



(11) **EP 1 749 152 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.06.2008 Patentblatt 2008/23

(51) Int Cl.:
F04B 7/02 ^(2006.01) **F04B 9/117** ^(2006.01)
F04B 15/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05733928.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/004113

(22) Anmeldetag: **18.04.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/119057 (15.12.2005 Gazette 2005/50)

(54) **ANTRIEBSEINRICHTUNG FÜR EINE ZWEIZYLINDERDICKSTOFFPUMPE UND VERFAHREN
ZUM BETRIEB DERSELBEN**

DRIVE DEVICE FOR A DUAL-CYLINDER SLURRY PUMP AND METHOD FOR OPERATING SAID
PUMP

DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT POUR UNE POMPE A LIQUIDES EPAIS A DEUX CYLINDRES ET
PROCÉDE POUR FAIRE FONCTIONNER LEDIT DISPOSITIF

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

- **SCHNITTKER, Joseph-Friedrich**
44227 Dortmund (DE)
- **SCHWARZ, Manfred**
45891 Gelsenkirchen (DE)

(30) Priorität: **27.05.2004 DE 102004025910**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.2007 Patentblatt 2007/06

(74) Vertreter: **Bockhorni & Kollegen**
Elsenheimerstraße 49
80687 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Schwing GmbH**
44647 Herne (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 243 738 DE-A1- 4 215 403
DE-A1- 19 503 986 DE-A1- 19 531 358
DE-U1- 9 217 574

(72) Erfinder:
• **MÜLLER, Georg**
45892 Gelsenkirchen (DE)

EP 1 749 152 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Zweizylinderdickstoffpumpe bzw. eine Antriebseinrichtung für eine Zweizylinderdickstoffpumpe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0002] Zweizylinderdickstoffpumpen werden beispielsweise zur Förderung von Beton eingesetzt. Hierbei wird der Beton z. B. über entsprechende Verteilmaste über erhebliche Höhen und Entfernungen gepumpt. Bei derartigen Zweizylinderdickstoffpumpen sind die Förderzylinder über eine Weiche, insbesondere eine Rohrweiche an eine gemeinsame Förderleitung angeschlossen, wobei die Weiche abwechselnd den einen oder anderen Förderzylinder mit der Förderleitung verbindet, so dass sich insgesamt ein nahezu kontinuierlicher Fluss des Dickstoffmaterials bzw. Betons ergibt.

[0003] Durch den unvermeidlichen Anschlusswechsel der Förderzylinder an die gemeinsame Förderleitung mittels der Weiche ergeben sich jedoch bei den Schaltvorgängen kurzfristige Förderunterbrechungen.

[0004] Dies ist beispielsweise aus dem Blockschaltbild der Fig. 2 zu erkennen, welches einen Hydraulikantrieb für eine Zweizylinderdickstoffpumpe mit einer Rohrweiche zeigt. Bei dem gezeigten Blockschaltbild handelt es sich um ein sog. Einkreissystem, bei dem die Antriebszylinder 1, 2 der Förderzylinder FR, FL sowie der Stellzylinder SZ der Rohrweiche nur mittels einer Versorgungseinrichtung mit Hydrauliköl versorgt werden bzw. der Arbeitsdruck erzeugt wird. Diese einzige Versorgungseinrichtung weist zwei Pumpen P1 und P2 auf, die über die Ölleitungen L1 und L2 mit einem Schaltblock 3 verbunden sind, der je nach Betriebszustand das von den Pumpen P1 und P2 geförderte Öl über Leitungen L4 dem einen Antriebszylinder 1 oder dem Antriebszylinder 2 für die Förderzylinder FR und FL oder über weitere Leitungen L4a dem Stell- bzw. Schwenkzylinder SZ der Rohrweiche RW zur Verfügung stellt.

[0005] Hier kommt es jedoch zu relativ langen Schaltvorgängen, da erst nach Beendigung eines Kolbenhubes des Antriebszylinders 1 oder 2 der Steuerblock 3 so geschaltet wird, dass die gesamte Förderleistung der Pumpen P1 und P2 dem Stell- bzw. Schwenkzylinder SZ zur Verfügung gestellt wird.

[0006] Erst nach dem Verschwenken der Rohrweiche durch Betätigung des Stell- bzw. Schwenkzylinders SZ wird dann durch ein Umschalten im Steuerblock 3 die gesamte Förderleistung der Pumpen P 1 und P2 wieder den Antriebszylindern 1 oder 2 zur Verfügung gestellt.

[0007] Um derartige lange Schaltzeiten zu vermeiden, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, ein sog. Zweikreissystem zu verwirklichen (s. Fig. 3), bei dem die Pumpen P1 und P2 getrennt für die Antriebszylinder 1 und 2 der Förderzylinder FR und FL einerseits sowie für den Stell- bzw. Schwenkzylinder SZ der Rohrweiche RW andererseits vorgesehen sind. Somit sind hier zwei unabhängige Pumpeinrichtungen mit jeweils mindestens ei-

ner Pumpe P 1 und P2, also ein sog. Zweikreissystem vorgesehen. Damit ist es möglich, die Förderzylinder und den oder die Stellzylinder zeitparallel zu betätigen um die Förderunterbrechung zu verkürzen.

[0008] Allerdings besteht hierbei der Nachteil darin, dass zwei getrennte Pumpeinrichtungen vorhanden sein müssen, wobei insbesondere die Pumpe P1 entsprechend groß ausgelegt werden muss, um den nötigen Hydraulikölvolumenstrom für den Betrieb der Antriebszylinder 1 und 2 zur Verfügung stellen zu können.

[0009] Pumpen und Verfahren der betreffenden Art sind beispielsweise aus den Patentschriften DE 195 03 986 A1 und DE 195 31 358 A1, sowie insbesondere aus der DE 92 17 574 U1 bekannt.

[0010] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine schnelle Umschaltung der Weiche für die Anbindung der zwei Förderzylinder an die gemeinsame Förderleitung zu gewährleisten, wobei der schaltungstechnische Aufwand und der Aufwand für den Hydraulikantrieb der Antriebs- bzw. Förderzylinder und des Stellzylinders für die Weiche möglichst gering gehalten werden soll.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren bzw. eine Zweizylinder-Dickstoffpumpe mit den Merkmalen der Ansprüche 1 bzw. 9. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0012] Die Erfindung geht aus von der Erkenntnis, dass bei einem Antrieb der Antriebszylinder bzw. Förderzylinder einer Zweizylinderdickstoffpumpe mittels eines Fluids, insbesondere eines Hydrauliköls, im Endbereich der Kolbenbewegung, also am Ende eines Kolbenhubes nicht mehr die volle Antriebsleistung benötigt wird. Aufgrund dieser Erkenntnis ist es dann möglich durch Verwendung der nicht mehr benötigten Antriebsleistung die Schaltzeit dadurch zu verkürzen, dass die nicht mehr benötigte Antriebsleistung bereits für die Betätigung der Weiche, insbesondere für den Antrieb eines Schwenk- bzw. Stellzylinders für eine Rohrweiche Verwendung finden kann. Damit muss nicht mehr abgewartet werden, bis der Kolbenhub im Antriebs- bzw. Förderzylinder beendet ist, sondern es kann der Schaltvorgang und somit die Betätigung der Rohrweiche bereits vor Ende eines Kolbenhubes eingeleitet werden.

[0013] Zu diesem Zweck ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Stellung des Kolbens im Antriebszylinder bzw. Förderzylinder zu überwachen bzw. zu ermitteln und zumindest in einer bestimmten Stellung kurz vor dem Erreichen der Endstellung festzustellen, so dass ausgehend von dieser Information ein Teil des Fluidvolumenstroms, vorzugsweise Hydraulikölvolumenstroms für die Betätigung des Stell- bzw. Schwenkzylinders der Weiche zur Verfügung gestellt werden kann.

[0014] Die dafür verwendete Ermittlungseinrichtung kann mechanischer, elektrischer oder hydraulischer Art sein, wobei sich letzteres insbesondere anbietet, wenn die gesamte Steuerung des Antriebs weitgehend mittels eines Fluids bzw. Hydrauliköls erfolgt. Es können dann nämlich in einfacher Weise entsprechende Schaltventile eingesetzt werden, die über bekannte hydraulische Steu-

erleitungen angesteuert werden.

[0015] Ferner kann bei einer bevorzugten Ausführungsform eine entsprechende Erfassungseinrichtung zur Erfassung der Kolbenlage des Stellzylinders der Rohrweiche vorgesehen sein, um diese Information für den Schaltvorgang zu nutzen.

[0016] Vorzugsweise kann die hydraulische Schaltung so aufgebaut sein, dass zwei Pumpeinrichtungen zur Bereitstellung eines entsprechenden Fluidstroms bzw. Betriebsdrucks eingesetzt werden, die vergleichbar dem Zweikreisystem primär unabhängig einerseits für den Antrieb der Antriebszylinder und andererseits für den Antrieb des Stell- bzw. Schwenkzylinders für die Weiche eingesetzt werden. Auf Grund der erfindungsgemäßen Idee, dass kurz vor dem erforderlichen Schaltvorgang der Weiche die Antriebsleistung für die Antriebs- bzw. Förderzylinder nicht mehr 100 % betragen muss, können die beiden unabhängigen Pumpeinrichtungen in der Weise miteinander kombiniert werden, dass während des Kolbenhubes des Antriebszylinders bzw. Förderzylinders die zweite Pumpeinrichtung ihre Förderleistung für die Antriebs- bzw. Förderzylinder zur Verfügung stellt, während kurz vor dem Schaltvorgang die zweite Pumpeinrichtung ausschließlich für die Betätigung des Stell- bzw. Schwenkzylinders der Weiche eingesetzt wird. Auf diese Weise ist es möglich, die Pump- bzw. Förderleistung des Antriebs effektiv einzusetzen bzw. Komponenten mit geringerer Leistung zu verwenden.

[0017] Vorzugsweise ist der Antrieb so gestaltet, dass der Betriebsdruck insbesondere der zweiten Pumpeinrichtung während des gesamten Betriebes an dem Stell- bzw. Schwenkzylinder ansteht.

[0018] Die Umlenkung des Fluidvolumenstroms kann in einfacher Weise durch ein entsprechendes Schaltventil realisiert werden, so dass der schaltungstechnische Aufwand insgesamt sehr gering gehalten werden kann.

[0019] Obwohl die Erfindung nachfolgend am Beispiel eines Hydraulikantriebs mit Hydrauliköl als Fluid beschrieben ist, ist es selbstverständlich, dass die Erfindung auch mit anderen geeigneten Fluiden und entsprechenden Einrichtungen zur Druckerzeugung und/oder Förderung des Fluids möglich ist.

[0020] Weitere Vorteile, Kennzeichen und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden bei der nachfolgenden detaillierten Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der beigefügten Zeichnungen deutlich. Die Zeichnungen zeigen dabei in rein schematischer Weise

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Antriebseinrichtung;

Fig. 2 ein Blockschaltbild eines bekannten Einkreisystems; und in

Fig. 3 ein Blockschaltbild eines bekannten Zweikreisystems.

[0021] Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild eines Hydraulikantriebs einer Zweizylinderdickstoffpumpe mit einem ersten Antriebszylinder 1 und einem zweiten Antriebszy-

linder 2, die über die entsprechenden Kolben mit einem ersten Förderzylinder FR und einem zweiten Förderzylinder FL verbunden sind.

[0022] Die Förderzylinder FL und FR werden über eine Rohrweiche RW an eine gemeinsame Förderleitung angeschlossen, so dass durch den abwechselnden Hub der Förderzylinder FL und FR eine nahezu kontinuierliche Förderleistung für den Dickstoff erzielt wird. Zu diesem Zweck muss die Rohrweiche RW über einen Stell- bzw. Schwenkzylinder SZ abwechselnd in eine Verbindungsstellung zwischen erstem Förderzylinder FR und gemeinsamer Förderleitung bzw. zweitem Förderzylinder FL und gemeinsamer Förderleitung gebracht werden.

[0023] Zur Versorgung des Hydraulikantriebs sind zwei Pumpeinrichtungen P1 und P2 vorgesehen, die jeweils für sich ein oder mehrere parallel geschaltete Pumpen aufweisen können. Im gezeigten Blockschaltbild ist für jede Pumpeinrichtung jeweils nur eine Pumpe dargestellt. Die Pumpeinrichtungen P1 und P2 sind über die Versorgungsleitungen L1 und L2 mit dem Steuerblock 3 verbunden, in dem Schaltventile 3.1 und 3.2 aufgenommen sind, die wiederum mit den Hydraulikleitungen L4 und L4a verbunden sind.

[0024] Zwischen den Versorgungsleitungen L1 und L2 ist eine Zwischenleitung zur gegenseitigen Verbindung vorgesehen, in der ein Schaltventil 6 eingebaut ist, so dass Hydrauliköl, das in der Versorgungsleitung L1 durch die erste Pumpeinrichtung P1 gefördert wird in die zweite Versorgungsleitung L2 gepumpt werden kann. Insbesondere hat das Schaltventil 6 jedoch die Aufgabe, dass Hydrauliköl, das von der zweiten Pumpeinrichtung P2 in der Versorgungsleitung L2 gepumpt wird, zur Aufrechterhaltung eines ausreichenden Ölstroms zur Betätigung der Antriebszylinder 1 und 2 in die erste Versorgungsleitung L1 übertreten kann.

[0025] Das Hydrauliköl in der Versorgungsleitung L1 wird dann durch das Schaltventil 3.2 jeweils abwechselnd über die Versorgungsleitungen L4 dem ersten Antriebszylinder 1 bzw. dem zweiten Antriebszylinder 2 zur Verfügung gestellt, um über diese die Förderzylinder FR und FL zu betätigen. Über die Leitung L9 erfolgt der Ölrückfluss.

[0026] An den Antriebszylindern 1 und 2 sind Schaltventile VFR und VFL vorgesehen, mittels der die abwechselnde Hubbewegung der Antriebszylinder 1 und 2 gesteuert wird. Wegen der abwechselnden Hubbewegung der Antriebszylinder 1 und 2 sind diese hydraulisch über die Steuerleitungen SL5, SL6, SL7 und SL9 miteinander gekoppelt.

[0027] Die Schaltventile VFR und VFL bilden gleichzeitig auch sog. Näherungsschalter, mittels derer die Kolbenstellung in den Antriebszylindern 1 und 2 ermittelt werden kann. Gleichzeitig werden durch die entsprechenden Stellungen des Kolbens in den Antriebszylindern 1 und 2 die an den Schaltventilen VFR und VFL angeschlossenen Steuerleitungen SL8 und SL10 entsprechend beaufschlagt, die wiederum die Schaltventile

3.1 und 3.2 im Steuerblock 3 bzw. das Umschaltventil 6 entsprechend ansteuern.

[0028] Dies erfolgt in der Weise, dass bei einem Wechsel des Förderhubs vom Förderzylinder FR zum Förderzylinder FL oder umgekehrt auch die Rohrweiche entsprechend durch den Stell- bzw. Schwenkzylinder SZ betätigt werden muss. Zu diesem Zweck wird der Stellzylinder SZ über das Schaltventil 3.1 durch die zweite Pumpeinrichtung P2 und die Versorgungsleitungen L2 und L4a mit entsprechendem Hydrauliköl versorgt bzw. mit Druck beaufschlagt. Um eine möglichst schnelle Schaltung zu ermöglichen, wird über das Schaltventil 6 vor Erreichen der jeweiligen Kolbenendstellung des Antriebszylinders 1 oder 2 ausgelöst durch die hydraulischen Signale mittels der Steuerleitungen SL8 und SL10, das Schaltventil 3.1 und das Umschaltventil 6 entsprechend geschaltet.

[0029] Das Umschaltventil 6 sperrt hierbei die Verbindungsleitung zwischen den Versorgungsleitungen L1 und L2 in der Weise ab, dass kein Ölstrom mehr von der Versorgungsleitung L2 in die Versorgungsleitung L1 und damit zur Versorgung der Antriebszylinder 1 und 2 gelangen kann. Vielmehr wird die Förderleistung der zweiten Pumpeinrichtung P2 vollständig dem Schwenkzylinder SZ bereitgestellt, wobei durch die entsprechenden hydraulischen Steuerleitungen SL18 und SL19 auch das Schaltventil VSZ zur Steuerung des Stell- bzw.

[0030] Schwenkzylinders SZ betätigt wird bzw. dieses entsprechende Steuersignale an das Umschaltventil 6 abgibt.

[0031] Durch den Einsatz des Umschaltventils 6 kann der Ölvolumenstrom, der durch die zweite Pumpeinrichtung P2 üblicherweise für die Betätigung der Antriebszylinder 1 und 2 mit verwendet wird, in der Endbewegung der jeweiligen Antriebszylinder 1 und 2, in der dieser Volumenstrom nicht unbedingt erforderlich ist, frühzeitig für eine Betätigung des Schwenkzylinders eingesetzt werden, so dass die Förderunterbrechung der Dickstoffpumpe verringert wird.

[0032] Da darüber hinaus die zweite Pumpeinrichtung P2 über die Versorgungsleitung L2 direkt mit dem Schaltventil 3.1 bzw. über die Hydraulikleitungen L4a mit dem Schwenk- oder Stellzylinder SZ verbunden ist, steht der Betriebsdruck der zweiten Pumpeinrichtung P2 während des gesamten Betriebs unmittelbar dem Schwenkzylinder SZ zur Verfügung.

[0033] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel handelt es sich somit um eine vorteilhafte Kombination eines Einkreis- und eines Zweikreisystems, bei dem die Förderleistung der zweiten Pumpeinrichtung variabel sowohl für die Betätigung der Antriebszylinder 1 und 2 als auch des Schwenk- bzw. Stellzylinders SZ Verwendung findet. Insbesondere am Ende einer Hubbewegung, bei dem nicht die gesamte Förderleistung der Pumpeinrichtungen für die Betätigung des Antriebszylinders bis in die Endstellung erforderlich ist, ergibt sich somit die vorteilhafte Möglichkeit bereits einen Teil des Ölvolumenstroms für die Betätigung des Stell- bzw. Schwenkzylinders

ders der Rohrweiche bereitzustellen, um damit eine Verkürzung der Förderstromunterbrechung auf ein Minimum zu bewirken.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Zweizylinder-Dickstoffpumpe, vorzugsweise zur Förderung von Beton, mit zwei abwechselnd betätigten Förderzylindern (FL, FR), die über eine Weiche (RW) eine gemeinsame Förderleitung mit Dickstoff beschicken, wobei die Förderzylinder (FR, FL) mittels eines Fluids über Antriebszylinder (1, 2) betätigt werden und die Weiche (RW) ebenfalls mittels eines Fluids über einen Stellzylinder (SZ) betätigt wird, wobei eine erste Pumpeinrichtung (P1) vorgesehen ist, deren Fluidvolumenstrom mittels einer ersten Versorgungsleitung (L1) primär den Antriebszylindern (1, 2) zur Verfügung gestellt wird und eine zweite Pumpeinrichtung (P2), deren Fluidvolumenstrom mittels einer zweiten Versorgungsleitung (L2) primär dem Stellzylinder (SZ) zur Verfügung gestellt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** während des Kolbenhubs eines Antriebszylinders (1, 2) zumindest ein Teil des Fluidvolumenstroms der zweiten Pumpeinrichtung (P2) zum Fluidvolumenstrom der ersten Pumpeinrichtung (P1) für die Antriebszylinder (1, 2) übertritt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidvolumenstrom in der zweiten Versorgungsleitung zum Schwenkzylinder (L2) oder ein Teil davon, über eine Zwischenleitung, in der eine Umschaltvorrichtung eingebaut ist, in die erste Versorgungsleitung zu den Antriebszylindern (L1) übertreten kann.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidvolumenstrom in der ersten Versorgungsleitung (L1) durch ein Schaltventil (3.2) jeweils abwechselnd dem ersten Antriebszylinder (1) bzw. dem zweiten Antriebszylinder (2) zur Verfügung gestellt wird.
4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** kurz vor dem Erreichen der Endstellung eines Antriebszylinders (1, 2) die Umschaltvorrichtung die Zwischenleitung zwischen den Versorgungsleitungen (L1) und (L2) sperrt, so dass kein Fluidvolumenstrom mehr von der zweiten Versorgungsleitung (L2) in die erste Versorgungsleitung (L1) übertreten kann.
5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Kolbenendstellung in den Antriebszylindern (1, 2) mittels Näherungsschalter ermittelt wird, um die Umschalteneinrichtung entsprechend anzusteuern.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidvolumenstrom von einer Pumpeneinrichtung (P1, P2) von jeweils einer oder mehreren Pumpen erzeugt wird.
7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluid Hydrauliköl ist.
8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung der Antriebszylinder (1, 2), des Stellzylinders (SZ) und/oder sonstiger der für den Betrieb erforderlichen Schaltventile hydraulisch erfolgt.
9. Zweizylinder-Dickstoffpumpe umfassend eine Antriebseinrichtung mit zwei mittels eines Fluids betätigten Antriebszylindern (1,2), die über eine Weiche (RW), insbesondere Rohrweiche, abwechselnd, insbesondere mittelbar über angetriebene Förderzylinder (FR, FL), eine gemeinsame Förderleitung mit Dickstoff, insbesondere Beton beschicken, wobei die Rohrweiche ebenfalls mittels eines Fluids über einen Stellzylinder (SZ) betätigt wird, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer ersten Pumpeinrichtung (P1), mittels der das Fluid über eine erste Versorgungsleitung (L1) unter Arbeitsdruck primär den Antriebszylindern (1, 2) zur Verfügung gestellt wird und mit einer zweiten Pumpeneinrichtung (P2) mittels der das Fluid über eine zweite Versorgungsleitung (L2) unter Arbeitsdruck primär dem Stellzylinder (SZ) zur Verfügung gestellt wird, wobei eine Ermittlungseinrichtung (VFR, VFL) zur Feststellung zumindest einer Kolbenlage jedes Antriebszylinders (1,2) vorgesehen ist, die so ausgestaltet ist, dass die Kolbenlage im Bewegungsendbereich vor Erreichen der Endstellung im Kolbenhub ermittelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Versorgungsleitungen (L1 und L2) eine Verbindungsleitung zur gegenseitigen Verbindung vorgesehen ist, in der eine Umschalteneinrichtung (6) eingebaut ist, zur Umlenkung zumindest eines Teils des von einer Pumpeneinrichtung (P1, P2) erzeugten Fluidstroms, derart, dass Fluid von der ersten Versorgungsleitung (L1) in die zweite Versorgungsleitung (L2) übertreten kann, und dass während des Kolbenhubes eines Antriebszylinders (1, 2) Fluid von der zweiten Versorgungsleitung (L2) in die erste Versorgungsleitung (L1) übertreten kann,

wobei die Umschalteneinrichtung (6) durch Ermittlung der Kolbenlage mittels der Ermittlungseinrichtung (VFR, VFL) betätigt ist.

- 5 10. Zweizylinder-Dickstoffpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluid Hydrauliköl ist.
- 10 11. Zweizylinder-Dickstoffpumpe nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ermittlungseinrichtung (VFR, VFL) einen oder mehrere mechanische, elektrische oder hydraulische Sensoren zur Ermittlung der Kolbenlage aufweist.
- 15

Claims

- 20 1. A method of operating a dual-cylinder slurry pump, preferably for delivering concrete, comprising two alternately actuated delivery cylinders (FL; FR), which charge a common delivery line with slurry via a switch (RW), wherein the delivery cylinders (FR, FL) are actuated by means of a fluid via drive cylinders (1, 2) and the switch (RW) is also actuated by means of a fluid via an actuator cylinder (SZ), wherein a first pump device (P1) is provided, whose fluid flow volume is provided primarily to the drive cylinders (1, 2) by means of a first supply line (L1) and a second pump device (P2), whose fluid flow volume is provided primarily to the actuator cylinder (SZ) by means of a second supply line, **characterised in that** during the piston stroke of a drive cylinder (1, 2) at least a portion of the fluid flow volume of the second pump device (P2) transfers to the fluid flow volume of the first pump device (P1) for the drive cylinder (1, 2).
- 25 2. A method as claimed in claim 1, **characterised in that** the fluid flow volume in the second supply line to the swivelling cylinder (L2) or a proportion thereof can transfer into the first supply line to the drive cylinders (1, 2) via a link line, in which a switchover device is installed.
- 30 3. A method as claimed in 1 claim or 2, **characterised in that** the fluid flow volume in the first supply line (L1) is provided alternately to the first drive cylinder (1) and the second drive cylinder (2) by a switching valve (3.2).
- 35 4. A method as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** shortly before reaching the end position of a drive cylinder (1, 2) the switchover device blocks the link line between the supply lines (L1) and (L2) so that the fluid flow volume can no longer transfer from the second supply line (L2) into
- 40
- 45
- 50
- 55

the first supply line (L1).

5. A method as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the end position of the piston in the drive cylinders (1, 2) is determined by means of proximity switches in order to control the switch-over device appropriately.
6. A method as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the fluid flow volume from a pump device (P1, P2) is produced by one or more pumps.
7. A method as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the fluid is hydraulic oil.
8. A method as claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the control of the drive cylinders (1, 2) the actuating cylinder (SZ) and/or other switching valves necessary for operation is effected hydraulically.
9. A dual-cylinder slurry pump including a drive device with two drive cylinders (1,2) which are actuated by means of a fluid and charge a common delivery line alternately, particularly indirectly via driven delivery cylinders (FR, FL) with slurry, particularly concrete, via a switch (RW) particularly a tube switch, wherein the tube switch is also actuated by means of a fluid via an actuating cylinder (SZ), particularly for carrying out the method as claimed in one of the preceding claims, including a first pump device (P1), by means of which the fluid is provided at working pressure primarily to the drive cylinders (1, 2) via a first supply line (L1) and a second pump device (P2), by means of which the fluid is provided at working pressure primarily to the actuating cylinder (SZ) via a second supply line L2, wherein a determination device (VFR, VFL) for determining at least one piston position of each drive cylinder (1, 2) is provided, which is so constructed that the piston position is determined in the end region of movement before reaching the end position in the piston stroke, **characterised in that** a link line is provided between the supply lines (L1) and (L2) for mutually connecting them, installed in which is a switchover device (6), for deflecting at least a proportion of the fluid flow produced by one pump device (P1, P2) such that the fluid from the first supply line (L1) can transfer into the second supply line (L2) and that during the piston stroke of one drive cylinder (1, 2) fluid from the second supply line (L2) can transfer into the first supply line (L1), wherein the switch over device (6) is actuated by determination of the piston position by means of the determination device (VFR, VFL).
10. A dual-cylinder slurry pump as claimed in claim 9, **characterised in that** the fluid is hydraulic oil.

11. A dual-cylinder slurry pump as claimed in claim 9 or 10, **characterised in that** the determination device (VFR, VFL) has one or more mechanical, electrical or hydraulic sensors for determining the piston position.

Revendications

1. Procédé de mise en fonctionnement d'une pompe à liquides épais à deux cylindres, de préférence pour le refoulement de béton, comprenant deux cylindres de refoulement actionnés en alternance (FL FR), qui alimentent en liquide épais une conduite de refoulement commune par l'intermédiaire d'un dispositif d'aiguillage (RW), dans lequel les cylindres de refoulement (FR, FL) sont actionnés au moyen d'un fluide par l'intermédiaire de cylindres d'entraînement (1, 2) et le dispositif d'aiguillage (RW) est également actionné au moyen d'un fluide par l'intermédiaire d'un cylindre de commande (SZ), dans lequel sont prévus un premier dispositif de pompage (P1), dont l'écoulement volumique de fluide est fourni en premier lieu aux cylindres d'entraînement (1, 2) au moyen d'une première conduite d'alimentation (L1), et un deuxième dispositif de pompage (P2), dont l'écoulement volumique de fluide est fourni en premier lieu au cylindre de commande (SZ) au moyen d'une deuxième conduite d'alimentation (L2), **caractérisé en ce que** pendant la course du piston d'un cylindre d'entraînement (1, 2), au moins une partie de l'écoulement volumique de fluide du deuxième dispositif de pompage (P2) rejoint l'écoulement volumique de fluide du premier dispositif de pompage (P1) pour les cylindres d'entraînement (1, 2).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'écoulement volumique de fluide dans la deuxième conduite d'alimentation (L2) vers le vérin orientable ou une partie de celui-ci, peut passer dans la première conduite d'alimentation vers les cylindres d'entraînement (L1) via une conduite intermédiaire, dans laquelle est incorporé un dispositif de commutation.
3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'écoulement volumique de fluide dans la première conduite d'alimentation (L1) est fourni tour à tour, par une vanne de commutation (3, 2), au premier cylindre d'entraînement (1) ou au deuxième cylindre d'entraînement (2).
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

juste avant qu'un cylindre d'entraînement (1, 2) atteigne sa position finale, le dispositif de commutation bloque la conduite intermédiaire située entre les conduites d'alimentation (L1) et (L2), de sorte que plus aucun écoulement volumique de fluide ne peut avoir lieu entre la deuxième conduite d'alimentation (L2) et la première conduite d'alimentation (L1).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la position finale du piston dans les cylindres d'entraînement (1, 2) est déterminée au moyen de détecteurs de proximité afin de commander le dispositif de commutation en conséquence. 5
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
l'écoulement volumique de fluide d'un dispositif de pompage (P1, P2) est généré par une ou plusieurs pompes. 10
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le fluide est une huile hydraulique. 15
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la commande des cylindres d'entraînement (1, 2), du cylindre de commande (SZ) et/ou d'autres vannes de commutation nécessaires pour le fonctionnement s'effectue de manière hydraulique. 20
9. Pompe à liquides épais à deux cylindres comprenant un dispositif d'entraînement présentant deux cylindres d'entraînement (1, 2) actionnés au moyen d'un fluide qui, tour à tour, par l'intermédiaire d'un dispositif d'aiguillage (RW), en particulier d'une vanne d'aiguillage, en particulier indirectement par l'intermédiaire de cylindres de refoulement (FR, FL) entraînés, alimentent en liquide épais, en particulier en béton, une conduite de refoulement commune, dans lequel la vanne d'aiguillage est également actionnée au moyen d'un fluide par l'intermédiaire d'un cylindre de commande (SZ), en particulier pour réaliser le procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, 25
comportant un premier dispositif de pompage (P1), au moyen duquel le fluide est fourni en premier lieu aux cylindres d'entraînement (1, 2) par l'intermédiaire d'une première conduite d'alimentation (L1) à la pression de fonctionnement, et un deuxième dispositif de pompage (P2), au moyen duquel le fluide est fourni en premier lieu au cylindre de commande (SZ) 30

par l'intermédiaire d'une deuxième conduite d'alimentation (L2) à la pression de fonctionnement, dans lequel un dispositif de détection (VFR, VFL) est prévu pour détecter au moins une position du piston de chaque cylindre d'entraînement (1, 2), dispositif qui est conçu pour déterminer la position du piston dans la zone finale de déplacement avant que la position finale dans la course du piston ne soit atteinte,

caractérisée en ce que

une conduite de raccordement pour un raccordement mutuel est prévue entre les conduites d'alimentation (L1 et L2), conduite dans laquelle est incorporé un dispositif de commutation (6) pour changer la direction d'au moins une partie de l'écoulement de fluide généré par un dispositif de pompage (P1, P2) de telle sorte que le fluide puisse passer de la première conduite d'alimentation (L1) à la deuxième conduite d'alimentation (L2) et que, pendant la course du piston d'un cylindre d'entraînement (1, 2), le fluide puisse passer de la deuxième conduite d'alimentation (L2) à la première conduite d'alimentation (L1), dans lequel le dispositif de commutation (6) est actionné en fonction de la détermination de la position du piston au moyen du dispositif de détection (VFR, VFL).

10. Pompe à liquides épais à deux cylindres selon la revendication 9,
caractérisée en ce que
le fluide est une huile hydraulique. 35
11. Pompe à liquides épais à deux cylindres selon la revendication 9 ou 10,
caractérisée en ce que
le dispositif de détection (VFR, VFL) présente un ou plusieurs capteurs mécaniques, électriques ou hydrauliques pour déterminer la position du piston. 40

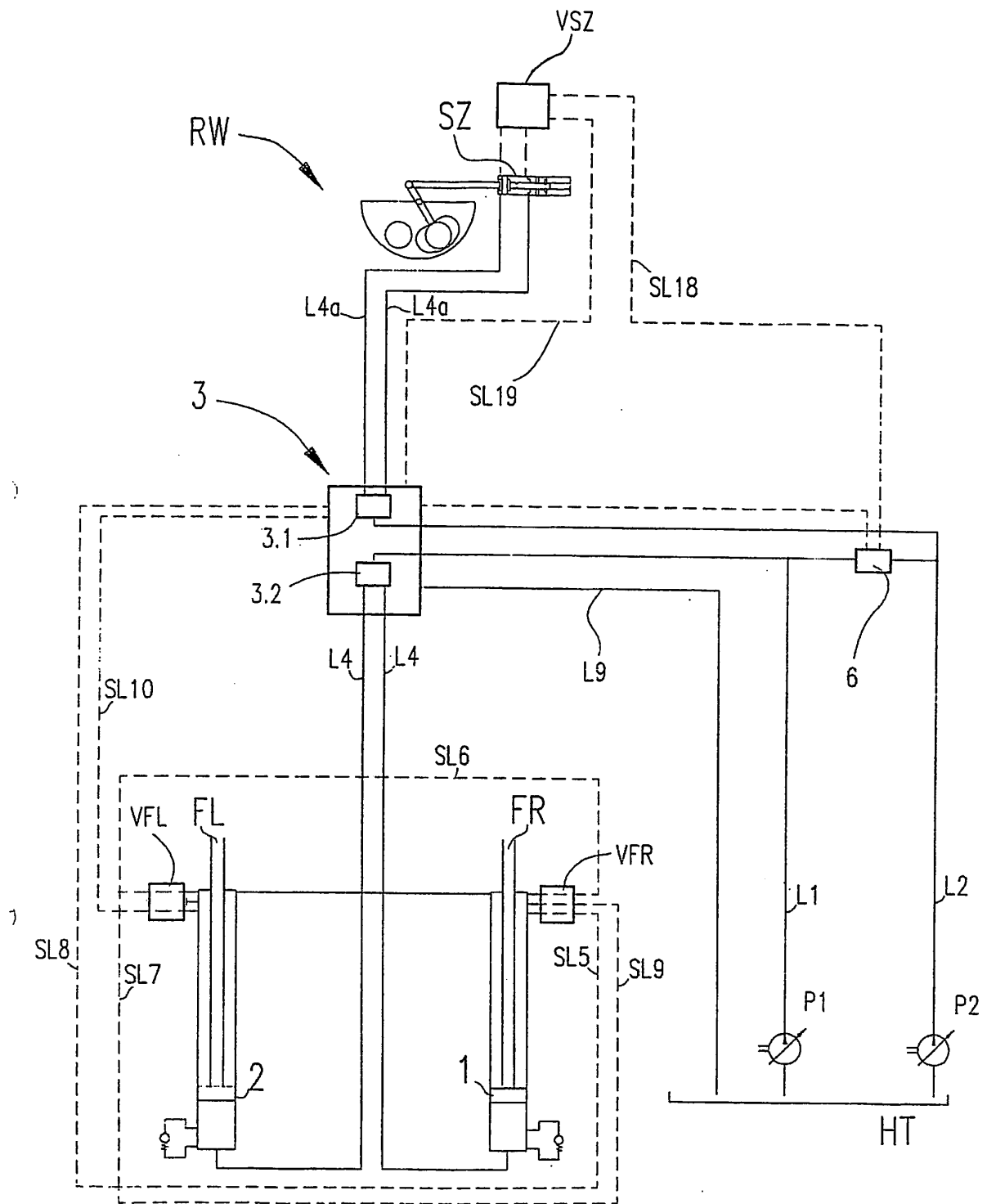


FIG. 1

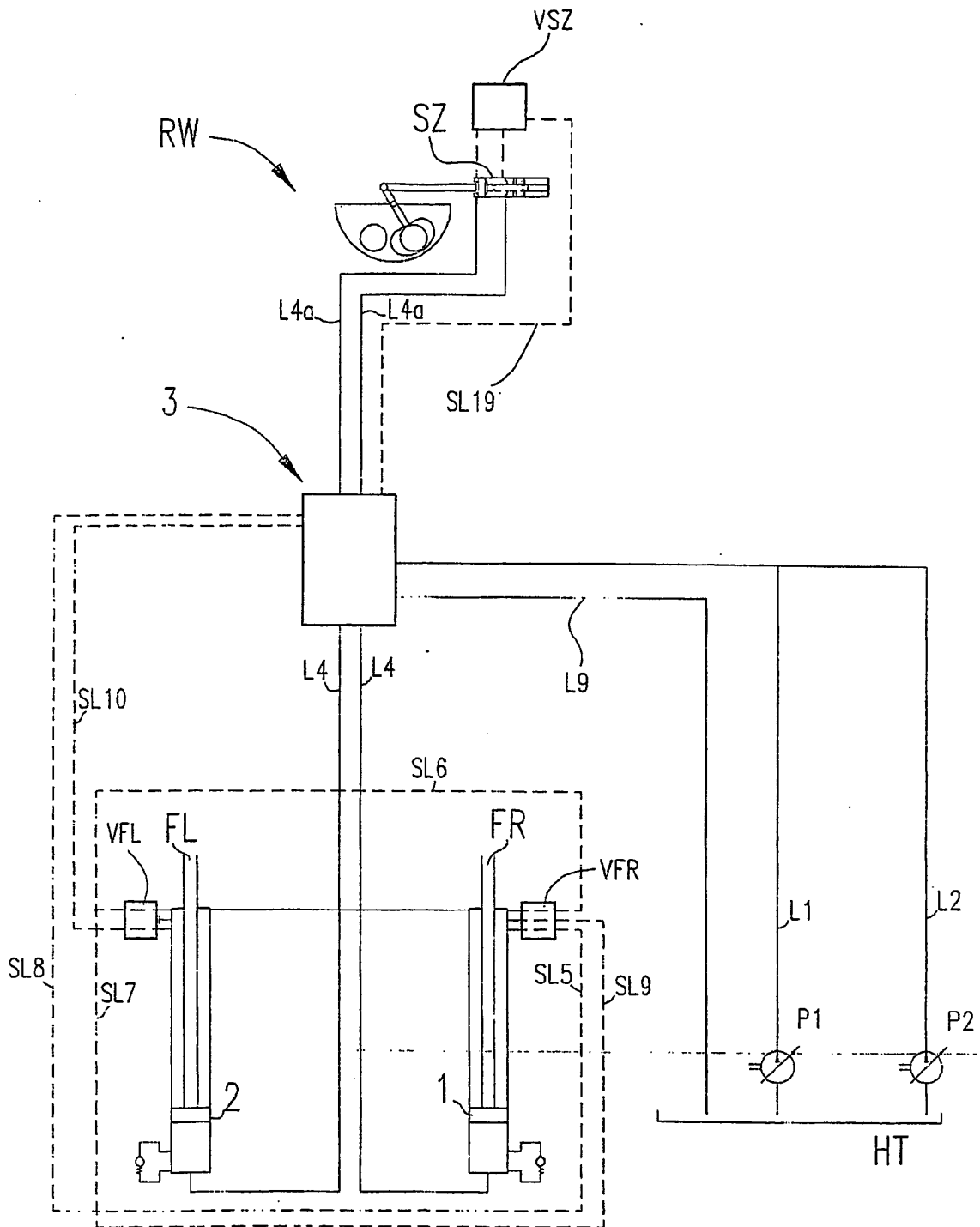


FIG. 2
EINKREISSYSTEM
Stand der Technik

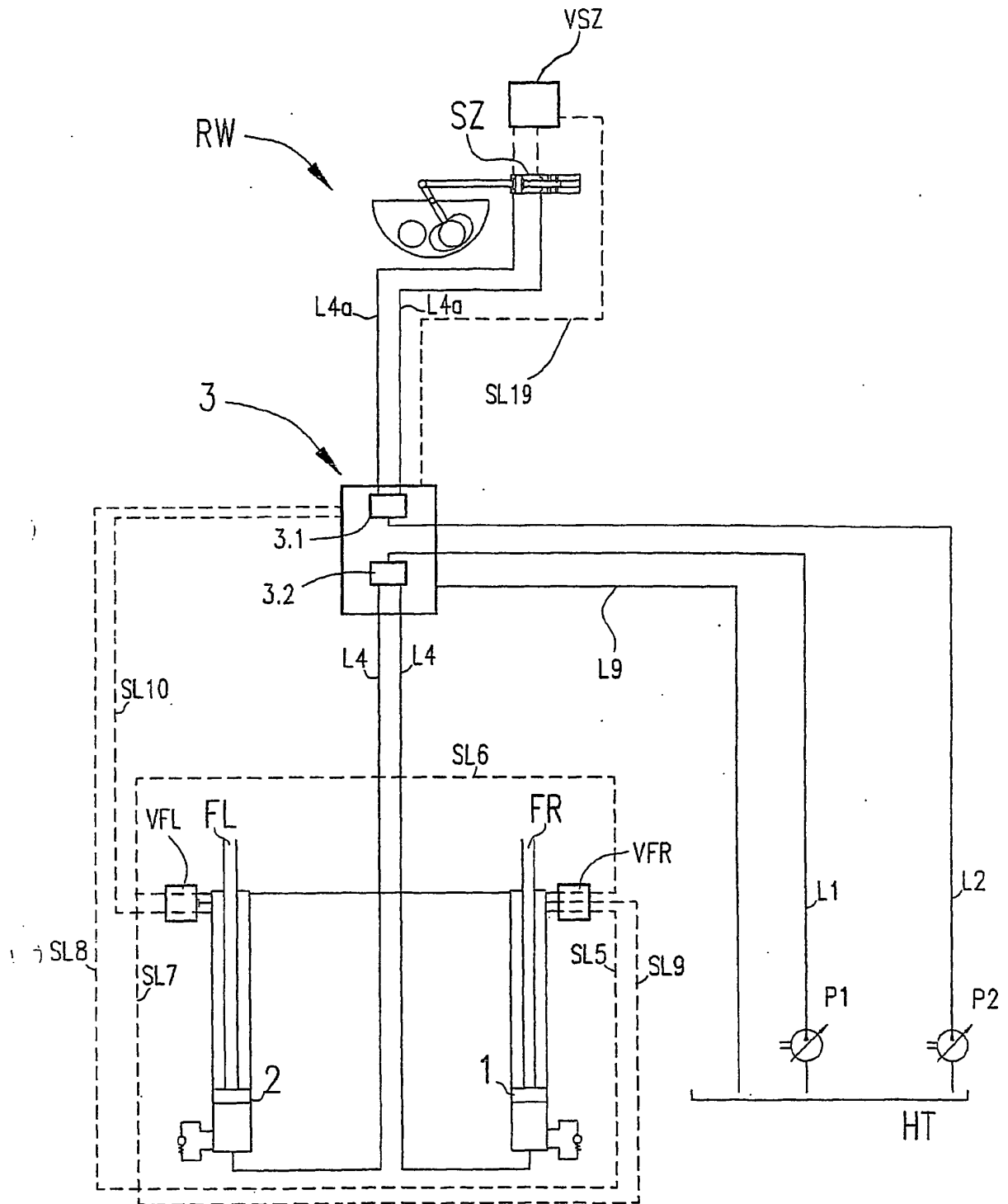


FIG. 3
ZWEIKREISSYSTEM
Stand der Technik

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19503986 A1 [0009]
- DE 19531358 A1 [0009]
- DE 9217574 U1 [0009]