

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 079 040 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.09.2004 Patentblatt 2004/40

(51) Int Cl.7: **E04C 5/08**, E04C 5/12,
E04C 5/10

(21) Anmeldenummer: **00115516.7**

(22) Anmeldetag: **19.07.2000**

(54) **Korrosionsgeschütztes freies Zugglied, vornehmlich externes Spannglied für Spannbeton**

Corrosion protected free tension member, in particular external tendon for prestressed concrete

Membre tendu libre protégé contre la corrosion, notamment membre de précontrainte externe pour béton précontraint

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR NL

(30) Priorität: **21.08.1999 DE 29914673 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.02.2001 Patentblatt 2001/09

(73) Patentinhaber: **Dywidag-Systems International
GmbH
85609 Aschheim (DE)**

(72) Erfinder:
• **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Möll und Bitterich
Westring 17
76829 Landau/Pfalz (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 348 870 DE-A- 3 801 451
US-A- 4 633 540

EP 1 079 040 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

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein korrosionsgeschütztes freies Zugglied, vornehmlich ein externes Spannglied für Spannbeton, aus einem Bündel von innerhalb einer Verrohrung angeordneten Zugelementen, wie Stahlstäben, -drähten oder -litzen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Bei der Konstruktion von Bauwerken aus Spannbeton, insbesondere bei Brückenbauwerken, kennt man die Vorspannung mit und ohne Verbund. Vorspannung mit Verbund wird meist als Vorspannung mit nachträglichem Verbund ausgeführt, wobei die Spannglieder innerhalb des Betonquerschnitts liegen und nach dem Spannen durch Injizieren von Zementleim in Verbund mit dem Bauwerk gebracht werden. Bei Vorspannung ohne Verbund liegen die Spannglieder außerhalb des Betonquerschnitts, sind jedoch gegenüber dem Bauwerk abgestützt. Diese Spannglieder, die auch als externe Spannglieder bezeichnet werden, können so jederzeit kontrolliert, nachgespannt und gegebenenfalls auch ausgewechselt werden. Externe Spannglieder werden oft auch für die Sanierung oder nachträgliche Verstärkung von Brücken eingesetzt.

[0003] Oft ist es erforderlich, z.B. bei der Herstellung von Brückenüberbauten im sogenannten Taktschiebungsverfahren, an ein bereits verankertes Spannglied eines Überbauabschnitts ein weiteres Spannglied für einen folgenden Abschnitt anzukoppeln und beide so miteinander zu verbinden, dass sie gemeinsam von einem Ende her gespannt werden können. In diesem Zusammenhang ist es bekannt, zumindest eine der Ankervorrichtungen des Spannglieds als Koppelstelle auszubilden (DE 38 01 451 C2). In dieser ist die übliche, gegen einen am Bauwerk anliegenden Widerlagerkörper abgestützte Ankerscheibe als Koppelscheibe ausgestaltet; sie weist neben Bohrungen zur Verankerung der Zugelemente des ankommenden Zuggliedteils auch Bohrungen zur Verankerung der Zugelemente des abgehenden Zuggliedteils auf. Bei diesem bekannten Spannglied sind die ankommenden Zugelemente in radialer Verteilung im zentralen Bereich der Ankerscheibe verankert und die abgehenden Zugelemente in kreisringförmiger Anordnung außerhalb derselben. Infolge dieser Spreizung ist es erforderlich, die abgehenden Zugelemente unter Umlenkung auf den normalen Abstand im freien Bereich des Spannglieds zurückzuführen.

[0004] In diesem Umlenkbereich besteht die Verrohrung dieses Spannglieds aus zwei Rohrabschnitten, die der Spreizung der abgehenden Zugelemente zur Ankerscheibe hin folgend jeweils unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Diese Rohrabschnitte sind an ihren stirnseitigen Enden mit radial verlaufenden Flanschen ver-

sehen und mittels dieser sowohl mit der Ankervorrichtung, als auch miteinander sowie mit der Verrohrung im normalen Bereich des Spannglieds verschraubt.

[0005] Üblicherweise wird zur Erzielung eines Korrosionsschutzes und auch zur Fixierung der Ordnung der Zugelemente innerhalb der Verrohrung in den Hohlraum zwischen den Zugelementen und der Verrohrung ein erhärtendes Material, z.B. Zementleim, injiziert.

[0006] Im Normalfall werden die einzelnen Abschnitte eines solchen Spannglieds jeweils von seiner Endverankerung aus gespannt. Infolge von Herstellungstoleranzen der betreffenden Bauwerke sowie von Formänderungen oder Bewegungen der Spannglieder in Bezug auf das Bauwerk beim Spannen können dabei an der Koppelstelle Winkelabweichungen von der rechnerischen Achse des Spannglieds auftreten. Während die einzelnen Zugelemente derartige Winkelabweichungen ohne größere Probleme mitmachen können, ist dies hinsichtlich der Verrohrung nicht der Fall.

[0007] Da die einzelnen Abschnitte derart gekoppelter Spannglieder normalerweise die gleiche Spannkraft haben, treten beim Spannen Axialbewegungen der Ankerscheibe im Kopplungsbereich nicht auf. In vielen Fällen ist es aber notwendig, ein solches Spannglied nachzuspannen, um einen Verlust an Spannkraft infolge von Schwinden, Kriechen usw. auszugleichen. Die Möglichkeit des Nachspannens muss nicht nur vor dem Injizieren von Zementleim, sondern oft auch noch nach dem Injizieren, insbesondere auch nach dessen Erhärten, gegeben sein, wenngleich oft in geringerem Umfang.

Aufgabe der Erfindung

[0008] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zu schaffen, um bei einem, gegebenenfalls auch im injizierten Zustand nachspannbaren, Spannglied der eingangs angegebenen Art im Bereich einer Koppelstelle Winkelabweichungen aufnehmen zu können, ohne Schäden an der Verrohrung befürchten zu müssen, insbesondere ohne die Zuverlässigkeit des Korrosionsschutzes zu gefährden.

Darstellung der Erfindung

[0009] Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe durch ein korrosionsgeschütztes freies Zugglied mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und des Patentanspruchs 7 gelöst.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0011] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, in dem Bereich der an die Verankerung des ankommenden Spannglieds anschließenden Verrohrung des abgehenden Spannglieds, also dort, wo Winkeländerungen in der Spanngliedachse auftreten können, in der Verrohrung selbst gelenkartige Verbindungsstellen vorzusehen, die unter Aufrechterhaltung der für ein späte-

res Injizieren mit erhärtendem Material erforderlichen Dichtigkeit der Verrohrung in entsprechendem Umfang Winkeländerungen zulassen. Hierfür werden erfindungsgemäß zwei Lösungen vorgeschlagen. Zum einen kann an der Verbindungsstelle zweier Abschnitte der Verrohrung mit unterschiedlichem

[0012] Durchmesser im Rahmen einer reibschlüssigen Verbindung ein gewisses Spiel zur Aufnahme von Querbewegungen zugelassen und können zugleich dichtende sowie elastisch oder plastisch verformbare Bauteile zwischengeschaltet werden; zum anderen kann durch eine kalottenartige Ausbildung des Endes eines Verrohrungsabschnitts innerhalb eines zylindrischen äußeren Stützrohres eine gelenkartige Verdrehungsmöglichkeit geschaffen werden.

[0013] Die Nachspannbarkeit auch im injizierten Zustand wird bei geringen Nachspannwegen auf einfache Weise dadurch erreicht, dass der Nachspannweg im Bereich der Ankervorrichtung durch zwischengelegte Unterlegscheiben oder dergleichen überbrückt wird, bei größeren Nachspannwegen dadurch gewährleistet, dass die Verrohrung innerhalb des äußeren Stützrohres teleskopartig verschiebbar ist.

Beschreibung der Zeichnung

[0014] Weitere Merkmale und vorteilhafte Eigenschaften der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung der Zeichnungen. Es zeigt

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Kopplungsbereich eines gespannten, noch nicht injizierten Spanngliedteils, der an einen gespannten und injizierten Spanngliedteil angeschlossen ist,
- Fig. 1a ein Detail aus Fig. 1 in größerem Maßstab,
- Fig. 2 einen der Fig. 1 entsprechenden Längsschnitt vor und nach dem Nachspannen bei einem kurzen Nachspannweg,
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch den Kopplungsbereich eines gespannten und injizierten Spannglieds für einen längeren Nachspannweg,
- Fig. 4 einen der Fig. 3 entsprechenden Längsschnitt vor und nach dem Nachspannen,
- Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine andere Ausführungsform der Erfindung und
- Fig. 6 einen entsprechenden Längsschnitt vor und nach dem Nachspannen.

[0015] In Fig. 1 ist der als Koppelstelle ausgebildete Verankerungsbereich eines Spannglieds 1 für Spann-

beton ohne Verbund im Längsschnitt dargestellt. Das Spannglied 1 besteht aus einem Bündel von Zugelementen, z.B. Litzen 2, aus Stahladrähten, die gemeinsam in einer Verrohrung 3 angeordnet sind.

[0016] Das Spannglied 1 stützt sich mittels einer Ankervorrichtung 4 als Zwischenverankerung gegenüber einem Bauwerksteil 5 ab, das einen Bauabschnitt, z.B. einen Brückenquerträger, eine Lisene oder dergleichen begrenzen kann; es setzt sich jenseits der Ankervorrichtung 4 fort bis zu einer nächsten, in analoger Weise ausgebildeten Ankervorrichtung oder einer Endverankerung. Der, in der Darstellung rechts, vor der Ankervorrichtung 4 liegende Teil des gesamten Spannglieds ist als "ankommender" Teil 1a, der, in der Darstellung links, hinter der Ankervorrichtung 4 liegende Teil als "abgehender" Teil 1b bezeichnet.

[0017] Die Verrohrung 3 des Spannglieds 1 reicht im Bereich des ankommenden Teils 1a in einen Ankerkörper 6 aus Guss hinein, an den flanschartig ein Widerlagerkörper 7 anschließt. Gegenüber diesem Widerlagerkörper 7 stützt sich eine Koppelscheibe 8 ab, in deren zentralem Bereich Bohrungen liegen, in denen die Litzen 2a in an sich bekannter Weise, z.B. durch Ringkeile, verankert sind.

[0018] In der Koppelscheibe 8 sind außerhalb der Verankerung der ankommenden Litzen 2a in kreisförmig angeordneten Bohrungen in entsprechender Weise die abgehenden Litzen 2b verankert. Diese werden in dem an die eigentliche Koppelstelle anschließenden Bereich durch Umlenkung wieder auf den Abstand zurückgeführt, in dem sie auch im Bereich des abgehenden Spanngliedteils 1b liegen.

[0019] An der Koppelscheibe 8 liegt auf der Seite des abgehenden Teils 1b des Spannglieds ein Abstandhalter 9 zum Beispiel aus Kunststoff an; er hat die Aufgabe, in diesem sensiblen Bereich des Austritts der Litzen 2b aus der Koppelscheibe 8 Unstetigkeiten im Verlauf zu vermeiden. Der Abstandhalter 9 ist zu diesem Zweck fest mit der Koppelscheibe 8 verbunden.

[0020] Infolge von Herstellungstoleranzen des Bauwerks, auch infolge von Formänderungen oder Bewegungen der Spannglieder in Bezug auf das Bauwerk beim Spannen, können im Bereich einer solchen Koppelstelle Winkelabweichungen von der rechnerischen Achse des Spannglieds auftreten. Eine derartige Abweichung um den Winkel α zwischen der Achse des ankommenden Spannglieds 2a und der Achse des abgehenden Spannglieds 2b ist in Fig. 1 angedeutet. Um eine derartige Winkelabweichung aufnehmen zu können, sind im Bereich der Verrohrung zusätzliche Maßnahmen erforderlich; eine Lösung hierfür zeigen die Fig. 1 bis 4, eine andere Lösung die Fig. 5 und 6.

[0021] Bei der in Fig. 1 dargestellten Koppelstelle besteht die Verrohrung im Bereich der Koppelstelle aus einem zylindrischen Umlenkrohr 10, das an seinem der Ankervorrichtung 4 zugewandten Ende mittels eines Flansches 11 und einer Schraubverbindung 12 an der Ankervorrichtung 4, im dargestellten Beispiel an einer

den Widerlagerkörper 7 umgebenden Ringplatte 13 befestigt ist, die in das Bauwerksteil 5 einbetoniert ist. Die Verbindung zwischen dem derart biegesteif mit der Ankervorrichtung 4 verbundenen Umlenkrohr 10 und der Verrohrung 3 des Winkeländerungen unterworfenen abgehenden Spanngliedteils 1b ist in Fig. 1a in größerem Maßstab dargestellt.

[0022] Wie Fig. 1a zeigt, besitzt das Umlenkrohr 10 an seinem der Ankervorrichtung 4 abgewandten äußeren Ende einen nach innen weisenden Flansch 14. Die Verrohrung 3, die im normalen Bereich meist aus einem Kunststoffrohr, z.B. einem PE-Rohr, besteht, ist über einen konstruktiv bedingten Übergangsbereich 15, der ebenfalls ein Kunststoffrohr umfasst, mit einem Rohrabschnitt 16 verbunden, der, das Litzenbündel umschließend, in das Umlenkrohr 10 hineinreicht. Dieser Rohrabschnitt 16, der ebenfalls aus Kunststoff besteht, besitzt einen nach außen weisenden Flansch 17, der zweckmäßig die gleiche Dicke aufweist wie der Flansch 14 des Umlenkrohres 10 und in derselben radialen Ebene liegt wie dieser. Diese beiden Flansche 14 und 17 liegen zwischen einem äußeren Flanschring 18 und einem inneren Flanschring 19, die unter Zwischenlage eines ringförmigen Elementes 20 aus elastischem Material, wie Gummi, Kunststoff oder dergleichen durch Schrauben 21 klemmend und somit reibschlüssig miteinander verbunden sind.

[0023] Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der innere Flanschring 19 zugleich verbunden mit einem rohrförmigen Umlenkformstück 22, an dem die Litzen 2b unter Zwischenlage des Rohrabschnitts 16 anliegen und das die radialen Spreizkräfte beim Spannen der Litzen aufnimmt. Der Rohrabschnitt 16 dient beim Spannen der Litzen 2b als Zwischenlage, um eine Metallberührung zwischen den Litzen und dem Umlenkformstück 22 zu vermeiden. In analoger Weise kann das Umlenkformstück 22 auch außerhalb des Umlenkrohres im Bereich des abgehenden Spanngliedteils 1b liegen. In jedem Fall bleibt aber der Flanschring 19 in der dargestellten Lage.

[0024] Wie Fig. 1a weiterhin erkennen lässt, sind der lichte Durchmesser des stirnseitigen Flansches 14 des Umlenkrohres 10 sowie die Durchmesser der Flanschringe 18 und 19 und der radiale Abstand der Schrauben 21 so gewählt, dass in diesem Bereich Querverschiebungen aufgenommen werden können. Durch diese Ausbildung hat das an den Litzen 2b anliegende Umlenkformstück 22 die Möglichkeit, sich beim Spannen der Litzen 2b selbsttätig in die entsprechende Lage, gegebenenfalls unter einem Umlenkwinkel α (Fig. 1) zu dem ankommenden Teil 1a des Spannglieds einzurichten, bevor die Verschraubung 21 festgezogen wird. Die zwischengeschaltete elastische Zwischenlage 20 stellt auch bei nicht paralleler Lage der Flanschringe 18 und 19 eine einwandfreie Abdichtung dieser Verbindungsstelle sicher.

[0025] Der gleiche Effekt kann auch erreicht werden, wenn der Flansch 14 und der Flanschring 19 sich über-

decken und die Verschraubung 21 sich durch größere Bohrungen im Flansch 14 erstrecken würde, die durch Scheiben abgedeckt werden.

[0026] Ergibt sich bei einem derartigen Zugglied die Notwendigkeit des Nachspannens, dann kann die Verschraubung 12 des Umlenkrohres 10 an der einbetonierten Ringplatte 13 gelöst werden. Der erforderliche Nachspannweg in der Größe Δl_1 kann nach erfolgtem Nachspannen durch geteilte Beilagscheiben 23 überbrückt werden, die von der Verschraubung 12 mit entsprechend längeren Schrauben durchsetzt werden. Fig. 2 zeigt in der oberen Darstellung den Zustand nach dem Spannen des Spannglieds, in der unteren Darstellung den Zustand nach dem Nachspannen über einen kurzen Nachspannweg, jeweils in noch nicht injiziertem Zustand des abgehenden Spanngliedteils 1b und ohne Berücksichtigung eines Umlenkwinkels α .

[0027] Die in den Fig. 3 und 4 dargestellte Ausführungsform der Erfindung entspricht hinsichtlich der anhand Fig. 1a erläuterten Verbindung zwischen dem feststehenden Teil der Verrohrung und dem gegebenenfalls Formänderungen unterworfenen Teil, ermöglicht aber einen längeren Nachspannweg. Zu diesem Zweck besteht die Verrohrung im Umlenkbereich aus zwei teleskopartig gegeneinander verschiebbaren und gegeneinander abgedichteten Rohren, nämlich einem - inneren - Umlenkrohr 10a und einem - äußeren - Stützrohr 24, das nun seinerseits über einen Flansch 25 und eine Verschraubung 26 mit der einbetonierten Ringplatte 13 verschraubt ist.

[0028] Das Spannglied 1 ist in den Fig. 3 und 4 in injiziertem Zustand dargestellt, d.h. sowohl der Hohlraum zwischen den ankommenden Litzen 2a und der Verrohrung, als auch die Hohlräume innerhalb des Umlenkrohres 10a sowie innerhalb der Verrohrung 3 des abgehenden Spanngliedteils 1b sind mit Zementmörtel 27 ausgefüllt.

[0029] Die teleskopartige Führung des Umlenkrohres 10 innerhalb des Stützrohrs 24 ermöglicht ein Nachspannen des Spannglieds auch bei längeren Nachspannwegen. Dies ist in Fig. 4 dargestellt; hierin zeigt der obere Bereich der Darstellung den gespannten und injizierten Zustand des Spannglieds wie in Fig. 3, die untere Hälfte den Zustand nach dem Nachspannen des Spannglieds 1 in seinem abgehenden Teil 1b um den Nachspannweg Δl_2 . In diesem Zustand ist der durch das Nachspannen zwischen dem Verankerungsbereich 4 und der Koppelscheibe 8 entstandene Hohlraum 28 wiederum mit Zementmörtel ausgepresst.

[0030] Um beim Spannen bzw. Nachspannen des Spannglieds 1 zu verhindern, dass das Umlenkrohr 10a etwa vorzeitig aus dem Stützrohr 24 herausgezogen werden könnte, kann dieses an seinem inneren Ende durch Bolzen 29 oder dergleichen gegenüber der Koppelscheibe 8 fixiert werden.

[0031] Eine weitere Möglichkeit zur Aufnahme eines Umlenkwinkels α unter Aufrechterhaltung der Nachspannbarkeit eines Spannglieds ist in den Fig. 5 und 6

dargestellt. Hierin entspricht die Darstellung der Fig. 5 hinsichtlich des Bauzustandes derjenigen der Fig. 3, d. h. sowohl der Hohlraum zwischen den ankommenden Litzen 2a und der Verrohrung, als auch die Hohlräume innerhalb der Verrohrung des abgehenden Spannglied-

teils 1b sind mit Zementleim ausgefüllt. **[0032]** Während bei dieser Ausführungsform das zylindrische Stützrohr 24 in etwa gleicher Weise über einen Flansch 25 und Schrauben 26 an der Ankervorrichtung, hier an der einbetonierten Ringplatte 13 befestigt ist, folgt das Umlenkrohr 30, das als Gussteil ausgebildet ist, geometrisch in seiner Außenkontur dem Verlauf der abgehenden Litzen 2b im Umlenkbereich zwischen der Koppelscheibe 8 und dem normalen Bereich des Spannglieds. Das Umlenkrohr 30, das in seinem äußeren Bereich über einen Flansch 31 und einer Verschraubung 32 mit der Verrohrung 3 verbunden ist, ist in seinem inneren Bereich innerhalb des Stützrohrs 24 an seinem Außenumfang etwa kalottenartig ausgebildet (33). Dadurch wird erreicht, dass sich das innere Ende des Umlenkrohrs 30, sollten beim Spannen Zwängungen auftreten, innerhalb des Stützrohrs 24 gelenkartig drehen kann. Um diese Drehbewegung zu erleichtern, kann eine entsprechende kalottenartige Ausbildung auch an der Innenseite des Umlenkrohrs 33 vorgesehen und kann die Koppelscheibe 8 an ihrem Außenumfang 34 ballig ausgebildet sein.

[0033] Analog zu den Fig. 1 und 2, die das Zugglied im injizierten Zustand zeigen, zeigt auch Fig. 6 den Nachspannvorgang für diese Ausführungsform, wobei das Spannglied im oberen Teil der Darstellung im gespannten und injizierten Zustand, im unteren Teil in einem um den Nachspannweg Δl_3 nachgespannten Zustand gezeigt ist. Dabei wird erkennbar, wie auch bei dieser Ausführungsform das Umlenkrohr 30 innerhalb des Stützrohrs 24 verschiebbar ist. Um für die Injektion von Zementmörtel die Dichtigkeit der Koppelstelle herzustellen, ist zwischen dem Außenumfang des Umlenkrohrs, insbesondere in dessen an der Innenwand des Stützrohrs 24 anliegenden Bereich und letzterem Dichtungsmaterial angeordnet. Der durch das Nachspannen um den Nachspannweg Δl_3 innerhalb des Stützrohrs 24 im Anschluss an die Verankerung entstandene Hohlraum ist auch hier wieder mit Zementmörtel 28 nachverpresst.

[0034] Um ein ordnungsgemäßes Lösen des Verpressmaterials von der Ankervorrichtung zu erreichen, kann diese vor dem Verpressen mit einem Trennmittel versehen sein.

Patentansprüche

1. Korrosionsgeschütztes freies Zugglied, vornehmlich externes Spannglied für Spannbeton, aus einem Bündel von innerhalb einer Verrohrung angeordneten Zugelementen, wie Stahlstäben, -drähten oder -litzen, mit zumindest an seinen Enden ange-

ordneten Ankervorrichtungen, wobei das Zugglied aus mindestens zwei jeweils in einer als Koppelstelle ausgebildeten Ankervorrichtung gestoßenen Teilen besteht, in der eine gegen einen Widerlagerkörper abgestützte, vorzugsweise kreisrunde Ankerscheibe neben Bohrungen zur Verankerung der Zugelemente des ankommenden Zuggliedteils auch Bohrungen zur Verankerung der Zugelemente des abgehenden Zuggliedteils aufweist und bei dem die Verrohrung des abgehenden Zuggliedteils in dem an die Ankervorrichtung anschließenden Bereich aus mindestens zwei lösbar miteinander verbundenen Abschnitten besteht, die der Spreizung der Zugelemente des abgehenden Zuggliedteils folgend jeweils unterschiedliche Durchmesser aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Aufnahme von Winkeldrehungen und/oder Querverschiebungen zwischen den Achsen des ankommenden Zuggliedteils (1a) und des abgehenden Zuggliedteils (1b) die Abschnitte (10 sowie 3, 15, 16) der Verrohrung des abgehenden Zuggliedteils durch infolge Klemmung erzeugten Reibschluss zwischen entgegengesetzt radial von den Abschnitten abstehenden Flanschen (14, 17) und diese zwischen sich einschließenden Flanschringen (18, 19) unter Zwischenschaltung eines dichtenden, elastisch und/oder plastisch verformbaren Bauteils miteinander verbunden sind, wobei zur Erzeugung des Reibschlusses eine Schraubverbindung (21) mit die Flanschringe (18, 19) durchsetzenden Schrauben vorgesehen ist, deren Schraubenbolzen ausreichendes Spiel zwischen den Flanschen (14, 17) zur Gewährleistung von Verschiebungen quer zur Längsachse des Zugglieds (1) aufweisen.

2. Zugglied nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Flanschringen (18, 19), vornehmlich an der Innenseite, eine ringförmige elastische Zwischenlage (20) aus Gummi, Kunststoff oder dergleichen angeordnet ist.
3. Zugglied nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der der Ankervorrichtung (4) nächstliegende Abschnitt der Verrohrung als Umlenkrohr (10) ausgebildet und biegesteif, aber lösbar mit dem Bauwerksteil (5) verbunden ist.
4. Zugglied nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der der Ankervorrichtung (4) nächstliegende Abschnitt der Verrohrung als Umlenkrohr (10a) ausgebildet und in einem Stützrohr (24) teleskopartig verschiebbar ist, das seinerseits biegesteif mit dem Bauwerksteil (5) verbunden ist.
5. Zugglied nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenraum zwischen der Außenfläche des Umlenkrohrs (10a) und der Innenwandung des Stützrohrs (24) abgedichtet ist.

6. Zugglied nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem der Hohlraum zwischen den Einzelelementen und der Verrohrung mit einem erhärtenden Material (27, 28), z.B. Zementmörtel, ausgefüllt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der Ankervorrichtung (4) mit einem Trennmittel beschichtet ist.
7. Korrosionsgeschütztes freies Zugglied, vornehmlich externes Spannglied für Spannbeton, aus einem Bündel von innerhalb einer Verrohrung angeordneten Zugelementen, wie Stahlstäben, -drähten oder -litzen, mit zumindest an seinen Enden angeordneten Ankervorrichtungen, wobei das Zugglied aus mindestens zwei, jeweils in einer als Koppelstelle ausgebildeten Ankervorrichtung gestoßenen Teilen besteht, in der eine gegen einen Widerlagerkörper abgestützte, vorzugsweise kreisrunde Ankerscheibe neben Bohrungen zur Verankerung der Zugelemente des ankommenden Zuggliedteils auch Bohrungen zur Verankerung der Zugelemente des abgehenden Zuggliedteils aufweist und bei dem die Verrohrung des abgehenden Zuggliedteils in dem an die Ankervorrichtung anschließenden Bereich aus mindestens zwei lösbar miteinander verbundenen Abschnitten besteht, die der Spreizung der Zugelemente des abgehenden Zuggliedteils folgend jeweils unterschiedliche Durchmesser aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Aufnahme von Winkeldrehungen und/oder Querverschiebungen zwischen den Achsen des ankommenden Zuggliedteils (1 a) und des abgehenden Zuggliedteils (1 b) der der Ankervorrichtung (4) nächstliegende Abschnitt der Verrohrung als Umlenkrohr (30) ausgebildet und in einem mit dem Bauwerksteil (5) biegesteif verbundenen Stützrohr (24) verschiebbar ist und dass das der Ankervorrichtung (4) zugewandte Ende des Abschnitts (30) eine kalottenartige Ausbuchtung (33) aufweist, die an der zylindrischen Innenwand des Stützrohres (24) anliegt.
8. Zugglied nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppelscheibe (8) kreisrund und zum Zusammenwirken mit der kalottenartigen Ausbuchtung (33) des Umlenkrohrs (30) an ihrem Außenumfang ballig ausgebildet ist.
9. Zugglied nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zwischenraum zwischen der Außenfläche des Umlenkrohrs (30) und der Innenwandung des Stützrohres (24) mit einem Korrosionsschutzmaterial dichtend ausgefüllt ist.
10. Zugglied nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Umlenkrohr (30) aus einem einteiligen Bauteil, z.B. aus Guss, besteht.

Claims

1. A corrosion-protected free tension member, especially an external tendon for prestressed concrete, comprising a bundle of tension elements, such as steel rods, wires or strands, disposed inside a casing, having anchoring devices provided at least its ends, wherein the tension member comprises at least two parts in each case butt-jointed at an anchoring device in the form of a coupling point, in which a preferably circular anchoring disc bearing against an abutment member has, in addition to bores for anchoring the tension elements of the incoming tension member part, also bores for anchoring the tension elements of the outgoing tension member part, and in which the casing of the outgoing tension member part in the zone adjoining the anchoring device comprises at least two portions which are releasably joined together and which are each of different diameter conforming to the spreading of the tension elements of the outgoing tension member part, **characterised in that** to accommodate angular rotations and/or transverse displacements between the axes of the incoming tension member part (1a) and of the outgoing tension member part (1b) the portions (10 and 3,15,16) of the casing of the outgoing tension member part are joined together by frictional resistance generated as a result of clamping between opposing flanges (14,17) protruding radially from the portions and flange rings (18,19) enclosing the latter between them, with the interposition of a sealing elastically and/or plastically deformable component, wherein to generate the frictional resistance a bolted connection (21) with bolts passing through the flange rings (18,19) is provided, the bolts of which have sufficient clearance between the flanges (14,17) to ensure displacements transversely to the longitudinal axis of the tension member (1).
2. A tension member according to Claim 1, **characterised in that** an annular elastic intermediate layer (20) consisting of rubber, plastics or the like is disposed between the flange rings (18,19), especially on the inside.
3. A tension member according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the portion of the casing nearest the anchoring device (4) is in the form of a deflecting tube (10) and is connected rigidly but releasably to the structural member (5).
4. A tension member according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the portion of the casing nearest the anchoring device (4) is in the form of a deflecting tube (10a) and can slide telescopically in a supporting tube (24) which, in turn, is connected rigidly to the structural member (5).

5. A tension member according to Claim 4, **characterised in that** the space between the outer surface of the deflecting tube (10a) and the inner wall of the supporting tube (24) is sealed.
6. A tension member according to any one of Claims 1 to 5, in which the cavity between the individual elements and the casing is filled with a material (27,28) which sets, for example cement mortar, **characterised in that** the surface of the anchoring device (4) is coated with a release agent.
7. A corrosion-protected free tension member, especially an external tendon for prestressed concrete, comprising a bundle of tension elements, such as steel rods, wires or strands, disposed inside a casing, having anchoring devices provided at least its ends, wherein the tension member comprises at least two parts in each case butt-jointed at an anchoring device in the form of a coupling point, in which a preferably circular anchoring disc bearing against an abutment member has, in addition to bores for anchoring the tension elements of the incoming tension member part, also bores for anchoring the tension elements of the outgoing tension member part, and in which the casing of the outgoing tension member part in the zone adjoining the anchoring device comprises at least two portions which are releasably joined together and which are each of different diameter conforming to the spreading of the tension elements of the outgoing tension member part, **characterised in that** to accommodate angular rotations and/or transverse displacements between the axes of the incoming tension member part (1a) and of the outgoing tension member part (1b) the portion of the casing nearest the anchoring device (4) is in the form of a deflecting tube (30) and is displaceable in a supporting tube (24) connected rigidly to the structural member (5), and **in that** the end of the portion (30) facing the anchoring device (4) has a spherical-type bulge (33) which is adjacent the cylindrical inner wall of the supporting tube (24).
8. A tension member according to Claim 7, **characterised in that** the coupling disc (8) is circular and for co-operation with the spherical-type bulge (33) of the deflecting tube (30) is convexly shaped on its outer periphery.
9. A tension member according to Claim 7 or 8, **characterised in that** the space between the outer surface of the deflecting tube (30) and the inner wall of the supporting tube (24) is filled in a sealed manner with a corrosion-protecting material.
10. A tension member according to any one of Claims 7 to 9, **characterised in that** the deflecting tube

(30) consists of a one-piece component, for example of cast iron.

5 Revendications

1. Membre de tension libre protégé contre la corrosion, notamment un membre de précontrainte externe pour béton précontraint, constitué d'un faisceau d'éléments de traction tels que tiges, fils ou torons d'acier, disposés à l'intérieur d'un tubage, comportant au moins en ses extrémités des dispositifs d'ancrage, l'élément de tension étant constitué d'au moins deux parties, chacune étant enfoncée dans un dispositif d'ancrage conformé en zone de couplage, où une plaque d'ancrage de préférence circulaire, appuyé contre un corps de butée, présente, en plus des perçages pour ancrer les éléments de tension de la partie entrante du membre de tension, aussi des perçages pour ancrer les éléments de tension de la partie sortante du membre de tension et pour lequel le tubage de la partie sortante du membre de tension est constitué dans la zone contiguë au dispositif d'ancrage d'au moins deux tronçons dissociables, reliés l'un à l'autre, qui, suivant l'écartement des éléments de tension de la partie sortante du membre de tension, présentent des diamètres différents, **caractérisé en ce que**, pour absorber les rotations angulaires et ou les déplacements transversaux entre les axes de la partie (1a) entrante du membre de tension et de la partie (1b) sortante du membre de tension, les tronçons (10 ainsi que 3, 15, 16) du tubage de la partie sortante du membre de tension sont reliés l'un à l'autre par une pression produite par serrage entre des brides (14, 17) opposées, en saillie radiale par rapport aux tronçons et entre des colliers (18, 19) enserrant celles-ci, en intégrant une pièce d'étanchéité élastiquement et/ou plastiquement déformable, sachant qu'il est prévu pour produire la pression de serrage une liaison vissée (21) avec des vis traversant les colliers (18, 19), dont les tiges de vis laissent suffisamment de jeu entre les brides (14, 17) afin de garantir les décalage perpendiculairement à l'axe longitudinal de l'élément de tension (1).
2. Membre de tension selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est prévu entre les colliers (18, 19), de préférence sur la face intérieure, une couche intermédiaire (20) élastique de forme annulaire en caoutchouc, en matière plastique ou similaire.
3. Membre de tension selon la revendication 1 ou 2 **caractérisé en ce que** le tronçon de tubage le plus proche du dispositif d'ancrage (4) est conformé en tube de renvoi (10) et est relié de manière rigide mais détachable à la partie de l'ouvrage (5).

4. Membre de tension selon la revendication 1 ou 2 **caractérisé en ce que** le tronçon de tubage le plus proche du dispositif d'ancrage (4) est conformé en tube de renvoi (10a) et est décalable de manière télescopique dans un tube d'appui (24), lequel est formée en cercle et, sur sa périphérie externe, de manière bombée afin d'agir conjointement avec la courbure (33) en forme de calotte du tube de renvoi (30). 5
5. Membre de tension selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'espace intermédiaire situé entre la surface extérieure du tube de renvoi (10a) et la paroi interne du tube d'appui (24) est rendu étanche. 10
6. Membre de tension selon l'une des revendications 1 à 5 où l'espace creux entre les éléments individuels et le tubage est rempli avec un matériau durcissant (27, 28), par exemple du mortier de ciment, **caractérisé en ce que** la surface du dispositif d'ancrage (4) est revêtue d'un agent de séparation. 15 20
7. Membre de tension libre protégé contre la corrosion, notamment un membre de précontrainte externe pour béton précontraint, constitué d'un faisceau d'éléments de traction tels que tiges, fils ou torons d'acier, disposés à l'intérieur d'un tubage, comportant au moins en ses extrémités des dispositifs d'ancrage, l'élément de tension étant constitué d'au moins deux parties, chacune étant enfoncée dans un dispositif d'ancrage conformé en zone de couplage, où une plaque d'ancrage de préférence circulaire, appuyée contre un corps de butée, présente, outre des perçages pour ancrer les éléments de tension de la partie entrante du membre de tension, aussi des perçages pour ancrer les éléments de tension de la partie sortante du membre de tension et pour lequel le tubage de la partie sortante du membre de tension est constitué, dans la zone contiguë au dispositif d'ancrage, d'au moins deux tronçons dissociables, reliés l'un à l'autre, qui, en suivant l'écartement des éléments de tension de la partie sortante du membre de tension, présentent des diamètres différents, **caractérisé en ce que**, pour absorber les rotations angulaires et ou les déplacements transversaux entre les axes de la partie (1a) entrante du membre de tension et de la partie (1b) sortante du membre de tension, le tronçon de tubage le plus proche du dispositif d'ancrage (4) est conformé en tube de renvoi (30) et est décalable dans un tube d'appui (24) relié de manière rigide avec la partie (5) de l'ouvrage et **en ce que** l'extrémité orientée vers le dispositif d'ancrage (4) du tronçon (30) présente une courbure (33) en forme de calotte, laquelle est en appui contre la paroi intérieure cylindrique du tube d'appui (24). 25 30 35 40 45 50 55
8. Membre de tension selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la plaque de couplage (8) est con-
9. Membre de tension selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** l'espace intermédiaire entre la surface extérieure du tube de renvoi (30) et la paroi interne du tube d'appui (24) est rempli de manière étanche par un matériau de protection contre la corrosion.
10. Membre de tension selon l'une des revendications 7 à 9 **caractérisé en ce que** le tube de renvoi (30) est constitué d'une pièce monobloc, par exemple en fonte.











