

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 796 676 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.09.1997 Patentblatt 1997/39**

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **B21C 1/24, B21C 3/16**

(21) Anmeldenummer: **97250083.9**

(22) Anmeldetag: **19.03.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE ES FI FR GR IT**

• **Kalkenings, Peter, Dipl.-Ing.**  
**52080 Aachen (DE)**

(30) Priorität: **22.03.1996 DE 19612991**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**  
**Meissner & Meissner,**  
**Patentanwaltsbüro,**  
**Hohenzollerndamm 89**  
**14199 Berlin (DE)**

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**  
**40213 Düsseldorf (DE)**

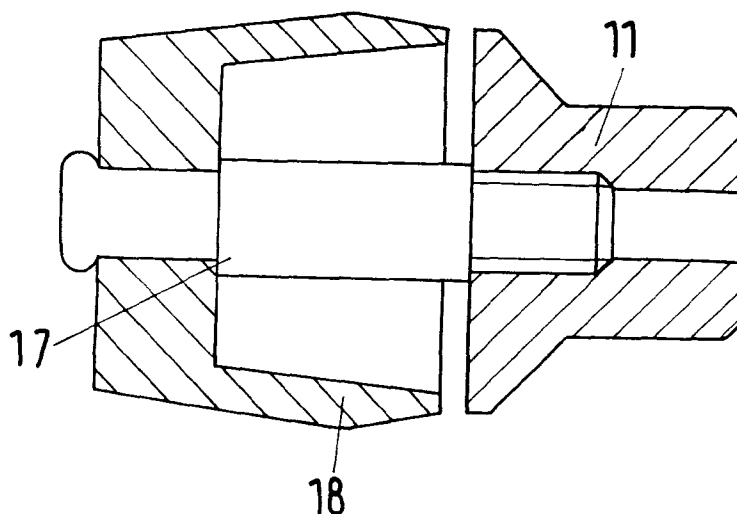
(72) Erfinder:  
• **Häusler, Karl-Heinz, Ing.**  
**41352 Korschenbroich (DE)**

### (54) **Ziehstopfen für Rohrzieh-maschinen**

(57) Die Erfindung betrifft einen Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen eines nahtlosen Metallrohres durch eine Ziehmatritze, wobei der aus einem Hartmetall gefertigte Ziehstopfen innerhalb des Rohres fliegend angeordnet und mit Hilfe eines separat und lösbar mit dem Ziehstopfens verbunden im wesentlichen zylindri-

schen Führungsteils in einer stabilen Lage nahezu zentrisch im Rohr geführt und durch die Bewegung der Rohrlänge in seine für den Ziehvorgang erforderliche Lage transportiert wird. Dabei ist das Führungsteil (12,18) des kurz bauenden Ziehstopfens (11) aus einem einfacheren Werkstoff ausgebildet (11).

Fig.5



EP 0 796 676 A2

## Beschreibung

Die Erfindung befaßt sich mit Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen nahtloser Metallrohre durch eine oder mehrere Ziehmatritzen, wobei beim Einfachzug der aus einem Hartmetall gefertigte Ziehstopfen innerhalb des Rohres fliegend angeordnet und mit Hilfe eines im wesentlichen zylindrischen Führungsteils in einer stabilen Lage nahezu zentrisch im Rohr geführt und beim Mehrfachzug mehrere aus Hartmetall gefertigte, abgestufte Ziehstopfen auf einer diese konzentrisch durchdringenden Stange hintereinander angeordnet, in einer stabilen Lage nahezu zentrisch innerhalb des Rohres geführt werden und wobei die Ziehstopfen durch die Bewegung der Rohrlänge in die für den Ziehvorgang erforderliche Lage transportiert werden.

Beim Ziehen von Rohren werden als Innenwerkzeuge Ziehstopfen eingesetzt, die beim kontinuierlichen Ziehen großer Rohrlängen fliegend angeordnet sind. Da sie hohe Beanspruchungen ertragen müssen, werden sie aus besonders festen und verschleißbaren Werkstoffen hergestellt, in der Regel aus Hartmetall. Um die Werkzeugkosten niedrig zu halten, ist es sinnvoll, die Stopfen mit geringstmöglichem Materialeinsatz herzustellen.

In der Praxis sind sowohl Einfach- als auch im Verbund arbeitende Mehrfach-Ziehmaschinen bekannt. Bei Einfach-Ziehmaschinen durchläuft dasselbe Rohr mehrfach hintereinander dieselbe Ziehmaschine, wobei durch Wechseln der Ziehwerkzeuge (Ziehmatritze und Ziehstopfen) eine immer kleiner werdende Rohrabmessung hergestellt wird. Bei der Ziehmaschine kann es sich sowohl um eine einzelne kontinuierlich arbeitende Geradeausziehmaschine als auch um eine Trommelziehmaschine handeln.

Als Mehrfach-Ziehmaschinen werden beispielsweise, wie in der EP 0 182 922 B1 beschrieben, drei kontinuierlich arbeitende Geradeausziehmaschinen in relativ kurzem Abstand hintereinandergestellt und gleichzeitig vom selben Rohr durchlaufen. In diesem Fall werden vor dem Angeln des Rohres so viele Stopfen in das zu ziehende Rohr eingeführt, wie Ziehmaschinen und Ziehmatritzen vorhanden sind.

Die Stopfen werden entweder in das zu ziehende Rohr in der Reihenfolge der zu durchlaufenden Ziehmatritzen lose eingelegt und durch Eindellungen hinter dem letzten Stopfen mitgenommen (EP 0 353 324 B1, Figuren 1-3). Eine andere Möglichkeit ist in der DE 26 23 385 C2 beschrieben, dort werden zwei Ziehstopfen in der Art eines Druckknopfes miteinander verbunden und gelöst, nachdem auch hier eine Eindellung in das Rohr hinter den mitzunehmenden Ziehstopfen eingebracht wurde.

Eine dritte Möglichkeit, die Ziehstopfen hintereinander aufzufädeln, ist in der DE 34 05 641 A1 beschrieben; hier sind die größtmäßig abgestuften Ziehstopfen auf einer diese konzentrisch durchdringenden Stange hintereinander angeordnet, von der sie in Ziehrichtung

nacheinander abgezogen werden.

In allen beschriebenen Fällen sowie auch bei der Verwendung von Einzel-Ziehstopfen besteht jeder Ziehstopfen aus drei Grundelementen, nämlich einem zylindrischen Kaliberteil, einen sich daran anschließenden, den Kaliberteil vergrößernden Konus und ein sich an den Konus anschließendes zylindrisches Führungsteil. Das letztgenannte zylindrische Führungsteil hat für die Umformung des Rohres keine Bedeutung, es dient in der Hauptsache nur dazu, durch sein Gewicht und seine an der Rohrrinnenwand anliegende Mantelfläche die Lage des Stopfens im Rohr zu stabilisieren, d.h. seine Längsachse coaxial zur Rohrachse zu halten. Würde man das Führungsteil weglassen, so würde sich der Stopfen schräg in das Rohr legen und den Ziehvorgang behindern.

Wie eingangs geschildert, bestehen die Ziehstopfen gewöhnlich aus hochfesten Werkstoffen, die sehr teuer sind. Wenn man bedenkt, daß das zylindrische Führungsteil mit dem größten Ziehstopfendurchmesser und entsprechend großem Werkstoffvolumen für die Umformung des Rohres ohne Bedeutung ist, so ist einzusehen, daß eine deutliche Material- und damit Kostenersparnis erreichbar wäre, wenn man auf dieses Führungsteil verzichten könnte.

Ausgehend von den geschilderten Problemen ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen eines nahtlosen Metallrohres sowohl bei Einfach- wie auch Mehrfachzug so zu verbessern, daß durch deutliche Materialersparnis eine Kostenreduzierung bei den Ziehstopfen erreicht werden kann, ohne daß die Führung der Ziehstopfen im Rohr und der Verfahrensablauf beim Ziehvorgang nachteilig beeinflußt werden.

Zur Lösung der Aufgabe wird ein Ziehstopfen vorgeschlagen, der sowohl für Einfachzug als auch kontinuierliche Mehrfachzüge verwendet werden kann. Der Ziehstopfen für Einfachzug ist dadurch gekennzeichnet, daß der Führungsteil des Ziehstopfens separat und aus einem einfacheren Werkstoff ausgebildet und lösbar mit dem kurz bauenden Ziehstopfen verbunden ist. Die Erfindung besteht somit darin, das zylindrische Führungsteil, das für die Umformung des Rohres beim Ziehvorgang keine Bedeutung hat, durch einen billigeren Werkstoff zu ersetzen, der die Führungsfunktion des Ziehstopfens übernimmt. Dieses separate Führungsteil wird mit dem dann sehr kurz bauenden Ziehstopfen lösbar verbunden, der weiterhin aus hochfestem Werkstoff, jedoch jetzt mit wesentlich geringerem Werkstoffvolumen preiswerter herstellbar ist.

In einer Ausgestaltung dieser Lösung ist vorgesehen, daß das Führungsteil aus einem elastischen Material gebildet ist, dessen Außenmantelfläche etwa dem Innendurchmesser des zu ziehenden Rohres entspricht. Ein solches elastisches Material, beispielsweise Kunststoff, kann den Ziehstopfen ohne weiteres wie bisher führen, ist jedoch wesentlich preiswerter herzustellen. Das Führungsteil kann als Verschleißteil vorgese-

hen werden, das sehr schnell für den nächsten Ziehvorgang ausgewechselt werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Außenmantelfläche des Führungsteils entgegen der Ziehrichtung leicht konisch verjüngt ist. Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist es auch vorteilhaft, über den durch die konische Verjüngung der Außenmantelfläche zur Rohrrinnenwand gebildeten Ringspalt Schmiermittel dosiert in die Ziehzone einzuführen.

Schließlich ist denkbar, das Führungsteil auf einem wiederverwendbaren hitzeunempfindlichen Träger lösbar anzuordnen, der seinerzeit mit dem Ziehstopfen lösbar verbunden ist. Auch in diesem Fall würde das Führungsteil aus einem elastischen auswechselbaren Material bestehen.

Zur Durchführung von Mehrfachzügen auf kontinuierlich arbeitenden Maschinen wird, ausgehend von einer Lösung, wie sie in der DE 34 05 641 A1 beschrieben ist, vorgeschlagen, die Ziehstopfen ohne Führungsteile auszubilden und zur lagestabilen Führung im Rohr in definiertem Abstand gegen einen Widerstand lösbar auf der Stange festzulegen. Die Stange übernimmt bei diesem Vorschlag gemeinsam mit den kurzen Ziehstopfen ohne Führungsteil die sonst von letzteren übernommene Führungsfunktion, d.h. die Stange weist eine entsprechende Steifigkeit auf und nimmt gleichzeitig die Ziehstopfen in definiertem Abstand mit. Befindet sich nur noch der letzte Stopfen auf der Stange, stabilisiert ihn dieser in einer nahezu waagerechten Lage.

Zur Fixierung des Abstandes und zum Mitnehmen der Ziehstopfen ist die Stange zwischen den Ziehstopfen mit Durchmesser verdickungen versehen, die elastisch zurückweichend das Abstreifen der Ziehstopfen von der Stange gegen einen Widerstand ermöglichen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung weist die Stange vor dem in Ziehrichtung ersten Ziehstopfen eine das Abziehen des Ziehstopfens von der Stange verhindernde Verdickung auf. Diese Verdickung sorgt gleichzeitig dafür, daß die Stange und die anderen Ziehstopfen soweit mitgenommen werden, bis sie vor der ihnen zuzuordnenden Ziehmatritze zur Anlage kommen.

Die Stange kann nach einem Vorschlag der Erfindung aus einem Kunststoffmaterial bestehen; denkbar ist aber auch ein metallenes Federelement, das dann zum Einsatz kommt, wenn die Stopfenerwärmung hitzeunempfindliche Materialien erforderlich macht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigt

Figur 1 einen einzelnen Ziehstopfen nach der Erfindung

Figur 2 einen herkömmlichen Ziehstopfen in schematischer Darstellung,

Figur 3 drei abgestufte Ziehstopfen nach der Erfindung

dung

Figur 4 eine alternative Ausgestaltung der die Ziehstopfen tragenden Stange, und

Figur 5 eine andere Ausgestaltung eines einzelnen Ziehstopfens.

In Figur 2 ist ein herkömmlicher Ziehstopfen dargestellt und mit 1 bezeichnet. Er besteht aus drei Grundelementen, nämlich dem zylindrischen Kaliberteil 2, dem Konus 3 und dem zylindrischen Führungsteil 4. Wie eingangs bereits erläutert, hat das zylindrische Führungsteil 4 für die Umformung des Rohres keine Bedeutung, sondern dient nur der Stabilisierung und Führung des Ziehstopfens 1 im Rohr. Die eigentliche Verformung während des Ziehvorganges erfolgt zwischen dem Kaliberteil 2 und dem Konus 3 innerhalb der nicht dargestellten Ziehmatritze.

Wenn es gelingt, den Ziehstopfen 1 oder im Fall vom kontinuierlichen Mehrfachzügen, die Ziehstopfen 5, 6, 7 im Rohr in einer stabilen Lage zu halten und zu führen, so kann grundsätzlich auf das materialaufwendige Führungsteil 4 des Ziehstopfens 1 verzichtet werden.

In Figur 3 sind drei unterschiedlich abgestufte Ziehstopfen 5, 6, 7 dargestellt, die im wesentlichen nur noch aus dem zylindrischen Kaliberteil 2 und dem Konus 3 bestehen, also kein ausgeprägtes Führungsteil 4 mehr aufweisen. Zur Stabilisierung und Führung der Ziehstopfen 5, 6, 7 sind diese auf eine Stange 8 aufgefädelt und dort dadurch auf Abstand gehalten, daß zwischen den Ziehstopfen 5, 6 und 7 und hinter dem Ziehstopfen 5 jeweils eine Durchmesser verdickung 9 der Stange 8 vorgesehen ist, über die jedoch die Ziehstopfen 5, 6 und 7 mit geringem Kraftaufwand abgezogen werden können. Am vorderen Ende trägt die Stange eine größere Verdickung 10, die nicht durch den Stopfen 7 hindurchpaßt.

Beginnt der Ziehvorgang in der ersten der drei hintereinander angeordneten Ziehmatritzen, kommt der größte Ziehstopfen 5 zuerst zum Einsatz. Durch die übliche Eindellung des Rohres hinter der ersten Ziehmatritze, wie in der DE 26 23 385 C2 beschrieben, werden die restlichen Stopfen mit dem Rohranfang mitgenommen, wobei die Stange 8 aus dem Ziehstopfen 5 herausgezogen wird. Dieser Vorgang wiederholt sich nach der zweiten Ziehmatritze. Für den letzten Zug bleibt dann lediglich der Stopfen 7 auf der Stange 8 und wird durch ihn in seiner Lage stabilisiert. Auf diese Weise kommen alle Ziehstopfen 5, 6, 7 ohne das angearbeitete Führungsteil aus dem verschleißfesten Stopfenwerkstoff aus; das die Führungsteile ersetzende Bauteil ist die die Ziehstopfen 5, 6, 7 verbindende Stange 8 selbst, der aber aus einem billigen Werkstoff, beispielsweise Kunststoff, besteht.

In Figur 1 ist am Beispiel eines Einfachstopfens dargestellt, daß auch bei diesem auf das aufwendige Füh-

rungsteil aus verschleißfestem Werkstoff verzichtet werden kann. Das Führungsteil 12 des Ziehstopfens besteht auch hier aus einem elastischen Material, dessen Außenmantelfläche 13 als Führung für den eigentlichen Ziehstopfen 1 1 dient. Das Führungsteil 12 ist in einer Bohrung des Ziehstopfens 1 1 verankert und kann mit geringem Kraftaufwand vom Ziehstopfen 1 1 gelöst werden. Erkennbar ist die Außenmantelfläche 13 des Führungsteils leicht entgegen der Ziehrichtung konisch verjüngt, so daß sich zwischen der Rohrwand 14 und der Außenmantelfläche 13 des Führungsteils ein Ringspalt ergibt, der das im Rohr befindliche Schmiermittel dosiert dem Ziehprozeß zuführen kann. Das Führungsteil 12 ist als Verschleißteil leicht auswechselbar mit dem Ziehstopfen 1 1 verbunden und kann gleichfalls aus Kunststoff bestehen.

Für den Fall, daß die Ziehstopfen sich während des Ziehvorganges stark erhitzen, kann alternativ die Stange für mehrere Ziehstopfen 5, 6, 7 aus einem metallenen Federelement 16 ausgebildet sein, das die gleichen Funktionen wie die beschriebene Stange 8 aus elastischem Kunststoff ausführen kann. Im Falle einzelner Ziehstopfen 1 1 kann auch hier das elastische Führungselement 18 auf einem hitzeunempfindlichen Trägerkörper 17 angeordnet sein, der in die Bohrung des Ziehstopfens 1 1 lösbar eingesetzt ist und von dem das Führungselement 18 ebenfalls leicht lösbar ist, wie die Fig. 5 zeigt.

Der Vorteil der vorgeschlagenen Ziehstopfen liegt zunächst in der deutlichen Materialersparnis begründet. Bei der Anwendung von mehreren, auf einer Stange angeordneten Stopfen ist neben der Materialersparnis auch eine deutlich kürzere Gesamtlänge der Stopfenkombination als Vorteil anzusprechen, sowie die Möglichkeit, alle Stopfen leicht und gleichzeitig - gegebenenfalls automatisiert - vor dem Angeln des Rohres in das Rohr einzufahren

#### Patentansprüche

1. Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen eines nahtlosen Metallrohres durch eine Ziehmatritze, wobei der aus einem Hartmetall gefertigte Ziehstopfen innerhalb des Rohres fliegend angeordnet und mit Hilfe eines separat und lösbar mit dem Ziehstopfens verbunden im wesentlichen zylindrischen Führungsteils in einer stabilen Lage nahezu zentrisch im Rohr geführt und durch die Bewegung der Rohrlänge in seine für den Ziehvorgang erforderliche Lage transportiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsteil (1 2,18) des kurz bauenden Ziehstopfens (1 1) aus einem einfacheren Werkstoff ausgebildet (1 1) ist.
2. Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen eines nahtlosen Metallrohres nach Anspruch 1,
- dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsteil (12,18) aus einem elastischen Kunststoffmaterial gebildet ist, dessen Außenmantelfläche (1 3) etwa dem Innendurchmesser des zu ziehenden Rohres entspricht.
3. Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen eines nahtlosen Metallrohres nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenmantelfläche (13) des Führungsteils (12,18) entgegen der Ziehrichtung leicht konisch verjüngt ist.
4. Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen eines nahtlosen Metallrohres nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, das über den durch die konische Verjüngung der Außenmantelfläche (1 3) zur Rohrwand (14) gebildeten Ringspalt (15) Schmiermittel dosiert in die Ziehzone einführbar ist.
5. Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen eines nahtlosen Metallrohres nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsteil (1 8) auf einem wiederverwendbaren hitzeunempfindlichen Trägerkörper (1 7) lösbar angeordnet ist, der seinerseits mit dem Ziehstopfen (1 1) lösbar verbunden ist
6. Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen eines nahtlosen Metallrohres durch mehrere hintereinander angeordnete Ziehmatritzen, wobei mehrere aus Hartmetall gefertigte abgestufte Ziehstopfen auf einer diese konzentrisch durchdringenden Stange hintereinander angeordnet, in einer stabilen Lage zentrisch innerhalb des Rohres geführt, und durch die Bewegung der Rohrlänge in die jeweilige für den Ziehvorgang erforderliche Lage transportierbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Ziehstopfen (5,6,7) ohne Führungsteile ausgebildet sind und zur lagestabilen Führung im Rohr in definiertem Abstand gegen einen Widerstand lösbar auf der Stange (8) festlegbar sind.
7. Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen eines nahtlosen Metallrohres nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stange (8) zwischen den Ziehstopfen (5,6,7) mit deren Abstand fixierenden Durchmesserverdickungen (9) versehen ist, die elastisch zurückweichend das Abstreifen der Ziehstopfen (5,6,7) von der Stange (8) gegen einen Widerstand ermöglichen.
8. Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen eines nahtlosen Metallrohres nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Stange (8) vor dem in Ziehrichtung ersten  
Ziehstopfen (7) eine das einseitige Abziehen des  
Ziehstopfens (7) von der Stange (8) verhindernde  
Verdickung (10) aufweist.

5

9. Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen eines  
nahtlosen Metallrohres nach einem der Ansprüche  
6 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Stange (8) aus einem Kunststoffmaterial  
besteht.

10

10. Ziehstopfen in einer Vorrichtung zum Ziehen eines  
nahtlosen Metallrohres nach einem der Ansprüche  
6 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Stange (8) aus einem metallenen Feder-  
element (16) besteht.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 2

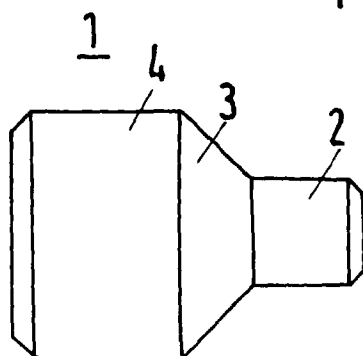


Fig. 3

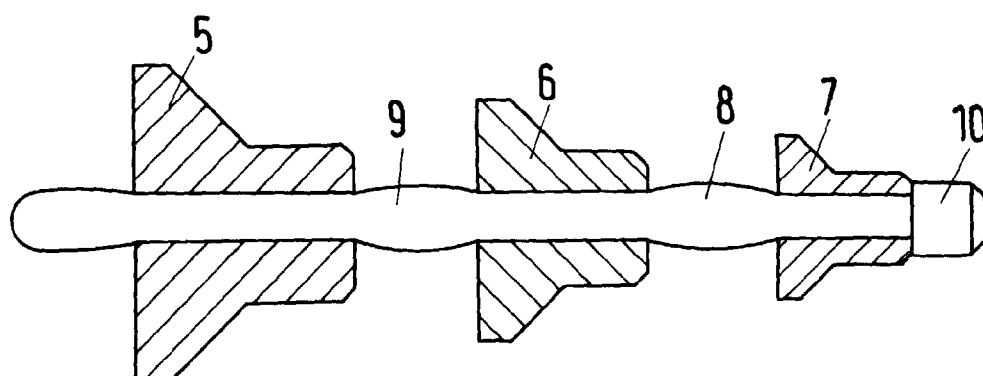


Fig. 1

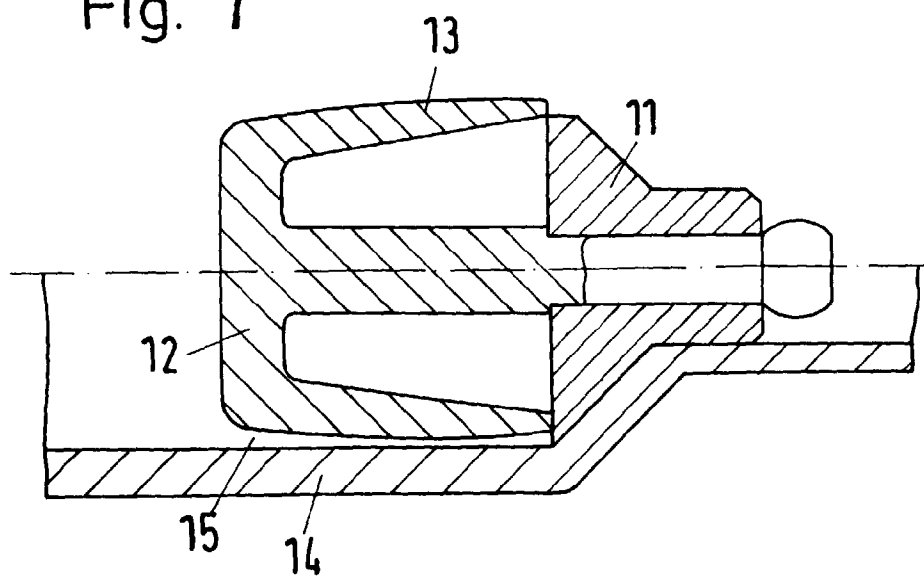


Fig.4

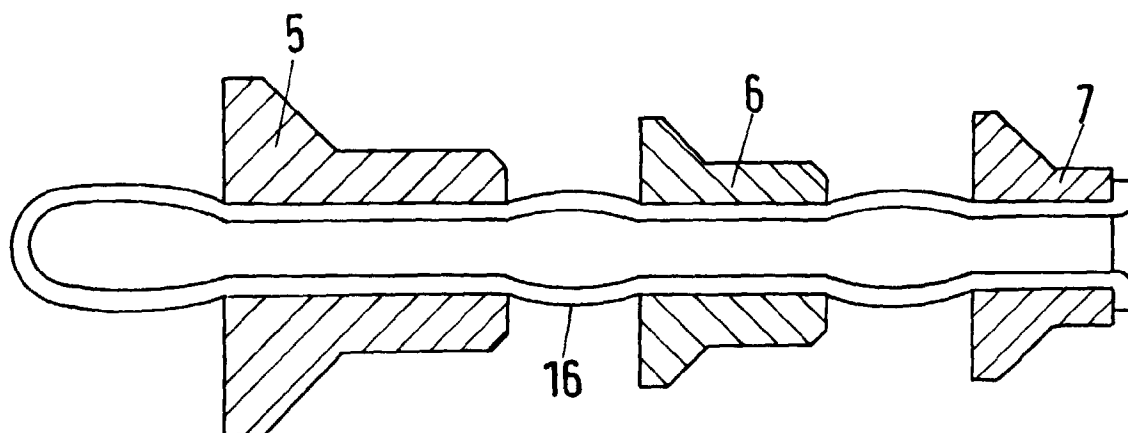


Fig.5

