

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 703 139 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.09.2006 Patentblatt 2006/38

(51) Int Cl.:
F04D 29/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06004223.1**

(22) Anmeldetag: **02.03.2006**

(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

(30) Priorität: **14.03.2005 DE 202005004180 U**

(71) Anmelder: **ebm-papst Landshut GmbH
84030 Landshut (DE)**

(72) Erfinder:
• **Tungl, Rudolf
84030 Ergolding (DE)**
• **Keber, Roland
84109 Wörth a.d. Isar (DE)**

(74) Vertreter: **Sperling, Rüdiger
Patentanwälte Staeger & Sperling
Müllerstrasse 3
80469 München (DE)**

(54) Radialgebläse

(57) Die Erfindung betrifft ein Radialgebläse (1) mit einem ein Seitenteil (2) und ein topartiges Gehäuseteil (3) aufweisenden Gehäuse (4), einem darin angeordnetem Lüfterrad (5) mit sich radial erstreckenden Schaufeln (6), einem am Seitenteil angeordneten Elektromotor (7) und mit einem von Gehäuseteil und Seitenteil gebildeten Druckraum (8), der mit dem Lüfterrad-Raum zwischen den Schaufeln (6) im Querschnitt eine Düse (8') nach Art einer Venturi-Düse bildet, und das Verhältnis größte Schaufelhöhe (H)/größter Durchmesser (D) der Spirale im wesentlichen zwischen $H/D = 0,08$ und $H/D = 0,3$ beträgt.

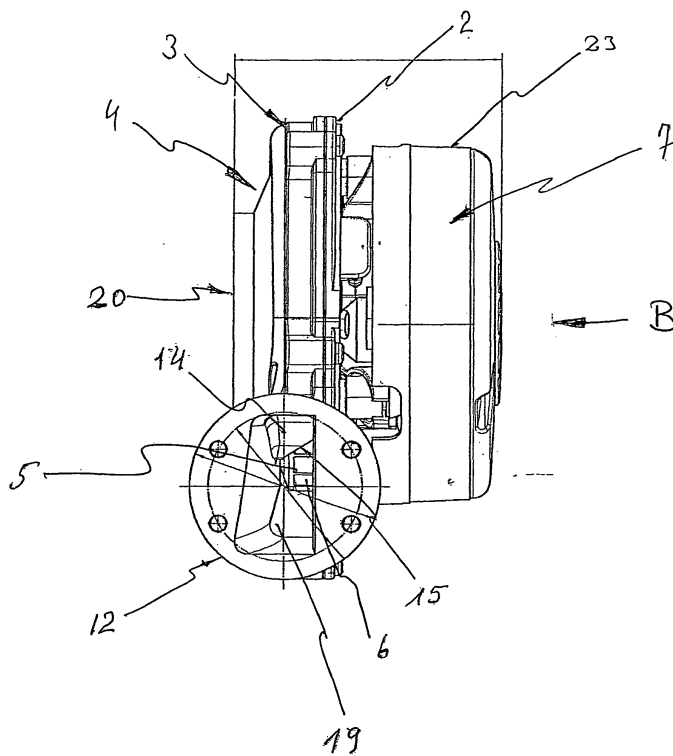


Fig. 1

EP 1 703 139 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Radialgebläse mit einem ein Seitenteil und ein topfartiges Gehäuseteil aufweisenden Gehäuse und einem in dem Gehäuse angeordneten Lüfterrad, mit sich radial erstreckenden Schaufeln.

[0002] Derartige Vorrichtungen zum Fördern von gasförmigen Medien werden in der Regel eingesetzt in Vorrichtungen, die einen großen Strömungswiderstand besitzen. Es kann sich dabei um keramische Flächenbrenner handeln, die in der neuesten Entwicklung in Gaskesseln verwendet werden. Derartige Gasheizkessel weisen einen Strömungswiderstand in der Größenordnung von 200 Paskal und mehr auf. Zur Überwindung des großen Strömungswiderstands ist man bestrebt, möglichst steile Druckvolumen-Stromkennlinien bei einem Radialgebläse zu erzeugen.

[0003] Radialgebläse der genannten Gattung sind im Stand der Technik bekannt. So ist in der EP 0 410 271 A2 eine Vorrichtung zum Fördern eines gasförmigen Mediums bekannt, bei dem das Gehäuseteil eine Halterung für den Elektromotor aufweist und das Seitenteil mit einer Einlassöffnung für den Zustrom der Gebläseluft versehen ist.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Radialgebläse anzugeben, das bei möglichst gleicher Leistung besonders raumsparend, kostengünstig und einfach herzustellen ist.

[0005] Die Aufgabe wird bei einem Gebläse der genannten Gattung durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

[0006] Die erfindungsgemäße Lösung sieht daher vor, ein Radialgebläse mit einem ein Seitenteil und ein topfartiges Gehäuseteil aufweisendes Gehäuse zu schaffen, mit einem darin angeordneten Lüfterrad, einem am Seitenteil angeordneten Elektromotor und mit einem von Gehäuseteil und Seitenteil gebildeten Druckraum, der mit dem Lüfterrad-Raum zwischen den Schaufeln im Querschnitt eine Düse nach Art einer Venturi-Düse bildet, wobei das Verhältnis größte Schaufelhöhe (H) / größter Durchmesser (D) der Spirale im Wesentlichen zwischen $H/D = 0,08$ und $H/D = 0,3$ beträgt. Durch die besondere Gestaltung der Druckraumgeometrie und der Auslegung der Schaufeln des Lüfterrads im Verhältnis zum Durchmesser der Spirale des Druckraums, werden die gewünschten Leistungen in hervorragender Weise erreicht. Vorzugsweise beträgt das Verhältnis $H/D = 0,1$, besonders bevorzugt beträgt jedoch das Verhältnis $H/D = 0,12$. Dies entspricht bei einer konstruktiven Ausgestaltung einem größten Durchmesser von ca. 145,3 mm bei einer Schaufelhöhe von 18 mm.

[0007] Besonders vorteilhaft ist es, wenn im Gehäuseteil und/oder im Seitenteil Ausformungen ausgebildet sind, durch die sich der spiralenförmige Druckraum kontinuierlich dreidimensional erweitert.

[0008] Vorzugsweise ist die Ausformung im Gehäuseteil größer als im Seitenteil. Durch die Wahl der Gehäusegestalt und die Anordnung der größeren Ausformung im Gehäuseteil ergibt sich die Möglichkeit, auf der dem Motor abgewandten Seite des Gebläsegehäuses in gewünschter Weise Ausformungen anzubringen, ohne dass eine räumliche Einschränkung gegeben wäre.

[0009] Günstigerweise wird das Verhältnis Höhe/Durchmesser des Gehäuses zwischen 1:7 und 1:9 gewählt. Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Verhältnis Höhe/Durchmesser des Gehäuses 1:8 beträgt.

[0010] Besonders vorteilhaft ist es, wenn bei einer Drehzahl von $n = 5250$ ein Luftvolumenstrom von 11 L/s geliefert wird. Dabei ergibt sich eine Luftleistungszahl von $p_a = 1050$ (Druck), der bei einer Drehzahl von 5250 und dem genannten Luftvolumenstrom von 11 L/s eine Wellenleistung von ca. 21 W erfordert. Dies ist im Vergleich zum Stand der Technik ein sehr niedriger Wert.

[0011] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ist darin zu sehen, dass die Ebene des Anschlusses am Ausblaskanal des Gehäuses in einem Winkel $\alpha \leq 90^\circ$ zur Ausblasrichtung (Pfeil A) steht. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Winkel zwischen 90° und 83° liegt, wobei besonders bevorzugt $\alpha = 86,4^\circ$ beträgt.

[0012] Eine günstige Ausführungsform kann vorsehen, dass der Ausblaskanal am Gehäuseteil ausgebildet ist.

[0013] Von besonderem Vorteil ist, dass das Gehäuse eine in den Druckraum hinein ragende Zunge aufweist. Dabei ist es günstig, dass die Zunge am Gehäuseteil in Form einer Rampe ausgebildet ist, die auf der Seitenwand des Gehäuseteils in Strömungsrichtung ansteigt. Durch die Anbringung einer Zunge wird der Druckraum im Ausblasbereich gegen das Lüfterrad abgeschirmt, so dass Druckverluste reduziert werden können.

[0014] Bei einer anderen Ausführungsform kann es vorteilhaft sein, dass die Zunge am Seitenteil in Form einer Rampe ausgebildet ist und in Strömungsrichtung zum Gehäuseteil hin ansteigt. Durch die Ausbildung der Zunge als Rampe kann der Spalt zwischen Lüfterrad und Seitenwand des Gehäuseteils verringert werden, ohne dass es zu einem Ansteigen des Geräuschpegels kommt.

[0015] Bei einer weiteren Ausführungsform des Gebläses kann vorgesehen sein, ein Lüfterrad mit einer Nabe und einer vorderen Deckscheibe zu verwenden, wobei dann die Schaufeln des Lüfterrads lediglich an der Nabe und der Deckscheibe gehalten sind. Eine rückwärtige Trägerscheibe kann entfallen. Hierdurch ergibt sich eine kostengünstige Herstellung des Lüfterrads und somit des Radialgebläses insgesamt.

[0016] Im Folgenden wird die Erfindung anhand in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Radialgebläses,

Fig. 2 eine Forderansicht auf das Radialgebläse mit Motor und Anschlussflansch,

Fig. 3 eine schematische Darstellung mit Druckraum, und

5 Fig. 4 eine schematische Darstellung der Zuordnung Lüfterrad-Raum - Druckraum im Schnitt.

[0017] In Fig. 1 ist ein Radialgebläse in Seitenansicht dargestellt, das ein Gehäuse 4 aufweist, in dem ein Lüfterrad 5 aufgenommen ist. Das Gehäuse 4 besteht aus einem Seitenteil 2 und einem topartigen Gehäuseteil 3. An dem Seitenteil 2 ist ein Elektromotor 7 schwingungsgedämpft gehalten, der über seine Motorwelle das Lüfterrad 5 antreibt. Das Gehäuse weist einen, in Verbindung mit Fig. 3 näher beschriebenen Druckraum 8 auf. Das Lüfterrad 5 bildet zusammen mit dem Druckraum 8, wie ebenfalls in Fig. 3 näher erläutert, eine idealisierte Venturi-Düse, wobei der engste Querschnitt dieser Venturi-Düse im Übergang zwischen Lüfterrad und Gehäuse liegt.

[0018] Im Gehäuseteil 3 und/oder im Seitenteil 2 sind Ausformungen 19 ausgebildet, durch die sich der spiralenförmige Druckraum 8 kontinuierlich dreidimensional erweitert.

15 **[0019]** Die Ausformung 19 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel im Gehäuseteil 3 größer als im Seitenteil 2.

[0020] In Fig. 2 ist eine Forderansicht des Radialgebläses dargestellt. Das Gebläse einen Ausblaskanal 13 und eine Ansaugöffnung 20 auf. Wie in der Ansaugöffnung zu erkennen ist, handelt es sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel um ein Lüfterrad mit rückwärts gekrümmten Schaufeln. Am freien Ende des Ausblaskanals 13 ist ein Anschluss 12 in Form eines Flansches 12 vorgesehen. Die Ebene 11 des Anschlusses 12 bildet im dargestellten Ausführungsbeispiel mit der theoretischen Ausblasrichtung - Pfeil A - einen Winkel $\alpha \leq 90^\circ$. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform beträgt der Winkel $\alpha = 86,4^\circ$. Durch diese Anordnung wird der austretende Luftstrom noch weiter druckvermindernd geführt, da durch die winkelmäßige Anordnung zwischen Kanalfortsetzung und Ausblaskanal die Spiralkontur des Gebläses fortgesetzt wird. Hiermit geht gleichzeitig eine Druckerhöhung einher. In der zeichnerischen Darstellung laufen die theoretische Ausblasrichtung - Pfeil A - und die Seitenwand 16 des Kanals - durch zwei Parallelstriche gekennzeichnet - parallel zueinander. Ebenso - verlaufen die senkrechte Mittelachse des Gebläses und die Ebene 11 parallel zueinander.

25 **[0021]** In Fig. 3 ist schematisch das Gebläse-Gehäuse 4 dargestellt, in dem das Lüfterrad 5 eingesetzt ist. Der spiralförmige Druckraum wird im Bereich des Ausblaskanals 13 durch die Zunge 14 gegen das Lüfterrad 5 abgeschirmt. In dieser Darstellung ist mit $\beta = 3,6^\circ$ der Komplementärwinkel zu dem Winkel α eingezeichnet.

[0022] Erfindungsgemäß beträgt das Verhältnis H (größte Schaufelhöhe) zu D (Durchmesser der Spirale) im dargestellten Ausführungsbeispiel 0,12. Es hat sich während Testserien herausgestellt, dass Abweichungen von diesem Verhältnis noch brauchbare Ergebnisse liefern, jedoch ist der Wert 0,12 bei einem Spiraldurchmesser von 145,3 mm und einer geforderten Volumenstromkennzahl von 11 l/s das optimale Maß. Diese Leistung wird erreicht bei einer Drehzahl von 5250 U/min und einer Wellenleistung von 21 W.

35 **[0023]** In Fig. 4 ist schematisch das Venturi-Düsen-Prinzip wiedergegeben, wobei der Bereich 9 als Lüfterrad-Raum zusätzlich zur Drehzahl des Lüfterrads durch die konstruktive Gestaltung, eine weitere Beschleunigung des Luftstroms bewirkt, wohingegen der Druckraum 8 die Druckerhöhung und Beruhigung des Luftstroms herbeiführt.

[0024] Bei der in den Figuren dargestellten Ausführungsform ist, wie schematisch in Fig. 4 wiedergegeben, das Lüfterrad 5 mit einer Nabe 17 versehen, wobei die Schaufeln 6 an der Nabe 17 und an einer Deckscheibe 18 gehalten sind. Es versteht sich, dass entsprechend gewünschter Leistungsanforderungen auch andere Lüfterräder Verwendung finden können.

Bezugszeichenliste:

[0025]

1	Radialgebläse
2	Seitenteil
3	topartiges Gehäuseteil
4	Gehäuse
50 5	Lüfterrad
6	Schaufeln
7	Elektromotor
8	Druckraum
9	Lüfterrad-Raum
55 10	Düse
11	Ebene des Anschlusses 12
12	Anschluss
13	Ausblaskanal

Pfeil A	Ausblasrichtung
14	Zunge
15	Rampe
16	Seitenwand des Gehäuseteils 3
5 17	Nabe
18	Deckscheibe

Patentansprüche

1. Radialgebläse (1) mit einem ein Seitenteil (2) und ein topartiges Gehäuseteil (3) aufweisenden Gehäuse (4), einem darin angeordnetem Lüfterrad (5) mit sich radial erstreckenden Schaufeln (6), einem am Seitenteil angeordneten Elektromotor (7) und mit einem von Gehäuseteil und Seitenteil gebildeten Druckraum (8), der mit dem Lüfterrad-Raum zwischen den Schaufeln (6) im Querschnitt eine Düse (8') nach Art einer Venturi-Düse bildet, und das Verhältnis größte Schaufelhöhe (H)/größter Durchmesser (D) der Spirale im wesentlichen zwischen $H/D = 0,08$ und $H/D = 0,3$ beträgt.
2. Radialgebläse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis größte Schaufelhöhe (H)/größter Durchmesser (D) der Spirale vorzugsweise im wesentlichen $H/D = 0,1$, besonders bevorzugt $H/D = 0,12$ beträgt.
3. Radialgebläse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gehäuseteil (3) und/oder im Seitenteil (2) Ausformungen (19) ausgebildet sind, durch die sich der spiralenförmige Druckraum (8) kontinuierlich dreidimensional erweitert.
4. Radialgebläse nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausformung (19) im Gehäuseteil (3) größer ist als im Seitenteil (2).
5. Radialgebläse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis Höhe/Durchmesser des Gehäuses (4) zwischen 1:7 und 1:9 beträgt.
6. Radialgebläse nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis Höhe/Durchmesser des Gehäuses (4) im wesentlichen 1:8 beträgt.
7. Radialgebläse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Drehzahl von ca. $n=5250$ ein Luftvolumenstrom von ca. 11 l/s geliefert wird.
8. Radialgebläse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftleistungskennzahlen $l/s = 11$ (Volumenstrom) und $P_a = 1050$ (Druck) bei einer Drehzahl $n=5250$ und einer Wellenleistung von ca. 21 W erzielt werden.
9. Radialgebläse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ebene (11) des Anschlusses (12) am Ausblaskanal (13) des Gehäuses (4) in einem Winkel $\alpha \leq 90^\circ$ zur Ausblasrichtung (Pfeil A) steht.
10. Radialgebläse nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ebene des Anschlusses (12) am Ausblaskanal (13) des Gehäuses (4) in einem Winkel $90^\circ > \alpha \geq 83^\circ$, vorzugsweise $\alpha = 86,4^\circ$ zur Ausblasrichtung (Pfeil A) steht.
11. Radialgebläse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ausblaskanal (13) am Gehäuseteil (3) ausgebildet ist.
12. Radialgebläse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (4) eine in den Druckraum (8) hinein ragende Zunge (14) aufweist.
13. Radialgebläse nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zunge (14) am Gehäuseteil (3) in Form einer Rampe (15) ausgebildet ist, die auf der Seitenwand (16) des Gehäuseteils (3) in Strömungsrichtung ansteigt.
14. Radialgebläse nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zunge (14) am Seitenteil (2) in Form einer Rampe (15) ausgebildet ist und in Strömungsrichtung zum Gehäuseteil (3) hin ansteigt.

EP 1 703 139 A1

15. Radialgebläse nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lüfterrad (5) eine Nabe (17) und mindestens eine Deckscheibe (18) aufweist.
- 5 16. Radialgebläse nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** nur eine Deckscheibe (18) an dem Lüfterrad (5) vorhanden ist, und die Schaufeln (8) nur an der Nabe (17) und an der einzigen Deckscheibe (8) gehalten sind.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

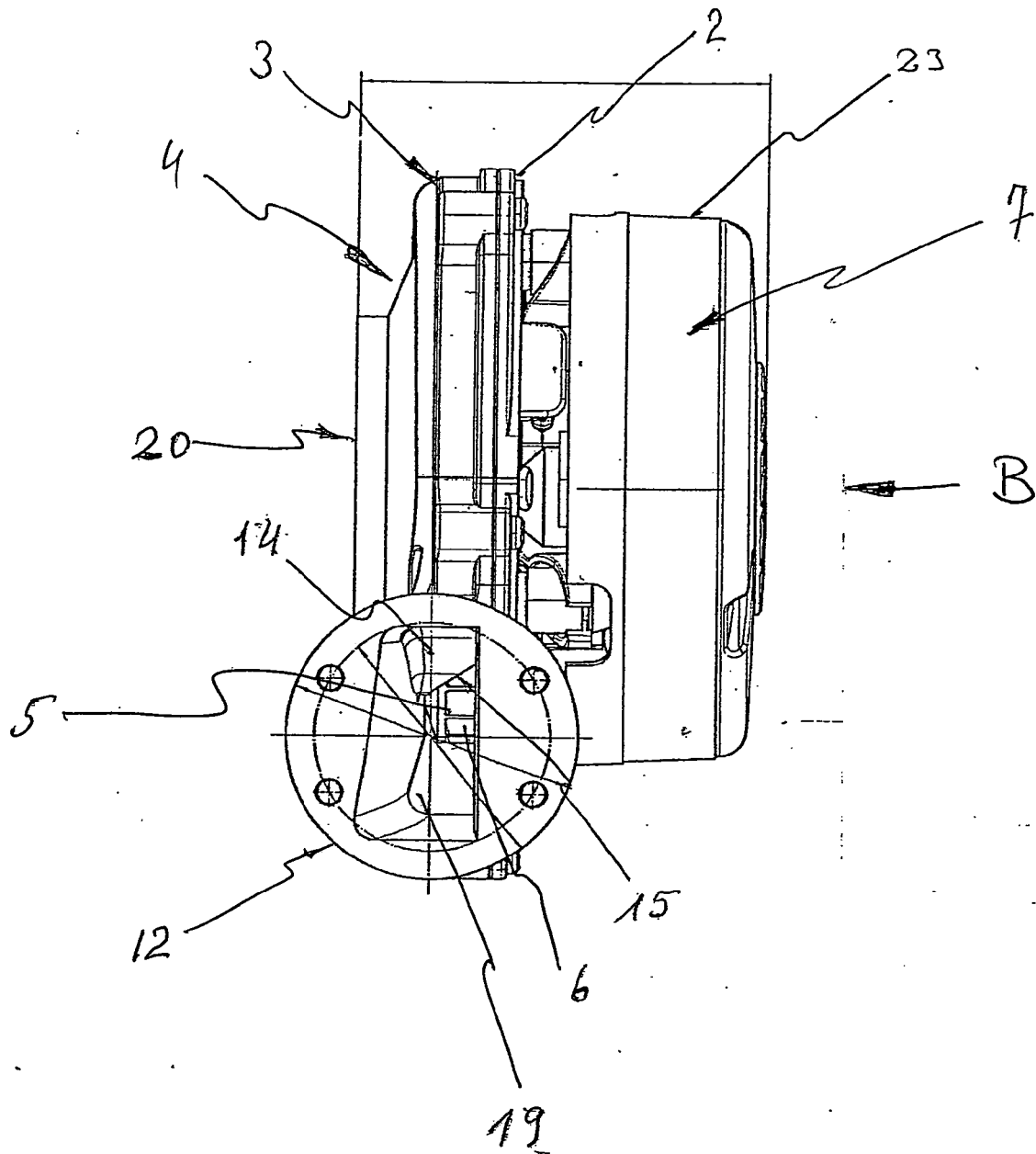


Fig. 1

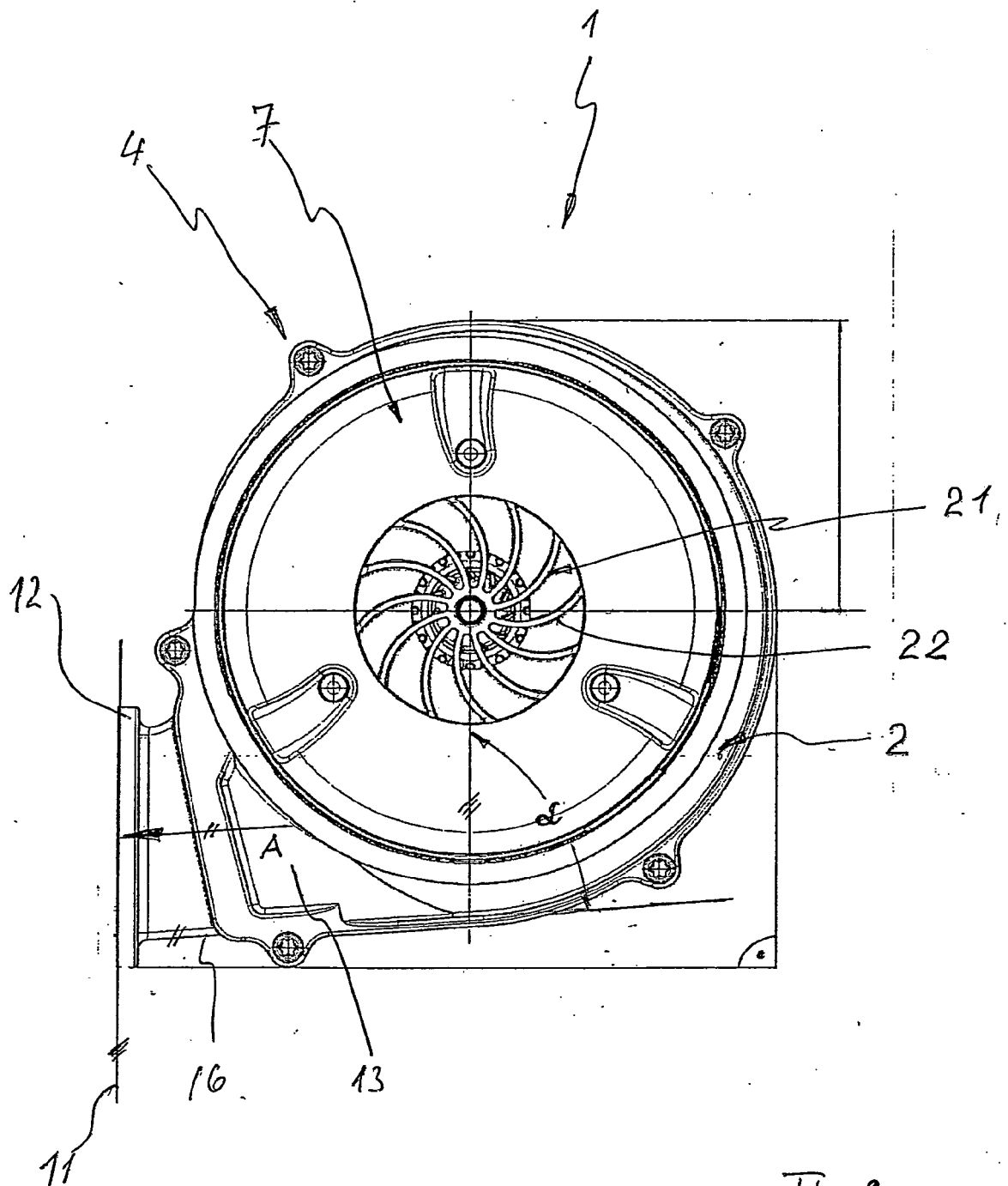
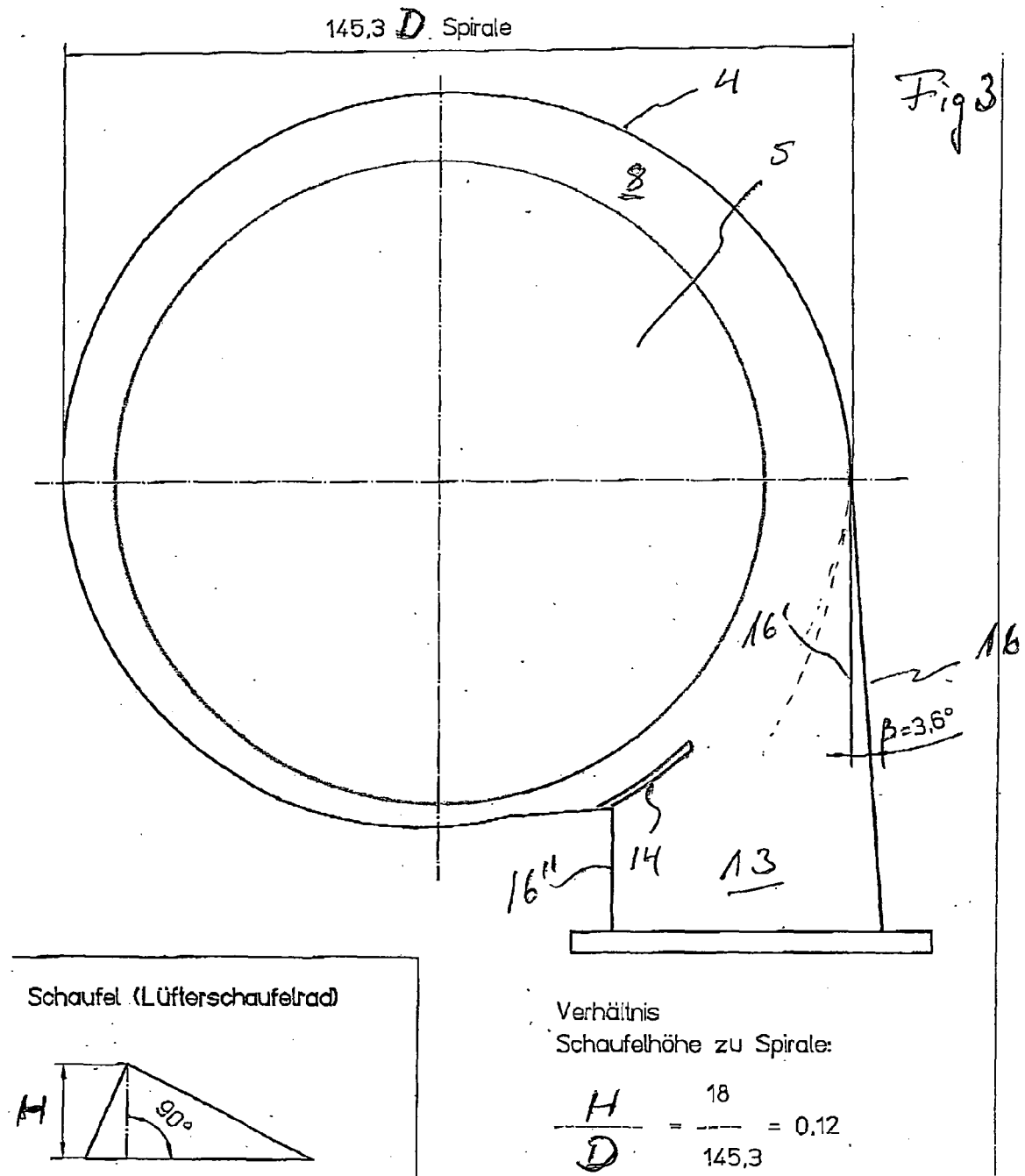
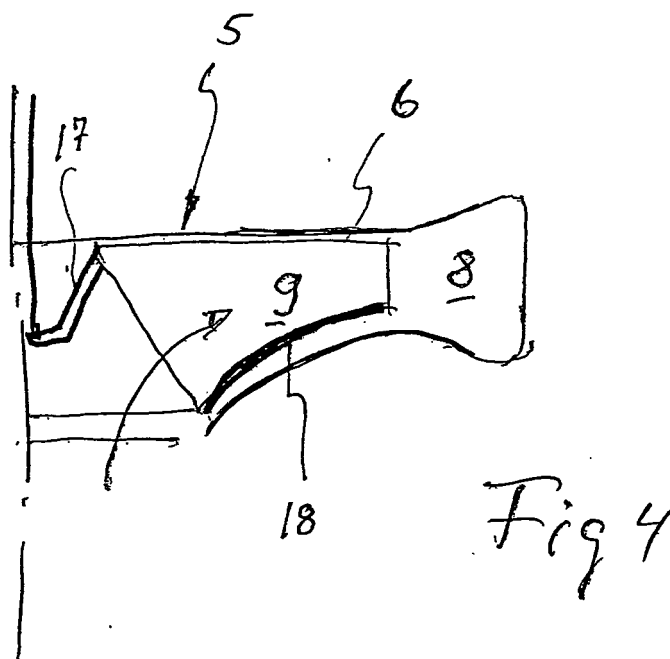


Fig. 2







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 4223

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2004/062646 A1 (NOMURA TADAHIRO) 1. April 2004 (2004-04-01) * das ganze Dokument *	1-3,9, 11,12	INV. F04D29/44
X	US 5 156 524 A (FORNI ET AL) 20. Oktober 1992 (1992-10-20) * das ganze Dokument *	1-3,9, 11,12	
X	GB 2 057 567 A (BORG-WARNER CORP) 1. April 1981 (1981-04-01) * das ganze Dokument *	1,2	
A	US 6 314 894 B1 (GATLEY, JR. WILLIAM STUART) 13. November 2001 (2001-11-13) * das ganze Dokument *	1	
A	EP 0 961 087 A (CARRIER CORPORATION) 1. Dezember 1999 (1999-12-01) * das ganze Dokument *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 009, Nr. 311 (M-436), 7. Dezember 1985 (1985-12-07) & JP 60 145497 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 31. Juli 1985 (1985-07-31) * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D
A	US 6 146 092 A (BOTROS ET AL) 14. November 2000 (2000-11-14) * das ganze Dokument *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. Juli 2006	Prüfer Giorgini, G
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 00 4223

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.

25-07-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004062646 A1	01-04-2004	JP 3721346 B2 JP 2004027979 A	30-11-2005 29-01-2004
US 5156524 A	20-10-1992	WO 9208054 A1	14-05-1992
GB 2057567 A	01-04-1981	AU 6045380 A DE 3026355 A1 ES 8203469 A1 FR 2463867 A1 JP 56032099 A	26-02-1981 26-03-1981 01-07-1982 27-02-1981 01-04-1981
US 6314894 B1	13-11-2001	US 2002025252 A1 US 2002023575 A1	28-02-2002 28-02-2002
EP 0961087 A	01-12-1999	DE 69922083 D1 DE 69922083 T2 ES 2230824 T3	30-12-2004 31-03-2005 01-05-2005
JP 60145497 A	31-07-1985	JP 1008199 B JP 1523823 C	13-02-1989 12-10-1989
US 6146092 A	14-11-2000	GB 2340550 A	23-02-2000

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0410271 A2 [0003]