

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 916 768 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.04.2004 Patentblatt 2004/17

(51) Int Cl.7: **E01C 11/24**

(21) Anmeldenummer: **98121433.1**

(22) Anmeldetag: **11.11.1998**

(54) **Betonelement in Gestalt eines Pflastersteins**

Concrete element in the form of a paving stone

Élément en béton en forme de pavé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IT LI NL SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(30) Priorität: **14.11.1997 DE 29720200 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.1999 Patentblatt 1999/20

(73) Patentinhaber: **Kortmann, Karl**
48465 Schüttorf (DE)

(72) Erfinder: **Kortmann, Karl**
48465 Schüttorf (DE)

(74) Vertreter: **Busse & Busse Patentanwälte**
Postfach 12 26
49002 Osnabrück (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 694 532 DE-U- 8 910 556
DE-U- 9 106 183 DE-U- 9 421 098
DE-U- 29 614 809 FR-A- 2 548 703

- **DE BOER,RIEMENS: "Proef met vloeistofdichte bestrating" PT CIVIELE TECHNIEK., Bd. 40, Nr. 8, August 1985, Seiten 32-33, XP002091486 RIJSWIJK NL**

EP 0 916 768 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Betonelement in Gestalt eines Pflaster-, Treppen-, Einfassungssteins o. dgl. gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bekannte Betonelemente für Erdreichabdeckungen (DE 9 106 183 U) weisen ein von Vertiefungen gebildetes Dekor auf, das dem Betrachter optisch eine Fläche aus zahlreichen einzelnen Steinen vorgaukelt. Das Problem der Rutschfestigkeit wird nicht erkannt, so daß bei Auflage von flüßbildenden Flüssigkeiten, wie Mineralöle o. dgl., im Bereich von Tankstellen die Rutschgefahr nur gering vermindert ist.

[0003] Die Erfindung befaßt sich mit dem Problem, ein Betonelement in Gestalt eines Pflaster-, Treppen-, Einfassungssteins o. dgl. zu schaffen, dessen mit geringem Aufwand herstellbare Nutzoberfläche auch bei Flüssigkeitseinwirkung eine verbesserte Rutschhemmung aufweist und dabei eine schnelle Trocknung und Säuberung an der Nutzoberfläche begünstigt ist.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe mit einem Betonelement mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Hinsichtlich wesentlicher weiterer Ausgestaltungen wird auf die Ansprüche 2 bis 9 verwiesen.

[0005] Der erfindungsgemäß ausgebildete Pflasterstein ist im Bereich seiner Nutzoberfläche mit einer geometrisch gleichmäßigen Profilstruktur versehen, deren sich nach Art eines Gittermusters verschneidende Trittnoppen und Formnuten eine Trittpläche bilden, die auch beim Aufliegen von Flüssigkeiten ihre vergleichsweise hohe Reibungswirkung beim Betreten beibehält. Von dieser oberen Trittpläche werden insbesondere flüßbildende Flüssigkeiten, wie Mineralöle o. dgl., im Bereich von Tankstellen über die als Flüssigkeitsleitrinne wirkende Nutstruktur so abgeleitet, daß auch für eine nur geringe Flächenpressungen im Bereich der Trittsohle erzeugende Personen die Gefahr eines Ausgleitens auf der Trittpläche weitgehend reduziert ist.

Die für eine Rutschhemmung optimierten Größenverhältnisse bzw. Flächenanteile von Nutstruktur und Trittpläche ermöglichen eine schnelle Trocknung von benetzten Bereichen des Pflastersteins, wobei gleichzeitig die Verschmutzungen aufnehmenden Nutstrukturen eine weitgehende Selbstreinigung des Steins bewirken und Schmutz über ein angrenzendes Fugensystem abgeleitet werden kann.

[0006] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Betonelements veranschaulichen. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht eines Betonelements mit einem in Teilbereichen seiner Oberseite geformten Profil,

Fig. 2 eine Seitenansicht des Betonelements ge-

mäß Fig. 1,

Fig. 3 eine Ausschnittsdarstellung des Profils gemäß Fig. 1,

Fig. 4 eine vergrößerte Schnittdarstellung des Profils gemäß einer Linie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 eine Draufsicht des Profils ähnlich Fig. 1 mit spitzwinkligen Formnuten,

Fig. 6 eine vergrößerte Schnittdarstellung des Profils gemäß Fig. 5,

Fig. 7 eine Draufsicht des Profils in einer dritten Ausführungsform mit unterschiedlich geformten Formnuten,

Fig. 8 eine vergrößerte Schnittdarstellung des Profils gemäß Fig. 7,

Fig. 9 eine Seitenansicht auf die Querseitenfläche eines oberseitig profilierten Einfassungssteins, und

Fig. 10 eine Draufsicht auf ein Betonelement in Form eines Sechsecksteins mit dem Gittermuster.

[0007] In Fig. 1 ist ein insgesamt mit 1 bezeichnetes Betonelement in Gestalt eines im Bereich von Tanksäulen verlegten Trittssockels veranschaulicht, der im Bereich seiner Oberseite 2 (Fig. 2) bereichsweise mit einer rutschhemmenden Nutzoberfläche versehen ist. Im Bereich dieser Nutzoberfläche ist ein Profil P geformt (Fig. 3), das in erfindungsgemäßer Ausbildung jeweilige sich nach Art eines Gittermusters verschneidende und Trittnoppen 3 bildende Formnuten 4 aufweist. Damit ist ein Tritt-Raster geschaffen, bei dem der maximale Abstand zwischen zwei benachbarten Trittpunkten beispielsweise 4 mm beträgt.

[0008] Die geschnittene Darstellung des Profils P in Fig. 4 verdeutlicht, daß die Formnuten 4 als jeweils zur Nutzoberfläche (Ebene E) hin als eine gleichmäßige Nuttiefe T aufweisende Flüssigkeitsrinnen 5 ausgebildet sind. Für eine Abstützung von auf dem Profil P auftretenden Personen sind die Flächenanteile der Trittnoppen 3 und der Formnuten 4 so gestaltet, daß insbesondere im Bereich einer Schuhsohle von Benutzerpersonen Rutschbewegungen gebremst werden und auch auf einer feuchten Nutzfläche E ein hinreichender Reibwiderstand erreicht ist. Die Tritthoppen 3 nehmen dabei im Profil P einen Flächenanteil von 16 % bis 20 %, vorzugsweise 18 %, der Nutzoberfläche ein und die Formnuten 4 erfassen 80 % bis 84 %, vorzugsweise 82 %, der Nutzoberfläche im Bereich des Profils P bzw. der Ebene E.

[0009] Die Draufsicht des Profils P gemäß Fig. 3 verdeutlicht, daß die sich verschneidenden Formnuten 4

jeweilige Trittnoppen 3 mit einer rautenförmigen Umfangskontur bilden. Damit weisen die Formnuten 4 in den Eckbereichen der Trittnoppen 3 diagonal gegenüberliegende Verschneidungs-Paare auf, die ein Abstandsmaß A von 21,5 mm bzw. ein Abstandsmaß B von 12 mm trennt. Ebenso ist denkbar, das Profil P mit einem Profil-Muster zu versehen, das Trittnoppen mit kreisförmiger, dreieckiger oder polygonaler Umfangskontur aufweist (nicht dargestellt). Die rautenförmige Umfangskontur weist dabei spitzwinkelige Kantenbereiche (Winkel N, Fig. 3) auf, mit denen die rutschhemmende Wirkung des Profils P verbessert ist.

[0010] Die rautenförmigen Trittnoppen 3 sind mit einer diagonalen Länge D von 7 mm und einer diagonalen Breite E von 4,6 mm geformt und die angrenzenden Formnuten 4 definieren zwischen jeweiligen Seitenflanken 6,7 (Fig. 4) einen Öffnungswinkel W von 120°. Bodenständig gehen die Seitenflanken 6,7 in einen Formradius R über. Die Tiefe T der Formnuten 4 ist dabei mit 1,5 mm bemessen und die obere Öffnungsweite M der Formnuten 4 ergibt sich mit einem Maß von 6,3 mm.

[0011] In Fig. 5 und 7 sind zwei weitere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Profils P dargestellt, wobei jeweilige Querschnittsdarstellungen (Fig. 6, Fig. 8) die Ausbildung von spitzwinkligen Formnuten 4' verdeutlicht. In zweckmäßiger Ausführung sind die Formnuten 4' (Fig. 8) mit einer Tiefe T' ausgebildet, die größer ist als die Tiefe T der mit einem Formenradius R versehenen Formnuten 4. Diese Formnuten 4' bilden in der Trittpläche jeweilige Sammelrinnen 5' (in Fig. 7 mit dicken Linien dargestellt) mit denen zu den Seitenrändern S hin eine Flüssigkeitsableitung erreicht ist.

[0012] In Fig. 9 ist ein mit 1' bezeichnetes Betonelement in Form eines Einfassungssteines dargestellt, dessen Nutzoberfläche einen sich mit einem Übergangsradius G zu einer Längsseitenfläche 10 hin erstreckenden Profilbereich P' aufweist, mit dem auch in diesem Kantenbereich des Steins 1' eine verbesserte Rutsicherheit erreicht ist. Die im Bereich des Profils P und P' vorgesehenen Formnuten 4 bzw. Sammelrinnen 5' verschneiden sich im Bereich einer Querseitenfläche 11 des Einfassungssteines 1' mit einer Formausnehmung 13. Diese Formausnehmung 13 erstreckt sich über die Profilbereiche P, P' bis zur Längsseitenfläche 10 und in Einbaulage mehrerer der Einfassungssteine 1' bilden die aneinandergrenzenden Formausnehmungen 13 eine mit Dichtmittel (nicht dargestellt) ausfüllbare Fuge, in der aus dem Profil P, P' ausgeleitete Flüssigkeit gesammelt und so abgeleitet werden kann, daß eine schnelle Abtrocknung der Trittpläche erreicht ist.

[0013] In Figur 10 ist das als ein regelmäßiger Sechseckstein 1'' ausgebildete Betonelement in einer Draufsicht dargestellt, wobei deutlich wird, daß das Gittermuster mit den eine Tiefe T' (Fig. 8) aufweisenden Sammelrinnen 5' jeweilige rautenförmige Teilbereiche R (dargestellt durch dickere Linienführung) bildet. In diesen Teilbereichen R sind zwei sich kreuzende Formnuten 4 angordnet, so daß vier Trittnoppen 3 in dem Teil-

bereich R gebildet sind. Ausgehend von diesen rautenförmigen Teilbereichen R ist der gesamte Sechseckstein 1'' auf seiner Nutzoberfläche innerhalb der Dreieck-Segmente D mit gleichmäßig verteilten Teilbereichen R versehen, so daß dieses Element 1'' bei optimaler Rutschhemmung eine schnelle Entwässerung ermöglicht und die Trittnoppen 3 zu den Nuten 4 und 5' hin eine Selbstreinigung erfahren.

[0014] Mittels dieser Feinverteilung von Auflagepunkten innerhalb des Gittermusters ist im Vergleich zu einer glatten Trittpläche eine fünffache Erhöhung des Anpressdruckes beim Kontakt mit Fahrzeugreifen oder Schuhsohlen erreicht. Dabei wirken die Trittnoppen 3 insbesondere für elastische Auflagematerialien, beispielsweise Gummireifen, Kunststoff o. dgl., nach Art von Widerhacken, so daß neben der optisch ansprechenden Gestaltung der Steinoberfläche die verbesserte Rutschhemmung erreicht ist.

[0015] In vorteilhafter Ausbildung der vorgeschriebenen Betonelemente 1, 1' ist deren jeweilige Nutzoberfläche 2 bis hin zum jeweiligen Randbereich G, G' mit einer flüssigkeitsabweisenden Beschichtung versehen. Als Beschichtung ist dabei beispielsweise eine Polysulfid-Primer-Mischung aufgebracht. Dieser sehr dünne Auftrag wird bei Reibbelastung im Bereich der Oberseite der Trittnoppen 3 zwar abgetragen, gleichzeitig ist jedoch die Beschichtung in den sich kreuzenden Formnuten 4 und 5' vor Abrieb geschützt und damit die Flüssigkeitsableitung so verbessert, daß diese beschleunigt wird und ein Eindringen von Flüssigkeiten, insbesondere Mineralöl o. dgl. in den Stein 1, 1' verhindert ist.

[0016] Die Beschichtung der Nutzoberfläche 2 ist insbesondere für den Sechseckstein 1'' zweckmäßig, da dieser in Verlegestellung mit weiteren derartigen Steinen 1'' (nicht dargestellt) in seinem Randbereich G' eine Verlegefuge bildet, in die zur flüssigkeitsdichten Abdichtung ein Polysulfid-Strang als Fugmasse eingebracht wird. Diese Fugmasse verbindet sich mit der im Randbereich G' befindlichen Beschichtung des Nutzflächen-Auftrags, so daß ein insgesamt flüssigkeitsdichtes System erreicht ist. Die Entwässerung im Bereich derartiger Betonelemente 1, 1' kann noch dadurch verbessert sein, daß die Oberfläche des Steins 1, 1' eine ballige Kontur (nicht dargestellt) aufweist.

Patentansprüche

1. Betonelement in Gestalt eines Pflastersteins, einer Gehwegplatte o. dgl., das zumindest bereichsweise mit einer rutschhemmenden Nutzoberfläche (2) versehen ist, wobei in deren Bereich ein Profil (P) angeformt ist, das jeweilige sich nach Art eines Gittermusters verschneidende und Trittnoppen (3) bildende Formnuten (4) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formnuten (4; 4') in ihren Verschneidungsbereichen an jeweilige eine rautenförmige Umfangskontur mit spitzwinkligen Kantenbe-

reichen (Winkel W) aufweisende Trittnoppen (3) angrenzen, diese Trittnoppen (3) einen Flächenanteil von 16 % bis 20 %, vorzugsweise 18 %, der Nutzoberfläche (2) einnehmen und die Formnuten (4; 4') 80 % bis 84 %, vorzugsweise 82 %, der Nutzoberfläche (2) erfassen.

2. Betonelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formnuten (4) im Bereich der rautenförmigen Trittnoppen (3) diagonal gegenüberliegende Verschneidungs-Paare bilden, derart, daß diese Verschneidungs-Paare entsprechend der Rautenform ein Abstandsmaß (A) von 21,5 mm im Bereich der ersten Diagonale und ein Abstandsmaß (B) von 12 mm im Bereich der zweiten Diagonale aufweisen.

3. Betonelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die rautenförmigen Trittnoppen (3) eine diagonale Länge (D) von 7 mm und eine diagonale Breite (E) von 4,6 mm aufweisen.

4. Betonelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formnuten (4) jeweilige einen Öffnungswinkel (W) von 90° oder 120° definierende Seitenflanken (6,7) aufweisen und diese in einen bodenseitigen Formradius (R) übergehen.

5. Betonelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Formnuten (4) eine Tiefe (T) von 1,5 mm und eine obere Öffnungsweite (M) von 6,3 mm aufweisen und sich die Formnuten (4) mit einer größeren Tiefe (T') aufweisenden Sammelrinnen (5') verschneiden.

6. Betonelement nach einem der Ansprüche 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** sowohl die Formnuten (4) als auch die Sammelrinnen (5') in einer aus der Querseitenfläche (11) des Betonelements (1') zurückspringenden Formausnehmung (13) auslaufen und die Nutzoberfläche (2) einen sich mit einem Radius (G) zu einer Längsseitenfläche (10) des Betonelements (1') hin erstreckenden Profilbereich (P') aufweist.

7. Betonelement nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Tiefe (T') aufweisenden Sammelrinnen (5') ihrerseits jeweilige rautenförmige Teilbereiche (R) mit zwei sich kreuzenden Formnuten (4) begrenzen, derart, daß die tieferen (T') Sammelrinnen (5') in jeweiligen Teilbereich (R) jeweils vier Trittnoppen (3) begrenzen.

8. Betonelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** dieses als ein regelmäßiger Sechseckstein (1'') mit in dessen Dreieck-Segmenten (D) gleichmäßig verteilten, rauten-

förmig von den Sammelrinnen (5') begrenzten Teilbereichen (R) ausgebildet ist.

9. Betonelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trittnoppen (3) und die Formnuten (4) bzw. Rinnen (5; 5') auf einer ballig geformten Nutzoberfläche des Steins (1; 1') vorgesehen sind.

Claims

1. Concrete element in the form of a paving stone, a footway flagstone or the like, at least part of which is provided with an anti-slip wearing surface (2), in the region of which is integrally formed a profiling (P) which has in each case shaped grooves (4) which intersect in a grid pattern and form studs for walking on (3), **characterised in that**, in the regions where they intersect, the shaped grooves (4; 4') adjoin in each case studs for walking on (3) having a diamond-shaped outline contour with acute-angled edge regions (angle W), said studs for walking on (3) occupying a proportion of 16% to 20%, and preferably 18%, of the area of the wearing surface (2) and the shaped grooves (4; 4') covering 80% to 84%, and preferably 82%, of the wearing surface (2).

2. Concrete element according to claim 1, **characterised in that** the shaped grooves (4) form diagonally opposed intersecting pairs in the region of the diamond-shaped studs for walking on (3), such that said intersecting pairs are spaced apart in the diamond shape at a distance (A) of 21.5 mm in the region where the first diagonal is situated and at a distance (B) of 12 mm in the region where the second diagonal is situated.

3. Concrete element according to claim 1 or 2, **characterised in that** the diamond-shaped studs for walking on (3) have a diagonal length (D) of 7 mm and a diagonal width (E) of 4.6 mm.

4. Concrete element according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the shaped grooves (4) have in each case side-walls (6, 7) defining an included angle (W) of 90° or 120° and the side-walls (6, 7) merge into a shaped radius (R) at the bottom end.

5. Concrete element according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the shaped grooves (4) have a depth (T) of 1.5 mm and open to a width (M) of 6.3 mm at the top and the shaped grooves (4) intersect with collecting channels (5') of a greater depth (T').

6. Concrete element according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** both the shaped grooves (4) and the collecting channels (5') end at a shaped recess (13) inset from the transverse side-face (11) of the concrete element (1'), and the wearing surface (2) has a profiled region (P') which extends to a longitudinal side-face (10) of the concrete element (1') at a radius (G).
7. Concrete element according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the collecting channels (5') of the depth (T') in turn define in each case diamond-shaped sub-regions (R) having two intersecting shaped grooves (4), such that the deeper (T') collecting channels (5') define four studs for walking on (3) in each of the sub-regions (R).
8. Concrete element according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** it is in the form of a regular hexagonal stone (1'') having sub-regions (R) which are defined in a diamond shape by the collecting channels (5') and which are uniformly distributed in its triangular segments (D).
9. Concrete element according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the studs for walking on (3) and the shaped grooves (4) and channels (5; 5') are provided on a wearing surface of the stone (1; 1') of a domed shape.

Revendications

1. Élément en béton en forme de pavé, de dalle de trottoir ou de forme similaire, pourvu au moins localement d'une surface utile (2) antidérapante, dans la zone de laquelle un profil (P) est moulé, lequel présente des rainures moulées (4) qui s'entrecroisent chaque fois à la manière d'un dessin quadrillé et forment des nopes de marche (3), **caractérisé en ce que** les rainures moulées (4; 4') sont adjacentes dans leurs zones d'intersection à des nopes de marche (3) présentant chaque fois un contour rhombique avec des zones de bord à angle aigu (angle W), lesdites nopes de marche (3) occupent une part de surface de 16 % à 20 %, de préférence 18 %, de la surface utile (2) et les rainures moulées (4, 4') occupent une part de surface de 80 % à 84 %, de préférence 82 %, de la surface utile (2).
2. Élément en béton selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les rainures moulées (4) forment des paires d'intersections opposées diagonalement dans la zone des nopes de marche (3) rhombiques, de telle sorte que lesdites paires d'intersections présentent, conformément à la forme rhombique, une distance (A) de 21,5 mm dans la zone de la première diagonale et une distance (B) de 12 mm dans la

zone de la seconde diagonale.

3. Élément en béton selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les nopes de marche (3) rhombiques présentent une longueur diagonale (D) de 7 mm et une largeur diagonale (E) de 4,6 mm.
4. Élément en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les rainures moulées (4) présentent chaque fois des flancs (6, 7) définissant un angle d'ouverture (W) de 90° ou de 120° et que ceux-ci se terminent en un rayon de courbure (R) du côté du fond.
5. Élément en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les rainures moulées (4) présentent une profondeur (T) de 1,5 mm et une largeur d'ouverture supérieure (M) de 6,3 mm et entrecroisent des canaux collecteurs (5') présentant une profondeur (T') supérieure.
6. Élément en béton selon l'une quelconque des revendications, **caractérisé en ce que** non seulement les rainures moulées (4) mais également les canaux collecteurs (5') débouchent dans un évidement (13) moulé en retrait de la surface transversale (11) de l'élément en béton (1') et **en ce que** la surface utile (2) présente une zone profilée (P') qui s'étend avec un rayon (G) jusqu'à une surface latérale longitudinale (10) de l'élément en béton (1').
7. Élément en béton selon l'une quelconque des revendications, **caractérisé en ce que** les canaux collecteurs (5') présentant la profondeur (T') délimitent de leur côté chaque fois des zones partielles rhombiques (R) comportant deux rainures moulées (4) qui se croisent, de telle sorte que les canaux collecteurs (5') de profondeur (T') supérieure délimitent chaque fois quatre nopes de marche (3) dans chaque zone partielle (R).
8. Élément en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** celui-ci est conformé comme un pavé hexagonal régulier (1'') comportant dans ses segments triangulaires (D) des zones partielles rhombiques (R) réparties uniformément, délimitées par les canaux collecteurs (5').
9. Élément en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les nopes de marche (3) et les rainures moulées (4) ou selon le cas les canaux (5; 5') sont prévus sur une surface utile convexe du pavé (1; 1').

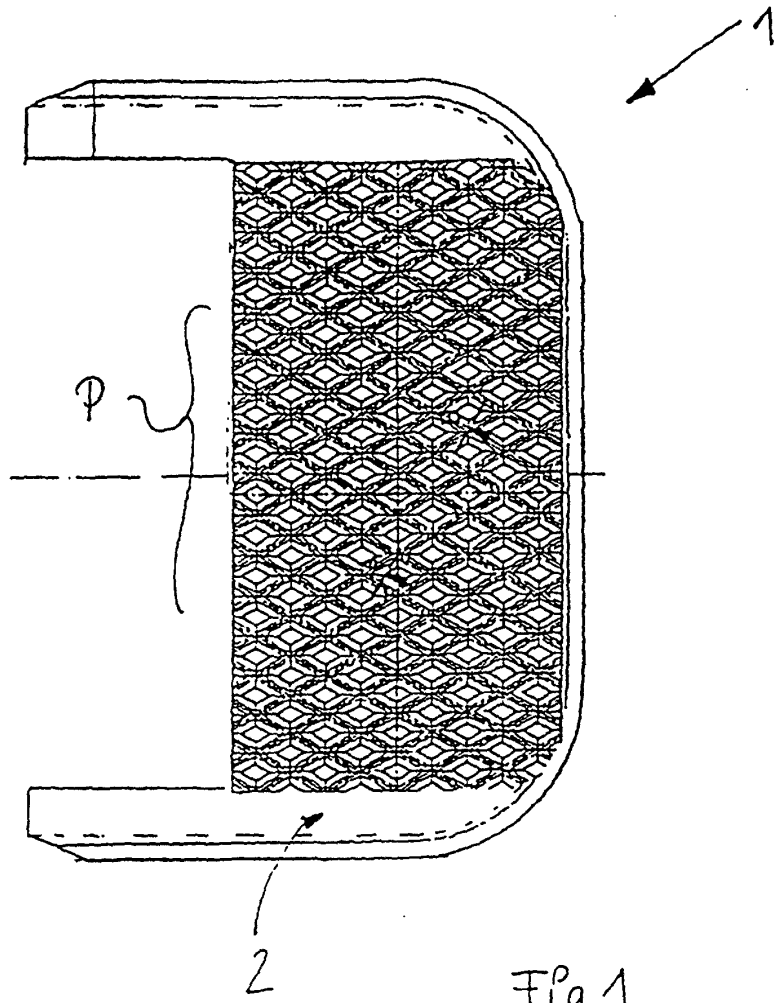


Fig. 1

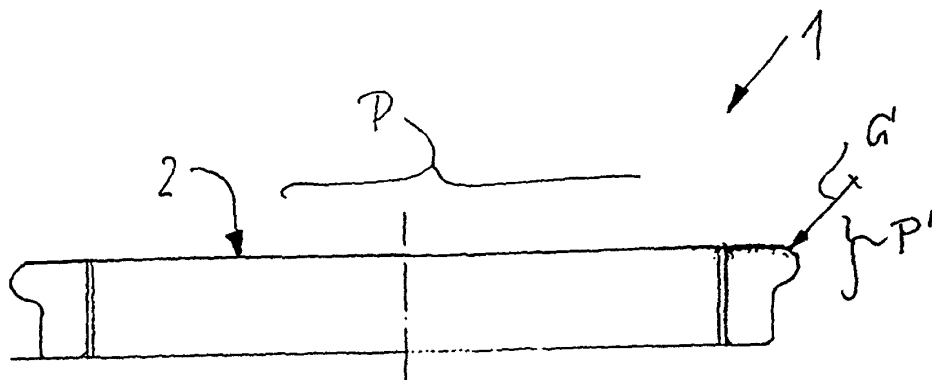
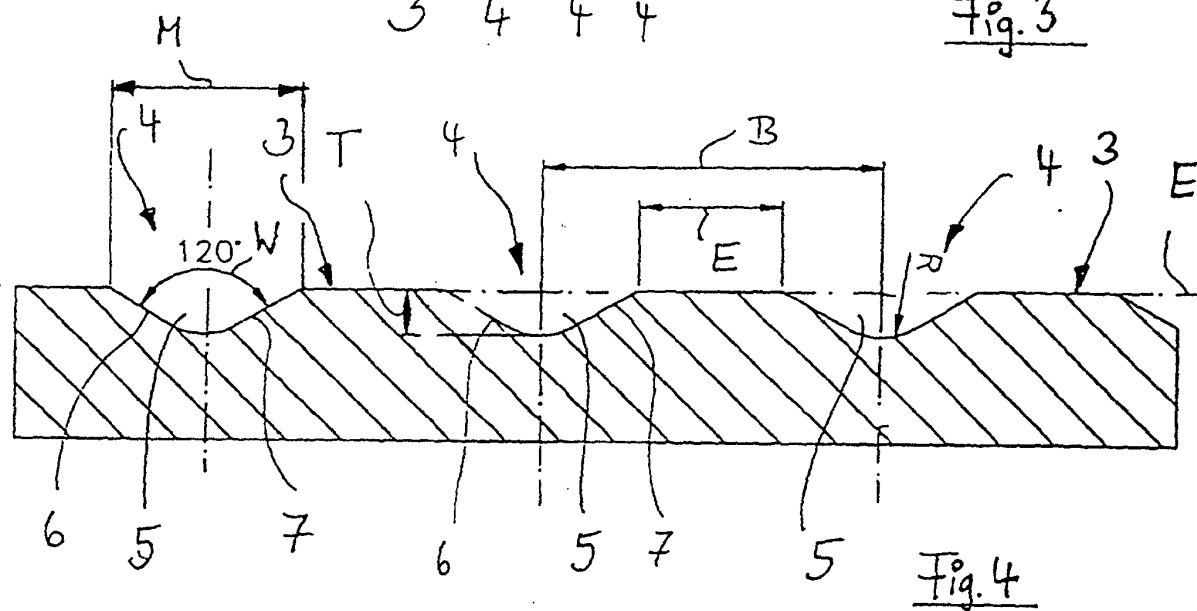
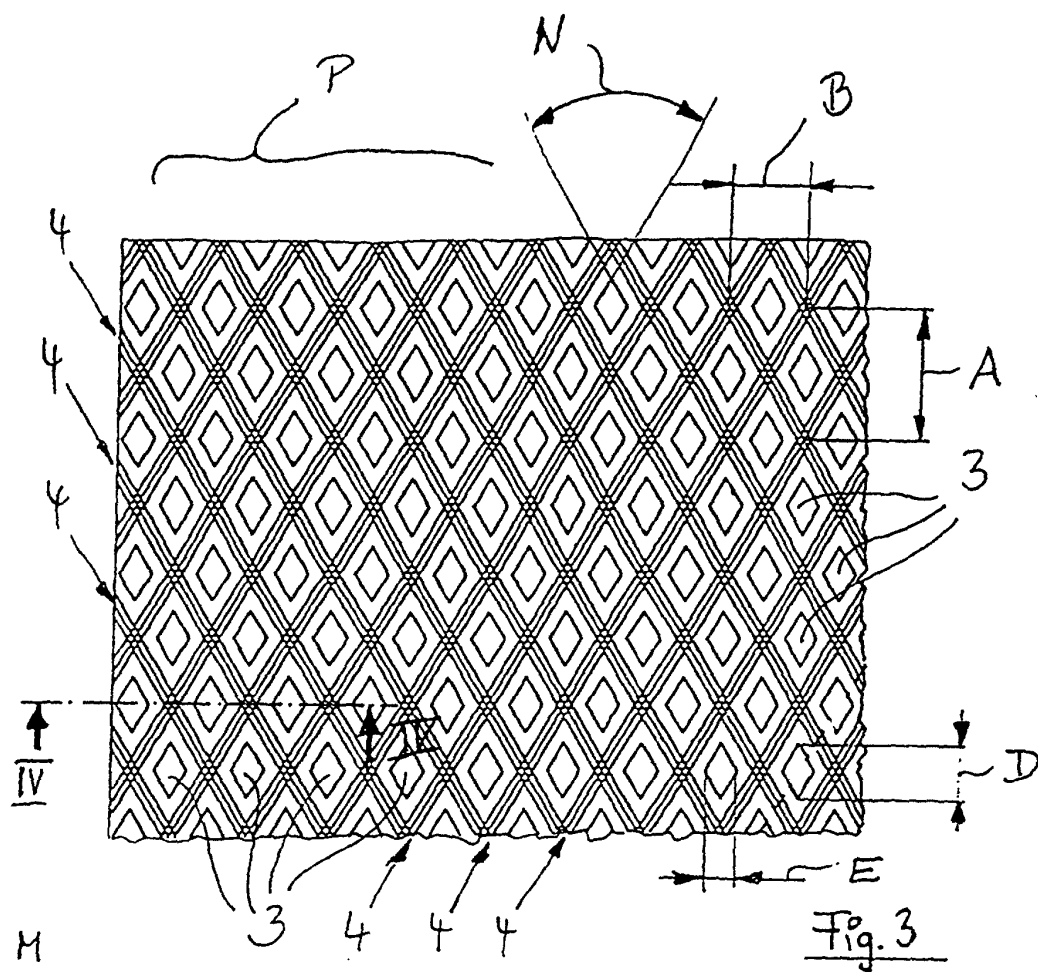


Fig. 2



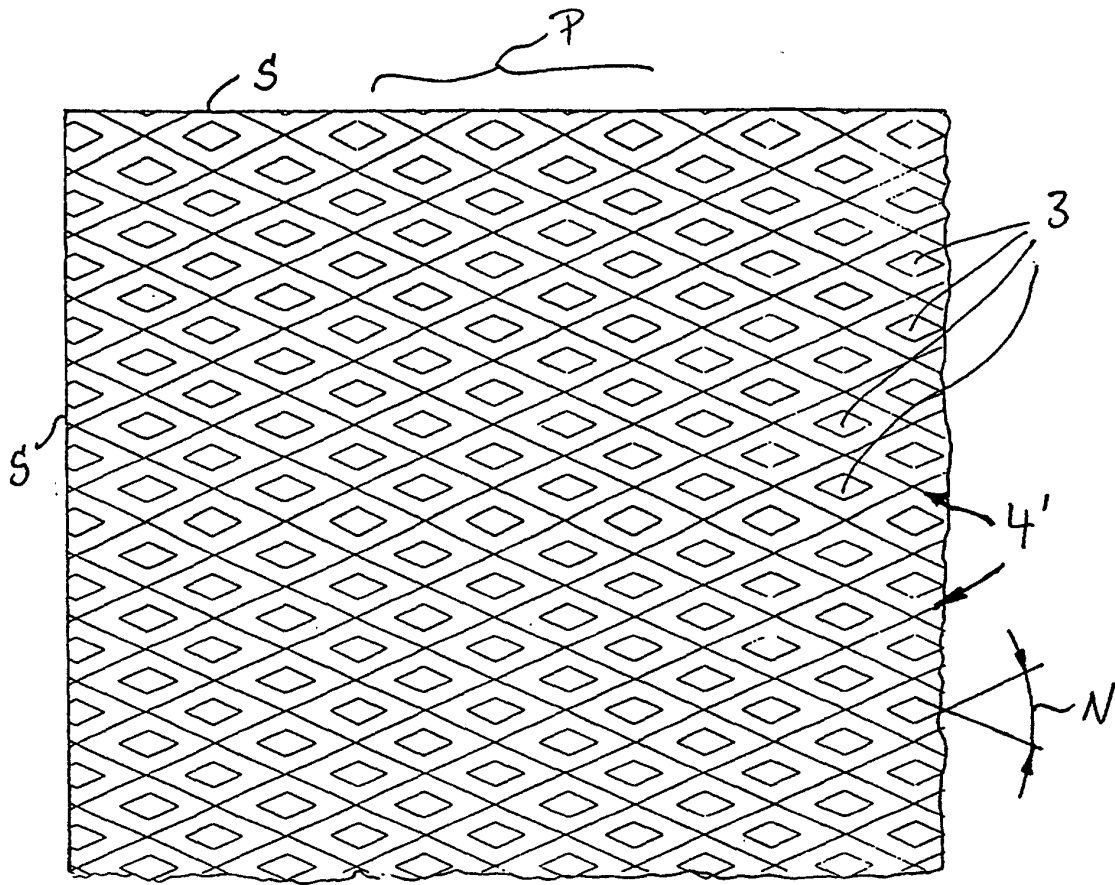


Fig. 5

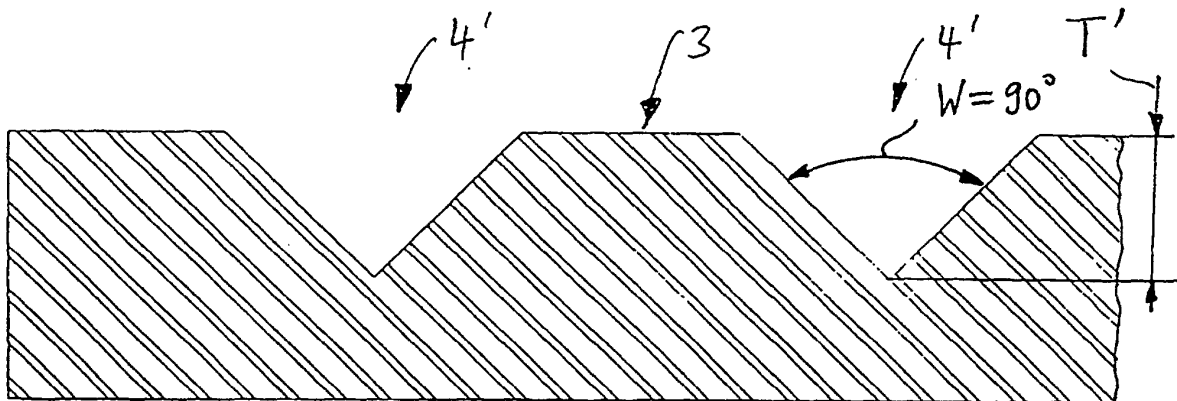


Fig. 6

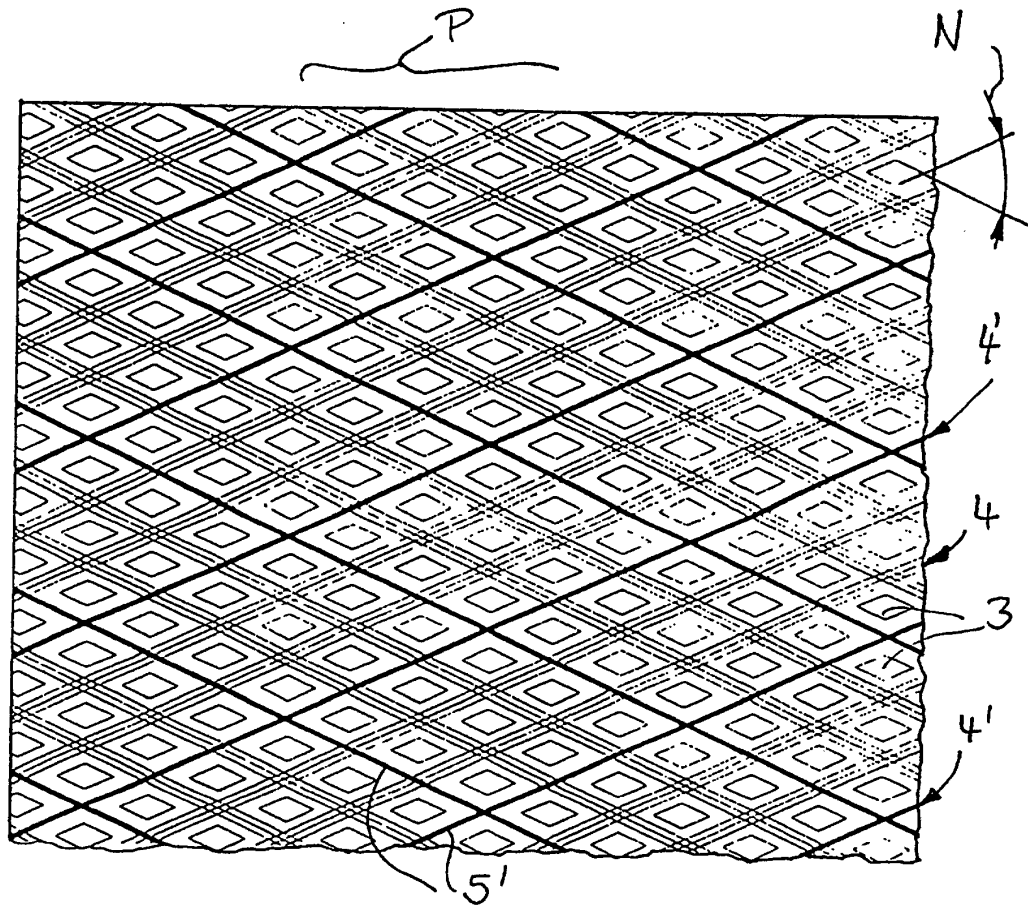


Fig. 7

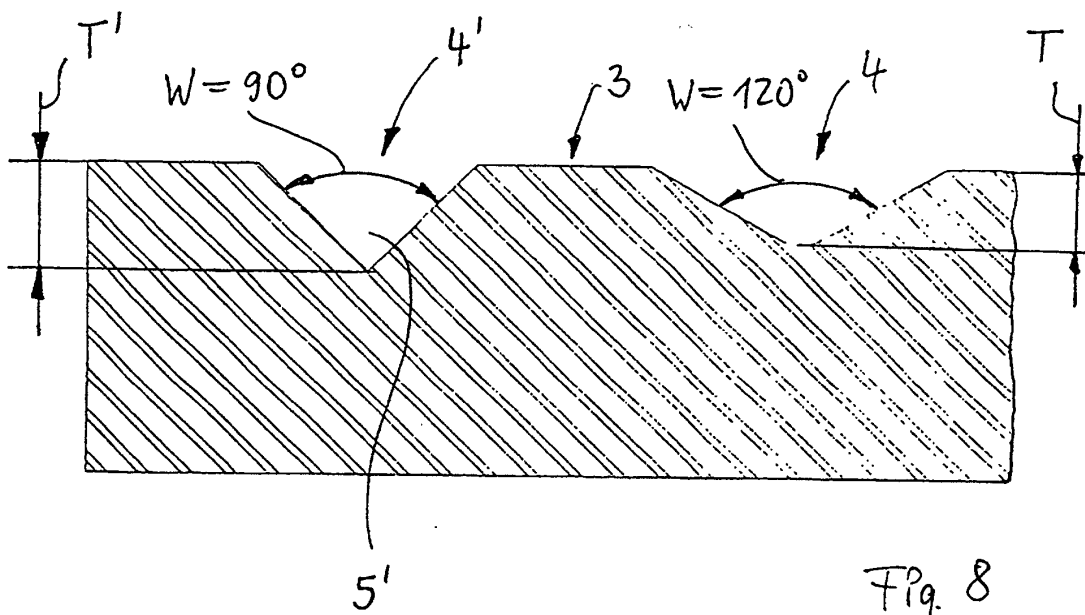


Fig. 8

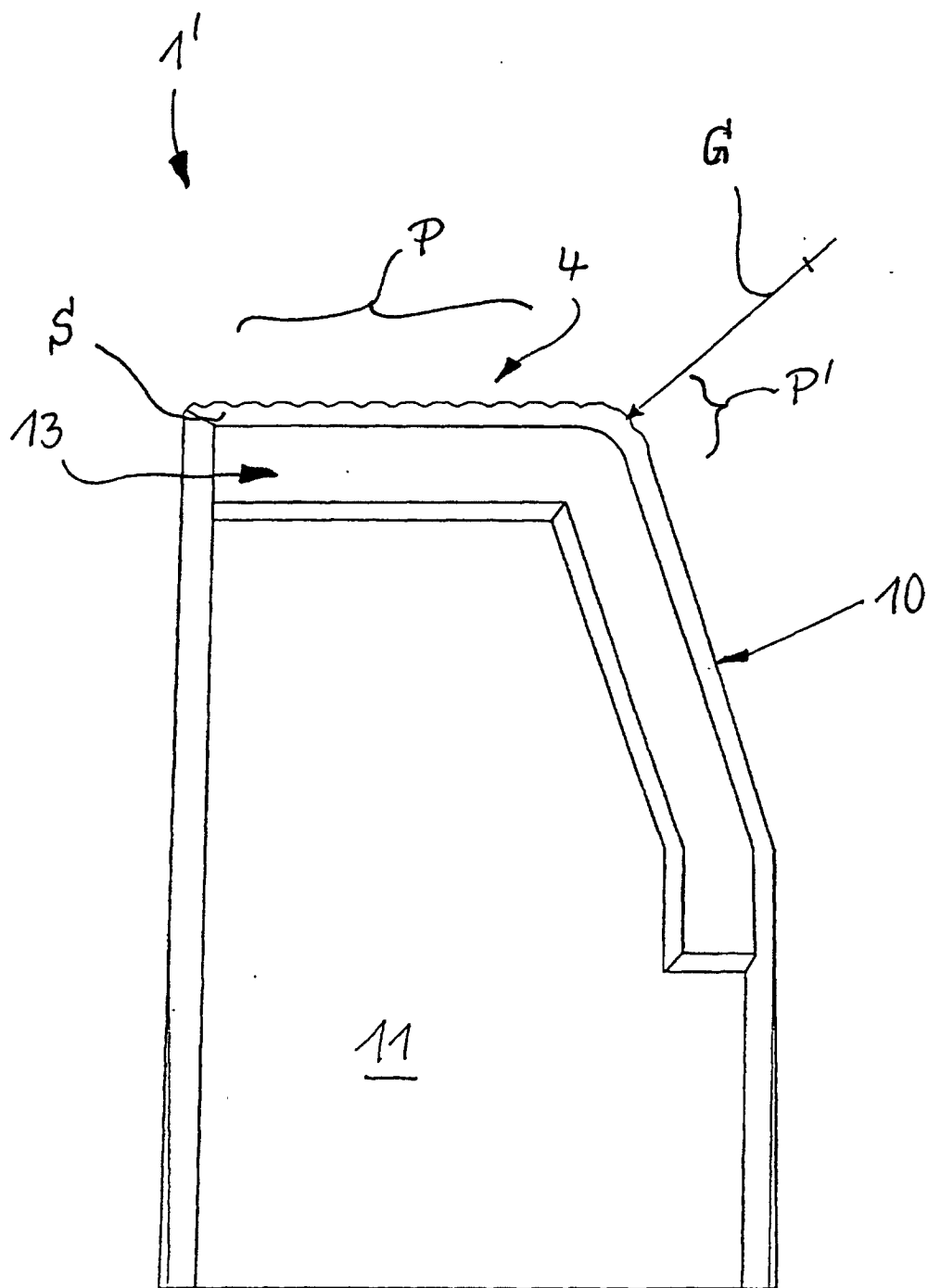


Fig. 9

