

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 173 350**  
**A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21)

Anmeldenummer: 85110987.6

(51)

Int. Cl.<sup>4</sup>: **E 01 D 11/00**

(22)

Anmeldetag: 30.08.85

(30)

Priorität: 30.08.84 DE 3431973  
11.10.84 DE 3437350

(71)

Anmelder: Finsterwalder, Ulrich, Dr.,  
Pagodenburgstrasse 8, D-8000 München 60 (DE)  
Anmelder: Lipp, Xaver, D-7097 Tannhausen (DE)

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 05.03.86  
Patentblatt 86/10

(72)

Erfinder: Finsterwalder, Ulrich, Dr.,  
Pagodenburgstrasse 8, D-8000 München 60 (DE)  
Erfinder: Lipp, Xaver, D-7097 Tannhausen (DE)

(84)

Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE FR GB IT LI LU  
NL SE

(74)

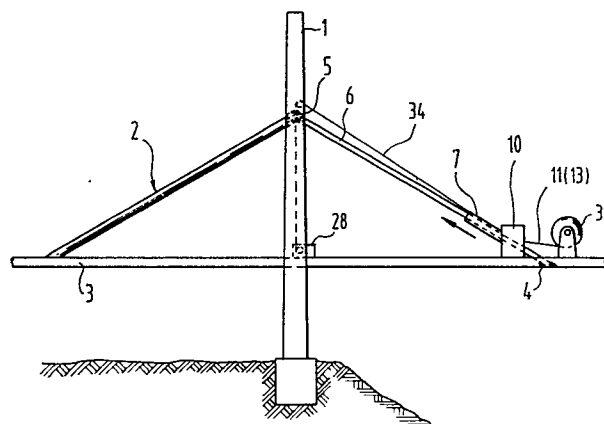
Vertreter: Haft, Berngruber, Czybulka,  
Hans-Sachs-Strasse 5, D-8000 München 5 (DE)

(54)

**Kabel für Bauwerke, insbesondere Schrägkabelbrücken und Verfahren zu dessen Herstellung.**

(57)

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kabel (2) für Bauwerke, insbesondere Schrägkabelbrücken, aus mehreren gebündelten Zuelementen (6), die von einem Hüllrohr (7) umgeben sind, wobei der Hohlraum zwischen Zuelementen (6) und Hüllrohr (7) mit einem Injiziermaterial, vorzugsweise Zementmörtel (9) verpresst ist. Um die Herstellungs-, Transport- und Montage-Kosten für ein derartiges Kabel zu verringern, wird gemäss der Erfindung vorgeschlagen, das Hüllrohr (7) direkt am Ort des Bauwerkes aus mindestens einem Stahlblechstreifen (11) mit der Länge des Hüllrohres zu formen, wobei aneinandergrenzende Längskanten der Streifen (11), z.B. mit einer Falznaht (15) verbunden sind. Das in einer Formstation (10) sukzessive hergestellte Hüllrohr wird auf die bereits gespannten Zuelemente (6) geschoben, anschliessend gegenüber Verankerungen (4 und 5) des Kabels (2) abgedichtet und mit dem Zementmörtel (9) verpresst.

**EP 0 173 350 A2**

11214A ch

Dr. Ulrich Finsterwalder, Pagodenburstr. 8, 8000 München 60;  
Xaver Lipp, 7097 Tannhausen

Kabel für Bauwerke, insbesondere Schrägkabelbrücken und  
Verfahren zu dessen Herstellung

Patentansprüche

1. Kabel für Bauwerke, insbesondere Schrägkabelbrücken, aus mehreren gebündelten Zuelementen, die von einem Hüllrohr umgeben sind, wobei der Hohlraum zwischen Zuelementen und Hüllrohr mit einem Injiziermaterial, vorzugsweise Zementmörtel verpreßt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Hüllrohr (7) aus zumindest einem Materialstreifen (11) geformt ist und an aneinandergrenzenden Streifenlängskanten je eine Falznaht (15) aufweist.
2. Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Materialstreifen ein Stahlblechstreifen (11) ist.
3. Kabel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Falznaht (15) an aneinandergrenzenden Längskanten der Materialstreifen (11) durch je einen Falz (12) dieser Längskanten und durch einen separaten, gefalzten Materialstreifen (13), vorzugsweise einen Stahlblechstreifen gebildet ist, der die gefalzten Längskanten (12) der Materialstreifen (11) für das Hüllrohr (7) miteinander verbindet.
4. Kabel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Längskanten aneinandergrenzender Streifen (11) für das Hüllrohr im Querschnitt hakenförmig gefalzt sind

(Falze 12) und daß der diese Falze (12) verbindende Materialstreifen (13) im Querschnitt C-förmig ist.

5. Kabel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Falznaht (15a) durch Falzen zweier aneinander-grenzender Längskanten des oder der Materialstreifen (11a) gebildet ist.
6. Kabel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß aneinandergrenzende Längskanten der Streifen (11a) im Querschnitt hakenförmig gefalzt sind, und daß diese hakenförmigen Falze (12a) zur Bildung der Falznaht (15a) ineinander greifen.
7. Kabel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Hüllrohr (7) aus zwei im Querschnitt jeweils halbkreisförmigen Stahlblechstreifen (11) jeweils mit der Länge des Hüllrohrs (7) geformt ist.
8. Verfahren zum Herstellen eines Kabels, das zwischen Verankerungen eines Bauwerks, insbesondere einer Schrägkabelbrücke gespannt ist, und mehrere gebündelte Zug-elemente und ein diese umgebendes Hüllrohr aufweist, wobei der Hohlraum zwischen Zugelementen und Hüllrohr mit einem Injiziermaterial, vorzugsweise Zementmörtel verpreßt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach Spannen der Zugelemente mindestens ein Materialstreifen, vorzugsweise ein Stahlblechstreifen, in einer ortsfesten Form- und Falzstation sukzessive quer zu seiner Längs-richtung kreisförmig um die Zugelemente geformt wird, daß aneinandergrenzende Längskanten des oder der Streifen mit einer verbindenden Falznaht versehen werden, daß das so geformte Hüllrohr sukzessive längs der Zug-elemente verschoben wird, bis der Bereich zwischen den Verankerungen der Zugelemente abgedeckt ist, und daß anschließend das Hüllrohr gegenüber den Verankerungen

abgedichtet und mit dem Injiziermaterial verpreßt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewicht des aus der Form- und Falzstation austretenden Hüllrohres ausgeglichen wird.
10. Verfahren zum Herstellen eines Kabels für Bauwerke, wobei das Kabel aus Zugelementen, einem diese mit Zwischenraum umgebenden Hüllrohr und einem Füllmaterial für den Zwischenraum besteht, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
  - Verankern der Zugelemente an dem Bauwerk,
  - Spannen der Zugelemente,
  - sukzessives Formen eines Hüllrohres aus mindestens einem Streifen, wobei in Längsrichtung verlaufende Ränder in Anlage zueinander gebracht und miteinander verbunden werden,
  - Vorschieben des derart sukzessiv gefertigten Hüllrohres längs der Zugelemente über die gesamte Kabellänge,
  - Befestigen und Abdichten des Hüllrohres an den beiden Enden des Kabels,
  - Füllen des Zwischenraums zwischen Zugelementen und Hüllrohr mit Füllmaterial.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die in Längsrichtung des Kabels verlaufenden Ränder während des sukzessiven Formens des Hüllrohres mit einer Falznaht miteinander verbunden werden.

1 Die Erfindung bezieht sich auf ein Kabel für Bauwerke,  
insbesondere Schrägkabelbrücken, und ein Verfahren zu des-  
sen Herstellung gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen  
Patentansprüche.

5

Für Schrägkabelbrücken in Spannbetonbauweise haben sich  
Kabel aus mehreren gebündelten Zugelementen und einem  
diese umgebenden Hüllrohr als geeignet erwiesen, wobei  
der Hohlraum zwischen Zugelementen und Hüllrohr mit Inji-  
10 ziermaterial, vorzugsweise Zementmörtel, verpreßt ist.

Als Zugelemente sollten aus Gründen der Festigkeit, des  
Korrosionsschutzes und auch der einfacheren Verankerung  
Stahlstäbe und hier bevorzugt Gewindestahlstäbe verwendet  
15 werden. Jedoch sind unter Umständen auch Kabel aus Stahl-  
litzen möglich, z.B. dann, wenn sich der Durchhang des  
Kabels nicht oder nur wenig ändert.

Als Hüllrohre für die Kabel werden entweder Kunststoff-  
20 oder mehr oder minder dickwandige Stahlrohre verwendet.

Üblicherweise werden die Kabel in der gesamten Länge am  
Ort der Baustelle vorbereitet. Die ausgelegten Kabel werden  
in die Endlage zwischen den beiden Verankerungen hochge-  
25 zogen, verspannt und schließlich nach Abdichten des Hüll-  
rohres mit Zementmörtel verpreßt.

Das Kabel kann auch auf eine Trommel aufgewickelt sein.  
Zur Montage wird das Kabel von der Trommel abgewickelt  
30 und z.B. längs eines zwischen den Verankerungen gespann-  
ten Hilfsseiles hochgezogen, an denen es über Rollen auf-  
gehängt ist.

Insbesondere die Vorbereitungs- und Montage-Arbeiten für  
35 das Kabel sind zeitaufwendig und erfordern hohe Fachkennt-  
nisse. So müssen Hüllrohre aus Stahl sauber geschweißt  
werden, um jeden Ansatzpunkt für eine spätere Korrosion  
durch schlechte Schweißstellen zu vermeiden. Hüllrohre,

1 ob aus Stahl oder Kunststoff müssen so behandelt werden,  
daß sie, z.B. während des Abwickelns von einer Trommel  
oder während des Hochziehens des vorbereiteten Kabels  
nicht beschädigt werden. Derartige Beschädigungen können  
5 nicht nur, wie erwähnt, Ausgangspunkt für spätere Korro-  
sion sein, sondern können auch die Zugfestigkeit der Ka-  
bel beeinflussen.

Zudem ist das zu handhabende Gewicht der auf der Baustelle  
10 vorbereiteten Kabel erheblich, so daß schwereres Gerät ein-  
gesetzt werden muß.

Insgesamt verteuert sich durch die erwähnten Schwierigkei-  
ten der Herstellung bis zur Montage der Endpreis für der-  
15 artige Kabel.

Aus der DE-OS 15 51 192 ist es bekannt, ein aus einer  
Vielzahl von dünnen Drähten bestehendes Kabel direkt am  
Ort der Herstellung, z.B. einer Baustelle, nach Aufbringen  
20 eines Korrosionsschutzmittels mit einer Bandage zu ver-  
sehen. Auch dieses Kabel muß jedoch, wenn es für eine  
Schrägkabelbrücke verwendet wird, erst in voller Länge  
hergestellt und dann mit den oben genannten Schwierigkei-  
ten montiert werden.

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kabel der  
in Rede stehenden Art sowie ein Verfahren zu dessen Her-  
stellung anzugeben, mit denen die Herstellung und insbe-  
sondere die schwierigen und auch personalaufwendigen Mon-  
30 tage-Arbeiten vereinfacht werden können.

Diese Aufgabe ist gemäß der Erfindung durch die kennzeich-  
nenden Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

35 Demgemäß wird das Hüllrohr aus Streifen, vorzugsweise  
Stahlblechstreifen geformt, deren Längskanten durch eine  
Falznaht miteinander verbunden sind. Das Hüllrohr wird  
in einer ortsfesten Form- und Falzstation direkt an der

- 1 Baustelle hergestellt. Vorzugsweise werden hierzu zwei  
Stahlblechstreifen verwendet, die im Querschnitt halb-  
kreisförmig geformt werden und deren aneinandergrenzende  
Längskanten jeweils mit einer Falznaht verbunden werden.
- 5 Die Falznaht kann entweder durch Falzen der Längskanten  
selbst oder mit Hilfe eines im Querschnitt C-förmig vorge-  
falzten Stahlblechstreifens hergestellt werden, der die  
hakenförmig gefalzten Längskanten der Stahlblechstreifen  
miteinander verbindet. Die Herstellung eines Hüllrohres  
10 aus zwei Stahlblechstreifen hat den Vorteil, daß das  
Hüllrohr die Form- und Falzstation absolut gerade ver-  
läßt. Dieser Vorteil wird auch aufrechterhalten, wenn mehr  
als zwei Stahlblechstreifen verwendet werden, wohingegen  
bei der Herstellung eines Hüllrohres aus lediglich einem  
15 Stahlblechstreifen durch die unterschiedliche Reckung des  
Streifens längs seiner Querrichtung besondere Vorrich-  
tungen vorgesehen werden müssen, um das gefertigte Stahl-  
rohr gerade zu richten.
- 20 Die Falznähte des Hüllrohres sind absolut dicht. Hier kann  
zusätzlich noch ein Dichtungsmaterial verwendet werden.  
Ansatzpunkte für Korrosion sind daher nicht gegeben.

Außerdem haben die Falznähte eine hohe Festigkeit gegen-  
25 über Zugkräften in Umfangsrichtung des Hüllrohres, so daß  
sie problemlos mit Zementmörtel verpreßt werden können.

Insbesondere werden jedoch die Montage-Arbeiten für ein  
Kabel einer Schrägkabelbrücke gemäß der Erfindung erheb-  
30 lich vereinfacht. Besteht das Kabel z.B. aus sieben dicht  
gepackten Spannstäben, so werden zunächst diese Spannstäbe  
zwischen der fahrbahnseitigen und der pylonseitigen End-  
verankerung verspannt. Danach wird im Bereich der fahr-  
bahnseitigen Verankerung die ortsfeste Form- und Falz-  
35 station eingerichtet, der von mehreren Blechstreifenwik-  
keln entsprechend der Anzahl der für das Hüllrohr benötig-  
ten Materialstreifen diese zugeführt werden. Die Stahl-  
blechstreifen für das Hüllrohr werden in der Form- und

1 Falzstation um die Zugelemente gelegt und an den Strei-  
fenlängskanten jeweils mit einer Falznaht versehen. Die  
Art der Falzung ist herkömmlicher Art und kann z.B. der  
5 DE-PS 12 09 091 entnommen werden. Das so gefertigte Hüll-  
rohr wird sukzessive längs der gespannten Zugelemente in  
Richtung auf die pylonseitige Verankerung verschoben.  
Zu diesem Zweck kann eine einfache Seilwinde verwendet  
werden, die am vorderen Ende des Hüllrohres angreift ,  
10 um so zumindest das Eigengewicht des Hüllrohres auszu-  
gleichen. Außerdem kann noch eine gewisse Vorschubkraft  
in der Form- und Falzstation aufgebracht werden. Man er-  
hält auf diese Weise ein einstückiges Hüllrohr, das sich  
zwischen den beiden Verankerungen des Kabels erstreckt.  
15 Nachdem die beiden Enden des Hüllrohres mit den Veranke-  
rungen verbunden und gegenüber diesen abgedichtet sind,  
wird es mit Zementmörtel verpreßt.

Die Erfindung ist in Ausführungsbeispielen anhand der  
20 Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung stellen dar:

- Figur 1 einen Teil einer Schrägkabelbrücke mit einem  
Kabel gemäß der Erfindung;
- 25 Figur 2 einen Querschnitt durch ein Kabel gemäß der  
Erfindung, das aus mehreren Stahlblechstrei-  
fen hergestellt ist, dessen Längskanten mit  
einer Falznaht verbunden sind
- 30 Figur 3 einen Querschnitt durch das in Figur 2 ge-  
zeigte Hüllrohr im Bereich einer Form- und  
Falzstation;
- Figur 4 einen Querschnitt durch ein anderes Ausfüh-  
35 rungsbeispiel eines Kabels gemäß der Erfindung;
- Figur 5 eine schematische Darstellung der Verankerung  
des Kabels sowie der Verbindung des Hüllrohres  
mit der Verankerung;



Figur 6 eine Teildarstellung der Verbindung des Hüllrohres mit der Verankerung und Figuren 7 und 8 jeweils einen Halbquerschnitt durch ein modifiziertes Kabel gemäß der Erfindung.

Eine in Figur 1 nur teilweise gezeigte Schrägkabelbrücke aus Spannbeton weist einen Pylon 1 auf, an den mit Hilfe von Kabeln 2 ein Überbau, z.B. eine Fahrbahndecke 3, angehängt ist. Die Kabel 2 sind jeweils zwischen einer Verankerung 4 auf Seiten der Fahrbahndecke und einer Verankerung 5 auf Seiten des Pylons eingespannt.

10

Die Kabel selber bestehen aus jeweils sieben Spannstäben 6 gleichen Durchmessers, vorzugsweise Gewindespawnstäben, um die mit Abstand ein Hüllrohr 7 aus Stahlblech gelegt ist. Die Gewindestäbe sind gegebenenfalls aus mehreren 15 Stabstücken zusammengesetzt, die mit Hilfe von längenversetzten Gewindemuffen 8 untereinander verbunden sind. Der verbleibende Hohlraum zwischen Hüllrohr 7 und Spannstäben 6 ist mit Zementmörtel 9 verpreßt.

20 Das Hüllrohr 7 ist aus zwei im Querschnitt halbkreisförmigen Stahlblechstreifen 11 zusammengesetzt, die an ihren Längskanten jeweils einen im Querschnitt hakenförmigen Falz 12 tragen. Die jeweils aneinandergrenzenden beiden Falze 12 sind mittels eines im Querschnitt C-förmigen 25 Materialstreifens miteinander verbunden, wobei noch eine Dichtleiste 14 aus Gummi zwischen die Falze 12 und den Streifen 13 eingesetzt werden kann. Auf diese Weise wird eine Falznaht 15 gebildet; vgl. Figur 2

30 Die Herstellung und Montage des Kabels geschieht folgendermaßen:

Die sieben Spannstäbe 6 des Kabels 2 werden zu Beginn des Wochentakts auf der Fahrbahndecke 3 ausgelegt. Zur Vorbereitung der Verankerung des Kabels und der Herstellung 35 des Hüllrohres wird auf dasjenige Ende des Spannstabbündels, das der pylonseitigen Verankerung 5 zugewandt ist, ein Übergangsrohr aufgeschoben, während auf das der fahr-

1 bahnseitigen Verankerung 4 zugewandte Ende des Spannstab-  
bündels zunächst ein in Figur 3 näher gezeigter Amboß und  
anschließend ein zu dem ersten identisches Übergangsrohr  
21 aufgeschoben wird. Die Übergangsrohre 21 sind an dem  
5 jeweils den Verankerungen zugewandten Ende mit einer trom-  
petenförmigen Erweiterung 23 und einem Abschlußflansch  
24 versehen, der in der gespannten Endlage des Kabels di-  
rekt an einem einbetonierten Zylinder 25 anliegt, der auf  
der gegenüberliegenden Seite durch eine Ankerplatte 26  
10 abgeschlossen ist, wie dieses schematisch in Figur 5 dar-  
gestellt ist. Die beiden Verankerungen 4 und 5 sind in  
gleicher Art aufgebaut.

Der oberste Spannstab des Spannstabbündels wird mit den  
15 für das spätere Spannen nötige Überstand mit einer Spann-  
mutter 27 auf der Ankerplatte 26 der fahrbahnseitigen Ver-  
ankerung 4 festgelegt. Die übrigen sechs Spannstäbe 6 wer-  
den ca. drei Meter weit durch die Ankerlöcher in der An-  
kerplatte 26 geschoben und zunächst nicht verankert. Da-  
20 durch steht der oberste Spannstab am vorderen Ende des  
Kabels um ca. drei Meter vor den anderen Stäben heraus.  
Diese sind in gewissen Abständen mit Kistenbändern und  
durch die beiden Übergangsrohre am obersten Spannstab auf-  
gehängt.

25

Am Ende des obersten Spannstabes ist auf dessen Stirnsei-  
te eine gelenkige Befestigung für ein z.B. zwölf Milli-  
meter dickes Hubseil durch Aufschießen befestigt, das von  
einer auf dem Fahrbahndeck 3 zwischen den Pylonen 1  
30 stehenden Motorwinde 28 über zwei neben der Achse des  
Pylons 1 in Höhe des Fahrbahndecks 3 und in der Verlänge-  
rung des Ankerloches in der Ankerplatte 26 befindlichen  
Umlenkrollen durch das Ankerloch der Ankerplatte 26 für  
den obersten Spannstab verläuft. Nach dem Anheben des Ka-  
35 belendes z.B. durchleichte Turmdrehkrane zieht die Motor-  
winde 28 das Kabelende mit ca. fünf Tonnen Kraft an den  
Eingang der pylonseitigen Verankerung 5 und mit ca. zehn  
Tonnen Kraft durch das dortige Ankerloch, wo es mit seiner

1 Mutter verankert wird. Anschließend wird dieser Spannstab  
an der fahrbahnseitigen Verankerung 4 mit einer Spann-  
presse gespannt. Durch die hierdurch bewirkte Verringerung  
des Durchhanges können die sechs übrigen Spannstäbe 6  
5 durch die Ankerlöcher der pylonseitigen Verankerung gezo-  
gen und dort verankert werden. Die Übergangsrohre 21 wer-  
den ebenfalls an die jeweiligen Zylinder 25 mit Hilfe von  
Zugstäben angezogen und befestigt. Anschließend werden  
die sieben Spannstäbe von der fahrbahnseitigen Veranke-  
10 rung 4 ausgespannt. Die jeweils äußeren Spannstäbe 6 le-  
gen sich dann an die Innenwandung der trompetenförmigen  
Verbreiterungen 23 in den Übergangsrohren 21 an.

Im Bereich der fahrbahnseitigen Verankerung 4 wird dann  
15 eine Form- und Falzstation 10 in Position gebracht, in  
der aus vier Stahlblechstreifen das Hüllrohr 7 mit den  
zwei Falznähten 15 geformt wird. Die Stahlblechstreifen  
sind auf Wickeln aufgerollt, von denen hier nur ein Wik-  
kel 31 schematisch dargestellt ist. Die Formung des Hüll-  
20 rohres 7 und die Falzung der Falznaht 15 geschieht mit  
hier nicht näher gezeigten Form- und Falzwerkzeugen, wo-  
bei das Hüllrohr 7 seine endgültige Form mit Hilfe des  
auf den gespannten Gewindestäben 6 aufsitzenden Ambosses  
22 gemäß Figur 3 erhält. Der Amboß 22 selbst weist ein  
25 etwa 20 bis 30 Zentimeter langes Stahlrohr 32 mit einem  
Außendurchmesser entsprechend dem Innendurchmesser des  
Hüllrohres 7 auf. Das Stahlrohr 32 ist in Längsrichtung  
durch zwei parallel zur Rohrachse verlaufende Trennwände  
33 unterteilt. Der gesamte Amboß 22 wird dadurch in drei  
30 Kammern unterteilt. In der in Figur 3 linken, verlaufen  
zwei Gewindestäbe, in der mittleren Kammer drei und in  
der rechten Kammer wiederum zwei Gewindestäbe. Die Gewin-  
destäbe liegen jeweils an dem Stahlrohr und gegebenenfalls  
an den Trennwänden des Ambosses 22 an, so daß dieser in  
35 seiner Lage fixiert ist. Die Materialstreifen 11 für das  
Hüllrohr werden in die Form- und Falzstation 10 eingeführt  
und durch hier nicht gezeigte Formelemente mit Hilfe des  
Stahlrohres 32 in halbkreisförmigen Querschnitt gebracht,

1 wobei die Längskanten zu den hakenförmigen Falzen 12 ge-  
formt werden. Die Materialstreifen 13 werden in der Form-  
und Falzstation zu C-förmigen Profilen vorgefalzt und über  
die Falze 12 zweier aneinandergrenzender Kanten der Mate-  
5 rialstreifen 11 geschoben. Die so entstandene Falznaht  
15 wird anschließend durch starke Stempelpressen flach-  
gepreßt, wobei die beiden Trennwände 33 und der dazwischen  
liegende Bereich des Stahlrohres 32 als Gegendruckstück  
wirken. Die Verpressung der Falznaht erfolgt taktgesteuert,  
10 wobei während der Verpressung das Hüllrohr jeweils ange-  
halten wird.

Das so gefertigte Hüllrohr 7 wird durch Förderrollen oder  
dergleichen innerhalb der Form- und Falzstation 10 ent-  
15 lang der gespannten Spannstäbe 6 in Richtung auf die py-  
lonseitige Verankerung 5 vorgeschoben, wie dieses in Fi-  
gur 1 durch den Pfeil angedeutet ist. Durch ein Zugkabel  
34, das am vorderen Ende des Hüllrohres angebracht ist  
und über eine Seilrolle am Pylon 1 zu der Seilwinde 28  
20 geführt wird, wird zumindest das Eigengewicht des Hüll-  
rohres 7 ausgeglichen.

Erreicht das vordere Ende des Hüllrohres 7 die pylonsei-  
tige Verankerung 5 mit dem Übergangsrohr 21, so wird das  
25 Hüllrohr zunächst soweit es geht über das Übergangsrohr  
21 geschoben. Anschließend wird das Hüllrohr auf Seiten  
der Form- und Falzstation 10 abgetrennt. Nach Entfernen  
der Form- und Falzstation wird auch das offene Ende des  
Hüllrohres 7 an der fahrbahnseitigen Verankerung 4 über  
30 das dortige Übergangsrohr geschoben. Es ist im übrigen  
nicht notwendig, den in Figur 3 gezeigten Amboß nach Ent-  
fernen der Form- und Falzstation 10 zu entfernen. Vielmehr  
kann dieser Bestandteil des fertigen Kabels bleiben. An-  
schließend wird das Hüllrohr 7 mit den beiden Übergangs-  
35 rohren 21 verbunden; vgl. Figuren 5 und 6.

Für diese Verbindung überdeckt das Hüllrohr 7 das Über-  
gangsrohr etwa über ein Drittel von dessen Länge, im üb-

1 lichen Falle etwa ein Meter fünfzig. Hüllrohr 7 und Über-  
gangsrohr 21 werden durch einfache Maschinenschrauben 35  
miteinander verbunden, deren Gewinde in das Innere des  
Übergangsrohres 21 hineinragt. Zwischen Schraubkopf und  
5 Hüllrohr sind noch entsprechend geformte Beilagscheiben  
36 vorgesehen. Die Anzahl der Schrauben 35 richtet sich  
nach den Kräften, die beim fertigen Kabel von dem Über-  
gangsrohr 21 und dem Hüllrohr 7 aufgenommen werden sollen.  
Der Zwischenraum zwischen Übergangsrohr 21 und Hüllrohr  
10 7 wird mit einem Dichtmittel 37 ausgefüllt, so z.B. mit  
Epoxyharz, wodurch die beiden Rohre zusätzlich verklebt  
werden. Sind die Rohre auf diese Weise miteinander verbun-  
den und gegeneinander abgedichtet, wird der Hohlraum zwi-  
schen den Spannstäben 6 und dem Hüllrohr 7 ausgehend von  
15 der fahrbahnseitigen Verankerung 4 mit Zementmörtel 9 ver-  
preßt.

Bei einem beschriebenen Kabel werden die darin eingeleiteten  
Kräfte statischer und dynamischer Art sowohl von den  
Spannstäben 6 und teilweise auch von dem Hüllrohr 7 abge-  
20 fangen. Bei Hüllrohren, die aus etwa vier Millimeter dik-  
ken Blechstreifen geformt werden, beträgt dieser Anteil  
ca. 15 %.

Das Verfahren zur Montage des Hüllrohres und das Injizie-  
25 ren mit Zementmörtel kann unabhängig vom Wochentakt des  
freien Vorbaus nachgezogen werden. Anstelle der verwende-  
ten relativ dicken Spannstäbe können auch jeweils Bündel  
von dünneren Spannstäben verwendet werden, so daß etwa  
jeder Spannstab gemäß Figur 2 durch ein Siebener-Bündel  
30 aus Stahlstäben ersetzt wird. Anstelle der Spannstäbe kön-  
nen im übrigen auch mehr oder minder dünne Litzen verwen-  
det werden.

In Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein  
35 Hüllrohr 7a mit einer Falznaht 15a dargestellt. Dieses  
Hüllrohr wird aus einem einzigen Stahlblechstreifen 11a  
geformt, dessen Längskanten zu im Querschnitt hakenförmig-  
gen Falzen 12a geformt sind, die zur Bildung der Falznaht

1 15a ineinander greifen. Das Hüllrohr 7a wird wie in Fi-  
gur 1 gezeigt und oben beschrieben, in der ortsfesten  
Form- und Falzstation geformt; ebenso wird dort die Falz-  
naht 15a verpreßt. Die Verpressung erfolgt mit Hilfe von  
5 zwei Druckrollen oder Stempeln, wobei eine der Druckrol-  
len innerhalb des Hüllrohres 7a angebracht ist. die Spann-  
stäbe werden im Bereich der Form- und Falzstation zusam-  
mengebündelt und auf der der Falznaht 16a gegenüberliegen-  
den Seite des Hüllrohres geführt, so daß ausreichend Platz  
10 für die Preßrolle innerhalb des Hüllrohres 7a verbleibt.  
Selbstverständlich kann hier die Falznaht 15a nach Art der  
oben beschriebenen Falznaht 15 ausgeführt werden und umge-  
kehrt. Die Montage des Kabels erfolgt wie bei dem obigen  
Ausführungsbeispiel.

15 In Figur 7 ist ein Halbquerschnitt eines Kabels 2b dargestellt. Dieses  
Kabel besteht wiederum aus Spannstäben 6, die gegebenenfalls mit Ge-  
windemuffen 8 miteinander verbunden sind, und einem Hüllrohr 7b, wobei  
der Zwischenraum zwischen den Spannstäben und dem Hüllrohr  
20 mit Zementmörtel verpreßt ist. Das Hüllrohr 7b besteht,  
z.B. ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß  
Figur 2 aus zwei im Querschnitt halbkreisförmigen Stahl-  
blechstreifen 12b, die an ihren Längsrändern jeweils zu  
einem Falz 12b in Art eines Flansches umgefalzt sind. Die  
25 aneinanderliegenden Falze 12b werden mit Schrauben mitein-  
ander verbunden.

Das in Figur 8 ebenfalls im Halbquerschnitt gezeigte Kabel  
2c weist wiederum Spannstäbe 6 und ein Hüllrohr 7c auf, wo-  
30 bei der Zwischenraum zwischen Spannstäben und Hüllrohr mit  
Zementmörtel 9 verpreßt ist. Das Hüllrohr besteht, z.B.  
wiederum wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2, aus  
zwei im Halbquerschnitt halbkreisförmigen Stahlblechstrei-  
fen 11c, die an ihren Rändern zu einem Falz bzw. Flansch  
35 12c umgefalzt sind. Diese in Längsrichtung des Kabels ver-  
laufenden Flansche sind miteinander mit Hilfe von einer  
Schweißverbindung 42, z.B. einer Schweißnaht oder mehreren  
Punktschweißungen verbunden.

1 Die in den Figuren 7 und 8 gezeigten Hüllrohre 7b bzw. 7c  
werden, wie oben beschrieben, in einer Formstation sukzes-  
sive hergestellt und über die bereits gespannten Spannstä-  
be 6 gezogen. Während des Vorschiebens des Hüllrohres wer-  
5 den auch die Verbindungen längs der Falz 12b und 12c herge-  
stellt.

Auch wenn im vorhergehenden die Verwendung der Kabel insbe-  
sondere für Schrägkabelbrücken erwähnt wurde, so sind diese  
10 auch auf anderen Gebieten einsetzbar. Ein weiteres vorteil-  
haftes Anwendungsgebiet ist z.B. in Verbindung mit Spann-  
bandbrücken zu sehen, wie sie in der deutschen Patent-  
schrift 32 11 790 beschrieben sind. Üblicherweise werden  
für Spannbandbrücken als Spannband eine nach einer Seil-  
15 linie geformte Stahlbetonplatte verwendet, die zwischen  
Widerlagern, in denen die Bewehrungen verankert sind, oder  
zwischen Widerlagern und Pfeilern verläuft. Dieses Spann-  
band kann gemäß der Erfindung durch eine Vielzahl parallel  
liegender Kabel ersetzt werden. Auf dem Spannband kann dann  
20 entsprechend dem obigen Patent eine Aufständerung aufge-  
setzt werden, die die Fahrbahndecke trägt.

25

30

35

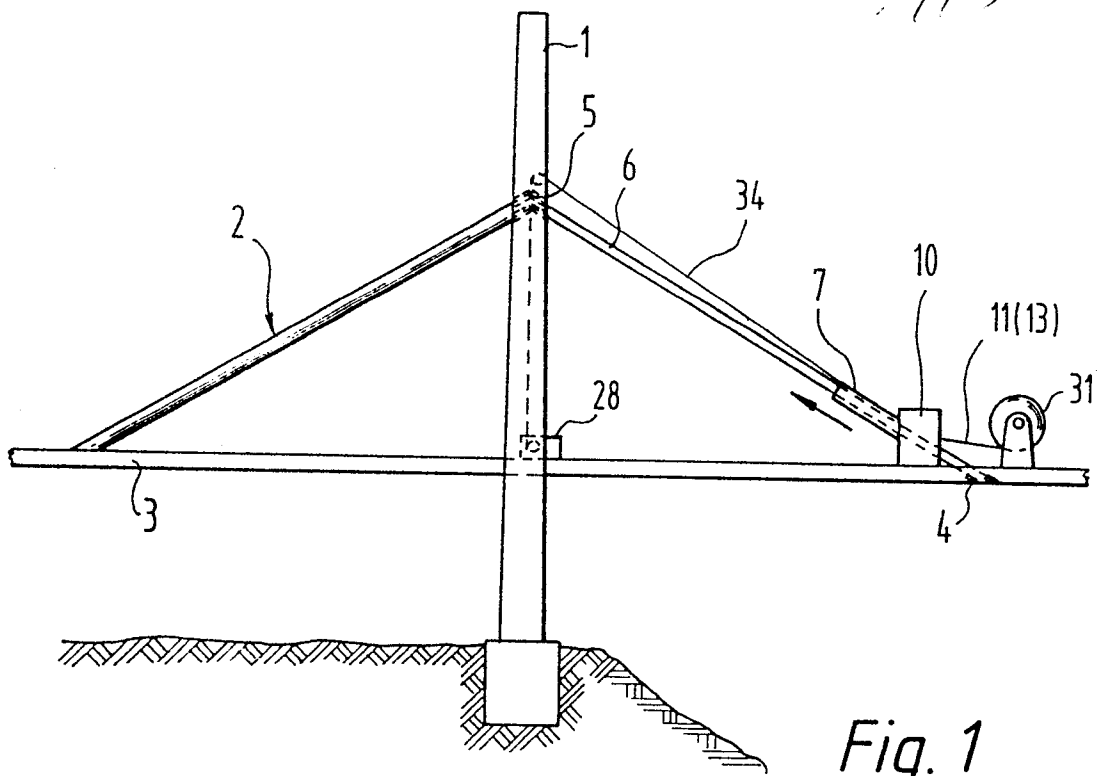


Fig. 1

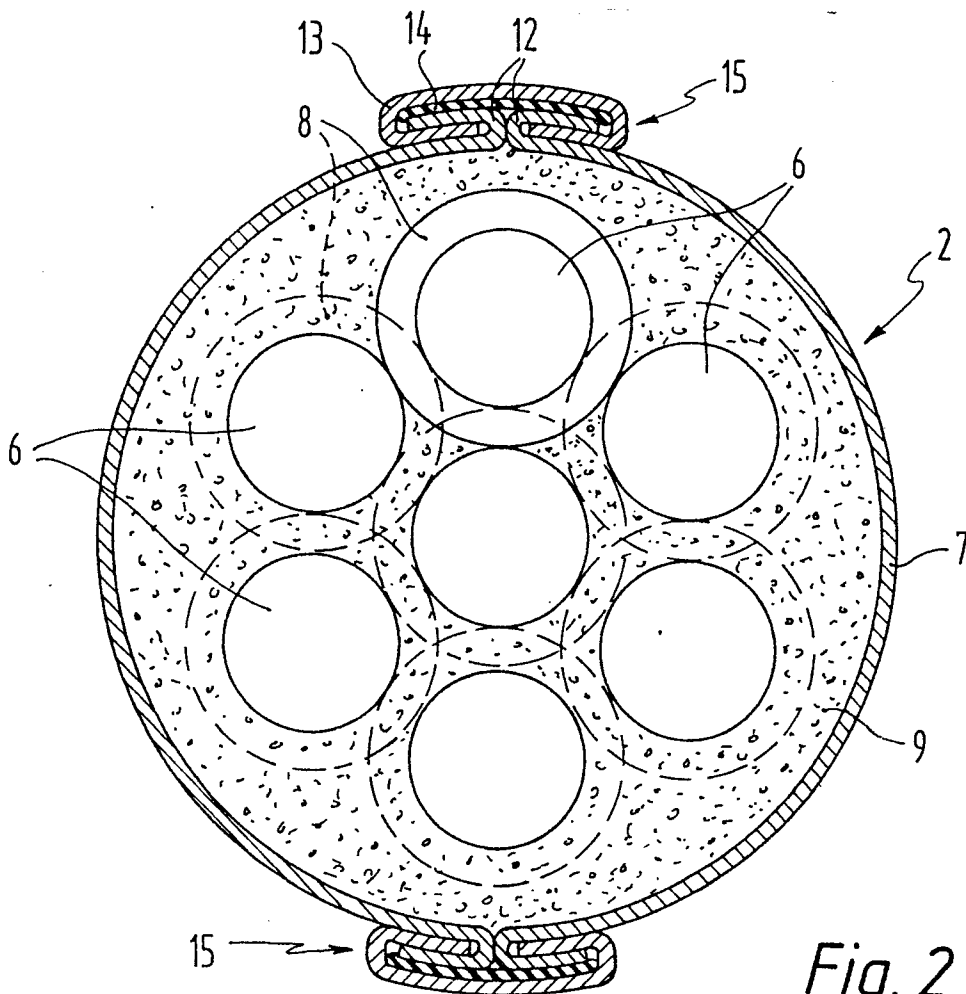


Fig. 2





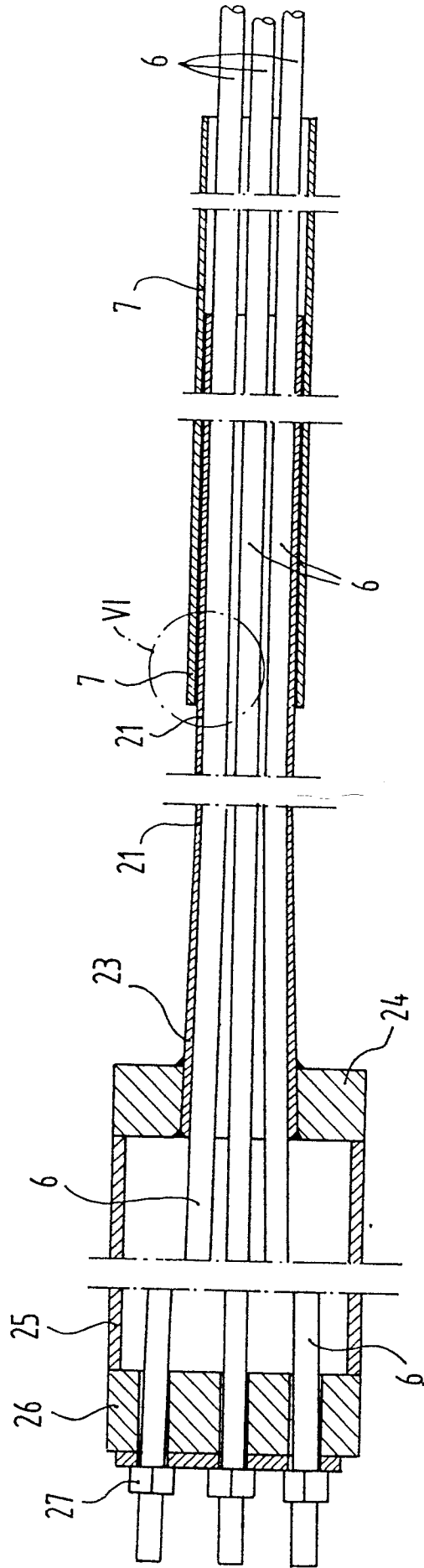


Fig. 5

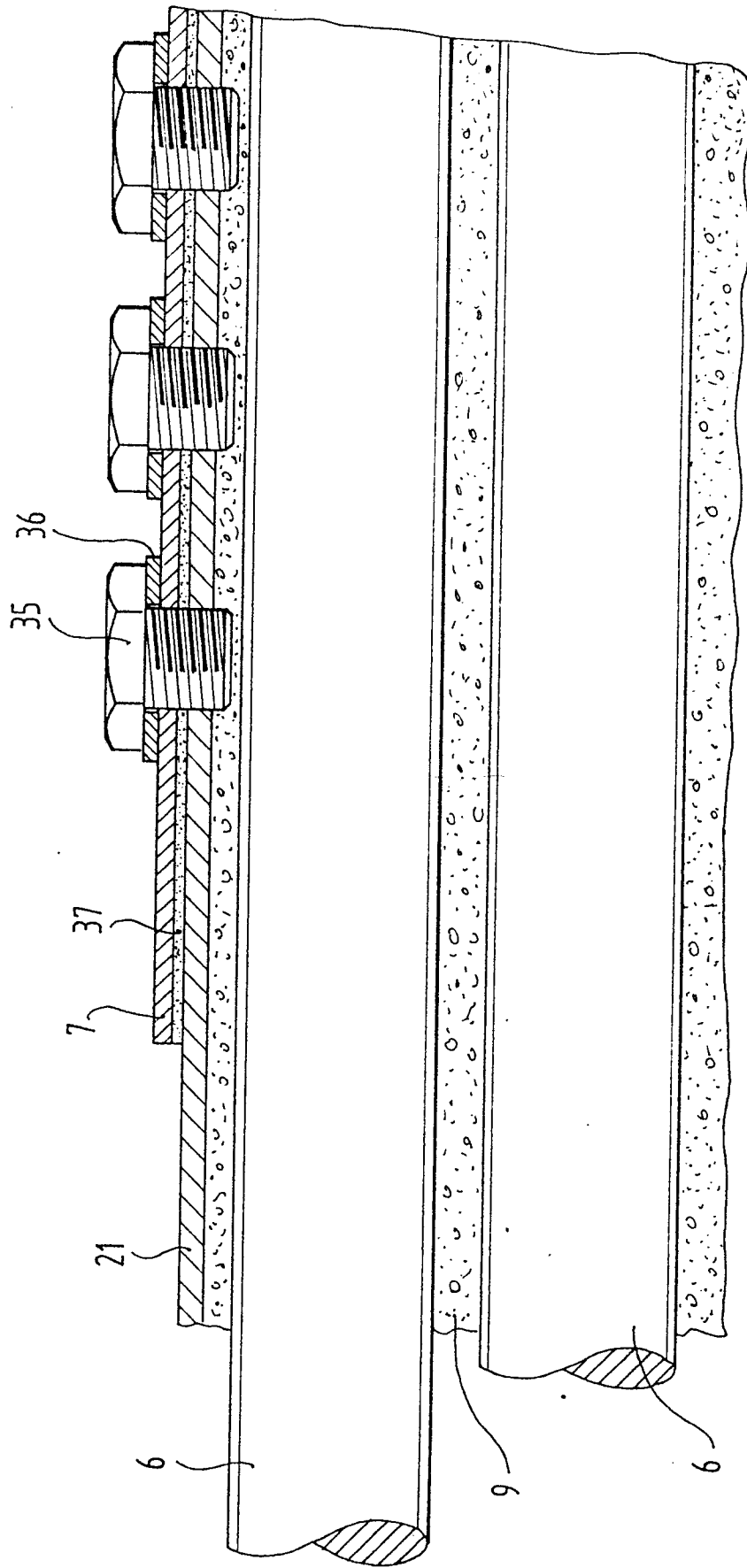


Fig. 6

