



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 099 000

A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83106082.7

(51) Int. Cl.³: F 04 B 1/04

(22) Anmeldetag: 22.06.83

(30) Priorität: 15.07.82 CH 4295/82

(71) Anmelder: Oberdorfer, Guido
Guido-Oberdorfer-Strasse 11-16
D-7919 Bellenberg(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.01.84 Patentblatt 84/4

(72) Erfinder: Oberdorfer, Guido
Guido-Oberdorfer-Strasse 11-16
D-7919 Bellenberg(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(74) Vertreter: Kulhavy, Sava
Patentanwälte Boltshauser & Kulhavy Marktgasse 65
CH-9500 Wil(CH)

(54) Kolbenmaschine mit wenigstens zwei Kolben.

(57) Die Maschine enthält sternförmig angeordnete Zylinder (1), die unter Zwischenschaltung von Ventilpatronen (8 und 9) an ein Formstück (12) angeschlossen sind. Dieses Formstück (12) besteht aus zwei Sätzen von Rohren (17 und 18), die sternförmig angeordnet sind. In einem der Sätze von Rohren (17) sind die Saugkanäle (13) der Maschine ausgeführt. Im anderen der Rohrsätze (18) sind die Druckkanäle (14) ausgeführt. Die mittigen Enden der Saugkanäle (13) münden in einen sich in der Mitte des Formstückes (12) befindlichen Hohlräum (15), der mit einer Schraubenhülse (16) zum Anschluss einer Saugleitung versehen ist. Die mittigen Enden der Druckkanäle (14) sind untereinander strömungsmässig verbunden, wobei einer der Druckkanäle (14) mit einer Austrittsöffnung (23) für das Fluid versehen ist.

Die Verwendung des genannten Formstückes vereinfacht wesentlich die Verbindung der einzelnen Teile der Maschine untereinander und mit den an die Maschine angeschlossenen Leitungen.

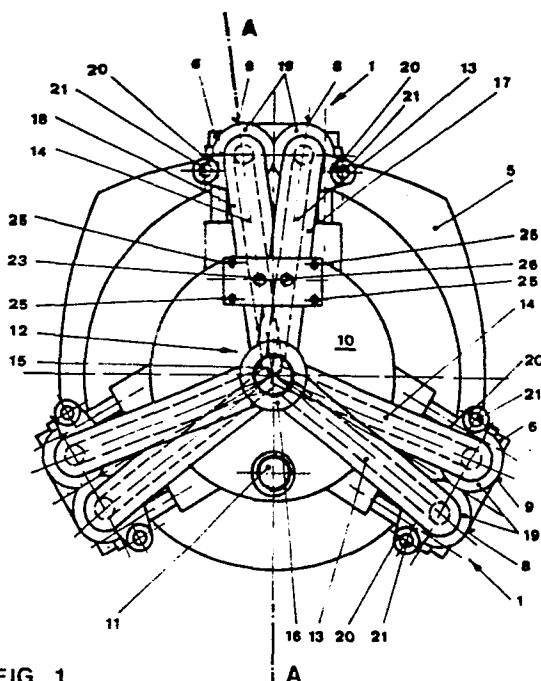


FIG. 1

EP 0 099 000 A2

Kolbenmaschine mit wenigstens zwei Zylindern

1 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kolbenmaschine, mit wenigstens zwei Zylindern, mit Saug- und Druckventilen, die paarweise den Zylindern zugeordnet sind, und mit einer Saug- und einer Druckleitung, die über die genannten Ventile an die Zylinder angeschlossen sind.

5 Bei einer bekannten Kolbenmaschine dieser Art wird die Verbindung zwischen den Leitungen und den dem jeweiligen Zylinder zugeordneten Ventilen mit Hilfe von Schläuchen hergestellt. Einerseits stellt dies eine arbeitsintensive Art 10 und Weise von Verbindung zwischen den genannten Leitungen und den Elementen der Maschine. Andererseits, weil in den druckseitigen Schläuchen ein beträchtlicher Druck herrschen kann, ist die Verwendung von Schläuchen mit einem bestimmten Betriebsrisiko verbunden.

15 Eine der Aufgaben der vorliegenden Erfindung ist, eine Kolbenmaschine mit wenigstens zwei Zylindern anzugeben, die die genannten Nachteile nicht aufweist.

20 Diese Aufgabe wird bei der Kolbenmaschine der eingangs genannten Art erfindungsgemäss so gelöst, wie dies im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 definiert ist.

Nachstehend werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erörtert.
25 Es zeigt:

Fig. 1 in einer Frontansicht die vorliegende Maschine mit einem sternförmig ausgebildeten Verbindungsstück für die 30 Zylinder der Maschine,

Fig. 2 in einem vertikalen Schnitt A-A die Maschine aus Fig. 1,

Fig. 3 in einem vertikalen Schnitt eine weitere Möglichkeit

- 1 für den Anschluss des Verbindungsstückes an die Zylinder der Maschine nach Fig. 1
- Fig. 4 eine Frontansicht einer weiteren Möglichkeit für die Ausbildung des an die Zylinderköpfe der Maschine nach Fig. 1 angeschlossenen Verbindungsstückes, und
- 5 Fig. 5 in einem vertikalen Schnitt eine Weiterbildung der Maschine nach Fig. 1.

Die Kolbenmaschine gemäss Fig. 1 und 2 weist sternförmig angeordnete Zylinder 1 auf, in welchen sich Kolben 2 befinden. Die Kolben 2 stehen unter der Einwirkung eines Exzenters 3, der auf der Welle 4 eines Elektromotors 5 sitzt. Am jeweiligen Zylinderkopf 6 ist ein Flansch 7 zur Aufnahme von Ventilen 8 und 9 ausgebildet.

- 15 In der mittleren Partie des Gehäuses der Maschine ist ein Deckel 10 mit einem Oelablass 11 angebracht. Ueber diesem Deckel 10 ist an der Frontseite der bereits beschriebenen Anordnung ein Verbindungsstück 12 angebracht, dass als ein Formstück ausgeführt ist. Dieses Formstück 12 enthält Saugkanäle 13 und Druckkanäle 14, die, entsprechend der Anordnung der Zylinder 1, ebenfalls sternförmig verlaufen. Die einen Enden der Saugkanäle 13 münden in einen im Formstück 12 ausgebildeten Hohlraum 15. Das Formstück 12 weist im Bereich des Hohlraumes 15 eine Gewindefüllung 16 auf, mit deren Hilfe die Saugleitung (nicht dargestellt) an die Maschine angeschlossen ist.

Das Formstück 12 kann im Prinzip als eine Platte ausgeführt sein, in der die Kanäle 13 und 14 sternförmig verlaufen. Es ist jedoch auch möglich, anstelle einer Platte bloss Rohre sternförmig anzuordnen und diese untereinander so zu verbinden, dass die durch diese Rohre begrenzten Kanäle 13 und 14 in erforderlicher Weise untereinander verbunden sind. Eine solche Ausführungsform des Formstückes 12 ist in der Zeichnung dargestellt. Die ersten Rohre 17 begrenzen die

1 Saugkanäle 13, und die zweiten Rohre 18 begrenzen die
Druckkanäle 14. Die im Mittelbereich der Maschine liegenden
Enden der Saugrohre 17 münden in den Hohlraum 15. Die ent-
sprechenden Enden der Druckrohre 18 sind im mittleren Be-
reich der Maschine untereinander strömungsmässig verbunden,
5 sie haben jedoch keine Verbindung mit dem Hohlraum 15. Die
die Saugkanäle 13 aufweisenden Rohre 17 und die die Druck-
kanäle 14 aufweisenden Rohre 18 sind als zwei sternförmige
Rohrsätze ausgeführt. Diese Rohrsätze sind zwar konzen-
trisch angeordnet und im mittleren Bereich miteinander fest
10 verbunden. Sie befinden sich jedoch hintereinander, wie
dies am besten aus Fig. 2 ersichtlich ist. Der Hohlraum 15
ist von den Druckkanälen 14 durch die Wand 30 getrennt.

Damit man einen einfachen Anschluss der aussen liegenden
15 Enden der Rohre 17 und 18 an den jeweiligen Zylinderkopf 6
erhält, sind die Rohre 17 des einen Rohrsatzes gegenüber
den Rohren 18 des anderen Rohrsatzes in der Umfangsrichtung
zueinander versetzt angeordnet. Infolgedessen steht der
Saugkanal 13 unter einem Winkel zu jenem Druckkanal 14, der
20 mit demselben Zylinder 1 kommuniziert. Die im Umfangsbe-
reich der Maschine liegenden Endpartien der Rohre 17 und 18
können dann nebeneinander liegen. Sie sind mit Flanschen 19
versehen, deren Stirnflächen in derselben Ebene liegen.
Diese Flansche 19 liegen gegenüber dem jeweiligen Flansch 7
25 am Zylinderkopf 6. Ausserdem sind die genannten Endpartien
der Rohre 17 und 18 mit Ausläufern 20 versehen, in welchen
Bohrungen 21 zur Aufnahme von Schrauben (nicht dargestellt)
ausgeführt sind. Zwischen den Flanschen 7 und 19 sind die
Ventilpaare 8 und 9 angeordnet und mit Hilfe der erwähnten
30 Schrauben geklemmt, die in den Zylinderkopf 6 eingeschraubt
sind. Die Verbindung zwischen den Ventilen 8 bzw. 9 und dem
Inneren des Zylinders erfolgt mit Hilfe von Oeffnungen 22
(Fig.2), die im Zylinderkopf und im Flansch 7 ausgeführt
sind.

- 1 Einer der untereinander strömungsmässig verbundnen Druckkanäle 14 ist mit einer Durchgangsöffnung 23 versehen, die den Austritt des unter Druck stehenden Fluids, d.h. von Wasser, Luft oder dgl. ermöglicht. Diese Oeffnung 23 geht durch einen Anguss 24 hindurch, in dem Gewindelöcher 25 zur
- 5 Befestigung der Druckleitung (nicht dargestellt) ausgeführt sind.

Wenn man den Abfluss des Fluids aus der Druckleitung aus irgendwelchen Gründen unterbrechen würde, würde der Druck 10 in der Druckleitung unzulässige Werte erreichen. Um dies zu verhindern, wird normalerweise eine sogenannte by-pass-Vorrichtung zwischen die Druckleitung und die Maschine geschaltet. Wenn der Druck in der Druckleitung einen vorgegebenen Wert überschreitet, führt die by-pass-Vorrichtung das 15 Fluid in die Saugleitung zurück.

Die vorstehend beschriebene Anordnung von Saug- und Druckkanälen 13 und 14 ermöglicht eine besonders vorteilhafte Anbringung der by-pass-Vorrichtung an der Maschine. Wie 20 bereits gesagt worden ist, führen zum jeweiligen Zylinder je ein Saugkanal 13 und je ein Druckkanal 14, die nahe aneinander liegen. Wir haben auch erwähnt, dass einer der Druckkanäle 14 mit der Austrittsöffnung 23 versehen ist. Eine weitere Oeffnung 26 kann im benachbarten Saugkanal 13 25 ausgeführt sein. Im dargestellten Beispiel ist jener Saugkanal 13 bzw. jenes Saugrohr 17 mit der Oeffnung 26 versehen, der demselben Zylinder 1 zugeordnet ist wie der Druckkanal 14 bzw. das Druckrohr 18 mit der Oeffnung 23. Die by-pass-Vorrichtung ist mittels in die Löcher 25 eindringender 30 Schrauben (nicht dargestellt) an der Maschine befestigt. Die Eingangsöffnung und die Rückführöffnung der by-pass-Vorrichtung kommunizieren dabei mit den Oeffnungen 23 und 26 in den Kanälen der Maschine. Die Druckleitung ist erst 35 an die by-pass-Vorrichtung angeschlossen. In dieser Weise überbrückt die by-pass-Vorrichtung die zwei genannten Oeff-

1 nungen 23 und 26, und sie erlaubt, dass das Fluid, falls
ein noch zulässiger Druck in der Druckleitung überschritten
wird, in den Saugteil der Maschine zurückgeführt wird.

5 Die Ventile 8 und 9 können so ausgeführt sein, wie dies
beispielsweise in der deutschen Offenlegungsschrift Nr.
2753370 beschrieben ist.

10 Während des Betriebes der beschriebenen Maschine erreicht
der Druck im Inneren der Zylinder sehr hohe Werte, wobei
diese Druckwerte entsprechend der hin- und hergehenden
Bewegung des jeweiligen Kolbens rasch wechseln. Dies ver-
ursacht eine starke Beanspruchung der den Zylinderkopf auf
dem Zylinder haltenden Befestigungsmittel. Wenn die Ventile
am Zylinderkopf seitlich angebracht sind, dann verursacht
15 das gepumpte Fluid auch eine rasch wechselnde seitliche
Beanspruchung der Befestigungsmittel für den Zylinderkopf.
Eine solche kombinierte Beanspruchung der genannten Befes-
tigungsmittel könnte beim Langzeitbetrieb der Maschine zu
Störungen des Maschinenbetriebes führen.

20 Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher,
die Maschine so auszubilden, dass die kombinierte Beanspru-
chung der genannten Befestigungsmittel nicht auftritt.

25 Zu diesem Zweck sind die Öffnungen 22 in der Stirnwand 31
des Zylinderkopfes 6 (Fig. 3) ausgeführt, während die ge-
nannten Öffnungen 22 in der vorstehend beschriebenen Aus-
führungsform der Maschine in der Seitenwand des Zylinder-
kopfes 6 ausgeführt waren. Auf der Stirnwand 31 des Zylin-
30 derkopfes 6 befinden sich dann die bereits erwähnten Venti-
le 8 bzw. 9 in Form von Patronen. Auf diesen Ventilpatronen
8 und 9 liegt die Endpartie des jeweiligen Kanals 13 bzw.
14 auf. Diese Endpartien sind allerdings ein wenig anders
ausgestaltet als in der vorstehend beschriebenen Ausfüh-
35 rungsform der vorliegenden Maschine. Während vorher jener

- 1 Abschnitt des Kanals 13 bzw. 14, der die an den Ventilpatro-
nen 8 bzw. 9 aufliegende Mündung aufweist, zum übrigen Teil
des Kanals etwa rechtwinklig stand, schliesst dieser Ab-
schnitt 32 des Kanals 13 bzw. 14 bei dieser Weiterbildung
der Maschine mit dem übrigen Teil 33 des Kanals 13 bzw. 14
5 einen scharfen Winkel. Der genannte Endabschnitt 32 des Ka-
nals 13 bzw. 14 verläuft inbezug auf den übrigen Teil 33
des Kanals 13 bzw. 14 jetzt daher beinahe in entgegen-
gesetzter Richtung. Die Verbindung zwischen dem Endabschnitt
33 der Kanäle 13 und 14 und dem Zylinderkopf 6 erfolgt wie-
10 derum mit Hilfe von Flanschen und Schrauben, und zwar im
wesentlichen so, wie dies vorstehend beschrieben worden ist.
Die Zugschrauben können dabei so lang sein, dass sie bis in
den Zylinder 1 reichen.
- 15 In der gerade beschriebenen Ausführungsform der Maschine
beansprucht der Druck im Inneren des Zylinders 1, der durch
die Bewegung der Kolben 2 verursacht wird, und die Bean-
spruchung vom strömenden Fluid den Zylinderkopf 6 und daher
auch seine Befestigungsmittel in derselben Richtung, und
20 zwar in der axialen Richtung des Zylinders 1. Eine solche
Beanspruchung kann durch eine geeignete Dimensionierung der
genannten Schrauben leicht abgefangen werden. Ausserdem er-
spart man in diesem Fall einen Satz von Flanschen und
Schrauben. Denn bei der vorstehend beschriebenen Maschine
25 es noch einen zweiten Satz von Flanschen und Schrauben zur
Befestigung des Zylinderkopfes 6 auf dem Zylinder 1 bedarf.

Das Verbindungsstück, dass die einzelnen Zylinderköpfe 6
untereinander und diese dann mit der Saug- und der Druck-
30 leitung verbindet, kann noch zweckmässiger gestaltet wer-
den. Das Verbindungsstück gemäss Fig. 4 enthält einzelne
Formstücke 35, 36 und 37, die mit Hilfe von Zugschrauben 38
und unter der bereits beschriebenen Zwischenschaltung der
Ventilpatronen 8 und 9 an den Zylinderköpfen 6 befestigt
35 sind. Jedem Zylinderkopf 6 wird somit ein solches Formstück

1 35, 36 bzw. 37 zugeordnet. In diesen Formstücken 35, 36 und
37 sind Saugkanäle 13 sowie Druckkanäl 14 ausgeführt, die
einerends an die bereits genannten Ventile 8 und 9 ange-
schlossen sind. Die Formstücke 35, 36 und 37 sind jedoch
nur so gross, dass sie den Zylinderkopf 6 noch überdecken.
5 Die Verbindung unter solchen Formstücken 35, 36 und 37 er-
folgt mit Hilfe von Rohren 39 und 40. Die Endpartien dieser
Rohre 39 und 40 sind in den Formstücken eingesteckt, und
zwar derart, dass die Endpartien der Rohre 39 und 40 sich
an das andere Ende des Saugkanals 13 bzw. Druckkanals 14 im
10 jeweiligen Formstück 35, 36 bzw. 37 anschliessen.

Es dürfte klar sein, dass die Anforderungen an das Material
des Verbindungsstückes im Bereich der Zylinderköpfe 6 und
im Bereich der verbindenden rohrförmigen Abschnitte dessel-
15 ben unterschiedlich sind. Bei der gerade beschriebenen Aus-
führungsform des Verbindungsstückes kann man diesem Umstand
besser Rechnung tragen als dem beim Verbindungsstück ge-
mäss Fig. 1 und 2 der Fall war.

20 Eine besonders vorteilhafte Ausführung dieses Verbindungs-
stückes erreicht man, indem man eines der Formstücke 37
derart gestaltet, dass die Rohre 39 und 40 von allen übri-
gen Formstücken 35 und 36 in diesem Formstück 37 enden.
Zugleich ist dieses mittlere Fromstück 37 mit der bereits
25 besprochenen Gewindegülse 16 für den Anschluss der Sauglei-
tung sowie mit dem Stutzen 24 für die Befestigung der
Druckleitung versehen. Wie aus Fig. 4 ersichtlich ist,
überlagert der linke Druckkanal 14 vom rechten Formstück 35
den rechten Saugkanal 13 zum linken Formstück 36.

30

Während eines Langzeitbetriebes der Maschine kann die Kol-
bendichtung im Zylinder abgenutzt werden. Eine solche Ab-
nützung der Dichtung hat zur Folge, dass das Fluid aus dem
sich vor dem Kolben 2 befindlichen Raum entlang dem Kolben
35 2 bis zum Exzenter 3 der Maschine gelangen kann. Dies kann

1 einen Ausfall der Maschine zur Folge haben. Um dies zu ver-
hindern, kann die aus Fig. 5 ersichtliche Massnahme an der
Maschine getroffen werden.

Die Kolbendichtung 42, die sich zwischen dem Zylinder 1 und
5 dem Zylinderkopf 6 befindet, weist einen zylinderförmigen
Grundkörper 43 auf, der mit einer Durchgangsöffnung für den
Kolben 2 versehen ist. Die Wand dieser Durchgangsöffnung
ist mit einer umlaufenden Nut 41 versehen, die in den In-
nenraum des Grundkörpers 43 mündet. Aus dem Grundkörper 43
10 ist ein Rohr 44 ausgeführt, dessen Innenraum sich an den
durch die genannte Nut 41 begrenzten Hohlraum anschliesst.
Das andere Ende dieses Rohres 44 geht durch die Wand des
ersten Rohres 17 des Verbindungsstückchen 12 nach Fig. 1 bzw.
2 hindurch und es mündet in den Saugkanal 13. Das sich
15 in der Wand des ersten Rohres 17 des Verbindungsstückes 12
befindliche Ende des Verbindungsrohres 44 ist mit einer
Dichtung 45 versehen, damit keine Umgebungsluft an dieser
Stelle angesaugt werden kann. Zwischen dem Zylinderkopf 6
und dem Grundkörper 43 befinden sich aufeinanderliegende
20 Dichtmanschetten 46 und 47. In einer Ausnehmung 48 der ge-
genüberliegenden Endpartie des Grundkörpers 43 befinden
sich zwei weitere Dichtmanschetten 49 und 50, die zwischen
dem Grundkörper 43 und einem Gegenstück 51 zusammengedrückt
sind, das auf dem Zylinder 1 aufliegt und in die Ausnehmung
25 48 ragt.

Wenn der Zylinderkopf 6 mit Hilfe von nicht dargestellten
Befestigungsmitteln gegen den Zylinder 1 gedrückt wird,
liegen die Dichtmanschetten 46, 47, 49 und 50 am Kolben
30 dicht an. Das Fluid, das unter Umständen bis in die Zone
der Nut 41 gelangt, die hinter dem ersten Dichtungssatz 46,
47 liegt, wird von hier unter der Einwirkung des Unterdrük-
kes im Saugkanal 13 aus der Nut 41 durch das Verbindungs-
rohr 44 angesaugt und in den Zylinderkopf 6 zurückgeführt.
35 Die Dichtmanschetten 49 und 50 des unteren Dichtungssatzes

1 sollen noch zusätzlich sicherstellen, dass das Fluid zum Exzenter 3 nicht gelangt. Diese Dichtungsmanschetten 49 und 50 sollen jedoch auch sicherstellen, dass möglichst kein Schmiermittel vom Exzenter 3 in den Kolben-Zylinderraum gelangt.

5 Oft wird verlangt, dass dem Fluid ein anderer Stoff, wie z.B. eine Chemikalie oder ein Waschmittel in einem ganz bestimmten Verhältnis beigemischt wird. Dies kann man in einer einfachen Weise erreichen, wenn man im Saugkanal 13 10 ein Rohr 51 anordnet, dessen äusseres Ende 52 über eine Dosiervorrichtung an einen Vorratsbehälter (nicht dargestellt) für den beizumischenden Stoff angeschlossen ist. Die Mündung des sich im Saugkanal 13 befindlichen Endes 53 des Beimischrohres 51 liegt in derselben Ebene wie die Mündung 15 des Saugkanals 13, der das Ventil 8 zugeordnet ist. Die Verminderung des Querschnittes der genannten Mündung des Saugkanals 13, die durch die Anwesenheit des inneren Endes 53 des Beimischrohres 51 in der Mündung des Saugrohres 13 bewirkt wird, hat einen Druckabfall vor der Mündung 20 des Beimischrohres 51 zur Folge. Dieser Unterdruck ermöglicht, dass der beizumischende Stoff aus dem Vorratsbehälter in den Saugkanal 13 und somit auch in das Fluid eingeführt wird.

Patentansprüche

- 1 1. Kolbenmaschine, mit wenigstens zwei Zylindern (1), mit Saug- und Druckventilen (8,9), die paarweise den Zylindern zugeordnet sind, und mit einer Saug- und einer Druckleitung, die über die genannten Ventile an die Zylinder angegeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Leitungen und den Ventilen (8,9) ein Verbindungsstück (12; 5 35,36,37,39,40) geschaltet ist, in dem die jeweilige Leitung mit den zugehörigen Ventilen (8,9) verbindenden Kanäle (13,14) ausgeführt sind.
- 10 2. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle (13,14) im Verbindungsstück (12) geradlinig oder sternförmig verlaufen.
- 15 3. Kolbenmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Saugkanal (13) und der Druckkanal (14), die die Verbindung zwischen einem der Zylinder (1) und der Saug- sowie der Druckleitung ermöglichen, zwischen sich einen Winkel schliessen, dass die äussere Endpartie dieser Kanäle (13,14) zum Anschluss an den diesen zugeordneten Zylinder 20 (1) ausgebildet ist und dass zwischen der äusseren Endpartie der Kanäle und dem Zylinder das jeweilige Ventilpaar (8,9) geklemmt ist.
- 25 4. Kolbenmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die äussere Endpartie der Kanäle (13,14) an der Seitenwand oder an der Stirnwand (31) des Zylinderkopfes (6) angeschlossen ist.
- 30 5. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Verbindungsstück (12) ein Hohlraum (15) ausgebildet ist, dass in diesen Hohlraum die Saugkanäle (13) münden, und dass das Verbindungsstück (12) im Bereich dieses Hohlräumes (15) mit einer Gewindeglocke (16) zum Anschluss der

1 Saugleitung versehen ist.

6. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Druckkanäle (14) strömungsmässig untereinander
verbunden sind, und dass einer dieser Kanäle eine Oeffnung
5 (23) aufweist, die den Austritt des Fluids aus der Maschine
ermöglicht.

7. Kolbenmaschine nach den Ansprüchen 3 und 6, dadurch ge-
kennzeichnet, dass jener Saugkanal (13), der an denselben
10 Zylinder (1) angeschlossen ist wie der mit der Austritts-
öffnung (23) versehene Druckkanal (14), mit einer Oeffnung
(26) versehen ist, dass diese Oeffnungen (23 und 26) mit-
tels einer by-pass-Vorrichtung miteinander verbunden sind,
und dass an diese by-pass-Vorrichtung die Druckleitung an-
15 geschlossen ist.

8. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass das Verbindungsstück (12) aus zwei Sätzen von Rohren
(17 und 18) besteht, und dass in einem dieser Rohrsätze die
21 Saugkanäle (13) und in anderen dieser Rohrsätze die Druck-
kanäle (14) ausgeführt sind.

9. Kolbenmaschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
dass die zwei Sätze von Rohren (17,18) konzentrisch ange-
25 ordnet sind, und dass diese zwei Rohrsätze in ihrem mitt-
leren Bereich miteinander fest verbunden sind.

10. Kolbenmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
dass die äussere Endpartie des jeweiligen Kanalpaars einen
30 Flansch (19) aufweist, dass der Zylinder (1) ebenfalls mit
einem Flansch (7) versehen ist, und dass zwischen diesen
Flanschen (7,19) das jeweilige Ventilpaar (8,9) geklemmt
ist.

25 11. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- 1 dass an den Innenraum (41) des Zylinders (1) sich ein Verbindungsrohr (44) anschliesst, das andernends in den Saugkanal (13) mündet.
- 5 12. Kolbenmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsrohr (44) sich an jener Stelle an den Zylinder (1) anschliesst, wo sich die Kolbendichtung (42) befindet.
- 10 13. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in den Saugkanal (13) ein Beimischrohr (51) ragt und dass das ausserhalb des Saugkanals (13) liegende Ende (52) des Beimischrohres (51) an einen Behälter für einen dem Fluid beizumischenden Stoff angeschlossen ist.
- 15 14. Kolbenmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Mündung des sich im Saugkanal (13) befindlichen Endes (53) des Beimischrohres (51) in derselben Ebene liegt wie die Mündung des Saugkanals (13), an die sich das Saugventil (8) anschliesst.
- 20 15. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem jeweiligen Zylinderkopf (6) der Maschine ein Formstück (35,36,37) zugeordnet ist, dass zwischen diesen Formstücken (35,36,37) und dem jeweiligen Zylinderkopf (6) sich die Ventile (8,9) befinden, dass in den Formstücken (35,36,37) Saug- und Druckkanäle (13,14) ausgeführt sind und dass die Formstücke (35,36,37) untereinander mit Hilfe von Rohren (39,40) verbunden sind, deren Endpartien sich in den Formstücken (35,36,37) befinden.
- 25 30 16. Kolbenmaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass eines der Formstücke (37) derart ausgebildet ist, dass es die Endpartien jener Rohre (39,40) aufnehmen kann, deren andere Endpartien sich in den übrigen Formstücken (35,36) befinden.

0099000

1/2

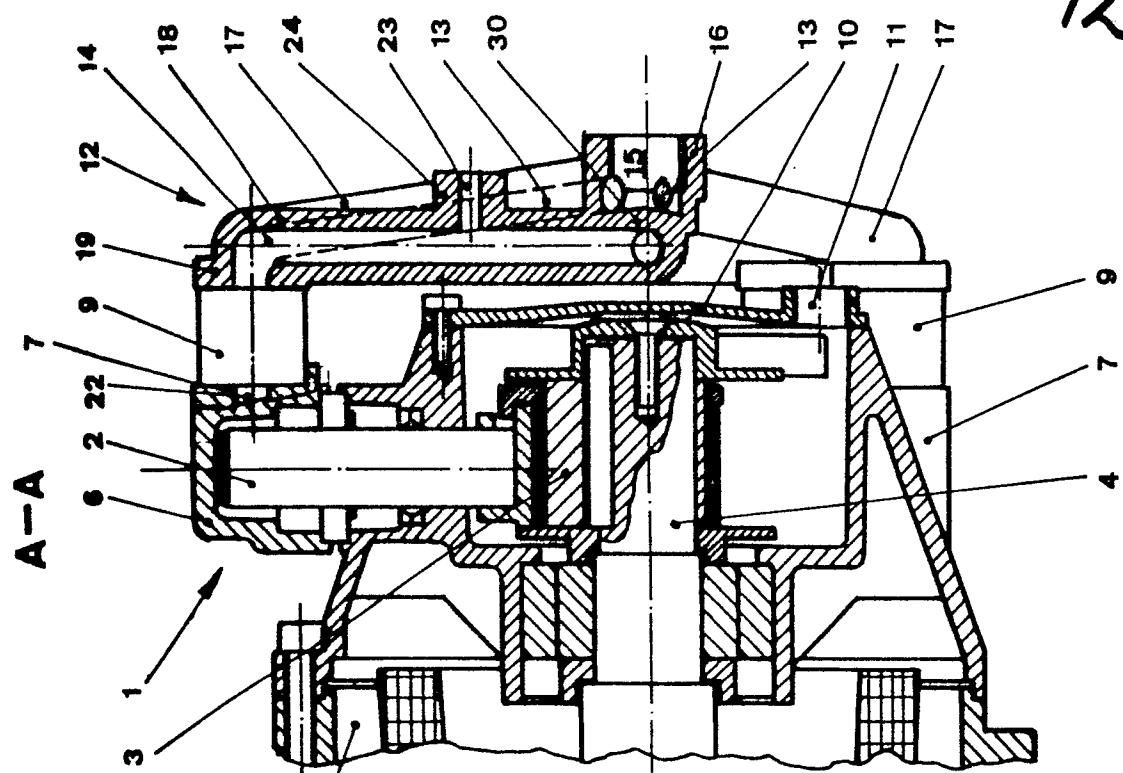


FIG. 2

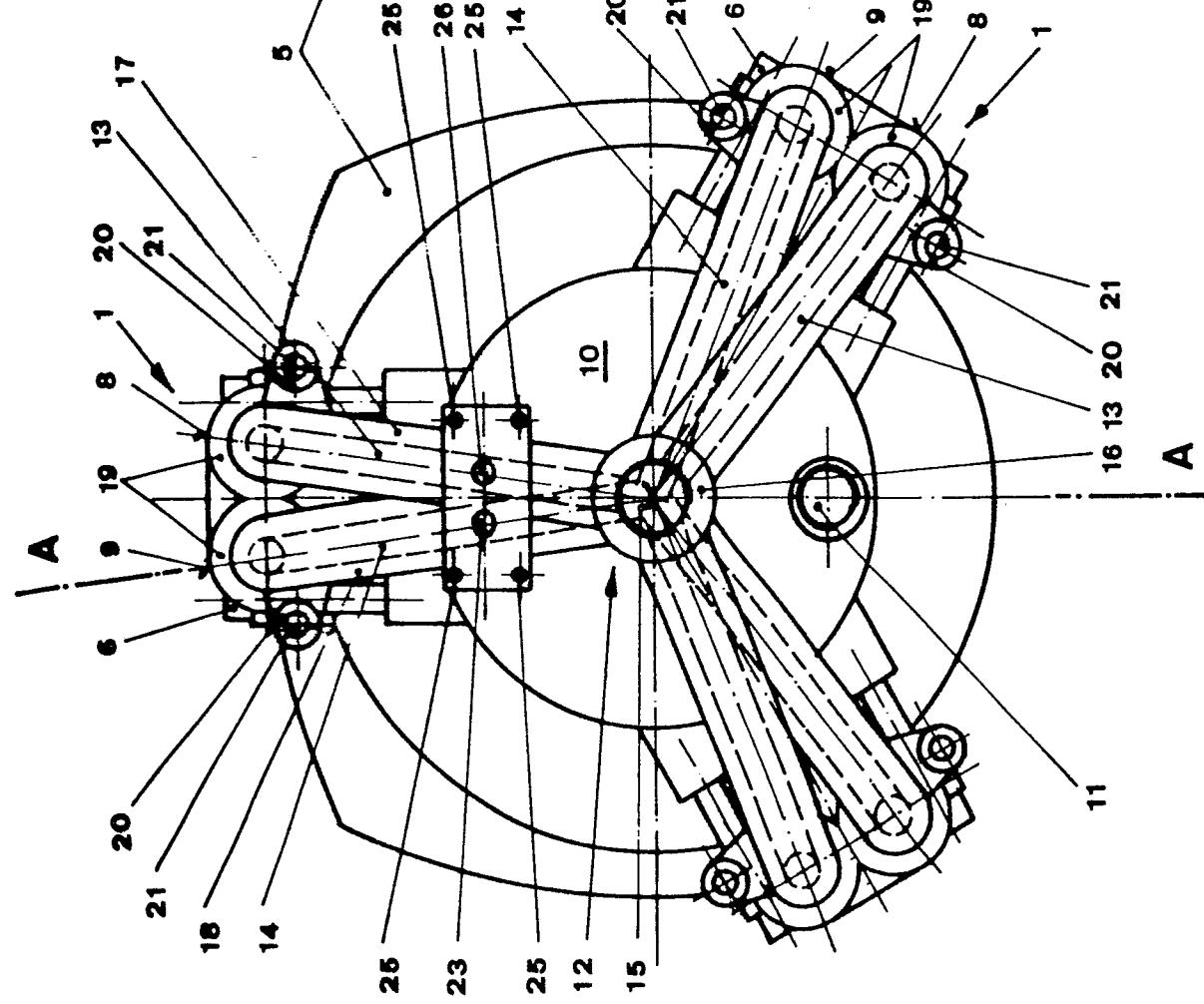


FIG. 1

0099000

2/2

FIG. 4

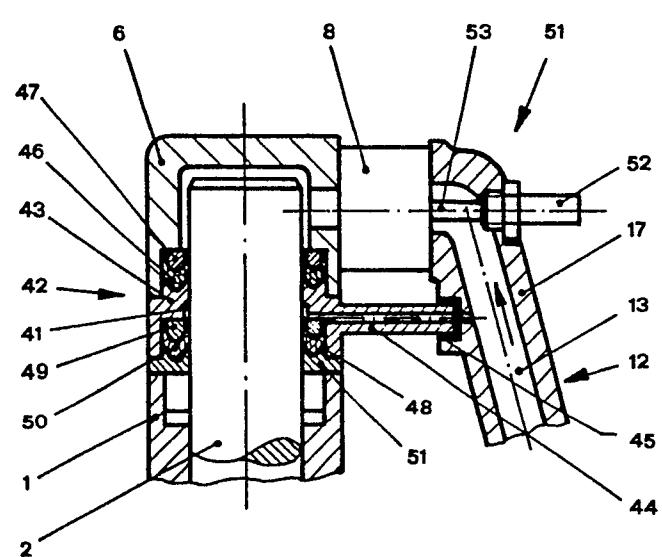
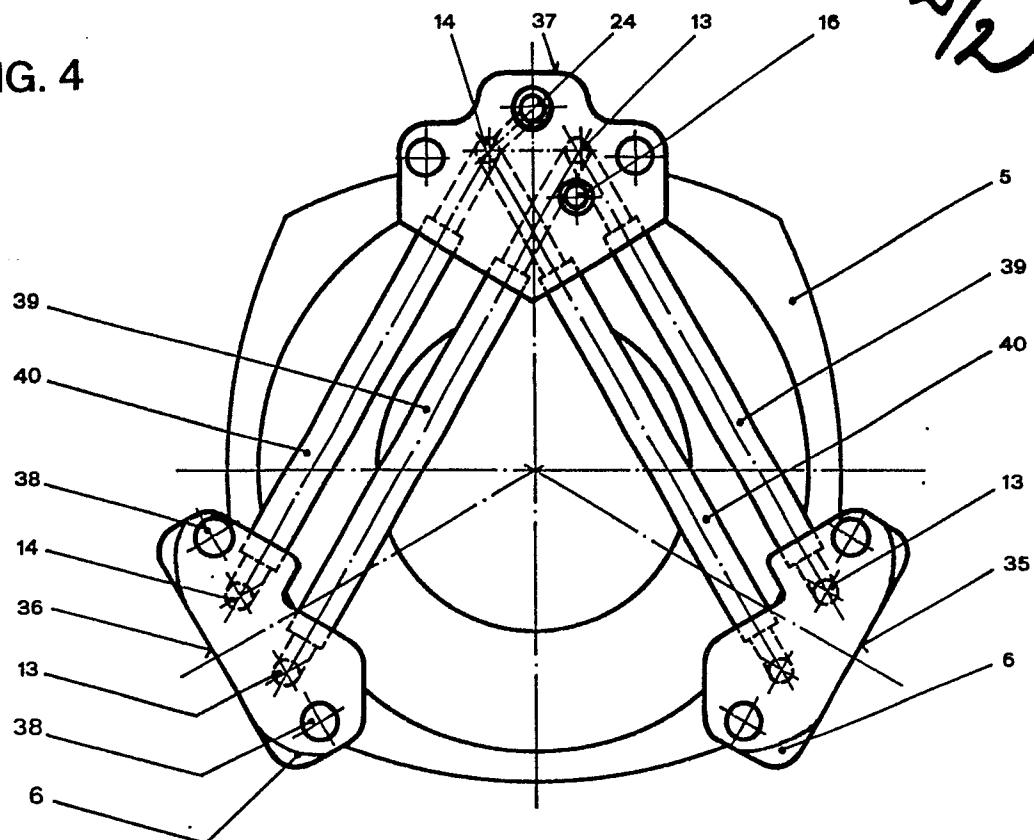


FIG. 5

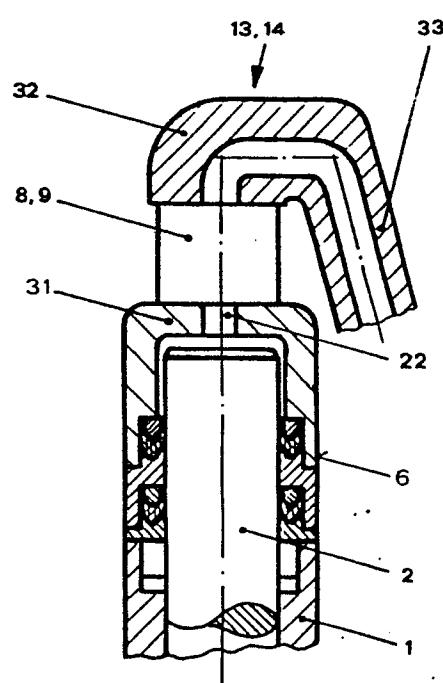


FIG. 3