



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

- (43)

Veröffentlichungstag:
13.11.2024 Patentblatt 2024/46
- (51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
B22D 11/12 (2006.01) B22D 27/11 (2006.01)
B22D 46/00 (2006.01)
- (21)

Anmeldenummer: 23172809.8
- (52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B22D 11/1206; B22D 27/11; B22D 46/00
- (22)

Anmeldetag: 11.05.2023

- (84)

Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN
- (72)

Erfinder:
• Enzinger, Christian
4020 Linz (AT)
• Haslinger, Manfred
4020 Linz (AT)
- (74)

Vertreter: Metals@Linz
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)
- (71)

Anmelder: Primetals Technologies Austria GmbH
4031 Linz (AT)

(54)

DRUCKVERSTAERKER FÜR EINE STRANGGIESSANLAGE

(57) Die vorliegende Erfindung befindet sich auf dem Gebiet der Stranggießtechnik und beschreibt eine Stranggießanlage. Diese beinhaltet eine Hydraulikstation 1 zur Bereitstellung eines Betriebsdruckes, sowie mehrere Strangführungseinheiten zur Strangführung und/oder Dickenreduktion eines Gießstrangs, welche Hydraulikaktuatoren 5a zur Verstellung des Gießspalts aufweisen. Dabei ist der Hydraulikstation zumindest ein Druckverstärker mit Regeleinrichtung 8 nachgeschaltet, der an Eingang mit dem Betriebsdruck versorgt wird und am Ausgang einen Hochdruck ausgeben kann. Zumindest eine Strangführungseinheit mit zumindest einem

Hydraulikaktor 5a ist über eine vorgeschaltete Ventilanordnung 5b mit einem Ausgang des Druckverstärkers mit Regeleinrichtung 8 verbunden.

Weiters beschreibt die Erfindung ein Hydrauliksystem für eine Stranggießanlage, das eine Hydraulikstation 1 umfasst, welcher zumindest ein Druckverstärker mit Regeleinrichtung 8 nachgeschaltet ist, der am Ausgang einen Hochdruck ausgeben kann. Dabei ist zumindest eine Ventilanordnung 5b mit einem Ausgang des Druckverstärkers mit Regeleinrichtung 8 verbunden und die Ventilanordnung 5b kann einen nachgeschalteten Hydraulikaktor 5a mit Hochdruck versorgen.

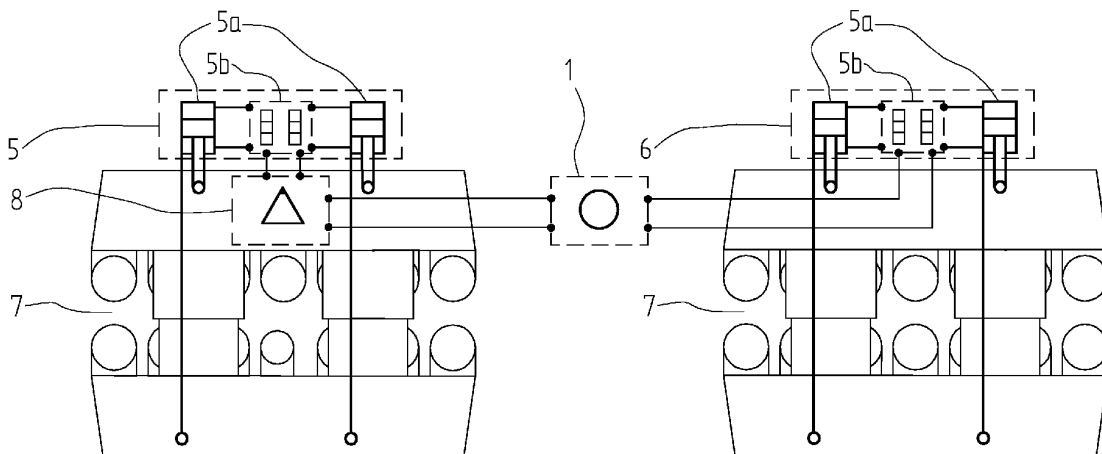


Fig. 1

Beschreibung

Gebiet der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung befindet sich auf dem Gebiet der Stranggießtechnik und beschreibt eine Stranggießanlage. Die Stranggießanlage umfasst eine Hydraulikstation zur Versorgung von Verbrauchern mit einem Betriebsdruck. Weiters umfasst sie mehrere Stranggießsegmente oder Treiber, im Folgenden auch Strangführungseinheiten genannt, zur Strangführung und/oder Dickenreduktion eines Gießstrangs. Die Strangführungseinheiten weisen jeweils mindestens einen Verbraucher auf, wobei jeder Verbraucher mindestens einen Hydraulikaktuator zur Verstellung des Gießspalts beinhaltet.

Stand der Technik

[0002] Die Stranggießanlage beinhaltet eine Hydraulikstation, welche die Strangführungseinheiten mit einem Betriebsdruck versorgt. Mit diesem Betriebsdruck werden die Hydraulikaktuatoren über eine Hydraulikschaltung so angesteuert, dass ein bestimmter Gießspalt geregelt wird. Dabei wird die Dicke der Gießspalts gemessen und der Messwert einer Regeleinrichtung zur Verfügung gestellt, welche die Hydraulikschaltung so ansteuert, dass ein bestimmter Sollwert erreicht wird. Die Vorgabe des Sollwerts erfolgt durch eine übergeordnete Anlagensteuerung mit integriertem Prozessmodell. Die Vorgabe des Gießspalts erfolgt entsprechend der Schrumpfung des Strangs durch dessen Abkühlung mit fortschreitender Gießlänge. Die zur Strangstützung nötigen Kräfte sind abhängig vom Gießformat und ergeben sich aus dem hydrostatischen Druck des Flüssigmetalls im Strang und einer durch den Stützrollenabstand und die Strangbreite definierten Bezugsfläche sowie den Richtkräften, also jenen Kräften, die die plastischen Verformung des Strangs bewirken. Eine zusätzliche Anforderung stellt die sogenannte 'soft reduction' dar. Hier wird an der Stelle, an der die vollständige Durcherstarrung des Gießstranges, entsprechend Rechenmodell, erreicht ist, der Anpressdruck der Strangführungsrollen erhöht. Diese Maßnahme führt zu einer Verbesserung der Innenqualität des Gießprodukts.

[0003] Bei der sogenannten 'hard reduction' wird der Anpressdruck der Strangführungsrollen derart erhöht, dass durch einen Walzprozess eine erhebliche Abnahme der Gießdicke erreicht wird. Die dafür nötige plastische Umformung des Gießstrangs erfordert erheblich größere Anstellkräfte, als dies bei Strangführungseinheiten der Fall wäre, deren alleinige Aufgabe die Strangstützung ist. Um diese Kräfte zu erreichen, wird herkömmlicherweise entweder der Betriebsdruck der Hydraulikanlage erhöht und/oder es werden Zylinder mit größerer Kolbenfläche eingesetzt. Aus technischer Sicht bringen die bekannten Maßnahmen erhebliche Nachteile mit sich. Eine Erhöhung des Betriebsdruckes würde die Auslegung der

gesamten Anlage betreffen, obwohl dieser erhöhte Betriebsdruck nur von bestimmten Strangführungseinheiten bei bestimmten Gießformaten während bestimmter Zeiträume benötigt wird. Andererseits bringen größere Hydraulikaktuatoren bauraumbedingt konstruktive Nachteile mit sich, bzw. würden zu zusätzlichen Ausführungsformen von Strangführungseinheiten führen. Dies betrifft insbesondere auch den Umbau bestehender Anlagen.

[0004] Diese technischen Nachteile überwindet die vorliegende Erfindung.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Stranggießanlage bzw. ein Hydrauliksystem zur Verfügung zu stellen, welches es erlaubt, bei bestimmten Strangführungseinheiten einer Stranggießanlage und/oder während bestimmter Zeiträume prozessbedingt besonders hohe Anstellkräfte der Strangführungsrollen zu erreichen.

[0006] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass der Hydraulikstation zumindest ein Druckverstärker mit Regeleinrichtung nachgeschaltet ist, wobei der Druckverstärker mit Regeleinrichtung am Eingang mit dem Betriebsdruck versorgt wird und am Ausgang einen Hochdruck ausgeben kann, wobei der Hochdruck größer als der Betriebsdruck ist und zumindest eine Strangführungseinheit mit zumindest einem Hydraulikaktuator über eine vorgeschaltete Ventilanordnung mit einem Ausgang des Druckverstärkers mit einer Regeleinrichtung verbunden ist.

[0007] Dadurch können Hydraulikaktuatoren an den Strangführungseinheiten mit dem Hochdruck versorgt werden. Unter der Ventilanordnung wird im Zuge dieser Erfindung mindestens ein Hydraulikventil verstanden, es kann sich aber auch um eine Hydraulikschaltung, die aus mehreren Hydraulikkomponenten aufgebaut ist, handeln.

[0008] Unter Hydraulikaktuator kann im Zuge dieser Erfindung ein Hydraulikzylinder verstanden werden, es kann sich aber auch um ein anderes Element handeln, welches den Volumenstrom eines Hydraulikmediums in eine mechanische Bewegung umsetzt.

[0009] Die Erfindung ermöglicht es somit, eine Gießspaltverstellung an den Strangführungseinheiten vorzunehmen, wo eine besonders hohe Kraft erforderlich ist, ohne diese Strangführungseinheiten mit Zylindern größerer Baugröße auszustatten. Eine solche Gießspaltverstellung unter Aufwendung besonders hoher Kraft wird beispielsweise bei bestimmten Gießformaten und/oder zur Veränderung der Dicke des Gießprodukts während des Stranggießprozesses, der sogenannten 'hard reduction' durchgeführt. Die Anordnung des Druckverstärkers vor den Hydraulikventilen, welche die Hydraulikaktuatoren ansteuern, erleichtert die Implementierung dynamischer Steuer- und Regelprozesse. Es hat sich gezeigt, dass sich eine direkte Anordnung der

Druckverstärker an den Zylindern, wie bei verschiedenen Anwendungen in der Industrie üblich, nachteilig auf die Dynamik der Regelprozesse auswirkt.

[0010] Ein weiterer Vorteil der Erfindung betrifft den Umbau bestehender Anlagen. Hier ermöglicht die Anwendung der Druckverstärker ohne Austausch von Hydraulikaktuatoren und/oder Veränderung des Betriebsdrucks eine Erhöhung der Hydraulikkräfte.

[0011] Darüber hinaus ergeben sich hinsichtlich Anlagenkonstruktion Vorteile aufgrund der Möglichkeit, Zylinder geringerer Baugröße einzusetzen. Dies ermöglicht bei Brammenanlagen Stranggießsegmente geringerer Breite, bzw. bei Stranggießanlagen zur Herstellung von Langprodukten geringere Abstände der Treiber zueinander.

[0012] Ein besonders bedeutender Vorteil der Erfindung ergibt sich, wenn zumindest ein Druckverstärker auf zumindest einem Stranggießsegment angeordnet ist, und dieser zumindest zwei Hydraulikaktuatoren über dieselbe Ventilanordnung mit Hochdruck versorgt. Hier kann die Druckversorgungsleitung zum jeweiligen Stranggießsegment mit im gebräuchlichen Standard üblichen Betriebsdrücken, beispielsweise 200 bar, erfolgen. Mit dem Hochdruck können mehrere Hydraulikaktuatoren über entsprechende Hydraulikschaltungen versorgt werden. Dieses Prinzip ermöglicht es, Vorteile, welche die Versorgung mit Hochdruck mit sich bringen, wie beispielsweise den Einsatz von Hydraulikaktuatoren geringer Baugröße, zu erzielen.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform kann der Hochdruck auf einen bestimmten Wert geregelt werden. Dabei wird der erzeugte Hochdruck mit einer Druckmesseinrichtung gemessen und der Druckverstärker über eine Regeleinrichtung angesteuert, dass ein voreingestellter Wert des Hochdrucks innerhalb eines bestimmten Bereichs geregelt wird. In einer weiteren Ausführungsform können zur Glättung von Druckverläufen Druckspeicher, beispielsweise Blasenspeicher oder Kolbenspeicher, zur Anwendung kommen. Hiermit ergeben sich Vorteile beim Regelverhalten des Gießspaltreglers.

[0014] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Druckverstärker auf Basis eines bistabil schwingenden Kolbens ausgeführt, der auf zwei Seiten unterschiedliche Flächen derart aufweist, dass das Flächenverhältnis dieser Flächen die Druckverstärkung bewirkt.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform ist der Druckverstärker auf Basis von zwei mechanisch verbundenen Hydraulikpumpen, beispielsweise Zahnradpumpen, ausgeführt, wobei die Druckverstärkung durch entsteht, dass die verbundenen Pumpen unterschiedliche Fördervolumina je Umdrehung aufweisen und/oder mit einem mechanischen Übersetzungsverhältnis ungleich eins miteinander verbunden sind.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform weisen alle Strangführungseinheiten jeweils Hydraulikaktuatoren gleicher Baugröße auf. Kommen beispielsweise Hydraulikzylinder zum Einsatz, so weisen diese in einer Strangführungseinheit jeweils gleiche

Wirkflächen auf, und erzeugen somit bei Ansteuerung mit dem gleichen Druck die gleiche Kraft, bzw. beim gleichen Volumenstrom die gleiche Geschwindigkeit.

[0017] Die Aufgabe wird ebenso durch ein Hydrauliksystem gelöst. Beim erfindungsgemäßen Hydrauliksystem ist der Hydraulikstation, welche den Betriebsdruck erzeugt, zumindest ein Druckverstärker mit Regeleinrichtung nachgeschaltet, wobei der Druckverstärker mit Regeleinrichtung am Eingang mit dem Betriebsdruck versorgt wird, und am Ausgang einen Hochdruck ausgeben kann, wobei der Hochdruck größer als der Betriebsdruck ist und zumindest eine Ventilanordnung mit einem Ausgang des Druckverstärkers mit Regeleinrichtung verbunden ist und die Ventilanordnung einen nachgeschalteten Hydraulikaktor versorgen kann.

[0018] Bevorzugte Ausführungsformen des Hydrauliksystems sind in den Ansprüchen 8-13 beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0019] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird. Dabei zeigen:

Fig. 1 ein Stranggießsegment, beinhaltend einen Druckverstärker mit Regeleinrichtung, sowie Verbraucher, die mit Hochdruck versorgt werden und ein weiteres Stranggießsegment, dessen Verbraucher direkt mit Betriebsdruck versorgt werden.

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Druckverstärkers mit Regeleinrichtung, eine Hydraulikstation sowie Verbraucher, die mit Betriebsdruck versorgt werden und Verbraucher, die mit Hochdruck versorgt werden.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0020] Fig. 1 zeigt zwei Ausführungsbeispiele von Stranggießsegmenten. Das erste Stranggießsegment beinhaltet einen Druckverstärker mit Regeleinrichtung 8, sowie Verbraucher 5, die mit Hochdruck versorgt werden, wiederum beinhaltend eine Ventilanordnung 5b, sowie von dieser angesteuerte Hydraulikaktuatoren 5a. Das zweite Stranggießsegment beinhaltet Verbraucher 6, die mit Betriebsdruck versorgt werden, wiederum beinhaltend eine Ventilanordnung 5b, sowie von dieser angesteuerte Hydraulikaktuatoren 5a. Mit den Hydraulikaktuatoren 5a kann der Gießspalt 7 verstellt werden. Der Hochdruck wird den Verbrauchern 5 die mit Hochdruck versorgt werden nur dann zur Verfügung gestellt, wenn dies erforderlich ist. Ansonsten wird diesen der Betriebsdruck zur Verfügung gestellt. Sobald eine erhöhte Stellkraft erforderlich ist, ist es jederzeit möglich, den Ver-

brauchern 5 die mit Hochdruck versorgt werden, den Hochdruck, der höher ist als der Betriebsdruck ist, zur Verfügung zu stellen.

[0021] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Hydrauliksystems für eine Stranggießanlage mit einer Hydraulikstation 1, einem Druckverstärker mit Regeleinrichtung 8, Verbraucher 5, die mit Hochdruck versorgt werden, sowie Verbraucher 6, die mit Betriebsdruck versorgt werden. Der Druckverstärker mit Regeleinrichtung 8 beinhaltet einen Druckverstärker 4, eine Druckmesseinrichtung 2, eine Regeleinrichtung 3, sowie Hydraulikventile 9. Diese Komponenten bilden einen Regelkreis, der es ermöglicht, den Druckverstärker 4 derart an- und abzuschalten, dass den Verbrauchern, die mit Hochdruck versorgt werden, ein Hochdruck zur Verfügung steht, der einem Sollwert entspricht.

[0022] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenen Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

[0023]

- | | | |
|----|---|--|
| 1 | Hydraulikstation | |
| 2 | Druckmesseinrichtung | |
| 3 | Regeleinrichtung | |
| 4 | Druckverstärker | |
| 5 | Verbraucher die mit Hochdruck versorgt werden | |
| 5a | Hydraulikaktuator | |
| 5b | Ventilanordnung | |
| 6 | Verbraucher die mit Betriebsdruck versorgt werden | |
| 7 | Gießspalt | |
| 8 | Druckverstärker mit Regeleinrichtung | |
| 9 | Hydraulikventil | |

Patentansprüche

1. Stranggießanlage umfassend

- eine Hydraulikstation (1) zur Versorgung von Verbrauchern (6), welche mit einem Betriebsdruck versorgt werden,
- mehrere Strangführungseinheiten, beispielsweise Stranggießsegmente zur Strangführung und/oder Dickenreduktion eines Gießstrangs, wobei die Strangführungseinheiten jeweils mindestens einen Verbraucher aufweisen, wobei jeder Verbraucher mindestens einen Hydraulikaktuator (5a) zur Verstellung des Gießspalts beinhaltet, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Hydraulikstation (1) zumindest ein Druck-

verstärker mit Regeleinrichtung (8) nachgeschaltet ist, wobei der Druckverstärker mit Regeleinrichtung (8) am Eingang mit dem Betriebsdruck versorgt wird und am Ausgang einen Hochdruck ausgeben kann, wobei der Hochdruck größer als der Betriebsdruck ist und zumindest eine Strangführungseinheit mit zumindest einem Hydraulikaktuator (5a) über eine vorgeschaltete Ventilanordnung (5b) mit einem Ausgang des Druckverstärkers mit Regeleinrichtung (8) verbunden ist.

2. Stranggießanlage nach Anspruch 1, wobei zumindest ein Druckverstärker mit Regeleinrichtung (8) auf zumindest einem Stranggießsegment angeordnet ist, und dieser zumindest zwei Hydraulikaktuatoren (5a) dieses Stranggießsegments über dieselbe Ventilanordnung (5b) mit Hochdruck versorgt.

3. Stranggießanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit dem Druckverstärker erzeugte Hochdruck mit einer Druckmesseinrichtung (2) gemessen wird und der Druckverstärker (4) über eine Regeleinrichtung (3) so angesteuert wird, dass der Hochdruck innerhalb eines vorgegebenen Bereichs geregelt wird.

4. Stranggießanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Ausgang des Druckverstärkers mit Regeleinrichtung (8) mindestens ein hydraulischer Speicher, beispielsweise ein Blasenspeicher oder ein Kolbenspeicher, angeordnet ist, wobei der Speicher derart ausgestaltet ist, dass eine Glättung der bei der Druckverstärkung auftretenden Druckspitzen des Hochdrucks erfolgt.

5. Stranggießanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckverstärker mit Regeleinrichtung (8) auf Basis eines bistabil schwingenden Kolbens zum Einsatz kommt, der auf zwei Seiten unterschiedliche Flächen derart aufweist, dass das Flächenverhältnis dieser Flächen die Druckverstärkung bewirkt.

6. Stranggießanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckverstärker mit Regeleinrichtung (8) zum Einsatz kommt, der aus zumindest zwei mechanisch verbundenen Hydraulikpumpen, beispielsweise Zahnradpumpen, gebildet wird, wobei die Druckverstärkung dadurch entsteht, dass die verbundenen Pumpen unterschiedliche Fördervolumina je Umdrehung aufweisen und/oder mit einem mechanischen Übersetzungsverhältnis ungleich eins miteinander verbunden sind.

7. Stranggießanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die

Strangführungseinheiten jeweils Hydraulikaktuatoren gleicher Baugröße aufweisen.

8. Hydrauliksystem für eine Stranggießanlage, umfassend eine Hydraulikstation (1) zur Versorgung von Verbrauchern (6), welche mit einem Betriebsdruck versorgt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hydraulikstation zumindest ein Druckverstärker mit Regeleinrichtung (8) nachgeschaltet ist, wobei der Druckverstärker mit Regeleinrichtung (8) am Eingang mit dem Betriebsdruck versorgt wird, und am Ausgang einen Hochdruck ausgeben kann, wobei der Hochdruck größer als der Betriebsdruck ist und zumindest eine Ventilanordnung (5b) mit einem Ausgang des Druckverstärkers mit Regeleinrichtung (8) verbunden ist und die Ventilanordnung (5b) einen nachgeschalteten Hydraulikaktor (5a) versorgen kann. 5 10 15
9. Hydrauliksystem für eine Stranggießanlage nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Druckverstärker mit Regeleinrichtung (8) derart ausgelegt ist, dass er zumindest zwei Hydraulikaktuatoren (5a) über angesteuerte Hydraulikventile (5b) mit Hochdruck versorgen kann. 20 25
10. Hydrauliksystem für eine Stranggießanlage nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit dem Druckverstärker mit Regeleinrichtung (8) erzeugte Hochdruck mit einer Druckmesseinrichtung (2) gemessen wird und der Druckverstärker über eine Regeleinrichtung (3) so angesteuert wird, dass der Hochdruck innerhalb eines vorgegebenen Bereichs geregelt wird. 30 35
11. Hydrauliksystem für eine Stranggießanlage nach einem der Ansprüche 8 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Ausgang des Druckverstärkers (4) ein hydraulischer Speicher, beispielsweise ein Blasen-speicher oder ein Kolbenspeicher, angeordnet ist, wobei der Speicher derart ausgestaltet ist, dass eine Glättung der bei der Druckverstärkung auftretenden Druckspitzen des Hochdrucks erfolgt. 40
12. Hydrauliksystem für eine Stranggießanlage nach einem der Ansprüche 8 - 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckverstärker mit Regeleinrichtung (8) auf Basis eines bistabil schwingenden Kolbens zum Einsatz kommt, der auf zwei Seiten unterschiedliche Flächen derart aufweist, dass das Flächenverhältnis dieser Flächen die Druckverstärkung bewirkt. 45 50
13. Hydrauliksystem für eine Stranggießanlage nach einem der Ansprüche 8 - 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckverstärker mit Regeleinrichtung (8) zum Einsatz kommt, der aus zumindest zwei mechanisch verbundenen Hydraulikpumpen, beispiels-

weise Zahnradpumpen, gebildet wird, wobei die Druckverstärkung durch entsteht, dass die verbundenen Pumpen unterschiedliche Fördervolumina je Umdrehung aufweisen und/oder mit einem mechanischen Übersetzungsverhältnis ungleich eins miteinander verbunden sind.

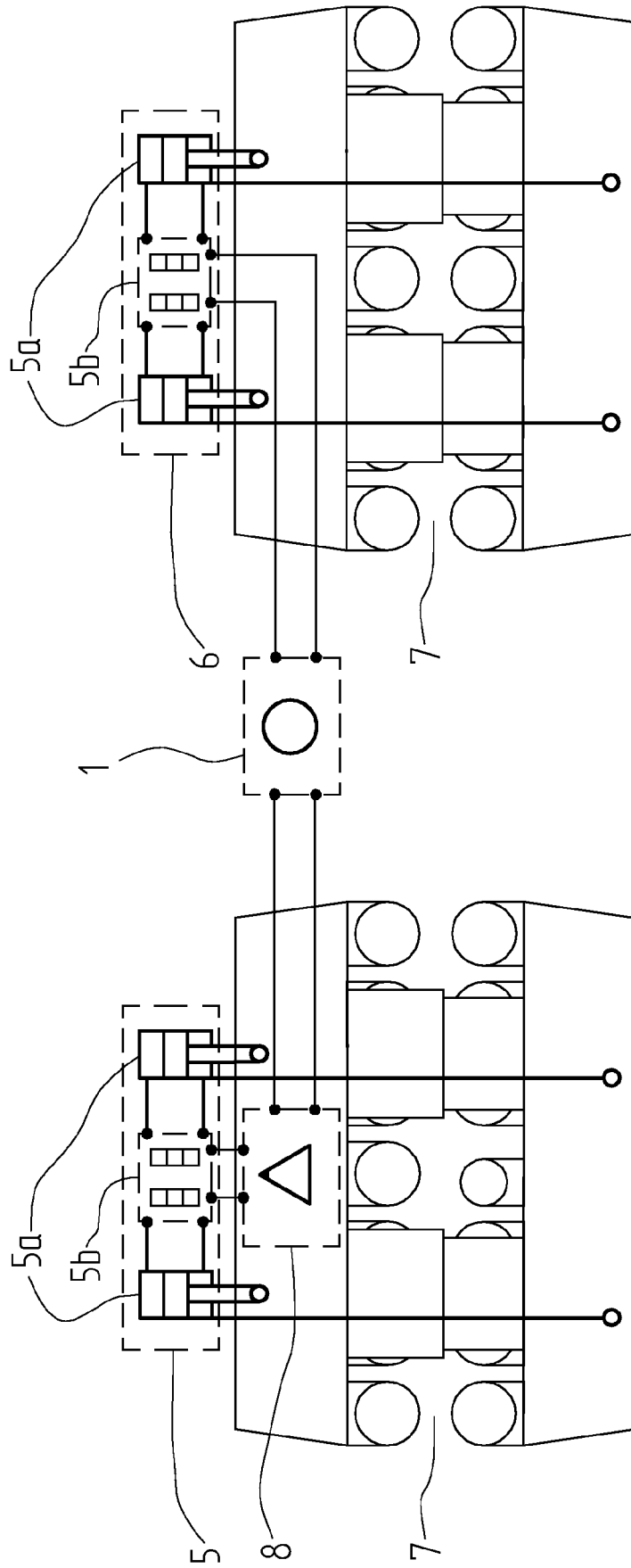


Fig. 1

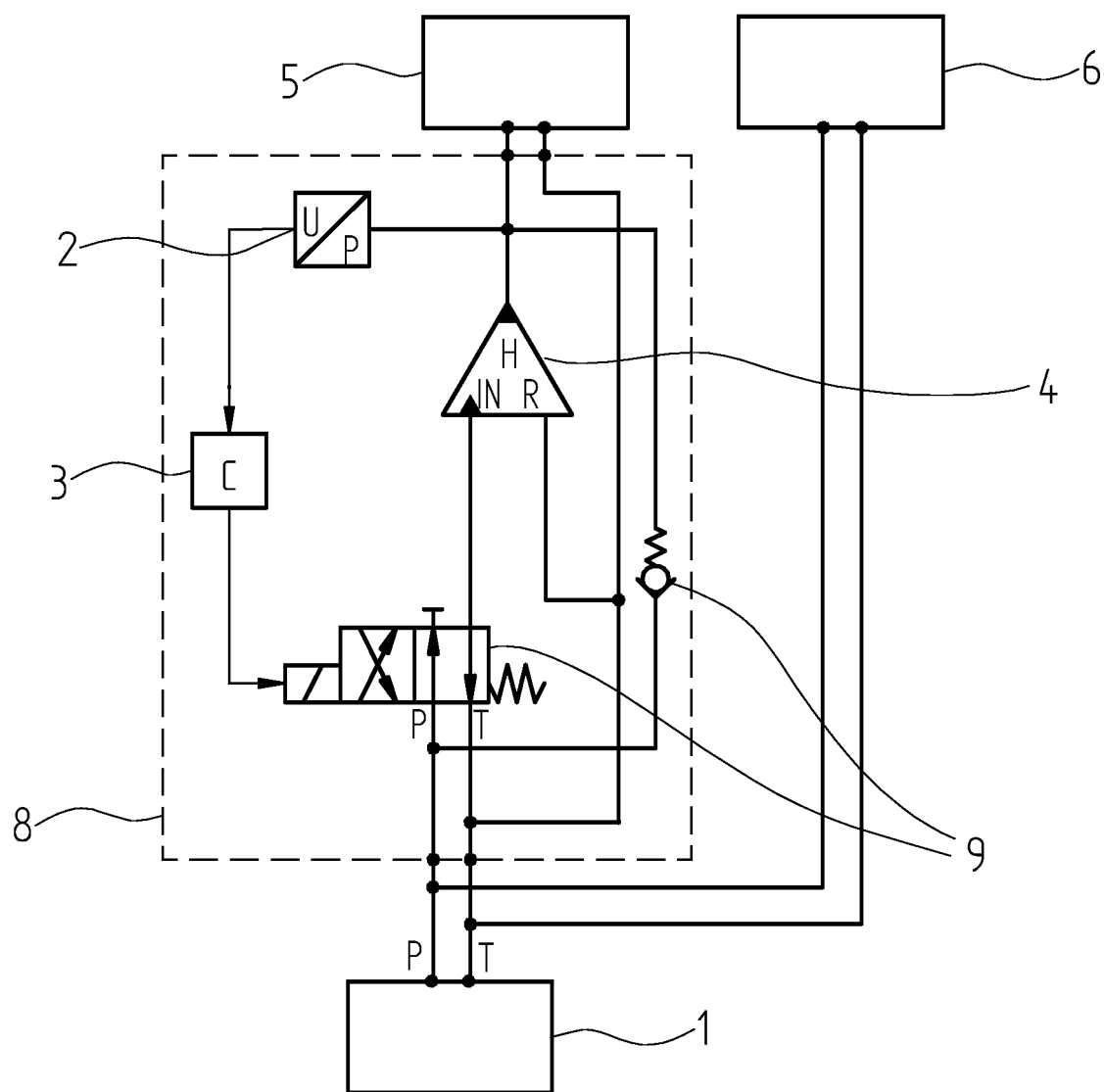


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 17 2809

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 652 020 A1 (CLECIM SA [FR]) 22. März 1991 (1991-03-22) * Abbildungen 1-10 * * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 13 * * Seite 4, Zeile 21 - Seite 8, Zeile 31 * * Seite 9, Zeile 17 - Seite 27, Zeile 13 * -----	1-13	INV. B22D11/12 B22D27/11 B22D46/00
A	DE 101 60 636 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]) 18. Juli 2002 (2002-07-18) * Abbildungen 1-4 * * Absatz [0001] - Absatz [0002] * * Absatz [0007] - Absatz [0024] * * Absatz [0026] - Absatz [0046] * -----	1-13	
A	DE 32 28 494 A1 (ZIESLING KONRAD) 2. Februar 1984 (1984-02-02) * Abbildungen 1-4 * * Seite 1, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 1 * * Seite 9, Zeile 1 - Seite 14, Zeile 4 * -----	1-13	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Oktober 2023	Prüfer Jung, Régis
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			

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

EP 23 17 2809

5 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.

18-10-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2652020	A1	22-03-1991	KEINE
DE 10160636	A1	18-07-2002	AT 409465 B
		DE 10160636 A1	26-08-2002
		IT TO20011152 A1	18-07-2002
			11-06-2003
DE 3228494	A1	02-02-1984	KEINE

EPO FORM P0461

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