

(19)



(11)

EP 2 873 523 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
20.05.2015 Patentblatt 2015/21

(51) Int Cl.:  
**B32B 21/06** (2006.01)

**B44C 5/04** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 13192704.8

(22) Anmeldetag: 13.11.2013

(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**

• **Dr. Gier, Andreas**  
**66399 Mandelbachtal (DE)**

(71) Anmelder: **Flooring Technologies Ltd.**  
**Pieta PT9044 (MT)**

(74) Vertreter: **Morawski, Birgit et al**  
**Maikowski & Ninnemann**  
**Patentanwälte**  
**Postfach 15 09 20**  
**10671 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Dr. Kalwa, Norbert**  
**32805 Horn-Bad Meinberg (DE)**

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2)  
EPÜ.

### (54) Holzwerkstoffplatte mit modifizierter Oberfläche und Verfahren zu deren Herstellung

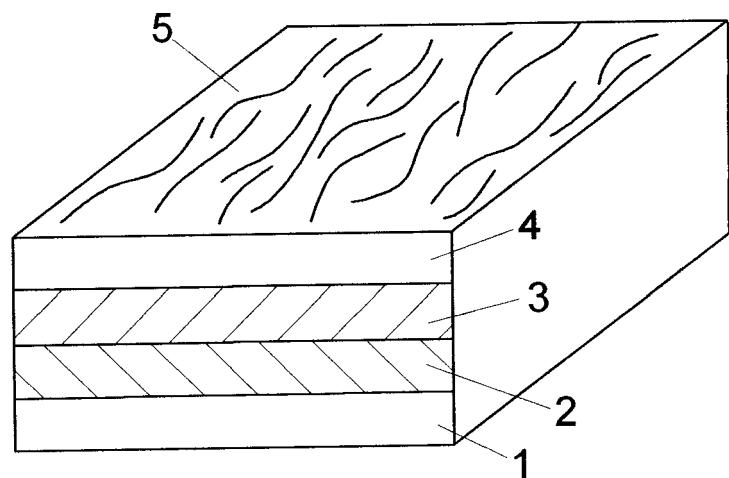
(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Holzwerkstoffplatte umfassend mindestens eine Trägerplatte (1) und mindestens einer auf mindestens einer Seite der Trägerplatte angeordnete Harzschicht (2), wobei auf der mindestens einen Harzschicht (2) mindestens eine Primerschicht (3) angeordnet ist, wobei die mindestens eine Primerschicht (3) mindestens eine Verbindung mit der allgemeinen Formel (I)



und/oder deren Hydrolyseprodukt aufweist, wobei

- X H, OH oder ein hydrolysierbarer Rest ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend Halogen, Alkoxy, Carboxy, Amino, Monoalkylamino oder Dialkylamino, Aryloxy, Acyloxy, Alkylcarbonyl,
- R<sup>1</sup> ein nicht-hydrolisierbarer organischer Rest R<sup>1</sup> ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes Alkyl, substituiertes und nicht-substituiertes Aryl, substituiertes und nicht-substituiertes Cycloalkyl, die durch -O- oder -NH- unterbrochen sein können, und
- wobei R<sup>1</sup> mindestens eine funktionelle Gruppe Q<sub>1</sub> aufweisen kann, die ausgewählt ist aus einer Gruppe enthaltend eine Hydroxy-, Ether-, Amino-, Monoalkylamino, Dialkylamino-, substituierte und nicht-substituierte Anilino-, Amid-, Carboxy-, Mercapto-, Alkoxy-, Aldehyd-, und Alkylcarbonyl-Gruppe, und
- a = 1, 2, 3, insbesondere 1 oder 2 ist. Die Erfindung betrifft ebenfalls ein Verfahren zur Herstellung dieser Holzwerkstoffplatte.

**FIG 1**



**Beschreibung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Holzwerkstoffplatte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zu deren Herstellung gemäß Anspruch 14.

5

**Beschreibung**

[0002] Gegenwärtig werden jedes Jahr weltweit mehrere hundert Millionen Quadratmeter Holzwerkstoffplatten, insbesondere in Form von Laminatböden, hergestellt und verkauft. Laminatböden haben sich in den letzten zwanzig Jahren im weltweiten Fußbodenmarkt etabliert, wobei in vielen Teilmärkten allerdings noch keine Sättigung zu beobachten ist. Dieser Erfolg und die hohe Akzeptanz von Laminatböden beruht vor allem auf dem guten Eigenschaftsprofil und der Möglichkeit der Imitation von Holzfußböden. Ein weiterer positiver Aspekt ist, dass der Belag zum überwiegenden Teil aus Holz besteht und somit ökologische Vorteile gegenüber vielen anderen Bodenbelägen besitzt.

[0003] Allerdings weisen Laminatböden auch einige Nachteile auf, die sich zum Teil auf die Trägerplatte und zum Teil auf die Oberfläche beziehen.

[0004] So besteht die Oberfläche von Laminatböden üblicherweise aus einem ausgehärteten Kunstharz. Dieses Kunstharz ist typischerweise ein Melamin-Formaldehyd-Harz, aus dem unter anderem auch Gebrauchsgegenstände wie Geschirr und Besteck hergestellt werden. Bei einer Oberfläche aus Melaminharz wird insbesondere bemängelt, dass sie sich beim Begehen oder beim Anfassen hart und kalt anfühlt. Dieses Phänomen wird durch die gegenüber anderen Kunststoffen - hohe Wärmeleitfähigkeit verursacht.

[0005] Zur Verbesserung der Haptik von Laminatböden wurde in der Vergangenheit der Ansatz versucht, Melaminharz-Oberflächen nach zu lackieren. Dabei hat sich jedoch regelmäßig gezeigt, dass sich auf einer ausgehärteten Melaminharz-Oberfläche keine guten Haftungsergebnisse erzielen ließen. Außerdem betraf dieses Überlackieren meist nur Möbeloberflächen, bei denen die mechanische Beanspruchung deutlich geringer ist als bei Bodenbelägen. Allenfalls bei der Verwendung von sehr hochwertigen Polyurethan-Lacken ließen sich nur nach Anschliff gute Haftungsergebnisse erreichen. Allerdings sind diese Lacke teuer und sind zudem technisch anspruchsvoll.

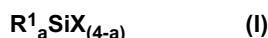
[0006] Beim Einsatz von anderen Lacken konnte nur bei ganz speziell vorbereiteten Melaminoberflächen befriedigende Haftungsergebnisse erzielt werden. Dazu musste bereits bei der Herstellung der Melaminoberflächen darauf geachtet werden, dass die Oberfläche möglichst wenig ausgehärtetes Melaminharz enthält. Dies wurde während des Imprägnierprozesses der dekorativen Papiere durch eine sehr niedrige Beharzung erreicht. Damit wurden nach der Beschichtung von Holzwerkstoff-Platten in der Kurztaktpresse Oberflächen erzielt, die eine leichte Porosität der Oberfläche besaßen. Man nennt diese Beschichtungsvariante Grundierfolien. Selbst diese Oberflächen mussten jedoch vor der Lackierung aufwändig gereinigt und geschliffen werden.

[0007] Somit besteht nach wie vor ein sehr großer Bedarf an Laminaten mit einer ausgehärteten Melaminharzoberfläche mit den daraus resultierenden guten Eigenschaften einerseits und einer wärmeren und weicheren Haptik andererseits.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine mit einer Harzschicht versehene Holzwerkstoffplatte, insbesondere in Form eines Laminatbodens, mit einer für den Benutzer verbesserten Haptik auszustatten. Dabei sollten bisherige positive Produkteigenschaften so wenig wie möglich verändert werden und auch keine erheblichen technischen oder finanziellen Aufwendungen nötig sein.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Werkstoffplatte mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren zu deren Herstellung mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst.

[0010] Entsprechend wird eine Holzwerkstoffplatte bereitgestellt, die mindestens eine Trägerplatte und mindestens einer auf mindestens einer Seite der Trägerplatte angeordnete Harzschicht umfasst. Auf der mindestens einen Harzschicht ist mindestens eine Primerschicht angeordnet, wobei die mindestens eine Primerschicht mindestens eine Verbindung mit der allgemeinen Formel (I)



50

,  
und/oder deren Hydrolyseprodukte aufweist, wobei

- X H, OH oder ein hydrolysierbarer Rest ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend Halogen, Alkoxy, Carboxy, Amino, Monoalkylamino oder Dialkylamino, Aryloxy, Acyloxy, Alkylcarbonyl,
- R<sup>1</sup> ein nicht-hydrolyserbarer organischer Rest R<sup>1</sup> ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes Alkyl, substituiertes und nicht-substituiertes Aryl, substituiertes und nicht-substituiertes Cycloalkyl, die durch -O- oder -NH- unterbrochen sein können, und
- wobei R<sup>1</sup> mindestens eine funktionelle Gruppe Q<sub>1</sub> aufweisen kann, die ausgewählt ist aus einer Gruppe enthaltend

eine Hydroxy-, Ether-, Amino-, Monoalkylamino-, Dialkylamino-, substituierte und nicht-substituierte Anilino-, Amid-, Carboxy-, Mercapto-, Alkoxy-, Aldehyd- und Alkylcarbonyl-Gruppe, und

- a = 1, 2, 3, insbesondere 1 oder 2 ist.

5 [0011] In einer bevorzugten Ausführungsform kann auch ein Gemisch von Silanen der allgemeinen Formel (I) verwendet werden.

[0012] Der Rest X ist vorteilhafterweise ausgewählt aus einer Gruppe enthaltend Fluor, Chlor, Brom, Iod, C<sub>1-6</sub>-Alkoxy, insbesondere Methoxy, Ethoxy, n-Propoxy und Butoxy, C<sub>6-10</sub>-Aryloxy, insbesondere Phenoxy, C<sub>2-7</sub>-Acyloxy, insbesondere Acetoxy oder Propionoxy, C<sub>2-7</sub>-Alkylcarbonyl, insbesondere Acetyl, Monoalkylamino oder Dialkylamino mit C<sub>1</sub> bis C<sub>12</sub>, insbesondere C<sub>1</sub> bis C<sub>6</sub>. Besonders bevorzugte hydrolysierbare Gruppen sind C<sub>1-4</sub> Alkoxygruppen, insbesondere Methoxy und Ethoxy.

10 [0013] Unter dem Begriff "nicht-hydrolysierbarer organischer Rest" ist im Rahmen der vorliegenden Anmeldung ein organischer Rest zu verstehen, der in Gegenwart von Wasser nicht zur Bildung einer mit dem Si-Atom verknüpften OH-Gruppe oder NH<sub>2</sub>-Gruppe führt.

15 [0014] Der nicht hydrolysierbare Rest R<sup>1</sup> ist bevorzugt ausgewählt aus einer Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkyl, insbesondere C<sub>5</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl, und substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl.

[0015] Es ist insbesondere von Vorteil, wenn der Rest R<sup>1</sup> ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Methyl, Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, s-Butyl, t-Butyl, Pentyl, Hexyl und Cyclohexyl, bevorzugt Methyl, Ethyl oder Propyl.

20 [0016] Die mindestens eine funktionelle Gruppe Q<sup>1</sup>, die im organischen nicht hydrolysierbaren Rest enthalten sein kann, umfasst bevorzugt eine Aminogruppe, eine Monoalkylaminogruppe oder substituierte oder nicht substituierte Silyl-Gruppe, eine Arylgruppe, insbesondere eine Phenylgruppe, und eine Hydroxygruppe.

25 [0017] Typische Verbindungen der allgemeinen Formel (I), die in der Primerschicht zum Einsatz kommen können, sind z.B. Bis(3-trimethoxysilyl-propyl)amin, Aminopropyltrimethoxysilan, Aminopropyltriethoxysilan, 3-Aminopropyl-methyl-dimethoxysilan, 3-Aminopropyl-methyl-diethoxysilan, N-(n-butyl)-3-aminopropyl-trimethoxysilan, N-(n-butyl)-3-amino-propyl-triethoxysilan, Aminoethyl-aminopropyltrimethoxysilan oder Aminoethyl-aminopropyltriethoxysilan.

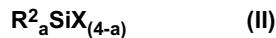
30 [0018] Die Primerschicht wird bevorzugt auf eine Harzsicht einer konventionell hergestellten Holzwerkstoffplatte aufgetragen. Die Harzsicht kann - muss aber nicht zwingend - vor dem Auftrag der Primerschicht angeschliffen werden; dies ist abhängig von der Beschaffenheit der Harzsicht. Der Vorteil des Anschleifens der Harzsicht vor dem Auftrag der Primerschicht besteht in einer verbesserten Haftung der Primerschicht auf der Harzsicht.

[0019] In einer Ausführungsform der vorliegenden Werkstoffplatte besteht die Harzsicht aus einem Formaldehyd-Harz als einem Polykondensat, insbesondere einem Melamin-Formaldehyd-Harz, einem Melamin-Harnstoff-Formaldehyd-Harz oder Harnstoff-Formaldehyd-Harz.

35 [0020] Die Harzsicht kann unmittelbar bzw. direkt auf der Oberfläche der Trägerplatte angeordnet sein. Die Harzsicht kann aber auch auf einem Dekorpapier aufgetragen sein, welches wiederum auf der Trägerplatte angeordnet ist. Ebenfalls ist es vorstellbar, dass die Harzsicht auf einer direkt auf der Trägerplatte aufgedruckten Dekorschicht aufgetragen ist. Auch kann die Harzsicht verschiedene Additive wie natürliche oder synthetische Fasern, Flammenschutzmittel, Farbstoffe bzw. Farbpigmente oder abriebfeste Partikel aufweisen. Generell sind verschiedene Varianten der auf der Trägerplatte vorgesehenen Harzsicht denkbar.

40 [0021] Durch die Verwendung einer Silanverbindung der allgemeinen Formel (I) in der Primerschicht wird eine besonders gute Haftung der Primerschicht auf der Harzsicht, z.B. Melaminharzsicht, bewirkt, die insbesondere durch die spezifischen Substituenten hervorgerufen wird. So kann z.B. die OH-Gruppe eine bevorzugte Wechselwirkung mit der Matrix der Harzsicht eingehen.

45 [0022] In einer weitergehenden, bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Holzwerkstoffplatte ist auf der mindestens einen Primerschicht mindestens eine Schicht aus einem Decklack angeordnet, wobei der mindestens eine Decklack mindestens eine Verbindung der allgemeinen Formel (II)



50 ,  
und/oder deren Hydrolyseprodukte aufweist, wobei

- X die obige Bedeutung aufweist,
- R<sup>2</sup> ein nicht-hydrolysierbarer organischer Rest R<sup>2</sup> ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes Alkyl, substituiertes und nicht-substituiertes Aryl, substituiertes und nicht-substituiertes Alkenyl, substituiertes und nicht-substituiertes Alkinyl, substituiertes und nicht-substituiertes Cycloalkyl, substituiertes und nicht-substituiertes Cycloalkenyl, die durch -O- oder -NH- unterbrochen sein können, und
- wobei R<sup>2</sup> mindestens eine funktionelle Gruppe Q<sup>2</sup> aufweisen kann, die ausgewählt ist aus einer Gruppe enthaltend

eine Epoxid-, Alkenyl-, Alkinyl-, Acryl-, Acryloxy-, Methacryl-, Methacryloxy-, Cyano- und Isocyano-Gruppe, und

- a = 1, 2, 3, insbesondere 1 oder 2 ist.

**[0023]** In einer bevorzugten Ausführungsform kann auch ein Gemisch von Silanen der allgemeinen Formel (II) verwendet werden.

**[0024]** Der nicht-hydrolyzierbare Rest R<sup>2</sup> ist bevorzugt ausgewählt aus einer Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkyl, insbesondere C<sub>5</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl, substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl und substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkenyl.

**[0025]** Es ist insbesondere von Vorteil, wenn der nicht-hydrolyzierbare R<sup>2</sup> ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Methyl, Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, s-Butyl, t-Butyl, Pentyl, Hexyl, Cyclohexyl, Vinyl, 1-Propenyl, 2-Propenyl, Butenyl, Acetylenyl, Propargyl, substituiertes und nicht-substituiertes Butadienyl oder substituiertes und nicht-substituiertes Cyclohexadienyl, bevorzugt Methyl, Ethyl, Propyl oder Vinyl.

**[0026]** Die mindestens eine funktionelle Gruppe Q<sup>2</sup>, die im Rest R<sup>2</sup> enthalten sein kann, umfasst vorteilhafterweise eine Acrylgruppe, Acryloxygruppe, Methacrylgruppe oder eine Methacryloxygruppe, eine Epoxid-, bevorzugt ein 1,2-Epoxyethyl-Gruppe, eine Glycidyl- oder Glycidyloxy-Gruppe, und/oder eine Isocyano-Gruppe.

**[0027]** Die funktionelle Gruppe Q<sup>2</sup> weist demnach vorteilhafterweise einen Rest mit einer Doppelbindung oder einer Epoxid-Gruppe auf, der mittels UV-Strahlung aktivierbar und polymerisierbar ist. Dies ermöglicht eine Härtung der Decklackschicht mittels UV-Bestrahlung.

**[0028]** Typische Verbindungen der allgemeinen Formel (II), die in der Decklackschicht zum Einsatz kommen können, sind Methacryloxypropyltrimethoxysilan (MPTS), Aminoethylaminopropyltrimethoxysilan, Silane mit einer Epoxyfunktionalisierung wie Glycidyloxypropyltriethoxysilan, oder Silane mit einer Vinylfunktionalisierung wie z.B. Vinyltrimethoxysilan. Wie bereits erwähnt ist es auch denkbar, dass Gemische von Silanverbindungen der allgemeinen Formel (II) in einer Decklackschicht verwendet werden. So kann z.B. das Reaktions- bzw. Hydrolyseprodukt von Methacrylpropyltrimethoxysilan (MPTS) und Aminoethylaminopropyltrimethoxysilan an zum Einsatz kommen.

**[0029]** Wie oben beschrieben, verfügen die nicht-hydrolyzierbaren Reste R<sup>1</sup> und R<sup>2</sup> jeweils über mindestens eine funktionelle Gruppe Q<sup>1</sup> oder Q<sup>2</sup>. Darüber hinaus können die Reste R<sup>1</sup> und R<sup>2</sup> auch mit weiteren Resten substituiert vorliegen.

**[0030]** Der Begriff "substituiert", in Verwendung mit "Alkyl", "Alkenyl", "Aryl", etc., bezeichnet die Substitution eines oder mehrerer Atome, in der Regel H-Atome, durch einen oder mehrere der folgenden Substituenten, bevorzugt durch einen oder zwei der folgenden Substituenten: Halogen, Hydroxy, geschütztes Hydroxy, Oxo, geschütztes Oxo, C<sub>3</sub>-C<sub>7</sub>-Cycloalkyl, bicyclisches Alkyl, Phenyl, Naphthyl, Amino, geschütztes Amino, monosubstituiertes Amino, geschütztes monosubstituiertes Amino, disubstituiertes Amino, Guanidino, geschütztes Guanidino, ein heterozyklischer Ring, ein substituierter heterozyklischer Ring, Imidazolyl, Indolyl, Pyrrolidinyl, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Alkoxy, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Acyl, C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>-Acryloxy, Acryloyloxy, Nitro, Carboxy, geschütztes Carboxy, Carbamoyl, Cyano, Methylsulfonylarnino, Thiol, C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylthio und C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>-Alkylsulfonyl. Die substituierten Alkygruppen, Arylgruppen, Alkenylgruppen, können einmal oder mehrfach substituiert sein und bevorzugt 1- oder 2-mal, mit denselben oder unterschiedlichen Substituenten.

**[0031]** Der Begriff "Alkinyl", wie hier verwendet, bezeichnet bevorzugt einen Rest der Formel R-C≡C-, insbesondere ein "C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkinyl". Beispiele für C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkinyle schließen ein: Ethinyl, Propinyl, 2-Butinyl, 2-Pentinyl, 3-Pentinyl, 2-Hexinyl, 3-Hexinyl, 4-Hexinyl, Vinyl sowie Di- und Tri-ine von geraden und verzweigten Alkylketten.

**[0032]** Der Begriff "Aryl", wie hierin verwendet, bezeichnet bevorzugt aromatische Kohlenwasserstoffe, beispielsweise Phenyl, Benzyl, Naphthyl, oder Anthryl. Substituierte Arylgruppen sind Arylgruppen, die, wie oben definiert, mit einem oder mehreren Substituenten substituiert sind.

**[0033]** Der Begriff "Cycloalkyl" umfasst bevorzugt die Gruppen Cyclopropyl, Cyclobutyl, Cyclopentyl, Cyclohexyl und Cycloheptyl.

**[0034]** Der Begriff "Cycloalkenyl" umfasst bevorzugt substituierte oder nicht-substituierte cyclische Gruppen wie Cyclopentenyl oder Cyclohexenyl. Auch werden vom Begriff "Cycloalkenyl" cyclische Gruppen mit konjugierten Doppelbindungen wie z.B. Cyclohexadiene abgedeckt.

**[0035]** Der Begriff "Alkenyl" umfasst im Sinne der vorliegenden Anmeldungen Gruppen mit einer oder mehreren Doppelbindungen, wobei die Doppelbindungen auch in konjugierter Form vorliegen können, wie z.B. Butadiene.

**[0036]** In einer weiteren Variante der vorliegenden Holzwerkstoffplatte sind in der mindestens einen Decklackschicht Nanopartikel vorgesehen, die eine Einstellung des Glanzgrades ermöglichen. So können Glanzgrade zwischen 1 und 5, bevorzugt 2 und 4, insbesondere bevorzugt 3 und 3,5 (DIN EN ISO 2813, Messwinkel 85°) eingestellt werden.

**[0037]** Die vorliegende Holzwerkstoffplatte weist überraschenderweise keine sogenannten Aufpoliereffekte auf, die typischerweise bei der Herstellung bzw. bei der Nutzung sehr matter Oberflächen auftreten. Aufpoliereffekte, z.B. in Form von Glanzstellen, entstehen zum Beispiel bei einer Reinigung von konventionellen matten Oberflächen mit einem weichen Tuch (Polieren) oder beim Schieben von Möbeln mit Filzgleitern über einen Bodenbelag mit entsprechender Oberfläche. Diese Glanzstellen lassen sich nicht mehr entfernen und sind neben der matten Oberfläche der Gebrauchsgegenstandsoberfläche besonders gut erkennbar, wodurch der optische Eindruck des Produktes sehr beschädigt wird.

Aus diesem Grund haben sich konventionelle matte Oberflächen in der Vergangenheit keine relevanten Marktanteile sichern können, obwohl die Oberfläche sowohl in der Haptik als auch in der allgemeinen Anmutung als sehr angenehm empfunden wird. Umso überraschender ist es, dass derartige Aufpoliereffekte im Falle der vorliegenden Holzwerkstoffplatte nicht auftreten.

5 [0038] Die bevorzugt verwendeten Partikel weisen eine Größe zwischen 2 und 400 nm, bevorzugt zwischen 2 bis 100 nm aufweist, insbesondere bevorzugt zwischen 2 bis 50 nm auf. Die Partikel können insbesondere von oxidischer, hydroxidischer oder oxihydroxidischer Natur sein, die über unterschiedliche Verfahren wie zum Beispiel Ionenaustauschprozess, Plasma-Prozess, Sol-Gel-Verfahren, Vermahlung oder auch Flammabscheidung, hergestellt werden können. In einer bevorzugten Ausführungsform werden Partikel auf Basis von  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SnO}$  verwendet, wobei  $\text{SiO}_2$ -Partikel ganz besonders bevorzugt sind.

10 [0039] Die vorliegend verwendeten Nanopartikel können eine spezifische Oberfläche von 50 bis 500  $\text{m}^2/\text{g}$ , bevorzugt von 100 bis 400  $\text{m}^2/\text{g}$ , insbesondere bevorzugt von 200 bis 300  $\text{m}^2/\text{g}$  aufweisen. Die Bestimmung der spezifischen Oberfläche erfolgte über Messungen der Adsorption von Stickstoff nach der BET-Methode von Brunauer, Emmett und Teller.

15 [0040] Zur Verbesserung der Abrieb-/Verschleißfestigkeit der Decklackschicht können dem Lack auch verschleißhemmende Partikel zugegeben werden. Diese können u. a. aus Aluminiumoxid (Korund), Carbiden usw. bestehen. Wichtig ist dabei, dass die Größe der Partikel auf die Auftragsmenge des Decklacks abgestimmt ist. Die Größe der verschleißhemmenden Partikel kann im Bereich zwischen 1 und 20  $\mu\text{m}$ , bevorzugt 5 und 15  $\mu\text{m}$ , insbesondere bevorzugt zwischen 7 und 12  $\mu\text{m}$  liegen. Bei einer Schichtdicke des Decklacks von z. B. 10 - 12  $\mu\text{m}$  sollten die verschleißhemmenden Materialien Partikelgrößen von 8 - 10  $\mu\text{m}$  nicht überschreiten. In der Decklackschicht können demnach Nanopartikel und/oder größere abriebfeste Partikel enthalten sein.

20 [0041] Wie oben erwähnt, können sowohl in der Primerschicht als auch in der Decklackschicht jeweils Hydrolyseprodukte der mindestens einen Verbindung der allgemeinen Formel (I) in der Primerschicht und/oder der mindestens einen Verbindung der allgemeinen Formel (II) in der Decklackschicht enthalten sein. Derartige Hydrolyseprodukte sind bevorzugt in Gegenwart von mindestens einer hydrolytisch wirksamen Verbindung, insbesondere einer sauer reagierenden Verbindung erhältlich.

25 [0042] Die sauer reagierenden Verbindungen können Substanzen ausgewählt aus der Gruppe enthaltend gesättigte oder ungesättigte Mono- und Polycarbonsäuren, insbesondere Octadecansäure, Acrylsäure, Methacrylsäure oder Crotonsäure, Dicarbonylverbindungen, insbesondere Acetylaceton, oder Aminosäuren, organische Derivate der Schwefelsäure wie Alkylsulfate oder Fettalkoholsulfate, Ester der Sulfonsäuren wie Alkylsulfonsäuren und Alkylsulfonate, p-Toluolsulfonsäure, organische Phosphate wie (alkyl)ethoxylierte Phosphorsäuren oder Lecithin, Polysäuren, insbesondere Polyhydroxyasparaginsäure und Polyhydroxystearinsäure sein. Weitere Beispiele sind 1H,1H-Pentadecafluoroctanol, Octanol, Stearinsäure, Ölsäure, Hexansäurechlorid, Hexansäuremethylester, Hexylchlorid und Nonafluorbutylchlorid, verwendet werden. Besonders bevorzugt ist die Verwendung von p-Toluolsulfonsäure, Phosphorsäure, Octadecansäure oder Gemischen davon.

30 [0043] Generell ist es auch möglich als hydrolytische wirksame Verbindung eine alkalisch reagierende Verbindung zu verwenden. Solch eine alkalisch reagierende Verbindung ist bevorzugt ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Mono- und Polyamine, insbesondere Methylamin, oder Ethylendiamin, Ammoniak, Alkali - und Erdalkalihydroxide, insbesondere NaOH oder KOH.

35 [0044] In einer Ausführungsform werden mehr als eine hydrolytisch wirksame Verbindung eingesetzt, wobei die Verwendung von zwei Säuren bevorzugt ist.

40 [0045] Prinzipiell kann als Trägerplatte eine Platte aus einem Holzwerkstoff oder aus Kunststoff oder einem Holzwerkstoff-Kunststoff-Gemisch verwendet werden, insbesondere eine Span-, mitteldichte Faser(MDF)-, hochdichte Faser (HDF)- oder Grobspan (OSB)- oder Sperrholzplatten, eine Zementfaserplatte und/oder Gipsfaserplatte.

45 [0046] Zusätzlich zu der erfindungsgemäßen Oberflächenschicht aus Harzsicht, Primerschicht und Decklackschicht kann die Werkstoffplatte in einer Ausführungsform mindestens eine Dekorlage und/oder mindestens eine schalldämmende Schicht umfassen.

50 [0047] So ist die Dekorlage bevorzugt zwischen Trägerplatte und Harzsicht vorgesehen. Die Dekore für die oberen Flächen der Trägerplatten können dabei auf einer Papierlage oder direkt auf die plattenförmige Basis gedruckt vorliegen. Solche Dekore sind beispielsweise Holz- oder Steinimitationen. Auch Fantasiedekore sind möglich. Diese können sich beispielsweise aus Abwandlungen von natürlichen Werkstoffen ergeben.

55 [0048] Die schalldämmende Schicht ist bevorzugt auf der Unterseite der Trägerplatte, die der Harzsicht gegenüberliegt, angeordnet. Als schalldämmende Schichten kommen vernetzte

[0049] PE-Matten mit Dicken von 1,0 mm oder 0,3 bis 3 mm dicke gefüllte Schwerfolien, aber auch geschäumte PE- oder PU-Folien zum Einsatz.

[0050] Auch ist es vorstellbar, wenn in der Decklackschicht weitere Pigmente, wie Farbpigment oder ähnliches enthalten sind.

[0051] Eine weitere Modifikation der Decklackschicht kann im Einbringen von Strukturen wie z.B. Vertiefungen oder

Erhöhungen in die Decklackschicht bestehen. Derartige Strukturen können mit strukturierten Auftragswalzen in der Decklackschicht erzeugt werden, die wenn nötig und/oder gewünscht den verwendeten Dekoren angepasst werden können. Derartige Methoden zur Strukturierung von Oberflächen sind z.B. aus der EP 2 251 501 B1 bekannt.

**[0052]** Die Holzwerkstoffplatte gemäß der vorliegenden Erfindung ist aufgrund der verbesserten Haptik als Fußbodenplatte aber auch als Wandplatte, Deckenplatte oder Möbelplatte einsetzbar.

**[0053]** Die Herstellung der vorliegenden Holzwerkstoffplatte erfolgt in einem Verfahren mit den folgenden Schritten:

- Auftragen der mindestens einen Primerschicht auf die auf der mindestens einen Seite (Oberseite) der Trägerplatte angeordnete ausgehärtete Harzsicht;
- Auftragen der mindestens einen Decklackschicht auf die Primerschicht;
- optionale Zugabe von Nanopartikeln zur Decklackschicht zur Einstellung des Glanzgrades, und
- Aushärten der Decklackschicht durch UV-Bestrahlung.

**[0054]** In einer Variante des Verfahrens wird die auf der Trägerplatte angeordnete Harzsicht vor dem Auftrag der Primerschicht angeschliffen. Das Anschleifen kann unter Verwendung einer Schleifmaschine mit z.B. einer 80er Körnung erfolgen. Die Körnung der Schleifmaschine ist dabei abhängig von den Eigenschaften (Dicke, Zusammensetzung) der Harzsicht und entsprechend einstellbar. Nach dem Anschleifen kann in einem weiteren Schritt die Reinigung der angeschliffenen Harzsicht mit herkömmlichen Methoden z.B. mit einer Bürste erfolgen.

**[0055]** Auf die ggf. angeschliffene Harzsicht wird die Primerschicht enthaltend mindestens eine der Silanverbindungen der allgemeinen Formel (I) in einer Menge von 2 bis 20 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt 5 bis 15 g/m<sup>2</sup>, insbesondere bevorzugt 5 bis 10 g/m<sup>2</sup> in flüssiger Form aufgetragen. Als Lösungsmittel sind insbesondere Alkohole, wie Methanol, Ethanol, Propanol und Butanol geeignet.

**[0056]** Der Auftrag der Primerschicht kann mit einer Walzenauftragsmaschine oder auch mit jeder anderen bekannten Methode erfolgen. Im Anschluss wird die Primerschicht bei Raumtemperatur angetrocknet bzw. abgelüftet. Dieser Vorgang kann durch Verwendung eines IR-Strahlers unterstützt werden.

**[0057]** Auf die Primerschicht wird anschließend die Decklackschicht enthaltend mindestens eine der Silanverbindungen der allgemeinen Formel (II) in einer Menge von 5 bis 30 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt 10 bis 20 g/m<sup>2</sup>, insbesondere bevorzugt 10 bis 15 g/m<sup>2</sup> aufgetragen. Auch im Falle der Decklackschicht haben sich als geeignete Lösungsmittel Alkohole wie Methanol, Ethanol, Propanol und Butanol erwiesen.

**[0058]** Der Auftrag der Decklackschicht kann ebenfalls mit Hilfe einer Walzenauftragsmaschine oder anderen bekannten Auftragsverfahren erfolgen.

**[0059]** Wie oben erwähnt können der Decklackschicht Nanopartikel zur Einstellung des Glanzgrades in die Decklackschicht eingemischt werden. In Abhängigkeit vom gewünschten Glanz- oder Mattierungsgrad können die Nanopartikel in einer Menge von 5 bis 30 Gew%, bevorzugt 10 bis 20 Gew%, insbesondere bevorzugt 15 Gew% bezogen auf die Decklackschicht zugemischt werden.

**[0060]** Die sich im nächsten Verfahrensschritt anschließende Härtung bzw. Aushärtung der Decklackschicht erfolgt durch UV-Bestrahlung z.B. mit einem Galliumstrahler.

**[0061]** Die vorliegende Werkstoffplatte weist eine Vielzahl von Vorteilen gegenüber den herkömmlichen Werkstoffplatten auf.

**[0062]** So lässt sich durch das nachträgliche Aufbringungen eines sehr dünnen Primers und eines sehr dünnen Decklacks auf eine bereits mit einer Harzsicht (z.B. Melaminharzsicht) versehene Oberfläche einer Holzwerkstoffplatte eine deutlich wärmere und angenehmere Oberfläche erzeugen, wobei die positiven mechanischen Eigenschaften insbesondere einer Melaminharz-Oberfläche beibehalten werden.

**[0063]** Wie oben erwähnt, kann es ggf. lediglich erforderlich sein, die Harzoberfläche eines fertigen konventionell hergestellten Laminats leicht anzuschleifen.

**[0064]** Der verwendete Primer enthält in geringer Menge Lösemittel, was aber auf Grund der niedrigen Auftragsmenge akzeptabel ist. Der Decklack ist ein UV-System, welches durch Zugabe von Mattierungsmittel auf verschiedene Glanzgrade eingestellt werden kann.

**[0065]** Ein weiterer, wesentlicher Nutzen des vorliegenden Verfahrens ist, dass Produkte mit leicht fehlerhaften Harzoberflächen oder nicht mehr verkauflichen Oberflächen, kostengünstig in neue Produkte umgewandelt werden können.

**[0066]** Die Vorteile der vorliegenden Holzwerkstoffplatte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- die technischen Eigenschaften der herkömmlichen Werkstoffplatten wie z.B. der Laminatböden bleiben im Wesentlichen erhalten;
- der maschinentechnische Aufwand zur Bearbeitung der Holzwerkstoffplatten ist moderat;
- die Zusatzkosten für Lackmaterial und Primerschicht sind gering;
- es sind beliebige Glanzgrade einstellbar;
- eine finale Strukturierung der Decklackschicht ist möglich.

[0067] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnungen an mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

5 Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Querschnitts einer Holzwerkstoffplatte gemäß einer Ausführungsform.

[0068] Figur 1 zeigt den Querschnitt durch eine Ausführungsform der vorliegenden Holzwerkstoffplatte bestehend aus einer Trägerplatte 1 mit einer auf der Oberseite der Trägerplatte 1 vorgesehenen Harzschicht 2. Die Harzschicht 2 kann z.B. eine Melamin-Formaldehyd-Harzschicht sein, die direkt auf der Trägerplatte oder auf einem auf der Trägerplatte verklebtes Dekorpapier aufgetragen ist. Ebenfalls ist es möglich, dass auf der Unterseite der Trägerplatte 1 eine schall-dämmende Schicht aufgetragen ist (nicht gezeigt).

[0069] Auf der ggf. angeschliffenen Harzschicht 2 ist eine Primerschicht 3 enthaltend mindestens eine Silanverbindung der allgemeinen Formel (I) aufgetragen gefolgt von einer Decklackschicht 4 enthaltend mindestens eine Silanverbindung der allgemeinen Formel (II). In der Decklackschicht 4 können Strukturen 5 eingeprägt sein.

15 Ausführungsbeispiel:

[0070] Ein Laminatboden-Großformat (2800 mm x 2070 mm) in einer beliebigen Stärke von 6 bis 12 mm mit einer Büttensstruktur, das in der Kurztakt-Presse mit Melaminharz imprägnierten Papieren beschichtet wurde, wird in Zuschnitte (1035 mm x 1400 mm) aufgetrennt. Diese Zuschnitte werden zunächst in einer Lackstrasse mit Hilfe einer Schleifmaschine angeschliffen (mit einer 80er Körnung) und mit einer Bürste gereinigt.

[0071] Anschließend wurde in einer Walzenauftragsmaschine ein Primer (Inosil HP17 der Firma Inomat GmbH) in einer Menge von ca. 5 g/m<sup>2</sup> (flüssig) aufgetragen. Dieser Primer enthält ein Acidolyseprodukt aus Bis(3-trimethoxysilylpropyl)amin und p-Toluolsulfonsäure.

[0072] Nach kurzem Ablüften bei Raumtemperatur oder durch einen IR-Strahler unterstützt erfolgt der Auftrag eines Decklacks (Inoflex NI+ der Firma Inomat GmbH) ebenfalls mit Hilfe einer Walzenauftragsmaschine in einer Menge von ca. 10 g/m<sup>2</sup> (flüssig). Dieser UV-Lack besteht im Wesentlichen aus einem Reaktions- bzw. Hydrolyseprodukt von Methacryloxypropyltrimethoxysilan (MPTS) und Aminoethylaminopropyltrimethoxysilan.

[0073] Zur Einstellung des Glanzgrades wurde ein Mattierungsmittel (Siloid 244) in einer Menge von etwa 15 Gew. % bezogen auf den Lack zugemischt. Der Lack wird mit Hilfe einer UV-Lampe ausgehärtet (Galliumstrahler, Leistung: 80 Watt/cm).

[0074] An der so lackierten und ausgehärteten Oberfläche wurde ein Gitterschnitttest (DIN EN ISO 2409) durchgeführt. Dabei wurde die Stufe 0 erreicht welche das beste Ergebnis gemäß dieser Prüfung darstellt. Eine Glanzgradmessung (DIN EN ISO 2813; Messwinkel: 85°) ergab im Mittel einen Wert von 3,5. Durch die Variation der Menge des Mattierungsmittels im Decklack sind auch andere Glanzgrade möglich.

[0075] Die Oberfläche fühlte sich beim Anfassen deutlich wärmer und samtiger an als die Ausgangsoberfläche. Die lackierten und ausgehärteten Zuschnitte wurden anschließend in Dielenformate aufgetrennt und an den Kanten Verbindungsprofile angearbeitet und mit Verriegelungsmitteln zum leimlosen Verbinden der Paneele zu einem schwimmend verlegten Fußbodenbelag versehen werden.

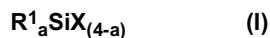
[0076] Überraschend zeigt sich, dass keinerlei Aufpoliereffekte in der lackierten Fläche bei einer simulierten Reinigung mit einem weichen Tuch auftraten. Bei der Fräsumgebung der Platten zu Elementen mit Verbindungsprofilen waren keinerlei Lackabsplitterungen im Kantenbereich zu beobachten.

45 **Patentansprüche**

1. Holzwerkstoffplatte umfassend mindestens eine Trägerplatte (1) und mindestens einer auf mindestens einer Seite der Trägerplatte angeordnete Harzschicht (2),

dadurch gekennzeichnet, dass

auf der mindestens einen Harzschicht (2) mindestens eine Primerschicht (3) angeordnet ist, wobei die mindestens eine Primerschicht (3) mindestens eine Verbindung mit der allgemeinen Formel (I)



55 , und/oder deren Hydrolyseprodukt aufweist, wobei

- X H, OH oder ein hydrolysierbarer Rest ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend Halogen, Alkoxy, Carboxy, Amino, Monoalkylamino oder Dialkylamino, Aryloxy, Acyloxy, Alkylcarbonyl,

- R<sup>1</sup> ein nicht-hydrolyserbarer organischer Rest R<sup>1</sup> ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes Alkyl, substituiertes und nicht-substituiertes Aryl, substituiertes und nicht-substituiertes Cycloalkyl, die durch -O- oder -NH- unterbrochen sein können, und  
 5 - wobei R<sup>1</sup> mindestens eine funktionelle Gruppe Q<sub>1</sub> aufweisen kann, die ausgewählt ist aus einer Gruppe enthaltend eine Hydroxy-, Ether-, Amino-, Monoalkylamino-, Dialkylamino-, substituierte und nicht-substituierte Anilino-, Amid-, Carboxy-, Mercapto-, Alkoxy-, Aldehyd- und Alkylcarbonyl-Gruppe, und  
 - a = 1, 2, 3, insbesondere 1 oder 2 ist.

- 10 2. Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** X ausgewählt ist aus einer Gruppe enthaltend Fluor, Chlor, Brom, Iod, C<sub>1-6</sub>-Alkoxy, insbesondere Methoxy, Ethoxy, n-Propoxy und Butoxy, C<sub>6-10</sub>-Aryloxy, insbesondere Phenoxy, C<sub>2-7</sub>-Acyloxy, insbesondere Acetoxy oder Propionoxy, C<sub>2-7</sub>-Alkylcarbonyl, insbesondere Acetyl, Monoalkylamino oder Dialkylamino mit C<sub>1</sub> bis C<sub>12</sub>, insbesondere C<sub>1</sub> bis C<sub>6</sub>.
- 15 3. Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** R<sup>1</sup> ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkyl, insbesondere C<sub>5</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl, und substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl.
- 20 4. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** R<sup>1</sup> ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Methyl, Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, s-Butyl, t-Butyl, Pentyl, Hexyl und Cyclohexyl, bevorzugt Methyl, Ethyl oder Propyl.
- 25 5. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die funktionelle Gruppe eine Aminogruppe, eine Monoalkylaminogruppe, bevorzugt Propyl-amino, Butylamino-Gruppe, Aminoethyl-amino-Gruppe oder Silylpropylamino-Gruppe, eine Arylgruppe, insbesondere eine Phenylgruppe, und eine Hydroxygruppe ist.
- 30 6. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der mindestens einen Primerschicht (3) mindestens eine Schicht aus einem Decklack (4) angeordnet ist, wobei der mindestens eine Decklack (4) mindestens eine Verbindung der allgemeinen Formel (II)



,  
 35 und/oder deren Hydrolyseprodukt aufweist, wobei

- X H, OH oder ein hydrolyserbarer Rest ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend Halogen, Alkoxy, Carboxy, Amino, Monoalkylamino oder Dialkylamino, Aryloxy, Acyloxy, Alkylcarbonyl,  
 40 - R<sup>2</sup> ein nicht-hydrolyserbarer organischer Rest R<sup>2</sup> ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes Alkyl, substituiertes und nicht-substituiertes Aryl, substituiertes und nicht-substituiertes Alkenyl, substituiertes und nicht-substituiertes Alkinyl, substituiertes und nicht-substituiertes Cycloalkyl, substituiertes und nicht-substituiertes Cycloalkenyl, die durch -O- oder -NH- unterbrochen sein können, und  
 45 - wobei R<sup>2</sup> mindestens eine funktionelle Gruppe Q<sub>2</sub> aufweisen kann, die ausgewählt ist aus einer Gruppe enthaltend eine Epoxid-, Alkenyl-, Alkinyl-, Acryl-, Acryloxy-, Methacryl-, Methacryloxy-, Cyano- und Isocyanogruppe und  
 - a = 1, 2, 3, insbesondere 1 oder 2 ist.

- 50 7. Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** R<sup>2</sup> ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkyl, insbesondere C<sub>5</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl, substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl und substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkenyl.
- 55 8. Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** R<sup>2</sup> ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Methyl, Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, s-Butyl, t-Butyl, Pentyl, Hexyl, Cyclohexyl, Vinyl, 1-Propenyl, 2-Propenyl, Butenyl, Acetylenyl, Propargyl, substituiertes und nicht-substituiertes Butadienyl oder substituiertes und nicht-substituiertes Cyclohexadienyl, bevorzugt Methyl, Ethyl, Propyl oder Vinyl.
9. Holzwerkstoffplatte nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die funktionelle Gruppe Q<sub>2</sub> eine Acrylgruppe, Acryloxygruppe, Methacrylgruppe oder eine Methacryloxygruppe, eine Epoxid-, bevorzugt ein

1,2-Epoxyethyl-Gruppe, eine Glycidyl- oder Glycidyloxy-Gruppe, und/oder eine Isocyano-Gruppe ist.

5 10. Holzwerkstoffplatte nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der mindestens einen Decklackschicht (4) Nanopartikel mit einer Größe zwischen 2 und 400 nm, bevorzugt zwischen 2 bis 100 nm, insbesondere bevorzugt zwischen 2 bis 50 nm enthalten sein können.

11. Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nanopartikel oxidische, hydroxidische oder oxihydroxidische Nanopartikel, insbesondere auf der Basis von  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SnO}$  sind.

10 12. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydrolyseprodukt der mindestens einen Verbindung der allgemeinen Formel (I) in der Primerschicht (3) und/oder der mindestens einen Verbindung der allgemeinen Formel (II) in der Decklackschicht (4) in Gegenwart von mindestens einer hydrolytisch wirksamen Verbindung, insbesondere einer sauer reagierenden Verbindung erhältlich ist.

15 13. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Harzschicht (2) aus einem Formaldehyd-Harz, insbesondere einem Melamin-Formaldehyd-Harz, einem Melamin-Harnstoff-Formaldehyd-Harz oder Harnstoff-Formaldehyd-Harz besteht.

20 14. Verfahren zur Herstellung einer Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfassend die Schritte:

- Auftragen der mindestens einen Primerschicht (3) auf die auf der mindestens einen Seite der Trägerplatte angeordnete ausgehärtete Harzschicht (2);
- Auftragen der mindestens einen Decklackschicht (4) auf die Primerschicht (4);
- Zugabe von Nanopartikeln zur Decklackschicht zur Einstellung des Glanzgrades, und
- Aushärten der Decklackschicht durch UV-Bestrahlung.

25 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Harzschicht (2) vor dem Auftrag der Primerschicht (3) angeschliffen wird.

30

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

35 1. Holzwerkstoffplatte umfassend mindestens eine Trägerplatte (1) und mindestens einer auf mindestens einer Seite der Trägerplatte angeordnete Harzschicht (2),  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
auf der mindestens einen Harzschicht (2) mindestens eine Primerschicht (3) angeordnet ist, wobei die mindestens eine Primerschicht (3) mindestens eine Verbindung mit der allgemeinen Formel (I)

40  $\text{R}^1_a\text{SiX}_{(4-a)}$  (I),

und/oder deren Hydrolyseprodukt aufweist, wobei

- X H, OH oder ein hydrolysierbarer Rest ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend Halogen, Alkoxy, Carboxy, Amino, Monoalkylamino oder Dialkylamino, Aryloxy, Acyloxy, Alkylcarbonyl,
- $\text{R}^1$  ein nicht-hydrolisierbarer organischer Rest  $\text{R}^1$  ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes Alkyl, substituiertes und nicht-substituiertes Aryl, substituiertes und nicht-substituiertes Cycloalkyl, die durch - O- oder -NH- unterbrochen sein können, und
- wobei  $\text{R}^1$  mindestens eine funktionelle Gruppe  $Q_1$  aufweisen kann, die ausgewählt ist aus einer Gruppe enthaltend eine Hydroxy-, Ether-, Amino-, Monoalkylamino-, Dialkylamino-, substituierte und nicht-substituierte Anilino-, Amid-, Carboxy-, Mercapto-, Alkoxy-, Aldehyd- und Alkylcarbonyl-Gruppe, und
- $a = 1, 2, 3$ , insbesondere 1 oder 2 ist, und

55 wobei auf der mindestens einen Primerschicht (3) mindestens eine Schicht aus einem Decklack (4) angeordnet ist, wobei der mindestens eine Decklack (4) mindestens eine Verbindung der allgemeinen Formel (II)

$\text{R}^2_a\text{SiX}_{(4-a)}$  (II),

und/oder deren Hydrolyseprodukt aufweist, wobei

- X H, OH oder ein hydrolysierbarer Rest ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend Halogen, Alkoxy, Carboxy, Amino, Monoalkylamino oder Dialkylamino, Aryloxy, Acyloxy, Alkylcarbonyl,
- 5 - R<sup>2</sup> ein nicht-hydrolisierbarer organischer Rest R<sup>2</sup> ist ausgewählt aus der Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes Alkyl, substituiertes und nicht-substituiertes Aryl, substituiertes und nicht-substituiertes Alkenyl, substituiertes und nicht-substituiertes Alkinyl, substituiertes und nicht-substituiertes Cycloalkyl, substituiertes und nicht-substituiertes Cycloalkenyl, die durch -O- oder -NH- unterbrochen sein können, und
- 10 - wobei R<sup>2</sup> mindestens eine funktionelle Gruppe Q<sub>2</sub> aufweisen kann, die ausgewählt ist aus einer Gruppe enthaltend eine Epoxid-, Alkenyl-, Alkinyl-, Acryl-, Acryloxy-, Methacryl-, Methacryloxy-, Cyano- und Isocyanogruppe und
- a = 1, 2, 3, insbesondere 1 oder 2 ist.

- 15 2. Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** X ausgewählt ist aus einer Gruppe enthaltend Fluor, Chlor, Brom, Iod, C<sub>1-6</sub>-Alkoxy, insbesondere Methoxy, Ethoxy, n-Propoxy und Butoxy, C<sub>6-10</sub>-Aryloxy, insbesondere Phenoxy, C<sub>2-7</sub>-Acyloxy, insbesondere Acetoxy oder Propionoxy, C<sub>2-7</sub>-Alkylcarbonyl, insbesondere Acetyl, Monoalkylamino oder Dialkylamino mit C<sub>1</sub> bis C<sub>12</sub>, insbesondere C<sub>1</sub> bis C<sub>6</sub>.
- 20 3. Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** R<sup>1</sup> ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkyl, insbesondere C<sub>5</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl, und substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl.
- 25 4. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** R<sup>1</sup> ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Methyl, Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, s-Butyl, t-Butyl, Pentyl, Hexyl und Cyclohexyl, bevorzugt Methyl, Ethyl oder Propyl.
- 30 5. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die funktionelle Gruppe Q<sup>1</sup> eine Aminogruppe, eine Monoalkylaminogruppe, bevorzugt Propyl-amino, Butylamino-Gruppe, Aminoethylamino-Gruppe oder Silylpropylamino-Gruppe, eine Arylgruppe, insbesondere eine Phenylgruppe, und eine Hydroxygruppe ist.
- 35 6. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** R<sup>2</sup> ausgewählt ist aus einer Gruppe umfassend substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>1</sub>-C<sub>30</sub>-Alkyl, insbesondere C<sub>5</sub>-C<sub>25</sub>-Alkyl, substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub>-Alkenyl, substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkyl und substituiertes und nicht-substituiertes C<sub>3</sub>-C<sub>8</sub>-Cycloalkenyl.
- 40 7. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** R<sup>2</sup> ausgewählt ist aus der Gruppe enthaltend Methyl, Ethyl, n-Propyl, Isopropyl, n-Butyl, s-Butyl, t-Butyl, Pentyl, Hexyl, Cyclohexyl, Vinyl, 1-Propenyl, 2-Propenyl, Butenyl, Acetylenyl, Propargyl, substituiertes und nicht-substituiertes Butadienyl oder substituiertes und nicht-substituiertes Cyclohexadienyl, bevorzugt Methyl, Ethyl, Propyl oder Vinyl.
- 45 8. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die funktionelle Gruppe Q<sub>2</sub> eine Acrylgruppe, Acryloxygruppe, Methacrylgruppe oder eine Methacryloxygruppe, eine Epoxid-, bevorzugt ein 1,2-Epoxyethyl-Gruppe, eine Glycidyl- oder Glycidyloxy-Gruppe, und/oder eine Isocyanogruppe ist.
9. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der mindestens einen Decklackschicht (4) Nanopartikel mit einer Größe zwischen 2 und 400 nm, bevorzugt zwischen 2 bis 100 nm, insbesondere bevorzugt zwischen 2 bis 50 nm enthalten sein können.
- 50 10. Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nanopartikel oxidische, hydroxidische oder oxihydroxidische Nanopartikel, insbesondere auf der Basis von SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>, TiO<sub>2</sub>, SnO sind.
11. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hydrolyseprodukt der mindestens einen Verbindung der allgemeinen Formel (I) in der Primerschicht (3) und/oder der mindestens einen Verbindung der allgemeinen Formel (II) in der Decklackschicht (4) in Gegenwart von mindestens einer hydrolytisch wirksamen Verbindung, insbesondere einer sauer reagierenden Verbindung erhältlich ist.
- 55 12. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Harzschicht

(2) aus einem Formaldehyd-Harz, insbesondere einem Melamin-Formaldehyd-Harz, einem Melamin-Harnstoff-Formaldehyd-Harz oder Harnstoff-Formaldehyd-Harz besteht.

5 13. Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Trägerplatte (1) und Harzschicht (2) mindestens eine Dekorlage vorgesehen ist.

14. Verfahren zur Herstellung einer Holzwerkstoffplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche umfassend die Schritte:

- 10 - Auftragen der mindestens einen Primerschicht (3) auf die auf der mindestens einen Seite der Trägerplatte angeordnete ausgehärtete Harzschicht (2);  
- Auftragen der mindestens einen Decklackschicht (4) auf die Primerschicht (4);  
- Zugabe von Nanopartikeln zur Decklackschicht zur Einstellung des Glanzgrades, und  
- Aushärten der Decklackschicht durch UV-Bestrahlung.

15 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Harzschicht (2) vor dem Auftrag der Primerschicht (3) angeschliffen wird.

20

25

30

35

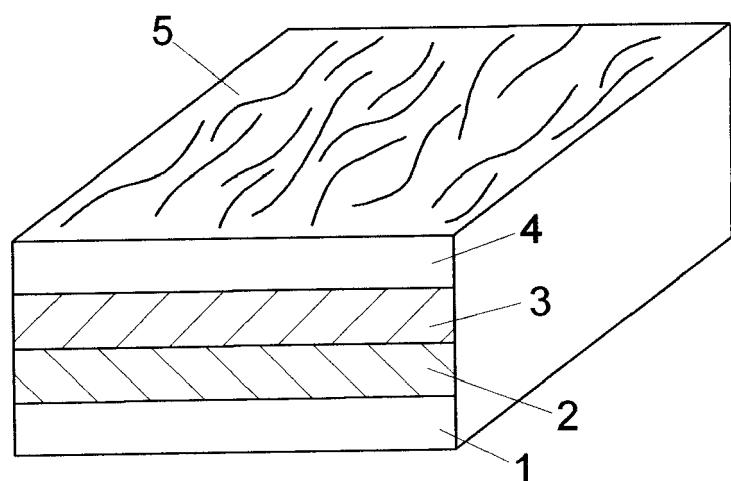
40

45

50

55

FIG 1





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 13 19 2704

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)						
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreft Anspruch							
X	DE 10 2006 002417 A1 (KAINDL FLOORING GMBH [AT]) 19. Juli 2007 (2007-07-19) * Ansprüche 1,10,11,12 * * Absätze [0003], [0008], [0027], [0028], [0045], [0046] * -----	1-15	INV. B32B21/06 B44C5/04						
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)									
B32B B44C									
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td><td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td><td style="width: 33%;">Prüfer</td></tr> <tr> <td>München</td><td>18. Februar 2014</td><td>Schambeck, Werner</td></tr> </table>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	München	18. Februar 2014	Schambeck, Werner
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
München	18. Februar 2014	Schambeck, Werner							
<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td style="width: 33%; vertical-align: top;">T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td><td style="width: 34%; vertical-align: top;">KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td style="width: 34%; vertical-align: top;">T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr> </table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument						
<p style="margin-top: 10px;">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</p>									

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

EP 13 19 2704

5

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

18-02-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 102006002417 A1	19-07-2007	AT	514554 T	15-07-2011
		AU	2007207150 A1	26-07-2007
		CA	2637415 A1	26-07-2007
		CN	101374660 A	25-02-2009
		DE	102006002417 A1	19-07-2007
		DK	1976697 T3	10-10-2011
		EP	1976697 A1	08-10-2008
		ES	2368791 T3	22-11-2011
		HR	P20110518 T1	30-09-2011
		JP	2009523933 A	25-06-2009
		PT	1976697 E	24-08-2011
		SI	1976697 T1	30-11-2011
		US	2010163160 A1	01-07-2010
		WO	2007082732 A1	26-07-2007

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2251501 B1 **[0051]**