

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 577 936 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93106328.3**

(51) Int. Cl.⁵: **F04C 15/00, F04C 13/00**

(22) Anmeldetag: **20.04.93**

(30) Priorität: **09.07.92 DE 9209117 U**

D-52441 Linnich(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.01.94 Patentblatt 94/02

(72) Erfinder: **Auer, Dirk**
Kapellengraben 96
D-4005 Meerbusch(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

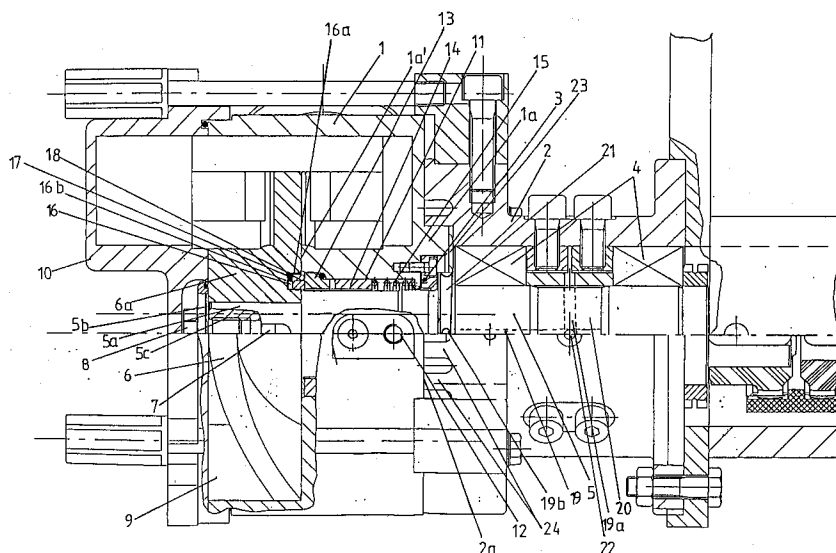
(71) Anmelder: **PKL Verpackungssysteme GmbH**
Rurstrasse 58

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack Patentanwälte**
Postfach 14 01 61
D-40071 Düsseldorf (DE)

(54) **Pumpe.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Pumpe mit einem in Achsrichtung wellenförmig und an seinem Umfang zylindrisch ausgeformten Pumpelement (6), welches befestigt auf einer in einem Pumpengehäuse (1) gelagerten Rotorwelle (5) in einem Pumpkanal (9) des Pumpengehäuses (1) rotiert, bei der eine Kontaminierung des in dem Pumpkanal zu der Pumpe geförderten Gutes durch von außen in das Pumpengehäuse (1) eintretende Partikel ausgeschlossen und eine Ablagerung von Fördergut vermieden wird, und zwar dadurch, daß ausgehend von der der rückwärtigen Stirnseite (6b) des Pumpelements (6) benach-

barten Wand (1a) des Pumpengehäuses (1) in der Wand der die Rotorwelle (5) aufnehmenden Gehäuseöffnung (3) eine Ringnut (11) ausgeformt ist, in der ein bei rotierendem Pumpelement (6) an der ebenen Stirnseite (6b) des Pumpelements (6) gleitend anliegendes federbelastetes Dichtelement (13) einsitzt, welches über mit der Ringnut (11) verbundene Druckkanäle mit Heißdampf druckbeaufschlagt ist, und daß die Rotorwelle (5) radiale und axiale Kanäle (19a,b) aufweist, die ein Kühlsystem bilden und von einem Kühlmittel durchströmt sind.



EP 0 577 936 A1

Die Erfindung betrifft eine Pumpe mit einem in Achsrichtung wellenförmig und an seinem Umfang zylindrisch ausgeformten Pumpelement, welches befestigt auf einer in einem Pumpengehäuse gelagerten Rotorwelle in einem Pumpkanal des Pumpengehäuses rotiert.

Eine Pumpe dieser Art ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 34 18 708 A1 bekannt. Diese Pumpe weist einen in einem Pumpkanal gelegenen Rotor auf, an dem das Pumpelement kragenförmig abstehend ausgebildet ist. Das Pumpelement ist dabei in seiner axialen Längsrichtung wellenförmig ausgeformt, während seine Umfangsflächen kreiszylindrisch ausgebildet sind. Der Rotor ist auf einer mit einem Antrieb verbundenen Rotorwelle befestigt und rotiert in einem in dem Pumpengehäuse ausgebildeten Pumpkanal, der mit einem Pumpenein- und einem Pumpenauslaß verbunden ist. Zur Abdichtung zwischen Einlaß und Auslaß der Pumpe sind in dem Pumpkanal axial verschiebbare Dichtelemente vorgesehen, die gegen die Arbeitsfläche des Pumpelements gedrückt werden und der Wellenbewegung des rotierenden Pumpelements folgen.

Die bekannte Pumpe hat sich hinsichtlich ihrer Förderleistung besonders beim Fördern von Dickstoffen als zuverlässig bewährt. Problematisch ist ihr Einsatz aber dann, wenn die Pumpe im Aseptikbereich eingesetzt werden soll. Bei einer solchen Verwendung der bekannten Pumpe hat sich herausgestellt, daß es zu Verunreinigungen des in dem Pumpkanal geförderten Gutes durch von außen in die Pumpe eintretende Partikel kommen kann. Darüber hinaus kommt es bedingt durch die Konstruktion herkömmlicher Abdichtungen zu Restablagerungen des Fördergutes, welche ebenfalls eine Kontamination des geförderten Gutes verursachen können. Dies gilt besonders dann, wenn die Rotor- und Wellenlagerung aufgrund des konstruktionsbedingten erforderlichen Laufspiels zu einer übermäßigen Beanspruchung der Abdichtung und schließlich zu deren Zerstörung führt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Pumpe der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß eine Kontaminierung des in dem Pumpkanal zu der Pumpe geförderten Gutes durch von außen in das Pumpengehäuse eintretende Partikel ausgeschlossen ist und eine Ablagerung von Fördergut vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ausgehend von der der rückwärtigen Stirnseite des Pumpelements benachbarten Wand des Pumpengehäuses an der Wand der die Rotorwelle aufnehmenden Gehäuseöffnung eine Ringnut ausgeformt ist, in der ein bei rotierendem Pumpelement an der ebenen Stirnseite des Pumpelements gleitend anliegendes federbelastetes Dichtelement einsetzt, welches über mit der Ringnut

verbundene Druckkanäle mit Heißdampf druckbeaufschlagt ist und daß die Rotorwelle radiale und axiale Kanäle aufweist, die ein Kühlsystem bilden und von einem Kühlmittel durchströmt sind.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung einer Dichtung, die bei rotierendem Pumpelement als Gleitringdichtung gegen die ebene Stirnfläche des Pumpelements gedrückt wird, ist eine zuverlässige Abdichtung des Innenraums des Pumpengehäuses gegenüber der Umgebung gewährleistet. Da zudem Heißdampf zum Anpressen der Dichtung gegen die Stirnseite des Pumpelements genutzt wird, ist selbst bei einer Leckage der Dichtung Keimfreiheit gewährleistet. Zudem sind die Gleitringelemente konzentrisch planlaufend beansprucht und im durchspülten Pumpeninnenbereich angeordnet. Diese Anordnung ermöglicht es, das Pumpeninnere mit den Gleitringelementen auf einfache Weise zu reinigen. Auf diese Weise ist bei Verwendung der Pumpe im Aseptikbereich eine Kontaminierung des gepumpten Gutes mit Verunreinigungen zu jeder Zeit ausgeschlossen.

Gleichzeitig stellt das in der Rotorwelle aus radial und axial verlaufenden Kanälen gebildete und von Kühlmittel durchströmte Kühlsystem sicher, daß es zu keiner Schädigung der Pumpe aufgrund von Überhitzung kommen kann. So ermöglicht es die Erfindung keimfreien Heißdampf zum Anpressen der Dichtung zu nutzen und gewährleistet gleichzeitig einen zuverlässigen, störungsfreien Betrieb der Pumpe.

Der Verschleiß des Dichtelementes läßt sich dadurch vermindern, daß in der ebenen Stirnseite des Pumpelements eine Ausnehmung eingeformt ist, in der ein Gleitring einliegt, an welchem das in der Ringnut der Gehäuseöffnung einsitzende Dichtelement anliegt. Auf diese Weise ist es möglich, das Material der Dichtung und das Material des Gleitringes in optimaler Weise aufeinander abzustimmen, so daß ein gutes Gleitverhalten bei geringem Verschleiß der Dichtung erzielt werden kann.

Besonders bei einer einseitigen Lagerung der Rotorwelle ist es günstig, wenn die Rotorwelle in einem Lagerflansch gelagert ist, der an wenigstens einer seiner Stirnseiten Kühlrippen aufweist. Bei Verwendung eines solchen Lagerflansches wird die beim Betrieb der Pumpe durch die mit Heißdampf druckbeaufschlagte Sterilsperre entstehende Wärme abgeführt.

Dabei ist es günstig, wenn sich die Kühlrippen vertikal erstrecken, da in diesem Fall die sich durch die Konvektion der erwärmten Umgebungsluft einstellende natürliche Luftströmung genutzt werden kann. Diese Kühlung kann gleichzeitig auch zur Kühlung des Pumpengehäuses genutzt werden, wenn die Kühlrippen sich auf der dem Pumpengehäuse zugeordneten Stirnseite des Lagerflansches erstrecken. Zusätzlich kann die Kühlwirkung der

Kühlrippen dadurch unterstützt werden, daß die Kühlrippen von dem durch die Rotorwelle strömenden Kühlmittel umströmt sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer ein Ausführungsbeispiel zeigenden Zeichnung erläutert. Die Figur zeigt einen Teilschnitt einer im Aseptikbereich eingesetzten erfindungsgemäßen Pumpe in teilweise aufgebrochener Darstellung in Aufsicht.

Die Pumpe weist ein Pumpengehäuse 1 auf, das an einem Lagerflansch 2 befestigt ist. In der dem Lagerflansch 2 zugeordneten rückwärtigen Gehäusewand 1a ist coaxial zu der Öffnung des Lagerflansches 2 eine Gehäuseöffnung 3 ausgeformt, durch welche eine einseitig durch Lager 4 in dem Lagerflansch 2 gelagerte Rotorwelle 5 in das Pumpengehäuse 1 geführt ist.

Ein in axialer Längsrichtung der Pumpe wellenförmig und an seinem Umfang zylindrisch ausgebildetes Pumpelement 6 ist mit seiner Nabe 6a auf einem Wellenabsatz 5a am stirnseitigen Ende 5b der Rotorwelle 5 mittels einer Paßfeder 7 und einer in eine stirnseitige Bohrung 5c der Rotorwelle eingeschraubten Schraube 8 drehfest mit der Rotorwelle 5 verbunden. Das Pumpelement 6 rotiert in einem von dem Pumpengehäuse 1 umgebenen Pumpkanal 9, wobei die vordere Stirnwand des Pumpkanals 9 durch einen abnehmbaren Gehäusedeckel 10 gebildet ist.

Ausgehend von der Innenseite 1a' der rückwärtigen Gehäusewand 1a ist in der Gehäuseöffnung 3 eine radial umlaufende Ringnut 11 ausgeformt, die über einen nicht gezeigten Kanal mit einem Heißdampfeinlaß 12 verbunden ist. Am vorderen Ende der Ringnut 11 liegt ein ringförmiges Dichtelement 13 an, das über ein ringförmiges Druckstück 14 durch die Kraft einer Spiralfeder 15 federbelastet ist, welche zwischen dem Druckstück 14 und dem hinteren Absatz der Ringnut 11 eingespannt ist.

In der der Gehäuseöffnung 3 zugewandten rückwärtigen ebenen Stirnwand 6b der Nabe 6a des Pumpelements 6 ist eine zweite ringnutförmige Ausnehmung 16 ausgeformt. In dieser Ausnehmung 16 liegt ein Dichtungsring 17 ein, der einen rechtwinkligen Querschnitt aufweist. Die Schenkel des Dichtrings 17 dichten einen Gleitring 18 gegenüber der äußeren Wand 16a und der Stirnwand 16b der Ausnehmung 16 ab. Mit seiner Stirnseite liegt der Gleitring 18 an dem Dichtelement 13 an.

Das Dichtelement 13 wird bei Druckbeaufschlagung mit Heißdampf gegen den Gleitring 18 gedrückt. Dieser gleitet bei rotierendem Pumpelement 6 auf dem Dichtelement 13, wobei durch den Anpreßdruck gleichzeitig auch die Dichtwirkung der Ringdichtung 17 unterstützt wird. Auf diese Weise ist eine dauerhafte Abdichtung des Pumpkanals 9 gegenüber dem Heißdampf in der Ringnut 11 bei gleichzeitig ausreichendem Anpreßdruck sicherge-

stellt.

Zum Kühlen der Rotorwelle 5, welche durch den in der Ringnut 11 anstehenden Heißdampf erwärmt wird, weist die Rotorwelle 5 eine axiale Bohrung 19 auf, die mit radialen Kanälen 19a,b der Rotorwelle 5 zu einem Kühlleitungssystem verbunden ist. Die radialen Kanäle 19a,b münden in Ringnuten 20,21, die in die Außenseite der Rotorwelle 5 eingelassen sind. Die erste Ringnut 20 bildet mit der Innenwand der Öffnung des Lagerflansches 2 eine Kammer, über die Druckluft, welche über einen Druckluftanschluß 22 in die Kammer eintritt, in das Kühlleitungssystem der Rotorwelle 5 eingespeist wird.

Die Druckluft tritt über die radialen Kanäle 19b aus der Rotorwelle 5 aus und wird über einen zwischen den benachbarten Stirnwänden 1a,2a von Pumpengehäuse 1 und Lagerflansch 2 ausgebildeten Spalt 23 abgeleitet. Dabei werden in vertikaler Richtung ausgerichtete Kühlrippen 24 umströmt, die auf der dem Pumpengehäuse 1 zugeordneten Stirnwand 2a des Lagerflansches 2 ausgebildet sind. Auf diese Weise wird durch die Kühlluft neben der Rotorwelle 5 selbst auch das Pumpengehäuse 1 und der Lagerflansch 2 gekühlt.

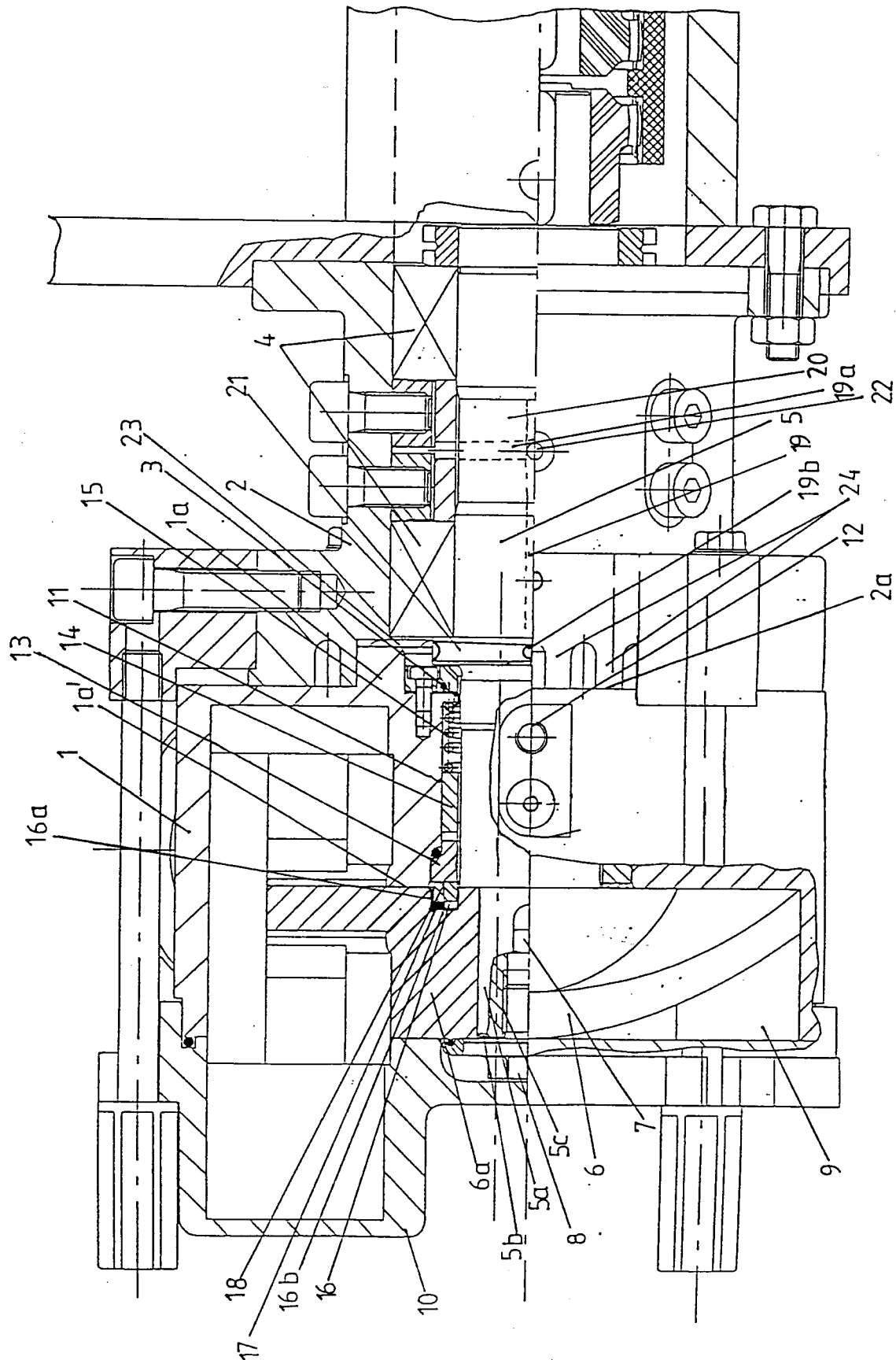
Bezugszeichenliste:

	1	Pumpengehäuse
30	1a	rückwärtige Gehäusewand
	1a'	Innenseite der rückwärtigen Gehäusewand 1a
	2	Lagerflansch
	2a	Stirnwand des Lagerflansch 2
35	3	Gehäuseöffnung
	4	Lager
	5	Rotorwelle
	5a	Wellenende der Rotorwelle 5
	5b	Ende der Rotorwelle 5
40	5c	stirnseitige Bohrung der Rotorwelle 5
	6	Pumpelement
	6a	Nabe des Pumpelements 6
	6b	Stirnwand der Nabe 6a
	7	Paßfeder
45	8	Schraube
	9	Pumpkanal
	10	Gehäusedeckel
	11	Ringnut
	12	Heißdampfeinlaß
50	13	ringförmiges Dichtelement
	14	ringförmiges Druckstück
	15	Spiralfeder
	16	ringnutförmige Ausnehmung
	16a	äußere Wand der Ausnehmung 16
55	16b	Stirnwand der Ausnehmung 16
	17	Dichtring
	18	Gleitring
	19	axiale Bohrung der Rotorwelle 5

19a,b	radiale Kanäle der Rotorwelle 5	
20,21	Ringnuten der Rotorwelle 5	
22	Druckluftanschluß	
23	Spalt	
24	Kühlrippen	5

Patentansprüche

1. Pumpe mit einem in Achsrichtung wellenförmig und an seinem Umfang zylindrisch ausgeformten Pumpelement (6), welches befestigt auf einer in einem Pumpengehäuse (1) gelagerten Rotorwelle (5) in einem Pumpkanal (9) des Pumpengehäuses (1) rotiert,
dadurch gekennzeichnet, daß ausgehend von der der rückwärtigen Stirnseite (6b) des Pumpelements (6) benachbarten Wand (1a) des Pumpengehäuses (1) in der Wand der die Rotorwelle (5) aufnehmenden Gehäuseöffnung (3) eine Ringnut (11) ausgeformt ist, in der ein bei rotierendem Pumpelement (6) an der ebenen Stirnseite (6b) des Pumpelements (6) gleitend anliegendes federbelastetes Dichtelement (13) einsitzt, welches über mit der Ringnut (11) verbundene Druckkanäle mit Heißdampf druckbeaufschlagt ist, und daß die Rotorwelle (5) radiale und axiale Kanäle (19a,b) aufweist, die ein Kühlsystem bilden und von einem Kühlmittel durchströmt sind.
10
15
20
25
30
2. Pumpe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß in der ebenen Stirnseite (6b) des Pumpelements (6) eine Ausnehmung (16) eingeformt ist, in der ein Gleitring (18) einliegt, an welchem das in der Ringnut (11) der Gehäuseöffnung (4) einsitzende Dichtelement (13) anliegt.
35
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß die Rotorwelle (5) in einem Lagerflansch (2) gelagert ist, der an wenigstens einer seiner Stirnseiten (2a) Kühlrippen (24) aufweist.
40
4. Pumpe nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlrippen (24) sich vertikal erstrecken.
45
5. Pumpe nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlrippen sich auf der dem Pumpengehäuse (1) zugeordneten Stirnseite (2a) des Lagerflansches (2) erstrecken.
50
6. Pumpe nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kühlrippen (24) von dem durch die Rotorwelle (5) strömenden Kühlmittel umströmt sind.
55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 93 10 6328

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,Y	DE-A-3 418 708 (SINE PUMPS) * Seite 49 - Seite 50; Abbildungen 16,17,18 * * Seite 54 - Seite 55 * ---	1,2	F04C15/00 F04C13/00
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 128 (M-220)(1273) 3. Juni 1983 & JP-A-58 47 196 (OUJI SEISHI K.K.) * Zusammenfassung * ---	1,2	
Y	WO-A-8 908 782 (JOHNSON PUMP AB) * Seite 1, Zeile 34 - Seite 2, Zeile 28 * * Seite 6, Zeile 8 - Zeile 38; Abbildungen 1,2 * * Seite 7, Zeile 33 - Seite 10, Zeile 17; Abbildungen 1A,1B * ---	2	
A	EP-A-0 362 757 (ALCATEL CIT) * Spalte 3, Zeile 28 - Spalte 4, Zeile 8; Abbildung 1 * ---	1	
A	DE-A-2 544 082 (COMPROTEK S.A.) * Seite 6, Absatz 2; Abbildung 1 * -----	1,3-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5) F04C F01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06 OKTOBER 1993	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 andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			