

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 349 942**  
**A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89112065.1

(51)

Int. Cl.4: E21D 15/44

(22)

Anmeldetag: 01.07.89

(30)

Priorität: 04.07.88 DE 8808519 U

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
10.01.90 Patentblatt 90/02

(84)

Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71)

Anmelder: Heiliger, Martha-Catharina  
Hochkoppel 11  
D-5120 Kreuzau-Untermaubach(DE)

(72)

Erfinder: Heiliger, Martha-Catharina  
Hochkoppel 11  
D-5120 Kreuzau-Untermaubach(DE)

(74)

Vertreter: Liermann, Manfred  
Josef-Schregel-Strasse 19  
D-5160 Düren(DE)

(54)

Hydraulischer Stahlgrubenstempel.

(57)

Hydraulischer Stahlgrubenstempel mit einem Unterstempel, bestehend aus einem äußeren Zylinderrohr (1) mit einem Zylinderboden (14) und einem Bundring (16), sowie einem vom Bundring (16) und einem Führungsring (12) koaxial verschiebbar im Unterstempel geführten Oberstempel, bestehend aus einem Zylinderrohr (2), das einen gegen die Innenwand des äußeren Zylinderrohres (1) abgedichteten geführten Kolben (9) und einen Stempelkopf (4) aufweist, sowie mit einem Setz- und Raubventil (21), einer inneren Ausfahrbegrenzung und einer Rückholfeder (6). Das äußere und das innere Zylinderrohr sind mit ihren stirnseitigen Enden von entsprechenden Ansätzen oder stirnseitigen Nuten von Bundring bzw. Kolben einerseits und Stempelkopf bzw. Zylinderboden andererseits aufgenommen und mindestens an Kolben, Stempelkopf und Zylinderboden abgedichtet. Zwischen Stempelkopf und Kolben ist ein Zugkräfte zwischen diesen beiden Bauteilen aufnehmendes Element vorgesehen. Ein weiteres koaxial zu den Zylinderrohren angeordnetes Zugelement (9) ist am Zylinderboden befestigt. Es erstreckt sich als Haltestange durch den Kolben hindurch und weist im Bereich des freien Endes ein Halteelement (8) auf, wobei koaxial zum Zugelement eine Druckfeder (6) als Rückholfeder angeordnet ist, die sich einerseits am Halteelement und andererseits am zugkräfteaufnehmenden Element oder am Kolben oder einem mit dem Element oder dem Kolben verbunde-

nen Bauteil abstützt und wobei die Verbindung zwischen Setz- und Raubventil einerseits und Druckraum andererseits über den Stempelkopf oder den Zylinderboden erfolgt.

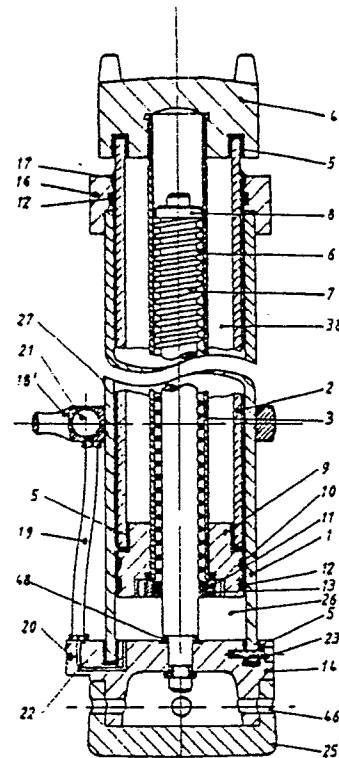


Fig. 2

EP 0 349 942 A1

## Hydraulischer Stahlgrubenstempel

Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Stahlgrubenstempel mit einem Unterstempel im wesentlichen bestehend aus einem äußeren Zylinderrohr mit einerseits einem Zylinderboden und andererseits einem Bundring, sowie einem einerseits vom Bundring über mindestens einen Führungsring coaxial verschiebbar im Unterstempel geführten Oberstempel im wesentlichen bestehend aus einem Zylinderrohr, das einerseits einen gegen die Innenwand des äußeren Zylinderrohres abgedichteten und geführten Kolben und andererseits einen Stempelkopf aufweist, sowie mit einem Setz- und Raubventil, einer inneren Ausfahrbegrenzung und einer Rückholfeder.

Ein Grubenstempel der oben beschriebenen Art ist beispielsweise bekannt geworden mit der DE-OS 35 41 871. Solche Grubenstempel haben sich hinsichtlich ihrer Funktionsfähigkeit durchaus bewährt. Es sind solche Stahlgrubenstempel in zahlreichen Konstruktionsvarianten bekannt. Wegen ihres großen Gewichtes wurde auch bereits versucht solche Grubenstempel aus Leichtmetall herzustellen. Solche Grubenstempel aus Leichtmetall sind jedoch immer da, wo die Gefahr schlagender Wetter besteht, nicht einsetzbar, weil es bereits durch leichte Schläge auf die Leichtmetallrohre zur Funkenbildung kommen kann, die dann eine Gasexplosion auslösen. Darüber hinaus sind solche Grubenstempel aus Leichtmetall aber auch etwa doppelt so teuer wie entsprechende Stahlgrubenstempel.

Bei Stahlgrubenstempel bekannter Art wird ein äußeres Zylinderrohr mit einem Zylinderboden oder Stempelfuß verschweißt. Da dieses äußere Zylinderrohr als Laubüchse für den inneren Kolben des inneren Zylinderrohres dient, wird es in der Regel durch Ausbohren und nachfolgendem Schleifen oder Honen präzise zerspanend bearbeitet. Es ist außerdem z.B. mit Cadmium oder Zink oberflächenbehandelt. Im Kopfbereich des Außenstempelrohres wird eine Nut eingedreht um den dort angeordneten Bundring mit Tragegriff über einen Nutdraht, der in die entsprechende Nut eingelegt ist, zu halten. Der Bundring hat zusätzlich die Aufgabe einen Ausfahranschlagn für das innere Zylinderrohr zu bilden. Um die Ausfahränge zu bestimmen, wird zwischen dem inneren Zylinderrohr und dem äußeren Zylinderrohr eine Anschlagbüchse eingesetzt, die bei der Ausfahrbewegung vom Kolben des inneren Zylinderrohres mitgenommen wird. Entsprechend der Länge dieser Anschlagbüchse kommt die Anschlagbüchse bei mehr oder weniger weit ausgefahrenem inneren Zylinderrohr gegen die Anschlagfläche des Bundringes, der seinerseits eine zweite Führung für das innere Zylinderrohr

darstellt, zur Anlage, wodurch ein weiteres Ausfahren des inneren Zylinderrohres nicht möglich wird. Allerdings muß nun der Bundring die gesamte vom Stempel erzeugte axiale Kraft aufnehmen und diese über den Nutdraht auf das äußere Zylinderrohr übertragen. Da das äußere Zylinderrohr aber mit einem Zylinderboden verschweißt ist, muß es sich bei diesem Rohr um gut schweißbaren Werkstoff handeln, so daß hochfeste Stahlliegierungen nicht angewandt werden können. Wegen der auftretenden Belastung (im äußeren Zylinderrohr treten Drücke von ca. 400 bar auf) weist dieses Zylinderrohr eine entsprechend große Wandstärke und damit entsprechendes Gewicht auf. Hierzu ist zu bedenken, daß Transport und Aufstellung solcher Grubenstempel in der Praxis ausschließlich durch Handarbeit erfolgt.

Das Ventilgehäuse für das Setz- und Raubventil ist an geeigneter Stelle angeschweißt. Diese Schweißarbeit aber ebenso wie die Schweißarbeit, mit der das Außenstempelrohr an den Boden angeschweißt wird, erzeugt Verformungen die einerseits die Dichtigkeit des Ventileinsatzes negativ beeinflussen und andererseits die eben erwähnte Oberflächenbehandlung der Rohre beschädigen.

Darüber hinaus ist zu bedenken, daß das Eindrehen der Nut für den Nutdraht des Bundringes das Außenstempelrohr schwächt, so daß ein entsprechender Waddickenzuschlag erforderlich wird.

Die innenliegende Anschlaghülse kann leicht verkrusten und damit ein Zusammenschieben der Stempelrohre unmöglich machen. Da darüber hinaus diese Hülse beim Ein- und Ausfahren des Innenstempels mitwandert, ist ebenfalls eine Beschädigung des Oberflächenschutzes der Innenfläche des Außenstempels unvermeidbar.

Aus den beschriebenen Konstruktionsmerkmalen ist zu ersehen, daß die bekannten Konstruktionen der Stahlgrubenstempel sehr schwer sind und es ist ohne weiteres zu erkennen, daß eine Reparatur solcher Stempel ohne qualifiziertes Personal und ohne eine technische Ausrüstung an Bearbeitungsmaschinen hoher Qualität nicht möglich ist. Unabhängig davon aber wird in jedem Fall bei einer Reparatur der Oberflächenschutz der Stempelrohre mindestens beschädigt. Da darüber hinaus wegen der unterschiedlichen Ausbauhöhen Stahlgrubenstempel unterschiedlicher Längen benötigt werden, muß immer eine entsprechende Anzahl der verschiedenen benötigten Längen auf Lager gehalten werden. Eine bedarfsgerechte Anfertigung solcher Grubenstempel in einer Übertagewerkstatt an Ort und Stelle ist nicht möglich. Nach der DE-OS 35 41 871 wird es bereits als großer Fortschritt angesehen, daß für die in der Praxis

anfallenden unterschiedlichen Ausbauhöhen ein Stempelsortiment von "nur" 8 unterschiedlichen Längen hergestellt werden muß.

Ausgehend von dieser Situation liegt der Neuerung die Aufgabe zugrunde einen hydraulischen Stahlgrubenstempel der eingangs beschriebenen Art vorzuschlagen, der billiger herstellbar und einfacher handhabbar ist. Er soll reparaturfreundlicher sein und eine billigere Lagerbevorratung erlauben. Er soll darüber hinaus bei gleicher Stützkraft und Länge leichter sein und weniger störanfällig durch Schmutz sein. Darüber hinaus soll es möglich sein ihn in der für den jeweiligen Bedarf notwendigen Länge an Ort und Stelle herzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem hydraulischen Stahlgrubenstempel der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß das äußere und das innere Zylinderrohr je mit seinen stirnseitigen Enden von entsprechenden Ansätzen oder stirnseitigen Nuten von Bundring bzw. Kolben einerseits und Stempelkopf bzw. Zylinderboden andererseits aufgenommen und mindestens an Kolben, Stempelkopf und Zylinderboden abgedichtet ist, daß zwischen Stempelkopf und Kolben ein Zugkräfte zwischen diesen beiden Bauteilen aufnehmendes Element vorgesehen ist, das ein weiteres koaxial zu den Zylinderrohren angeordnetes Zugelement am Zylinderboden befestigt ist und sich als Haltestange durch den Kolben hindurch erstreckt und im Bereich des freien Endes ein Halteelement aufweist, wobei koaxial zum Zugelement eine Druckfeder als Rückholfeder angeordnet ist, die sich einerseits am Halteelement und andererseits am Zugkräfte aufnehmenden Element oder am Kolben oder einem mit dem Element oder dem Kolben verbundenen Bauteil abstützt und wobei die Verbindung zwischen Setz- und Raubventil einerseits und Druckraum andererseits über den Stempelkopf oder den Zylinderboden erfolgt. Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Konstruktion kommt völlig ohne Schweißarbeiten aus. Damit muß nicht mehr ein gut schweißbarer Werkstoff gewählt werden, sondern es kann vielmehr z.B. für die Zylinderrohre ein hochfester Werkstoff gewählt werden. Hierdurch können die Wandstärken der Zylinderrohre dünner gehalten werden, wodurch der Stempel leichter wird. Die Stempelrohre sind an ihren jeweiligen stirnseitigen Enden lediglich auf entsprechende Ansätze aufgesetzt oder in entsprechende Nuten eingesetzt. Sie werden dort nicht mehr verschweißt sondern einfach abgedichtet. Diese Abdichtung kann z.B. mit einem innern und bei Bedarf zusätzlich einem äußeren O-Ring erfolgen. Sie wird aber vorzugsweise mit den heute bekannten und hochwirksamen flüssigen Dichtungen durchgeführt, die bei Raumtemperatur aushärten und auch bei höchsten Drücken absolut dicht bleiben. Dieses einfache Einsetzen der Zylinderrohre mit einfa-

chem Abdichten ist möglich, weil bei dem erfindungsgemäßen Stempel nennenswerte axiale Zugbelastungen von den Zylinderrohren nicht mehr übernommen werden müssen. Es ist damit auch möglich, den Stempel in seinen Einzelteilen ohne Zylinderrohr anzuliefern und als Zylinderrohr entsprechend vorbearbeitete und bei Bedarf auch oberflächenbehandelte Rohre als Meterware bereitzuhalten oder zu liefern. Soll ein Stahlgrubenstempel für eine bestimmte Ausbauhöhe hergestellt werden, so ist es lediglich erforderlich, die als Meterware bereitgehaltenen Zylinderrohre in entsprechender Länge beispielsweise durch Absägen abzulängen, an den Sägeschnitten zu entgraten und einfach mit den zugeordneten stirnseitigen Bauteilen zusammenzufügen und z.B. über die flüssige Dichtung abzudichten. Irgendeine Schweißarbeit ist nicht erforderlich und es wird der damit verbundene Verzug des Rohres vermieden. Auch wird eine Beschädigung der behandelten Oberfläche vermieden. Die Beschädigungen im Schnittbereich, die durch das Ablängen des Rohres entstanden sind, verschwinden in der Dichtung und sind damit unschädlich. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 24 beschrieben.

Die Erfindung soll nun anhand verschiedener in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher beschrieben werden.

Es zeigen:

Figur 1 Längsschnitt durch einen Stahlgrubenstempel mit Kopfanschluß des Setzventils

Figur 2 Längsschnitt durch einen Stahlgrubenstempel mit Bodenanschluß des Setzventils und Anordnung des Setzventils im am äußeren Zylinderrohr angeordneten Handgriff

Figur 3 Längsschnitt wie Figur 1, jedoch mit Überdruckventil am Kolben

Figur 4 Längsschnitt wie Figur 2, jedoch mit Überdruckventil am Kolben

Figur 5 Teil eines Längsschnitts durch einen Stahlgrubenstempel mit Sicherheitsventil am Kolben zur Begrenzung des Ausfahrhubes

Ein Stahlgrubenstempel nach Figur 1 wird im wesentlichen gebildet von einem äußeren Zylinderrohr 1, das mit seiner unteren Stirnseite in eine entsprechende Stirnseitennut eines Zylinderbodens 14' eingesteckt und dort mit Flüssigkeitsdichtung 5 abgedichtet ist. Bei Bedarf können quergerichtete Halteschrauben 23 als einfache mechanische Sicherung vorgesehen sein. Diese können und sollen jedoch keine nennenswerten mechanischen Belastungen übertragen. Der Zylinderboden 14' ist in an sich üblicher Weise eingesetzt in einen sogenannten Stempelboden 25, der z.B. über Spannhülsen, von denen nur die Bohrungen 46 dargestellt sind, mit dem Zylinderboden 14' befestigt ist.

An der anderen Stirnseite des äußeren Zylind-

derrohres 1 ist über einen einfachen Zentrieransatz ein Bundring 16 aufgesetzt, der auch geteilt sein kann. Dieser Bundring 16 weist einen inneren Führungsring 12 für ein inneres Zylinderrohr 2 und einen diesem zugeordneten Schmutzabstreifer 17 auf. Von diesem Bundring 16 wird ein inneres Zylinderrohr 2 über den am Bundring 16 angeordneten Führungsring 12 längsverschieblich im äußeren Zylinderrohr 1 geführt. Im Inneren des äußeren Zylinderrohres 1 weist das innere Zylinderrohr 2 an seinem stirnseitigen Ende einen Kolben 9 auf. Dieser weist einen nicht näher bezeichneten Aufnahmeansatz auf, mit dem er in das Innere des Rohres 2 eingeschoben ist. Hierbei kommt dann die Stirnseite des Zylinderrohres 2 am Ende des genannten Ansatzes des Kolbens 9 zur Anlage. Dieser Verbindungsbereich des inneren Zylinderrohres 2 mit dem Kolben 9 kann wiederum -vorzugsweise durch eine Flüssigkeitsdichtung 5- einfach abgedichtet werden. Im äußeren Zylinderrohr 1 wird der Kolben 9 über einen Führungsring 12' geführt und über einen Kolbendichtring 10 abgedichtet.

Am äußeren stirnseitigen Ende des inneren Zylinderrohres 2 ist dieses in eine nicht näher bezeichnete stirnseitige Ringnut eines Ventilgehäuses 24 eingesetzt und dort wiederum -vorzugsweise mit Flüssigkeitsdichtung 5-abgedichtet. In dieses Ventilgehäuse 24 ist in an sich bekannter Weise ein ebenfalls an sich bekanntes Setz- und Raubventil 21 eingesetzt. Das Ventilgehäuse 24 ist in ebenfalls an sich bekannter Weise auf seiner Oberseite so ausgebildet, daß es dort einen Stempelkopf 4 aufnehmen kann, der in üblicher Weise mit dem Ventilgehäuse 24 verbunden sein kann und sich am Ventilgehäuse 24 abstützen kann, so daß die Stützkraft über den Stempelkopf 4 und das Ventilgehäuse 24 in das innere Zylinderrohr 2 übertragen wird.

Auf der Innenseite des Ventilgehäuses 24 ist eine nicht näher bezeichnete Bohrung vorgesehen, die coaxial zur Längsachse des Stahlgrubenstempels verläuft, mit der Bohrung für das Setzventil 21 verbunden ist und an ihrem ins Innere des Zylinders zeigenden Ende mit Gewinde ausgerüstet ist. In dieses Gewinde eingeschraubt ist ein Rohr 3, das in diesem Gewindebereich in nicht näher dargestellter Weise so abgedichtet ist, daß sich ein im Inneren des Rohres 3 aufbauender Druck nicht auf dessen Außenseite fortpflanzen kann.

Mit seinem anderen stirnseitigen Ende ist das Rohr 3 durch eine entsprechend koaxiale und nicht näher bezeichnete Bohrung des Kolbens 9 hindurchgeführt und dort über eine Gewindemutter 13 die als Nutmutter oder Lochmutter ausgeführt sein kann, verbunden. Hierbei stützt sich die Gewindemutter 13 mit ihrer inneren Planfläche an der entsprechenden Gegenfläche einer Einsenkung des Kolbens 9 ab und ist in diesem Bereich ebenfalls abgedichtet, so daß sich ein im Druckraum 26

aufbauender Druck nicht in diesem Bereich bis auf die Außenseite des Rohres 3 fortsetzen kann. Am mit der Gewindemutter 13 verbundenen Ende weist das Rohr 3 auf seiner Innenseite einen Anschlagring 11 auf, gegen den sich stirnseitig eine Spiraldruckfeder 6 abstützt. Diese Spiraldruckfeder erstreckt sich in das Innere des Rohres 3, so daß man dieses Rohr 3 auch als Federführungsrohr bezeichnen könnte. Wie jedoch aus der Anordnung zu sehen ist, verbindet das Rohr 3 das Ventilgehäuse 24 und damit den Stempelkopf 4 mit dem Kolben 9, so daß zwischen diesen Teilen auftretende Zugkräfte vom Rohr 3 aufgenommen werden. Druckkräfte nimmt jedoch das Rohr 3 nicht auf. Diese werden vielmehr vom Zylinderrohr 2 aufgenommen.

Die Spiraldruckfeder 6 stützt sich an ihrem zweiten Ende an einem Halteelement 8 ab, welches am inneren freien Ende eines als Stange ausgebildeten Zugelementes 7 angeordnet ist. Das zweite Ende des Zugelementes 7 ist durch eine entsprechende Bohrung im Zylinderboden 14' durch diesen Zylinderboden hindurchgeführt und in dieser Position über einen Sicherungsring 47 sicher gegen Herausziehen gehalten. Eine auf der Innenseite angeordnete Dichtung 48 sorgt dafür, daß sich an dieser Stelle der Druck im Druckraum 26 nicht nach außen fortsetzen kann.

Aufgrund der beschriebenen Anordnung der Spiraldruckfeder hat diese das Bestreben den Kolben 9 in Richtung des Zylinderbodens 14' zu verfahren und damit das innere Zylinderrohr 2 einzuziehen. Dies ist möglich bei einer entsprechenden und an sich bekannten Schaltstellung des Setz- und Raubventils 21, nämlich wenn dieses in Raubstellung steht. Die im Druckraum 26 befindliche Flüssigkeit wird dann aufgrund der Federkraft der Spiraldruckfeder 6 vom Kolben 9 verdrängt und hierbei durch den Innenraum des Rohres 3, der hierfür noch genügend Platz hat, nach oben zum Ventil 21 und dort nach außen gedrückt.

In umgekehrter Richtung, wenn also der Stempel ausgefahren werden soll zur Abstützung des Hangenden, wird das Ventil 21 in Setzstellung gefahren, so daß das Druckmedium -in der Regel einfaches Wasser- vom Ventil 21 in das Innere des Rohres 3 und von dort in den Druckraum 26 strömen kann. Hierdurch wird der Kolben 9 und damit das Zylinderrohr 2 mit seinen äußeren Aufbauten ausgefahren, solange bis der Stempelkopf 4 zur Anlage kommt. Ist jedoch aus irgendeinem Grunde der Stempel zu kurz ausgelegt, so fährt lediglich die Druckfeder 6 auf Block, wodurch eine weitere Ausfahrbewegung verhindert wird. Zugbelastungen auf das äußere Zylinderrohr 1 oder auf den Bundring 16 treten nicht auf. Eine Anschlagbüchse zwischen dem inneren Zylinderrohr 2 und dem äußeren Zylinderrohr 1 ist nicht erforderlich. Entspre-

chende Oberflächenbeschädigungen durch eine solche Büchse werden vermieden.

Ein auf der Außenfläche 27 des äußeren Zylinderrohres 1 angeordneter Handgriff 18 ist in nicht näher dargestellter aber an sich bekannter Weise geteilt ausgebildet und kann daher auf der genannten Außenfläche 27 verklemt oder auf ihr verschoben werden.

Die Ausführungsform nach Figur 2 ist in ihrem inneren Aufbau fast identisch mit der Ausführungsform nach Figur 1. Es kann daher auf die vorangegangene Beschreibung zu Figur 1 verwiesen werden. Bei der Ausführungsform nach Figur 2 ist lediglich der Stempelkopf 4 einstückig ausgebildet ohne das zu Figur 1 beschriebene Ventilgehäuse 24. Statt dessen wird nach der Ausführungsform nach Figur 2 das Ventilgehäuse für das Ventil 21 gebildet von einem Teil 18' des auf der Außenfläche 27 des äußeren Zylinderrohres 1 angeordneten Handgriffs. Auch dies ist jedoch an sich bekannt. In der Ausführungsform nach Figur 2 ist dann das Ventil 21 über einen mit dem Teil 18' druckdicht verbundenen Hochdruckschlauch 19 mit einem Anschlußstück 20 verbunden, das als äußerer Nocken am Zylinderboden 14 angeformt ist. Durch dieses Anschlußstück 20 und den angrenzenden Teil des Zylinderbodens 14 ist eine Bohrung 22 ins Innere des Druckraumes 26 geführt die unterhalb der nicht näher bezeichneten Ringnut für die Aufnahme des äußeren Zylinderrohres 1 hindurchläuft, so daß der dazugehörige Dichtungsbereich der Dichtung 5 nicht berührt wird. Funktionsweise des Stempels und übriger Aufbau ist so wie bereits zu Figur 1 beschrieben. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß auch bei großen Ausfahrlängen des Stempels das Setz- und Raubventil immer leicht zugänglich ist und während des Setzens oder Raubens des Stempels seine Höhenlage nicht verändert.

Figur 3 zeigt nun wiederum einen Stempel, der in seinem Aufbau in allen wesentlichen Merkmalen identisch mit dem Stempel nach Figur 1 ist. Auch hier kann also diesbezüglich auf die Beschreibung des Stempels zu Figur 1 verwiesen werden. Bei der Ausführungsform nach Figur 3 weist jedoch der Kolben 9' ein häufig auch als Arbeitsventil bezeichnetes Überdruckventil 15 auf, das mit seinem Eingang über eine Bohrung 30 mit dem Druckraum 26 und mit seinem Ausgang über eine Bohrung 31 mit dem Zwischenraum 28 zwischen äußerem Zylinderrohr 1 und innerem Zylinderrohr 2 verbunden ist. Hierbei liegt die Mündung der Bohrung 31 oberhalb des Kolbendichtringes 10, so daß ein ungehinderter Zutritt zum genannten Zwischenraum 28 möglich ist.

Gleichzeitig weist der Bundring 16 mindestens eine Entlastungsbohrung 29 auf die einerseits in den Zwischenraum 28 mündet und andererseits frei in die Umgebungsluft führt.

Das beschriebene Überdruckventil 15 am Kolben 9' hat üblicherweise die Funktion bei einer Überlastung des Stempels ein Einfahren des inneren Zylinderrohres 2 um einen Betrag, der zum Abbau der Überlast geeignet ist, zu ermöglichen dadurch, daß mittels des Überdruckventils 15 Druck des Druckmittels durch entsprechendes Ablassen des Druckmittels aus dem Druckraum 26 abgebaut wird. Die besondere Anordnung und Verbindung nach Figur 3 ermöglicht es nun, den Überdruck des Druckraumes 26 über die Bohrung 30 durch das Überdruckventil 15 und die Austrittsbohrung 31 hindurch in den Zwischenraum 28 zu entlassen und damit das üblicherweise als Druckmedium benutzte Wasser in diesen Zwischenraum 28 hineinzuspülen und damit diesen Zwischenraum gleichzeitig von Schmutzteilen freizuwaschen. Das aus der Bohrung 31 ausgetretene Wasser kann dann über die Entlastungsbohrung 29 den Zwischenraum 28 verlassen. Hierbei kann dieser Reinigungsvorgang nicht nur bei Überlastung des Stempels eintreten sondern bewußt dadurch erzwungen werden, daß das Druckmedium auf Überdruck gefahren wird. Hierdurch wird erstmals eine aktive Reinigung des Zwischenraumes 28 möglich.

Figur 4 zeigt nun wiederum einen Stempel mit dem Aufbau nach Figur 2. Jedoch ist bei der Ausführungsform nach Figur 4 ebenso wie bei der Ausführungsform nach Figur 3 am Kolben 9' das Überdruckventil 15 in gleicher Anordnung und Funktion wie zu Figur 3 beschrieben, vorgesehen.

Die Ausbildung des Grubenstempels nach Figur 5 weicht jedoch in wesentlichen Punkten von den bisher beschriebenen Aufbauten ab. Dies betrifft jedoch nur die Innenteile. Äußeres Zylinderrohr 1 und inneres Zylinderrohr 2 weisen an ihren jeweiligen Stirnseiten die gleichen Einrichtungen auf wie zu den Figuren 1 bis 4 bereits beschrieben. Hierbei ist im Bereich des Stempelkopfes 4 auch das als Federführungsrohr dienende Rohr 3 mit diesem Stempelkopf 4 oder mit einem Ventilgehäuse 24 in gleicher Weise befestigt wie dies zu den Figuren 1 bis 4 bereits beschrieben wurde. Im Ausführungsbeispiel nach Figur 5 ist jedoch der mit dem inneren Zylinderrohr 2 verbundene innere Kolben 37 mit einem Sicherheitsventil 32 ausgerüstet. Hierzu ist im Ausführungsbeispiel nach Figur 5 der Kolben 37 quer in zwei Teile geteilt. Der eine Teil ist als Rohrendplatte 39 ausgebildet und wie die Kolben 9 und 9' über eine Dichtung 5 stirnseitig mit dem inneren Zylinderrohr 2 verbunden. Diese Rohrendplatte 39 weist eine konzentrische Bohrung mit Gewinde auf, in welche das Rohr 3 mit entsprechendem und nicht näher bezeichnetem Gewinde eingeschraubt und dort abgedichtet ist.

An diese Rohrendplatte 39 ist an der zum Druckraum 26 zeigenden Stirnseite ein Anschlagselement 40, das als eigentlicher Kolben dient, über

Schrauben 49 angeschraubt. Auch diese Schrauben 49 sind selbstverständlich so gedichtet, daß kein Druck vom Druckraum 26 auf die Außenseite des Rohres 3 und damit in den Innenraum 38 gelangen kann. Im Prinzip wäre dies zwar nicht schädlich, würde jedoch bedeuten, daß sich in diesem Raum 38 Druckmedium, also in der Regel Wasser, befindet, wodurch das Gesamtgewicht unnötig erhöht würde.

Das Anschlagelement 40 weist eine zentrale Bohrung 45 auf, die in ihrem Durchmesser etwas kleiner ist als der Innendurchmesser des Rohres 3, so daß sich die wiederum im Rohr 3 angeordnete Spiraldruckfeder mit ihrem stirnseitigen Ende im Bereich der zentralen Bohrung 45 an dem Anschlagelement 40 abstützen kann.

Das Anschlagelement 40 weist eine Einsenkung 41 mit einem Boden 42 auf. In eine nicht näher bezeichnete Bohrung des Bodens 42 ist das Sicherheitsventil 32 so tief eingesetzt, daß es nicht über den oberen Rand 43 der Einsenkung 41 übersteht. Hierdurch wird gewährleistet, daß dann, wenn der Kolben 37 unten am Zylinderboden 14 aufliegt, die entsprechende Last nicht vom Sicherheitsventil 32 aufgenommen werden muß.

Das Sicherheitsventil 32 ist über eine Bohrung 33 mit dem Zwischenraum 28 verbunden. Hierzu ist die Bohrung 33 oberhalb eines Führungsringes 12 und eines Kolbendichtringes 10 des Anschlagelementes 40 in den Zwischenraum 28 geführt, so daß dort Druckflüssigkeit ungehindert austreten kann. Die mit dem Druckraum 26 verbundene Einlaßseite des Sicherheitsventils 32 ist nicht näher dargestellt und am Ventil selbst vorgesehen.

Das Sicherheitsventil 32 weist zu seiner Betätigung einen Nocken 34 auf, der mit einem nicht näher bezeichneten Laufrädchen an der äußeren Oberfläche eines als Stange oder Rohr ausgebildeten Zugelementes 7' anliegt, wobei in dieser Anlage das Sicherheitsventil 32 geschlossen ist. Das Zugelement 7' kann im wesentlichen wiederum so ausgebildet sein wie das Zugelement 7 nach den Figuren 1 bis 4. Während jedoch bei den Ausführungsformen nach den Figuren 1 bis 4 die Spiraldruckfeder 6 bei voll ausgefahrenem Zustand des Stempels auf Block fuhr und damit das Zugelement 7 mit der gesamten Stempelstützkraft auf Zug belastete, tritt in der Ausführungsform nach Figur 5 eine solche Belastung am Zugelement 7' und an der Spiraldruckfeder 6 nicht mehr auf. Das Zugelement 7' weist nämlich eine Ringnut 35 auf, die axial in einer solchen Lage vorgesehen ist, daß dann, wenn der Stempel so weit ausgefahren ist, daß die Spiraldruckfeder kurz vor der Blocklage ist, der Nocken 34 in die Ringnut 35 hineinfällt und damit das Sicherheitsventil 32 öffnet. Der Druckraum 26 wird hierdurch druckentlastet und das Druckmedium über die Bohrung 33 in den Zwi-

schenraum 28 und von dort beispielsweise über Entlastungsbohrungen 29 im Bundring 16 nach außen geblasen. Damit ist eine weiteres Ausfahren des Zylinders unmöglich und es hat somit das Zugelement 7' nur die von der relativ geringen Federkraft der Spiraldruckfeder 6 herrührende Zugbelastung aufzunehmen. Daher ist es auch möglich, das Zugelement 7' als Rohr auszubilden, das mit seiner dem Zylinderboden 14' zugewandten Stirnseite in eine entsprechende Einsenkung des Zylinderbodens 14' eingesetzt und dort abgedichtet ist. Es kann in diesem Bereich ein nicht näher bezeichnetes Innengewinde aufweisen. In dieses Innengewinde ist ein von außen durch den Zylinderboden 14' hindurchgeführter Gewindestopfen 44 eingesetzt, der damit das Zugelement 7' axial hält.

Wenn dies gewünscht wird, kann das als Rohr ausgebildete Zugelement 7' auch an seiner freien Stirnseite offen sein und Querbohrungen 36 aufweisen, so daß auch ein vom Druckmittel des Druckraums 26 ausgeübter Druck auf das Zugelement 7' vermieden wird.

Die Ausführungsform nach Figur 6 stellt eine Variante dar, bei der die Rückholfeder im Gegensatz zu den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 bis 5 als Zugfeder ausgebildet ist. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht in seinem wesentlichen Aufbau dem zu Figur 5 beschriebenen Aufbau des Stempels. Es ist bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 6 jedoch an Stelle des Zugelementes 7' nach Figur 5 ein Rohr 51 verwendet, das ebenso wie das Zugelement 7' nach Figur 5 durch den Kolben 37 hindurch in das Rohr 3 hineinragt. Bis auf die Feder ist der übrige Aufbau der Einrichtung nach Figur 6 ebenso wie der Aufbau der Einrichtung nach Figur 5. Bei Figur 6 ist jedoch als Rückholfeder eine Spiralzugfeder 50 eingesetzt, die sich im Inneren der Rohre 3 einerseits und 51 andererseits erstreckt und mit ihrem einen Ende in geeigneter und an sich bekannter Weise am Stempelkopf 4 bzw. am zugeordneten Ventilgehäuse 24 und mit ihrem anderen Ende am Gewindestopfen 44 befestigt ist. Durch diese Anordnung will die unter Zugbelastung stehende Feder sich zusammenziehen und damit Stempelkopf 4 und Zylinderboden 14' näher gegeneinander fahren, wodurch im drucklosen Zustand der Stempel in gewünschter Weise eingefahren wird.

In der Anordnung nach Figur 6 dient das Rohr 51 gleichzeitig als Steuerstange für das Sicherheitsventil 32. Ist nämlich der Stempel bis in seine zulässige Grenzlage ausgefahren, so ist damit vom Nocken 34 des Sicherheitsventils 32 das Ende 52 des Rohres 51 erreicht, so daß der Nocken ungehindert herausfahren und damit das Sicherheitsventil 32 in der bereits beschriebenen Weise öffnen kann. Trotz Erhaltung dieser Funktion ist es selbstverständlich möglich das Rohr 51 auch länger zu

machen wenn man dafür sorgt, daß an der Stelle 52 eine Eindellung oder eine Nut oder ein Schlitz vorgesehen ist.

#### Liste der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Zylinderrohr
- 2 Zylinderrohr
- 3 Rohr
- 4 Stempelkopf
- 5 Flüssigkeitsdichtung
- 6 Druckfeder
- 7 Zugelement
- 7' Zugelement
- 8 Halteelement
- 9 Kolben
- 9' Kolben
- 10 Kolbendichtring
- 11 Anschlagring
- 12 Führungsring
- 12' Führungsring
- 13 Gewindemutter
- 14 Zylinderboden
- 14' Zylinderboden
- 15 Überdruckventil (Arbeitsventil)
- 16 Bundring
- 17 Schmutzabstreifer
- 18 geteilter Handgriff
- 18' Teil
- 19 Hochdruckschlauch
- 20 Anschlußstück
- 21 Setz- und Raubventil
- 22 Bohrung
- 23 Halteschrauben
- 24 Ventilgehäuse
- 25 Stempelboden
- 26 Druckraum
- 27 Außenfläche
- 28 Zwischenraum
- 29 Entlastungsbohrung
- 30 Bohrung
- 31 Bohrung
- 32 Sicherheitsventil
- 33 Bohrung
- 34 Nocken
- 35 Ringnut
- 36 Querbohrung
- 37 Kolben
- 38 Innenraum
- 39 Rohrendplatte
- 40 Anschlagelement
- 41 Einsenkung
- 42 Boden
- 43 oberer Rand
- 44 Gewindestopfen
- 45 zentrale Bohrung
- 46 Bohrungen

5

- 47 Sicherungsring
- 48 Dichtung
- 49 Schrauben
- 50 Spiralzugfeder
- 51 Rohr
- 52 Ende

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

#### Ansprüche

1. Hydraulischer Stahlgrubenstempel mit einem Unterstempel im wesentlichen bestehend aus einem äußeren Zylinderrohr mit einerseits einem Zylinderboden und andererseits einem Bundring, sowie einem einerseits vom Bundring über mindestens einen Führungsring coaxial verschiebbar im Unterstempel geführten Oberstempel im wesentlichen bestehend aus einem Zylinderrohr, das einerseits einen gegen die Innenwand des äußeren Zylinderrohres abgedichteten und geführten Kolben und andererseits einen Stempelkopf aufweist, sowie mit einem Setz- und Raubventil, einer inneren Ausfahrbegrenzung und einer Rückholfeder, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere und das innere Zylinderrohr (1,2) je mit seinen stirnseitigen Enden von entsprechenden Ansätzen oder stirnseitigen Nuten von Bundring (16) bzw. Kolben (9,9', 37) einerseits und Stempelkopf (4,24) bzw. Zylinderboden (14,14') andererseits aufgenommen und mindestens an Kolben (9,9', 37), Stempelkopf (4,24) und Zylinderboden (14,14') abgedichtet ist, daß zwischen Stempelkopf (4,24) und Kolben (9,9', 37) ein Zugkräfte zwischen diesen beiden Bauteilen aufnehmendes Element (3) vorgesehen ist, daß ein weiteres coaxial zu den Zylinderrohren (1,2) angeordnetes Zugelement (7,7') am Zylinderboden (14, 14') befestigt ist und sich als Haltestange durch den Kolben (9,9', 37) hindurch erstreckt und im Bereich des freien Endes ein Halteelement (8) aufweist, wobei coaxial zum Zugelement (7,7') eine Druckfeder (6) als Rückholfeder angeordnet ist, die sich einerseits am Halteelement (8) und andererseits am Zugkräfte aufnehmenden Element (3) oder am Kolben (9,9', 37) oder einem mit dem Element (3) oder dem Kolben (9,9', 37) verbundenen Bauteil (11) abstützt und wobei die Verbindung zwischen Setz- und Raubventil (21) einerseits und Druckraum (26) andererseits über den Stempelkopf (4,24) oder den Zylinderboden (14) erfolgt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Dichtung eine Flüssigkeitsdichtung (5) eingesetzt ist, die bei Raumtemperatur erstarrt und abdichtet und bei Temperaturen geeigneter Höhe wieder flüssig wird.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Zugelement (3) als Rohr ausgebildet ist, welches einerseits am Stempelkopf (4,24) und andererseits am Kolben (9,9', 37)

befestigt ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (3) im Stempelkopf (4,24) direkt verschraubt ist und andererseits mindestens teilweise durch den Kolben (9,9') hindurchreicht und an diesem Ende mit einer Gewindemutter (13) verbunden ist, die sich axial gegen den Kolben (9, 9') abstützt.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenraum (38) des Zylinderrohres (2) des Oberstempels gegenüber dem Druckraum (26) des Stahlgrubenstempels druckdicht abgedichtet ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtung einerseits über die Verbindung (5) des Kolbens (9,9',37) mit dem Zylinderrohr (2) des Oberstempels und andererseits über Abdichtungen im Bereich der Befestigung des Rohres (3) mit den zugeordneten Bauelementen (4,24; 13; 39) erfolgt.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das kolbenseitige Ende des Rohres (3) oder der Kolben (9,9',37) oder ein mit dem Kolben (9,9') verbundenes Bauteil (13) ein inneres und konzentrisch zum Zugelement (7,7') und dieses umfassende Anschlagelement (11,40) aufweist, gegen das sich die Druckfeder (6) abstützt.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (6) als Spiraldruckfeder ausgebildet ist.

9. Einrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt des Federdrahtes der Spiraldruckfeder (6) rechteckig oder quadratisch ist.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser des Rohres (3) nur geringfügig größer ist als der Außendurchmesser der auf Block gefahrenen Spiraldruckfeder (6).

11. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Zugelement (7,7') lösbar am Zylinderboden (14,14') befestigt ist.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Stempelkopf zweiteilig ausgebildet ist, wobei ein oberes Teil den eigentlichen Stempelkopf (4) bildet, während ein unteres Teil als Ventilgehäuse (24) für ein Setz- und Raubventil (21) ausgebildet ist, das in an sich bekannter Weise in das Ventilgehäuse (24) eingesetzt ist.

13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß Einlaß und Auslaß des Ventils (21) direkt oder über das Ventilgehäuse (24) mit dem Innenraum des Rohres (3) und damit mit dem Druckraum (26) verbunden sind.

14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1

bis 10, mit einem geteilten und an der Außenfläche (27) des Zylinders (1) des Unterstempels festklemmbaren und verschiebbar gehaltenen Handgriff (18), dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil (18') des Handgriffs (18) als Ventilgehäuse für ein Setz- und Raubventil (21) ausgebildet ist, welches über einen flexiblen Hochdruckschlauch (19) und eine weiterführende Bohrung (22) im Zylinderboden (14) und einem daran angeordneten Anschlußstück (20) mit dem Druckraum (26) verbunden ist.

15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß im Bundring (16) eine die Umgebungsluft mit dem Zwischenraum (28) verbindende Entlastungsbohrung (29) vorgesehen ist.

16. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß am Kolben (9') ein Überdruckventil (15) angeordnet ist, dessen Eingangsseite mit dem Druckraum (26) und dessen Ausgangsseite mit dem Zwischenraum (28) verbunden ist.

17. Einrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Überdruckventil (15) auf der dem Druckraum (26) abgewandten Seite des Kolbens (9') angeordnet ist.

18. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß Eingangsseite und Ausgangsseite des Überdruckventils (15) über Bohrungen (30,31) mit dem Druckraum (26) bzw. dem Zwischenraum (28) verbunden sind, wobei die Bohrung (31) zur Verbindung der Ausgangsseite mit dem Zwischenraum (28) kurz oberhalb eines Kolbendichtringes (10) des Kolbens (9') mündet.

19. Einrichtung nach dem Gattungsbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, daß das äußere und das innere Zylinderrohr (1,2) je mit seinen stirnseitigen Enden von entsprechenden Ansätzen oder stirnseitigen Nuten vom Bundring (16) bzw. Kolben (9,9',37) einerseits und Stempelkopf (4,24) bzw. Zylinderboden (14,14') andererseits aufgenommen und mindestens am Kolben (9,9',37), Stempelkopf (4,24) und Zylinderboden (14,14') abgedichtet ist, daß zwischen Stempelkopf (4,24) und Kolben (9,9',37) ein Zugkräfte zwischen diesen Bauteilen aufnehmendes Element (3) vorgesehen ist, daß der Kolben (37) ein Sicherheitsventil (32) aufweist, das in einer vorbestimmten Endlage des Kolbens (37) den Druckraum (26) über eine Bohrung (33) und den Zwischenraum (28) und Entlastungsbohrungen (29) mit der äußeren Umgebung verbindet und daß zwischen Stempelkopf (4,24) und Zylinderboden eine Spiralszugfeder (50) als Rückholfeder eingespannt ist, die umgeben ist von einem Zugkräfte zwischen Stempelkopf (4,24) und Kolben (37) aufnehmenden Element (3) und einem am Zylinderboden (14') befestigten Rohr (51), das sich mindestens in zusammengefahrenem Zustand des Stempels teleskopartig und die Spiralszugfeder (50) umfassend in das als Rohr ausgebil-



dete Element (3) erstreckt zur Betätigung des Sicherheitsventils (32).

20. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitsventil (32) einen Nocken (34) zur Betätigung aufweist, der an der Oberfläche des Zugelementes (7') oder des Rohres (51) anliegt und von einer Oberflächenformänderung in der vorbestimmten Endlage entsprechender Lage in einen anderen Schaltzustand überführt wird.

21. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenformänderung als Ringnut (35), Einbeulung oder Einkerbung oder Schlitz ausgebildet ist.

22. Einrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächenformänderung vom Ende (52) des Rohres (51) gebildet wird.

23 Einrichtung nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (37) auf seiner dem Druckraum (26) zugewandten Seite eine Einsenkung (41) aufweist, in deren Boden (42) das Sicherheitsventil so tief eingesetzt und ausgangsseitig mit der Bohrung (33) verbunden ist, daß es nicht über den oberen Rand (43) zum Druckraum (26) hin übersteht.

24. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18 und 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Zugelement (7') mindestens über einen Teil seiner Länge hohl ausgebildet ist und über einen Gewindestopfen (44) am Zylinderboden (14') befestigt ist.

25. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (37) quer geteilt ist und aus einer Rohrendplatte (39) und einem sich axial in Richtung des Druckraumes (26) anschließenden Anschlagelement (40) besteht.

26. Einrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlagelement (40) das Sicherheitsventil (32) und die Bohrung (33) sowie mindestens einen Führungsring (12) und mindestens einen Dichtring (10) und eine zentrale Bohrung (45) aufweist, wobei die innere Wand der Bohrung (45) einen Abstand zur äußeren Oberfläche des Zugelementes (7') oder des Rohres (51) aufweist, so daß ein Spalt für den Durchtritt des Druckmediums besteht.

50

55

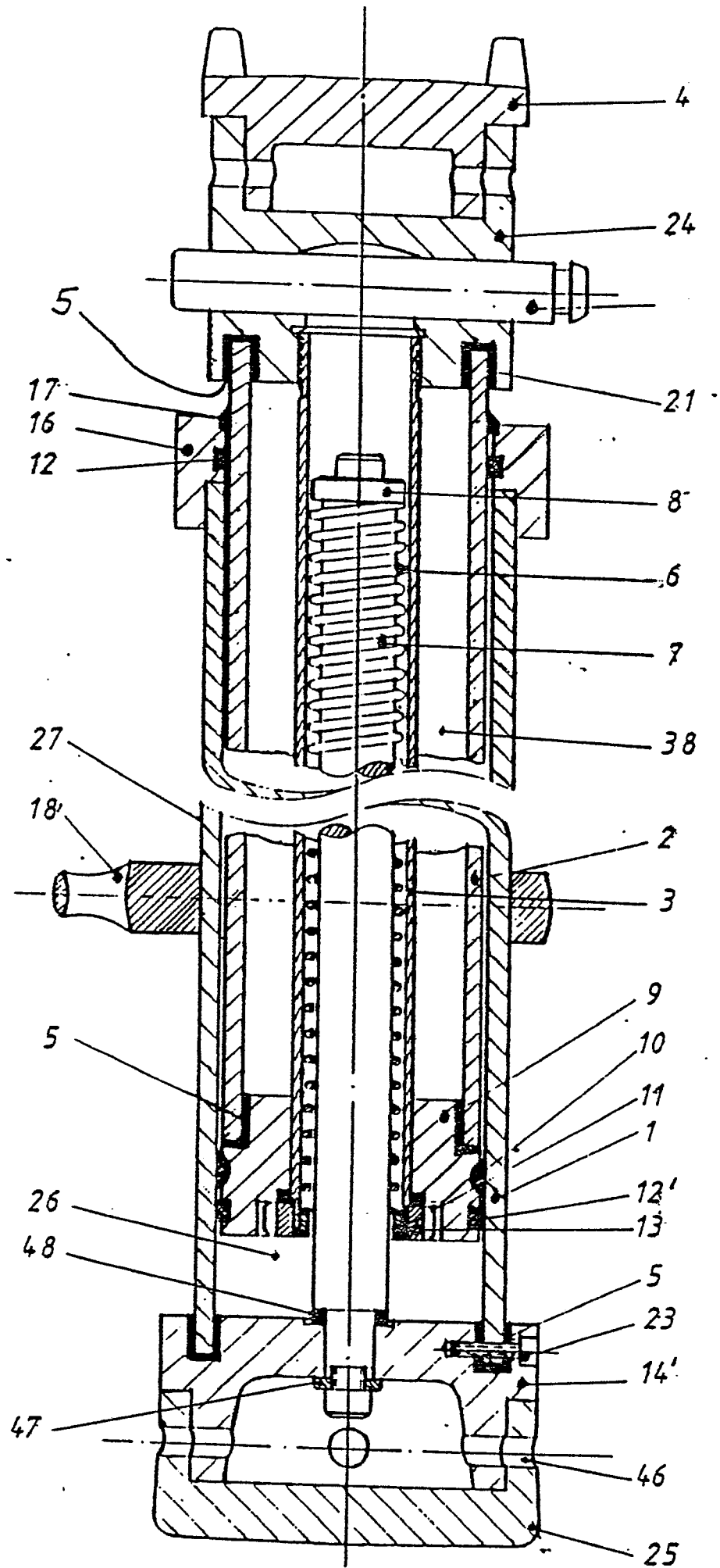
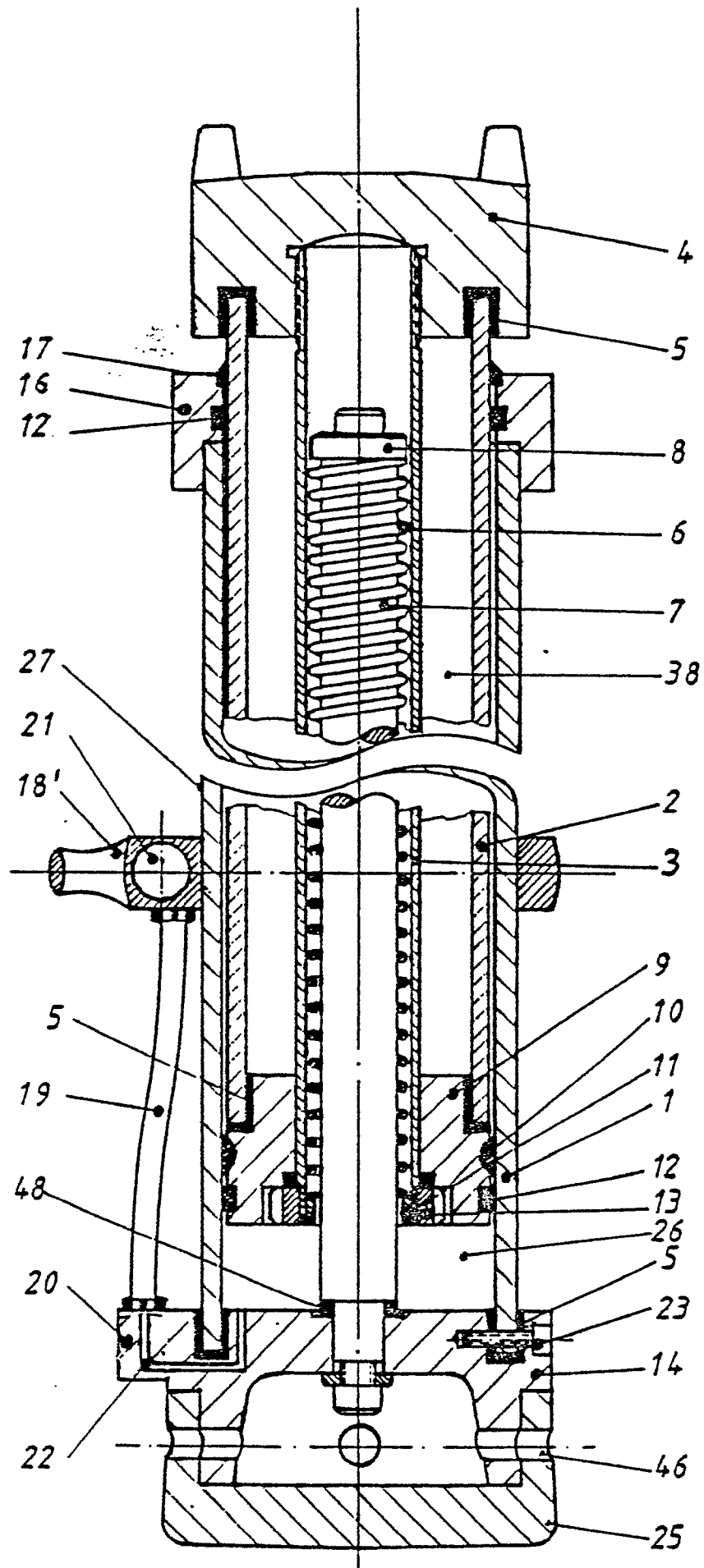


Fig. 1

Fig. 2

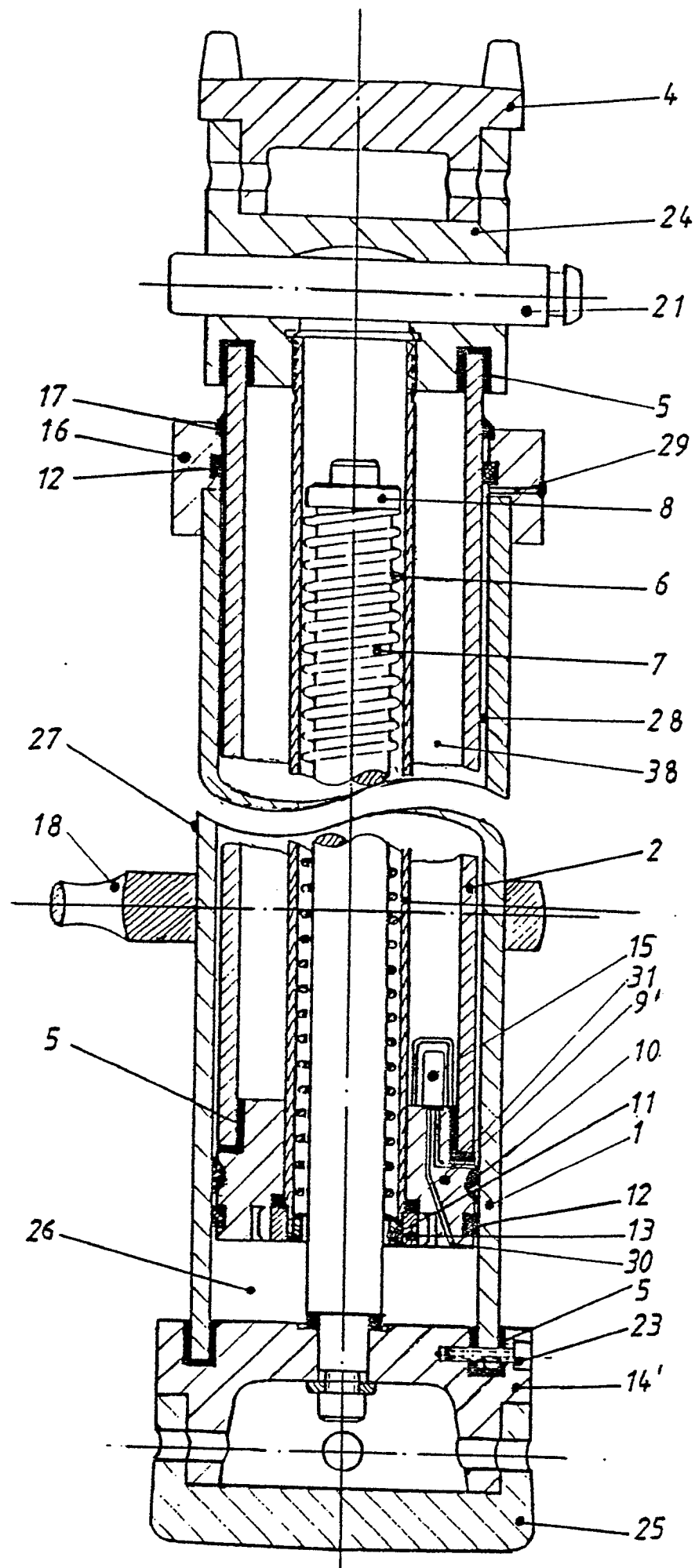
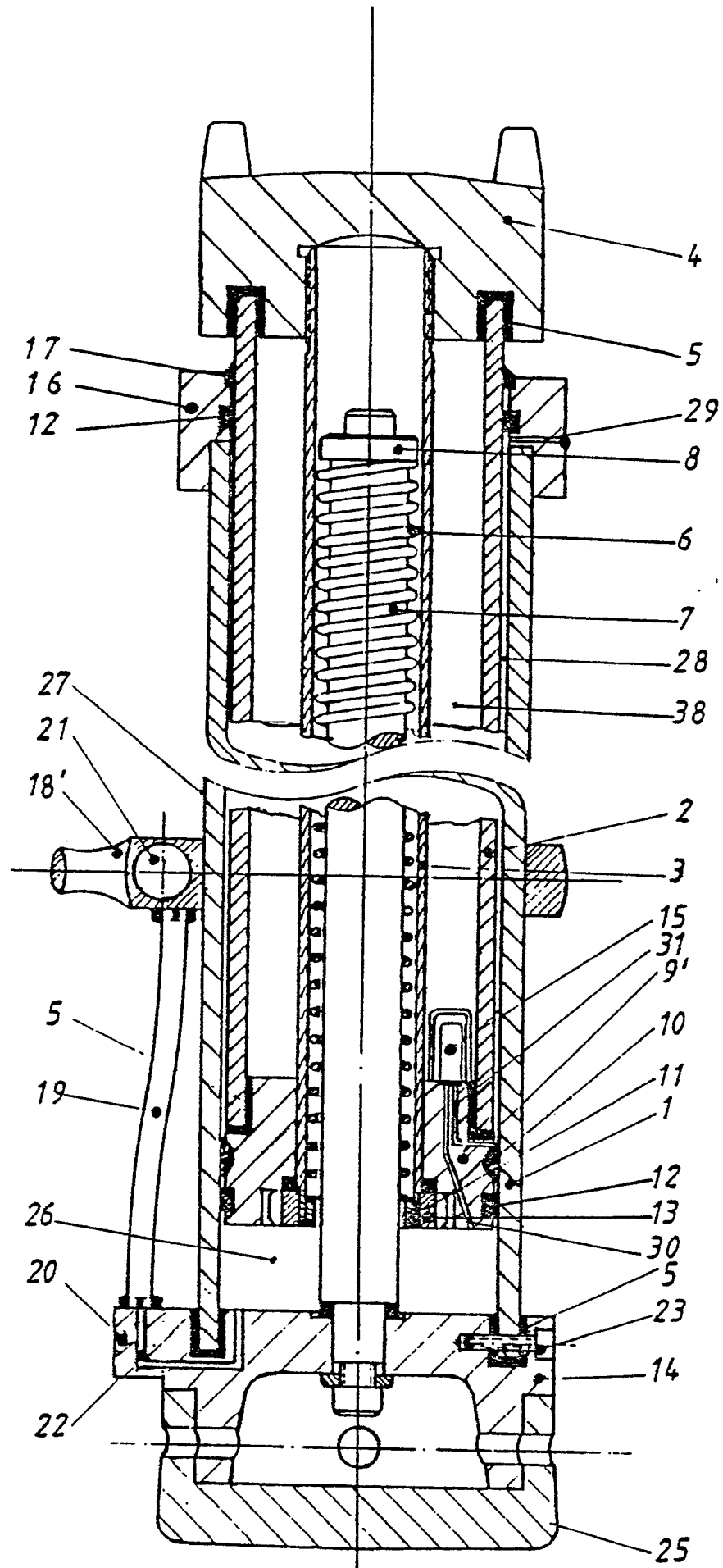
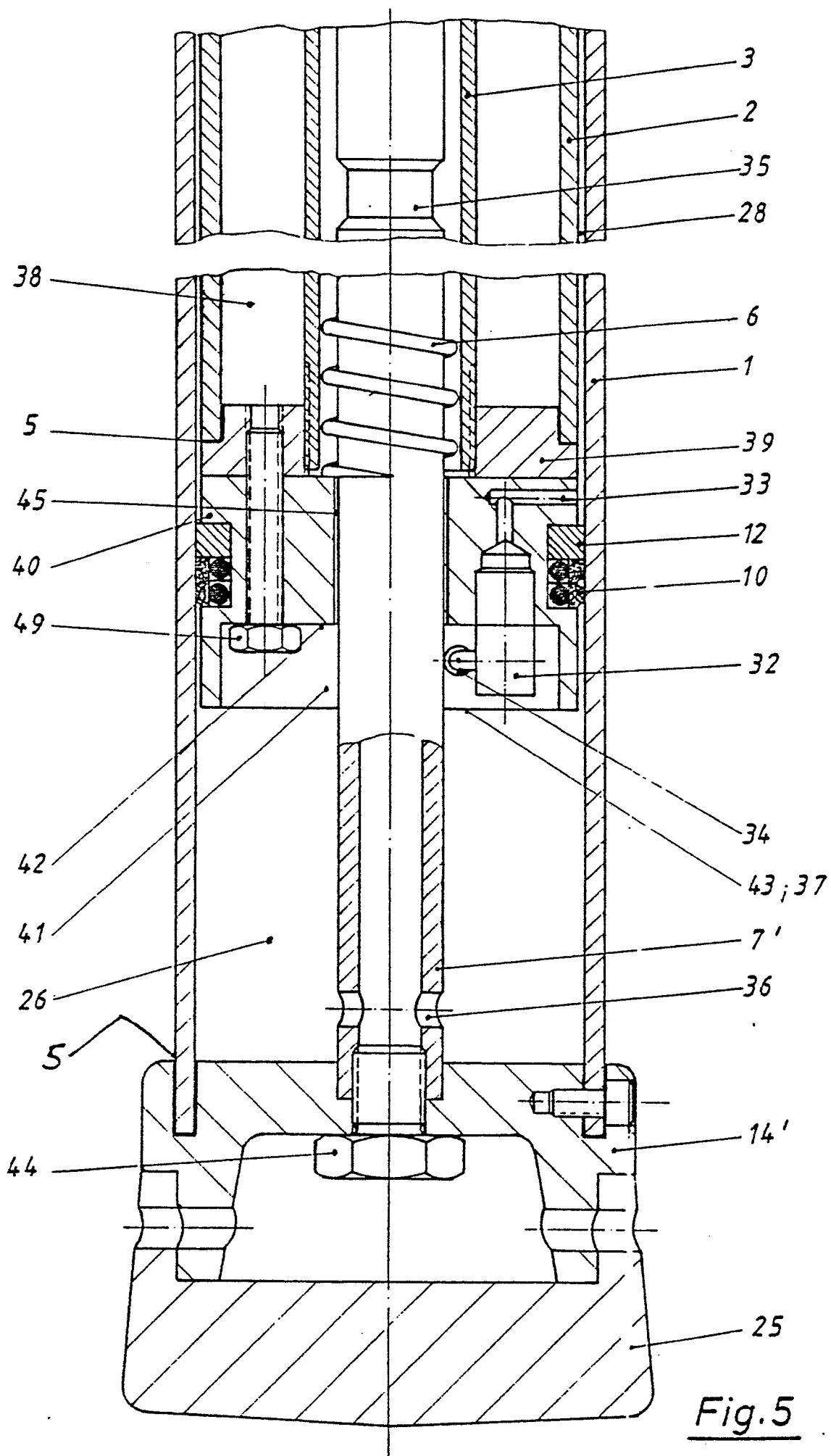
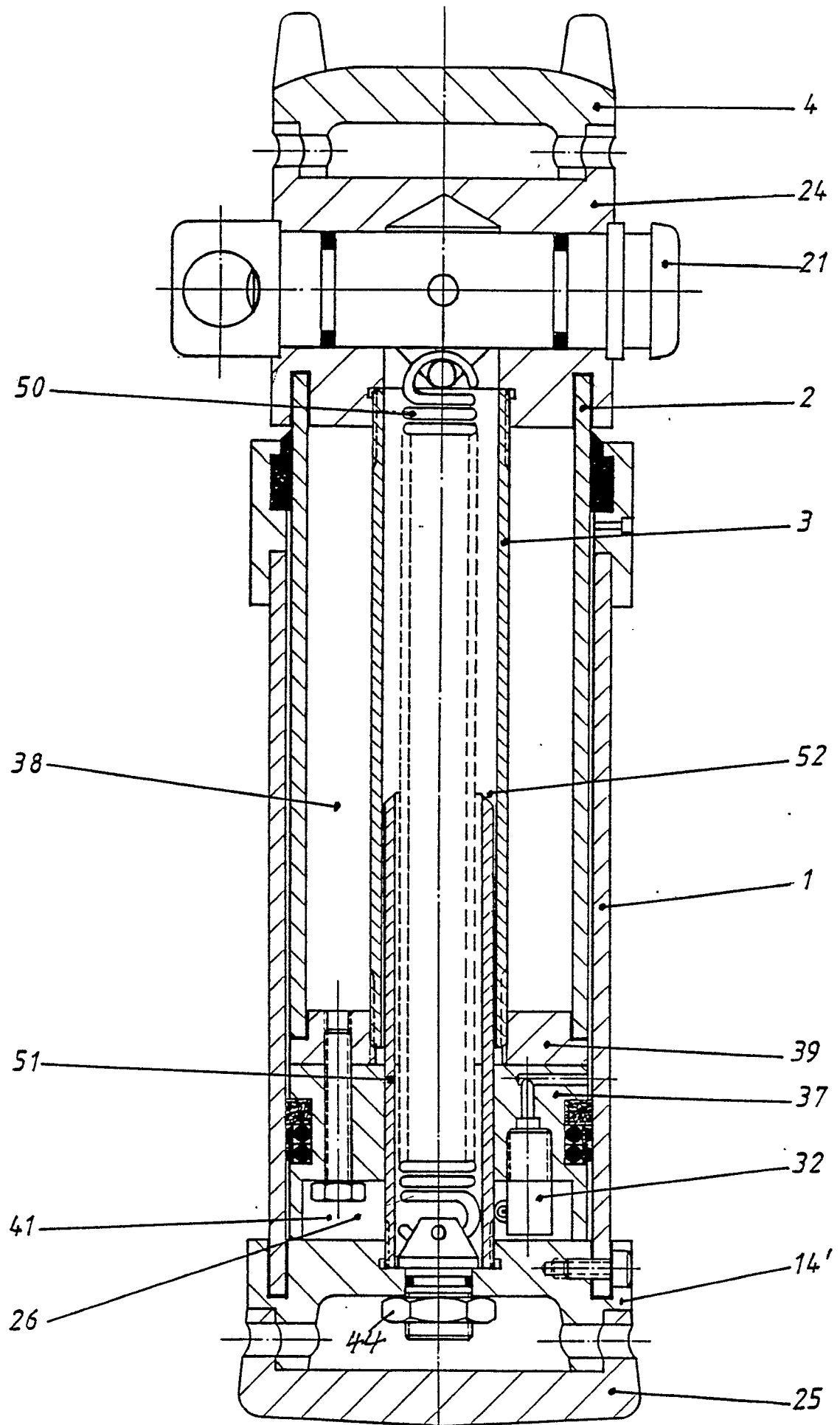


Fig. 3

Fig. 4



Fig. 6



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A,D	DE-A-3 541 871 (ECKER) * Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 35; Figur 2 *	1,3,5,6,19	E 21 D 15/44
	---		
A	DE-A-2 631 492 (BANYASZATI KUTATO INTEZET et al.) * Seite 14 - Seite 15, Absatz 3; Figur 1 *	1,3,9,12,13,19	
	---		
A	DE-A-1 806 508 (WILD) * Seite 5, Absatz 2; Figur 1 *	1	
	---		
A	DE-A-3 022 490 (URBAN) * Seite 10, Absatz 2; Figur 1 *	1,8	
	---		
A	FR-A-2 347 556 (VOEST ALPINE) * Figuren *	1,19	
	---		
A	DE-B-1 130 782 (BWG) * Figur *	1,19	
	-----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E 21 D F 15 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-09-1989	Prüfer RAMPELMANN J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	