(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 090 882 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.11.2016 Patentblatt 2016/45

(21) Anmeldenummer: **16166995.7**

(22) Anmeldetag: **26.04.2016**

(51) Int Cl.:
B44C 5/04 *(2006.01)* ***B05D 5/06*** *(2006.01)*
B05D 7/00 *(2006.01)* ***B44F 1/02*** *(2006.01)*
B41F 19/00 *(2006.01)* ***B41M 1/10*** *(2006.01)*
B41M 7/00 *(2006.01)*

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(30) Priorität: **08.05.2015 DE 102015107259**

(71) Anmelder: **Robert Bürkle GmbH**
72250 Freudenstadt (DE)

(72) Erfinder:
- **Scheerer, Marcel**
  72250 Freudenstadt (DE)
- **Ehrenberger, Michael**
  72290 Loßburg (DE)

(74) Vertreter: **Lemcke, Brommer & Partner**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Bismarckstraße 16
76133 Karlsruhe (DE)

(54) PLATTENFÖRMIGES WERKSTÜCK MIT EINER OBERFLÄCHE MIT GLANZGRADUNTERSCHIEDEN, VERFAHREN ZUM ERZEUGEN EINER SOLCHEN OBERFLÄCHE UND ANLAGE ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen einer Oberfläche mit Glanzgradunterschieden auf einem plattenförmigen Werkstück, umfassend die Verfahrensschritte:
- Bereitstellen einer Trägerplatte 1, insbesondere einer Holzwerkstoff-Trägerplatte,
- indirektes oder direktes Bedrucken der Trägerplatte 1 mit einer Dekorschicht 3,
- ganzflächiges Aufbringen einer wenigstens teilweise transparenten Versiegelungsschicht 4 auf die Dekorschicht 3, wobei die Versiegelungsschicht 4 aus einem Versiegelungslack besteht, der nach seinem Aushärten einen ersten Glanzgrad aufweist,
- zumindest teilweises Aushärten der Versiegelungsschicht 4,
- indirektes oder direktes Bedrucken der zumindest teilweise ausgehärteten Versiegelungsschicht 4 mit einem Designdruck 6, der mit einem wenigstens teilweise transparenten Designlack gebildet wird, welcher nach seinem Aushärten einen zweiten Glanzgrad aufweist, wobei
- nach dem zumindest teilweisen Aushärten der Versiegelungsschicht 4 eine wenigstens teilweise transparente Zwischenschicht 5 ganzflächig auf die Versiegelungsschicht 4 aufgebracht wird, und die Zwischenschicht 5 mit einem Zwischenlack hergestellt wird, der aus demselben Material wie der Versiegelungslack besteht oder aus einem Material, das nach seinem Aushärten einen ähnlichen Glanzgrad wie der Versiegelungslack aufweist,
- und wobei der Designlack vor einem Aushärten der Zwischenschicht 5 nassin-nass auf die Zwischenschicht 5 aufgedruckt wird.

Die Erfindung betrifft ferner ein plattenförmiges Werkstück mit einer solcherart erzeugten Oberfläche sowie eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens.

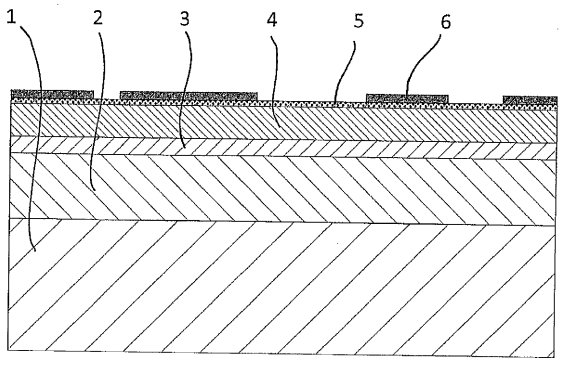

Fig. 1

EP 3 090 882 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erzeugen einer Oberfläche mit Glanzgradunterschieden auf einem plattenförmigen Werkstück nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, ein plattenförmiges Werkstück mit einer Oberfläche mit Glanzgradunterschieden nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7 sowie eine Anlage zum Erzeugen einer Oberfläche mit Glanzgradunterschieden auf einem plattenförmigen Werkstück nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 11.

[0002] In einem Verfahren der vorliegenden Art wird eine Trägerplatte, insbesondere eine Holzwerkstoff-Trägerplatte zunächst mit einer Dekorschicht bedruckt. Dies kann direkt erfolgen, beispielsweise mittels einer Digitaldruckvorrichtung oder einer Druckwalze, oder aber indirekt, beispielsweise auf ein Dekorpapier, das auf die Trägerplatte aufgebracht wird, oder auf eine zusätzliche Stabilisierungsschicht. Die Dekorschicht kann im einfachsten Fall eine einfarbige Lackschicht sein, oft wird jedoch auch ein Holzdekor zur Nachahmung einer natürlichen Holzoberfläche, ein Dekordruck zum Nachahmen einer Steinoberfläche, ein Dekordruck mit künstlerischen Motiven und dergleichen mehr verwendet. Dies ist auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung der Fall.

[0003] Auf diese Dekorschicht wird eine wenigstens teilweise transparente Versiegelungsschicht ganzflächig aufgebracht, wobei die Versiegelungsschicht aus einem Versiegelungslack besteht, der nach seinem Aushärten einen ersten Glanzgrad aufweist. Es kann sich hierbei insbesondere um einen transparenten Glanzlack handeln, oder auch um einen transluzenten Mattlack. Dies ist je nach dem gewünschten optischen Effekt im Zusammenwirken mit der Dekorschicht frei wählbar.

[0004] Nachdem die Versiegelungsschicht zumindest teilweise ausgehärtet ist, wird sie herkömmlicherweise direkt mit einem Designdruck bedruckt, welcher mit einem wenigstens teilweise transparenten Designlack gebildet wird, der nach seinem Aushärten einen zweiten Glanzgrad aufweist.

[0005] Das Zusammenspiel der unterschiedlichen Glanzgrade des Designdrucks und der Versiegelungsschicht dient in der Regel dazu, ein plattenförmiges Werkstück mit einer Dekorschicht, die die natürliche Oberfläche von Holz oder eines sonstigen natürlichen Materials nachahmt, optisch weiter an das Vorbild anzunähern, denn die Versiegelungsschicht, die die Dekorschicht vor Abrieb schützt, verursacht insbesondere dann ein künstliches Erscheinungsbild der Oberfläche, wenn die Oberfläche einen einheitlichen Glanzgrad aufweist.

[0006] Eine Möglichkeit, den gleichförmigen Glanzgrad einer ganzflächigen Versiegelungsschicht ohne das Aufdrucken eines Designdrucks zu verändern, ist in der EP-A-1 980 418 offenbart. Dort wird eine Holzwerkstoffplatte mit einer Dekorschicht und einer diese versiegelnden Lackschicht versehen. Nach dem vollständigen Aushärten dieser Versiegelungsschicht wird eine Struktur in deren Oberfläche eingeprägt, was optisch den Glanzgrad entsprechend modifiziert.

[0007] Ein anderer Ansatz, um den Glanzgrad der Oberfläche eines plattenförmigen Werkstücks mit Dekorschicht und Versiegelungsschicht zu variieren, ist in der EP-A-1 645 339 beschrieben. Dort wird vorgeschlagen, auf die Versiegelungsschicht einen Designdruck mit räumlich variierender Auftragsmenge aufzubringen, um eine auch haptisch wahrnehmbare, dreidimensionale Struktur aufzudrucken. Diese Struktur wird mit einem Lack hergestellt, der nicht notwendigerweise einen von der Versiegelungsschicht differierenden Glanzgrad aufweist. Dennoch wird aufgrund des dreidimensionalen Drucks und der damit verbundenen Erhabenheit der aufgedruckten Strukturen ein variierender Glanzgrad der fertigen Oberfläche erzielt. Insbesondere werden bei plattenförmigen Werkstücken, die mit einem Holzdekor versehen sind, bevorzugt die natürlichen Poren einer Holzoberfläche solcherart an der Oberfläche der Versiegelungsschicht optisch und haptisch wahrnehmbar nachgebildet, dass der Designdruck an denjenigen Stellen, an denen die Dekorschicht eine Holzpore abbildet, welche eigentlich eine Vertiefung in der Holzoberfläche bedeutet, ein dreidimensional erhabener Lackauftrag erfolgt, der den Glanz der Versiegelungsschicht an dieser Stelle unterbricht und darüber hinaus haptisch wahrnehmbar ist.

[0008] Eine Weiterbildung dieses Standes der Technik ist in der EP-A-2 376 292 offenbart. Auch dort wird vorgeschlagen, auf die Versiegelungsschicht einen Designdruck mit dreidimensionaler Struktur aufzubringen, um die Struktur insbesondere haptisch wahrnehmbar zu machen. Darüber hinaus soll durch Verwendung von Lacken mit unterschiedlichen Glanzgraden der optische Effekt einer Oberfläche mit Glanzgradunterschieden erzeugt werden.

[0009] Die vorliegende Erfindung geht vom Ansatz aus, den gleichmäßigen Glanzgrad der Versiegelungsschicht durch Aufdrucken eines Designdrucks zu variieren, ohne das Ziel zu verfolgen, den Designdruck mit wahrnehmbaren dreidimensionalen Eigenschaften zu versehen. Denn durch Verwenden eines Designlacks für den Designdruck, der einen vom Versiegelungslack stark verschiedenen Glanzgrad aufweist, kann die resultierende Oberfläche, die zum Teil durch das Druckbild des Designdrucks und zum Teil durch die freigelassene Oberfläche der Versiegelungsschicht gebildet wird, auch ohne dreidimensionale Strukturen mit variierendem Glanzgrad versehen werden.

[0010] Das schlichte Aufdrucken eines Designdrucks bietet hierbei gegenüber dem bekannten Einprägen einer Struktur in die Versiegelungsschicht sowie auch gegenüber dem bekannten Aufbringen einer dreidimensionalen Struktur den Vorteil einer wesentlich leichteren Handhabung, da übliche und seit Jahrzehnten bewährte Drucktechniken zum Einsatz kommen können. Außerdem sind mit dem schlichten Designdruck großflächige Variationen im Glanzgrad der Oberfläche des plattenför-

migen Werkstücks herstellbar, ohne für die Ausbildung einer dreidimensionalen Struktur entsprechend hohe Mengen an Strukturlack aufwenden zu müssen, der darüber hinaus eine außerordentlich lange Zeit bzw. einen hohen Energieaufwand zum Aushärten benötigt. Dies erlangt bei Anwendungen besondere Bedeutung, bei denen die Verteilung der Teiloberflächen mit unterschiedlichen Glanzgraden nicht notwendigerweise mit der darunterliegenden Dekorschicht korrespondieren oder allgemein eine Oberfläche eines natürlichen Werkstoffs nachahmen soll, sondern auch ein mit völlig eigenständigen Motiven gebildeter Designdruck sein kann, um optische Effekte zu erzielen, die nicht mit der Dekorschicht zusammenhängen.

[0011] Allerdings hat sich herausgestellt, dass die mit einem schlichten Aufdrucken eines Designdrucks auf die Versiegelungsschicht erzielbaren Glanzgradunterschiede verbesserungsbedürftig sind, selbst wenn als Versiegelungslack und als Designlack Lacke verwendet werden, die nach dem Aushärten stark unterschiedliche Glanzgrade aufweisen.

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie ein plattenförmiges Werkstück und eine Maschine der eingangs genannten Art solcherart weiterzubilden, dass Oberflächen mit besonders hohen Glanzgradunterschieden bzw. Glanzgradsprüngen hergestellt werden können.

[0013] Gelöst ist diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1, durch ein plattenförmiges Werkstück mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 sowie durch eine Anlage mit den Merkmalen des Patentanspruchs 12.

[0014] Bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Patentansprüchen 2 bis 7 definiert; vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen plattenförmigen Werkstücks finden sich in den Patentansprüchen 9 bis 11; eine bevorzugte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Anlageist im Anspruch 13 niedergelegt.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren ist demnach dadurch modifiziert, dass nach dem zumindest teilweisen Aushärten der Versiegelungsschicht eine wenigstens teilweise transparente Zwischenschicht ganzflächig auf die Versiegelungsschicht aufgebracht wird, und dass der Designlack vor einem Aushärten dieser Zwischenschicht nass-in-nass auf die Zwischenschicht aufgedruckt wird. Die Zwischenschicht wird hierbei mit einem Zwischenlack hergestellt, der aus demselben Material wie der Versiegelungslack besteht, oder aber aus einem Material, das nach seinem Aushärten einen ähnlichen Glanzgrad wie der Versiegelungslack aufweist.

[0016] Das so hergestellte plattenförmige Werkstück besitzt eine Oberfläche, die innerhalb des Druckbilds des Designdrucks einen zweiten Glanzgrad sowie außerhalb des Druckbilds des Designdrucks einen ersten Glanzgrad der Versiegelungsschicht aufweist, wobei diese beiden Glanzgrade, gemessen nach DIN EN ISO 2813 in einem Winkel von 60°, um mindestens 50 Glanzgradeinheiten (GU), vorzugsweise um mindestens 70 GU differieren.

[0017] Die erfindungsgemäße Anlage zum Erzeugen einer Oberfläche mit Glanzgradunterschieden auf einem plattenförmigen Werkstück ist demnach erfindungsgemäß dadurch modifiziert, dass zwischen einer Härteeinrichtung und der Druckeinrichtung für den Designdruck eine Zwischenlackiereinrichtung zum ganzflächigen Aufbringen einer wenigstens teilweise transparenten Zwischenschicht auf die Versiegelungsschicht angeordnet ist, wobei die Zwischenschicht mit einem Zwischenlack hergestellt ist, der aus demselben Material wie der Versiegelungslack besteht oder aus einem Material, das nach seinem Aushärten einen ähnlichen Glanzgrad wie der Versiegelungslack aufweist. Die Druckeinrichtung und die Zwischenlackiereinrichtung sind außerdem erfindungsgemäß solcherart zusammenwirkend ausgestaltet, dass der Designlack vor einem Aushärten der Zwischenschicht nass-in-nass auf die Zwischenschicht aufgedruckt wird.

[0018] Erfindungsgemäß ist erkannt worden, dass beim Aufdrucken des Designdrucks, insbesondere wenn dies mittels eines indirekten Tiefdrucks erfolgt, unweigerlich ein dünner Restfilm auch dort auf die Oberfläche des plattenförmigen Werkstücks aufgedruckt wird, wo kein Druckbild vorgesehen ist. Dies hängt beim indirekten Tiefdruck maßgeblich damit zusammen, dass das Abrakeln der Gravurwalze nach dem Füllen von deren Vertiefungen mit dem Designlack nicht so rückstandsfrei möglich ist, dass außerhalb der Vertiefungen der Gravurwalze kein Designlack verbliebe. Vielmehr verbleibt immer ein meist hauchdünner Restfilm, der über den Transferzylinder letztlich ganzflächig auf die Versiegelungsschicht an der Oberfläche des plattenförmigen Werkstücks gelangt.

[0019] Weiter ist erfindungsgemäß erkannt worden, dass dieser Restfilm den Glanzgrad der Versiegelungsschicht signifikant verändert, und zwar in Richtung des Glanzgrads des Desinglacks. Hierdurch verringert sich der Glanzgradunterschied zwischen dem Glanzgrad des Designlacks, der im Druckbild des Designdrucks vorherrscht, und dem Glanzgrad außerhalb des Druckbilds, der dann wegen des Restfilms nicht mehr der Glanzgrad des Versiegelungslacks ist, sondern sich in Richtung zum Glanzgrad des Designlacks hin verändert hat.

[0020] Besonders störend ist der Effekt des Restfilms, wenn eine Versiegelungsschicht mit besonders hohem Glanzgrad verwendet und darauf ein Designdruck mit geringerem Glanzgrad aufgedruckt wird. Selbst wenn der Glanzgrad des Designdrucks nur wenig geringer als der Glanzgrad der Versiegelungsschicht ist, sinkt der Glanzgrad der Versiegelungsschicht durch den Restfilm. Entsprechendes ist zu beobachten, wenn eine Versiegelungsschicht mit besonders niedrigem Glanzgrad verwendet und darauf ein Designdruck mit nur wenig höherem Glanzgrad aufgedruckt wird.

[0021] Die durch diese erfindungsgemäßen Erkennt-

nisse zutage getretene Ursache für die mitunter unbefriedigenden Glanzgradsprünge in der Oberfläche eines plattenförmigen Werkstücks der vorliegenden Art wird erfindungsgemäß dadurch unschädlich gemacht, dass auf die zumindest teilweise ausgehärtete Versiegelungsschicht nicht direkt der Designdruck aufgedruckt wird, sondern zunächst eine Zwischenschicht, auf die nass-in-nass, vor einem Aushärten der Zwischenschicht, der Designlack aufgedruckt wird. Der Zwischenlack zur Herstellung dieser ganzflächigen Zwischenschicht kann eine zusätzliche Schicht des Versiegelungslacks sein, oder aber ein von diesem verschiedener Zwischenlack, der nach seinem Aushärten einen ähnlichen Glanzgrad wie der Versiegelungslack aufweist.

[0022] Wenn die Schichtdicke bzw. Auftragsmenge der Zwischenschicht geeignet gewählt ist, wird der unvermeidliche Restfilm aus Designlack, der außerhalb des eigentlichen Druckbilds des Designdrucks auf die Oberfläche des Werkstücks aufgebracht wird, von der noch nassen Zwischenschicht aufgenommen, so dass er nach dem Aushärten den Glanzgrad des Versiegelungslacks nicht oder nur unwesentlich verändert. Gleichzeitig ist die Auftragsmenge der Zwischenschicht so zu wählen, dass sich der Designlack im eigentlichen Druckbild, trotz des Drucks nass-in-nass, nur unerheblich mit der Zwischenschicht vermischt und insbesondere an seiner Oberfläche im Wesentlichen unbeeinflusst bleibt, also nach dem Aushärten seinen typischen, im Wesentlichen unverfälschten Glanzgrad aufweist.

[0023] Hierbei hat sich herausgestellt, dass die flächenspezifische Auftragsmenge des Designlacks im Druckbild typischerweise mindestens dem 1,5-fachen, vorzugsweise dem 1,5- bis 15-fachen der flächenspezifischen Auftragsmenge der Zwischenschicht entsprechen sollte. Alternativ, oder gegebenenfalls auch kumulativ, sollte die flächenspezifische Auftragsmenge der Zwischenschicht, also die pro Flächeneinheit aufgebrachte Materialmenge des Zwischenlacks, mindestens dem 5-fachen, vorzugsweise dem 5- bis 50-fachen der flächenspezifischen Auftragsmenge des außerhalb des Druckbilds des Designdrucks gedruckten Restfilms des Designlacks entsprechen. Je nach verwendeter Druckmaschine ist die Auftragsmenge des (eigentlich ungewollten) Restfilms so signifikant, dass sie gemessen werden kann.

[0024] Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme ist es möglich, mit einem Verfahren der vorliegenden Art ein plattenförmiges Werkstück mit einer Trägerplatte, einer Dekorschicht, einer wenigstens teilweise transparenten Versiegelungsschicht und einem darauf aufgebrachten, wenigstens teilweise transparenten Designdruck herzustellen, bei der zwischen dem Druckbild des Designdrucks und der restlichen Oberfläche ein Glanzgradunterschied von mindestens 50 Glanzgradeinheiten (GU), vorzugsweise von mindestens 70 GU entsteht, und zwar gemessen nach DIN EN ISO 2813 in einem Winkel von 60° und in einem Abstand von 20 mm. Dies ermöglicht verblüffende optische Effekte, unabhängig von der Nachbildung einer natürlichen Werkstoffoberfläche, wie sie insbesondere bei einer Verwendung des erfindungsgemäßen plattenförmigen Werkstücks als Möbelteil, oder zur Verkleidung von Böden, Wänden oder Decken zur Geltung kommen. Hierbei kann der Designdruck ein von der Dekorschicht völlig unabhängiges Druckbild aufweisen.

[0025] Das Druckbild des Designdrucks kann einen höheren Glanzgrad aufweisen als die Oberfläche der Versiegelungsschicht bzw. der Zwischenschicht; es kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung aber auch umgekehrt sein, d.h. die Versiegelungsschicht ist beispielsweise aus einem transparenten Hochglanzlack gebildet, wobei das Druckbild des Designdrucks eine matte Oberfläche aufweist.

[0026] Da durch die erfindungsgemäß verwendete Zwischenschicht kaum eine Glanzgradänderung der Oberfläche der Versiegelungsschicht erfolgt, können zur Herstellung des erfindungsgemäßen plattenförmigen Werkstücks ein Versiegelungslack und ein Designlack verwendet werden, deren Glanzgrade, gemessen nach DIN EN ISO 2813 in einem Winkel von 60°, im jeweils ausgehärteten Zustand um mindestens 50 Glanzgradeinheiten (GU), vorzugsweise um mindestens 70 GU differieren.

[0027] Die vorliegende Erfindung bietet jedoch auch dann Vorteile, wenn ein Versiegelungslack mit hohem Glanzgrad, vorzugsweise über 75 GU verwendet wird und der Designdruck einen nur wenig kleineren Glanzgrad aufweist. Denn durch die erfindungsgemäß verwendete Zwischenschicht erfolgt bei der Versiegelungsschicht keine oder kaum eine Glanzgradänderung der Oberfläche beim Bedrucken mit dem Designlack.

[0028] Um die erfindungsgemäßen Effekte der Zwischenschicht, auf die der Designlack nass-in-nass aufgedruckt wird, in vollem Umfang zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, wenn die Versiegelungsschicht vor dem Aufbringen der Zwischenschicht angeliert wird, oder aber bereits im Wesentlichen ausgehärtet wird. In letzterem Fall ist es zweckmäßig, wenn die ausgehärtete Versiegelungsschicht vor dem Aufbringen der Zwischenschicht angeschliffen wird, um eine gute Haftung der verschiedenen Lackschichten aufeinander sicherzustellen.

[0029] Besonders bevorzugt wird eine Anlage mit einer Druckeinrichtung zum Drucken des Designdrucks verwendet, welche einen indirekten Tiefdruck durchführt und eine Gravurwalze sowie einen Transferzylinder, insbesondere einen Gummituchzylinder umfasst. Hierbei ist es dann bevorzugt, wenn nicht nur die Gravurwalze mit einer Rakel ausgestattet ist, die überschüssigen Designlack abrakelt, sondern auch der Gummituchzylinder eine Rakel aufweist, die den Gummituchzylinder zur Vermeidung von Geisterbildern bei weiteren Umläufen nach dem Übertragen des Druckbilds abrakelt. Um zu gewährleisten, dass alle Lackreste, die nicht auf das Werkstück übertragen wurden, sondern am Gummituchzylinder haften geblieben sind, von der Rakel gleichmäßig entfernt werden, wird der Gummituchzylinder bevorzugterweise

vor dem Abrakeln mit Designlack gespült. Dies hat zwar zwangsläufig zur Folge, dass nach dem Abrakeln ein Restfilm von Designlack auf dem Gummituchzylinder verbleibt; aufgrund der vorliegenden Erfindung und der erfindungsgemäßen Maßnahme, auf die Versiegelungsschicht eine Zwischenschicht aufzubringen und den Designlack nass-in-nass auf die Zwischenschicht aufzudrucken, kann dieser Restfilm jedoch keine signifikanten nachteiligen Einflüsse auf den Glanzgradunterschied an der Oberfläche des plattenförmigen Werkstücks erzeugen.

[0030] Ein Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes plattenförmiges Werkstück und ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Anlage werden anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Schnittdarstellung eines erfindungsgemäß bedruckten plattenförmigen Werkstücks;

Figur 2 eine Ansicht der Oberfläche des Werkstücks aus Figur 1

Figur 3 eine schematische Schnittdarstellung einer erfindungsgemäß ausgestalteten Anlage;

Figur 4 eine schematische Schnittdarstellung einer Druckeinrichtung zum Drucken des Designdrucks.

[0031] Figur 1 zeigt eine schematische, nicht maßstäbliche Schnittdarstellung eines erfindungsgemäß bedruckten plattenförmigen Werkstücks. Dieses ist aufgebaut aus einer Trägerplatte 1 aus Holzwerkstoff, einem darauf aufgebrachten Grundaufbau 2, einer Dekorschicht 3, einer Versiegelungsschicht 4, einer Zwischenschicht 5 und einem Designdruck 6.

[0032] Das in Figur 1 dargestellte plattenförmige Werkstück ist zur Verwendung als Fußbodenpaneel vorgesehen. Dementsprechend besteht die Trägerplatte 1 aus einer Holzfaserplatte, die mit einem Grundaufbau 2 aus einem mit Melaminharz imprägnierten Haftpapier, das die Widerstandsfähigkeit gegen Eindrücke erhöht, kaschiert ist. Die Dekorschicht 3 ist ein Farbdruck eines Abbilds einer gesägten Holzoberfläche, wobei hier grundsätzlich alle möglichen Drucke aufgebracht werden können, wie beispielsweise geometrische Formen, künstlerische Darstellungen, oder auch eine einfarbige Lackschicht.

[0033] Der Designdruck 6 korrespondiert vorliegend nicht mit der Optik der Dekorschicht 3, sondern bildet ein davon unabhängiges künstlerisches Muster; wie Figur 2 zeigt, sind dies Blumeranken. Der für den Designdruck 6 verwendete Designlack ist ein Mattlack, der nach seinem Aushärten einen Glanzgrad von ca. 10 GU aufweist. Damit steht er im Kontrast zum Versiegelungslack, der die Versiegelungsschicht 4 bildet: Dieser ist ein Glanzlack, der nach seinem Aushärten einen Glanzgrad von ca. 90 GU aufweist.

[0034] Die Zwischenschicht 5, die aus einer zusätzlichen Schicht desselben Versiegelungslacks besteht, und auf die erfindungsgemäß nass-in-nass der Designdruck 6 aufgebracht wurde, hat den beim Designdruck unvermeidlichen, außerhalb des Druckbilds 7 auf die Zwischenschicht 5 aufgebrachten Restfilm aus Designlack so aufgenommen, dass die außerhalb des Druckbilds 7 sichtbare Oberfläche der Zwischenschicht 5 nach ihrem Aushärten einen nahezu unveränderten Glanzgrad von ca. 90 GU aufweist.

[0035] Dies führt im Ergebnis zu einem bisher unerreichten Glanzgradsprung zwischen dem Druckbild des Designdrucks 6 und der außerhalb des Druckbilds liegenden Oberfläche des plattenförmigen Werkstücks von vorliegend 80 GU. Der hierdurch entstehende optische Effekt ist in Figur 2 zu erkennen: Blickt man auf das plattenförmige Werkstück in einem steilen Winkel, wird der optische Eindruck durch den Dekordruck 3 bestimmt, der die Oberfläche eines gesägten Holzbretts darstellt. In diesem Betrachtungswinkel wirken sowohl die Versiegelungsschicht 4 mit der Zwischenschicht 5 als auch der Designdruck 6 transparent. Mit flacher werdendem Betrachtungswinkel erhöhen sich die reflektiven Anteile, und die Oberfläche der Versiegelungsschicht 4 bzw. der Zwischenschicht 5 wird hochglänzend, so dass die Dekorschicht 3 von den Glanzreflexen überdeckt wird. Aufgrund des sehr hohen Unterschieds zwischen der hochglänzenden Oberfläche der Versiegelungsschicht 4 bzw. der Zwischenschicht 5 einerseits und des Designdrucks 6 andererseits ist letzterer unter flachem Betrachtungswinkel sehr deutlich als Blumenranke zu erkennen, obwohl sowohl der Versiegelungslack als auch der Designlack transparent sind.

[0036] Ein Vergleichsversuch der Anmelderin bestätigte den erfindungsgemäßen Effekt:

In einem ersten Versuch wurde das in den Figuren 1 und 2 dargestellte plattenförmige Werkstück hergestellt, und zwar indem eine Holzwerkstoff-Trägerplatte mit einem Grundaufbau und einem Dekordruck versehen wurde. Darauf wurde eine Versiegelungsschicht aus einem hochglänzenden Versiegelungslack aufgetragen. Nach Aushärten desselben wurde der Glanzgrad nach DIN EN ISO 2813 in einem Winkel von 60° und einem Abstand von 20 mm gemessen; er betrug 86 GU. Sodann wurde erfindungsgemäß eine dünne Schicht desselben Versiegelungslacks als Zwischenschicht ganzflächig aufgetragen und auf diesen nass-in-nass ein Designdruck aufgebracht, wobei der Designlack nach Aushärten einen Glanzgrad von ca. 10 GU aufwies. Das Aufbringen des Designdrucks erfolgte im indirekten Tiefdruckverfahren mit einer Gravurwalze und einem Gummituchzylinder als Transferzylinder, wobei die Gravurwalze ganzflächig mit Designlack benetzt und die Oberfläche danach mit einer Rakel

abgerakelt wurde. Auch an den Gummituchzylinder war eine Rakel angestellt, um Druckbildreste nach dem Übertragen des Druckbilds auf das Werkstück abzurakeln. Zu diesem Zweck wurde die Oberfläche des Gummituchzylinders unmittelbar vor der Rakel mit Designlack gespült. Sowohl beim Abrakeln der Gravurwalze als auch beim Abrakeln des Gummituchzylinders entstand ein Restfilm aus Designlack, der die Gummituchwalze außerhalb des eigentlichen Druckbilds hauchdünn überdeckte und insofern auch auf das Werkstück übertragen wurde. Die erfindungsgemäß zuvor auf das Werkstück aufgebrachte Zwischenschicht aus noch nicht ausgehärtetem Versiegelungslack wurde in einer flächenspezifischen Auftragsmenge aufgebracht, die dem 10 bis 20-fachen der flächenspezifischen Auftragsmenge des Restfilms entsprach. Wie die Messergebnisse zeigen, reichte dies aus, um den Restfilm nass-in-nass solcherart in die Zwischenschicht aufzunehmen, dass deren Glanzgrad nach dem Aushärten im Wesentlichen unverändert blieb. Der Designdruck wurde in einer flächenspezifischen Auftragsmenge aufgetragen, die etwa dem 2 bis 3-fachen der flächenspezifischen Auftragsmenge der Zwischenschicht entsprach (bezogen auf das Druckbild), so dass dort trotz des nass-in-nass-Auftrags, keine Vermischung des Designlacks und der Zwischenschicht erfolgte, die den Glanzgrad des Designlacks verändert hätte.

[0037] Eine abschließende Messung ergab einen Glanzgrad von ca. 10 GU im Druckbild und einen Glanzgrad von ca. 86 GU außerhalb des Druckbilds.

[0038] Eine Vergleichsmessung erfolgte, indem eine Holzwerkstoff-Trägerplatte mit Grundaufbau und Dekorschicht mit den gleichen Materialien und in der gleichen Art und Weise vorbereitet wurde, wonach der gleiche Versiegelungslack ganzflächig aufgetragen und ausgehärtet wurde. Auch hier ergab eine Glanzgradmessung nach DIN EN ISO 2813 in einem Winkel von 60° und in einem Abstand von 20 mm einen Glanzgrad von ca. 86 GU. Danach wurde der gleiche Designlack wie im ersten Versuch mit demselben Druckbild direkt auf die Versieglungsschicht aufgedruckt, ohne die erfindungsgemäße Zwischenschicht aufzubringen. Der außerhalb des Druckbilds des Designdrucks auf die Versiegelungsschicht aufgedruckte Restfilm aus Designlack veränderte den Glanzgrad der Oberfläche entscheidend: Die Vergleichsmessung ergab einen Glanzgrad außerhalb des Druckbilds des Designdrucks von nur noch 57 GU. Optimierungsversuche durch stärkeres Anstellen der beiden Rakel in der zum Aufbringen des Designdrucks verwendeten Druckeinrichtung, um die flächenspezifische Auftragsmenge des Restfilms zu minimieren, ergaben im optimalen Fall Glanzgradwerte außerhalb des Druckbilds des Designdrucks von 64 bis 68 GU.

[0039] Trotz der in Figur 2 verdeutlichten, starken Glanzgradsprünge zwischen dem Druckbild des Designdrucks und den davon freigebliebenen Oberflächen der Versiegelungsschicht bzw. Zwischenschicht, ist der Designdruck haptisch nicht wahrnehmbar; es handelt sich also lediglich um einen optischen Effekt, der, anders als im Stand der Technik, in einem rein herkömmlichen, zweidimensionalen Druck erzeugt wurde.

[0040] Figur 3 zeigt in einer schematischen seitlichen Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel für eine Anlage, die erfindungsgemäß ausgestaltet ist und zur Herstellung des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Werkstücks dient.

[0041] Diese Anlage umfasst eine Zuführeinrichtung für die Trägerplatte 1, wobei die Zuführeinrichtung hier nicht dargestellt, sondern lediglich mittels einer Fördereinrichtung 8 und der visualisierten Förderrichtung 9 symbolisiert ist. Da die Anlage die Trägerplatte 1 in Linie zum fertigen Werkstück bearbeitet, sind mehrere Fördereinrichtungen 8 in Förderrichtung 9 hintereinander dargestellt.

[0042] Ferner umfasst die Anlage eine Dekordruckeinrichtung 10, eine Versiegelungseinrichtung 11, eine Härteeinrichtung 12, eine Zwischenlackiereinrichtung 13, eine Druckeinrichtung 14 und eine Aushärteeinrichtung 15, die vom Werkstück sukzessive durchlaufen werden. In der Dekordruckeinrichtung 10 wird die Trägerplatte 1 mit der Dekorschicht 3 bedruckt. Es handelt sich hier um eine schlichte Lackauftragsmaschine, um eine gleichmäßige Einfärbung der Trägerplatte 1 als Dekorschicht 3 aufzubringen. In der Versiegelungseinrichtung 11 wird die Versiegelungsschicht ganzflächig auf das Werkstück aufgebracht, wonach diese in der Härteeinrichtung 12 mittels UV-Strahlung angeliert wird. Nach dem Angelieren durchläuft das Werkstück die Zwischenlackiereinrichtung 13, wo erfindungsgemäß die Zwischenschicht 5 auf die Versiegelungsschicht ganzflächig aufgebracht wird. In der anschließenden Druckeinrichtung 14 wird sodann der Designlack nass-in-nass auf die Zwischenschicht 5 aufgedruckt. Zum Schluss werden sämtliche Lackschichten in der Aushärteeinrichtung 15, die wiederum einen UV-Strahler enthält, ausgehärtet.

[0043] Die Druckeinrichtung 14 ist in Figur 5 vergrößert dargestellt. Hier ist erkennbar, dass die Druckeinrichtung 14 aus einem Gravurzylinder 16 und einem Transferzylinder 17 besteht, wobei der Transferzylinder 17 als Gummituchzylinder ausgestaltet ist. Ein in Förderrichtung 9 auf der Fördereinrichtung 8 bewegtes Werkstück wird vom Transferzylinder 17 bedruckt.

[0044] Sowohl an der Gravurwalze 16 als auch am Transferzylinder 17 sind Rakel 18, 19 angebracht, die jeweils ein Reservoir für Designlack 20 bilden. An der Gravurwalze 16 sorgt die Rakel 18 dafür, dass Designlack 20 in die Vertiefungen der Gravurwalze eingestrichen und außerhalb der Vertiefungen von der Walzenoberfläche abgestreift wird. Am Transferzylinder 17 dient das von der dortigen Rakel 19 gebildete Reservoir dazu, die Oberfläche des Transferzylinders 17 mit Designlack 20 zu spülen. Gleichzeitig stellt die Rakel 19 sicher, dass nach dem Spülvorgang möglichst wenig Designlack auf

der Oberfläche des Transferzylinders 18 verbleibt - bis auf den unvermeidlichen Restfilm, der erfindungsgemäß als problematisch erkannt wurde und dessen nachteilige Effekte erfindungsgemäß beseitigt wurden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erzeugen einer Oberfläche mit Glanzgradunterschieden auf einem plattenförmigen Werkstück, umfassend die Verfahrensschritte:

- Bereitstellen einer Trägerplatte (1), insbesondere einer Holzwerkstoff-Trägerplatte,
- indirektes oder direktes Bedrucken der Trägerplatte (1) mit einer Dekorschicht (3),
- ganzflächiges Aufbringen einer wenigstens teilweise transparenten Versiegelungsschicht (4) auf die Dekorschicht (3), wobei die Versiegelungsschicht (4) aus einem Versiegelungslack besteht, der nach seinem Aushärten einen ersten Glanzgrad aufweist,
- zumindest teilweises Aushärten der Versiegelungsschicht (4),
- indirektes oder direktes Bedrucken der zumindest teilweise ausgehärteten Versiegelungsschicht (4) mit einem Designdruck (6), der mit einem wenigstens teilweise transparenten Designlack gebildet wird, welcher nach seinem Aushärten einen zweiten Glanzgrad aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** nach dem zumindest teilweisen Aushärten der Versiegelungsschicht (4) eine wenigstens teilweise transparente Zwischenschicht (5) ganzflächig auf die Versiegelungsschicht (4) aufgebracht wird, wobei die Zwischenschicht (5) mit einem Zwischenlack hergestellt wird, der aus demselben Material wie der Versiegelungslack besteht oder aus einem Material, das nach seinem Aushärten einen ähnlichen Glanzgrad wie der Versiegelungslack aufweist,
- und **dass** der Designlack vor einem Aushärten der Zwischenschicht (5) nass-in-nass auf die Zwischenschicht (5) aufgedruckt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Designdruck (6) mit einer flächenspezifischen Auftragsmenge des Designlacks im Druckbild erfolgt, die mindestens dem 1,5-fachen, vorzugsweise dem 1,5- bis 15-fachen der flächenspezifischen Auftragsmenge der Zwischenschicht (5) entspricht.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Designdruck (6) im indirekten Tiefdruckverfahren mit einer Gravurwalze und einem Transferzylinder erfolgt, und dass die flächenspezifische Auftragsmenge der Zwischenschicht (5) mindestens dem 5-fachen, vorzugsweise dem 5- bis 50-fachen der flächenspezifischen Auftragsmenge eines außerhalb des Druckbilds des Designdrucks gedruckten Restfilms des Designlacks entspricht.

4. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Versiegelungsschicht (4) vor dem Aufbringen der Zwischenschicht (5) angeliert wird oder vor dem Aufbringen der Zwischenschicht (5) ausgehärtet und angeschliffen wird.

5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Versiegelungslack und ein Designlack verwendet werden, deren Glanzgrade, gemessen nach DIN EN ISO 2813 in einem Winkel von 60°, im jeweils ausgehärteten Zustand um mindestens 50 Glanzgradeinheiten (GU), vorzugsweise um mindestens 70 GU differieren.

6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Versiegelungslack verwendet wird, dessen Glanzgrad, gemessen nach DIN EN ISO 2813 in einem Winkel von 60°, im ausgehärteten Zustand mindestens 75 Glanzgradeinheiten (GU) beträgt, wobei ein Designlack verwendet wird, dessen Glanzgrad, gemessen nach DIN EN ISO 2813 in einem Winkel von 60° nur geringfügig, insbesondere um etwa 10 GU bis 30 GU kleiner ist.

7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Designdruck (6) im indirekten Tiefdruckverfahren mit einer Gravurwalze und einem Gummituchzylinder erfolgt, und dass der Gummituchzylinder, zur Vermeidung von Geisterbildern bei weiteren Umläufen, nach dem Übertragen des Druckbilds abgerakelt wird, wobei der Gummituchzylinder vor dem Abrakeln mit Designlack gespült wird.

8. Plattenförmiges Werkstück, insbesondere hergestellt mit einem Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einer Trägerplatte (1), insbesondere einer Holzwerkstoff-Trägerplatte, die direkt oder indirekt mit einer Dekorschicht (3) bedruckt ist, mit einer ganzflächig auf die Dekorschicht (3) aufgebrachten, wenigstens teilweise transparenten Versiegelungsschicht (4) aus einem Versiegelungslack, der in seinem ausgehärteten Zustand ei-

nen ersten Glanzgrad aufweist, und mit einem direkt oder indirekt auf die Versiegelungsschicht (4) aufgebrachten, wenigstens teilweise transparenten Designdruck (6), der einen zweiten Glanzgrad aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der erste und der zweite Glanzgrad, gemessen nach ISO 2813 in einem Winkel von 60°, um mindestens 50 Glanzgradeinheiten (GU), vorzugsweise um mindestens 70 GU differieren.

9. Plattenförmiges Werkstück nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich zwischen der Versiegelungsschicht (4) und dem Designdruck (6) eine wenigstens teilweise transparente Zwischenschicht (5) befindet, die einen dem ersten Glanzgrad zumindest ähnlichen Glanzgrad aufweist.

10. Plattenförmiges Werkstück nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Designdruck (6) eine Schichtdicke aufweist, die mindestens dem 1,5-fachen, vorzugsweise dem 1,5- bis 15-fachen der Schichticke der Zwischenschicht (5) entspricht.

11. Plattenförmiges Werkstück nach mindestens einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Designdruck (6) ein von der Dekorschicht (3) unabhängiges Druckbild aufweist.

12. Anlage zum Erzeugen einer Oberfläche mit Glanzgradunterschieden auf einem plattenförmigen Werkstück, insbesondere mittels eines Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, umfassend:

- eine Zuführeinrichtung für eine Trägerplatte (1), insbesondere eine Holzwerkstoff-Trägerplatte,
- eine Dekordruckeinrichtung (10) zum indirekten oder direkten Bedrucken der Trägerplatte (1) mit einer Dekorschicht (3),
- eine Versiegelungseinrichtung (11) zum ganzflächigen Aufbringen einer wenigstens teilweise transparenten Versiegelungsschicht (4) auf die Dekorschicht (3),
- eine Härteeinrichtung (12) zum Angelieren und/oder Aushärten der Versiegelungsschicht (4),
- und eine Druckeinrichtung (14) zum indirekten oder direkten Bedrucken der angelierten oder ausgehärteten Versiegelungsschicht (4) mit einem Designdruck (6) aus einem wenigstens teilweise transparenten Designlack, welcher nach seinem Aushärten einen zweiten Glanzgrad aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** zwischen der Härteeinrichtung (12) und der Druckeinrichtung (14) eine Zwischenlackiereinrichtung (13) zum ganzflächigen Aufbringen einer wenigstens teilweise transparenten Zwischenschicht (5) auf die Versiegelungsschicht (4) angeordnet ist, wobei die Zwischenschicht (5) mit einem Zwischenlack hergestellt wird, der aus demselben Material wie der Versiegelungslack besteht oder aus einem Material, das nach seinem Aushärten einen ähnlichen Glanzgrad wie der Versiegelungslack aufweist,
- und **dass** die Druckeinrichtung (14) und die Zwischenlackiereinrichtung (13) so zusammenwirkend ausgestaltet sind, dass der Designlack vor einem Aushärten der Zwischenschicht (5) nass-in-nass auf die Zwischenschicht (5) aufgedruckt wird.

13. Anlage nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckeinrichtung (14) eine Einrichtung zur Durchführung eines indirekten Tiefdrucks ist und eine Gravurwalze (16) sowie einen Transferzylinder (17), insbesondere einen Gummituchzylinder umfasst.

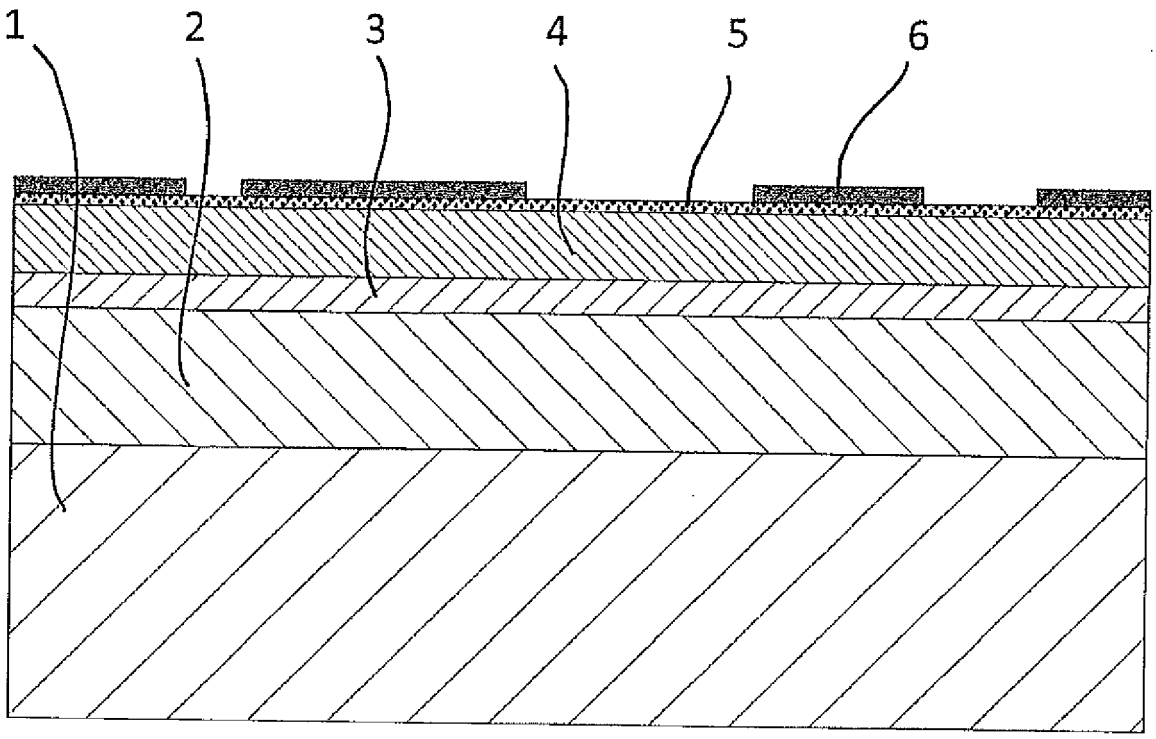

Fig. 1

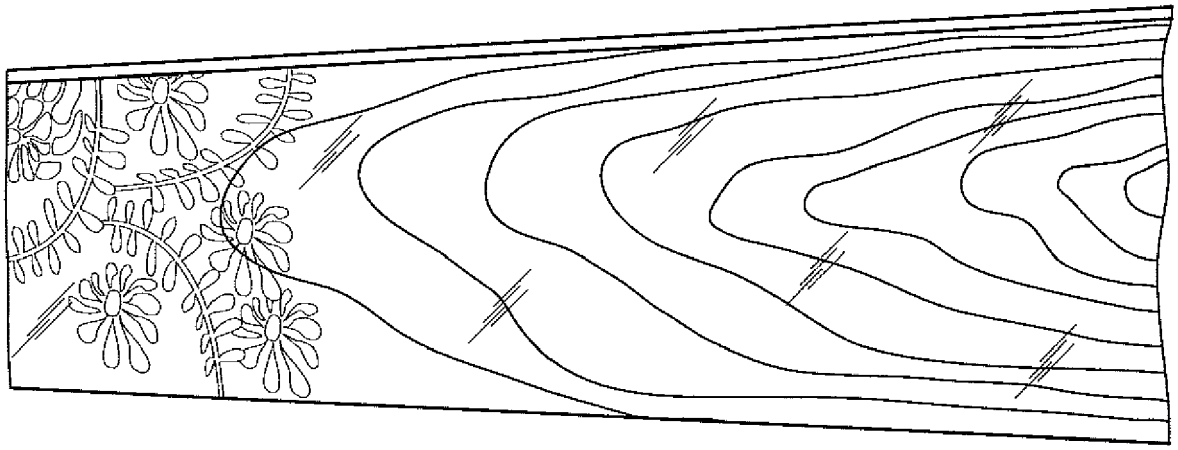

Fig 2

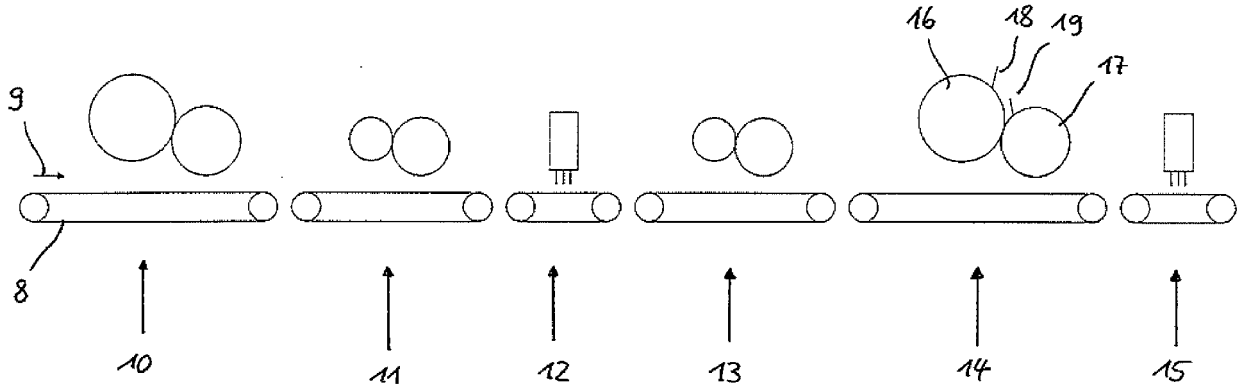

Fig. 3

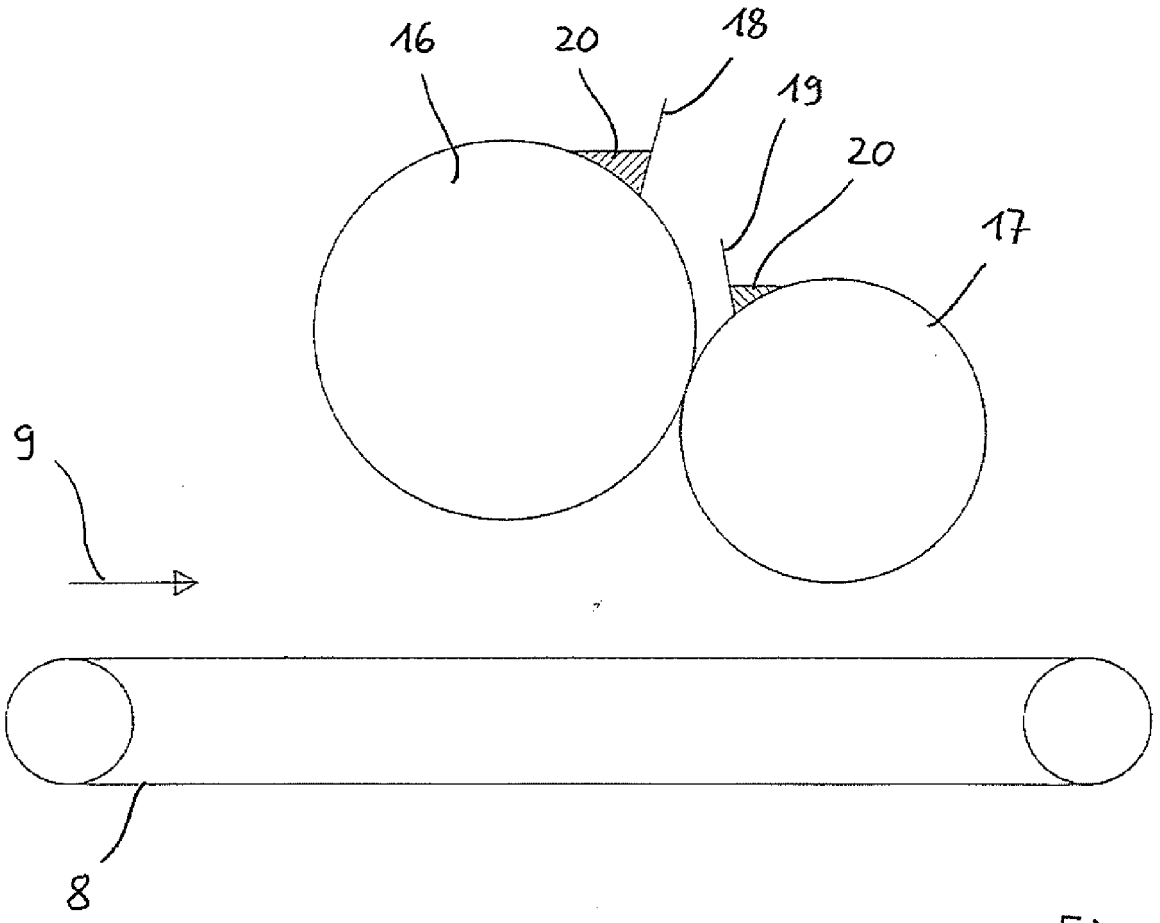

Fig. 4

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 16 16 6995

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	EP 2 376 292 A2 (FRITZ EGGER GMBH & CO OG [AT]) 19. Oktober 2011 (2011-10-19)	8-13	INV. B44C5/04
A	* das ganze Dokument *	1-7	B05D5/06 B05D7/00
A	DE 10 2008 051211 A1 (SCHULTE GUIDO [DE]) 22. April 2010 (2010-04-22) * das ganze Dokument *	1-13	B44F1/02 B41F19/00 B41M1/10 B41M7/00
A	DE 10 2007 044261 B4 (FLOORING TECHNOLOGIES LTD [MT]) 18. Juni 2009 (2009-06-18) * das ganze Dokument *	1-13	
A	EP 2 857 221 A1 (FLOORING TECHNOLOGIES LTD [MT]) 8. April 2015 (2015-04-08) * das ganze Dokument *	1-13	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B44C
B05D
B44F
B41F
B41M

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	26. September 2016	Björklund, Sofie

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 16 16 6995

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-09-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2376292 A2	19-10-2011	DE 102009004482 A1	15-07-2010
		EP 2376292 A2	19-10-2011
		ES 2406805 T3	10-06-2013
		UA 97447 C2	10-02-2012
		WO 2010079014 A2	15-07-2010
DE 102008051211 A1	22-04-2010	KEINE	
DE 102007044261 B4	18-06-2009	DE 102007044261 A1	16-04-2009
		EP 2036741 A2	18-03-2009
		ES 2423031 T3	17-09-2013
		US 2009074969 A1	19-03-2009
EP 2857221 A1	08-04-2015	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 1980418 A **[0006]**
- EP 1645339 A **[0007]**
- EP 2376292 A **[0008]**