



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 359 126 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
11.12.91 Patentblatt 91/50

⑤① Int. Cl.⁵ : **E04B 1/19**

②① Anmeldenummer : **89116537.5**

②② Anmeldetag : **07.09.89**

⑤④ Rohrförmiger Fachwerkstab, insbesondere in dünnwandiger Ausführung für Raumfachwerke.

③⑩ Priorität : **09.09.88 DE 3830738**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
21.03.90 Patentblatt 90/12

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
11.12.91 Patentblatt 91/50

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 044 057
DE-C- 874 657
FR-A- 1 408 853
GB-A- 1 189 235

⑦③ Patentinhaber : **MERO-RAUMSTRUKTUR
GmbH & Co. Würzburg
Steinachstrasse 5
W-8700 Würzburg 1 (DE)**

⑦② Erfinder : **Preuss, Peter
Herzog-Johann-Strasse 43
W-8000 München (DE)**
Erfinder : **Schmidek, Reinhard
Pappenheimerstrasse 8
W-8701 Eibelsstadt (DE)**

EP 0 359 126 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen rohrförmigen Fachwerkstab, insbesondere in dünnwandiger Ausführung für Raumfachwerke, deren Stäbe in den Knotenpunkten jeweils durch aus den Enden jedes Stabes herausragende Kopfschrauben mit entsprechende Gewindebohrungen aufweisenden Knotenstücken verbunden sind, wobei die Kopfschrauben in den Endbereichen der Stäbe drehbar und axial verschieblich gelagert sind und ihre axiale Verschiebung nach außen durch jeweils einen Anschlag im Endbereich eines jeden Stabes begrenzt ist.

Derartige rohrförmige Fachwerkstäbe sind durch die DE-C-874657 bekannt. Die Anschläge für die Kopfschrauben sind bei diesen Stäben durch eine Stirnwand an jeweils einem hohlen konischen Endstück gebildet, die auch die Bohrung für den Durchtritt des Schraubenschaftes enthält. Diese konischen Endstücke sind an den Stirnflächen eines jeden Fachwerkstabes angeschweißt, was jedoch deren Herstellungskosten erhöht.

Durch die GB-A-1189235 ist ferner eine Verbindung für Stäbe eines Raumfachwerkes mit Knotenstücken bekannt, bei der zwei Kopfschrauben mit gegenläufigen Gewinden, die in eine entsprechende Gewindehülse eingedreht sind, verwendet werden. Die eine Kopfschraube erstreckt sich mit ihrem Gewindenschaft durch eine von zahlreichen Bohrungen in einen hohlen Knotenstück nach außen und ist mittels einer Mutter axial fixiert, während ihr kantig ausgebildeter Kopf drehfest in einer entsprechend kantigen Aussparung im Innern des Knotenstückes sitzt. Die zweite Kopfschraube befindet sich mit ihrem Kopf im Innern des rohrförmigen Fachwerkstabs und erstreckt sich mit ihrem Gewindenschaft durch eine Öffnung in einem kegelförmig verjüngten Endabschnitt des betreffenden Stabs nach außen. Diese Schraube ist mittels einer Mutter mit diesem Endabschnitt des Stabs verbunden. Die an beiden Enden dieser Fachwerkstäbe kegelförmig nach innen gezogenen Endabschnitte bilden jedoch, besonders bei dünnwandiger Ausführung des Stabs keinen sicheren Anschlag für die Kopfschraube, durch den zuverlässig Zug- oder Druckkräfte übertragen werden könnten, wie sie üblicherweise in Raumfachwerken auftreten. Außerdem ist diese Verbindungsart wegen der Verwendung zweier Kopfschrauben aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Herstellungskosten für solche rohrförmigen Fachwerkstäbe zu senken.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Anschlag jeweils durch Einbiegen, Einrollen oder Einbördeln von Endabschnitten der rohrförmigen Stäbe nach innen in deren Hohlraum gebildet ist. Diese Art der Ausbildung der Anschläge ist preiswerter als das bisher übliche Anschweißen zusätzlicher Endstücke an den Stabenden. Die eingebogenen, eingerollten oder eingebördelten Endabschnitte der rohrförmigen Stäbe verfestigen außerdem deren Enden und bilden ferner stabile Anschläge für die Kopfschrauben, die sowohl Zug- als auch Druckkräfte in der üblichen Größenordnung übertragen können. Bevorzugt wird die Erfindung bei Fachwerkstäben mit einer Wandstärke im Bereich von ca. 1-2 mm angewendet, die zur Herstellung von relativ leichten Raumfachwerken, beispielsweise für den Ausstellungsbereich dienen.

Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor. So kann der Anschlag jeweils an etwa kegelstumpfförmig verjüngte Endabschnitte der Stäbe ausgebildet sein, die einstückig mit den zylindrischen Rohrkörper der Stäbe ausgeführt sind. Die Erfindung ist dadurch vielseitiger einsetzbar, da sie nicht nur auf Fachwerkstäbe mit durchgehend zylindrischen Rohrkörpern beschränkt ist. Die kegelstumpfförmigen Endabschnitte der Stäbe können durch bekannte Einziehtechniken hergestellt werden.

Aus den Ansprüchen 3 bis 7 gehen verschiedene vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Anschläge für die Kopfschrauben zur Verbindung der Stäbe mit den Knotenstücken eines Raumfachwerkes hervor.

Wenn nach noch einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung der Kopf der Schrauben zur Verbindung der Stäbe mit den Knotenstücken die Form eines Kegelstumpfes hat, dessen Mantelfläche passend gegen die Innenwand der kegelstumpfförmig verjüngten Stababschnitte anschlagbar ist, bilden diese Stabenden zusätzliche Anschläge für die Kopfschrauben, welche deren axiale Verschiebung nach außen zusammen mit den durch Einformen von Endabschnitten der rohrförmigen Stäbe gebildeten Anschlägen begrenzen.

Die Erfindung wird anschließend anhand der Zeichnungen von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 im Schnitt das eine kegelstumpfförmig verjüngte Ende eines rohrförmigen Fachwerkstabs, verbunden über eine Kopfschraube mit einem Knotenstück, von dem gleichfalls nur ein Teil gezeigt ist und die zwischen dem Knotenstück und dem Stabende eingespannten Treibmuffe für die Kopfschraube ;
- Fig. 2 bis 5 im Schnitt jeweils das eine Ende eines durchgehend zylindrischen Fachwerkstabs mit einem Teil einer Kopfschraube, einer Treibmuffe und unterschiedlichen Anschlägen gem. der Erfindung ;
- Fig. 6 und 7 jeweils eine den Figuren 2-5 ähnliche Teil- Schnittansichten, jedoch von jeweils einem kegel-

stumpfförmig verjüngten Stabende mit unterschiedlichem Anschlag für die Kopfschraube.

Fig. 1 zeigt die Verbindung eines rohrförmigen Stabes 10 mit einem Knotenstück 11 durch eine Kopfschraube 12. Es handelt sich hierbei um Teile eines eine Vielzahl solcher Stäbe und Knotenstücke aufweisenden Raumfachwerks, vorzugsweise für Ausstellungsstände oder dergleichen. Die Stäbe 10 können für diese Anwendungsfälle aus relativ dünnwandigen Metallrohren z.B. aus Stahl mit einer Wandstärke von ca. 1 bis 2 mm bestehen.

Das Knotenstück 11 weist zahlreiche sich mit ihren Achsen in dessen Mittelpunkt schneidende Gewindebohrungen 13 sowie eine entsprechende Anzahl von Abflachungen 14 auf, welche die Gewindebohrungen 13 außen umfassen und Anlageflächen für jeweils eine Stirnfläche 15 einer Treibmuffe 16 für die Kopfschraube 12 bilden. Mittels dieser Treibmuffe 16 wird die Kopfschraube 12 mit ihrem Gewindeabschnitt 17 in eine der Gewindebohrungen 13 eingedreht. Die Kopfschraube 12 sitzt zu diesem Zweck mit ihrem Schaft 18 axial verschieblich, jedoch drehfest in der Durchgangsbohrung 19 der Treibmuffe 16. Die drehfeste Verbindung zwischen diesen Teilen erfolgt mittels eines am Schaft 18 der Kopfschraube 12 queraxial befestigten Bolzens 20, der mit einem aus dem Schaft 18 herausragenden Ende in ein axiales Langloch in der Treibmuffe 16 eingreift (nicht gezeigt).

Die Kopfschraube 12 ist vor der oben beschriebenen Montage im Endbereich des Stabes 10 drehbar und axial verschieblich gelagert. Ihre axiale Verschiebung nach außen ist durch einen Anschlag 21 am Ende des Stabes 10 begrenzt, dessen spezielle erfindungsgemäße Ausbildung noch erläutert wird.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 weist der rohrförmige Stab 10 kegelstumpfförmig verjüngte Endabschnitte 22 auf, die durch Einziehen aus einem Stück mit dem zylindrischen Rohrkörper 23 hergestellt sind. Jeder kegelstumpfförmige Endabschnitt 22 des Stabes 10 weist nach außen einen zylindrischen Abschnitt 24 auf, der zur Ausbildung des Anschlags 21 für die Kopfschraube 12 um einen Winkel von 180° in den Hohlraum des Stabes 10 umgebogen ist.

Wie aus Fig. 1 hervorgeht, ist der Kopf 25 der Schraube 12 in Form eines Kegelstumpfes ausgeführt, wobei die Anordnung so getroffen ist, daß dessen Mantelfläche 26 bei der fertigen Verbindung (Fig. 1) vollflächig an der Innenwand 27 des kegelstumpfförmig verjüngten Endabschnitts 22 anliegt. Die Innenwand 27 bildet somit eine zusätzliche Anschlagfläche für die Schraube 12, welche deren axiale Verschiebung nach außen begrenzt. Der Vollständigkeit halber sei bemerkt, daß die in Fig. 1 für das eine Ende des Stabes 10 gezeigte Verbindung mit einem Knotenstück 11 am anderen Ende des Stabes 10 in gleicher Weise spiegelbildlich ausgeführt ist. Bei der fertigen Verbindung ist die Treibmuffe 16 zwischen dem Knotenstück 11 und dem Stabende eingeklemmt.

In den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 2 bis 7 sind gleiche Teile mit den selben Bezugszahlen gekennzeichnet wie in Fig. 1. Jedoch hat die Kopfschraube 12 jeweils einen zylindrischen Kopf 28 und die rohrförmigen Fachwerkstäbe 10a bis 10d sind bei den Ausführungen nach Fig. 2 bis 5 von einem Ende zum anderen durchgehend zylindrisch ausgeführt, wobei ihr Außendurchmesser etwa demjenigen der Treibmuffe 16 entspricht. Die nicht gezeigten anderen Enden der Stäbe 10a bis 10f sind spiegelbildlich zu den Enden in den Fig. 2 bis 7 ausgebildet.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 weist der Anschlag 21a für die Kopfschraube 12 einen vom zylindrischen Rohrkörper 23a im rechten Winkel nach innen gebogenen, lochscheibenförmigen Bund 29 auf, an dem sich ein in das Innere des Stabes 10a erstreckendes Hülsenstück 30 anschließt, welches coaxial zur Achse des Stabes 10a angeordnet ist. Der nach innen zeigende Stirnrand dieses Hülsenstücks 30 steht in Anlage mit dem Kopf 28 der Schraube 12. Der lochscheibenförmige Bund 29 mit dem angeformten Hülsenstück 30 können mittels entsprechender Folgewerkzeuge durch Kaltverformung hergestellt werden, was sinngemäß auch für die übrigen Ausführungsbeispiele gilt.

Der Anschlag 21b (Fig. 3) für die Kopfschraube 12 hat die Form einer Ringöse, welche jeweils durch Einrollen eines Endabschnitts des zylindrischen Rohrkörpers 23b ausgebildet wird.

Der Anschlag 21c für die Kopfschraube 12 entsprechend Fig. 4 stellt gleichfalls eine Ringöse dar, die jedoch im Gegensatz zu der in Fig. 3 gezeigten einen kantigen Querschnitt hat.

In Fig. 5 ist ein Anschlag 21d für die Kopfschraube 12 gezeigt, der durch Flachdrücken einer Ringöse, wie sie beispielsweise in Fig. 3 bei 21b gezeigt ist, hergestellt werden kann.

Der in Fig. 6 gezeigte Anschlag 21e für die Kopfschraube 12 setzt sich gleich dem in Fig. 2 gezeigten aus einem lochscheibenförmigen Bund 29 und ein von diesem sich in das Stabinnere erstreckendes Hülsenstück 30 zusammen. Der lochscheibenförmige Bund 29 ist bei dieser Variante der Erfindung jedoch im rechten Winkel zur Achse des Stabes 10e am äußeren Ende des kegelstumpfförmig verjüngten Endabschnitts 22e angeformt. Wenn man das Hülsenstück 30 am inneren Ende etwas aufweitet und dann gegen den lochscheibenförmigen Bund 29 drückt, erhält man den in Fig. 7 gezeigten Anschlag 21f für die Kopfschraube 12.

Sämtliche Anschläge 21, 21a bis 21f werden also lediglich durch Einformen von Endabschnitten der rohr-

förmigen Stäbe 10, 10a bis 10f in deren Hohlraum ausgeführt, wobei die Stäbe durchgehend zylindrische Rohrkörper oder Rohrkörper mit konischen Endabschnitten sein können.

5 Patentansprüche

1. Rohrförmiger Fachwerkstab (10), insbesondere in dünnwandiger Ausführung für Raumfachwerke, deren Stäbe in den Knotenpunkten jeweils durch aus den Enden jedes Stabes (10) herausragende Kopfschrauben (12) mit entsprechende Gewindebohrungen (13) aufweisenden Knotenstücken (11) verbunden sind, wobei die
10 Kopfschrauben (12) in den Endbereichen der Stäbe (10) drehbar und axial verschieblich gelagert sind und ihre axiale Verschiebung nach außen durch jeweils einen Anschlag (21) im Endbereich eines jeden Stabes (10) begrenzt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (21) jeweils durch Einbiegen, Einrollen oder Einbördeln von Endabschnitten (24) der rohrförmigen Stäbe (10) nach innen in deren Hohlraum gebildet ist.

2. Fachwerkstab nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (21, 21e, 21f) jeweils an
15 etwa kegelstumpfförmig verjüngte Endabschnitte (22, 22e, 22f) der Stäbe (10, 10e, 10f) ausgebildet ist, die einstückig mit dem zylindrischen Rohrkörper (23, 23e, 23f) der Stäbe (10, 10e, 10f) ausgeführt sind.

3. Fachwerkstab nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (21) aus jeweils einem um einen Winkel von 180° umgebogenem zylindrischen Endabschnitt (24) der Stäbe (10) besteht.

4. Fachwerkstab nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (21a, 21e) einen
20 lochscheibenförmigen, im rechten Winkel zur Stabachse stehenden Bund (29) und ein von diesem Bund (29) sich in das Innere des Stabes (10a, 10e) erstreckendes Hülsenstück (30) aufweist.

5. Fachwerkstab nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (21b) die Form einer eingerollten Ringöse aufweist.

6. Fachwerkstab nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (21c) die Form einer Rin-
25 göse mit kantigem Querschnitt hat.

7. Fachwerkstab nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag (21d, 21f) aus einer flachgedrückten Ringöse besteht.

8. Fachwerkstab nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf (25) der Schrauben (12) zur
30 Verbindung der Stäbe (10) mit den Knotenstücken (11) die Form eines Kegelstumpfes hat, dessen Mantelfläche (26) passend gegen die Innenwand (27) der kegelstumpfförmig verjüngten Stab-Endabschnitte (22) anschlagbar ist.

Claims

35 1. A tubular structural element (10), particularly in thin-walled form, for three-dimensional frameworks whose rods are each connected at the nodal points by nodal fittings having cap screws (12) projecting out of the end of each rod (10) with complementary tappings (13), the cap screws (12) being rotationally and axially displaceably mounted in the end portions of the rods, and their axial displacement in an outward direction being
40 limited in each case by a stop (21) in the end portion of each rod (10), characterised in that the stop (21) is respectively formed by inward bending, curling or crimping of end sections (24) of the tubular rods (10) into the hollow space of said rods.

2. A tubular structural element according to Claim 1, characterised in that the stop (21, 21e, 21f) is formed in each case on approximately conically tapered end sections (22, 22e, 22f) of the rods (10, 10e, 10f) and is
45 manufactured integrally with the cylindrical tubular members (23, 23e, 23f) of the rods (10, 10e, 10f).

3. A tubular structural element according to Claim 2, characterised in that the stop (21) comprises in each case a cylindrical end section (24) of the rods (10) bent over through an angle of 180°.

4. A tubular structural element according to Claim 1 or 2, characterised in that the stop (21a, 21e) has a collar (29) in the shape of a pierced disc and standing at right angles to the axis of the rod, and a barrel piece
50 (30) extending from this collar (29) into the interior of the rod (10a, 10e).

5. A tubular structural element according to Claim 1 or 2, characterised in that the stop (21b) has the shape of a curled ring eye.

6. A tubular structural element according to Claim 5, characterised in that the stop (21c) is in the shape of a ring eye with an angular cross-section.

7. A tubular structural element according to 1 or 2, characterised in that the stop (21d, 21f) comprises a
55 flat-pressed ring eye.

8. A tubular structural element according to Claim 2, characterised in that the head (25) of the screws (12) for connecting the rods (10) to the nodal fittings (11) has the shape of a truncated cone, whose shell surface

(26) fits snugly against the internal wall (27) of the conically-tapered rod end sections (22).

Revendications

5

1. Barre tubulaire de treillis (10), en particulier en mode de réalisation à paroi mince pour treillis tridimensionnels, dont chaque barre est assemblée aux points nodaux au moyen de vis à tête (12) ressortant de l'extrémité de chaque barre (10) et de ferrures nodales (11) comportant des trous taraudés correspondants (13), les vis à tête (12) étant montées rotatives et mobiles axialement dans les parties extrêmes des barres (10) et leur

10

mobilité axiale vers l'extérieur étant limitée par une butée (21) située dans la partie extrême de chacune des barres (10), caractérisée en ce que chaque butée (21) est formée par repliage, enroulement ou sertissage vers l'intérieur de parties extrêmes (24) des barres tubulaires (10), dans le volume interne de ces dernières.

15

2. Barre de treillis selon la revendication 1, caractérisée en ce que la butée (21, 21e, 21f) est réalisée sur une partie extrême rétrécie sensiblement en tronc de cône (22, 22e, 22f) des barres (10, 10e, 10f) qui est en une pièce avec le corps tubulaire cylindrique (23, 23e, 23f) des barres (10, 10e, 10f).

3. Barre de treillis selon la revendication 2, caractérisée en ce que la butée (21) consiste en une partie

extrême cylindrique (24) des barres (10) qui est recourbée d'un angle de 180°.

4. Barre de treillis selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce que la butée (21a, 21e) comprend un collet en forme de disque perforé (29) qui est à angle droit par rapport à l'axe de la barre, ainsi qu'un élément

20

de douille (30) partant de ce collet (29) et pénétrant dans la barre (10a, 10e).

5. Barre de treillis selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la butée (21b) a la forme d'un oeillet annulaire formé d'un enroulement vers l'intérieur.

6. Barre de treillis selon la revendication 5, caractérisée en ce que la butée (21c) a la forme d'un oeillet annulaire de section polygonale.

25

7. Barre tubulaire selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la butée (21d, 21f) consiste en un oeillet annulaire comportant un aplatissement formé par repoussage.

8. Barre de treillis selon la revendication 2, caractérisée en ce que la tête (25) de la vis (12) d'assemblage des barres (10) aux ferrures nodales (11) a la forme d'un tronc de cône dont la surface de l'enveloppe (26) peut prendre appui en s'ajustant contre la paroi interne (27) de la partie extrême (22) de la barre qui est rétrécie

30

en tronc de cône.

35

40

45

50

55

Fig. 1

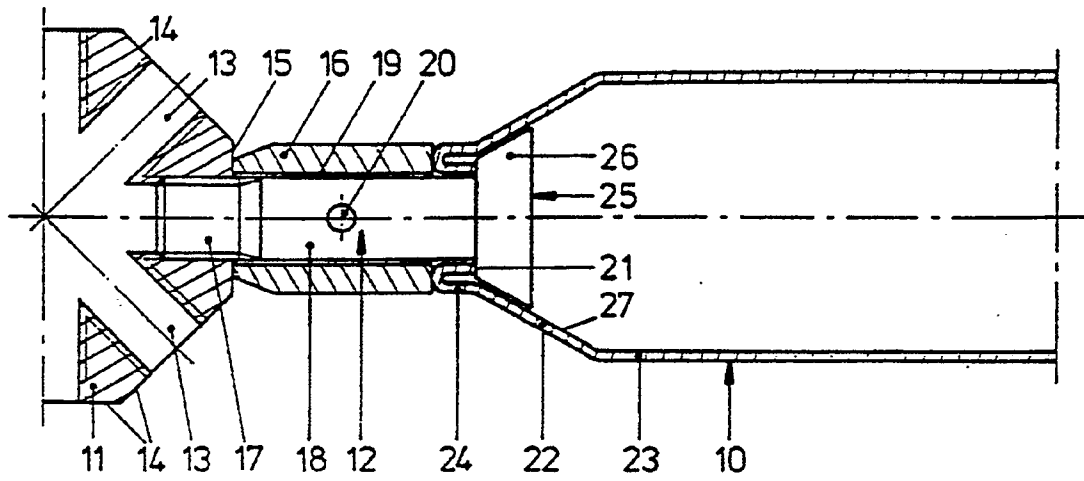


Fig. 2

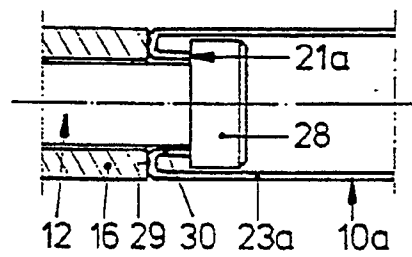


Fig. 3

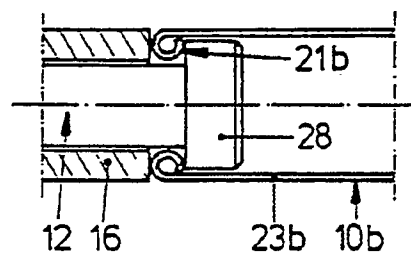


Fig. 4

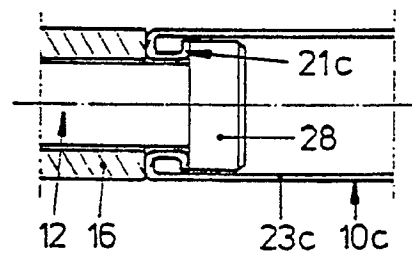


Fig. 5

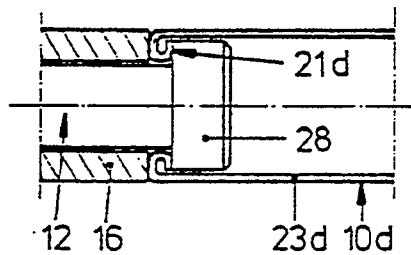


Fig. 6

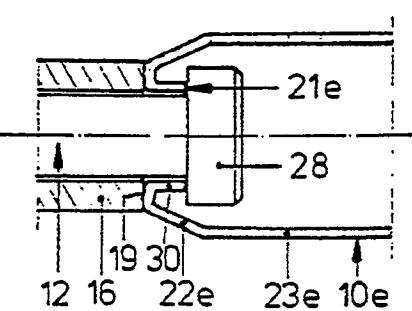


Fig. 7

