

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Antrieb für eine Presse nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik:

[0002] Je nach Art des Antriebes unterscheidet man zwischen mechanischen und hydraulischen Pressen. Bei sog. Stufen- oder Transferpressen wird das Werkstück über mehrere Arbeitsoperationen hergestellt. Die Formgebung von Oberwerkzeug und Unterwerkzeug in der jeweiligen Stufe bestimmt den Fortschritt des Bearbeitungsvorgangs. Das gleiche gilt für sog. Großteil-
 10 Stufenpressen (GT-Pressen), bei welchen Werkzeuggröße und Transportschritte im Allgemeinen größer ausfallen als bei normalen Stufen- oder Transferpressen. Alle Stößelbewegungen erfolgen synchronisiert von einem zentralen Hauptantrieb aus über ein im Kopf-
 15 stück der Presse befindliches Pressengetriebe. Dabei werden die über Kurvengetriebe gesteuerten Längs- und/oder Querbewegungen sowie eventuelle Hubbewegungen der Transporteinrichtung für den Werkstücktransport vom Hauptantrieb abgeleitet und sind somit mit der Stößelbewegung synchronisiert. Hier-
 20 durch sind die Bewegungen derartiger Stufen- oder Transferpressen oder GT-Pressen bezogen auf den Umformweg innerhalb der Stufe und bezogen auf den Transportvorgang zwischen den Stufen geometrisch festgelegt. Derartige Pressen sind z. B. als Exzenter- und Kurbelpressen ausgelegt. Die Kinematik des Schubkurbelgetriebes bestimmt die Bewegung des Arbeitsstößels, wobei der jeweilige Kurbelwinkel die Umformkraft bestimmt. Dabei wird die Energie aus
 25 einem Schwungrad gewonnen, welches die Kurbelwelle antreibt. Weiterhin steht auch die Stößelgeschwindigkeit im direkten Zusammenhang zum Kurbelwinkel und es ergibt sich somit ein starrer Prozeßablauf. Mechanische Pressen haben einen hohen Wirkungsgrad und können mit hoher Hubzahl betrieben werden, da dem Schwungrad nur soviel Energie entnommen wird, wie dies die Pressenbewegung und der Arbeitsvorgang erfordert.

[0003] Hydraulisch betätigte Pressen arbeiten nach dem hydrostatischen Prinzip mit einer gleichmäßigen Druckausbreitung in einer Flüssigkeit, wobei der Druck auf eine Kolbenfläche eines Zylinder-Kolbensystems eine zum Druck proportionale Kraft erzeugt. Dadurch kann ein hydraulisch angetriebener Stößel an jeder Stelle des Stößelhubes und damit unabhängig von der Werkzeugstellung eine Kraft bis zur Höhe der Nennkraft der Presse entfalten. Hydraulische Pressen sind deshalb auf jenen Gebieten der Umformtechnik bevorzugt, bei denen die Kraft längs des Stößelwegs konstant oder verfahrenabedingt regelbar sein muß und auch dort, wo ein großer Umformweg erforderlich ist.

[0004] Der Antrieb der Zylinder-Kolbensysteme von

hydraulischen Pressen und damit der Antrieb der Stößelbewegung erfolgt entweder direkt durch Konstantförderpumpen (Zahnrad- oder Schraubenpumpen) oder bei größeren Maschinen durch verstellbare Axial- oder Radialkolbenpumpen. Dabei werden Betriebsdrücke von z. B. 200 - 300 bar erzeugt.

[0005] Unterschiedlich zu einem solchen unmittelbaren Pumpenantrieb ist der Antrieb einer hydraulischen Presse mit Speicherantrieb. Wirkt beim unmittelbaren Antrieb die Pumpe bei jedem Arbeitsvorgang direkt auf das Zylinder-Kolbensystem, so fördert beim Druckspeicherantrieb die Pumpe zunächst in einen Hochdruckspeicher, aus dem dann der Arbeitszylinder über ein Proportionalventil oder Servoventil mit Nenndruck gespeist wird. Daher müssen beim unmittelbaren Pumpenantrieb die Pumpe und der Antriebsmotor auf den größten momentanen Leistungsbedarf der Presse ausgelegt sein. Über eine Verstellung der Fördermenge der Hochdruckpumpe ist dadurch die Stößelgeschwindigkeit meist stufenlos einstellbar. Demgegenüber wird die Geschwindigkeit des Stößels beim Druckspeicherantrieb nur indirekt von der Pumpenleistung beeinflusst, so daß die Pumpenleistung auf einen mittleren Energiebedarf ausgelegt und somit kleiner dimensioniert werden kann. Das Arbeitavermögen beim Speicherantrieb ist dann auf die im Hochdruckspeicher gespeicherte Energie begrenzt. Vorstehende Ausführungen stellen klar, daß hydraulische Pressen in ihrer Betriebsart flexibler einsetzbar sind als mechanische Pressen.

[0006] Es ist auch möglich und an sich bekannt, den Bewegungs- und Kraftverlauf einer mechanischen Presse auf einer hydraulischen Presse nachzubilden. Diese Möglichkeit wird dann genutzt, wenn bei einer geplanten Produktionsumstellung andere bzw. neue Teile auf eine GT-Pressen hergestellt werden sollen.

[0007] Zur Einfahren und Optimieren dieser Werkzeuge wird dann eine hydraulische Presse verwendet auf der die einzelnen Umformstufen der GT-Pressen simuliert werden.

[0008] Die erheblich teurere GT-Pressen wird somit nicht durch die Einarbeitung von Werkzeugsätzen blockiert und steht voll für den Produktionsprozeß zur Verfügung.

[0009] Aufgrund der in der Einarbeitungspressen optimierten Werkzeugsätze kann nach erfolgtem Werkzeugwechsel die GT-Pressen ohne nennenswerte Unterbrechung die Produktion fortsetzen.

[0010] Der Einsatzzweck derartiger bekannter Simulationspressen ist aufgrund der Betriebsweise sehr beschränkt. Die hydraulischen Druckspeicher sind stets auf das höchste Potential des Nenndrucks aufzuladen und geben diesen maximalen Druck bei jedem Arbeitsvorgang ab. Überschüssige Energie wird über Drosseln vernichtet, was zu einem hohen Energieverlust führt. Die Speicher müssen stets wieder auf Nenndruck aufgeladen werden, was den Wirkungsgrad negativ beeinflusst. Auch die Hubzahl von z. B. 1 - 2 Hüb/min. fällt bei derartigen Simulationspressen sehr gering aus, so

daß sie eher unwirtschaftlich arbeiten. Dies ist jedoch für den reinen Simulationsbetrieb, d. h. für eine Probierphase nicht von Bedeutung.

Aufgabe, Lösung und Vorteile der Erfindung:

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Anwendungsbereich derartiger hydraulischer Simulationspressen zu erweitern. Insbesondere soll eine derartige hydraulische Simulationspresse auch für Nullserien oder Kleinserien geeignet sein. Dabei soll der Wirkungsgrad wesentlich verbessert werden.

[0012] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Presse angegeben.

[0013] Der Erfindung liegt der Kerngedanke zugrunde, daß eine herkömmliche hydraulische Simulationspresse bautechnisch dadurch erweitert wird, daß ein gewisser Produktionsbetrieb zur Herstellung von Nullserien oder Kleinserien auch mit dieser Presse möglich ist. Dies geschieht durch Ergänzung der herkömmlichen hydraulischen Presse durch eine Art "hydraulischen Transformator", mittels welchem die Betriebsart von einem Simulationsbetrieb problemlos in einen Produktionsbetrieb geändert werden kann. Dabei wird der sog. "hydraulische Transformator" durch eine Anordnung von mehreren schwenkwinkelverstellbaren Hydraulikeinrichtungen gebildet, wie sie prinzipiell als sog. Hydro-Motoren und Hydro-Pumpen bekannt sind. Hierzu wird beispielsweise auf die DE 44 29 782 A1 der Anmelderin verwiesen, in welcher eine entsprechende Anordnung von schwenkwinkelverstellbaren Hydraulikeinrichtungen zum Antrieb einer Zylinder-Kolbeneinheit dargestellt ist. Mittels derartigen Einrichtungen kann eine hydraulische Presse von einem Simulationsbetrieb in einem Produktionsbetrieb umgestellt werden. Dabei ist beim Simulationsbetrieb der sog. hydraulische Transformator abgeschaltet, beim Produktionsbetrieb wird dieser eingeschaltet. Die Stößelgeschwindigkeit kann beim Produktionsbetrieb auf z. B. 30 - 60 mm/sek. je nach Größe des Transformators abgesenkt werden, wobei 4 - 6 Hübe/min. eine höhere Ausbringung von Teilen ermöglicht. Durch die Hinzuschaltung des hydraulischen Transformators wird der Wirkungsgrad auf 60 - 75 % gesteigert, wobei Arbeitshübe von ca. 150 mm bei einem Gesamthub von ca. 700 mm problemlos einstellbar sind. Die Taktzeiten liegen in der Größenordnung von < 10 Sekunden. Entsprechend diesen Daten können demzufolge Nullserien oder Kleinserien wirtschaftlich gefahren werden, so daß eine derartige hydraulische Presse einen wesentlich erweiterten Verwendungszweck erhält. Dies führt zu einem erheblich vergrößerten Einsatzgebiet derartiger Spezialpressen. Sie kann sowohl als Simulationspresse für Einstellarbeiten z. B. einer GT-Presse als auch als Produktionspresse für Kleinserien verwendet werden.

[0014] Die Erfindung wird im Weiteren anhand der

Zeichnung und dem hiermit beschriebenen Ausführungsbeispiel näher erläutert.

[0015] Die Figur zeigt eine prinzipielle Darstellung des Aufbaus und Anlagenschemas der Erfindung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels:

[0016] In der Figur ist für eine nicht näher gezeigte hydraulische Presse ein Pressenstößel 1 dargestellt, der an seiner Unterseite ein nicht näher dargestelltes Oberwerkzeug aufnimmt. Die Auf- und Abwärtsbewegung des Pressenstößels 1 erfolgt auf hydraulischem Weg über wenigstens eine am Pressenstößel 1 angreifende Zylinder-Kolbeneinheit 2, welche als Hub- und Arbeitszylinder zur Durchführung des Umformvorgangs am Werkstück dient. Die Zylinder-Kolbeneinheit 2 weist einen Arbeitszylinder 3 auf, in dessen Inneren ein Arbeitskolben 4 auf- und abwärts bewegt wird. Der Arbeitskolben 4 weist an seiner unteren Seite eine Kolbenstange 5 auf, die mit dem Pressenstößel 1 verbunden ist. Oberhalb des Arbeitskolbens 4 befindet sich ein im Querschnitt kreiszyklindrischer Zylinderraum 6, unterhalb des Arbeitskolbens 4 ein im Querschnitt ringförmiger Zylinderraum 7. Die wirksame kreiszyklindrische obere Druckfläche F_1 auf den Arbeitskolben 4 wird demzufolge durch den Durchmesser d_1 des Arbeitskolbens 4 bestimmt. Die wirksame untere kreisringförmige Druckfläche F_2 wird durch die Flächendifferenz des Durchmessers d_1 des Arbeitskolbens 4 abzüglich des Durchmessers d_2 der Kolbenstange 5 gebildet.

[0017] Die erfindungsgemäße Presse weist zwei Betriebszustände auf. Zunächst wird der erste Betriebszustand als sog. "Simulationsbetrieb" erläutert.

Zum Simulationsbetrieb:

[0018] Analog zu einer herkömmlichen hydraulischen Simulationspresse wird mittels eines Druckspeicherantriebs die Zylinder-Kolbeneinheit 2 betätigt. Hierfür wird ein Hochdruckspeicher 8 mittels einer Pumpenanordnung 9 auf den maximal erforderlichen Druck aufgeladen, wobei ein Steuerblock 10 die Leitungsabschnitte 11, 12 zwischen Pumpenanordnung 9 und Hochdruckspeicher 8 verbindet. Zur Aufladung des Hochdruckspeichers 8 wäre auch eine direkte Verbindung (Leitung 11') möglich. Die Pumpenanordnung 9 für einen Speicherantrieb besteht üblicherweise aus einer Konstantpumpe, Nullhubpumpe oder einer Verstellpumpe. Der Einfachheit halber ist ein Antriebsmotor 13 für eine Förderpumpe 14 dargestellt, die das Hydraulikmedium aus einem Ölbehälter bzw. Tank 15 fördert. Die Förderrichtung der dargestellten Konstantpumpe 14 ist mit dem Pfeil 16 symbolisch dargestellt.

[0019] Zum Betrieb der Zylinder-Kolbeneinheit beinhaltet der Steuerblock 10 eine Proportionalventilanordnung ausgebildet, so daß das Hydraulikmedium aus dem Hochdruckspeicher 8 mit Nenndruck über eine im Steuerblock 10 angeordnete Proportionalventilanord-

nung oder Servoventil (Stetigventil) und über die Zufuhrleitung 17 mit der Ergänzungsleitung 18 zum oberen kreiszylindrischen Zylinderraum 6 der Zylinder-Kolbeneinheit geführt wird. Gleichzeitig wird das Hydraulikmedium aus dem ringförmigen zylinderraum 7 über eine Ergänzungsleitung 19 und über die Leitung 20 zum Steuerblock 10 geführt, wobei die Druckentlastung des Druckmediums aus dem Zylinderraum 7 zu einem nicht näher dargestellten Ölbehälter erfolgt. Hierdurch wird der Pressenstößel 1 in Abwärtsrichtung betätigt.

[0020] Die Aufwärtsbewegung des Pressenstößels 1 geschieht durch Druckbeaufschlagung des unteren Zylinderraums 7 bei gleichzeitiger Entlastung des oberen Zylinderraums 6. Im dargestellten und beschriebenen Simulationsbetrieb werden die in der Beschreibungseinleitung erläuterten Betriebszustände zur Simulation einer mechanischen Presse und insbesondere einer Transferpresse oder GT-Presse gefahren. Diese hydraulischen Simulationspressen sind von ihrem Aufbau und ihrer Betriebsweise grundsätzlich bekannt.

Zum Produktionsbetrieb:

[0021] Die zuvor beschriebene, herkömmliche hydraulische Simulationspresse wird erfindungsgemäß durch einen sog. hydraulischen Transformator 27 ergänzt, wie er in der Figurendarstellung mit einer gestrichelten Linie eingezeichnet ist. Hierbei handelt es sich um eine erste Hydraulikeinrichtung 28, die als schwenkwinkelverstellbare Motor-Pumpenanordnung 29 ausgebildet ist. Diese Anordnung wird insbesondere als Hydro-Motor in der mit Pfeil 30 angegebenen Strömungsrichtung betrieben, wobei die durch den Pfeil 31 dargestellte Verstellbarkeit dieses Hydro-Motors ein verändertes Schluckvolumen und damit einen veränderten Förderstrom erlaubt. Die Drehzahl des Hydro-Motors wird durch einen Drehzahlregler 32 erfaßt. Der Antrieb für den Hydro-Motor 29 erfolgt über den Hochdruckspeicher 8 und über die Zufuhrleitung 33. Ein Öltank 34 dient zur Aufnahme des den Hydro-Motor 29 durchströmenden Hydraulikmediums.

[0022] Der als Hydro-Motor wirkenden Hydraulikeinrichtung 29 ist über eine mechanische Kupplungseinrichtung 35 eine zweite Hydraulikeinrichtung 36 zugeordnet. Diese Hydraulikeinrichtung 36 ist ebenfalls als schwenkwinkelverstellbare Pumpen-Motoreinrichtung 37 ausgebildet, wobei die oberen und unteren Doppelpfeile 38, 39 die Arbeitsweise dieser Einrichtung als Pumpe oder Motor in je zwei Strömungsrichtungen belegen. Demgegenüber deutet der einzige obere Doppelpfeil 40 in der Hydraulikeinrichtung 29 darauf hin, daß diese Anordnung als Hydro-Motor oder als Pumpe in nur einer, entgegengesetzten Strömungsrichtung betätigbar ist. Das aus dem Hochdruckspeicher 8 austretende Druckmedium treibt demzufolge den Hydro-Motor 29 an, der seinerseits mittels einer gezielten und

regelbaren Einstellung über die Kupplungsanordnung 35 die als Hydro-Pumpe wirkende Einrichtung 37 antreibt. Auch diese Pumpenanordnung ist entsprechend der Pfeildarstellung 41 schwenkwinkelverstellbar, so daß das Schluckvolumen der Pumpe und damit der Durchgangsförderstrom durch die Hydro-Pumpe stufenlos regelbar ist.

[0023] Der Hydro-Pumpe 37 sind im Eingangsbereich ein erstes Absperrventil 42 und im Ausgangsbereich ein weiteres Absperrventil 43 zugeordnet, welches den Durchfluß des Druckmediums durch den hydraulischen Transformator zuführt oder verhindert bzw. den hydraulischen Transformator zu- oder abschaltet. In der gezeigten Darstellung ist der Durchgang durch diese Ventile gesperrt eingezeichnet.

[0024] Ein weiteres Absperrventil 44 ist als sogenannter hydraulischer Stecker zwischen dem Hochdruckspeicher 8 und der ersten Hydraulikeinrichtung 28 angeordnet.

[0025] Der Betrieb des hydraulischen Transformators zur Betätigung des Pressenstößels 1 geschieht demzufolge geregelt über das Druckmedium des Hochdruckspeichers 8, der den Hydro-Motor 29 antreibt. Dieser Hydro-Motor 29 treibt seinerseits über die Kupplungsanordnung 35 die schwenkwinkelverstellbare Hydro-Pumpe 37 an, die Hydraulikmedium in einem Kreislauf vom unteren Zylinderraum 7 über die Leitung 19 zum oberen Zylinderraum 6 in einer Art Kreislauf befördert. Eine solche Arbeitsweise ist prinzipiell in der DE 44 29 782 A1 der Anmelderin ausführlichst erläutert. Diese Druckschrift wird zur Erläuterung dieses Vorgangs explizit herangezogen.

[0026] Der hydraulische Transformator 27 ermöglicht demzufolge eine Ergänzung der zum Simulationsbetrieb erläuterten Presse zur Durchführung eines Produktionsbetriebs, wobei eine gezielte Regelung bzw. Steuerung des Druckverlaufs über die beiden Hydraulik-Einrichtungen 28, 36 ermöglicht wird. Der besondere Vorteil liegt in dem Zusammenwirken der herkömmlichen hydraulischen Pressenanordnung mit der Beaufschlagung der Zylinder-Kolbeneinheit 2 über das Medium des Druckmittelspeichers 8 und der zusätzlichen Verwendung eines sog. hydraulischen Transformators 27.

[0027] Wird der Pressenstößel 1 im Produktionsbetrieb in seine Ausgangsstellung zurückgefahren, so geschieht dies ebenfalls über den hydraulischen Transformator, d. h. das Hydraulikmedium aus dem oberen Zylinderraum 6 wird über die Förderleitung 18, die Ventilanordnung 43, die Hydro-Pumpe 37, die zweite Ventilanordnung 42 und über die Leitung 19 in den unteren Zylinderraum 7 befördert. Dabei wird die Durchflußrichtung der Hydro-Pumpe 37 umgekehrt. Der Antrieb dieser Bewegung kann wiederum durch den Hydro-Motor 29 gesteuert werden.

[0028] Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr umfaßt sich auch alle Abwandlungen im Rahmen

der Schutzrechtsansprüche.

Bezugszeichenliste:

[0029]

- | | |
|----|-------------------------------|
| 1 | Pressenstößel |
| 2 | Zylinder-Kolbeneinheit |
| 3 | Arbeitszylinder |
| 4 | Arbeitskolben |
| 5 | Kolbenstange |
| 6 | kreiszahl. Zylinderraum |
| 7 | ringförmiger Zylinderraum |
| 8 | Hochdruckspeicher |
| 9 | Pumpenanordnung |
| 10 | Steuerblock |
| 11 | Leitungsabschnitte |
| 12 | Leitungsabschnitte |
| 13 | Antriebsmotor |
| 14 | Förderpumpe |
| 15 | Ölbehälter/Tank |
| 16 | Pfeil |
| 17 | Zufuhrleitung |
| 18 | Ergänzungsleitung |
| 19 | Ergänzungsleitung |
| 20 | Leitung |
| 23 | Vorfülleinrichtung |
| 24 | Rückschlagventil |
| 25 | Hydroleitung |
| 26 | Ölbehälter |
| 27 | hydraulischer Transformator |
| 28 | 1. schw. Hydraulikeinrichtung |
| 29 | Motor-Pumpenanordnung |
| 30 | Pfeil |
| 31 | Pfeil |
| 32 | Drehzahlregler |
| 33 | Zufuhrleitung |
| 34 | Öltank |
| 35 | mech. Kupplungseinrichtung |
| 36 | 2. Hydraulikeinrichtung |
| 37 | Pumpen-Motoreinrichtung |
| 38 | Doppelpfeil |
| 39 | Doppelpfeil |
| 40 | Doppelpfeil |
| 41 | Pfeil |
| 42 | Absperrventil |
| 43 | Absperrventil |
| 44 | Absperrventil (hydr. Stecker) |

Patentansprüche

1. Hydraulischer Antrieb für eine Presse, insbesondere für eine Presse zur Simulation der Betriebsbedingungen von mechanischen Stufen- oder Transferpressen bzw. Großteil-Stufenpressen (GT-Pressen) mit wenigstens einer doppelseitig beaufschlagbaren Zylinder-Kolbeneinheit (2) mit einem Druckspeicherantrieb für einen Pressenstößel (1),

wobei ein Hochdruckspeicher (8) mittels einer Motor-Pumpeneinheit (9) auf den maximalen Nenn-
druck aufgeladen und die Zylinder-Kolbeneinheit
(2) über Proportionalventile (10) mittels des Spei-
cherdrucks mit Hydraulikmedium beaufschlagbar
ist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Umstellung
der Presse von einem "Simulationsbetrieb" mit
hoher Stößelgeschwindigkeit und niedriger Hub-
zahl in einen "Produktionsbetrieb" mit niedrigerer
Stößelgeschwindigkeit und höherer Hubzahl dem
Druckspeicherantrieb für die Zylinder-Kolbenein-
heit (2) ein "hydraulischer Transformator" (27)
zugeordnet ist, bestehend aus einer 1. Hydraulik-
einrichtung (28), die als schwenkwinkelverstellba-
rer Hydro-Motor (29) ausgebildet ist und einer
mechanisch hiermit verbundenen 2. Hydroeinrich-
tung (36), die als schwenkwinkelverstellbare Hydro-
Pumpe ausgebildet ist, wobei der Hydro-Speicher
(8) der Pumpenanordnung im Simulationsbetrieb
gleichermaßen zum Antrieb der 1. Hydro-Einrich-
tung (28, 29) dient.

2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß im Simulationsbetrieb der Hydro-Speicher (8)
über einen Steuerblock (10) mittels einer Motor-
Pumpenanordnung (9) aufgeladen und über den
Steuerblock (10) die Zylinder-Kolbeneinheit (2)
betätigbar ist.

3. Antrieb nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
daß der Steuerblock (10) zur Steuerung bzw. Rege-
lung der Arbeitszustände der Zylinder-Kolbenein-
heit (2) im Simulationsbetrieb dient, wobei
Geschwindigkeitsbereiche des Pressenstößels (1)
bis zu 500 mm/sek. bei 1 - 2 Hüb/en/min. einstellbar
sind.

4. Antrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Druckbeauf-
schlagung bzw. Druckentlastung der Zylinderräume
(6, 7) der Zylinder-Kolbeneinheit (2) über Servoven-
tile, Stetigventile bzw. eine Proportionalventilsteu-
erungen im Steuerblock (10) erfolgt.

5. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß ein Produktionsbetrieb durch ein Hinzuschal-
ten eines hydraulischen Transformators (27) zur
Pressenanordnung nach dem Simulationsbetrieb
erfolgt, wobei der obere Zylinderraum (6) und der
untere Zylinderraum (7) der Zylinder-Kolbeneinheit
(2) über wenigstens eine Absperrventilanordnung
(42, 43) und einer schwenkwinkelverstellbaren
Hydro-Motor/Hydro-Pumpenanordnung (36, 37)
verbunden sind.

6. Antrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,
daß die Hydraulikeinrichtung (36) als Pumpen-
Motoranordnung ausgebildet ist, wobei die Pumpe

oder Motor in je zwei Strömungsrichtungen arbeitet.

7. Antrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hydraulikeinrichtung (28) als schwenkwinkelverstellbare Pumpen-Motoranordnung ausgebildet ist, wobei die Pumpe in einer Strömungsrichtung und der Motor in der entgegengesetzten Strömungsrichtung arbeitet. 5
8. Antrieb nach einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hydraulikeinrichtung (28) ein Drehzahlgeber (32) zugeordnet ist. 10

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

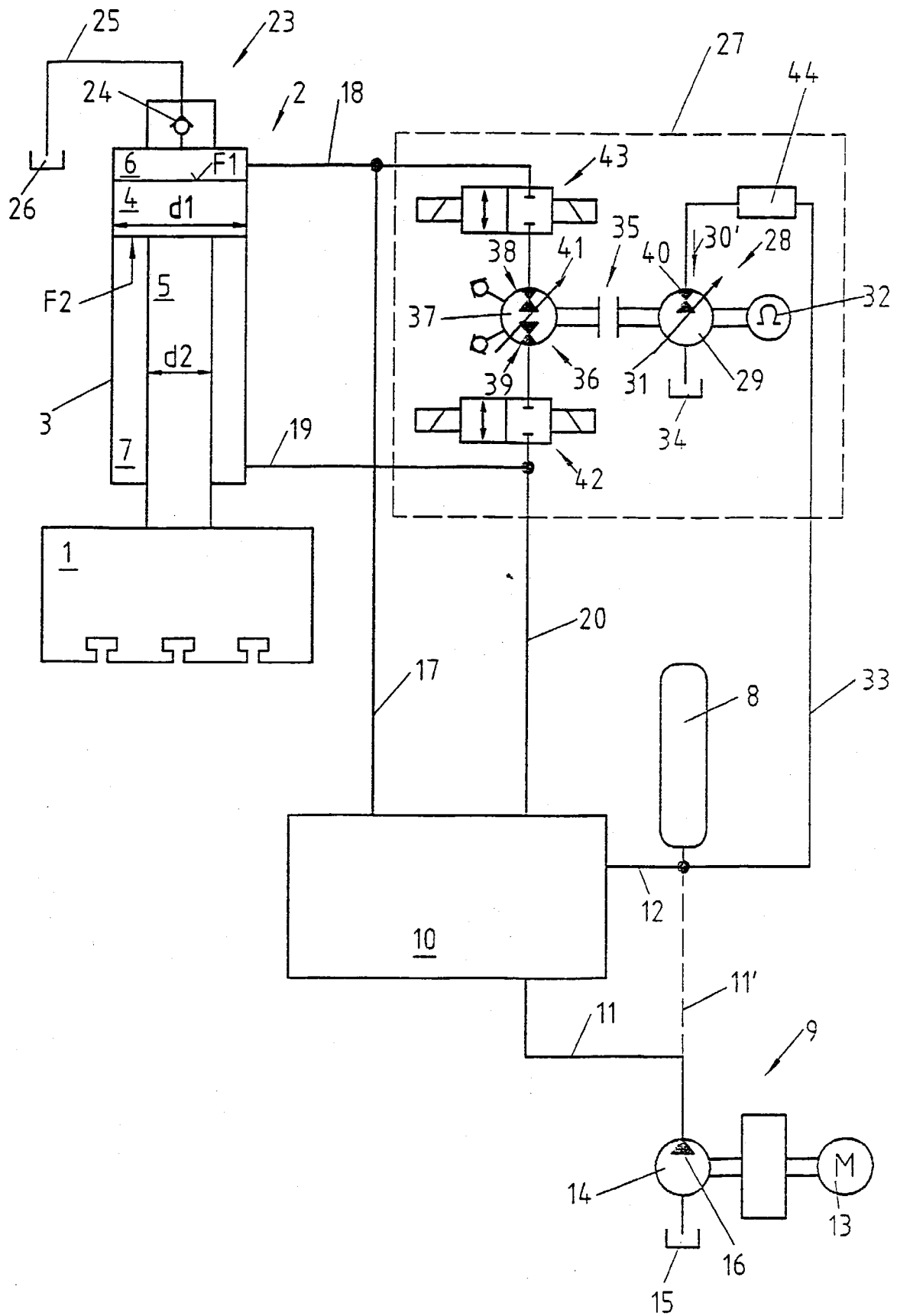


Fig.1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 1751

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A,D	DE 44 29 782 A (MUELLER WEINGARTEN MASCHF) 9. März 1995 (1995-03-09) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-8	B30B1/32 B30B15/16
A	EP 0 692 327 A (MUELLER WEINGARTEN MASCHF) 17. Januar 1996 (1996-01-17) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-8	
A	US 5 460 084 A (OTREMBE CARSTEN ET AL) 24. Oktober 1995 (1995-10-24) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-8	
A	DE 44 36 666 A (REXROTH MANNESMANN GMBH) 18. April 1996 (1996-04-18) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-7	
A	EP 0 311 779 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19. April 1989 (1989-04-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-7	
A	US 4 707 988 A (PALMERS GOERAN) 24. November 1987 (1987-11-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 *	1-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) B30B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Oktober 1999	Prüfer Belibel, C
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 : nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 1751

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-10-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4429782 A	09-03-1995	CA 2131228 A	03-03-1995
		EP 0641644 A	08-03-1995
		JP 7155999 A	20-06-1995
		US 5568766 A	29-10-1996
EP 0692327 A	17-01-1996	DE 19524042 A	21-03-1996
		DE 59501353 D	05-03-1998
		ES 2113699 T	01-05-1998
US 5460084 A	24-10-1995	DE 4308344 A	22-09-1994
		CA 2119101 A	17-09-1994
		DE 59402579 D	05-06-1997
		EP 0615837 A	21-09-1994
		ES 2102086 T	16-07-1997
		JP 6297200 A	25-10-1994
DE 4436666 A	18-04-1996	CA 2202523 A	25-04-1996
		CZ 9701122 A	13-08-1997
		DE 59502276 D	25-06-1998
		WO 9611796 A	25-04-1996
		EP 0785861 A	30-07-1997
		ES 2120230 T	16-10-1998
		JP 10507133 T	14-07-1998
		US 5852933 A	29-12-1998
EP 0311779 A	19-04-1989	DE 3734329 A	20-04-1989
		DE 3885228 D	02-12-1993
US 4707988 A	24-11-1987	SE 437861 B	18-03-1985
		AT 29559 T	15-09-1987
		AU 2494584 A	30-08-1984
		BR 8407206 A	05-11-1985
		EP 0116024 A	15-08-1984
		EP 0164345 A	18-12-1985
		JP 60500727 T	16-05-1985
		SE 8300567 A	04-08-1984
		WO 8403127 A	16-08-1984

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82