

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Dezember 2000 (21.12.2000)

PCT

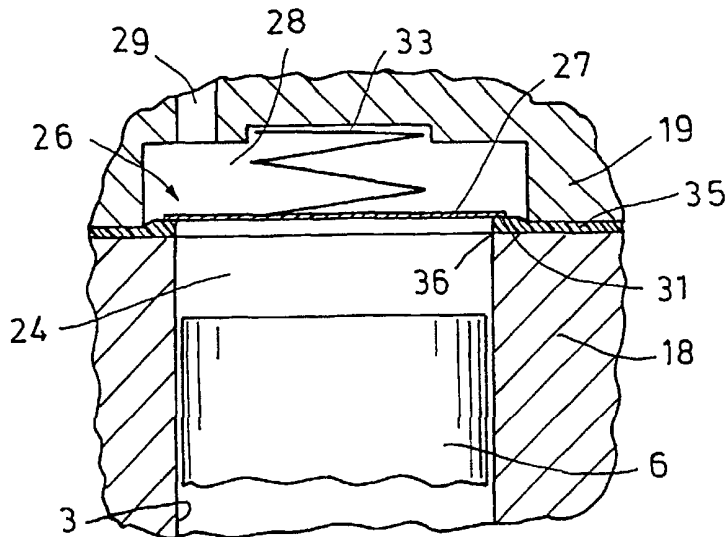
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 00/77402 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F04B 39/10, 37/14, 39/12 (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DREIFERT, Thomas [DE/DE]; Am Waldpark 13, D-50996 Köln (DE). MEYER, Jürgen [DE/DE]; Jordeweg 22, D-50259 Pulheim (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/03847 (74) Anwalt: LEINWEBER, Jürgen; Aggerstrasse 24, D-50859 Köln (DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 28. April 2000 (28.04.2000) (81) Bestimmungsstaaten (national): AU, CA, CZ, HU, JP, KR, NO, PL, TR, US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 199 26 186.5 9. Juni 1999 (09.06.1999) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): LEYBOLD VAKUUM GMBH [DE/DE]; Bonner Strasse 498, D-50968 Köln (DE). Veröffentlicht: — Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PISTON VACUUM PUMP WITH A DISCHARGE VALVE

(54) Bezeichnung: KOLBENVAKUUMPUMPE MIT AUSLASSVENTIL



(57) Abstract: The invention relates to a piston vacuum pump (1) comprising a housing (13) which consists of at least one part (cylinder block 18) which accommodates at least one cylinder (2, 3, 4) and a cylinder head (19), in addition to a piston (5, 6, 7) which oscillates inside said cylinder and a discharge valve (26) comprising a locking tappet (27), a valve seat (31) and a valve seal (35), whereby the front surface of the cylinder opposite the cylinder head (19) is used as a valve seat (31) and a valve head (27) which is adapted to the diameter of the valve seat (31) is used as a locking tappet. In order to simplify construction, a cylinder head seal (35) is provided. Said seal has a circular cross-section in the region of the front surface of the cylinder, whereby the edge thereof extends as far as the inner edge (36) of the cylinder (2,3,4), simultaneously forming a valve seal.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 00/77402 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Kolbenvakuumpumpe (1) mit einem Gehäuse (13), das aus einem mindestens einen Zylinder (2, 3, 4) aufnehmenden Gehäuseteil (Zylinderblock 18), und einem Zylinderkopf (19) besteht, mit einem im Zylinder oszillierenden Kolben (5, 6, 7) und mit einem Auslassventil (26), das ein Verschlussstück (27), einen Ventilsitz (31) und eine Ventildichtung (35) umfasst, wobei die dem Zylinderkopf (19) zugewandte Stirnseite des Zylinders als Ventilsitz (31) und ein dem Durchmesser des Ventilsitzes (31) angepasster Ventilteller (27) als Verschlussstück dienen; zur Vereinfachung des Aufbaus wird vorgeschlagen, dass eine Zylinderkopfdichtung (35) vorgesehen ist, die im Bereich der Zylinderstirnseite einen Kreisabschnitt aufweist, dessen Rand sich bis in den Bereich der inneren Kante (36) des Zylinders (2, 3, 4) erstreckt und gleichzeitig die Ventildichtung bildet.

### **Kolbenvakuumpumpe mit Auslassventil**

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kolbenvakuumpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

In Kolbenvakuumpumpen hat sich ein Auslassventil, das die gesamte Bohrung des Zylinders abdeckt, bewährt (vgl. z.B. WO/9809080). Diese Lösung ermöglicht hohe Kompressionsverhältnisse und stellt ausreichende Querschnitte für den Gaswechsel zur Verfügung. Von Bedeutung ist, dass das Ventil je nach Druckniveau druck- oder weggesteuert öffnen kann. Besonders hohe Druckverhältnisse und damit niedrige Enddrücke ermöglichen schadraumarme oder schadraumfreie Konstruktionen.

Nachteilig an dem vorbekannten Ventilkonzept ist die aufwendige Dichtung des Auslassventiles gegenüber dem Zylinderblock, z.B. in Form eines O-Ringes in einer die Zylinderbohrung umgebenden, selbthaltenden Nut. Die Herstellung der Nut und die Montage dieser Dichtung sind aufwendig. Außerdem ergibt sich ein Schadraum,

weil der O-Ring nicht unmittelbar bis an den Rand der Zylinderbohrung reichen kann.

Bekannt ist weiterhin die Beschichtung des in der Regel aus Blech bestehenden Ventiltellers mit Elastomer, um eine Abdichtung auf dem Ventilblock zu erreichen. Diese Lösung ist ebenfalls relativ aufwendig. Sie setzt ein Ventilblech mit relativ großer Dicke voraus, damit es durch das Elastomer nicht verzogen werden kann. Dadurch wird die Masse des Ventiltellers relativ groß mit der Folge, dass die Pumpe laut wird, weil das Ventil vom Kolben aufgestoßen werden muss.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Dichtung des Auslassventiles des Zylinder-Kolben-Systems einer Kolbenvakuumpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1 zu vereinfachen und zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Zylinderkopfdichtung vorgesehen ist, die im Bereich der Zylinderstirnseite einen Kreisausschnitt aufweist, dessen Rand sich bis in den Bereich der inneren Kante der Zylinderbohrung erstreckt und gleichzeitig die Ventildichtung bildet.

Die erfindungsgemäße Kombination von Zylinderkopfdichtung und Ventildichtung in Form einer Elastomer-Flachdichtung stellt eine besonders einfache Problemlösung dar. Das aus der WO/9809080 bekannte und bewährte Ventilkonzept kann beibehalten werden. Außerdem ergeben sich die folgenden Vorteile:

- kostengünstig (preiswertes Halbzeug, das einfach bearbeitet werden kann; keine aufwendige Beschichtung der Ventilbleche; keine teuren selbsthaltenden O-Ring-Nuten; einfache Montage);
- robust, betriebssicher, unempfindlich gegenüber Verschmutzungen (breite Dichtfläche; Elastomer kann aus marktgängigen Halbzeugen optimal ausgewählt werden; der Ventilteller aus hochwertigen Werkstoffen wird nicht negativ durch eine Beschichtung beeinflusst);
- hohe Dichtheit infolge breiter Dichtfläche;
- Ventilvorspannung und Ventilsitzgeometrie sind variabel;
- geringer bzw. kein Schadraum (Flachdichtung kann unmittelbar bis an die Zylinderbohrung reichen);
- geräuscharm; das Ventilblech kann dünn ausgeführt werden und ist deshalb leicht; das dünne Blech biegt sich leicht durch, so dass bereits bei relativ geringen Druckdifferenzen eine Drucksteuerung des Ventils stattfindet; bei der bei geringeren Druckdifferenzen stattfindenden Wegsteuerung ist der Kolben-Ventil-Kontakt relativ sanft;
- geringer Eingriff in die Anschlusskonstruktion; platzsparend (kein O-Ring, keine O-Ring-Nut, minimaler Zylinderabstand möglich);

- einfach zu fertigen und zu montieren (Dichtung wird z.B. durch Passstifte positioniert, so dass auch der Ventilsitz präzise ausgerichtet ist);
- Fertigung der Dichtung z.B. durch Wasserstrahl-schneiden oder durch Stanzen sehr präzise möglich.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sollen an Hand von in den Figuren 1 bis 6 schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert werden. Es zeigen

- Figuren 1 und 2 eine Kolbenvakuumpumpe in Reihenbauform,
- Figuren 3 bis 5 Teilschnitte durch Zylinderblock und Zylinderkopf im Bereich des Auslassventils, welche erfindungsgemäss gestaltete Ausführungsbeispiele zeigen, und
- Figur 6 einen weiteren Teilschnitt für ein Ausführungsbeispiel nach der Erfindung mit einer Zwischenplatte und einer zweiten Flachdichtung.

Die Figuren 1 und 2 zeigen eine Kolbenvakuumpumpe 1 mit drei Zylindern 2, 3, 4, die in Reihe angeordnet sind. Die zugehörigen Kolben sind mit 5, 6, 7 bezeichnet. Über im einzelnen nicht mit Bezugszeichen versehene, nur schematisch angedeutete Kolbenlager, Pleuelstangen und Kurbellager stehen die Kolben mit der Kurbelwelle 11 in Verbindung. Über Lagerzapfen 12 stützt sich die

Kurbelwelle 11 im Gehäuse 13 ab. Der Kurbelwellenantrieb ist mit 14, die Drehachse der Kurbelwelle 11 mit 15 bezeichnet. Einlass und Auslass der Pumpe 1 tragen die Bezugszeichen 16 und 17.

Das Gehäuse 13 ist zweiteilig. Es umfasst den Zylinderblock 18 und den Zylinderkopf 19. Die Trennebene 20 liegt in Höhe der der Kurbelwelle abgewandten Stirnseiten der Zylinder 2, 3, 4. In diesem Bereich befinden sich die jeweiligen in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellten Auslassventile, wie sie aus der WO 98/09080 bekannt sind, Sie umfassen einen Ventilteller, dessen Durchmesser grösser ist als der Durchmesser der Zylinderbohrung. Der stirnseitige Rand des Zylinders bildet den Ventilsitz.

Um mit einer möglichst kleinen Kolbenvakuumpumpe ein möglichst grosses Saugvermögen zu erzielen, ist ein Kolben (Kolben 7) mit einem gegenüber den Durchmessern der anderen Kolben 5, 6 größeren Durchmesser vorhanden. Der größere Kolben 7 ist einlassseitig angeordnet, d.h., der seitlich gelegene Einlass des zugehörigen Schöpfraumes 22, dessen Volumen das Saugvermögen der Pumpe bestimmt, steht unmittelbar mit dem Einlass 16 in Verbindung. Die Gasführung ist durch gestrichelte Linien angedeutet. Auslassseitig können Kolben mit kleineren Durchmessern eingesetzt werden, da diese wegen der fortschreitenden Kompression in den Pumpstufen das einlassseitige Saugvermögen nicht mehr benötigen.

In der Vakuumtechnik ist es häufig erforderlich, die Eigenschaften einer Vakuumpumpe an die jeweilige Appli-

kation anzupassen. Dieses gilt insbesondere für das jeweils gewünschte Saugvermögen. Zweckmässig ist es deshalb, wenn die Gaswege innerhalb der Pumpe variiert werden können. Die Figuren 1 und 2 zeigen beispielhaft zwei Varianten.

Die in Figur 1 dargestellte Kolbenvakuumpumpe ist dreistufig ausgebildet. Die drei Zylinder sind hintereinander angeordnet, Der Einlass 16 steht mit dem Einlass des Schöpfraumes 22 des Zylinder-Kolben-Systems 4, 7 in Verbindung. An den stirnseitig gelegenen Auslass des Schöpfraumes 22 im Zylinder 7 schließt sich der Einlass des Schöpfraumes 23 des Zylinder-Kolben-Systems 2, 5 an. Diesem nachgeordnet ist das Zylinder-Kolben-System 4, 6 mit dem Schöpfraum 24.

Das Saugvermögen kann vergrößert werden, wenn - wie in Figur 2 dargestellt - einlassseitig die beiden Zylinder-Kolben-Systeme 4, 7 und 2, 5 zu einer Stufe zusammengefasst sind und parallel betrieben werden. Die zweite Auslassstufe bildet das Zylinder-Kolben-System 4, 6.

In den Figuren 3 bis 6 ist als Beispiel für die erfindungsgemäße Lösung jeweils nur ein Zylinder-Kolben-System teilweise dargestellt. Ausgewählt wurde das System 3, 6. Sie zeigen jeweils das Auslassventil 26, dessen Ventilteller 27 in geschlossenem Zustand den Kompressionsraum 24 von einer im Zylinderkopf 19 vorgesehenen Kammer 28 trennt. An die Kammer 28 ist der Auslasskanal 29 angeschlossen. Der Ventilteller 27 hat jeweils einen größeren Durchmesser als die zugehörige Bohrung des Zy-

linders 3. Der die Zylinderbohrung umgebende Rand bildet den Ventilsitz 31.

Figur 3 zeigt eine Ausführungsform für die Halterung des Ventiltellers 27 am Zylinderkopf 19. Dieses geschieht mittels einer Druckfeder 33, die gleichzeitig der Erzeugung der gewünschten Schließkraft dient. Der Abdichtung zwischen dem Zylinderblock 18 und dem Zylinderkopf 19 dient eine Flachdichtung 35, z.B. aus einem Elastomer. Diese erstreckt sich derart weit bis in den Bereich der Kante 36 der Bohrung des Zylinders 3, dass der Ventilteller 27 in geschlossenem Zustand auf der Flachdichtung 35 aufliegt. Die Zylinderkopfdichtung 35, die im Bereich der Zylinder jeweils kreisförmige Ausschnitte besitzt, bildet damit gleichzeitig die Ventildichtung.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 4 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel nach Figur 3 dadurch, dass die Kante 36 der Zylinderbohrung abgefast ist. Dadurch wird die Auflagefläche des Ventiltellers auf seiner Ventildichtung verkleinert.

Dieses Ziel hat auch die Lösung nach Figur 5, bei der ein die Bohrung des Zylinders 3 umgebender Wulst 37 vorgesehen ist. Eine nahezu linienförmige Berührung zwischen Ventilteller und Ventildichtung wird dadurch erreicht.

In Figur 5 ist noch einer der Bolzen 41 dargestellt, mit denen der Zylinderkopf 19, auf dem Zylinderkopf 18 befestigt ist. In Höhe der Flachdichtung 35 ist eine

Distanzscheibe 42 eingelegt, mit deren Hilfe eine definierte Verpressung der Flachdichtung 35 erzielt werden kann.

Bei der Ausführungsform nach Figur 6 liegt auf der Flachdichtung 35 eine Zwischenplatte 44, die ihrerseits mittels einer zweiten Flachdichtung 45 gegenüber dem Zylinderkopf 19 abgedichtet ist. Mit Hilfe verschiedener Zwischenplatten 44 kann das Saugvermögen der Kolbenvakuumpumpe verändert werden. Sie dienen der Freigabe und dem Verschluss von Kanälen, die z.B. die zu den Figuren 1 und 2 beschriebenen Betriebsweisen (Hintereinanderschaltung, Parallelschaltung von Zylinder-Kolben-Systemen) ermöglichen.

Um auch bei zwei Flachdichtungen 35, 45 eine definierte Verpressung sicherzustellen, können entsprechende Distanzringe 42, 46 vorgesehen sein. Besonders zweckmässig ist es, an Stelle der beiden Distanzringe 42, 46 eine Hülse 47 (gestrichelt dargestellt) einzusetzen.

## Kolbenvakuumpumpe mit Auslassventil

### PATENTANSPRÜCHE

1. Kolbenvakuumpumpe (1) mit einem Gehäuse (13), das aus einem mindestens einen Zylinder (2, 3, 4) aufnehmenden Gehäuseteil (Zylinderblock 18), und einem Zylinderkopf (19) besteht, mit einem im Zylinder oszillierenden Kolben (5, 6, 7) und mit einem Auslassventil (26), das ein Verschlussstück (27), einen Ventilsitz (31) und eine Ventildichtung (35) umfasst, wobei die dem Zylinderkopf (19) zugewandte Stirnseite des Zylinders als Ventilsitz (31) und ein dem Durchmesser des Ventilsitzes (31) angepasster Ventilteller (27) als Verschlussstück dienen, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zylinderkopfdichtung (35) vorgesehen ist, die im Bereich der Zylinderstirnseite einen Kreisausschnitt aufweist, dessen Rand sich bis in den Bereich der inneren Kante (36) des Zylinders (2, 3, 4) erstreckt und gleichzeitig die Ventildichtung bildet.

2. Kolbenvakuumpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand des Kreisausschnittes unmittelbar bis an die Kante (36) der Bohrung des Zylinders (2,3,4) reicht.
3. Kolbenvakuumpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenkante (36) der Bohrung des Zylinders (2, 3, 4) abgefast ist.
4. Kolbenvakuumpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rand des Zylinders (2, 3, 4) mit einer umlaufenden Wulst (37) ausgerüstet ist.
5. Kolbenvakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Bolzen (41) zur Befestigung des Zylinderkopfes (19) am Zylinderkopf (18) vorgesehen sind und dass Distanzscheiben (42) in Höhe der Flachdichtung (35) ihrer definierten Verpressung dienen.
6. Kolbenvakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich zwischen Zylinderblock (18) und Zylinderkopf (19) eine Zwischenplatte (47) befindet, die gegenüber dem Zylinderblock (18) mittels der Flachdichtung (35) und gegenüber dem Zylinderkopf (19) mit einer zweiten Flachdichtung (45) abgedichtet ist.
7. Kolbenvakuumpumpe nach Anspruch 5 und Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass auch in Höhe der

Flachdichtung (45) Distanzscheiben (46) vorgesehen sind.

8. Kolbenvakuumpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an Stelle der Distanzscheiben (42, 46) eine Distanzhülse vorgesehen ist.
9. Kolbenvakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich innerhalb der Vakuumpumpe (1) Kolben-Zylinder-Systeme mit unterschiedlichen Durchmessern befinden und dass die Systeme (4, 7) mit größerem Durchmesser einlassseitig angeordnet sind.

FIG.1

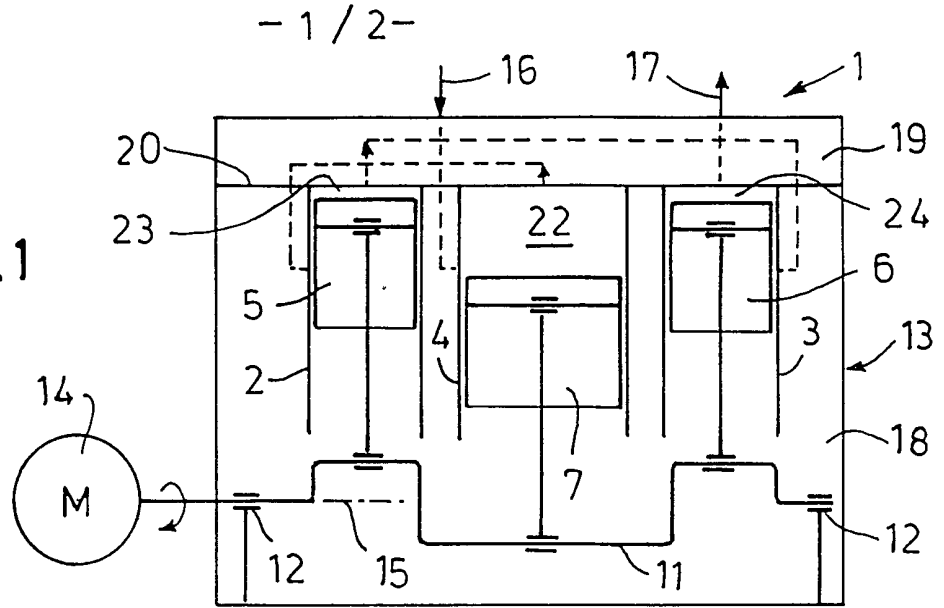


FIG.2

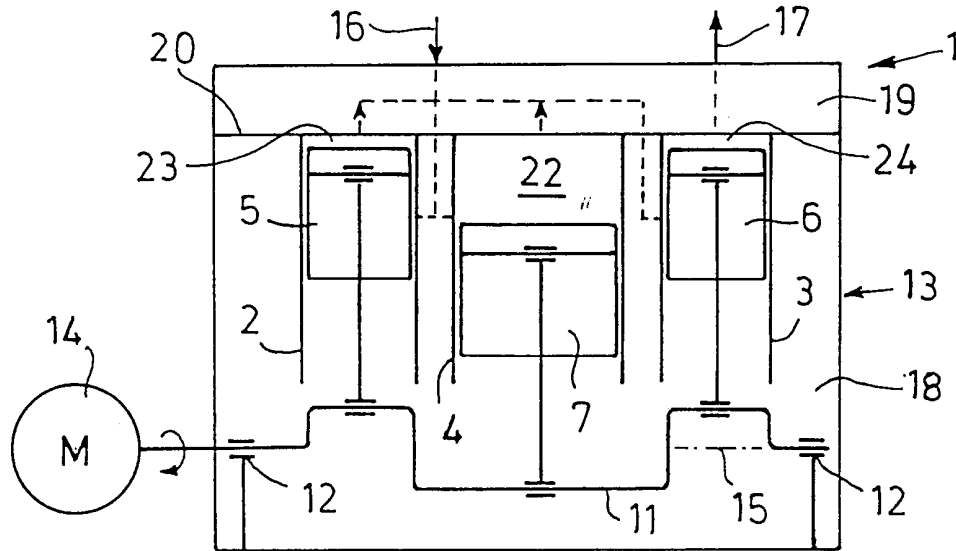
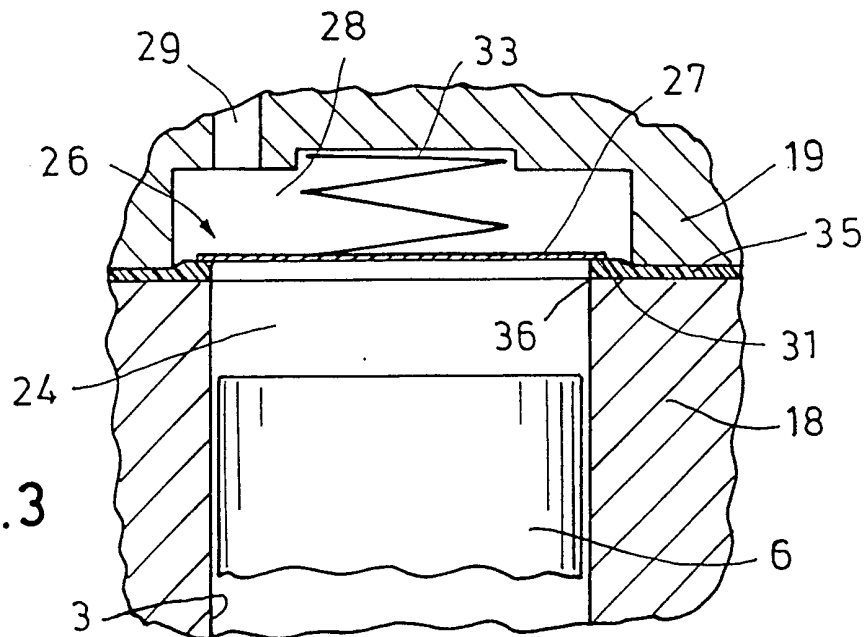


FIG.3



- 2/2 -

FIG. 4

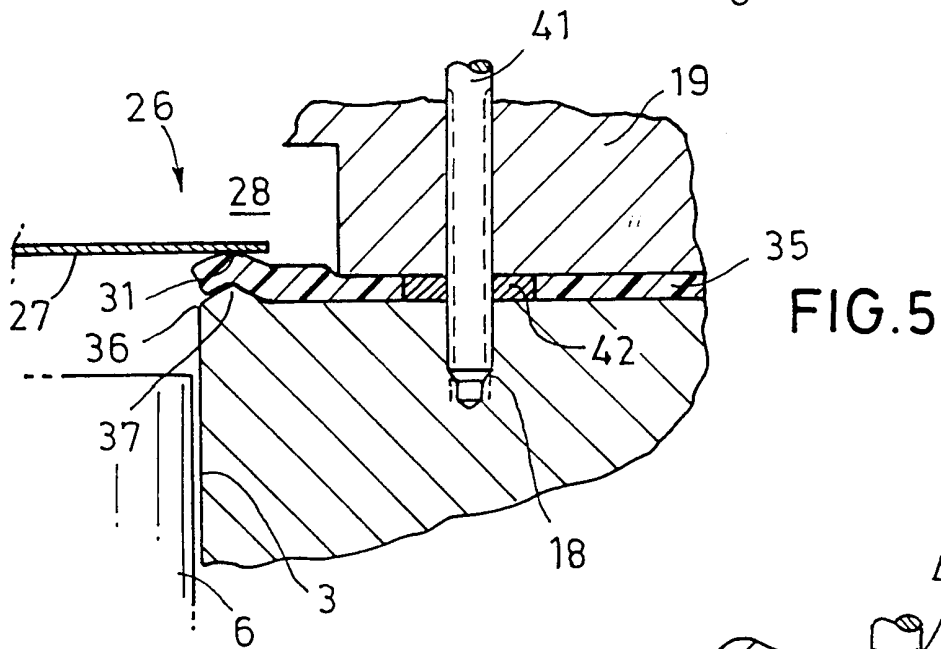
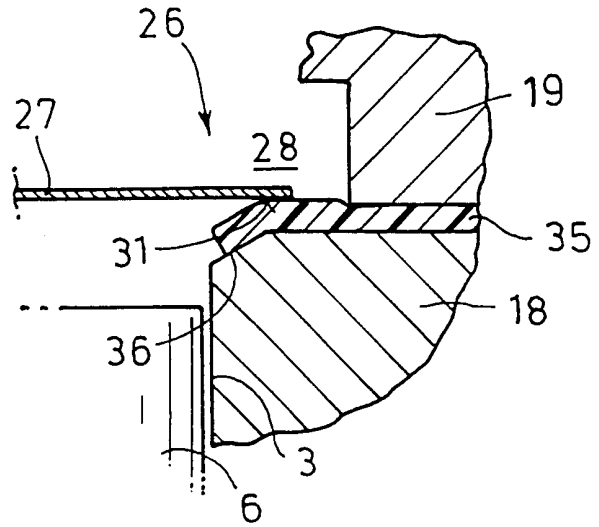


FIG. 5

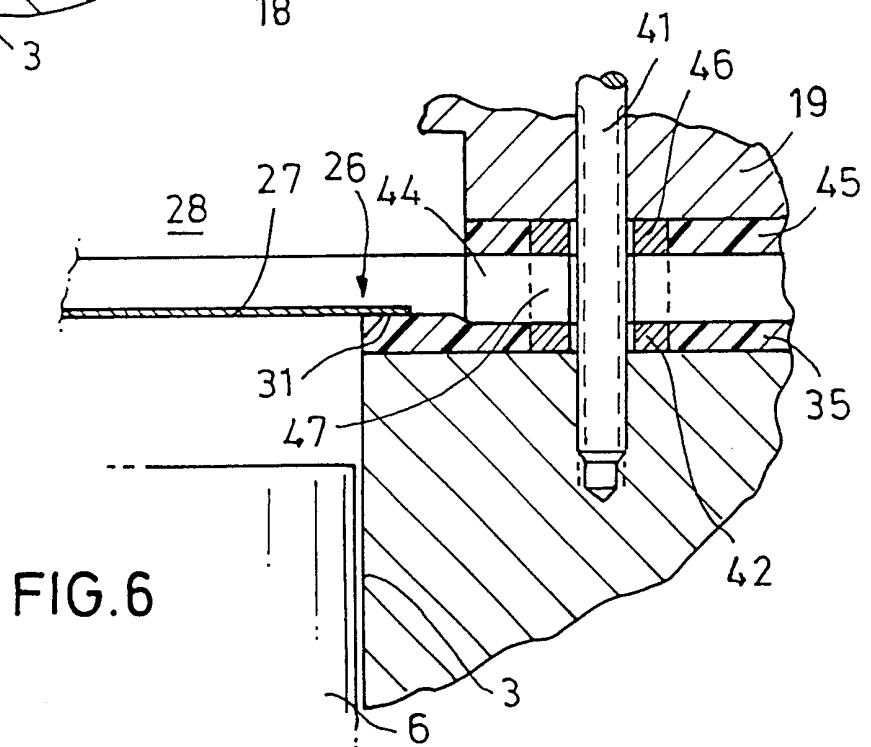


FIG. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr. Patent Application No

PCT/EP 00/03847

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 F04B39/10 F04B37/14 F04B39/12		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98 09080 A (BURGHARD HANS JOSEF ;LEYBOLD VAKUUM GMBH (DE); MEYER JUERGEN (DE);) 5 March 1998 (1998-03-05) cited in the application abstract page 3, paragraph 3 -page 7, paragraph 4 figures 1-9	1,9
A	----- US 4 408 967 A (UNGER HERBERT ET AL) 11 October 1983 (1983-10-11) abstract column 1, line 64 -column 3, line 45 figures --- -/--	1
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  <p style="text-align: center;">10 July 2000</p>	Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center;">17/07/2000</p>	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  <p style="text-align: center;">Kolby, L</p>	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Patent Application No

PCT/EP 00/03847

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 203 857 A (TERWILLIGER GERALD L ET AL) 20 April 1993 (1993-04-20) abstract column 3, line 35 - line 46 figure 1 ---	1,6
A	US 2 751 146 A (MOSELEY TOMLINSON I) 19 June 1956 (1956-06-19) column 3, line 42 - line 60 figures ---	1
A	EP 0 731 274 A (COMMW SCIENT IND RES ORG ;FUJI SEIKI KK (JP)) 11 September 1996 (1996-09-11) abstract column 10, line 28 -column 15, line 46 figures 13-20 -----	1,9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/03847

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9809080 A	05-03-1998	DE 19634517 A EP 0922166 A	05-03-1998 16-06-1999
US 4408967 A	11-10-1983	NONE	
US 5203857 A	20-04-1993	US 5080130 A	14-01-1992
US 2751146 A	19-06-1956	NONE	
EP 0731274 A	11-09-1996	US 5482443 A DE 69308527 D DE 69308527 T DE 69317677 D DE 69317677 T EP 0607687 A US 5632605 A	09-01-1996 10-04-1997 07-08-1997 30-04-1998 27-08-1998 27-07-1994 27-05-1997

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/03847

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 F04B39/10 F04B37/14 F04B39/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 98 09080 A (BURGHARD HANS JOSEF ;LEYBOLD VAKUUM GMBH (DE); MEYER JUERGEN (DE);) 5. März 1998 (1998-03-05) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Seite 3, Absatz 3 -Seite 7, Absatz 4 Abbildungen 1-9 ---	1,9
A	US 4 408 967 A (UNGER HERBERT ET AL) 11. Oktober 1983 (1983-10-11) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 64 -Spalte 3, Zeile 45 Abbildungen --- -/--	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  10. Juli 2000	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts  17/07/2000
--	--

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Kolby, L
---	---

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/03847

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 203 857 A (TERWILLIGER GERALD L ET AL) 20. April 1993 (1993-04-20) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 35 - Zeile 46 Abbildung 1 ---	1,6
A	US 2 751 146 A (MOSELEY TOMLINSON I) 19. Juni 1956 (1956-06-19) Spalte 3, Zeile 42 - Zeile 60 Abbildungen ---	1
A	EP 0 731 274 A (COMMW SCIENT IND RES ORG ;FUJI SEIKI KK (JP)) 11. September 1996 (1996-09-11) Zusammenfassung Spalte 10, Zeile 28 -Spalte 15, Zeile 46 Abbildungen 13-20 -----	1,9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/03847

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9809080 A	05-03-1998	DE 19634517 A EP 0922166 A	05-03-1998 16-06-1999
US 4408967 A	11-10-1983	KEINE	
US 5203857 A	20-04-1993	US 5080130 A	14-01-1992
US 2751146 A	19-06-1956	KEINE	
EP 0731274 A	11-09-1996	US 5482443 A DE 69308527 D DE 69308527 T DE 69317677 D DE 69317677 T EP 0607687 A US 5632605 A	09-01-1996 10-04-1997 07-08-1997 30-04-1998 27-08-1998 27-07-1994 27-05-1997