(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 700 822 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.09.2016 Patentblatt 2016/39

(51) Int Cl.:
F04D 27/00 *(2006.01)* ***F04D 29/42*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12181662.3**

(22) Anmeldetag: **24.08.2012**

(54) **Gehäuse eines Radiallüfters mit im Lüftereinlass integriertem Druckmesskanal**

Radial fan casing with pressure tapping duct integrated in the fan inlet

Carter de ventilateur radial avec canal de mesure de pression intégré à la bouche d'aspiration

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.02.2014 Patentblatt 2014/09

(73) Patentinhaber: **Zehnder Group International AG**
5722 Gränichen (CH)

(72) Erfinder: **De Jong, Chris**
7722 AX Dalfsen (NL)

(74) Vertreter: **Stenger Watzke Ring**
Intellectual Property
Am Seestern 8
40547 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 819 855
US-A1- 2010 189 547
US-A1- 2011 250 051

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 700 822 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lüfter mit einem Gehäuse, welches einen Lufteinlass, einen Luftauslass und einen zwischen Lufteinlass und Luftauslass angeordneten Ventilator aufweist, wobei im Bereich des Lufteinlasses in einen Strömungskanal mündende Öffnungen ausgebildet sind, wobei der Strömungskanal für eine Druckmessung ausgebildet ist.

[0002] Lüfter dieser Art sind im Stand der Technik hinreichend bekannt. Sie verfügen zumeist über ein schneckenförmiges Gehäuse, in dessen Zentrum der Ventilator angeordnet ist, wobei der Lufteinlass in Richtung der Drehachse des Ventilators weist und wobei der Luftauslass in eine Richtung senkrecht zur Drehachse des Ventilators verläuft. Durch die Rotation des Ventilator-Laufrades wird Umgebungsluft zwischen die Ventilatorblätter gesaugt und anschließend an den Luftauslass abgegeben. Der durch den Luftauslass abgegebene Luftstrom kann dabei abhängig von der Drehgeschwindigkeit des Ventilators reguliert werden. Um einen optimalen Betrieb des Ventilators und damit auch des Lüfters sicherzustellen, können im Lufteinlass beispielsweise ein oder mehrere Bereiche angeordnet sein, in welchen ein Luftvolumen zur Messung des Drucks abgezweigt wird. Anhand der erlangten Messwerte kann festgestellt werden, ob die Rotationsgeschwindigkeit des Ventilators erhöht oder verringert werden muss, um einen gleichmäßigen Druck innerhalb des Lufteinlasses sicherzustellen. Darüber hinaus können aus den gemessenen Druckwerten ebenso Rückschlüsse auf die Funktionsfähigkeit von in dem Lufteinlass angeordneten Filtern gezogen werden.

[0003] Beispielsweise zeigt die Druckschrift EP 2 357 365 A2 einen Lüfter mit einem schneckenförmigen Gehäuse, in welchem zentral der Ventilator angeordnet ist, und welches in Richtung der Drehachse des Ventilators den Lufteinlass und in eine Richtung senkrecht dazu den Luftauslass aufweist. Zur Messung der Druckverhältnisse innerhalb des Lufteinlasses sind zwei Bereiche zur Abzweigung von Luftvolumen vorgesehen, wobei ein erster Bereich als separater Schlauch im Bereich des Ventilators angeordnet ist und wobei ein zweiter Bereich davon gegen die Strömungsrichtung beabstandet im Lufteinlass angeordnet ist. Der Schlauch, welcher einen ringförmig um den Ventilator gelegten Druckmessbereich ausbildet, wird nach Herstellung des Lüftergehäuses separat in dieses eingebracht. Damit die Luft dabei in den Schlauch eindringen kann, verfügt dieser an seiner Oberfläche über Löcher. Beim Einbringen des Schlauches in das Gehäuse ist darauf zu achten, dass die Löcher jeweils exakt radial in Richtung der Drehachse des Ventilators weisen.

[0004] Probleme bei diesem Stand der Technik entstehen dadurch, dass die exakte Ausrichtung der in den Schlauch eingebrachten Löcher besonderes Geschick erfordert. Ebenso ist es nachteilig, dass der Schlauch erst nach der Herstellung des Gehäuses in das Gehäuse eingebracht wird, wodurch ein zusätzlicher Arbeitsschritt erforderlich ist. Ebenso ergeben sich Nachteile durch eine Verschmutzung der im Schlauch angeordneten Löcher aufgrund im Luftstrom vorhandener Schmutzpartikel.

[0005] Ein zum Lüfter nach der EP 2 357 365 A2 vergleichbarer Lüfter ist aus der US 2011/0250051 A1 bekannt. Der hier beschriebene Lüfter verfügt über einen Strömungskanal, der aus einem Schlauch gebildet ist, wobei in Gehäuseöffnungen eingebrachte Anschlussstücke vorgesehen sind.

[0006] Aus der US 2010/0189547 A1 ist ferner ein Lüfter bekannt, welcher einen Strömungskanal aufweist, der im Sinne eine Helmholz-Resonators Resonanzmoden innerhalb des Lüfters unterdrückt.

[0007] Schließlich offenbart die EP 0 819 855 A1 in Abb. 3 einen Lüfter mit den Merkmalen des Oberbegriffes von Anspruch 1. Hier wird der ringförmige Druckmesskanal mit 21 bezeichnet.

[0008] Daher ist es Aufgabe der Erfindung, einen Lüfter zu schaffen, welcher besonders einfach herzustellen ist, dadurch einen nur geringen Arbeitsaufwand bei der Fertigung erfordert, ein geringeres Risiko der Verschmutzung beinhaltet, und zudem besonders stabil ist.

[0009] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, dass der Lufteinlass zwei Wandelemente aufweist, die zwischen sich ein ringförmiges Kanalvolumen ausbilden, wobei die Wandelemente über zwei Verbindungsbereiche miteinander verbunden sind, wobei in einer der Verbindungsbereiche ein Steg angeordnet ist, welcher die Wandelemente zueinander beabstandet und welcher neben sich Öffnungen ausbildet, die schlitzförmig ausgebildet sind und sich längs des Verbindungsbereiches zwischen den Wandelementen erstrecken.

[0010] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung wird somit der Bereich, welcher zur Abzweigung von Luftvolumen dient, durch zwei Wandelemente ausgebildet, die zusammen ein Kanalvolumen ausbilden und an ihren Verbindungsbereichen die benötigten Öffnungen bereitstellen. Dadurch entfällt die separate Einbringung von Öffnungen in die Wandelemente selbst. Somit wird zum einen der Arbeitsschritt des Einbringens von Löchern in die Wandelemente gespart und zum anderen die exakte radiale Ausrichtung der Löcher. Dadurch nämlich, dass die Öffnungen inhärent beim Verbinden der Wandelemente positioniert werden, entfällt die arbeitsaufwändige Ausrichtung.

[0011] Die zusammen das Kanalvolumen ausbildenden Wandelemente können dabei zum einen teilweise aus einem oder mehreren Teilbereichen des Lüftergehäuses bestehen, welche sich im Bereich des Ventilators befinden, und zum anderen aus einem oder mehreren separaten Wandelementen, welche auf den entsprechenden Bereich des Lüftergehäuses aufgesetzt werden. Zwischen den beiden Wandelementen, d.h. beispielsweise dem Teilbereich des Lüftergehäuses und dem separaten Wandelement, entsteht dann das Kanalvolumen, welches das für die Luftdruckmessung benötigte Luftvolumen führt. Das separate Wandelement

kann dabei so auf den Teilbereich des Lüftergehäuses aufgesetzt werden, dass ein Verbindungsbereich zwischen dem separaten Wandelement und dem Lüftergehäuse zumindest teilweise Öffnungen aufweist, durch welche die Luft in das von den Wandelementen ausgebildete Kanalvolumen eindringen kann. Die Erfindung ermöglicht somit eine Herstellung des Lüfters in Modulbauweise, wobei das Kanalvolumen besonders einfach aus zwei oder mehr Wandelementen ausgebildet sein kann, wobei gemäß einer besonders einfachen Ausgestaltung eines der Wandelemente ein Teilbereich des Lüftergehäuses ist.

[0012] Die Erfindung sieht weiterhin vor, dass die Öffnungen schlitzförmig ausgebildet sind. Dadurch ist eine besonders einfache Herstellung gewährleistet. Zusätzlich vorteilhaft ist dabei, dass es für eine Führung der Luft innerhalb des Kanalvolumens nicht erforderlich ist, ausschließlich besonders kleine Löcher in die Wandung einzubringen, sondern dass darüber hinaus auch schlitzförmige Öffnungen geeignet sind, zum einen einen ausreichend großen Luftanteil in das Kanalvolumen einzuleiten und zum anderen eine zufriedenstellende Führung der Luft innerhalb des Kanalvolumens zu erreichen. Die schlitzförmige Ausgestaltung bietet sich im Sinne der Erfindung besonders vorteilhaft an, da die Schlitzform besonders leicht durch eine Beabstandung der benachbarten Wandelemente innerhalb der Verbindungsbereiche erreicht werden kann. Somit entfällt der zusätzliche Arbeitsschritt der Einbringung von Öffnungen in das Material der Wandelemente. Alternativ oder zusätzlich können aber selbstverständlich auch runde oder zylindrische Öffnungen ausgebildet werden.

[0013] Es ist vorgesehen, dass die Längserstreckung der schlitzförmigen Öffnungen parallel zu den Schnittkanten der Wandelemente ist. Dadurch sind die Öffnungen unmittelbar in ein und derselben Ebene angeordnet. Ein aufwändiges Ausrichten jeder einzelnen Öffnung gegenüber der Drehachse des Ventilators ist daher nicht erforderlich.

[0014] Es empfiehlt sich weiterhin, dass die Öffnungen in zumindest einer Richtung eine Abmessung kleiner als 2 mm aufweisen. Diese Größe ist zum einen ausreichend, um eine ausreichend große Luftmenge in das Kanalvolumen einzubringen, und zum anderen klein genug, um die Verluste zu reduzieren. Dabei hat die Erfindung überraschend gezeigt, dass auch lange, schlitzförmige Öffnungen, welche in einer Richtung kleiner als 2 mm sind, das Luftvolumen möglichst verlustfrei in dem Kanalvolumen zu führen vermögen.

[0015] Weiterhin sieht die Erfindung vor, dass zwischen den Öffnungen Stege ausgebildet sind. Im Falle der Ausbildung von schlitzförmigen Öffnungen lässt sich so eine erhöhte Stabilität der Wandelemente erreichen. Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass entlang eines Verbindungsbereiches mehrere solcher Stege angeordnet sind, welche zwischen den benachbarten Wandelementen einen Abstand von weniger als 2 mm einstellen. Die Stege können dabei vorteilhaft die Verbindung zwischen den benachbarten Wandelementen herstellen.

[0016] Es ist weiterhin vorgesehen, dass das von den Wandelementen ausgebildete Kanalvolumen im Wesentlichen ringförmig ist. Dadurch lässt sich der zur Abzweigung von Druckluft bestimmte Bereich als kontinuierlicher Ring um den Ventilator herum anordnen. Es kann aber auch von einer ideal runden Form abgewichen werden, um beispielsweise eine Steuerplatine mit Drucksensoren zu integrieren.

[0017] Besonders vorteilhaft sind die das Kanalvolumen ausbildenden Wandelemente aus Kunststoff. Damit wird es möglich, die Wandelemente, wie auch das Lüftergehäuse, im Spritzgussverfahren herzustellen, was wiederum eine besonders einfache und kostengünstige Herstellung ermöglicht.

[0018] Es empfiehlt sich weiterhin, dass an zumindest einem Verbindungsbereich eine Dichtung angeordnet ist. Somit kann zumindest an dem Verbindungsbereich, welcher keine Öffnungen aufweist, der Verlust von Luftvolumen vermieden werden. Die Dichtung kann dabei wie im Stand der Technik bekannt geklebt, geklemmt oder sonst wie mit den Wandelementen und/oder dem Lüftergehäuse verbunden sein.

[0019] Ebenso ist vorgesehen, dass die Wandelemente an den Verbindungsbereichen verklebt, verschweißt und/oder verschraubt sind. Somit können nahezu alle üblichen Befestigungsmöglichkeiten im Sinne der vorliegenden Erfindung verwendet werden.

[0020] Neben dem erfindungsgemäßen Lüfter wird weiterhin ein Verfahren zur Herstellung eines Lüfters mit einem Gehäuse vorgeschlagen, wobei das Gehäuse einen Lufteinlass, einen Luftauslass und einen zwischen Lufteinlass und Luftauslass angeordneten Ventilator aufweist, wobei im Bereich des Lufteinlasses in einen Strömungskanal für eine Druckmessung mündende Öffnungen ausgebildet sind, wobei wenigstens teilweise zwei Wandelemente des Lufteinlasses an Verbindungsbereichen so miteinander verbunden werden, dass sie ein Kanalvolumen umschließen, wobei wenigstens ein Teilbereich eines Verbindungsbereiches nach Verbindungsherstellung Öffnungen aufweist.

[0021] Dieses Verfahren schlägt somit vor, die Wandelemente über Verbindungsbereiche so miteinander zu verbinden, dass sie zum einen ein Kanalvolumen umschließen und zum anderen so miteinander verbunden sind, dass Öffnungen für den Durchtritt der Luft verbleiben. Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Wandelemente in einem Verbindungsbereich über Stege miteinander verbunden werden, welche als Abstandhalter dienen und eine schlitzförmige Öffnung zwischen den benachbarten Wandelementen sicherstellen.

[0022] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0023] Es zeigen:

Fig. 1 einen Lüfter in einer Seitenansicht

Fig. 2 zwei ein Kanalvolumen ausbildende Wandelemente in einer Schnittdarstellung.

[0024] In Fig. 1 ist ein Lüfter 1 mit einem Gehäuse 2 dargestellt, wobei das Gehäuse 2 einen Lufteinlass 3 und einen Luftauslass 4 beinhaltet. Innerhalb des Gehäuses 2 ist ein Ventilator 5 angeordnet, welcher in den Lufteinlass 3 einströmende Luft über seine Ventilatorblätter in den Luftauslass 4 befördert. Innerhalb des Lufteinlasses 3 ist ein Bereich 6 und ein zweiter Druckmessbereich (in der Figur nicht dargestellt) angeordnet.

[0025] Fig. 2 zeigt ein im Bereich 6 ausgebildetes Kanalvolumen 8, welches durch zwei benachbarte Wandelemente 9 umschlossen ist. Die beiden Wandelemente 9 sind dabei über Verbindungsbereiche 7 miteinander verbunden. In einem der Verbindungsbereiche 7 (in der Figur links dargestellt) ist ein Steg 11 angeordnet, welcher die Wandelemente 9 zueinander beabstandet. Neben dem Steg 11 entsteht dadurch eine Öffnung 10. Die beiden Wandelemente 9 sind über eine Schraube 12 miteinander verbunden.

[0026] Der Lüfter 1 gemäß Fig. 1 funktioniert so, dass Umgebungsluft in den Lufteinlass 3 des Gehäuses 2 gefördert wird. Die Luftförderung übernimmt dabei ein in dem Gehäuse 2 angeordneter Ventilator 5. Der Ventilator 5 fördert die Umgebungsluft sodann von dem Lufteinlass 3 in den Luftauslass 4. Um den Druck innerhalb des Lufteinlasses 3 bestimmen zu können, sind in dem Bereich 6 erfindungsgemäße Wandelemente 9 angeordnet, welche ein Kanalvolumen 8 umschließen.

[0027] Während des Betriebes des Ventilators 5 gelangt die im Lufteinlass 3 vorhandene Luft in den Bereich 6. Im Bereich 6 sind gemäß Fig. 2 zwei Wandelemente 9 so zueinander angeordnet, dass sie das Kanalvolumen 8 umschließen. Die beiden Wandelemente 9 sind dabei mittels einer Schraube 12 miteinander verschraubt. Das in der Figur unten dargestellte Wandelement 9 kann dabei auf einen Teil des Gehäuses 2 des Lüfters 1 aufgesteckt sein. Ebenso kann aber auch das Gehäuse 2 selbst ein Wandelement 9 bilden. In dem zwischen den beiden Wandelementen 9 ausgebildeten Verbindungsbereich 7 (links in Figur 2) ist ein Steg 11 angeordnet, welcher neben sich die Öffnungen 10 ausbildet. Diese Öffnungen 10 sind schlitzförmig ausgebildet und können sich längs des gesamten Verbindungsbereiches 7 zwischen den Wandelementen 9 erstrecken. Ebenso können Stege 11 in regelmäßigen Abständen über die Länge des Verbindungsbereiches 7 vorgesehen sein. Dadurch wird im Sinne von Abstandshaltern eine gleichmäßige Öffnungsgröße sicherstellt. Die Größe der Öffnungen 10 beträgt dabei in der Richtung senkrecht zur Schnittkante der Wandelemente 9 weniger als 2 mm. Parallel zur Schnittkante der Wandelemente 9 können die Öffnungen 10 dagegen beliebig lang ausgebildet sein. Im zweiten Verbindungsbereich 7 (in Fig. 2 rechts dargestellt) ist das obere Wandelement 9 formschlüssig gegen einen Vorsprung des unteren Wandelementes 9 gelegt. Dabei kann zusätzlich vorgesehen sein, dass dieser Verbindungsbereich 7 eine Dichtung aufweist, die das Austreten von Luft an dieser Stelle verhindert.

[0028] Die in Fig. 2 dargestellten Wandelemente 9 können dabei ringförmig innerhalb der gesamten Öffnung des Lufteinlasses 3 ausgebildet sein, beispielsweise so, dass sie den Ventilator 5 umgeben. Eine Verbindung zwischen den Wandelementen 9 und dem Gehäuse 2 des Lüfters 1 kann über eine Schraubverbindung, eine Steckverbindung oder auch Schweißen, Kleben etc. erfolgen. Zur Herstellung der Wandelemente 9 bietet sich insbesondere Kunststoff als Werkstoff an, da dieser leicht im Spritzgussverfahren geformt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0029]

1	Lüfter
2	Gehäuse
3	Lufteinlass
4	Luftauslass
5	Ventilator
6	Bereich
7	Verbindungsbereich
8	Kanalvolumen
9	Wandelement
10	Öffnung
11	Steg
12	Schraube

Patentansprüche

1. Lüfter (1) mit einem Gehäuse (2), welches einen Lufteinlass (3), einen Luftauslass (4) und einen zwischen Lufteinlass und Luftauslass angeordneten Ventilator (5) aufweist, wobei im Bereich des Lufteinlasses Öffnungen (10) ausgebildet sind, die in einen an den Lufteinlass angrenzenden, ringförmigen Kanal (8) münden, wobei im Kanal ein Drucksensor integriert ist, wobei der Lufteinlass zwei Wandelemente (9) aufweist, die zwischen sich das Volumen des Kanals ausbilden, wobei die Wandelemente über zwei Verbindungsbereiche (7) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem der Verbindungsbereiche ein Steg (11) angeordnet ist, welcher die Wandelemente zueinander beabstandet und welcher neben sich Öffnungen ausbildet, die schlitzförmig ausgebildet sind und sich längs des Verbindungsbereichs zwischen den Wandelementen erstrecken.

2. Lüfter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wandelement (9) ein Teilbereich des Gehäuses (2) des Lüfters (1) ist.

3. Lüfter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längserstreckung der schlitzförmigen

Öffnungen (10) parallel zu den Schnittkanten der Wandelemente (9) ist.

4. Lüfter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnungen (10) in zumindest einer Richtung eine Abmessung kleiner als 2 mm aufweisen.

5. Lüfter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die das Kanalvolumen (8) ausbildenden Wandelementen (9) aus Kunststoff sind.

6. Lüfter (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandelemente (9) Spritzgussteile sind.

7. Lüfter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an zumindest einem Verbindungsbereich (7) eine Dichtung angeordnet ist.

8. Lüfter (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandelemente (9) an den Verbindungsbereichen (7) verklebt, verschweißt und/oder verschraubt sind.

Claims

1. A fan (1) comprising a casing (2) which comprises an air inlet (3), an air outlet (4) and a fan (5) arranged between the air inlet and the air outlet, wherein openings (10) are formed in the area of the air inlet, which openings end in an annular channel (8) which is adjacent to the air inlet, wherein a pressure sensor is integrated in the channel, wherein the air inlet comprises two wall elements (9) which form the volume of the channel between them, wherein the wall elements are connected to each other via two connecting areas (7), **characterized in that** a web (11) is arranged in one of the connecting areas, which web spaces the wall elements apart from each other and forms openings at its side which are slit-shaped and extend along the connecting area between the wall elements.

2. A fan (1) according to claim 1, **characterized in that** one wall element (9) is a partial portion of the casing (2) of the fan (1).

3. A fan (1) according to claim 1, **characterized in that** the longitudinal extension of the slit-shaped openings (10) is parallel to the cut edges of the wall elements (9).

4. A fan (1) according to claim 1, **characterized in that** the openings (10) comprise a dimension of less than 2 mm in at least one direction.

5. A fan (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the wall elements (9) forming the channel volume (8) are made of plastic.

6. A fan (1) according to claim 5, **characterized in that** the wall elements (9) are moulded parts.

7. A fan (1) according to one of the preceding claims, characterized that a seal is arranged on at least one connecting area (7).

8. A fan (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the wall elements (9) are glued, welded and/or screwed with the connecting areas (7).

Revendications

1. Ventilateur (1) comprenant un boîtier (2), qui comprend une entrée d'air (3), une sortie d'air (4) et un ventilateur (5) disposé entre l'entrée d'air et la sortie d'air, des ouvertures (10) étant formées au niveau de l'entrée d'air, lesquelles ouvertures débouchent dans un canal annulaire (8) adjacent à l'entrée d'air, un capteur de pression étant intégré dans le canal, l'entrée d'air comprenant deux éléments de paroi (9), qui définissent entre eux le volume du canal, les éléments de paroi étant reliés l'un à l'autre par moyen de deux zones de liaison (7), **caractérisé en ce qu'**une traverse (11) est disposée dans une des zones de liaison, laquelle traverse espace les éléments de paroi l'un de l'autre et forme des ouvertures à côté de celle-ci, lesquelles ouvertures sont conçues en forme de fente et s'étendent le long de la zone de liaison entre les éléments de paroi.

2. Ventilateur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un élément de paroi (9) est une partie partielle du boîtier (2) du ventilateur (1).

3. Ventilateur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'extension longitudinale des ouvertures en forme de fente (10) est en parallèle avec les arêtes de coupe des éléments de paroi (9).

4. Ventilateur (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les ouvertures (10) comprennent une dimension inférieure à 2 mm dans au moins une direction.

5. Ventilateur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de paroi (9) qui définissent le volume de canal (8) sont en plastique.

6. Ventilateur (1) selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les éléments de paroi (9) sont des pièces moulées par injection.

7. Ventilateur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un joint d'étanchéité est disposé sur au moins une zone de liaison (7).

8. Ventilateur (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de paroi (9) sont collés, soudés et/ou vissés avec les zones de liaison (7).

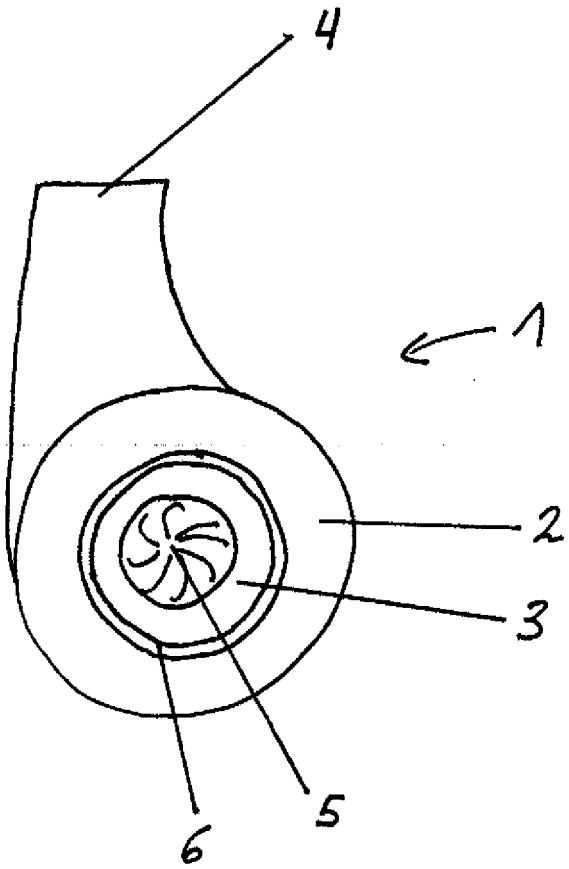


Fig. 1

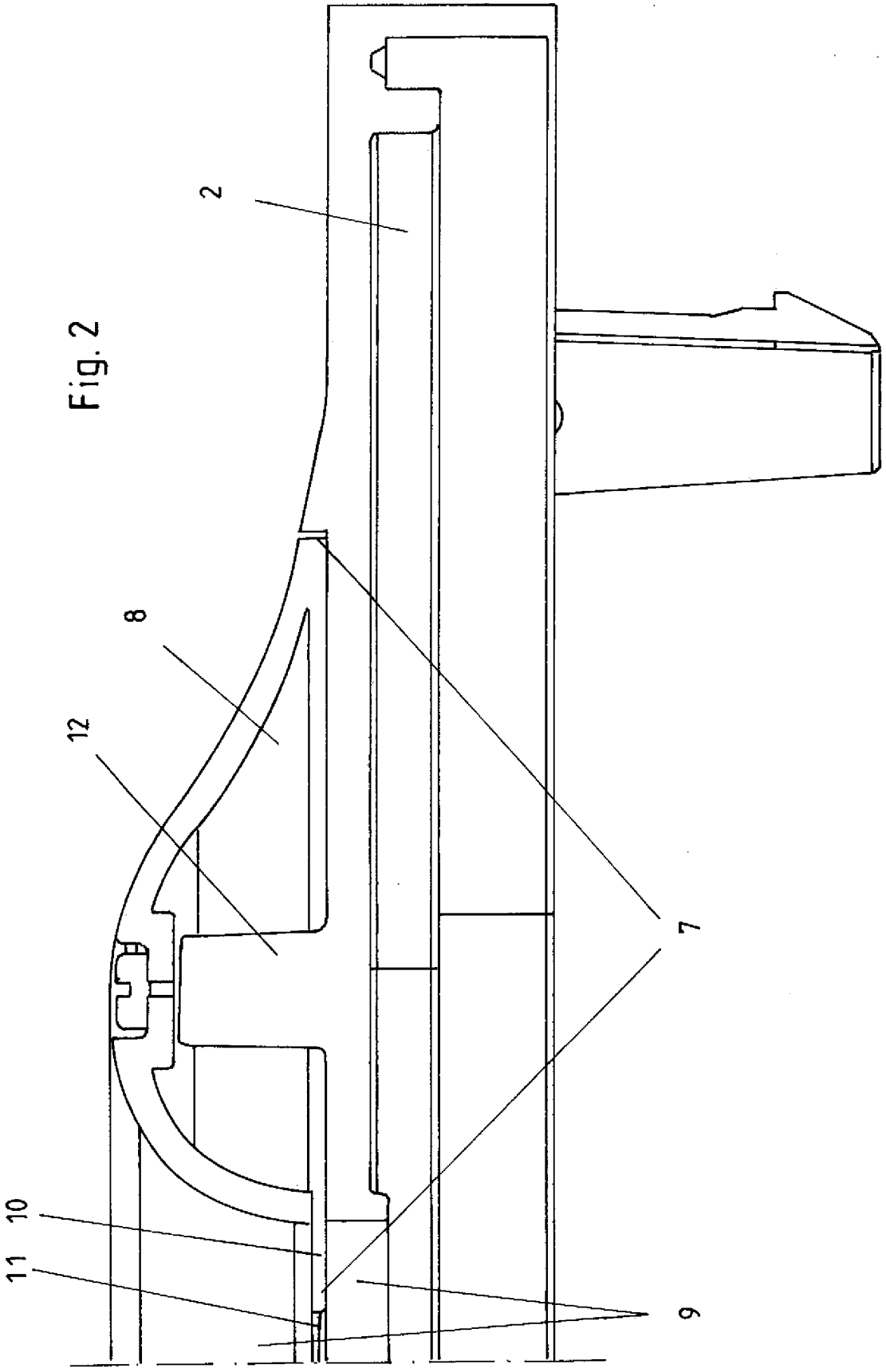


Fig. 2

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 2357365 A2 **[0003] [0005]**
- US 20110250051 A1 **[0005]**
- US 20100189547 A1 **[0006]**
- EP 0819855 A1 **[0007]**