



(11) EP 2 172 651 A1

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**(43) Veröffentlichungstag:  
**07.04.2010 Patentblatt 2010/14**(51) Int Cl.:  
**F04B 49/24 (2006.01) F16K 31/04 (2006.01)**  
**F16K 31/50 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **09171432.9**(22) Anmeldetag: **28.09.2009**(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL  
PT RO SE SI SK SM TR**(30) Priorität: **02.10.2008 AT 15452008**(71) Anmelder: **Hoerbiger Kompressortechnik Holding GmbH  
1220 Wien (AT)**(72) Erfinder:  

- **Spiegl, Bernhard  
1230 Wien (AT)**
- **Steinrück, Peter  
4830 Hallstatt (AT)**

(74) Vertreter: **Pinter, Rudolf et al  
Pinter, Laminger & Weiss OG  
Patentanwälte  
Prinz-Eugen-Strasse 70  
1040 Wien (AT)****(54) Hubkolben-Kompressor**

(57) Bei einem Hubkolben-Kompressor mit Fördermengenregelung weist die Abhebeeinrichtung (3) für den Abhebegreifer (2) des offenzuhaltenden Saugventils (1) als Antrieb einen Elektromotor (5) auf, dessen Abtriebs-element (6) zusammen mit einem verdrehgesicherten Abhebeelement (10) des Abhebegreifers (2) und den dazwischen angeordneten Wälzelementen (8) einen Kugelumlaufspindel-Antrieb bildet. Es ergibt sich damit eine kleinbauende, exakt zu regelnde Abhebeeinrichtung (3) mit hoher Betätigkraft und hoher Bewegungsdynamik.

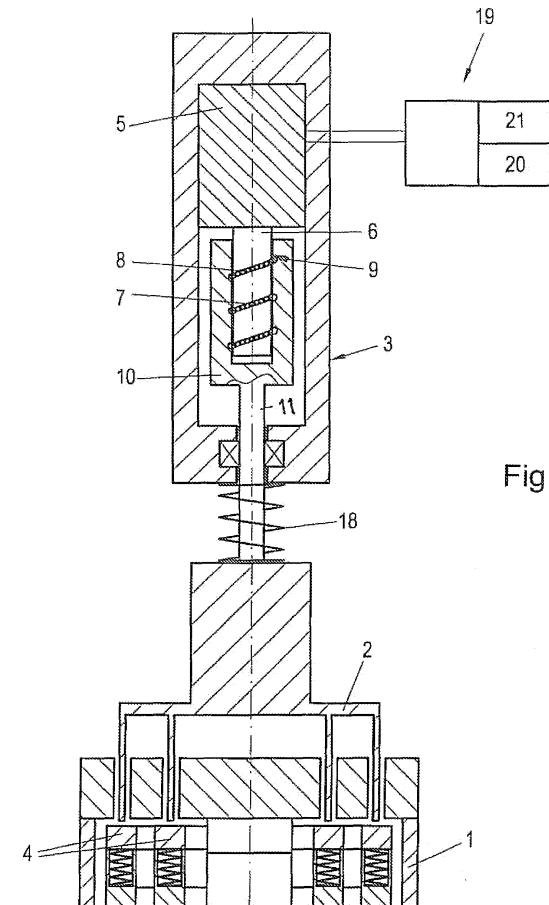


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Hubkolben-Kompressor mit Fördermengenregelung, mit einem an zumindest einem selbstdämmigen Saugventil des Kompressors angeordneten Abhebegreifer, der mittels einer elektrisch betriebenen Abhebeeinrichtung zumindest ein Dichtelement des Saugventils über einen Teil des Arbeitstaktes des Kompressors offen hält, sowie auch ein Verfahren zur Fördermengenregelung bei einem derartigen Hubkolben-Kompressor.

**[0002]** Zur Fördermengenregelung von bevorzugt mit konstanter Drehzahl laufenden Hubkolben-Kompressoren wird oft auf die sogenannte Rückströmregelung zurückgegriffen, bei der zumindest ein Saugventil je Zylinder über einen bestimmten Bereich des Verdichtungshubes offen gehalten wird. Die Druckkräfte bzw. Strömungskräfte des über das offengehaltene Saugventil rückgeschobenen Gases können das Schließorgan des jeweiligen Saugventils erst nach Überwindung eines gewissen Teiles des Kolbenhubes schließen, da dieses Schließorgan von der anderen Seite her mit einer entsprechend der gewünschten Fördermengenreduzierung eingestellten Gegenkraft beaufschlagt wird. Je größer diese Gegenkraft ist, desto später schließt das jeweilige Saugventil im Verdichtungshub, womit die Fördermenge sinkt. Da bei zu groß eingestellter konstanter Gegenkraft das Saugventil irgendwann überhaupt nicht mehr schließt, muß der Regelbereich bei dieser Art der Verdichterregelung nach unten hin begrenzt werden, um einen zwischenzeitlichen Leerlauf des Verdichters mit allen damit verbundenen Problemen zu vermeiden. Bei diesen Fördermengenregelungen sind Ausführungen bekannt, bei denen die Belastungseinrichtung für das offen zu haltende Saugventil einfach hydraulisch oder pneumatisch vorgespannt ist, wobei durch Variation des entsprechenden Vorspanndruckes Einfluß auf die Fördermenge genommen werden kann.

**[0003]** Weiters ist beispielsweise aus EP 694 693 A1 eine Rückströmregelung für Hubkolben-Kompressoren bekannt, bei denen ein hydraulischer Steuerzylinder, der über ein Steuerorgan periodisch im Hubtakt mit Druckmedium beaufschlagbar und entlastbar ist, in Hubrichtung auf das Schließorgan des offen zu haltenden Saugventils einwirkt. Die hydraulische Abhebekraft wird damit an einem bestimmten Kolbenwinkel schlagartig reduziert, womit ein sicheres und rasches Schließen des Saugventils eingeleitet wird. Aus EP 1 400 692 A1 sind ähnliche Fördermengenregelungen auch mit pneumatischer Betätigung bekannt, was den Vorteil hat, dass der Betätigungsdruck unmittelbar vom Hubkolben-Kompressor selbst abgeleitet werden kann. Aufgrund der relativ hohen Kompressibilität des komprimierten Gases müssen allerdings genau zu definierende Bedingungen für die zu entlüftenden Volumina und Entlüftungszeiten eingehalten werden.

**[0004]** Bereits sehr lange sind weiters auch Hubkolben-Kompressoren mit einer elektrisch betriebenen

Rückströmregelung der eingangs genannten Art bekannt. So beispielsweise aus der DE 1 251 121 A oder der DE 849 739 B und ähnlichen teilweise bereits auf die dreißiger Jahre des vorigen Jahrhunderts zurückgehenden Schriften, bei denen ein am Dichtelement des Saugventils angreifender Abhebegreifer über einen am Ventildeckel angebrachten Elektromagneten bewegt wird, dessen periodische Erregung beispielsweise durch einen Kollektor erfolgt, der sich synchron mit der Kurbelwelle des Kompressors dreht. Zufolge der teilweise sehr großen Rückströmkräfte, die am Dichtelement des Saugventils wirken, sind große Elektromagnete mit entsprechend großer Stromaufnahme erforderlich.

**[0005]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen Hubkolben-Kompressor mit elektrisch betriebener Rückströmregelung so auszubilden, dass die bekannten Anordnungen der beschriebenen Art hinsichtlich einer Verringerung von Baugröße und Stromaufnahme verbessert werden, wobei trotzdem auch ähnlich wie bei den beschriebenen hydraulischen Rückströmregelungen hohe Betätigungs Kräfte bei hoher Bewegungsdynamik bereitgestellt werden können.

**[0006]** Diese Aufgabe wird bei einem Hubkolben-Kompressor mit Fördermengenregelung der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, dass die Abhebeeinrichtung als Antrieb einen Elektromotor aufweist, dessen Antriebselement eine in Drehrichtung geneigt verlaufende Führungsbahn für reibungsarme Wälzelemente aufweist, die andererseits mit einer geneigt verlaufenden Gegenführung an einem verdrehgesicherten Abhebelement zusammenwirken, das mit dem Abhebegreifer in Verbindung steht. Damit kann also ein relativ klein bauender Elektromotor verwendet werden, dessen Drehbewegung über die geneigt verlaufende Wälzpaarung einfach und mit hoher Betätigungs Kraft sowie hoher Bewegungsdynamik in die erforderliche, auf den Abhebegreifer einwirkende Offenhaltekraft bzw. -bewegung umgesetzt werden kann.

**[0007]** Von besonderem Vorteil ist dabei eine weitere Ausgestaltung der Erfindung, gemäß welcher das Antriebselement des Elektromotors zusammen mit dem verdrehgesicherten Abhebeelement und den dazwischen angeordneten Wälzelementen einen Kugelumlaufspindel-Antrieb bildet. Derartige Antriebe sind bekannt und in verschiedensten Zusammenhängen als nahezu reibungsfreie Linearantriebe in Verwendung und ermöglichen über die Umsetzung einer nur durch die Länge und Steigung begrenzten Anzahl von Umdrehungen des Elektromotors in die resultierende Linearbewegung eine relativ weitgehende Einflußnahme auf Betätigungs Kraft und Dynamik.

**[0008]** Konstruktiv einfacher jedoch in den Variationsmöglichkeiten weniger vielfältig ist eine andere bevorzugte Weiterbildung der Erfindung, gemäß welcher das Antriebselement des Elektromotors zusammen mit dem verdrehgesicherten Abhebeelement und den dazwischen angeordneten Wälzelementen einen nur begrenzte Winkelverdrehung zulassenden Schrägrampen-An-

trieb bildet. Damit kann nur ein Teil einer Umdrehung des Elektromotors für die Erzeugung der Linearbewegung ausgenutzt werden, allerdings mit wesentlich geringerem konstruktiven Aufwand und auch mit der Möglichkeit, an Stelle von Kugeln als Wälzkörper Zylinder, Kegelstümpfe oder Tonnen zu verwenden, was bei höheren Betätigungskräften sinnvoll sein kann.

**[0009]** Der Elektromotor ist in bevorzugter weiterer Ausgestaltung der Erfindung als bürstenloser Gleichstrommotor mit oberflächenmontierten bandagierten Dauermagneten ausgebildet, was eine hohe Dynamik bei kleiner Bauweise ermöglicht. Insbesonders bevorzugt ist in diesem Zusammenhang, den Elektromotor mit einem Hohlwellenrotor auszubilden, in dem die Mutter des Kugelumlaufspindel-Antriebs integriert ist, was die Trägheit des Rotors bzw. des Drehantriebs insgesamt minimiert.

**[0010]** Als besonders bevorzugt hat sich für den üblichen Verwendungsbereich einer derartigen erfindungsgemäßen Rückströmregelung herausgestellt, wenn in bevorzugter weiterer Ausgestaltung der Hohlwellenmotor einen Durchmesser im Bereich von 30 - 50 mm aufweist, wobei die Steigung des Kugelumlaufspindel-Antriebs vorzugsweise im Bereich von 6 - 12 mm liegt. Dadurch ergeben sich besonders gut angepasste Verhältnisse für hohe Betätigungskräfte bei gleichzeitig hoher Dynamik der Abheberegelung.

**[0011]** In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Elemente der Wälzpaarungen zumindest teilweise aus Keramik bestehen. Die unter bestimmten Umständen auftretenden extrem hohen Beschleunigungs- und Bremsmomente des elektromotorischen Antriebes können dazu führen, dass die Wälzelemente der Bewegung ihrer Führungsbahn nicht unmittelbar folgen können, womit es zu einem Rutschen auf den Lagerbahnen und damit zu Verschleiß kommen würde. Dieses Problem kann durch die Verwendung von Keramiklagern oder Hybridlagern mit Keramikwälzkörpern und entsprechender Vorspannung behoben werden.

**[0012]** Zur Beschleunigung und/oder Abbremsung der Bewegung der Abhebeeinrichtung können zusätzliche Federelemente vorgesehen werden, was bei entsprechender Abstimmung eine Entlastung des elektromotorischen Antriebes ermöglicht.

**[0013]** In der elektrischen Ansteuerung des Elektromotors können in weiters bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung Schaltungselemente zur generatorischen Abbremsung und zur Zwischenspeicherung und Wiederverwendung der daraus rückgewonnenen elektrischen Energie vorgesehen sein. Die Zwischenspeicherung kann vorzugsweise in Kondensatoren erfolgen, wobei der erzeugte und gespeicherte Strom entweder für den nächsten Betätigungsorgang am selben Ventil oder aber auch an einem anderen Saugventil des Kompressors verwendet werden kann. Damit wird der Energieverbrauch zur Betätigung des Abhebegreifers signifikant reduziert und gleichzeitig auch innerhalb des Systems weniger Abwärme erzeugt, womit die thermische Belastung

reduziert und Kühlprobleme in der Abhebeeinrichtung vermieden werden.

**[0014]** Ebenfalls zur Verringerung von unnötiger Erwärmung der Abhebeeinrichtung dient eine weiters bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung, gemäß welcher die aktuelle Abhebekraft dem Verlauf der Rückströmkraft angepasst wird. Während des Offenhalts des Saugvents hängt das Niveau der Rückströmkraft von der aktuellen Kolbengeschwindigkeit ab, die beispielsweise über einen Kurbelwinkelsensor bekannt oder ermittelbar ist. Die Motorbestromung zur Erzeugung der notwendigen Offenhaltekraft kann dann dementsprechend angepasst werden.

**[0015]** Die Erfindung wird im folgenden noch anhand der in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungen näher erläutert. Fig. 1 zeigt dabei einen Schnitt durch den Bereich eines Saugvents eines erfindungsgemäßen Hubkolben-Kompressors mit Fördermenge-regelung, Fig. 2 eine alternative Ausführung einer elektrisch betriebenen Abhebeeinrichtung für einen erfindungsgemäßen Hubkolben-Kompressor mit Fördermen-genregelung in teilweisem und schematischem Schnitt und Fig. 3 ein Detail einer weiteren alternativen Ausfüh-  
20 rung des Antriebs einer Abhebeeinrichtung für einen der-  
25 artigen Kompressor.

**[0016]** Gemäß Fig. 1 weist ein nicht weiter dargestellter Hubkolben-Kompressor einen an einem selbsttätigen Saugventil 1 des Kompressors angeordneten Abhebegreifer 2 auf, der mittels einer elektrisch betriebenen Abhebeeinrichtung 3 zwei ringförmige Dichtelemente 4 des Saugvents 1 über einen steuerbaren Teil des Arbeitstaktes des Kompressors offen hält. Die Abhebeeinrichtung 3 weist zu diesem Zweck als Antrieb einen Elektromotor 5 auf, dessen Abtriebselement 6 (hier ausgebildet als zentrale Welle) eine in Drehrichtung geneigt verlaufende Führungsbahn 7 (hier umlaufende Spiralfuge) für reibungsarme Wälzelemente 8 aufweist, die andererseits mit einer geneigt verlaufenden Gegenführung 9 an einem verdrehgesicherten Abhebelement 10 zusammenwirken, das mit dem Abhebegreifer 2 in Verbindung steht.

**[0017]** Sobald der Elektromotor 5 bestromt wird dreht sich dessen Abtriebselement 6, das zusammen mit dem verdrehgesicherten Abhebelement 10 und den dazwi-schen angeordneten Wälzelementen 8 hier einen Kugelumlaufspindel-Antrieb bildet, womit das Abhebelement 10 bzw. dessen Betätigungsstempel 11 in der Darstellung nach aufwärts oder abwärts bewegt wird. Damit wird der Abhebegreifer 2 ebenfalls aufwärts oder abwärts be-wegt und wirkt damit auf die ansonsten freie Beweglich-keit der Dichtelemente 4 ein. Diese können damit entgegen der sonst rein über die Druckverhältnisse vor und hinter dem Saugventil 1 erfolgende automatische Betä-tigung über einen steuerbaren Teil des Verdichtungshu-bes des Kompressors offen gehalten werden, was in be-kannter Weise eine Regelung der Fördermenge eines mit konstanter Drehzahl laufenden Kompressors über die sogenannte Rückströmregelung erlaubt.

**[0018]** Gemäß Fig. 2 weist der vorzugsweise als bürstenloser Gleichstrommotor mit oberflächenmontierten bandagierten Dauermagneten 12 ausgeführte Elektromotor 5 einen Hohlwellenrotor 13 als Abtriebselement 6 auf, in dem die Mutter 14 des Kugelumlaufspindel-Antriebs integriert ist. Der Hohlwellenrotor 13 weist dabei bevorzugt einen Durchmesser im Bereich von etwa 30 - 50 mm auf, wobei die Steigung des von Mutter 14, Wälzelementen 8 und verdrehgesichertem Abhebeelement 10 gebildeten Kugelumlaufspindel-Antriebes vorzugsweise im Bereich von 6 - 12 mm liegt. Der Hohlwellenrotor 13 ist am Statorgehäuse 15 über Lager 16 gelagert. Der mit dem bandagierten Dauermagneten 12 zusammenwirkende Stator ist mit 17 bezeichnet.

**[0019]** Gemäß Fig. 3 bildet das Abtriebselement 6 des Elektromotors 5 zusammen mit dem verdrehgesicherten Abhebeelement 10 und den dazwischen angeordneten Wälzelementen 8 einen nur begrenzte Winkelverdrehung zulassenden Schrägrampen-Antrieb, was beispielsweise auch die Verwendung von Zylinder-, Kegelstumpf- oder tonnenförmigen Wälzelementen 8 ermöglicht, welche größere Axialkräfte übertragen können.

**[0020]** Die Elemente 6, 7, 8, 9, 10 der Wälzpaarungen des Kugelumlaufspindel- bzw. Schrägrampenantriebs können zumindest teilweise auch aus Keramik bestehen, was zusammen mit einer entsprechenden Vorspannung der Antriebe ein Rutschen der Wälzkörper 8 bei hochdynamischen Betätigungen mit der damit verbundenen Gefahr einer Beschädigung der Wälzkörperführungen verhindert.

**[0021]** Zur Beschleunigung und/oder Abbremsung der Bewegung der Abhebeeinrichtung 2 können auch zusätzliche Federelemente 18 vorgesehen sein, wie sie hier in Fig. 1 nur schematisch angedeutet sind.

**[0022]** In der elektrischen Ansteuereinrichtung 19 des Elektromotors 5 können, wie in Fig. 1 nur angedeutet ist, Schaltungselemente 20 zur generatorischen Abbremsung und zur Zwischenspeicherung und Wiederverwendung der daraus rückgewonnenen elektrischen Energie vorgesehen sein, was unnötige Erwärmung bzw. die Notwendigkeit einer zusätzlichen Kühlung der Abhebeeinrichtung vermeidet. Weiters könnten in der Ansteuereinrichtung 19 auch weitere Schaltungselemente 21 zur Anpassung der Offenhaltekraft der Abhebeeinrichtung 3 an die jeweils wirkende Rückströmkraft durch Regelung der Bestromung des Elektromotors 5 vorgesehen sein, was ebenfalls unnötige Verlustwärme zu reduzieren hilft.

#### Patentansprüche

1. Hubkolben-Kompressor mit Fördermengenregelung, mit einem an zumindest einem selbsttätigen Saugventil (1) des Kompressors angeordneten Abhebegreifer (2), der mittels einer elektrisch betriebenen Abhebeeinrichtung (3) zumindest ein Dichtelement (4) des Saugventils (1) über einen Teil des Arbeitstaktes des Kompressors offenhält, **dadurch**

**gekennzeichnet, dass** s die Abhebeeinrichtung (3) als Antrieb einen Elektromotor (5) aufweist, dessen Abtriebselement (6) eine in Drehrichtung geneigt verlaufende Führungsbahn (7) für reibungsarme Wälzelemente (8) aufweist, die andererseits mit einer geneigt verlaufenden Gegenführung (9) an einem verdrehgesicherten Abhebeelement (10) zusammenwirken, das mit dem Abhebgreifer (2) in Verbindung steht.

- 5
  - 10
  - 15
  - 20
  - 25
  - 30
  - 35
  - 40
  - 45
  - 50
  - 55
  - 60
  - 65
  - 70
  - 75
  - 80
  - 85
  - 90
  - 95
2. Kompressor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abtriebselement (6) des Elektromotors (5) zusammen mit dem verdrehgesicherten Abhebeelement (10) und den dazwischen angeordneten Wälzelementen (8) einen Kugelumlaufspindel-Antrieb bildet.
3. Kompressor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abtriebselement (6) des Elektromotors (5) zusammen mit dem verdrehgesicherten Abhebeelement (10) und den dazwischen angeordneten Wälzelementen (8) einen nur begrenzte Winkelverdrehung zulassenden Schrägrampen-Antrieb bildet.
4. Kompressor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (5) als bürstenloser Gleichstrommotor mit oberflächenmontierten bandagierten Dauermagneten (12) ausgebildet ist.
5. Kompressor nach den Ansprüchen 2 und 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (5) einen Hohlwellenrotor (13) aufweist in dem die Mutter (14) des Kugelumlaufspindel-Antriebs integriert ist.
6. Kompressor nach den Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlwellenrotor (13) einen Durchmesser im Bereich von 30 - 50 mm aufweist, wobei die Steigung des Kugelumlaufspindel-Antriebes vorzugsweise im Bereich von 6 - 12 mm liegt.
7. Kompressor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elemente (6-10) der Wälzpaarungen zumindest teilweise aus Keramik bestehen.
8. Kompressor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Beschleunigung und/oder Abbremsung der Bewegung der Abhebeeinrichtung (3) zusätzliche Federelemente (18) vorgesehen sind.
9. Kompressor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der elektrischen Ansteuereinrichtung (19) des Elektromotors (5) Schaltungselemente (20) zur generatori-

schen Abbremsung und zur Zwischenspeicherung und Wiederverwendung der daraus rückgewonnenen elektrischen Energie vorgesehen sind.

10. Kompressor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der elektrischen Ansteuereinrichtung (19) des Elektromotors (5) Schaltungselemente (21) zur Anpassung der Offenhaltekraft der Abhebeeinrichtung an die jeweils wirkende Rückstromkraft durch Regelung der Bestromung des Elektromotors (5) vorgesehen sind. 5
11. Verfahren zur Fördermengenregelung bei einem Hubkolben-Kompressor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zum Abbremsen des Antriebs der Abhebeeinrichtung (3) aufzubringende Bremsenergie durch generatorisches Bremsen des Elektromotors (5) erzeugt und der dabei entstehende Strom zwischengespeichert und wiederverwendet wird. 15 20
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Offenhaltekraft der Abhebeeinrichtung (3) durch Regelung der Bestromung des Elektromotors (5) an die jeweils wirkende Rückstromkraft angepaßt wird. 25

30

35

40

45

50

55

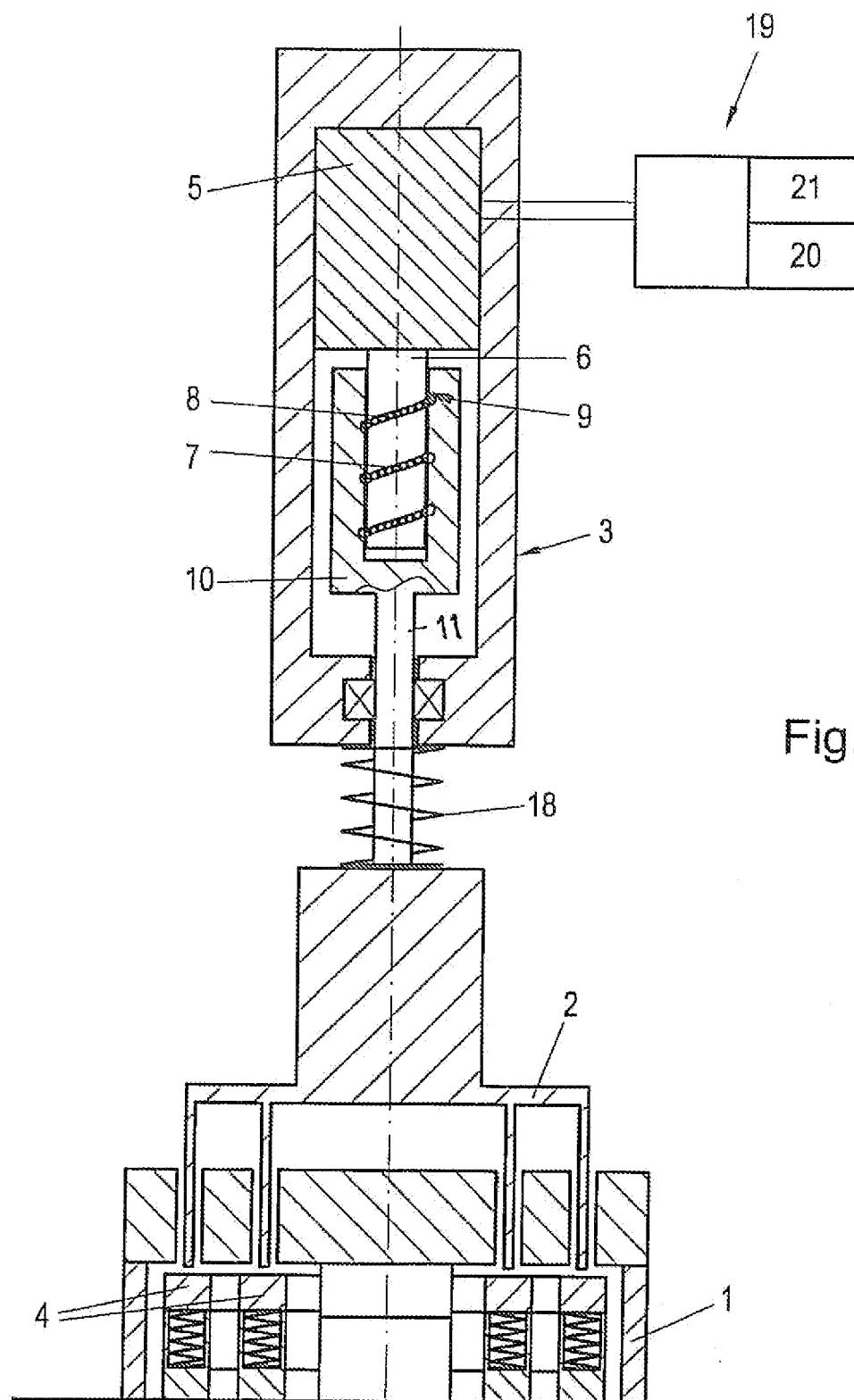


Fig. 1

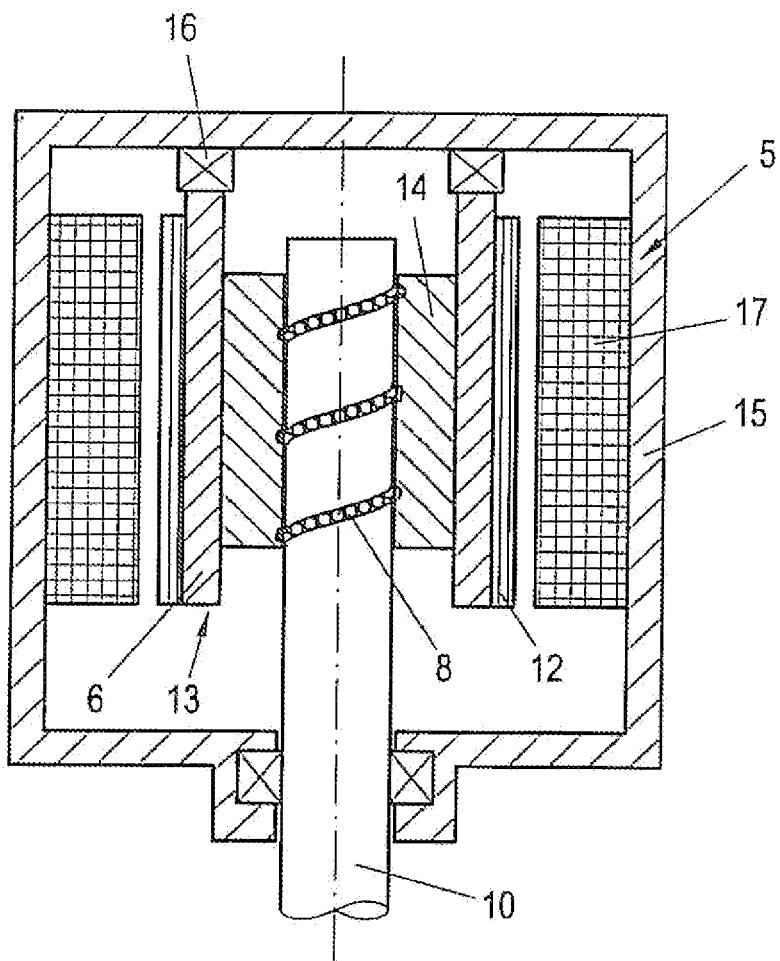


Fig. 2

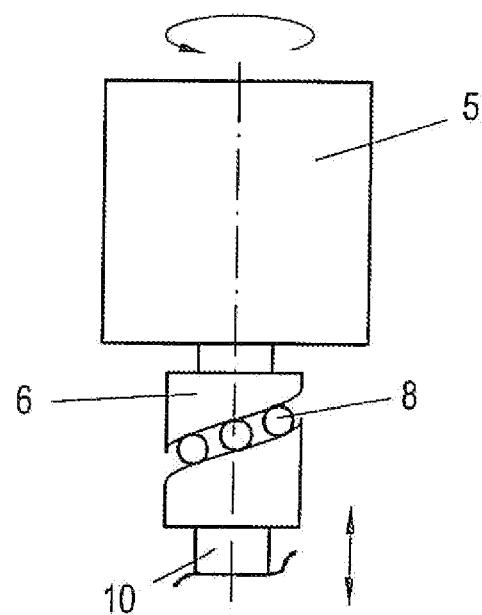


Fig. 3



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 09 17 1432

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y,D	EP 1 400 692 A (HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK SE [AT] HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK HO [AT]) 24. März 2004 (2004-03-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1-8,10	INV. F04B49/24 F16K31/04 F16K31/50
A	-----	9,11,12	
Y	US 5 318 064 A (REINICKE ROBERT H [US]) 7. Juni 1994 (1994-06-07) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-8,10	
Y	GB 2 442 597 A (VETCO GREY INC [US]) 9. April 2008 (2008-04-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,4 * * Seite 5, Zeile 14 - Seite 6, Zeile 21 *	1-8,10	
Y	WO 2006/112236 A (CKD CORP [JP]; ITOH KAZUTOSHI [JP]; YANAGAWA MASASHI [JP]) 26. Oktober 2006 (2006-10-26) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-8,10	
	-----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B F16K
4	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 8. Januar 2010	Prüfer Pinna, Stefano
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 17 1432

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendifikumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-01-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patendifikument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1400692	A	24-03-2004	AT CN DE JP US	413234 B 1493787 A 50300753 D1 2004108371 A 2004091365 A1		15-12-2005 05-05-2004 18-08-2005 08-04-2004 13-05-2004
US 5318064	A	07-06-1994	EP JP	0645569 A2 7158758 A		29-03-1995 20-06-1995
GB 2442597	A	09-04-2008	BR US	P10705817 A 2008083892 A1		10-06-2008 10-04-2008
WO 2006112236	A	26-10-2006	CN JP KR	101160486 A 2006292137 A 20070114317 A		09-04-2008 26-10-2006 30-11-2007

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 694693 A1 [0003]
- EP 1400692 A1 [0003]
- DE 1251121 A [0004]
- DE 849739 B [0004]