



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.09.2004 Patentblatt 2004/36**

(51) Int Cl.7: **E03F 1/00**

(21) Anmeldenummer: **04000928.4**

(22) Anmeldetag: **17.01.2004**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK**

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

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

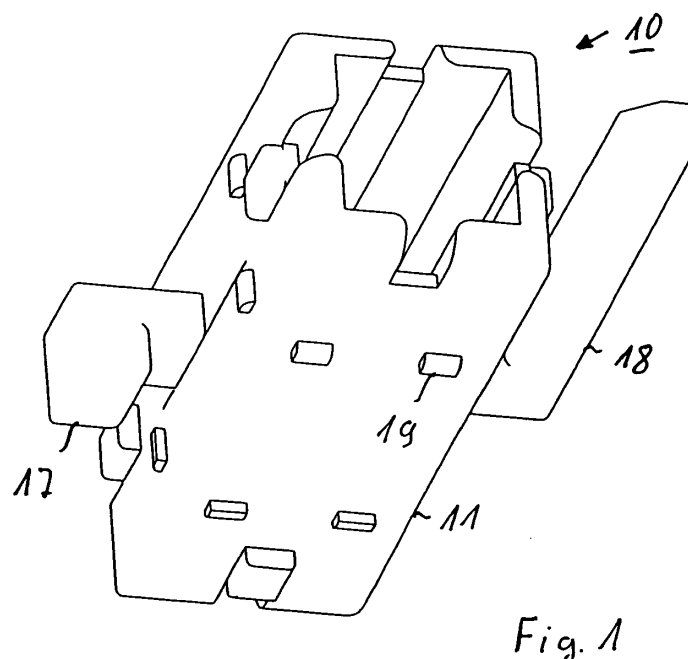
(30) Priorität: **01.03.2003 DE 20303343 U**

(71) Anmelder: **HAURATON BETONWARENFABRIK**  
**GMBH & CO. KG**  
**76437 Rastatt (DE)**

(54) **Versickerungssystem**

(57) Versickerungssystem zum Aufbau einer Wasserspeicher- und/oder Rückhaltevorrichtung aus verbindbaren Versickerungsmodulen (20), wobei die Versickerungsmodule mittels entsprechender Verbindungselemente (10) zu einer Lage verbindbar sind und diese Lage mittels derselben Verbindungselemente (10) untereinander verbindbar sind. Ein solches Versickerungssystem wird dahingehend weitergebildet, dass es zur Montage platzsparend gelagert und transportiert werden kann und überdies vor Ort in komfortabler Wei-

se montiert und zusammengesetzt werden kann, indem die Versickerungsmodule (20) aus zwei identisch gefertigten Halbschalenelementen (1) zusammensetzbar sind, wobei auch diese Halbschalenelemente (1) mit denselben Verbindungselementen (10) lösbar mit den Versickerungsmodulen (20) zusammensetzbar sind und diese Verbindungselemente (10) mit zwei unterschiedlichen Rastelementen (17,18) derart versehen sind, dass sowohl eine Verlegung in vertikaler Richtung als auch eine Verlegung in horizontaler Richtung ermöglicht ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Versickerungssystem zum Aufbau einer Wasserspeicher- und/oder Rückhaltevorrückung mit einem Versickerungsmodul, wobei die Versickerungsmodule mittels entsprechender Verbindungselemente zu einer Lage verbindbar sind und diese Lage mittels derselben Verbindungselemente untereinander verbindbar sind.

**[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 waserdurchlässigen Geotextil umschlungen. Derartige Wasserspeicher- und Rückhaltesysteme werden zur gezielten und gesteuerten Versickerung bzw. Aufspeicherung von Regenwasser eingesetzt. Hierzu werden die entsprechend modulweise aufgebauten Rückhaltevorrückungen 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 Kiespackungen 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, dass bei der Verwendung von einheitlichen Verbindungselementen die Verlegung der Module im wesentlichen nur unter Beachtung einer vorgegebenen einheitlichen Verlegerichtung möglich ist. Hier-

unter 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 Verrastungselementen in Eingriff geraten. Dies bedingt einerseits, dass 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 eines Versickerungsmoduls mit den 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. Vorteilhaft Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Unteransprüchen 2 bis 19.

**[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 unter-

schiedliche Verlegerichtungen unterstützt werden. Deshalb können die aus je zwei Halbschalenelementen zusammengesetzten Versickerungsmodule so zusammengesetzt werden, dass 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 Winklelement. 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, dass 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, dass 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 Aussparungen 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 Aussparung 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 wasserdurchlässigen 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 Zusatzelementen 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 Hakenlemente 18 bzw. die Winkelemente 17 zum Anschluss weiterer Versickerungsmodule 20 innerhalb derselben Lage vor. Dabei stehen im vorliegenden Beispiel im Bereich der Längsseite 2 ausschließlich Hakenlemente 18 und im Bereich der Schmalseite 3 ausschließlich Winkelemente 17 vor, wobei es sich im Rahmen der Erfindung auch genau umgekehrt verhalten könnte.

**[0037]** In alternativer, aber hier nicht weiter darge-

stellter 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 Tunnelementes 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 verbundenen 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   | Vierkantholbolzen               |
| 12   | Versteifungsrippe               |
| 13   | Kreuzungspunkt                  |
| 14   | Versteifungsrohr                |
| 15   | Rohrstutzen                     |
| 16   | zusätzliches Vierkanthohlprofil |

|    |                    |
|----|--------------------|
| 17 | Winklelement       |
| 18 | Hakenelement       |
| 19 | Rastklotz          |
| 20 | Versickerungsmodul |
| 21 | Rohrelement        |
| 22 | Streifen           |
| 23 | Schnittkontur      |
| 24 | Aussparung         |
| 25 | Quersteg           |
| 26 | Begrenzungswandung |

## Patentansprüche

1. Versickerungssystem zum Aufbau einer Wasserspeicherund/oder Rückhaltevorrichtung aus verbindbaren Versickerungsmodulen (20), wobei die Versickerungsmodule (20) mittels entsprechender Verbindungselemente (10) zu einer Lage verbindbar sind und diese Lagen mittels derselben Verbindungselemente (10) untereinander verbindbar sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**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 ein Rastelement (17, 18) bei bestimmungsgemäßer Montage eine Verlegung in vertikaler Richtung und das andere Rastelement eine Verlegung in horizontaler Richtung bestimmt und begrenzt.
2. Versickerungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (10) im Wesentlichen als Hohlbolzen mit beidseitig geöffneten Stirnseiten ausgestaltet sind.
3. Versickerungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei gegenüberliegende Außenwandungen der Verbindungselemente (10) jeweils mit wenigstens einem Rastelement versehen sind.
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 Winklelement (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 Winkelement (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 vorhergehenden Ansprüche, **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 vorhergehenden Ansprüche, **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, dass 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, dass 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 vorhergehenden Ansprüche, **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 Vierkanthohlprofil (16) zur formschlüssigen Aufnahme der Verbindungselemente (10) versehen sind.
17. Versickerungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bodenplatte (4) vorzugsweise im mittleren Bereich eine Schnittkontur (23) geringerer Materialstärke derart aufweist, dass diese Kontur gegen-

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

5

18. Versickerungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **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. 10
19. Versickerungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch die Wandelemente (5) mit Sollbruchstellen und/oder -linien und/oder Sollschwachstellen und/oder -linien versehen sind. 15
20. Versickerungssystem nach einer der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Versickerungssystem mit einer zumindest abschnittsweise wasserdurchlässigen Umhüllung, vorzugsweise aus Filtertextilien versehen ist. 25
21. Versickerungssystem nach einer der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Versickerungssystem mit einer wasserundurchlässigen Umhüllung, vorzugsweise einem Kunststoffmantel, vorzugsweise aus Filtertextilien versehen ist. 30

35

40

45

50

55

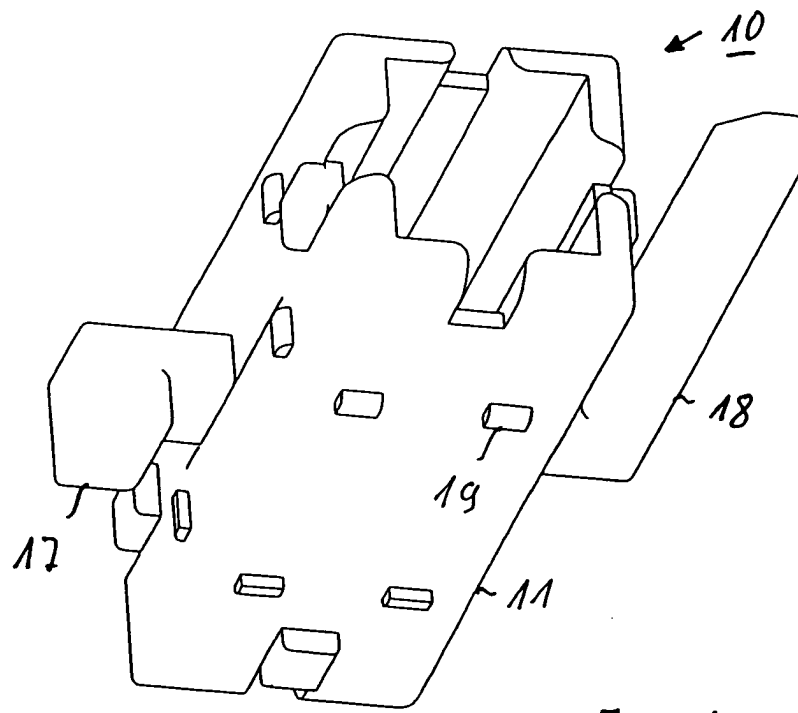


Fig. 1

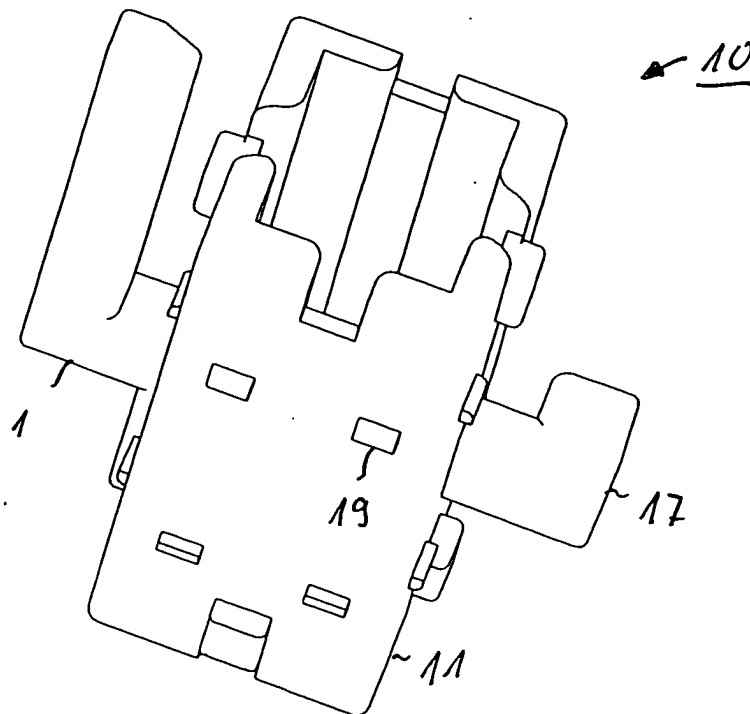
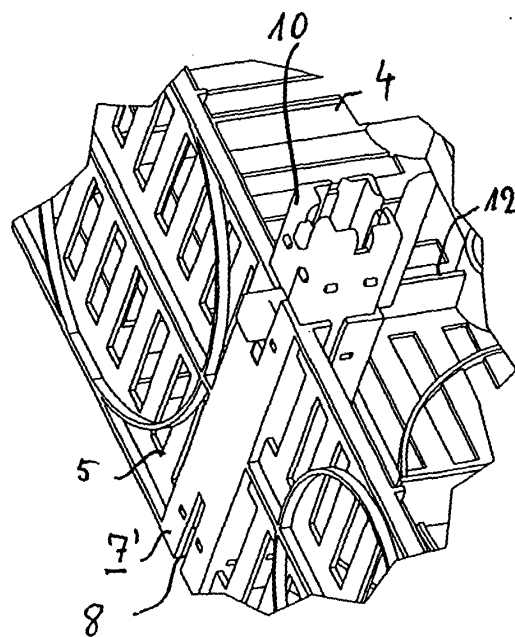
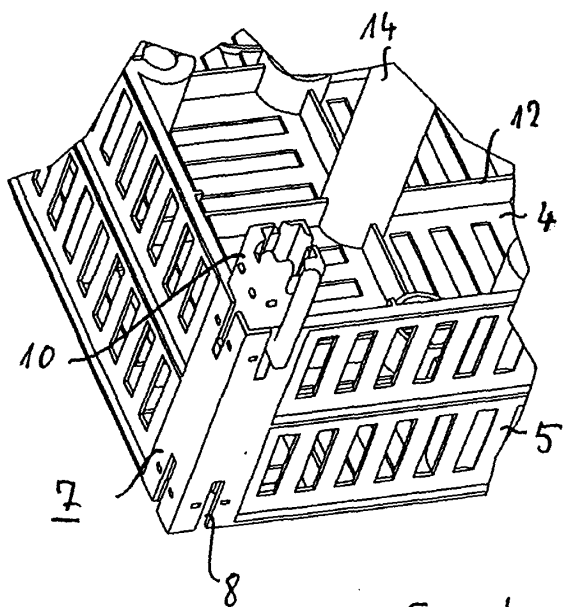
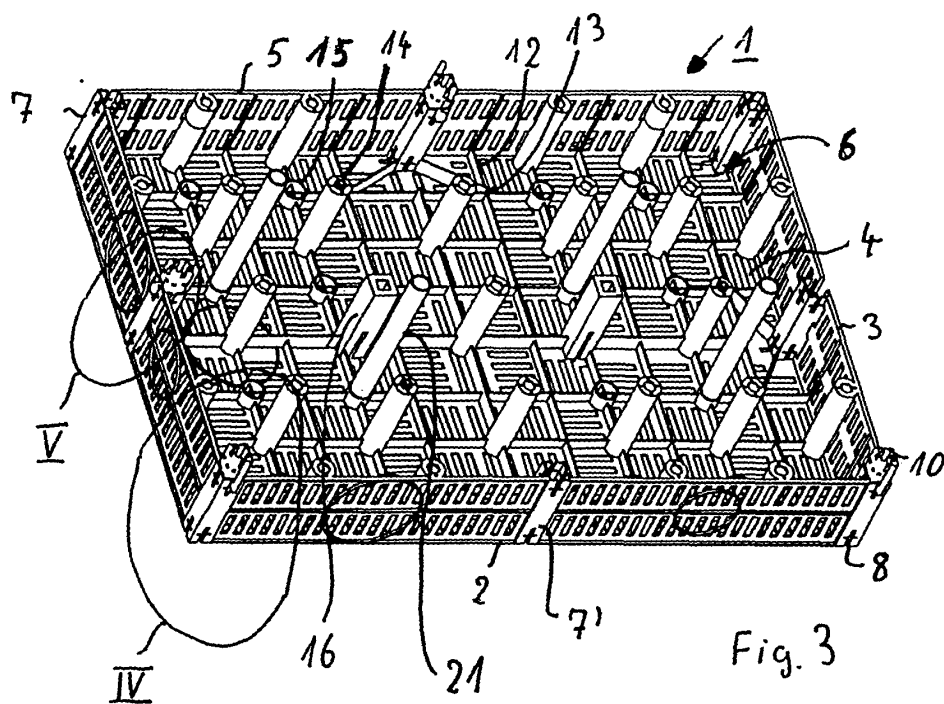


Fig. 2



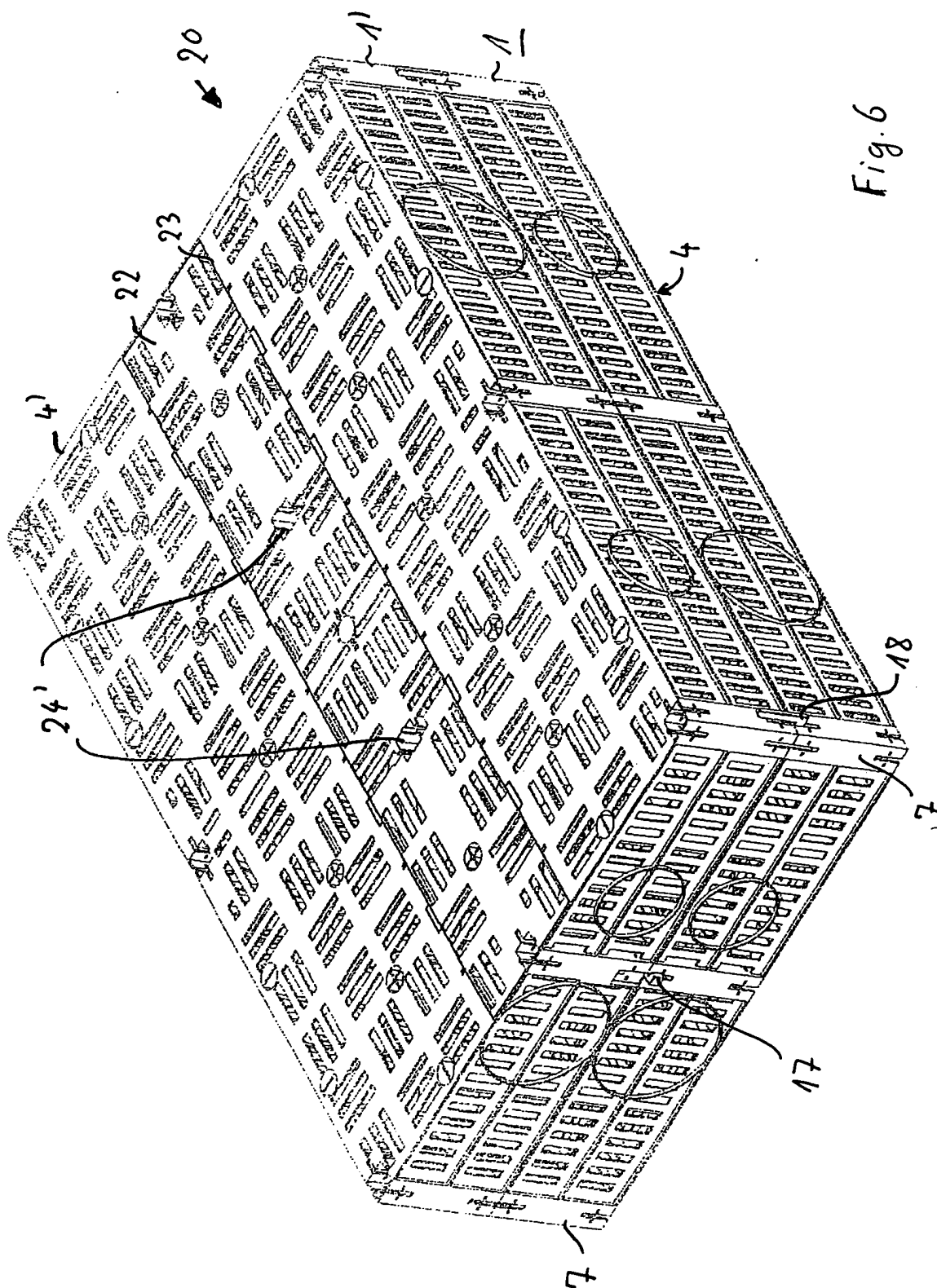


Fig. 6

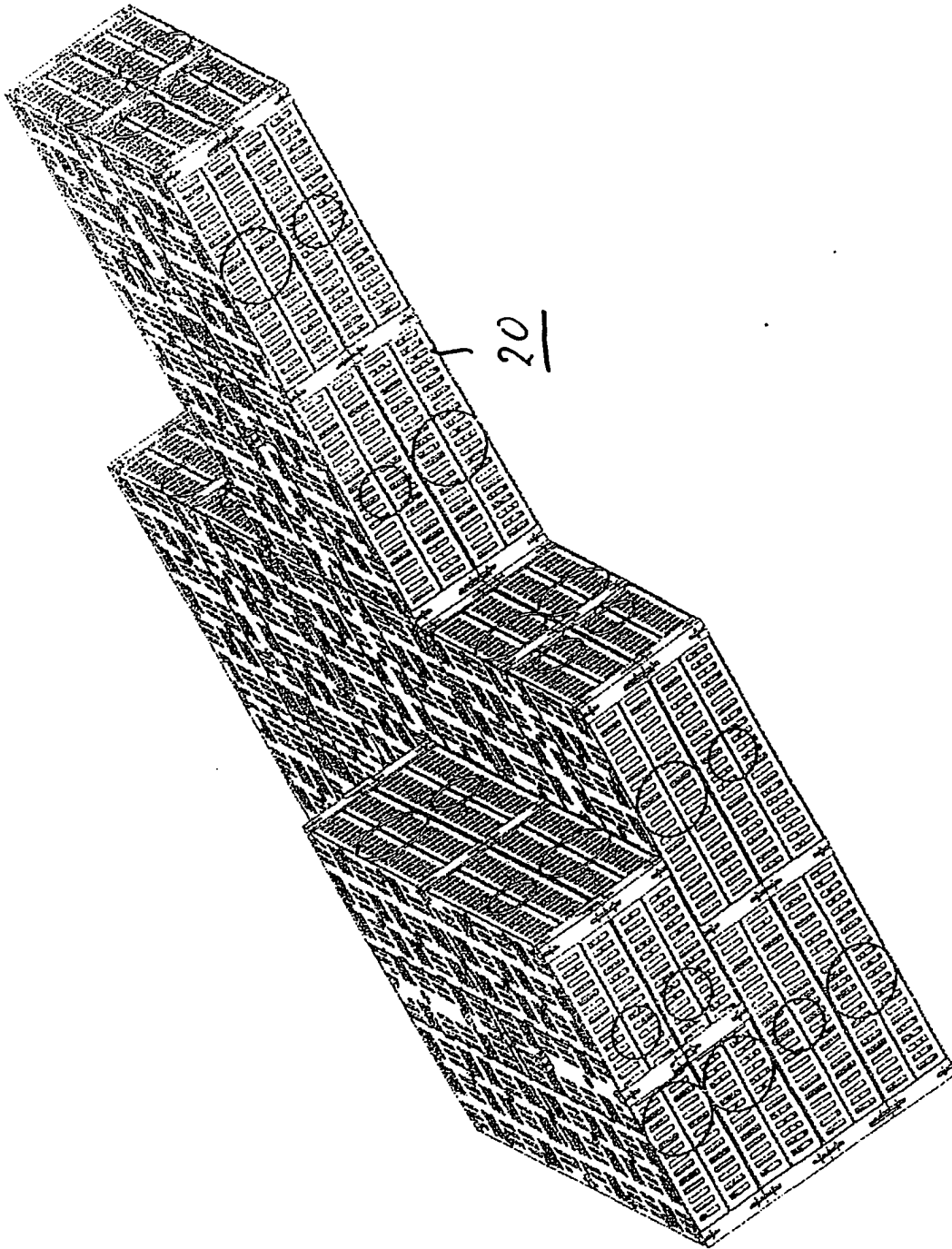


Fig 7

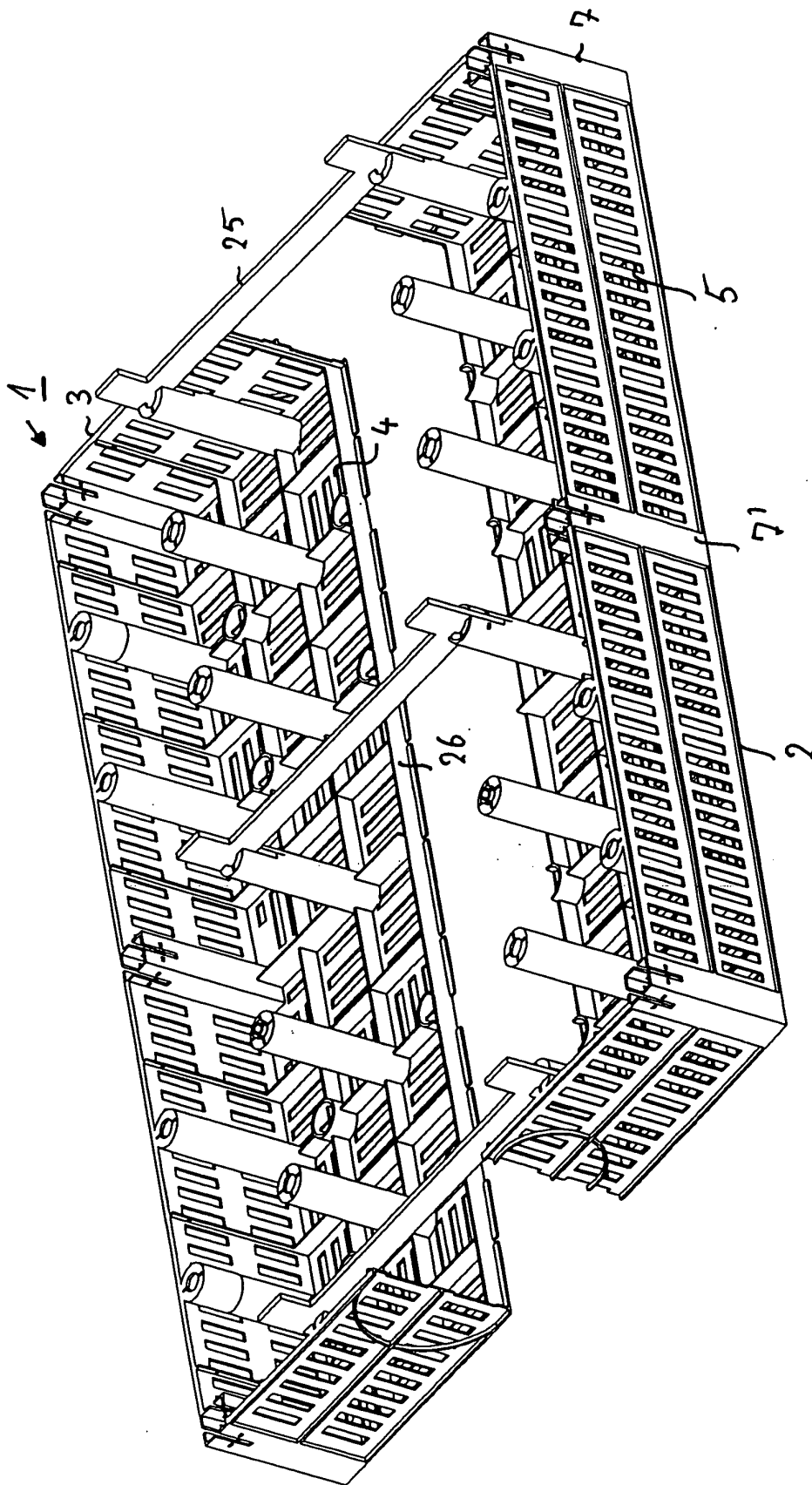


Fig. 8



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 00 0928

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                                                                  | Betrifft Anspruch                                  | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | EP 0 943 737 A (WAVIN BV)<br>22. September 1999 (1999-09-22)<br><br>* Spalte 3, Zeile 37-42 *<br>* Spalte 3, Zeile 54 - Spalte 4, Zeile 17 *<br>* Spalte 4, Zeile 23-35 *<br>* Abbildungen 1,5,6 *<br>---                                            | 1,6-9,<br>12-14,<br>19-21                          | E03F1/00                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | WO 01/29332 A (KOTANI TETSUHO ;SHIODE<br>ATSUO (JP); ECO PLAN 21 CO LTD (JP))<br>26. April 2001 (2001-04-26)<br>-& US 6 626 609 B1 (KOTANIE ET AL.)<br>30. September 2003 (2003-09-30)<br>* Spalte 14, Zeile 5-67 *<br>* Abbildungen 9-12 *<br>----- | 1,3,5,<br>20,21                                    |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.7) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    | E03F<br>B65D<br>E02B                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                                         |
| Recherchenort<br><b>DEN HAAG</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                      | Abschlußdatum der Recherche<br><b>26. Mai 2004</b> | Prüfer<br><b>Urbahn, S</b>              |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                    |                                         |

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 04 00 0928

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-05-2004

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |              | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------------------------------|
| EP 0943737                                          | A | 22-09-1999                    | NL                                | 1008627 C2   | 21-09-1999                    |
|                                                     |   |                               | AT                                | 242366 T     | 15-06-2003                    |
|                                                     |   |                               | DE                                | 29924050 U1  | 25-10-2001                    |
|                                                     |   |                               | DE                                | 69908459 D1  | 10-07-2003                    |
|                                                     |   |                               | DE                                | 69908459 T2  | 06-05-2004                    |
|                                                     |   |                               | DK                                | 943737 T3    | 23-06-2003                    |
|                                                     |   |                               | EP                                | 0943737 A1   | 22-09-1999                    |
| -----                                               |   |                               |                                   |              |                               |
| WO 0129332                                          | A | 26-04-2001                    | JP                                | 2001115508 A | 24-04-2001                    |
|                                                     |   |                               | JP                                | 2001214446 A | 07-08-2001                    |
|                                                     |   |                               | CN                                | 1327499 T    | 19-12-2001                    |
|                                                     |   |                               | WO                                | 0129332 A1   | 26-04-2001                    |
|                                                     |   |                               | TW                                | 482844 B     | 11-04-2002                    |
|                                                     |   |                               | US                                | 6626609 B1   | 30-09-2003                    |
| -----                                               |   |                               |                                   |              |                               |

EPO FORM P0461

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