



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 287 188 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) A 01 F 15/04

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD A 01 F / 331 985 0

(22) 22.08.89

(44) 21.02.91

(71) siehe (73)

(72) Schreiter, Reinhard, Dr.-Ing.; Oliva, Klaus, Dipl.-Ing.; Berth, Dieter, Dipl.-Ing.; Hauschild, Arthur, Dipl.-Ing., DE

(73) Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Erntemaschinen Neustadt, Berghausstraße 1-3, O - 8355 Neustadt, DE

(54) Regeleinrichtung für die Preßdichte an Ballenpressen

(55) Presse; Aufsammlerpresse; Preßeinrichtung;
Großballen; Preßkanal; Leitblech; Zylinder; Konstruktion;
Lagerung; Einstellung, steuern, regeln, mehrteilig,
hydraulisch, elektronisch

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Regeleinrichtung für die Preßdichte an Ballenpressen zum Konstanthalten der Preßkraft. Ziel ist es, den Druck in den Arbeitszylindern nach den jeweiligen Erntegütern und Erntegutbedingungen auf einen einstellbaren Wert zu begrenzen und die Höhe der Preßkraft zu erfassen und den optimalen Bedingungen anpassend zu regeln. Die Aufgabe besteht darin, den im Ergebnis der Befüllung und Einleitung eines Preßdruckes resultierenden seitlichen Querdruk auf die Wandungen des Preßkanals als eine der Preßkraft äquivalente Größe durch eine, die Meßstellenfunktion ausübenden Preßklappe, zu erfassen. Gelöst wird dies dadurch, daß eine oder mehrere Anpreßklappen (5; 6; 8) über eine Gelenkklappe (4; 4'; 7) mit der festen Preßkammer (2) verbunden ist und mit einer vorderen und hinteren Anpreßeinrichtung (12; 13) ausgestattet ist, die mit untereinander verbundenen Hydraulikleitungen (15; 16) miteinander gekoppelt sind, wobei der hintere Arbeitszylinder (12) vom vorderen Arbeitszylinder (13) über ein Rückschlagventil (VR1) getrennt ist und vor dem Rückschlagventil (VR1) hydraulische oder hydraulisch-elektronische Steuerwicklungen eingebaut sind. Fig. 1

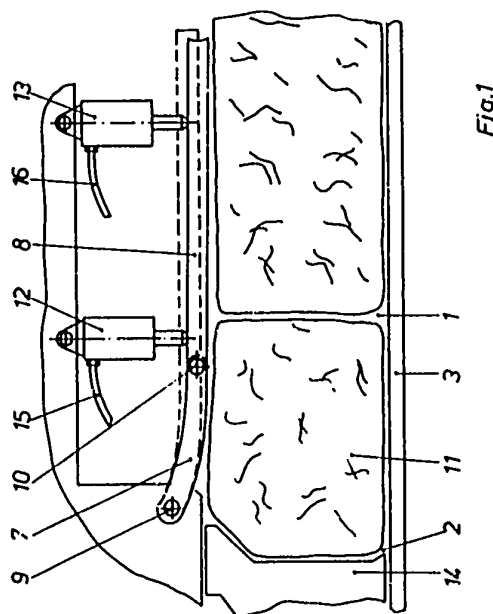


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Regeleinrichtung für die Preßdichte an Ballenpressen, insbesondere an Quadergroßballenpressen, zum Konstanthalten der Preßkraft und damit zum Konstanthalten einer gewünschten Preßdichte des Erntegutes, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere der Anpreßklappen (5; 6; 8) über eine Gelenkklappe (4; 4'; 7) mit der festen Preßkammer (2) verbunden ist und die Anpreßklappe (8) mit einer vorderen Anpreßeinrichtung und einer hinteren Anpreßeinrichtung ausgestattet ist, deren Krafteinleitungselemente hydraulische Arbeitssylinder (12; 13) sind, die über Hydraulikleitungen (15; 16) miteinander verbunden sind, wobei der hintere Arbeitssylinder (12) über ein Rückschlagventil (VR 1) vom vorderen Arbeitssylinder (13) getrennt ist und vor dem Rückschlagventil (VR 1) hydraulische oder hydraulisch-elektronische Steuerwicklungen eingebaut sind.
2. Regeleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anpreßeinrichtung der gelenkig gelagerten Anpreßklappe (8) gemäß den allgemeinen Bedingungen

$$F_1 \times a_1 + F_2 \times a_2 = f_{\text{const.}} \times \frac{a^2}{a}$$

(wobei $f_{\text{const.}}$ die konstante Steckenlast über „a“ ist) und

$$F_1 + F_2 = f_{\text{const.}} \times a + F_0$$

(wobei F_0 die Stützkraft der Gelenkklappe im Gelenk [10] ist) angeordnet sind und mit über das Verhältnis der beiden wirksamen Kolbenflächen A_1 und A_2 in der Kraftentwicklung proportionierten Arbeitssylinder (12; 13) verbunden ist.

3. Regeleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei der hydraulischen Meßwertverarbeitung ein spezieller Druckspeicher und ein einstellbares Drosselventil (VDr 1) zwischen dem vorderen Arbeitssylinder (12) und dem Steuerventil (VD 1) installiert ist.
4. Regeleinrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerventile (VD 1, VD 2) direkt mit einem Wegeventil (VW 1; VW 2) und einem entsperrenbaren Rückschlagventil (VR 1) gekoppelt sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Regeleinrichtung für die Preßdichte an Ballenpressen, insbesondere an Quadergroßballenpressen, zum Konstanthalten der Preßkraft und damit zum Konstanthalten einer gewünschten Preßdichte des Erntegutes.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Für die Regelung der Preßdichte des Erntegutes in Ballenpressen werden gegenwärtig unterschiedlichste Lösungen realisiert, die sich vom Prinzip des Meßortes bzw. der Führungsgröße der Regelung unterscheiden. So ist in einer bekannten Lösung eine Meßeinrichtung für die Preßkraft in Ballenpressen beschrieben, mit der über Stirnsegmente des Preßkolbenkörpers, die auf eine Kraftmeßeinrichtung einwirken, eine Feststellung der Verteilgüte des Erntegutes über die gesamte Preßkanalbreite erfolgt und eine notwendige Einleitung einer Ausgleichsreaktion angezeigt wird. Des weiteren ist in der DE-OS 27 34 766 eine Vorrichtung zum Pressen von Material beschrieben, bei der die gegenüberliegenden Wandungen des Preßkanals, die zum Verändern des gegenseitigen Abstands zueinander beweglich sind, mit hydraulischen Positionierungsmitteln zum Einstellen versehen. Die Positionierungsmittel werden durch ein Steuersignal von einem die Reibungsänderung des Erntegutes an den Wandungen erfassenden Fühler betätigt. Diesen genannten Lösungen ist gemeinsam ein sehr hoher materiell-technischer Aufwand, speziell allein bei den Einrichtungen für die Meßwertfassung, nachteilig. Außerdem haben diese Verfahren der ausschließlichen Messung des hydraulischen Druckes in den Anpreßorganen der Preßklappen den Nachteil, daß sie nicht geeignet sind, den zeitlich veränderlichen Verlauf der Preßkraft durch den Preßkolben im Gegensatz zur konstanten Anpreßkraft der Preßklappen zu erfassen.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, eine Regeleinrichtung für die Preßdichte an Ballenpressen zu schaffen, die sowohl den Druck in den Anpreßzylindern entsprechend einem einstellbaren Wert nach den jeweiligen Erntegütern und Erntegutbedingungen begrenzt als auch die Höhe der auftretenden Preßkräfte erfaßt und je nach Erfordernis mittels Steuereinrichtungen den optimalen Bedingungen anpassend regelt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Regeleinrichtung für die Preßdienste an Ballenpressen derart zu gestalten, daß der im Ergebnis der Befüllung des Preßraumes mit Erntegut und Einleitung eines Preßdruckes durch den Preßkolben resultierende seitliche Querdruk auf alle Wandungen des Preßkanals als eine der Preßkraft äquivalente Größe gemessen wird und die Meßstellenfunktion von einer der Preßklappen ausgeübt wird.

Erfindungsgemäß wird das dadurch gelöst, indem eine oder mehrere der Anpreßklappen über eine Gelenkklappe mit der festen Preßkammer verbunden ist und die Anpreßklappe mit einer vorderen Anpreßeinrichtung und einer hinteren Anpreßeinrichtung ausgestattet ist, deren Krafteinleitungselemente hydraulische Arbeitszylinder sind, die über Hydraulikleitungen miteinander verbunden sind, wobei der hintere Arbeitszylinder über ein Rückschlagventil vom vorderen Arbeitszylinder getrennt ist und vor dem Rückschlagventil hydraulische oder hydraulisch-elektronische Steuerwicklungen eingebaut sind. Dabei übernimmt eine der Anpreßeinrichtungen eine Doppelfunktion des Anpressens der Anpreßklappe auf das Erntegut und gleichzeitig des Messens der vom Preßkolben über das Erntegut auf die Wandung übertragenen Kräfte wahr. Anstatt der bisherigen einen Anpreßeinrichtung werden zwei Andrückstellen realisiert, von denen eine nahe dem Ende der festen Preßkammer, am Anfang der Anpreßklappe, lokalisiert ist, damit eine hohe Empfindlichkeit der Abstützelemente der Anpreßklappe gegenüber der durch den Preßkolben eingeleiteten und sich auf die Seitenflächen übertragenden Kräfte erzielt wird.

Die Anpreßeinrichtungen der gelenkig gelagerten Anpreßklappen sind dabei gemäß den allgemeinen Bedingungen

$$F_1 \times a_1 + F_2 \times a_2 = fconst. \times \frac{a^2}{a}$$

und

$$F_1 + F_2 = fconst. \times a + F_0$$

angeordnet und mit über das Verhältnis der beiden wirksamen Kolbenflächen A_1 und A_2 in der Kraftentwicklung proportionierten Arbeitszylindern verbunden. Damit wird ein konstanter Anpreßdruck oder ein anderer gewünschter Verlauf des Druckes über die gesamte Länge der Anpreßklappe realisiert. Daß der sich durch die Preßkolbeneinwirkung aufbauende Hydraulikdruck nicht zwischen den beiden Arbeitszylindern abfließen und ausgleichen kann, sind Mittel zur Verriegelung und Druckspeicherung bis zum nächsten Preßzyklus vorgesehen. Erfindungsgemäß wird dazu bei der hydraulischen Meßwertverarbeitung ein spezieller Druckspeicher und ein einstellbares Drosselventil zwischen dem vorderen Arbeitszylinder und den Stauventilen installiert und die Stauventile direkt mit einem Wegeventil und einem entsperrenbaren Rückschlagventil gekoppelt. Durch eine derartige Gestaltung der Regeleinrichtung wird eine verbesserte statische Verteilung der auf den Erntegutstrang einwirkenden Preßkräfte ermöglicht. Über eine entsprechende beanspruchungsgerechte Dimensionierung der Bauteile wird der Materialaufwand verringert und eine günstigere, empfindlichere Beeinflussung des Preßwiderstandes des Erntegutes erzielt, wodurch wiederum energetische Einsparungen und damit auch Materialeinsparungen eintreten können. Die Lösung einer doppelten aktiven Abstützung der oberen Anpreßklappe (Fig. 1) des Preßkanals gestattet gegenüber einer einfachen Abstützung die Aufteilung der Anpreßkraft, die zur Erzeugung der für einen bestimmten Preßwiderstand erforderlichen Reibkraft des Erntegutes gegenüber den Wandungen notwendig ist. Mit den geringen einzuleitenden Kräften ergeben sich Erleichterungen in der Dimensionierung der Profile der Bauteile sowie der Baugröße der hydraulischen Arbeitszylinder.

Bei der Lösung mit zwei gelenkigen Seitenklappen (nach Fig. 2) ist die Unterscheidung und Signalisierung unterschiedlicher Befüllzustände der linken und rechten Preßraumseiten bei ungleichmäßiger Zuführung des Erntegutes möglich. Die sich daraus ergebenden unterschiedlichen Momentandrücke bzw. die sich einstellenden unterschiedlichen Positionen der linken und rechten gelenkigen Seitenklappen lassen sich anzeigen oder auch direkt zur Steuerung der Erntegutzuführeinrichtung zum Zwecke der Kompensation von ungleichmäßigen Befüllzuständen verwenden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Die dazugehörigen Zeichnungen zeigen nach

- Fig. 1: eine Seitenansicht der Regeleinrichtung mit Druckregelung von oben,
 Fig. 2: eine Variante nach Fig. 1 mit Druckregelung von der Seite,
 Fig. 3: hydraulische Dreipunktregelung der Regeleinrichtung und
 Fig. 4: elektronische Dreipunktregelung.

Der Preßkanal 1 einer Ballenpresse wird aus dem sich an die Preßkammer 2 anschließenden und fortlaufenden Kanalboden 3, den Kanalseitenwänden, die in der Fig. 2 in der Variante als seitliche Gelenkkappen 4; 4' und rechter Preßklappe 5 sowie linker Preßklappe 6 dargestellt sind sowie nach Fig. 1 der oberen Gelenkkappe 7 und der oberen Anpreßklappe 8 gebildet. Dabei ist die obere Gelenkkappe 7 an der festen Preßkammer 2 in einem Schwenklager 9 angelenkt und mit der oberen Anpreßklappe 8 in einem Gelenkpunkt 10 verbunden. Die obere Gelenkkappe 7, die einen größeren Neigungswinkel zum Preßkanalboden 3 gegenüber der oberen Anpreßklappe 8 aufweist, übernimmt dabei die Funktion der Pressung des aus der Preßkammer 2 austretenden Erntegutpaketes 11. Der oberen Anpreßklappe 8 sind zwei hydraulische Arbeitszylinder 12; 13 zugeordnet, von denen ein hydraulischer Arbeitszylinder (AZ 1) 12 nahe dem Gelenkpunkt 10 lokalisiert ist, damit eine hohe Empfindlichkeit des hydraulischen Arbeitszylinders (AZ 1) 12 gegenüber der durch den Preßkolben 14 auf das Erntegutpaket 11 eingeleitete und sich auf die Seitenwände übertragenden Querdruk erzielt wird und der zweite hydraulische Arbeitszylinder (AZ 2) 13 in Richtung

Preßkanalausgang positioniert ist. Beide Arbeitszylinder (AZ 1 und AZ 2) 12; 13 stehen über Hydraulikleitungen 15; 16 in Verbindung. Der hintere hydraulische Arbeitszylinder (AZ 1) 12 wird durch den Druck des die Preßkammer 2 verlassenden Erntegutpaketes 11 auf die obere Gelenklappe 7 und die Anpreßklappe 8 im Bereich des Gelenkpunktes 10 beaufschlagt und dieser an der Meßstelle (M 1) angezeigt. Damit sich der im Ergebnis der Preßkolbeneinwirkung aufbauende Hydraulikdruck im hinteren Arbeitszylinder (AZ 1) 12 nicht über die Verbindungsleitung 15; 16 zum vorderen Arbeitszylinder (AZ 2) 13 ausgleichen und abfließen kann, ist durch ein Rückschlagventil (VR 1) eine Verriegelung und Druckspeicherung bis zum nächsten Preßzyklus durch den Preßkolben 14 gegeben. Der angezeigte Druck an der Meßstelle (M 1) wird einer Auswertung unterzogen und danach über die Wegeventile (VW 1, VW 2) der Druck in der Anlage verändert und die hydraulischen Arbeitszylinder 12; 13 entsprechend der Dichte des Erntegutes 11 neu beaufschlagt.

In gleicher Weise erfolgt die Regelung der Preßdichte bei der Ausführung nach Fig. 2, wo die Variante der seitlichen Erfassung des Preßdruckes und seine Regelung durch seitliche Gelenklappen 4; 4' und rechte Preßklappe 5 und linke Preßklappe 6 dargestellt ist.

In der Fig. 3 ist der Medienfluß in der Preß- und Fördereinrichtung als hydraulische Dreipunktregelung dargestellt. Von einer Pumpe P werden über Druckventile VD 1, VD 2 die hydraulischen Arbeitszylinder AZ 1, AZ 2 mit einem bestimmten eingestellten Arbeitsdruck beaufschlagt, der von den Meßstellen am Manometer M 1, M 2 angezeigt wird. Durch den Preßdruck des Erntegutpaketes 11 wird der hydraulische Arbeitszylinder AZ 1 (12) druckseitig verändert und dieser seitliche Querdruck am Manometer M 1 gemessen. Zur Verhinderung eines Druckausgleiches zwischen beiden hydraulischen Arbeitszylindern AZ 1, AZ 2 (12; 13) ist ein Rückschlagventil VR 1 zwischengeschaltet. Der am Manometer M 1 gemessene Druck wird einer Auswertung zugeführt und soll entsprechend ausgeglichen werden. Um diesen Druck des Erntegutpaketes 11 auf die Kanalseitenwände bzw. obere Gelenklappe 7 und obere Preßklappe 8 bei Rückgang des Preßkolbens 14 über den Speicher Sp ausgleichen zu können, muß der Druck kurzzeitig erhalten bleiben, um die Vorstellung einzuleiten. Dazu ist eine Drossel VDr 1 zwischengeschaltet, die eine verzögerte Druckrückgangskurve erzeugt und der Stellimpuls durch die Wegeventile Vw 1, Vw 2 ausgelöst wird, bevor über den Speicher Sp der Druck an den Manometern M 1, M 2 ausgeglichen wird und der Preßkolben 14 eine erneute vorwärtsgerichtete Preßbewegung ausführt.

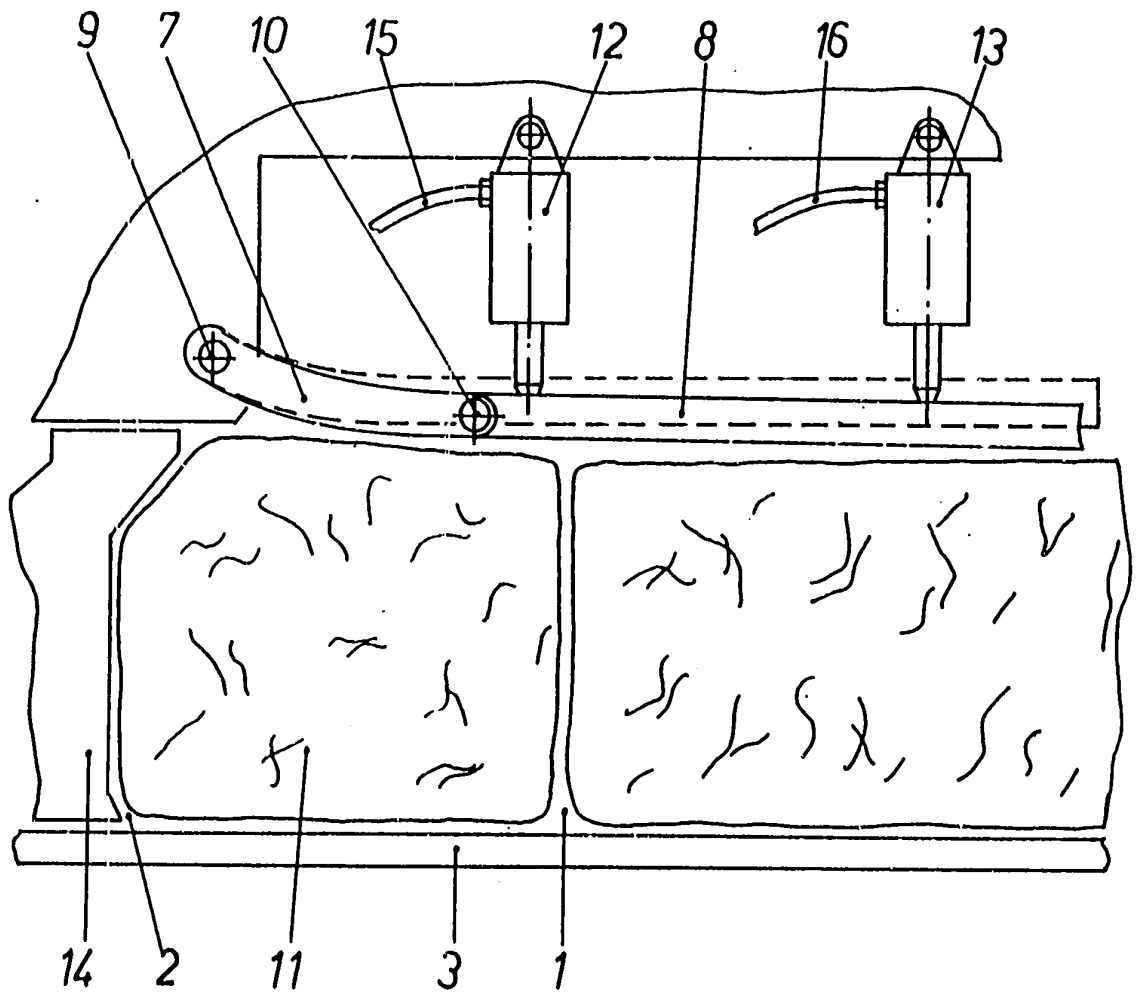


Fig. 1

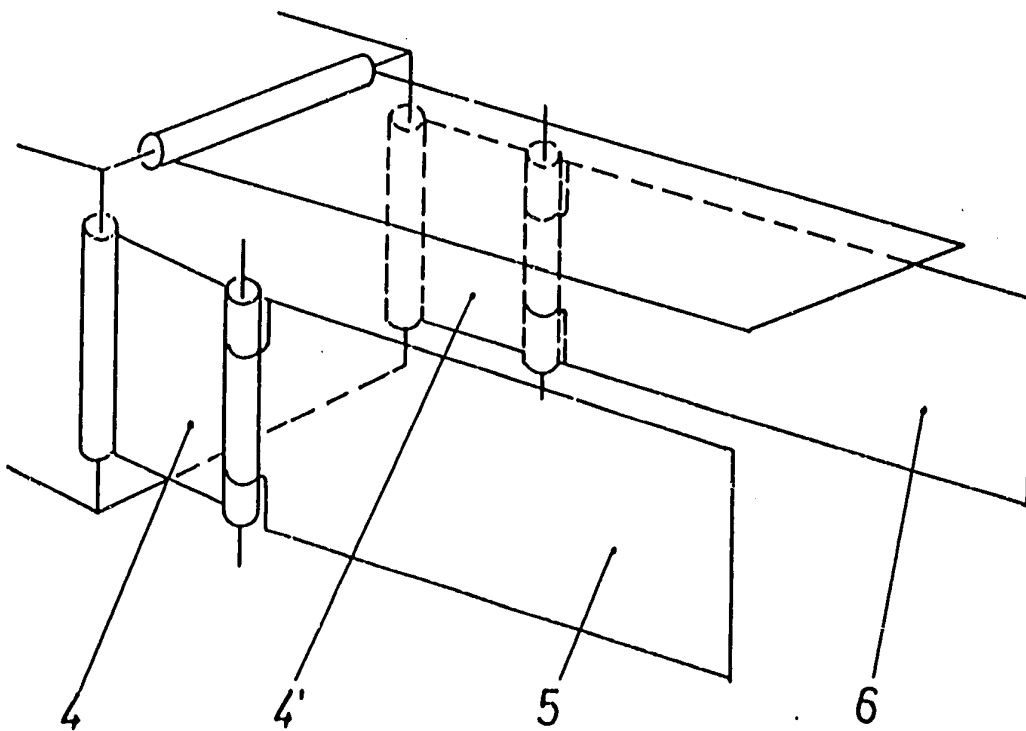


Fig 2

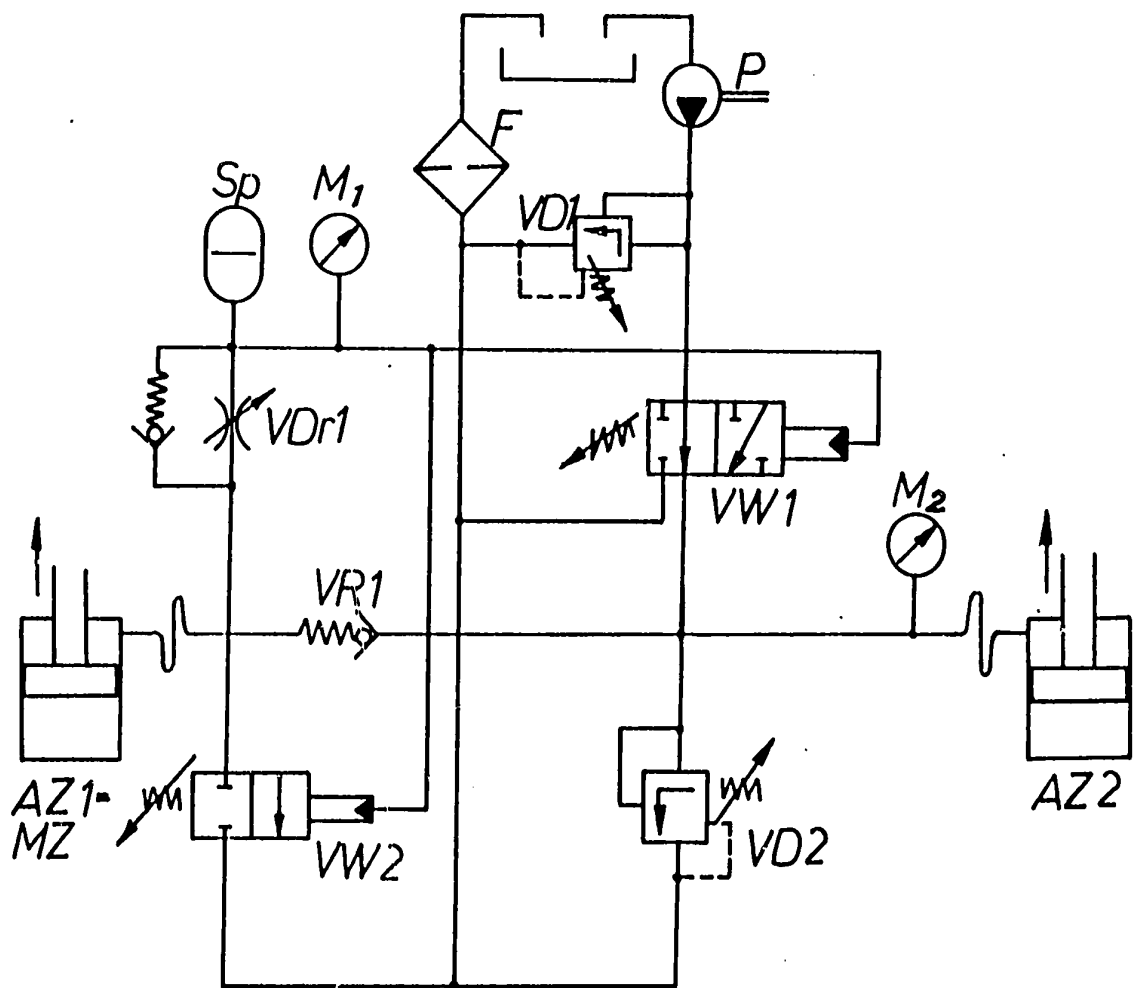


Fig. 3

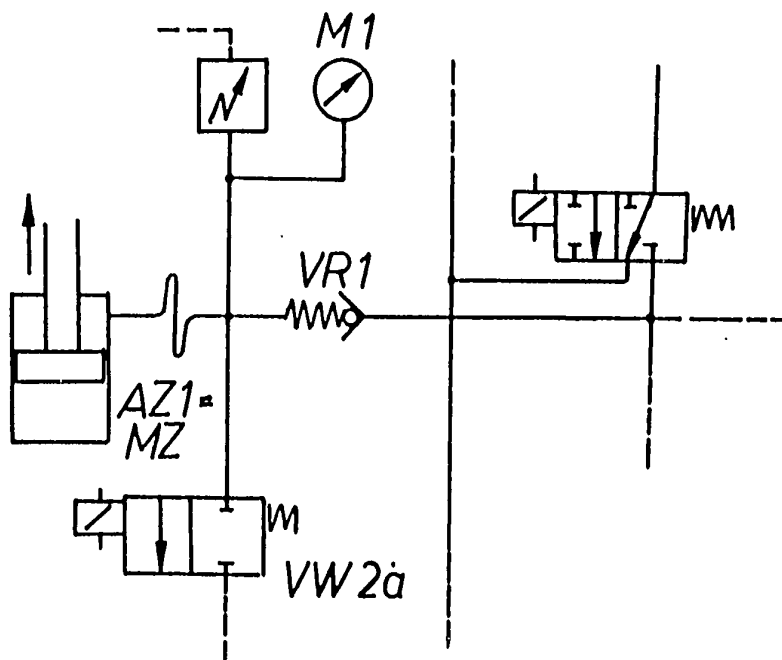


Fig. 4