



(19)

REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: AT 409 097 B

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1045/2000  
(22) Anmeldetag: 16.06.2000  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.2001  
(45) Ausgabetag: 27.05.2002

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: B21D 28/28

(56) Entgegenhaltungen:

DD 231749A DE 2632713A1 DE 2824945A1  
DE 2829681A1 JP 59178135A US 2325437A  
US 3022811A US 5699708A WO 94/11130A1

(73) Patentinhaber:

BAUMGARTNER HELMUTH ING.  
A-4644 SCHARNSTEIN, OBERÖSTERREICH (AT).

### (54) VORRICHTUNG ZUM STANZEN EINES LOCHES IN EIN HOHLPORFIL

AT 409 097 B

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Stanzen eines Loches in ein Hohlpfil (1) mit einem hydraulischen Stanzzyliner (3) und einen über den Kolben (4) des Stanzzyliners betätigbarer Werkzeugstempel (8) aufnehmenden Träger beschrieben, der einen in das Hohlpfil (1) einführbaren, zum Hohlpfil (1) achsparallelen Dorn (2) bildet, dessen mit dem Stanzzyliner (3) und dem eingezogenen Werkzeugstempel (8) gemeinsamer Umriss bezüglich einer achsnormalen Ebene innerhalb des lichten Querschnittes des Hohlpfils (1) liegt. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß der Dorn (2) einen dem lichten Querschnitt des Hohlpfils (1) entsprechenden Umriss aufweist und/oder Teil eines Gestells (11) ist, das eine an die Außenseite des Hohlpfils (1) anstellbare Matrize (10) für den Werkzeugstempel (8) trägt.

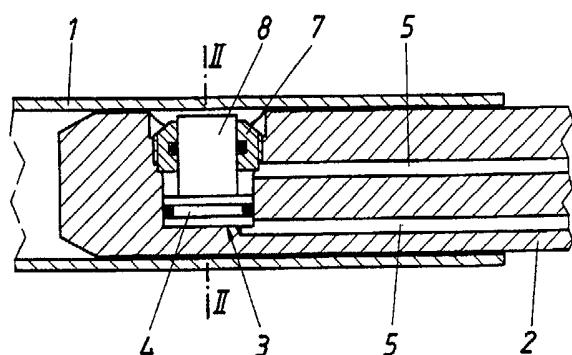


FIG.1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Stanzen eines Loches in ein Hohlprofil mit einem einen hydraulischen Stanzzyylinder und einen über den Kolben des Stanzzyinders betätigbarer Werkzeugstempel aufnehmenden Träger, der einen in das Hohlprofil einführbaren, zum Hohlprofil achsparallelen Dorn bildet, dessen mit dem Stanzzyylinder und dem eingezogenen Werkzeugstempel gemeinsamer Umriß bezüglich einer achsnormalen Ebene innerhalb des lichten Querschnittes des Hohlprofiles liegt.

Um die mit dem Bohren von Löchern in Hohlprofile verbundenen Nachteile insbesondere hinsichtlich der Bearbeitungszeit und der Späneabfuhr aus dem Hohlprofil zu vermeiden, werden die in Hohlprofilen vorzusehenden Löcher gestanzt. Zu diesem Zweck wird in das Hohlprofil eine Matrize für ein außen an das Hohlprofil ansetzbaren Werkzeugstempel eingeführt, der mit einer entsprechenden Druckkraft beaufschlagt wird (DD 231 749 A1, DE 26 32 713 A1, DE 28 29 681 A1, US 5 699 708 A). Da wegen der unvermeidbaren Toleranzen bei der Ausrichtung der Matrize gegenüber dem Werkzeugstempel mit einem größeren Schnittspalt gearbeitet werden muß, ist mit einer Gratbildung auf der Innenseite des Hohlprofiles zu rechnen. Diese Stanzgrate erschweren die Verlagerung des Hohlprofiles gegenüber der Matrize, die somit nicht nur wegen der Herstellungs-toleranzen des Hohlprofiles einen kleineren Umriß als der lichte Querschnitt des Hohlprofiles aufweisen muß. Da sich mit zunehmendem Spiel zwischen der Matrize und dem Hohlprofil die Verformung des Hohlprofiles im Bereich des Werkzeugstempels vergrößert, bis der Werkzeugstempel das Hohlprofil an die Matrize andrückt und der eigentliche Stanzvorgang beginnen kann, werden die Matrizen mehrteilig ausgeführt und die Matrizonteile radial an die Innenwand des Hohlprofils angespreizt, was den Konstruktionsaufwand erheblich vergrößert. Dazu kommt noch, daß der Stanzabfall in der Matrize verbleiben muß, so daß nur eine beschränkte Anzahl von Lochstanzungen möglich ist, bevor die Matrize zum Entleeren der Stanzabfälle aus dem Hohlprofil gezogen werden muß.

Zum Prägen von kragenförmigen Ansätzen auf der Außenseite von Rohren ist es bekannt (US 3 022 811 A), auf einem in das Rohr ragenden Träger einen gegen die Innenwandung des Rohres gerichteten Prägestempel vorzusehen, der mit einer von außen an das Rohr anstellbaren Matrize zusammenwirkt. Wegen der starren Anordnung des Prägestempels muß nach dem Anstellen der Matrize an das Rohr die Matrize mit dem Rohr den Prägehut ausführen, so daß das Rohr in einer aufwendigen Verschiebeführung gelagert werden muß.

Zum Stanzen von Durchtrittsöffnungen in einer ein Hohlprofil in zwei Kammern unterteilenden Trennwand ist es bekannt (JP 59178135 A), in eine der Kammern einen Dorn mit einem Stanzzyylinder und in die andere Kammer einen Dorn mit einer entsprechenden Matrize einzuführen, so daß bei der Beaufschlagung des Stanzzyinders die dem Kolben zugeordneten Werkzeugstempel im Zusammenwirken mit der Matrize in die Trennwand entsprechende Löcher stanzen. Die in die eine Kammer des Hohlprofiles eingreifende Matrize ist mit allen geschilderten Nachteilen behaftet.

Schließlich ist es bekannt (WO 94/11130 A1), im Zuge des Einsetzens eines neuen Füllrohres in ein bestehendes Füllrohr eines Lagertankes in das bestehende Füllrohr ein Loch zu stanzen, um die Belüftung des Ringspaltes zwischen den beiden Füllrohren zu gewährleisten. Da das bestehende Füllrohr nicht von außen zugänglich ist, wird vor dem Einsetzen des neuen Füllrohres in das bestehende Füllrohr ein zum Füllrohr achsparalleler Dorn eingeführt, der an seinem Einführende einen hydraulischen Stanzzyylinder und einen über den Kolben des Stanzzyinders betätigbarer Werkzeugstempel trägt und zusammen mit diesem Stanzzyylinder und dem eingezogenen Werkzeugstempel bezüglich einer achsnormalen Ebene einen Umriß aufweist, der innerhalb des lichten Querschnittes des Füllrohres liegt. Nach dem Einführen des Dornes in das Füllrohr wird der Stanzzyylinder beaufschlagt, wobei sich der Stanzzyylinder auf der dem Stanzloch gegenüberliegenden Seite der Rohrwandung abstützt. Die dadurch bedingte Verformung des Füllrohres spielt zwar für das Einsetzen eines neuen Füllrohres unter Einhaltung eines Ringspaltes keine Rolle, doch macht dieser Umstand solche Stanzvorrichtungen für das genaue Bearbeiten von Hohlprofilen unter Wahrung enger Toleranzen ungeeignet.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Stanzen eines Loches in ein Hohlprofil der eingangs geschilderten Art so auszustalten, daß mit einfachen konstruktiven Mitteln eine stanzbedingte Verformung des Hohlprofiles weitgehend vermieden werden kann, ohne die Ausbildung eines Innengrates in Kauf nehmen zu müssen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß der Dorn einen dem lichten Querschnitt

des Hohlprofiles entsprechenden Umriß aufweist und/oder Teil eines Gestells ist, das eine an die Außenseite des Hohlprofiles anstellbare Matrize für den Werkzeugstempel trägt.

Trotz der die Ausbildung eines Innengrates ausschließenden Lochstanzung von innen nach außen kann eine dadurch bedingte Verformung des Hohlprofils mit vergleichsweise einfachen Mitteln unterbunden werden, wenn der Dorn mit einem den lichten Querschnitt des Hohlprofiles entsprechenden Umriß ausgebildet wird, weil in diesem Fall insbesondere bei Rundrohren auf den Einsatz einer Matrize auf der Außenseite des Hohlprofiles verzichtet werden kann. Das Rundrohr wird nämlich über den im Querschnitt angepaßten Dorn ausreichend radial abgestützt, um die einseitigen Stanzkräfte ohne Querschnittsverformung aufnehmen zu können. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, daß die Schneiden des Werkzeugstempels zunächst auf zwei einander bezüglich des Werkzeugstempels gegenüberliegenden Stellen an der Innenwand eines Rundrohres angreifen, was einen vorteilhaften Schnittkraftverlauf mit sich bringt.

Sollen ebene Wandabschnitte des z. B. ein Vierkantröhr bildenden Hohlprofiles gestanzt werden, so kann im allgemeinen auf einen Matrizen Einsatz nicht verzichtet werden. Trotzdem ergeben sich vorteilhafte Konstruktionsbedingungen dadurch, daß der Dorn Teil eines Gestells ist, das eine an die Außenseite des Hohlprofiles anstellbare Matrize für den Werkzeugstempel trägt. Da der Dorn und die Matrize in einem gemeinsamen Gestell angeordnet sind, sind einfache Voraussetzungen für eine genaue Ausrichtung der Matrize gegenüber dem Werkzeugstempel gegeben, was zu vergleichsweise kleinen Schnittspalten und damit zu vergleichsweise geringen Stanzgraten führt. Außerdem kann die Matrize auf der Außenseite des Hohlprofiles unabhängig von Herstellungstoleranzen des Hohlprofiles an das Hohlprofil spielfrei angestellt werden, so daß es zu keiner Verformung des Hohlprofiles durch ein Andrücken der Profilwand an die Matrize kommt.

Die zwischen der Matrize und dem Werkzeugstempel eingespannte Wand des zu lochenden Hohlprofiles soll durch diese Einspannung keine Verformung erleiden. Dies kann in einfacher Weise dadurch sichergestellt werden, daß die Matrize über einen Stellzylinder angestellt wird, der mit dem Stanzzylinder in hydraulischer Strömungsverbindung steht. Aufgrund dieser hydraulischen Strömungsverbindung können die gegensinnig beaufschlagten Kolben von Stell- und Stanzzylinder innerhalb ihrer Zylinder gleichsinnig verlagert werden, ohne daß sich die zwischen diesen Kolben wirksame Kraft auf die Wand des Hohlprofiles ändert. Es brauchen ja lediglich die Stell- und Stanzzylinder gleiche Abmessungen aufzuweisen, um für ein Verdrängungsvolumen gleiche Stellwege der Kolben sicherzustellen. Dies bedeutet, daß sich die vom Stanz- und vom Stellzylinder auf die Wand des Hohlprofiles ausgeübten Kräfte gegenseitig aufheben, so daß keine resultierende Kraftkomponente eine einseitige Verformung des Hohlprofiles nach sich ziehen kann.

Dieses Kräftegleichgewicht wird jedoch beim Durchstanzen der Hohlprofilwand gestört, weil der Stanzzylinder keine Gegenkraft mehr aufbauen kann. Um trotzdem eine einseitige Wandbelastung des Hohlprofiles über die angestellte Matrize zu vermeiden, kann das Gestell einen den Dorn mit dem aufgeschobenen Hohlprofil umschließenden Stützrahmen bilden, der auf der einen Dornseite die Matrize trägt, während der im Stanzbereich in Richtung des Stanzzylinders begrenzt verlagerbare Dorn auf der dem Werkzeugstempel gegenüberliegenden Seite einen mit dem Stanzzylinder hydraulisch verbundenen, gegensinnig beaufschlagbaren Druckzylinder aufweist, der sich über die dazwischen liegende Hohlprofilwand am Stützrahmen abstützt. Der zusätzliche Druckzylinder, der gegensinnig zum Stanzzylinder wirkt, bedingt zunächst, daß die an diesem Druckzylinder anliegende Wand des Hohlprofiles gegen den festen Stützrahmen des Gestells angedrückt wird, ohne eine unzulässige Verformung des Hohlprofiles zu verursachen, weil die gegensinnig beaufschlagten Stell- und Stanzzylinder aufgrund ihrer hydraulischen Strömungsverbindung mit dem Hohlprofil mitgehen, und zwar unter Aufrechterhaltung der Stanzkraft. Die zwischen dem Werkzeugstempel und der Matrize eingespannte Wand des Hohlprofiles wird daher in üblicher Weise gestanzt. Sobald jedoch der Werkzeugstempel die Hohlprofilwand durchdringt, fällt der Gegendruck zur Matrizenbeaufschlagung fort, was zu einer einseitigen Hohlprofilbelastung durch die Matrize führen würde, wenn nicht der dem Stanzzylinder gegenüberliegende Druckzylinder vorhanden wäre, der sich über die dazwischen liegende Hohlprofilwand am Stützrahmen abstützt und den gesamten Dorn gegen die Matrize drückt, so daß die gestanzte Hohlprofilwand ohne äußere Belastung zwischen dem Dorn und der Matrize eingespannt gehalten wird. Die hiefür notwendige Verlagerung des Dornes in Richtung des Stanzzylinders wird im allgemeinen durch die Biegeelastizität des Dornes erreicht. Der Dorn könnte aber auch entsprechend verstellbar gelagert sein,

was jedoch einen Gewichtsausgleich für den Dorn bedingt, um nicht zusätzliche Belastungskräfte in Kauf nehmen zu müssen.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

5 Fig. 1 eine erfundungsgemäße Vorrichtung zum Stanzen eines Loches in ein Rundrohr ausschnittsweise im Dornbereich in einem Axialschnitt,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 in einem größeren Maßstab,

10 Fig. 3 eine Ausführungsvariante einer erfundungsgemäßen Vorrichtung zum Stanzen eines Loches in ein Vierkantrohr in einem vereinfachten Axialschnitt und

Fig. 4 die Vorrichtung gemäß der Fig. 3 in einem Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 3.

15 Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 und 2 besteht die Vorrichtung zum Stanzen von Löchern in ein als Rundrohr ausgebildetes Hohlprofil 1 aus einem in seiner Umrißform an den lichten Querschnitt des Hohlprofils 1 angepaßten Dorn 2, der in das Hohlprofil 1 einföhrbar ist und im Bereich seines Einführendes einen Stanzzyylinder 3 bildet, dessen Kolben 4 über Hydraulikleitungen 5 und 6 beidseitig beaufschlagbar ist. Die durch einen Zylinderdeckel 7 geführte Kolbenstange bildet einen mit Schneiden versehenen Werkzeugstempel 8, der in einem bezüglich des Dornes 2 achsnormalen Schnitt eine Umrißlinie zeigt, die innerhalb des lichten Querschnittes des Hohlprofils 1 liegt, wie dies der Fig. 2 entnommen werden kann. Der Stanzzyylinder 3 mit dem Werkzeugstempel 8 kann daher in das als Rundrohr ausgebildete Hohlprofil 1 eingeführt werden, bis der Werkzeugstempel 8 gegenüber der Achse des zu stanzenden Loches ausgerichtet ist.

20 Durch eine Beaufschlagung des Kolbens 4 des Stanzzyinders 3 über die Hydraulikleitung 5 wird der Werkzeugstempel 8 gegen das Hohlprofil 1 gedrückt, wobei sich der Dorn 2 im gegenüberliegenden Umfangsbereich am Hohlprofil 1 abstützt. Die auftretenden Stanzkräfte können daher über die Rohrwandung aufgenommen werden, ohne eine unzulässige Verformung des Hohlprofils 1 befürchten zu müssen. Beginnend von den einander gegenüberliegenden, in Fig. 2 ersichtlichen

25 Anschlittstellen 9 wird das herzustellende Loch fortschreitend ausgestanzt, bis die Rohrwandung vollkommen durchtrennt ist und der Stanzabfall nach außen durchgedrückt wird. Nach einer ge-gensinnigen Beaufschlagung des Kolbens 4 über die Hydraulikleitung 6 und einer damit verbunde-nen Einziehung des Werkzeugstempels 8 kann der Dorn 2 gegenüber dem Hohlprofil 1 für eine neue Lochstanzung axial verlagert werden.

30 Im Gegensatz zu einem Rundrohr ist bei einem Vierkantrohr ein Verzicht auf eine Matrize nicht möglich, ohne eine unzulässige Verformung des Hohlprofils in Kauf zu nehmen. Gemäß den Fig. 3 und 4 wird daher zum Lochstanzen von Vierkantrohren eine Matrize 10 vorgesehen, die von außen an die zu lochende Wand des Hohlprofils 1 angestellt wird. Zu diesem Zweck ist das den Dorn 2 aufnehmende Gestell 11 mit einem Stützrahmen 12 versehen, der den Dorn 2 umschließt

35 und auf der einen Dornseite die Matrize 10 trägt, die über einen Stellzyylinder 13 am Stützrahmen 12 gelagert ist. Der in seinen Abmessungen dem Stanzzyylinder 3 im Dorn 2 entsprechende Stellzy- linder 13 ist mit dem Stanzzyylinder 3 hydraulisch verbunden, so daß mit der Beaufschlagung der Hydraulikleitung 5 der Kolben 14 des Stellzyinders 13 die Matrize 10 gegen die zu lochende Wand des Hohlprofils 1 drückt, während zugleich der Werkzeugstempel 8 über den Kolben 4 des Stan-

40 zylinders 3 angestellt wird. Da der Stanzzyylinder 3 mit dem Stellzyylinder 13 hydraulisch verbunden sind, können die Kolben 4 und 14 dieser Zylinder 3 und 13 aufgrund der übereinstimmenden Abmessungen gleichsinnig verlagert werden, so daß sich für das Hohlprofil 1 eine schwimmende Einspannung zwischen dem Werkzeugstempel 8 und der Matrize 10 ergibt.

45 Damit beim Durchstanzen der Hohlprofilwand die wegfallende Stanzkraft durch den Werk- zeugstempel 8 nicht zu einer einseitigen Belastung des Hohlprofils 1 durch die Matrize 10 führen kann, ist auf der dem Werkzeugstempel 8 gegenüberliegenden Dornseite ein zusätzlicher Druckzy- linder 15 vorgesehen, dessen Kolben 16 gegensinnig zum Kolben 4 des Stanzzyinders 3 über die Hydraulikleitung 5 beaufschlagt wird, wobei der Druckzyylinder 15 das Hohlprofil 1 gegen den Quer- schenkel 17 des Stützrahmens 12 flächig andrückt. Dies ist wegen der schwimmenden Anordnung

50 4 und 14 des Stanzzyinders 3 und des Stellzyinders 13 möglich, ohne eine Verformung des Hohlprofils 1 befürchten zu müssen. Wegen der hydraulischen Verbindung des Stanzzyinders 3 und des Druckzyinders 15 bleibt der Dorn 2 von den Druckkräften der Zylinder 3 und 15 un- beeinflußt, so lange der Kolben 4 des Stanzzyinders 3 nicht beim Durchstanzen des Hohlprofils 1 in eine Anschlaglage am Zylinderdeckel 7 gedrückt wird. Ist dies der Fall, so bewirkt der zwischen

55 den Kolben 4 und 16 des Stanzzyinders 3 und des Druckzyinders 15 wirksame Hydraulikdruck

eine begrenzte Verlagerung des Dornes 2 gegen die Matrize 10, so daß die gestanzte Hohlprofilwand nicht mehr zwischen dem Werkzeugstempel 8 und der Matrize 10, sondern zwischen der Matrize 10 und dem Dorn 2 verformungsfrei eingespannt gehalten wird. Die sich dabei ergebende Abstützung des Kolbens 16 am Querschenkel 17 des Stützrahmens 12 über die dazwischenliegende Profilwand kann ja keine Profilverformung mit sich bringen, weil diese dazwischenliegende Profilwand flächig an den Querschenkel 17 angedrückt wird. Es muß also lediglich für eine begrenzte Verlagerungsmöglichkeit des Dornes 2 gesorgt werden, was im allgemeinen bereits durch die Eigenelastizität des Dornes 2 in einem ausreichenden Maß gegeben ist. Reicht die Eigenelastizität jedoch nicht aus, so kann der Dorn 2 gegenüber dem Gestell 11 begrenzt verschwenkbar gelagert werden, was jedoch einen Gewichtsausgleich für den Dorn 2 verlangt, um zusätzliche Gewichtsbelastungen des Hohlprofiles 1 durch den Dorn 2 auszuschließen.

Nach dem Stanzvorgang kann durch eine gegensinnige Beaufschlagung der Zylinder 3, 13 und 15 über die Hydraulikleitung 6 die gezeichnete Ausgangsstellung wieder hergestellt werden, um nach einer axialen Verstellung des Hohlprofiles 1 gegenüber dem Werkzeugstempel 8 eine neue Stanzung vornehmen zu können. Die Abfuhr des nach außen gedrückten Stanzabfalles über die Matrize 10 bringt keinerlei Schwierigkeiten mit sich, weil ja die Matrize 10 mit einem Abfuhrkanal 18 für den Stanzabfall versehen werden kann.

20

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zum Stanzen eines Loches in ein Hohlprofil mit einem einen hydraulischen Stanzzyylinder und einen über den Kolben des Stanzzyinders betätigaren Werkzeugstempel aufnehmenden Träger, der einen in das Hohlprofil einführbaren, zum Hohlprofil achsparallelen Dorn bildet, dessen mit dem Stanzzyylinder und dem eingezogenen Werkzeugstempel gemeinsamer Umriß bezüglich einer achsnormalen Ebene innerhalb des lichten Querschnittes des Hohlprofiles liegt, dadurch gekennzeichnet, daß der Dorn (2) einen dem lichten Querschnitt des Hohlprofiles (1) entsprechenden Umriß aufweist und/oder Teil eines Gestells (11) ist, das eine an die Außenseite des Hohlprofiles (1) anstellbare Matrize (10) für den Werkzeugstempel (8) trägt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrize (10) über einen Stellzyylinder (13) anstellbar ist, der mit dem Stanzzyylinder (3) in hydraulischer Strömungsverbindung steht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gestell (11) einen den Dorn (2) mit dem aufgeschobenen Hohlprofil (1) umschließenden Stützrahmen (12) bildet, der auf der einen Dornseite die Matrize (10) trägt, und daß der im Stanzbereich in Richtung des Stanzzyinders (3) begrenzt verlagerbare Dorn (2) auf der dem Werkzeugstempel (8) gegenüberliegenden Seite einen mit dem Stanzzyylinder (3) hydraulisch verbundenen, gegensinnig beaufschlagbaren Druckzyylinder (15) aufweist, der sich über die dazwischen liegende Hohlprofilwand am Stützrahmen (12) abstützt.

45

#### HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

50

55

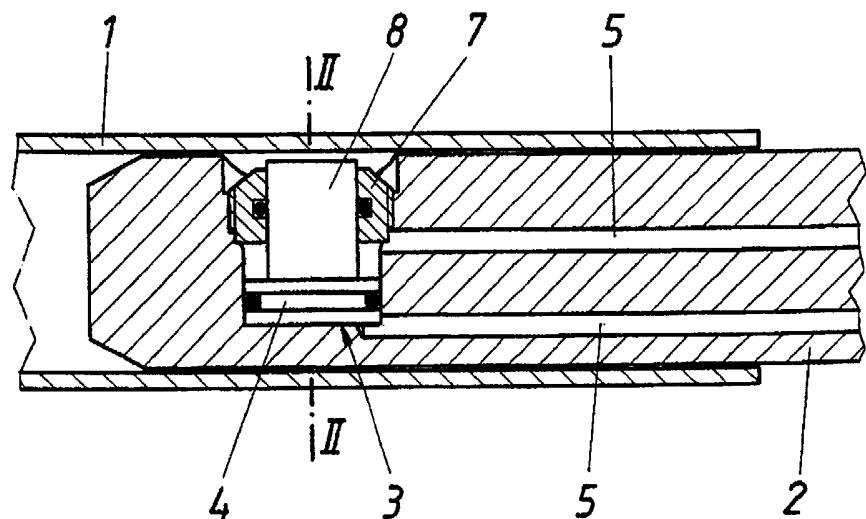


FIG.1

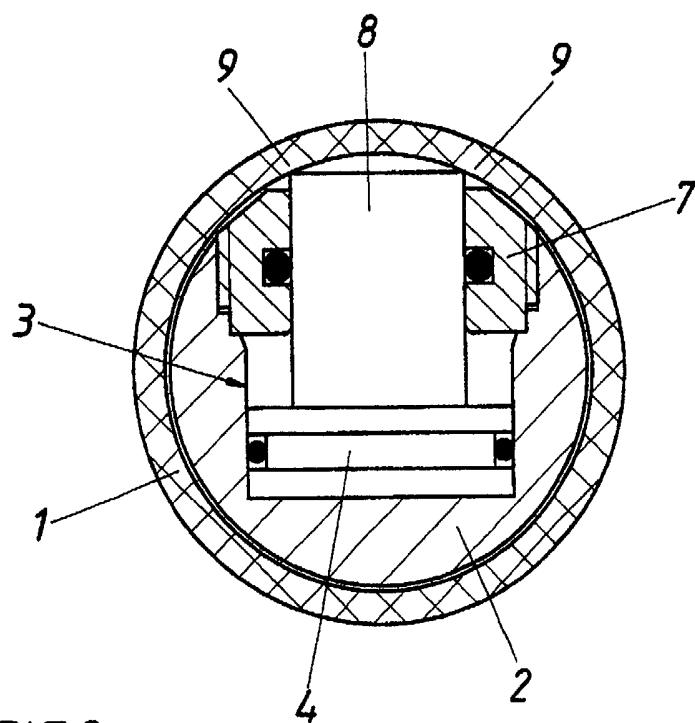
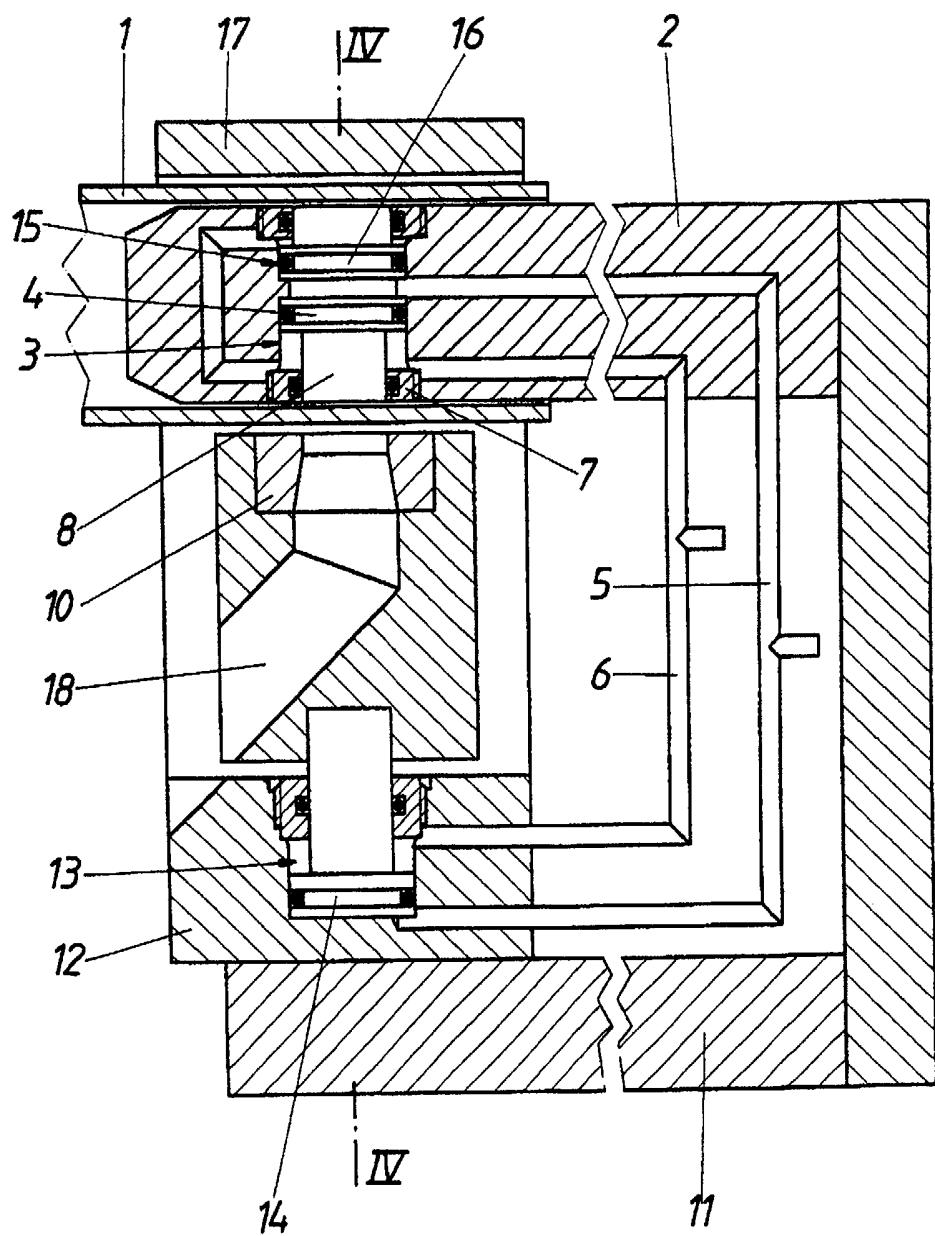


FIG.2

FIG.3



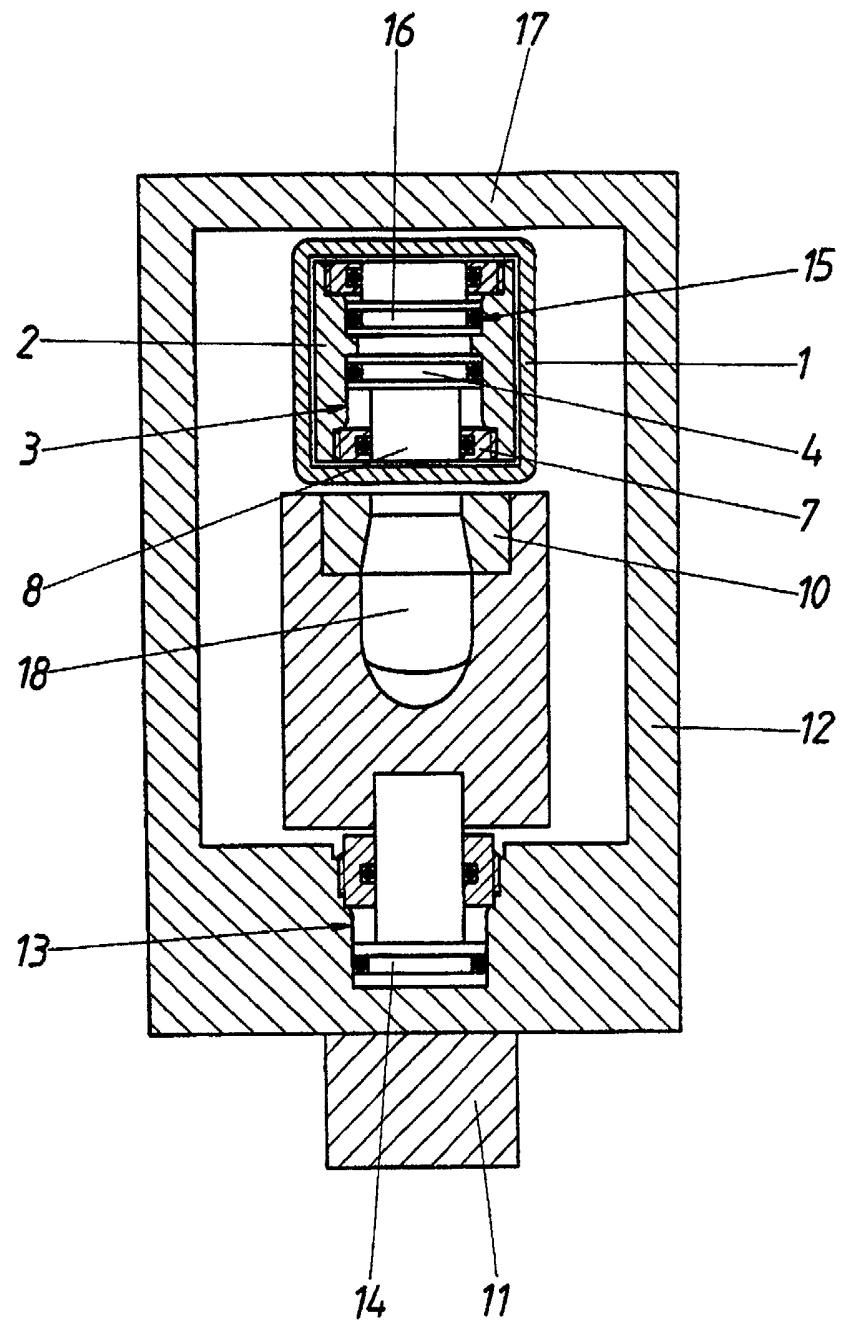


FIG.4