

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 895 558 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

05.07.2000 Patentblatt 2000/27

(51) Int Cl.7: **E04C 5/01**, E04C 5/02

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/CH97/00139

(21) Anmeldenummer: **97914032.4**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 97/40241 (30.10.1997 Gazette 1997/46)

(22) Anmeldetag: **08.04.1997**

(54) **ARMIERUNGSSTAB**

REINFORCING BAR

BARRE D'ARMATURE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE FR IT LI NL

• **BREUER, Gottfried**

D-79725 Laufenburg (DE)

(30) Priorität: **22.04.1996 CH 101196**

(74) Vertreter: **Patentanwaltsbüro Feldmann AG**

Kanalstrasse 17

8152 Glattbrugg (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

10.02.1999 Patentblatt 1999/06

(73) Patentinhaber: **Pecon AG**

4654 Lostorf (CH)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 073 170

DE-A- 3 801 121

US-A- 3 579 931

(72) Erfinder:

• **MÜLLER, Erich**

CH-4663 Aarburg (CH)

EP 0 895 558 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines mehrteiligen Armierungsstabes mit- mindestens einem korrosionsbeständigen Abschnitt gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1 sowie ein Armierungsstab gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 6.

[0002] An Armierungsstäbe werden hohe Anforderungen gestellt. Sie müssen nicht nur je nach Anwendungsbereich eine hohe Druck- oder Zugfestigkeit aufweisen, sondern oft auch beständig gegen Umwelteinflüsse sein.

Dienen sie beispielsweise der Verbindung zweier Betonelemente oder eines Betonelementes mit einer Felswand, so müssen sie mindestens im Trennbereich zwischen den Elementen korrosionsbeständig sein. Armierungsstäbe, welche als Verankerungshaken eingesetzt werden, müssen entweder ebenfalls korrosionsbeständig sein oder eine genügend grosse Beton-Ueberdeckung aufweisen.

[0003] Armierungsstäbe, welche korrosionsbeständig sein müssen, werden deshalb meistens aus rostfreiem Stahl gefertigt. Rostfreier Stahl ist jedoch massiv teurer als die für Armierungskörbe üblicherweise verwendeten Armierungsstäbe aus korrosionsanfälligem Baustahl.

[0004] In einem anderen Verfahren werden die Armierungsstäbe aus korrodierendem Baustahl gefertigt, in die gewünschte Form gebracht, beispielsweise gebogen, und anschliessend in einer Oberflächenbehandlung mit einem Korrosionsschutz versehen. Dieses Herstellungsverfahren ist jedoch relativ aufwendig.

[0005] Für Armierungsstäbe, welche in Trennbereichen von Bauwerken eingesetzt werden, sind einige Verbesserungen bekannt.

So offenbart DE-A-34'46'006 einen korrosionsgeschützten Armierungsstab zur Ueberbrückung von Bauwerksfugen. Der Armierungsstab ist mindestens auf der Länge der Fugenbreite von einer korrosionsbeständigen Manschette umgeben, welche unverschiebbar, beispielsweise durch Verformung, auf dem Armierungsstab aufgebracht wird. Dieser korrosionsgeschützte Armierungsstab weist im kritischen Trennbereich den notwendigen Korrosionsschutz auf, ist jedoch kaum kostengünstiger herstellbar als die üblicherweise eingesetzten nichtkorrodierenden Armierungsstäbe aus rostfreiem Stahl. Zudem lassen sich derartig geschützte Armierungsstäbe im ummantelten Bereich nicht verformen. Hinzu kommt, dass Armierungseisen, auf denen eine Manschette aus rostfreiem Stahl aufgeklemmt ist, stark zu Kontaktkorrosion neigen und damit die notwendigen Festigkeitswerte unterschreitet.

[0006] Ferner ist aus DE-A-38'01'121 ein Zug- oder Druckstab bekannt, welcher zur Verbindung zweier Betonelemente oder eines Betonelementes mit einer Felswand einsetzbar ist. Er besteht aus einem Stab aus korrodierendem Material, welcher im Trennbereich zwi-

schen den beiden zu verbindenden Elementen mit einer den Stab distanziert umhüllende Hülse aus nichtkorrodierendem Material umgeben ist, wobei der Zwischenraum mit einer giessfähigen, aushärtenden Masse ausgefüllt ist. Bevorzugterweise wird für den Stab Baustahl, für die Hülse rostfreier Stahl und für die giessfähige Masse ein Kunstharz oder ein kunststoffvergüteter Mörtel verwendet. Dieser mehrteilige Zug- oder Druckstab weist durch den Verbund der drei Materialien insbesondere eine erhöhte Druckfestigkeit auf und eignet sich daher, um erheblich höhere Querkkräfte bei der Verwendung in Armierungskörben aufzunehmen. Der innere Baustahl-Stab kann dadurch mit geringerem Durchmesser dimensioniert werden, wodurch wiederum Material eingespart und die Kosten gesenkt werden.

Bei der Herstellung dieses Zug- oder Druckstabes wird zuerst die Hülse über den Stab geschoben und die aus der Hülse herausragenden Enden des Stabes werden erst anschliessend in die gewünschte Form gebogen.

[0007] Der Anwendungsbereich dieser Armierungsstäbe ist jedoch begrenzt, da die Hülse oder Manschette stets geradlinig verlaufen muss und deshalb die Form des Armierungsstabes im Fugenbereich vorgibt. Ferner können sie nur bei Trennfugen eingesetzt werden, welche durch parallel beabstandete Verbindungselemente gebildet werden.

[0008] US-A-3'579'931 offenbart ein gebogenes Spannelement, welches aus einer Kunststoffhülse und einem diese durchsetzenden Dorn besteht, wobei in einigen Ausführungsformen zwischen Hülse und Dorn eine aushärtbare Zwischenschicht angeordnet ist. Dieses Spannelement soll Betonelemente unter einer Vorspannung halten und somit deren Belastbarkeit erhöhen. Um dies zu erreichen, wird, sobald der Verbund zwischen Hülse und trocknender Beton genügend gross ist, der innere Dorn gespannt und mit Spannbefestigungen ausserhalb der Betonplatte fixiert. Um die Verschiebbarkeit des Dorns innerhalb der Hülse zu gewährleisten, ist zwischen Dorn und Hülse ein Schmiermittel vorhanden. Nach vollständiger Trocknung des Betons lässt sich das Schmiermittel, um den Verbund zu erhöhen, durch Erhitzen aushärten, worauf die Spannbefestigungen gelöst werden.

[0009] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein einfaches Verfahren zur Herstellung eines gebogenen Armierungsstabes aufzuzeigen, welcher im Krümmungsbereich korrosionsbeständig ist.

[0010] Diese Aufgabe löst ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1.

[0011] Es ist ferner eine Aufgabe der Erfindung, einen Armierungsstab zu schaffen, welcher im Krümmungsbereich einen Korrosionsschutz aufweist und kostengünstig herstellbar ist.

[0012] Diese Aufgabe löst ein Armierungsstab mit den Merkmalen des Patentanspruches 5.

[0013] Dank dem erfindungsgemässen Verfahren können Armierungsstäbe mit Korrosionsschutz in den verschiedensten Formen hergestellt werden, wobei das

erste Zwischenprodukt stets derselbe geradlinige Stab mit einer als Korrosionsschutz dienenden Hülse erhalten wird. Dieses Zwischenprodukt kann an Lager genommen und erst bei Bedarf in die gewünschte Form des Armierungsstabes gebogen werden. Dadurch werden die Herstellungskosten gesenkt. Ferner erlaubt das erfindungsgemässe Verfahren die Herstellung von beliebigen Formen von Armierungsstäben, welche an beliebigen Stellen mit einem Korrosionsschutz versehen sind. Dem Bauingenieur werden dadurch vielfältigere Möglichkeiten in der Platzierung von Armierungen erschlossen, die sich über Trennbereiche erstrecken. Ferner ist es möglich, auch während den Bauarbeiten neue Armierungen für den Ortsbetonbau zu formen, da die erfindungsgemässen Armierungselemente nachträglich beliebig gebogen werden können, wobei im Biegebereich stets ein Korrosionsschutz vorhanden ist.

[0014] Die giessfähige, aushärtende Masse, welche den Zwischenraum zwischen Baustahl-Stab und Hülse ausfüllt, verhindert Kontaktkorrosion, welche bei Kontakt zwischen einem Baustahl-Stab und einer Hülse aus einem anderen Stahl oder Metall entstehen würde. Die Biegezugfestigkeit der giessfähigen Masse bestimmt den minimalen Radius, welcher bei der Krümmung des Armierungsstabes erzielt werden kann, ohne dass Risse in der giessfähigen Masse zu Kontaktbrücken und zur Zerstörung der Struktur führen.

[0015] Die erfindungsgemässen Armierungsstäbe weisen durch den Verbund eine höhere Druck-, Zug- und Biegefestigkeit auf. Es ist deshalb vorteilhaft, die Armierungsstäbe nicht nur in den kritischen Trennbereichen mit einer Hülse zu versehen, sondern den gesamten Baustahl-Stab zu ummanteln. Für viele Anwendungsmöglichkeiten genügt es jedoch, nur einen Teilabschnitt zu ummanteln.

[0016] Ist nur ein Teilabschnitt des Baustahl-Stabes mit der Hülse versehen, so werden die herausragenden Enden bevorzugterweise mit Mitteln für eine Schraubverbindung versehen. Dadurch ist der Baustahl-Stab auf einfache Weise mit angrenzenden Baustahl-Stäben verbindbar, ohne dass die korrosionsbeständige Hülse kontaktiert wird. Dies ist beispielsweise bei Kragplattenanschlüssen vorteilhaft. Hier muss lediglich das Armierungselement im Fugenbereich korrosionsbeständig sein. Die angrenzenden Armierungselemente können einteilig aus kostengünstigeren Baustahl-Stäben gefertigt sein.

[0017] Das erfindungsgemässe Verfahren wird anhand der beiliegenden Zeichnungen, welche Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes darstellen, erläutert. Es zeigten

Figur 1 eine Darstellung eines Armierungsstabes in einer Stufe seiner Herstellung, teilweise im Schnitt;

Figur 2 einen erfindungsgemässen Armierungsstab in Form eines Querkraftstabes eines Krag-

plattenanschlusselementes und

Figur 3 einen erfindungsgemässen Armierungsstab in Form eines Verankerungshakens.

[0018] In Figur 1 ist ein Armierungs- oder Bewehrungsstab in einer Stufe seiner Herstellung dargestellt. Dieses Zwischenprodukt ist bereits aus dem Stand der Technik, wie er in DE-A-38'01'121 offenbart ist, bekannt. Der Armierungsstab weist einen Baustahl-Stab 1 aus korrodierendem Material auf, welcher als eigentlicher Armierungsstab dient. Die Oberfläche des Baustahl-Stabes kann glatt, oder wie dargestellt, gerippt sein. Die Rippen 10 erhöhen die Festigkeit der Verbindung des Baustahl-Stabes 1 einerseits mit dem Beton, andererseits aber auch mit der giessfähigen, aushärtenden Masse 3.

[0019] Dieser Baustahl-Stab 1 wird kontaktfrei mit einer Hülse 2 umgeben, so dass die Hülse 2 den Stahlstab an keiner Stelle berührt. Mindestens ein Teilabschnitt des Baustahl-Stabes 1 wird dabei von einer Hülse 2 umhüllt. Die Grösse des Teilabschnittes wird durch den Verwendungszweck des Armierungsstabes bestimmt. Wird er zur Verbindung von zwei Betonelementen, zum Beispiel als Kragplatten-Anschlusselement, oder zur Verbindung eines Betonelementes mit einer Felswand verwendet, so entspricht die Länge des Teilabschnittes mindestens der Breite der Trennfuge.

[0020] Die Hülse 2 ist aus einem nichtkorrodierendem Material gefertigt. Beispielsweise kann sie aus einem Rohrabschnitt aus rostfreiem Stahl, aus einem Buntmetall, aus einer Legierung oder einem Metall bestehen, welches durch eine Beschichtung mit hoher Haftfestigkeit korrosionsgeschützt ist.

[0021] Anschliessend wird der verbleibende Zwischenraum zwischen dem Baustahl-Stab 1 und der Hülse 2 mit einer giessfähigen, aushärtenden Masse 3 ausgefüllt. Geeignete Materialien hierfür sind insbesondere Kunstharze wie auch bedingt gewisse kunststoffvergütete Mörtel, sogenannte Injektionsmörtel, welche im ausgehärteten Zustand eine hohe Biegezugfestigkeit aufweisen. Die Biegezugfestigkeit ist als Biegespannung (Quotient aus Biegemoment und Widerstandsmoment) definiert, welche in einem biegebeanspruchten Bauteil, dessen Druckfestigkeit grösser ist als seine Zugfestigkeit, in der Zugzone die ersten Risse entstehen lässt.

[0022] Nach dem Aushärten der giessfähigen Masse 3 wird der mit der Hülse 2 versehene Teilabschnitt des Armierungsstabes 1 gebogen. Somit weist nicht nur der Baustahl-Stab 1 allein eine Krümmung auf, sondern der ganze Verbund von Baustahl-Stahl 1, giessfähige, nun ausgehärtete Masse 3 und Hülse 2 werden gemeinsam in die gewünschte Form gebogen. Die hohe Biegezugfestigkeit und die relativ hohe Druckfestigkeit des Füllmaterials ermöglicht, dass sich die Hülse 2 ähnlich einem sandgefüllten Rohr mindestens annähernd knickfrei und praktisch ohne Veränderung des Durchmessers

biegen lässt. Die Relativlage des Baustahl-Stabes 1 in der Hülse 2 wird dabei praktisch nicht verändert.

[0023] Damit keine Kontaktkorrosion entstehen kann, muss die giessfähige Masse 3 im ausgehärteten Zustand je nach gewünschtem Biegeradius eine entsprechende Biegezugfestigkeit aufweisen. Bevorzugterweise liegt die Biegezugfestigkeit im Bereich zwischen 60 und 120 MPa. Mit Massen mit einer Biegezugfestigkeit von 95 MPa wurden sehr gute Resultate erzielt.

[0024] Ragt der Baustahl-Stab 1 aus der Hülse 2 heraus, so kann er im Verlaufe des Herstellungsprozesses des Armierungsstabes oder auch am Schluss des Verfahrens mit bekannten Mitteln für eine Schraubverbindung versehen werden. In Figur 2 ist deshalb ein Ende des Baustahl-Stabes 1 mit einem Gewinde 11 und das andere Ende mit einem Gewindeloch 12 versehen. Dank diesen Mitteln kann der Armierungsstab mit weiteren, hier nicht dargestellten Armierungselementen verbunden werden, wobei die korrosionsbeständige Hülse 2 die angrenzenden Armierungselementen nicht kontaktiert, so dass wiederum keine Kontaktkorrosion entstehen kann.

[0025] Der erfindungsgemässe Armierungsstab kann vielfältig eingesetzt werden:

In Figur 2 ist ein Querkraftstab A dargestellt, welcher beispielsweise für Kragplattenanschlüsse verwendbar ist.

[0026] In Figur 3 ist ein Verankerungshaken B in einer Einbaulage dargestellt. Da der vordere, gebogene Bereich 6 des Verankerungshakens B die korrosionsbeständige Hülse 2 aufweist, kann die Beton-Ueberdeckung 4 vermindert werden. Dadurch wird Beton eingespart, zudem wird die Ueberdeckung auch leichter, wodurch wiederum die Armierung kleiner dimensioniert werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines mehrteiligen Armierungsstabes mit mindestens einem korrosionsbeständigen Abschnitt, wobei mindestens ein Teilabschnitt eines Baustahl-Stabes (1) aus korrodierendem Material kontaktfrei mit einer nichtkorrodierenden Hülse (2) umgeben wird, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraum zwischen Hülse (2) und Baustahl-Stab (1) in einer oder mehreren Stufen mit einer giessfähigen, aushärtenden Masse (3) mit hoher Biegezugfestigkeit ausgefüllt wird und dass nach dem Aushärten der giessfähigen Masse (3) der mit der Hülse (2) versehene Teilabschnitt des Armierungsstabes gebogen wird unter mindestens annähernder Beibehaltung des Hülsenquerschnittes und der Relativlage des Baustahl-Stabes (1) zur Hülse (2).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

dass der Zwischenraum zwischen Hülse (2) und Baustahl-Stab (1) mit einer giessfähigen, aushärtenden Masse (3) ausgefüllt wird, welche im ausgehärteten Zustand eine Biegezugfestigkeit im Bereich von 60 - 120 MPa aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraum zwischen Hülse (2) und Baustahl-Stab (1) mit einer giessfähigen, aushärtenden Masse (3) ausgefüllt wird, welche im ausgehärteten Zustand eine Biegezugfestigkeit von annähernd 95 MPa aufweist.

4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenraum zwischen Hülse (2) und Baustahl-Stab (1) mit einem Kunstharz oder einem kunststoffvergütetem Mörtel ausgefüllt wird.

5. Mehrteiliger Armierungsstab, bestehend aus einem Baustahl-Stab (1) aus korrodierendem Material, einer mindestens einen Teilabschnitt des Baustahl-Stabes umgebenden Hülse (2) aus nichtkorrodierendem Metall und einer den Zwischenraum zwischen der Hülse (2) und dem Baustahl-Stab (1) ausfüllenden, gegossenen, ausgehärteten Masse (3), dadurch gekennzeichnet, dass der mehrteilige Armierungsstab in dem mit der Hülse (2) versehenen Teilabschnitt mindestens eine Krümmung aufweist und der Baustahl-Stab (1) kontaktfrei die Hülse auch im Bereich der Krümmung durchsetzt.

6. Mehrteiliger Armierungsstab nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ausgehärtete Masse (3) eine Biegezugfestigkeit von 60-120 MPa aufweist.

7. Mehrteiliger Armierungsstab nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Baustahl-Stab mindestens an einem Ende die Hülse überragt und dass er an diesem mindestens einen Ende mit Mitteln für eine Schraubverbindung mit einem weiteren Baustahl-Stab versehen ist.

8. Verwendung des mehrteiligen Armierungsstabes nach einem der Ansprüche 5 bis 7 als Kragplattenanschlusselement.

9. Verwendung des mehrteiligen Armierungsstabes nach einem der Ansprüche 5 bis 7 als Verankerungshaken.

10. Verwendung des mehrteiligen Armierungsstabes nach einem der Ansprüche 5 bis 7 als Armierungselement im Fugenbereich.

Claims

1. A method for manufacturing a multi-part reinforcement rod with at least one corrosion resistant section, wherein at least one part section of a construction-steel rod (1) of corroding material is surrounded contact-free by a non-corroding sleeve (2), characterised in that the intermediate space between the sleeve (2) and the construction-steel rod (1) in one or more steps is filled out with a castable, curing mass (3) with a high bending tensile strength and that after the curing of the castable mass (3) the part section, of the reinforcement rod, which is provided with the sleeve (2) is bent under an at least approximate retention of the sleeve cross section and the relative position of the construction-steel rod (1) to the sleeve (2).
2. A method according to claim 1, characterised in that the intermediate space between the sleeve (2) and the construction-steel rod (1) is filled out with a castable, curing mass (3) which in the cured condition has a bending tensile strength in the region of 60 - 120 MPa.
3. A method according to claim 1, characterised in that the intermediate space between the sleeve (2) and the construction-steel rod (1) is filled out with a castable, curing mass (3) which in the cured condition has a bending tensile strength of approximately 95 MPa.
4. A method according to claim 2, characterised in that the intermediate space between the sleeve (2) and the construction-steel rod (1) is filled out with a synthetic resin or mortar tempered with plastic.
5. A multi-piece reinforcement rod consisting of a construction-steel rod (1) of corroding material, of a sleeve (2) of non-corroding metal surrounding at least a part section of the construction-steel rod and a cast, cured mass (3) filling out the intermediate space between the sleeve (2) and the construction-steel rod (1), characterised in that the multi-part reinforcement rod in the part section provided with the sleeve (2) comprises at least one curvature and the construction-steel rod (1) intersperses the sleeve without contact, also in the region of the curvature.
6. A multi-part reinforcement rod according to claim 5, characterised in that the cured mass (3) has a bending tensile strength of 60 - 120 MPa.
7. A multi-part reinforcement rod according to claim 5, characterised in that the construction-steel rod at least at one end projects beyond the sleeve and that

at this at least one end is provided with means for a screw connection to a further construction-steel rod.

8. The use of the multi-part reinforcement rod according to one of the claims 5 to 7 as a cantilever plate connection element.
9. The use of the multi-part reinforcement rod according to one of the claims 5 to 7 as an anchorage hook.
10. The use of the multi-part reinforcement rod according to one of the claims 5 to 7 as a reinforcement element in the joint region.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'une barre d'armature en plusieurs parties ayant au moins un segment résistant à la corrosion, où au moins un tronçon d'une barre en acier de construction (1) en matériau pouvant se corroder est entouré sans contact par une gaine non corrodable (2), caractérisé en ce que l'espace entre la gaine (2) et la barre en acier de construction (1) est rempli en une ou plusieurs étapes avec une masse durcissable, coulable (3), ayant une grande résistance à la flexion et que, après le durcissement de la masse coulable (3), le tronçon muni de la gaine (2) de la barre d'armature est courbé avec conservation au moins approximative de la section transversale de la gaine et de la position relative de la barre en acier de construction (1) par rapport à la gaine (2).
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'espace entre la gaine (2) et la barre en acier de construction (1) est rempli avec une masse coulable, durcissable (3), qui présente à l'état durci une résistance à la flexion dans l'intervalle de 60 - 120 MPa.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'espace entre la gaine (2) et la barre en acier de construction (1) est rempli avec une masse coulable, durcissable (3), qui présente à l'état durci une résistance à la flexion d'environ 95 MPa.
4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'espace entre la gaine (2) et la barre en acier de construction (1) est rempli avec une résine synthétique ou un mortier modifié par des matières plastiques.
5. Barre d'armature en plusieurs parties, consistant en une barre en acier de construction (1) en matériau pouvant se corroder, une gaine (2) en métal non

corrodable entourant au moins un tronçon de la barre en acier de construction et une masse coulable, durcissable (3), remplissant l'espace entre la gaine (2) et la barre en acier de construction (1), caractérisée en ce que la barre d'armature en plusieurs parties présente au moins une courbure dans le tronçon muni de la gaine (2) et la barre en acier de construction (1) traverse la gaine sans contact également dans la zone de la courbure.

5

10

6. Barre d'armature en plusieurs parties selon la revendication 5, caractérisée en ce que la masse (3) durcie présente une résistance à la flexion de 60 - 120 MPa.

15

7. Barre d'armature en plusieurs parties selon la revendication 5, caractérisée en ce que la barre en acier de construction dépasse de la gaine au moins à une extrémité et qu'elle est munie à cette(ces) extrémité(s) de moyens pour un assemblage par vissage avec une autre barre en acier de construction.

20

8. Utilisation de la barre d'armature en plusieurs parties selon l'une des revendications 5 à 7 comme élément d'assemblage de dalles en console.

25

9. Utilisation de la barre d'armature en plusieurs parties selon l'une des revendications 5 à 7 comme crochet d'ancrage.

30

10. Utilisation de la barre d'armature en plusieurs parties selon l'une des revendications 5 à 7 comme élément d'armature dans le domaine des joints.

35

40

45

50

55

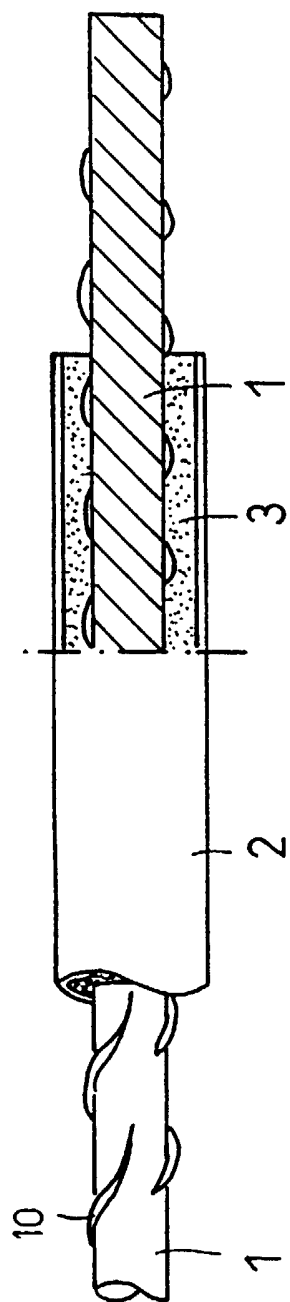


Fig. 1

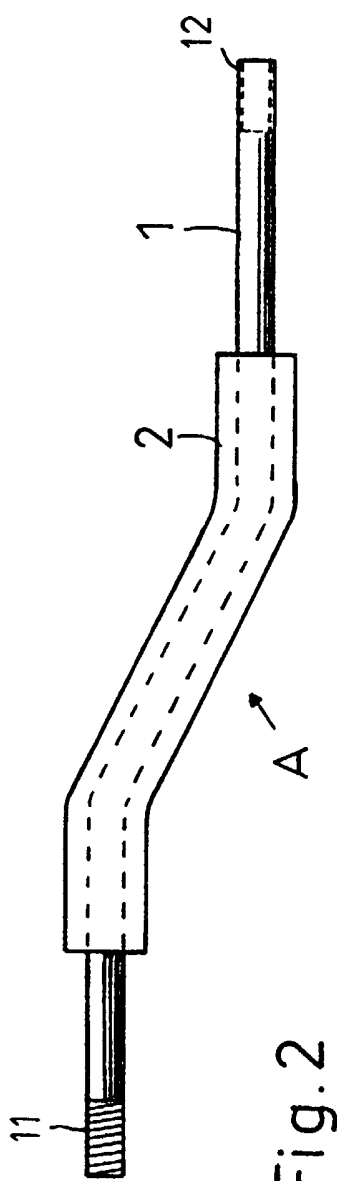


Fig. 2

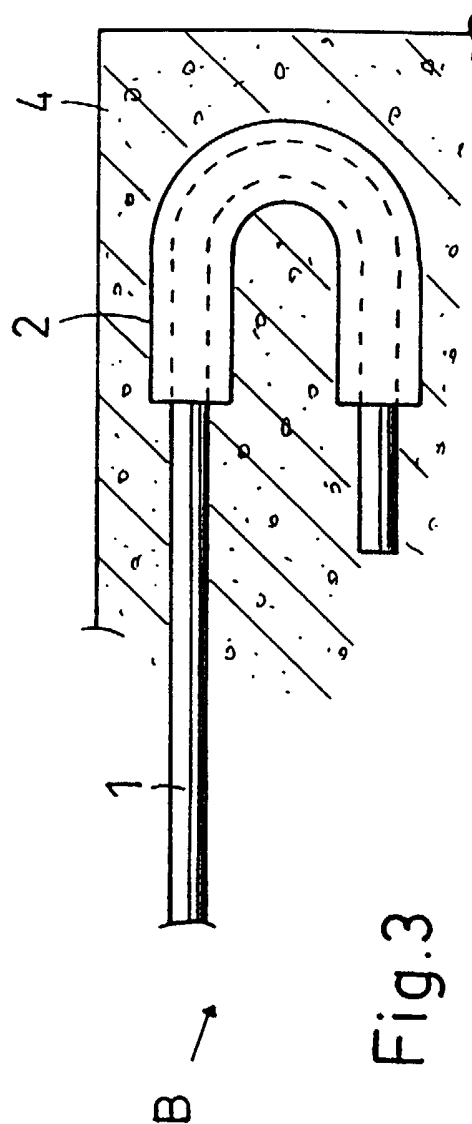


Fig. 3