

(19)



(11)

**EP 3 009 682 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.04.2016 Patentblatt 2016/16**

(51) Int Cl.:  
**F04D 25/06** (2006.01)      **F04D 25/08** (2006.01)  
**F04D 29/54** (2006.01)      **F04D 29/52** (2006.01)  
**F04D 19/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15189055.5**

(22) Anmeldetag: **09.10.2015**

(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**  
 Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(71) Anmelder: **Thermofin GmbH**  
**08468 Heinsdorfergrund/Reichenbach (DE)**

(72) Erfinder: **Müller, Frank Dipl.-Ing.**  
**09337 Bernsdorf OT Rüsdorf (DE)**

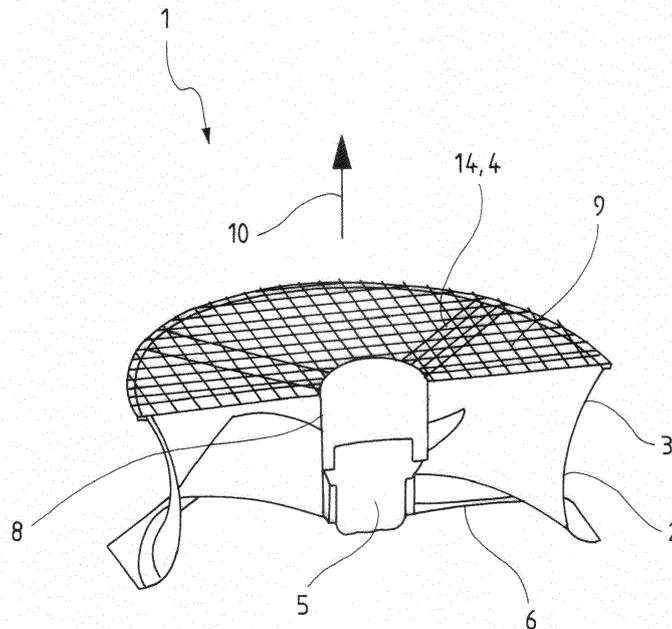
(74) Vertreter: **Sperling, Thomas**  
**Sperling, Fischer & Heyner**  
**Patentanwälte**  
**Tolkewitzer Straße 22**  
**01277 Dresden (DE)**

(30) Priorität: **13.10.2014 DE 102014114798**

(54) **AXIALVENTILATOR MIT AUSSEN- UND INNENDIFFUSOR**

(57) Die Erfindung betrifft einen Axialventilator (1) mit Antriebsmotor (5) und Ventilatorflügeln (6) sowie einer kreiszylindrischen Ventilatordüse (2) und einem sich daran anschließenden Außendiffusor (3), wobei die Ventilatordüse (2) und der Außendiffusor (3) aus einem Stück und aus Blech ausgebildet sind sowie dass eine Trage-

einheit (4) für den Antriebsmotor (5) vorgesehen ist, die gleichzeitig einen Innendiffusor (8) zylindrisch ausbildet, und dass sich der Innendiffusor (8) in axialer Richtung nach den Ventilatorflügeln (6) bis zum axialen Ende des Außendiffusors (3) erstreckt.



**Fig. 1a**

**EP 3 009 682 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Axialventilator, der mit einem Außen- und Innendiffuser ausgestattet ist.

**[0002]** Als Axialventilatoren werden Strömungsmaschinen bezeichnet, deren Laufraddrehachse parallel beziehungsweise axial zum Luftstrom verläuft. Axialventilatoren werden nach dem Stand der Technik zur Verbesserung der Effizienz mit Diffusoren kombiniert und für vielfältige Aufgaben eingesetzt. Anwendungsgebiete von Axialventilatoren bestehen ganz allgemein in der Kombination von Ventilatoren für Luft in Verbindung mit Wärmeübertragern. Beispielsweise werden Axialventilatoren für den Betrieb von Rückkühlern, Verflüssigern, Verdampfern oder als Luftkühler eingesetzt.

**[0003]** Unter einem Diffuser wird ein Bauteil verstanden, welches beispielsweise Gasströmungen verlangsamt und damit den Gasdruck erhöht. Diffusoren werden genutzt, um kinetische Energie in Druckenergie zu wandeln, wozu die Strömung verzögert werden muss.

**[0004]** Der Einsatz von Diffusoren ist im Stand der Technik schon sehr lange bekannt. So wird beispielsweise in der US 1,940,790 A ein Diffuser als Fluidpassage offenbart.

**[0005]** Die Ausgestaltung der Diffusoren bei Gasturbinen ist für die Effizienz dieser Strömungsmaschinen von besonderer Bedeutung. In der DE 693 02 989 T2 ist beispielsweise ein Gasabfuhrdiffuser für eine Gasturbine beschrieben, welcher ortsfeste Leitbleche enthält, die in der Nähe der Ecken eines quadratischen Querschnittes des Diffusers angeordnet sind.

**[0006]** Aus der EP 0 581 978 A1 geht ein mehrzoniger Diffuser für eine Turbomaschine hervor, welcher Mittel zur Drallwegnahme der drallbehafteten Strömung in Form von Strömungsrippen aufweist. Dabei sind verschiedene Diffusionszonen vorgesehen, die teilweise von einem mehrkanaligen Diffusorteil gebildet werden.

**[0007]** Die DE 20 2010 016 820 U1 offenbart einen Diffuser für einen Ventilator sowie eine Ventilatoranordnung mit einem derartigen Diffuser. Eine Besonderheit besteht dabei darin, dass der Querschnitt des Außendiffusers entlang der Hauptströmungsrichtung von einem kreisförmigen Querschnitt an der Eintrittsöffnung auf einen nicht kreisförmigen Querschnitt an der Austrittsöffnung übergeht.

**[0008]** Den zeitgemäßen Konstruktionen von Axialventilatoren mit Diffusoren ist zu eigen, dass diese häufig unter Verwendung von Kunststoffen gefertigt werden. Daraus ergeben sich Probleme materialtechnischer Art. Die Kunststoffe sind hinsichtlich der Temperaturstabilität, der Farbgebung und der UV-Verträglichkeit häufig problematisch. Weiterhin besteht ein Bestreben der Fachwelt darin, die Axialventilatoren in ihrer konstruktiven Ausgestaltung strömungstechnisch zu optimieren sowie robust und fertigungstechnisch unaufwendig herstellbar zu gestalten.

**[0009]** Die Aufgabe der Erfindung besteht nunmehr darin, einen Axialventilator mit einem Außen- und einem

Innendiffuser zur Verfügung zu stellen, der vollständig aus temperaturbeständigen und mechanisch belastbaren Werkstoffen besteht. Insbesondere ist es Aufgabe der Erfindung, eine Steigerung der Effizienz des Gesamtsystems Ventilator und Diffuser zu erreichen.

**[0010]** Die Aufgabe wird durch einen Gegenstand mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0011]** Insbesondere wird die Aufgabe der Erfindung durch einen Axialventilator gelöst, welcher als wesentliche Komponenten einen Antriebsmotor zum Antrieb von Ventilatorflügeln sowie eine kreiszylindrische Ventilatordüse und einen sich daran anschließenden Außendiffuser aufweist. Die Ventilatordüse und der Außendiffuser sind aus einem Stück und aus Blech ausgebildet. Weiterhin ist eine Trageeinheit für den Antriebsmotor vorgesehen, die gleichzeitig einen Innendiffuser zylindrisch ausbildet. Der Innendiffuser erstreckt sich in axialer Richtung von den Ventilatorflügeln bis zum axialen Ende des Außendiffusers. Die Ventilatordüse und der Außendiffuser sind aus Blech und aus einem Teil ausgeführt. Das Teil wird zunächst tiefgezogen und danach gewalzt.

**[0012]** Als Blech im Sinne der Erfindung wird ein Produkt aus Metall verstanden, wobei insbesondere verzinktes Stahlblech zur Fertigung der genannten Komponenten zum Einsatz kommt.

**[0013]** Die Trageeinheit ist bevorzugt aus Tragarmen, einem zylindrischen Rohr als Innendiffuser und einem Tragring ausgebildet.

**[0014]** Der Antriebsmotor ist vorteilhaft am Tragring befestigt und mindestens teilweise vom Innendiffuser aufgenommen ausgeführt, wodurch eine besonders Baulänge sparende Bauweise möglich wird. Auch sind die Komponenten des Antriebsmotors im Innendiffuser geschützt angeordnet.

**[0015]** Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung sind am Innendiffuser zwei Öffnungen vorgesehen, die einen Kühlluftstrom über die Elektronik des Antriebsmotors leitend ausgebildet sind.

**[0016]** Die Trageeinheit wird bevorzugt durch vier Tragarme ausgebildet, die am axialen Ende des Außendiffusers über den Strömungsquerschnitt hinweg mit dem Ende des Außendiffusers verbunden sind.

**[0017]** Bevorzugt ist auf den Tragarmen das Berührungsgitter angeordnet.

**[0018]** Gegebenenfalls wird ein Luftstutzen an der Trageeinheit vorgesehen.

**[0019]** Nach einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist ein Axialventilator mit Antriebsmotor, Ventilatorflügeln und Nachleitschaufeln vorgesehen, wobei die Ventilatorflügel und die Nachleitschaufeln in einer kreiszylindrischen Ventilatordüse in Strömungsrichtung hintereinander angeordnet sind. Ein Außendiffuser ist nach der Ventilatordüse angeordnet, wobei die Ventilatordüse in Strömungsrichtung zweiteilig ausgeführt ist. Ein Teil der Ventilatordüse umschließt die Ventilatorflügel und ein Teil der Ventilatordüse weist die Nachleitschaufeln

auf. Der Teil der Ventilatordüse mit den Nachleitschaufeln und der Außendiffusor sind aus einem Stück ausgeführt, wobei der Innendiffusor über die Nachleitschaufeln mit der Ventilatordüse verbunden ausgebildet ist. Der Innendiffusor ist zylindrisch ausgeführt und erstreckt sich in axialer Richtung nach den Ventilatorflügeln bis zum axialen Ende des Außendiffusors, wobei die Ventilatordüse und der Außendiffusor aus Blech ausgeführt sind.

**[0020]** Nach dieser besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der Blechmantel aus Ventilatordüse und Außenventilator zweiteilig ausgeführt. Ein erster Teil beinhaltet die Ventilatordüse einschließlich dem Bereich, in welchem die Ventilatorflügel angeordnet sind. Im zweiten Teil ist der Bereich der Ventilatordüse mit den Nachleitschaufeln und der Außendiffusor sowie der Innendiffusor angeordnet und diese Ummantelung ist wiederum als ein Teil ausgestaltet, welches mit dem ersten Teil verbindbar ausgeführt ist.

**[0021]** Nach einer bevorzugten Ausgestaltung dieser Alternativ der Erfindung ist der Innendiffusor im Querschnitt als Dodecagon ausgeführt. Das Dodecagon weist zwölf Ecken auf, welche mittels gerader Abschnitte miteinander verbunden sind.

**[0022]** Besonders vorteilhaft wird der Axialventilator dadurch ausgebildet, dass zwölf Nachleitschaufeln vorgesehen sind, welche bevorzugt den Innendiffusor mit dem Außendiffusor verbindend im Bereich der Ventilatordüse angeordnet sind. Die Nachleitschaufeln sind als Winkelbleche ausgebildet und tangential versetzt zwischen Innendiffusor und Außendiffusor angeordnet.

**[0023]** Der Außendiffusor ist bevorzugt in axialer Richtung, der Strömungsrichtung, zunächst aus einem Übergangsbereich und anschließend aus einem Diffusorbereich mit unterschiedlicher Geometrie ausgebildet.

**[0024]** Es hat sich gezeigt, dass es besonders vorteilhaft ist, das Verhältnis der Länge von Übergangsbereich zu Diffusorbereich in axialer Richtung mit 1 zu 4 auszugestalten. Dies bedeutet, dass der Übergangsbereich ein Fünftel der Gesamtlänge des Außendiffusors ausmacht.

**[0025]** Eine besonders vorteilhafte Ausführung ergibt sich dadurch, dass der Antriebsmotor mit einer Motorhalterung am Rand der Ventilatordüse strömungseingangsseitig befestigt und vollständig in das Blechgehäuse integriert ausgeführt ist.

**[0026]** Weiterhin ist am Ende des Außendiffusors gegebenenfalls ein Berührschutzgitter angeordnet, welches den gesamten Strömungsquerschnitt abdeckt. Damit soll das Berühren oder das Hineingelangen von Gegenständen in den Wirkbereich der sich schnell drehenden Ventilatorflügel verhindert werden.

**[0027]** Besonders vorteilhaft ist die Steigerung der Effizienz des Gesamtsystems Ventilator-Diffusor, wobei nicht nur der Ventilator im engeren Sinne durch eine optimierte Schaufelgeometrie, sondern auch die sich daran anschließende Abströmung über den Diffusor betrachtet wird. Die Nutzung des Diffusoreffektes ermöglicht energetisch einen Gewinn im Vergleich zu anderen Systemen, da der dynamische Druck der Luftströmung durch

die Durchmesserergrößerung in statischen Druck gewandelt wird, was sich in der Senkung der Ausströmungsgeschwindigkeit niederschlägt. Die Nachleitschaufeln optimieren das System zusätzlich, indem der Luftdrall gerichtet wird.

**[0028]** Konzeptionsgemäß sind die einzelnen Komponenten aus Blech ausgeführt, wodurch auch Einsatzfälle realisiert werden können, die hinsichtlich der Baugröße und der Belastbarkeit von Systemen mit Kunststoffkomponenten nicht realisiert werden können. Mit der Ausführung der Komponenten in Blech ist der Einsatz des Axialventilators bei sehr hohen, aber auch bei sehr niedrigen Außentemperaturen und bei Aufstellungsorten mit widrigen Witterungsbedingungen möglich. Weitere Vorteile ergeben sich beispielsweise auch hinsichtlich der möglichen Farbgebung und der Materialbeständigkeit durch den Einsatz von Blech anstelle von Kunststoffen.

**[0029]** Die Ausgestaltung des Axialventilators mit der zweiteiligen Ventilatordüse ist darüber hinaus besonders vorteilhaft, da durch die zweigeteilte Ausführung sehr große Durchmesser als Blechkonstruktion ausgeführt werden können. Ein zusätzlicher Vorteil besteht darin, dass eine Kombination eines Axialverdichters mit entsprechendem Durchmesser der Ventilatordüse mit dem Teil der Nachleiteinrichtung mit dem Diffusor und dem Berührschutzgitter als optionale Nachrüsteinheit möglich wird. Die nachträgliche Montage kann auf die vormontierte Ventilatordüse erfolgen. Dies vereinfacht in erheblicher Weise die Handhabbarkeit und die Transportmöglichkeiten für Axialventilatoren mit Nachleiteinrichtung und Diffusor.

**[0030]** Die Erhöhung des Wirkungsgrades der Ventilatoren wird erreicht durch eine Senkung der Energieaufnahme bei gleichbleibendem Volumenstrom und der Reduzierung der Schallwerte.

**[0031]** Im Ergebnis führt die Ausgestaltung zu Axialventilatoren mit kombinierten oder integrierten Diffusoren auch zu einer geringeren Bauhöhe.

**[0032]** Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile von Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen mit Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen. Es zeigen:

- 45 Fig. 1a: perspektivische Schnittdarstellung eines Axialventilators mit einteiliger Ventilatordüse und Außendiffusor,  
 Fig. 1b: Trageeinheit eines Axialventilators,  
 Fig. 2: Seitenansicht von Ventilatordüse und Außendiffusor der einteiligen Ausführung,  
 50 Fig. 3: Schnittdarstellung mit Ventilatordüse, Außendiffusor und Innendiffusor der zweiteiligen Ausführung,  
 Fig. 4: Draufsicht auf einen Axialventilator,  
 55 Fig. 5: perspektivische Ansicht eines Axialventilators,  
 Fig. 6: Anwendung eines Axialventilators und  
 Fig. 7a: Schnittdarstellung eines Axialventilators mit

zweiteiliger Ventilatordüse und Außendiffusor sowie

Fig. 7b: perspektivische Schnittdarstellung eines Axialventilators mit zweiteiliger Ventilatordüse und Außendiffusor.

**[0033]** In Fig. 1a ist eine perspektivische Schnittdarstellung eines Axialventilators 1 dargestellt. Die gezeigte vorteilhafte Ausgestaltung des Axialventilators 1 ist aus einer einteiligen kreiszylindrischen Ventilatordüse 2 sowie einem sich in axialer Richtung daran anschließenden Außendiffusor 3 aufgebaut. Der Außendiffusor 3 wird an seiner äußeren Begrenzung in axialer Richtung über den gesamten Querschnitt von einem Berührschutzgitter 9 abgedeckt. Der Antriebsmotor 5 wird von einer Trageeinheit 4 über Tragarme 14 am Ende des Außendiffusors 3 gehalten.

**[0034]** Der Antriebsmotor 5 treibt die Ventilatorflügel 6 in der Ventilatordüse 2 an. Es wird ein Luftstrom mit einer Strömungsrichtung 10 von den Ventilatorflügeln 6 erzeugt, der sich in axialer Richtung von der Ventilatordüse 2 durch den Außendiffusor 3 bewegt. Koaxial zur Ventilatorachse ist ein Innendiffusor 8 angeordnet, welcher im Querschnitt als kreiszylindrisches Rohr ausgeführt ist. Konstruktiv besteht die Besonderheit der dargestellten Ausführungsform darin, dass die Trageeinheit 4 den Antriebsmotor 5 trägt und dieser ohne eine weitere Befestigung nur von dem einteiligen Außendiffusor 3 und der Ventilatordüse 2 getragen wird. Der Antriebsmotor 5 wird über die Tragarmkonstruktion der Trageeinheit 4 mit dem Ende des Außendiffusors 3 verbunden und besitzt keine zusätzliche Abstützung im Bereich der Ventilatordüse 2 oder in axialer Richtung von unten und erscheint somit freischwebend. Ein Vorteil dieser Ausgestaltung ist auch, dass die Trageeinheit 4 als Tragarmkonstruktion zur Motorhalterung und das Berührschutzgitter 9 sehr weit weg von den Ventilatorflügeln 6 sitzen und somit deren Beeinflussung und Störwirkung auf die Ventilatorflügel 6 minimal ist. Optional sind Nachleitschaufeln integriert, welche dann nach den Ventilatorflügeln 6 in Luftströmungsrichtung angeordnet sind.

**[0035]** In Fig. 1b ist die Trageeinheit 4 eines Axialventilators in einer perspektivischen vergrößerten Darstellung ohne die Ventilatordüse und den Außendiffusor gezeigt. Es sind in dieser Ansicht weiterhin der Antriebsmotor 5 und die Ventilatorflügel 6 gezeigt. Die Trageeinheit 4 besteht im Wesentlichen aus den Tragarmen 14, die am Umfang und am oberen Ende eines zylindrischen Rohres und von diesem Rohr radial sich nach außen erstreckend angeordnet sind. Das obere Ende des zylindrischen Rohres wird von einer Kappe 17 verschlossen, welche jedoch zu Wartungs- oder Montagezwecken abnehmbar ausgebildet ist. Dadurch wird es möglich, beispielsweise den Zugriff auf die Elektronik des Antriebsmotors 5 zu ermöglichen, ohne das Berührschutzgitter demontieren zu müssen. Am unteren Ende des zylindrischen Rohres ist ein Tragring 15 angeordnet und mit dem zylindrischen Rohr verschweißt, der den An-

triebsmotor 5 haltet. Bevorzugt ist der Tragring 15 an das Rohr angeschweißt und weist Aufnahmen für den Antriebsmotor 5 auf. Der Tragring 15 ist beispielsweise flanschartig ausgeführt und der Antriebsmotor 5 ist über Schraubverbindungen mit dem Tragring 15 verbunden. Ein Teil des Antriebsmotors 5 wird von dem zylindrischen Rohr aufgenommen, so dass eine sehr kompakte Bauweise möglich ist. Das zylindrische Rohr ist in Strömungsrichtung hinter den Ventilatorflügeln 6 positioniert, so dass das zylindrische Rohr als Innendiffusor 8 wirkt. Ein Luftstutzen 16 ist an dem Innendiffusor 8 angeordnet.

**[0036]** In Fig. 2 ist eine Ausgestaltung eines Außendiffusors 3 und einer Ventilatordüse 2 in einteiliger Ausführung in der Seitenansicht dargestellt. Der Außendiffusor 3 ist dabei in axialer Richtung am Ende der Ventilatordüse 2 zunächst in einem Übergangsbereich 12 und anschließend im Diffusorbereich 11 mit verschiedenen Biege- beziehungsweise Krümmungsradien in radialer Richtung aufgeweitet aufgeführt. Das Verhältnis der Länge des Übergangsbereiches 12 zum Diffusorbereich 11 beträgt in axialer Richtung eins zu vier, so dass vier Fünftel des Außendiffusors 3 als Diffusorbereich 11 und ein Fünftel als Übergangsbereich 12 ausgebildet sind.

**[0037]** In Fig. 3 ist ein Bereich der Ventilatordüse 2 und des Außendiffusors 3 im Längsschnitt dargestellt, wodurch der Innendiffusor 8 sichtbar wird. Weiterhin ist der Bereich der Ventilatordüse 2 mit den Nachleitschaufeln 7 gezeigt, der zum Außendiffusor 3 hin angeordnet ist. Die Darstellung gemäß Fig. 3 zeigt somit das zweite Teil der zweiteiligen Ausgestaltung von Ventilatordüse 2 und Außendiffusor 3 mit dem Übergangsbereich 12 gemäß den Darstellungen in Fig. 1a und Fig. 1b.

**[0038]** In Fig. 4 und Fig. 5 wird eine Draufsicht axial und entgegengesetzt zur Strömungsrichtung und eine perspektivische Ansicht eines Axialventilators 1 gezeigt, wobei in der Draufsicht gemäß Fig. 4 der Außendiffusor 3 als Kreisring erscheint, wohingegen die kreiszylindrische Ventilatordüse 2 als die innere Begrenzungslinie dieses Kreisringes dargestellt ist. Der Innendiffusor 8 ist als Zwölf-Eck, als sogenanntes Dodecagon, ausgeführt, wobei an jeder seiner geraden Seiten eine Nachleitschaufel 7 als eine Blechkonstruktion von Winkelblechen ausgeführt ist. Die Nachleitschaufeln 7 sind nicht radial, sondern tangential versetzt zur Drehachse der hier nicht gezeigten Ventilatorflügel angeordnet. In Abhängigkeit eines abweichenden Betriebspunktes werden gegebenenfalls sechzehn Nachleitschaufeln 7 eingesetzt.

**[0039]** Komplettiert wird der Axialventilator 1 in den Darstellungen gemäß Fig. 4 und Fig. 5 durch das Berührschutzgitter 9, welches einen Eingriffsschutz und auch einen Zerstörungsschutz für die bewegten nicht dargestellten Ventilatorflügel bildet.

**[0040]** Fig. 6 zeigt eine Anwendung eines Axialventilators 1 in einer Positionierung zu V-förmig angeordneten Wärmeübertragern 13, wobei die Luft durch den Axialventilator 1 durch die Wärmeübertrager 13 hindurch von unten angesaugt und in Strömungsrichtung 10 aus dem Axialventilator 1 herausgefördert wird.

**[0041]** In Fig. 7a ist eine Schnittdarstellung eines Axialventilators 1 dargestellt. Die gezeigte vorteilhafte Ausgestaltung des Axialventilators 1 ist aus einer kreiszylindrischen Ventilatordüse 2 sowie aus einer axialen Verlängerung beziehungsweise Erweiterung der kreiszylindrischen Ventilatordüse 2 mit Nachleitschaufeln 7 sowie einem sich daran anschließenden Außendiffusor 3 aufgebaut. Der Außendiffusor 3 wird an seiner äußeren Begrenzung in axialer Richtung über den gesamten Querschnitt von einem Berührschutzgitter 9 abgedeckt. Der Antriebsmotor 5 wird von einer Motorhalterung 4 auf der Saugseite des Axialventilators 1 gehalten, wobei die Motorhalterung 4 an der aus Blech ausgeführten Ventilatordüse 2 abgestützt ist. Der Antriebsmotor 5 treibt die Ventilatorflügel 6 in der Ventilatordüse 2 an. Es wird ein Luftstrom mit einer Strömungsrichtung 10 von den Ventilatorflügeln 6 erzeugt, der sich in axialer Richtung von der Ventilatordüse 2 über die Nachleitschaufeln 7 und durch den Außendiffusor 3 bewegt. Koaxial zur Ventilatorachse ist ein Innendiffusor 8 angeordnet, welcher im Querschnitt als Zwölf-Eck ausgeführt ist. Konstruktiv besteht die Besonderheit der dargestellten Ausführungsform darin, dass Ventilatordüse und Diffusor aus zwei Teilen zusammengesetzt sind, wodurch sich im Hinblick auf die Montage und die Handhabbarkeit Vorteile ergeben. Nach einer weiteren nicht dargestellten Ausgestaltung ist der Antriebsmotor 5 vollständig vom Innendiffusor 8 aufgenommen ausgeführt.

**[0042]** In Fig. 7b ist der Axialventilator 1 gemäß Fig. 7a in einer perspektivischen Darstellung im Schnitt gezeigt. Es sind in dieser Ansicht die drei Ventilatorflügel 6 sowie einige der zur radialen Ausrichtung versetzt angeordneten Nachleitschaufeln 7 gezeigt. Den Außendiffusor 3 begrenzt an seinem oberen Rand das Berührschutzgitter 9. Die Nachleitschaufeln 7 sind auf einer Seite mit dem Innendiffusor 8 und auf der anderen Seite mit der Ventilatordüse 2 verbunden.

#### Bezugszeichenliste

##### [0043]

- |    |                              |
|----|------------------------------|
| 1  | Axialventilator              |
| 2  | Ventilatordüse               |
| 3  | Außendiffusor                |
| 4  | Motorhalterung, Trageeinheit |
| 5  | Antriebsmotor                |
| 6  | Ventilatorflügel             |
| 7  | Nachleitschaufeln            |
| 8  | Innendiffusor                |
| 9  | Berührschutzgitter           |
| 10 | Strömungsrichtung            |
| 11 | Diffusorbereich              |
| 12 | Übergangsbereich             |
| 13 | Wärmeübertrager              |
| 14 | Tragarm                      |
| 15 | Tragring                     |
| 16 | Luftstutzen                  |

17 Kappe

#### Patentansprüche

- 5 1. Axialventilator (1) mit Antriebsmotor (5) und Ventilatorflügeln (6) sowie einer kreiszylindrischen Ventilatordüse (2) und einem sich daran anschließenden Außendiffusor (3), wobei die Ventilatordüse (2) und der Außendiffusor (3) aus einem Stück und aus Blech ausgebildet sind sowie dass eine Trageeinheit (4) für den Antriebsmotor (5) vorgesehen ist, die gleichzeitig einen Innendiffusor (8) zylindrisch ausbildet, und dass sich der Innendiffusor (8) in axialer Richtung nach den Ventilatorflügeln (6) bis zum axialen Ende des Außendiffusors (3) erstreckt.
- 10 2. Axialventilator (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trageeinheit (4) aus Tragarmen (14), einem zylindrischen Rohr als Innendiffusor (8) und einem Tragring (15) ausgebildet ist.
- 15 3. Axialventilator (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (5) am Tragring (15) befestigt und mindestens teilweise vom Innendiffusor (8) aufgenommen ausgeführt ist.
- 20 4. Axialventilator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Innendiffusor (8) zwei Öffnungen vorgesehen sind, die einen Kühlluftstrom über die Elektronik des Antriebsmotors (5) leitend ausgebildet sind.
- 25 5. Axialventilator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trageeinheit (4) vier Tragarme (14) aufweist, welche am axialen Ende des Außendiffusors (3) über den Strömungsquerschnitt hinweg mit Ende des Außendiffusors (3) verbunden sind.
- 30 6. Axialventilator (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf den Tragarmen (14) das Berührschutzgitter (9) angeordnet ist.
- 35 7. Axialventilator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Luftstutzen (16) an der Trageeinheit (4) angeordnet ist.
- 40 8. Axialventilator (1) mit Antriebsmotor (5), Ventilatorflügeln (6) und Nachleitschaufeln (7), wobei die Ventilatorflügel (6) und die Nachleitschaufeln (7) in einer kreiszylindrischen Ventilatordüse (2) in Strömungsrichtung (10) hintereinander angeordnet sind und dass ein Außendiffusor (3) nach der Ventilatordüse (2) angeordnet ist, wobei die Ventilatordüse (2) zweiteilig ausgeführt ist und ein Teil der Ventilatordüse (2) Nachleitschaufeln (7) aufweist und mit dem Außendiffusor (3) aus einem Stück ausgeführt ist, wo-
- 45
- 50
- 55

bei der Innendiffuser (8) über die Nachleitschaufeln (7) mit der Ventilatordüse (2) verbunden ausgebildet ist, sowie dass der Innendiffuser (8) zylindrisch ausgeführt ist und sich in axialer Richtung nach den Ventilatorflügeln (6) bis zum axialen Ende des Außendiffusers (3) erstreckt, wobei die Ventilatordüse (2) und der Außendiffuser (3) aus Blech ausgeführt sind. 5

9. Axialventilator (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innendiffuser (8) im Querschnitt als Dodecagon ausgeführt ist. 10
10. Axialventilator (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwölf Nachleitschaufeln (7) vorgesehen sind. 15
11. Axialventilator (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nachleitschaufeln (7) als Winkelbleche ausgeführt und tangential versetzt zwischen Innendiffuser (8) und Außendiffuser (3) angeordnet sind. 20
12. Axialventilator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außendiffuser (3) in axialer Richtung aus einem Übergangsbereich (12) und einem Diffusorbereich (11) ausgebildet ist. 25
13. Axialventilator (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Übergangsbereich (12) zu Diffusorbereich (11) eins zu vier beträgt. 30
14. Axialventilator (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmotor (5) mit einer Motorhalterung (4) am Rand der Ventilatordüse (2) befestigt und vollständig in das Blechgehäuse des Außendiffusers (3) und der Ventilatordüse (2) integriert ausgeführt ist. 35  
40
15. Axialventilator (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Ende des Außendiffusers (3) ein Berührschutzgitter (9) über den gesamten Strömungsquerschnitt vorgesehen ist. 45

50

55

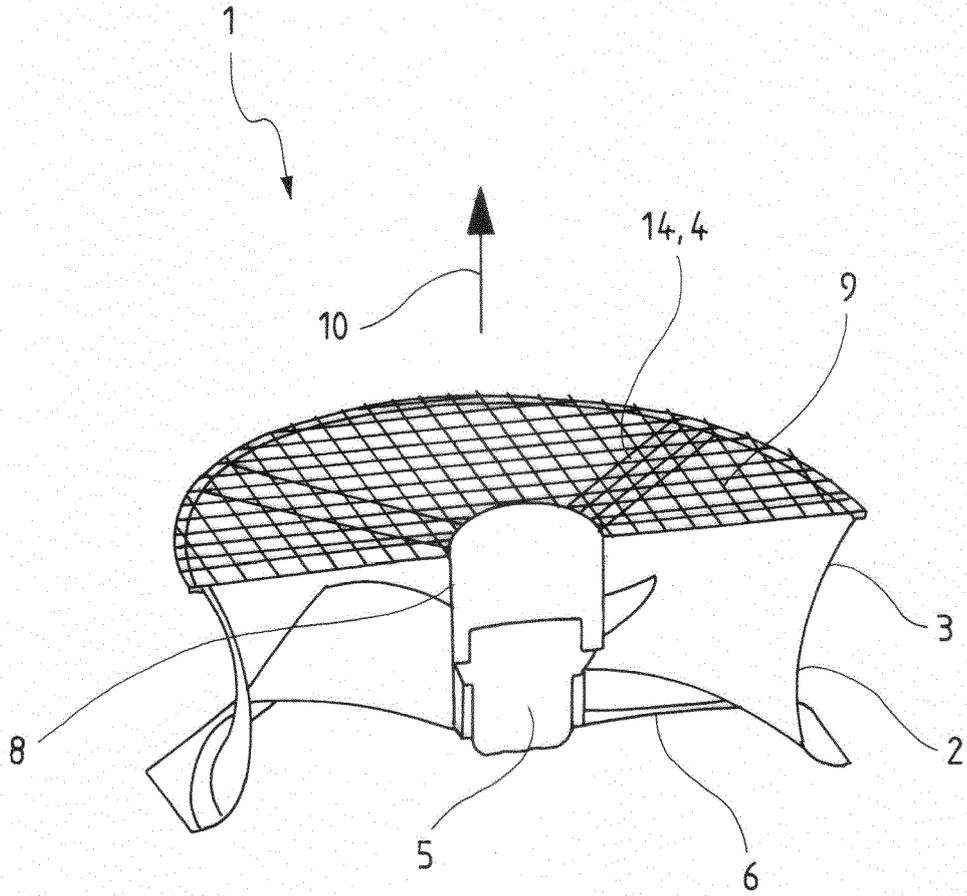


Fig. 1a

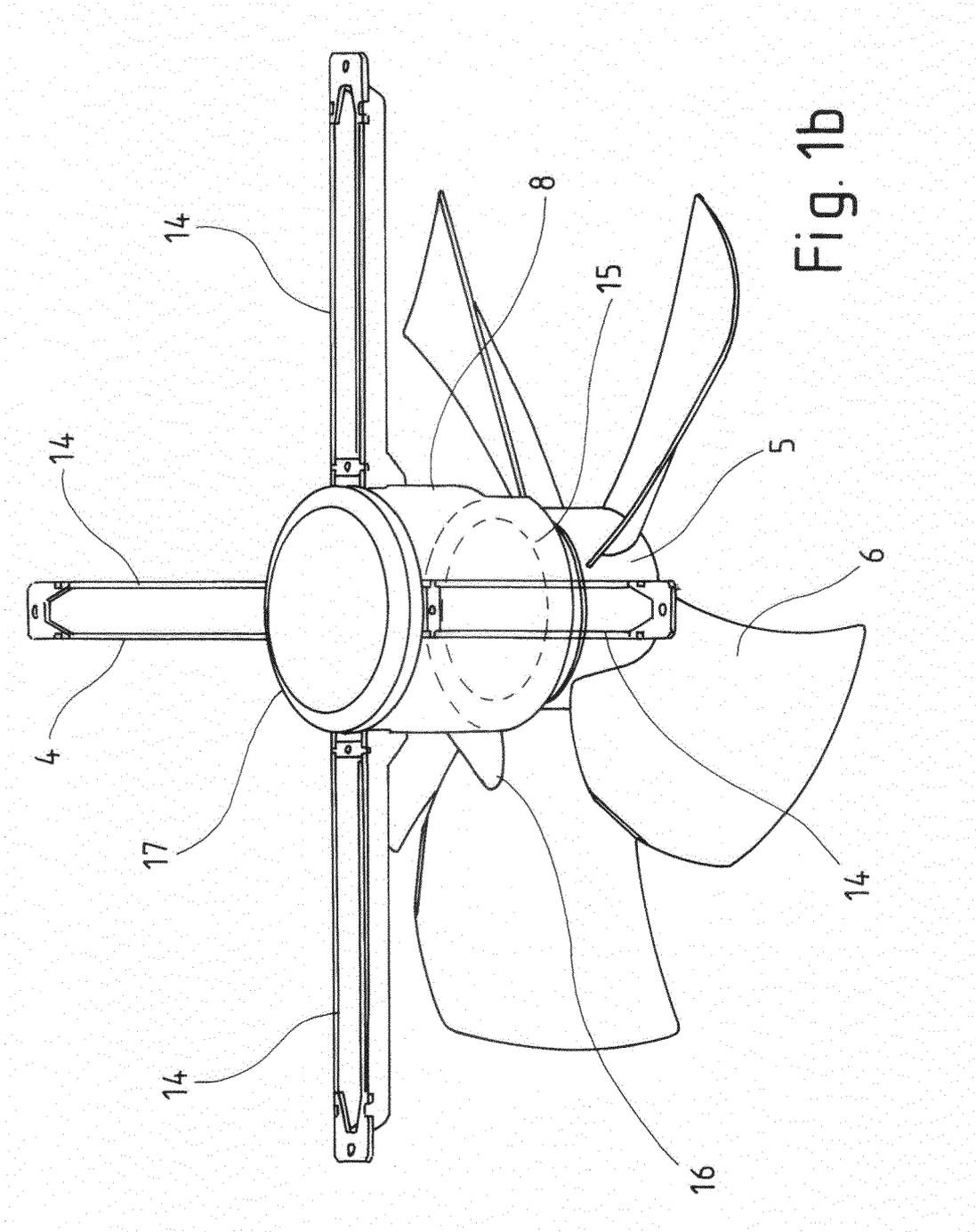


Fig. 2

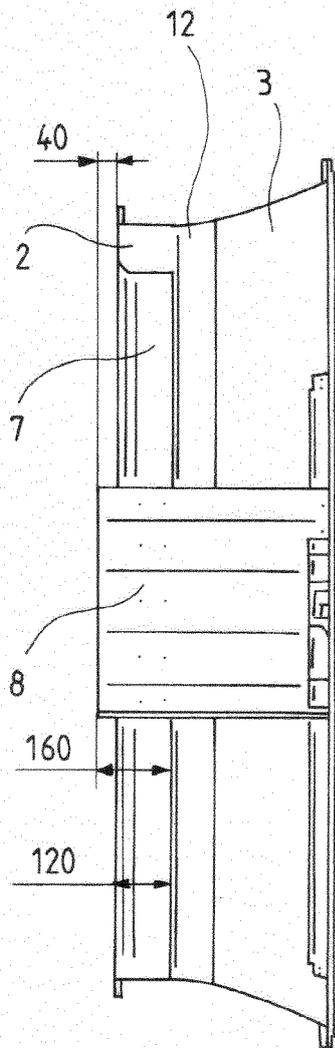
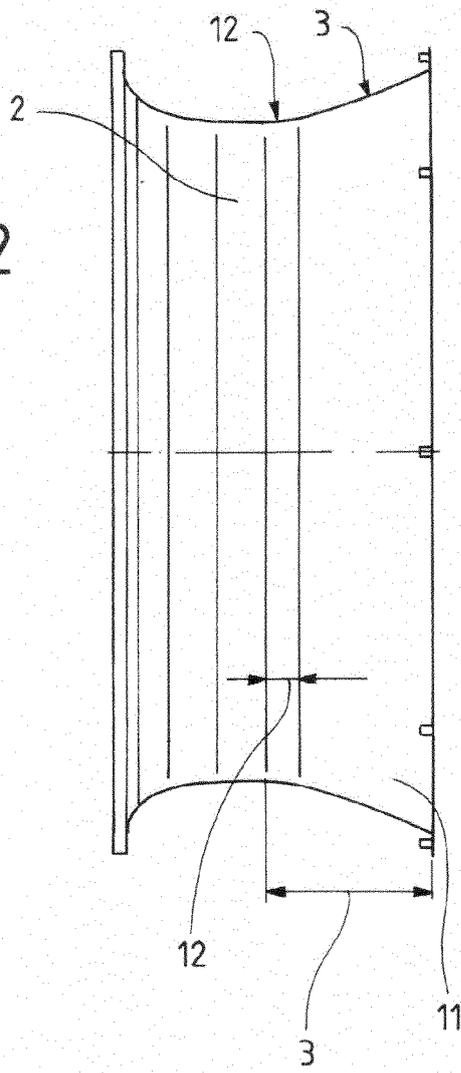


Fig. 3

Fig. 4

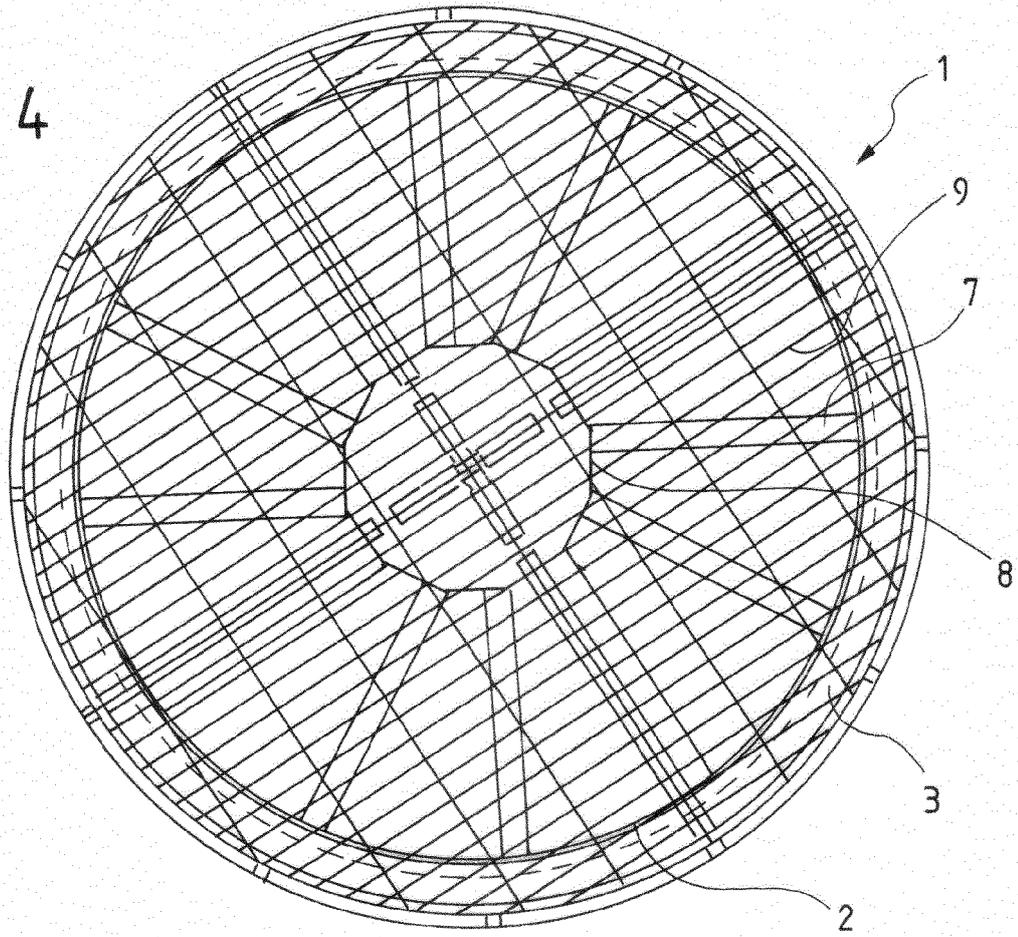
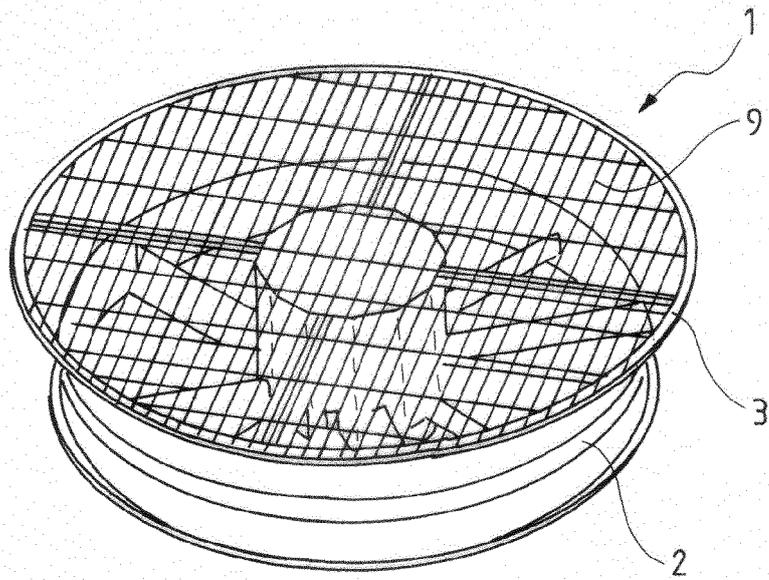


Fig. 5



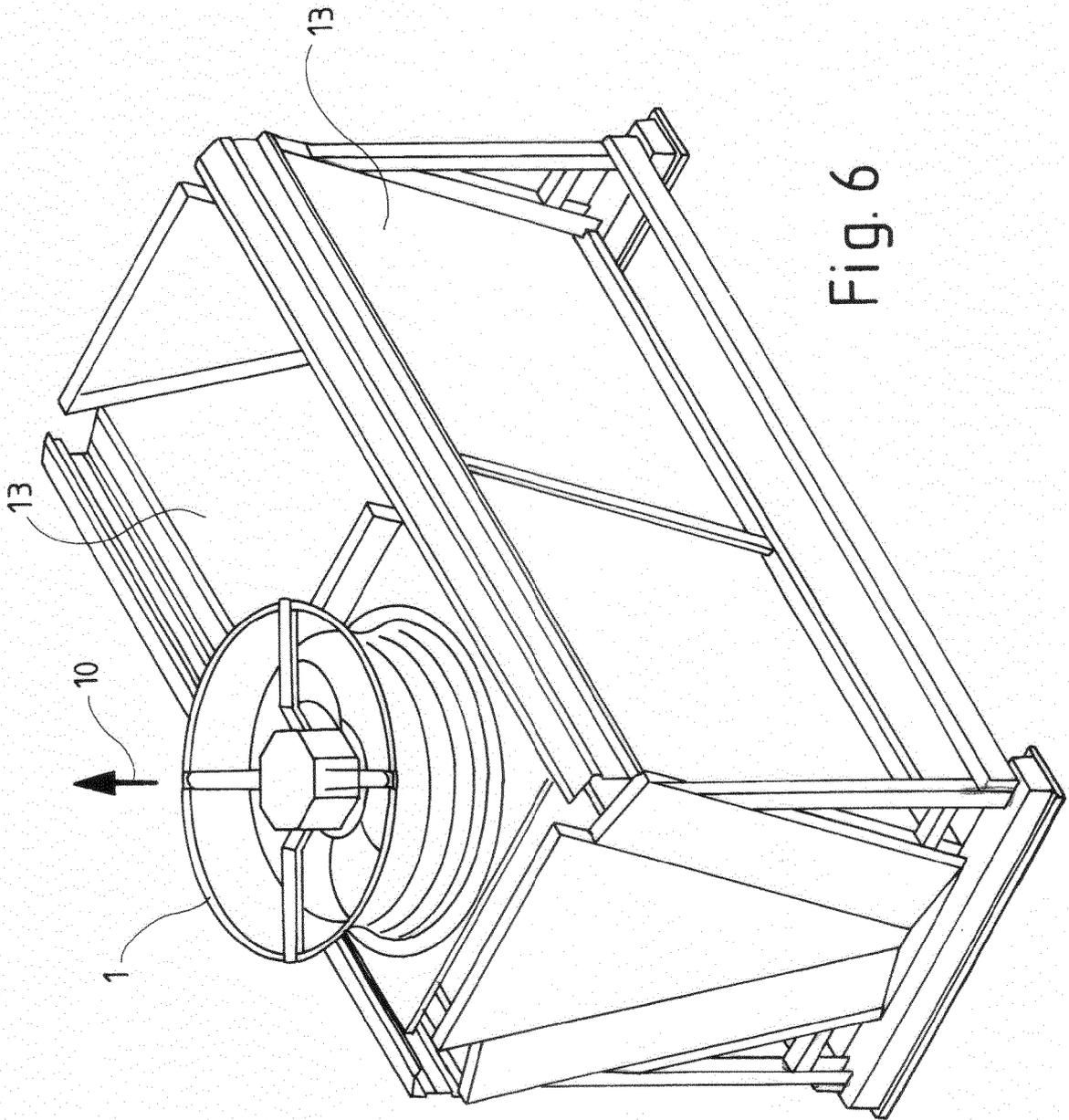


Fig. 6

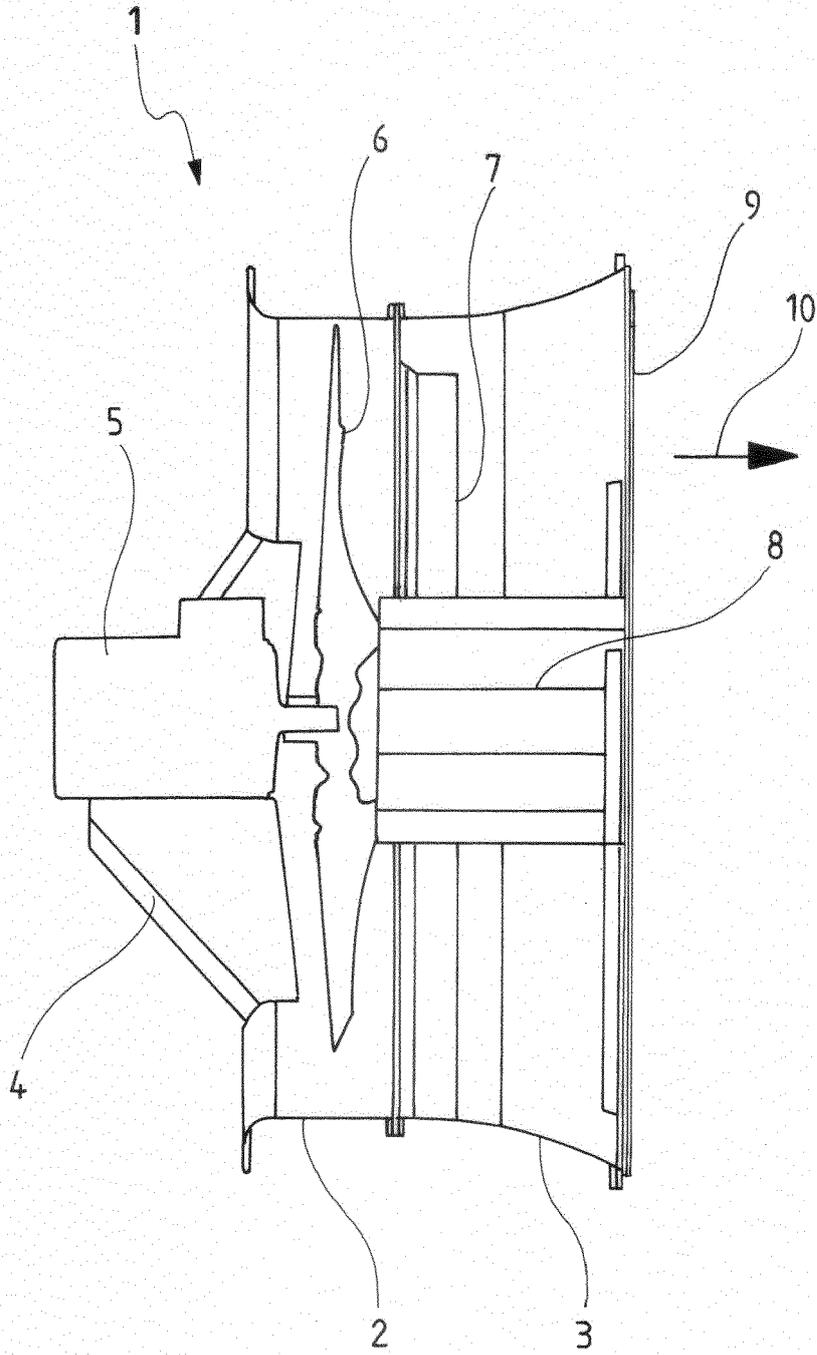
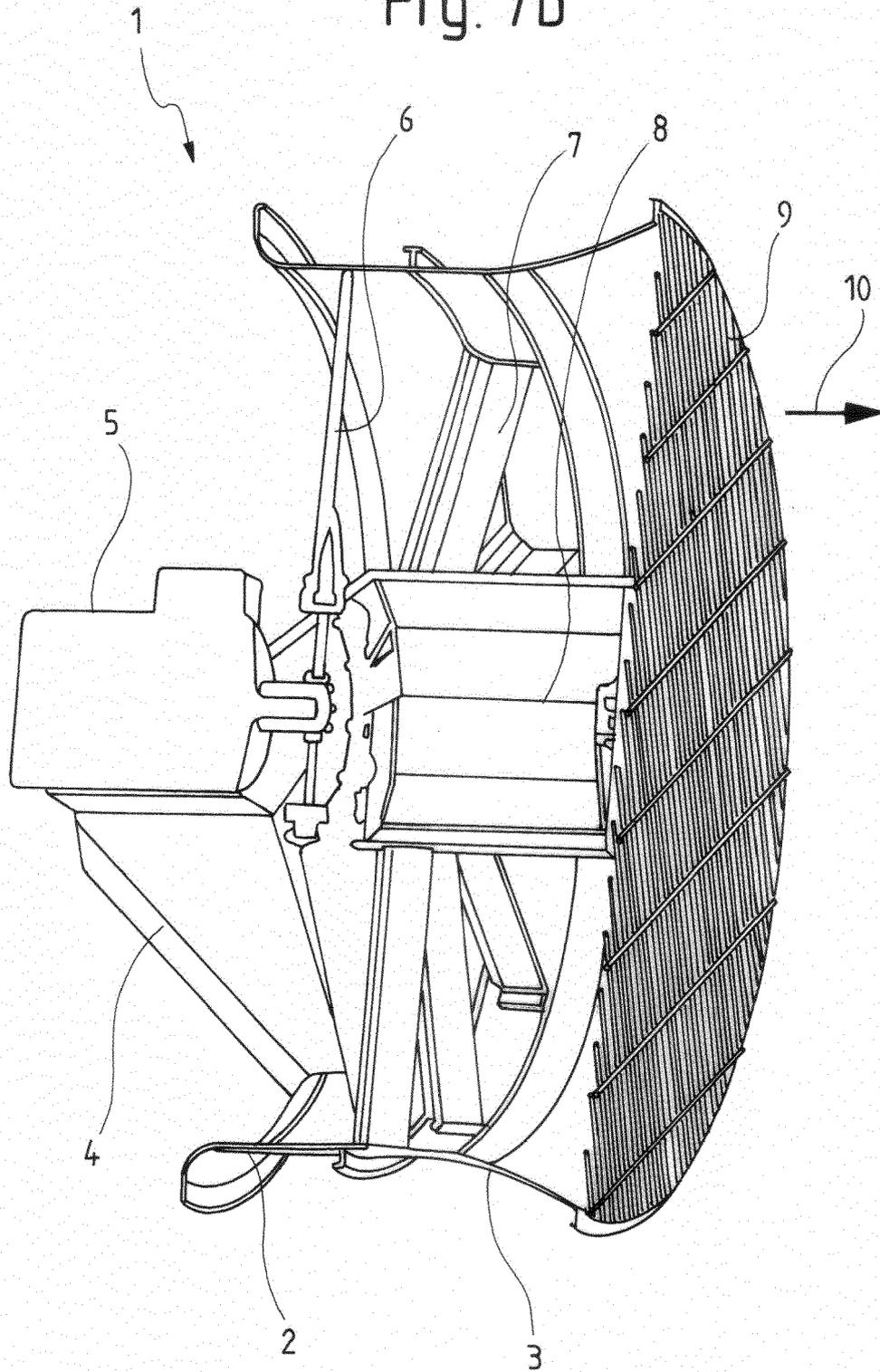


Fig. 7a

Fig. 7b





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 15 18 9055

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 584 657 A (MICHAEL THADDIUS ADAMTCHIK) 20. Januar 1947 (1947-01-20) * Zusammenfassung * * Anspruch 3 * * Abbildungen 1, 2 *	1-15	INV. F04D25/06 F04D25/08 F04D29/54 F04D29/52 F04D19/00
X	EP 0 708 249 A1 (CLIMA NEU SA [FR]) 24. April 1996 (1996-04-24) * Abbildung 1 * * Spalte 1, Zeilen 19-35 * * Spalte 2, Zeilen 32-47 *	1-15	
A	DE 10 2007 005722 A1 (LEITHNER HANS JOACHIM [DE]) 7. August 2008 (2008-08-07) * Abbildungen 1a, 1b *	1-15	
A	US 3 346 174 A (LIEVENS RONALD J ET AL) 10. Oktober 1967 (1967-10-10) * Abbildung 1 * * Spalte 2, Zeilen 30-33 * * Spalte 3, Zeilen 25-28 *	1-15	
A	EP 2 418 388 A2 (ZIEHL ABEGG AG [DE]) 15. Februar 2012 (2012-02-15) * Abbildungen 1, 2, 4 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Februar 2016	Prüfer de Verbigier, L
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 18 9055

5 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.

16-02-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 584657 A	20-01-1947	KEINE	
EP 0708249 A1	24-04-1996	EP 0708249 A1 FR 2725478 A1	24-04-1996 12-04-1996
DE 102007005722 A1	07-08-2008	KEINE	
US 3346174 A	10-10-1967	GB 1119750 A US 3346174 A	10-07-1968 10-10-1967
EP 2418388 A2	15-02-2012	BR PI1106264 A2 CN 102374178 A DE 102011015784 A1 EP 2418388 A2 RU 2011133879 A US 2012039731 A1	21-05-2013 14-03-2012 16-02-2012 15-02-2012 20-02-2013 16-02-2012

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**

- US 1940790 A [0004]
- DE 69302989 T2 [0005]
- EP 0581978 A1 [0006]
- DE 202010016820 U1 [0007]