

①② **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
08.01.86

⑤① Int. Cl.4: **F 15 B 11/06, B 05 B 15/10,**
B 05 B 12/00

②① Anmeldenummer: **83107357.2**

②② Anmeldetag: **27.07.83**

⑤④ **Antriebsseinrichtung für Handhabungsgeräte.**

③① Priorität: **21.08.82 DE 3231209**

⑦③ Patentinhaber: **J. Wagner AG, Kesselbachstrasse 40,**
CH-9450 Aitstätten (CH)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.02.84 Patentblatt 84/9

⑦② Erfinder: **Nutt, Josef, Neufeld, CH-9469 Haag (CH)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.86 Patentblatt 86/2

⑦④ Vertreter: **Engelhardt, Guido, Dipl.-Ing.,**
Montafonstrasse 35 Postfach 1350,
D-7990 Friedrichshafen 1 (DE)

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB LI

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
AT - B - 305 472
CH - A - 369 637
DE - A - 2 843 543
US - A - 3 850 082

EP 0 101 573 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).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebseinrichtung für ein einachsiges Handhabungsgerät mit einem beidseitig von Druckluft beaufschlagbaren, in einem Druckzylinder verschiebbar eingesetzten Verstellkolben, mittels dem unmittelbar oder über Zwischenglieder ein höhenverstellbar angeordnetes Werkzeug, beispielsweise eine Spritzpistole, trieblich verbunden ist.

Antriebseinrichtungen dieser Art sind in zahlreichen unterschiedlichen Ausgestaltungen bekannt und haben sich in der Praxis auch bewährt. Den beiden Druckräumen des Zylinders wird hierbei aber, um eine Verstellbewegung vorzunehmen, Druckluft gleichen Druckes wechselweise zugeführt und durch Entlüftung des nicht an die Druckmittelleitung angeschlossenen Druckraumes wird die Verstellgeschwindigkeit des Verstellkolbens geregelt. Da somit die auf den Verstellkolben einwirkende Gewichtskraft des Werkzeuges nicht ausgeglichen wird, sind die Verstellgeschwindigkeiten beim Absenken mitunter erheblich höher als beim Anheben des Werkstückes. Vor allem ist von Nachteil, dass der Verstellkolben im unteren Umkehrpunkt eine verhältnismässig lange Zeitspanne in Ruhe verharrt und eine wesentlich grössere Beschleunigungsstrecke zu durchfahren ist als im oberen Umkehrpunkt. Die Verzögerungs- und Beschleunigungscharakteristiken sind daher in den Umkehrpunkten sehr unterschiedlich. Ausserdem ist die Hubgeschwindigkeit nicht oder nur mit grossem Aufwand für einen anderen Einsatzzweck veränderbar. In automatischen Fertigungsanlagen sind daher die bekannten Antriebseinrichtungen nicht oder nur unter Schwierigkeiten einzusetzen.

Es ist demnach Aufgabe der Erfindung, die Antriebseinrichtung der vorgenannten Gattung in der Weise zu verbessern, dass nicht nur die Verstellgeschwindigkeit des Verstellkolbens in beiden Verstellrichtungen auf einfache Weise veränderbar und damit einstellbar ist, sondern dass auch gleiche Beschleunigungen beim Anheben und Absenken des Werkstückes gegeben sind, so dass die Verstellgeschwindigkeiten in beiden Verstellrichtungen in den Bereichen, in denen das Werkstück in Funktion ist, ebenfalls gleich sind. Die durch die Masse des Werkzeuges bedingte lotrecht gerichtete Kraft soll ohne Einfluss auf die Verstellbewegungen und somit ausgeglichen sein.

Gemäss der Erfindung wird dies dadurch erreicht, dass in der Ruhestellung des Handhabungsgerätes die beiden dem Verstellkolben zugeordneten Druckräume zum Ausgleich der auf diesen einwirkenden Gewichtskraft ständig mit Druckluft unterschiedlichen Druckes beaufschlagt sind, dass zum Betrieb des Handhabungsgerätes die beiden Druckräume wechselweise ebenfalls mit Druckluft unterschiedlichen Druckes beaufschlagbar und über mittels Steuerventilen anschliessbare, vorzugsweise verstellbare Drosseln wechselweise entlüftbar sind, und dass zum beschleunigten Abströmen der Druckluft aus dem beim Anheben des Werkzeuges entlüfteten Druckraum an diesen ein Entlüftungsventil angeschlos-

sen ist, das für eine einstellbare Zeitdauer geöffnet ist.

Um auf einfache Weise die auf den Verstellkolben einwirkende Gewichtskraft des Werkzeuges durch eine Druckreduzierung ausgleichen zu können, ist es angebracht, zumindest in die in den beim Anheben des Werkzeuges entlüfteten Druckraumführende Druckmittelzuführungsleitung einen Druckregler einzusetzen. Selbstverständlich können aber auch beide Druckmittelzuführungsleitungen mit einem Druckregler versehen sein bzw. die zu dem Druckraum höheren Druckes führende Druckleitung kann zwischen zwei Druckreglern abgezweigt werden, damit die jeweils erforderlichen Drücke exakt einzustellen sind.

Zweckmässig ist es ferner, an die Druckmittelzuführungsleitung niederen Druckes mittels Zweigleitungen zwei Ventile anzuschliessen, die von durch den Verstellkolben unmittelbar oder über Zwischenglieder betätigbare Endschalter verstellbar sind, derart, dass über das mit dem der unteren Betriebsstellung des Werkzeuges zugeordneten Endschalter zusammenwirkende Ventil das dem Druckraum niederen Druckes zugeordnete Entlüftungsventil und über das mit dem der oberen Betriebsstellung des Werkstückes zugeordneten Endschalters zusammenwirkende Ventil ein Umschaltventil über die Zweigleitungen an die Druckmittelzuführungsleitung niederen Druckes anschliessbar bzw. durch den in dieser herrschenden Druck umschaltbar sind.

Des weiteren ist es vorteilhaft, an die Druckleitung niederen Druckes ein Schaltventil anzuschliessen, das über Steuerleitungen mit dem Umschaltventil und einem Oder-Ventil verbunden ist, dass das Umschaltventil über Steuerleitungen mit den den Druckräumen des Druckzylinders zugeordneten Steuerventilen in Verbindung steht und durch über das Oder-Ventil und dem dem Druckraum niederen Druckes zugeordneten Endschalter zusammenwirkenden Ventil zugeführten Steuerimpulsen umschaltbar ist. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass bei Inbetriebnahme der Antriebseinrichtung stets ein Aufwärtshub ausgeführt wird.

Die Öffnungszeit des Entlüftungsventils kann in einfacher Weise mittels eines mit dem Verstellkolben zusammenwirkenden Steuernockens, mittels eines Zeitschaltrelais oder dgl. eingestellt werden, auch ist es angebracht, zur Einstellung des Verstellweges des Verstellkolbens die Endschalter höhenverstellbar anzuordnen.

Die gemäss der Erfindung ausgebildete Antriebseinrichtung ist nicht nur ohne grossen Bauaufwand in wirtschaftlicher Weise, da dazu weitgehend handelsübliche Bauteile verwendet werden können, herzustellen, sondern diese ermöglicht es auch, die Funktion eines Werkzeuges, dessen Höhenlage mittels eines Verstellkolbens zu verändern ist, sehr günstig zu beeinflussen. Werden nämlich die beiden Druckräume des Druckzylinders ständig mit Druckmittel unterschiedlichen Druckes beaufschlagt, so ist die auf den Verstellkolben einwirkende Gewichtskraft ausgeglichen und die Verstellbewegungen werden lediglich

durch Entlüften des einen oder anderen Druckraumes ausgeführt. Und ist an den beim Anheben des Werkstückes entlüfteten Druckraum des weiteren ein für eine bestimmte Zeitdauer zu öffnendes Entlüftungsventil angeschlossen, so kann das Abströmen der Druckluft aus diesem Druckraum rasch erfolgen. Der Verstellkolben kann somit, da bei offenem Entlüftungsventil die Gegenkraft gering ist, in kurzer Zeit auf die vorgewählte Verstellgeschwindigkeit beschleunigt werden. Durch das zusätzliche Abströmen der Luft wird somit erreicht, dass die zur Beschleunigung der Masse und zur Überwindung der Erdanziehung erforderliche Kraft aufgrund der Druckdifferenz in den beiden Druckräumen in kurzer Zeit erreicht wird. Die Verzögerungs- und Beschleunigungscharakteristiken sind daher für den oberen und den unteren Umkehrpunkt nahezu gleich, so dass das Werkzeug über einen grossen Verstellbereich des Verstellkolbens unter gleichbleibenden Bedingungen eingesetzt werden kann. Auch sind die Verstellgeschwindigkeiten, um z. B. eine Lackschicht unterschiedlicher Stärke auf ein Werkstück aufzubringen, ohne Schwierigkeiten an die jeweiligen Bedingungen anpassbar.

Des weiteren wird mittels des Schalventils und des Oder-Ventils erreicht, dass nach einem Ausschalten der Antriebseinrichtung stets mit einer Aufwärtsbewegung des Verstellkolbens begonnen wird. Über das durch diese beeinflussbare Umsteuerventil wird nämlich beim Ausschalten das dem Druckraum höheren Druckes zugeordnete Ventil betätigt, so dass dieser an die Druckmittelzuführungsleitung angeschlossen ist, der Druckraum niederen Druckes ist aber über das diesem zugeordnete, von einem Steuersignal beaufschlagten Ventil entlüftet. Dadurch ist zuverlässig ein selbsthaltender Steuerimpuls vermieden, die Betriebsaufnahme ist somit, ohne dass die Gefahr von Störungen oder gar Unfällen besteht, ohne Schwierigkeiten jederzeit möglich.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der gemäss der Erfindung ausgebildeten Antriebseinrichtung für ein einachsiges Handhabungsgerät dargestellt und nachfolgend im einzelnen erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 die einem mit einem Druckluftzylinder ausgestatteten Handhabungsgerät zugeordnete, aus pneumatischen Schaltgliedern gebildete Antriebseinrichtung in einem statischen Betriebszustand, und

Fig. 2 die Antriebseinrichtung nach Fig. 1 zu Beginn einer Aufwärtsbewegung des Werkzeuges.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte und mit 11 bezeichnete Antriebseinrichtung ist einem Handhabungsgerät 1 zugeordnet, das einen Druckzylinder 2, einen in diesen verschiebbar eingesetzten Verstellkolben 3 sowie ein schematisch dargestelltes Werkzeug 4, z. B. eine Farbspritzpistole, aufweist. Die Druckräume 5 und 6 des pneumatischen Druckzylinders 2 sind hierbei über Druckmittelzuführungsleitungen 13 und 14 an eine Druckmittelquelle 12 angeschlossen, so dass in diesen ein Druckmitteldruck aufgebaut werden kann.

Die Gewichtskraft des horizontal verstellbaren Werkstückes 4, die durch den Pfeil 8 angedeutet ist, ist bei der Antriebseinrichtung 11 ausgeglichen, der Verstellkolben 3 ist somit durch unterschiedliche in den Druckräumen 5 und 6 herrschende Drücke eingespannt und dessen Verstellbewegung wird lediglich durch Entlüften der Druckräume 5 oder 6 bewerkstelligt.

Um den dem Anheben des Werkzeuges 4 zugeordneten Druckraum 5 mit Druckmittel höheren Druckes zu beaufschlagen als den Druckraum 6 ist in die Druckmittelzuführungsleitung 14 nach der Abzweigung der Druckmittelzuführungsleitung 13 ein Druckregler 16 eingesetzt, mittels dem der Druck abgesenkt werden kann. Der vorgeschaltete Druckregler 15 dient nur dazu, Druckschwankungen des von der Druckquelle 12 zuströmenden Druckmittels zu eliminieren.

In die Druckmittelzuführungsleitungen 13 und 14 sind Ventile 18 bzw. 20 eingesetzt, über die die Druckräume 5 und 6 über verstellbare Drosseln 19 bzw. 21 mit der Atmosphäre zu verbinden sind. Des weiteren ist an die Druckmittelzuführungsleitung 14 ein Schaltventil 17 angeschlossen, das über Steuerleitungen 29 und 30 mit einem Oder-Ventil 28 und einem auch von diesem beeinflussbaren Umschaltventil 27 in Verbindung steht.

Ferner sind durch den Verstellkolben 3 über einen an diesem angebrachten Steuernocken 7 betätigbare in der Höhe einstellbare Endschalter 23 und 25 vorhanden, durch die Ventile 24 bzw. 26 somit in Abhängigkeit von der Betriebsstellung des Verstellkolbens 3 betätigbar sind. Die Ventile 24 und 26 stehen über Zweigleitungen 33 bzw. 34 mit der Druckmittelzuführungsleitung 14 und über Steuerleitungen 35 bzw. 36 mit dem Entlüftungsventil 22 bzw. dem Umschaltventil 27 in Verbindung, so dass diesen in einer bestimmten Betriebsstellung der Ventile 24 bzw. 26 Schaltimpulse zugeleitet werden können. Das Entlüftungsventil 22 ist unmittelbar an das Ventil 20 angeschlossen, so dass der Druckraum 6 in einer der beiden Betriebsstellungen des Ventils 20 ausser über die Drossel 21 zusätzlich auch über das Entlüftungsventil 22 rasch zu entlüften ist.

Die Ventile 18 und 20 erhalten die Schaltimpulse über Steuerleitungen 31 bzw. 32 von dem Umschaltventil 27, das ausserdem über eine Steuerleitung 37 mit dem Oder-Ventil 28 in Verbindung steht. Über eine weitere Steuerleitung 38 kann diesem auch ein Steuerimpuls aus der Steuerleitung 35 zugeleitet werden.

In der in Fig. 1 dargestellten Betriebsstellung des Handhabungsgerätes 1 stehen beide Druckräume 5 und 6 unter Druck. Der Druck in dem Druckraum 6 ist jedoch mittels des Druckreglers 16 reduziert und somit geringer bemessen als der in dem Druckraum 5 herrschende Druck, und zwar derart, dass der Gewichtskraft 8 des Werkzeuges 4 aufgrund des Differenzdruckes das Gleichgewicht gehalten wird. In dieser Betriebsstellung kann, da diese Antriebseinrichtung mit der Bedingung ausgestattet ist, dass bei Inbetriebnahme nur eine Aufwärtsbewegung ausgeführt werden kann, der Verstellkolben 3 nur nach oben

verstellt werden. Dazu wird das Schaltventil 17 in die in Fig. 2 dargestellte Lage gebracht. Da das Umsteuerventil 27, das Oder-Ventil 28 und auch das Ventil 18 die Betriebsstellungen beibehalten, das Ventil 20 aber über die Steuerleitungen 30 und 32 einen Schaltimpuls erhält, wird durch dieses die Druckmittelzuführungsleitung 14 abgesperrt und es wird der Druckraum 6 über einen Teil 14' der Druckmittelzuführungsleitung 14 mit der Drossel 21 verbunden. Die in den Druckraum 6 eingespernte Druckluft kann somit gedrosselt abströmen, so dass der Verstellkolben 3 mit einer einstellbaren Geschwindigkeit bis zur Betätigung des Endschalters 25 durch den Schalnocken 7 vertikal verstellt wird.

Sobald der Endschalter 25 betätigt wird, wird das Ventil 26 verstellt, so dass über die Zweigleitung 34 und die Steuerleitung 36 das Umsteuerventil 27 einen Steuerimpuls erhält. Dadurch wird die Steuerleitung 31 mit der an die Druckmittelzuführungsleitung 14 angeschlossenen Steuerleitung 30 verbunden, das Ventil 18 wird infolge davon ebenfalls verstellt, so dass somit der Druckraum 5 über die Drossel 19 entlüftet ist. Die Verstellbewegung des Verstellkolbens 3 wird auf diese Weise selbsttätig umgekehrt. Die Absinkgeschwindigkeit ist mittels der Drossel 19 einstellbar. Die Verstellbewegungen des Verstellkolbens können durch Betätigen des Schaltventils 17 jederzeit unterbrochen werden, bei erneuter Inbetriebnahme wird aber stets wiederum eine Aufwärtsbewegung ausgeführt.

Sobald über den Steuernocken 7 der Endschalter 23 betätigt wird, ist die an die Druckmittelzuführungsleitung 14 angeschlossene Zweigleitung 33 über das Ventil 24 mit der Steuerleitung 35 verbunden, das Entlüftungsventil 23 erhält somit einen Steuerimpuls. Gleichzeitig wird über die Steuerleitung 38 auch das Oder-Ventil 28 beeinflusst und umgeschaltet, so dass über die Steuerleitung 37 auch das Umsteuerventil 27 betätigt wird. Dadurch wird die Steuerleitung 32 über die Steuerleitung 30 an die Druckmittelzuführungsleitung 14 angeschlossen, das Ventil 20 wird umgeschaltet und somit der Druckraum 6 zusätzlich entlüftet.

Da aber an das Ventil 20 nicht nur die Drossel 21, sondern auch das Entlüftungsventil 22 angeschlossen sind, erfolgt die Entlüftung sehr rasch, und zwar ist das Entlüftungsventil 22 so lange geöffnet, wie das Ventil 24 über den Endschalter 23 und durch den Steuernocken 7 oder einem äquivalenten Mittel betätigt bleibt. Nimmt der Endschalter 23 die in Fig. 1 dargestellte Stellung ein, fällt das Ventil 24 und auch das mit diesem verbundene Entlüftungsventil 22 sofort ab, das in dem Druckraum 6 befindliche Druckmittel kann dann nur noch über die Drossel 21 verzögert abströmen, wobei mittels dieser die Verstellgeschwindigkeit eingestellt werden kann.

Mit Hilfe des Entlüftungsventils 22 kann somit der Verstellkolben 3 über eine kurze Wegstrecke rasch auf die vorgegebene Verstellgeschwindigkeit beschleunigt werden, in dem der in dem Druckraum 6 herrschende Druck für eine einstell-

bare Zeitspanne zusätzlich abgebaut wird. Die Beschleunigungs- und Verzögerungscharakteristiken können demnach im oberen und unteren Umkehrpunkt gleich gestaltet werden, da durch das zusätzliche Abströmen der Luft aus dem Druckraum 6 die zur Beschleunigung des Werkstückes 4 und zur Überwindung der Erdanziehung notwendige Kraft aufgrund der grossen Druckdifferenz in kurzer Zeit erreicht wird. Und da mittels des Oder-Ventils 28 das Umsteuerventil 27 stets in eine derartige Schaltstellung gebracht wird, dass bei einer erneuten Inbetriebnahme nur eine Vertikalbewegung des Werkstückes 3 ausführbar ist, ist auch eine hohe Betriebssicherheit gegeben.

Patentansprüche

1. Antriebseinrichtung (11) für ein einachsiges Handhabungsgerät (1) mit einem beidseitig von Druckluft beaufschlagbaren, in einem Druckzylinder (2) verschiebbar eingesetzten Verstellkolben (3), mittels dem unmittelbar oder über Zwischenglieder ein höhenverstellbar angeordnetes Werkzeug (4), beispielsweise eine Spritzpistole trieblich verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass in der Ruhestellung des Handhabungsgerätes (1) die beiden dem Verstellkolben (3) zugeordneten Druckräume (5, 6) zum Ausgleich der auf diesen einwirkenden Gewichtskraft (Pfeil 8) ständig mit Druckluft unterschiedlichen Druckes beaufschlagt sind, dass zum Betrieb des Handhabungsgerätes (1) die beiden Druckräume (5, 6) wechselweise ebenfalls mit Druckluft unterschiedlichen Druckes beaufschlagbar und über mittels Steuerventilen (18, 20) anschliessbare, vorzugsweise verstellbare Drosseln (19, 21) wechselweise entlüftbar sind, und dass zum beschleunigten Abströmen der Druckluft aus dem beim Anheben des Werkzeuges (4) entlüfteten Druckraum (6) an diesen ein Entlüftungsventil (22) angeschlossen ist, das für eine einstellbare Zeitdauer geöffnet ist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest in die in den beim Anheben des Werkzeuges (4) entlüfteten Druckraum (6) führende Druckmittelzuführungsleitung (14) ein Druckregler (15) eingesetzt ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an die Druckmittelzuführungsleitung (14) niederen Druckes mittels Zweigleitungen (33, 34) zwei Ventile (24, 26) angeschlossen sind, die mit durch den Verstellkolben (3) unmittelbar oder über Zwischenglieder (Steuernocken 7) betätigbare Endschalter (23, 25) verstellbar sind, derart, dass über das mit dem der unteren Betriebsstellung des Werkzeuges (4) zugeordneten Endschalter (23) zusammenwirkende Ventil (24) das dem Druckraum niederen Druckes zugeordnete Entlüftungsventil (22) und über das mit dem der oberen Betriebsstellung des Werkstückes (4) zugeordneten Endschalters (25) zusammenwirkende Ventil (26) ein Umschaltventil (27) über die Zweigleitungen (33 bzw. 34) an die Druckmittelzuführungsleitung (14) niederen

Druckes anschliessbar bzw. durch den in dieser herrschenden Druck umschaltbar sind.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass an die Druckleitung (14) niederen Druckes ein Schaltventil (17) angeschlossen ist, das über Steuerleitungen (30, 29) mit dem Umschaltventil (27) und einem Oderventil (28) verbunden ist, dass das Umschaltventil (27) über Steuerleitungen (31, 32) mit den den Druckräumen (5, 6) des Druckzylinders (2) zugeordneten Steuerventilen (18, 20) in Verbindung steht und durch über das Oderventil (28) und dem dem Druckraum (6) niederen Druckes zugeordneten Endschalter (25) zusammenwirkenden Ventil (26) zugeführten Steuerimpulsen (Steuerleitungen 37, 36) umschaltbar ist.

5. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungszeit des Entlüftungsventils (22) mittels eines mit dem Verstellkolben (3) zusammenwirkenden Steuernockens (7), mittels eines Zeitschaltrelais oder dgl. einstellbar ist.

6. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Einstellung des Verstellweges des Verstellkolbens (3) die Endschalter (23, 25) höhenverstellbar angeordnet sind.

Claims

1. Driving device for an one axle manipulator with an adjustment piston shiftable in a pressure cylinder by compressed air in both directions, by means of which piston directly or via intermediate parts a tool adjustable in height, for example a spray gun, is gearably connected, characterised in that both of the pressure chambers (5, 6) adjoined to the adjustment piston (3) in order to equalize the weight power (arrow 8) acting against the adjustment piston are permanently applied to compressed air of different pressure, that both of the pressure chambers (5, 6) via preferably adjustable throttles (19, 21) connectable via control valves (18, 20) are mutually vented and that in order to accelerate leading out the compressed air from the vented pressure chamber (6) when lifting the tool (4), to the pressure chamber a vent valve (22) is connected opened during an adjustable time.

2. Device of Claim 1, characterised in that a pressure control (15) is inserted at least into the line (14) leading pressure fluid and being connected to the pressure chamber (6) vented when lifting the tool (4).

3. Device of one of the Claims 1 or 2, characterised in that two valves (24, 26) are connected by means of branch lines (33, 34) to the line (14) leading low pressure fluid, which valves are controllable by means of limit switches (23, 25) directly acted by the adjustment piston (3) or by means of intermediate parts (control cams 7) in that way that the valve (24) co-operating with the limit switch (23) adjoined to the lower operative condition of the tool (4), the vent valve (22) adjoined to the low pressure chamber and via the

valve (26) co-operating with the higher operative condition limit switch (25) adjoined to the tool (4) a change over valve (27) is connectable via branch lines (33 or 34 respectively) to the low pressure fluid line (14) or may be switched over by the pressure in said line respectively.

4. Device of one or more of the Claims 1 through 3, characterised in that a switch valve (17) is connected to the low pressure line (14), which switch valve is connected to the switch valve (27) and an OR-valve (28) via control lines (30, 29), that the switch valve (27) via control lines (31, 32) is connected to control valves (18, 20) adjoined to the pressure chambers (5, 6) of the pressure cylinder (2) and that the switch valve is switchable by means of control pulses (control lines 37, 36) led via the OR-valve (28) and the limit switch (25) adjoined to the low pressure chamber (6).

5. Device of one or more of the Claims 1 through 4, characterised in that the time durations when the vent valve (22) is open is adjustable by means of a control cam (7) co-operating with the control piston (3), by means of a time switch relais or the like.

6. Device of one or more of the Claims 1 through 5, characterised in that the limit switches (23, 25) are adjustable in height in order to adjust the control piston's (3) distance of adjustment.

Revendications

1. Equipement d'entraînement pour un appareil aisé à manier à un axe, avec un piston à cylindrée variable inséré dans un cylindre pneumatique soumis à l'air comprimé sur les deux faces soit directement soit relié à l'aide de l'élément intermédiaire, est un outil à déplacement vertical, par exemple un pistolet pulvérisateur, ainsi désigné, de sorte que les deux chambres de pression (5, 6) affectées au piston à cylindrée variable (3) soient soumises continuellement à une pression différente d'air comprimé pour la compensation du poids (flèche 8) agissant sur celui-ci, de sorte que les deux chambres de pression (5, 6) soient désaérables alternativement au moyen des valves de commande (18, 20) et des étranglements de préférence réglables adaptables (19, 21) et de façon qu'il est raccordé une valve de désaérag (22) pour les écoulements accélérés de l'air comprimé de la chambre de pression désaérée (6), qui est ouverte pour une durée réglable, lors du soulèvement de l'outil (4).

2. Equipement selon le droit 1, ainsi désigné, de façon qu'au moins un régulateur de pression (15) soit monté dans la conduite d'arrivée d'air comprimé (14) arrivant à la chambre de pression désaérée (6), lors du soulèvement de l'outil (4).

3. Equipement selon le droit 1 ou 2, ainsi désigné, de façon que deux valves (24, 26) soient raccordées à la conduite d'arrivée d'air comprimé (14) à basse pression à l'aide des conduites de déviation (33, 34) qui, à l'aide du piston à cylindrée variable (3) sont réglables à l'aide des contac-

teurs de fin de course (23, 25) soit directement ou à l'aide de l'élément intermédiaire (came de commande 7), de telle manière que la valve (24) agissant avec le contacteur de fin de course (23) en position de service inférieure de la pièce (4), la valve de désaérage (22) de la chambre basse pression et à l'aide de la valve (26) agissant avec le contacteur de fin de course (25) placé à la position de service supérieure de la pièce (4), et une valve de commutation (27), sont raccordables, à l'aide des conduites de dérivation (33 ou 34), à la conduite d'arrivée d'air comprimé basse pression (14) ou commutables par la pression régnant dans celle-ci.

4. Equipement selon un ou plusieurs droits 1 à 3, ainsi désigné, de sorte qu'il soit raccordé une valve de commande (14) à la conduite basse pression (17) qui est reliée aux conduites de distribution (30, 29) avec la valve de commande (17) et une valve de mélange (28) de façon que la valve de

commutation (27) soit reliée par l'intermédiaire des conduites de distribution (31, 32) avec les valves de distribution (18, 20) dirigées aux chambres de pression (5, 6) du cylindre de pression (2) et soit commutable à l'aide des impulsions de commande (conduites de distribution 37, 36) dirigées à la valve (26) agissant à travers la valve (28) et le contacteur de fin de course (25) disposé à la chambre basse pression (6).

5. Equipement selon un ou plusieurs des droits 1 à 4, ainsi désigné, de sorte que le temps d'ouverture de la valve de désaérage (22) soit réglable au moyen d'un relais temporisé ou similaire avec la came de distribution (7) agissant avec le piston à cylindrée variable (3).

6. Equipement selon un ou plusieurs des droits 1 à 5, ainsi désigné, de sorte que les contacteurs de fin de course (23, 25) à déplacement vertical sont montés pour le réglage de la course de réglage du piston à cylindrée variable (3).

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

Fig. 1

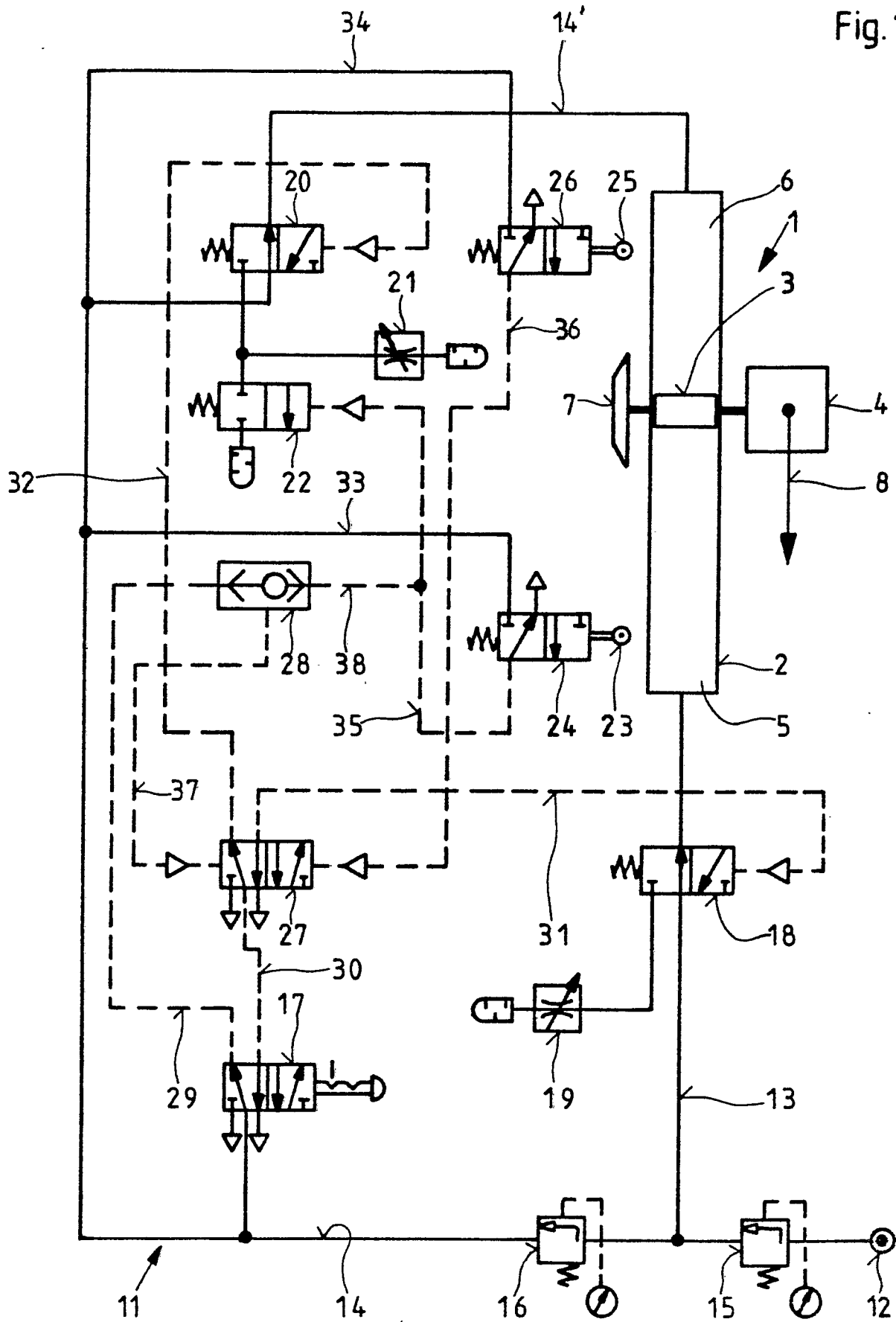


Fig. 2

