



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.10.2006 Patentblatt 2006/40**

(51) Int Cl.:  
**E02D 27/12<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **06005787.4**

(22) Anmeldetag: **21.03.2006**

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

(72) Erfinder:  
• **Seidel, André**  
**86609 Donauwörth (DE)**  
• **Gollub, Peter**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**  
• **Aidelsburger, Jürgen**  
**86577 Sielenbach (DE)**  
• **Körber, Günther**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**

(30) Priorität: **26.03.2005 DE 102005013993**

(71) Anmelder: **Bauer Spezialtiefbau GmbH**  
**86529 Schrobenhausen (DE)**

(54) **Gründung Hochwasserschutz**

(57) Die Erfindung beschreibt eine wirtschaftliche und sichere Lösung für die Befestigung von transportablen, temporären Hochwasserschutzwänden. In eine Mixed-in-Place-Wand werden einzelne Trä-

gerelemente eingebaut, die über einen Kopfbalken verbunden sind, der Verbindungselemente enthält, die zur späteren Befestigung der Hochwasserschutzwand dienen.

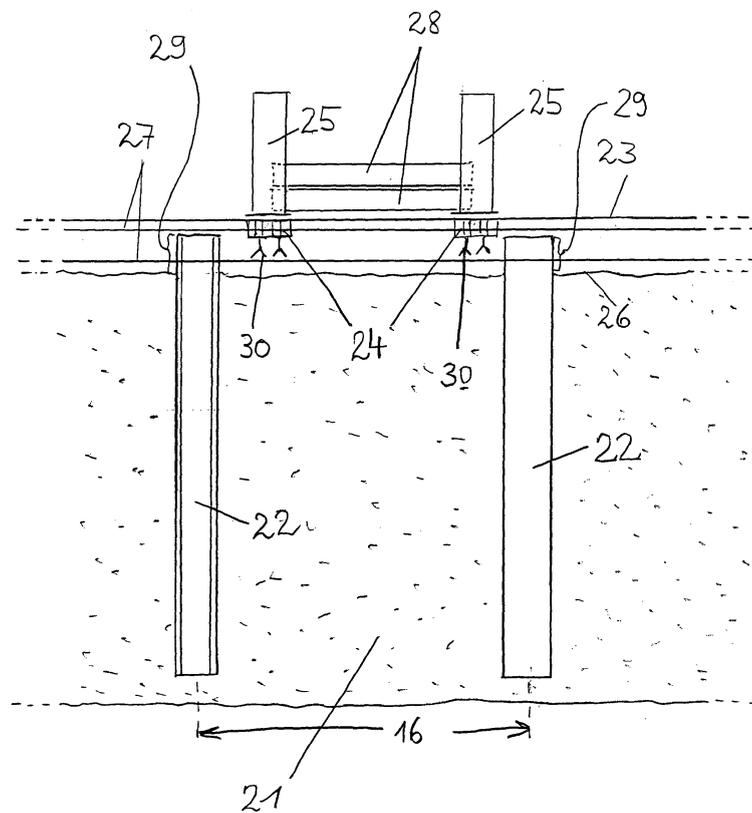


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung beschreibt die Gründungsvorrichtung für einen transportablen und vorübergehenden Hochwasserschutz.

**[0002]** In der Nähe von Flüssen und Seen besteht für die Anwohner in vielen Fällen die Gefahr von Hochwasserschäden.

Um diese zu vermeiden, gibt es unterschiedliche Schutzsysteme, welche kurzfristig errichtet werden können, um ein Eindringen des Wassers ins Hinterland zu verhindern.

**[0003]** So werden beispielsweise lange Schläuche mit Durchmesser von 1 m und mehr verlegt, welche mit Wasser aufgefüllt werden und auf diese Weise eine Wassersperre bilden.

Andere Konstruktionen bestehen darin, dass geneigte Platten oder Paletten, welche durch Stützen schräg abgestützt werden können, mit Folien überzogen werden und somit eine Abdichtung gegen das Hochwasser darstellen.

**[0004]** Bei diesen verhältnismäßig leichten Vorrichtungen besteht jedoch eine große Gefahr darin, dass Treibgut im Wasser zu gefährlichen Verletzungen dieser Schutzwälle führen kann.

Das bringt in der Regel einen plötzlichen Zusammenbruch des gesamten Systems mit sich.

**[0005]** Wenn bereits eine stabile Uferbefestigung vorhanden ist, gibt es sehr sichere Schutzmaßnahmen, bei denen an der Ufermauer nachträglich Säulen befestigt werden, deren Zwischenräume mit Dammbalken verschlossen werden.

**[0006]** Fehlen solche Uferbefestigungen oder Ufermauern, so werden für die Erstellung solcher Schutzmaßnahmen teure Gründungsbauwerke notwendig.

**[0007]** Die Erfindung hat die Aufgabe, mit einfachen und preisgünstigen Gründungsmaßnahmen den wirtschaftlichen Einsatz von sicheren, transportablen Hochwasserschutzwänden zu ermöglichen.

**[0008]** Die Lösung erfolgt entsprechend den Merkmalen der Patentansprüche.

**[0009]** Die Erläuterung der Erfindung erfolgt anhand der Figuren.

**[0010]** Figur 1 zeigt einen vertikalen Schnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung. In einer unbewehrten Mixed-in-Place-Wand 21 befinden sich im Abstand 16 Trägerelemente 22, welche über die Oberfläche 26 der Mixed-in-Place-Wand 21 herausragen.

**[0011]** Über der Mixed-in-Place-Wand 21 befindet sich ein durchgehender Kopfbalken 23 aus Beton, der aus einem Bewehrungskorb 27 besteht und in den Verbindungselemente 24 integriert sind.

**[0012]** An diese Verbindungselemente 24 können im Falle eines Hochwassers Säulen 25 kraftschlüssig befestigt werden, zwischen die Dammbalken 28 eingehängt werden können.

**[0013]** Figur 2 zeigt einen um 90° verdreht zur Figur 1 geführten, vertikalen Schnitt.

**[0014]** Figur 3 bis 5 zeigen eine erfindungsgemäße Ausführungsvariante von Einbauelementen 14, aus denen die Trägerelemente 22 gebildet werden können.

5 **[0015]** Figur 6 bis 8 zeigen horizontale Schnitte durch die Mixed-in-Place-Wand 21, in denen unterschiedliche ausgebildete Trägerelemente 22 eingestellt sind, welche wiederum aus Kombinationen des Einbauelementes 14 bestehen.

10 **[0016]** Figur 9 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der die Mixed-in-Place-Wand 21 im Wesentlichen aus einzelnen Schlitzen 31 für die Trägerelemente 22 besteht.

**[0017]** In vielen hochwassergefährdeten Gebieten, bei denen keine spezielle Hochwassersicherung oder kein besonderer Uferverbau vorhanden ist, wäre ein temporärer Hochwasserschutz mit einer Bauhöhe von ca. 1 - 2 m sehr wünschenswert.

**[0018]** Auf eine solche temporäre Hochwasserschutzwand wirken bei Hochwasser Kräfte von 10 - 20 kN/lfm Wandfläche, die aus dem Wasserdruck herrühren. Zudem sollten die Schutzwände mit einem Zuschlag für Lasten aus Treibgut bemessen werden.

Diese Belastung bewirkt erhebliche Druckkräfte und Biegemomente auf die Hochwasserschutzwand, welche wiederum durch besondere Gründungsmaßnahmen aufgenommen werden müssen.

25 **[0019]** Zusätzlich muss eine Unterspülung der transportablen Hochwasserschutzwände verhindert werden.

**[0020]** Geeignete Gründungsmaßnahmen für solche Hochwasserschutzwände wären Winkeisiützmauern, überschnittene Bohrpfahlwände, Betonschlitzwände oder durchgehend eingebrachte Spundwände. An diesen Gründungsmaßnahmen könnten temporäre Schutzwände sicher befestigt werden.

30 **[0021]** Dass man solche Gründungsmaßnahmen einfach einige Meter über das Gelände hochführt, ist in den meisten Fällen aus touristischen sowie aus Gründen des Landschaftsschutzes nicht wünschenswert und durchführbar.

35 **[0022]** Die beschriebenen Gründungsmaßnahmen erweisen sich zudem als sehr arbeitsaufwendig und teuer.

**[0023]** Die Erfindung beschreibt deshalb ein sowohl wirtschaftliches als auch sicheres System, mit dem temporäre Hochwasserschutzwände errichtet werden können.

40 **[0024]** Die Befestigung der temporären Hochwasserschutzwände erfolgt in der Weise, dass zunächst als Gründungs- und Abdichtungswand eine unbewehrte Mixed-in-Place-Wand 21 nach dem Mixed-in-Place-Verfahren hergestellt wird.

50 Beim Mixed-in-Place-Verfahren wird der anstehende Boden durch eine oder mehrere stangenförmige Rührwerkzeuge oder durch schlitzwandfräsenähnliche Vorrichtungen im Boden zu einem Bodenmörtel umgewandelt. Dabei wird über die Rührwerkzeuge oder Fräsen Wasser, Bindemittel und ggf. Zusatzmittel oder Bentonit zugegeben und auf diese Weise der anstehende Boden zu einem Bodenmörtel vermischt.

**[0025]** Vorteil dieses Mixed-in-Place-Verfahrens ist

unter anderem, dass man sich das Wegfahren des Aus-hubs sparen kann und des Weiteren ist der Bodenmörtel wesentlich preiswerter als der Beton, wie er in Schlitzwänden eingebaut wird.

Insbesondere in nichtbindigen Böden kann man durch Zugabe von geeigneten Bindemitteln die bevorzugterweise auf Zementbasis sind, beim Mixed-in-Place-Verfahren Druckfestigkeiten erreichen, die zwischen 5 und 15 N/mm<sup>2</sup> liegen. Somit können solche Wände auch statisch belastet werden.

**[0026]** In den frischen Mörtel werden Trägerelemente 22 im Abstand 16 eingedrückt oder eingerüttelt.

**[0027]** Diese Trägerelemente 22 sind so ausgebildet, dass sie vertikale Kräfte, horizontale Kräfte und Biegemomente aufnehmen können und über die Mixed-in-Place-Wand 21 in den Baugrund abtragen können.

**[0028]** Als Trägerelemente 22 werden bevorzugterweise Walzträger wie IPB-Träger, Doppel-U-Träger, Rohre, Spundwände, Stäbe, Bleche oder Kombinationen aus diesen Mitteln verwendet.

**[0029]** Ebenso sind für die Trägerelemente 22 Bewehrungskörbe mit rundem und eckigem Querschnitt denkbar, wie sie aus Bohrpfählen oder Schlitzwänden bekannt sind.

**[0030]** In einer weiteren erfindungsgemäßen Variante werden in den mit Bodenmörtel gefüllten Schlitz Fertigbetonsäulen oder Fertigbetonrammpfähle eingebracht, die an der Luftseite eine freie Anschlussbewehrung besitzen.

**[0031]** Eine besondere erfindungsgemäße Ausführungsvariante besteht darin, dass für die Trägerelemente 22 Einbauelemente 14 und Kombinationen aus diesen Einbauelementen 14 verwendet werden (Figur 3 bis Figur 8).

**[0032]** Solche Einbauelemente 14 sind besonders preisgünstig gegenüber Walzträgern und komplizierten Schweißvorrichtungen.

**[0033]** Die Elemente 14 bestehen aus im Wesentlichen parallel zueinander liegenden Längsstäben 1, 1', 1" ..., welche durch zick-zack-förmige oder wellenförmig angeordnete Diagonalstäbe 2 kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

**[0034]** Für die Diagonalstäbe 2 kann ein Stahlstab über einen längeren Bereich zickzackförmig oder wellenförmig ausgebildet werden (Fig. 3) oder es werden einzelne Diagonalstäbe 2' oder einzelne im Wesentlichen dreiecksförmige gebogene Stäbe 2" verwendet (Fig. 4 und 5).

**[0035]** Statische Erfordernisse können es notwendig machen, dass die Längsstäbe zu beiden Seiten oder durch mehrere Lagen Diagonalstäbe miteinander verbunden werden (Fig. 8).

**[0036]** Diese Verbindung erfolgt über statisch wirksame und bemessene Schweißnähte 4.

**[0037]** Diese Schweißnähte 4 werden bevorzugterweise in den Bögen oder Spitzen der Diagonalstäbe 2 angeordnet und die Dimensionen der Diagonalstäbe 2 sind so gewählt, dass die Längsstäbe 1, 1'... möglichst

weit außen in der Wand liegen und somit größere Biegemomente aufgenommen werden können.

**[0038]** Die Neigungswinkel  $\beta$ ,  $\beta'$ , mit denen die Diagonalstäbe 2 auf die Längsseiten zulaufen, liegen bevorzugterweise in Bereichen zwischen 30° und 60°.

**[0039]** Aus Gründen des Kräfteflusses sollten dabei die Diagonalstäbe 2 zwischen den Längsstäben 1, 1'... möglichst geradlinig verlaufen.

**[0040]** Figur 5 zeigt eine Ausführungsvariante, in der auf der linken Seite Elemente 14 dreiecksförmig zueinander angeordnet sind.

Auf der rechten Seite sind 2 Elemente 14 zu einem dreieckigen Element 19 zusammengefasst, bei dem ein Längsstab 20 und Längsstäbe 1' über zwei oder mehrere Diagonalstäbe durch Schweißnähte 4, 4' kraftschlüssig und statisch wirksam miteinander verschweißt sind. Es kann zweckmäßig sein, dass in diesem Fall die Größe der Querschnittsfläche des Längsstabes 20 anders ist als die Querschnittsfläche der Längsstäbe 1'.

**[0041]** Die Längsstäbe 1, 1' ... und die Diagonalstäbe 2 bestehen bevorzugterweise aus profilierten oder gerippten Baustählen mit kreisförmigen Querschnitten. Prinzipiell sind jedoch alle Querschnittsformen denkbar.

**[0042]** Die Ausführung der Elemente 14 kann sowohl aus glatten Stählen erfolgen, bevorzugt jedoch aus Stählen, die durch mechanische Bearbeitung oder Beschichtung eine gewisse Rauigkeit aufweisen, was höhere Haftspannungen im Bodenmörtel bewirkt.

**[0043]** Zur Erhöhung der Nutzungsdauer der Verbauwand kann es sinnvoll sein, die Elemente 14 mit Korrosionsschutzbeschichtungen zu versehen.

**[0044]** Bevorzugterweise werden an jedem Element 14 nur ein erdseitiger Stab 1 und ein luftseitiger Stab 1' angeordnet, deren Querschnittsflächen auch variieren können.

**[0045]** Werden die später aufgesetzten Hochwasserschutzwände höher, kann es zweckmäßig sein, die Elemente 14 aus statischen Gründen mit mehreren Längsstäben 1, 1', 1" ... auszustatten (Fig. 8).

**[0046]** Die Längsstäbe 1, 1' können auf der gleichen Seite der zick-zack- oder wellenförmigen angeordneten Diagonalstäbe 2 liegen oder auf unterschiedlichen Seiten. Diese Variante ist auf der rechten Seite der Figur 8 dargestellt.

**[0047]** Ebenso können die Diagonalstäbe auch zwischen den Längsstäben eingeschweißt werden (Fig. 5).

**[0048]** Die Elemente 14 werden bevorzugterweise lotrecht und so ausgerichtet eingebaut, dass ihre größere Ausdehnungsfläche quer zur Ebene der Mixed-in-Place-Wand zum Liegen kommt.

**[0049]** Die Winkel  $\alpha$  und  $\alpha'$  dieser Flächen zur Wandnormalen liegen bevorzugterweise in einem Bereich zwischen -45° und +45°.

**[0050]** Zum optimalen Kräftefluss werden an den Orten der konzentrierten Krafteinleitung mindestens zwei oder mehr Elemente 14 miteinander kombiniert.

**[0051]** Da die Elemente 14 erst nach Herstellung der Mixed-in-Place-Wand 21 in den frisch hergestellten Mör-

tel eingebracht werden, was durch reines Eindrücken oder leichtes Einvibrieren erfolgt, müssen die Elemente 14 durch geeignete Bindebleche 3, 3', 5 in ihrer Anordnung zueinander fixiert werden.

**[0052]** Dabei werden die Elemente 14 durch konstruktive Schweißnähte oder durch Bindedraht mit den Bindeblechen verbunden.

**[0053]** Die Bindebleche können dabei auch durch Stäbe ersetzt werden.

**[0054]** Bevorzugterweise werden die Bindebleche 3, 3', 5 in Abständen von ca. 0,5 - 2 m angeordnet.

**[0055]** Die Abmessungen der Elemente 14 werden so gewählt, dass sie innerhalb der Mixed-in-Place-Wand 21 eine ausreichende Stahlüberdeckung durch den Bodenmörtel besitzen. Sie liegt im Zentimeterbereich.

**[0056]** Die richtige Lage der Kombination mehrerer Elemente 14 in der Mixed-in-Place-Wand kann durch zusätzliche Abstandhalter erfolgen, die in den Zeichnungen nicht extra dargestellt sind.

**[0057]** Nach dem Abbinden des Bodenmörtels in der unbewehrten Mixed-in-Place-Wand 21 wird im Kopfbereich 29 der Trägerelemente 22 ein Bewehrungskorb 27 angeordnet, welcher die einzelnen Köpfe der Trägerelemente 22 so verbindet, dass nach dem Betonieren des Kopfbalkens 23 Vertikalkräfte, Horizontalkräfte, Biegemomente und Torsionsmomente von diesen aufgenommen werden können.

**[0058]** In diesen Bewehrungskorb 27 binden Verankerungselemente 30 ein, die wiederum an Verbindungselementen 24 befestigt sind.

**[0059]** Die Köpfe 29 der Trägerelemente 22, die Bewehrung 27 und die Verbindungselemente 24 werden in den Beton des Kopfbalkens 23 einbetoniert, wobei der Kopfbalkenbeton im Wesentlichen wasserdicht an die Oberfläche 26 der MIP-Wand anbetoniert ist.

**[0060]** Der Bewehrungskorb 27 ist in der Ausbildung der Längseisen und Bügel so ausgebildet, dass er Kräfte, die an den Verbindungselementen 24 eingeleitet werden, über Torsion in die Köpfe 29 der Trägerelemente 22 weiterleiten kann.

**[0061]** Die Verbindungselemente 24 bestehen bevorzugt aus Schrauben, Gewindemuffen, Absteckbolzen, Absteckhülsen oder aus bajonettanschlussartigen Elementen, welche direkt oder indirekt mit Zug- oder Druckverankerungselementen nach dem Stand der Verankerungstechnik verbunden sind, wie sie aus dem Stahlbeton-Verbundbau bekannt sind.

**[0062]** Solche Verankerungselemente 30 sind z. B. Spreizanker, Flachfußanker, Plattenfußanker oder Stahlelemente mit Löchern, durch welche Bewehrungseisen gezogen werden.

**[0063]** Mit diesen gewellten Verbindungsmitteln und Verankerungsmitteln ist es möglich, die Lasten aus Wasserdruck, welche über die Dammbalken 28 in die Säulen 25 wirken, über den Kopfbalken 23 in die Köpfe der Trägerelemente 22 einzuleiten.

**[0064]** Die Übertragung erfolgt dabei im Wesentlichen über Torsionskräfte im Kopfbalken.

**[0065]** Die Trägerelemente 22 leiten wiederum die Kräfte in die unbewehrte Mixed-in-Place-Wand 21 und von dort aus werden sie ins Erdreich abgetragen.

**[0066]** Eine wenn auch aufwendige Befestigungstechnik der Verbindungselemente 24 ist das maßgenaue direkte oder indirekte Anschweißen der Verbindungselemente 24 an die Bewehrungseisen 7 des Kopfbalkens oder an die Anschlussbewehrung 29 der Trägerelemente 22.

**[0067]** In einer bevorzugten Ausführungsart werden die Verbindungselemente 24 in den Kopfbalken 23 so versenkt eingebaut, dass sie in hochwasserfreien Zeiten durch Abdeckplatten geschützt werden können.

**[0068]** Die Säulen 25 werden mit Schrauben, Muttern oder bajonettartigen Verbindungsmitteln kraftschlüssig an den Verbindungselementen 24 befestigt.

**[0069]** Da die horizontalen Abstände der später zu montierenden Säulen 25 wegen der einzusetzenden Dammbalken 28 auf wenige Zentimeter genau sein müssen, kann es zweckmäßig sein, die Verbindungselemente 24 und ggf. die daran befestigten Verankerungselemente 30 erst später in den Kopfbalken einzufügen.

**[0070]** In diesem Fall werden im Kopfbalken beim Betonieren Aussparungen angeordnet, in welchen dann später die Verbindungselemente 24 mit höchster Genauigkeit eingebaut werden können. Der Kraftschluss erfolgt dann über hochfeste Vergussmörtel.

**[0071]** Um später eine dichte Verbindung zwischen dem untersten Dammbalken und der Betonoberfläche des Kopfbalkens 23 zu erreichen, ist es empfehlenswert, die Oberfläche des Kopfbalkens wenigstens teilweise glatt, eben und horizontal auszubilden.

**[0072]** Damit die Gründung für den Hochwasserschutz möglichst unauffällig ist und kein Hindernis für Fußgänger darstellt, wird die Oberkante des Kopfbalkens bevorzugt höhengleich mit dem Gelände angeordnet.

**[0073]** Die Mixed-in-Place-Wand 21 kann als eine flächig durchgehende Wand hergestellt werden oder aus einzelnen Schlitzen 31 bestehen, welche nur in Bereichen angeordnet werden, wo die Trägerelemente 22 vorgesehen sind. Hier reichen die Schlitze 31 in größere Tiefen, damit die Horizontalkräfte aus dem Wasserdruck ins Erdreich abgetragen werden können.

**[0074]** Zwischen diesen tiefen Schlitzen ist entweder keine oder eine weniger tiefe Mixed-in-Place-Wand angeordnet. Dies ist davon abhängig, wie groß die Gefahr der Unterspülung des Kopfbalkens 23 ist und dies ist im Wesentlichen von den Eigenschaften des anstehenden Bodens bedingt.

**[0075]** Gegenüber Gründungen mit Bohrpfahlwänden, Schlitzwänden, Spundwänden oder Uferschutzmauern, stellt die erfindungsgemäße Gründungsvorrichtung für transportable, temporäre Hochwasserschutzwände eine wirtschaftliche, preiswerte und gleichwertige Lösung dar.

## Patentansprüche

1. Gründungsvorrichtung für transportablen, temporären Hochwasserschutz **dadurch gekennzeichnet, dass** eine unbewehrte Mixed-in-Place-Wand (21) hergestellt wird, wobei der anstehende Boden an Ort und Stelle beispielsweise mittels stangenförmiger Rührwerkzeuge oder durch Fräsen unter Zugabe von Bindemitteln zu einem selbsterhärtendem Bodenmörtel gemischt wird und **dass** in diese Mixed-in-Place-Wand (21) Trägerelemente (22) eingestellt werden, welche um einen Betrag (29) aus der Mixed-in-Place-Wand (21) herausragen und **dass** auf die Mixed-in-Place-Wand (21) ein bewehrter Kopfbalken (23) aus Beton angeformt wird, welcher die überstehenden Trägerelemente (22) einschließt und **dass** im Kopfbalken (23) lösbare Verbindungselemente (24) integriert sind, an welche Säulen (25) lösbar und kraftschlüssig befestigt werden können und **dass** über den Kopfbalken (23) Biegemomente, Horizontalkräfte, Vertikalkräfte und Torsionsmomente in die Trägerelemente (22) übertragen werden.
 

5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (24) über Verankerungselemente (30), wie z. B. Spreizanker, Flachfußanker, Plattenfußanker oder Stahlelemente mit Löchern und durchgeführten Bewehrungseisen, oder sonstigen Elementen nach dem Stand der Verankerungstechnik, die Kräfte aus den Säulen (25) in den Kopfbalken (23) oder in die Köpfe (29) der Trägerelemente (22) eintragen.
 

10
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (24) direkt oder über Zwischenelemente an die Bewehrungseisen (27) des Kopfbalkens (23) oder an die Köpfe (29) der Trägerelemente (22) angeschweißt sind.
 

15
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (24) im Wesentlichen aus Schrauben, Gewindemuffen, Absteckbolzen, Absteckhülsen oder Bajonettschlüssen bestehen.
 

20
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerelemente (22) aus Walzprofilen, IPB-Trägern, Doppel-U-Trägern, Spundwänden, Rohren, Stäben, Blechen oder aus Kombinationen aus diesen Mitteln bestehen.
 

25
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerelemente (22) Fertigbetonsäulen oder Fertigbetonrammpfähle sind, welche an der Luftseite (29) eine Anschlussbewehrung oder Mittel zur Befestigung einer Anschlussbewehrung haben.
 

30
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerelemente (22) im Wesentlichen Bewehrungskörbe sind, wie sie für Bohrpfähle und Schlitzwände zur Anwendung kommen.
 

35
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trägerelemente (22) aus Einbauelementen (14) bestehen, welche im Wesentlichen aus senkrecht verlaufenden Längsstäben (1, 1', 1" ...) bestehen, welche mit zackenförmigen oder gewellt angeordneten Diagonalstäben (2, 2', 2") durch statisch wirksame Schweißnähte (4) kraftschlüssig miteinander verbunden sind und **dass** mehrere Elemente (14) durch konstruktive Bindestäbe oder Bindebleche (3, 3', 5) in ihrer Anordnung zueinander fixiert werden und **dass** sich die Längsstäbe (1, 1' ...) und die Diagonalstäbe (2) zumindest über einen Teil der Wandtiefe erstrecken.
 

40
9. Vorrichtung nach Anspruch 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elemente (14) unter Winkeln ( $\alpha$ ,  $\alpha'$ ) zur Wandflächennormalen geneigt sind, die bevorzugterweise in einem Bereich von +45° bis -45° liegen.
 

45
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 9 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsstäbe (1, 1', 1", 1" ...) auf der gleichen Seite oder auf unterschiedlichen Seiten der zackenförmig oder der wellenförmig angeordneten Diagonalstäbe (2) angeschweißt sind.
 

50
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsstäbe (1, 1', 1" ...) oder die Diagonalstäbe (2) aus glatten oder gerippten oder profilierten Stahlstäben bestehen.
 

55
12. Vorrichtung nach Anspruch 8 bis 11 **dadurch gekennzeichnet, dass** Längsstäbe (1, 1', 1") und Diagonalstäbe (2) eine Korrosionsschutzbeschichtung besitzen.
 

60
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diagonalstäbe (2) zwischen den Längsstäben (1, 1', 1") möglichst geradlinig ausgebildet sind und unter Winkeln ( $\beta$ ,  $\beta'$ ) im bevorzugten Bereich
 

65

zwischen ca. 30° und 60° zu den Längsstäben (1, 1' ...) geneigt sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13 **dadurch gekennzeichnet,** 5  
**dass** die konzentrierte Krafteinleitung durch Elemente (19) erfolgt, welche im horizontalen Schnitt eine im Wesentlichen dreiecksförmige Anordnung von erdseitigen (21) Längsstäben (20) und luftseitigen (10) Längsstäben (1') darstellen, wobei die kraftschlüssige Verbindung über mindestens zwei zakkenförmig oder wellenförmig angeordnete Diagonale (2, 2', 2'') und statisch wirkende Schweißnähte (4, 4') erfolgt. 10  
 15
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14 **dadurch gekennzeichnet,** 20  
**dass** die unbewehrte Schlitzwand 21 nach dem Mixed-in-Place-Verfahren nicht durchgehend ist, sondern aus Einzelschlitz (31) besteht, in denen die Trägerelemente (22) angeordnet sind und dass zwischen den Einzelschlitz (31) keine oder eine weniger tiefe Schlitzwand nach dem Mixed-in-Place-Verfahren ist. 25  
 30  
 35  
 40  
 45  
 50  
 55

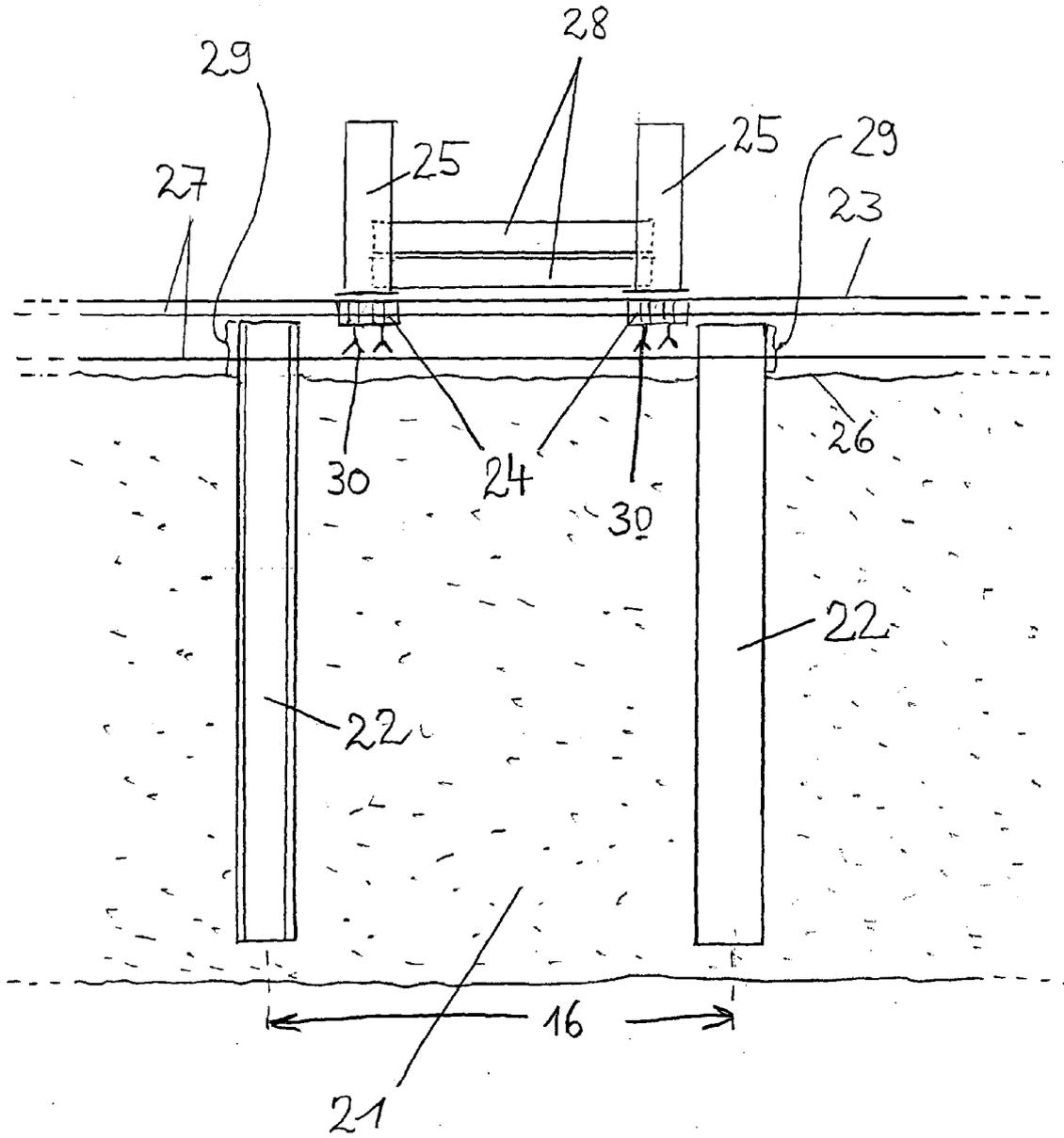


Fig. 1

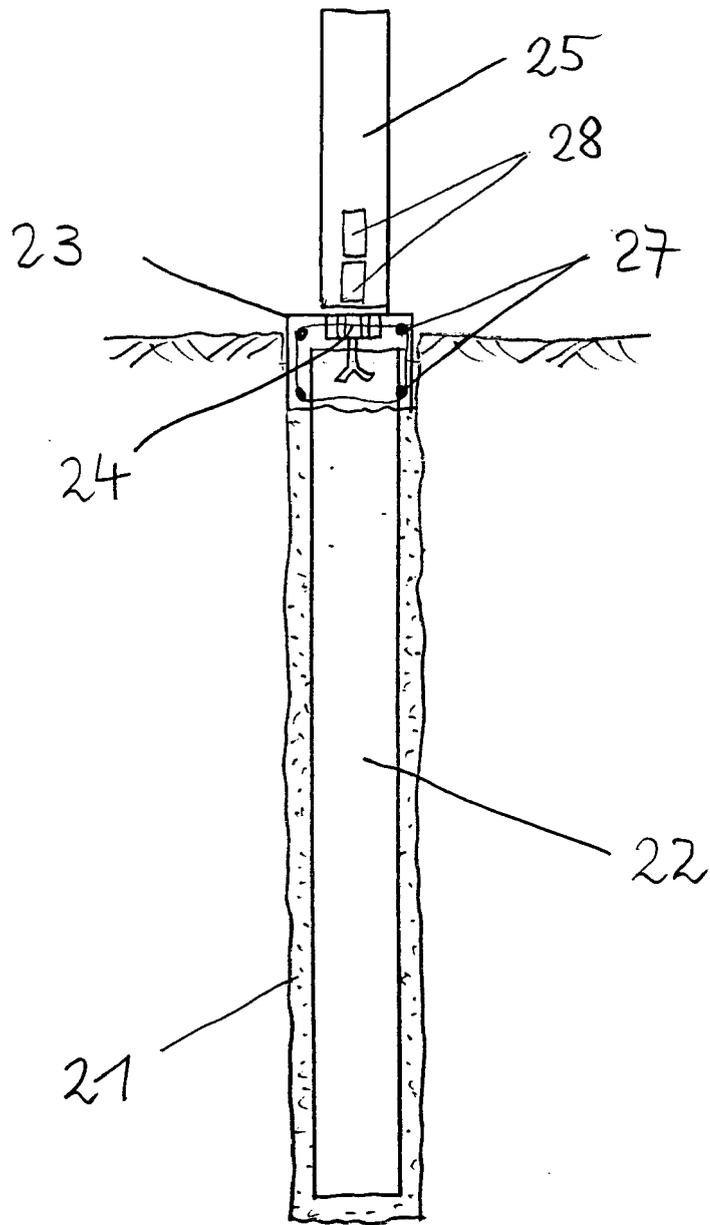


Fig. 2

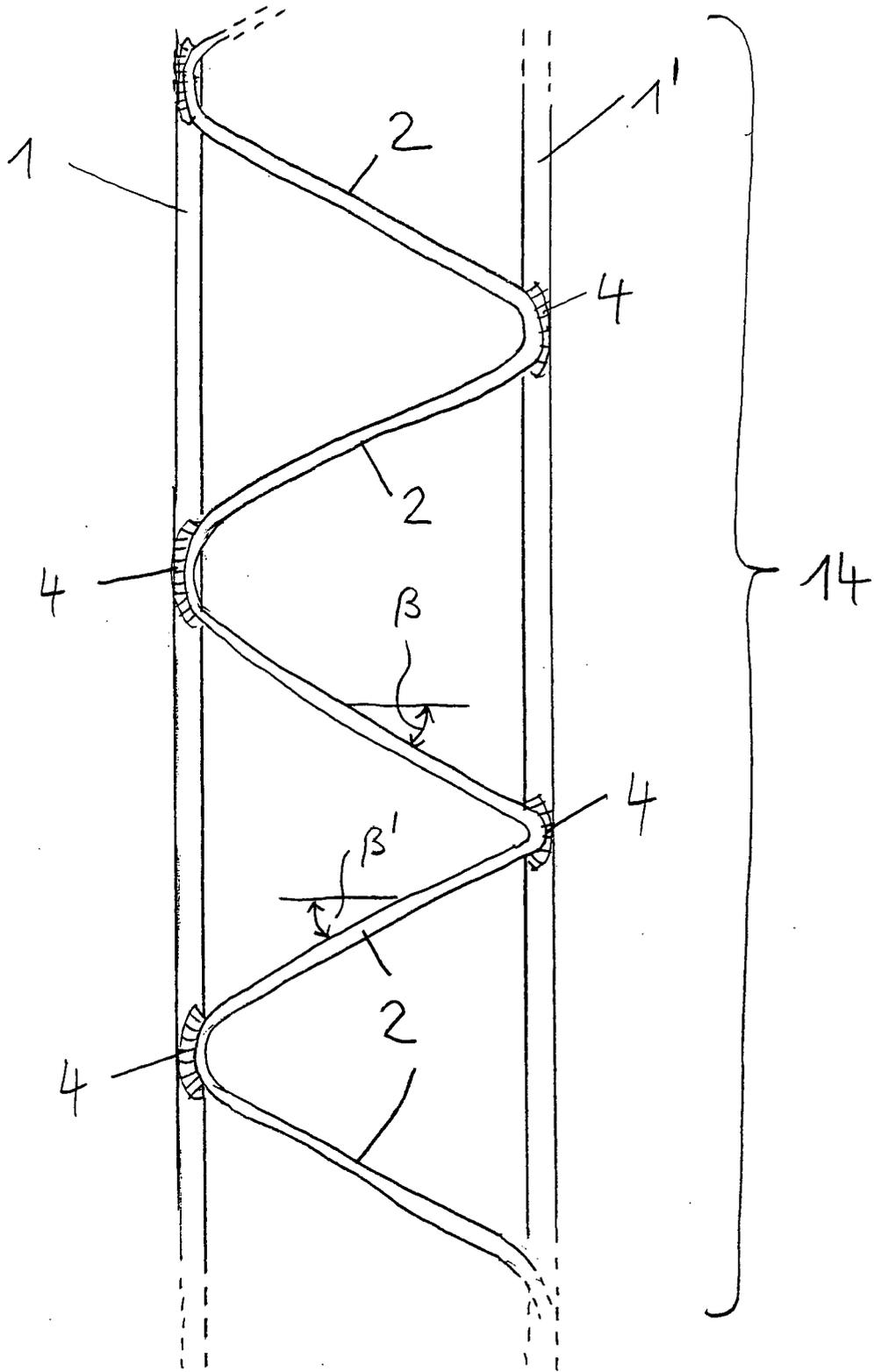


Fig. 3

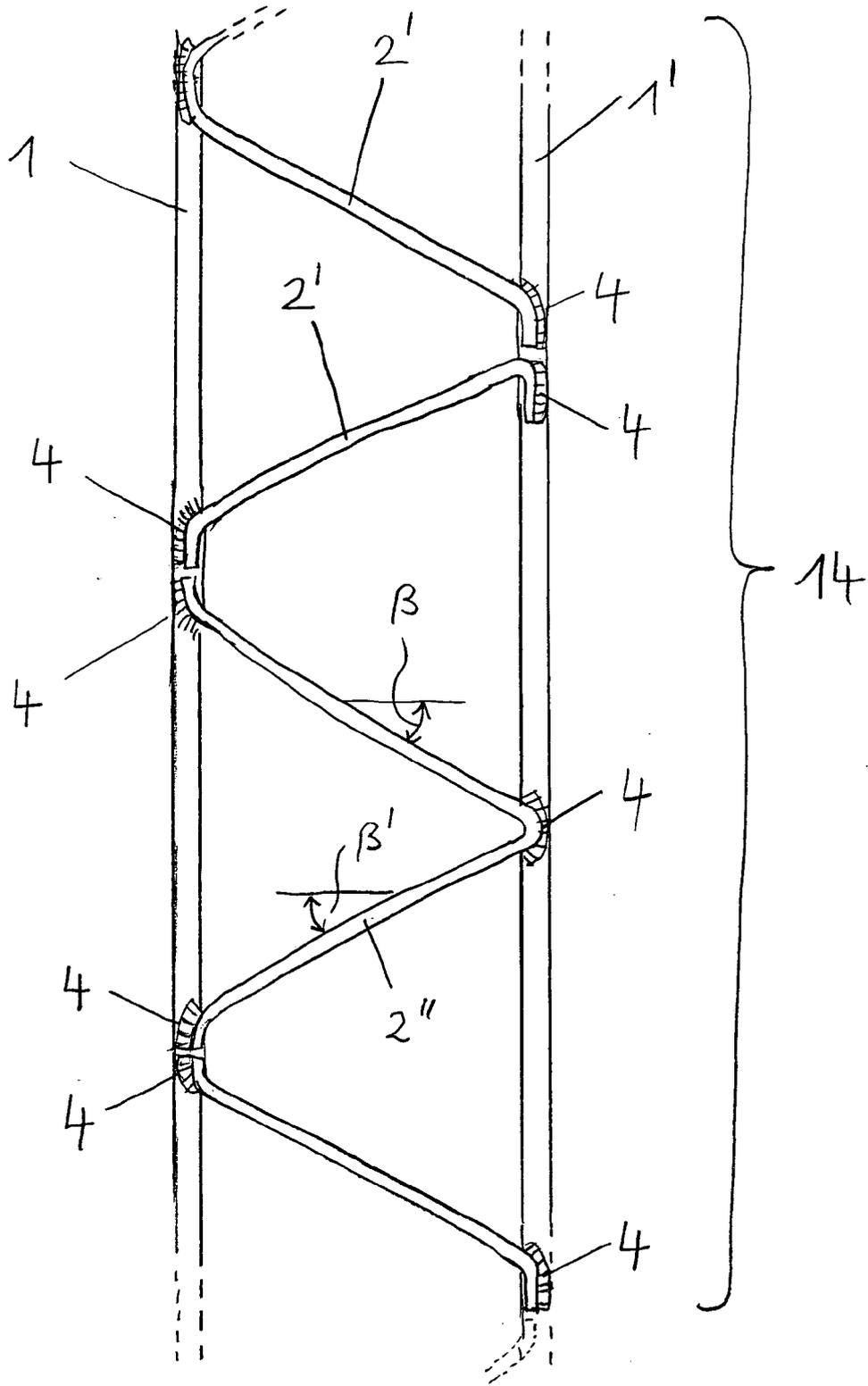


Fig. 4

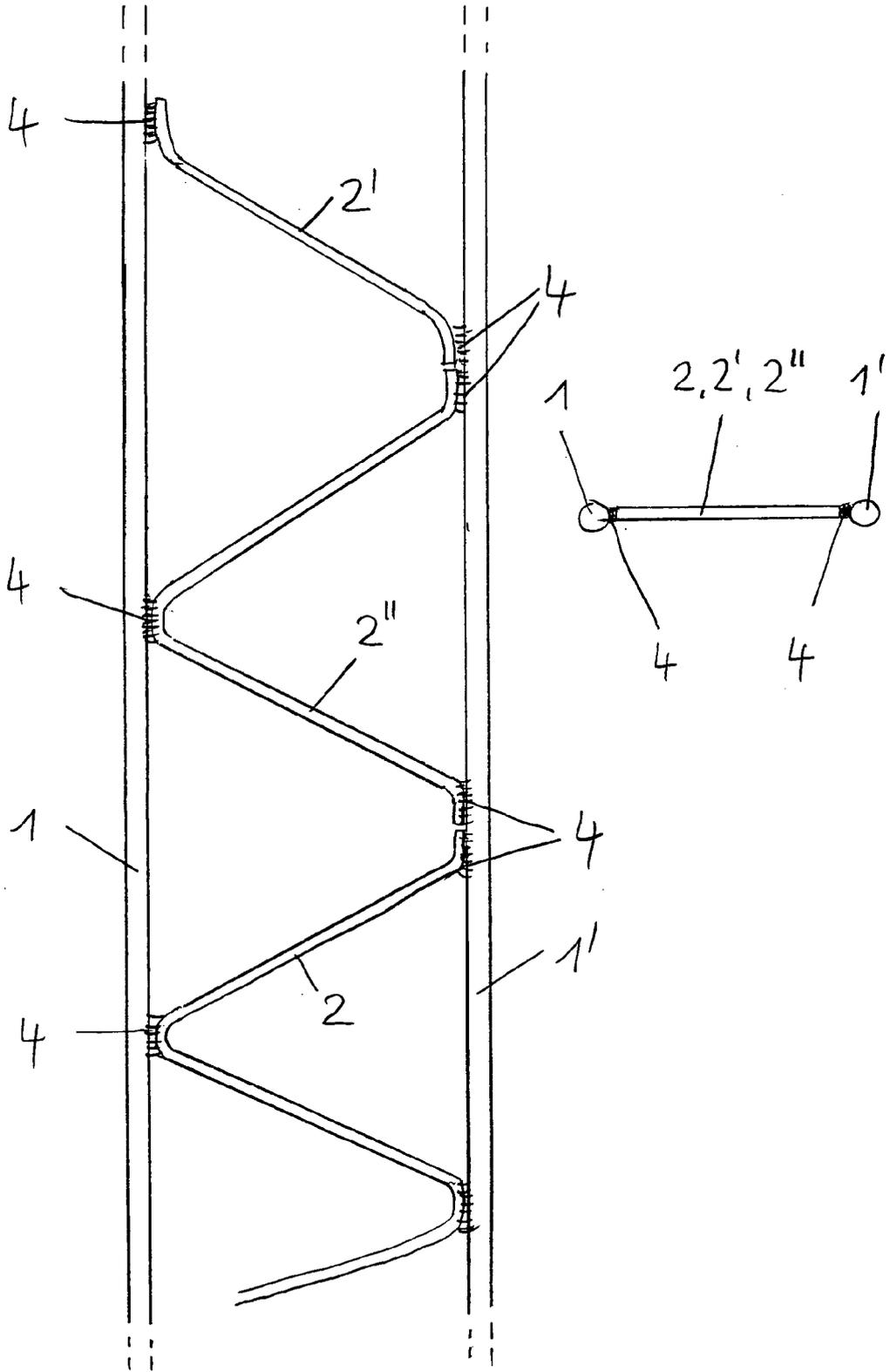


Fig. 5

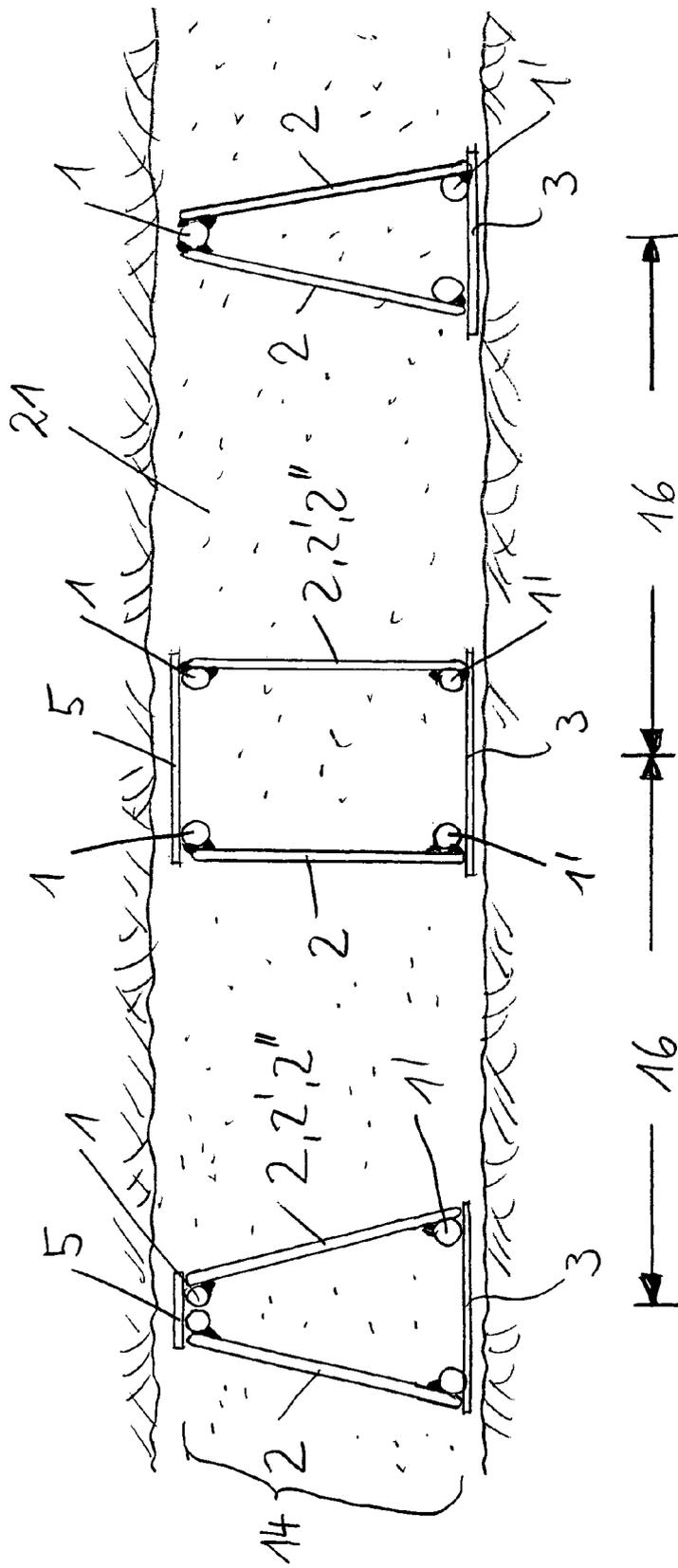


Fig. 6

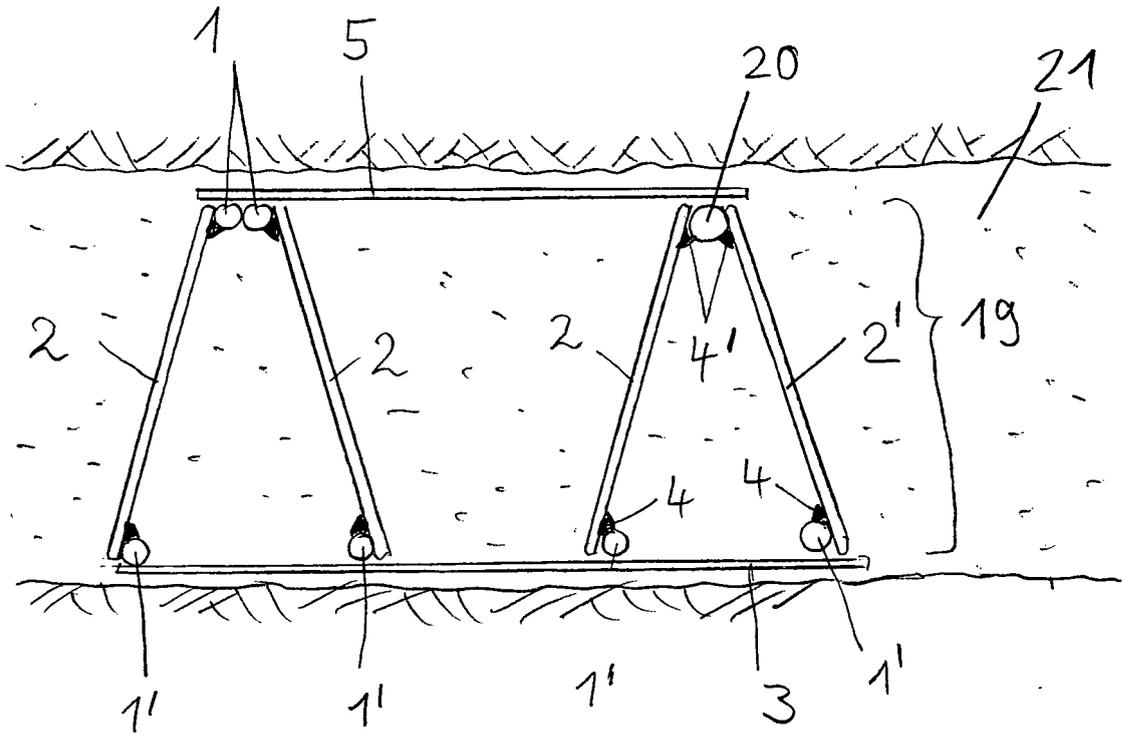


Fig. 7

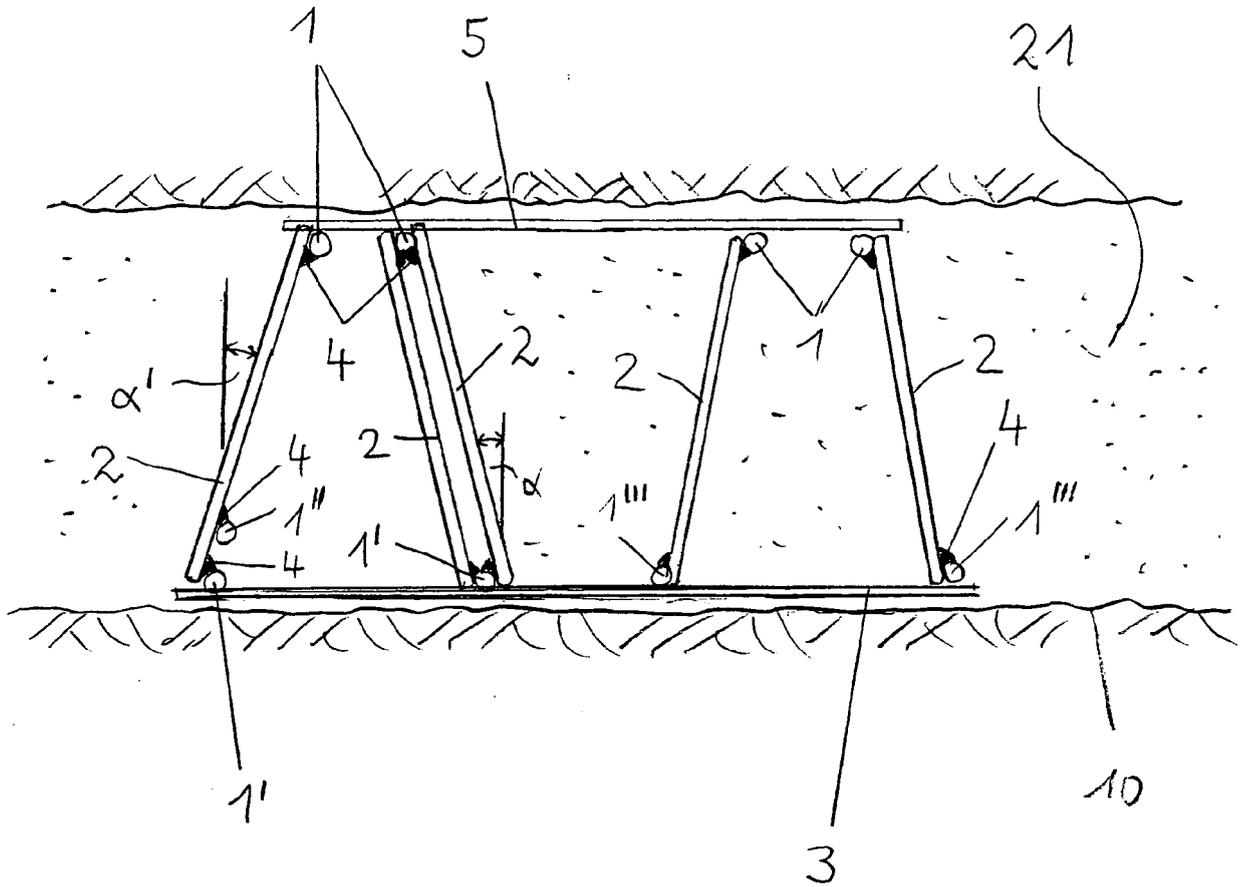


Fig. 8

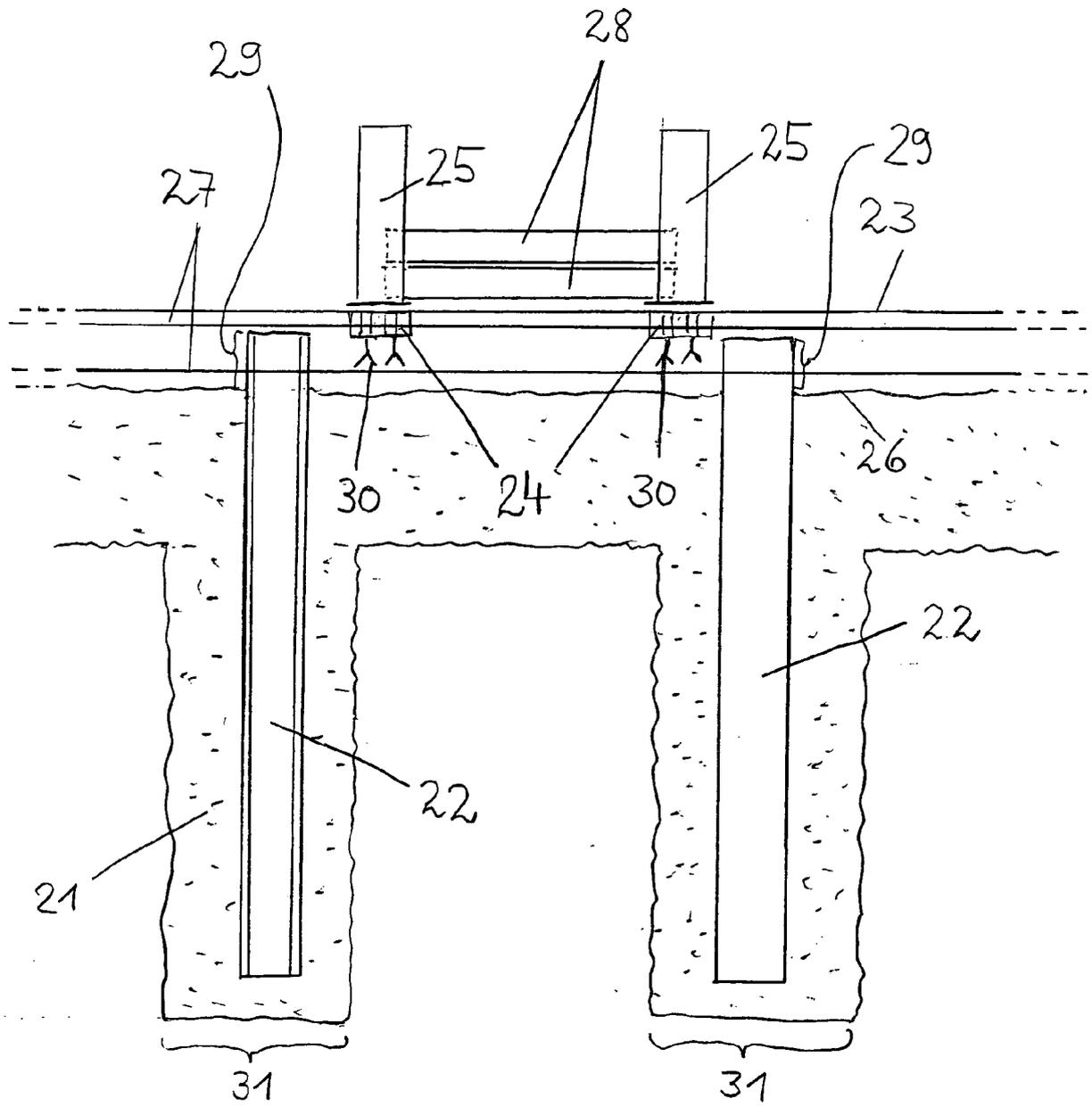


Fig. 9