

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 887 111 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.12.2002 Patentblatt 2002/50

(51) Int Cl.7: **B05B 9/06**, E01C 23/22

(21) Anmeldenummer: **98108030.2**

(22) Anmeldetag: **02.05.1998**

(54) **Strassenmarkierungsmaschine mit fahrgeschwindigkeitsproportional angetriebener
Pumpenkombination**

Road marking vehicle with a pump driven proportionally to the vehicle speed

Machine de marquage de routes avec un ensemble de pompe entraîné de façon proportionnelle à la
vitesse de déplacement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DK ES FR GB

(30) Priorität: **28.06.1997 DE 19727622**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.1998 Patentblatt 1998/53

(73) Patentinhaber: **WALTER HOFMANN GmbH,
MASCHINENFABRIK UND VERTRIEB
D-25462 Rellingen (DE)**

(72) Erfinder: **Hofmann, Frank
22609 Hamburg (DE)**

(74) Vertreter: **Schulze Horn & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Goldstrasse 50
48147 Münster (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 233 099 FR-A- 1 464 151
FR-A- 2 649 452 GB-A- 2 071 785**

EP 0 887 111 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Straßenmarkierungsmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Der Markierungsstoff wird fortan Farbe genannt.

[0002] Eine derartige Straßenmarkierungsmaschine ist aus der DE 30 07 116 C2 bekannt. Ein gravierender Nachteil jener Maschine ist die weitverzweigte ventilgesteuerte Führung der Farbströme nach Verlassen der Förderkammern der Pumpe. Die bedingt durch das Funktionsprinzip notwendigen zwangsgesteuerten 3/2-Wege-Ventile zur Aufteilung der aus den Förderkammern austretenden unterbrochenen Farbströme in einen pulsationsfreien für den Verbraucher bestimmten Farbstrom und einen unterbrochenen Restfarbstrom, der in den Vorratstank zurückgeführt werden muß, unterliegen insbesondere bei abrasiven Farben hohem Verschleiß. Außerdem werden sie in ihrer Ausführung für zunehmende Betriebsdrücke aufwendig und teuer.

[0003] Abgesehen davon, daß es nachteilig ist, daß ein Teil-Farbstrom zum Vorratstank zurückgeführt werden muß, ist es zusätzlich von Nachteil, daß dieser Teil-Farbstrom über eine Drossel geführt werden muß, deren Widerstand an den Widerstand der Spritzpistole angeglichen werden muß. Zwangsgesteuerte Ventile zur Steuerung von Farbströmen unterliegen insbesondere bei Farben mit Feststoffbeimischungen einem hohen Verschleiß und sind für hohe Drücke aufwendig und teuer. Das gleiche trifft für die Drossel zu.

[0004] Ein Nachteil ist weiterhin, daß die Pumpe auch während der Unterbrechungen der Markierungslinien betrieben und dabei der für die Spritzpistole bestimmte Farbstrom über ein zu öffnendes Ventil und eine ebenfalls dem Widerstand der Spritzpistole entsprechende Drossel in den Vorratstank zurückgeführt werden muß. Dies ist notwendig, um beim Wiederöffnen der Spritzpistole am Beginn eines Linienteilstückes sofort den erforderlichen Spritzdruck bereit zu haben.

[0005] Die weitverzweigte Farbführung mit vielen farbberührten Bauteilen wirkt sich auch als Nachteil aus, wenn die Anlage für die Verarbeitung von Normalstahl angreifenden Farben in Edelstahl ausgeführt werden muß, was die Herstellkosten stark erhöht.

[0006] Schließlich hat das aus der genannten Patentschrift bekannte Verfahren den weiteren Nachteil, daß der Antrieb der beiden Verdränger mechanisch über Kurvenscheiben erfolgt. Die wirtschaftliche Übertragbarkeit von Kräften auf diese Weise ist für die in Frage kommenden Pumpengrößen begrenzt. So sind Pumpen dieser Bauart auch nur für den Einsatz im Niederdruck-Bereich mit Spritzdrücken bis etwa 15 bar bekannt geworden. Für den Hochdruckbetrieb mit Drücken bis 200 bar würde ein derartiger mechanischer Antrieb wegen der vielfach höheren Kräfte unverhältnismäßig schwer, aufwendig und teuer sein.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Straßenmarkierungsmaschine derart weiterzu-

entwickeln, daß bei vereinfachtem Aufbau der Pumpenkombination ein störungsarmer, weitgehend wartungsfreier Betrieb gegeben ist. Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit einer gattungsgemäßen Straßenmarkierungsmaschine mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0008] Es ist erfindungsgemäß eine aus zwei einzelnen oszillierenden Verdrängerpumpen bestehende Pumpenkombination vorgesehen, bei der die Einzelpumpen nach deren jeweiligem Start der positiven Verdrängung, die während des Fördervorgangs der jeweils anderen Einzelpumpe ausgelöst wird, die Farbe bei geschlossenem Auslaßventil auf einen Druck nahe oder gleich dem Förderdruck der gerade fördernden anderen Einzelpumpe vorkomprimieren, dann unter Beibehaltung des erreichten Vorkompressionsdruckes zum Stillstand kommen und die positive Verdrängung mit einer Förderung der Farbe erst dann fortsetzen, wenn die jeweils andere Einzelpumpe ihre Förderung beendet. Unter positiver Verdrängung soll hier eine das Volumen der Pumpenförderkammer verkleinernde Bewegung des Verdrängerelementes verstanden werden. Die Pulsation beim Übergang der Förderung von der einen Einzelpumpe auf die andere ist dabei abhängig vom Unterschied zwischen Förderdruck und dem erreichten Enddruck bei der Vorkompression und kann sehr gering gehalten werden.

[0009] Die Steuerung bzw. Regelung zwecks Erzielung einer pulsationsarmen Förderung erfolgt bei Pumpen mit einem derartigen Förderablauf auf der Antriebsseite der Verdränger. Die gesamte die Pumpenförderkammern verlassende Farbmenge gelangt zur Spritzpistole bzw. kann der Spritzpistole zur Verfügung gestellt werden. Das Farbwegsystem ist einfach. Außer den den Pumpenförderkammern zugeordneten Rückschlagventilen sind keine weiteren verschleißbehafteten, komplizierten Steuerventile zum Umleiten der Farbströme und auch keine Drosseln zur Druckbeeinflussung erforderlich. Anzahl und Vielfalt der farbberührenden Bauteile sind gering, was eine werkstoffmäßige Anpassung an die Erfordernisse der Farbe zu geringeren Kosten ermöglicht.

[0010] Die Pumpen der Straßenmarkierungsmaschinen werden so angetrieben, daß sich die Fördermenge bei Fahrgeschwindigkeitsänderungen im gleichen Verhältnis ändert wie die Fahrgeschwindigkeit. Bei variierender Fördermenge variiert auch der Förderdruck, da der Auslaßquerschnitt der Spritzpistole unverändert bleibt. Bei variierendem Förderdruck variiert aber auch die Differenz zwischen Förderdruck und fest eingestelltem Vorkompressions-Enddruck und damit die Amplitude der Förderstompulsation beim Übergang der Förderung von einer Pumpenförderkammer auf die andere. Pulsationen haben jedoch Dünnstellen oder gar Unterbrechungen in der zu erzeugenden Markierungslinie zur Folge und sind deshalb zu vermeiden.

[0011] Erfindungsgemäß wird eine automatische Anpassung des Vorkompressions-Enddruckes an den För-

derdruck erreicht.

[0012] Mit Hilfe des Förderdruckes der gerade fördernden Einzelpumpe bis zum Ende ihres Verdrängungsvorganges wird der Enddruck der Vorkompression der anderen Einzelpumpe auf einen zum Förderdruck proportionalen Wert geregelt.

[0013] Erfindungsgemäß wird der Förderdruck der gerade zur Spritzpistole fördernden Einzelpumpe als Steuergröße auf diejenige Vorrichtung gegeben, die den Verdrängungsvorgang der anderen Einzelpumpe bei Erreichen eines vom Förderdruck bestimmten Vorkompressionsdruckes unter Beibehaltung dieses Druckes unterbricht.

[0014] Während der Linienunterbrechung - also bei geschlossener Spritzpistole - muß der Farbdruck auf einem Druck gehalten werden, der dem Spritzdruck bei geöffneter Spritzpistole während des Auftragens einer Linie entspricht, um bei Spritzbeginn am Anfang eines weiteren Linienteilstückes sofort den zur Erzielung einer guten Spritzqualität erforderlichen Spritzdruck zur Verfügung zu haben. Dies geschieht nach einer Ausgestaltung der Erfindung dadurch, daß bei sich schließender Spritzpistole für den die Pumpe antreibenden Ölstrom ein Nebenauslaß geöffnet wird, durch den der Ölstrom über eine den gewünschten Druck erzeugende Drossel in den Öltank abgeleitet wird, wobei die Pumpe zum Stillstand kommt. Der von der Drossel erzeugte Gegen-
druck ist dabei in gleicher Weise abhängig von der Größe des zur Fahrgeschwindigkeit proportionalen Ölstromes wie der während der Pumpentätigkeit durch die Spritzpistolendüse erzeugte Farbdruck von der Größe des zur Fahrgeschwindigkeit proportionalen Farbstromes.

[0015] Anhand einer Zeichnung wird die Erfindung näher erläutert, hier am Beispiel einer Kombination aus zwei Verdrängerpumpen, bei denen positive und negative Verdrängung durch in Zylindern verschiebbliche starke Verdränger bewirkt wird.

[0016] Figur 1 zeigt den prinzipiellen Gesamtaufbau der Straßenmarkierungsmaschine.

[0017] Figur 2 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Pumpenkombination aus Figur 1.

[0018] Figur 3 zeigt einen der beiden Druckregler aus Figur 2 für einen der beiden Hydraulikströme zu den Hydraulikzylindern.

[0019] Mit Bezugnahme auf Figur 1 werden in einer Pumpenkombination 100 zusammengefaßte Verdrängerpumpen 1a und 1b über Leitungen 108a und 108b durch zwei Ölströme angetrieben, die der Größe nach gleich und zur Fahrgeschwindigkeit proportional sind. Die Erzeugung dieser beiden Ölströme aus einem von einer durch einen Verbrennungsmotor 103 angetriebenen Hydraulikpumpe 104 gelieferten Ölstrom erfolgt in einem nicht näher beschriebenen Steuergerät 105 unter Zuführung eines Fahrgeschwindigkeitssignals, das beispielsweise abgeleitet wird von einem auf der Fahrbahn abrollenden Rad 106.

[0020] Der Rückstrom des Hydrauliköls von der Pum-

penkombination 100 zu einem Öltank 107 erfolgt durch eine Leitung 15. An die Leitungen 108a und 108b zur Pumpenkombination 100 ist je eine Nebenauslaßleitung 109a bzw. 109b angeschlossen, die zu 2/2-Wege-Ventilen 110a bzw. 110b führen, von denen wiederum Leitungen zu Drosseln, vorzugsweise zu einstellbaren Drosseln 111a bzw. 111b führen. Die Ausgangsseiten dieser Drosselventile sind mit der Leitung 15 verbunden.

[0021] Die Pumpenkombination 100 saugt Farbe aus einem Vorratstank 112 an und fördert sie durch eine Leitung 8 zu einer Spritzpistole 113. Gleichzeitig mit dem Schließen der Spritzpistole 113 werden die Ventile 110a und 110b geöffnet. Die nach dem Schließen der Spritzpistole bei stillstehender Pumpenkombination 100 weiterhin durch die Leitungen 108a und 108b zugeführten Ölströme werden nun über die Leitungen 109a bzw. 109b durch die geöffneten Ventile 110a bzw. 110b und anschließend durch die Drosseln 111a bzw. 111b zum Öltank 107 abgeleitet. Die Drosseln sind so einzustellen, daß der in den Leitungen 109a bzw. 109b und damit der an der stillstehenden Pumpenkombination 100 anstehende Öldruck demjenigen Öldruck entspricht, der bei geöffneter Spritzpistole 113 und fördernder Pumpenkombination auftritt.

[0022] Mit Bezugnahme auf Figur 2 wird die die beiden Verdrängerpumpen 1a und 1b umfassende Pumpenkombination 100 aus Figur 1 erläutert:

[0023] Die Verdrängerpumpen 1a, 1b weisen Verdränger 2a, 2b auf, die mit Kolben 3a, 3b von Hydraulikzylindern 4a, 4b so in Verbindung stehen, daß eine Bewegung der Hydraulikkolben 3a, 3b auf die Verdränger 2a, 2b übertragen wird. Bei Bewegung der Kolben 3a, 3b infolge Ölzuführung zu Zylinderräumen 5a, 5b wird die in Pumpenkammern 6a, 6b befindliche Farbe komprimiert und nach Erreichen des in der Leitung 8 zur Spritzpistole 113 herrschenden Druckes durch ein Ausgangsventil 7a, 7b in die Leitung 8 gedrückt. Das Hydrauliköl wird den Zylinderräumen 5a, 5b durch Leitungen 9a, 9b zugeführt. Zur Ausführung des Saughubes erfolgt die Zuführung des Hydrauliköls zu Zylinderräumen 10a, 10b. Die Steuerung der Ölströme zu den Zylinderräumen erfolgt mit Hilfe von Ventilen 11a, 11b, denen das Öl über die Leitungen 108a, 108b zugeführt wird. Jede der beiden Verdränger-Kolben-Kombinationen 2a, 3a und 2b, 3b oszilliert zwischen jeweils einer oberen und einer unteren Umkehrlage. Schalter oder Sensoren 18a, 18b und 19a, 19b erfassen in den Umkehrlagen die Position der jeweiligen Verdränger-Kolben-Kombination und steuern durch Umschaltung der betreffenden Hydraulikventile 11a, 11b die Ölströme so um, daß eine Hubumkehr erfolgt. Der Abwärtshub ist der Druck- bzw. Förderhub. Der Aufwärtshub ist der Saughub.

[0024] An die Leitungen 9a, 9b sind Leitungen 12a, 12b angeschlossen. Diese führen zu Druckreglern 14a, 14b und von diesen zu der gemeinsamen Leitung 15 über Anschlußleitungen 15a, 15b zum Öltank 107 zurück. Die Druckregler 14a, 14b sind so beschaffen, daß

ein Ölstrom erst bei Erreichen eines bestimmten Druckes hindurchgelassen wird, der bestimmt wird durch den Druck in den Zylinderräumen 5a bzw. 5b der gerade in die Leitung 8 hineinfördernden Pumpe 1a bzw. 1b. Die Druckregler 14a, 14b sind dazu mit Steuerdruckleitungen 17a, 17b mit den Zylinderräumen 5a, 5b verbunden. Der der Pumpe 1a zugeordnete Druckregler 14a steht dabei über die Leitung 17a mit dem Zylinderraum 5b der Pumpe 1b in Verbindung, und der Druckregler 14b der Pumpe 1b steht über die Leitung 17b mit dem Zylinderraum 5a der Pumpe 1a in Verbindung.

[0025] Kurz vor dem die Umkehr vom Förderhub auf den Saughub bewirkenden Schalter 19a, 19b befindet sich ein weiterer Schalter 20a, 20b. Dessen Aufgabe ist es, eine Unterbrechung des Ölstromes durch Leitungen 12a bzw. 12b zum Öltank zu bewirken, und zwar der jeweils anderen, am Ende des Vorkompressionshubes stillstehenden Pumpe. Der Schalter 20a ist also für die Unterbrechung des Ölstromes durch die Leitung 12b zuständig und der Schalter 20b für die Unterbrechung des Ölstroms durch die Leitung 12a.

[0026] Die Pumpe 1b ist in der Situation des Förderns dargestellt, d. h. sie fördert Farbe durch das geöffnete Ausgangsventil 7b in die Leitung 8 zur Spritzpistole 113. Der sich im Zylinderraum 5b und damit in den Leitungen 9b, 12b und 17a einstellende Druck ist abhängig von dem Druck der Farbe in der Pumpenkammer 6b.

[0027] Die Pumpe 1a ist dargestellt in der Stillstandssituation nach beendetem Vorkompressionshub. Der Druckregler 14a befindet sich in geöffneter Position, so daß das in die Leitung 9a einströmende Hydrauliköl über die Leitung 12a zur Leitung 15 abgeleitet wird. Dabei wird durch den Druckregler 14a der Druck in der Leitung 9a und damit im Zylinderraum 5a und entsprechend auch der Druck in der Pumpenkammer 6a auf einer Höhe gehalten, die von den geometrischen Verhältnissen im Druckregler 14a und von dem über die Leitung 17a auf den Druckregler als Steuerdruck wirkenden Druck des Zylinderraums 5b der Pumpe 1b bestimmt wird.

[0028] Erreicht der im Förderhub befindliche Verdränger 2b den Schalter oder Sensor 20b, wird durch diesen die Unterbrechung des Ölstromes durch die Leitung 12a bewirkt. Dies kann auf unterschiedlichem Wege erfolgen, z. B. durch Absperrventile in den Leitungen 12a, 12b. Im dargestellten Beispiel erfolgt dies durch Aufbringen einer zusätzlichen Kraft auf den Ventilschieber des Druckreglers 14a, durch die der Druckregler geschlossen wird. Darauf setzt der Verdränger 2a seinen Druckhub fort, und zwar jetzt als Förderhub, wobei Farbe durch das sich öffnende Ausgangsventil 7a in die Leitung 8 zur Spritzpistole 113 gedrückt wird.

[0029] Erreicht der Verdränger 2b am Ende seines Förderhubes die untere Endlage, wird durch den Schalter 19b sein Saughub ausgelöst, worauf sich das Ausgangsventil 7b schließt und die Farbe durch ein sich öffnendes Eingangsventil 21b (bzw. 21a in der linken Pumpe 1a) in die Kammer 6b einströmt.

[0030] Mit Hilfe der Einstellung des Abstandes zwischen Schalter 20b und 19b lassen sich Verzögerungen zwischen Schaltersignal und vollzogener Ventilschaltung ausgleichen, so daß ein unterbrechungsfreier Anschluß des Förderhubes von Pumpe 1a an den beendeten Förderhub von Pumpe 1b erfolgt.

[0031] Während sich der Verdränger 2a nun im Förderhub befindet, führt der Verdränger 2b infolge Zuführung von Hydrauliköl in den Zylinderraum 10b den Saughub aus, dessen Geschwindigkeit größer als die des Druckhubes ist. Der Schalter bzw. Sensor 18b bewirkt die Beendigung des Saughubes und einen Übergang auf den Druckhub, der mit der Vorkompression der Farbe beginnt. Der dabei in der Leitung 9b zum Zylinderraum 5b entstehende Öldruck steht über die Leitung 12b auch in dem Druckregler 14b an. Infolge des über die Leitung 17b auf diesen Druckregler als Steuerdruck wirkenden Öldruckes aus dem Zylinderraum 5a der gerade im Förderhub befindlichen Pumpe 1a bleibt der Druckregler bis zum Erreichen des Öffnungsdruckes geschlossen. Dessen Größe wird, wie bereits erwähnt, von den geometrischen Verhältnissen im Druckregler und von dem Steuerdruck bestimmt. Nach Öffnen des Druckreglers 14b strömt das in der Leitung 9b zugeführte Hydrauliköl unter Beibehaltung des Öffnungsdruckes über die Leitung 15 zum Öltank 107 ab.

[0032] In Figur 3 ist einer der beiden funktionsgleichen Druckregler, hier der Druckregler 14a, in einer beispielhaften Ausführung dargestellt. In einem Gehäuse 25a befindet sich ein Schieber 26a, der an einem Ende einen konischen Schließkörper 27a aufweist. Der Konus verschließt eine Öffnung 28a mit dem Querschnitt A_2 , die mit der Leitung 12a und damit mit der Hydraulikzylinderkammer 5a in Verbindung steht. Zum Schließkörper 27a hin erweitert sich die Öffnung 28a zu einer Kammer 29a. Die Kammer 29a steht mit der Leitung 15 in Verbindung, die zum Öltank 107 führt. Das dem Schließkörper 27a abgewandte Ende des Schiebers 26a hat den wirksamen Querschnitt A_1 und bildet mit dem Gehäuse 25a eine Kammer 30a, die mit der Leitung 17a und damit mit der Hydraulikzylinderkammer 5b der Pumpe 1b in Verbindung steht, die gerade Farbe in die Leitung 8 zur Spritzpistole 113 fördert.

[0033] Das Gehäuse 25a weist ferner eine Kammer 31a mit einem Kolben 32a auf. Dieser ist mit einer Kolbenstange 33a verbunden, die gegen das Gehäuse 25a dichtend in die Kammer 30a hineinragt und bei Druckbeaufschlagung der Kammer 31a auf die Stirnfläche des Schiebers 26a drückt. Das Hydrauliköl wird der Kammer 31a über eine Leitung 34a zugeführt.

[0034] Durch den Öldruck in der Kammer 30a wirkt auf den Schieber 26a die Kraft F_1 gleich $A_1 \cdot p_{(5b)}$, wobei $p_{(5b)}$ der Hydraulikdruck der Zylinderkammer 5b ist. In der Öffnung 28a wirkt auf den Schieber die Kraft F_1 entgegengerichtete Kraft F_2 gleich $A_2 \cdot p_{(5a)}$, wobei $p_{(5a)}$ der Hydraulikdruck der Zylinderkammer 5a der gerade den Vorkompressionshub ausführenden Pumpe 1a ist. Während die Kraft F_2 von Null an mit wachsender Vor-

kompression in der Pumpenkammer 6a und damit mit entsprechend wachsendem Hydraulikdruck $p_{(5a)}$ ansteigt, ist die Kraft F_1 von gleichbleibender Größe. Bei Kräftegleichgewicht $F_1 = F_2$ wird die Schließkraft für die Öffnung 28a Null und Hydrauliköl beginnt bei sich abhebendem Schließkörper 27a von der Öffnung 28a über die Kammer 29a zur Leitung 15a zu strömen. Der erreichte Öldruck entspricht dem Enddruck der Vorkompression der Farbe in der Pumpenkammer 6a. Die Kolben-Verdränger-Kombination 3a,2a kommt nun zum Stillstand. Das über die Leitung 9a weiterhin zuströmende Öl strömt dann über den Druckregler 14a zur Leitung 15 ab, wobei der Öldruck in der Öffnung 28a durch die auf die Öffnung wirkende Kraft F_1 auf gleichbleibender Größe gehalten wird. Das Verhältnis des Vorkompressions-Enddruckes von Pumpe 1a zum Förderdruck von Pumpe 1b wird bestimmt durch das Flächenverhältnis A_1 zu A_2 und ist unabhängig von der Größe des Förderdruckes.

[0035] Soll der Ölstrom durch die Öffnung 28a zum Stillstand gebracht werden, wird, bewirkt durch den Schalter 20b, die Druckreglerkammer 31a durch die Leitung 34a mit Druck beaufschlagt, so daß die zum Schließen der Öffnung 28a erforderliche Zusatzkraft entsteht. Die Kolben-Verdränger-Kombination 3a,2a führt dann aus dem Stillstand heraus ihren Druckhub als Förderhub fort. Durch eine nicht weiter dargestellte Steuerung wird die Druckbeaufschlagung der Druckreglerkammer 31a mindestens bis zum Ende des Förderhubes aufrechterhalten.

[0036] Wenn die Ausgangsventile 7a,7b als selbsttätig öffnende Ventile, zum Beispiel wie dargestellt als Rückschlagventile ausgebildet sind, muß mit Hilfe des Flächenverhältnisses A_1 zu A_2 der Vorkompressions-Enddruck kleiner als der Förderdruck gewählt werden. Andernfalls würden die Ventile 7a,7b in Folge eines über den Förderdruck ansteigenden Vorkompressionsdruckes gegen den auf der Leitung 8 anstehenden Förderdruck geöffnet werden, was bedeutet, daß dann beide Pumpen in die Leitung 8 hineinfördern würden. Wenn dagegen die Ausgangsventile 7a,7b als mit einer Hilfsenergie zwangsgesteuerte Ventile vorliegen, oder wenn mit einer Hilfsenergie eine zusätzliche Schließkraft aufgebracht wird, dann darf der Vorkompressions-Enddruck gleich oder größer als der Förderdruck gewählt werden.

Patentansprüche

1. Straßenmarkierungsmaschine mit mindestens einer Spritzpistole (113) für pumpbaren Markierungsstoff und einer Kombination von zwei Verdrängerpumpen zur dosierbaren Zuführung des Markierungsstoffes zu der mindestens einen Spritzpistole (113), wobei die Kombination der zwei Verdrängerpumpen (1a,1b) proportional zu der Fahrgeschwindigkeit der Straßenmarkierungsmaschine angetrie-

ben ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die zwei Pumpen (1a,1b) jeweils nach dem Start ihres positiven Verdrängungsvorgangs, der während des Fördervorganges der jeweils anderen Verdrängerpumpe beginnt, den Markierungsstoff bei geschlossenem Ausgangsventil (7a,7b) auf einen Druck nahe oder gleich dem Förderdruck der gerade fördernden Verdrängerpumpe vorkomprimieren, dann unter Beibehaltung des erreichten Vorkompressions-Enddruckes zum Stillstand kommen und den Verdrängungsvorgang mit einer Förderung des Markierungsstoffes erst dann fortsetzen, wenn die jeweils andere Verdrängerpumpe ihre Förderung beendet.

2. Straßenmarkierungsmaschine nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Verdränger der beiden Pumpen (1a,1b) wirkungsmäßig mit antreibenden Hydraulikzylindern (4a,4b) verbunden sind.

3. Straßenmarkierungsmaschine nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß jeder Hydraulikzylinder (4a,4b) mit einem Druckregler (14a,14b) verbunden ist, der einen Schieber (26a) mit einer wirksamen Fläche A_1 aufweist, die von dem Öldruck des den Druckhub bewirkenden Hydraulikzylinders (4a,4b) der jeweils anderen Verdrängerpumpe beaufschlagt ist, wobei der Schieber (26a) einen Schließkörper (27a) aufweist, der auf eine Öffnung (28a) mit einem Querschnitt A_2 drückt, wobei in der geschlossenen Stellung des Schließkörpers der Querschnitt A_2 unter dem Druck des den Druckhub bewirkenden Hydraulikzylinders (4a,4b) der jeweils anderen Verdrängerpumpe (1a,1b) steht, wobei in der geöffneten Stellung des Schließkörpers (27a) der Querschnitt A_2 unter einem Druck steht, der durch das Flächenverhältnis A_1 zu A_2 und den Druck auf die Fläche A_1 bestimmt ist, und daß die geöffnete Stellung des Schließkörpers (27a) durch ein Signal eines die Position eines Hydraulikkolbens (3a,3b) aufspürenden Schalters (20a,20b) in die geschlossene Stellung schaltbar ist.

4. Straßenmarkierungsmaschine nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Druckregler (14a, 14b) einen durch ein Druckmedium beaufschlagbaren Kolben (32a) aufweist, der über eine auf die Fläche A_1 des Schiebers (26a) wirkende Kolbenstange (33a) auf den Schieber (26a) drückt.

5. Straßenmarkierungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß bei geschlossener Spritzpistole (113) der Öl-

strom für den Hydraulikzylinder (4a bzw. 4b) der die Farbe in der Leitung (8) mit Förderdruck beaufschlagende Pumpe (1a bzw. 1b) durch ein 2/2-Wege-Ventil und eine Drossel abfließt.

6. Straßenmarkierungsmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drosseln (111a, 111b) einstellbar sind.
7. Straßenmarkierungsmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein von der Drossel (111a, 111b) erzeugter Gegendruck abhängt von der Größe des zur Fahrgeschwindigkeit proportionalen Ölstroms.

Claims

1. Road marking vehicle with at least one spray gun (113) for marking agent suitable for pumping, and a combination of two positive-displacement pumps for the dosed supply of the marking agent to the at least one spray gun (113), wherein the combination of two positive-displacement pumps (1a, 1b) is driven proportional to the velocity of the road marking vehicle, **characterized in that** each of the two pumps (1a, 1b), once it commences its positive displacement cycle, which starts during the supply action of the corresponding other positive displacement pump, pre-compresses, with its output valve (7a, 7b) in a closed position, the marking agent to a pressure close to equal or equal to the supply pressure of the positive-displacement pump currently engaged in supplying the marking agent, and then comes to a standstill while maintaining the final pre-compression pressure and continues its displacement cycle by supplying the marking agent only once the corresponding other positive-displacement pump completes supplying the marking agent.
2. Road marking vehicle according to Claim 1, **characterized in that** the displacers of the two pumps (1a, 1b) are effectively connected to hydraulic cylinders (4a, 4b) driving the displacers.
3. Road marking vehicle according to Claim 2, **characterized in that** each hydraulic cylinder (4a, 4b) is connected to a pressure regulator (14a, 14b) comprising a slide gate (26a) with an effective area A_1 that is exposed to the oil pressure of the pressure stroke-effecting hydraulic cylinder (4a, 4b) of the corresponding other positive-displacement pump, wherein the slide gate (26a) is fitted with a shut-off body (27a) exerting pressure on an orifice (28a) with a cross-section A_2 , wherein, in the closed position of the shut-off body cross-section A_2 is exposed to the pressure of the pressure stroke-effecting hydraulic cylinder (4a, 4b) of the corresponding

other positive-displacement pump, wherein, in the open position of the shut-off body (27a), cross-section A_1 is exposed to a pressure determined by the ratio of the areas, $A_1 : A_2$, and the pressure acting on area A_1 , and **in that** the open position of the shut-off body (27a) can be switched to the closed position by a signal of a switch (20a, 20b) capable of detecting the positioning of a hydraulic piston (3a, 3b).

4. Road marking vehicle according to Claim 3, **characterized in that** the pressure regulator (14a, 14b) comprises a piston (32a) that can be exposed to the pressure of a pressurised medium and presses against the slide gate (26a) by means of a piston rod (33a) acting on area A_1 of the slide gate (26a).
5. Road marking vehicle according to anyone of the preceding Claims, **characterized in that** with the spray gun (113) in its closed position, the stream of oil of the hydraulic cylinder (4a or 4b) of the pump (1a or 1b) exposing the paint in the pipe (8) to the supplying pressure flows out through a 2/2-way valve or a flow throttle valve.
6. Road marking vehicle according to Claim 5, **characterized in that** the throttle valves (111a, 111b) are adjustable.
7. Road marking vehicle according to Claim 6, **characterized in that** a counter-pressure generated by the throttle valve (111a, 111b) is dependent on the magnitude of the stream of oil, which itself is proportional to the velocity of the vehicle.

Revendications

1. La machine de marquage de routes dotée au moins d'un pistolet de peinture (113) pour une substance de marquage apte au pompage et une combinaison de deux pompes volumétriques pour l'alimentation de la substance de marquage dont le dosage peut être réglé à au moins un des pistolets de peinture (113), de manière à ce que la combinaison des deux pompes volumétriques (1a, 1b) soit entraînée proportionnellement à la vitesse de déplacement de la machine de marquage de routes est **caractérisée par le fait que** :

Après la mise en route de leur processus de déplacement positif qui commence respectivement au cours du processus d'amenée de l'autre pompe volumétrique, les deux pompes (1a, 1b) exercent respectivement une pré-compression de la substance de marquage quand la soupape de sortie est fermée (7a, 7b) ; cette pression étant presque identique ou équivalente à la pression d'amenée de la pompe volumé-

trique en train d'effectuer l'amenée, en maintenant ensuite la pression finale de pré-compression atteinte jusqu'à l'arrêt et en ne reprenant le processus de déplacement que si l'autre pompe volumétrique a respectivement terminé son processus d'amenée.

2. Machine de marquage de routes conformément à la revendication 1, **caractérisée par le fait que :**

Les dispositifs de déplacement des deux pompes (1a, 1b) sont reliés aux cylindres hydrauliques d'entraînement (4a, 4b) afin de pouvoir fonctionner de manière efficace.

3. Machine de marquage de routes conformément à la revendication 2, **caractérisée par le fait que :**

Chaque cylindre hydraulique (4a, 4b) est relié à un régulateur manométrique de pression (14a, 14b), muni d'une palette (26a) avec une surface efficace A_1 qui est soumise à la pression de l'huile du cylindre hydraulique (4a, 4b) générant la course de compression, la palette (26a) étant munie d'un dispositif de fermeture (27a) qui exerce une pression sur une ouverture (28a) de la section A_2 , de manière à ce qu'en position fermée du dispositif de fermeture, la section A_2 soit soumise respectivement à la pression de la course de compression du cylindre hydraulique (4a, 4b) de l'autre pompe volumétrique (1a, 1b), en position ouverte du dispositif de fermeture (27a) la section A_2 étant soumise à une pression qui est déterminée par le rapport de section A_1 à A_2 et la pression sur la surface A_1 , et que la position ouverte du dispositif de fermeture (27a) peut être changée en position fermée par un signal d'un commutateur (20a, 20b) ayant enregistré la position du piston hydraulique (3a, 3b).

4. Machine de marquage de routes conformément à la revendication 3, **caractérisée par le fait que :**

Le régulateur manométrique de pression est muni d'un piston (32a) pouvant être soumis à un agent de pressurisation qui exerce une pression sur la palette (26a) par le biais d'une tige de piston (33a) agissant sur la section A_1 de la palette (26a).

5. Machine de marquage de routes conformément à l'une des revendications précédentes, **caractérisée par le fait que :**

Le pistolet de peinture (113) étant fermé, le flux de l'huile pour le cylindre hydraulique (4a, respectivement 4b) qui assure l'amenée de la

peinture dans la conduite (8) par le biais de la pression d'amenée de la pompe activée (1a, respectivement 1b) s'écoule par une soupape à 2/2 voies et une vanne.

6. Machine de marquage de routes conformément à la revendication 5, **caractérisée par le fait que :**

Les réducteurs sont réglables (111a, 111b)

7. Machine de marquage de routes conformément à la revendication 6, **caractérisée par le fait que :**

La contre-pression générée par le réducteur (111a, 111b) dépend du volume du flux de l'huile proportionnel à la vitesse du déplacement.

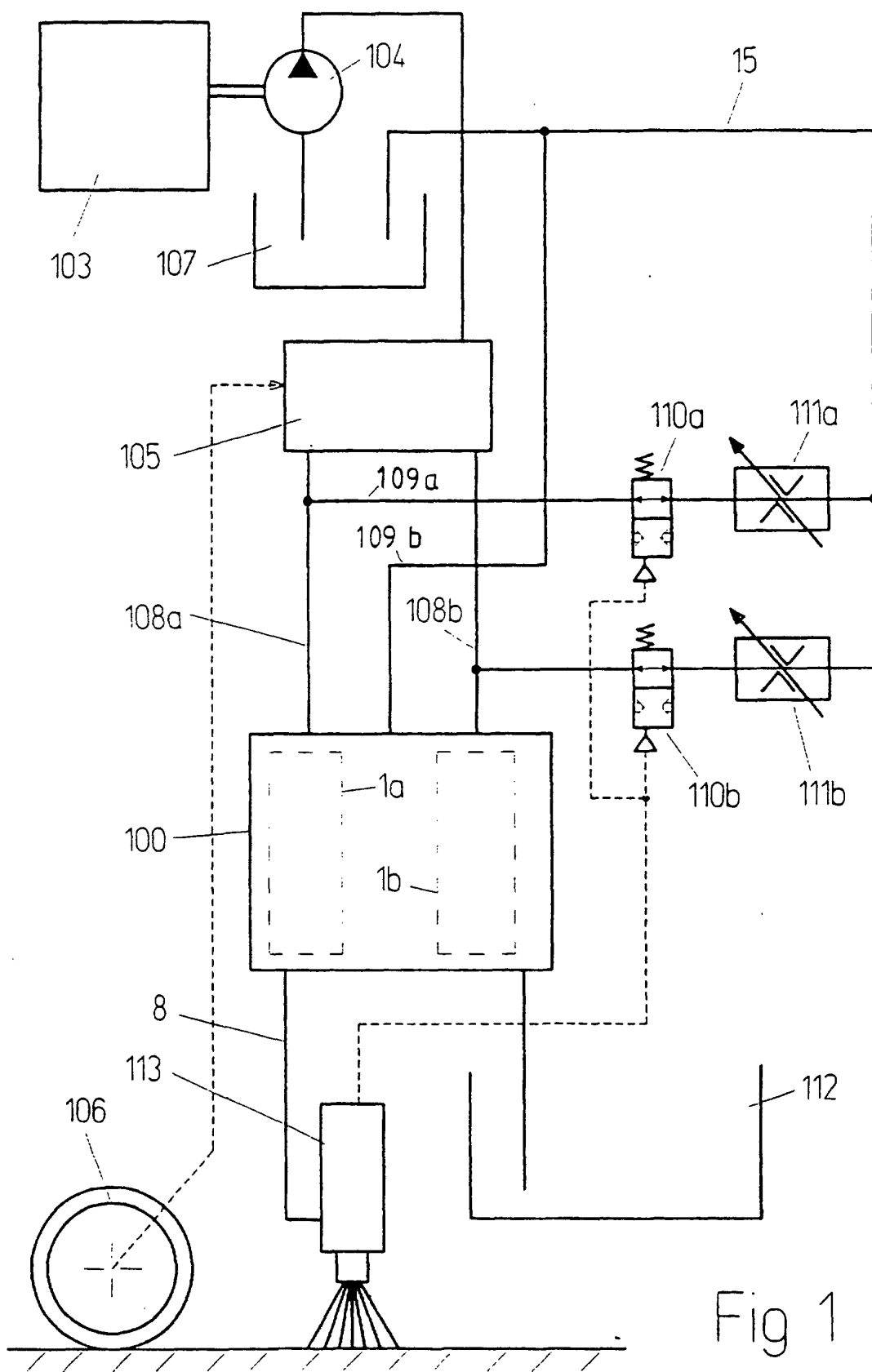


Fig 1

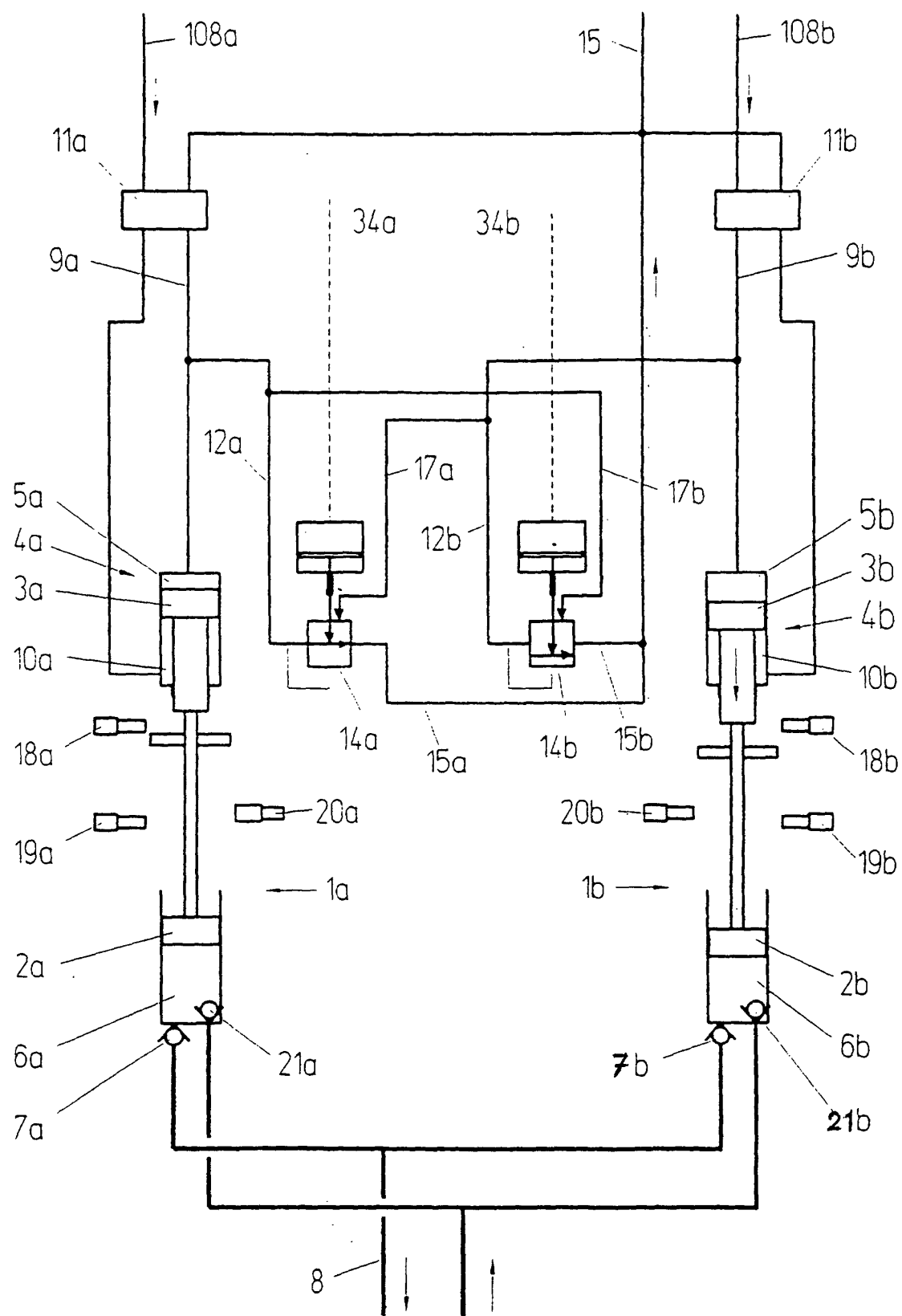


Fig 2

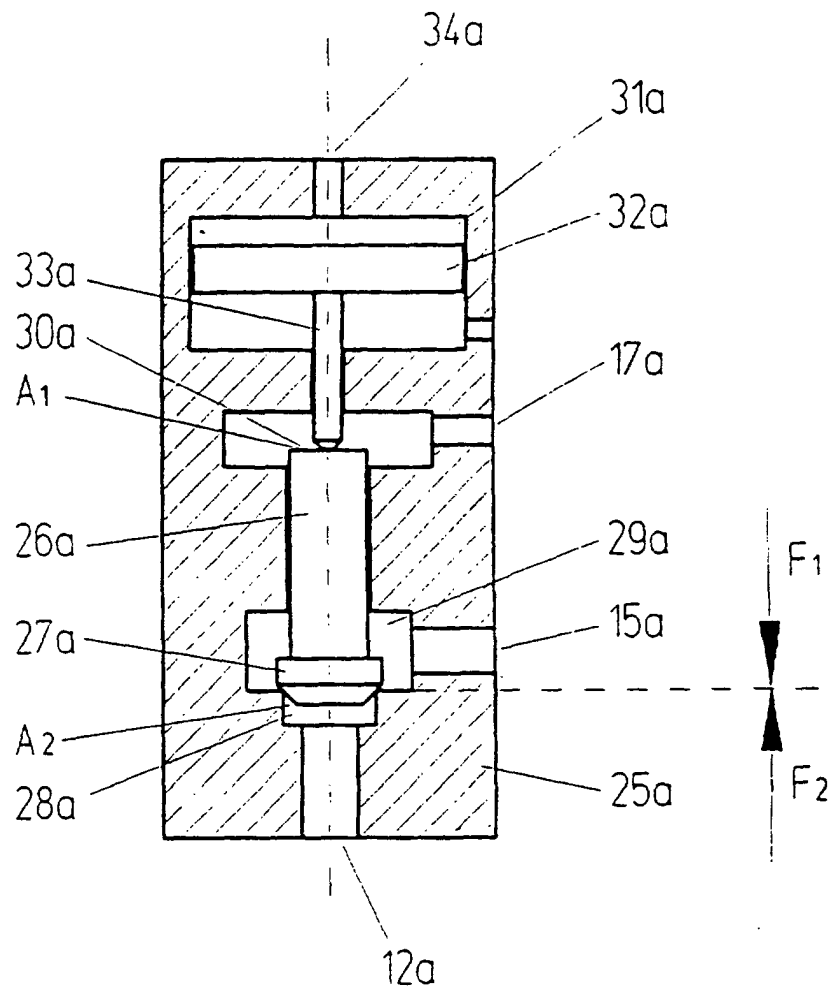


Fig 3