

①



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

⑪

Veröffentlichungsnummer:

**0 051 684
B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
15.02.84

⑤

Int. Cl.³: **B 30 B 15/14**

⑥

Anmeldenummer: **80106698.6**

⑦

Anmeldetag: **31.10.80**

⑤

Steuerung für die Kupplung und/oder Bremse einer Presse.

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.82 Patentblatt 82/20

④

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.02.84 Patentblatt 84/7

⑧

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑤

Entgegenhaltungen:
**DE - A - 1 502 319
DE - A - 1 577 264
DE - A - 1 777 421
DE - A - 1 777 422
DE - A - 2 308 192
DE - B - 1 207 725**

⑦

Patentinhaber: **L. SCHULER GmbH,
Bahnhofstrasse 41 - 67 Postfach 1222,
D-7320 Göppingen (DE)**

⑦

Erfinder: **Weber, Heinz, Göppinger Strasse 40/1,
D-7321 Wäschenbeuren (DE)**

EP 0 051 684 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Steuerung für die Kupplung und/oder Bremse einer Presse

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuerung für die Kupplung und/oder Bremse an der Hauptantriebswelle einer Presse, bei der ein Kupplungszyylinder bzw. ein der Bremskraft entgegenwirkender Bremszylinder bis zum Erreichen der angestrebten Drehzahl (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) wahlweise mittels mindestens eines Ventiles, das vor Erreichen der angestrebten Drehzahl (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) ansteuerbar ist, mit mindestens zwei verschiedenen Drücken beaufschlagbar ist, von denen der eine mindestens annähernd der maximale Kupplungsdruck bzw. die mindestens annähernde Druckentlastung und der andere ein Teildruck ist, der über dem Ansprechdruck der Kupplung bzw. unter dem den Ansprechdruck der Bremse aufhebenden Gegendruck liegt.

Bei bekannten Steuerungen dieser Art (Kupplung: DE-OS 15 02 319, Bremse: DE-OS 15 77 264) wird – jedenfalls im Falle des normalen Betriebes – zunächst der Teildruck und erst danach mindestens annähernd der maximale Kupplungsdruck bzw. die mindestens annähernde Druckentlastung eingestellt, wodurch sich eine Verzögerung des Aufbaues des Kupplungsdruckes bzw. des Abbaues des Gegendruckes ergibt. Dies bewirkt, dass sich zu Beginn des Kuppelns bzw. Bremsens ein weicherer Eingriff der Kupplung bzw. Bremse ergibt. Bei den bekannten Steuerungen ist jedoch bei Beendigung des Kuppelns bzw. Bremsens mindestens annähernd der maximale Kupplungsdruck bzw. die mindestens annähernde Druckentlastung vorhanden, so dass sich beim Erreichen der angestrebten Drehzahl ein ziemlich harter Übergang zum Gleichlauf mit der Betriebsdrehzahl bzw. zum Stillstand ergibt.

Messungen haben ergeben, dass dieser harte Übergang eine wesentliche Ursache für Schwingungen in den Antriebs Elementen der Presse und für Schwingungen des Stößels ist, wodurch eine merkliche und störende Lärmbelastung hervorgerufen wird. Aufgabe der Erfindung ist es daher, diesen harten Übergang und dessen Folgen durch einen weicheren Übergang in die angestrebte Drehzahl (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) zu vermeiden, ohne eine unzulässige Verzögerung des gesamten Vorganges des Kuppelns bzw. Bremsens in Kauf nehmen zu müssen.

Die erfindungsgemässe Lösung dieser Aufgabe beruht auf dem Prinzip einer zeitweisen Einstellung des Teildruckes während des das Erreichens der angestrebten Drehzahl (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) umfassenden Zeitraumes. Bei einer Steuerung der eingangs genannten Art besteht die Lösung der genannten Aufgabe darin, dass der Druck während des Kuppelns bzw. Bremsens nach Erreichen eines Zwischendruckes, der im Falle der Kupplung zwischen einem Wert um mindestens 40% über dem Teildruck und dem maximalen Kupplungsdruck und im Falle der Bremse zwischen einem Wert um mindestens 40% unter dem Teildruck und voller Druckentla-

stung liegt, noch vor Erreichen der angestrebten Drehzahl (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) auf den Teildruck für einen mindestens bis zum Erreichen der angestrebten Drehzahl (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) reichenden Zeitraum umschaltbar ist.

Dadurch, dass zunächst der gegenüber dem Teildruck höhere (Kupplung) bzw. niedrigere (Bremse) Zwischendruck eingesteuert wird, ergibt sich bei Beginn des Vorganges ein rasches Ansprechen der Kupplung bzw. Bremse und ein rascher Aufbau eines hohen Kupplungs- bzw. Bremsmomentes. Die nachfolgende Umsteuerung auf den niedrigeren (Kupplung) bzw. höheren (Bremse) Teildruck führt zu einer Abnahme des Kupplungs- bzw. Bremsmomentes bis zum Erreichen der angestrebten Drehzahl (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand), wodurch sich der gewünschte weichere Übergang ergibt. Nachfolgend ist wieder mindestens annähernd der maximale Kupplungsdruck bzw. die mindestens annähernde Druckentlastung einzustellen, damit das volle Kupplungsmoment für den Arbeitsvorgang der Presse bzw. das volle Bremsmoment zum Halten des Stößels und seiner Antriebs Elemente zur Verfügung steht.

Selbstverständlich erfolgen die Umschaltungen zwischen den verschiedenen Drücken nicht trägheitslos, also sprunghaft. Es kann auch zweckmässig sein, die Umschaltungen, beispielsweise von dem Zwischendruck auf den Teildruck stufenweise vorzunehmen.

Zweckmässigerweise enthält die Steuerung ein drehzahl-, winkel-, zeit- oder druckabhängig ansprechendes Zeitsteuergerät, während dessen Einschaltzeit der Teildruck wirksam ist. Der Wirkungseingriff des Zeitsteuergerätes und dessen Einschaltzeit sind so zu bemessen, dass die angestrebte Drehzahl (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) erreicht wird, während der Teildruck wirksam ist.

Durch Verwendung eines dem Kupplungszyylinder bzw. dem Bremszylinder vorgeschalteten Proportionaldruckminderventiles, das aufgrund einer Programmsteuerung die Drücke einsteuert, lassen sich die Umschaltungen zwischen den verschiedenen Drücken mit weichen Übergängen durchführen, so dass die auftretenden Schwingungen auf ein Minimum begrenzt bleiben.

Die Steuerung nach der Erfindung kann mit gleichen Wirkungen auch in einer Presse angewandt werden, an deren Hauptantriebswelle eine bekannte Kupplungs-Brems-Kombination (DE-PS 12 07 725) vorgesehen ist, in der ein Zylinder zugleich den Kupplungs- und den Bremszylinder bildet, in dem ein abwechselnd die Kupplung und die Bremse beeinflussender Kolben geführt ist.

In der die Erfindung näher erläuternden Zeichnung sind in den Fig. 1 bis 3 Diagramme des Verlaufes des Druckes p , der Drehzahl n und des Mo-

menten M über der Zeit t und in den Fig. 4 bis 6 die Steuerungen selbst schematisch dargestellt, wobei sich Fig. 1 und 4 auf eine Kupplung, Fig. 2 und 5 auf eine Bremse, Fig. 3 und 6 auf eine Kupplungs-Brems-Kombination beziehen.

In den drei Diagrammen (Fig. 1 bis 3) ist der Ansprechdruck jeweils durch die horizontale Linie p_A dargestellt. Bei den vier in den drei Diagrammen dargestellten Vorgängen des Kuppelns (Fig. 1 und Fig. 3, linker Teil) und des Bremsens (Fig. 2 und Fig. 3, rechter Teil) wird jeweils zunächst ein Zwischendruck p_Z eingesteuert, wodurch sich ein rascher Anstieg des Kupplungs- bzw. Bremsmomentes M auf einen verhältnismässig hohen Wert ergibt. Die jeweils folgende Umsteuerung auf einen Teildruck p_T führt zu einem Abfall des Kupplungs- bzw. Bremsmomentes M auf einen niedrigeren Wert, der aufrechterhalten bleibt, bis die angestrebte Drehzahl n (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) erreicht ist, wodurch sich die gewünschte Wirkung eines weichen Überganges in die angestrebte Drehzahl n (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) ergibt. Danach wird der Druck p auf den maximalen Kupplungsdruck p_M bzw. Druckentlastung p_O umgesteuert.

In den Steuerungen (Fig. 4 bis 6) ist jeweils eine aus einer Druckmittelförderung 1 und einem Druckmittelspeicher 2 bestehende Druckmittelquelle vorgesehen, die über ein Druckminderventil 3 und ein (übliches) Pressensicherheitsventil 4 an einen Zylinder angeschlossen ist, in dem ein Kolben geführt ist. Das Druckminderventil 3 steht unter Einfluss eines Zeitsteuergerätes oder einer Programmsteuerung (in der Zeichnung nicht dargestellt).

Im Falle einer Kupplung (Fig. 4) ist in dem Kupplungszyylinder 5 ein Kupplungskolben 6 geführt, auf den eine Druckfeder 7 im Öffnungssinne der Kupplung wirkt und der über eine Kolbenstange 8 die Kupplung im Schliessinne beeinflusst.

Im Falle einer Bremse (Fig. 5) ist in dem Bremszylinder 9 ein Bremskolben 10 geführt, auf den eine Druckfeder 11 im Schliessinne der Bremse wirkt und der über eine Kolbenstange 12 die Bremse im Öffnungssinne beeinflusst.

Im Falle einer Kupplungs-Brems-Kombination (Fig. 6) ist in dem zugleich den Kupplungs- und den Bremszylinder bildenden Zylinder 13 ein Kupplungs- und Bremskolben 14 geführt, auf den eine Druckfeder 15 im Öffnungssinne der Kupplung und zugleich im Schliessinne der Bremse wirkt und der beiderseits je mit einer Kolbenstange versehen ist. Die zylinderraumseitige Kolbenstange 16 beeinflusst die Bremse im Öffnungssinne, während die federseitige Kolbenstange 17 die Kupplung im Schliessinne beeinflusst.

Patentansprüche

1. Steuerung für die Kupplung und/oder Bremse an der Hauptantriebswelle einer Presse, bei der ein Kupplungszyylinder (5) bzw. ein der Bremskraft entgegenwirkender Bremszylinder (9)

bis zum Erreichen der angestrebten Drehzahl n (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) wahlweise mittels mindestens eines Ventiles (3), das vor Erreichen der angestrebten Drehzahl n (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) ansteuerbar ist, mit mindestens zwei verschiedenen Drücken beaufschlagbar ist, von denen der eine mindestens annähernd der maximale Kupplungsdruck p_M bzw. die mindestens annähernde Druckentlastung p_O und der andere ein Teildruck p_T ist, der über dem Ansprechdruck p_A der Kupplung bzw. unter dem den Ansprechdruck p_A der Bremse aufhebenden Gegendruck liegt, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck p während des Kuppelns bzw. Bremsens nach Erreichen eines Zwischendruckes p_Z , der im Falle der Kupplung zwischen einem Wert um mindestens 40% über dem Teildruck p_T und dem maximalen Kupplungsdruck p_M und im Falle der Bremse zwischen einem Wert um mindestens 40% unter dem Teildruck p_T und voller Druckentlastung p_O liegt, noch vor Erreichen der angestrebten Drehzahl n (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) auf den Teildruck p_T für einen mindestens bis zum Erreichen der angestrebten Drehzahl n (Betriebsdrehzahl bzw. Stillstand) reichenden Zeitraum umschaltbar ist.

2. Steuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein drehzahl-, winkel-, zeit- oder druckabhängig ansprechendes Zeitsteuergerät vorgesehen ist, während dessen Einschaltzeit der Teildruck p_T wirksam ist.

3. Steuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kupplungszyylinder (5) bzw. dem Bremszylinder (9) ein Proportionaldruckminderventil (3) vorgeschaltet ist, das aufgrund einer Programmsteuerung die Drücke p einsteuert.

4. Anwendung der Steuerung nach einem der vorhergehenden Ansprüche auf eine an der Hauptantriebswelle einer Presse vorgesehene Kupplungs-Brems-Kombination, in der ein Zylinder (13) zugleich den Kupplungs- und den Bremszylinder bildet, in dem ein abwechselnd die Kupplung und die Bremse beeinflussender Kolben (14) geführt ist.

Claims

1. System for controlling the clutch and/or the brake on the main drive shaft of a press, where at least two different pressures can be applied to a clutch cylinder (5) or, as the case may be, to a brake cylinder (9) acting counter to the brake force, according to choice, by means of at least one valve (3) which can be activated before the desired speed of rotation n is attained (operating speed or standstill, as the case may be), until the desired speed of rotation n is attained (operating speed or standstill, as the case may be), one of these two pressures being at least approximately the maximum clutch pressure p_M or, as the case may be, at least the approximate relief pressure p_O , and the other being a partial pressure p_T which exceeds the pressure p_A at which the clutch reacts or, as the case may be, is less than

the counter-pressure which cancels the pressure p_A at which the brake reacts, characterised in that, during the process of operating the clutch or, as the case may be, the brake, and following the attainment of an intermediate pressure p_Z which, in the case of the clutch, lies between a value exceeding the partial pressure p_T by at least 40% and the maximum clutch pressure p_M , and which, in the case of the brake, lies between a value which is at least 40% less than the partial pressure p_T and the pressure p_O corresponding to full pressure-relief, the pressure p can be switched over, even before the desired speed of rotation n is attained (operating speed or standstill, as the case may be), to the partial pressure p_T , for a period extending up to at least the instant at which the desired speed of rotation n (operating speed or standstill, as the case may be) is attained.

2. Control system according to Claim 1, characterised in that a timing device is provided, which reacts in accordance with the speed of rotation, an angle, time, or pressure, the partial pressure p_T acting during the period over which this timing device is switched on.

3. Control system according to Claim 1, characterised in that a pressure-reducing valve (3), of the proportional type, is connected upstream of the clutch cylinder (5) or as the case may be, upstream of the brake cylinder (9), this pressure-reducing valve (3) regulating the pressures p under the control of a programmable control unit.

4. Use of the control system according to one of the preceding claims, on a combined clutch/brake unit, installed on the main drive shaft of a press, in which combined unit one cylinder (13) simultaneously forms the clutch cylinder and the brake cylinder, in which cylinder (13) a piston (14) is housed, this piston (14) alternatively influencing the clutch and the brake.

Revendications

1. Commande pour l'embrayage et/ou le frein sur l'arbre principal d'une presse, comprenant un vérin ou cylindre d'embrayage (5) respectivement un cylindre de frein (9) s'opposant à l'effort

de freinage, auquel peuvent être appliquées sélectivement au moins deux pressions différentes, jusqu'à l'instant où la vitesse de rotation de service ou l'arrêt désiré n est atteint, par au moins une soupape (3) commandée avant cet instant, l'une de ces pressions correspondant au moins approximativement à la pression maximale d'embrayage p_M ou à la détente au moins à peu près complète p_O et l'autre étant une pression partielle p_T supérieure à la pression de réponse p_A de l'embrayage ou inférieure à la contre-pression annulant la pression de réponse p_A du frein, caractérisée en ce que, pendant l'opération d'embrayage ou de freinage, après avoir atteint une pression intermédiaire p_Z , la pression appliquée p est amenée à la pression partielle p_T , avant que la vitesse de service ou l'arrêt n ne soit obtenu, et y est maintenue pendant un laps de temps qui dure au moins jusqu'à ce que cette vitesse ou l'arrêt soit obtenu, la pression intermédiaire p_Z étant comprise entre une valeur d'au moins 40% au-dessus de la pression partielle p_T et la pression maximale d'embrayage p_M dans le cas d'une opération d'embrayage et entre une valeur d'au moins 40% au-dessous de la pression partielle p_T et la détente complète p_O dans le cas d'une opération de freinage.

2. Commande selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte un appareil de commande dans le temps, actionné par une vitesse ou un angle de rotation ou en fonction du temps ou de la pression, pendant la durée d'enclenchement duquel la pression partielle p_T est appliquée.

3. Commande selon la revendication 1, caractérisée en ce que le cylindre d'embrayage (5) ou le cylindre de frein (9) est précédé d'une soupape réductrice de pression (3) à action proportionnelle, qui applique les pressions p conformément à une commande programmée.

4. Application de la commande selon une des revendications précédentes à un combiné embrayage-frein prévu sur l'arbre principal d'une presse et dans lequel un cylindre (13) forme à la fois le cylindre d'embrayage et le cylindre de frein, dans lequel est guidé un piston (14) qui agit alternativement sur l'embrayage et sur le frein.

50

55

60

65

4

Fig. 1

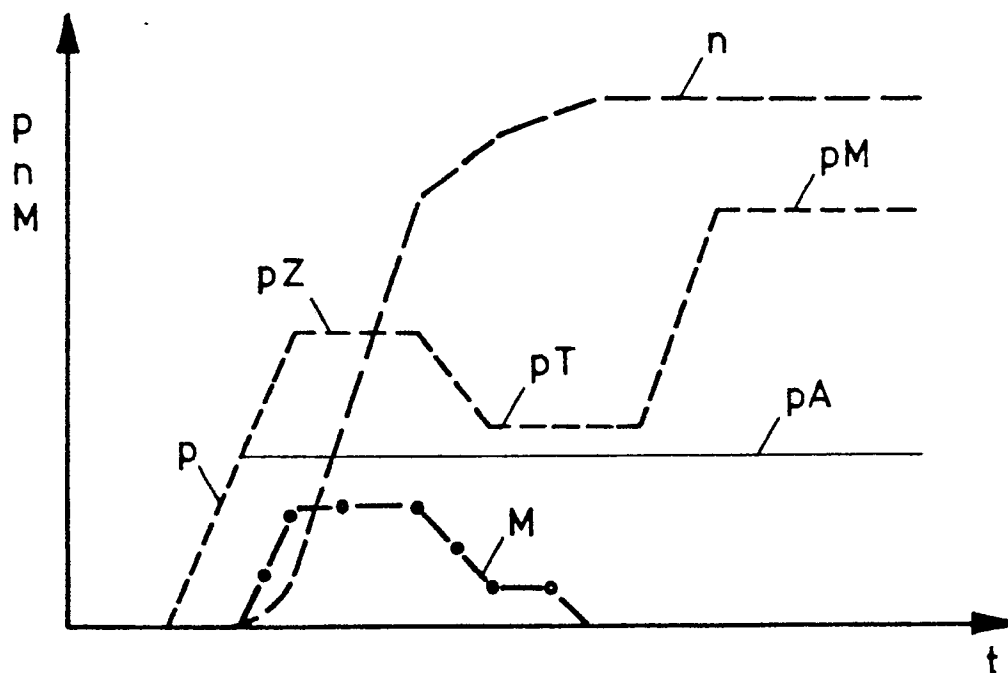


Fig. 2

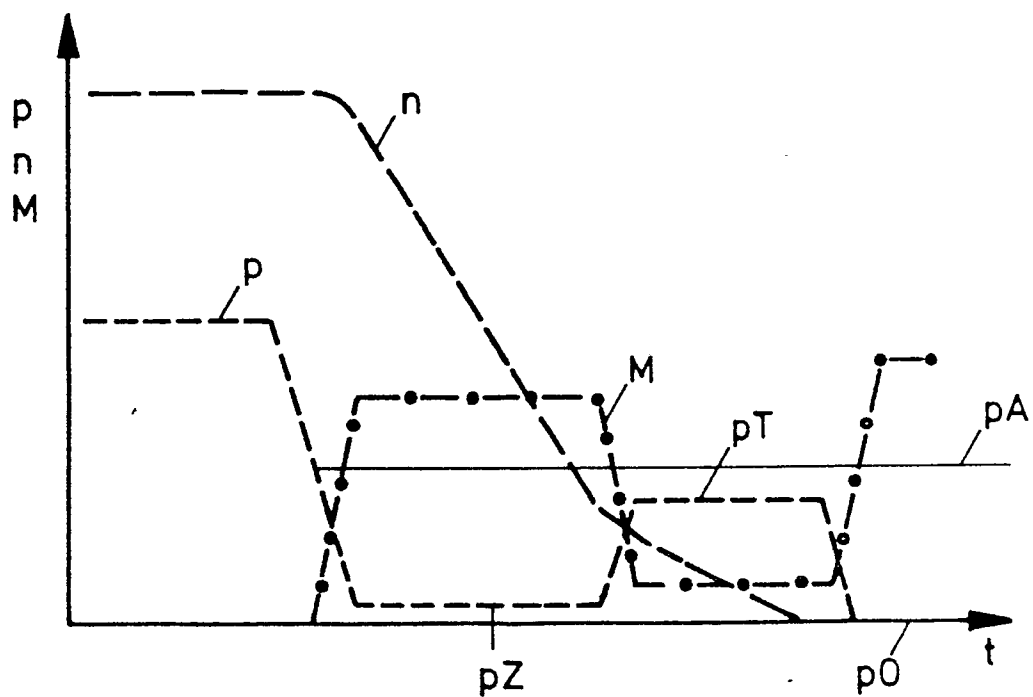


Fig. 3

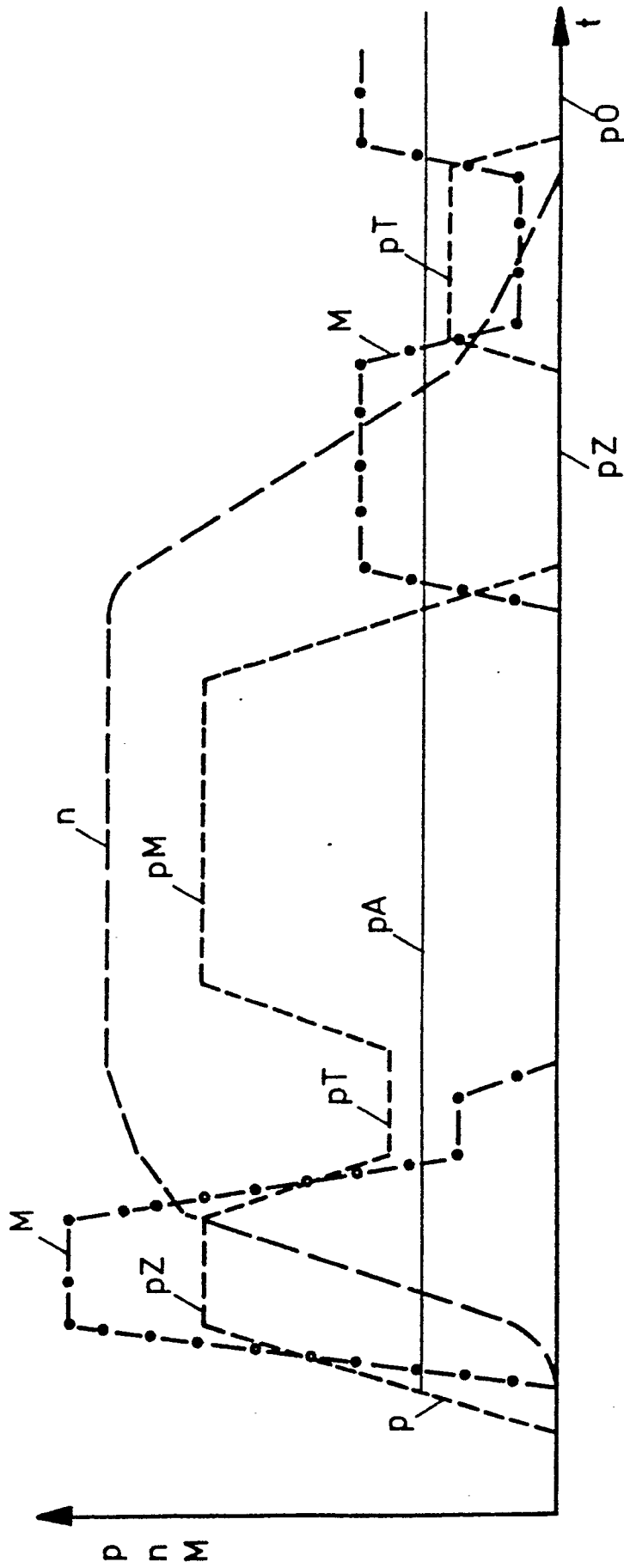


Fig. 4

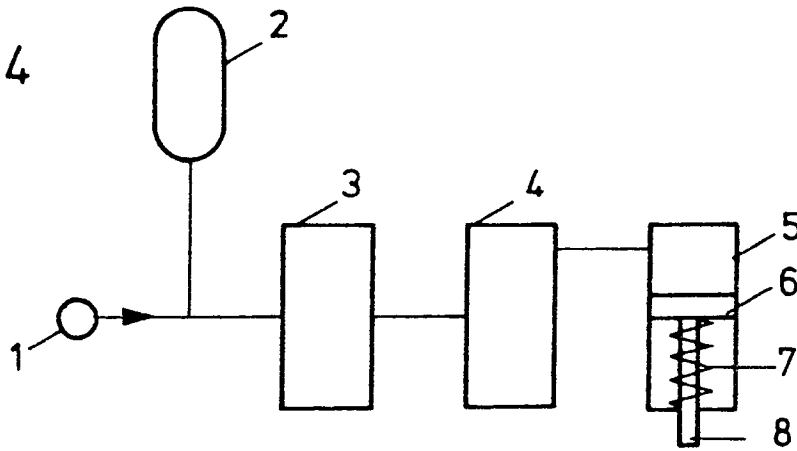


Fig. 5

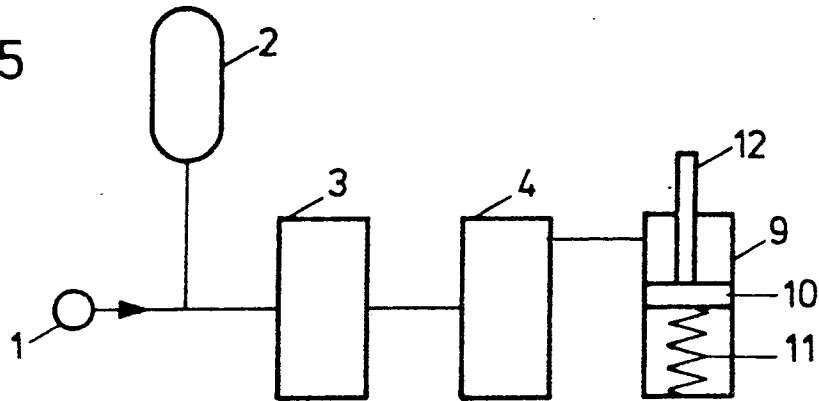


Fig. 6

