



(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2011 110 956.2**  
(22) Anmeldetag: **28.04.2011**  
(67) aus Patentanmeldung: **EP 11 72 4774.2**  
(47) Eintragungstag: **10.10.2017**  
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **16.11.2017**

(51) Int Cl.: **E04F 15/10 (2006.01)**  
**B44F 9/02 (2006.01)**  
**B44C 1/24 (2006.01)**  
**B44C 5/04 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2010/0283**                      **10.05.2010**    **BE**

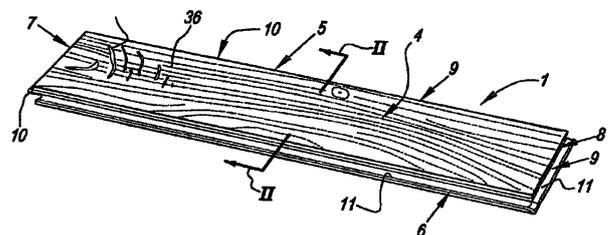
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Manitz Finsterwald Patentanwälte PartmbB, 80336  
München, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Flooring Industries Limited, SARL, Bertrange, LU**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Fußbodenpaneel**

(57) Hauptanspruch: Fußbodenpaneel von dem Typ, der mindestens ein Substrat (2) und eine auf diesem Substrat (2) angebrachte Toplage (3) umfasst, wobei die vorgenannte Toplage (3) ein Motiv (4) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das vorgenannte Substrat (2) im Wesentlichen aus einer geschäumten Kunststoffplatte vom geschlossenzelligen Typ besteht und eine örtliche Dichte an einer oder beiden flachen Seiten aufweist, die höher als in einer zentralen Schicht davon ist, und dass das vorgenannte Fußbodenpaneel (1) mindestens an zwei gegenüberliegenden Kanten (5-6) Koppelmittel (9) umfasst, womit zwei solche Fußbodenpaneele (1) in horizontaler Richtung (H1) sowie in vertikaler Richtung (V1) miteinander verriegelt werden können, wobei die vorgenannten Koppelmittel im Wesentlichen als eine Nut- und Feder-Kopplung ausgeführt sind, die mit Verriegelungsteilen (18-19) zur Verwirklichung der Verriegelung in horizontaler Richtung (H1) versehen ist, wobei die Koppelmittel (9) aus gefrästen Profilen bestehen, die zu mindestens 70 Prozent ihres Umfangs in dem vorgenannten Substrat (2) angebracht sind.



## Beschreibung

**[0001]** Diese Erfindung betrifft Fußbodenpaneele. Offenbart sind auch Verfahren zur Herstellung von Fußbodenpaneelen.

**[0002]** Spezieller betrifft die Erfindung Fußbodenpaneele des Typs, der mindestens aus einem Substrat und einer auf diesem Substrat angebrachten Toplage aufgebaut ist, wobei die vorgenannte Toplage ein Motiv aufweist. Wie bekannt, kann über einem solchen Motiv eine durchsichtige oder durchscheinende Kunststoffschicht angebracht sein, die dann Teil der vorgenannten Toplage ist.

**[0003]** Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung Fußbodenpaneele des Typs, der an zwei oder mehr gegenüberliegenden Kanten Koppelmittel oder Koppelteile umfasst, womit zwei derartige Fußbodenpaneele an den betreffenden Kanten gekoppelt werden können, sodass sie sowohl in einer horizontalen Richtung senkrecht zu der betreffenden Kante und in der Ebene der Fußbodenpaneele, als auch in einer vertikalen Richtung senkrecht zur Ebene der Fußbodenpaneele miteinander verriegelt sind. Derartige Fußbodenpaneele können angewendet werden, um einen sogenannten schwimmenden Fußbodenbelag zusammenzustellen, wobei die Fußbodenpaneele an ihren Kanten miteinander verbunden sind, jedoch frei auf dem Untergrund liegen.

**[0004]** Aus WO 97/47834 sind Laminatfußbodenpaneele zur Bildung eines schwimmenden Fußbodenbelags bekannt. Laminatfußbodenpaneele weisen jedoch den Nachteil auf, dass sie meistens mit einem feuchtigkeitsempfindlichen Substrat, nämlich MDF oder HDF (Medium Density Fiberboard oder High Density Fiberboard) versehen sind und dass die auf diesem Substrat angebrachte Toplage bei Gebrauch des Fußbodenbelags zum Entstehen von Klackgeräuschen führt. Laminatfußbodenpaneele weisen durchweg eine zwischen 6 und 12 Millimeter betragende Dicke auf, wobei die Dicke der Toplage meistens weniger als 0,5 Millimeter beträgt. Zudem führt die hohe Dichte des Substratmaterials zu einer hohen Schlagempfindlichkeit.

**[0005]** Aus EP 1 290 290 ist es bekannt, Laminatfußbodenpaneele mit einer strukturierten Oberfläche zu versehen, beispielsweise mit einer Struktur, die Holzporen imitiert. Gemäß EP 1 290 290 kann solche Struktur mittels einer Pressvorrichtung vom Kurztakttyp und eines zugehörigen strukturierten Presselements oder Pressplatte vorgesehen werden. Hierbei kann die Struktur auf solche Weise vorgesehen werden, dass sie mit dem Muster der Laminatfußbodenpaneele übereinstimmt.

**[0006]** Aus EP 1 938 963 sind vinylbasierte Fußbodenpaneele zur Bildung eines derartigen schwim-

menden Fußbodenbelags bekannt. Solche vinylbasierten Fußbodenpaneele weisen meistens eine Dicke von 3 bis 5 Millimetern auf und besitzen eine hohe Materialdichte. Diesen Fußbodenpaneelen inhärent sind ihre begrenzte Biegesteifigkeit und ihre hohe Verformbarkeit. Diese Eigenschaften führen zu Problemen, wenn die Fußbodenpaneele auf einem unebenen Untergrund angebracht werden. Die Unebenheiten des Untergrunds können nämlich nach einer gewissen Zeit zur Oberfläche des Fußbodenbelags telegrafieren. Bei örtlicher Belastung, beispielsweise unter den Beinen von Tischen oder Stühlen, entstehen permanente Eindrücke, die ebenfalls unerwünscht sind. Solche Fußbodenpaneele führen ebenfalls zu Problemen mit der Übertragung von Geräusch zu darunterliegenden Räumen.

**[0007]** Die vorliegende Erfindung bezweckt ein alternatives Paneel, das an erster Stelle als Fußbodenpaneel zur Bildung eines schwimmenden Fußbodenbelags vorgesehen ist. Gemäß verschiedenen bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung wird auch eine Lösung für eines oder mehr Probleme mit den Fußbodenpaneelen aus dem Stand der Technik geboten.

**[0008]** Hierzu betrifft die Erfindung gemäß ihrem ersten unabhängigen Aspekt ein Fußbodenpaneel des Typs, der mindestens ein Substrat und eine auf diesem Substrat angebrachte Toplage umfasst, wobei die vorgenannte Toplage ein Motiv aufweist, mit dem Merkmal, dass das vorgenannte Substrat im Wesentlichen aus einer geschäumten Kunststoffplatte besteht, die bevorzugt eine durchschnittliche Dichte von mehr als 300 Kilogramm pro Kubikmeter aufweist. Dadurch, dass eine geschäumte Kunststoffplatte angewendet wird, wird ein weniger feuchtigkeitsempfindliches Fußbodenpaneel erhalten als im Fall eines MDF- oder HDF-Substrats. Durch das Schäumen wird anhand einer vergleichbaren Menge an Kunststoffmaterial wie bei den Fußbodenpaneelen von EP 1 938 963 ein dickeres und steiferes Substrat erhalten, sodass das Risiko des Auftretens von Telegrafie-Effekten vom Untergrund zur Oberfläche des Fußbodenpaneels minimiert werden kann. Dies ist vor allem der Fall, wenn eine durchschnittliche Dichte von mehr als 300 Kilogramm pro Kubikmeter angewendet wird. Das vorgenannte Substrat weist bevorzugt eine Dicke von mehr als fünf Millimetern auf. Bei einer solchen Dicke des Substrats wird das Risiko des Auftretens der vorgenannten Telegrafie-Effekte noch weiter minimiert. Die minimale Dicke von fünf Millimetern lässt auch zu, dass stabile mechanische Koppelmittel einstückig mit der Kunststoffplatte gebildet werden können, beispielsweise dadurch, dass diese mindestens teilweise direkt in der Kunststoffplatte als gefräste Profile vorgesehen werden.

**[0009]** Die bevorzugte minimale durchschnittliche Dicke der geschäumten Kunststoffplatte ist auch

beim Vorsehen, spezieller beim Fräsen, der Profile vorteilhaft und kann zu Koppelmitteln führen, die eine stabile vertikale und/oder horizontale Verriegelung erbringen. Bei der vorgenannten minimalen Dichte wird vermieden, dass die Kanten der Kunststoffplatte zuviel verformt werden. Platten niedrigerer Dichte weisen nämlich ein höheres Risiko auf das nach oben Drücken der Kanten auf, wobei derartige nach oben gedrückte Kanten über die eigentliche Plattenoberfläche hinausragen. Ein solcher Effekt ist unerwünscht. Noch ein Vorteil der vorgenannten minimalen Dichte ist, dass sie zu einem besseren Widerstand gegen örtliche Belastungen führt.

**[0010]** Bevorzugt weist die vorgenannte Kunststoffplatte eine durchschnittliche Dichte von 450 bis 900 Kilogramm pro Kubikmeter auf, bevorzugt von 500 bis 600 Kilogramm pro Kubikmeter. Es ist deutlich, dass die vorgenannten Vorteile der bevorzugten minimalen Dichte bei einer höheren Dichte des geschäumten Plattenmaterials stärker ausgeprägt sind. Eine zu hohe Dichte führt jedoch zu nachteiligen Effekten, wie einer hohen Schlagempfindlichkeit und einer erhöhten Empfindlichkeit für eventuelle Unebenheiten im Untergrund, wodurch Klangkörper entstehen können, die für eine Verstärkung von beim Gebrauch des Fußbodenbelags entstandenen eventuellen Geräuschs sorgen.

**[0011]** Bevorzugt weist die vorgenannte Kunststoffplatte eine örtliche Dichte an einer oder beiden flachen Seiten auf, die höher als in einer zentralen Schicht der geschäumten Kunststoffplatte ist. Mit einer derartigen Konstruktion kann eine optimale Kombination einer durchschnittlichen niedrigen Dichte und ausreichender Formstabilität erhalten werden. Die örtlich höhere Dichte, bevorzugt mindestens 5 oder 10 Prozent höher als die durchschnittliche Dichte, kann selbstverständlich sowohl an der Oberfläche selbst als auch in einem gewissen Abstand unter der Oberfläche der betreffenden Seite gelegen sein, jedoch in einem Abstand von einer zentralen Schicht des Substrats. In den Fällen, wo die örtlich höhere Dichte im Wesentlichen nur an einer der beiden flachen Seiten verwirklicht ist, betrifft dies bevorzugt die Seite des Substrats, die am dichtesten bei der vorgenannten Toplage gelegen ist. Anhand solcher Ausführung kann das Risiko auf das Entstehen permanenter Eindrücke minimiert werden, während das Fußbodenpaneel als Ganzes ein niedriges Gewicht aufweist.

**[0012]** Bevorzugt betrifft die vorgenannte geschäumte Kunststoffplatte eine geschäumte PVC (Polyvinylchlorid)-Platte, oder eine geschäumte Kunststoffplatte, die im Wesentlichen aus einer anderen Vinylverbindung besteht, wie etwa Polyvinylchlorid, Polyvinylbutyrat, Polyvinylacetat und dergleichen. Als Alternative kann als Basismaterial für

das Substrat auch von Melaminschaum, Polyurethan oder Polyisocyanurat Gebrauch gemacht werden.

**[0013]** Gemäß einer besonderen Ausführungsform ist die vorgenannte geschäumte Kunststoffplatte vom geschlossenzelligen Typ, noch besser betrifft dies eine geschlossenzellige geschäumte PVC-Platte. Es ist an sich bekannt, dass bei geschäumtem Kunststoff vom geschlossenzelligen Typ die Kammern des Schaums praktisch nicht miteinander verbunden sind, oder vielmehr in viel geringerem Umfang als dies bei geschäumten Kunststoffen vom offenzelligen Typ der Fall ist. Eine geschäumte Kunststoffplatte vom geschlossenzelligen Typ ergibt eine sehr hohe Steifigkeit, Formstabilität und Wasserbeständigkeit bei einer begrenzten Dichte von beispielsweise 600 Kilogramm pro Kubikmeter oder weniger. Die begrenzte Dichte ergibt interessante Vorteile in der Logistik, wie etwa beim Transport. Auch ergibt die begrenzte Dichte ein ergonomischeres Ganzes, wenn 5 bis 10 derartige Fußbodenpaneele zusammen in einer Verpackungseinheit angeboten werden. Es ist deutlich, dass die vorliegende Erfindung auch eine derartige Verpackungseinheit betrifft. An sich besteht die hierbei angewendete Verpackung bevorzugt mindestens aus einer Schachtel oder Schale aus Karton, und Schrumpffolie. So können beispielsweise die Verpackungsmaterialien angewendet werden, die an sich aus WO 2006/103565 bekannt sind.

**[0014]** Wie vorangehend auch angemerkt, führt eine zwischen 500 und 600 Kilogramm pro Kubikmeter betragende durchschnittliche Dichte der Kunststoffplatte zu einem optimalen Resultat aller vorteilhaften und nachteiligen Effekte. Eine solche Dichte kann anhand von Kunststoffen vom geschlossenzelligen Typ verwirklicht werden, dies im Gegensatz zu den üblichen Hartschäumen vom offenzelligen Typ, beispielsweise Polyester-Hartschäumen oder den aus US 3,853,685 bekannten Hartschäumen, die eine Dichte von 150 Kilogramm pro Kubikmeter oder weniger aufweisen und typisch für Kissen oder Matratzen angewendet werden.

**[0015]** Gemäß noch einer besonderen Ausführungsform umfasst die vorgenannte Kunststoffplatte separate Lagen, welche ihre Biegesteifigkeit erhöhen. Solche Lagen befinden sich bevorzugt in einem Abstand vom Zentrum der vorgenannten Kunststoffplatte, bevorzugt an beiden Seiten dieses Zentrums. Solche Lagen können beispielsweise aus einem Glasfasertuch oder -gewebe bestehen. Bevorzugt wird diese besondere Ausführungsform mit einer örtlich höheren Dichte an einer oder beiden flachen Seiten kombiniert, wie vorangehend bereits erwähnt.

**[0016]** Bevorzugt besteht die vorgenannte Toplage im Wesentlichen aus Kunststoff. So kann beispielsweise die vorgenannte Toplage im Wesentlichen aus einer Vinylverbindung oder aus einer Polyurethanver-

bindung bestehen. Bevorzugt wird das vorgenannte Motiv hierbei durch eine bedruckte Kunststoffolie gebildet, beispielsweise eine bedruckte PVC-Folie oder eine bedruckte PUR(Polyurethan)-Folie. Die Erfindung schließt jedoch nicht aus, dass das Muster auf gleich welche andere Manier gebildet sein kann, beispielsweise mittels eines direkt auf dem vorgenannten Substrat ausgeführten Aufdrucks, oder auf einer auf diesem Substrat angebrachten Grundierungslage. Die Toplage umfasst bevorzugt auch eine auf Kunststoff basierte durchsichtige oder durchscheinende Schicht über dem Motiv, die entweder als Folie, entweder zusammen mit der vorgenannten Folie oder nicht, angebracht ist, oder flüssig angebracht und danach auf dem Substrat ausgehärtet ist.

**[0017]** Bevorzugt ist die Haftung zwischen der Toplage und dem Substrat dadurch erhalten, dass diese beiden gegeneinander ausgehärtet sind. So kann beispielsweise eine Toplage aus Kunststoff auf einer bereits geschäumten Kunststoffplatte ausgehärtet werden oder umgekehrt, oder kann eine Toplage aus Kunststoff ausgehärtet werden, während die vorgenannte Kunststoffplatte gegen diese aushärtende Toplage geschäumt wird oder umgekehrt, oder können die Kunststoffplatte und mindestens ein Teil der Toplage zusammen extrudiert werden, nämlich coextrudiert werden. Einer Variante gemäß kann die vorgenannte Toplage auch auf dem Substrat verleimt werden, beispielsweise mit einem Kontaktleim. Gemäß noch einer Variante können die Toplage und das Substrat gegeneinander geschweißt sein, beispielsweise dadurch, dass sie beide erwärmt und gegeneinander angedrückt sind. Die Erwärmung wird hierbei bevorzugt mindestens an den Seiten der Toplage und des Substrats ausgeführt, die aneinandergeheftet werden müssen. Hierzu kann beispielsweise eine Erwärmung mit Infrarotstrahlen gewählt werden.

**[0018]** Es ist deutlich, dass der vollständige Lagenaufbau des Fußbodenpaneels durch eine Kombination der hier genannten Möglichkeiten oder Varianten dafür erhalten sein kann. Die Toplage kann nämlich an sich aus verschiedenen Schichten bestehen, die jede an sich gemäß einer dieser Möglichkeiten auf dem Substrat oder einer anderen anliegenden Schicht angebracht sind.

**[0019]** Bevorzugt weist die vorgenannte Toplage eine höhere Dichte als das vorgenannte Substrat auf, oder jedenfalls doch mindestens eine Dichte von mehr als 500 Kilogramm pro Kubikmeter. Durch den Gebrauch einer Toplage mit hoher Dichte kann ungeachtet eines aus einer geschäumten Kunststoffplatte mit niedrigerer Dichte bestehenden Substrats eine gute Schlagfestigkeit erhalten werden. Die Dichte der vorgenannten Toplage kann beispielsweise durch den Gebrauch von Füllmaterialien, wie etwa Kreide, angepasst werden.

**[0020]** Es wird angemerkt, dass innerhalb der Reichweite der Erfindung das geschäumte Kunststoffsubstrat mit Füllmaterialien, wie etwa Kreide, Holzfaser, Sand und dergleichen versehen werden kann. In einer solchen Ausführung kann eine Ersparnis auf die Menge von Kunststoffmaterial erhalten werden.

**[0021]** Gemäß einer besonderen bevorzugten Ausführungsform ist die vorgenannte Toplage an sich aus mindestens einer Rückschicht, einem darauf angebrachten Motiv oder Muster und einer durchsichtigen oder durchscheinenden Verschleißschicht aufgebaut. Die vorgenannte Rückschicht weist bevorzugt eine Dicke auf, die 45 Prozent oder mehr der Gesamtdicke der Toplage beträgt. Eine solche Rückschicht besteht bevorzugt aus einer Vinylverbindung oder Polyurethanverbindung, wobei bevorzugt von Füllstoffen, wie etwa von Kreide, Gebrauch gemacht ist. Der hierbei angewendete Kunststoff enthält bevorzugt recycelten Kunststoff oder besteht im Wesentlichen hieraus. Bevorzugt wird die Rückschicht mit einer höheren Dichte ausgeführt als die Verschleißschicht. Unter anderem hierfür ist die Anwendung von Füllstoffen in der Rückschicht interessant. Wie vorgenannt, kann für das Motiv oder das Muster von einer bedruckten Materialbahn Gebrauch gemacht werden, wie etwa einer Kunststoffolie, oder von einem direkt auf dem Substrat ausgeführten Aufdruck. Für die vorgenannte durchscheinende oder durchsichtige Verschleißschicht wird bevorzugt von einer Vinylschicht oder Polyurethanschicht mit einer Dicke von mindestens 0,2 Millimetern Gebrauch gemacht, und noch besser mit einer Dicke von mindestens 0,3 Millimetern. Bevorzugt wird diese durchscheinende oder durchsichtige Schicht nicht dicker als 1 Millimeter ausgeführt. Anhand einer transparenten Schicht von 0,25 bis 0,7 Millimetern kann eine Verschleißfestigkeit erhalten werden, die mit der von Laminatfußbodenpaneelen vergleichbar ist. Die durchsichtige oder durchscheinende Schicht kann entweder als Folie, entweder zusammen mit der vorgenannten bedruckten Folie oder nicht, angebracht sein, oder flüssig angebracht und danach auf dem Substrat ausgehärtet sein. Bevorzugt weist die transparente oder durchscheinende Schicht eine Dicke auf, die mit mindestens 25 Prozent der Gesamtdicke der Toplage übereinstimmt. Optional kann die Toplage eine Oberflächenschicht auf Basis einer UV-ausgehärteten Substanz umfassen.

**[0022]** Es wird angemerkt, dass gemäß der obigen besonderen Ausführungsform die Rückschicht, das Motiv und die Verschleißschicht gemäß verschiedenen Möglichkeiten hergestellt sein können. Gemäß einer ersten Möglichkeit sind sie alle ursprünglich als Kunststoffschicht ausgeführt, die beispielsweise mindestens unter Anwendung von Wärme miteinander verbunden werden. Diese Verbindung kann beispielsweise in einer beheizten Pressvorrichtung, wie etwa in einer Kurztafpresse, erhalten werden. Sol-

che zusammengestellte Schicht kann danach auf das Substrat geheftet werden, beispielsweise mittels einer Klebeverbindung oder mittels einer Schweißverbindung, wobei das Substrat und die Toplage miteinander verschmolzen werden. Gemäß einer zweiten Möglichkeit werden mindestens die Rückschicht und/oder die Verschleißschicht in flüssiger oder pastöser Form auf einem Trägermaterial, wie etwa einem Glasfaservlies, angebracht, wo sie aushärten. Gemäß dieser zweiten Möglichkeit kann das Motiv dann entweder mittels einer separaten bedruckten Folie angebracht werden, oder direkt auf die Rückschicht oder auf die Unterseite der Verschleißschicht gedruckt werden, beispielsweise anhand von Offsetdruck oder Tintenstrahldruck, bevorzugt mittels UV-getragener Tinten oder Lösungsmitteltinten.

**[0023]** Bevorzugt weist das vorgenannte Fußbodenpaneel eine Dicke von 5 bis 10 Millimetern auf, wobei die vorgenannte Toplage an sich eine Dicke von 0,5 bis 3 Millimetern aufweist.

**[0024]** Wie vorgenannt, ist das Fußbodenpaneel nach der Erfindung in erster Linie zum Zusammenstellen schwimmender Fußbodenbeläge bestimmt. Hierzu weist das Fußbodenpaneel nach der Erfindung bevorzugt mindestens an zwei gegenüberliegenden Kanten Koppelmittel auf, womit zwei solche Fußbodenpaneele sowohl in horizontaler Richtung als auch in vertikaler Richtung miteinander verriegelt werden können. Bevorzugt betrifft dies hierbei Koppelmittel von dem an sich aus WO 97/47834 bekannten Typ. Bevorzugt sind die vorgenannten Koppelmittel im Wesentlichen als eine Nut- und Feder-Verbindung ausgeführt, die mit Verriegelungsmitteln oder Verriegelungsteilen versehen ist, wobei die vorgenannte Nut- und Feder-Verbindung die vorgenannte vertikale Verriegelung verwirklicht, während die vorgenannten Verriegelungsmittel oder -teile zur Verwirklichung der vorgenannten Verriegelung in horizontaler Richtung vorgesehen sind.

**[0025]** Bevorzugt sind die vorgenannten Koppelmittel im Wesentlichen in der vorgenannten geschäumten Kunststoffplatte verwirklicht. Bevorzugt sind die vorgenannten Koppelmittel mittels einer Fräsbearbeitung mit rotierenden Fräswerkzeugen vorgesehen. Bevorzugt betrifft das Fußbodenpaneel der Erfindung ein rechteckiges, entweder längliches oder quadratisches, Paneel, das an beiden Paaren gegenüberliegender Kanten mit mechanischen Koppelmitteln versehen ist.

**[0026]** Gemäß einer besonderen Ausführungsform ist das Fußbodenpaneel an mindestens zwei gegenüberliegenden Kanten, beispielsweise an den langen Kanten eines länglichen Fußbodenpaneels, und bevorzugt an allen gegenüberliegenden Kanten, mit einem abgesenkten Rand, beispielsweise mit der Form einer abgefasten Kante, versehen. Eine solche ab-

gefaste Kante ist bevorzugt in der Tiefe bis auf die Dicke der vorgenannten durchsichtigen oder durchscheinenden Schicht begrenzt. In dem Fall, dass ein tieferer abgesenkter Rand beabsichtigt wird, kann die Oberfläche des abgesenkten Randes mit einer separaten dekorativen Verkleidung versehen werden, oder kann die Farbe und/oder das Aussehen einer eventuellen Rückschicht und/oder des Substrats auf den gewünschten zu erzielenden Effekt abgestimmt werden. Der vorgenannte abgesenkte Rand wird bevorzugt durch das Entfernen eines Materialteils an den betreffenden Kanten verwirklicht. Alternativ können sie auch anhand einer in Höhe des Kantenmaterials ausgeübten Verformung verwirklicht werden.

**[0027]** Gemäß einer Alternative für die obige besondere Ausführungsform kann der vorgenannte abgesenkte Rand jeweils an nur einer Kante eines Paares gegenüberliegender Kanten vorgesehen werden.

**[0028]** Gemäß einem zweiten unabhängigen Aspekt ist ein Verfahren zur Herstellung von Paneelen offenbart, wobei diese Paneele mindestens ein Substrat und eine auf diesem Substrat angebrachte Toplage umfassen, wobei die vorgenannte Toplage eine thermoplastische, durchscheinende oder durchsichtige, Schicht aufweist, mit dem Merkmal, dass das vorgenannte Verfahren mindestens die folgenden Schritte umfasst:

- den Schritt des auf dem Substrat Anbringens der vorgenannten Toplage, einschließlich der vorgenannten thermoplastischen Schicht;
- den Schritt des Aufwärmens mindestens der vorgenannten thermoplastischen Schicht; und
- den Schritt des mit einer Struktur Versehens der vorgenannten thermoplastischen Schicht mindestens anhand eines mechanischen Presselements.

**[0029]** Es ist deutlich, dass gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung die vorgenannte thermoplastische Schicht, bevor sie aufgewärmt wird, bereits schichtförmig ist. Bevorzugt betrifft das vorgenannte Aufwärmen ein Aufwärmen von einer Temperatur von weniger als 100°C bis auf eine Temperatur von mehr als 100°C. Bevorzugt wird eine Temperatur von mindestens 120°C und besser noch mindestens 130°C erreicht. Bevorzugt steigt die Temperatur nicht über 175°C. Bevorzugt weist die vorgenannte thermoplastische Schicht, bevor sie aufgewärmt wird, eine Temperatur von weniger als 60°C und besser noch von weniger als 40°C auf und/oder liegt sie nicht in pastöser Form vor.

**[0030]** Für das Aufwärmen der vorgenannten thermoplastischen Schicht kann von einer Strahlungsquelle Gebrauch gemacht werden, bevorzugt von Infrarotlicht. Als Alternative können auch ein oder mehrere Heißluftöfen oder Heißluftpistolen angewendet werden.

**[0031]** Es ist deutlich, dass das Verfahren des zweiten Aspekts bevorzugt zur Verwirklichung der Fußbodenpaneele des ersten Aspekts angewendet wird. Im Allgemeinen kann es auch, unabhängig vom Substratmaterial, für Fußbodenpaneele angewendet werden, wovon die vorgenannte Toplage oder jedenfalls doch mindestens die vorgenannte thermoplastische Schicht im Wesentlichen aus einer Vinylverbindung oder aus einer Polyurethanverbindung besteht. Für Beispiele für solche Toplagen wird auch auf die bevorzugten Ausführungsformen des ersten Aspekts verwiesen, wobei dann wiederum nicht notwendigerweise von einer geschäumten Kunststoffplatte Gebrauch gemacht wird. Stattdessen kann Gebrauch gemacht werden von anderen Kunststoffplatten, oder von holzbasierten Substraten, wie etwa MDF oder HDF, oder von Mineralplatten, wie etwa Gipsplatten. In jedem Fall wird, gemäß dem zweiten Aspekt, bevorzugt von einem Substrat Gebrauch gemacht, das eine durchschnittliche Dichte von mehr als 450 Kilogramm pro Kubikmeter aufweist, mit einer zwischen 5 und 12 Millimetern betragenden Dicke, sodass eine ausreichende Formstabilität erhalten wird.

**[0032]** Bevorzugt wird für den Schritt des mit einer Struktur Versehens von einer Pressvorrichtung vom Takttyp, spezieller vom Kurztakttyp, Gebrauch gemacht; im Deutschen besser bekannt als Kurztaktpresse. Es ist nicht ausgeschlossen, dass die Pressvorrichtung für den Schritt des Aufwärmens der thermoplastischen Schicht angewendet wird. Bevorzugt wird das vorgenannte Aufwärmen der thermoplastischen Schicht jedoch mindestens teilweise und bevorzugt hauptsächlich oder vollständig vor der Pressbearbeitung ausgeführt. Anstelle einer Kurztaktpresse kann auch von einer Mehretagenpresse Gebrauch gemacht werden, wobei dann mehrere thermoplastische Schichten während desselben Presszyklus mit einer Struktur versehen werden.

**[0033]** Bevorzugt wird die vorgenannte Pressvorrichtung nicht erwärmt. Mit anderen Worten wird die Pressvorrichtung bevorzugt bei Umgebungstemperatur angewendet, wobei nicht ausgeschlossen wird, dass das Presselement durch den Kontakt mit der mit einer Struktur zu versehenden Oberfläche seine Temperatur erhöht. Die Erfinder haben festgestellt, dass ein solches Verfahren das Risiko auf Verformungen des Produkts verringert. Zudem führt ein solches Verfahren zu einem niedrigeren Risiko auf das Zurückfedern der thermoplastischen Schicht, sodass scharfe Strukturdetails verwirklicht werden können.

**[0034]** Wenn mit einer erwärmten Pressvorrichtung gearbeitet wird, wird ein derartiger erwärmter Presstakt bevorzugt durch einen kalten Presstakt gefolgt, der entweder in derselben Pressvorrichtung ausgeführt wird oder nicht. Wenn er nicht in derselben Pressvorrichtung ausgeführt wird, wird bevorzugt doch mindestens dasselbe mit einer Struktur verse-

hene Presselement angewendet. Auf diese Weise können Probleme mit dem in Register Bringen zwischen zwei Presselementen vermieden werden. So kann beispielsweise die thermoplastische Schicht mit dem darauf angebrachten Presselement als ein Paket von der einen zur anderen Pressvorrichtung gebracht werden, ohne dass der Kontakt zwischen dem Presselement und der thermoplastischen Schicht unterbrochen wird. Angemerkt wird, dass bei einem warmen Presstakt bevorzugt eine Temperatur von mehr als 100°C an der Oberfläche der thermoplastischen Schicht erreicht wird, während bei einem kalten Presstakt bevorzugt eine Temperatur von weniger als 60°C an der Oberfläche der thermoplastischen Schicht erreicht wird.

**[0035]** Einer Variante gemäß kann das Presselement auf der thermoplastischen Schicht angebracht werden, bevor die Gesamtheit von mindestens dem Presselement und der thermoplastischen Schicht in die Pressvorrichtung eingebracht wird. In einem solchen Verfahren kann die thermoplastische Schicht vorangehend an die Pressbearbeitung mindestens teilweise erwärmt werden, indem das Presselement erwärmt wird. Die Erwärmung oder das Aufwärmen des Presselements kann beispielsweise mittels magnetischer Induktion ausgeführt werden. In einem solchen Verfahren ist es möglich, ein getrenntes Erwärmen der thermoplastischen Schicht auszuschließen. Wie vorgenannt, wird die vorgenannte Pressvorrichtung bevorzugt an sich nicht oder kaum erwärmt, sodass ein Abkühlen der thermoplastischen Schicht erhalten wird und das Risiko auf Zurückfedern der Schicht minimiert wird.

**[0036]** Bevorzugt wird ein Pressdruck zwischen 20 und 65 bar angewendet, wobei ein Pressdruck von ungefähr 40 bar ein guter Wert ist.

**[0037]** Bevorzugt wird während 12 bis 60 Sekunden gepresst, noch besser während 15 bis 30 Sekunden; dies bevorzugt im Fall einer Pressvorrichtung vom Kurztakttyp.

**[0038]** Bevorzugt wird als Presselement ein flaches Presselement oder eine sogenannte Pressplatte angewendet, das bzw. die mit einer Struktur versehen ist. Ein solches Presselement kann beispielsweise aus Metall, nämlich aus einer Stahllegierung, einer Kupferlegierung oder einer Aluminiumlegierung, hergestellt sein, wobei die Struktur dann beispielsweise anhand von Ätz-, Laser- und/oder Fräsbearbeitungen erhalten sein kann. Alternativ kann auch von Presselementen auf Basis von Kunststoff Gebrauch gemacht werden, beispielsweise auf Basis von Melamin oder Plexiglas (PMMA).

**[0039]** Angemerkt wird, dass ein Verfahren, wobei ein Presselement auf Basis von Melamin oder einem anderen thermoauhartenden Kunststoff zum

mit einer Struktur versehen einer thermoplastischen Schicht angewendet wird, an sich eine unabhängige erfinderische Idee der vorliegenden Anmeldung darstellt. Ein solches Presselement kann beispielsweise an sich aus einem oder mehr mit solchem thermo-aushärtenden Kunststoff versehenen Materialbögen bestehen, wie etwa Papierlagen, die in einer Pressvorrichtung konsolidiert sind. Die Struktur eines solchen Presselements kann auf gleich welche Weise verwirklicht sein, beispielsweise dadurch, dass dieses Presselement an sich konsolidiert ist anhand eines mit einer Struktur versehenen Presselements aus Metall, das mittels Ätz-, Laser- und/oder Fräsbearbeitungen mit einem Relief versehen ist. Der Vorteil eines solchen Verfahrens ist, dass das Presselement aus Metall kaum verschleißt, während das eigentliche Presselement auf Basis eines thermo-aushärtenden Kunststoffs preiswert ist und als Wegwerfwerkzeug angesehen werden kann. Es ist deutlich, dass das Presselement dieser erfinderischen Idee bevorzugt ein flaches Presselement betrifft, beispielsweise ein Presselement zur Anwendung in einer Pressvorrichtung vom Takttyp, in einer Kurztaktpresse oder in einer Mehretagenpresse. Das Presselement der Erfindung kann ideal in Pressbearbeitungen angewendet werden, wobei die Pressvorrichtung nicht erwärmt werden muss. In den Anwendungen ist die verringerte Wärmeübertragung des Thermohärter nicht von Bedeutung. In Anwendungen, worin Wärmeübertragung sehr wohl von Bedeutung ist, kann eventuell mit Zusatzstoffen in dem Thermohärter gearbeitet werden, die dessen Wärmeleitung verbessern, wie beispielsweise Zusatz von Metallteilchen, Kohlenstoffteilchen und dergleichen. Die Erfinder haben festgestellt, dass ein Thermohärter ideale Trenneigenschaften beim mit einer Struktur versehen einer thermoplastischen Schicht aufweist. Zudem kann ein Thermohärter mit einer scharfen Struktur versehen werden, sodass die Entwurffreiheit nicht eingeschränkt werden muss.

**[0040]** Bevorzugt befindet sich, bei dem Schritt des Aufwärmens, an der Unterseite der vorgenannten thermoplastischen Schicht mindestens ein Muster oder ein Motiv, beispielsweise eine gedruckte Dekorfolie. Ein solches Verfahren lässt zu, dass auf flotte Weise eine Struktur erhalten werden kann, die mit dem Muster oder dem Motiv übereinstimmt. Hierzu kann eine relative Positionierung zwischen mindestens dem Muster und dem Presselement ausgeführt werden. Noch besser wird der Schritt des auf dem Substrat Anbringens der vorgenannten Toplage vor oder eventuell gleichzeitig mit dem Schritt des Aufwärmens der thermoplastischen Schicht ausgeführt. In solchem Fall wird die vorgenannte Pressbearbeitung bevorzugt auf einem Stapel ausgeführt, der mindestens das Substrat und die Toplage, inklusive der vorgenannten thermoplastischen Schicht umfasst. Im Fall einer Mehretagenpresse befinden sich dann mehrere solcher Stapel in derselben Presse,

jeweils durch ein oder mehr mit Struktur versehene Presselemente voneinander getrennt.

**[0041]** Es wird noch angemerkt, dass die vorgenannte Toplage weiter noch eine UV-Oberflächenbeschichtung umfassen kann. Eine solche Beschichtung kann beispielsweise dazu bestimmt sein, an der Oberfläche des Fußbodenpaneels eine Beständigkeit gegen Flecken, vor allem von Schuhsohlen, zu erhalten. Bevorzugt wird eine derartige Oberflächenbeschichtung nach dem vorgenannten Schritt des Pressens angebracht. Die Erfinder haben nämlich festgestellt, dass eine solche Oberflächenbeschichtung zu einem schlechteren Pressvorgang führt.

**[0042]** Es ist deutlich, dass die Struktur, die gemäß dem zweiten Aspekt in der Oberfläche der thermoplastischen Schicht angebracht wird, ein dekoratives Relief betrifft, wie beispielsweise ein Relief, das Holz imitiert. Ein solches Relief kann beispielsweise aus separaten Eindrücken, die Holzporen imitieren und die gemeinsam eine Struktur bilden, die wie ein Holznerv verläuft, bestehen. Bevorzugt folgen mehrere solcher Holzporen einem in dem Motiv abgebildeten Holznerv. Selbstverständlich können auch andere Strukturen verwirklicht werden, wie etwa Steinstrukturen.

**[0043]** Gemäß einem dritten unabhängigen Aspekt ist noch ein Verfahren offenbart zur Herstellung der Fußbodenpaneele des ersten Aspekts und/oder der bevorzugten Ausführungsformen davon, mit dem Merkmal, dass dieses Verfahren mindestens die Schritte umfasst des Herstellens der vorgenannten Kunststoffplatte und des auf dieser Kunststoffplatte Anbringens der vorgenannten Toplage, wobei diese beiden Schritte im Durchlauf auf derselben Produktionslinie ausgeführt werden. Bevorzugt wird die vorgenannte Kunststoffplatte hierbei extrudiert. Der dritte Aspekt sieht einen äußerst flotten Produktionsprozess für derartige Fußbodenpaneele vor.

**[0044]** Bevorzugt wird die Toplage mindestens teilweise aus Polyvinylchlorid (PVC) oder anderen Vinylverbindungen erhalten. Gemäß einer ersten Möglichkeit hierfür kann von extrudiertem PVC ausgegangen werden, das mittels erwärmter Walzen als schichtförmige Substanz auf ein Trägermaterial gelegt wird und dort aushärtet. Das Trägermaterial kann hierbei entweder die vorgenannte Kunststoffplatte umfassen, oder ein separates Trägermaterial, wie etwa ein Glasfasertuch, umfassen. Bevorzugt ist das Trägermaterial erwärmt. Eventuell kann in den vorgenannten Vinylverbindungen von Weichmachern, wie etwa Phthalatweichmachern oder Isosorbidweichmachern, und/oder von Wachsen zur Erhaltung eines flotteren Prozesses Gebrauch gemacht werden. Gemäß einer zweiten Möglichkeit hierfür kann von einer oder mehreren Vinyl enthaltenden Kunststofffoli-

en ausgegangen werden, die auf die Kunststoffplatte geheftet werden, bevorzugt nach Zufuhr von Wärme.

**[0045]** Bevorzugt werden auf der Produktionslinie des dritten Aspekts größere Platten, bestehend aus geschäumten Kunststoffplatten mit Toplagen, gebildet, woraus danach mittels mindestens einer Aufteilarbeit, wie etwa einer Sägebearbeitung, mehrere Fußbodenpaneele erhalten werden können.

**[0046]** Selbstverständlich kann das Verfahren des dritten Aspekts mit einem Verfahren mit den Merkmalen des zweiten Aspekts kombiniert werden.

**[0047]** Gemäß allen Aspekten betrifft die vorliegende Erfindung Fußbodenpaneele oder andere Paneele, die an sich starr sind und somit an sich nicht aufrollbar sind. Bevorzugt weist das letztendliche Paneel eine Dicke von mehr als 5 Millimetern auf, jedoch bevorzugt von weniger als 15 Millimetern. Ein guter Wert für die Dicke ist 7 bis 10 Millimeter. Solche Paneele eignen sich gut für das daran Vorsehen von mechanischen Koppelmitteln, die zulassen, dass zwei oder mehr derartige Paneele an ihren Kanten miteinander verbunden werden können. Bevorzugt wird hierbei von mechanischen Koppelmitteln Gebrauch gemacht, wie etwa von dem aus WO 97/47834 bekannten Typ. Es ist deutlich, dass auch die eventuellen größeren Platten, woraus mehrere solche Fußbodenpaneele gebildet werden, und die Substrate an sich starr sind. Bevorzugt sind die Fußbodenpaneele, Platten und Substrate so starr, dass sie sich unter ihrem Eigengewicht weniger als 10 Zentimeter pro Meter durchbiegen.

**[0048]** Mit der Absicht, die Merkmale der Erfindung besser zu verdeutlichen, sind hiernach, als Beispiel ohne jeden einschränkenden Charakter, einige bevorzugte Ausführungsformen beschrieben, unter Verweis auf die begleitenden Zeichnungen, worin:

**[0049]** Fig. 1 in Perspektivansicht ein Fußbodenpaneel mit den Merkmalen der Erfindung darstellt;

**[0050]** Fig. 2, in einem größeren Maßstab, einen Querschnitt gemäß der in Fig. 1 dargestellten Linie II-II darstellt;

**[0051]** Fig. 3 schematisch einige Schritte in einem Verfahren zur Herstellung von Fußbodenpaneelen darstellt;

**[0052]** Fig. 4, in einem größeren Maßstab, einen Querschnitt gemäß der in Fig. 3 dargestellten Linie IV-IV darstellt; die

**[0053]** Fig. 5 bis Fig. 7 in einer Ansicht gleichartig zu der von Fig. 3 noch einige Varianten eines Verfahrens zur Herstellung von Fußbodenpaneelen darstellen.

**[0054]** Fig. 1 stellt ein Fußbodenpaneel **1** zur Bildung eines schwimmenden Fußbodenbelags dar.

**[0055]** Fig. 2 zeigt deutlich, dass das Fußbodenpaneel **1** von dem Typ ist, der mindestens ein Substrat **2** und eine auf diesem Substrat **2** angebrachte Toplage **3** umfasst, wobei die Toplage **3** ein Motiv **4**, in diesem Fall ein Holzmotiv, aufweist.

**[0056]** In dem Beispiel der Fig. 1 und Fig. 2 betrifft dies ein rechteckiges Fußbodenpaneel **1**, das sowohl an dem ersten Paar **5-6** als auch an dem zweiten Paar **7-8** gegenüberliegender Kanten mit mechanischen Koppelmitteln **9** versehen ist.

**[0057]** Fig. 2 stellt dar, dass die Koppelmittel **9** an dem ersten Paar **5-6** gegenüberliegender Kanten, nämlich den langen Kanten des Fußbodenpaneels **1**, im Wesentlichen als eine Feder **10** beziehungsweise eine Nut **11** ausgeführt sind. Die Nut **11** wird hierbei durch eine obere Lippe **12** und eine untere Lippe **13** flankiert. Wenn zwei solche Fußbodenpaneele **1** an diesen Kanten **5-6** miteinander gekoppelt werden, führt das Zusammenwirken der Feder **10** und der Nut **11** an sich zu einer Verriegelung in einer vertikalen Richtung V1 senkrecht zur Ebene der Fußbodenpaneele **1**. Das Zusammenwirken zwischen der Feder **10** und der Nut **11** umfasst bevorzugt die Bildung eines oder mehrerer Paare **14-15-16-17** vertikal aktiver Verriegelungsflächen. In diesem Fall wird ein Paar von Verriegelungsflächen **14-15** zwischen der Oberseite der Feder **10** und der Unterseite der oberen Lippe **12** und einem Paar **16-17** zwischen der Unterseite der Feder **10** und der Oberseite der unteren Lippe **13** gebildet. Mindestens eines der vorgenannten Paare **14-15**, und in diesem Fall beide Paare **14-15-16-17** vertikal aktiver Verriegelungsflächen sind in dem Beispiel aus dem Material des besonderen Substrats **2** der Erfindung gebildet. Auf diese Weise wird eine stabile Verriegelung in der vertikalen Richtung V1 erhalten.

**[0058]** Die hier dargestellten Koppelmittel **9** umfassen auch Verriegelungsmittel oder Verriegelungsteile **18-19**, die in einer Verriegelung in einer horizontalen Richtung H1 senkrecht zu den gekoppelten Kanten **5-6** und in der Ebene der gekoppelten Fußbodenpaneele **1** resultieren. Die Verriegelungsteile **18-19** sind in dem Beispiel als ein aufrecht stehender Teil **19** an der unteren Lippe **13** und eine Ausnehmung **18** an der Unterseite der Feder **10** ausgebildet. Diese Verriegelungsteile **18-19** werden beim Koppeln von zwei oder mehr solchen Fußbodenpaneelen **1** ineinander angebracht. Hierbei entstehen ein oder mehrere, bevorzugt zwei, Paare **20-21-22-23** von horizontal aktiven Verriegelungsflächen. In dem Beispiel befindet sich ein Paar von horizontal aktiven Verriegelungsflächen **20-21** auf dem vorgenannten aufrecht stehenden Teil **19** und der damit zusammenwirkenden Oberfläche **20** der vorgenannten Ausnehmung

**19.** Dieses Paar von Horizontal-Verriegelungsflächen **20-21** ist aus dem Material des besonderen Substrats **2** der Erfindung gebildet. Die betreffenden Verriegelungsflächen **20-21** sind unter einem Winkel A mit der Oberfläche der Fußbodenpaneele **1** ausgerichtet. Dieser Winkel A beträgt bevorzugt mehr als 30 Grad und noch besser mehr als 45 Grad. Winkel A von 90 Grad oder mehr sind nicht ausgeschlossen. Das zweite Paar von Horizontal-Verriegelungsflächen **22-23** des Beispiels befindet sich in der Nähe der Fußbodenoberfläche, in Höhe der Stelle, wo die Toplagen **3** zweier aneinandergesperrter Fußbodenpaneele **1** einander flankieren. In diesem Fall ist dieses zweite Paar von Verriegelungsflächen **22-23** im Wesentlichen vertikal ausgeführt. Zudem ist dieses Paar von horizontal aktivierten Verriegelungsflächen **22-23** im Wesentlichen und hier sogar ausschließlich aus dem Material der Toplage **3** gebildet.

**[0059]** Viele der hierin vorangehend aufgelisteten und in den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellten Merkmale können im Rahmen der Erfindung breiter angewendet werden als in Kombination mit den anderen Merkmalen des Beispiels. Folgende Merkmale können jedes getrennt oder in gleich welcher Kombination interessante Vorteile erbringen:

- das Merkmal, dass die Koppelmittel **9** sowohl eine Verriegelung in horizontaler Richtung H1 als auch in vertikaler Richtung V1 ergeben, unabhängig von der Tatsache, ob die Koppelmittel **9** mechanisch sind und/oder entweder im Wesentlichen oder nicht in Form einer Feder **10** und einer Nut **11** ausgeführt sind;
- das Merkmal, dass mindestens ein Paar von horizontal aktiven Verriegelungsflächen **20-21** der Koppelmittel **9** in dem Substrat **2** der Erfindung ausgeführt ist, und/oder das Merkmal, dass mindestens ein Paar von horizontal aktiven Verriegelungsflächen **22-23** der Koppelmittel **9** mindestens teilweise und bevorzugt vollständig in der Toplage **3** ausgeführt ist;
- das Merkmal, dass ein oder mehrere Paare **14-15-16-17** der vertikal aktiven Verriegelungsflächen mindestens teilweise und bevorzugt vollständig aus dem Substrat **2** gebildet ist,
- das Merkmal, dass die mechanischen Koppelmittel **9** aus gefrästen Profilen bestehen, die zu mindestens 70 Prozent ihres Umfangs in dem Substrat **2** der Erfindung vorgesehen sind;
- das Merkmal, dass sowohl das erste Paar gegenüberliegender Kanten **5-6** als auch das zweite Paar gegenüberliegender Kanten **7-8** mit Koppelmitteln versehen ist;
- das Merkmal, dass die mechanischen Koppelmittel **9** eine Koppelung anhand einer Drehbewegung W entlang den jeweiligen Kanten **5-6** und/oder einer horizontalen Schiebewegung S der Kanten aufeinander zu und/oder einer abwärts gerichteten Bewegung eines männlichen Koppelteils, beispielsweise mit einer Feder **10**, bis in ein

weibliches Koppelteil, beispielsweise mit einer Nut **11**, zulassen;

– das Merkmal, dass sich die untere Lippe **13** in horizontaler Richtung über die obere Lippe **12** hinaus erstreckt;

– das Merkmal, dass in einem gekoppelten Zustand zweier solcher Fußbodenpaneele **1** eine Spannkraft zwischen den Toplagen **3** der betreffenden Fußbodenpaneele **1** erhalten wird; hierbei befindet sich die untere Lippe **13** bevorzugt in einem verbogenen Zustand;

– das Merkmal, dass die untere Lippe **13** in einem gekoppelten Zustand verbogen ist.

**[0060]** Die Besonderheit der vorliegenden Erfindung, jedenfalls gemäß ihrem ersten Aspekt, besteht darin, dass das vorgenannte Substrat **2** im Wesentlichen aus einer geschäumten Kunststoffplatte besteht. In dem Beispiel betrifft das Substrat **2** eine geschäumte PVC-Platte vom geschlossenzelligen Typ. Die betreffende Platte **2** weist eine durchschnittliche Dichte von 450 Kilogramm pro Kubikmeter auf, umfasst jedoch an beiden flachen Seiten **24-25** auch eine örtliche Dichte, nämlich eine Dichte von 500 Kilogramm pro Kubikmeter oder mehr, die höher als die Dichte einer zentralen Schicht **26** der Kunststoffplatte **2** ist. Zudem umfasst das Substrat **2** separate Lagen **27**, in diesem Fall Glasfaserlagen, welche die Biegesteifigkeit davon erhöhen. Diese separaten Lagen **27** befinden sich in dem Beispiel an beiden flachen Seiten **24-25** des Substrats **2**.

**[0061]** Die Toplage **3** des Fußbodenpaneels **1** aus dem Beispiel ist eine Toplage **3**, die im Wesentlichen aus Kunststoff besteht, nämlich aus einer Vinylverbindung, wie etwa PVC (Polyvinylchlorid). Diese Toplage **3** weist eine höhere Dichte als die durchschnittliche Dichte des Substrats **2** auf. Die dargestellte Toplage **3** besteht an sich aus einer Rückschicht **28**, einem darauf angebrachten Motiv **4** und einer durchsichtigen Verschleißschicht **29**. Die Rückschicht **28** ist die dickste und dichteste Schicht der Toplage **3**. Sie besteht aus recyceltem Kunststoff, hier PVC, der Füllmaterial, bevorzugt Kreide, enthält. Für das vorgenannte Motiv **4** ist von einer bedruckten Kunststoffolie **30** Gebrauch gemacht. So kann beispielsweise von einer Kunststoffolie **30** Gebrauch gemacht werden, die mittels Lösungsmitteltinten bedruckt ist. Solche Tinten können zu einer Druckqualität mit hoher Auflösung führen. Die Kunststoffolie **30** kann an sich aus PVC oder einer anderen Vinylverbindung bestehen. Für die durchsichtige Schicht oder Verschleißschicht **29** ist von Vinyl, wie etwa PVC, Gebrauch gemacht.

**[0062]** Bevorzugt ist die vorgenannte durchsichtige Schicht **29** frei von Füllmaterialien oder harten Partikeln, wie etwa Aluminiumoxid. Die Erfinder haben festgestellt, dass eine durchsichtige oder durchscheinende Schicht **29** von 0,2 Millimetern Vinyl an sich

ausreichend ist, um eine akzeptable Verschleißfestigkeit zu erhalten. Selbstverständlich ist es nicht ausgeschlossen, dass eine Verschleißschicht **29** angewendet werden könnte, die harte Partikel umfasst. Diese haben jedoch einen negativen Einfluss auf die Transparenz einer derartigen Verschleißschicht und führen zu beschleunigtem Verschleiß an Maschinen, die bei der Herstellung solcher Fußbodenpaneel **1** angewendet werden. Wenn harte Partikel angewendet werden, wird bevorzugt eine Verschleißlage **29** angewendet, die eine Dicke von weniger als 0,3 Millimetern oder sogar von weniger als 0,2 Millimetern aufweist. Bevorzugt werden in solchem Fall harte Partikel in einer Konzentration von 5 bis 20 Gramm pro Quadratmeter verwendet, wobei 10 Gramm pro Quadratmeter einen guten Wert darstellt. Bevorzugt weisen die angewendeten harten Partikel eine durchschnittliche Korngröße zwischen 30 und 120 Mikrometern und noch besser zwischen 50 und 90 Mikrometern auf.

**[0063]** Wie in der Einleitung vermeldet, jedoch hier nicht dargestellt ist, kann das Fußbodenpaneel **1** an der Oberfläche mit einer Oberflächenschicht versehen sein, beispielsweise auf Basis einer UV-gehärteten Substanz. Eine solche Schicht weist bevorzugt eine Dicke von weniger als 0,1 Millimeter oder sogar noch besser von weniger als 50 Mikrometern auf. Es ist nicht ausgeschlossen, dass eine solche Oberflächenschicht harte Partikel umfasst, wie etwa Aluminiumoxidpartikel, wobei diese harten Partikel bevorzugt eine durchschnittliche Korngröße von weniger als 50 Mikrometern aufweisen. Eventuell können hier flache Partikel verwendet werden.

**[0064]** In Strichlinie **31** ist in **Fig. 2** dargestellt, dass an der Unterseite des Fußbodenpaneels **1** ein Gegenzug **32** angebracht sein kann. Ein derartiger Gegenzug **32** besteht bevorzugt aus einem gleichartigen Material wie die Toplage **3**, beispielsweise aus Vinyl, das eventuell mit Füllmaterial versehen ist. Bevorzugt ist die Dichte des vorgenannten Gegenzugs **32** niedriger als die Dichte der vorgenannten Toplage **3**, oder jedenfalls doch mindestens kleiner als die Rückschicht **28**, in bei dem Beispiel in die vorgenannte Toplage **3** aufgenommen ist. Bevorzugt besteht der Gegenzug **32** aus offenzelligem geschäumtem PVC oder sogenanntem Kissenvinyl (Cushion vinyl). Ein derartiger Gegenzug **32** kann auf gleichartige Weisen mit dem Substrat verbunden sein wie die Toplage **3**, nämlich entweder durch Verkleben, durch Schäumen gegen das Substrat oder umgekehrt, durch Verschmelzen oder durch Extrudieren dieses Gegenzugs **32** zusammen mit der vorgenannten Kunststoffplatte **2**, oder indem er anderweitig gebildet wird.

**[0065]** **Fig. 3** stellt ein Verfahren zur Herstellung von Fußbodenpaneelen **1** übereinstimmend mit der Ausführungsform der **Fig. 1** und **Fig. 2** dar. Hierbei werden größere Platten gebildet, die den Aufbau eines

derartigen Fußbodenpaneels **1** aufweisen und die, in einem hier nicht dargestellten Schritt, in Paneele aufgeteilt werden, die nahezu die letztendlichen Abmessungen eines derartigen Fußbodenpaneels **1** aufweisen. Nach diesem Aufteilschritt können noch weitere Bearbeitungen an diesen Paneelen **1** ausgeführt werden, wie etwa das an den Kanten davon Bilden von Koppelmitteln oder Koppelteilen **8**.

**[0066]** Das Verfahren umfasst einen Schritt S1, wobei die Toplage **3** auf dem Substrat **2** angebracht wird, und einen Schritt S2, wobei eine thermoplastische, durchscheinende oder durchsichtige Schicht **29**, die Teil der Toplage **3** ist, anhand eines mechanischen Presselements **33** mit einer Struktur versehen wird. In dem Beispiel von **Fig. 3** werden diese beiden Schritte S1–S2 gleichzeitig in einer Pressvorrichtung **34** ausgeführt, beispielsweise so wie hier dargestellt in einer Pressvorrichtung **34** vom Kurztakttyp. Als Presselement **33** wird eine Pressplatte angewendet.

**[0067]** **Fig. 4** lässt deutlich erkennen, dass diese Pressplatte **33** mit einer Struktur **35** versehen ist, die mittels der Pressbearbeitung mindestens in die thermoplastische, durchsichtige oder durchscheinende Schicht **29** kopiert wird. In diesem Fall wird auch das darunterliegende Motiv **4** und die Rückschicht **28** verformt. Es ist jedoch auch möglich, dass das Motiv **4** und/oder die Rückschicht **28** während der Pressbearbeitung unberührt gelassen werden, oder dass mit anderen Worten die Eindrücke **36**, die in der thermoplastischen Schicht **29** gebildet werden, in ihrer Tiefe begrenzt sind, sodass mindestens das Motiv **4**, oder die bedruckte Kunststofffolie **30**, frei von örtlichen Verformungen ist.

**[0068]** Bevorzugt werden mittels des Schritts S2 des mit einer Struktur Versehens Eindrücke **36** erzielt, die qua Standort und/oder Größe mit dem Motiv **4** übereinstimmen.

**[0069]** Vorgehend an die Pressbearbeitung findet ein Schritt S0 statt, wobei zwei thermoplastische Schichten **29-30** aneinandergeheftet werden. Mittels einer Kalandervorrichtung **37** werden hier nämlich die Kunststofffolie **30** und die durchsichtige thermoplastische Schicht **29** aneinandergeschweißt oder -geschmolzen. Hierzu wird von Infrarotheizung **38** und einer oder mehr Walzen **39** Gebrauch gemacht. Das erhaltene Ganze wird mittels eines Schneidwerkzeugs **40** zu Bögen **41** zerschnitten und zusammen mit der Rückschicht **28**, dem Substrat **2** und einem Gegenzug **32** in die Pressvorrichtung **34** gebracht.

**[0070]** Während der vorgenannten Pressbearbeitung wird auch ein dritter Schritt S3 ausgeführt. Hierbei wird die thermoplastische durchscheinende oder durchsichtige Schicht **29** wieder aufgewärmt, wodurch das mit einer Struktur Versehen mittels des

Presselements **33** möglich wird. Außerdem wird anhand dieser Wärme eine Haftung der thermoplastischen Schicht **29**, der Kunststoffolie **30**, der Rückschicht **28**, des Substrats **2** und des Gegenzugs **32** erhalten. Bevorzugt wird der Warmpresstakt von einem kalten oder gekühlten Presstakt gefolgt, der entweder in derselben Pressvorrichtung **34** stattfindet oder nicht. Ein solcher Kalttakt verhindert ein allzu großes Zurückfedern der verwirklichten Struktur von Eindrücken **36**.

**[0071]** Gemäß einer nicht dargestellten Variante von **Fig. 3** kann die thermoplastische Schicht **29** vorangehend an die Pressbearbeitung ausreichend erwärmt werden, beispielsweise mittels der dargestellten Infrarotheizung **38**, sodass sie in warmem Zustand in die Pressvorrichtung **37** eingebracht werden kann. In solchem Fall kann ein Kaltpresstakt ausreichen, um die thermoplastische Schicht **29** mit einer Struktur zu versehen. Die Haftung zwischen dieser thermoplastischen Schicht **29**, der Rückschicht **28**, dem Substrat **2** und dem eventuellen Gegenzug **32** wird dann bevorzugt auf andere Weise erhalten als mittels der Kaltpressbearbeitung.

**[0072]** **Fig. 5** stellt eine Variante dar, wobei die thermoplastische Schicht **29** vorangehend an den Schritt des mit einer Struktur Versehens auf dem Substrat **2** angebracht wird. Schematisch ist eine Kalandervorrichtung **37** dargestellt, womit die thermoplastische Schicht **29** und der eventuelle Gegenzug **32** auf das Substrat **2** geheftet werden. Es ist deutlich, dass auch eine eventuelle bedruckte Kunststoffolie **30** und/oder Rückschicht **28**, beispielsweise ebenfalls mittels einer derartigen Vorrichtung **37**, vorangehend an den Schritt S2 des mit einer Struktur Versehens auf dem Substrat **2** vorgesehen werden können. In diesem Fall wird der vollständige Schichtaufbau **2-3-32** des Fußbodenpaneels **1** vorangehend an den Schritt S2 des mit einer Struktur Versehens erhalten.

**[0073]** Gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung wird die thermoplastische Schicht **29** in **Fig. 5** aufgewärmt, in diesem Fall vorangehend an den Schritt S2 des mit einer Struktur Versehens, mittels einer oder mehrerer Infrarotheizeinheiten **38**. Die thermoplastische Schicht **29** wird, während sie bereits Teil des verbundenen Ganzen von Substrat **2**, Toplage **3** und eventuellem Gegenzug **32** ist, in ihrem warmen Zustand in die Pressvorrichtung **34** zugeführt, wo sie mit einem Presselement **33** mit Eindrücken **36** versehen wird. Bevorzugt wird hier mit einem Kaltpresstakt gearbeitet. Es kann ein gleichartiges Resultat erzielt werden wie in **Fig. 4** dargestellt.

**[0074]** **Fig. 6** stellt noch eine Variante dar, wobei die thermoplastische durchsichtige oder durchscheinende Schicht **29** durchlaufend mit dem Schritt S1 des Anbringens mindestens dieser thermoplastischen Schicht **29** auf dem Substrat **2** gebildet wird.

Hierzu ist eine Extrudiermaschine **42** über einem Paar erwärmter Walzen **43** aufgestellt. Anhand der Extrudiermaschine **42** werden Quantitäten Vinyl zwischen den vorgenannten erwärmten Walzen **43** angebracht und in pastöser Form auf einem bahnförmigen Trägermaterial **44** angebracht, wo es aushärtet. Das Trägermaterial **44** kann an sich beispielsweise anhand einer oder mehrerer Infrarotheizeinheiten **38** erwärmt sein. Das Trägermaterial **44** umfasst bevorzugt eine bedruckte Kunststoffolie **30**, welche das Motiv **4** des letztendlichen Fußbodenpaneels **1** wiedergibt. Das extrudierte Vinyl bildet eine thermoplastische durchsichtige oder durchscheinende Schicht **29** über dem Motiv **4**. Es ist deutlich, dass auf gleichartige Weise eventuell auch die Rückschicht **28** und/oder der Gegenzug **32** gegen das Substrat **2** gebildet werden kann. Der Schritt S1 des Anbringens der thermoplastischen Schicht **29** auf dem Substrat **2**, der Schritt S3 des Aufwärmens der thermoplastischen Schicht und der Schritt S2 des mit einer Struktur Versehens geschieht in diesem Beispiel auf gleichartige Weise wie in der Ausführungsform von **Fig. 5**.

**[0075]** Es ist möglich, dass die thermoplastische Schicht **29** mindestens teilweise vorangehend an den Schritt S1 des Anbringens dieser Schicht **29** auf dem Substrat **2** mit einer Struktur versehen wird. Hierzu kann beispielsweise eine mit Struktur versehene Walze **45** angewendet werden.

**[0076]** In dem Beispiel von **Fig. 6** ist von einem Verfahren mit den Merkmalen des dritten Aspekts Gebrauch gemacht. Hierzu werden der Schritt des Herstellens der Kunststoffplatte **2** und der Schritt S1 des auf dieser Kunststoffplatte **2** Anbringens der Toplage **3**, oder doch mindestens eines Teils oder einer Teilschicht **28-29-30** davon, beispielsweise der durchsichtigen oder durchscheinenden Kunststoffschicht **29**, im Durchlaufverfahren und auf derselben Produktionslinie ausgeführt. In diesem Fall wird die Kunststoffplatte **2** anhand eines Extrusionsprozesses hergestellt, der von einer Extrudiermaschine **46** Gebrauch macht.

**[0077]** Auch **Fig. 7** stellt eine Ausführung dar mit unter anderem den Merkmalen des zweiten und des dritten Aspekts. In diesem Fall wird das aus der Extrudiermaschine **42** stammende Vinyl in pastöser Form direkt auf dem Substrat **2** angebracht, nämlich ohne Dazwischentreten eines Trägermaterials. Selbstverständlich können in einem solchen Beispiel bereits eine oder mehr andere Teilschichten **28-29-30** der Toplage **3** auf dem Substrat **2** angebracht sein, wie beispielsweise eine Rückschicht **28** und/oder ein Motiv **4**, beispielsweise in Form einer bedruckten Kunststoffolie **30**. Ansonsten verläuft der hier dargestellte Prozess gleichartig zu dem in **Fig. 6** dargestellten.

**[0078]** Gemäß einer hier nicht dargestellten Alternative werden das Substrat **2** und eine oder meh-

rere Teilschichten **28-29-30** der Toplage **3** und/oder des Gegenzugs **32** mittels sogenannter Coextrusion zusammen extrudiert. Bevorzugt werden in solchem Fall mindestens die Rückschicht **28** und/oder der Gegenzug **32** zusammen mit einer Kunststoffplatte **2** extrudiert, bevorzugt einer geschäumten Kunststoffplatte, wie anhand des ersten Aspekts der Erfindung beschrieben.

von Wandpaneelen, Deckenpaneelen, Möbelpaneelen oder dergleichen angewendet werden.

**[0079]** Es ist deutlich, dass das in den **Fig. 3** bis **Fig. 7** veranschaulichte Verfahren Beispiele für ein Verfahren mit den Merkmalen des zweiten Aspekts geben. Die **Fig. 6** und **Fig. 7** sind auch Beispiele für den dritten Aspekt.

**[0080]** Gemäß den Ausführungsformen der **Fig. 5**, **Fig. 6** und **Fig. 7** wird das Substrat **2** als Endlosplattenmaterial zugeführt, das vor dem Schritt S2 des mit einer Struktur Versehens aufgeteilt wird. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass auch in diesen Ausführungsformen Platten von begrenzter Länge angewendet werden, beispielsweise einer Länge, die ungefähr mit der Länge einer ganzen Zahl der letztendlichen Fußbodenpaneele übereinstimmt, beispielsweise mit ein bis vier Mal diese Länge übereinstimmt. Auch ist es möglich, dass das Plattenmaterial aus den **Fig. 3**, **Fig. 5**, **Fig. 6** und **Fig. 7** in Endlosform mindestens dem Schritt S2 des mit einer Struktur Versehens unterzogen wird. In einer solchen Ausführungsform wird bevorzugt eine Pressvorrichtung vom kontinuierlichen Typ angewendet. Selbstverständlich ist in solchem Fall die Schneidvorrichtung **40** bevorzugt nach der Pressvorrichtung aufgestellt.

**[0081]** Es ist deutlich, dass die Infrarotheizeinheiten **38**, wie im Zusammenhang mit den Figuren angemerkt und/oder dargestellt, durch gleich welches andere Heizgerät ersetzt werden können. Einer besonderen Variante gemäß wird das Presselement **33** vorangehend an den Schritt **82** des mit einer Struktur Versehens auf der thermoplastischen Schicht **29** angebracht und wird dieses Presselement **33** erwärmt, wobei die Erwärmung der thermoplastischen Schicht **29** dann mindestens teilweise durch den Kontakt mit dem Presselement **33** auftritt. Das Aufwärmen des Presselements **33** kann im Fall eines Presselements **33** aus Metall anhand von magnetischer Induktion stattfinden.

**[0082]** Die vorliegende Erfindung ist keineswegs auf die hierin vorangehend beschriebenen Ausführungsformen beschränkt, vielmehr können solche Fußbodenpaneele gemäß verschiedenen Varianten verwirklicht werden, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen. Zudem können die Paneele, statt als Fußbodenpaneele **1**, auch als Wandpaneele oder Deckenpaneele oder sogar als Möbelpaneele ausgeführt werden. Die Verfahren können selbstverständlich, mutatis mutandis, zur Herstellung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- WO 97/47834 [0004, 0024, 0047]
- EP 1290290 [0005]
- EP 1938963 [0006, 0008]
- WO 2006/103565 [0013]
- US 3853685 [0014]

**Schutzansprüche**

1. Fußbodenpaneel von dem Typ, der mindestens ein Substrat (2) und eine auf diesem Substrat (2) angebrachte Toplage (3) umfasst, wobei die vorgenannte Toplage (3) ein Motiv (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das vorgenannte Substrat (2) im Wesentlichen aus einer geschäumten Kunststoffplatte vom geschlossenzelligen Typ besteht und eine örtliche Dichte an einer oder beiden flachen Seiten aufweist, die höher als in einer zentralen Schicht davon ist, und dass das vorgenannte Fußbodenpaneel (1) mindestens an zwei gegenüberliegenden Kanten (5-6) Koppelmittel (9) umfasst, womit zwei solche Fußbodenpaneele (1) in horizontaler Richtung (H1) sowie in vertikaler Richtung (V1) miteinander verriegelt werden können, wobei die vorgenannten Koppelmittel im Wesentlichen als eine Nut- und Feder-Kopplung ausgeführt sind, die mit Verriegelungsteilen (18-19) zur Verwirklichung der Verriegelung in horizontaler Richtung (H1) versehen ist, wobei die Koppelmittel (9) aus gefrästen Profilen bestehen, die zu mindestens 70 Prozent ihres Umfangs in dem vorgenannten Substrat (2) angebracht sind.

2. Fußbodenpaneel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorgenannte geschäumte Kunststoffplatte (2) eine geschäumte PVC-Platte betrifft.

3. Fußbodenpaneel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zusammenwirken der vorgenannten Feder und der Nut die Verriegelung in der vorgenannten vertikalen Richtung bewerkstelligt, wobei ein Paar Verriegelungsflächen (14-15) zwischen der Oberseite der Feder und der oberen Lippe (12) der vorgenannten Nut gebildet wird, wobei das vorgenannte Paar Verriegelungsflächen (14-15) aus dem vorgenannten Substrat (2) gebildet ist.

4. Fußbodenpaneel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorgenannte Kunststoffplatte (2) eine Dichte von 450 bis 900 Kilogramm pro Kubikmeter, bevorzugt von 500 bis 600 Kilogramm pro Quadratmeter, aufweist.

5. Fußbodenpaneel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorgenannte Toplage (3) im Wesentlichen aus Kunststoff besteht.

6. Fußbodenpaneel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorgenannte Toplage (3) im Wesentlichen aus einer Vinylverbindung oder einer Polyurethanverbindung besteht.

7. Fußbodenpaneel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorge-

nannte Toplage (3) eine höhere Dichte als das vorgenannte Substrat (2) aufweist.

8. Fußbodenpaneel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorgenannte Toplage (3) an sich aus mindestens einer Rückschicht (28), einem darauf angebrachten Motiv (4) und einer durchsichtigen oder durchscheinenden Verschleißschicht (29) aufgebaut ist.

9. Fußbodenpaneel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das vorgenannte Fußbodenpaneel (1) eine Dicke von 5 bis 10 Millimetern aufweist, wobei die vorgenannte Toplage an sich eine Dicke von 0,5 bis 3 Millimetern aufweist.

10. Fußbodenpaneel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorgenannte Kunststoffplatte eine oder mehr separate Schichten aus Glasfaser umfasst, wobei die vorgenannten separaten Schichten sich in einem Abstand vom Zentrum des Substrats (2) befinden.

11. Fußbodenpaneel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorgenannte Toplage an das Substrat geleimt ist.

12. Fußbodenpaneel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das vorgenannte Substrat mit Füllstoffen, wie etwa Kreide, Holzfaser und/oder Sand, versehen ist.

13. Fußbodenpaneel nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das vorgenannte Motiv als bedruckte Folie vorgesehen ist.

14. Fußbodenpaneel nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorgenannte Nut- und Feder-Kopplung mit Verriegelungsteilen (18-19) zur Verwirklichung der vorgenannten Verriegelung in horizontaler Richtung (H1) versehen ist, wobei mindestens zwei Paare horizontal aktiver Verriegelungsflächen (20-21-22-23) an den vorgenannten Verriegelungsteilen gebildet sind, nämlich mindestens ein erstes Paar (20-21) horizontal aktiver Verriegelungsflächen, die in dem Substrat (2) verwirklicht sind, und mindestens ein zweites Paar (22-23) horizontal aktiver Verriegelungsflächen, die mindestens teilweise in der vorgenannten Toplage (3) verwirklicht sind.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

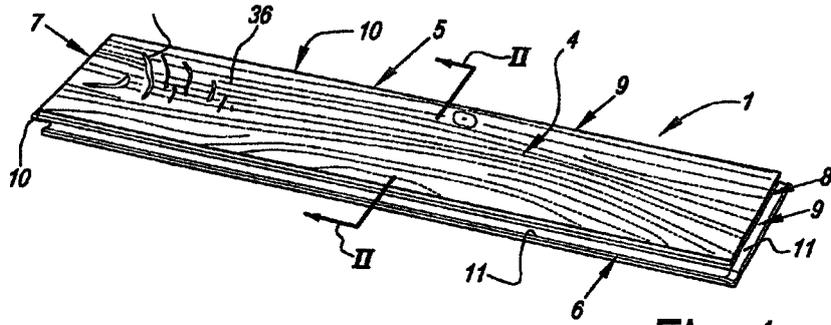


Fig. 1

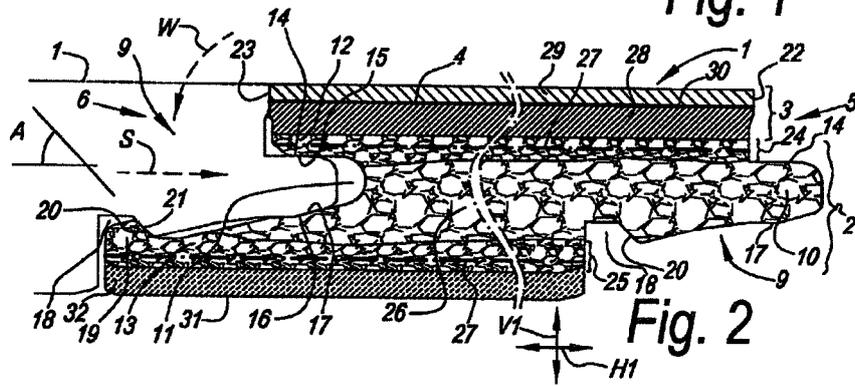


Fig. 2

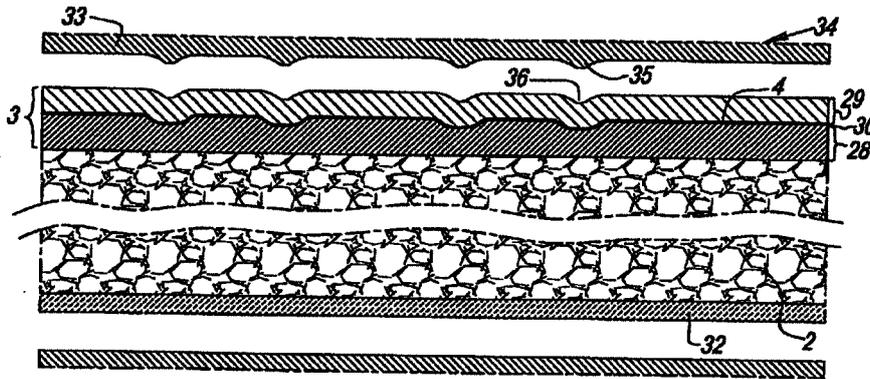


Fig. 4

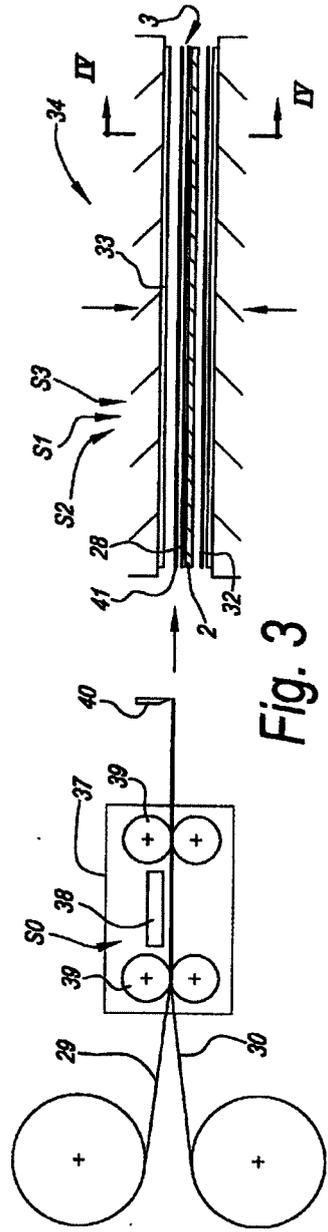


Fig. 3

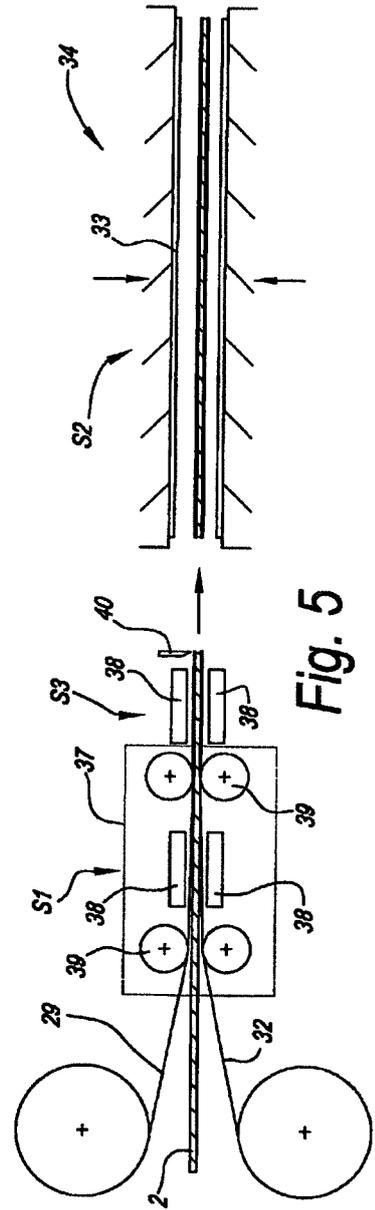


Fig. 5

