles, with a grain size D50 of 36.5 - 63 μm and preferably D50 of 36.4 - 44.5 μm are embedded into the layer of plastic material. 50
7. Method according to any of claims 1 to 6, **characterized in that** prior to the application of the layer of plastic material, abrasion resistant particles, in particular corundum particles, with a grain size D50 of 36.5 - 63 μm and preferably D50 of 36.4 - 44.5 μm are embedded into the layer of plastic material.
8. Method according to any one of claims 1 to 7, **characterized in that** the method comprises the following steps: 55

- a) fine grinding of the board of wooden material;
- b) applying a primer;
- c) applying an undercoat;
- d) printing of the decor;
- e) applying the coating material in the form of a flowable UV curable acrylate system, in an amount of up to 100 g/m², preferably approx. 65 g/m²;
- f) spreading of corundum particles, preferably up to 70 g/m², and particularly preferred up to 45 g/m²;
- g) applying a finishing paint; and
- h) curing of the plastic material by means of UV radiation.

Revendications

1. Procédé de revêtement d'un panneau en matériau à base de bois, en particulier d'un panneau de particules, en MDF ou en HDF, avec un matériau synthétique fluide, **caractérisé en ce que** le procédé comprend les étapes suivantes :

- application du matériau synthétique sous forme de couche d'acrylate en une couche épaisse unique d'au moins 30 µm ;
- application d'une couche de vernis de finition ;
- durcissement conjoint des couches par l'intermédiaire d'une polymérisation dans une étape ultérieure,

dans lequel :

- avant l'étape de durcissement, un lé de matériau à surface structurée est disposé sur la couche en matériau synthétique sans exercer de pression, afin de pourvoir la couche en matériau synthétique d'une structure ;
- dans une étape suivante, la couche en matériau synthétique est séchée et/ou durcie, ce qui a pour effet de fixer la structure créée dans la couche en matériau synthétique ; et
- dans une étape ultérieure, le lé de matériau à surface structurée est à nouveau retiré,

ou :

- avant l'étape de durcissement, un lé de matériau à surface lisse est disposé sur la couche en matériau synthétique sans exercer de pression, pour empêcher l'air de parvenir jusqu'au matériau synthétique ;
- dans une étape suivante, la couche en matériau synthétique est séchée et/ou durcie à l'abri de l'air ; et
- dans une étape ultérieure, le lé de matériau à surface lisse est à nouveau retiré.

- 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la structure possède une profondeur allant jusqu'à 80 µm et de préférence d'environ 35 µm.
- 3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le lé de matériau est perméable à la lumière UV.
- 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le matériau synthétique est une matière synthétique durcissable aux rayons UV.
- 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la couche est appliquée en une seule passe avec une épaisseur de 30 à 150 µm et de préférence de 80 à 110 µm et de manière particulièrement préférée avec une épaisseur d'environ 35 µm.
- 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que**, après application de la couche en matériau synthétique et avant le durcissement, des particules résistantes à l'abrasion, en particulier des particules de corindon, possédant une granulométrie D50 de 36,5 à 63 µm et de préférence D50 de 36,4 à 44,5 µm sont noyées dans la couche en matériau synthétique.
- 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que**, avant application de la couche en matériau synthétique, des particules résistantes à l'abrasion, en particulier des particules de corindon, possédant une granulométrie D50 de 36,5 à 63 µm et de préférence D50 de 36,4 à 44,5 µm sont noyées dans la couche en matériau synthétique.
- 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le procédé comprend les étapes suivantes :
 - a) ponçage du panneau en matériau à base de bois ;
 - b) application d'un apprêt ;
 - c) application d'une couche de fond ;
 - d) insertion du décor ;
 - e) application du matériau synthétique, à savoir sous la forme d'un système acrylate durcissable aux UV, à raison d'un maximum de 100 g/m², de manière particulièrement préférée, d'environ 65 g/m² ;
 - f) épandage de particules de corindon à raison, de préférence, d'un maximum de 70 g/m², en particulier de préférence d'environ 45 g/m² ;
 - g) application d'un vernis de finition ; et
 - h) durcissement à coeur du matériau synthétique, à savoir au moyen d'un rayonnement UV.

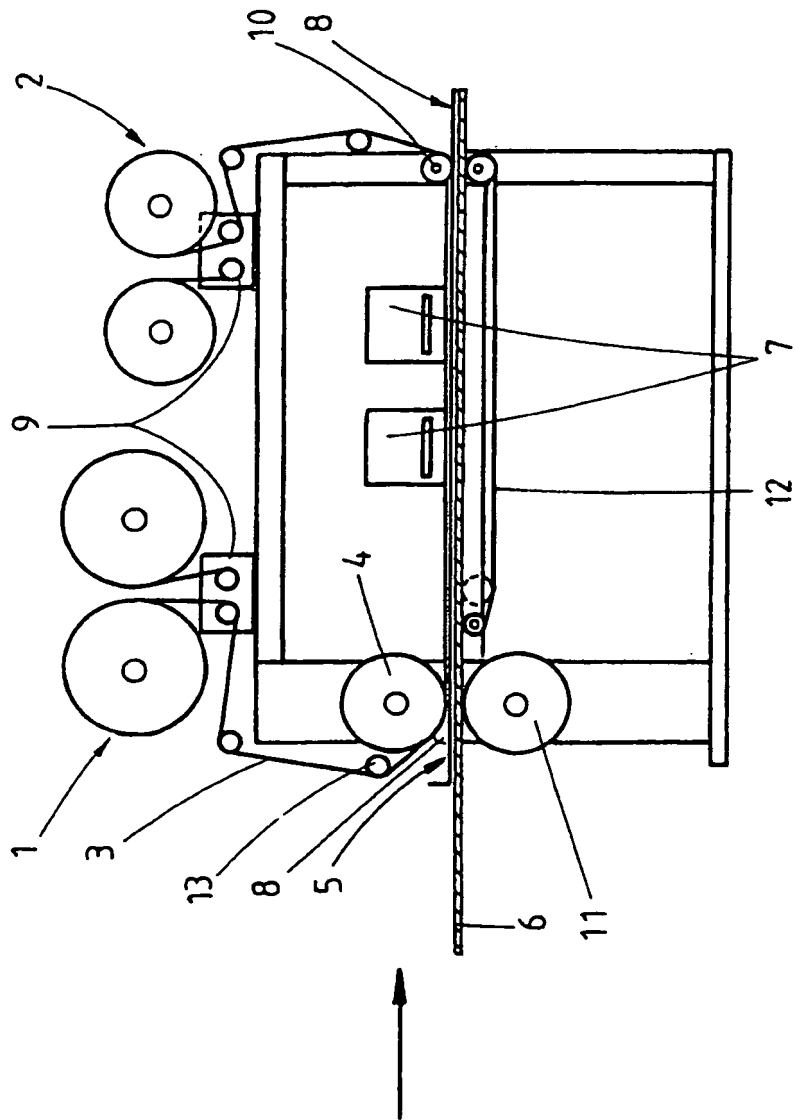


FIG. 1

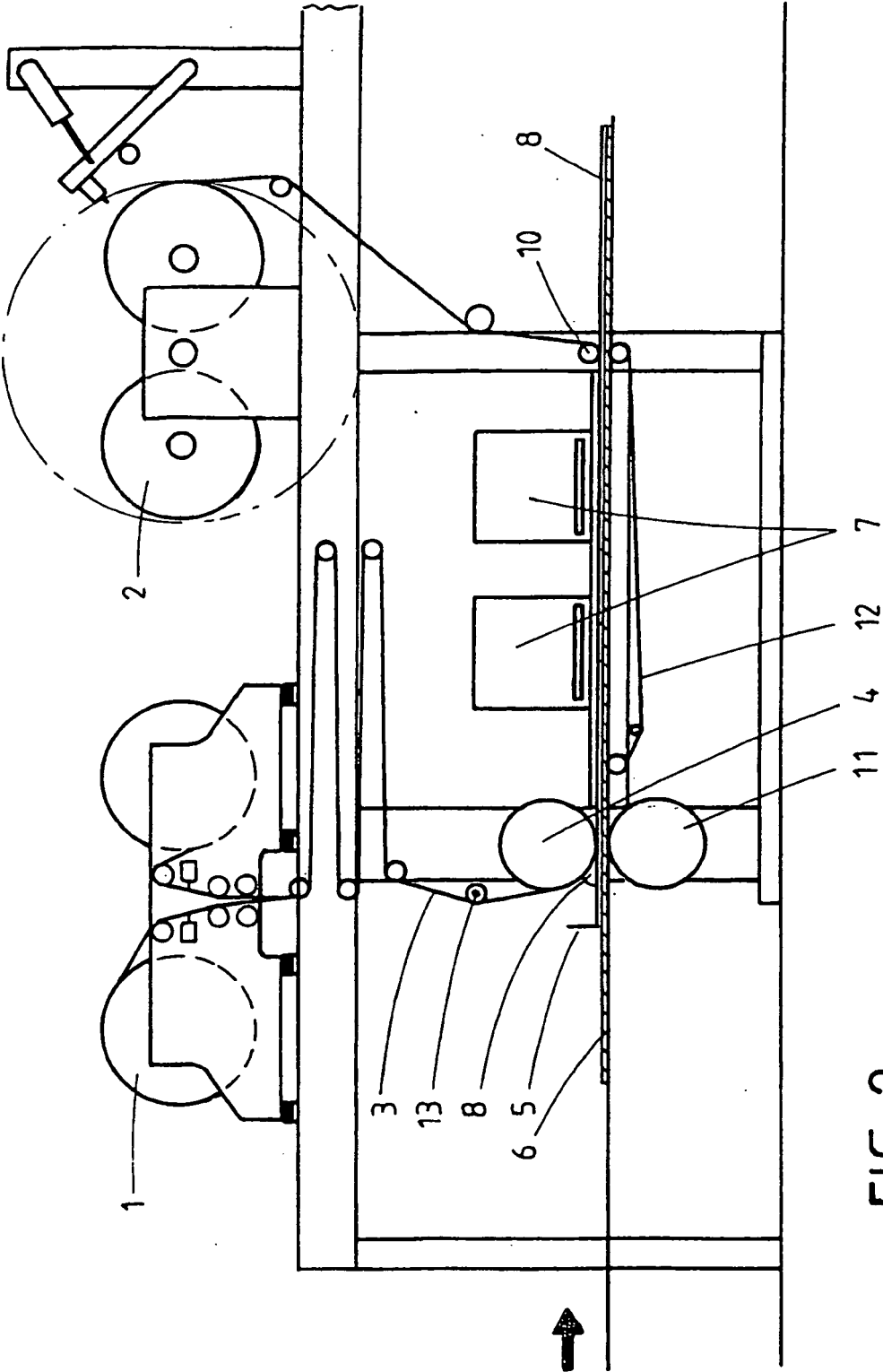


FIG. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202004018710 U1 [0003] [0005] [0006] [0011] [0012]
- DE 19933100 A1 [0004]
- DE 10358190 A1 [0008]