

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 046 822 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**10.11.2004 Patentblatt 2004/46**

(51) Int Cl.7: **F04D 29/28**, F04D 29/66

(21) Anmeldenummer: **00108259.3**

(22) Anmeldetag: **14.04.2000**

(54) **Gebläse mit einem Spiralgehäuse**

Blower and scroll casing

Soufflante et boîtier helicoidal

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE GB IT LI NL**

(30) Priorität: **21.04.1999 DE 19918085**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.10.2000 Patentblatt 2000/43**

(73) Patentinhaber: **BSH Bosch und Siemens  
Hausgeräte GmbH  
81739 München (DE)**

(72) Erfinder: **Nawrot, Thomas  
14167 Berlin (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 627 560 DE-A- 3 137 554**  
**GB-A- 2 097 106 US-A- 4 089 618**

**EP 1 046 822 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Gebläse mit einem in einem Spiralgehäuse drehbar gelagerten Rotor mit am Umfang verteilten Schaufeln und einer konzentrischen Ansaugöffnung, die von einer mit den Schaufeln einseitig verbundenen Deckscheibe derart umgeben ist, daß die Strömung im zentralen Raumsektor des Rotors von der Ansaugöffnung kommend in einem Bogen von annähernd 90° durch die Schaufeln hindurch umgelenkt wird, insbesondere Gebläse dieser Art für die Förderung von Prozeßluft oder Kühlluft in einem Haushaltswäschetrockner.

**[0002]** Ein derartiges Gebläse ist aus DE 31 37 554 A1 bekannt. Darin übernimmt ein zentraler Durchtritt der Deckscheibe das aus der mit dem Durchtritt nahezu kongruenten Ansaugöffnung einer Einlaufdüse einströmende Gas. Die Deckscheibe ist dabei im Bereich ihres Durchtritts ebenfalls düsenförmig zur Ansaugöffnung hin ausgeformt. Damit soll eine möglichst gleichmäßige Strömung erreicht werden. Da aber die Strömungswege im Innenbereich der Umlenkung kürzer sind als im Außenbereich und außerdem das am düsenförmig ausgeformten Durchtritt der Deckscheibe entlangstreichende Gas einer Reibung unterliegt, entstehen insbesondere an der düsenförmigen Innenseite der Deckscheibe Wirbel. Solche Wirbel verhindern eine ablösungsfreie Strömung und setzen den Wirkungsgrad des Gebläses stark herab. Außerdem sorgen diese Wirbel für zusätzliche Geräuschbildung im Gebläse, die bei einem Einsatz wie dem in Haushaltswäschetrocknern als besonders störend empfunden werden.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Gebläse der eingangs genannten Art hinsichtlich ihres Wirkungsgrades zu verbessern und gleichzeitig ihre Betriebsgeräusche zu vermindern.

**[0004]** Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die der Deckscheibe zugewandte Seite jeder Schaufel eine mehrfach gekrümmte Linie bildet, die wenigstens annähernd senkrecht auf der Außenseite der Schaufel steht und sich von dort nach außen krümmt, um in der Nähe der Ansaugöffnung einen zur Schaufel hin offenen Bogen zu bilden, und mit Abstand zur Ansaugöffnung etwa in deren Höhe endet.

**[0005]** Die angegebene Formung der der Deckscheibe zugewandten Schaufelseiten führt zu einer ringwalzenförmigen Toroidströmung im Innenraumsektor der Bögen der Schaufelseiten. Diese Toroidströmung lenkt die Hauptströmung mit minimaler Reibung ablösarm im Bogen von annähernd 90° von der Ansaugöffnung durch die Schaufeln nach außen. Dadurch erhöht sich der Gebläsewirkungsgrad. Die Förderleistung des Gebläses nimmt bei gegebener Antriebsleistung zu. Gleichzeitig vermindert sich das Betriebsgeräusch des Gebläses.

**[0006]** Die Außenkrümmung der Schaufelseite als Kreisbogen unterstützt vorteilhafterweise die Bildung einer vorstehend beschriebenen Toroidströmung.

**[0007]** Wenn gemäß einer vorteilhaften Fortbildung der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Gebläses die an die Außenkrümmung der Schaufelseite anschließende, auf die Außenseite der Schaufel zulaufende Gegenkrümmung ein nach außen offener Kreisbogen ist, wird eine Rückströmung von der Außenseite des Gebläserades her an der Deckscheibe vorbei durch den Schlitz zwischen Deckscheibe und Ansaugöffnung gefördert. Diese Rückströmung vermischt sich mit der Hauptströmung im Bereich der Ansaugöffnung und fördert die Wirbelbildung, die schließlich die Toroidströmung initiiert.

**[0008]** Als besonders vorteilhaft hat sich eine Ausbildung des erfindungsgemäßen Gebläses erwiesen, bei der die Außenkrümmung einen angenäherten Halbkreis bildet und kontinuierlich in die Gegenkrümmung übergeht, die einen angenäherten Viertelkreis bildet und wenigstens annähernd senkrecht auf der Linie der Außenseite der Schaufel steht. Dabei haben sich die erwünschten Strömungen wie oben beschrieben am besten eingestellt. Hierbei kann es außerdem hilfreich sein, wenn der Radius der Außenkrümmung mit dem Radius der Gegenkrümmung übereinstimmt.

**[0009]** Vorteilhafterweise ist das Profil der Deckscheibe der Krümmung der Schaufelseiten angepaßt. Wenn dann noch der der Außenkrümmung der Deckscheibe benachbarte Abschnitt der Wandung des Spiralgehäuses zu ihr einen eine Rückströmung zulassenden Abstand und ein angenähert gleiches Profil hat wie die Außenkrümmung der Deckscheibe, kann die Rückströmung ungehindert fließen.

**[0010]** Gemäß einer weiteren sehr vorteilhaften Fortbildung des erfindungsgemäßen Gebläses vermindert sich der Abstand der Wandung zur Deckscheibe in Richtung von der Schaufel-Außenseite auf die Ansaugöffnung und hat er am Schlitz zwischen der Ansaugöffnung und dem zentralen Durchtritt der Deckscheibe die geringste Abmessung. Dann gelingt es nämlich, der Rückströmung im Bereich der Ansaugöffnung eine so hohe Geschwindigkeit zu vermitteln, daß sie die langsamer zufließende Hauptströmung im Vermischungsbereich nach innen mitreißt und zusammen mit ihr zur Toroidströmung verwirbelt.

**[0011]** Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels ist die Erfindung nachstehend erläutert.

**[0012]** Die Zeichnung zeigt einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Gebläse entlang einer durch die Achse 1 des Rotors 2 verlaufenden Ebene. An der Bodenscheibe 3 ist der Rotor 2 über die Welle 4 im Gehäuse des Gebläses gelagert und zugleich durch einen nicht dargestellten Motor angetrieben. Der Rotor wird im wesentlichen durch eine Schar von am Umfang gleichmäßig verteilten Schaufeln 5 gebildet, die zwischen der Bodenscheibe 3 und einer ansaugseitigen Deckscheibe 6 eingespannt sind. Schließlich ist der Rotor 2 bis auf eine Ansaugöffnung 7 durch ein Spiralgehäuse 8 umgeben, dessen spiralförmige Form hier nicht erkennbar und für die

vorliegende Erfindung auch nicht bedeutend ist.

**[0013]** Die Schaufelblätter 5 haben eine von einem Rechteck in der Weise abweichende Form, daß die zur Deckscheibe 6 gewandten Seiten 51 einen Abschnitt 52 (Außenkrümmung), der wenigstens nahezu kreisbogenförmig ausgebeult ist, und einen weiteren Abschnitt 53 (Gegenkrümmung) aufweisen, der ebenfalls wenigstens nahezu kreisbogenförmig einwärts gebogen ist und schließlich angenähert rechtwinklig auf der Außenseite 54 des Schaufelblattes 5 steht.

**[0014]** Im Bereich der Außenkrümmung 52 bildet sich nun auf der Innenseite 51 der Deckscheibe 6, deren Profil im dargestellten Beispiel der Form der Schaufelblattseiten 51 angepaßt ist, eine ring- und walzenförmige - eine sogenannte toroidale - Strömung 9 aus, die dafür sorgt, daß die Hauptströmung 10 annähernd ablösungsfrei stetig um den Innenumfang der Deckscheibe 6 gelenkt wird. Dabei gleitet die Hauptströmung 10 nahezu reibungslos über die Toroidströmung 9 hinweg, so daß sich der Wirkungsgrad der Luftdruckerzeugung erheblich verbessert. Außerdem bildet die Toroidströmung 9 eine Dämpfung gegenüber eventuell entstehenden Geräuschen. Andererseits verhindert die Toroidströmung bereits unkontrollierte Wirbelbildung und die Entstehung von Geräuschen aus solchen Wirbeln.

**[0015]** Die Bildung der Toroidströmung 9 wird durch eine Rückströmung 11 außerordentlich gefördert, die sich außerhalb des Rotors 2 von der Hauptströmung ablöst und zwischen der Deckscheibe 6 und der ansaugseitigen Gehäusewandung 12 zum Randbereich 71 der Ansaugöffnung 7 strömt.

**[0016]** Zur Unterstützung dieser Funktion sind mehrere Maßnahmen getroffen worden:

Einerseits vermindert sich der Abstand zwischen der Gehäusewandung 12 und der Deckscheibe 6 ausgehend von der Außenseite 54 des Schaufelblattes 5 bis hin zum ringförmigen Schlitz 72 zwischen dem Innenrand 71 der Ansaugöffnung 7 und dem Innenrand 61 der Deckscheibe 6. Die dadurch erzeugte Düsenform des Schlitzes 72 beschleunigt die Ausströmung des Rückstroms 11.

Außerdem ist die Öffnung des Schlitzes 72 auf den Rotor 2 und in dieselbe Richtung gerichtet wie der Hauptstrom 10, so daß die Rückströmung 11 widerstandsfrei durch die Hauptströmung 10 mitgerissen wird.

Ferner wird der Innenrand 61 der Außenkrümmung 52 von der Schaufelblatt-Innenseite 55 etwas überragt, damit die Hauptströmung 10 und die Rückströmung 11 gemeinsam vom Sog der rotierenden Schaufelblätter 5 besser erfaßt werden.

Der Radius 62 und die Bogenhöhe (hier gleich dem Radius 62) der Außenkrümmung 52 sind so gewählt, daß die Toroidströmung 9 einen einigerma-

ßen kreisförmigen Querschnitt aufweist; Deformationen vom Kreisquerschnitt würden wieder die Strömung behindernde und Geräusche bildende Wirbel erzeugen.

Gleichzeitig fördert die Gegenkrümmung 53 mit ihrem ungefähr gleich großen Radius 63 gemeinsam mit dem erweiterten Raumquerschnitt zwischen der Deckscheibe 6 und der Gehäusewandung 12 das Ablösen der Rückströmung 11 aus dem Hauptstrom 10.

**[0017]** Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Beispielsweise können das Spiralgehäuse und der Rotor grundsätzlich anders geformt sein. Wesentlich für die Lösung der Aufgabenstellung ist die aufeinander abgestimmte Gestaltung des Gehäuses (Ansaugöffnung 7, Innenrand 71, Gehäusewandung 12), der Schaufeln 5 und der Deckscheibe 6. Aber auch hier sind in Abhängigkeit von den Größenverhältnissen (Durchmesser der Deckscheibe 6, des Spiralgehäuses 8, des Rotors 2 sowie die Breite der letzteren) Abweichungen von den Radien 62 und 63 sowie den Krümmungen der Gehäusewandung 12 und auch von der Bogenhöhe der Außenkrümmung 52 sowie den gegenseitigen Positionen der Innenränder 71 und 61 im Rahmen der Erfindung möglich.

### Patentansprüche

1. Gebläse mit einem in einem Spiralgehäuse drehbar gelagerten Rotor (2) mit am Umfang verteilten Schaufeln (5) und einer konzentrischen Ansaugöffnung (7), die von einer mit den Schaufeln einseitig verbundenen Deckscheibe (6) derart umgeben ist, daß die Strömung im zentralen Raumsektor des Rotors von der Ansaugöffnung kommend in einem Bogen von annähernd 90° durch die Schaufeln hindurch umgelenkt wird, insbesondere Gebläse dieser Art für die Förderung von Prozeßluft oder Kühlluft in einem Haushaltwäschetrockner, **dadurch gekennzeichnet, daß** die der Deckscheibe (6) zugewandte Seite (51) jeder Schaufel eine mehrfach gekrümmte Linie bildet, die wenigstens annähernd senkrecht auf der Außenseite (54) der Schaufel steht und sich von dort nach außen krümmt, um in der Nähe der Ansaugöffnung einen zur Schaufel hin offenen Bogen zu bilden, und mit Abstand zur Ansaugöffnung etwa in deren Höhe endet.
2. Gebläse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Außenkrümmung der Schaufelseite ein Kreisbogen ist.
3. Gebläse nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die an die Außenkrümmung der Schaufelseite anschließende, auf die Außenseite

der Schaufel zulaufende Gegenkrümmung ein nach außen offener Kreisbogen ist.

4. Gebläse nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Außenkrümmung einen angenäherten Halbkreis bildet und kontinuierlich in die Gegenkrümmung übergeht, die einen angenäherten Viertelkreis bildet und wenigsten annähernd senkrecht auf der Linie der Außenseite der Schaufel steht.
5. Gebläse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Radius der Außenkrümmung mit dem Radius der Gegenkrümmung übereinstimmt.
6. Gebläse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Profil der Deckscheibe der Krümmung der Schaufelseiten angepaßt ist.
7. Gebläse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der der Außenkrümmung der Deckscheibe benachbarte Abschnitt der Wandung des Spiralgehäuses zu ihr einen eine Rückströmung zulassenden Abstand und ein angenähert gleiches Profil hat wie die Außenkrümmung der Deckscheibe.
8. Gebläse nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand der Wandung zur Deckscheibe sich in Richtung von der Schaufel-Außenseite auf die Ansaugöffnung vermindert und am Schlitz zwischen der Ansaugöffnung und dem zentralen Durchtritt der Deckscheibe die geringste Abmessung hat.

## Claims

1. Fan with a rotor (1), which is rotatably mounted in a spiral housing, with blades (5) distributed at the circumference and a concentric intake opening (7) which is surrounded by a cover disc (6), which is connected at one side with the blades, in such a manner that the flow in the central three-dimensional sector of the rotor is deflected, coming from the intake opening, through the blades in a curve of approximately 90°, particularly a fan of this kind for conveying process air or cooling air in a domestic laundry drier, **characterised in that** the side (51), which faces the cover disc (6), of each blade forms a multiply curved line which extends at least approximately perpendicularly on the outer side (54) of the blade and curves outwardly from there so as to form in the vicinity of the intake opening a curve open towards the blade and which ends at a spacing from the intake opening approximately at the height thereof.

2. Fan according to claim 1, **characterised in that** the outer curvature of the blade side is an arc of a circle.
3. Fan according to claim 1 or 2, **characterised in that** the return curvature adjoining the outer curvature of the blade side and running out to the outer side of the blade is an outwardly open arc of a circle.
4. Fan according to claim 2 or 3, **characterised in that** the outer curvature forms an approximate semicircle and merges continuously into the return curvature, which forms an approximate quarter circle and extends at least approximately perpendicularly on the line of the outer side of the blade.
5. Fan according to claim 4, **characterised in that** the radius of the outer curvature corresponds with the radius of the return curvature.
6. Fan according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the profile of the cover disc is adapted to the curvature of the blade sides.
7. Fan according to claim 6, **characterised in that** the section, which is adjacent to the outer curvature of the cover disc, of the wall of the spiral housing has a spacing therefrom permitting a return flow and has approximately the same profile as the outer curvature of the cover disc.
8. Fan according to claim 7, **characterised in that** the spacing of the wall from the cover disc reduces in direction from the blade outer side towards the intake opening and has the smallest size at the slot between the intake opening and the central passage of the cover disc.

## Revendications

1. Soufflante comprenant un rotor (2) monté de manière rotative dans un boîtier hélicoïdal, lequel rotor (2) est pourvu d'aubes (5) réparties sur sa circonférence et d'une ouverture d'aspiration (7) concentrique qui est entourée par un disque de recouvrement (6) relié aux aubes sur un côté, de manière à ce que l'écoulement dans le secteur spatial central du rotor, provenant de l'ouverture d'aspiration, soit dévié à travers les aubes suivant un arc d'environ 90°, notamment une soufflante de ce type pour transporter l'air du processus ou l'air de refroidissement dans un sèche-linge domestique, **caractérisée en ce que** le côté (51) de chaque aube tourné vers le disque de recouvrement (6) forme une ligne présentant plusieurs courbures qui est au moins à peu près perpendiculaire au côté extérieur (54) de l'aube et se courbe vers l'extérieur à partir de ce côté afin de former un arc ouvert en direction de

l'aube à proximité de l'ouverture d'aspiration, et qui se termine à une distance de l'ouverture d'aspiration à peu près à la hauteur de cette dernière.

2. Soufflante selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la courbure extérieure du côté de l'aube est un arc de cercle. 5
  
3. Soufflante selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la contre-courbure adjacente à la courbure extérieure du côté de l'aube, qui s'étend jusqu'au côté extérieur de l'aube, est un arc de cercle ouvert vers l'extérieur. 10
  
4. Soufflante selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** la courbure extérieure forme un demi-cercle approximatif et se transforme de manière continue en la contre-courbure qui forme un quart de cercle approximatif et est au moins à peu près perpendiculaire à la ligne du côté extérieur de l'aube. 15  
20
  
5. Soufflante selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le rayon de la courbure extérieure coïncide avec le rayon de la contre-courbure. 25
  
6. Soufflante selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le profil du disque de recouvrement est adapté à la courbure des côtés des aubes. 30
  
7. Soufflante selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le segment de la paroi du boîtier hélicoïdal contigu à la courbure extérieure du disque de recouvrement présente par rapport à cette courbure une distance permettant un reflux et possède un profil à peu près identique à la courbure extérieure du disque de recouvrement. 35
  
8. Soufflante selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** la distance entre la paroi et le disque de recouvrement se réduit dans la direction allant du côté extérieur de l'aube vers l'ouverture d'aspiration et sa dimension la plus réduite se situe au niveau de la fente entre l'ouverture d'aspiration et le passage central du disque de recouvrement. 40  
45

50

55

