



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.12.2018 Patentblatt 2018/51

(51) Int Cl.:
B41F 23/08 (2006.01) **B41M 3/06** (2006.01)
B41M 5/00 (2006.01) **B44F 1/02** (2006.01)
B44F 9/02 (2006.01) **B44C 5/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18162382.8**

(22) Anmeldetag: **16.03.2018**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Hymmen GmbH Maschinen- und Anlagenbau**
33613 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder: **PANKOKE, René**
33739 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter: **Prüfer & Partner mbB**
Patentanwälte · Rechtsanwälte
Sohnckestraße 12
81479 München (DE)

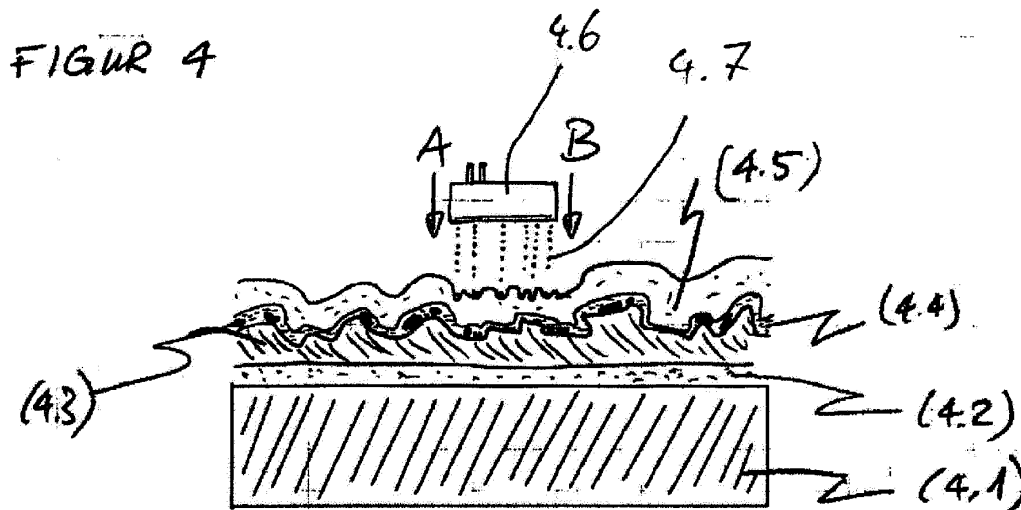
(30) Priorität: **13.06.2017 DE 102017113036**
13.06.2017 DE 102017113035
19.02.2018 EP 18157511
14.03.2018 EP 18161725

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG EINES DEKORATIVEN WERKSTÜCKES UND WERKSTÜCK**

(57) Die Erfindung betrifft vorzugsweise ein Verfahren zur Herstellung eines dekorativen Werkstückes mit einer strukturierten Oberfläche mit folgenden Schritten:
(A) Zuführung des Werkstückes zu einer Beschichtungsstation;
(B) vollflächiger Auftrag eines ersten flüssigen Lackes mit einer groben Strukturierung, bei der ein Dickenunterschied zwischen dickeren Bereichen und dünneren Bereichen mindestens 50 µm, insbesondere mindestens 100 µm beträgt;
(C) mindestens teilweise Aushärtung des aufgetragenen

ersten Lackes;
(E) Aufbringen eines zweiten flüssigen, zumindest teilweise transparenten Lackes zum bereichsweisen Erzeugen einer feinen Strukturierung;
(F) Aushärten des zweiten Lackes, wobei der Dickenunterschied im Bereich der feinen Strukturierung an der zweiten Lackschicht kleiner 50 µm, insbesondere kleiner 30 µm ist.

Weiterhin wird eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und ein Werkstück, das mit dem Verfahren hergestellt wurde beansprucht.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer dekorativen Oberfläche und ein Werkstück.

[0002] Eine dekorative Oberfläche für Möbel, Fußbodenpaneele oder Wandpaneele ist Stand der Technik. Dabei werden Oberflächen von Werkstücken, wie z.B. Spanplatten oder MDF-Platten, mit einem dekorativ bedruckten Papier beschichtet oder direkt nach Aufbringen einer weißen Grundierung bedruckt und mit einem Schutzlack versehen. Die Oberflächen sind häufig Nachbildungen von echten Holzoberflächen, Steinen oder Fliesen. Dabei wird sowohl das Bild (Dekor) der Holzoberfläche als auch die fühlbare "haptische" Struktur (fühlbare Holzporen und Astlöcher) nachgebildet. Die Oberflächen, die beschichtet werden, können (auch im Sinne der vorliegenden Erfindung) aber auch Rollenware wie bedrucktes Papier oder bedruckte Kunststoffolien sein.

[0003] Die optische Nachbildung von Dekorbildern wird nach dem Stand der Technik sowohl mit analogen Druckverfahren als auch mit digitalen Druckverfahren nach einer digitalen Bildvorlage erzeugt. Zur Erzeugung der haptischen, fühlbaren Struktur mit einer Strukturtiefe von üblicherweise 5 - 500 μm , bevorzugt 10 - 100 μm , wird nach dem Stand der Technik ein analoges Verfahren, wie z.B. die Prägung mit strukturierten Prägeblechen ("Matrizen"), eingesetzt. Es ist zudem bekannt, solche Strukturen mit digitalen Verfahren zu erzeugen, wie dies in der DE 10 2015 110 236 A1 und DE 10 2009 044 802 A1 gezeigt ist.

[0004] Die DE 10 2007 055 053 A1 offenbart ein Verfahren zur Bearbeitung einer strukturierten Oberfläche eines Prägwerkzeuges ("Matrize"), wobei sich der Glanzgrad einer ersten Beschichtung von dem einer zweiten Beschichtung unterscheidet, um beispielsweise Holzporen besser nachzuempfinden. Bei anschließender Verwendung eines solchen Prägwerkzeuges zur Herstellung eines fertigen Produktes, z.B. eines Fußbodenpaneels, bestehend aus einer HDF-Trägerplatte und einem bedruckten, Melamin-imprägnierten Papier als Dekorschicht, werden nach der Verpressung mit dem Prägwerkzeug bei einem optischen Sichtwinkel von weniger als 45 Grad im Gegenlicht die im Papier dekorativ gedruckten Holzporen auch durch Glanzgradunterschiede der ausgehärteten Melaminoberfläche, abgeformt von der unterschiedlich bearbeiteten Oberfläche der Matrize, sichtbar. Die Herstellung eines solchen Prägwerkzeuges ist ein aufwendiger Prozess. Außerdem werden die Prägwerkzeuge meist in Kurztaktpressen verwendet, bei denen der Wechsel von einem Prägwerkzeug zum anderen längere Zeit dauert, zumindest ca. 15 - 30 min.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine optisch und haptisch ansprechende Oberfläche mit einer optimierten Strukturierung zu erzeugen. Weiterhin soll es möglich sein, optische und haptische Eigenschaften an einer Oberfläche räumlich passend an-

zuordnen, also z.B. eine glänzende Pore auch räumlich genau über der optisch gedruckten Holzpore anordnen zu können.

[0006] Diese Aufgabe wird mit Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zunächst ein Werkstück, beispielsweise eine Platte aus einem Holzwerkstoff, zu einer Beschichtungsstation zugeführt, um dann an einer Oberfläche vollflächig einen ersten flüssigen Lack mit einer groben Strukturierung aufzutragen, bei der ein Dickenunterschied zwischen dickeren Bereichen und dünneren Bereichen mindestens 50 μm , insbesondere mindestens 100 μm , beispielsweise zwischen 150 μm und 400 μm beträgt.

[0008] Vorzugsweise wird die erste Lackschicht mit grober Strukturierung dann mindestens teilweise ausgehärtet.

[0009] Vorzugsweise kann dann auf diese erste Lackschicht ein Dekorbild durch einen mehrfarbigen Druck aufgedruckt werden, wobei optional das Dekorbild auch schon vor der ersten Lackschicht aufgedruckt werden kann, wobei dann der erste Lack zumindest teilweise transparent ist, damit das Dekorbild sichtbar bleibt. Alternativ kann das Werkstück auch zu Beginn mit einem Dekorbild versehen sein.

[0010] Auf die Lackschicht mit grober Strukturierung und beispielsweise sichtbarem Dekorbild wird nun erfindungsgemäß ein zweiter flüssiger, zumindest teilweise transparenter Lack zum bereichsweisen Erzeugen einer feinen Strukturierung aufgebracht.

[0011] Vorzugsweise wird dieser zweite Lack dann ausgehärtet, wobei der Dickenunterschied im Bereich der feinen Strukturierung an der zweiten Lackschicht kleiner 50 μm , insbesondere kleiner 30 μm , beispielsweise zwischen 5 μm und 25 μm , ist.

[0012] Dadurch ist ein sichtbares Dekorbild mit mindestens zwei Lackschichten beschichtet, die eine unterschiedliche Strukturierung an der Oberfläche erzeugen, eine grobe Strukturierung mit größeren Dickenunterschieden und eine feine Strukturierung mit kleineren Dickenunterschieden. Dadurch wird die Oberfläche optisch und haptisch weniger gleichförmig.

[0013] Vorzugsweise ist der Glanzgrad im Bereich der feinen Strukturierung um mindestens 10 Glanzeinheiten unterschiedlich als im Bereich der groben Strukturierung. Der Glanzgrad der ersten Lackschicht kann dabei vorzugsweise mindestens 20 Glanzeinheiten von dem Glanzgrad der zweiten Lackschicht abweichen, wobei die Glanzeinheiten nach DIN EN ISO 2813:2015-02 bei einem Winkel von 60° gemessen werden. Dadurch wird ein optisch deutlich wahrnehmbarer Glanzeffekt erkennbar. Das Einstellen des Glanzgrades kann beim Aufdrucken durch die Tröpfchengröße und/oder die Tröpfchenanzahl pro Fläche oder durch den Einsatz von Mattierungsmitteln variiert werden.

[0014] Die Glanzmessung erfolgt nach DIN EN ISO 2813:2015-02. Für die Glanzmessung wird die Lichtmen-

ge, die eine Oberfläche im Verhältnis zu einem Referenzstandard aus poliertem Glas reflektiert, gemessen. Die dabei verwendete Maßeinheit ist GU (Gloss Units bzw. Glanzeinheiten). Die an der Oberfläche reflektierte Lichtmenge ist abhängig vom Einfallswinkel und den Eigenschaften der Oberfläche. Bei der Glanzmessung können unterschiedliche Einfallswinkel (20°, 60° und 85°) verwendet werden, um den Reflexionsgrad zu erfassen, wobei vorzugsweise mit dem Einfallswinkel von 60° gemessen wird. Alternativ kann auch der Mittelwert von Messungen zu den drei Einfallswinkeln verwendet werden. Der Reflexionsgrad vergleicht die von einem Glanzmessgerät abgestrahlte und empfangene Lichtenergie in Prozent bei einem bestimmten Einfallswinkel.

[0015] Alle Oberflächen oder Abschnitte von Oberflächen, die nach der Norm bei der Messung mit einem Glanzgradmessgerät weniger als 20 Glanzeinheiten erzielen, werden als "matt" definiert, und alle Oberflächen oder Abschnitte von Oberflächen, die mehr als 60 Glanzeinheiten erzielen, werden als "glänzend" bezeichnet. Eine der beiden Lackschichten kann matt und die andere glänzend ausgebildet sein.

[0016] Für eine feine Einstellung des Glanzgrades werden die Tröpfchen der zweiten Lackschicht mit einer Tröpfchengröße vorzugsweise kleiner als 100 pL, insbesondere kleiner als 10 pL, aufgespritzt. Dabei können optional an der zweiten Lackschicht ebenfalls unterschiedliche Glanzgrade eingestellt werden, so dass auch innerhalb der zweiten Lackschicht Glanzunterschiede vorhanden sein können.

[0017] Der Auftrag des ersten Lackes erfolgt vorzugsweise mit mindestens einer Druckwalze, die an einer Oberfläche des Werkstückes abrollt. Die Druckwalze kann beispielsweise graviert sein und ein elastisches Material an einer äußeren Oberfläche oder einem inneren Ring aufweisen. Dann kann die gravierte Walze unmittelbar an der Oberfläche des Werkstückes abrollen. Alternativ kann ein Auftrag des ersten Lackes über mindestens zwei Walzen erfolgen, wobei von einer ersten Walze der erste Lack auf eine zweite Auftragswalze übertragen wird, die dann den ersten Lack auf die Oberfläche des Werkstückes überträgt.

[0018] Der Auftrag des zweiten Lackes zur Erzeugung der feinen Strukturierung erfolgt vorzugsweise durch mindestens einen digitalen Druckkopf. Dadurch kann besonders genau ein optischer Bereich eines Dekorbildes an seine haptischen Eigenschaften räumlich passend angeordnet werden. Beispielsweise kann über die feine Strukturierung eine leichte Holzmaserung nachempfunden werden, die deckungsgleich zu einer Holzmaserung des Dekorbildes angeordnet ist.

[0019] Alternativ oder zusätzlich kann der Auftrag des zweiten Lackes auch nach dem Auftrag eines zunächst flüssigen Lackes erfolgen, wobei dann Lacktröpfchen der zweiten Lackschicht in das noch flüssige Material zur Erzeugung einer feinen Strukturierung aufgespritzt werden. Dabei können die Lacktröpfchen aus dem gleichen Material wie die flüssige Schicht bestehen. Das Aufbrin-

gen einer Vielzahl von Lacktröpfchen in die noch flüssige Lackschicht mit digitalen Druckköpfen erfolgt beispielsweise mit Lacktröpfchen mit einem Volumen von weniger als 10 pL, die mit einer Geschwindigkeit größer als 1 m/sec auf den noch flüssigen Lack aufgespritzt werden.

[0020] In einer alternativen Ausgestaltung bestehen die Lacktröpfchen aus einem anderen Material als der flüssige Lack, die nach dem Auftreffen eine chemische Reaktion mit dem flüssigen Lack eingehen, der die Oberfläche an den Stellen optisch und/oder haptisch verändert. Der flüssige Lack kann statt einer chemischen Reaktion auch eine physikalische Reaktion durch das Auftreffen auf den flüssigen Lack bewirken, wobei sich die aufgespritzten Tröpfchen innerhalb von weniger als 5 Minuten durch Verdunsten verflüchtigen.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise bei plattenförmigen Werkstücken, insbesondere aus einem Holzwerkstoff eingesetzt. Es ist aber auch möglich, in einer alternativen Ausführungsform an Stelle eines plattenförmigen Werkstückes eine Rollenware zu beschichten. Dabei kann es sich beispielsweise um dekorativ bedrucktes Papier oder eine Kunststoffolie, beispielsweise aus ABS, PP, PE oder ähnliche Materialien handeln. Das Papier kann ein Flächengewicht zwischen 20 g/m² und 300 g/m² haben. Die Kunststoffolien können eine Dicke von 0,05 mm bis zu 5 mm haben. Bei der Rollenware kann es sich beispielsweise um Kantebänder handeln, die an Stirnseiten von plattenförmigen Werkstücken bei der Möbelplattenherstellung fixiert werden.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Detail anhand der beigefügten Figuren näher erläutert. Sie zeigen:

- 35 Figur 1 eine schematische Darstellung eines mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellten, plattenförmigen Werkstückes im Querschnitt,
- 40 Figur 2 eine weitere schematische Darstellung eines mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellten, plattenförmigen Werkstückes mit einer angedeuteten Holzpore in der Draufsicht,
- 45 Figur 3 eine Oberfläche eines bedruckten Werkstückes, und
- 50 Figur 4 eine Ansicht eines erfindungsgemäßen Werkstückes mit mehreren Schichten.

[0023] In **Figur 1** ist ein plattenförmiges Werkstück 1.0 gezeigt, an dem an einer Oberfläche eine optionale erste Grundschicht 1.1 aufgebracht ist. Außerdem ist optional auf dem Werkstück 1.0 bereits vor dem Auftrag der ersten Grundschicht 1.1 ein Dekorbild aufgedruckt, z.B. eine Holznachbildung oder eine Fliesendarstellung. In einer alternativen Ausführungsform kann auch nach dem Auf-

trag der ersten Grundschicht 1.1 oder nach dem Auftrag einer strukturieren zweiten Grundschicht 1.2 ein Dekor-bild aufgedruckt werden, beispielsweise unter Nutzung eines 4-farbigen Digitaldruckers. Auf die erste Grundschicht 1.1 ist eine zweite flüssige Grundschicht 1.2 aufgebracht. Diese zweite Grundschicht 1.2 ist durch digital aufgespritzte Tröpfchen 1.3 strukturiert worden, so dass die Oberfläche nicht mehr eben ist, sondern eine Struktur aufweist und eine erste Lackschicht mit einer groben Strukturierung ausbildet. Anschließend wird eine weitere Lackschicht 1.4 aufgebracht, die einen ersten Glanzgrad aufweist. Auf die erste Lackschicht 1.4 wird dann eine zweite Lackschicht 1.5 über Digitaldruckköpfe zur Erzeugung einer feinen Strukturierung aufgebracht, wobei die zweite Lackschicht 1.5 die Oberfläche der ersten Lackschicht 1.4 nur teilweise bedeckt. Die Lackschichten 1.4 und 1.5 werden nacheinander oder gemeinsam ausgehärtet, beispielsweise über UV-Strahlung. Die zweite Lackschicht 1.5 hat nach der Aushärtung einen anderen Glanzgrad als die erste Lackschicht.

[0024] Statt der Strukturierung der zweiten Grundschicht 1.2 durch digital aufgespritzte Tröpfchen ist es auch möglich, eine Grundschicht durch andere Verfahren zu strukturieren, beispielsweise über nur bereichsweisen Auftrag oder Prägematrizen. Zudem ist es möglich, das Dekorbild statt auf einer ebenen Oberfläche auch auf eine strukturierte Oberfläche aufzutragen.

[0025] In **Figur 2** ist eine Draufsicht auf das plattenförmige Werkstück 1.0 der Figur 1 gezeigt und es ist erkennbar, dass das Dekorbild eine Holzpore 2.5 und gemaserte Holzbereiche 2.4 umfasst. Die unterschiedlichen Bereiche der Holzpore 2.5 und der gemaserten Holzbereiche 2.4 können durch die zweite Lacksicht 1.5 auch einen unterschiedlichen Glanzgrad aufweisen, wobei die Dekorbereiche des Bildes und die unterschiedlichen Glanzbereiche durch den Lackauftrag vorzugsweise deckungsgleich sind.

[0026] In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird auf eine Trägerplatte aus einem Holzwerkstoff oder eine Platte aus einem anderen Werkstoff mit einer Dicke von mindestens 4 mm, vorzugsweise 8 bis 16 mm und äußeren Abmessungen von mindestens 200 mm Breite und mindestens 400 mm Länge zunächst mit einem UV-härtenden, weißen Grundlack beschichtet, beispielsweise mit einer Menge von etwa 20 g/qm. Dieser weiße Grundlack wird anschließend unter UV-Bestrahlung ausgehärtet.

[0027] Anschließend wird die Trägerplatte einer digitalen Druckvorrichtung zugeführt, in der ein Druckbild, beispielsweise eine Nachbildung von kleinen Fliesen als Mosaik, einem Holzdekor oder einem anderen Muster, mit einem 4-Farbendruck als CMYK aufgebracht wird.

[0028] In **Figur 3** ist beispielhaft für ein Druckbild ein Muster mit zwei verschiedenfarbigen Mosaikfliesen gezeigt, das auf ein plattenförmiges Werkstück 3.0 gedruckt ist, wobei helle Mosaikfliesen 3.1 und dunklere Mosaikfliesen 3.2 vorgesehen sind. In einer alternativen Ausführungsform können auch eine Vielzahl anderer Farben

von Fliesen oder Mosaiken mit bildhaften Darstellungen verwendet werden.

[0029] Anschließend wird auf das so bedruckte Werkstück 3.0 eine dünne Grundlackschicht von 5-15 g/qm eines ebenfalls UV-härtenden Lackes aufgetragen und (teilweise) mit UV-Licht ausgehärtet. In einer alternativen Ausführungsform kann diese Grundlackschicht auch komplett entfallen oder durch einen Lösemittellack oder einen wässrigen Acrylatlack ersetzt werden, der anschließend physikalisch getrocknet wird.

[0030] Auf die erste Grundlackschicht oder alternativ direkt auf das gedruckte Bild wird anschließend eine Grundlackschicht 1.2 als eine strahlenhärtende Lackschicht mit grober Strukturierung, vorzugsweise auf Acrylatbasis aufgebracht, in einer Schichtstärke von 100 - 500 μm . Die Grundlackschicht 1.2 kann durch Digitaldruckköpfe oder durch Druckwalzen oder andere Verfahren aufgebracht werden. Direkt nach dem Aufbringen dieser zweiten Grundlackschicht 1.2 wird vor dem Aushärten in die noch flüssige Schicht optional mittels einer digitalen Druckvorlage mit Digitaldruckköpfen eine zweite, transparente Lackschicht 1.3 gedruckt. Bei dem Auftragen dieser Lackschicht 1.3 kann die Tröpfchengröße zwischen 1 pL und 100 pL variieren. Als digitale Druckvorlage wird diejenige verwendet, die auch zu dem Druck des oben beschriebenen Fliesenmosaiks genutzt wurde. Diese Druckvorlage wird vorher elektronisch so abgewandelt, dass nur in die Zwischenräume 3.3 der Mosaikfliesen 3.1 und 3.2 gedruckt wird. Anschließend wird die strahlenhärtende Grundlackschicht 1.2 zusammen mit der Lackschicht 1.3 mit einer UV-Lampe ausgehärtet. In einer alternativen Ausführungsform kann die Aushärtung auch mittels Elektronenstrahlung erfolgen.

[0031] Im Ergebnis erhält man eine mit einem Fliesenmosaik bedruckte Trägerplatte, in der die Zwischenräume 3.3 als Fugen zwischen den Mosaikfliesen 3.1 und 3.2 um 10 - 60 μm vertieft sind.

[0032] Anschließend wird der Glanzgrad von zumindest Teilen der gesamten Oberfläche durch den mindestens teilweisen Auftrag einer zweiten Lackschicht 1.4 mit anschließender Trocknung auf den gewünschten Wert eingestellt, wobei der Glanzgrad der ersten Lackschicht 1.3 von dem Glanzgrad der zweiten Lackschicht abweicht.

[0033] In einer alternativen Ausführungsform kann außerdem der zusätzliche Auftrag einer dritten Lackschicht 1.5 vor oder nach dem Aushärten der zweiten Lackschicht 1.4 durchgeführt werden, wobei die dritte Lackschicht 1.5 ebenfalls durch eine Vielzahl von auf die Oberfläche abgegebenen Tröpfchen mit einer Größe von 3 - 100 pL besteht. Mit dieser dritten Lackschicht kann sowohl der Glanzgrad in Teilbereichen nochmals verändert werden als auch die Oberflächenstrukturtiefe der noch nicht ausgehärteten Lackschicht 1.4 beeinflusst werden.

[0034] Die Lackschichten 1.4 und 1.5 können auch komplett entfallen, wenn gleichzeitig mit der zur Strukturierung aufgetragenen zweiten Grundlackschicht 1.2

auch der Glanzgrad durch Aufbringen der ersten Lackschicht 1.3 verändert wird.

[0035] Die Oberfläche der Mosaikfliesen 3.1 und 3.2 hat nun einen Wert von beispielsweise 60 - 90 Glanzeinheiten, während der Glanzgrad an den Zwischenräumen 3.3 beispielsweise nur 20 bis 40 Glanzeinheiten beträgt.

[0036] Optional kann der Glanzgrad an den Zwischenräumen 3.3 auch durch eine weitere Lackschicht abgesenkt werden, die abschließend durch eine weitere digitale Druckeinrichtung mit einem transparenten, UV-härtenden Lack in die abgesenkten Zwischenräume gedruckt wird. Dann werden mehr als nur zwei Lackschichten zur Einstellung des Glanzgrades aufgebracht.

[0037] Zum Aufdrucken einer eher matten Lackschicht werden Tröpfchengrößen von 3-6 pL verwendet, die innerhalb von 0,5 - 2 sec. nach dem Auftreffen auf der Oberfläche mittels UV-LED Strahlung soweit angehärtet werden, dass sie nicht mehr verfließen können. Dadurch entsteht in diesen Bereichen eine Oberflächenstruktur, die das auftreffende Licht nicht mehr gerade reflektiert. Der Glanzgrad ist damit auf Werte von 30 Glanzeinheiten und weniger abgesenkt.

[0038] Die zweite Lackschicht kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wahlweise einen höheren oder niedrigeren Glanzgrad als die erste Lackschicht besitzen. Das Einstellen des Glanzgrades kann beispielsweise über folgende Verfahren erfolgen:

Variante 1:

[0039] Matte Bereiche durch die erste Lackschicht bestehen aus vorher (analog oder digital) aufgetragenem mattem Lack, beispielsweise mit Mattierungsmitteln oder durch eine Excimer-Mattierung. Glänzende Bereiche der zweiten Lackschicht bestehen aus durch digitale Druckköpfe aufgetragenem Lack, der aus einer Vielzahl von einzelnen Tröpfchen gebildet wird, was eine abschnittsweise sehr glatte Oberfläche und damit einen hohen Glanzgrad ergibt. Dabei haben die Tröpfchen eine Größe von mindestens 6 pL, und die Aushärtung erfolgt erst nach einer Verlaufsphase von mindestens 1 sec, bevorzugt erst nach mehr als 5 sec.

Variante 2:

[0040] Die glänzenden Bereiche der ersten Lackschicht bestehen aus vorher (analog oder digital) aufgetragenem glänzenden Lack, matte Bereiche der zweiten Lackschicht bestehen aus digital aufgetragenem Lack aus einer Vielzahl kleinster Tröpfchen mit einer Tröpfchengröße von kleiner als 8 pL, bevorzugt kleiner als 3 pL, welche innerhalb von weniger als 3 sec nach dem Auftragen, bevorzugt weniger als 1 sec nach dem Auftrag, mindestens teilweise ausgehärtet werden.

[0041] Die Aushärtung erfolgt bei beiden Varianten bevorzugt durch eine UV-LED Lampe, die in Durchlaufrichtung innerhalb von weniger als 100 mm nach den Digitaldruckköpfen angeordnet ist, welche die Vielzahl der

Tröpfchen auf die Oberfläche auftragen.

[0042] Für die Herstellung einer matten Lackschicht können dem Lack Mattierungsmittel zugesetzt werden, beispielsweise PE-Wachse oder Kieselsäuren. Der Anteil der Mattierungsmittel an dem Lack kann zwischen 2% bis 6%, insbesondere 3% bis 5% (Gewichtsprozent) liegen.

[0043] Die unterschiedlichen Ausführungsbeispiele der Figuren 1 und 3 können im Hinblick auf den Auftrag und die Strukturierung einer Schicht beliebig miteinander kombiniert werden. Auch die Anzahl der Schichten auf dem Werkstück ist frei wählbar, je nachdem, welche Oberflächenstruktur mit dem Verfahren erzeugt werden soll.

[0044] In alternativen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens können die verwendeten Lacke an Stelle von acrylat-haltigen, UV-härtenden Lacken durch wässrige oder lösemittelhaltige Lacke ersetzt werden. In diesem Fall werden die Schritte zur UV-Trocknung mittels UV-LED oder UV-Bogenlampe durch jeweils eine physikalische Trocknung mittels Heißluft oder IR-Strahlern oder einer Kombination von beiden ersetzt.

[0045] In **Figur 4** ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines beschichteten plattenförmigen Werkstückes 4.1 gezeigt.

[0046] Ein Werkstück 4.1, beispielsweise eine Platte aus einem Holzwerkstoff mit einer Breite von 200 bis 2000 mm und einer Länge zwischen 500 und 3000 mm sowie einer Dicke zwischen 8 mm und 18 mm wird einer Beschichtungsstation zugeführt. Das Werkstück 4.1 ist bereits mit einem Dekorbild, wie einer Holznachbildung, z.B. einem Eiche-Dekor, bedruckt.

[0047] In der Beschichtungsstation wird optional eine glatte Zwischenlackschicht 4.2, wie ein Haftgrund oder Primer aufgebracht. Anschließend wird mittels einer lasergravierten Gummiwalze eine strahlenhärtende, transparente erste Lackschicht 4.3 von 100 bis 200 g/m² auf das Werkstück 4.1 aufgetragen, wobei durch die Gravur in der Gummiwalze die Struktur einer groben Holzpore auf der Oberfläche entsteht. Die Höhenunterschiede zwischen den "Porentälern" und den Erhöhungen, also die Dickenunterschiede der ersten Lackschicht 4.3, betragen zwischen 150 µm und 300 µm (Mikrometer) und bilden eine grobe Strukturierung aus. Anschließend wird der aufgetragene Lack mit einer UV-Lampe ausgehärtet. In einer alternativen Ausführungsform kann nach dem Aushärten ein dekoratives Bild 4.4 mit Hilfe eines Digitaldruckers mit einem 4-Farbedruck auf die so strukturierte Fläche aufgedruckt werden, wenn vor der Beschichtung noch kein Bild auf dem Werkstück war. In diesem Fall kann die Lackschicht 4.3 auch eingefärbt sein, beispielsweise weiß.

[0048] Auf die jetzt ausgehärtete Lackschicht 4.3 mit oder ohne der farbigen Dekordruckschicht 4.4 wird in einer weiteren Beschichtungsstation mittels einer glatten Gummiwalze eine weitere flüssige Lackschicht 4.5 aufgetragen. Anschließend wird das Werkstück einer digitalen Druckstation 4.6 zugeführt, wo in die noch flüssige

Lackschicht 4.5 nach einer digitalen Bildvorlage eine Vielzahl von Tröpfchen 4.7 aufgebracht wird, die die noch flüssige Lackschicht 4.5 mit einer feinen Strukturierung versehen. Dabei ist die digitale Bildvorlage auf das vorher aufgedruckte Dekorbild, beispielsweise Eiche rustikal, so abgestimmt, dass die optisch erkennbaren Bildbestandteile, wie ein Astloch, oder ein schwarz gedruckter Riss im Holz, genau räumlich übereinstimmen mit der in die flüssige Pore gedruckten Struktur. Damit kann der Endnutzer das optisch gedruckte Astloch auch fühlen. Gleichzeitig liegt über allem aber auch noch die sehr tiefe und grobe Struktur aus der Lackschicht 4.3, die den rustikalen Charakter der Eichennachbildung hervorhebt.

[0049] Abschließend erfolgt die Beschreibung bevorzugter Aspekte der Erfindung.

[0050] Ein erster Aspekt der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines dekorativen Werkstückes mit einer strukturierten Oberfläche mit folgenden Schritten:

A Zuführung des Werkstückes zu einer Beschichtungsstation;

B vollflächiger Auftrag eines ersten flüssigen Lackes mit einer groben Strukturierung, bei der ein Dickenunterschied zwischen dickeren Bereichen und dünneren Bereichen mindestens 50 μm , insbesondere mindestens 100 μm beträgt;

C mindestens teilweise Aushärtung des aufgetragenen ersten Lackes;

D Aufbringen eines Dekorbildes durch mehrfarbigen Druck vor Schritt B oder nach Schritt C;

E Aufbringen eines zweiten flüssigen, zumindest teilweise transparenten Lackes zum bereichsweise Erzeugen einer feinen Strukturierung;

F Aushärten des zweiten Lackes, wobei der Dickenunterschied im Bereich der feinen Strukturierung an der zweiten Lackschicht kleiner 50 μm , insbesondere kleiner 30 μm ist.

[0051] Ein zweiter Aspekt des Verfahrens entsprechend dem vorhergehenden Absatzes besteht darin, dass der Glanzgrad im Bereich der feinen Strukturierung um mindestens 10 Glanzeinheiten unterschiedlich ist als in der groben Strukturierung.

[0052] Ein dritter Aspekt des Verfahrens entsprechend einem der beiden vorhergehenden Absätze besteht darin, dass der Auftrag des ersten Lackes mit mindestens einer Druckwalze erfolgt, die an einer Oberfläche des Werkstückes abrollt.

[0053] Ein vierter Aspekt des Verfahrens entsprechend einem der drei vorhergehenden Absätze besteht darin, dass der Auftrag des zweiten Lackes durch mindestens einen digitalen Druckkopf erfolgt.

[0054] Ein fünfter Aspekt des Verfahrens entsprechend einem der vier vorhergehenden Absätze besteht darin, dass das Material für den ersten und den zweiten Lack identisch ist.

[0055] Ein sechster Aspekt des Verfahrens entsprechend einem der fünf vorhergehenden Absätze besteht

darin, dass zur Erzeugung der zweiten Lackschicht zunächst ein flüssiger Lack aufgebracht wird und dann Lacktröpfchen der zweiten Lackschicht in das noch flüssige Material zur Erzeugung einer feinen Strukturierung aufgespritzt werden.

[0056] Ein siebter Aspekt des Verfahrens entsprechend dem vorhergehenden Absatz besteht darin, dass die Lacktröpfchen aus dem gleichen Material wie die flüssige Schicht bestehen.

[0057] Ein achter Aspekt des Verfahrens entsprechend einem der beiden vorhergehenden Absätze besteht darin, dass das Aufbringen einer Vielzahl von Lacktröpfchen in die noch flüssige Lackschicht mit digitalen Druckköpfen erfolgt, wobei jedes Lacktröpfchen ein Volumen von weniger als 10 pL hat, und die Geschwindigkeit jedes Lacktröpfchens beim Auftreffen auf die noch flüssige Lackschicht größer als 1 m/sec ist.

[0058] Ein neunter Aspekt des Verfahrens entsprechend dem sechsten Aspekt besteht darin, dass die Lacktröpfchen aus einem anderen Material bestehen als der flüssige Lack und nach dem Auftreffen eine chemische Reaktion mit dem flüssigen Lack eingehen, die die Oberfläche an den Stellen optisch und/oder haptisch verändert.

[0059] Ein zehnter Aspekt des Verfahrens entsprechend dem sechsten Aspekt besteht darin, dass die Lacktröpfchen aus einem anderen Material bestehen als der flüssige Lack und nach einer physikalischen Reaktion durch das Auftreffen auf den flüssigen Lack sich innerhalb von weniger als 5 Minuten durch Verdunsten verflüchtigen.

[0060] Ein elfter Aspekt des Verfahrens entsprechend einem der vorhergehenden Absätze besteht darin, dass zwischen dem Werkstück und der ersten Lackschicht noch mindestens ein Auftrag einer Zwischenbeschichtung erfolgt.

[0061] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist eine Vorrichtung zur Durchführung des zuvor beschriebenen Verfahrens mit:

einer Beschichtungsstation A und einer Einrichtung zur Zuführung des Werkstückes zu der Beschichtungsstation;

einer ersten Druckstation B zum vollflächigen Auftrag eines ersten flüssigen Lackes auf das Werkstück mit einer groben Strukturierung, bei der ein Dickenunterschied zwischen dickeren Bereichen und dünneren Bereichen mindestens 50 μm , insbesondere mindestens 100 μm beträgt;

einer Station C zum zumindest teilweisen Aushärten des ersten Lackes;

einer Station D zum Aufbringen eines zweiten flüssigen, zumindest teilweise transparenten Lackes zum bereichsweisen Erzeugen einer feinen Strukturierung, und einer Station E zum Aushärten des zweiten Lackes, wobei

der Dickenunterschied im Bereich der feinen Strukturierung an der zweiten Lackschicht kleiner 50 μm ,

insbesondere kleiner 30 μm ist.

[0062] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist ein Werkstück, insbesondere ein plattenförmiges Werkstück aus einem Holzwerkstück, einem Trägermaterial, auf dem mindestens ein Dekorbild gedruckt ist, und mindestens einer Lackschicht mit einer groben Strukturierung, bei der ein Dickenunterschied zwischen dickeren Bereichen und dünneren Bereichen mindestens 50 μm , insbesondere mindestens 100 μm beträgt, und mindestens einer zweiten Lackschicht aus einem zumindest teilweise transparenten Material mit einer feinen Strukturierung, bei der der Dickenunterschied kleiner 50 μm , insbesondere kleiner 30 μm ist.

[0063] Ein weiterer Aspekt des Werkstückes ist, dass die erste Lackschicht eine Schichtdicke zwischen 100 bis 500 μm besitzt.

[0064] Ein dritter Aspekt des Werkstückes nach einem der beiden vorangegangenen Absätze ist, dass die zweite Lackschicht eine Schichtdicke zwischen 10 bis 100 μm besitzt.

Bezugszeichenliste

[0065]

- 1.0 Werkstück
- 1.1 erste Grundschicht
- 1.2 zweite Grundschicht
- 1.3 digital aufgespritzte Tröpfchen
- 1.4 erste Lackschicht
- 1.5 zweite Lackschicht

- 2.4 gemaserte Holzbereiche
- 2.5 Holzpore

- 3.0 Werkstück
- 3.1 helle Mosaikfliesen
- 3.2 dunklere Mosaikfliesen
- 3.3 Zwischenräume

- 4.1 Werkstück
- 4.2 Zwischenlackschicht, z.B. Haftgrund / Primer
- 4.3 analog aufgetragener Strukturlack
- 4.4 digitaler Dekordruck
- 4.5 flüssige Lackschicht
- 4.6 digitale Druckstation
- 4.7 Tröpfchen

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines dekorativen Werkstückes mit einer strukturierten Oberfläche mit folgenden Schritten:

(B) vollflächiger Auftrag eines ersten flüssigen Lackes mit einer groben Strukturierung, bei der

ein Dickenunterschied zwischen dickeren Bereichen und dünneren Bereichen mindestens 50 μm , insbesondere mindestens 100 μm beträgt; (E) Aufbringen eines zweiten flüssigen, zumindest teilweise transparenten Lackes zum bereichsweisen Erzeugen einer feinen Strukturierung.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Glanzgrad im Bereich der feinen Strukturierung um mindestens 10 Glanzeinheiten unterschiedlich ist als in der groben Strukturierung.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auftrag des ersten Lackes mit mindestens einer Druckwalze erfolgt, die an einer Oberfläche des Werkstückes abrollt, und/oder dass ein Schritt (A) vorgesehen ist, in dem eine Zuführung des Werkstückes zu einer Beschichtungsstation durchgeführt wird, und/oder dass ein Schritt (C) vorgesehen ist, in dem eine mindestens teilweise Aushärtung des aufgetragenen ersten Lackes durchgeführt wird, und/oder dass ein Schritt (F) vorgesehen ist, in dem ein Aushärten des zweiten Lackes durchgeführt wird, wobei der Dickenunterschied im Bereich der feinen Strukturierung an der zweiten Lackschicht kleiner 50 μm , insbesondere kleiner 30 μm ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auftrag des zweiten Lackes durch mindestens einen digitalen Druckkopf erfolgt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material für den ersten und den zweiten Lack identisch ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung der zweiten Lackschicht zunächst ein flüssiger Lack aufgebracht wird und dann Lacktröpfchen der zweiten Lackschicht in das noch flüssige Material zur Erzeugung einer feinen Strukturierung aufgespritzt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lacktröpfchen aus dem gleichen Material wie die flüssige Schicht bestehen.
8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Aufbringen einer Vielzahl von Lacktröpfchen in die noch flüssige Lackschicht mit digitalen Druckköpfen erfolgt, wobei jedes Lacktröpfchen ein Volu-

men von weniger als 10 pL hat, und die Geschwindigkeit jedes Lacktröpfchens beim Auftreffen auf die noch flüssige Lackschicht größer als 1 m/sec ist.

9. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass

die Lacktröpfchen aus einem anderen Material bestehen als der flüssige Lack und nach dem Auftreffen eine chemische Reaktion mit dem flüssigen Lack eingehen, die die Oberfläche an den Stellen optisch und/oder haptisch verändert.

10. Verfahren nach Anspruch 6 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass

die Lacktröpfchen aus einem anderen Material bestehen als der flüssige Lack und nach einer physikalischen Reaktion durch das Auftreffen auf den flüssigen Lack sich innerhalb von weniger als 5 Minuten durch Verdunsten verflüchtigen.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

zwischen dem Werkstück und der ersten Lackschicht noch mindestens ein Auftrag einer Zwischenbeschichtung erfolgt, und/oder dass ein weiterer Schritt (D) vorgesehen ist in dem ein Aufbringen eines Dekorbildes durch einen mehrfarbigen Druck vor Schritt (B) oder nach Schritt (C) durchgeführt wird.

12. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit:

(B) einer ersten Beschichtungsstation zum vollflächigen Auftrag eines ersten flüssigen Lackes auf das Werkstück mit einer groben Strukturierung, bei der ein Dickenunterschied zwischen dickeren Bereichen und dünneren Bereichen mindestens 50 μm , insbesondere mindestens 100 μm beträgt;

(D) einer Station zum Aufbringen eines zweiten flüssigen, zumindest teilweise transparenten Lackes zum bereichsweisen Erzeugen einer feinen Strukturierung.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, weiterhin aufweisend:

eine Aufbringungs Vorrichtung, die dazu ausgebildet ist, ein Dekorbild auf Werkstück und/oder eine der aufgetragenen Lackschichten aufzutragen, wobei die Aufbringungs Vorrichtung insbesondere einen Mehrfarb-Digitaldrucker aufweist, und/oder eine Beschichtungsstation und/oder eine Einrichtung zur Zuführung des Werkstückes zu der Beschichtungsstation, und/oder eine Station zum zumindest teilweisen Aushär-

ten des ersten Lackes, und/oder eine Station zum Aushärten des zweiten Lackes, wobei der Dickenunterschied im Bereich der feinen Strukturierung an der zweiten Lackschicht kleiner 50 μm , insbesondere kleiner 30 μm ist.

14. Werkstück, insbesondere plattenförmiges Werkstück aus

einem Holzwerkstück, einem Trägermaterial, auf dem mindestens ein Dekorbild gedruckt ist, und mindestens einer Lackschicht mit einer groben Strukturierung, bei der ein Dickenunterschied zwischen dickeren Bereichen und dünneren Bereichen mindestens 50 μm , insbesondere mindestens 100 μm beträgt, und mindestens einer zweiten Lackschicht aus einem zumindest teilweise transparenten Material mit einer feinen Strukturierung, bei der der Dickenunterschied kleiner 50 μm , insbesondere kleiner 30 μm ist.

15. Werkstück nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Lackschicht eine Schichtdicke zwischen 100 bis 500 μm besitzt, und/oder dass die zweite Lackschicht eine Schichtdicke zwischen 10 bis 100 μm besitzt.

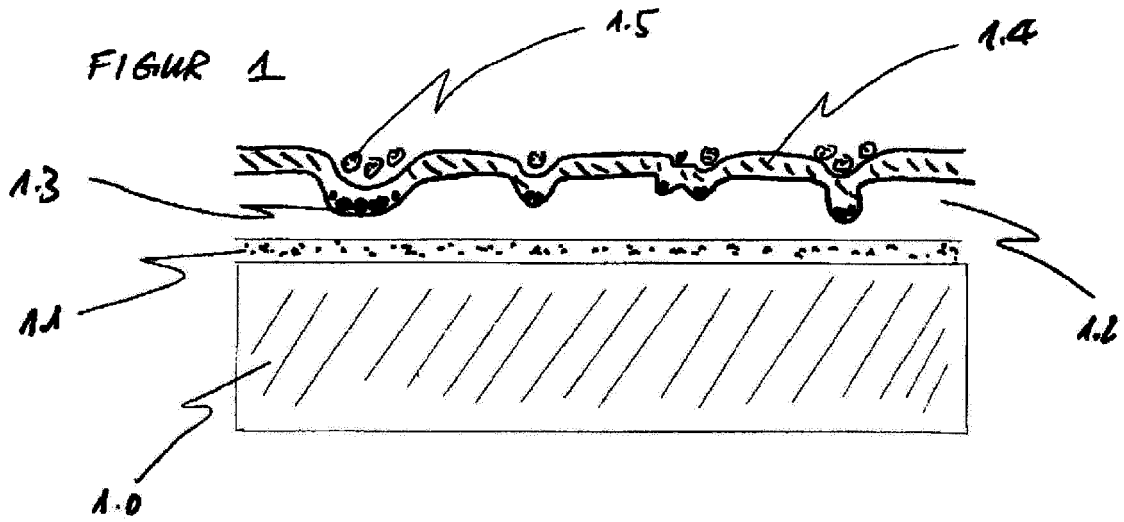


FIGURE 2

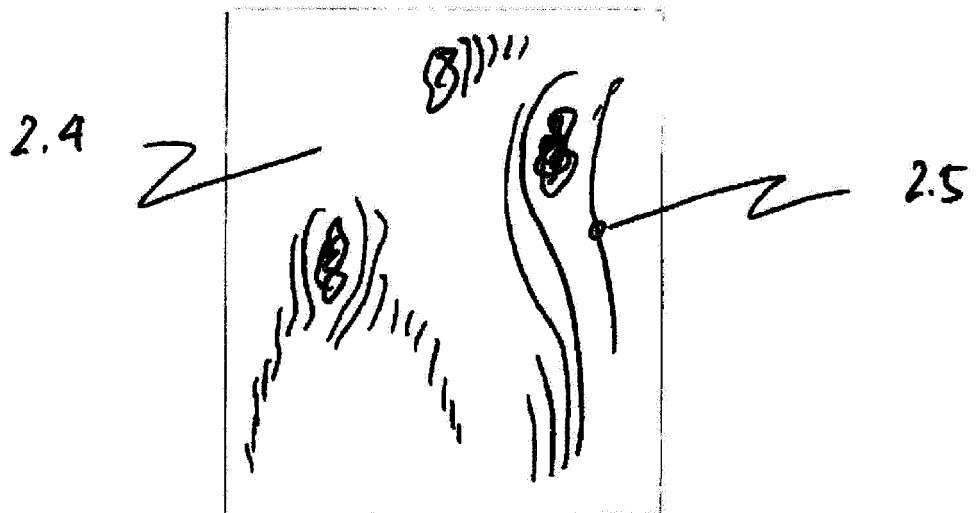
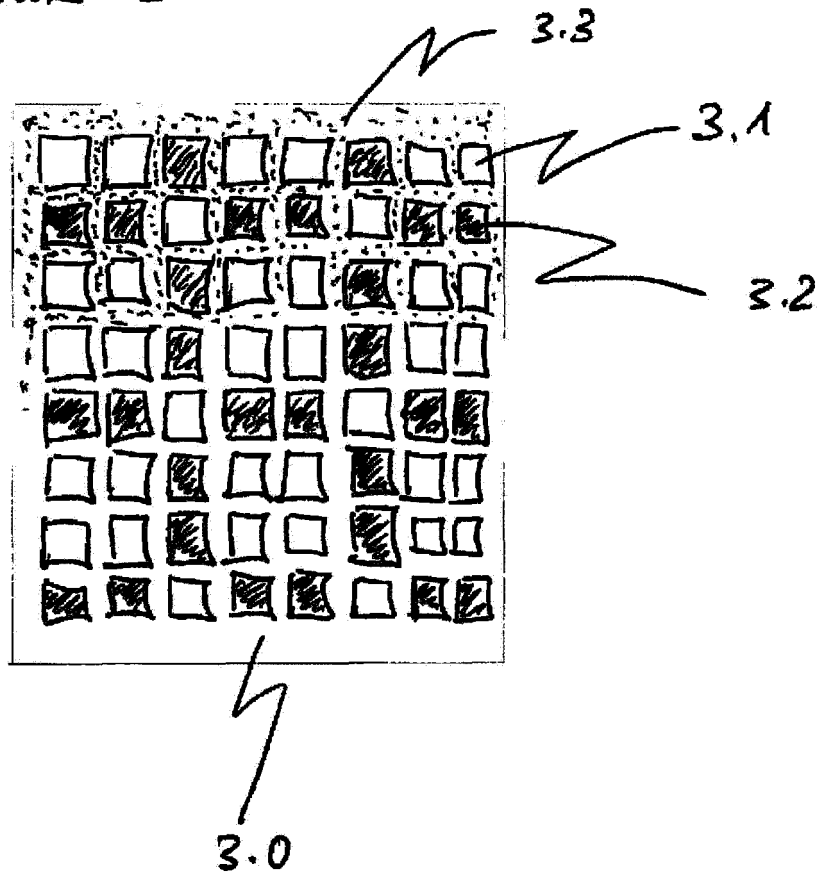
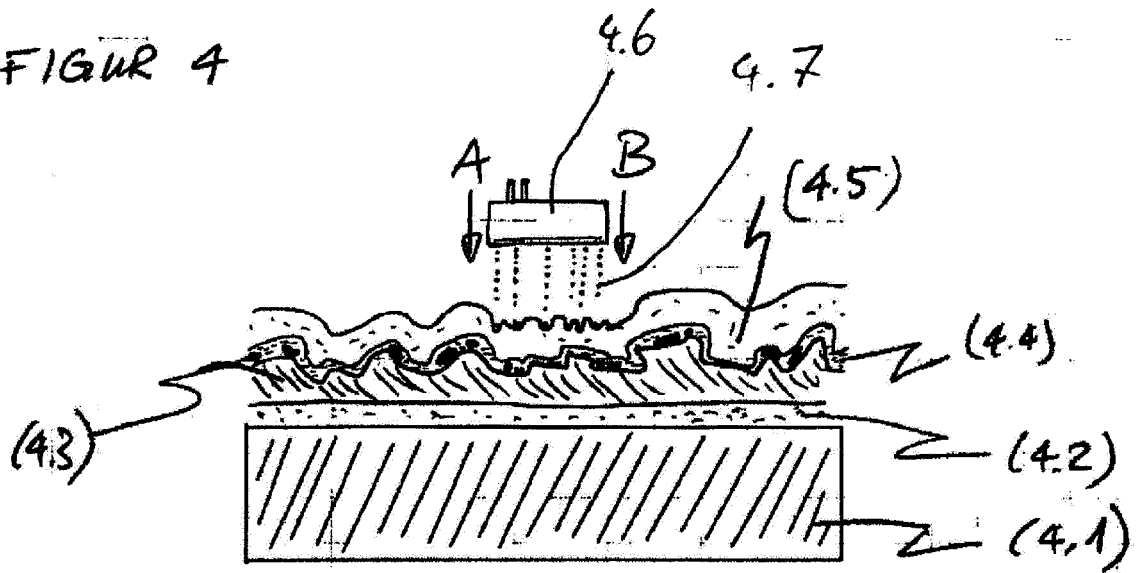


FIGURE 3



FIGUR 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 16 2382

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2009 044802 A1 (HYMMEN THEODOR HOLDING GMBH [DE]) 15. Dezember 2011 (2011-12-15)	1,3-5, 11-13	INV. B41F23/08 B41M3/06 B41M5/00 B44F1/02 B44F9/02 B44C5/04
Y	* Absätze [0015], [0016], [0018] -	2	
A	[0020], [0024] - [0026], [0029], [0030], [0033], [0041] - [0043]; Ansprüche 1,4,10,15,18-20; Abbildungen 1-4 *	6-9	

X,D	DE 10 2015 110236 A1 (HYMMEN GMBH MASCHINEN- UND ANLAGENBAU [DE]) 29. Dezember 2016 (2016-12-29)	14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B41F B41M B44C B44F E04F
A	* Absätze [0011] - [0017], [0034] - [0043]; Abbildungen 1-5 *	6-10	
Y	WO 2010/079014 A2 (FRITZ EGGER GMBH & CO OG [AT]; REHKER STEPHAN [DE]; WEBER LAURA [DE]) 15. Juli 2010 (2010-07-15) * Seite 11, Zeile 31 - Seite 15, Zeile 3; Anspruch 10; Abbildungen 4,5 *	2	

A	DE 600 07 560 T2 (TARKETT SOMMER SA [FR]) 16. Dezember 2004 (2004-12-16) * Absätze [0018] - [0020], [0047] - [0052]; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,4 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlussdatum der Recherche 22. August 2018	Prüfer D'Incecco, Raimondo
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 18 16 2382

5 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.

22-08-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009044802 A1	15-12-2011	DE 102009044802 A1	15-12-2011
		EP 2507063 A2	10-10-2012
		ES 2525744 T3	29-12-2014
		WO 2011064075 A2	03-06-2011

DE 102015110236 A1	29-12-2016	DE 102015110236 A1	29-12-2016
		DE 202016008502 U1	08-03-2018
		DK 3109056 T3	22-05-2018
		EP 3109056 A1	28-12-2016
		ES 2667545 T3	11-05-2018
		LT 3109056 T	10-05-2018
		PL 3109056 T3	31-07-2018
PT 3109056 T	07-05-2018		

WO 2010079014 A2	15-07-2010	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 60007560 T2	16-12-2004	AT 257092 T	15-01-2004
		AU 1121201 A	07-11-2001
		BG 65622 B1	31-03-2009
		CA 2406991 A1	01-11-2001
		CZ 20023350 A3	16-04-2003
		DE 60007560 D1	05-02-2004
		DE 60007560 T2	16-12-2004
		EP 1149712 A1	31-10-2001
		EP 1276621 A1	22-01-2003
		ES 2210007 T3	01-07-2004
		GE P20053562 B	11-07-2005
		HR P20020806 A2	31-10-2005
		MX PA02010523 A	10-03-2003
		PL 358056 A1	09-08-2004
		SK 14672002 A3	03-06-2003
		UA 72043 C2	17-02-2003
		WO 0181102 A1	01-11-2001
YU 80002 A	31-10-2003		

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

- DE 102015110236 A1 **[0003]**
- DE 102009044802 A1 **[0003]**
- DE 102007055053 A1 **[0004]**