



(11) **EP 3 489 431 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.05.2019 Patentblatt 2019/22

(51) Int Cl.:
E04F 15/02^(2006.01) E04F 13/08^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17203608.9**

(22) Anmeldetag: **24.11.2017**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Die Erfinder haben auf ihr Recht verzichtet, als solche bekannt gemacht zu werden.**

(74) Vertreter: **Lippert Stachow Patentanwälte Rechtsanwälte Partnerschaft mbB Postfach 30 02 08 51412 Bergisch Gladbach (DE)**

(71) Anmelder: **Surface Technologies GmbH & Co. KG 15837 Baruth (DE)**

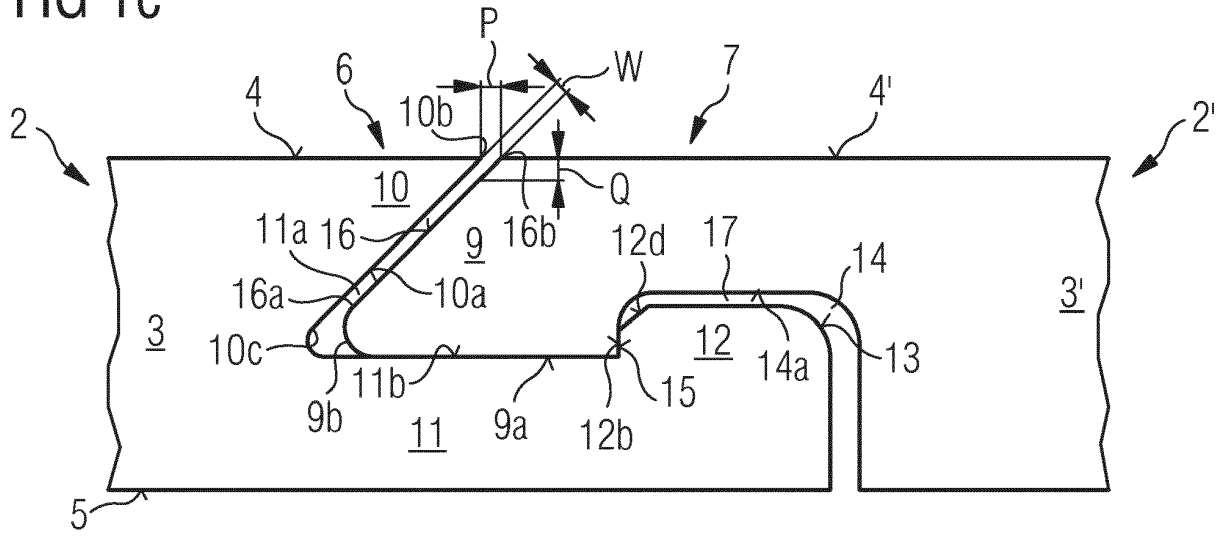
(54) **PANEEL**

(57) Die Erfindung betrifft ein Paneel (1) mit einem Paneelkern (3, 3'), einer Paneeloberfläche (4, 4'), einer unteren Paneelfläche (5) sowie mit wenigstens einem ersten Kantenpaar komplementärer formschlüssiger Halteprofile (6, 7) an einander gegenüberliegenden Paneelkanten, wobei eines der Halteprofile (6) eine Verriegelungsnut (8) mit einer distal hervorstehenden oberen Nutwand (10) und einer unteren Nutwand (11), die distal weiter hervorsteht als die obere Nutwand (10), sowie mit einer Halteleiste (12), die am freien Ende der unteren Nutwand (11) in Richtung der Paneeloberfläche (4) hervorsteht und ein freies oberes Leistenende (12a) sowie mindestens eine hinterschnittene Haltefläche (12b) aufweist, wobei diese Haltefläche zum Paneelkern (3) gerichtet ist und eine hinter der Halteleiste liegende Aussparung (11a) in der unteren Nutwand (11) begrenzt, wobei das komplementäre Halteprofil (7) mit einer Verriegelungsfeder (9) versehen ist, die wenigstens eine hinterschnittene Anlagefläche (15) hat, welche zum Paneelkern (3') gerichtet ist und im zusammengefügt Zustand mit der Haltefläche (12b) der Halteleiste (12) zusammenwirkt, wobei die Verriegelungsfeder (9) eine Federunterseite (9a) und eine Federoberseite (16) hat, wovon die Federoberseite (16) ein distales Ende (16a) und ein proximales Ende (16b) aufweist und gerade oder kurvig ist und relativ zum Lot (L) auf der Paneeloberfläche (4, 4') geneigt angeordnet ist, so dass das distale Ende (16a) weiter von der Paneeloberfläche (4, 4') entfernt ist und das proximale Ende (16b) näher an die Paneeloberfläche (4, 4') heranreicht, wobei im zusammengefügt Zustand ein Spiel vorhanden ist, welches ein Höhenspiel

(Q) und ein Horizontalspiel (P, P') umfasst, so dass die Halteprofile (6, 7) lotrecht zur Paneeloberfläche (4, 4') bewegbar sind sowie in einer Richtung bewegbar sind, die senkrecht zu den Paneelkanten (2, 2') und gleichzeitig parallel zur Paneeloberfläche (4, 4') liegt, und wobei eine Innenseite (10a) der oberen Nutwand (10) passend zur Federoberseite (16) gerade oder kurvig geformt ist und relativ zum Lot (L) auf der Paneeloberfläche (4, 4') einen Neigungswinkel α aufweist, der so ist, dass sich die geneigte Federoberseite (16) und die Innenseite (10a) der oberen Nutwand (10) im gegeneinander geschobenen Zustand flächig berühren, wobei zwischen dem freien oberen Leistenende (12a) der Halteleiste (12) und ihrer unteren Haltefläche (12b) eine Kantenbrechung (12c) vorgesehen ist, und wobei die Kantenbrechung eine Freifläche (12d) bildet, welche ein distales oberes Ende (12e) und ein proximales Ende aufweist und gerade oder kurvig geformt ist, und wobei die Freifläche (12d) relativ zum Lot (L) auf der Paneeloberfläche (4, 4') einen Neigungswinkel β aufweist, mit der Maßgabe, dass bei einem Fügenschritt die Federunterseite (9a) der Verriegelungsfeder (9) waagrecht auf die Halteleiste (12) der Verriegelungsnut (9) auflegbar und dann die Federoberseite (16) gegen die Innenseite (10a) der oberen Nutwand (10) schiebbar ist, und dass am Ende des genannten Fügenschritts das distale Ende (16a) der Federoberseite (16) im Bereich des Paneelkerns (3') die Innenseite (10a) der oberen Nutwand (10) berührt.

EP 3 489 431 A1

FIG 1c



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Paneel mit einem Paneelkern, einer Paneeloberfläche, einer unteren Paneeloberfläche sowie mit wenigstens einem ersten Kantenpaar komplementärer formschlüssiger Halteprofile an einander gegenüberliegenden Paneelkanten, wobei eines der Halteprofile eine Verriegelungsnut mit einer distal hervorstehenden oberen Nutwand und einer unteren Nutwand, die distal weiter hervorsteht als die obere Nutwand, sowie mit einer Halteleiste, die am freien Ende der unteren Nutwand in Richtung der Paneeloberfläche hervorsteht und ein freies oberes Leistenende sowie mindestens eine hinterschnittene Haltefläche aufweist, wobei diese Haltefläche zum Paneelkern gerichtet ist und eine hinter der Halteleiste liegende Aussparung in der unteren Nutwand begrenzt, wobei das komplementäre Halteprofil mit einer Verriegelungsfeder versehen ist, die wenigstens eine hinterschnittene Anlagefläche hat, welche zum Paneelkern gerichtet ist und im zusammengeführten Zustand mit der Haltefläche der Halteleiste zusammenwirkt, wobei die Verriegelungsfeder eine Federunterseite und eine Federoberseite hat, wovon die Federoberseite ein distales Ende und ein proximales Ende aufweist und gerade oder kurvig ist und relativ zum Lot auf der Paneeloberfläche geneigt angeordnet ist, so dass das distale Ende weiter von der Paneeloberfläche entfernt ist und das proximale Ende näher an die Paneeloberfläche heranreicht, wobei im zusammengeführten Zustand ein Spiel vorhanden ist, welches ein Höhenspiel und ein Horizontalspiel umfasst, so dass die Halteprofile lotrecht zur Paneeloberfläche bewegbar sind sowie in einer Richtung bewegbar sind, die senkrecht zu den Paneelkanten und gleichzeitig parallel zur Paneeloberfläche liegt, und wobei eine Innenseite der oberen Nutwand passend zur Federoberseite gerade oder kurvig geformt ist und relativ zum Lot auf der Paneeloberfläche einen Neigungswinkel α aufweist, der so ist, dass sich die geneigte Federoberseite und die Innenseite der oberen Nutwand im gegeneinander geschobenen Zustand flächig berühren.

[0002] Ein gattungsgemäßer Stand der Technik ist aus der DE 10 2014 114 250 A1 bekannt. Diese schlägt ein Paneel vor, das mit einer aus dem Lot geneigten Federoberseite versehen ist und im zusammengeführten Zustand ein Spiel innerhalb der formschlüssigen Verriegelungsmittel aufweist. Wegen des Spiels ist das Ineinanderrücken und Verriegeln etwas einfacher, als bei Paneelen, die formschlüssige Verriegelungsmittel ohne Spiel aufweisen. Das Paneel eignet sich wegen des Spiels außerdem für einen schwimmend verlegten Fußboden. Bei der schwimmenden Verlegung ist zu berücksichtigen, dass die Paneele ständig einer Änderung der Umgebungsverhältnisse unterworfen sind, wie einer Änderung der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit. Solche Änderungen der Umgebungsverhältnisse führen zu Schrumpfung- oder Dehnungseffekten der Paneele, die durch das Spiel innerhalb der zusammengeführten Verriege-

lungsmittel ausgeglichen werden können. Für Paneele, die als Wandverkleidung/Wandbelag vorgesehen sind, gilt dies ebenfalls. Der Begriff Horizontalspiel bezieht sich auf eine waagerechte Anwendung der Paneele für einen Fußboden. Das als Horizontalspiel bezeichnete Spiel mag bei einem Wandbelag nicht mehr horizontal ausgerichtet sein, es ist aber auch hier vorteilhaft, weil es Schrumpfung- oder Dehnungseffekten der Paneele kompensieren kann.

[0003] In der Praxis wird das aus der DE 10 2014 114 250 A1 bekannte Paneel bevorzugt angewandt für dünne Fußboden- oder Wandbeläge, wobei sich die Technik abkehrt, weg von einem Paneelkern aus HDF oder MDF, wie bei Laminatpaneelen üblich. Stattdessen wird der Paneelkern für ein dünnes Paneel in der Praxis aus einem Kunststoffmaterial hergestellt oder aus einem Komposit, das aus einem Kunststoff besteht, der mit Fasern verstärkt ist und/oder der sonstige Füllstoffe enthält.

[0004] Generell müssen die Verriegelungsmittel exakt gefertigt sein, damit sie ineinanderpassen, und sie müssen ihre Formhaltigkeit auch bewahren. Dabei ist an den formschlüssigen Verriegelungsmitteln das Material des Paneelkerns freigelegt und ungeschützt. Je dünner die Paneele sind, umso schwerer fällt es, die Formhaltigkeit zu bewahren. Bereits kleine Macken können dazu führen, dass die Verriegelungsmittel nicht mehr ineinanderpassen.

[0005] Weil Paneele mit formschlüssigen Verriegelungsmitteln empfindlich sind, müssen sie, sobald sie aus einer Verpackung entnommen sind, vorsichtig behandelt werden. Im rauen Betrieb auf einer Baustelle ist dann stets ein Risiko der Beschädigung der Verriegelungsmittel vorhanden.

[0006] Wie erwähnt, wird das bekannte Paneel bevorzugt mit einem Paneelkern aus Kunststoff hergestellt und weist in der Regel eine geringere Gesamtdicke auf als beispielsweise übliche Laminat-Paneele, die einen Paneelkern aus MDF oder HDF haben.

[0007] Das bekannte Paneel mit Paneelkern aus Kunststoff wird auch großformatig hergestellt, z.B. im Format 40 x 80 cm oder gar 40 x 120 cm. Dabei werden die dünnsten Paneele derzeit so produziert, dass ihre Gesamtdicke nur 3,2 mm beträgt. Problematisch ist die Handhabung solch großer Paneele, weil ein langer Hebel gegeben ist, wenn der Handwerker das Paneel an einem Ende vom Untergrund anhebt und am anderen Ende das Verriegelungsmittel formschlüssig in Eingriff gebracht werden soll, wobei der Untergrund sowohl ein Boden, als auch eine Wand sein kann. Die kleinen formschlüssigen Verriegelungsmittel ineinanderzufügen ist schwierig. Sie können verkanntet ineinander geraten, was für den Verleger/ Handwerker schlecht sichtbar und kaum spürbar ist. So kann es zu Brüchen an Verriegelungsmitteln kommen. Ist das Paneel hingegen sehr klein, z.B. 10 x 30 cm, fällt die Handhabung viel leichter, weil der Handwerker das Paneel mit den Händen viel näher an den Verriegelungsmitteln greifen und sehen und erspüren kann. Das Risiko einer Beschädigung der Verriege-

lungsmittel ist dann gering.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das bekannte Paneel so weiterzubilden, damit es weniger gefährdet ist, eine Beschädigung zu erleiden, und zwar auch dann, wenn das Paneel großformatig ausgebildet ist und/oder eine geringe Gesamtdicke aufweist.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass zwischen dem freien oberen Leistenende der Halteleiste und ihrer unteren Haltefläche eine Kantenbrechung vorgesehen ist, wobei die Kantenbrechung eine Freifläche bildet, welche ein distales Ende und ein proximales Ende aufweist und gerade oder kurvig geformt ist, und wobei die Freifläche relativ zum Lot auf der Paneeloberfläche einen Neigungswinkel β aufweist, mit der Maßgabe, dass bei einem Fügeschritt die Federunterseite der Verriegelungsfeder auf die Halteleiste der Verriegelungsnut auflegbar und dann die Federoberseite gegen die Innenseite der oberen Nutwand schiebbar ist, und dass am Ende des genannten Fügeschritts das distale Ende der Federoberseite im Bereich des Paneelkerns die Innenseite der oberen Nutwand berührt.

[0010] Das neue Paneel, das eine aus dem Lot geneigten Federoberseite hat und im zusammengefügt Zustand ein Spiel innerhalb der formschlüssigen Verriegelungsmittel aufweist, hat den Vorteil, dass es sich nahezu horizontal, d.h. in der Paneelebene liegend verriegeln lässt.

[0011] Dafür sind die Verriegelungsmittel so gestaltet, dass die Federunterseite eines neuen Paneels auf die Halteleiste eines liegenden Paneels auflegbar ist und die Halteprofile dann durch eine Verschiebung des Paneels in einer Richtung parallel zur Paneelebene aufeinander zu bewegbar sind, wobei die Federoberseite immer näher an die Innenseite der oberen Nutwand bewegbar ist und schließlich von der Innenseite der oberen Nutwand überlappt ist, ohne notwendigerweise schon damit in Berührung gekommen zu sein.

[0012] Wenn ein neues Paneel mit einem vorherigen Paneel verriegelt werden soll, das bereits auf einem Untergrund (Boden oder Wand) liegt, dann kann das neue Paneel so abgelegt bzw. in Position gebracht werden, dass seine Federunterseite auf der Halteleiste des vorherigen Paneels aufliegt. Dabei kann das neue Paneel zur gegenüberliegenden Paneelkante hin etwas durchgebogen sein und ein durchgebogener Teil ebenfalls auf dem Untergrund aufliegen. Die Durchbiegung des neuen Paneels ist gering und umso geringer je großformatiger das Paneel ist, d.h. je weiter die einander gegenüberliegenden Halteprofile voneinander entfernt sind. Die Überlappung der Federoberseite durch die Innenseite der oberen Nutwand wird durch eine geringe Durchbiegung des neuen Paneels nicht wesentlich beeinträchtigt.

[0013] Die neue Gestaltung ist für Paneele mit geringer Gesamtdicke und für großformatige Paneele sehr zweckmäßig, weil es für die Verriegelung nicht mehr notwendig ist, das neue Paneel schräg anzusetzen, wie es der Stand der Technik DE 10 2014 114 250 A1 vorsieht (z.B. Fig. 8a). Folglich ist auch keine Schwenkbewegung

herab auf den Untergrund mehr erforderlich, welche bei einem großen Hebel bei der Handhabung des Paneels zu einem Schaden an den Verriegelungsmitteln führen kann, wenn diese nicht exakt sondern verkantet ineinander geführt werden. Das neu gestaltete Paneel erlaubt großformatige Fliesen, wie sie bisher nicht möglich waren, mit einer Kantenlänge von 100 x 100 cm und mehr. Quadratische Großformatfliesen wurden getestet und überraschend erfolgreich verriegelt, ohne die Halteprofile zu beschädigen.

[0014] Das neue Paneel eignet sich für die schwimmende Verlegung von Fußböden, d.h. ohne Anbindung an den Untergrund, lose darauf liegend. Dabei werden Schrumpfungen und Dehnungen der Paneele, die in der Praxis auftreten können, durch das eingebaute Spiel kompensiert.

[0015] Andererseits ist das Paneel auch sehr günstig, wenn ein Fußboden oder ein Wandbelag am Untergrund verklebt werden soll. Der Fügevorgang, der mit dem hier vorgeschlagenen Paneel besonders einfach gelingt, begünstigt auch diese Art der Verlegung, weil ein zu verriegelndes Paneel nur mit der Federunterseite auf die Halteleiste des vorherigen Paneels abgelegt und die untere Paneelfläche insgesamt auf einen mit Klebemittel versehenen Untergrund abgelegt werden kann. Der weitere Fügevorgang kann dann durch Schieben des Paneels gegen das vorherige Paneel geschehen, wobei die Federunterseite der Verriegelungsfeder, wie oben beschrieben, über die Halteleiste geschoben wird, dann die Freifläche hinab gleitet und die Federunterseite schließlich hinab gelangt in die Aussparung der unteren Nutwand, wo sie auf deren Auflagefläche lagert.

[0016] Die Ausbildung des vorgeschlagenen Paneels ermöglicht es selbstverständlich auch, ein neues derartiges Paneel ein wenig anzuheben und mit geringem Winkel schräg anzusetzen, wenn dies gewünscht ist. Ein hohes Anheben zwecks Schrägstellung ist aber keinesfalls erforderlich. Die Verriegelungsfeder wird auch bei einem schrägen Anheben des Paneels schonender mit der Verriegelungsnut in Eingriff gebracht. Zudem benötigt der Handwerker zur Herstellung eines Fußbodens viel weniger Kraft. Dies einerseits deshalb, weil er das Paneel nicht so hoch anheben muss und andererseits, weil das Ineinanderfädeln/Ineinanderfügen schneller von statten geht. Hinzu kommt bei einem großformatigen Paneel, wenn es hoch angehoben werden muss, dass es schwerer fällt, die Verriegelungsfeder in die Verriegelungsnut einzufädeln. Der Handwerker braucht dafür mehr Zeit. Es ermüdet wenn jedes Paneel länger hochgehalten und mühsam eingefädelt werden muss.

[0017] Als Ausgangsmaterial für das neue Paneel sind Trägerplatten aus HDF, MDF oder OSB-Platten verwendbar. Es kann aber z.B. auch eine Trägerplatte aus einem Holz-Kunststoff-Komposit sein, engl. Wood Particle Composite (WPC) oder ein Mineral-Komposit, engl. Mineral Particle Composite (MPC). Der verwendete Kunststoff, ob rein oder mit den genannten Zusätzen verarbeitet, kann ein thermoplastischer elastomerer oder

duroplastischer Kunststoff sein. Für eine Trägerplatte aus einem MPC ist beispielsweise eine Zusammensetzung des MPC umfassend Talkum und Polypropylen gut geeignet. Des Weiteren kann Recyclingmaterial verwendet werden, das aus den vorgenannten Kunststoffbeispielen besteht.

[0018] Günstig ist an dem vorderen distalen Ende der Verriegelungsfeder, d.h. an deren Federspitze eine Rundung vorgesehen, die sich zwischen der Federoberseite und der Federunterseite erstreckt. Alternativ ist es möglich, anstelle der Rundung eine abgeflachte Fläche vorzusehen oder eine Fläche mit einer vorzugsweise konvexen Balligkeit.

[0019] Zweckmäßig ist die Gestaltung so, dass zwischen der Federunterseite und der hinterschnittenen Anlagefläche eine Kantenbrechung vorgesehen ist, die im Verhältnis zur Kantenbrechung der Halteleiste einen Querschnitt aufweist, der um mindestens 50 % kleiner ausgebildet ist. Eine solche Kantenbrechung an der Verriegelungsfeder schützt die Kante vor Beschädigung. Es bewährt sich dann, diese Kantenbrechung relativ klein auszuführen, weil dann mehr Platz für die hinterschnittene Anlagefläche bleibt. Die Anlagefläche sollte sich möglichst weit in Richtung der unteren Paneelfläche erstrecken können, denn je größer die Anlagefläche ist, desto besser wirkt sie einem Auseinanderbewegen der Paneele in der Paneelebene und senkrecht zu den Paneelkanten entgegen.

[0020] Es kann auch vorgesehen sein, auf eine Kantenbrechung an der Verriegelungsfeder zu verzichten, um dadurch die Höhe der Anlagefläche zu maximieren.

[0021] Andererseits kann die Kantenbrechung auch denselben Zweck haben, wie die Freifläche der Halteleiste, nämlich Platz zu schaffen, damit die Verriegelungsfeder, die über die Halteleiste geschoben wird, in eine Abwärtsbewegung übergehen kann. Der gewünschte Platz kann dadurch geschaffen werden, dass Material nur an der Halteleiste entfernt wird oder nur an der Verriegelungsfeder oder es im gewünschten Verhältnis aufgeteilt und an beiden Stellen Material entfernt, um Kantenbrechungen zu erzeugen.

[0022] Ein weiterer Nutzen wird darin gesehen, dass die Höhe der Freifläche \geq der Höhe der Haltefläche der Halteleiste ist. Je größer die Freifläche ausgeführt ist, desto einfacher lassen sich tendenziell die Halteprofile zusammenfügen.

[0023] Vorzugsweise liegt ein distales Ende der Federoberseite im zusammengefügt Zustand auf einem Niveau zwischen dem oberen freien Leistenende der Halteleiste und einem proximalen Ende der Freifläche oder das distale Ende der Federoberseite liegt um einen Betrag, welcher der Höhe der Freifläche entspricht, oberhalb des freien Leistenendes. Die Gleitfläche und die Gleitzone sind für die relative Bewegung der zusammengefügt Paneelkanten im Rahmen des Horizontalspiels vorgesehen.

[0024] Günstigerweise sieht die Federunterseite eine Gleitfläche vor, die parallel zur Paneeloberfläche ange-

ordnet ist und im zusammengefügt Zustand auf einer Gleitzone in der Aussparung der unteren Nutwand lagert, wobei die Gleitzone ihrerseits parallel zur Paneeloberfläche angeordnet ist.

[0025] Hilfreich ist es, wenn die Halteleiste eine Auflagefläche bildet, auf der während des Fügevorgangs die Federunterseite ablegbar ist, und dass die Verriegelungsfeder eine zur unteren Paneelfläche offene Aussparung mit einer Grundfläche hat. So hat die Halteleiste im zusammengefügt Zustand der verriegelten Paneelkanten Platz in der Aussparung der Verriegelungsfeder.

[0026] Weiterhin nutzbringend ist es, wenn die Auflagefläche der Halteleiste und die Grundfläche der Aussparung im zusammengefügt Zustand einander parallel sind und sich berühren, so dass sie im Rahmen des vorhandenen Spiels parallel zur Paneeloberfläche als Gleitflächen wirken.

[0027] Eine Verbesserung wird darin gesehen, dass das maximale Höhenspiel Q , wenn sich die hinterschnittene Haltefläche der Verriegelungsnut und die hinterschnittene Anlagefläche der Verriegelungsfeder berühren, zu der Höhe S der Haltefläche in einem Verhältnis Q/S steht, das im Bereich von 0,5-2,0 liegt, bevorzugt liegt das Verhältnis Q/S im Bereich von 0,8-1,2. Wobei sich die Höhe S der Haltefläche definiert als der Abstand vom oberen Ende der Haltefläche senkrecht auf die Ebene der Auflagefläche der unteren Nutwand, respektive der Gleitzone. Bei einem Verhältnis $\geq 1,0$ lässt sich die Verriegelungsfeder ohne Widerstand in die Verriegelungsnut einfügen bis die Federunterseite in Kontakt mit der Auflagefläche der unteren Nutwand kommt. Ist hingegen ein Verhältnis Q/S gewählt, das $< 1,0$ ist, dann ist eine gewisse elastische Verformung der Halteprofile erforderlich, um sie zusammenzufügen. Dies kann durch bereichsweise Kompression geschehen und/oder durch eine bereichsweise Biegung, beispielsweise eine nach unten gerichtet Biegung der unteren Nutwand. Eine Kompression kann vorzugsweise an einem hinteren Bereich der Federunterseite erfolgen, welcher während der Fügebewegung mit der Freifläche in Kontakt gelangt.

[0028] Vorzugsweise liegt der Neigungswinkel α der Innenseite der oberen Nutwand relativ zum Lot L auf der Paneeloberfläche im Bereich von 30° bis 60° . Besonders bevorzugt beträgt der Neigungswinkel α 45° . Es hat sich gezeigt, dass dann die Verriegelung einfach herstellbar ist und der hergestellte Formschluss eine gute Festigkeit erzielt.

[0029] Die Handhabung des Paneels lässt sich verbessern, wenn die Freifläche der Halteleiste relativ zum Lot auf der Paneeloberfläche um einen Freiwinkel β geneigt ist, und dass der Freiwinkel $\beta \geq$ dem Neigungswinkel α der Innenseite der oberen Nutwand ist. Dies bewirkt, dass sich eine keilförmige verengende Öffnung der Verriegelungsnut ergibt, die das Einfügen der Verriegelungsfeder vereinfacht.

[0030] Der Freiwinkel β liegt zweckmäßig im Bereich des 1,0 bis 1,5-fachen des Neigungswinkel α . Bevorzugt liegt er Freiwinkel β im Bereich des 1,1 bis 1,3-fachen

des Neigungswinkel α . Es ist alternativ auch möglich den Neigungswinkel $\beta < \alpha$ als den Neigungswinkel α auszuführen, beispielsweise im Bereich des 0,7- bis 1,0-fachen des Neigungswinkels α . Dadurch können Effekte erzielt werden beispielsweise die Notwendigkeit einer gewissen elastischen Verformung während des Fügevorgangs.

[0031] An der Halteleiste kann eine zum Paneelkern gerichtete zweite distale Haltefläche vorgesehen sein und die Verriegelungsfeder kann passend dazu eine proximale zweite Anlagefläche aufweisen. Bei einem unebenen Untergrund, der hohe und tiefe Stellen aufweist, kommt es vor, dass die zusammengesetzten Halteprofile sich an einer hohen Stelle des Untergrunds oder an einer tiefen Stelle des Untergrunds befinden. Zwei miteinander verriegelte Paneele bilden dann keine ebene Oberfläche mehr. Stattdessen stellt sich zwischen der Oberfläche des einen Paneels und der Oberfläche des anderen Paneels ein Winkel ein der $> 180^\circ$ ist, wenn es sich um eine hohe Stelle des Untergrunds handelt und wenn es eine tiefe Stelle des Untergrunds ist, stellt sich ein Winkel $< 180^\circ$ ein. Die vorgeschlagene Ausführung des Paneels mit zwei Halteflächen an der Halteleiste und mit zwei damit zusammenwirkenden Anlageflächen an der Verriegelungsfeder schafft Abhilfe, weil stets ein Paar aus Haltefläche/Anlagefläche in Kontakt bleibt, während das andere Paar aus Haltefläche/Anlagefläche den Kontakt etwas verlieren kann. Die formschlüssige Verriegelung behält aber die Wirksamkeit.

[0032] Die zweite Haltefläche der Halteleiste ist zweckmäßig am distalen Ende der Freifläche angeordnet.

[0033] Die Paneeloberfläche kann wenigstens auf der Seite der Verriegelungsnut oder auf der Seite der Verriegelungsfeder eine Kantenbrechung aufweisen. Selbstverständlich können auch beide Seiten, Verriegelungsnut und Verriegelungsfeder eine Kantenbrechung haben.

[0034] Nutzbringend ist es, wenn das Paneel viereckig ausgebildet ist und ein zweites Kantenpaar aufweist, das an einander gegenüberliegenden Paneelkanten mit komplementären Halteprofilen versehen ist, wobei die Halteprofile identisch gestaltet sind, wie die Halteprofile des ersten Kantenpaares.

[0035] Des Weiteren wird ein Verfahren zur Verlegung und Verriegelung von Paneelen vorgeschlagen, das ein Kantenpaar mit erfindungsgemäßen komplementären Halteprofilen aufweist, wobei die Federunterseite eines neuen Paneels auf der Halteleiste eines bereits auf einem Untergrund liegenden Paneels abgelegt wird, sodann das neue Paneel in der Paneelebene liegend senkrecht zur Paneelkante gegen das liegende Paneel verschoben wird, bis die Federunterseite des neuen Paneels die Halteleiste des liegenden Paneels überschritten hat und sich in die hinter der Halteleiste liegende Aussparung hinabsenkt.

[0036] Des Weiteren wird ein Verfahren zur Verlegung und Verriegelung von viereckigen Paneelen mit zwei identischen Kantenpaaren vorgeschlagen. Dabei wird ein neues viereckiges Paneel dieses Typs, das zwei

identischen Kantenpaare hat, in einer zweiten Paneelreihe mit Paneelen einer vorhandenen ersten Paneelreihe und gleichzeitig mit einem in zweiter Reihe bereits vorhandenen Paneel verriegelt, indem das neue Paneel mit einer Federunterseite auf den Halteleisten der Paneele der ersten Paneelreihe und mit der Federunterseite seiner benachbarten Verriegelungsfeder auf die Halteleiste des in zweiter Reihe bereits vorhandenen Paneel abgelegt wird, sodann das neue Paneel in einer diagonalen Richtung verschoben wird, wodurch seine beiden benachbarten Verriegelungsfedern gleichzeitig in Eingriff gebracht werden, nämlich eine Verriegelungsfeder mit der Verriegelungsnut der Paneele in erster Paneelreihe und die andere Verriegelungsfeder mit der Verriegelungsnut des in zweiter Reihe bereits vorhandenen Paneels, wobei die Federunterseiten der beiden benachbarten Verriegelungsfedern des neuen Paneels die Halteleisten der verlegten Paneel überschritten haben und sich in die jeweils hinter der Halteleiste liegende Aussparung hinein absenken. Auf diese Weise sind zwei Paneelkanten des neuen Paneels quasi gleichzeitig verriegelt. Seine Paneelkanten können natürlich unterschiedlich lang sein. Dies kann dazu führen, dass die Verriegelung der einen Paneelkante des neuen Paneels eher fertig hergestellt ist und die Verriegelung seiner anderen Paneelkante etwas später fertig ist. Zumindest ist eine zeitliche Überlappung der Verriegelungsvorgänge der beiden Paneelkanten des neuen Paneels möglich.

[0037] Mit dem vorgeschlagenen Paneel kann eine Belagsfläche im Fischgrät-Verlegemuster hergestellt werden. Zu dem Zweck werden zwei unterschiedliche Typen des Paneels benötigt, ein Typ A und ein Typ B. Beide Paneeltypen A und B haben ein Kantenpaar, das identisch gestaltet ist, d. h. die Verriegelungsnut des Typs A ist auf derselben Paneelkante angeordnet wie beim Paneel Typ B und ebenso ist die Verriegelungsfeder des Typs A auf derselben Paneelkante angeordnet wie beim Paneel Typ B. Das andere Kantenpaar jedoch, ist beim Typ B seitenverkehrt zum Typ A ausgeführt, d. h. diejenige Paneelkante, die bei Typ A mit der Verriegelungsfeder versehen ist, hat bei Typ B die Verriegelungsnut und umgekehrt. Im vorliegenden Beispiel haben beide Typen ein Paar lange Paneelkanten sowie ein Paar kurze Paneelkanten. Die langen Paneelkanten sind beim Typ A identisch gestaltet, wie beim Typ B. Die kurzen Paneelkanten unterscheiden sich. An derjenigen Paneelkante, an der Typ A die Verriegelungsfeder aufweist, ist bei Typ B die Verriegelungsnut vorgesehen. Dort wo Typ A die Verriegelungsnut hat ist wiederum bei Typ B die Verriegelungsfeder angeordnet.

[0038] Bei der Produktion der Paneele Typ A und Typ B werden zuerst die Halteprofile der langen Kanten gefräst. Anschließend werden die Paneele innerhalb der Produktionsanlage weitertransportiert, um die kurzen Kanten zu fräsen, wobei die Hälfte der Paneele einer Charge vor dem Fräsgang um 180° gedreht werden muss, um die kurzen Kanten an diesem Teil der Paneele seitenverkehrt herzustellen. Dieses Verlegemuster be-

dingt, dass lange Paneelkanten und kurze Paneelkanten miteinander verriegelbar sind. Unterschiedliche Kantenpaare z.B. lange Kante und kurze Kante müssen also zumindest zueinander kompatibel gefräst sein. Am einfachsten können die langen Kanten und kurzen Kanten mit denselben oder identischen Werkzeugen gefräst werden. Auf diese Weise ist ein Fischgrät-Verlegemuster herstellbar. Besonders daran ist, dass die Paneele trotz des besonderen Verlegemusters allseits formschlüssig verriegelbar sind, wobei eine Verriegelungswirkung in der Paneelebene (horizontal) erzielt wird und zwar senkrecht zu den verriegelten Kanten aber auch eine Verriegelungswirkung in einer Richtung senkrecht zur Paneelebene (vertikal) erzielt wird. Bei einem rechteckigen oder quadratischen Paneel ist die horizontale und vertikale Verriegelungswirkung also an beiden Kantenpaaren möglich.

[0039] Nachfolgend ist die Erfindung in einer Zeichnung beispielhaft veranschaulicht und anhand mehrerer Ausführungsbeispiele im Detail beschrieben:

- Fig. 1a ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Paneels, wobei das Paneel zerteilt dargestellt ist, um dessen komplementäre Halteprofile eines Kantenpaares im Verlauf einer Fügebewegung zu zeigen,
- Fig. 1b das Paneel gemäß Fig. 1a im fortgeschrittenen Verlauf der Fügebewegung,
- Fig. 1c das Paneel gemäß Fig. 1a im verriegelten Zustand mit Spiel und mit maximalem Spalt an der Paneeloberseite,
- Fig. 1d das Paneel gemäß Fig. 1a im verriegelten Zustand mit Spiel und mit geschlossenem Spalt an der Paneeloberseite,
- Fig. 1e das Paneel gemäß Fig. 1a im verriegelten Zustand in einer mittleren Position im Rahmen des vorhandenen Spiels,
- Fig. 1f das Paneel gemäß Fig. 1a im verriegelten Zustand mit Höhenversatz,
- Fig. 2a ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Paneels, wobei das Paneel zerteilt dargestellt ist, um dessen komplementäre Halteprofile eines Kantenpaares im Verlauf einer Fügebewegung zu zeigen,
- Fig. 2b das Paneel gemäß Fig. 2a im fortgeschrittenen Verlauf der Fügebewegung,
- Fig. 2c das Paneel gemäß Fig. 2a im verriegelten Zustand mit Spiel und mit maximalem Spalt an der Paneeloberseite,
- Fig. 2d das Paneel gemäß Fig. 2a im verriegelten Zustand mit Spiel und mit geschlossenem Spalt an der Paneeloberseite,
- Fig. 2e das Paneel gemäß Fig. 1a im verriegelten Zustand in einer mittleren Position im Rahmen des vorhandenen Spiels,
- Fig. 2f das Paneel gemäß Fig. 2a im verriegelten Zustand mit Höhenversatz,
- Fig. 3a ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Paneels, wobei das Paneel zerteilt dargestellt ist, um dessen komplementäre Halteprofile eines Kantenpaares im Verlauf einer Fügebewegung zu zeigen,
- Fig. 3b das Paneel gemäß Fig. 3a im fortgeschrittenen Verlauf der Fügebewegung,
- Fig. 3c das Paneel gemäß Fig. 3a im verriegelten Zustand mit Spiel und mit maximalem Spalt an der Paneeloberseite,
- Fig. 4a ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Paneels, wobei das Paneel zerteilt dargestellt ist, um dessen komplementäre Halteprofile eines Kantenpaares im Verlauf einer Fügebewegung zu zeigen,
- Fig. 4b das Paneel gemäß Fig. 4a im fortgeschrittenen Verlauf der Fügebewegung,
- Fig. 4c das Paneel gemäß Fig. 4a im verriegelten Zustand mit Spiel und mit maximalem Spalt an der Paneeloberseite,
- Fig. 5a ein fünftes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Paneels, wobei das Paneel zerteilt dargestellt ist, um dessen komplementäre Halteprofile eines Kantenpaares im Verlauf einer Fügebewegung zu zeigen,
- Fig. 5b das Paneel gemäß Fig. 5a im fortgeschrittenen Verlauf der Fügebewegung,
- Fig. 5c das Paneel gemäß Fig. 5a im verriegelten Zustand mit Spiel und mit maximalem Spalt an der Paneeloberseite,
- Fig. 6a ein sechstes Ausführungsbeispiel eines Paneels,
- Fig. 6b das Paneel gemäß Fig. 6a im fortgeschrittenen Verlauf der Fügebewegung,
- Fig. 6c das Paneel gemäß Fig. 6a im verriegelten Zustand mit Spiel und mit maximalem Spalt an

- der unteren Paneelfläche,
- Fig. 7a ein siebtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Paneels, wobei das Paneel zerteilt dargestellt ist, um dessen komplementäre Halteprofile eines Kantenpaares im Verlauf einer Fügebewegung zu zeigen,
- Fig. 7b das Paneel gemäß Fig. 7a im fortgeschrittenen Verlauf der Fügebewegung,
- Fig. 7c das Paneel gemäß Fig. 7a im verriegelten Zustand mit Spiel und mit maximalem Spalt an der Paneeloberseite,
- Fig. 7d das Paneel gemäß Fig. 7a im verriegelten Zustand mit Spiel und mit geschlossenem Spalt an der Paneeloberseite,
- Fig. 8a ein siebtes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Paneels,
- Fig. 8b das Paneel gemäß Fig. 8a im Verlauf der Fügebewegung,
- Fig. 8c das Paneel gemäß Fig. 8a im zusammengeführten Zustand der komplementären Halteprofile,
- Fig. 8d das Paneel gemäß Fig. 8c mit Vorsprung und Einkerbung im Eingriff,
- Fig. 9 ein Verfahren zur Verlegung und Verriegelung eines neuen Paneels mit rechteckigem Format,
- Fig. 10 eine weitere Ausführungsform des Paneels,
- Fig. 11 eine Draufsicht auf ein Fischgrät-Verlegemuster mit dem erfindungsgemäßen Paneel.

[0040] Die Figuren 1a-1f zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Paneels 1. Das Paneel ist jeweils zerteilt dargestellt, um dessen gegenüberliegende Paneelkanten 2 und 2' im Verlauf der Fügebewegung/Fügevorgang zu veranschaulichen sowie im verriegelten Zustand zu zeigen. Selbstverständlich können die ausschnittsweise dargestellten Paneelkanten auch als ausschnittsweise Darstellung zweier Paneele aufgefasst werden, welche nicht durchtrennt sind.

[0041] In der Praxis ist es, wenn die Paneele beispielsweise ein rechteckiges Format haben, durchaus üblich, ein Paneel, welches am Ende einer Paneelreihe zu lang ist, durchzutrennen, um es auf die benötigte Länge zu kürzen. Mit dem abgetrennten Reststück kann in der Regel eine neue Paneelreihe begonnen werden. Komplementäre Halteprofile eines durchtrennten Paneels passen ineinander und können miteinander verriegelt wer-

den, wie in den folgenden Beispielen veranschaulicht.

[0042] In Fig. 1a ist das Paneel 1 mit einem Paneelkern 3 gezeigt, wobei das Paneel eine Paneeloberfläche 4 und eine untere Paneelfläche 5 hat sowie ein Paar komplementärer Halteprofile 6 und 7 an den einander gegenüberliegenden Paneelkanten 2 und 2', wobei die Halteprofile formschlüssig gestaltet sind.

[0043] Ein Halteprofil 6 ist mit einer Verriegelungsnut 8 versehen und das dazu komplementäre Halteprofil 7 weist eine Verriegelungsfeder 9 auf. Die Verriegelungsnut hat eine obere Nutwand 10 und eine untere Nutwand 11, welche distal weiter vom Paneelkern 3 hervorsteht, als die obere Nutwand. Distal, d.h. am freien Ende der unteren Nutwand ist eine Halteleiste 12 vorgesehen, die wiederum in Richtung der Paneeloberfläche 4 hervorsteht und ein freies oberes Leistenende 12a sowie eine Haltefläche 12b aufweist, wobei die Haltefläche zum Paneelkern 3 gerichtet ist. Hinter dieser Haltefläche, d.h. zum Paneelkern hin ist eine Aussparung 11a der unteren Nutwand ausgebildet, die eine parallel zur Paneeloberfläche 4 angeordnete Auflagefläche 11b für die Verriegelungsfeder 9 aufweist. Nach außen ist die Aussparung 11a durch die Halteleiste 12 beziehungsweise durch deren Haltefläche 12b begrenzt. Zwischen dem Leistenende 12a und der nach außen gewandten Seite der Halteleiste 12 ist ein Radius 13 vorgesehen.

[0044] Die obere Nutwand 10 weist eine Innenseite 10a auf, die schräg angeordnet ist und zwar ist sie relativ zum Lot L auf der Paneeloberfläche 4 schräg angeordnet. Sie weist einen Neigungswinkel α auf, so dass ein distales Ende 10b der Innenseite bis an die Paneeloberfläche 4 heranreicht und das proximale Ende 10c der Innenseite weiter von der Paneeloberfläche entfernt ist und nah an einer mittleren Ebene des Paneelkerns 3 orientiert ist. Hierbei kann die mittlere Ebene des Paneelkerns auch ein wenig überschritten sein.

[0045] Es dient insgesamt der Festigkeit der Verriegelung, wenn wesentlichen Flächen der Halteprofile, wie die Federoberseite und die Innenseite der oberen Nutwand, bezogen auf die Paneeldicke, in einen mittleren Paneeldickenbereich hineinreichen, respektive an den Bereich beidseits der mittleren Ebene des Paneelkerns 3 nahe heranreichen oder diese mittlere Ebene durchqueren. Dies gilt vorzugsweise auch für die Haltefläche 12b der Halteleiste, die im Sinne der Erfindung zumindest nah an die mittlere Ebene des Paneelkerns heranreicht und in einem mittleren Paneeldickenbereich angeordnet ist.

[0046] Die Verriegelungsfeder 9 hat eine Federunterseite 9a, die parallel zur Paneeloberfläche 4' angeordnet ist. Proximal ist der Verriegelungsfeder eine nach unten offenen Aussparung 14 zugeordnet, die im zusammengeführten Zustand der Paneelkanten 2/2' Platz schafft für die Halteleiste 12. Die Verriegelungsfeder ist des Weiteren mit einer hinterschnittenen Anlagefläche 15 versehen, welche im zusammengeführten Zustand mit der Haltefläche 12b der Halteleiste zusammenwirkt, und sie hat eine Federoberseite 16, die gegenüber dem Lot auf der

Paneeloberfläche 4' geneigt ist, wobei der Neigungswinkel ebenso groß ist, wie der Neigungswinkel α der Innenseite 10a der oberen Nutwand.

[0047] In Fig. 1a liegt die Federunterseite 9a der Verriegelungsfeder auf dem oberen Leistenende 12a der Halteleiste 12, das parallel zur Paneeloberfläche 4 angeordnet ist. Diese Position ist eine gute Anfangsposition für den weiteren Fügevorgang.

[0048] In Fig. 1b ist der weitere Verlauf der Fügebewegung dargestellt. Nun hat die Federunterseite 9a das Leistenende 12a passiert und rutscht auf einer an der Halteleiste 12 vorgesehenen Kantenbrechung 12c hinab. Die Kantenbrechung bildet eine Freifläche 12d, die um einen Neigungswinkel β gegenüber den Lot L auf der Paneeloberfläche 4 angeordnet ist. Die Freifläche 12d schafft so viel freien Platz, dass ein vorderes distales Ende 9b der Verriegelungsfeder beziehungsweise die Verriegelungsnut 8 hineinbewegt werden kann.

[0049] Die Fügebewegung setzt sich fort, indem die Federunterseite 9a die Freifläche 12d passiert und sich weiter hinabbewegt in die Aussparung 11a der unteren Nutwand 11, wie in Fig. 1c dargestellt. Im Ergebnis liegt die Federunterseite 9a auf der Auflagefläche 11b der unteren Nutwand und die hinterschnittene Anlagefläche 15 der Verriegelungsfeder ist in Berührung mit der zugeordneten Haltefläche 12b der Halteleiste 12 der unteren Nutwand. Zwischen der Federoberseite und der Innenseite 10a der oberen Nutwand ist ein maximaler Spalt W gebildet, der schmaler ist als das Maß des Spiels P.

[0050] In Fig. 1c zeigt sich ein horizontales Spiel P zwischen der Federoberseite 16 und der Innenseite 10a der oberen Nutwand. Das Spiel P erlaubt es, die Verriegelungsfeder 9 parallel zur Paneeloberfläche 4/4' tiefer in die Verriegelungsnut 8 hinein zu bewegen, bis das Spiel zwischen der Federoberseite und der Innenseite der oberen Nutwand null ist; letztere Position ist in Fig. 1d gezeigt. Dafür hat sich die Anlagefläche 15 der Verriegelungsfeder von der Haltefläche 12b der unteren Nutwand weg bewegt und so ist an dieser Stelle horizontales Spiel P' entstanden. Dabei bildet die Federunterseite 9a eine Gleitfläche und die Auflagefläche 11b der Aussparung der unteren Nutwand wirkt im Rahmen des vorhandenen horizontalen Spiels P/P' als Gleitzone.

[0051] Die Halteprofile können Zwischenpositionen relativ zueinander einnehmen. Eine Zwischenposition ist in Fig. 1e gezeigt. Danach ist sowohl zwischen der Anlagefläche 15 und der Haltefläche 12b ein Spielanteil p_1 horizontalen Spiels vorhanden, als auch zwischen der Federoberseite 16 und der Innenseite 10a der oberen Nutwand ein Spielanteil p_2 des horizontalen Spiels vorhanden. Beide Spiel-Anteile summieren sich zu demselben Betrag, wie das horizontale Spiel P/P', das in den Figuren 1c und 1d jeweils nur an einem Ende vorliegt.

[0052] In den Figuren 1c und 1e ist ein vertikales Spiel oder Höhenspiel Q festzustellen, also lotrecht zur Paneeloberfläche. Dieses vertikale Spiel ist dann maximal, wenn die hinterschnittene Anlagefläche 15 und die Hal-

tefläche 12b in Berührung sind. Wenn sich dann die Federunterseite 9a nach oben bewegt und von der Auflagefläche 11b der unteren Nutwand abhebt, dann entsteht, wie in Fig. 1f gezeigt, ein Höhenversatz K zwischen der Paneeloberfläche 4 und der der Paneeloberfläche 4'. Die höherstehende Paneeloberfläche 4' bildet eine kleine Stufe mit stumpfem Winkel, der wegen seiner stumpfen Gestalt eine gewisse Stabilität hat.

[0053] Im obigen Ausführungsbeispiel beträgt das Höhenspiel Q im Verhältnis zur Höhe S der Haltefläche $Q/S = 1,1$. Dieses Verhältnis schafft quasi eine Öffnung, die oben weiter ist und nach unten zur unteren Nutwand hin enger wird. Die Verriegelungsfeder wird während der Fügebewegung dadurch in der sich verengenden Öffnung geführt.

[0054] Zwei zusammengefügte Paneele nehmen idealerweise relativ zueinander eine Position ein, in der die Paneeloberfläche 4 des einen Paneels und die Paneeloberfläche 4' des anderen Paneels einen Winkel von 180° einschließen, sie liegen dann exakt in einer Ebene. Es kann jedoch vorkommen, wenn der Untergrund wellig ist, dass die Paneeloberflächen 4/4' einen Winkel $< 180^\circ$ oder $> 180^\circ$ einschließen, wobei die Abweichungen von 180° etwa $\pm 3^\circ$ betragen können.

[0055] Im zusammengefügten Zustand, wie in den Figuren 1d-1f gezeigt, ragt jeweils die Halteleiste 12 der unteren Nutwand 11 in die Aussparung 14 der Verriegelungsfeder 9 hinein. In diesem Ausführungsbeispiel bleibt aber stets eine Lücke 17 zwischen dem freien Leistenende 12a der Halteleiste und der nach unten offene Aussparung 14. Dies erleichtert im zusammengefügten Zustand die horizontale Beweglichkeit im Rahmen des vorhandenen Spiels P/P'.

[0056] Zwischen der Federunterseite 9a und der Anlagefläche 15 der Verriegelungsfeder ist beim ersten Ausführungsbeispiel auf eine deutliche Kantenbrechung verzichtet worden. Es ist stattdessen eine nahezu rechtwinklige Ecke ausgebildet. Gleichzeitig ist zwischen der Auflagefläche 11b der unteren Nutwand 11 und der Haltefläche 12b ebenfalls ein rechter Winkel ausgebildet. In der Praxis wird dieser rechte Winkel der unteren Nutwand ein ganz kleinen Radius haben, weil die Werkzeuge zur Herstellung dieser Geometrie keine scharfen Winkel haben und solche einstückigen Ecken nur mit minimalen Radien/Kantenbrechungen hergestellt/gefräst werden können. Damit die Anlagefläche 15 und die Haltefläche 12b zusammenpassen, ist auch die Ecke an der Federunterseite 9a minimal abgerundet oder weist eine kleine Fase auf.

[0057] Die Freifläche weist eine Höhe T auf, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel größer ist als die Höhe S der Haltefläche. Dabei fällt ein proximales Ende der Freifläche zusammen mit einem oberen Ende 12e der Haltefläche 12b. Mit dem Begriff "Höhe S" ist der Abstand gemeint, gemessen vom oberen Ende 12e der Haltefläche 12b bis senkrecht auf das Niveau der Auflagefläche 11b der unteren Nutwand 11.

[0058] Dabei hat die Federoberseite 16 ein distales En-

de 16a, das im zusammengefügt Zustand gemäß Fig. 1c auf einem Niveau ist, das zwischen dem oberen freien Leistenende 12a und einem oberen Ende 12e der Haltefläche liegt, respektive im Bereich der Höhe T der Freifläche 12d liegt.

[0059] Der Neigungswinkel α der Innenseite der oberen Nutwand beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel 45° relativ zum Lot L auf der Paneeloberfläche 4.

[0060] Der Freiwinkel β der Freifläche der Halteleiste beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel 50° relativ zum Lot L auf der Paneeloberfläche 4.

[0061] Ein zweites Ausführungsbeispiel ist anhand der Figuren 2a bis 2f gezeigt. Es unterscheidet sich in zwei Aspekten vom Ausführungsbeispiel der vorherigen Figurengruppe 1. Ein Aspekt ist die Gestaltung der Paneeloberfläche 4 auf der Seite der Verriegelungsnut 8. Hier ist an der oberen Nutwand 10 eine Kantenbrechung 18 in Form einer Fase 18a vorgesehen. Dadurch ist zum einen die Innenseite 10a der oberen Nutwand 10 kürzer als im Beispiel der vorherigen Figurengruppe. Außerdem wird im zusammengefügt Zustand eine V-Fuge 19 gebildet. Die V-Fuge wird vielfach als gefälliger angesehen. Sie schützt außerdem das freie Ende der oberen Nutwand 10 vor Beschädigung. Dieses freie Ende ist im Vergleich zu Fig. 1a stumpfer und liegt tiefer, d.h. in einem gewissen Abstand weg von der Paneeloberfläche 4 und ist dadurch geschützt. Der zweite Aspekt, der anders ist, als beim Ausführungsbeispiel der vorherigen Figurengruppe 1 ist das Verhältnis der Halteleiste 12 zu der nach unten offenen Aussparung 14 der Verriegelungsfeder 9. Hier ist vorgesehen, dass das freie Leistenende 12a der Halteleiste eine Auflagefläche 12f bildet, welche die Aussparung 14 an deren Grundfläche 14a berührt und abstützt, wenn die Paneele zusammengefügt sind. Bei einer Bewegung im Rahmen des horizontalen Spiels P/P' gleitet dann die Grundfläche 14a der Aussparung 14 auf der Auflagefläche 12f. Dies erzeugt mehr Stabilität, wenn das Paneel von oben auf der Paneeloberfläche 4' belastet wird.

[0062] In der Position gemäß Fig. 2c ist das distale Ende 16a der Federoberseite 16 im zusammengefügt Zustand auf einem Niveau, das zwischen dem oberen freien Leistenende 12a und dem oberen Ende 12e der Haltefläche liegt, respektive im Bereich der Höhe T der Freifläche 12d liegt. Zwischen der Federoberseite und der Innenseite 10a der oberen Nutwand ist wiederum ein maximaler Spalt W gebildet, der schmaler ist, als das Maß des Spiels P.

[0063] Ein drittes Ausführungsbeispiel zeigen die Figuren 3a bis 3c. Es entspricht weitgehend dem Ausführungsbeispiel der Figurengruppe 2. Es bildet im zusammengefügt Zustand an der Paneeloberfläche eine V-Fuge 19 aus. Die an der unteren Nutwand vorgesehene Halteleiste 12 berührt die Grundfläche 14a der nach unten offenen Aussparung 14 und stützt diesen Bereich der Verriegelungsfeder ab. Ein Unterschied besteht in der Gestaltung der Federoberseite 16, die hier einen Bereich mit einer konvexen Krümmung 20 (Kurve) aufweist. Pas-

send dazu ist die Innenseite 10a der oberen Nutwand 10 mit einer konkaven Krümmung 21 (Kurve) versehen. Außerdem weist bei diesem Ausführungsbeispiel die Freifläche 12d eine Krümmung 22 auf. Die Krümmung 22 ist gegenüber dem Lot L auf der Paneeloberfläche 4 in einem etwas größeren Winkel geneigt als die Innenseite der oberen Nutwand. Zwischen dieser Innenseite und der Freifläche ist quasi eine Öffnung gebildet, die oben eine größere Weite aufweist und nach unten zur unteren Nutwand hin immer enger wird.

[0064] Ein viertes Ausführungsbeispiel zeigen die Figuren 4a bis 4c. Dieses basiert auf jenem Ausführungsbeispiel der Figurengruppe 2. Wie dieses, hat es an der Paneeloberfläche auf der Seite der Verriegelungsnut eine Fase 18a, so dass im zusammengefügt Zustand eine V-Fuge 19 entsteht. Weiterhin ist gemeinsam eine nach unten offene Aussparung 14 der Verriegelungsfeder, welche im zusammengefügt Zustand identisch, wie in Fig. 2c mit einer Grundfläche 14a auf einer Auflagefläche 12f der Halteleiste 12 aufliegt und dadurch abgestützt ist.

[0065] Das Ausführungsbeispiel der Figurengruppe 4 unterscheidet sich durch eine an der Halteleiste 12 der unteren Nutwand 11 vorgesehene zweite Haltefläche 23 und einer passend dazu an der Verriegelungsfeder 9 vorgesehene zweite Anlagefläche 24. Somit sind zwei Paarungen aus Haltefläche/Anlagefläche wirksam. Diese Verdoppelung von Halte-/Anlagefläche verbessert im zusammengefügt Zustand insgesamt die Wirkung der Verriegelung. Im dargestellten Ausführungsbeispiel setzt die zweite Haltefläche 23 am oberen Ende der Freifläche 12d an und endet am freien Leistenende 12a auf dem Niveau der Auflagefläche 12f der Halteleiste. Die zweite Anlagefläche 24 der Verriegelungsfeder ist relativ zur ersten Anlagefläche 15 proximal angeordnet und passt im zusammengefügt Zustand mit der zweiten Haltefläche 23 der Halteleiste zusammen.

[0066] Die Ausführung mit verdoppelten Halteflächen (12b/23) und Anlageflächen (15/24) hat außerdem einen Vorteil, wenn der Untergrund U uneben ist, d.h. wenn er eine Welligkeit aufweist. Mit Welligkeit ist moderate Steigung/Gefälle des Untergrunds gemeint, in der Größenordnung von $\max. \pm 3^\circ$. Wenn zwei miteinander verriegelte Paneele auf einem solch welligen Untergrund verlegt und verriegelt werden, dann bildet sich keine ebene Bodenoberfläche mehr. Zwischen der Paneeloberfläche des einen Paneels und der Paneeloberfläche des anderen Paneels stellt sich dann ein Winkel $> 180^\circ$ ein, wenn die Halteprofile sich an einer erhöhten Stelle des Untergrunds befinden. Wenn sie sich an einer tiefliegenden Stelle des Untergrunds befinden, dann stellt sich zwischen den beiden Paneeloberflächen ein Winkel $< 180^\circ$ ein. Bei der vorgeschlagenen Ausführung der Figurengruppe 4 ergibt sich der Vorteil, dass jeweils eines der Paare aus Haltefläche/Anlagefläche in Kontakt bleibt, wenn sich die Paneeloberflächen der verriegelten Paneele in einer Position $< 180^\circ$ oder $> 180^\circ$ zueinander befinden. Stets bleibt ein Paar aus Haltefläche/Anlage-

fläche gut miteinander in Kontakt, während der Kontakt des anderen Paares aus Haltefläche/Anlagefläche verloren geht, wobei es sich bei dem Maß des Kontaktverlust zwischen Haltefläche/Anlagefläche aber nur um Zehntelmillimeter oder gar um Bruchteile eines Zehntels handelt.

[0067] Ein fünftes Ausführungsbeispiel basiert wiederum auf dem Ausführungsbeispiel der Figurengruppe 2. Wie bei diesem vorherigen Beispiel ist auch hier an der Paneeloberfläche 4 auf jener Seite der Verriegelungsnut 9 eine Kantenbrechung 18 vorgesehen, an der oberen Nutwand 10. Die Kantenbrechung ist in Form einer Fase 18a ausgebildet. Außerdem besteht im zusammengeführten Zustand ein Kontakt zwischen jener der Verriegelungsfeder 9 zugeordneten nach unten offenen Aussparung 14 und einer Auflagefläche 12f am Leistenende 12a der Halteleiste. Die Halteleiste 12 ragt in die Aussparung 14 hinein und stützt deren Grundfläche 14a ab.

[0068] Die Besonderheit des fünften Ausführungsbeispiels besteht in der Gestaltung der Federoberseite 16, die eine konkave Krümmung 25 aufweist, während die Innenseite 10a der oberen Nutwand 10 dazu passend eine konvexe Krümmung 26 hat. In der Position, die in Fig. 5c gezeigt ist, liegen die beiden Krümmungen 25/26 aneinander an. Zwischen der Haltefläche 12b der Halteleiste und der Anlagefläche 15 der Verriegelungsfeder ist hingegen ein horizontales Spiel P' zu erkennen. Das Spiel P' kann selbstverständlich bis auf null verringert werden, wodurch zwischen den Krümmungen 25 und 26 ein Spiel P entsteht, ebenso wie das Spiel P in Fig. 2c.

[0069] Der Fügevorgang ist beginnend mit Fig. 5a dargestellt. Er beginnt ebenso, wie in Fig. 2a damit, die Federunterseite 9a abzulegen auf der Halteleiste 12 und dann die Verriegelungsfeder 9 weiter in Richtung der Verriegelungsnut 8 zu schieben. Gemäß Fig. 5b stößt bei diesem Beispiel die Verriegelungsfeder 9 gegen die Innenseite 10a der oberen Nutwand. Im vorliegenden Beispiel erfordert dies ein Anheben/Anwinkeln desjenigen Paneels mit der Verriegelungsfeder um einen geringen Winkel γ . Alternativ könnte aber auch die Gestaltung geändert und beispielsweise ein größeres Spiel P vorgesehen werden, um die Verriegelungsfeder 9 mit geringem Anwinkeln oder ganz ohne Anwinkeln in die Verriegelungsnut 8 einfügen zu können.

[0070] Ein sechstes Ausführungsbeispiel basiert ebenfalls auf der Figurengruppe 2. Wie dieses, hat es an der Paneeloberfläche 4 auf jener Seite der Verriegelungsnut 8 eine Fase 18a, so dass im zusammengeführten Zustand eine V-Fuge 19 entsteht. Weiterhin ist gemeinsam eine nach unten offene Aussparung 14 der Verriegelungsfeder 9 vorgesehen, welche im zusammengeführten Zustand identisch, wie in Fig. 2c, auf der Halteleiste 12 aufliegt und deren Grundfläche 14a dadurch abgestützt ist. Neu sind beim vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei Ausnehmungen 27 in der Federunterseite 9a und zwei Ausnehmungen 28 in der Auflagefläche 11b der unteren Nutwand 11. Je zwei Ausnehmungen liegen sich gegenüber und bilden gemeinsam hohle Kammern

Y, in denen sich beispielsweise Staub- oder Abriebpartikel sammeln können. Alternativ ist es möglich, an der Federunterseite 9a respektive der Auflagefläche 11b weniger oder mehr solcher Ausnehmungen anzuordnen oder Ausnehmungen nur einseitig anzuordnen an der Auflagefläche 11b oder der Federunterseite 9a.

[0071] Die Figurengruppe 7 zeigt ein Ausführungsbeispiel, das wiederum auf dem Ausführungsbeispiel der Figurengruppe 2 basiert, weil auch hier an der Paneeloberfläche 4 auf jener Seite der Verriegelungsnut 8 eine Fase 18a ist, so dass im zusammengeführten Zustand eine V-Fuge 19 entsteht und weil gemeinsam mit Figs. 2 eine nach unten offene Aussparung 14 der Verriegelungsfeder 9 vorgesehen ist, welche im zusammengeführten Zustand identisch, wie in Fig. 2c, auf der Halteleiste 12 aufliegt und dadurch abgestützt ist.

[0072] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist die Halteleiste 12 der unteren Nutwand 11 eine neue Gestaltung auf. Sie ist nämlich auch an ihrer, der Aussparung 11a abgewandten Außenseite mit einer Kantenbrechung versehen. Diese Kantenbrechung ist so gestaltet, dass sie als schräge Anlauffläche 29 für die Verriegelungsfeder 9 dient, wie in Fig. 7a angedeutet, wo die Federspitze die Anlauffläche berührt und entlang dieser aufwärts bewegt wird. Damit diese möglich ist, reicht ihr distales Ende 29a auf ein Niveau hinab, das tief genug ist, damit die Verriegelungsfeder 9 eines neuen Paneels, gegen die Anlauffläche stoßen kann, wenn das neue Paneel auf dem Untergrund U aufliegt. Aus dieser Position kann das neue Paneel dann weiter in Richtung der Verriegelungsnut geschoben werden, wodurch sich die Verriegelungsfeder entlang der Anlauffläche 29 aufwärts bewegt, bis die Federunterseite 9a oben auf der Halteleiste 12 zu liegen kommt, respektive auf deren Auflagefläche 12f. Der weitere Fügevorgang läuft dann so ab, wie im Ausführungsbeispiel der Figurengruppe 2.

[0073] Ein achttes Ausführungsbeispiel ist in den Figuren 8a bis 8d gezeigt. Es basiert auf jenem der Figurengruppe 1, gegenüber dem es in zwei Aspekten geändert ist. Der erste Aspekt ist die veränderte Relation zwischen der an der unteren Nutwand 11 vorgesehenen Halteleiste 12 zu der nach unten offenen Aussparung 14 der Verriegelungsfeder 9. Die Gestaltung ist so, dass im zusammengeführten Zustand die Aussparung auf der Auflagefläche 12f aufliegt, wie in Fig. 8c/ 8d gezeigt. Der andere Aspekt besteht in der besonderen Gestaltung der Haltefläche 12b. Wie in Fig. 8a zu sehen, ist die Haltefläche hinterschnitten ausgeführt. Sie weist eine Einkerbung 30 auf. Die Einkerbung ist so angeordnet, dass die Auflagefläche 11b der unteren Nutwand verlängert ist und in die Einkerbung übergeht. Die Anlagefläche 15 der Verriegelungsfeder ist zu einem Vorsprung 31 weitergebildet, der zum Paneelkern 3' weist und praktisch eine Verlängerung der Federunterseite 9a bildet. Gemäß Fig. 8d ist der Vorsprung 31 so gestaltet, dass er sich im zusammengeführten Zustand in die Einkerbung 30 einpasst und der Position gemäß Fig. 8d einem Höhenversatz entgegenwirkt. Auf diese Weise ist quasi hinter der Federun-

terseite 9a eine rückwärtige formschlüssige Verriegelung vorgesehen. Relativ zu dem Paneel mit Verriegelungsnut befindet sich die rückwärtige formschlüssige Verriegelung an jener dem Paneelkern zugekehrten Seite der Halteleiste 12. In Fig. 8b ist eine Zwischenposition während der Fügebewegung gezeigt. Die Federunterseite wird entlang der Freifläche 12d hinab bewegt, respektive der erwähnte Vorsprung 31 rutscht die Freifläche hinab. In Fig. 8c ist die Position mit Spiel P' gezeigt, in der die Federoberseite 16 an der Innenseite 10a der oberen Nutwand anliegt.

[0074] Fig. 9 zeigt eine Draufsicht auf eine Fläche verlegter Paneele, wobei hier Paneele mit rechteckigem Format Verwendung finden, die an beiden Kantenpaaren Halteprofile gemäß der Figurengruppe 7 aufweisen. Zu sehen ist eine erste Paneelreihe verriegelter Paneele D1 sowie eine begonnene zweite Paneelreihe D2. Das neue Paneel hat ein erstes Kantenpaar mit einer Verriegelungsfeder 32a und gegenüberliegend einer Verriegelungsnut 32c sowie ein zweites Kantenpaar mit einer Verriegelungsfeder 32b gegenüberliegend einer Verriegelungsnut 32d.

[0075] In der zweiten Paneelreihe soll ein neues Paneel 32 angeschlossen werden. Es muss zu diesem Zweck mit Paneelen 33 und 34 der ersten Paneelreihe D1 sowie mit dem Paneel 35 der zweiten Paneelreihe D2 verriegelt werden. Nach dem hier beschriebenen Verfahren wird das neue Paneel 32 auf dem Untergrund U abgelegt. Als nächstes wird das neue Paneel in Richtung des Pfeils V (diagonal) bewegt. Es nähert sich dabei den Verriegelungsnuten der Paneele 33/34 der ersten Paneelreihe an. Gleichzeitig nähert es sich der Verriegelungsnut des Paneels 35 an. An beiden zu verriegelnden Seiten des neuen Paneels 32 stoßen seine Verriegelungsfedern 32a und 32b an Anlaufflächen 35b beziehungsweise 33b/34b, die jeweils außen an den Halteleisten der benachbarten Paneele 33, 34 und 35 vorgesehen sind. Im weiteren Verlauf der Bewegung in Richtung des Pfeils V gelangen die Federunterseiten auf die Halteleisten, respektive auf deren Auflageflächen und anschließend rutschen die Federunterseiten entlang der Freiflächen hinab und bewegen sich schließlich hinab bis in die Aussparung der unteren Nutwand. Dies geschieht sowohl an den Paneelen 33, 34 der ersten Paneelreihe D1, als auch an dem Paneel 35 der zweiten Paneelreihe D2.

[0076] Die oben beschriebenen Verfahrensschritte können selbstverständlich genauso durchgeführt werden, wenn die Paneele am Untergrund verklebt werden sollen. Wenn das neue Paneel 32 abgelegt wird, muss zuvor ein Klebemittel vorgesehen werden.

[0077] Das Klebemittel kann auf den Untergrund aufgetragen werden und/oder an die untere Paneelfläche aufgebracht werden. Es muss eine ausreichende Topfzeit aufweisen, um alle Verlegesritte durchführen zu können, bevor es aushärtet. Nach Aushärtung/Abbinde bewirkt es eine stoffschlüssige Verbindung mit dem Untergrund U.

[0078] Die Verriegelung der beiden beteiligten Verriegelungsfedern 32a, 32b des neuen Paneels 32 wird nahezu gleichzeitig erzeugt. Es kann jedoch aufgrund der Biegsamkeit des Paneels vorkommen, dass eine Verriegelung der Verriegelungsfeder des neuen Paneels mit der Verriegelungsnut des/der bereits verlegten Paneele in jener Paneelecke des neuen Paneels beginnt, in welche der Pfeil V hindeutet und beginnend in dieser Paneelecke die Erzeugung der Verriegelung reißverschlussartig fortschreitend an beiden Paneelkanten erfolgt. Dabei kann es sein, dass eine Paneelkante des neuen Paneels schneller verriegelt ist, als die andere; dies zum Beispiel dann, wenn die Paneelkanten unterschiedlich lang sind.

[0079] Alternativ kann ein anderes Verfahren zur Verriegelung durchgeführt werden, das für diejenigen Ausführungsformen des Paneels erforderlich ist, die außen an der Halteleiste keine Anlauffläche aufweisen, so dass die Verriegelungsfeder dort nicht über eine Anlauffläche automatisch aufwärts bewegt werden kann. Stattdessen wird das neue Paneel dann so abgelegt, dass seine Verriegelungsfedern direkt auf den Halteleisten der benachbarten Paneele zu liegen kommen, wie in den Figuren 1a, 2a, 3a, 4a, 6a und 8a gezeigt. D.h. für Fig. 9, dass eine Verriegelungsfeder auf den Halteleisten der Paneele der ersten Paneelreihe abgelegt wird und die andere Verriegelungsfeder wird auf die Halteleiste des Paneels abgelegt, das in der zweiten Paneelreihe bereits vorhanden ist. Dann wird diagonal geschoben, wie mit der Richtung des Pfeils V angedeutet, so dass das neue Paneel an beiden zu verriegelnden Paneelkanten mit den Verriegelungsnuten der benachbarten Paneele in formschlüssigen Eingriff kommt.

[0080] Fig. 10 zeigt ein Paneel, das dem Prinzip der Figurengruppe 8 folgt, d.h. es hat eine rückwärtige formschlüssige Verriegelung. Diese ist durch eine Einkerbung 30 an der Halteleiste der Verriegelungsnut und einen passend dazu gestalteten Vorsprung 31 an der Verriegelungsfeder 9 realisierbar, welcher in die Einkerbung hineinpasst. Wenn im eingepassten Zustand das maximale Spiel P an der Paneeloberfläche vorliegt, dann ist der Vorsprung 31 bis zur maximalen Tiefe in die Einkerbung hineinbewegt, so dass die rückwärtige formschlüssige Verriegelung dann ihre beste Verriegelungswirkung senkrecht zur Paneeloberfläche erzielt. Beim Fügevorgang kann der Vorsprung 31 das proximale Ende der Freifläche 12d frei passieren und die Federunterseite 9a auf die Auflagefläche 11b der unteren Nutwand gelangen. Eine während des Fügevorgangs erforderliche elastische Verformung an den Halteprofilen ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel nicht vorgesehen.

[0081] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 10 hat die Einkerbung einen Querschnitt, der mit Hilfe eines Fräswerkzeugs hergestellt wird. Eine strichpunktierte Linie deutet in Fig. 10 das Fräswerkzeug R an sowie dessen Antriebsspindel Z, um die das Fräswerkzeug rotiert.

[0082] Im Vergleich zur Figurengruppe 8 ist die Verriegelungsnut an ihrem Nutgrund mit einem größeren Ra-

dus ausgeführt. Das distale Ende 16a des geraden Stücks der Federoberseite 16 liegt auf einem etwas höheren Niveau als die Auflagefläche 12f der Halteleiste 12, respektive das Leistenende 12a. Es hat den Vorteil, dass sich im Bereich des vergrößerten Radius, der den Nutgrund der Verriegelungsnut bildet, das Risiko eines Risses etwas reduzieren lässt.

[0083] Ein vergrößerter Radius am Nutgrund ist nicht nur für das vorliegende Ausführungsbeispiel vorteilhaft, sondern auch für alle vorherigen Ausführungsbeispiele eine zweckmäßige Option.

[0084] Wenn das distale Ende 16a des geraden Stücks der Federoberseite 16 über dem Leistenende 12a liegt, wie in Fig. 10, dann sollte es zweckmäßig in einem Bereich oberhalb des Leistenendes liegen, dessen Betrag der Höhe T der Freifläche entspricht.

[0085] Wenn der Vorsprung 31 maximal tief in die Einkerbung 30 hineinbewegt ist, dann hat diejenige Seite der Einkerbung, die der Paneeloberfläche näher liegt, formschlüssigen Kontakt mit einer oberen Seite des Vorsprungs. Dabei kann zwischen dem freien Ende des Vorsprungs und dem Grund der Einkerbung etwas Luft vorgesehen und so ein Freiraum gebildet sein. Der Freiraum dient der sicheren Herstellung des Formschlusses und darüber hinaus können dort etwaige Schmutzpartikel aufgenommen werden.

[0086] Fig. 11 zeigt eine Anwendung des erfindungsgemäßen Paneels zur Herstellung einer Belagsfläche im Fischgrät-Verlegemuster. Zu dem Zweck werden zwei unterschiedliche Typen des Paneels benötigt, ein Typ A und ein Typ B. Beide Paneeltypen A und B haben ein Kantenpaar, das identisch gestaltet ist, d. h. die Verriegelungsnut des Typs A ist auf derselben Paneelkante angeordnet wie beim Paneel Typ B und ebenso ist die Verriegelungsfeder des Typs A auf derselben Paneelkante angeordnet wie beim Paneel Typ B. Das andere Kantenpaar jedoch, ist beim Typ B seitenverkehrt zum Typ A ausgeführt, d. h. diejenige Paneelkante, die bei Typ A mit der Verriegelungsfeder versehen ist, hat bei Typ B die Verriegelungsnut und umgekehrt. Im vorliegenden Beispiel haben beide Typen ein Paar lange Paneelkanten sowie ein Paar kurze Paneelkanten. Die langen Paneelkanten sind beim Typ A identisch gestaltet, wie beim Typ B. Die kurzen Paneelkanten unterscheiden sich. An derjenigen Paneelkante, an der Typ A die Verriegelungsfeder aufweist, ist bei Typ B die Verriegelungsnut vorgesehen. Dort wo Typ A die Verriegelungsnut hat ist wiederum bei Typ B die Verriegelungsfeder angeordnet.

[0087] Bei der Produktion der Paneele Typ A und Typ B werden zuerst die Halteprofile der langen Kanten gefräst. Anschließend werden die Paneele innerhalb der Produktionsanlage weitertransportiert, um die kurzen Kanten zu fräsen, wobei die Hälfte der Paneele einer Charge vor dem Fräsgang um 180° gedreht werden muss, um die kurzen Kanten an diesem Teil der Paneele seitenverkehrt herzustellen. Dieses Verlegemuster bedingt, dass lange Paneelkanten und kurze Paneelkanten

miteinander verriegelbar sind. Unterschiedliche Kantenpaare z.B. lange Kante kurze Kante müssen also zueinander kompatibel sein. Auf diese Weise ist ein Fischgrät-Verlegemuster herstellbar. Besonders ist, dass die Paneele allseits formschlüssig verriegelbar sind, wobei eine Verriegelungswirkung in der Paneelebene (horizontal) erzielt wird und zwar senkrecht zu den verriegelten Kanten aber auch eine Verriegelungswirkung in einer Richtung senkrecht zur Paneelebene (vertikal) erzielt wird. Bei einem rechteckigen oder quadratischen Paneel ist diese horizontale und vertikale Verriegelungswirkung an beiden Kantenpaaren möglich.

[0088] Mit den so produzierten Paneeltypen A und B kann dann das Fischgrät-Verlegemuster realisiert werden. Fig. 11 zeigt schematisch eine Fläche aus verriegelten Paneelen, die im Fischgrät-Verlegemuster angeordnet sind. Darin sind beispielhaft ein Paneel des Typs A und ein Paneel des Typs B durch verschiedene Schraffur unterschieden. Dabei ist mit (F) jeweils angedeutet, wo sich beim jeweiligen Paneeltyp eine Feder und mit (N) jeweils angedeutet, wo sich eine Nut befindet.

[0089] Aufgrund der vorteilhaften Handhabbarkeit der formschlüssigen Halteprofile des erfindungsgemäßen Paneels, gestaltet sich die Verriegelung der Paneele untereinander auch dann sehr einfach, wenn zwei Paneeltypen ausgeführt sind und diese im gezeigten Fischgrät-Verlegemuster zu einem Belag zusammengefügt werden.

30 Bezugszeichenliste

[0090]

1	Paneel
35	2 Paneelkante
	2' Paneelkante
	3 Paneelkern
	3' Paneelkern
	4 Paneeloberfläche
40	4' Paneeloberfläche
	5 untere Paneelfläche
	6 Halteprofil
	7 Halteprofil
	8 Verriegelungsnut
45	9 Verriegelungsfeder
	9a Federunterseite
	9b vorderes Ende
	10 obere Nutwand
	10a Innenseite
50	10b distales Ende
	10c proximales Ende
	11 untere Nutwand
	11a Aussparung
	11b Auflagefläche
55	12 Halteleiste
	12a Leistenende
	12b Haltefläche
	12c Kantenbrechung

12d	Freifläche
12e	oberes Ende
12f	Auflagefläche
13	Radius
14	Aussparung
14a	Grundfläche
15	Anlagefläche
16	Federoberseite
16a	distales Ende
17	Lücke
18	Kantenbrechung
18a	Fase
19	V-Fuge
20	konvexe Krümmung
21	konkave Krümmung
22	konvexe Krümmung
23	zweite Haltefläche
24	zweite Anlagefläche
25	konkave Krümmung
26	konvexe Krümmung
27	Ausnehmung
28	Ausnehmung
29	Anlaufläche
29a	distales Ende
30	Einkerbung
31	Vorsprung
32	Neues Paneel
32a	Verriegelungsfeder
32b	Verriegelungsfeder
32c	Verriegelungsnut
32d	Verriegelungsnut
33	Paneel
33d	Anlaufläche
34	Paneel
34d	Anlaufläche
35	Paneel
35c	Anlaufläche
F	Feder
N	Nut
K	Höhenversatz
L	Lot
P	Spiel
P'	Spiel
p ₁	Spielanteil
p ₂	Spielanteil
Q	Höhenspiel
R	Fräswerkzeug
S	Höhe Haltefläche
T	Höhe Freifläche
U	Untergrund
V	Pfeil
Y	hohle Kammer
Z	Antriebsspindel
α	Neigungswinkel
β	Neigungswinkel
γ	Winkel

Patentansprüche

1. Paneel (1) mit einem Paneelkern (3, 3'), einer Paneeloberfläche (4, 4'), einer unteren Paneelfläche (5) sowie mit wenigstens einem ersten Kantenpaar komplementärer formschlüssiger Halteprofile (6, 7) an einander gegenüberliegenden Paneelkanten, wobei eines der Halteprofile (6) eine Verriegelungsnut (8) mit einer distal hervorstehenden oberen Nutwand (10) und einer unteren Nutwand (11), die distal weiter hervorsteht als die obere Nutwand (10), sowie mit einer Halteleiste (12), die am freien Ende der unteren Nutwand (11) in Richtung der Paneeloberfläche (4) hervorsteht und ein freies oberes Leistenende (12a) sowie mindestens eine hinterschnittene Haltefläche (12b) aufweist, wobei diese Haltefläche zum Paneelkern (3) gerichtet ist und eine hinter der Halteleiste liegende Aussparung (11a) in der unteren Nutwand (11) begrenzt, wobei das komplementäre Halteprofil (7) mit einer Verriegelungsfeder (9) versehen ist, die wenigstens eine hinterschnittene Anlagefläche (15) hat, welche zum Paneelkern (3') gerichtet ist und im zusammengefügt Zustand mit der Haltefläche (12b) der Halteleiste (12) zusammenwirkt, wobei die Verriegelungsfeder (9) eine Federunterseite (9a) und eine Federoberseite (16) hat, wovon die Federoberseite (16) ein distales Ende (16a) und ein proximales Ende (16b) aufweist und gerade oder kurvig ist und relativ zum Lot (L) auf der Paneeloberfläche (4, 4') geneigt angeordnet ist, so dass das distale Ende (16a) weiter von der Paneeloberfläche (4, 4') entfernt ist und das proximale Ende (16b) näher an die Paneeloberfläche (4, 4') heranreicht, wobei im zusammengefügt Zustand ein Spiel vorhanden ist, welches ein Höhenspiel (Q) und ein Horizontalspiel (P, P') umfasst, so dass die Halteprofile (6, 7) lotrecht zur Paneeloberfläche (4, 4') bewegbar sind sowie in einer Richtung bewegbar sind, die senkrecht zu den Paneelkanten (2, 2') und gleichzeitig parallel zur Paneeloberfläche (4, 4') liegt, und wobei eine Innenseite (10a) der oberen Nutwand (10) passend zur Federoberseite (16) gerade oder kurvig geformt ist und relativ zum Lot (L) auf der Paneeloberfläche (4, 4') einen Neigungswinkel α aufweist, der so ist, dass sich die geneigte Federoberseite (16) und die Innenseite (10a) der oberen Nutwand (10) im gegeneinander geschobenen Zustand flächig berühren, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem freien oberen Leistenende (12a) der Halteleiste (12) und ihrer unteren Haltefläche (12b) eine Kantenbrechung (12c) vorgesehen ist, wobei die Kantenbrechung eine Freifläche (12d) bildet, welche ein distales oberes Ende (12e) und ein proximales Ende aufweist und gerade oder kurvig geformt ist, und wobei die Freifläche (12d) relativ zum Lot (L) auf der Paneeloberfläche (4, 4') einen Neigungswinkel β aufweist, mit der Maßgabe, dass bei einem Fügenschritt die Federunterseite (9a) der

- Verriegelungsfeder (9) waagrecht auf die Halteleiste (12) der Verriegelungsnut (9) auflegbar und dann die Federoberseite (16) gegen die Innenseite (10a) der oberen Nutwand (10) schiebbar ist, und dass am Ende des genannten Fügeschritts das distale Ende (16a) der Federoberseite (16) im Bereich des Paneelkerns (3') die Innenseite (10a) der oberen Nutwand (10) berührt.
2. Paneel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Federunterseite (9a) und der hinterschnittenen Anlagefläche (15) eine Kantenbrechung vorgesehen ist, die im Verhältnis zur Kantenbrechung (12c) der Halteleiste (12) einen Querschnitt aufweist, der um mindestens 50 % kleiner ausgebildet ist.
 3. Paneel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Höhe (T) der Freifläche \geq der Höhe (S) der Haltefläche der Halteleiste (12) ist.
 4. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein distales Ende (16a) der Federoberseite (16) im zusammengeführten Zustand auf einem Niveau zwischen dem oberen freien Leistenende (12a) der Halteleiste (12) und einem proximalen Ende der Freifläche (12d) liegt oder um einen Betrag, welcher der Höhe (T) der Freifläche entspricht, oberhalb des freien Leistenendes (12a) liegt.
 5. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federunterseite (9a) eine Gleitfläche vorsieht, die parallel zur Paneeloberfläche (4') angeordnet ist und im zusammengeführten Zustand auf einer Gleitzone in der Aussparung (11b) der unteren Nutwand (11) lagert, wobei die Gleitzone ihrerseits parallel zur Paneeloberfläche (4) angeordnet ist.
 6. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteleiste (12) eine Auflagefläche (12f) bildet, auf der zumindest während des Fügevorgangs die Federunterseite (9a) ablegbar ist, und dass die Verriegelungsfeder (9) eine zur unteren Paneelfläche (5) offene Aussparung 14 mit einer Grundfläche (14a) hat.
 7. Paneel nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagefläche (12f) der Halteleiste (12) und die Grundfläche (14a) der Aussparung (14) im zusammengeführten Zustand einander parallel sind und sich berühren, so dass sie im Rahmen des vorhandenen Spiels (P, P') parallel zur Paneeloberfläche (4, 4') als Gleitflächen wirken.
 8. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das maximale Höhenspiel (Q), wenn sich die hinterschnittene Haltefläche (12b) der Verriegelungsnut (11) und die hinterschnittene Anlagefläche (15) der Verriegelungsfeder (9) berühren, zu der Höhe S der Haltefläche (12b) in einem Verhältnis Q/S steht, das im Bereich von 0,5-2,0 liegt, bevorzugt liegt das Verhältnis Q/S im Bereich 0,8-1,2.
 9. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Neigungswinkel α der Innenseite (10a) der oberen Nutwand (10) relativ zum Lot L auf der Paneeloberfläche (4, 4') im Bereich von 30° bis 60° liegt.
 10. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Freifläche (12d) der Halteleiste (12) relativ zum Lot (L) auf der Paneeloberfläche (4, 4') um einen Freiwinkel β geneigt ist, und dass der Freiwinkel $\beta \geq$ Neigungswinkel α ist.
 11. Paneel nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freiwinkel β im Bereich des 1,0 bis 1,5-fachen des Neigungswinkel α liegt.
 12. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Halteleiste (12) eine zum Paneelkern (3, 3') gerichtete zweite distale Haltefläche (23) vorgesehen ist, und dass die Verriegelungsfeder (9) passend dazu eine proximale zweite Anlagefläche (24) aufweist.
 13. Paneel nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Haltefläche (23) der Halteleiste (12) an einem distalen Ende der Freifläche (12d) angeordnet ist.
 14. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Paneeloberfläche (4, 4') wenigstens auf der Seite der Verriegelungsnut (11) oder auf der Seite der Verriegelungsfeder (9) eine Kantenbrechung (18) aufweist.
 15. Paneel nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Paneel (1, 32, 33, 34, 35) viereckig ausgebildet ist und ein zweites Kantenpaar aufweist, das an einander gegenüberliegenden Paneelkanten mit komplementären Halteprofilen versehen ist, wobei diese Halteprofile identisch gestaltet sind, wie die Halteprofile (6, 7) des ersten Kantenpaares.
 16. Verfahren zur Verlegung und Verriegelung von Paneelen des Typs gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federunterseite (9a) eines neuen Paneels auf der Halteleiste (12) eines bereits auf einem Untergrund liegenden Paneels abgelegt wird, sodann das neue Paneel in der Paneelebene liegend senkrecht zur Paneelkante (2, 2') gegen das liegende Paneel verschoben wird

bis die Federunterseite (9a) des neuen Paneels die Halteleiste (12) des liegenden Paneels überschritten hat und sich in die hinter der Halteleiste (12) liegende Aussparung (11a) hinabsenkt.

5

17. Verfahren zur Verlegung und Verriegelung von Paneelen des Typs gemäß Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein neues viereckiges Paneel (32) dieses Typs, das zwei identische Kantenpaare hat, in einer zweiten Paneelreihe (D2) mit Paneelen (33, 34) einer vorhandenen ersten Paneelreihe (D1) und gleichzeitig mit einem in zweiter Reihe bereits vorhandenen Paneel (35) verriegelt wird, indem das neue Paneel (32) mit einer Federunterseite einer Verriegelungsfeder (32b) auf den Halteleisten (33d, 34d) der Paneele (33, 34) der ersten Paneelreihe (D1) und mit der Federunterseite seiner benachbarten Verriegelungsfeder (32a) auf die Halteleiste (35c) des in zweiter Reihe bereits vorhandenen Paneels (35) abgelegt wird, sodann das neue Paneel (32) in einer diagonalen Richtung verschoben wird, wodurch seine beiden benachbarten Verriegelungsfedern (32a, 32b) gleichzeitig in Eingriff gebracht werden, nämlich die Verriegelungsfeder (32b) mit der Verriegelungsnut der Paneele (33, 34) in erster Paneelreihe (D1) und die andere Verriegelungsfeder (32a) mit der Verriegelungsnut des in zweiter Reihe bereits vorhandenen Paneels (35), wobei die Federunterseiten der beiden benachbarten Verriegelungsfedern (32a, 32b) des neuen Paneels (32) die Halteleisten (33d, 34d, 35c) der verlegten Paneel überschritten haben und sich in die jeweils hinter der Halteleiste liegende Aussparung hinein absenken.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1a

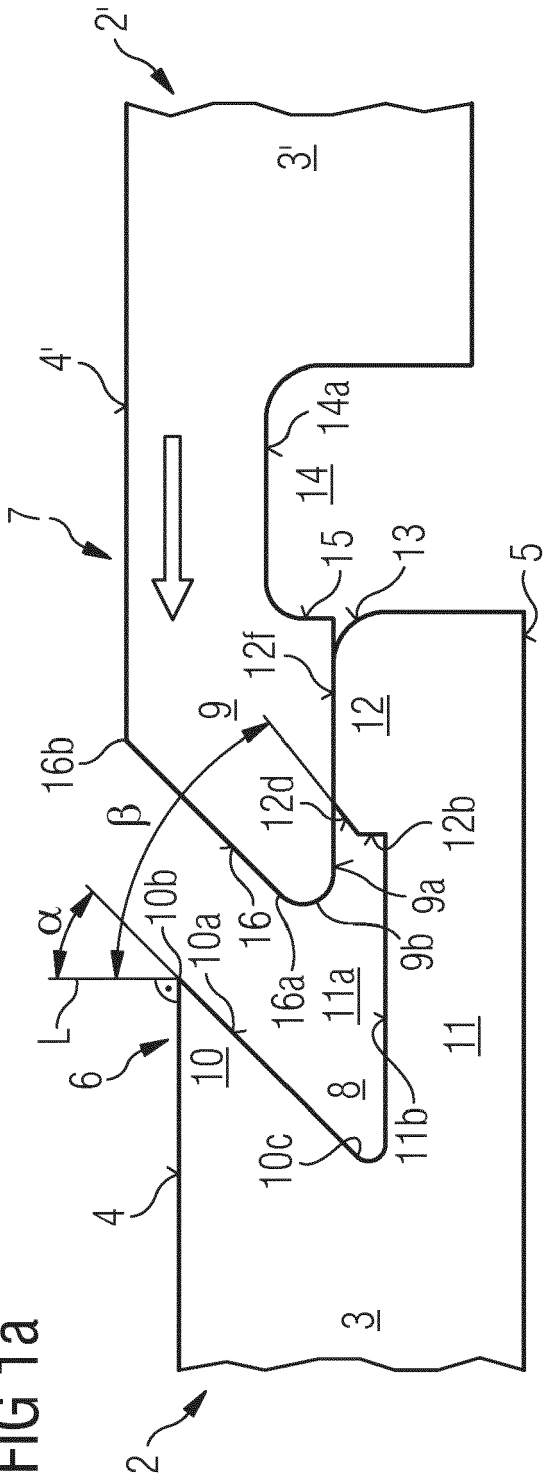


FIG 1b

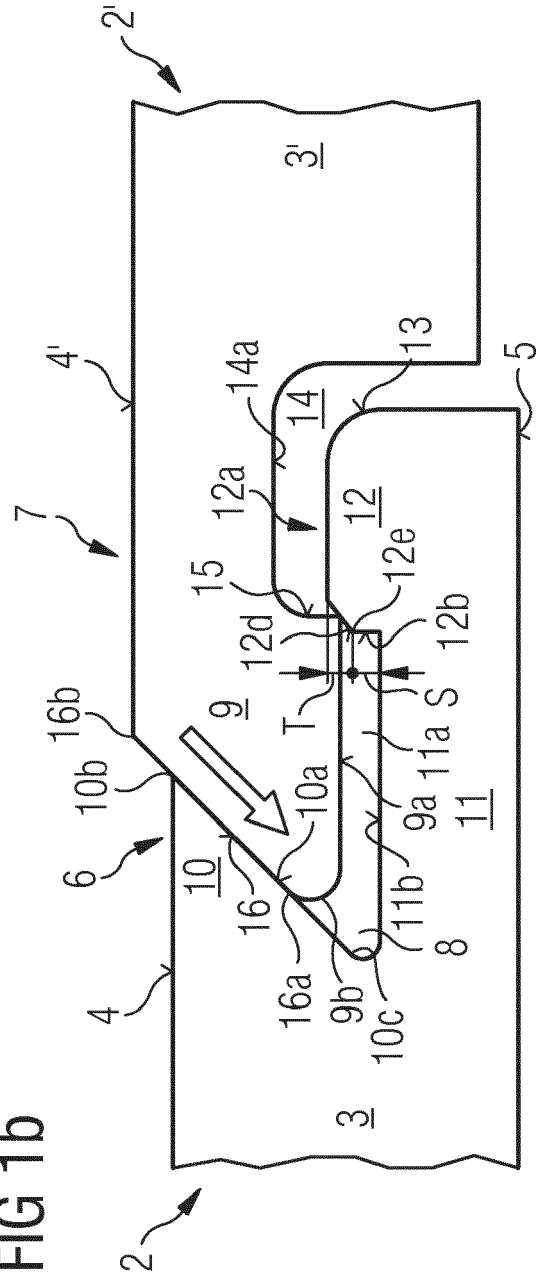


FIG 2a

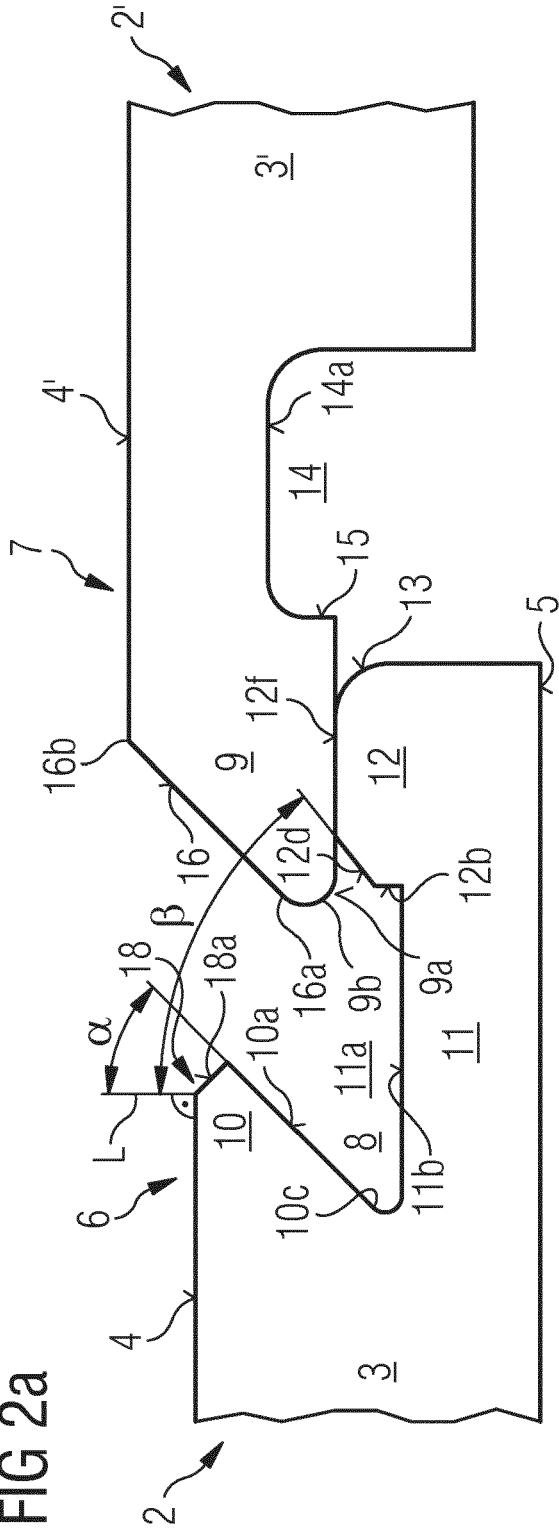


FIG 2b

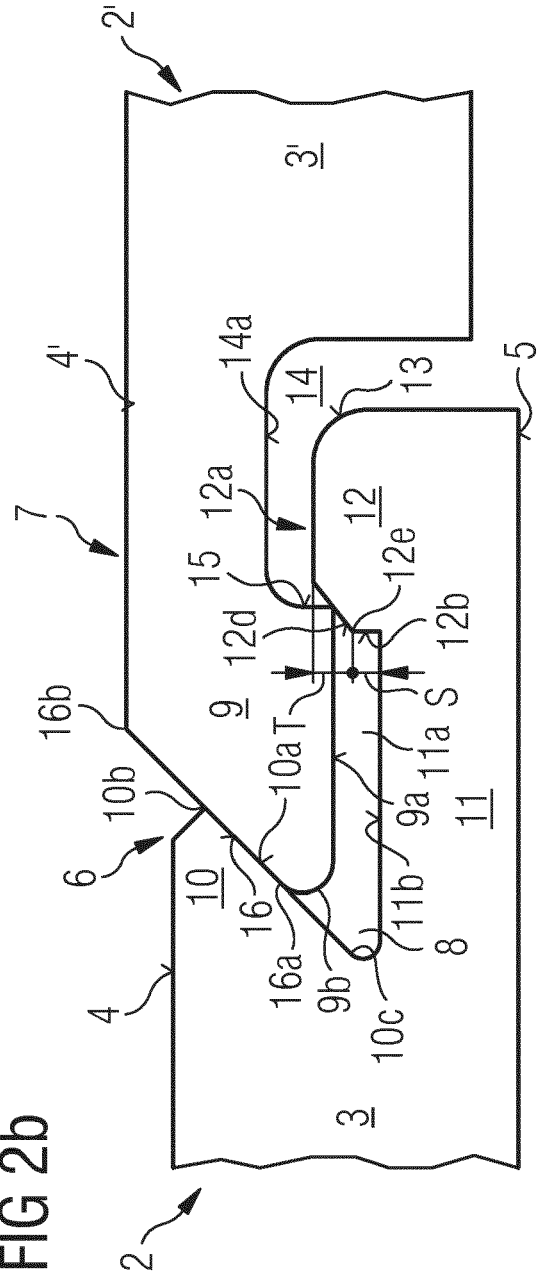


FIG 2e

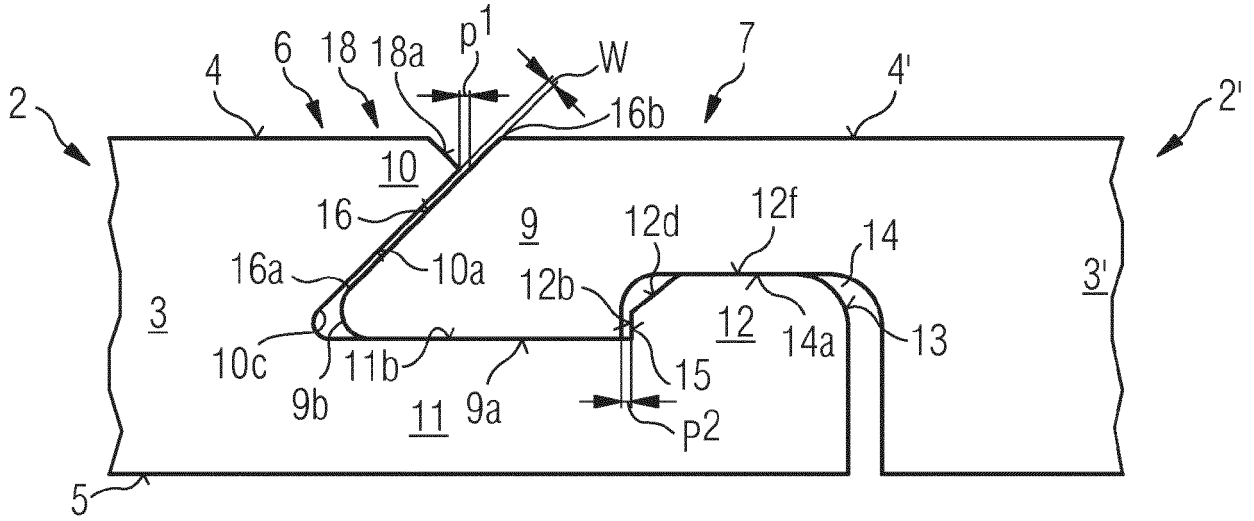


FIG 2f

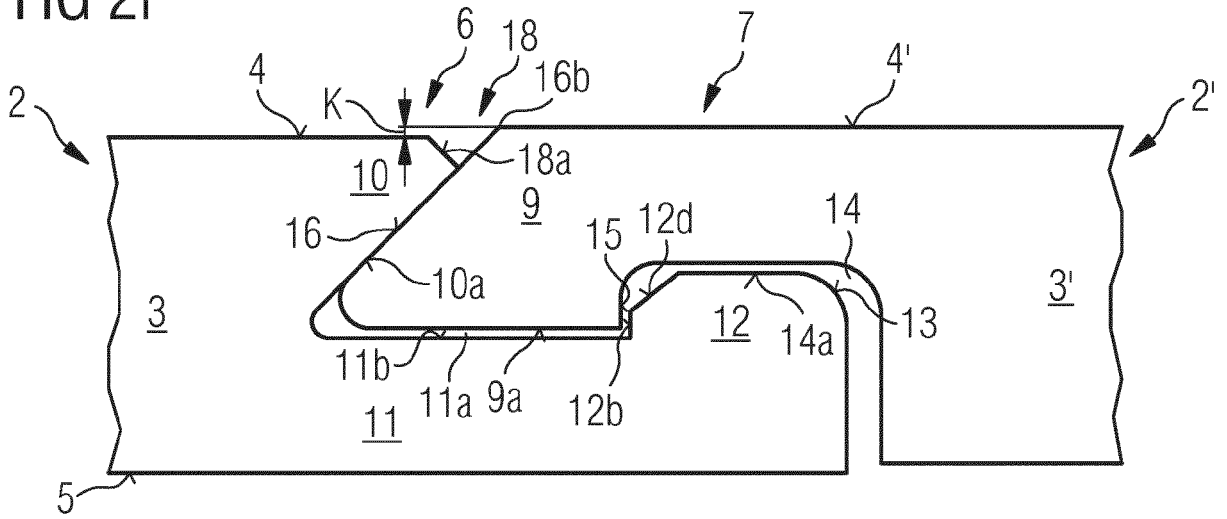


FIG 3a

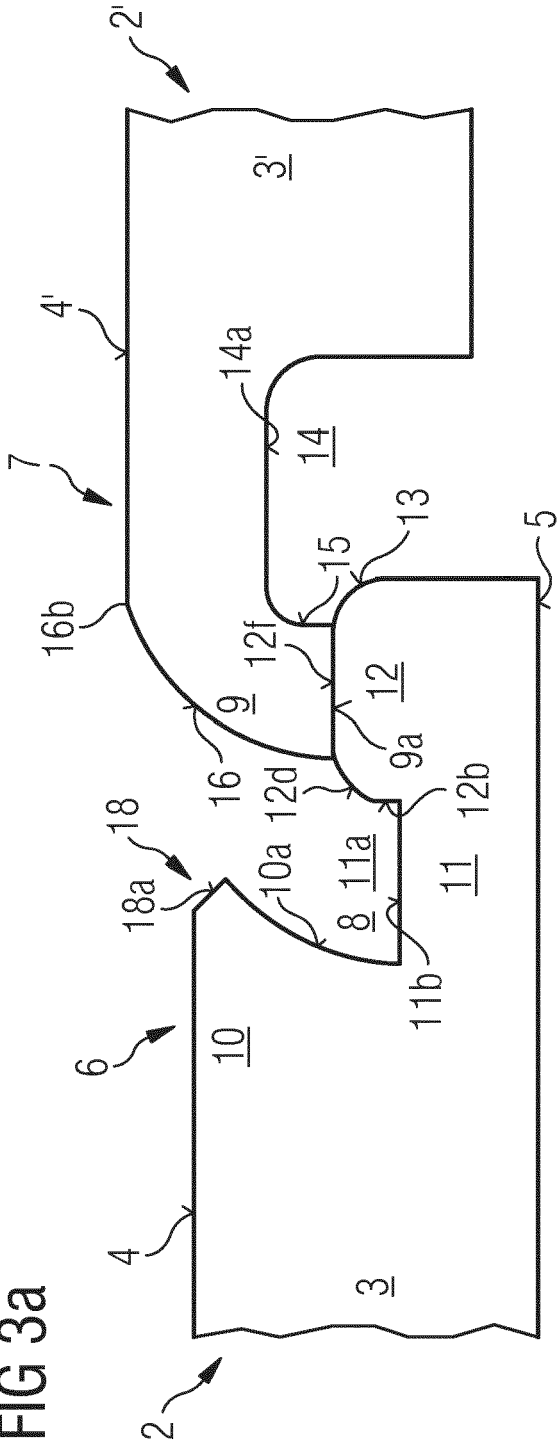


FIG 3b

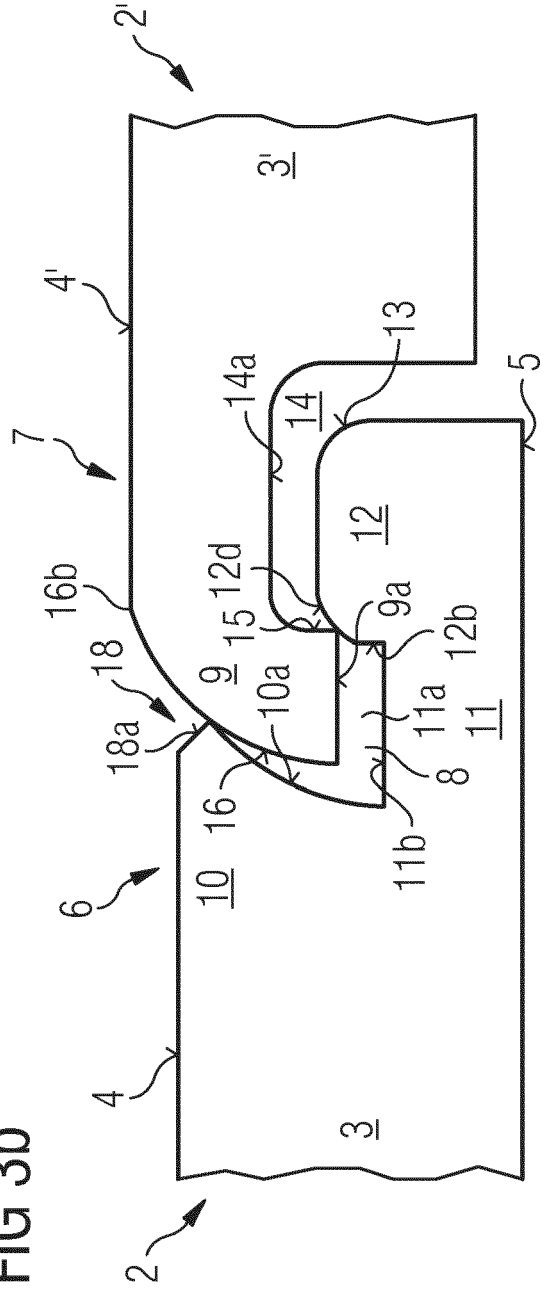


FIG 4b

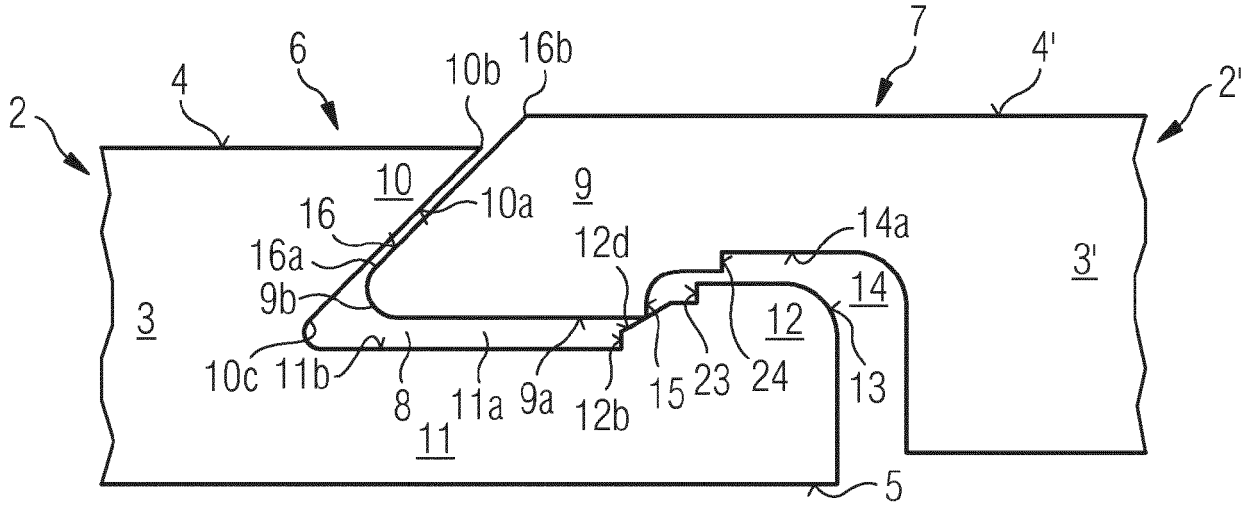


FIG 4c

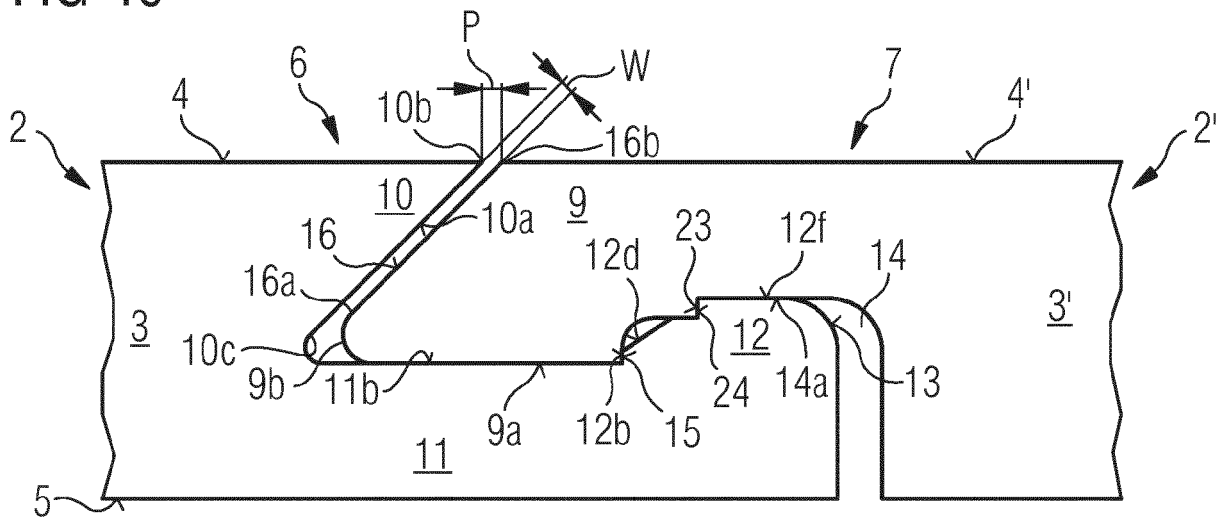


FIG 5a

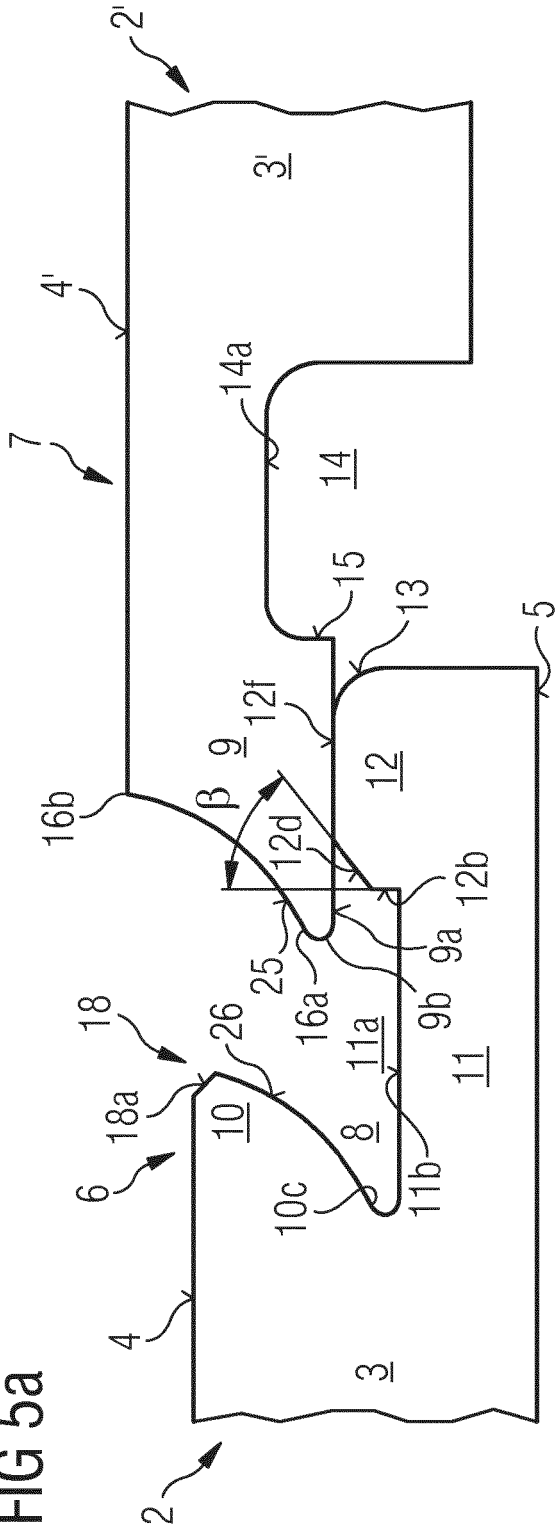


FIG 5b

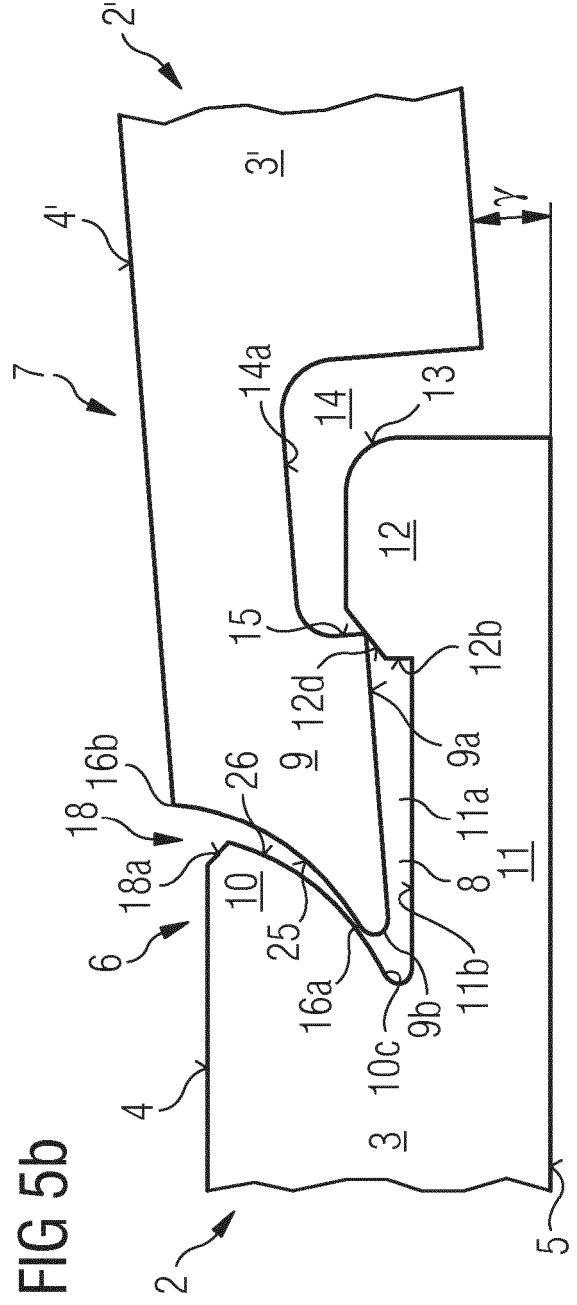


FIG 7c

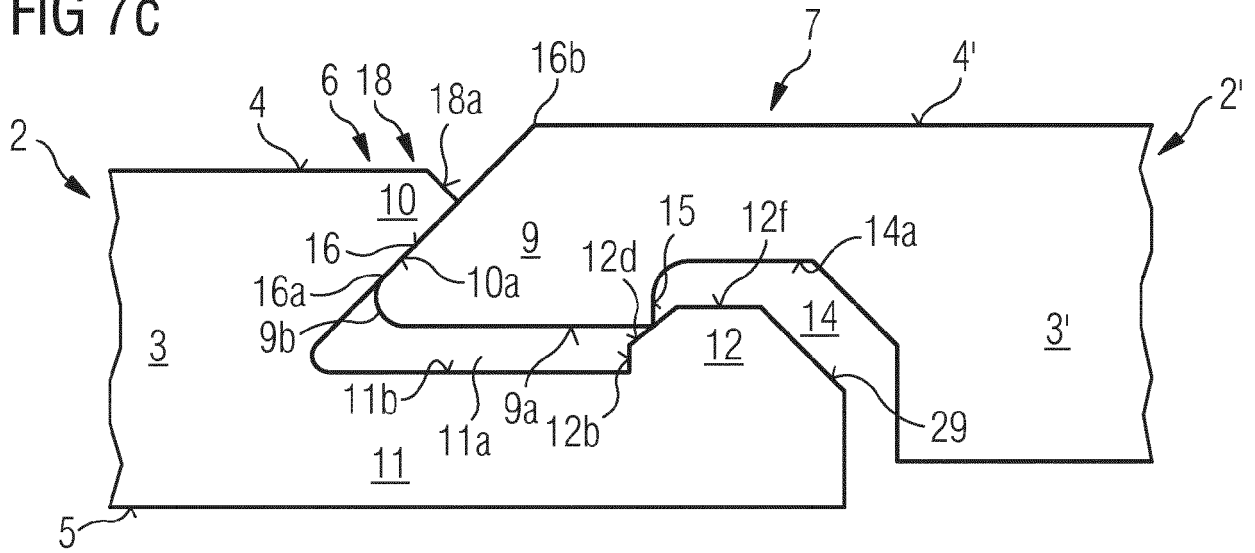


FIG 7d

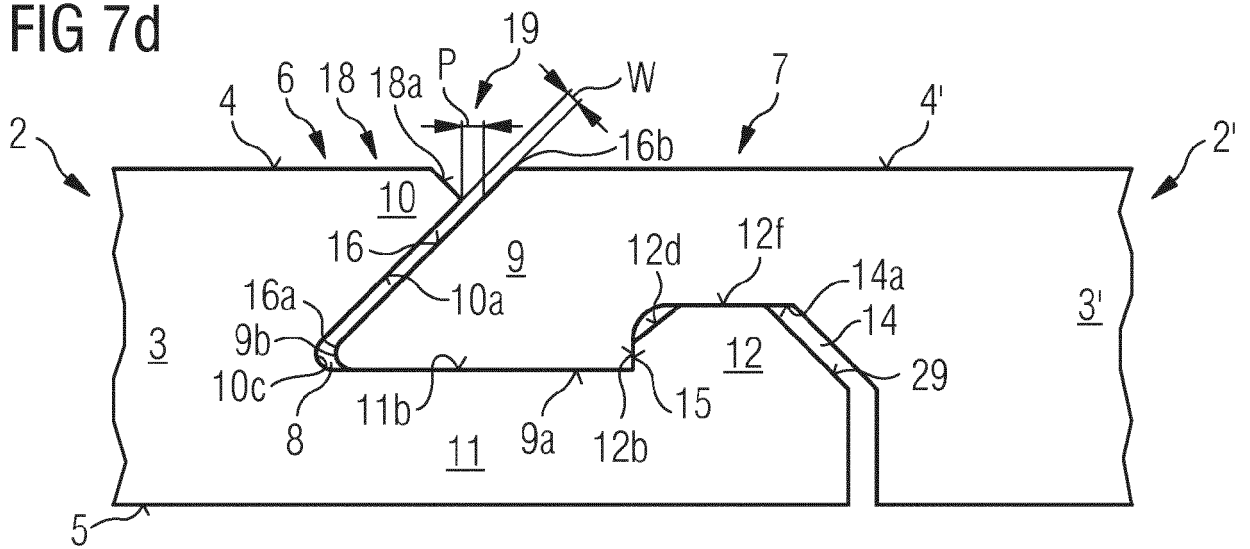


FIG 8a

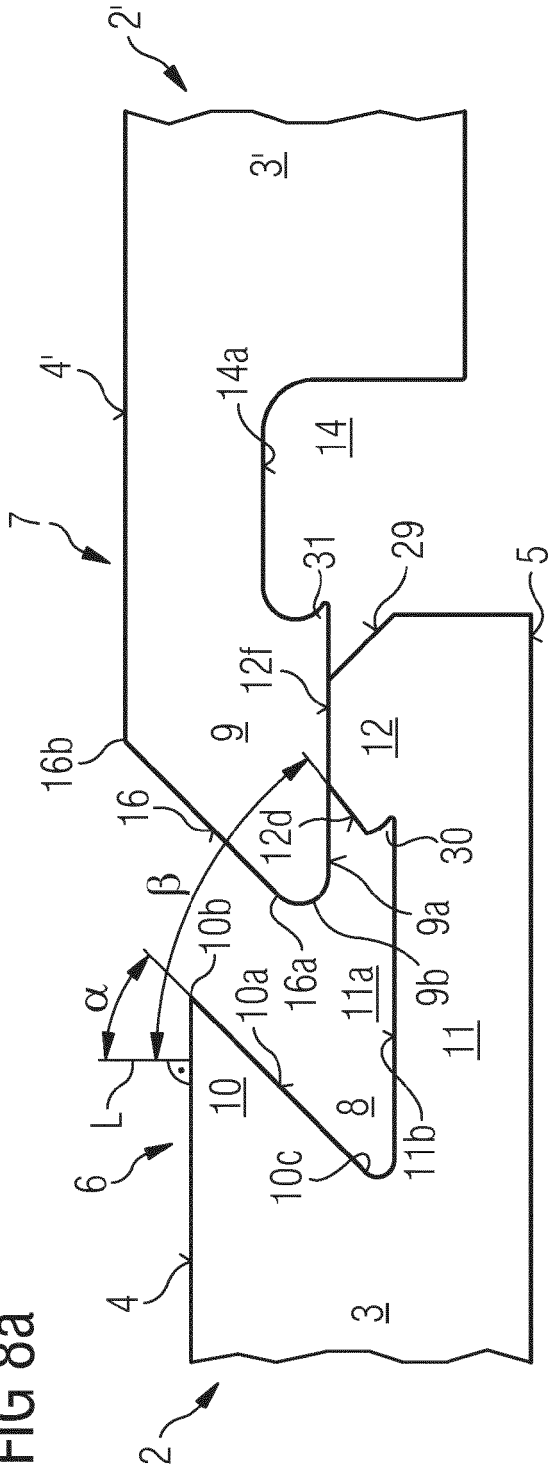


FIG 8b

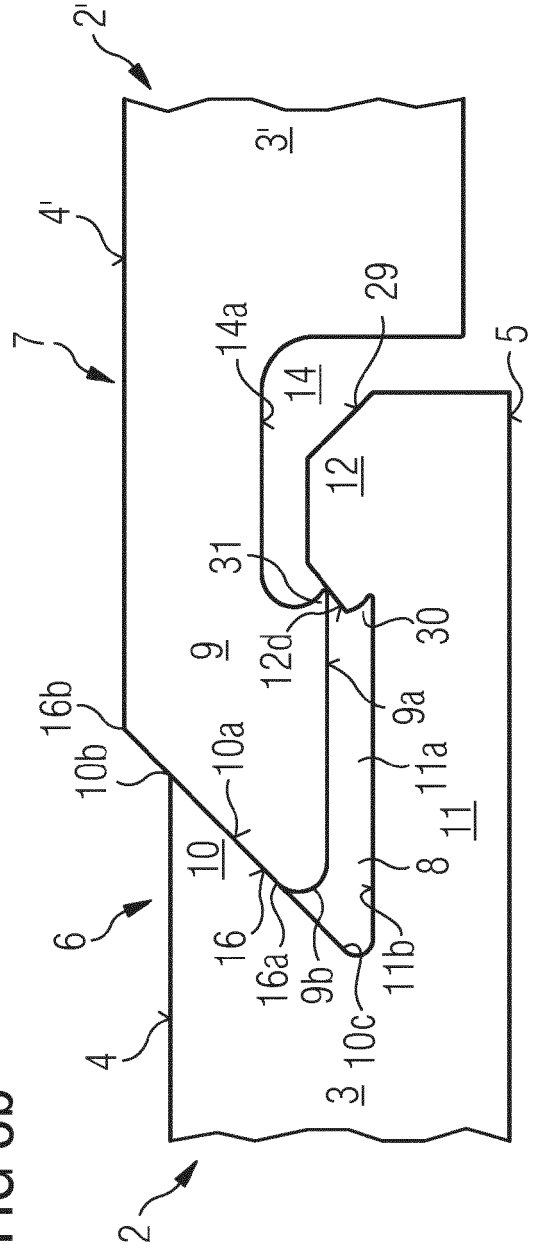


FIG 10

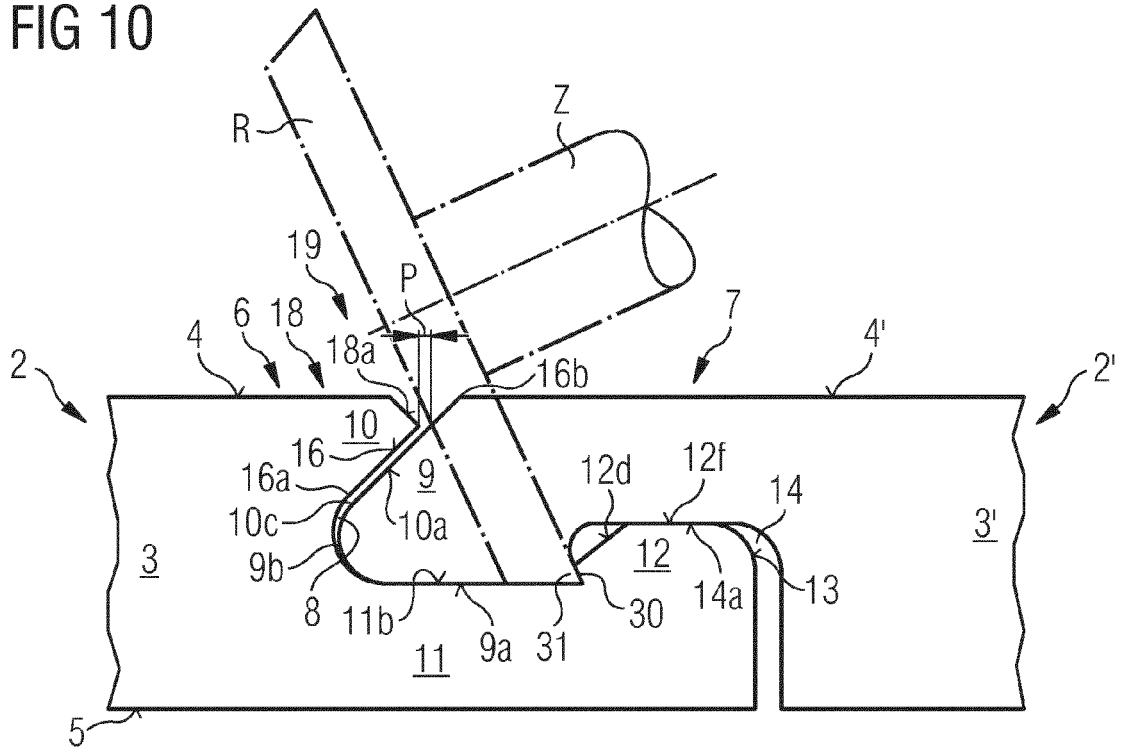
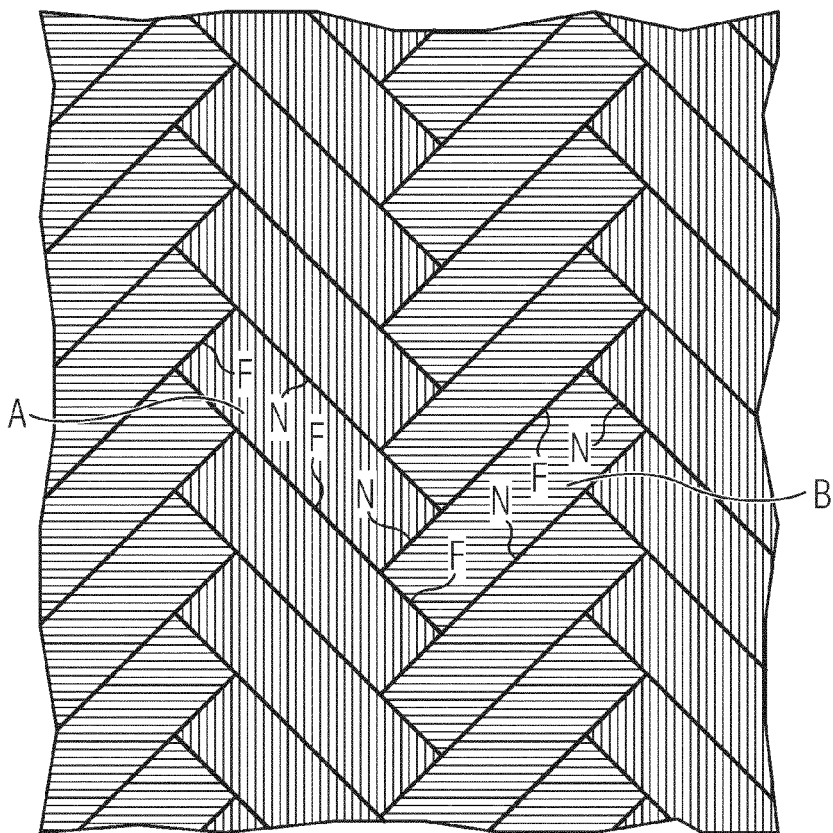


FIG 11





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 20 3608

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	DE 10 2014 114250 A1 (AKZENTA PANEELE & PROFILE GMBH [DE]) 31. März 2016 (2016-03-31) * Abbildungen 7b-7c * * Absatz [0076] - Absatz [0088] * * Absatz [0093] - Absatz [0094] *	1-17	INV. E04F15/02 E04F13/08
Y	DE 20 2016 105668 U1 (ESCHLBECK FRANZ [DE]) 10. November 2016 (2016-11-10) * Abbildungen 1-2 * * Absatz [0002] * * Absatz [0028] - Absatz [0029] *	1-17	
Y	US 2009/133353 A1 (PERVAN DARKO [SE] ET AL) 28. Mai 2009 (2009-05-28) * Abbildungen 1a-1c * * Absatz [0059] - Absatz [0060] *	2,10,11,16	
Y	WO 2015/135533 A1 (SCHULTE GUIDO [DE]) 17. September 2015 (2015-09-17) * Abbildung 9 * * Seite 22, letzter Absatz *	12,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	DE 20 2014 008510 U1 (BFS WERKZEUGSYSTEME GMBH [DE]) 9. Dezember 2014 (2014-12-09) * Abbildungen 1, 2a *	16	E04F
Y	US 2004/035077 A1 (MARTENSSON GORAN [SE] ET AL) 26. Februar 2004 (2004-02-26) * Abbildung 15 * * Absatz [0059] *	17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. April 2018	Prüfer Estorgues, Marlène
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 17 20 3608

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

30-04-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014114250 A1	31-03-2016	CA 2961989 A1	07-04-2016
		CN 106856662 A	16-06-2017
		DE 102014114250 A1	31-03-2016
		EP 3087230 A1	02-11-2016
		US 2017016235 A1	19-01-2017
		WO 2016050848 A1	07-04-2016

DE 202016105668 U1	10-11-2016	KEINE	

US 2009133353 A1	28-05-2009	US 2009133353 A1	28-05-2009
		US 2013160391 A1	27-06-2013
		US 2014007539 A1	09-01-2014
		US 2016076260 A1	17-03-2016
		US 2017362834 A1	21-12-2017

WO 2015135533 A1	17-09-2015	DE 102014103176 A1	10-09-2015
		EP 3117055 A1	18-01-2017
		WO 2015135533 A1	17-09-2015

DE 202014008510 U1	09-12-2014	DE 202014008510 U1	09-12-2014
		EP 3052718 A1	10-08-2016
		WO 2016066549 A1	06-05-2016

US 2004035077 A1	26-02-2004	US 2004035077 A1	26-02-2004
		US 2004221537 A1	11-11-2004
		US 2006248836 A1	09-11-2006
		US 2012216472 A1	30-08-2012
		US 2012247053 A1	04-10-2012

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102014114250 A1 [0002] [0003] [0013]