

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 840 013 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.05.1998 Patentblatt 1998/19**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **F04D 13/02, F04D 29/04**

(21) Anmeldenummer: **97118128.4**

(22) Anmeldetag: **18.10.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV RO SI**

(30) Priorität: **30.10.1996 DE 19643794**

(71) Anmelder:  
**Albert Ziegler GmbH & Co.KG  
D-89531 Giengen/Brenz (DE)**

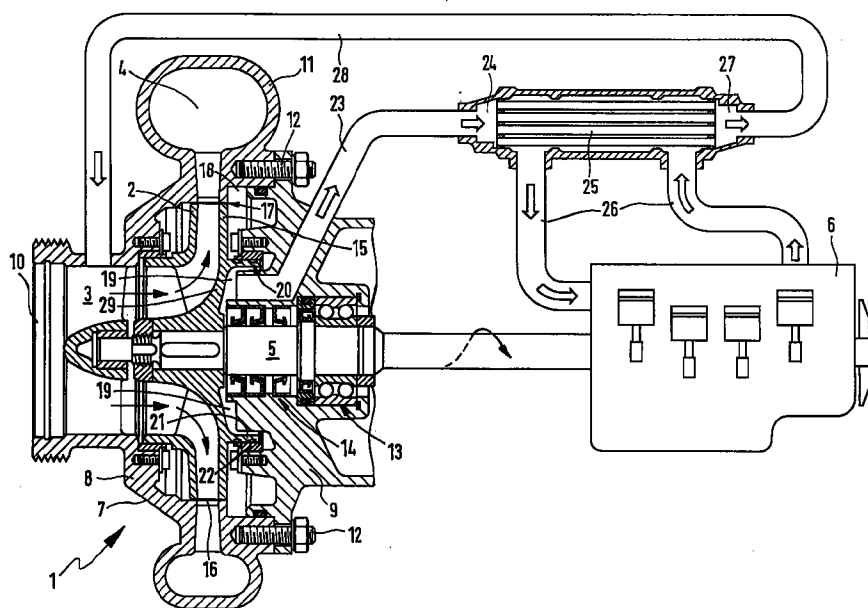
(72) Erfinder:  
**Ramer, Gerhard, Dipl.-Ing.  
89518 Heidenheim (DE)**

(74) Vertreter:  
**Reimold, Otto, Dipl.-Phys.Dr.  
Patentanwälte  
Dipl.-Ing. R. Magenbauer  
Dipl.-Phys. Dr. O. Reimold  
Dipl.-Phys.Dr. H. Vetter  
Dipl.-Ing. Martin Abel  
Hölderlinweg 58  
73728 Esslingen (DE)**

### (54) Wasserpumpe, insbesondere Feuerlöschpumpe

(57) Eine Wasserpumpe (1) enthält ein Radiallauf-  
rad (2), das von einem Abtriebsteil (5) eines Verbren-  
nungsmotors (6) angetrieben wird. Das Radiallauf-  
rad (2) weist an seiner Rückseite eine Laufradwand (15)  
auf, hinter der ein Ringraum (19) vorhanden ist, der  
radial außen über einen Druckentlastungsspalt (20) mit  
der Druckseite der Pumpe verbunden ist. Zum Kühlen

des Motors (6) ist ein Wärmetauscher (25) vorhanden,  
dessen Einlaß (24) mit dem Ringraum (19) verbunden  
ist. Von der Druckseite der Pumpe her in den Ringraum  
(19) gelangendes kaltes Wasser wird also dem Wärme-  
tauscher (25) zugeführt. Nach Durchströmen des Wär-  
metauschers (25) wird dieses Wasser zur Saugseite (3)  
der Pumpe zurückgeleitet.



EP 0 840 013 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Wasserpumpe, insbesondere Feuerlöschpumpe, mit einem von einem Abtriebsteil eines Verbrennungsmotors angetriebenen Radiallaufrad, das in einem Pumpengehäuse umläuft und an seiner Rückseite eine quer zum Abtriebsteil stehende Laufradwand aufweist, hinter der ein von der Laufradwand begrenzter, um das Abtriebsteil umlaufender Ringraum vorhanden ist, der über einen Druckentlastungsspalt, der einerseits von einem lauftradseitigen Teil und andererseits von einem gehäuseseitigen Teil begrenzt wird, mit der Druckseite der Pumpe verbunden ist, und mit einem Wärmetauscher zum Kühlen des Motors, wobei dem Einlaß des Wärmetauschers von der Druckseite der Pumpe her kommendes Wasser zugeführt wird, das nach Durchströmen des Wärmetauschers zur Saugseite der Pumpe zurückgeleitet wird.

Bei Feuerlöschpumpen dieser Art, wie sie insbesondere bei Tragkraftspritzen verwendet werden, gelangt an der Stelle, wo das geförderte Wasser das Laufrad verläßt und in das das Laufrad umgebende Spiralgehäuse - dieses bildet einen Bestandteil des Pumpengehäuses - eintritt, eine nicht unbeträchtliche Wassermenge hinter das Laufrad, so daß dieses, sieht man keine Schutzmaßnahmen vor, durch das von der Druckseite her kommende Wasser in axialer Richtung belastet wird. Um diese axiale Belastung zu vermeiden oder mindestens zu reduzieren, sieht man den Druckentlastungsspalt sowie zusätzlich Entlastungsbohrungen in der Laufradrückwand vor, durch die hindurch der genannte Ringraum mit der Saugseite der Pumpe verbunden ist, so daß sich in dem Ringraum kein das Laufrad in axialer Richtung belastender Druck aufbauen kann. Das auf diese Weise von der Druckseite zur Saugseite der Pumpe zurückgelangende Wasser stellt einen Förderwasserverlust dar.

Ein weiterer Förderwasserverlust entsteht durch die Versorgung des dem Verbrennungsmotor zugeordneten Wärmetauschers mit unmittelbar von der Druckseite abgeleitetem Wasser. Auch diese Wassermenge steht nicht für die Feuerlöschzwecke zur Verfügung.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Wasserpumpe der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Druckwasserverluste verringert sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zum Zuführen des Wassers zum Wärmetauscher dessen Einlaß mit dem vom Druckentlastungsspalt begrenzten Ringraum verbunden ist.

Auf diese Weise wird das seither durch die Entlastungsbohrungen in der Laufradwand aus dem Ringraum abgeführte Wasser dem Wärmetauscher zugeführt und von diesem dann zur Saugseite der Pumpe zurückgeleitet, so daß nur diese Wassermenge als Förderverlust auftritt. Dabei findet am Laufrad auch ohne Entlastungsbohrungen in der Laufradwand ein Axialkraftausgleich statt.

Das seither über die Entlastungsbohrungen zur Saugseite zurückfließende Wasser wird bei der erfindungsgemäßen Pumpe also zu Kühlzwecken dem Wärmetauscher zugeführt und gelangt über diesen zur Pumpen-Saugseite zurück.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird der Ringraum radial außen vom Druckentlastungsspalt begrenzt.

Zweckmäßigerweise bildet der Druckentlastungsspalt eine Filtereinrichtung für das zum Wärmetauscher gelangende Wasser. Das in den Ringraum und von dort zum Wärmetauscher strömende Wasser wird also am Druckentlastungsspalt von Verschmutzungen gereinigt, so daß ein dem Wärmetauscher vorgeschalteter Schmutzfilter entfallen kann. Da der Druckentlastungsspalt einerseits von einem lauftradseitigen Teil und andererseits von einem gehäuseseitigen Teil begrenzt wird, findet zwischen den beiden Spaltwänden eine Relativbewegung statt, so daß der Spalt selbstreinigend ist.

Der Druckentlastungsspalt weist zweckmäßigerweise eine Spaltbreite im Bereich von einigen zehntel Millimetern auf.

Wie bereits erwähnt, können die Entlastungsbohrungen in der Laufradwand entfallen, so daß diese im Bereich des Ringraums geschlossen ausgebildet werden kann. Selbstverständlich könnte man jedoch je nach den auftretenden Druckverhältnissen auch weiterhin Entlastungsbohrungen an der Laufradwand anbringen, die dann jedoch um etliches kleiner als seither sein können.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun anhand der einzigen Figur der Zeichnung erläutert, die eine erfindungsgemäße Pumpe im Längsschnitt mit zugehörigem, schematisch dargestelltem Verbrennungsmotor zeigt.

Bei der aus der Zeichnung hervorgehenden Wasserpumpe 1 handelt es sich um die Feuerlöschpumpe einer Tragkraftspritze. Die Pumpe 1 enthält ein Radiallaufrad 2, das an der Saugseite 3 der Pumpe in axialer Richtung Wasser ansaugt, dieses in die radiale Richtung umlenkt und zur Druckseite 4 hin mit erhöhtem Druck abgibt. Die Strömung des Wassers ist durch Pfeile angedeutet.

Das Radiallaufrad 2 ist drehfest mit einem Abtriebsteil 5 eines Verbrennungsmotors 6 verbunden, wobei das Abtriebsteil 5 beim Ausführungsbeispiel unmittelbar von der Motorwelle gebildet wird. Bei eingeschaltetem Motor 6 treibt also das Abtriebsteil 5 das Laufrad 2 zu seiner das Löschwasser fördernden Bewegung an.

Das Radiallaufrad 2 sitzt am Ende des Abtriebsteils 5, wobei die Saugseite 3 dem vom Motor 6 herkommenden Abtriebsteil 5 abgewandt ist.

Das Radiallaufrad 2 ist in einem Pumpengehäuse 7 angeordnet, das sich aus einem der Saugseite zugewandten vorderen Gehäuseteil 8 und einem hinteren Gehäuseteil 9 zusammensetzt. Das vordere Gehäuseteil 8 ist an der Saugseite in axialer Richtung offen und

bildet hier einen Anschlußstutzen 10 zum Anschließen eines das angesaugte Wasser heranzuführenden Schlauches od.dgl. Das vordere Gehäuseteil 8 bildet ferner druckseitig ein das Laufrad 2 umgebendes Spiralgehäuse 11, aus dem das auf erhöhten Druck gebrachte Wasser zu der oder den Entnahmestellen gelangt. Das Laufrad 2 ist in einem Hohlraum des vorderen Gehäuseteils 8 untergebracht. Das hintere Gehäuseteil 9 ist mittels über den Umfang verteilten Schrauben 12 an die Rückseite des vorderen Gehäuseteils 8 angeschraubt und deckt den das Laufrad 2 aufnehmenden Hohlraum nach hinten hin ab. Das Abtriebsenteil 5, d. h. beim Ausführungsbeispiel die Motorwelle, ist durch das hintere Gehäuseteil 9 hindurchgeführt und dabei mittels eines Drehlagers 13 drehbar an diesem gelagert. Ferner befindet sich zwischen dem hinteren Gehäuseteil 9 und dem Abtriebsenteil 5 noch eine den das Laufrad 2 aufnehmenden Gehäuse-Hohlraum nach außen hin abdichtende Dichtungsanordnung 14.

Das Radiallaufrad 2 weist an seiner der Saugseite 3 abgewandten Rückseite eine quer zum Abtriebsenteil 5, d. h. quer zur axialen Richtung, stehende Laufradwand 15 auf, die sich vom Abtriebsenteil 5 aus nach radial außen bis zum Laufradumfang erstreckt, wo sich dann das Spiralgehäuse 11 anschließt.

Zwischen dem Laufradumfang 16 und der zugewandten Innenseite des Spiralgehäuses 11 ist ein Ringspalt 17 vorhanden, damit das Laufrad ungehindert rotieren kann. Durch diesen Ringspalt 17 tritt beim Betrieb eine nicht unbedeutende Druckwassermenge hinter die Laufradwand 15 in eine Ringkammer 18. In radialer Richtung weiter innen befindet sich, ebenfalls hinter der Laufradwand 15, ein vorne von der Laufradwand 15 begrenzter, um das Abtriebsenteil 5 umlaufender Ringraum 19, der radial außen über einen Druckentlastungsspalt mit der Ringkammer 18 und somit mit der Druckseite der Pumpe verbunden ist. Der Druckentlastungsspalt 20 weist eine kleine Spaltbreite im Bereich von einigen zehntel Millimetern auf, so daß er in der Zeichnung kaum als Spalt erkennbar ist. Der Druckentlastungsspalt 20 wird einerseits von einem laufradseitigen Teil 21 und andererseits von einem gehäuseseitigen Teil 22 begrenzt, so daß die beiden von diesen Teilen gebildeten Spaltwände beim Betrieb eine Relativbewegung zueinander ausführen. Beim Ausführungsbeispiel wird das laufradseitige Teil 21 von einem rückseitig von der Laufradwand 15 abstehenden zylindrischen Vorsprung des Laufrades und das gehäuseseitige Teil 22 von einem am Gehäuse befestigten Spaltring gebildet. Das gehäuseseitige Teil 22 umgreift das laufradseitige Teil 21 in coaxialer Anordnung unter Bildung des genannten Druckentlastungsspalt 20.

Durch diesen Druckentlastungsspalt 20 hindurch gelangt das aus dem von der Pumpe geförderten Wasserstrom hinter die Laufradwand 15 abgezweigte Druckwasser in den Ringraum 19.

Dieser Ringraum 19 ist nun über eine Leitung 23 mit dem Einlaß 24 eines Wärmetauschers 25 verbun-

den, der dem Verbrennungsmotor 6 zugeordnet ist und mit seinem Kühlkreislauf 26 den Verbrennungsmotor 6 kühlt. Über die Leitung 23 strömt also von der Druckseite der Pumpe her kommendes kaltes Wasser aus dem Ringraum 19 zum Wärmetauschereinlaß 24. Dieses Wasser nimmt die im Wärmetauscher 25 vom im Kühlkreislauf 26 umströmenden Kühlmittel abgegebene Wärme auf und wird dann vom Wärmetauscher auslaß 27 über eine Leitung 28 zur Saugseite 3 der Pumpe zurückgeführt, wo es dem ansonsten angesaugten Wasser zugemischt wird.

Durch die Verwendung des in den Ringraum 19 gelangenden Druckwassers zur Speisung des Wärmetauschers 25 erfolgt gleichzeitig eine Druckentlastung am Laufrad, so daß an diesem ein Axialkraftausgleich stattfindet.

Die Laufradwand 15 kann im Bereich des Ringraums 19 geschlossen ausgebildet sein. Je nach den Gegebenheiten kann man in der Laufradwand 15 jedoch auch zusätzliche Druckentlastungsbohrungen 29 ausbilden, die den Ringraum 19 mit der Saugseite 3 verbinden. Sollte also die Wasserzufuhr zum Wärmetauscher für den Axialkraftausgleich nicht ausreichen, kann man solche Entlastungsbohrungen 29 vorsehen.

Der Druckentlastungsspalt 20 kann gleichzeitig eine Filtereinrichtung für das zum Wärmetauscher 25 gelangende Wasser bilden. Dabei ist der Druckentlastungsspalt 20 wegen der Relativbewegung zwischen seinen Spaltwänden selbstreinigend.

## Patentansprüche

1. Wasserpumpe, insbesondere Feuerlöschpumpe, mit einem von einem Abtriebsenteil eines Verbrennungsmotors angetriebenen Radiallaufrad, das in einem Pumpengehäuse umläuft und an seiner Rückseite eine quer zum Abtriebsenteil stehende Laufradwand aufweist, hinter der ein von der Laufradwand begrenzter, um das Abtriebsenteil umlaufender Ringraum vorhanden ist, der über einen Druckentlastungsspalt, der einerseits von einem laufradseitigen Teil und andererseits von einem gehäuseseitigen Teil begrenzt wird, mit der Druckseite der Pumpe verbunden ist, und mit einem Wärmetauscher zum Kühlen des Motors, wobei dem Einlaß des Wärmetauschers von der Druckseite der Pumpe her kommendes Wasser zugeführt wird, das nach Durchströmen des Wärmetauschers zur Saugseite der Pumpe zurückgeleitet wird, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zuführen des Wassers zum Wärmetauscher (25) dessen Einlaß (24) mit dem vom Druckentlastungsspalt (20) begrenzten Ringraum (19) verbunden ist.
2. Wasserpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum (19) radial außen vom Druckentlastungsspalt (20) begrenzt wird.

3. Wasserpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckentlastungsspalt (20) eine Filtereinrichtung für das zum Wärmetauscher (25) gelangende Wasser bildet.

5

4. Wasserpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckentlastungsspalt (20) eine Spaltbreite im Bereich von einigen zehntel Millimetern aufweist.

10

5. Wasserpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufradwand (15) im Bereich des Ringraums (19) geschlossen ausgebildet ist.

15

20

25

30

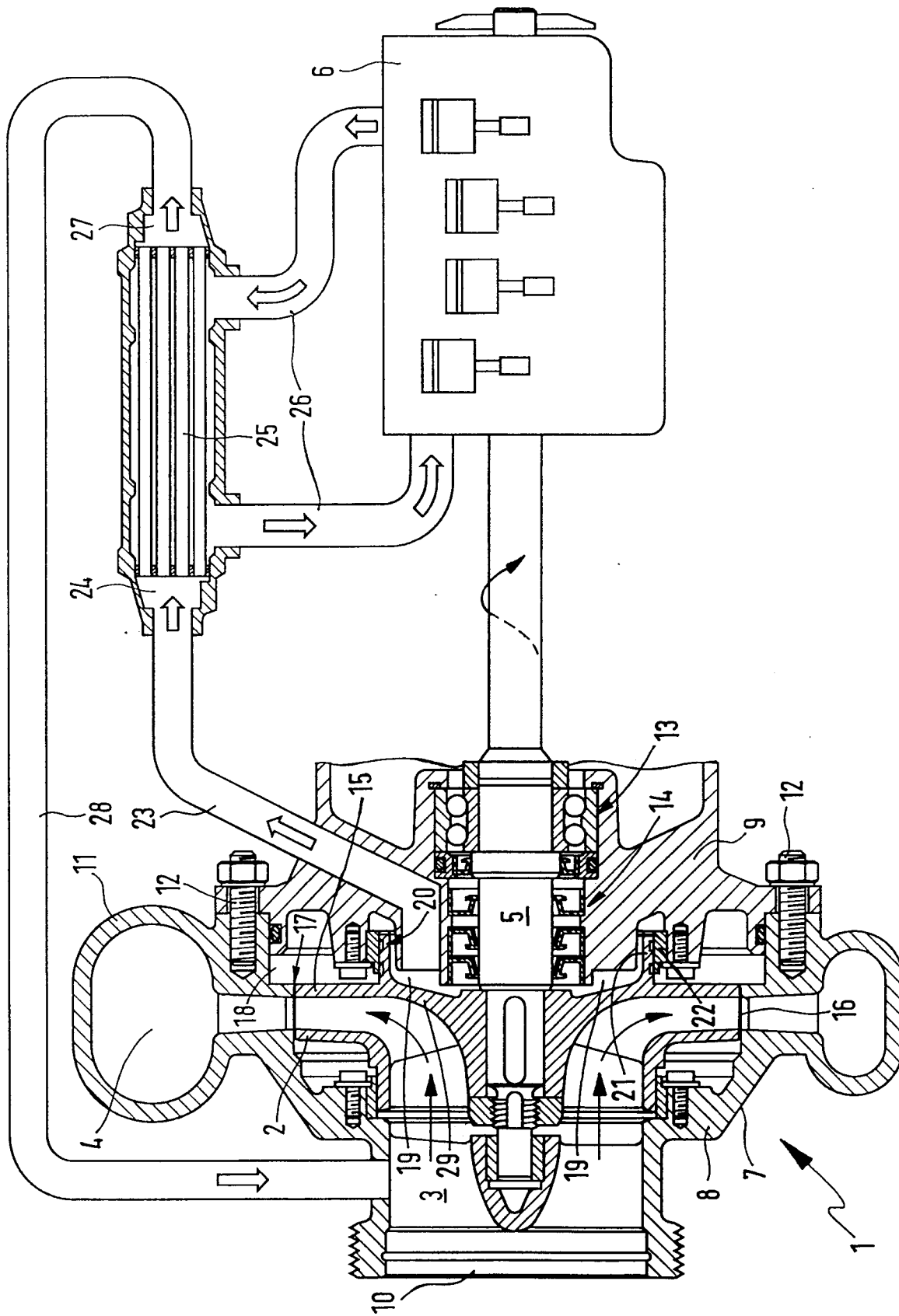
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 8128

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 10 77 534 B (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG) * das ganze Dokument *	1	F04D13/02 F04D29/04
A	FR 752 782 A (FRANZ OBERASCHER, GLOCKEN UND METALLGIESSEREI, FEUERLÖSCHGERÄTEFABRIK) * das ganze Dokument *	1	
A	"MODERN SUBMERSIBLE PUMPS FOR CRYOGENIC LIQUIDS" WORLD PUMPS, Nr. 328, 1. Januar 1994, Seiten 23-25, XP000419131	2, 4, 5	
A	DE 42 38 713 A (MERKEL KARL OSKAR DIPL LANDW) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
A	FR 413 135 A (FARCOT) * Abbildung 2 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F04D F01P F02B
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	30. Januar 1998		Zidi, K
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 Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)