



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 3 835 079 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.06.2021 Patentblatt 2021/24**

(51) Int Cl.:

**B44C 3/02 (2006.01)**

**B05D 1/36 (2006.01)**

**B05D 5/06 (2006.01)**

**B44C 5/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **19215652.9**

(22) Anmeldetag: **12.12.2019**

(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  
KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **Akzenta Paneele + Profile GmbH  
56759 Kaisersesch (DE)**

(72) Erfinder: **Hannig, Hans-Jürgen  
51427 Bergisch Gladbach (DE)**

(74) Vertreter: **Michalski Hüttermann & Partner  
Patentanwälte mbB  
Speditionstraße 21  
40221 Düsseldorf (DE)**

### (54) DIGITALDRUCKSTRUKTURIERTE VERSCHLEISSSCHUTZFOLIE MIT EINSTELLBAREM GLANZGRAD

(57) Die vorliegende Erfindung schlägt ein Verfahren zum Herstellen einer strukturierten Verschleißschutzfolie (10), aufweisend die Verfahrensschritte:  
 a. Bereitstellen einer Verschleißschutzgrundfolie (12),  
 b. Aufbringen einer formbaren lackhaltigen Deckschicht (20) auf zumindest einen Teilbereich der Verschleißschutzgrundfolie (12),  
 c. Zumindest teilweises Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht (20) mit einem Digitaldruckverfahren zum Erzeugen einer Strukturierung (26) der lackhaltigen Deckschicht (20), und  
 d. Härt(en) der lackhaltigen Deckschicht (20) derart, dass die lackhaltige Deckschicht (20) zunächst teilgehärtet

wird, wobei zum Teilhärten UV-Strahlung mit einer Wellenlänge in einem Bereich von  $\geq 150$  nm bis  $\leq 250$  nm verwendet wird, und wobei die lackhaltige Deckschicht (20) anschließend endgehärtet wird, und wobei  
 e. Die lackhaltige Deckschicht (20) vor der Zuführung zum Druckwerk (25) zum teilweisen Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht (20) und/oder während des Druckvorgangs zum teilweisen Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht (20) im Druckwerk (25) mit Mitteln zur Veränderung der elektrostatischen Aufladung der Deckschicht (20) behandelt wird, indem die Deckschicht (20) elektrostatisch entladen wird.

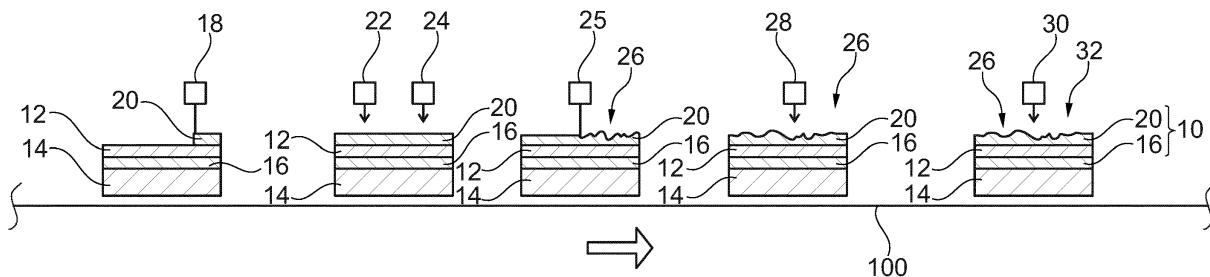


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer digitaldruckstrukturierten Verschleißschutzfolie, insbesondere durch Negativstrukturierung, mit einem einstellbaren Glanzgrad. Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine strukturierte Verschleißschutzfolie, die Verwendung einer strukturierten Verschleißschutzfolie und ein Dekorpaneel mit strukturierter Verschleißschutzfolie.

**[0002]** Strukturierte Oberflächen zum Verschleißschutz sind an sich bekannt und werden insbesondere zum Schutz von Dekorpaneelen verwendet werden.

**[0003]** Unter dem Begriff Dekorpaneel sind im Sinne der Erfindung Wand-, Decken, Tür- oder Bodenpaneelle zu verstehen, welche ein auf eine Trägerplatte aufgebrachtes Dekor aufweisen. Dekorpaneelle werden dabei in vielfältiger Weise sowohl im Bereich des Innenausbau von Räumen, als auch zur dekorativen Verkleidung von Bauten, beispielsweise im Messebau verwendet. Eine der häufigsten Einsatzbereiche von Dekorpaneelen ist deren Nutzung als Fußbodenbelag, zum Verkleiden von Decken, Wänden oder Türen. Die Dekorpaneelle weisen dabei vielfach ein Dekor und eine Oberflächenstrukturierung auf, welche einen Naturwerkstoff imitieren soll.

**[0004]** Zum Schutz der aufgebrachten Dekorschicht sind in der Regel Verschleiß- oder Deckschichten oberhalb der Dekorschicht aufgebracht. Vielfach ist es vorgesehen, dass in solche Verschleiß- oder Deckschichten eine, eine Dekorvorlage imitierende, Oberflächenstrukturierung eingebracht ist, so dass die Oberfläche des Dekorpaneels eine haptisch wahrnehmbare Struktur aufweist, welche ihrer Form und ihrem Muster dem aufgebrachten Dekor angepasst ist, um so eine möglichst originalgetreue Nachbildung eines natürlichen Werkstoffes auch hinsichtlich der Haptik zu erhalten.

**[0005]** Bei dem Ausbilden von strukturierten Verschleißschutzoberflächen mit Lacken wird die Struktur dabei in bekannter Weise durch Prägewerkzeuge eingebracht.

**[0006]** Nachteilig an derartigen Verfahren kann es sein, dass insbesondere das Ausbilden von kleinen und lokal begrenzten Strukturen, wie etwa von Poren nur schwer möglich ist. Darüber hinaus kann die genaue Ausrichtung der Prägewerkzeuge relativ zum Dekor Probleme bereiten. Zudem sind Variationen der Struktur nur aufwendig realisierbar und es sind beispielsweise kleine Produktionsserien vergleichsweise unwirtschaftlich, da Prägewerkzeuge für jede Serie hergestellt und ausgetauscht werden müssen. Weiterhin kann nachteilig sein, dass bei einer derartigen Strukturierung erhebliche Kräfte notwendig sein können, weswegen die Strukturierung einen stabilen Untergrund benötigt und deswegen üblicherweise direkt auf dem Dekorpaneel durchgeführt wird. Dadurch können sich insbesondere Einschränkungen in der Prozessführung ergeben.

**[0007]** Die Herstellung von strukturierten Oberflächen

zum Verschleißschutz kann deswegen unter Umständen noch Verbesserungspotential bieten.

**[0008]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, verbesserte Mittel für strukturierte Oberflächen zum Verschleißschutz bereitzustellen, welche die aus dem Stand der Technik bekannten Probleme zumindest teilweise überwinden.

**[0009]** Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung einer strukturierten Verschleißschutzfolie gemäß Anspruch 1 sowie ferner durch eine strukturierte Verschleißschutzfolie gemäß Anspruch 13, die Verwendung einer strukturierten Verschleißschutzfolie gemäß Anspruch 14 und ein Dekorpaneel mit strukturierter Verschleißschutzfolie gemäß Anspruch 15. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen oder in der Beschreibung angegeben, wobei weitere in den Unteransprüchen oder in der Beschreibung beschriebene oder gezeigte Merkmale einzeln oder in einer beliebigen Kombination einen Gegenstand der Erfindung darstellen können, wenn sich aus dem Kontext nicht eindeutig das Gegenteil ergibt.

**[0010]** Mit der Erfindung wird ein Verfahren zum Herstellen einer strukturierten Verschleißschutzfolie vorgeschlagen, aufweisend die Verfahrensschritte:

- a. Bereitstellen einer Verschleißschutzgrundfolie,
- b. Aufbringen einer formbaren lackhaltigen Deckschicht auf zumindest einen Teilbereich der Verschleißschutzgrundfolie,

c. Zumindest teilweises Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht mit einem Digitaldruckverfahren zum Erzeugen einer Strukturierung der lackhaltigen Deckschicht, und

d. Härt(en) der lackhaltigen Deckschicht derart, dass die lackhaltige Deckschicht zunächst teilgehärtet wird, wobei zum Teilhärten UV-Strahlung mit einer Wellenlänge in einem Bereich von  $\geq 150 \text{ nm}$  bis  $\leq 250 \text{ nm}$  verwendet wird, und wobei die lackhaltige Deckschicht anschließend endgehärtet wird; und wobei

e. Die lackhaltige Deckschicht vor der Zuführung zum Druckwerk zum teilweisen Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht und/oder während des Druckvorgangs zum teilweisen Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht im Druckwerk mit Mitteln zur Veränderung der elektrostatischen Aufladung der Deckschicht behandelt wird, indem die Deckschicht elektrostatisch entladen wird.

**[0011]** Ein vorstehend beschriebenes Verfahren erlaubt signifikante Vorteile gegenüber den Lösungen aus dem Stand der Technik.

**[0012]** Es hat sich in überraschender Weise gezeigt, dass dann, wenn mit einem Digitaldruckverfahren eine

Struktur in einer formbaren lackhaltigen Deckschicht auf einer Verschleißschutzfolie erzeugt wird, eine besonders detailgetreue Strukturierung der Verschleißschutzoberfläche erhalten werden kann. Zudem hat sich gezeigt,

dass sich die Struktur auf verschiedene Arten dabei besonders einfach relativ zu einem Dekor ausrichten lässt. Außerdem wird eine wirtschaftliche Herstellung kleiner Serien ermöglicht, da keine Prägewerkzeuge angefertigt werden müssen, und es werden Einschränkungen in der Prozessführung reduziert, da kein besonders stabiler Untergrund erforderlich ist.

**[0013]** Unter dem Begriff "strukturierte Verschleißschutzfolie" ist dabei im Sinne der Erfindung eine Folie zu verstehen, die aufbringbar auf Paneele oder anderen Werkstoff sein kann, haptisch wahrnehmbare Strukturen aufweist und gegen Verschleiß schützt.

**[0014]** Unter dem Begriff "Verschleißschutzgrundfolie" ist dabei im Sinne der Erfindung eine Folie zu verstehen, die aufbringbar auf Paneele oder anderen Werkstoff sein kann, keine besondere Strukturierung aufweisen muss und als Substrat zur Aufbringung von Strukturen dienen kann.

**[0015]** Unter dem Begriff "formbar" ist dabei im Sinne der Erfindung ein Material zu verstehen, welches plastisch verformbar ist, also durch Krafteinwirkung seine Form ändert. Dabei kann das Material beispielsweise flüssig oder fest sein. Eine Formbarkeit der lackhaltigen Deckschicht kann beispielsweise über eine geeignete Einstellung der Viskosität der lackhaltigen Deckschicht ermöglicht werden.

**[0016]** Unter dem Begriff "Digitaldruckverfahren" ist im Sinne der Erfindung ein computergesteuertes Direktdruckverfahren zu verstehen.

**[0017]** Unter dem Begriff "Härten" ist dabei im Sinne der Erfindung zu verstehen, dass das formbare Material seine Formbarkeit verliert. Beispielsweise kann ein flüssiges formbares Material verfestigt werden. Ein plastisch verformbarer Feststoff kann sich beispielsweise durch Härten in einen elastisch verformbaren Feststoff umwandeln. Dabei kann bei einem zumindest teilweisen Härten beziehungsweise einem Teilhärten das Material teilweise seine Formbarkeit verlieren, also seine Formbarkeit an bestimmten Stellen verlieren, beispielsweise an der Oberfläche. Es kann außerdem darunter verstanden werden, dass die Formbarkeit nur verringert wird und das Material nicht vollständig unformbar wird. Es kann darüber auch ein vollständiges Härten beziehungsweise Endhärten verstanden werden.

**[0018]** Ein vorbeschriebenes Verfahren zur Herstellung einer Verschleißschutzfolie dient somit insbesondere der verbesserten Herstellung strukturierter Oberflächen zum Verschleißschutz.

**[0019]** Im Detail wird durch das Bereitstellen einer Verschleißschutzgrundfolie ein Substrat bereitgestellt, auf dem eine Strukturierung stattfinden kann. Indem eine formbare lackhaltige Deckschicht auf zumindest einen Teilbereich der Verschleißschutzgrundfolie aufgebracht wird, wird eine strukturierbare Schicht bereitgestellt, die durch die Verschleißschutzgrundfolie gehalten wird und deswegen einfach formbar sein kann und gleichwohl mit der Verschleißschutzgrundfolie durch den Prozess geführt werden kann. Durch das teilweise Strukturieren der

lackhaltigen Deckschicht mit einem Digitaldruckverfahren zum Erzeugen einer Strukturierung der lackhaltigen Deckschicht kann eine besonders detailgetreue Strukturierung der lackhaltigen Deckschicht erhalten werden.

5 Da bei dem Digitaldruckverfahren keine Prägewerkzeuge verwendet werden müssen, kann die Verschleißschutzgrundfolie als Substrat ausreichende Stabilität für die Strukturierung ermöglichen. Indem anschließend die nun strukturierte lackhaltige Deckschicht gehärtet wird, wird die eingebrachte Struktur fixiert, so dass sie auch bei Krafteinwirkung im Wesentlichen unverändert bleibt. Im Zusammenspiel der Komponenten ergeben sich somit die obengenannten Vorteile.

**[0020]** Hinsichtlich der Härtung, wonach ein Härten der 15 lackhaltigen Deckschicht derart stattfindet, dass die lackhaltige Deckschicht zunächst teilgehärtet wird, wobei zum Teilhärten UV-Strahlung mit einer Wellenlänge in einem Bereich von  $\geq 150 \text{ nm}$  bis  $\leq 250 \text{ nm}$  verwendet wird, und wobei die lackhaltige Deckschicht anschließend endgehärtet wird, bieten sich dabei signifikante Vorteile.

**[0021]** Das Teilhärten der lackhaltigen Deckschicht, welche insbesondere einen UV-härbaren Lack aufweist, mit der vorzugsweise monochromatischen Strahlung einer Wellenlänge in einem Bereich von  $\geq 150 \text{ nm}$  bis  $\leq 250 \text{ nm}$ , also mit sehr kurzweligen UV-Strahlen, führt zu einer Polymerisation in der obersten Schicht des Lackes. Auf der Oberfläche bildet sich ein dünner gehärteter Film, da die Eindringtiefe der Strahlung begrenzt ist. Da die 25 Polymerisation zudem eine Volumenschrumpfung bewirkt, welche sich wiederum in unterschiedlich starken Oberflächenfaltungen zeigt, weist der oberflächennahe Film Mikro-Faltungen auf, was zu einer diffusen Reflexion des Lichts und dadurch zu einer matten Oberfläche 30 führt.

**[0022]** Hierzu wird die Verschleißschutzgrundfolie bevorzugt durch eine sauerstoffarme bzw. -leere Kammer befördert. Dies geschieht beispielsweise durch Zuführung von Stickstoff zu dem Bereich, in dem die lackhaltige 35 Deckschicht mit der UV-Strahlung gehärtet wird.

**[0023]** Anschließend kann durch eine Endhärtung mit einer vorzugsweise zu der Teilhärtung längerwelligen UV-Strahlung eine Endhärtung der lackhaltigen Schicht erfolgen. Das Ergebnis ist eine mechanisch und chemisch hochresistente und matte Oberfläche.

**[0024]** Somit erlaubt das Verfahren insbesondere durch die Teilhärtung im vorbeschriebenen Wellenlängenbereich, dass sich sehr anpassbare Glanzgrade einstellen lassen. Denn etwa durch die Parameter der Teilhärtung sind die Faltung der Oberflächenschicht und dadurch die Mattierung beziehungsweise die Glanzgrade in gewünschter Weise hoch definiert und reproduzierbar einstellbar. Dies erlaubt somit eine effektive und gut definierbare Adaptivität des Glanzgrades der Schutzschicht.

**[0025]** Vorteile einer derartigen Mattierung der Oberfläche umfassen beispielsweise das Mattieren bis hin zu extrem niedrigen Glanzgraden ohne weitere Mattie-

rungsmittel, was das Verfahren einfach und ökonomisch gestalten kann, wobei ferner eine hohe Reproduzierbarkeit möglich ist.

**[0026]** Ferner ergibt sich in überraschender Weise nach einer vollständigen Härtung eine erhöhte Oberflächenhärte gegenüber normaler, einschrittiger Härtung. Neben der hohen Härte bieten sich auch weitere Vorteile der erhaltenen Schutzschicht, wie etwa eine erhöhte Chemikalienbeständigkeit, eine gute Sauberkeit bei der Benutzung durch den "Anti Fingerprint Effekt" wie auch eine sehr gute Kratz- und Abriebfestigkeit.

**[0027]** Schließlich kann eine angenehme Haptik erreicht werden und bei einer homogenen Oberfläche eine gute Vernetzbarkeit.

**[0028]** Beispielhafte Parameter der Teilhärtung umfassen etwa nicht beschränkende monochromatische Wellenlängen von beispielsweise 172 nm oder 222 nm. Ferner kann eine Lampenleistung in einem Bereich von 10-25 W/cm und/oder eine Dosisleistung von 10-30 mW/cm<sup>2</sup> vorteilhaft sein. Mögliche Liniengeschwindigkeiten von bis zu 100m/min pro Strahler sind dabei möglich.

**[0029]** Da sich bei derartigen Wellenlängen Ozon bilden kann, kann es von Vorteil sein, die Vorhärtung der lackhaltigen Deckschicht derart durchzuführen, dass die Oberfläche nicht oder nur begrenzt mit Sauerstoff in Kontakt kommt. Entsprechend kann eine geschlossene Kammer mit Stickstoffeinspeisung zumindest für die Teilhärtung verwendet werden. Somit kann es grundsätzlich möglich sein, dass die lackhaltige Deckschicht bei der Teilhärtung in einer Atmosphäre vorliegt, die einen zu normaler Umgebungsluft verringerten Sauerstoffgehalt aufweist, beispielsweise unter Schutzgasatmosphäre, etwa Stickstoffatmosphäre, vorliegt.

**[0030]** Dadurch kann vorteilhafter Weise erreicht werden, dass mit besonders kurzen Wellenlängen getrocknet werden kann. Es kann dabei erreicht werden, dass die UV-Strahlung vergleichsweise weniger absorbiert wird. Zudem kann dabei erreicht werden, dass die UV-Strahlung keine Reaktionen in der Luft, wie beispielsweise die Reaktion zu Ozon, herbeiführt. Zudem können damit unerwünschte Oberflächenreaktionen vermieden werden, so dass eine besonders stabile Oberfläche entsteht.

**[0031]** Hinsichtlich der Endhärtung kann es von Vorteil sein, dass diese durch UV-Strahlung einer Wellenlänge in einem Bereich von > 150 nm bis ≤ 450 nm, vorzugsweise von ≥ 300 nm bis ≤ 410 nm durchgeführt wird, wobei die Endhärtung bevorzugt eine verglichen zu der Teilhärtung größere Wellenlänge verwendet.

**[0032]** Dadurch wird vorteilhafter Weise eine besonders schnelle und gleichmäßige Härtung erreicht, was wiederum die mechanischen Eigenschaften der Oberfläche weiter positiv beeinflussen kann. Grundsätzlich kann in vorteilhafter Weise erreicht werden, dass die Oberfläche besonders stark gehärtet wird. Dadurch kann auch eine besonders hohe chemische Widerstandsfähigkeit erreicht werden. Zudem kann dadurch erreicht werden,

dass eine gute Härtung auch ohne Photoinitiatoren oder mit nur einer geringen Menge von Photoinitiator ermöglicht wird. Weiterhin kann dadurch eine Härtung mit nur geringem Wärmeeintrag ermöglicht werden.

**5 [0033]** Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die lackhaltige Deckschicht in dem zweiten Härtungsschritt, beziehungsweise bei der Endhärtung, mit UV-Strahlung von einer Strahlungsquelle mit einer Leistung von ≥ 5 bis ≤ 30 W/cm bestrahlt wird.

**10 [0034]** Dadurch kann vorteilhafter Weise erreicht werden, dass nur wenig Wärme bei der Härtung in die lackhaltige Deckschicht eingetragen wird. Dadurch können außerdem unerwünschte Verformungen vermieden werden und die lackhaltige Deckschicht kann trotzdem ausreichend gut gehärtet werden.

**[0035]** Es kann vorgesehen sein, dass die Härtung zeitlich weniger als 5 s, vorzugsweise weniger als 2 s, insbesondere weniger als 0,5 s nach der Strukturierung beginnt.

**20 [0036]** Dadurch wird vorteilhafter Weise erreicht, dass die Strukturierung sich nicht durch ein nachträgliches Zerfließen vor der Härtung verändert.

**[0037]** Es kann ferner vorgesehen sein, dass vor der Strukturierung die formbare lackhaltige Deckschicht vorgehärtet wird.

**[0038]** Dadurch wird vorteilhafter Weise erreicht, dass die Viskosität der lackhaltigen Deckschicht angepasst werden kann. So kann erreicht werden, dass die Strukturierung besonders detailgetreu erzeugt werden kann.

**30** Darunter kann auch verstanden werden, dass kurz vor der Strukturierung eine Härtung in Gang gesetzt wird, so dass während der Strukturierung die gebildeten Strukturen eine Härte erreichen, die ausreicht, um nachträgliches Zerfließen vor einer abschließenden Härtung zu vermeiden.

**[0039]** Dadurch, dass die lackhaltige Deckschicht insbesondere mit der Verschleißschutzgrundfolie vor der Zuführung zum Druckwerk zum teilweisen Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht und/oder während des

**40** Druckvorgangs zum teilweisen Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht im Druckwerk mit Mitteln zur Veränderung der elektrostatischen Aufladung behandelt wird, indem zumindest die lackhaltige Deckschicht elektrostatisch entladen wird, kann die Strukturierung weiter verbessert werden.

**45** Denn das Vorhandensein von ungewünschten und insbesondere undefinierten Ladungen auf der lackhaltigen Deckschicht kann dazu führen, dass das aufgedruckte Material ungewünscht abgelenkt und das Druckbild so verfälscht wird. Das würde eine ungewollte beziehungsweise undefinierte Veränderung der Struktur bewirken. Dies kann durch eine elektrostatische Entladung jedoch signifikant verbessert werden, so dass die gewünschte Struktur hoch genau und reproduzierbar

**50** formbar sein kann.

**[0040]** Besonders bevorzugt kann der lackhaltigen Deckschicht nach der elektrostatischen Entladung anschließend ein definierter Ladungsbetrag zugeführt werden. Überraschender Weise hat sich gezeigt, dass in die-

ser Ausgestaltung das Auftreten von Unschärfen beziehungsweise Abweichungen der erzeugten Struktur von der Soll-Struktur im Laufe des Produktionsprozesses weiter vermieden werden kann. Eine sich im Laufe des Produktionsprozesses potentiell aufbauende undefinierte elektrostatische Ladung in dem zu bedruckenden Substrat kann zu einer undefinierten Ablenkung des gedruckten Materials auf seinem Weg vom Druckkopf zur zu bedruckenden Oberfläche führen. In Abhängigkeit der Produktionsgeschwindigkeit und des gewählten Materials der Verschleißschutzgrundfolie beziehungsweise der lackhaltigen Deckschicht tritt dieser Effekt in unterschiedlicher Ausprägung auf, so dass davon ausgegangen wird, dass die Verschleißschutzgrundfolie beziehungsweise die lackhaltige Deckschicht in Abhängigkeit ihres Materials durch den Transport innerhalb der Fertigungsanlage elektrostatisch aufgeladen wird und diese Aufladung hinreichend ist, um den beobachteten Effekt hervorzurufen.

**[0041]** Durch das Einstellen einer definierten elektrostatischen Ladung der Verschleißschutzgrundfolie beziehungsweise der lackhaltigen Deckschicht kann das undefinierte Ablenken von Druckgut durch eine nicht vorhersagbare elektrostatische Aufladung verhindert werden. Dabei hat sich in überraschender Weise herausgestellt, dass das Druckbild und dadurch die erzeugte Struktur im Vergleich zu einem bloßen Abführen elektrostatischer Ladungen noch weiter verbessert werden kann.

**[0042]** Ferner kann durch ein elektrostatisches Beladen nach einem elektrostatischen Entladen es erreicht werden, dass eine besonders definierte elektrostatische Aufladung ermöglicht wird, da lokale Ladungsspitzen verhindert werden können. Die Art, also positive oder negative Polarität, und Größe der eingebrachten beziehungsweise aufgebrachten Ladung kann dabei in Abhängigkeit des Materials der Verschleißschutzgrundfolie beziehungsweise der lackhaltigen Deckschicht und/oder des Druckverfahrens und/oder anderer, Faktoren gewählt werden.

**[0043]** Beispielsweise kann eine Entladung in einem Bereich von größer oder gleich 7kV durchgeführt werden. Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass die elektrostatische Aufladung in einem Bereich von größer 0kV bis kleiner oder gleich 15 kV durchgeführt wird. Es hat sich überraschender Weise gezeigt, dass insbesondere ein Entladen um einen vorbeschriebene Ladungsbetrag und/oder eine Beladung um einen vorbeschriebenen Ladungsbetrag zu einer besonders detaillierten Struktur führen kann.

**[0044]** Es kann weiter vorgesehen sein, dass eine Einrichtung zur Ableitung elektrostatischer Ladungen und/oder eine Einrichtung zur Zuleitung elektrostatischer Ladungen als eine Leiste ausgestaltet ist, welche eine zu einer Oberfläche der Verschleißschutzgrundfolie beziehungsweise der lackhaltigen Deckschicht im Wesentlichen parallel verlaufende und in Richtung der Verschleißschutzgrundfolie angeordnete Oberfläche auf-

weist. Im Wesentlichen parallel kann insbesondere eine Abweichung beziehungsweise Toleranz von  $\leq 20\%$ , insbesondere  $\leq 10\%$ , beispielsweise  $\leq 1\%$  des Abstands der Oberfläche der Leiste zu der Oberfläche der lackhaltigen Deckschicht bedeuten. Grundsätzlich kann die Leiste quer zur Bewegungsrichtung beziehungsweise Produktionsrichtung der Folie ausgerichtet sein und oberhalb und/oder unterhalb der entladenen Anordnung positioniert sein.

5 **[0045]** Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass die Einrichtung zur Ableitung elektrostatischer Ladungen und/oder Aufbringung elektrostatischer Ladungen wenigstens eine Rolle, Bürste oder Lippe aus einem leitfähigen Material aufweist, welche den Träger zumindest im Bereich des Druckwerks elektrisch leitend kontaktiert und welche mit einem elektrischen Massenpotential verbunden ist. Das elektrische Massenpotential kann beispielsweise durch eine Erdung bereitgestellt werden. Die Leiste, Rolle, Bürste oder Lippe ist vorzugsweise zumindest im Kontaktbereich mit der lackhaltigen Deckschicht aus einem Material mit einer Leitfähigkeit  $\geq 1 \cdot 10^3 \text{ Sm}^{-1}$  gebildet.

10 **[0046]** Weiter kann es vorgesehen sein, dass diese eine dem Druckwerk vorgelagerte Ionisierungseinrichtung aufweist, mittels welcher ein ionisierter Luftstrahl über die Lackschicht geleitet wird. Es hat sich gezeigt, dass die Beaufschlagung mit ionisierter Luft geeignet ist, das Auftreten von elektrostatischer Aufladung der Träger weiter zu verringern oder zu vergrößern.

15 **[0047]** Es kann zudem vorgesehen sein, dass die Verschleißschutzgrundfolie und/oder die formbare lackhaltige Deckschicht eine Acrylat-basierte Kunststoffzusammensetzung, insbesondere eine polyurethanmodifizierte Acrylat-Kunststoffzusammensetzung, aufweist. Es versteht sich, dass dabei die formbare lackhaltige Deckschicht die Kunststoffzusammensetzung in einer noch ungehärteten Form aufweist, so dass die Deckschicht formbar ist, und dass die Verschleißschutzgrundfolie die Kunststoffzusammensetzung in einer zumindest teilweise gehärteten Form aufweist, so dass sie als Substrat für die formbare lackhaltige Deckschicht dienen kann.

20 **[0048]** Dadurch wird vorteilhafter Weise erreicht, dass die strukturierte Verschleißschutzfolie insgesamt flexibel ist und gleichzeitig besonders gute Schutzeigenschaften, wie Stabilität, Kratzfestigkeit, Hitzebeständigkeit, Wasserbeständigkeit und dergleichen, aufweist.

25 **[0049]** Die energiereiche und kurzwellige UV-Strahlung führt neben der radikalischen Polymerisation der Acrylatgruppen zu zusätzlichen Quervernetzungen der Monomere. Dadurch erhöht sich die Oberflächenhärte beträchtlich.

30 **[0050]** Bevorzugt kann die Kunststoffzusammensetzung ein Dipropylenglykoldiacrylat, bevorzugt in einer Menge von  $> 0$  bis  $\leq 15$  Gew.-% bezogen auf die Kunststoffzusammensetzung, und ein Reaktionsprodukt aus Pentaerythrit, Epichlorhydrin und Acrylsäure, bevorzugt in einer Menge von  $\geq 2$  bis  $\leq 15$  Gew.-% bezogen auf die Kunststoffzusammensetzung, aufweisen.

**[0051]** Weiter bevorzugt kann die Kunststoffzusammensetzung zusätzlich einen Katalysator aufweisen, bevorzugt in einer Menge von  $\geq 1$  bis  $\leq 10$  Gew.-% bezogen auf die Kunststoffzusammensetzung. Bevorzugt kann der Katalysator ein tertiäres Ammoniumsalz sein, insbesondere ein tertiäres Ammoniumsalz ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Tetrabutylammoniumbromid, Methyltriocetylammoniumchlorid, Benzyltriethylammoniumchlorid, Hexadecyltrimethylammoniumbromid und Mischungen davon. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann der Katalysator Tetrabutylammoniumbromid sein.

**[0052]** Weiter bevorzugt kann die Kunststoffzusammensetzung zusätzlich einen Photoinitiator aufweisen, bevorzugt in einer Menge von  $\geq 0,1$  bis  $\leq 2$  Gew.-% bezogen auf die Kunststoffzusammensetzung.

**[0053]** Diesbezüglich kann der Photoinitiator ein Phosphinoxid sein, bevorzugt ein aromatisches Phosphinoxid, insbesondere Phenylbis(2,4,6-trimethylbenzo)-Phosphinoxid.

**[0054]** Es kann insbesondere vorgesehen sein, dass die formbare lackhaltige Deckschicht und die Verschleißschutzgrundfolie beide die gleiche Kunststoffzusammensetzung aufweisen. Dadurch kann erreicht werden, dass die formbare lackhaltige Deckschicht und die Verschleißschutzgrundfolie nach dem Härteten der lackhaltigen Deckschicht im Wesentlichen aus dem gleichen Material bestehen. Somit wird beispielsweise der optische Eindruck der strukturierten Verschleißschutzfolie verbessert, da die Verschleißschutzgrundfolie und die lackhaltige Deckschicht nach dem Härteten auch die gleichen optischen Eigenschaften aufweisen und somit ungewollte Lichtbrechung zwischen den beiden Schichten vermieden werden kann.

**[0055]** Es kann weiterhin vorgesehen sein, dass die Verschleißschutzgrundfolie und/oder die formbare lackhaltige Deckschicht Hartstoffe aufweist, vorzugsweise in einer Menge zwischen  $\geq 5$  Gew.-% und  $\leq 40$  Gew.-%, wobei die Hartstoffe vorzugsweise einen mittleren Korn durchmesser zwischen 10 µm und 250 µm aufweisen.

**[0056]** Unter dem Begriff "Hartstoffe" werden im Sinne der Erfindung Stoffe verstanden, die eine ausreichende Härte aufweisen. Beispielsweise können die Hartstoffe eine Härte nach Mohs von wenigstens  $\geq 8$ , vorzugsweise wenigstens  $\geq 9$  aufweisen. Beispiele für geeignete Hartstoffe sind Titannitrid, Titancarbid, Siliciumnitrid, Siliciumcarbid, Borcarbid, Wolframcarbid, Tantalcarbid, Aluminiumoxid (Korund), Zirconiumoxid, Zirconiumnitrid oder Mischungen dieser.

**[0057]** Dadurch wird vorteilhafter Weise erreicht, dass die strukturierte Verschleißschutzfolie besonders abriebfest sein kann. Hartstoffe in der Verschleißschutzgrundfolie ermöglichen dabei einen Abrebschutz über die gesamte Fläche der strukturierten Verschleißschutzfolie. Hartstoffe in der formbaren lackhaltigen Deckschicht ermöglichen einen Abrebschutz der Struktur nach dem Härteten der lackhaltigen Deckschicht. Dadurch kann erreicht werden, dass die Struktur durch Beanspruchung

weniger abstumpft.

**[0058]** Es kann ferner vorgesehen sein, dass die formbare lackhaltige Deckschicht eine Dicke von  $\geq 1$  µm bis  $\leq 5$  mm aufweist, vorzugsweise von  $\geq 10$  µm bis  $\leq 200$  µm, insbesondere von  $\geq 50$  µm bis  $\leq 60$  µm. Es kann dabei vorgesehen sein, dass die lackhaltige Deckschicht in einer Auftragsmenge von  $\geq 50$  g/m<sup>2</sup> bis  $\leq 100$  g/m<sup>2</sup>, vorzugsweise  $\geq 60$  g/m<sup>2</sup> bis  $\leq 80$  g/m<sup>2</sup>, beispielsweise 70 g/m<sup>2</sup>, aufgebracht wird.

**[0059]** Dadurch wird vorteilhafter Weise erreicht, dass eine ausreichend tiefe Struktur erzeugt werden kann, so dass ein besonders guter haptischer Eindruck erreicht werden kann. Zudem wird vorteilhafterweise erreicht, dass die Härtung ausreichend schnell stattfinden kann, sodass die Struktur nicht durch etwaiges Zerfließen der formbaren Deckschicht verändert wird.

**[0060]** Ferner kann es vorgesehen sein, dass die formbare lackhaltige Deckschicht ein durch elektromagnetische Strahlung härtbares Material aufweist, insbesondere ein durch UV-Strahlung und/oder IR-Strahlung härtbares Material, besonders bevorzugt durch UV-Strahlung härtbares Material.

**[0061]** Dadurch wird vorteilhafter Weise erreicht, dass die Härtung besonders schnell und örtlich gezielt stattfinden kann. Unter einem durch elektromagnetische Strahlung härtbaren Material wird erfindungsgemäß ein Material verstanden, in dem durch elektromagnetische Strahlung eine chemische Reaktion in Gang gebracht werden kann, wodurch das Material härter wird. Beispielsweise kann diese chemische Reaktion eine Polymerisation oder eine Vernetzungsreaktion sein.

**[0062]** In einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das teilweise Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht mit einem Digitaldruckverfahren durch Aufsprühen einer Verdrängungstinte mit einem Tintenstrahl-Verfahren durchgeführt wird.

**[0063]** Unter dem Begriff "Aufsprühen" wird erfindungsgemäß verstanden, dass ein Material als Aerosolstrahl auf einen Untergrund in Form von Partikeln und/oder Tropfen aufgebracht wird. Unter dem Begriff "Verdrängungstinte" wird erfindungsgemäß eine Tinte verstanden, beispielweise eine Flüssigkeit, Lösung oder Suspension, die beim Auftreffen auf ein formbares Material dieses teilweise verdrängt. Unter dem Begriff "Tintenstrahl-Verfahren" wird erfindungsgemäß ein Verfahren verstanden, in welchem über eine oder mehrere Düsen eine Tinte in einer Matrix aufgetragen wird.

**[0064]** Dadurch wird vorteilhafter Weise erreicht, dass die formbare lackhaltige Deckschicht durch das Auftreffen der Verdrängungstinte strukturiert wird. Es können dabei an den Stellen, an denen die Tinte auftrifft, durch den Aufprall eines Tropfens oder Partikels Vertiefungen wie Krater oder Täler entstehen, an dessen Boden die Tinte verbleibt. Durch die Verdrängung bei der Entstehung der Vertiefung kann zudem ein Wall um die Vertiefung entstehen, der eine Erhöhung darstellt. Somit kann unter der Verwendung einer Verdrängungstinte ein Verfahren der Negativstrukturierung Anwendung finden.

**[0065]** In einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Verdrängungstinte im Wesentlichen aus einer Tintenzusammensetzung besteht ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus, Acrylat-basiertem Kunststoff, polyurethanmodifiziertem Acrylat-Kunststoff, Wasser, organischem Lösungsmittel oder Mischungen davon. Dadurch kann vorteilhafter Weise erreicht werden, dass die Verdrängungstinte einerseits gut gesprührt werden kann und andererseits gute Verdrängungseigenschaften aufweist.

**[0066]** In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Tintenzusammensetzung ein Ethoxyethylacrylat, vorzugsweise 2-(2-Ethoxyethoxy)-ethylenacrylat, vorzugsweise in einer Menge von  $\geq 20$  bis  $\leq 40$  Gew.-%, bezogen auf die Tintenzusammensetzung, aufweist. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Tintenzusammensetzung ein ethoxyliertes Polyol verestert mit Acrylsäure, vorzugsweise 1,1,1-Trimethylolpropanethoxylatricrylat, vorzugsweise in einer Menge von  $\geq 20$  bis  $\leq 40$  Gew.-%, bezogen auf die Tintenzusammensetzung, aufweist. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Tintenzusammensetzung ein Urethanacrylat, vorzugsweise in einer Menge von  $\geq 10$  bis  $\leq 20$  Gew.-%, bezogen auf die Tintenzusammensetzung, aufweist. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Tintenzusammensetzung Pentaerythritacrylsäureester, vorzugsweise in einer Menge von  $\geq 5$  bis  $\leq 10$  Gew.-%, bezogen auf die Tintenzusammensetzung, aufweist. Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Tintenzusammensetzung aminmodifizierte Acryl oligomere, insbesondere Reaktionsprodukte von Tripropylene glycoldiacrylat mit Diethylamin, vorzugsweise in einer Menge von  $\geq 5$  bis  $\leq 10$  Gew.-%, bezogen auf die Tintenzusammensetzung, aufweist.

**[0067]** Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Verdrängungstinte beim Härteln der lackhaltigen Deckschicht gehärtet und mit der lackhaltigen Deckschicht vernetzt wird. Dadurch wird vorteilhafter Weise erreicht, dass eine besonders stabile Strukturierung erzeugt werden kann, da sich die Verdrängungstinte mit der lackhaltigen Deckschicht verbindet.

**[0068]** Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die Verdrängungstinte beim Härteln der lackhaltigen Deckschicht verdunstet wird. Dadurch wird vorteilhafter Weise erreicht, dass besonders tiefe Strukturen ermöglicht werden, da die aufgetragene Verdrängungstinte aus den Vertiefungen wieder entfernt wird.

**[0069]** Bevorzugt kann es vorgesehen sein, dass wenigstens eines von einer Tropfengeschwindigkeit, einem Tropfenvolumen und einer Position der aufgesprühten Verdrängungstinte nach einer dreidimensionalen digitalen Vorlage variiert werden. Durch die Variation und Kontrolle der Tropfengeschwindigkeit kann vorteilhafter Weise erreicht werden, dass Strukturen mit unterschiedlicher Tiefe erzeugt werden können. Zudem wird erreicht, dass Strukturen mit unterschiedlicher Wallschärfe erzeugt werden. Es kann also insbesondere variiert werden, ob die Struktur scharfe oder stumpfe Kanten aufweist. Durch

die Variation des Tropfenvolumens kann ebenfalls die Tiefe der Struktur variiert werden. Außerdem kann insbesondere die Breite von Vertiefungen variiert werden. Durch die Variation der Position wird eingestellt, wo sich

5 Vertiefungen und Erhöhungen befinden. Dadurch wird insgesamt eine vollständige Kontrolle über die Strukturierung erreicht, so dass eine gewünschte Struktur entsprechend einer dreidimensionalen digitalen Vorlage erzeugt werden kann. Unter dem Begriff "dreidimensionale 10 digitale Vorlage" wird dabei erfindungsgemäß eine Vorlage verstanden, die dreidimensional eine Struktur wiedergibt, wobei die Vorlage beispielsweise in Form eines CAD-Modells auf einem digitalen Medium gespeichert vorliegen kann.

15 **[0070]** Ferner kann es vorgesehen sein, dass die digitale Vorlage anhand eines Dekors erzeugt wird, wobei die digitale Vorlage der Haptik des Dekors entsprechende komplementäre Vertiefungen und Erhöhungen vorsieht. Dadurch wird vorteilhafter Weise erreicht, dass die 20 haptische Wahrnehmung der Verschleißschutzfolie mit der optischen Wahrnehmung eines Dekors übereinstimmt, so dass beispielsweise ein Dekorpaneel einen besonders hochwertigen Gesamteindruck macht.

**[0071]** Weiter vorteilhaft kann es vorgesehen sein, 25 dass das Verfahren zusätzlich die Verfahrensschritte aufweist:

- f. Bereitstellen eines Trägers, aufweisend ein Dekor auf zumindest einem Teilbereich des Trägers, und
- 30 g. Aufbringen der Verschleißschutzgrundfolie auf das Dekor,

wobei das Aufbringen der Verschleißschutzgrundfolie auf das Dekor vor dem Aufbringen, Strukturieren und zumindest teilweisen Härteten der lackhaltigen Deckschicht durchgeführt wird, wobei die Strukturierung der lackhaltigen Deckschicht vorzugsweise zumindest teilweise synchron zum Dekor erzeugt wird.

**[0072]** Dadurch wird vorteilhafter Weise erreicht, dass 40 die Strukturierung direkt synchron zu einem Dekor aufgebracht werden kann. Beispielsweise kann anhand von Justiermarken die Strukturierung mit dem Digitaldruckverfahren direkt so ausgerichtet werden, dass die Strukturierung synchron zum Dekor erzeugt wird.

**[0073]** Unter einem "Träger" kann insbesondere eine 45 in einem fertig gestellten Paneel als Kern beziehungsweise als Basislage dienende Lage verstanden werden, die insbesondere einen Naturstoff, wie etwa einen Holzwerkstoff, einen Faserwerkstoff oder einen Werkstoff umfassend einen Kunststoff aufweisen kann. Beispielsweise kann der Träger einem Paneel eine geeignete Stabilität verleihen oder zu dieser beitragen. Der Träger kann dabei insbesondere ein bahnartiger Träger oder plattenförmiger Träger sein.

**[0074]** Besonders bevorzugt kann der Träger einen 50 Werkstoff umfassend einen Kunststoff aufweisen. Kunststoffe, welche bei der Herstellung entsprechender Paneele beziehungsweise der Träger eingesetzt werden

können, sind beispielsweise thermoplastische Kunststoffe, wie Polyvinylchlorid, Polyolefine (beispielsweise Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyamide (PA), Polyurethane (PU), Polystyrol (PS), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET), Polyetheretherketon (PEEK) oder Mischungen oder Co-Polymerisate dieser. Die Kunststoffe können übliche Füllstoffe enthalten, beispielsweise Kalziumcarbonat (Kreide), Aluminiumoxid, Kieselgel, Quarzmehl, Holzmehl, Gips. Auch können sie in bekannter Weise eingefärbt sein. Bevorzugt kann der Träger Talcum als Füllmaterial aufweisen.

**[0075]** Ein Dekor kann beispielsweise durch ein Druckverfahren auf den Träger aufgebracht sein. Dabei kann ferner auf dem Träger ein geeigneter Druckuntergrund vorgesehen sein. Alternativ ist es im Sinne der vorliegenden Erfindung nicht ausgeschlossen, dass das Dekor derart aufgebracht ist, dass beispielsweise eine bereits bedruckte Faserschicht, wie beispielsweise Papierschicht, oder auch eine bereits bedruckte Folie, wie beispielsweise aus Polyethylen, Polypropylen oder Polyvinylchlorid, auf den Träger aufgebracht wird, oder dass die Faserschicht oder die Folie auf dem Träger bedruckt wird.

**[0076]** Das Dekor kann zudem mit einer lackhaltigen Schicht versehen sein, die sich nach Aufbringung der Verschleißschutzgrundfolie zwischen Verschleißschutzgrundfolie und Dekor befindet.

**[0077]** Hinsichtlich weiterer Vorteile oder Merkmale des Verfahrens wird auf die Beschreibung der Verschleißschutzfolie, der Verwendung, des Dekorpaneels sowie der Figur Bezug genommen.

**[0078]** Mit der Erfindung wird ferner eine strukturierte Verschleißschutzfolie vorgeschlagen.

**[0079]** Im Detail ist eine strukturierte Verschleißschutzfolie vorgesehen, vorzugsweise hergestellt nach dem erfindungsgemäßen Verfahren, aufweisend eine Verschleißschutzgrundfolie mit einer zumindest auf einen Teilbereich der Verschleißschutzgrundfolie aufgebrachten und fixierten lackhaltigen Deckschicht, wobei die lackhaltige Deckschicht durch das Digitaldruckverfahren erzeugte Strukturen aufweist.

**[0080]** Mit einer derartigen Verschleißschutzfolie kann erreicht werden, dass ein zu schützendes Material vor Verschleiß geschützt wird. Die Folie kann dabei bereits auf ein zu schützendes Material aufgebracht sein oder einzeln vorliegen. Dabei wird vorteilhafter Weise erreicht, dass die Folie, beispielsweise im Gegensatz zu einer ausschließlich direkt aufgebrachten Verschleißschutzschicht, flexibel auf ein zu schützendes Material aufgebracht werden kann. Dadurch kann vorteilhafter Weise eine derartige Folie auch unabhängig von dem zu schützenden Material produziert werden.

**[0081]** Ferner ist eine derartige Verschleißschutzfolie problemlos und sehr anpassbar herstellbar mit einem einstellbaren Glanzgrad beziehungsweise einer einstellbaren Mattierung.

**[0082]** Hinsichtlich weiterer Vorteile oder Merkmale der Verschleißschutzfolie wird auf die Beschreibung des Verfahrens, der Verwendung, des Dekorpaneels sowie der Figur Bezug genommen.

**[0083]** Mit der Erfindung wird ferner die Verwendung einer erfindungsgemäßen strukturierten Verschleißschutzfolie vorgeschlagen. Im Detail ist die Verwendung einer strukturierten Verschleißschutzfolie zum Schutz eines Dekorpaneels vorgesehen, wobei das Dekorpaneel einen Träger und ein Dekor auf zumindest einem Teilbereich des Trägers aufweist und die strukturierte Verschleißschutzfolie auf das Dekor aufgebracht wird, wobei bei dem Aufbringen der strukturierten Verschleißschutzfolie die Strukturierung der lackhaltigen Deckschicht zumindest teilweise synchron zum Dekor ausgerichtet wird. Dies bedeutet, dass die strukturierte Verschleißschutzfolie erst nach der Herstellung auf ein Dekorpaneel aufgebracht wird. Die zumindest teilweise synchrone Ausrichtung der Strukturierung der Verschleißschutzfolie zum Dekor kann dabei beispielsweise mit Justiermarken realisiert werden.

**[0084]** Durch die erfindungsgemäße Verwendung wird vorteilhafter Weise erreicht, dass die Produktion geschützter Dekorpaneelle eine größere Flexibilität aufweist. Durch das nachträgliche Aufbringen der erfindungsgemäßen strukturierten Verschleißschutzfolie wird zudem vermieden, dass sich durch mögliches Schrumpfen bei der Härtung von Verschleißschutzschichten direkt auf dem Paneel das Paneel verformt.

**[0085]** Hinsichtlich weiterer Vorteile oder Merkmale der Verwendung wird auf die Beschreibung der Verschleißschutzfolie, des Verfahrens, des Dekorpaneels sowie der Figur Bezug genommen.

**[0086]** Mit der Erfindung wird ferner ein Dekorpaneel mit strukturierter Verschleißschutzfolie vorgeschlagen.

**[0087]** Im Detail ist ein Dekorpaneel mit strukturierter Verschleißschutzfolie vorgesehen, wobei das Dekorpaneel einen Träger aufweist, mit einem zumindest auf einen Teilbereich aufgebrachten Dekor und einer auf das Dekor aufgebrachten erfindungsgemäßen strukturierten Verschleißschutzfolie, und wobei die Strukturierung der strukturierten Verschleißschutzfolie zumindest in Teilbereichen synchron zum Dekor sind. Dabei kann ferner zwischen dem Träger und dem Dekor ein geeigneter Druckuntergrund vorgesehen sein. Das Dekor kann zudem mit einer lackhaltigen Schicht versehen sein, die sich zwischen Verschleißschutzfolie und Dekor befindet.

**[0088]** Dadurch kann erreicht werden, dass das Dekorpaneel gut vor Verschleiß geschützt ist und gleichzeitig eine besonders detailgetreue Strukturierung aufweist, dessen haptische Wahrnehmung mit der optischen Wahrnehmung eines Dekors übereinstimmt, so dass ein besonders hochwertiger Gesamteindruck entsteht.

**[0089]** Ferner ist ein derartiges Dekorpaneel problemlos und sehr anpassbar herstellbar mit einem einstellbaren Glanzgrad beziehungsweise einer einstellbaren Mattierung.

**[0090]** Hinsichtlich weiterer Vorteile oder Merkmale

des Dekorpaneels wird auf die Beschreibung der Verschleißschutzfolie, des Verfahrens, der Verwendung sowie der Figur Bezug genommen.

**[0091]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Figur weiter erläutert.

**[0092]** Fig. 1 zeigt den Verfahrensablauf eines erfundungsgemäßen Verfahrens zum Herstellen einer strukturierten Verschleißschutzfolie 10 im Verlaufe der Herstellung eines Dekorpaneels (32). Zunächst wird eine Verschleißschutzgrundfolie 12 bereitgestellt. Diese ist in der Ausgestaltung nach Figur 1 auf einem Träger 14 angeordnet und genauer auf einer Dekorschicht beziehungsweise einem Dekor 16 des Trägers 14. Der Träger ist auf einer Transporteinrichtung 100 angeordnet, welche den Träger 14 in Pfeilrichtung bewegt.

**[0093]** Es ist ferner eine Auftrageeinheit 18 gezeigt, welche eine formbare lackhaltige Deckschicht 20 auf zumindest einen Teilbereich der Verschleißschutzgrundfolie 12 aufbringt. Es kann vorgesehen sein, dass die Verschleißschutzgrundfolie 12 und/oder die formbare lackhaltige Deckschicht 20 eine Acrylat-basierte Kunststoffzusammensetzung aufweist, insbesondere eine polyurethanmodifizierte Acrylat-Kunststoffzusammensetzung. Alternativ oder zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass die Verschleißschutzgrundfolie 12 und/oder die formbare lackhaltige Deckschicht 20 Hartstoffe aufweist, vorzugsweise in einer Menge zwischen 5 Gew.-% und 40% Gew.-%, wobei die Hartstoffe vorzugsweise einen mittleren Korndurchmesser zwischen 10 µm und 250 µm aufweisen.

**[0094]** Ferner ist eine Einrichtung 22 zur Ableitung elektrostatischer Ladungen aus der Deckschicht 20 vorgesehen, welche etwa die Deckschicht 20 berühren kann oder kontaktlos arbeiten kann, und es ist eine hinter der Einrichtung 22 zur Ableitung elektrostatischer Ladungen aus der Deckschicht 20 angeordnete Einrichtung 24 zur Zuleitung elektrostatischer Ladungen auf die Deckschicht 20 vorgesehen, welche ebenfalls die Deckschicht 20 berühren kann oder kontaktlos arbeiten kann. Dabei kann es bevorzugt sein, dass eine Entladung in einem Bereich von größer oder gleich 7kV durchgeführt wird und/oder dass die elektrostatische Aufladung in einem Bereich von größer 0kV bis kleiner oder gleich 15 kV durchgeführt wird.

**[0095]** Flussabwärts der Einrichtung 24 zur Zuleitung elektrostatischer Ladungen auf die Deckschicht 20 wird der Träger 14 in ein Druckwerk 25 geführt, in dem die lackhaltige Deckschicht 20 mit einem Digitaldruckverfahren zum Erzeugen einer Strukturierung 26 der lackhaltigen Deckschicht 20 strukturiert wird. Im Detail ist es vorgesehen, dass das zumindest teilweise Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht 20 mit einem Digitaldruckverfahren durch Aufsprühen einer Verdrängungstinte mit einem Tintenstrahl-Verfahren durchgeführt wird, insbesondere wobei wenigstens eines von einer Tropfengeschwindigkeit, einem Tropfvolumen und einer Position der aufgesprühten Verdrängungstinte nach einer dreidimensionalen digitalen Vorlage variiert werden. Dabei

kann die digitale Vorlage anhand des Dekors erzeugt werden, wobei die digitale Vorlage der Haptik des Dekors entsprechende komplementäre Vertiefungen und Erhöhungen vorsieht.

**[0096]** Besonders bevorzugt besteht die Verdrängungstinte im Wesentlichen aus einer Tintenzusammensetzung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Acrylat-basiertem Kunststoff, polyurethanmodifiziertem Acrylat-Kunststoff, Wasser, organischem Lösungsmittel oder Mischungen davon.

**[0097]** Nach dem Einbringen der Strukturierung 26 in die Deckschicht 20 kann die lackhaltige strukturierte Deckschicht 20 gehärtet werden. Dies erfolgt insbesondere derart, dass die lackhaltige Deckschicht 20 zunächst durch eine erste Strahlungsquelle 28 teilgehärtet wird, wobei zum Teilhärten UV-Strahlung mit einer Wellenlänge in einem Bereich von  $\geq 150$  nm bis  $\leq 250$  nm verwendet wird, und wobei die teilgehärtete lackhaltige Deckschicht 20 anschließend durch eine zweite Strahlungsquelle 30 endgehärtet wird.

**[0098]** Hinsichtlich der Härtung kann es vorgesehen sein, dass zum Teilhärten monochromatische UV-Strahlung mit einer Wellenlänge in einem Bereich von 172 oder 222 nm verwendet wird und/oder dass bei der Endhärtung Strahlung mit einer Wellenlänge in einem Bereich von  $> 150$  nm bis  $\leq 450$  nm, vorzugsweise von  $\geq 300$  nm bis  $\leq 410$  nm, verwendet wird.

**[0099]** Zumindest das Teilhärten kann derart realisiert werden, dass die Deckschicht 20 im Bereich der Behandlung mit der UV-Strahlung in einer Atmosphäre mit einem zu Umgebungsbedingungen reduziertem Sauerstoffgehalt vorliegt, beispielsweise in einer Schutzgasatmosphäre.

**[0100]** Nach der Härtung der Deckschicht 20 kann die Verschleißschutzfolie 10, insbesondere umfassend die Verschleißgrundschutzfolie 12 und die strukturierte gehärtete Deckschicht 20, fertig gestellt sein. Es sei darauf hingewiesen, dass das Verfahren mit einer Verschleißschutzgrundfolie 12 auf einem Träger 14 nur beispielhaft ist und der Träger 14 nicht zwingend ist, so dass die Verschleißschutzgrundfolie 12 auch unmittelbar auf der Transporteinrichtung 100 angeordnet sein kann.

#### Bezugszeichenliste

- [0101]**
- |    |  |
|----|--|
| 10 | Verschleißschutzfolie                                |
| 12 | Verschleißschutzgrundfolie                           |
| 50 | 14 Träger  |
| 16 | Dekor  |
| 18 | Auftrageeinheit                                      |
| 20 | Deckschicht  |
| 22 | Einrichtung zur Ableitung elektrostatischer Ladungen |
| 24 | Einrichtung zur Zuleitung elektrostatischer Ladungen |
| 25 | Druckwerk  |

26 Strukturierung  
 28 erste Strahlungsquelle  
 30 zweite Strahlungsquelle  
 32 Dekorpaneel  
 100 Transporteinrichtung

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen einer strukturierten Verschleißschutzfolie (10), aufweisend die Verfahrensschritte:  
 a. Bereitstellen einer Verschleißschutzgrundfolie (12),  
 b. Aufbringen einer formbaren lackhaltigen Deckschicht (20) auf zumindest einen Teilbereich der Verschleißschutzgrundfolie (12),  
 c. Zumindest teilweises Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht (20) mit einem Digitaldruckverfahren zum Erzeugen einer Strukturierung (26) der lackhaltigen Deckschicht (20), und  
 d. Härt(en) der lackhaltigen Deckschicht (20) derart, dass die lackhaltige Deckschicht (20) zunächst teilgehärtet wird, wobei zum Teilhärt(en) UV-Strahlung mit einer Wellenlänge in einem Bereich von  $\geq 150$  nm bis  $\leq 250$  nm verwendet wird, und wobei die lackhaltige Deckschicht (20) anschließend endgehärtet wird, und wobei  
 e. Die lackhaltige Deckschicht (20) vor der Zuführung zum Druckwerk (25) zum teilweisen Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht (20) und/oder während des Druckvorgangs zum teilweisen Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht (20) im Druckwerk (25) mit Mitteln zur Veränderung der elektrostatischen Aufladung der Deckschicht (20) behandelt wird, indem die Deckschicht (20) elektrostatisch entladen wird.  
 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Verschleißschutzgrundfolie (12) und/oder die formbare lackhaltige Deckschicht (20) eine Acrylat-basierte Kunststoffzusammensetzung aufweist, insbesondere eine polyurethanmodifizierte Acrylat-Kunststoffzusammensetzung.  
 40
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Verschleißschutzgrundfolie (12) und/oder die formbare lackhaltige Deckschicht (20) Hartstoffe aufweist, vorzugsweise in einer Menge zwischen  $\geq 5$  Gew.-% und  $\leq 40$  %, wobei die Hartstoffe vorzugsweise einen mittleren Korndurchmesser zwischen  $\geq 10$   $\mu\text{m}$  und  $\leq 250$   $\mu\text{m}$  aufweisen.  
 45
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die formbare lackhaltige Deckschicht (20) ein durch elektromagnetische Strahlung härtbares Material aufweist, insbesondere ein durch UV-Strah-  
 50
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das zumindest teilweise Strukturieren der lackhaltigen Deckschicht (20) mit einem Digitaldruckverfahren durch Aufsprühen einer Verdrängungstinte mit einem Tintenstrahl-Verfahren durchgeführt wird, insbesondere wobei wenigstens eins von einer Tropfengeschwindigkeit, einem Tropfvolumen und einer Position der aufgesprühten Verdrängungstinte nach einer dreidimensionalen digitalen Vorlage variiert werden.  
 5
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die digitale Vorlage anhand eines Dekors erzeugt wird, wobei die digitale Vorlage der Haptik des Dekors entsprechende komplementäre Vertiefungen und Erhöhungen vorsieht.  
 15
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, wobei die Verdrängungstinte im Wesentlichen aus einer Tintenzusammensetzung besteht ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus, Acrylat-basiertem Kunststoff, polyurethanmodifiziertem Acrylat-Kunststoff, Wasser, organischem Lösungsmittel oder Mischungen davon.  
 20
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei bei der Endhärtung Strahlung mit einer Wellenlänge in einem Bereich von  $> 150$  nm bis  $\leq 450$  nm, vorzugsweise von  $\geq 300$  nm bis  $\leq 410$  nm, verwendet wird.  
 30
9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei zum Teilhärt(en) monochromatische UV-Strahlung mit einer Wellenlänge in einem Bereich von 172 oder 222 nm verwendet wird.  
 35
10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der lackhaltigen Deckschicht (20) nach der elektrostatischen Entladung anschließend ein definierter Ladungsbetrag zugeführt wird.  
 40
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine elektrostatische Entladung in einem Bereich von größer oder gleich 7kV durchgeführt wird und/oder wobei die elektrostatische Aufladung in einem Bereich von größer 0kV bis kleiner oder gleich 15 kV durchgeführt wird.  
 45
12. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, zusätzlich aufweisend die Verfahrensschritte:  
 f. Bereitstellen eines Trägers (14), aufweisend ein Dekor (16) auf zumindest einem Teilbereich des Trägers (14), und  
 g. Aufbringen der Verschleißschutzgrundfolie (12) auf das Dekor (16),  
 50

wobei das Aufbringen der Verschleißschutzgrundfolie (12) auf das Dekor (16) vor dem Aufbringen, Strukturieren und zumindest teilweise Härten der lackhaltigen Deckschicht (20) durchgeführt wird, wobei die Strukturierung der lackhaltigen Deckschicht (20) vorzugsweise zumindest teilweise synchron zum Dekor (16) erzeugt wird. 5

13. Strukturierte Verschleißschutzfolie vorzugsweise hergestellt nach dem Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, aufweisend eine Verschleißschutzgrundfolie (12) mit einer zumindest auf einen Teilbereich der Verschleißschutzgrundfolie (12) aufgebrachten und fixierten lackhaltigen Deckschicht (20), wobei die lackhaltige Deckschicht (20) durch das Digitaldruckverfahren erzeugte Strukturen aufweist. 10
14. Verwendung einer strukturierten Verschleißschutzfolie (10) nach Anspruch 13 zum Schutz eines Dekorpaneels (32), wobei das Dekorpaneel (32) einen Träger (14) und ein Dekor (16) auf zumindest einem Teilbereich des Trägers (14) aufweist und die strukturierte Verschleißschutzfolie (10) auf das Dekor (16) aufgebracht wird, und wobei bei dem Aufbringen der strukturierten Verschleißschutzfolie (10) die Strukturierung (26) der lackhaltigen Deckschicht (20) zumindest teilweise synchron zum Dekor (16) ausgerichtet wird. 15
15. Dekorpaneel mit strukturiertem Verschleißschutzfolie (20), aufweisend einen Träger (14) mit einem zumindest auf einen Teilbereich aufgebrachten Dekor (16) und einer auf das Dekor (16) aufgebrachten strukturierten Verschleißschutzfolie (10) nach Anspruch 13, wobei die Strukturierung (26) der strukturierten Verschleißschutzfolie (10) zumindest in Teilbereichen synchron zum Dekor (16) sind. 20

30

40

45

50

55

11

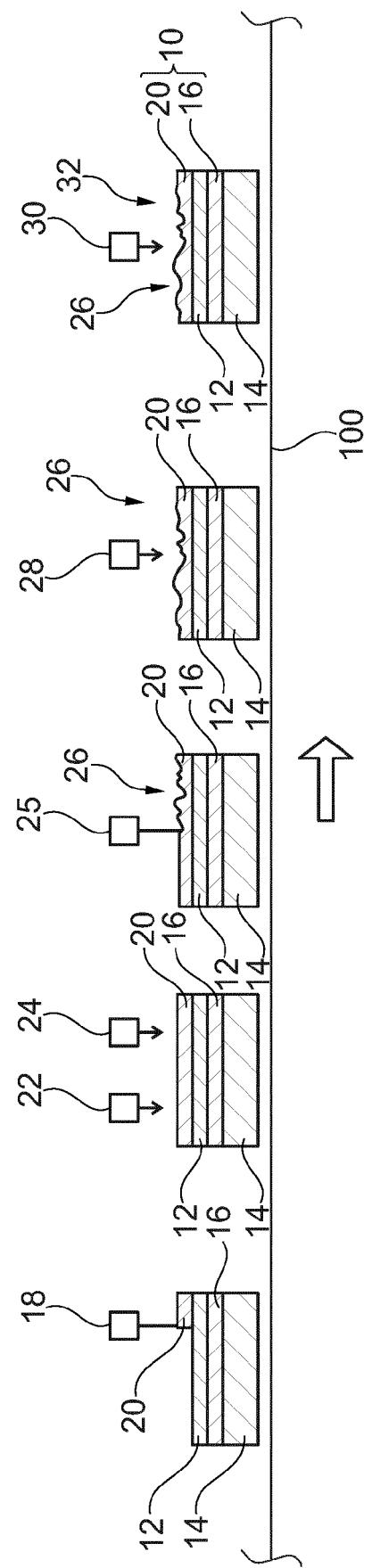


Fig. 1



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 19 21 5652

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	WO 2018/130580 A1 (AKZENTA PANEEL PROFILE GMBH [DE]) 19. Juli 2018 (2018-07-19) * Seite 12 - Seite 15 * * Seite 19 - Seite 21 * -----	1-15	INV. B44C3/02 B05D1/36 B05D5/06 B44C5/04
15 E	EP 3 632 700 A1 (AKZENTA PANEEL PROFILE GMBH [DE]) 8. April 2020 (2020-04-08) * Ansprüche 13-15 *	13-15	
20 X	WO 2018/229170 A1 (HYMMEN GMBH MASCHINEN UND ANLAGENBAU [DE]) 20. Dezember 2018 (2018-12-20) * Seite 1 - Seite 7 * * Seite 11 * * Seite 20 - Seite 25 * -----	1,2,4-11	
25 A		3,12-15	
30			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			B44C C23D B05D
40			
45			
50 1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 13. Mai 2020	Prüfer 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	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 21 5652

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikumente 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.

13-05-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2018130580 A1	19-07-2018	EP EP US WO	3348418 A1 3568307 A1 2019366757 A1 2018130580 A1	18-07-2018 20-11-2019 05-12-2019 19-07-2018
20	EP 3632700 A1	08-04-2020	EP WO	3632700 A1 2020069779 A1	08-04-2020 09-04-2020
25	WO 2018229170 A1	20-12-2018	CN CN DE EP EP US US US WO WO WO WO	110267813 A 110290925 A 202018006283 U1 3415316 A1 3415319 A1 2020016627 A1 2020016629 A1 2020023662 A1 2018229164 A1 2018229167 A1 2018229169 A1 2018229170 A1	20-09-2019 27-09-2019 22-01-2020 19-12-2018 19-12-2018 16-01-2020 16-01-2020 23-01-2020 20-12-2018 20-12-2018 20-12-2018 20-12-2018
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

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