

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 598 558 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
23.11.2005 Patentblatt 2005/47(51) Int Cl.7: **F04C 29/10, F04C 29/00,**
F04C 18/344, H02K 1/27(21) Anmeldenummer: **05008941.6**(22) Anmeldetag: **23.04.2005**(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR LV MK YU(71) Anmelder: **Pfeiffer Vacuum GmbH**
35614 Asslar (DE)(72) Erfinder:
• **Conrad, Armin**
35745 Herborn (DE)
• **Losch, Wolfgang**
35080 Bad Endbach (DE)(30) Priorität: **18.05.2004 DE 102004024554**(54) **Ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe**

(57) Die Erfindung betrifft eine ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe mit mindestens einer Pumpstufe, wobei jede Pumpstufe aus einer zylindrischen Kammer mit darin exzentrisch angeordneter mit Schiebern (7) versehene Welle (12) besteht, wobei alle Pumpstufen von einer einstückigen Welle angetrieben werden und mit einem Antriebssystem für die Welle. Diese Pum-

pe ist dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebssystem aus auf der Welle angebrachten Permanentmagneten (14) und ortsfesten elektrischen Spulen (10) besteht, die ein elektrisches Drehfeld erzeugen, und dass die zur Ansteuerung der Spulen notwendige Regelektronik (8) in einem abnehmbaren Gehäuseteil der Pumpe angeordnet ist.

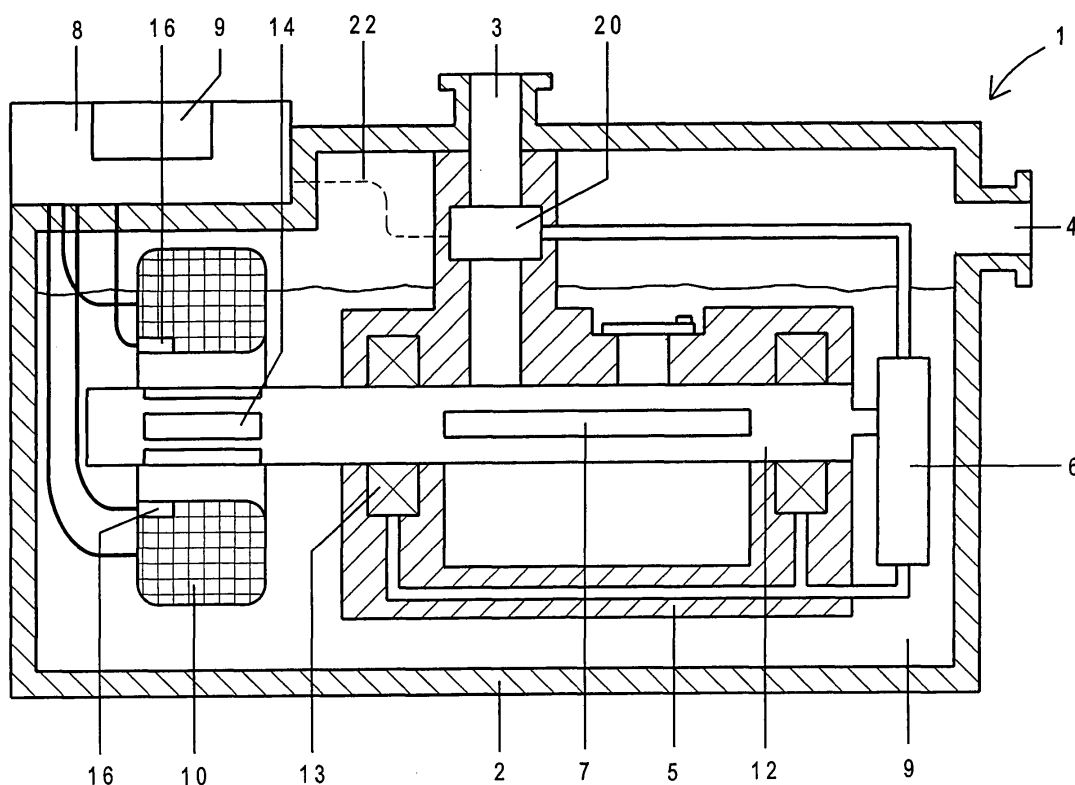


Fig. 1

EP 1 598 558 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe nach dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

[0002] Drehschiebervakuumpumpen spielen eine wichtige Rolle in der Erzeugung von Vakuum. Sie dienen zur Erzeugung von Grob- und Feinvakuum mit Enddrücken bis ca. $6 \cdot 10^{-3}$ mbar und werden in Industrie, Forschung und Labor eingesetzt. Traditionell dienen diese Pumpen auch als Vorvakuumpumpe für nicht gegen Atmosphärendruck verdichtende Pumpen wie Wälzkolbenpumpen und Turbomolekularpumpen. Dabei sind sie je nach Anwendung ein- oder mehrstufig ausgebildet.

Drehschiebervakuumpumpen des hier vorliegenden Typs gehören zu der Klasse der ölüberlagerten Verdrängerpumpen. Das Öl in der Pumpe erfüllt mehrere Aufgaben, darunter fällt zum einen die Abdichtung der Gasaustritts- gegen die Gaseintrittsseite. Zum anderen dient das Öl zur Kühlung und Schmierung der mechanischen Komponenten der Pumpe.

Das Öl spielt allerdings auch eine negative Rolle bei der Auslegung des Antriebsmotors. Zu Beginn des Betriebes, wenn die Pumpe kalt ist, ist das Öl zäh und dickflüssig. Damit wird sehr viel Leistung auf Seite des Antriebsmotors benötigt, um den Rotor der Pumpe drehen zu lassen. Bei unzureichender Dimensionierung, d.h. zu geringem Drehmoment, des Antriebsmotors kann es sogar vorkommen, dass die Pumpe gar nicht erst anläuft. Abhilfe kann die Wahl eines Öles mit höherer Viskosität schaffen, allerdings besitzen solche Öle leichtflüchtige Bestandteile, so dass der Enddruck zunimmt (Wutz: "Handbuch Vakuumtechnik", Vieweg-Verlag, 8te Auflage, S. 202ff). Da dies nicht in allen Pumpenanwendungen hingenommen werden kann, werden die Antriebsmotore in ölgeschmierten Drehschiebervakuumpumpen sehr leistungsstark ausgelegt.

Gattungsgemäße Drehschiebervakuumpumpen nach dem Stand der Technik werden mit asynchronen Wechselstrom-Elektromotoren ausgerüstet. Deren typisches Drehmoment in Abhängigkeit von der Drehzahl ist in Figur 3 gezeigt. Bei niedrigen Drehzahlen ist das Drehmoment gering, das deutlich höhere maximale Drehmoment wird erst bei mittleren Drehzahlen erreicht. Bei höheren Drehzahlen fällt das Drehmoment wieder ab. Dieser Sachverhalt bedingt, dass die Antriebsmotoren überdimensioniert werden müssen, damit die Drehschiebervakuumpumpen überhaupt anlaufen können. Diese Überdimensionierung verursacht eine unnötig hohe Leistungsaufnahme des Antriebes und erhöht dadurch sowohl die Herstellungskosten, als auch die Betriebskosten der Pumpe. Letztere spielen in zunehmenden Maße eine Rolle, da gerade Drehschiebervakuumpumpen für den Dauerbetrieb gedacht sind.

Negativ wirkt sich die Überdimensionierung des Antriebsmotors auch auf die Größe der gesamten Pumpe aus. Ein kompaktes Bauvolumen, wie es in heutigen

Pumpständen und Anlagen anzustreben ist, lässt sich nicht auf Basis der Antriebsmotoren des Standes der Technik realisieren. Dies wird noch verschärft, da die nicht in Drehung des Rotors umgesetzte elektrische Energie in abzuführende Wärme umgewandelt wird. Diese muss innerhalb des Pumpstandes abgeführt werden, gegebenenfalls sogar mit aktiver Kühlung.

Wechselstromelektromotoren, wie sie meist insbesondere in kleinen und mittleren Drehschiebervakuumpumpen mit Saugvermögen bis $40 \text{ m}^3/\text{h}$ eingesetzt werden, sind oft Zweiphasenmotoren. Bei diesen Motoren werden Kondensatoren eingesetzt, um mehr als zwei Spulen pro Umfang einsetzen zu können. Daraus ergibt sich eine ungleichmäßige Drehmomentcharakteristik, d.h. ein ungleichmäßiges Drehmoment bezogen auf eine ganze Umdrehung der Welle. Hieraus resultiert eine unnötig hohe Vibrations- und Geräuschentwicklung, die in sehr vielen Anwendungsfällen schwer tolerierbar ist. Durch geeignete Installationsmaßnahmen muss dafür gesorgt werden, dass diese Schwingungen nicht auf z. B. empfindliche Laborapparaturen übertragen werden. Das Öl innerhalb der Drehschiebervakuumpumpe dient zum Kühlen, zum Schmieren der beweglichen Teile und zur Abdichtung des Schöpfraums. Eine Verschmutzung der Pumpenumgebung durch Öl, das aus dem Gehäuse austritt, gilt es zu verhindern. Gerade das Abdichten der Durchführung der Rotorwelle durch das Gehäuse ist schwierig. Traditionell werden hier Radialwellendichtungen eingesetzt, die allerdings einen hohen Verschleiß aufweisen, d.h. zu hohen Wartungskosten führen. Um die Probleme dieser Dichtungen zu beseitigen werden im Stand der Technik Drehschiebervakuumpumpen mit Magnetkupplung und Spalttopf ausgerüstet, was zu einer Erhöhung der Herstellungskosten bei Senkung der Betriebskosten führt.

Im Stand der Technik besitzt das Antriebssystem einer Drehschiebervakuumpumpe mindestens zwei Wellen, nämlich Rotorwelle und Motorwelle. Beide müssen gelagert werden, außerdem werden Kupplungselemente zwischen den Wellen benötigt. Diese Maßnahmen erhöhen die Zahl der Bauteile, die Montagekosten und die Fehleranfälligkeit der Pumpe.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe zu bauen, die die Nachteile des Standes der Technik überwindet.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe die kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs. Die Ansprüche 2 bis 10 stellen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung dar.

[0005] Erfindungsgemäß wird die ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe durch einen bürstenlosen Gleichstrommotor angetrieben. Dieser besteht aus Permanentmagneten, die auf der Welle des Pumpsystems angebracht sind, und ortsfesten Spulen, die von einer Elektronik angesteuert werden. Diese Motoren besitzen einen sehr gleichmäßigen Verlauf des Drehmoments in Abhängigkeit von Drehzahl und Drehwinkel. Bereits bei

sehr niedrigen Drehzahlen wird als Anlaufdrehmoment nahezu das volle Drehmoment aufgebracht. Hierdurch kann ein Motor eingesetzt werden, der gegenüber einem asynchronen Wechselstrommotor mit gleichem Anlaufdrehmoment eine deutlich geringere Leistungsaufnahme besitzt. Daher ist auch der komplette Motor baulich kleiner, die Pumpe kann also kompakter gestaltet werden. Das bezogen auf die Drehung gleichmäßigere Drehmoment sorgt für eine deutlich höhere Lauf-
ruhe, was sich sehr positiv auf Vibrations- und Geräuschentwicklung auswirkt.

Statt mehrere Wellen, wie im Stand der Technik, benötigt die erfindungsgemäße Drehschiebervakuumpumpe nur eine einzige Welle, wodurch Herstellkosten und Fehleranfälligkeit reduziert werden.

[0006] Die vorliegende Erfindung soll anhand der Figuren näher erläutert werden.

Fig. 1: Erfindungsgemäße Drehschiebervakuumpumpe mit Permanentmagneten auf der Welle und ein magnetisches Drehfeld erzeugende Spulen.

Fig. 2: Drehschiebervakuumpumpe mit Permanentmagneten auf der Welle und ein magnetisches Drehfeld erzeugende Spulen und Spalttopf.

Fig. 3: Drehmoment in Abhängigkeit von Drehzahl für asynchronen Wechselstrommotor (durchgezogen) und für einen Gleichstrommotor (gestrichelt), qualitativ.

[0007] Figur 1 zeigt eine ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe 1 mit Gehäuse 2, Gaseinlass 3 und Gasauslass 4. Im Inneren des Gehäuses befindet sich das Pumpsystem 5 mit einer Welle 12, die in den Lagern 13 gelagert ist. Die Pumpwirkung ergibt sich aus der Rotation der Welle im Zusammenspiel mit den Drehschiebern 7. Eine hydraulische Ölpumpe 6 versorgt die Lagerstellen, die als Gleitlager ausgebildet sind, und das Hochvakuum-sicherheitsventil mit Öl. Dieses Ventil schließt, wenn die Welle nicht mehr dreht und damit der von der Ölpumpe erzeugte Öldruck abfällt.

Auf der Welle 12 sitzen Permanentmagnete 14. Spulen 10 erzeugen ein magnetisches Drehfeld, dass durch elektronische Kommutation seine Lage ändert und damit die Welle in Rotation versetzt. Statt der zwei Wellen des Standes der Technik, nämlich Rotorwelle und Motorwelle, besitzt diese Pumpe nur noch eine Welle. Sensoren 16, vorzugsweise Hallsensoren, dienen zur Bestimmung der Winkellage der Welle. Die Sensorsignale werden von der Regelelektronik 8 eingelesen. Die Regelelektronik erzeugt die für die Spulen notwendigen Spannungen und Ströme sowie die Kommutierungssignale. Diese Regelelektronik sitzt vorzugsweise in einem abnehmbaren und insbesondere gegen den Ölraum dichten Teil des Gehäuses. Weiterhin ist sie so ausgebildet, dass sie zur Energieversorgung lediglich über ein Kabel mit einem vorhandenen Versorgungs-

netz, wie beispielsweise dem 230 V Wechselstromnetz oder einem Industriespannungsnetz (bspw. 24 V oder 48 V), verbunden werden muss.

[0008] In einer vorteilhaften Ausführung ist die Regelelektronik so ausgestaltet, dass sie an ein- oder mehrphasigen Netzspannungen zwischen 60 V und 400 V oder Industriespannungsnetzen (24 V oder 48 V) betrieben werden kann. Ein Wahlschalter erlaubt die Einstellung auf die jeweilige Versorgungsspannung. Noch vorteilhafter ist es, wenn die Regelelektronik Mittel enthält, mit denen sie selbsttätig die angelegte Versorgungsspannung erkennen kann. Diese Maßnahmen führen dazu, dass die ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe an allen Weltspannungsnetzen betrieben werden kann, wodurch erheblich Kosten gespart werden können, da die Pumpen nicht mehr auf spezielle örtliche Gegebenheiten angepasst werden müssen. Stattdessen können für alle Pumpen die gleichen Standardbauteile verwendet werden.

[0009] Die Regelelektronik 8 enthält einen Leistungsteil 9 zur Ansteuerung der Spulen. Vorteilhaft ist es, wenn dieser Leistungsteil in thermischen Kontakt mit der Gehäusewandung gebracht wird. Über das Gehäuse wird dann in thermischer Konvektion die Wärme von der Pumpe abgeführt, wodurch zusätzliche Kühlmittel vermieden werden können.

[0010] Vorteilhaft sind die Spulen in einer Masse, bspw. Kunstharz, vergossen, damit sie vom Öl und den eventuell darin befindlichen Rückständen nicht angegriffen und zersetzt werden können. Solche Rückstände treten beispielsweise in Einsatzfeldern der Pumpen auf, in denen korrosive und andere Prozessgase gefördert werden müssen.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführung ermöglicht die Regelelektronik, die Welle mit verschiedenen, vom Benutzer wählbaren Drehfrequenzen, zu betreiben und damit das Saugvermögen der Pumpe zu regulieren. Die Hydraulikpumpe muss so ausgelegt werden, dass sie auch im unteren Drehzahlbereich genügend Öldruck aufbaut, um die Lagerstellen mit Öl zu versorgen und das Hochvakuum-sicherheitsventil 20 zu öffnen. Ein Überdruckventil im Ölkreislauf muss dann bei hohen Drehzahlen öffnen, um einen zu hohen Druck zu vermeiden.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführung wird auf die Ölpumpe verzichtet. Statt dessen ist das Hochvakuum-sicherheitsventil elektromagnetisch ausgestaltet und wird von der Regelelektronik 8 über Kabel 22 angesteuert. Stellt die Regelelektronik fest, dass sich die Welle nicht mehr dreht, schaltet sie das elektromagnetische Hochvakuum-sicherheitsventil in den geschlossenen Zustand.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung ist der die Regelelektronik 8 beinhaltende Gehäuseteil innerhalb des Pumpengehäuses angeordnet.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausführung zeigt Figur 2. Gegenüber der in Figur 1 gezeigten Ausführung besitzt diese Drehschiebervakuumpumpe einen Spalt-

topf 18. Dieser sitzt zwischen der Welle und den Spulen und erlaubt damit, die Spulen außerhalb des mit Öl gefüllten Raumes anzuordnen. Dieser Spalttopf besteht aus einem nichtmagnetischen Material, beispielsweise einer Keramik.

Patentansprüche

1. Ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe (1) mit 10
 - mindestens einer Pumpstufe,
 - wobei jede Pumpstufe aus einer zylindrischen Kammer mit darin exzentrisch angeordneter mit Schiebern (7) versehene Welle (12) besteht, 15
 - wobei alle Pumpstufen von einer einstückigen Welle angetrieben werden,
 - mit einem Antriebssystem für die Welle, 20

dadurch gekennzeichnet,

 - **dass** das Antriebssystem aus auf der Welle angebrachten Permanentmagneten (14) und ortsfesten elektrischen Spulen (10) besteht, die ein elektrisches Drehfeld erzeugen, 25
 - **dass** die zur Ansteuerung der Spulen notwendige Regelektronik (8) in einem abnehmbaren Gehäuseteil der Pumpe angeordnet ist. 30
2. Ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Welle und den Spulen (10) ein Spalttopf (18) zur Trennung von Pumpraum (9) und Atmosphäre dient. 35
3. Ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Sensoren (16) zur Bestimmung der Rotorlage vorhanden sind. 40
4. Ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoren (16) zur Bestimmung der Rotorlage Hall-sensoren sind. 45
5. Ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelektronik (8) Mittel zur Änderung der Drehzahl der Welle enthält. 50
6. Ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelektronik (8) so ausgebildet ist, dass sie zur Energieversorgung direkt mit einem Spannungsnetz verbunden ist. 55
7. Ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe nach ei-

nem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelektronik (8) mit ein- oder mehrphasigen Spannungen zwischen 60 V und 400 V betrieben werden kann.

8. Ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens der Leistungsteil (9) der Regelektronik (8) mit der Gehäusewandung in thermischen Kontakt steht.
9. Ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulen (10) in Kunstharz vergossen sind.
10. Ölgedichtete Drehschiebervakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der die Regelektronik (8) beinhaltende Gehäuseteil innerhalb des Pumpengehäuses (2) angeordnet ist.

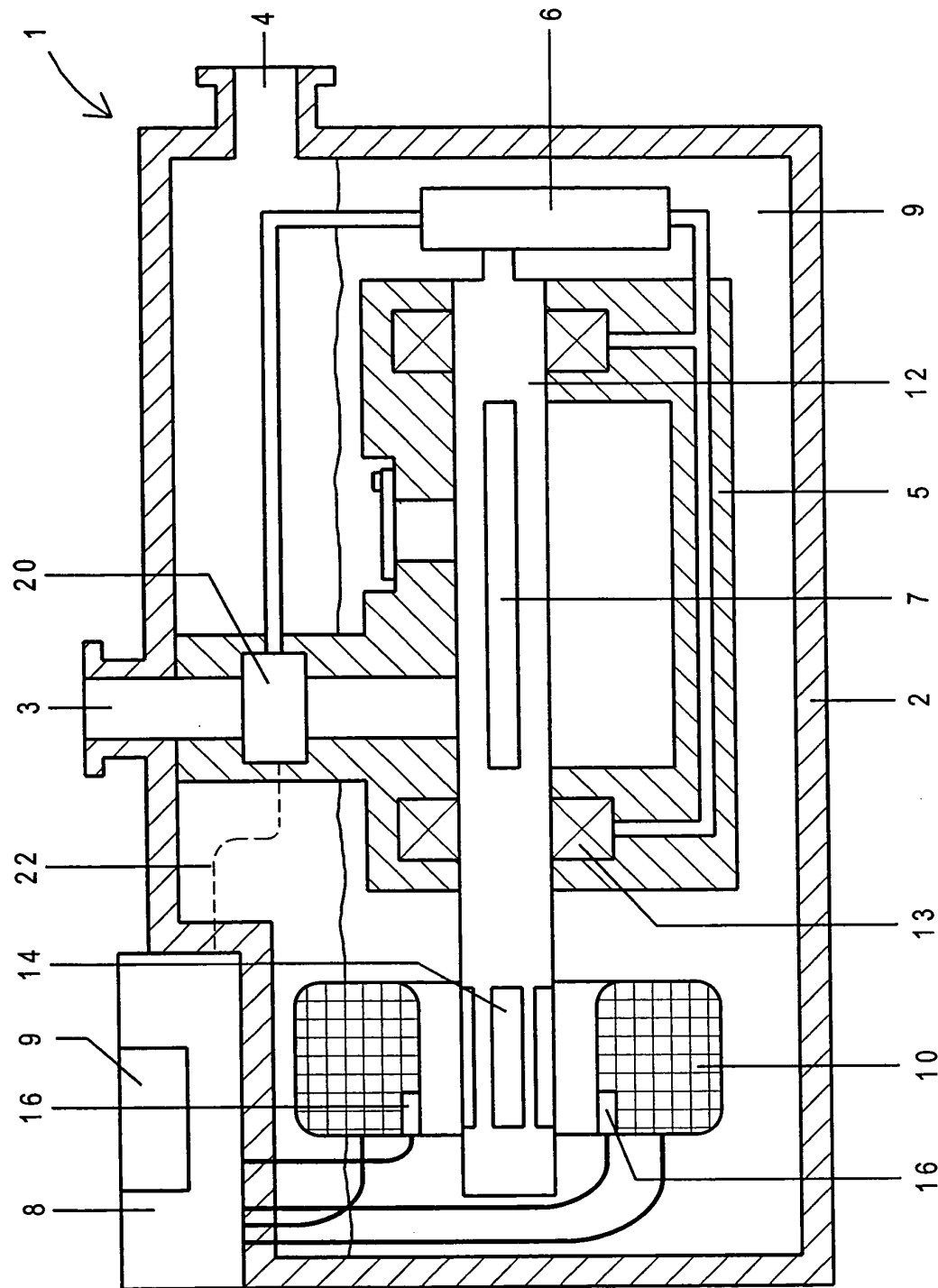


Fig. 1

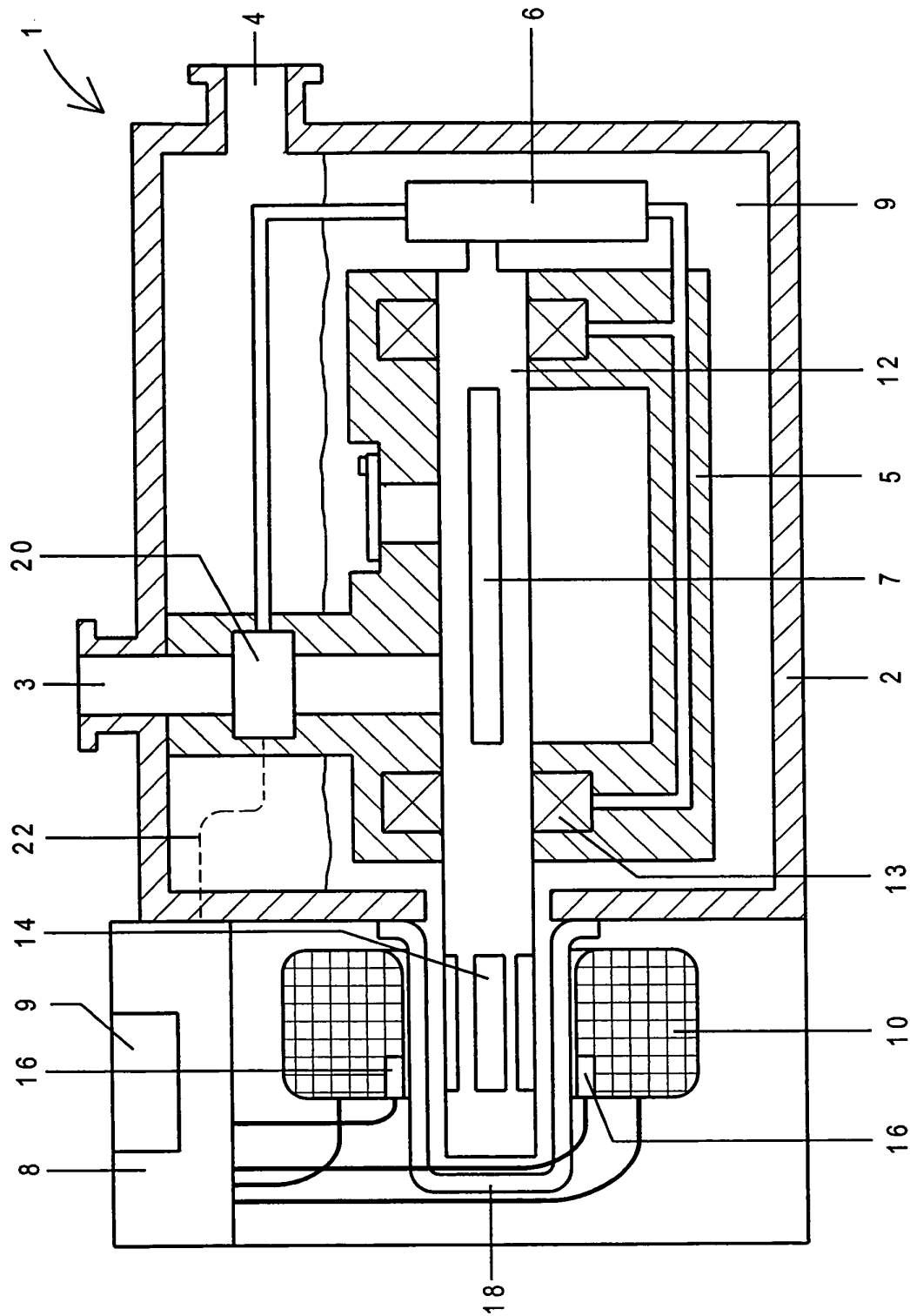


Fig. 2

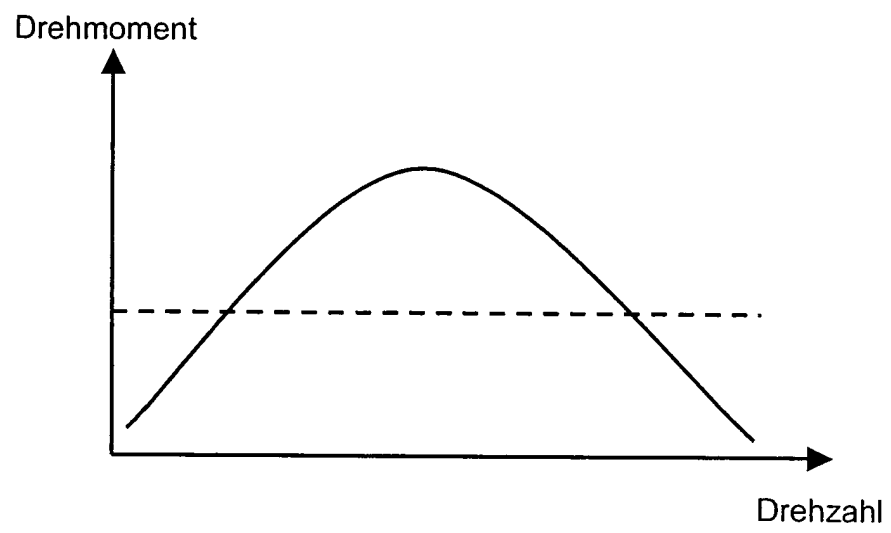


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 8941

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	GB 2 151 091 A (ARTHUR * PFEIFFER VAKUUMTECH WETZLAR GMBH) 10. Juli 1985 (1985-07-10) * Seite 1, Zeile 6 - Zeile 59 * * Seite 1, Zeile 113 - Seite 2, Zeile 68 * -----	1,3-6	F04C29/10 F04C29/00 F04C18/344 H02K1/27
Y	US 5 110 264 A (MURRY ET AL) 5. Mai 1992 (1992-05-05) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 28 * * Spalte 2, Zeile 19 - Seite 3, Spalte 53; Abbildungen 1,2 *	1,3-6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 006, Nr. 249 (M-177), 8. Dezember 1982 (1982-12-08) & JP 57 146091 A (SUZUKI SOUGIYOU KK; others: 01), 9. September 1982 (1982-09-09) * Zusammenfassung *	1	
A	US 6 019 585 A (ABELEN ET AL) 1. Februar 2000 (2000-02-01) * Spalte 2, Zeile 35 - Spalte 3, Zeile 15; Abbildung 1 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
A	DE 37 30 583 A1 (VEB KOMBINAT MEDIZIN- UND LABORTECHNIK LEIPZIG) 7. Juli 1988 (1988-07-07) * Spalte 2, Zeile 5 - Zeile 7 * * Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 41; Abbildungen *	1	F04C H02K
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 31. August 2005	Prüfer Kapoulas, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 8941

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 2002/172599 A1 (OJIMA YOSHINORI ET AL) 21. November 2002 (2002-11-21) * Seite 2, Absatz 45; Abbildungen 1,2 * * Seite 5, Absatz 71 - Absatz 74; Abbildungen 15-17 * * Seite 6, Absatz 79 * * Seite 6, Absatz 84 - Absatz 86 * -----	1,2,8,9	
P,A	EP 1 427 088 A (TOYODA KOKI KABUSHIKI KAISHA) 9. Juni 2004 (2004-06-09) * Spalte 3, Absatz 13 - Absatz 17; Abbildungen 1,2 * -----	1	
P,A	EP 1 482 178 A (VARIAN S.P.A) 1. Dezember 2004 (2004-12-01) * Spalte 1, Absatz 1 - Spalte 2, Absatz 18 * * Spalte 2, Absatz 20 - Spalte 3, Absatz 25; Abbildungen 1,2 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		31. August 2005	
Prüfer		Kapoulas, T	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 00 8941

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

31-08-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2151091 A	10-07-1985	DE 3340198 A1	15-05-1985
		CH 665512 A5	13-05-1988
		FR 2554517 A1	10-05-1985
		IT 1178574 B	09-09-1987
		JP 60180483 A	14-09-1985
		NL 8403372 A ,B,	03-06-1985
US 5110264 A	05-05-1992	WO 9109230 A1	27-06-1991
		JP 5502076 T	15-04-1993
JP 57146091 A	09-09-1982	JP 1785393 C	31-08-1993
		JP 4072077 B	17-11-1992
US 6019585 A	01-02-2000	DE 19526303 A1	23-01-1997
		CA 2227168 A1	06-02-1997
		CN 1191592 A ,C	26-08-1998
		DE 59602183 D1	15-07-1999
		WO 9704236 A1	06-02-1997
		EP 0839283 A1	06-05-1998
		ES 2133980 T3	16-09-1999
		JP 11509596 T	24-08-1999
		TW 438940 B	07-06-2001
DE 3730583 A1	07-07-1988	DD 256171 A1	27-04-1988
		FR 2609116 A1	01-07-1988
US 2002172599 A1	21-11-2002	JP 8254193 A	01-10-1996
		US 2001000722 A1	03-05-2001
		US 6183218 B1	06-02-2001
		US 2004213686 A1	28-10-2004
		DE 69503301 D1	13-08-1998
		DE 69503301 T2	11-03-1999
		EP 0678966 A1	25-10-1995
		JP 3294051 B2	17-06-2002
		JP 8149766 A	07-06-1996
		US 5814913 A	29-09-1998
EP 1427088 A	09-06-2004	JP 2004187411 A	02-07-2004
		EP 1427088 A2	09-06-2004
		US 2004217664 A1	04-11-2004
EP 1482178 A	01-12-2004	EP 1482178 A1	01-12-2004
		JP 2004353672 A	16-12-2004
		US 2004265135 A1	30-12-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82