

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: 87100780.3

⑤① Int. Cl.⁴: **B 01 F 15/04**
B 29 B 7/24, B 29 B 7/28

②② Anmeldetag: 21.01.87

③① Priorität: 22.01.86 DE 3601806

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.07.87 Patentblatt 87/31

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL SE

⑦① Anmelder: **Elastogran Maschinenbau GmbH**
D-2844 Lemförde (DE)

⑦② Erfinder: **Becker, Gunther**
Dompfaffweg 3
D-8192 Geretried (DE)

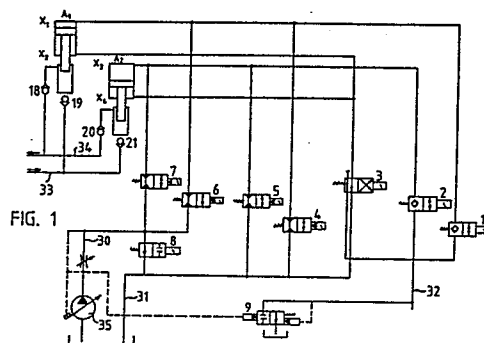
Reisinger, Gerhard
Amtmannstrasse 7
D-8195 Egling 2 (DE)

Taubenmann, Peter
Strindbergstrasse 1
D-8000 Muenchen (DE)

⑦④ Vertreter: **Springer, Hans Jörg, Dr. et al**
BASF Aktiengesellschaft Patentabteilung
Carl-Bosch-Strasse 38
D-6700 Ludwigshafen (DE)

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zum Dosieren und Mischen von Mehrkomponentenkunststoffen, insbesondere Polyurethan.**

⑤⑦ Das Verfahren und die entsprechende Vorrichtung zum Dosieren und Mischen von Mehrkomponentenkunststoffen, insbesondere Polyurethan, arbeitet mit wenigstens zwei, zeitweise im Gegentakt betriebenen hydraulischen Kolben- und Zylindereinheiten für jede Komponente. Die von der einen Kolben- und Zylindereinheit beim Dosieren, verdrängte hydraulische Flüssigkeit wird dabei der anderen Kolben- und Zylindereinheit beim Füllen zugeführt. Der anderen Kolben- und Zylindereinheit, die gefüllt wird, wird ein Strom zusätzliche hydraulische Flüssigkeit zugeführt, um das Füllen schneller durchzuführen als das Dosieren. Hierdurch ist es bei sog. herkömmlicher Kolbendosierung möglich, kontinuierlich zu arbeiten, und da das Füllen schneller erfolgt als das Dosieren, ist immer eine Kolben- und Zylindereinheit bereit, das Dosieren zu übernehmen. Der Strom zusätzlicher hydraulischer Flüssigkeit wird auch nach Beendigung des Füllhubes aufrechterhalten, um das Komponentenmaterial auf den Dosierdruck vorzuspannen.



Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Dosieren und Mischen von Mehrkomponentenkunststoffen, insbesondere Polyurethan

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Dosieren und Mischen von Mehrkomponentenkunststoffen nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Grundsätzlich gibt es auf dem hier angesprochenen Gebiet der Verarbeitung von Mehrkomponentenkunststoffen, insbesondere Polyurethan, zwei Möglichkeiten, die Komponenten zu dosieren. Die eine Möglichkeit besteht in dem Einsatz von kontinuierlich arbeitenden Dosierpumpen für die Komponenten, beispielsweise Drehkolbenpumpen. Die andere Möglichkeit besteht in dem Einsatz von herkömmlichen Kolbenpumpen. In diesem zweiten Fall wird dann diskontinuierlich gearbeitet, da nacheinander Füll- und Dosierhübe ausgeführt werden. Ein Eindosieren in die Mischkammer, d.h. ein Schuß, kann erst erfolgen, wenn der Kolben einen bestimmten Weg zurückgelegt hat, um den für die Dosierung erforderlichen Druck aufzubauen. Das Volumen des Dosierkolbens muß also immer etwas größer sein als die für den jeweiligen Arbeitstakt pro Komponente erforderliche Menge. Eine solche Vorrichtung ist beispielsweise aus der DE-PS 33 09 964 bekannt.

Aus der DE-PS 33 29 296 ist nun ein Verfahren und eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 bekannt, bei der durch Verwendung von zwei Kolben- und Zylindereinheiten für jede Komponente ein praktisch kontinuierlicher Betrieb ermöglicht wird. Bei dieser bekannten Vorrichtung sind jeweils zwei Kolben- und Zylindereinheiten für die beiden Komponenten mechanisch durch einen Balken miteinander verbunden und mit einem gemeinsamen hydraulischen Antrieb versehen. Die Steuerung erfolgt komponentenseitig. Zum Füllen werden die Komponenten durch Komponentenspumpen in die entsprechenden Zylinder gedrückt und die Dosierkolben hierbei verschoben. Weiterhin ist für jede Komponente eine sog. Druckerhöhungseinheit vorgesehen, die einen Speicher für die jeweilige Komponente darstellt. Die jeweilige Druckerhöhungseinheit speichert Komponentenmaterial, um vor dem Umschalten von der einen Dosiereinheit auf die andere für eine Druckangleichung an den Dosierdruck zu sorgen. Die Druckerhöhungseinheiten werden getrennt betrieben und zwar pneumatisch. Die gesamte Steuerung findet komponentenseitig statt, wodurch Schwierigkeiten bei der Steuerung durch die starke Klebewirkung der Komponenten auftreten können. Weiterhin sind eine Vielzahl von Ventilen in den Komponentenströmen erforderlich, deren Betätigung ebenfalls zu Schwierigkeiten führen kann.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einfacher und wirtschaftlicher arbeiten und insbesondere eine zuverlässigere Steuerung ermöglichen.

Diese Aufgabe wird grundsätzlich durch das Kennzeichen des Anspruches 1 bzw. des Anspruches 3 gelöst.

Die gesamte Steuerung erfolgt über die Hydraulik, so daß handelsübliche Hydraulikbauteile verwendet werden können. Schwierigkeiten durch Verkleben, Verschleiß oder dergleichen treten im Hydraulikbereich nicht auf.

Erfindungsgemäß wird die beim Dosieren durch die eine Kolben- und Zylindereinheit für die eine Komponente verdrängte hydraulische Flüssigkeit der anderen Kolben- und Zylindereinheit für diese Komponente beim Füllen in einfacher und wirtschaftlicher Weise zugeführt, d.h. zum Füllen des jeweils anderen Zylinders für ein und dieselbe Komponente wird die aus dem ersten Zylinder verdrängte hydraulische Flüssigkeit verwendet. Die zusätzlich beim Füllen hinzugeführte hydraulische Flüssigkeit sorgt nun dafür, daß der Füllvorgang schneller abläuft als der Dosiervorgang. Es ist also immer sichergestellt, daß vor "Verbrauch" der Komponentenmenge in der einen Kolben- und Zylindereinheit die andere Kolben- und Zylindereinheit zum Dosieren bereitsteht. Wenn die erste Kolben- und Zylindereinheit ihre Endstellung nach vollständiger Entleerung des entsprechenden Komponentenmaterials erreicht hat, beginnt für diese Kolben- und Zylindereinheit der Füllhub mit entsprechend schnellerer Geschwindigkeit, bedingt durch die Zuführung von zusätzlicher hydraulischer Flüssigkeit.

Die zusätzliche hydraulische Flüssigkeit wird auch noch vor Beginn des Dosierhubes zugeführt, um dafür zu sorgen, daß die Komponente auf den entsprechenden Druck vorgespannt wird, der zum Dosieren erforderlich ist.

Die Erfindung ermöglicht in einfacher und wirtschaftlicher Weise eine kontinuierliche Förderung ohne Druckschwankungen und Volumenstromänderungen mit sog. reinen Kolbenpumpen, die auch schwierige Komponenten mit abrasiven Zuschlagstoffen und dergl. verarbeiten können. Durch die Steuerung der Kolben- und Zylindereinheiten im Umkehrpunkt durch ein Ventilsignal und vorangegangener Druckangleichung an den Dosierdruck wird ein Druck- und Volumensprung im Umkehrpunkt vermieden.

Die Bereitstellung der zusätzlichen hydraulischen Flüssigkeit kann in unterschiedlicher Weise erfolgen. Es kann ein separates Hydraulikaggregat eingesetzt werden. Es ist auch möglich, an die Dosierpumpe eine weitere Pumpe anzuf lanschen. Dieses ist wirtschaftlich, da nur ein Elektromotor eingesetzt werden muß. Schließlich ist es auch noch möglich so zu arbeiten, wie in Anspruch 5 angegeben.

Durch die Verwendung einer entsprechenden Anordnung wird ein konstanter Volumenstrom von der hydraulischen Hauptleitung entnommen und somit ein Regelvorgang der hydraulischen Pumpe vermieden.

Bei den meisten Anwendungsfällen genügen zwei hydraulische Kolben- und Zylindereinheiten pro Komponente. Wenn entsprechend hohe Anforder-

rungen hinsichtlich Menge pro Zeiteinheit bestehen, so können auch mehr als zwei hydraulische Kolben- und Zylindereinheiten pro Komponente eingesetzt werden, die dann entsprechend betätigt werden, so daß keine Druckschwankungen auftreten und praktisch für eine kontinuierliche Dosierung gesorgt wird.

Im folgenden wird die Erfindung unter Hinweis auf die Zeichnung näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung, insbesondere der hydraulischen Schaltung einer Vorrichtung nach der Erfindung, und zwar nur für eine Komponente, da die Anordnung für die andere Komponente identisch ist, und

Fig. 2 eine Ergänzung der hydraulischen Schaltung der Fig. 1 zur Bereitstellung der zusätzlichen hydraulischen Flüssigkeit durch eine Bypass-Leitung.

In der Zeichnung ist ein Mischkopf nicht dargestellt. Es ist lediglich eine zum Mischkopf führende Komponentenleitung 34 für eine Komponente A und eine vom unter Druck stehenden Vorratsbehälter kommende Leitung 33 für diese Komponente gezeigt.

Die hydraulische Pumpe, die kontinuierlich arbeitet, ist mit 35 bezeichnet. Von dieser hydraulischen Pumpe führt eine hydraulische Hauptleitung 30 in das System. Die Leitung 31 führt zum Tank. Die hydraulische Leitung 32 dient der Zuführung des hydraulischen Volumenstroms, der in unterschiedlicher Weise bereitgestellt werden kann.

Die beiden Kolben- und Zylindereinheiten für die eine Komponente A sind mit A₁ und A₂ bezeichnet.

Für die Steuerung entsprechend Figur 1 sind sechs Hydraulikventile eingesetzt, von denen die Ventile in den Positionen 1, 2, 4, 5, 6 vorzugsweise Sitzventile sind, um bei der Dosierung Leckagen zu vermeiden.

In der Position 3 ist ein sogenanntes 4/2 Wegeventil, d.h. ein Ventil mit vier Wegen und zwei Schaltpositionen vorgesehen. Ventil 7 ergänzt die Steuerung der Hydraulikpumpe 35.

Ventil 1 und 2 steuern den zusätzlichen Volumenstrom. Ventil 3 dient sowohl zur Steuerung des zusätzlichen Volumenstromes, als auch zur Verbindung der beiden stangenseitigen Räume der Hydraulikeinheiten mit der Tankleitung 31.

Als hydraulische Pumpe wird eine Servopumpe verwendet, die hydraulisch in Verbindung mit einem Sollwert geregelt wird. Der Istwert für diese Regelung wird durch eine geeignete Messung des hydraulikseitigen Dosierstromes erfaßt.

Mit X₁-X₄ sind für die beiden Kolben- und Zylindereinheiten A₁ und A₂ sogenannte Initiatoren bezeichnet, die zum Erfassen der Kolbenpositionen dienen.

Im folgenden wird die Wirkungsweise unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschrieben, wobei unter dem Begriff "Ventil geschaltet" verstanden wird, daß das Ventil in seine zweite Schaltstellung wechselt.

In Fig. 2 ist eine Möglichkeit dargestellt, wie der Strom für die zusätzliche hydraulische Flüssigkeit bereitgestellt werden kann. Dieses geschieht durch eine Bypass-Leitung 37, die von der hydraulischen

Hauptleitung 30 abzweigt und zwar vor einer Dosierdrossel 36. In der Bypass-Leitung 37 liegt ein Stromregler 38 und ein Druckregelventil 39 zum Vermeiden eines Druckabfalls. Ein Druckbegrenzungsventil 40 ist vorgesehen, um auch beim Vorspannen der entsprechenden Kolben- und Zylindereinheit ständig einen konstanten Volumenstrom der Dosierpumpe 35 entnehmen zu können um somit einen Regelvorgang der Pumpe zu vermeiden. Die Einspeisung erfolgt über die Leitung 32 für die zusätzliche hydraulische Flüssigkeit.

Es wird von einer Stellung ausgegangen, in der sich der Kolben der Kolben- und Zylindereinheit A₁ in der oberen Stellung, d.h. mit Komponentenmaterial gefüllt, und der Kolben der anderen Kolben- und Zylindereinheit A₂ in der unteren Stellung, d.h. von Komponentenmaterial entleert, befindet. In dieser Stellung geben die Initiatoren X₁ und X₄ Signal.

Die hydraulische Flüssigkeit strömt, wenn das Ventil 6 in Grundstellung ist, zu der Kolben- und Zylindereinheit A₁ und bewegt den Kolben zur Verdrängung des entsprechenden Komponentenmaterials nach unten. Die gleichzeitig verdrängte hydraulische Flüssigkeit fließt, da Ventil 3 ebenfalls geschaltet wird, zusammen mit dem zusätzlichen Volumenstrom aus der Leitung 32, zur Kolben- und Zylindereinheit A₂, so daß sich der Kolben in Füllrichtung bewegt.

Die aus der Kolben- und Zylindereinheit A₂ austretende hydraulische Flüssigkeit strömt über Leitung 31 in den Tank, da das Ventil 5 ebenfalls geschaltet wird.

Mit dem zusätzlichen Volumenstrom wird die Füllbewegung des Kolbens der Kolben- und Zylindereinheit A₂ beschleunigt.

Erreicht der Kolben dieser Kolben- und Zylindereinheit A₂ seine oberste Stellung (Initiator X₃ gibt Signal), dann kehrt er seine Bewegungsrichtung um. Mit dem zusätzlichen Volumenstrom wird nun das Komponentenmaterial in der Kolben- und Zylindereinheit A₂ vorgespannt; Ventil 2 wird geschaltet.

Da Ventil 3 in seine Ruhelage zurückgeschaltet wird, strömt die verdängte hydraulische Flüssigkeit aus beiden Kolben- und Zylindereinheiten über die Leitung 31 in den Tank. Der Vorspanndruck muß hierbei im Verhältnis zum Dosierdruck so eingestellt sein, daß das Rückschlagventil 20 nicht öffnen kann, da es sonst zu einem Dosierfehler kommen würde.

Erreicht der Kolben der Kolben- und Zylindereinheit A₁ den Initiator X₂, wird das Ventil 2 geschlossen und der Zufluß der zusätzlichen hydraulischen Flüssigkeit wird abgeschaltet. Außerdem wird das Ventil 6 geschaltet. Die Dosierung erfolgt jetzt durch den Kolben der Kolben- und Zylindereinheit A₂. Die aus A₂ verdrängte hydraulische Flüssigkeit wird jetzt zusammen mit dem zusätzlichen Volumenstrom - Ventil 3 wird geschaltet - in die Kolben- und Zylindereinheit A₁ gepumpt und bewegt diese in Füllrichtung. Über das geschaltete Ventil 4 fließt die hydraulische Flüssigkeit aus A₁ durch die Leitung 31 in den Tank. Erreicht der Kolben der Kolben- und Zylindereinheit A₁ seine oberste Position, gibt der Initiator X₁ Signal. Der Kolben kehrt dann seine Bewegungsrichtung um, das Ventil 4 wird geschlossen und das Ventil 3 wird in seine Ruhelage

zurückgeschaltet. Beide Kolben- und Zylindereinheiten sind wieder mit dem Tank verbunden. Durch Schalten von Ventil 1 wird das Komponentenvolumen in der Kolben- und Zylindereinheit A₁ mittels zusätzlichem Volumenstrom aus der Leitung 32 vorgespannt. Erreicht nun der Kolben der Kolben- und Zylindereinheit A₂ den Initiator X₄, werden Ventil 1 und Ventil 6 in ihre Grundstellung geschaltet. Die Dosierung erfolgt also wieder allein durch die Kolben- und Zylindereinheit A₁. Außerdem werden Ventil 3 und Ventil 5 geschaltet. Das aus der Kolben- und Zylindereinheit A₁ verdrängte Öl fließt also wieder zusammen mit dem zusätzlichen Volumenstrom aus der Leitung 32 in die Kolben- und Zylindereinheit A₂ und bewegt diese in Füllrichtung. Das aus A₂ verdrängte Öl fließt durch Schalten von Ventil 5 über die Leitung 31 in den Tank.

Man kann auf eine Steuerung der Überlagerung des Dosiervorganges von zwei Kolben- und Zylindereinheiten verzichten, da die Vorspann- und Dosierdrücke exakt aufeinander abgestimmt sind. Dies erfolgt durch ein Differenzdruckventil, wie in Position 8 der Fig. 1 gezeigt. Das Ventil ist solange geschlossen wie der Dosierdruck größer oder gleich dem Vorspanndruck plus z.B. Federkraft ist. Steigt der Vorspanndruck weiter, so öffnet das Ventil 8 und stellt das Gleichgewicht wieder her.

Der Vorteil einer solchen Steuerung ist auch, daß der Vorspanndruck bei verändertem Dosierdruck vom Betreiber nicht angepaßt werden muß.

Die komponentenseitigen Rückschlagventile 18 bis 21 sind vorgesehen, damit beim Dosieren, z.B. mit dem Kolben der Kolben- und Zylindereinheit A₁, die Komponenten nicht in den Tank zurückfließt (Rückschlagventil 19 und 20). Beim Dosieren mit dem Kolben der Kolben- und Zylindereinheit A₂ werden entsprechend die Ventile 21 und 18 benötigt.

Die Vorrichtung nach der Erfindung kann auch mit einer Kolben- und Zylindereinheit pro Komponente allein betrieben werden. Dann wird natürlich in herkömmlicher Weise diskontinuierlich gearbeitet. Dies kann z.B. der Fall sein, wenn Wartungsarbeiten an der anderen Kolben- und Zylindereinheit durchgeführt werden. Die Produktion kann dann aber aufrechterhalten werden.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

gekennzeichnet, daß die zusätzliche hydraulische Flüssigkeit der entsprechenden Kolben- und Zylindereinheit auch nach Beendigung des Füllens auf der Dosierseite einer gefüllten Kolben- und Zylindereinheit zugeführt wird, bis der gewünschte Komponentendruck erreicht wird.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben- und Zylindereinheiten (A₁, A₂) einer Komponente derart hydraulisch miteinander verbunden sind, daß die von der einen Kolben- und Zylindereinheit (A₁) beim Dosieren verdrängte hydraulische Flüssigkeit mindestens einer der anderen Kolben- und Zylindereinheiten (A₂) beim Füllen zugeführt wird, und daß in die hydraulische Leitung jeder Kolben- und Zylindereinheit, die dem Füllen dient, eine hydraulische Leitung (32) zum Zuführen zusätzlicher hydraulischer Flüssigkeit führt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulische Leitung (32) für zusätzliche hydraulische Flüssigkeit auch mit der hydraulischen Leitung jeder Kolben- und Zylindereinheit, die dem Dosieren dient, verbindbar ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Zuführung der zusätzlichen hydraulischen Flüssigkeit, eine Bypass-Leitung (37) vorgesehen ist, die von der von der Hydraulikpumpe (35) kommenden hydraulischen Hauptleitung (30) abzweigt und in der eine Anordnung (38, 39, 40) angeordnet ist, die für die Entnahme eines konstanten Volumenstromes sorgt.

Patentansprüche

50

1. Verfahren zum Dosieren und Mischen von Mehrkomponentenkunststoffen, insbesondere Polyurethan, bei dem jede Komponente durch mindestens zwei zeitweise im Gegentakt betriebene, hydraulische Kolben- und Zylindereinheiten dosiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die von der einen Kolben- und Zylindereinheit beim Dosieren verdrängte hydraulische Flüssigkeit mindestens einer der anderen Kolben- und Zylindereinheiten für diese Komponente zum Füllen zugeführt wird, und daß mindestens einer der anderen Kolben- und Zylindereinheiten zum Füllen zusätzliche hydraulische Flüssigkeit zugeführt wird.

55

60

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch

65

0230312

82881/7E/0E

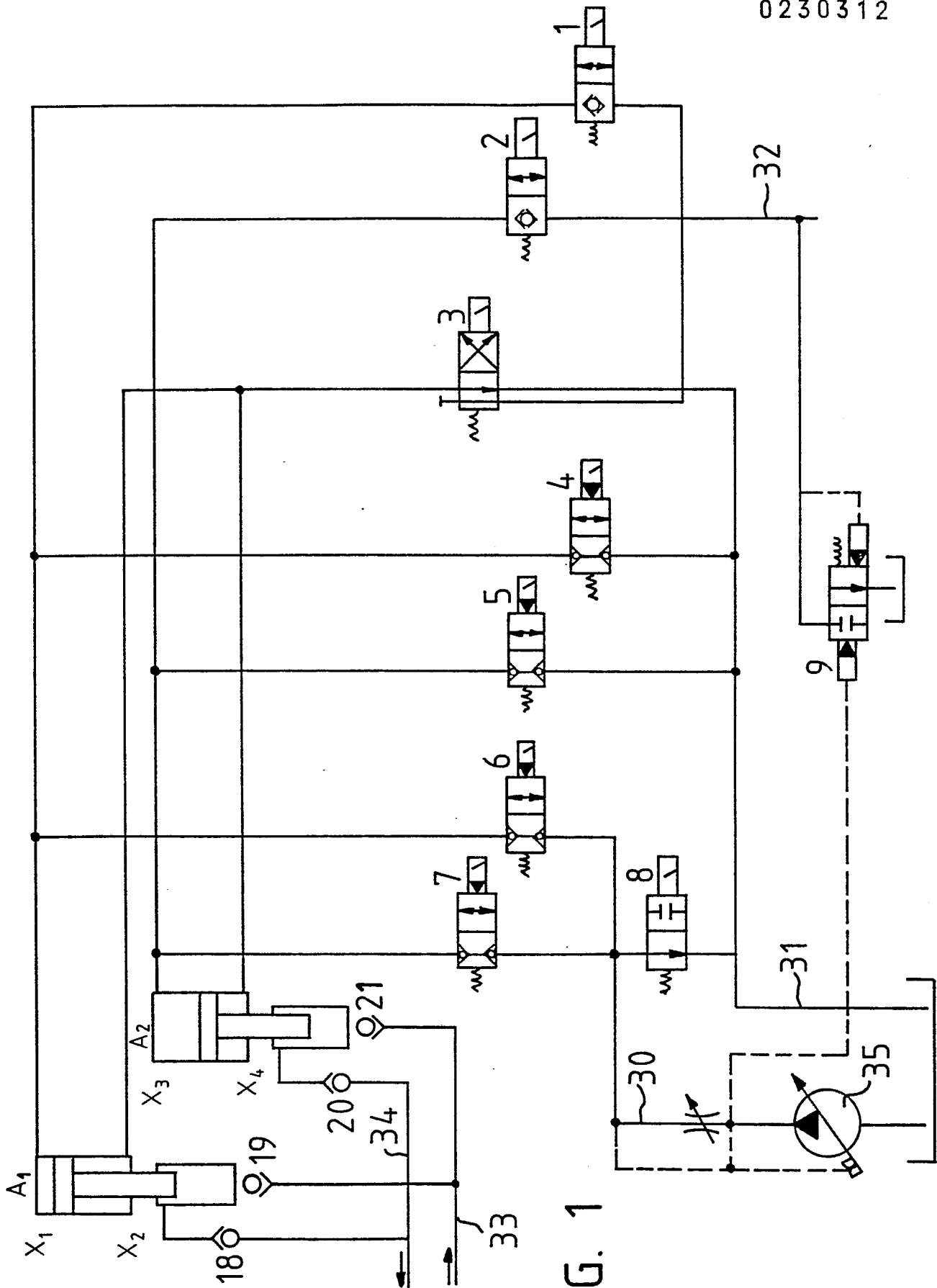


FIG. 1

0230312

82951275/85

FIG. 2

