



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 13 078 T2 2004.03.04**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 881 394 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 13 078.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 100 844.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **19.01.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.12.1998**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **09.04.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **04.03.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **F04D 29/32**  
**F04D 29/66**

(30) Unionspriorität:  
**866583 30.05.1997 US**

(74) Vertreter:  
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049  
Pullach**

(73) Patentinhaber:  
**Hewlett-Packard Co. (n.d.Ges.d.Staates  
Delaware), Palo Alto, Calif., US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, FR, GB**

(72) Erfinder:  
**Belady, Christian L., McKinney, US**

(54) Bezeichnung: **Gebläse mit integrierter mitdrehender Venturidüse**

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 eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung****Hintergrund der Erfindung**

[0001] Ein Element einer elektronischen Ausrüstung, das mehr Leistung verbraucht, als ohne weiteres mit Wärmesenken allein gekühlt werden kann, verwendet im allgemeinen Lüfter, um eine natürliche Konvektion zu ergänzen. Dies arbeitet gut genug, aber, wie jeder, der in einem Zimmer gearbeitet hat, das voll mit lüftergekühlter Ausrüstung ist, bestätigen kann, kann der Lärm von den Lüftern selbst ziemlich lästig sein. Dies trifft insbesondere für eine Büroumgebung zu, wo es um Außenwirkung geht, zusätzlich zu dem ehr praktischen Problem des Produktivitätsrückgangs aufgrund von Ablenkungen, die durch Lärm verursacht werden.

[0002] Eine wesentliche Menge des Lüfterlärms scheint von der Erzeugung turbulenter Luftwirbel an den Spitzen der Lüfterblätter zu stammen, während sich dieselben um die Achse des Lüfters drehen. Die Spitzen verlaufen sozusagen seitlich durch Niederdruckluft, die sich zwischen dem stationären Luftrichter und den beweglichen Blätterspitzen befindet. Während sich die Blätter drehen, strömt Hochdruckluft über die Blätterspitzen und überträgt eine Außenachsendrehbewegung in die Niederdruckluft (Wirbel), deren turbulentes Verhalten zu der Erzeugung akustischer Energie (Lärm) führt.

[0003] Es wäre wünschenswert, wenn Lüfterlärm reduziert werden könnte, ohne den Luftfluß zu opfern, den der Lüfter liefern soll.

[0004] Die US 5,423,660 offenbart einen Lüfter, der einen Rahmen, eine Nabe, die für eine Drehung um eine Achse drehbar an dem Rahmen befestigt ist eine Mehrzahl von schräggestellten Blättern, die an dem inneren Enden derselben an der Nabe befestigt sind, und die in einer Richtung zum äußeren Enden derselben von der Nabe vorstehen; und einen ringförmigen Luftrichter, der um die Nabe zentriert ist und einen Einlaß, einen Auslaß, eine innere Oberfläche umfaßt, die im allgemeinen der Nabe zugewandt ist, und die in der Nähe des Einlasses einen Durchmesser aufweist, der geringer ist als der Durchmesser an dem Auslaß, wobei der ringförmige Luftrichter der inneren Oberfläche an den äußeren Enden der Mehrzahl von Blättern befestigt ist, und wobei sich der ringförmige Luftrichter um die Achse der Nabe dreht, während sich die Nabe dreht.

**Zusammenfassung der Erfindung**

[0005] Eine Lösung des Problems von Lüfterlärm ist es, die Erzeugung von turbulenten Wirbeln zu reduzieren. Dies kann durchgeführt werden durch Verschließen einer äußeren Oberfläche des drehenden Luftrichters mit einer engen Passung gegen die innere Oberfläche eines äußeren ringförmigen stationären Gehäuses des Lüfters, um jeden akustischen oder mechanischen Schaden zu minimieren, der durch die

andernfalls freigelegte äußere Oberfläche des drehenden Luftrichters erzeugt würde.

**Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

[0006] **Fig. 1** ist eine vereinfachte Draufsicht eines Lüfters mit einem drehenden Luftrichter, der an den Blättern des Lüfters befestigt ist;

[0007] **Fig. 2** ist eine vereinfachte Querschnittsansicht des Lüfters von **Fig. 1**;

[0008] **Fig. 3** ist eine vereinfachte Draufsicht eines Lüfters, der ähnlich ist wie derjenige in **Fig. 1**, der aber ein zusätzliches ringförmiges Gehäuse aufweist, das den drehenden Luftrichter umgibt; und

[0009] **Fig. 4** ist eine vereinfachte Querschnittsansicht des Lüfters von **Fig. 2**.

**Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels**

[0010] Nachfolgend wird auf **Fig. 1** und **2** Bezug genommen, worin eine Draufsicht und eine Querschnittsseitenansicht eines Lüfters **1** gezeigt sind, der gemäß der Erfindung aufgebaut ist. Insbesondere ist eine Nabe **2** drehbar auf einer Basis **5** befestigt, die eine offene Innenregion umfaßt, die durch Streben **6** überspannt ist. Die Streben **6** tragen eine Mittelposition **7** in der Basis **5**, auf der die Nabe **2** befestigt wird. Eine Mehrzahl von Blättern **3** sind an der Nabe **2** befestigt. Ein kleiner Motor (nicht gezeigt) unter der Nabe **2** bewirkt, daß sich die Nabe und die Blätter **3**, die an derselben befestigt sind, drehen. Die Richtung des Luftflusses ist durch den dicken Pfeil **8** gezeigt.

[0011] Ein ringförmiger Luftrichter **4** ist an den distalen Enden der Blätter **3** befestigt, und dreht sich um die Nabe wie die Blätter **3**. Der ringförmige Luftrichter **4** weist eine äußere Oberfläche **9** auf, die, falls gewünscht, parallel zu der Achse sein kann, um die sich die Nabe **2** dreht, und weist eine innere Oberfläche **10** auf, die auf bekannte Weise einem Tragflügel ähneln kann.

[0012] Schließlich ist anzumerken, daß die offene innere Region (die selbst nicht dargestellt ist) eine äußere Kante **11** aufweist. Diese Kante **11** ist sichtbar, weil der Durchmesser der inneren Region, die dieselbe darstellt, etwas größer ist als der äußere Durchmesser des drehenden ringförmigen Luftrichters **4**. Die relativen Größen dieser Durchmesser können beliebig gewählt werden, und es kann wünschenswert sein, daß der Durchmesser, der der Kante **11** zugeordnet ist, größer ist als der Innendurchmesser des drehenden ringförmigen Luftrichters **4** und kleiner als dessen äußerer Durchmesser.

[0013] Man betrachte nun das Ausführungsbeispiel für den Lüfter **12** von **Fig. 3** und **4**, wo gleiche oder unveränderte Elemente die gleichen Bezugssymbole aufweisen. Man beachte in **Fig. 3** und **4** das stationäre Gehäuse oder die Einfassung **14**. Dieselbe ist im wesentlichen ein Abschnitt eines Zylinders, der ent-

weder einfach ein geformter Teil der Basis **13** ist oder an derselben befestigt ist. Es gibt viele mögliche Gründe für den Wunsch nach einem solchen Gehäuse oder einer Einfassung **14**, und dieselben umfassen das Schützen des drehenden ringförmigen Lufttrichters **4** vor unbeabsichtigtem Kontakt mit anderen Objekten, das Wirken als Versteifung für die Basis **13** und das Dienen als eine Position zum Befestigen eines Schirms.

[0014] Wie vorher kann der genaue Durchmesser der Innenregion, die durch die Kante **11** dargestellt wird, beliebig gewählt werden.

[0015] Der drehende ringförmige Lufttrichter **4** der beiden oben beschriebenen Ausführungsbeispiele reduziert den Lüfterlärm durch Eliminieren der Wirbel, die durch den Durchgang der Spitzen der Blätter **3** durch Niederdruckluft erzeugt werden, und durch das nachfolgende Streuen von Luft mit höheren Druck nach außen in einer radialen Richtung in diese Niederdruckluft. Bei dem Ausführungsbeispiel von **Fig. 3** und **4** kann es wünschenswert sein, den Zwischenraum zwischen der äußeren Oberfläche des drehenden ringförmigen Lufttrichters **4** und der inneren Oberfläche der stationären Gehäuses oder der Einfassung **14** auf ein praktisches Minimum zu minimieren, das heißt beispielsweise einige hundertstel Zoll. Ein Kompromiß zwischen Turbulenz und Luftwiderstand kann notwendig sein.

### Patentansprüche

1. Ein Lüfter (**1**), der folgende Merkmale umfaßt:  
einen Rahmen (**5**);  
eine Nabe (**2**), die für die Drehung um eine Achse drehbar an dem Rahmen befestigt ist;  
eine Mehrzahl von schräggestellten Blättern (**3**), die an inneren Enden derselben an der Nabe befestigt sind, und die in einer Richtung zu äußeren Enden derselben weg von der Nabe hervorstehten;  
einen ringförmigen Lufttrichter (**4**), der um die Nabe zentriert ist und einen Einlaß, einen Auslaß, eine innere Oberfläche (**10**) umfaßt, die im allgemeinen der Nabe zugewandt ist, und die an einer Position in der Nähe des Einlasses einen Durchmesser aufweist, der geringer ist als an dem Auslaß, wobei der ringförmige Lufttrichter an der inneren Oberfläche an den äußeren Enden der Mehrzahl von Blättern befestigt ist, und wobei sich der ringförmige Lufttrichter um die Achse der Nabe dreht, während sich die Nabe dreht; **dadurch gekennzeichnet**, daß  
der ringförmige Lufttrichter (**4**) eine äußere Oberfläche (**9**) parallel zu der Achse der Nabe (**2**) aufweist, und  
der Lüfter (**1**) ferner ein äußeres ringförmiges stationäres Gehäuse (**14**) mit einer Innenoberfläche (**11**) umfaßt, wobei die Außenoberfläche (**9**) des drehenden Lufttrichters (**4**) eine enge Passung gegen die Innen-Oberfläche (**11**) des äußeren ringförmigen stationären Gehäuses (**14**) aufweist, um jeden akustischen oder mechanischen Schaden zu minimieren,

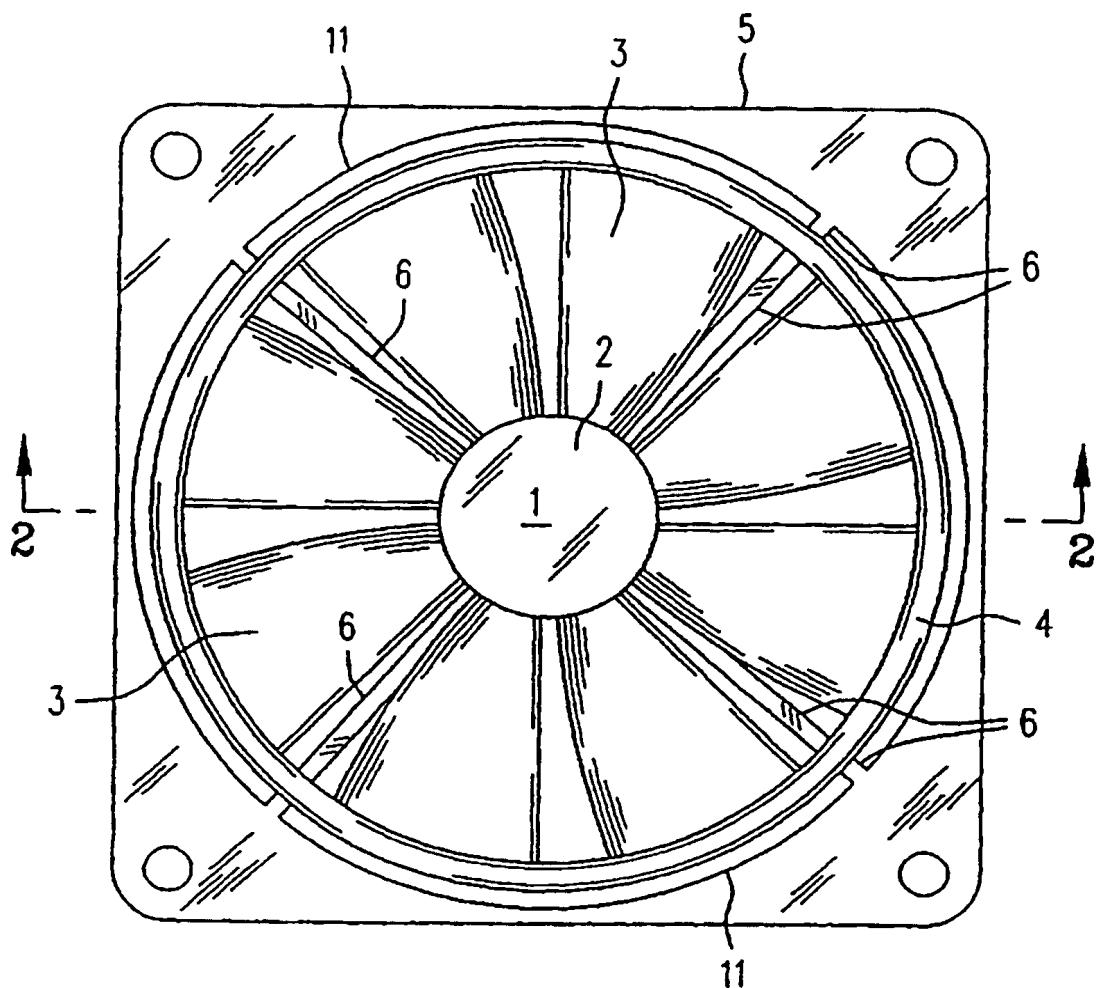
der durch die andernfalls freigelegte äußere Oberfläche des drehenden Lufttrichters (**4**) erzeugt würde.

2. Ein Lüfter gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (**5**) ferner eine offene Innenregion umfaßt, die einen Luftdurchgang durch denselben ermöglicht, wobei die Innenregion durch eine Peripherieoberfläche begrenzt ist, von der Streben (**6**) zu einer zentralen Position (**7**) zusammenlaufen und sich an derselben innerhalb der offenen Innenregion treffen, und die Nabe drehbar an der Mittelposition befestigt ist.

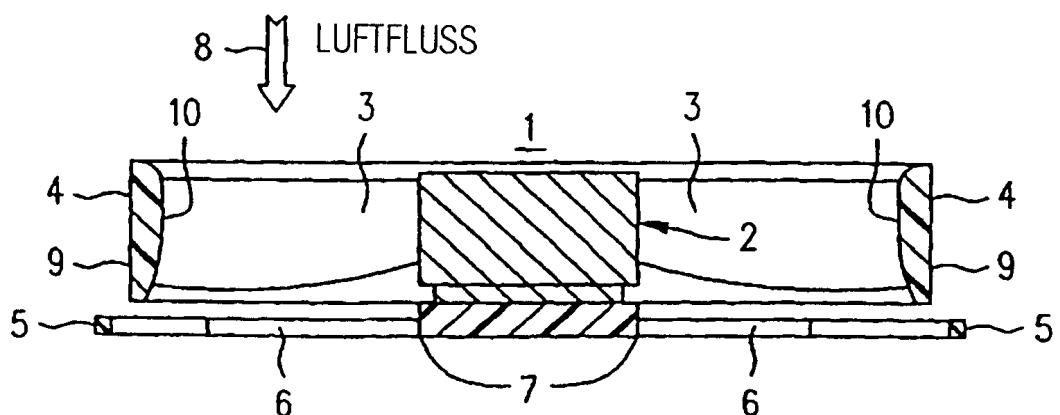
3. Ein Lüfter gemäß Anspruch 2, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Oberfläche im allgemeinen quadratisch ist und in der Nähe ihrer Ecken Befestigungslöcher zum Befestigen des Lüfters an einer Oberfläche aufweist.

4. Ein Lüfter gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen ferner ein stationäres Gehäuse (**14**) umfaßt, das um den ringförmigen Lufttrichter (**4**) angeordnet ist und eine äußere Oberfläche desselben umfaßt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



**FIG. 1**



**FIG. 2**

