

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 83810262.2

(51) Int. Cl.³: F 01 B 1/06

(22) Anmeldetag: 15.06.83

(30) Priorität: 18.06.82 CH 3756/82
15.07.82 CH 4294/82

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.01.84 Patentblatt 84/1

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

(71) Anmelder: Oberdorfer, Guido
Guido-Oberdorfer-Strasse 2-8
D-7919 Bellenberg(DE)

(72) Erfinder: Oberdorfer, Guido
Guido-Oberdorfer-Strasse 2-8
D-7919 Bellenberg(DE)

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

(54) Kolbenmaschine mit wenigstens zwei Kolben.

(57) Die Kolbenmaschine enthält drei Kolben (5), die um das Wellenende (9) herum sternförmig angeordnet sind. Die Fusspartie (15) des jeweiligen Kolbens (5) ist mit einem Schuh (19) versehen, der eine Platte (20) aufweist. Diese Platte (20) liegt auf einer Hülse (13) auf, die auf einem Exzenter (11) gelagert ist. Auf dem Exzenter ist auch eine Rückholvorrichtung (14) gelagert, deren Krallen (17) auf der oberen Seite der Platte (20) aufliegen.

Eine solche Kolbenmaschine weist einen ruhigen Lauf auf und sie lässt sich kostengünstig herstellen.

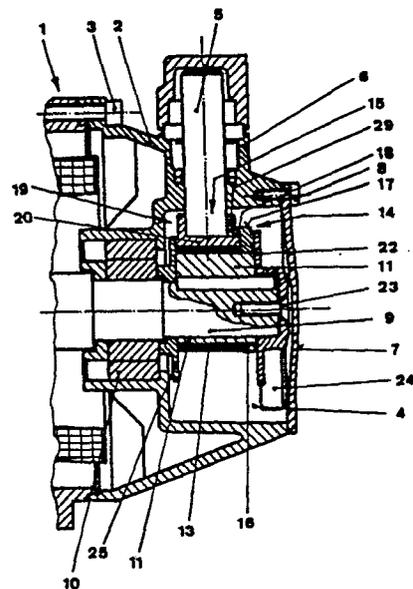


FIG. 1

Kolbenmaschine mit wenigstens zwei Kolben

1 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kolbenmaschine, mit wenigstens zwei Kolben, und mit einem Exzenter, der auf der Maschinenwelle gelagert ist und der auf die Fusspartie der Kolben einwirken kann.

5 Bei Maschinen mit wenigstens drei Kolben, die um eine gemeinsame Welle herum verteilt sind, spricht man von einer sogenannten sternförmigen Anordnung von Kolben. In solchen Fällen erfolgt die Verbindung zwischen den Kolben und der Welle oft mit Hilfe von Pleueln. Die Anwendung von Pleueln
10 stellt eine verhältnissmässig kostspielige Lösung dar.

Insbesondere bei Pumpen mit sternförmig angeordneten Kolben und Zylindern wird eine kostengünstigere Lösung verwendet. Auf der Welle befindet sich ein Exzenter, der die vorwärts
15 gerichtete Bewegung der Kolben verursacht. Die Rückholung der Kolben erfolgt dann mit Hilfe von Druckfedern, die im Förderraum des jeweiligen Zylinders angeordnet sind. Diese Lösung hat allerdings eine ganze Reihe von Nachteilen. Bei jedem Hub muss der Druck der Rückholfedern überwunden werden, was Energieverluste zur Folge hat. Ein weiterer Nach-
20 teil besteht darin, dass zwischen der Drehzahl der Pumpe und der Grösse des durch die Federn ausgeübten Druckes eine feste Beziehung besteht. Je schneller die Pumpe laufen soll, um so grösser muss der Druck sein, den die Federn erzeugen. Für eine bestimmte Art von Federn gibt es somit
25 eine obere Drehzahl, bei der die Pumpe noch arbeiten kann. Ferner sind die bereits erwähnten Energieverluste um so grösser, je schneller die Pumpe laufen soll. Noch ein weiterer Nachteil besteht darin, dass es nach einem längeren
30 Stillstand der Pumpe vorkommen kann, dass die Federn gar nicht imstande sind, den Kolben zurückzuholen. Ausserdem müssen die Federn, die sich im Förderraum befinden, rostfrei und chemikalienbeständig sein. Die Federn stören zudem



- 1 noch die Strömung im Förderraum, verursachen grosse Abmes-
sungen des Zylinderkopfes, usw.

Bekannt sind auch Maschinen der eingangs genannten Art, bei
welchen sich auf dem Exzenter ein Lagerstein befindet, in
5 dem wenigstens eine T-förmige Nute ausgeführt ist. In die-
ser Nute ist eine Platte gelagert, die an die Fusspartie
des Kolbens angeschlossen ist. Während der Montage einer
solchen Maschine ergeben sich beträchtliche Probleme. Die
Kolben gehen ja durch das Maschinengehäuse hindurch, so
10 dass sie nur in der radialen Richtung in das Gehäuse hin-
eingeschoben werden können. Der Lagerstein kann dagegen in
das Gehäuse nur in achsialer Richtung hineingeschoben wer-
den. Nachdem diese Teile in das Maschinengehäuse hineinge-
schoben worden sind, muss der Anschluss der Kolben an den
15 Lagerstein bewerkstelligt werden. Dieser Anschluss lässt
sich nicht einfach bewerkstelligen. Aehnliche Probleme er-
geben sich natürlich auch bei der Wartung solcher Maschi-
nen.

20 Wenn es eine Kolbenmaschine mit dem genannten Lagerstein
geben soll, die mehr als zwei um die Maschinenewelle stern-
förmig angeordnete Kolben aufweist, dann ist es beinahe un-
möglich, eine solche Maschine mit dem Lagerstein herzustellen.

25

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, eine Kolbenma-
schine anzugeben, bei welcher die genannten Nachteile nicht
vorkommen.

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

Eine so ausgebildete Kolbenmaschine kann drei oder mehr
35 sternförmig angeordnete Kolben aufweisen, wobei sowohl die

- 1 Montage einer solchen Maschine als auch deren Wartung sehr
einfach durchgeführt werden kann.

Nachstehend werden Ausführungsbeispiele der vorliegenden
Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläu-
5 tert. Es zeigt:

- Fig. 1 im achsialen Längsschnitt den wichtigsten Teil der
vorliegenden Maschine,
Fig. 2 eine Frontansicht des in Fig. 1 dargestellten Teiles
10 der Maschine, wobei allerdings der Maschinendeckel, die
Stützplatte und die Rückholvorrichtung hier nicht darge-
stellt sind,
Fig. 3 einen Ausschnitt aus der Frontansicht nach Fig. 2,
in dem auch die Rückholvorrichtung eingezeichnet ist,
15 Fig. 4 eine Seitenansicht einer Baugruppe aus Fig. 1,
Fig. 5 dieselbe Baugruppe in Draufsicht,
Fig. 6 in Frontansicht eine besondere Ausführungsform der
Hülse der vorliegenden Maschine.
Fig. 7 in Längsschnitt eine Kolbenmaschine, die als eine
20 Pumpe mit zwei Kolben ausgeführt ist,
Fig. 8 in Frontansicht eine weitere Ausführungsform der
Rückholvorrichtung, die auch als Joch bezeichnet wird,
Fig. 9 in Draufsicht das Joch nach Fig. 8,
Fig. 10 entlang der Linie X-X in Fig. 9 geführten Schnitt
25 durch das Joch,
Fig. 11 entlang der Linie XI-XI in Fig. 9 geführten Schnitt
durch das Joch,
Fig. 12 in Ansicht eine noch weitere Ausführungsform des
Joches,
30 Fig. 13 teilweise in Längsschnitt eine Weiterbildung der
Maschine nach Fig. 7,
Fig. 14 entlang der Linie XIII-XIII geführten Schnitt durch
einen Teil der Maschine nach Fig. 13,
Fig. 15 eine Ausführungsform der Vorrichtung zum Befestigen
35 des Kolbens im Joch,

- 1 Fig. 16 eine Spannzangenmutter der Befestigungsvorrichtung nach Fig. 15, und
Fig. 17 und 18 zwei weitere Ausführungen der Vorrichtung zum Befestigen des Kolbens am Joch.
- 5 Die in den Zeichnungen dargestellte Maschine ist eine Pumpe, die an einem Elektromotor angebracht ist, und die durch diesen Elektromotor angetrieben wird. Die Kolbenmaschine weist ein Gehäuse 2 auf, das mittels Schrauben 3 am Gehäuse des Elektromotors 1 befestigt ist.
- 10 Im mittleren Bereich weist das Maschinengehäuse 2 einen Hohlraum 4 auf, in dem die Antriebselemente für die Kolben 5 der Maschine untergebracht sind. Entlang der Umfangspartie des Hohlraums 4 im Maschinengehäuse 2 sind die in Zylindern 6 untergebrachten Kolben 5 sternförmig angeordnet.
- 15 Vorne ist der genannte Hohlraum mit Hilfe eines Deckels 7 abgeschlossen, der am Gehäuse 2 mit Schrauben 8 wegnehmbar befestigt ist.
- 20 Das die Pumpe antreibende Ende 9 der Welle des Elektromotors 1 ist in einem Lager 10 gelagert, das zugleich auch als das Lager der Pumpe dient. Auf der Maschinenwelle 9 ist ein Exzenter 11 aufgesteckt und mit Hilfe eines Keiles 12 (Fig. 3) mit der Welle 9 gekoppelt. Wenn man den Hub der
- 25 Kolben 5 und somit auch die Fördermenge der Pumpe ändern will, kann man den Exzenter 11 durch einen anders geformten Exzenter ersetzen. Auf dem Exzenter 11 lagert eine Hülse 13, welche zur Einwirkung auf die Fusspartie des jeweiligen Kolbens 5 bestimmt ist.
- 30 Die Kolbenmaschine ist mit einer Rückholvorrichtung 14 versehen, die an der Fusspartie 15 des Kolbens 5 angreift. Diese Rückholvorrichtung 15 weist einen Grundkörper 16 auf, der auf dem Exzenter 11 gelagert ist. Ferner weist die
- 35 Rückholvorrichtung 15 Krallen 17 auf, die an der Fusspar-

1 tie 15 der Kolben 5 angreifen. Im dargestellten Beispiel
ist der Grundkörper 16 ringförmig. Die Rückholkrallen sind
als Ausläufer aus dem Grundkörper 16 ausgeführt, die an der
Umfangspartie des Ringes 16 verteilt sind und die in der
radialen Richtung von diesem weglaufen. Die Enden dieser
5 Ausläufer sind nach einer Seite gebogen, und dadurch erhalten
die Krallen 17 ihre Form. Diese abgebogenen Partien 18
der Ausläufer greifen an der Fusspartie 15 des Kolbens 5
an. Zu diesem Zweck kann die Fusspartie 15 des Kolbens 5
mit einer entsprechenden Ausnehmung (nicht dargestellt)
10 versehen sein.

Im dargestellten Beispiel ist die Fusspartie 15 des Kolbens
5 mit einem Schuh 19 versehen. Dieser Schuh 19 weist eine
Platte 20 auf, die auf der Hülse 13 aufliegt. Der Kolben-
15 schuh 19 weist ferner eine Klemme 21 (siehe z.B. Fig. 2)
auf, die mit der Fussplatte 20 einstückig ist und in der
die Endpartie des Kolbens 5 festgeklemmt ist. Der Kolben 5
kann dabei aus Metall oder aus einem keramischen Material
hergestellt sein.

20 Wie erwähnt worden ist, liegt die Fussplatte 20 mit ihrer
Unterseite auf der Hülse 13 auf. Die Rückholkralle 17
greift dagegeh auf der oberen Seite der Fussplatte 20 an.
Die Bewegung des Kolbens 5 nach vorne wird somit durch die
25 auf dem Exzenter 11 sitzende Hülse 13 verursacht, auf der
die Fussplatte 20 allerdings nur aufliegt. Die rückwärts
gerichtete Bewegung des Kolbens 5 wird dagegen durch die
Kralle 17 der Rückholvorrichtung 14 verursacht. Denn der
Grundkörper 16 der Rückholvorrichtung 14 ist auf dem Ex-
30 zenter 11 gelagert, so dass diese Vorrichtung dieselbe Be-
wegung ausführt, wie die die Kolben 5 antreibende Hülse 13.
Da die abgebogene Partie 18 der Kralle 17 auf der oberen
Seite der Fussplatte 20 angreift, bleibt die Fussplatte 20,
auch wenn sie die Rückwärtsbewegung ausführt, im Kontakt
35 mit der Hülse 13.

1 Der Vorteil dieser Ausführung der vorliegenden Maschine
dürfte einleuchtend sein. Bei der Montage der Maschine
führt man die Kolben 5 von innen in die Zylinder 6 ein.
Dann steckt man den Exzenter 11 mit der Hülse 13 auf das
Wellenende 9 auf. Jetzt führt man die Kolben zurück, bis
5 deren Fusspartien 15 auf der Hülse 13 aufliegen. Es reicht
nun aus, die Rückholvorrichtung 17 auf den Exzenter 11 so
aufzustecken, dass deren Krallen 17 auf den Fussplatten 20
aufliegen. In dieser Weise kann eine Kolbenmaschine ohne
Probleme zusammgebaut werden, die drei oder mehr stern-
10 förmig angeordnete Kolben aufweist. Die Kolben können
dabei direkt im Material des Pumpengehäuses 2 gelagert
sein, das normalerweise aus Aluminium ist.

Damit sich die Rückholkrallen 17 während des Betriebes der
15 Maschine nicht zurückbiegen, liegt auf der Rückholvorrichtu-
ng 14 eine Stützplatte 22 auf, die mittels einer im Wellen-
ende 9 eingeschraubten Schraube 23 an Ort und Stelle gehal-
ten ist. Die Stützplatte 22 ist mit einem Auswuchtgewicht
24 versehen, das allfällige Unwuchten in dieser Anordnung
20 eliminiert. Es versteht sich, dass man Stützplatten 22 mit
Auswuchtgewichten verschiedener Grösse bereit halten kann,
um verschieden grosse Unwuchten ausgleichen zu können.

Zwischen dem Lager 10 und der beschriebenen Anordnung be-
25 findet sich eine Distanzscheibe 25, auf der sich der Ex-
zenter 11, die Hülse 13 aber auch die Fusspartie 15 des
Kolbens 5 abstützen. Die Lage dieser Maschinenelemente und
auch die Betriebssicherheit der Maschine werden durch die
Anwendung der Distanzscheibe 25 verbessert.

30

Aus den Fig. 4 und 5 ist ersichtlich, dass die Fussplatte
20 eine gegen die Rückholvorrichtung 14 hin verlängerte
Partie 26 aufweist, auf der die Rückholkralle 17 angreift.

35

1 In Fig. 6 ist eine besonders vorteilhafte Ausführung der
Hülse 13 dargestellt. Die Aussenseite der Hülse 13 ist mit
Vorsprüngen 27 versehen, in deren Scheitelbereich sich eine
Gleitfläche 28 befindet. Diese Gleitfläche 28 wirkt auf die
5 Unterseite der Fusspartie 15 der Kolben 5 ein. Im darge-
stellten Beispiel wirkt die Gleitfläche 28 auf die Unter-
seite der Fussplatte 20. Die Abmessung der jeweiligen
Gleitfläche 28 in der Umfangsrichtung der Hülse 13 ist vor-
teilhaft kleiner als die entsprechende Abmessung der Unter-
10 seite der Fussplatte 20. Die Gleitfläche 28 und die Unter-
seite der Fussplatte 20 bilden ein Gleitlager. Die Hülse
13, die die genannten Gleitflächen 28 aufweist, und der
Exzenter 11 bilden zusammen jedoch auch ein Gleitlager. Der
Innenraum 4 im Gehäuse 2 ist normalerweise etwa bis zur
15 Hälfte mit Oel gefüllt. Während des Betriebes der Pumpe ist
die Belastung der Welle durch die Kolben impulsartig. Die
genannten Gleitflächen wirken sich unter solchen Umständen
sehr vorteilhaft aus, weil sie dank ihrer Grösse und dank
dem zwischen diesen bestehenden Oelfilm eine solche Belas-
20 tung verhältnissmässig weich aufnehmen, und daher dämpfend
wirken. Dies schafft auch bessere Bedingungen beim allfäl-
ligen Notlauf.

Um die Baulänge der Pumpe in achsialer Richtung möglichst
klein zu halten, kann die Klemme 21 im Bereich der abgebo-
25 genen Partie 18 der Kralle 17 mit einem Ausschnitt 29 (Fig.
1 und 2) versehen sein, in den die abgebogene Partie 18 der
Rückholkralle 17 eingreift.

Bei Kolbenmaschinen mit zwei einander gegenüberliegenden
30 Kolben aus einem keramischen Material treten andere Pro-
bleme auf. Die Rückholvorrichtung, die als ein Joch aus-
gebildet ist, das die zwei Kolben miteinander verbindet,
überbrückt den Exzenter 11. In den Enden dieses Joches ist
das eine Ende des jeweiligen Kolbens gelagert. Zu diesem
35 Zweck ist das Ende des jeweiligen Kolbens mit einer Füh-

1 rungsplatte aus Metall versehen. Im Querschnitt ist das
Joch ebenfalls U-förmig ausgebildet, wobei in den Endpar-
tien des Joches Teile des Bodens des in Querschnitt U-för-
migen Joches entfernt sind. Die freistehenden Seitenwände
des Joches sind mit je einem Schlitz versehen, in welchem
5 die Führungsplatte des jeweiligen Kolbens gelagert ist.

Die Verbindung zwischen der Führungsplatte und dem Kolben
kommt bei dieser bekannten Maschine dadurch zustande, dass
im Kolbenende ein Sackloch mit Gewinde ausgeführt ist. Die
10 Führungsplatte ist mit einem Gewindebolzen versehen, der im
Sackloch des Kolbens eingeschraubt ist.

Während des Betriebes einer solchen Pumpe liegt der Exzen-
ter auf der Führungsplatte jenes Kolbens auf, der sich auf
15 dem Hinweg befindet. Die Rückwärtsbewegung dieses Kolbens
wird dadurch bewirkt, dass die Führungsplatte dieses Kol-
bens über das Joch mit der Führungsplatte des gegenüberlie-
genden Kolbens gekoppelt ist, der durch den Exzenter nun-
mehr vorwärts bewegt wird. Das Joch zieht somit an der Füh-
20 rungsplatte des sich jetzt rückwärts bewegenden Kolbens,
wobei diese Platte über den an dieser Platte befestigten
Bolzen mit dem Kolben verbunden ist.

Wie ersichtlich, wird die Verbindungsstelle des Kolbens aus
25 Keramik mit dem Bolzen aus Metall während des Betriebes der
Pumpe durch grosse Kräfte beansprucht, deren Richtung aus-
serdem rasch wechselt. Dies kann zu einer Zerstörung dieser
Verbindungsstelle und somit auch zu einem vorzeitigen Aus-
fall der Pumpe führen. Ausserdem sitzt das Joch eigentlich
30 nur lose auf den Führungsplatten der Kolben, so dass die
Spiele, die zwischen den Führungsplatten und den Schlitzen
im Joch vorhanden sind, sich mit der Zeit beträchtlich ver-
grössern können. Dies kann zur Zerstörung des Joches und
somit ebenfalls zum Ausfall der Pumpe führen. Ausserdem
35 weist das aus dem Joch und den zwei Kolben bestehende Ge-

1 füge eine nur geringe Steifigkeit auf, so dass in der Pumpe Schwingungen entstehen können.

Solche Probleme treten nicht auf, wenn die Kolbenmaschine die nachstehend beschriebene Rückholvorrichtung aufweist.

5

Die in Fig. 7 dargestellte Kolbenmaschine ist als eine Kolbenpumpe ausgeführt. In einem Gehäuse 101 ist eine Antriebswelle 102 drehbar gelagert. Diese Welle 102 ist mit einer Exzentrerscheibe 103 versehen, auf der ein Zwischenstück 104 gelagert ist. Dieses Zwischenstück ist als ein Gleitring ausgebildet.

Die Pumpe weist zwei horizontal angeordnete und diametral gegenüberliegende Kolben 105 auf, die aus einem keramischen Material sind. Diese Kolben 105 haben die Form einer zylinderförmigen Stange und sie sind in je einem Zylinder 106 längsverschiebbar gelagert. An den jeweiligen Zylinder 106 schliesst sich ein Zylinderkopf 107 an, in dem Ventile (nicht dargestellt) untergebracht sind. Der jeweilige Zylinderkopf 107 ist auch mit Anschlüssen (nicht dargestellt) für eine Saugleitung und für eine Druckleitung (nicht dargestellt) versehen.

Im Gehäuse 1 der Pumpe befindet sich ein Joch 110, das U-förmig ausgebildet ist und als die Rückholvorrichtung dient. Der Querschnitt des Joches 110 ist jedoch auch U-förmig, so dass sich Teile des Gleitringes 104 im Joch befinden können. Die Endpartien der Schenkel 111 des U-förmigen Joches 110 sind mit Klemmvorrichtungen 112 versehen, in welchen die Kolben 105 einerends befestigt sind. Eine starre Halterung der Kolben 105 in der jeweiligen Klemmvorrichtung 112 wird mit Hilfe von Schrauben 113 erreicht.

Durch die Anordnung der erwähnten Partien des Gleitringes 104 im Joch 110 erhält der Gleitring, der sonst auf dem

1 Exzenter 103 verschiebbar ist, eine seitliche Führung. Und umgekehrt verhindert diese gegenseitige Anordnung des Joches 110 und des Gleitringes 104, dass das Joch 110, das sonst nur mit den Kolben 105 verbunden ist, kippen kann.

5 Das dem Exzenter 103 zugewandte Ende des jeweiligen Kolbens 105 ist mit einem Sackloch 114 versehen. In diesem Sackloch 114 liegt ein Bolzen 115, der an einer Platte 116 aus Metall befestigt ist. Mit einer ihrer Seiten liegt diese Platte 116 auf der Stirnfläche des Kolbenendes auf. Die
10 andere Seite der Platte 116 kann während des Betriebes der Pumpe mit dem Gleitring 104, der sich auf dem Exzenter 103 befindet, in Berührung gelangen.

15 Wenn der Kolben 105 volles Profil haben muss, dann kann die Platte 116 den Boden einer Hülse darstellen. Dieses kappenförmige Gebilde ist auf dem dem Exzenter 103 zugewandten Ende des Kolbens 105 aufgesetzt.

20 Der Kolben 105 kann jedoch auch als eine Hülse ausgeführt sein. In einem solchen Fall ist die Mündung einer solchen Hülse durch die Platte 116 zugedeckt, wobei der Bolzen 115 sich zwecks Führung der Platte im Inneren des hülsenförmigen Kolbens befindet.

25 Wenn man die Welle 102 antreibt, beispielsweise in der Richtung des in Fig. 7 dargestellten Pfeiles, stösst der Gleitring 104 auf der Exzenter Scheibe 103 zunächst den rechten Kolben 105 nach rechts, indem er auf die Platte 116 Druck ausübt. Da das Joch 110 mit Hilfe der rechten Klemm-
30 vorrichtung 112 am rechten Kolben 105 befestigt ist, bewegt sich auch das Joch 110 nach rechts. Am anderen Ende des Joches 110 ist mit Hilfe der linken Klemmvorrichtung 112 der linke Kolben 105 befestigt. Infolgedessen bewegt sich jetzt auch der linke Kolben 105 nach rechts. Nachdem der
35 Exzenter 103 seine äusserste rechte Stellung erreicht hat,

1 beginnt er auf die Platte 116 des linken Kolbens 105 Druck
auszuüben. Dies bewirkt, dass sich das starre Gefüge, be-
stehend aus den zwei Kolben 105 und dem Joch 110, beginnt
nach links zu bewegen. Nachdem der Exzenter 103 seine äus-
serste linke Stellung erreicht hat, beginnt er wiederum auf
5 die Platte 116 des rechten Kolbens 105 Druck auszuüben. Das
genannte starre Gefüge bewegt sich jetzt wiederum nach
rechts, usw. In der Zusammenarbeit mit den nicht darge-
stellten Ventilen in den Zylinderköpfen 107 erreicht man
bei einer solchen Kolbenmaschine eine Pumpwirkung.

10 Das in Fig. 8 dargestellte Joch 110 entspricht dem in Fig.
7 gezeigten Joch, wobei aus den Fig. 9 bis 11 weitere Ein-
zelheiten dieses Joches ersichtlich sind. Wie bereits ge-
sagt worden ist, ist dieses Joch 110 U-förmig ausgebildet,
15 wobei seine Schenkel 111 mit je einer Klemmvorrichtung 112
für die Kolben 105 versehen sind. Wie ebenfalls bereits
gesagt worden ist, ist auch der Querschnitt des Joches im
wesentlichen U-förmig, was aus Fig. 9 bis 11 ersichtlich
ist. Die Klemmvorrichtung 112 weist eine im wesentlichen
20 ringförmige Partie 120 auf, wobei in der Oeffnung 121 die-
ser ringförmigen Partie 120 sich das eine Ende des jewei-
ligen Kolbens 105 befindet. Diese ringförmige Partie 120
ist durch einen Schlitz 122 unterbrochen. Der so unterbro-
chene Ring 120 kann somit federn. Das in den Zeichnungen
25 dargestellte Joch ist als ein Gusstück ausgeführt, obwohl
es auch z.B. aus Blech angefertigt sein kann.

Beiderseits des Schlitzes 122 weisen die Enden der ringförmigen
Partie 120 Materialanhäufungen 123 auf, wobei diese
30 Materialanhäufungen 123 mit Bohrungen 124 und 125 versehen
sind. Die untere Bohrung 125 ist mit einem Gewinde 126 ver-
sehen, mit dem das Gewinde der Schraube 113 (Fig. 7) in
Eingriff steht. Durch das Anziehen der Schraube 113 ver-
kleinert sich der Schlitz 122, und dadurch wird der Kolben
35 105 in der ringförmigen Partie 120 und somit auch im Joch

1 110 festgeklemmt.

Bei Kolbenmaschinen grösserer Leistung würde das U-förmige Joch der beschriebenen Art doch eine gewisse Nachgiebigkeit aufweisen, so dass das Gefüge, bestehend aus dem Joch und
5 den Kolben, nicht so starr wäre, wie dies der schwingungsfreie Betrieb der Maschine erfordert. Um die Schwingungsfreiheit des genannten Gefüges auch bei grösseren Leistungen der Maschine sicherstellen zu können, kann das Joch bzw. das Verbindungsstück so ausgeführt sein, wie dies in
10 Fig. 12 dargestellt ist.

Das Joch 130 nach Fig. 12 weist zwei parallel zueinander liegende Stirnwände 131, von welchen in Fig. 12 nur die vordere Stirnwand ersichtlich ist. Die Stirnwände 131 sind
15 mit Hilfe von Seitenwänden 132 miteinander verbunden, die kürzer sind als die Stirnwände 131. Die Stirnwände 131 weisen je eine Oeffnung 133 auf, durch welche die den Exzenter 103 tragende Welle 102 hindurchgehen kann. Die Seitenwände 132 dieses Joches sind mit den bereits erwähnten Klemmvorrichtungen 112 für die Kolben 105 versehen. Die Oeffnung
20 121 in der ringförmigen Partie 120 der Klemmvorrichtung 112 setzt sich in der Seitenwand 132 des Joches 130 fort. Die ringförmige Partie 120 weist auch in diesem Fall den Schlitz 122 auf, durch welchen die genannte Schraube (hier nicht dargestellt) hindurchgeht. Die Befestigung des jeweiligen
25 Kolbens in diesem Joch 130 erfolgt somit in der bereits beschriebenen Weise.

Da die Verbindung der Kolben 105 untereinander mit Hilfe
30 einer oberen Partie 134 und einer unteren Partie 135 des Joches 130 erfolgt, weist dieses Joch eine ausserordentlich hohe Steifigkeit auf, und das Gefüge bestehend aus den Kolben und diesem Joch ist sehr starr.

35 Das Joch 130 kann jedoch auch derart ausgeführt sein, dass

1 die obere Partie 134 und die untere Partie 135 zwei Teile bilden, die, um das Joch bilden zu können, mit Hilfe von vier Schrauben 113 zusammengeschraubt sind. Jede der Jochhälften 134, 135 weist dann nur einen Abschnitt der ringförmigen Partie der Klemmvorrichtung 112 auf, wobei allerdings an den beiden Enden des jeweiligen Abschnittes der ringförmigen Partie sich je eine Materialanhäufung (nicht dargestellt) befindet, durch welche die Schrauben 113 hindurchgehen, bzw. in welchen diese Schrauben eingeschraubt sind.

10 Bei der vorliegenden Maschine können die Kolben auch in Reihen nebeneinander angeordnet sein. Nebeneinander liegende Kolben können durch mehrere auf einer gemeinsamen Kurbelwelle 102 sitzenden Exzenter angetrieben werden. Das in 15 Fig. 12 dargestellte Joch 130 bietet jedoch auch die Möglichkeit, dessen Seitenwände 132 mit mehreren Klemmvorrichtungen 112 zu versehen, so dass sich dann die Kolben z.B. übereinander befinden. Zum Antrieb mehrerer Kolben reicht in einem solchen Fall nur ein einziger Exzenter und 20 ein einziges Joch aus.

In Fig. 13 ist eine Weiterbildung der Maschine nach Fig. 7 dargestellt. Diese Maschine weist zwar wiederum ein U-förmiges Joch 110 auf, die die Schenkel 136 dieses Joches verbindende Partie 137 desselben ist jedoch mit Verstärkungsrippen 138 versehen. Diese Rippen 138 vergrößern die Steifigkeit des Joches 110. Die Ausbildung und die Anordnung der Verstärkungsrippen 138 ist aus Fig. 14 gut ersichtlich. Im dargestellten Beispiel befinden sich die Verstärkungsrippen 138 an der Aussenseite der Verbindungspartie 137. Solche Rippen können sich, wenn erforderlich, auch an der Innenseite der Verbindungspartie 137 befinden. Eine der Folgen der Anwendung solcher Rippen ist, dass sich die Biegebeanspruchung der Kolben 105 im Bereich der Klemmvorrichtung 112 verringert. Ausserdem trägt diese Massnahme zum 35

1 ruhigeren Lauf der Maschine bei, besonders wenn die Maschine mit einer hohen Drehzahl arbeitet.

Das Zwischenstück, das sich zwischen dem Exzenter 103 und dem Kolben 105 befindet, ist bei dieser Ausführung der Maschine als ein Gleitstein 140 ausgebildet. Dabei ist die jeweilige plane Fläche 141 des Gleitsteins 140 dem exzenterseitigen Ende des Kolbens 105 zugewandt. Die Verwendung des Gleitsteines 140 bringt den Vorteil mit sich, dass die Berührungsfläche zwischen dem Gleitstein 140 und dem Kolben 105, bzw. der dem Kolben 105 vorgeschalteten Platte 116, gross ist, wobei sich dazwischen ein Schmierfilm ausbilden kann. Das vom Exzenter zum Kolben übertragene Moment kann infolgedessen grösser sein, ohne dass das Material dieser Bestandteile überbeansprucht wird.

15

Bei dieser Ausführungsform der vorliegenden Maschine ist auch die Platte 116 anders ausgeführt. Diese Platte 116 weist Ausläufer 142 auf, die in Nuten 143 ruhen. Diese Nuten 143 sind in der Innenseite der Schenkel 136 des Joches 110 ausgeführt. Die Platte 116 ist beidseitig plan, und sie ist mit Hilfe ihrer Ausläufer 142 an Ort und Stelle gehalten. Die eine plane Fläche dieser Platte 116 liegt auf dem Kolben 105 auf, während die andere plane Fläche unter der Einwirkung des Gleitsteins 140 steht. Wie aus Fig. 14 ersichtlich ist, weist die Platte 116 einen viereckigen Grundriss auf.

In Fig. 15 ist eine weitere Möglichkeit dargestellt, wie man den Kolben 105 im Joch befestigen kann. Die Innenwand der ringförmigen Partie 120 ist mit einem konischen Gewinde versehen, in das eine Spanzangemutter 144 eingeschraubt ist. Die Spanzangemutter 144 ist in Fig. 16 gesondert dargestellt. Sie weist eine flache Partie 145 auf, deren Umfang sechskantförmig ist. An dieser Partie kann man mit einem Schlüssel angreifen und dadurch die Mutter 144 in das

35

1 Joch einschrauben. An diese flache Partie 145 schliessen
sich Zungen 146 an, deren Aussenseite mit entsprechendem
Gewinde versehen ist. Durch das Anziehen der Mutter 144
vermindert sich der Abstand zwischen den Zungen 146 und
dadurch wird der Kolben 105 an Ort und Stelle gehalten.

5 Wie aus Fig. 17 ersichtlich ist, kann die Innenseite der
ringförmigen Partie 120 mit einer Auflagefläche 147 verse-
hen sein. Diese weitere Ausführungsform der Klemmvorrich-
tung weist ein Andrückelement 148 auf, das eine rohrförmige
10 Partie 149 enthält. Der Flansch 150 dieses Elementes ist
mit Oeffnungen versehen, durch welche Schrauben 151 hin-
durchgehen, die im Joch 110 eingeschraubt sind. Zwischen
der Stirnseite der rohrförmigen Partie 149 und der Auflage-
fläche 147 befindet sich ein ringförmiges Spannelement 152.
15 Durch das Anziehen der Schrauben 151 wird das Spannelement
zusammengedrückt, so dass sich der Durchmesser der Oeffnung
im Spannelement 152 verkleinert und dadurch wird der Kolben
in der Klemmvorrichtung gehalten.

20 Aus Fig. 18 ist noch eine weitere Ausführungsmöglichkeit
der Klemmvorrichtung 112 ersichtlich, die vor allem dann
benützt werden kann, wenn der Kolben 105 aus Stahl ist. Die
ringförmige Partie 120 des Joches 110 ist als ein Rohrstück
ausgeführt, wobei die Wand des Rohrstückes mit einer ein
25 Gewinde aufweisenden Oeffnung 154 versehen ist. In dieser
Oeffnung ist eine Klemmschraube 155 eingeschraubt, deren
Spitze in das Material des Kolbens 105 hineindringt.

Die den Kolben 105 rückführenden Kräfte greifen bei einer
30 so ausgebildeten Maschine auf der Oberfläche des Kolbens
an. Die Fläche, auf der die genannten Kräfte nun einwirken,
ist jedoch grösser als diejenige Fläche, die im Bereich der
Schraubverbindung zwischen dem Gewindebolzen und dem Kolben
bisher zur Verfügung stand. Ausserdem ist jetzt der Kolben
35 105 in einer Klemme 112 gehalten, während man früher nur

1 eine Schraubverbindung zwischen dem Kolben und dem Bolzen
verwendet hat. Schliesslich weist das Gefüge bestehend aus
dem Joch 110 und aus wenigstens einem Kolben 105 eine we-
sentlich grössere Steifigkeit auf, so dass Schwingungen
kaum auftreten können.

5

Bei der vorliegenden Maschine kann der mit der Platte 116
ein Ganzes bildende Bolzen 115 in den Kolben 105 zwar auch
eingeschraubt sein, vorteilhaft ist dieser Bolzen 115 im
Kolben 105 jedoch lediglich eingeschoben. Denn diese Ver-
10 bindungsstelle wird ja nur auf Druck beansprucht, weil die
Rückführung des Kolbens 105 mit Hilfe des auf dem Kolben-
körper angreifenden Joches 110 erfolgt.

Im vorstehenden sind Pumpen beschrieben, die zwei oder mehr
15 Kolben aufweisen. Falls eine Pumpe oder eine andersartige
Kolbenmaschine nur einen einzigen Kolben aufweisen soll, so
kann man anstelle eines der Kolben einen sogenannten Blind-
kolben (nicht dargestellt) im Joch befestigen. Dieser
Blindkolben kann als eine nur kurze Stange ausgeführt sein,
20 die in der anderen Klemmvorrichtung festgeklemmt ist. Das
dem Exzenter zugewandte Ende dieser Stange ist mit einer
Platte versehen, die im Zusammenhang mit der Maschine nach
Fig. 1 bereits beschrieben worden ist.

25

Patentansprüche

- 1 1. Kolbenmaschine, mit wenigstens zwei Kolben, und mit einem Exzenter, der auf der Maschinenwelle gelagert ist und der auf die Fusspartie der Kolben einwirken kann, gekennzeichnet durch eine Rückholvorrichtung (14, 110), die an der Fusspartie (15) des Kolbens (5, 105) angreift.
- 5 2. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückholvorrichtung (14) einen Grundkörper (16) aufweist, der am Exzenter (11) angebracht ist, und dass der Grundkörper (16) mit Rückholkrallen (17) versehen ist, die
10 an der Fusspartie (15) des Kolbens (5) angreifen.
3. Kolbenmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (16) der Rückholvorrichtung (14) ringförmig ist, und dass die Umfangspartie dieses Ringes mit
15 den Rückholkrallen (17) versehen ist.
4. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Ende (9) der Maschinenwelle eine Hülse (13) gelagert ist, die auf die Unterseite der Fusspartie (15)
20 des Kolbens (5) einwirken kann.
5. Kolbenmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Fusspartie (15) des jeweiligen Kolbens (5) die Hülse (13) mit einer Gleitfläche (28) versehen ist,
25 die auf die Unterseite der Fusspartie (15) des Kolbens (5) einwirken kann.
6. Kolbenmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenseite der Hülse (13) Vorsprünge (27) aufweist, und dass im Scheitelbereich dieser Vorsprünge (27)
30 die Gleitfläche (28) ausgeführt ist.
7. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

1 dass an der Rückholvorrichtung (14) eine Stützplatte (22)
aufliegt, die am freien Wellenende (9) befestigt ist, und
die ein Auswuchtgewicht (24) aufweist.

8. Kolbenmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
5 dass die Fusspartie (15) des Kolbens (5) mit einem Schuh
(19) versehen ist, dass dieser Schuh (19) eine Platte (20)
aufweist, an der die Rückholvorrichtung (14) angreift, und
dass die Platte (20) mit einer seitlich verlängerten Partie
(26) versehen sein kann, an der die Krallen (17) der Rück-
10 holvorrichtung (14) angreift.

9. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, mit zwei Kolben, dadurch
gekennzeichnet, dass die Rückholvorrichtung als ein Joch
(110) ausgeführt ist, dass dieses Joch (110) wenigstens
15 eine Klemmvorrichtung (112) aufweist, in der der Kolben
(105) befestigt ist.

10. Kolbenmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
dass das Joch (110) U-förmig ist, und dass die Endpartie
20 wenigstens eines der Schenkel (111) des so ausgebildeten
Joches mit der Klemmvorrichtung (112) versehen ist.

11. Kolbenmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
dass der dem Exzenter (103) zugewandten Endpartie des Kol-
25 bens (105) eine Platte (116) zugeordnet ist.

12. Kolbenmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeich-
net, dass das dem Exzenter (103) zugewandte Ende des Kol-
bens (105) eine Ausnehmung (114) aufweist, und dass an der
30 Platte (116) ein Bolzen (115) befestigt ist, der sich in
der Ausnehmung (114) des Kolbens (105) befindet.

13. Kolbenmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet,
dass das Joch (130) zwei parallel zueinander verlaufende
35 Stirnwände (131) sowie zwei diese verbindende Seitenwände

1 (132) aufweist, dass die Stirnwände (131) Oeffnungen (133) für den Durchgang der Welle (102) mit dem Exzenter (103) aufweisen, und dass die Seitenwände (132) mit den Klemm-

5 14. Kolbenmaschine nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Joch (130) zwei Hälften (134, 135) aufweist, dass jede dieser Hälften einen Teil der ringförmigen Partie (120) der Klemmvorrichtung (112) aufweist, und dass an den Enden des jeweiligen Teiles der ringförmigen Partie (120)

10 sich eine der Materialanhäufungen (123) befindet.

15 15. Kolbenmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Joch (110) im Bereich der Klemmvorrichtung (112) wenigstens eine Nut (143) aufweist, dass die Platte (116) mit wenigstens einem Ausläufer (142) versehen ist, und dass dieser Ausläufer in der Nut liegt.

20 16. Kolbenmaschine nach Anspruch 9 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenstück als ein Gleitstein (140) ausgeführt ist, und dass eine der planen Flächen (141) dieses Gleitsteines dem exzenterseitigen Ende des Kolbens zugewandt ist.

1/5

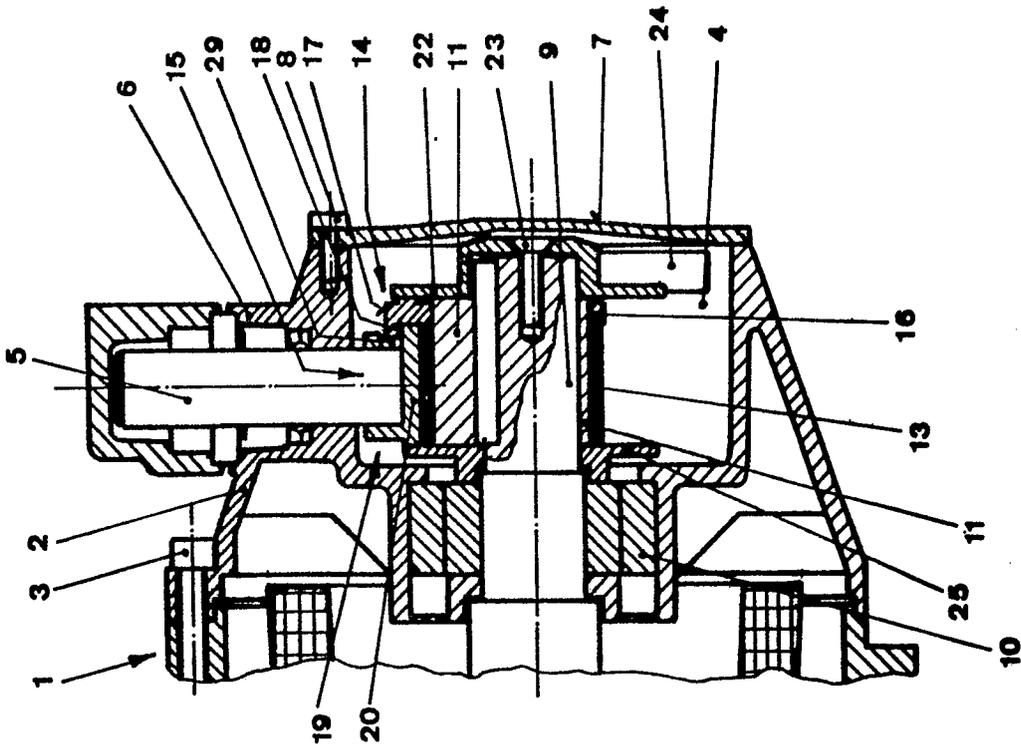


FIG. 1

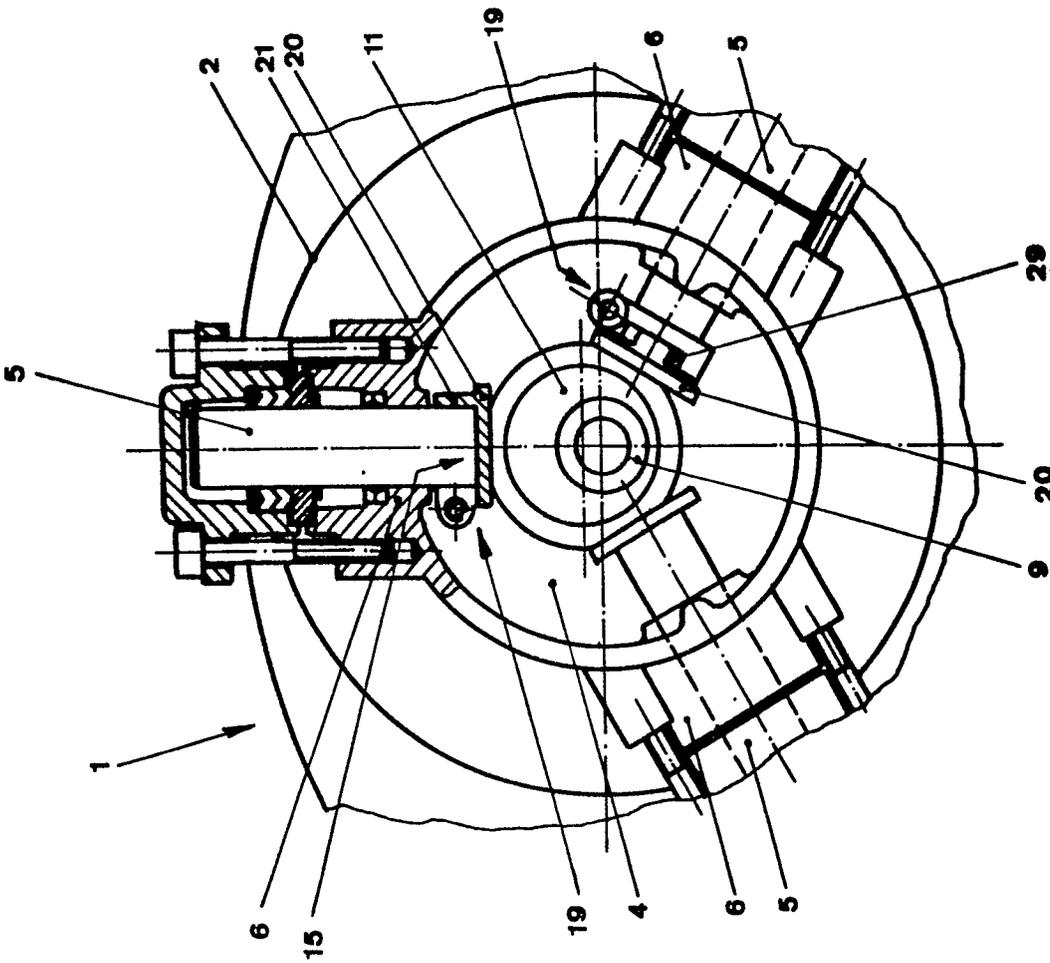


FIG. 2

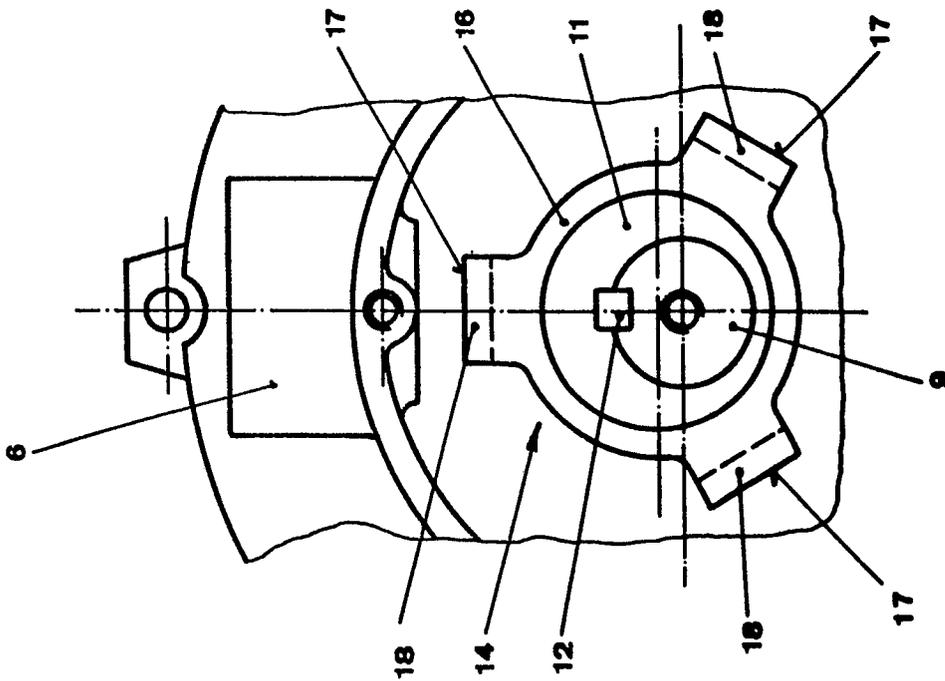


FIG. 3

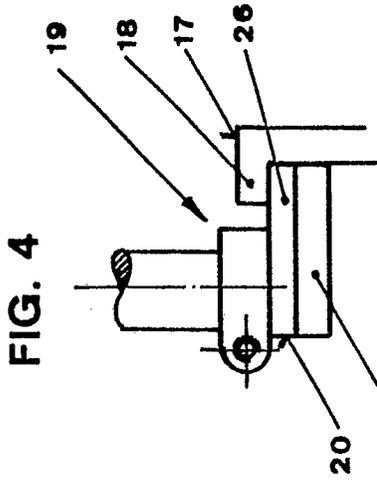


FIG. 4

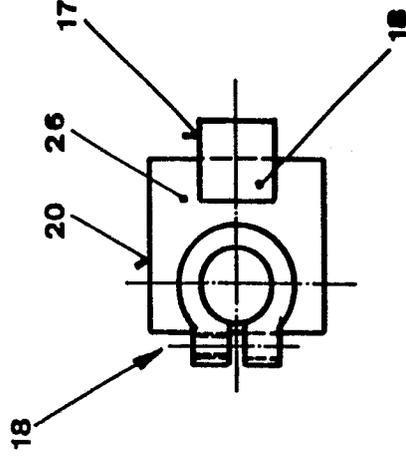


FIG. 5

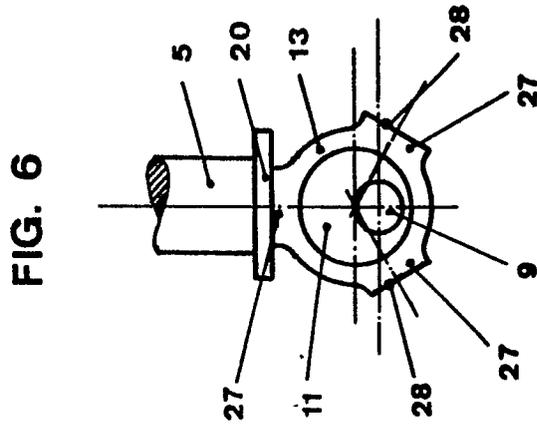


FIG. 6

2/5

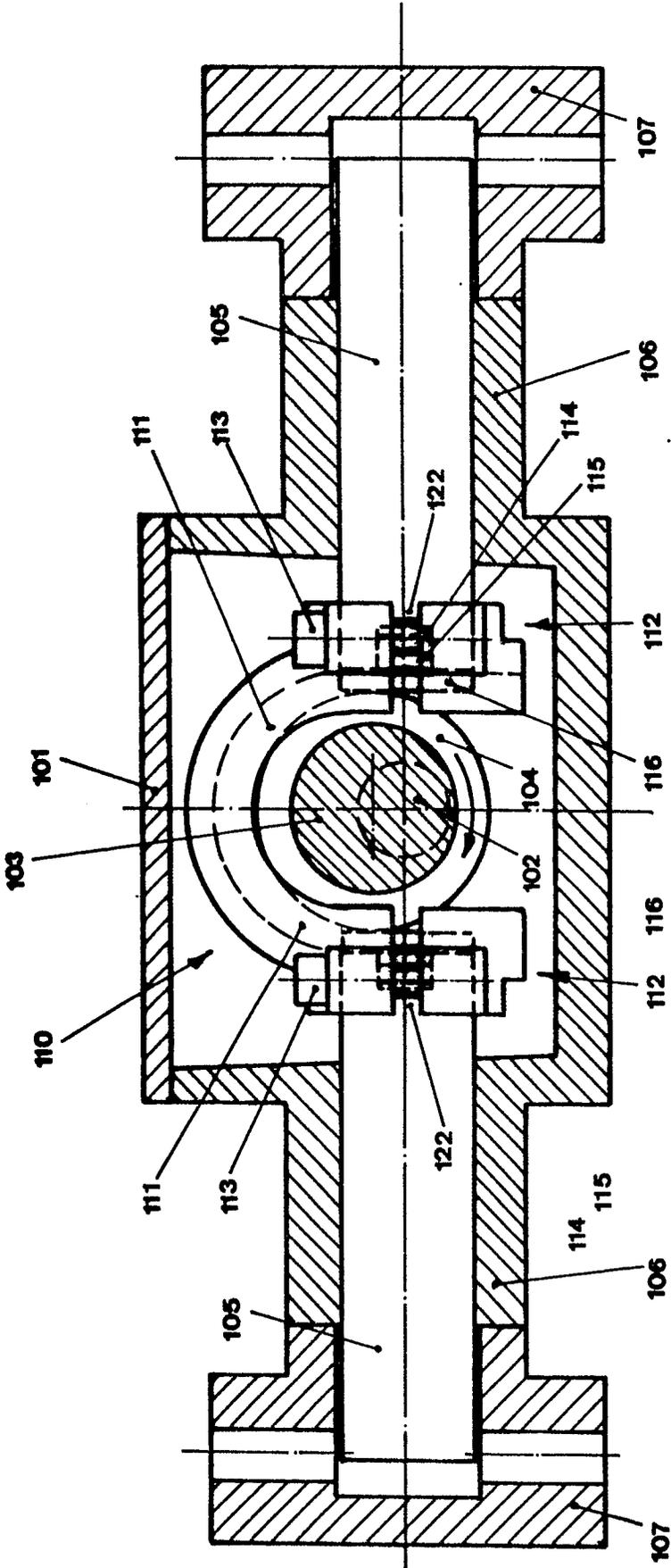


FIG. 7

FIG. 10

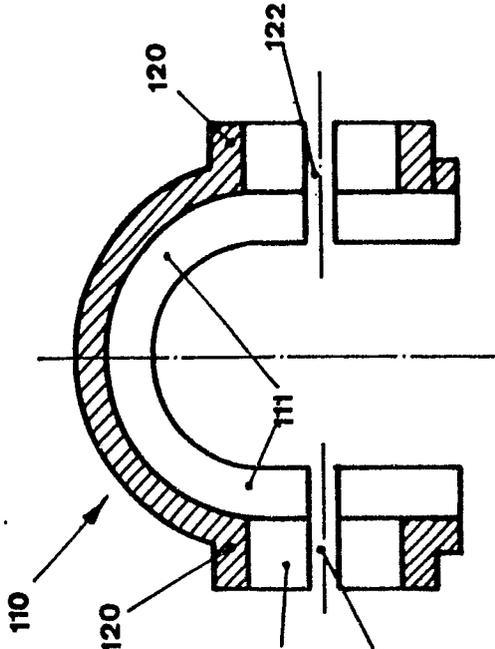


FIG. 11

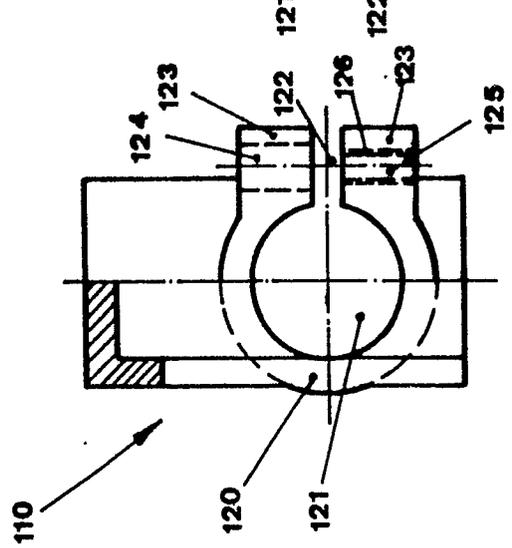


FIG. 8

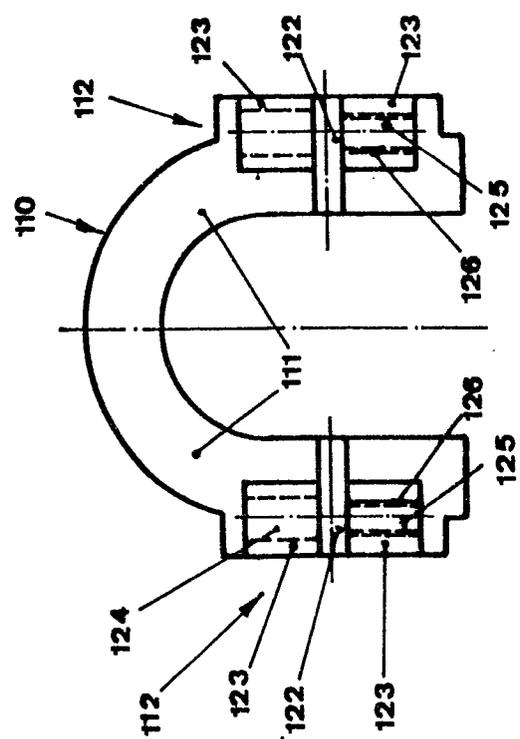


FIG. 9

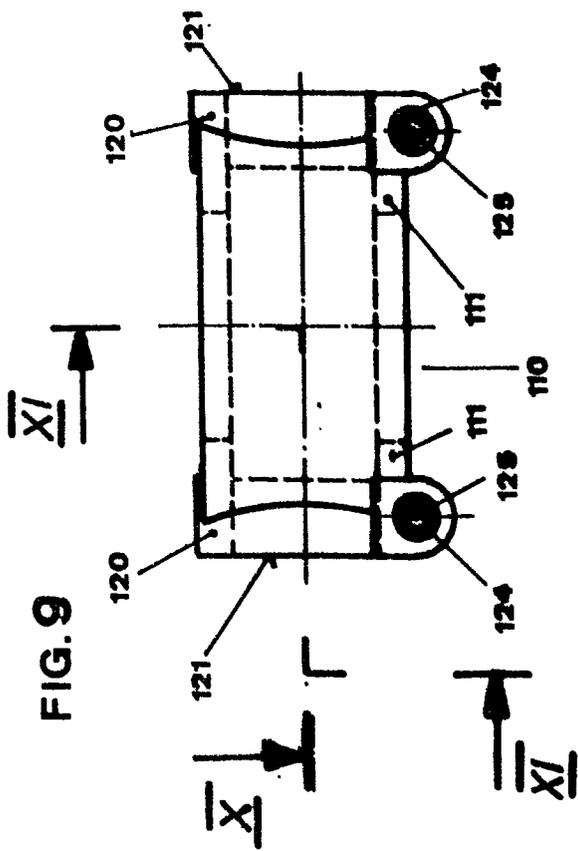
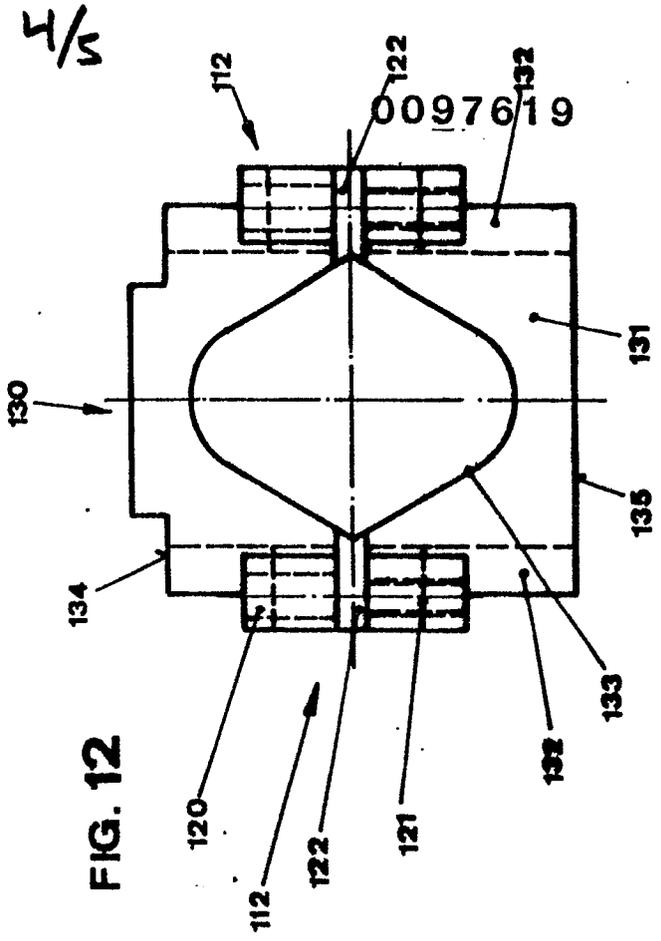


FIG. 12



4/5

FIG. 14

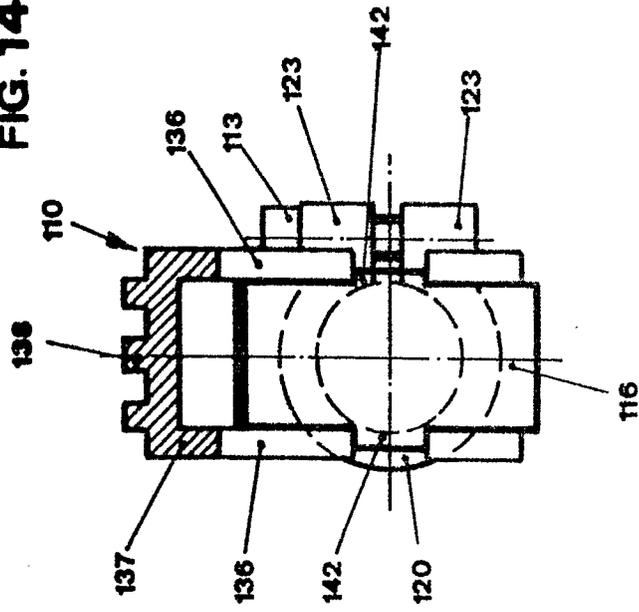


FIG. 18

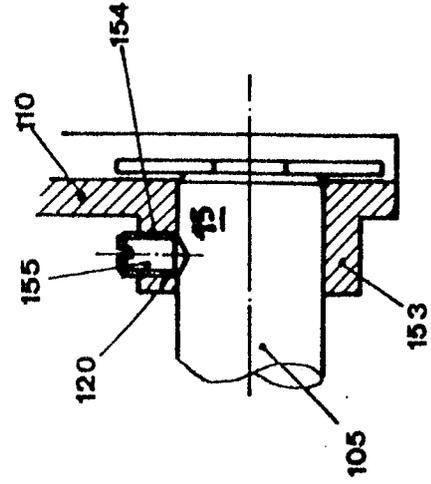


FIG. 17

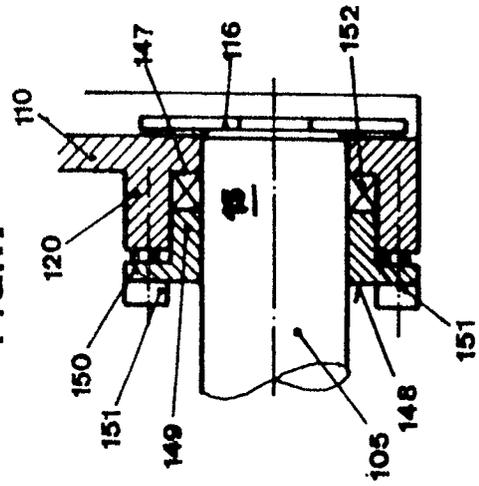


FIG. 16

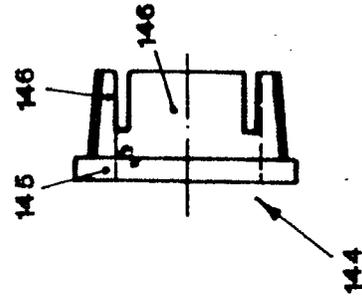


FIG. 15

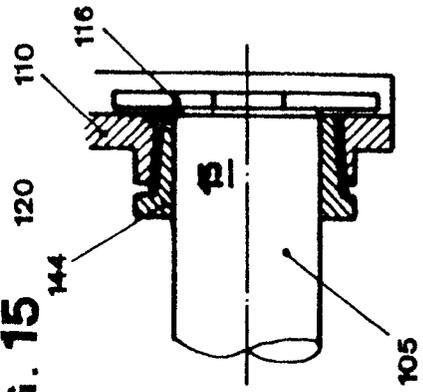


FIG. 13

