

⑫

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑰ Anmeldenummer: 80105279.6

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 04 B 17/00**

⑱ Anmeldetag: 04.09.80

③⑩ Priorität: 13.09.79 DE 2937157

⑦① Anmelder: **Franz Klaus Union Armaturen Pumpen GmbH & Co., Blumenfeldstrasse 18, D-4630 Bochum 1 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: 25.03.81  
Patentblatt 81/12

⑦④ Erfinder: **Teichmann, Joachim, Dr., Cäcilienhöhe 39, D-4350 Recklinghausen (DE)**

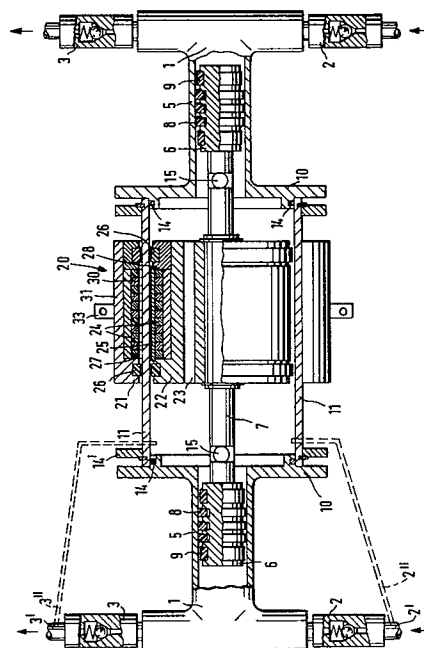
⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

⑦④ Vertreter: **Kalkoff, Heinz-Dieter, Dipl.-Ing., Patentanwälte Wenzel & Kalkoff Ruhrstrasse 26 P.O. Box 2448, D-5810 Witten (DE)**

⑤④ **Kolbenverdrängerpumpe, insbesondere Dosierpumpe.**

⑤⑦ Bei einer Pumpe mit zwei Kolben-Zylinder-Aggregaten ist jeder von einem Linearantrieb über eine Kupplung (20) und eine Kolbenstange (7) hin und her bewegliche Kolben (6) in einem ein Einlaßventil (2) und ein Auslaßventil (3) aufweisenden Zylinder (5) hin und her verschieblich.

Zur Anpassung der Kolben-Zylinder-Aggregate an den jeweiligen Bedarfsfall unabhängig von der jeweils zweckmäßigen Ausbildung und Leistung des Linearantriebs sind ein Innenkörper (22) einer Axial-Permanentmagnetkuppelung (20) auf der gemeinsamen Kolbenstange (7) innerhalb und ein Außenkörper (21) außerhalb eines Spaltrohrs (11) aus nichtmagnetischem Werkstoff angeordnet. Das Spaltrohr (11) ist seinerseits mit jedem Zylinder (5) flüssigkeitsdicht verbunden. Es ist eine die an beiden Seiten des Innenkörpers (22) gelegenen Räume im Spaltrohr (11) miteinander verbindende Leckflüssigkeits-Entlastungsleitung (23) vorgesehen.



1      Anmelder:                      FRANZ KLAUS - UNION  
                                         ARMATUREN PUMPEN GMBH & CO KG  
                                         Blumenfeldstraße 18  
                                         4630 Bochum 1

5      Bezeichnung:                    Kolbenverdrängerpumpe,  
                                         insbesondere Dosierpumpe

10     Die Erfindung betrifft eine Kolbenverdrängerpumpe  
         (Plungerpumpe), insbesondere Dosierpumpe, zum Fördern  
         von Fluiden bei hohen Drücken und gegebenenfalls  
         hohen Temperaturen, mit zwei Kolben-Zylinder-Aggregaten,  
         bei der jeder von einem Linearantrieb über eine  
         Kupplung und eine Kolbenstange hin- und herbewegliche  
         Verdrängerkolben in einem ein Einlaßventil (Saug-  
15     ventil) und ein Auslaßventil (Druckventil) auf-  
         weisenden Zylinder hin- und herverschieblich ist.

20     Als Kolbenverdrängerpumpe und Dosierpumpe werden  
         oszillierende Verdrängerpumpen, also Pumpen mit  
         pulsierendem Förderverhalten, bezeichnet. Bei Dosier-  
         pumpen ist das Fördervolumen pro Hub in gewissen  
         Grenzen einstellbar und reproduzierbar.

25     Unabhängig von den verschiedenen Möglichkeiten des  
         Antriebs (Elektromotor, Gasmotor, magnetische An-  
         triebe usw.), und der Triebwerke (Geradschubkurbel  
         etc). lassen sich die Dosierpumpen in Stopfbuchs-  
         Dosierpumpen und stopfbuchslose Dosierpumpen unter-

1 teilen. Bei den Stopfbuchs-Dosierpumpen besorgen  
Packungen oder Manschetten die Abdichtung zwischen  
Mediumverdränger und Pumpenkammer. Bei den stopfbuchs-  
5 losen Pumpen ist dagegen die Pumpenkammer von dem die  
hin- und hergehende (oszillierende) Bewegung über-  
tragenden Primärverdränger mit Hilfe einer Membrane,  
einer Schlauchmembrane oder eines Faltenbalges ge-  
trennt, weshalb derartige Pumpen auch Membranpumpen,  
Schlauchmembranpumpen oder Faltenbalgpumpen heißen.  
10 Der Primärverdränger kann entweder durch rein  
mechanische Übertragung oder über eine Pufferflüssig-  
keit mit dem Antrieb bzw. dem Triebwerk verbunden sein.

15 Stopfbuchs-Dosierpumpen werden als Plungerpumpen oder  
Kolbenpumpen ausgebildet. Stopfbuchslose Tauchkolben-  
pumpen (Plungerpumpen) und Kolbenpumpen sind bisher  
nicht bekannt.

20 Die hier genannten Stopfbuchs-Dosierpumpen haben  
gegenüber den stopfbuchslosen Pumpen wegen der  
dortigen Notwendigkeit von Membranen, Schlauch-  
membranen oder Faltenbalgen zur Trennung der Pumpen-  
kammer vom Primärverdränger gewisse Vorteile, die  
25 unter anderem darin bestehen, daß die Standzeit bis  
zur Notwendigkeit der Auswechslung von Verschleiß-  
teilen, insbesondere den Membranen, Faltenbalgen oder  
Membranschläuchen, höher ist und daß wegen der  
größeren Hübe vielfach eine genauere Dosierung möglich  
ist.

30 Mit derartigen Pumpen sind vielfach ätzende, giftige  
oder stark unangenehm riechende Medien oder radio-  
aktive Flüssigkeiten zu fördern. Dies erfordert im  
allgemeinen den Einsatz stopfbuchsloser Pumpen, da  
35 auch geringste Leckmengen nicht oder nur schwer be-  
herrschbar sind. Andererseits führt dies bei einigen  
Flüssigkeiten wegen der aggressiven Wirkung auf die  
Membran oder dergleichen zu verkürzten Standzeiten.

1 So haben alle genannten Dosierpumpen ihr spezielles  
Anwendungsgebiet, wobei der Wunsch der Betreiber da-  
hingehört, daß eines Tages die stopfbuchslosen Pumpen  
wartungsfreundlicher sind als bisher und höhere Stand-  
5 zeiten erreichen. Insbesondere infolge von Umwelt-  
schutz-Forderungen oder wegen der Gefährlichkeit bzw.  
Giftigkeit des zu fördernden Mediums werden als  
Dosierpumpen bisher im allgemeinen Membranpumpen ver-  
wendet. Diese sind nicht billig. Insbesondere dann,  
10 wenn sie für mittlere Mengen (ca. 1 m<sup>3</sup>/h) und höhere  
Gegendrücke (>100 bar) eingesetzt werden, sind diese  
Pumpen sehr teuer. Um hohe Standzeiten zu erreichen,  
sind die Verschleißteile im allgemeinen gut zugäng-  
lich und leicht auswechselbar ausgebildet. Für die  
15 Hydraulikseite von Membran-Dosierpumpen wird jedoch  
noch keine unter Wartungsgesichtspunkten zufrieden-  
stellende Lösung angeboten.

Oszillierende Verdrängerpumpen haben eine schlechte  
20 Fördercharakteristik und führen häufig zu Druck-  
pulsationen, welche durch die Umschaltvorgänge be-  
dingt sind. Zur Lösung dieses Problems sind eine  
große Anzahl verschiedener Möglichkeiten aufgezeigt  
worden. Voraussetzung ist die Verwendung von  
25 mindestens zwei Kolben-Zylinder-Aggregaten. Gleich-  
wohl ist es bisher schwierig, kleine oder größere  
Mengen einer kompressiblen Flüssigkeit auf höhere  
Drücke zu bringen. Hierfür scheiden Membranpumpen  
aus. Vielmehr werden hydraulisch angetriebene Stopf-  
30 buchs-Kolbenpumpen als unausweichlich angesehen.

Stopfbuchslose Dosierpumpen haben einen relativ ge-  
ringen Wirkungsgrad, der für Membran-Dosierpumpen  
75 bis 85% und für Faltenbalgdosierpumpen 85 bis 95%  
35 beträgt. Aber auch bei den üblichen Stopfbuchs-  
Kolbendosierpumpen erreicht man keine höheren  
Wirkungsgrade als 85 bis 95%. Für das Pumpen sehr  
giftiger Medien werden bei Membranpumpen zur Membran-

- 1 bruchsignalisierung Doppelmembranen angewendet, was  
jedoch den Wirkungsgrad weiter herabsetzt. Mit den be-  
kannten Pumpen werden im allgemeinen auch nur  
Temperaturbereiche bis etwa 200° C erreicht, sofern  
5 nicht ein Vorgestäuge angewendet wird, was dann  
Temperaturen bis 500° C erlaubt. Hydraulische Vorge-  
stäuge sind zum Pumpen von Gemischen oft nicht  
empfehlenswert, da es hierbei zur Komponententrennung  
kommen kann.
- 10 Bei einer bekannten Kolbenverdrängerpumpe der eingangs  
genannten Art wird durch Verwendung einer aus einem  
Innen- und einem Außenkörper bestehenden Magnet-  
kupplung im Antrieb bereits eine doppelstufig  
15 arbeitende oszillierende Verdrängerpumpe ohne Leckage  
verwirklicht. Hierzu sind die Kolben jeweils unmittel-  
bar an den Stirnseiten des in einem Mantelrohr aus  
nichtmagnetischem Werkstoff geführten Innenkörpers  
der Magnetkupplung ausgebildet. Entsprechend befinden  
20 sich auch die Zylinder bzw. Pumpräume innerhalb des  
Mantelrohrs, jeweils an dessen Endabschnitten ange-  
ordnet. Es hat sich jedoch gezeigt, daß die Verwendung  
dieser leckagefreien Kolbenverdrängerpumpe als Dosier-  
pumpe, insbesondere bei wechselnden oder von vorn-  
25 herein sehr unterschiedlichen Verhältnissen von  
Förderhöhe zu Förderstrom, mit relativ hohem Aufwand  
verbunden ist. Insofern ist die Anpassungsfähigkeit  
dieses Pumpentyps trotz seiner Vorteile (Unempfind-  
lichkeit gegenüber aggressiven Medien, geringer  
30 Wartungsaufwand etc.), die gegenüber stopfbuchslosen  
Pumpen wie Membranpumpen bestehen, in gewisser Weise  
eingeschränkt.
- 35 Der Erfindung liegt demgemäß die Aufgabe zugrunde,  
eine Kolbenverdrängerpumpe zu schaffen, welche eine  
Anpassung an unterschiedliche Drücke bzw. Förder-  
volumina zuläßt, welche einen höheren Wirkungsgrad  
und ein geringeres Leistungsgewicht als alle be-

- 1 kannten Dosierpumpen hat, welche eine höhere Stand-  
zeit als alle stopfbuchslosen Dosierpumpen aufweist,  
welche insbesondere einen Volumenstrom von ca.  
1 m<sup>3</sup>/h bei hohen Drücken (bis ca. 150 bar) und hohen  
5 Temperaturen (250 bis 450° C ohne Vorgestänge) er-  
zielt und welche derart ausgebildet ist, daß die Um-  
weltschutz-Forderungen erfüllt werden, wonach Leck-  
flüssigkeit nicht austreten darf.
- 10 Eine diese Aufgabe lösende Pumpe ist im Patentan-  
spruch 1 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen er-  
geben sich aus den Unteransprüchen. Beispielsweise  
zur Handhabung mehrerer verschiedener Volumenströme,  
insbesondere zu deren dosierter Vermischung, können  
15 auch mehr als ein Kolben-Zylinder-Aggregat an jeder  
Seite, gegebenenfalls mit unterschiedlichen Kolben-  
bzw. Zylinderabmessungen vorgesehen sein, angetrieben  
von einer einzigen Antriebseinheit her.
- 20 Die Erfindung sieht vor, daß an der Stelle der Ein-  
leitung der Antriebskraft, also dort, wo üblicher-  
weise die Kolbenstange od. dgl. durch den Zylinder-  
deckel geführt ist und die Stopfbüchsen, Packungen  
oder Manschetten vorgesehen sind, eine derartige Ab-  
25 dichtung entfällt, dafür aber der Antrieb in Form  
einer Magnetkupplung ausgebildet ist, welche im  
Gegensatz zu dem bisher Bekannten in einem mit dem  
Zylinder bzw. dessen Deckelflansch flüssigkeitsdicht  
verbundenen Spaltrohr ihren Innenkörper aufweist, der  
30 seinerseits fest mit der Kolbenstange verbunden ist,  
während der Außenkörper der Magnetkupplung auf der  
Außenseite des Spaltrohrs beispielsweise von einem  
Linearantrieb längsverschieblich vorgesehen ist.
- 35 Da das Spaltrohr in der bevorzugten Ausführung der er-  
findungsgemäßen Pumpe nicht nur mit dem Zylinderkopf  
einer Pumpe, sondern gleichzeitig mit zwei Pumpen  
verbunden ist, andernfalls das freie Ende des Spalt-

- 1        rohrs mit einem Deckel hermetisch verschlossen ist,  
kann Leckflüssigkeit, die an den Dichtungen des  
Pumpenkolbens aus der Pumpenkammer austritt, nicht  
nach außen in die Umgebung austreten. Damit sich aber  
5        die Leckflüssigkeit nicht im Raum über der Rückseite  
des Pumpkolbens derart ansammelt, daß eine Kolbenbe-  
wegung schließlich nicht mehr möglich ist, ist ein  
Strömungsausgleich vorgesehen, der in Form einer  
beide Seiten des Innenkörpers der Magnetkupplung ver-  
10       bindenden Leitung ausgebildet sein kann. Diese Ent-  
lastungsleitung kann gemäß Anspruch 2 ausgebildet  
sein. Bei einflutigen Pumpen, die vor allem Anwendung  
in der Kältetechnik finden können, ist eine Aus-  
bildung nach Anspruch 7 zweckmäßig.
- 15       Die wesentliche Bedeutung der Erfindung liegt in den  
Möglichkeiten, die sich aus der konstruktiven Trennung  
des Magnetantriebs von den Kolben-Zylinder-Aggregaten  
ergeben. Denn diese Trennung läßt eine optimale Be-  
20       messung, Ausbildung und Anpassung dieser Aggregate  
an den jeweiligen Bedarfsfall und an dessen Erforder-  
nisse unabhängig von der Ausbildung des möglichen oder  
erforderlichen Magnetantriebs zu.
- 25       Erfindungsgemäß können die Pumpenkolben und Zylinder,  
auch von der Werkstoffauswahl her gesehen, so ge-  
staltet und hergestellt werden, daß die Leckströmung  
möglichst gering gehalten und die Kolben gut geführt  
sind und daß eine ausreichende Schmierung durch das  
30       Pumpenmedium sichergestellt wird.
- 35       Andererseits läßt sich der Magnetantrieb hinsichtlich  
Hub und Leistung derart ausbilden, daß eine Anpassung  
an die jeweils gewünschte Fördercharakteristik und  
auch an den Energiebedarf erfolgen kann. Insbesondere  
wird durch die Erzielung hoher Arbeitsdrücke der An-  
triebsmagnet in seinem Durchmesser erheblich größer  
ausgebildet werden können als der Kolben, was den

- 1 Einbau entsprechend starker Magnete, die dadurch mit geringem Schlupf mit dem Außenkörper der Magnetkupplung zusammenwirken, erst ermöglicht.
- 5 Erfindungsgemäß lassen sich verschieden ausgelegte Kolben-Zylinder-Aggregate mit unterschiedlichen Permanentmagnetantrieben bausatzmäßig verbinden, um die jeweils gewünschte Fördercharakteristik zu erreichen. Deshalb ermöglicht die Erfindung in wirtschaftlicher Weise den Einsatz dieser Pumpen in einem
- 10 weiten Anwendungsbereich.

Die erfindungsgemäße Pumpe läßt sich bei sehr hohen Drücken, z.B. Systemdrücken von 800 bar, und gleichzeitig hohen Temperaturen, d.h. Temperaturen oberhalb von 300° C, einsetzen. Dabei hat sie einen sehr hohen Wirkungsgrad von über 95%. Aufgrund des einfachen Konstruktionsprinzips ist auch das Leistungsgewicht der Pumpe erheblich geringer als dasjenige aller

15 anderen bekannten stopfbuchslosen Pumpen, und die neue Pumpe arbeitet vornehmlich mit großen Hübten. Hierdurch ergeben sich ein kleines Schadraumverhältnis und, besonders bei zwei Kolben-Zylinder-Aggregaten, geringe Pulsationen und kleine Massenkkräfte. Letztere ergeben sich daraus, weil bekanntlich bei Kolbenpumpen die Trägheitskräfte quadratisch von der Frequenz abhängen, jedoch nur linear vom Hub. Die herkömmlichen stopfbuchslosen Dosierpumpen mußten jedoch mit relativ höheren Drehzahlen betrieben

20 werden, weil deren Membran keine großen Auslenkungen zuläßt. Langhubige Kolbenpumpen arbeiten "ventilunabhängiger" und weisen daher einen besseren volumetrischen Wirkungsgrad auf. Dieser verbessert sich darüberhinaus mit abnehmender Frequenz.

35

Bei pneumatischem oder hydraulischem Antrieb empfiehlt sich eine Regelung des Volumenstroms durch Vorgabe der Hubfrequenz. Diese kann beispielsweise elektronisch

1 vorgegeben werden und trägt zu einer besonders hohen Dosiergenauigkeit bei.

5 Aufgrund des einfachen Aufbaus und des hohen Wirkungsgrades und damit günstigen Leistungsgewichtes, (ca. 20% des Gewichts bisheriger Pumpen etwa gleicher Leistungsfähigkeit) ist auch der Herstellungsaufwand der erfindungsgemäßen Pumpe geringer als bei bekannten stopfbuchslosen Dosierpumpen.

10 Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand einer Zeichnung näher erläutert, die einen Längsschnitt einer erfindungsgemäßen Pumpe mit zwei Kolben-Zylinder-Aggregaten koaxial mit einer Permanentmagnetkupplung darstellt.

15 Die beiden Zylinder-Kolben-Aggregate sind als Kolbenverdrängerpumpe 1 ausgebildet, deren Zylinder 5 ein als Kugelventil ausgebildetes Einlaßventil (Saugventil) 2 und ein Auslaßventil (Druckventil) 3 aufweist. Innerhalb der Zylinder 5 ist jeweils ein Verdrängerkolben 6 verschieblich angeordnet. Die beiden Kolben 6 sind mit einer durchgehenden Kolbenstange 7 axial miteinander verbunden. In der Außenseite der Kolben 6 sind Kolbenringe 8 zur Abdichtung gegenüber der Innenwand des Zylinders 6 sowie Führungsringe 9 vorgesehen.

20 Jeder Zylinder 5 ist an beliebiger, dem Bedarfsfall anpaßbarer Stelle seiner Längserstreckung, im vorliegenden Beispiel an seinem der Pumpenkammer abgewandten Ende, mit einem breiten radial abstehenden Flansch 10 versehen. Zwischen den Flanschen 10 der beiden Pumpen ist ein Spaltrohr 11 angeordnet, dessen Durchmesser an die gewünschte Pumpenleistung angepaßt wird, folglich erheblich größer sein kann als der Durchmesser der Kolben selbst. Zur hermetischen Abdichtung des Spaltrohrs 11 gegenüber dem Flansch 10

1 sind Dichtungen 14 vorgesehen. Auf der Außenseite  
trägt das Spaltrohr 11 jeweils einen Flansch 14',  
der mittels Schrauben und Muttern mit dem Zylinder-  
flansch 10 verspannt ist.

5

Die Magnetkupplung 20 weist einen Außenkörper 21 und  
einen Innenkörper 22 auf. Der Innenkörper 22 sitzt  
axial unverschieblich fest auf der Kolbenstange 7. Er  
weist eine achsparallele Entlastungsbohrung 23 auf.

10 Der Innenkörper 22 sitzt mittig auf der Kolbenstange 7,  
um in beide axiale Richtungen gleichweit verschoben  
werden zu können. Der Durchmesser und die Länge der  
Magnetkupplung 20 bzw. deren Innen- und Außenkörper  
hängen von der an das Fördermedium zu übertragenden  
15 Leistung ab. Das Verhältnis von Förderhöhe zu Förder-  
strom wird dann für eine vorgegebene Leistung ent-  
sprechend den Grundgesetzen der Hydrostatik durch das  
Verhältnis der Querschnittsflächen des Spaltrohrs 11  
und des Kolbens 6 festgelegt. Das Spaltrohr 11, das  
20 den Innenkörper 22 vom Außenkörper 21 der Magnet-  
kupplung trennt, muß aus nichtmagnetischem Werkstoff  
bestehen und entsprechend der thermischen und  
mechanischen Belastung ausgelegt sein.

25 Der Innen- und der Außenkörper 22, 21 der Magnet-  
kupplung 20 sind mit Permanentmagnetsystemen 27, 28  
versehen, die sich wahlweise aus radial- oder axial-  
magnetisierten Ringmagneten 24 zusammensetzen und da-  
her kraftschlüssig miteinander verbunden sind. Das  
30 Permanentmagnetsystem 28 des Innenkörpers 22 ist in  
einer allseits hermetisch abgeschlossenen Schutzhülse  
25 untergebracht oder mit einer Schutzschicht ver-  
sehen, weshalb es mit dem Fördermedium nicht in Be-  
rührung kommen kann. Es ist daher dessen aggressivem  
35 Einfluß entzogen.

Innerhalb der Räume zu beiden Seiten des Innenkörpers  
22 kann sich mit der Zeit Leckflüssigkeit ansammeln,

1 die an den Kolbenringen 8 des Kolbens 6 während des  
Druckhubs austreten kann. Der Innenkörper 22 der  
Magnetkupplung 20 ist daher mit der Entlastungsbohrung  
23 versehen, um einen Massenausgleich der Leckflüssig-  
5 keit innerhalb des Spaltrohres 11 während des Be-  
wegungsablaufs zu erzielen, wenn die Ring- oder Spalt-  
strömung zwischen Innenkörper 22 und Spaltrohr 11 hier-  
zu nicht ausreichen sollte.

10 Zur Aufnahme von Querkräften und Biegemomenten sind  
der Innenkörper 22 und der Außenkörper 21 ebenso wie  
jeder Kolben 6 mit Führungsringen 26 versehen. Die  
Kolbenstange 7 kann, wie dargestellt, mittels Ge-  
lenken 15 zu beiden Seiten des Innenkörpers 22 ge-  
15 teilt oder wahlweise starr durchgehend ausgeführt  
sein.

Das Spaltrohr 11 und dementsprechend die Innen- und  
Außenkörper der Magnetkupplung 20 sind jeweils kreis-  
20 zylindrisch ausgebildet. Der Außenkörper 21 und der  
Innenkörper 22 tragen jeweils auf der Innen- bzw.  
Außenseite das Permanentmagnetsystem 27 bzw. 28. In  
den Permanentmagnetsystemen kommen je nach Einsatzfall  
hauptsächlich die beiden folgenden Magnetanordnungen  
25 zur Anwendung.

Bei axialmagnetisierten Ringmagneten werden diese so  
angeordnet, daß je zwei Permanentmagnete 24 durch  
eine oder mehrere Trennscheiben 30 voneinander ge-  
30 trennt sind, wobei die den Trennscheiben 30 benach-  
barten Seiten der Permanentmagnete 24 die gleiche  
Polarität aufweisen, jedoch in einem Mantelkörper 31  
entgegengesetzt zur Polarität der Permanentmagnete 24  
des freibeweglichen Innenkörpers 22. Der Magnetfluß  
35 zwischen Innen- und Außenkörper erfolgt hier über die  
Trennscheiben 30, die aus weichmagnetischem Werkstoff  
bestehen. Sie schließen somit den Magnetkreis.

- 1 Bei radialmagnetisierten Ringmagneten sind jeweils  
zwei radial gegenüber angeordnete Permanentmagnete  
gegenpolig, jedoch über zylindrische Rückschlüsse aus  
5 weichmagnetischem Werkstoff an ein anderes Ringmagnet-  
paar mit gegensinniger Polarität angeschlossen. Der  
Magnetkreis wird also von vier Ringmagneten und zwei  
Rückschlußkörpern gebildet.
- 10 Ringmagnete großer Durchmesser und kleiner Wandstärken  
sind fertigungstechnisch kostspielig. In diesem Fall  
empfiehlt sich der Aufbau von Ringmagneten aus Ring-  
segmenten oder Stabsegmenten zu Vielecken.
- 15 In der Zeichnung ist die Magnetkupplung 20 lediglich  
in der oberen Hälfte der Abbildung im Schnitt darge-  
stellt, während auf eine Schnittdarstellung des  
Innenkörpers 22 und des Außenkörpers 21 in der  
unteren Bildhälfte verzichtet wird. An der Außenseite  
des Außenkörpers 21 sind wenigstens zwei Zapfen 33 für  
20 die Anlenkung eines Linearantriebes, mit welchem der  
Außenkörper 22 hin- und herbewegt wird, vorgesehen.  
Der Linearantrieb kann konventionell ausgebildet sein.  
Er kann als mechanischer, aber auch als hydraulischer  
Antrieb ausgelegt sein.
- 25 Die Energieübertragung an das Fördermedium wird von  
dem mit dem Innenkörper 22 formschlüssig verbundenen  
Kolben 6 vorgenommen. Dieser ist Teil eines Kolben-  
pumpenkopfes einer Kolbenverdrängerpumpe, die in das  
30 Pumpensystem integriert ist. Spaltrohr 11 und Zylinder-  
kopf sind je nach mechanischer und thermischer Be-  
lastung durch direkten Kontakt oder über die ring-  
förmige Dichtung 14 aus Weich- oder Hartstoffen fest  
und hermetisch miteinander verbunden. Eine Aus-  
35 bildung ohne Entlastungskanäle 23 und gegebenenfalls  
mit einem durch einen Deckel abgeschlossenen Spalt-  
rohr bei nur einem einzigen Kolben-Zylinder-Aggregat  
ermöglicht Anwendungen in der Kältetechnik, da das

1 Fördermedium im Spaltrohrinneren im gasförmigen  
Aggregatzustand ist und somit diese Kolbenpumpe dem  
Fördermedium nur kleine Energiemengen in Form von  
Wärme zuführt und gleichzeitig den für die Verdränger-  
5 pumpen bekannten guten Gesamtwirkungsgrad hat.

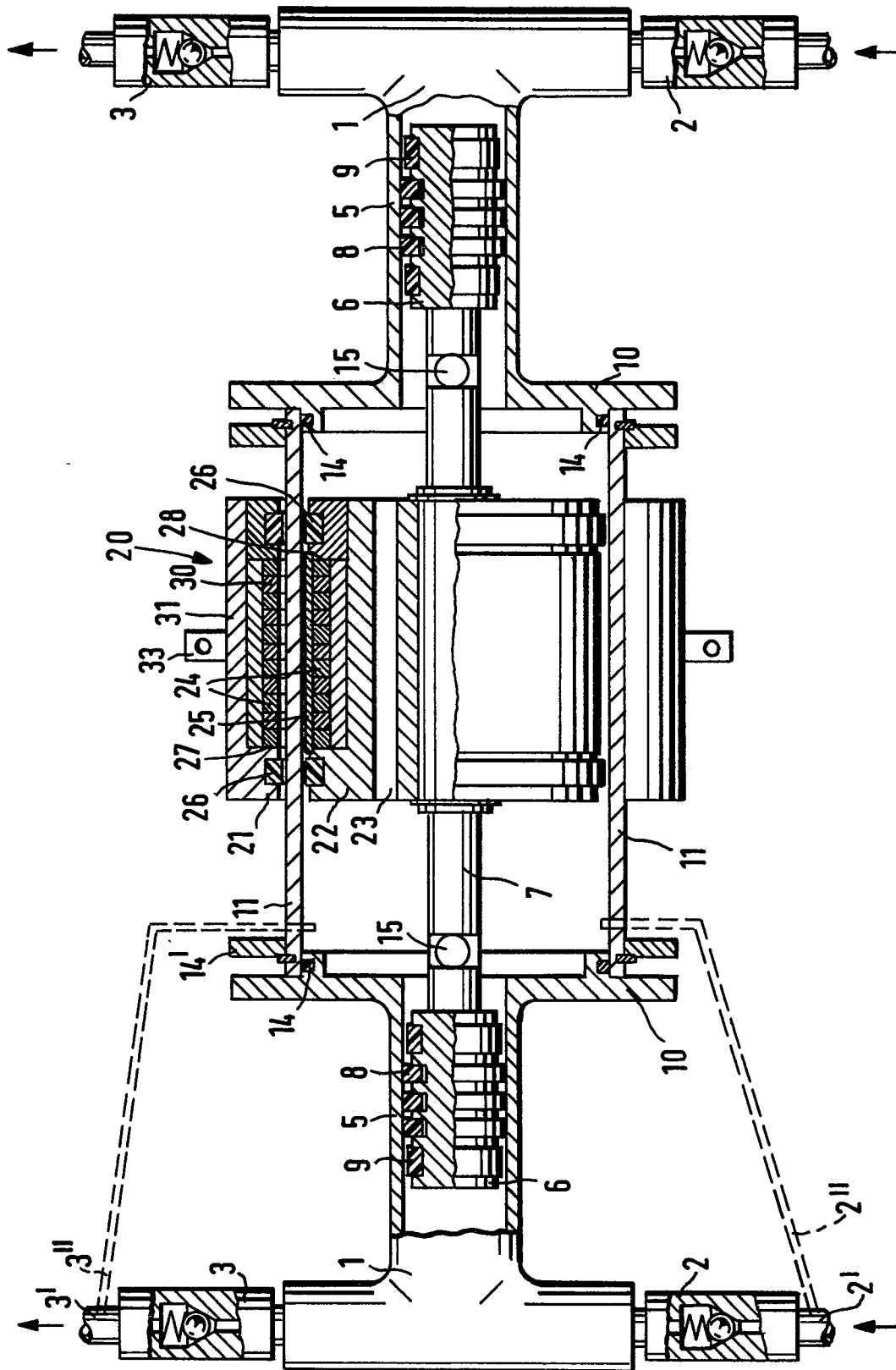
Bei einer hier nicht dargestellten anderen Aus-  
bildungsform mit einem einzigen Kolben-Zylinder-  
Aggregat sind das Spaltrohr und der jenseits des  
10 Druckventils 3 angeordnete Druckstutzen 3' durch eine  
Entlastungsleitung 3'' (in der Zeichnung nur ge-  
strichelt angedeutet) miteinander verbunden. Es kann  
auch eine vom Saugstutzen 2' zum Spaltrohr führende  
Entlastungsleitung 2'' (in der Zeichnung gleichfalls  
15 nur gestrichelt angedeutet) verwendet werden. Diese  
Pumpe empfiehlt sich für Einsatzfälle, in denen die  
räumlichen Verhältnisse den Einbau einer Magnet-  
kolbenpumpe in doppeltwirkender Ausführung, wie ihn  
die Zeichnung zeigt, nicht ermöglichen. Die Aus-  
20 bildungsform nach der Zeichnung mit zwei Kolben-  
Zylinder-Aggregaten weist den besten Wirkungsgrad auf,  
da gegenüber den einfach wirkenden Druckpumpen der  
Volumenstrom etwa doppelt so groß ist.

25 Mit der erfindungsgemäßen Pumpe lassen sich Antriebs-  
leistungen von ca. 10 kW verwirklichen. Der Antriebs-  
wirkungsgrad ist sehr hoch, zumal der Antrieb, sofern  
er von einer Drehbewegung ausgeht, mit niedriger  
Winkelgeschwindigkeit arbeiten kann. Damit ist auch  
30 bei kleiner Umlaufdrehzahl und hohem Hub eine genaue  
Dosierung möglich. Das Einsatzgebiet der Pumpe liegt  
bei Verwendung von Al Ni Co-Magneten bei Temperaturen  
bis etwa 450° C und bei Co Se-Magneten bei Temperaturen  
bis ca. 250° C. Die erzielbaren Druckunterschiede  
35 zwischen Saug- und Druckstutzen 2', 3' betragen ca.  
200 bar, jedoch kann der Systemdruck ohne weiteres  
800 bar erreichen.

1 Patentansprüche:

1. Kolbenverdrängerpumpe (Plungerpumpe), insbesondere  
Dosierpumpe, zum Fördern von Fluiden bei hohen  
Drücken und gegebenenfalls hohen Temperaturen mit  
5 zwei Kolben-Zylinder-Aggregaten, bei der jeder  
von einem Linearantrieb über eine Kupplung (20) und  
eine Kolbenstange (7) hin- und herbewegliche Ver-  
drängerkolben (6) in einem ein Einlaßventil (Saug-  
ventil) (2) und ein Auslaßventil (Druckventil) (3)  
10 aufweisenden Zylinder (5) hin- und herverschieblich  
ist, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß beide  
Kolben (6) koaxial angeordnet und eine gemeinsame  
gegebenenfalls durch Gelenke (15) geteilte Kolben-  
stange (7) aufweisen, daß auf der Kolbenstange (7)  
15 der zylindrische korrosionsfeste Innenkörper (22)  
einer Axial-Permanentmagnetkupplung (20) sitzt,  
der in einem Spaltrohr (11) aus nichtmagnetischem  
Werkstoff verschieblich ist, und daß auf dem  
Spaltrohr (11) der ringförmige Außenkörper (21)  
20 der Permanentmagnetkupplung (20) geführt und an  
einen axiale Hin- und Herbewegungen ausführenden  
Linearantrieb angelenkt ist, wobei Innen- und  
Außenkörper (22,21) durch ihre Permanentmagnete  
(24) kraftschlüssig miteinander verbunden sind,  
25 daß das Spaltrohr (11) mit jedem Zylinder (5)  
flüssigkeitsdicht verbunden ist, und daß eine die  
beiden Seiten des Innenkörpers (22) miteinander  
verbindende Leckflüssigkeits-Entlastungsleitung  
(23) vorgesehen ist.

- 1      2. Kolbenverdrängerpumpe nach Anspruch 1, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Entlastungs-  
5      leitung (23) als mindestens eine von einer Stirn-  
seite des Innenkörpers (22) der Permanentmagnet-  
kupplung (20) zu dessen anderer Stirnseite reichen-  
de Bohrung ausgebildet ist.
- 10      3. Kolbenverdrängerpumpe nach Anspruch 1, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Raum zwischen  
Kolben (6) und Innenkörper (22) mittels einer  
Entlastungsleitung (2'') an den Saugstutzen (2'),  
durch den das zu fördernde Fluid angesaugt wird,  
angeschlossen ist.
- 15      4. Kolbenverdrängerpumpe nach Anspruch 1, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Raum zwischen  
Kolben (6) und Innenkörper (22) mittels einer Ent-  
lastungsleitung (3'') an den Druckstutzen (3'),  
durch den das geförderte Fluid strömt, ange-  
20      schlossen ist.
- 25      5. Kolbenverdrängerpumpe nach einem der Ansprüche  
1 - 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß  
der Innenkörper (22) mittels einer Schutzschicht  
oder einer Schutzhülse (25) gegenüber dem Spalt-  
rohrinneren hermetisch abgekapselt ist.
- 30      6. Kolbenverdrängerpumpe nach einem der Ansprüche  
1 - 5, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß  
das Spaltrohr (11) und jeder Zylinder (Zylinder-  
flansch 10) durch direkten Kontakt oder über  
Dichtungsringe (14) aus Weich- oder Hartstoffen  
fest miteinander verbunden sind.
- 35      7. Kolbenverdrängerpumpe nach einem der Ansprüche  
1 - 5, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß  
ein Kolben-Zylinder-Aggregat (1) durch einen Ver-  
schlußdeckel für das Spaltrohr (11) ersetzt ist.





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0025562  
Nummer der Anmeldung

EP 80 10 5279

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE              |                                                                                                                                                                                                                   |                   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kategorie                           | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                                                               | betrifft Anspruch |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| P                                   | <u>US - A - 2 528 415</u> (BOORSE)<br>* Spalte 2, Zeilen 28-47; Spalte 3, Zeilen 12-16, 68-75; Spalte 4, Zeilen 60-75; Spalte 5, Zeilen 1-12; Spalte 6, Zeilen 26-30, 61-75; Spalte 7, Zeilen 1-12; Abbildung 1 * | 1,5,6             | F 04 B 17/00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | --                                                                                                                                                                                                                |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | <u>DE - A - 2 812 481</u> (TEICHMANN)<br>* Seite 8, Absatz 1; Seite 9, Absatz 2; Abbildungen 1,2 *                                                                                                                | 1,5,6             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | --                                                                                                                                                                                                                |                   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                     | <u>DE - C - 63 803</u> (AUMUND)<br>* Das ganze Dokument *                                                                                                                                                         | 1,3,6             | F 04 B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                     | --                                                                                                                                                                                                                |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A                                   | <u>US - A - 2 832 919</u> (REUTTER)<br>* Spalte 2, Zeilen 20-39; Abbildungen 1-3 *                                                                                                                                | 1,2               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | --                                                                                                                                                                                                                |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | <u>FR - A - 2 125 909</u> (O.M.R.E.)<br>* Seite 2, Zeilen 9-34; Seite 3, Zeilen 29-38; Abbildung 1 *                                                                                                              | 1,3,6,7           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | --                                                                                                                                                                                                                |                   | KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                     | <u>CH - A - 290 430</u> (REUTTER)<br>* Seite 2, Zeilen 43-55, 86-90; Abbildung 1 *                                                                                                                                | 1,4               | X: von besonderer Bedeutung<br>A: technologischer Hintergrund<br>O: nichtschriftliche Offenbarung<br>P: Zwischenliteratur<br>T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E: kollidierende Anmeldung<br>D: in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L: aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |
|                                     | --                                                                                                                                                                                                                |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | <u>DE - A - 2 712 552</u> (TEICHMANN)<br>* Das ganze Dokument *                                                                                                                                                   | 1                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | -----                                                                                                                                                                                                             |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.                                                                                                                                        |                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Recherchenort                       | Abschlußdatum der Recherche                                                                                                                                                                                       | Prüfer            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Den Haag                            | 05-12-1980                                                                                                                                                                                                        | HEINLEIN          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |