



(11)

EP 1 471 192 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.11.2016 Patentblatt 2016/45

(51) Int Cl.:
E04C 5/03 (2006.01) **E04G 21/12** (2006.01)
D07B 1/06 (2006.01) **D07B 5/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04003276.5**

(22) Anmeldetag: **13.02.2004**

(54) **Betonbauteilverbindungs Vorrichtung**

Connecting device for concrete components

Élément de raccordement pour pièces en béton

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **22.04.2003 DE 20306280 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.2004 Patentblatt 2004/44

(73) Patentinhaber: **Pfeifer Holding GmbH & Co. KG
87700 Memmingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kintscher, Matthias, Dipl.-Ing.
87700 Memmingen (DE)**

• **Neef, Christoph, Dipl.-Ing.
87789 Woringen (DE)**

(74) Vertreter: **Hoffmann Eitle
Patent- und Rechtsanwälte PartmbB
Arabellastraße 30
81925 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 896 087 EP-A- 0 914 531
WO-A-03/008737 DE-U- 29 620 556
US-A- 3 716 982 US-A- 5 749 681**

EP 1 471 192 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Betonbauteilverbindungsanordnung mit mindestens einem Seilabschnitt, der zum Verbinden der Betonbauteile in diese zumindest abschnittsweise einbetonierbar ist.

Stand der Technik

[0002] Im Bereich des Stahlbetonbaus, insbesondere des Fertigteilbaus, ist es bekannt, Stahlbetonfertigteile mittels einbetonierter Verbindungselemente auf der Baustelle miteinander zu verbinden. Zu diesem Zweck kommen häufig Verbindungselemente zu Einsatz, die aus einem Verwahrkasten und einer Verbindungsschlaufe bestehen und im Betonfertigteilkörper in eine Stoßfläche des Fertigteils einbetoniert werden.

[0003] So offenbart beispielsweise die WO 03/008737 eine Vorrichtung zum Verbund von Betonfertigteilen mit mindestens einer an einem Ende angeordneten Seilschlaufe, die mit dem einen Ende im Betonfertigteilkörper verankert ist und deren anderes, schlaufenartiges Ende aus einem in das Betonfertigteilkörper angeordneten Verwahrkasten hervorsticht. Ähnliche Verbindungsanordnungen sind ferner beispielsweise aus EP 0914531 B1, EP 0819203 B2 oder EP 0534475 B1 bekannt.

[0004] Diese Verbindungselemente haben sich durchaus als tauglich erwiesen, eine ausreichende Maximaltragfähigkeit einer Betonbauteilverbindung zu erzielen, wie sie für die Bemessung auf der Grundlage gängiger Stahlbetonnormen wie DIN 1045-1 oder Eurocode 2 im sogenannten Grenzzustand der Tragfähigkeit nachzuweisen ist. Demgegenüber ist es mit den bekannten Verbindungselementen bisher nicht gelungen, den Nachweis im sogenannten Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit zu erfüllen. Dies liegt in erster Linie daran, dass sich im bei den bekannten Verbindungselementen bereits frühzeitig Risse im Beton der Verbindung einstellen, deren Rissbreite übermäßig groß wird. Derartige Risse sind nicht nur aus optischen Gründen unerwünscht, sondern beeinträchtigen auf erheblich die Dauerhaftigkeit und Dichtigkeit der Stahlbetonkonstruktion. Insbesondere tritt bei breiten Rissen im Beton das Problem auf, dass die Bewehrung nicht mehr ausreichend gegenüber Korrosion geschützt ist.

[0005] Einige Versuche zur Beseitigung dieser Probleme, wie beispielsweise eine Erhöhung der Schlaufenfestigkeit, haben nicht zum gewünschten Erfolg geführt. Aufgrund dieser Schwierigkeiten konnten sich die bekannten Verbindungselemente trotz ihrer konstruktiven Vorteile bisher nicht allgemein durchsetzen.

[0006] Als weiterer Stand der Technik ist die WO 03/008737 A1 bekannt, die eine Vorrichtung zum Verbund von Betonfertigteilen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 offenbart, bestehend aus mindestens einer

Seilschlaufe, die mit dem einen Ende im Betonfertigteilkörper verankert ist, und deren anderes schlaufenartiges Ende mit einer in das Betonfertigteilkörper eingesetzten oder an dem Betonfertigteilkörper angeordneten Halteinrichtung zusammenwirkt, um die Seilschlaufe während der Herstellung des Betonfertigteils etwa rechtwinklig elastisch abzubiegen und für den Verbund freizugeben. Eine solche Vorrichtung umfasst mindestens ein Fixierungsmittel, das die Seilschlaufe in der aufrechten Stellung des Verbundes hält.

[0007] Ferner ist die EP 0 896 087 A1 bekannt.

Darstellung der Erfindung

[0008] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Betonbauteilverbindungsanordnung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die eine ausreichende Gebrauchstauglichkeit der Betonbauteilverbindung und insbesondere eine begrenzte Rissbreite in der Betonbauteilverbindung ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Betonbauteilverbindungsanordnung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Betonbauteilverbindungsanordnung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0010] Die Erfinder haben festgestellt, dass für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit und die Begrenzung von Rissen in Beton völlig andere Kriterien maßgebend sind als für den Grenzzustand der Tragfähigkeit (Versagenszustand). Vor diesem Hintergrund haben die Erfinder erkannt, dass im Hinblick auf ein verbessertes Tragverhalten im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit bisher getroffenen Maßnahmen wie eine erhöhte Seilfestigkeit nicht zielführend sind, sondern vielmehr die Seildehnsteifigkeit und die Verankerungsteifigkeit des Seilabschnitts im Beton für das Tragverhalten maßgebend ist.

[0011] Dementsprechend weist der mindestens eine Seilabschnitt der Betonbauteilverbindungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung Mittel zum Erhöhen der Seildehnsteifigkeit des mindestens einen Seilabschnitts in Beton auf. Hierdurch wird erstmals eine Betonbauteilverbindungsanordnung bereitgestellt, mit der sich die Anforderungen gängiger Stahlbetonnormen wie DIN 1045-1, Eurocode 2 oder dergleichen nicht nur im Grenzzustand der Tragfähigkeit, sondern auch im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit erfüllen lassen. Insbesondere kann dank der erfindungsgemäßen Mittel zum Erhöhen der Seildehnsteifigkeit des mindestens einen Seilabschnitts in Beton eine deutliche Reduzierung der Rissbreiten im Beton der Betonbauteilverbindung ausgeführt werden. Hieraus ergibt sich neben einem verbesserten Erscheinungsbild eine erhöhte Dauerhaftigkeit und Dichtigkeit der Verbindung. Insbesondere können Korrosionsprobleme erheblich reduziert werden.

[0012] Gemäß der vorliegenden Erfindung weist die Betonbauteilverbindungsanordnung ferner mindestens

ein Verwährelement auf, wobei das mindestens eine Verwährelement zumindest eine Durchbrechung besitzt, durch die der mindestens eine Seilabschnitt hindurchgeführt ist.

[0013] Die Steifigkeit des mindestens einen Seilabschnitts lässt sich gemäß der vorliegenden Erfindung besonders effizient erhöhen, wenn Mittel zum Vermindern des geometrischen Reck des mindestens einen Seilabschnitts vorgesehen sind. Unter geometrischem Reck versteht man die Erscheinung, dass in einem Seil, das üblicherweise aus mehreren Drähten und/oder Litzen gebildet ist, bei Aufbringen einer Zugbeanspruchung zunächst eine Querkontraktion des Seils erfolgt, bei der sich die einzelnen Drähte bzw. Litzen aneinander anlegen, was zu einer vergleichsweise geringen Anfangssteifigkeit des Seilabschnitts führt. Mittel zum Vermindern des geometrischen Reck sorgen dementsprechend dafür, dass das "Anlagen" der Drähte bzw. Litzen bei Aufbringung einer Belastung vermindert und somit die Anfangssteifigkeit des Seilabschnitts erhöht wird. Hierdurch ergibt sich ein deutlich verbessertes Ansprechverhalten des Seilabschnitts, so dass dieser beim Entstehen möglicher Risse im Beton frühzeitig aktiviert wird und hierdurch die weitere Öffnung dieser Risse im Unterschied zum Stand der Technik wirksam verhindert werden kann.

[0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung weist der mindestens eine Seilabschnitt ein Verhältnis zwischen Seildurchmesser und Schlaglänge von höchstens 0,1 auf. Dieser Verhältniswert wird auch als Schlagwinkel bezeichnet, wobei die Schlaglänge diejenige Länge angibt, auf der eine Litze bzw. ein Draht des Seilabschnitts den äußeren Umfang des Seilabschnitts einmal umrundet. Es hat sich gezeigt, dass sich bei einem Verhältnis zwischen Seildurchmesser und Schlaglänge von höchstens 0,1 bereits ein deutlich verminderter geometrischer Reck erzielt wird.

[0015] Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung besitzt der mindestens eine Seilabschnitt einen Elastizitätsmodul von mindestens 110.000 MPa, bevorzugt mindestens 130.000 MPa. Unter "Elastizitätsmodul des Seilabschnitts" ist hierbei nicht der Elastizitätsmodul des verwendeten Materials als solchen zu verstehen, sondern der Elastizitätsmodul, der sich beim Aufbringen einer Zugkraft auf den mindestens einen Seilabschnitt, der beispielsweise mehrere gewundene Drähte oder Litzen aufweisen kann, ergibt. Geeignete Maßnahmen zur Erhöhung des Elastizitätsmoduls eines Seilabschnitts gemäß der vorliegenden Erfindung werden untenstehend erläutert. Durch diese Maßnahmen kann die Steifigkeit des mindestens einen Seilabschnitts deutlich erhöht werden, ohne beispielsweise einen höherwertigeren Werkstoff oder eine höhere Werkstofffestigkeit verwenden zu müssen.

[0016] Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung ist ein Mittel zum Erhöhen der Verankerungssteifigkeit vorgesehen, das Mittel zum Verbessern des Verbundes zwischen der Oberfläche des mindestens einen Seilabschnitts und dem Beton aufweist.

Durch diese erfindungsgemäße Maßnahme, die sich sehr gut auch mit den vorstehend beschriebenen Mitteln zum Vermindern des geometrischen Reck kombinieren lassen, lässt sich das Ansprechverhalten des mindestens einen Seilabschnitts bei Entstehen eines Risses im Beton weiter verbessern. Dabei sei nochmals betont, dass die Erfinder festgestellt haben, dass dieses Ansprechverhalten für die Verhinderung breiter Risse im Beton maßgebend ist. Nur wenn nach der Entstehung eines Risses im Beton sich zügig eine ausreichende Spannung in dem mindestens einen Seilabschnitt aufbaut, kann ein weiteres Öffnen des Risses verhindert werden. Dies wird erfindungsgemäß durch das verbesserte Ansprechverhalten des mindestens einen Seilabschnitts, das sich durch die Mittel zum Erhöhen der Seildehnsteifigkeit und/oder der Verankerungssteifigkeit des mindestens einen Seilabschnitts im Beton ergibt, erzielt.

[0017] Die Mittel zum Vermindern des geometrischen Reck des mindestens einen Seilabschnitts bzw. zum Verbessern des Verbundes zwischen der Oberfläche des mindestens einen Seilabschnitts und Beton können vielfältige Maßnahmen umfassen. Bevorzugte Ausgestaltungen dieser Mittel ergeben sich insbesondere aus den nachfolgenden beschriebenen Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung.

[0018] Obgleich der mindestens eine Seilabschnitt gemäß der vorliegenden Erfindung durch eine beliebige Anordnung bzw. Kombination von Drähten bzw. Litzen gebildet sein kann, ist es gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung bevorzugt, dass der mindestens eine Seilabschnitt durch ein Spiralseil gebildet ist. Derartige Spiralseile weisen einerseits aufgrund ihrer gewundenen Struktur einen vergleichsweise geringen geometrischen Reck auf, und ermöglichen andererseits aufgrund ihrer schraubenartigen Oberfläche einen guten Verbund zwischen der Seiloberfläche und dem umgebenden Beton. Darüber hinaus sind Spiralseile wirtschaftlich herstellbar.

[0019] Um bereits im unbelasteten Seil eine eng gepackte Seilstruktur zu erzielen, ist gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vorgesehen, dass der mindestens eine Seilabschnitt eine Mehrzahl von Litzen aufweist, wobei zumindest eine Litze einen Durchmesser besitzt, der von demjenigen der übrigen Litzen abweicht. Durch die unterschiedlichen Durchmesser ergeben sich im Inneren des Seilabschnitts geringere abgeschlossene Hohlräume, so dass beim Aufbringen einer Zugbelastung auf den mindestens einen Seilabschnitt eine geringere Querkontraktion und somit ein geringerer geometrischer Reck zu beobachten ist. Darüber hinaus führen die unterschiedlichen Durchmesser zu einer stärker zerklüfteten Oberfläche des Seilabschnitts, was das Verbundverhalten des Seilabschnitts weiter verbessert.

[0020] Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung weist der mindestens eine Seilabschnitt zumindest einen Hohlraum auf, der derart zugänglich ist, dass das Eindringen von Beton, Mörtel, Ze-

mentleim oder dergleichen in den mindestens einen Hohlraum möglich ist. Hierdurch werden wiederum zwei Effekte gleichzeitig erzielt, nämlich einerseits dass durch das Eindringen von Beton etc. in den mindestens einen Hohlraum die Querkontraktionsfähigkeit des Seilabschnitts erheblich vermindert wird und das Auftreten eines geometrischen Recks bei Aufbringen einer Zugkraft auf dem Seilabschnitt weitgehend beseitigt wird. Hierdurch wird die Seildehnsteifigkeit auf einfache jedoch hoch wirksame Weise erheblich gesteigert. Andererseits ermöglicht das Eindringen von Beton etc. in den mindestens einen Hohlraum des Seilabschnitts aber auch einen verbesserten Verbund zwischen der Oberfläche des Seilabschnitts und den umgebenden Beton, was die Verankerungssteifigkeit des Seilabschnitts erhöht. Insgesamt ergibt sich hieraus ein deutlich verbessertes Ansprechverhalten des Seilabschnitts mit den oben beschriebenen Vorteilen.

[0021] Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist ferner vorgesehen, dass der mindestens eine Seilabschnitt eine Mehrzahl von Litzen aufweist, wobei zumindest eine Litze von einer benachbarten Litze beabstandet ist, insbesondere in Umfangsrichtung des Seilabschnitts. Hierdurch werden auf einfache Weise Hohlräume erzeugt, in die von außen Beton, Mörtel, Zementleim oder dergleichen eindringen kann, was wie oben beschrieben zu einer verbesserten Seildehnsteifigkeit und Verankerungssteifigkeit führt.

[0022] Im Hinblick auf das Verbundverhalten ist gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ferner vorgesehen, dass der mindestens eine Seilabschnitt durch mindestens einen Draht oder mindestens eine Litze gebildet ist, die von mindestens einen Draht und/oder mindestens einer Litze umschlungen ist. Das Vorsehen eines zusätzlichen Drahts bzw. einer zusätzlichen Litze am äußeren Umfang des Seilabschnitts verleiht dem Seilabschnitt gewissermaßen eine gewindeartige Oberfläche, die sich in den umgebenden Beton formflüssig einkrallt, so dass hierdurch auf einfache Weise ein ausgezeichnete Verbund zwischen Seiloberfläche und Beton und somit ein deutlich verbessertes Verankerungsverhalten mit entsprechend verbessertem Ansprechverhalten ergibt.

[0023] Gemäß einer Weiterbildung der vorliegenden Erfindung weist der mindestens eine Seilabschnitt mindestens ein Verankerungselement, bevorzugt mindestens zwei Verankerungselemente, auf. Die erfindungsgemäßen Verankerungselemente bewirken bevorzugt eine formschlüssige Verbindung zwischen der Seiloberfläche und dem umgebenden Beton, was den Schlupf zwischen Seiloberfläche und Beton drastisch vermindert und die Verankerungssteifigkeit des mindestens einen Seilabschnitts im Beton entsprechend drastisch erhöht. Hierdurch wird ermöglicht, dass mit der Entstehung eines Risses im Beton der im Riss liegende Seilabschnitt unmittelbar aktiviert wird, so dass mögliche Risse sicher zusammengehalten und die Rissbreiten gering gehalten werden.

[0024] Dabei ist es besonders bevorzugt, dass das mindestens eine Verankerungselement klemmenförmig, plattenförmig und/oder zackenartig gebildet ist. Diese Formen sind einfach herzustellen und ermöglichen einen sicheren Formschluss zwischen Verankerungselement und Beton.

[0025] Gemäß einer Weiterbildung dieses Konzepts sind jeweils zwei Seilabschnitte gemeinsam angeordnet, deren benachbarte Endbereiche mittels eines Verankerungselements miteinander verbunden sind. Hierdurch ergibt sich eine vorteilhafte Kombination, aus zwei Seilabschnitten mittels des mindestens einen Verankerungselements auf einfache Weise eine Schlaufe zu bilden und hierdurch gleichzeitig verbesserte Verankerungseigenschaften zu erzielen.

[0026] Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung ist der mindestens eine Seilabschnitt gegenüber dem mindestens einen Verwährelement elastisch in verschiedene Winkelpositionen auslenkbar. Eine derartige Betonbauteilverbindungsanordnung ermöglicht ein sicheres Tragverhalten sowohl hinsichtlich der Maximaltragfähigkeit als auch hinsichtlich der Gebrauchtauglichkeit bei einfacher Konstruktion und problemlosem Einbau auf der Baustelle.

[0027] Dabei ist es besonders bevorzugt, dass die Betonbauteilverbindungsanordnung wie oben beschrieben mindestens ein Verankerungselement aufweist, das benachbart zu dem mindestens einen Verwährelement gelegen ist und bevorzugt höchstens das dreifache des Seildurchmessers von diesem entfernt ist. Die Erfinder haben festgestellt, dass die schädlichsten Risse im Beton häufig nahe des Verwährelements auftreten, so dass eine Begrenzung dieser Risse von entscheidender Bedeutung ist, was durch die vorstehende erfindungsgemäße Maßnahme erzielt wird. In diesem Zusammenhang ist es erfindungsgemäß auch bevorzugt, dass der mindestens eine Seilabschnitt in dem Verwährelement festsetzbar bzw. verankerbar ist, um die Verankerungssteifigkeit des Seilabschnitts weiter zu erhöhen. Insgesamt ermöglicht die erfindungsgemäße Betonbauteilverbindungsanordnung erstmals eine Verbindung von Betonbauteilen, die im Gebrauchszustand geringe Rissbreiten besitzt. Dementsprechend stellt die vorliegende Erfindung gemäß einer weiteren Zielrichtung eine Verbindung von Betonbauteilen von mindestens einer Betonbauteilverbindungsanordnung bereit, bei der die Rissbreite eines Einzelrisses im Bereich der Verbindung bei einer mittleren Zugspannung in dem mindestens einen Seilabschnitt im Riss von höchstens 33 % der Mindestbruchkraft des Seilabschnitts höchstens 0,4 mm, bevorzugt höchstens 0,25 mm beträgt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0028]

Fig. 1 zeigt schematisch eine Perspektivansicht einer Ausführungsform der Betonbauteilverbin-

- dungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2 zeigt schematisch eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform des Seilabschnitts gemäß der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 3 zeigt schematisch eine Seitenansicht der in Fig. 2 gezeigten ersten Ausführungsform des Seilabschnitts gemäß der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 4 zeigt schematisch eine Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform des Seilabschnitts gemäß der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 5 zeigt schematisch eine teilweise geschnittene Perspektivansicht einer dritten Ausführungsform des Seilabschnitts gemäß der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 6 zeigt schematisch eine teilweise geschnittene Perspektivansicht einer vierten Ausführungsform des Seilabschnitts gemäß der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 7 zeigt schematisch eine Seitenansicht einer fünften Ausführungsform des Seilabschnitts gemäß der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 8 zeigt schematisch Draufsichten einer sechsten (Fig. 8a), siebten (Fig. 8b) und achten (Fig. 8c) Ausführungsform des Seilabschnitts gemäß der vorliegenden Erfindung, jeweils als Teil einer Betonbauteilverbindungsanordnung;
- Fig. 9 zeigt schematisch eine Verbindung zweier Betonbauteile unter Einsatz einer erfindungsgemäßen Betonbauteilverbindungsanordnung in einer geschnittenen Draufsicht (Fig. 9a) und einer geschnittenen Seitenansicht (Fig. 9b)).

[0029] Ausführliche Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

[0030] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend ausführlich unter Bezugnahme auf Fig. 1 bis 8 beschrieben.

[0031] Fig. 1 zeigt schematisch eine Perspektivansicht einer Ausführungsform der Betonbauteilverbindungsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung. Die Betonbauteilverbindungsanordnung 1 umfasst einen Verwahrkasten 10 mit einer Durchbrechung bzw. Öffnung 12, durch die eine Seilschleife 2, die in Fig. 1 rein schematisch gezeigt ist, hindurchgeführt ist. Die in Fig. 1 gezeigte Betonbauteilverbindungsanordnung 1 ist dazu vorgesehen, jeweils in die Stirnfläche benachbarter Stahlbetonbauteile bzw. Fertigteile einbetoniert zu werden, wobei benachbarte Schleifen im Bereich der Fuge einen Übergreifungsstoß bilden, der mit Beton oder Mörtel vergossen wird.

tel vergossen wird.

[0032] Die in Fig. 1 gezeigte Betonbauteilverbindungsanordnung 1 kann anstelle der Seilschleife 2 einen oder mehrere Seilabschnitte aufweisen, deren bevorzugte Ausführungsformen nachfolgend beschrieben werden. Eine erste bevorzugte Ausführungsform eines Seilabschnitts 2 gemäß der vorliegenden Erfindung ist schematisch in Fig. 2 in einer Schnittansicht gezeigt. Der Seilabschnitt 2 umfasst mehrere Litzen 2a, 2b, 2c, die spiral- bzw. schraubenartig gewunden sind. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, besitzen die Seilabschnitte 2a, 2b, 2c jeweils unterschiedliche Durchmesser. Dabei sind die Seilabschnitte derart angeordnet, dass jeder Seilabschnitt an einen anderen Seilabschnitt mit unterschiedlichem Durchmesser angrenzt. Auf diese Weise werden die Abmessungen der innerhalb des Seilabschnitts 2 gebildeten Hohlräume im Vergleich zu Seilabschnitten mit Litzen gleicher Durchmesser erheblich vermindert, so dass der geometrische Reck des Seilabschnitts 2 gegenüber einem herkömmlichen Seilabschnitt reduziert ist. Gleichzeitig ergibt sich hierdurch ein verbessertes Verbundverhalten der Oberfläche des Seilabschnitts mit Beton.

[0033] Der Elastizitätsmodul des Seilabschnitts 2 in Seillängsrichtung (senkrecht zur Zeichenebene in Fig. 2) lässt sich dank des geringen geometrischen Reck auf Werte über 110.000 Mpa, bevorzugt über 130.000 MPa steigern.

[0034] Eine Seitenansicht der in Fig. 2 gezeigten ersten Ausführungsform des Seilabschnitts 2 ist in Fig. 3 schematisch dargestellt. Es ist zu erkennen, dass sich auf Grund der unterschiedlichen Durchmesser der Litzen 2a, 2b eine im Vergleich zu herkömmlichen Litzen stärker gewellte Außenkontur ergibt, was die Verbundeigenschaften des Seilabschnitts in Beton verbessert. Darüber hinaus ist in Fig. 3 der sogenannte Schlagwinkel α angegeben, der vom Verhältnis zwischen Seildurchmesser d und Schlaglänge w abhängt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel beträgt w/d etwa 0,1, was einem Schlagwinkel α von etwa $5,7^\circ$ entspricht. Obgleich geringe Schlagwinkel erfindungsgemäß im Hinblick auf einen verminderten geometrischen Reck bevorzugt sind, ist es selbstverständlich, dass die vorliegende Erfindung nicht hierauf beschränkt ist.

[0035] Fig. 4 zeigt schematisch eine Schnittansicht einer zweiten bevorzugten Ausführungsform des Seilabschnitts 2 gemäß der vorliegenden Erfindung. Bei der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform kommen erneut Litzen 2d, 2e mit unterschiedlichen Durchmessern zum Einsatz, obgleich diese Ausführungsform ebenso mit Litzen gleichem Durchmessers ausgeführt werden kann. Im Unterschied zur ersten Ausführungsform weist der in Fig. 4 gezeigte Seilabschnitt 2 Hohlräume 4 auf, die von der äußeren Oberfläche des Seilabschnitts 2 zugänglich sind, so dass Beton, Mörtel, Zementleim oder dergleichen jeweils in die Hohlräume 4 eindringen kann. Zu diesem Zweck sind die außenliegenden Litzen 2e in Umfangsrichtung jeweils voneinander beabstandet. Das Eindringen von Beton oder dergleichen in die Hohlräume

4 ermöglicht, wie eingangs erläutert, eine Verminderung des geometrischen Reck, sowie eine Erhöhung der Verankerungssteifigkeit des gezeigten Seilabschnitts 2.

[0036] Eine dritte bevorzugte Ausführungsform des Seilabschnitts 2 gemäß der vorliegenden Erfindung ist schematisch in Fig. 5 in einer teilweise geschnittenen Perspektivansicht dargestellt. Die in Fig. 5 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform hauptsächlich dadurch, dass die Litzen 2d, 2e im Wesentlichen denselben Durchmesser besitzen und die Hohlräume 4 zwischen den außenliegenden Litzen 2e größer ausgeführt sind. Darüber hinaus lässt Fig. 5 erkennen, wie die gewundene Struktur des erfindungsgemäßen Seilabschnitts 2 einen ausgezeichneten Formschluss des Seilabschnitts in Beton oder dergleichen ermöglicht, insbesondere in Verbindung mit den Hohlräumen 4 zwischen den außenliegenden Litzen 2e. Dabei ist zu beachten, dass es im Rahmen der vorliegenden Erfindung nicht erforderlich ist, dass die äußeren Litzen 2e wie gezeigt an der inneren Litze 2d anliegen. Vielmehr kann es auch vorteilhaft sein, hier zumindest abschnittsweise eine Beabstandung vorzusehen, um ein noch weitreichenderes Eindringen von Beton oder dergleichen zu ermöglichen und den Formschluss auf diese Weise weiter zu verbessern.

[0037] Fig. 6 zeigt schematisch eine teilweise geschnittene Perspektivansicht einer vierten bevorzugten Ausführungsform des Seilabschnitts 2 gemäß der vorliegenden Erfindung. Der Seilabschnitt 2 umfasst einen zentralen Seilabschnitt 3, der in der vorliegenden Ausführungsform durch mehrere gewundene Litzen 2f gebildet ist. Dabei ist zu beachten, dass der zentrale Seilabschnitt 3 durch eine beliebige andere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung oder auch durch einen herkömmlichen Seilabschnitt gebildet sein kann. Der zentrale Seilabschnitt 3 ist von einer Litze 6 umschlungen, die sich schraubenartig entlang des äußeren Umfangs des zentralen Seilabschnitts 3 fortpflanzt. Es ist selbstverständlich, dass anstelle einer einzelnen Litze 6 auch mehrere Litzen und/oder Drähte an dem äußeren Umfang des zentralen Seilabschnitts 3 vorgesehen sein können. Hierdurch wird der Formschluss zwischen Seiloberfläche und umgebendem Beton erheblich verbessert.

[0038] Fig. 7 zeigt schematisch eine Seitenansicht einer fünften bevorzugten Ausführungsform des Seilabschnitts 2 gemäß der vorliegenden Erfindung. Der in Fig. 7 gezeigte Seilabschnitt 2 ist mit einem Verankerungselement 8 ausgestattet, das in der vorliegenden Ausführungsform zackenartig, ähnlich wie ein Stacheldraht oder dergleichen, ausgebildet ist. Es ist jedoch zu beachten, dass das Verankerungselement 8 ebenso eine andere geeignete Form besitzen kann, die einen verbesserten Formschluss zwischen Seiloberfläche und umgebendem Beton ermöglicht.

[0039] Weitere bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Seilabschnitts sind in Fig. 8 gezeigt, und zwar jeweils als Teil einer erfindungsgemäßen Betonbauteilverbindungsanordnung 1. Dargestellt sind

jeweils zwei Betonbauteilverbindungsanordnungen 1, die gemeinsam eine Betonbauteilverbindung bilden. Die drei in Fig. 8 gezeigten Ausführungsformen umfassen einen Übergreifungsstoß von Seilabschnitten 2, 2', unterscheiden sich jedoch in der Ausbildung der Seilabschnitte.

[0040] So zeigt Fig. 8 a) eine sechste bevorzugte Ausführungsform der Betonbauteilverbindungsanordnung, die zwei Seilabschnitte 2, 2' aufweist, die jeweils an ihrem freien, der anderen Betonbauteilverbindungsanordnung 1 zugewandten Ende mit einem Verankerungselement 8 in Form einer Presshülse oder dergleichen ausgestattet sind. Ein wesentlicher Vorteil der in Fig. 8 a) gezeigten Ausführungsform besteht neben einem guten Verankerungsverhalten darin, dass sie eine hohe Variabilität besitzt, da die Seilabschnitte 2, 2' nicht zu einer Schlaufe verbunden sind, was die Handhabung der Betonbauteilverbindungsanordnung in einigen Anwendungsfällen erleichtert.

[0041] Bei der in Fig. 8 b) gezeigten Ausführungsform sind ebenfalls zwei Seilabschnitte 2, 2' pro Betonbauteilverbindungsanordnung vorgesehen, wobei die freien, der jeweils anderen Betonbauteilverbindungsanordnung 1 zugewandten Enden der Seilabschnitte 2, 2' mit einem gemeinsamen Verankerungselement 8 versehen sind, das beispielsweise wieder durch eine Pressklemme oder dergleichen gebildet ist. Hierdurch lassen sich im Vergleich zu Fig. 8 a) Bauteile und Arbeitsschritte einsparen, ohne dass die Verwendung komplizierter wird.

[0042] Schließlich zeigt Fig. 8 c) eine achte bevorzugte Ausführungsform, die nur einen einzelnen Seilabschnitt 2 aufweist, der in bekannter Weise schlaufenartig geführt ist, jedoch zusätzlich mit zwei Verankerungselementen 8 ausgestattet ist, die in der vorliegenden Ausführungsform nahe des Übergangsbereichs gerader Seilabschnitte zu dem gekrümmten Schlaufenendabschnitt liegen. Die optimale Lage der Verankerungselemente 8 kann von Anwendungsfall zu Anwendungsfall variieren. So ist es häufig vorteilhaft, die Verankerungselemente 8 relativ nahe des Bereichs erwarteter Risse anzuordnen, beispielsweise nahe des zugehörigen Verwahrkastens 10. Es ist selbstverständlich, dass die Anzahl und Anordnung der Verankerungselemente 8 im Rahmen der vorliegenden Erfindung entsprechend den Randbedingungen und Anforderungen variiert und angepasst werden kann. Ferner ist zu beachten, dass die in Fig. 2 bis 8 gezeigten Ausführungsformen in vorteilhafter Weise miteinander kombiniert werden können. So ist es beispielsweise sinnvoll, die in Fig. 8 gezeigten Seilabschnitte 2 mit einer der in Fig. 2 bis 6 gezeigten Seilstrukturen auszuführen.

[0043] Ein Beispiel für die Verwendung der erfindungsgemäßen Betonbauteilverbindungsanordnung 1 ist in Fig. 9 veranschaulicht. Fig. 9 zeigt schematisch eine Verbindung zweier Wandbauteile 22, 24 aus Beton unter Einsatz der erfindungsgemäßen Betonbauteilverbindungsanordnung 1 in einer geschnittenen Draufsicht (Fig. 9a) und einer geschnittenen Seitenansicht (Fig. 9b). Die Wandbauteile 22, 24 sind jeweils in ihren einander

zugewandten Stirnflächen mit einer Betonbauteilverbindungs-
 vorrichtung 1 ausgestattet, die schematisch ge-
 zeigt ist und bevorzugt einer der zuvor beschriebenen
 Ausführungsformen entspricht. Im verbundenen Zu-
 stand überlappen sich die Seilabschnitte 2 der benach-
 barten Betonbauteilverbindungs-
 vorrichtungen 1 und zu-
 sätzlich ist ein Bewehrungsstab 3 zwischen die Seilab-
 schnitte 2 eingeführt. Abschließend wird der zwischen
 den Wandbauteilen 22, 24 vorhandene Hohlraum, in wel-
 chem sich die Seilabschnitte 2 und der Bewehrungsstab 3 befinden, mit einem geeigneten Mörtel oder derglei-
 chen vergossen.

[0044] Nach dem Aushärten des Mörtels ermöglichen
 die Betonbauteilverbindungs-
 vorrichtungen 1 eine Kraft-
 übertragung zwischen den benachbarten Betonbautei-
 len 22, 24. Dabei kann sich infolge von statischen Lasten,
 Zwangskräften, Betonschwinden oder dergleichen eine
 Rissbildung im Stoßbereich zwischen den benachbarten
 Betonbauteilen 22, 24 einstellen. Ein in der Praxis häufig
 anzutreffender Rissverlauf ist in Fig. 9 schematisch ein-
 gezeichnet. Danach stellt sich häufig zunächst ein erster
 Riss 26 und anschließend ein zweiter Riss 28 ein. Die
 erfindungsgemäße Betonbauteilverbindungs-
 vorrichtung 1 ermöglicht es jedoch aufgrund der guten Seilsteifigkeit
 bzw. Verankerungssteifigkeit des mindestens einen
 Seilsabschnitts, die Entstehung übermäßiger Rissbrei-
 ten zu verhindern und auf diese Weise die Ge-
 brauchstauglichkeit der Betonbauteilverbindung 20 zu-
 verlässig sicher zu stellen. Insbesondere hat sich ge-
 zeigt, dass sich dank der erfindungsgemäßen Betonbau-
 teilverbindungs-
 vorrichtung die Breite der Einzelrisse 26,
 28 in der Verbindung 20 im Gebrauchszustand auf Werte
 von höchstens 0,25 mm begrenzen lassen. Als Ge-
 brauchszustand wurde dabei ein Zustand betrachtet, in
 welchem in dem Seilabschnitt 2 eine mittlere Zugspan-
 nung im jeweiligen Riss von höchstens 33 % der Mindest-
 bruchkraft des Seilabschnitts vorlag.

Patentansprüche

1. Betonbauteilverbindungs- vorrichtung (1), mit:

mindestens einem Seilabschnitt (2), der zum
 Verbinden von Betonbauteilen in diese zumin-
 dest abschnittsweise einbetonierbar ist, und
 mindestens einem Verwährelement (10), wobei
 das mindestens eine Verwährelement (10) zu-
 mindest eine Durchbrechung (12) aufweist,
 durch die der mindestens eine Seilabschnitt (2)
 hindurchgeführt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der mindestens eine Seilabschnitt (2) Mittel zum Er-
 höhen der Seildehnsteifigkeit des mindestens einen
 Seilabschnitts in Beton aufweist, wobei die Mittel
 zum Erhöhen der Seildehnsteifigkeit Mittel zum Ver-
 mindern des geometrischen Reck des mindestens

einen Seilabschnitts (2) beinhalten, wobei der min-
 destens eine Seilabschnitt (2) ein Verhältnis zwi-
 schen Seildurchmesser (d) und Schlaglänge (w) von
 höchstens 0,1 aufweist.

2. Betonbauteilverbindungs-
 vorrichtung nach An-
 spruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der min-
 destens eine Seilabschnitt (2) einen Elastizitätsmo-
 dul von mindestens 110.000 MPa, bevorzugt min-
 destens 130.000 MPa besitzt.

3. Betonbauteilverbindungs-
 vorrichtung nach einem
 der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** der mindestens eine Seilabschnitt
 (2) durch ein Spiralseil, ein Rundlitzenseil oder eine
 Litzenkonstruktion gebildet ist.

4. Betonbauteilverbindungs-
 vorrichtung nach einem
 der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** der mindestens eine Seilabschnitt
 (2) eine Mehrzahl von Litzen (2a, 2b, 2c) aufweist,
 wobei zumindest eine Litze (2a) einen Durchmesser
 besitzt, der von demjenigen der übrigen Litzen (2b,
 2c) abweicht.

5. Betonbauteilverbindungs-
 vorrichtung nach einem
 der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** der mindestens eine Seilabschnitt
 (2) zumindest einen Hohlraum (4) aufweist, der der-
 art zugänglich ist, dass das Eindringen von Beton,
 Mörtel, Zementleim oder dergleichen in den minde-
 stens einen Hohlraum (4) möglich ist.

6. Betonbauteilverbindungs-
 vorrichtung nach einem
 der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** der mindestens eine Seilabschnitt
 (2) eine Mehrzahl (2d, 2e) von Litzen aufweist, wobei
 zumindest eine Litze von einer benachbarten Litze
 beabstandet ist, insbesondere in Umfangsrichtung
 des Seilabschnitts.

7. Betonbauteilverbindungs-
 vorrichtung nach einem
 der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** ein Mittel zum Erhöhen der Veran-
 kerungssteifigkeit vorgesehen ist, das Mittel zum
 Verbessern des Verbundes zwischen der Oberflä-
 che des mindestens einen Seilabschnitts (2) und Be-
 ton aufweist.

8. Betonbauteilverbindungs-
 vorrichtung nach einem
 der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-
 zeichnet, dass** der mindestens eine Seilabschnitt
 (2) durch mindestens einen Draht oder mindestens
 eine Litze (2f) gebildet ist, die von mindestens einem
 Draht und/oder mindestens einer Litze (6) umschlungen
 ist.

9. Betonbauteilverbindungs-
 vorrichtung nach einem

der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Seilabschnitt (2) mindestens ein Verankerungselement (8), bevorzugt mindestens zwei Verankerungselemente, aufweist.

10. Betonbauteilverbindungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei Seilabschnitte (2, 2') gemeinsam angeordnet sind, deren benachbarte Endbereiche mittels eines Verankerungselements (8) verbunden sind.

11. Betonbauteilverbindungsanordnung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Verankerungselement (8) klemmenförmig, plattenförmig und/oder zackenartig gebildet ist.

12. Betonbauteilverbindungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Seilabschnitt gegenüber dem mindestens einen Verankerungselement (10) elastisch in verschiedene Winkelpositionen auslenkbar ist.

13. Betonbauteilverbindungsanordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Verankerungselement (8) des mindestens einen Seilabschnitts (2) benachbart zu dem mindestens einen Verankerungselement (10) gelegen ist und bevorzugt höchstens das dreifache des Seildurchmessers (d) von diesem entfernt ist.

14. Verbindung (20) von Betonbauteilen (22, 24) mit mindestens einer Betonbauteilverbindungsanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rissbreite eines Einzelrisses (26, 28) im Bereich der Verbindung bei einer mittleren Zugspannung in dem mindestens einen Seilabschnitt (2) im Riss von höchstens 33 % der Mindestbruchkraft des Seilabschnitts höchstens 0,4 mm, bevorzugt höchstens 0,25 mm, beträgt.

Claims

1. Connecting device (1) for concrete components, having:

at least one cable section (2) which can be embedded in concrete components in at least one section for the connection thereof, and at least one preserving element (10), wherein the at least one preserving element (10) has at least one aperture (12) through which is passed the at least one cable section (2),

characterised in that

the at least one cable section (2) has means for increasing the axial rigidity of the at least one cable section (2) in concrete, wherein the means for increasing the axial rigidity of the cable include means for reducing the geometrical stretch of the at least one cable section (2), wherein the at least one cable section (2) has a ratio between cable diameter (d) and length of lay (w) of not more than 0.1.

2. Connecting device for concrete components according to claim 1, **characterised in that** the at least one cable section (2) has a modulus of elasticity of at least 110,000 MPa, preferably at least 130,000 MPa.
3. Connecting device for concrete components according to either of the preceding claims, **characterised in that** the at least one cable section (2) is formed by a spiral cable, a round strand cable or a strand construction.
4. Connecting device for concrete components according to any of the preceding claims, **characterised in that** the at least one cable section (2) has a plurality of strands (2a, 2b, 2c), wherein at least one strand (2a) has a diameter which differs from that of the other strands (2b, 2c).
5. Connecting device for concrete components according to any of the preceding claims, **characterised in that** the at least one cable section (2) has at least one cavity (4) which is accessible in such a way that the entry of concrete, mortar, cement paste or the like into the at least one cavity (4) is possible.
6. Connecting device for concrete components according to any of the preceding claims, **characterised in that** the at least one cable section (2) has a plurality (2d, 2e) of strands, wherein at least one strand is spaced apart from an adjacent strand, in particular in the circumferential direction of the cable section.
7. Connecting device for concrete components according to any of the preceding claims, **characterised in that** there is provided a means for increasing the anchoring rigidity which has means for improving the bond between the surface of the at least one cable section (2) and concrete.
8. Connecting device for concrete components according to any of the preceding claims, **characterised in that** the at least one cable section (2) is formed by at least one wire or at least one strand (2f) round which is wound at least one wire and/or at least one strand (6).
9. Connecting device for concrete components according to any of the preceding claims, **characterised in**

that the at least one cable section (2) has at least one anchor element (8), preferably at least two anchor elements.

10. Connecting device for concrete components according to any of the preceding claims, **characterised in that** in each case two cable sections (2, 2') are arranged together, of which the adjacent end regions are joined by means of an anchor element (8). 5
11. Connecting device for concrete components according to claim 9 or 10, **characterised in that** the at least one anchor element (8) has a clamp-like, plate-like and/or pronglike form. 10
12. Connecting device for concrete components according to any of the preceding claims, **characterised in that** the at least one cable section can be elastically deflected relative to the at least one preserving element (10) into different angular positions. 15
13. Connecting device for concrete components according to claim 12, **characterised in that** the at least one anchor element (8) of the at least one cable section (2) is located adjacent to the at least one preserving element (10) and is preferably not more than three times the cable diameter (d) away from it. 20
14. Connection (20) of concrete components (22, 24) with at least one connecting device (1) for concrete components according to any of the preceding claims, **characterised in that** the width of an individual crack (26, 28) in the region of the connection is not more than 0.4 mm, preferably not more than 0.25 mm under an average tensile stress in the at least one cable section (2) in the crack of not more than 33% of the minimum breaking force of the cable section. 25

Revendications

1. Dispositif de raccordement de pièces en béton (1), comprenant : 30

au moins un tronçon de câble (2), qui peut être coulé dans ce dernier au moins par endroits afin de raccorder des pièces en béton, et au moins un élément de garniture (10), dans lequel l'au moins un élément de garniture (10) présente au moins une percée (12), à travers laquelle le au moins un tronçon de câble (2) est guidé, 35

caractérisé en ce que : 40

le au moins un tronçon de câble (2) présente des moyens pour augmenter la résistance à l'al-

longement de câble du au moins un tronçon de câble dans le béton, dans lequel les moyens pour augmenter la résistance à l'allongement de câble comportent des moyens pour réduire l'étirage géométrique du au moins un tronçon de câble (2), dans lequel le au moins un tronçon de câble (2) présente un rapport entre le diamètre de câble (d) et le pas de câblage (w) de 0,1 au maximum.

2. Dispositif de raccordement de pièces en béton selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le au moins un tronçon de câble (2) possède un module d'élasticité d'au moins 110000 MPa, de manière préférée d'au moins 130 000 MPa. 45
3. Dispositif de raccordement de pièces en béton selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le au moins un tronçon de câble (2) est formé par un câble spiralé, un câble à torons ronds ou une structure de torons. 50
4. Dispositif de raccordement de pièces en béton selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le au moins un tronçon de câble (2) présente une pluralité de torons (2a, 2b, 2c), dans lequel au moins un toron (2a) possède un diamètre qui diverge de celui des autres torons (2b, 2c). 55
5. Dispositif de raccordement de pièces en béton selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le au moins un tronçon de câble (2) présente au moins un espace creux (4), qui est accessible de telle manière que la pénétration de béton, de ciment, de pâte de ciment ou similaire dans le au moins un espace creux (4) soit possible. 60
6. Dispositif de raccordement de pièces en béton selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le au moins un tronçon de câble (2) présente une pluralité (2d, 2e) de torons, dans lequel au moins un toron est distant d'un toron adjacent, en particulier dans la direction périphérique du tronçon de câble. 65
7. Dispositif de raccordement de pièces en béton selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un moyen pour augmenter la rigidité d'ancrage qui présente des moyens pour améliorer la jonction entre la surface du au moins un tronçon de câble (2) et le béton. 70
8. Dispositif de raccordement de pièces en béton selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la au moins un tronçon de câble (2) est formé par au moins un fil métallique ou au moins un toron (2f), qui est entouré par au moins 75

un fil métallique et/ou au moins un toron (6).

9. Dispositif de raccordement de pièces en béton selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le au moins un tronçon de câble (2) présente au moins un élément d'ancrage (8), de manière préférée au moins deux éléments d'ancrage. 5

10. Dispositif de raccordement de pièces en béton selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** respectivement deux tronçons de câble (2, 2') sont agencés de manière conjointe, dont les zones d'extrémité adjacentes sont raccordées au moyen d'un élément d'ancrage (8). 10 15

11. Dispositif de raccordement de pièces en béton selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** le au moins un élément d'ancrage (8) se présente en forme de pince, de plaque et/ou de crête. 20

12. Dispositif de raccordement de pièces en béton selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le au moins un tronçon de câble peut être orienté de manière élastique dans différentes positions angulaires par rapport au au moins un élément de garniture (10). 25

13. Dispositif de raccordement de pièces en béton selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** l'au moins un élément d'ancrage (8) du au moins un tronçon de câble (2) est placé de manière adjacente par rapport au au moins un élément d'ancrage (10) et est éloigné de ce dernier de manière préférée d'une distance égale au maximum à trois fois le diamètre de câble (d). 30 35

14. Raccordement (20) de pièces en béton (22, 24) avec au moins un dispositif de raccordement de pièces en béton (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la largeur de fissure d'une fissure séparée (26, 28) dans la zone du raccordement, en présence d'une tension de traction moyenne dans le au moins un tronçon de câble (2) dans la fissure de 33 % au maximum de la force de rupture minimale du tronçon de câble, est égale à 0,4 mm au maximum, de manière préférée à 0,25 mm au maximum. 40 45

50

55

Fig. 1

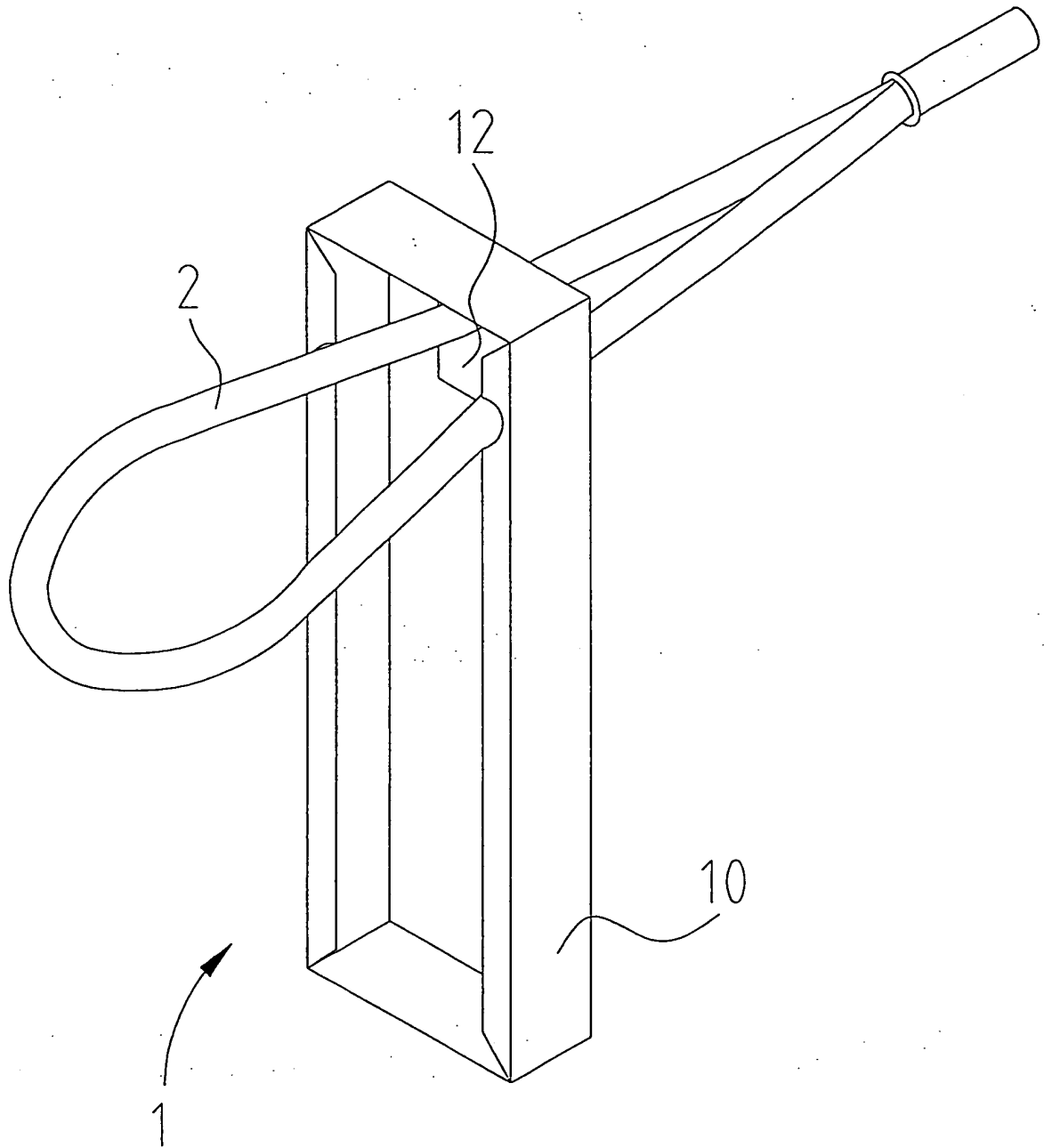


Fig. 2

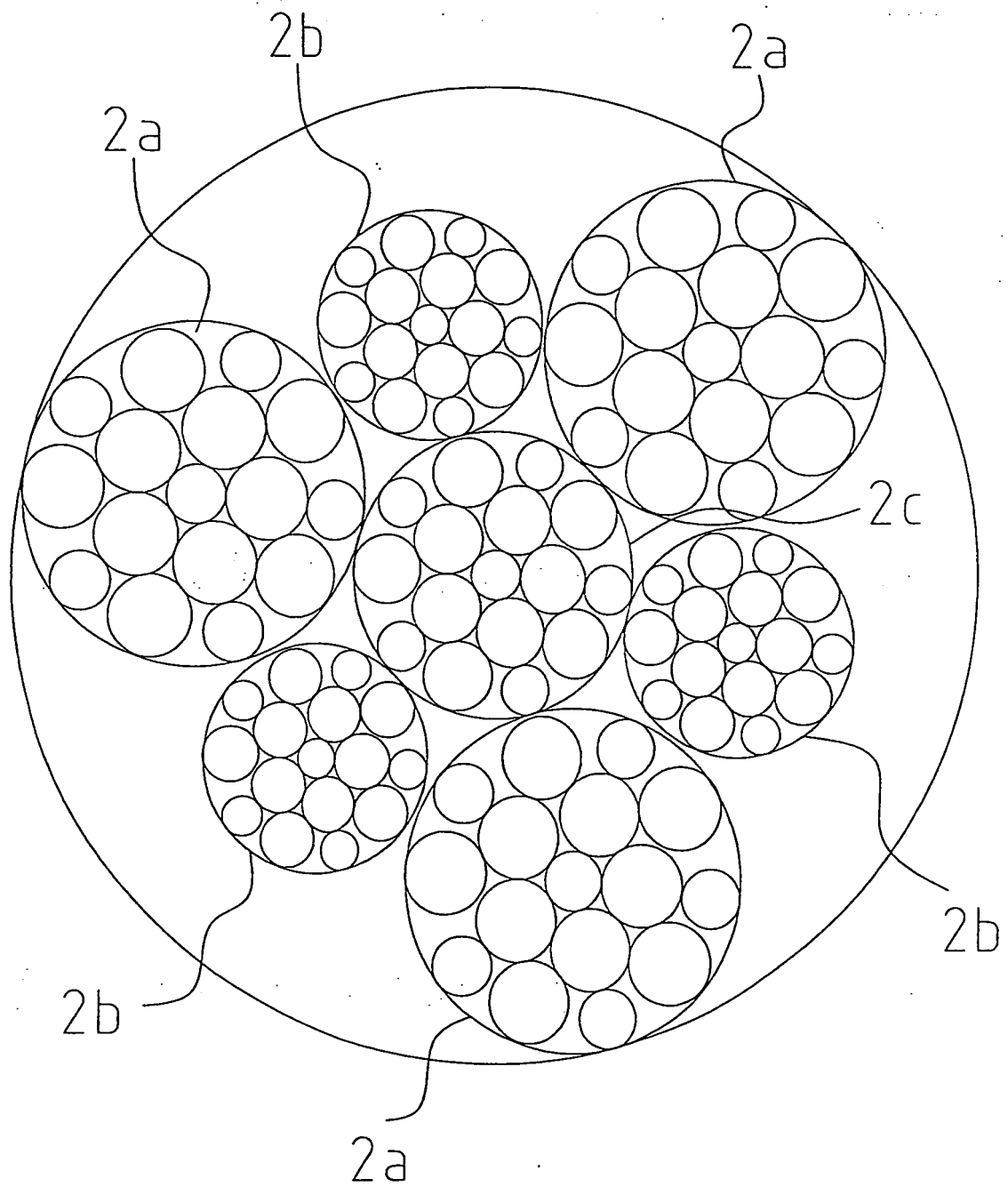


Fig. 3

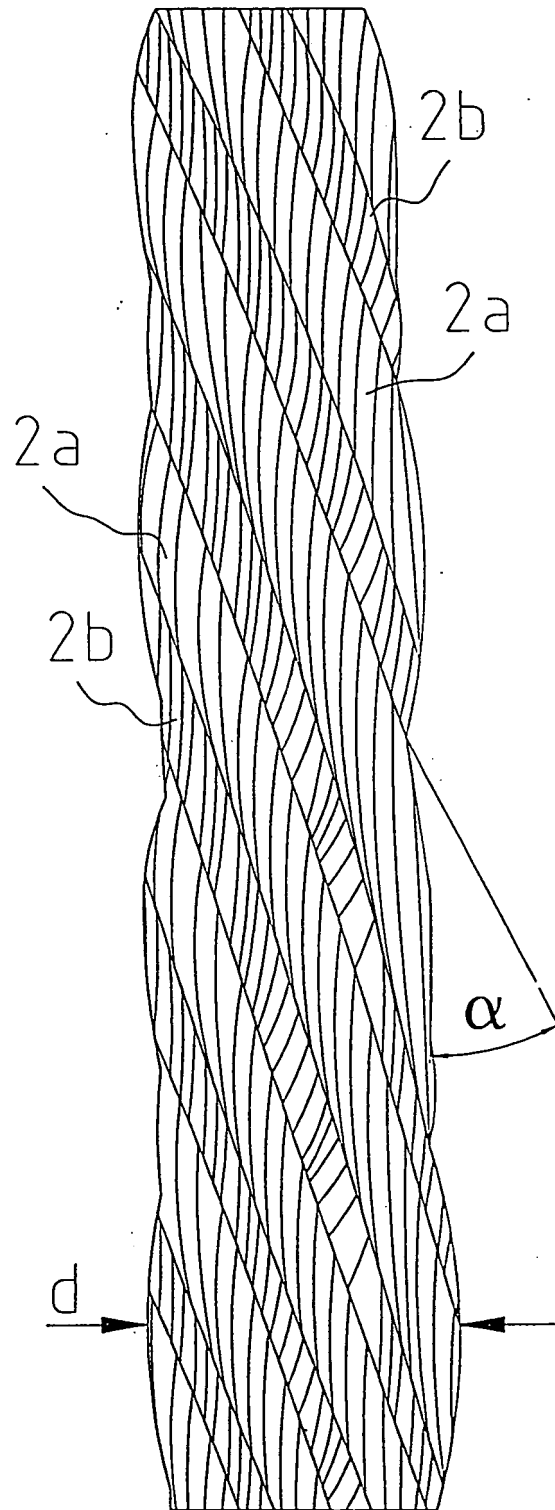


Fig. 4

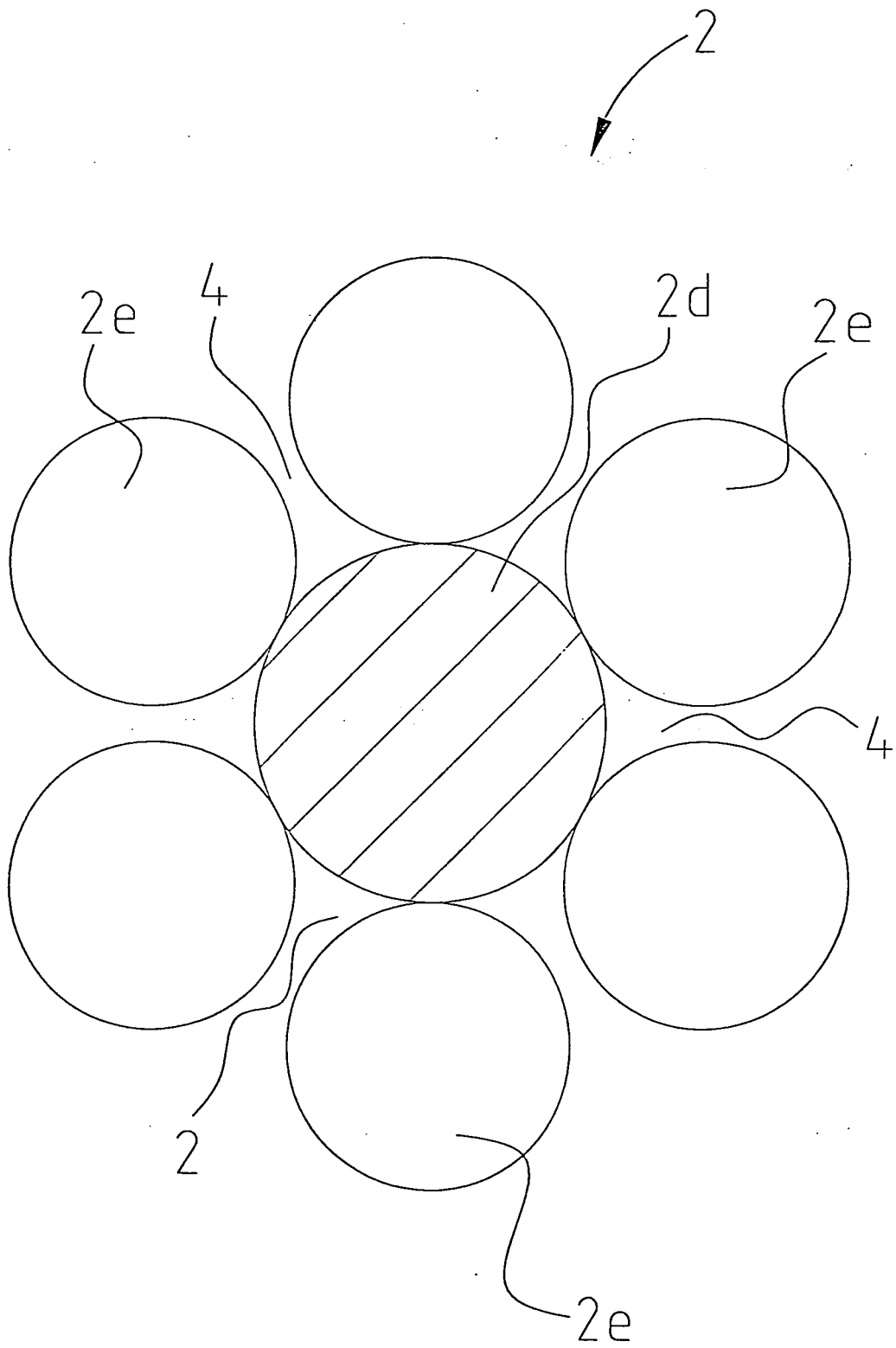


Fig. 5

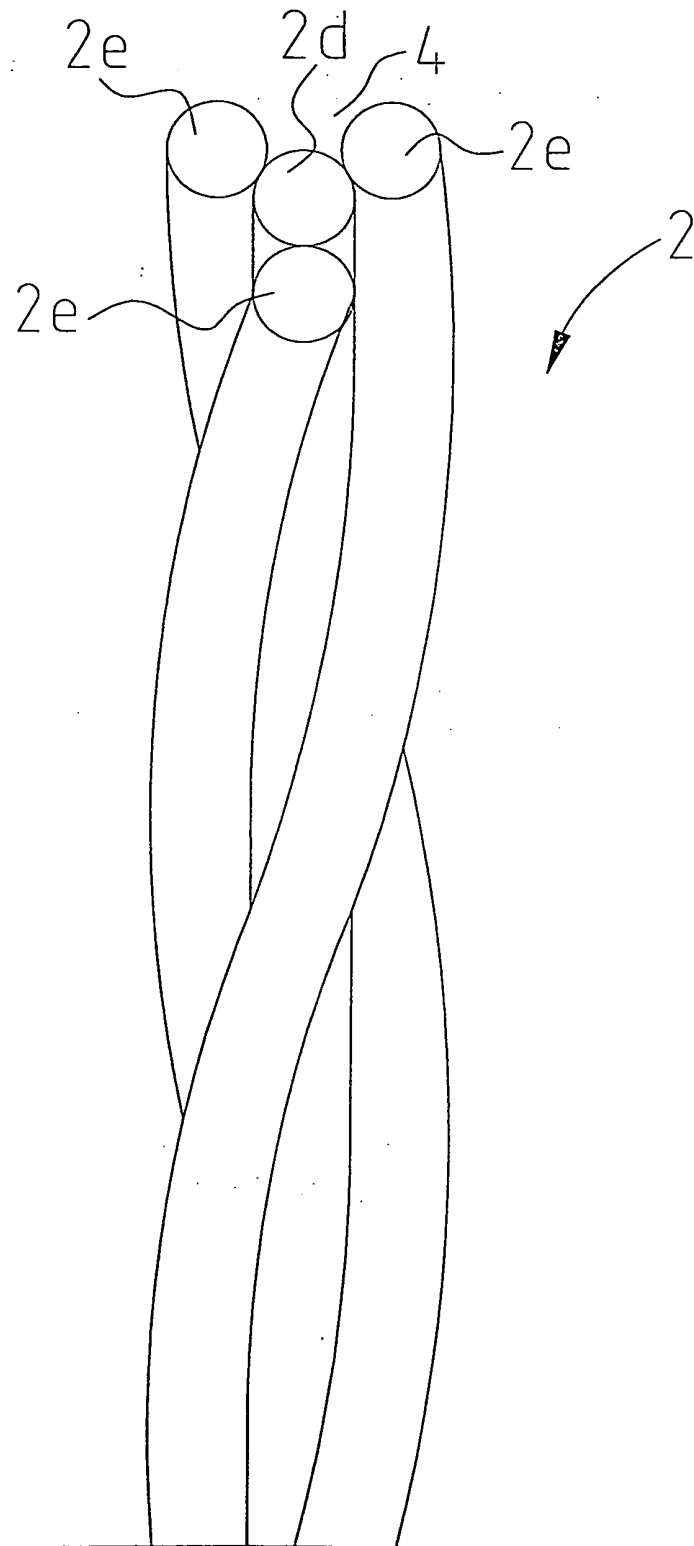


Fig. 6

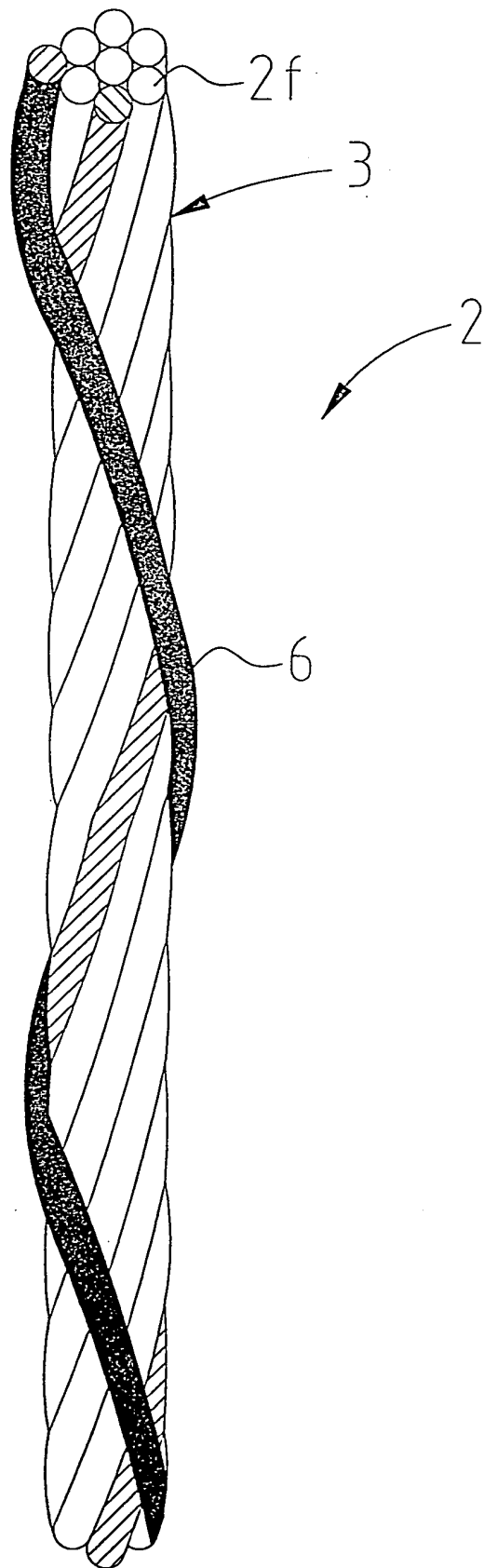


Fig. 7

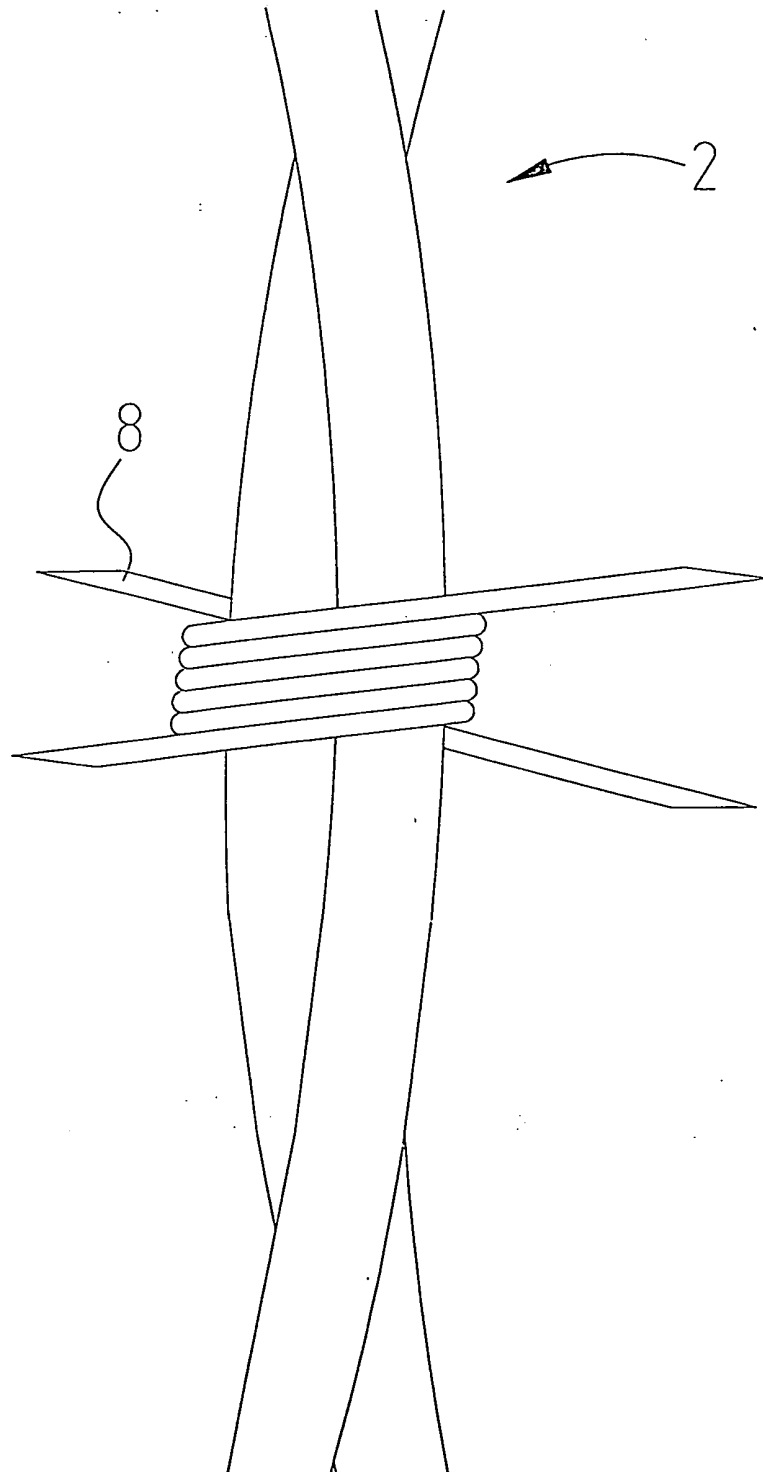


Fig. 8

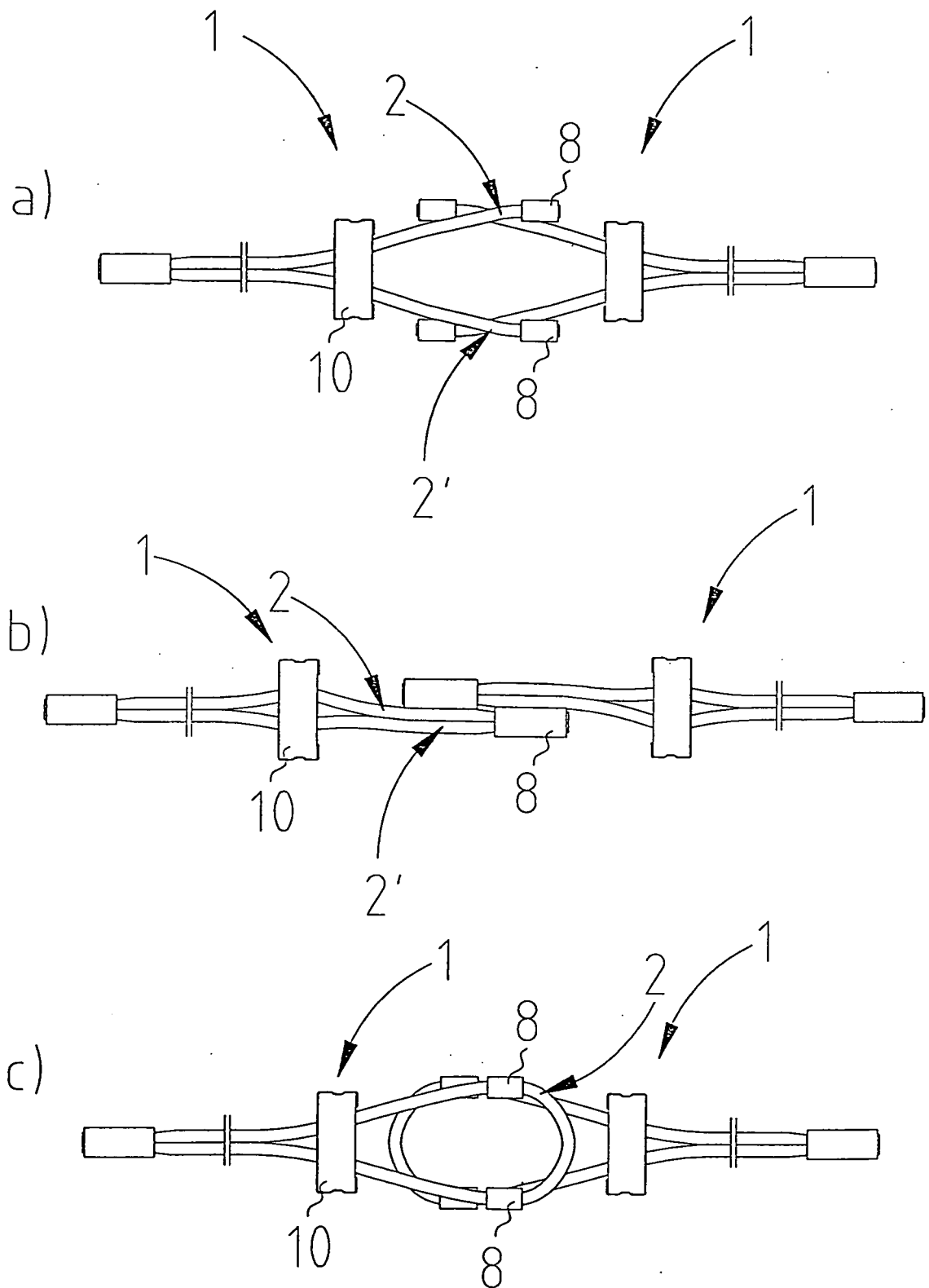
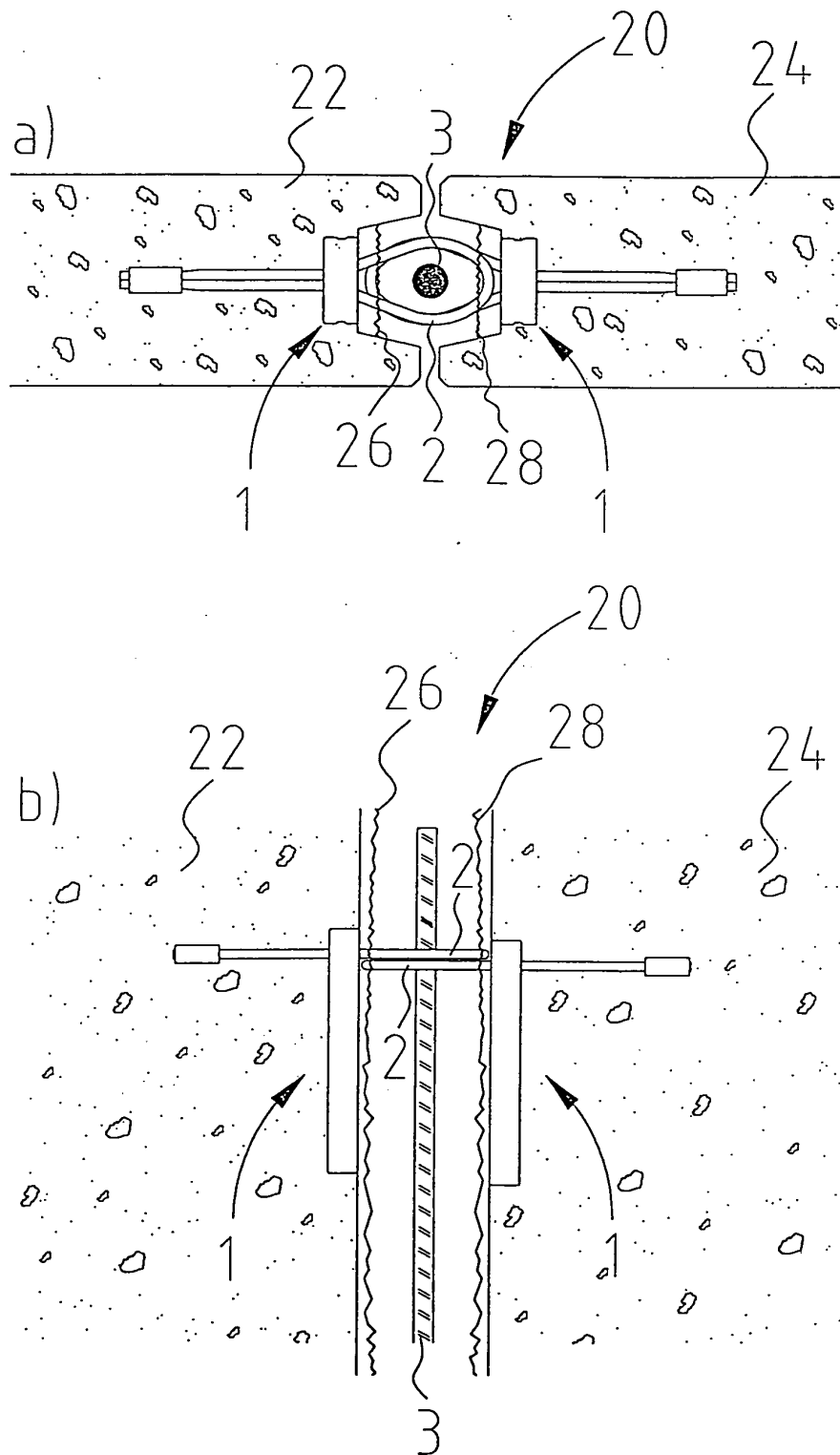


Fig. 9



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 03008737 A [**0003**]
- EP 0914531 B1 [**0003**]
- EP 0819203 B2 [**0003**]
- EP 0534475 B1 [**0003**]
- WO 03008737 A1 [**0006**]
- EP 0896087 A1 [**0007**]