



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 081 703
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82110794.3

51 Int. Cl.³: F 15 B 7/00

22 Anmeldetag: 23.11.82

30 Priorität: 05.12.81 DE 3148174

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**, Postfach 50,
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

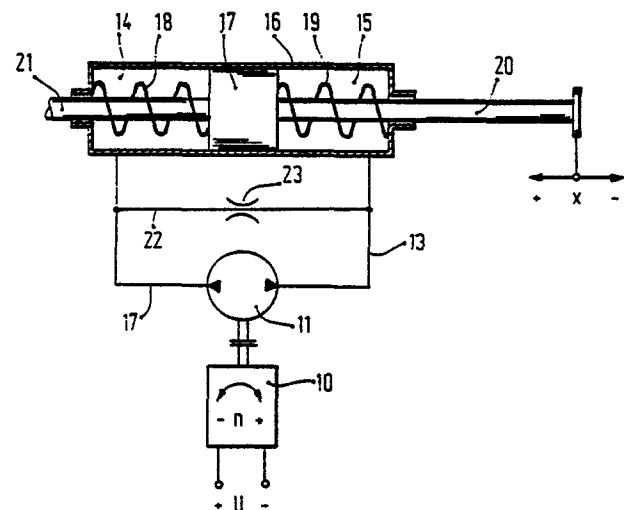
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 22.06.83
Patentblatt 83/25

72 Erfinder: **Lechner, Egon**, Dipl.-Ing.,
Gottlob-Ansel-Strasse 8, D-7121 Ingersheim (DE)
Erfinder: **Mayer, Siegfried**, Theodor-Heuss-Strasse 24,
D-7143 Vaihingen/Enz (DE)
Erfinder: **Weigle, Dieter**, Dipl.-Ing.,
Breitensteinstrasse 6, D-7432 Urach (DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB IT

54 Elektrohydraulischer Stellantrieb.

57 Eine von einem Gleichstrom-Elektromotor (10) angetriebene, reversierbare Pumpe (11) fördert Druckmittel entweder in eine Leitung (12) oder in eine Leitung (13). Diese führen zu einem Stellzylinder (16) mit einem Kolben (17), der beidseitig von Federn belastet ist. Die beiden Leitungen (12, 13) sind durch eine Leitung (22) miteinander verbunden, in denen eine Drossel oder Blende (23) angeordnet ist. Die Sollwertspannung am Motor bestimmt die Motordrehzahl und damit den Pumpenförderstrom. An der Drossel (23) wird ein Druck erzeugt, welcher den Stellkolben (17) entgegen Federkraft verstellt. Beim Abschalten des Elektromotors (10) wird der Stellkolben (17) durch Federkraft in Mittellage zurückgestellt, und das dabei verdrängte Druckmittelvolumen fließt über die Drossel (23) zurück.



EP 0 081 703 A1

R. 17510
11.11.1981 Wd/Wl

-1-

0081703

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Elektrohydraulischer Stellantrieb

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Stellantrieb nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei einem derartigen bekannten Antrieb besteht die Pumpe aus einem Fördergewinde, das mit geringem radialem Spiel in einem dieses umgebenden Gehäuse angeordnet ist. Durch die Rotation des Fördergewindes wird Druckmittel von der einen Seite zur anderen gefördert und das axiale Beweglichkeit gegenüber dem Fördergewinde aufweisende Gehäuse wird in axialer Richtung verschoben und übt die Funktion eines Verstellorgans aus. Nachteilig ist, daß die Pumpe außerordentlich stark viskositätsabhängig ist, so daß der Stellantrieb bei hohen Druckmitteltemperaturen (bei Verwendung von Öl) überhaupt nicht mehr funktioniert.

Vorteile der Erfindung

Der erfindungsgemäße Antrieb mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß er nicht nur sehr einfach ausgebildet ist, sondern auch unter allen Betriebsbedingungen zuverlässig arbeitet.

...

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale möglich. Besonders vorteilhaft ist es, die Pumpe im geschlossenen Kreis arbeiten zu lassen, da hier praktisch keine Druckmittelverluste auftreten.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen elektrohydraulischen Stellantrieb in schematischer Darstellung, Figuren 2 bis 7 Abwandlungen dieses Ausführungsbeispiels, Figur 8 eine Einzelheit.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist mit 10 ein Gleichstrom-Elektromotor bezeichnet, der eine reversierbare hydrostatische Pumpe 11, insbesondere eine Zahnradpumpe, antreibt. An diese sind zwei Förderleitungen 12 bzw. 13 angeschlossen, die zu zwei Druckräumen 14, 15 eines Stellzylinders 16 führen. In diesem ist ein doppelwirkender Kolben 17 dicht gleitend angeordnet, der beidseitig von in den Druckräumen 14, 15 angeordneten Federn 18, 19 belastet ist. Diese halten den Kolben 17 in Mittelstellung, wenn die Pumpe 11 außer Betrieb ist. An die beiden aus dem Stellzylinder ragenden Kolbenstangen 20, 21 - oder natürlich auch nur an eine - ist das zu betätigende Gerät angeschlossen, z.B. ein Wegeventil.

...

Die beiden Förderleitungen 12, 13 sind zwischen Pumpe 11 und Stellzylinder 16 durch eine Leitung 22 miteinander verbunden, in der eine Drossel 23, oder noch besser eine Blende, angeordnet ist. Eine Blende eignet sich deshalb besonders gut, da sie wesentlich unempfindlicher gegen Viskosität ist als eine Drossel.

Es sei angenommen, daß die Pumpe 11 nach Anlaufen des Elektromotors 10 in die Druckleitung 12 fördere. In dieser sowie in der Leitung 22 und im Druckraum 14 baut sich ein Druck auf, der abhängig ist vom Durchflußwiderstand der Drossel 23, vom Widerstand der Feder 19 sowie der an den Kolbenstangen angreifenden Kraft. Der Kolben 17 legt nun einen bestimmten Stellweg zurück, d.h. er bewegt sich so lange, bis Druck- und Federrückstellkräfte im Gleichgewicht sind bzw. das Hubende erreicht ist. Bei Motorstillstand läuft der Kolben in die Ausgangsstellung zurück. Die Sollwertspannung am Motor bestimmt die Drehzahl der Pumpe und diese den Förderstrom. Hinter der Drossel 23 fällt der Druck auf den Ansaugdruck ab, und das aus dem Druckraum 15 verdrängte Druckmittel sowie das über die Drossel 23 fließende gelangen zur Saugseite der Pumpe 11. Daraus ist zu erkennen, daß diese im geschlossenen Kreis arbeitet. Wird die Drehrichtung des Elektromotors 10 umgekehrt und damit die Pumpe 11 reversiert, so wird die Leitung 13 Druckleitung, und der Kolben 17 bewegt sich nach der entgegengesetzten Seite. Die Drehzahlrückung des Motors ist proportional zu der an der Drossel 23 erzeugten Druckdifferenz und diese wieder proportional der Drehzahl. Dies ergibt eine lineare Kennlinie für die Zuordnung des Stellwegs zur Sollwertspannung U am Elektromotor.

...

Beim Ausführungsbeispiel nach der Figur 2 arbeitet die Pumpe 11 im offenen Kreis. Von den Druckleitungen 12, 13 führen Saugleitungen 26, 27 zu einem Behälter 28. In jeder Saugleitung ist ein Rückschlagventil 29 bzw. 30 angeordnet, die sich in Richtung vom Behälter zur Saugleitung hin zu öffnen vermögen.

Wenn die Pumpe durch Einschalten des Elektromotors in Betrieb gesetzt wird, wird nunmehr ein Teil des Druckmittels aus dem Behälter über eines der Rückschlagventile in die Saugleitung angesaugt und in die entsprechende Druckleitung verdrängt. Das andere Rückschlagventil ist dann durch den Betriebsdruck geschlossen. Man erreicht mit dieser Anordnung ein Nachsaugen von Druckmittel, das durch Leckage verloren geht.

Für beide, sowie auch die weiteren Ausführungsbeispiele gilt, daß sie eine Sicherheit insöfern gewährleisten, als bei Ausfall des Elektromotors der Stellzylinder durch die Federn in Mittelstellung zurückgeführt wird.

Selbstverständlich ist es auch möglich, einen einfach wirkenden Stellzylinder vorzusehen, wobei die Pumpe dann nicht reversierbar ist; siehe hierzu Figur 9.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 3 ist der Stellzylinder ersetzt durch ein Wegeventil 32, d.h. dieses wird nun unmittelbar vom Differenzdruck in den Druckleitungen 12, 13 entgegen der Kraft der Federn 18, 19 verstellt. Da es sich im Prinzip um dieselben Teile handelt, tragen sie auch dieselben Bezugsziffern. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel nach Figur 2 bzw. Figur 1 ist die Drossel in der Verbindungsleitung 22 nunmehr verstellbar und mit 33 beichnet. Die Funktionsweise ergibt sich ohne weite-

res aus dem zuvor Beschriebenen, d.h. es wird nunmehr anstatt eines Stellkolbens der Schieber des Wegeventils unmittelbar verstellt. Die Drossel 33 kann als Laminardrossel ausgebildet sein. Eine lineare Kennlinie erfordert eine temperaturkompensierte Laminardrossel oder eine elektronisch gesteuerte Spannung am Gleichstrommotor (Kompensation von Drossel- und Motorkennlinie). Die Temperaturkompensation ist über ein Dehnstoff-Arbeits-element oder ein Bimetall möglich. An die die Feder 18, 19 aufnehmenden Druckräume 56, 57 können zwecks gezielter Leckage Leitungen 58, 59 mit Drosseln 60, 61 angeschlossen sein; dies ist aber nicht unbedingt erforderlich.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 4 unterscheidet sich durch die vorhergehenden im wesentlichen dadurch, daß nun zwischen den Druckleitungen 12, 13 keine Verbindungsleitung mehr vorhanden ist. Die Druckdifferenz wird nunmehr erzeugt durch Drosseln oder Blenden 35, 36, die jeweils in eine von der Förderleitung 12 bzw. 13 ausgehende Leitung 37, 38 angeordnet sind, welche zum Behälter führen. Die Drosseln können einstellbar sein. An der grundsätzlichen Funktionsweise ändert sich hierbei nichts. Fördert die Pumpe 10 in die Förderleitung 12, so baut sich in dieser ein der Einstellung der Drossel 25 entsprechender Druck auf, und das Ventil wird betätigt. Die Drosseln können in Abhängigkeit von Druck und Temperatur verstellbar sein, um eine Anpassung an die Motorkennlinie zu erreichen.

Beim Ausführungsbeispiel nach der Figur 5 sind die Drosseln in Leitungen 40, 41 angeordnet, welches von den Druckräumen 42, 43 des Wegeventils 32 ausgehen. Die Drosseln sind mit 44, 45 bezeichnet und über ein Gestänge 46 so miteinander gekoppelt, daß sie sich gegensinnig öff-

nen bzw. schließen. Die Funktion ist dabei wiederum dieselbe wie beim Ausführungsbeispiel nach Figur 4 bzw. den vorhergehenden. Außerdem sind noch wie beim Ausführungsbeispiel nach Figur 2 bzw. 3, die als Nachsaugventile wirkenden Rückschlagventile 29, 30 vorgesehen. Es ist auch möglich, das zuletzt beschriebene Ausführungsbeispiel ohne die Rückschlagventile auszustatten; dabei können die Drosseln 44, 45 zum Ansaugen aus Behälter 28 verwendet werden (Figur 6).

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 7 - welches teilweise den beiden vorhergehenden mit den Drossel 44, 45 an den beiden Druckräumen des Ventils entspricht, diesmal jedoch nicht gekoppelt - weist wieder die Verbindungsleitung 22 zwischen den beiden Druckleitungen 12, 13 auf, in der die Drossel 23 angeordnet ist. Auch sind Nachsaugventile 29, 30 vorgesehen. Mit einer solchen Einrichtung erreicht man einen Teilaustausch des umlaufenden Druckmittels über die Drosseln 44, 45 im Steuerventil. Diese können selbstverständlich auch wieder gekoppelt sein oder individuell eingestellt werden.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 9 zeigt die einfachste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stellantriebs, der hier allerdings nur einseitig wirksam ist. Die Pumpe ist nun nicht reversierbar sondern fördert über eine Druckleitung 50 in den Druckraum 51 des einseitig wirkenden Stellzylinders 52. Parallel an die Druckleitung ist die Leitung 54 mit Drossel 53 angeschlossen. Die Wirkungsweise ergibt sich ohne weiteres aus dem zuvor Beschriebenen.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 8 zeigt eine praktische Ausführung des Steuerventils 32 beispielsweise nach Figur 5. Der Steuerschieber 60 hat zwei außenliegende Bunde 61, 62, welche sich erweiternde Ab- bzw. Zuläufe 63, 64 am Gehäuse steuern. Diese Teile bilden die Drosseln.

R. 1/513

11.11.1981 Wd/W1

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 Stuttgart 1

Ansprüche

1. Elektro-hydraulischer Stellantrieb mit einer von einem Elektromotor angetriebenen Pumpe, die Druckmittel über mindestens eine Druckleitung zu einem Verstellorgan fördert, auf das eine Gegenkraft einwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß an die Druckleitung (12, 13) ein Drosselorgan (23; 33; 35, 36; 44, 45) angeschlossen ist, über das eine Verbindung zu einem Raum niedrigeren Druckes besteht.
2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenkraft durch eine Feder (18, 19) erzeugt wird.
3. Antrieb nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselorgan eine viskositätsunabhängige Blende ist.
4. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Drosselorgan parallel an die Druckleitung angeschlossen ist.
5. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe (11) reversierbar ist.
6. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstellorgan (16) doppelwirkend ausgebildet ist.

...

7. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstellorgan ein Wegeventil (32) ist, dessen Steuerschieber beidseits von Zentrierfedern belastet ist und daß an jeden von der Pumpe beaufschlagten Druckraum des Wegeventils eine Drossel (44, 45) angeschlossen ist, die zum Raum niedrigeren Druckes Verbindung hat.
8. Antrieb nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosseln gekoppelt und gegensinnig verstellbar sind.
9. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe im geschlossenen Kreis arbeitet und daß die beiden an sie angeschlossenen Leitungen (12, 13) durch eine Leitung (22) miteinander verbunden sind, in der das Drosselorgan (23) angeordnet ist.
10. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe im offenen Kreis arbeitet und bei Reversierbarkeit Druckmittel über Rückschlagventile (29, 30) aus einem Behälter ansaugt.
11. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstellorgan (60, 61, 62) im Zusammenwirken mit einem Abfluß (63, 64) selbst das Drosselorgan bildet (Figur 8).
12. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor ein Gleichstrommotor ist.

...

13. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstellorgan ein Arbeitszylinder ist.

14. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel eine temperaturkompensierte Laminardrossel ist und die Temperaturkompensation über ein Dehnstoff-Arbeitselement oder ein Bimetall erfolgt.

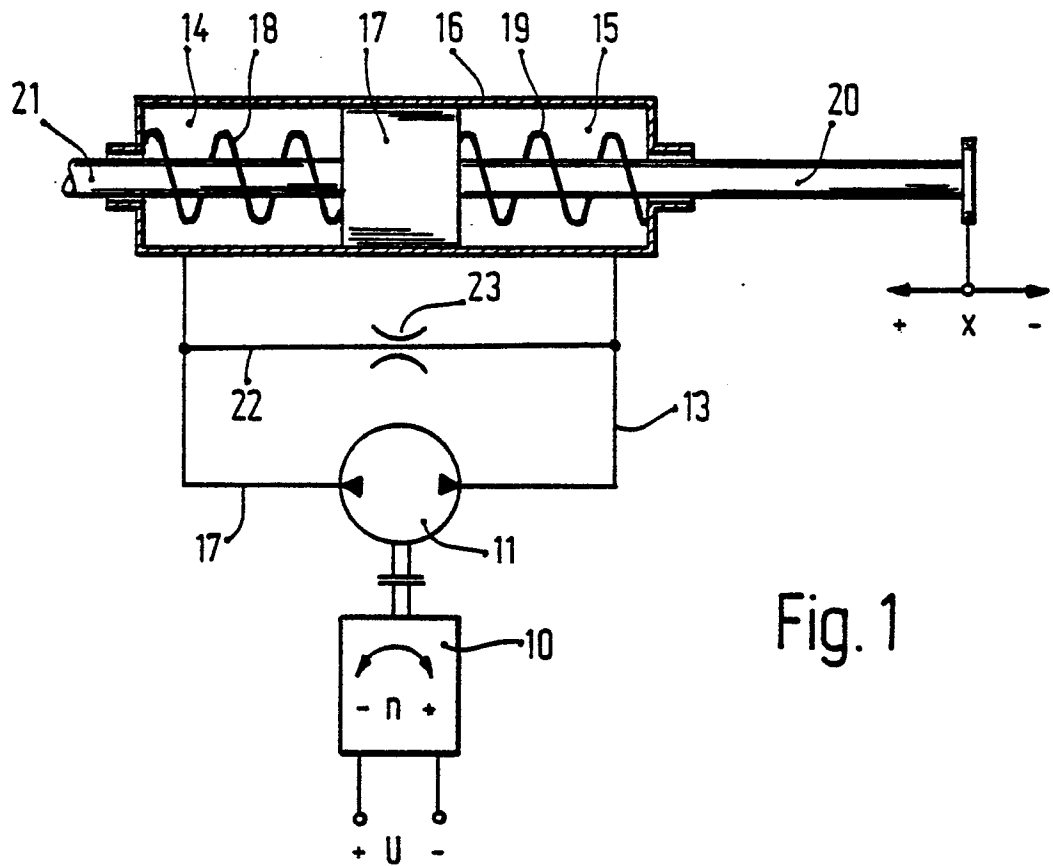
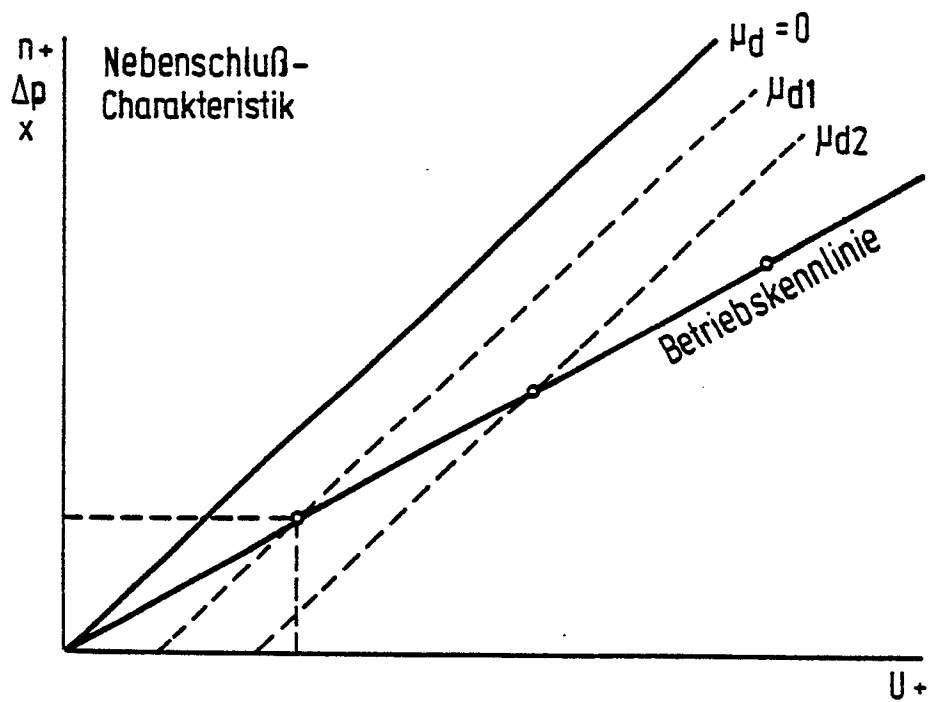


Fig. 1



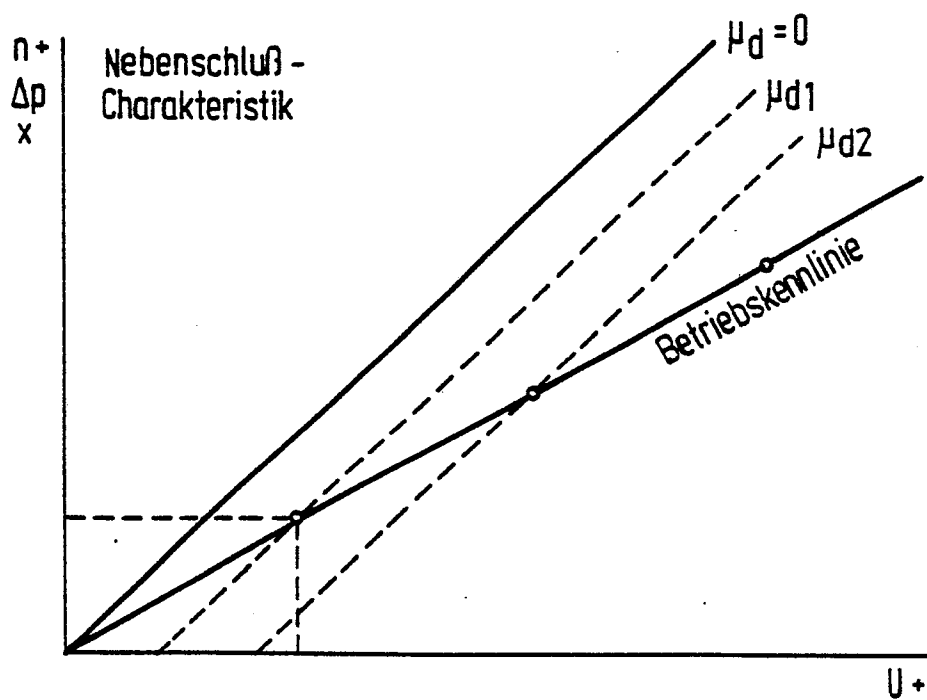
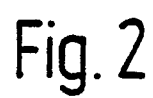


Fig. 3

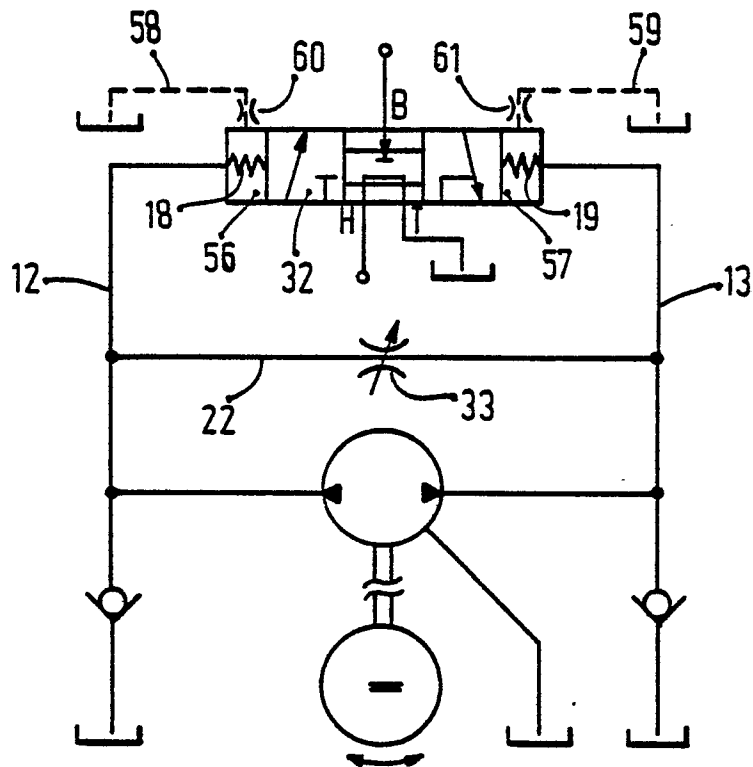


Fig. 4

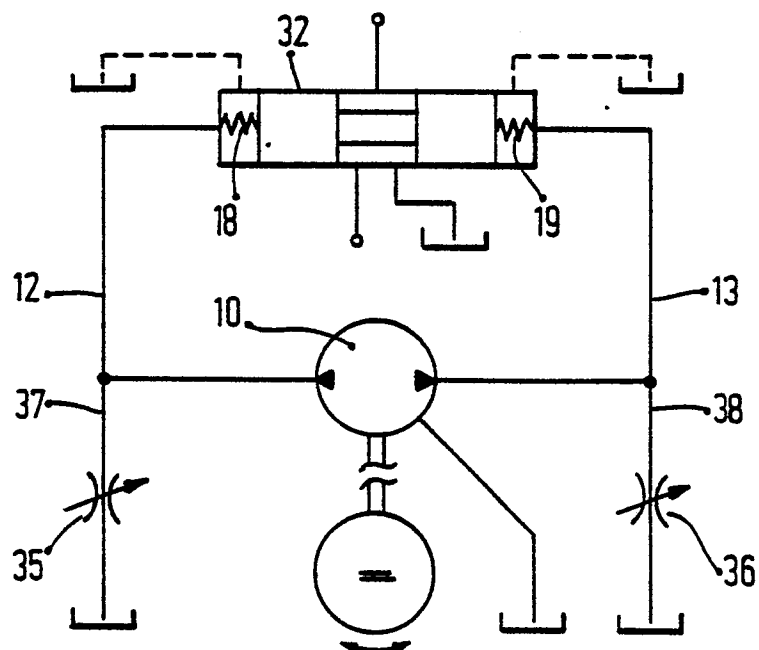


Fig. 5

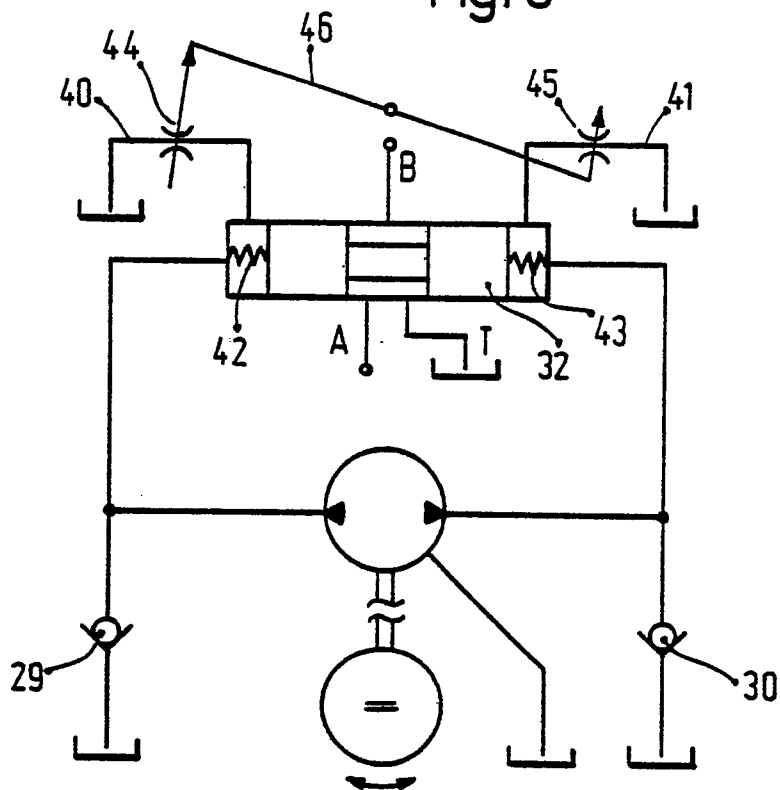


Fig. 6

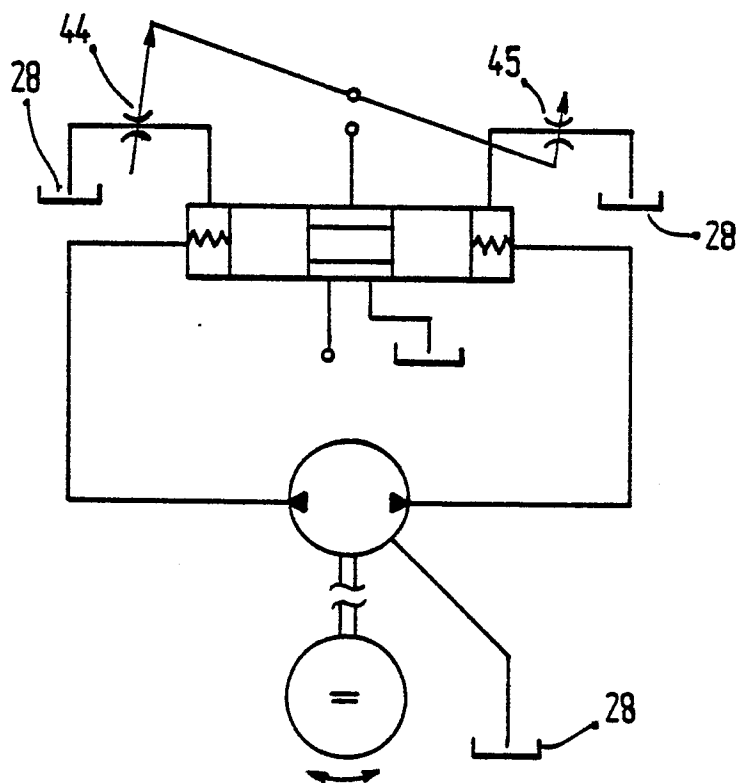


Fig. 7

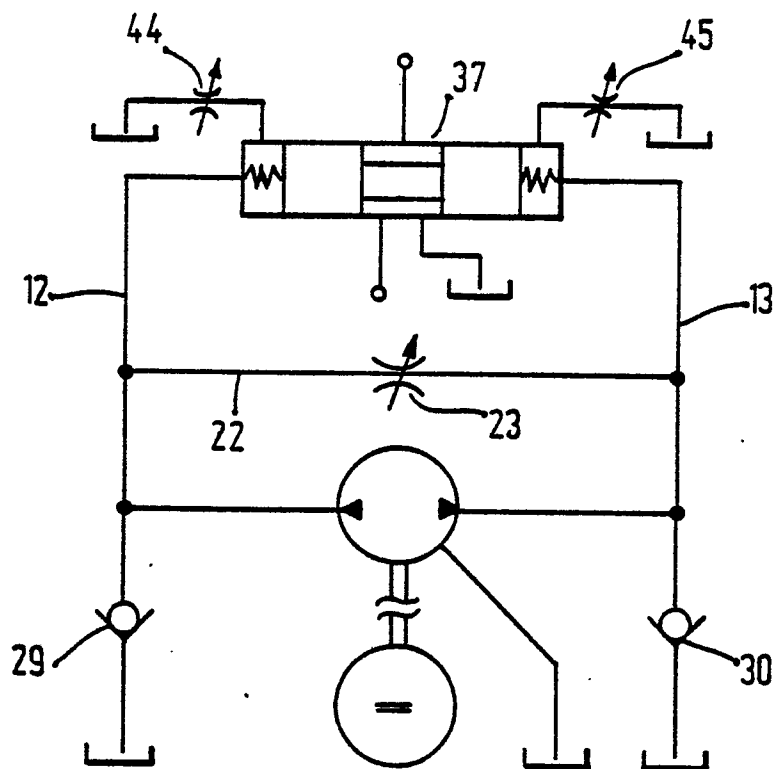


Fig. 8

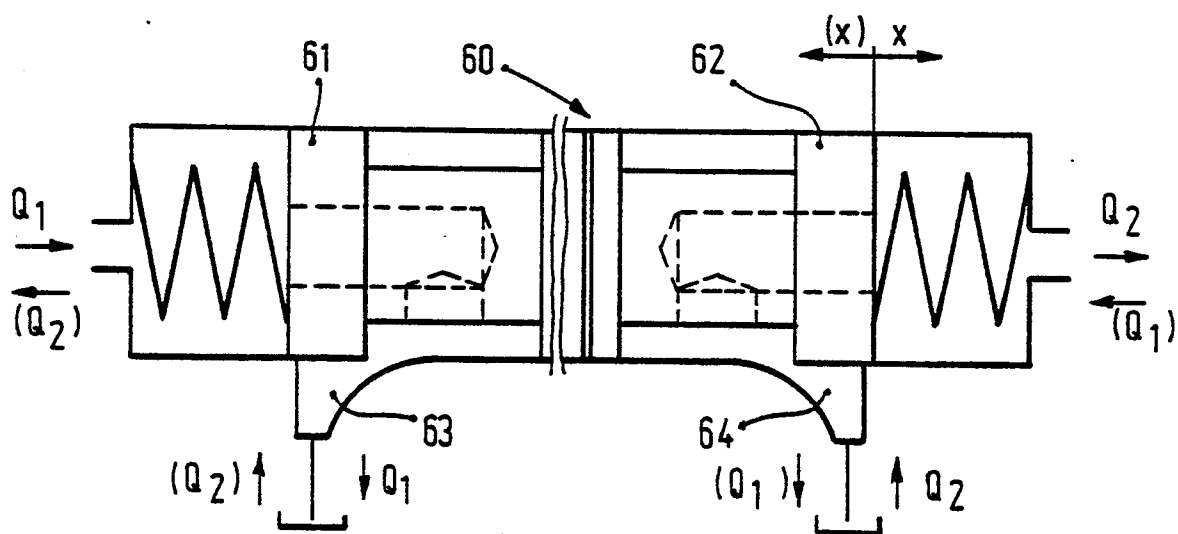
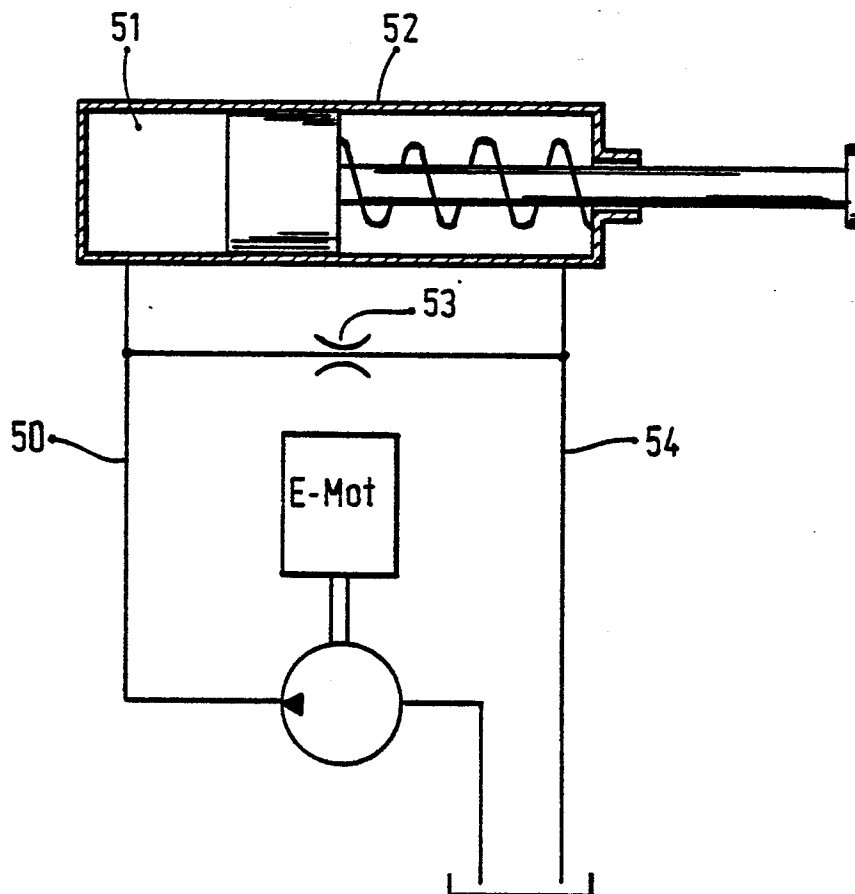


Fig. 9





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0081703
Nummer der Anmeldung

EP 82 11 0794

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
X	--- DE-C- 841 094 (ELECTRO-MECHANIK GMBH) * Ganzes Dokument *	1,2,4, 9,12, 13	F 15 B 7/00
A	--- FR-A-1 518 913 (SOCIETE PUMA) * Ganzes Dokument *	5,6,10 ,13	
A	--- US-A-2 916 879 (J.T. GONDEK) * Spalte 5, Zeilen 22-56; Figuren 1-4 *	1,2,5- 7,10	
A	--- CH-A- 201 066 (ESCHER WYSS) * Ganzes Dokument *	1,4,6, 9,11, 13	
A	--- FR-A-2 009 929 (BROWN, BOVERI & CIE) -----		F 15 B 7/00 F 15 B 13/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 22-02-1983	Prüfer LEMBLE Y.A.F.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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			