

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 619 152 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.08.1997 Patentblatt 1997/33

(51) Int. Cl.⁶: **B21D 41/02**

(21) Anmeldenummer: **93105591.7**

(22) Anmeldetag: **05.04.1993**

(54) **Expansionskopf für Aufweitwerkzeuge für hohle Werkstücke**

Expansion head for expander for hollow workpieces

Tête de dilatation pour outil évasé pour pièces à usiner creuses

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DK ES FR GB IT LI LU NL SE

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.1994 Patentblatt 1994/41

(73) Patentinhaber: **Rothenberger Werkzeuge AG**
60327 Frankfurt (DE)

(72) Erfinder: **Velte, Karl-Heinz**
W-6395 Weilrod 3 (DE)

(74) Vertreter: **Zapfe, Hans, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Postfach 20 01 51
63136 Heusenstamm (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 044 795 **EP-A- 0 499 094**
DE-A- 2 459 506

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 0 619 152 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Expansionskopf für Aufweitwerkzeuge nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, wie er beispielsweise aus DE-A-2 459 506 bekannt ist.

Derartige Aufweitwerkzeuge werden auch als Expander bezeichnet. Die Spreizbacken werden dabei durch den axialen Hub eines kegelförmig verjüngten Endes eines Spreizdorns radial bewegt. Der Spreizdorn wird seinerseits durch einen Nocken, Kniehebel, durch Steuerschlitze oder auch durch hydraulische Mittel, etc. angetrieben. Das Verhältnis von Hub des Spreizdorns zu Radialweg der Spreizbacken liegt dabei durch den Öffnungswinkel des Spreizdorns fest.

Bei den bisher auf dem Markt befindlichen Expandern der beschriebenen Art ist der Hub des Spreizdorns durch den Verlauf der Steuerkurven von Nocken bzw. Schlitz begrenzt. Damit ist auch der radiale Weg der durch den Spreizdorn unter Kraftumlenkung angetriebenen Spreizbacken der auswechselbaren Expansionsköpfe begrenzt. (GB-A-866 994; US-A-3 550 424).

Durch die GB-A-866 994 ist es bekannt, die Spreizbacken in radialen Schlitzen der Überwurfkappe durch Niete zu führen, die in den nur einfach vorhandenen Flanschsektoren befestigt sind. Die Niete sind jedoch nur durch plastische Verformung des Nietschaftes zu befestigen, ein Arbeitsgang, der bei der geforderten Präzision schwierig durchzuführen ist. Ferner ist eine brauchbare Führung nur bei großer Überlappung von Überwurfkappe und Nietköpfen gewährleistet. Ein großer radialer Weg der Spreizbacken geht aber auf Kosten der Überlappung.

Durch die DE-24 59 506 und das DE-U-74 41 871 ist ein Expansionskopf mit leicht auswechselbaren Spreizbacken bekannt, was eine geringe Überlappung des Führungsflanschs der Überwurfkappe und der Flanschsektoren an den Spreizbacken voraussetzt. Soweit diese Schrift Expansionsköpfe ohne Führungsstifte beschreibt, haben die inneren und äußeren Flanschsektoren gleiche, aber kleine Durchmesser. Soweit diese Schrift Expansionsköpfe der eingangs beschriebenen Gattung mit Führungsstiften beschreibt, sind nur die inneren Flanschsektoren der Spreizbacken gegenüber den äußeren Flanschsektoren im Durchmesser vergrößert, um die Führungsstifte aufnehmen zu können. Außerdem tragen nur die inneren Flanschsektoren eine Ringfeder. Die Auswechselbarkeit der Spreizbacken wäre sofort in Frage gestellt, wenn auch die äußeren Flanschsektoren entsprechend vergrößert würden, um eine bessere Überlappung für einen größeren radialen Weg der Spreizbacken zu erzielen. Eine Auswechselbarkeit ist bei der Verwendung von fliegend gelagerten Zentrier- oder Führungstiften aber nur möglich, wenn auch diese Stifte leicht herausnehmbar sind. Zum Zwecke eines Herausnehmens der ersten Spreizbacke muß nämlich der Backensatz gegenüber dem Führungsflansch exzentrisch verlagert werden, was durch die Führungsstifte verhindert wird. Die Führungs-

stifte sind daher von außen zugänglich und nur bei aufgeschraubter Überwurfkappe im Gesamtgerät gehalten.

Durch die EP-A-0 044 795 ist es bekannt, Backensätze nur mit Innenflanschsektoren ohne Führungsstifte durch eine etwa kreisförmige, aber auf dem Umfang unterbrochene massive Ringfeder zusammenzuhalten und durch eine polygonale Feder als Ersatz für Außenflanschsektoren in einer Überwurfkappe zu halten. Dies ist aber nur über einen verhältnismäßig kleinen radialen Weg der Spreizbacken und mit weniger zuverlässigen Führungseigenschaften möglich, als diese von starren inneren und äußeren Flanschsektoren auf beiden Seiten des Führungsflansches der Überwurfkappe ermöglicht werden.

Die beim Stand der Technik zu findende Aufgabe der leichten Auswechselbarkeit der Spreizbacken steht der Forderung nach einem großen radialen Weg der Backen bei exakter Führung durch große Überlappung der Führungselemente direkt entgegen.

Nun hat es sich als erforderlich herausgestellt, den radialen Expansionsweg der Spreizbacken (Durchmesservergrößerung gegenüber der Ausgangsstellung) zu vergrößern, und zwar u.a. aus drei wesentlichen Gründen:

1. Beim Aufweiten von Kunststoffrohren (z.B. für Fußbodenheizungen) erfolgt nach dem Herausnehmen der Spreizbacken aus dem gerade aufgeweiteten Kunststoffrohr ein rasches Schrumpfen des Rohres, so daß der Aufweitevorgang mit einem Übermaß erfolgen muß.
2. Die Wandstärken der aufzuweitenden Rohre aus Metall nehmen zu, insbesondere bei größeren Nenndurchmessern. Die verwendeten Kunststoffrohre haben ohnehin bereits eine größere Wandstärke als vergleichbare Metallrohre.
3. Die Spreizbacken müssen in zurückgezogener Stellung kräftefrei in das Rohr einführbar und wieder aus diesem herausnehmbar sein.

Hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Aufweitung eines Rohrendes in der Regel zu dem Zweck erfolgt, ein anderes, nicht aufgeweitetes Rohrende oder - bei Kunststoffrohren für wasserführende Leitungen, insbesondere für Fußbodenheizungen, - einen Verbindungsnippel kräftefrei in das aufgeweitete Rohrende einzuführen und die Überlappungsstelle dicht zu verbinden, sei es durch Löten, Kleben, Schweißen oder einfach durch Aufschrumpfen, ggf. mit Sicherung durch einen Spannring. Es liegt auf der Hand, daß hierbei die Wandstärke eine Rolle im Hinblick auf den notwendigen Öffnungsweg der Spreizbacken spielt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Expansionskopf der eingangs beschriebenen Art anzugeben, der in Verbindung mit Expandern (Grundgeräten) verwendbar ist, bei denen der Hub des Spreiz-

dorns des Grundgeräts mit konventionellem Öffnungswinkel und damit der mögliche Öffnungsweg der Spreizbacken vergrößert ist.

Die Beibehaltung des Öffnungswinkels erfolgt zu dem Zweck, auch konventionelle Expansionsköpfe mit dem gleichen Grundgerät verwenden zu können.

Die Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt bei dem eingangs beschriebenen Expansionskopf erfindungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichen des Patentanspruchs 1.

Damit sind folgende Vorteile verbunden: Die Verwendung eines Außenflansches mit großem Durchmesser ermöglicht eine beidseitige ausreichende Überlappung der Flanschsektoren mit dem Führungsflansch der Überwurfkappe, und zwar trotz der Tatsache, daß der Innenkreis des Führungsflansches wegen des geforderten größeren Öffnungsweges der Spreizbacken gleichfalls vergrößert werden mußte. Die beidseitige Lagerung der Führungsstifte verbessert deren Führungseigenschaften, zumal nicht mehr die Forderung zu erfüllen ist, daß auch diese Stifte leicht herausnehmbar sein müssen. Vielmehr sind die Spreizbacken unverlierbar in der Überwurfkappe gelagert.

Die Führungsstifte können sich auch bei dem üblicherweise sehr rauen Betrieb auf einer Baustelle nicht mehr lockern. Schließlich wird durch die doppelte Anordnung von Ringfedern auf allen Flanschsektoren erreicht, daß die ansonsten durch Verkantung der Spreizbacken innerhalb der radialen Führungselemente eintretende Schwergängigkeit beim Rückzug unterbleibt. Da beide Ringfedern auf maximal möglichen Durchmessern angeordnet sind, also große Längen haben, lassen sich zwei starke Federn mit identischer flacher Kennlinie verwenden, was für den großen radialen Weg der Spreizbacken sehr förderlich ist.

Durch den Preßsitz in mindestens einer der beiden zugehörigen Bohrungen werden die Flanschsektoren gegeneinander versteift und trotz einfacher Herstellung und geringer Überlappung zu äußerst präzisen Führungselementen.

Es ist dabei besonders vorteilhaft, wenn die Bohrungen für die Führungsstifte in den Außenflanschsektoren als Sackbohrungen ausgeführt sind. Die Stifte lassen sich auf diese Weise nicht mehr von Laien herausstoßen, so daß der Expansionskopf dagegen geschützt ist, mit nicht zusammengehörigen Spreizbacken bestückt zu werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform ist dann gegeben, wenn die Führungsstifte als Kerbstifte ausgeführt sind.

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes wird nachfolgend anhand der Figuren 1 und 2 näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht eines Expansionskopfes mit radialer Blickrichtung und

Fig. 2 eine Frontalansicht des Gegenstandes nach Fig. 1 in Richtung des Pfeils II mit teilweise weggebrochener Überwurfkappe.

In den Figuren ist ein Expansionskopf 1 dargestellt, zu dem eine Überwurfkappe 2 mit einem radial einwärts gerichteten Führungsflansch 3 und mit einem Satz von sektorförmig ausgebildeten Spreizbacken 4 gehört. Rändelungen 2a erhöhen die Griffigkeit des von Hand aufzuschraubenden Expansionskopfes. Die Spreizbacken 4 sind jeweils einzeln mittels eines Innenflanschsektors 5 und eines Außenflanschsektors 6 und einer zwischen diesen gebildeten radialen Nut 7 radial beweglich auf dem Führungsflansch 3 geführt. Es versteht sich, daß die Flanschsektoren 5 und 6 einstückig mit den Spreizbacken ausgeführt sind.

Sowohl in dem Innenflanschsektor 5 als auch in dem Außenflanschsektor 6 ist je eine Bohrung 8 bzw. 9 angeordnet, die beide miteinander fluchten und in denen die jeweiligen Enden eines zur Achse "A" parallelen Führungsstiftes 10 aufgenommen sind, der auf diese Weise die Nut 7, beidseitig gelagert, überbrückt. Die Außenflanschsektoren 6 haben im wesentlichen mindestens den gleichen Durchmesser wie die Innenflanschsektoren 5 und besitzen auf ihren Außenseiten Nutsektoren 11 bzw. 12, die sich auf dem Gesamtumfang zu jeweils einer - durch Spalte 13 unterbrochenen - Ringnut ergänzen.

In dem Führungsflansch 3 sind radiale Führungsnuten 14 für die Aufnahme und Bewegung der Führungsstifte 10 angeordnet. Sowohl auf den Innenflanschsektoren 5 als auch auf den Außenflanschsektoren 6 sind in den besagten Nutsektoren 11 bzw. 12 ringförmige Zugfedern 15 und 16 für die Rückstellung der Spreizbacken 4 angeordnet.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, sind die Bohrungen 9 in den Außenflanschsektoren 6 als Sackbohrungen ausgeführt. Die Führungsstifte 10 sind mit Preßsitz in mindestens einer der beiden zugehörigen Bohrungen 8 bzw. 9 gehalten. Insbesondere sind die Führungsstifte 10 als Kerbstifte ausgeführt.

Zum besseren Verständnis sei noch angeführt, daß die Spreizbacken 4 aus einem Rotationskörper mit der Achse "A" hergestellt worden sind, der durch die Spalte 13 (Sägespalte) in sechs Sektoren zerlegt worden ist, wie dies sprechend aus Fig. 2 hervorgeht. Die Spaltweite wurde dabei dem Radialhub entsprechend gewählt, derart, daß die Arbeitsflächen 4a und 4b sich in der am weitesten gespreizten Stellung zu Zylinderflächen ergänzen, die nur durch die besagten Spalte getrennt sind und dem maximalen Aufweitedurchmesser entsprechen, wenn man von der Rückstellung bzw. Rückfederung des Werkstücks einmal absieht.

Im Innern sind die Sektoren von Kegelflächen 16 begrenzt, die mit dem hier nicht gezeigten, auf Druck beanspruchten, Spreizdorn zusammenwirken und folglich dessen Öffnungswinkel besitzen. Diese Kegelflächen liegen nicht, zumindest nicht zu Beginn der Aufweitebewegung, auf ihrer gesamten axialen Länge

auf der Kegelfläche des Spreizdorn auf, und sie liegen auch nur in einer einzigen axialen Zwischenstellung flächig auf dem Spreizdorn auf, so daß sie außerhalb dieser Stellung Schaukelbewegungen ausführen können, z.B. dann, wenn der Rohrwerkstoff beim Aufweiten auf dem Umfang unterschiedlich fließt, was keineswegs selten vorkommt.

Es ist hierbei von Bedeutung, daß die größte Querschnittsfläche des Kegels, die sogenannte Basisfläche, sich im Bereich der Flanschsektoren befindet. Hierdurch unterscheidet sich ein solcher Expansionskopf von Geräten mit umgekehrter Lage der Kegelflächen. Bei solchen Geräten wird der Spreizdorn auf Zug beansprucht, muß dann aber zum Wechsel eines Expansionskopfes ausgebaut werden. Beim Erfindungsgegenstand genügt es, allein den Expansionskopf 1 mittels des Innengewindes 2b der Überwurfkappe 2 vom Grundgerät zu trennen.

Außerdem treten bei dem zuletzt geschilderten Stand der Technik die größten Spreizkräfte an einer Stelle auf, die von den Flanschsektoren am weitesten entfernt ist, wodurch Klemmungen begünstigt werden.

Das Fließverhalten der Werkstoffe beim Aufweiten beleuchtet zusätzlich den Wert der radialen Führungselemente im Bereich des Führungsflansches 3: Die insbesondere für kleinere Rohrdurchmesser recht schlanken Spreizbacken werden dadurch sehr hoch auf Biegung beansprucht, und dies resultiert wiederum in Kippmomenten im Bereich der radialen Führungselemente. Verkantungen führen zu einer zusätzlichen Schwergängigkeit, die höhere Betätigungskräfte erfordert und damit die Spreizbacken zusätzlich belastet. Hierbei ist zu beachten, daß das komplette Gerät ein Handwerkzeug darstellt, das im Regelfall wie eine Zange bedient wird und für den Antrieb des Spreizdorns zwei Handhebel besitzt. Durch die Vergrößerung des Hubes des Spreizdorns werden die Verhältnisse zunehmend kritischer.

Patentansprüche

1. Expansionskopf (1) für Aufweitewerkzeuge für hohle Werkstücke, insbesondere für Rohrenden, mit einer Überwurfkappe (2) mit einem radial einwärts gerichteten Führungsflansch (3) und mit einem Satz von sektorförmig ausgebildeten Spreizbacken (4), die jeweils einzeln mittels eines Innenflanschsektors (5) und eines Außenflanschsektors (6) und einer zwischen diesen gebildeten radialen Nut (7) radial beweglich auf dem Führungsflansch (3) geführt sind, wobei auf den Innenflanschsektoren (5) ringförmige Zugfedern (16) für die Rückstellung der Spreizbacken (4) angeordnet sind, und wobei in den Innenflanschsektoren (5) Bohrungen (8) angeordnet sind, in denen die einen Enden von Führungsstiften (10) aufgenommen sind, und wobei in dem Führungsflansch (3) radiale Führungsnuten (14) für die Aufnahme und Bewegung der Führungsstifte (10) angeordnet sind, dadurch

gekennzeichnet, daß

- a) die Außenflanschsektoren (6) mindestens den gleichen Durchmesser wie die Innenflanschsektoren (5) sowie Bohrungen (9) aufweisen, von denen die anderen Enden der Führungsstifte (10) aufgenommen sind,
- b) die Führungsstifte (10) mit Preßsitz in mindestens einer der beiden zugehörigen Bohrungen (8, 9) gehalten sind und
- c) auch auf den Außenflanschsektoren (6) ringförmige Zugfedern (15) für die Rückstellung der Spreizbacken (4) angeordnet sind.

2. Expansionskopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (9) für die Führungsstifte (10) in den Außenflanschsektoren (6) als Sackbohrungen ausgeführt sind.

3. Expansionskopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsstifte (10) als Kerbstifte ausgeführt sind.

Claims

1. Expansion head (1) for expander tools for hollow workpieces, in particular pipe ends, comprising a cap (2) with radially inward oriented guide flange (3) and a set of sectorially formed expanding jaws (4) which are respectively individually guided on a guide flange (3) by means of an internal flange sector (5) and an external flange sector (6), and a therebetween established radial groove (7), and on the interior flange sectors (5) are arranged circular tension springs (16) for returning the expanding jaws (4), and in the interior flange sectors (5) are arranged bores (8) in which the one end of guide pins (10) are received, and in the guide flange (3) are arranged radial guide grooves (14) to receive and move the guide pins (10), **characterised in that**

- a) the external flange sectors (6) have at least the same diameter as the internal flange sectors (5) and bores (9) which receive the other ends of the guide pins (10);
- b) the guide pins (10) are pressure-seated in at least one of the two associated bores (8, 9);
- c) annular tension springs (15) for returning the expansion jaws (4) are also arranged on the external flange sectors (6).

2. Expansion head according to Claim 1, **characterised in that** the bores (9) for the guide pins (10) in the external flange sectors (6) are pocket bores.

3. Expansion head according to Claim 1, **characterised in that** the guide pins (10) are notch pins.

Revendications

1. Tête à expansion (1) pour outils à évaser pour pièces creuses à usiner, en particulier pour extrémités de tube, comportant un capuchon (2) avec un rebord de guidage (3) orienté radialement vers l'intérieur et comportant un ensemble de mors à expansion (4) qui sont conçus sous forme de secteurs et dont chacun est individuellement guidé sur le rebord de guidage (3), avec liberté de déplacement radial, au moyen d'un secteur d'appui intérieur (5) et d'un secteur d'appui extérieur (6) et d'une rainure radiale (7) formée entre ces secteurs, des ressorts de traction (16) de forme annulaire étant disposés sur les secteurs d'appui intérieur (5) pour le rappel des mors à expansion (4), et des perçages (8) étant disposés dans les secteurs d'appui intérieur (5), perçages dans lesquels sont reçues l'une des extrémités de goupilles de guidage (10) et des rainures radiales de guidage (14) étant disposées dans le rebord de guidage (3) pour recevoir les goupilles de guidage (10) et en permettre le déplacement, caractérisée par le fait que
 - a) les secteurs d'appui extérieur (6) présentent au moins le même diamètre que les secteurs d'appui intérieur (5) ainsi que des perçages dans lesquels sont reçues les autres extrémités des goupilles de guidage (10),
 - b) les goupilles de guidage (10) sont maintenues à ajustement serré dans au moins l'un des deux perçages correspondants (8, 9) et
 - c) sur les secteurs d'appui extérieur (6) sont également disposés des ressorts de traction de forme annulaire (15) pour le rappel des mors à expansion (4).

2. Tête à expansion selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les perçages pour les goupilles de guidage (10) dans les secteurs d'appui extérieur (6) sont réalisées sous forme de perçages borgnes.

3. Tête à expansion selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les goupilles de guidage (10) sont réalisées sous forme de goupilles cannelées.

50

55

FIG. 1

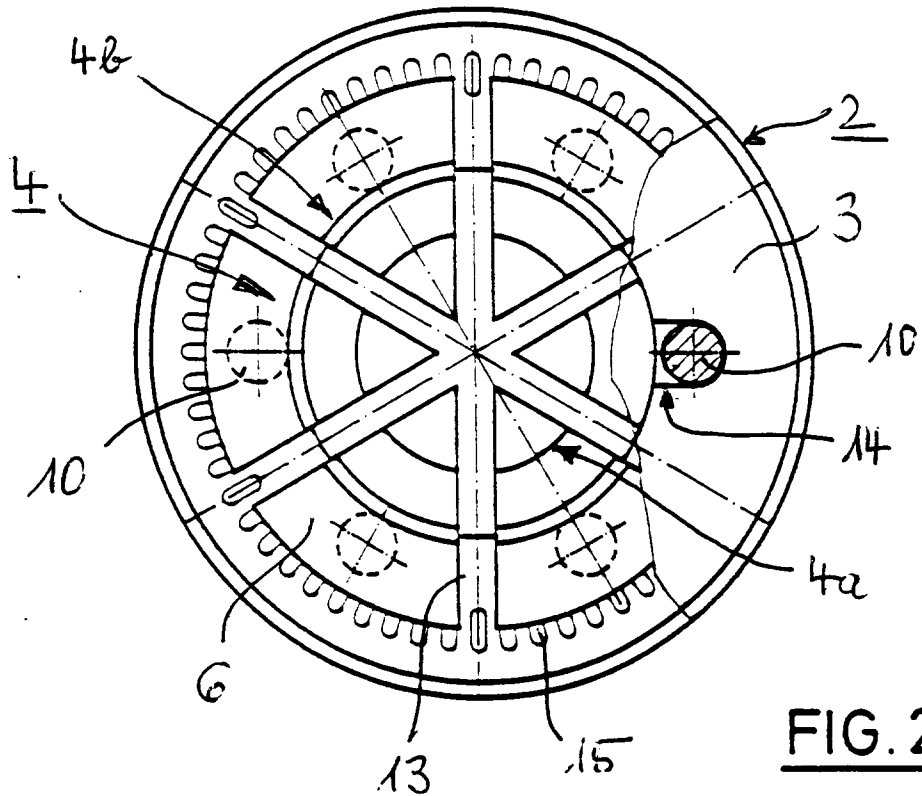
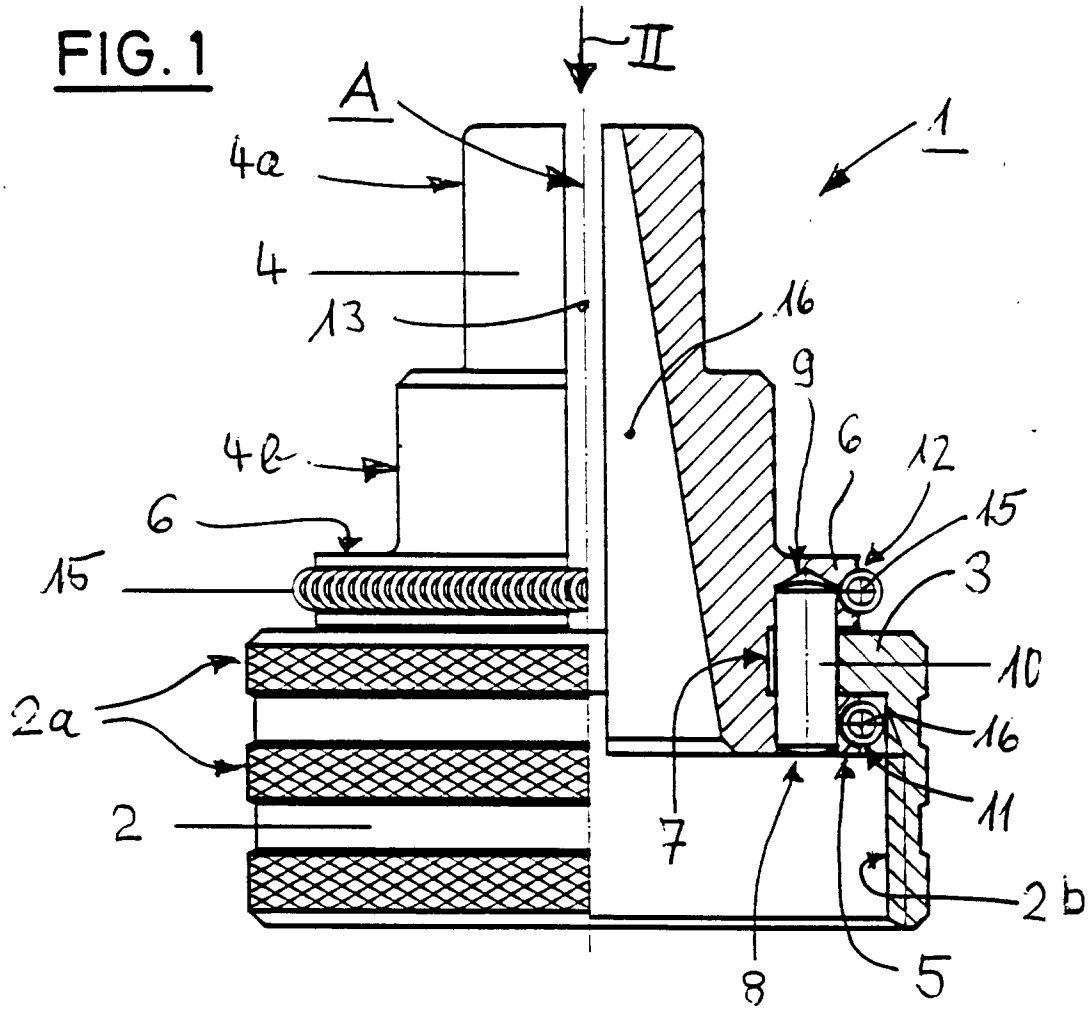


FIG. 2