

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 710 355 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.10.2006 Patentblatt 2006/41

(51) Int Cl.:
E02D 5/20 (2006.01) E02D 5/76 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06005788.2**

(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

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

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

(30) Priorität: **26.03.2005 DE 102005013994**

(54) Schlitzwand nach dem Mixed-in-place-Verfahren mit Filigranträgern

(57) Die erfindungsgemäße Vorrichtung dient dazu, dass unbewehrte Verbauwände, die nach dem Mixed-in-Place-Verfahren hergestellt werden, auf eine preisgünstige Weise für rückverankerte Baugruben zum Einsatz kommen.

Die konzentrierte Krafteinleitung aus der Rückverankerung erfolgt über besondere Elemente 14, welche aus Längsstäben und Diagonalstäben bestehen und welche in besonderer Anordnung nachträglich in die mit Mörtel gefüllten Schlitzte eingebracht werden.

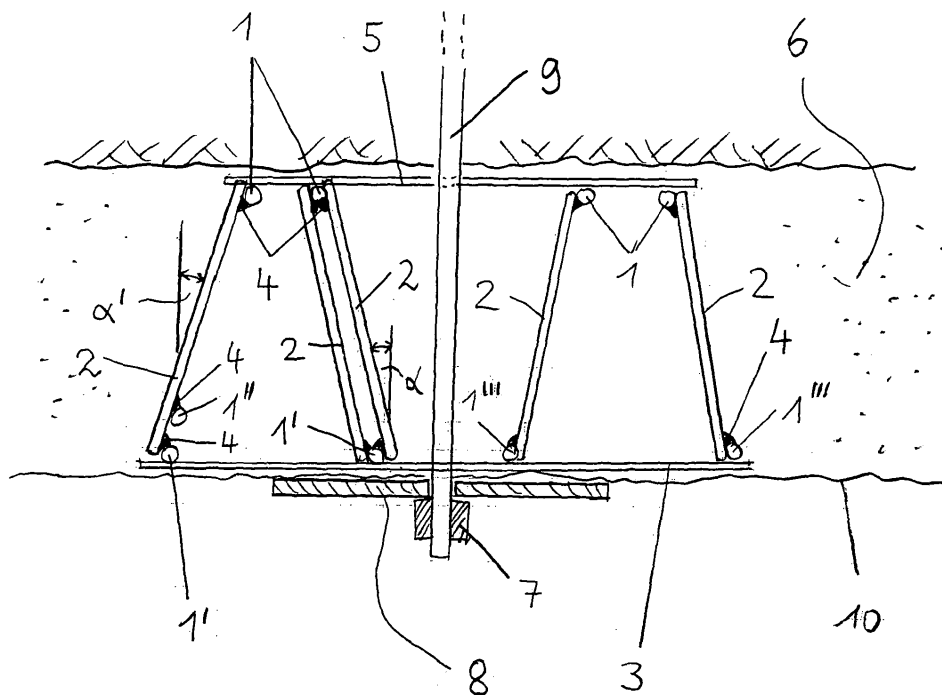


Fig. 1

EP 1 710 355 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung beschreibt eine Vorrichtung zur konzentrierten Krafteinleitung in unbewehrte Verbauwände oder Schlitzwände im Erdreich, welche nach dem Mixed-in-Place-Verfahren hergestellt werden oder als Einphasendichtwände mit selbsterhärtender Stützsuspension.

[0002] Das Mixed-in-Place-Verfahren beschreibt eine Herstelltechnik, bei der der anstehende Boden durch eine oder mehrere stangenförmige Rührwerkzeuge oder durch schlitzwandfräsenähnliche Vorrichtungen im Boden zu einem Bodenmörtel umgewandelt wird. Dabei wird über die Rührwerkzeuge oder Fräsen Wasser und Bindemittel sowie ggf. noch Zusatzmittel oder Bentonit zugegeben und der Boden zu einem Mörtel gemischt.

[0003] In der Regel werden solche Wände nach dem Mixed-in-Place-Verfahren dazu verwendet, Abdichtungsschirme im Boden zu erstellen, welche das Grundwasser zurückhalten sollen.

[0004] Die Druckfestigkeit dieser Mixed-in-Place-Wände liegt für reine Abdichtungsmaßnahmen in einem Bereich von 1-2 N/mm².

[0005] Insbesondere in nicht bindigen Böden kann man durch Zugabe von geeigneten Bindemitteln, bevorzugterweise auf Zementbasis, jedoch auch Druckfestigkeiten erreichen, die zwischen 5 und 15 N/mm² liegen und somit können solche Wände auch größere Lasten aufnehmen.

[0006] Diese sog. statischen, wirksamen Wände sind geeignet, auch für temporäre Baugrubensicherungsmaßnahmen eingesetzt zu werden. Das heißt, solche Wände können einseitig freigelegt werden und als Verbauwand dienen.

[0007] Die Vorteile dieser statisch wirksamen Mixed-in-Place-Wände liegen darin, dass zum ersten kein Aushubmaterial anfällt, welches weggefahren werden muss und zum zweiten ist das Material der Wand deutlich preiswerter als bei Schlitzwänden aus Beton.

[0008] Weitere Vorteile liegen darin, dass bei kontaminierten Böden der Boden gar nicht erst ausgehoben und teuer entsorgt werden muss, sondern dieser wird durch Zugabe von Zement immobilisiert und kann an Ort und Stelle bleiben.

[0009] Werden solche Baugrubensicherungen mit statisch wirkenden Mixed-in-Place-Wänden einseitig freigelegt, so müssen sie zur Aufnahme von horizontalen Erd-druckkräften bzw. Kräften aus dem Wasserdruck rückverankert werden.

[0010] Diese Rückverankerung kann in der Weise erfolgen, dass in diesen schlitzwandartigen Wänden nach dem Mixed-in-Place-Verfahren in gewissen Abständen Paare aus gewalzten Stahlprofilen eingesetzt werden, welche mit üblichen Injektionsankern rückverankert werden.

[0011] Diese Stahlprofile bestehen meist aus IPB-Trägern oder aus Schweißkonstruktionen mit Doppel-U-Trägern.

[0012] Die Mixed-in-Place-Wand zwischen diesen vertikalen Trägern kann unbewehrt bleiben, da sich aufgrund der Wanddicke von ca. 40 - 80 cm zwischen den einzelnen Trägern horizontale Druckgewölbe innerhalb des Wandkörpers ausbilden können, welche die Erd-druckkräfte in den Feldern über Druck zu den Trägerkonstruktionen übertragen.

[0013] Da Verbauwände nach dem Mixed-in-Place-Verfahren in der Regel nur kurzzeitig im Einsatz sind, die Konstruktionen aus gewalzten Stahlprofilen aufgrund ihrer Langlebigkeit teuer sind, erhöht sich der Preis für solche temporären Mixed-in-Place-Verbauwände unnötigerweise.

[0014] Der gleiche Sachverhalt gilt für Schlitzwände, welche im Einphasen-Verfahren mit einer selbsterhärtenden Stützsuspension aus Wasser, Zement und Bentonit hergestellt werden.

[0015] Eine Rückgewinnung dieser Stahlkonstruktionen nach Gebrauch der temporären Verbauwand ist aufgrund der hohen Haftspannungen in den Mixed-in-Place-Wänden nicht möglich.

[0016] Die Erfindung hat die Aufgabe, eine preisgünstige Vorrichtung zu finden, welche dennoch eine konzentrierte Krafteinleitung zur Rückverankerung solcher unbewehrter Wände möglich macht.

[0017] Gelöst wird die Aufgabe nach den Merkmalen der Patentansprüche durch den Einbau einer besonderen Vorrichtung im Bereich der konzentrierten Krafteinleitung.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird an den Figuren 1 - 7 näher erläutert.

Figur 1 zeigt beispielhaft einen horizontalen Schnitt durch eine vertikale Mixed-in-Place-Wand 6, in der erfindungsgemäße Vorrichtungen zur konzentrierten Krafteinleitung eingebaut sind.

Die Rückverankerung erfolgt über Zugstangen 9, die über eine nachträglich an der Wandoberfläche befestigte Kopfplatte 8 und ein Verankerungselement 7 die Kräfte übertragen.

Figur 2 zeigt die Ansicht eines erfindungsgemäßen Elementes 14, welches aus Längsstäben 1,1' und damit verschweißten Diagonalstäben 2 besteht.

Figur 3 zeigt einen horizontalen Schnitt durch eine Mixed-in-Place-Wand 6, bei der die Krafteinleitung durch eine in der Wand versenkte Kopfplatte 12 erfolgt sowie geeignete Mittel, um die Verankerungskraft auf Elemente 14 zu übertragen.

Figur 4 zeigt einen horizontalen Schnitt durch eine Mixed-in-Place-Wand 6, bei der im Abstand 16 erfindungsgemäße Vorrichtungen 14 zur konzentrierten Krafteinleitung angeordnet sind.

Figur 5 zeigt Ausführungsvarianten mit dreiecksförmiger Anordnung der Elemente 14 sowie deren Ab-

wandlungen.

Figur 6 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der die Vorrichtung mit einzelnen Diagonalstäben 2' oder mit dreieckig gebogenen Diagonalstäben 2" verbunden ist.

Figur 7 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der die Diagonalstäbe 2, 2', 2" zwischen den Längsstäben 1, 1', 1" eingeschweißt sind.

[0019] Eine Besonderheit der Erfindung liegt in der Ausbildung der Elemente 14 sowie deren Anordnung im unbewehrten Mixed-in-Place-Schlitz bzw. in einer unbewehrten Einphasendichtwand.

[0020] 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.

[0021] Für die Diagonalstäbe 2 kann ein Stahlstab über einen längeren Bereich zickzackförmig oder wellenförmig ausgebildet werden (Fig. 2) oder es werden einzelne Diagonalstäbe 2' oder einzelne im Wesentlichen dreiecksförmige gebogene Stäbe 2" verwendet (Fig. 6 und 7).

[0022] Statische Erfordernisse können es notwendig machen, dass die Längsstäbe zu beiden Seiten oder durch mehrere Lagen Diagonalstäbe miteinander verbunden werden (Fig. 1).

[0023] Diese Verbindung erfolgt über statisch wirksame und bemessene Schweißnähte 4.

[0024] 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.

[0025] Die Neigungswinkel β , β' , mit denen die Diagonalstäbe 2 auf die Längseisen zulaufen, liegen bevorzugterweise in Bereichen zwischen 30° und 60° .

[0026] Aus Gründen des Kräfteflusses sollten dabei die Diagonalstäbe 2 zwischen den Längsstäben 1, 1'... möglichst geradlinig verlaufen.

[0027] 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'.

[0028] Die Längsstäbe 1, 1' ... und die Diagonalstäbe 2 bestehen bevorzugterweise aus profilierten oder gerippten Baustählen mit kreisförmigen Querschnitten.

Prinzipiell sind jedoch alle Querschnittsformen denkbar.

[0029] 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.

[0030] Zur Erhöhung der Nutzungsdauer der Verbauwand kann es sinnvoll sein, die Elemente 14 mit Korrosionsschutzbeschichtungen zu versehen.

[0031] Bevorzugterweise werden an jedem Element 14 nur ein erdseitiger Stab 1 und ein luftseitiger Stab 1' angeordnet, deren Querschnittsflächen auch variieren können.

[0032] Bei besonders hohen Rückverankerungskräften kann es zweckmäßig sein, die Elemente 14 aus statischen Gründen mit mehreren Längsstäben 1, 1', 1" ... auszustatten.

[0033] 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 1 dargestellt.

[0034] Ebenso können die Diagonalstäbe auch zwischen den Längsstäben eingeschweißt werden (Fig. 7).

[0035] 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.

[0036] Die Winkel α und α' dieser Flächen zur Wandnormalen liegen bevorzugterweise in einem Bereich zwischen -45° und $+45^\circ$.

[0037] Zum optimalen Kräftefluss werden an den Orten der konzentrierten Krafteinleitung mindestens zwei oder mehr Elemente 14 miteinander kombiniert.

[0038] Da die Elemente 14 erst nach Herstellung der Mixed-in-Place-Wand in den frisch hergestellten Mörtel eingebracht werden, was durch reines Eindringen oder leichtes Einvibrieren erfolgt, müssen die Elemente 14 durch geeignete Bindebleche 3, 3', 5 in ihrer Anordnung zueinander fixiert werden.

[0039] Dabei werden die Elemente 14 durch konstruktive Schweißnähte oder durch Bindedraht mit den Bindeblechen verbunden.

[0040] Die Bindebleche können dabei auch durch Stäbe ersetzt werden.

[0041] Bevorzugterweise werden die Bindebleche 3, 3', 5 in Abständen von ca. 0,5 - 2 m angeordnet.

[0042] Die konzentrierte Krafteinleitung quer zur Wandfläche dient zur Aufnahme der horizontal wirkenden Erddruckkräfte oder des Wasserdrucks und sie erfolgt über Injektionsanker oder Stabverpresspfähle.

[0043] In Fig. 1 überträgt die Zugstange 9, welche aus Litzen oder Stabstahl bestehen kann, die Kräfte aus dem Erddruck über eine lastverteilende Kopfplatte 8 auf die Wandoberfläche 10 und diese Kopfplatte wird erst nach Freilegung der Wand und Begradigung gesetzt. Verankerungsmittel 7 sind Keile oder Muttern. Bei dieser Anwendung stehen die Ankerköpfe über die Wandfläche

heraus.

[0044] In Figur 3 ist eine erfindungsgemäße Ausführungsvariante dargestellt, bei der die Krafteinleitung nicht durch eine Auflagerplatte erfolgt, die an der Wandoberfläche aufliegt, sondern die Auflagerplatte 12 ist versenkt. Die Auflagerplatte 12 überträgt die Kräfte durch eingeschweißte Stegbleche 13 auf kurze Stücke aus Winkel-

eisen 11' oder U-Profilen 11. Über diese gelangen die Kräfte direkt oder indirekt in die Elemente 14.

[0045] Bevorzugterweise werden hierzu die Winkelleisen oder U-Profile an die Elemente 14 angeschweißt.

[0046] Die Abmessungen der Elemente 14 werden so gewählt, dass sie innerhalb der Bodenmörtelwand 6 eine ausreichende Stahlüberdeckung durch den Bodenmörtel besitzen. Sie liegt im Zentimeterbereich.

[0047] 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.

[0048] In Figur 4 ist die statische Funktionsweise der Rückverankerung einer nach dem Mixed-in-Place-Verfahren hergestellten, unbewehrten Wand dargestellt.

[0049] Dazu werden Kombinationen mehrerer Elemente 14 in einem Abstand 16, der erfahrungsgemäß in einem Bereich zwischen 1 und 3 m liegt, in der Mixed-in-Place-Wand 6 angeordnet.

[0050] Im Bereich dieser Elemente 14 erfolgt die Rückverankerung über übliche Injektionsanker und deren Zugstangen 9.

[0051] Im Feldbereich 15 zwischen den Krafteinleitungspunkten bilden sich Gewölbe 17 aus, durch welche der Erddruck aus dem Feldbereich zu den Krafteinleitungsbereichen mit den Elementen 14 abgetragen wird.

[0052] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht es, mit dem Einsatz preiswerter Einbauelemente das Mixed-in-Place-Verfahren wirtschaftlich auch für rückverankerte Baugrubenwände einzusetzen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur konzentrierten Krafteinleitung in unbewehrte Schlitzwände im Erdreich, die nach dem Mixed-in-Place-Verfahren hergestellt werden, wobei der anstehende Boden an Ort und Stelle beispielsweise mittels stangenförmiger Rührwerkzeuge oder durch Fräsen unter Zugabe von Bindemitteln zu einem Bodenmörtel gemischt wird oder in Schlitzwänden, die mit selbsterhärtenden Stützsuspensionen hergestellt werden (Einphasen-Dichtwände) und bei denen die einzuleitenden Kräfte quer zur Wandebene gerichtet sind, **dadurch gekennzeichnet,**
dass nach dem Herstellen der Wand (6) mehrere Elemente (14) so in die Wand eingeführt werden, dass sie sich mit ihrer größeren Fläche quer zur Wandebene erstrecken

und **dass** diese Elemente (14) aus im Wesentlichen 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.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Elemente (14) unter Winkeln (α , α') zur Wandflächennormalen geneigt sind, die bevorzugterweise in einem Bereich von +45° bis -45° liegen.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2 **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.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Längsstäbe (1, 1', 1" ...) oder die Diagonalstäbe (2) aus glatten oder gerippten oder profilierten Stahlstäben bestehen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4 **dadurch gekennzeichnet,**
dass Längsstäbe (1, 1', 1") und Diagonalstäbe (2) eine Korrosionsschutzbeschichtung besitzen.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Diagonalstäbe (2) zwischen den Längsstäben (1, 1', 1") möglichst geradlinig ausgebildet sind und unter Winkeln (β , β') im bevorzugten Bereich zwischen ca. 30° und 60° zu den Längsstäben (1, 1' ...) geneigt sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Krafteinleitung im Bereich der Elemente (14) durch Zugstangen (9), Verankerungselementen (7) über Kopfplatten (8) erfolgt, die nach dem Freilegen der Wandfläche auf deren Wandoberfläche angeordnet werden.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7 **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Krafteinleitung im Bereich der Elemente (14) durch Zugstangen (9) und Verankerungselemente (7) über versenkte Kopfplatten (12) erfolgt,

die über winkeleisenförmige oder U-förmige Teile (11) mit den Elementen (14) direkt oder indirekt verbunden sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 **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 zackenförmig oder wellenförmig angeordnete Diagonale (2, 2', 2'') und statisch wirkende Schweißnähte (4, 4') erfolgt. 10
15

20

25

30

35

40

45

50

55

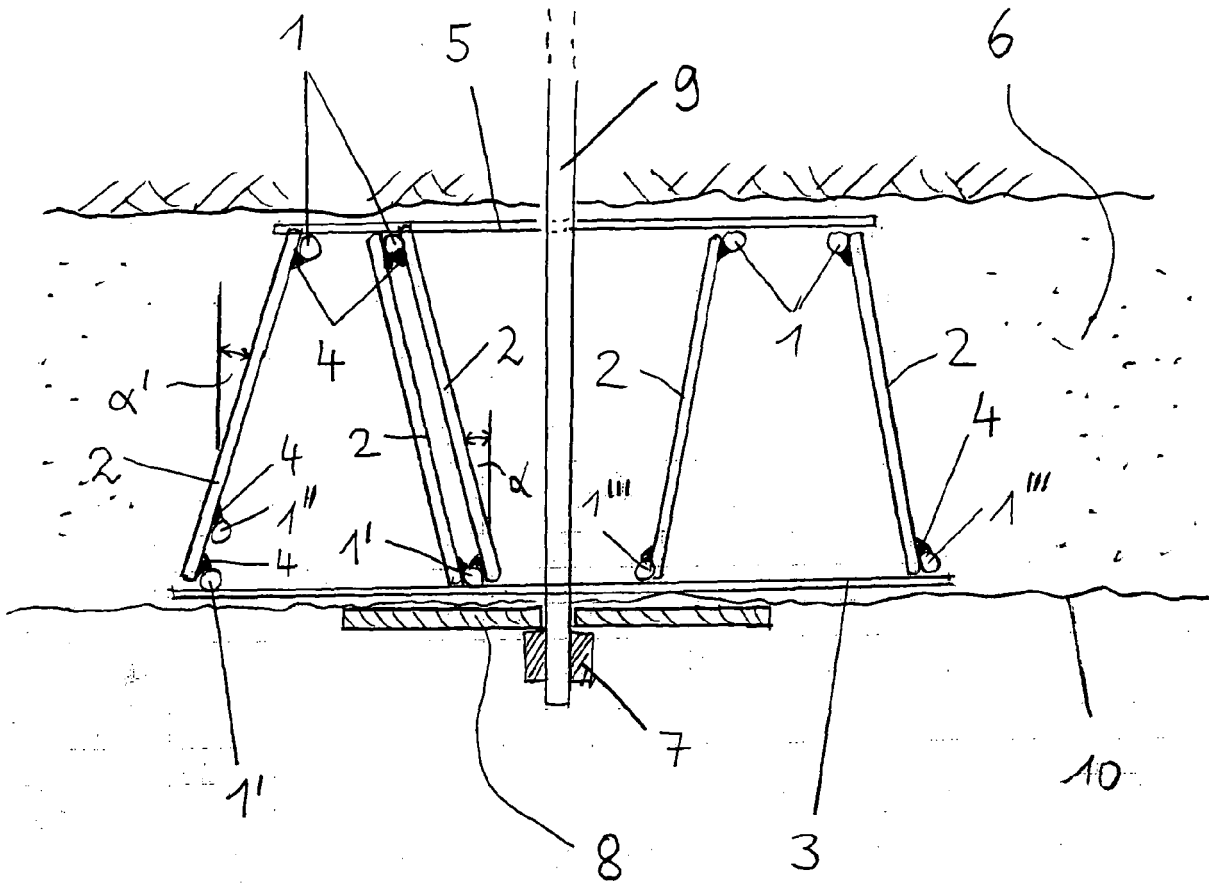


Fig. 1

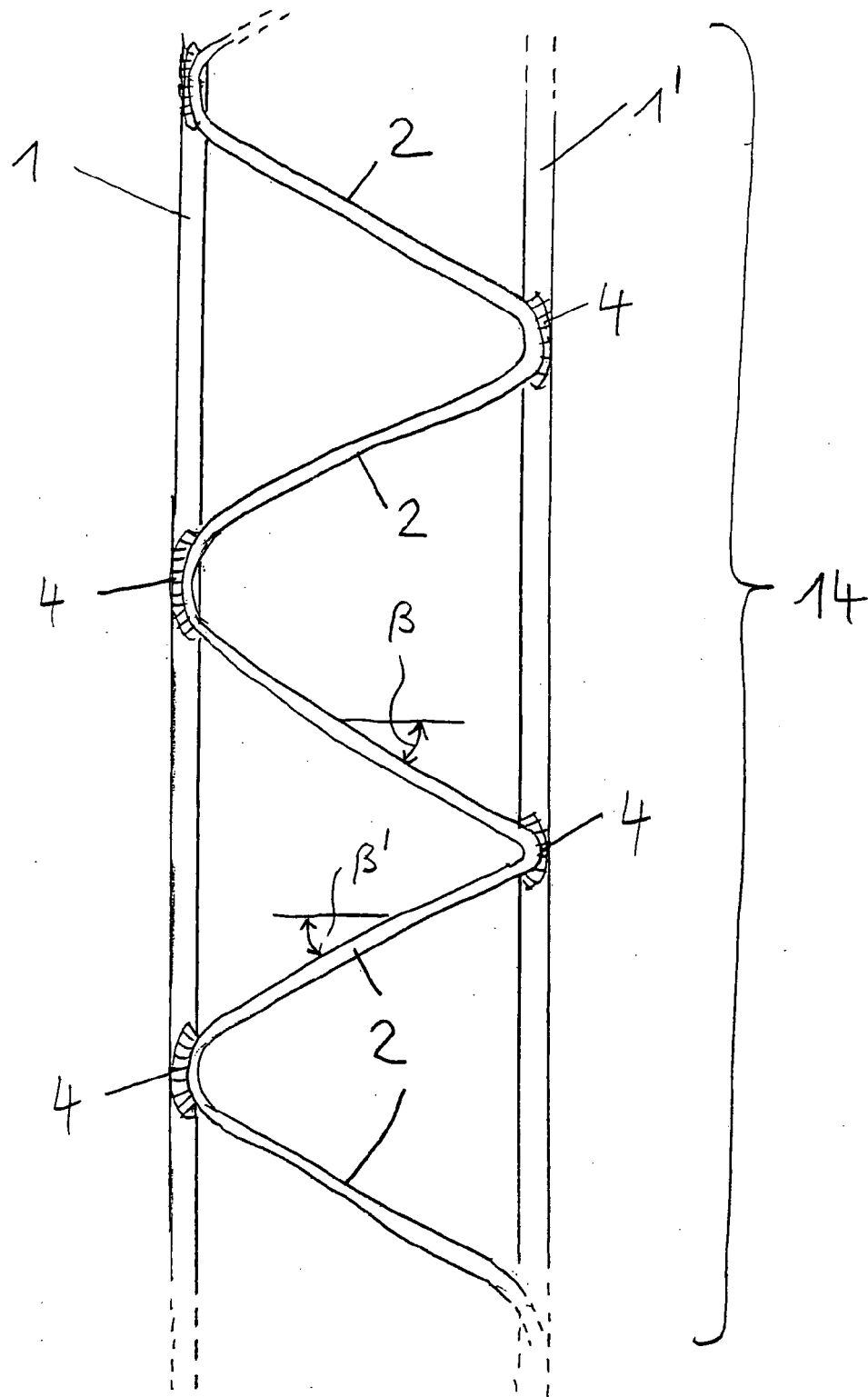


Fig. 2

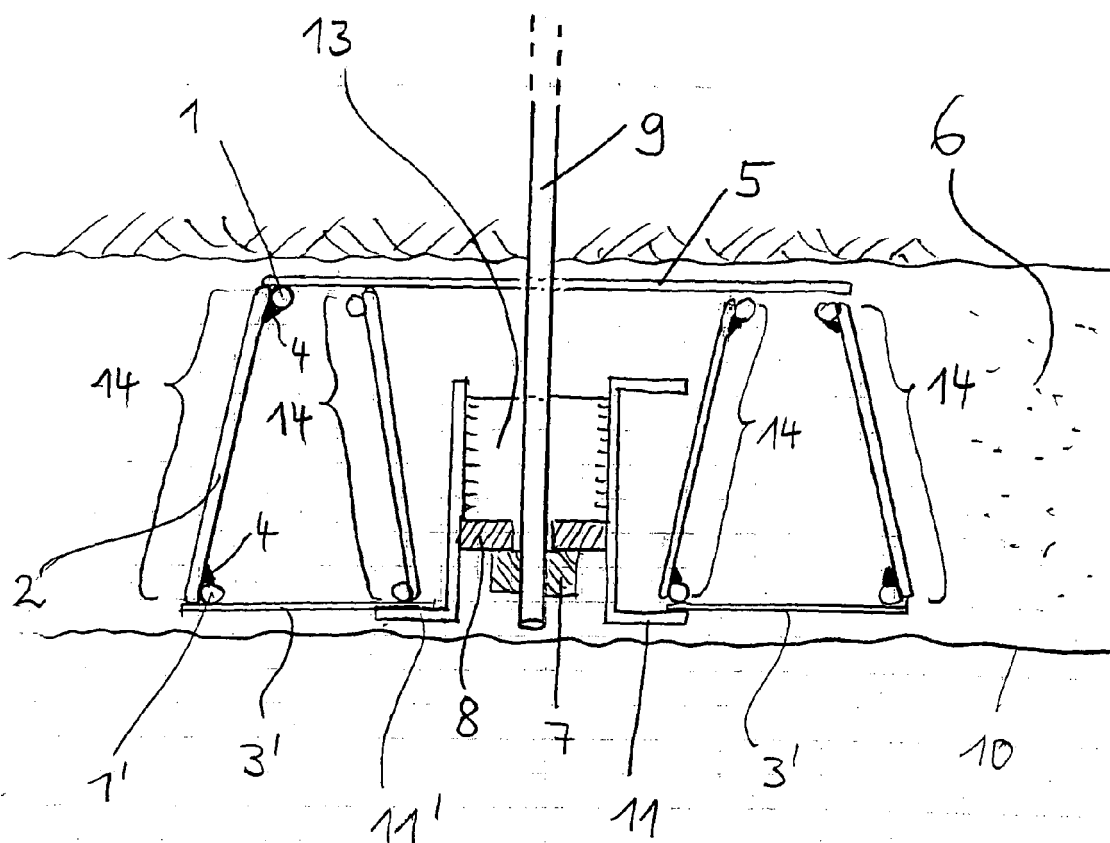


Fig. 3

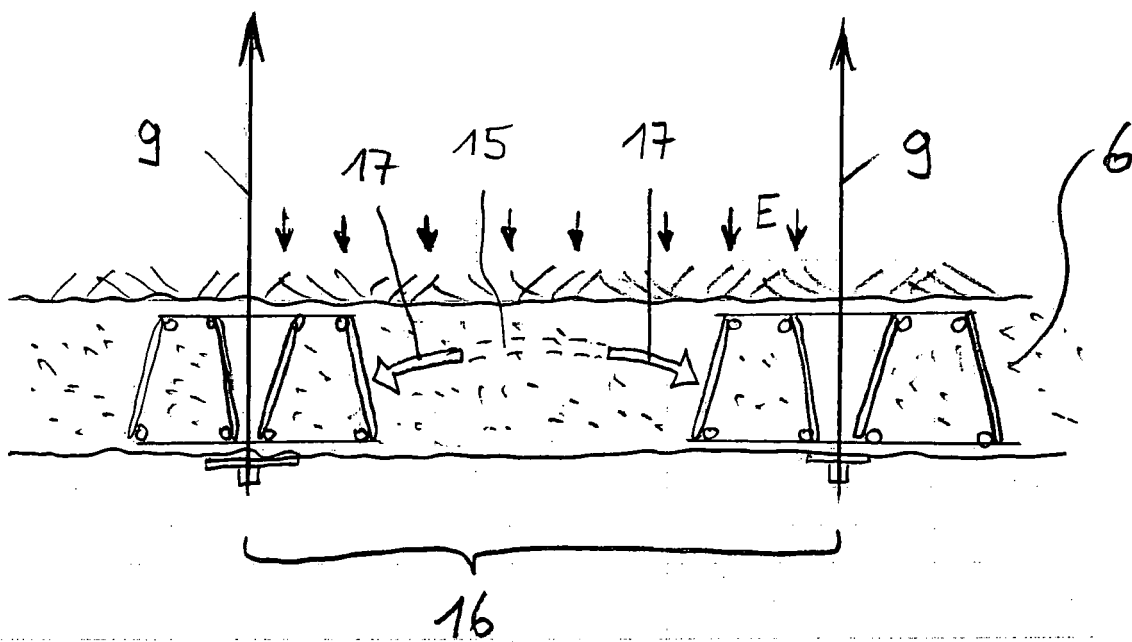


Fig. 4

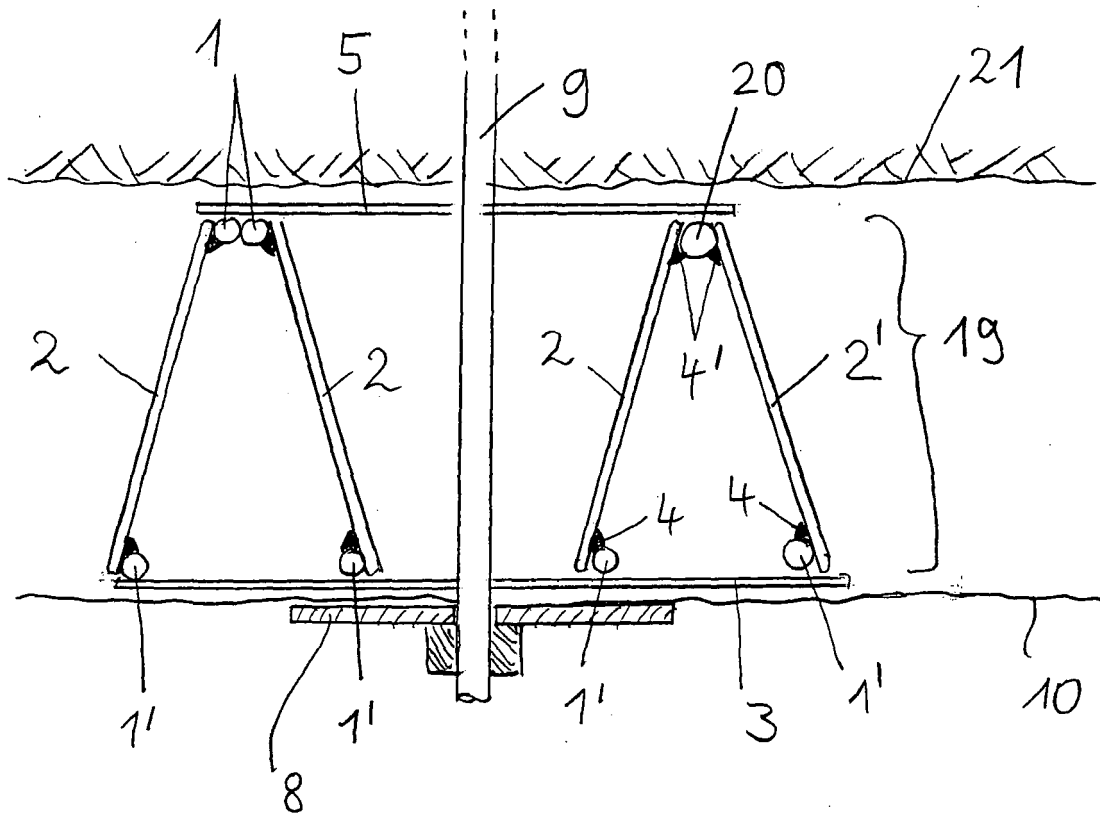


Fig. 5

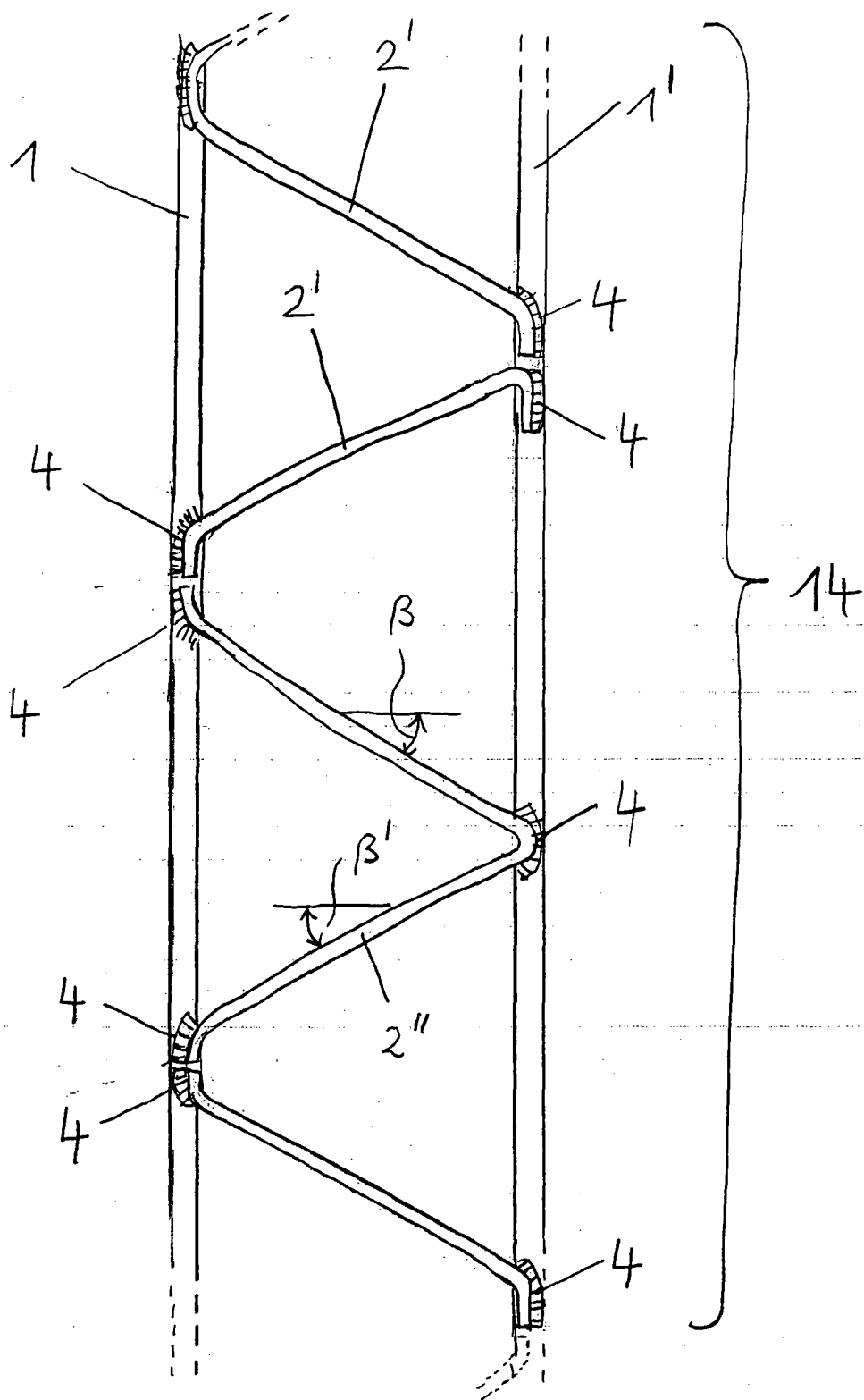


Fig. 6

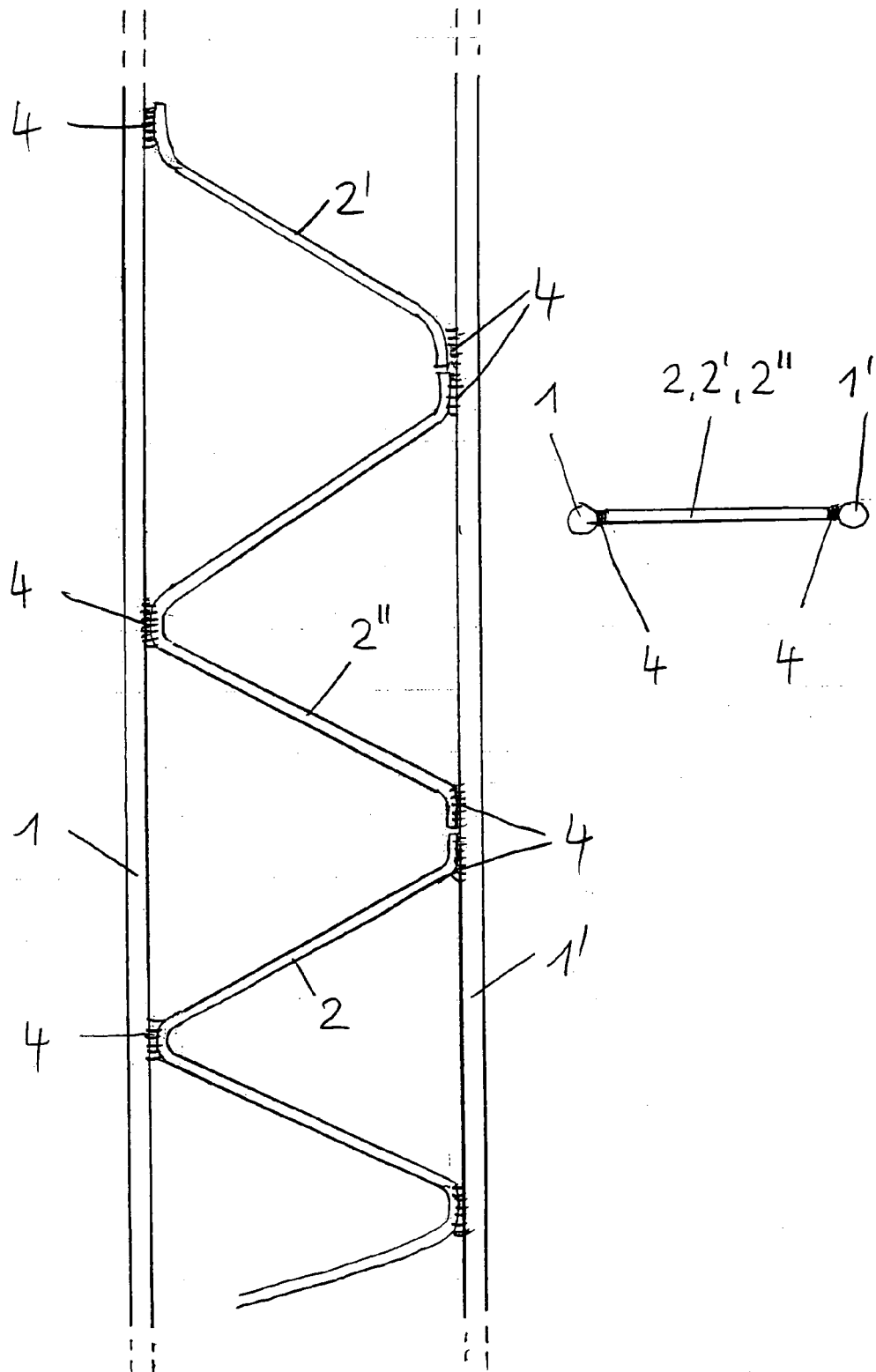


Fig. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 5788

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 127 227 A (SOLETANCHE) 13. Oktober 1972 (1972-10-13) * Abbildungen 1,3 *	1-7	INV. E02D5/20 E02D5/76
A	EP 0 939 168 A (ROSS, KURT G) 1. September 1999 (1999-09-01) * Abbildung 1 *	8	
A	DE 35 04 161 A1 (FRANKIPFAHL BAUGESELLSCHAFT MBH) 7. August 1986 (1986-08-07) * das ganze Dokument *	1-9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. August 2006	Prüfer Nilsson, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 5788

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

30-08-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2127227	A	13-10-1972	KEINE
EP 0939168	A	01-09-1999	AT 282739 T 15-12-2004 DE 19808020 A1 16-09-1999 ES 2234175 T3 16-06-2005
DE 3504161	A1	07-08-1986	KEINE

EPO FORM P0461

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