

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 452 653 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.06.2006 Patentblatt 2006/26

(51) Int Cl.:
E03F 1/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04000928.4**

(22) Anmeldetag: **17.01.2004**

(54) **Versickerungssystem**

Leaching system

Système d'infiltration d'eau

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **01.03.2003 DE 20303343 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(73) Patentinhaber: **HAURATON
BETONWARENFABRIK GMBH & CO. KG
76437 Rastatt (DE)**

(72) Erfinder: **Naujoks, Volker
76476 Bischweier (DE)**

(74) Vertreter: **Geitz Truckenmüller Lucht
Patentanwälte
Kriegsstrasse 234
76135 Karlsruhe (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 943 737 WO-A-01/29332

EP 1 452 653 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 Versickerungssystem zum Aufbau einer Wasserspeicher- und/oder Rückhaltevorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiges Wasserspeicher- und Rückhaltesystem wird von dem Unternehmen Otto Graf GmbH als sogenannter Sicker-Block angeboten. Es handelt sich dabei um kastenartige Versickerungswaben, die untereinander horizontal und vertikal mittels entsprechender Verbindungselemente zu einem geschlossenen Wasserspeicher zusammengesetzt werden können. Dabei sind die einzelnen Waben gegebenenfalls mittels entsprechender Kanäle verbunden. Die Waben weisen fachwerkartig versteifte Gitterwände und Bodenplatten auf, zwischen denen aufgrund der zahlreichen Öffnungen das aufgenommene Wasser mehr oder minder frei zirkulieren kann. Nach dem Aufbau der Anordnung in der gewünschten Höhe und Ausdehnung wird die gesamte Versickerungsanlage mit einem wasserdurchlässigen Geotextil umschlungen. Derartige Wasserspeicher- und Rückhaltesysteme werden zur gezielten und gesteuerten Versickerung bzw. Aufspeicherung von Regenwasser eingesetzt. Hierzu werden die entsprechend modulweise aufgebauten Rückhaltevorrichtungen etwa im Sickerbereich einer Mulde oder einer Mulden-Rigolen-Anlage angeordnet, die beispielsweise in Verbindung mit größeren versiegelten Flächen, wie etwa Parkplätzen oder Dächern von Industrieanlagen eingesetzt bzw. zum Teil sogar vorgeschrieben sind. Derartige Wabenelemente bieten den Vorteil eines deutlich verbesserten Speichervolumens gegenüber herkömmlichen Kiespakungen und Sickerrohren.

[0003] Das vorstehend erläuterte System bietet insbesondere den Vorteil, dass mit ein und demselben Verbindungselement die Versickerungsmodule sowohl in horizontale als auch in vertikaler Richtung miteinander zu einem geschlossenen Verbundblock zusammengesetzt werden können. Die Module in einer Lage können dabei aber nur in einer Richtung mit einander verbunden werden. Das heißt bei einem rechteckigen Querschnitt der Module sind die Module eine Lage entweder nur im Bereich ihrer Schmalseiten oder nur im Bereich ihrer Längsseiten verbunden. Eine Verbindung an der jeweils andere Außenkante des jeweiligen Moduls mit seinem jeweiligen Nachbarmodul besteht nicht. Das Verbundsystem erscheint insoweit verbesserungsbedürftig.

[0004] Ein weiteres Problem bei der Verbindung von Versickerungsmodulen zu einem geschlossenen Verbund besteht darin, das bei der Verwendung von einheitlichen Verbindungselementen die Verlegung der Module im wesentlichen nur unter Beachtung einer vorgegebenen einheitlichen Verlegerichtung möglich ist. Hierunter ist zu verstehen, dass die Module entweder von oben nach unten an das jeweils benachbarte Versickerungsmodul angesetzt werden oder in horizontaler Richtung herangeschoben werden, bis sie mit den jeweiligen Verastungselementen in Eingriff geraten. Dies bedingt einer-

seits, das die Verlegung des Versickerungsmoduls nicht in Abhängigkeit von der lokalen Situation frei wählbar ist und im übrigen die Verbindung der Versickerungsmodule in aller Regel nur in Richtung der Verlegerichtung also entlang einer gedachten vertikalen oder horizontalen Linie durch den Verbund hindurch erfolgt. Eine Querverbindung zu dieser Verbindungslinie besteht in aller Regel nicht oder muß zusätzlich eingebracht werden. Der Verbund kann deshalb beispielsweise aufgrund nachfolgender oder benachbarter Erdarbeiten entlang dieser Schichten verschoben und in sich verworfen werden

[0005] Das vorbekannte System hat ferner den Nachteil, dass die Versickerungsmodule bereits als geschlossene Blöcke ausgebildet sind, so dass das Lager und Transportvolumen im Wesentlichen dem Einbauvolumen der vorbekannten Versickerungsmodule entspricht.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Versickerungssystem zu schaffen, das eine platzsparende Lagerung und Transport ermöglicht und dessen Verbindungselemente bedarfsweise gleichzeitig alle Außenwandungen der angrenzenden Versickerungsmodule verbinden können, die überdies vor Ort in komfortabler Weise montiert und zusammensetzbar sein sollen.

[0007] Die dieser Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird mit einem Versickerungssystem gemäß den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Unteransprüchen.

[0008] Dadurch, dass das erfindungsgemäße Versickerungsmodul zumindest im Wesentlichen aus zwei Halbschalenelementen, die zusammensetzbar sind, gebildet ist, müssen nicht die vollständigen Versickerungsmodule gelagert und transportiert werden, sondern lediglich die vor Ort zu den Versickerungsmodulen zusammensetzbaren Halbschalenelemente. Die Halbschalenelemente sind in an sich bekannter Weise stapelbar ausgebildet und ermöglichen somit eine kompaktere Lagerung und einen entsprechend komprimierten Transport. Vor Ort erfolgt dann die Verbindung der Halbschalenelemente mittels entsprechender Verbindungselemente, die gegenüber dem Stand der Technik derart verbessert sind, so dass sie nicht nur eine Verbindung der Versickerungsmodule untereinander in horizontaler oder vertikaler Richtung ermöglichen, sondern auch die Verbindung der Halbschalenelemente zu den Versickerungsmodulen selbst.

[0009] Hierzu sind die Verbindungselemente jeweils mit zumindest zwei unterschiedlich ausgebildeten Rastelementen versehen, so dass grundsätzlich zwei unterschiedliche Verlegerichtungen unterstützt werden. Deshalb können die aus je zwei Halbschalenelementen zusammengesetzten Versickerungsmodule so zusammengesetzt werden, das sie gleichzeitig an allen vier oder zumindest an zwei benachbarten, jeweils orthogonal zueinander angeordneten Wandelementen miteinander verbunden sind. Der aus den Versickerungsmodulen gebildete Verbund ist hierdurch sehr flexibel verlegbar

und insgesamt besser ausgesteift.

[0010] Die Verbindungselemente sind im Wesentlichen als beidseits geöffnete Hohlbolzen ausgebildet. Die beidseitigen Öffnungen unterstützen erneut die Stapelbarkeit und die Verbindung der Halbschalenelemente untereinander.

[0011] Die vorstehend erwähnten Verbindungselemente sind an zumindest zwei gegenüberliegenden Außenwandungen mit je einem Rastelement versehen.

[0012] Gemäß den Ansprüchen 4 und 5 handelt es sich dabei um verschiedenartig gestaltete Rastelemente, nämlich einen Haken und ein Winkelement. Je nachdem, wie die Verbindungselemente mit den Halbschalenelementen verbunden werden, gelangt entweder das eine oder das andere Rastelement zum Einsatz. Dabei sind beide Verbindungselemente sowohl bei einer vertikalen als auch bei einer horizontalen Verlegerichtung einsetzbar.

[0013] Die Halbschalenelemente als solche umfassen eine Bodenplatte mit vier umgrenzenden Wandelementen, die fachwerkartig versteift sind, und bieten somit die notwendige Festigkeit zum Aufbau eines gegebenenfalls befahrbaren Wasserspeichers.

[0014] In vorteilhafter Ausgestaltung sind zumindest die Ecken der vorzugsweise viereckig geformten Halbschalenelemente als Vierkanthohlprofile zur zumindest abschnittsweise formschlüssigen Aufnahme der Verbindungselemente ausgebildet. Je nachdem, wie die Verbindungselemente in die Vierkanthohlprofile eingeschoben werden, gelangt das eine oder das andere Rastelement zum Einsatz. Das jeweils außenseitig über das Halbschalenelement überstehende Rastelement wird zur Verbindung mit dem jeweils angrenzenden Versickerungsmodul genutzt. Das jeweils nach innen weisende Rastelement bleibt in der Regel funktionslos.

[0015] Die Verbindung kann dadurch zusätzlich versteift werden dass die Versickerungsmodule nicht nur im Bereich der Eckpunkte sondern auch durch mittels über die Länge der Wandelemente verteilt angeordnete Verbindungselemente miteinander verbunden werden. Hierzu ist vorteilhaft, wenn weitere Vierkanthohlprofile in die Wandelemente, in über die Länge der Wandelemente verteilter Anordnung, eingelassen sind.

[0016] Die Versickerungsmodule werden üblicherweise vor Ort zu einem Verbund zusammengefügt. Dabei hat es sich bewährt, wenn die Verbindungselemente derart mit den Halbschalenelementen verbunden werden, das die jeweils einem Wandelement zugeordneten Verbindungselemente über die ganze Länge dieses Wandelements gleichsinnig derart eingesetzt werden, das dieses Wandelement außenseitig über die ganze Länge mit den gleichen vorspringenden Rastelementen versehen ist. Zumindest eines der unmittelbar angrenzenden, orthogonal verlaufenden Wandelemente wird anschließend vorteilhaft so mit den Verbindungselementen bestückt das im Bereich dieses Wandelements da jeweils andersartige Rastelement übersteht. Hierdurch kann im Wechsel durch horizontales Heranrücken und vertikales

von oben Einsetzen eine Verbundlage geschaffen werden, bei der alle Versickerungsmodule gleichzeitig über alle Wandelementen miteinander verbunden sind.

[0017] Die Verbindungselemente selber weisen profilierte Außenwandungen auf, die sich von oben nach unten konisch verjüngen, so dass hierdurch definierte Einschubtiefen der Verbindungselemente in die Vierkanthohlprofile gegeben sind.

[0018] In vorteilhafter Weiterbildung sind die zumindest an den Ecken der Versickerungsmodule befindlichen Vierkantprofile beidseits geöffnet, so dass die Verbindungselemente sowohl von der Offenseite des Halbschalenelements zum Aufbau eines geschlossenen Versickerungsmoduls aufsetzbar sind, als auch auf der der Offenseite des jeweiligen Halbschalenelements abgewandten Seite Verbindungselemente eingesetzt werden können.

[0019] In vorteilhafter Ausgestaltung können je zwei Halbschalenelemente an ihren Offenseiten einfach dadurch zu einem geschlossenen Versickerungsmodul zusammengesetzt werden, dass ein Halbschalenelement mit seiner Offenseite auf ein mit oberseitig überstehenden Verbindungselementen versehenes anderes Halbschalenelement aufgesteckt wird.

[0020] In alternativer Ausgestaltung kann ein Verbund aus Halbschalenelementen zumindest abschnittsweise auch derart aufgebaut sein, dass die Halbschalen in gleicher Ausrichtung derart zusammengesteckt werden, dass die Offenseiten jeweils von der Bodenplatte der darüber liegenden Halbschale abgedeckt ist. Hierdurch entsteht ein dichter Verbund, wie er etwa erforderlich ist, wenn das Versickerungsmodul erheblichen Belastungen - etwa durch Überfahren - ausgesetzt ist.

[0021] Die Bodenplatten der Halbschalenelemente sind zusätzlich mit in Richtung der Offenseite vorspringenden Versteifungsrippen versehen, die gitterartig mit einander verschachtelt sind. Hierdurch wird eine weitere Aussteifung des Versickerungssystems erreicht.

[0022] Im Bereich der Kreuzungspunkte der von den Versteifungsrippen gebildeten Gitterstruktur sind entweder Rohrstützen zum Anschluss von Versteifungsrohren und/oder bereits fertig angespritzte Rohrelemente, deren Höhe oder Durchmesser bedarfsweise variiert, vorgesehen. Die Versteifungsrohre dienen zur Versteifung des geschlossenen Versickerungsmoduls, insbesondere bei senkrechten Krafteintrag, wie er etwa beim Überfahren der Versickerungsmodule vorstellbar ist. Dadurch, dass teilweise an Stelle der bereits fertig angespritzten Rohrelemente zusätzliche Rohrstützen vorgesehen sind, können in Abhängigkeit von der jeweiligen Belastung am Einsatzort zusätzliche Rohrelemente in das Versickerungsmodul eingebracht und somit das Versickerungssystem in optimaler Weise an den jeweiligen Einsatzfall angepasst und gegebenenfalls verstärkt werden.

[0023] Die Versteifungsrohre können zum weiteren Kraftabtrag durch Querstege ergänzt werden, die in entsprechende Kreuzschlitze an der Stirnseite des Versteifungsrohre eingeschoben werden.

[0024] In vorteilhafter Ausgestaltung können im Bereich der Kreuzungspunkte der Versteifungsrippen auch weitere Vierkanthohlprofile im Anschluss weiterer Verbindungselemente vorgesehen sein. Auch diese Maßnahme kann zunächst zur Versteifung, aber auch zum Anschluss weiterer Lagen genutzt werden.

[0025] In abermals vorteilhafter Ausgestaltung ist die Bodenplatte mit einer Schnittkontur geringerer Wandstärke versehen. Dadurch, dass die geringere Wandstärke derart realisiert ist, dass die Grundplatte im Bereich dieser Schnittkontur gegenüber der übrigen Bodenplatte außenseitig zurückspringt, ist hierdurch ein Ansatzkante zum Ausschneiden eines Ausschnitts, vorzugsweise eines Streifens, aus der Bodenplatte gegeben. Hierdurch können beispielsweise im Bereich des Versickerungsmoduls Tunnel und Kanäle vorgesehen sein, wie sie etwa zur Inspektion des Versickerungsmoduls mit entsprechenden ferngesteuerten Überwachungsrobotern benötigt werden.

[0026] Dadurch, dass im Bereich der Bodenplatte Ausparungen vorgesehen sind, können in diesem Bereich innenseitig Verbindungselemente durchgeschoben werden, die etwa mit der gegenüberliegenden Bodenplatte verbunden sind. Die entsprechend über die Bodenplatte vorstehenden Verbindungselemente können wiederum mit einer Ausparung der angrenzenden Bodenplatte derart verbunden werden, dass hierdurch eine Verrastung der jeweils angrenzenden Lagen erzielt wird.

[0027] Die vorstehend erläuterte mögliche Tunnelbildung im Bereich des Versickerungssystems ist dadurch erleichtert, dass auch die Wandplatte mit Sollbruch- und/oder Sollschwachstellen zum Ausbrechen und/oder Ausschneiden definierter Wandelemente vorgesehen sind. Hierdurch können jeweils angrenzende Wandelemente abschnittsweise durchbrochen werden, um einen Inspektionskanal oder Strömungskanal im Bereich des erfindungsgemäßen Versickerungssystems zu eröffnen.

[0028] Das gesamte Versickerungssystem kann derart in das Erdreich eingebracht werden, dass es entweder von einer wasserundurchlässigen oder einer wasserundurchlässigen Umhüllung umschlossen ist. Im einen Fall wird das Versickerungssystem zur Wasserspeicherung, also als Zisterne eingesetzt, im anderen Fall ist eine verzögerte, jedenfalls definierte Versickerung durch die erwähnte Umhüllung hindurch gewährleistet.

[0029] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung nur schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0030] Es zeigen:

Fig. 1: ein Verbindungselement des Versickerungssystems in einer perspektivischen Darstellung,

Fig. 2: das Verbindungselement nach Fig. 1 in einer anderen perspektivischen Darstellung,

Fig. 3: ein Halbschalenelement des Versickerungssystems in einer perspektivischen Darstellung,

Fig. 4: ein Detail des Halbschalenelements nach Fig. 3,

Fig. 5: ein weiteres Detail des Halbschalenelements nach Fig. 3,

Fig. 6: ein aus zwei Halbschalenelementen gemäß Fig. 3 zusammengesetztes Versickerungsmodul in einer perspektivischen Darstellung,

Fig. 7: zwei Lagen eines Versickerungssystems aus mehreren Versickerungsmodulen in einer perspektivischen Darstellung und

Fig. 8: ein anderes Halbschalenelement in einer perspektivischen Darstellung.

[0031] Gemäß den Figuren 1 und 2 besteht ein Verbindungselement 10 aus einem Vierkantholbolzen 11 mit einer profilierten konisch zulaufenden Außenwandung mit entsprechenden außenseitig vorspringenden Rastklötzen 19, die definierte Einschubtiefen für das Verbindungselement 10 vorgeben. Darüber hinaus ist an zwei Außenwandungen des Verbindungselementes 10 je ein Rastelement 17, 18 vorgesehen. Dabei handelt es sich um ein Hakenelement 18 und ein an der gegenüberliegenden Außenwandung angeordnetes Winkelement 17. Das Hakenelement 18 ist bei bestimmungsgemäßer Montage einer vertikalen Verlegerichtung zugewandt. Das Winkelement 17 ist in horizontaler Richtung geöffnet.

[0032] Gemäß den Figuren 3, 4 und 5 besitzt ein zum Aufbau eines Versickerungsmoduls gedachte Halbschalenelement 1 jeweils einen im Wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt mit zwei Längsseiten 2 und zwei Schmalseiten 3. Dabei wird eine entsprechend rechteckförmige Bodenplatte 4 ringsum von Wandelementen 5 begrenzt, die in Richtung einer der Bodenplatte 4 abgewandten Offenseite 6 vorspringen. Die die Bodenplatte 4 umschließenden Wandelemente 5 sind in Ihren Eckpunkten mit Vierkanthohlprofilen 7 versehen, wobei identisch aufgebauten Vierkanthohlprofile 7' auch auf halber Länge der jeweiligen Wandelemente 5 angeordnet sind. Die zur Offenseite 6 hin ebenfalls geöffneten Vierkanthohlprofile 7, 7' dienen zur Aufnahme der Verbindungselemente 10, die von der Offenseite 6 kommend formschlüssig in die Vierkanthohlprofile 7, 7' einschiebbar sind.

[0033] Dabei weisen die Verbindungselemente 10 an zwei gegenüberliegenden Außenwandungen je ein außenseitig vorspringendes Rastelement 17, 18 auf, das in entsprechende Schlitzöffnungen 8 der Vierkanthohlprofile 10, die jeweils zur Stirnseite des Vierkanthohlprofils 10 geöffnet sind, eingeschoben werden können.

[0034] Die Bodenplatte 4 ist im übrigen mit einer gitterartigen Struktur mit zusätzlichen in Richtung der Offenseite 6 vorspringenden Versteifungsrippen 12 versehen, deren Kreuzungspunkte 13 mit weiteren Zusatze-

lementen versehen sein können. Zum Beispiel können im Bereich der Kreuzungspunkte 13 Versteifungsrohre 14 oder 21 unterschiedlicher Höhe und/oder unterschiedlichen Durchmessers angespritzt oder aufgesteckt sein. An Stelle der Versteifungsrohre 14 können auch Rohrstützen 15 im Bereich der Kreuzungspunkte 13 vorgesehen sein. Die Rohrstützen 15 können entweder als Komplementärstücke für die Versteifungsrohre 21 beim Anschluss des nächsten Halbschalenelementes 1' zur Ausbildung eines geschlossenen Versickerungsmoduls 20 dienen oder aber es können auf diese Rohrstützen 15 separate zusätzliche Versteifungsrohre 21 aufgesetzt werden.

[0035] Im Bereich der Kreuzungspunkte 13 können zusätzlich auch weitere Vierkanthohlprofile 16 zur formschlüssigen abschnittswisen Aufnahme weiterer Verbindungselemente 10 vorgesehen sein.

[0036] Die Verbindungselemente 10 können in die Vierkanthohlprofile 7 oder 7' an den Ecken der Halbschalenelemente 1 oder im Mittenbereich der Wandungen 5 bzw. im Bereich der zusätzlichen Vierkanthohlprofile 16 derart mit dem Halbschalenelement 1 verbunden werden, dass die Verbindungselemente 1 in Richtung der Offenseite 6 vorstehen. Auf die solcherart vorbereitete Halbschale 1 wird nun ein komplementäres Halbschalenelement 1', das in seiner jeweiligen Offenseite 6 so auf das andere Halbschalenelement 14 aufgesetzt wird, dass die Verbindungselemente 10 in die entsprechenden Vierkanthohlprofile 7, 7' eingeschoben werden und mit diesen formschlüssig verrasten. Das solcherart geschlossene Versickerungsmodul 20 gemäß Fig. 6 ist somit ober- und unterseitig von je einer Bodenplatte 4 bzw. 4' begrenzt. Außenseitig stehen die Hakenelemente 18 bzw. die Winkелеlemente 17 zum Anschluss weiterer Versickerungsmodule 20 innerhalb derselben Lage vor. Dabei stehen im vorliegenden Beispiel im Bereich der Längsseite 2 ausschließlich Hakenelemente 18 und im Bereich der Schmalseite 3 ausschließlich Winkелеlemente 17 vor, wobei es sich im Rahmen der Erfindung auch genau umgekehrt verhalten könnte.

[0037] In alternativer, aber hier nicht weiter dargestellter Ausführung könnten auch Verbindungselemente 10 seitens der Bodenplatte 4 bzw. 4' in die Vierkanthohlprofile 7 eingeschoben werden. Hierdurch ist eine kompaktere Verlegung derart möglich, dass jede Offenseite 6 eines Halbschalenelementes 1 von einer Bodenplatte 4' des jeweils darüber angeordneten Halbschalenelementes 1' überdeckt ist.

[0038] Zur Verbindung der Lagen untereinander, wobei die Versickerungsmodule 20 wahlweise versetzt oder nicht versetzt verlegbar sind, können dieselben Verbindungselemente 10 durch entsprechende Aussparungen 24 oder 24' der Bodenplatte 4 oder 4' derart durchgeschoben werden, dass ein Teil der Verbindungselemente 10 in Richtung der jeweils angrenzenden Lage überstehen. Dieser Überstand der Verbindungselemente 10 kann ebenfalls in den entsprechenden Aussparungen 24, 24' der Bodenplatten 4, 4' der jeweils angrenzenden

Lage aufgenommen werden.

[0039] Auf diese Weise können die Versickerungsmodule 20 nach Fig. 7 in der gewünschten Höhe und Ausdehnung durch Verwendung der immer selben Verbindungselemente 10 miteinander verbunden werden.

[0040] Wie schon aus der Darstellung in Figur 6 ersichtlich, weist die Bodenplatte 4 einen zentral angeordneten durchgehenden Streifen 22 der durch eine Schnittkontur 23 geringerer Materialstärke begrenzt ist. Die Schnittkontur 23 kann als Ansatz eines Schneidmessers benutzt werden, um den entsprechenden Streifen 22 aus der Bodenplatte 4 auszuschneiden.

[0041] Figur 7 zeigt ein Halbschalenelement 1, bei dem der entsprechende Streifen 22 aus der Bodenplatte 4 zur Ausbildung eines Tunnelelementes ausgeschnitten wurde. In Ergänzung zu dem aus der Bodenplatte 4 ausgeschnittenen Streifen 22 können auch an entsprechenden Sollbruch- oder Sollschwachstellen entsprechende Ausschnitte im Bereich der Wandungen 5, hier im Bereich der Schmalseiten 3 der Wandungen 5, vorgesehen sein. Durch die so eröffneten Kanäle innerhalb des Versickerungssystems können Prüfroboter durch das Versickerungssystem geleitet werden, um dessen aktuellen Füllstand oder Zustand zu prüfen.

[0042] Selbstverständlich können auch andere Kanalverläufe im Rahmen der Erfindung realisiert sein. Ebenfalls aus Figur 7 ersichtlich können dabei zur zusätzlichen Versteifung die Kanäle mit zusätzlichen Querstegen 25 oder Begrenzungswandungen 26 versehen sein, um einen eröffneten Kanal zu übergreifen oder verstärken. Die an den Kanal angrenzenden Versteifungsrippen können zur Befestigung weiterer den Inspektionstunnel begrenzender Elemente benutzt werden.

[0043] Nachstehend wird die Funktion des vorstehend aus den Halbschalenelementen 1, 1' zusammengesetzten Versickerungsmoduls 20, sowie des Versickerungssystems insgesamt beschrieben.

[0044] Die ineinander gestapelten und dementsprechend kompakt transportierbaren Halbschalenelemente 1, 1' werden vor Ort voneinander gelöst und können unter Verwendung von den Verbindungselementen 10 zu Versickerungsmodulen 20 zusammengefügt werden. Die Versickerungsmodule 20 stellen jeweils eine im Wesentlichen geschlossene Wabe mit fachwerkartiger Aussteifung dar. Offenseitig weisen die Versickerungsmodule 20 zur Verbindung mit den angrenzenden Modulen in einer Lage Winkel und Hakenelemente 17 und 18 auf, die mit den angrenzenden Wandelementen 5 der Versickerungsmodule 20 derselben Lage in Eingriff gebracht werden können. Dabei ist je nach Rastelement 17 oder 18 eine Verlegung der einzelnen Versickerungsmodule 20 in vertikaler oder horizontaler Richtung ermöglicht. Das solcherart im Verbund aufgebaute Versickerungssystem besteht daher im Ergebnis aus im Bereich aller Wandelemente 5 miteinander verbunden Versickerungsmodulen 20.

[0045] Darüber hinaus können zusätzliche Verbindungselemente 10 durch die Bodenplatten 4 bzw. 4' der

Versickerungsmodule 20 zur Verbindung mit der nächsthöheren oder nächsttieferen Lage vorgesehen sein, die mit entsprechenden Aussparungen 24, 24' der jeweils angrenzenden Bodenplatten 4 oder 4' verrasten. So kann das Versickerungssystem in der gewünschten Höhe und Ausdehnung unter Verwendung eines immer gleichen Verbindungselements 10 aus den Halbschalenelementen 1, 1' aufgebaut werden.

[0046] Zusätzlich können in dem Versickerungsmodul 20 Inspektionstunnel oder Strömungskanäle durch entsprechend in die Halbschalenelemente 1 einzubringende Ausschnitte eingebracht werden. Gegebenenfalls können mittels weiterer Verbindungselemente oder Versteifungsrohre 14 höhere Belastungsklassen, etwa für Versickerungssystem die unter befahrenen Flächen angeordnet werden sollen, vorgesehen werden.

[0047] Vorstehend ist somit ein kompakt zu lagerndes und transportierendes Versickerungssystem beschrieben, das aus wenigen immer den gleichen Elementen in einfacher Weise vor Ort in der gewünschten Größe montierbar ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0048]

1,1'	Halbschalenelement
2	Längsseite
3	Schmalseite
4,4'	Bodenplatte
5	Wandelement
6	Offenseite
7	Vierkanthohlprofil
10	Verbindungselement
11	Vierkanthohlbolzen
12	Versteifungsrippe
13	Kreuzungspunkt
14	Versteifungsrohr
15	Rohrstutzen
16	zusätzliches Vierkanthohlprofil
17	Winkelement
18	Hakenelement

19	Rastklotz
20	Versickerungsmodul
5 21	Rohrelement
22	Streifen
23	Schnittkontur
10 24	Aussparung
25	Quersteg
15 26	Begrenzungswandung

Patentansprüche

- 20 1. Versickerungssystem zum Aufbau einer Wasserspeicher- und/oder Rückhaltevorrichtung aus verbindbaren Versickerungsmodulen (20) und entsprechenden Verbindungselementen, wobei die Versickerungsmodule mittels der Verbindungselemente (10) zu einer Lage verbindbar sind und diese Lagen mittels derselben Verbindungselemente (10) untereinander verbindbar sind,
- 25 **dadurch gekennzeichnet,**
- 30 **dass** die Versickerungsmodule (20) aus zwei zumindest im Wesentlichen identisch gefertigten Halbschalenelementen (1) zusammensetzbar sind, wobei auch die Halbschalenelemente (1) als solche mittels derselben Verbindungselemente (10) lösbar zu den Versickerungsmodulen (20) verbind- und zusammensetzbar sind und dieses Verbindungselement (10) mit wenigsten zwei unterschiedlich ausgebildeten Rastelementen (17, 18) versehen ist, wobei in montiertem Zustand ein Rastelement (17, 18) bei bestimmungsgemäßer Montage eine Verlegung in vertikaler Richtung und das andere Rastelement eine gleichzeitig Verlegung in horizontaler Richtung bestimmt und begrenzt.
- 35
- 40 2. Versickerungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (10) im Wesentlichen als Hohlbolzen mit beidseitig geöffneten Stirnseiten ausgestaltet sind.
- 45
- 50 3. Versickerungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei gegenüberliegende Außenwandungen der Verbindungselemente (10) jeweils mit wenigstens einem Rastelement versehen sind.
- 55 4. Versickerungssystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine Rastelement ein in vertikalen Richtung geöffnetes Hakenelement (18) ist.

5. Versickerungssystem nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das andere Rastelement ein in horizontaler Richtung geöffnetes Winkerelement (17) ist.
6. Versickerungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halbschalenelemente (1) einen im wesentlichen vier-, vorzugsweise rechteckigen, Grundriss mit einer Bodenplatte (4), die ringsum von vier im wesentlichen lotrecht angeordneten Wandelementen (5) begrenzt ist, aufweisen, wobei die Bodenplatte (4) und die Wandelemente (5) jeweils fachwerkartig versteift sind.
7. Versickerungssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Ecken der Halbschalenelemente (1) als Vierkanthohlprofile (7) zur Aufnahme der Verbindungselemente (10) ausgebildet sind, wobei die vorspringenden Rastelemente (17, 18) der Verbindungselemente (10) in entsprechende Schlitzöffnungen (8) der Vierkanthohlprofile (7) derart einschiebbar sind, dass diese Rastelemente (17, 18) im übrigen über den Grundriss der Halbschalenelemente (1) außenseitig überstehen, wobei die Schlitzöffnungen (8) derart gestaltet sind, dass das Verbindungselement (10) wahlweise so einschiebbar ist, dass entweder das Hakenelement (18) oder das Winkerelement (17) außenseitig überstehen.
8. Versickerungssystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Wandelemente (5) zusätzliche Vierkanthohlprofile (7) zur Aufnahme weiterer Verbindungselemente (10) eingelassen sind.
9. Versickerungssystem nach Anspruch 8 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle über die Vierkanthohlprofile (7) mit einem Wandelement (5) verbundenen Verbindungselemente (10) mit derselben Ausrichtung in die Vierkanthohlprofile (7) eingeschoben sind und die dem jeweils orthogonal angrenzenden Wandelement (5) zugeordneten weiteren Verbindungselemente (10) untereinander ebenfalls gleichsinnig, aber gegenüber den Verbindungselementen (10) der jeweils angrenzenden anderen Wandelemente (5) um 180 Grad verdreht, eingesetzt sind.
10. Versickerungssystem nach einem der Ansprüche 7-9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (10) eine profilierte Außenwandung aufweisen, die mit entsprechenden Ausnehmungen der Vierkanthohlprofile in einer vorbestimmten Einschubtiefe der Verbindungselemente (10) in den Vierkanthohlprofilen (7) verrastbar sind.
11. Versickerungssystem nach einem der Ansprüche 7-10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vierkanthohlprofile (7) an beiden Stirnseiten geöffnet sind und somit beidseits zur formschlüssigen Aufnahme je eines Abschnitts der Verbindungselemente (10) geeignet sind.
12. Versickerungssystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halbschalenelemente (1, 1') derart zu geschlossenen Versickerungsmodulen (20) zusammengesetzt sind, das je zwei Halbschalenelemente (1) mit einander zugewandten Offenseiten über die in die Vierkanthohlprofile (7) teilweise eingeschobenen Verbindungselemente (10) verbunden sind.
13. Versickerungssystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halbschalenelemente (1) derart zu geschlossenen Versickerungsmodulen (20) zusammengesetzt sind, das je zwei Halbschalenelemente (1) über die an den Ecken dieser Halbschalenelemente (1) eingelassenen Vierkanthohlprofile (7) teilweise eingeschobenen Verbindungselemente (10) derart verbunden sind, dass die Offenseite des einen Halbschalenelements (1) jeweils durch die Bodenplatte (4') des jeweils darüber angeordneten Halbschalenelements (1') abgedeckt ist.
14. Versickerungssystem nach einem der Ansprüche 6-13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halbschalenelemente (1) zumindest im Bereich der Bodenplatte (4) mit innenseitig vorspringenden Versteifungsrippen (12) versehen sind, die in einer Gitterstruktur angeordnet sind, deren Kreuzungspunkte (13) als Rohrstützen (15) zur Aufnahme von Versteifungsrohren (21) und/oder mit fest angespritzten Rohrelementen (14), von jeweils bedarfsweise unterschiedlicher Höhe und/oder Durchmesser versehen sind.
15. Versickerungssystem nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Versteifungsrohre und/oder Rohrelemente (14, 21) mit stirnseitigen Schlitzfenstern, vorzugsweise in einer den Querschnitt der Rohre durchdringenden Kreuzschlitzanordnung, versehen sind, wobei in diese Schlitzfenster zusätzliche Querstege (25) zum weiteren Lastabtrag einsteckbar sind.
16. Versickerungssystem nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einige der Kreuzungspunkte (13) der Versteifungsrippen (12) mit einem zusätzlichen Vierkantprofil (16) zur formschlüssigen Aufnahme der Verbindungselemente (10) versehen sind.
17. Versickerungssystem nach einem der Ansprüche 6-16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenplatte (4) vorzugsweise im mittleren Bereich eine Schnittkontur (23) geringerer Materialstärke derart

aufweist, dass diese Kontur gegenüber der übrigen Bodenplatte (4) außenseitig zurückspringt, wobei diese Schnittkontur (23) vorzugsweise einen definierten Ausschnitt, insbesondere einen Streifen (22) der Bodenplatte (4) begrenzt.

18. Versickerungssystem nach einem der Ansprüche 6-17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenplatte (4) mit Aussparungen (24) versehen ist, um jeweils durch diese Aussparungen (24) ein Verbindungselement (10) derart durchzuschieben, so dass die Bodenplatte (4) mit einer angrenzend verlaufenden Bodenplatte (4) der nächst höheren oder tieferen Lage oder mit einem zusätzlichen Vierkantprofil (16) formschlüssig verklemmbar sind.
19. Versickerungssystem nach einem der Ansprüche 6-18, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch die Wandelemente (5) mit Sollbruchstellen und/oder -linien und/oder Sollschwachstellen und/oder -linien versehen sind.
20. Versickerungssystem nach einer der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Versickerungssystem mit einer zumindest abschnittsweise wasserdurchlässigen Umhüllung, vorzugsweise aus Filtertextilien versehen ist.
21. Versickerungssystem nach einer der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Versickerungssystem mit einer wasserundurchlässigen Umhüllung, vorzugsweise einem Kunststoffmantel, vorzugsweise aus Filtertextilien versehen ist.

Claims

1. Leaching system for construction of a water storage and/or retaining device from connectible leaching modules (20) and corresponding connecting elements, wherein the leaching modules are connectible by means of the connecting elements (10) to form a layer and these layers are interconnectible by means of the same connecting elements (10), **characterised in that** the leaching modules (20) can be assembled from two half shell elements (1) of substantially identical construction, wherein the half shell elements (1) as such can also be releasably connected and assembled by means of the same connecting elements (10) to form the leaching modules (20) and this connecting element (10) is provided with at least two detent elements (17, 18) of different construction, wherein in mounted state one detent element (17, 18) when mounted as intended determines and defines a lay in vertical direction and the other detent element at the same time determines and defines a lay in horizontal direction.
2. Leaching system according to claim 1, **characterised in that** the connecting elements (10) are designed substantially as hollow studs with end faces open at both sides.
3. Leaching system according to claim 1 or 2, **characterised in that** two opposite outer walls of the connecting elements (10) are each provided with at least one respective detent element.
4. Leaching system according to claim 3, **characterised in that** the one detent element is a hook element (18) open in vertical direction.
5. Leaching system according to claim 3 or 4, **characterised in that** the other detent element is an angle element (17) open in horizontal direction.
6. Leaching system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the half shell elements (1) have a substantially four-cornered, preferably rectangular, plan with a base plate (4) peripherally bounded by four substantially vertically arranged wall elements (5), wherein the base plate (4) and the wall elements (5) are in each instance reinforced in the manner of latticework.
7. Leaching system according to claim 6, **characterised in that** at least the corners of the half shell elements (1) are constructed as square hollow profile member members (7) for reception of the connecting elements (10), wherein the projecting detent elements (17, 18) of the connecting elements (10) are insertable into corresponding slot openings (8) of the square hollow profile member members (7) in such a manner that these detent elements (17, 18) for the remainder protrude at the outer side beyond the plan of the half shell elements (1), wherein the slot openings (8) are formed in such a manner that the connecting element (10) can be selectably pushed in in such a manner that either the hook element (18) or the angle element (17) protrudes at the outer side.
8. Leaching system according to claim 7, **characterised in that** additional square hollow profile member members (7) for reception of further connecting elements (10) are let into the wall elements (5).
9. Leaching system according to claim 8 or 7, **characterised in that** all connecting elements (10), which are connected with a wall element (5) by way of the square hollow profile member members (7), are pushed with the same orientation into the square hollow profile member members (7) and the further connecting elements (10), which are associated with the respective orthogonally adjoining wall element (5), are inserted similarly in the same sense with respect to one another, but turned through 180 degrees rel-

ative to the connecting elements (10) of the respectively adjoining other wall elements (5).

10. Leaching system according to one of claims 7 to 9, **characterised in that** the connecting elements (10) have a profiled outer wall which can be detented in the square hollow profile member members (7) by corresponding recesses of the square hollow profile member members in a predetermined insertion depth of the connecting elements (10).
11. Leaching system according to one of claims 7 to 10, **characterised in that** the square hollow profile member members (7) are open at both end faces and are thus suitable at both ends for shape-locking positive reception of a respective section of the connecting elements (10).
12. Leaching system according to claim 11, **characterised in that** the half shell elements (1, 1') are assembled to form closed leaching modules (20) in such a manner that each two half shell elements (1) are connected by mutually facing open sides by way of the connecting elements (10) partly pushed into the square hollow profile member members (7).
13. Leaching system according to claim 11, **characterised in that** the half shell elements (1) are assembled to form closed leaching modules (20) in such a manner that each two half shell elements (1) are connected together by way of connecting elements (10), which are partly pushed into the square hollow profile members (7) let in at the corners of these half shell elements (1), in such a manner that the open side of the one half shell element (1) is covered each time by the base plate (4') of the respective half shell element (1') arranged thereabove.
14. Leaching system according to one of claims 6 to 13, **characterised in that** the half shell elements (1) are provided at least in the region of the base plate (4) with reinforcing ribs (12) which protrude at the inner side and which are arranged in a grid structure, the intersections (13) of which are provided as tubular sockets (15) for reception of reinforcing tubes (21) and/or with tube elements (14) fixedly injection-moulded on and of respectively different height and/or diameter according to need.
15. Leaching system according to claim 14, **characterised in that** the reinforcing tubes and/or tube elements (14, 21) are provided with slots at the end faces, preferably in a cross-slot arrangement penetrating the cross-section of the tube, wherein additional transverse webs (25) for further dissipation of load are insertable into these slots.
16. Leaching system according to one of claims 11 to

13, **characterised in that** at least some of the intersections (13) of the reinforcing ribs (12) are provided with an additional square profile member (16) for shape-locking reception of the connecting elements (10).

17. Leaching system according to one of claims 6 to 16, **characterised in that** the base plate (4) preferably has in the middle region a cut profile (23) of smaller material thickness in such a manner that this profile is set back at the outer side relative to the rest of the base plate (4), wherein this cut profile (23) preferably bounds a defined cut-out, particularly a strip (22) of the base plate (4).
18. Leaching system according to one of claims 6 to 17, **characterised in that** the base plate (4) is provided with cut-outs (24) so as to be able to push a respective connecting element (10) through each of these cut-outs (24) in such a manner that the base plates (4) can be clamped in shape-locking manner with an adjacently extending base plate (4) of the next higher or lower layer or with an additional square profile member (16).
19. Leaching system according to one of claims 6 to 18, **characterised in that** the wall elements (5) are also provided with intended breakage points and/or intended breakage lines and/or intended weakening points and/or intended weakening lines.
20. Leaching system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the teaching system is provided with a enclosure, preferably of filter textiles, which is water-permeable at least in sections.
21. Leaching system according to one of the preceding claims, **characterised in that** the leaching system is provided with a water-impermeable enclosure, preferably a synthetic material casing, preferably of filter textiles.

Revendications

1. Système d'infiltration pour la mise en place d'un dispositif de réservoir d'eau et/ou de retenue à partir de modules d'infiltration (20) pouvant être reliés et d'éléments de liaison appropriés, les modules d'infiltration pouvant être reliés au moyen des éléments de liaison (10) en une couche et ces couches pouvant être reliées entre elles au moyen des mêmes éléments de liaison (10),
caractérisé en ce que
les modules d'infiltration (20) peuvent être assemblés à partir de deux éléments en demi-coque (1) fabriqués au moins de façon sensiblement identique, les éléments en demi-coque (1) pouvant être reliés

- et assemblés également en tant que tels au moyen des mêmes éléments de liaison (10) de façon détachable pour constituer les modules d'infiltration (20) et cet élément de liaison (10) étant doté d'au moins deux éléments d'encliquetage (17, 18) de conception différente, un élément d'encliquetage (17, 18) déterminant et délimitant une pose dans le sens vertical dans l'état monté avec un montage conforme à l'invention et l'autre élément d'encliquetage déterminant et délimitant en même temps une couche dans le sens horizontal.
2. Système d'infiltration selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de liaison (10) sont conçus sensiblement sous la forme de boulons creux avec des côtés avant ouverts des deux côtés. 15
 3. Système d'infiltration selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** deux parois extérieures opposées des éléments de liaison (10) sont dotées chacune d'au moins un élément d'encliquetage. 20
 4. Système d'infiltration selon la revendication 3, **caractérisé en ce qu'**un élément d'encliquetage est un élément de crochet (18) ouvert dans la direction verticale. 25
 5. Système d'infiltration selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** l'autre élément d'encliquetage est un élément d'angle (17) ouvert dans le sens horizontal. 30
 6. Système d'infiltration selon l'une quelconque des revendications principales, **caractérisé en ce que** les éléments en demi-coque (1) présentent un tracé sensiblement carré, de préférence rectangulaire, avec une plaque de fond (4), qui est délimitée tout autour par quatre éléments de paroi (5) disposés sensiblement verticalement, la plaque de sol (4) et les éléments de paroi (5) étant renforcés chacun à la façon d'un treillis. 35
40
 7. Système d'infiltration selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'**au moins les angles des éléments en demi-coque (1) sont conçus comme des profilés creux carrés (7) pour la réception des éléments de liaison (6), les éléments d'encliquetage (17, 18) saillants des éléments de liaison (10) pouvant être introduits dans des ouvertures à fente (8) appropriées des profilés creux carrés (7) de telle sorte que ces éléments d'encliquetage (17, 18) dépassent du reste du tracé des éléments en demi-coque (1) côté extérieur, les ouvertures à fente (8) étant conçues de telle sorte que l'élément de liaison (10) peut être introduit au choix de telle sorte que soit l'élément de crochet (18) soit l'élément d'angle (17) dépasse côté extérieur. 45
50
 8. Système d'infiltration selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** des profilés creux carrés (7) supplémentaires sont emboîtés dans les éléments de paroi (5) pour le logement d'autres éléments de liaison (10). 5
 9. Système d'infiltration selon la revendication 8 ou 7, **caractérisé en ce que** tous les éléments de liaison (10) reliés par les profilés creux carrés (7) à un élément de paroi (5) sont introduits avec la même orientation dans les profilés creux carrés (7) et les autres éléments de liaison (10) attribués à l'élément de paroi (5) contigu respectivement perpendiculaire sont insérés également dans le même sens entre eux, mais tournés de 180° par rapport aux éléments de liaison (10) des autres éléments de paroi (5) contigus respectifs. 10
 10. Système d'infiltration selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** les éléments de liaison (10) présentent une paroi extérieure profilée qui peut être encliquetée avec des évidements appropriés des profilés creux carrés dans une profondeur d'introduction prédéfinie des éléments de liaison (10) dans les profilés creux carrés (7). 25
 11. Système d'infiltration selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** les profilés creux carrés (7) sont ouverts sur les deux côtés avant et sont ainsi appropriés des deux côtés pour recevoir chacun par complémentarité de forme une partie des éléments de liaison (10). 30
 12. Système d'infiltration selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les éléments en demi-coque (1, 1') sont assemblés pour former des modules d'infiltration (20) fermés de telle sorte qu'à chaque fois deux éléments en demi-coque (1) sont reliés à des éléments à des côtés ouverts tournés les uns vers les autres par les éléments de liaison (10) partiellement introduits dans les profilés creux carrés (7). 35
40
 13. Système d'infiltration selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les éléments en demi-coque (1) sont assemblés pour former des modules d'infiltration (20) fermés de telle sorte qu'à chaque fois deux éléments en demi-coque (1) sont reliés par les éléments de liaison (10) partiellement introduits sur les angles de ces éléments en demi-coque (1) de telle sorte que le côté ouvert d'un élément en demi-coque (1) est recouvert respectivement par la plaque de fond (4') de l'élément en demi-coque (1') disposé au-dessus. 45
50
 14. Système d'infiltration selon l'une quelconque des revendications 6 à 13, **caractérisé en ce que** les éléments en demi-coque (1) sont dotés au moins dans la zone de la plaque de fond (4) de nervures de ren- 55

- fort (12) faisant saillie côté intérieur, qui sont disposées dans une structure de grille, dont les points de croisement (13) sont conçus comme tubulure (15) pour le logement de tuyaux de renfort (21) et/ou sont dotés d'éléments de tube (14) injectés, présentant une hauteur et/ou un diamètre éventuellement différents. 5
15. Système d'infiltration selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les tuyaux de renfort et/ou les éléments de tuyau (14, 21) sont dotés de fentes côté avant, de préférence dans un dispositif à fente croisée traversant la section des tuyaux, des barres transversales (25) supplémentaires étant emboîtées dans ces fentes pour un nouvel enlèvement de charge. 10 15
16. Système d'infiltration selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, **caractérisé en ce qu'**au moins certains des points de croisement (13) des nervures de renfort (12) sont dotés d'un profilé carré (16) supplémentaire pour la réception par complémentarité de forme des éléments de liaison (10). 20
17. Système d'infiltration selon l'une quelconque des revendications 6 à 17, **caractérisé en ce que** la plaque de fond (4) présente de préférence dans la zone centrale un contour de coupe (23) avec une épaisseur de matériau plus faible de telle sorte que ce contour est en recul côté extérieur par rapport à la plaque de fond (4) restante, ce contour de coupe (23) délimitant de préférence une découpe définie, en particulier une bande (22) de la plaque de fond (4) . 25 30
18. Système d'infiltration selon l'une quelconque des revendications 6 à 17, **caractérisé en ce que** la plaque de fond (4) est dotée d'évidements (24) afin de placer à travers ces évidements (24) un élément de liaison (10) de telle sorte que la plaque de fond (4) peut être coincée par complémentarité de forme avec une plaque de fond (4), agencée de façon contiguë, de la couche immédiatement supérieure ou inférieure ou avec un profilé carré (16) supplémentaire. 35 40
19. Système d'infiltration selon l'une quelconque des revendications 6 à 18, **caractérisé en ce que** également les éléments de paroi (5) sont dotés de points de rupture théoriques et/ou de lignes de rupture théorique et/ou de points faibles théoriques et/ou de lignes faibles théoriques. 45 50
20. Système d'infiltration selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système d'infiltration est doté d'une enveloppe perméable à l'eau au moins par endroits, de préférence à base de textiles de filtre. 55
21. Système d'infiltration selon l'une quelconque des re- 5
- vendications précédentes, **caractérisé en ce que** le système d'infiltration est doté d'une enveloppe imperméable à l'eau, de préférence une enveloppe plastique, de préférence à base de textiles de filtre.

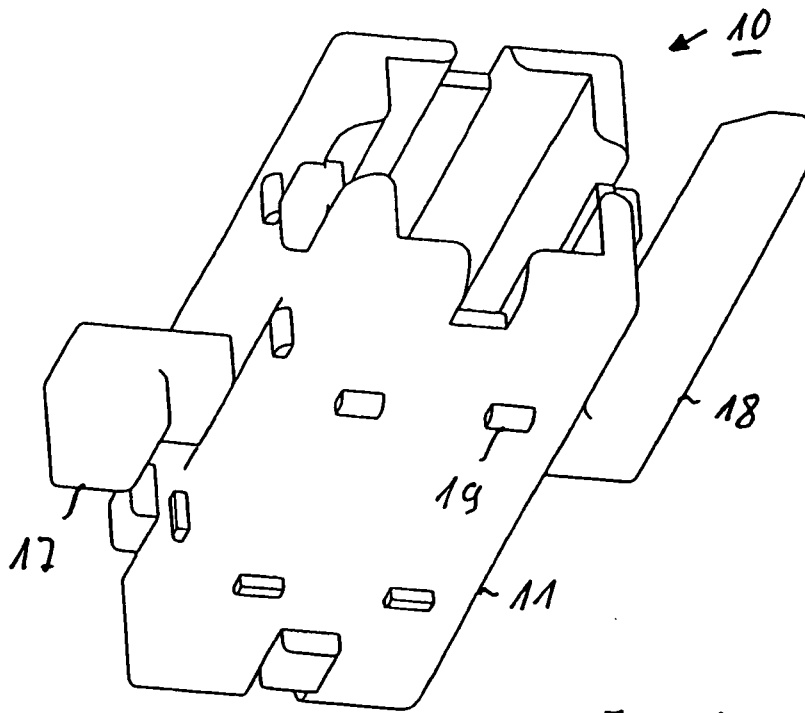


Fig. 1

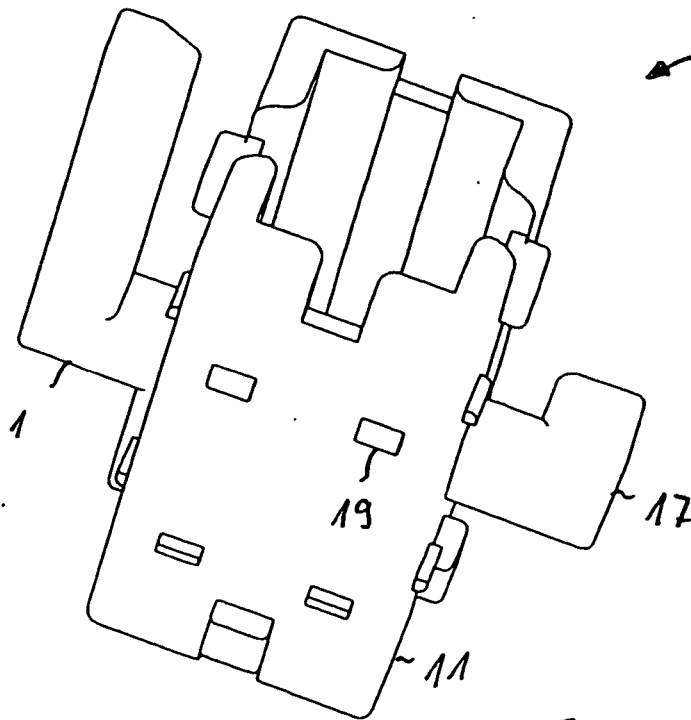


Fig. 2

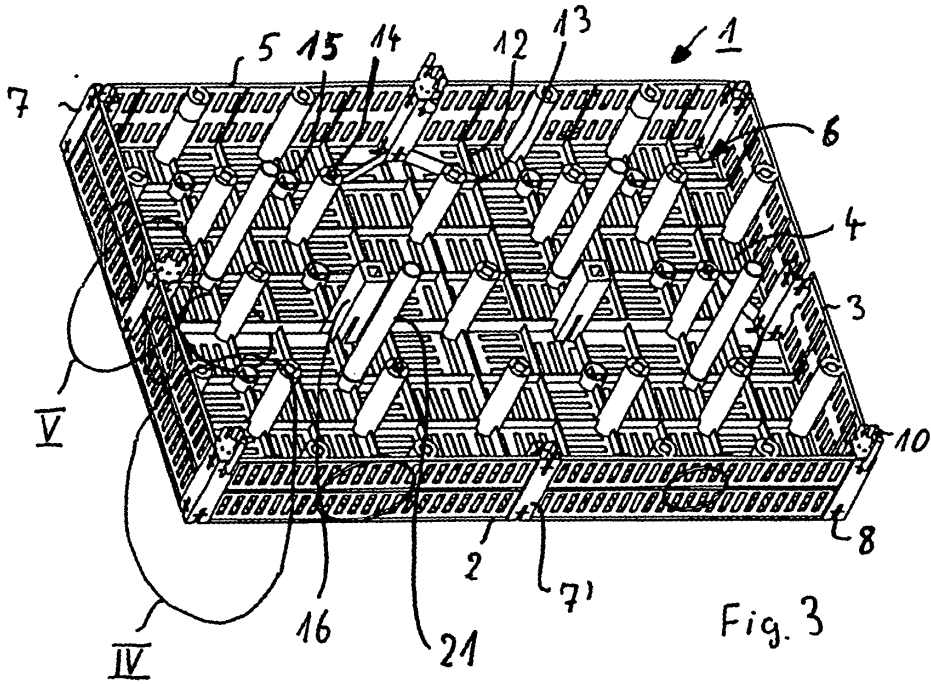


Fig. 3

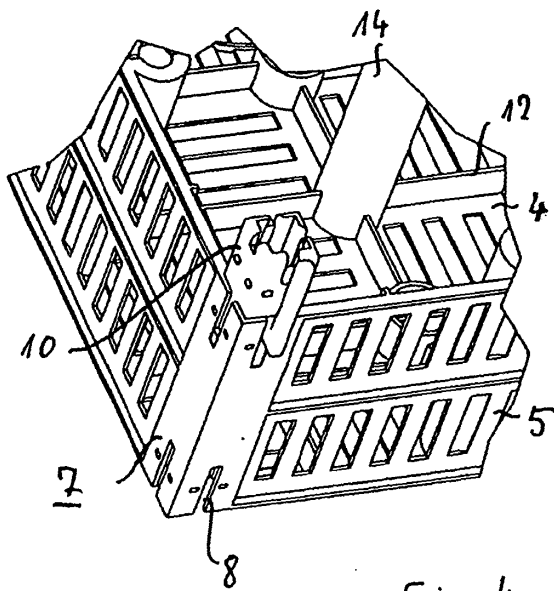


Fig. 4

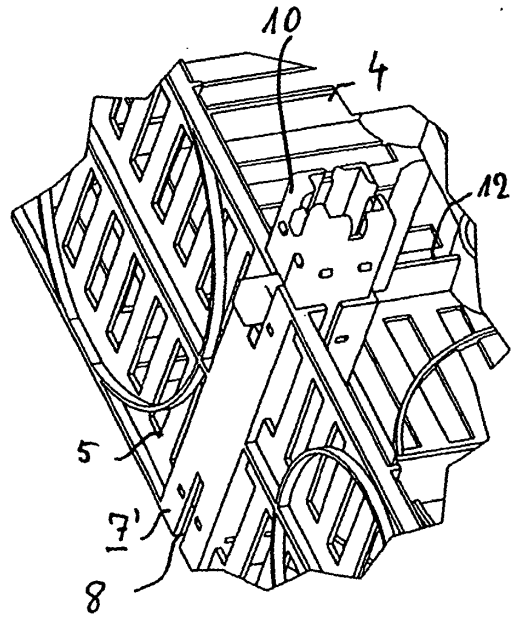


Fig. 5

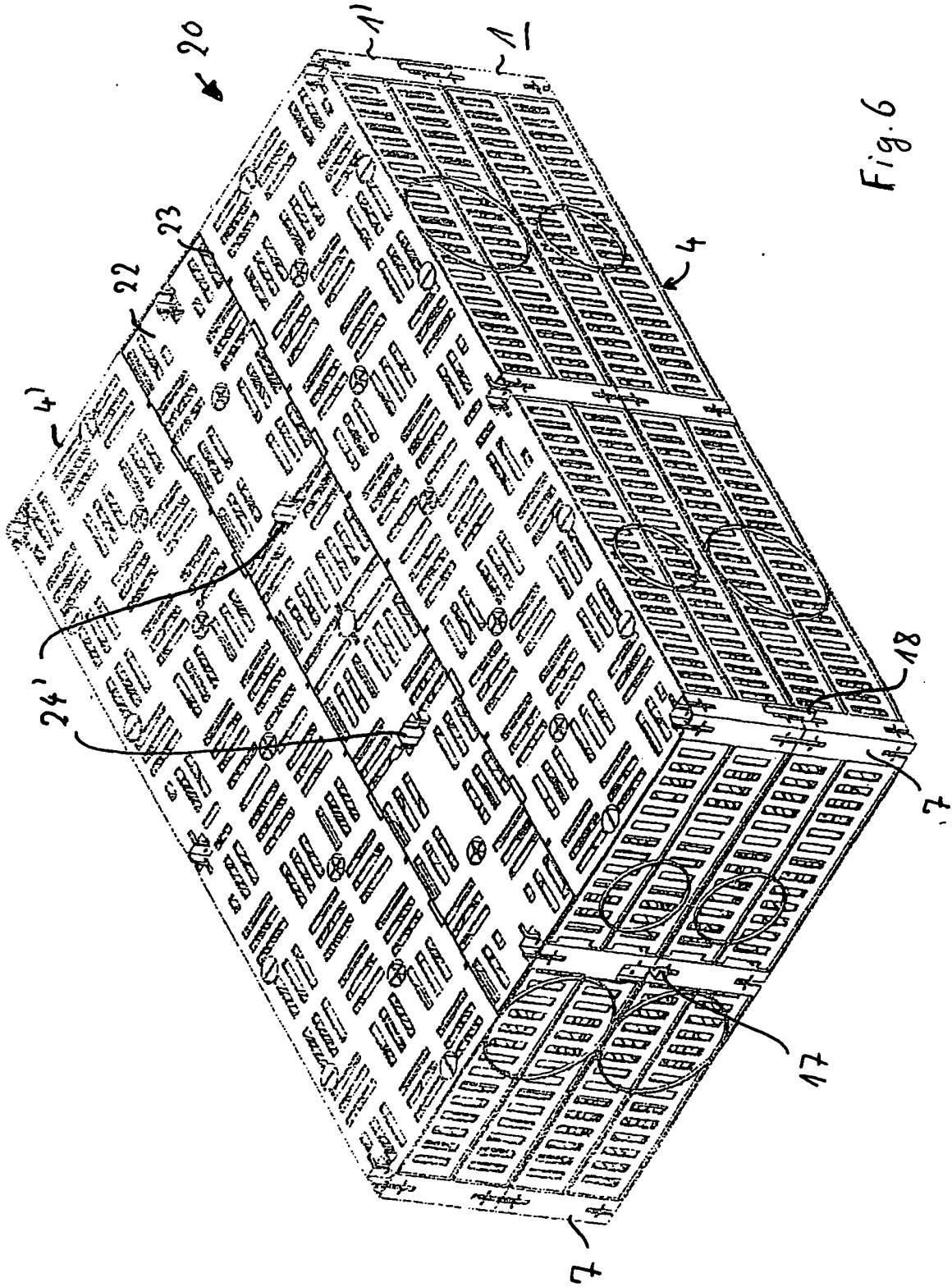


Fig. 6

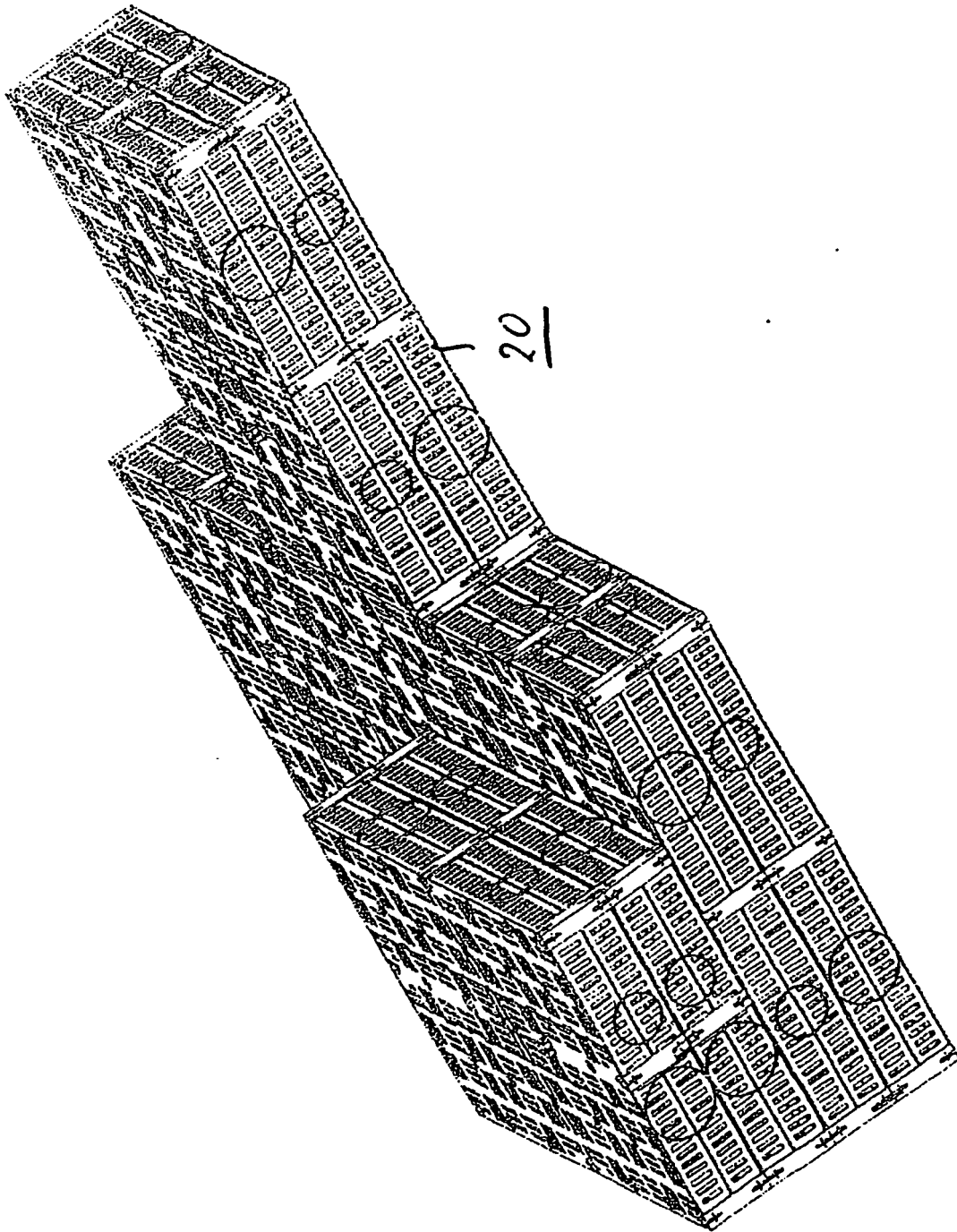


Fig 7

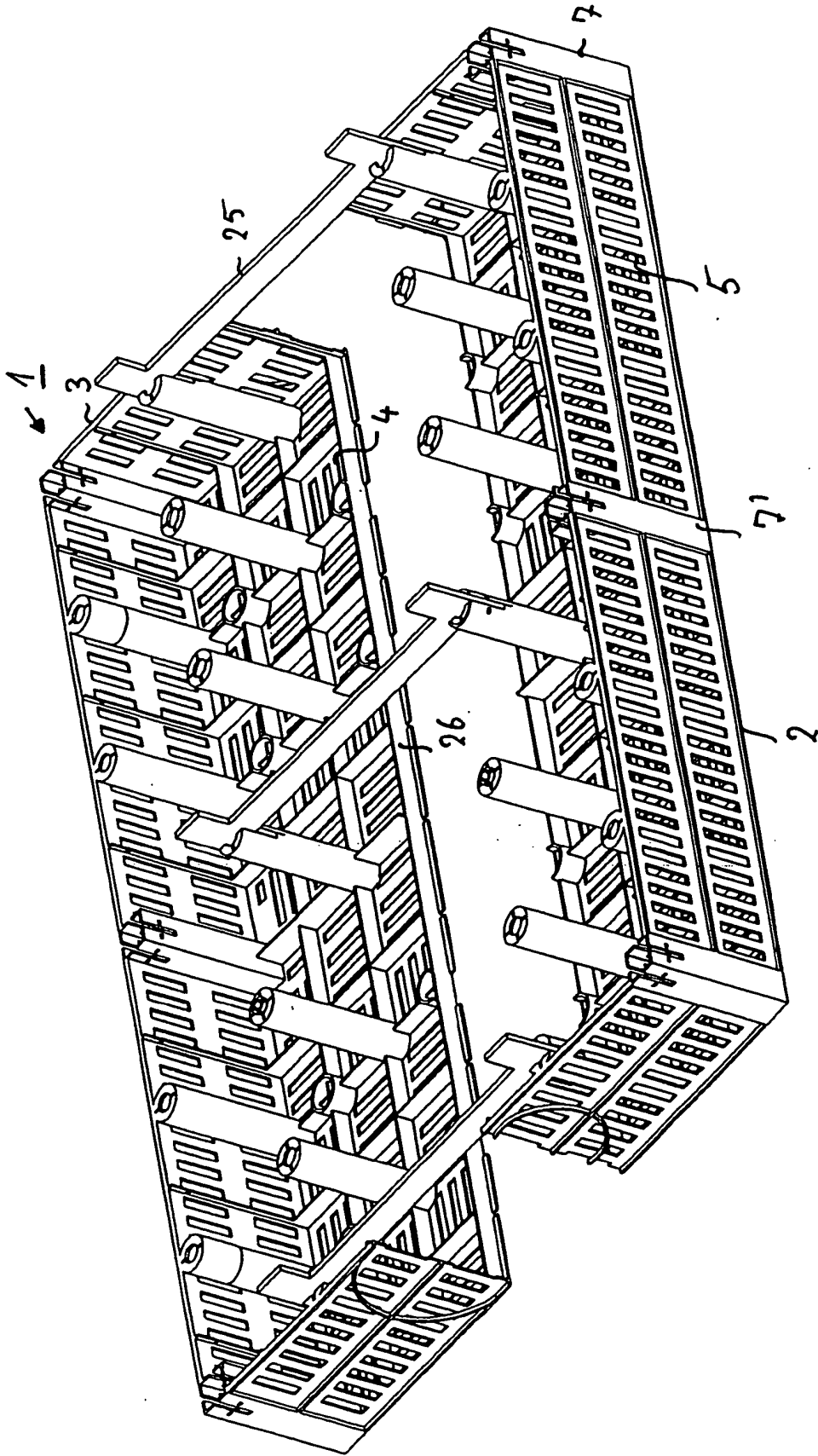


Fig. 8