



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: E 02 D 29/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



12 PATENTSCHRIFT A5

11

632 795

21 Gesuchsnummer: 1454/78

22 Anmeldungsdatum: 09.02.1978

30 Priorität(en): 09.02.1977 AT 843/77

24 Patent erteilt: 29.10.1982

45 Patentschrift
veröffentlicht: 29.10.1982

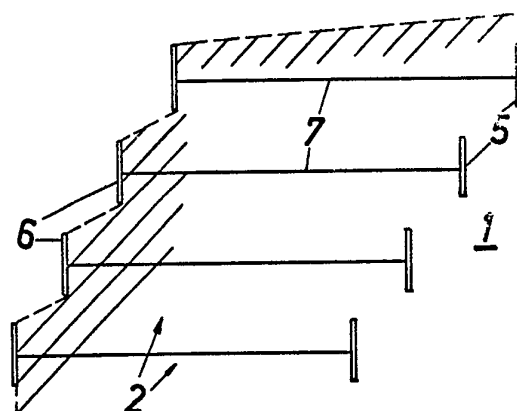
73 Inhaber:
Dr. Dipl.-Ing. Gerhard Schwarz, Wien (AT)

72 Erfinder:
Erfinder hat auf Nennung verzichtet

74 Vertreter:
Bovard & Cie., Bern

54 Bauwerk aus Hinterfüllungsmaterial stützenden Bauelementen.

57 Zur Halterung übereinander liegender Schichten eines Hinterfüllungsmaterials (1) wird eine Anzahl von Bauelementen (2) mit flexiblen Zuggliedern (7) verwendet. Diese Zugglieder (7) erstrecken sich zwischen einem Halteteil (6) und zumindest einem in Hinterfüllungsmaterial (1) eingebetteten Verankerungsteil (5) oder zu einem an der gegenüber liegenden Seite des Bauwerkes angeordneten anderen Halteteil (6). Die Zugglieder (7) verlaufen glatt und reibungsarm durch die Hinterfüllung (1) und bleiben somit von den in dieser Hinterfüllung auftretenden inneren Spannungen und spannungsbedingten Bodenbewegungen weitgehend unbeeinflusst. Durch den auf die Halteteile (6) einerseits und die Verankerungsteile (5) bzw. die gegenüber liegend angeordneten Halteteile (6) wirkenden Bodendruck werden die Schichten des Bauwerkes voneinander völlig unabhängig verspannt und zusammengehalten.



PATENTANSPRÜCHE

1. Bauwerk, bestehend aus einer Anzahl übereinanderliegender, zumindest teilweise in einem Hinterfüllungsmaterial eingebetteter und dieses stützender Bauelemente, dadurch gekennzeichnet, dass diese Bauelemente (2) flexible Zugglieder (7) umfassen, die sich im wesentlichen waagrecht und reibungsarm durch das Hinterfüllungsmaterial hindurch zwischen zumindest einem im Bereich der Aussenseite des Bauwerkes befindlichen, dessen Kontur bestimmenden Halteteil (6, 6') und zumindest einem im Hinterfüllungsmaterial (1) eingebetteten Verankerungsteil (5, 5') oder einem an der gegenüberliegenden Seite des Bauwerkes angeordneten anderen Halteteil (6, 6') erstrecken und das Hinterfüllungsmaterial (1) in Schichten unterteilen, die von den Halteteilen (6, 6') respektive Verankerungsteilen (5, 5') zusammengehalten werden.

2. Bauwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugglieder (7) schlaufenförmig gestaltet sind und den Halteteil (6) bzw. die Halteteile (6') und/oder den Verankerungsteil (5) bzw. die Verankerungsteile (5') umfassen (Fig. 5-8, 9, 12).

3. Bauwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die nebeneinanderverlegten, gegebenenfalls mittels horizontalen Verbindungsorganen (3) miteinander verbundenen Zugglieder (7) mit ihren Halte- bzw. Verankerungsteilen (6, 6' bzw. 5, 5') rück- und/oder seitwärts gegeneinander versetzt übereinanderliegen (Fig. 1-9 und 12).

4. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugglieder (7) aus Stahldrähten, insbesondere aus kunststoffummantelten Stahldrähten oder aus kunststoffummantelten Glasfaserbündeln bestehen.

5. Bauwerk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugglieder (7) im Querschnitt flächig ausgebildet sind und hochkant stehend durch das Hinterfüllungsmaterial (1) verlaufen.

6. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Halte- und/oder Verankerungsteile (6, 6' bzw. 5, 5') als gegebenenfalls mit den Pflanzenbewuchs ermöglichenden Durchbrechungen, z.B. als Gitterwerk, ausgebildete flächige Bauteile im wesentlichen senkrecht angeordnet sind, wobei sie allenfalls eine für den Pflanzenbewuchs geeignete Beschichtung tragen.

7. Bauwerk nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Halte- und/oder Verankerungsteile (6, 6' bzw. 5, 5') mit einer einwärts, gegen das Hinterfüllungsmaterial (1) gerichteten Wölbung, z.B. als Halbrohr-Stücke, ausgebildet sind (Fig. 5-7).

8. Bauwerk nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugglieder (7) in dem an einer Aussenseite des Bauwerkes befindlichen Bereich durch die in Massivbauweise, z.B. als Betonfertigteile (6, 6') hergestellten Halteteile hindurch geführt sind, wogegen sie in dem im Hinterfüllungsmaterial (1) eingebetteten Bereich ein oder mehrere Verankerungsteile (5, 5') nur entlang deren Oberfläche umfassen (Fig. 8-12).

9. Bauwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugglieder (7) in den in Massivbauweise hergestellten Halteteilen eingebettet und dort als deren Armierung ausgebildet sind (Fig. 8).

10. Bauwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteteile mehrere vorzugsweise mit Abstand nebeneinander angebrachte Fertigteile sind (Fig. 9-12).

11. Bauwerk nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen, den Halte- bzw. den Verankerungsteil verkörpernden, mit beliebig wählbarem Abstand nebeneinandergereihten Fertigteile, z.B. Betonformsteine (6' bzw. 5'), zur Führung und Halterung der Zugglieder (7) Ausnehmungen (6'') vorzugsweise formschlüssig wirkende Halte-

rungen aufweisen (Fig. 10, 11).

12. Bauwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Hinterfüllungsmaterial (1) von senkrecht oder schräg verlaufenden Verbindungs- und/oder Versteifungsgliedern (4), vorzugsweise von die Schlaufen der Zugglieder durchsetzenden Bewehrungsgliedern durchsetzt wird.

Die Erfindung betrifft ein Bauwerk, bestehend aus einer Anzahl übereinanderliegender, zumindest teilweise in einem Hinterfüllungsmaterial eingebetteter und dieses stützender Bauelemente.

Bauwerke dieser Gattung, z.B. Stützmauern, bestanden bisher zumeist aus einem sogenannten Raumgitter, nämlich aus einem Fertigteilverband, der von Scharen in Längsrichtung des Bauwerkes, insbesondere an dessen Sichtfläche verlaufenden Läuferelemente und aus querverlaufenden Bindelementen gebildet war, welche letztere die Läuferelemente in der Hinterfüllung festhielten und verankerten. Solcherart verlegte Fertigteile bildeten gemeinsam im Verband des Raumgitters Kammern, die vom Hinterfüllungsmaterial durchsetzt und ausgefüllt wurden. Solche Bauwerke haben sich in der Praxis überaus gut bewährt, unter anderem auch deshalb, weil ihre Gliederung und offene Bauweise eine Begrünung durch Pflanzenbewuchs ermöglicht und solcherart sehr umweltfreundlich ist.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, unter Beibehaltung dieser Vorteile die Bauteile eines solchen Bauwerkes so zu gestalten, dass sie sich durch ein besonders niedriges Gewicht und durch einen sehr geringen Raumbedarf während ihrer Zulieferung auszeichnen. Weiters ist es ein Ziel der Erfindung, aus Bauteilen einer einheitlich zugelieferten Grösse und Beschaffenheit nach wechselndem örtlichem Bedarf und individuellem Wunsch Bauwerke völlig unterschiedlicher Gestaltung und Struktur herzustellen, um deren Form, Steifigkeit und Festigkeit unter Anpassung an die jeweiligen örtlichen Erfordernisse und Gegebenheiten möglichst weitgehend variieren zu können.

Diese Ziele der Erfindung werden durch kennzeichnende Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

Es sind bereits Bauwerke bekannt, bei denen zur Halterung übereinanderliegender Schichten des Hinterfüllungsmaterials flächige, die Kontur der Aussenseite des Bauwerkes bestimmende einzelne Halteteile von einzelnen zugeordneten Matten od. dgl. flächigen Organen gehalten werden, die sich in die Hinterfüllung erstrecken und auf denen das Hinterfüllungsmaterial schichtweise mit hoher Reibung aufruft, so dass es zur Verankerung dieser Matten keiner zusätzlichen Verankerungsteile an deren dem Hinterfüllungsmaterial zugewendeten Rändern bedarf. Dabei wurde die Reibung zwischen dem Hinterfüllungsmaterial und den darin eingebetteten Matten durch verschiedenerlei Massnahmen bewusst erhöht, so dass sich ein inniger Zusammenhalt der Schichten untereinander ergab.

Demgegenüber sind die Zugglieder erfindungsgemäss reibungsarm im Hinterfüllungsmaterial verlaufend vorgesehen und sie dienen ausschliesslich der Verbindung der Halteteile mit den Verankerungsteilen oder gegenüberliegend im Bauwerk angeordneten weiteren Halteteilen, so dass die einzelnen Schichten weitgehend voneinander unabhängig konsolidiert sind. Wohl ergibt sich dabei zwischen diesen einzelnen, in sich verspannten Schichten eine natürlich, dem Reibungskoeffizienten des Hinterfüllungsmaterials entsprechende innere Reibung, doch beruht die Erfindung im wesentlichen auf der Erkenntnis, dass es bei einer solchen

Verspannung der einzelnen Schichten mit Hilfe des Bodendruckes keiner zusätzlichen, die Reibung zwischen den Schichten erhöhenden Organe bedarf, so dass sich ein erfindungsgemässes Bauwerk durch einen wesentlich verringerten Aufwand für die Herstellung der dem Zusammenhalt des Bauwerkes erforderlichen Bauelemente auszeichnet, weil diese Bauelemente wesentlich einfacher gestaltet werden können.

Darüber hinaus zeichnen sich aber Bauelemente der erfindungsgemässen Art auch noch dadurch aus, dass sie mit ausserordentlich geringem Raumaufwand gelagert und zur Baustelle befördert werden können und dank der flexiblen Zugglieder, die sich von einer zugelieferten Vorratsrolle ablängen lassen, erst auf der Baustelle selbst in den jeweils benötigten Abmessungen und Formen variabel fertiggestellt werden brauchen. Die Gestaltungsmöglichkeit solcher Bauelemente ist infolge der Flexibilität der Zugglieder und der beliebigen Gestaltbarkeit, Anordnung und Dichte der Halte- und Verankerungsteile überaus vielfältig und ist jeweils vorhandenen Gegebenheiten und örtlichen Bedingungen überaus weitgehend anpassbar. Jedenfalls ist aber das Transportgewicht und der für sie erforderliche Transportraum optimal gering.

Bekannt sind ferner Bauwerke, bei denen wandbildende Betonfertigteile od.dgl. durch einzelne, sich in die Hinterfüllung erstreckende Zuganker gehalten werden, die dort mit ihren Enden verankert sind. Dabei begrenzen jedoch diese wandbildenden Betonfertigteile keine voneinander unabhängige Bodenschichten, sondern sie bilden untereinander infolge einer formschlüssigen Verriegelung und gegenseitigen Abstützung einen starren Fertigteilverband, dessen Zusammenhalt jedoch schon durch vergleichsweise geringfügige Bodenbewegungen und Formänderungen des Bauwerkes gefährdet wird.

Demgegenüber verkörpert ein erfindungsgemässes Bauwerk ein gegen solche Bodenbewegungen, Setzungen od.dgl. weitgehend immunes räumliches Gebilde hoher Zähigkeit, das auch keiner Kippgefahr unterliegt, weil die einzelnen, satt übereinanderlagernden Schichten des Bodens infolge des natürlichen Bodendruckes in sich verspannt sind und durch diese Verspannung einzeln zusammengehalten und verfestigt werden. Die dadurch ermöglichte weitgehend offene Gliederung der Aussenseite des Bauwerkes gestattet überdies eine umweltfreundliche Bepflanzung.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform können die Zugglieder schlaufenförmig oder ringförmig gestaltet sein und umfassen den Halteteil bzw. die Halteteile und/oder den Verankerungsteil bzw. die Verankerungsteile, indem sie sie einschliessen. Dadurch kann auf komplizierte konstruktive Massnahmen zur Verankerung der Zugglieder an den Halte- bzw. Verankerungsteilen verzichtet werden; ausserdem lässt sich eine Vielzahl von solchen Teilen mittels eines einzigen Zuggliedes festhalten, welches diese Teile gemeinsam umfasst und einschliesst, wobei die Dichte, d.h. der Abstand der Teile voneinander, vorteilhafterweise sinnvoll und zielstrebig örtlich variiert werden kann, zumal dann, wenn diese Teile lose innerhalb der Schlaufe des Zuggliedes angeordnet werden.

Die Gestaltung der Bauelemente ermöglicht es – die nebeneinandergelegten, demnach in derselben waagrechten Ebene befindlichen Bauelemente miteinander zu verbinden. Ferner können die Bauelemente mit ihren Zuggliedern und/oder mit ihren Halte- bzw. Verankerungsteilen beliebig rück- und/oder seitwärts gegeneinander versetzt übereinanderliegen.

Die Ausbildung der das Hinterfüllungsmaterial möglichst reibungsfrei, zumindest reibungsarm, durchsetzenden Zugglieder ist grundsätzlich beliebig. Besonders bewähren sich Zugglieder aus Stahl, vorzugsweise kunststoffummantelte Stahldrähte oder Stahlsaitenbündel. Die Zugglieder können

jedoch auch vorteilhafterweise aus kunststoffummantelten Glasfaser- bzw. Glasfädenbündeln bestehen und sind in diesem Falle völlig korrosionsfrei.

Sind die Zugglieder flächig, z.B. als Bänder, profiliert, empfiehlt es sich, zur Vermeidung einer Reibung im Hinterfüllungsmaterial, die Zugglieder hochkant stehend durch das Hinterfüllungsmaterial verlaufen zu lassen, wobei eine Kunststoffummantelung wirksam dazu beiträgt, die Reibung auf ein vernachlässigbares Minimum zu verringern.

Die Halte- und/oder Verankerungsteile sind – um den Bodendruck aufnehmen zu können – mit Vorteil als flächige Bauteile im wesentlichen senkrecht angeordnet; selbstverständlich können sie einen gewissen, z.B. der Schräge einer Stützmauer entsprechenden Anzug aufweisen. Gegebenenfalls können diese im Bereich der Aussenseite befindlichen Halteteile auch mit einigen den Pflanzenbewuchs ermöglichenden Durchbrechungen versehen, z.B. als Gitterwerk ausgebildet sein. Um einen solchen Pflanzenwuchs zu erleichtern, können die im Bereich der Aussenseite befindlichen Halteteile auch mit einer Schicht aus Humus oder mit Humus vermischtem Hinterfüllungsmaterial beschichtet werden, wodurch sie an der Aussenseite unsichtbar werden.

Hinsichtlich der Gestaltung der Halte- und Verankerungsteile stehen überaus zahlreiche Möglichkeiten offen.

Als vorteilhaft erweist es sich, die Halte- und/oder Verankerungsteile mit einer einwärts gegen das Hinterfüllungsmaterial gerichteten Wölbung, z.B. als Halbrohr-Stücke od.dgl., auszubilden, wodurch sie noch besser zu einer Aufnahme des Bodendruckes und zur Verspannung der einzelnen Bodenschichten befähigt werden.

Die Bauelemente können ferner in dem an der Aussenseite, d.h. an der Sichtfläche des Bauwerkes befindlichen Bereich massiv, z.B. als Betonfertigteile, ausgebildet sein, wogegen sie in dem im Hinterfüllungsmaterial eingebetteten Bereich nur aus einem oder mehreren Zuggliedern bestehen, die sich mit beliebigen Verankerungsteilen kombinieren lassen. Auch hinsichtlich der Verbindung massiver Teile mit den Zuggliedern gibt es verschiedenerlei Möglichkeiten:

So kann das Zugglied in einem massiven, an der Sichtfläche des Bauwerkes zutagetretenden Bestandteil des Bauelementes eingebettet und dort als dessen Armierung ausgebildet sein, andererseits kann aber der massive Teil des Bauelementes vorteilhafterweise aus einer Anzahl vorzugsweise lose nebeneinandergereihter Fertigteile, z.B. Betonformsteine, zusammengesetzt sein. Letztgenannte Variante ermöglicht es, den Halteteil des Elementes nach jeweiligem Bedarf mehr oder weniger dicht zu gestalten und beliebig zu gliedern. Solche einzelnen Fertigteile, z.B. Betonformsteine, können zur Führung und Halterung der Zugglieder mit Ausnehmungen od.dgl. vorzugsweise formschlüssig wirkenden Halterungen ausgestattet sein.

Das Hinterfüllungsmaterial kann von senkrecht oder schräg verlaufenden Verbindungs- und/oder Versteifungsgliedern, vorzugsweise von die Schlaufen der Zugglieder durchlaufenden Bewehrungen durchsetzt sein.

Einige Ausführungsformen erfindungsgemässer Bauwerke sind in den Zeichnungen lediglich schematisch dargestellt.

Im einzelnen zeigt die Fig. 1 eine Stützmauer mit senkrechter Aussenseite im Querschnitt, die Fig. 2 einen stufenförmigen Hangverbau gleichfalls im Querschnitt, die Fig. 3 einen stufenförmig profilierten Damm in gleicher Darstellung, die Fig. 4 eine andere Ausführungsvariante einer Stützmauer. Die Fig. 5 bis 8 zeigen in schematischen Lot- oder auch Waagschnitten einzelne mit Hinterfüllungsmaterial gefüllte, verschieden gestaltete Bauelemente, die Fig. 9 zeigt in einem Waagschnitt nebeneinandergereihte ringförmig gestaltete Bauelemente, die Fig. 10 und 11 zeigen in Quer-

schnitten Verbindungen zwischen massiven Halte- bzw. Verankerungsteilen und den Zuggliedern solcher Bauelemente und die Fig. 12 stellt gleichfalls im Waagschnitt eine Anzahl von Bauelementen dar, die von schlaufenartig verlaufenden Zuggliedern gebildet sind.

Zunächst stellt die Fig. 1 ein im wesentlichen aus dem Hinterfüllungsmaterial 1 bestehendes, als Stützmauer geeignetes Bauwerk dar, das von einer Anzahl erfindungsgemässer Bauelemente 2 zusammengehalten wird, die ihrerseits in horizontaler Ebene mittels Verbindungsorganen 3 untereinander verbunden sein können und von senkrecht oder schräg verlaufenden Verbindungs- und/oder Versteifungsgliedern 4 durchsetzt werden.

Jedes Bauelement 2 besteht aus einem oder mehreren, bloss schematisch als Platte angedeuteten Verankerungsteilen 5, die im Hinterfüllungsmaterial 1 eingebettet sind, sowie aus einem oder mehreren Halteteilen 6, welche sich im Bereich der Aussenseite des Bauwerkes befinden und dessen Kontur bestimmen. Diese Halteteile 6 können – wie in Fig. 1 veranschaulicht – in einer senkrechten Ebene oder auch in einer mit einem Anzug schrägverlaufenden Ebene angeordnet sein, sie können aber auch stufenweise versetzt sein, wie dies die Fig. 2 und 3 zeigen.

Jedenfalls brauchen die Halte- und Verankerungsteile 6 bzw. 5 der übereinander angeordneten Bauelemente 2 untereinander nicht in Verbindung stehen, es ist vielmehr wünschenswert, dass sie Abstände voneinander aufweisen, in denen das Hinterfüllungsmaterial zutage tritt und – eventuell mit einer Humusschicht bedeckt – bepflanzt werden kann.

Das Gleiche gilt für die Verankerungsteile 5, die gleichfalls in einer Ebene, d.h. in gleicher Tiefe im Hinterfüllungsmaterial eingebettet sein können (Fig. 1) oder auch gegeneinander versetzt sind (Fig. 2 und 4).

Die Zugglieder 7 können im Rahmen der Erfindung einzeln, paarweise oder in einer Vielzahl die Halteteile 6 mit Verankerungsteilen 5 oder – wie dies die Fig. 3 zeigt – mit an der gegenüberliegenden Seite eines Bauwerkes, z.B. Schutzwalles, Dammes od.dgl., befindlichen Halteteilen 6 verbinden. Diese Zugglieder 7 verlaufen glatt und reibungsfrei durch die Hinterfüllung 1 und bleiben somit von den in dieser Hinterfüllung auftretenden inneren Spannungen und spannungsbedingten Bodenbewegungen weitgehend unbeeinflusst. Dadurch unterscheidet sich der Erfindungsgegenstand entscheidend von vorbekannten, eingangs erläuterten Systemen, bei welchen die sich im Hinterfüllungsmaterial erstreckenden Konstruktionsteile bewusst oder unbewusst, aber jedenfalls nachteiligerweise zur Kraftübertragung herangezogen werden und von Setzungen od.dgl. Formänderungen zwangsläufig ungünstig beeinflusst sind.

Besonders charakteristisch für die erfindungsgemässe Lösung ist jedoch, dass die durch die einzelnen übereinanderliegenden Bauelemente 2 definierten Schichten der Hinterfüllung 1 durch den auf die Halteteile 6 einerseits und auf die Verankerungsteile 5 bzw. die gegenüberliegend angeordneten Halteteile 6 wirkenden Bodendruck voneinander völlig unabhängig verspannt und zusammengehalten werden.

Wohl trägt auch die zwischen diesen Schichten auftretende natürliche Bodenreibung zum Zusammenhalt des Gesamt-Bauwerkes bei, doch braucht diese Reibung nur einer Verschiebung der einzelnen Bauelemente gegeneinander vor-

beugen, nicht für deren Zusammenhalt zu sorgen, und diese durch das Gewicht der Bauelemente und den Reibungskoeffizienten des Bodens bemessene Reibung reicht hierfür völlig aus.

Wie schon erwähnt, bestehen die Zugglieder 7 vorzugsweise entweder aus Stahl, vorzugsweise aus kunststoffummantelten Stahldrähten oder Stahlsaiten, vorzugsweise Stahlsaitenbündeln, oder aus vorzugsweise kunststoffummantelten Glasfaser- bzw. Glasfadenbündeln; sie werden – um möglichst wenig durch Reibungskräfte beeinflusst zu werden – hochkant stehend durch das Hinterfüllungsmaterial 1 durchgeführt. Infolge ihrer geringen Dimension und der Glätte der Kunststoffummantelung liegen diese Zugglieder praktisch reibungsfrei im Hinterfüllungsmaterial.

Die Halteteile 6 müssen nicht unbedingt selbst die Aussenseite des Bauwerkes verkörpern, sie können vielmehr eine aus Humus bzw. wenigstens teilweise aus dem Hinterfüllungsmaterial bestehende, bepflanzenbare Beschichtung tragen, wie dies in den Fig. 5, 6 schematisch angedeutet ist. Es empfiehlt sich auch, die Halte- und Verankerungsteile 6 bzw. 5 selbst mit den Pflanzenbewuchs ermöglichenden Durchbrechungen auszustatten, z.B. als Gitterwerk auszubilden.

Die Fig. 5 bis 7 zeigen ferner, dass es vorteilhaft ist, die Halte- und/oder Verankerungsteile 6 bzw. 5 mit einer einwärts, gegen das Hinterfüllungsmaterial 1 hin gerichteten Wölbung, z.B. als Halbrohr-Stücke, auszubilden. Wie schon erwähnt, können die Fig. 5 bis 8 sowohl als Waag- wie auch als Lotschnitte durch die Bauelemente 2 aufgefasst werden, d.h. die erzeugenden, halbzylindrischer Halte- oder Verankerungsteile 6 bzw. 5 können waagrecht oder auch lotrecht verlaufen, oder es kann sich auch um kuppelförmig gewölbte Halte- oder Verankerungsteile handeln. Die Halte- oder Verankerungsteile 6 bzw. 5 können – wie dies die Fig. 5 zeigt – einzeln von Zuggliedern umfasst werden oder auch gemäss Fig. 6 in einer Vielzahl nebeneinander innerhalb einer vom Zugglied 7 gebildeten Schlaufe angeordnet werden.

Gemäss der in Fig. 7 dargestellten Ausführungsform ist der an der Aussenseite des Bauwerkes befindliche Bereich des einzelnen Bauelementes 2 massiv, z.B. als Betonfertigteile 6, ausgebildet, wogegen jedoch der im Hinterfüllungsmaterial 1 eingebettete Bereich nur aus einem oder mehreren Zuggliedern 7, welche einen beliebigen Verankerungsteil 6 lose umfassen, besteht. Bei dem Beispiel nach Fig. 7 sind die Zugglieder 7 in dem massiven Betonfertigteile 6 als dessen Armierung eingebettet.

Sehr vorteilhaft ist es, gemäss der Ausführungsbeispiele nach den Fig. 9 bis 12 den massiven Teil des Bauelementes 2 aus einer Anzahl vorzugsweise lose nebeneinandergereihter Fertigteile, z.B. Betonformsteine 6', zusammenzusetzen, die gemäss der Fig. 10 und 11 mit Ausnehmungen 6'' od.dgl. Halterungen ausgestattet sein können. Durch eine solche lose Anordnung von Betonformsteinen 6' innerhalb eines oder mehrerer schlaufenförmiger Zugglieder 7 wird es möglich, Halterungs- und Verankerungsbereich des einzelnen Bauelementes 2 ganz beliebig hinsichtlich Dichte und Festigkeit zu variieren und örtlich verschiedenen Verhältnissen sinngemäss anzupassen. In jedem Fall werden die Betonformsteine 5' bzw. 6' durch den Bodendruck zwangsläufig nach aussen gegen das umfassende Zugglied gedrückt und dadurch an diesem Zugglied 7 verankert.

Fig. 1

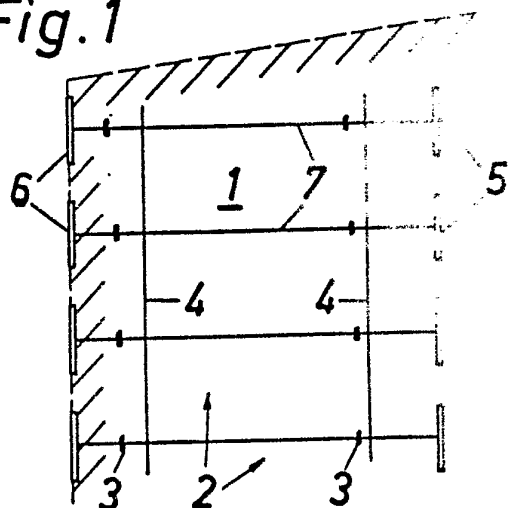


Fig. 2

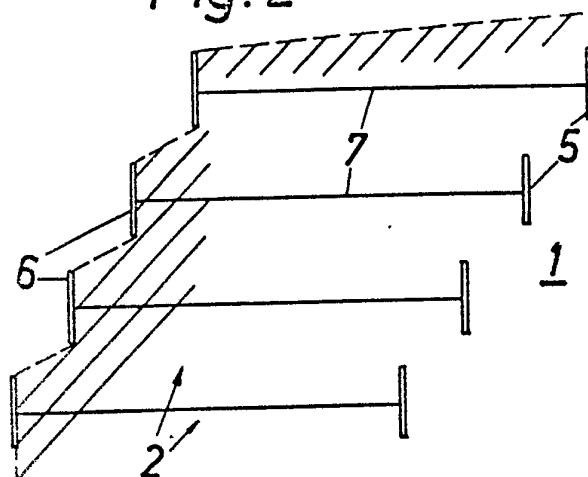


Fig. 3

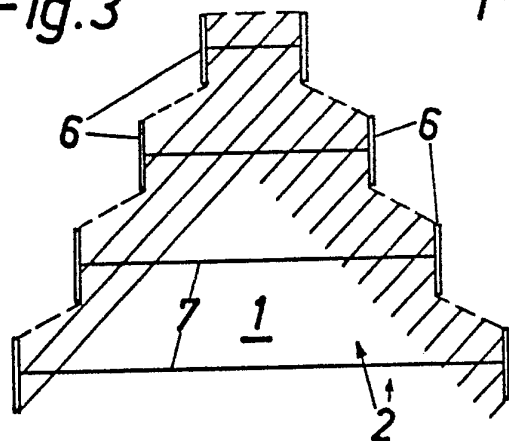


Fig. 4

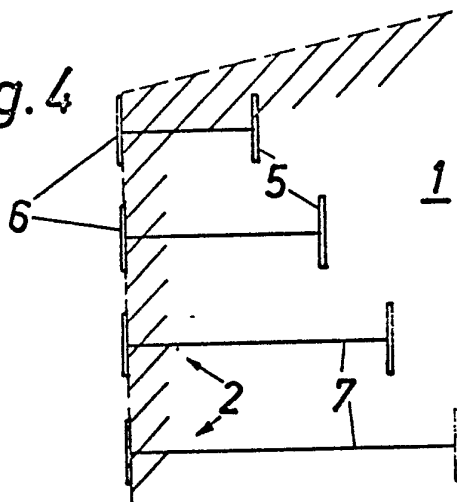


Fig. 5

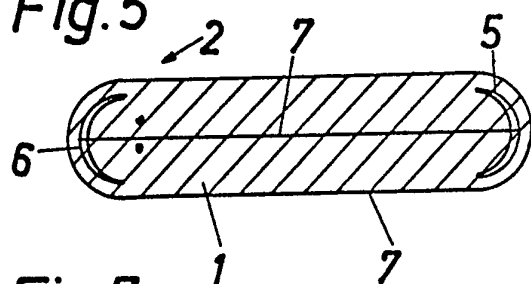


Fig. 6

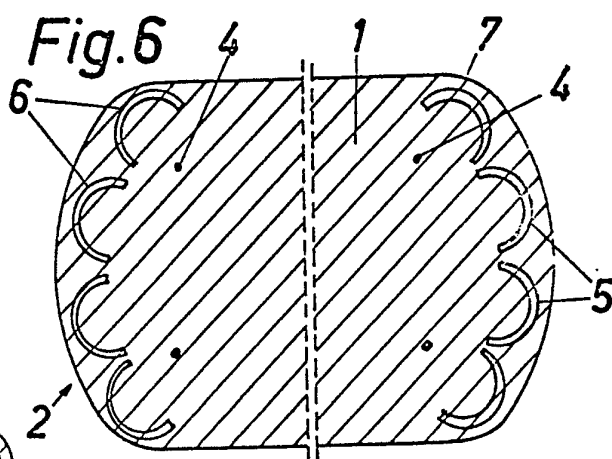


Fig. 7

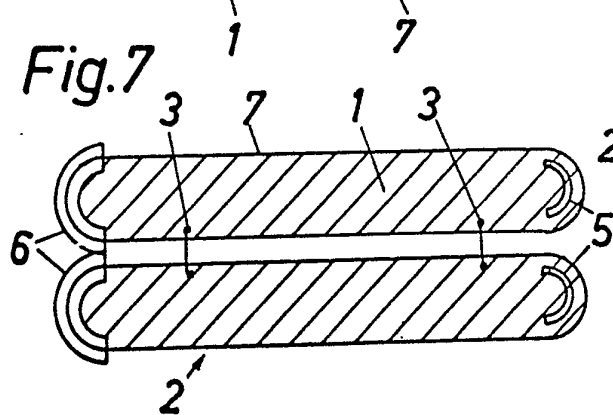
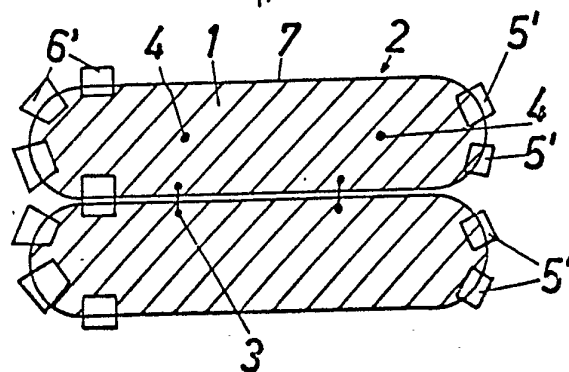
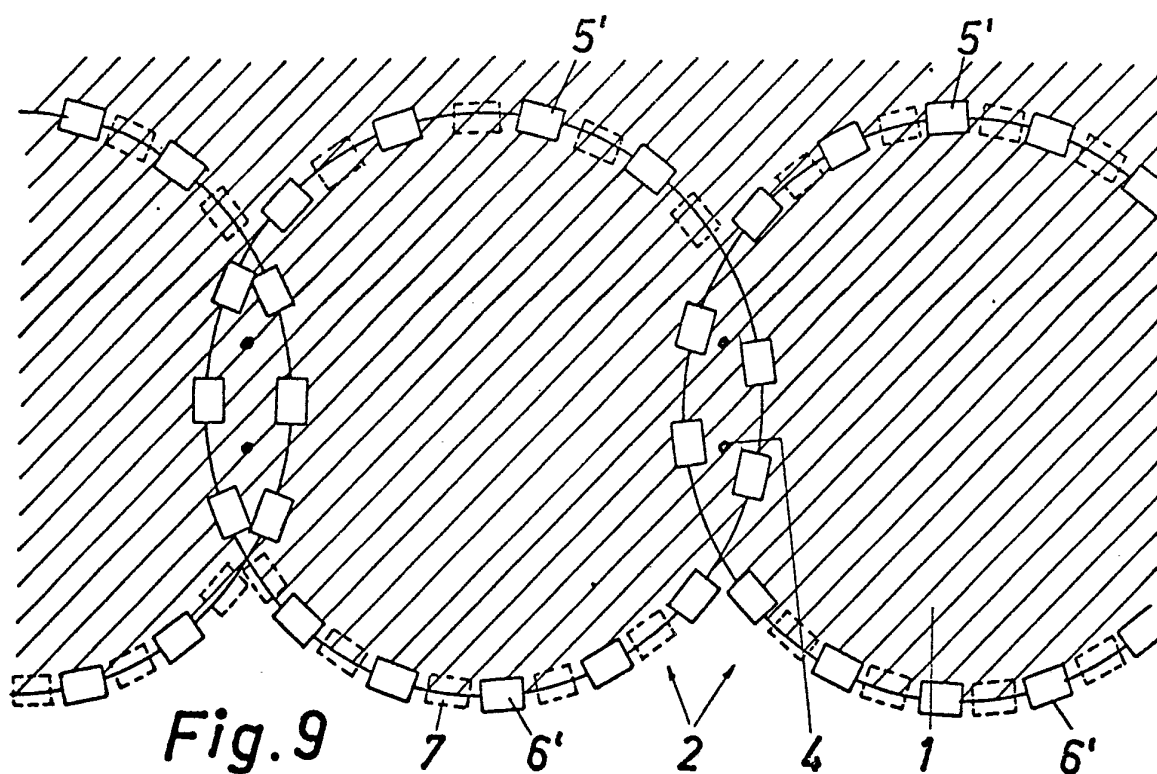
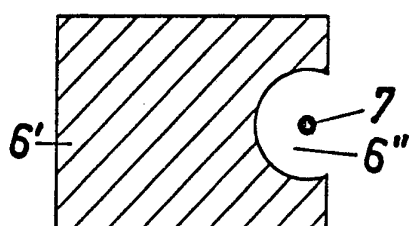
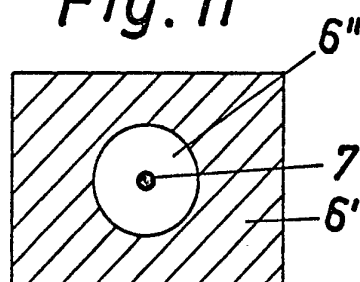


Fig. 8



**Fig. 10****Fig. 11****Fig. 12**