

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 629 455 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.02.1997 Patentblatt 1997/07

(51) Int. Cl.⁶: **B21B 15/00**, B21J 9/12,
B21J 9/20, B21J 7/18,
B30B 15/16

(21) Anmeldenummer: **94109153.0**

(22) Anmeldetag: **15.06.1994**

(54) **Stauchpressenhauptantrieb**

Main drive for upsetting press

Entraînement principal pour press à refouler

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL SE

(30) Priorität: **18.06.1993 DE 4320213**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.1994 Patentblatt 1994/51

(73) Patentinhaber: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
D-40237 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder: **Hild, Berthold
D-57299 Burbach (DE)**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 116 024 BE-A- 559 440
DE-U- 9 116 370 FR-A- 2 243 038
GB-A- 2 016 980 US-A- 4 125 010
US-A- 4 206 628**

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

EP 0 629 455 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben der mit hydraulischen Reduktionsantrieben versehenen Preßwerkzeuge von Stauchpressen für Walzgut, wobei die Zylinder der hydraulischen Reduktionsantriebe in einen Hydraulikkreislauf eingebunden sind, der eine Arbeitspumpe aufweist und dem ein Druckspeicher parallelgeschaltet ist, sowie eine Stauchpresse, wie sie im Oberbegriff des Anspruchs 3 beschrieben ist.

Es ist bekannt, Stauchpressen durch Elektromotoren über Getriebe und Exzenter anzutreiben. Für die Umsetzung der Rotationsbewegung in eine Linearbewegung sind entsprechend große Bauvolumina erforderlich. Hinzu kommen die sehr hohen Gesteungskosten für derartige Antriebe.

Die EP-PS 0 112 516 schlägt z.B. schon hydraulische Reduktionsantriebe vor, die direkt Linearbewegungen erzeugen, weniger Platz beanspruchen und günstiger zu erstellen sind. Um jedoch die zur Reduktion notwendige Leistung aufbringen zu können, müssen hier verhältnismäßig große, leistungsstarke und entsprechend viel Energie verbrauchende Pumpen installiert werden.

Die gattungsbildende GB-PS 2 016 980 schlägt daher bereits einen Druckspeicher vor, der dem Hydraulikkreislauf parallelgeschaltet ist, um bei Bedarf den durch die Arbeitspumpen bewirkten Antrieb der Zylinder zu unterstützen. Nachteilig ist dabei jedoch, daß es sich beim Hydraulikkreislauf um einen offenen Kreislauf handelt, bei dem große Mengen von Druckmedium fließen und gegebenenfalls in einen Tank abgepumpt werden muß. Die Anlage nach der DE-PS 2 016 980 weist damit einen sehr schlechten Wirkungsgrad auf, besitzt durch den offenen Kreislauf ein schlechtes dynamisches Verhalten und ist durch die notwendigen großen Pumpen sehr aufwendig.

Die DE-OS 23 45 527 offenbart ähnlich wie die GB-PS 2 016 980 einen hydraulischen Pressenantrieb, bei dem die Preß- und Rückhubzylinder sowie die Arbeitspumpen über entsprechende Ventile in einem offenen Hydraulikkreislauf zusammenwirken. Damit ergeben sich auch bei diesem Pressenantrieb die gleichen Nachteile wie beim Pressenantrieb nach der GB-PS 2 016 980.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Verfahren zum Betreiben des Reduktionsantriebes einer Stauchpresse sowie den Reduktionsantrieb selbst so weiterzubilden, daß mit sehr kostengünstigen, verhältnismäßig kleinen und wenig Energie benötigenden Pumpen gearbeitet werden kann.

Diese Aufgabe wird verfahrensmäßig durch die Merkmale des Anspruchs 1 und vorrichtungsmäßig durch die Merkmale des Anspruchs 3 gelöst. Vorteilhaft Ausgestaltungen des Reduktionsantriebs sind den Merkmalen der Ansprüche 4 bis 9 zu entnehmen.

Die Anordnung eines Druckmittelspeichers im Vorschubkreis bewirkt, daß die großen Druckmittelvolu-

mina aus dem Preßzylinder, die beim Rückwärtshub nicht zur Speisung der Pumpen und Rückhubzylinder benötigt werden, nicht mehr ungenutzt in einen Tank abgelassen, sondern im Druckmittelspeicher gespeichert werden, um anschließend beim Vorschub der Preßzylinder eingesetzt zu werden.

Durch den Volumenstrom des Druckmittels aus dem Druckmittelspeicher kann während des Vorwärtshubs des Preßzylinders bei einem bestimmten durch die Arbeitspumpen gegebenen Volumenstrom die Verstellgeschwindigkeit des Preßzylinders erhöht werden. Die Erhöhung der Geschwindigkeit wird jedoch nur für den Leerhub des Preßzylinders erreicht, da der Druck des Druckmittelspeichers nicht ausreicht, auch noch wesentlich zum Preßhub beizutragen.

Die Arbeitspumpen brauchen daher nicht auf die großen Volumenströme, die für ein schnelles Vorbewegen des Preßzylinders im Leerhub benötigt werden, ausgelegt zu werden und können damit kleinere Abmessungen aufweisen.

Die Pumpe kann zudem mit geringerer Nennleistung ausgestattet werden, da sie, bewirkt durch den Druckmittelspeicher, nur im Kurzzeit-Betrieb gefahren wird.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen

Figur 1 eine Schemadarstellung des erfindungsgemäßen Stauchpressenreduktionsantriebs mit halbgeschlossenem Kreislaufsystem und Pumpendosierung, und

Figur 2 eine Schemadarstellung des erfindungsgemäßen Stauchpressenreduktionsantriebs mit halbgeschlossenem Kreislaufsystem und Hydromotoren-Volumenstromkompensation.

In den Fig. ist jeweils eine Hälfte einer Stauchpresse 1 dargestellt. Die zweite nicht gezeigte Hälfte ist jeweils spiegelbildlich zu der ersten Hälfte angeordnet. Beide Hälften sind über eine Gleichlaufregelung 2 miteinander verbunden.

Nach Fig. 1 weist die Stauchpresse 1 ein Preßwerkzeug 3 auf, das mit einem Preßzylinder 4 und zwei Rückhubzylindern 5, 5' verbunden ist. Weiterhin ist ein Vorschubzylinder 6 gezeigt, der beim fliegenden Betrieb das Preßwerkzeug 3 mit Walzgutgeschwindigkeit in Walzgutlängsrichtung antreibt. Die Kolben der Zylinder 4, 5, 5' sind als Plunger ausgeführt, wobei die wirksame Kolbenfläche des Preßzylinders 4 größer als die wirksame Kolbenfläche der beiden Rückhubzylinder 5, 5' ist. Der Preßzylinder 4 ist mit den Rückhubzylindern 5, 5' über Arbeitspumpen 7, 7', 7'', 7''' verbunden.

Zwischen den Arbeitspumpen 7 bis 7''' und dem Preßzylinder 4 ist als Druckmittelspeicher 8 ein Kolbenspeicher vorgesehen. Dem Kolbenspeicher sind Druckspeicher 9 zugeordnet, die ein Gas als Druckpolster

enthalten. Der Druckmittelspeicher 8 ist über ein Speicher-Dosierventil 10 mit dem Vorschubkreis 11 verbunden. Das Speicher-Dosierventil 10 wird in Abhängigkeit des Preßzylinderdrucks und gegebenenfalls zeitabhängig in seinem Weg geregelt.

Ein ebenfalls zeit- und druckabhängig geregeltes Pumpendosierventil 12 sorgt für eine Entlastung des Vorschubkreises 11 über einen Kühler 13 zum Tank 14. Aus dem Tank 14 kann über Speisepumpen 15, 15' den Arbeitspumpen 7 bis 7''' für den Vorschub des Preßzylinders 4 Druckmittel zugeführt werden. Über eine Pumpe 16 und einen Ausgleichskreis 17 kann mittels der nicht dargestellten Regelvorrichtung 2 der Gleichlauf der beiden Pressenhälften geregelt werden.

Der Antrieb nach Fig. 1 arbeitet wie folgt: Ausgehend vom letzten Preßhub (d.h. der Plunger des Preßzylinders 4 steht in seiner vorderen Position) werden die Pumpen 7 bis 7''' über Null umgestellt, so daß die Rückhubzylinder 5, 5' mit Druckmittel beaufschlagt werden. Dadurch wird aus dem Preßzylinder 4 Druckmittel ausgeschoben. Aufgrund der unterschiedlich großen wirksamen Flächen der Plunger des Preßzylinders 4 gegenüber der Plunger der Rückhubzylinder 5, 5' wird jedoch erheblich mehr Druckmittel aus dem Preßzylinder 4 ausgeschoben, als zum Antreiben der Plunger der Rückhubzylinder 5, 5' benötigt wird. Das überschüssige Druckmittel wird über das geöffnete Speicher-Dosierventil 10 auf den Druckmittelspeicher 8 gegeben. Ist dieser gefüllt, aber auch gegebenenfalls schon während des Füllvorgangs wird das Pumpendosierventil 12 geöffnet, um weiteres überschüssiges Druckmittel über den Kühler 13 an den Tank 14 abzuführen.

Haben die Plunger der Rückhubzylinder 5, 5' ihre vordere Position erreicht, so werden die Arbeitspumpen 7 bis 7''' über Null in die entgegengesetzte Förderrichtung geschaltet. Gleichzeitig wird das Speicherdosierventil geöffnet, so daß die Arbeitspumpen 7 bis 7''' bei geschlossenem Pumpendosierventil 12 von den Rückhubzylindern 5, 5' und den Speisepumpen 15, 15' und gleichzeitig vom Druckmittelspeicher 8 Druckmittel zum Preßzylinder 4 gefördert wird. Durch diesen großen Volumenstrom fährt der Plunger des Preßzylinders 4 schnell vorwärts. Sobald jedoch das Werkzeug 1 der Stauchpresse das Walzgut erreicht hat, steigt der Druck am Preßzylinder 4. Übersteigt dieser Druck den Druck des Druckmittelspeichers 8, so wird das Speicherdosierventil geschlossen und die Arbeitspumpen 7 bis 7''' sorgen, mit entsprechend verminderter Geschwindigkeit, allein für den Preßhub. Das Füllen des Druckmittelspeichers 8 kann bei geöffneter Stauchpresse 1 vor dem ersten Arbeitshub auch durch die Arbeitspumpen 7 bis 7''' erfolgen.

Der Antrieb nach Figur 2 ist demjenigen nach Fig. 1 sehr ähnlich, so daß hier nur noch die Unterschiede erwähnt werden. Anstelle des Pumpendosierventils 12 sind den Arbeitspumpen 7 bis 7''' Hydromotoren 18 bis 18''' parallelgeschaltet. Die Hydromotoren 18 bis 18''' sind wie auch das Pumpendosierventil 12 nach Fig. 1 zwischen Preßzylinder 4 und den Arbeitspumpen 7 bis

7''' an den Vorschubkreis 11 angeschlossen. Der jeweils zweite Anschluß der Hydromotoren 18 bis 18''' geht über den Kühler 13 zum Tank 14.

Die Hydromotoren 18 bis 18''' werden beim Zurückschieben des Preßzylinders 4 von dem überschießenden Druckmittel angetrieben. Da sie mit den Arbeitspumpen 7 bis 7''' gekoppelt sind, werden deren Antriebsmotoren entlastet, wodurch eine weitere Energieeinsparung gegeben ist.

Bezugszeichenübersicht

1	Stauchpresse
2	Gleichlaufregelung
3	Preßwerkzeug
4	Preßzylinder
5, 5'	Rückhubzylinder
6	Vorschubzylinder
7-7'''	Arbeitspumpen
8	Druckmittelspeicher
9	Druckspeicher
10	Speicher-Dosierventil
11	Vorschubkreis
12	Pumpen-Dosierventil
13	Kühler
14	Tank
15, 15'	Speisepumpen
16	Pumpe
17	Ausgleichskreis
18-18'''	Hydromotoren

Patentansprüche

- Verfahren zum Betreiben der mit hydraulischen Reduktionsantrieben versehenen Preßwerkzeuge (3) von Stauchpressen (1) für Walzgut, wobei die Zylinder (4, 5) der hydraulischen Reduktionsantriebe in einen Hydraulikkreislauf eingebunden sind, der eine Arbeitspumpe (7 bis 7''') aufweist und dem ein Druckspeicher (9) parallelgeschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Rückhübe der Reduktionsantriebe, welche mit den Arbeitspumpen (7 - 7''') und Rückhubzylindern (5, 5') einen im wesentlichen geschlossenen Hydraulik-Kreislauf bilden, durch die Arbeitspumpen (7 - 7''') bewirkt werden, wobei das aus den Preßzylindern (4) des Reduktionsantriebes verdrängte Druckmittel im Druckmittelspeicher (8) übernommen wird, und daß für die Vorwärtshübe zumindest bis zum Anlegen der Preßwerkzeuge (3) an das Walzgut das Druckmittel aus den Druckmittelspeichern (8) parallel zu den Arbeitspumpen (7 - 7''') arbeitet.
- Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Regelung des Gleichlaufs zwischen den beiden hydraulischen Reduktionsantrieben.

3. Stauchpresse (1) zur Reduktion der Breite von Walzgut, wobei beidseitig des Walzgutes angeordnete Preßwerkzeuge (3) jeweils hydraulische Reduktionsantriebe aufweisen, die eine Bewegung der Preßwerkzeuge (3) im wesentlichen aufeinander zu bzw. voneinander weg bewirken, die Stauchpresse (1) gegebenenfalls Vorschubantriebe (6) aufweist, welche die Preßwerkzeuge (3) in Richtung des Walzgutvorschubes anzutreiben vermögen, und die Zylinder (4, 5) der hydraulischen Reduktionsantriebe in einen Hydraulikkreislauf eingebunden sind, der eine Arbeitspumpe (7 bis 7'') aufweist und dem ein Druckspeicher (9) parallelgeschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Reduktionsantrieb wie an sich bekannt mindestens einen Preßzylinder (4) aufweist, der mit mindestens einer Arbeitspumpe (7 - 7'') und mindestens einem Rückhubzylinder zu einem im wesentlichen geschlossenen Hydraulik-Kreislauf verbunden ist, und daß ein parallel zur Arbeitspumpe (7 - 7'') vorgesehener Druckmittelspeicher (8) über ein Ventil, vorzugsweise Speicher-Dosierventil (10) mit dieser und dem Preßzylinder (4) verbunden ist.
4. Stauchpresse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die wirksame Druckfläche der Kolben der Rückhubzylinder (5, 5') kleiner als die wirksame Druckfläche der Kolben der Preßzylinder (4) ist.
5. Stauchpresse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Preßwerkzeugen (3) Weggeber zur Aufnahme von Wegistwerten zugeordnet sind, daß die Weggeber mit einer Regelvorrichtung (2) zur Gleichlaufregelung zwischen den beiden Preßwerkzeugen verbunden ist und daß die Regelvorrichtung (2) auf eine Pumpe (16) zur Gleichlaufregelung arbeitet.
6. Stauchpresse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Arbeitspumpe (7 - 7'') der Preßzylinder (4) und die Rückhubzylinder (5, 5') einen Antriebskreis bilden, dem mindestens eine Speisepumpe (15, 15') zugeordnet ist, über die ein Druckmittelverlust ausgeglichen und gegebenenfalls für den Kreislauf notwendiges Druckmittel zugeführt wird.
7. Stauchpresse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Arbeitspumpe (7 - 7'') im Vorschubkreis (11) ein vorzugsweise druckabhängig gesteuertes Pumpendosierventil (12) parallelgeschaltet ist, über das Druckmittel einem Kühler (13) und anschließend einem Tank (14) zuführbar ist.

8. Stauchpresse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den Arbeitspumpen (7 - 7'') verstellbare Hydromotoren (18 - 18'') angekoppelt sind, deren hydraulische Anschlüsse zwischen den Arbeitspumpen (7 - 7'') und dem Preßzylinder (4) im Vorschubkreis (11) liegen, und die andererseits, gegebenenfalls über einen Kühler (13) mit dem Tank (14) verbunden sind.
9. Stauchpresse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Arbeitspumpen (7 - 7'') über Null verstellbare Pumpen Anwendung finden.

Claims

- Method of operating the press tools (3), which are provided with hydraulic reduction drives, of upsetting presses (1) for stock to be rolled, wherein the cylinders (4, 5) of the hydraulic reduction drives are incorporated in a hydraulic circuit which comprises a working pump (7 to 7'') and to which a pressure storage device (9) is connected in parallel, characterised thereby that the return strokes of the reduction drives, which together with the working pumps (7 to 7'') and return stroke cylinders (5, 5') form a substantially closed hydraulic circuit, are effected by the working pumps (7 to 7''), wherein the pressure medium expelled from the press cylinders (4) of the reduction drive is taken over into the pressure medium storage device (8), and that the pressure medium from the pressure medium storage device (8) works in parallel to the working pumps (7 to 7'') for the forward strokes at least until contact of the press tools (3) with the stock to be rolled.
- Method according to claim 1, characterised by a regulation of the synchronism between the two hydraulic reduction drives.
- Upsetting press (1) for reduction of the width of stock to be rolled, wherein press tools (3) arranged at both sides of the stock to be rolled each have hydraulic reduction drives, which effect a movement of the press tools (3) substantially towards or away from one another, the upsetting press (1) in a given case comprises advancing drives (6) which are able to drive the press tools (3) in direction of advance of the stock to be rolled, and the cylinders (4, 5) of the hydraulic reduction drive are incorporated into a hydraulic circuit which comprises a working pump (7 to 7'') and to which a pressure storage device (9) is connected in parallel, characterised thereby that each reduction drive comprises at least one press cylinder (4) which is known in itself and which together with at least one working pump (7 to 7'') and at least one return stroke cylinder

der is connected into a substantially closed hydraulic circuit, and that a pressure medium storage device (8) provided in parallel to the working pump (7 to 7'') is connected with this and the press cylinder (4) by way of a valve, preferably a storage/metering valve (10). 5

4. Upsetting press according to claim 3, characterised thereby that the effective pressure area of the pistons of the return stroke cylinders (5, 5') is smaller than the effective pressure area of the pistons of the press cylinders (4). 10
5. Upsetting press according to claim 4, characterised thereby that travel transmitters for pick-up of actual travel values are associated with the press tools (3), that the travel transmitter is connected with a regulating device (2) for synchronising regulation between the two press tools and that the regulating device (2) operates on a pump (16) for the synchronising regulation. 15
6. Upsetting press according to claim 5, characterised thereby that the working pumps (7 to 7'') of the press cylinders (4) and the return stroke cylinders (5, 5') form a drive circuit, with which is associated at least one supply pump (15, 15') by way of which a pressure medium loss is compensated for and in a given case pressure medium needed for the circuit is supplied. 20
7. Upsetting press according to claim 6, characterised thereby that the working pump (7 to 7'') in the advancing circuit (11) is connected in parallel with a pump metering valve (12), which is preferably controlled in dependence on pressure and by way of which pressure medium can be supplied to a cooler (13) and subsequently to a tank (14). 25
8. Upsetting press according to claim 6, characterised thereby that adjustable hydraulic motors (18 to 18''), the hydraulic connections of which lie in the advancing circuit (11) between the working pumps (7 to 7'') and the press cylinder (4) and which on the other hand are connected with the tank (14) in a given case by way of a cooler (13), are coupled to the working pumps (7 to 7''). 30
9. Upsetting press according to at least one of claims 1 to 8, characterised thereby that pumps adjustable beyond zero find use as working pumps (7 to 7''). 35

Revendications

1. Procédé pour le fonctionnement d'outils de compression (3) équipés d'entraînements réducteurs hydrauliques de presses à refouler (1) pour des produits laminés, les cylindres (4, 5) des entraînements réducteurs étant reliés par un circuit hydrau- 55

lique qui présente des pompes de travail (7 à 7'') et qui est parallèle à une accumulateur hydraulique (9), caractérisé en ce que la course de retour des entraînements réducteurs, qui forment un circuit hydraulique essentiellement fermé avec les pompes de travail (7 - 7'') et les cylindres à course de retour (5,5'), est provoqué par les pompes de travail (7 - 7''), l'agent sous pression évacué des cylindres à presser (4) de l'entraînement réducteur étant repris par l'accumulateur de pression (8) et en ce que l'agent sous pression provenant des accumulateurs de pression (8) agit parallèlement aux pompes de travail (7 - 7'') pour la course avant, au moins jusqu'au contact de l'outil de compression (3) avec le produit laminé.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par une régulation de la synchronisation entre les deux entraînements réducteurs hydrauliques.
3. Presse à refouler (1) pour la réduction de la largeur de produits laminés, les outils de compression (3) disposés de part et d'autre du produit laminé présentant chacun un entraînement réducteur hydraulique qui provoquent un mouvement des outils de compression (3) l'un vers l'autre ou l'un s'écartant de l'autre, la presse à refouler (1) présentant le cas échéant des entraînements d'avancement (6) qui entraînent les outils de compression (3) dans la direction de l'avancement du produit laminé, et les cylindres (4, 5) des entraînements réducteurs hydrauliques étant reliés en formant un circuit hydraulique qui présente des pompes de travail (7 à 7'') et qui présente en parallèle un accumulateur de pression (9), caractérisée en ce que chaque entraînement réducteur présente, de manière connue en soi, au moins un cylindre à presser (4) qui est relié à au moins une pompe de travail (7 - 7'') et à au moins un cylindre à course de retour de manière à former un circuit hydraulique essentiellement fermé et en ce qu'un accumulateur de pression (8) prévu parallèlement aux pompes de travail (7 - 7'') est relié aux pompes de travail et au cylindre à presser (4) via une soupape, de préférence une soupape de dosage à accumulation (10).
4. Presse à refouler selon la revendication 3, caractérisée en ce que la surface de compression effective du piston du cylindre à course de retour (5, 5') est inférieure à la surface de compression effective du piston du cylindre à presser (4).
5. Presse à refouler selon la revendication 4, caractérisée en ce que les outils de compression (3) comportent des capteurs de parcours pour l'enregistrement de valeurs instantanées de parcours, en ce que le capteur de parcours est relié avec un dispositif de réglage (2) pour la synchronisation entre les deux outils de compression et en ce

que le dispositif de réglage (2) agit sur une pompe (16) pour la synchronisation.

6. Presse à refouler selon la revendication 5, caracté-
risée en ce que les pompes de travail (7 - 7''), le 5
cylindre à presser (4) et le cylindre à course de
retour (5, 5') forment un circuit d'entraînement qui
comporte au moins une pompe d'alimentation (15,
15') via laquelle une perte d'agent sous pression 10
est équilibrée et via laquelle on alimente, le cas
échéant, de l'agent sous pression nécessaire pour
le circuit.
7. Presse à refouler selon la revendication 6, caracté-
risée en ce que les pompes de travail (7 - 7'') dans 15
le circuit d'avancement (11) comportent en paral-
lèle une soupape de dosage de la pompe (12), de
préférence commandée en fonction de la pression,
via laquelle l'agent sous pression peut être ali-
menté dans un refroidisseur (13) et ensuite dans un 20
réservoir (14).
8. Presse à refouler selon la revendication 6, caracté-
risée en ce qu'on a raccordé aux pompes de travail 25
(7 - 7'') des moteurs hydrauliques (18 - 18'') régl-
ables dont les raccords hydrauliques sont situés
entre les pompes de travail (7 - 7'') et le cylindre à
presser (4) dans le circuit d'avancement (11) et en
ce que d'autre part lesdits moteurs hydrauliques
sont reliés au réservoir (14), le cas échéant via un 30
refroidisseur (13).
9. Presse à refouler selon au moins une quelconque
des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'on 35
utilise comme pompes de travail (7 - 7'') des pom-
pes pouvant être réglées via un zéro.

40

45

50

55

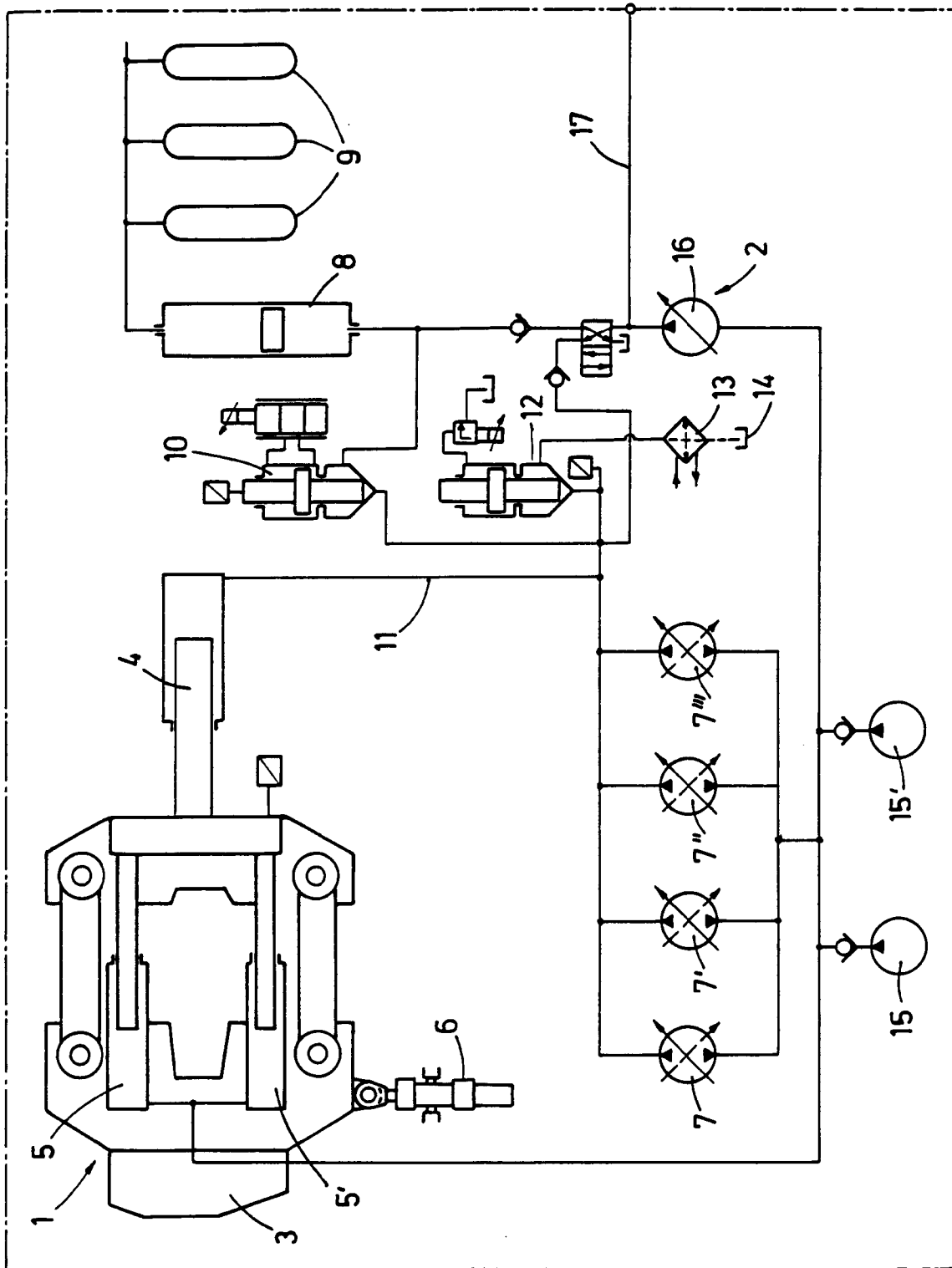


Fig. 1

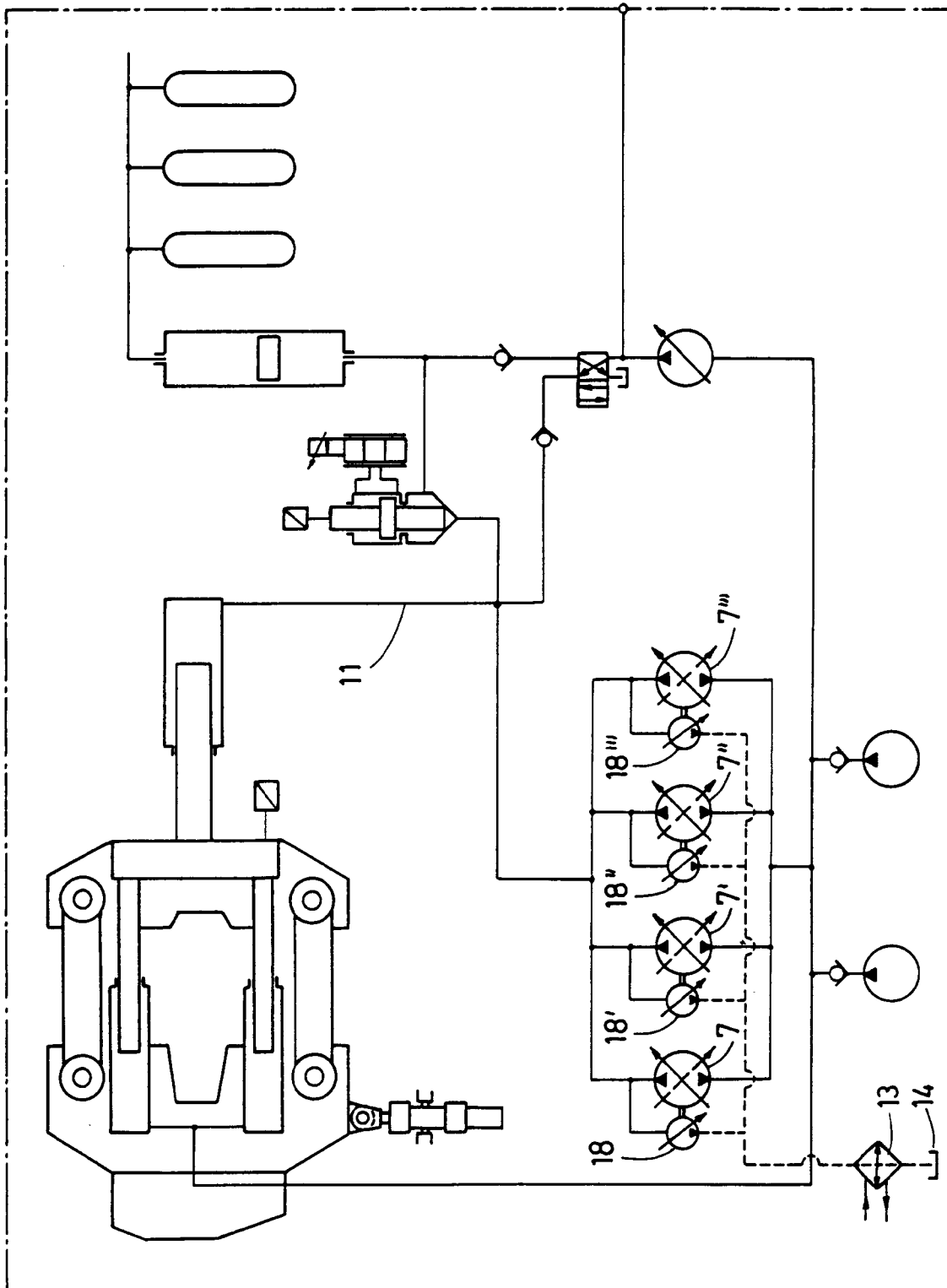


Fig.2