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

(11) EP 0 816 564 A2

# (12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
**07.01.1998 Patentblatt 1998/02**

(51) Int. Cl.[6]: **E01C 5/00**

(21) Anmeldenummer: **97110743.8**

(22) Anmeldetag: **01.07.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE**

(30) Priorität: **05.07.1996 DE 19627087**

(71) Anmelder:
**BKN Karl Bögl GmbH & Co. Baustoffwerke**
**92318 Neumarkt (DE)**

(72) Erfinder:
- **Barth, Günter**
  **D-77830 Bühlertal (DE)**
- **Schmitz, Michael**
  **D-77815 Weitenung (DE)**

(74) Vertreter:
**Lemcke, Rupert, Dipl.-Ing.**
**Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Lemcke**
**Dr.-Ing. H.J. Brommer,**
**Bismarckstrasse 16**
**76133 Karlsruhe (DE)**

## (54) Befestigung von Verkehrsflächen im Freien mit Pflastersteinen oder Platten

(57) Es wird eine Befestigung von Verkehrsflächen im Freien mit Pflastersteinen (4) oder Platten aus Kunst- und/oder Natursteinmaterial angegeben, wobei die Steine in einem Bett aus Sand und/oder Splitt verlegt sind. Dabei ist vorgesehen, daß die Steine zusätzlich durch ein auf das Bett aufgelegtes, mit Durchbrechungen (5) versehenes, flächenhaftes Tragelement (1) abgestützt sind.

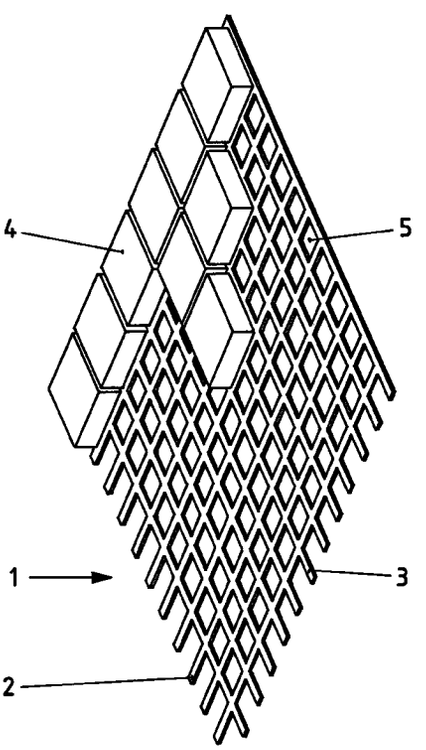



Fig.1

EP 0 816 564 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Befestigung von Verkehrsflächen im Freien mit Pflastersteinen oder Platten aus Kunst- und/oder Natursteinmaterial, wobei diese Steine in einem Bett aus Sand und/oder Splitt verlegt sind. Bei einer derartigen Befestigung bildet das Bett aus

Sand und/oder Splitt - nachfolgend wird der Einfachheit halber nur noch von einem Sandbett gesprochen - die Steinunterlage und ist Teil des Oberbaues, der neben den Steinen aus dem durch Planierung eingeebneten und verdichteten Naturboden (Erdreich) und einer darüber angeordneten Trag- bzw. Frostschutzschicht besteht.

Die so aufgebaute Unterlage stellt eine feste Abstützung für die Steine dar, die insbesondere bei besonderer Steingestaltung bzw. entsprechender Bemessung der zwischen den Steinen bestehenden Fugen auch in der Lage ist, anfallendes Oberflächenwasser abzuleiten.

Eine Problematik besteht jedoch hinsichtlich der Dauerhaftigkeit eines solchen Steinbelages in der Wiederkehr hoher Lokalbelastungen, wie sie selbst in Fußgängerzonen insbesondere durch die Notwendigkeit des Befahrens mit oft schweren Kraftfahrzeugen unvermeidbar ist. Die verhältnismäßig kleinen Aufstandsflächen der Fahrzeugräder üben beim Überfahren der Steine auf diese Kippkräfte aus, die insbesondere bei einer Fahrzeugbeschleunigung einen hohen Wert annehmen können. Ferner werden die Steine auch Torsionskräften um eine zu ihrer Verlegeebene senkrechte Achse ausgesetzt beispielsweise dadurch, daß die Fahrzeuglenkung bei langsamer Fahrt oder gar im Stillstand betätigt wird.

Das so umrissene Belastungsprofil kann dazu führen, daß die Steine allmählich die feste Position verlieren und in ihrem Sandbett keine ebene Auflagefläche mehr haben, wobei diese Erscheinung durch das ständig eindringende Oberflächenwasser insbesondere in Verbindung mit Frost noch bedeutend verstärkt werden kann. Am Ende liegen die Steine nicht mehr in einer Ebene nebeinander und können auf ihrer Unterlage Kippbewegungen ausführen. Dies führt zur Bildung von Stolperkanten und zum Zerbrechen einzelner Steine, wobei eine solche Bruchgefahr insbesondere für Steinplatten wegen deren ungünstigem Verhältnis von Höhe zu Länge besteht.

Zwar sind zahlreiche Formen von Steinen bekannt, die aufgrund ihres Umfangsprofils in der Lage sind, derartige Kräfte auf benachbarte Steine zu verteilen. Solche "Verbundsteine" finden häufig mit gutem Erfolg Verwendung beispielsweise im Bereich von Gewerbeflächen; jedoch erfüllen diese oftmals nicht gehobene Ansprüche an eine gefällige Gestaltung von Flächen im städtischen und privaten Bereich. Aus optischen Gründen werden hier vielfach Pflastersteine und Platten im Rechteck- bzw. Quadratformat bevorzugt.

Die Maßnahme, derartige Steine in ein Mörtelbett zu verlegen, kann im Falle oben dargestellter Belastungen nicht als dauerhafte Lösung angesehen werden, da Frost und der Einsatz von Tausalz diese Bettung allmählich zerstören. Auch hat sich gezeigt, daß thermische Einflüße sowie Schub- und Drehbewegungen von Fahrzeugen eine Instabilität des Belages hervorrufen.

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, eine Befestigung der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß unter Verwendung von Steinen mit insbesondere rechteckigem oder quadratischem Format eine erhöhte Dauerhaftigkeit und Belastungsfähigkeit des Belages erzielt wird.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Steine zusätzlich durch ein auf das Bett aufgelegtes, mit Durchbrechungen versehenes, flächenhaftes Tragelement abgestützt sind.

Diese erfindungsgemäße Maßnahme hat die Wirkung, daß die Steine gegen lokale Belastungen und die dadurch verursachten Kippbewegungen eine verglichen mit dem Sandbett praktisch starre Abstützung finden, mit der gleichzeitig eine gute Ableitung der lokal auftretenden Kräfte verbunden ist.

Dadurch, daß das Tragelement mit Durchbrechungen versehen ist, läßt sich dieses beim Abrütteln gut in das Sandbett mit einarbeiten, so daß die Steine im Bereich der Durchbrechungen in üblicher Weise durch das Sandbett abgestützt bleiben. Andererseits ist dank der Durchbrechungen die wünschenswerte Abführung von Oberflächenwasser nicht beeinträchtigt.

Bei alledem versteht sich von selbst, daß die Bemessungsgrößen für das Tragelement so gewählt werden, daß das Tragelement lokal einen ausreichend tragfähigen Querschnitt, also genügend Auflagefläche für die Steine bietet und in sich sehr stabil ist, andererseits jedoch keine über das notwendige Maß hinausgehende Material - anhäufung enthält.

Die erfindungsgemäße Maßnahme bedeutet zwar die Verwendung eines zusätzlichen Bauelementes. Da dieses jedoch ein einfach herzustellendes, flächenhaftes Gebilde ist, läßt es sich auf dem vorbereiteten Sandbett vor dem Verlegen der Steine leicht ausbreiten. Andererseits können nunmehr die Steine grundsätzlich als einfache, ebenflächige Quader ausgebildet sein, so daß auch ästhetische Ansprüche im Bereich hoch belasteter Flächen dauerhaft erfüllt werden. Die gewonnene Standfestigkeit des Belages und die so erzielte Ersparnis von Reparaturkosten kompensieren bei weitem den durch das Tragelement gegebenen zusätzlichen Aufwand.

Bei bestimmten erfindungsgemäßen Ausführungen des Tragelementes kann auf die sonst übliche Randbefestigung durch Bordsteine und dergleichen verzichtet werden, was zu einer weiteren Erhöhung der Wirtschaftlichkeit führt.

Wenn auch grundätzlich für die Ausbildung des erfindungsgemäßen Tragelementes mit Ausnahme der vorstehend genannten Bemessungskriterien keine

besonderen Vorschriften zu machen sind, so hat es sich doch als zweckmäßig erwiesen, das Tragelement als Traggitter auszubilden, da es sich in dieser Form besonders günstig beispielsweise als Endlosmaterial herstellen und auch hinsichtlich der Gestaltung seiner Gitterstruktur der Größe der zu verlegenden Steine anpassen läßt. Dabei ist nur darauf zu achten, daß das durch benachbarte Durchbrechungen gebildete Raster des Gitters höchstens der kleinsten Größe der zu verlegenden Pflastersteine entspricht.

Vorteilhaft ist es, wenn das Tragelement durch sich kreuzende, stab- oder bandförmige Profile gebildet ist, die zweckmäßig unter Bildung ihrer Kreuzungsstellen einstückig miteinander verbunden sind, also die Kreuzungsstellen die Oberflächenebene des Tragelementes nicht überschreiten. Dabei kann je nach den Umständen des Einzelfalles selbstverständlich vorgesehen sein, daß die Profile jeweils wenigstens zu zweit parallel zueinander angeordnet sind.

In dieser geschilderten Form kann das Tragelement aus Stahl, armiertem Beton, recycletem Kunststoff oder anderem verrottungsfestem Material bestehen, wobei ein recycleter Kunststoff besonders zu bevorzugen ist. Solche Tragelemente lassen sich dann in Form von Matten aneinander anschließend ausbreiten, wobei gerade auch bei aus Kunststoff hergestellten Tragelementen die Möglichkeit besteht, diese als Endlosware auf eine Trommel zu wickeln, um sie beim Verlegen von dieser in ununterbrochenen Bahnen abziehen zu können.

Geht man von einem Tragelement mit Gitterstruktur aus, so kann dann die Relativlage zwischen Tragelement und Steinen entweder so gewählt werden, daß die Steine wenigstens im Bereich des Umfanges ihrer Unterseite auf dem Tragelement in Anlage sind oder daß die Steine mit ihrer Unterseite wenigstens auf einer Kreuzungsstelle der Profile und den sich daran anschließenden Profilabschnitten in Anlage sind. Selbstverständlich kommen hier auch Mischformen der beiden genannten Arten in Frage.

In Weiterbildung des Erfindungsgedankens und um den Steinen eine zusätzliche Lagesicherung zu geben sowie das geordnete Verlegen der Steine zu erleichtern, kann vorgesehen sein, daß sich die Steine mit dem Tragelement wenigstens indirekt in formschlüssigem Eingriff befinden. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten.

Einmal kann vorgesehen sein, daß die Unterseite der Steine mit Ausnehmungen zum teilweisen Eingriff des Tragelementes ausgestattet ist. Dies können beispielsweise Rinnen auf der Unterseite der Steine sein, die auf die Gitterstruktur des Tragelementes passen. Es kann jedoch auch das Tragelement auf seiner Oberseite mit Formstücken zum Eingriff in entsprechende Ausnehmungen der Unterseite der Steine versehen sein.

Zum anderen besteht die Möglichkeit, daß das Tragelement auf seiner Oberseite mit Formstücken zum Eingriff in die zwischen benachbart verlegten Steinen bestehende Fuge versehen ist. Auch hierdurch besteht für die Steine eine genaue Positionierungshilfe und deren Abstützung gegen Drehbewegungen, wobei gleichzeitig eine genaue Bemessungsgröße für die Fugenbreite vorgegeben werden kann.

Die Formstücke der genannten Art können einstükkig mit dem Tragelement verbunden sein, es besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß die Formstücke in entsprechende Ausnehmungen des Tragelementes einsteckbar oder auf Profilabschnitte des Tragelementes aufsteckbar sind. Hier ist es zweckmäßig, wenn die Formstücke bezüglich ihrer Steckposition wenigstens in Grenzen am Tragelement verschiebbar sind, damit auf diese Weise eine geringfügige Korrektur von Maßabweichungen der Steine möglich ist.

Was die Höhe der Formstücke betrifft, so kann diese einen Teil der Steinhöhe ausmachen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, daß sich die Formstücke bis wenigstens nahe zur Oberkante der Steine erstrekken, so daß sie mit als gestaltendes Element Verwendung finden können. Dabei können durch die Formstücke auch korrespondierende Ausnehmungen einzelner oder benachbarter Steine ausgefüllt sein.

Bei solchen Formstücken kann ferner auch vorgesehen sein, daß sie über ihre gesamte Höhe durchgehende Ausnehmungen bzw. Durchbrechungen aufweisen, um auf diese Weise zur Ableitung von Oberflächenwasser beizutragen.

Hinsichtlich der Einbeziehung der Formstücke als gestalterisches Element des Belages besteht nun die Möglichkeit, für die Formstücke anderes Material als für die Tragelemente zu verwenden, beispielsweise Metall, um auf diese Weise dem Belag einen bestimmten Charakter zu verleihen.

Nach einem anderen, im Rahmen der Erfindung liegenden Gedanken können die Tragelemente auf ihrer Unterseite mit dornartigen Fortsätzen versehen sein oder die Formstücke die Unterseite überragen. Dadurch besteht die Möglichkeit, die Tragelemente im Sandbett und eventuell sogar in der Tragschicht zusätzlich zu verankern, um damit noch weiter zur Lagestabilität des Steinbelages beizutragen.

Was die Nahtstelle zwischen benachbarten Tragelementen betrifft, so kann hier schließlich vorgesehen werden, daß die Tragelemente formschlüssig, durch klammerförmige Teile, durch Verkleben oder durch Verschweißen miteinander verbunden sind. Damit wird eine unbeabsichtigte gegenseitige Verschiebung während der Verlegearbeiten verhindert und es wird der Belag in seiner Gesamtheit noch stabilisiert.

Weitere erfindungswesentliche Merkmale und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen, die auf der Zeichnung dargestellt sind. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 bis 3 unterschiedliche Ausführungsformen eines Traggitters mit darauf verlegten Steinen;

Figur 4 eine Abwandlung des Gegenstandes gemäß Figur 1;

Figur 5 eine Abwandlung des Gegenstandes gemäß Figur 4;

Figur 6 eine weitere Abwandlung des Gegenstandes gemäß Figur 1;

Figur 7 eine weitere Abwandlung des Gegenstandes gemäß Figur 2;

Figur 8 eine weitere Abwandlung des Gegenstandes gemäß Figur 1 und

Figur 9 Beispiele zur Verbindung benachbarter Traggitter.

Figur 1 zeigt ein gitterförmiges Tragelement 1 aus über Kreuz angeordneten Bändern 2, 3. Das Tragelement 1 kann beispielsweise aus recycletem Kunststoff als Endlosmaterial hergestellt sein, von dem die benötigten Matten in einfacher Weise abgeschnitten werden können.

Ist das Tragelement 1 auf einem nicht dargestellten Sandbett verlegt, so kann es anschließend mit Steinen 4 belegt werden. Ist diese Arbeit beendet, so werden in an sich bekannter Weise Tragelement 1 und Steine 4 gemeinsam in das Sandbett eingerüttelt, wodurch der Sand über die vom Tragelement 1 gebildeten Öffnungen 5 nach oben tritt, bis die Steine 4 vollflächig auf ihm aufliegen.

Wie ersichtlich, ist das Tragelement 1 im Zusammenwirken mit der ebenen Ausdehnung der Steine 4 so gestaltet und bemessen, daß die Steine über ihren Umfang durch Bänder 2, 3 abgestützt sind und auch mit ihrer übrigen Unterseite auf einem Bandkreuz aufliegen. Dabei ist die Bemessung der Bänder 2, 3 so gewählt, daß sie eine ausreichende Abstützung für die Steine 4 gewährleisten und im vorliegenden Falle auch nebeneinanderliegende Steine mit ihren benachbarten Kanten jeweils auf einen gemeinsamen Abschnitt der Bänder 2, 3 aufliegen können. Um dies zu gewährleisten, können die Bänder beispielsweise eine Dicke von 3 mm und eine Breite von 20 mm aufweisen.

Figur 2 zeigt ein gitterförmiges Tragelement 6 aus sich kreuzenden Stäben 7, 8. Auch dieses Tragelement kann aus recycletem Kunststoff bestehen. Es kann jedoch auch als Stahlmatte ausgebildet sein.

Auf das Tragelement 6 sind Steine 9 gelegt, die auf ihrer Unterseite mit sich kreuzenden Rinnen oder Nuten 10, 11 versehen sind so, daß sie jeweils auf einer Kreuzungsstelle der Stäbe 7, 8 formschlüssig aufsetzbar sind. Dadurch läßt sich mittels der Gestaltung des Tragelements 6 die genaue Positionierung der einzelnen Steine 9 vorherbestimmen und es sind die Steine nach dem Verlegen gegen Verkanten, Verschieben und Verdrehen gesichert.

Figur 3 zeigt ein Tragelement 12, welches eine Mischform aus den in den Figuren 1 und 2 veranschaulichten Tragelementen darstellt. Hier liegen Bänder 13 in regelmäßigem Abstand zueinander parallel und werden senkrecht dazu gekreuzt von ebenfalls zueinander parallel angeordneten Stäben 14. Die Stäbe 14 können nach oben über die Ebene der Bänder 13 vorstehen und es können ihnen dazu passende Rinnen 15 auf der Unterseite der Steine 16 zugeordnet sein, so daß auch in diesem Falle die Steine 16 formschlüssig mit dem Tragelement 12 in Eingriff sind. Wie Figur 3 zeigt, kann für plattenförmige Steine 16 die Gitterstruktur des Tragelementes 12 so fein ausgebildet sein, daß die Unterseite der Steine 16 über mehrere Bänder 13 und Stäbe 14 abgestützt ist.

Figur 4 zeigt mit dem Tragelement 17 eine Abwandlung des Tragelementes 1 gemäß Figur 1 dahingehend, daß an Kreuzungsstellen auf den Bändern 2, 3 Formstücke 18 mit rechteckigem Horizontalquerschnitt derart angeordnet sind, daß die Steine 4 in der ersichtlichen Weise jeweils zwischen einander gegenüberliegenden Formstücken 18 sitzen. Auch auf diese Weise ist ein Formschluß zwischen den Steinen 4 und dem Tragelement 17 hergestellt. Die Formstücke sorgen für eine definierte und unter Verkehr gleichbleibende Fuge 19 und vermeiden somit schädliche Kantenpressungen der Steine. Durch die Bemessung der Formstücke 18 kann auch die Breite der zwischen benachbarten Steinen gegebenen Fuge 19 bestimmt werden, um so z. B. eine Dränfuge zur Wasserversickerung zu erhalten.

Senkrecht zur jeweiligen Seitenfläche der Steine 4 haben die Formstücke 18 selbstverständlich eine Dicke, die geringer ist als die Breite der Bänder 2, 3, damit noch genügend Bandbreite zur Auflage der Steine 4 entlang des Umfanges übrigbleibt. Die Formstücke 18 sind im dargestellten Falle fest mit dem Tragelement 17 verbunden, was bei dessen serienmäßiger Herstellung leicht automatisch geschehen kann.

Dem gegenüber zeigt Figur 5 in Abwandlung des Gegenstandes gemäß Figur 4 ein Tragelement 20 mit zueinander parallel angeordneten Paaren von Stäben 7, 8, in deren Zwischenraum Formstücke 21 über an ihrer Unterseite gebildete, im Querschnitt rechteckige Zapfen eingesteckt sind. Hier können die Formstücke also beim Verlegen angebracht werden und geben, wie aus Figur 5 ersichtlich, die Möglichkeit, auf das Verlegemuster der Steine 22 Einfluß zu nehmen. Dabei können die Steine eine glatte Unterseite aufweisen, da Sie durch die Formstücke 21 mit einem vorher bestimmten gegenseitigen Abstand positioniert sind.

Figur 6 zeigt mit dem Tragelement 23 eine Abwandlung des Tragelementes gemäß Figur 1 dahingehend, daß nunmehr auf der Unterseite an Kreuzungsstellen der Bänder 2, 3 dornartige Fortsätze 24 vorgesehen sind, die der zusätzlichen Verankerung des Tragelementes 23 im Sandbett bzw. sogar in der Tragschicht dienen.

Anhand des Beispiels gemäß Figur 6 kann man sich auch entsprechende dornartige Formstücke auf der Oberseite des Tragelementes 23 so vorstellen, daß diese in Ausnehmungen auf der Unterseite der Steine 4 in Eingriff gelangen können, um so einen Formschluß zwischen Tragelement 23 und Steinen 4 herzustellen.

Figur 7 zeigt ausgehend von der Bauform gemäß Figur 2 scheibenförmige Formstücke 25, die auf die Stäbe 7, 8 über eine Ausnehmung 26 so aufgesteckt sind, daß sie den gegenseitigen Abstand benachbarter Steine 9 und die Steine gleichzeitig zusätzlich zu deren Formschluß mit dem Tragelement 6 über die Steinprofilierung 11 fixieren. Dabei sind die Formstücke 25 auf den Stäben 7, 8 verschiebbar, so daß beim Verlegen der Steine 9 Maßtoleranzen ausgeglichen werden. Gleichzeitig sorgen die Formstücke 25 für eine Fixierung des Tragelements im Sand.

Figur 8 zeigt wiederum ausgehend von der Ausführungsform gemäß Figur 1 ein Tragelement 1 mit darauf verlegten Steinen 34, die über an ihren Ecken vorhandene Ausnehmungen 35 mit dazu korrespondierenden Formstücken 36 in Eingriff sind.

Beim vorliegenden Beispiel haben die Formstücke die Gestalt offener, würfelförmiger Hohlkörper, die entweder einstückig mit dem Tragelement 1 verbunden sein können oder aber auch in nicht näher dargestellter Weise in Durchbrechungen der Bänder 2, 3 eingesteckt sein können.

Im letztgenannten Falle besteht die Möglichkeit, die Formstücke 36 aus einem vom Tragelement 1 abweichenden Material herzustellen, beispielsweise aus Metall, um dadurch den durch die Steine 34 gebildeten Belag gestalterisch zu ergänzen bzw. zu beeinflußen.

Wie aus der Darstellung außerdem ersichtlich, weisen die Formstücke 36 von ihrer Oberseite ausgehende Ausnehmungen bzw. Durchbrechungen 37 auf, die über die gesamte Höhe der Formstücke 36 durchgehen, so daß die Formstücke zusätzlich und in besonderer Weise zur Ableitung anfallenden Oberflächenwassers beitragen können.

Schließlich zeigt Figur 9 am Beispiel eines Tragelementes 1 gemäß Figur 1 die gegenseitige formschlüssige Verbindung nebeneinander verlegter Tragelemente. Hierzu sind bezüglich der aneinander liegenden Kanten 27, 28 benachbarter Tragelemente 1 die eine Kante 28 mit T-förmigen Ansätzen 29 und die andere Kante 27 mit dazu passenden Ausnehmungen 30 versehen. Das gleiche Prinzip ist mit Hilfe von Formstücken 32, 33 verwirklicht, die in diesem Falle gleichzeitig der Fugenbildung dienen.

Eine andere Möglichkeit kann durch z. B. von unten aufgesetzte Klammern 31 gegeben sein, die in diesem Fall so gestaltet werden müssen, daß Sie nach oben nicht über die durch die Tragelemente 1 gebildete Oberfläche überstehen.

Die Kanten 27 und 28 können auch durch andere Verfahren, z. B. Kleben oder thermische Behandlung miteinander verbunden sein.

Vorstehend sind beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben, durch die deren Umfang jedoch nicht erschöpfend wiedergegeben werden kann. So sind die im einzelnen erläuterten Gestaltungsmerkmale auch in anderer Form miteinander kombinierbar. Insbesondere lassen sich die Einzelgestaltungen so varieren, daß eine Anpassung an jeweils gewünschte Verlegemuster der Steine bzw. unterschiedliche Steingrößen erfolgt, ohne daß damit das Ziel verlassen wird, die Steine ausreichend zustätzlich gegen Kippbewegungen und gegebenenfalls Drehbewegungen abzustützen.

**Patentansprüche**

1. Befestigung von Verkehrsflächen im Freien mit Pflastersteinen oder Platten aus Kunst- und/oder Natursteinmaterial, wobei diese Steine in einem Bett aus Sand und/oder Splitt verlegt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Steine (4, 9, 16, 22, 34) zusätzlich durch ein auf das Bett aufgelegtes, mit Durchbrechungen (5) versehenes, flächenhaftes Tragelement (1, 6, 12, 17, 20, 23) abgestützt sind.

2. Befestigung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragelement als Traggitter (1, 6, 12, 17, 20, 23) ausgebildet ist.

3. Befestigung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das durch benachbarte Durchbrechungen (5) gebildete Raster höchstens der kleinsten Größe der zu verlegenden Steine (4, 9, 16, 22, 34) entspricht.

4. Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragelement (1, 6, 12, 17, 20, 23) durch sich kreuzende, stab- oder bandförmige Profile (2, 3, 7, 8, 13, 14) gebildet ist.

5. Befestigung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Profile (7, 8) jeweils wenigstens zu zweit parallel zueinander angeordnet sind.

6. Befestigung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Profile (2, 3, 7, 8, 13, 14) unter Bildung der Kreuzungsstellen einstückig miteinander verbunden sind.

7. Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Tragelement (1, 6, 12, 17, 20, 23) aus Stahl, amiertem Beton, recycletem Kunststoff oder anderem verrotungsfestem Material besteht.

8. Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß die Steine (4, 16, 22, 34) wenigstens im Bereich des Umfanges ihrer Unterseite auf dem Tragelement (1, 12, 17, 20, 23) in Anlage sind.

**9.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steine (9) mit ihrer Unterseite wenigstens auf einer Kreuzungsstelle der Profile (7, 8) und den sich daran anschließenden Profilabschnitten in Anlage sind.

**10.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Steine (4, 9, 16, 22, 34) sich mit dem Tragelement (6, 12, 17, 20) wenigstens indirekt in formschlüssigem Eingriff befinden.

**11.** Befestigung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Unterseite der Steine (9, 16) mit Ausnehmungen (10, 11, 15) zum teilweisen Eingriff des Tragelementes (6, 12) ausgestattet ist.

**12.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Tragelement auf seiner Oberseite mit Formstücken zum Eingriff in entsprechende Ausnehmungen der Unterseite der Steine versehen ist.

**13.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Tragelement (17, 20, 6) auf seiner Oberseite mit Formstücken (18, 21, 25, 32, 33, 36) zum Eingriff in die zwischen benachbart verlegten Steinen (4, 22, 9, 34) bestehende Fuge (19, 35) versehen ist.

**14.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13;
dadurch gekennzeichnet,
daß die Formstücke(18, 32, 33, 36) einstückig mit dem Tragelement (17, 1) verbunden sind.

**15.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Formstücke (21, 36) in entsprechende Ausnehmungen des Tragelementes (20, 1) einsteckbar sind.

**16.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Formstücke (25) auf Profilabschnitte des Tragelementes (6) aufsteckbar sind.

**17.** Befestigung nach Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Formstücke bezüglich ihrer Steckposition wenigstens in Grenzen am Tragelement verschiebbar sind.

**18.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Formstücke (36) sich bis wenigstens nahe zur Oberkante der Steine (34) erstrecken.

**19.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
daß durch die Formstücke (36) korrespondierende Ausnehmungen (35) einzelner oder benachbarter Steine (34) ausgefüllt sind.

**20.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19,
gekennzeichnet
durch Ausnehmungen (35) bzw. Durchbrechungen, die die Formstücke (36) über ihre gesamte Höhe und gegebenenfalls auch das Tragelement (1) durchqueren.

**21.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Formstücke (21, 25, 32, 33) aus einem anderen Material als die Tragelemente (1, 6, 12, 17, 20) bestehen.

**22.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Tragelement (23) auf seiner Unterseite mit dornartigen Fortsätzen (24) versehen ist oder die Formstücke (25) die Unterseite überragen.

**23.** Befestigung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß benachbarte Tragelemente (1) formschlüssig (29, 30, 32, 33), durch klammerförmige Teile (31), durch Verkleben oder durch Verschweißen miteinander verbunden sind.

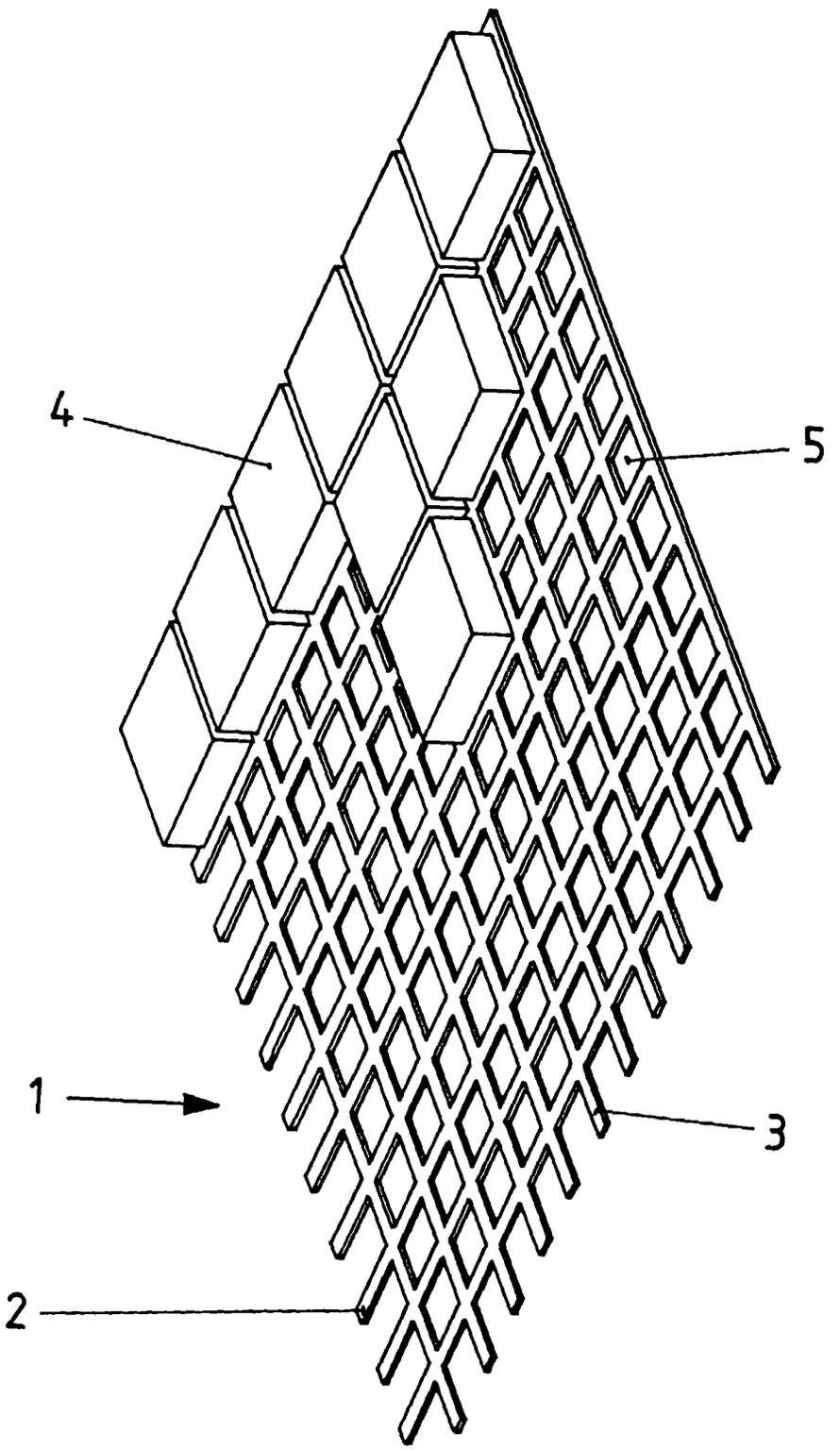



Fig.1

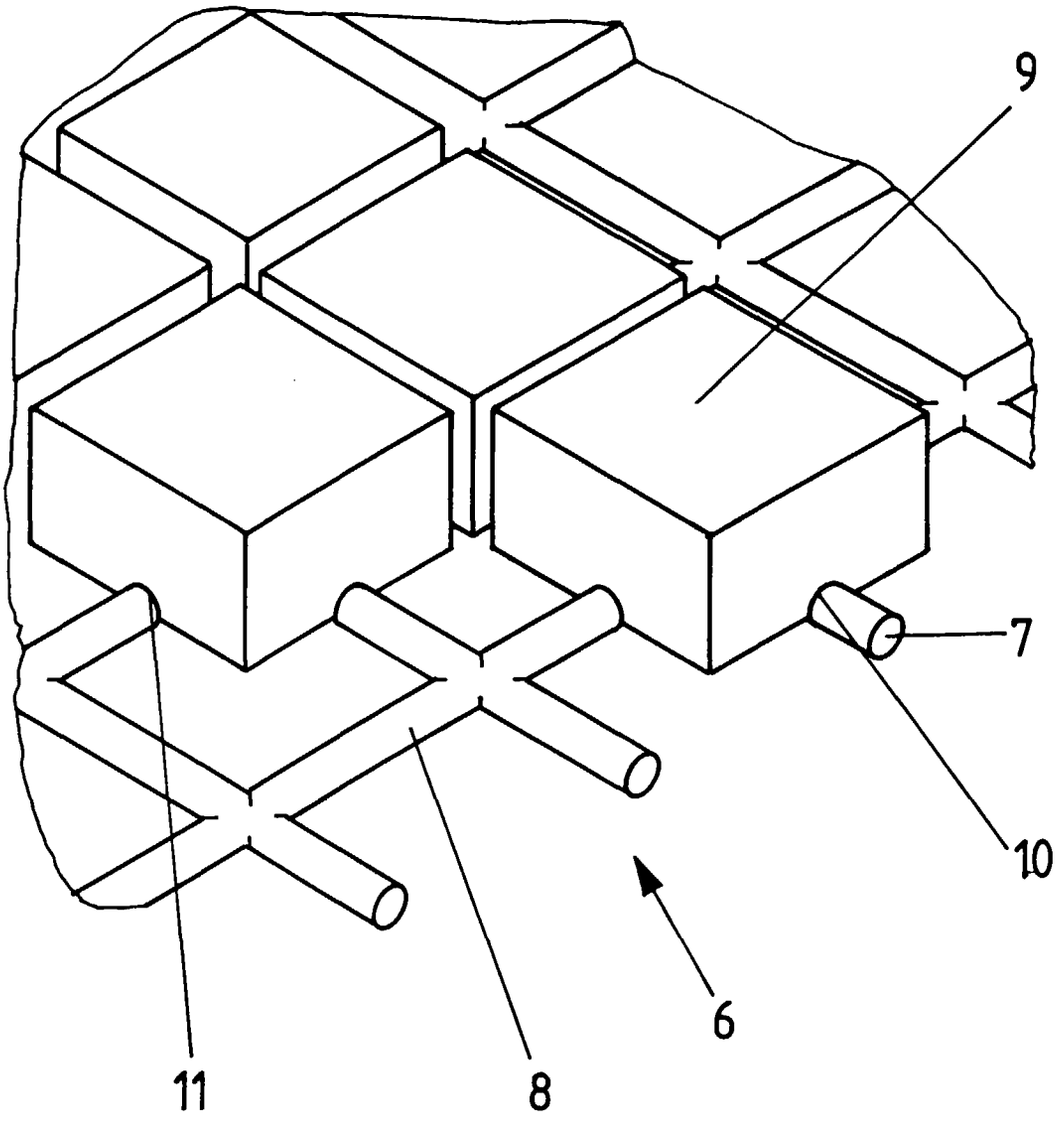



Fig. 2

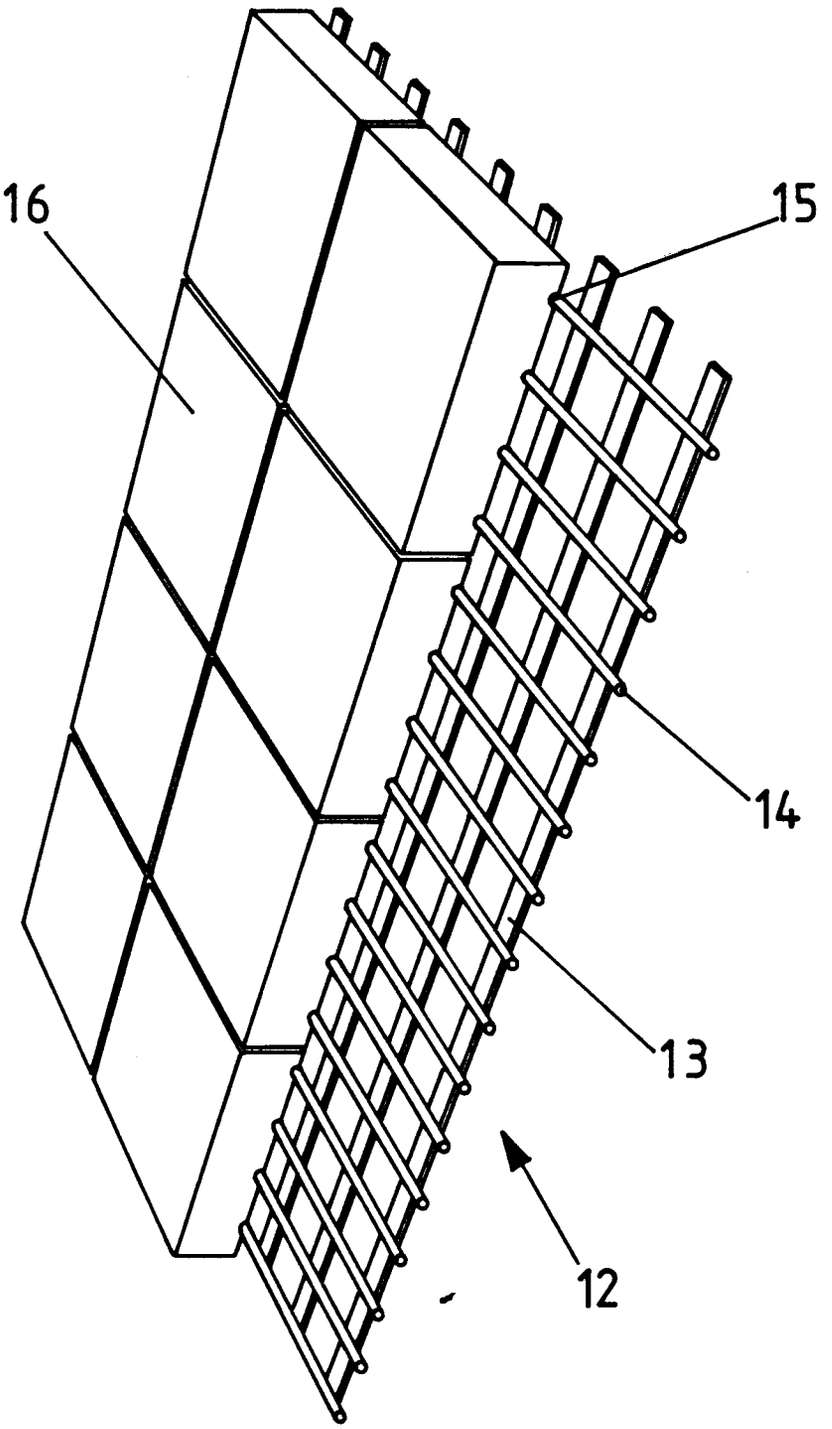



Fig. 3

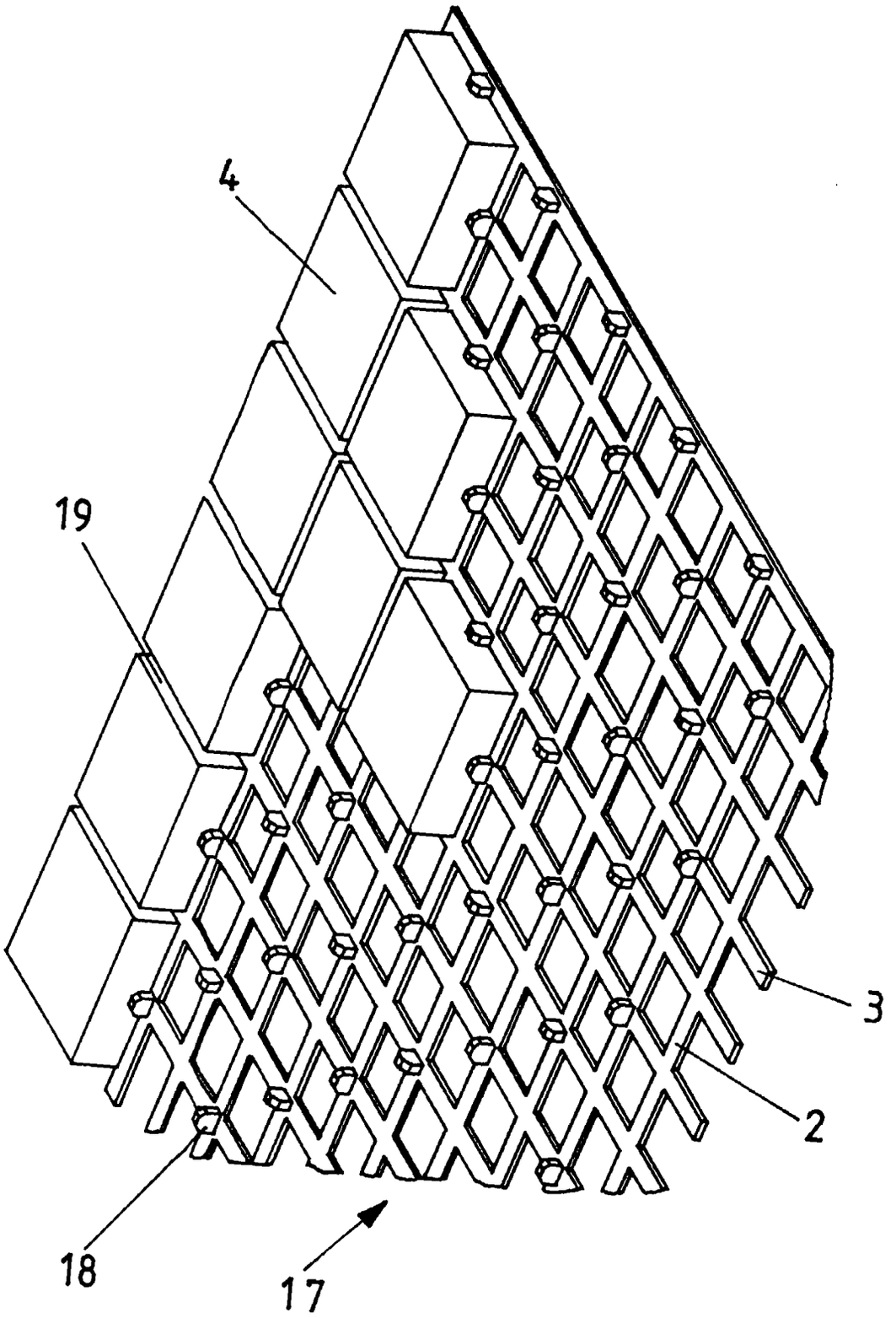



Fig. 4

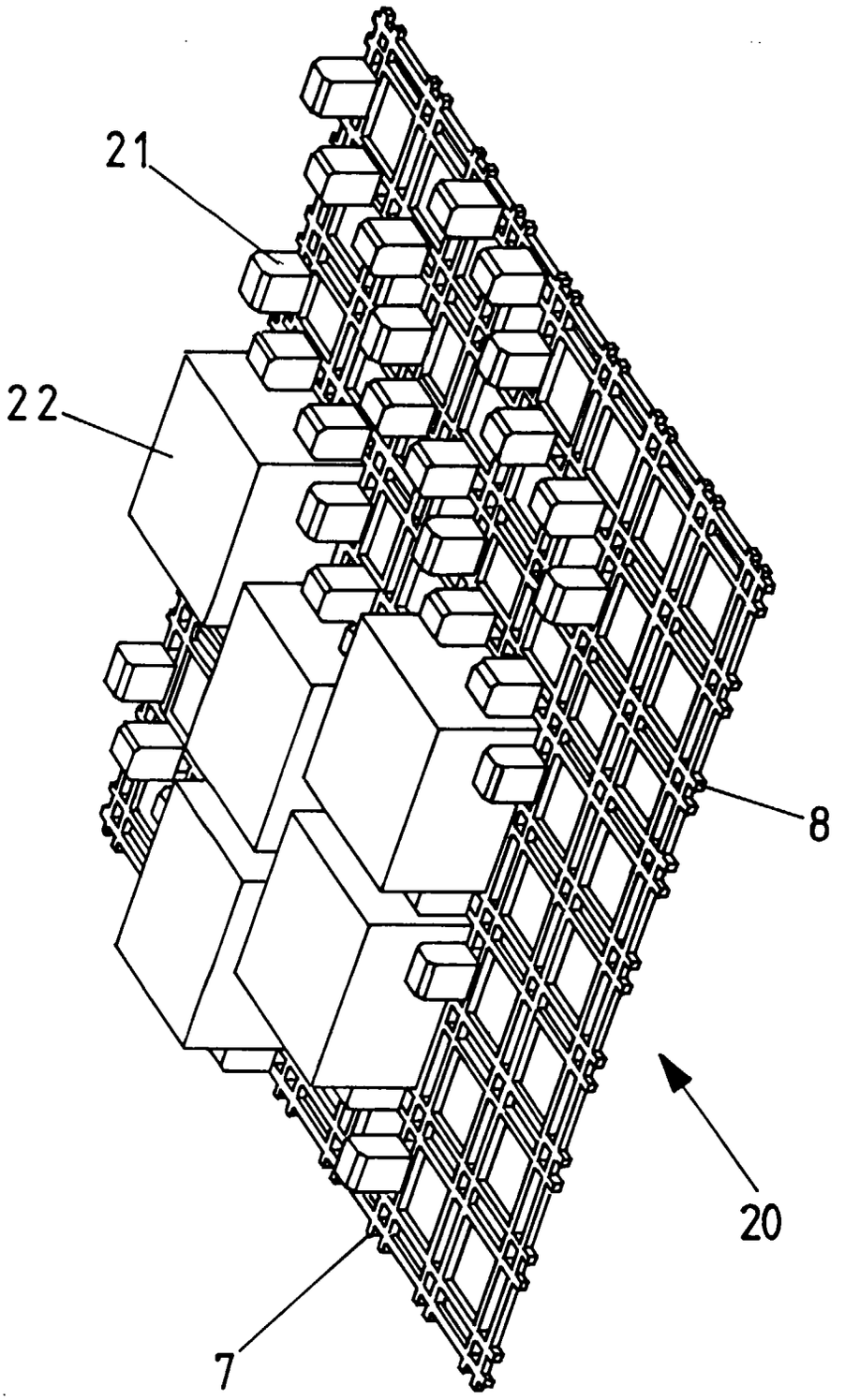



Fig. 5

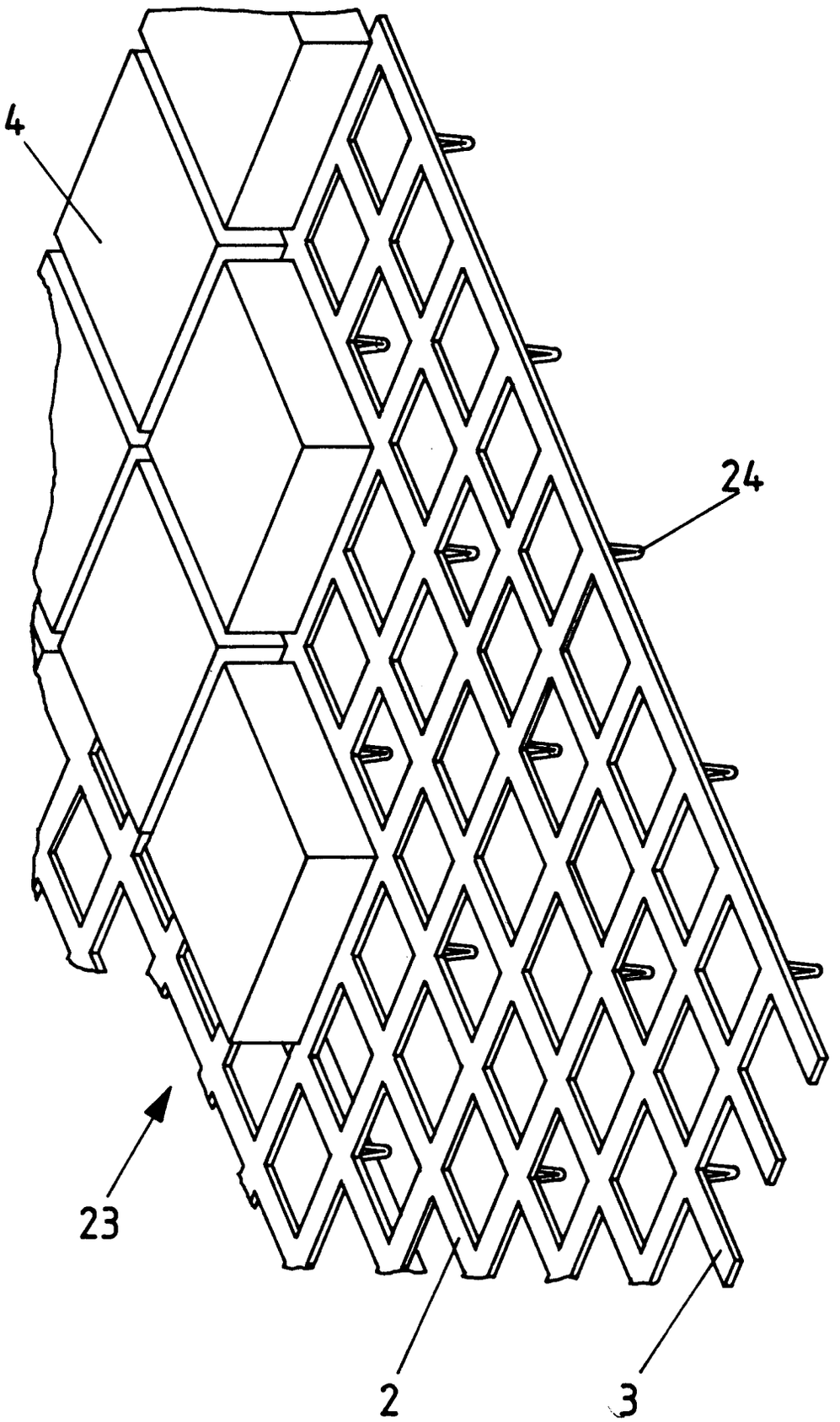



Fig.6

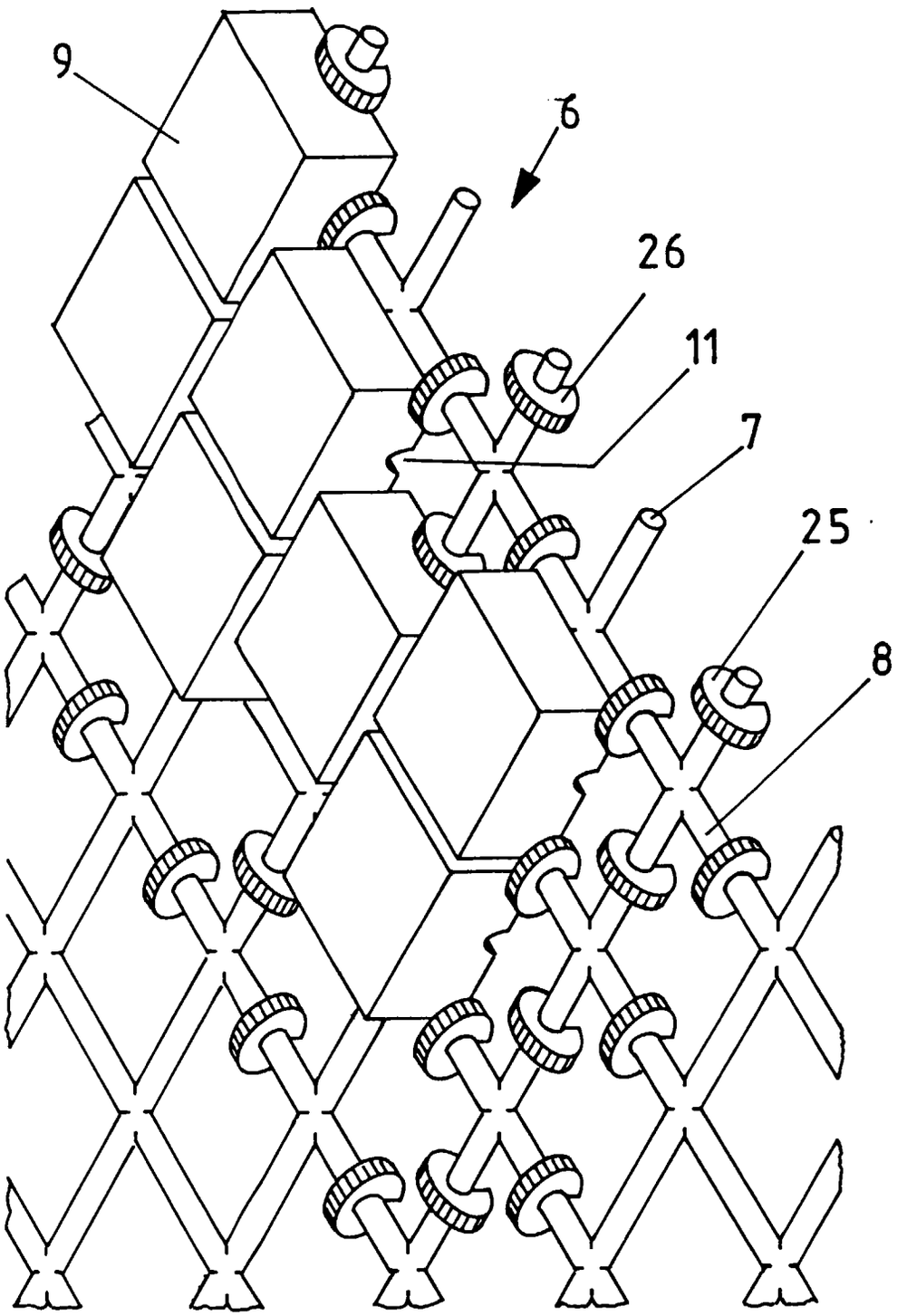



Fig.7

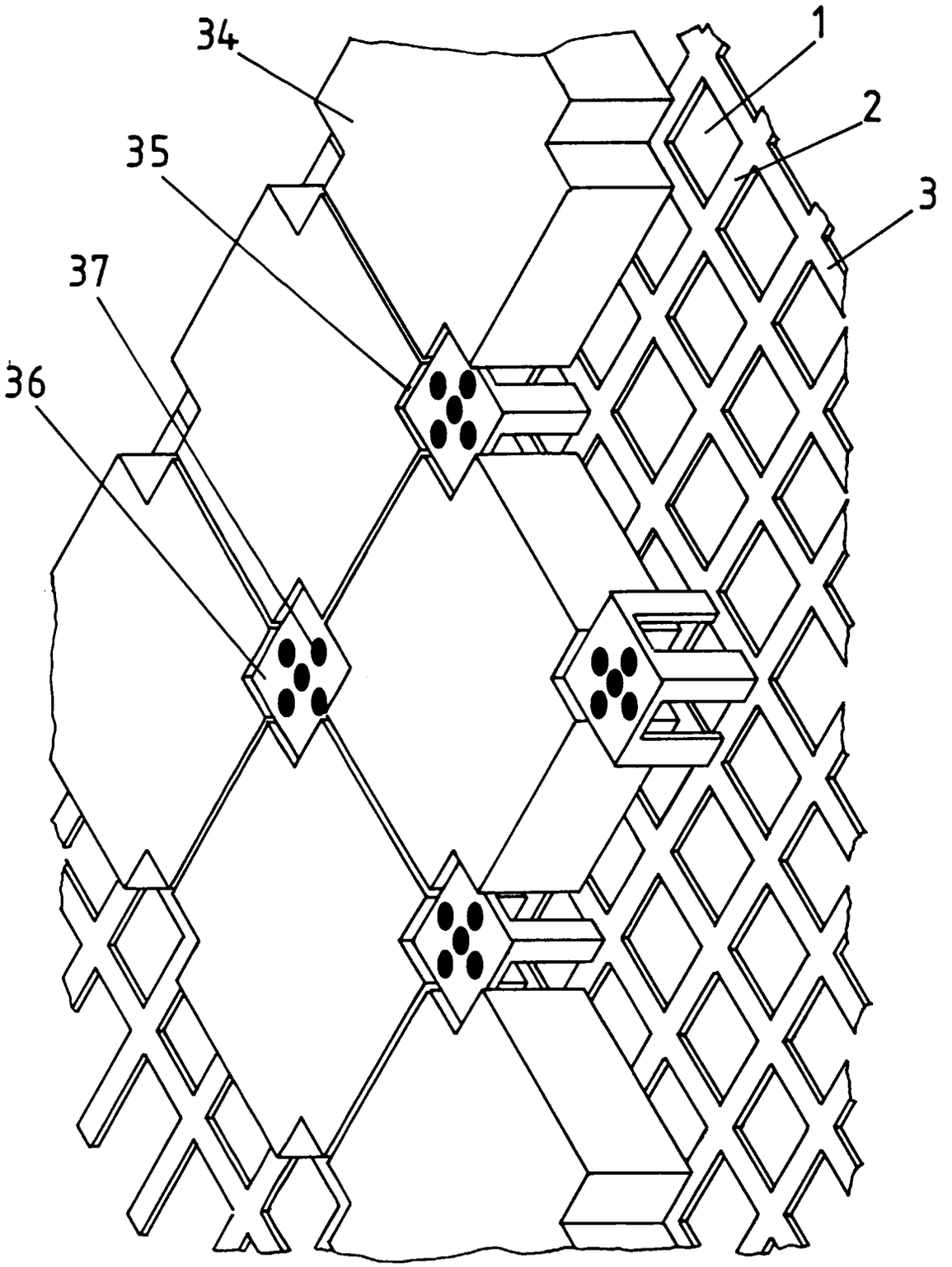



Fig. 8

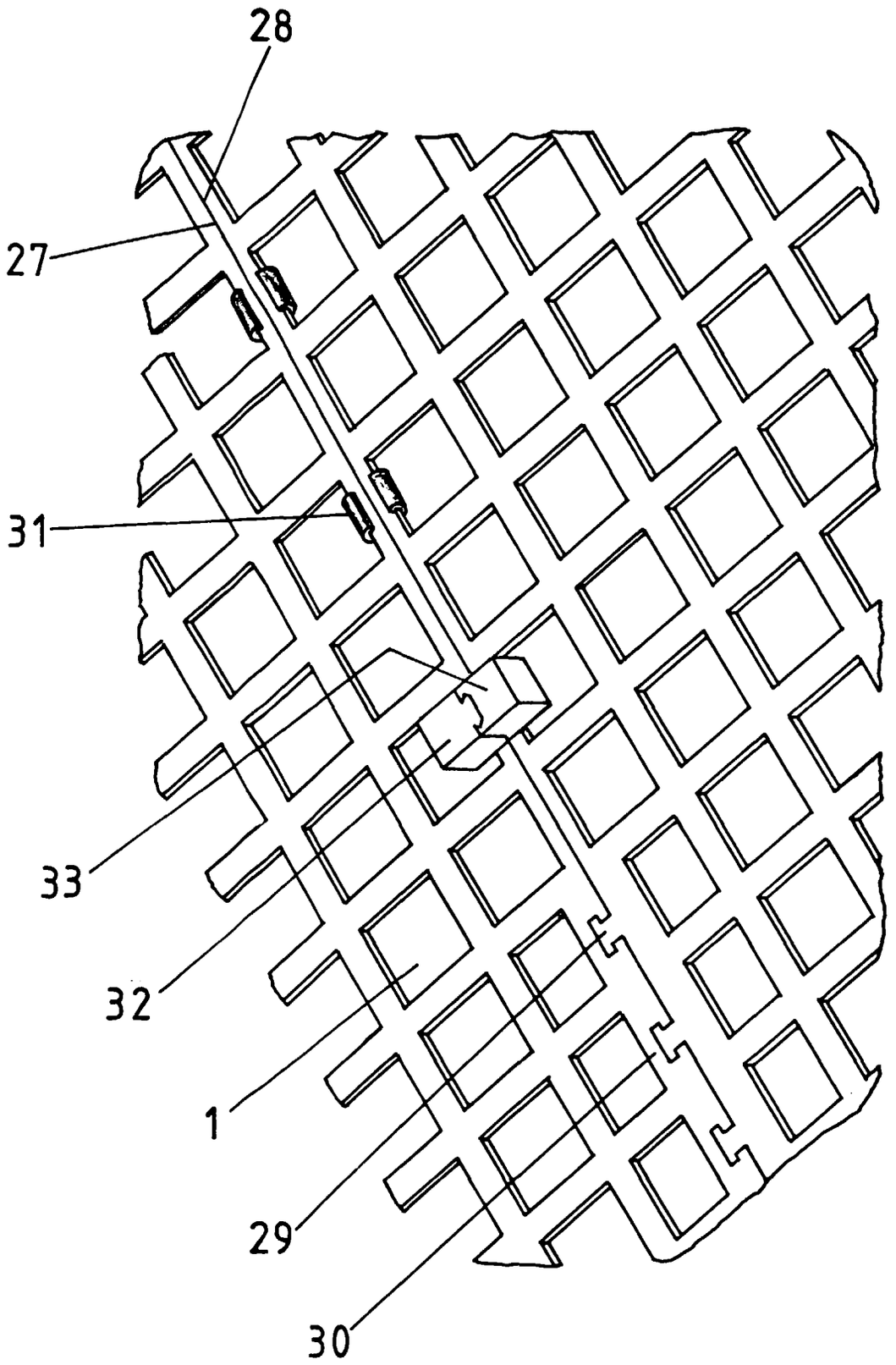



Fig.9