



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.09.2002 Patentblatt 2002/37

(51) Int Cl.7: **E01D 19/14, E04C 5/08**

(21) Anmeldenummer: **02450039.9**

(22) Anmeldetag: **28.02.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: **VORSPANN-TECHNIK Ges.m.b.H. &
Co. KG**
5110 Oberndorf bei Salzburg (AT)

(72) Erfinder: **Poier, Peter, Dipl. Ing.**
5020 Salzburg (AT)

(30) Priorität: **06.03.2001 AT 3492001**

(74) Vertreter: **Widtmann, Georg, Dipl.-Ing. Dr. techn.**
Clusiusgasse 2/8
1090 Wien (AT)

(54) **Bauwerk mit Wandungen mit im wesentlichen verbundfrei angeordneten Spanngliedern**

(57) Bauwerk mit Wandungen mit im wesentlichen verbundfrei, insbesondere außerhalb der Wandungen, angeordneten, z. B. mit Litzen aufgebauten, Spanngliedern (6), die insbesondere von einer Korrosionsschutzmasse umgeben sind, und mit einem die Spannglieder (6) und gegebenenfalls die Korrosionsschutzmasse umhüllenden im Querschnitt in sich materialbündig geschlossenen Mantel aus Kunststoff od. dgl., aufgebaut sind, welcher insbesondere im Querschnitt im wesentlichen rund, vorzugsweise kreisförmig, ist, wobei zumindest deren Enden, insbesondere in den Wandungen, festgelegt sind, und die Spannglieder (6) zwischen ihren

Enden in ihrer Spannrichtung entlang einer in dieser Richtung stetig verlaufenden Fläche eines Umlenkteiles (4) umgelenkt sind, wobei der Umlenkteil (4) eine Vielzahl von in Abstand zueinander angeordnete Ausnehmungen (10) mit den stetig verlaufenden Flächen aufweist, und der umhüllende Mantel der Spannglieder zumindest teilweise, insbesondere zumindest zu einem Drittel, von diesen Flächen umgeben ist, wobei die Spannglieder (6) durch in Spannrichtung verlaufende Erhebungen (11) in Abstand zueinander gehalten sind.

Zur Veröffentlichung gemeinsam mit der Zusammenfassung ist Fig. 2 bestimmt.

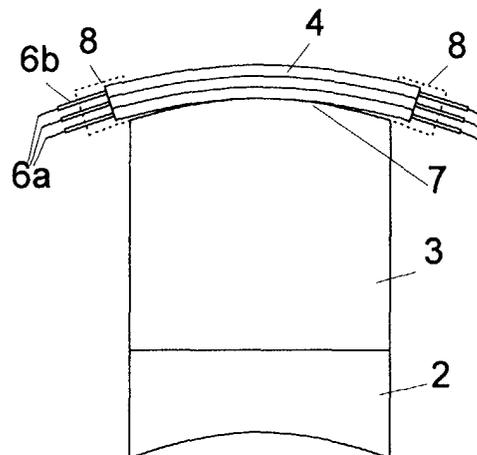


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Bauwerk mit Wandungen mit im wesentlichen verbundfrei, insbesondere außerhalb der Wandungen, angeordneten, z. B. mit Litzen aufgebauten, Spanngliedern.

[0002] Bauwerke werden mit unterschiedlichsten Materialien, Stein, Ziegel, Beton, Stahl, Aluminium, Kunststoff u. dgl., aufgebaut. Diese Materialien weisen teilweise eine geringe Zugfestigkeit jedoch hohe Druckfestigkeit auf, so daß zur Erhöhung der Zugfestigkeit zusätzlich Druckspannungen aufgebracht werden. Ein typisches Beispiel für Baustoffe dieser Art stellt Beton dar. Diese Druckkräfte können entweder durch im Beton eingebettete bereits vor dem Abbinden des Betons vorgespannten Spannelemente eingebracht werden oder durch in den Beton vor dem Abbinden angeordneten Spanngliedern, welche erst nach dem Verfestigen des Betons gespannt werden. Durch dieses Spannen wird, wie bereits ausgeführt, Druck auf den Beton ausgeübt, so daß bei Einwirkung von Zugkräften zuerst die Druckkräfte kompensiert werden müssen.

[0003] Zur Erhöhung der Kraftaufnahme kann bei Konstruktionen, z. B. aus Beton oder auch aus Stahl, durch extern angeordnete Spannglieder eine zusätzliche Kraft angebracht werden. Durch diese extern angeordneten Spannglieder, die ebenfalls nach Fertigstellung der Konstruktion erst mit Kräften beaufschlagt werden, besteht die Möglichkeit, die Tragfähigkeit von Betonkonstruktionen, Stahlkonstruktionen od. dgl. zwar nicht beliebig aber doch wesentlich zu erhöhen. So besteht beispielsweise die Möglichkeit bei Brücken mit durchlaufenden Stahlträgern, die auf Betonpfeilern aufliegen, die Tragfähigkeit dadurch zu erhöhen, daß zusätzlich Spannglieder vorgesehen werden, über welche die horizontalen Träger auf den Pfeilern abgespannt werden. Diese Konstruktionsvariante kann auch bei Betonbrücken vorgesehen werden, wobei extern angeordnete Spannglieder allein oder gemeinsam mit internen Spanngliedern die Kräfte aufnehmen können.

[0004] Von besonderer Bedeutung ist die Anordnung einer externen Vorspannung bei bereits bestehenden Bauwerken, wie beispielsweise Brücken, Druckgefäßen, Hochbauten u. dgl., um die Kraftaufnahmefähigkeit zu erhöhen oder auch um die im Beton angeordneten Spannglieder, welche z. B. nicht ausgetauscht werden können, durch extern angeordnete Spannglieder zu ersetzen.

[0005] Von den extern angeordneten Spanngliedern werden die Kräfte, beispielsweise auf einen Pfeiler, über einen Umlenkteil abgeleitet. Dieser Umlenkteil ist für die Haltbarkeit der Spannglieder von hoher Bedeutung, so darf beispielsweise kein Knicken eintreten oder es darf auch keine Kerbwirkung entstehen.

[0006] Der vorliegenden Erfindung ist zur Aufgabe gestellt, ein Bauwerk mit externer Vorspannung zu schaffen, wobei eine exakte prädestinierte Umlenkung der Spannglieder erreicht werden kann und zusätzlich

einzelne Spannglieder für sich ausgetauscht werden können, ohne die anderen Spannglieder ebenfalls druckmäßig entlasten zu müssen.

[0007] Das erfindungsgemäße Bauwerk mit Wandungen mit im wesentlichen verbundfrei, insbesondere außerhalb der Wandungen, angeordneten, z. B. mit Litzen aufgebauten, Spanngliedern, die insbesondere von einer Korrosionsschutzmasse umgeben sind, und mit einem die Spannglieder und gegebenenfalls die Korrosionsschutzmasse umhüllenden im Querschnitt in sich materialbündig geschlossenen Mantel aus Kunststoff od. dgl., aufgebaut sind, welcher im Querschnitt insbesondere im wesentlichen rund, vorzugsweise kreisförmig, ist, wobei zumindest deren Enden, insbesondere in den Wandungen, festgelegt sind, und die Spannglieder zwischen ihren Enden in ihrer Spannrichtung entlang einer in dieser Richtung stetig verlaufenden Fläche eines Umlenkteiles umgelenkt sind, besteht im wesentlichen darin, daß der Umlenkteil eine Vielzahl von in Abstand zueinander angeordnete Ausnehmungen mit den stetig verlaufenden Flächen aufweist, und der umhüllende Mantel der Spannglieder zumindest teilweise, insbesondere zumindest zu einem Drittel, von diesen Flächen umgeben ist, wobei die Spannglieder durch in Spannrichtung verlaufende Erhebungen in Abstand zueinander gehalten sind. Durch die extern angeordneten Spannglieder wird ein leichter Austausch derselben und auch eine zusätzliche Verstärkung eines Bauwerkes erst ermöglicht. Unter Wandungen sind auch z. B. Stege oder Querträger bei Brücken zu verstehen. Durch das Umgeben der Spannglieder mit einer Korrosionsschutzmasse, wie beispielsweise Fette, und einem die Spannglieder und die Korrosionsschutzmasse umhüllenden Mantel, beispielsweise aus Kunststoff, kann sowohl eine chemische Zerstörung als auch eine mechanische Zerstörung mit geringeren Mitteln einfach vermieden werden. Die Spannglieder müssen, um die Ausübung von Zugkräften auf das Bauwerk zu ermöglichen, an ihren Enden festgelegt werden, wobei zumindest an einem Ende zum Spannen die Zugkräfte aufgebracht werden. Zur gleichmäßigen Verteilung der Zugkräfte auf das Bauwerk ist es erforderlich, daß die Spannglieder entlang der Spannrichtung, beispielsweise an den Wandungen des Bauwerkes, aber auch an Stützen, die im Erdreich festgelegt sind, umgelenkt werden. Diese Umlenkung erfolgt entlang einer stetig verlaufenden Fläche. Weist der Umlenkteil Ausnehmungen mit den stetig verlaufenden Flächen auf, und ist der umhüllende Mantel der Spannglieder zumindest teilweise, insbesondere zu einem Drittel von diesen Flächen umgeben, so kann auf besonders einfache Weise ein Austausch von einzelnen Spanngliedern durchgeführt werden, wobei lediglich das Spannglied spannungsmäßig entlastet werden muß und ein Nachziehen des neuen Spanngliedes erfolgen kann. Durch die in Spannrichtung verlaufenden Erhebungen wird sichergestellt, daß das nachzuziehende Spannglied in die exakte Position des zu ersetzenden Spanngliedes gelangen kann. Es ist lediglich erforder-

derlich, das neue Spannglied mit dem alten Spannglied zu verbinden und so mit Ausziehen des alten Spanngliedes das neue Spannglied in Position zu bringen, worauf an den jeweiligen Enden eine Lagefixierung, also Verankerung, und ein Spannvorgang vorgenommen wird.

[0008] Ist der Umlenkteil aus Kunststoff, insbesondere Polyethylen, gegebenenfalls mit einer Shorehärte D zwischen 60 und 65 aufgebaut, so ist einerseits die erforderliche stetige Umlenkung des Spanngliedes sichergestellt und andererseits die erforderliche hohe Kraftaufnahmefähigkeit des Umlenkteiles gewährleistet.

[0009] Ist der Kunststoff mit Fasern, z. B. Kohlenstofffasern, verstärkt, so ist ein besonders formbeständiger Umlenkteil gegeben.

[0010] Ist der Umlenkteil mehrteilig ausgebildet, wobei die jeweils in einem Teil angeordneten Ausnehmungen im wesentlichen die Hälfte des Umfanges der Spannglieder umschließen, so kann der Umlenkteil besonders einfach im Umlenkbereich aufgelegt werden, da ein stufenweiser Aufbau möglich ist, und jeweils in den Ausnehmungen die Spannglieder eingelegt und nicht entlang der Ausnehmung durchgeführt werden müssen.

[0011] Sind zwischen den Spanngliedern und dem Umlenkteil an beiden Enden Abdichtungen vorgesehen, so wird verhindert, daß während des Betriebes Inhomogenitäten in den stetig verlaufenden Flächen, wie beispielsweise Staub, Feuchtigkeit od. dgl., gelangen, die zu einer Korrosion oder anderen Beeinträchtigung der Spannglieder führen würden, welche eine vorzeitige Zerstörung sowohl des Kunststoffmantels als auch letztendlich der Spannglieder führen könnte.

[0012] Ist der, gegebenenfalls mehrteilige, Umlenkteil von einem Mantel umgeben, so ist sowohl ein mechanischer Schutz für den Umlenkteil gegeben als auch die exakte Lagefixierung der Spannglieder im Bereich des Umlenkens gewährleistet.

[0013] Sind die Spannglieder zwischen den Umlenkteilen von einer Umhüllung umgeben, so können die Spannglieder einfachst vor einer Zerstörung geschützt werden.

[0014] Ist die Umhüllung flammhemmend und/oder wärmeisolierend, so kann bei extremen thermischen Beanspruchungen, wie beispielsweise Bränden, eine Beeinträchtigung der mechanischen Eigenschaften der Spannglieder verhindert werden bzw. zeitlich verschoben eintreten, so daß bei Unfällen die Beständigkeit von Bauwerken bzw. deren Tragfähigkeit über längere Zeiträume ermöglicht ist.

[0015] Ist die Umhüllung zweiteilig ausgebildet, wobei ein erster Teil einen weiteren Teil beidseits übergreift, so kann eine derartige Umhüllung besonders einfach montiert werden, wobei keine zusätzlichen Klemm- oder Klebmittel zur Halterung der Umhüllung auf den Spanngliedern erforderlich ist.

[0016] Stellt der erste Teil im Querschnitt einen Win-

kel dar, der an den Endbereichen Fortsätze aufweist, die quer, insbesondere normal, zu den Schenkeln des Winkels des ersten Teiles verlaufen, welche Fortsätze Schenkel des weiteren Teiles, mit einem Querschnitt eines Winkels, übergreifen, so kann eine gegenseitige Verankerung der Teile der Umhüllung erreicht werden, wobei mit einem elastischen, insbesondere gummielastischen, Material eine gegenseitige Lagefixierung über das Spannglied besonders einfach verwirklicht werden kann.

[0017] Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

[0018] Es zeigen:

15 Fig. 1 eine Brücke mit Stahlträgern und externen Spanngliedern,

Fig. 2 und 3 den Verlauf der externen Spannglieder an der Umlenkung,

20 Fig. 4 einen im Querschnitt rechteckigen Umlenkteil,

Fig. 5 Stahlzugglieder mit bandförmiger Umhüllung,

25 Fig. 6 einen im Querschnitt kreisförmigen Umlenkteil,

30 Fig. 7 eine umhüllte Litze,

Fig. 8, 9 und 10 Hüllrohre.

[0019] Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Brücke weist I-Träger 1 aus Stahl auf, welche auf den Pfeilern 2 über nicht dargestellte Lager aufruhend. Die Pfeiler 2 sind weiters über Aufsätze 3 nach oben verlängert, auf welchen Umlenkteile 4 angeordnet sind. Zwischen den Pfeilern 2 sind mittig am I-Träger 1 Stützen 5 vorgesehen, die an ihrem unteren Ende ebenfalls einen Umlenkteil 4 aufweisen. Die Spannglieder 6 sind an den Umlenkteilen 4, die von den Pfeilern 2 bzw. vom I-Träger 1 getragen sind, umgelenkt. Herkömmliche Umlenkensättel bestehen beispielsweise aus Beton, in welchen Umlenkteile aus Stahlblech oder Polyethylen eingelegt sind. Auch sind derartige Sättel bekannt, die aus nichtrostendem Stahl aufgebaut sind, in welchen eine Polytetrafluorethylenfolie zur Reibungsverminderung gelegt sind.

35 **[0020]** Die Spannglieder können einzelnen Drähte, Litzen und Spannbündelseile sein, wie sie beispielsweise in der EP 0 393 013 B1 beschrieben sind. Diese Spannglieder werden an ihren Enden in den Trägern, im vorliegenden Fall in dem I-Träger festgelegt, wobei
40
45
50
55 sowohl eine feste Verankerung der Spannglieder als auch eine Verankerung mit Ziehköpfen vorgesehen ist, um mit Pressen eine Vorspannung auszuüben. Während dieses Vorspannens tritt eine Dehnung der eigent-

lichen tragenden Spannglieder, also der Drähte bzw. der Litzen aus Metall, ein. Dieses Dehnen kann derart erfolgen, daß beispielsweise die Litze innerhalb ihrer Umhüllung aus Polyethylen gleitet. Hierbei wird von einer inneren Gleitung gesprochen oder es kann das Spannglied gemeinsam mit seiner Umhüllung am Umlenkteil gleiten. In diesem Falle wird von einer äußeren Gleitung gesprochen.

[0021] In Fig. 2 ist ein Pfeiler 2 mit einem Aufsatz 3 dargestellt, welcher den Umlenkteil 4 aufweist. Der Aufsatz 3, welcher aus Beton, Metall, beispielsweise Stahl, oder anderen formbeständigen Materialien bestehen kann, besitzt an seinem oberen Ende eine Gleitfläche 7. Diese Gleitfläche 7 ist beispielsweise kreisförmig oder auch parabolförmig im Querschnitt. Jedenfalls liegt eine stetige Fläche vor. Auf dieser Gleitfläche 7 ist der Umlenkteil 4 abgestützt. Der Umlenkteil 4 kann entweder von sich bereits eine Krümmung entlang einer stetigen Kurve aufweisen oder diese Krümmung erst durch Belastung über die Spannglieder erhalten. An beiden Enden des Umlenkteiles 4 sind Abdichtungen 8 strichliert dargestellt, welche aus einem gummielastischen Material aufgebaut sind, die einerseits am Umlenkteil 4 dichtend anliegen und kreisförmige Ausnehmungen aufweisen, durch welche die Spannglieder dichtend geführt sind. Die Stahlzugglieder 6a gleiten in ihrer im Querschnitt kreisförmigen Umhüllung 6b aus Polyethylen, wie mit einem Doppelpfeil dargestellt. Es liegt hier die innere Gleitung vor. Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform gleiten die Spannglieder 6 in ihrer Gesamtheit, also auch mit der Umhüllung 6b, im Umlenkteil. Es liegt hier die äußere Gleitung vor.

[0022] Der in Fig. 4 dargestellte Umlenkteil 4 ist aus einzelnen Teilen 9 aufgebaut, die aus Polyethylen (Shorehärte D 62), gegebenenfalls mit Kohlenstofffasern verstärkt, aufgebaut sind. Die zylinderförmigen Ausnehmungen 10, welche stetig verlaufende Flächen darstellen, sind derart vorgesehen, daß jeweils ungefähr die Hälfte in einem der Teile 9 angeordnet ist. Die Ausnehmungen sind in Abstand zueinander angeordnet, wobei zwischen denselben Erhebungen 11 angeordnet sind, so daß die Ausnehmungen 10 und damit auch die darin anzuordnenden Spannglieder 6 in Abstand zueinander angeordnet sind. Die Spannglieder 6 sind, wie in Fig. 5 dargestellt, bandförmig aufgebaut, wobei die Stahlzugglieder mit einem teilkreisförmigen Polyethylenmantel 6b versehen ist, welcher Stege 6c aufweist, so daß mehrere Stahlzugglieder zu einem Band zusammengefaßt sind.

[0023] Wie aus Fig. 6 ersichtlich, kann der Umlenkteil 4 auch im Querschnitt rund, insbesondere kreisförmig, sein, wobei die zylinderförmigen Ausnehmungen 10 gegeneinander versetzt angeordnet sind, so daß ein geringerer Platzbedarf gegeben ist als er beispielsweise bei der Anordnung gemäß Fig. 4, bei welcher die zylinderförmigen Ausnehmungen übereinander angeordnet sind, vorliegt. Dieser Umlenkteil 4 liegt auf einer Gleitfläche auf, die einerseits im Querschnitt teilkreisförmig

ist und andererseits in Spannrichtung, also in Richtung der Spannglieder 6, teilkreisförmig bzw. parabolförmig od. dgl. sein kann.

[0024] Die im Querschnitt kreisförmigen Spannglieder sind in Fig. 7 dargestellt. Das Stahlzugglied ist als Litze ausgebildet, wobei die Stahldrähte 15 spiralförmig um einen zentral gerade durchgehenden Stahldraht 16 angeordnet sind und von einem Mantel 17 aus Polyethylen umgeben sind. Die Zwischenräume zwischen den Stahldrähten 15 und 16 sowie dem Mantel 17 sind mit einem Korrosionsschutzmittel ausgefüllt.

[0025] Zwischen den Umlenkteilen können die Spannglieder von einer Umhüllung, wie in den Fig. 8 bis 10 dargestellt, umgeben sein.

[0026] Die in Fig. 8 dargestellte Umhüllung 13 ist mit zwei Halbzylindermäntel 13a und 13b aufgebaut, wohingegen die Umhüllung 14 in Fig. 9 eine spiralförmige Trennfläche 15 aufweist, so daß die Umhüllung einfach aufgebracht werden kann und gleichzeitig durch die Eigenelastizität des Materials, beispielsweise Polyethylen, Polypropylen od. dgl., ein fester Zusammenhang der einzelnen Teile des Umlenkteiles sichergestellt ist. Die in Fig. 10 dargestellte Umhüllung weist zwei Winkelprofile 18, 19 auf, die einander übergreifen. Der erste Teil der Winkel 19 weist zwei aufeinander normal stehende Schenkel 19a, 19b und der weitere Teil der Winkel 18 Schenkel 18a, 18b auf, welche ebenfalls aufeinander normal stehen. Die Schenkel 19a und 19b besitzen Fortsätze 20 und 21 auf, die sich normal zu den Schenkeln 19a bzw. 19b erstrecken und die Schenkel 18a und 18b des weiteren Teiles 18 elastisch umgreifen. Damit ist eine formbeständige Umhüllung geschaffen, die bei einem gummielastischen Material auch durch Auseinanderfedern der Schenkel mit den Fortsätzen leicht montiert werden kann.

[0027] Die Umhüllungen können flammhemmende Füllstoffe, z. B. Phosphate oder auch Füllstoffe, z. B. Vermikulith, enthalten, welche die Wärmeleitung verringern, aufweisen.

Patentansprüche

1. Bauwerk mit Wandungen mit im wesentlichen verbundfrei, insbesondere außerhalb der Wandungen, angeordneten, z. B. mit Litzen aufgebauten, Spanngliedern (6), die insbesondere von einer Korrosionsschutzmasse umgeben sind, und mit einem die Spannglieder (6) und gegebenenfalls die Korrosionsschutzmasse umhüllenden im Querschnitt in sich materialbündig geschlossenen Mantel aus Kunststoff od. dgl., aufgebaut sind, welcher insbesondere im Querschnitt im wesentlichen rund, vorzugsweise kreisförmig, ist, wobei zumindest deren Enden, insbesondere in den Wandungen, festgelegt sind, und die Spannglieder (6) zwischen ihren Enden in ihrer Spannrichtung entlang einer in dieser Richtung stetig verlaufenden Fläche eines Um-

- lenkteiles (4) umgelenkt sind, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Umlenkteil (4) eine Vielzahl von in Abstand zueinander angeordnete Ausnehmungen (10) mit den stetig verlaufenden Flächen aufweist, und der umhüllende Mantel der Spannglieder zumindest teilweise, insbesondere zumindest zu einem Drittel, von diesen Flächen umgeben ist, wobei die Spannglieder (6) durch in Spannrichtung verlaufende Erhebungen (11) in Abstand zueinander gehalten sind. 5 10
2. Bauwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Umlenkteil (4) aus Kunststoff, insbesondere Polyethylen, gegebenenfalls mit einer Shorehärte D zwischen 60 und 65, aufgebaut ist. 15
3. Bauwerk nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Kunststoff mit Fasern, z. B. Kohlenstofffasern, verstärkt aufgebaut ist. 20
4. Bauwerk nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Umlenkteil (4) mehrteilig ausgebildet ist, wobei die jeweils in einem Teil angeordneten Ausnehmungen (10) im wesentlichen die Hälfte des Umfanges der Spannglieder (6) umschließen. 25
5. Bauwerk nach einem der Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den Spanngliedern (6) und dem Umlenkteil (4) an beiden Enden Abdichtungen (8) vorgesehen sind. 30
6. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spannglieder zwischen den Umlenkteilen (4) von einer Umhüllung (13a, 13b, 14, 18 und 19) umgeben sind. 35
7. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umhüllung (13a, 13b, 14, 18 und 19) flammhemmend und/oder wärmeisolierend ist. 40
8. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Umhüllung zweiteilig ausgebildet ist, wobei ein erster Teil einen weiteren Teil beidseits übergreift (Fig. 8 und 10). 45
9. Bauwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Teil (19) im Querschnitt einen Winkel darstellt, der an den Endbereichen Fortsätze (20, 21) aufweist, die quer, insbesondere normal, zu den Schenkeln (19a, 19b) des Winkels des ersten Teiles (19) verlaufen, welche Fortsätze (19a, 19b) Schenkel (18a, 18b) des weiteren Teiles (18), mit einem Querschnitt eines Winkels, übergreifen. 50 55

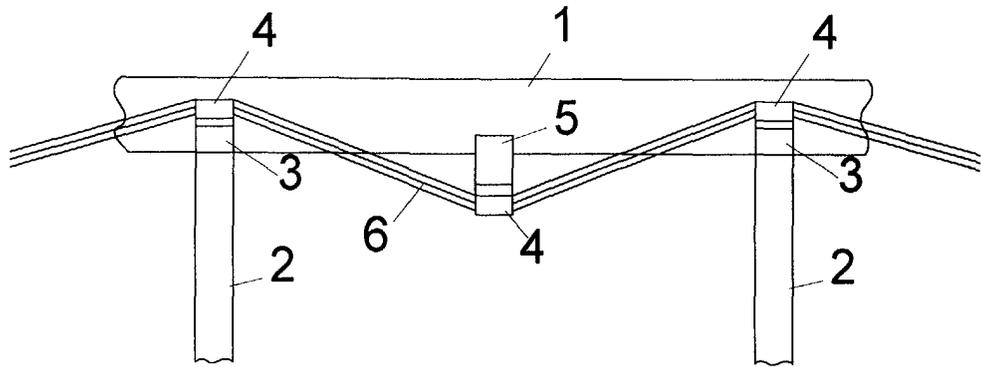


Fig. 1

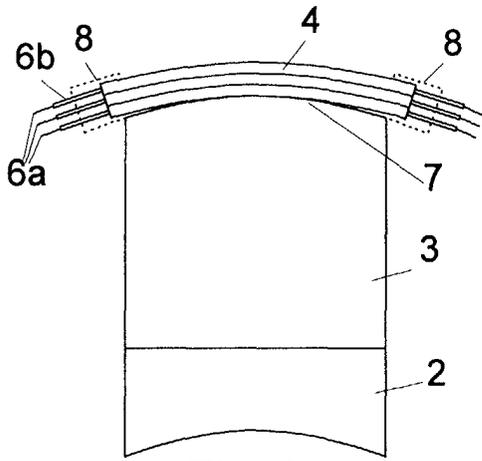


Fig. 2

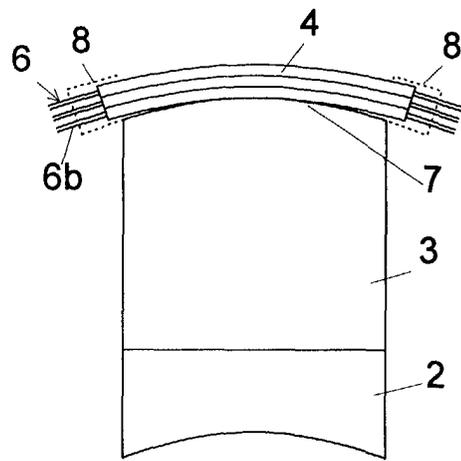


Fig. 3

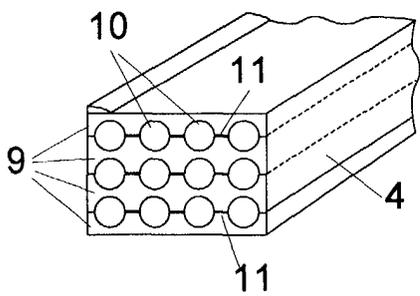


Fig. 4

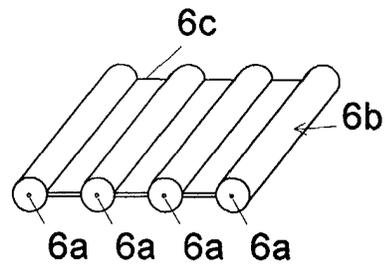


Fig. 5

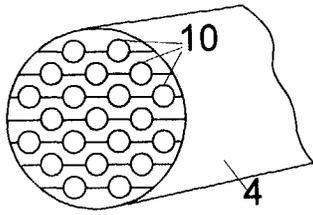


Fig. 6

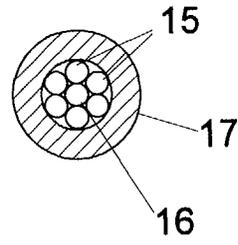


Fig. 7

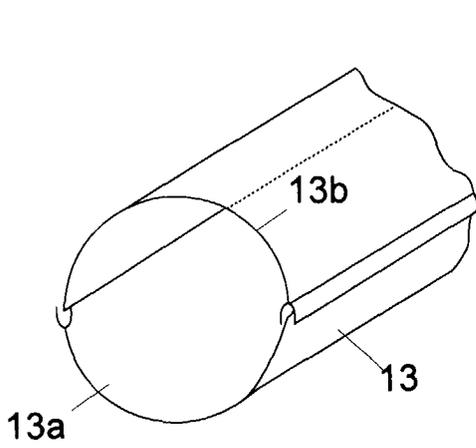


Fig. 8

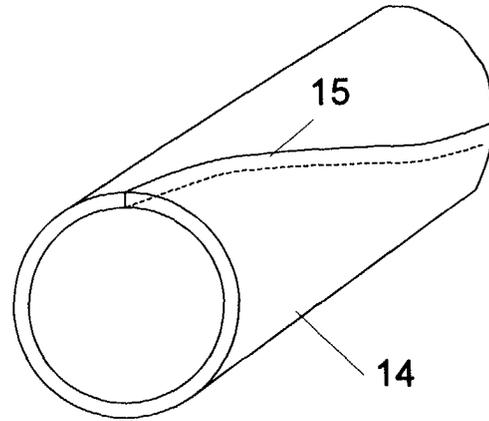


Fig. 9

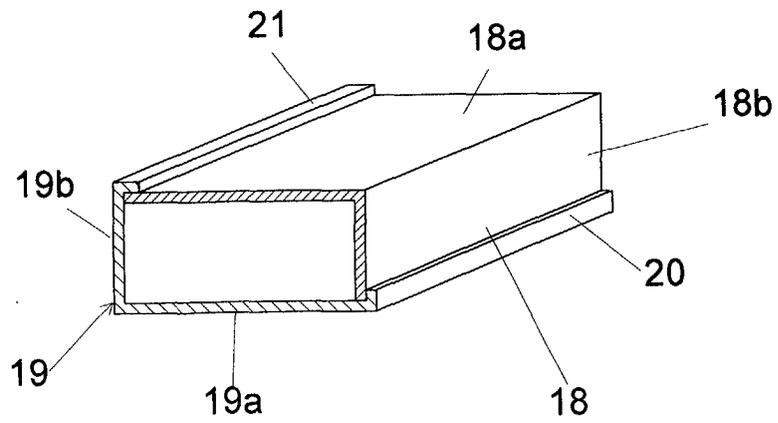


Fig. 10