

 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmelde­nummer: 83112972.1

 Int. Cl.³: F 04 B 7/06

 Anmelde­tag: 22.12.83

 Priorität: 13.01.83 DE 3300847

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 22.08.84 Patentblatt 84/34

 Benannte Vertragsstaaten:
 AT CH DE FR GB IT LI

 Anmelder: Orlita, Franz
 Waldstrasse 33
 D-6305 Buseck-Alten Buseck(DE)

 Erfinder: Orlita, Franz
 Waldstrasse 33
 D-6305 Buseck-Alten Buseck(DE)

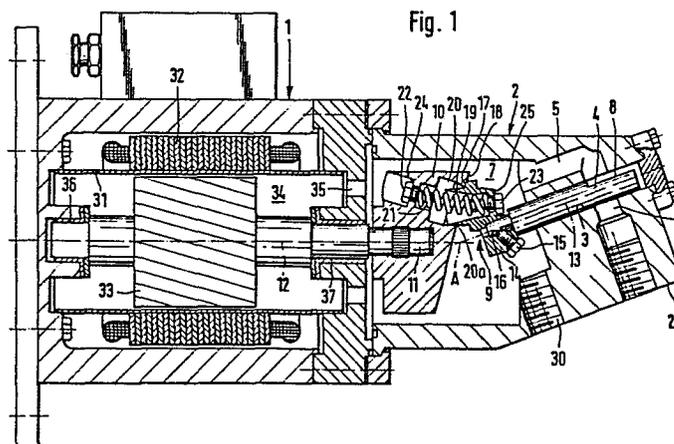
 Vertreter: Schlee, Richard, Dipl.-Ing. et al,
 Patentanwälte Dipl.-Ing. R. Schlee Dipl.-Ing. A. Missling
 Bismarckstrasse 43
 D-6300 Lahn-Giessen 1(DE)

 **Kolbenpumpe mit rotierendem Kolben.**

 Auf einer Motorwelle (11) sitzt eine Kurbel (10), die an ihrer Vorderseite eine ebene Abwälzfläche (18) aufweist. An der Abwälzfläche (18) liegt eine weitere Abwälzfläche (17) an, die sich an einem fest mit dem Pumpenkolben (4) verbundenen Arm (14) befindet. Drehantriebsmäßig ist die Kurbel (10) mit dem Kolben (4) dadurch verbunden, daß ein Ansatz (19) an einem fest mit dem Kolben (14) verbundenen Teil in eine Vertiefung (20) der Kurbel (10) eingreift. Der Kontakt zwi-

schen den Abwälzflächen (18, 17) wird auch während des Saughubes der Pumpe durch eine Zugfeder (21) aufrechterhalten. Der Kolben (4) dient auch zur Steuerung der Einlaßöffnung (5) und der Auslaßöffnung (6).

Die Übertragung der Kräfte beim Druckhub über Flächen (18, 17), die sich aufeinander abwälzen, ergibt eine hohe Lebensdauer der Pumpe und einen geräuscharmen Lauf.



Patentanwälte

Dipl.-Ing. Richard Schlee
Dipl.-Ing. Arne Missling

0.116165
6300 Lahn-Giessen
Bismarckstrasse 43
Telefon: (0641) 71019

-|-

S/B

Franz Orlita, 6305 Buseck-Alten Buseck

Kolbenpumpe mit rotierendem Kolben

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kolbenpumpe mit einem rotierenden und in einer Zylinderbohrung hin- und herbewegbaren Kolben und mit einer Kurbel, mit der der Kolben gelenkig verbunden ist, wobei die Kolbenachse
5 und die Drehachse der Kurbel einander schneiden und Kurbel und Kolben drehantriebsmäßig miteinander gekuppelt sind.

Pumpen dieser Art haben ein sehr einfaches Getriebe, da sich der Pumpenhub bereits durch die Schrägstellung zwischen Kurbelachse und Kolbenachse ergibt. Kurbel und
10 Kolben sind über eine Pleuelstange miteinander verbunden. Im Verlaufe einer Umdrehung der Kurbel ändern sich die Winkel, die die Pleuelstange einerseits mit der Kurbel und andererseits mit dem Kolben einschließt. Aus diesem Grund ist bei bekannten Pumpen die Pleuelstange
15 gelenkig mit der Kurbel und dem Kolben verbunden. Die Gelenke sind verschleißanfällig, was schnell zu einem Spiel zwischen der Pleuelstange und ihren Anlenkungsstellen führen kann, was Geräuschentwicklung und auch Veränderungen der Fördercharakteristik zur Folge hat.
20 Bei solchen Pumpen muß entweder eine gute Schmierung vorgesehen oder aber eine geringe Lebensdauer in Kauf genommen werden.

Pumpen mit drehbarem Kolben haben den Vorteil, daß sie als Steuerkolbenpumpen ausgebildet werden können, bei denen

der Kolben als Drehschieber wirksam ist. Solche Pumpen haben ein Minimum an beweglichen Teilen und sind außerordentlich robust. Um die Drehschieberfunktion zu gewährleisten, muß das Gelenk zwischen der Pleuelstange und dem Kolben so ausgebildet werden, daß Winkelveränderungen zwischen Pleuelstange und Kolben möglich sind, jedoch der Kolben sicher und möglichst spielfrei in eine Drehbewegung versetzt wird. Dadurch werden besondere Anforderungen an das Gelenk gestellt.

10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kolbenpumpe der eingangs genannten Art so auszubilden, daß Gleitreibung verursachende Bewegungen weitgehend vermieden werden.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß am Kolben oder an einem starr mit diesem verbundenen Teil eine ringförmige Kolben-Abwälzfläche angeordnet ist, die mit einer an der Kurbel angeordneten ringförmigen Kurbel-Abwälzfläche zusammenwirkt, wobei die Ringachsen schräg zueinander stehen und die Abwälzflächen durch die beim Druckhub auftretenden Kräfte längs einer linienförmigen oder punktförmigen Berührungsstelle aneinander anpreßbar sind, welche Berührungsstelle bei Drehung der Kurbel über den Umfang der ringförmigen Abwälzflächen wälzend wandert und daß Kolben und Kurbel durch eine Zugverbindung miteinander verbunden sind, mit der beim Saughub auftretende Kräfte von der Kurbel auf den Kolben übertragbar sind.

Bei einer so ausgebildeten Pumpe wälzt sich die Kolben-Abwälzfläche während einer Umdrehung der Kurbel einmal auf der Kurbel-Abwälzfläche ab, so daß keine oder allenfalls sehr geringe Gleitbewegungen stattfinden. Dadurch wird die Lebensdauer im Vergleich mit einer Pumpe, die ein Kugelgelenk oder dergleichen aufweist, sehr wesentlich heraufgesetzt, auch wenn keine Schmierung vor-

gesehen ist. Ein Gelenk zwischen dem Teil, der die Kolben-Abwälzfläche aufweist und dem Kolben ist nicht erforderlich. Es genügt, wenn die beim Druckhub auftretenden, relativ großen Kräfte auf diese Art und Weise übertragen werden. Für die Übertragung der beim Saughub auftretenden Kräfte können andere Mittel vorgesehen werden.

Wenn ein verstellbarer Hub nicht vorgesehen ist, ist die Ausbildung der Kolben-Abwälzfläche als Kegelmantel besonders vorteilhaft (Anspruch 2). Eine solche Fläche läßt sich bei geringem Herstellungsaufwand exakt herstellen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn gemäß Anspruch 3 beide der zusammenwirkenden ringförmigen Abwälzflächen als Kegelflächen ausgebildet sind, wobei eine besonders vorteilhafte Ausführungsform gemäß Anspruch 4 darin besteht, daß die Kegelwinkel beider Kegelflächen gleich sind. Hierdurch werden Gleitreibungen weiterhin auf ein Mindestmaß herabgesetzt. Bei konstantem Hub ist es auch möglich, für die Zugverbindung eine formschlüssige Verbindung gemäß Anspruch 5 vorzusehen. Eine solche Zugverbindung ist in besonderem Maße zuverlässig und auch dann geeignet, wenn die Kräfte am Kolben auch beim Saughub verhältnismäßig groß sind. Auch in diesem Fall können gemäß den Ansprüchen 6 und 7 Kegelflächen für den Rückzug des Kolbens vorgesehen werden.

Die Zugverbindung kann jedoch gemäß den Ansprüchen 8 und 9 auch aus einer Federanordnung bestehen, durch die die Abwälzflächen gegeneinander gezogen werden. Bei einer zentrischen Federanordnung gemäß Anspruch 9 kann die Feder sowohl innerhalb der Abwälzflächen liegen, als auch diese umgeben.

Eine Drehantriebsverbindung zwischen Kurbel und Kolben kann gemäß Anspruch 10 durch formschlüssiges Eingreifen des Kolbens oder eines fest damit verbundenen Teiles in die Kurbel gebildet sein. Es ist jedoch auch möglich, eine Drehantriebs-

verbindung durch eine zentrisch zur Kurbelachse und zur Kolbenachse angeordnete Schraubenfeder herzustellen (Anspruch 11).

5 Wenn der Winkel zwischen Kolbenachse und Kurbel-Drehachse veränderlich sein soll, um den Kolbenhub einstellen zu können, ist eine Kegelfläche als Abwälzfläche weniger gut geeignet. Vorteilhaft sind in diesem Fall Torusflächen gemäß Anspruch 12.

10 Bei Pumpen für größere Hübe ist ein Kupplungsstück gemäß den Ansprüchen 13 und 14 vorteilhaft. Mit Hilfe einer Druckschraube nach Anspruch 14 wird auch die richtige Einlaßöffnung und zu der Auslaßöffnung erreicht, wenn die Pumpe eine Steuerkolbenpumpe ist (Anspruch 15).

15 In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Pumpe und einen zugehörigen Antriebsmotor mit unveränderlichem Hub, wobei die Kolbenabwälzflächen als Kegelfläche ausgebildet sind,

20 Fig. 2 eine schematische Darstellung der kinematischen Verhältnisse bei der Pumpe nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Kurbel und das hintere Ende eines Kolbens bei einer Ausführungsform der Erfindung, bei der für den Rückzug des Kolbens eine formschlüssige Verbindung zwischen Kurbel und Kolben besteht,

25

Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine Pumpe gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, wobei der Kolbenhub verstellbar ist,

30 Fig. 5 einen vergrößerten Ausschnitt aus Fig. 4 im Bereich des strichpunktierten Kreises V in Fig. 4,

Fig. 6 einen axialen Schnitt durch eine Kurbel und das Ende eines Kolbens, wobei die Abwälzflächen zentrisch zu den Achsen von Kolben und Kurbel angeordnet sind, und

5 Fig. 7 eine Kurbel und das hintere Ende eines Kolbens bei einer Ausführungsform ähnlich der Fig. 3, wobei jedoch beide jeweils zusammenwirkenden Abwälzflächen als Kegelflächen ausgebildet sind.

10 Die Pumpe nach Fig. 1 hat einen elektrischen Antriebsmotor 1 und ein Pumpengehäuse 2. Im Pumpengehäuse 2 befindet sich eine Zylinderbohrung 3, in die ein Kolben 4 dichtend eingreift. In die Zylinderbohrung 3 mündet eine Ansaugbohrung 5 und eine Abflußbohrung 6. Die Ansaugbohrungen 5 münden in einen Hohlraum 7 innerhalb des Pumpengehäuses 2, während die Abflußbohrung 6 an der Außenfläche 2a des Pumpengehäuses 2 mündet, wo eine Druckleitung anschließbar ist.

20 Der Kolben ist in seinem vorderen Bereich durch eine Schnittfläche 8 angeschnitten, deren Kanten als Steuerkanten wirken, so daß je nach Drehstellung des Kolbens entweder die Ansaugbohrung 5 in die Zylinderbohrung 3 einmündet oder aber die Abflußbohrung. Die Schnittfläche 8 ist um 90° versetzt gezeichnet, um sie in der Zeichnung gut sichtbar zu machen. Drehung und Längsbewegung des Kolbens sind so miteinander koordiniert, daß beim Saughub (in Fig. 1 Bewegung nach links) die Ansaugbohrung 5 geöffnet ist und während des Druckhubes (in Fig. 1 Kolbenbewegung nach rechts) die Abflußbohrung 6. Dieses Pumpenprinzip ist an sich bekannt.

Neu ist die insgesamt mit 9 bezeichnete Kupplung des Kolbens 4 mit einer Kurbel 10. Die Kurbel 10 ist drehfest mit der Welle 11 des Elektromotors 1 verbunden. Die Drehachse

der Motorwelle und damit auch der Kurbel 10 ist mit 12 bezeichnet. Diese Achse schneidet die Kolbenachse 13 im Punkt A. Die Achsen 11, 13 stehen also winklig zueinander.

5 Die Kupplung 9 hat einen Arm 14, der starr mit dem Kolben 4 verbunden ist. Zur Fixierung dient eine Schraube 15, die in ein Gewindeloch des Armes 14 eingeschraubt ist und auf eine schräge Fläche 16 drückt, die sich am Kolben 4 befindet. Die Schraube ist so orientiert,
10 daß durch den Druck auf die Fläche 16 eine Kraftkomponente in Längsrichtung des Kolbens 4 entsteht, die den Kurbelarm 14 gegen den Kolben zieht.

Am Kurbelarm 14 befindet sich eine Kegelfläche 17, die an einer ebenen Vorderfläche 18 der Kurbel 10 anliegt.
15 Der Kegelwinkel der Kegelfläche 17 und die Schräglage der Vorderfläche 18 der Kurbel 10 sind so gewählt, daß die Kegelfläche 17 eine Linienberührung mit der ebenen Fläche 18 hat.

Der Arm 14 hat einen Ansatz 19, der in einen Hohlraum 20 eingreift, der sich in der Kurbel 10 befindet. Der Hohlraum 20 hat an der Vorderfläche 10 eine Mündung 20a von
20 solchem Durchmesser, daß der Ansatz 19 ohne nennenswertes Spiel in den Hohlraum 20 eingreift, der sich ausgehend von der Mündung 20a erweitert.

25 Zum Heranziehen der Kegelfläche 17 an die ebene Vorderfläche 18 der Kurbel 10 dient eine Schraubenzugfeder 21. Diese ist mittels Schrauben 22 und 23 gehalten. Beide Schrauben haben ein Gewinde, das der Feder 21 entspricht und sind in die Federenden geschraubt. Der Kopf der Schraube 22 liegt an einer Auflagefläche 24 der Kurbel und der
30 Kopf der Schraube 23 an einer Auflagefläche 25 des Armes 14. Die Feder 21 steht unter einer gewissen Vorspannung, mit der die Kegelfläche 17 an die ebene Fläche 18 herangezogen wird.

In Fig. 2 sind die kinematischen Verhältnisse schematisch und gegenüber Fig. 1 vergrößert dargestellt. Gezeigt sind zwei Stellungen, nämlich die Stellung, bei der sich der Kolben an seinem vorderen (druckseitigen) Totpunkt befindet und die Stellung, bei der sich der Kolben an seinem saugseitigen Totpunkt befindet. Angenommen ist, daß die Abwälzebene 18 beim druckseitigen Totpunkt die Stellung 0° und im saugseitigen Totpunkt die Stellung 180° habe. Die Mittelachse des Kegels 17 ist mit 26 bezeichnet; sie schneidet die Kolbenachse 13 in einem Punkt 27. Bei der Stellung 180° schneidet die Mittelachse 26 des Kegels 17 die Kolbenachse 13 in einem Punkt 28. Der Abstand der Punkte 27 und 28 ist gleich dem Hub H. Die Mittelachsen 26 schließen bei beiden Stellungen mit der Kolbenachse 13 den Winkel β ein.

Die Verbindungslinie 29 zwischen den Punkten P, P' schließt mit der Ebene 18 in beiden gezeichneten Extremstellungen den Winkel γ ein. Es muß die Bedingung $\beta = \gamma$ erfüllt sein, wenn zwischen der Kegelfläche 17 und der ebenen Fläche 18 eine Abwälzbewegung stattfinden soll.

Der Radius r_α von der Drehachse 12 bis zu dem Punkt, in dem die Achse 26 die Ebene 18 schneidet, ist der Hebelarm der Kurbel. Je größer dieser Hebelarm ist, desto größer wird der Hub H bei einem gegebenen Winkel α zwischen den Achsen 12 und 13. Bei einem gegebenen Radius r_α wird der Hub umso größer, je größer der Winkel α ist. Gezeichnet sind Verhältnisse, wie sie in der Praxis etwa angewendet werden.

Die Pumpe nach Fig. 1 arbeitet wie folgt. Fig. 1 zeigt die Stellung, in der sich der Kolben im druckseitigen Totpunkt befindet. Bei weiterer Drehung der Kurbel 10 wird der Kolben aus der Zylinderbohrung 3 herausgezogen. Die hierzu nötige Kraft wird von der Feder 21 übertragen. Die Feder 21 hat eine so große Vorspannung, daß sie unter dem Einfluß der genannten Kräfte nicht weiter gedehnt wird,

so daß während des Saughubes die Kegelfläche 17 fest an der ebenen Fläche 18 anliegt. Während der Drehung der Kurbel wälzt sich der Kegelmantel 17 auf der Fläche 18 ab. Die Abwälzbewegung ist kontinuierlich. Nach einer
5 Drehung der Kurbel um 180° hat sich der halbe Umfang des Kegelmantels 17 auf der Fläche 18 abgewälzt, was auch aus Fig. 2 ersichtlich ist. Nach Überschreiten des saugseitigen Totpunktes wird der Kolben dadurch nach vorne geschoben, daß die ebene Fläche 18 der Kurbel 10 auf die Kegelfläche 17
10 drückt. Während des Druckhubes ist also ein elastisches Zwischenglied wirkungsmäßig nicht vorhanden. Der Abwälzvorgang gestattet die Übertragung großer Kräfte, ohne daß ein wesentlicher Verschleiß an den Abwälzflächen entsteht. Die Vertiefung 20 ist so geformt, daß der Ansatz 19 des Armes 14 bei jeder Stellung
15 genügend Bewegungsfreiheit hat. Die Drehkraft wird auf den Kolben dadurch übertragen, daß der Ansatz 19 am Rande 20a der Vertiefung 20 anliegt. Während der Drehbewegung des Kolbens wirkt dieser zwecks Steuerung des Ein- und Auslasses mit den Bohrungen 5 und 6 zusammen, wie dies schon weiter oben beschrieben wurde.

20 Die Saugleitung wird an der Bohrung 30 angeschlossen, die in den Gehäusehohlraum 7 mündet. Dieser Raum ist also ständig überflutet. Das Fördermittel wirkt deshalb gleichzeitig als Schmiermittel an den Abwälzflächen.

Der Motor 1 ist ein sogenannter Spaltrohrmotor. Dieser Motor
25 enthält ein Rohr 31, das in dem Spalt zwischen der Statorwicklung 32 und dem Rotor 33 angeordnet ist. Der Raum 34 innerhalb des Rohres 31 ist ebenfalls mit Fördermedium überflutet, da der Gehäusehohlraum 7 mit dem Raum 34 über Bohrungen 35 verbunden ist. Das Fördermedium dient damit auch zur Schmierung der Motor-
30 lager 36 und 37. Eine solche Anordnung ist außerordentlich robust und bedarf keiner Wartung, so daß die Pumpe gut für einen gekapselten Einbau geeignet ist.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 wird die während des Saughubes auftretende Kolbenkraft durch formschlüssigen Eingriff zwischen Kurbel und Kolben erreicht. Die Kurbel 38 ist von einem Loch 39 durchbrochen. Durch das Loch 39 greift ein zylindrischer Abschnitt 40 eines Armes 41 hindurch, der am Pumpenkolben 42 befestigt ist. Die Fixierung des Armes 41 am Kolben 42 ist entsprechend ausgebildet, wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1. Auch hier ist eine Fixierschraube 43 vorgesehen, die schräg angeordnet ist und auf eine schräge Fläche 44 am Kolben drückt.

Rechts von der zylindrischen Fläche 40 befindet sich an dem Arm 41 wieder eine Kegelfläche 45, die in gleicher Weise mit der Vorderfläche 38a der Kurbel 38 zusammenwirkt. Am linken Ende des zylindrischen Abschnittes 40 befindet sich ein Flansch 46, der eine Kegelfläche 47 aufweist, die mit der ebenen Rückseite 38b der Kurbel 38 zusammenwirkt. Aus Montagegründen muß der Flansch 46 oder der Flansch 46 samt dem zylindrischen Abschnitt 40 vom Arm 41 lösbar sein, was jedoch zeichnerisch nicht dargestellt ist.

Das Loch 39 besteht aus zwei kegelförmigen Abschnitten, die bei 48 zusammenstoßen. Diese Gratlinie 48 definiert die engste Stelle des Durchbruches 39. Der Durchmesser an dieser Stelle ist so, daß der zylindrische Abschnitt 40 ohne nennenswertes Spiel durch die Bohrung hindurchgreift.

Die Pumpe nach Fig. 3 arbeitet wie folgt. Während des Druckhubes erfolgt die Kraftübertragung auf gleiche Weise, wie dies anhand der Fig. 1 und 2 bereits beschrieben wurde. Während des Saughubes erfolgt die Kraftübertragung über die Kegelfläche 47, die ebenfalls linienförmig an der Fläche 38b anliegt und sich in gleicher Weise auf der Fläche 38b abwälzt, wie die Kegelfläche 45 auf der Fläche 38a. An dem zylindrischen Abschnitt 40 erfolgt auch der Drehan-

trieb des Kolbens 42. Dieser Abschnitt hat also eine Doppel-
funktion, nämlich einmal die Funktion, zum Rückzug des Kol-
bens 42 während des Ansaugens beizutragen und zum anderen eine
formschlüssige Verbindung für den Drehantrieb des Kolbens
5 herzustellen. Im übrigen arbeitet die Pumpe gleich wie die
Pumpe nach Fig. 1.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 kann der Winkel α
zwischen der Kurbel-Drehachse 12 und der Kolbenachse 13
und damit auch der Hub des Kolbens verändert werden. Zu
10 diesem Zweck ist am Pumpengehäuse 49 eine hohlzylindrische
Führungsfläche 50 angeordnet. An dieser Fläche ist eine
zylindrische Fläche 51 geführt, die sich an einem fest mit
dem Antriebsmotor 52 verbundenen Teil befindet. Bei jeder
Schwenklage des Motors 52 schneidet die Kurbelachse 12
15 die Kolbenachse 13 im Punkt A, der sich im Zentrum der
zylindrischen Flächen 50, 51 befindet.

Da der Schwenkwinkel α veränderlich ist, eignet sich
eine Kegelfläche weniger gut als Abwälzfläche. Als Abwälzflächen
sind deshalb torische Flächen vorgesehen, nämlich eine konvex-
20 torische Kolben-Abwälzfläche 53 und eine konkavtorische
Abwälzfläche 54 an der Kurbel 55. Die Querschnitte dieser
Flächen sind in Fig. 5 vergrößert dargestellt.

Die konvextorische Fläche 53 befindet sich an einem Arm 56,
der fest mit dem Kolben 57 verbunden ist. Innerhalb der
25 torischen Flächen 53, 54 erstreckt sich wieder eine Schrau-
benzugfeder 58, die die Teile 53, 55 fest gegeneinander
zieht.

Die Arbeitsweise ist gleich wie bei der Pumpe nach Fig. 1.
Auch hier werden die Druckhubkräfte über die Abwälzflächen
30 übertragen, während die Saughubkräfte über die Schrauben-
zugfeder 58 übertragen werden. Der Winkel α kann in wei-
ten Grenzen verändert werden. Beim Winkel $\alpha = 0$ ist der
Kolbenhub ebenfalls 0, d.h. eine Förderung findet nicht
mehr statt. Mit zunehmendem Winkel α vergrößert sich der
35 Hub des Kolbens. Insbesondere aus der Vergrößerung nach

Fig. 5 ist leicht erkennbar, daß die torischen Flächen 53, 54 verschiedene Schräglagen zwischen dem Arm 56 und der Kurbel 55 zulassen. Der Eingriff der torischen Flächen ineinander ergibt eine formschlüssige Verbindung, mit der
5 auch eine drehantriebsmäßige Kupplung zwischen der Kurbel 55 und dem Kolben 57 erfolgt. In diesem Fall braucht also ein spezielles Element für den Drehantrieb nicht vorgesehen zu werden.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 ist im Gegensatz zu
10 den bisher beschriebenen Ausführungsformen die Mitnehmerverbindung durch eine zentrisch zur Kurbelachse und Kolbenachse angeordnete Feder gebildet. Auf den Kolben 59 ist eine Art Kappe 60 aufgeschraubt, deren Stirnfläche eine Abwälzfläche bildet. Die Kurbel ist hier sozusagen durch eine
15 Fläche 62 gebildet, die schräg zur Kurbelachse 12 angeordnet ist. Diese Fläche befindet sich an einer Kappe 63, die auf die Antriebswelle 64 eines Motors aufgesetzt ist.

Beide Flächen 61 und 62 sind von einer Schraubenzugfeder 65 umgeben. Die Kappen 60, 63 sind in die Enden der
20 Schraubenzugfeder eingeschraubt. Zu diesem Zweck sind an den Umfangsflächen der Kappen entsprechende Gewinde vorgesehen. Die Schraubenzugfeder 65 hat sowohl die Aufgabe, die beiden Teile 60, 63 gegeneinander zu ziehen,
25 als auch die Aufgabe, Drehmoment vom Teil 63 auf das Teil 60 zu übertragen, um den Drehantrieb des Kolbens zu bewirken. Die Drehmomentübertragung wird dadurch erreicht, daß die Feder stets so weit zusammengezogen wird, daß ein weiteres Zusammendrehen nicht mehr möglich ist.
30 Danach sind Verdrehungsänderungen zwischen den beiden Teilen 60, 63 nicht mehr möglich.

Aus der Betrachtung von Fig. 6 ist klar, daß bei Rotation der Welle 64 eine Hin- und Herbewegung des Kolbens 59 erfolgt. Der Hub ist etwa gleich dem größten
35 Abstand a , der zwischen den beiden Flächen 61 und 62

besteht. Während bei den Ausführungsformen nach den Fig. 1 bis 5 die Abwälzflächen ringförmig sind, sind die Abwälzflächen 61, 62 bei der Ausführungsform nach Fig. 6 relativ kleine, nicht durchbrochene Flächen. Die Ausführung nach 5 Fig. 6 eignet sich insbesondere für kleine Kolbenhübe und insgesamt für kleine Pumpleistungen, während die anderen Ausführungsformen für größere Hübe und größere Leistungen geeignet sind. Bei Pumpen, bei denen auch während des Saughubes große Kräfte auftreten, ist die Ausführungsform nach 10 Fig. 3 besonders gut geeignet.

Die Ausführungsform nach Fig. 7 gleicht weitgehend der Ausführungsform nach Fig. 3. Auf einer Motorwelle 66 sitzt eine Kurbelscheibe 67. Mit der Kurbelscheibe 67 ist ein hutförmiger Teil 68 fest verbunden. Dieser hutförmige Teil reicht über 15 die Vorderfläche 67a der Kurbelscheibe vor und hat in dem vorragenden Bereich eine Abwälzfläche 69, die kegelförmig ausgebildet ist. Der hutförmige Teil 68 hat eine zentrale Öffnung 70, die zylindrisch ist und in einen Hohlraum 71 mündet. Innerhalb des Hohlraumes befindet sich an dem hutförmigen Teil 20 eine weitere Kegelfläche 72.

Auf dem Pumpenkolben 73 sitzt ein Arm 74, mit dem ein Abwälzteil 75 fest verbunden ist. Am Abwälzteil 75 befindet sich eine kegelige Abwälzfläche 76. Die Kegelwinkel der Abwälzflächen 69 und 76 sind gleich.

25 Ferner befindet sich am Arm 74 ein insgesamt mit 77 bezeichneter Mitnehmerzapfen. Der Mitnehmerzapfen hat einen Ansatz 78, der durch den Abwälzteil 75 und den Arm 74 hindurchgesteckt ist und auf dessen Ende eine Haltemutter 79 aufgeschraubt und mittels eines Federringes 80 gesichert ist. 30 Durch das Festziehen der Mutter 79 wird auch der Abwälzteil 75 fest gegen den Arm 74 gezogen.

Der Mitnehmerzapfen 77 hat an seinem vorderen Ende eine kegelige Abwälzfläche 81, die mit der kegeligen Abwälzfläche 72 zu-

sammenwirkt. Beide Kegelflächen 81 und 72 haben den gleichen Kegelwinkel. Der Mitnehmerzapfen hat in dem Bereich, der durch die Öffnung 70 hindurchgreift, zwei kegelige Flächen 82 und 83, die mit ihren jeweils großen Basen aneinanderliegen. Die Kegelwinkel sind so bemessen, daß in den beiden Extremlagen, von denen in Fig. 7 eine dargestellt ist, Mantellinien der Kegelflächen 82, 83 parallel zu Mantellinien der zylindrischen Öffnung 70 sind.

Die Pumpe nach Fig. 7 arbeitet im Prinzip gleich wie die Pumpe nach Fig. 3. Durch die Ausbildung der jeweils zusammenwirkenden Abwälzflächen als Kegelflächen mit gleichen Kegelwinkeln werden Gleitbewegungen weiterhin herabgesetzt, da die sich aufeinander abwälzenden Flächen gleichgroß sind. Dies trifft bei der Abwälzung einer Kegelfläche auf einer ebenen Ringfläche nicht genau zu, so daß in diesem Fall Gleitbewegungen auftreten, die ein wenig größer sind.

Die Mitnehmerkonstruktion ist in Fig. 7 äquivalent zur Fig. 3 ausgebildet. Während gemäß Fig. 3 eine Bohrung mit zwei Kegelflächen verwendet wird, die mit einem zylindrischen Zapfen zusammenwirkt, ist gemäß Fig. 7 die Bohrung zylindrisch ausgebildet und der Mitnehmerzapfen hat dafür zwei Kegelflächen. Es wird jeweils derselbe Effekt erreicht.

Ansprüche:

1. Kolbenpumpe mit einem rotierenden und in einer Zylinderbohrung hin- und herbeweglichen Kolben und mit einer rotierenden Kurbel, mit der der Kolben gelenkig verbunden ist, wobei die Kolbenachse und die Drehachse der Kurbel einander schneiden und Kurbel und Kolben drehantriebsmäßig miteinander gekuppelt sind, dadurch gekennzeichnet, daß am Kolben oder an einem starr mit diesem verbundenen Teil (14; 41; 56; 60; 74) eine ringförmige Kolben-Abwälzfläche (17; 45; 53; 61; 76) angeordnet ist, die mit einer an der Kurbel (10; 38; 55; 63; 67) angeordneten ringförmigen Kurbel-Abwälzfläche (18; 38a; 54; 62; 69) zusammenwirkt, wobei die Ringachsen schräg zueinander stehen und die Abwälzflächen (17; 45; 53; 61; 76; 10; 38; 55; 63; 67) durch die beim Druckhub auftretenden Kräfte längs einer linienförmigen oder punktförmigen Berührungsstelle aneinander anpreßbar sind, welche Berührungsstelle bei Drehung der Kurbel (10; 38; 55; 63; 67) über den Umfang der ringförmigen Abwälzflächen (17/18; 45/38; 53/54; 61/62; 69/76) wälzend wandert und daß Kolben (4; 42; 57; 59; 73) und Kurbel (10; 38; 55; 63; 67) durch eine Zugverbindung (21; 40; 58; 65; 77) miteinander verbunden sind, mit der beim Saughub auftretende Kräfte von der Kurbel (10; 38; 55; 63; 67) auf den Kolben (4; 42; 57; 59; 73) übertragbar sind.

2. Kolbenpumpe, vorzugsweise mit konstantem Winkel zwischen Kolbenachse und Kurbel-Drehachse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-Abwälzfläche (17; 45) ein Kegelmantel ist und die Kurbel-Abwälzfläche (18; 38a) eine

ebene Fläche ist, wobei der Kegelmantel mit einer Berührungslinie an der Kurbel-Abwälzfläche (18; 38a) anliegt.

3. Kolbenpumpe, vorzugsweise mit konstantem Winkel zwischen Kolbenachse und Kurbel-Drehachse, dadurch gekennzeichnet, daß die Kolben-Abwälzfläche (76) und die Kurbel-Abwälzfläche (69) Kegelflächen sind, die längs einer Berührungslinie aneinander anliegen (Fig. 7).

4. Kolbenpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kegelwinkel beider Kegelflächen (69, 76) gleich sind.

5. Kolbenpumpe, vorzugsweise mit konstantem Winkel zwischen Kolbenachse und Kurbel-Drehachse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugverbindung aus einem starr mit dem Kolben (42; 73) verbundenen, die Kurbel (38; 67) durchgreifenden oder in diese eingreifenden Zugabschnitt (40; 77) und einem an diesem befindlichen Flansch (46) besteht, der an der Rückseite (38b) oder der Innenseite (72) der Kurbel (38; 67) anliegt (Fig. 3, 7).

6. Kolbenpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch (46) eine Abwälzfläche (47) in Form eines Kegelmantels aufweist, der linienförmig an der ebenen Rückseite (38b) der Kurbel (38) anliegt (Fig. 3).

7. Kolbenpumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch eine Abwälzfläche (81) in Form eines Kegelmantels aufweist, der an einer an der Kurbel (67) befindlichen Kegelfläche (72) anliegt, wobei beide Kegelflächen (81, 72) vorzugsweise gleiche Kegelwinkel haben.

8. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugverbindung aus einer Federanordnung (21; 58; 65) besteht, die den Kolben (4; 57; 59)

gegen die Kurbel (10; 38; 55) zieht.

9. Kolbenpumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
daß die Federanordnung aus einer zentrisch zu den Abwälz-
flächen (17; 18; 53; 54; 61, 62) angeordneten Schrauben-
5 Zugfeder (21; 58; 65) besteht.

10. Kolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung einer Drehantriebs-
verbindung zwischen Kurbel (10; 38; 55) und Kolben (4; 42;
57) die Abwälzflächen (53, 54) formschlüssig ineinander-
10 greifen und/oder eine zu den Abwälzflächen (17, 18; 38a,
45; 53, 54) zentrische formschlüssige Verbindung vorge-
sehen ist, z.B. ein Zapfen (19; 40) an einem starr mit dem
Kolben (4; 42) verbundenen Teil (14; 41), der in ein Loch
(20; 39) an der Kurbel (10; 38) eingreift.

15 11. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch
gekennzeichnet, daß zur drehantriebsmäßigen Kupplung von
Kurbel (63) und Kolben (59) eine zentrisch zur Kurbelachse
(12) und zur Kolbenachse (13) angeordnete Schraubenfeder
(65) dient, die die Abwälzflächen (61, 62) vorzugsweise um-
20 greift (Fig. 6).

12. Kolbenpumpe mit veränderlichem Winkel zwischen Kol-
benachse und Kurbel-Drehachse nach einem der Ansprüche 1
und 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abwälzflächen
(53, 54) im wesentlichen Torusflächen sind, wobei eine
25 Torusfläche (54) konkav und die andere Abwälzfläche (53)
konvex ist und die Querschnitte beider Torusflächen (53,
54) aneinander angepaßt sind, so daß zwischen den Flächen
eine gekrümmte Berührungslinie besteht.

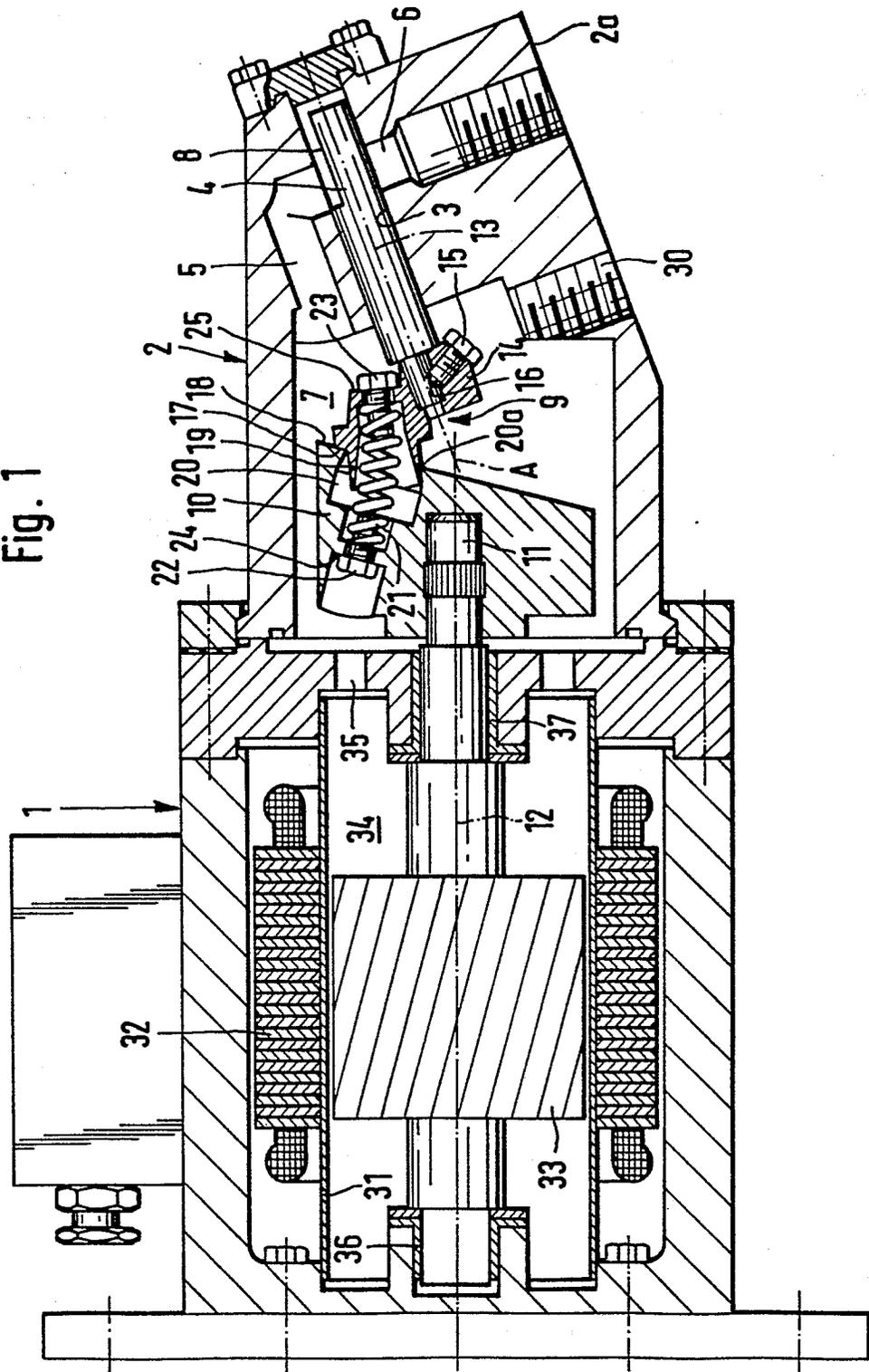
13. Kolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 10 und 11,
30 12, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Kolben (4; 42; 57)
ein Kupplungsstück (14; 41; 56) verbunden ist, das radial

vom Kolben (4; 42, 57) abragt.

14. Kolbenpumpe nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Kupplungsstück (10; 38; 55; 63) auf den Kolben (4; 42; 57; 59) aufgesteckt ist und daß zu seiner Fixierung eine am Kupplungsstück (10; 38; 55; 63) verschraubbare Druckschraube (15; 43) dient, deren Achse mit der Kolbenachse (13) einen spitzen Winkel einschließt und die auf eine rechtwinklig zur Schraubenachse orientierte Druckfläche (16) am Kolben (4; 42; 56) drückt, so daß eine Kraftkomponente entsteht, die den Kolben (4; 42; 57) in das Kupplungsstück (10; 38; 55; 63) drückt.

15. Kolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (4; 42; 57; 59) zugleich als Drehschieber ausgebildet ist, durch den Einlaß (5) und Auslaß (6) der Zylinderbohrung (3) steuerbar sind.

Fig. 1



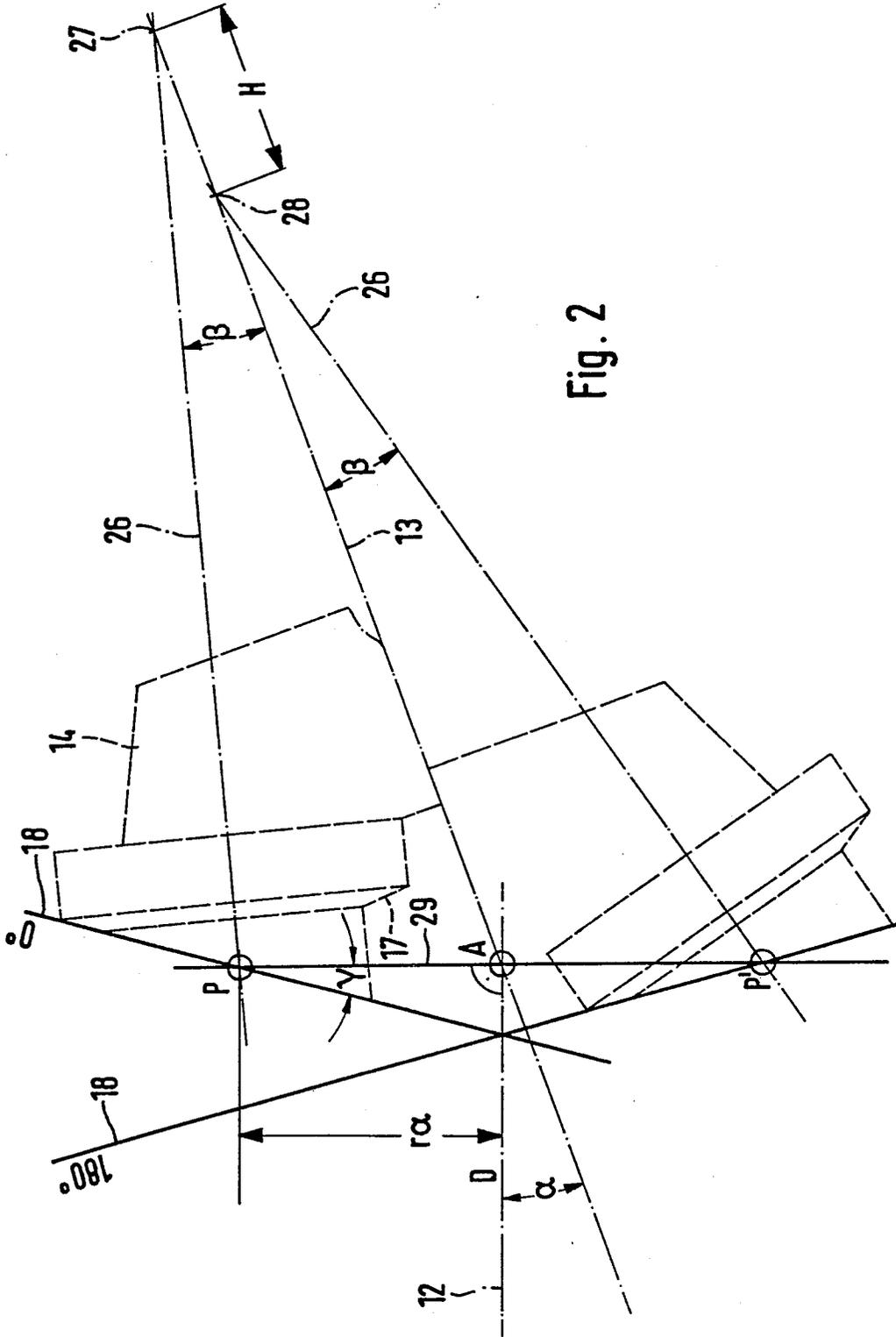


Fig. 2

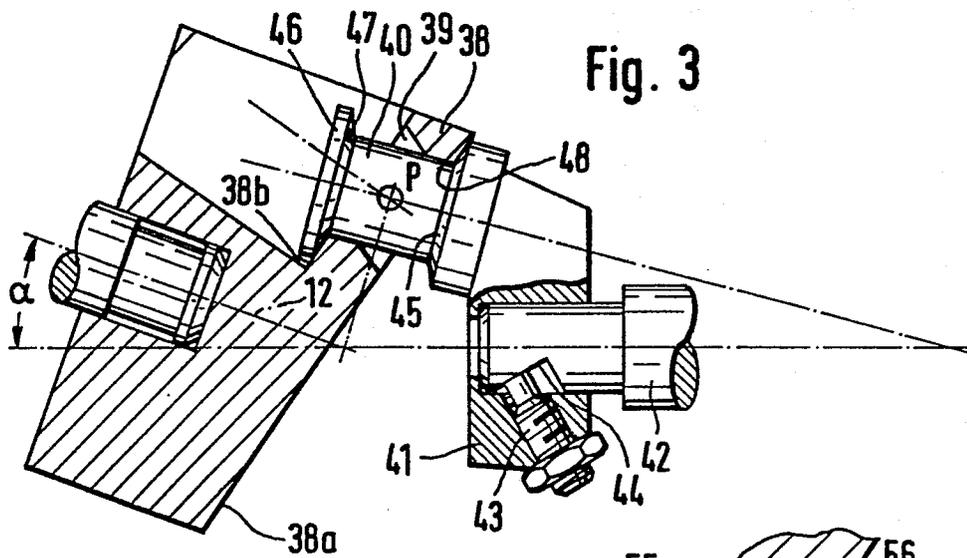


Fig. 3

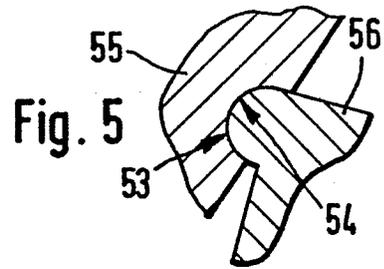


Fig. 5

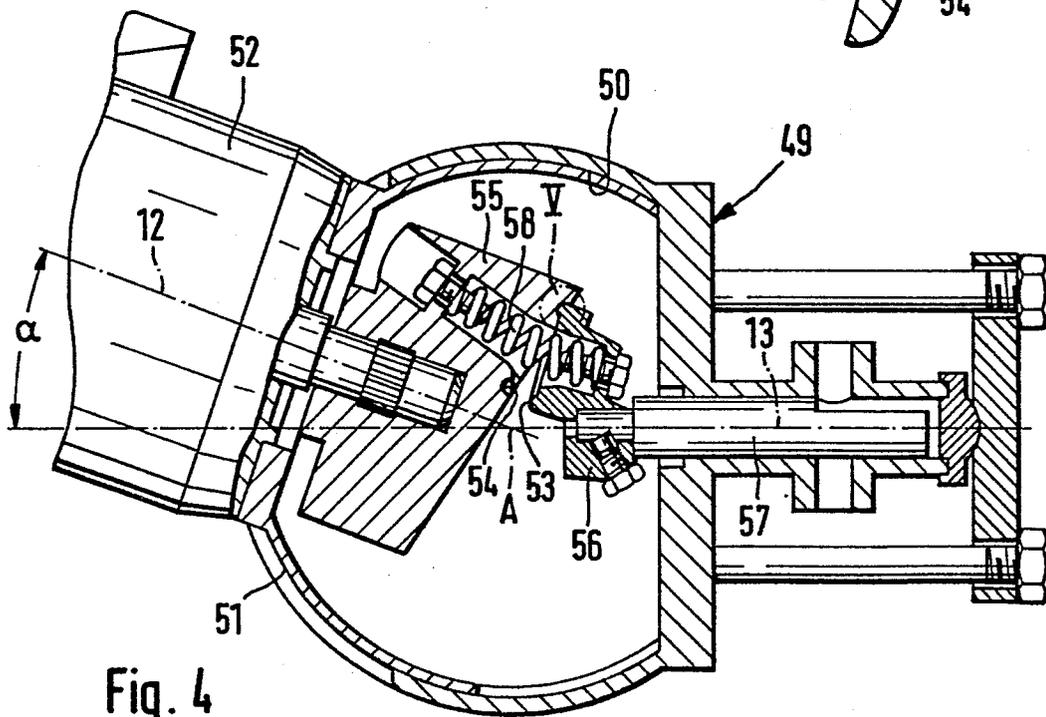


Fig. 4

Fig. 6

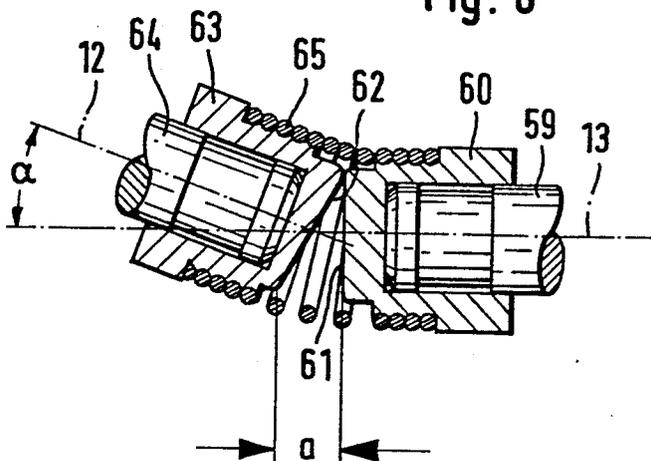
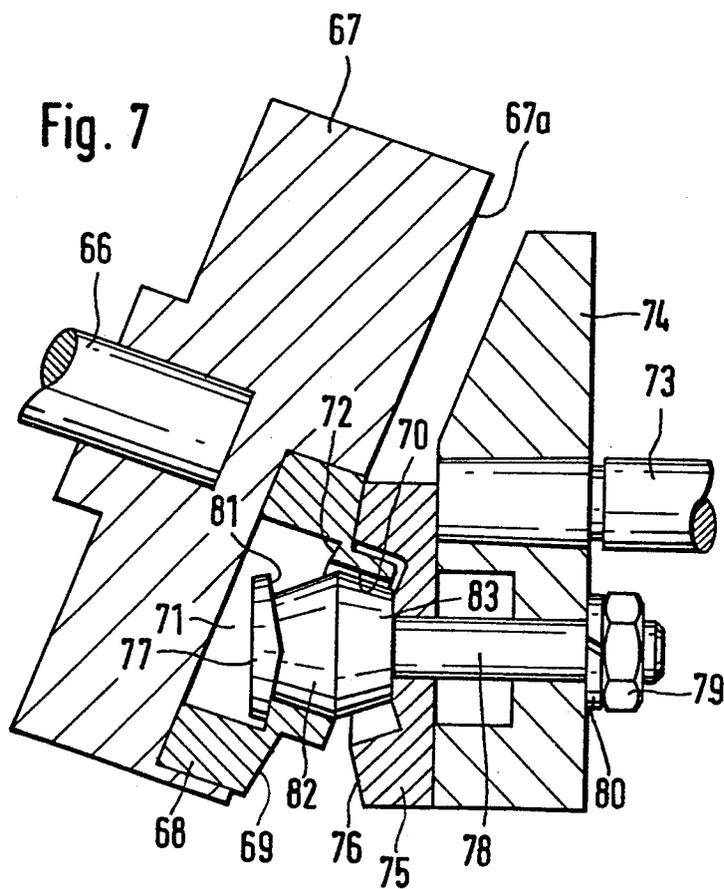


Fig. 7





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 83112972.1
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
A	CH - A - 128 278 (FRIEDMANN) * Gesamt * --	1,5,10, 12,13, 15	F 04 B 7/06
A	US - A - 3 168 872 (PINKERTON) * Gesamt * --	1,5,10, 12,13, 15	
A	US - A - 1 244 160 (ANDERSON) --		
A	US - A - 2 517 645 (ERIKSON) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³) F 04 B 7/00 F 04 B 9/00 F 04 B 21/00
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 08-05-1984	Prüfer WITTMANN
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			