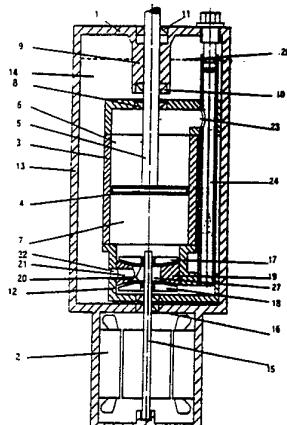


(51) Internationale Patentklassifikation 5 : F15B 15/18 // B66D 5/26		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/10361 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 27. Mai 1993 (27.05.93)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/02486			(74) Anwalt: LERTES, Kurt; AEG Aktiengesellschaft, Patent- und Lizenzwesen, Theodor-Stern-Kai 1, D-6000 Frankfurt/Main 70 (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 30. Oktober 1992 (30.10.92)			
(30) Prioritätsdaten: P 41 37 103.8 12. November 1991 (12.11.91) DE			(81) Bestimmungsstaaten: CA, CS, HU, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, SE).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ELEKTRO-MECHANIK GMBH [DE/DE]; EMG Wendenerhütte, Biggetal 2, D-5963 Wenden (DE).			
(72) Erfinder; und			Veröffentlicht
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SASSE, Bernhard [DE/DE]; Marmecke 26, D-5942 Kirchhundem 1 (DE). ZIMMERMANN, Peter [DE/DE]; Thunestraße 21, D-5963 Wenden 1 (DE).			<i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: ELECTROHYDRAULIC MACHINE**(54) Bezeichnung:** ELEKTROHYDRAULISCHES GERÄT**(57) Abstract**

An electrohydraulic machine for generating a force on a vertically movable piston rod (5) linked to the piston (4) of a cylinder (3) has a first centrifugal pump (17, 18) arranged in the part of the cylinder (3) opposite to the piston rod (5) and linked by a shaft (15) to an electric motor (2), as well as a housing for the cylinder and centrifugal pump that delimits a reservoir for the working fluid. A second centrifugal pump (18, 19) is arranged underneath the first centrifugal pump (17, 18) and both centrifugal pumps (17, 19; 18, 19) are in communication with the reservoir (14) through a duct (21, 22). The cylinder chamber (6) is closed above the piston (4) in relation to the reservoir (14) and is linked to the second centrifugal pump (18, 19) by means of a pressure line (24). When the electric motor (2) turns in a predetermined direction of rotation, the first centrifugal pump (17, 19) is driven by the shaft (15) and when it turns in the opposite direction of rotation the second centrifugal pump (18, 19) is driven by the shaft (15), whereas, in each case, the other centrifugal pump runs freely, so that the piston (4) may be moved both upwards and downwards.

**(57) Zusammenfassung**

Elektrohydraulisches Gerät zur Erzeugung einer an einer vertikal beweglichen, mit dem Kolben (4) eines Zylinders (3) verbundenen Kolbenstange (5) anstehenden Kraft, mit einer in dem der Kolbenstange (5) abgewandten Teil des Zylinders (3) angeordneten ersten Zentrifugalpumpe (17, 18), die über eine Welle (15) mit einem Elektromotor (2) verbunden ist, und mit einem Gehäuse für den Zylinder und die Zentrifugalpumpe, das einen Vorratsraum für die Betriebsflüssigkeit begrenzt. Unterhalb der ersten Zentrifugalpumpe (17, 18) ist eine zweite Zentrifugalpumpe (18, 19) vorgesehen, wobei beide Zentrifugalpumpen (17, 19; 18, 19) über eine Durchführung (21, 22) mit dem Vorratsraum (14) in Verbindung stehen. Der Zylinderraum (6) ist oberhalb des Kolbens (4) gegenüber dem Vorratsraum (14) geschlossen und über eine Druckleitung (24) mit der zweiten Zentrifugalpumpe (18, 19) verbunden. Bei einer vorbestimmten Drehrichtung des Elektromotors (2) wird die erste Zentrifugalpumpe (17, 19) und bei der entgegengesetzten Drehrichtung die zweite Zentrifugalpumpe (18, 19) über die Welle (15) angetrieben, während die jeweils andere Zentrifugalpumpe frei läuft, so dass der Kolben (4) sowohl nach oben wie auch nach unten bewegt werden kann.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabon	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	PL	Polen
BJ	Benin	IE	Irland	PT	Portugal
BR	Brasilien	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SK	Slowakischen Republik
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	TG	Togo
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	UA	Ukraine
DK	Dänemark	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Beschreibung

5

Elektrohydraulisches Gerät

Die Erfindung betrifft ein elektrohydraulisches Gerät zur Erzeugung einer an einer vertikal beweglichen, mit dem Kolben eines Zylinders verbundenen Kolbenstange anstehenden Kraft, mit einer in dem der Kolbenstange abgewandten Teil des Zylinders angeordneten ersten Zentrifugalpumpe, die über eine Welle mit einem Elektromotor verbunden ist, mit einem Gehäuse für den Zylinder und die Zentrifugalpumpe, das einen für Betriebsflüssigkeit bestimmten Vorratsraum begrenzt und

10 Durchführungen für die Welle und die Kolbenstange aufweist, wobei über eine Druckleitung in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Elektromotors die Betriebsflüssigkeit von einem Zylinderraum oberhalb des Kolbens in einen Teil des Zylinderraums unterhalb des Kolbens oder in umgekehrter Richtung gepumpt wird, wodurch der Kolben infolge des einwirkenden

15 Drucks bewegt wird und Kräfte an der Kolbenstange erzeugt.

20

Ein derartiges hydraulisches Gerät ist aus dem DE-GM 16 90 019 bekannt. Dieses Gerät weist ein waagerecht angeordnetes zu einem Elektromotor angetriebenes Flügelrad mit Leitschaufeln auf. Zusätzlich ist ein

25 Ventilkörper oberhalb des Flügelrades angeordnet, der je nach Drehrichtung des Elektromotors durch die Tangentialkräfte der Betriebsflüssigkeit in eine von zwei festen Positionen verschwenkt; dadurch werden Strömungsrichtungen für die Betriebsflüssigkeit vorgegeben, und zwar wird in der einen Position die Betriebsflüssigkeit

30 von einem Bereich oberhalb des Kolbens in einen Bereich unterhalb des Kolbens gepumpt, und in der anderen Position, bei umgekehrter Drehrichtung des Motors, strömt die Betriebsflüssigkeit in die entgegengesetzte Richtung. Je nach der Strömungsrichtung wird der Kolben entweder nach oben oder nach unten bewegt. Nachteilig ist, dass die

35 Herstellung des Ventilkörpers ein recht aufwendiges und präzises Arbeiten erfordert, damit es zuverlässig die Strömungsrichtung vorgibt.

Aus der DE-PS 842 440 ist ebenfalls eine elektrohydraulische Verstellvorrichtung mit einem Motor und einer Pumpe bekannt. Zur Anhebung eines mit einer Kolbenstange versehenen Kolbens wird aus einem zu dem Raum oberhalb des Kolbens offenen Zylinder Betriebsflüssigkeit in 5 einen Druckraum unterhalb des Kolbens gepumpt. Dadurch wird der Kolben hydraulisch nach oben bewegt.

Nach dem Abschalten des Motors drücken gespannte Gegenfedern oder gehobene Gegengewichte den Kolben in seine untere Ausgangslage zurück. Ein Nachteil dieses bekannten Geräts besteht darin, dass es nur 10 einseitig eine nach oben gerichtete Druckkraft erzeugt. Bei abgeschaltetem Motor und dem Übergang von der oberen Endlage in die untere Endlage erzeugt das Gerät selbst keine Kraft, sondern die nach unten gerichtete Kolbenbewegung erfolgt aufgrund einer von aussen auf die Kolbenstange einwirkenden Kraft.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektrohydraulisches Gerät zu schaffen, dass an der Kolbenstange nicht nur eine nach oben gerichtete Druckkraft, sondern auch eine nach unten gerichtete Zugkraft erzeugt, wobei es möglichst einfach herstellbar ist.

20 Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass unterhalb der ersten Zentrifugalpumpe eine zweite Zentrifugalpumpe vorgesehen ist, dass beide Zentrifugalpumpen über eine Durchführung mit dem Vorratsraum in Verbindung stehen, dass der Zylinder Raum oberhalb des Kolbens 25 gegenüber dem Vorratsraum geschlossen ist, dass bei einer vorbestimmten Drehrichtung des Elektromotors die erste Zentrifugalpumpe und bei der entgegengesetzten Drehrichtung die zweite Zentrifugalpumpe über die Welle angetrieben wird, während die jeweils andere Zentrifugalpumpe frei läuft, und dass beim Betrieb der zweiten Zentrifugalpumpe die 30 Betriebsflüssigkeit über die Druckleitung in den Zylinder Raum oberhalb des Kolbens gefördert und der Kolben infolge des einwirkenden Drucks nach unten bewegt wird, wodurch die Kolbenstange eine nach unten wirkende Zugkraft erfährt.

35 Eine alternative Lösung besteht darin, dass unterhalb der ersten Zentrifugalpumpe auf der Welle eine zweite Zentrifugalpumpe vorgesehen ist, die einerseits mit der ersten Zentrifugalpumpe und andererseits mit dem Vorratsraum in Verbindung steht, dass der Zylinder oberhalb des

Kolbens offen ist und die Oberfläche der Betriebsflüssigkeit oberhalb des Zylinders liegt, dass bei einer vorbestimmten Drehrichtung des Elektromotors die erste Zentrifugalpumpe und bei der entgegengesetzten Drehrichtung die zweite Zentrifugalpumpe über die Welle angetrieben

5 wird, während die jeweils andere Zentrifugalpumpe frei läuft, und dass beim Betrieb der zweiten Zentrifugalpumpe die Betriebsflüssigkeit in den Zylinderraum oberhalb des Kolbens gefördert und der Kolben infolge des einwirkenden Drucks nach unten bewegt wird, wodurch die Kolbenstange eine nach unten wirkende Zugkraft erfährt.

10 Bei diesem elektrohydraulischen Gerät wird in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Motors eine Hub- und eine Zugkraft erzeugt. Bei einer vorgegebenen Drehrichtung des Motors wird eine der beiden Zentrifugalpumpen angetrieben, während die andere Zentrifugalpumpe frei

15 läuft. Somit wird je nach Drehrichtung des Motors die Betriebsflüssigkeit unter oder über den Kolben gefördert und damit ein nach oben oder unten gerichteter Druck erzeugt.

Eine Hub- und eine Zugkraft oder allgemein zwei entgegengesetzte

20 gerichtete Kräfte lassen sich bekanntlich mittels eines Differentialkolbens erzeugen. Der Vorteil des elektrohydraulischen Geräts gegenüber dem Differentialkolben besteht darin, dass keine aktiven Steuerungselemente erforderlich sind, sondern die Steuerung von dem passiven System selbst übernommen wird.

25 Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Das Wesen der Erfindung soll anhand von zwei, in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

30 Es zeigen

Fig. 1 das elektrohydraulische Gerät in halbschematischer Darstellung in der Ausführung als geschlossenes System und

Fig. 2 das elektrohydraulische Gerät in halbschematischer Darstellung in der Ausführung als offenes System.

35

In Fig. 1 ist unterhalb des Gehäuses 1 ein Elektromotor 2 angeordnet. In dem Zylinder 3 ist ein Kolben 4 vorgesehen, der mit einer Kolbenstange 5 in Verbindung steht. Durch den Kolben 4 wird der Zylinderraum in einen oberen Zylinderraum 6 und einen unteren Zylinderraum 7 unterteilt. Die 5 Grösse des oberen und unteren Zylinderraums hängen von der Stellung des Kolbens ab. Der Zylinder 3 ist oberhalb des Kolbens 4 gegenüber dem Vorratsraum 14 geschlossen, wodurch ein geschlossenes System gebildet wird. Die Kolbenstange 5 ist mittels einer Dichtung 8 durch die Zylinderwandung geführt. Ferner weist das Gehäuse 1 eine Durchführung 9 für die Kolbenstange 5 auf, wobei in dem oberen Teil der Durchführung 9 ein Schmutzabstreifer 11 vorgesehen ist und im unteren Teil eine um die Kolbenstange 5 geführte äussere Dichtung 10. Bei dem geschlossenen System wirkt der Pumpendruck nur auf die innere Dichtung 8, während der Erwärmungsdruck der Betriebsflüssigkeit nur auf die äussere Dichtung 10 15 einwirkt.

Unterhalb des Zylinders 3 befindet sich in direkter Verbindung mit diesem ein Pumpengehäuse 12 für die beiden Zentrifugalpumpen. Zwischen der Wandung 13 des Gehäuses 1 einerseits und dem Zylinder 3 sowie dem 20 Pumpengehäuse 12 wird ein Vorratsraum 14 für die Betriebsflüssigkeit gebildet.

Die Höhe der Betriebsflüssigkeit in dem Vorratsraum ist so bemessen, dass sich ein geschlossener Kreislauf bei kommunizierender Wirkung in 25 dem Arbeitsraum des geschlossenen Systems einstellt.

Von dem Elektromotor 2 wird eine Welle 15 angetrieben, die über eine dichtende Durchführung 16 des Gehäuses 1 in das Pumpengehäuse 12 ragt. Innerhalb des Pumpengehäuses ist die Welle 15 mit den beiden 30 Zentrifugalpumpen verbunden. Im Ausführungsbeispiel werden die beiden Zentrifugalpumpen durch die Flügelräder 17 und 18 und den Strömungskörper 19 in einer Einheit gebildet. Die beiden Flügelräder 17 und 18 sind über einen Freilauf 20 mit der Welle 15 verbunden. Dadurch wird erreicht, dass in Abhängigkeit von der Drehrichtung des 35 Elektromotors eines der beiden Flügelräder mitgenommen und die entsprechende Zentrifugalpumpe angetrieben wird, während das andere Flügelrad und die ihm zugeordnete Zentrifugalpumpe frei läuft. Die Flügelräder 17 und 18 sind zueinander gewandt auf der Welle 15 montiert.

Der Strömungskörper 19 ist hohlzylinderförmig ausgebildet, wobei der Strömungskörper 19 mit Abstand zu den Flügelrädern 17 und 18 liegt und seine Zylinderflächen etwa dem Verlauf der Flügelräder angepasst sind.

Der Strömungskörper 19 weist eine Durchführung 21 und daran

5 anschliessend das Pumpengehäuse 12 eine Durchführung 22 auf. Diese beiden Durchführungen 21, 22 sind für die Arbeitsweise in dem geschlossenen System erforderlich. Über diese beiden Durchführungen steht der Vorratsraum 14 für die Betriebsflüssigkeit mit dem Innenraum des Strömungskörpers 19 in Verbindung, um den Volumenausgleich für die 10 ein- und ausfahrende Kolbenstange zu ermöglichen.

Beim Antrieb des oberen Flügelrades 17 der ersten Zentrifugalpumpe wird über die Durchführung 27, durch die zweite (untere) Zentrifugalpumpe, sowie über ein Druckrohr 24, Betriebsflüssigkeit aus dem Zylinderraum 6 15 oberhalb des Kolbens 4 angesaugt und in den Zylinderraum 7 unterhalb des Kolbens 4 gefördert. Dabei wird unter dem Kolben 4 ein Druck erzeugt, der den Kolben 4 nach oben bewegt und an der Kolbenstange 5 eine nach oben gerichtete Druckkraft erzeugt. Der obere Zylinderraum 6 weist in seinem oberen Teil eine Öffnung 23 auf, wodurch eine Verbindung zu dem 20 Druckrohr 24 hergestellt wird. Das Druckrohr 24 liegt ausserhalb des Zylinders 3 und führt durch die Wandung des Pumpengehäuses 12 in den Bereich des unteren Flügelrades 18 der zweiten Zentrifugalpumpe.

Bei umgekehrter Drehrichtung des Motors wird das Flügelrad 18 und damit 25 die zweite Zentrifugalpumpe angetrieben, wodurch über die Saugöffnung 27 und über die erste Zentrifugalpumpe aus dem Zylinderraum 7 die Betriebsflüssigkeit über das Druckrohr 24 und die Öffnung 23 in den oberen Zylinderraum 6 gefördert wird. Dabei entsteht an dem Kolben 4 ein nach unten gerichteter Flüssigkeitsdruck, der den Kolben nach unten 30 bewegt und an der Kolbenstange 5 eine nach unten gerichtete Zugkraft erzeugt. Bei der Bewegung des Kolbens 4 in dem Zylinder 3 nach unten wird die unterhalb des Kolbens 4 anstehende Betriebsflüssigkeit über die erste Zentrifugalpumpe 17 und die Saugöffnung 27 durch die Zentrifugalpumpe 18 über das Druckrohr 24 und die Öffnung 23 in den 35 oberen Zylinderraum 6 gedrückt. Bei der umgekehrten Kolbenbewegung nach oben wird die oberhalb des Kolbens anstehende Betriebsflüssigkeit über die Öffnung 23 und das Druckrohr 24 durch die zweite Zentrifugalpumpe 18 und die Saugöffnung 27 in den unteren Zylinderraum 7 gedrückt.

Das System arbeitet somit in einem geschlossenen Kreislauf, wobei der Vorratsraum, die beiden Zylinderräume und das Druckrohr in kommunizierender Verbindung zueinander stehen.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 ist das elektrohydraulische Gerät als offenes System ausgebildet, d. h. der Zylinder 3 ist nach oben offen und die Oberfläche 26 der Betriebsflüssigkeit steht oberhalb des Zylinders 3. In Fig. 2 sind die gleichen Teile wie bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

- 10 Für die Kolbenstange 5 ist nur noch die äussere Dichtung 10 erforderlich, auf die im Unterschied zu Fig. 1 sowohl der Pumpendruck als auch der Erwärmungsdruck der Betriebsflüssigkeit einwirkt. Das Pumpengehäuse 12 ist an seiner unteren Seite offen, so dass das Flügelrad 18 der zweiten Zentrifugalpumpe bei Rotation in der vorgesehenen Arbeitsdrehrichtung die Betriebsflüssigkeit direkt ansaugen kann. Der Strömungskörper 25 zwischen den Flügelrädern 17 und 18 ist der Form der Flügelräder angepasst. Da es sich um ein offenes System handelt, sind die in Fig. 1 vorgesehenen Öffnungen 21 und 22 bei diesem Ausführungsbeispiel nicht erforderlich. Auch das in Fig. 1 erforderliche Druckrohr 24 kann entfallen, da der Zylinder 3 in dem Ausführungsbeispiel bei Fig. 2 innerhalb der Betriebsflüssigkeit in dem Vorräum 14 liegt.
- 15 Im übrigen erfolgt die Arbeitsweise bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 in der gleichen Weise, wie es bei der Funktionsdarstellung der Fig. 1 beschrieben ist.

Die Bildung der ersten und zweiten Zentrifugalpumpe mittels der Flügelräder 17 und 18 sowie des Strömungskörpers 19 bzw. 25 stellt eine einfache und kostengünstige Realisierung der beiden Zentrifugalpumpen dar. Durch Verwendung der Freilaufhülsen 20 ist es ferner möglich, durch einfache Drehrichtungsumkehr des Elektromotors eines der beiden Flügelräder und damit eine der beiden Zentrifugalpumpen in Betrieb zu setzen, während die andere Zentrifugalpumpe frei läuft. Durch unterschiedliche Durchmesser der beiden Flügelräder 17 und 18 lassen sich unterschiedliche Zug- und Druckkräfte realisieren. Das elektrohydraulische Gerät kann gegebenenfalls auch in einer Position betrieben werden, bei der die Kolbenstange nicht in vertikaler Richtung angeordnet ist.

Patentansprüche

5

1. Elektrohydraulisches Gerät zur Erzeugung einer an einer vertikal beweglichen, mit dem Kolben (4) eines Zylinders (3) verbundenen Kolbenstange (5) anstehenden Kraft, mit einer in dem der Kolbenstange (5) abgewandten Teil des Zylinders (3) angeordneten ersten Zentrifugalpumpe (17, 19), die über eine Welle (15) mit einem Elektromotor (2) verbunden ist, mit einem Gehäuse (1) für den Zylinder (3) und die Zentrifugalpumpe (17, 19), das einen für Betriebsflüssigkeit bestimmten Vorratsraum (14) begrenzt und Durchführungen für die Welle (15) und die Kolbenstange (5) aufweist, wobei über eine Druckleitung (24) in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Elektromotors (2) die Betriebsflüssigkeit von einem Zylinderraum (6) oberhalb des Kolbens (4) in einen Teil des Zylinderraums (6) unterhalb des Kolbens (4) oder in umgekehrter Richtung gepumpt wird, wodurch der Kolben (4) infolge des einwirkenden Drucks bewegt wird und Kräfte an der Kolbenstange (5) erzeugt,
dadurch gekennzeichnet,
dass unterhalb der ersten Zentrifugalpumpe (17, 19) eine zweite Zentrifugalpumpe (18, 19) vorgesehen ist, dass beide 25 Zentrifugalpumpen (17, 19; 18, 19) über eine Durchführung (21, 22) mit dem Vorratsraum (14) in Verbindung stehen, dass der Zylinderraum (6) oberhalb des Kolbens (4) gegenüber dem Vorratsraum (14) geschlossen ist, dass bei einer vorbestimmten Drehrichtung des Elektromotors (2) die erste Zentrifugalpumpe (17, 19) und bei der 30 entgegengesetzten Drehrichtung die zweite Zentrifugalpumpe (18, 19) über die Welle (15) angetrieben wird, während die jeweils andere Zentrifugalpumpe frei läuft, und dass beim Betrieb der zweiten Zentrifugalpumpe (18, 19) die Betriebsflüssigkeit über die Druckleitung (24) in den Zylinderraum (6) oberhalb des Kolbens (4) gefördert und der Kolben (4) infolge des einwirkenden Drucks nach unten bewegt wird, wodurch die Kolbenstange (5) eine nach unten wirkende Zugkraft erfährt.

2. Elektrohydraulisches Gerät zur Erzeugung einer an einer vertikal beweglichen, mit dem Kolben (4) eines Zylinders (3) verbundenen Kolbenstange (5) anstehenden Kraft, mit einer in dem der Kolbenstange (5) abgewandten Teil des Zylinders (3) angeordneten ersten Zentrifugalpumpe (17, 19), die über eine Welle (15) mit einem Elektromotor (2) verbunden ist, mit einem Gehäuse (1) für den Zylinder (3) und die Zentrifugalpumpe (17, 19), das einen für Betriebsflüssigkeit bestimmten Vorratsraum (14) begrenzt und Durchführungen für die Welle (15) und die Kolbenstange (5) aufweist, wobei über eine Druckleitung (24) in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Elektromotors (2) die Betriebsflüssigkeit von einem Zylinderraum (6) oberhalb des Kolbens (4) in einen Teil des Zylinderraums (6) unterhalb des Kolbens (4) oder in umgekehrter Richtung gepumpt wird, wodurch der Kolben (4) infolge des einwirkenden Drucks bewegt wird und Kräfte an der Kolbenstange (5) erzeugt,

10 dadurch gekennzeichnet,

dass unterhalb der ersten Zentrifugalpumpe (17, 25) auf der Welle (15) eine zweite Zentrifugalpumpe (18, 25) vorgesehen ist, die einerseits mit der ersten Zentrifugalpumpe (17, 25) und andererseits mit dem Vorratsraum (14) in Verbindung steht, dass der Zylinder (3) oberhalb des Kolbens (4) offen ist und die Oberfläche (26) der Betriebsflüssigkeit oberhalb des Zylinders (3) liegt, dass bei einer vorbestimmten Drehrichtung des Elektromotors (2) die erste

15 Zentrifugalpumpe (17, 25) und bei der entgegengesetzten Drehrichtung die zweite Zentrifugalpumpe (18, 25) über die Welle (15) angetrieben wird, während die jeweils andere Zentrifugalpumpe frei läuft, und dass beim Betrieb der zweiten Zentrifugalpumpe (18, 25) die

20 Betriebsflüssigkeit in den Zylinderraum (6) oberhalb des Kolbens (4) gefördert und der Kolben (4) infolge des einwirkenden Drucks nach unten bewegt wird, wodurch die Kolbenstange (5) eine nach unten wirkende Zugkraft erfährt.

25

30

3. Elektrohydraulisches Gerät nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Zentrifugalpumpen (17, 19; 18, 19) durch zwei mit
Abstand zueinander gewandte, auf der Welle (15) gegensinnig drehend
angeordnete Flügelräder (17, 18) und einen zwischen den Flügelräden
(17, 18) befindlichen, hohlzylinderförmigen Strömungskörper (19)
gebildet werden, und dass der Zylinderraum des Strömungskörpers (19)
über Durchführungen (21, 22) in der Zylinderwandung und der Wandung
des Pumpengehäuses mit dem Vorratsraum (14) verbunden ist.
4. Elektrohydraulisches Gerät nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Zentrifugalpumpen (17, 25; 18, 25) durch zwei mit
Abstand zueinander gewandte, auf der Welle (15) gegenseitig drehend
angeordnete Flügelräder (17, 18) und einen zwischen den Flügelräden
(17, 18) befindlichen Strömungskörper (25) gebildet werden.
5. Elektrohydraulisches Gerät nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Strömungskörper (19, 25) mit Abstand etwa dem Verlauf der
Flügelräder (17, 18) angepasst ist.
6. Elektrohydraulisches Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Flügelräder (17, 18) mittels gegensinnig drehender
Freilaufhülsen (20) auf der Welle (15) gelagert sind.
7. Elektrohydraulisches Gerät nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Flügelräder (17, 18) der beiden Zentrifugalpumpen mit
unterschiedlichen Durchmessern ausgebildet sind.

1/2

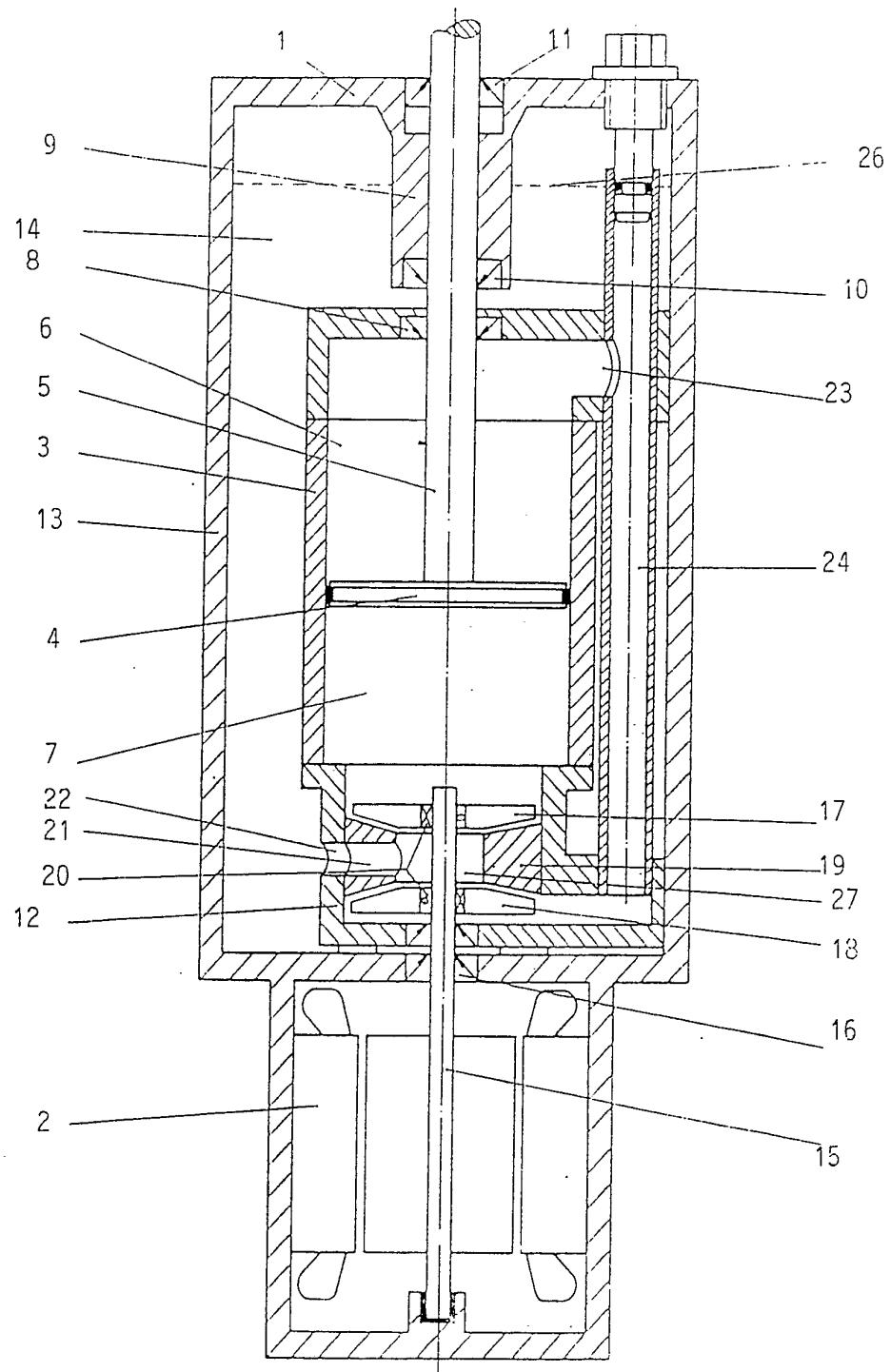


FIG. 1

2/2

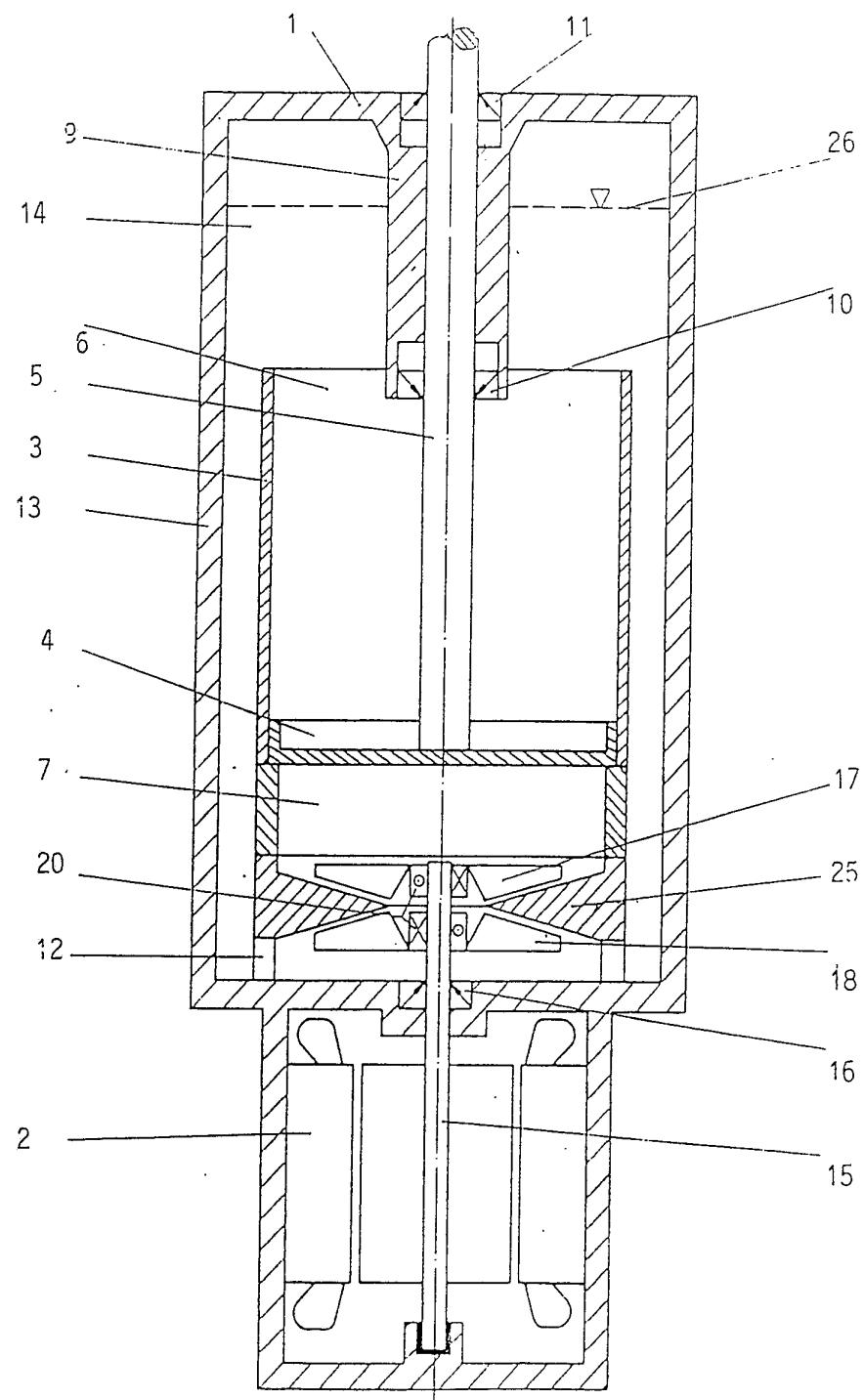


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP 92/02486

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁵ F 15 B 15/18, // B 66 D 5/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁵ B 66 D 5/00, F 15 B 5/00, F 15 B 15/00, F 16 D 65/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE, U, 1 690 019 (KIENINGER) 30 December 1954 (30.12.54), Fig. 1. ---	1,2
A	DE, C, 842 440 (ELEKTRO-MECHANIK) 26 June 1952 (26.06.52), Fig. ---	1,2
A	DE, A1, 2 929 442 (ELEKTRO-MECHANIK) 29 January 1981 (29.01.81) ---	
A	DE, C1, 3 607 419 (KÖPPEN) 15 January 1987 (15.01.87) -----	

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 8 March 1993 (08.03.93)	Date of mailing of the international search report 18 March 1993 (18.03.93)
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 92/02486

I. KLASSEFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationsymbolen sind alle anzugeben)⁶

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

Int.Cl⁵ F 15 B 15/18, // B 66 D 5/26

II. RECHERCHIERTE SACHGEBiete

Recherchierter Mindestprüfstoff⁷

Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
Int.Cl ⁵	B 66 D 5/00, F 15 B 5/00, F 15 B 15/00, F 16 D 65/00

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen⁸

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹

Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	DE, U, 1 690 019 (KIENINGER) 30 Dezember 1954 (30.12.54), Fig. 1. --	1, 2
A	DE, C, 842 440 (ELEKTRO-MECHANIK) 26 Juni 1952 (26.06.52), Fig. --	1, 2
A	DE, A1, 2 929 442 (ELEKTRO-MECHANIK) 29 Jänner 1981 (29.01.81). --	
A	DE, G1, 3 607 419 (KÖPPEN) 15 Jänner 1987 (15.01.87). ----	

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
08 März 1993	18.03.93
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevoilsmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt	BAUMANN e.h.

zum internationalen Recherchenbericht über die internationale Patentanmeldung Nr. (

to the International Search Report to the International Patent Application No.

au rapport de recherche international relatif à la demande de brevet international n°

PCT/EP 92/02486 SAE 67192

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Diese Angaben dienen nur zur Unter-richtung und erfolgen ohne Gewähr.

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Office is in no way liable for these particulars which are given merely for the purpose of information.

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents de brevets cités dans le rapport de recherche international visé ci-dessus. Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument Patent document cited in search report Document de brevet cité dans le rapport de recherche	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication	Mitglied(er) der Patentfamilie Patent family member(s) Membre(s) de la famille de brevets	Datum der Veröffentlichung Publication date Date de publication
DE U 1690019		BE A 718971 FR A 1576771 NL A 6810952 SE B 339838	03-02-69 01-08-69 06-02-69 25-10-71
DE 842440		keine - none - rien	
DE A1 2929442	29-01-81	keine - none - rien	
DE C1 3607419	15-01-87	EP A1 237740 WO A1 8705368 DE A1 3623117 DE C2 3623117	23-09-87 11-09-87 04-02-88 08-12-88