



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 557 498 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.07.2005 Patentblatt 2005/30

(51) Int Cl.7: **E02D 29/02**

(21) Anmeldenummer: **05001342.4**

(22) Anmeldetag: **24.01.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU

(72) Erfinder:
• **Herold, Andreas**
99423 Weimar (DE)
• **Preissler, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.**
99423 Weimar (DE)

(30) Priorität: **24.01.2004 DE 202004001058 U**

(74) Vertreter: **Liedtke, Klaus, Dr.**
Liedtke & Partner
Patentanwälte
Postfach 10 19 16
99019 Erfurt (DE)

(71) Anmelder:
• **Herold, Andreas**
99423 Weimar (DE)
• **Preissler, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.**
99423 Weimar (DE)

(54) **Fertigteil aus Beton für Stützwände mit Geogiterrückverhängung**

(57) Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Fertigteil aus Beton anzugeben, mit dem auf einfache Weise standsichere Stützwände errichtet werden können.

Erfindungsgemäß gelingt die Lösung der Aufgabe dadurch, dass das Fertigteil mindestens eine vertikal

durchgängige Ausnehmung aufweist, in die mindestens ein Verbindungselement einbringbar ist.

Die Erfindung betrifft ein stapelbares Fertigteil aus Beton, das mit einem Geogitter verbindbar ist, insbesondere zur Herstellung von Stützwänden aus einzelnen Elementen.

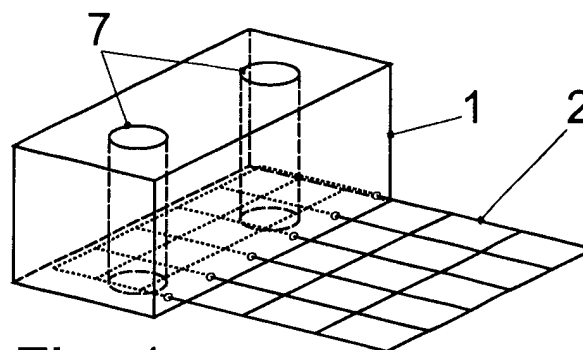


Fig. 1

EP 1 557 498 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein stapelbares Fertigteil aus Beton, das mit einem Geogitter verbindbar ist, insbesondere zur Herstellung von Stützwänden aus einzelnen Elementen.

[0002] Im Stand der Technik sind neben diversen Böschungssicherungssystemen und Stützwandsystemen verschiedene stapelbare Fertigteile aus Beton zur Herstellung von Stützwänden aus einzelnen Elementen bekannt.

[0003] Nach DE 81 19 371 U1, DE 88 11 825 U1, DE 38 37 243 A1 und AT 004 473 U1 sind stapelbare Elemente für Stützwandsysteme bekannt, bei denen jeweils übereinander angeordnete Elemente miteinander verbunden werden, um die Standsicherheit dieser Stützwände zu erhöhen.

[0004] Nach AT 004 473 U 1 ist ein Bauteil zur Errichtung von Stützwandelementen bekannt, bei dem an einem quaderförmigen Grundelement zumindest an einem Teil seiner Begrenzungsflächen eine oder mehr als eine Nut angeordnet ist, wobei diese Nut(en) zur formschlüssigen Verbindung aneinander anschließender Grundelemente eine leistenförmige Feder als Verbindungselement einsetzbar ist.

[0005] Nach DE 38 372 43 A 1 ist ein Formstein mit einer endlos ausgebildeten Seitenwand und einer oberen und unteren Öffnung zur Aufnahme von Erdreich oder dergleichen für die Herstellung einer aus neben- und übereinander angeordneten Formsteinen gebildeten Mauer bekannt, wobei die Seitenwand einen maueraußen- und -innenseitigen Bereich sowie zwei diese miteinander verbindende Querwände aufweist, bei der im oberen Stirnendbereich jeder Querwand eine von der Ebene der Stirnfläche abstehende Fixiernase und an der Innenseite jeder Querwand eine von dieser nach innen abstehende und mit der Unterkante der Querwand bündig abschließende Halteleiste vorgesehen ist.

[0006] Nach DE 88 11 825 U 1 ist eine Stützwand bekannt, die ein im wesentlichen plattenförmiges Basiselement, welches eine parallel zu einer Seitenkante verlaufende Rippe aufweist, enthält, wobei ein im wesentlichen quaderförmiges Anschlusselement, welches mit einer zu einer Rippe passenden Linksnut versehen ist, angeordnet ist.

[0007] Nachteilig ist bei den vorgenannten Anordnungen, dass diese bekannten Systeme nicht zur Herstellung relativ hoher oder steiler Stützwände geeignet sind, da diese Systeme nach dem Prinzip einer nicht rückverankerten und unbewehrten Schwergewichtswand wirken.

[0008] Nach DE 200 11 791.2 U 1 ist eine Anordnung zur Errichtung von Stützbauwerken und Steilböschungen mit kunststoffbewehrter Erde und dauerhafter Begrünung bekannt, bei der der erdseitige Bereich der Böschung aus horizontalen Schichten aufgebaut ist, zwischen denen Geokunststoffbewehrungen angeordnet sind, bei denen als verlorene Schalung dienende abge-

winkelte Bewehrungsmatten angeordnet sind und bei denen zur Fixierung der verlorenen Schalung zwischen Schenkelflächen der abgewinkelten Bewehrungsmatten Abstandhalter angeordnet sind. Durch die Anordnung von rückverankerten Geotextilien ergibt sich für diese Böschungen eine gute Standsicherheit und eine sehr gute Begrünbarkeit.

[0009] Nachteilig ist dabei, dass zur Vermeidung von Beeinträchtigungen der Tragfähigkeit durch Erosion eine Begrünung unentbehrlich ist.

[0010] Darüber hinaus ist es bekannt, Stützwände aus stapelbaren Fertigteilen zu errichten und in den Lagerfugen jeweils übereinander angeordneter Formsteine Geotextilien lose zu verlegen und erdseitig zu verankern.

[0011] Nachteilig ist dabei, dass eine Zugkrafteinleitung aus den Geotextilien in die stapelbaren Formsteine nur durch Reibung nur möglich ist, wenn die aus den stapelbaren Fertigteilen gebildete Stützwand einer ausreichend hohen Vertikalkraft ausgesetzt ist. Dies ist jedoch regelmäßig nicht der Fall.

[0012] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Fertigteil aus Beton anzugeben, mit dem auf einfache Weise standsichere Stützwände errichtet werden können.

[0013] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem stapelbaren Fertigteil, welches die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale aufweist, gelöst.

[0014] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0015] Die Erfindung sieht ein stapelbares Fertigteil aus Beton vor, das mit einem Geogitter verbunden ist, insbesondere zur Herstellung von Stützwänden aus einzelnen Elementen, wobei das Fertigteil mindestens eine vertikal durchgängige Ausnehmung aufweist, in die mindestens ein Verbindungselement einbringbar ist.

[0016] Durch derartige Fertigteile mit einem Geogitter und einer oder mehreren vertikal durchgängigen Ausnehmungen, in die jeweils mindestens ein Verbindungselement einbringbar ist, gelingt es, eine Stützwand mit einfach herstellbarer Rückverankerung zu errichten, bei der alle einzelnen Fertigteile direkt oder indirekt schubsteif miteinander verbunden werden können, wodurch die gesamte Stützwand schubsteif ausgebildet wird. Lokale Belastungen werden so auf alle Teile der Stützwand verteilt. Die Fertigteile sind dabei einfach herstellbar.

[0017] Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht dabei vor, dass das Geogitter mit einem weiteren Geogitter verbindbar ist. Dieses weitere Geogitter kann großflächig ausgebildet sein und tief im Erdkörper verankert werden. Vorteilhaft ist dabei, dass im Transportzustand das Fertigteil lediglich ein kleinflächiges und damit einfacher vor mechanischer Beschädigung zu schützen- des Geogitter aufweisen muss. Alternativ ist es möglich, das Geogitter im Transportzustand des Fertigteils aufgerollt mittels einer entfernbaren Hülle zu fixieren, um den vorgenannten Vorteil zu erzielen. Als Hülle eignet

sich eine geklebte oder geschweißte Kuststoffolie.

[0018] Eine hohe Stabilität des Fertigteiltes ist in einer besonderen Ausführungsform durch eine Bewehrung, vorzugsweise aus Baustahl, in dem Fertigteil möglich.

[0019] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist zur Gewichtsreduzierung in dem Fertigteil ein Körper aus Leichtstoff oder im Kern des Fertigteiltes ein Hohlraum angeordnet. Dies erleichtert den Transport und die Verwendung des Fertigteiltes.

[0020] Vorzugsweise reicht dabei der Körper aus Leichtstoff in dem Fertigteil bis zu mindestens einer Seite des Fertigteiltes und ist entfernbar. Damit kann in einfacher Weise eine Aussparung im Fertigteil ohne schalungstechnischen Aufwand, nämlich nachträglich geschaffen werden.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung wird die vorgenannte Aussparung im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet und bildet eine Ausnehmung an der Oberseite und an der Rückseite des Fertigteiltes. Damit wird ein begrünbares Fertigteil geschaffen, das zur Verwendung in erfindungsgemäßen Stützwänden geeignet ist. Dieses begrünbare Fertigteil weist eine Tiefe auf, die etwa doppelt so groß ist wie die Tiefe der sonstigen Fertigteilte der Stützwand. Vorteilhaft ist insbesondere, die quaderförmige Aussparung mit Erde zu befüllen, da diese Erde unmittelbar mit dem rückseitigen Erdkörper in Verbindung steht, so dass Anpflanzungen gut mit Wasser versorgt sind.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das Geogitter in das Fertigteil einbetoniert. Dadurch sind große Zugkräfte von dem Fertigteil in das Geogitter einleitbar.

[0023] In einer weiteren Ausgestaltung sind an dem Fertigteil Montageösen angeordnet. Diese ermöglichen einen einfachen und sicheren Transport und eine einfache Verarbeitung des Fertigteiltes beim Errichten einer Stützwand.

[0024] In einer weiteren Ausgestaltung ist an dem Fertigteil (1) wenigstens eine durchgehende Nut angeordnet ist, wobei die wenigstens eine Nut über die obere, die untere sowie über die Seitenflächen verlaufen, wobei längs gestreckte Dichtungselemente in die Nuten einlegbar sind. Damit können Fertigteilte in einer Stützwand gegenseitig abgedichtet werden, so dass Ausspülungen des Erdkörpers durch Fugen zwischen verbauten Fertigteilten reduziert oder vermieden werden.

[0025] Vorzugsweise sind dabei wenigstens drei Nuten angeordnet, die in der Regel parallel verlaufen. Derartige Fertigteilte eignen sich zur Verwendung für eine Stützwand, bei der eine Vielzahl identischer Fertigteilte mit jeweils korrespondierenden Nuten verwendet wird. Dabei wird in jeweils eine Nut jedes Fertigteiltes (1) ein umlaufendes, längs gestrecktes Dichtungselement derart eingelegt, dass an jedem Kreuzungspunkt von Lagerfuge und Stoßfuge der Stützwand Dichtungselemente jeweils benachbarter Fertigteilte versetzt gegeneinander verlaufen und sich nicht überschneiden. Auf einfache Weise können bei Einhaltung einfacher Verlegeplä-

ne dichte Stützwände errichtet werden.

[0026] Gemäß einer bevorzugten Verwendung der Fertigteilte für eine Stützwand wird mindestens eines der Fertigteilte mit einem oder mehreren anderen Fertigteilten durch mit Verbindungselementen gekoppelt. Dabei werden Verbindungselemente in korrespondierende Ausnehmungen benachbart beziehungsweise übereinander verlegter Fertigteilte jeweils teilweise eingebracht und in den Ausnehmungen befestigt. Dadurch werden Stützwände errichtet, die neben einer hohen Standsicherheit auch eine hohe Schubsteifigkeit aufweisen und damit weniger zu Verformungen neigen.

[0027] In einer bevorzugten Ausgestaltung sind dabei Geogitter verschiedener Fertigteilte mit einander gekoppelt. Dadurch wird eine gleichmäßige Lastenteilung in den Erdkörper ermöglicht und lokale Schwachstellen im Verbund zwischen Geotextilien und Erdreich werden überbrückt.

[0028] Zweckmäßigerweise ist unterhalb einer ersten Lage von Fertigteilten ein Bodenaustausch oder eine Sauberkeitsschicht angeordnet. Dies erhöht die zu erwartende Lebensdauer der Stützwand.

[0029] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0030] Dazu zeigen:

Figur 1 eine isometrische Darstellung eines einzelnen erfindungsgemäßen Fertigteiltes,

Figur 2 eine zugehörige Seitenansicht,

Figur 3 eine Seitenansicht eines einzelnen erfindungsgemäßen Fertigteiltes in einer weiteren Ausführungsform,

Figur 4 einen Schnitt durch eine aus erfindungsgemäßen Fertigteilten hergestellte Stützwand,

Figur 5 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fertigteiltes,

Figur 6 eine Draufsicht eines ersten Sonderelementes,

Figur 7 eine Draufsicht eines zweiten Sonderelementes,

Figur 8 einen Ausschnitt einer Ansicht einer aus erfindungsgemäßen Fertigteilten errichteten Stützwand,

Figur 9 eine perspektivische Ansicht eines einzelnen erfindungsgemäßen Fertigteiltes in einer Ausführungsform mit Aussparung,

Figur 10 eine zugehörige Schnittdarstellung dieses Fertigteiltes mit anderen Fertigteilten,

- Figur 11 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fertigteils mit aufgerolltem Geotextil,
- Figur 12 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fertigteils mit Nuten,
- Figur 13 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fertigteils mit Nuten im Verbund,
- Figur 14 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fertigteils mit Nuten im Verbund,
- Figur 15 einen ersten Verlegeplan für Fertigteile mit Nuten und
- Figur 16 einen zweiten Verlegeplan für Fertigteile mit Nuten.

[0031] **Figur 1** zeigt ein als Regelement einsetzbares quaderförmiges Fertigteil 1 mit einer Elementbreite von etwa 1,0 m und einer Elementhöhe und einer Elementtiefe von etwa 50 cm, das aus Beton gefertigt ist. In das Fertigteil 1 ist ein Geogitter 2, das aus Kunststoff besteht und eine Zugfestigkeit nach statischem Erfordernis aufweist, einbetoniert. Das Geogitter 2 ist in einem Erdkörper verankerbar. Das Fertigteil weist zwei zylinderförmige, vertikale Ausnehmungen 7 mit einem identischen Durchmesser von etwa 5 cm auf, die in radialer Richtung vollständig von Beton umschlossen sind. In diese Ausnehmungen 7 können im Zuge der Montage längliche Verbindungselemente 8, beispielsweise Stahlstäbe mit einem Durchmesser von 20 mm, eingebracht und darin befestigt werden, beispielsweise durch Einmörteln oder Betonieren. In diesem Fall sind die Abstände des Geogitters 2 größer als die Durchmesser der Ausnehmungen 7, sodass diese relativ zum Geogitter 2 in dessen Lücken angeordnet sind. Ansonsten oder alternativ dazu kann das Geogitter 2 in den Bereichen der Ausnehmungen 7 unterbrochen sein.

[0032] Grundsätzlich kann ein Fertigteil 1 eine einzige oder mehrere Ausnehmungen 7 aufweisen. Im Falle mehrerer Ausnehmungen 7 weisen diese vorzugsweise identische Maße auf. Die einzelnen oder mehreren Ausnehmungen 7 können beliebige Querschnitte aufweisen, beispielsweise quadratisch, kreisförmig, vieleckig oder elliptisch. Der Querschnitt einer Ausnehmungen 7 kann entlang ihrer Längsrichtung variieren. Dabei sind die Maße der Ausnehmungen 7 vorzugsweise so groß, dass diese bei einem anzunehmenden maximalen Versatz übereinander angeordneter Fertigteile 1 noch mit Ausnehmungen angrenzender Fertigteile 1 um mindestens die Dicke zugehöriger Verbindungselemente 8 überlappen. Dann kann jeweils ein Verbindungselement 8 in den Ausnehmungen 7 mehrerer über einander lie-

gender Fertigteile 1 angeordnet und befestigt werden, sodass es mindestens zwei Fertigteile 1 schubsteif verbindet. Vorzugsweise sind im Falle mehrerer Ausnehmungen 7 diese parallel zueinander angeordnet.

[0033] Alternativ gelingt die verbindende Anordnung der Verbindungselemente 8 mittels einer größeren Anzahl kleinerer Ausnehmungen 7, die in Versatzrichtung in Linien hintereinander angeordnet sind, sodass die Abstände der Ausnehmungen 7 in dieser Richtung die möglichen Versatzalternativen vorgeben.

[0034] **Figur 2** zeigt eine Seitenansicht des in Figur 1 dargestellten, als Regelement einsetzbaren Fertigteils 1, das aus Beton gefertigt ist; in dem quaderförmigen Fertigteil 1 ist eine Bewehrung 3, die aus Baustahl besteht, angeordnet; das Geogitter 2 ist in das Fertigteil 1 einbetoniert und tritt rechtwinklig aus einer Rückseite des Fertigteil 1 in dessen unterem Bereich aus. Die Länge des außerhalb des Fertigteil 1 angeordneten Geogitters 2 ist durch die statische Bemessung bestimmt. Die Bewehrung 3 ist so angeordnet, dass die Ausnehmungen 7 dazwischen liegen. Alternativ kann die Bewehrung 3 an diesen Stellen unterbrochen sein.

[0035] **Figur 3** zeigt eine weitere Ausführungsform; dabei ist das Fertigteil 1 trogförmig ausgebildet. Im Boden sind zylinderförmige Ausnehmungen 7 für Verbindungselemente 8 angeordnet. In dem inneren Bereich des Fertigteil 1 ist ein ebenfalls quaderförmiger Körper aus Leichtstoff 4, nämlich aus Styropor oder gleichwertigem, angeordnet. In den Wandungen und in dem Bodenbereich des Fertigteil 1 ist ebenfalls eine Bewehrung 3 angeordnet, die der Vermeidung von Rissbildungen im Beton dient. Das Geogitter 2 ist ebenfalls im unteren Bereich des Fertigteil 1 angeordnet.

[0036] Die Oberflächenstruktur der Fertigteile ist beliebig einstellbar, beispielsweise bruchrau oder als Brettverschalungsstruktur. Alternativ oder zusätzlich ist die Befestigung einer Natursteinverblendung möglich.

[0037] Die Erfindung wird vorzugsweise verwendet zur Errichtung nicht- oder teilbegrünbarer und steiler und/oder hoher Stützwände oder Lärmschutzwände aus einzelnen Elementen.

[0038] **Figur 4** zeigt eine Stützwand, die mit erfindungsgemäßen Fertigteilen 1 errichtet wurde, in Schnittdarstellung. Die Fertigteile 1 sind nebeneinander und übereinander gestapelt, wobei die untere Reihe von Fertigteilen 1 auf einer Sauberkeitsschicht 5 aufgestellt wurde. Alle Fertigteile 1 mit luftseitigem Kontakt weisen eine Rückverankerung auf. Die Fertigteile 1 der oberen drei Reihen weisen ein Geogitter 2 auf, wobei die Länge dieses Geogitters 2 in unterschiedlichen Höhen als Ergebnis einer statischen Bemessung unterschiedlich ist. Drei der dargestellten Fertigteile 1 weisen an ihrer Rückseite ein relativ kurzes Geogitter 2 auf; diese Geogitter 2 sind jeweils mit einem weiteren Geogitter 2.1 verbunden, welches eine Rückverankerung in einen Erdkörper 6 bewirkt. Die Geogitter 2 der Fertigteile 1, die mit einem weiteren Geogitter 2.1 verbunden sind, sind mit einer Einheitslänge ausgebildet. Die Fertigteile 1 können ver-

tikal und/oder horizontal beispielsweise unverfugt angeordnet oder mit vermörtelten Fugen 9 versehen sein. In die Ausnehmungen 7 der Fertigteile 1 sind Stahlstäbe als Verbindungselemente 8 jeweils eingemörtelt, so dass ihre Enden in zwei verschiedenen Fertigteilen 1 liegen. Dadurch verbinden sie zwei oder drei Fertigteile 1 untereinander schubsteif. Durch die Fortsetzung der paarweisen oder mehrfachen Verbindung wird die gesamte Stützwand schubsteif.

[0039] **Figur 5** zeigt eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fertigteiltes 1; der Kern dieses Fertigteiltes 1 ist aus einem Leichtstoff 4 gefertigt, der zur Reduzierung des Gewichtes dient. Der aus Leichtstoff 4 gebildete Kern dieses Fertigteiltes 1 ist von einer mit einer Bewehrung 3 bewehrten Betonwand vollflächig umhüllt. Die Ausnehmungen 7 durchdringen alle Bereiche vertikal.

[0040] **Figur 6** zeigt die Draufsicht eines ersten Sonderteiles 1.1. Bei diesem ersten Sonderteil 1.1 handelt es sich um ein aus zwei Quadern verschnittenen Grundkörper, der zur Herstellung von im Grundriss abgewinkelten Stützwänden dient. An der Rückseite eines jeden Teilquaders, der dieses erste Sonderteil 1.1 bildet, ist jeweils ein Geogitter 2 angeordnet. Das Sonderteil 1.1 weist zu den Regelementen kompatible Ausnehmungen 7 auf. Dadurch kann es mit anderen Sonderteilen 1.1 oder Regelementen schubsteif verbunden werden.

[0041] Im allgemeinen Fall können derartige erste Sonderteile 1.1 eine prismatische Grundform mit einem vieleckigen Grundriss aufweisen.

[0042] **Figur 7** zeigt ein zweites Sonderteil 1.2, welches ebenfalls zur Ausbildung von im Grundriss abgewinkelten Stützwänden geeignet ist, wobei dieses zweite Sonderteil 1.2 eine prismatische Form aufweist, wobei der Grundriss dieses prismatischen Körpers ein Dreieck bildet, das beispielhaft gleichschenkelig ist. Auch dieses Sonderteil 1.2 weist eine Ausnehmung 7 zur Einbringung und Befestigung eines Verbindungselementes 8 auf.

[0043] **Figur 8** zeigt die Ansicht einer aus einer Vielzahl von Fertigteilen 1 gebildeten Stützwand, wobei an der links dargestellten seitlichen Begrenzung der Stützwand dritte Sonderteile 1.3 angeordnet sind, die ebenfalls eine prismatische Form aufweisen. Die hier dargestellten Prismen weisen eine dreieckige Ansicht auf. Die Fertigteile 1 sind bezüglich ihrer vertikalen Anordnungs-schichten jeweils paarweise durch eingemörtelte Stahlstäbe als Verbindungselemente 8 verbunden.

[0044] Die in den Figuren 6 bis 8 dargestellten Sonderelemente 1.1, 1.2, 1.3 sind mit beliebigen Winkeln herstellbar, so dass Stützwände mit beliebigem Verlauf im Grundriss sowie mit beliebigen Rand- und Kopfausbildungen herstellbar sind.

[0045] Die Fertigteile 1 können mit oder ohne Versatz, und zwar lotrecht oder geneigt, an einer Böschungsfrost gestapelt werden.

[0046] **Figur 9** zeigt ein Fertigteil 1 mit zwei zylindri-

schen, vertikal angeordneten Ausnehmungen 7 und einer quaderförmigen Aussparung 14. Die Aussparung 14 erstreckt sich über die obere und die hintere Fläche des Fertigteiltes 1. Die Tiefe des Fertigteiltes ist etwa doppelt so groß wie die Tiefe der sonstigen Fertigteile, so dass dieses Fertigteil im eingebauten Zustand luftseitig gegenüber den Fertigteilen geringerer Tiefe übersteht. Die Aussparung 14 dient zur Aufnahme von Erde zur Begrünung einer Stützwand.

[0047] Eine derart begrünte Stützwand ist in **Figur 10** im Schnitt dargestellt. Das begrünbare Fertigteil weist eine Tiefe auf, die etwa doppelt so groß ist wie die Tiefe der sonstigen aussparungslosen Fertigteile der Stützwand. Die quaderförmige Aussparung ist mit Erde befüllt; diese Erde steht unmittelbar mit dem rückseitigen Erdkörper in Verbindung, so dass die Anpflanzungen mit Wasser versorgt sind.

[0048] **Figur 11** zeigt ein erfindungsgemäßes Fertigteil 1 vor seiner Verwendung, also im Transportzustand. In das Fertigteil 1 ist ein Geotextil 2 einbetoniert, welches aufgerollt und mittels einer entfernbaren Hülle 13 fixiert ist. Dadurch ist im Transportzustand das Fertigteil 1 einfacher zu handhaben; dabei ist das Geogitter 2 vor mechanischer Beschädigung geschützt. Als Hülle 13 eignet sich eine geklebte oder geschweißte Kuststoffolie.

[0049] **Figur 12** zeigt ein erfindungsgemäßes Fertigteil 1 mit drei umlaufend angeordneten dreikantförmigen Nuten 10 und den oben beschriebenen zylinderförmigen Ausnehmungen 7. Die drei Nuten 10 verlaufen parallel und gleich beabstandet über die obere, die untere sowie über die Seitenflächen des Fertigteiltes 1. An den Seitenflächen verlaufen die Nuten 10 vertikal bezüglich der Grundform des Fertigteiltes 1. Es ist auch möglich, diese Ausführungsform des Fertigteiltes 1 ohne Ausnehmungen 7 herzustellen.

[0050] **Figur 13** zeigt eine Abwandlung des in **Figur 12** gezeigten Fertigteiltes 1. Hier sind umlaufend drei parallele, gleich beabstandete dreikantförmige Nuten 10 angeordnet. Die Luftseite des Fertigteiltes ist entsprechend der vorgesehenen Stützwandneigung geneigt ausgebildet. Die Ausnehmungen 7 sind hier nicht gezeigt. An den Seitenflächen verlaufen die Nuten parallel bezüglich der luftseitigen Fläche der Stützwand. Die dargestellten Fertigteile 1 eignen sich zur Verwendung für eine Stützwand, bei der eine Vielzahl identischer Fertigteile mit jeweils korrespondierenden Nuten verwendet wird. Dazu wird in jeweils eine Nut 10 jedes Fertigteiltes 1 ein umlaufendes, längs gestrecktes Dichtungselement 11 derart eingelegt, dass an jedem Kreuzungspunkt von Lagerfuge und Stoßfuge der Stützwand Dichtungselemente jeweils benachbarter Fertigteile versetzt gegeneinander verlaufen und sich nicht überschneiden. Als Dichtungselement 11 ist hier eine Bentonit-Rundschnur verwendet. Alternativ können Dichtungselemente 11 aus Gummi oder Verpressschläuche verwendet werden. Bei dem oberen Fertigteil 1 ist das Dichtungselement 11 in die von der Luftseite betrachtet

erste Nut 10 eingelegt; bei dem unteren Fertigteil 1 ist das Dichtungselement 11 in die von der Luftseite betrachtete dritte Nut 10 eingelegt; dadurch berühren sich die Dichtungselemente 11 benachbarter Fertigteile 1 nicht. Die Dicke der Dichtungselemente 11 ist so gewählt und der Elastizitätsmodul der Dichtungselemente 11 ist so gewählt, dass es jeweils zwei korrespondierende Nuten 10 zweier Fertigteile 1 ausfüllt, wobei ein definierter Spalt zwischen den Fertigteilen 1 verbleibt. Der vordere Bereich dieses Spaltes, also der Lagerfuge, ist mit Mörtel 12 gefüllt. Es ist auch möglich, diese Ausführungsform des Fertigteils 1 ohne Ausnahmen 7 herzustellen.

[0051] Figur 14 zeigt eine weitere Abwandlung des in Figur 12 gezeigten Fertigteils 1. Hier sind umlaufend vier parallele, gleich beabstandete dreikantförmige Nuten 10 angeordnet. Die Luftseite der Fertigteile 1 ist vertikal ausgebildet. In den Ausnahmen 7 ist hier ein Bewehrungsstab gezeigt, der als Verbindungselement 8 einbetoniert ist. An den Seitenflächen verlaufen die Nuten parallel bezüglich der luftseitigen Fläche der Fertigteile 1. Der planmäßige Versatz übereinander anzuordnender Fertigteile 1 ist mit v bezeichnet. Es ist wichtig, dass auch der Abstand der Nuten 10 jeweils v beträgt. Die dargestellten Fertigteile 1 eignen sich zur Verwendung für eine Stützwand, bei der eine Vielzahl identischer Fertigteile mit jeweils korrespondierenden Nuten 10 verwendet wird. Auch hier wird in jeweils eine Nut 10 jedes Fertigteils 1 ein umlaufendes, längs gestrecktes Dichtungselement 11 derart eingelegt, dass an jedem Kreuzungspunkt von Lagerfuge und Stoßfuge der Stützwand Dichtungselemente jeweils benachbarter Fertigteile versetzt gegeneinander verlaufen und sich nicht überschneiden. Als Dichtungselement 11 ist hier Gummi verwendet. Alternativ können Dichtungselemente 11 aus Bentonit-Rundschnur oder Verpressschläuche verwendet werden. Bei dem oberen Fertigteil 1 ist das Dichtungselement 11 in die von der Luftseite betrachtete dritte Nut 10 eingelegt; bei dem unteren Fertigteil 1 ist das Dichtungselement 11 in die von der Luftseite betrachtete zweite Nut 10 eingelegt; dadurch berühren sich die Dichtungselemente 11 der Fertigteile nicht: Die beiden jeweils benachbarten und hier nicht gezeigten Fertigteile 1 des hier oben gezeigten Fertigteils 1 tragen ihr Dichtungselement in der zweiten und in der vierten Fuge. Die Dicke der Dichtungselemente 11 ist ebenfalls so gewählt und der Elastizitätsmodul der Dichtungselemente 11 ist so gewählt, dass es jeweils zwei korrespondierende Nuten 10 zweier Fertigteile 1 ausfüllt, wobei ein definierter Spalt zwischen den Fertigteilen 1 verbleibt. Es ist auch möglich, diese Ausführungsform des Fertigteils 1 ohne Ausnahmen 7 herzustellen.

[0052] Figur 15 zeigt einen Verlegeplan für Fertigteile 1 mit Nuten 10 für eine Stützwand im Verband mit durchgehenden Lagerfugen, wobei maximal drei Fertigteile 1 an einander stoßen. Der Verlegeplan zeigt zu verlegende Fertigteile, in denen die Nummern der jeweiligen Nuten 10 eingetragen sind, in die das jeweilige Dichtungs-

element 11 einzulegen ist. Nach diesem Verlegeplan werden geneigte Stützwände ohne Versätze unter Verwendung der in Figur 13 gezeigten Fertigteile 1 oder vertikale Stützwände unter Verwendung der in Figur 12 gezeigten Fertigteile 1 oder geneigte Stützwände mit Versätzen unter Verwendung der in Figur 14 gezeigten Fertigteile 1 errichtet. Bei Errichtung nach dem gezeigten Verlegeplan ist sichergestellt, dass an jedem Kreuzungspunkt von Lagerfuge und Stoßfuge der Stützwand Dichtungselemente 11 jeweils benachbarter Fertigteile versetzt gegeneinander verlaufen und sich nicht überschneiden oder berühren.

[0053] Figur 16 zeigt einen Verlegeplan für Fertigteile 1 mit Nuten 10 für eine Stützwand im Verband mit durchgehenden Lagerfugen und mit durchgehenden Stoßfugen, das heißt dass jeweils vier Fertigteile 1 an einander stoßen. Der Verlegeplan zeigt zu verlegende Fertigteile, in denen die Nummern der jeweiligen Nuten 10 eingetragen sind, in die das jeweilige Dichtungselement 11 einzulegen ist. Nach diesem Verlegeplan werden geneigte Stützwände ohne Versätze unter Verwendung der in Figur 13 gezeigten Fertigteile 1 - allerdings mit vier parallelen Nuten 10 - oder vertikale Stützwände unter Verwendung der in Figur 14 gezeigten Fertigteile 1 - allerdings ohne Versatz - errichtet. Bei Errichtung nach dem gezeigten Verlegeplan ist sichergestellt, dass an jedem Kreuzungspunkt von Lagerfuge und Stoßfuge der Stützwand Dichtungselemente 11 jeweils benachbarter Fertigteile versetzt gegeneinander verlaufen und sich nicht überschneiden oder berühren.

[0054] Es ist auch möglich, fünf oder mehr parallele Nuten 10 an den Fertigteilen 1 anzuordnen. Dadurch können bei quaderförmigen Fertigteilen mit an den Seitenflächen vertikal verlaufenden Nuten 10 lagenweise Versätze realisiert werden, wobei ebenfalls sichergestellt ist, dass an jedem Kreuzungspunkt von Lagerfuge und Stoßfuge der Stützwand Dichtungselemente 11 jeweils benachbarter Fertigteile versetzt gegeneinander verlaufen und sich nicht überschneiden oder berühren.

[0055] In besonderer Ausgestaltung ist mindestens eines der Fertigteile 1 mit einer luftseitigen Verkleidung oder einer optisch sichtbaren Profilierung versehen. Vorzugsweise sind alle Fertigteile 1 einer Stützwand optisch einheitlich gestaltet.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0056]

- | | |
|-----|--------------------|
| 1 | Fertigteil |
| 1.1 | erstes Sonderteil |
| 1.2 | zweites Sonderteil |
| 1.3 | drittes Sonderteil |
| 2 | Geogitter |
| 2.1 | weiteres Geogitter |
| 3 | Bewehrung |
| 4 | Leichtstoff |
| 5 | Sauberkeitsschicht |

- 6 Erdkörper
- 7 Ausnehmung
- 8 Verbindungselement
- 9 Fuge
- 10 Nuten
- 11 Dichtungselement
- 12 Mörtel
- 13 Hülle
- 14 Aussparung

Patentansprüche

1. Stapelbares Fertigteil (1) aus Beton, das mit einem Geogitter (2) verbunden ist, insbesondere zur Herstellung von Stützwänden aus einzelnen Elementen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fertigteil (1) mindestens eine vertikal durchgängige Ausnehmung (7) aufweist, in die mindestens ein Verbindungselement (8) einbringbar ist. 15
2. Fertigteil (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Geogitter (2) zur Verlängerung mit einem weiteren Geogitter (2.1) verbindbar ist oder dass das Geogitter (2) im Transportzustand aufrollbar ist, wobei das aufgerollte Geogitter (2) mittels einer entfernbaren Hülle (13) fixierbar ist. 20
3. Fertigteil (1) nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine Bewehrung (3) in dem Fertigteil (1). 25
4. Fertigteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Gewichtsreduzierung in dem Fertigteil (1) ein Körper aus Leichtstoff (4) angeordnet ist oder dass im Fertigteil (1) ein Hohlraum angeordnet ist. 30
5. Fertigteil (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Körper aus Leichtstoff (4) in dem Fertigteil (1) bis zu mindestens einer Seite des Fertigteil (1) reicht und entferntbar ist oder dass in dem Fertigteil (1) eine Aussparung (14) bis zu mindestens einer Seite des Fertigteil (1) angeordnet ist. 35
6. Fertigteil (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aussparung (14) im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet ist und eine Ausnehmung an der Oberseite und an der Rückseite des Fertigteil (1) bildet. 40
7. Fertigteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Geogitter (2) in das Fertigteil (1) einbetoniert ist. 45
8. Fertigteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem

Fertigteil (1) wenigstens eine durchgehende Nut (10) angeordnet ist, wobei die wenigstens eine Nut (10) über die obere, die untere sowie über die Seitenflächen verlaufen, wobei längs gestreckte Dichtungselemente (11) in die Nuten (10) einlegbar sind.

9. Fertigteil (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens drei Nuten (10) angeordnet sind. 5
10. Verwendung von Fertigteilen (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche für eine Stützwand, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Fertigteile (1) mit einem oder mehreren anderen Fertigteilen (1) durch mindestens ein Verbindungselement (8) gekoppelt wird, wobei das Verbindungselement (8) in die Ausnehmungen (7) mindestens zweier Fertigteile (1) jeweils teilweise eingebracht und dort befestigt wird. 10
11. Verwendung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** Geogitter (2) verschiedener Fertigteile (1) mit einander gekoppelt werden. 15
12. Verwendung von Fertigteilen (1) nach Anspruch 9 für eine Stützwand, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl identischer Fertigteile (1) mit jeweils korrespondierenden Nuten (10) verwendet wird, wobei in eine Nut (10) jedes Fertigteil (1) ein umlaufendes, längs gestrecktes Dichtungselement (11) derart eingelegt wird, dass an jedem Kreuzungspunkt von Lagerfuge und Stoßfuge der Stützwand Dichtungselemente (11) jeweils benachbarter Fertigteile (1) versetzt gegeneinander verlaufen und sich nicht überschneiden. 20

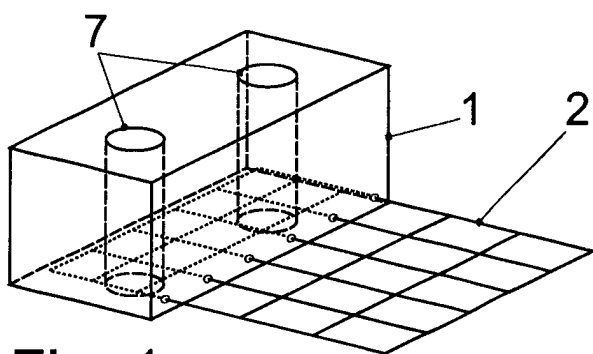


Fig. 1

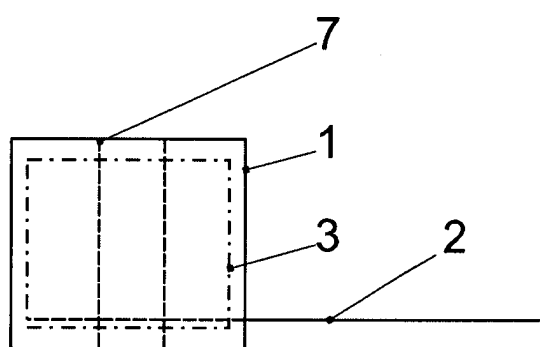


Fig. 2

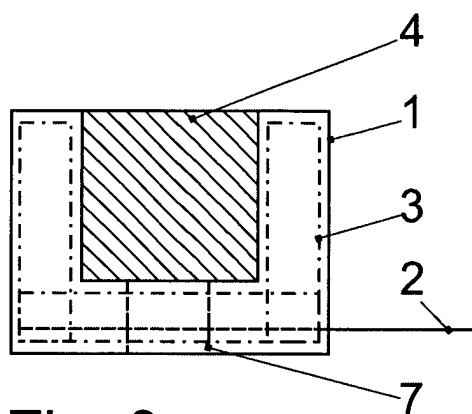


Fig. 3

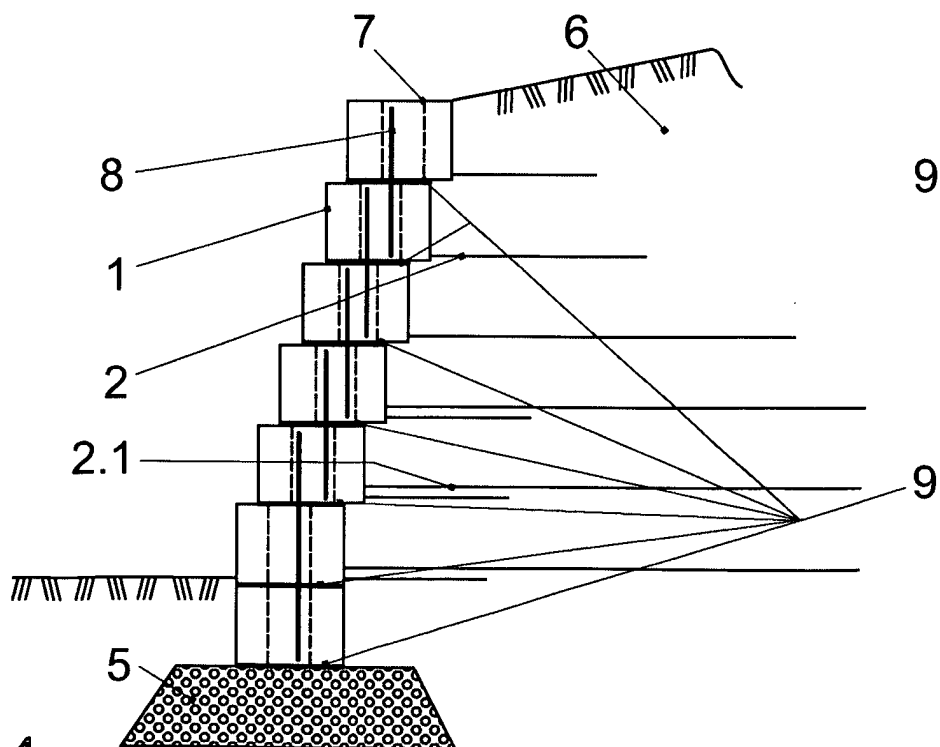


Fig. 4

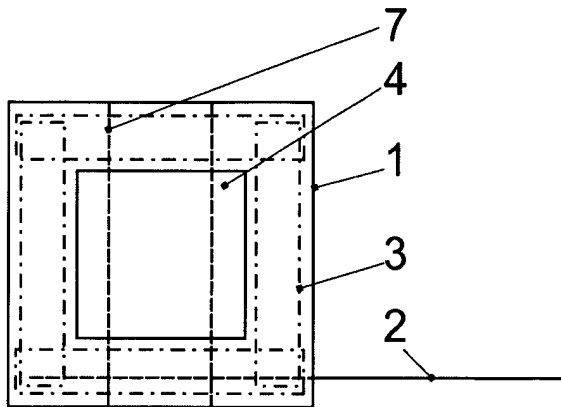


Fig. 5

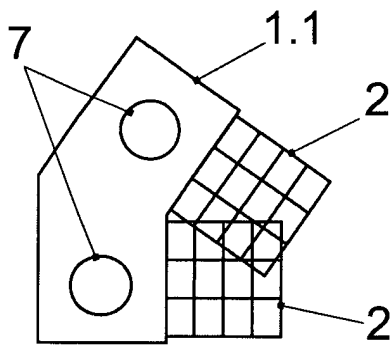


Fig. 6

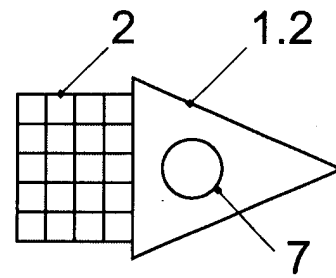


Fig. 7

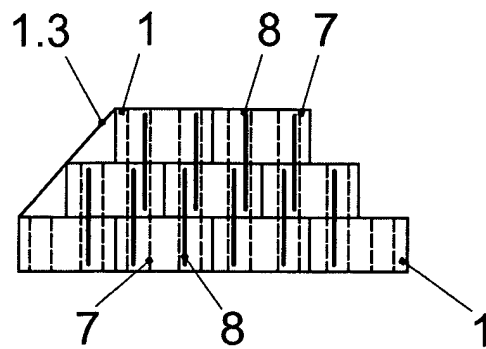


Fig. 8

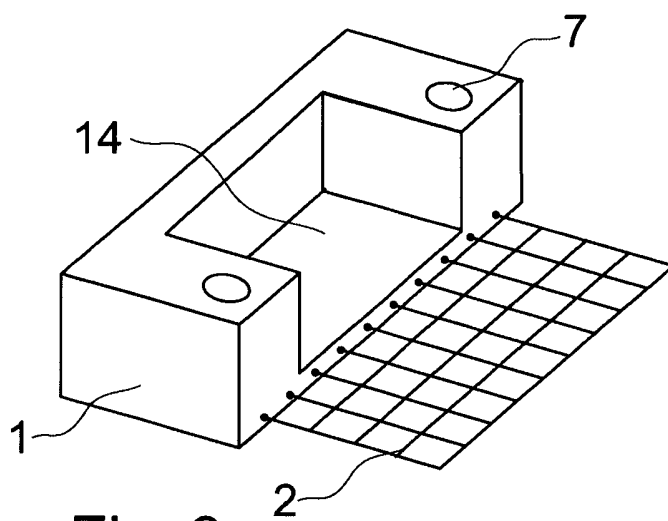


Fig. 9

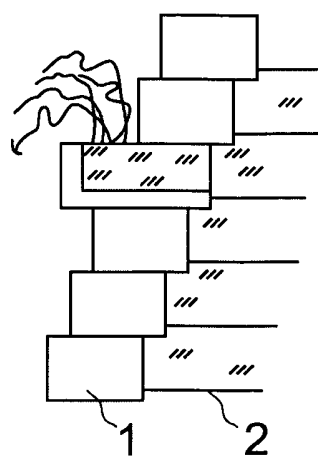


Fig. 10

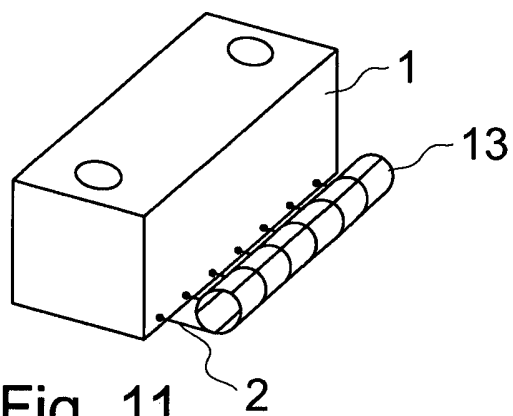


Fig. 11

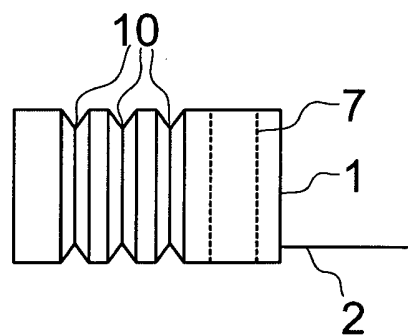


Fig. 12

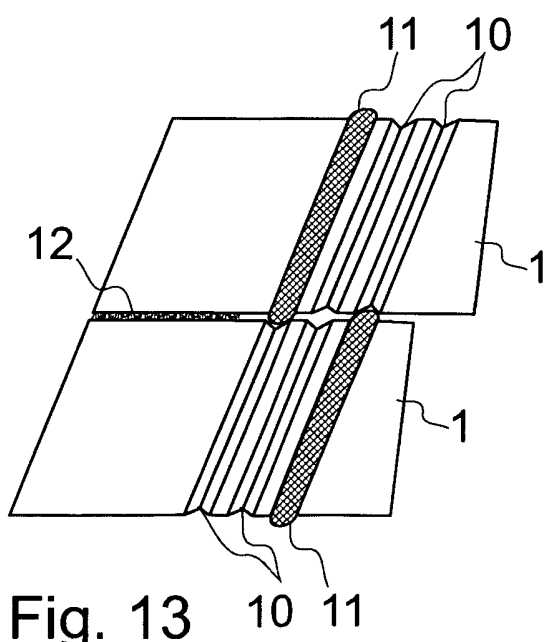


Fig. 13

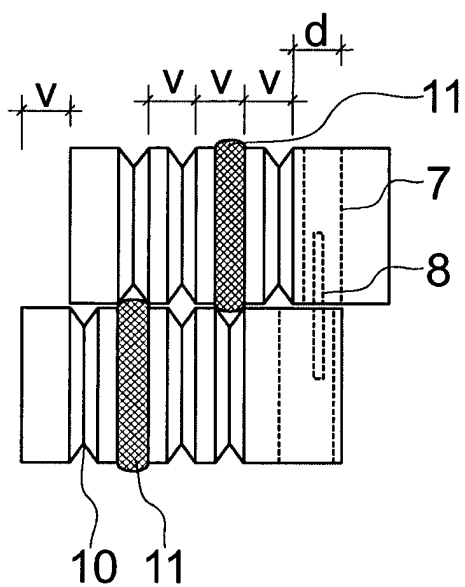


Fig. 14

1	2	3	1
2	3	1	2
1	2	3	

Fig. 15

4	1	2	3	4	1
2	3	4	1	2	3
4	1	2	3	4	1
2	3	4	1	2	3

Fig. 16