



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 523 486 A2**

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: **92111373.4**

Int. Cl.<sup>5</sup>: **B21H 1/18**

Anmeldetag: **04.07.92**

Priorität: **18.07.91 DE 4123847**

Anmelder: **Bêché & Grohs GmbH**  
**Peterstrasse 75**  
**W-5609 Hückeswagen/Rhld.(DE)**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.01.93 Patentblatt 93/03**

Erfinder: **Claasen, Karl Hermann**  
**Bruchstrasse 69a**  
**W-4130 Moers 2(DE)**

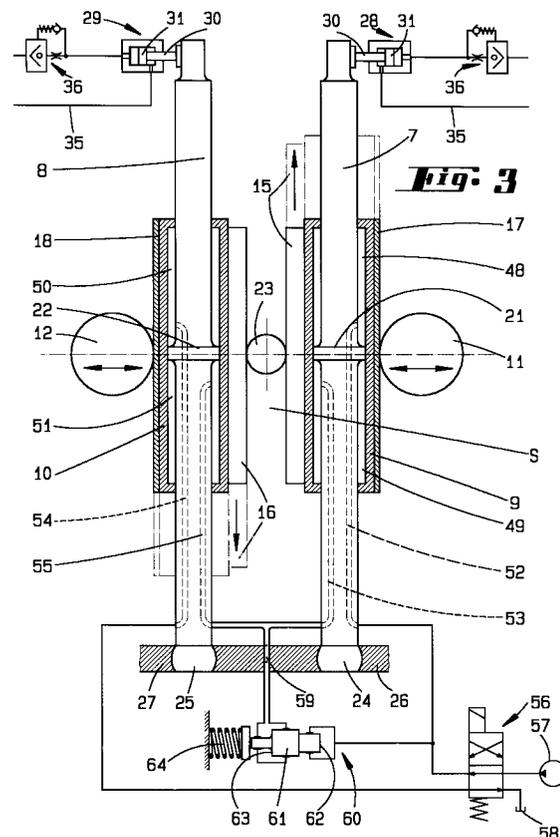
Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH DE ES FR GB IT LI PT SE**

Vertreter: **Müller, Enno et al**  
**Rieder & Partner Corneliusstrasse 45**  
**W-5600 Wuppertal 11(DE)**

**Flachbacken-Querwalzmaschine.**

Die Erfindung betrifft eine Flachbacken-Querwalzmaschine mit zwei unter Ausbildung eines Walzspaltes (S) gegensinnig verfahrbaren Werkzeugträgern, welche hydraulisch angetrieben sind und wobei den Werkzeugträgern rückseitig Stützrollen zugeordnet sind.

Zur verbesserten Ausbildung ist vorgesehen, daß die Werkzeugträger als Gleichlauf-Hydraulikzylinder (9, 10) ausgebildet und auf als Führungsstangen ausgebildeten Kolbenstangen (7 bzw. 8) verfahrbar sind und daß die Führungsstangen senkrecht zur Ebene des Walzspaltes (S) verlagerbar sind.



**EP 0 523 486 A2**

Die Erfindung betrifft eine Flachbacken-Querwalzmaschine mit zwei unter Ausbildung eines Walzspaltes gegensinnig verfahrbaren Werkzeugträgern, welche hydraulisch angetrieben sind und wobei den Werkzeugträgern rückseitig Stützrollen zugeordnet sind.

Mit derartigen Flachbacken-Querwalzmaschinen ist das Umformen von Werkstücken mit Kreisquerschnitt durch keilförmige Werkzeuge durchführbar. Eine Maschine der in Rede stehenden Art ist bekannt aus der DE-OS 1 602 683, wobei die in Form von Schlitten gestalteten, parallel zueinander angeordneten und vertikal ausgerichteten Werkzeugträger hydraulisch gesteuert werden. Die entsprechenden Arbeitszylinder sind fußseitig des Maschinengestells angelenkt, und die in ihnen beweglichen Kolbenstangen greifen innerhalb der Werkzeugträger ein. Damit sich die gegenläufig bewegbaren Werkzeugträger stets mit gleicher Geschwindigkeit bewegen, ist ein Synchronisationsgetriebe vorgesehen. Dieses besteht aus einem zwischen den Werkzeugträgern gelagerten Stirnrad, welches mit an den Werkzeugträgern befestigten Zahnstangen in Eingriff steht. An den den Zahnstangen gegenüberliegenden Seiten ist jeder Werkzeugträger von zwei übereinander angeordneten Stützrollen abgestützt. Deren Aufgabe ist es, die radialen Walzkräfte abzufangen.

Weiterhin ist aus der DE 35 12 514 A1 eine Flachbacken-Querwalzmaschine bekannt, bei welcher zwei hydraulische Arbeitszylinder am oberen Ende des Maschinengestells angelenkt sind, deren Kolbenstangen in das Innere von Werkzeugträgern eintauchen und dort an diesen angreifen. Rückseitig sind die Werkzeugträger von je einer auf Höhe der Umformzone des Werkstücks angeordneten Stützrolle beaufschlagt. Weiterhin wirkt jeder Werkzeugträger noch mit beidseitig der Stützrolle befindlichen Führungsrollen zusammen. Ebenso ist auch bei dieser Ausführungsform ein Synchronisationsgetriebe vorgesehen, bestehend aus an den Werkzeugträgern vorgesehenen, einander gegenüberliegenden Zahnstangen, welche mit einem gemeinsamen Stirnzahnrad kämmen.

Den beiden vorgenannten Bauformen ist ein aufwendiger Aufbau gemeinsam, was zu erhöhten Fertigungskosten der Flachbacken-Querwalzmaschinen führt.

Dem Gegenstand der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Flachbacken-Querwalzmaschine in herstellungstechnisch einfacher Weise so auszugestalten, daß die Anzahl der Bauteile minimiert ist.

Gelöst wird diese Aufgabe bei einer gattungsgemäßen Flachbacken-Querwalzmaschine dadurch, daß die Werkzeugträger als Gleichlauf-Hydraulikzylinder ausgebildet und auf als Führungsstangen ausgebildeten Kolbenstangen verfahrbar sind und

daß die Führungsstangen senkrecht zur Ebene des Walzspaltes verlagerbar sind.

Zufolge derartiger Ausgestaltung ist der Aufbau einer gattungsgemäßen Flachbacken-Querwalzmaschine wesentlich vereinfacht verbunden mit einer Reduzierung der Herstellungskosten. Erzielt ist dies dadurch, daß man entsprechenden Bauteilen eine Doppelfunktion zukommen läßt. So erfüllen die Gleichlauf-Hydraulikzylinder zusätzlich die Aufgabe von Werkzeugträgern. Es sind also nicht zusätzliche, gesondert schlittengeführte Werkzeugträger einzusetzen. Vielmehr können die Gleichlauf-Hydraulikzylinder unmittelbar die Werkzeuge aufnehmen. Sie werden von der Hydraulikflüssigkeit unter Erzielung einer gegensinnigen Verfahrbarkeit auf den Kolbenstangen verschoben. Diese erfüllen neben ihrer Aufgabe als Kolbenstange noch diejenige einer Führungsstange für die Gleichlauf-Hydraulikzylinder verbunden mit dem bereits vorerwähnten Einsparen von Bauteilen. Die Führungsstangen werden sodann der Anforderung gerecht, das Variieren des Walzspaltes zu ermöglichen, und zwar infolge ihrer Verlagerung senkrecht zur Ebene des Walzspaltes.

Führungstechnische Vorteile und eine optimale Abstützfunktion werden erfindungsgemäß dadurch geschaffen, daß die Kolben der Kolbenstangen etwa im Bereich des Zusammenwirkens zwischen den Stützrollen und den Werkzeugträgern angeordnet sind. Das bedeutet, daß jedem Gleichlauf-Hydraulikzylinder nur eine einzige Stützrolle zukommt. Beide Stützrollen sowie die Kolben erstrecken sich auf Höhe der Bearbeitungsposition des Werkstückes in einer gemeinsamen horizontalen Ebene, so daß hohe radiale Walzkräfte optimal durch die Stützrollen aufgefangen werden.

Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal der Erfindung ist darin zu sehen, daß die Kolbenstangen einendig kugelgelenkartig für eine Bewegung zur Vergrößerung oder Verkleinerung des Walzspaltes gelagert sind. Aufgrund dessen können kostspielige Einrichtungen zur Veränderung des Walzspaltes entfallen. Es sind lediglich kugelgelenkartige Lagerstellen für die Kolbenstangen am Maschinengestell vorzusehen.

Zur Veränderung des Walzspaltes sind die Kolbenstangen anderendig senkrecht zur Ebene des Walzspaltes vor- und zurückverlagerbar angeordnet. Die Gleichlauf-Hydraulikzylinder können sich daher stets an den Stützrollen abstützen.

Dabei ist diese anderendige Verlagerbarkeit jeder Kolbenstange durch eine hydraulische Zylinder-Kolbeneinrichtung (Stelleinrichtung) realisiert, die im wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Kolbenstange wirkt. Die Stelleinrichtung läßt sich daher günstig in den Gesamtaufbau der Flachbacken-Querwalzmaschine einfügen.

Es erweist sich dabei von Vorteil, daß die Kol-

benstange durch die Stelleinrichtung ständig auf die zugeordnete Stützrolle beaufschlagt ist, mit welcher der Hydraulikzylinder (Werkzeugträger) der Kolbenstange zusammenwirkt. Der entsprechende Anlagedruck ist einstellbar. Er bleibt auch bei einer Verstellung der Stützrolle zwecks Veränderung des Walzspaltes konstant.

Die in horizontaler Richtung verstellbaren Stützrollen können vorzugsweise um einen festen Betrag, z. B. 5 mm, nach außen verlagert werden, um bei einer Störung die Werkzeuge voneinander zu trennen. Sodann ist eine feinfühligere Verstellung der Stützrollen sowohl nach innen als nach außen möglich zwecks einer Genauieinstellung des Walzspaltes.

Weiterhin ist vorgesehen, daß dem Kolben der Stelleinrichtung bei Bewegung der Führungsstange in Richtung der Stützrolle ein strömungsabhängig wirkendes Rückschlagventil nachgeschaltet ist. Letzteres ist so gestaltet, daß bei der langsam ablaufenden seitlichen Bewegung der Führungsstange das Hydrauliköl frei fließen kann. Bei einer Fehlwalzung könnte sich allerdings das Werkstück aus der Stützrollenebene nach oben bewegen und so eine Horizontalkraft auf den Werkzeugträger ausüben, die eine Reaktionskraft in der oberen Führungsstangen-Abstützung erzeugt, also an der Stelleinrichtung. Durch diese sich schnell aufbauende Reaktionskraft schließt dann das Rückschlagventil, so daß der Kolben der Stelleinrichtung an einer weiteren Verlagerung gehindert ist.

Zwecks Erzielung einer gleichmäßigen gegenläufigen Bewegung der Gleichlauf-Hydraulikzylinder (Werkzeugträger) ohne Verfälschung durch Ölkompression wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, das in die beidseitig der Kolben befindlichen Hubräume Hydraulikleitungen münden, wobei die einen Hydraulikleitungen wechselweise mit einem Arbeitsdruck beaufschlagbar und die anderen im Sinne eines geschlossenen Systems zusammengeschaltet sind, wobei auf das geschlossene System eine Kompressions-Ausgleichseinrichtung wirkt. Das bei einer Walzbewegung aus dem einen Gleichlauf-Hydraulikzylinder ausgetriebene Öl wird zur Beaufschlagung des anderen Gleichlauf-Hydraulikzylinders genutzt. Die Kompressions-Ausgleichseinrichtung drückt dabei einige Kubikzentimeter Hydrauliköl in die Hubräume des geschlossenen Systems entsprechend der sich bei der Kompression ergebenden Volumenveringerung.

Es ist vorgesehen, daß in den anderen, zusammengeschalteten Hydraulikleitungen und in den zugehörigen Hubräumen ein Druck herrscht, der etwa der Hälfte des Arbeitsdruckes entspricht. Als günstig hat es sich dabei erwiesen, einen Verlaufsdruck bzw. Arbeitsdruck von 300 bar zu wählen, während der Druck in dem geschlossenen System 150 bar beträgt. Aufgrund der Kompressions-Ausgleichsein-

richtung wird das entsprechende Verhältnis von zwei zu eins aufrechterhalten, so daß sich die Gleichlauf-Hydraulikzylinder stets mit gleicher Geschwindigkeit bewegen.

5 In vorteilhafter Weise ist die Kompressions-Ausgleichseinrichtung so aufgebaut, daß die eine und die anderen Hydraulikleitungen über einen zwischengeschalteten Kolben der Kompressions-Ausgleichseinrichtung in Wirkverbindung treten. Der Aufbau der Kompressions-Ausgleichseinrichtung kann daher einfach und wirksam gestaltet werden.

10 Es ist vorgesehen, daß der Kolben einerseits von dem in den anderen Hydraulikleitungen herrschenden Druck und andererseits von dem in der einen Hydraulikleitung vorliegenden Druck beaufschlagt ist. Ausschließlich wenn der Arbeitshub der Gleichlauf-Hydraulikzylinder stattfindet, erfolgt die Beaufschlagung des Kolbens durch den Arbeitsdruck bzw. Verlaufsdruck.

15 Weiterhin besteht ein vorteilhaftes Merkmal darin, daß die wirksamen Kolbenflächen bezüglich der einen und der anderen Hydraulikleitungen unterschiedlich groß sind. Das Größenverhältnis der Kolbenflächen zueinander entspricht etwa dem Verhältnis zwischen dem maximalen Arbeitsdruck und dem in dem geschlossenen System herrschenden Druck. Dabei ist der Kolben zusätzlich gegen den in der einen Hydraulikleitung herrschenden Druck federabgestützt. Es ist somit gewährleistet, daß der Verlaufsdruck bzw. Arbeitsdruck stets im Verhältnis von zwei zu eins zu dem Druck in den Hubräumen des geschlossenen Systems steht. Der stufenförmig abgesetzte Kolben nimmt daher eine vom Walzdruck abhängige axiale Position ein. Das bedeutet, daß das Verdrängungsvolumen stets proportional zum Walzdruck ist und bei richtiger Dimensionierung von Feder- und Kolbendurchmesser dem Kompressionsvolumen entspricht.

20 Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 teils in Ansicht, teils im Längsschnitt eine erfindungsgemäß gestaltete Flachbacken-Querwalzmaschine, 40
- Fig. 2 den Schnitt nach der Linie II-II in Figur 1, 45
- Fig. 3 eine schematische Darstellung der Flachbacken-Querwalzmaschine, wobei der rechte Gleichlauf-Hydraulikzylinder sich in Aufwärtsrichtung und der linke sich in Abwärtsrichtung bewegt, 50
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch die auf das obere Ende der Kolbenstange wirkende Zylinder-Kolbeneinrichtung (Stelleinrichtung) mit zugeordnetem Rückschlagventil, 55
- Fig. 5 eine der Figur 3 entsprechende Darstellung, jedoch die Umschaltstellung

des Steuerventils betreffend derart, daß sich dann die Hydraulik-Gleichlaufzylinder entgegengesetzt verlagern und

Fig. 6 eine der Figur 4 entsprechende Darstellung, wobei abweichend von dieser das Rückschlagventil seine Schließposition einnimmt.

Die Flachbacken-Querwalzmaschine besitzt ein oberhalb einer Fundamentgrube 1 angeordnetes, etwa U-förmig gestaltetes Maschinengestell 2. Dessen U-Steg 3 trägt eine Montageplatte 4, mit welchem das Maschinengestell 2 am Fundament 5 verankert ist. Die beiden nach oben weisenden U-Schenkel 6 sind hohl gestaltet und nehmen in sich als Führungsstangen ausgebildete Kolbenstangen 7, 8 auf sowie darauf verfahrbare, Werkzeugträger darstellende Gleichlauf-Hydraulikzylinder 9 bzw. 10.

Jeder Gleichlauf-Hydraulikzylinder 9, 10 ist außenseitig von je einer Stützrolle 11, 12 abgestützt. Diese sind ihrerseits exzentrisch in auswärts vorspringenden Lagerplatten 13 bzw. 14 der U-Schenkel 6 des Maschinengestells 2 gehalten. Über nicht veranschaulichte Stellmittel läßt sich eine Verlagerung der Stützrollen 11, 12 ermöglichen zwecks Veränderung eines zwischen den Gleichlauf-Hydraulikzylindern 9, 10 (Werkzeugträger) befindlichen Walzspaltes S. Es ist eine solche Verstellung möglich, daß die Stützrollen 11, 12 z. B. um einen festen Betrag von 5 mm nach außen verlagerbar sind, um bei einer Störung die an den Gleichlauf-Hydraulikzylindern festgelegten Werkzeuge 15 bzw. 16 voneinander zu trennen. Andererseits ist eine feinfühligere Verstellung sowohl nach innen als nach außen möglich zwecks einer Genauereinstellung des Walzspaltes S.

Damit die exzentrisch gelagerten Stützrollen 11, 12 nicht unmittelbar an den Gleichlauf-Hydraulikzylindern 9 bzw. 10 zur Anlage gelangen, tragen die Gleichlauf-Hydraulikzylinder zu Spurplatten 17 bzw. 18. Ebenfalls sind die Werkzeuge 15, 16 unter Zwischenlage von Aufspannplatten 19 bzw. 20 an den Gleichlauf-Hydraulikzylindern 9 bzw. 10 festgelegt. Diese Aufspannplatten 19, 20 sind in diametraler Gegenüberlage zu den Spurplatten 17 bzw. 18 vorgesehen.

Die Kolben 21, 22 der Kolbenstangen 7, 8 (Führungsstangen) sind etwa im Bereich des Zusammenwirkens zwischen den Stützrollen 11, 12 und den Werkzeugträgern angeordnet. Das bedeutet, daß die Stützrollen 11, 12, die Kolben 21 und 22 in einer gemeinsamen horizontalen Ebene angeordnet sind. In dieser befindet sich auch die Bearbeitungsposition des Werkstücks 23 zwischen den Gleichlauf-Hydraulikzylindern 9, 10.

Die Kolbenstangen 7, 8 sind einendig kugelgelenkartig für eine Bewegung zur Vergrößerung oder zur Verkleinerung des Walzspaltes S gelagert. Im

Detail sieht dies so aus, daß die unteren Enden der Kolbenstangen 7, 8 einen Kugelkopf 24 bzw. 25 tragen, welcher in einer Gelenkpfanne 26 bzw. 27 der Montageplatte 4 kippbeweglich angeordnet ist. Das andere Ende der Kolbenstangen 7, 8 ist senkrecht zur Ebene des Walzspaltes S vor- und zurückbewegbar.

Zur vorgenannten anderendigen Verlagerbarkeit jeder Kolbenstange 7, 8 dient je eine hydraulische Zylinder/Kolbeneinrichtung 28, 29 (Stelleinrichtung), deren Längsachse im wesentlichen senkrecht zur Kolbenstange 7, 8 verläuft. Im Detail besitzt jede Zylinder-Kolbeneinrichtung 27, 28 eine am oberen Ende der Kolbenstange 7, 8 angreifende Verstellkolbenstange 30, die endseitig in einen durchmessergroßeren Stützkolben 31 übergeht. Die Verstellkolbenstange 30 sowie deren Stützkolben 31 sind aufgenommen von einem Zylinder 32, welcher seinerseits am oberen Ende des U-Schenkels 6 festgelegt ist. In normaler Betriebsstellung der Flachbacken-Querwalzmaschine nimmt der Stützkolben 31 etwa eine mittlere Position in der Zylinderkammer 33 des Zylinders 32 ein, vgl. insbesondere Fig. 4. Auf Höhe der Verstellkolbenstange 30 mündet in die Zylinderkammer 33 eine Durchlaßöffnung 34 für eine Hydraulikleitung 35. Durch diese gelangt das Hydrauliköl mit einem Druck von z. B. 10 bar in den entsprechenden Raum der Zylinderkammer 33 und belastet den Stützkolben 31 derart, daß dabei die Führungsstange 7 bzw. 8 mit dem Gleichlauf-Hydraulikzylinder 9 bzw. 10 gegen die Stützrolle 11 bzw. 12 gedrückt wird. Das Hydrauliköl auf der Gegenseite des Stützkolbens 31, welches einen Druck von z. B. 5 bar besitzt, wird hierbei verdrängt. Es durchläuft ein nachgeschaltetes Rückschlagventil 36. Letzteres besitzt ein an den Zylinder 32 angeflanshtes Ventilgehäuse 37 mit axial zum Stützkolben 31 verlaufendem Ventilkörper 38. Eine Druckfeder 39 beaufschlagt diesen in Richtung des Stützkolbens 31. Begrenzt ist die Verlagerung des Ventilkörpers 38 durch einen Federring 40. Mittig ist der Ventilkörper 38 mit einer zur Zylinderkammer 33 hin offenen Sackbohrung 41 versehen. Eingangsseitig weist diese eine durch einen Ring gebildete Drossel 42 auf. In von der Druckfeder 39 beaufschlagter Endstellung verbleibt zwischen dem Ventilkopf 43 des Ventilkörpers 38 und der zugeordneten Ventilsitzfläche 44 ein kegelstumpfförmig verlaufender Durchströmospalt für das unter einem Druck von 5 bar einströmende Hydrauliköl. Es gelangt in eine Ringkammer 46 des Ventilgehäuses 37 und von da aus durch Querbohrungen 47 in die Sackbohrung 41 sowie in den kommunizierenden Raum der Zylinderkammer 33.

In die beidseitig der Kolben 21, 22 der Führungsstangen bzw. Kolbenstangen 7, 8 befindlichen Hubräume 48, 49, 50, 51 münden die Kolbenstan-

gen 7, 8 durchsetzende Hydraulikleitungen 52, 53, 54, 55. Die Mündungsstellen befinden sich nahe der Kolben 21, 22. Die einen Hydraulikleitungen 52, 54, also die längeren, sind wechselweise mit einem Arbeitsdruck über ein Steuerventil 56 beaufschlagbar. Bezüglich des Steuerventils 56 handelt es sich um ein 4/2-Wegeventil. Dieses steht in Verbindung mit einer Hydraulikpumpe 57 und einem Sumpf 58. Die anderen Hydraulikleitungen 53, 55, welche unterhalb der Kolben 21, 22 münden, sind im Sinne eines geschlossenen Systems zusammengeschaltet. Beiden Hydraulikleitungen 53, 55 ist eine gemeinsame Speiseleitung 59 zugeordnet, welche zu einer Kompressions-Ausgleichseinrichtung 60 führt. Diese enthält einen zwischen der einen Hydraulikleitung 52 und den anderen Hydraulikleitungen 53, 55 zwischengeschalteten Kolben 61. Letzterer ist einerseits von dem in den anderen Hydraulikleitungen 53, 55 herrschenden Druck und andererseits von dem in der einen Hydraulikleitung 52 vorliegenden Druck beaufschlagt. Dabei sind die wirksamen Kolbenflächen 62, 63 bezüglich der einen und der anderen Hydraulikleitungen 52 bzw. 53, 55 unterschiedlich groß gestaltet. Das Größenverhältnis der Kolbenflächen 62, 63 zueinander entspricht etwa dem Verhältnis zwischen maximalen Arbeitsdruck dem in dem geschlossenen System herrschenden Druck. Zusätzlich ist der Kolben 61 gegen den in der Hydraulikleitung 52 herrschenden Druck von einer Feder 64 abgestützt. Der in den anderen, zusammengeschalteten Hydraulikleitungen 53, 55 und in den zugehörigen Hubräumen 49, 51 herrschende Druck entspricht etwa der Hälfte des Arbeitsdruckes. Beträgt dieser z. B. 300 bar, so ist der Druck in den Hubräumen 49, 51 150 bar.

Es stellt sich folgende Wirkungsweise ein:

Zwecks Ausführung des Querwalzens werden die Stützrollen 11, 12 in ihre entsprechende horizontale Position gebracht. Die Führungsstangen 7, 8 verlagern sich einhergehend. Falls eine Auswärtsschwenkung der Führungsstangen 7, 8 stattfindet, kann das durch den Stützkolben 31 beaufschlagte Hydrauliköl, welches unter einem Druck von 5 bar steht, das Rückschlagventil 36 durchfließen. Findet eine einwärtsgerichtete Verlagerung der Führungsstangen 7, 8 statt, so führt dies zu einer Mitnahme des Stützkolbens 31, so daß Hydrauliköl durch das Rückschlagventil 36 zugeführt wird. Stets ist jedoch erreicht, daß die Kolbenstangen 7, 8 bzw. die darauf verfahrbaren Gleichlauf-Hydraulikzylinder 9, 10 sich mit einem vorbestimmten Druck an den Stützrollen 11, 12 abstützen.

Setzt nun der Arbeitsvorgang ein, kann das Steuerventil 56 die in Figur 3 veranschaulichte Stellung einnehmen.

Die eine Hydraulikleitung 52 wird dann mit einem Arbeitsdruck von 300 bar beaufschlagt und damit auch der zugehörige Hubraum 48. Dieses

hat eine Aufwärtsverlagerung des Gleichlauf-Hydraulikzylinders 9 zur Folge. Bei dieser Aufwärtsverlagerung wird aus dem Hubraum 49 das Hydrauliköl des geschlossenen Systems verdrängt, wobei das ausgetriebene Öl zur Beaufschlagung des anderen Gleichlauf-Hydraulikzylinders 10 dient. Dieser fährt demgemäß abwärts entgegen einem Restdruck von z. B. 5 bis 10 bar in dem Hubraum 50. Aufgrund der Volumenverringerung durch die Kompression drückt die Kompressions-Ausgleichseinrichtung 60 einige Kubikzentimeter Hydrauliköl in die Hubräume 49, 51 entsprechend dem Maß der Volumenverringerung. Der zweifach abgesetzte Kolben 61 der Kompressions-Ausgleichseinrichtung wird durch den Verlaufdruck bzw. Arbeitsdruck von 300 bar bewegt, wobei er das vorgenannte, unter 150 bar stehende Volumen verdrängt und gegen die Druckfeder 64 mit linearer Charakteristik drückt. Daher steht der Verlaufdruck bzw. Arbeitsdruck stets im Verhältnis von zwei zu eins zu dem Druck in den Hubräumen 49, 51 bzw. Gleichlaufkammern. Der Kolben 61 der Kompressions-Ausgleichseinrichtung 60 nimmt daher immer eine vom Walzdruck abhängige axiale Position ein. Das heißt, daß das Verdrängungsvolumen stets proportional zum Walzdruck und bei richtiger Dimensionierung von Druckfeder 64 und Kolbendurchmesser gleich dem Kompressionsvolumen ist. Während dieser vorgenannten Bewegung findet das Verformen des Werkstückes 23 statt.

Bei Erreichen der Endstellung schaltet das Steuerventil 56 um, vgl. hierzu Fig. 5. Die Hydraulikleitung 54 wird nun vom Arbeitsdruck beaufschlagt, während die Hydraulikleitung 52 an den Sumpf 58 angeschlossen wird. Es findet demzufolge eine Aufwärtsverlagerung des Gleichlauf-Hydraulikzylinders 10 und eine Abwärtsbewegung des gegenüberliegenden Gleichlauf-Hydraulikzylinders 9 statt. Während dieser Bewegung wird der Kolben 61 der Kompressions-Ausgleichseinrichtung nicht vom Arbeitsdruck beaufschlagt. Dies geschieht wiederum bei der Umschaltung des Steuerventils.

Falls während der Bearbeitung das Werkstück 23 durch einen Fehler aus der Walzachse nach oben wandern sollte, übernimmt die Zylinder/Kolbeneinrichtung 28 (Stelleinrichtung) die entsprechende stützende Funktion. Dies resultiert daraus, daß eine sich schnell aufbauende Reaktionskraft in der Führungsstangen-Abstützung erzeugt wird. Das durch das Rückschlagventil 36 eingeströmte Hydrauliköl unterliegt durch die damit verbundene schlagartige Verlagerung des Stützkolbens 31 einem Staudruck, woraufhin der Ventilkörper 38 des Rückschlagventils 36 in Verschlussstellung tritt, vgl. Fig. 6.

Da bei der vorbeschriebenen Lösung die Bauteile wie Hubstangen 7, 8 und Gleichlauf-Hydraulikzylinder 9, 10 Mehrfachfunktionen übernehmen,

kann die erfindungsgemäße Flachbacken-Querwalzmaschine kostengünstig erstellt werden. Hierzu trägt auch die Tatsache bei, daß jedem Werkzeugträger (Gleichlauf-Hydraulikzylinder 9, 10) nur eine einzige Stützrolle 11 bzw. 12 zuzuordnen ist.

Sodann ist noch die besondere Gestaltung des Maschinengestells 2 hervorzuheben. Aufgrund der U-Form ist ein Werkzeugwechsel nach drei Seiten hin möglich, nämlich nach vorn, nach oben und nach hinten. Der entsprechende Werkzeugwechsel ist auch in niedrigen Werkhallen durchführbar. Weiterhin besteht eine gute Zugänglichkeit beim Werkzeugwechsel.

Die in der vorstehenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung von Bedeutung sein. Alle offenbarten Merkmale sind erfindungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen.

#### Patentansprüche

1. Flachbacken-Querwalzmaschine mit zwei unter Ausbildung eines Walzspaltes (S) gegensinnig verfahrbaren Werkzeugträgern, welche hydraulisch angetrieben sind und wobei den Werkzeugträgern rückseitig Stützrollen (11, 12) zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugträger als Gleichlauf-Hydraulikzylinder (9, 10) ausgebildet und auf als Führungsstangen ausgebildeten Kolbenstangen (7 bzw. 8) verfahrbar sind und daß die Führungsstangen senkrecht zur Ebene des Walzspaltes (S) verlagerbar sind.
2. Flachbacken-Querwalzmaschine nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben (21, 22) der Kolbenstangen (7 bzw. 8) im Bereich des Zusammenwirkens zwischen den Stützrollen (11 bzw. 12) und den Werkzeugträgern (Gleichlauf-Hydraulikzylinder 9, 10) angeordnet sind.
3. Flachbacken-Querwalzmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstangen (7, 8) einendig kugelgelenkartig für eine Bewegung zur Vergrößerung oder Verkleinerung des Walzspaltes (S) gelagert sind.
4. Flachbacken-Querwalzmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstangen (7, 8) anderendig senkrecht zur Ebene des Walzspaltes (S) vor- und zurückverlagerbar angeordnet sind.
5. Flachbacken-Querwalzmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die anderendige Verlagerbarkeit jeder Kolbenstange (7, 8) durch eine hydraulische Zylinder/Kolbeneinrichtung (28, 29) (Stelleinrichtung) realisiert ist, die im wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Kolbenstange (7, 8) wirkt.
6. Flachbacken-Querwalzmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolbenstange (7, 8) ständig auf die zugeordnete Stützrolle (11 bzw. 12) beaufschlagt ist, mit welcher der Hydraulikzylinder (9 bzw. 10) der Kolbenstange zusammenwirkt.
7. Flachbacken-Querwalzmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß dem Kolben (31) der Stelleinrichtung (28, 29) bei Bewegung der Führungsstange in Richtung der Stützrolle (11, 12) ein strömungsabhängig wirkendes Rückschlagventil (36) nachgeschaltet ist.
8. Flachbacken-Querwalzmaschine mit zwei unter Ausbildung eines Walzspaltes (S) gegensinnig verlagerbaren Werkzeugträgern, welche hydraulisch angetrieben sind und wobei den Werkzeugträgern rückseitig Stützrollen (11, 12) zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß in die beidseitig der Kolben (21, 22) befindlichen Hubräume (48, 49, 50, 51) Hydraulikleitungen (52, 53, 54, 55) münden, wobei die einen Hydraulikleitungen (52, 54) wechselweise mit einem Arbeitsdruck beaufschlagbar und die anderen (53, 55) im Sinne eines geschlossenen Systems zusammengeschaltet sind, wobei auf das geschlossene System eine Kompressions-Ausgleichseinrichtung (60) wirkt.
9. Flachbacken-Querwalzmaschine nach Anspruch 8 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß in den anderen, zusammengeschalteten Hydraulikleitungen (53, 55) und den zugehörigen Hubräumen (49, 51) ein Druck herrscht, der etwa der Hälfte des Arbeitsdruckes entspricht.
10. Flachbacken-Querwalzmaschine nach einem

oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die eine (52) und die anderen Hydraulikleitungen (53, 55) über einen zwischengeschalteten Kolben (60) der Kompressions-Ausgleichseinrichtung (60) in Wirkverbindung treten. 5

11. Flachbacken-Querwalzmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (61) einerends von dem in den anderen Hydraulikleitungen (53, 55) herrschenden Druck und anderends von dem in der einen Hydraulikleitung (52) vorliegenden Druck beaufschlagt ist. 10  
15
12. Flachbacken-Querwalzmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die wirksamen Kolbenflächen (62, 63) bezüglich der einen (52) und der anderen Hydraulikleitungen (53, 55) unterschiedlich groß sind. 20  
25
13. Flachbacken-Querwalzmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Größenverhältnis der Kolbenflächen (62, 63) zueinander etwa dem Verhältnis zwischen maximalem Arbeitsdruck und dem in dem geschlossenen System herrschenden Druck entspricht. 30
14. Flachbacken-Querwalzmaschine nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (61) zusätzlich gegen den in der einen Hydraulikleitung (52) herrschenden Druck federabgestützt ist. 35  
40

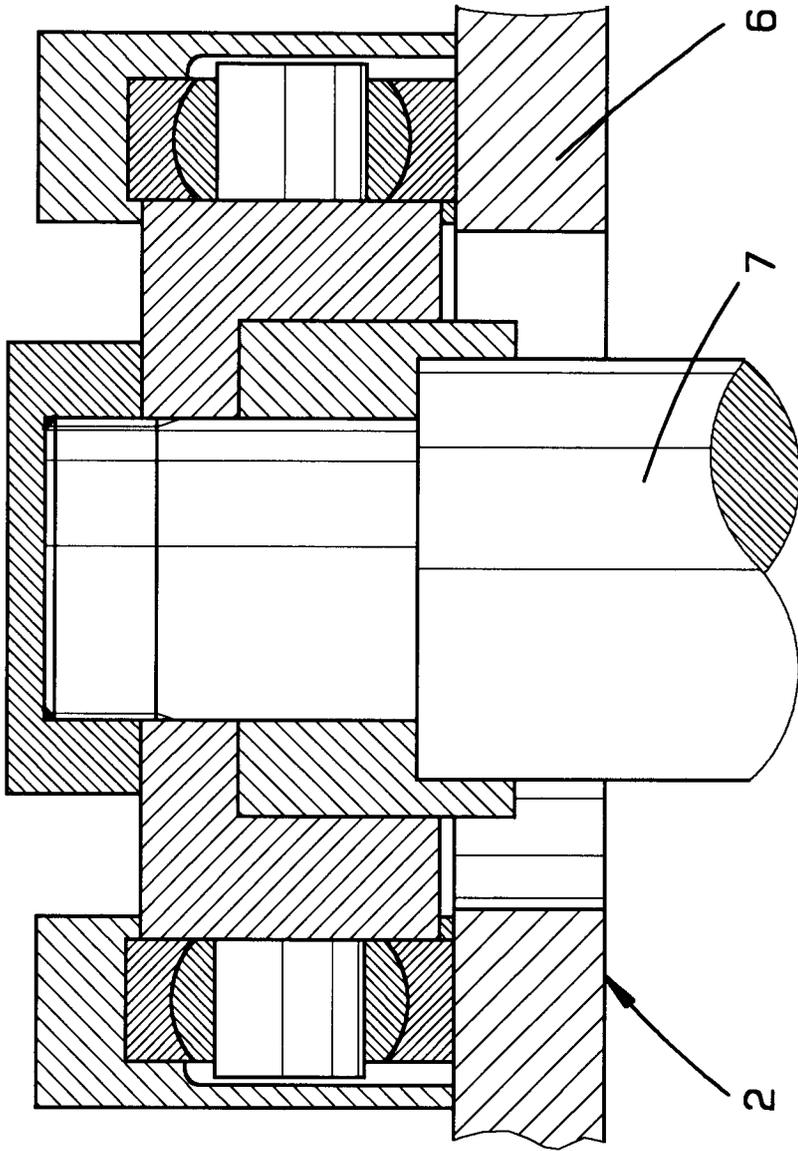
45

50

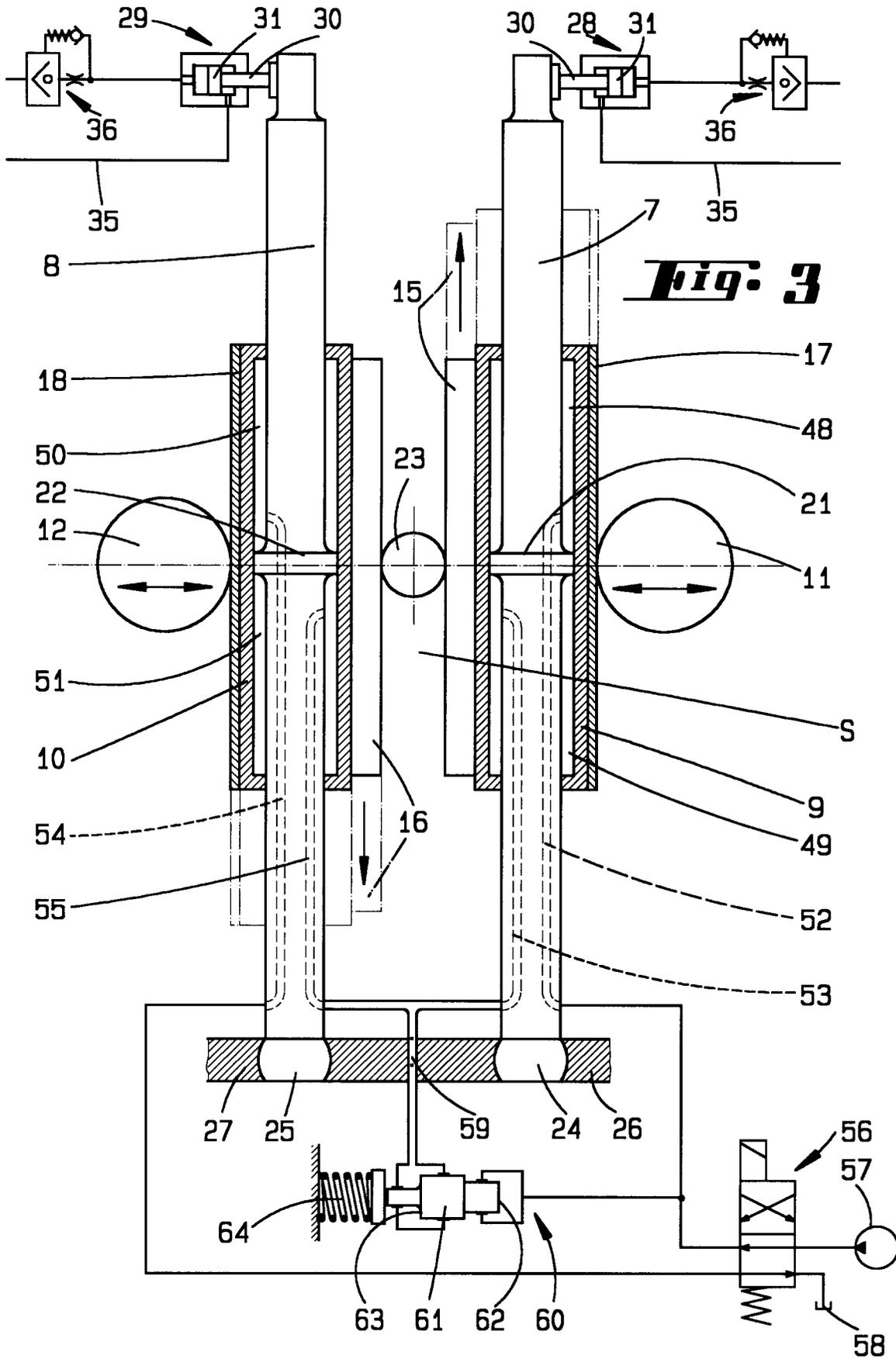
55

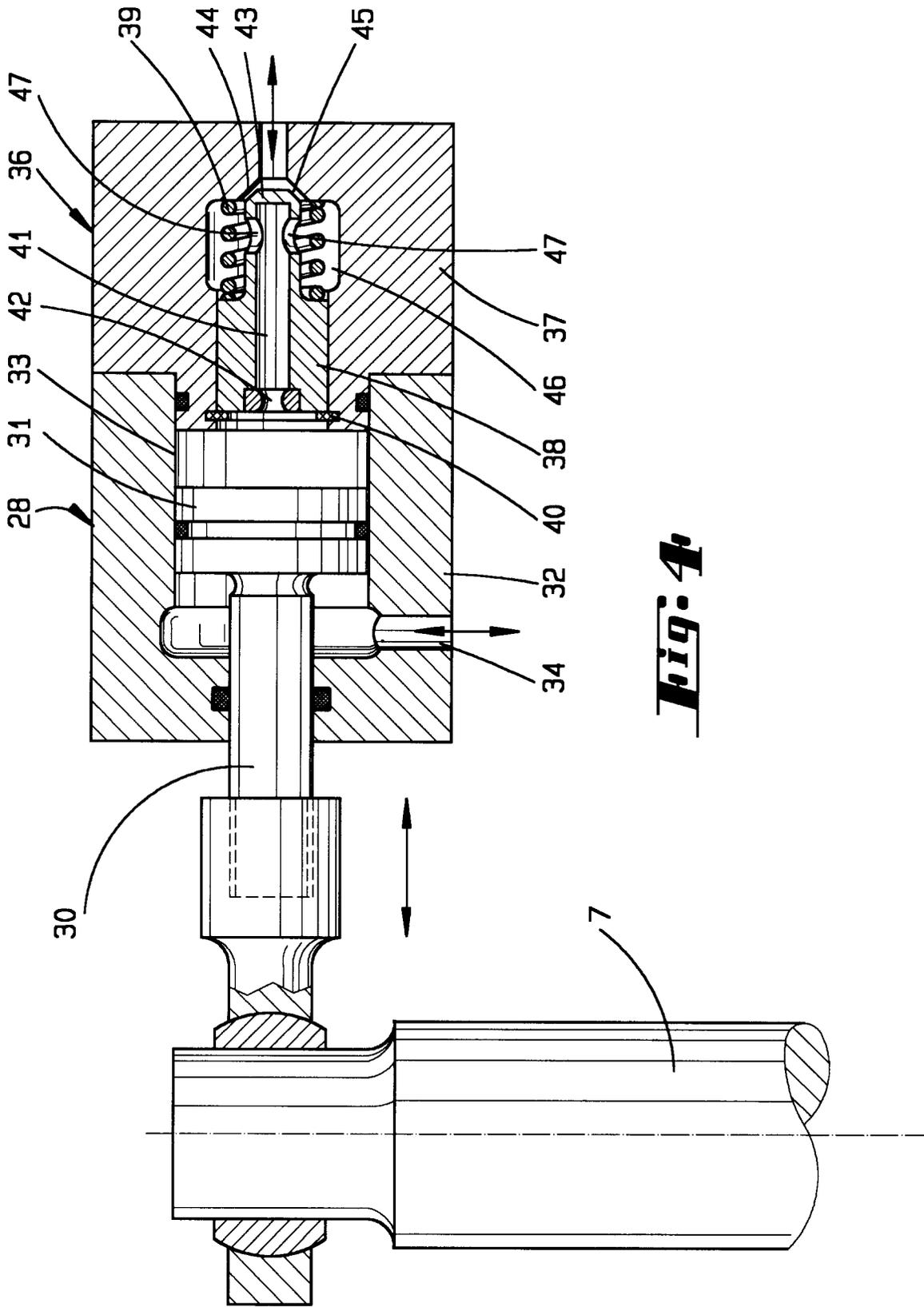
7



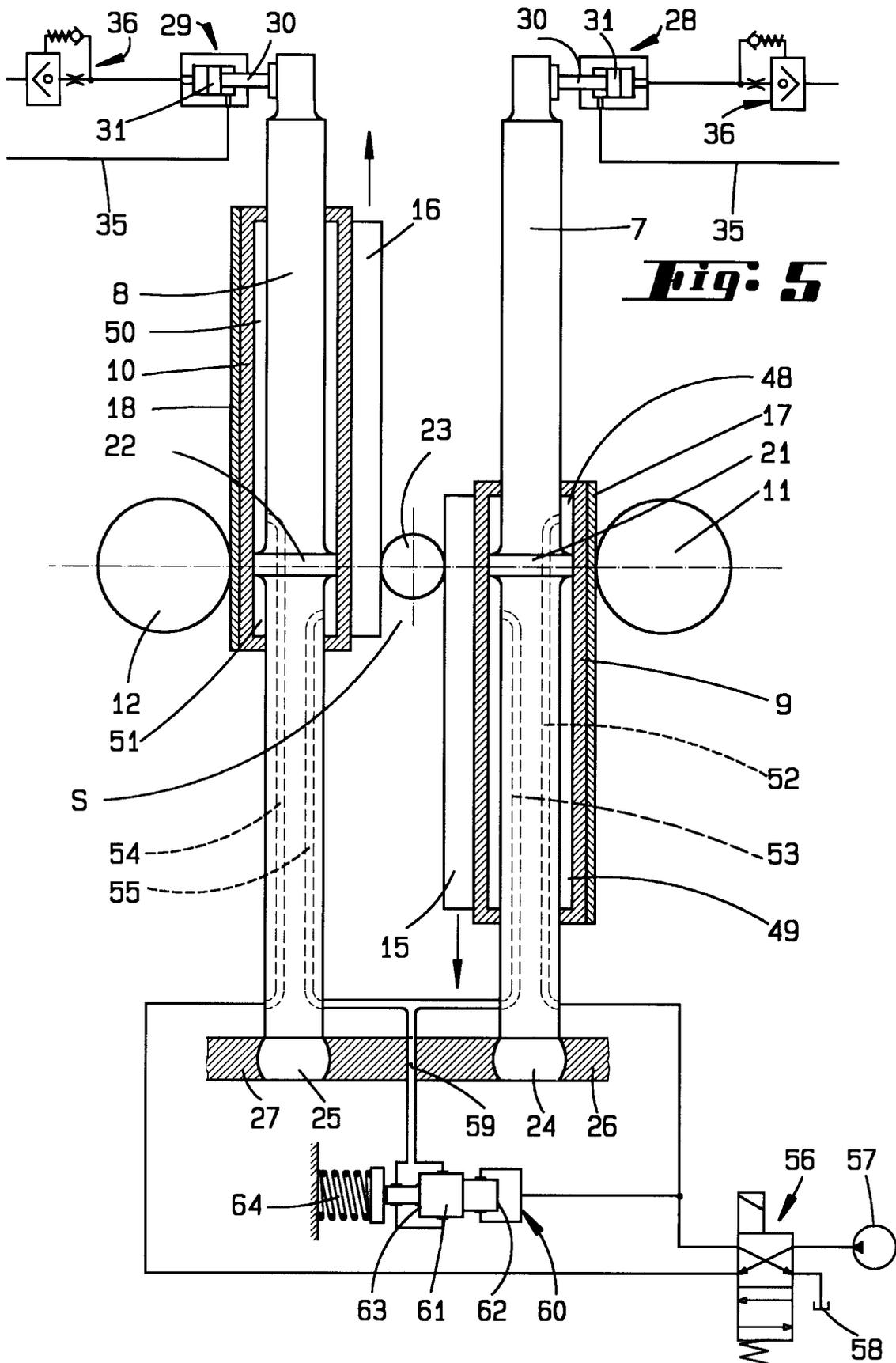


**Fig. 2**

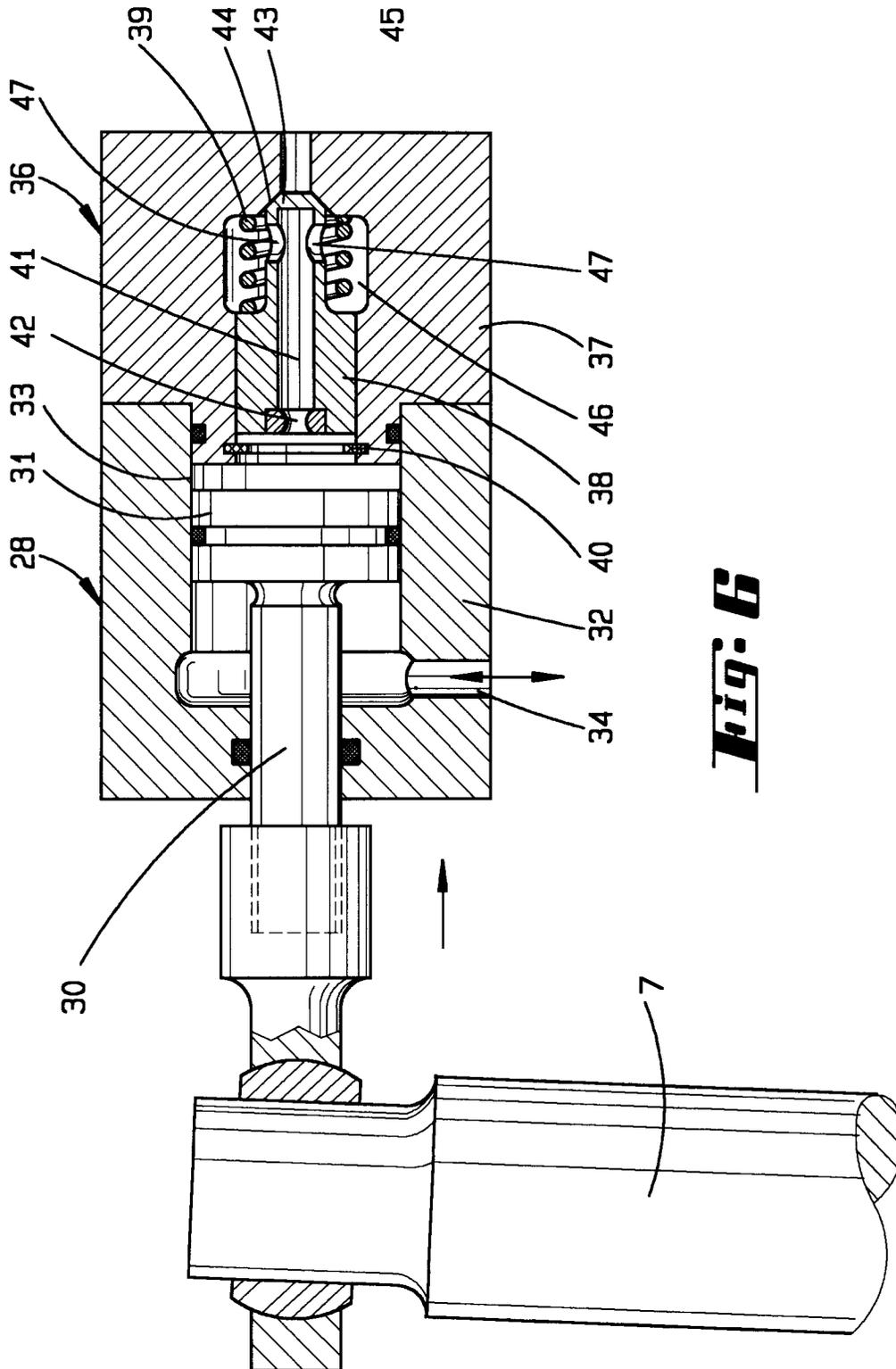




**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**