



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2001 Patentblatt 2001/25

(51) Int Cl.7: **E01C 5/00**

(21) Anmeldenummer: **00127116.2**

(22) Anmeldetag: **12.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Scheiwiller, Rolf**
CH-6052 Hergiswill (CH)

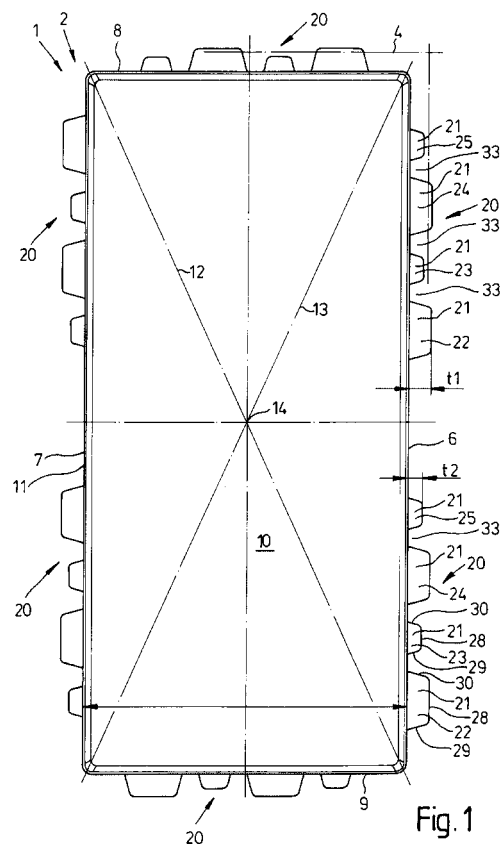
(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Eisele, Otten, Roth & Dobler
Karlstrasse 8
88212 Ravensburg (DE)

(30) Priorität: **15.12.1999 DE 19960320**

(71) Anmelder: **Scheiwiller, Rolf**
CH-6052 Hergiswill (CH)

(54) **Pflastersteinsystem**

(57) Die Erfindung betrifft einen Pflasterstein zur Verwendung in einem ein gitterförmiges Raster aufweisenden Pflastersteinsystem, wobei der Pflasterstein an wenigstens zwei gegenüberliegenden oder angrenzenden Seiten Abstandshalter beziehungsweise Nocken besitzt. Es wird ein Pflastersteinsystem vorgeschlagen, welcher gute Entwässerungseigenschaften aufweist und bei dem eine Schubübertragung von einem Pflasterstein (1) auf einen benachbarten Pflasterstein (1) ohne Gefahr einer Beschädigung der Seitenflanken (29, 30) der Abstandshalter (21) möglich ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Pflasterstein nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] An Pflastersteinflächen werden verschiedene Kriterien/Forderungen gestellt.

[0003] Ein Kriterium für Pflastersteine ist eine wirksame seitliche Verzahnung, durch welche eine feste Verankerung der Pflastersteine untereinander erreicht wird, so dass diese hohen Belastungen standhalten können. Derartige Belastungen treten beispielsweise durch ein bremsendes oder ein kurvenfahrendes Fahrzeug auf. Bei solchen Steinen kommt häufig eine Rundumverzahnung zum Einsatz, wie sie beispielsweise aus dem deutschen Gebrauchsmuster 94 09 076 U1 bekannt ist. Gute Entwässerungseigenschaften spielen hierbei keine Rolle.

[0004] Ein weiteres Kriterium sind gute Entwässerungseigenschaften einer aus Pflastersteinen zusammengesetzten Fläche. So wird beispielsweise in der EP 0 648 291 B1 ein Pflasterstein beschrieben, der mit einem Nachbarstein durch stirnseitig aneinanderstoßende, treppenförmige Abstandhalter verzahnt ist. Dieser Pflasterstein erlaubt eine Schubübertragung auf den Nachbarstein in eine Richtung. Durch die aneinanderstoßenden Abstandhalter wird ein größerer Zwischenraum zwischen den Pflastersteinen gebildet, der sich positiv auf die Entwässerungseigenschaften auswirkt, da hierdurch die Fläche vergrößert wird, auf der Wasser versickern kann. Bei einer starken Schubbelastung derartiger Pflastersteine unterliegen die Zähne einer erhöhten Bruchgefahr und/oder einer erhöhten Abnutzung. Das heißt, die Nocken müssen sehr groß und stabil ausgeführt werden um den Belastungen ihrer Seitenflächen widerstehen zu können. Dies wiederum ist materialintensiv und damit kostenintensiv und bedeutet eine Verkleinerung der Fläche, auf der Wasser versickern kann.

[0005] Die Erfindung hat die Aufgabe, einen Pflasterstein in einem Pflastersteinsystem vorzuschlagen, welches gute Entwässerungseigenschaften aufweist und bei dem eine Schubübertragung von einem Pflasterstein auf einen benachbarten Pflasterstein ohne die Gefahr einer Beschädigung der Seitenflanken der Abstandhalter möglich ist.

[0006] Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Pflasterstein der einleitend genannten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Kern der Erfindung ist ein Pflasterstein, der mit einer Nockengruppe zusammen mit mindestens einem Nocken oder einer weiteren Nockengruppe eines benachbarten Pflastersteins mindestens eine Tasche umschließt bzw. einen taschenförmigen Zwischenraum oder eine Art Halbtasche bildet. Durch das Zusammenwirken der Nocken wird eine Funktionseinheit gebildet, bei der die Nocken mit den Vorderflanken lediglich in Stoßkontakt stehen. Bei einem solchen Stoßkontakt werden die Eigenschaften des Steinmaterials (insbesondere Beton und Zement) optimal ausgenutzt, da diese Materialien gegen Druck sehr widerstandsfähig sind. Direkte Scher- und Reibbelastungen zwischen zwei Nocken treten in den Funktionseinheiten nicht auf, in denen die Nocken, die Seitenflächen der Pflastersteine und das Füllmaterial der Taschen ähnlich wie eine Verzahnung zusammenwirken. Diese Belastungen werden dadurch vermieden, dass zwischen diagonal gegenüberliegenden Nocken einer Funktionseinheit bzw. zweier zusammenwirkender Nockengruppen immer ein Raum ausgebildet ist. Dieser Raum bzw. diese Tasche ist vorzugsweise mit Sand, Split oder einem Sand-Splitgemisch gefüllt, so dass Wasser in der Tasche versickern kann. Diagonal gegenüberliegende Nocken zweier zu einer Funktionseinheit gehörender Nocken oder Nockengruppen wirken mit ihren Seitenflanken nur unter Zwischenschaltung des Füllmaterials aufeinander ein. Hierbei verteilt das Füllmaterial den Schub, mit dem die Seitenflanke eines Nockens wirkt, auf die diagonal gegenüberliegende Seitenflanke des anderen Nockens. Somit wird die einwirkende Kraft auf die gesamte Fläche der Seitenflanke des zweiten Nockens verteilt und die Flächenpressung heruntergesetzt.

[0008] Die Weiterbildung der Erfindung nach den Unteransprüchen 3 und 4 ermöglicht es, eine Nockengruppe auf kleinem Raum unterzubringen, ohne die Stabilität zu mindern, da die Nocken entsprechend ihrer Belastung kleiner oder größer ausgebildet sind. Ein trapezförmiger Querschnitt des Nockens, wie ihn Anspruch 5 vorschlägt, bedeutet einen stabileren Übergang des Nockens in den Grundkörper des Pflastersteins. Weiterhin wird hierdurch das Entformen des Pflastersteins erleichtert.

[0009] Der in Anspruch 6 beschriebene Querschnitt der Tasche, die jeweils zwischen den gegenüberliegenden Seitenflächen der Pflastersteine und vier Nocken ausgebildet wird, besitzt den Vorteil, dass dieser bei einem Aufeinanderzuschieben zweier diagonal gegenüberliegender Nocken nicht gegen Null geht. Hierdurch wird erreicht, dass das in der Tasche befindliche Füllmaterial durch einen sich leicht bewegendes Pflasterstein nur minimal verdichtet wird und somit seine wasserdurchlässigen Eigenschaften nicht durch wiederholte starke Kompression verliert.

[0010] Die Weiterbildungen der Erfindung nach den Unteransprüchen 8 bis 10 zeigen, dass die Nockengruppen flexibel auf die Pflastersteingröße angepasst werden können. Somit kann abhängig von Stein- und Nockengröße die Intensität der Verzahnung zum Nachbarstein auf die Bedürfnisse angepasst werden.

[0011] Das gitterförmige Raster, das nach Unteranspruch 11 mit gleichem Abstand zwischen den beiden Ebenen liegt, die durch die Stirnflächen der unterschiedlichen Nocken definiert werden, gewährleistet, dass die großen Nocken jeweils in den Bereich des gegenüberliegenden Pflastersteins ragen und mit den großen Nocken des gegenüberliegenden Pflastersteins eine lose Verzahnung bilden. Gemäß Unteranspruch 13 besteht zwischen benachbarten Pflastersteinen immer Stoßkontakt, so dass eine parallele Ausrichtung der Pflastersteine zueinander gewährleistet ist. Die

Weiterbildung der Erfindung nach Unteranspruch 14 ermöglicht es, innerhalb einer gepflasterten Fläche Bereiche zu verlegen, die aus Pflastersteinen eines weiteren Pflastersteinsystems bestehen. Hierbei besteht auch an den Übergängen von einem Steinsystem zum anderen Steinsystem eine erfindungsgemäße Verbindung zwischen den Pflastersteinen. Somit ist gewährleistet, dass sich die einzelnen Pflastersteinfelder nicht frei gegeneinander verschieben können.

[0012] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden in den Zeichnungen anhand von schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben.

[0013] Hierbei zeigen

- Fig. 1 eine Draufsicht auf einen quaderförmigen Pflasterstein mit Nockengruppen mit vier Nocken,
- Fig. 2 eine weitere Draufsicht auf den quaderförmigen Rechteckstein mit Nockengruppen mit vier Nocken,
- Fig. 3 eine Seitenansicht des quaderförmigen Pflastersteins mit Nockengruppen mit vier Nocken,
- Fig. 4 ein Detail des in Figur 2 dargestellten quaderförmigen Pflastersteins,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf einen quaderförmigen Pflasterstein mit Nockengruppen mit drei,
- Fig. 6 eine Draufsicht auf einen quadratischen Pflasterstein mit Nockengruppen mit sechs Nocken,
- Fig. 7 eine Seitenansicht eines quadratischen Pflastersteins mit Nockengruppen mit drei Nocken,
- Fig. 8 eine Draufsicht auf einen weiteren quadratischen Pflasterstein mit Nockengruppen mit zwei Nocken,
- Fig. 9 eine Draufsicht auf einen quadratischen Pflasterstein eines anderen Pflastersteinsystems mit einzelnen Nocken,
- Fig. 10 eine vergrößerte Ansicht einer durch zwei Nockengruppen mit je zwei Nocken gebildeten Tasche,
- Fig. 11 eine Draufsicht auf im Pflastersteinverband verlegte quaderförmige Pflastersteine mit Nockengruppen mit drei Nocken,
- Fig. 12 eine weitere Draufsicht auf im Pflastersteinverband verlegte quaderförmige Pflastersteine mit Nockengruppen mit drei Nocken,
- Fig. 13 eine Draufsicht auf einen Pflastersteinverband aus quaderförmigen Pflastersteinen mit Nockengruppen mit vier Nocken und einem in das Pflastersteinsystem integrierten systemfremden quadratischen Pflasterstein mit einzelnen Nocken,
- Fig. 14 eine Draufsicht auf zwei zusammenwirkende quaderförmige Pflastersteine mit Nockengruppen mit vier Nocken,
- Fig. 15 eine Draufsicht auf einen Pflastersteinverband aus quadratischen Pflastersteinen mit Nockengruppen mit sechs Nocken und einem in das Pflastersteinsystem integrierten systemfremden Pflasterstein mit einzelnen Nocken.

[0014] In Figur 1 ist eine Draufsicht auf einen Pflasterstein 1 dargestellt, der als Rechteckstein 2 ausgebildet ist. Der Pflasterstein 1 ist einem Raster 4 eines Pflastersteinsystems 5 (siehe zum Beispiel Figur 11, 13) zugeordnet. Der Pflasterstein 1 wird im Wesentlichen durch Seitenflächen 6, 7, 8, 9, eine Nutzfläche 10 und eine Auflagefläche 11 begrenzt. Auf der Nutzfläche 10 verlaufen zwei Diagonalen 12, 13, die sich in einem Schnittpunkt 14 schneiden. Weiterhin sind an den Seitenflächen 6, 7, 8, 9 Nockengruppen 20 punktsymmetrisch zum Schnittpunkt 14 angeordnet. Die Nockengruppen 20 bestehen aus Nocken 21 genauer aus großen Nocken 22, 24 und kleinen Nocken 23, 25. Die Nocken 21 besitzen eine stirnseitige Vorderflanke 28, Seitenflanken 29, 30 und eine Deckflanke 31. Weiterhin sind zwischen den Nocken 21 Halbtaschen 33 angeordnet. Die großen Nocken 22, 24 weisen eine Nockentiefe t1 auf. Die kleinen Nocken 23, 25 weisen eine Nockentiefe t2 auf.

[0015] Figur 2 zeigt eine weitere Draufsicht auf den in Figur 1 dargestellten quaderförmigen Rechteckstein 2. Der quaderförmige Rechteckstein besitzt eine erste Breite B1, die den Abstand zwischen den Seitenflächen 6, 7 wiedergibt,

und eine zweite Breite B2, die den Abstand zwischen den stirnseitigen Vorderflanken 28 zweier auf den Seitenflächen 6, 7 angeordneter großer Nocken 22, 24 wiedergibt. Weiterhin weist der Rechteckstein 2 eine erste Länge L1 auf, die den Abstand zwischen den Seitenflächen 8, 9 wiedergibt, und eine zweite Länge L2, die den Abstand zwischen den stirnseitigen Vorderflanken 28 zweier auf den Seitenflächen 8, 9 angeordneter großer Nocken 22, 24 wiedergibt. In

Figur 2 ist auch zu erkennen, dass die Nockengruppen 20 punktsymmetrisch zum Schnittpunkt 14 der Diagonalen 12, 13 an den Seitenflächen 6, 7, 8, 9 des Rechtecksteins 2 angeordnet sind. Das Raster 4 weist eine Rasterlänge R_L und eine Restbreite R_B auf.

[0016] Figur 3 zeigt eine Seitenansicht auf die Seitenfläche 9 des in den Figuren 1 und 2 dargestellten Rechtecksteins 2. Der Rechteckstein 2 weist zwischen der Nutzfläche 10 und der Auflagefläche 11 eine Höhe H1 auf. Die Nocken 21 erstrecken sich im Wesentlichen über eine Höhe H2, die in etwa 9/10 der Höhe H1 entspricht. Die Nutzfläche 10 geht über eine Phase 34 in die Seitenflächen 6, 7, 8, 9 über, wobei die Phase 34 etwa in einem Winkel α von 40° zur Nutzfläche 10 verläuft. Die Deckflächen 31 der Nocken 21 verlaufen in etwa parallel zur Phase 34.

[0017] Figur 4 zeigt eine Detailansicht des in Figur 2 dargestellten Rechtecksteins 2. Der an der Seitenfläche 7 dargestellte große Nocke 22 besitzt eine Tiefe t1 und eine Vorderflankenbreite b1. Der an der Seitenfläche 7 dargestellte kleine Nocken 23 besitzt die Tiefe t2 und eine Vorderflankenbreite b2. Die Seitenflanken 29, 30 der Nocken 21 verlaufen in einem Winkel $\beta = 15^\circ$ zu einer Halbierenden 32.

[0018] Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf einen weiteren Rechteckstein 2. Der Rechteckstein 2 besitzt an Seitenflächen 6, 7 je zwei Nockengruppen 20 mit drei Nocken 21. Wobei eine erste Nockengruppe 20a zwei große Nocken 22, 24 und einen kleinen Nocken 23 und eine zweite Nockengruppe 20b zwei kleine Nocken 23, 25 und einen großen Nocken 24 aufweist. An den Seitenflächen 8, 9 sind als Einzelnocken 35 ausgebildete Nocken 21 angeordnet. Die Einzelnocken 35 weisen eine Tiefe t3 und eine Vorderflankenbreite b3 auf. Grundsätzlich gilt im Pflastersteinsystem 5: $t_3 = t_1 - t_2$. Die Nocken 21 sind am Rechteckstein 2 ebenfalls punktsymmetrisch zu einem Schnittpunkt 14 von Diagonalen 12, 13 angeordnet.

[0019] Figur 6 zeigt eine Draufsicht auf einen Pflasterstein 1, der als Quadratstein 3 ausgebildet ist. Der Quadratstein 3 weist an Seitenflächen 6, 7, 8, 9 Nockengruppen 20 auf, die sich aus sechs Nocken 21 zusammensetzen. Die Nockengruppe 20 besteht aus drei großen Nocken 22, 24, 26 und drei kleinen Nocken 23, 25, 27. Die großen Nocken 22, 24, 26 sind abwechselnd mit den kleinen Nocken 23, 25, 27 an den Seitenflächen 6, 7, 8, 9 angeordnet. Zwei auf einer Nutzfläche 10 des Quadratsteins 3 verlaufenden Diagonalen 12, 13 schneiden sich in einem Schnittpunkt 14. Zu diesem Schnittpunkt 14 sind die Nockengruppen 20 punktsymmetrisch angeordnet. Die großen Nocken 22, 24, 26 des Quadratsteins 3 weisen eine Tiefe t1 auf. Die kleinen Nocken 23, 25, 27 des Quadratsteins 3 weisen eine Tiefe t2 auf.

[0020] Figur 7 zeigt eine Seitenansicht eines weiteren als Quadratstein 3 ausgebildeten Pflastersteins 1. Dieser Quadratstein 3 besitzt an Seitenflächen 6, 7, 8, 9 jeweils zwei Nockengruppen 20 mit je drei Nocken 21. Hierbei sind am Quadratstein 3 umlaufend abwechselnd jeweils eine Nockengruppe 20a mit einem zwischen zwei großen Nocken 22, 24 sitzenden kleinen Nocken 23 und eine Nockengruppe 20b mit einem zwischen zwei kleinen Nocken 23, 25 sitzenden großen Nocken 24 angeordnet. Der Quadratstein 3 weist eine Nutzfläche 10 umgrenzende Phase 34 auf, die in einem Winkel α von etwa 40° geneigt zur Nutzfläche 10 verläuft.

[0021] Figur 8 zeigt eine Draufsicht auf einen weiteren als Quadratstein 3 ausgebildeten Pflasterstein 1. Der Quadratstein 3 weist an Seitenflächen 6, 7, 8, 9 je zwei Nockengruppen 20 auf, die sich aus jeweils zwei Nocken 21 zusammensetzen. Die Nockengruppe 20 besteht aus einem großen Nocken 22 und einem kleinen Nocken 23. Zwei Diagonalen 12, 13, die Ecken 15 des Quadratsteins 3 verbinden schneiden sich in einem Schnittpunkt 14, zu dem die Nockengruppen 20 punktsymmetrisch angeordnet sind. Grundsätzlich gilt bei den Quadersteinen 3, dass die Rasterbreite R_B der Rasterlänge R_L und die Breite B1 der Länge L1 entspricht.

[0022] Figur 9 zeigt in Draufsicht einen quadratischen Pflasterstein 100 eines anderen Pflastersteinsystems 104 mit einzelnen Nocken 101. Die Nocken 101 sind punktsymmetrisch zu einem Mittelpunkt 102 angeordnet und weisen eine Tiefe t3 auf. Der Pflasterstein 100 weist eine Breite B1 und eine Länge L1 auf. Weiterhin besitzt er ein Raster 103 mit einer Rasterbreite R_B mit einer Rasterlänge R_L . Die Nocken 101 werden vom Raster 103 halbiert. Ein zu diesem Stein ähnlicher quadratischer Pflasterstein 100, der statt vier Nocken pro Seiten fünf Nocken pro Seite aufweist, ist in den Figuren 13 und 15 in einem Pflastersteinsystems 5 dargestellt, das teilweise aus erfindungsgemäßen Pflastersteinen 1 zusammengesetzt ist.

[0023] Figur 10 zeigt das Zusammenwirken der Nockengruppe 20, des Pflastersteins 1 mit einer Nockengruppe 20' eines benachbarten Pflastersteins 1'. In Figur 10 ist das Zusammenwirken der zwei Nockengruppen 20, 20' dargestellt, die aus einem großen Nocken 22, 22' und einem kleinen Nocken 23, 23' bestehen. Das Zusammenwirken von Nockengruppen 20, 20' die aus drei und mehr Nocken 21, 21' bestehen, verhält sich analog zu dieser Darstellung. Durch die Halbtaschen 33, 33' die zwischen den Nocken 21, 21' der Nockengruppen 20, 20' ausgebildet sind wird eine Tasche 36 gebildet, die durch die Seitenflanke 29 des kleinen Nockens 23, die Seitenfläche 6 des Pflastersteins 1, die Seitenflanke 30 des großen Nockens 22, die stirnseitige Vorderflanke 28 des großen Nockens 22, die Seitenflanke 29' des kleinen Nockens 23', die Seitenfläche 7' des Pflastersteins 1', die Seitenflanke 30' des großen Nockens 22' und die stirnseitige Vorderflanke 28' des großen Nockens 22' umgrenzt wird. Im Querschnitt besteht die Tasche 36 aus

zwei Trapezen 37, 37' und einem Parallelogramm 38. Hierbei ist das Parallelogramm 38 zwischen Grundseiten 39, 39' der Trapeze 37, 37' angeordnet, so daß der Querschnitt ein S-artiges Erscheinungsbild erhält. Die stirnseitige Vorderflanke 28 des großen Nockens 22 berührt die stirnseitige Vorderflanke 28' des kleinen Nockens 23' in einer Ebene E1. Die stirnseitigen Vorderflanken 28 des kleinen Nockens 23 berührt die stirnseitige Vorderflanke 28' des großen Nockens 22' in einer Ebene E2. Parallel und mit gleichem Abstand a zu den Ebenen E1, E2 verläuft das Raster 4. Das Parallelogramm 38 wird vom Raster 4 in zwei gleich große Teilparallelogramme 38a, 38b geteilt. Die Tasche 36, die zwischen den Nocken 21, 21' ausgebildet ist, ist mit einem Füllmaterial 39 bis etwa zu den Deckflächen 31, 31' gefüllt. Das Füllmaterial 39 besteht vorzugsweise aus Split 40a oder einem Sandsplitgemisch 40b. Eine Stoßbelastung in Pfeilrichtung x wird vom Pflasterstein 1' über die stirnseitigen Vorderflanken 28' der Nocken 21' auf die stirnseitigen Vorderflanken 28 der Nocken 21 des Pflastersteins 1 übertragen. Eine in Pfeilrichtung y auf den Pflasterstein 1' wirkende Schubkraft wird vom großen Nocken 22' über das Füllmaterial 39 auf den großen Nocken 22 übertragen. Die Seitenflanken 30', 30 der Nocken 22', 22 kommen hierbei nicht in Kontakt. Der vom Pflasterstein 1' ausgehende Druck wird durch das Füllmaterial 39 gleichmäßig auf die Seitenflanke 30 des Nockens 22 verteilt. Eine Bewegung des Pflastersteins 1 in die Pfeilrichtung y bewirkt eine Verkleinerung einer Querschnittsfläche 41 bzw. eines Volumens 42 der Tasche 36. Durch die Bewegung des Pflastersteins 1 in Pfeilrichtung y wird die Querschnittsfläche 41 der Tasche 36 maximal um eine durch das Parallelogramm 38 markierte Querschnittsfläche 43 verringert. Im Extremfall wird die Querschnittsfläche 41 der Tasche 36 nur noch durch die Trapeze 37, 37' definiert, wenn der große Nocken 22' nach einer Verschiebung in Pfeilrichtung Y mit seiner Seitenflanke 30' an der Seitenflanke 30 des großen Nockens 22 anliegt. Da bei Schubbelastungen in Pfeilrichtung y nur etwa 20 % des Füllmaterials 39 der Verdichtung unterliegen, wird das Füllmaterial 39 nur leicht verdichtet, so dass die Verdichtung keinen negativen Einfluß auf die Wasserdurchlässigkeit des Füllmaterials hat.

[0024] Fig. 11 zeigt eine Draufsicht auf im Pflastersteinsystem 5 verlegte Pflastersteine 1. Hierbei kommen Pflastersteine 1 zum Einsatz, die als Rechtecksteine 2 mit jeweils zwei Nockengruppen 20 an den gegenüberliegenden Seitenflächen 6, 7 ausgebildet sind (s. auch Fig. 5). Das in Fig. 11 dargestellte Pflastersteinsystem 5 besteht aus drei quer angeordneten Rechtecksteinen 2a, 2b, 2c und einem hochkant angeordneten Rechteckstein 2d. Die Rechtecksteine 2 besitzen eine Rasterbreite R_B und eine Rasterlänge R_L . Das Raster 4 des hochkant verlegten Rechtecksteins 2d deckt sich mit dem Raster 4 der waagrecht verlegten Rechtecksteine 2a, 2b, 2c, dann wieder, wenn anschließend an den Rechteckstein 2d ein nicht dargestelltes Feld verlegt ist, das aus drei waagrechten Reihen mit je 5 hochkant verlegten Rechtecksteinen 2 besteht. Durch die Anordnung der Nocken 21 an den Rechtecksteinen 2 ist sichergestellt, dass zwischen waagrecht und hochkant verlegten Rechtecksteinen 2 nie Einzelnocken 35 mit großen Nocken 22, 24 in Stoßkontakt treten.

[0025] Fig. 12 zeigt eine weitere Draufsicht auf im Pflastersteinsystem 5 verlegte Rechtecksteine 2. Bei den dargestellten Rechtecksteinen 2 handelt es sich um den in Fig. 5 beschriebenen Rechteckstein 2. In Fig. 12 ist ein quer liegender Rechteckstein 2a und hochkant liegende Rechtecksteine 2d, 2e dargestellt. Bei dem hochkant liegenden Rechteckstein 2e handelt es sich um einen Rechteckstein 2, der spiegelbildlich zu den Rechtecksteinen 2a, 2d ausgebildet ist. Durch derartige Rechtecksteine 2e ist ein versetztes Verlegen der Rechtecksteine 2 mit einer ungeraden Anzahl Nocken 21 pro Nockengruppe 20 möglich.

[0026] In Fig. 13 ist eine Draufsicht auf einen Pflastersteinsystem 5 aus Rechtecksteinen 2 mit Nockengruppen 20 mit je 4 Nocken 21 und einem in das Pflastersteinsystem 5 integrierten, systemfremden quadratischen Pflasterstein 100 dargestellt. Der systemfremde Pflasterstein 100 besitzt Nocken 101, die punktsymmetrisch zu einem Mittelpunkt 102 angeordnet sind. Die in Fig. 13 dargestellten Rechtecksteine 2 entsprechen dem in Fig. 1 bereits beschriebenen Rechteckstein 2. Grundsätzlich gilt für alle Pflastersteine 1, dass im Pflastersteinsystem 5 immer entweder große Nocken 22, 24, 26 mit kleinen Nocken 23, 25, 27 und/oder kleine Nocken 23, 25, 27 mit Einzelnocken 35 und/oder große Nocken 22, 24, 26 mit Seitenflächen 6, 7, 8, 9 in Stoßkontakt treten. Dies wird bei den Pflastersteinen 1 dadurch gewährleistet, dass die Nockengruppen 20 punktsymmetrisch zum Schnittpunkt 14 angeordnet sind. Im Hinblick auf den Stoßkontakt von kleinen Nocken 23, 25, 27 zu den Nocken 101 des systemfremden Pflastersteins 100 wird das Zusammenwirken durch eine spezielle Anordnung der Nocken 21 am Pflasterstein 1 verwirklicht. Die kleinen Nocken 23, 25 sind den Nocken 101 zugeordnet und die großen Nocken 22, 24 stehen mit einer Seitenfläche 105 des Pflastersteins 100 in Kontakt. Somit werden die Nocken 101 vom Raster 4, 103 parallel zur Seitenfläche 105 geteilt. Innerhalb der einzelnen Nockengruppen 20 sind die kleinen Nocken 23, 25 in einem Abstand f voneinander angeordnet. In diesem Abstand f sind auch die Nocken 101 des Pflastersteins 100 angeordnet. Weiterhin ist der kleine Nocken 25 einer ersten Nockengruppe 20a in einem Abstand g vom kleinen Nocken 23 einer zweiten Nockengruppe 20b angeordnet. Für den Abstand g gilt $g = 2 f$. Der Abstand des kleinen Nockens 23 der ersten Nockengruppe 20a zum Raster 4 entspricht h . Der Abstand des kleinen Nockens 25 der zweiten Nockengruppe 20b zum Raster 4 entspricht i . Hierbei gilt

$h + i = g = 2 f$. Für die Seitenflächen 8, 9, auf denen jeweils eine Nockengruppe 20 angeordnet ist, gilt, dass f der Abstand zwischen den kleinen Nocken 23, 25 ist. Hierbei ist der kleine Nocken 25 im Abstand i zum Raster 4 und der kleine Nocken 23 im Abstand h zum Raster 4 angeordnet. Wiederum gilt $h + i = 2 f$. Durch diese Anordnung ist ge-

währleistet, dass kleine Nocken 23, 25 am Raster 4 im Abstand f oder einem Vielfachen des Abstands f angeordnet sind. Im Hinblick auf das Raster 4 mit Rasterbreite R_B und Rasterlänge R_L gilt: $R_L = i + f + g + f + h$ und $R_B = i + f + h$. Für die Pflastersteine 100 gilt, dass innerhalb eines Pflastersteinsystems 5 aus Pflastersteinen 1 ein Feld aus so vielen Pflastersteinen 100 verlegt werden muss, dass durch das Raster 103 der Pflastersteine 100 ein kleinstes gemeinsames Vielfaches mit dem Raster 4 des Pflastersteinsystems 5 erreicht wird. Weiterhin ist ein Pflasterstein 1' dargestellt bei dem zwei angrenzende Seitenflächen 7, 8 mit Nockengruppen 20 versehen sind und zwei weitere angrenzende Seitenflächen 6, 9 als Einzelnocken 35 ausgebildeten Nocken 21 aufweisen. Gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsvariante ist es vorgesehen, dass die Pflastersteinsysteme 5, 103 die selben Rastermaße aufweisen, so dass die Pflastersteine 1, 100 abwechselnd verlegbar sind. Eine solche Übereinstimmung ist bei den in Figur 6 und 9 gezeigten Pflastersteinen 1, 100 verwirklicht.

[0027] Fig. 14 zeigt eine Draufsicht auf zwei zusammenwirkende Rechtecksteine 2 mit Nockengruppen 20 mit je vier Nocken 21. Der Rechteckstein 2 bildet mit dem benachbarten Rechteckstein 2' durch die Nockengruppen 20, 20' und die Taschen 36 eine Verzahnung 44. Die Verzahnung 44 wird dadurch erreicht, dass die Taschen 36a, 36b, 36c von einer Nockengruppe 20 in eine benachbarte Nockengruppe 20' übergehen. Bei einer Bewegung des Rechtecksteins 2 in Pfeilrichtung x wird der Schub von der großen Nocke 22, 24 über das in den Taschen 36a, 36c gelagerte Füllmaterial 39 auf die großen Nocken 22', 24' kantenschonend übertragen. Bei einer Bewegung des Rechtecksteins 2 in Pfeilrichtung x' wird der Schub von dem großen Nocken 24 über das in der Tasche 36b gelagerte Füllmaterial 39 auf den großen Nocken 24' übertragen.

[0028] In Fig. 15 ist eine Draufsicht auf einem Pflastersteinsystem 5 aus Quadratsteinen 3 dargestellt. Weiterhin ist ein systemfremder Pflasterstein 100 aus einem Pflastersteinsystem 104 dargestellt, der in das Pflastersteinsystem 5 integriert ist. Die in Fig. 15 dargestellten Quadratsteine 3 entsprechen dem in Fig. 6 beschriebenen Quadratstein 3. Die Abstände f der kleinen Nocken 23, 25, 27 zueinander entsprechen den Abständen f , welche die Nocken 101 zueinander aufweisen oder einem Vielfachen davon. Fig. 15 zeigt weiterhin eine Freifläche 45, die zwischen Quadratsteinen 3 zur Erstellung einer Markierung oder eines größeren Grünbereichs freigelassen ist. Die Quadratsteine 3, welche die Freifläche 45 erzeugen, können ohne Bearbeitung an dem bestehenden Pflastersteinsystem 5 angegliedert werden, wenn die Freifläche eine Breite B_F aufweist, die einem ganzzahligen Vielfachen der Abstands f entspricht.

[0029] Die Erfindung ist nicht auf dargestellte oder beschriebene Ausführungsbeispiele beschränkt. Sie umfasst vielmehr Weiterbildungen der Erfindung im Rahmen der Schutzrechtsansprüche.

[0030] Insbesondere sind im Pflastersteinsystem 5 Pflastersteine 1 mit den folgenden Abmessungen vorgesehen:

in Figur	B1	L1	t1	t2	t3	b1	b2	b3	R_B	R_L
1 - 4	160	340	11	7		21	11		180 B	360
5, 11, 12	150	294	16	12	4	21	11	21	180	300
6, 15	220	220	11	7		21	11		240	240
7	280	280	11	7		21	11		300	300
8	210	210	16	12		21	11		240	240
9 (systemfremd)	234	234			4			21	240	240

[0031] Die in den Figuren 6 und 9 dargestellten Pflastersteine 1, 101 können aufgrund ihrer identischen Rastermaße R_B , R_L beliebig miteinander kombiniert werden, obwohl sie zu verschiedenen Pflastersteinsystemen 5, 104 gehören. Bedingt durch das Verlegespiel, das erforderlich ist, um Ausbauchungen der Pflastersteine und Einlagerungen von Füllmaterial zwischen den Stoßflächen auszugleichen, verschiebt sich die Lage des Rasters vorzugsweise um etwa 1 mm in Richtung des angrenzenden Nachbarsteins, so dass die oben in der Tabelle angegebenen Rastermaße vorliegen.

[0032] Gemäß einer nicht dargestellten Ausführungsvariante sind auch Pflastersteine vorgesehen, die in der Draufsicht sechs- oder achtkantförmig ausgebildet sind.

Bezugszeichenliste:

[0033]

- 1 Pflasterstein
- 2 Rechteckstein
- 3 Quadratstein
- 4 Raster

5	Pflastersteinsystem
6-9	Seitenfläche
10	Nutzfläche
11	Auflagefläche
5	12 Diagonale
	13 Diagonale
	14 Schnittpunkt
	15 Ecke
	20 Nockengruppe
10	20a erste Nockengruppe
	20b zweite Nockengruppe
	21 Nocken
	22 großer Nocken
	23 kleiner Nocken
15	24 großer Nocken
	25 kleiner Nocken
	26 großer Nocken
	27 kleiner Nocken
	28 stirnseitige Vorderflanke
20	29 Seitenflanke
	30 Seitenflanke
	31 Deckfläche
	32 Halbierende
	33 Halbtasche
25	34 Phase
	35 Einzelnocken
	36 Tasche
	36a Tasche
	36b Tasche
30	36c Tasche
	37 Trapez
	38 Parallelogramm
	38a Teilparallelogramm
	38b Teilparallelogramm
35	39 Füllmaterial
	40a Split
	40b Sandsplitgemisch
	41 Querschnittsfläche
	42 Volumen
40	43 Querschnittsfläche
	44 Verzahnung
	45 Freifläche
	100 Pflasterstein
	101 Nocken
45	102 Mittelpunkt
	103 Raster
	104 Pflastersteinsystem
	105 Seitenfläche

50

Patentansprüche

1. Pflasterstein zur Verwendung in einem ein gitterförmiges Raster aufweisenden Pflastersteinsystem, wobei der Pflasterstein an wenigstens zwei gegenüberliegenden Seiten stirnseitig aneinanderstoßende Abstandhalter beziehungsweise Nocken besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass der Pflasterstein (1) an wenigstens zwei gegenüberliegenden oder angrenzenden Seiten (6, 7, 8, 9) mindestens mit einer, aus wenigstens zwei unterschiedlichen und voneinander beabstandeten Nocken (21), bestehenden Nockengruppe (20) versehen ist, wobei zwischen den Seitenflanken (29, 30) der Nocken (21) ein taschenförmiger Zwischenraum (33) gebildet ist.

55

2. Pflasterstein nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nocken (21) einer Nockengruppe (20) stirnseitige Vorderflanken (28) aufweisen, über die der Pflasterstein (1) mit mindestens einem Nocken (21, 35) oder einer Nockengruppe (20') eines benachbarten Pflastersteins (1') in unverzahntem Stoßkontakt steht, wobei vorzugsweise die Nockengruppe (20) eines ersten Pflastersteins (1) zusammen mit mindestens einem Nocken (21, 35) oder einer Nockengruppe (20') eines zweiten Pflastersteins (1') zur Bildung einer Verzahnung (44) mindestens eine Tasche (36) bildet.
3. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockengruppe (20) eines Pflastersteins (1) aus wenigstens einem großen Nocken (22, 24, 26) und wenigstens einem kleinen Nocken (23, 25, 27) besteht, die unterschiedliche Tiefen (t1, t2) und/oder unterschiedliche stirnseitige Breiten (b1, b2) aufweisen und zwischen sich einen halbtaschenförmigen Raum (33) bilden.
4. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der große Nocken (22, 24, 26) etwa die doppelte stirnseitige Breite (b1) des kleinen Nockens (23, 25, 27) aufweist und wobei vorzugsweise der große Nocken (22, 24, 26) etwa die 1,3-fache bis 1,5-fache Tiefe (t1) des kleinen Nockens (23, 25, 27) aufweist.
5. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nocken (21) des Pflastersteins (1) einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen.
6. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwei in Kontakt stehende Nockengruppen (21, 21') mindestens eine Tasche (36) bilden, die einen Querschnitt (41) aufweist, der aus zwei Trapezen (37) und einem Parallelogramm (38) zusammengesetzt ist.
7. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockengruppe (20) an einem Pflasterstein (1) aus drei Nocken (21) besteht, wobei bei einer ersten Nockengruppe (20) ein kleiner Nocken (23, 25, 27) zwischen zwei großen Nocken (22, 24, 26) und bei einer zweiten Nockengruppe (20) ein großer Nocken (22, 24, 26) zwischen zwei kleinen Nocken (23, 25, 27) angeordnet ist und wobei vorzugsweise die erste Nockengruppe (20) eines ersten Pflastersteins (1) mit der zweiten Nockengruppe (20) eines benachbarten Pflastersteins (1') funktionell zusammenwirkt und hierbei zwei Taschen (36) bildet.
8. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockengruppe (20) an einem Pflasterstein (1) aus zwei Nocken (21) besteht, wobei bei einer ersten Nockengruppe (20) ein kleiner Nocken (23, 25, 27) neben einem großen Nocken (22, 24, 26) und bei einer zweiten Nockengruppe (20) ein großer Nocken (22, 24, 26) neben einem kleinen Nocken (23, 25, 27) angeordnet ist und wobei die erste Nockengruppe (20) eines ersten Pflastersteins (1) mit der zweiten Nockengruppe (20) eines benachbarten Pflastersteins (1') funktionell zusammenwirkt und hierbei eine Tasche (36) bildet.
9. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockengruppen (20) punktsymmetrisch zum Schnittpunkt (14) zweier auf einer Nutzfläche (10) des Pflastersteins (1) verlaufenden Diagonalen (12, 13) diametral angeordnet sind.
10. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockengruppe (20) aus vier Nocken (21) besteht wobei große und kleine Nocken (22, 23, 24, 25, 26, 27) abwechselnd angeordnet sind.
11. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die stirnseitigen Vorderflanken (28) der Nocken (21) einer Nockengruppe (20) auf mindestens zwei parallel zueinander versetzten Ebenen (E1, E2) liegen, wobei das gitterförmige Raster (4) äquidistant zwischen diesen Ebenen (E1, E2) liegt.
12. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Pflasterstein (1) an zwei gegenüberliegenden Seitenflächen (6, 7, 8, 9) wenigstens eine Nockengruppe (20) mit Nocken unterschiedlicher Tiefe (t1, t2) und an den weiteren gegenüberliegenden Seitenflächen (6, 7, 8, 9) wenigstens Einzelnocken (21, 35) gleicher Tiefe (t3) aufweist, wobei die Nockentiefe der Einzelnocken (21, 35) der Differenz der Nockentiefen (t1, t2) der Nocken (21) der Nockengruppen (20) entspricht ($t3 = t1 - t2$).
13. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nockengruppe (20) des Pflastersteins (1) mit einer Seitenfläche (6, 7, 8, 9) und mit einem einzelnen Nocken (35) oder mit mehreren gleichen Nocken (35) des benachbarten Pflastersteins (1') in Stoßkontakt steht.

EP 1 108 815 A2

14. Pflasterstein nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Pflastersteinsystem (5) und einem weiteren Pflastersteinsystem (104) eine Schubverbindung herstellbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

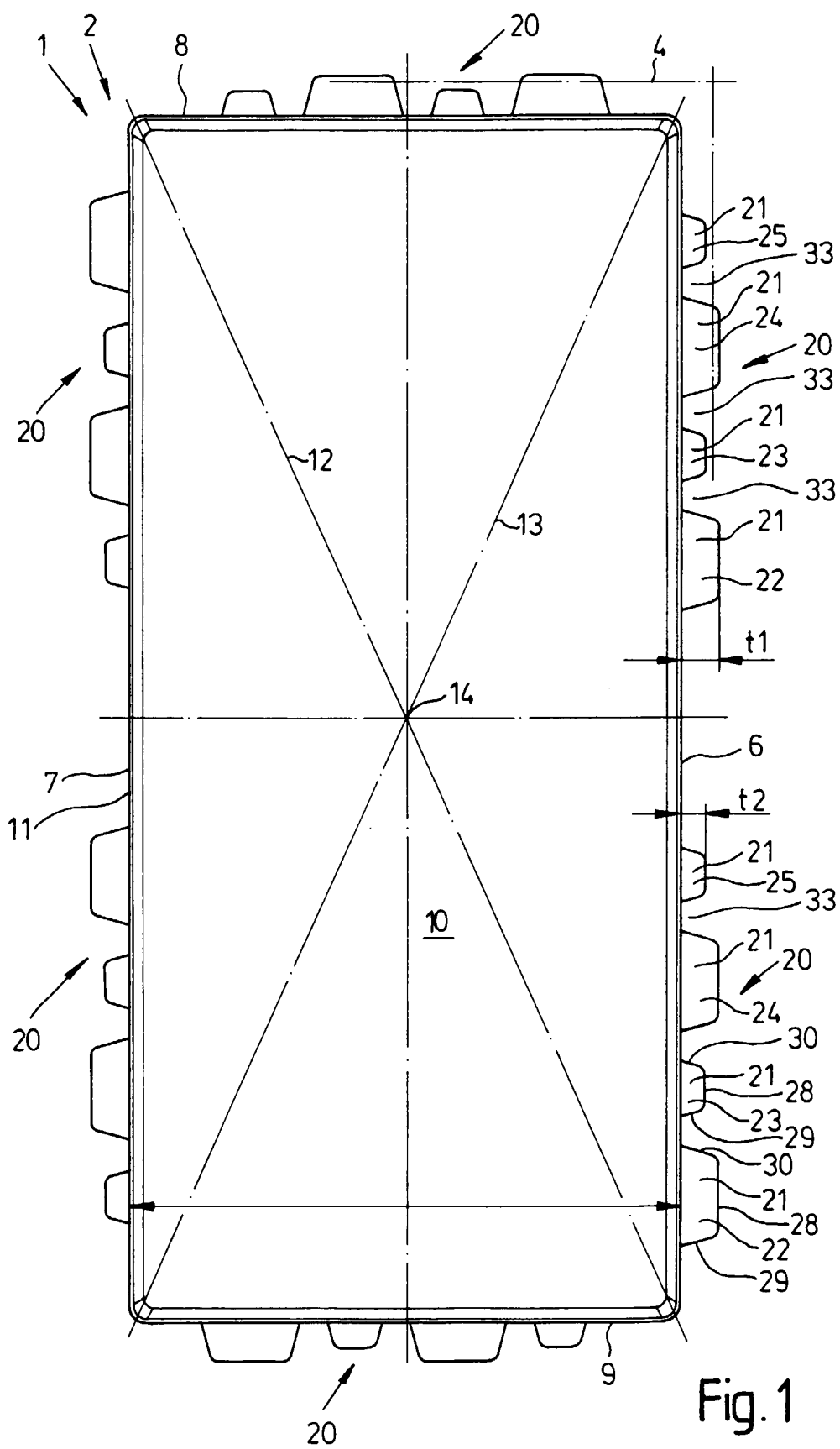


Fig. 1

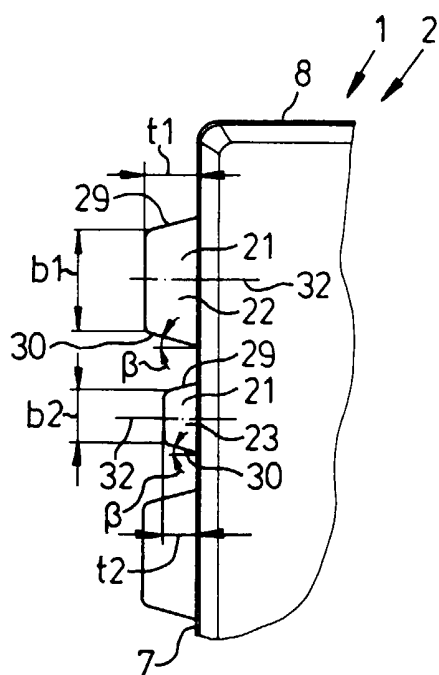


Fig. 4

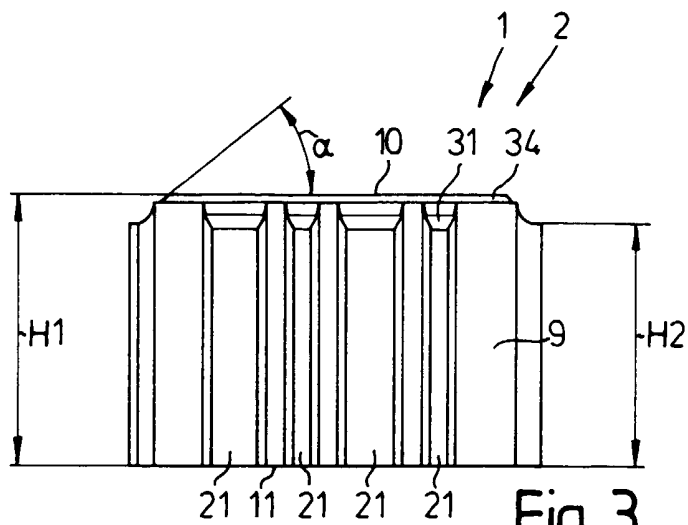


Fig. 3

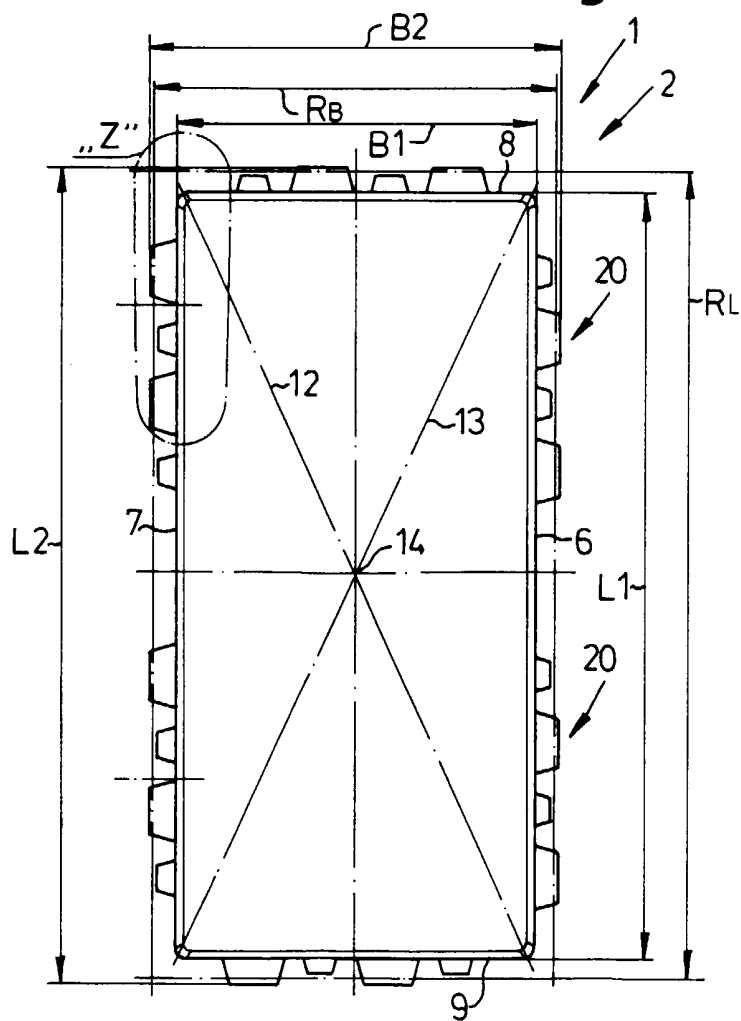


Fig. 2

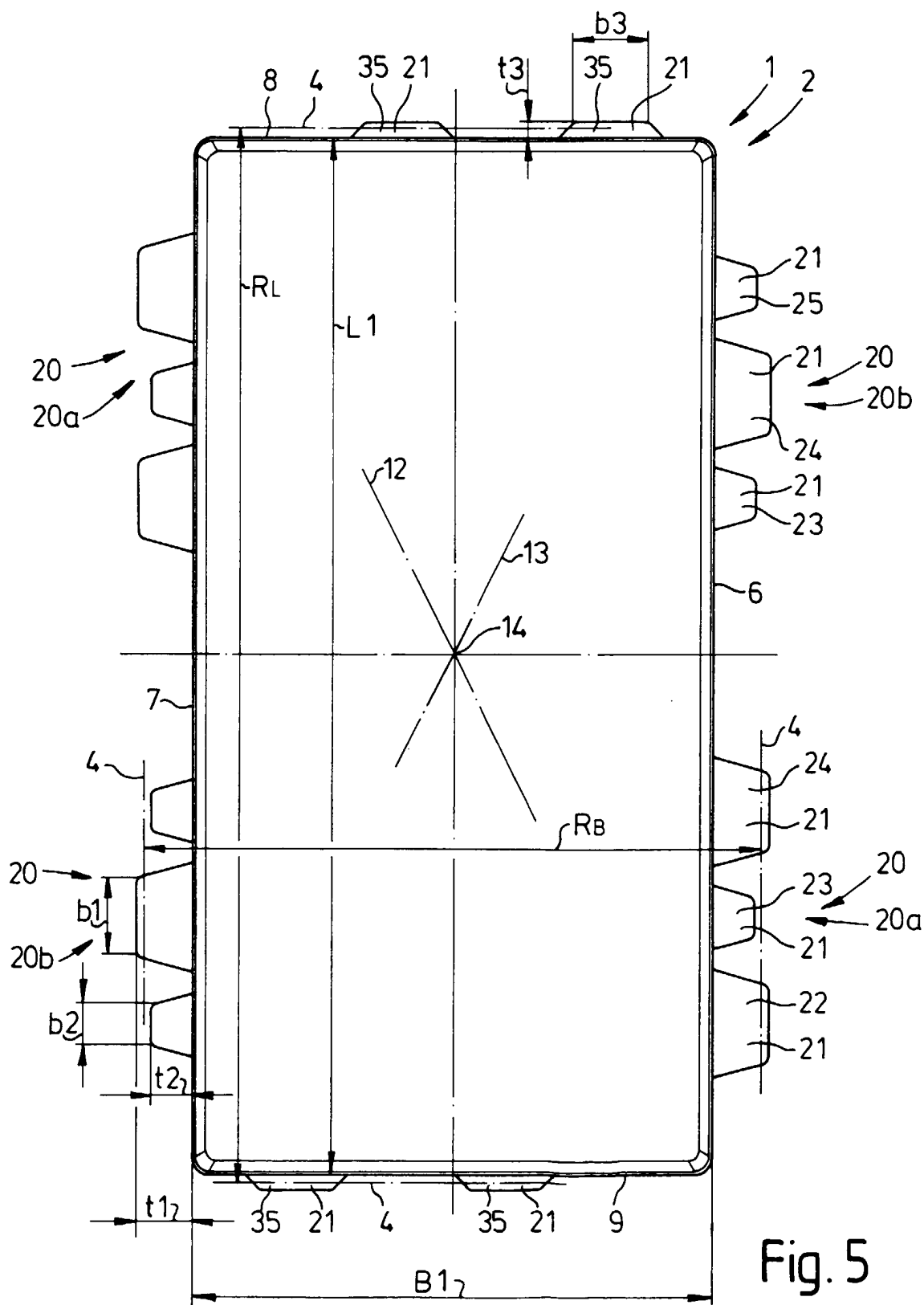


Fig. 5

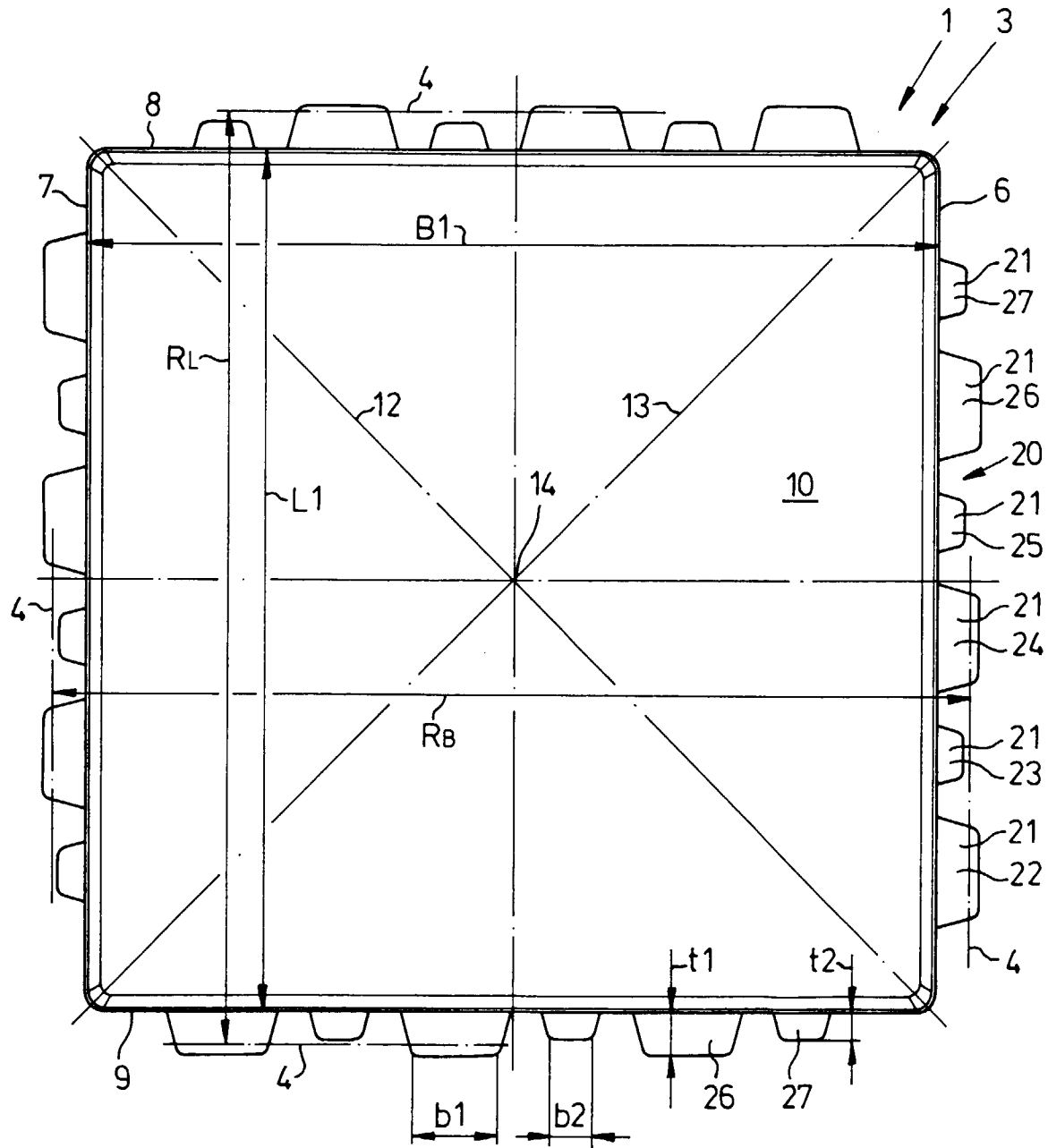


Fig. 6

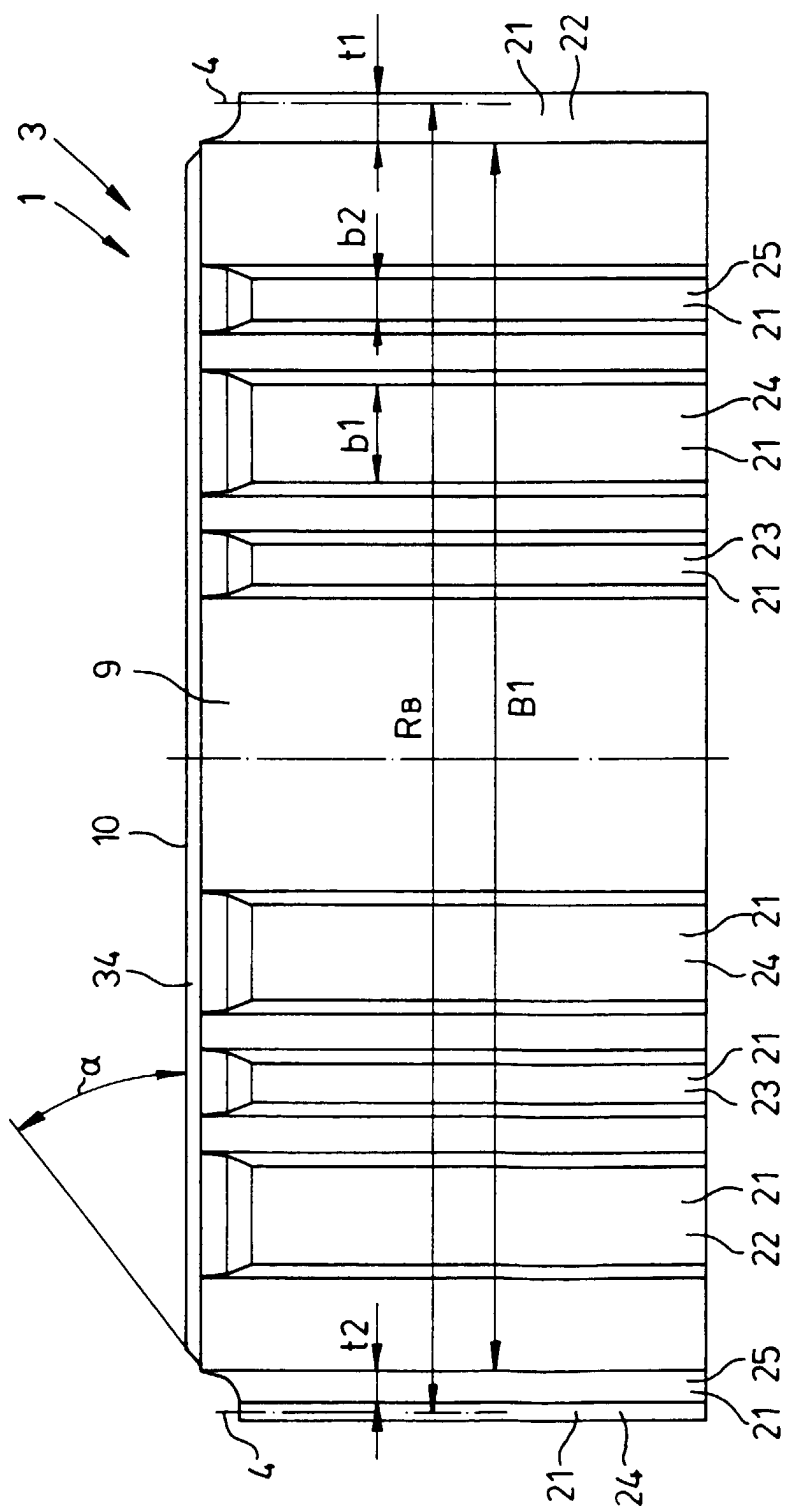


Fig. 7

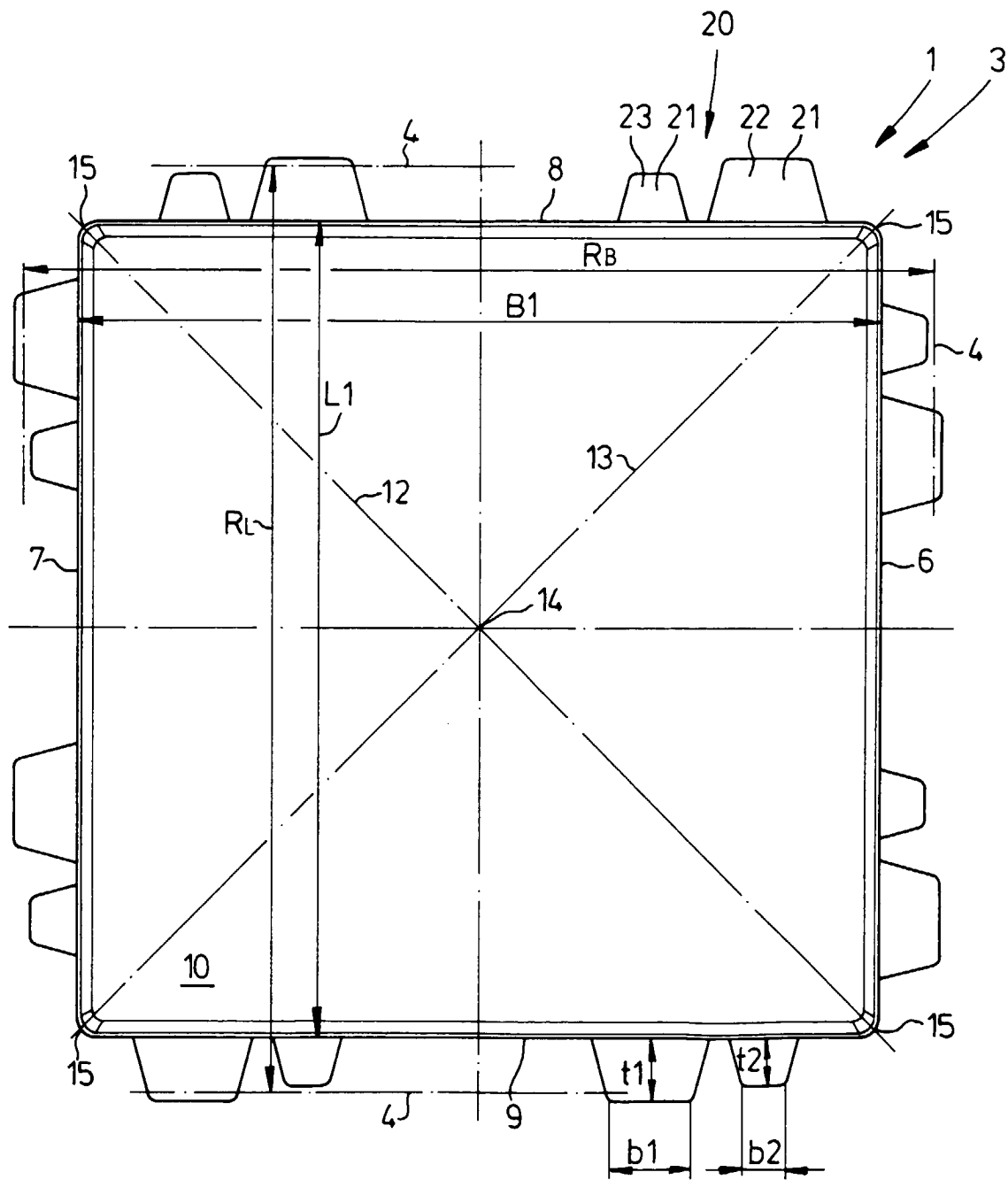


Fig. 8

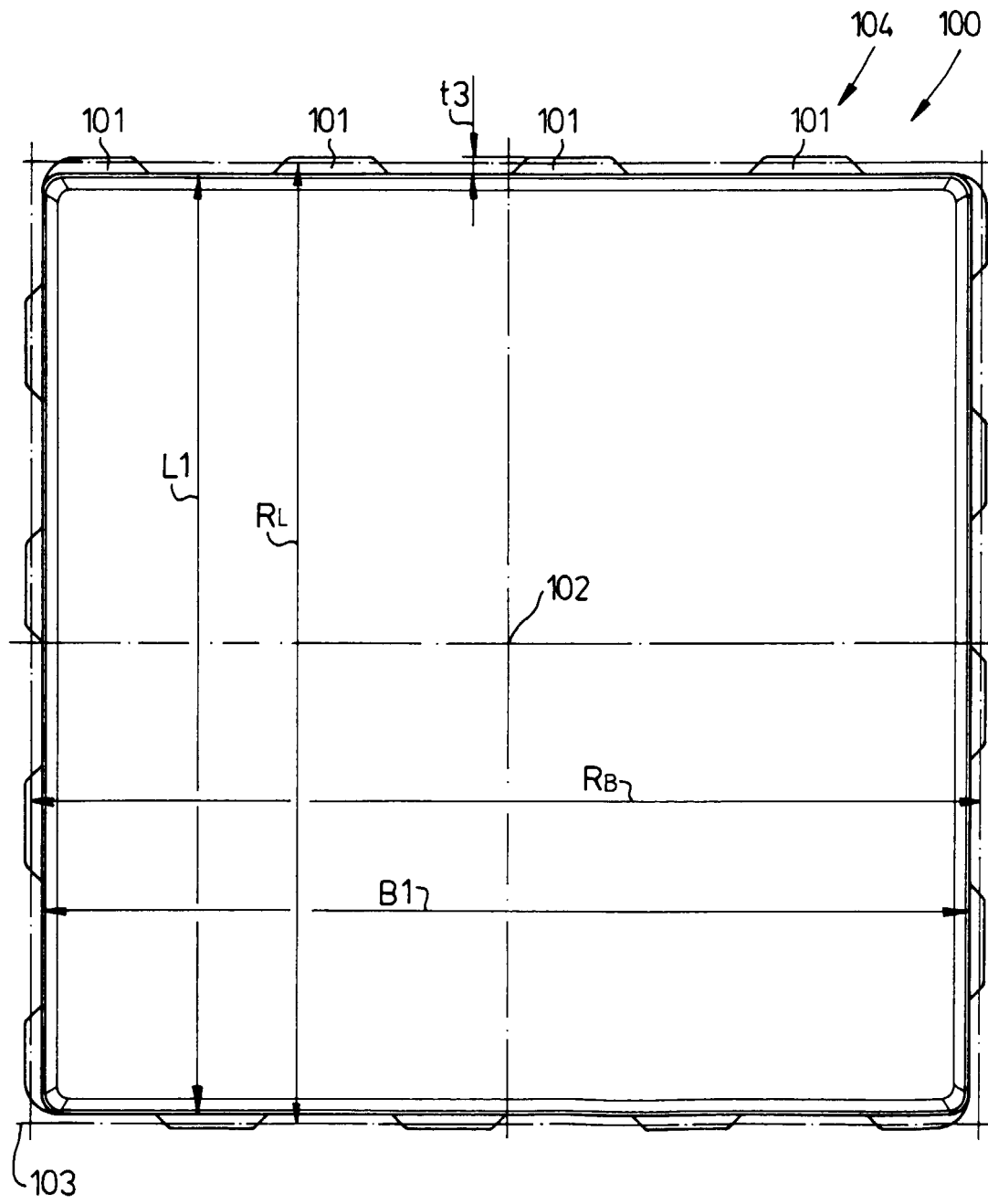


Fig. 9

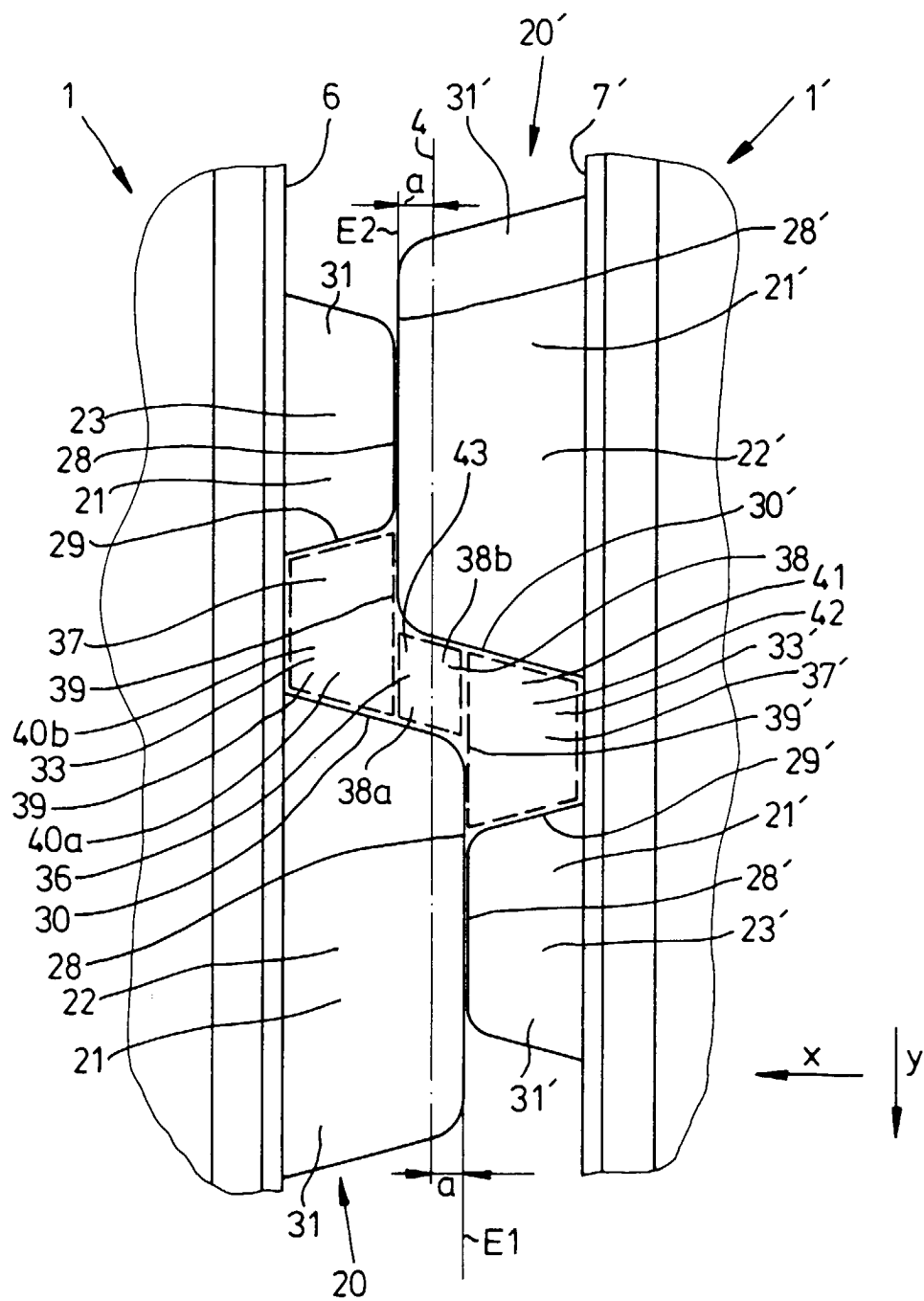


Fig. 10

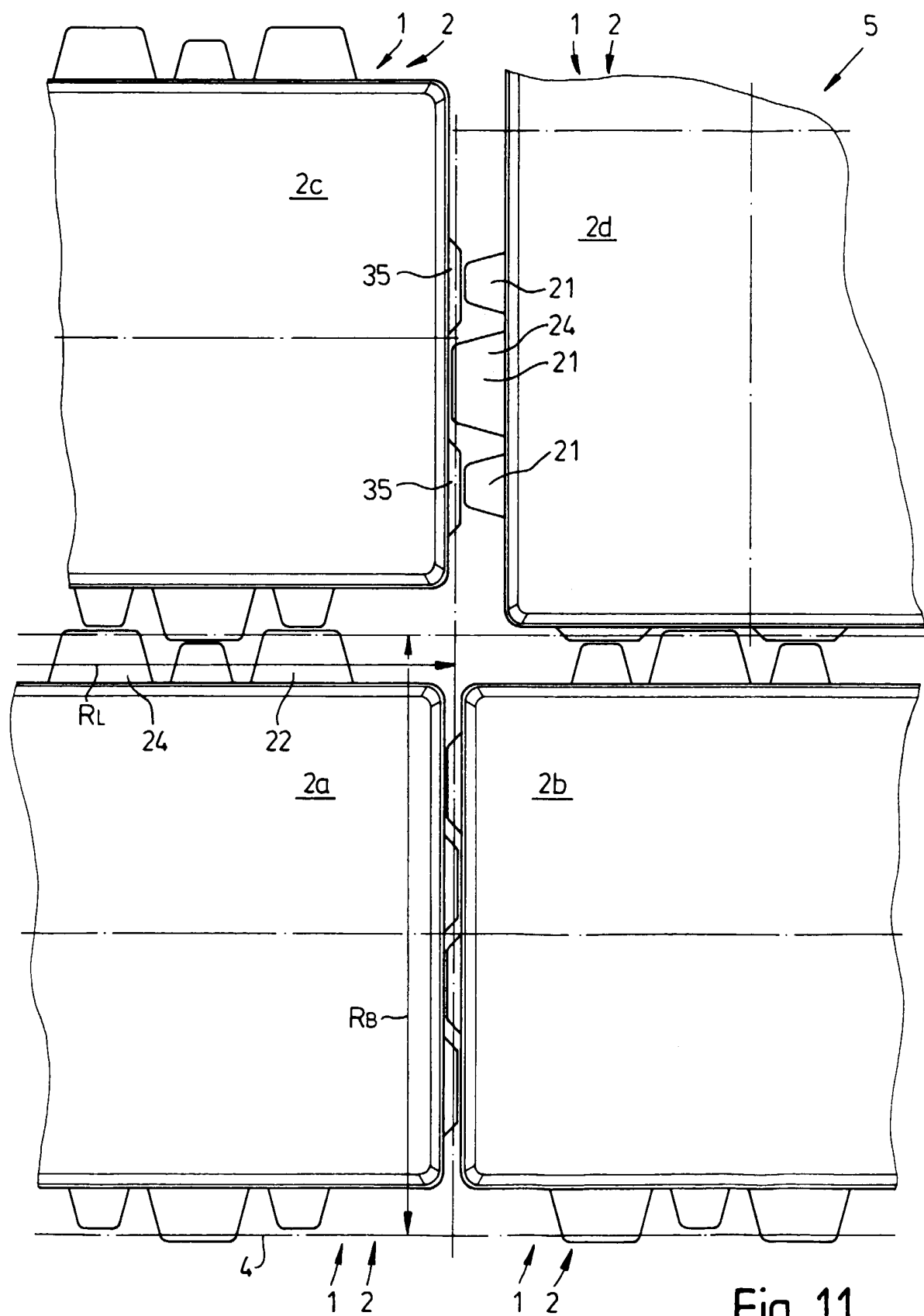
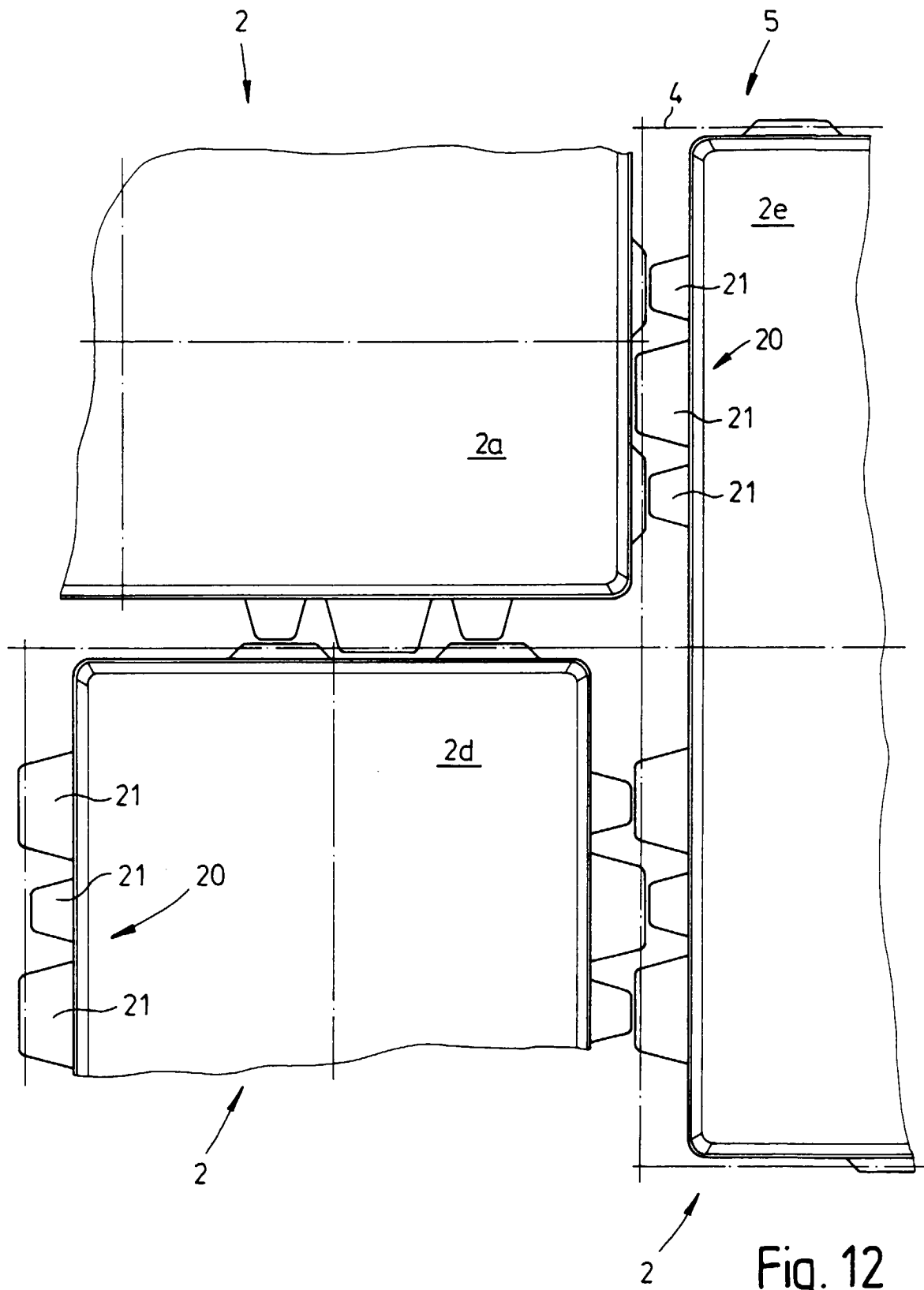


Fig. 11



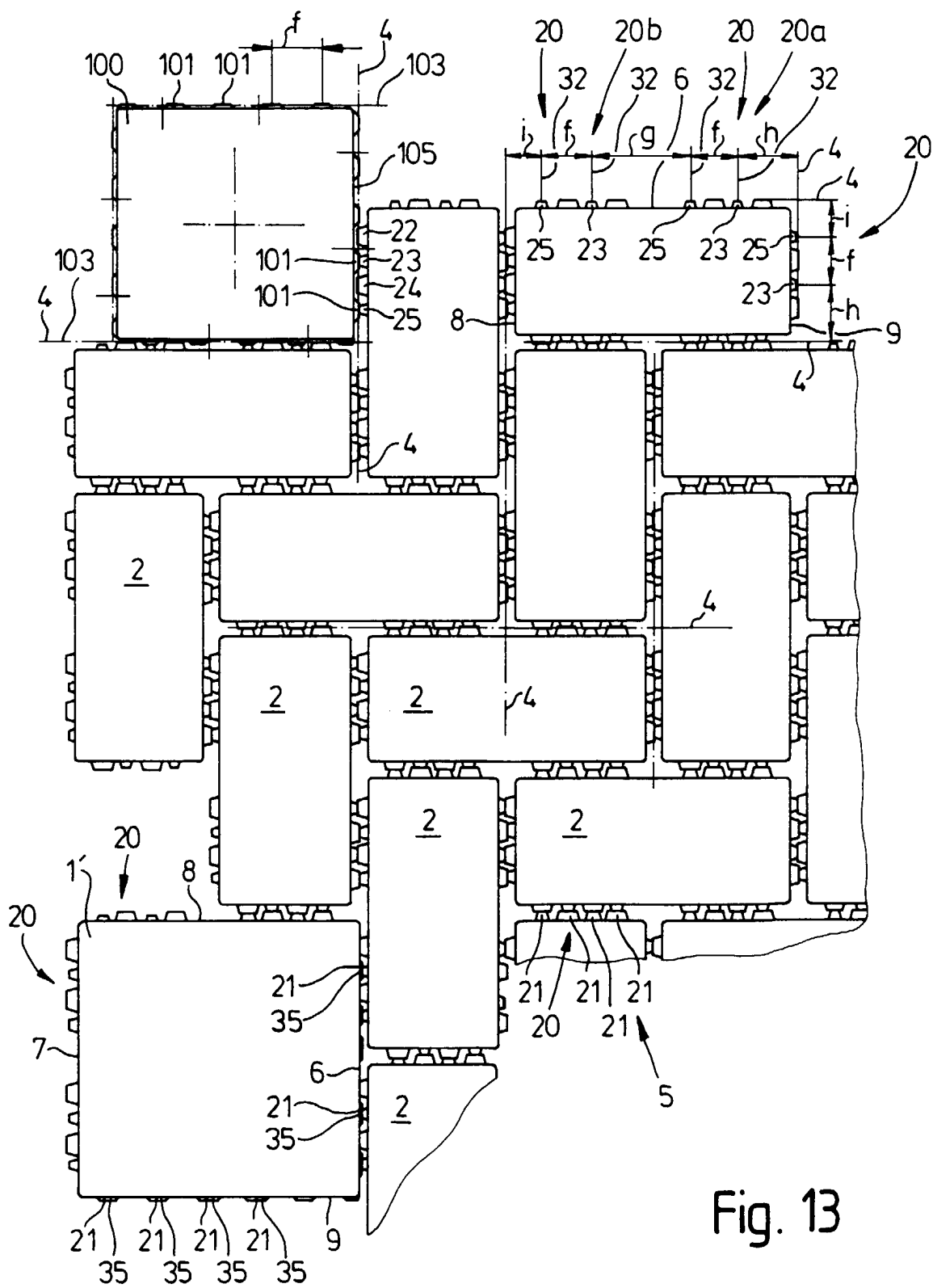


Fig. 13

