(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 783 395 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(21) Anmeldenummer: **94924302.6**

(22) Anmeldetag: **29.07.1994**

(51) Int. Cl.[6]: **B25F 5/00**, F04B 23/02

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP94/02530

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/04107 (15.02.1996 Gazette 1996/08)

(54) HYDRAULIK-ANTRIEBSEINHEIT

HYDRAULIC DRIVE UNIT

UNITE DE COMMANDE HYDRAULIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE NL

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.07.1997 Patentblatt 1997/29

(73) Patentinhaber:
Weber-Hydraulik GmbH
4460 Losenstein (AT)

(72) Erfinder: **Schwaiger, Heinz**
85386 Eching (DE)

(74) Vertreter:
Vollnhals, Aurel, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Tiedtke-Bühling-Kinne & Partner
Bavariaring 4
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-93/18893
DE-B- 1 223 784
DE-U- 9 203 270
US-A- 2 134 237
US-A- 2 444 550
US-A- 4 094 365
US-A- 4 735 048

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 783 395 B1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Hydraulik-Werkzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Ein derartiges Hydraulik-Werkzeug ist aus dem vorveröffentlichten (gleicher Anmelder) Deutschen Gebrauchsmuster DE-U-92 03 270 bekannt. Dort ist, wie in Fig. 4 der vorliegenden Anmeldung gezeigt, ein Werkzeug 8 mittels einer Kraftübertragungseinrichtung 25 an einem Arbeitskolben 24 eines Arbeitszylinders 3 angebracht. Dieses Werkzeug 8 bildet einen Teil des gesamten, tragbaren und sehr mobilen Hydraulik-Werkzeugs, welches von der Bedienperson an zwei Handgriffen 5 und 6 gehalten und über einen Schalter 7 betätigt werden kann. Mittels des Schalters 7 wird über eine (nicht gezeigte) Steuerventilanordnung der Hydraulik-Kreislauf zum Betrieb des Arbeitszylinders 3 angesteuert. Der im Hydraulik-Kreislauf benutzte Druck eines Hydraulikfluids wird durch die Hydraulik-Hochdruckpumpe 2 erzeugt, die von einem Elektromotor 1 angetrieben wird, der über einen elektrischen Anschluß 9 seine Stromversorgung erhält. Die Hydraulik-Hochdruckpumpe 2 umfaßt eine Taumelscheibe 18, die über ein Schrägkugellager 26 abgestützt ist und die mittels Kolben 10 das durch eine Zuflußöffnung 13 eintretende Hydraulikfluid komprimiert und über Rückschlagventile 12 einem Sammelkanal 15 zuführt. Das Hydraulikfluid wird dem Arbeitskolben 24 über eine Vorlaufbohrung (nicht dargestellt) zugeführt bzw. über eine Rücklaufbohrung 29 abgeführt. Ein im Niederdruckteil der Hydraulikantriebseinheit angeordneter Ringspeicher 19, der sich um den Arbeitszylinder 3 herum erstreckt, dient dazu, das Hydraulikfluid im Ausgleich zu den Bewegungen des Arbeitskolbens 24 aufzunehmen, wobei ein Ringkolben 20 unter Federbelastung steht, um eine entsprechende Ausgleichbewegung zu ermöglichen.

Der Ringspeicher 19 ist im Falle der DE-U-92 03 270 um den Arbeitszylinder 3 herum angeordnet; er ist axial gesehen von der Hydraulik-Hochdruckpumpe 2 beabstandet und über entsprechende Verbindungsleitungen bzw. Bohrungen an den Hydraulik-Kreislauf angeschlossen. Die Anzahl der Dichtstellen ist bei dieser Anordnung relativ hoch.

Aus der US-A-2 444 550 ist eine Hydraulik-Antriebseinheit für einen geschlossenen Hydraulikkreislauf mit einer Hydraulik-Hochdruckpumpe und einem Ausgleichsbehälter für ein Hydraulikfluid bekannt. Der Ausgleichsbehälter dieser Antriebseinheit ist als Druckspeicher ausgebildet und umgibt die Hydraulik-Hochdruckpumpe im wesentlichen zylindermantelförmig. Der Druckspeicher steht über Verbindungsbohrungen mit dem Inneren der Hydraulik-Hochdruckpumpe in Verbindung und weist ein variables Volumen auf. Zur Steuerung der Antriebseinheit ist eine Steuereinrichtung vorgesehen.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Hydraulik-Werkzeug gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zu schaffen, bei dem die Fluidwege kürzer sind und die Anzahl der Dichtstellen reduziert ist.

Diese Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Erfindungsgemäß wird der Ringspeicher in Form eines Zylindermantels um die Hydraulik-Hochdruckpumpe herum angeordnet und bildet mit dieser eine Integraleinheit. Dadurch entfallen längere Verbindungsleitungen und die damit verbundenen Dichtstellen.

Die erfindungsgemäße Hydraulik-Antriebseinheit ist sehr kompakt gebaut und hat nach Außen hin lediglich einen Anschluß für den (elektrischen) Antrieb (rechts in Fig. 1) bzw. den hydraulischen Abtrieb (links in Fig. 2). Ansonsten bildet die Hydraulik-Antriebseinheit eine abgeschlossene Baueinheit, deren Fertigung dadurch auch vereinfacht ist.

Da die Fluidwege zwischen dem Ringspeicher und den Steuerkanten der Steuereinrichtung insgesamt kürzer und weniger kompliziert aufgebaut sind, ist einerseits das Entlüften einfacher durchzuführen und andererseits die hydraulische Steuerung exakter.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel zeigen, ausführlich dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 im linken Teil der Figur eine teilweise aufgebrochene Schnittdarstellung eines Teils des Hydraulik-Werkzeugs, der im wesentlichen die Antriebseinheit umfaßt; im rechten Teil der Figur 1 eine teilweise Schnittdarstellung entlang der Linie A-A;

Fig. 2 eine Schnittansicht der Hydraulik-Hochdruckpumpe;

Fig. 3 eine Schnittansicht entlang der Linie B-B in Figur 2;

Fig. 4 eine Schnittdarstellung eines Hydraulik-Werkzeugs nach der G 92 03 270.2.

Bezugnehmend auf die Figuren 1 bis 3 wird nun die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert, wobei die sich funktional entsprechenden Bauteile, die auch in Fig. 4 dargestellt sind, mit Bezugszeichen versehen sind, die gegenüber der Fig. 4 um 100 erhöht sind.

In Fig. 1 ist einer der beiden Handgriffe 105 gezeigt, sowie der Schalter 107 zur Bedienung des Hydraulik-Werkzeuges. Am rechten Ende des Hydraulik-Werkzeugs ist der elektrische Anschluß 109 vorgesehen, der den Elektromotor 101 mit Energie versorgt. Die Energieversorgung kann dabei über das öffentliche Stromnetz, über einen transportablen Stromgenerator oder

auch über einen Akku sichergestellt werden.

Mit 102 ist die Hydraulik-Hochdruckpumpe bezeichnet, die vom Elektromotor 101 direkt oder aber über ein Getriebe (nicht dargestellt) angetrieben wird. Die Hydraulik-Hochdruckpumpe 102 wird weiter unten, mit Bezug zur Fig. 2 näher beschrieben. Um die Hydraulik-Hochdruckpumpe 102 herum ist ein Ringspeicher 119 angeordnet, der im wesentlichen die Form eines Zylindermantels hat. Innerhalb des Ringspeichers 119 befindet sich ein Ringkolben 120, der im wesentlichen L-förmig ausgebildet ist, wobei der längere Schenkel in axialer Richtung verläuft und radial einwärts zeigend eine Aussparung aufweist, die einen Ringraum 134 bildet, der in der rechten Totpunktlage (Fig. 1) des Ringkolbens 120 über zwei radial verlaufende Verbindungs-Bohrungen 132 und 133 mit dem Inneren der Hydraulik-Hochdruckpumpe 102 in Verbindung steht. Der Ringkolben 120 ist gegenüber dem Äußeren der Hydraulik-Hochdruckpumpe 102 mit einer Dichtung 135 versehen; der kürzere Schenkel des Ringkolbens 120 verläuft in radialer Richtung und ist mit einer Dichtung 136 ausgestattet, die den Ringspeicher 119 zum Außenmantel hin abdichtet. Im Ringspeicher 119 ist eine Feder 137 angeordnet, die den Ringkolben 120 belastet und in Fig. 1 nach rechts drückt.

Die Hydraulik-Antriebseinheit bildet eine kompakte Baueinheit, bei der am einen Ende (rechts in Fig. 1) der Antrieb über den Elektromotor 101 erforderlich ist und bei der am anderen Ende (links in Fig. 1) der Abtrieb über zwei Zuführleitungen 139 (Fig. 2) erfolgt. Die Hydraulik-Antriebseinheit wird über den Schalter 107, der wiederum mittels der Steuerwippe 131 den Steuerschieber 140 betätigt, angesteuert. Zum Ein- und Ausschalten des Elektromotors 101 ist ein Mikroschalter 122 vorgesehen. Da der Ringspeicher 119 "in" die Hydraulik-Hochdruckpumpe 102 integriert ist und nicht wie vorher um den Arbeitszylinder herum angeordnet ist, ist eine wesentlich kompaktere Bauform möglich.

In der Fig. 2 ist die Hydraulik-Hochdruckpumpe 102 dargestellt. Der Antrieb der Hydraulik-Hochdruckpumpe 102 erfolgt mittels der Taumelscheibe 118 mit konstantem Anstellwinkel, die die Kolben 110 in den Zylindern hin und her bewegt. Die Taumelscheibe 118 wird ihrerseits über den Elektromotor 101 angetrieben, wobei zwischen Taumelscheibe 118 und Elektromotor 101 zu Lagerungszwecken ein Wälzlager, vorzugsweise ein Schrägkugellager 126 angeordnet ist. Die Kolben 110 bilden zusammen mit den Zylindern am der Taumelscheibe 118 abgewandten Ende Verdichtungskammern 111, deren Ausstoßöffnungen von Rückschlagventilen 112 verschließbar sind. Vorzugsweise sind die Zylinder aus Hartmetall gefertigt; dies hat den Vorteil, daß bei den sehr hohen Drücken die Ausdehnung der Zylinderbohrungen relativ klein ist.

Der von der Hydraulik-Hochdruckpumpe 102 erzeugte Druck wird einem Sammelkanal 115 zugeleitet, der sich zwischen der Hydraulik-Hochdruckpumpe 102 und dem Arbeitszylinder (nicht dargestellt) befindet. Mittels des Schalters 107 am hinteren Handgriff 105 ist einerseits der Elektromotor 101 über den Schalter 122 (Fig. 1) ansteuerbar, sowie andererseits mittels des Steuerschiebers 140 das Hydraulikfluid über die beiden Zuführleitungen 139 dem Arbeitszylinder zugeführt bzw. abgeführt wird.

Das Ein- und Ausschalten des Elektromotors 101 über den Schalter 122 ist nur in den Endlagen des Steuerschiebers 140 möglich. Mit dieser zwangsweisen mechanischen Kopplung ist sichergestellt, daß der Elektromotor 101 bzw. die Hydraulik-Hochdruckpumpe 102 nicht gegen den geschlossenen Steuerschieber 140 laufen können.

Durch die Verbindungsbohrungen 132 und 133 zum Ringspeicher 119 (Niederdruckseite) findet im Inneren der Hydraulik-Hochdruckpumpe 102 ein Druckausgleich statt, der zu einer geringeren Belastung der Dichtungen 138 führt.

Die Fig. 3 zeigt einen Teil der Hydraulik-Antriebseinheit im Schnitt, wobei der Steuerschieber 140 so eingestellt ist, daß das Hydraulikfluid durch die mittige der beiden Zuführleitungen 139 strömen kann; weiterhin ist ein Füllventil 116 dargestellt, welches bei der Füllung des Hydraulik-Kreislaufes mit Hydraulik-Öl benutzt wird. Mit der Bezugszahl 117 ist ein einstellbares Überdruckventil bezeichnet; dieses schützt die Antriebseinheit vor Überlastung und erlaubt es, den Druck im Hydraulik-Kreislauf für verschiedene Verwendungszwecke angepaßt, zu begrenzen. Am Anschluß 114 kann ein Druckmeßgerät angeschlossen werden.

Patentansprüche

1. Hydraulik-Werkzeug mit geschlossenem Hydraulik-Kreislauf, in dem ein Arbeitskolben (24) von einer Hochdruckpumpe (102) mit Hydraulikfluid aus einem Ringspeicher versorgbar ist, wobei der Ringspeicher als Ausgleichsbehälter dient, der das Hydraulikfluid im Ausgleich zu den Bewegungen des Arbeitskolbens aufnimmt,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ringspeicher (119) die Hochdruckpumpe (102) zylindermantelförmig umschließt und mit dieser eine integrierte Antriebseinheit für den Arbeitskolben (24) bildet.

2. Hydraulik-Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Volumen im Ringspeicher (119) gegen einen Ringkolben (120), der durch eine Feder (137) belastet ist, variabel ist.

3. Hydraulik-Werkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Ringspeicher (119) über radiale Verbindungsbohrungen (132, 133) mit dem Niederdruckteil der Hochdruckpumpe (102) in Verbindung steht.

4. Hydraulik-Werkzeug nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet, daß der Ringkolben (120) im wesentlichen L-förmig ausgebildet ist, wobei der längere Schenkel in axialer Richtung verläuft und der kürzere Schenkel radial auswärts verläuft.

5. Hydraulik-Werkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** daß der längere Schenkel auf seiner radial innen liegenden Seite eine Aussparung aufweist, die einen Ringraum (134) bildet, der in einer Totpunktlage des Ringkolbens (120) über die Verbindungsbohrungen (132, 133) mit dem Inneren der Hochdruckpumpe (102) in Verbindung steht.

6. Hydraulik-Werkzeug nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß der längere Schenkel radial innenliegend mit einer Dichtung (135) versehen ist.

7. Hydraulik-Werkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß der kürzere Schenkel radial außenliegend mit einer Dichtung (136) versehen ist.

8. Hydraulik-Werkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Verbindungsbohrungen (132, 133) im Inneren der Hochdruckpumpe (102) für einen Druckausgleich sorgen, so daß die Dichtungen (138), die antriebsseitig vorgesehen sind, entlastet werden.

9. Hydraulik-Werkzeug nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Verbindungsbohrungen (132, 133) axial gesehen auf beiden Seiten eines Wälzlagers angeordnet sind, das zur Lagerung einer Taumelscheibe (118) der Hochdruckpumpe (102) vorgesehen ist.

10. Hydraulik-Werkzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Feder (137) eine Schraubenfeder ist.

Claims

1. Hydraulic tool with closed hydraulic circuit in which an operational piston (24) is fed hydraulic fluid from an annular storage by a high-pressure pump (102), and the annular storage serves as a compensating container which receives the hydraulic fluid in compensation of the movements of the operational piston, **characterised in that** the annular storage (119) encases the high-pressure pump (102) in the form of a cylindrical casing, forming together with the pump an integral drive unit for the operational piston (24).

2. Hydraulic tool according to Claim 1, **characterised in that** the volume in the annular storage (119) is variable against an annular piston (120) which is loaded by a spring (137).

3. Hydraulic tool according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the annular storage (119) is connected via radial connecting bores (132, 133) to the low-pressure section of the high-pressure pump (102).

4. Hydraulic tool according to Claim 2 or 3, **characterised in that** the annular piston (120) is essentially of L-shaped design, and the longer shank extends in the axial direction and the shorter shank extends radially outward.

5. Hydraulic tool according to Claim 4, **characterised in that** the longer shank has on its radially inner side a recess which establishes an annular space (134) which is in a dead-centre position of the annular piston (120) connected via the connecting bores (132, 133) to the interior of the high-pressure pump (102).

6. Hydraulic tool according to Claim 4 or 5, **characterised in that** the longer shank is provided with a seal (135) placed radially and internally.

7. Hydraulic tool according to one of Claims 4 to 6, **characterised in that** the shorter shank is provided with a seal (136) placed radially and externally.

8. Hydraulic tool according to one of Claims 3 to 7, **characterised in that** the connecting bores (132, 133) attend to pressure compensation inside the high-pressure pump (102), thus relieving the seals (138) provided on the drive side.

9. Hydraulic tool according to one of Claims 3 to 8, **characterised in that** the connecting bores (132, 133) are, axially seen, arranged on both sides of a roller bearing which is provided for mounting a tumbler disc (118) of the high-pressure pump (102).

10. Hydraulic tool according to one of Claims 2 to 9, **characterised in that** the spring (137) is a helical spring.

Revendications

1. Outil hydraulique à circuit hydraulique fermé, dans lequel un piston de travail (24) peut être alimenté depuis une pompe de haute pression (202), en fluide hydraulique, depuis un accumulateur annulaire, l'accumulateur annulaire servant de récipient de compensation, recevant le fluide hydraulique pour la compensation des déplacements du piston de travail, caractérisé en ce que l'accumulateur

annulaire (119) entoure la pompe à haute pression (102), en formant une enveloppe cylindrique, et constitue avec celle-ci un ensemble d'entraînement intégré pour le piston de travail (24).

2. Outil hydraulique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le volume contenu dans l'accumulateur annulaire (119) est variable, via-à-vis d'un piston annulaire (120) chargé par un ressort (137).

3. Outil hydraulique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'accumulateur annulaire (119) est relié à la partie basse pression de la pompe haute pression (102), par l'intermédiaire de perçages de liaison (132, 133) radiaux.

4. Outil hydraulique selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le piston annulaire (120) est réalisé avec une forme sensiblement en L, la branche longue s'étendant dans la direction axiale et la branche courte s'étendant radialement vers l'extérieur.

5. Outil hydraulique selon la revendication 4, caractérisé en ce que la branche longue présente sur sa face radialement intérieure un évidement qui constitue un espace annulaire (134), qui est relié au volume intérieur de la pompe haute pression (102), en une position de point mort du piston annulaire (120), par l'intermédiaire des perçages de liaison (132, 133).

6. Outil hydraulique selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que la branche longue est pourvue radialement intérieurement d'un joint d'étanchéité (135).

7. Outil hydraulique selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la branche courte est pourvue radialement extérieurement d'un joint d'étanchéité (136).

8. Outil hydraulique selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que les perçages de liaison (132, 133), ménagés à l'intérieur de la pompe de pression (102), veillent à assurer une compensation de pression, si bien que les joints d'étanchéité (138), qui sont prévus côté entraînement, sont déchargés.

9. Outil hydraulique selon l'une des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que les perçages de liaison (132, 133), en observant axialement, sont disposés des deux côtés d'un palier à roulement qui est prévu pour le tourillonnement d'un disque à nutation (118) de la pompe haute pression (102).

10. Outil hydraulique selon l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que le ressort (137) est un ressort hélicoïdal.

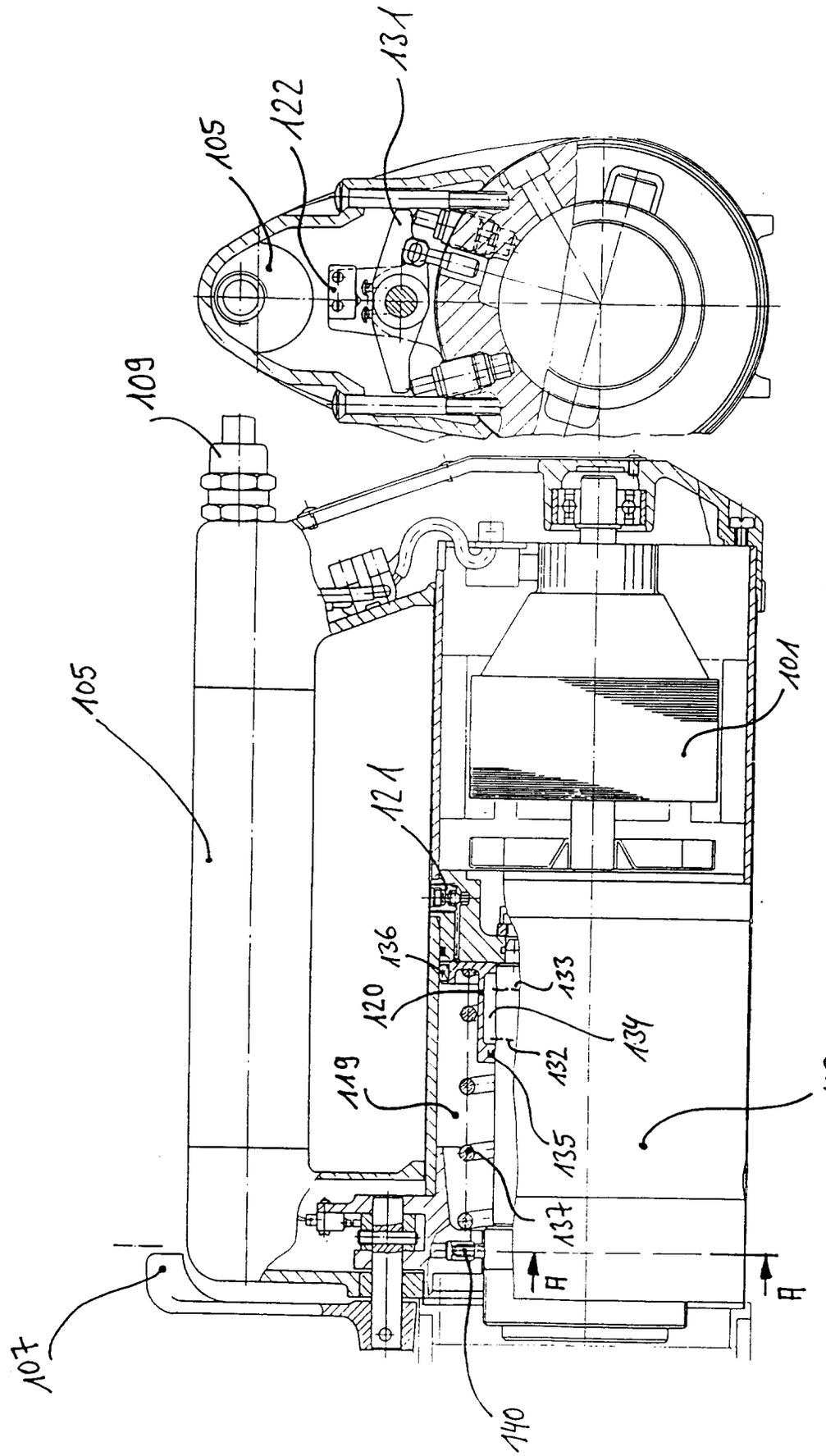

131
122
105
109
105
101
121
136
120
133
134
132
119
102
135
137
A
A
107
140

Fig. 1

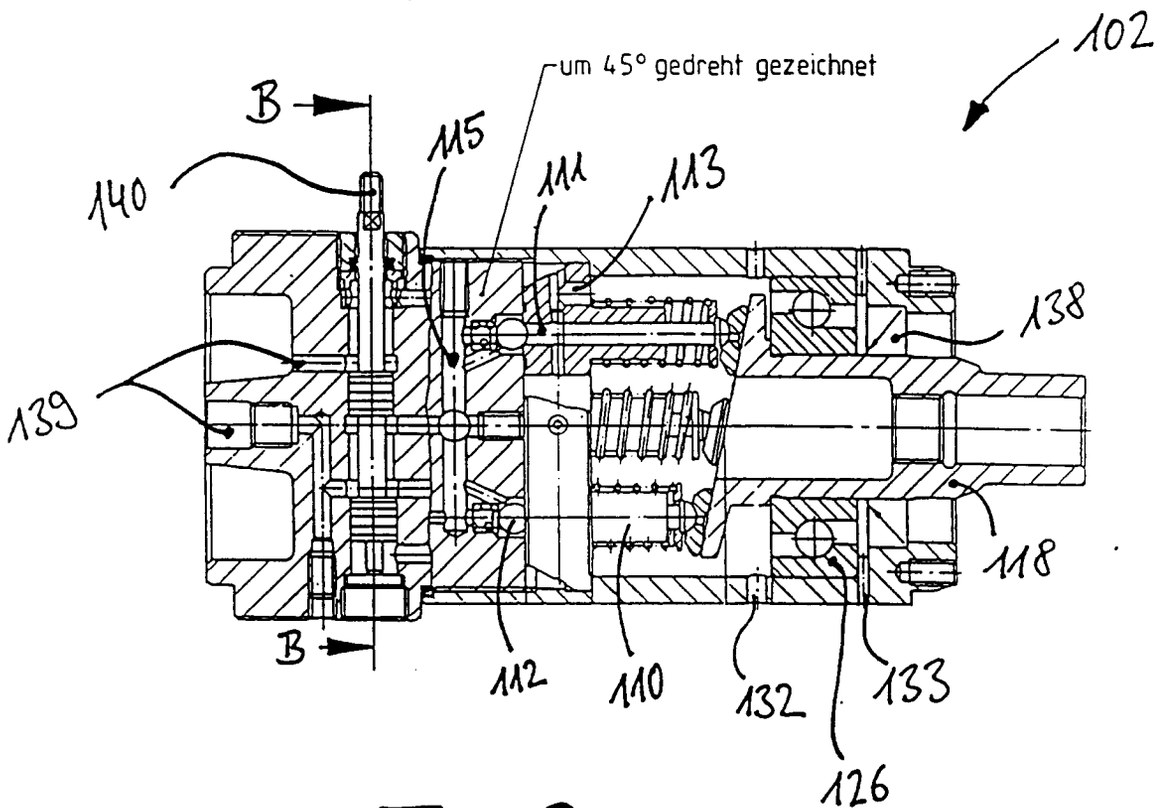

102
um 45° gedreht gezeichnet
B
B
140
115
111
113
138
139
118
112
110
132
133
126

Fig. 2

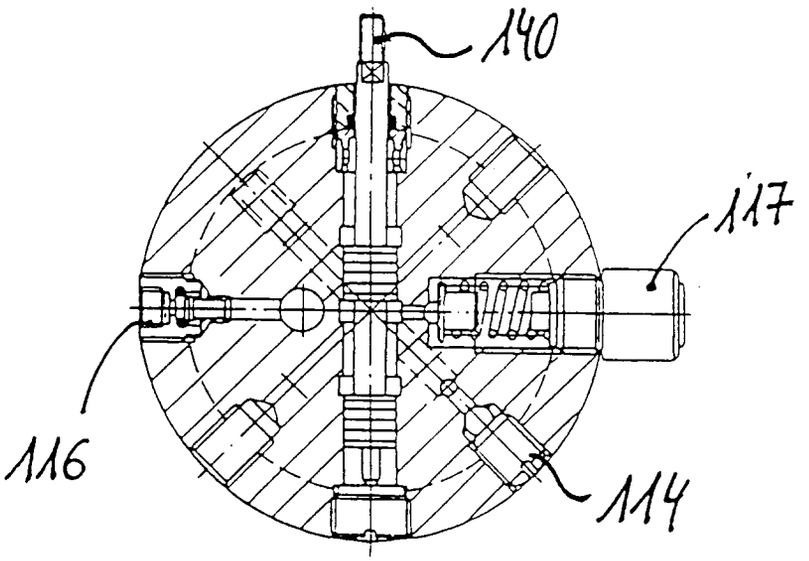


Fig. 3

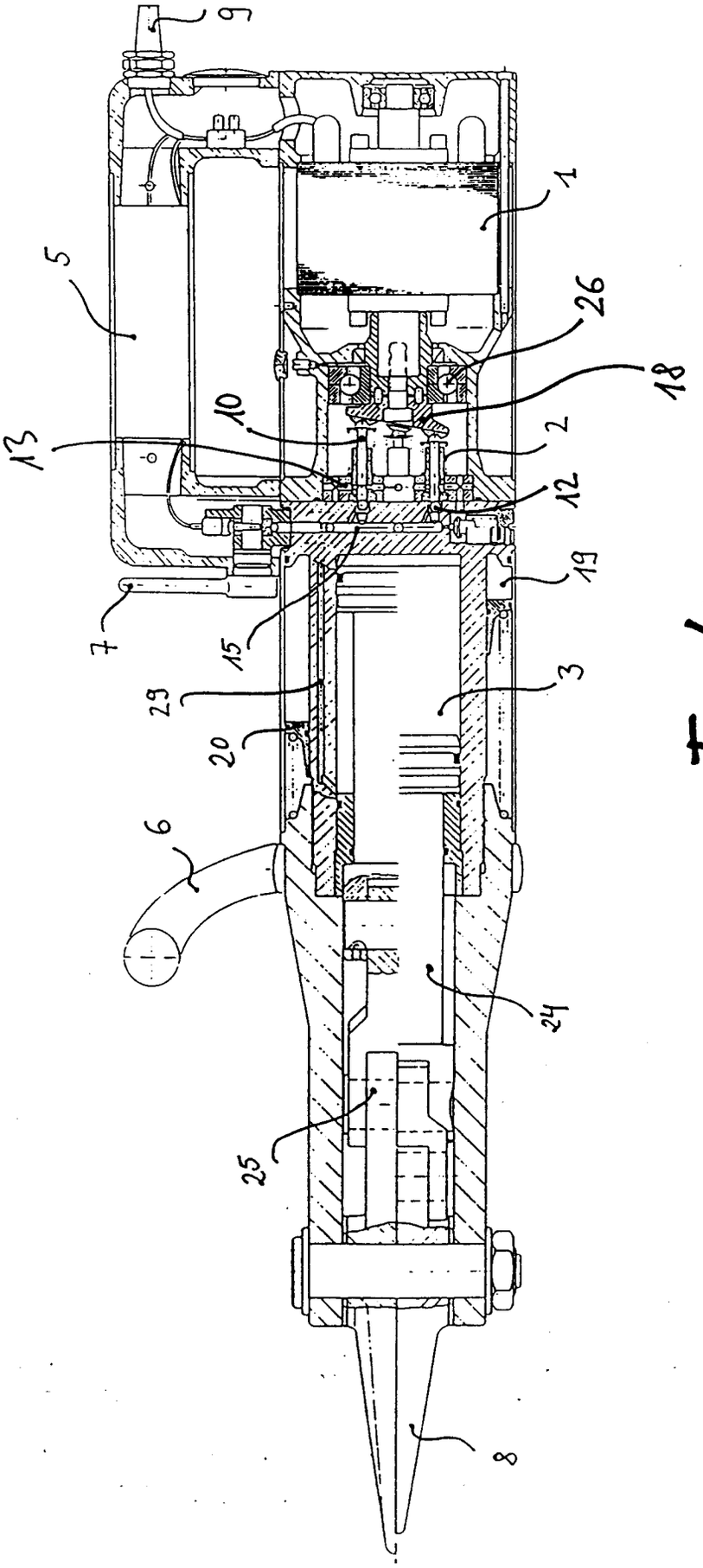


Fig. 4