

(19)



(11)

EP 2 535 463 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.07.2016 Patentblatt 2016/28

(51) Int Cl.:
E02D 29/02^(2006.01) E04B 2/86^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11004956.6**

(22) Anmeldetag: **17.06.2011**

(54) **Modulare Fertigteilstützwand, daraus hergestellte Betonstützmauer sowie Verfahren zur Errichtung der Stützmauer**

Modular pre-fabricated retaining wall, concrete retaining wall comprising same and method for erecting the retaining wall

Mur de soutènement préfabriqué modulaire, mur de soutènement en béton ainsi fabriqué et procédé de montage du mur de soutènement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.12.2012 Patentblatt 2012/51

(73) Patentinhaber: **Glatthaar, Joachim
78665 Dunningen-Seedorf (DE)**

(72) Erfinder: **Glatthaar, Joachim
78665 Dunningen-Seedorf (DE)**

(74) Vertreter: **Klocke, Peter
ABACUS
Patentanwälte
Lise-Meitner-Strasse 21
72202 Nagold (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**FR-A1- 2 314 987 US-A- 4 473 978
US-A- 5 697 736 US-A- 5 864 999
US-A1- 2011 067 341**

EP 2 535 463 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine modulare Fertigteilstützwand zur Anordnung auf einem Betonfundament, eine aus den Elementen der Fertigteilstützwand hergestellte Stützmauer sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Stützmauer, mit mindestens einem vertikal anordenbaren armierten tafelförmigen Wandelement aus Beton zur Erdabstützung und mit mindestens einem senkrecht zum Wandelement vertikal anordenbaren, einen zentralen Hohlraum aufweisenden, mit Ortbeton ausfüllbaren, mit einer Anschlussbewehrung des Wandelementes verbindbaren Wandhalteelementes aus Stahlbeton zur Abtragung von Horizontalkräften, wobei mehrere derartige Wandelemente mit ihren Wandhalteelementen in Längsrichtung aneinander anreihbar sind, wobei das Wandelement an den beiden vertikalen Rändern von der Flachseite winkelig abstehende Anschlussbewehrungselemente aufweist.

[0002] Innerhalb des bekannten Standes der Technik existieren zahlreiche Verfahren, eine Stützmauer zur Erdabstützung zu erstellen. Zum einen besteht die Möglichkeit, Betonstützmauern direkt auf der Baustelle am vorgesehenen Standort zu gießen. Dazu sind umfangreiche Schalungs-, Armierungs- und Gießarbeiten vor Ort notwendig. Der Aufbau einer solchen Vollbetonstützmauer ist arbeitsintensiv, teuer und zeitaufwändig. Zum anderen besteht die Option, Betonstützmauern aus industriell vorgefertigten Bauelementen am Standort zu errichten. Dazu werden in der Regel vorgefertigte armierte vertikale Betonwände mit vorgefertigten oder vor Ort erstellten säulenartigen Betontragelementen verbunden, die mit dem unteren Ende in das Erdreich eingelassen und häufig noch mit vom oberen Ende ausgehenden Bodenankern im Erdreich verankert werden. Eine derartige Art des Aufbaus einer Stützmauer ist wirtschaftlicher und schneller als das Gießen von Stützmauern vor Ort. Bei der Verwendung von Bodenankern hinter der Betonstützmauer sind jedoch spezielle Techniken notwendig, die besondere Fachleute erfordern. Vorgesehene Bodenanker verteuern die Kosten für eine Stützmauer wesentlich.

[0003] Zum Stand der Technik wird auf die Druckschrift FR 2 314 987 A1 verwiesen. Diese Offenlegungsschrift offenbart ein vertikal anordenbares armiertes tafelförmiges Wandelement, das an einem der beiden vertikalen Rändern mehrere von der Flachseite orthogonal abstehende Anschlussbewehrungselemente aufweist. Außerdem weist das bekannte Wandelement an seinen beiden vertikalen Schmalseiten Winkelschienen in einer Ausnehmung auf, die zum seitlichen Verschrauben von zwei stoßenden Wandelementen vorgesehen sind. Die Abstützung der Wandelemente an der Flachseite erfolgt durch ein mit dem Wandelement durch Ortbeton verbindbares Wandhalteelement, das eine Armierung aufweist, die sich bis in einen Hohlraum erstreckt. Dabei wird das Wandhalteelement derart an dem Wandelement angeordnet, dass sich die Anschlussbewehrungselemente in den

Hohlraum erstrecken, der anschließend mit Ortbeton ausgegossen wird.

[0004] Ausgehend von dem vorstehend beschriebenen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit vorzuschlagen, eine Stützmauer aus industriell vorgefertigten Betonbauelementen am Aufstellungsort schnell, einfach und kostengünstig zu erstellen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine modulare Fertigteilstützwand mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Betonstützmauer mit den Merkmalen des Anspruchs 5 und ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Stützmauer mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den jeweiligen rückbezogenen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0006] Die neue modulare Fertigteilstützwand weist mindestens ein vertikal anordenbares armiertes tafelförmiges Wandelement aus Beton zur Erdabstützung auf, mit mindestens einem senkrecht zum Wandelement vertikal anordenbaren, einen zentralen Hohlraum aufweisenden, mit Ortbeton ausfüllbarem und mit dem Wandelement verbindbaren Wandhalteelement aus Stahlbeton zur Abtragung von Horizontalkräften. Das mindestens eine Wandelement mit dem mindestens einen Wandhalteelement ist konfiguriert zur Anordnung auf einem Betonfundament. Das Wandelement kann als Massiv- oder Hohlwandelement ausgebildet sein und unterschiedliche Längen und Höhen aufweisen. Dabei kann die Unterkante des Wandelementes rechtwinkelig und/oder in einem anderen Winkel zu den Seitenkanten angeordnet sein und sich geradlinig oder abgestuft zwischen den Seitenkanten des Wandelementes erstrecken. Die Oberkante kann beliebig geformt und angeordnet sein. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die tafelförmigen Wandelemente in Neigungsrichtung eines Hanges anzuordnen sind. Das Wandhalteelement ist in der Höhe an das Höhenmaß des Wandelementes angepasst. Seine Höhe beträgt typisch 30 bis 40 cm weniger als die Höhe des Wandelementes. Die Länge des Wandhalteelementes ist von der Höhe des Wandelementes abhängig, seine Breite ist vorzugsweise bei allen vorgesehenen Varianten gleich.

[0007] Das Wandhalteelement, das einen mit Ortbeton ausfüllbaren Hohlraum aufweist, ist vorzugsweise als zumindest oben offene zweischalige Betonhohlwand ausgebildet, deren Schalen mittels einer Bewehrung miteinander verbunden sind. Die Wandelemente weisen spezielle streifenförmige Verbindungsbereiche für die Wandhalteelemente auf. Diese können an beliebigen Stellen der Wandelemente vorgesehen sein und erstrecken sich in vertikaler Richtung derart, dass die Wandhalteelemente zumindest unten und oben an einem solchen Wandelement befestigt werden können. Damit kann zur Abstützung eines Wandelementes eine entsprechende Anzahl von Wandhalteelementen verwendet werden. Die Verbindungsbereiche der Wandelemente können direkt an den vertikalen Rändern der Wand-

lemente oder in einem geeigneten Abstand dazu angeordnet sein. Die Wandelemente mit ihrem mindestens einen Wandhalteelement sind in Längsrichtung aneinander anreihbar, so dass Betonstützmauern unter Verwendung von gleich oder unterschiedlich langen Wandelementen in beliebiger Länge errichtbar sind.

[0008] Bei der erfindungsgemäßen modularen Fertigteilstützwand weisen die Verbindungsbereiche der Wandelemente von der Flachseite abstehende Anschlussbewehrungselemente auf. Die Anschlussbewehrungselemente sind vorzugsweise an den beiden vertikalen Rändern der Wandelemente angeordnet und weisen zu den entsprechenden vertikalen Kanten der Wandelemente einen typischen Abstand von mehreren Zentimetern auf. Die Anschlussbewehrungselemente setzen sich im Innern der Wandelemente vorzugsweise in Längsrichtung der Wandelemente fort. Erfindungsgemäß ist zudem der Hohlraum bzw. sind die Durchtrittsöffnungen zu dem Hohlraum des Wandhalteelementes mit einer Breite ausgeführt, die gegenüber dem Abstand von benachbarten Anschlussbewehrungselementen von aufeinander folgenden Wandelementen größer ausgebildet ist. Somit können sich die von dem Wandelement abstehenden Anschlussbewehrungselemente durch die mindestens eine Durchtrittsöffnung in den Hohlraum der Wandhalteelemente erstrecken, wenn die Wandhalteelemente mit der die Durchtrittsöffnung aufweisenden Stirnseite an den Verbindungsbereichen der Wandelemente mit den dort angeordneten Anschlussbewehrungselementen in Anlage sind. Durch Ausgießen des Hohlraumes sowie der Durchtrittsöffnung mit Ortbeton kann eine dauerhafte und horizontal lastabtragende Verbindung zwischen dem Wandelement und dem Wandhalteelement geschaffen werden. Das Wandhalteelement weist auf der dem Wandelement zugeordneten Stirnseite mindestens eine Durchtrittsöffnung zum Verbinden mit den Wandelement auf. Dies kann dadurch erfolgen, dass die Durchtrittsöffnung sich über die gesamte Höhe und Breite des Hohlraumes erstreckt - somit das Wandhalteelement U-förmig ausgebildet ist -, oder die Stirnseite eine Wand mit einer Anzahl von Durchtrittsöffnungen für die von dem Wandelement herausragenden Anschlussbewehrungselemente aufweist.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fertigteilstützwand ist das Wandhalteelement auf der der Erdlast zugeordneten Stirnseite geschlossen ausgebildet.

[0010] Bei einer begünstigten Ausführungsform der Erfindung ist das mindestens eine zur Verbindung mit dem Wandelement vorgesehene Wandhalteelement unten offen, so dass sich über das Betonfundament vorstehende Bewehrungselemente bis in den Hohlraum des Wandhalteelementes erstrecken, sobald das Wandhalteelement auf dem Betonfundament angeordnet wird. Beim Ausfüllen des Hohlraums mit Ortbeton wird das Wandhalteelement nicht nur scher- und zugfest über die Anschlussbewehrung mit dem Wandelement verbunden, sondern auch schubfest über die von unten in den

Hohlraum hineinragenden Anschlussbewehrungselement mit dem Betonfundament. Durch sein Gewicht nach dem Ausgießen ist das Wandhalteelement zudem äußerst standfest.

[0011] Um eine ausreichende Lastabtragung von horizontalen Erdlasten in das Erdreich zu ermöglichen, weist das mindestens eine Wandhalteelement eine Länge auf, die 40 bis 50 % der Höhe des zugeordneten Wandelementes entspricht. Die Breite des Wandhalteelementes beträgt typischerweise zwischen 30 und 50 cm. Sie ist jedoch variierbar. Es ist selbstverständlich, dass die Länge und die Breite der Fundamentstreifen des Betonfundamentes an die entsprechenden Maße des Wandhalteelementes anzupassen sind, so dass sich das Wandhalteelement mit seiner Unterseite vollständig auf dem Betonfundament abstützen kann. Vorzugsweise ermöglicht die Länge der Fundamentstreifen auch die Auflage der seitlichen Ränder der Wandelemente. Dabei kann das Wandelement ein Massivbetonwandelement oder ein mit Ortbeton ausgießbares Hohlwandelement mit oder ohne sichtseitigen Natursteinverbund auf der dem Erdreich abgewandten Flachseite sein.

[0012] Die erfindungsgemäße Betonstützmauer ist aus mindestens einer modularen Fertigteilstützwand mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen hergestellt. Demnach weist sie zumindest ein vertikal anordenbares armiertes tafelförmiges Wandelement aus Beton zur Erdabstützung mit mindestens einem vertikal anordenbaren, einen zentralen Hohlraum aufweisenden, mit Ortbeton ausfüllbaren, mit dem Wandelement quer verbindbaren Wandhalteelement aus Stahlbeton zur Abtragung von Horizontalkräften in das Erdreich auf. Die modulare Fertigteilstützwand ist konfiguriert zur Anordnung auf einem Betonfundament. Das mindestens eine Wandelement und das mindestens eine zugeordnete Wandhalteelement stehen auf dem Betonfundament auf. Das Wandhalteelement stützt sich mit seiner Unterseite vollständig auf dem Betonfundament ab, während das Wandelement vorzugsweise nur im Bereich des Wandhalteelementes an dem Betonfundament in Anlage ist. Zweckmäßigerweise ist das Wandelement mit Ortbeton ausgefüllt, um einerseits dessen Masse zu vergrößern und andererseits eine innige Verbindung mit den Bewehrungen des Betonfundamentes und der Anschlussbewehrung des Wandelementes auf einfache Art herzustellen.

[0013] Vorzugsweise ist das Betonfundament als Streifenfundament ausgebildet, dessen Fundamentstreifen in einem der Länge der Wandelemente entsprechenden Raster angeordnet sind. Die Fundamentstreifen erstrecken sich parallel zueinander, zumindest mit annähernd fluchtenden Vorderkanten. Auf dem Streifenfundament werden die Wandelemente quer zur Längsrichtung der Fundamentstreifen nahe der vorderen Kanten und die Wandhalteelemente in Längsrichtung der Fundamentstreifen angeordnet, dass die offene Stirnseite des Wandhalteelementes an der zur Abstützung des Erdreichs vorgesehenen Flachseite in Anlage ist.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstel-

lung der vorstehend spezifizierten Betonstützmauer umfasst die folgenden Schritte:

- Fertigen und Bereitstellen mindestens eines vertikal anordenbaren armierten tafelförmigen Wandelementes aus Beton, mit an den vertikalen Rändern angeordneten winklig von der Flachseite abstehenden Anschlussbewehrungselementen;
- Fertigen und Bereitstellen mindestens eines einen zentralen Hohlraum aufweisenden, unten offenen, an der der Erdlast zugeordneten Stirnseite geschlossenen und auf der dem Wandelement zugeordneten Stirnseite mindestens eine Durchtrittsöffnung für die von dem Wandelement abstehenden Bewehrungselemente aufweisenden Wandhalteelementes aus Stahlbeton;
- Erstellen von Fundamentstreifen mit nach oben vorstehenden Bewehrungselementen, in einem Raster entsprechend der Länge der Wandelemente; und
- Anordnen der Wandelemente und der Wandhalteelemente orthogonal zueinander aufstehend auf dem Fundamentstreifen des Streifenfundaments und Befestigen der Wandhalteelemente an den Wandelementen und den Fundamentstreifen durch Auffüllen der Wandhalteelemente mit Ortbeton.

[0015] Vorzugsweise werden bei einer aus mehreren Wandelementen zusammengesetzten Betonstützmauer die Wandhalteelemente an zwei stoßenden Rändern von benachbarten Wandelementen, die beiden Ränder und die an den Rändern aus dem jeweiligen Wandelement hervortretenden Anschlussbewehrungselemente gemeinsam übergreifend angeordnet. Somit werden vorteilhafterweise die beiden aufeinanderfolgenden Wandelemente indirekt über das Wandhalteelement miteinander sicher verbunden. Zudem werden an den freien Rändern von äußeren Wandelementen die Wandhalteelemente bündig oder rückstehend bezüglich der entsprechenden Kante des Wandelementes, die abstehenden Bewehrungselemente aufnehmend, angeordnet.

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Betonstützmauer wird seitlich vor und/oder hinter dem mindestens einen Wandelement Frostschutzkies aufgeschichtet, um Frostschäden zu verhindern. Die Frostschutzkiesschicht kann sich bis unterhalb des jeweiligen Wandelementes erstrecken.

[0017] Die Vorteile der Erfindung liegen in der industriellen kostengünstigen Vorfertigung der Wandelemente und der Wandhalteelemente und der einfachen Verbindung miteinander und mit den Betonfundamenten am Aufstellungsort. Die Betonstützmauer kann schnell und einfach am Erstellungsort ohne spezielle Fachkräfte erstellt werden. Zudem entfallen Schalungs- und Entschalungsarbeiten. Weiterer Vorteil ist, dass die vorgeschlagene Betonstützmauer bereits kurze Zeit nach der Er-

stellung hinterfüllt werden kann.

[0018] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels der Erfindung in Verbindung mit den Ansprüchen und der beigelegten Zeichnung. Die Merkmale der Erfindung können bei unterschiedlichen Ausführungsformen der Erfindung verwirklicht sein. Es zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Betonstützmauer, hergestellt aus Wandelementen und Wandhalteelementen der erfindungsgemäßen modularen Fertigkeitsstützwand;

Figur 2 die Betonstützmauer aus Figur 1 in einer vertikalen Längsschnittdarstellung im Bereich eines Wandhalteelementes, mit Blickrichtung senkrecht zu der Flachseite des Wandhalteelementes;

Figur 3 die Betonstützmauer aus Figur 1 in einer horizontalen Querschnittdarstellung im Bereich des Wandhalteelementes;

Figur 4 das Wandhalteelement aus Figur 2 in einer vertikalen Längsschnittdarstellung mit Blickrichtung senkrecht zu der Stirnseite des Wandhalteelementes.

[0019] Die Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Betonstützmauer 1 in Seitenansicht, die aus Wandelementen 2 und Wandhalteelementen 3 aufgebaut ist. Die dargestellte Betonstützmauer 1 umfasst drei Wandelemente 2 und vier Wandhalteelemente 3, die auf einem Streifenfundament 4 aus Beton aufrecht stehend angeordnet sind. Das Streifenfundament 4 besteht aus vier Fundamentstreifen 5, die sich parallel zueinander in einem von der Länge der Wandelemente 2 bestimmten Raster erstrecken. Die Wandelemente 2 stehen mit vertikalen seitlichen Rändern 6 auf den Fundamentstreifen 5 auf. An den Fundamentstreifen 5 stehen auch die Wandhalteelemente 3 auf, die stirnseitig an den Wandelementen 2 in Anlage sind. Im Bereich stoßender Ränder 6 übergreifen die Wandhalteelemente 3 die beiden Ränder 6 gemeinsam, während im Bereich nicht stoßender Ränder 6 die Wandhalteelemente 3 bündig mit der äußeren vertikalen Kante 7 der Wandelemente 2 abschließen. Das Streifenfundament 4 ist bei diesem Ausführungsbeispiel an einer seitlich abfallenden Bodenfläche 8 angeordnet, wobei die Fundamentstreifen 5 entsprechend der seitlichen Neigung der Bodenfläche 8 abgestuft angeordnet sind. Die Unterkante 9 der Wandelemente 2 ist entsprechend dem Höhenunterschied der Fundamentstreifen 5 abgestuft ausgebildet. Mindestens im Bereich zwischen den Wandhalteelementen 3 ist auf der dem stützenden Erdreich abgewandten Seite der Betonstützmauer 1 eine Frostschutzkiesschicht 10 angeordnet.

[0020] Die Figur 2 zeigt die Betonstützmauer 1 aus Figur 1 in einer vertikalen Längsschnittdarstellung im Bereich eines Wandhalteelementes 3 mit Blickrichtung zur Flachseite des Wandhalteelementes. Die dargestellte Betonstützmauer 1 ist noch nicht mit Erdreich oder dergleichen hinterfüllt. Es ist zu erkennen, dass das Wandhalteelement 3 mit dem Wandelement 2 über eine Anschlussbewehrung 11 verbunden ist. Die Anschlussbewehrung 11 ist, wie der Figur 3 zu entnehmen ist, abgewinkelt ausgebildet. Sie wurde bei der Herstellung des Wandelementes 2 aus armiertem Beton mit in den Beton derart eingebettet, dass die Anschlussbewehrung 11 winkelig, insbesondere orthogonal von der die Erdlast aufnehmenden Flachseite 12 an den vertikalen Rändern 6 absteht. Die Figur 3 zeigt außerdem, dass das Wandhalteelement 3 einen mit Ortbeton 16 ausgefüllten Hohlraum 13 aufweist, in den sich die Anschlussbewehrung 11 an einer eine Durchtrittsöffnung 14 aufweisenden Stirnseite 15 bis in den Hohlraum 13 erstreckt. Das Wandhalteelement 3 ist als zweischaliges hohles Betonwandelement vorgefertigt und nach dem Zusammenfügen mit dem Wandelement 2 mit dem Ortbeton 16 derart ausgegossen worden, dass die von der Flachseite 12 des Wandelementes 2 abstehenden Anschlussbewehrungselemente 11 vollständig in den Ortbeton 16 eingebettet sind. Das Wandhalteelement 3 ist, wie der Figur 4 zu entnehmen ist, unten offen ausgebildet, wobei das Streifenfundament 4 mit Bewehrungselementen 17 zu sehen ist, die über die Fundamentstreifen 5 bis in den Hohlraum 13 des Wandhalteelementes 3 vorstehen. Die von dem Fundamentstreifen 5 ausgehenden Bewehrungselemente 17 sind mit in den Ortbeton 16 des Wandhalteelementes 3 eingebettet. Über das Wandhalteelement 3 ist das Wandelement 2 kraftübertragend mit dem Streifenfundament 4 verbunden.

[0021] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel weisen die Wandelemente 2 eine Höhe von etwa 2 m und eine Länge von etwa 4,25 m auf. Die Fundamentstreifen 5 weisen eine typische Breite von 50 cm und die Wandhalteelemente 3 eine typische Breite von 40 cm auf. Die Höhe der Wandhalteelemente 3 ist an die Höhe der Wandelemente 2 angepasst und beträgt etwa 160 cm. Die Länge des Wandhalteelementes 3 ist ebenfalls von der Größe des verwendeten Wandelementes 2 abhängig. Sie beträgt in diesem Fall etwa 100 cm. In dem Ausführungsbeispiel wird ein im Querschnitt U-förmig ausgebildetes Wandhalteelement 3 verwendet. Vor dem Ausgießen des Wandhalteelementes 3 wird dieses zur Lagefixierung mit geeigneten lösbaren Haltemitteln, beispielsweise Winkeln, an den Wandelementen 2 befestigt.

Patentansprüche

1. Modulare Fertigteilstützwand zur Anordnung auf einem Betonfundament. (4), mit mindestens einem vertikal anordenbaren armierten tafelförmigen Wandelement (2) aus Beton zur Erdabstützung und mit

mindestens einem senkrecht zum Wandelement (2) vertikal anordenbaren, einen zentralen Hohlraum (13) aufweisenden, mit Ortbeton (16) ausfüllbaren, mit einer Anschlussbewehrung (11) des Wandelementes (2) verbindbaren Wandhalteelement (3) aus Stahlbeton zur Abtragung von Horizontalkräften, wobei mehrere derartige Wandelemente (2) mit ihren Wandhalteelementen (3) in Längsrichtung aneinander anreihbar sind, wobei das Wandelement (2) an den beiden vertikalen Rändern (6) von der Flachseite (12) winkelig abstehende Anschlussbewehrungselemente (11) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (13) eine Breite aufweist, die gegenüber dem Abstand von benachbarten Anschlussbewehrungselementen (11) von zwei aufeinander folgenden Wandelementen (2) größer ausgebildet ist, und dass das Wandhalteelement (3) derart an dem Wandelement (2) anordenbar ist, dass das Wandhalteelement (3) an zwei stoßenden vertikalen Ränder (6) von zwei stirnseitig stoßenden Wandelementen (2), die beiden Ränder (6) und die beiden an den Rändern (6) aus den Wandelementen (2) jeweils hervortretenden Anschlussbewehrungselemente (11) gemeinsam übergreift, wobei sich die Anschlussbewehrungselemente (11) der aneinander folgenden Wandelemente (2) an einer eine Durchtrittsöffnung (14) aufweisenden Stirnseite (15) des Wandhalteelementes (3) bis in den Hohlraum (13) gemeinsam erstrecken.

2. Fertigteilstützwand nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandhalteelemente (3) auf der der Erdlast zugeordneten ersten Stirnseite geschlossen ausgebildet sind.

3. Fertigteilstützwand nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Wandhalteelement (3) unten offen ausgebildet ist, so dass sich über das Betonfundament (4) vorstehende Bewehrungselemente (17) sich bis in den Hohlraum (13) des Wandhalteelementes (3) erstrecken.

4. Fertigteilstützwand nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Wandhalteelement (3) eine Länge aufweist, die 40 bis 50 % der Höhe des zugeordneten Wandelementes (2) entspricht.

5. Betonstützmauer (1), hergestellt aus mindestens einer modularen Fertigteilstützwand, mit den Merkmalen mindestens eines der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 4.

6. Betonstützmauer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fertigteilstützwand auf einem als Streifenfundament (4) ausgebildeten Betonfundament angeordnet ist, dessen Fundamentstreifen

fen (5) in einem der Länge der Wandelemente (2) entsprechenden Raster angeordnet sind.

7. Betonstützmauer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Wandelement (2) und das mindestens eine zugeordnete Wandelement (3) auf den Fundamentstreifen (5) aufstehen. 5
8. Betonstützmauer nach einem der vorangegangenen Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wandhalteelement (3) mit Ortbeton (16) ausgefüllt ist. 10
9. Verfahren zur Herstellung einer Betonstützmauer (1) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche 5 bis 8, **gekennzeichnet durch** die folgenden Schritte. 15
 - Fertigen und Bereitstellen von mindestens einem vertikal anordenbaren armierten tafelförmigen Wandelement (2) aus Beton, mit an den vertikalen Rändern (6) angeordneten winkelig von der Flachseite (12) abstehenden Anschlussbewehrungselementen (11); 20
 - Fertigen und Bereitstellen von mindestens einem einen zentralen Hohlraum (13) aufweisenden, unten offenen, an der der Erdlast zugeordneten ersten Stirnseite geschlossenen und auf der dem Wandelement (2) zugeordneten zweiten Stirnseite (15) mindestens eine Durchtrittsöffnung (14) für die von dem Wandelement (2) abstehenden Anschlussbewehrungselemente (11) aufweisenden Wandhalteelement (3) aus Stahlbeton; 25
 - Erstellen von Fundamentstreifen (5) mit nach oben vorstehenden Bewehrungselementen (17), in einem Raster entsprechend der Länge der Wandelemente (2); und 30
 - Anordnen des mindestens einen Wandelementes (2) und des mindestens einen Wandhalteelementes (3) orthogonal zueinander aufstehend auf den Fundamentstreifen (5) und Befestigen des mindestens einen Wandhalteelementes (3) an dem mindestens einen Wandelement (2) und dem Fundamentstreifen (5) **durch** Auffüllen des Wandhalteelementes (3) mit Ortbeton (16). 35 40 45
10. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandhalteelemente (3) an zwei stoßenden Rändern (6) von benachbarten Wandelementen (2) die beiden Ränder (6) und die an den Rändern (6) aus den Wandelementen (2) jeweils hervortretenden Anschlussbewehrungselemente (11) gemeinsam übergreifend angeordnet. 50 55
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandhalteelemente (3) an

freien Rändern (6) von äußeren Wandelementen (2) bündig oder rückstehend, die abstehenden Anschlussbewehrungselemente (11) aufnehmend angeordnet werden.

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 9 bis 11, **gekennzeichnet durch** Aufschichten von Frostschutzkies seitlich vor und/oder hinter dem mindestens einen Wandelement (2), wenigstens im Bereich zwischen den Fundamentstreifen (5).

Claims

1. A modular prefabricated retaining wall for placing on a concrete foundation (4), including at least one vertically arrangeable, reinforced tabular wall element (2) of concrete for earth support and at least one wall element (3) of reinforced concrete for dissipating horizontal forces, which is arrangeable vertically perpendicular to the wall element (2), affords a central cavity (13), is fillable with in situ concrete (16) and is connectable to a connecting reinforcement (11) of the wall element (2), wherein a plurality of such wall elements (2) may be arranged side by side against one another with their wall retaining elements (3) in the longitudinal direction, wherein the wall element (2) has connecting reinforcing elements (11) on the two vertical edges (6) projecting at an angle from the flat side (12), **characterised in that** the cavity (13) has a breadth which is larger with respect to the spacing of adjacent connecting reinforcing elements (11) of two successive wall elements (2) and that the wall retaining element (3) is arrangeable on the wall element (2) such that the wall retaining element (3) on two abutting vertical edges (6) of two wall elements (2), whose end faces abut, engages over both the two edges (6) and the two connecting reinforcing elements (11) projecting out of the wall elements (2) at the edges (6), whereby the connecting reinforcing elements (11) of the successive wall elements (2) extend together into the cavity (13) on an end face (15) of the wall retaining element (3), which has an opening (14). 20 25 30 35 40 45
2. A prefabricated retaining wall as claimed in Claim 1, **characterised in that** the wall retaining elements (3) are of closed construction on the first end face associated with the earth load.
3. A prefabricated retaining wall as claimed in Claim 1 or 2, **characterised in that** the at least one wall retaining element (3) is of open construction at the bottom so that reinforcing elements (17) projecting above the concrete foundation (4) extend into the cavity (13) of the wall retaining element (3).
4. A prefabricated retaining wall as claimed in one of

the preceding claims, **characterised in that** the at least one wall retaining element (3) has a length which corresponds to 40 to 50 % of the height of the associated wall element (2).

5 5. A concrete retaining wall (1) produced from at least one modular prefabricated retaining wall with the features of at least one of the preceding Claims 1 to 4.

10 6. A concrete retaining wall as claimed in Claim 5, **characterised in that** the prefabricated retaining wall is arranged on a concrete foundation constructed as a strip foundation (4), the foundation strips (5) of which are arranged in a grid corresponding to the length of the wall elements (2).

15 7. A concrete retaining wall as claimed in Claim 6, **characterised in that** at least one wall element (2) and the at least one associated wall retaining element (3) rest on the foundation strips (5).

20 8. A concrete retaining wall as claimed in one of the preceding Claims 5 to 7, **characterised in that** the wall retaining element (3) is filled with in situ concrete (16).

25 9. A method of producing a concrete retaining wall (1) in accordance with one of the preceding Claims 5 to 8, **characterised by** the following steps:

- fabricating and providing at least one vertically arrangeable, reinforced tabular wall element (2) of concrete with connecting reinforcing elements (11) arranged on the vertical edges (6) and projecting at an angle from the flat side (12);
- fabricating and providing at least one wall retaining element (3) of reinforced concrete, which has a central cavity (13), is closed at the first end face associated with the earth load and on the second end face (15) associated with the wall element (2) has at least one opening (14) for the connecting reinforcing elements (11) projecting from the wall element (2);
- constructing foundation strips (5) with upwardly projecting reinforcing elements (17) in a grid corresponding to the length of the wall elements; and
- arranging the at least one wall element (2) and the at least one wall retaining element (3) orthogonally to one another resting on the foundation strips (5) and fastening the at least one wall retaining element (3) to the at least one wall element (2) and the foundation strips (5) by filling the wall retaining element (3) with in situ concrete (16).

50 10. A method as claimed in Claim 9, **characterised in that** the wall retaining elements (3) are arranged at

two abutting edges of adjacent wall elements (2) so as to engage over both the two edges (6) and the connecting reinforcing elements (11) projecting at the edges (6) from the wall elements (2).

5 11. A method as claimed in Claim 9 or 10, **characterised in that** the wall retaining elements (3) are arranged at free edges (6) of outer wall elements (2) so as to be flush or set back and receiving the projecting connecting reinforcing elements (11).

10 12. A method as claimed in one of the preceding Claims 9 to 11, **characterised by** forming a layer of frost protective gravel laterally in front of and/or behind the at least one wall element (2), at least in the region between the foundation strips (5).

Revendications

1. Cloison de soutènement préfabriquée modulaire à disposer sur une semelle en béton (4), avec au moins un élément de cloison (2) en forme de panneau en béton armé à disposer verticalement et destiné à s'appuyer sur le sol, et avec au moins un élément (3) de maintien de cloison en béton armé à disposer verticalement perpendiculairement à l'élément de cloison (2), présentant une cavité centrale (13), à remplir avec du béton (16) coulé sur place, à assembler à une armature de raccordement (11) de l'élément de cloison (2) et destiné à absorber les forces horizontales, sachant que plusieurs éléments de cloison (2) de ce type peuvent être alignés les uns à côté des autres en direction longitudinale avec leurs éléments (3) de maintien de cloison, sachant que l'élément de cloison (2) présente, sur les deux bords verticaux (6), des éléments (11) d'armature de raccordement faisant saillie en angle depuis le côté plat (12), **caractérisée en ce que** la cavité (13) présente une largeur qui est réalisée plus grande que la distance entre des éléments voisins (11) d'armature de raccordement de deux éléments de cloison successifs (2), et **en ce que** l'élément (3) de maintien de cloison peut être disposé contre l'élément de cloison (2) de telle sorte que l'élément (3) de maintien de cloison, sur deux bords verticaux joints, engage conjointement en recouvrement les deux bords (6) et les deux éléments (11) d'armature de raccordement dépassant respectivement des éléments de cloison (2) sur les bords (6), sachant que les éléments (11) d'armature de raccordement des éléments de cloison successifs (2) s'étendent conjointement, sur un côté frontal (15) de l'élément (3) de maintien de cloison présentant une ouverture de passage (14), jusque dans la cavité (13).

2. Cloison de soutènement préfabriquée selon la re-

- vendication 1, **caractérisée en ce que** les éléments (3) de maintien de cloison sont réalisés fermés sur le premier côté frontal, associé à la charge due au sol.
- 5
3. Cloison de soutènement préfabriquée selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'élément au moins unique (3) de maintien de cloison est réalisé ouvert vers le bas, de sorte que des éléments d'armature (17) faisant saillie au-dessus de la semelle en béton (4) s'étendent jusque dans la cavité (13) de l'élément (3) de maintien de cloison.
- 10
4. Cloison de soutènement préfabriquée selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément au moins unique (3) de maintien de cloison présente une longueur qui correspond à 40 à 50 % de la hauteur de l'élément de cloison associé (2).
- 15
5. Mur (1) de soutènement en béton, fabriqué à partir d'au moins une cloison de soutènement préfabriquée modulaire ayant les caractéristiques d'au moins une des revendications précédentes 1 à 4.
- 20
6. Mur de soutènement en béton selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la cloison de soutènement préfabriquée est disposée sur une semelle en béton réalisée sous forme de semelle filante (4), dont les bandes de semelle (5) sont disposées en une trame correspondant à la longueur des éléments de cloison (2).
- 25
7. Mur de soutènement en béton selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'élément de cloison au moins unique (2) et l'élément au moins unique associé (3) de maintien de cloison se dressent sur les bandes de semelle (5).
- 30
8. Mur de soutènement en béton selon l'une des revendications précédentes 5 à 7, **caractérisé en ce que** l'élément (3) de maintien de cloison est rempli de béton (16) coulé sur place.
- 35
9. Procédé de fabrication d'un mur (1) de soutènement en béton selon l'une des revendications précédentes 5 à 8, **caractérisé par** les étapes suivantes :
- 40
- fabrication et mise à disposition d'au moins un élément de cloison (2) en forme de panneau en béton armé à disposer verticalement, avec des éléments (11) d'armature de raccordement disposés sur les bords verticaux (6) en faisant saillie en angle depuis le côté plat (12) ;
 - fabrication et mise à disposition d'au moins un élément (3) de maintien de cloison en béton armé, présentant une cavité centrale (13), ouvert vers le bas, fermé sur le premier côté frontal
- 45
- 50
- 55
- associé à la charge due au sol et présentant, sur le deuxième côté frontal (15) associé à l'élément de cloison (2), au moins une ouverture de passage (14) pour les éléments (11) d'armature de raccordement partant en saillie de l'élément de cloison (2) ;
- réalisation de bandes de semelle (5), pourvues d'éléments d'armature (17) faisant saillie vers le haut, en une trame correspondant à la longueur des éléments de cloison (2) ; et
 - disposition de l'élément de cloison au moins unique (2) et de l'élément au moins unique (3) de maintien de cloison dressés orthogonalement l'un par rapport à l'autre sur les bandes de semelle (5), et fixation de l'élément au moins unique (3) de maintien de cloison sur l'élément de cloison au moins unique (2) et la bande de semelle (5) par remplissage de l'élément (3) de maintien de cloison avec du béton (16) coulé sur place.
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les éléments (3) de maintien de cloison sont disposés sur deux bords jointifs (6) d'éléments de cloison voisins (2) en engageant conjointement en recouvrement les deux bords (6) et les éléments (11) d'armature de raccordement dépassant respectivement des éléments de cloison (2) sur les bords (6).
11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** les éléments (3) de maintien de cloison sont disposés, sur les bords libres (6) d'éléments de cloison extérieurs(2), en affleurement ou en retrait et en recevant les éléments (11) d'armature de raccordement faisant saillie.
12. Procédé selon l'une des revendications précédentes 9 à 11, **caractérisé en ce qu'on** entasse du gravier antigel latéralement devant et/ou derrière l'élément de cloison au moins unique (2), au moins dans la région située entre les bandes de semelle (5).

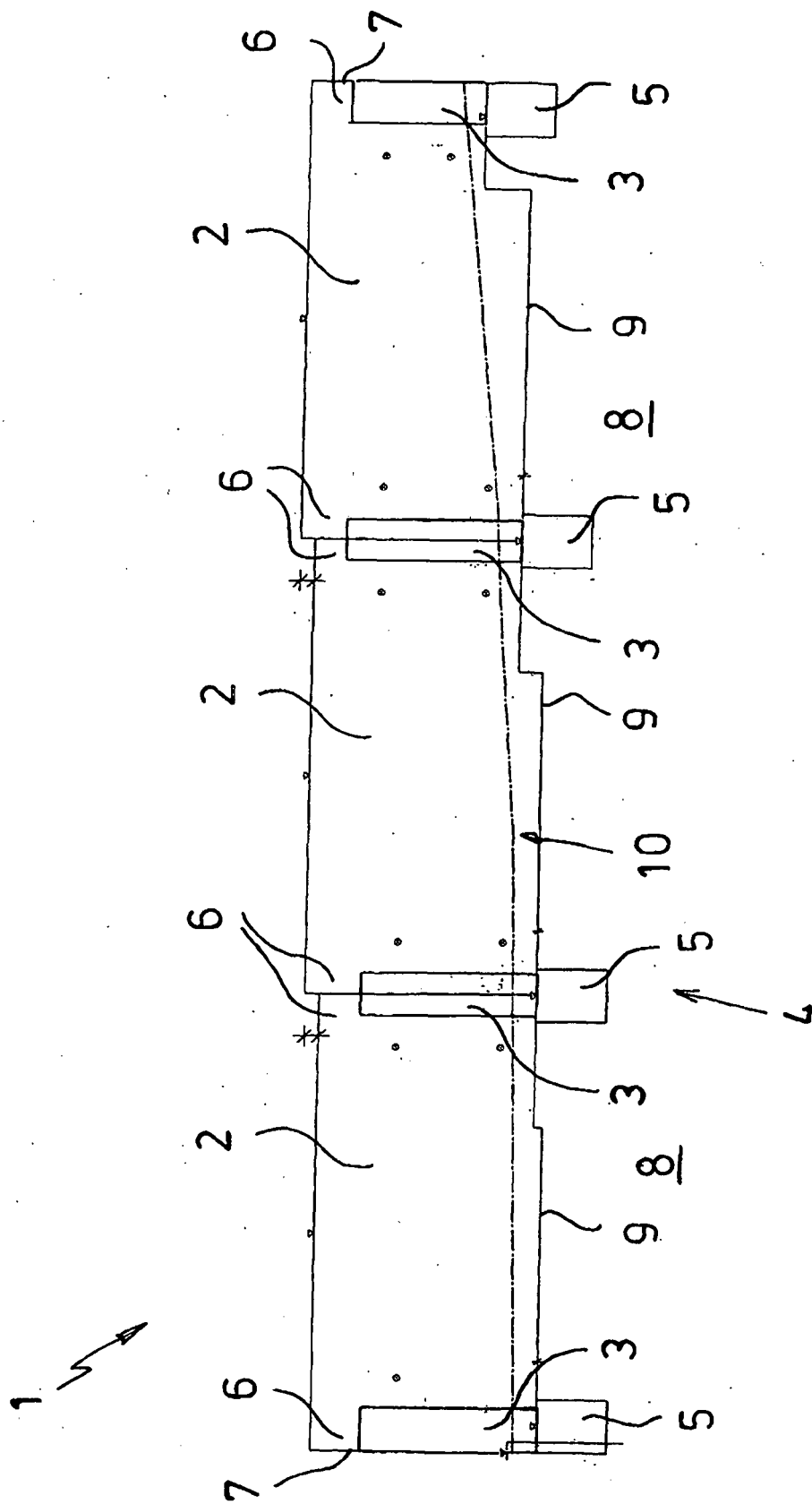


Fig. 1

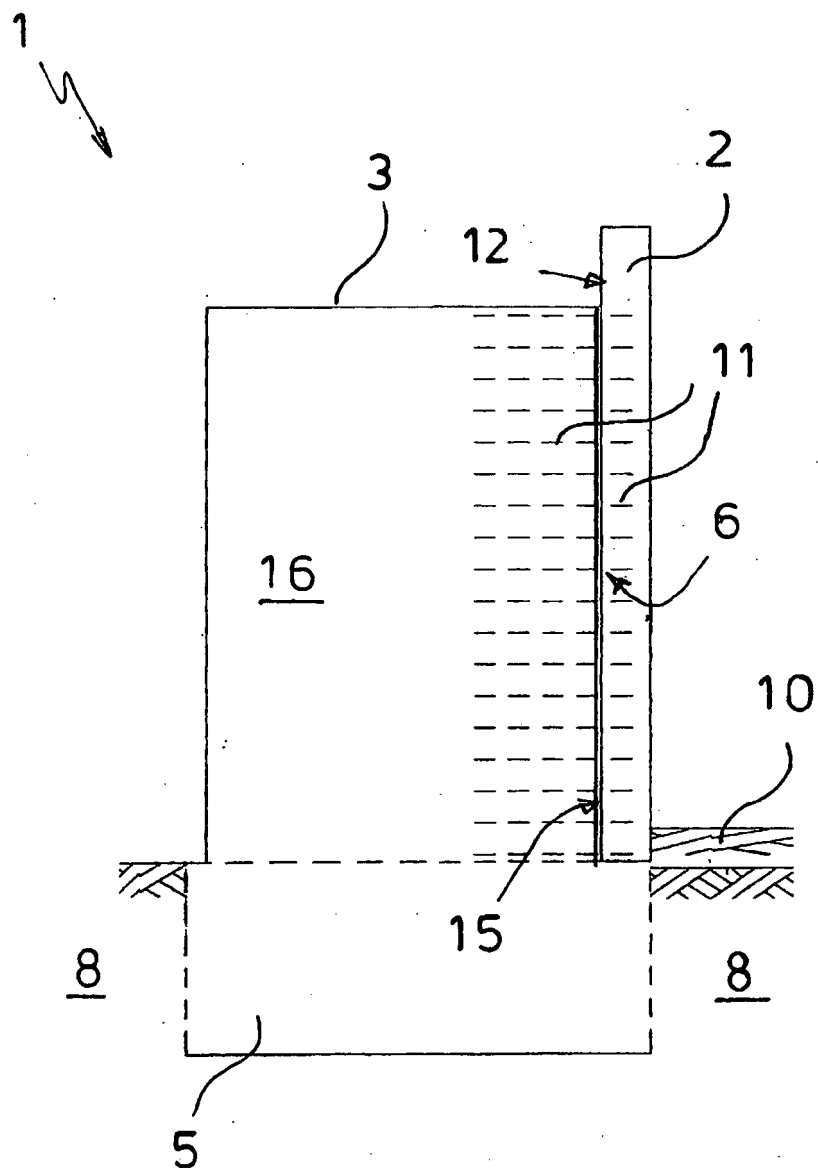


Fig. 2

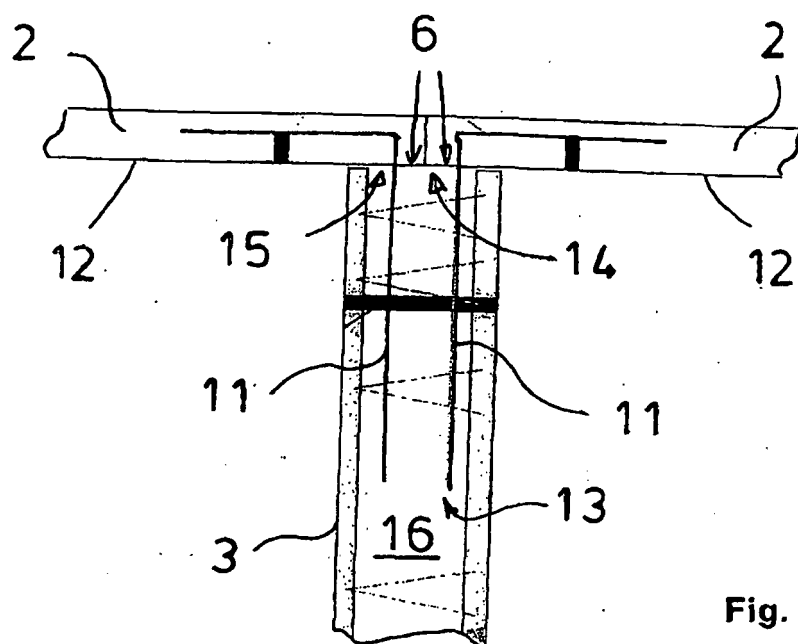


Fig. 3

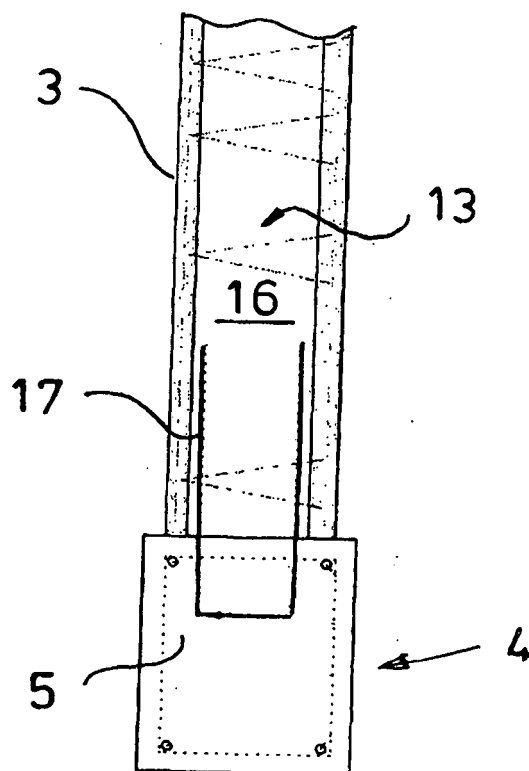


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- FR 2314987 A1 [0003]