



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(51) Int Cl.7: **F04D 15/00, F04D 29/16**

(21) Anmeldenummer: **03450273.2**

(22) Anmeldetag: **04.12.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(74) Vertreter: **Babeluk, Michael, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt,
Mariahilfer Gürtel 39/17
1150 Wien (AT)

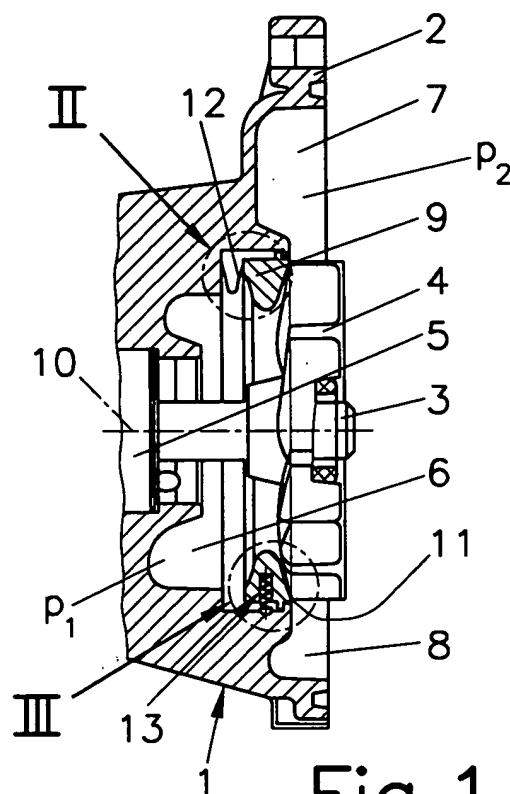
(71) Anmelder: **TCG Unitech Systemtechnik GmbH**
4560 Kirchdorf/Krems (AT)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86 (2) EPÜ.

(72) Erfinder: **Götschhofer, Alfred, Ing.**
4591 Molln (AT)

(54) **Radialpumpe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Radialpumpe (1) mit einem Gehäuse (2), in welchem ein durch eine Welle (3) angetriebenes Laufrad (4) drehbar gelagert ist, mit einem auf der Saugseite (6) des Laufrades (4) im Gehäuse (2) axial in Richtung der Laufradachse (10) zwischen zwei Endlagen verschiebbar gelagerten Deckring (9), wobei durch Verschieben des Deckringes (9) aus einer durch einen Gehäuseanschlag (21) begrenzten ersten Endlage ein zwischen Laufrad (4) und Gehäuse (2) ausgebildeter Spalt (11) freigebbar ist. Um auf möglichst einfache Weise die Durchflussmenge und die Leistungsaufnahme bei hohen Drehzahlen des Laufrades zu vermindern, ist vorgesehen, dass der Deckring (9) selbsttätig in Abhängigkeit der Druckdifferenz zwischen Druck- und Saugseite (7, 6) des Laufrades (4) verstellbar ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Radialpumpe mit einem Gehäuse, in welchem ein durch eine Welle angetriebenes Laufrad drehbar gelagert ist, mit einem auf der Saugseite des Laufrades im Gehäuse axial in Richtung der Laufradachse zwischen zwei Endlagen verschiebbar gelagerten Deckring, wobei durch Verschieben des Deckringes aus einer durch einen Gehäuseanschlag begrenzten ersten Endlage ein zwischen Laufrad und Gehäuse ausgebildeter Spalt freigebbar ist.

[0002] Aus der DE 41 42 120 A1 ist eine Kühlwasserpumpe für eine Brennkraftmaschine bekannt. In eine zwischen einem wasserführenden Kanal und einem Wasserpumpengehäuse angeordnete Öffnung ist ein in axialer Richtung verschiebbarer Deckring eingesetzt. Der Deckring ist durch ein Stellglied in Abhängigkeit von Parametern der Brennkraftmaschine verstellbar. Durch die Verschiebung des Deckringes ist die Breite eines Spaltes zwischen dem Ring und dem Laufrad der Wasserpumpe variabel, so dass der Kühlwasserdurchsatz veränderbar ist. Dies ermöglicht es, die Warmlaufphase der Brennkraftmaschine zu verkürzen und die Menge der schädlichen Abgasbestandteile zu verringern. Nachteilig ist, dass zur Veränderung der Lage des Deckringes ein erheblicher steuerungstechnischer Aufwand erforderlich ist.

[0003] Insbesondere Kühlwasserpumpen von Brennkraftmaschinen sind so konzipiert, dass bereits bei relativ niedrigen Motordrehzahlen hohe Kühlmitteldurchflüsse bereitgestellt werden können. Bei hohen Motordrehzahlen ist der geförderte Volumenstrom, aber auch die Leistungsaufnahme der Pumpe viel höher als erforderlich, was sich nachteilig auf den Kraftstoffverbrauch auswirkt. Abgesehen davon, kann es im hohen Drehzahlbereich zu Kavitationerscheinungen kommen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, auf möglichst einfache Weise die Durchflussmenge und die Leistungsaufnahme bei hohen Drehzahlen zu vermindern.

[0005] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Deckring selbsttätig in Abhängigkeit der Druckdifferenz zwischen Druck- und Saugseite des Laufrades verstellbar ist. Durch den durch die Druckdifferenz zwischen Druck- und Saugseite verschiebbaren Deckring wird der Spalt zwischen Laufrad und Gehäuse selbständig der aktuellen Laufraddrehzahl angepasst, wodurch aufwendige Stellglieder entfallen können.

[0006] Gemäß der Erfindung ist weiters vorgesehen, dass auf den Deckring eine zumindest durch ein Rückstellelement gebildete Rückstellkraft in Richtung der ersten Endlage einwirkt. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, dass das Rückstellelement durch eine elastische Vorspanneinrichtung, vorzugsweise eine Rückstellfeder, gebildet ist, welche in Richtung der Laufradachse auf den Deckring einwirkt.

[0007] In weiterer Ausführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Deckring in zumindest einer definierten Lage, vorzugsweise zumindest in der ersten

Endlage, durch ein vorzugsweise durch eine Rasteinrichtung gebildetes Positionierelement positionierbar ist. Dadurch können Flattererscheinungen des Deckringes in bestimmten Drehzahlbereichen, welche ein zyklisches Öffnen und Schließen des Spaltes zwischen Gehäuse und Laufrad bewirken würden, verhindert werden. Vorteilhafter Weise ist dabei vorgesehen sein, dass das Positionierelement einen etwa radial bezüglich der Laufradachse federbelasteten, vorzugsweise durch eine Kugel gebildeten Druckkörper aufweist, welcher entlang einer Führungsfläche gleitbar angeordnet ist und welches in der definierten Lage mit einem reziprok geformten Rastelement zusammenwirkt. Das Rastelement kann beispielsweise eine Ausbuchtung in der Führungsfläche sein.

[0008] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Führungsfläche durch eine saugseitige Innenfläche des Gehäuses gebildet ist und der Druckkörper im Mantelbereich des Deckringes angeordnet ist, wobei vorzugsweise eine auf den Druckkörper wirkende Druckfeder in einer radialen Bohrung des Deckringes angeordnet ist. Gemäß einer dazu reziproken Ausführungsvariante ist vorgesehen, dass die Führungsfläche durch den Mantelbereich des Deckringes gebildet ist und dass der Druckkörper im Bereich einer saugraumseitigen Innenfläche des Gehäuses angeordnet ist, wobei vorzugsweise eine auf den Druckkörper einwirkende Druckfeder in einer radialen Bohrung des Gehäuses angeordnet ist.

[0009] Um die Rückstellbewegung des Deckringes zu unterstützen, ist es vorteilhaft, wenn die Führungsfläche bezüglich der Laufradachse um einen Winkel kleiner als etwa 20°, vorzugsweise kleiner als etwa 10° geneigt ist.

[0010] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Radialpumpe in einem Längsschnitt,

Fig. 2 das Detail II aus Fig. 1 und

Fig. 3 das Detail III aus Fig. 1.

[0011] Die Radialpumpe 1 weist ein Gehäuse 2 auf, in welchem eine Welle 3 zum Antrieb eines Laufrades 4 mittels eines Lagers 5 drehbar gelagert ist. Die Saugseite der Radialpumpe 1 ist mit Bezugszeichen 6, die Druckseite mit Bezugszeichen 7 bezeichnet. Um das Laufrad 4 herum bildet das Gehäuse 2 einen Spiralkanal 8 aus. Auf der Saugseite 6 des Laufrades 4 ist im Gehäuse 2 ein Deckring 9 in Richtung der Laufradachse 10 zwischen einer ersten und einer zweiten Endlage verschiebbar angeordnet. In der in Fig. 1 dargestellten ersten Endlage wird ein zwischen Laufrad 4 und Gehäuse 2 ausgebildeter Spalt 11 durch den Deckring 9 verdeckt, so dass Leakageströme zwischen Druckseite 7 und Saugseite 6 unterbunden werden.

[0012] Der Deckring 9 wird durch zumindest ein Rück-

stellelement 12 in die erste Endlage bewegt bzw. in dieser festgehalten. Das in Fig. 2 dargestellte Rückstellelement 12 besteht aus einer durch ein Federblech gebildeten Rückstellfeder 14, welche in axialer Richtung auf den Deckring 9 einwirkt.

[0013] Durch ein Positionierelement 13 wird der Deckring 9 in einer vordefinierten Lage, etwa der ersten Endlage, gehalten. Dadurch wird ein Flattern des Deckringes 9 bei kritischen Drehzahlen verhindert. Das in Fig. 3 dargestellte Positionierelement 13 ist im Mantelbereich 15 des Deckringes 9 angeordnet und weist einen durch eine Druckfeder 16 federbelasteten Druckkörper 17 auf, wobei die Druckfeder 16 in einer radialen Bohrung 18 im Mantelbereich 15 des Deckringes 9 angeordnet ist. Der Druckkörper 17 kann beispielsweise durch eine Kugel gebildet sein. Der Druckkörper 17 liegt auf einer durch eine saugseitige Innenfläche 2a des Gehäuses 2 gebildeten Führungsfläche 19 auf und gleitet bei axialer Auslenkung des Deckringes an dieser entlang, wobei der Druckkörper 17 in der ersten Endlage in ein durch eine Einbuchtung 20 gebildetes Formelement einrastet und somit die Position des Deckringes 9 stabilisiert. Um die Rückstellbewegung des Deckringes 9 in Richtung der ersten Endlage zu unterstützen, ist die Führungsfläche 19 bezüglich der Laufradachse 10 leicht geneigt ausgebildet, wobei der Winkel α zwischen der Führungsfläche 19 und der Laufradachse 10 kleiner als etwa 10° ist. In der ersten Endlage liegt der Deckring 9 an einem durch das Gehäuse 2 gebildeten Anschlag 21 an.

[0014] Der Deckring 9 wird in Abhängigkeit der Druckdifferenz zwischen dem Druck p_2 der Druckseite 7 und dem Druck p_1 der Saugseite 6 aus der eine Ruhelage bestimmenden ersten Endlage in die zweite Endlage bewegt. Bis zu einer vordefinierten Drehzahl des Laufrades 4, welcher eine bestimmte Durchflussmenge zugeordnet ist, ist der Deckring 9 in der in Fig. 1 dargestellten ersten Endlage mit sehr geringem Spalt 11 bezüglich dem Laufrad 4 positioniert, so dass ein optimaler Wirkungsgrad erreicht wird. Diese Position wird einerseits durch den Anschlag 21 im Gehäuse, andererseits durch das Rückstellelement 12 und das Positionierelement 13 definiert. Je nach Auslegung können Rückstellelement 12 und Positionierelement 13 auch kombiniert angewendet werden, um eine bedarfsgerechte Regelcharakteristik zu gewährleisten.

[0015] Die Rückstell- und Positionierelemente 12, 13 sind so ausgelegt, dass bei einer bestimmten Druckdifferenz $p_2 - p_1$ eine axiale Verschiebung des Deckringes 9 vom Laufrad 4 weg stattfindet. Je nach Auslegung der Rückstell- und Positionierelemente 12, 13 kann diese axiale Verstellung kontinuierlich oder ab einer bestimmten Drehzahl abrupt erfolgen.

[0016] Der sich vergrößernde axiale Spalt 11 zwischen Laufrad 4 und Deckring 9 bewirkt eine Reduzierung der Durchflussmenge und dadurch auch eine Reduzierung der Leistungsaufnahme bei hohen Drehzahlen. Weiters wird die im hohen Drehzahlbereich auftre-

tende Kavitation verhindert.

Patentansprüche

1. Radialpumpe (1) mit einem Gehäuse (2), in welchem ein durch eine Welle (3) angetriebenes Laufrad (4) drehbar gelagert ist, mit einem auf der Saugseite (6) des Laufrades (4) im Gehäuse (2) axial in Richtung der Laufradachse (10) zwischen zwei Endlagen verschiebbar gelagerten Deckring (9), wobei durch Verschieben des Deckringes (9) aus einer durch einen Gehäuseanschlag (21) begrenzten ersten Endlage ein zwischen Laufrad (4) und Gehäuse (2) ausgebildeter Spalt (11) freigebbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckring (9) selbsttätig in Abhängigkeit der Druckdifferenz zwischen Druck- und Saugseite (7, 6) des Laufrades (4) verstellbar ist.
2. Radialpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf den Deckring (9) eine zumindest durch ein Rückstellelement (12) gebildete Rückstellkraft in Richtung der ersten Endlage einwirkt.
3. Radialpumpe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückstellelement (12) durch eine elastische Vorspanneinrichtung, vorzugsweise eine Rückstellfeder (14), gebildet ist, welche in Richtung der Laufradachse (10) auf den Deckring (9) einwirkt.
4. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckring (9) in zumindest einer definierten Lage, vorzugsweise zumindest in der ersten Endlage, durch ein vorzugsweise durch eine Rasteinrichtung gebildetes Positionierelement (13) positionierbar ist.
5. Radialpumpe (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Positionierelement (13) einen etwa radial bezüglich der Laufradachse (10) federbelasteten, vorzugsweise durch eine Kugel gebildeten Druckkörper (17) aufweist, welcher in der definierten Lage mit einem reziprok geformten Rastelement zusammenwirkt und entlang einer Führungsfläche (19) gleitbar angeordnet ist, wobei das Rastelement vorzugsweise durch eine Einbuchtung (20) in der Führungsfläche (19) gebildet ist.
6. Radialpumpe (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (19) durch eine saugseitige Innenfläche (2a) des Gehäuses (2) gebildet ist und der Druckkörper (17) im Mantelbereich (15) des Deckringes (9) angeordnet ist, wobei vorzugsweise eine auf den Druckkörper (17)

wirkende Druckfeder (16) in einer radialen Bohrung (18) des Deckringes (9) angeordnet ist.

7. Radialpumpe (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (19) durch den Mantelbereich (15) des Deckringes (9) gebildet ist und dass der Druckkörper (17) im Bereich einer saugraumseitigen Innenfläche (2a) des Gehäuses (2) angeordnet ist, wobei vorzugsweise eine auf den Druckkörper (17) einwirkende Druckfeder (16) in einer radialen Bohrung (18) des Gehäuses (2) angeordnet ist.
8. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (19) bezüglich der Laufradachse (10) um einen Winkel (α) kleiner als etwa 20°, vorzugsweise kleiner als etwa 10° geneigt ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 86(2) EPÜ.

1. Radialpumpe (1) mit einem Gehäuse (2), in welchem ein durch eine Welle (3) angetriebenes Laufrad (4) drehbar gelagert ist, mit einem auf der Saugseite (6) des Laufrades (4) im Gehäuse (2) axial in Richtung der Laufradachse (10) zwischen zwei Endlagen verschiebbar gelagerten Deckring (9), wobei durch Verschieben des Deckringes (9) aus einer durch einen Gehäuseanschlag (21) begrenzten ersten Endlage ein zwischen Laufrad (4) und Gehäuse (2) ausgebildeter Spalt (11) freigebbar ist, wobei der Deckring (9) selbsttätig in Abhängigkeit der Druckdifferenz zwischen Druck- und Saugseite (7, 6) des Laufrades (4) verstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckring (9) in zumindest einer definierten Lage, vorzugsweise zumindest in der ersten Endlage, durch ein vorzugsweise durch eine Rasteinrichtung gebildetes Positionierelement (13) positionierbar ist.

2. Radialpumpe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf den Deckring (9) eine zumindest durch ein Rückstellelement (12) gebildete Rückstellkraft in Richtung der ersten Endlage einwirkt.

3. Radialpumpe (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückstellelement (12) durch eine elastische Vorspanneinrichtung, vorzugsweise eine Rückstellfeder (14), gebildet ist, welche in Richtung der Laufradachse (10) auf den Deckring (9) einwirkt.

4. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Positionierelement (13) einen etwa radial bezüglich der

Laufradachse (10) federbelasteten, vorzugsweise durch eine Kugel gebildeten Druckkörper (17) aufweist, welcher in der definierten Lage mit einem reziprok geformten Rastelement zusammenwirkt und entlang einer Führungsfläche (19) gleitbar angeordnet ist, wobei das Rastelement vorzugsweise durch eine Einbuchtung (20) in der Führungsfläche (19) gebildet ist.

5. Radialpumpe (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (19) durch eine saugseitige Innenfläche (2a) des Gehäuses (2) gebildet ist und der Druckkörper (17) im Mantelbereich (15) des Deckringes (9) angeordnet ist, wobei vorzugsweise eine auf den Druckkörper (17) wirkende Druckfeder (16) in einer radialen Bohrung (18) des Deckringes (9) angeordnet ist.

6. Radialpumpe (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (19) durch den Mantelbereich (15) des Deckringes (9) gebildet ist und dass der Druckkörper (17) im Bereich einer saugraumseitigen Innenfläche (2a) des Gehäuses (2) angeordnet ist, wobei vorzugsweise eine auf den Druckkörper (17) einwirkende Druckfeder (16) in einer radialen Bohrung (18) des Gehäuses (2) angeordnet ist.

7. Radialpumpe (1) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsfläche (19) bezüglich der Laufradachse (10) um einen Winkel (α) kleiner als etwa 20°, vorzugsweise kleiner als etwa 10° geneigt ist.

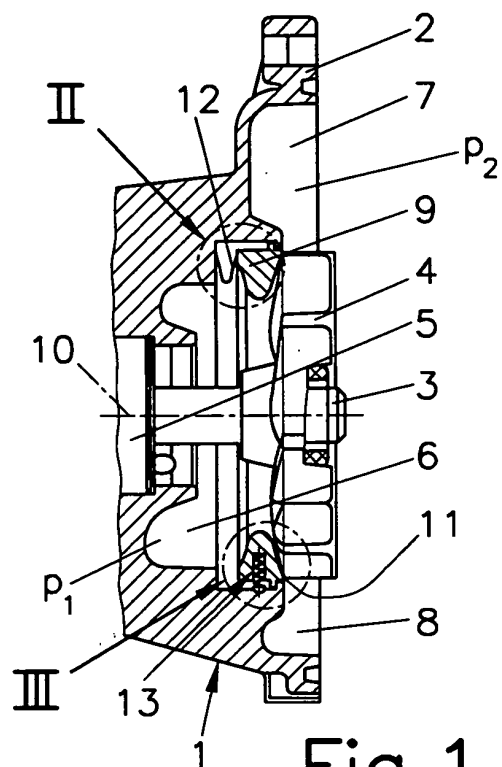


Fig. 1

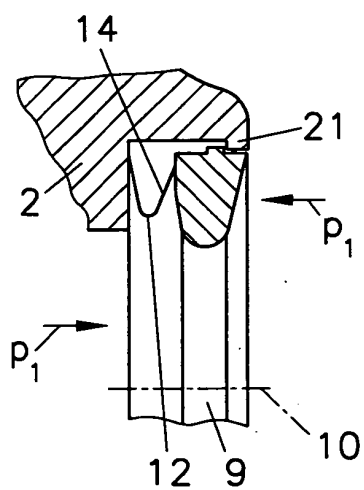


Fig. 2

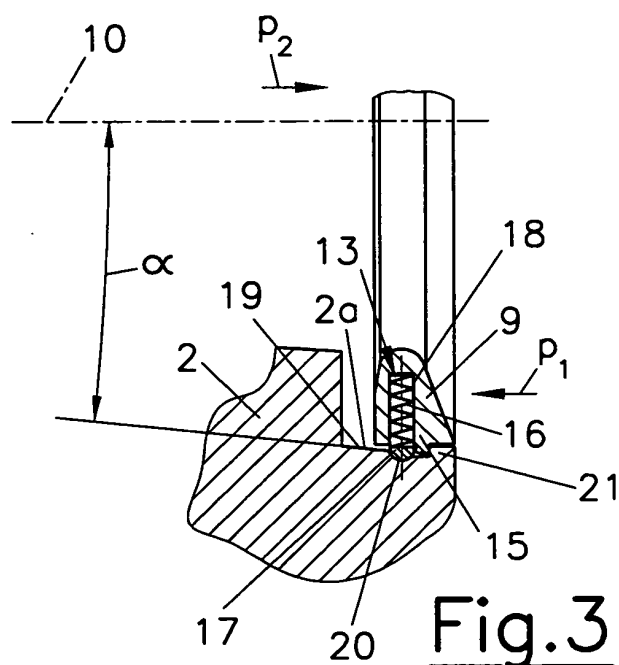


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 45 0273

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,X	DE 41 42 120 A (PORSCHE AG) 24. Juni 1993 (1993-06-24) * Spalte 1, Zeile 57 - Spalte 2, Zeile 8; Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1-3	F04D15/00 F04D29/16
X	US 2 786 420 A (KENNEY ROBERT W) 26. März 1957 (1957-03-26) * Spalte 1, Zeile 69 - Spalte 4, Zeile 2; Abbildungen 1,2 * ---	1-3	
A	FR 2 681 906 A (RENAULT VEHICULES IND) 2. April 1993 (1993-04-02) * Seite 4, Zeile 24 - Seite 8, Zeile 29; Abbildung 1 * ---	1,2	
A	DE 15 28 821 A (SULZER AG) 16. Oktober 1969 (1969-10-16) * Seite 12, Absatz 2 - Seite 13, Absatz 1; Abbildung 7 * ---	1	
A	US 3 168 870 A (HANNS HORNSCHUCH) 9. Februar 1965 (1965-02-09) * Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 3, Zeile 66; Abbildung 4 * -----	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F04D F01P F03B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 3. Mai 2004	Prüfer Di Giorgio, F
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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 45 0273

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

03-05-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4142120	A	24-06-1993	DE 4142120 A1	24-06-1993
US 2786420	A	26-03-1957	KEINE	
FR 2681906	A	02-04-1993	FR 2681906 A1	02-04-1993
DE 1528821	A	16-10-1969	GB 1006365 A	29-09-1965
			AT 243621 B	25-11-1965
			CH 405939 A	15-01-1966
			DE 1528821 A1	16-10-1969
			US 3238534 A	01-03-1966
US 3168870	A	09-02-1965	KEINE	

EPO FORM P0461

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