

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

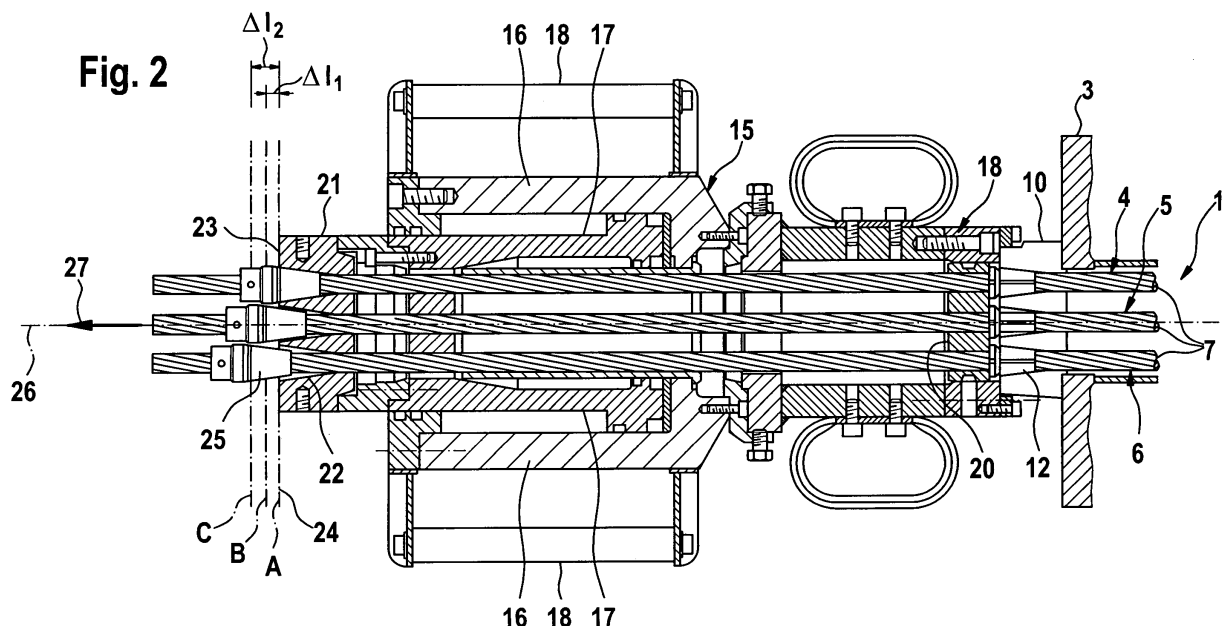
EP 1 707 684 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
04.10.2006 Patentblatt 2006/40(51) Int Cl.:
E02D 5/76 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **06004436.9**(22) Anmeldetag: **04.03.2006**(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU(71) Anmelder: **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 (DE)**(30) Priorität: **10.03.2005 DE 102005010957**(54) **Verfahren und Anordnung zum Spannen eines Stufenankers**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Spannen eines Stufenankers (1) mit einer Vielzahl von Zuggliedern (4, 5, 6), die in unterschiedlichen Tiefen im Bohrloch (2) verankert sind und demzufolge unterschiedliche freie Stahllängen (L_{tf}) besitzen. Bei solchen Stufenankern (1) wird jedes Zugglied (4, 5, 6) bis zu einer vorbestimmten maximalen Last gespannt und dann auf die Gebrauchslast (F_w) eingestellt. Zur Erlangung einer einheitlichen Dehnungsreserve der einzelnen Zugglieder (4, 5, 6) und damit zur Erhöhung der Si-

cherheit eines Stufenankers (1) werden zum Einstellen des Stufenankers (1) auf die Gebrauchslast (F_w) alle Zugglieder (4, 5, 6) bezogen auf deren jeweilige Dehnung (Δl_{max}) bei der vorbestimmten maximalen Last auf eine demgegenüber um eine einheitliche Dehnungsdifferenz ($\Delta l_{max} - \Delta l_w$) verringerte Dehnung (Δl_w) eingestellt. Eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Anordnung sieht eine einzige Spannebene (24) vor, die mit auf den Zuggliedern (4, 5, 6) gestaffelt angeordneten und Klemmebenen (A, B, C) definierenden Sperrelementen (25) in kraftschlüssigen Verbund bringbar ist.



EP 1 707 684 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Spannen eines Stufenankers gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 und dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 13.

[0002] Verpressanker sind hinlänglich bekannt, beispielsweise als Erd- oder Felsanker. In der Regel bestehen sie aus einer Vielzahl achsparalleler Zugglieder aus Stahlstäben, Stahldrähten oder Stahldrahtlitzen, die in ein Bohrloch eingeführt werden. Durch Verpressen im Bohrlochtiefsen entsteht ein Verpresskörper, der die Zugglieder zur Lastübertragung in den Untergrund in Verbund mit dem umgebenden Erdreich bringt. Der Längsabschnitt eines Zugglieds, der zur Lastabtragung dient, wird als Verankerungslänge L_{tb} bezeichnet. Am gegenüberliegenden Ende sind die Zugglieder in einer sich gegen das luftseitige Bohrlochende abstützenden Verankerungsscheibe mit Hilfe von Verankerungskeilen verankert. Beim Spannen des Verpressankers können sich die Zugglieder in dem Bereich zwischen Verankerungsscheibe und Verpresskörper frei dehnen. Dieser Bereich wird deshalb auch als freie Stahllänge L_{ff} genannt.

[0003] Ein Stufenanker stellt eine besondere Ausführungsform eines Verpressankers dar, bei dem sich der Lastübertragungsbereich nicht konzentriert am Ende des Verpressankers befindet, sondern sich über einen größeren Längsabschnitt des Verpressankers verteilt. Durch die Verteilung der Ankerkraft auf einen verlängerten Lastübertragungsbereich findet eine vergleichmäßigte Lasteintragung in den Untergrund statt und damit eine Verbesserung der Ankerwirkung. Die Verteilung der Lasten erreicht man durch die Verwendung von Zuggliedern unterschiedlicher Länge, deren Enden in unterschiedlichen Bohrlochtiefen enden. Daraus ergibt sich eine axiale Staffelung der Verankerungslänge L_{tb} im Bohrloch.

[0004] Beim Spannen von Verpressankern erfordern die einschlägigen Normen, dass die Zugglieder aus Sicherheitsgründen bis zu einer vorgegebenen Prüflast F_p gespannt werden, bevor sie anschließend durch wiederholtes Ablassen und Wiederanspannen mit der Last des Gebrauchszustandes beaufschlagt werden. Für den Spannvorgang ist es bei Verpressankern mit Zuggliedern gleicher Länge üblich, hierzu eine Bündelspannpresse zu verwenden, bei der mit einem Pressenhub alle Zugglieder um den gleichen Weg gedehnt werden. Dadurch stellt sich während des Spannvorgangs in allen Zuggliedern ein identischer Spannungszustand ein.

[0005] Beim Spannen von Stufenankern besteht hingegen die Problematik, dass bei einheitlicher Dehnung aller Zugglieder aufgrund deren unterschiedlich freier Stahllängen L_{ff} sich unterschiedliche Spannungszustände einstellen würden. Kürzere Zugglieder würden gegenüber längeren Zuggliedern stärker beansprucht werden, so dass sich die Prüflast F_p bei kürzeren Zuggliedern

schon bei einer Dehnung einstellte, bei der längere Zugglieder noch weit unterhalb der Prüflast F_p liegen.

[0006] Aus diesem Grund werden Stufenanker mit untereinander hydraulisch verbundenen Einzelspannpresen gespannt, d. h. jedem Zugglied ist eine Spannpresse zugeordnet, die das Zugglied bis zum Erreichen der Prüflast F_p dehnt. Aufgrund der unterschiedlichen freien Stahllängen L_{ff} der Zugglieder ergeben sich dabei unterschiedliche Dehnwege. Nach Erreichen der Prüflast F_p werden die einzelnen Zugglieder auf eine einheitliche Gebrauchslast eingestellt, d. h. nach Abschluss des Spannvorgangs weisen alle Zugglieder unabhängig von ihrer Länge die gleiche Last im Gebrauchszustand auf.

[0007] Durch die Notwendigkeit eine Vielzahl von Einzelspannpresen vorhalten und bedienen zu müssen stellt sich diese Vorgehensweise sowohl in technischer als auch wirtschaftlicher Hinsicht als äußerst aufwändig heraus. Zusätzlich ist mit dem Einsatz einer Vielzahl von Einzelspannpresen ein erheblicher Aufwand für die erforderliche Mess- und Protokollierarbeit verbunden. In technischer Hinsicht trägt das Beaufschlagen der einzelnen Zugglieder mit einer einheitlichen Gebrauchslast zwar zu einer hohen Ankerkraft bei, hat jedoch den Nachteil, dass im Falle unvorhergesehener Dehnungen des Ankers, beispielsweise durch Verformungen im Untergrund, die Dehnungsreserven der einzelnen Zugglieder unterschiedlich groß sind. Bei Zuggliedern mit kürzerer freier Stahllänge sind die Reserven schon nach kurzer Überdehnung aufgebraucht mit der Gefahr, dass diese Zugglieder versagen.

[0008] Vor diesem Hintergrund stellt sich der Erfindung die Aufgabe, ein Verfahren und eine Anordnung zum Spannen von Stufenankern anzugeben, mit dem der Spannvorgang vereinfacht und das Tragverhalten eines Stufenankers bei Überdehnung verbessert wird.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie einer Anordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 13 gelöst.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0011] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, die Zugglieder eines Stufenankers ausgehend von deren jeweiliger Dehnung bei einer vorbestimmten maximalen Last derart auf den Gebrauchszustand des Stufenankers einzustellen, dass alle Zugglieder im Gebrauchszustand um einen einheitlichen Längenbetrag weniger stark gedehnt sind als bei vorbestimmter maximaler Last. Die Dehnungsdifferenz der Zugglieder zwischen Vorspannung mit vorbestimmter maximaler Last und der Last im Gebrauchszustand ist somit für alle Zugglieder ein identischer Betrag. Aufgrund der unterschiedlichen freien Stahllängen der einzelnen Zugglieder führt die einheitliche Längenänderung der Zugglieder beim Übergang in den Gebrauchszustand jedoch zu unterschiedlichen Spannungszuständen der einzelnen Zugglieder.

[0012] Die vorbestimmte maximale Last ist dabei entsprechend den spezifischen Anforderungen des jeweili-

gen Anwendungsfalles frei wählbar und wird vorteilhafterweise der Prüflast F_P der Zugglieder entsprechen um deren mögliche Tragkraft voll auszunutzen.

[0013] Der sich daraus ergebende große Vorteil besteht darin, dass alle Zugglieder unabhängig von ihrer Länge bei einer Beanspruchung über die Gebrauchslast hinaus bis zum Erreichen der Grenztraglast des Stufenankers eine gleiche Tragreserve besitzen. Die Grenztraglast entspricht dabei dem Spannungszustand des Stufenankers bei dem alle Zugglieder mit der vorbestimmten maximalen Last, vorzugsweise der Prüflast F_P , beaufschlagt sind. Damit zeichnet sich ein erfindungsgemäßer Stufenanker durch eine große Sicherheit gegen Versagen aus.

[0014] Der beschriebene Grundgedanke kann umgesetzt werden, indem die Zugglieder des Stufenankers mittels Einzelspannpresen bis zur vorbestimmten maximalen Last gespannt und dann weg- oder kraftabhängig abgelassen werden. Das Ablassen der Zugglieder kann dabei einzeln oder auf einmal erfolgen. Danach besitzen alle Zugglieder des Stufenankers eine einheitliche Traglastreserve.

[0015] Da damit aber immer noch ein nicht zu vernachlässigender Aufwand beim Spannen der Zugglieder erforderlich ist, geht eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung einen anderen Weg. Dabei wird ausgehend von den unterschiedlichen freien Stahllängen L_{ff} der einzelnen Zugglieder der Dehnweg bis zum Erreichen einer vorbestimmten maximalen Last, vorzugsweise der Prüflast F_P , für jedes Zugglied berechnet. Auf dieser Basis erfolgt dann ein Spannen aller Zugglieder in nur einer Spannebene, wobei Zugglieder mit unterschiedlich freier Stahllänge nacheinander und bis zum Erreichen der vorbestimmten maximalen Last mit unterschiedlicher, vorab berechneter Dehnung gespannt werden. Aus den Dehnungsdifferenzen im Spannweg unterschiedlicher Zugglieder ergibt sich, dass sich erst mit Erreichen der vorbestimmten maximalen Last in allen Zuggliedern gleichzeitig der gleiche Spannungszustand einstellt.

[0016] Der Vorteil dieser Vorgehensweise liegt zunächst darin, dass nur eine Presse für den Spannvorgang benötigt wird. Dies kann beispielsweise eine handelsübliche Bündelspannpresse sein, wodurch sich für den Betreiber eines erfindungsgemäßen Verfahrens lediglich geringe Investitionskosten gegenüber der Verwendung von Einzelspannpresen ergeben. Der Spannvorgang eines Stufenankers beschränkt sich auf nur einem Arbeitshub und ist somit rasch bewerkstelligt. Da nur eine Presse Verwendung findet, entsteht dabei ein nur geringer Aufwand für Mess- und Protokollierarbeiten. Dies gereicht der Erfindung zu einer einfachen Bedienung und schnellen Ausführung des Spannvorgangs, was nicht zuletzt deren Wirtschaftlichkeit steigert.

[0017] Nach Spannen der Zugglieder auf die vorbestimmte maximale Last wird der Stufenanker auf den Gebrauchszustand eingestellt. Dabei wird auch hier ein Zustand hergestellt, bei dem die einzelnen Zugglieder um

einen gegenüber der Dehnung unter der vorbestimmten maximalen Last für alle Zugglieder gleichen Betrag weniger stark gedehnt sind. Dadurch besitzen unter Gebrauchslast des Stufenankers alle Zugglieder die gleiche Dehnungsreserve bis zum Erreichen der vorbestimmten maximalen Last. Bei einer Überdehnung des Stufenankers im Gebrauchszustand kann daher die Ankerkraft ohne Überbeanspruchung des Ankers gesteigert werden. Die beste Ausnutzung und damit maximale Tragkraft ergibt sich mit dem gleichzeitigen Erreichen der vorbestimmten maximalen Last in allen Zuggliedern. Ein erfindungsgemäß vorgespannter Stufenanker stellt somit ein Optimum an Sicherheit gegenüber Überdehnung dar bei einfacher und schneller Durchführung des Spannvorgangs.

[0018] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0019] Es zeigen

Fig. 1a einen Längsschnitt durch einen gespannten Stufenanker,

Fig. 1b den Lastübertragungsbereich des unter Fig. 1a dargestellten Stufenankers,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Anordnung zum Spannen des in Fig. 1 dargestellten Stufenankers,

Fig. 3a und 3b eine Seitenansicht und Draufsicht auf den Fixierabschnitt eines erfindungsgemäßen Spannkeils der in Figur 2 dargestellten Anordnung,

Fig. 4a und 4b eine Seitenansicht und Draufsicht auf den Klemmabschnitt eines erfindungsgemäßen Spannkeils der in Figur 2 dargestellten Anordnung,

Fig. 5a und 5b eine Seitenansicht und Draufsicht auf ein Justierelement für einen erfindungsgemäßen Spannkeil der in Figur 2 dargestellten Anordnung,

Fig. 6 eine teilgeschnittene Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Spannkeils in Kombination mit einem erfindungsgemäßen Justierelement,

Fig. 7 einen Längsschnitt durch einen Stufenanker im Bereich der Spannebene während des Einrichtens der Spannkeile,

Fig. 8 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Justierelements und

Fig. 9 ein Diagramm mit dem Last-Dehnungsverlauf der einzelnen Zugglieder.

[0020] Fig. 1 zeigt einen Erdanker als Stufenanker 1 im Gebrauchszustand. Der Stufenanker 1 ist in ein Bohr-

loch 2 eingeführt, dessen luftseitige Öffnung von einer Auflagerplatte 3 eingefasst ist. Die Auflagerplatte 3 besitzt eine zentrale Öffnung, durch welche sich der Stufenanker 1 mit seinem luftseitigen Ende hindurch erstreckt. Die Längsachse des Stufenankers 1 ist mit 14 bezeichnet.

[0021] Der Stufenanker 1 setzt sich aus mehreren achsparallelen Zuggliedern 4, 5 und 6 zusammen. Jedes der Zugglieder 4, 5 und 6 besteht im wesentlichen aus einer Stahldrahtlitze 7, die über den größten Teil ihrer Länge mit einer Ummantelung 8 versehen ist. Das dem Bohrlochgrund zugeordnete Ende 9 der Stahldrahtlitze 7 hingegen bleibt nackt. Durch die unterschiedlichen Längen der Zugglieder 4, 5 und 6 ergibt sich eine in Längsrichtung 14 des Stufenankers 1 gestaffelte Anordnung der Enden 9 der Stahldrahtlitzen 7 im Bohrloch 2.

[0022] Die gegenüberliegenden luftseitigen Enden der Zugglieder 4, 5 und 6 sind durch Bohrungen in einer Verankerungsscheibe 10 geführt. Zur Bildung einer Aufnahme 11 erweitern sich die Bohrungen in Richtung der freien Enden der Zugglieder 4, 5 und 6 konusförmig. In den Aufnahmen 11 sind in bekannter Weise dreigliedrige segmentförmige Verankerungskeile 12 angeordnet, die sich gegen die Verankerungsscheibe 10 abstützen und dabei eine Klemmwirkung auf die Stahldrahtlitzen 7 ausüben, wodurch sich eine Verankerung der Stahldrahtlitzen 7 in der Verankerungsscheibe 10 einstellt.

[0023] Zur Eintragung der Ankerkraft in den Untergrund ist das Bohrloch 2 mit einem Injektionsmörtel 13 verpresst. Im Bereich der freien Enden 9 kommt es dabei zu einem Verbund zwischen den Litzen 7 und dem Injektionsmörtel 13, so dass die Ankerkraft auf die Wandung des Bohrlochs 2 und im Weiteren auf das umgebende Erdreich übertragen wird. Der Bereich der Zugglieder 4, 5, 6, der zur Lastabtragung in den Untergrund wirksam ist, ist als Verankerungslänge L_{tb} bezeichnet.

[0024] Im Bereich der Ummantelung 8 hingegen verhindert die Ummantelung 8 die Ausbildung eines kraftschlüssigen Verbundes zwischen den Litzen 7 und dem Injektionsmörtel 13. Die Litzen 7 sind trotz des Injektionsmörtels 13 frei dehnbar in der Ummantelung 8 angeordnet, so dass im Bereich der Ummantelung 8 keine Lastübertragung in den Untergrund stattfinden kann. Der Bereich der freien Dehnbarkeit der Litzen 7 wird als freie Stahllänge L_f bezeichnet und ist in Figur 1 b lediglich für das Zugglied 6 eingezeichnet.

[0025] Wie aus Fig. 1 b ersichtlich, erfolgt bei einem Stufenanker 1 die Lasteintragung in den Untergrund entsprechend der im Bohrloch 2 gestaffelten Anordnung der freien Enden 9 der Drahtlitzen 7. Die Ankerkraft wird somit nicht konzentriert in einer Verankerungsebene in den Untergrund eingetragen, sondern über einen durch die Wahl der Staffelung der Zugelemente 4, 5, 6 bestimmbaren Längsabschnitt, der im vorliegenden Beispiel aus der dreifachen Verankerungslänge L_{tb} besteht.

[0026] Fig. 2 zeigt eine Anordnung zum Spannen des in Fig. 1 beschriebenen Stufenankers 1 in einem Längs-

schnitt. Auf der rechten Seite der Darstellung sieht man das luftseitige Ende des Stufenankers 1 mit Auflagerplatte 3, Verankerungsscheibe 10 und Verankerungskeilen 12. Zum Zeitpunkt des Spannens des Stufenankers 1 sind die Litzen 7 der Zugglieder 4, 5 und 6 noch nicht hinter den Verankerungskeilen 12 abgetrennt (siehe Fig. 1), sondern setzen sich in der Längsachse 14 des Stufenankers 1 fort, um die Anbringung einer Spannanordnung zu ermöglichen.

[0027] Die in Fig. 2 dargestellte Spannanordnung umfasst im wesentlichen eine Bündelspannpresse 15 mit einem in der Ankerlängsachse 14 ausgerichteten, das Gehäuse der Bündelspannpresse 15 bildenden Spannzylinder 16 und einem darin verschieblich angeordneten Spannkolben 17. Der Spannzylinder 16 weist zur besseren Handhabung Handgriffe 18 auf, der Spannkolben 17 eine zentrale Durchführung für die Litzen 7 der Zugglieder 4, 5 und 6.

[0028] Fig. 2 zeigt die Bündelspannpresse 15 in der Ausgangsstellung für den Spannvorgang, bei der der Spannkolben 17 vollständig in den Spannzylinder 16 eingefahren ist. Zum Spannen des Stufenankers 1 wird der Spannkolben 17 ausgefahren. Der dabei von dem Spannkolben 17 beschriebene Spannweg definiert sowohl die Spannachse 26 als auch die Spannrichtung 27.

[0029] Bohrlochseitig stützt sich die Bündelspannpresse 15 auf einem hohlzylindrischen Bauteil 19 ab, das zum Zurückhalten der Verankerungskeile 12 in den Aufnahmen 11 der Verankerungsscheibe 10 während des Spannens der Zugglieder 4, 5, 6 dient. Das Bauteil 19 ist zu diesem Zweck auf die Verankerungsscheibe 10 aufgesetzt und somit druckkraftübertragend zwischen Bündelspannpresse 15 und Verankerungsscheibe 10 zwischengeschaltet. Das Zurückhalten der Verankerungskeile 12 bewirkt eine das Bauteil 19 stirnseitig verschließende Keilrückhaltescheibe 20. Diese wandert beim Ablassen der Zugglieder 4, 5, 6 während des Prüfvorgangs mit den Verankerungskeilen 12 mit. Erst nach dem letzten Ablassen und vor dem Aufspannen der Zugglieder 4, 5, 6 auf die Gebrauchslast F_W wird die Keilrückhaltescheibe 20 im Bauteil 19 festgelegt.

[0030] Der Spannkolben 17 trägt mit seinem freien Ende eine ebenfalls lochscheibenförmige Klemmplatte 21, die in ihrer Ausbildung weitestgehend der Verankerungsscheibe 10 entspricht. Die Klemmplatte 21 besitzt also Durchgangsbohrungen, die sich zur Bildung von Aufnahmen 22 zu deren Stirnseite 23 hin konisch erweitern. Durch jede Aufnahme 22 erstreckt sich die bloße Litze 7 der Zugglieder 4, 5 und 6, die somit mit ihrem freien Ende über die Stirnseite 23 der Klemmplatte 21 hinausragen.

[0031] Auf den überstehenden Enden der Litzen 7 sitzen Sperrelemente in Form von Spannkeilen 25, deren Aufgabe darin besteht, die Litzen 7 für den Spannvorgang gegenüber der Klemmplatte 21 in Spannrichtung 27 zu fixieren. Dies geschieht durch Einklemmen der Litze 7 mittels eines Spannkeils 25, der sich wiederum gegen die Wandung der Aufnahme 22 der Klemmplatte 21 abstützt. Zwar wird die Klemmkraft über die gesamte

Länge des Spannkeils 25 in die Litze 7 eingetragen. Zur Vereinfachung des Verständnisses der Erfindung wird jedoch bei der weiteren Betrachtung die Klemmwirkung auf eine idealisierte, radial zur Spannachse 26 ausgerichtete und spankeilspezifische Klemmebene A, B, C reduziert.

[0032] Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, sind die Spannkeile 25 vor dem Spannen in Spannrichtung 26 gestaffelt angeordnet. Der Spannkeil 25 für die Litze 7 des Zugglieds 4 definiert somit die Klemmebene A, der Spannkeil 25 für die Litze 7 des Zugglieds 5 die Klemmebene B und der Spannkeil 25 der Litze 7 des kürzesten Zugglieds 6 die Klemmebene C. Der Abstand der Klemmebene B von der Klemmebene A ist in Figur 2 mit Δl_1 bezeichnet, der Abstand der Klemmebene C von der Klemmebene A mit Δl_2 .

[0033] Dem gegenüber wird als Spannebene 24 diejenige radial zur Spannachse 26 ausgerichtete Ebene bezeichnet, die sich beim Spannen des Stufenankers 1 in Spannrichtung 27 bewegt und dabei die Spannkraft auf die Zugglieder 4, 5, 6 überträgt. Eine Beaufschlagung einer Litze 7 mit Spannkraft und damit eines Zugglieds 4, 5, 6 tritt demgemäß erst ein, wenn die Spannebene 24 deckungsgleich mit einer der Klemmebene A, B, C geworden ist.

[0034] Im vorliegenden Beispiel wird die Spannebene 24 von der Klemmplatte 21 verkörpert. Die Spannebene 24 und eine Klemmebene A, B, C sind dann deckungsgleich, sobald der Spannkeil 25 fest in der Aufnahme 22 der Klemmplatte 21 sitzt. Dieser Zustand ist in Figur 2 für das Zugglied 4 wiedergegeben. Infolge der geometrischen Abstimmung der Aufnahmen 22 der Klemmplatte 21 auf die Geometrie der Spannkeile 25 liegt die Spannebene 24 zudem in der Ebene der Stirnseite 23 der Klemmplatte 21.

[0035] Die Funktion der beschriebenen Anordnung sowie der Verlauf des Spannvorgangs wird später unter zusätzlicher Zuhilfenahme von Fig. 9 noch weiter erläutert.

[0036] Der nähere Aufbau des zur Spannanordnung gehörenden Spannkeils 25 ist in seiner Gesamtheit in Fig. 6 gezeigt; dessen einzelne Bestandteile in den Fig. 3a, 3b, 4a, 4b. Die Fig. 3a und 3b zeigen den Fixierabschnitt 30 des Spannkeils 25 in einer Ansicht und Draufsicht. Der Fixierabschnitt 30 wird von einem dickwandigen Hohlzylinder 31 gebildet, in dessen Außenmantel im unteren Bereich eine Ringnut 32 einge fräst ist. Daraus ergibt sich an der unteren Stirnseite ein Ringflansch 33, der sich durch einen gegenüber dem Hohlzylinder 31 geringeren Außendurchmesser auszeichnet. Auf halber Höhe des Fixierabschnitts 30 sieht man ferner eine sich radial durch die Zylinderwandung erstreckende Gewindebohrung 34, die zur Aufnahme einer Madenschraube 35 (Fig. 6) dient.

[0037] Im Gebrauchszustand ist der Fixierabschnitt 30 zur Bildung eines vollständigen erfindungsgemäßen Spannkeils 25 mit dem in den Fig. 4a und 4b dargestellten Klemmabschnitt 36 axial zusammengefügt. Der Klemm-

abschnitt 36 besteht im wesentlichen aus drei identischen Keilsegmenten 37, die zylinderförmig zusammengesetzt die Form eines Kegelstumpfes mit axialer Durchgangsbohrung ergeben. Zur Verbesserung der Klemmkraftübertragung ist die Wandung der Durchgangsbohrung profiliert ausgebildet. Die Segmente 37 besitzen an ihrer äußeren Umfangsfläche eine Ringnut 38, in welcher eine Ringfeder 39 angeordnet ist, die die drei Segmente 37 zusammenhält. Solche Segmente 37 sind als Keile zum Spannen und Verankern von Zuggliedern an sich bekannt.

[0038] Erfindungsgemäß kommt hinzu, dass sich die Segmente 37 im dickwandigen Bereich zur gemeinsamen Bildung eines Verbindungsschaftes 42 mit konstanter Dicke axial fortsetzen. In diesem Bereich besitzen die Segmente 37 eine innen liegende Ringnut 40, so dass sich am stirnseitigen Ende des Verbindungsschaftes 42 ein Ringflansch 41 (Fig. 6) ergibt.

[0039] In Fig. 6 ist ein kompletter Spannkeil 25 abgebildet, teilweise in einer Seitenansicht, teilweise im Längsschnitt. Man sieht, wie eine formschlüssige Verbindung durch axiales Aneinandersetzen des Fixierabschnitts 30 und Klemmabschnitts 36 entsteht, wobei die Ringflansche 33 und 41 zur Ausbildung einer Verzahnung jeweils in die Ringnuten 32 und 38 eingreifen.

[0040] In der Längsachse des Spannkeils 25 bilden der Fixierabschnitt 30 und Klemmabschnitt 36 einen durchgängigen Hohlraum, so dass ein axiales Aufschieben des Spannkeils 25 auf eine in Fig. 6 lediglich gestrichelt angedeutete Litze 7 von deren freiem Ende her möglich ist. Durch Einschrauben der Madenschraube 35 dringt diese in den durchgehenden Hohlraum und stößt dabei auf die darin verlaufende Litze 7. Mit Hilfe der Madenschraube 35 ist es also möglich, den Fixierabschnitt 30 und damit den gesamten Spannkeil 23 gegenüber der Litze 7 zu fixieren.

[0041] Da die Spannkeile 25 die Klemmebenen A, B, C definieren, ist es für die Erfindung wesentlich, die Spannkeile 25 in bestimmungsgemäßer Position auf den Litzen 7 anzubringen. Für deren bestimmungsgemäße Position ist ausschließlich der vorab rechnerisch ermittelte axiale Abstand Δl der Spannkeile 25 untereinander maßgebend. Der erfindungsgemäße axiale Abstand Δl zwischen den Spannkeilen 25 der Zugglieder 4, 5 oder 6 entspricht jeweils der Differenz der Dehnungen der einzelnen Zugglieder beim Aufbringen der vorbestimmten maximalen Last auf jedes Zugglied ausgehend von dessen unbelastetem Ausgangszustand. Diese Dehnungsdifferenz Δl kann bei Kenntnis der freien Stahllänge L_{ff} und der vorbestimmten maximalen Last bzw. der Prüflast F_p rechnerisch ermittelt werden.

[0042] Zum erfindungsgemäßen Einrichten der Spannkeile 25 auf den Litzen 7 der Zugglieder 4, 5 und 6 im richtigen gegenseitigen Abstand dient vorteilhafterweise eine einheitliche Bezugsebene, deren axialer Abstand zu den einzelnen Klemmebenen A, B, C ermittelt und von der aus dann die Klemmebenen A, B, C einge-messen werden.

[0043] Im vorliegenden Beispiel dient als Bezugsebene die Stirnseite 23 der Klemmplatte 21, die gleichzeitig die Spannebene 24 darstellt. Da der Spannkeil 25 des Zugglieds 4 fest in der Aufnahme 22 der Klemmplatte 21 sitzt, befindet sich dessen Klemmebene A bereits in der Spannebene 24 und damit in der Bezugsebene. Es müssen daher nur noch die Abstände Δl_1 von der Bezugsebene zur Klemmebene B des Spannkeils 25 des Zugglieds 5 und Δl_2 von der Bezugsebene zur Klemmebene C des Spannkeils 25 des Zugglieds 6 eingemessen werden.

[0044] Für diesen Arbeitsvorgang eignet sich vorteilhafterweise das vor allem in den Figuren 5a und b dargestellte Justierelement 45, dessen erfindungsgemäße Verwendung die Figuren 6 und 7 zeigen. Das Justierelement 45 besteht im wesentlichen aus einer Ringscheibe 46, die im Durchmesser und der Größe der Durchgangsöffnung dem Fixierabschnitt 30 entspricht. Am Außenumfang der Ringscheibe 46 ist eine Gewindestab 47 befestigt, durch welche ein Gewindestab 48 senkrecht zur Ebene der Ringscheibe 46 geschraubt werden kann. Mit Hilfe einer Kontermutter 49 lässt sich die Lage des Gewindestabs 48 gegenüber der Ringscheibe 46 festlegen. Auf dem oberen Ende des Gewindestabs 48 sitzt eine Kappenmutter 50. Für jeden einzurichtenden Spannkeil 25 wird vorzugsweise ein eigenes Justierelement 45 vorgehalten.

[0045] Die Verwendung der Justierelemente 45 geht aus den Figuren 6 und 7 hervor. Da ein Spannkeil 25 mit seiner Oberseite mit dem bekannten, spannteilspezifischen Betrag p über die Klemmebene A, B, C hinausragt und die Justierelemente 45 mit der Unterseite der Ringscheibe 46 eine Kontaktfläche mit der Oberseite der Spannkeile 25 ausbilden, wird zunächst der Gewindestab 48 eines jeden Justierelements 45 auf den erforderlichen Überstand $P_{1,2} + \Delta l_{1,2}$ gegenüber der Unterseite der Ringscheibe 46 eingestellt (siehe Fig. 6). $\Delta l_{1,2}$ entspricht dem vorab rechnerisch ermittelten Betrag, um welchen die kürzeren Zugglieder 5 und 6 gegenüber dem längsten Zugglied 4 weniger stark gedehnt werden müssen, damit bei Erreichen der vorbestimmten maximalen Last sich in allen Zuggliedern 4, 5 und 6 der gleiche Spannungszustand einstellt.

[0046] Die so voreingestellten Justierelemente 45 werden zusammen mit den Spannkeilen 25 in der aus Fig. 7 ersichtlichen Art und Weise auf die Enden der Litzen 7 der Zugglieder 5 und 6 geschoben, bis der Gewindestab 48 jeweils auf die Stirnseite 23 der Klemmplatte 21 aufläuft. Dadurch stellt sich der erfindungsgemäße Abstand $\Delta l_{1,2}$ der Klemmebenen A, B, C zueinander ein.

[0047] Durch Eindrehen der Madenschraube 35 erfolgt eine Fixierung der Spannkeile 25 auf den Litzen 7 in dieser Position. Danach können die Justierelemente 45 wieder von den Litzen 7 abgenommen werden. Der auf diese Weise erreichte Zustand entspricht dem in Fig. 2 dargestellten Ausgangszustand vor dem Betätigen der Bündelspannpresse 15.

[0048] Eine alternative Ausführungsform eines erfin-

dungsgemäßen Justierelements 52 ist in Fig. 8 dargestellt. Dort sieht man einen kreisscheibenförmigen Grundkörper 53 der entsprechend der Anzahl und Anordnung der Zugglieder 4, 5, 6 mit Durchgangsbohrungen versehen ist. Die Bohrungen besitzen an ihrer inneren Mantelfläche eine Innengewinde, das infolge der gewählten Darstellung nicht sichtbar ist.

[0049] Durch jede der Bohrungen erstreckt sich jeweils eine Abstandshülse 54 deren Außenmantel ein mit dem Innengewinde korrespondierendes Außengewinde 55 besitzt. Auf diese Weise sind die Abstandshülsen 54 in die Durchgangsbohrungen des Grundkörpers 53 einschraubbar. Durch mehr oder weniger weites Einschrauben der Abstandshülsen 54 in den Grundkörper 53 kann die Lage des freien Endes der Abstandshülsen 54 eingestellt werden. Eine auf die Abstandshülse 54 aufgeschraubte und sich gegen den Grundkörper 53 abstützende Kontermutter 56 fixiert die Lage der Abstandshülse 54 in der eingestellten Position.

[0050] Auf diese Weise werden die Abstandshülsen 54 in ihrer gegenseitigen Lage derart eingestellt, dass ihre freien Enden im Abstand der Klemmebenen A, B, C angeordnet sind, wobei die Abstandshülsen 54 mit dem größten Überstand zum Grundkörper 53 den Zuggliedern 4, 5 mit längerer freier Stahlstrecke L_{ff} zugeordnet sind und Abstandshülsen 54 mit kleinerem Überstand zum Grundkörper 53 den Zuggliedern 5, 6 mit kleinerer freier Stahllänge L_{ff} .

[0051] Der bestimmungsgemäße Gebrauch eines solchen Justierelements 52 erfolgt nachdem die Sperrelemente, das heißt im vorliegenden Beispiel die Spannkeile 25 bestehend aus Klemmabschnitt 36 und Fixierabschnitt 30 auf die einzelnen Litzen 7 aufgeschoben worden sind. Danach werden die freien Enden der Litzen 7 der einzelnen Zugglieder 4, 5, 6 einzeln jeweils durch die ihnen zugeordnete Abstandshülse 54 hindurch gefädelt und das Justierelement 52 insgesamt auf den Litzen 7 in Richtung der Klemmplatte 21 geschoben. Dabei geraten die einzelnen Spannkeile 25 nach und nach in Anlage mit den freien Enden der Abstandshülsen 54, wodurch sich ein Abstand der Spannkeile 25 entsprechend dem Abstand der Klemmebenen A, B, C untereinander ergibt. Um den Spannweg möglichst kurz zu gestalten, wird das Justierelement 52 vorteilhafterweise soweit auf den Stufenanker 1 aufgeschoben, bis die Abstandshülse 54 mit dem größten Überstand über den Grundkörper 53 den Spannkeil 25 auf dem Zugglied 4, 5 mit der längsten freien Stahllänge L_{ff} in die zugehörige Aufnahme 22 in der Klemmplatte 21 drückt. Die in Längsrichtung gestaffelte Anordnung der übrigen Spannkeile 25 auf den Zuggliedern 5, 6 mit kürzerer freier Stahllänge L_{ff} ergibt sich dabei von selbst.

[0052] Der Spannvorgang wird nachfolgend anhand der Figuren 2 und 9 näher beschrieben. Mit Ausfahren des Spannkolbens 17 aus der Bündelspannpresse 15 wird die Klemmplatte 21 entlang der Spannachse 26 in Richtung des Pfeils 27 bewegt. Da die Spannkeile 25 auf den Litzen 7 der längsten Zugglieder 4 bereits fest in der

Aufnahme 22 der Klemmplatte 21 sitzen, befindet sich die Spannebene 24 in der Klemmebene A. Durch Ausfahren des Spannkolbens 17 wird eine linear ansteigende Last im Zugglied 4 erzeugt. Der Lastverlauf entspricht der in Fig. 9 dargestellten Linie a.

[0053] Nach Erreichen eines Spannwegs von Δl_1 gelangt die Spannebene 24 in eine mit der Klemmebene B deckungsgleiche Position, das heißt die Spannkeile 25 auf der Litze 7 des zweitlängsten Zugglieds 5 sitzen passgenau in den Aufnahmen 22. Durch weiteres Ausfahren des Spannzylinders 17 werden nun beide Zugglieder 4 und 5 gedehnt, wobei die Last im Zugglied 4 weiter gesteigert und eine Last mit dem Verlauf b im Zugglied 5 initiiert wird.

[0054] Mit dem weiteren Spannen des Stufenankers 1 gelangt die Spannebene 24 nach Zurücklegen des Spannwegs Δl_2 in den Bereich der Klemmebene C und damit die Spannkeile 25 auf den Litzen 7 des kürzesten Zugglieds 6 in die Aufnahmen 22. Durch weiteres Ausfahren des Spannzylinders 17 bis zu einem maximalen Spannweg $\Delta l_{\max}$ sind nun alle Zugglieder 4, 5 und 6 mit der vorbestimmten maximalen Last beaufschlagt. Der Spannungsverlauf des Zugglieds 6 ist mit c bezeichnet.

[0055] Wie aus Figur 9 hervorgeht ist der Lastanstieg in den einzelnen Zuggliedern 4, 5 und 6 bei konstanter Dehnung um so steiler, je kürzer deren freie Stahllänge L_{tf} ist. Aus diesem Grund weisen kürzere Zugglieder einen Spannungsverlauf mit höherer Steigung auf. Der Abstand Δl_1 der Klemmebene A von B sowie der Abstand Δl_2 der Klemmebene A von C ist dabei unter Berücksichtigung der jeweiligen freien Stahllängen L_{tf} so gewählt, dass die Spannungsverläufe a, b, c mit zunehmendem Spannweg derart konvergieren, dass in den einzelnen Zuggliedern 4, 5 und 6 gleichzeitig die vorbestimmte maximale Last, vorzugsweise die Prüflast F_P , erreicht wird.

[0056] Durch anschließendes Ablassen des Stufenankers 1 durch Zurückfahren des Spannkolbens 17 um den Wert $\Delta l_{\max} - \Delta l_w$ oder Zurückfahren des Spannkolbens 17 und anschließendes Aufspannen der Zugglieder 4, 5, 6 um den Wert Δl_w werden die einzelnen Zugglieder 4, 5 und 6 auf die Gebrauchslast F_w des Stufenankers 1 eingestellt. Das Erreichen der Gebrauchslast F_w kann über den damit korrespondierenden Pressendruck oder den Pressenhub angezeigt werden. In diesem Zustand weisen längere Zugglieder höhere Spannungen auf als kürzere Zugglieder (Fig. 9). Daraus ergibt sich eine einheitliche Dehnungsreserve für alle Zugglieder 4, 5, 6 des Stufenankers 1 in der Höhe von $\Delta l_{\max} - \Delta l_w$.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Spannen eines Stufenankers (1) mit einer Vielzahl von Zuggliedern (4, 5, 6), die in unterschiedlichen Tiefen im Bohrloch (2) verankert sind und demzufolge unterschiedliche freie Stahllängen (L_{tf}) besitzen, wobei jedes Zugglied (4, 5, 6) bis zu einer vorbestimmten maximalen Last gespannt und

dann auf die Gebrauchslast (F_w) eingestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Einstellen des Stufenankers (1) auf die Gebrauchslast (F_w) alle Zugglieder (4, 5, 6) bezogen auf die jeweilige Dehnung ($\Delta l_{\max}$) bei der vorbestimmten maximalen Last auf eine demgegenüber um eine einheitliche Dehnungsdifferenz ($\Delta l_{\max} - \Delta l_w$) verringerte Dehnung (Δl_w) eingestellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorbestimmte maximale Last der Prüflast (F_P) entspricht.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einstellen auf die Gebrauchslast (F_w) durch Ablassen der Zugglieder (4, 5, 6) erfolgt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einstellen der Zugglieder (4, 5, 6) auf die Gebrauchslast (F_w) wegabhängig oder kraftabhängig erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Zugglieder (4, 5, 6) gleichzeitig abgelassen werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Spannvorgang zuerst bei Zuggliedern (4, 5, 6) mit längerer freier Stahllänge (L_{tf}) begonnen wird und Zugglieder (4, 5, 6) mit kürzerer freier Stahllänge (L_{tf}) nachfolgen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spannvorgang für alle Zugglieder (4, 5, 6) gleichzeitig beendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** Zugglieder (4, 5, 6) mit gleicher freier Stahllänge (L_{tf}) gleichzeitig gespannt werden.

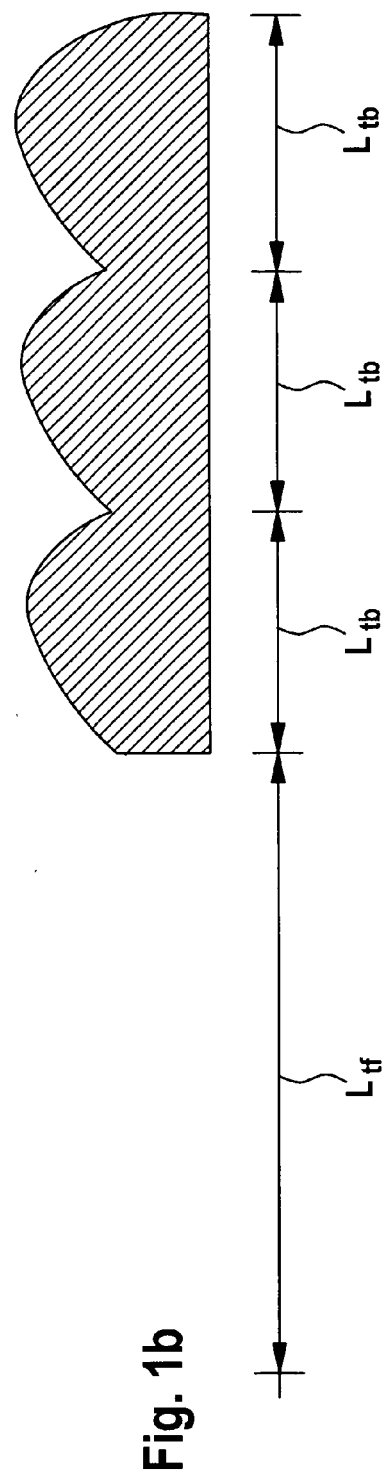
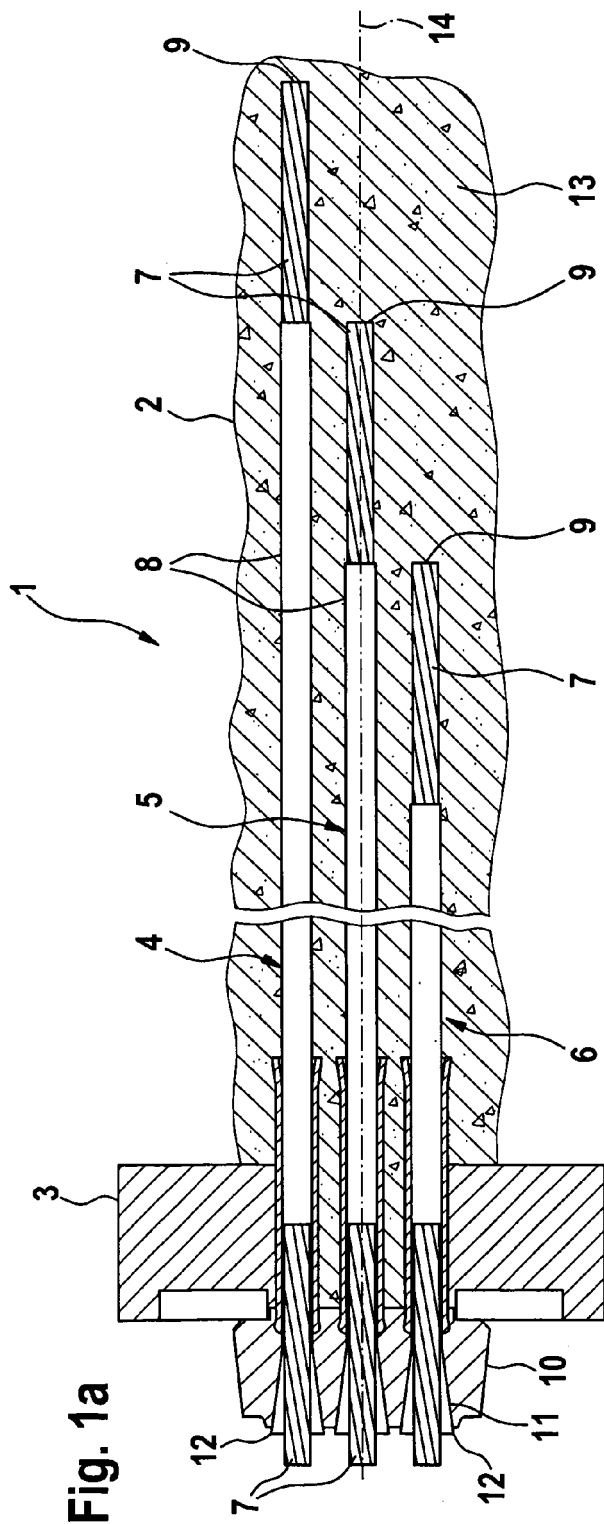
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugglieder (4, 5, 6) unabhängig voneinander gespannt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Spannen der Zugglieder (4, 5, 6) in einer einzigen Spannebene (24) für alle Zugglieder (4, 5, 6) erfolgt, wobei vor dem Spannen für jedes Zugglied (4, 5, 6) eine Klemmebene (A, B, C) festgelegt wird und mit dem Erreichen der Klemmebene (A, B, C) eines Zugglieds (4, 5, 6) durch die Spannebene (24) eine Kraftkopplung zwischen Spannebene (24) und Zugglied (4, 5, 6) hergestellt wird, wobei die Klemmebenen (A, B, C) kürzerer Zugglieder (4, 5, 6) in Spannrichtung nach

den Klemmebenen (A, B, C) längerer Zugglieder (4, 5, 6) liegen.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Festlegung des Abstand ($\Delta l_{1,2}$) der Klemmebenen (A, B, C) untereinander derart erfolgt, dass bei Erreichen einer vorbestimmten Grenzl原因 des Stufenankers (1) alle Zugglieder (4, 5, 6) einen identischen Spannungszustand aufweisen, vorzugsweise die Prüflast (F_p). 5
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand ($\Delta l_{1,2}$) der Klemmebenen (A, B, C) untereinander der Differenz in der Dehnung der einzelnen Zugglieder (4, 5, 6) bis zum Erreichen einer vorbestimmten maximalen Last, vorzugsweise der Prüflast (F_p), entspricht, bedingt durch die unterschiedlichen freien Stahllängen der einzelnen Zugglieder (4, 5, 6). 10
13. Anordnung zum Spannen eines sich aus mehreren Zuggliedern (4, 5, 6) mit unterschiedlicher freier Stahllänge (L_{tf}) zusammensetzenden Stufenankers (1) mittels einer Spannpressen (15), die zwischen einer bohrlochseitigen Ankerebene (10) und einer Spannebene (24) angeordnet ist und mit einer Klemmplatte (21), die in der Spannebene (24) angeordnet ist und von der Spannpressen (15) in Spannrichtung (27) bewegbar ist, wobei die einzelnen Zugglieder (4, 5, 6) jeweils mit einem Sperrelement (25) versehen sind, die die Zugglieder (4, 5, 6) in der Spannebene (24) gegenüber der Klemmplatte (21) festlegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Zugglieder (4, 5, 6) unterschiedlicher freier Stahllänge (L_{tf}) der Klemmplatte (21) zugeordnet sind und die Sperrelemente (25) in bezüglich der Spannrichtung gestaffelten Klemmebenen (A, B, C) angeordnet sind. 20
25
30
35
14. Anordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Sperrelemente (25) von Zuggliedern (4, 5, 6) mit gleicher freier Stahllänge (L_{tf}) der gleichen Klemmebene (A, B, C) zugeordnet sind. 40
15. Anordnung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugglieder (4, 5, 6) mit gleicher freier Stahllänge (L_{tf}) gleichmäßig auf einer Umfangslinie bezüglich der Spannachse (26) verteilt sind. 45
50
16. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Klemmebene (A, B, C) von Zuggliedern (4, 5, 6) mit kürzerer freier Stahllänge (L_{tf}) in Spannrichtung (27) nach der Klemmebene (A, B, C) von Zuggliedern (4, 5, 6) mit längerer freier Stahllänge (L_{tf}) angeordnet sind. 55
17. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand ($\Delta l_{1,2}$) der Klemmebenen (A, B, C) untereinander derart erfolgt, dass bei Beaufschlagung des Stufenankers mit einer vorbestimmten Grenzl原因 alle Zugglieder (4, 5, 6) einen identischen Spannungszustand aufweisen, vorzugsweise die Prüflast (F_p). 5
18. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zweier aufeinanderfolgender Klemmebenen (A, B, C) der Differenz der Dehnungen ($\Delta l_{1,2}$) der einzelnen Zugglieder (4, 5, 6) entspricht, bei welcher Zugglieder (4, 5, 6) mit längerer freier Stahllänge (L_{tf}) die gleiche Last (F_p) aufweisen wie die Zugglieder (4, 5, 6) mit kürzerer freier Stahllänge (L_{tf}). 10
19. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrelemente (25) einen mehrgliedrigen keilförmigen Klemmabschnitt (36) und einen Fixierabschnitt (30) aufweisen, die miteinander verbunden sind, wobei durch den Fixierabschnitt (30) eine Festlegung des Sperrelements (25) gegenüber dem Zugglied (4, 5, 6) in der entsprechenden Klemmebene (A, B, C) erreichbar ist und durch den Klemmabschnitt (36) eine Festlegung des Zugglieds (4, 5, 6) gegenüber der Spannebene (24). 20
20. Anordnung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klemmabschnitt (36) und der Fixierabschnitt (30) durch formschlüssige Ausbildung im überlappenden Bereich miteinander verbunden sind, insbesondere durch Ringnut (32, 40) und Ringflansch (33, 41). 30
35
21. Anordnung nach Anspruch 19 oder 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fixierabschnitt (30) ringförmige Gestalt besitzt und eine radiale Gewindebohrung (34) aufweist, in welcher eine Madenschraube (35) zum Festlegen des Fixierabschnitts (30) gegenüber dem Zugglied (4, 5, 6) angeordnet ist. 40
22. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 21, **gekennzeichnet durch** ein Justierelement (45) zum Ausrichten eines Sperrelements (25) in der zugehörigen Klemmebene (A, B, C), wobei das Justierelement (45) zur Bildung einer Bezugsebene in Kontakt mit dem Sperrelement (25) bringbar ist und einen gegen eine Bezugsfläche, vorzugsweise gegen die Klemmplatte (21) wirkenden Abstandshalter besitzt. 45
50
23. Anordnung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Justierelement (45) eine auf ein Zugglied (4, 5, 6) aufschiebbarer Ringscheibe (46) umfasst. 55

24. Anordnung nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandshalter auf unterschiedliche Abstände der Klemmebenen (A, B, C) zur Spannebene (24) einstellbar ist. 5
25. Anordnung nach Anspruch 22 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandshalter aus einem Gewindestab (48) besteht, der in einer an der Ringscheibe (46) befestigten Gewindemutter (47) geführt und vorzugsweise durch eine Kontermutter (49) gesichert ist. 10
26. Anordnung nach einem der Ansprüche 22 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Justierelement (45) vom Sperrelement (25) lösbar ist, um ein Abnehmen des Justierelements (45) vom Zugglied (4, 5, 6) nach Einrichten des Sperrelements (25) zu ermöglichen. 15
27. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 21, **gekennzeichnet durch** ein Justierelement (52) zum Ausrichten aller Sperrelemente (25) in den zugehörigen Klemmebene (A, B, C), wobei das Justierelement (52) einen Grundkörper (53) besitzt, an dem achsparallele Abstandshülsen (54) in ihrer Längsachse einstellbar befestigt sind, wobei die Enden der Abstandshülsen (54) entsprechend des Abstandes der Klemmebenen (A, B, C) voneinander gestaffelt angeordnet sind und jeweils eine Abstandshülse (54) einem Zugglied (4, 5, 6) zugeordnet ist, so dass mit dem Aufschieben des Justierelements (52) auf die freien Enden der Zugglieder (4, 5, 6) die Sperrelemente (25) in Anlage mit den Enden der Abstandshülsen (54) bringbar sind, wodurch sich deren gestaffelte Anordnung in den Klemmebenen (A, B, C) ergibt. 20
25
30
35
28. Anordnung nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (53) achsparallele Bohrungen mit Innengewinde besitzt, und die Abstandshülsen (54) ein mit dem Innengewinde korrespondierendes Außengewinde (55) aufweisen, so dass die Abstandshülsen (54) durch mehr oder weniger weites Einschrauben in den Grundkörper (53) in ihrer relativen Lage zueinander in Längsrichtung einstellbar sind. 40
45
29. Anordnung nach Anspruch 28, **gekennzeichnet durch** eine Kontermutter (56), die zur örtlichen Fixierung der Abstandshülsen (54) gegenüber dem Grundkörper (53) auf die Abstandshülsen (54) aufschraubbar sind. 50
30. Anordnung nach einem der Ansprüche 27 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grundkörper (53) im wesentlichen scheibenförmige, vorzugsweise kreisscheibenförmige Gestalt besitzt. 55



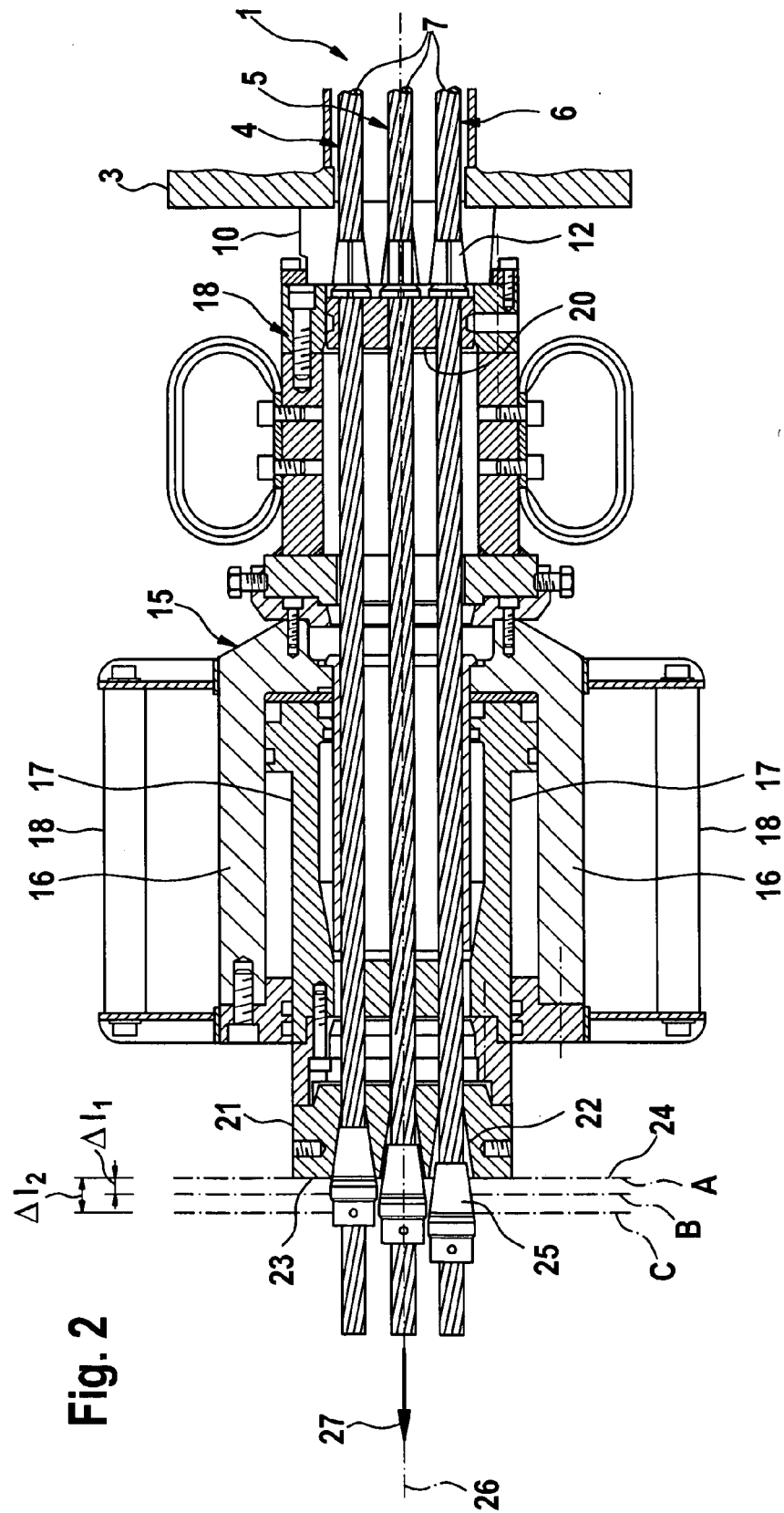


Fig. 3a

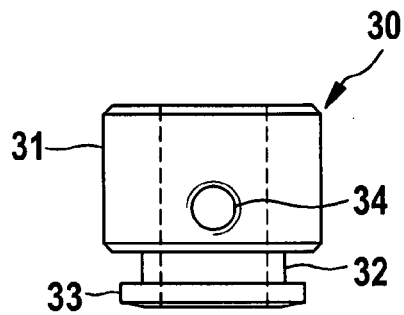


Fig. 3b

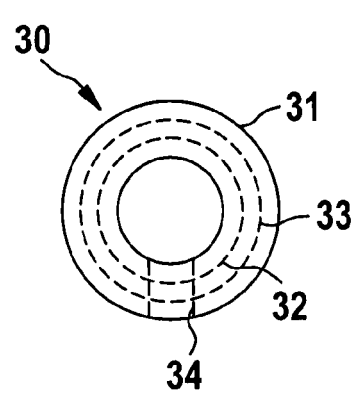


Fig. 4a

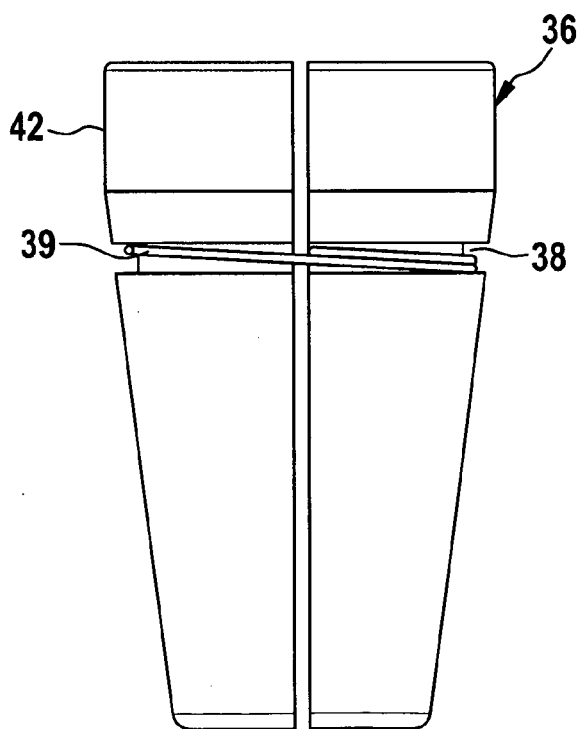


Fig. 4b

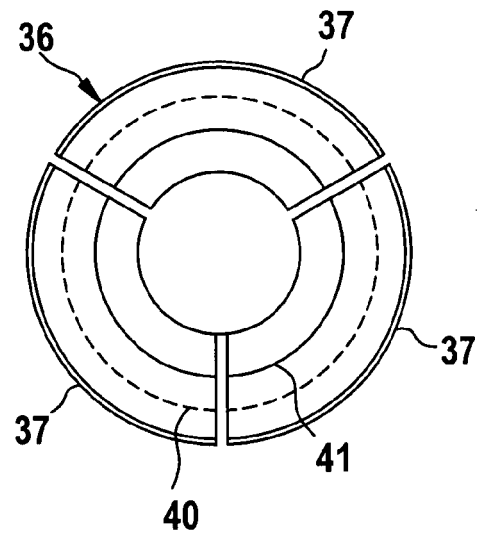


Fig. 5a

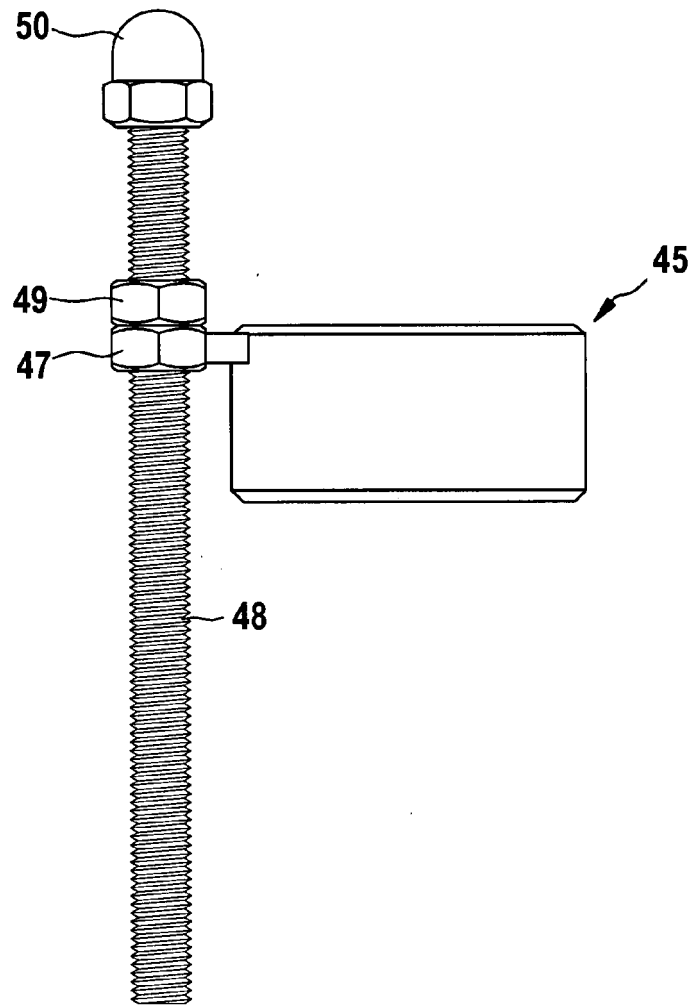


Fig. 5b

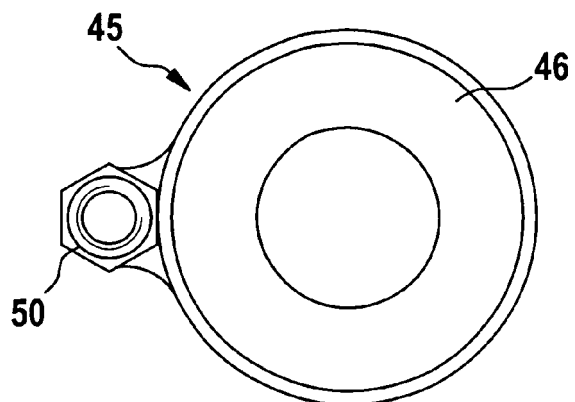


Fig. 6

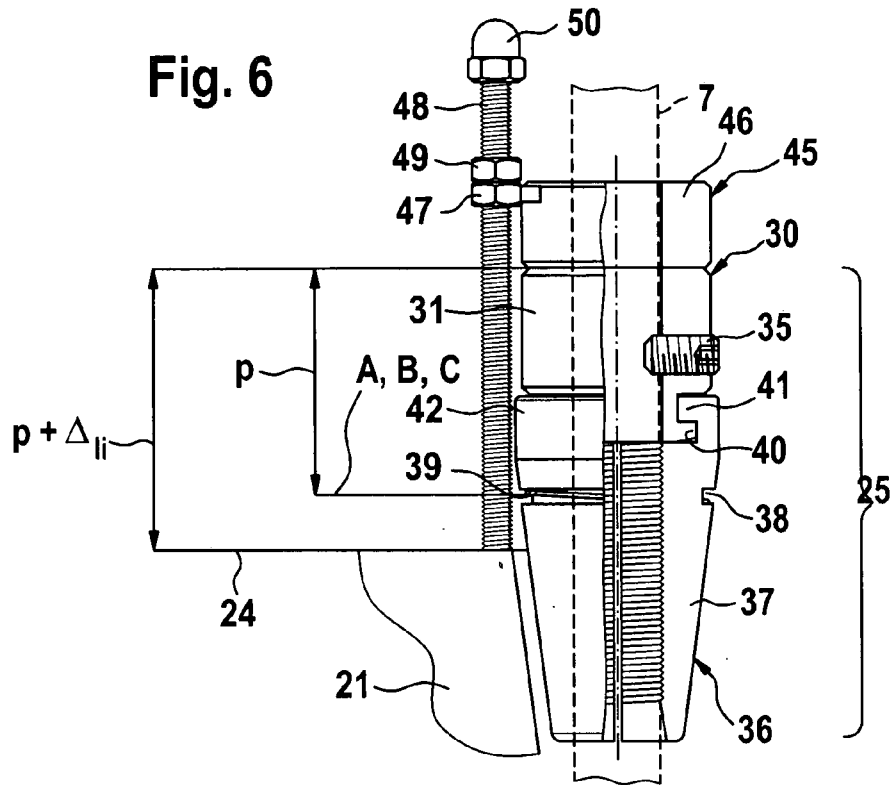


Fig. 7

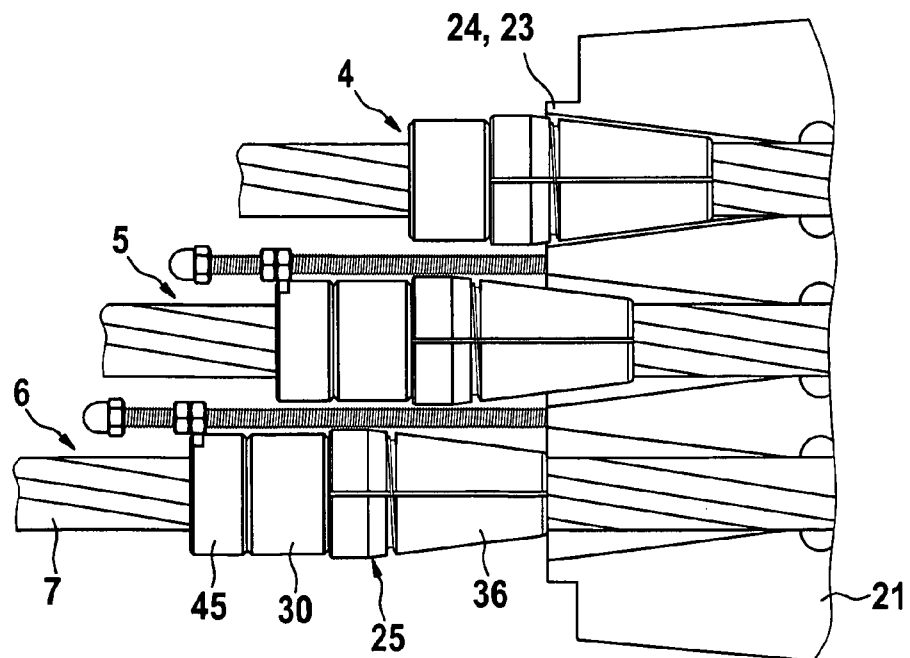


Fig. 8

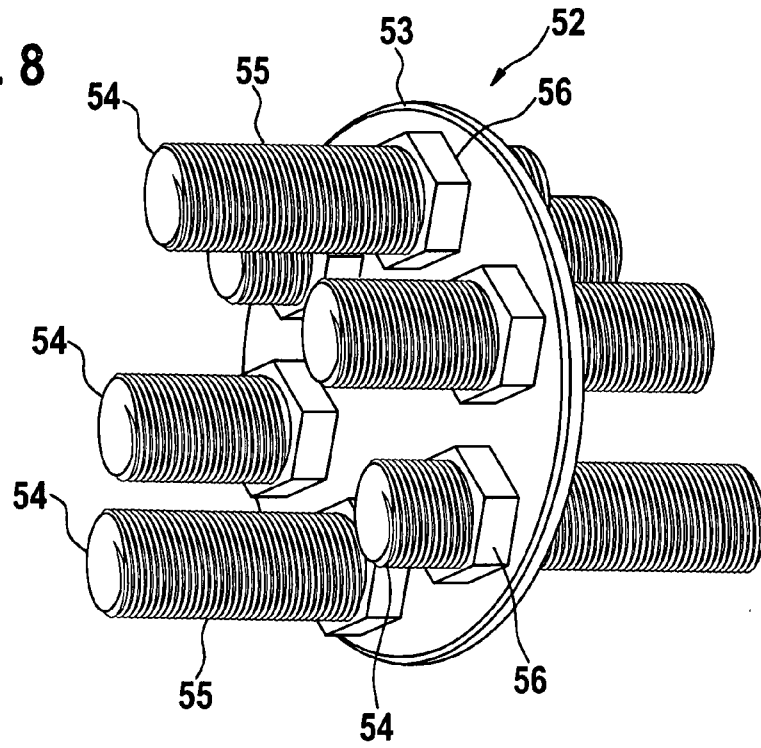
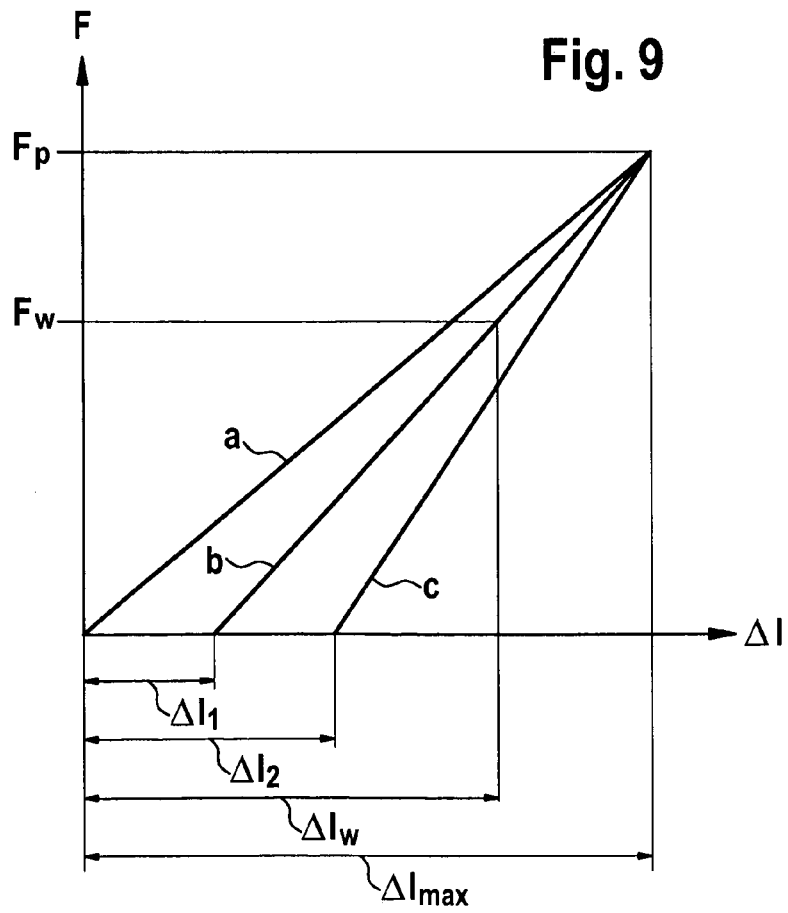


Fig. 9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 4436

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/100177 A (PARK, BYUNG-GU; SEO, BYUNG-WOON) 4. Dezember 2003 (2003-12-04) * das ganze Dokument *	1-9	INV. E02D5/76
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 10, 17. November 2000 (2000-11-17) & JP 2000 204550 A (KANAMORI TOHEI SHOJI KK; NITTO CONSTR CO LTD), 25. Juli 2000 (2000-07-25) * Zusammenfassung *	1-30	
A	----- US 6 571 518 B1 (BARLEY ANTHONY DONALD) 3. Juni 2003 (2003-06-03) * das ganze Dokument *	1-30	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E02D E21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		21. August 2006	
		Prüfer	
		Nilsson, L	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 00 4436

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-08-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03100177	A	04-12-2003	AU 2002306135 A1	12-12-2003
			JP 2005527722 T	15-09-2005
			KR 2003091492 A	03-12-2003

JP 2000204550	A	25-07-2000	KEINE	

US 6571518	B1	03-06-2003	AT 270363 T	15-07-2004
			AU 748302 B2	30-05-2002
			CN 1319152 A	24-10-2001
			DE 69918444 D1	05-08-2004
			DE 69918444 T2	04-08-2005
			EP 1102901 A1	30-05-2001
			ES 2224688 T3	01-03-2005
			GB 2340144 A	16-02-2000
			WO 0008264 A1	17-02-2000
			JP 2002522666 T	23-07-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82