

(19)



(11)

EP 2 218 520 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2010 Patentblatt 2010/33

(51) Int Cl.:
B05D 5/06 ^(2006.01) **B05D 7/06** ^(2006.01)
B05C 1/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10158405.0**

(22) Anmeldetag: **02.12.2004**

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

(30) Priorität: **05.10.2004 DE 102004049022**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
04028565.2 / 1 645 339

(71) Anmelder:
• **Fritz Egger GmbH & Co. OG**
3105 Unterradlberg (AT)

• **Theodor-Hymmen Holding GmbH**
33613 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder:
• **Öchler, Horst-Dieter**
32657 Lemgo (DE)
• **Hagspiel, Raimund**
37671 Höxter (DE)

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Partnerschaftsgesellschaft
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer strukturierten Oberfläche

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer strukturierten Oberfläche auf einem plattenförmigen Werkstück (2) aus Holzwerkstoff zur Verwendung als Fußbodenbelag oder Möbelteil, bei dem auf die Oberfläche des Werkstückes (2) ein Holzdekor aufgedruckt wird, bei dem auf das Holzdekor folgend eine zumindest teilweise optisch transparente erste Beschichtung (22) aus Lack auf die Oberfläche des Werkstückes (2) aufgebracht wird und bei dem mit Hilfe einer digitalen Auftragsvorrichtung (30) auf die erste Beschichtung eine zumindest teilweise optisch transparente zweite Beschichtung (24) aus Lack mit einer räumlich variierenden

Verteilung der Auftragsmenge in der Weise aufgebracht wird, dass die zweite Beschichtung (24) eine negative Oberflächenstruktur bildet, in der eigentlich als Vertiefungen nachzubildende Oberflächenstrukturen des Holzdekors als Erhebungen (28) ausgebildet sind. Dadurch wird das technische Problem gelöst, in wirtschaftlicher Weise eine verbesserte Struktur in einer beschichteten Oberfläche zu erreichen.

Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Herstellung einer strukturierten Oberfläche auf einem plattenförmigen Werkstück (2) aus Holzwerkstoff zur Verwendung als Fußbodenbelag oder Möbelteil.

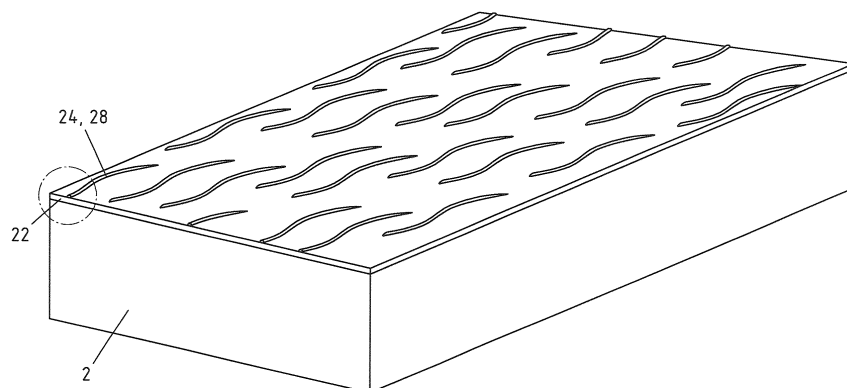


Fig.4a

EP 2 218 520 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer strukturierten Oberfläche auf einem plattenförmigen Werkstück aus Holzwerkstoff zur Verwendung als Fußbodenbelag oder Möbelteil.

[0002] Die Erfindung findet Anwendung bei Werkstücken aus Holzwerkstoffen, insbesondere hergestellt aus Spanplatten, mitteldichten Faserplatten (MDF-Platten), hochdichten Faserplatten (HDF-Platten), Hartfaserplatten und Oriented Strand Board Platten (OSB-Platten).

[0003] Die Dicke des Werkstückes ist kein beschränkendes Merkmal. Einerseits kann das Werkstück als dünne, wenige Millimeter dicke MDF-Platte ausgebildet sein. Andererseits kann das Werkstück mehrere Zentimeter dick sein. Die Bedingung ist jeweils nur, dass eine Beschichtung aufgebracht werden kann und das Werkstück handhabbar ist.

[0004] Eine strukturierte Lackoberfläche findet also bei plattenförmigen Werkstücken Anwendung, die im Bereich von Fußböden oder Möbelteilen eingesetzt werden. Dazu wird die zu lackierende Oberfläche in kostengünstiger Weise nach entsprechender Vorbehandlung zunächst grundiert, dann mit einem Dekor bedruckt und abschließend mit einer transparenten Versiegelungsschicht versehen. Die aufgetragenen Schichten können sich je nach gestellten Anforderungen aus mehreren Schichten zusammensetzen, beispielsweise um einen Mehrfarbdruck oder eine besonders feste Versiegelungsschicht zu realisieren. Bevorzugt besteht die Versiegelungsschicht aus einem härtbaren Lack, in diesem Fall wird nachfolgend von einem Versiegelungslack gesprochen.

[0005] Zwischen den Verarbeitungsschritten zum Auftragen der verschiedenen Schichten durchläuft das Werkstück in der Regel sogenannte Trockentunnel, in denen eine zumindest teilweise Vernetzung der Schichten durch Einwirkung von Wärme- und/oder Strahlungsenergie herbeigeführt wird. Die Härtung und ggf. Trocknung erfolgt dabei üblicher Weise mittels UV-Strahlung oder durch Elektronenstrahlung. Daneben sind auch Wärmestrahlungstechniken bekannt.

[0006] Um den so hergestellten Oberflächen ein authentischeres Aussehen zu verleihen, kann die Versiegelungsschicht strukturiert werden. Diese Strukturen können auf das Dekor abgestimmt sein, so wird beispielsweise eine Oberfläche mit Holzdekor für gewöhnlich eine Porenstruktur erhalten.

[0007] Dazu sind zwei wesentliche Verfahren bekannt.

[0008] Das als "chemische Pore" bezeichnete Verfahren benutzt Druckfarben bzw. Trennmittel, die aufgrund ihrer Benetzungseigenschaften bewirken, dass auf sie aufgetragene Versiegelungsschichten die Tendenz zeigen abzufließen, wodurch sich hier eine weniger dicke oder gar keine Versiegelungsschicht ausbildet und sich damit im ausgehärteten Zustand der Beschichtung eine Struktur ergibt. Das Trennmittel kann sogar ein Verdrängen des nachfolgend aufgetragenen Versiegelungslack-

kes bewirken, der beim anschließenden Härten aufplatzt, so dass sich die gewünschte Porenstruktur als Risse in der Oberfläche bildet.

[0009] Eine "mechanische Pore" wird erhalten, indem nach dem Auftrag der Versiegelungsschicht diese nur teilweise vernetzt wird und dann vor der Endhärtung der Schicht mit Hilfe einer Prägewalze oder eines strukturierten Pressbandes die gewünschte Struktur eingepresst wird.

[0010] Mit beiden der genannten Verfahren lassen sich optisch und haptisch nur unbefriedigende Strukturen in beschichteten Oberflächen erzielen.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung anzugeben, mit dem bzw. der in wirtschaftlicher Weise eine verbesserte Struktur in einer beschichteten Oberfläche erreicht werden kann.

[0012] Das zuvor aufgezeigte technische Problem wird zunächst durch ein Verfahren zur Herstellung einer strukturierten Oberfläche auf einem plattenförmigen Werkstück aus Holzwerkstoff zur Verwendung als Fußbodenbelag oder Möbelteil, bei dem auf die Oberfläche des Werkstückes ein Holzdekor aufgedruckt wird, bei dem auf das Holzdekor folgend eine zumindest teilweise optisch transparente erste Beschichtung aus Lack auf die Oberfläche des Werkstückes aufgebracht wird und bei dem mit Hilfe einer digitalen Auftragsvorrichtung auf die erste Beschichtung eine zumindest teilweise optisch transparente zweite Beschichtung aus Lack mit einer räumlich variierenden Verteilung der Auftragsmenge in der Weise aufgebracht wird, dass die zweite Beschichtung eine negative Oberflächenstruktur bildet, in der eigentlich als Vertiefungen nachzubildende Oberflächenstrukturen des Holzdekors als Erhebungen ausgebildet sind.

[0013] Erfindungsgemäß hat sich gezeigt, dass die Struktur nicht in eine bestehende Schicht, insbesondere eine zumindest teilweise ausgehärtete Schicht eingebracht werden muss, sondern dass durch einen gezielt variierenden Auftrag einer zweiten Beschichtung die Oberflächenstruktur hergestellt werden kann. Durch die variierende Auftragsmenge der zweiten Beschichtung wird eine Oberflächenstruktur geschaffen, die haptisch und/oder optisch dem Betrachter einen Eindruck verschafft, der einer zu imitierende Oberflächenbeschaffenheit entspricht.

[0014] Räumlich variierende Auftragsmenge bedeutet dabei allgemein, dass die Auftragsmenge der zweiten Beschichtung nicht gleichmäßig über die zu beschichtende Oberfläche verteilt ist, sondern dass Zonen bzw. Bereiche mit höherer Auftragsmenge und Zonen bzw. Bereiche mit geringerer oder keiner Auftragsmenge vorgesehen sind. Da die Anwendung des Verfahrens nicht auf zweidimensionale Oberflächen beschränkt ist, wird allgemein von einer räumlichen, d.h. dreidimensionalen Verteilung gesprochen.

[0015] Nicht notwendig, aber bevorzugt ist es weiterhin, dass die erste Beschichtung eine vollflächige Be-

schichtung ist, die somit insbesondere auch Versiegelungseigenschaften für die darunter angeordnete Oberfläche des Trägermaterials des Werkstückes aufweist.

[0016] Im Folgenden wird in der Beschreibung der Erfindung jeweils von einer ersten Beschichtung und einer zweiten Beschichtung gesprochen. Dabei wird hervorgehoben, dass die erste Beschichtung und auch die zweite Beschichtung jeweils selber aus mindestens zwei separat aufgetragenen Schichten bzw. Teilschichten bestehen können. Insbesondere kann eine zweite Beschichtung aus zwei oder mehr Teilschichten bestehen, deren Strukturierungen sich gegenseitig überdecken und/oder ergänzen.

[0017] Als eine typische Anwendung des Verfahrens kann eine Holzoberfläche durch ein entsprechend farbiges Dekor einer unterhalb der ersten und zweiten Beschichtung angeordneten Druckschicht und durch eine an das Holzdekor angepasste Strukturierung der zweiten Beschichtung nachgemacht bzw. imitiert werden.

[0018] Dazu weist die variierende Verteilung der Auftragsmenge der zweiten Beschichtung in bevorzugter Weise eine linienförmige Struktur auf, die insbesondere typisch für die Oberflächenstruktur einer Holzoberfläche ist.

[0019] Ebenso kann die variierende Verteilung der Auftragsmenge der zweiten Beschichtung eine flächenförmige Struktur aufweisen, die gegebenenfalls auch mit einer linienförmigen Struktur verbunden wird.

[0020] Es gibt zwei Möglichkeiten die Oberflächenstruktur auszugestalten. Zum einen kann die Oberflächenstruktur der zweiten Beschichtung als negative Oberflächenstruktur erzeugt werden. Dabei sind die eigentlich als Vertiefung nachzubildenden Oberflächenstrukturen, bspw. Poren, als Erhebungen ausgebildet. Diese Struktur, deren Erhabenheit beispielsweise unterhalb von 1 mm, insbesondere unterhalb von 0,5 mm liegt, kann von einer menschlichen Hand und/oder optisch nicht von einer Struktur mit Vertiefungen unterschieden werden. Eine negative Oberflächenstruktur wird insbesondere durch eine Linienstruktur erzeugt.

[0021] Ein Vorteil der negativen, also erhabenen Pore liegt in der besseren Hygieneigenschaften der Oberflächen im Vergleich zu einer vertiefte Poren aufweisenden Oberfläche. Denn an den erhabenen Strukturen können sich viel schlechter Verunreinigungen anlagern, als es bei Vertiefungen der Fall ist. Insbesondere wegen der geringen Größe der Poren können vertiefte Porenstrukturen, wie sie auch bei Laminatfußbodenpaneelen bekannt sind, sehr schlecht oder gar nicht gesäubert werden. Daher sind Platten mit negativen, erhabenen Poren für einen Einsatz in Räumen mit besonderen Hygieneanforderungen sehr gut einsetzbar.

[0022] In bevorzugter Weise liegt die Dicke der Strukturen der zweiten Beschichtung unterhalb von 0,1 mm. Es sind je nach Auftragsmenge auch Dicken im Bereich von weniger als 0,01 mm oder sogar 0,005 mm möglich. Auch diese geringen Dicken werden als strukturierte Oberfläche erkannt. Je geringer die Strukturdicke sein

kann, desto geringer kann die Auftragsmenge eingestellt werden. Nicht zuletzt aus Kostengründen ist in der Regel eine möglichst geringe Dicke vorteilhaft.

[0023] Zum anderen kann die Oberflächenstruktur positiv ausgestaltet sein, wobei erhabene Oberflächenteile auch tatsächlich nachzubildende Oberflächenerhebungen darstellen. In diesem, von der vorliegenden Erfindung jedoch nicht erfassten Fall wird die Oberflächenstruktur mit einer flächigen Oberflächenstruktur erzeugt, die ggf. linienförmige Zwischenräume freilässt, die dann beispielsweise als Poren erscheinen.

[0024] Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn die räumlich variierende Verteilung der Auftragsmenge so ausgebildet ist, dass in den Bereichen, in denen eine Erhebung ausgebildet werden soll, eine maximale Beschichtungsmenge aufgebracht wird, während in den Bereichen, in denen keine Erhebung ausgebildet werden soll, keine Beschichtung aufgebracht wird. Diese Art des Auftrages ist insbesondere für eine Nachbildung einer Holzoberfläche geeignet. Weitere Ausgestaltungen liegen dazwischen, indem anstatt der maximalen bzw. minimalen Beschichtung mittlere Beschichtungswerte gewählt werden. Diese Ausgestaltung kann insbesondere für eine Nachbildung einer Steinoberfläche für Fliesen angewendet werden.

[0025] Um ein vollständiges Zerfließen der Struktur zu vermeiden, wird in bevorzugter Weise die zweite Beschichtung nach dem Auftrag zumindest teilweise ausgehärtet. Dabei ist es weiter bevorzugt, den zeitlichen Abstand zwischen Aufbringen der zweiten Beschichtung und dem Aushärten zu minimieren.

[0026] Insbesondere kann der Lack mit Nanopartikeln versehen sein, um eine besonders gute Versiegelungseigenschaft aufzuweisen. Die Abriebfestigkeit der Lack-schicht, die aufgrund des Hinzufügens der Nanopartikel entsteht, kommt insbesondere Oberflächen zugute, die einer starken Beanspruchung ausgesetzt sind. Dieses gilt insbesondere für Fußbodenpaneele.

[0027] In weiter bevorzugter Weise wird auch die erste Beschichtung als Versiegelungslack aufgebracht, so dass die zwei Beschichtungen eine Versiegelung der darunter angeordneten Oberfläche darstellen. Der Versiegelungslack der ersten Beschichtung wird zwischen 65% und 95%, insbesondere zu 85% ausgehärtet, bevor die zweite Beschichtung aufgebracht wird. Dieser Grad der Aushärtung ermöglicht einerseits, dass sich die zweite Versiegelungslackschicht gut mit der ersten Versiegelungslackschicht verbindet. Andererseits wird eine gute Beständigkeit der aufgetragenen Struktur der zweiten Beschichtung erreicht, so dass diese nicht zerfließt.

[0028] Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den optischen Effekt der Struktur der zweiten Beschichtung hervorzuheben. Einerseits kann eine Einstellung eines unterschiedlichen Glanzgrades der zweiten Beschichtung im Vergleich mit dem Glanzgrad der ersten Beschichtung gewählt werden. So hat sich gezeigt, dass Bereiche mit erhöhtem Schichtauftrag an der fertigen Werkstückoberfläche einen höheren Glanzgrad erzielen, hingegen Be-

reiche mit verringertem Schichtauftrag einen verminderten Glanzgrad an der fertigen Werkstückoberfläche bewirken.

[0029] Andererseits kann die Farbe der zweiten Beschichtung unterschiedlich zur Farbe der ersten Beschichtung gewählt werden, um den optischen Eindruck der strukturierten Oberfläche zu betonen.

[0030] Insbesondere besteht die Möglichkeit, dass die zweite Beschichtung als pigmentierter UV-härtbarer Lack aufgebracht wird, um den Glanzgrad und/oder die Farbe der zweiten Beschichtung einzustellen. Dazu ist zwar für eine geeignete Aushärtung eine UV-Lichtquelle erforderlich, jedoch werden in dieser Ausgestaltung des Verfahrens besonders gute Effekte erzielt.

[0031] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer strukturierten Oberfläche auf einem Werkstück verwendet eine digitale Auftragsvorrichtung zum Aufbringen der zweiten Beschichtung. Eine digitale Auftragsvorrichtung bedeutet dabei, dass die Vorrichtung individuell ansteuerbar den Versiegelungslack auf die Oberfläche des Werkstückes abgeben kann.

[0032] In besonders bevorzugter Weise kann eine Strahldrucktechnik eingesetzt werden, die insbesondere bei sogenannten Tintenstrahldruckern weit verbreitet ist. Bei dieser Strahltechnik werden durch separat ansteuerbare Düsen kleine Flüssigkeitströpfchen erzeugt, die in einem engen Raster auf die Oberfläche gespritzt werden.

[0033] Ebenso kann die digitale Auftragsvorrichtung die sogenannte Laserdrucktechnik einsetzen. Bei dieser Technik wird mittels eines Laserstrahls eine Walzenoberfläche so vorbereitet, dass die Walzenoberfläche nur an vorgegebenen Stellen den Versiegelungslack aufnimmt, um ihn anschließend an die Oberfläche des Werkstückes wieder abzugeben.

[0034] Des Weiteren können Mittel zum Erzeugen einer Punkteverteilung zur Ansteuerung der digitalen Auftragsvorrichtung vorgesehen sein. Somit kann die von der digitalen Auftragsvorrichtung aufzubringende Struktur anhand einer Punkteverteilung vorgegeben werden. Diese Mittel sind bevorzugt ein Computer oder Speicherelemente, in denen die Punkteverteilungen errechnet oder ausgelesen und verarbeitet werden.

[0035] Bei einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens ist eine optische Abtastvorrichtung zum Erfassen des Oberflächenmusters des Werkstückes vorgesehen. Die Abtastvorrichtung kann als Scanner, Zeilenkamera oder Flächenkamera ausgebildet sein und erfüllt den Zweck, kontinuierlich oder abschnittsweise die Oberfläche des Werkstückes zu erfassen. Diese Oberflächeninformation wird auf den Computer übertragen, der dann aus den Messwerten der optischen Abtastvorrichtung eine zu erzeugende Punkteverteilung errechnet.

[0036] Wird dann weiterhin eine Synchronisation zwischen der optischen Oberfläche des Werkstückes und der Strukturierung der zweiten Beschichtung gewünscht, so kann aus der Geschwindigkeit der Bewegung des zu bearbeitenden Werkstückes relativ zur Abtastvorrich-

tung und dem Abstand zur digitalen Auftragsvorrichtung eine Zeitverzögerung errechnet werden. Somit kann erreicht werden, dass die optische erfassbare Struktur der Oberfläche des Werkstückes und die haptisch erfassbare Oberfläche der zweiten Beschichtung zumindest abschnittsweise übereinstimmen. Diese Struktur wird nachfolgend auch als Synchronpore bezeichnet.

[0037] Die Oberfläche des Werkstückes unterhalb der beiden beschriebenen Beschichtungen kann in vielfältiger Weise beschichtet sein.

[0038] Bei einer weiteren Ausgestaltung des Verfahrens kann daher beispielsweise unter der ersten Beschichtung eine oder mehrere der nachfolgenden Beschichtungen der Oberfläche aufgebracht werden, die insbesondere die optische Struktur (Dekor) der Oberfläche des Werkstückes bestimmen:

- eine mindestens eine Schicht aufweisende Haftvermittlerschicht,
- eine mindestens eine Schicht aufweisende Grundierungsschicht,
- eine mindestens eine Schicht aufweisende Walzgrundsicht,
- eine mindestens eine Schicht aufweisende und das Dekor darstellende Druckschicht,
- eine mindestens eine Schicht aufweisende korundhaltige Lackschicht und
- eine mindestens eine Schicht aufweisende Schleiflackschicht.

[0039] Wie sich aus der zuvor dargelegten Beschreibung des Verfahrens ergibt, hat sich gezeigt, dass es möglich ist, durch einen mengenmäßig abgestimmten Auftrag einer zweiten Beschichtung, insbesondere eines Versiegelungsmediums mit nachfolgender Härtung, eine qualitativ hochwertige Strukturierung der beschichteten Oberfläche zu erhalten.

[0040] Werden die unterschiedlichen Auftragsmengen in der Versiegelungsschicht in Abstimmung mit dem Dekor gewählt, kann eine Struktur erreicht werden, die mit dem Dekor übereinstimmt. Beispielsweise kann somit eine Oberfläche bereitgestellt werden, die ein Holzdekor mit einer abgestimmten Porenstruktur aufweist. Das Material, das durch das Dekor dargestellt werden soll, wird dadurch verbessert imitiert. Man kann auch von einer sogenannten Synchronpore sprechen. Hierbei ist vorgesehen, dass die erste Beschichtung und die zweite Beschichtung zumindest teilweise transparent sind, damit das darunter liegende Dekor durch die beiden Beschichtungen erkennbar bleibt.

[0041] In bevorzugter Weise werden mit Hilfe von UV-Strahlung härtende Lacke für die zuvor beschriebene Lackbeschichtung verwendet. Es sind aber auch alle anderen Lacke für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens anwendbar, soweit mit diesen die an die fertige Werkstückoberfläche gestellten Anforderungen wie z.B. Kratzfestigkeit, Abriebbeständigkeit oder Haftfestigkeit erreicht werden können.

[0042] Zur Verbesserung der Eigenschaften der eingesetzten Beschichtungsstoffe können diese mit verschiedenen Additiven und Füllstoffen versehen sein. So können etwa Hartpartikel vorgesehen sein, um die Kratz- und Abriebfestigkeit zu verbessern oder sogenannte UV-Absorber, die ein vorzeitiges Vergilben der Oberfläche verhindern.

[0043] Das oben aufgezeigte technische Problem wird erfindungsgemäß auch durch eine Vorrichtung zum Herstellen einer strukturierten Oberfläche auf einem plattenförmigen Werkstück aus Holzwerkstoff zur Verwendung als Fußbodenbelag oder Möbelteil, insbesondere zur Durchführung des zuvor beschriebenen Verfahrens gelöst. Die Vorrichtung umfasst mindestens eine Bearbeitungsstation zum Aufdrucken eines Holzdekors, eine Bearbeitungsstation zum Aufbringen einer auf das Holzdekor folgenden zumindest teilweise optisch transparenten ersten Beschichtung aus Lack auf die Oberfläche des plattenförmigen Werkstückes, und eine digitale Auftragsvorrichtung zum direkten Aufdrucken einer zumindest teilweise optisch transparenten zweiten Beschichtung aus Lack auf die erste Beschichtung, welche die zweite Beschichtung mit einer räumlich variierenden Verteilung der Auftragsmenge auf die erste Beschichtung in der Weise aufbringt, dass die zweite Beschichtung eine negative Oberflächenstruktur bildet, in der eigentlich als Vertiefungen nachzubildende Oberflächenstrukturen des Holzdekors als Erhebungen ausgebildet sind.

[0044] Weitere Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Unteransprüchen angegeben, die auch in der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele näher erläutert werden.

[0045] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, wozu auf die beigefügte Zeichnung Bezug genommen wird. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Herstellen einer strukturierten Oberfläche auf plattenförmigen Werkstücken mit einer Auftragswalzenanordnung,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Herstellen einer strukturierten Oberfläche auf plattenförmigen Werkstücken mit einer digitalen Auftragsvorrichtung,
- Fig. 3a,b eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer strukturierten Oberfläche,
- Fig. 4a-c eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform einer strukturierten Oberfläche und
- Fig. 5 eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform einer strukturierten Ober-

fläche.

[0046] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Form eine Vorrichtung zum Herstellen einer strukturierten Oberfläche auf einem Werkstück, das vorliegend als Platte 2 ausgebildet ist.

[0047] Mehrere Platten 2 sind auf einem Förderband 4 angeordnet, die einzeln der Reihe nach verschiedenen Bearbeitungsstationen zugeführt werden. Die Förderrichtung ist in Fig. 1 mit einem Pfeil angedeutet und verläuft von links nach rechts. Anstelle mehrerer einzelner Platten 2 kann auch ein großflächiges Werkstück oder ein endlos hergestelltes Werkstück bearbeitet werden, das nach der im Folgenden beschriebenen Bearbeitung in einzelne Platten 2 zerteilt wird.

[0048] Die in Fig. 1 dargestellten Bearbeitungsstationen 6 und 8 haben gemeinsam, dass mit ihnen jeweils eine Beschichtung aufgebracht wird. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel bestehen die beiden Beschichtungen aus einem gleichen Lack.

[0049] In der Bearbeitungsstation 6 wird eine erste im Wesentlichen vollflächige Beschichtung aus einem Lack aufgebracht. Dazu weist die Bearbeitungsstation eine Auftragswalze 10 auf, die eine gleichmäßige Schicht aus Lack auf die Oberfläche der Platten 2 aufbringt. In der nachgeschalteten Nachbearbeitungsvorrichtung 12 wird die aufgebrachte Beschichtung zumindest teilweise getrocknet und ausgehärtet. Die Nachbearbeitungsvorrichtung 12 kann beispielsweise mittels eines Warmluftstroms oder mittels einer elektromagnetischen Strahlung, insbesondere UV-Strahlung die Trocknung und Aushärtung bewirken. Dazu weist die Nachbearbeitungsvorrichtung 12 entsprechende Mittel zum Erzeugen des Warmluftstroms bzw. der Strahlung auf.

[0050] In der Bearbeitungsstation 8 wird mittels einer Auftragswalze 14 eine Beschichtung aus einem Lack direkt aufgetragen, wobei die Auftragsmenge räumlich variiert. Dadurch kommt es zu einer beabsichtigten Strukturierung der oberen Lackschicht. Die räumliche Strukturierung der Lackschicht wird dabei insbesondere durch eine Gravurwalze erzeugt, in deren Oberfläche unterschiedliche Abschnitte mit verschiedenen hohen Niveaus ausgebildet sind.

[0051] Üblicher Weise wird die Oberfläche einer Gravurwalze mittels Sticheln oder Gravieren bearbeitet, um einzelne Vertiefungen, sogenannten Näpfchen, meist in Rautenform, mit unterschiedlicher Tiefe zu erzeugen. Beim Drucken wird ein Lack aufgetragen, der in den Vertiefungen aufgenommen wird, um während des Übertragens auf ein anderes Medium teilweise aus den Vertiefungen auf die Oberfläche des Mediums abgegeben zu werden.

[0052] In der nachgeschalteten Nachbearbeitungsvorrichtung 16 wird dann die zuletzt aufgebrachte Beschichtung zumindest teilweise ausgehärtet, damit die räumlich unterschiedliche Strukturierung fixiert wird, bevor diese sich aufgrund eines Zerfließens wieder ausgleicht. Bei diesem Aushärtungsschritt kann es auch zu einem ggf.

noch nicht abgeschlossenen Aushärten der darunter angeordneten, in der ersten Bearbeitungsstation 6 aufgetragenen Beschichtung kommen.

[0053] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn die beiden Lackschichten aus dem gleichen Lack bestehen, da dadurch das Verbinden der beiden Beschichtungen erleichtert wird. Im Gegensatz dazu können aber auch unterschiedliche Zusammensetzung der beiden Beschichtungen gewählt werden, um beispielsweise die Oberflächeneffekte der Strukturierung hervorzuheben und zu verstärken. Die Unterschiede können dabei beispielsweise im Glanzgrad bestehen.

[0054] Fig. 2 zeigt eine Ausgestaltung einer Vorrichtung zur Herstellung einer strukturierten Oberfläche auf einer Platte 2, bei der anstelle der zuvor beschriebenen Auftragswalzenanordnung eine digitale Auftragsvorrichtung 30 zum Aufbringen der zweiten Beschichtung vorgesehen ist. Bei dem vorliegenden Beispiel wird eine Strahldrucktechnik eingesetzt, die insbesondere bei sogenannten Tintenstrahldruckern weit verbreitet ist. In Fig. 5 ist unterhalb der Auftragsvorrichtung ein kurzer Strich eingezeichnet, der die Reihe der Tröpfchenstrahlen andeutet. Hierbei wird angenommen, dass die Auftragsvorrichtung quer zur Bewegungsrichtung der Platte 2 zeilenweise den Lack aufbringt. Ebenso ist es auch möglich, jeweils eine Fläche mit Tröpfchen zu beaufschlagen, um somit die Geschwindigkeit des Aufbringens zu erhöhen.

[0055] Weiterhin ist ein Computer 31 als Mittel zum Erzeugen einer Punkteverteilung zur Ansteuerung der digitalen Auftragsvorrichtung mit der Auftragsvorrichtung 30 verbunden. Der Computer 31 bereitet digitale Ansteuerinformationen auf und überträgt diese auf die Auftragsvorrichtung.

[0056] An die digitale Auftragsvorrichtung schließt sich wie zuvor auch an die anderen Auftragsvorrichtungen eine Nachbearbeitungsvorrichtung 32 an, um die zuvor aufgetragene zweite Beschichtung zu trocknen und zumindest teilweise auszuhärten.

[0057] Weiterhin ist in vorteilhafter Weise eine optische Abtastvorrichtung 34 vorgesehen, um das Oberflächenmuster der Oberfläche der Platte 2 oder ggf. der ersten Beschichtung zu erfassen. Während des Betriebes erfasst die optische Abtastvorrichtung die Oberfläche und überträgt die erfassten Daten auf den Computer 31. Der Computer 31 errechnet dann aus den Messwerten der optischen Abtastvorrichtung 34 eine zu erzeugende Punkteverteilung. Diese wird dann mit der digitalen Auftragsvorrichtung 30 als zweite Beschichtung aufgebracht.

[0058] Die optische Abtastvorrichtung kann als Scanner, als Zeilenkamera oder als Flächenkamera ausgebildet sein. Ziel ist es in jedem Fall, dass die optische Abtastvorrichtung die Oberfläche mit einer Auflösung erfasst bzw. die aufgenommenen Daten mit einer Auflösung auswertet, mit der die digitale Auftragsvorrichtung die strukturierte zweite Beschichtung aufbringen soll.

[0059] Durch eine von der Fördergeschwindigkeit der Platte 2 und vom Abstand zwischen der optischen Ab-

tastvorrichtung 34 und der digitalen Auftragsvorrichtung 30 abhängige Zeitverzögerung kann zudem erreicht werden, dass die digitale Auftragsvorrichtung 30 die strukturierte zweite Beschichtung so auf die Oberfläche aufbringt, dass die Oberflächenstruktur mit dem optischen Muster zumindest teilweise übereinstimmt. Mit anderen Worten kann in dieser Weise eine synchrone haptische und optische Oberflächengestaltung der Platte 2 erreicht werden.

[0060] In Fig. 1 ist weiterhin dargestellt, dass die Oberfläche der Platten 2 vor dem Auftrag der beiden zuvor beschriebenen Beschichtungen mittels der Bearbeitungsstationen 6 und 8 mittels zweier weiterer Bearbeitungsstationen 18 und 20 mit jeweils einer Beschichtung versehen werden. Dieses können insbesondere Lackschichten sein, mit denen eine zweifarbige Oberfläche, ein Dekor erzeugt wird. Die Bearbeitungsstationen 18 und 20 weisen in ähnlicher Weise, wie zuvor beschrieben worden ist, Auftragsvorrichtungen und Nachbearbeitungsvorrichtungen auf, ohne dass diese hier näher beschrieben werden.

[0061] Die Vorlackierung stellt eine besonders bevorzugte Ausführungsform dar, denn die damit hergestellten Oberflächen sind vollständig lackiert und können somit in einer Anlage hergestellt werden.

[0062] Eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung besteht darin, dass die beiden Bearbeitungsstationen 18 und 20 ein in der Fläche variierendes Muster aufbringen, beispielsweise ein Holzdekor. Dazu sind die beiden Auftragswalzen der Bearbeitungsstationen 18 und 20 synchronisiert, um zueinander passende und sich ergänzende Farbmuster aufzubringen. Darüber hinaus ist die Gravurwalze 14 mit einer Oberflächengravur versehen, deren Abbild ebenfalls mit dem von den Bearbeitungsstationen 18 und 20 aufgetragenen Druckbildern übereinstimmt. Des Weiteren ist die Drehung der Gravurwalze 14 so mit der Drehung der Auftragswalzen der Bearbeitungsstationen 18 und 20 synchronisiert, dass die räumlich variierende Verteilung der zweiten Beschichtung mit dem durch die Bearbeitungsstationen 18 und 20 aufgetragenen Druckbild übereinstimmt. Somit kann eine mit dem aufgedruckten Muster synchronisierte variierende Verteilung der obersten Lackschicht, beispielsweise eine Porenstruktur passend zum Holzdekor erreicht werden.

[0063] Selbstverständlich können noch weitere Bearbeitungsstationen zu den beschriebenen Bearbeitungsstationen 18 und 20 hinzugefügt werden.

[0064] Fig. 3a und 3b zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel einer strukturierten Oberfläche einer Platte 2. Auf dem Material der Platte 2 ist eine erste Beschichtung 22 aus einem Lack oder auch aus einem anderen Material vollflächig aufgebracht worden. Auf die erste Beschichtung 22 ist weiterhin eine zweite Beschichtung 24 aufgebracht worden, die eine räumlich variierende Verteilung der Auftragsmenge aufweist. Die Variation bedeutet in diesem Fall eine Porenstruktur, die beispielsweise ein Holzdekor imitieren soll. Die Poren sind dabei als längliche Aussparungen 26 ausgebildet, wie sich ins-

besondere aus der Vergrößerung in Fig. 6b ergibt. Die zweite Beschichtung 24 besteht also aus den Bereichen, die nicht als Vertiefung ausgebildet sind.

[0065] Die Poren 26 sind in dieser schematischen Darstellung im Wesentlichen im Querschnitt rechteckig mit leicht abgerundeten Kanten dargestellt. In der Praxis kann allerdings eine deutlicher von der Rechteckform abweichende Verteilung auftreten, da die Bereiche der zweiten Beschichtung 24 in den Randbereichen der Aussparungen 26 vor einem Aushärten teilweise zerfließen. Abgerundete Ecken sind daher bei realen Aussparungen 26 zu erwarten.

[0066] Die in Fig. 3a dargestellte räumliche Verteilung der Auftragsmenge der zweiten Beschichtung führt zu einer Porenstruktur, bei der die Poren tatsächlich Vertiefungen in der Beschichtung 24 darstellen. Eine solche Struktur kann auch als positive Oberflächenstruktur bezeichnet werden.

[0067] Die Fig. 4a bis 4c zeigen eine ähnliche Oberflächenstruktur einer zweiten Beschichtung 24, bei der die Poren als Erhöhungen 28 ausgebildet sind. Eine solche Oberflächenstruktur kann daher als negative Oberflächenstruktur bezeichnet werden. Denn die eigentlich als Vertiefung zu erwartenden Poren sind als Erhebungen ausgebildet. Wie bereits oben erwähnt worden ist, ist die Größe der Strukturen so gering, dass bei einer normalen Betrachtung durch einen Benutzer die negative Oberflächenstruktur nicht von einer positiven Oberflächenstruktur unterschieden werden kann.

[0068] Die zweite Beschichtung 24 besteht also aus den Bereichen, die als Erhebungen, also beispielsweise als negative Poren aufgebracht worden sind. Die Flächenbelegung der zweiten Beschichtung ist daher erheblich geringer als beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3a und 3b.

[0069] Insbesondere Fig. 4b zeigt in einer Vergrößerung die Querschnittsform der negativen Pore. Wie bereits zum Querschnitt der positiven Pore nach Fig. 3a und 3b beschrieben worden ist, ist hier die Querschnittsform der Pore mit abgerundeten Kanten dargestellt. Diese Form ist zu erwarten, wenn der aufgetragene Lack vor dem Aushärten teilweise an den sich ausbildenden Kanten zerfließt.

[0070] Fig. 4b zeigt einen kontinuierlichen Verlauf der Erhebung bzw. der negativen Pore 28. Fig. 4c zeigt im Unterschied dazu eine innerhalb der aufgetragenen negativen Pore 28 vorhandene Unterstruktur. Diese Unterstruktur besteht aus einzelnen beabstandeten Einzelerhebungen 29, die aufgrund der oben beschriebenen Auftragstechniken entstehen.

[0071] Zum einen kann diese Unterstruktur beim Auftragen mittels einer geprägten oder gestichelten Walzenmanteloberfläche entstehen, wenn also die Oberfläche einzelne Näpfchen aufweist, die jeweils den anhaftenden Lack abgeben. Da die Näpfchen beabstandet sind, sind auch die abgegebenen Lacktröpfchen auf der ersten Beschichtung 22 beabstandet angeordnet und führen somit zu der Unterstruktur.

[0072] Zum anderen kann bei einer Verwendung einer digitalen Auftragsvorrichtung eine solche Struktur entstehen. Denn auch hier wird der Lack in Tröpfchenform auf die erste Beschichtung 22 aufgebracht, so dass sich je nach Abstand der Tröpfchen auf der Oberfläche der ersten Beschichtung 22 eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Unterstruktur ausbildet.

[0073] In Fig. 4c sind die Einzelerhebungen rechteckigförmig dargestellt worden. Es gilt aber auch hier der oben bereits erwähnte Effekt des auftretenden teilweisen Zerfließens vor dem Aushärten, so dass davon auszugehen ist, dass die Einzelerhebungen miteinander zumindest teilweise zerfließen. Dieser Effekt tritt hierbei um so mehr auf, als dass die Einzelerhebungen viel näher aneinander angeordnet sind, als es für die zuvor beschriebene gesamte Porenstruktur nach Fig. 4b der Fall ist.

[0074] Fig. 5 zeigt beispielhaft ein geometrisches Muster der räumlich variierenden Verteilung der Auftragsmenge der zweiten Beschichtung. Das dargestellte Muster stellt ein Rautenmuster dar, das vertiefte und erhöhte Rauten aufweist. Bei dieser Form der räumlichen Verteilung kann nicht zwischen einer negativen oder einer positiven Struktur unterschieden werden, dass gleich viele erhabene wie vertiefte Bereiche vorhanden sind.

[0075] Im Folgenden wird eine mögliche Untersuchungsmethode angegeben werden, mit der eine Oberflächenstruktur der zuvor beschriebenen untersucht werden kann. Dabei kommt es darauf an, auch Strukturen im Bereich von 0,01 mm auflösen und erkennen zu können.

[0076] Das Verfahren basiert auf dem Prinzip des bekannten Lichtschnittverfahrens mit optischer Triangulation, wobei eine Relativbewegung von Messzelle und Messobjekt vorausgesetzt ist. Die Funktionsweise besteht darin, den zu vermessenden Oberflächenbereich mit einer geeigneten Lichtquelle (Laser) linienhaft zu beleuchten und mit Hilfe einer Flächenkamera den auf dem Objekt abgebildeten Lichtstreifen zu erfassen. Dabei sind die Flächennormalen der Beleuchtung und der Kamera unter einem Triangulationswinkel zueinander verkippt. Die Kamera sieht dann die Projektionslinie als eine, die Kontur des Prüflings nachbildende Höhenlinie, aus deren Koordinaten und den dazugehörigen Positionen ein dreidimensionales Profil errechnet werden kann. Die Auflösung der bekannten Techniken erreicht eine Genauigkeit in der vertikalen Richtung von weniger als 0,1 µm.

[0077] Mit Hilfe eines solchen Verfahrens kann die strukturierte Oberfläche der zweiten Beschichtung untersucht und analysiert werden. Ebenso ist eine Analyse der Oberflächenstrukturen mit Hilfe von Mikroskopen möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer strukturierten Ober-

fläche auf einem plattenförmigen Werkstück (2) aus Holzwerkstoff zur Verwendung als Fußbodenbelag oder Möbelteil,

- bei dem auf die Oberfläche des Werkstückes (2) ein Holzdekor aufgedruckt wird, 5
 - bei dem auf das Holzdekor folgend eine zumindest teilweise optisch transparente erste Beschichtung (22) aus Lack auf die Oberfläche des Werkstückes (2) aufgebracht wird und 10
 - bei dem mit Hilfe einer digitalen Auftragsvorrichtung (30) auf die erste Beschichtung eine zumindest teilweise optisch transparente zweite Beschichtung (24) aus Lack mit einer räumlich variierenden Verteilung der Auftragsmenge in der Weise aufgebracht wird, dass die zweite Beschichtung (24) eine negative Oberflächenstruktur bildet, in der eigentlich als Vertiefungen nachzubildende Oberflächenstrukturen des Holzdekors als Erhebungen (28) ausgebildet sind. 15 20
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Glanzgrad der zweiten Beschichtung unterschiedlich zum Glanzgrad der ersten Beschichtung (22) ausgebildet wird. 25
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die zweite Beschichtung (24) als pigmentierter UV-härtbarer Versiegelungslack aufgebracht wird, um den Glanzgrad und/oder die Farbe der zweiten Beschichtung einzustellen. 30
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die zweite Beschichtung (24) nach dem Auftrag ausgehärtet wird. 35
 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die zweite Beschichtung (24) mit Hilfe eines Tröpfchenstrahldruckverfahrens oder eines Laserdruckverfahrens aufgebracht wird. 40
 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die zweite Beschichtung (24) mit einer vorgegebenen Punkteverteilung aufgebracht wird. 45
 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem die zweite Beschichtung (24) mit einer zufallsgenerierten Punkteverteilung aufgebracht wird. 50
 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
 - bei dem das Oberflächenmuster der Oberfläche des Werkstückes (2) oder der ersten Beschichtung (22) mit Hilfe einer optischen Abtastvorrichtung (34) erfasst wird, 55
 - bei dem aus den Messwerten der optischen Abtastvorrichtung (34) eine zu erzeugende

Punkteverteilung errechnet wird und

- bei dem die zweite Beschichtung (24) durch die digitale Auftragsvorrichtung (30) mit der errechneten Punkteverteilung aufgebracht wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem vor dem Aufbringen der ersten Beschichtung (22) eine oder mehrere der nachfolgenden Beschichtungen auf die Oberfläche aufgebracht werden:
 - eine mindestens eine Schicht aufweisende Haftvermittlerschicht,
 - eine mindestens eine Schicht aufweisende Grundierungsschicht,
 - eine mindestens eine Schicht aufweisende Walzgrundschrift,
 - eine mindestens eine Schicht aufweisende und ein Dekor darstellende Druckschicht,
 - eine mindestens eine Schicht aufweisende korundhaltige Lackschicht und
 - eine mindestens eine Schicht aufweisende Schleiflackschicht.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem die Auftragsmenge für die zweite Beschichtung (24) so eingestellt wird, dass die Dicke der Strukturen der zweiten Beschichtung unterhalb von 0,1 mm liegt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem zweite Beschichtung (24) mit einer Verteilung aufgebracht wird, die an das aufgedruckte Holzdekor angepasst ist.
12. Vorrichtung zur Herstellung einer strukturierten Oberfläche auf einem plattenförmigen Werkstück (2) aus Holzwerkstoff zur Verwendung als Fußbodenbelag oder Möbelteil,
 - mit mindestens einer Bearbeitungsstation (18, 20) zum Aufdrucken eines Holzdekors,
 - mit einer Bearbeitungsstation (6) zum Aufbringen einer auf das Holzdekor folgenden zumindest teilweise optisch transparenten ersten Beschichtung (22) aus Lack auf die Oberfläche des plattenförmigen Werkstückes (2), und
 - mit einer digitalen Auftragsvorrichtung (30) zum direkten Aufdrucken einer zumindest teilweise optisch transparenten zweiten Beschichtung (24) aus Lack auf die erste Beschichtung (22), welche die zweite Beschichtung (24) mit einer räumlich variierenden Verteilung der Auftragsmenge auf die erste Beschichtung (22) in der Weise aufbringt, dass die zweite Beschichtung (24) eine negative Oberflächenstruktur bildet, in der eigentlich als Vertiefungen nachzubildende Oberflächenstrukturen des Holzde-

kors als Erhebungen (28) ausgebildet sind.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die digitale Auf-
 tragsvorrichtung (30) als Tintenstrahldrucker oder 5
 als Laserdrucker ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zum Erzeu-
 gen einer Punkteverteilung zur Ansteuerung der di- 10
 gitalen Auftragsvorrichtung (30) vorgesehen sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, 15
- **dass** eine optische Abtastvorrichtung (34) zum Erfassen des Oberflächenmusters der Oberflä-
 che des Werkstückes (2) vorgesehen ist und
 - **dass** die Mittel zum Erzeugen einer Punkte-
 verteilung aus den Messwerten der optischen 20
 Abtastvorrichtung (34) eine zu erzeugende
 Punkteverteilung errechnen.

25

30

35

40

45

50

55

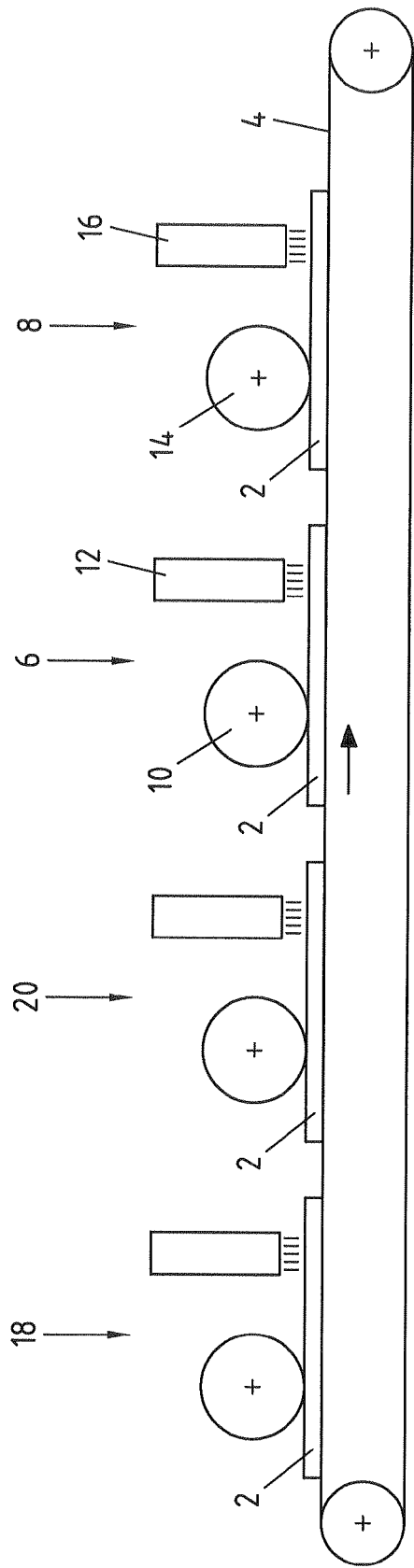


Fig.1

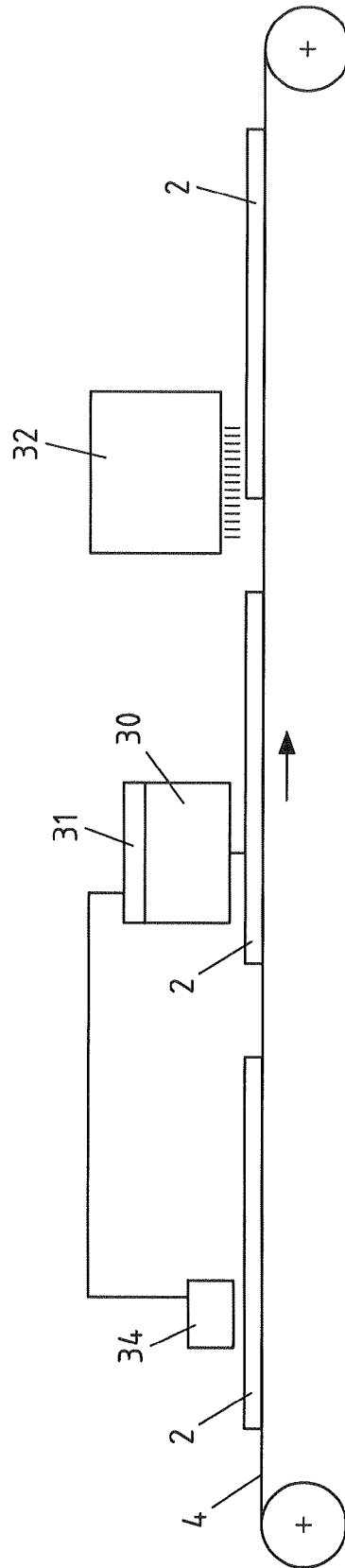
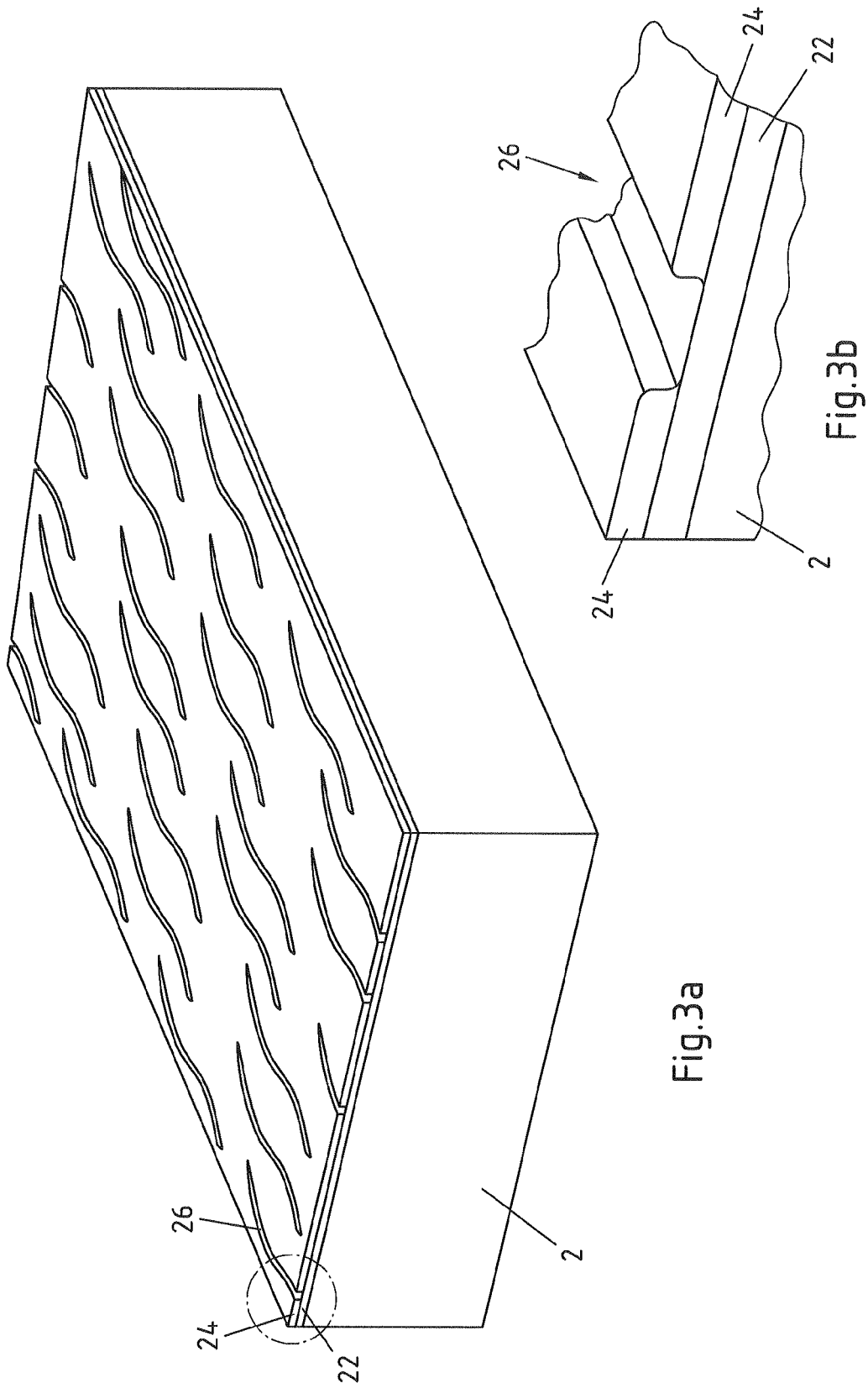
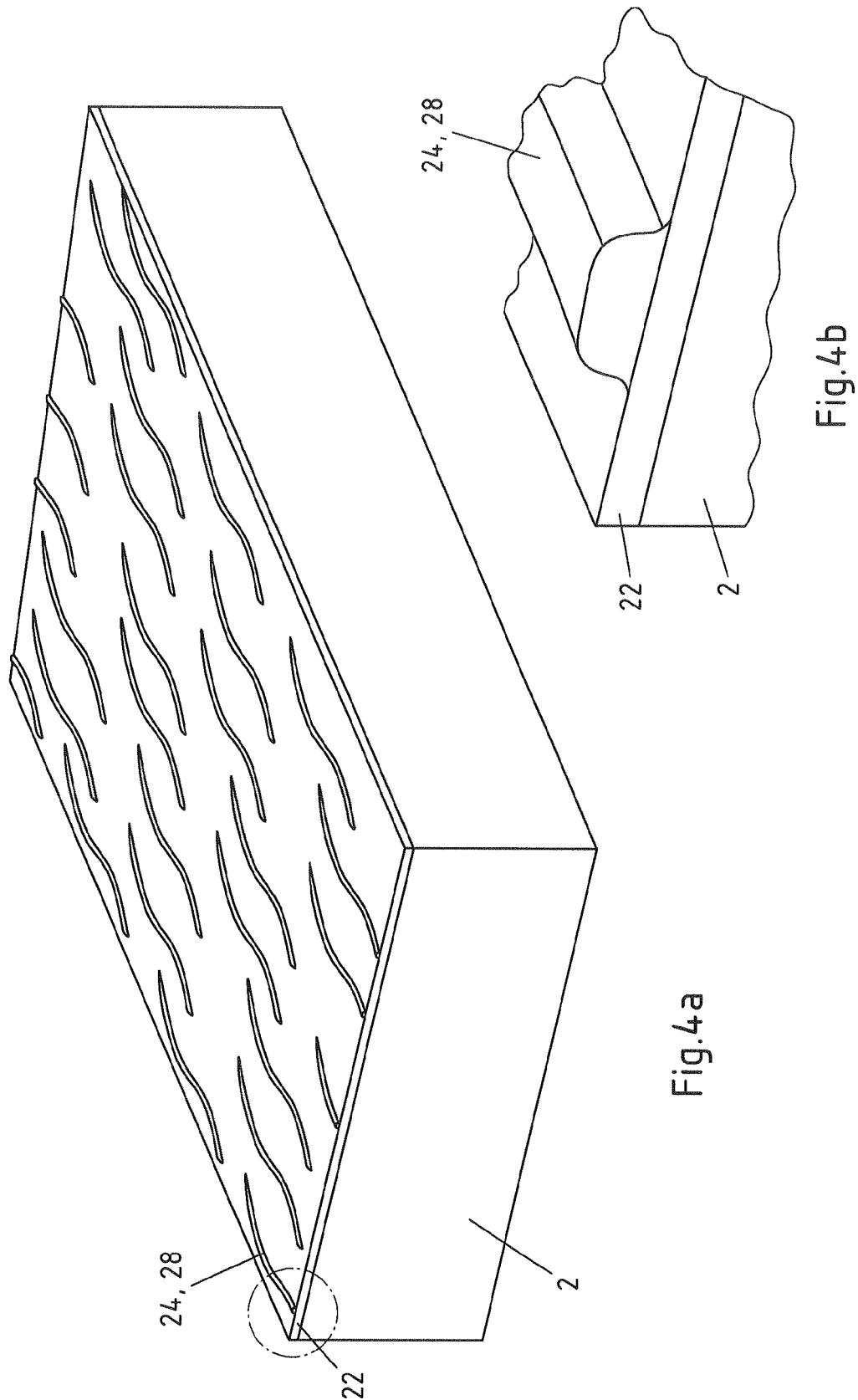


Fig.2





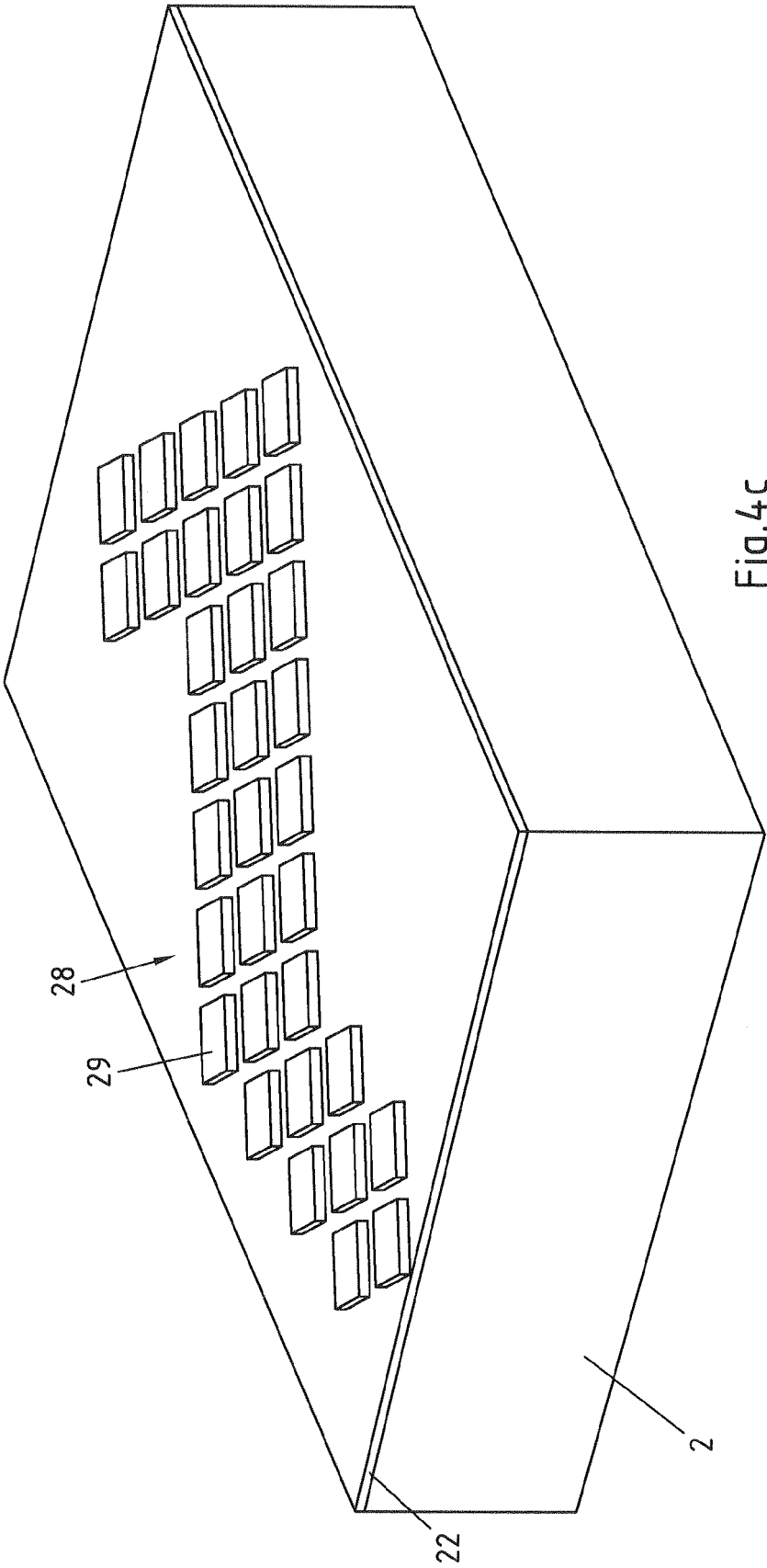


Fig. 4c

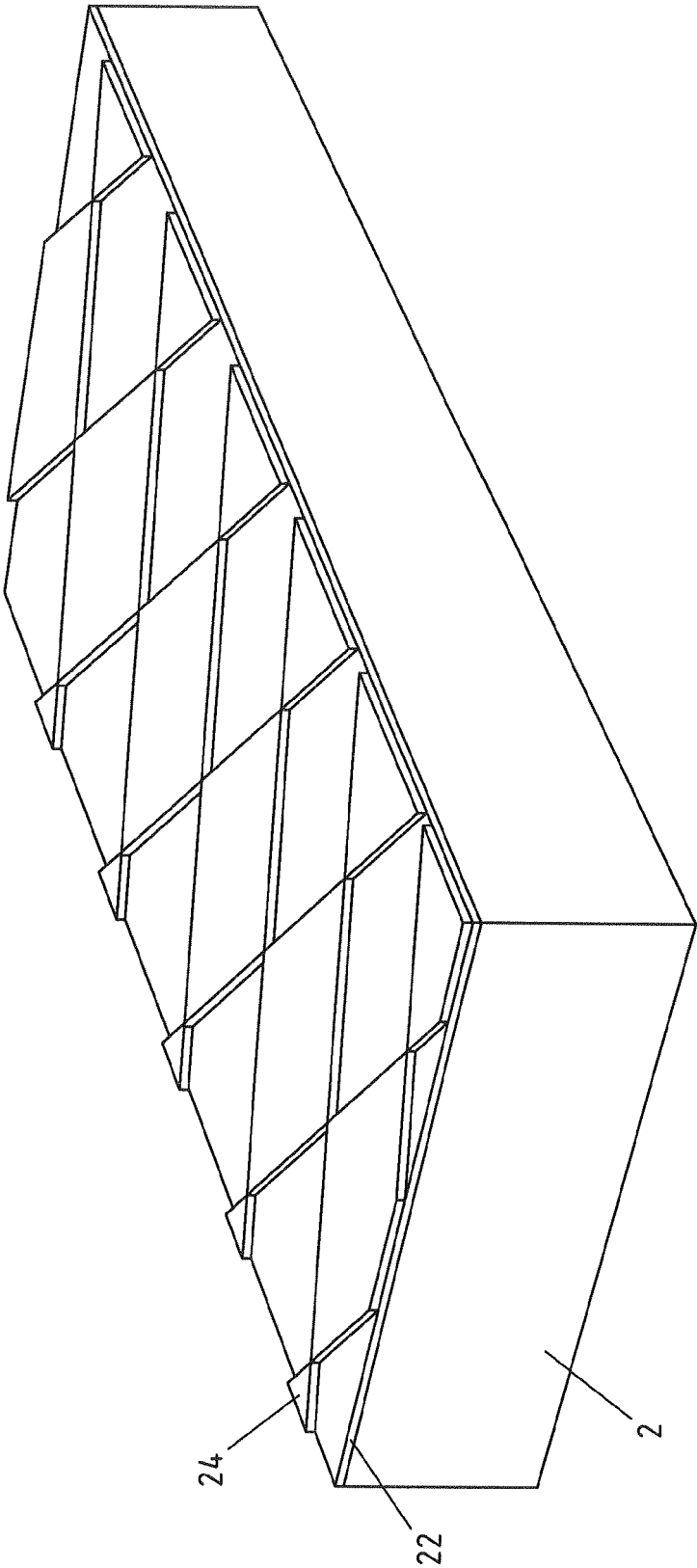


Fig.5