



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.01.2012 Patentblatt 2012/03

(51) Int Cl.:
F04D 23/00 (2006.01) **F04D 29/02** (2006.01)
F04D 29/28 (2006.01) **F04D 29/42** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11174049.4**

(22) Anmeldetag: **14.07.2011**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Baller, Detlef**
49356 Diepholz (DE)

(74) Vertreter: **Hansen, Jochen**
Hansen und Heeschen
Patentanwälte
Eisenbahnstrasse 5
21680 Stade (DE)

(30) Priorität: **15.07.2010 DE 102010036418**

(71) Anmelder: **Hürner-Funken GmbH**
35325 Mücke-Atzenhain (DE)

(54) **Radialventilator für aggressive und/oder korrosive Gase und Herstellungsverfahren dafür**

(57) Die Erfindung betrifft einen Radialventilator für aggressive und/oder korrosive Gase bestehend aus einem Ventilatorgehäuse und einem drehangetriebenen Laufrad, wobei das Ventilatorgehäuse aus faserverstärktem Beton hergestellt ist.

Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Her-

stellung eines Ventilatorgehäuses und/oder eines Laufrades, gekennzeichnet durch Erstellen einer wenigstens einteiligen Form, Rotationsformen, Ausspritzen oder Gießen der Form(en) mit faserverstärktem Beton, Ausformen nach dem Abbinden des Ventilatorgehäuses und/oder des Laufrades.

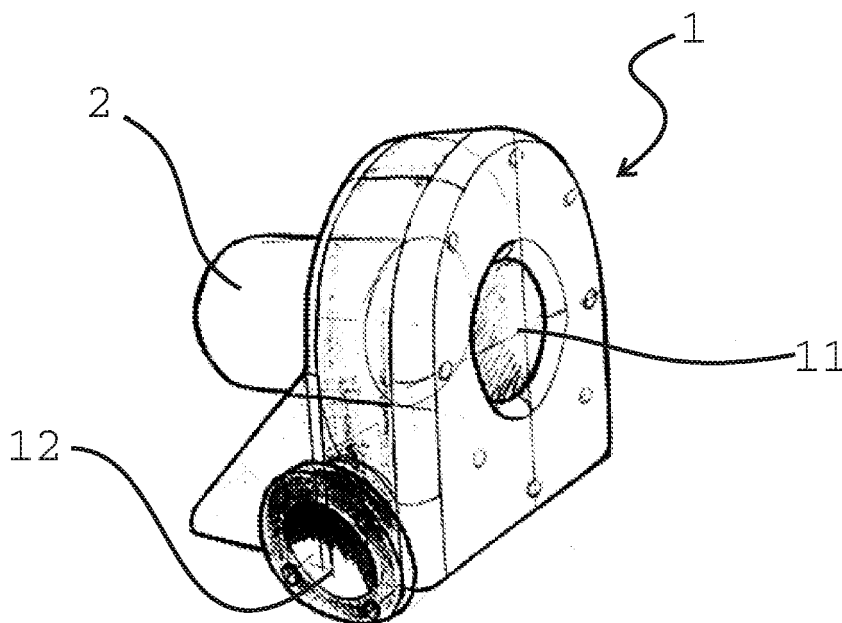


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Radialventilator für aggressive und/oder korrosive Gase bestehend aus einem Ventilatorgehäuse und einem drehangetriebenen Laufrad. Ferner betrifft die Erfindung ein Herstellungsverfahren dafür.

[0002] Derartige Radialventilatoren sind in Kunststoffausführung oder Edelstahlausführung bekannt. Die Materialkosten für derartige Radialventilatoren sind relativ hoch. Ferner ist die Verarbeitung von Edelstahlblechen für die Herstellung eines Edelstahlventilators aufwendig, wobei für bestimmte Anwendungen, beispielsweise in Edelstahlwerken mit Flußsäure in der zu fördernden Abluft, auch Edelstahlventilatoren, nicht einsetzbar sind, da sie binnen kürzester Zeit korrodieren würden. Daher haben sich in den letzten Jahren Kunststoffventilatoren für breite Anwendungen durchgesetzt. Beispielhaft wird auf die EP 0 761 976 B1 verwiesen, aus der ein Herstellungsverfahren für Radialventilatorgehäuse aus Kunststoff im Rotationsgießen bekannt ist. Als Kunststoffe werden insbesondere Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polyvinylchlorid (PVC) und Polyvinylidenfluorid (PVDF) verwendet. Dabei ist das erheblich kostengünstigere PP jedoch nur bis 70° C temperaturbeständig. PVDF hat eine Temperaturbeständigkeit bis maximal 130° C, kostet jedoch etwa das zehnfache gegenüber PP. Ferner neigen Radialventilatoren aus Stahlblech sowie auch aus Kunststoff zu Vibrationen im Betrieb. Dies führt zu unerwünschter Lärmbelästigung und zu Materialermüdungen.

[0003] Aus der DE 28 41 405 ist eine Ventilationsgebläse-Anordnung in Form eines Axiallüfters mit einem Diffusor und umgebenden schalldämmenden Wänden bekannt. Die Wände können beispielsweise aus glasfaserverstärktem Beton hergestellt sein.

[0004] Ferner ist aus der US 1,698,495 seit 1929 eine hydraulische Zentrifugalpumpe für das Fördern von hochaggressiven Eisenchloridlösungen für die elektrolytische Eisenproduktion bekannt. Diese hydraulische Pumpe hat ein mit Metallgittern, perforierten Blechen oder außen angebrachten Blechummantelungen verstärktes Betongehäuse, wobei auch das Laufrad aus mit Blechen verstärktem Beton besteht.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Radialventilator für aggressive und/oder korrosive Gase, bestehend aus einem Ventilatorgehäuse und einem drehangetriebenen Laufrad anzugeben, der bei vergleichbarer chemischer Beständigkeit gegenüber herkömmlichen Kunststoffventilatoren kostengünstiger in der Herstellung und vibrationsärmer ist.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe mit einem Radialventilator gemäß Anspruch 1. Ein Verfahren zur Herstellung ist in Anspruch 7 angegeben. Die Herstellung eines Ventilatorgehäuses und/oder eines Laufrades für Radialventilatoren für aggressive und/oder korrosive Gase zeichnet sich durch die Verwendung von faserverstärktem Beton aus.

[0007] Ein Ventilatorgehäuse aus faserverstärktem

Beton kann kostengünstiger als Kunststoffventilatorgehäuse hergestellt werden. Zunächst ist das Material faserverstärkter Beton erheblich günstiger als der Kunststoff. Ferner ist die Herstellung der erforderlichen Guß- oder Ausspritzformen oder Rotationsformen für Ventilatorgehäuse aus faserverstärktem Beton auch im Vergleich zu Formen für das Rotationssintern oder das Spritzgießen für Kunststoffventilatorgehäuse deutlich einfacher. Es reichen einfach herzustellende (Holz-)Formen, die auch schnell in ihren Dimensionen umgebaut werden können. Faserverstärkter Beton, insbesondere glasfaserverstärkter Beton, kann sehr dünn (einige wenige Millimeter Stärke) verarbeitet werden und besitzt eine hohe Druckfestigkeit und aufgrund des Faseranteils, der bevorzugt fünf bis zehn Prozent betragen sollte, eine hohe Zugfestigkeit. Bevorzugt werden alkaliresistente Glasfasern in einem zementgebundenen Feinbeton verwendet, womit eine dauerhaft hohe Zugfestigkeit erreicht wird. Von glasfaserverstärktem Beton (kurz auch GFB genannt) gehen keinerlei Gesundheitsgefahren aus. Entsprechend können mit diesem Werkstoff die Anwendungsgebiete für Kunststoffventilatoren abgedeckt werden und darüber hinaus auch die von Edelstahlventilatoren, nämlich im Bereich aggressiver Medien in Kombination mit höheren Temperaturen (größer 70 - 80° C). Ferner wird bei Verwendung von faserverstärktem Beton aufgrund der gegenüber Kunststoff erheblich höheren Dichte eine geringe Schallemission erreicht.

[0008] In weiterer Ausgestaltung ist das Laufrad aus faserverstärktem Beton hergestellt. Das Laufrad des Radialventilators ist genauso wie das Ventilatorgehäuse den aggressiven Medien ausgesetzt. Zusätzlich wird das Laufrad durch die daran wirkenden Zentrifugalkräfte erheblich beansprucht. Um weiter Unwuchten des Laufrades zu vermeiden, ist insgesamt eine besonders hohe Verarbeitungsgüte für das rotationsbeanspruchte Laufrad vorauszusetzen. Um eine hohe Laufgüte und Präzision sicherzustellen, ist eine Nabe aus korrosionsbeständigem Material in den faserverstärkten Beton eingegossen. Beispielsweise kann die Nabe aus einer sogenannten Taper-Spannbuchse bestehen.

[0009] Dadurch, dass eine Außenwandung für das Ventilatorgehäuse vorgesehen ist, wobei die Außenwandung das Ventilatorgehäuse wenigstens teilweise umschließt und mit dem Ventilatorgehäuse einstückig aus faserverstärktem Beton hergestellt ist, wird das Ventilatorgehäuse wenigstens teilweise quasi doppelwandig ausgeführt. Dies wird beispielsweise bei einem aus zwei Halbschalen zusammengesetzten Ventilatorgehäuse dadurch erreicht, dass die innere Wandung des Ventilatorgehäuses an der Fügelinie zwischen den beiden Halbschalen des Ventilatorgehäuses weiter nach außen und um das innere Ventilatorgehäuse herumgeformt wird. Die damit gebildete Außenwandung kann zur Aufstellung, Befestigung und Versteifung des Radialventilators genutzt werden. Da bei Spritz- oder Gußformen eine vollständige Umhüllung des inneren Ventilatorgehäuses durch die Außenwandung nicht erreicht werden kann,

kann ein gesonderter Deckel zum vollständigen Umschliessen des inneren Ventilatorgehäuses vorgesehen werden. Alternativ kann beim Rotationsformen eine Halbschale mit einem geschlossenen oder im Wesentlichen geschlossenen Hohlraum zwischen innerer Wandung und Außenwandung hergestellt werden.

[0010] Bevorzugt bildet die Außenwandung, optional bei einer Herstellung in einer Spritz- oder Gußform mit einem Deckel, ein quaderförmiges oder oktaederförmiges Außengehäuse, wobei ein Zwischenraum/Hohlraum zwischen Außengehäuse und Ventilatorgehäuse eine Schalldämmung aufweist. Durch das Einfügen einer Schalldämmung in den Zwischenraum zwischen dem Außengehäuse und dem inneren Ventilatorgehäuse werden Schallemissionen von dem Radialventilator weiter reduziert.

[0011] Mit einem quaderförmigen oder oktaederförmigen Außengehäuse entsteht ein standardisierbares Objekt mit glatten Oberflächen, das unmittelbar am Aufstellort aufgestellt und ohne gesonderte Traversen etc. befestigt werden kann. Bei Radialventilatoren liegt die Ansaugöffnung zentral innerhalb des Deckels und die Ausblasöffnung ist in einer Seitenfläche des quaderförmigen Außengehäuses angeordnet. Durch Rotieren eines quaderförmigen Gehäuses um die Rotationsachse des Radialventilators kann die Ausblasöffnung in vier bzw. acht verschiedene Raumrichtungen gedreht werden.

[0012] Neben den einfach herzustellenden Holzformen könnten auch aufblasbare Formen zur Herstellung eines Ventilatorgehäuses verwendet werden. In einer aufblasbaren Form, die aus einem elastischen, aber bei vorgegebenem Innendruck sehr festem Material mit geringen Toleranzen (ähnlich einem Schlauchboot) bestehen, kann im Spritzverfahren ein Ventilatorgehäuse hergestellt werden. Bevorzugt könnte diese Methode insbesondere für Großventilatoren angewendet werden, da diese häufig nur unter sehr großem Aufwand zum zu installierenden Ort transportiert werden können. Mit einer aufblasbaren Form könnten diese Radialventilatoren vor Ort hergestellt werden.

[0013] Bei einer industriellen Fertigung der Radialventilatoren ist es für einen schnellen Herstellungsprozess vorteilhaft, wenn das Ventilatorgehäuse oder das Laufrad in der Form in einem Trockenofen getrocknet wird. Die Abbindezeit und somit die Zeit bis zum Ausformen des aus dem faserverstärktem Beton gebildeten Bauteils aus der Form wird somit von mehreren Tagen auf wenige Stunden reduziert.

[0014] Für sichtbar aufzustellende Radialventilatoren könnte der faserverstärkte Beton durch geeignete Farbzusätze, beispielsweise Farbpigmente, eingefärbt werden, so dass unterschiedlichste Farbgestaltungen möglich sind. Eine gesonderte Lackierung ist dann nicht erforderlich. Ferner können bei Radialventilatoren mit Außengehäusen äußere Formen verwirklicht werden, die entweder ideal zur Bauform des Gebäudes abgestimmt sind oder besondere Designelemente enthalten.

[0015] Aufgrund der Langlebigkeit, UV-Beständigkeit und Korrosionsbeständigkeit könnten diese Radialventilatoren auch für maritime Anwendungen verwendet werden. Gegenüber den bisher im Schiffsbau verwendeten Radialventilatoren aus teurem und schwer verarbeitbarem Edelstahl dürften die erfindungsgemäßen Radialventilatoren deutlich kostengünstiger und noch langlebiger sein. Neben dem Ventilatorgehäuse und/oder dem Laufrad des Radialventilators können auch weitere Zubehörteile für die Gasführung, z. B. Luftkanäle, Dachsokkel, Absaughauben, Vor- oder Nachleiträder, Diffusoren, Einströmdüsen, Schalldämpfer, Absperrklappen und dergleichen aus glasfaserverstärktem Beton hergestellt werden.

[0016] Nachfolgend werden drei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen detailliert beschrieben.

[0017] Darin zeigt:

Fig. 1 in räumlicher Ansicht ein Ventilatorgehäuse in einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 in räumlicher Ansicht ein Ventilatorgehäuse in einer zweiten Ausführungsform,

Fig. 3a einen Schnitt durch eine Formhälfte zur Herstellung eines Ventilatorgehäuses und

Fig. 3b eine Draufsicht auf die Formhälfte gemäß Fig. 3a.

[0018] In Fig. 1 ist in räumlicher Ansicht ein Ventilatorgehäuse eines Radialventilators dargestellt. Das Ventilatorgehäuse 1 hat eine zentral in Achsmitte angeordnete Ansaugöffnung 11 und eine entsprechend dem Radialventilatorprinzip tangential zur Rotationsachse herausführende Ausblasöffnung 12. An der Rückseite des Ventilatorgehäuses 1 ist ein Motor 2 für den Drehantrieb des innerhalb des Ventilatorgehäuses 1 angeordneten Laufrades angeordnet.

[0019] Fig. 2 zeigt eine alternative Ausführungsform eines Radiallüfters, bei dem funktionsgleiche Bauteile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet sind. Beide Radialventilatoren besitzen Ventilatorgehäuse 1 aus glasfaserverstärktem Beton, die im Spritzgußverfahren hergestellt worden sind. Alternativ kann das Ventilatorgehäuse auch im Gußverfahren oder im Handauflegeverfahren mit Glasfasermatten hergestellt werden. Ferner kann das Ventilatorgehäuse auch im Rotationsformen hergestellt werden, bei dem die für die Herstellung erforderliche Betonmenge mit zugegebenen Verstärkungsfasern in eine Rotationsform eingefüllt und dann zum Verteilungs- und Abbindeprozess kontinuierlich um zwei senkrecht zueinander stehende Achsen rotiert werden.

[0020] In den Fig. 3a und b ist eine Formhälfte 3 zur Herstellung eines Radialventilatorgehäuses in einer Draufsicht (Fig. 3b) und einem Schnitt (Fig. 3a) entlang in Fig. 3b markierter Schnittlinie X dargestellt. Zusammen

mit einer zweiten, hier nicht dargestellten Formhälfte, die im wesentlichen spiegelbildlich zur ersten ausgestaltet ist, wird die Herstellung des Ventilatorgehäuses 1 in zwei Formhälften 3 ermöglicht, die mit der in Fig. 3a rechts dargestellten Fläche (Boden 31) aneinander gefügt werden. Die dargestellte Formhälfte 3 wird in der Darstellung der Fig. 3a von links bzw. in der Darstellung der Fig. 3b von oberhalb der Zeichenebene innenseitig mit spritzfähigem glasfaserverstärktem Beton in einer Stärke von ca. 5 bis 6 mm ausgespritzt. Dabei sind Aussparungen und Montageflächen für Motor- und Ansaugöffnung vorgesehen. Die Ausblasöffnung 12 ergibt sich durch die in Fig. 3 dargestellten Halbrundöffnung 33 im Zusammenhang mit der zweiten nicht dargestellten Formhälfte. Das Ausformen ist über Öffnung 35 möglich.

[0021] Die dargestellte Formhälfte 3 weist eine umlaufende Wandung 32 auf, die in der zu bildenden Form ein Außengehäuse zum innenliegenden Ventilatorgehäuse bildet. Das Ventilatorgehäuse ist als Erhebung 34 vom Boden 31 der Formhälfte 3 ausgebildet. Beim Ausspritzen dieser Formhälfte 3 mit glasfaserverstärktem Beton bildet sich somit eine Hälfte des innenliegenden Ventilatorgehäuses mit einer halben Ausblasöffnung 12, einer Verbindungsfläche, die sich aus dem in Fig. 3 dargestellten Boden 31 bildet und die Verbindung zum Außengehäuse liefert, und dem Außengehäuse, das sich an der Außenwandung 32 bildet.

[0022] Im ausgeformten Zustand zeigt in der so erzeugten Gehäusehälfte die glatte, zur Form zeigende Seite in den Innenraum des Ventilatorgehäuses 1, auf die durch den Boden 31 gebildete Fügefläche zwischen den beiden zusammenzufügenden Ventilatorgehäusehälften und zur Außenseite des Außengehäuses. Von der in Fig. 3 dargestellten Oberseite ist die Form und somit auch die gebildete Ventilatorgehäusehälfte offen. Nach der Montage der beiden Ventilatorgehäusehälften mit Einfügung des Laufrades und Anschluß des Motors 2 wird dann diese Öffnung 35 mit einem flächigen Deckel verschlossen. Bei Bedarf wird der sich zwischen Deckel und dem inneren Ventilatorgehäuse bildende Zwischenraum mit einer Schalldämmung versehen. Beispielsweise kann der gesamte Hohlraum mit einem Schalldämmmaterial verfüllt werden.

Bezugszeichenliste

[0023]

- 1 Ventilatorgehäuse
- 11 Ansaugöffnung
- 12 Ausblasöffnung
- 2 Motor
- 3 Formhälfte

- 31 Boden
- 32 Wandung
- 33 Halbrundöffnung
- 34 Erhebung
- 35 Öffnung
- X Schnittlinie

Patentansprüche

1. Radialventilator für aggressive und/oder korrosive Gase bestehend aus einem Ventilatorgehäuse und einem drehangetriebenen Laufrad, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilatorgehäuse aus faserverstärktem Beton hergestellt ist.
2. Radialventilator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Laufrad aus faserverstärktem Beton hergestellt ist.
3. Radialventilator nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Nabe aus korrosionsbeständigem Material in den faserverstärkten Beton eingegossen ist.
4. Radialventilator nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der faserverstärkte Beton ein zementgebundener Feinbeton mit alkaliresistenten Glasfasern ist.
5. Radialventilator nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Außenwandung für das Ventilatorgehäuse vorgesehen ist, wobei die Außenwandung das Ventilatorgehäuse wenigstens teilweise umschließt und mit dem Ventilatorgehäuse einstückig aus faserverstärktem Beton hergestellt ist.
6. Radialventilator nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Außenwandung mit einem Deckel ein bevorzugt quaderförmiges oder oktaederförmiges Außengehäuse bildet, wobei ein Zwischenraum zwischen Außengehäuse und Ventilatorgehäuse eine Schalldämmung aufweist.
7. Verfahren zur Herstellung eines Ventilatorgehäuses und/oder eines Laufrades nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**
 - Erstellen einer ein- oder mehrteiligen Form,
 - Rotationsformen, Ausspritzen oder Gießen der Form(en) mit faserverstärktem Beton,
 - Ausformen nach dem Abbinden des Ventila-

torgehäuses und/oder des Laufrades.

8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Form(en) aufblasbar sind.

5

9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventilatorgehäuse oder das Laufrad in der Form in einem Trockenofen getrocknet wird.

10

10. Verwendung von faserverstärktem Beton zur Herstellung eines Ventilatorgehäuses und/oder eines Laufrades für Radialventilatoren für aggressive und/oder korrosive Gase.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

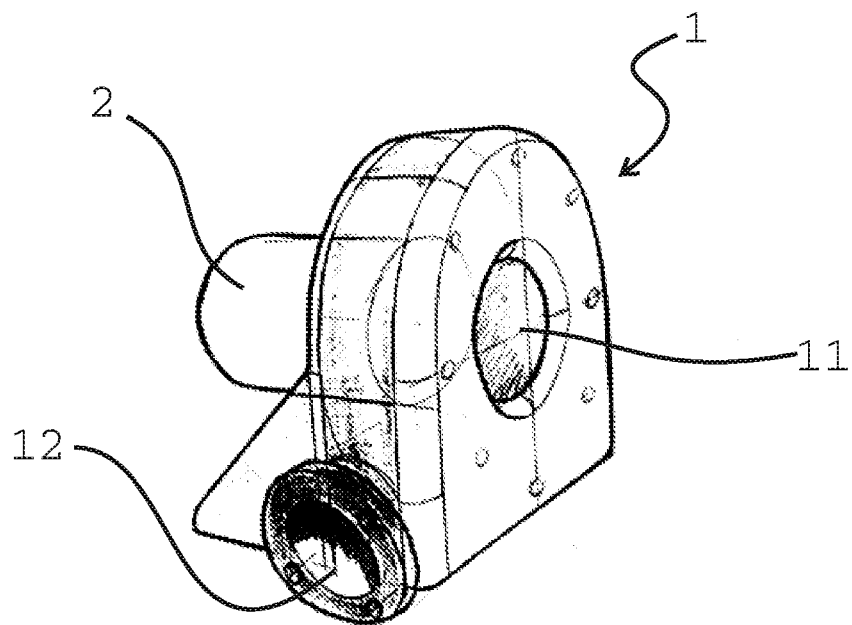


Fig. 1

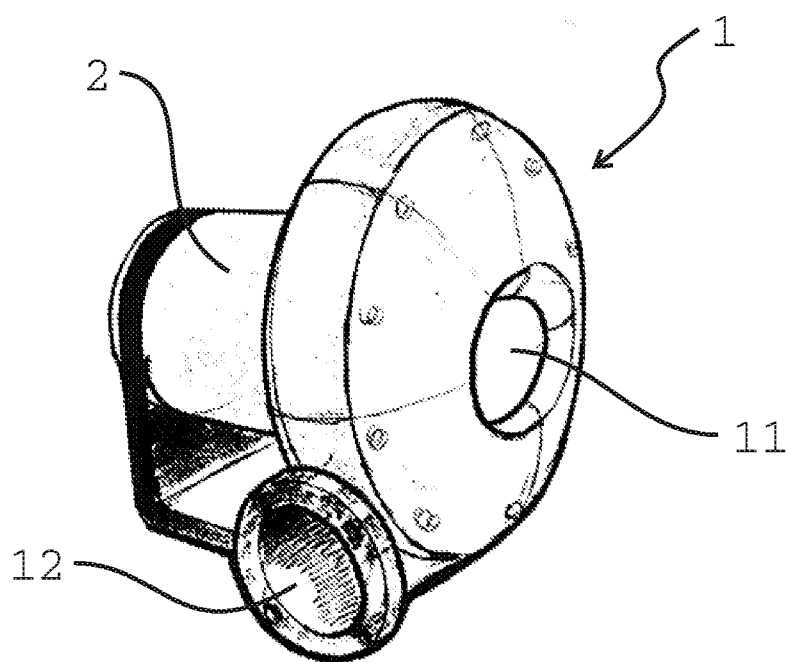


Fig. 2

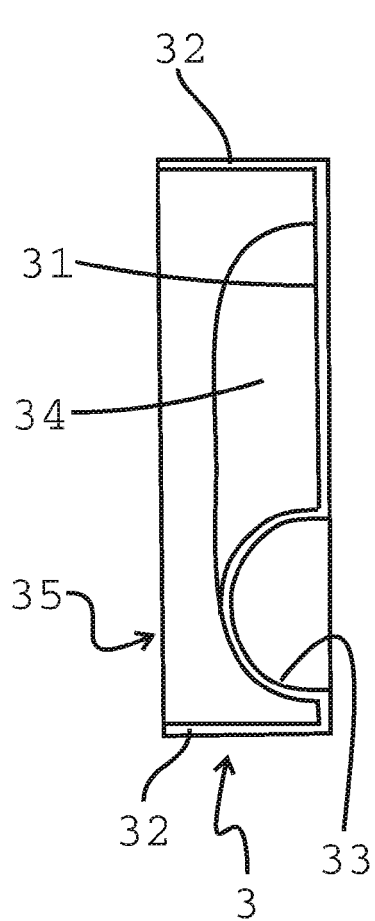


Fig. 3a

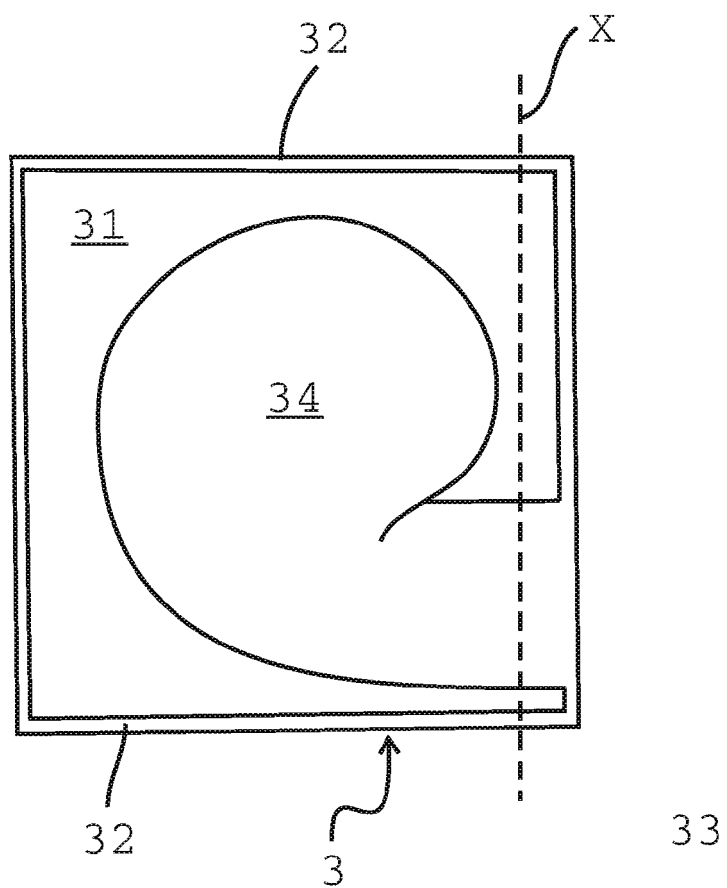


Fig. 3b

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 0761976 B1 [0002]
- DE 2841405 [0003]
- US 1698495 A [0004]