

(19)



(11)

EP 1 746 290 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.2007 Patentblatt 2007/04

(51) Int Cl.:
F04D 17/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05015745.2**

(22) Anmeldetag: **20.07.2005**

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

- **Frey, Gerhard**
79585 Steinen (DE)
- **Fischer, Jürgen**
79664 Wehr (DE)

(71) Anmelder: **Rietschle Thomas Schopfheim GmbH**
79650 Schopfheim (DE)

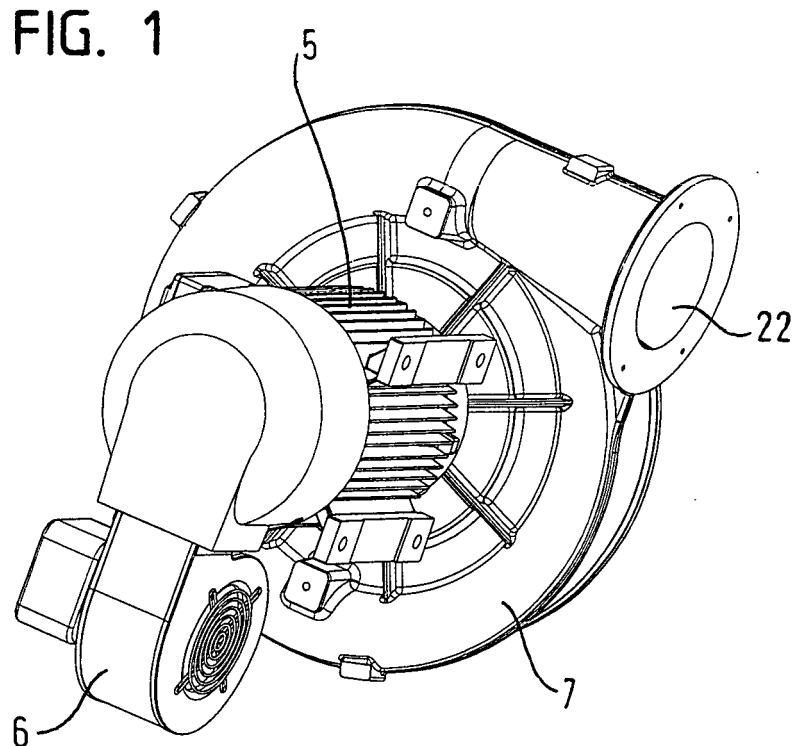
(74) Vertreter: **Rau, Albrecht**
Patentanwälte
Rau, Schneck & Hübner
Königstrasse 2
90402 Nürnberg (DE)

(72) Erfinder:
• **Aust, Dr. Norbert**
79686 Hasel (DE)

(54) **Radialverdichter**

(57) Bei einem zweistufigen Radialverdichter mit einem Antriebsmotor (5), einer Antriebswelle (14), auf der zwei Laufräder (10, 12) angeordnet sind, ist vor gesehen,

daß der Antriebsmotor (5) ein schnellaufender Asynchronmotor mit einer Drehzahl größer 10.000 U/min und einer Leistung in der Größenordnung von 5 bis 10 kW ist.



EP 1 746 290 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen kompakten Radialverdichter, der sich durch eine kleine Baugröße, niedrige Kosten, eine hohe Lebensdauer, einen hohen Wirkungsgrad und eine hohe Leistungsfähigkeit hinsichtlich Druck und Volumenstrom auszeichnet.

[0002] Radialverdichter sind in den verschiedensten Ausführungsformen bekannt. Die Erfindung bezieht sich speziell auf kleinere Radialverdichter, deren Antriebsleistung sich in der Größenordnung zwischen 5 und 10 kW bewegt und die dazu verwendet werden können, anderen Maschinen, beispielsweise einer Druckereimaschine, Druckluft zur Verfügung zu stellen. Übliche Verdichter in dieser Leistungsklasse liefern eine Gesamtdruckdifferenz in der Größenordnung von 80 mbar bei einem Volumenstrom in der Größenordnung von 2.000 m³/h. Der Wirkungsgrad ist dabei vergleichsweise gering.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen kompakten Verdichter zu schaffen, der sich durch eine höhere Leistungsfähigkeit auszeichnet.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß ein zweistufiger Radialverdichter vorgesehen mit einem Antriebsmotor, einer Antriebswelle, auf der zwei Laufräder angeordnet sind, wobei der Antriebsmotor ein schnellaufender Asynchronmotor mit einer Drehzahl größer 10.000 U/min und einer Leistung in der Größenordnung von 5 bis 10 kW ist. Die Kombination aus Zweistufigkeit des Verdichters und Betrieb mit einer überkritischen Drehzahl führt zu einer besonders hohen Leistungsfähigkeit. Der erfindungsgemäße Verdichter liefert eine Gesamtdruckdifferenz in der Größenordnung von 200 mbar bei einem Volumenstrom von 700 bis 900 m³/h.

[0005] Vorzugsweise ist vorgesehen, daß die beiden Laufräder identisch sind. Dies verringert die Herstellungskosten, da bei derselben Anzahl von Radialverdichtern eine höhere Stückzahl von Laufrädern gefertigt werden kann.

[0006] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Laufrad Schaufeln aufweist, die räumlich verwunden sind. Bei üblichen Verdichtern dieser Leistungsklasse werden Schaufeln verwendet, die sich in radialer Richtung erstrecken. Dies ist zwar hinsichtlich des Fertigungsaufwandes von Vorteil; der Wirkungsgrad leidet jedoch unter einer derart simplen Ausgestaltung der Schaufeln. Beim erfindungsgemäßen Radialverdichter sind die Schaufeln schraubenförmig verwunden, wobei die Abweichung der Mittelachse der Schaufeln von einer radialen Ausrichtung mit zunehmenden Abstand von der Mittelachse des Laufrades zunimmt.

[0007] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Laufrad aus einem Stück einer Guß-Aluminiumlegierung besteht. Dies ermöglicht zum einen, die Schaufeln in der gewünschten Form herzustellen. Dabei werden verlorene Kerne verwendet. Das geringe spezifische Gewicht der verwendeten Gußlegierung führt zu einem geringen Gesamtge-

wicht. Vorzugsweise ist dabei vorgesehen, daß die Außenflächen des Laufrades maschinell bearbeitet sind, insbesondere spanend.

[0008] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Laufrad auf der Antriebswelle durch Klemmung befestigt ist. Dies ermöglicht, auf Paßfedern etc. zu verzichten, die bei der hohen Antriebsdrehzahl der Laufräder besondere Probleme hinsichtlich der Unwucht und Festigkeit hervorrufen würden.

[0009] Um sicherzustellen, daß das Laufrad bezüglich der Antriebswelle eine präzise definierte und vorzugsweise zentrierte Position beibehält, ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ein Toleranzring zwischen der Antriebswelle und dem Laufrad angeordnet. Der Toleranzring ist im wesentlichen ein steifer Federring mit im Querschnitt wellenförmigem Verlauf, der das für die Montage notwendige Spiel zwischen der Antriebswelle und dem Laufrad beseitigt. Vorteilhafter Nebeneffekt des Toleranzringes ist, daß er zur Drehmomentübertragung zwischen der Antriebswelle und dem Laufrad beiträgt.

[0010] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Laufrad eine Vielzahl von Wuchtbohrungen aufweist, in die selektiv Wuchtschrauben eingeschraubt werden können. Da die Laufräder mit einer überkritischen Drehzahl angetrieben werden, ist ein besonders sorgfältiges Auswuchten unumgänglich. Dieses kann auch erst im montierten Zustand des Radialverdichters erfolgen, da selbst bei vorher perfekt ausgewuchteten Laufrädern die Unwucht, die bei der Montage der Laufräder, beispielsweise durch eine geringfügig exzentrische Anordnung auf der Antriebswelle, entstehen könnte, fatale Folgen im Betrieb haben könnte. Die Wuchtbohrungen des ersten Laufrades sind auf der Ansaugseite des Verdichters zugänglich, so daß nach dem Auswuchten keinerlei Bearbeitung an sich drehenden Bauteilen erforderlich ist. Es hat sich herausgestellt, daß es völlig ausreichend ist, zum endgültigen Auswuchten nur die Wuchtbohrungen des ersten Laufrades zu verwenden. Die nach der Montage des ersten Laufrades nicht mehr zugänglichen Wuchtbohrungen des zweiten Laufrades sind nicht erforderlich.

[0011] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist stromabwärts des Laufrades ein Austrittsdiffusor angeordnet, der vorzugsweise parallelwandig und unbeschaufelt ausgeführt ist. Der Austrittsdiffusor sorgt für eine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit des aus dem Laufrad austretenden Mediums, wodurch sich der statische Druck erhöht.

[0012] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Antriebswelle in zwei Wälzlager gelagert ist, von denen eines zwischen den Laufrädern und dem Antriebsmotor und das andere auf der von den Laufrädern abgewandten Seite des Antriebsmotors angeordnet ist. Anders ausgedrückt sind die beiden Laufräder auf der frei auskragenden Antriebswelle gelagert. Diese hinsichtlich der potentiell mögli-

chen Schwingungen der Laufräder unerwartete Lageranordnung hat den Vorteil, daß zwischen den beiden Lagern nur sehr wenige Trennfugen notwendig sind, nämlich zwei. Die beiden Lagerschalen sind in den Lagerschilden des Antriebsmotors angeordnet, die jeweils unmittelbar am Motorgehäuse angebracht sind. Falls dagegen eine Lagerung auf beiden Seiten der Laufräder notwendig wäre, müßten sämtliche Teile des Gehäuses des Verdichters mit sehr hoher Genauigkeit ausgeführt werden, da das Gehäuse aus mehreren Teilen zusammengesetzt ist und verhindert werden müßte, daß sich die Gehäusetoleranzen so addieren, daß sich unzulässige Fehlstellungen der beiden Lagerachsen ergeben.

[0013] Zur Verbesserung der Lagerung der Antriebswelle kann vorgesehen sein, daß Wälzlager verwendet werden, deren Laufringe aus Stahl und deren Wälzkörper aus Keramik bestehen. Solche Hybridlager stellen geringere Anforderungen an die Schmierung und bieten eine sehr hohe Lebensdauer.

[0014] Gemäß der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß auf der von den Laufrädern abgewandten Seite des Antriebsmotors eine Wuchtscheibe angeordnet ist. Im Hinblick auf die überkritische Drehzahl des Antriebsmotors und der Laufräder hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, mittels der Wuchtscheibe über weitere Möglichkeiten zum Auswuchten der Baugruppe bestehend aus der Antriebswelle, den Laufrädern und dem Elektromotor zu verfügen.

[0015] Die Wuchtscheibe steht vorzugsweise in wärmeleitender Verbindung mit dem benachbarten Wälzlager, so daß entstehende Reibungswärme und auch die Wärme, die vom Elektromotor in das Wälzlager abgeleitet wird, über die Wuchtscheibe an die Umgebung abgegeben werden kann.

[0016] Vorzugsweise ist ein Fremdlüfter vorgesehen, der zur Kühlung des Antriebsmotors dient. Dies ermöglicht, auf ein Lüfterrad auf der Antriebswelle zu verzichten. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß ein solcher Lüfterrad bei der überkritischen Drehzahl des Antriebsmotors ein extrem hohes Betriebsgeräusch erzeugt, ohne übermäßig wirksam zu sein.

[0017] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer bevorzugten Ausführungsform beschrieben, die in den beigefügten Zeichnung dargestellt ist. In diesen zeigen:

- Figur 1 einen erfindungsgemäßen Radialverdichter in einer ersten perspektivischen Ansicht;
- Figur 2 den Radialverdichter von Figur 1 in einer zweiten perspektivischen Ansicht;
- Figur 3 den Radialverdichter von Figur 1 in einer teilgeschnittenen Ansicht;
- Figur 4 eine erste schematische Ansicht einer Schaufel eines Laufrades des erfindungsgemäßen Radialverdichters; und

- Figur 5 eine zweite schematische Ansicht der Schaufel.

[0018] In den Figuren ist ein zweistufiger Radialverdichter gezeigt, der als wesentliche Bestandteile einen Antriebsmotor 5 (siehe die Figuren 1 und 2) sowie ein Gehäuse 7 aufweist, in welchem zwei Laufräder 10, 12 (siehe Figur 3) angeordnet sind.

[0019] Der Antriebsmotor 5 ist ein schnellaufender Asynchronmotor mit Frequenzumrichter, dessen Antriebsdrehzahl in der Größenordnung von 15.000 U/min liegt. Zur Kühlung ist ein Fremdlüfter 6 vorgesehen.

[0020] Der Antriebsmotor 5 weist eine Antriebswelle 14 auf, die einstückig und durchgehend ausgeführt ist. Die Antriebswelle 14 ist in zwei schematisch angedeuteten Wälzlagern 16 gelagert, die in zwei Lagerschilden auf der Vorderseite und der Rückseite des Antriebsmotors 5 aufgenommen sind. Aufgrund der geringen Anzahl von Trennfugen zwischen den die Wälzlager 16 aufnehmenden Bauteilen, nämlich hier genau zwei Trennfugen, lassen sich die Wälzlager 16 mit hoher Genauigkeit relativ zueinander ausrichten. Bei den Wälzlagern 16 handelt es sich um Hybridlager mit Laufringen aus Stahl und Wälzkörpern aus Keramik.

[0021] An den Antriebsmotor 5 schließt sich das Gehäuse 7 an, welches mehrteilig ausgeführt ist. Es weist zwischen dem ersten Laufrad 10 und dem zweiten Laufrad 12 einen doppelwandigen Austrittsdiffusor 18 und nach dem zweiten Laufrad 12 einen doppelwandigen Austrittsdiffusor 20 auf. Der zweite Austrittsdiffusor 20 führt zu einem Auslaß 22 (siehe die Figuren 1 und 2). Konzentrisch mit der Antriebswelle 14 und auf der vom Antriebsmotor 5 abgewandten Seite ist ein Einlaß 24 ausgebildet.

[0022] Die beiden Laufräder 10, 12 bestehen aus einer Aluminiumlegierung und sind im Sandgußverfahren hergestellt. Jedes Laufrad weist eine Vielzahl von Schaufeln 26 auf, zwischen denen Strömungskanäle gebildet sind. Die Strömungskanäle und damit auch die Schaufeln 26 werden beim Gießen definiert durch verlorene Kerne. Jede Schaufel 26 ist dreidimensional gekrümmt ausgeführt. Zum einen steigt der Winkel, den ihre Mittelachse mit der Mittelachse der Antriebswelle 14 einnimmt, von einem Wert in der Größenordnung von etwa 45° auf der Eintrittsseite hin zu etwa 90° auf der Austrittsseite. Zum anderen ist die Schaufel selbst etwa schraubenförmig verwunden. Auf diese Weise ergibt sich insgesamt ein sehr guter Wirkungsgrad.

[0023] Die räumlich gekrümmte Form der Schaufeln läßt sich den Figuren 4 und 5 entnehmen, wobei Figur 5 die Ansicht Y von Figur 4 in einer Abwicklung zeigt. Mit E ist die Eintrittskante bezeichnet, mit A die Austrittskante, mit D die Kontur an der Deckscheibe und mit N die Kontur an der Nabe.

[0024] Die beiden Laufräder 10, 12 sind auf der Antriebswelle 14 allein durch Klemmung befestigt. Hierzu dient eine Andruckmutter 28, welche die beiden Laufräder über ein Distanzstück 30 und eine Anlagescheibe 32

gegen einen Absatz der Antriebswelle 14 verspannt. Um zu gewährleisten, daß die beiden Laufräder 10, 12 zum einen möglichst zentriert auf der Antriebswelle 14 angeordnet sind und zum anderen ihre Position im Betrieb nicht ändern, sind im Bereich der Ebene ihres Massenschwerpunkts jeweils Toleranzringe 34 angeordnet. Zu diesem Zweck ist die Antriebswelle 14 an der entsprechenden Stelle mit einer Nut versehen. Auch innerhalb des Distanzstücks 30 ist ein Toleranzring 34 angeordnet. **[0025]** Die beiden Laufräder 10, 12 sowie der Distanzring 30 werden vor der Montage statisch gewuchtet. Zusätzlich wird nach der Montage ein dynamisches Wuchten vorgenommen. Zu diesem Zweck sind in jedem Laufrad insgesamt 8 Wuchtbohrungen 36 vorgesehen, in die selektiv Wuchtschrauben eingeschraubt werden können. Hierbei werden nur die Wuchtbohrungen des ersten Laufrades 10 benutzt. Die Wuchtbohrungen des zweiten Laufrades sind nur deswegen vorhanden, weil die beiden Laufräder 10, 12 aus Fertigungsgründen identisch hergestellt werden. Zusätzlich ist auf der von den Laufrädern 10, 12 abgewandten Seite des Antriebsmotors 5 eine Wuchtscheibe 38 vorgesehen, mit der eventuelle Unwuchten weiter verringert werden können. Die Wuchtscheibe 38 dient nebenbei zur Kühlung des auf dieser Seite angeordneten Wälzlagers. Dieses steht zu diesem Zweck in wärmeleitender Verbindung mit der Wuchtscheibe 38, die sich wiederum im Kühlluftstrom des Fremdlüfters 6 befindet.

[0026] Aufgrund des vergleichsweise geringen Gewichts der Laufräder 10, 12 und außerdem aufgrund der hohen Wuchtgenauigkeit, die mit der beschriebenen Konstruktion erhalten werden kann, können die Laufräder 10, 12 mit einer überkritischen Drehzahl angetrieben werden, obwohl die Antriebswelle 14 im Bereich der Laufräder 10, 12 frei überkragend ausgeführt ist.

Patentansprüche

1. Zweistufiger Radialverdichter mit einem Antriebsmotor (5), einer Antriebswelle (14), auf der zwei Laufräder (10, 12) angeordnet sind, wobei der Antriebsmotor (5) ein schnellaufender Asynchronmotor mit einer Drehzahl größer 10.000 U/min und einer Leistung in der Größenordnung von 5 bis 10 kW ist.
2. Radialverdichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die beiden Laufräder (10, 12) identisch sind.
3. Radialverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Laufrad (10, 12) Schaufeln (26) aufweist, die räumlich verwunden sind.
4. Radialverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Laufrad (10, 12) aus einem Stück einer Guß-Alumi-

niumlegierung besteht.

5. Radialverdichter nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Außenflächen des Laufrades (10, 12) maschinell bearbeitet sind, insbesondere spanend bearbeitet.
6. Radialverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Laufrad (10, 12) auf der Antriebswelle (14) durch Klemmung befestigt ist.
7. Radialverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der Antriebswelle (14) und dem Laufrad (10, 12) ein Toleranzring (34) angeordnet ist.
8. Radialverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Laufrad (10, 12) eine Vielzahl von Wuchtbohrungen (36) aufweist, in die selektiv Wuchtschrauben eingeschraubt werden können.
9. Radialverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** stromabwärts des Laufrades ein Austrittsdiffusor (18, 20) angeordnet ist.
10. Radialverdichter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Austrittsdiffusor (18, 20) parallelwandig und unbeschaufelt ist.
11. Radialverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Antriebswelle (14) in zwei Wälzlager (16) gelagert ist, von denen eines zwischen den Laufrädern (10, 12) und dem Antriebsmotor (5) und das andere auf der von den Laufrädern (10, 12) abgewandten Seite des Antriebsmotors (5) angeordnet ist.
12. Radialverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Lagerung der Antriebswelle (14) Wälzlager (16) verwendet werden, deren Laufringe aus Stahl und deren Wälzkörper aus Keramik bestehen.
13. Radialverdichter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der von den Laufrädern (10, 12) abgewandten Seite des Antriebsmotors (5) eine Wuchtscheibe (38) angeordnet ist.
14. Radialverdichter nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Wuchtscheibe (38) in wärmeleitender Verbindung mit einem benachbarten Wälzlager (16) steht.
15. Radialverdichter nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Fremdlüfter (6) vorgesehen ist, der zur Kühlung des Antriebsmotors (5) dient.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

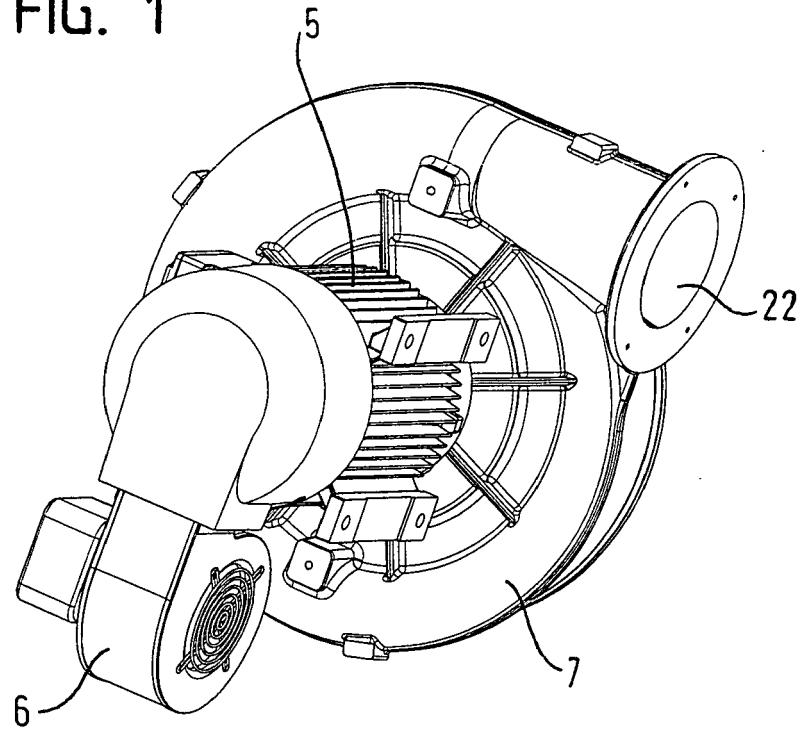
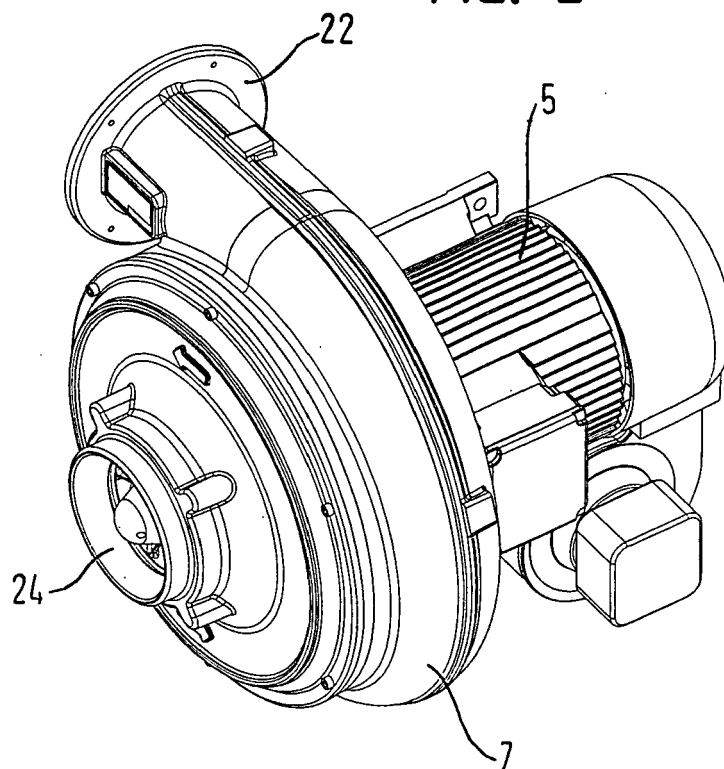


FIG. 2



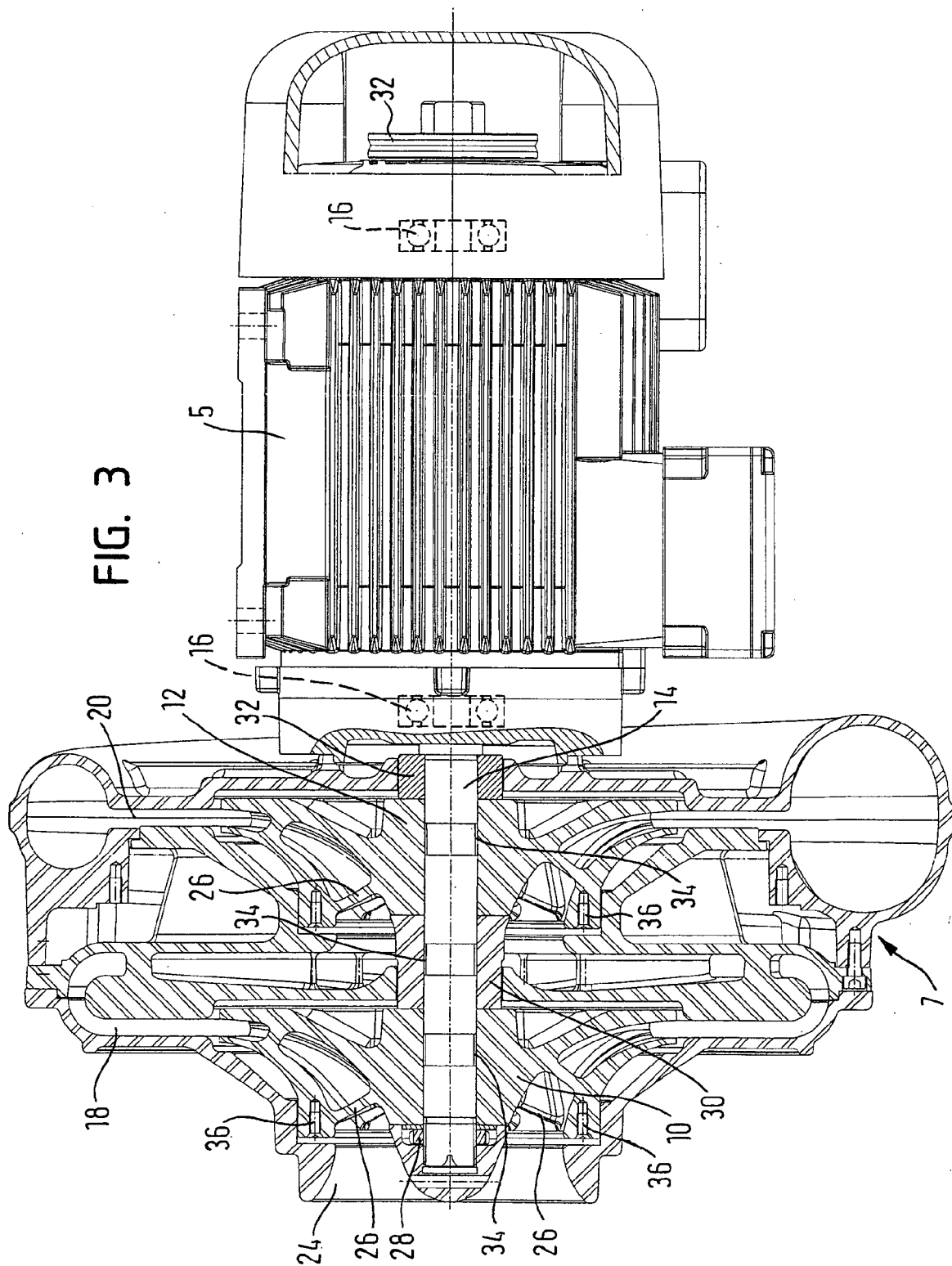


FIG. 4

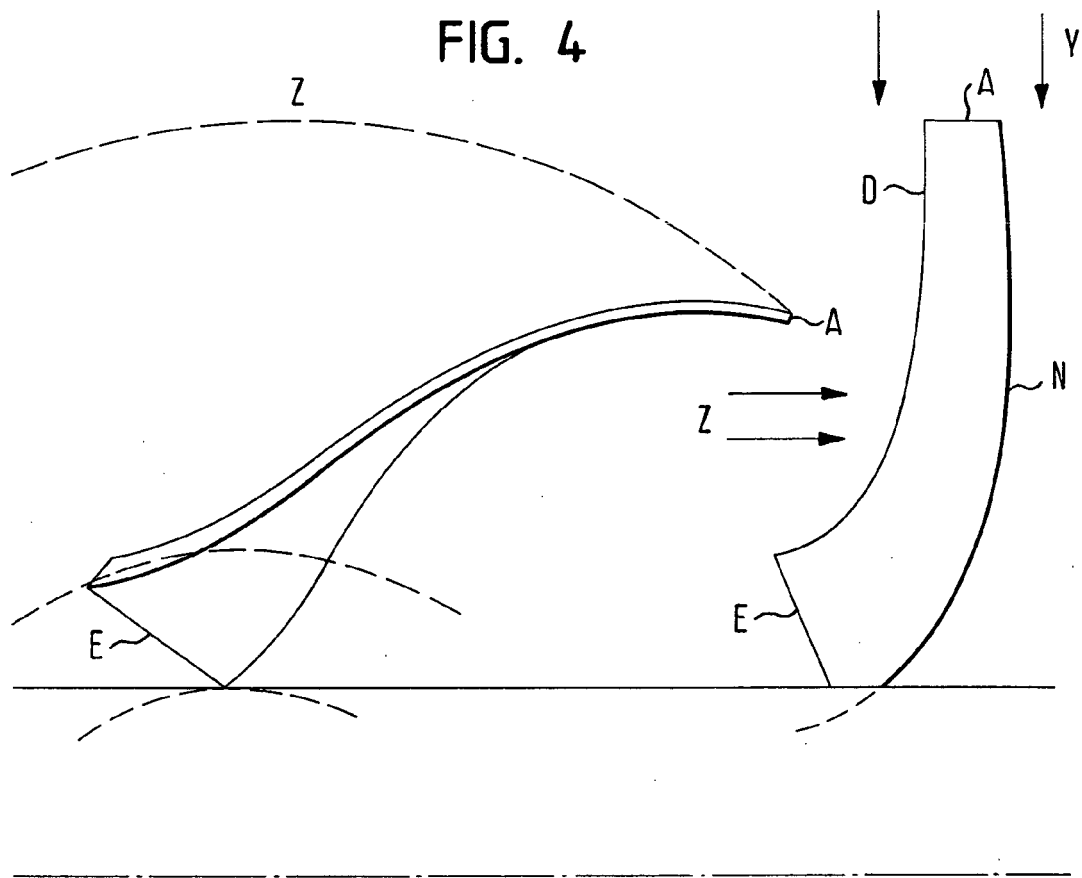
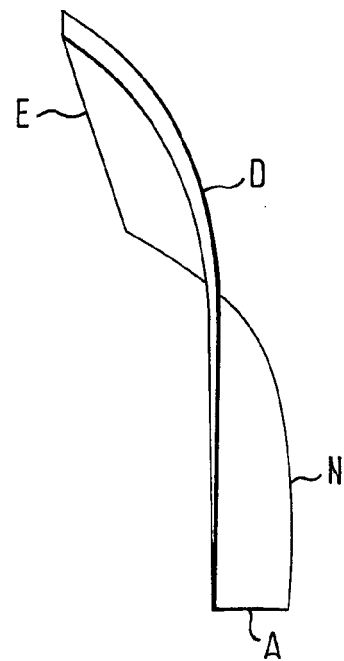


FIG. 5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 01 5745

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 358 378 A (HOLSCHER ET AL) 25. Oktober 1994 (1994-10-25) * das ganze Dokument *	1-9, 12-15	F04D17/12
X	US 5 363 674 A (POWELL, DECEASED ET AL) 15. November 1994 (1994-11-15) * das ganze Dokument *	1-5,11, 12	
X	US 4 057 371 A (PILARCZYK ET AL) 8. November 1977 (1977-11-08) * das ganze Dokument *	1-3,5,6, 10,13,15	
A	EP 0 426 233 A (VARIAN S.P.A) 8. Mai 1991 (1991-05-08) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 102 32 100 A1 (MOHAWK INNOVATIVE TECHNOLOGY, INC) 13. Februar 2003 (2003-02-13) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		22. Dezember 2005	Giorgini, G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 05 01 5745

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.

22-12-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5358378	A	25-10-1994	KEINE	
US 5363674	A	15-11-1994	AU 674964 B2	16-01-1997
			AU 6779494 A	21-11-1994
			BR 9406520 A	09-01-1996
			CA 2161792 A1	10-11-1994
			CN 1122630 A	15-05-1996
			EP 0697088 A1	21-02-1996
			IL 109535 A	04-01-1998
			JP 8509802 T	15-10-1996
			WO 9425808 A1	10-11-1994
			ZA 9403030 A	30-01-1995
US 4057371	A	08-11-1977	AU 8005275 A	14-10-1976
			BE 828552 A1	18-08-1975
			CA 1044472 A1	19-12-1978
			CH 604013 A5	31-08-1978
			DE 2518919 A1	13-11-1975
			FR 2269650 A1	28-11-1975
			GB 1512993 A	01-06-1978
			IT 1037760 B	20-11-1979
			JP 1433070 C	07-04-1988
			JP 51029611 A	13-03-1976
			JP 62024610 B	29-05-1987
			NL 7504971 A	05-11-1975
EP 0426233	A	08-05-1991	DE 69000968 D1	01-04-1993
			DE 69000968 T2	09-06-1993
			HK 1000008 A1	03-10-1997
			IT 1238201 B	09-07-1993
			JP 2021020 C	19-02-1996
			JP 3184726 A	12-08-1991
			JP 7055409 B	14-06-1995
			US 5188514 A	23-02-1993
DE 10232100	A1	13-02-2003	JP 2003065286 A	05-03-2003

EPO FORM P0461

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