(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 372 181 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.05.2024 Patentblatt 2024/21

(21) Anmeldenummer: **24167945.5**

(22) Anmeldetag: **07.12.2015**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04F 15/10 *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04F 15/02038; E04F 15/04; E04F 15/105;
E04F 2201/0146; E04F 2201/0161; E04F 2201/023; E04F 2201/027; E04F 2201/043

(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

(30) Priorität: **08.12.2014 EP 14196822**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
21206764.9 / 3 981 931
20167421.5 / 3 705 659
15804853.8 / 3 230 534

(71) Anmelder: **I4F LICENSING NV**
2300 Turnhout (BE)

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

(74) Vertreter: **Patentwerk B.V.**
P.O. Box 1514
5200 BN 's-Hertogenbosch (NL)

Bemerkungen:
Diese Anmeldung ist am 30.03.2024 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **PANEEL**

(57) Die Erfindung betrifft ein Paneel, umfassend eine Paneeloberseite und eine Paneelunterseite sowie wenigstens vier Paneelkanten, die sich paarweise gegenüberliegen, mit an den Paneelkanten paarweise vorgesehenen komplementären Halteprofilen, die derart zueinanderpassen, dass gleichartige Paneele aneinander befestigbar sind, wobei wenigstens eines der Halteprofilpaare mit Hakenprofilen versehen ist, nämlich an einer Paneelkante mit einem Aufnahmehaken und an der gegenüberliegenden Paneelkante mit einem Arretierhaken.

EP 4 372 181 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Paneel, umfassend eine Paneeloberseite und eine Paneelunterseite sowie wenigstens vier Paneelkanten, die sich paarweise gegenüberliegen, mit an den Paneelkanten paarweise vorgesehenen komplementären Halteprofilen, die derart zueinanderpassen, dass gleichartige Paneele aneinander befestigbar sind, wobei wenigstens eines der Halteprofilpaare mit Hakenprofilen versehen ist, nämlich an einer Paneelkante mit einem Aufnahmehaken und an der gegenüberliegenden Paneelkante mit einem Arretierhaken.

[0002] Solche Paneele sind aus DE 102011 086846 A bekannt. Weiter ähnliche Paneele sind in DE 102011 121348 A, WO 2012/001503 A, und WO 03/016654 A offenbart.

[0003] Mit derlei Paneelen werden beispielsweise Fußbodenbeläge hergestellt, insbesondere eignen sich solche Paneele für schwimmend verlegte Fußbodenbeläge. Die Paneele weisen üblicherweise dekorative Oberflächen auf.

[0004] Das vorzuschlagende Paneel soll sich eignen für eine Verriegelung nach der "fold-down-Methode". Für diese Methode wird eine Paneelart benutzt, bei der eines der Halteprofilpaare mit einem modifizierten Nut- und Federprofil versehen ist, während das andere Halteprofilpaar mit den erfindungsgemäßen Hakenprofilen versehen ist. Für die fold-down-Methode wird ein neues Paneel angewinkelt und vorzugsweise mit seiner Federprofilkante an die Nutprofilkante eines liegenden Paneels beziehungsweise einer Paneelreihe herangebracht. Anschließend wird das neue Paneel in die Ebene der montierten Paneele herabgeschwenkt und dadurch das Federprofil formschlüssig mit dem Nutprofil verriegelt. Während der erwähnten Herabschwenkbewegung wird gleichzeitig auch eine formschlüssige Verriegelung der Hakenprofile erzeugt, weil sich eines der Hakenprofile scherenartig auf das andere Hakenprofil zu bewegt und formschlüssig mit diesem verhakt. Dabei findet eine Verriegelung statt.

[0005] Die vorgeschlagenen Hakenprofile eignen sich darüber hinaus aber auch für eine push-down-Verriegelung. Für eine push-down-Verriegelung müssen alle Halteprofilpaare eines Paneels durch eine vertikale Bewegung verbunden werden können, d.h. beispielsweise durch eine absenkende Bewegung eines Paneels, nämlich in einer zur Paneeloberseite senkrechten Richtung (vertikal). Die fold-down-Methode ist dann nicht anwendbar.

[0006] In der Praxis kommt es vor, dass ein Paneel an dem Ende einer Paneelreihe nicht verriegelt werden kann, weil eine Wand im Weg und das Paneel zu lang ist. Damit die Lücke im Boden geschlossen werden kann, ist es üblich, ein Paneel z.B. mit einer Säge zu durchtrennen, um es auf die benötigte Länge zu kürzen. Mit dem abgetrennten Reststück des Paneels kann in der Regel eine neue Paneelreihe begonnen werden. Grundsätzlich passen die komplementären Halteprofile eines durchtrennten Paneels stets ineinander. Im Prinzip können daher komplementäre Halteprofilkanten eines durchtrennten Paneels miteinander verriegelt werden.

[0007] Die WO 01/02670 schlägt verschiedene Hakenprofilpaare vor. Die Hakenprofile sollen ein horizontales Auseinanderziehen der Paneele, d.h. in der Paneelebene und senkrecht zu den verriegelten Paneelkanten verhindern. Es zeigt sich jedoch bei einer Belastung in der genannten horizontalen Richtung, dass die Festigkeit der Hakenprofile unbefriedigend ist.

[0008] Weitere Paneele mit Hakenprofilpaaren sind aus der WO 2010/ 143962 A1 bekannt. Die verschiedenen Ausführungsbeispiele dieses Standes der Technik kranken daran, dass die Hakenprofilpaare, wenn sie in der Paneelebene und senkrecht zu den verriegelten Paneelkanten auseinandergezogen werden, bersten können. Dies geschieht insbesondere dann, wenn die Paneele aus künstlichem Holzwerkstoff bestehen, die aus Holzpartikeln oder -fasern bestehen, die mit einem Bindemittel zu einem Plattenmaterial gebunden sind.

[0009] Daher sucht die Anmelderin nach einem Paneel mit einem verbesserten Hakenprofilpaar.

[0010] Die Erfindung schlägt zu diesem Zweck vor, ein Paneel umfassend eine Paneeloberseite und eine Paneelunterseite sowie wenigstens vier Paneelkanten, die sich paarweise gegenüberliegen, mit an den Paneelkanten paarweise vorgesehenen komplementären Halteprofilen, die derart zueinanderpassen, dass gleichartige Paneele aneinander befestigbar sind, wobei wenigstens eines der Halteprofilpaare mit Hakenprofilen versehen ist, nämlich an einer Paneelkante mit einem Aufnahmehaken und an der gegenüberliegenden Paneelkante mit einem Arretierhaken, wobei der Aufnahmehaken einen zur Paneeloberseite gerichteten Aufnahmerand und eine zur Paneeloberseite offene Aufnahmenut hat und der Arretierhaken mit einem zur Paneelunterseite gerichteten Arretierrand und mit einer zur Paneelunterseite offenen Arretiernut versehen ist, wobei der Aufnahmerand eine Innenseite aufweist, die der Aufnahmenut zugewandt ist, und diese Innenseite als untere Verriegelungsfläche dient, und dazu passend der Arretierrand eine Innenseite hat, welche der Arretiernut zugewandt ist, und diese Innenseite als korrespondierende obere Verriegelungsfläche dient, mit der Maßgabe, dass sowohl die obere Verriegelungsfläche als auch die untere Verriegelungsfläche jeweils gegenüber dem Lot auf der Paneeloberseite derart geneigt ist, dass sie im verriegelten Zustand zueinander parallel ausgerichtet sind und sich berühren können, wobei die Neigung der Verriegelungsflächen so gewählt ist, dass der Normalvektor auf der unteren Verriegelungsfläche die Paneeloberseite schneidet und der Normalvektor auf der oberen Verriegelungsfläche die Paneelunterseite schneidet, wobei eine untere Verrastung vorgesehen ist, welche ein erstes Rastmittel umfasst, das an einer Außenseite des Aufnahmerands angeordnet ist, und die untere Verrastung ein dazu korrespondierendes zweites Rastmittel umfasst, welches an

einer zurückversetzten Nutflanke der Arretiernut angeordnet ist, wobei zumindest ein Teilstück der Ober-seite des Aufnahmerands in Richtung der Außenseite des Aufnahmerands abwärts geneigt verläuft, wobei zumindest ein Teilstück des Nutgrunds der Arretiernut in komplementärer Weise angepasst ist an die Neigung der Oberseite des Aufnahmerands.

[0011] Der Normalvektor ist im Sinne der Erfindung jeweils von der entsprechenden Verriegelungsfläche senkrecht nach außen gerichtet (nicht ins Paneelmaterial gerichtet). Der Normalvektor schließt mit der jeweiligen Paneelseite, die er schneidet, jeweils einen Winkel ein, welcher gleich groß ist, wie das Winkelmaß, um das die Verriegelungsflächen gegenüber dem Lot auf der Paneeloberseite geneigt sind (Wechselwinkel).

[0012] Die Neigung der Verriegelungsflächen gegenüber dem Lot auf der Paneeloberseite kann in einem Winkelbereich α von 4° bis 50° liegen. Bevorzugt liegt der Winkel α in einem Bereich von 5° bis 30°undbesonders bevorzugt in einem Bereich von 5° bis 15°.

[0013] Das Paneel ist bevorzugt aus einem Holzwerkstoff gestaltet, wie HDF, MDF oder OSB, wobei im weiteren Sinn auch WPC-Werkstoffe (wood plastic composite) darunter fallen. Da der Verriegelungsmechanismus eine gewisse Elastizität voraussetzt, insbesondere im Bereich des ersten und damit korrespondierenden zweiten Rastmittels, eignen sich die genannten Materialien wegen ihrer gewissen Elastizität. Alternativ kann das Paneelmaterial auch ein Kunststoff sein, wie beispielsweise im Falle von LVT-Produkten (luxury vinyl tiles), weil dieser Kunststoff ebenfalls eine gewisse Elastizität mitbringt.

[0014] Wenn der Rumpf des Paneels zumindest teilweise aus einem Kunststoff besteht, dann kann eine Ausgestaltung aus einem Rumpf aus einem Kunststoff oder aus einem Holz-Kunststoff-Komposit-Werkstoff (WPC) bestehen. Die Trägerplatte beziehungsweise der Rumpf ist beispielsweise aus einem thermoplastischen, elastomeren oder duroplastischen Kunststoff ausgebildet. Des Weiteren sind Recyclingwerkstoffe aus den genannten Materialien im Rahmen der Erfindung einsetzbar. Bevorzugt wird dabei Plattenmaterial eingesetzt, insbesondere aus thermoplastischem Kunststoff, wie Polyvinylchlorid, Polyolefine (beispielsweise Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyamide (PA), Polyurethane (PU), Polystyrol (PS), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polycarbonat (PC), Polyethylenterephthalat (PET), Polyetheretherketon (PEEK) oder Mischungen oder Co-Polymerisate. Dabei können unabhängig von dem Grundmaterial der Trägerplatte beispielsweise Weichmacher vorgesehen sein, die etwa in einem Bereich von ≥0 Gew.-% bis ≤20 Gew.-%, insbesondere ≤10 Gew.-%, vorzugsweise ≤7 Gew.-%, beispielsweise in einem Bereich von ≥5 Gew.-% bis ≤10 Gew.-% vorliegen können. Ein geeigneter Weichmacher umfasst etwa den unter der Handelsbezeichnung "Dinsch" von der Firma BASF vertriebenen Weichmacher. Ferner können als Ersatz für herkömmliche Weichmacher Copolymere, wie etwa Acrylate oder Methacrylate, vorgesehen sein.

[0015] Insbesondere thermoplastische Kunststoffe bieten auch den Vorteil, dass die aus ihnen hergestellten Produkte sehr leicht rezykliert werden können. Es können auch Recycling-Materialien aus anderen Quellen verwendet werden. Hierdurch ergibt sich eine weitere Möglichkeit zur Senkung der Herstellungskosten.

[0016] Derartige Trägerplatten sind dabei sehr elastisch beziehungsweise federnd, was einen komfortablen Eindruck beim Begehen erlaubt und ferner die auftretenden Geräusche bei einem Begehen im Vergleich zu herkömmlichen Materialien reduzieren kann, somit eine verbesserter Trittschalldämmung realisierbar sein kann.

[0017] Darüber hinaus bieten die vorgenannten Trägerplatten den Vorteil einer guten Wasserfestigkeit, da sie eine Quellung von 1% oder weniger aufweisen. Dies gilt in überraschender Weise neben reinen Kunststoffträgern auch für WPC-Werkstoffe, wie diese nachfolgend im Detail erläutert sind.

[0018] In besonders vorteilhafter Weise kann das Material der Trägerplatte Holz-Polymer-Werkstoffe (Wood Plastic Composite, WPC) aufweisen oder daraus bestehen. Hier kann beispielhaft ein Holz und ein Polymer geeignet sein, welches in einem Verhältnis von 40/60 bis 70/30, beispielsweise 50/50 vorliegen kann. Als polymere Bestandteile können etwa Polypropylen, Polyethylen oder ein Copolymer aus den beiden vorgenannten Materialien verwendet werden. Derartige Materialien bieten den Vorteil, dass diese bereits bei geringen Temperaturen, wie etwa in einem Bereich von ≥180°C bis ≤200°C in dem vorbeschriebenen Verfahren zu einer Trägerplatte geformt werden können, so dass eine besonders effektive Prozessführung, etwa mit beispielhaften Liniengeschwindigkeiten in einem Bereich von 6m/min, ermöglicht werden kann. Beispielsweise sind für ein WPC-Produkt mit einer 50/50 Verteilung der Holz- und Polymeranteile bei einer beispielhaften Produktstärke von 4,1 mm möglich, was einen besonders effektiven Herstellungsprozess ermöglichen kann.

[0019] Ferner können so sehr stabile Paneele erzeugt werden, die weiterhin eine hohe Elastizität aufweisen, was insbesondere für eine effektive und kostengünstige Ausgestaltung von Verbindungselementen an dem Randbereich der Trägerplatte und ferner bezüglich einer Trittschalldämmung von Vorteil sein kann. Ferner kann auch die vorgenannte gute Wasserverträglichkeit mit einer Quellung von unter 1% bei derartigen WPC-Materialien ermöglicht werden. Dabei können WPC-Werkstoffe beispielsweise Stabilisatoren und/oder andere Additive aufweisen, welche bevorzugt im Kunststoffanteil vorliegen können.

[0020] Weiterhin kann es besonders vorteilhaft sein, dass die Trägerplatte ein PVC-basiertes Material umfasst oder daraus besteht. Auch derartige Materialien können in besonders vorteilhafter Weise für hochwertige Paneele dienen, welche etwa auch in Feuchträumen problemlos verwendbar sind. Ferner bieten sich auch PVC-

basierte Materialien für die Trägerplatte für einen besonders effektiven Herstellungsprozess an, da hier etwa Liniengeschwindigkeiten von 8m/min bei einer beispielhaften Produktstärke von 4,1 mm möglich sein können, was einen besonders effektiven Herstellungsprozess ermöglichen kann. Ferner weisen auch derartige Trägerplatten eine vorteilhafte Elastizität und Wasserverträglichkeit auf, was zu den vorgenannten Vorteilen führen kann.

[0021] Bei Kunststoff-basierten Paneelen wie auch bei WPC-basierten Paneelen können dabei mineralische Füllstoffe von Vorteil sein. Besonders geeignet sind hier etwa Talk oder auch Kalziumcarbonat (Kreide), Aluminiumoxid, Kieselgel, Quarzmehl, Holzmehl, Gips. Beispielsweise kann Kreide vorgesehen sein in einem Bereich von ≥30 Gew.-% bis ≤70 Gew.-%, wobei durch die Füllstoffe, insbesondere durch die Kreide insbesondere der Schlupf der Trägerplatte verbessert werden kann. Auch können sie in bekannter Weise eingefärbt sein. Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass das Material der Trägerplatten ein Flammschutzmittel aufweist.

[0022] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung besteht das Material der Trägerplatte aus einer Mischung eines PE/PP Blockcopolymers mit Holz. Dabei kann der Anteil des PE/PP Blockcopolymers sowie der Anteil des Holzes zwischen ≥45 Gew.-% und ≤55 Gew.-% liegen. Des Weiteren kann das Material der Trägerplatte zwischen ≥0 Gew.-% und ≤10 Gew.-% weiterer Additive, wie beispielsweise Fließhilfsmittel, Thermostabilisatoren oder UV-Stabilisatoren, aufweisen. Die Partikelgröße des Holzes liegt dabei zwischen >0 μm und ≤600 μm mit einer bevorzugten Partikelgrößenverteilung D50 von ≥400 pm. Insbesondere kann das Material der Trägerplatte dabei Holz mit einer Partikelgrößenverteilung D10 von ≥400 μm aufweisen. Die Partikelgrößenverteilung ist dabei auf den volumetrischen Durchmesser bezogen und bezieht sich auf das Volumen der Partikel. Besonders bevorzugt wird dabei das Material der Trägerplatte als granulierte oder pelletierte vorextrudierte Mischung aus einem PE/PP Blockcopolymer mit Holzpartikeln der angegeben Partikelgrößenverteilung bereitgestellt. Das Granulat und/oder die Pellets können dabei bevorzugt etwa eine Korngröße in einem Bereich von ≥400 μm bis ≤10 mm, bevorzugt ≥600 μm bis ≤10 mm aufweisen, insbesondere ≥800 μm bis ≤10 mm.

[0023] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung besteht die Trägerplatte aus einer Mischung eines PE/PP Polymerblends mit Holz. Dabei kann der Anteil des PE/PP Polymerblends sowie der Anteil des Holzes zwischen ≥45 Gew.-% und ≤55 Gew.-% liegen. Des Weiteren kann das Material der Trägerplatte zwischen ≥0 Gew.-% und ≤10 Gew.-% weiterer Additive, wie beispielsweise Fließhilfsmittel, Thermostabilisatoren oder UV-Stabilisatoren, aufweisen. Die Partikelgröße des Holzes liegt dabei zwischen >0 μm und ≤600 μm mit einer bevorzugten Partikelgrößenverteilung D50 von ≥400 μm. Insbesondere kann die Trägerplatte Holz mit einer Partikelgrößenverteilung D10 von ≥400 μm aufweisen. Die Partikelgrößenverteilung ist dabei auf den volumetrischen Durchmesser bezogen und bezieht sich auf das Volumen der Partikel. Besonders bevorzugt wird dabei das Material der Trägerplatte als granulierte oder pelletierte vorextrudierte Mischung aus einem PE/PP Polymerblend mit Holzpartikeln der angegeben Partikelgrößenverteilung bereitgestellt. Das Granulat und/ oder die Pellets können dabei bevorzugt etwa eine Korngröße in einem Bereich von ≥400 μm bis ≤10 mm, bevorzugt ≥600 μm bis ≤10 mm aufweisen, insbesondere ≥800 μm bis ≤10 mm.

[0024] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besteht das Material der Trägerplatte aus einer Mischung eines PP-Homopolymers mit Holz. Dabei kann der Anteil des PP-Homopolymers sowie der Holzanteil zwischen ≥45 Gew.-% und ≤55 Gew.-% liegen. Des Weiteren kann das Material der Trägerplatte zwischen ≥0 Gew.-% und ≤10 Gew.-% weiterer Additive, wie beispielsweise Fließhilfsmittel, Thermostabilisatoren oder UV-Stabilisatoren, aufweisen. Die Partikelgröße des Holzes liegt dabei zwischen >0 μm und ≤600 μm mit einer bevorzugten Partikelgrößenverteilung D50 von ≥400 μm. Insbesondere kann die Trägerplatte dabei Holz mit einer Partikelgrößenverteilung D10 von ≥400 μm aufweisen. Die Partikelgrößenverteilung ist dabei auf den volumetrischen Durchmesser bezogen und bezieht sich auf das Volumen der Partikel. Besonders bevorzugt wird dabei das Material der Trägerplatte als granulierte oder pelletierte vorextrudierte Mischung aus einem PP-Homopolymer mit Holzpartikeln der angegeben Partikelgrößenverteilung bereitgestellt. Das Granulat und/oder die Pellets können dabei bevorzugt etwa eine Korngröße in einem Bereich von ≥400 μm bis ≤10 mm, bevorzugt ≥600 μm bis ≤10 mm aufweisen, insbesondere ≥800 μm bis ≤10 mm. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besteht das Material der Trägerplatte aus einer Mischung eines PVC-polymers mit Kreide. Dabei kann der Anteil des PVC-Polymers sowie der Kreideanteil zwischen ≥45 Gew.-% und ≤55 Gew.-% liegen. Des Weiteren kann das Material der Trägerplatte zwischen ≥0 Gew.-% und ≤10 Gew.-% weiterer Additive, wie beispielsweise Fließhilfsmittel, Thermostabilisatoren oder UV-Stabilisatoren, aufweisen. Die Partikelgröße der Kreide liegt dabei zwischen >0 μm und ≤600 μm mit einer bevorzugten Partikelgrößenverteilung D50 von ≥400 μm. Insbesondere kann das Material der Trägerplatte dabei Kreide mit einer Partikelgrößenverteilung D10 von ≥400 μm aufweisen. Die Partikelgrößenverteilung ist dabei auf den volumetrischen Durchmesser bezogen und bezieht sich auf das Volumen der Partikel. Besonders bevorzugt wird dabei das Material der Trägerplatte als granulierte oder pelletierte vorextrudierte Mischung aus einem PVC-Polymer mit Kreide der angegeben Partikelgrößenverteilung bereitgestellt. Das Granulat und/oder die Pellets können dabei bevorzugt etwa eine Korngröße in einem Bereich von ≥400 μm bis ≤10 mm, bevorzugt ≥600 μm bis ≤10 mm aufweisen, insbesondere ≥800 μm bis ≤10 mm.

[0025] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung

besteht das Material der Trägerplatte aus einer Mischung eines PVC-Polymers mit Holz. Dabei kann der Anteil des PVC-Polymers sowie der Holzanteil zwischen ≥45 Gew.-% und ≤55 Gew.-% liegen. Des Weiteren kann das Material der Trägerplatte zwischen ≥0 Gew.-% und ≤10 Gew.-% weiterer Additive, wie beispielsweise Fließhilfsmittel, Thermostabilisatoren oder UV-Stabilisatoren, aufweisen. Die Partikelgröße des Holzes liegt dabei zwischen >0 μm und ≤600 μm mit einer bevorzugten Partikelgrößenverteilung D50 von ≥400 μm. Insbesondere kann das Material der Trägerplatte Holz mit einer Partikelgrößenverteilung D10 von ≥400 μm aufweisen. Die Partikelgrößenverteilung ist dabei auf den volumetrischen Durchmesser bezogen und bezieht sich auf das Volumen der Partikel. Besonders bevorzugt wird dabei das Material der Trägerplatte als granulierte oder pelletierte vorextrudierte Mischung aus einem PVC-Polymer mit Holzpartikeln der angegeben Partikelgrößenverteilung bereitgestellt. Das Granulat und/oder die Pellets können dabei bevorzugt etwa eine Korngröße in einem Bereich von ≥400 μm bis ≤10 mm, bevorzugt ≥600 μm bis ≤10 mm aufweisen, insbesondere ≥800 μm bis ≤10 mm.

[0026] Zur Bestimmung der Partikelgrößenverteilung kann auf die allgemein bekannten Verfahren, wie beispielsweise die Laserdiffraktometrie, zurückgegriffen werden, mit diesem Verfahren können Partikelgrößen im Bereich von einigen Nanometern bis hin zu mehreren Millimetern bestimmt werden. Es lassen sich damit auch D50 bzw. D10 Werte ermitteln, welche 50% bzw. 10% der gemessenen Partikel kleiner sind als der angegebene Wert.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Material der Trägerplatte ein einen Kunststoff aufweisendes Matrixmaterial und ein Feststoffmaterial auf, wobei das Feststoffmaterial zu wenigstens 50 Gew.-%, insbesondere zu wenigstens 80 Gew.-%, besonders bevorzugt zu wenigstens 95 Gew.-%, bezogen auf das Feststoffmaterial, durch Talkum gebildet ist. Dabei liegt das Matrixmaterial in einer Menge, bezogen auf das Material der Träger, von ≥ 30 Gew.-% bis ≤ 70 Gew.-%, insbesondere von ≥ 40 Gew.-% bis ≤ 60 Gew.-%, vor und liegt das Feststoffmaterial, bezogen auf das Material der Träger, in einer Menge, bezogen auf das Material der Trägerplatte, von ≥ 30 Gew.-% bis ≤ 70 Gew.-%, insbesondere von ≥ 40 Gew.-% bis ≤ 60 Gew.-%, beispielsweise kleiner oder gleich 50 Gew.-% vor. Weiterhin ist es vorgesehen, dass das Material der Trägerplatte und das Feststoffmaterial gemeinsam, bezogen auf das Material der Trägerplatte in einer Menge von ≥ 95 Gew.-%, insbesondere ≥ 99 Gew.-%, vorliegen.

[0028] Das Feststoffmaterial kann in einer solchen Ausgestaltung der Erfindung zu wenigstens 50 Gew.-%, insbesondere zu wenigstens 80 Gew.-%, beispielsweise zu 100%, bezogen auf das Feststoffmaterial, durch Talkum gebildet sein. Unter Talkum wird dabei in an sich bekannter Weise ein Magnesiumsilikathydrat verstanden, welches beispielsweise die chemische Summenformel $Mg_3[S_{14}O_{10}(OH)_2]$ aufweisen kann. Somit ist der Feststoffanteil vorteilhafter Weise zumindest durch einen Großteil aus dem mineralischen Stoff Talkum gebildet, wobei dieser Stoff etwa als Pulverform eingesetzt werden kann beziehungsweise in dem Material der Trägerplatte in Form von Partikeln vorliegen kann. Grundsätzlich kann das Feststoffmaterial aus einem pulverförmigen Feststoff bestehen.

[0029] Vorteilhaft kann es sein, wenn die spezifische Oberflächendichte nach BET, ISO 4652 der Talkum-Partikel in einem Bereich liegt von ≥ 4 m2/g bis ≤ 8 m2/g, etwa in einem Bereich von ≥ 5 m2/g bis ≤ 7 m2/g.

[0030] Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn das Talkum bei einer Schüttdichte nach DIN 53468 vorliegt in einem Bereich von ≥ 0,15 g/cm3 bis ≤ 0,45 g/cm3, etwa in einem Bereich von ≥ 0,25 g/cm3 bis ≤ 0,35 g/cm3.

[0031] Das Matrixmaterial in einer solchen Ausgestaltung der Erfindung dient insbesondere dazu, bei dem fertig hergestellten Träger das Feststoffmaterial aufzunehmen beziehungsweise einzubetten. Das Matrixmaterial weist dabei einen Kunststoff oder eine Kunststoffmischung auf. Insbesondere mit Bezug auf das Herstellungsverfahren, wie dies nachfolgend im Detail beschrieben ist, kann es vorteilhaft sein, dass das Matrixmaterial einen thermoplastischen Kunststoff aufweist. Dadurch wird es ermöglicht, dass das Material der Trägerplatte beziehungsweise ein Bestandteil des Material der Trägerplattes einen Schmelzpunkt oder einen Erweichungspunkt aufweist, um das Material der Trägerplatte in einem weiteren Verfahrensschritt durch Hitzeeinwirkung zu Formen, wie dies nachstehend mit Bezug auf das Verfahren im Detail beschrieben ist. Das Matrixmaterial kann insbesondere aus einem Kunststoff beziehungsweise einem Kunststoffgemisch und gegebenenfalls einem Haftvermittler bestehen. Bevorzugt können diese Komponenten zumindest 90Gew.-%, besonders bevorzugt zumindest 95 Gew.-%, insbesondere wenigstens 99 Gew.-% des Matrixmaterials ausmachen.

[0032] Ferner kann es vorgesehen sein, dass das Matrixmaterial in einer Menge, bezogen auf das Material der Trägerplatte, von ≥ 30 Gew.-% bis ≤ 70 Gew.-%, insbesondere von ≥ 40 Gew.-% bis ≤ 60 Gew.-% vorliegt. Weiterhin ist es vorgesehen, dass das Feststoffmaterial, bezogen auf das Material der Trägerplatte, in einer Menge, bezogen auf das Material der Trägerplatte, von ≥ 30 Gew.-% bis ≤ 70 Gew.-%, insbesondere von ≥ 40 Gew.-% bis ≤ 60 Gew.-%, vorliegt.

[0033] Polypropylen ist als Matrixmaterial besonders geeignet, da es zum einen kostengünstig erhältlich ist und ferner als thermoplastischer Kunststoff gute Eigenschaften als Matrixmaterial zum Einbetten des Feststoffmaterials aufweist. Dabei kann insbesondere eine Mischung aus einem Homopolymer und einem Copolymer für das Matrixmaterial besonders vorteilhafte Eigenschaften ermöglichen. Derartige Materialien bieten ferner den Vorteil, dass diese bereits bei geringen Temperaturen, wie etwa in einem Bereich von ≥ 180°C bis ≤ 200°C in dem vorbeschriebenen Verfahren zu einem Trä-

ger geformt werden können, so dass eine besonders effektive Prozessführung, etwa mit beispielhaften Liniengeschwindigkeiten in einem Bereich von 6m/min, ermöglicht werden kann.

[0034] Weiterhin kann es vorteilhaft sein, wenn das Homopolymer eine Zugfestigkeit nach ISO 527-2 aufweist, die in einem Bereich liegt von ≥ 30 MPa bis ≤ 45 MPa, beispielsweise in einem Bereich von ≥ 35 MPa bis ≤ 40 MPa, um eine gute Stabilität zu erreichen.

[0035] Ferner kann insbesondere für eine gute Stabilität es von Vorteil sein, wenn das Homopolymer ein Biegemodul nach ISO 178 aufweist in einem Bereich von ≥ 1000 MPa bis ≤ 2200 MPa, beispielsweise in einem Bereich von ≥ 1300 MPa bis ≤ 1900 MPa, etwa in einem Bereich von ≥ 1500 MPa bis ≤ 1700 MPa.

[0036] Bezüglich der Zugverformung des Homopolymers nach ISO 527-2 kann es ferner von Vorteil sein, wenn diese in einem Bereich liegt von ≥ 5% bis ≤ 13%, beispielsweise in einem Bereich von ≥ 8% MPa bis ≤ 10%.

[0037] Für eine besonders vorteilhafte Herstellbarkeit kann es vorgesehen sein, dass die Vicat-Erweichungstemperatur nach ISO 306/A für ein spritzgegossenes Bauteil, in einem Bereich liegt von ≥ 130°C MPa bis ≤ 170°C, beispielsweise in einem Bereich von ≥ 145°C bis ≤ 158°C.

[0038] Es kann weiterhin vorteilhaft sein, dass das Feststoffmaterial neben Talkum wenigstens einen weiteren Feststoff aufweist. Diese Ausgestaltung kann es insbesondere ermöglichen, dass das Gewicht des Materials der Trägerplattes beziehungsweise eines mit dem Material der Trägerplatte ausgebildeten Paneels verglichen mit einem Material der Trägerplatte beziehungsweise Paneel, bei dem das Feststoffmaterial aus Talkum besteht, deutlich reduziert sein kann. Somit kann der dem Feststoffmaterial zugesetzte Feststoff insbesondere eine verglichen mit Talkum reduzierte Dichte aufweisen. Beispielsweise kann der zugesetzte Stoff eine Rohdichte aufweisen, die in einem Bereich liegt von ≤ 2000 kg/m3, insbesondere von ≤ 1500 kg/m3, beispielsweise von ≤ 1000 kg/m3, besondere bevorzugt von ≤ 500 kg/m3. In Abhängigkeit des zugesetzten Feststoffs kann dabei ferner eine weitere Adaptierbarkeit an die gewünschten insbesondere mechanischen Eigenschaften ermöglicht werden.

[0039] Beispielhaft kann der weitere Feststoff ausgewählt sein aus der Gruppe bestehend aus Holz, etwa in Form von Holzmehl, Blähton, Vulkanasche, Bims, Porenbeton, insbesondere anorganischen Schäumen, Cellulose. Mit Bezug auf Porenbeton kann dies beispielsweise der von der Firma Xella unter dem Markennamen YTONG verwendete Feststoff sein, der im Wesentlichen aus Quarzsand, Kalk und Zement besteht, beziehungsweise kann der Porenbeton die vorgenannten Bestandteile aufweisen. Mit Bezug auf den zugesetzten Feststoff kann dieser Beispielsweise aus Partikeln aufgebaut sein, die die gleiche Partikelgröße beziehungsweise Partikelgrößenverteilung aufweisen, wie die vorstehend für Talkum vorbeschriebenen Partikelgrößen beziehungsweise Partikelgrößenverteilungen. Die weiteren Feststoffe können insbesondere in einem Anteil in dem Feststoffmaterial vorliegen, der in einem Bereich von < 50 Gew.-%, insbesondere < 20 Gew.-%, beispielsweise < 10 Gew.-%, weiter beispielsweise < 5 Gew.-%, liegt.

[0040] Alternativ kann es beispielsweise für Holz, insbesondere für Holzmehl vorgesehen sein, dass dessen Partikelgröße zwischen >0μm und ≤600μm mit einer bevorzugten Partikelgrößenverteilung D50 von ≥400μm liegt.

[0041] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung kann das Material der Trägerplatte Mikrohohlkugeln aufweisen. Derartige Zusatzstoffe können insbesondere bewirken, dass die Dichte der Trägerplatte und damit des erzeugten Paneels signifikant reduziert werden kann, so dass ein besonders einfacher und kostengünstiger Transport und ferner ein besonders komfortables Verlegen gewährleistet werden kann. Dabei kann insbesondere durch das Einfügen von Mikrohohlkugeln eine Stabilität des erzeugten Paneels gewährleistet werden, welche im Vergleich zu einem Material ohne Mikrohohlkugeln nicht signifikant reduziert ist. Somit ist die Stabilität für einen Großteil der Anwendungen vollkommen ausreichend. Unter Mikrohohlkugeln können dabei insbesondere Gebilde verstanden werden, welche einen hohlen Grundkörper aufweisen und eine Größe beziehungsweise einen maximalen Durchmesser aufweisen, der im Mikrometerbereich liegt. Beispielsweise können verwendbare Hohlkugeln einen Durchmesser aufweisen, welcher im Bereich von ≥5 μm bis ≤100 μm, beispielsweise ≥20 μm bis ≤50 μm liegt. Als Material der Mikrohohlkugeln kommt grundsätzlich jegliches Material in Betracht, wie beispielsweise Glas oder Keramik. Ferner können aufgrund des Gewichts Kunststoffe, etwa die auch in dem Material der Trägerplatte verwendeten Kunststoffe, beispielsweise PVC, PE oder PP, vorteilhaft sein, wobei diese gegebenenfalls, etwa durch geeignete Zusatzstoffe, an einem Verformen während des Herstellungsverfahrens gehindert werden können.

[0042] Die Härte des Materials der Trägerplatte kann Werte in einem Bereich von 30-90 N/mm^2 (gemessen nach Brinell) aufweisen. Der E-Modul kann in einem Bereich von 3.000 bis 7.000 N/mm^2 liegen.

[0043] Das Teilstück des Nutgrunds der Arretiernut und das Teilstück der Oberseite des Aufnahmerands können im verriegelten Zustand parallel zueinander ausgerichtet sein.

[0044] Die Aufnahmenut des einen Hakenprofils ist so beschaffen, dass der Arretierrand des komplementären Hakenprofils in die Aufnahmenut hineinpasst und die Arretiernut des komplementären Hakenprofils ist so beschaffen, dass der Aufnahmerand des einen Hakenprofils in die Arretiernut hineinpasst.

[0045] Eine Weiterbildung sieht vor, dass das erste Rastmittel der unteren Verrastung einen Rastvorsprung aufweist, und dass zweite Rastmittel der unteren Verrastung eine dazu passende Rastvertiefung aufweist.

[0046] Alternativ kann das erste Rastmittel der unteren Verrastung eine Rastvertiefung und dass zweite Rastmittel der unteren Verrastung einen dazu passenden Rastvorsprung aufweisen.

[0047] Nützlich kann es außerdem sein, wenn eine obere Verrastung vorgesehen ist, die an einer Außenseite des Arretierrands ein erstes Rastmittel aufweist, und an einer zurückversetzten Nutflanke der Aufnahmenut ein dazu korrespondierendes zweites Rastmittel vorgesehen ist.

[0048] Zweckmäßig weist das erste Rastmittel der oberen Verrastung einen Rastvorsprung und dass zweite Rastmittel der oberen Verrastung eine dazu passende Rastvertiefung auf.

[0049] Alternativ kann das erste Rastmittel der oberen Verrastung eine Rastvertiefung und dass zweite Rastmittel der oberen Verrastung einen dazu passenden Rastvorsprung aufweisen.

[0050] Ein weiterer Nutzen ergibt sich, wenn wenigstens ein Freiraum zwischen der Unterseite des Arretierrands und dem Nutgrund der Aufnahmenut vorgesehen ist. Der Freiraum kann Schmutzpartikel oder andere lose Partikel aufnehmen. Bei Paneelen aus Holzwerkstoffen können sich beispielsweise Partikel von der Paneelkante ablösen, die sich nicht zwischen Fügeflächen der Hakenprofile festsetzen sollen. Sie könnten andernfalls eine positionsrichtige Verriegelung der Hakenprofile behindern.

[0051] Darüber hinaus ist es nützlich, wenn im verriegelten Zustand eine Lücke zwischen Außenseite des Aufnahmerands und Nutflanke der Arretiernut vorgesehen ist.

[0052] Günstigerweise berührt eine Unterseite des Arretierrands im verriegelten Zustand zumindest bereichsweise den Nutgrund der Aufnahmenut. Wenn im Bereich des Arretierrands eine Last auf die Paneeloberseite drückt, kann der Arretierrand diese Last tragen, weil seine Unterseite auf dem Nutgrund der Aufnahmenut des Aufnahmehakens abgestützt ist.

[0053] Der Aufnahmerand weist zweckmäßig einen Übergang zur Innenseite der Aufnahmenut auf, wobei der Übergang mit einer Krümmung versehen ist. Die Krümmung bietet einen Kantenschutz. Sie kann außerdem dazu dienen, den Arretierrand zu führen, wenn dieser mit der Krümmung in Berührung kommt. So wird der Arretierrand entlang der Krümmung hinabbewegt in die Aufnahmenut.

[0054] Nachfolgend ist die Erfindung in einer Zeichnung beispielhaft veranschaulicht und anhand mehrerer Ausführungsbeispiele detailliert beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 fold-down-Methode rechtsgängig

Fig. 2 fold-down-Methode linksgängig

Fig. 3 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Paneels, wobei das Paneel zerteilt dargestellt ist, um dessen gegenüberliegende Hakenprofile im noch nicht verriegelten Zustand darzustellen,

Fig. 4 die Hakenprofile des Paneels gemäß Fig. 3 im verriegelten Zustand,

Fig. 4a ein vergrößertes Detail gemäß Ausschnitt IVa in Fig. 4

Fig. 4b eine Alternative für Fig. 4a

Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel für Hakenprofile des Paneels gemäß Fig. 3 im verriegelten Zustand,

Fig. 5a ein vergrößertes Detail gemäß Ausschnitt Va in Fig. 5

Fig. 5b eine alternative für Fig. 5a

Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel für Hakenprofile des Paneels gemäß Fig. 3 im verriegelten Zustand,

Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel für Hakenprofile des Paneels gemäß Fig. 3 im verriegelten Zustand,

Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel für Hakenprofile des Paneels gemäß Fig. 3 im verriegelten Zustand,

Fig. 8a ein vergrößertes Detail gemäß Ausschnitt VIIIa in Fig. 8

Fig. 8b eine alternative für Fig. 8a

Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel für Hakenprofile des Paneels gemäß Fig. 3 im verriegelten Zustand,

[0055] Fig. 1 zeigt eine perspektivische fold-down-Methode zur Verriegelung von Paneelen gemäß dem Stand der Technik. Dabei wird ein neues Paneel 1 schräg angewinkelt mit einer Federprofilkante 2 voran an eine Nutprofilkante 3 eines liegenden Paneels 4 einer vorherigen Paneelreihe herangebracht. Anschließend wird das neue Paneel 1 in die Ebene der montierten Paneele herabgeschwenkt, wobei in derselben Paneelreihe bereits ein identisches Paneel 5 liegt. Durch die schwenkende Fügebewegung verriegeln Nut- und Federprofilkante miteinander. Das neue Paneel 1 hat außerdem ein Paar Hakenprofile, nämlich einen Aufnahmehaken (nicht dargestellt) sowie einen Arretierhaken 6. Während der herabschwenkenden Fügebewegung wird der Arretierhaken 6 des neuen Paneels 1 scherenartig in Richtung des komplementären Aufnahmehakens 7 des identischen Paneels 5 zu bewegt. Dabei verhakt der Arretierhaken 6

mit dem Aufnahmehaken 7 und gleichzeitig mit der Verriegelung von Nut- und Federprofilkante geht eine formschlüssige Verriegelung der Hakenprofile vonstatten.

[0056] Gemäß Fig. 1 ist der Aufbau einer Fußbodenfläche angedeutet. Bei diesem Beispiel wird ein neues Paneel stets fortlaufend nach links angelegt.

[0057] Fig. 2 zeigt ein zweites Beispiel für eine im Stand der Technik bekannte fold-down-Methode zur Verriegelung von Paneelen. Sie unterscheidet sich von der Methode der Fig. 1 nur dadurch, dass ein neues Paneel fortlaufend nach rechts angelegt werden muss, d.h. die Paneelkanten, die den Aufnahmehaken beziehungsweise den Arretierhaken aufweisen, sind gegenüber dem Beispiel von Fig. 1 vertauscht worden.

[0058] Nut- und Federprofile, die sich für eine formschlüssige Verriegeln mittels der fold-down-Methode eignen, sind im Stand der Technik hinlänglich bekannt, zum Beispiel aus der WO 97/ 47834 A1 oder aus WO 00/63510.

[0059] Fig. 3 stellt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Paneels 1 mit einer Paneeloberseite 1a und einer Paneelunterseite 1b dar, wobei vereinfacht nur ein Halteprofilpaar des Paneels dargestellt ist. Das hier gezeigte Halteprofilpaar weist komplementäre Hakenprofile auf, nämlich einen Arretierhaken 6 (oben) und einen Aufnahmehaken 7 (unten). Um die Funktionsweise zu erläutern kann man sich das Paneel 1 in zwei Teile durchtrennt vorstellten, so dass die beiden Hakenprofile (6 und 7) des Paneels miteinander verhakt werden können. Hakenprofile identischer Paneele werden selbstverständlich auf die gleiche Weise verriegelt.

[0060] Der Aufnahmehaken 6 hat einen zur Paneeloberseite 1a gerichteten Aufnahmerand 8 und eine zur Paneeloberseite offene Aufnahmenut 9. Der Arretierhaken 7 ist mit einem zur Paneelunterseite 1b gerichteten Arretierrand 10 und mit einer zur Paneelunterseite 1b offenen Arretiernut 11 versehen.

[0061] Eine Innenseite des Aufnahmerands 8 ist der Aufnahmenut 9 zugewandt und diese Innenseite dient als untere Verriegelungsfläche 12. Dazu passend bildet der Arretierhaken 7 an einer der Arretiernut 11 zugewandten Innenseite seines Arretierrands 10 eine obere Verriegelungsfläche 13, welche mit der unteren Verriegelungsfläche 12 des Aufnahmerands 8 zusammenwirkt.

[0062] Es ist sowohl die untere Verriegelungsfläche 12 als auch die obere Verriegelungsfläche 13 jeweils gegenüber dem Lot L auf der Paneeloberseite um einen Winkel α geneigt. Die Neigungen sind aneinander angeglichen, so dass die korrespondierenden Verriegelungsflächen 12 und 13 im verriegelten Zustand parallel zueinander ausgerichtet sind und sich berühren können.

[0063] Hinzu kommt, dass die Neigung der unteren Verriegelungsfläche 12 so gewählt ist, dass der Normalvektor N_{12}, der von der unteren Verriegelungsfläche 12 senkrecht nach außen gerichtet ist, die Paneeloberseite 1a schneidet. Entsprechend umgekehrt ist der Normalvektor N_{13} auf der oberen Verriegelungsfläche 13 senkrecht nach außen gerichtet, so dass dieser Normalvektor N_{13} die gegenüberliegende Paneelunterseite 1b schneidet. Allgemein gilt, dass die Paneeloberseite 1a und der Normalvektor N_{12} einen Winkel einschließen, der ebenso groß ist, wie der oben erwähnte Winkel α (Wechselwinkel). Das gleiche gilt für die Paneelunterseite, die mit dem Normalvektor N_{13} einen gleich großen Winkel (Wechselwinkel) einschließt.

[0064] Mit einer Unterseite 10a des Arretierrands 10 sitzt der Arretierhaken 7 fest auf einem Nutgrund 9a der Aufnahmenut 9 des Aufnahmehakens 6. Wenn im Bereich des Arretierrands 10 eine Last auf die Paneeloberseite 1a drückt, kann der Arretierrand 10 diese Last tragen, weil seine Unterseite 10a auf dem Nutgrund 9a der Aufnahmenut 9 abgestützt ist.

[0065] Eine weitere Funktion der Hakenprofile ist jene, einem Höhenversatz der verriegelten Paneelkanten entgegenzuwirken. Zu diesem Zweck ist eine untere Verrastung 14 vorgesehen. Diese umfasst am Aufnahmehaken 7 ein erstes Rastmittel in Form eines hervorstehenden Rastvorsprungs 15. Der Rastvorsprung 15 ist an einer Außenseite 8a des Aufnahmerands 8 angeordnet. Dazu korrespondierend ist am Arretierhaken 7 ein zweites Rastmittel in Form einer Rastvertiefung 16 vorgesehen. Die Rastvertiefung 16 ist an einer zurückversetzten Nutflanke 11a der Arretiernut 11 angeordnet.

[0066] Am Aufnahmehaken 6 hat ein Teilstück 8b der Oberseite des Aufnahmerands 8 eine Neigung abwärts, nämlich in Richtung der Außenseite 8a des Aufnahmerands fallend. Dazu passend ist am Arretierhaken 7 ein Teilstück 11b des Nutgrunds der Arretiernut 11 in komplementärer Weise angepasst an die Neigung des Teilstücks 8b der Oberseite des Aufnahmerands 8. Im verriegelten Zustand sind die geneigten Teilstücke 8b und 11b von Aufnahmerandoberseite und von Arretiernutgrund zueinander parallel ausgerichtet.

[0067] Außerdem ist am Aufnahmehaken 6 ein Übergang von der Oberseite 8b des Aufnahmerands 8 zur unteren Verriegelungsfläche 12 vorgesehen. Der Übergang ist als Krümmung 17 ausgebildet. Die Krümmung 17 ist im vorliegenden Beispiel ein Radius. Ebenfalls ist am Arretierhaken 7 ein Übergang mit einer Krümmung 18 zwischen dem Teilstück 11b des Nutgrunds der Arretiernut 11 und der oberen Verriegelungsfläche 13 vorgesehen. Die Krümmung 17 am Aufnahmerand bietet einen Kantenschutz sowie eine Führungsfläche. Der Kantenschutz ist stärker als die schützende Wirkung eine Phase welche die gleichen Breite und Höhe aufweist, wie die Krümmung 17. Die Krümmung 18 bildet eine Kehle. Sie hat im vorliegenden Beispiel einen Radius und dient der Stabilität im Übergangsbereich von der oberen Verriegelungsfläche 13 zum Nutgrund der Arretiernut 11.

[0068] Gemäß Fig. 4 sind die Hakenprofile aus Fig. 3 im verriegelten Zustand gezeigt. Der Rastvorsprung 15 des Aufnahmehakens 6, der an der Außenseite 8a des Aufnahmerands 8 angeordnet ist, greift formschlüssig in die Rastvertiefung 16, die an der zurückversetzten Nutflanke 11a der Arretiernut 11 angeordnet ist. Die untere Verrastung 14 wirkt einem Höhenversatz der beiden Pa-

neeloberseiten 1a entgegen, d.h. einem Auseinanderbewegen der Paneelkanten senkrecht zur Paneeloberfläche wird entgegengewirkt. An der Paneeloberfläche 1a bildet sich auch in horizontaler Richtung eine geschlossene Fuge F. An dieser Fuge ist eine Außenseite 10b des Arretierrands 10 in Berührung mit einer zurückversetzten Nutflanke 9b der Aufnahmenut 9.

[0069] Zwischen dem geneigtem Teilstück 11b des Nutgrund der Arretiernut und dem geneigten Teilstück 8b der Oberseite des Aufnahmerands 8 ist ein Spalt 19 vorhanden. Dieser begünstigt es, an der Fuge F der Paneeloberseite 1a einen Höhenversatz zu vermeiden. Außerdem gewährt der Spalt 19 eine gewisse Nachgiebigkeit des Arretierhakens 7. Er hat eine Stelle mit seiner geringsten Dicke, die sich dort befindet, wo die Arretiernut 11 am tiefsten ist. Die hierdurch gewonnene Nachgiebigkeit kann genutzt werden, weil der Spalt 19 Platz schafft, in den hinein eine Verformung stattfinden kann.

[0070] Fig. 4a zeigt ein Detail, welches einen Ausschnitt vergrö-βert, der in Fig. 4 mit IVa vermerkt ist. In Fig. 4a ist der Rastvorsprung 15 am Aufnahmehaken 6 vorgesehen, nämlich an der Außenseite 8a des Aufnahmerands 8. Die Rastvertiefung ist am Arretierhaken 7 vorgesehen und dort an einer zurückversetzten Nutflanke 11a der Arretiernut 11.

[0071] Bei einer Alternative, welche im Ausschnitt gemäß Fig. 4b gezeigt ist, sind die Positionen von Rastvertiefung und Rastvorsprung vertauscht. Hier ist eine Rastvertiefung 15a am Aufnahmehaken 6 angeordnet und zwar an der Außenseite 8a des Aufnahmerands 8. Ein Rastvorsprung 16a ist dann am Arretierhaken 7 vorgesehen, nämlich an dessen zurückversetzter Nutflanke 11a der Arretiernut 11 vorgesehen.

[0072] Ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Paneel mit besonderen Hakenprofilen schlägt Fig. 5 vor. Dieses geht vom Ausführungsbeispiel der Figuren 3 und 4 aus. Von diesem unterscheidet es sich durch eine zusätzliche obere Verrastung 20. Die obere Verrastung 20 weist am Arretierhaken 7 ein erstes Rastmittel in Form eines Rastvorsprungs 21 auf, welches an der Außenseite 10b des Arretierrands 10 angeordnet ist. Es wirkt zusammen mit einem dazu korrespondierenden zweiten Rastmittel am Aufnahmehaken 6, das an der zurückversetzten Nutflanke 9b der Aufnahmenut 9 vorgesehen ist. Das zweite Rastmittel bildet eine Rastvertiefung 22, wie am besten in dem Ausschnitt gemäß Fig. 5a zu erkennen ist. Fig. 5a vergrößert das Detail, das in Fig. 5 mit Va bezeichnet ist.

[0073] Bei einer Alternative, die im Ausschnitt gemäß Fig. 5b gezeigt ist, sind die Positionen von Rastvertiefung und Rastvorsprung vertauscht. Hier ist eine Rastvertiefung 21a am Arretierhaken, nämlich an der Außenseite des Arretierrands 10 angeordnet. Ein Rastvorsprung 22a ist am Aufnahmehaken vorgesehen und zwar an der zurückversetzten Nutflanke 9b der Aufnahmenut 9.

[0074] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 6 zeigt Hakenprofile, die ausgehend von den Figuren 3 und 4 eine Änderung aufweisen und zwar ist im gezeigten verriegelten Zustand der Hakenprofile ein Freiraum 23 gebildet, der sich zwischen dem Nutgrund 9a der Aufnahmenut 9 des Aufnahmehakens 6 und einer Unterseite 10a des Arretierrands 10 des Arretierhakens 7 erstreckt. Der Freiraum 23 reicht bis an die Außenseite 10b des Arretierrands 10 heran beziehungsweise bis an die zurückversetzte Nutflanke 9b der Aufnahmenut 9 heran. Der Freiraum 23 kann Schmutzpartikel oder andere lose Partikel aufnehmen. Bei Paneelen aus Holzwerkstoffen können sich beispielsweise Partikel von der Paneelkante ablösen. Abgelöste sollen nicht zwischen die Fügeflächen der Hakenprofile gelangen und sich dort festsetzen, weil sie andernfalls eine positionsrichtige Verriegelung der Hakenprofile behindern. Zwischen der Unterseite 10a des Arretierrands 10 und dem Nutgrund 9a der Aufnahmenut 9 ist der in Fig. 6 vorgeschlagene Freiraum 23 spaltförmig ausgebildet. Der spaltförmige Freiraum 23 wird zum Nutgrund 9a hin weiter und schafft auf diese Weise den gewünschten Platz zur Aufnahme unerwünschter Partikel.

[0075] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 7 zeigt Hakenprofile, die ebenfalls ausgehend von den Figuren 3 und 4 eine Änderung aufweisen und zwar so, dass wiederum im verriegelten Zustand der Hakenprofile ein Freiraum 24 ausgebildet ist, der sich zwischen dem Nutgrund 9a der Aufnahmenut 9 des Aufnahmehakens 6 und einer Unterseite 10a des Arretierrands 10 des Arretierhakens 7 erstreckt. Der Freiraum 24 reicht bis an die untere Verriegelungsfläche 12 des Aufnahmehakens 6 beziehungsweise bis an die obere Verriegelungsfläche 13 des Arretierhakens 7 heran. Um den Freiraum 24 zu schaffen, ist die Unterseite 10a des Arretierrands 10 mit einem flachen Absatz 24a versehen, der von der Unterseite 10a des Arretierrands 10 zurücksteht. Der Freiraum 24 kann gleichfalls Schmutzpartikel oder andere lose Partikel aufnehmen und bei Paneelen aus Holzwerkstoffen etwaige abgelöste Holzpartikel aufnehmen, die sonst zwischen den Fügeflächen der Hakenprofile festsetzen und eine positionsrichtige Verriegelung der Hakenprofile behindern würden. Der verbleibende Bereich der Unterseite 10a ist im verriegelten Zustand mit dem Nutgrund 9a der Aufnahmenut 9 in Kontakt und dadurch abgestützt.

[0076] Das Ausführungsbeispiel der Fig. 8 zeigt ebenfalls Hakenprofile, die von den Figuren 3 und 4 ausgehen. Gegenüber diesen Figuren ist nur die untere Verrastung 14 modifiziert worden. Gemäß Fig. 8 steht der Rastvorsprung 15 des Aufnahmehakens6 weiter von der Außenseite 8a des Aufnahmerands 8 hervor als in Fig. 4. Die Tiefe der Rastvertiefung 16 ist gegenüber Fig. 4 unverändert. Dadurch entsteht eine Lücke 25 zwischen der Außenseite 8a und der zurückversetzten Nutflanke 11a der Arretiernut 11 des Arretierhakens 7. Die Lücke 25 verbessert die Einrastbarkeit der unteren Verrastung 14.

[0077] In Fig. 8a ist die untere Verrastung 14 als Ausschnitt vergrößert. Eine Alternative zu Fig. 8a zeigt der Ausschnitt gemäß Fig. 8b. Danach ist die Position von Rastvertiefung und Rastvorsprung vertauscht. Eine Rastvertiefung 15a ist nun am Aufnahmehaken 6 und

zwar an der Außenseite 8a des Aufnahmerands 8 angeordnet. Ein Rastvorsprung 16a ist dafür am Arretierhaken 7 an dessen zurückversetzter Nutflanke 11a der Arretiernut 11 vorgesehen.

[0078] Ein weiteres Ausführungsbeispiel für Hakenprofile des Paneels ist in Fig. 9 dargestellt. Auch dieses basiert auf den Figuren 3 und 4 und integriert darüber hinaus alle Änderungen, die in den Beispielen von Fig. 5, Fig. 6, Fig. 7 und Fig. 8 vorgeschlagen wurden.

Bezugszeichenliste

[0079]

1	neues Paneel
1a	Paneeloberseite
1b	Paneelunterseite
2	Federprofilkante
3	Nutprofilkante
4	liegendes Paneel vorherige Reihe
5	Paneel derselben Paneelreihe
6	Aufnahmehaken
7	Arretierhaken
8	Aufnahmerand
8a	Außenseite
8b	Teilstück Oberseite
9	Aufnahmenut
9a	Nutgrund
9b	zurückversetzte Nutflanke
10	Arretierrand
10a	Unterseite
10b	Außenseite
11	Arretiernut
11a	zurückversetzte Nutflanke
11b	Teilstück Nutgrund
12	untere Verriegelungsfläche
13	obere Verriegelungsfläche
14	untere Verrastung
15	Rastvorsprung
15a	Rastvertiefung
16	Rastvertiefung
16a	Rastvorsprung
17	Krümmung
18	Krümmung
19	Spalt
20	obere Verrastung
21	Rastvorsprung
21a	Rastvertiefung
22	Rastvertiefung
22a	Rastvorsprung
23	Freiraum
24	Freiraum
25	Lücke
α	Winkel
F	Fuge

Patentansprüche

1. Paneel (1, 4, 5) umfassend eine Paneeloberseite (1a) und eine Paneelunterseite (1b) sowie wenigstens vier Paneelkanten, die sich paarweise gegenüberliegen, mit an den Paneelkanten paarweise vorgesehenen komplementären Halteprofilen, die derart zueinanderpassen, dass gleichartige Paneele aneinander befestigbar sind, wobei eines der Halteprofilpaare miteinem Nutprofil und einem Federprofil versehen ist, wobei das Nutprofil und das Federprofil van gleichartigen Paneelen mittels einer schwenkenden Fugebewegung miteinander verriegelt werden können, wobei wenigstens eines der Halteprofilpaare mit Hakenprofilen versehen ist, nämlich an einer Paneelkante mit einem Aufnahmehaken (6) und an der gegenüberliegenden Paneelkante mit einem Arretierhaken (7), wobei der Aufnahmehaken (6) einen zur Paneeloberseite (1a) gerichteten Aufnahmerand (8) und eine zur Paneeloberseite offene Aufnahmenut (9) hat und der Arretierhaken (7) mit einem zur Paneelunterseite (1b) gerichteten Arretierrand (10) und mit einer zur Paneelunterseite (1b) offenen Arretiernut (11) versehen ist, wobei der Aufnahmerand (8) eine Innenseite aufweist, die der Aufnahmenut (9) zugewandt ist, und diese Innenseite als untere Verriegelungsfläche (12) dient, und dazu passend der Arretierrand (10) eine Innenseite hat, welche der Arretiernut (11) zugewandt ist, und diese Innenseite als korrespondierende obere Verriegelungsfläche (13) dient, mit der Maßgabe, dass sowohl die untere Verriegelungsfläche (12) als auch die obere Verriegelungsfläche (13) jeweils gegenüber dem Lot (L) auf der Paneeloberseite (1a) derart geneigt ist, dass sie im verriegelten Zustand zueinander parallel ausgerichtet sind und sich berühren können, wobei die Neigung der Verriegelungsflächen (12, 13) so gewählt ist, dass der Normalvektor (N_{12}) auf der unteren Verriegelungsfläche (12) die Paneeloberseite (1a) schneidet und der Normalvektor (N_{13}) auf der oberen Verriegelungsfläche (13) die Paneelunterseite (1b) schneidet, wobei (i) eine untere Verrastung (14) vorgesehen ist, welche ein erstes Rastmittel (15, 15a) umfasst, das an einer Außenseite (8a) des Aufnahmerands (8) angeordnet ist, und die untere Verrastung (14) ein dazu korrespondierendes zweites Rastmittel (16, 16a) umfasst, welches an einer zurückversetzten Nutflanke (11a) der Arretiernut (11) angeordnet ist und/oder (ii) eine obere Verrastung (20) vorgesehen ist, die an einer Außenseite (10b) des Arretierrands (10) ein erstes Rastmittel (21,21a) aufweist, und an einer zurückversetzten Nutflanke (9b) der Aufnahmenut (9) ein dazu korrespondierendes zweites Rastmittel (22, 22a) vorgesehen ist, wobei entweder das erste Rastmittel der oberen Verrastung (20) einen Rastvorsprung (21) aufweist, und dass das zweite Rastmittel der oberen Verrastung (20) eine dazu passende

Rastvertiefung (21a) aufweist oder das erste Rastmittel der oberen Verrastung (20) eine Rastvertiefung (21a) aufweist, und dass das zweite Rastmittel der oberen Verrastung (20) einen dazu passenden Rastvorsprung (22a) aufweist.

2. Paneel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rastmittel der unteren Verrastung (14) einen Rastvorsprung (15) aufweist, und dass das zweite Rastmittel der unteren Verrastung (14) eine dazu passende Rastvertiefung (16) aufweist.

3. Paneel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rastmittel der unteren Verrastung (14) eine Rastvertiefung (15a) aufweist, und dass das zweite Rastmittel der unteren Verrastung (14) einen dazu passenden Rastvorsprung (16a) aufweist.

4. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teilstück (8b) der Oberseite des Aufnahmerands (8) in Richtung der Außenseite (8a) des Aufnahmerands (8) abwärts geneigt verläuft, wobei zumindest ein Teilstück (11b) des Nutgrunds der Arretiernut (11) in komplementärer Weise angepasst ist an die Neigung des Teilstücks (8b) der Oberseite des Aufnahmerands (8)..

5. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Aufnahmehaken (6) ein Übergang von der Ober-seite des Aufnahmerands (8) in die untere Verriegelungsfläche (12) vorgesehen ist, wobei dieser Übergang als Krümmung (17) ausgebildet ist, und wobei zwischen dem Teilstück (llb) des Nutgrunds und der oberen Verriegelungsfläche (13) ein Übergang vorgesehen ist, wobei dieser Übergang eine Krümmung (18) ist, die eine Kehle bildet..

6. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Freiraum (23, 24) zwischen der Unterseite (10a) des Arretierrands (10) und dem Nutgrund (9a) der Aufnahmenut (9) vorgesehen ist.

7. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im verriegelten Zustand eine Lücke zwischen Außenseite (8a) des Aufnahmerands (8) und Nutflanke (11a) der Arretiernut (11) vorgesehen ist.

8. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterseite (10a) des Arretierrands (10) im verriegelten Zustand zumindest bereichsweise den Nutgrund (9a) der Aufnahmenut (9) berührt.

9. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Aufnahmerand einen Übergang zur Innenseite der Aufnahmenut (9) aufweist, und dass der Übergang mit einer Krümmung (17) versehen ist.

10. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem geneigtem Teilstück (11b) des Nutgrund der Arretiernut (11) und dem geneigten Teilstück (8b) der Oberseite des Aufnahmerands (8) ein Spalt (19) vorhanden ist.

11. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennziechnet, dass der Arretierhaken (7) eine Stelle mit der geringsten Dicke dort hat, wo die Arretiernut (11) am tiefsten ist.

12. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennziechnet, dass der Freiraum (23) spaltförmige ist und zum Nutgrund (9a) hin weiter wird.

13. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Rastmittel (15) vom geneigten Teilstück (8b) der Oberseite des Aufnahmerands (8) beabstandet ist.

14. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass**, im gekoppelten Zustand der Paneele, sind das erste Rastmittel (15, 15a)und das zweite Rastmittel (16, 16a) der unteren Verrastung (14) teilweise in Kontakt miteinander.

15. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**, das Paneel ein Rumpf umfasst, wobei der Rumpf recyceltem Kunststoff, insbesonderes, recycletem thermoplastischen Kunststoff umfasst.

FIG 1

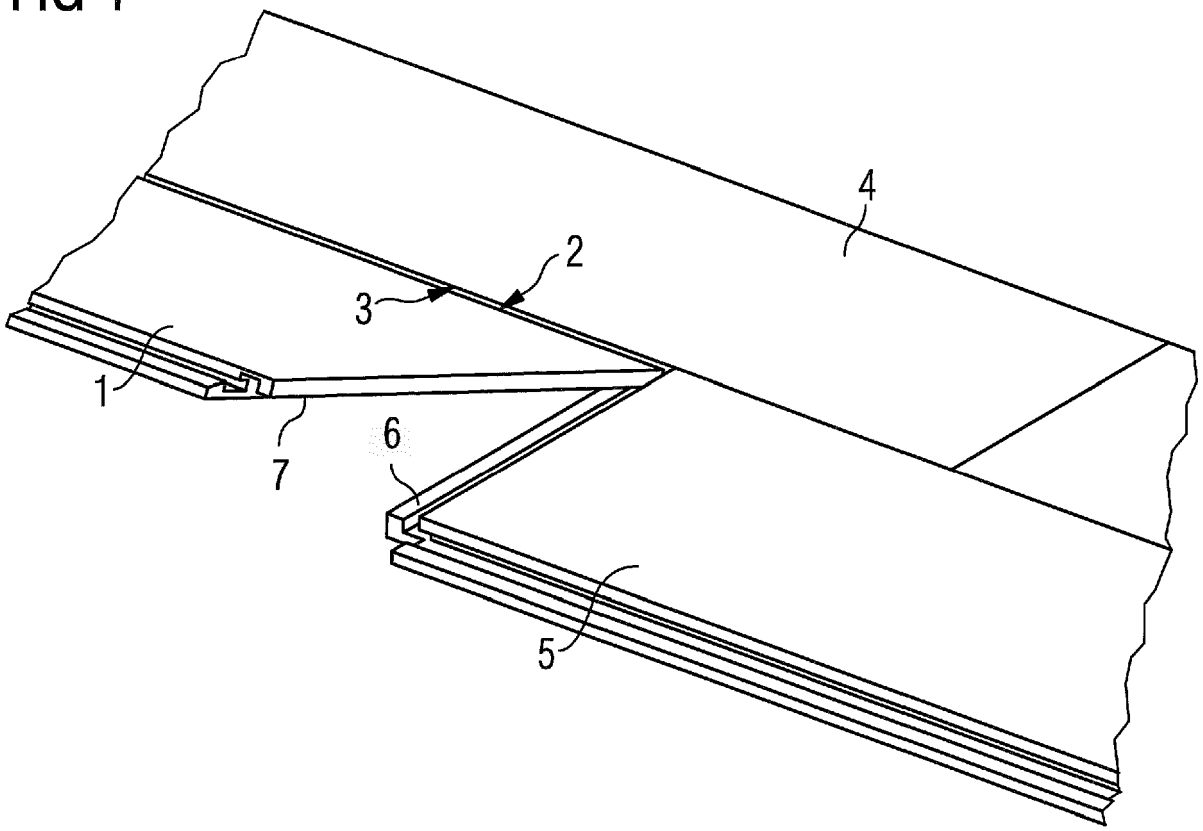


FIG 2

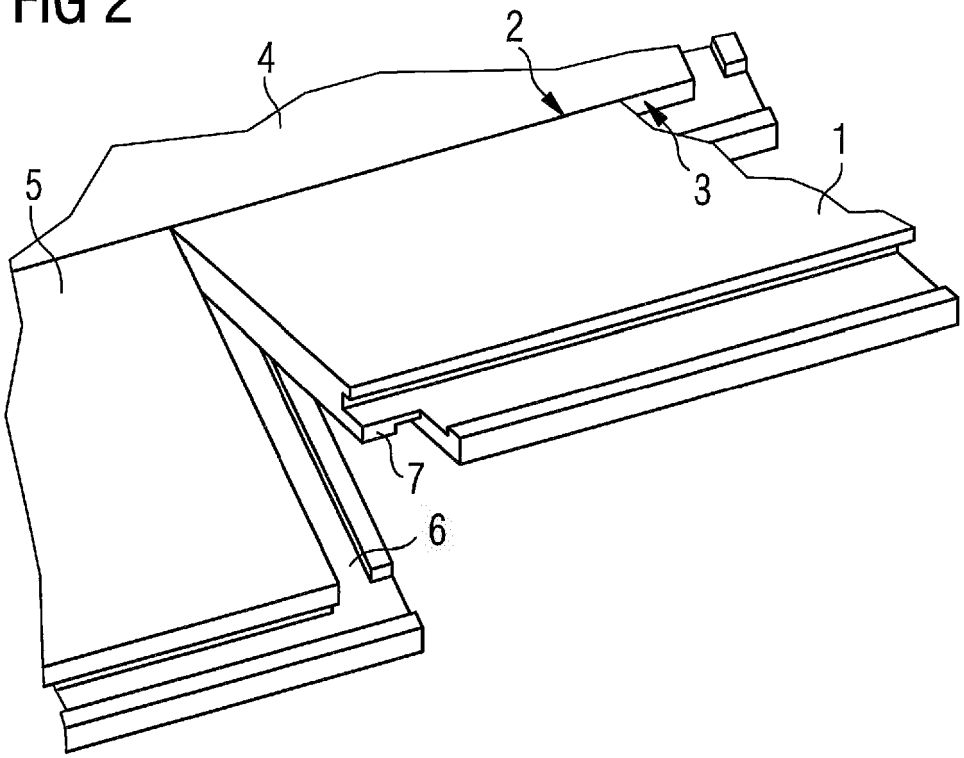


FIG 3

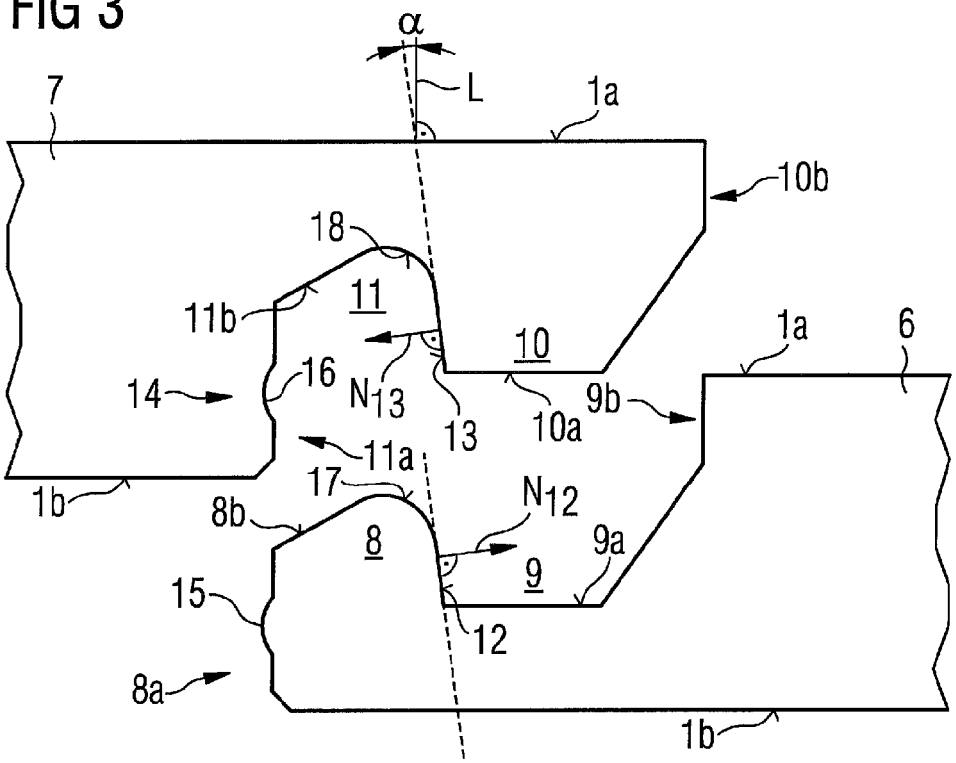


FIG 4

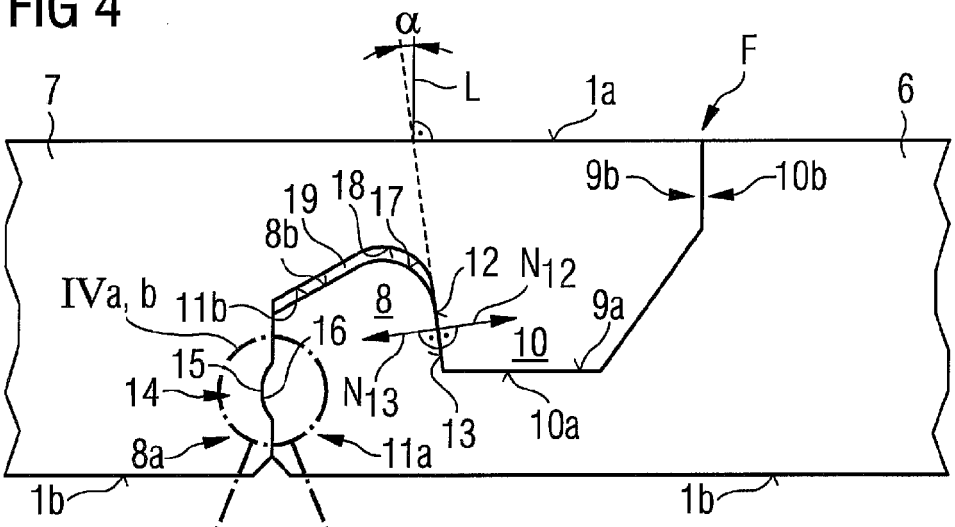


FIG 4a

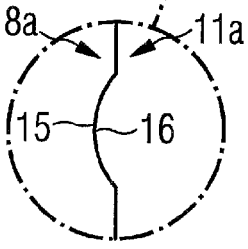


FIG 4b

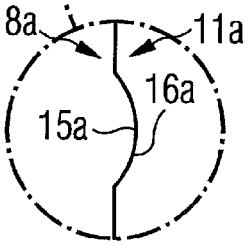


FIG 5

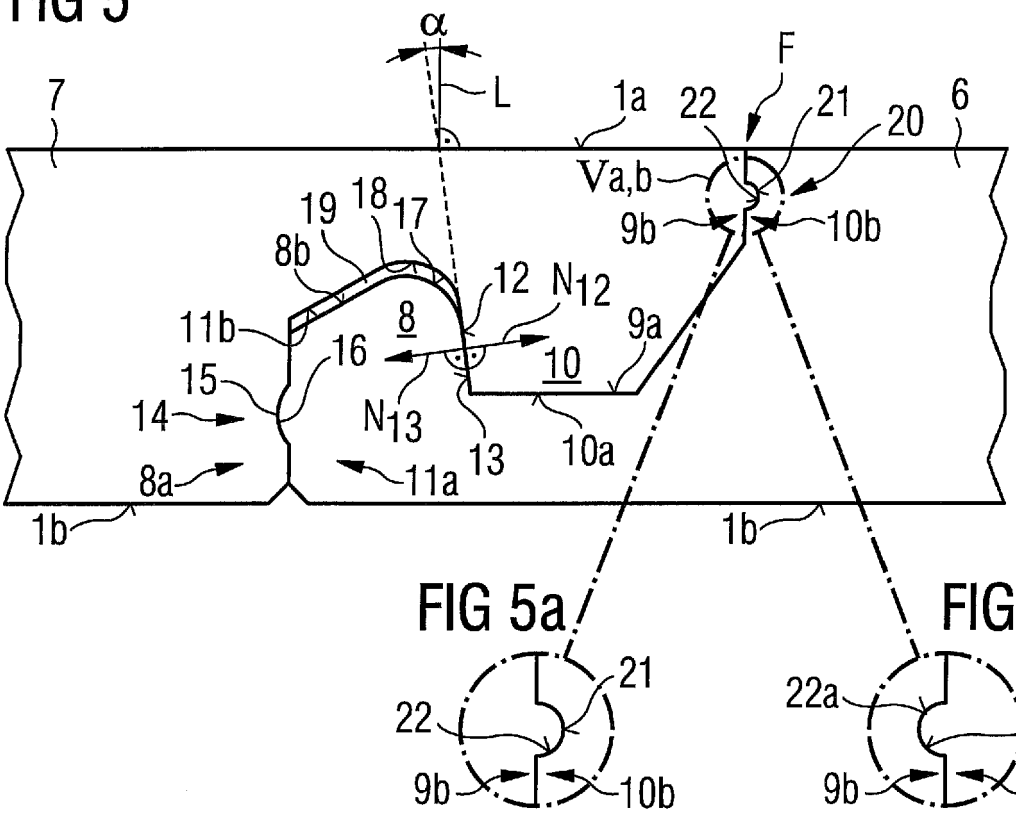


FIG 5a

FIG 5b

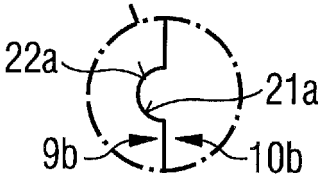


FIG 6

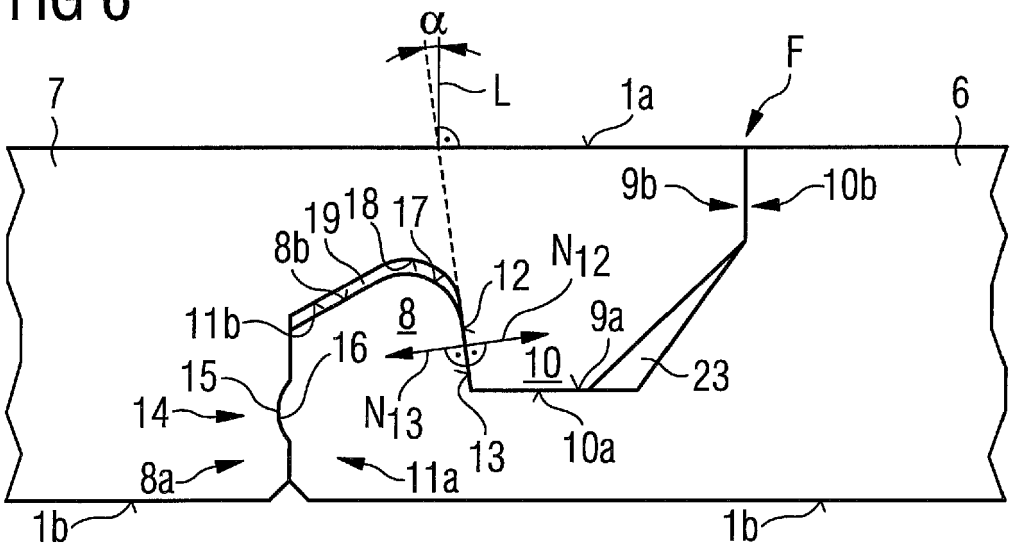


FIG 7

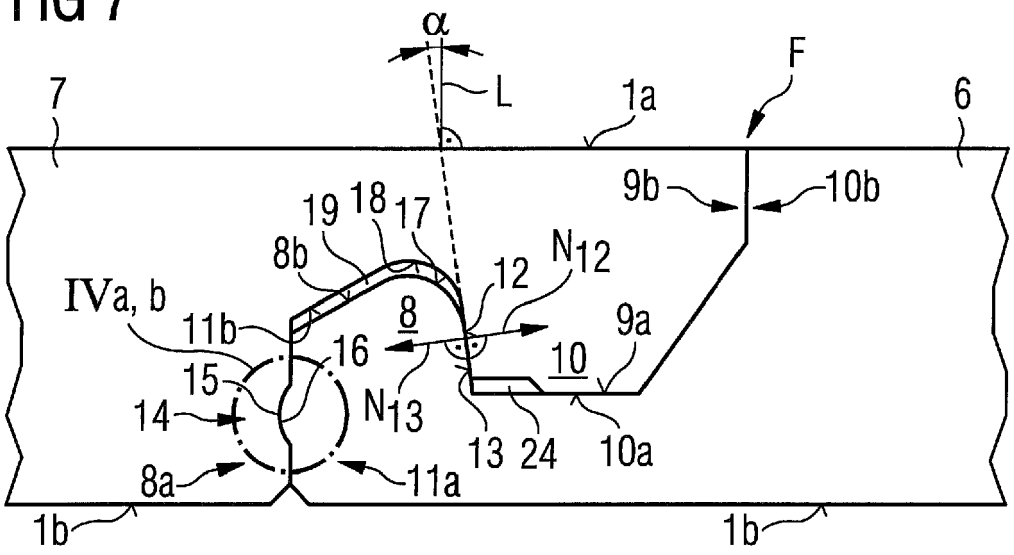


FIG 8

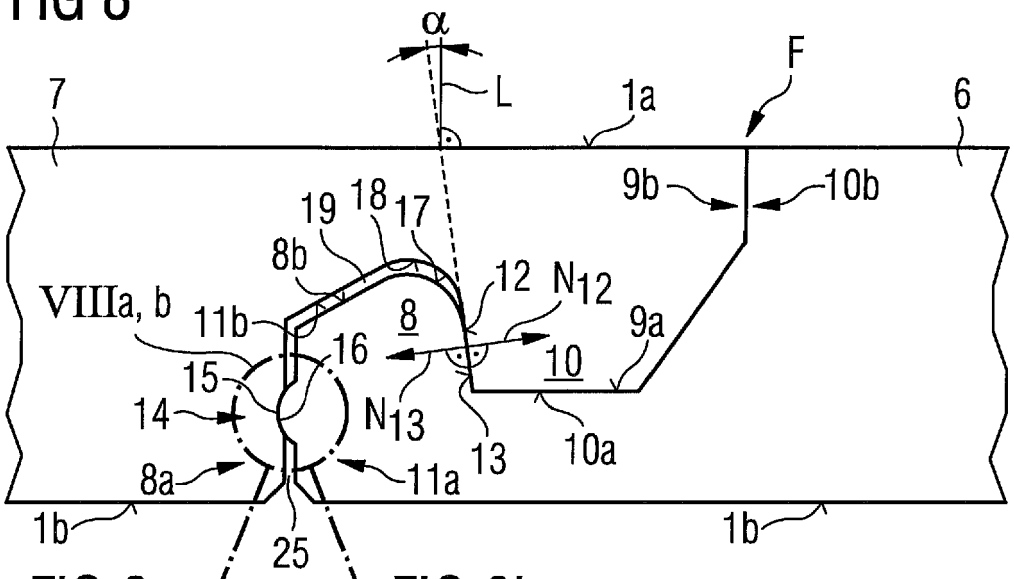


FIG 8a

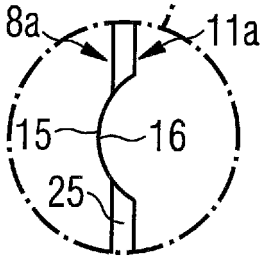


FIG 8b

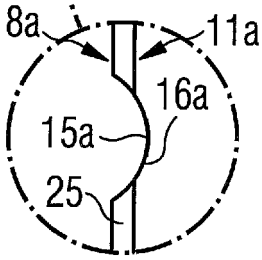
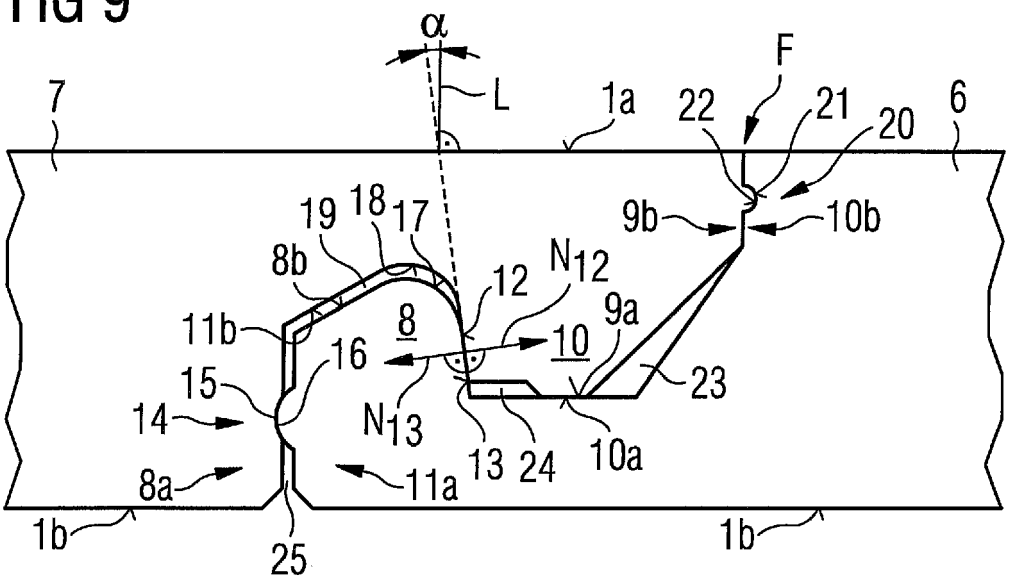


FIG 9


α
L
F
7
1a
22
21
20
6
19
18
17
9b
10b
8b
12
N12
11b
8
9a
16
10
15
23
14
N13
13
24
10a
8a
11a
1b
25
1b

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011086846 A **[0002]**
- DE 102011121348 A **[0002]**
- WO 2012001503 A **[0002]**
- WO 03016654 A **[0002]**
- WO 0102670 A **[0007]**
- WO 2010143962 A1 **[0008]**
- WO 9747834 A1 **[0058]**
- WO 0063510 A **[0058]**