(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 882 873 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.12.1998 Patentblatt 1998/50

(51) Int. Cl.[6]: **F01L 3/20**, F01L 3/08, F04B 7/00, F04B 15/02

(21) Anmeldenummer: **97108943.8**

(22) Anmeldetag: **03.06.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV RO SI

(71) Anmelder: **HANDTMANN, Thomas**
D-88400 Biberach (DE)

(72) Erfinder: **HANDTMANN, Thomas**
D-88400 Biberach (DE)

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(54) Kolbenpumpe

(57) Die Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe mit mindestens einem von einem Zylinder umgebenen Arbeitsraum, der durch einen in dem Zylinder angeordneten Kolben veränderbar ist, mit mindestens einem Einlaßventil und mindestens einem Auslaßventil, wobei die Ventile Hubventile sind und mit einer Steuer- und Antriebsvorrichtung steuerbar und antreibbar sind. Um eine Kolbenpumpe zu schaffen, die sich einfacher reinigen läßt und die möglichst wenig Todräume aufweist, wird gemäß der ersten Lehre der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, daß das Einlaßventil in seiner geschlossenen Stellung näher zum Arbeitsraum liegt, als in seiner geöffneten Stellung. Alternativ wird das zugrundeliegende technische Problem gemäß einer zweiten Lehre der vorliegenden Erfindung dadurch gelöst, daß die dem Arbeitsraum ungewandte Ventilfläche des Ein- und/oder des Auslaßventils in der geschlossenen Stellung des oder jedes Ventiles ohne Absatz in die Innenfläche des Arbeitsraumes übergeht.

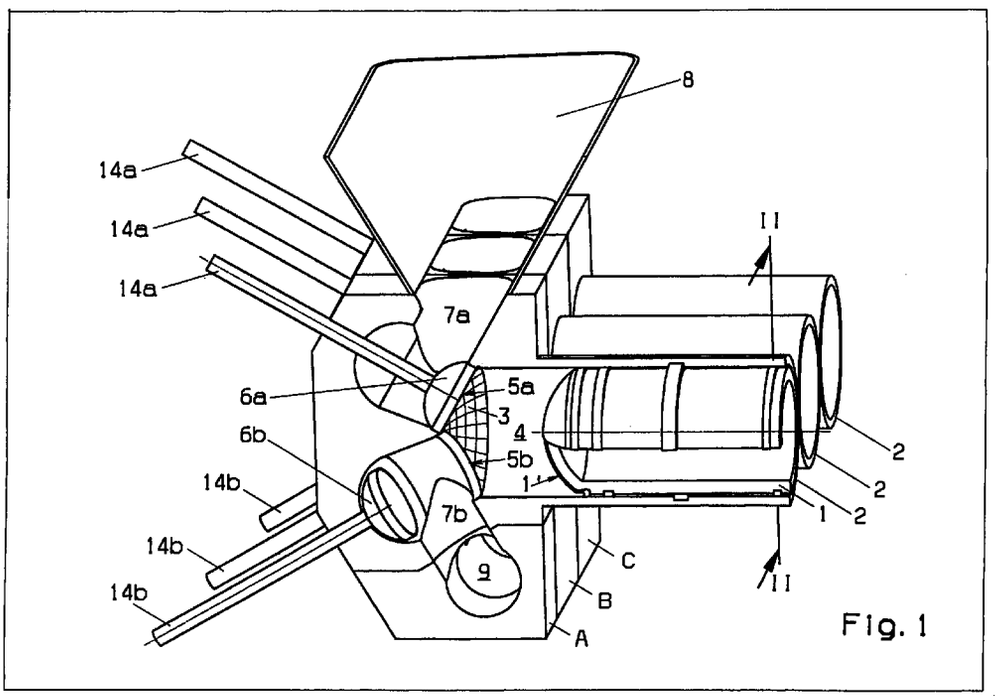


Fig. 1

EP 0 882 873 A1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe.

Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere eine Kolbenpumpe zur Förderung von viskosen bzw. mittelviskosen, d.h., gerade noch fließfähigen Fluiden. Derartige viskose bzw. mittelviskose Fluide müssen beispielsweise in der Kosmetikindustrie bzw. Pharmazie in Form von Ölen oder Cremen, in der Entsorgungstechnik in Form von breiigen Medien oder Klärschlamm und insbesondere in der Lebensmittelindustrie gefördert und dosiert werden. In der Lebensmittelindustrie sind dünnflüssige bis breiige Massen zu fördern, die bisweilen auch feste Bestandteile aufweisen können, wie beispielsweise Joghurtmassen mit Früchten, Hefemassen und Geläger sowie Wurstmassen oder Brät.

Zum Fördern und Dosieren der oben beispielhaft genannten viskosen bzw. mittelviskosen Fluide sind rotierende Verdrängerdosierpumpen (beispielsweise Flügelzellen- und Kreiskolbenpumpen) bekannt. Diese Pumpen weisen jedoch einen unvermeidbaren Spalt auf, durch den eine unerwünschte Leckage verursacht wird. Darüber hinaus eignen sich rotierende Verdrängerpumpen in der Regel nicht zur Förderung von Fluiden, die Feststoffe aufweisen. Weiche Feststoffe, wie beispielsweise Obststücke, werden in den rotierenden Verdrängerpumpen mechanisch beansprucht und zerkleinert.Darüber hinaus lassen sich rotierende Verdrängerpumpen nur sehr schlecht reinigen, insbesondere am Übergang des Förderorgans zur Antriebswelle.

Weiterhin sind zum Fördern und Dosieren von viskosen bzw. hochviskosen Fluiden Membranpumpen bekannt. Bei diesen Pumpen ist der Hub begrenzt, so daß für eine ausreichende Fördermenge eine relativ große Membranfläche gewählt werden muß, was wiederum zu erhöhten Kräften führt, die auf die Antriebseinheit der Pumpe wirken. Darüber hinaus ermüdet die Membran aufgrund der dauerhaften zyklischen Beanspruchung, so daß sich Risse ausbilden können. Außerdem weisen Membranpumpen im Bereich der Einspannung der Membran Todräume auf. Diese Todräume behindern die Reinigung der Pumpe.

Schließlich sind im Stand der Technik Kolbenpumpen bekannt, um viskose Fluide zu fördern bzw. zu dosieren. Derartige Kolbenpumpen weisen mindestens ein Einlaßventil und mindestens ein Auslaßventil auf, wobei die Ventile Hubventile sind. Jedes der Ventile ist mit einer Steuer- und Antriebsvorrichtung gekoppelt. Diese Steuer- und Antriebsvorrichtung ist notwendig, um die hohen Schließkräfte zu erzeugen, die zum Verdrängen der mitunter hochviskosen Flüssigkeit aus dem Ventilbereich und ggf. zum lokalen Zerschneiden von festen Bestandteile der zu fördemden Masse ausreichen. Die Hubventile können mechanisch oder magnetisch gesteuert werden.

Eine gattungsbildende Kolbenpumpe ist aus dem Handbuch "Dosieren", Hrsg. Gerhard Vetter, Vulkan-Verlag Essen, 1994, S. 132, bekannt. Diese Kolbenpumpe weist einen Arbeitsraum auf, an dessen Kopfende an gegenüberliegenden Seiten ein Ein- und ein Auslaßventil angeordnet sind. Das Einlaßventil wird in seiner geschlossenen Stellung von einem Sitz gehalten, gegen den das Einlaßventil mit seiner dem Arbeitsraum abgewandten Ventilfläche anliegt. Zum Öffnen wird das Einlaßventil aus dieser geschlossenen Stellung auf den Arbeitsraum hin bewegt.

Die Ausgestaltung des Einlaßventils hat zwar den Vorteil, daß das Ventil durch den beim Austreiben des Fluids wirkenden Innendruck im Arbeitsraum gegen den Sitz gepreßt wird und so den Arbeitsraum sicher verschließt. Jedoch muß die vorbekannte Kolbenpumpe einen Ventilraum für das Einlaßventil aufweisen, in dem das Einlaßventil in seiner geschlossenen Stellung in seine geöffnete Stellung bewegt werden kann, ohne mit dem Kolben zu kollidieren, der beim Öffnen des Einlaßventils üblicherweise im Bereich seines oberen Todpunktes auf der Höhe der Ventile liegt.

Auch für das Auslaßventil ist bei der vorbekannten Kolbenpumpe ein Ventilraum vorgesehen, in dem das Auslaßventil in geschlossener Stellung derart aufgenommen ist, daß ein kegelstumpfförmiges Ventilteil des Auslaßventils nicht mit dem Kolben kollidiert. Die Ventilräume von Ein- und Auslaßventil verhindern ein nahezu vollständiges Entleeren des von dem Kolben, den Ventilen und dem Zylinder eingeschlossenen Raumes, da ein Restvolumen an zu fördernder Masse selbst dann in den Ventilräumen verbleibt, wenn der Kolben an seinem oberen Todpunkt an einer den Zylinder abdeckenden Abdeckung an der Stirnseite des Arbeitsraumes anliegt. Denn der Kolben kann lediglich den Arbeitsraum überstreichen, nicht aber die Ventilräume.

Insbesondere bei Kolbenpumpen, die im Bereich der Lebensmittelindustrie verwendet werden, ist es erforderlich, daß das gesamte in den Arbeitsraum eingezogene Volumen der zu fördernden Masse mit dem Hub des Kolben ausgefördert wird. Todräume sind unerwünscht, da sie die Reinigung der Kolbenpumpe erschweren. Diese soll möglichst ohne ein Zerlegen der Kolbenpumpe durchgeführt werden können. Darüber hinaus muß gewährleistet werden, daß sich insbesondere bei verderblichen Lebensmitteln die zu fördernde Masse dauerhaft in der Kolbenpumpe festsetzt und dort ggf. verdirbt. Außerdem vermischt sich die in dem Todraum befindliche Masse einer früheren Charge mit derjenigen einer späteren Charge, wenn die beiden Chargen aufeinanderfolgend gefördert werden, ohne daß ein Reinigungsschritt zwischengeschaltet wird. Diese Vermischung verhindert einen möglichst nahtlosen Übergang von einer Charge auf die andere, wobei das von der in dem Todraum befindlichen Masse der ersten Charge gespeiste Gemisch aus erster und zweiter Charge verworfen werden muß.

Der vorliegenden Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, eine Kolbenpumpe zu schaffen, die

sich leicht reinigen läßt und die möglichst wenig Todräume aufweist.

Dieses Problem wird gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung durch eine Kolbenpumpe gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 dadurch gelöst, daß das Einlaßventil in seiner geschlossenen Stellung näher zum Arbeitsraum liegt als in seiner geöffheten Stellung.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Einlaßventils ist es möglich, das Einlaßventil derart anzuordnen, daß es in seiner geschlossenen Stellung den Arbeitsraum direkt begrenzt. Da das Einlaßventil zum Öffnen von dem Arbeitsraum wegbewegt wird, ist es nicht erforderlich, einen Ventilraum vorzusehen, in dem sich das Einlaßventil auch dann ungehindert bewegen kann, wenn sich der Kolben im Bereich des oberen Todpunktes befindet. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung wird die Einlaßöffnung bei geöffnetem Einlaßventil nicht durch distale Teile des Ventiles, d.h., die mit der Steuer- und Antriebsvorrichtung zu dem jeweiligen Ventil verbundene Ventilstange, teilweise verlegt. Eine einströmende Reinigungsflüssigkeit kann somit ungehindert in den Arbeitsraum gelangen. Dadurch wird die Reinigung der Kolbenpumpe, insbesondere des Arbeitsraumes und der dem Arbeitsraum zugewandten Ventilfläche erleichtert. Als weiterer wesentlicher Vorteil ergibt sich, dass das Einlaßventil zum Öffnen vom Arbeitsraum wegbewegt wird, so dass auch die zu fördernde Masse umgekehrt in den Arbeitsraum einströmen kann.

Mit der vorliegenden Erfindung wird weiterhin eine Kolbenpumpe vorgeschlagen, die mindestens einen von einem Zylinder umgebenden Arbeitsraum, der durch einen in dem Zylinder angeordneten Kolben veränderbar ist, sowie mindestens ein Einlaßventil und mindestens ein Auslaßventil aufweist. Die Ventile sind als Hubventile ausgebildet und mit einer Steuer- und Antriebsvorrichtung steuerbar und antreibbar. Um eine Kolbenpumpe zu schaffen, die sich leichter reinigen läßt und die möglichst wenig Todräume aufweist, wird gemäß einer zweiten Lehre der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen, daß die dem Arbeitsraum zugewandte Ventilfläche in der geschlossenen Stellung der Ventile ohne Absatz in die Innenfläche des Arbeitsraumes übergeht. Bei dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung sind die Innenwände des Arbeitsraumes bei geschlossenen Ventilen vollkommen eben. Es ergeben sich somit keine Absätze in dem von dem Kolben, den Ventilen und dem Zylinder eingeschlossenen Raum. Die Ausgestaltung ermöglicht ein einfaches Reinigen der Kolbenpumpe, da Todräume fehlen, in denen sich die auszuspülende Masse festsetzen kann. Bei der Ausgestaltung gemäß der zweiten Lehre der vorliegenden Erfindung ist es nicht erforderlich, daß das Einlaßventil sich nach außen öffnet. Vielmehr können glatte Innenflächen des Arbeitsraumes bei geschlossener Ventilstellung auch mit einem Einlaßventil erzielt werden, welches sich in vorbekannter Weise in Richtung auf den Arbeitsraum öffnet.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausgestaltungen der ersten und zweiten Lehre der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Um möglichst das gesamte in dem Arbeitsraum befindliche Volumen der zu fördernden Masse mit einem Hub auszufördern, sind die Ventile vorzugsweise an der Stirnseite des Arbeitsraumes angeordnet. Bei einer derartigen Ausgestaltung kann der Kolben in seinem oberen Todpunkt die stimseitige Begrenzungsfläche des Arbeitsraumes nahezu berühren. Bei dieser bevorzugten Ausgestaltung kann auch ein sich nach innen öffnendes Einlaßventil vorgesehen sein, da sich der Kolben mit Einsetzen der Einfüllphase nach unten bewegt und gleichzeitig einen Raum freigibt, in den das zu öffnende Einlaßventil bewegt werden kann.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Kolbenoberfläche konvex ausgebildet und der Arbeitsraum an seiner Stirnseite von einer konkaven Kuppel abgeschlossen, deren Innenfläche teilweise durch die Ventile gebildet wird. Durch die konvexe Ausgestaltung der Kolbenoberfläche bei entsprechender konkaver Ausgestaltung der Stirnseite des Arbeitsraumes wird das möglichst vollständige Austreiben der zu fördernden Masse verbessert. Darüber hinaus kann die Wölbung der Kolbenoberfläche derart an die Wölbung der den Arbeitsraum abschließenden konkaven Kuppel angepaßt werden, daß bei einer Verkleinerung des Arbeitsraumes durch den Kolben zunächst die im Bereich des Einlaßventiles befindliche Masse in Richtung auf das Auslaßventil gedrückt wird und dann die im Bereich des Auslaßventils verbleibende Restmasse nahezu vollständig aus dem Arbeitsraum gefordert wird. Durch die gewölbte Ausgestaltung der Kuppel einerseits und der Kolbenoberfläche andererseits wird ein Spüleffekt bewirkt. Es wird eine gerichtete Strömung des Restvolumens der zu fördernden Masse auf das Auslaßventil hin erzielt, so daß der Arbeitsraum auf einfache Weise nahezu vollständig entleert werden kann. Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe ist die dem Arbeitsraum abgewandte Ventilfläche des Ein- und/oder des Auslaßventils konvex ausgebildet. Beim Zurückziehen des Einlaßventils bzw. des Auslaßventils in seine geöffnete Stellung, die weiter vom Arbeitsraum entfernt liegt als die geschlossene Stellung, wird die im Ein- bzw. Auslaßkanal befindliche Masse durch die konvexe, dem Arbeitsraum abgewandte Ventilfläche, auf einfache Weise verdrängt. Dadurch wird die hinter dem jeweiligen Ventil befindliche Masse dem in den Arbeitsraum strömenden Massestrom zugeführt.

Sofern außerdem ein Ein- und ein Auslaßkanal vorgesehen sind, die jeweils eine konkave Ausnehmung zur Aufnahme des jeweiligen Ventiles in seiner geöffneten Stellung aufweisen, wird der zwischen der dem Arbeitsraum abgewandten Ventilfläche und der Wand des Ein- bzw. Auslaßkanals verbleibende Todraum mini-

miert. Es ergibt sich eine Kolbenpumpe, deren Ein- bzw. Auslaßkanal in gleicher Weise leicht zu reinigen ist wie der Arbeitsraum. Da Todräume, in denen sich Masse festsetzen kann, auf ein Minimum reduziert sind, kann ein Wechsel von einer Charge zur nächsten Charge erfolgen, ohne daß im wesentlichen eine Durchmischung der beiden Chargen hervorgerufen wird. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung liegt nahezu das gesamte, in der Kolbenpumpe befindliche, Volumen der Masse im Massestrom und wird durch den Betrieb der Kolbenpumpe gefördert. Der kleinstmögliche Todraum ergibt sich, wenn die Ausnehmung und die dem Arbeitsraum abgewandte Ventilfläche identische Wölbungen aufweisen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe ist die dem Arbeitsraum abgewandte Ventilfläche stärker gewölbt als die konkave Ausnehmung des Ein- bzw. Auslaßkanals. Dadurch wird zwischen dem Ventil und der jeweiligen Wand des Ein- bzw. Auslaßkanals ein keilförmiger Schlitz gebildet, der sich zum jeweiligen Ein- bzw. Auslaßkanal hin öffnet. Durch diesen keilförmigen Schlitz wird die hinter dem Ventil befindliche Masse bei der Bewegung des jeweiligen Ventiles in seine geöffnete Stellung gerichtet aus der konkaven Ausnehmung des jeweiligen Ein- bzw. Auslaßkanals herausgepreßt.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung geht der Ein- bzw. Auslaßkanal in der geöffneten Stellung des oder jedes Ventiles in die dem Arbeitsraum zugewandte Ventilfläche ohne Absatz über. Dadurch wird in der geöffneten Stellung des jeweiligen Ventiles ein Ein- bzw. Auslaßkanal geschaffen, der ebene Wände aufweist und dem Vorsprünge fehlen, an denen sich die zu fördernde Masse festsetzen kann.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe wird die Umfangsfläche des Ein- bzw. Auslaßventils zumindest teilweise an einer Wand des Ein- bzw. Auslaßkanals geführt. Bei der Bewegung des jeweiligen Ventiles von seiner geöffneten Stellung in seine geschlossene Stellung, bzw. in umgekehrter Richtung, gleitet das entsprechende Ventil mit einem Teil seiner Umfangsfläche an einer Wand des Ein- bzw. Auslaßkanals und nimmt im die Bereich dieser Wand befindliche Masse mit. Dadurch wird verhindert, daß die zu fördernde Masse an derjeweiligen Wand des Ein- bzw. Auslaßkanals haftet und nicht gefördert wird.

Erfindungsgemäß wird weiterhin vorgeschlagen, daß die Ventile in einer Führung geführt sind, deren Öffnungen zum Ein- bzw. Auslaßkanal jeweils mit einer ersten Lippendichtung versehen ist. Dadurch wie verhindert, daß die zu fördernde Masse in die Führung eindringt. Die an der jeweiligen Ventilstange haftende Masse wird beim Zurückziehen der Ventile in die Führung von der Lippendichtung abgeschabt und verbleibt in dem Ein- bzw. Auslaßkanal. Ein entsprechender Effekt kann auf der Seite des Kolbens erzielt werden, wenn der Kolben an seiner, den Arbeitsraum abschließenden, Kante eine Lippendichtung aufweist. Da die jeweiligen Lippendichtungen einerseits direkt an der Öffnung zum Ein- bzw. Auslaßkanal und andererseits direkt an der den Arbeitsraum abschließenden Kante des Kolbens angeordnet sind, fehlen Spalten, in denen sich die zu fördernde Masse festsetzen kann.

Zusätzlich kann bei einer weiteren Ausgestaltung die erfindungsgemäß Kolbenpumpe einen Spülraum umfassen, der einen Teil jedes Ventiles umgibt und der zwischen der ersten und einer zweiten Lippendichtung gebildet ist. In diesem Spülraum können die Ventilstangen beim Betrieb der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe mit einer Reinigungs- bzw. Desinfektionsflüssigkeit umspült werden, um einen Eintrag von Verunreinigungen und von Keimen durch die sich hin- und herbewegenden Ventile in die zu fördernde Masse zu verhindern. Durch die zweite Lippendichtung ist der Spülraum gegenüber dem distalen Ende der Ventilstange, das mit der Steuer- und Antriebsvorrichtung zusammenwirkt, abgedichtet.

Schließlich kann bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung das bzw. jedes Einlaßventil in seiner geschlossenen Stellung durch eine Spenvorrichtung festlegbar sein. Diese Sperrvorrichtung bewirkt, daß die Schließkräfte, die dem auf das Auslaßventil wirkenden Druck entsprechen, beim Austreiben der Masse aus dem Arbeitsraum nicht durch die Steuer- und Antriebsvorrichtung für das Einlaßventil aufgebracht werden. Als Sperrvorrichtung können insbesondere Riegelsperren bzw. Rastsperren ausgebildet sein. Diese können durch eine separate Steuer- und Antriebsvorrichtung gesteuert und angetrieben werden. Denkbar ist aber auch, daß die Sperrvorrichtung mechanisch mit der Steuer- und Antriebsvorrichtung für das jeweilige Einlaßventil gekoppelt ist. Sofern das Einlaßventil durch eine, den Kolben antreibende Kurbelwelle, angetrieben und gesteuert wird, kann die Sperrvorrichtung gleichfalls mit der Kurbelwelle mechanisch gekoppelt sein. Durch eine derartige Ausgestaltung ist es möglich, die Bewegung der Ventile und der Sperrvorrichtung in einfacher Weise zu synchronisieren.

Die Steuer- und Antriebsvorrichtung für die Hubventile kann durch einen gesteuerten hydraulischen Zylinder gebildet sein. In diesem Fall ist für jedes Ventil jeweils ein hydraulicher Zylinder als Steuer- und Antriebsvorrichtung ausgebildet, wobei die hydraulischen Zylinder unabhängig voneinander gesteuert werden können. Alternativ können die Ventile mechanisch gesteuert werden. Dabei ist es möglich, jedes Ventil über einen separaten Motor, der beispielsweise über einen an der Welle des Motors angeordneten Nocken mit dem Ventil zusammenwirkt, zu steuern. Eine aufeinander abgestimmte Bewegung des Kolbens und der dem Kolben Zugeordneten Ein- bzw. Auslaßventile kann auf einfache Weise dadurch bewirkt werden, daß die Ventile mechanisch mit der den Kolben antreibenden Kurbelwelle gekoppelt sind. Bevorzugt wird dies

über Kurvengetriebe erreicht, die über zusätzliche Hebel mit der Kurbelwelle verbunden sein können.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei auf die Zeichnung Bezug genommen wird. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine perspektivische, teilweise geschnittene Darstellung eines Teils eines Föderwerks, das ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe umfaßt;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine Frödervorrichtung für Lebensmittel entlang der Linie II-II gemäß der Drstellung in fig. 1, die ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Kolbenpumpe umfaßt;

Fig. 3 eine Detailansicht der in Fig. 2 dargestellten Kolbenpumpe und

Fig. 4 einen Längsschnitt durch die wesentlichen Teile einer Kolbenpumpe gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel einer erfindungs-gemäßen Kolbenpumpe.

In Fig. 1 ist ein Teil eines Förderwerks für Wurstmasse dargestellt, das die wesentlichen Bestandteile eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe umfaßt. Die Kolbenpumpe weist drei Kolben 1 auf, die jeweils in einem Zylinder 2 aufgenommen sind. Jeder Zylinder 2 ist an seiner einen Stimseite durch eine konkave Kuppel 3 abgeschlossen. Durch die jeweilige Kuppel 3 und den dazugehörigen Zylinder 2 wird ein Arbeitsraum 4 gebildet, dessen Volumen durch die Bewegung des Kolbens 1 in dem Zylinder 2 verändert wird. Die Kuppel 3 weist eine Einlaßöffnung 5a auf, die in der Darstellung gemäß Fig. 1 von einem Einlaßventil 6a verschlossen ist. Weiterhin weist die Kuppel 3 eine Auslaßöffnung 5b auf, die durch ein Auslaßventil 6b verschlossen werden kann. Das Auslaßventil 6b ist in seiner geöffneten Stellung dargestellt ist.

Bei geöffneten Einlaßventilen 6a kommunizieren die Arbeitsräume 4 zu jedem Kolben 1 über einen Einlaßkanal 7a mit einem Trichter 8 zur Aufnahme der zu fördernden Masse. In der dargestellten geöffneten Stellung des Auslaßventils 6b kommuniziert jeder Arbeitsraum 4 mit einem Auslaßkanal 7b. Jeder Auslaßkanal 7b zu jedem Arbeitsraum 4 mündet in einen Sammelkanal 9, der eine nicht dargestellte Öffnung aufweist, durch den die von der Kolbenpumpe geförderte und dosierte Lebensmittelmasse zur Weiterleitung an eine verarbeitende Maschine, z.B. Wurstdosiermaschine ausgefördert wird.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Kolbenpumpe sind zur Verringerung der Fertigungskosten die Strömungskanäle für die zu fördernde Masse im wesentlichen in drei identischen blockartigen Teilen A-C ausgebildet, die mit den jeweiligen Zylindern 2 verbunden sind und in denen die Ventile 6a, 6b geführt sind.

Einzelheiten des in Fig. 1 dargestellten Förderwerks sind der Darstellung in Fig. 2 zu entnehmen, die einen Längsschnitt durch das Förderwerk entlang der Linie II-II gemäß der Darstellung in Fig. 1 zeigt. Das Förderwerk ist von einem Gehäuse 10 umgeben, von dessen Oberseite ein Teil des Trichters 8 herausragt. Die Kolbenpumpe sowie ein schematisch dargestellter Motor 11 sind in dem Gehäuse 10 aufgenommen.

Jeder Kolben 1 ist über eine mit einer Kurbelwelle 12 verbundene Pleuelstange 13 mit dem Motor 11 verbunden. Die beiden weiteren, nicht dargestellten Pleuelstangen, die den beiden anderen Kolben 1 Zugeordnet sind, sind ebenfalls mit der Kurbelwelle 12 verbunden. Die mit den Pleuelstangen verbundenen Exzenter sind für einen Massenausgleich der rotierenden Massen auf dem Umfang der Kurbelwelle 12 verteilt angeordnet.

Die dargestellten Ventile 6a, 6b sind Hubventile, die jeweils eine Ventilstange 14a, 14b umfassen. Das distale Ende der Ventilstangen 14a, 14b ist mit einer Steuer- und Antriebsvorrichtung verbunden, die bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel durch eine schematisch dargestellte Nockenwelle 15 gebildet wird, die über Kipphebel, von denen lediglich der Kipphebel 16a für das Einlaßventil 6a dargestellt ist, mit dem jeweiligen Ventil 6a, 6b verbunden ist. Die oben liegende Nockenwelle 15 ist wiederum mit einem nicht dargestellten Riemen mit der Kurbelwelle 12 gekoppelt und wird über diese von dem Motor 11 angetrieben.

Die jeweiligen Ventile 6a, 6b sind überjeweils eine schematisch angedeutete Feder 17a, 17b derart vorgespannt, daß sie ohne das Einwirken der Nockenwelle 15 in ihrer geöffneten Position gehalten werden.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die Ventile 6a, 6b eine dem Arbeitsraum zugewandte Ventilfläche 6a', 6b' auf, die konkav gewölbt ist. Die konkave Wölbung der Ventilfläche 6a', 6b' entspricht der Wölbung der konkaven Kuppel 3, die die Stirnseite des Arbeitsraumes 6 abschließt. In der geschlossenen Stellung der Ventile 6 bilden somit die dem Arbeitsraum zugewandten Ventilflächen 6a', 6b' zusammen mit der Kuppel 3 eine Fläche aus, die keinen Absatz aufweist und den Arbeitsraum 4 stirnseitig glatt abschließt.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Kolbenpumpe weist der Kolben eine konvexe Kolbenoberfläche 1' auf, deren Wölbung im wesentlichen der Wölbung der Kuppel 3 entspricht. Außerdem weist die den Arbeitsraum 4 abschließende Kante des Kolbens 1 eine Lippendichtung 18 auf. Weiterhin ist an dem Kolben 1 ein Kolbenring 19 vorgesehen, der mit der Umfangsfläche des Zylinders 2 in Reibkontakt steht. Durch die Materialauswahl dieses Kolbenrings 19 kann der Reibkontakt zwischen dem Kolben 1 und dem Zylinder 2 eingestellt werden.

Einzelheiten der geometrischen Ausgestaltung des

in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispieles lassen sich deutlicher aus der Fig. 3 entnehmen, die eine Detailansicht der Darstellung in Fig. 2 zeigt. Gegenüber der Darstellung in Fig. 2 ist jedoch der Kolben 1 in einer Stellung dargestellt, in der er sich an seinem oberen Todpunkt befindet, wohingegen die in Fig. 2 darstellte Stellung des Kolbens 1 im Bereich des unteren Todpunktes in Fig. 3 mit gestrichelten Linien dargestellt ist.

Die Stellung der Ventile 6 in der Darstellung gemäß Fig. 3 entspricht der in Fig. 2 gezeigten Stellung der Ventile 6. Außerdem ist die geöffnete Stellung des Einlaßventiles 6a in Fig. 3 mit gestrichelten Linien dargestellt.

Jedes Ventil 6a, 6b weist eine dem Arbeitsraum 4 abgewandte Ventilfläche 6a", 6b" auf, die konvex gewölbt ist. Der Ein- bzw. Auslaßkanal 7a, 7b weist jeweils eine konkave Ausnehmung 20a, 20b auf, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel symmetrisch zu der Achse der jeweiligen Ventilstange 14a, 14b ausgebildet ist. Die Wölbung der dem Arbeitsraum abgewandten Ventilflächen 6a", 6b" ist etwas stärker gekrümmt als die Wölbung der konkaven Ausnehmungen 20a, 20b. Dies ist nur für das Auslaßventil 6b in Fig. 3 angedeutet, gilt jedoch für das Auslaßventil 6a ebenso. Wie dieser Darstellung des Auslaßventiles 6b zu entnehmen ist, ergibt sich durch die unterschiedliche Wölbung zwischen der Wand der Ausnehmung 20b und der Ventilfläche 6b" ein keilförmiger Spalt 21, dessen breites Ende sich zum wirksamen Auslaßkanal hin öffnet. Weiterhin ist zu erkennen, daß bei geöffneter Stellung des Auslaßventils 6b der Auslaßkanal 7b ohne Absatz in die dem Arbeitsraum 4 zugewandte Ventilfläche 6b' übergeht.

Die Ventilstangen 14a, 14b der Ventile 6a, 6b sind in einer Führung 22a, 22b geführt, wobei die Öffnung der Führung 22a, 22b zum Einlaßkanal 7a bzw. zum Auslaßkanal 7b mit einer ersten Lippendichtung 23a, 23b versehen ist. Die Führung 22a, 22b umfaßt außerdem einen Spülraum 24a, 24b, der die jeweilige Venblstange 14a, 14b teilweise umgibt.

Jeder Spülraum 24a, 24b ist an einem Anschluß 25a, 25b über nicht dargestellte Leitungen mit einer Kolbenpumpe verbunden, so daß Reinigungs- bzw. Desinfektionsflüssigkeit in dem jeweiligen Spülraum 24a, 24b zirkulieren kann. Jeder Spülraum 24a, 24b ist wiederum durch eine zweite Lippendichtung 26a, 26b gegenüber dem distalen Ende des jeweiligen Ventiles 6a, 6b abgedichtet. In ähnlicher Weise ist an dem Zylinder 2 eine Dichtung 27 angeordnet, die mit der Umfangsfläche des Kolbens 1 zusammen wirkt. Zwischen dieser Dichtung 27 und der Lippendichtung 18 kann über einen Anschluß 28a, 28b Spülflüssigkeit in einen ringspaltförmigen Spülraum 29 zwischen dem Kolben 1 und dem Zylinder geleitet werden. Zur besseren Verteilung der Spülflüssigkeit sind bei der dargestellten Ausführungsform 2 auf den Umfang verteilte Anschlüsse 28a, 28b vorgesehen. Dieses Spülsystern verhindert in gleicher Weise ein Eindringen von Luft, wie die Spülräume 24a, 24b. Außerdem dient das Spülsystem der Reinigung des ringspaltförmigen Spülraumes 29 und der an dem Zylinder 2 anliegenden Lippendichtung 18. Um ein Ausströmen der durch die Anschlüsse 28a, 28b eingeleiteten Spülflüssigkeit in den Arbeitsraum 4 zu ermöglichen und eine gleichmäßige Verteilung der Spülflüssigkeit in dem oberen Abschnitt des Zylinders zwischen dem Kolbenring 19 und der Lippendichtung 18 zu gewährleisten, weist der Kolbenring 19 mehrere in axialer Richtung durchgängige Durchbrüche auf.

Zusätzlich zu den Anschlüssen 28a, 28b können auf der anderen Seite der Dichtung 27 Anschlüsse 31a, 31b vorgesehen sein, mit denen der zur Kurbelwelle offene Ringspalt zwischen dem Kolben 1 und dem Zylinder 2 gespült werden kann.

Alternativ oder zusätzlich zu einer Umspülung des Ringspaltes zwischen Kolben und Zylinder mit Spülflüssigkeit kann das Eindringen von Luft und Schmutz durch eine Dichtung 30 verhindert werden, die an dem dem Arbeitsraum 4 abgewandten Ende des Kolbens an diesem vorgesehen ist, so dass ein zweiter abgeschlossener Spülraum 32 gebildet wird.

Beim Betrieb der Kolbenpumpe wird der Kolben 1 aufgrund der Drehung der Kurbelwelle 12 zyklisch hin- und herbewegt, so daß der Kolben 1 den Arbeitsraum 4 zyklisch vergrößert und verkleinert. Durch die Nockenwelle 15 werden die Ventile 6a, 6b derart gesteuert, daß bei einer den Arbeitsraum 4 vergrößernden Bewegung des Kolbens 1 das Einlaßventil 6a geöffnet ist und das Auslaßventil 6b geschlossen ist, wohingegen bei einer umgekehrten Bewegung des Kolbens 1 die beiden Ventile in entgegengesetzter Stellung gestellt sind.

Wird durch Drehen der Nockenwelle 15 das in Fig. 3 in geschlossener Stellung dargestellte Einlaßventil 6a durch die Kraft der Feder 17a in seine geöffnete Stellung zurückgezogen, so wird die im Ventilweg des Einlaßkanals 7a befindliche Masse von dem Einlaßventil 6a weggedrückt. Bis zum Erreichen der geöffneten Stellung drückt das Einlaßventil 6a, aufgrund seiner konvexen Wölbung der dem Arbeitsraum 4 abgewandten Ventilfläche 6a", die Masse aus der Ausnehmung 20a heraus. Dieses Ausfördern der Masse aus der Ausnehmung 20a wird dadurch erleichtert, daß die Ventilfläche 6a" stärker gewölbt ist als die konkave Ausnehmung 20a. Die Masse gelangt in den Massestrom, der sich von dem Trichter 8 durch den wirksamen Einlaßkanal zu dem Arbeitsraum 4 erstreckt und wird in den Arbeitsraum 4 eingezogen. Da die dem Arbeitsraum 4 zugewandte Ventilfläche 6a' in der geöffneten Stellung des Einlaßventiles 6a ohne Absatz in den Einlaßkanal 7a übergeht, ergibt sich beim Befüllen des Arbeitsraumes 4 eine glatte Strömung der zu fördernden Masse in dem Einlaßkanal 7a.

Die gleiche Wirkung wird durch die geometrische Ausgestaltung des Auslaßkanals 7b bzw. des Auslaßventils 6b auf der Auslaßseite der Kolbenpumpe erzielt.

Da der Kolben 1 an seiner den Arbeitsraum 4 abschließenden Kante eine Lippendichtung 18 auf-

weist, kann bei der Arbeitsbewegung des Kolbens 1 keine zu fördernde Masse in den Spalt zwischen dem Kolbenumfang und die Zylinderinnenfläche gelangen. Da außerdem die konvexe Wölbung der Kolbenoberfläche 1' der konkaven Wölbung der den Arbeitsraum 4 abschließenden Kuppel 3 entspricht und der Kolben 1 in seinem oberen Todpunkt die Kuppel 3 nahezu berührt, verbleibt am Ende der Austreibphase der Masse aus dem Arbeitsraum 4 lediglich eine minimale Menge der zu fördernden Masse in dem Arbeitsraum 4.

Das in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe weist, aufgrund der aufeinander abgestimmten geometrischen Ausgestaltung der Kuppel 3 und des Kolbens 1 sowie der den Arbeitsraum 4 zugewandten Ventilflächen 6' einerseits bzw. der geometrischen Ausgestaltung des Ein- bzw. Auslaßkanals 7a, 7b und der dem Arbeitsraum 4 abgewandten Ventilflächen 6a", 6a" andererseits, nahezu keine Todräume auf, in denen sich die zu fördernde Masse festsetzen kann. Durch die geometrische Ausgestaltung wird vielmehr erreicht, daß sich die zu fördernde Masse ständig in dem wirksamen Strömungsquerschnitt befindet, in dem die zu fördernde Masse beim Betrieb der Kolbenpumpe in Strömungsbewegung gehalten wird. Daher muß beim Reinigen der Kolbenpumpe im Anschluß an das Dosieren der Masse lediglich eine geringe Restmenge an Masse aus der Kolbenpumpe ausgespült werden. Da Todräume fehlen, in denen sich eine größere Menge der zu fördernden Masse festsetzen kann, kann die Reinigung durchgeführt werden, ohne daß die Kolbenpumpe zerlegt werden muß. Darüber hinaus ergibt sich der Vorteil, daß aufgrund der geringen, in der Kolbenpumpe verbleibenden Restmenge ein Chargenwechsel ohne Zwischenschaltung eines Reinigungsschrittes möglich ist, ohne daß sich eine erhebliche Durchmischung von alter und neuer Charge ergibt.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Kolbenpumpe kann mit einer Geschwindigkeit von 30-120 Umdrehungen pro Minute betrieben werden. Jeder der drei Kolben 1 und der dazugehörigen Zylinder 2 sowie der Hubweg werden derart ausgelegt, daß sich ein Hub von ungefähr 1,5 Litern ergibt. Die in dem Ausführungsbeispiel dargestellte Kolbenpumpe hat somit ein Fördervermögen von 135 bis 450 Litem pro Minute. Sofern die zu fördernde Masse eine Wurstmassen bzw. Brät ist, kann ein maximaler Ausstoß von ca. 27 Tonnen pro Stunde erzielt werden.

In Fig. 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der wesentlichen Bestandteile der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe dargestellt. Gegenüber den Fig. 1 und 3 sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Das in Fig. 4 dargestellte Ausführungsbeispiel weist eine Kolbenoberfläche 1' auf, die konvex in Form einer Halbkugel ausgebildet ist. Entsprechend weist auch die Kuppel 3 eine halbkugelförmige Wölbung auf, an deren Krümmung auch die dem Arbeitsraum 4 zugewandten Ventilflächen 6a', 6b' angepaßt sind. Durch die Wölbung der Kolbenoberfläche 1' einerseits und der Kuppel 3 andererseits wird das Förderverhalten der Kolbenpumpe beeinflußt. Durch eine entsprechende Anpassung der jeweiligen Geometrie kann eine gerichtete Strömung, insbesondere im letzten Abschnitt des Kolbenhubes, in Richtung auf die Auslaßöffnung 5b erzielt werden, wodurch das Ausfördern der Masse aus dem Arbeitsraum 4 verbessert wird.

Bei den in Fig. 4 dargestellten Ventilen 6a, 6b liegt eine Umfangsfläche 6a"' des Einlaßventils 6a bzw. eine Umfangsfläche 6b"' des Auslaßventils 6b an einer Wand 7a' bzw. 7b' des Einlaßkanals 7a bzw. des Auslaßkanals 7b an. Dies führt dazu, daß bei der Bewegung der Ventile 6a, 6b die an der Wand 7a', 7b' haftende Masse abgeschabt wird. Dadurch wird eine möglichst vollständige Bewegung der in dem Ein- und Auslaßkanal befindliche Masse beim Betrieb der Kolbenpumpe verbessert. Diese Wirkung steigt mit dem Anteil der Umfangsfläche, der an der Wand 7a', 7a' des Einbzw. Auslaßkanals 7a, 7b anliegt. Gute Ergebnisse können erzielt werden, wenn der Ein- bzw. Auslaßkanal 7a, 7b über einen zylindrischen Abschnitt mit runder Querschnittsfläche in die Ein- bzw. Auslaßöffnung 5a, 5b übergeht und die Umfangsfläche 6a"', 6b"' der Ventile 6a, 6b die Umfangsfläche eines Kreises ist.

Aus fertigungstechnischen Gründen weisen der Einlaßkanal 7a bzw. der Auslaßkanal 7b bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel keine sphärisch gewölbten Aufnahmen für die Ventile 6a, 6b auf. Statt dessen sind die Winde der Aufnahme konkav durch abgeschrägte Wände ausgebildet. Diese Ausgestaltung lässt sich einfacher herstellen und ergibt lediglich eine leicht verschlechterte Wirkung gegenüber den sphärisch gewölbten Ausnehmungen 20a, 20b gemäß dem in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiel.

Da die in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe ein Einlaßventil 6a aufweisen, das nach außen öffnet, d.h., in seiner geschlossenen Stellung näher zum Arbeitsraum liegt als in seiner geöffneten Stellung, wird das Einströmen der Masse nicht durch Teile des Einlaßventils 6a im Bereich der Einlaßöffnung 5a behindert. Aufgrund der Lage der Lippendichtung 18 des Kolbens 1 und der Lage der Lippendichtungen 23a, 23b zu den jeweiligen Ventilen 6a, 6b werden an diesen Stellen Spalten vermieden, in denen sich die fördernde Masse festsetzen kann.

Da die den Arbeitsraum 4 abschließende Kuppel 3 zusammen mit den dem Arbeitsraum 4 zugewandten Ventilflächen 6a', 6b' bei geschlossenen Ventilen eine glatte Fläche bilden, kann der Arbeitsraum mühelos gereinigt werden. Es fehlen die aus dem Stand der Technik bekannten Ventilräume, die Absätze bilden und in denen sich die zu fördernde Masse festsetzen kann. Da außerdem nahezu das gesamte, vom Kolben 1 und der Kuppel 3 bei geschlossenen Ventilen 6a, 6b eingeschlossene, Volumen Bestandteil des Arbeitsraumes 4

ist und von dem sich hin- und herbewegenden Kolben 1 überstrichen wird, ist nahezu die gesamte zu fördernde Masse am Ende der Austreibphase aus dem Arbeitsraum 4 gefördert. Sofern die Kolbenoberfläche 1' die Kuppel 3 im oberen Todpunkt des Kolbens 1 berührt, ist die in dem Arbeitsraum 4 verbleibende Restmenge zu vernachlässigen.

Durch die in dem Spülraum 24a, 24b zirkulierende Reinigungs- bzw. Desinfektionsflüssigkeit werden auf der jeweiligen Ventilstange 14a, 14b befindliche Keime getötet bzw. Verunreinigungen freigespült. Da die Ventilstange 14a, 14b aufgrund der Bewegung der jeweiligen Ventile 6a, 6b nahezu vollständig durch den jeweiligen Spülraum 24a, 24b gezogen wird, wird die Reinigungs- bzw. Desinfektionswirkung auf einer großen Länge der Ventilstange 14a, 14b erzielt.

Außerdem kann in einem separaten Reinigungsschritt zur Reinigung der Lippendichtungen in dem Spülraum ein Überdruck erzeugt werden, durch den die Reinigungs- bzw. Desinfektionsflüssigkeit an den Lippendichtungen vorbei in den Ein- bzw. Auslaßkanal gelangt.

Patentansprüche

1. Kolbenpumpe

   - mit mindestens einem von einem Zylinder (2) umgebenen Arbeitsraum (4), der durch einen in dem Zylinder (2) angeordneten Kolben (1) veränderbar ist,
   - mit mindestens einem Einlaßventil (6a) und mindestens einem Auslaßventil (6b),
   - wobei die Ventile (6a, 6b) Hubventile sind und mit einer Steuer- und Antriebsvorrichtung (15, 16a, 17a, 17b) steuerbar und antreibbar sind,

     dadurch gekennzeichnet,

     daß das Einlaßventil (6a) in seiner geschlossenen Stellung näher zum Arbeitsraum (4) liegt als in seiner geöffneten Stellung.

2. Kolbenpumpe, insbesondere nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die dem Arbeitsraum (4) zugewandte Ventilfläche (6a', 6b') des Ein- und/oder des Auslaßventils (6a, 6b) in der geschlossenen Stellung des oder jedes Ventiles (6a, 6b) ohne Absatz in die Innenfläche des Arbeitsraumes (4) übergeht.

3. Kolbenpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Ventile (6) an der Stirnseite des Arbeitsraumes (4) angeordnet sind

4. Kolbenpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Kolbenoberfläche (1') konvex ausgebildet ist und daß der Arbeitsraum (4) an seiner Stirnseite von einer konkaven Kuppel (3) abgeschlossen ist, deren Innenfläche teilweise durch die Ventile (6a, 6b) gebildet wird.

5. Kolbenpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die dem Arbeitsraum (4) abgewandte Ventilfläche (6a", 6b") des Ein- und/oder des Auslaßventils (6a, 6b) konvex ausgebildet ist.

6. Kolbenpumpe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß ein Ein- und ein Auslaßkanal (7a, 7b) vorgesehen sind, die jeweils eine konkave Ausnehmung (20a, 20b) zur Aufnahme des jeweiligen Ventiles (6a, 6b) in seiner geöffneten Stellung aufweisen.

7. Kolbenpumpe nach Anspruch 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß die dem Arbeitsraum (4) abgewandte Ventilfläche stärker gewölbt ist als die konkave Ausnehmung (20a, 20b) des Ein- bzw. Auslaßkanals (7a, 7b).

8. Kolbenpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Ein- bzw. Auslaßkanal (7a, 7b) in der geöffneten Stellung des oder jedes Ventiles (6a, 6b) in die dem Arbeitsraum (4) zugewandte Ventilfläche (6a', 6b') ohne Absatz übergeht.

9. Kolbenpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Umfangsfläche (6a'", 6b'") des Ein- bzw. Auslaßventils (6a, 6b) zumindest teilweise an einer Wand (7a', 7b') des Ein- bzw. Auslaßkanals (7a, 7b) anliegt.

10. Kolbenpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Ventile (6a, 6b) in einer Führung (22a, 22b) geführt sind, deren Öffnung zum Ein- bzw. Auslaßkanal (7a, 7b) mit einer ersten Lippendichtung (23a, 23b) versehen ist.

11. Kolbenpumpe nach Anspruch 10. **dadurch gekennzeichnet,** daß die Führung (22a, 22b) einen einen Teil jedes Ventiles (6a, 6b) umgebenden Spülraum (24a, 24b) umfaßt, der zwischen der ersten und einer zweiten Lippendichtung (26a, 26b) gebildet ist.

12. Kolbenpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Kolben (1) an seiner den Arbeitsraum (4) abschließenden Kante eine Lippendichtung (18) aufweist.

13. Kolbenpumpe nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet,** dass an dem Zylinder (2) zur Bildung eines ringspaltförmigen Spülraumes (29) zwischen dem Kolben (1) und dem Zylinder (2) eine Dichtung (27) vorgesehen ist.

14. Kolbenpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß drei separate Arbeitsräume (4) vorgesehen sind, deren Kolben (1) mit einer gemeinsamen Kurbelwelle (12) gekoppelt sind und daß die Steuer- und Antriebsvorrichtung (15, 16a, 17a, 17b) für die Ein- und Auslaßventile (6a, 6b) durch mechanisch mit der Kurbelwelle (12) gekoppelte Nockenwellen (12) gebildet ist.

15. Kolbenpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** daß das oder jedes Einlaßventil (6a) in seiner geschlossenen Stellung durch eine Sperrvorrichtung festlegbar ist.

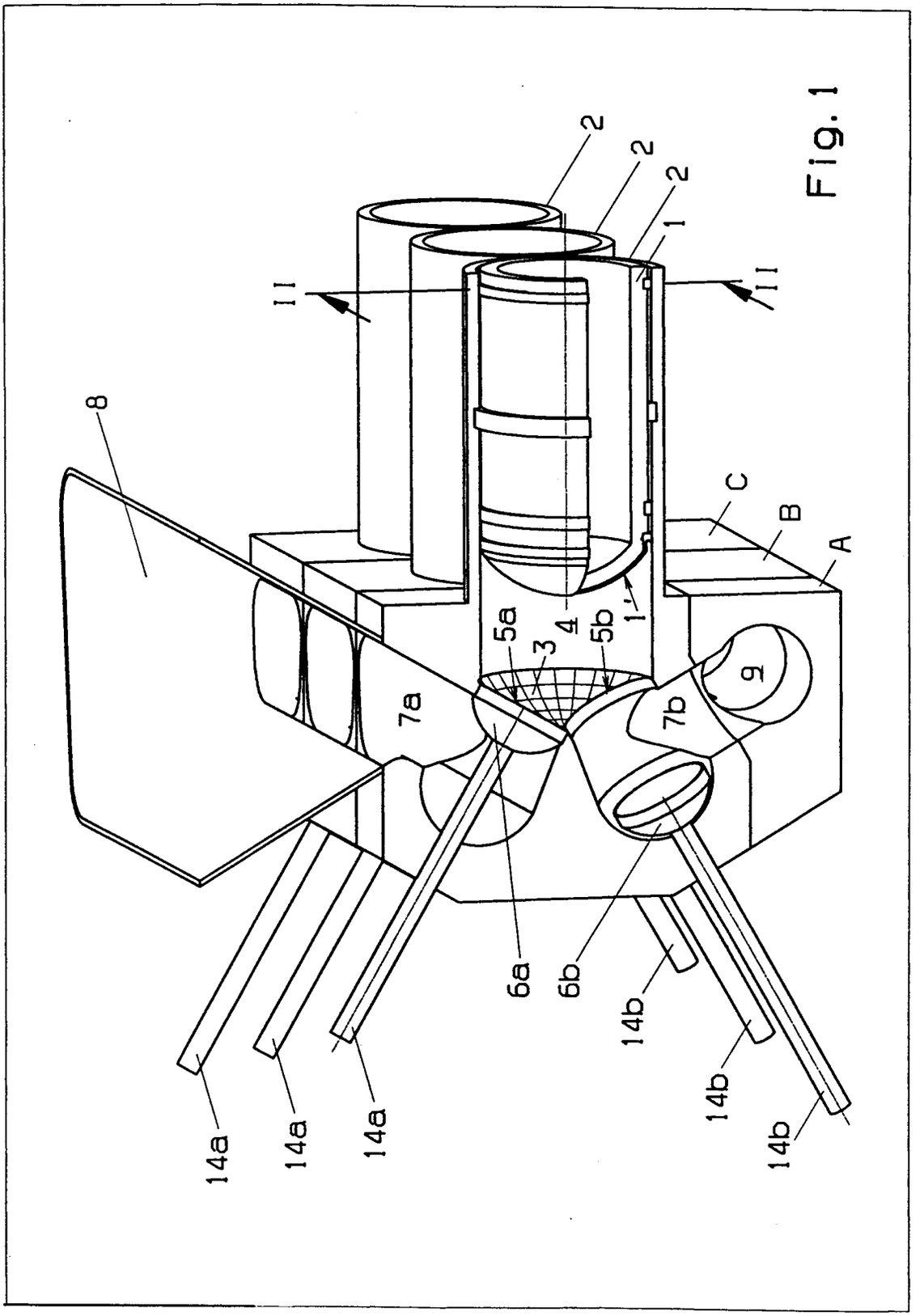


Fig. 1

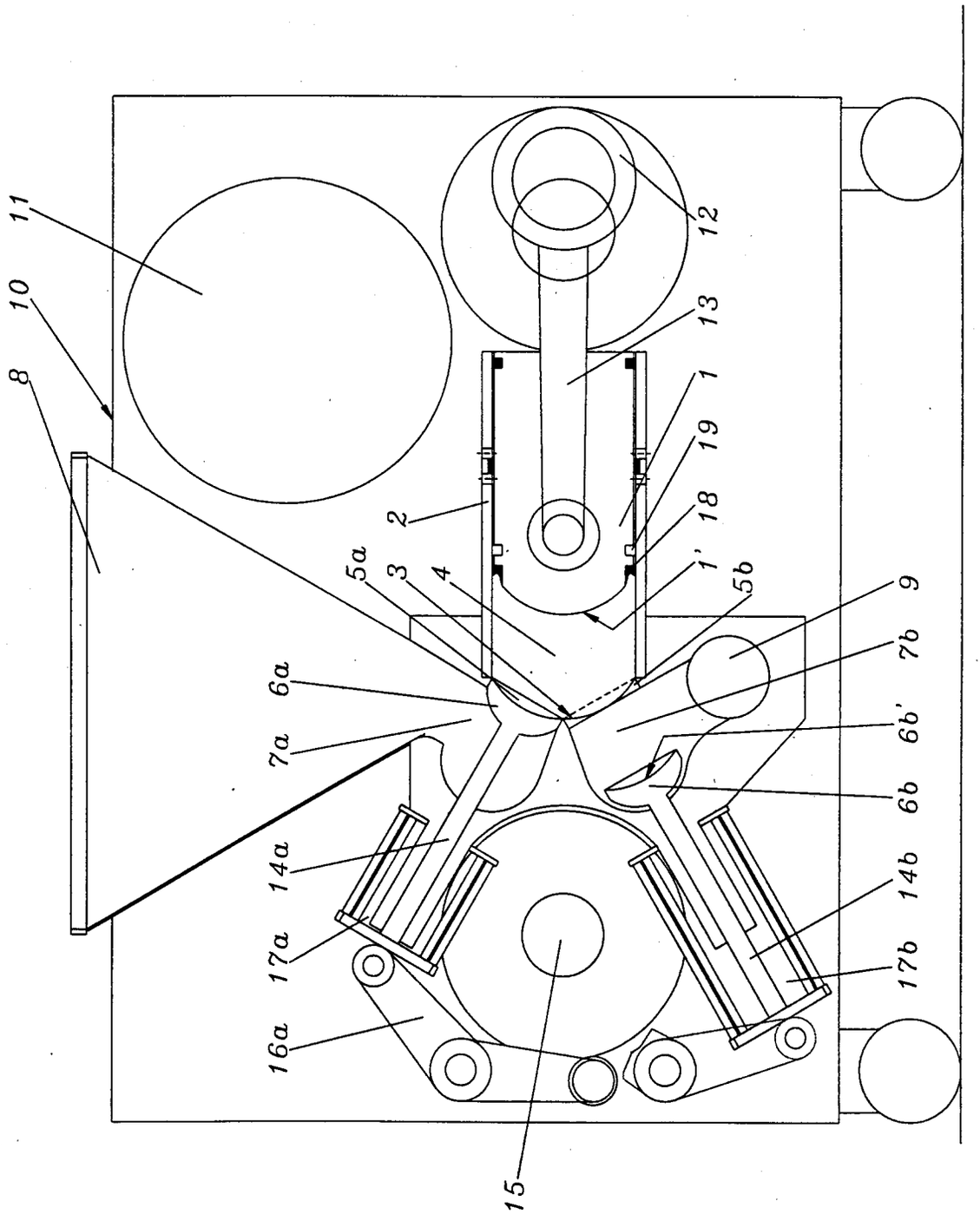

11
10
8
12
13
1
19
18
1'
2
5a
3
4
5b
9
7b
6a
6b'
7a
6b
14a
14b
17a
17b
16a
15

Fig 2

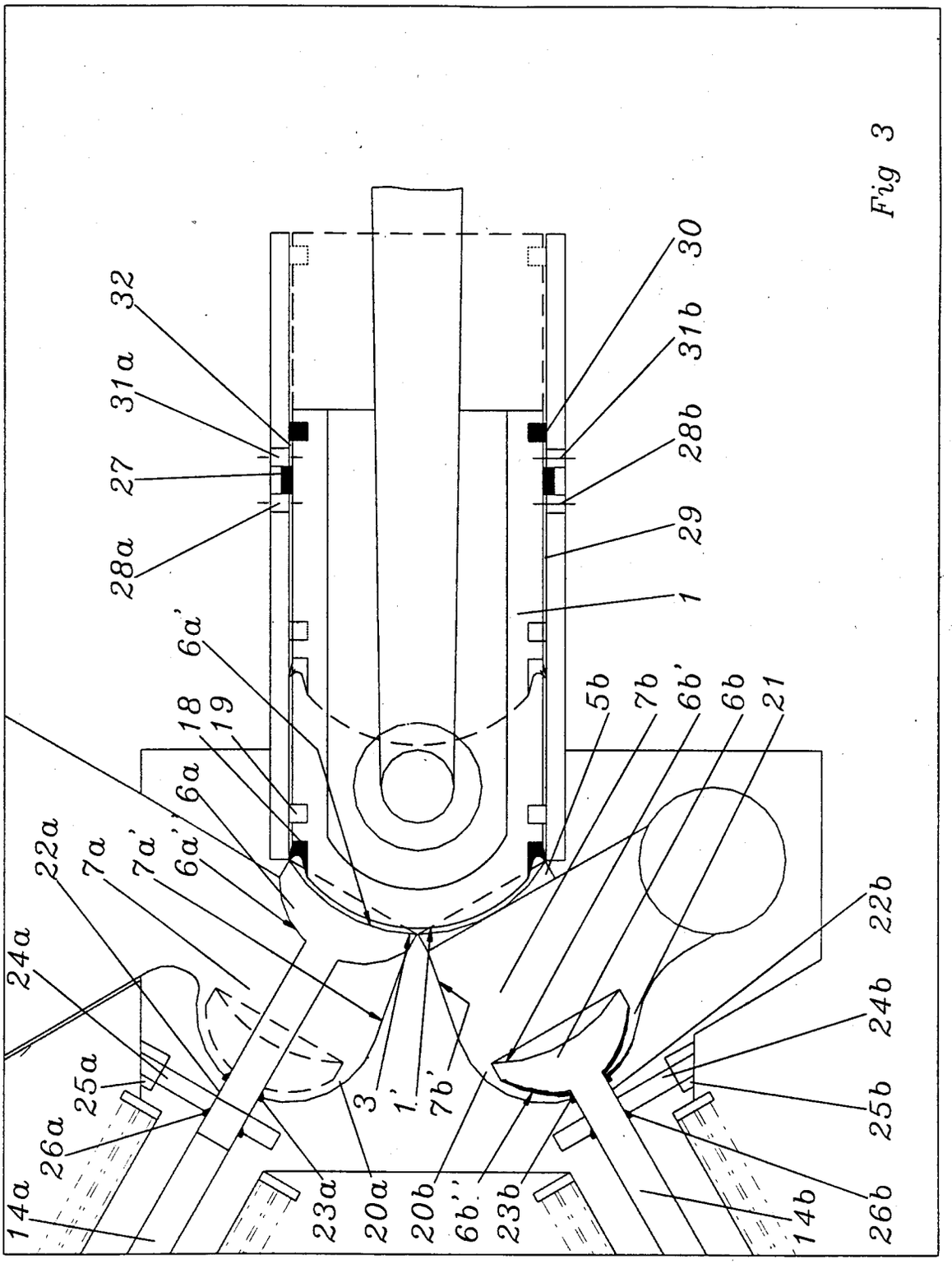

32
31a
27
28a
30
31b
28b
29
1
6a'
18
19
6a
7a'
6a''
22a
7a
24a
25a
26a
14a
23a
20a
3
1'
20b
6b''
7b'
23b
5b
7b
6b'
6b
21
22b
24b
25b
26b
14b

Fig 3

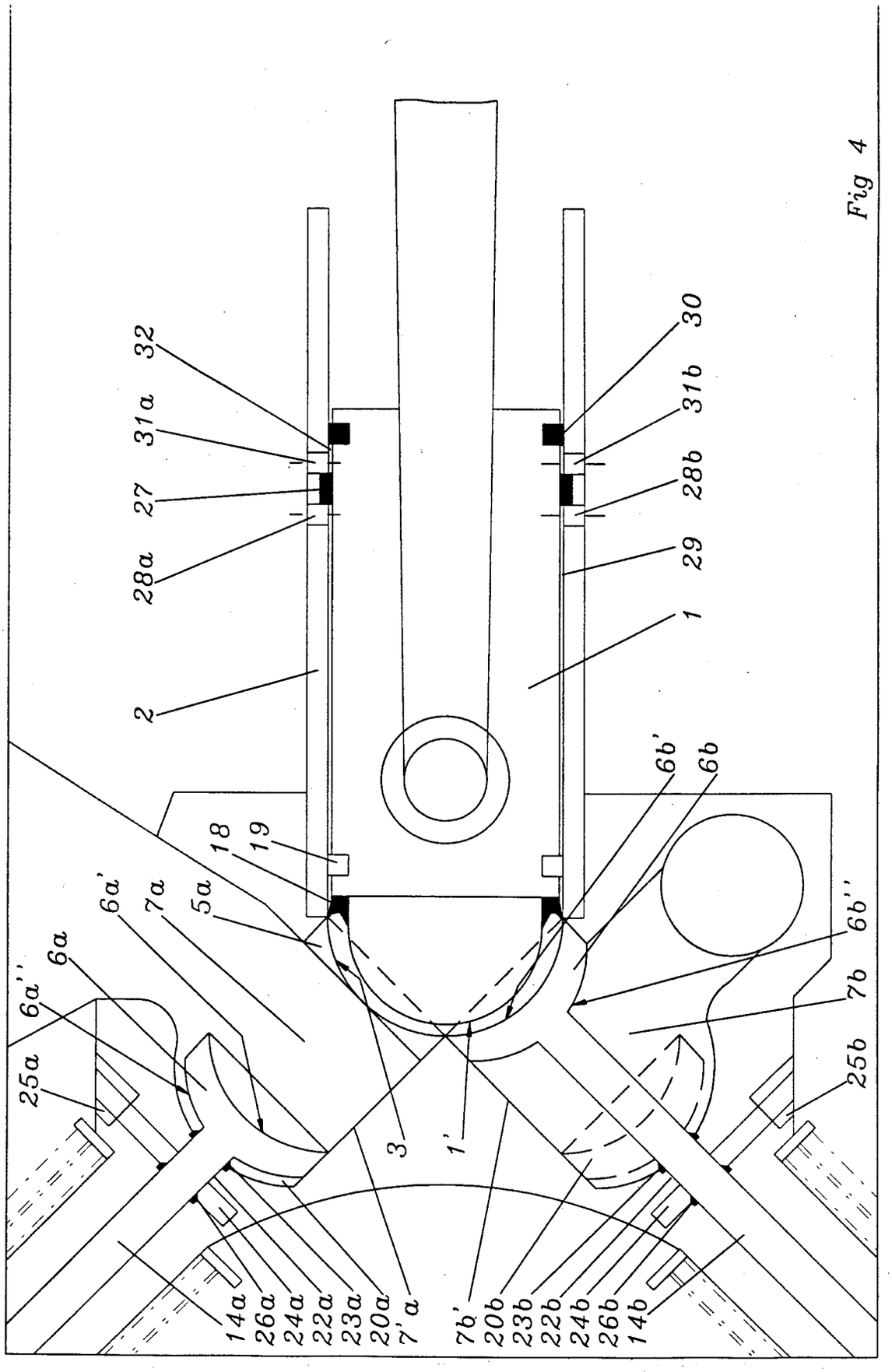

32
31a
27
28a
2
30
31b
28b
29
1
6b'
6b
18
19
6a'
7a
5a
6a
6a''
25a
3
1'
6b''
7b
25b
14a
26a
24a
22a
23a
20a
7'a
7b'
20b
23b
22b
24b
26b
14b

Fig 4

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 8943

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	GB 2 212 857 A (OLSFANGER BENZION ;KLAFF SHARON DIANNE (GB)) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 19; Anspruch 1; Abbildungen * ---	1	F01L3/20 F01L3/08 F04B7/00 F04B15/02
A	BE 354 913 A (PUTMAN) * das ganze Dokument * ---	1	
A	DE 24 52 370 A (STAHL GEB QUABECK MARGARETE) * Ansprüche; Abbildungen * ---	1	
A	US 4 744 735 A (NIEMAND GEOFFREY S) * Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 3, Zeile 33; Abbildungen * ---	1	
A	US 5 252 037 A (CARLSON V R) * Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 26; Abbildungen * -----	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)

F01L
F04B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	4.November 1997	Ernst, R

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)