

(19)



(11)

**EP 3 581 731 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**30.11.2022 Patentblatt 2022/48**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

**E04F 15/02<sup>(2006.01)</sup> E04F 15/10<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **18178061.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

**E04F 15/105; E04F 15/02038; E04F 2201/0161; E04F 2201/023; E04F 2201/043**

(22) Anmeldetag: **15.06.2018**

(54) **PANEEL**

PANEL

PANNEAU

(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**

• **Hoff, Egon**

**56869 Mastershausen (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

**18.12.2019 Patentblatt 2019/51**

(74) Vertreter: **Lippert Stachow Patentanwälte**

**Rechtsanwälte**

**Partnerschaft mbB**

**Postfach 30 02 08**

**51412 Bergisch Gladbach (DE)**

(73) Patentinhaber: **Akzenta Paneele + Profile GmbH**

**56759 Kaisersesch (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A1- 1 922 455 EP-A1- 2 699 416**

**EP-A1- 3 087 230 WO-A1-2018/087637**

(72) Erfinder:

• **Hannig, Hans-Jürgen**

**51427 Bergisch Gladbach (DE)**

**EP 3 581 731 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Paneel mit einem Paneelkern, einer Paneeloberseite mit einer Nuttschicht, einer Paneelunterseite sowie mit paarweise an gegenüberliegenden Paneelkanten vorgesehene Kantenpaaren, wobei wenigstens ein erstes Kantenpaar mit komplementären Verriegelungsmitteln versehen ist, von denen ein Verriegelungsmittel auf einer Nutseite des Kantenpaares als Verriegelungsnut und das komplementäre Verriegelungsmittel auf einer Federseite des Kantenpaares als Verriegelungsfeder ausgestaltet ist, welche formschlüssig mit der Verriegelungsnut zusammenpasst, damit gleichartige Paneele aneinander verriegelbar sind, wobei die Verriegelungsfeder eines ersten Paneels unter Schrägstellung dieses Paneels an die Verriegelungsnut eines zweiten gleichartigen Paneels ansetzbar ist und dann durch eine drehende Fügebewegung der Paneele relativ zueinander beide Paneele miteinander formschlüssig verriegelbar sind, so dass der erzielbare Formschluss einem Auseinanderbewegen der verriegelten Paneelkanten entgegenwirkt und zwar in einer Richtung, die in der Ebene der verriegelten Paneele und gleichzeitig senkrecht zu den verriegelten Paneelkanten liegt, wobei die Verriegelungsfeder an ihrer Federoberseite eine Kontaktfläche aufweist, die zur Paneeloberseite gerichtet ist, (die Flächennormale der Kontaktfläche ist zur Paneeloberseite gerichtet), und wobei die obere Nutwand eine Berührungsfläche hat, die so gestaltet ist, dass sie im verriegelten Zustand zweier Paneele mit der Kontaktfläche der Federoberseite zusammenpasst.

**[0002]** Ein gattungsgemäßes Paneel ist aus der EP 3 087 230 B1 bekannt. Seine Gesamtdicke ist relativ gering. Sie kann 2 mm betragen oder eine Gesamtdicke von 4 mm unterschreiten. Die Paneelkanten des bekannten Paneels sind so gestaltet, dass sich überhaupt eine entsprechende Profilierung der Paneelkanten herstellen lässt. Das bekannte Paneel ist überdies versehen mit einem Paneelkern aus einem Trägermaterial, das ein Kunststoff umfassendes Matrixmaterial aufweist. Darin ist ein Anteil Feststoffmaterial vorgesehen. Gemäß einer Ausgestaltung ist das Feststoffmaterial ein mineralischer Füllstoff, beispielsweise Talkum.

**[0003]** Die Erfindung stellt, insbesondere darauf ab, dass der Paneelkern ein Trägermaterial aufweist, umfassend eine Matrix und zumindest einen darin vorgesehenen Füllstoff in Form von Partikeln, wobei das Trägermaterial eine gewisse Brüchigkeit haben kann. Bevorzugt handelt es sich bei dem Füllstoff um einen mineralischen Füllstoff, wie beispielsweise ein Schichtsilikat.

**[0004]** Die Formgestaltung des bekannten Paneels hat Schwächen, was die Stabilität der Paneelkanten angeht. Beim Stand der Technik weist das freie Ende der Verriegelungsfeder besondere Schwächen auf, es kann insbesondere vor der Verlegung durch mechanische Einwirkung von außen Beschädigungen erleiden. Insbesondere wenn das Trägermaterial eine Struktur mit einer gewissen Brüchigkeit aufweist, treten bei dem bekannten

Paneel Schwächen auf.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Paneel vorzuschlagen, dass von einer Formgestaltung der Paneelkern profitiert, welche die Stabilität verbessert.

**[0006]** Aus der WO 2018/087637 A1 ist eine Bodenplatte mit einem Substrat aus thermoplastischem Material bekannt, einem darauf vorgesehenen Dekor und mindestens einem Paar gegenüberliegender Ränder, Kuppelungsteilen, die zumindest teilweise aus dem Substrat realisiert sind, wobei die Kuppelungsteile eine mechanische Verriegelung zwischen zwei solcher Bodenplatten ermöglichen, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat eine starre Substratschicht aus thermoplastischem Material umfasst und eine Glasfaserschicht in der Bodenplatte vorhanden ist.

**[0007]** Die WO 2012/142986 A1 schlägt ein Fußbodenelement vor, welches eine Trägerplatte mit einer oberseitigen, mehrlagigen Nutzbeschichtung aufweist. Die Nutzbeschichtung umfasst eine Dämpfungsschicht, eine Dekorschicht sowie eine Verschleißschicht, wobei die Verschleißschicht aus einem thermoplastischen Kunststoff auf Basis von Polyethylenterephthalat (PET) und/oder Polypropylen (PP) besteht. Vorzugsweise besteht die Dämpfungsschicht aus einem hochverdichteten Granulatwerkstoff, insbesondere aus Kork. Oberseitig der Verschleißschicht ist eine Versiegelung aus einem Lack auf Polyurethanbasis vorgesehen.

**[0008]** Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass vorne an der Verriegelungsfeder eine Rundung tangential an die Kontaktfläche anschließt, dass die Rundung ein im Querschnitt rundes freies Ende der Verriegelungsfeder ausbildet, dass ein runder Übergang zur Federunterseite geschaffen ist, dass die Rundung der Verriegelungsfeder einen Radius hat, der gleich groß oder größer ist, als die distale Erstreckung der Kontaktfläche, und dass die Rundung der Verriegelungsfeder übergeht in eine sich entlang der Federunterseite erstreckende nach außen gewölbte Kontur. Die konvex gewölbte Kontur kann ein Radius sein.

**[0009]** Vorzugsweise liegt die Größe des Radius der Rundung in einem Bereich 10 % - 20 % der Gesamtdicke des Paneels, besonders bevorzugt im Bereich von 10 % - 15% dieser Gesamtdicke.

**[0010]** Der Querschnitt des freien Endes der Verriegelungsfeder ist als relativ großer Radius ausgebildet. Diese Maßnahme hat die Stabilität derjenigen mit der Verriegelungsfeder ausgestatteten Paneelkante verbessert. Selbst wenn der Paneelkern ein Trägermaterial aufweist, das zur Brüchigkeit neigt, stellt sich das vorgeschlagene Paneel als stabiler heraus, als der Stand der Technik. Insbesondere zeigt sich, dass bei einem Paneelkern aus einem Trägermaterial mit einer gewissen Brüchigkeit ein besserer Zusammenhalt der ganzen Struktur erzielt wird. Ohne an diese Theorie gebunden zu sein, stellt es sich dem Erfinder dar, als ergebe sich dann, wenn plattenförmige mineralische Partikeln, beispielsweise aus Talkum verwendet werden, eine Besonderheit. Zwar sind bei der

Herstellung die plattenförmigen mineralischen Partikel zunächst regellos in einer Matrix eingebettet. Bei der Herstellung befinden sie sich in einem Granulat. Wenn eine Schüttung aus Granulat aber erwärmt und in einem Durchlaufprozess zu einer Platte geformt wird, dann scheint sich eine gewisse Ausrichtung der plattenförmigen Partikel einzustellen und zwar überwiegend in einer Richtung parallel zur Plattenebene. Dies mag darauf beruhen, dass eine gewisse Ausrichtung der plattenförmigen Partikel unter Einwirkung von Wärme und eines gewissen Drucks entsteht, der in einer Richtung senkrecht zur Plattenebene bewirkt wird.

**[0011]** Die Erfindung ist vorzugsweise vorgesehen für Paneele, die eine Gesamtdicke im Bereich von 2 bis 6 mm haben, weiter bevorzugt liegt die Gesamtdicke zwischen 2,5 bis 5 mm und besonders bevorzugt zwischen 2,8 und 4 mm.

**[0012]** Zweckmäßig hat die Verriegelungsnut einen Nutgrund, der im Querschnitt rund ist und an die Berührungsfläche der oberen Nutwand anschließt, wobei der Nutgrund einen Radius hat, der gleich groß oder größer ist, als die distale Erstreckung der Berührungsfläche. Weiter bevorzugt ist dieser Nutgrund an die vordere Rundung der Verriegelungsfeder so angepasst, dass im verriegelten Zustand ein kleiner Spalt zwischen Nutgrund und der Rundung der Verriegelungsfeder bleibt. Dadurch wird gewährleistet, dass im verriegelten Zustand zweier Paneele oberhalb der Verriegelungsfeder eine geschlossene Fuge entsteht.

**[0013]** Eine weitere Verbesserung des Paneels lässt sich erzielen, wenn die Kontaktfläche in distaler Richtung abwärts geneigt ist, wobei der Neigungswinkel der Kontaktfläche gegenüber der Horizontalen in einem Bereich von  $3^\circ$  -  $15^\circ$  liegt, bevorzugt  $5^\circ$  -  $10^\circ$  und besonders bevorzugt  $7^\circ$  -  $9^\circ$ . Die Paneelebene ist im verriegelten Zustand zweier Paneele üblicherweise horizontal ausgerichtet. Mit dem Begriff "Horizontal" ist im Sinne der Erfindung eine Orientierung parallel zur Paneelebene bzw. Paneeloberseite gemeint. Durch die Neigung der Kontaktfläche kann insbesondere bei einem Paneelkern aus einem Trägermaterial, das eine Brüchigkeit aufweist, ein besserer Zusammenhalt erzielt werden, die im Bereich der Kontaktfläche an die Oberfläche treten.

**[0014]** Als besonders nützlich hat sich erwiesen, wenn die nach außen gewölbte Kontur der Federunterseite ein nach außen gewölbter Radius ist, dessen Mittelpunkt sich oberhalb der Paneeloberseite befindet. Durch diese Maßnahme ist eine relativ langgestreckte Federunterseite gebildet. Sie wirkt zusammen mit einer ebenso langgestreckten unteren Nutwand, die eine an die Federunterseite angepasste konkave Kontur aufweist. Die Krümmungen von Federunterseite und unteren Nutwand sind gering die Fläche relativ groß. Die Paneelkante mit der Verriegelungsfeder profitiert bei einer Belastung der Paneeloberseite von einer hohen Tragkraft zwischen Federunterseite und der unteren Nutwand.

**[0015]** Vorzugsweise ist ein tangentialer Übergang von der Rundung des freien Endes der Verriegelungsfeder

in die konvexe Kontur der Federunterseite vorgesehen. Ein Verzicht auf einen kantigen Übergang erhöht auch an dieser Stelle die Stabilität der Paneelkante bzw. des Paneel.

**[0016]** Die Verriegelungsnut kann eine kurze obere Nutwand mit einem freien Ende aufweisen sowie eine lange untere Nutwand aufweisen, an der distal eine Randleiste vorgesehen ist.

**[0017]** Vorteilhaft ist, wenn die Randleiste eine Haltefläche aufweist und die Flächennormale der Haltefläche in proximale Richtung weist. So angeordnet kann die Haltefläche eine gute Haltekraft erzielen, um einem Auseinanderbewegen der Paneelkanten senkrecht voneinander in der Paneelebene (horizontal) entgegenzuwirken.

**[0018]** Zweckmäßig weist die Verriegelungsfeder eine Gegenhaltefläche auf, die mit einer proximal orientierten Flächennormale versehen ist, und dass die Gegenhaltefläche im verriegelten Zustand zweier Paneele mit der Haltefläche der Randleiste der unteren Nutwand zusammenwirkt. Zwar kann auch die konkave Kontur der unteren Nutwand in Richtung der Randleiste ansteigen und zusammen mit der dazu passenden konvexen Kontur der Federunterseite eine Überschneidung bilden, die einem Auseinanderbewegen der Paneelkanten in der oben erwähnten horizontalen Richtung entgegenwirkt, jedoch ist die mittels einer ausgeprägten Haltefläche und dazu passenden Gegenhaltefläche erzielbare horizontale Verriegelungswirkung erheblich verbessert.

**[0019]** Es lassen sich weitere günstige Eigenschaften erzielen, wenn die Haltefläche der Randleiste sowie die Gegenhaltefläche der Verriegelungsfeder im verriegelten Zustand parallel zueinander angeordnet sind und gleichzeitig relativ zum Lot der Paneeloberseite in einem Winkelbereich von  $-10^\circ$  bis  $+10^\circ$ , bevorzugt  $-5^\circ$  bis  $+5^\circ$  angeordnet sind. Liegen die Haltefläche/Gegenhaltefläche im negativen Teil des Winkelbereichs, dann ergibt sich zwischen diesen beiden Flächen eine zusätzliche Hinterschneidung. Aufgrund der zusätzlichen Hinterschneidung wird eine Verriegelung auch in einer Richtung senkrecht zur Paneelebene (vertikal) bewirkt. Für die Herstellung der Verriegelung ist es während des Fügevorgangs erforderlich, eine gewisse elastische Verformung im Bereich der Verriegelungsmittel nötig, um die zusätzliche Hinterschneidung herzustellen und die Haltefläche mit der Gegenhaltefläche in Eingriff zu bringen.

**[0020]** Falls die Haltefläche/Gegenhaltefläche anders angeordnet sind, nämlich so, dass sie im positiven Teil des Winkelbereichs liegen, dann lassen sich die Verriegelungsmittel ohne elastische Verformung miteinander verbinden und der verriegelten Zustand einfacher herstellen. Dann haben verriegelte Paneelkanten nur in der horizontalen Richtung eine Verriegelungswirkung. Diese Verriegelungswirkung ist dann umso besser je geringer der Neigungswinkel vom Lot auf der Paneeloberfläche abweicht.

**[0021]** An dem freien Ende der oberen Nutwand ist nützlich eine Anstoßfläche vorgesehen, wobei die Pa-

neelkante mit der Verriegelungsfeder oberhalb derselben eine Gegenstoßfläche hat, die wenn zwei Paneelkanten miteinander verriegelt sind, mit der Anstoßfläche der oberen Nutwand zusammenwirkt. Die Paarung aus Anstoßfläche/Gegenstoßfläche begrenzt die Fugebewegung während der Herstellung der Verriegelung, d.h. die Verriegelungsfeder kann dann nicht tiefer in die Verriegelungsnut bewegt werden. Gleichzeitig bildet sich an der Paneel Oberseite eine geschlossene Fuge zwischen den beteiligten Paneelkanten aus.

**[0022]** Zweckmäßig ist sowohl die erwähnte Anstoßfläche, als auch die Gegenstoßfläche senkrecht zur Paneelebene angeordnet. Wenn ein gewisser Anpressdruck auftritt, der die Anstoßfläche und die Gegenstoßfläche gegeneinander drückt, dann können diese Flächen den Anpressdruck aufnehmen. Es besteht dann kein Risiko, das die beiden Flächen relativ zueinander verrutschen und womöglich an der Paneel Oberseite ein Höhenversatz entsteht. Bei einer gegenüber dem Lot der Paneel Ebene geneigten Anordnung der Paarung aus Anstoßfläche/Gegenstoßfläche würde eine relative Verschiebung dieser Flächen riskiert, was sich als Höhenversatz an der Paneel Oberseite nachteilig auswirken könnte.

**[0023]** Ein weiterer Nutzen ergibt sich, wenn die untere Nutwand am Übergang zur Randleiste eine Vertiefung aufweist, wobei die Vertiefung übergeht in die Haltefläche der Randleiste. Mit dieser Maßnahme geht günstigerweise einher, dass die Haltefläche an ihrem unteren Ende besser genutzt werden kann. Sie kann beispielsweise auch etwas tiefer nach unten reichen, bis in die Vertiefung hinein. Zumindest schafft die Vertiefung einen freigeschnittenen Bereich, der dabei hilft, dass sich die Federunterseite ungehindert absetzen kann und die Gegenhaltefläche der Verriegelungsfeder Position genau anlegen kann an die Haltefläche der Randleiste der unteren Nutwand.

**[0024]** Wenn auf die oben erwähnte Vertiefung, mit der die untere Nutwand übergeht in die Haltefläche der Randleiste, verzichtet wird, dann kann alternativ die Randleiste etwas höher ausgebildet sein, um die Haltefläche nach oben zu vergrößern und ihr die gewünschte Stabilität zu verleihen.

**[0025]** Überdies wird es als vorteilhaft angesehen, wenn die Paneeloberseite an derjenigen Paneelkante mit der Verriegelungsnut eine Kantenbrechung hat und/oder an der Paneelkante mit der Verriegelungsfeder eine Kantenbrechung hat. Auf diese Weise kann auch im Bereich der Paneeloberseite eine Paneelkante verbessert werden, weil eine gebrochene Kante die beispielsweise als Phase oder Radius ausgebildet sein kann, als Kantenschutz wirkt.

**[0026]** Die Verriegelungsfeder hat an ihrer Oberseite eine distale Erstreckung von der Gegenstoßfläche bis zum freien Ende der Verriegelungsfeder.

**[0027]** Wenn außerdem zwei verriegelte Paneelkanten je eine Kantenbrechung aufweisen, beispielsweise je eine Fase, dann bilden zwei Kantenbrechungen einen

gemeinsamen Freiraum. Unterhalb des Freiraums berühren sich die Paneele in einer Ebene, die mit einer Mittellinie gekennzeichnet werden kann. Der gemeinsame Freiraum kann beispielsweise ein V-förmiger Freiraum (V-Fuge) sein. Bevorzugt ist es, wenn die Weite des gemeinsamen Freiraums größer ist, als die distale Erstreckung der Oberseite der Verriegelungsfeder.

**[0028]** Außerdem wird es als zweckmäßig angesehen, den Querschnitt des gemeinsamen Freiraums in ein zweckmäßiges Verhältnis zu setzen mit dem Teil des Querschnitts der Verriegelungsfeder, der über die Ebene der erwähnten Mittellinie hinausragt. Einfach gesagt soll der vordere Teil der Verriegelungsfeder einen Querschnitt haben, der etwa gleich groß ist, wie der freie Querschnitt des Freiraums.

**[0029]** Allgemeiner kann der vordere Teil der Verriegelungsfeder einen Querschnitt haben, der um ein gewisses Maß kleiner oder um ein gewisses Maß größer ist, als der freie Querschnitt des Freiraums. Der Querschnitt des vorderen Teils der Verriegelungsfeder soll dann im Bereich von 80 - 120 % der Größe des Querschnitts des Freiraums liegen.

**[0030]** Alternativ kann die Breite der Kantenbrechung und/oder ihre Tiefe in einem Bereich von 5% bis 20% liegen, bezogen auf die Gesamtdicke des Paneels. Auf diese Weise sind die Maße der Kantenbrechung in einer Beziehung zur Größe des Radius der Rundung der Verriegelungsfeder; bezogen auf die Gesamtdicke des Paneels gibt es eine gewisse Überschneidung, weil der Radius im Bereich von 10 % - 20% der Gesamtdicke liegen soll.

**[0031]** Nachstehend ist die Erfindung in einer Zeichnung beispielhaft veranschaulicht und detailliert beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Paneels
- Fig. 2 eine alternative Gestaltung für den Ausschnitt im Bereich von II in Fig. 1,
- Fig. 3 eine erste alternative Gestaltung für den in Fig. 1 mit III vermerkten Bereich,
- Fig. 4 eine zweite alternative Gestaltung für den in Fig. 1 mit III vermerkten Bereich,
- Fig. 5 eine dritte alternative Gestaltung für den in Fig. 1 mit III vermerkten Bereich,
- Fig. 6 eine vierte alternative Gestaltung für den in Fig. 1 mit III vermerkten Bereich,
- Fig. 7 eine fünfte alternative Gestaltung für den in Fig. 1 mit III vermerkten Bereich,
- Fig. 8 eine sechste alternative Gestaltung für den in Fig. 1 mit III vermerkten Bereich,

Fig. 9 eine siebte alternative Gestaltung für den in Fig. 1 mit III vermerkten Bereich,

Fig. 10 eine achte alternative Gestaltung für den in Fig. 1 mit III vermerkten Bereich.

**[0032]** Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Paneels. Das Paneel ist zerteilt dargestellt, um dessen gegenüberliegende Paneelkanten 1 und 1' und deren komplementäre Verriegelungsmittel 2 und 3 im verriegelten Zustand darstellen zu können. Selbstverständlich können die ausschnittsweise dargestellten Paneelkanten auch als Darstellung zweier Paneele aufgefasst werden, welche nicht durchtrennt sind.

**[0033]** In der Praxis ist es durchaus üblich ein Paneel zu durchtrennen, beispielsweise wenn das Paneel am Ende einer Paneelreihe zu lang ist. Dann wird es passend gekürzt und zu dem Zweck durchtrennt. Das abgetrennte Reststück kann in der Regel zum Beginn einer neuen Paneelreihe benutzt werden, wobei die Seite mit der durchschnittenen Fläche den Anfang der Reihe bildet und am gegenüberliegenden Ende ein Verriegelungsmittel vorhanden ist, um ein neues Paneel daran zu verriegeln. Komplementäre Verriegelungsmittel eines durchtrennten Paneels passen folglich ineinander und können im Prinzip miteinander verriegelt werden, wie in der Fig. 1 erkennbar.

**[0034]** Die erfindungsgemäße Gestaltung ist vorzugsweise dafür vorgesehen, dass beanspruchte Paneele mit einer geringen Gesamtdicke ausführen zu können. Die geringe Gesamtdicke soll selbst dann möglich sein, wenn der Paneelkern aus einem Trägermaterial ist, das eine Brüchigkeit aufweist.

**[0035]** Das Paneel gemäß Fig. 1 hat demzufolge einen Paneelkern 4 aus einem Trägermaterial, welches einen Kunststoff als Matrixmaterial aufweist. Darin ist ein Anteil Feststoffmaterial als Füllstoff vorgesehen, nämlich ein mineralischer Füllstoff in Form von Talkum. Diesem Trägermaterial ist eine gewisse Brüchigkeit aufgrund des Füllstoffs zu eigen.

**[0036]** Um trotz dieser Eigenheit ein Paneel mit guter Stabilität zu erhalten, insbesondere guter Stabilität der Paneelkanten 2 und 3, weisen diese eine besondere Gestaltung auf.

**[0037]** Grundsätzlich handelt es sich nach Fig. 1 um ein Paneel mit einer Paneeloberseite 5 mit einer Nutschicht 6, einer Paneelunterseite 7 sowie mit paarweise gegenüberliegenden Paneelkanten 1 beziehungsweise 1', die ein Kantenpaar bilden. Wenigstens das in Fig. 1 gezeigte Kantenpaar hat komplementäre Verriegelungsmittel 2 beziehungsweise 3 mit Nut-/Federprofil, nämlich auf einer Nutseite des Kantenpaares eine Verriegelungsnut 8 und auf einer Federseite des Kantenpaares eine Verriegelungsfeder 9. Dieses Kantenpaar wirkt im verriegelten Zustand formschlüssig gegen ein Auseinanderbewegen zweier Paneele senkrecht zu den verriegelten Paneelkanten und voneinander weg. Gleichzeitig ist eine formschlüssig verriegelnde Wirkung der Paneelkanten

in vertikaler Richtung vorhanden.

**[0038]** Nutseitig weist das Paneel eine obere Nutwand 10 sowie eine untere Nutwand 11 auf. Die obere Nutwand hat ein freies Ende, an dem eine flache Anstoßfläche 12 ausgebildet ist. Die Anstoßfläche 12 ist zur Paneelebene senkrecht angeordnet. Die untere Nutwand 11 ist länger als die obere Nutwand. Sie ragt in distaler Richtung weiter hervor, als die obere Nutwand. Sie ist an ihrem freien Ende mit einer Randleiste 13 versehen, die eine Haltefläche 14 hat, die in proximaler Richtung angeordnet ist, d.h. ihre Flächennormale ist proximal ausgerichtet.

**[0039]** Federseitig hat das Paneel die Verriegelungsfeder 9 sowie oberhalb derselben eine Gegenstoßfläche 15, die mit der oberen Nutwand 10 zusammenwirkt, nämlich deren Anstoßfläche 12 berührt, wenn die Paneelkanten 1 und 1' im verriegelten Zustand sind.

**[0040]** Die Verriegelungsfeder 7 hat eine Federoberseite 16 mit einer Kontaktfläche 17 die zur Paneeloberseite 5 gerichtet ist. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist die Kontaktfläche 17 parallel zur Paneeloberseite 5 angeordnet. Es schließt sich an die Kontaktfläche 17 eine Rundung 18 an. Die Rundung hat einen Radius 20, der größer ist, als die distale Erstreckung 21 der Kontaktfläche 17. Auf diese Weise ist das freie Ende der Verriegelungsfeder 9 mit einer vergleichsweise großen Rundung 18 versehen und dadurch stabiler als bekannte Paneele, die spitzer sind oder Ecken aufweisen. Insbesondere zeigt sich, dass das Trägermaterial am freien Ende der Verriegelungsfeder 9 besser zusammenhält. Die Konturen sind durch spanende Bearbeitung hergestellt, beispielsweise gefräst.

**[0041]** Die Verriegelungsnut 8 weist an der oberen Nutwand 10 eine Berührungsfläche 22 auf, die parallel zur Kontaktfläche 17 angeordnet ist und gemäß Fig. 1 an dieser anliegt. Die Berührungsfläche 22 geht über in einen Nutgrund 23 der einen Radius 24 hat und an die Rundung 18 der Verriegelungsfeder 9 angepasst ist, so dass die Rundung 18 in die Verriegelungsnut 8 hineinpasst und zwischen der Rundung 18 und dem Radius 24 des Nutgrunds 23 ein kleiner Spalt bleibt, der in der Größenordnung von Zehntelmillimetern oder Bruchteilen davon liegt.

**[0042]** Die große Rundung 18 vorne an der Verriegelungsfeder 9 geht über in eine nach außen gewölbte (konvexe) Kontur 25, welche die Federunterseite 26 bildet. Die konvexe Kontur 25 liegt auf einem großen Radius 27, dessen Mittelpunkt sich weit oberhalb des Paneels befindet. Der Radius 27 ist um ein Mehrfaches größer als die Gesamtdicke T des Paneels. Die derart gewölbte Kontur 25 der Federunterseite 26 erstreckt sich weit in proximaler Richtung. An ihrem Ende geht die Kontur 25 über in eine Gegenhaltefläche 29. Die Gegenhaltefläche hat eine Flächennormale in proximaler Richtung. Im verriegelten Zustand wirkt die Gegenhaltefläche 29 mit der oben erwähnten Haltefläche 14 der Randleiste 13 der unteren Nutwand 11 zusammen. Nach Fig. 1 sind die Haltefläche 14 und die Gegenhaltefläche 29 einander parallel und berühren sich. Des Weiteren ist diese Flä-

chenpaarung aus Haltefläche/Gegenhaltefläche relativ zum Lot L der Paneeloberseite 5 geneigt, wobei der Neigungswinkel  $\alpha$  relativ zum Lot im Sinne der Erfindung mit Vorzeichen +/- gekennzeichnet ist. Im vorliegenden Fall beträgt der Neigungswinkel  $\alpha$  nach dieser Definition  $+5^\circ$ .

**[0043]** In Fig. 2 ist eine alternative Gestaltung für den Ausschnitt dargestellt, der in Fig. 1 mit II vermerkt ist. Zu erkennen sind ein Ausschnitt der Verriegelungsnut 8 sowie ein Ausschnitt der Verriegelungsfeder 9, die sich im verriegelten Zustand befinden. An den Rändern der Paneeloberseite 5 ist jeweils eine Kantenbrechung 29 beziehungsweise 30 in Form einer  $45^\circ$ -Fase 29a und 30a vorgesehen. Gemeinsam bilden die  $45^\circ$ -Fasen einen Freiraum 31 in Form einer V-Fuge 31a. In diesem Ausführungsbeispiel beträgt die Tiefe der V-Fuge 31a, respektive die Tiefe der Fase ein Maß von 19% der Gesamtdicke T des Paneels. Ebenfalls erkennbar ist die Rundung 18 am freien Ende der Verriegelungsfeder 9, die in diesem Ausführungsbeispiel einen Radius 20 hat, dessen Größe 12% der Gesamtdicke T des Paneels beträgt. Darüber hinaus ist im Unterschied zum Ausführungsbeispiel der Fig. 1 an der Federoberseite 16 der Verriegelungsfeder 9 eine Kontaktfläche 28 vorgesehen, die gegenüber der Horizontalen um einen Neigungswinkel  $\beta$  geneigt ist. Der Neigungswinkel  $\beta$  hat hier einen Betrag von  $8^\circ$ , so dass die Kontaktfläche 28 zur Rundung 18 hin abwärts verläuft.

**[0044]** An der Verriegelungsnut 8 ist gemäß Fig. 2 die obere Nutwand 10 dargestellt, die an ihrem freien Ende eine Anstoßfläche 12 hat. Die Anstoßfläche 12 ist senkrecht (vertikal) zur Paneeloberseite 5 angeordnet. Aufgrund der oberhalb gelegenen Kantenbrechung 29 ist die Anstoßfläche 12 etwas kleiner als im Ausführungsbeispiel der Fig. 1.

**[0045]** Die Figuren 3 bis 10 zeigen alternative Gestaltungen für jenen Bereich, der in Fig. 1 mit III markiert ist. Jede dieser Alternativen lässt sich sowohl als Abwandlung von Fig. 1 vorsehen, als auch zusammen verwenden mit der Abwandlung, die in Fig. 2 schon vorgeschlagen worden ist.

**[0046]** Im Bereich III geht es um die untere Nutwand 11 der Verriegelungsnut 8, welche mit der Randleiste 13 versehen ist sowie um die dazu passende Kontur 25 der Federunterseite 26 Verriegelungsfeder 9.

**[0047]** Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt der unteren Nutwand 11 mit der Randleiste 13, die eine proximal angeordnete Haltefläche 14 aufweist, womit gemeint ist, dass die Flächennormale der Haltefläche 14 proximal ausgerichtet ist. Die Haltefläche ist in diesem Ausführungsbeispiel relativ zum Lot L auf der Paneeloberseite geneigt um  $+5^\circ$ . Diese Ausführungsform bewirkt eine formschlüssige Verriegelung gegen ein Auseinanderbewegen der verriegelten Paneelkanten und zwar in einer Richtung, die in der Ebene der verriegelten Paneele und gleichzeitig senkrecht zu den verriegelten Paneelkanten liegt. Eine Verriegelungswirkung gegen ein Auseinanderbewegen der verriegelten Paneelkanten senkrecht zur Panee-

lebene (vertikal) ist gemäß Fig. 3 nicht vorgesehen. Die Kontur 25 der Federunterseite 26 ist nach außen gewölbt (konvex), wobei die Wölbung ein großer Radius 27 ist, der in der Darstellung nahezu gerade erscheint. Proximal geht die Kontur 25 der Federunterseite 26 in eine Gegenhaltefläche 29 über, die passend zur Haltefläche 14 der Randleiste 13 geneigt ist. Die Paarung Haltefläche/Gegenhaltefläche ist parallel und in Berührung miteinander. Der Übergang zwischen der gewölbten Kontur 25 der Federunterseite 26 und der Gegenhaltefläche 29 ist als tangentialer Übergang mit einem kleinen Radius 32 vorgesehen.

**[0048]** An ihrem oberen Ende ist die Randleiste 13 in distaler Richtung abwärts gebogen. Die Verriegelungsfeder 9 weist in diesem Bereich eine Aussparung 33 auf, die größer ist als die Randleiste 13. In distaler Richtung ist zwischen der Randleiste 13 und der Aussparung 33 ein Spalt 34 (Luft) vorgesehen. Die Kontur der Aussparung 33 ist passend zur Randleiste 13 ebenfalls gebogen. Diese bogenförmige Gestaltung von Randleiste 13 und Aussparung 33 nützen wiederum der Stabilität, insbesondere wenn der Paneelkern aus einem Trägermaterial mit gewissen Brüchigkeit, wird ein besserer Zusammenhalt der Struktur erzielt und es tritt weniger Bruch auf.

**[0049]** In Fig. 4 ist eine alternative Gestaltung gezeigt, die auf Fig. 3 basiert, auf die Bezug genommen wird. Sie unterscheidet sich durch eine geänderte Kontur 25 der nach außen gewölbten Federunterseite 26 sowie der dazu passenden Kontur der unteren Nutwand 11. Die untere Nutwand 11 weist nämlich einen Tiefpunkt 35 auf und von dort aus einen gewissen (geringen) Anstieg in distaler Richtung. Diese Gestaltung ist bevorzugt, wenn eine Kontaktfläche an der Oberseite der Verriegelungsfeder 9 eine Neigung aufweist, wie im Beispiel der Fig. 2 die Kontaktfläche 28, wobei es auf die in Fig. 2 vorgesehene Kantenbrechung nicht ankommt. Bei einem Auseinanderbewegen der Paneele unter gewisser elastischer Verformung kann der erwähnte Anstieg der Kontur der unteren Nutwand 11 bewirken, dass die Verriegelungsfeder 9 entlang des Anstiegs hinaufreißt. Gleichzeitig kann die oben an der Verriegelungsfeder 9 vorgesehene Kontaktfläche 28 entlang einer komplementären Berührungsfläche 22 der oberen Nutwand 10 gleiten, weil diese einen Neigungswinkel  $\beta$  aufweist, der ungefähr parallel zum Anstieg der Kontur der unteren Nutwand 11 ist.

**[0050]** Das Ausführungsbeispiel der Fig. 5 basiert auf jenem der Fig. 3. Im Unterschied zu Fig. 3 hat jedoch die untere Nutwand 11 am Übergang zur Randleiste 13 eine Vertiefung 36, welche übergeht in die Haltefläche 14 der Randleiste 13. Die Vertiefung 36 ist rillenförmig mit rundem Querschnitt ausgebildet, was der Stabilität dient.

**[0051]** Fig. 6 ist eine alternative Gestaltung, die auf Fig. 5 basiert, auf die Bezug genommen wird. Sie unterscheidet sich durch eine geänderte Kontur 25 der nach außen gewölbten Federunterseite 26 sowie der dazu passenden Kontur der unteren Nutwand 11. Diese Konturen sind nämlich so gestaltet, wie oben in Fig. 4, d.h.

die untere Nutwand 11 weist einen Tiefpunkt 35 auf. Ab dem Tiefpunkt 35 in distaler Richtung ist ein gewisser (geringer) Anstieg zur Randleiste 13 hin vorgesehen. Diese Gestaltung ist bevorzugt in Kombination mit einer, wie im Beispiel der Fig. 2, geneigten Kontaktfläche 28 an der Federoberseite 16 der Verriegelungsfeder 9, und zwar aus denselben Gründen wie oben genannt.

**[0052]** Das Ausführungsbeispiel der Fig. 7 basiert auf jenem der Fig. 5. Es unterscheidet sich durch die Gestaltung der Randleiste 13, die nun eine proximale Haltefläche 14 aufweist, die relativ zum Lot L der Paneeloberseite 5 wiederum geneigt ist, jedoch verglichen mit Fig. 5 in entgegengesetzter Richtung, was im vorliegenden Ausführungsbeispiel einen Neigungswinkel  $\alpha$  von  $-5^\circ$  bedeutet. Die Verriegelungsfeder 9 hat eine proximale Gegenhaltefläche 29, die im verriegelten Zustand parallel zur Haltefläche 14 der Randleiste 13 angeordnet ist und diese flächig berührt.

**[0053]** Wenn die Paarung aus Haltefläche/Gegenhaltefläche mit einem Neigungswinkel  $\alpha$  von  $-5^\circ$  angeordnet ist, dann ergibt sich zwischen den beiden Flächen dieser Paarung eine zusätzliche Hinterschneidung, die eine Verriegelung auch in einer Richtung senkrecht zur Paneelebene (vertikal) bewirkt. Um diese Hinterschneidung in Eingriff zu bringen, ist es während des Fügevorgangs eine gewisse elastische Verformung im Bereich der Verriegelungsmittel 2 und 3 nötig.

**[0054]** Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel, dessen Haltefläche/Gegenhaltefläche identisch mit Fig. 7 im Neigungswinkel  $\alpha$  von  $-5^\circ$  angeordnet sind, so dass sie eine Verriegelung senkrecht zur Paneelebene (vertikal) bewirken können. Darüber hinaus ist die Kontur 25 der nach außen gewölbten Federunterseite 26 sowie der dazu passenden Kontur der unteren Nutwand 11 abgeändert und zwar so, wie oben in Fig. 4 und 5, d.h. die untere Nutwand 11 weist einen Tiefpunkt 35 auf und von dort aus in distaler Richtung zur Randleiste 13 hin einen gewissen (geringen) Anstieg. Diese Gestaltung ist wiederum bevorzugt in Kombination mit einer geneigten Kontaktfläche an der Oberseite der Verriegelungsfeder, wie im Beispiel der Fig. 2 die Kontaktfläche 28. Es ergibt sich derselbe Vorteil, wie oben zu Fig. 4 beschrieben. Des Weiteren ist die untere Nutwand 11 mit einer rillenförmigen Vertiefung 36 versehen, wie in Fig. 5, auf die Bezug genommen wird.

**[0055]** Fig. 9 ist ein Ausführungsbeispiel, dessen Haltefläche/Gegenhaltefläche identisch mit Fig. 7 im Neigungswinkel  $\alpha$  von  $-5^\circ$  angeordnet sind, so dass sie eine Verriegelung senkrecht zur Paneelebene (vertikal) bewirken können. Im Unterscheid zu Fig. 7 wird aber auf eine rillenförmige Vertiefung 36 in der unteren Nutwand 11 verzichtet.

**[0056]** Fig. 10 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel mit Haltefläche/Gegenhaltefläche angeordnet im Neigungswinkel  $\alpha$  von  $-5^\circ$ , so dass sie eine Verriegelung senkrecht zur Paneelebene (vertikal) bewirken, insofern ist Fig. 10 identisch mit Figs. 7, 8 und 9. Es unterscheidet sich jedoch die Kontur 25 der nach außen gewölbten Federun-

terseite 26 sowie der dazu passenden Kontur der unteren Nutwand 11, welche einen Tiefpunkt 35 aufweist und von dort aus einen gewissen (geringen) Anstieg in distaler Richtung zur Randleiste 13 hin hat.

## Bezugszeichenliste

### [0057]

1	Paneelkante
1'	Paneelkante
2	Verriegelungsmittel
3	Verriegelungsmittel
4	Paneelkern
5	Paneeloberseite
6	Nutzschicht
7	Paneelunterseite
8	Verriegelungsnut
9	Verriegelungsfeder
10	obere Nutwand
11	untere Nutwand
12	Anstoßfläche (oberen Nutwand)
13	Randleiste
14	Haltefläche (Randleiste)
15	Gegenstoßfläche
16	Federoberseite
17	Kontaktfläche
18	Rundung
20	Radius
21	Erstreckung (Kontaktfläche)
22	Berührungsfläche
23	Nutgrund
24	Radius
25	konvexe Kontur (Federunterseite)
26	Federunterseite
27	Radius (Federunterseite)
28	Kontaktfläche
29	Gegenhaltefläche (Federunterseite)
30	Kantenbrechung
30a	45°-Fase
31	Kantenbrechung
31a	45°-Fase
32	Freiraum
32a	V-Fuge
33	Aussparung
34	Spalt
35	Tiefpunkt
36	Vertiefung
L	Lot
T	Gesamtdicke
$\alpha$	Neigungswinkel (Randleiste)
$\beta$	Neigungswinkel (Kontaktfläche)

## Patentansprüche

1. Paneel mit einem Paneelkern (4), einer Paneelober-

- seite (5) mit einer Nuttschicht, einer Paneelunterseite (7) sowie mit paarweise an gegenüberliegenden Paneelkanten (1, 1') vorgesehene Kantenpaaren, wobei wenigstens ein erstes Kantenpaar mit komplementären Verriegelungsmitteln (2, 3) versehen ist, von denen ein Verriegelungsmittel (2) auf einer Nutseite des Kantenpaares als Verriegelungsnut (8) und das komplementäre Verriegelungsmittel (3) auf einer Federseite des Kantenpaares als Verriegelungsfeder (9) ausgestaltet ist, welche formschlüssig mit der Verriegelungsnut (8) zusammenpasst, damit gleichartige Paneele aneinander verriegelbar sind, wobei die Verriegelungsfeder (9) eines ersten Paneels unter Schrägstellung dieses Paneels an die Verriegelungsnut (8) eines zweiten gleichartigen Paneels ansetzbar ist und dann durch eine drehende Fügebewegung der Paneele relativ zueinander beide Paneele miteinander formschlüssig verriegelbar sind, so dass der erzielbare Formschluss einem Auseinanderbewegen der verriegelten Paneelkanten (1, 1') entgegenwirkt und zwar in einer Richtung, die in der Ebene der verriegelten Paneele und gleichzeitig senkrecht zu den verriegelten Paneelkanten (1, 1') liegt, wobei die Verriegelungsfeder (9) an ihrer Federoberseite (16) eine Kontaktfläche (17, 28) aufweist, die zur Paneeloberseite (5) gerichtet ist, und wobei die obere Nutwand (10) eine Berührungsfläche (22) hat, die so gestaltet ist, dass sie im verriegelten Zustand zweier Paneele mit der Kontaktfläche (17, 28) der Federoberseite (16) zusammenpasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorne an der Verriegelungsfeder (9) eine Rundung (18) tangential an die Kontaktfläche (17, 28) anschließt, dass die Rundung (18) ein im Querschnitt rundes freies Ende der Verriegelungsfeder (9) ausbildet, dass ein runder Übergang zur Federunterseite (26) geschaffen ist, dass die Rundung (18) der Verriegelungsfeder (9) einen Radius (20) hat, der gleich groß oder größer ist, als die distale Erstreckung der Kontaktfläche (17, 28), und dass die Rundung (18) der Verriegelungsfeder (9) übergeht in eine sich entlang der Federunterseite (26) erstreckende nach außen gewölbte Kontur (25).
2. Paneel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** seine Gesamtdicke im Bereich von 2 bis 6 mm liegt, bevorzugt zwischen 2,5 bis 5 mm und besonders bevorzugt zwischen 2,8 und 4 mm liegt.
3. Paneel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsnut (8) einen im Querschnitt runden Nutgrund (23) hat, der an die Berührungsfläche (22) der oberen Nutwand (10) anschließt, und dass der Nutgrund (23) der Verriegelungsnut (8) einen Radius (24) hat, der gleich groß oder größer ist, als die distale Erstreckung der Berührungsfläche (22).
4. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktfläche (28) in distaler Richtung abwärts geneigt ist, dass der Neigungswinkel ( $\beta$ ) der Kontaktfläche (28) gegenüber der Horizontalen in einem Bereich von  $3^\circ - 15^\circ$  liegt, bevorzugt  $5^\circ - 10^\circ$ , besonders bevorzugt  $7^\circ - 9^\circ$ .
5. Paneel nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nach außen gewölbte Kontur (25) der Federunterseite (26) ein nach außen gewölbter Radius (27) ist, dessen Mittelpunkt sich oberhalb der Paneeloberseite (5) befindet.
6. Paneel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorzugsweise ein tangentialer Übergang von der Rundung (18) in die konvexe Kontur (25) der Federunterseite (26) besteht.
7. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsnut ((8) eine kurze obere Nutwand (10) mit einem freien Ende aufweist sowie eine lange untere Nutwand (11), an der distal eine Randleiste (13) vorgesehen ist.
8. Paneel nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Randleiste (13) eine Haltefläche (14) aufweist, und dass die Flächennormale der Haltefläche (14) in proximale Richtung weist.
9. Paneel nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsfeder (9) eine Gegenhaltefläche (29) aufweist, die mit einer proximal orientierten Flächennormale versehen ist, und dass die Gegenhaltefläche (29) im verriegelten Zustand zweier Paneele mit der Haltefläche (14) der Randleiste (13) der unteren Nutwand (11) zusammenwirkt.
10. Paneel nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltefläche (14) der Randleiste (13) sowie die Gegenhaltefläche (29) der Verriegelungsfeder (9) im verriegelten Zustand parallel zueinander angeordnet und gegenüber dem Lot (L) auf der Paneeloberseite (5) in einem Winkelbereich von  $-10^\circ$  bis  $+10^\circ$ , bevorzugt  $-5^\circ$  bis  $+5^\circ$  angeordnet sind.
11. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem freien Ende der oberen Nutwand (10) eine Anstoßfläche (12) vorgesehen ist, dass die Paneelkante (1') mit der Verriegelungsfeder (9) oberhalb derselben eine Gegenstoßfläche (15) hat, die wenn zwei Paneelkanten (1, 1') miteinander verriegelt sind, mit der Anstoßfläche (12) der oberen Nutwand (10) zusammenwirkt.
12. Paneel nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere Nutwand (11) am

Übergang zur Randleiste (13) eine Vertiefung (36) aufweist, und dass die Vertiefung (36) übergeht in die Haltefläche (14) der Randleiste (13).

13. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Paneeloberseite (5) an der Paneelkante (1) mit der Verriegelungsnut (8) eine Kantenbrechung (30) hat und/oder an der Paneelkante (1') mit der Verriegelungsfeder (9) eine Kantenbrechung (31) hat.

14. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verriegelungsfeder (9) sich in distaler Richtung über die Gegenstoßfläche (15) hinaus erstreckt, und dass beide Paneelkanten (1, 1') Kantenbrechungen (30, 31) haben, die im verriegelten Zustand einen Freiraum (32) bilden.

#### Claims

1. Panel comprising a panel core (4), a panel top side (5) having a utility layer, a panel underside (7) and edge pairs provided in paired relationship at mutually opposite panel edges (1, 1'), wherein at least a first edge pair is provided with complementary locking means (2, 3), of which one locking means (2) on a groove side of the edge pair is in the form of a locking groove (8) and the complementary locking means (3) on a tongue side of the edge pair is in the form of a locking tongue (9) which fits together in positively locking relationship with the locking groove (8) so that similar panels can be locked to each other, wherein the locking tongue (9) of a first panel with said panel in an inclined position can be fitted to the locking groove (8) of a second similar panel and then the two panels can be locked together in positively locking relationship by a rotational joining movement of the panels relative to each other so that the positively locking engagement which can be achieved counteracts movement of the locked panel edges (1, 1') away from each other, more specifically in a direction which is in the plane of the locked panels and at the same time perpendicular to the locked panel edges (1, 1'), wherein the locking tongue (9) at its tongue top side (16) has a contact surface (17, 28) which is directed towards the panel top side (5) and wherein the upper groove wall (10) has a contacting surface (22) which is of such a configuration that in the locked state of two panels it fits together with the contact surface (17, 28) of the tongue top side (16), **characterised in that** at the front on the locking tongue (9) a rounded portion (18) tangentially adjoins the contact surface (17, 28), the rounded portion (18) forms a free end of round cross-section of the locking tongue (9), a round transition to the tongue underside (26) is created, that the rounded portion (18) of the locking tongue (9) is of a radius (20) equal to or great-

er than the distal extent of the contact surface (17, 28), and that the rounded portion (18) of the locking tongue (9) merges into an outwardly curved contour (25) extending along the tongue underside (26).

2. Panel according to claim 1, **characterised in that** its overall thickness is in the range of 2 to 6 mm, preferably between 2.5 and 5 mm and particularly preferably between 2.8 and 4 mm.

3. Panel according to claim 1 or claim 2 **characterised in that** the locking groove (8) has a groove bottom (23) which is of round cross-section and which adjoins the contacting surface (22) of the upper groove wall (10) and the groove bottom (23) of the locking groove (8) is of a radius (24) equal to or greater than the distal extent of the contacting surface (22).

4. Panel according to one of claims 1 to 3 **characterised in that** the contact surface (28) is inclined downwardly in the distal direction, and the angle of inclination ( $\beta$ ) of the contact surface (28) relative to the horizontal is in a range of 3° to 15°, preferably 5° to 10°, particularly preferably 7° to 9°.

5. Panel according to claim 4 **characterised in that** the outwardly curved contour (25) of the tongue underside (26) is an outwardly curved radius (27), the centre point of which is above the panel top side (5).

6. Panel according to claim 5 **characterised in that** there is preferably a tangential transition from the rounding (18) into the convex contour (25) of the tongue underside (26).

7. Panel according to one of claims 1 to 6 **characterised in that** the locking groove (8) has a short upper groove wall (10) having a free end and a long lower groove wall (11) at which an edge bar (13) is distally provided.

8. Panel according to claim 7 **characterised in that** the edge bar (13) has a holding surface (14) and the surface normal of the holding surface (14) faces in the proximal direction.

9. Panel according to claim 7 or 8 **characterised in that** the locking tongue (9) has a counterpart holding surface (29) provided with a proximally oriented surface normal and the counterpart holding surface (29) in the locked state of two panel cooperates with the holding surface (14) of the edge bar (13) of the lower groove wall (11).

10. Panel according to claim 8 or 9 **characterised in that** the holding surface (14) of the edge bar (13) and the counterpart holding surface (29) of the locking tongue (9) are arranged parallel to each other in

the locked state and are arranged in an angle range of  $-10^\circ$  to  $+10^\circ$ , preferably  $-5^\circ$  to  $+5^\circ$  relative to the perpendicular (L) to the panel top side (5).

11. Panel according to one of claims 1 to 10 **characterised in that** a butting surface (12) is provided at the free end of the upper groove wall (10), the panel edge (1') with the locking tongue (9) has above same a counterpart butting surface (15) which when two panel edges (1, 1') are locked to each other cooperates with the butting surface (12) of the upper groove wall (10). 5
12. Panel according to one of claims 7 to 11 **characterised in that** the lower groove wall (11) has a recess (36) at the transition to the edge bar (13) and the recess (36) transitions into the holding surface (14) of the edge bar (13). 10
13. Panel according to one of claims 1 to 12 **characterised in that** at the panel edge (1) with the locking groove (8) the panel top side (5) has an edge break (30) and/or at the panel edge (1') with the locking tongue (9) it has an edge break (31). 15
14. Panel according to one of claims 1 to 13 **characterised in that** the locking tongue (9) extends in the distal direction beyond the counterpart butting surface (15) and both panel edges (1, 1') have edge breaks (30, 31) which form a free space (32) in the locked state. 20

## Revendications

1. Panneau comprenant une âme (4), une face supérieure (5) avec une couche d'usure, une face inférieure (7) ainsi que des paires de bords prévues par paires sur les chants opposés du panneau (1, 1'), au moins une première paire de bords étant munie de moyens de verrouillage complémentaires (2, 3), dont un moyen de verrouillage (2) est conçu sur un côté rainure de la paire de bords en tant que rainure de verrouillage (8) et le moyen de verrouillage complémentaire (3) est conçu sur un côté languette de la paire de bords comme languette de verrouillage (9), laquelle se conforme par complémentarité de forme à la rainure de verrouillage (8), de sorte que des panneaux de même type puissent être verrouillés l'un à l'autre, la languette de verrouillage (9) d'un premier panneau pouvant, ce panneau étant en position inclinée, être appliquée contre la rainure de verrouillage (8) d'un deuxième panneau de même type et ensuite, par un mouvement d'assemblage rotatif des panneaux l'un par rapport à l'autre, les deux panneaux étant verrouillables l'un avec l'autre par complémentarité de forme, de sorte que l'engagement par complémentarité de forme réalisable 25

s'oppose à un mouvement d'écartement des chants de panneau (1, 1') verrouillés et ce dans une direction qui est dans le plan des panneaux verrouillés et en même temps perpendiculaire aux chants de panneau (1, 1') verrouillés, la languette de verrouillage (9) présentant sur sa face supérieure (16) une surface de contact (17, 28) qui est orientée vers la face supérieure du panneau (5) et la paroi supérieure de la rainure (10) ayant une aire de contact (22) qui est conçue de sorte que, lorsque deux panneaux sont verrouillés, elle se conforme à la surface de contact (17, 28) de la face supérieure de la languette (16), **caractérisé en ce qu'**à l'avant, au niveau de la languette de verrouillage (9), un arrondi (18) se raccorde tangentiellement à la surface de contact (17, 28), que l'arrondi (18) forme une extrémité libre de section ronde de la languette de verrouillage (9), qu'une transition ronde est constituée vers la face inférieure de la languette (26), que l'arrondi (18) de la languette de verrouillage (9) a un rayon (20) qui est de taille égale ou supérieure à l'étendue distale de la surface de contact (17, 28) et que l'arrondi (18) de la languette de verrouillage (9) se transforme en contour (25) bombé vers l'extérieur s'étendant le long de la face inférieure de la languette (26). 25

2. Panneau selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** son épaisseur totale se trouve dans la plage de 2 à 6 mm, préférentiellement entre 2,5 et 5 mm et particulièrement préférentiellement entre 2,8 et 4 mm.
3. Panneau selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la rainure de verrouillage (8) a un fond (23) de section ronde qui est accolé à l'aire de contact (22) de la paroi supérieure de la rainure (10) et que le fond de la rainure (23) de la rainure de verrouillage (8) a un rayon (24) qui est de taille égale ou supérieure à l'étendue distale de l'aire de contact (22). 30
4. Panneau selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la surface de contact (28) est inclinée vers le bas dans le sens distal, que l'angle d'inclinaison ( $\beta$ ) de la surface de contact (28) par rapport à l'horizontale se trouve dans une plage de  $3^\circ$  -  $15^\circ$ , préférentiellement de  $5^\circ$  -  $10^\circ$ , particulièrement préférentiellement de  $7^\circ$  -  $9^\circ$ . 35
5. Panneau selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le contour (25) bombé vers l'extérieur de la face inférieure de la languette (26) est un rayon (27) bombé vers l'extérieur dont le centre se trouve au-dessus de la face supérieure du panneau (5). 40
6. Panneau selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**il existe préférentiellement une transition tangentielle de l'arrondi (18) vers le contour convexe 45

- (25) de la face inférieure de la languette (26).
7. Panneau selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la rainure de verrouillage (8) présente une paroi supérieure courte (10) avec une extrémité libre et une paroi inférieure longue (11) au niveau de laquelle est prévu distalement un rebord (13). 5
  8. Panneau selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le rebord (13) présente une surface de maintien (14) et que la normale de surface de la surface de maintien (14) est orientée dans le sens proximal. 10
  9. Panneau selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la languette de verrouillage (9) présente une surface de maintien opposée (29) qui est munie d'une normale de surface orientée dans le sens proximal et que la surface de maintien opposée (29) coopère avec la surface de maintien (14) du rebord (13) de la paroi inférieure de la rainure (11) lorsque les deux panneaux sont verrouillés. 15  
20
  10. Panneau selon la revendication 8 ou 9, **caractérisé en ce que** la surface de maintien (14) du rebord (13) et la surface de maintien opposée (29) de la languette de verrouillage (9), à l'état verrouillé, sont disposées parallèlement l'une par rapport à l'autre et sont disposées par rapport à la perpendiculaire (L) de la face supérieure du panneau (5) selon une plage d'angles de  $-10^\circ$  à  $+10^\circ$ , préférentiellement de  $-5^\circ$  à  $+5^\circ$ . 25  
30
  11. Panneau selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** à l'extrémité libre de la paroi supérieure de la rainure (10), une surface de butée (12) est prévue, que le chant du panneau (1') a avec la languette de verrouillage (9) au-dessus de celle-ci une surface de butée opposée (15) qui, lorsque deux chants de panneau (1, 1') sont verrouillés l'un avec l'autre, coopère avec la surface de butée (12) de la paroi supérieure de la rainure (10). 35  
40
  12. Panneau selon l'une des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** la paroi inférieure de la rainure (11) présente au niveau de la transition avec le rebord (13) une dépression (36) et que la dépression (36) rejoint la surface de maintien (14) du rebord (13). 45
  13. Panneau selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la face supérieure du panneau (5) a au niveau du chant du panneau (1) un chanfrein (30) avec la rainure de verrouillage (8) et/ou au niveau du chant du panneau (1') un chanfrein (31) avec la languette de verrouillage (9). 50  
55
  14. Panneau selon l'une des revendications 1 à 13, **caractérisé en ce que** la languette de verrouillage (9)

s'étend dans le sens distal au-delà de la surface de butée opposée (15) et que les deux chants de panneau (1, 1') ont des chanfreins (30, 31) qui constituent un espace libre (32) lorsqu'ils sont verrouillés.

FIG 1

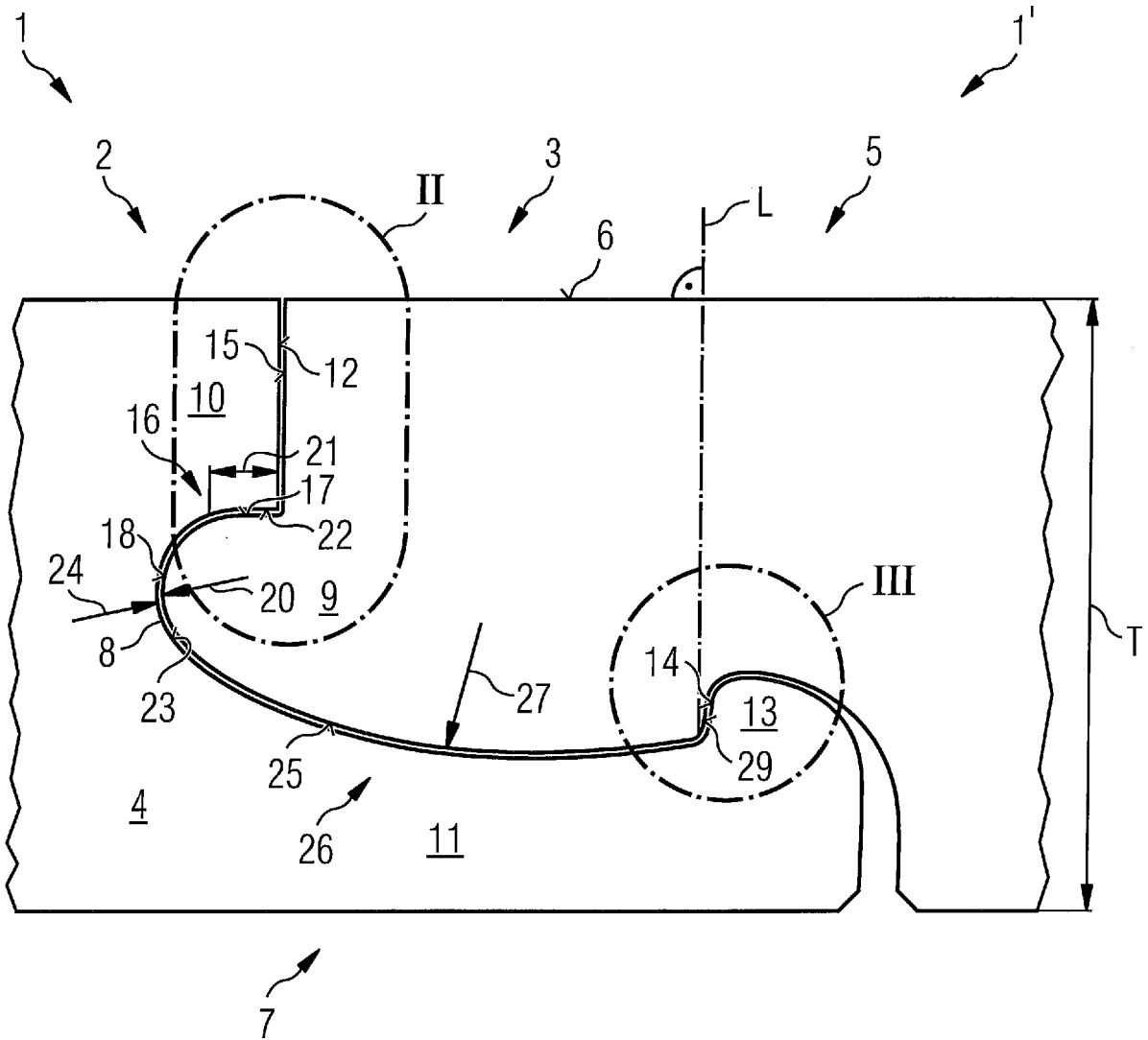


FIG 2

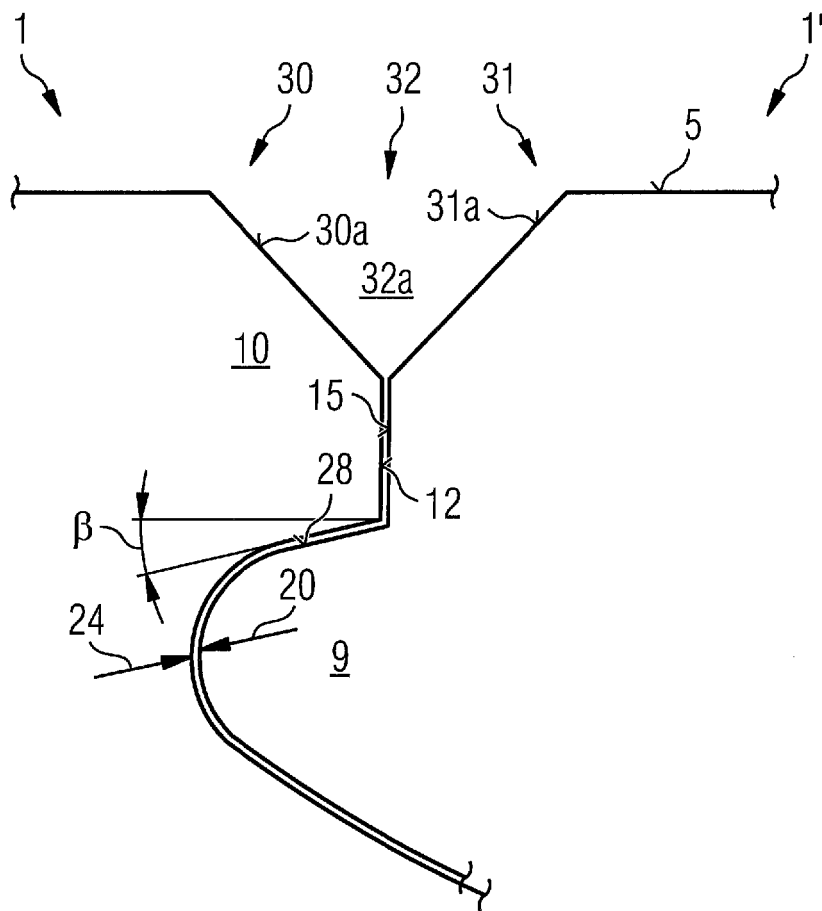


FIG 3

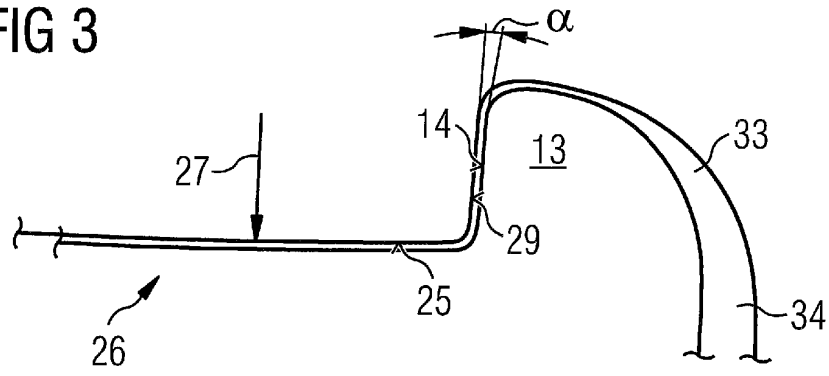


FIG 4

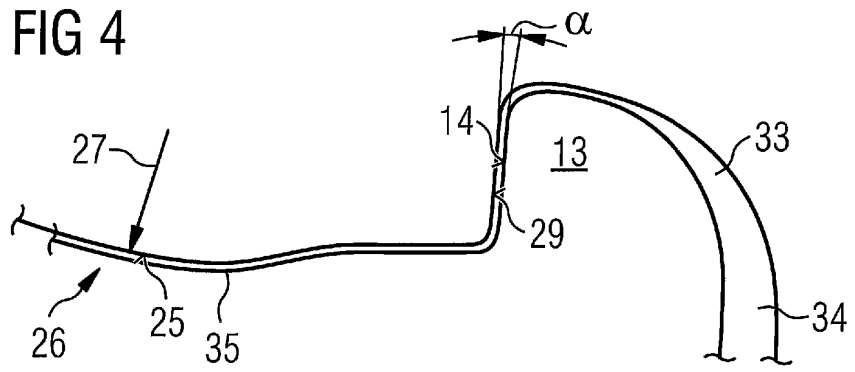


FIG 5

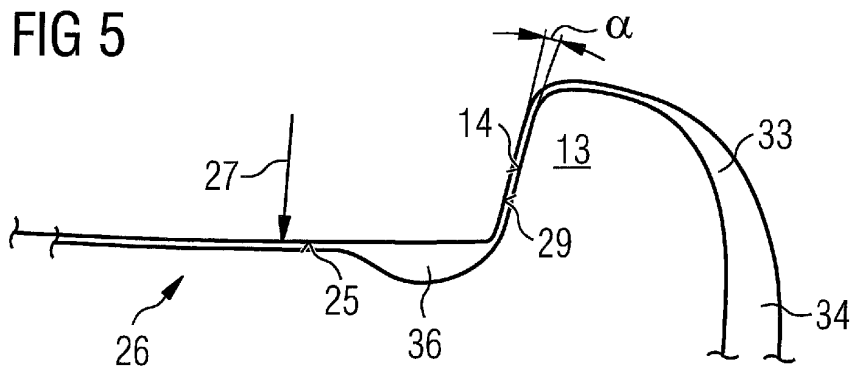


FIG 6

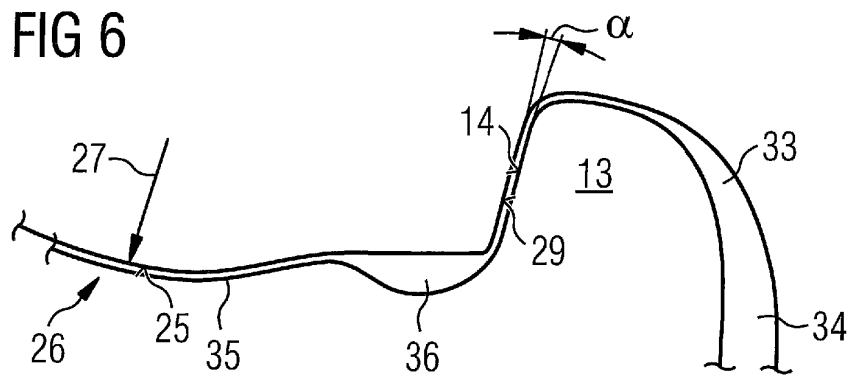


FIG 7

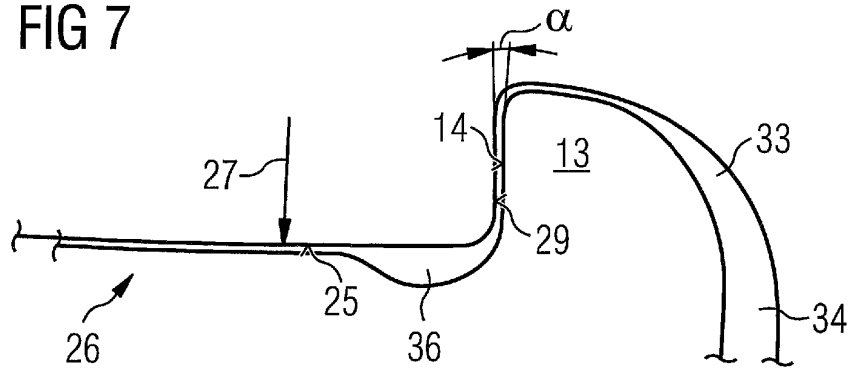


FIG 8

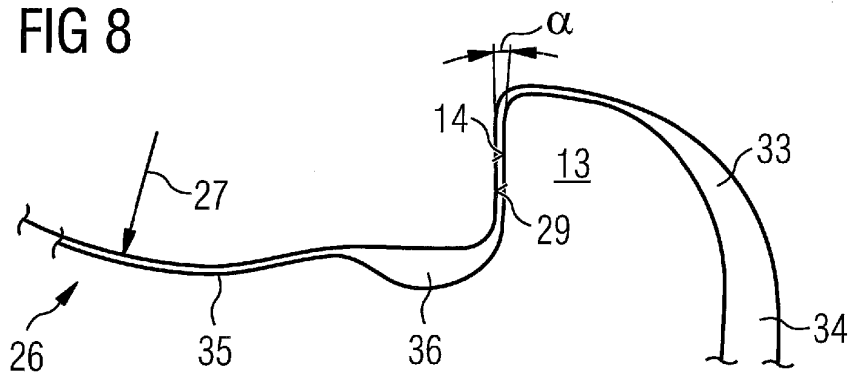


FIG 9

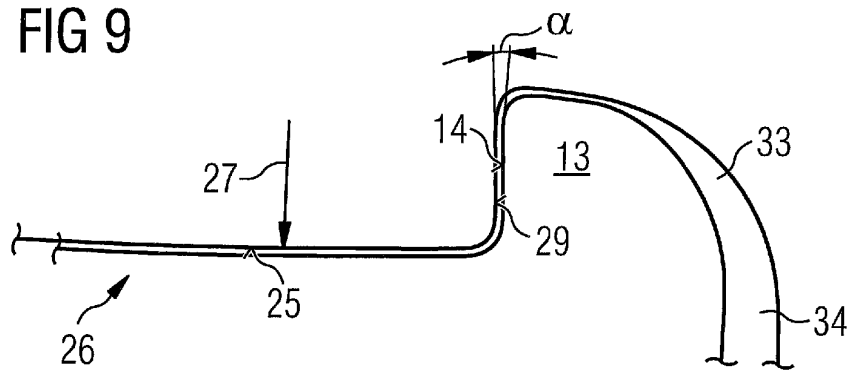
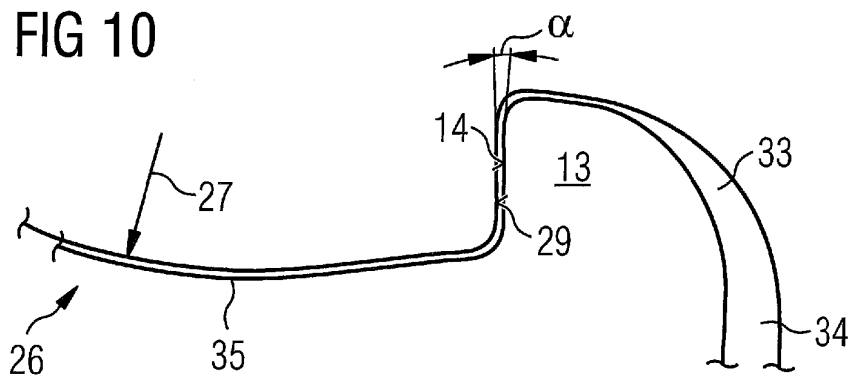


FIG 10



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 3087230 B1 [0002]
- WO 2018087637 A1 [0006]
- WO 2012142986 A1 [0007]