



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 530 739 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **11.01.95** Int. Cl.⁶: **B21D 24/14**

Anmeldenummer: **92114892.0**

Anmeldetag: **01.09.92**

Schaltungsanordnung zum Regeln der Geschwindigkeit eines Druckzylinders.

Priorität: **04.09.91 DE 4129367**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.03.93 Patentblatt 93/10

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
11.01.95 Patentblatt 95/02

Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 268 893
EP-A- 0 406 792
DD-A- 227 058
DE-B- 2 064 353

Patentinhaber: **L. SCHULER GmbH**
Postfach 12 22
D-73012 Göppingen (DE)

Erfinder: **Baur, Siegfried**
Spitzenbergstrasse 29
W-7320 Göppingen (DE)

EP 0 530 739 B1

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

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art, wie z.B. aus der DE-A-36 40 788 bekannt.

Kolben bzw. Kolbenstangen von Druckzylindern sind in verschiedenen, unterschiedlichen Geschwindigkeiten zu bewegen. Die Steuerung in den Geschwindigkeiten erfolgt vermittelt in ihrem (Fließ-) Querschnitt veränderbarer Ventile, beispielsweise durch Proportionalventile.

Die Durchflußcharakteristik derartiger Ventile zeigt, daß eine Regelung der Durchströmung, des Durchflusses, nur innerhalb von Grenzen, bezogen auf den Öffnungsquerschnitt, vorgenommen werden kann. Bereiche von 0 % bis etwa 30 % des Öffnungsquerschnitts und von etwa 60 % bis 100 % des Öffnungsquerschnitts sind auf die Regelung bzw. Steuerung zumindest nahezu wirkungslos; es erfolgen z.B. nach 60 % Querschnittserhöhung keine wesentlichen Volumenstromsteigerungen. Für niedere Fließbereiche kann zunächst mit einem Ventil geregelt werden; hinzu schaltbare größere Fließbereiche erfordern Parallelschaltungen. Ventile mit größeren Fließquerschnitten wiederum sind für kleinere Fließbereiche ungeeignet. Parallelschaltungen von Stellventilen erfordern einen hohen Schaltungsaufwand auch wegen der erforderlichen Gleichzeitigkeit der Regelung der Fließquerschnitte.

Parallelschaltungen sind beispielsweise da eingesetzt, wo Druckzylinder in einem Eilgang - hohe Fließmengen- und in einen Arbeitsgang - hoher Druck - zu steuern sind (Maschinenmarkt, Würzburg 88 (1982) 57, Seite 1177 bis 1180).

Die DE 36 40 788 A1 offenbart eine Ziehrichtung in einer Presse mit einem Vorbeschleunigungszyylinder. Anhand der hier gezeigten Anwendung eines Druckzylinders soll die Erfindung erläutert werden, ohne jedoch hierauf beschränkt zu sein. Bei Ziehrichtungen der offenbarten Art muß eine Haltekraft zum Ziehen eines Bleches aufgebracht werden. Der Ziehstößel bewegt das Blech und einen Blechhalter gegen die von der Ziehrichtung aufgebrachte Haltekraft. Zudem müssen Massenträgheitskräfte, die anfangs der Verformung auftreten, überwunden werden. Hierbei treten schlagartig Kräfte auf, die durch Vorbeschleunigen des Blechhalters mit dem aufliegenden Blech in Ziehrichtung abgebaut werden. Die Vorbeschleunigung wird über einen druckbeaufschlagten Zylinder erzeugt. In Abhängigkeit von der Hubzahl der Presse ist die Menge an Hydraulikflüssigkeit zum Druckzylinder zu steuern. Der eine Druckflüssigkeit an den Vorbeschleunigungszyylinder gezielt abgebende, vorsteuernde Druckzylinder ist über ein Proportionalventil mit einer Druckquelle verbindbar. Der Geschwindigkeitsbereich des vorsteu-

ernden Druckzylinders ist hierbei jedoch durch die Sättigungsbereiche des Proportionalventils (= 30 %; 60 % bis 100 %) eingeengt.

Von daher ist es eine Aufgabe der Erfindung eine Schaltungsanordnung vorzusehen, mit der einerseits ein größeres Ventil zur Steuerung eines Druckzylinders vermieden wird, mit der andererseits Parallelschaltungen von Ventilen für eine gezielt gesteuerte Durchflußmenge vermieden werden.

Diese Aufgabe ist gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Die Merkmale der weiteren Ansprüche stellen Ausgestaltungen im Rahmen der Erfindung dar.

Anhand von in der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispielen wird nachfolgend die Erfindung näher erläutert:

Es zeigen:

- | | |
|--------------|---|
| Fig. 1 | einen Teil einer Ziehrichtung gemäß dem Stand der Technik mit einer Schaltungsanordnung nach der Erfindung, |
| Fig. 2 und 3 | weitere Schaltungsanordnungen und |
| Fig. 4 | ein Diagramm zur Veranschaulichung der Möglichkeiten der Einweg- und der Zweiweg-Durchflußsteuerung. |

Das Diagramm in Fig. 4 zeigt, daß sowohl für die Einweg-Durchflußsteuerung, als auch für die Zweiweg-Durchflußsteuerung die Bereiche zwischen 0 % Fließquerschnitt und etwa 30 % und ab etwa 60 % bis 100 % zu Steuer- bzw. Regelzwecken nicht geeignet sind. Grundsätzlich sind für eine Ein-Kanalregelung (-Steuerung) bzw. Einweg-Durchflußsteuerung, wie diese aus dem Stand der Technik herleitbar ist, und für eine Zwei-Kanalregelung (-Steuerung) bzw. Zweiweg-Durchflußsteuerung, die Gegenstand der Erfindung ist, die Regel- (Steuerungs-)bereiche erkennbar. Mit der Vergrößerung des Fließquerschnitts ist eine Erhöhung der Durchflußmenge erreichbar. Die in die Regel- (Steuerungs-)bereiche übertragenen Linearen n1, n2 sowie n3, n4 deuten auf eine Erhöhung des Leistungsausgangs der Schaltung hin, z.B. der Erhöhung der Geschwindigkeit eines so geregelten Druckzylinders bei Umschaltung von Ein-Kanalregelung in Zwei-Kanalregelung.

Fig. 1 zeigt eine Schaltungsanordnung mit einem Proportionalventil 13 als Stellventil, dessen Steuerkolben schwimmend, d.h. nicht von Anschlägen ausgehend, gesteuert ist. Mit 1 ist ein Teil eines Ziehapparats bekannter Art angedeutet mit einer Kolbenstange 2 und einem Druckkolben 6, der bei Druckbeaufschlagung der Wirkfläche 4 in einem Vorbeschleunigungs-Zylinder 7 beweglich ist. Dem Druckraum 3 ist bei Druckbeaufschlagung des Druckkolbens 9 in dem Druckraum 28 des

Magenvorgabezylinders 8 eine definierte Menge Hydrauliköl zuführbar. Der Druckraum 3 vergrößert sich durch Abwärtsbewegung des Druckkolbens 6 mit der Kolbenstange 2. Die Menge aus dem Mengenvorgabezylinder 8 in den Druckraum 3 verdrängter Hydraulikflüssigkeit ist durch Kolbendurchmesser und Hub des Kolbens 9 vorgegeben. Die Geschwindigkeit des Kolbens 9 wird über die Füllgeschwindigkeit in den Druckraum 28 geregelt. Ein Zylinder 10 mit Kolbenstange 11 dient der Rückholbewegung des Kolbens 9 nach dem eigentlichen Ziehvorgang. Der Druckraum 28 in dem Vorbeschleunigungszyylinder 8 ist über eine Druckleitung 12 und eine Druckleitung 15 mit einer Druckquelle 14 verbindbar. In die Druckleitungen 12, 15 ist ein Proportionalventil 13 geschaltet mit zwei Durchflußwegen 24, 25. An die zu einem der Durchflußwege, hier 24, gelegte Druckleitung 15 ist zwischen Druckquelle 14 und Proportionalventil 13 eine Leitung 20 zu einem Schaltventil 16 geschaltet, dessen Ausgang wiederum über eine Druckleitung 21 an den anderen der Durchflußwege 25 des Proportionalventils 13 geschaltet ist. Der Durchflußweg 24 ist direkt über die Druckleitung 12 an den Druckraum 28 des Mengenvorgabezylinders 8 geschaltet. Der Ausgang des Durchflußweges 25 an dem Proportionalventil 13 ist über eine Druckleitung 22 an ein weiteres Schaltventil 17 geschaltet, dessen Ausgang über eine Druckleitung 23 an die Druckleitung 12 zu dem Mengenvorgabezylinder 8 geschaltet ist. Mit 18 bzw. 19 sind Vorsteuerungen der Schaltventile 16 bzw. 17 beziffert. Sowohl die Art der Schaltventile als auch die Vorsteuerungen 18, 19 sind nicht bindend für die Erfindung. Der Schaltkreis 26 dient der Abblasteuerung aus dem Druckraum (28 des Mengenvorgabezylinders 8. Die Umhaltung von Ein-Kanalbetrieb für geringere Geschwindigkeiten auf Zwei-Kanalbetrieb für höhere Geschwindigkeiten des Zuflusses in den Druckraum (28 des Mengenvorgabezylinders 8 erfolgt somit über die Ansteuerung der Schaltventile 18, 19 von der geschlossenen in die offene Schaltstellung. Sowohl im Ein-Kanalbetrieb als auch im Zwei-Kanalbetrieb ist die Durchflußmenge zwischen einem Minimum und einem Maximum durch das Proportionalventil regelbar.

Soll der Betrieb des Ziehapparats erhöht werden auf eine höhere Ausstoßzahl an Werkstücken, ist aufgrund der Schaltungsmaßnahme eine Erhöhung (Steigerung) der Durchflußmenge durch das Proportionalventil 13 möglich ohne Änderung der Durchflußcharakteristik des Proportionalventils 13.

Sind die Steuerkolben derartiger Ventile 13 von Anschlagkanten aus zu fahren, ist eine Vereinfachung im Schaltungsaufbau erreichbar mit einem dem Durchflußweg 25 in Reihe geschalteten Schaltventil 16 bzw. 17, wie es in den Fig. 2 und 3 gezeigt wird.

In Fig. 2 ist ein Schaltventil 16 stromaufwärts vor den Eingang zu dem Durchflußweg 25 geschaltet. Der Ausgang des Durchflußweges 25 ist über eine Druckleitung 27 an die Druckleitung 12 gelegt.

In Fig. 3 ist ein Schaltventil 17 stromabwärts zu dem Durchflußweg 25 geschaltet. Der Eingang des Durchflußweges 25 ist hierbei auf die von der Druckquelle 14 kommende Druckleitung 15 geschaltet.

Der Schaltungsaufbau zeigt eine sog. Aktiv-Steuerung, bei der die Druckerzeugung von einer auf eine bestimmte Druckhöhe eingestellten Druckquelle erfolgt. Demgegenüber ist die Erfindung auch beispielsweise in sog. Passiv-Steuerungen einsetzbar. Auch hier kann der aus dem Stand der Technik bekannte Ziehapparat als Beispiel dienen. In der Auswurfphase für das Werkstück ist ein geregelter Hochlauf vorgegeben, der nach bisheriger Ausführung durch Parallelschaltungen von Ventilen erreicht wurde.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Regeln der Geschwindigkeit eines Druckzylinders (7), insbesondere eines Vorbeschleunigungszyinders (7) in einem Ziehapparat der Ziehstufe einer Presse, mit einem im Durchflußquerschnitt einstellbaren Steuerventil in der Förderleitung zum Druckzylinder (7), **gekennzeichnet durch** die Verwendung eines Steuerventils (13) mit zumindest zwei parallel geschalteten Durchflußwegen (24, 25), wobei einem ersten der Durchflußwege (25) zumindest ein schaltbares Ventil (16, 17) in Reihe zugeschaltet ist zum Sperren oder Freigeben des ersten Durchflußweges (25) und der so schaltbare erste Durchflußweg (25) und das schaltbare Ventil (16, 17) parallel zu dem zweiten Durchflußweg (24) geschaltet sind.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein schaltbares Ventil (16) mit dem (Eingang-) Anschluß an die zum Steuerventil (13) führende Förderleitung (15) und mit dem (Ausgang-) Anschluß an den (Eingang-) Anschluß des ersten Durchflußweges (25) am Steuerventil (13) - zum Steuerventil stromaufwärts - geschaltet ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein schaltbares Ventil (17) mit dem (Eingang-) Anschluß an den (Ausgang-) Anschluß des ersten Durchflußweges (25) am Steuerventil (13) und mit einem (Ausgang-) Anschluß an die Förderleitung (12) zum Druckzylinder (8) - zum Steuerventil (13) Stromabwärts - geschaltet ist.

Claims

1. Circuit arrangement for controlling the speed of a pressure cylinder (7), especially a pre-acceleration cylinder (7) in a draw apparatus in the draw stage of a press, having a control valve of adjustable flow cross-section in the delivery conduit to the pressure cylinder (7), characterized by the use of a control valve (13) having at least two flow paths (24, 25) connected in parallel, at least one switchable valve (16, 17) being connected in series with a first one of the flow paths (25) for blocking or releasing the first flow path (25), and the first flow path (25), thus switchable, and the switchable valve (16, 17) being connected in parallel with the second flow path (24).

5

10

15
2. Circuit arrangement according to Claim 1, characterized in that a switchable valve (16) is connected to the (input) connection on the delivery conduit (15) leading to the control valve (13), and to the (output) connection to the (input) connection of the first flow path (25) on the control valve (13) - upstream of the control valve.

20

25
3. Circuit arrangement according to Claim 1, characterized in that a switchable valve (17) is connected to the (input) connection to the (output) connection of the first flow path (25) on the control valve (13), and to an (output) connection on the supply conduit (12) to the pressure cylinder (8) - downstream of the control valve (13).

30

35

raccordée - en amont de la soupape de commande - par son raccord (d'entrée) au conduit d'alimentation (15) menant à la soupape de commande (13) et par son raccord (de sortie) au raccord (d'entrée) de la première voie (25) de la soupape de commande (13).

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé** en ce qu'une soupape commutable (17) est raccordée - en aval de la soupape de commande (13) - par son raccord (d'entrée) au raccord (de sortie) de la première voie (25) de la soupape de commande (13) et par son raccord (de sortie) au conduit d'alimentation (12) menant au vérin (8).

Revendications

1. Dispositif de commande pour la régulation de la vitesse d'un vérin à pression (7) notamment d'un vérin d'accélération préalable (7) dans un appareil d'emboutissage du poste d'emboutissage d'une presse, comportant une soupape de commande à section de passage réglable dans le conduit d'alimentation menant au vérin (7), **caractérisé** par l'utilisation d'une soupape de commande (13) ayant au moins deux voies d'écoulement (24, 25) branchées en parallèle, une première desdites voies (25) étant branchée en série avec au moins une soupape commutable (16, 17) agencée pour bloquer ou libérer la première voie (25), la première voie (25) ainsi commandée et la soupape commutable (16, 17) étant branchées en parallèle à la seconde voie (24).

40

45

50

55
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé** en ce qu'une soupape commutable (16) est

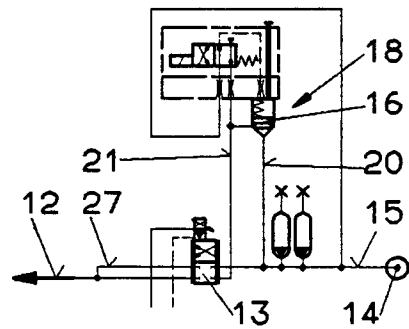
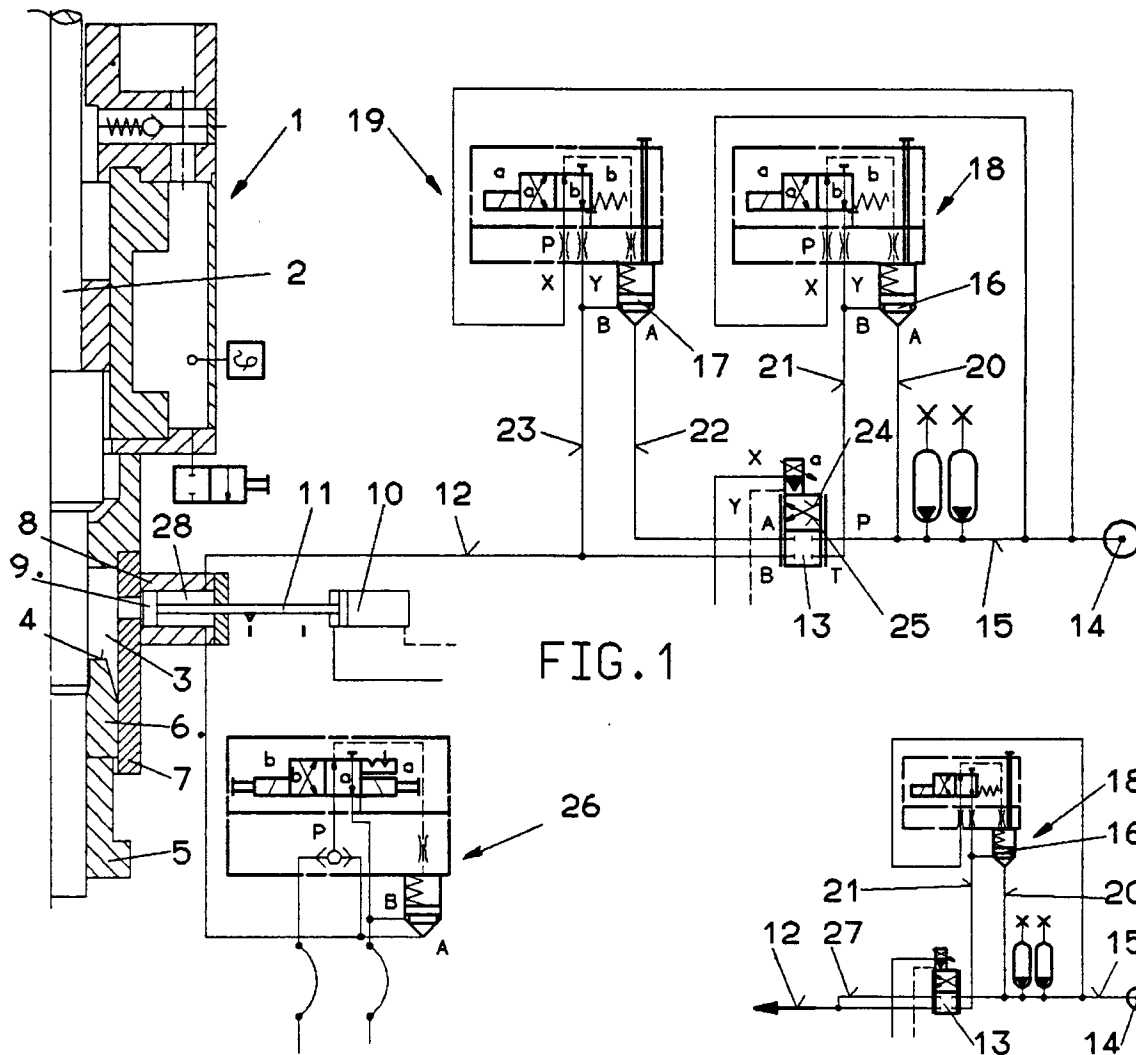


FIG. 4

