

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 568 667 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

**11.09.1996 Patentblatt 1996/37**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **E04C 5/12**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/CH92/00232**

(21) Anmeldenummer: **92923457.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 93/11324 (10.06.1993 Gazette 1993/14)**

(22) Anmeldetag: **25.11.1992**

### (54) **SPANNVERANKERUNG FÜR SPANNGLIEDER IN EINEM BAUWERKSTEIL**

ANCHORING DEVICE FOR PRE-STRESSING COMPONENTS IN A STRUCTURAL COMPONENT

DISPOSITIF D'ANCRAGE POUR ELEMENTS DE PRECONTRAINTES D'UNE PARTIE DE BATIMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH DE DK FR GB GR IE LI LU MC NL PT SE**

(30) Priorität: **26.11.1991 CH 3459/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.11.1993 Patentblatt 1993/45**

(73) Patentinhaber: **VSL International AG**  
**CH-3008 Bern (CH)**

(72) Erfinder:

- **ROGOWSKY, David**  
**CH-3123 Belp (CH)**
- **SIEGFRIED, Erwin**  
**CH-3097 Liebefeld (CH)**

(74) Vertreter: **Tschudi, Lorenz et al**

**Bovard AG**  
**Patentanwälte VSP**  
**Optingenstrasse 16**  
**3000 Bern 25 (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:

|                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| <b>EP-A- 0 428 304</b> | <b>DE-B- 1 037 690</b> |
| <b>DE-B- 1 091 309</b> | <b>DE-B- 1 125 626</b> |
| <b>DE-B- 1 133 105</b> | <b>DE-C- 965 836</b>   |
| <b>FR-A- 1 110 433</b> | <b>FR-A- 1 142 607</b> |
| <b>FR-A- 2 611 829</b> | <b>GB-A- 2 058 902</b> |
| <b>US-A- 3 099 109</b> | <b>US-A- 4 837 995</b> |

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

**EP 0 568 667 B1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Spannverankerung für Spannglieder in einem Bauwerksteil gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Unter dem Begriff Spannverankerung sind im folgenden auch feste Verankerungen zu verstehen.

Eine derartige Spannverankerung für Spannglieder besteht üblicherweise aus einer Abstützvorrichtung in Form einer Ankerplatte mit Trompete und einer Ankerbüchse, die normalerweise als zylinderförmiger Körper aus einem hochwertigen Stahl gestaltet ist. Die Ankerbüchse weist eine oder mehrere im wesentlichen parallel zur Büchsenlängsachse verlaufende durchgehende Bohrungen auf, durch welche die Enden der Spannglieder einer Spannverankerung geführt sind. Eine der beiden Stirnflächen der Ankerbüchse liegt üblicherweise auf einer Ankerplatte auf. Die genannte Durchgangsbohrung bzw. Durchgangsbohrungen weisen im Bereich der anderen, der Ankerplatte abgewandten zweiten Stirnfläche konische Erweiterungen auf, die sich gegen die zweite Stirnfläche hin öffnen. Jede der konischen Erweiterungen ist zum Aufnehmen einer kegelstumpfförmigen Klemme bestimmt, die zum Festhalten je eines sie durchdringenden Teiles des Spanngliedes in Form einer Spanngliedlitze dient, nachdem das Spannglied gespannt wurde. Eine derartige Spannverankerung ist aus EP-A-0 428 304 bekannt.

Die Herstellung der Ankerbüchsen in der bekannten Bauart aus hochwertigem Stahl ist materialmässig teuer und zudem sehr aufwendig in der Bearbeitung. Des weiteren hat man festgestellt, dass die Lastverteilung im Uebergangsbereich der Klemme zum konischen Teil der Bohrung der Ankerbüchse ungleichmässig ist. Dies rührt daher, dass die Kegelform der zwei- oder dreiteiligen Klemme, deren Teile zudem noch Längsschlitze aufweist, in bezug auf den konischen Teil der Bohrung der Ankerbüchse nicht so gefertigt werden kann, dass die Sitzflächen zwischen Klemme und konischem Teil der Bohrung der Ankerbüchse im gespannten Zustand des Spanngliedes genau übereinstimmen, da die Klemme beim Festkeilen der Spanngliedlitzen um einige Millimeter in den konischen Teil der Bohrung der Ankerbüchse eingezogen wird, wodurch erst das Festklemmen der Spanngliedlitze bewirkt wird.

Eine deutliche Spannungsspitze tritt an dem im Innern der Ankerbüchse sich befindenden, den kleinsten Durchmesser aufweisenden Ende der kegelstumpfförmigen Klemme auf. Wie in Versuchen nachgewiesen werden konnte, tritt ein Bruch der Spanngliedlitze praktisch ausschliesslich an dieser Stelle auf.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, eine Spannverankerung qualitätsmässig derart zu schaffen, dass eine gleichmässige Lastverteilung im Bereich der Klemme zur Spanngliedlitze erreicht wird, und bei welcher zusätzlich eine leichtere und in der Herstellung kostengünstigere Ankerbüchse verwendet werden

kann.

Erfindungsgemäss erfolgt die Lösung dieser Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 aufgeführten Merkmale.

Bei einer derartigen Spannverankerung liegt die kegelige Fläche der kegelstumpfförmigen Klemme im gespannten Zustand des Spanngliedes besser auf der konusförmigen Oberfläche, welche durch die mörtelartige ausgehärtete Masse gebildet ist, der Ankerbüchse auf. Die mörtelartige, ausgehärtete Masse ist hierbei nachgiebiger, d.h. verformbarer als der Stahl, aus denen die kegelstumpfförmigen Klemmen gefertigt sind, und passt sich demzufolge beim Spannvorgang an die Kontur der kegelstumpfförmigen Klemme an. Dadurch wird eine gleichmässige Lastverteilung von der Klemme auf das eingespannte Teil der Spanngliedlitze erreicht. Die vorgenannte ausgeprägte Lastspitze beim kleinsten Durchmesserbereich der kegelstumpfförmigen Klemme wird wesentlich verkleinert, wodurch die Sicherheit gegen die Bruchlast des Spanngliedes vergrössert wird.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass die konische Erweiterung der Bohrung der Ankerbüchse, die zur Aufnahme der kegelstumpfförmigen Klemme dient, in ihrem Endbereich mit dem grösseren Durchmesser eine zweite Erweiterung aufweist. In diesem Endbereich kommt somit das Ende der Klemme nicht in Kontakt mit der mörtelartigen Masse der Ankerbüchse. Dadurch wird dieser Endbereich der Bohrung der Ankerbüchse während des Spannvorganges und beim Nachspannen, bei welchem die Klemme um ein bestimmtes Mass aus der Bohrung der Ankerbüchse herausgezogen wird, geschont. Dadurch können Beschädigungen im Endbereich der konischen Erweiterung der Bohrung der Ankerbüchse vermieden werden.

Um die Verteilung der Last, die bei gespannten Spanngliedern von den kegelstumpfförmigen Klemmen auf die Ankerbüchse übertragen werden, den vorherrschenden Bedingungen anzupassen und optimieren zu können, ist es vorteilhaft, den Konuswinkel der konischen Erweiterung der Bohrung der Ankerbüchse gegenüber dem Konuswinkel der kegelstumpfförmigen Klemme geringfügig zu ändern. Hierbei hat sich gezeigt, dass es bei statischer Belastung von Vorteil ist, die Hauptlast eher auf den hinteren Teil der Klemme, d.h. den Bereich des Kegelstumpfes mit dem grösseren Durchmesser, zu verlegen. Dies wird dadurch erreicht, dass der Konuswinkel der konischen Erweiterung der Bohrung der Ankerbüchse kleiner ist als derjenige der kegelstumpfförmigen Klemme. Bei dynamischen Belastungen soll die Hauptlast eher auf dem vorderen Teil der Klemme, d.h. in dem Bereich des Kegelstumpfes, der einen kleineren Durchmesser aufweist, getragen werden. Dies kann dadurch erreicht werden, dass der Konuswinkel der konischen Erweiterung der Bohrung der Ankerbüchse geringfügig grösser ist, als derjenige der kegelstumpfförmigen Klemme. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass lediglich der hintere Teil der

konischen Erweiterung einen vom Konuswinkel der kegelstumpfförmigen Klemme geringfügig abweichenden Konuswinkel aufweist, wodurch beispielsweise die Hauptlast auf zwei Bereiche der kegelstumpfförmigen Klemme aufgeteilt wird.

Die Ankerbüchse kann in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung als Verbundankerbüchse ausgeführt werden. Hierbei wird der Kern der Ankerbüchse, bestehend aus der mörtelartigen ausgehärteten Masse durch einen metallischen Mantel umschlossen, der vorzugsweise als Ring ausgestaltet ist. Um den Kern in Spannrichtung im Ring zu halten, ist die innere Mantelfläche des Ringes konisch ausgebildet. Der Kern aus mörtelartiger Masse wird direkt in den metallischen Mantel eingegossen. Der metallische Mantel muss an seiner inneren Oberfläche grob bearbeitet werden. Das Eingiessen der mörtelartigen Masse und das Aushärten im metallischen Mantel ergibt einen optimalen Sitz zwischen Kern und Mantel. Diese Ankerbüchse besitzt gegenüber einer Ganzstahlausführung bisheriger Bauart ein erheblich reduziertes Gewicht. Auch die Herstellung ist einfacher und kostengünstiger als bei Vollstahlankerbüchsen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, die innere Oberfläche des Ringes, der als Mantel den Kern umschliesst, von beiden Ausenbereichen her gegen den mittleren Bereich hin konisch auszuweiten, und die mörtelartige Masse als Kern in diesen Ringinnenraum einzugiessen. Die Verbindung zwischen dem Ring und dem aus mörtelartiger Masse bestehenden Kern wird hierbei optimal.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, eine Verankerung zu schaffen, die direkt in den vorzuspannenden Bauwerksteil einbetoniert wird. Die Ankerplatte, die aus einem Stahlmantel besteht, welche einen Ring aus mörtelartiger ausgehärteter Masse umschliesst, wird im Bauwerksteil aus hochfestem Beton einbetoniert. In den aus mörtelartiger Masse bestehenden Ring, der eine konusförmige Innenöffnung aufweist, wird ein Kern ebenfalls aus mörtelartiger erhärteter Masse eingesetzt. In diesem Kern sind die Bohrungen enthalten, welche zur Aufnahme der Klemmen dienen. Durch die Einbetonierung der Ankerplatte in das vorzuspannende Bauwerksteil wird die Krafteinleitung von der Spannverankerung auf das entsprechende Bauwerksteil aus hochfestem Beton optimal. Zudem ist die Herstellung dieser Spannverankerung einfach und kostengünstig.

Anhand der beiliegenden Zeichnungen wird die vorliegende Erfindung nachfolgend beispielsweise näher beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1** eine Schnittdarstellung einer Spannverankerung mit Ankerplatte und Ankerbüchse,  
**Fig. 2** eine Draufsicht auf die Ankerbüchse gemäss Fig. 1,  
**Fig. 3** eine Schnittdarstellung durch eine Klemme in der Ankerbüchse, wobei die obere Hälfte die

Klemme vor dem Setzen, die untere Hälfte die Klemme nach dem Spannen zeigt,

- Fig. 4** eine schematische Darstellung der Gestaltung der konischen Erweiterung der Bohrung der Ankerbüchse,  
**Fig. 5** eine schematische Darstellung einer anderen Gestaltungsform der konischen Erweiterung der Bohrung der Ankerbüchse,  
**Fig. 6** eine Schnittdarstellung durch eine Ankerbüchse mit metallischer Ummantelung, die eine konische Innenform aufweist,  
**Fig. 7** einen Schnitt durch eine Ankerbüchse mit einer metallischen Ummantelung, die eine doppelkonische Innenform aufweist und  
**Fig. 8** eine Schnittdarstellung durch eine Ankerplatte, die in das Bauwerksteil einbetoniert ist, mit einem Einsatzteil und eingesetztem Kern aus mörtelartiger ausgehärteter Masse.  
**Fig. 9** eine Schnittdarstellung durch eine Ankerbüchse, eingesetzt in einen im Bauwerksteil einbetonierten konusförmigen Einsatz

In der Spannverankerung 1 gemäss Fig. 1 ist das litzenförmige Ende der Spannglieder 2 durch je eine Bohrung 3 einer Ankerbüchse 4 hindurchgeführt. Die Ankerbüchse 4 liegt mit je einer ersten Stirnfläche 5 auf einer Ankerplatte 6 auf. Jede Bohrung 3 der Ankerbüchse 4 weist gegen die zweite Stirnfläche, die der Ankerplatte 6 abgewandt ist, eine konische Erweiterung 7 auf. In diese konische Erweiterung 7 der Bohrung 3 der Ankerbüchse 4 ist eine kegelstumpfförmige Klemme 8 eingesetzt. Diese kegelstumpfförmige Klemme 8, die zweier- oder dreigeteilt ist, und die zudem noch Längsschlitze aufweist, hält das litzenförmige Ende des Spanngliedes 2 in der vorgespannten Lage. Durch das Spannglied 2 wird die Klemme 8 in die Bohrung 3 hineingezogen, die konische Erweiterung 7 der Bohrung 3 presst die Klemme 8 auf das Spannglied 2, wodurch dieses gehalten wird.

In diesem in Fig. 1 dargestellten Fall besteht die Ankerbüchse 4 aus einer mörtelartigen Masse, die ausgehärtet ist. Da diese mörtelartige Masse nachgiebiger, d. h. verformbarer ist als der Stahl der kegelstumpfförmigen Klemmen 8, passt sich die Oberfläche der konischen Erweiterung 7 dieser Ankerbüchse 4 der Kegelstumpfoberfläche der Klemme 8 an. Die Oberfläche kann imprägniert oder versiegelt sein.

Die mörtelartige, aushärtende Masse, kann beispielsweise ein Beton sein, welcher nach der Aushärtung mindestens eine Festigkeit von 60 N/mm<sup>2</sup> aufweist.

Die Ankerplatte 6 ist mit einer Trompete 9 versehen, die aus Blech oder hochfestem PE gefertigt ist, und welche als Einheit in ein Bauwerksteil 10 einbetoniert ist. Die Trompete 9 mündet mit ihrem inneren Teil 11 in ein Hüllrohr 12, das aus Stahl oder hochfestem PE in Form eines Wellrohres gefertigt ist, in welchem die Spannglieder 2 über die gesamte Länge des Bauwerksteils 10 ein-

gelegt sind. An der Ankerplatte 6 ist ein Wendel 13 aus Armierungsstahl angebracht, durch welchen die Spannkraften, entstehend durch die Spannglieder 2, besser von der Ankerplatte 6 auf das Bauwerksteil aus Beton übertragen werden.

Fig. 2 zeigt eine Ansicht auf die Ankerbüchse 4 gemäss Fig. 1. Ueber die Ankerbüchse 4 sind mehrere Bohrungen 3 zur Aufnahme und Halterung der Spannglieder 2 durch die kegelstumpfförmigen Klemmen 8 verteilt angeordnet. Hierbei ist ersichtlich, dass die kegelstumpfförmigen Klemmen 8 aus zwei Schalenhälften 14 und 15 bestehen, und zusätzlich noch Längsschlitze 16 aufweisen.

In der Schnittdarstellung gemäss Fig. 3 durch eine Bohrung 3 der Ankerbüchse 4 ist in der oberen Hälfte die Lage der Klemme 8 vor dem Setzen und in der unteren Hälfte die Lage der Klemme 8 nach dem Spannen der nichtdargestellten Spannglieder gezeigt. Die konische Erweiterung 7, die im wesentlichen der Kegelstumpfform der Klemme 8 entspricht, weist an ihrem Endbereich 17 eine zweite konische Erweiterung 18 auf, deren Öffnungswinkel grösser ist als derjenige der konischen Erweiterung 7. Beim Einsetzen der Klemme 8 in die konische Erweiterung 7 kommt die Oberfläche der Klemme 8 im Endbereich 17 nicht mit der mörtelartigen Masse der Ankerbüchse 4 zur Anlage. Die Tiefe der zweiten konischen Erweiterung 18 ist so gewählt, dass die Klemme 8 auch nach dem Spannen, wie es in der unteren Hälfte der Fig. 3 dargestellt ist, immer noch einen aussenseitigen Endbereich 19 aufweist, der noch im Bereich der zweiten konischen Erweiterung liegt, so dass die Klemme 8 in diesem Endbereich 19 nicht mit der mörtelartigen Masse der Ankerbüchse 4 zur Anlage kommt. Damit wird erreicht, dass bei wiederholtem Spannvorang der Spannglieder, während welcher die Klemme 8 mindestens teilweise aus der Bohrung 3 der Ankerbüchse 4 herausgezogen wird, der Rand im Endbereich 17 der Bohrung unbeschädigt bleibt.

Fig. 4 zeigt eine Schnittdarstellung durch die konische Erweiterung 7 der Bohrung 3 der Ankerbüchse 4. Die ausgezogene Linie 20 zeigt die konische Erweiterung, welche im wesentlichen der Kegelstumpfform der Klemme 8 entspricht. Je nach Art der Beanspruchung, die auf die Spannglieder und demzufolge auf die kegelstumpfförmige Klemme 8 wirkt, wird bei der Herstellung der Ankerbüchse 4 mit den Bohrungen 3 der Konuswinkel  $\alpha$  angepasst. Bei einem kleineren Konuswinkel  $\alpha$ , dargestellt durch die gestrichelte Linie 21, wird erreicht, dass die Hauptlast eher hinten, d.h. im dickeren Bereich der Klemme auf den eingespannten Litzenteil des Spanngliedes 2 übertragen wird. Dies wird insbesondere dann gewünscht, wenn die Spannglieder und demzufolge die Klemme einer statischen Beanspruchung unterworfen sind.

Bei einem grösseren Konuswinkel  $\alpha$ , dargestellt durch die gestrichelte Linie 22, erreicht man, dass die Hauptlast der Beanspruchung, die auf die Spannglieder wirkt, eher im vorderen Bereich der Klemme 8 auf den

eingespannten Litzenteil des Spanngliedes 2 übertragen wird. Dies wird insbesondere dann erwünscht, wenn eine dynamische Beanspruchung auf die Spannglieder und demzufolge auf die Ankerbüchse 4 wirkt.

Die Aenderungen des Konuswinkels  $\alpha$  gegenüber der Kegelstumpfform der Klemme bewegen sich in einem Bereich von maximal  $\pm 1$  Grad.

Wie die Hauptlast, die von der kegelstumpfförmigen Klemme 8 auf den eingespannten Litzenteil des Spanngliedes 2 wirkt, anders verteilt übertragen werden kann, ist aus der Darstellung gemäss Fig. 5 ersichtlich. Hier ist wie in Fig. 4 die konische Erweiterung der Bohrung 3 der Ankerbüchse 4, die der Kegelstumpfform der Klemme 8 entspricht, mit einer ausgezogenen Linie 23 dargestellt. Die Aenderung des Konuswinkels  $\alpha$  der konischen Erweiterung 7 erfolgt erst von der Mitte der konischen Erweiterung 7 her nach aussen. Bei Verkleinerung des Konuswinkels  $\alpha$ , dargestellt durch die gestrichelte Linie 24 wird die Hauptlast von der Klemme 8 im Bereich mit dem grösseren Durchmesser auf den eingespannten Litzenteil des Spanngliedes 2 übertragen, während ein kleinerer Teil der Last von der Klemme 8 im Bereich mit dem kleineren Durchmesser auf den eingespannten Litzenteil des Spanngliedes 2 übertragen wird.

Bei Vergrösserung des Winkels  $\alpha$ , dargestellt durch die gestrichelte Linie 25 erfolgt die Hauptlastübertragung von der Klemme 8 auf den eingespannten Litzenteil des Spanngliedes 2 im Bereich der Klemme, die einen kleineren Durchmesser aufweist. Auch für diese Ausführungsform liegt der Bereich der Aenderung des Konuswinkels  $\alpha$  innerhalb von  $\pm 1$  Grad.

Aus Fig. 6 ist eine andere Ausführungsform einer Ankerbüchse 4 gemäss Fig. 1 ersichtlich. Ein als Ring gestalteter metallischer Mantel 26 umschliesst einen Kern 27. Dieser Kern 27 besteht aus der mörtelartigen, ausgehärteten Masse, beispielsweise Spezialmörtel auf Zementbasis, und weist, wie bei Fig. 1, Bohrungen 3 auf, welche mit einer konischen Erweiterung 7 zur Aufnahme der kegelstumpfförmigen Klemmen 8 und demzufolge zur Halterung der Spannglieder 2 versehen sind. Diese Bohrungen 3 können entsprechend einer Ausführungsart gestaltet sein, wie sie in den Fig. 3 bis 5 dargestellt und oben beschrieben wurde. Die Innenfläche 28 des metallischen Mantels 26 ist konisch geformt, wobei der Konus sich in Zugrichtung der Spannglieder 2 verengt. Die mörtelartige Masse wird direkt als Kern 27 in den metallischen Mantel 26 eingegossen, was den Vorteil hat, dass die Innenfläche 28 des metallischen Mantels 26 bearbeitet werden muss und dass ein optimaler Sitz des Kerns 27 im metallischen Mantel 26 erreicht wird.

Das Eingiessen der mörtelartigen Masse in den metallischen Mantel 26 erfolgt von der engeren Seite des Konus des metallischen Mantels 26 aus. Dadurch wird die Fläche des Kerns 27, die im montierten Zustand die sichtbare Fläche ist, mit der Stirnfläche des metallischen Mantels plan und eben, während die innere Fläche

des Kerns 27 von der Auflagefläche des metallischen Mantels 26 zurückversetzt ist, so dass die Ankerbüchse 4 nur mit der metallischen Mantelfläche auf der Ankerplatte 6 aufliegt.

Eine weitere Ausführungsform einer Ankerbüchse 4 ist aus Fig. 7 entnehmbar. Diese in Fig. 7 dargestellte Ankerbüchse 4 weist im wesentlichen den gleichen Aufbau auf, wie diejenige gemäss Fig. 6. Auch hier umgibt ein metallischer Mantel 29 in Form eines Ringes einen Kern 30, der aus einer mörtelartigen ausgehärteten Masse besteht und welcher über Bohrungen 3 für die Aufnahme der Spannglieder 2 und die kegelstumpfförmigen Klemmen 9 verfügt.

Im Unterschied zu der in Fig. 6 dargestellten Ankerbüchse weist die Ankerbüchse gemäss Fig. 7 einen metallischen Mantel 29 auf, dessen Innenfläche 31 zwei konusförmige Bereiche 32 und 33 aufweist, die je von einer Stirnfläche her gegen den mittleren Bereich hin konisch aufgeweitet sind. Die mörtelartige Masse, die den Kern 30 bildet, wird in den metallischen Mantel 21 eingegossen, in identischer Weise, wie es zur Ankerbüchse, die in Fig. 6 dargestellt ist, beschrieben wurde. Durch diese Gestaltung des metallischen Mantels 29 wird der Kern 30 aus der mörtelartigen Masse optimal im metallischen Mantel 29 gehalten. Die Bohrung 3 kann in einer Art ausgeführt werden, wie sie in Fig. 3 bis Fig. 5 dargestellt ist.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Spannverankerung 1 ist in Fig. 8 dargestellt. Hierbei besteht die Ankerplatte 34 aus einem metallischen Mantel 35, der eine ringförmige Gestalt hat, und in welchen ein aus mörtelartiger Masse bestehender Einsatzteil 36 eingesetzt ist. Dieser Einsatzteil 36 weist eine sich nach aussen öffnende konusförmige Innenfläche 37 auf. In die konusförmige Innenfläche 37 ist ein trompetenförmiges Uebergangsstück 38 eingesetzt, bestehend aus hochfestem PE, welches an der konusförmigen Innenfläche 37 des Einsatzteils 36 anliegt. Die Ankerplatte 34 ist im Bauwerksteil 40 einbetoniert. In den Bereich des trompetenförmigen Uebergangsstückes 38 welcher auf der konusförmigen Innenfläche 37 des Einsatzteils 36 anliegt, ist ein Kern 41 eingesetzt, der vollständig aus mörtelartiger Masse, beispielsweise Beton mit einer Festigkeit von mindestens 60 N/mm<sup>2</sup>, besteht. Hierbei wirkt das Einsatzteil 36 als lastausgleichendes und dämpfendes Element zwischen den aufliegenden Oberflächen des Kerns 41 und des Einsatzteils 36. Dieser Kern 41 ist mit Bohrungen 3 versehen, die in einer der Arten ausgeführt werden können, wie sie unter Fig. 3 bis Fig. 5 beschrieben wurde. In jede der Bohrungen 3 ist eine kegelstumpfförmige Klemme 8 eingesetzt, die zur Halterung des Spanngliedes 2 dient. Die Verbindung zwischen der Spannverankerung und dem vorzuspannenden Bauwerksteil wird durch diese Anordnung optimal, insbesondere in bezug auf die Krafteinleitung in den Beton. Die Herstellung dieser Spannverankerung ist wegen der einfachen Ausführung kostengünstig.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Spannver-

ankerung, dargestellt in Fig. 9, verfügt über ein in das Bauwerksteil 42, welches in diesem Fall aus hochfestem Beton besteht, einbetoniertes konusförmiges Einsatzstück 43. In dieses konusförmige Einsatzstück 43 ist eine Ankerbüchse 44 eingesetzt, welche eine Kegelstumpfform aufweist, die der Konusform des Einsatzstückes 43 entspricht, und welche aus der mörtelartigen, ausgehärteten Masse besteht. Die Bohrungen 5, die in der Ankerbüchse 44 angeordnet sind und die der Aufnahme der kegelstumpfförmigen Klemmen 8 für die Halterung der Spannglieder 2 dienen, sind in einer gemäss Fig. 3 bis Fig. 5 beschriebenen Art gestaltet.

Zum Einbetonieren des konusförmigen Einsatzstückes 43 wird in dieses ein Körper, der im wesentlichen eine Aussenform aufweist, welche der Innenform des konusförmigen Einsatzstückes entspricht, als Montagehilfe eingesetzt, einerseits aus Stabilitätsgründen, damit das dünnwandige konusförmige Einsatzstück 43 nicht zusammengedrückt wird, andererseits zur Fixierung des Einsatzstückes in einer ausgerichteten Lage in Bezug auf die Spannglieder 2.

#### Patentansprüche

- Spannverankerung (1) für Spannglieder (2) in einem Bauwerksteil, bestehend aus einer Abstützvorrichtung (6) mit Trompete (9) und einer Ankerbüchse (4), die auf der Abstützvorrichtung abgestützt ist, und die mindestens mit einer durchgehenden, parallel zur Längsachse der Ankerbüchse verlaufenden Bohrung (3) versehen ist, welche gegen die äussere, der Abstützvorrichtung abgewandte Stirnfläche hin eine konische Erweiterung (7) zur Aufnahme einer kegelstumpfförmigen Klemme (8) zur Halterung des Spanngliedes (2) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil der Ankerbüchse (4), in welcher die mindestens eine Bohrung (3) zur Aufnahme der kegelstumpfförmigen Klemme (8) angeordnet ist, aus einer mörtelartigen, ausgehärteten Masse besteht, während die kegelstumpfförmige Klemme (8) aus Stahl gefertigt ist, deren Kegelstumpfoberfläche im gespannten Zustand der Spannglieder (2) an der durch die mörtelartige ausgehärtete Masse gebildeten Oberfläche der konischen Erweiterung (7) der Bohrung (3) aufliegt.
- Spannverankerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die konische Erweiterung (7) zur Aufnahme der kegelstumpfförmigen Klemme (8) in ihrem den grösseren Durchmesser aufweisenden Endbereich (17) eine zweite konische Erweiterung (18) aufweist, deren Oeffnungswinkel grösser ist als derjenige der konischen Erweiterung (7), wodurch zwischen dem den grösseren Durchmesser aufweisenden Ende der Klemme (8), das in jeder Lage der Klemme (8) in den Bereich der zwei-

ten konischen Erweiterung (18) zu liegen kommt, und der zweiten konischen Erweiterung (18) ein Freiraum ist.

3. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die konische Erweiterung (7) zur Aufnahme der kegelstumpfförmigen Klemme (8) einen Konuswinkel aufweist, der gegenüber dem Winkel des Kegelstumpfes der Klemme (8) abweicht und geringfügig grösser oder kleiner ist. 5
4. Spannvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teilbereich der konischen Erweiterung (7) zur Aufnahme der kegelstumpfförmigen Klemme (8) einen Konuswinkel aufweist, der gegenüber dem Winkel des Kegelstumpfes der Klemme (8) abweicht und geringfügig grösser oder kleiner ist. 10
5. Spannverankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der konischen Erweiterung (7) zur Aufnahme der kegelstumpfförmigen Klemme (8) imprägniert oder versiegelt ist. 15
6. Spannverankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerbüchse (4) vollständig aus der mörtelartigen, ausgehärteten Masse besteht. 20
7. Spannverankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerbüchse (4) aus einem metallischen Mantel (26) besteht, dessen innere Mantelfläche (28) konisch ausgebildet ist, und der einen Kern (27), bestehend aus der mörtelartigen, ausgehärteten Masse, umschliesst. 25
8. Spannverankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerbüchse (4) aus einem metallischen Mantel (29) besteht, dessen innere Mantelfläche von den beiden Aussenbereichen gegen den mittleren Bereich hin zwei sich ausweitende konusförmige Bereiche (32, 33) aufweist, und dass in den Mantelinnenraum die mörtelartige Masse eingegossen ist. 30
9. Spannverankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerplatte (34) aus einem von einem metallischen Mantel (35) umschlossenen, aus mörtelartiger Masse bestehenden Einsatzteil (36), welches eine konische durchgehende Innenöffnung (37) aufweist, in welches ein Kern (41), bestehend aus der mörtelartigen, ausgehärteten Masse, der eine der konischen Innenöffnung (37) des Einsatzteils (36) entsprechende Oberfläche aufweist, eingesetzt ist und der 35

der Aufnahme der Klemmen (8) dient, zusammengesetzt ist.

10. Spannverankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerbüchse (44), welche vollständig aus der mörtelartigen, ausgehärteten Masse besteht, eine Kegelstumpfform aufweist, die in ein in das Bauwerksteil (42) einbetoniertes, konusförmiges Einsatzstück (43) eingesetzt ist und mit seiner kegelstumpfförmigen Mantelfläche auf der Konusinnenform des Einsatzstückes (43) abgestützt ist. 40
11. Spannverankerung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die mörtelartige Masse nach der Aushärtung mindestens eine Festigkeit von 60 N/mm<sup>2</sup> aufweist. 45

## 20 Claims

1. Stressing anchorage (1) for prestressing elements (2) in a part of a structure, comprising a support device (6) with trumpet (9) and an anchor head (4) supported on the support device, the anchor head being provided with at least one continuous bore (3) running parallel to the longitudinal axis of the anchor head, which bore has a conical extension (7) tapering toward the outer face turned away from the support device to accept a frustoconical wedge (8) to hold the prestressing element (2), characterized in that at least a part of the anchor head (4), in which is disposed at least one bore (3) to accept the frustoconical wedge (8), consists of a mortar-like, hardened mass, while the frustoconical wedge (8) is made of steel, whose frustoconical surface in the stressed state of the prestressing elements (2) abuts the surface formed by the hardened mortar-like mass of the conical extension (7) of the bore (3). 25
2. Stressing anchorage according to claim 1, characterized in that the conical extension (7) to accept the frustoconical wedge (8) has in its end area of larger diameter (17) a second conical extension (18), whose opening angle is larger than that of the conical extension (7), whereby there is an empty space between the end of the wedge (8) having the larger diameter, which comes to lie in the area of the second conical extension (18) in every position of the wedge (8), and the second conical extension (18). 30
3. Stressing anchorage according to one of the claims 1 or 2, characterized in that to accept the frustoconical wedge (8) the conical extension (7) has a cone angle (8) which deviates from the angle of the frustum of the wedge (8) and is slightly larger or smaller. 35

4. Stressing anchorage according to one of the claims 1 or 2, characterized in that a partial area of the conical extension (7) to accept the frustoconical wedge (8) has a cone angle which deviates from the angle of the frustum of the wedge (8) and is slightly larger or smaller. 5
5. Stressing anchorage according to one of the claims 1 to 4, wherein the surface of the conical extension (7) to accept the frustoconical wedge is impregnated or sealed. 10
6. Stressing anchorage according to one of the claims 1 to 5, characterized in that the anchor head (4) is composed entirely of a mortar-like, hardened mass. 15
7. Stressing anchorage according to one of the claims 1 to 5, characterized in that the anchor head (4) consists of a metallic casing (26), whose inner surface area (28) is of conical shape, and which surrounds a core (27) consisting of a mortar-like, hardened mass. 20
8. Stressing anchorage according to one of the claims 1 to 5, characterized in that the anchor head (4) consists of a metallic casing (29) whose inner surface area has two conical areas (32, 33) extending from the two outer areas toward the central area, and in that the mortar-like mass is poured into the inner space of the casing. 25 30
9. Stressing anchorage according to one of the claims 1 to 5, characterized in that the bearing plate (34) is composed of an insert (36) consisting of mortar-like mass surrounded by a metallic casing (35) which insert has a conical, continuous interior opening (37) into which a core (41) is inserted consisting of a mortar-like, hardened mass and having a surface corresponding to the conical interior opening (37) of the insert (36), and which serves to accept the wedges (8). 35 40
10. Stressing anchorage according to one of the claims 1 to 5, characterized in that the anchor head (44), which consists entirely of a mortar-like, hardened mass, has a frustoconical form, which is inserted into a conical insert (43) concreted into the part of the structure (42) and is supported with its frustoconical surface area on the conical inner form of the insert (43). 45 50
11. Stressing anchorage according to one of the claims 1 to 10, characterized in that the mortar-like mass has a firmness after hardening of at least 60 N/mm<sup>2</sup>. 55

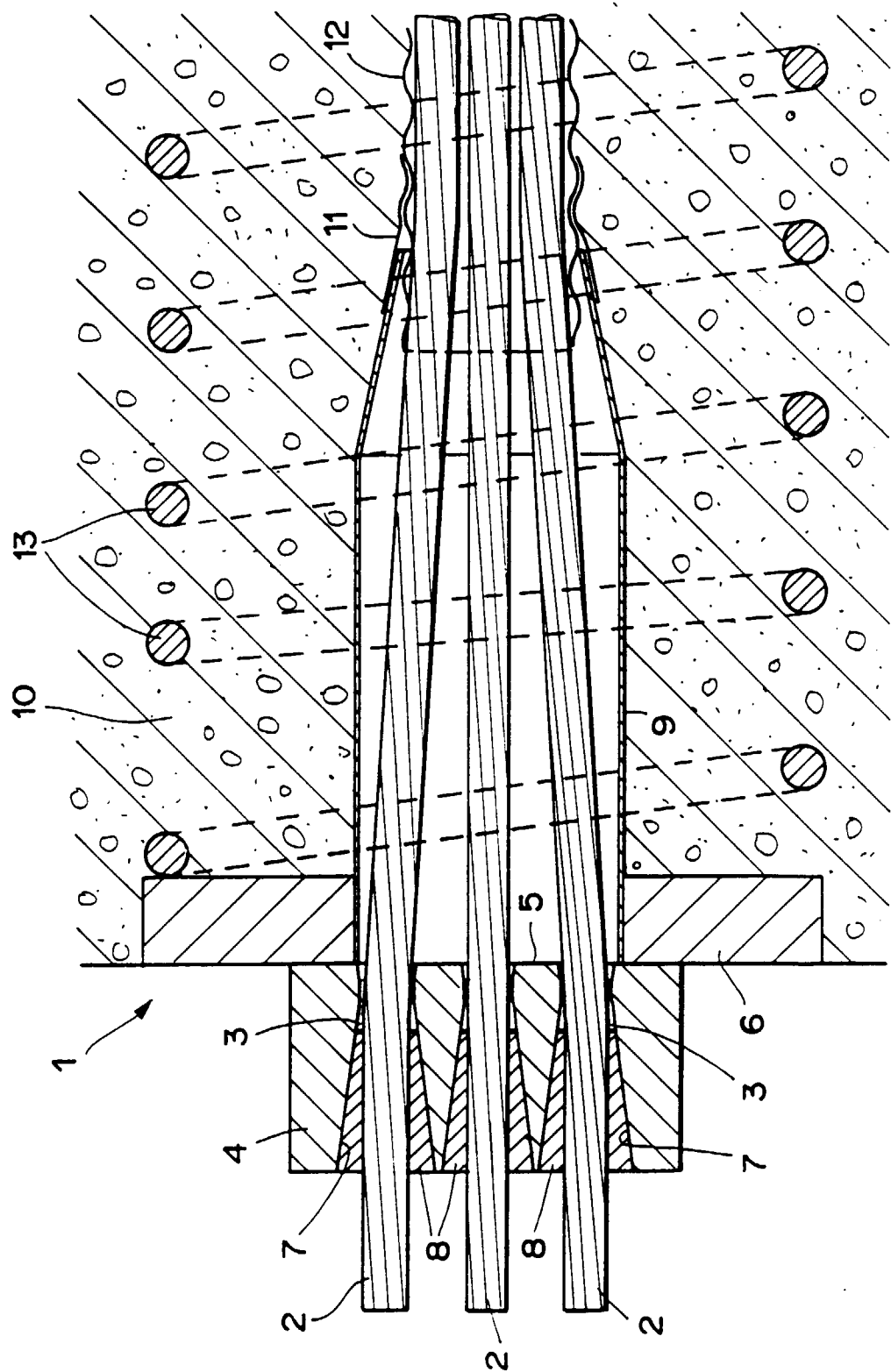
## Revendications

1. Dispositif d'ancrage (1) pour éléments de précontrainte (2) d'une partie de bâtiment, comprenant un mécanisme support (6) avec une pièce de raccordement en trompette (9) et une douille d'ancrage (4) qui est supportée par le mécanisme support et qui est munie d'au moins un percement traversant (3), parallèle à l'axe longitudinal de la douille d'ancrage, lequel comprend, sur la face extérieure du mécanisme support, un évasement conique (7), tourné vers l'extérieur, pour recevoir une pince (8) en forme de tronc de cône pour le maintien de l'élément de précontrainte (2), caractérisé en ce qu'au moins une partie de la douille d'ancrage (4), dans laquelle au moins un percement (3) pour recevoir la pince (8) en forme de tronc de cône est prévu, est constituée en une masse durcie en forme de mortier, alors que la pince (8) en forme de tronc de cône est faite en acier, sa surface supérieure en forme de tronc de cône s'appuyant, lorsque l'élément de précontrainte (2) est à l'état tendu, sur la surface supérieure de l'évasement conique par la masse durcie en forme de mortier.
2. Dispositif d'ancrage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'évasement conique (7) pour recevoir la pince (8) en forme de tronc de cône comprend à son extrémité (17) constituée du plus grand diamètre, un deuxième évasement conique (18) dont l'angle d'ouverture est plus grand que celui de l'évasement conique (7), par quoi un espace libre subsiste entre l'extrémité de la pince (8) ayant le plus grand diamètre et le deuxième évasement conique (18), pour chaque position de la pince (8) venant en position dans la région du deuxième évasement conique (18).
3. Dispositif d'ancrage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que l'évasement conique (7) pour recevoir la pince (8) en forme de tronc de cône comprend un angle conique qui diffère de l'angle du cône de la pince (8), étant légèrement plus grand ou plus petit.
4. Dispositif d'ancrage selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une zone particulière de l'évasement conique (7) pour recevoir la pince (8) en forme de tronc de cône comprend un angle conique qui diffère de l'angle du cône de la pince (8), étant légèrement plus grand ou plus petit.
5. Dispositif d'ancrage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la surface supérieure de l'évasement conique (7) pour recevoir la pince (8) en forme de tronc de cône est imprégnée ou vitrifiée.

6. Dispositif d'ancrage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la douille d'ancrage (4) est complètement constituée en une masse durcie en forme de mortier. 5
7. Dispositif d'ancrage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la douille d'ancrage (4) comprend un manteau métallique (26), la surface intérieure (28) dudit manteau étant de forme conique, entourant un noyau (27) constitué de la masse durcie en forme de mortier. 10
8. Dispositif d'ancrage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la douille d'ancrage (4) comprend un manteau métallique (29), la surface intérieure dudit manteau comprenant deux zones de forme conique (32,33) s'étendant depuis les deux extrémités extérieures vers la zone centrale, et en ce que la masse durcie en forme de mortier est coulée dans l'espace intérieur du manteau. 15  
20
9. Dispositif d'ancrage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la plaque d'ancrage (34) est composée d'une garniture (36) constituée d'une masse durcie en forme de mortier entourée d'un manteau métallique (35), laquelle comprend une ouverture intérieure (37) traversante conique, dans laquelle un noyau (41) constitué de la masse durcie en forme de mortier, comprenant une surface supérieure correspondant à l'ouverture intérieure (37) conique de la garniture (36) est disposé, servant à la réception de la pince (8). 25  
30
10. Dispositif d'ancrage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la douille d'ancrage (44), entièrement constituée en une masse durcie en forme de mortier, comprend une forme en tronc de cône qui est disposée dans une garniture conique (43) bétonnée dans la partie de bâtiment (42) et qui est appuyée par sa surface conique extérieure sur la surface conique de la garniture conique (43). 35  
40
11. Dispositif d'ancrage selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la masse en forme de mortier présente une résistance minimum de 60 N/mm<sup>2</sup> après durcissement. 45

50

55



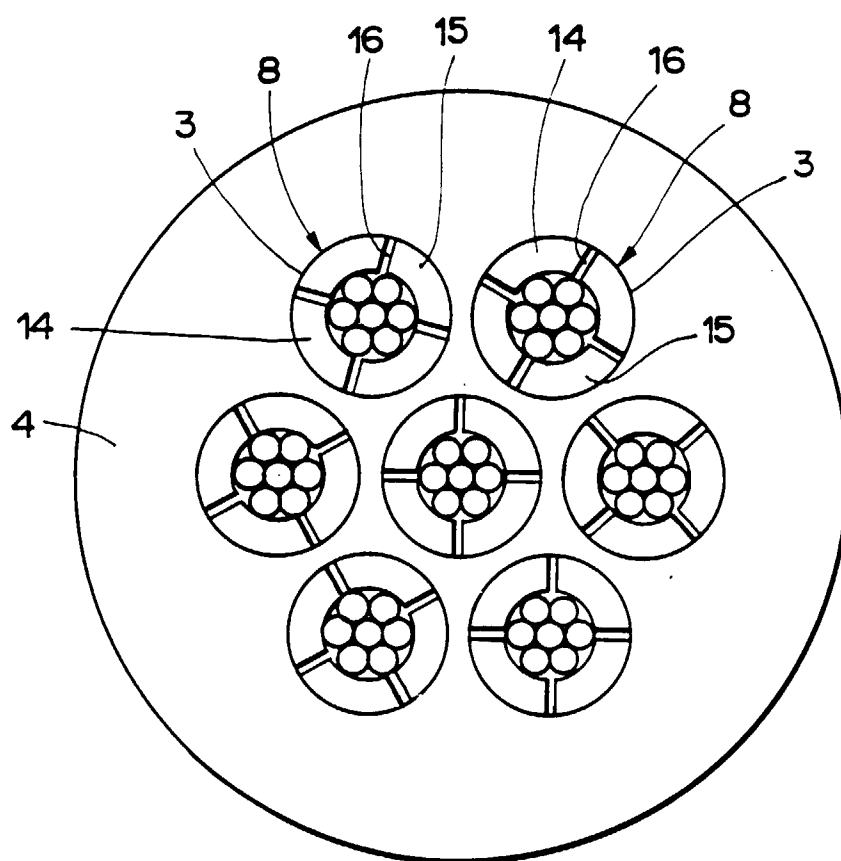


FIG. 2

FIG. 3

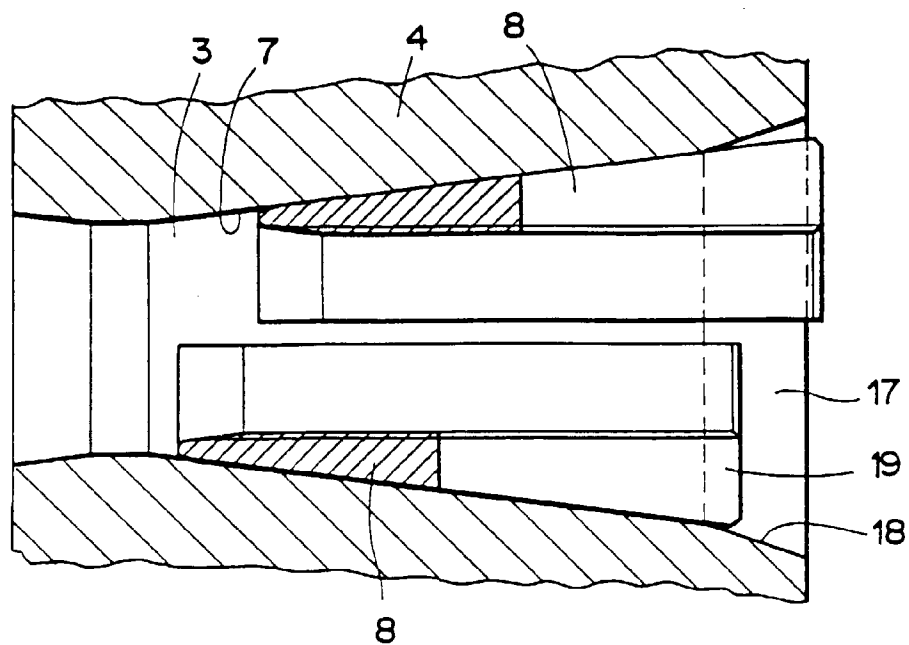


FIG. 4

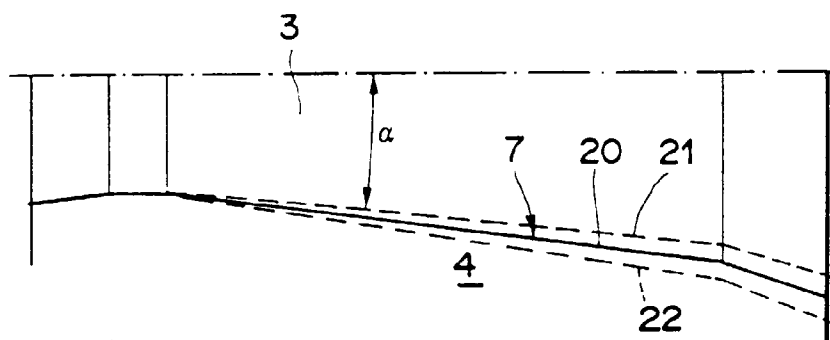


FIG. 5

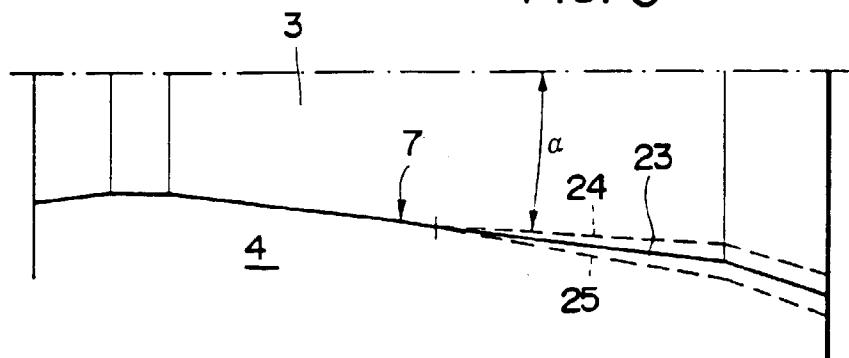


FIG. 7

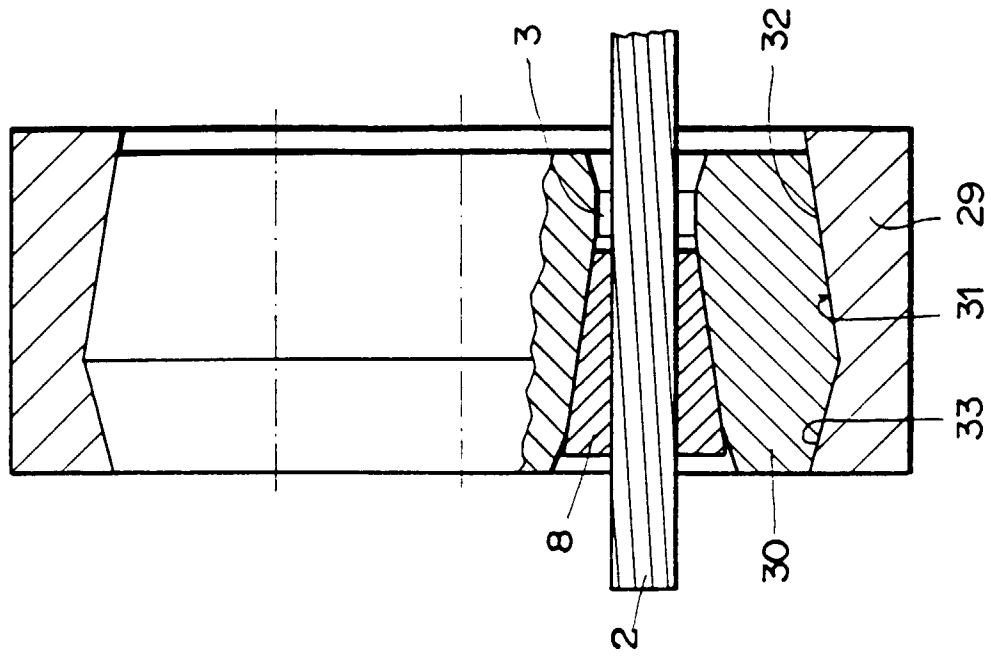
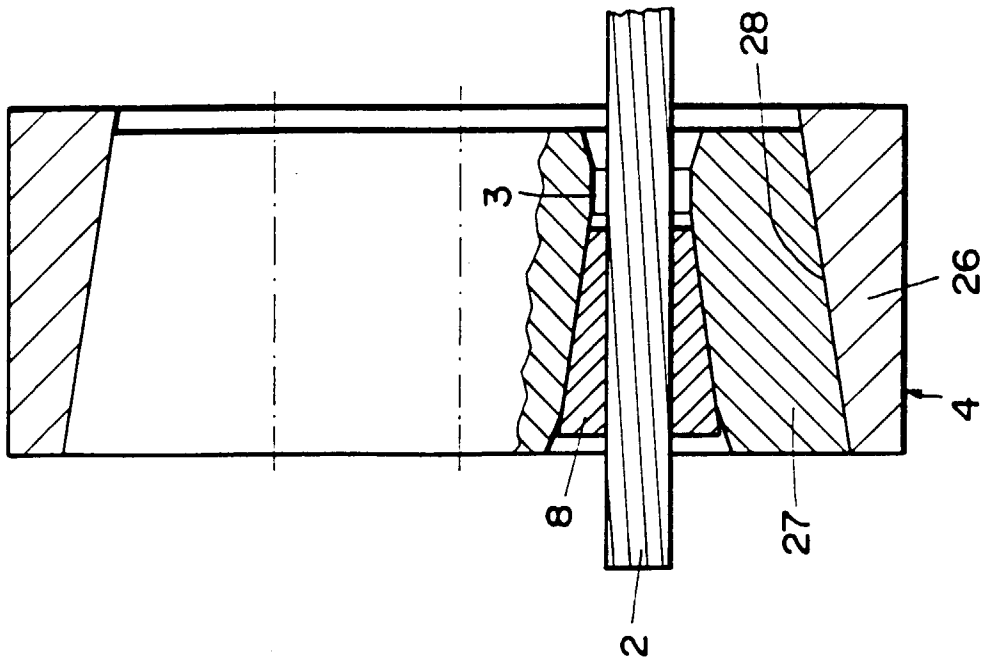


FIG. 6



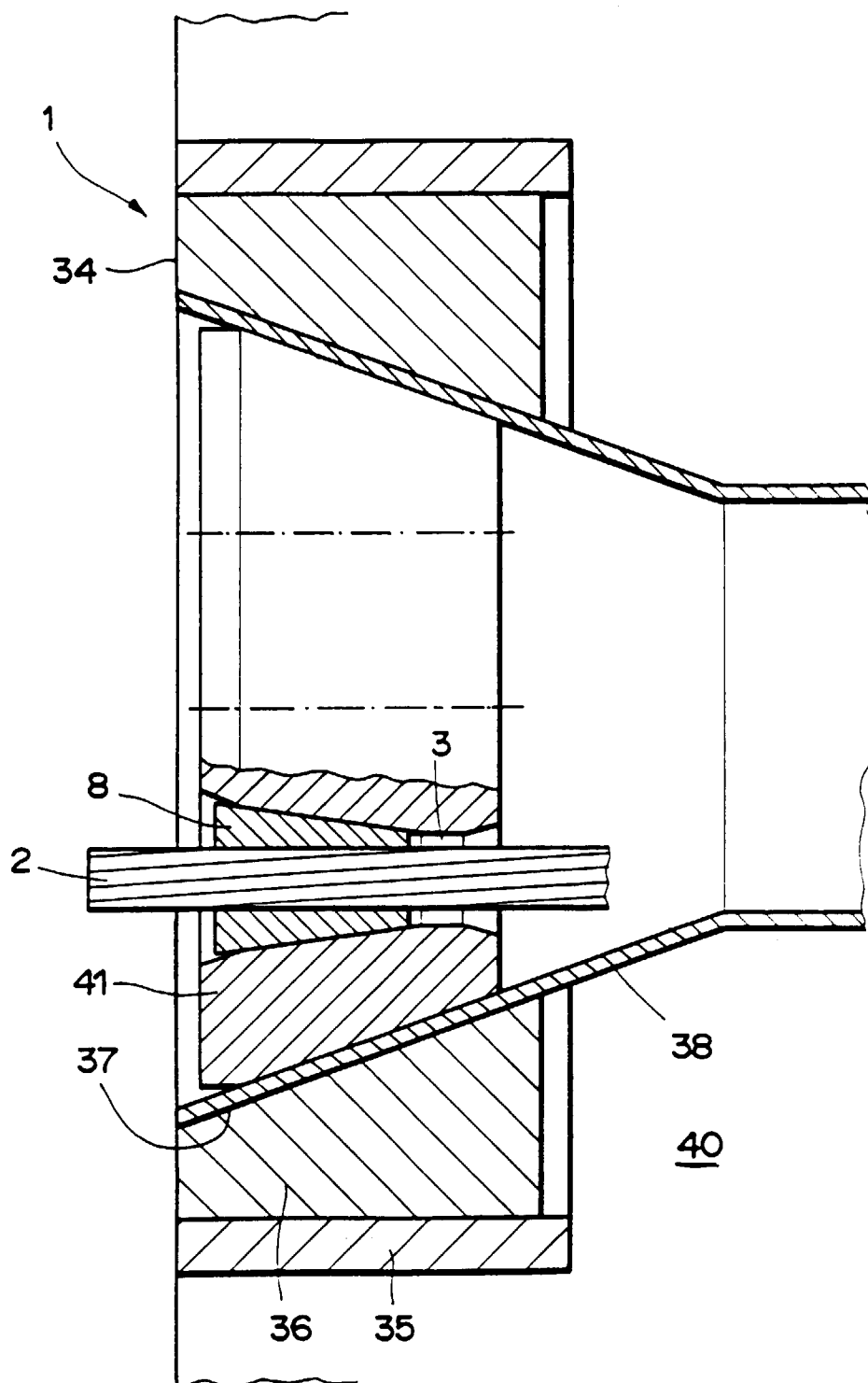


FIG. 8

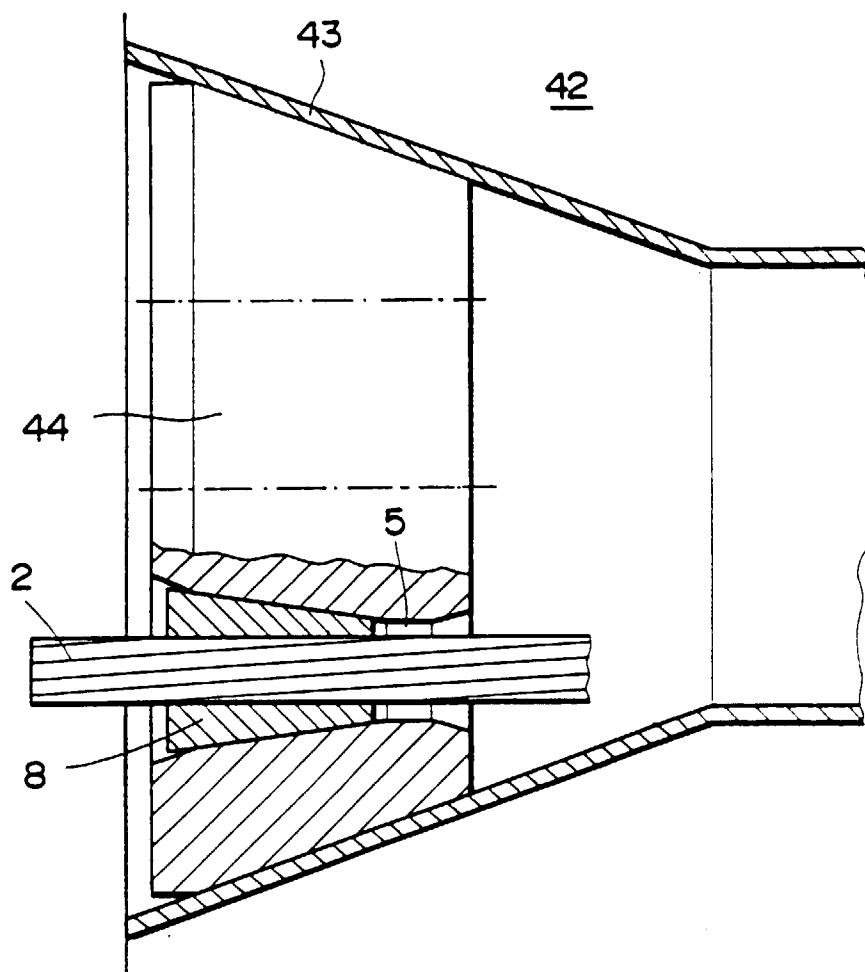


FIG. 9