

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 646/85

(51) Int.Cl.⁵ : E04C 5/12

(22) Anmeldetag: 5. 3.1985

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1989

(45) Ausgabetag: 12. 3.1990

(56) Entgegenhaltungen:

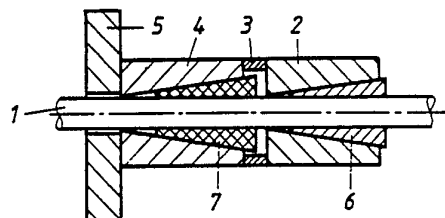
AT-PS 233785 DE-OS2515423

(73) Patentinhaber:

VORSPANN-TECHNIK GESELLSCHAFT M.B.H.
A-5023 SALZBURG, SALZBURG (AT).

(54) VERANKERUNG FÜR SPANNGLIEDER

- (57) Eine Verankerung für Spannglieder, insbesondere für Spannlitzen besteht aus zumindest zwei hintereinander auf dem Spannglied (1) angeordneten Preßteilen in Form von Ankerkeilen (6,7), die in zumindest einem Ankerkörper (2,4) verankert sind. Der vom Bauwerk entferntere Preßteil (6) ist härter oder gleich hart wie das Spannglied (1), während der dem Bauwerk näher gelegene Preßteil (7) weicher als das Spannglied (1) ist. Zuerst wird das Spannglied gespannt, worauf unter Einsetzen eines Zwischenglieds (3) zwischen dem ersten und dem zweiten Ankerkörper (2,4) der Ankerkeil (6) des ersten Ankerkörpers (2) eingepreßt wird, währenddessen sich der erste Ankerkörper (2) über das Zwischenglied (3) auf dem zweiten Ankerkörper (4) abstützt, anschließend das Zwischenglied (3) entfernt und darauffolgend der Ankerkeil (7) des zweiten Ankerkörpers (4) über den ersten Ankerkörper (2) eingepreßt wird.



Die Erfindung betrifft eine Verankerung für Spannglieder, insbesondere für Spannritzen, oder Spannstäbe, wobei das Spannglied mittels mindestens zwei von diesem durchsetzten und hintereinander angeordneten Preßteilen in zumindest einem Ankerkörper verankert ist.

5 Ein herkömmlicher Ankerkörper ist als Konusring ausgebildet, in welchen ein zumindest zweiteilig ausgebildeter Ringkeil eingesetzt wird, dessen Innenwandung gezahnt ist. Beim Einpressen des Ringkeils drückt sich die Zahnung der Innenwandung in die Oberfläche des Spannglieds ein und erzeugt Einkerbungen. Im gespannten Zustand des Spannglieds kann es bedingt durch die Querschnittsverminderung an den Einkerbungen bei kurzzeitig hohen statischen Beanspruchungen oder bei langanhaltenden dynamischen Belastungen zum Zerreißen des Spannglieds an diesen Stellen kommen.

10 In der SU-A-897 999 wird eine Verankerung beschrieben, bei der die Spannglieder in einem Ankerkörper mittels zweier Ringkeile aus dem gleichen Material verankert sind. Diese sitzen in konischen Öffnungen, die sich sowohl auf der dem Bauwerk zugewandten als auch dessen entgegengesetzter Seite befinden. Daher treten auch bei dieser Ausführung die im vorigen Absatz aufgeführten Nachteile ungemindert auf.

15 Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Verankerung sowie eines Verfahrens zur Herstellung derselben, durch welche obige Gefahr des frühzeitigen Zerreißen des Spannglieds beseitigt bzw. auf ein Minimum reduziert wird.

Die Verankerung der eingangs genannten Art ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß der vom Bauwerk entferntere Preßteil härter oder gleich hart wie das Spannglied und der dem Bauwerk nähergelegene Preßteil weicher als das Spannglied ist.

20 In vorteilhafter Weise besteht der dem Bauwerk näher gelegene Preßteil aus Kunststoff oder Weichmetall, wobei unter Weichmetall ein Metall zu verstehen ist, welches weicher als das Spannglied ist, z. B. nicht gehärteter Stahl.

In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in dem dem Bauwerk näher gelegenen Preßteil innenseitig eine Schichte aus Kunststoff oder Weichmetall vorgesehen ist.

25 Gemäß einer ersten Ausführungsform besteht der Ankerkörper aus einem vom Bauwerk entfernteren ersten Ankerkörper und einem, dem Bauwerk näher gelegenen zweiten Ankerkörper, wobei die Preßteile als Ankerkeile ausgebildet sind.

30 Gemäß einer zweiten Ausführungsform ist der Ankerkörper als einteiliger Ankerkörper ausgebildet, wobei zumindest der vom Bauwerk entferntere Preßteil als Ankerkeil ausgebildet ist. Bei dieser Ausführungsform weist der dem Bauwerk näher gelegene Preßteil entweder eine zylindrische Form auf, oder er ist als Ankerkeil ausgebildet, dessen Konusspitze vom Bauwerk weggerichtet ist.

35 Ein Verfahren zur Herstellung einer Verankerung gemäß der ersten Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied zuerst gespannt wird, worauf unter Einsetzen eines Zwischenglieds zwischen dem ersten und dem zweiten Ankerkörper der Ankerkeil des ersten Ankerkörpers eingepreßt wird, währenddessen sich der erste Ankerkörper über das Zwischenglied auf dem zweiten Ankerkörper abstützt, anschließend das Zwischenglied entfernt und darauffolgend der Ankerkeil des zweiten Ankerkörpers über den ersten Ankerkörper eingepreßt wird.

40 Ein Verfahren zur Herstellung einer Verankerung gemäß der zweiten Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, daß das Spannglied zuerst gespannt wird, worauf unter Einsetzen eines Zwischenglieds zwischen dem Ankerkörper und einer Ankerplatte der Ankerkeil in den Ankerkörper eingepreßt wird, währenddessen sich der Ankerkörper über das Zwischenglied auf der Ankerplatte abstützt, anschließend das Zwischenglied entfernt, und darauffolgend der zylindrische Preßteil bzw. der Ankerkeil über den Ankerkörper eingepreßt wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand mehrerer Ausführungsbeispiele mit Hilfe der Zeichnung beschrieben.

Es zeigen:

45 Fig. 1 bis 3 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Verankerung während des Spann- bzw. Preßvorganges,
Fig. 4 bis 6 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Verankerung während des Spann- bzw. Preßvorganges,
Fig. 7 und 8 zwei Beispiele von Ankerkeilen,
Fig. 9 ein Diagramm zur Erläuterung des Verlaufs der Zugkraft entlang des Spannglieds,
Fig. 10 bis 12 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Verankerung während des Spann- bzw. Preßvorganges,
50 und

Fig. 13 bis 15 ein viertes Ausführungsbeispiel einer Verankerung während des Spann- bzw. Preßvorganges.

55 In Fig. 1 bezeichnet (1) das Spannglied in Form einer Spannritze, Spanndraht od. dgl. Mit (2) ist ein erster Ankerkörper in Form eines Konusringes bezeichnet, welcher sich über ein Zwischenglied (3) in Form eines zweiteiligen Unterlagsrings an einen zweiten Ankerkörper (4) abstützt, der ebenfalls als Konusring ausgebildet ist und sich an eine Ankerplatte (5) abstützt. Im ersten und zweiten Ankerkörper (2) und (4) sind Ankerkeile (6) bzw. (7) in Form von Ringkeilen eingesetzt.

60 Die Herstellung der Verankerung erfolgt in der Weise, daß zuerst das Spannglied (1) gespannt wird, worauf der Ankerkeil (6) in den ersten Ankerkörper (2) eingepreßt wird, währenddessen sich dieser über das Zwischenglied (3) am Ankerkörper (4) abstützt. Danach wird das zweiteilige Zwischenglied (3) entfernt, wobei das Spannglied (1) nachgespannt wird, sodaß sich der erste Ankerkörper (2) etwas vom Zwischenglied (3) abhebt. Anschließend wird das Spannglied (1) entspannt, sodaß der erste Ankerkörper (2) am Ankerkeil (7) des zweiten Ankerkörpers (4) zunächst anliegt, wie in Fig. 2 dargestellt, worauf durch weiteres Entspannen des

Spannglieds (1) das Einpressen des Ankerkeils (7) in den zweiten Ankerkörper (4) über den ersten Ankerkörper (2) erfolgt, bis der erste Ankerkörper (2) direkt am zweiten Ankerkörper (4) aufliegt, wie in Fig. 3 dargestellt. Das Einpressen kann auch maschinell mittels einer Preßvorrichtung erfolgen, bzw. unterstützt werden. Gegebenenfalls kann aber auch ein geringer Abstand zwischen den beiden Ankerkörpern (2) und (4) eingehalten werden, d. h. daß sich der erste Ankerkörper (2) in der Endlage auf den Ankerkeil (7) des zweiten Ankerkörpers (4) abstützt. Beim Einpressen dringt bzw. "fließt" das weichere Material des Ankerkeils (7) in die Hohlräume zwischen den Spannlitzen ein.

Beim zweiten Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 bis 6 sind drei Spannglieder (1) vorgesehen. Die Ankerkörper (2') und (4') weisen demnach jeweils drei konusförmige Öffnungen auf, in welche die Ankerkeile (2') und (4') eingesetzt sind. Dementsprechend weist auch das Zwischenglied (3') drei Öffnungen auf. Die Ankerplatte (5') weist nur eine Öffnung für den Durchgang der drei Spannglieder (1) auf.

Die Verankerung erfolgt in der gleichen Weise wie beim ersten Ausführungsbeispiel, d. h. die in Fig. 4, 5 und 6 dargestellten Einbauphasen entsprechen denen der Fig. 1 bis 3.

Als Material für die Ankerkeile (7) des zweiten Ankerkörpers (4) bzw. (4') dient vorzugsweise Kunststoff oder Weichmetall, wobei unter Weichmetall ein Metall zu verstehen ist, das weicher als das Spannglied ist, z. B. nicht gehärteter Stahl. Gemäß den Ankerkeilen nach Fig. 7 und 8 ist vorgesehen, daß diese teilweise aus Kunststoff oder Weichmetall bestehen. Nach Fig. 7 ist ein konischer Innenteil (8) aus Kunststoff oder Weichmetall vorgesehen, der von einem konischen Außenteil (9) umgeben ist. Nach Fig. 8 ist ein zylindrischer Innenteil (8') aus Kunststoff oder Weichmetall vorgesehen, der von einem konischen Außenteil (9') umgeben ist. Die Innenteile (8), (8') und die Außenteile (9), (9') können entweder lose ineinandergesteckt oder z. B. durch Klebung verbunden sein. Es besteht auch die Möglichkeit, daß auf dem Spannglied (1) eine Hülse aus Kunststoff oder Weichmetall aufgezogen wird, die dem Innenteil (8) bzw. (8') entspricht, auf welcher dann der Außenteil (9) bzw. (9') aufgesteckt wird.

Fig. 9 zeigt in einem Diagramm den Spannkraftverlauf (V_0) entlang des Spannglieds (1) in seiner Längsachse (X). (I) bezeichnet den freien Bereich des Spannglieds (1), (II) den Bereich innerhalb des zweiten Ankerkörpers (4), und (III) den Bereich innerhalb des ersten Ankerkörpers (2). Es ist ersichtlich, daß innerhalb des zweiten Ankerkörpers (4) die Spannkraft um ΔV abnimmt, und innerhalb des ersten Ankerkörpers (2) auf Null abgebaut wird (Kurve (a)). Die mit strichlierter Linie eingezeichnete Kurve (b) zeigt den Spannkraftverlauf, wenn nur der erste Ankerkörper (2) vorhanden wäre. Durch die Anordnung des zweiten Ankerkörpers (4) vor dem ersten Ankerkörper (2) wird ein Abbau der Spannkraft um ΔV von $\Delta\%$ erreicht. Durch diese Maßnahme ergibt sich eine Steigerung der Dehnung des Spannglieds bei statischer Belastung um ein Mehrfaches und eine Steigerung der Bruchlast bis zur größtmöglichen. Bei dynamischer Belastung wird die Ermüdungsfestigkeit wesentlich gesteigert, d. h. die Wechselbeanspruchung ($\Delta\sigma$) erhöht. Die Dauerfestigkeit des auf diese Weise verankerten Spannglieds entspricht nahezu der einer durch die Verankerung ungestörten Belastung des Spannglieds. Die Verankerung ist insbesondere zum Einsatz bei Schrägkabelbrückenkonstruktionen geeignet.

Beim dritten Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 bis 12 weist der Preßteil (7') eine zylindrische Form auf und befindet sich zusammen mit dem Ankerkeil (6) in einem einteiligen Ankerkörper (8). Zwischen dem Ankerkörper (8) und der Ankerplatte (5) ist ein Zwischenglied (3) in Form eines zweiteiligen Unterlagsringes vorgesehen.

Die Herstellung der Verankerung erfolgt in der Weise, daß zuerst das Spannglied (1) gespannt wird, worauf der Ankerkeil (6) in den Ankerkörper (8) eingepreßt wird, während sich dieser über das Zwischenglied (3) auf der Ankerplatte (5) abstützt. Danach wird das Zwischenglied (3) entfernt, wobei das Spannglied (1) nachgespannt wird, sodaß sich der Ankerkörper (8) etwas vom Zwischenglied (3) abhebt. Anschließend wird das Spannglied (1) entspannt, sodaß der Ankerkörper (8) an der Stirnseite des zylindrischen Preßteiles (7') zunächst anliegt, wie in Fig. 11 dargestellt, worauf durch weiteres Entspannen des Spannglieds (1) das Einpressen des Preßteiles (7') in den Ankerkörper (8) bzw. in die Hohlräume des Spannglieds (1) erfolgt, bis der Ankerkörper (8) direkt auf der Ankerplatte (5) anliegt, wie in Fig. 12 dargestellt. Das Einpressen kann wiederum maschinell mittels einer Preßvorrichtung erfolgen, bzw. unterstützt werden. Gegebenenfalls kann aber auch ein geringer Abstand zwischen dem Ankerkörper (8) und der Ankerplatte (5) eingehalten werden, sodaß sich der Ankerkörper (8) in der Endlage über den Preßteil (7') auf der Ankerplatte (5) abstützt.

Beim vierten Ausführungsbeispiel nach Fig. 13 bis 15 ist der Preßteil als Ankerkeil (7'') ausgebildet, dessen Konusspitze jedoch vom Bauwerk weggerichtet ist.

Die Herstellung der Verankerung erfolgt in der gleichen Weise wie beim dritten Ausführungsbeispiel, sodaß sich eine Beschreibung derselben erübrigt. Es versteht sich, daß die Ausführungsformen der Preßteile bzw. Ankerkeile nach Fig. 7 und 8 ebenfalls bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 10 bis 12, bzw. 13 bis 15 angewendet werden können, und daß diese Ausführungsbeispiele auch für mehrere Spannglieder, ähnlich wie in Fig. 4 bis 6 dargestellt, eingesetzt werden können.

PATENTANSPRÜCHE

5

1. Verankerung für Spannglieder, insbesondere Spannlitzen oder Spannstäbe, wobei das Spannglied mittels
10 mindestens zwei von diesem durchsetzten und hintereinander angeordneten Preßteilen in zumindest einem
Ankerkörper verankert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der vom Bauwerk entferntere Preßteil (6) härter oder
gleich hart wie das Spannglied (1) und der dem Bauwerk näher gelegene Preßteil (7, 7', 7'') weicher als das
Spannglied (1) ist.
- 15 2. Verankerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der dem Bauwerk näher gelegene Preßteil
(7, 7', 7'') aus Kunststoff oder Weichmetall besteht, wobei unter Weichmetall ein Metall zu verstehen ist, das
weicher als das Spannglied ist, z. B. nicht gehärteter Stahl.
- 20 3. Verankerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in dem dem Bauwerk näher gelegenen
Preßteil (7, 7', 7'') innenseitig eine Schichte aus Kunststoff oder Weichmetall vorgesehen ist.
4. Verankerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ankerkörper aus einem vom Bauwerk
entfernteren ersten Ankerkörper (2) und einem dem Bauwerk näher gelegenen zweiten Ankerkörper (4) besteht,
wobei die Preßteile als Ankerkeile (6, 7) ausgebildet sind.
- 25 5. Verankerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ankerkörper als einteiliger Ankerkörper
(8) ausgebildet ist, wobei zumindest der vom Bauwerk entferntere Preßteil als Ankerkeil (6) ausgebildet ist.
6. Verankerung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der dem Bauwerk näher gelegene Preßteil
30 (7') eine zylindrische Form aufweist.
7. Verankerung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der dem Bauwerk näher gelegene Preßteil als
Ankerkeil (7'') ausgebildet ist, dessen Konusspitze vom Bauwerk weggerichtet ist.
- 35 8. Verfahren zur Herstellung einer Verankerung von Spanngliedern nach den Ansprüchen 1 und 4, **dadurch
gekennzeichnet**, daß das Spannglied (1) zuerst gespannt wird, worauf unter Einsetzen eines Zwischenglieds
(3) zwischen dem ersten und dem zweiten Ankerkörper (2, 4) der Ankerkeil (6) des ersten Ankerkörpers (2)
eingepreßt wird, währenddessen sich der erste Ankerkörper (2) über das Zwischenglied (3) auf dem zweiten
Ankerkörper (4) abstützt, anschließend das Zwischenglied (3) entfernt und darauffolgend der Ankerkeil (7) des
40 zweiten Ankerkörpers (4) über den ersten Ankerkörper (2) eingepreßt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Spannglied (1) zum Zweck der Entfernung
des Zwischenglieds (3) nach dem Einpressen des Ankerkeils (6) in den ersten Ankerkörper (2) nachgespannt
wird.
- 45 10. Verfahren nach den Ansprüchen 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Entfernen des
Zwischenglieds (3) das Spannglied (1) entspannt wird, bis der erste Ankerkörper (2) am Ankerkeil (7) des
zweiten Ankerkörpers (4) anliegt und anschließend das Einpressen des Ankerkeils (7) in den zweiten
Ankerkörper (4) erfolgt.
- 50 11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Einpressen des Ankerkeils (7) in den
zweiten Ankerkörper (4) bis zum direkten Anliegen des ersten Ankerkörpers (2) auf dem zweiten Ankerkörper
(4) erfolgt.
- 55 12. Verfahren nach den Ansprüchen 1, 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Spannglied (1) zuerst
gespannt wird, worauf unter Einsetzen eines Zwischenglieds (3) zwischen dem Ankerkörper (8) und einer
Ankerplatte (5) der Ankerkeil (6) in den Ankerkörper (8) eingepreßt wird, währenddessen sich der Ankerkörper
(8) über das Zwischenglied (3) auf der Ankerplatte (5) abstützt, anschließend das Zwischenglied entfernt, und
darauffolgend der zylindrische Preßteil (7') bzw. der Ankerkeil (7'') über den Ankerkörper (8) eingepreßt wird.
- 60 13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Spannglied zum Zweck der Entfernung
des Zwischenglieds (3) nach dem Einpressen des Ankerkeils (6) in den Ankerkörper (8) nachgespannt wird.

14. Verfahren nach den Ansprüchen 12 und 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Entfernen des Zwischenglieds das Spannglied (1) entspannt wird, bis sich der Ankerkörper (8) über den zylindrischen Preßteil (7') bzw. über den Ankerkeil (7'') an der Ankerplatte (5) abstützt und anschließend das Einpressen des zylindrischen Preßteils (7') bzw. des Ankerkeils (7'') in den Ankerkörper (8) erfolgt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Einpressen des zylindrischen Preßteils (7') bzw. des Ankerkeils (7'') in den Ankerkörper (8) bis zum direkten Anliegen desselben auf der Ankerplatte (5) erfolgt.

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

Fig.1

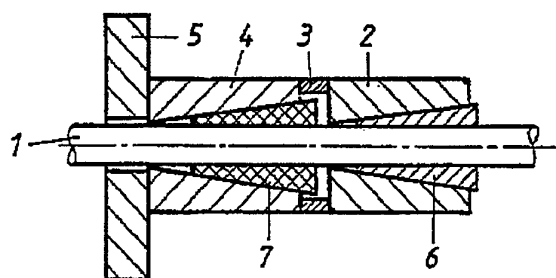


Fig.2

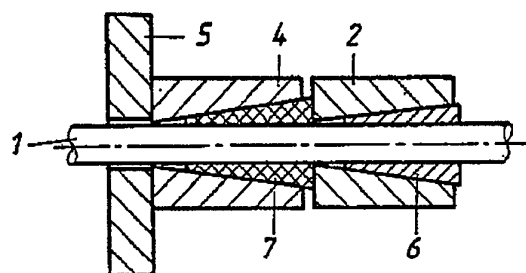


Fig.3

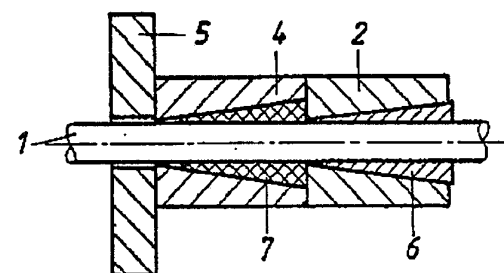


Fig. 4

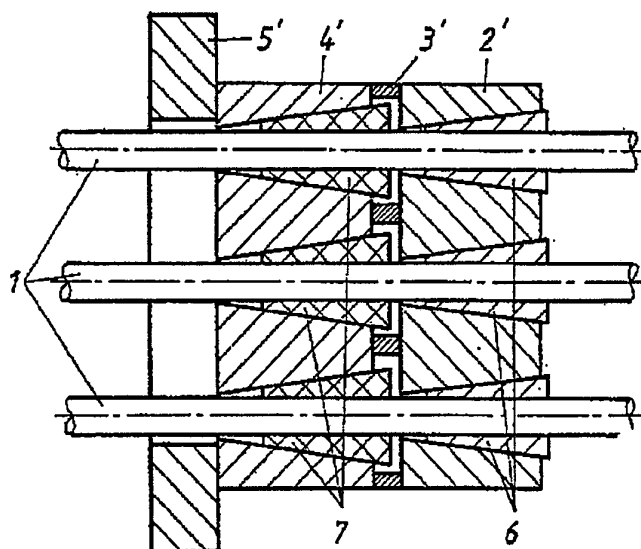


Fig. 5

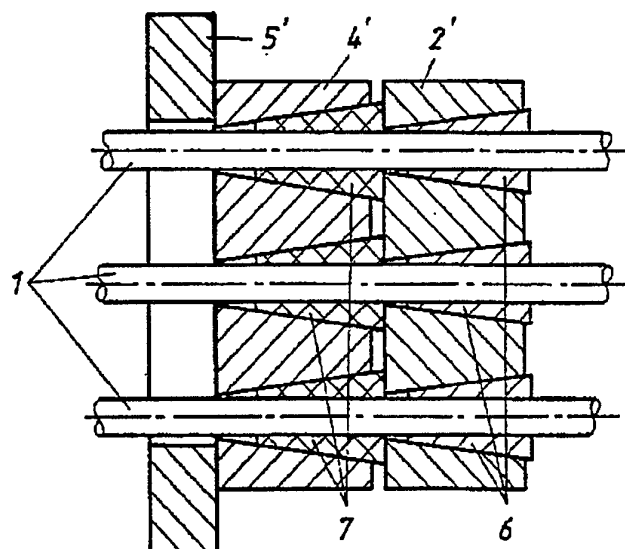


Fig. 6

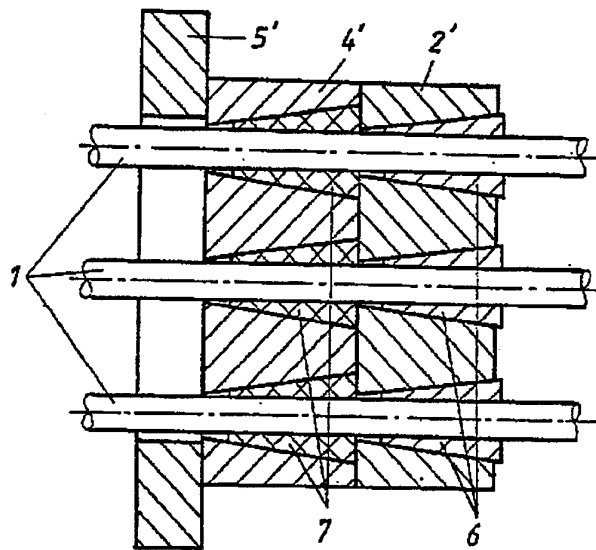


Fig. 7

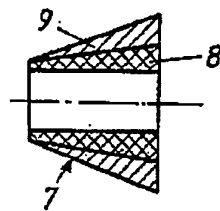


Fig. 8

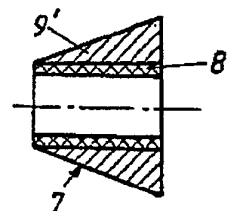


Fig. 9

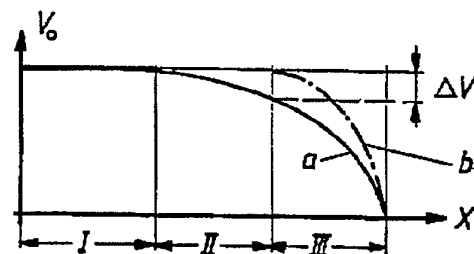


Fig. 10

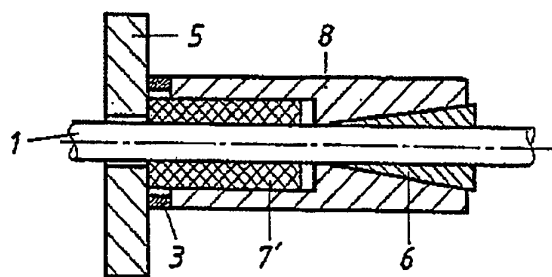


Fig. 11

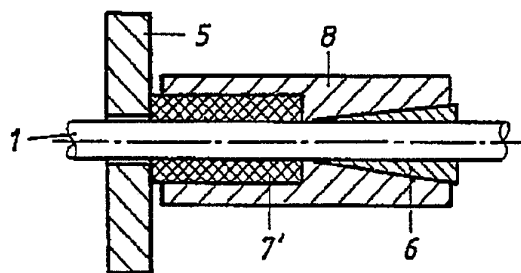


Fig. 12

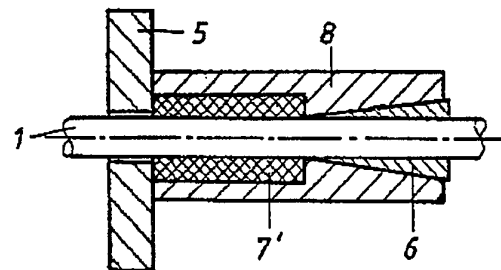


Fig.13

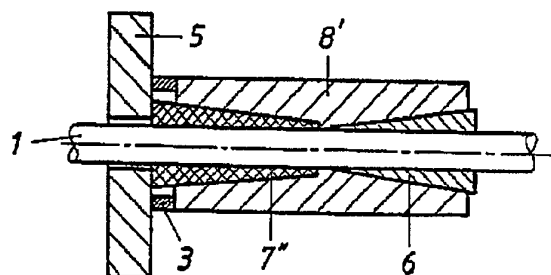


Fig.14

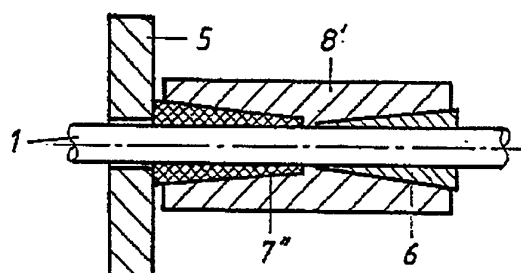


Fig.15

