

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 541 196 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92250326.3**

(51) Int. Cl.⁵: **F15B 15/06**

(22) Anmeldetag: **09.11.92**

(30) Priorität: **08.11.91 DE 4136846**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.05.93 Patentblatt 93/19

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL
PT SE**

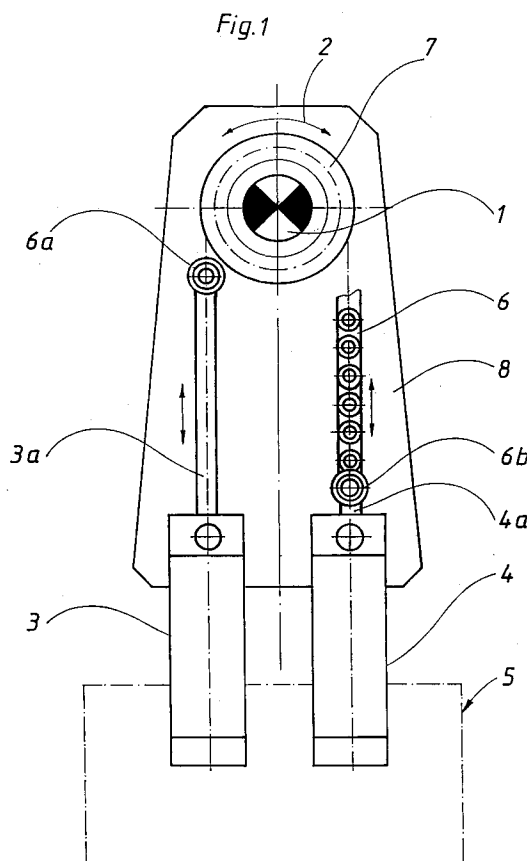
(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
W- 4000 Düsseldorf 1(DE)**

(72) Erfinder: **Janich, Hans-Jürgen
Regelkamp 12
W- 4720 Beckum 2(DE)**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner, Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
W- 1000 Berlin 33 (DE)**

(54) Antriebsvorrichtung.

(57) Diese Antriebsvorrichtung dient zur Drehung eines Maschinenteiles in zwei Drehrichtungen um einen Winkel von etwa 180°. Zu diesem Zweck sind die beweglichen Betätigungselemente zweier Druckeinheiten über ein flexibles Zugelement miteinander verbunden, das mit dem Maschinenteil in Antriebseingriff steht. Dabei wird durch eine Steuereinrichtung bei der Drehung des Maschinenteiles in der einen Richtung die erste Druckeinheit im Sinne eines Ausfahrens ihres beweglichen Betätigungselementes und die zweite Druckeinheit im Sinne eines Einfahrens ihres beweglichen Druckelementes aktiviert, während zur Drehung des Maschinenteiles in der entgegengesetzten Richtung eine umgekehrte Aktivierung der Betätigungselemente beider Druckeinheiten erfolgt. Es wird so für einen vollkommenen Gleichlauf der Betätigungselemente gesorgt.



EP 0 541 196 A1

Die Erfindung betrifft eine Antriebsvorrichtung zur Drehung eines Maschinenteiles in zwei Drehrichtungen um einen Winkel von mehr als 90°, vorzugsweise um einen Winkel von etwa 180° mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

In der Antriebstechnik ist es oftmals erforderlich, einen Maschinenteil, insbesondere die Antriebswelle eines Maschinenteiles, wahlweise in der einen oder anderen von zwei Drehrichtungen jeweils um einen Drehwinkel von bis zu etwa 180° zu drehen. Hierzu ist es bekannt, elektromotorische Antriebe sowie Hydraulikmotoren einzusetzen. Diese Ausführungsarten sind jedoch verhältnismäßig aufwendig.

Weiterhin ist es in diesem Zusammenhang bekannt, eine Drehbewegung um einen Winkel von etwa 180° mit Hilfe von zwei doppeltwirkenden Zylinder-Kolben-Einheiten zu realisieren, wobei die Kolben beider Einheiten mit einer Zahnstange in Verbindung stehen, die auf ein mit dem zu drehenden Maschinenteil verbundenes Zahnritzel wirkt. In diesem Falle ist eine Abstützung der Zahnstange an ihrer Rückseite erforderlich, und außerdem ist die Gehäusekonstruktion relativ aufwendig.

Aus der DE 17 50 935 A1 ist ein hydraulischer Schwenkantrieb bekannt, der zwei einfach wirkende Hydraulikzylinder aufweist, deren Kolbenstangen durch eine Kette, die über ein Kettenrad geführt ist, miteinander verbunden sind. Das hydraulische Druckmittel wird je nach gewünschter Drehrichtung des Kettenrades über ein 3/2-Wegeventil einem der Hydraulikzylinder zugeführt, und zwar auf der von der Kolbenstange durchsetzten Seite des Zylinderraums, so daß diese Kolbenstange eine Zugkraft auf die Kette ausübt; der mit Hydraulikflüssigkeit gefüllte Zylinderraum des jeweils anderen Hydraulikzylinders, dessen Kolbenstange von der Kette mitgenommen wird, ist während dessen an den Hydraulikflüssigkeitstank angeschlossen und kann sich entsprechend leeren. Die von der Kolbenstange abgewandten Teile der Zylinderräume sind jeweils nach außen hin offen. Dieser Schwenkantrieb hat mehrere Nachteile. Zum einen ist für den Antrieb stets nur die kleinere Kolbenfläche, an der die Kolbenstange angeordnet ist, für die Aufbringung der Antriebskraft nutzbar, so daß ein entsprechend hoher hydraulischer Druck zur Verfügung gestellt werden muß. Zum anderen ist der (gegensinnige) Gleichlauf der beiden Kolbenstangen nicht immer gewährleistet. So kann beispielsweise das Lastmoment für einen Schwenkantrieb einer Rauchgasklappe für Rauchgaskanäle mit großem Querschnitt (z.B. 25 m²) von einem großen positiven Wert plötzlich auf einen ähnlich großen negativen Wert umschlagen. Dies würde dazu führen, daß die Drehgeschwindigkeit

des Schwenkantriebes plötzlich nicht mehr vom eigentlich "ziehenden" Zylinder, sondern vom "gezogenen" Zylinder bestimmt würde, wobei die Zeitdauer mit der sich der "gezogene" Zylinder entleert, in erster Linie von der Druckkraft des auf die Rauchgasklappe einwirkenden Rauchgasdrucks abhängig, also nicht mehr ohne weiteres kontrollierbar wäre. Letzteres wäre nur möglich, wenn man den Abfluß aus dem gezogenen Zylinder so stark drosseln würde, wie dies der möglichen maximal auftretenden Druckbeaufschlagung der Rauchgasklappe, die von dem Antrieb bewegt werden soll, entspricht. Das aber bedeutet dann zwangsläufig, daß der "ziehende" Zylinder mit einem doppelt so hohen Hydraulikdruck betrieben werden muß, wie dies an sich der maximal erforderlichen Verstellkraft der Rauchgasklappe entsprechen würde. Die sichere Vermeidung von Schäden infolge unkontrollierter Bewegungen der Rauchgasklappe wäre also mit einem entsprechend höheren Bau- und Betriebsaufwand verbunden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Antriebsvorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 vorausgesetzten Art zu schaffen, die sich bei einem vollkommenen Gleichlauf beider Druckeinheiten durch einen verhältnismäßig einfachen Gesamtaufbau auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 9 gekennzeichnet.

Diese sinnvoll miteinander kombinierten Erfindungsmerkmale sorgen in vorteilhafter Weise dafür, daß zum einen der maschinentechnische Aufbau und zum anderen die Steuerung der Druckmittelversorgung der beiden Druckeinheiten und somit der Gesamtaufbau dieser Antriebsvorrichtung relativ einfach gehalten werden kann.

Die Erfindung sei nachfolgend anhand einiger in der Zeichnung veranschaulichter Ausführungsbeispiele näher erläutert. In dieser Zeichnung zeigen

Fig.1 eine vereinfachte Stirnansicht eines zu drehenden Maschinenteiles mit der zugeordneten Antriebsvorrichtung gemäß dieser Erfindung;

Fig.2 ein hydraulisches Schaltschema für die Antriebsvorrichtung, gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels;

Fig.3 ein hydraulisches Schaltschema eines zweiten Ausführungsbeispiels der Antriebsvorrichtung mit einfachwirkender Förderpumpe und Vorratsbehälter.

Die in Fig.1 veranschaulichte Antriebsvorrichtung dient zur Drehung einer Welle 1, die einen

Maschinenteil für sich oder einen Teil davon darstellt. Diese Welle 1 kann – entsprechend Doppelpfeil 2 – in zwei Drehrichtungen um einen Winkel von etwa 180° gedreht werden.

Die Antriebsvorrichtung enthält als Druckeinheiten zwei doppelwirkende Zylinder-Kolben-Einheiten, nämlich eine erste Zylinder-Kolben-Einheit 3 und eine zweite Zylinder-Kolben-Einheit 4, sowie eine – in Fig.1 nur ganz schematisch bei 5 angedeutete – Steuereinrichtung zur Druckmittelversorgung dieser beiden Zylinder-Kolben-Einheiten 3, 4.

Ganz allgemein sind die beiden Betätigungselemente, d. h. im vorliegenden Beispiel die beiden Kolbenstangen 3a bzw. 4a der zwei Zylinder-Kolben-Einheiten 3, 4 über ein flexibles Zügelement miteinander verbunden, das bevorzugt durch eine Gliederkette 6 gebildet ist, die mit einem auf der Antriebswelle 1 drehfest angebrachten Kettenrad 7 in Aritriebseingriff steht. Wie Fig.1 erkennen läßt, ist das eine Ende 6a der Gliederkette 6 mit dem ihm zugewandten freien Ende der Kolbenstange 3a der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 3 und das entgegengesetzte Kettenende 6b mit dem ihm zugewandten freien Ende der Kolbenstange 4a der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 4 verbunden.

An Stelle der Gliederkette 6 könnte das flexible Zügelement auch beispielsweise durch ein in geeigneter Weise mit der Welle 1 verbundenes Zugseil gebildet sein. Die Welle 1 kann in nicht näher veranschaulichter, an sich bekannter Weise in der in Fig.1 angedeuteten Gestellwand 8 drehbar gelagert sein, an der zumindest auch die Zylinder-Kolben-Einheiten 3, 4 und ggf. die zugehörige Steuereinrichtung mit den wesentlichen Teilen der Druckmittelversorgung angeordnet sein kann.

Wie anhand der weiteren Figuren im einzelnen noch näher erläutert wird, kann die Steuereinrichtung 5 verschiedenartig ausgeführt sein; in jedem Falle ist sie jedoch in der Weise ausgebildet, daß einerseits zur Drehung der Welle 1 in der einen Drehrichtung die erste Zylinder-Kolben-Einheit 3 im Sinne eines Ausfahrens ihres beweglichen Betätigungselementes, im vorliegenden Beispiel also ihrer Kolbenstange 3a, und die zweite Zylinder-Kolben-Einheit 4 im Sinne eines Einfahrens ihrer linear beweglichen Kolbenstange 4a aktiviert wird, während andererseits zur Drehung der Welle 1 in der entgegengesetzten Drehrichtung die zweite Zylinder-Kolben-Einheit 4 im Sinne eines Ausfahrens ihrer Kolbenstange 4a und die erste Zylinder-Kolben-Einheit 3 im Sinne eines Einfahrens ihrer Kolbenstange 3a aktiviert wird.

Die beiden Zylinder-Kolben-Einheiten 3 und 4 sind als zwei baugleiche, d. h. gleichgroße und gleichartige, mit Hydraulikdruckflüssigkeit beauf-

schlagbare Zylinder-Kolben-Einheiten ausgebildet.

Anhand des hydraulischen Schaltschemas in Fig.2 seien einige Ausführungsmöglichkeiten im Aufbau und in der Steuerung der Druckmittelversorgung der beiden Zylinder-Kolben-Einheiten 3 und 4, die erfindungsgemäß doppelwirkend sein müssen, näher erläutert.

Der Zylinder 9 bzw. 10 jeder Zylinder-Kolben-Einheit 3 bzw. 4 ist durch den in ihm angeordneten Kolben 11 bzw. 12 in eine – von Einbauten im wesentlichen freie – erste Zylinderkammer 9a bzw. 10a und in eine jeweils auf der gegenüberliegenden Kolben Seite befindliche, von der Kolbenstange 3a bzw. 4a durchsetzte zweite Zylinderkammer 9b bzw. 10b unterteilt. Je nach gewünschter Drehrichtung der Antriebseinheit ist wechselweise eine der Zylinderkammern 9a, 9b der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 3 oder die gleichartige Zylinderkammer 10a bzw. 10b der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 4 mit der Druckseite einer Förderpumpe für die Hydraulikflüssigkeit in Verbindung bringbar. Im Beispiel gemäß Fig. 2 sind dies die Zylinderkammer 9a der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 3 und die gleichartige erste Zylinderkammer 10a der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 4.

Bei dieser Förderpumpe 13 handelt es sich bevorzugt, jedoch nicht ausschließlich, um eine an sich bekannte Zahnradpumpe. Dabei kann die Förderpumpe 13 mit Hilfe eines Antriebsmotors 14 – wie durch Doppelpfeil 15 angedeutet – reversierbar angetrieben werden, damit ihre Förderrichtung für Hydraulikdruckflüssigkeit entsprechend den Betriebsbedürfnissen umkehrbar ist. Erfindungswesentlich ist es, daß die beiden anderen gleichartigen Zylinderkammern, nämlich die zweiten Zylinderkammern 9b und 10b beider Zylinder-Kolben-Einheiten 3, 4 durch eine Verbindungsleitung 16 direkt miteinander verbunden sind. Dadurch wird stets ein absoluter Gleichlauf (im Gegensinn) der beiden Kolben-Zylinder-Einheiten 3, 4 gewährleistet. Die Verbindung der Förderpumpe 13 mit der ersten Zylinderkammer 9a der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 3 erfolgt über eine erste Teilförderleitung 17a einer Förderleitung 17, und die Verbindung zwischen der Förderpumpe 13 und der ersten Zylinderkammer 10a der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 4 erfolgt über eine zweite Teilförderleitung 17b der Förderleitung 17, wobei in jede Teilförderleitung 17a, 17b zweckmäßig noch ein geeignetes Zweistellungsventil 18 bzw. 19 eingeschaltet sein kann, durch das die Druckmittel-Zufuhr und -Abfuhr zu den Zylinder-Kolben-Einheiten im Bedarfsfalle abgesperrt werden kann (im Normalfalle befinden sich diese Ventile in ihrer Offenstellung, wie gezeichnet). Diese Ventile 18 und 19 sind im wesentlichen

reine Sicherheitsventile, und sie sind für einen normalen Betriebsablauf nicht unbedingt erforderlich.

Außer den bisher geschilderten Einrichtungen – teilen kann die hydraulische Steuer- und Druckmittelversorgungseinrichtung selbstverständlich noch mit üblichen Füllanschlüssen (z. B. bei 20 angedeutet) und Meßanschlüssen (z. B. bei 21 angedeutet) sowie den notwendigen elektrischen Steuer-, Antriebs- und Schaltelementen versehen sein.

Betrachtet man die bisher erläuterte Ausbildung der hydraulischen Steuer- und Druckmittelversorgungseinrichtung gemäß Fig.2, dann kann die Antriebsvorrichtung wie folgt betrieben werden: Nimmt man zunächst an, daß die Welle 1 gemäß Fig.1 rechts herum gedreht werden soll, dann wird die Förderpumpe 13 durch ihren Antriebsmotor 14 – im vorliegenden Beispiel – ebenfalls rechts herum drehend angetrieben, so daß eine Flüssigkeitsförderung in Richtung der Pfeile 22 erfolgt. Hierdurch wird die Kolbenstange 3a mit zugehörigem Kolben 11 der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 3 in Richtung des Pfeiles 22a – in Fig.2 nach oben – aus dem Zylinder 9 ausgefahren, während gegenseitig und synchron dazu – gemäß Pfeil 22b – die Kolbenstange 4a am Kolben 12 der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 4 in den Zylinder 10 eingefahren wird. Diese Aktivierung der Kolben bzw. Kolbenstangen in ihren zugehörigen Zylindern erfolgt dadurch, daß die Förderpumpe 13 Hydraulikdruckflüssigkeit aus der ersten Zylinderkammer 10a der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 4 in die erste Zylinderkammer 9a der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 3 fördert, wobei zugleich Hydraulikdruckflüssigkeit aus der zweiten Zylinderkammer 9b der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 3 herausgedrückt und über die Verbindungsleitung 16 direkt in die zweite Zylinderkammer 10b der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 4 hineingedrückt wird. Auf diese Weise wird ein vollkommener Gleichlauf der beiden mit den Kettenenden 6a und 6b verbundenen Betätigungselemente (Kolbenstangen 3a und 4a) der beiden Zylinder-Kolben-Einheiten 3 und 4 gewährleistet, so daß eine zuverlässige Drehbewegung des zu drehenden Maschinenteiles (hier Welle 1) sichergestellt ist. Die direkte Leitungsverbindung zwischen den beiden jeweils von der zugehörigen Kolbenstange durchsetzten zweiten Zylinderkammern 9b und 10b beider Zylinder-Kolben-Einheiten 3, 4 sorgt zudem noch für besonders günstige Druckverhältnisse auf den Kolben (hier Kolben 12) der die Gliederkette der jeweils ziehenden Kolbenstange (hier Kolbenstange 4a).

Zur Drehung der Welle 1 in der entgegengesetzten Drehrichtung wird zunächst die Dreh- und Förderrichtung der Förderpumpe 13 durch ihren

Antriebsmotor 14 umgekehrt, so daß dann die beiden Zylinder-Kolben-Einheiten 3 und 4 entgegengesetzt zu der vorhergehenden Schilderung aktiviert werden, wobei also dann eine Flüssigkeitsförderung von der ersten Zylinderkammer 9a der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 3 in die zweite Zylinderkammer 10a der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 4 erfolgt.

In der Praxis ist es nun jedoch vielfach noch erwünscht, daß die Geschwindigkeit der beweglichen Betätigungselemente, also gemäß Fig.2 der Kolbenstangen 3a (mit Kolben 11) und 4a (mit Kolben 12) der Zylinder-Kolben-Einheiten 3, 4 in ihrer Bewegungsgeschwindigkeit regelbar sein soll. Zu diesem Zweck ist an die die Förderpumpe 13 mit den ersten Zylinderkammern 9a, 10a beider Zylinder-Kolben-Einheiten 3, 4 verbindende Förderleitung 17 eine einstellbare Drosseleinrichtung 23 angeschlossen. Außerdem sind dieser Förderleitung 17 zwei hydraulische Überlagerungs-Schaltkreise 24, 25 zugeordnet, die gemeinsam mit der Drosseleinrichtung 23 verbunden und über je ein weiteres Zweistellungsventil 26 bzw. 27 wahlweise abwechselnd ein-schaltbar sind.

Nimmt man in diesem Zusammenhang nochmals Bezug auf die weiter oben gegebene Erläuterung über die Betriebsweise der Antriebsvorrichtung gemäß Fig.2, dann wird bei einer Flüssigkeitsförderung in Richtung der Pfeile 22 und damit bei einem Ausfahren der Kolbenstange 3a der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 3 sowie einem Einfahren der Kolbenstange 4a der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 4 der eine Überlagerungs-Schaltkreis 25 – durch Einschalten seines Zweistellungsventiles 27 in Durchgangsstellung (wie dargestellt) – der Förderleitung 17 überlagernd aufgeschaltet (wie durch Pfeile 22c angedeutet), wodurch er über die Drosseleinrichtung 23 mit der Druckseite der Förderpumpe 13 und über sein Zweistellungsventil 27 mit der Saugseite der Förderpumpe verbunden ist. Durch eine entsprechende Einstellung der Drosseleinrichtung 23 kann dann in gewünschter Weise die Bewegungsgeschwindigkeit der Betätigungselemente, also der Kolbenstangen 3a und 4a beider Zylinder-Kolben-Einheiten 3, 4 geregelt werden. Bei entgegengesetzter Förderrichtung der Förderpumpe 13, und somit bei entgegengesetzter Drehrichtung der Welle 1, wird der Überlagerungs-Schaltkreis 25 – durch Verstellen seines Ventiles 27 – ausgeschaltet und der andere Überlagerungs-Schaltkreis 24 – durch entsprechendes Verstellen seines Ventiles 26 – eingeschaltet, wobei auch bei dieser Schaltung die Bewegungsgeschwindigkeit der Kolbenstangen mit Hilfe der Drosseleinrichtung 23 geregelt werden kann.

Obwohl die bisher insbesondere anhand Fig.2 beschriebenen Ausführungsarten der erfindungs-
gemäßen Antriebsvorrichtung aufgrund der ver-
hältnismäßig einfachen Steuerung, des relativ ein-
fachen Gesamtaufbaus und des zuverlässigen
Gleichlaufs der beweglichen Betätigungselemente
der Zylinder-Kolben-Einheiten als besonders
vorteilhaft und daher besonders bevorzugt ange-
sehen werden können, sind im Rahmen der Erfin-
dung noch andere Ausführungsarten der Antriebs-
vorrichtung möglich.

So kann gemäß dem hydraulischen Schalt-
schema gemäß Fig.3 ein zweites Ausführungsbei-
spiel der Antriebsvorrichtung darin gesehen wer-
den, daß - im Gegensatz zu der in ihrer Förder-
richtung umkehrbaren Förderpumpe 13 der Fig.2
- eine einfachwirkende Förderpumpe (d. h. nur
mit einer Förder- bzw. Drehrichtung) vorgesehen
ist.

Der Einfachheit halber seien bei dem Ausfüh-
rungsbeispiel gemäß Fig.3 alle gegenüber der
Fig.2 gleichartigen Teile mit denselben Bezugs-
zeichen versehen, so daß sich eine nochmalige
nähere Erläuterung dieser Teile erübrigt.

Auch beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig.3
sei zunächst angenommen, daß diese Antriebs-
vorrichtung entsprechend Fig.1 die Welle 1 wahl-
weise in der einen oder anderen Drehrichtung
(entsprechend Doppelpfeil 2) um einen Winkel von
etwa 180° antreiben bzw. drehen soll, und zwar
mit Hilfe der Gliederkette 6, deren eines Ende 6a
mit der Kolbenstange 3a der ersten Zylinder-
Kolben-Einheit 3 und deren anderes Ende 6b mit
der Kolbenstange 4a der zweiten Zylinder-
Kolben-Einheit 4 verbunden ist. Diese beiden
Zylinder-Kolben-Einheiten 3 und 4 sind wieder-
um baugleich ausgebildet und mit Hydraulikdruck-
flüssigkeit beaufschlagbar. Die Zylinder 9 bzw. 10
jeder Zylinder-Kolben-Einheit 3, 4 sind auch hier
durch die in ihnen angeordneten Kolben 11 bzw.
12 jeweils in eine erste Zylinderkammer 9a bzw.
10a und eine von der Kolbenstange 3a bzw. 4a
durchsetzte zweite Zylinderkammer 9b bzw. 10b
unterteilt. Die beiden zweiten Zylinderkammern 9b
und 10b beider Zylinder-Kolben-Einheiten 3, 4
dieses Beispieles (Fig.3) sind ebenfalls durch eine
Verbindungsleitung 16 direkt miteinander verbun-
den.

Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel gemäß
Fig.2 ist für die Förderung der Hydraulikdruckflüs-
sigkeit zu einer der beiden Zylinder-Kolben-
Einheiten 3, 4 im Beispiel gemäß Fig.3 jedoch nur
eine einfachwirkende Förderpumpe 33 vorgesehen,
die durch einen Antriebsmotor 34 für nur eine
Förderrichtung (entsprechend Pfeil 32) angetrieben
wird. Die Saugseite 33a dieser Förderpumpe 33 ist
mit einem Vorratsbehälter 35 für Hydraulikdruck-
flüssigkeit 36 verbunden. Die Druckseite 33b dieser

Förderpumpe führt zunächst durch eine Teil-
Förderleitung 37 zu einem Mehrwegeventil 38. Im
vorliegenden Falle kann dieses Mehrwegeventil 38
- wie in Fig.3 zu erkennen - entsprechend den
Betriebserfordernissen in drei Stellungen umge-
schaltet werden, wodurch sich folgende Verbin-
dungen ergeben:

- In der ersten Ventilstellung, die in Fig.3 ver-
anschaulicht ist, wird die Druckseite 33b der
Förderpumpe 33 über eine Teilförderleitung
39 sowie über das Sicherheitsventil 18 mit
der ersten Zylinderkammer 9a der ersten
Zylinder-Kolben-Einheit 3 verbunden,
während gleichzeitig die erste Zylinderkam-
mer 10a der zweiten Zylinder-Kolben-
Einheit 4 über eine weitere Teilförderleitung
40 (und das darin vorgesehene Sicherheits-
ventil 19) mit einer Rückströmleitung 41
verbunden wird, so daß aus der ersten Zy-
linderkammer 10a der zweiten Zylinder-
Kolben-Einheit 4 abfließende Hydraulik-
druckflüssigkeit in den Vorratsbehälter 35
zurückfließt.
- In der zweiten, mittleren Stellung des Mehr-
wegeventils 38 sind die beiden zu den ersten
Zylinderkammern 9a, 10a beider Zylinder-
Kolben-Einheiten 3, 4 führenden Teilför-
derleitungen 39, 40 versperrt, während die
Förderpumpe 33 weiterarbeiten kann und
dabei geförderte Hydraulikdruckflüssigkeit im
Umlauf in den Vorratsbehälter 35 zurückführt,
mit dem Vorteil, daß bei einer Betriebsunter-
brechung stets der gewünschte Förderdruck
aufrechterhalten werden kann.
- In der dritten Stellung des Mehrwegeventils
38 wird die Druckseite 33b der Förderpumpe
33 über die Teilförderleitungen 37 und 40
sowie über das Sicherheitsventil 19 mit der
ersten Zylinderkammer 10a der zweiten
Zylinder-Kolben-Einheit 4 verbunden,
während demgegenüber aus der ersten Zy-
linderkammer 9a der ersten Zylinder-
Kolben-Einheit 3 abfließende Hydraulik-
druckflüssigkeit über die Teilförderleitung 39
(einschließlich Sicherheitsventil 18) und die
Teilförderleitung 41 in den Vorratsbehälter 35
zurückläuft.

An die mit der Druckseite 33b der Förder-
pumpe 33 verbundene Teilförderleitung 37 ist fer-
ner eine Überlagerungsleitung 42 mit einer Dros-
seleinrichtung 43 angeschlossen, wobei diese
Überlagerungsleitung 42 in den Vorratsbehälter 35
zurückführt. Auf diese Weise wird auch - ähnlich
wie anhand Fig.2 geschildert - die Möglichkeit
geschaffen, die Bewegungsgeschwindigkeit der
Kolbenstangen 3a, 4a und damit die Drehge-
schwindigkeit des zu drehenden Maschinenteiles in
gewünschter Weise zu regeln.

Für die Betriebsweise der Ausführungsart gemäß dem soeben beschriebenen Beispiels gemäß Fig.3 kann weitgehend auf die Erläuterung der Betriebsweise anhand Fig.2 Bezug genommen werden. Nimmt man in diesem Zusammenhang also an, daß die Welle 1 gemäß Fig.1 – in der dortigen Darstellung – nach rechts gedreht werden soll, dann wird das Mehrwegeventil 38 in die zuvor erläuterte erste Ventilstellung (gemäß Fig.3) geschaltet. Dementsprechend wird dann von der Förderpumpe 33 Hydraulikdruckflüssigkeit über die Teilleitungen 37 und 39 sowie über das Sicherheitsventil 18 entsprechend den Pfeilen 32 in die erste Zylinderkammer 9a der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 3 gefördert, so daß sich der dortige Kolben 11 mit seiner Kolbenstange 3a nach oben verschiebt. Dabei wird aus der zweiten Zylinderkammer 9b Hydraulikdruckflüssigkeit verdrängt und über die Verbindungsleitung 16 direkt in die zweite Zylinderkammer 10b der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 4 gefördert, so daß sich deren Kolben 12 mit Kolbenstange 4a nach unten bewegt und dadurch Hydraulikdruckflüssigkeit aus der ersten Zylinderkammer 10a über die Teilförderleitung 40 (mit Sicherheitsventil 19) und die Rückströmleitung 41 in den Vorratsbehälter 35 zurückgefördert wird. Bei der zuvor geschilderten Betriebsweise wird somit die Welle 1 gemäß der Darstellung in Fig.1 nach rechts gedreht, wobei mit großer Zuverlässigkeit sichergestellt ist, daß – in genau gleichartiger Weise wie anhand Fig.2 geschildert – ein vollkommener Gleichlauf der Kolbenstangen 3a und 4a und somit eine gleichmäßige Antriebsbewegung der Gliederkette 6 gewährleistet ist.

Um eine Drehbewegung der Welle 1 in entgegengesetzter Richtung herbeizuführen, braucht das Mehrwegeventil 38 nur in seine dritte Ventilstellung (gemäß der obigen Schilderung) gestellt zu werden, so daß eine zu der vorhergehenden Erläuterung der Betriebsweise entgegengesetzte Förderung der Hydraulikdruckflüssigkeit erfolgt.

Sowohl beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig.2 als auch beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig.3 kann es ferner besonders vorteilhaft sein, an die Verbindungsleitung 16 zwischen den beiden zweiten Zylinderkammern 9b und 10b beider Zylinder-Kolben-Einheiten 3, 4 noch einen Druckspeicher 28 in Form eines an sich bekannten Blasenspeichers anzuschließen. Wie sich aus der Beschreibung dieser beiden Ausführungsbeispiele (Fig.2 und 3) entnehmen läßt, ist es wichtig, daß der Hydraulikdruck auf beiden Kolbenseiten jeweils im wesentlichen gleich groß ist und der Druck in der Verbindungsleitung 16 etwa dem Pumpendruck entspricht. Für Betriebsfälle, in denen gewisse Leckagen, z.B. an entsprechenden Stellen der Zylinder-Kolben-Einheiten 3, 4 oder auch in

Förder- bzw. Verbindungsleitungen für Hydraulikdruckflüssigkeit, nicht vollkommen ausgeschlossen werden können, ist die zuvor genannte Anordnung eines zusätzlichen Druckspeichers 28 sinnvoll, wie es in den Fig.2 und 3 strichpunktiert im Bereich der Verbindungsleitung 16 angedeutet ist. Durch die Verwendung eines solchen Druckspeichers 28 kann der Hydraulikdruck in der Verbindungsleitung 16 und somit auch in den entsprechenden Zylinderkammern 9b und 10b auf dem gewünschten Druckniveau bzw. in den vorbestimmten Druckgrenzen gehalten werden, und zwar etwa entsprechend dem Pumpendruck oder gegebenenfalls auch geringfügig höher (im Druck- bzw. Blasenspeicher 28 bzw. in der Verbindungsleitung 16). Wenn daher ein auf eine Leckage im Hydrauliksystem zurückzuführender Druckabfall in der Verbindungsleitung 16 bzw. in den damit direkt verbundenen Zylinderkammern 9b und 10b auftreten sollte, dann kann dieser Druckabfall sofort durch Hydraulikdruckflüssigkeit aus dem Druckspeicher 28 wieder ausgeglichen werden. Auf diese Weise können somit die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Hydraulikdruckflüssigkeits-Steuerung und der ganzen Antriebsvorrichtung noch erhöht werden.

Ferner könnten an Stelle der beiden Zylinder-Kolben-Einheiten gemäß Fig.1 bis 3 als Druckeinheiten generell beispielsweise auch zwei baugleiche, mit Hydraulikdruckflüssigkeit beaufschlagbare, an sich aus der Praxis bekannte Druckdoseneinheiten vorgesehen sein. Diese Druckdoseneinheiten können nach Art von beidseitig verschlossenen Metallbalgen ausgeführt sein. Jede dieser Druckdoseneinheiten kann zwei gegensinnig im Volumen veränderbare, getrennt voneinander mit Hydraulikdruckflüssigkeit beaufschlagbare Druckkammern aufweisen, indem z. B. jede Druckdoseneinheit durch zwei hintereinander geschaltete, durch ihren – gemeinsamen – Boden getrennte Druckdosen gebildet ist und ihr linear bewegbarer Teil das bewegbare Betätigungselement bildet. Betrachtet man im Sinne des Zuvorgesagten etwa das Ausführungsbeispiel gemäß Fig.2, dann können die beiden Druckdoseneinheiten die beiden Zylinder-Kolben-Einheiten 3 und 4 ersetzen, wobei die Druckkammern der einen Druckdoseneinheit die Zylinderkammern 9a und 9b der ersten Zylinder-Kolben-Einheit 3 und die beiden Druckkammern der zweiten Druckdoseneinheit an Stelle der Zylinderkammern 10a und 10b der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit 4 vorgesehen werden. Alle anderen Einrichtungsteile gemäß Fig.2 können gleichartig sein, so daß sich auch eine gleichartige Antriebsfunktion ergeben kann, wie sie anhand Fig.2 und 3 geschildert worden ist. Dementsprechend sind dann also jeweils zwei gleichartige Druckkammern beider Druckdo-

seneinheiten mit der Förderpumpe für die Hydraulikdruckflüssigkeit und die beiden gleichartigen anderen Druckkammern beider Druckdoseneinheiten durch eine direkte Verbindungsleitung unmittelbar miteinander verbunden.

Patentansprüche

1. Antriebsvorrichtung zur Drehung eines Maschinenteiles (1) in zwei Drehrichtungen um einen Winkel von mehr als 90°, vorzugsweise um einen Winkel von etwa 180°, enthaltend zwei Druckeinheiten (3, 4), deren beide bewegliche Betätigungselemente (3a, 4a) miteinander über ein flexibles Zugelement (6), das mit dem zu drehenden Maschinenteil (1) in Eingriff steht, verbunden ist, sowie eine Steuereinheit (5) zur Druckmittelversorgung dieser beiden Druckeinheiten (3, 4), wobei die Steuereinrichtung (5) derart ausgebildet ist, daß
 - zur Drehung des Maschinenteiles (1) in der einen Drehrichtung die erste Druckeinheit (3) im Sinne eines Ausfahrens ihres beweglichen Betätigungselementes (3a) und die zweite Druckeinheit (4) im Sinne eines Einfahrens ihres beweglichen Betätigungselementes (4a) aktiviert wird,
 - und zur Drehung des Maschinenteiles (1) in der entgegengesetzten Drehrichtung die zweite Druckeinheit (4) im Sinne eines Ausfahrens ihres beweglichen Betätigungselementes (4a) und die erste Druckeinheit (3) im Sinne eines Einfahrens ihres beweglichen Betätigungselementes (3a) aktiviert wird,
 wobei die beiden Druckeinheiten (3, 4) als zwei baugleiche mit Hydraulikdruckflüssigkeit beaufschlagbare Zylinder-Kolben-Einheiten ausgebildet sind, von denen jeder Zylinder (9, 10) durch den Kolben (11, 12) in eine erste Zylinderkammer (9a, 10a) und in eine gegenüberliegende, von einer Kolbenstange (3a, 4a) durchsetzte zweite Zylinderkammer (9b, 10b) unterteilt ist, wobei eine der Zylinderkammern (9a, 9b) der ersten Zylinder-Kolben-Einheit (3) und die gleichartige Zylinderkammer (10a, 10b) der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit (4) mit der Druckseite einer Förderpumpe (13, 33) für die Hydraulikdruckflüssigkeit wechselweise entsprechend der gewünschten Drehrichtung in Verbindung bringbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Zylinder-Kolben-Einheiten (3, 4) doppelwirkend sind und daß die beiden anderen gleichartigen Zylinderkammern (9b, 10b) beider Zylinder-Kolben-Einheiten (3, 4)

über eine Verbindungsleitung (16) für Hydraulikdruckflüssigkeit direkt miteinander verbunden sind.

2. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als flexibles Zugelement eine Gliederkette (6) vorgesehen ist, die mit einem auf einer Antriebswelle (1) des zu drehenden Maschinenteiles angebrachten Kettenrad (7) in Antriebseingriff steht.
3. Antriebsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die erste, nicht von der Kolbenstange (3a, 4a) durchsetzte Zylinderkammer (9a, 10a) der beiden Zylinder-Kolben-Einheiten (3, 4) an die Druckseite der Förderpumpe (13, 33) anschließbar ist.
4. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die – vorzugsweise durch eine Zahnradpumpe gebildete – Förderpumpe (13) in ihrer Förderrichtung umkehrbar und dabei
 - zur Drehung des Maschinenteiles (1) in der einen Drehrichtung im Sinne einer Flüssigkeitsförderung von der ersten Zylinderkammer (10a) der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit (4) in die erste Zylinderkammer (9a) der ersten Zylinder-Kolben-Einheit (3)
 - und zur Drehung des Maschinenteiles (1) in der entgegengesetzten Drehrichtung im Sinne einer Flüssigkeitsförderung von der ersten Zylinderkammer (9a) der ersten Zylinder-Kolben-Einheit (3) in die erste Zylinderkammer (10a) der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit (4) antreibbar ist.
5. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an die die Förderpumpe (13) mit den ersten Zylinderkammern (9a, 10a) beider Zylinder-Kolben-Einheiten (3, 4) verbindende Förderleitung (17) eine einstellbare Drosseleinrichtung (23) in der Weise angeschlossen ist, daß die Bewegungsgeschwindigkeit der Betätigungselemente (3a, 4a) der Zylinder-Kolben-Einheiten (3, 4) regelbar ist.
6. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch zwei hydraulische Überlagerungs-Schaltkreise (24, 25), die gemeinsam mit der Drosseleinrichtung (23) verbunden und über je ein Zweistellungsventil

(26, 27) abwechselnd derart einschaltbar sind, daß der jeweils eingeschaltete Überlagerungs-Schaltkreis über die Drossel-einrichtung mit der Druckseite der Förderpumpe (13) und über sein Zweistellungsventil (26, 27) mit der Saugseite der Förderpumpe in Verbindung steht. 5

7. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, 10
dadurch gekennzeichnet,
daß die Saugseite (33a) der einfachwirkend ausgeführten Förderpumpe (33) mit einem Vorratsbehälter (35) für die Hydraulikdruck-flüssigkeit (36) verbunden und die Druckseite (33b) dieser Förderpumpe über ein umschalt-bares Mehrwegeventil (38) wahlweise mit einer der beiden Zylinderkammern der ersten Zylinder-Kolben-Einheit (3) oder mit der gleichartigen Zylinderkammer der zweiten Zylinder-Kolben-Einheit (4) verbindbar ist, während die beiden entgegengesetzten gleichartigen Zylinderkammern (9b, 10b) bei-der Zylinder-Kolben-Einheiten durch eine Verbindungsleitung (16) direkt miteinander in Flüssigkeitsförderverbindung stehen. 15 20 25

8. Antriebsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, 30
dadurch gekennzeichnet,
daß an der Verbindungsleitung (16) zwischen den beiden anderen Zylinderkammern (9b, 10b) beider Zylinder-Kolben-Einheiten (3, 4) ein Druckspeicher (28), vorzugsweise in Form eines Blasenspeichers, angeschlossen ist. 35

9. Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Druckeinheiten als identische, mit Hydraulikdruckflüssigkeit beaufschlagbare, balgenartige Druckdosen-einheiten ausgebildet sind, von denen jede zwei gegensinnig im Volumen veränderbare, getrennt voneinander mit Hydraulikdruckflüs-sigkeit beaufschlagbare Druckkammern auf-weist, wobei zwei gleichartige Druckkammern beider Druckdoseneinheiten mit einer Förder-pumpe für die Hydraulikdruckflüssigkeit ver-bunden sind. 40 45

50

55

Fig.1

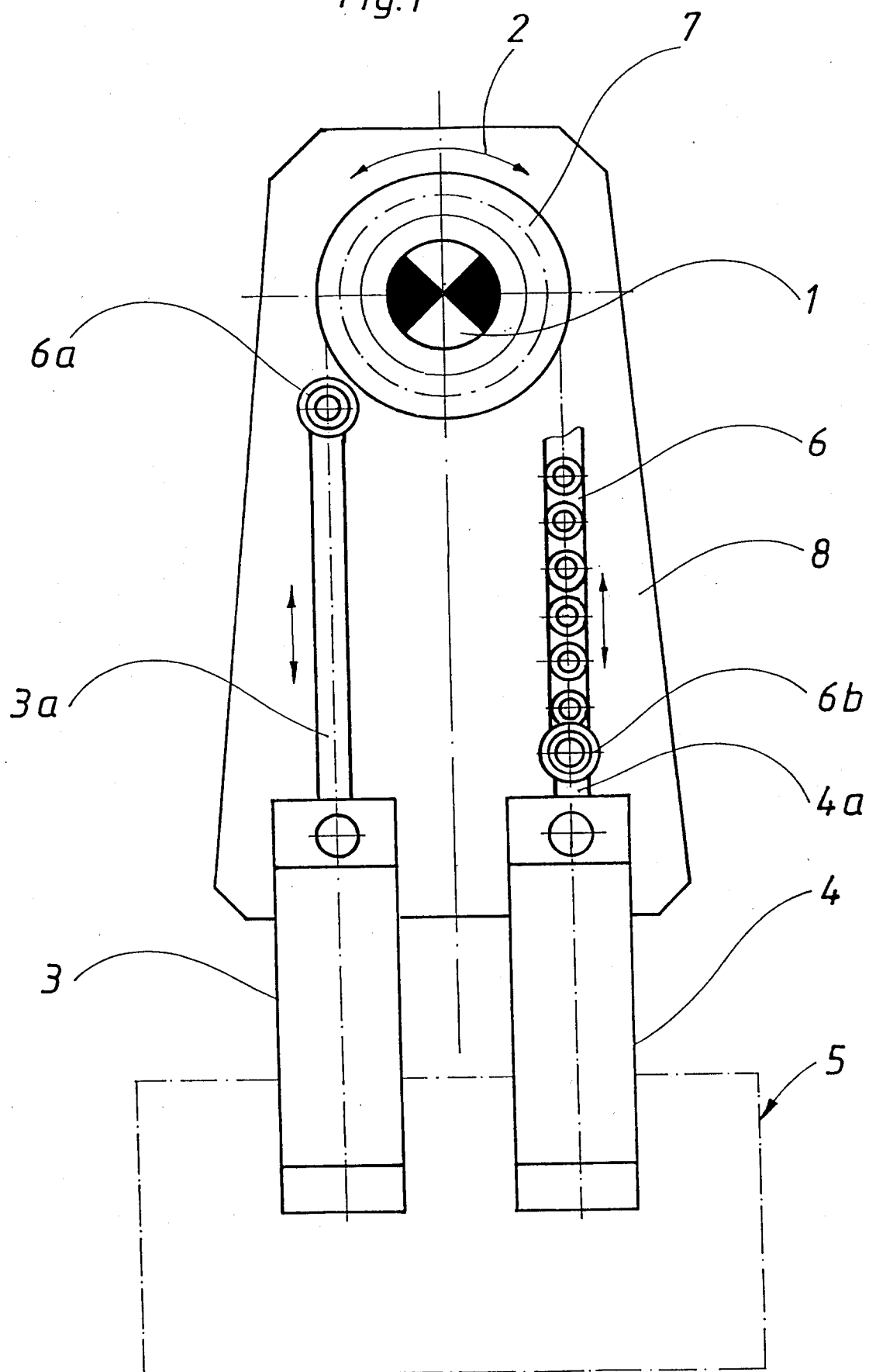


Fig. 2

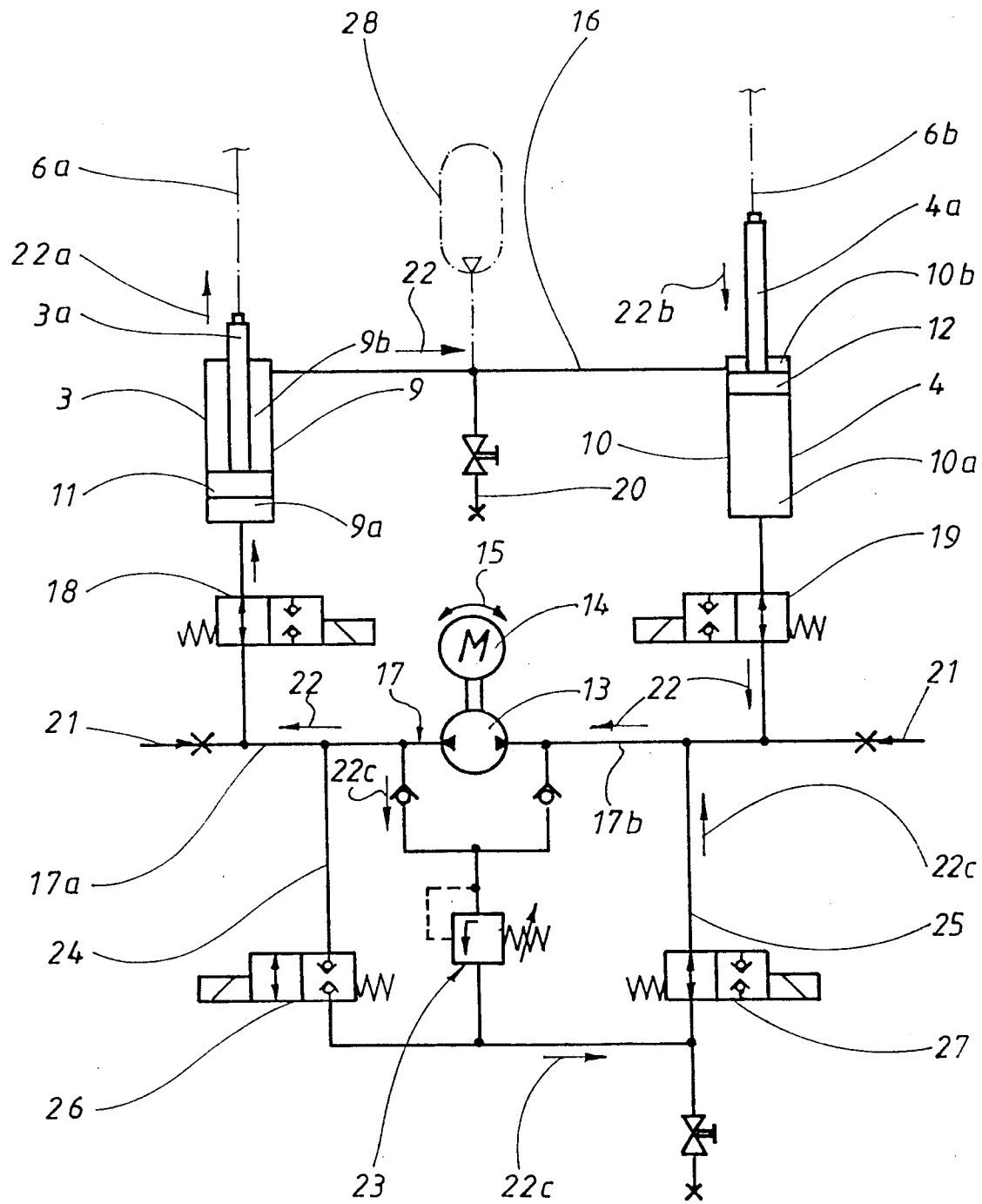
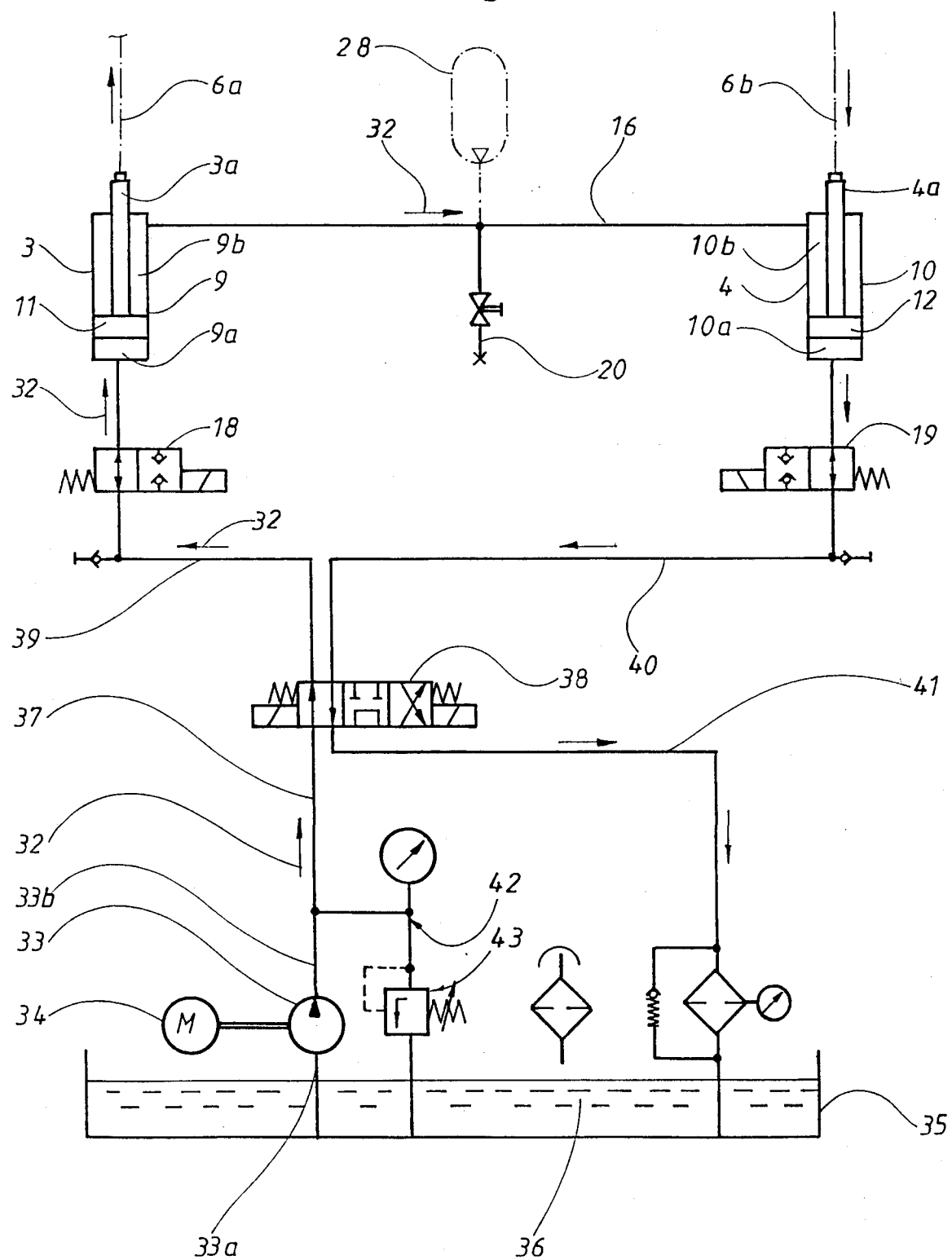


Fig. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 25 0326

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	DE-A-3 641 802 (SRT) * das ganze Dokument * ---	1-3,7	F15B15/06
Y	DE-A-1 812 208 (WHITEMAN) * das ganze Dokument * ---	1-3,7	
A	US-A-2 657 533 (SCHANZLIN) * Spalte 2, Zeile 9-12 * ---	4	
A	DE-A-3 225 924 (HOWALDTSWERKE) ---		
A	DE-A-2 936 264 (DAUTEL) ---		
A	EP-A-0 152 315 (SAMM) ---		
A	US-A-2 966 752 (WAMPACH) ---		
A	US-A-2 467 508 (TRAUTMAN) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F15B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05 FEBRUAR 1993	Prüfer KNOPS 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 : mündliche 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			