

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
8. Januar 2015 (08.01.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/000676 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F04D 29/32 (2006.01) *F04D 29/64* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2014/062406
- (22) Internationales Anmeldedatum:
13. Juni 2014 (13.06.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2013 107 128.7 5. Juli 2013 (05.07.2013) DE
- (71) Anmelder: EBM-PAPST ST. GEORGEN GMBH &
CO. KG [DE/DE]; Hermann-Papst-Str. 1, 78112 St.
Georgen (DE).
- (72) Erfinder: LAUFER, Wolfgang; Bühlen 8, 78733
Aichhalden (DE).
- (74) Anwälte: RAIBLE, Tobias et al.; Bolzstr. 3, 70173
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HUB EXPANSION ELEMENT FOR A FAN

(54) Bezeichnung : NABENERWEITERUNGSELEMENT FÜR EINEN LÜFTER

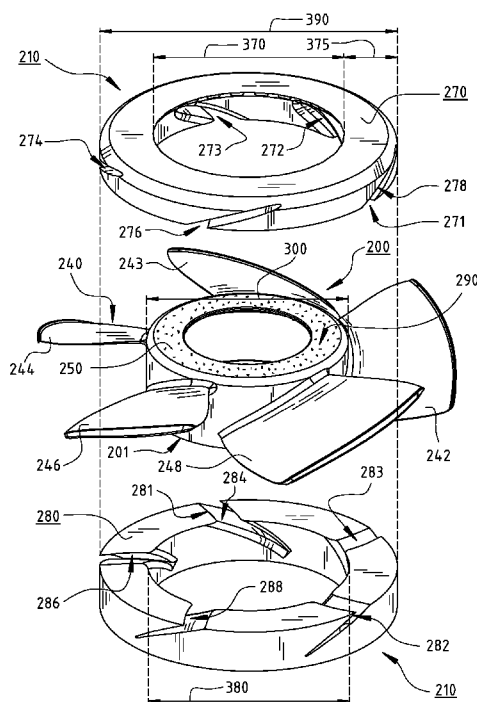


Fig. 3

(57) Abstract: A hub expansion element (270, 280) for a fan (100) having a fan wheel (200), with which a hub (250) and a plurality of fan blades (242, 243, 244, 246, 248) arranged on the hub and having a first side (11) and a second side (12) opposite the first side are associated for the production of a fluid flow, has an annular region (270'), which defines a first opening (270''), which is designed to accommodate at least part of the hub (250). A plurality of second openings (271, 281) is provided in the annular region (270'). Each second opening is designed to accommodate a section of one of the fan blades (242, 243, 244, 246, 248) in order to influence the characteristic curve of the fan (100).

(57) Zusammenfassung: Ein Nabenerweiterungselement (270, 280) für einen Lüfter (100) mit einem Lüfterrad (200), welchem zur Erzeugung eines Fluidstroms eine Nabe (250) und eine Mehrzahl von an der Nabe angeordneten Lüfterflügeln (242, 243, 244, 246, 248) mit einer ersten Seite (11) und einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite (12) zugeordnet sind, hat einen ringförmigen Bereich (270'), welcher eine erste Ausnehmung (270'') definiert, die dazu ausgebildet ist, mindestens einen Teil der Nabe (250) aufzunehmen. In dem ringförmigen Bereich (270') ist eine Mehrzahl von zweiten Ausnehmungen (271, 281) vorgesehen, welche jeweils dazu ausgebildet sind, einen Abschnitt eines der Lüfterflügel (242, 243, 244, 246, 248) aufzunehmen, um die Kennlinie des Lüfters (100) zu beeinflussen.



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent
zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)

Nabenerweiterungselement für einen Lüfter

Die Erfindung betrifft ein Nabenerweiterungselement für einen Lüfter mit einem Lüfterrad, welches eine mit einer Mehrzahl von Lüfterflügeln versehene Nabe aufweist.

Wenn ein derartiger Lüfter als Gerätelüfter verwendet wird und dementsprechend in ein zugeordnetes Gerät mit vorgegebenen aerodynamischen Gegebenheiten eingebaut wird, muss der Lüfter in dem Gerät gegen einen Strömungswiderstand arbeiten und hierzu einen Differenzdruck erzeugen, um so die Durchströmung des Gerätes anzutreiben. Die Beziehung zwischen Differenzdruck und Volumenstrom an einem gegebenen Lüfter wird durch die Lüfterkennlinie abgebildet. Die bevorzugten Betriebsbereiche des Lüfters werden durch den Wirkungsgradverlauf und den Geräuschverlauf bei verschiedenen Drosselungen gekennzeichnet, dies ist der so genannte Arbeitsbereich. Für das zugeordnete Gerät kann analog hierzu eine Gerätekennlinie bzw. Systemimpedanz angegeben werden, welche das Verhältnis von gewünschtem Volumenstrom und dazu notwendiger Druckerhöhung bei einer entsprechenden Luftströmung durch dieses Gerät darstellt. Wenn die Systemimpedanz und die Lüfterkennlinie in einem gemeinsamen Diagramm abgebildet werden, gibt deren Schnittpunkt den Betriebspunkt des Lüfters für das zugeordnete Gerät an. An diesem Betriebspunkt erzeugt der Lüfter eine Druckerhöhung, die einen jeweiligen Druckverlust im Gerät exakt kompensiert.

Bei einem Einbau dieses Lüfters in ein Gerät mit anderen aerodynamischen Gegebenheiten und somit einer anderen Systemimpedanz, wird der Betriebspunkt des Lüfters entsprechend verschoben. Der verschobene Betriebspunkt kann außerhalb des optimalen Betriebsbereichs des Lüfters liegen, sodass der Wirkungsgrad des Lüfters sinkt und dieser in dem anderen Gerät mit einer vergleichsweise starken Geräuscherhöhung arbeitet, da die Umströmung des Schaufelprofils nicht mehr ideal ist, und es zu abgelöster Strömung kommt. Deshalb

wird üblicherweise anstelle dieses Lüfters ein anderer Lüfter verwendet, der den aerodynamischen Gegebenheiten des anderen Geräts besser angepasst ist. Falls hierbei jedoch nur eine niedrige Stückzahl derartiger anderer Geräte mit entsprechenden anderen Lüftern auszurüsten ist, kann die Herstellung und Entwicklung derartiger, anderer Lüfter zu kostenintensiv und somit unwirtschaftlich sein.

Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Eigenschaften des Lüfters zu verbessern. Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst.

Das Nabenerweiterungselement ermöglicht es, die aerodynamischen Eigenschaften eines Lüfters an die Gegebenheiten eines zugeordneten Geräts anzupassen und zu verbessern, sodass ein und derselbe Lüfter in einer Mehrzahl von unterschiedlichen Geräten eingebaut werden kann und dort jeweils mit optimalem Wirkungsgrad und reduzierter Geräuschentwicklung einsatzfähig ist. Somit können Entwicklungs- und insbesondere Herstellungskosten der Lüfter reduziert und somit wirtschaftlich sinnvoll ausgestaltet werden.

Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen und in den Zeichnungen dargestellten, in keiner Weise als Einschränkung der Erfindung zu verstehenden Ausführungsbeispielen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Unterseite eines mit einem Lüftergehäuse versehenen Lüfters,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Lüfterrads von Fig. 1 mit einem Nabenerweiterungselement gemäß einer Ausführungsform,

Fig. 3 eine perspektivische Explosionsansicht der Anordnung von Fig. 2,

Fig. 4 beispielhafte Lüfter- und Systemimpedanzkennlinien für den Lüfter von Fig. 1 im Betrieb mit und ohne das Nabenerweiterungselement von Fig. 2 und Fig. 3, und

Fig. 5 einen Lüfter mit einem montierten Nabenerweiterungselement.

In der nachfolgenden Beschreibung beziehen sich die Begriffe links, rechts, oben und unten auf die jeweilige Zeichnungsfigur und können in Abhängigkeit von einer jeweils gewählten Ausrichtung (Hochformat oder Querformat) von einer Zeichnungsfigur zur nächsten variieren. Gleiche oder gleich wirkende Teile werden in den verschiedenen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet und gewöhnlich nur einmal beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf eine Unterseite eines Lüfters 100, welcher beispielhaft als Axiallüfter ausgebildet ist. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Lüfter 100 als Gerätelüfter verwendbar und hat ein Lüftergehäuse 111, welches einheitlich aus Kunststoff oder Metall oder einer beliebigen Mischform hiervon ausgebildet werden kann.

Das Lüftergehäuse 111 hat in seinem Inneren etwa die Form eines zylinderförmigen Rohres 121, an dessen einem axialen Ende ein zur Montage eines Antriebsmotors 120 vorgesehener Flansch 115 vorgesehen ist. Darüber hinaus ist an diesem axialen Ende ein Befestigungsflansch 190 vorgesehen.

Der Flansch 115 ist über mehrere dünne Haltestege, illustrativ über vier Stege 116, 117, 118, 119, mit dem Lüftergehäuse 111 verbunden. Dieses hat bevorzugt in Ecken des Befestigungsflanschs 190 oder zumindest in dessen Randbereichen Befestigungsöffnungen 195, 196, 197, 198, um eine Befestigung des Lüftergehäuses 111 in einem zugeordneten Gerät zu ermöglichen.

Der Antriebsmotor 120 hat bevorzugt einen Außenrotor 122 und einen Innenstator 144 und dient zum Antrieb eines Lüfterrades 200, von dessen Ausgestaltung (insbesondere Form, aber auch Oberfläche, Material) die Lüfterkennlinie (401 in Fig. 4) des Lüfters 100 abhängt, und welches mit dem Außenrotor 122 fest verbunden

und um eine zugeordnete Drehachse drehbar ist. Das Lüfterrad 200 ist beispielhaft nach Art eines Axiallüfterrads ausgebildet und weist eine Nabe 250 auf (vgl. Fig. 3), an welcher eine Mehrzahl von Lüfterflügeln 240 angeordnet ist, von denen zwecks Einfachheit der Zeichnung in Fig. 1 nur zwei Flügel 242, 244 gezeigt sind. Die Form dieser Lüfterflügel 242, 244 ist bevorzugt an die Form der Innenseite des Rohres 121 angepasst. Die Lüfterflügel 242, 244 haben eine erste Seite 11, vgl. Fig. 2, und eine der ersten Seite 11 gegenüberliegende zweiten Seite 12.

Das Lüftergehäuse 111 bildet zusammen mit der Nabe 250 einen ringförmigen Luftkanal 123.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die vorliegende Erfindung nicht auf Axiallüfter mit Axiallüfterrädern beschränkt ist. Vielmehr können auch andere Lüftertypen, wie z. B. Diagonallüfter mit Diagonallüfterrädern Anwendung finden. Der Motortyp ist nicht auf Außenläufermotoren mit Außenrotoren beschränkt, sondern es können z.B. auch Innenläufermotoren mit Innenrotoren oder Scheibenläufer Anwendung finden.

Dem Lüfter 100 ist eine von der Ausgestaltung des Lüfterrads 200 abhängige, erste Lüfterkennlinie (401 in Fig. 4) zugeordnet. Diese erste Lüfterkennlinie (401 in Fig. 4) kann durch ein erfindungsgemäßes Nabenerweiterungselement (Kennlinienänderungseinrichtung) (210 in Fig. 2) in eine zweite Lüfterkennlinie (402 in Fig. 4) abgeändert werden, wie nachfolgend bei Fig. 2 bis Fig. 4 beschrieben. Das Nabenerweiterungselement (210 in Fig. 2) ist gemäß einer Ausführungsform dazu ausgebildet, zumindest in einem Teil des Arbeitsbereichs des Lüfters 100 eine Axialgeschwindigkeit eines zu fördernden Fluids im Bereich um die Mehrzahl von Lüfterflügeln 240 herum relativ zu einem baugleichen Lüfter ohne das Nabenerweiterungselement 210, d. h. dem Lüfter 100, zu steigern und somit die mit dem Lüfterrad 200 erreichbare Überdruckerzeugung zu vergrößern.

Fig. 2 zeigt das Lüfterrad 200 von Fig. 1 mit der Nabe 250, an welcher die Mehrzahl von Lüfterflügeln 240 von Fig. 1 angeordnet ist, sowie ein Nabenerweiterungselement 210 gemäß einer Ausführungsform in noch nicht

montiertem Zustand. Die Mehrzahl von Lüfterflügeln 240 weist die Lüfterflügel 242, 244 von Fig. 1 sowie drei weitere Lüfterflügel 243, 246, 248 auf.

Das Nabenerweiterungselement 210, das auch als Kennlinienänderungseinrichtung bezeichnet werden kann, weist bevorzugt mindestens ein erstes Nabenerweiterungsteil 270 auf, welches im Bereich der Nabe 250 angeordnet ist, um einen der Nabe 250 zugewandten, radial inneren Bereich der Lüfterflügel 242, 243, 244, 246, 248 zu verdecken und hierdurch diesen inneren Bereich der Lüfterflügel 242, 243, 244, 246, 248 zumindest teilweise lufttechnisch zu deaktivieren, also insbesondere einen Luftstrom in dem radial inneren Bereich zu verringern oder ganz zu verhindern. Hierbei umgreift das Nabenerweiterungsteil 270 die Mehrzahl von Lüfterflügeln 242, 243, 244, 246, 248 zumindest abschnittsweise. Um ein derartiges Umgreifen zu ermöglichen, ist an dem Nabenerweiterungsteil 270 eine Mehrzahl von Ausnehmungen 271 zur zumindest abschnittweisen Aufnahme der Mehrzahl von Lüfterflügeln 240 vorgesehen. Diese Mehrzahl von Ausnehmungen 271 umfasst beispielhaft fünf Ausnehmungen 272, 273, 274, 276, 278 zur Aufnahme der fünf Lüfterflügel 242, 243, 244, 246 bzw. 248.

Die dem Nabenerweiterungsteil 270 zugewandte axiale Fläche der Nabe 250 ist in Fig. 2 gepunktet dargestellt, um das Verständnis der Zeichnung zu erleichtern, ebenso in Fig. 3 und Fig. 5. Dies bedeutet jedoch nicht, dass ein entsprechendes Muster tatsächlich vorhanden sein muss.

Bevorzugt weist das Nabenerweiterungselement 210 mindestens ein zweites Nabenerweiterungsteil 280 auf, dessen Aufbau vorzugsweise dem oben beschriebenen Aufbau des Nabenerweiterungsteils 270 entspricht. Dementsprechend weist das Nabenerweiterungsteil 280 eine Mehrzahl von Ausnehmungen 281 zur zumindest abschnittweisen Aufnahme der Mehrzahl von Lüfterflügeln 240 auf, von welchen hier nur drei Ausnehmungen 282, 286, 288 sichtbar sind, die beispielhaft zur Aufnahme der Lüfterflügel 242, 246 bzw. 248 vorgesehen sind.

Fig. 5 zeigt das Lüfterrad 200 von Fig. 2 mit der Nabe 250, an welcher die Mehrzahl von Lüfterflügeln 240 angeordnet ist, sowie ein Nabenerweiterungselement 210 mit

einem ersten Nabenerweiterungsteil 270 und einem zweiten Nabenerweiterungsteil 280 in montiertem Zustand.

Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf eine Verwendung der beiden Nabenerweiterungsteile 270, 280 weiter beschrieben. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass eine derartige Verwendung von zwei Nabenerweiterungsteilen lediglich beispielhaften Charakter hat und nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen ist. Diese kann vielmehr auch mit drei oder mehr Nabenerweiterungsteilen, aber alternativ auch mit nur einem einzelnen Nabenerweiterungsteil realisiert werden.

Die beiden Nabenerweiterungsteile 270, 280 sind jeweils stirnseitig an der Nabe 250 angeordnet, wobei das erste Nabenerweiterungsteil 270 im Bereich eines ersten axialen Endes (290 in Fig. 3) der Nabe 250 und das zweite Nabenerweiterungsteil 280 im Bereich eines zweiten axialen Endes (201 in Fig. 3) der Nabe 250 angeordnet ist. Hierzu ist das Nabenerweiterungsteil 270 mit einer im Uhrzeigersinn ausgeführten Drehbewegung auf die – in Fig. 2 obere – Stirnseite der Nabe 250 aufgebracht und das Nabenerweiterungsteil 280 ist durch eine im Gegenuhrzeigersinn ausgeführte Drehbewegung an der – in Fig. 2 unteren – Stirnseite der Nabe 250 positioniert. Darüber hinaus sind die Nabenerweiterungsteile 270, 280 aneinander und/oder an der Nabe 250 befestigt, bevorzugt über eine Schnapp-, Schweiß- und/oder Klebverbindung. Diese Verbindungsarten sind hier jedoch rein exemplarisch angeführt, da auch andere Verbindungsarten, wie z. B. Schraub- oder Nietverbindungen realisierbar sind.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Nabenerweiterungsteile 270, 280 in Fig. 2 noch getrennt vom Lüfterrad 200 gezeigt sind und nicht bereits an diesem montiert, wie oben beschrieben. Dies dient jedoch lediglich der Verdeutlichung des Lüfterrads 200 und der Nabenerweiterungsteile 270, 280, da sich dem Fachmann die zur Montage dieser Nabenerweiterungsteile 270, 280 am Lüfterrad 200 erforderlichen Arbeitsschritte aus der obigen Beschreibung und den Zeichnungen eindeutig ableiten lassen.

Fig. 3 zeigt das Lüfterrad 200 von Fig. 1 und Fig. 2 und das Nabenerweiterungsteil 210 von Fig. 2 zur Verdeutlichung der Anordnung des ersten Nabenerweiterungsteils 270 von Fig. 2 im Bereich einer von einem ersten axialen Ende 290 der Nabe 250 gebildeten Stirnseite des Lüfterrads 200, und des zweiten Nabenerweiterungsteils 280 von Fig. 2 im Bereich einer von einem zweiten axialen Ende 201 der Nabe 250 gebildeten Stirnseite des Lüfterrads 200. Fig. 3 verdeutlicht die Mehrzahl von Ausnehmungen 271 des Nabenerweiterungsteils 270 sowie die Mehrzahl von Ausnehmungen 281 des Nabenerweiterungsteils 280, welche die drei Ausnehmungen 282, 286, 288 von Fig. 2 sowie zwei weitere Ausnehmungen 283, 284 aufweisen.

Gemäß einer Ausführungsform werden die Nabenerweiterungsteile 270, 280 im Bereich der Nabe 250 angeordnet, um einen der Nabe 250 zugeordneten Außendurchmesser 300 um einen vorgegebenen Wert 375 zu vergrößern. Hierbei sind die Nabenerweiterungsteile 270, 280 bevorzugt ringförmig ausgebildet und weisen einen Innendurchmesser 370 bzw. 380 auf, welcher größer oder gleich dem Außendurchmesser 300 der Nabe 250 ist. Ein mit 390 gekennzeichnete Außendurchmesser der Nabenerweiterungsteile 270, 280 entspricht somit der Summe aus deren Innendurchmesser 370 bzw. 380 und dem vorgegebenen Wert 375.

Fig. 4 zeigt ein Diagramm 400 mit zwei Lüfterkennlinien 401, 402, welche jeweils eine auf einer Ordinate 410 abgebildete Druckerhöhung in Pascal (PA) in Abhängigkeit von einem auf einer Abszisse 420 abgebildeten Volumenstrom in Kubikmeter pro Stunde (m^3/h) illustrieren. Hierbei repräsentiert die Lüfterkennlinie 402 einen Arbeitsbereich des mit dem Nabenerweiterungsteil 210 von Fig. 2 und Fig. 3 versehenen Lüfters 100 von Fig. 1 und die Lüfterkennlinie 401 repräsentiert einen entsprechenden Arbeitsbereich des Lüfters 100 von Fig. 1 ohne das Nabenerweiterungselement 210, wobei ein optimaler Betriebsbereich des Lüfters 100 mit bzw. ohne dem Nabenerweiterungselement 210 von Fig. 2 und Fig. 3 auf den beiden Lüfterkennlinien 401, 402 illustrativ jeweils im Bereich zwischen zwei Hilfslinien 403 und 404 angeordnet ist. Hierbei ist die zweite Lüfterkennlinie 402 bevorzugt dazu ausgebildet, eine Realisierung von mindestens einem Betriebspunkt 490 zu ermöglichen, welcher mit der ersten Lüfterkennlinie 401 nicht realisierbar ist,

wobei der mindestens eine Betriebspunkt 490 vorzugsweise in dem optimalen Betriebsbereich angeordnet ist.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich, ändert das Nabenerweiterungselement 210 von Fig. 2 und Fig. 3 die Lüfterkennlinie 401 des Lüfters 100 von Fig. 1 in die Lüfterkennlinie 402 ab und verändert somit dessen Arbeitsbereich. Somit repräsentieren die Lüfterkennlinien 401, 402 unterschiedliche Arbeitsbereiche von zwei an sich baugleichen Lüftern, von denen einer durch eine Verwendung des Nabenerweiterungselements 210 von Fig. 2 und Fig. 3 modifiziert wurde.

Die Figuren und die Beschreibung zeigen ein Nabenerweiterungselement 270 für einen Lüfter 100 mit einem Lüfterrad 200, welchem zur Erzeugung eines Fluidstroms eine Nabe 250 und eine Mehrzahl von an der Nabe angeordneten Lüfterflügeln 242, 243, 244, 246, 248 mit einer ersten Seite 11 und einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite 12 zugeordnet sind, welches Nabenerweiterungselement aufweist: Einen ringförmigen Bereich 270', welcher eine erste Ausnehmung 270'' definiert, die dazu ausgebildet ist, mindestens einen Teil der Nabe 250 aufzunehmen, wobei in dem ringförmigen Bereich 270' eine Mehrzahl von zweiten Ausnehmungen 271, 281 vorgesehen ist, welche jeweils dazu ausgebildet sind, einen Abschnitt eines der Lüfterflügel 242, 243, 244, 246, 248 aufzunehmen, um die Kennlinie des Lüfters 100 zu beeinflussen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die zweiten Ausnehmungen 271, 281 dazu ausgebildet, sowohl zumindest einen Teilbereich der ersten Seite 11 als auch zumindest einen Teilbereich der zweiten Seite 12 der Lüfterflügel 242, 243, 244, 246, 248 zu umschließen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Nabenerweiterungselement dazu ausgebildet, eine Montage an den Lüfterflügeln 242, 243, 244, 246, 248 des Lüfterrads 200 über eine Schraubbewegung zu ermöglichen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der ringförmige Bereich 270' zur Drehung um eine Drehachse ausgebildet ist, wobei die zweiten Ausnehmungen 271, 281 zumindest bereichsweise schräg zur Drehachse verlaufen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Nabenerweiterungselement für einen Lüfter 100 mit einem Lüfterrad 200, dessen Lüfterflügel 242, 243, 244, 246, 248 über ihre radiale Erstrecken eine radial innere Hälfte und eine radial äußere Hälfte aufweisen, wobei die zweiten Ausnehmungen jeweils dazu ausgebildet sind, einen Abschnitt eines der Lüfterflügel 242, 243, 244, 246, 248 aufzunehmen, der auf der radial inneren Hälfte der Lüfterflügel 242, 243, 244, 246, 248 angeordnet ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Nabenerweiterungselement für einen Lüfter 100, dem ein Lüftergehäuse 111 zugeordnet ist, das zusammen mit der Nabe 250 einen ringförmigen Luftkanal 123 definiert, wobei das Nabenerweiterungselement 270, 280 dazu ausgebildet ist, den ringförmigen Luftkanal 123 im Bereich der Lüfterflügel zu verengen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Nabenerweiterungselement dazu ausgebildet, bei einem Lüfter mit einer Nabe zusammen mit der Nabe eine erweiterte Nabe zu bilden, wobei der Außendurchmesser der erweiterten Nabe größer ist als der Außendurchmesser der Nabe.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das Nabenerweiterungselement ein erstes Nabenerweiterungsteil 270 und ein zweites Nabenerweiterungsteil 280 auf, wobei das erste Nabenerweiterungsteil 270 dazu ausgebildet ist, von der ersten Seite 11 der Lüfterflügel her montiert zu werden, und wobei das zweite Nabenerweiterungsteil 280 dazu ausgebildet ist, von der zweiten Seite 12 der Lüfterflügel her montiert zu werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind beim Nabenerweiterungselement das erste Nabenerweiterungsteil 270 und das zweite Nabenerweiterungsteil 280 dazu ausgebildet, einen Bereich eines Lüfterflügels vollständig zu umschließen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Nabenerweiterungselement dazu ausgebildet, zumindest in einem Teil des Arbeitsbereichs des Lüfters 100 eine Axialgeschwindigkeit eines zu fördernden Fluids im Bereich um die Lüfterflügel 242,

243, 244, 246, 248 herum relativ zu einem baugleichen Lüfter ohne das Nabenerweiterungselement 210 zu steigern.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Nabenerweiterungselement dazu ausgebildet, bei einem Lüfter, der ohne das Nabenerweiterungselement eine erste Lüfterkennlinie aufweist, durch Anordnung des Nabenerweiterungselements am Lüfter eine zweite Lüfterkennlinie zu bewirken, wobei die zweite Lüfterkennlinie bei mindestens einer Größe des Volumenstroms, also einem Wert des Volumenstroms, eine größere Druckerhöhung aufweist als bei der ersten Lüfterkennlinie.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Nabenerweiterungselement mit einem Lüfter 100 verbunden, welcher Lüfter ein Lüfterrad 200 mit einer Nabe 250 und einer Mehrzahl von an der Nabe angeordneten Lüfterflügeln 242, 243, 244, 246, 248 aufweist, wobei die Lüfterflügel eine erste Seite 11 und eine der ersten Seite gegenüberliegende zweite Seite 12 aufweisen, wobei die erste Ausnehmung 270" mindestens einen Teil der Nabe 250 aufnimmt, und wobei die zweiten Ausnehmungen 271, 281 jeweils einen Abschnitt eines der Lüfterflügel 242, 243, 244, 246, 248 aufnehmen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform verdeckt das Nabenerweiterungselement einen radial inneren Bereich der Lüfterflügel 242, 243, 244, 246, 248 zumindest teilweise und ist dazu ausgebildet, einen Fluidstrom am radial inneren Bereich der Lüfterflügel zu verringern oder ganz zu verhindern.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das Nabenerweiterungselement ein erstes Nabenerweiterungsteil 270 und ein zweites Nabenerweiterungsteil 280 auf, wobei das erste Nabenerweiterungsteil 270 dazu ausgebildet ist, von der ersten Seite 11 der Lüfterflügel her montiert zu werden, und wobei das zweite Nabenerweiterungsteil 280 dazu ausgebildet ist, von der zweiten Seite 12 der Lüfterflügel her montiert zu werden, und bei welchem das erste Nabenerweiterungsteil 270 und das zweite Nabenerweiterungsteil 280 aneinander und/oder an der Nabe 250 befestigt sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind beim Nabenerweiterungselement das erste Nabenerweiterungsteil 270 und das zweite Nabenerweiterungsteil 270, 280 über eine Schnapp-, Schweiß- und/oder Klebverbindung aneinander und/oder an der Nabe 250 befestigt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist beim Nabenerweiterungselement das Lüfterrad 200 nach Art eines Axial- oder Diagonallüfterrads ausgebildet.

Naturgemäß sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielfache Abwandlungen und Modifikationen möglich.

Patentansprüche

1. Nabenerweiterungselement (270) für einen Lüfter (100) mit einem Lüfterrad (200), welchem zur Erzeugung eines Fluidstroms eine Nabe (250) und eine Mehrzahl von an der Nabe angeordneten Lüfterflügeln (242, 243, 244, 246, 248) mit einer ersten Seite (11) und einer der ersten Seite gegenüberliegenden zweiten Seite (12) zugeordnet sind,
welches Nabenerweiterungselement aufweist:
Einen ringförmigen Bereich (270'), welcher eine erste Ausnehmung (270'') definiert, die dazu ausgebildet ist, mindestens einen Teil der Nabe (250) aufzunehmen,
wobei in dem ringförmigen Bereich (270') eine Mehrzahl von zweiten Ausnehmungen (271, 281) vorgesehen ist, welche jeweils dazu ausgebildet sind, einen Abschnitt eines der Lüfterflügel (242, 243, 244, 246, 248) aufzunehmen, um die Kennlinie des Lüfters (100) zu beeinflussen.
2. Nabenerweiterungselement nach Anspruch 1,
bei welchem die zweiten Ausnehmungen (271, 281) dazu ausgebildet sind, sowohl zumindest einen Teilbereich der ersten Seite (11) als auch zumindest einen Teilbereich der zweiten Seite (12) der Lüfterflügel (242, 243, 244, 246, 248) zu umschließen.
3. Nabenerweiterungselement nach Anspruch 2,
welches dazu ausgebildet ist, eine Montage an den Lüfterflügeln (242, 243, 244, 246, 248) des Lüfterrads (200) über eine Schraubbewegung zu ermöglichen.
4. Nabenerweiterungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
bei welchem der ringförmige Bereich (270') zur Drehung um eine Drehachse ausgebildet ist, wobei die zweiten Ausnehmungen (271, 281) zumindest bereichsweise schräg zur Drehachse verlaufen.

5. Nabenerweiterungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, für einen Lüfter (100) mit einem Lüfterrad (200), dessen Lüfterflügel (242, 243, 244, 246, 248) über ihre radiale Erstrecken eine radial innere Hälfte und eine radial äußere Hälfte aufweisen, wobei die zweiten Ausnehmungen (271, 281) jeweils dazu ausgebildet sind, einen Abschnitt eines der Lüfterflügel (242, 243, 244, 246, 248) aufzunehmen, der auf der radial inneren Hälfte der Lüfterflügel (242, 243, 244, 246, 248) angeordnet ist.
6. Nabenerweiterungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, für einen Lüfter (100), dem ein Lüftergehäuse (111) zugeordnet ist, das zusammen mit der Nabe (250) einen ringförmigen Luftkanal (123) definiert, wobei das Nabenerweiterungselement (270, 280) dazu ausgebildet ist, den ringförmigen Luftkanal (123) im Bereich der Lüfterflügel zu verengen.
7. Nabenerweiterungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches dazu ausgebildet ist, bei einem Lüfter mit einer Nabe zusammen mit der Nabe eine erweiterte Nabe zu bilden, wobei der Außendurchmesser der erweiterten Nabe größer ist als der Außendurchmesser der Nabe.
8. Nabenerweiterungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches ein erstes Nabenerweiterungsteil (270) und ein zweites Nabenerweiterungsteil (280) aufweist, wobei das erste Nabenerweiterungsteil (270) dazu ausgebildet ist, von der ersten Seite (11) der Lüfterflügel her montiert zu werden, und wobei das zweite Nabenerweiterungsteil (280) dazu ausgebildet ist, von der zweiten Seite (12) der Lüfterflügel her montiert zu werden.
9. Nabenerweiterungselement nach Anspruch 8, bei welchem das erste Nabenerweiterungsteil (270) und das zweite Nabenerweiterungsteil (280) dazu ausgebildet sind, einen Bereich eines Lüfterflügels vollständig umschließen.

10. Nabenerweiterungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches dazu ausgebildet ist, zumindest in einem Teil des Arbeitsbereichs des Lüfters (100) eine Axialgeschwindigkeit eines zu fördernden Fluids im Bereich um die Lüfterflügel (242, 243, 244, 246, 248) herum relativ zu einem baugleichen Lüfter ohne das Nabenerweiterungselement (210) zu steigern.
11. Nabenerweiterungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches dazu ausgebildet ist, bei einem Lüfter, der ohne das Nabenerweiterungselement eine erste Lüfterkennlinie aufweist, durch Anordnung des Nabenerweiterungselements am Lüfter eine zweite Lüfterkennlinie zu bewirken, wobei die zweite Lüfterkennlinie bei mindestens einer Größe des Volumenstroms eine größere Druckerhöhung aufweist als bei der ersten Lüfterkennlinie.
12. Nabenerweiterungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches mit einem Lüfter (100) verbunden ist, welcher Lüfter ein Lüfterrad (200) mit einer Nabe (250) und einer Mehrzahl von an der Nabe angeordneten Lüfterflügeln (242, 243, 244, 246, 248) aufweist, wobei die Lüfterflügel eine erste Seite (11) und eine der ersten Seite gegenüberliegende zweite Seite (12) aufweisen, wobei die erste Ausnehmung (270'') mindestens einen Teil der Nabe (250) aufnimmt, und wobei die zweiten Ausnehmungen (271, 281) jeweils einen Abschnitt eines der Lüfterflügel (242, 243, 244, 246, 248) aufnehmen.
13. Nabenerweiterungselement nach Anspruch 12, welches einen radial inneren Bereich der Lüfterflügel (242, 243, 244, 246, 248) zumindest teilweise verdeckt und dazu ausgebildet ist, einen Fluidstrom am radial inneren Bereich der Lüfterflügel zu verringern oder ganz zu verhindern.

14. Nabenerweiterungselement nach Anspruch 12 oder 13, welches ein erstes Nabenerweiterungsteil (270) und ein zweites Nabenerweiterungsteil (280) aufweist,
wobei das erste Nabenerweiterungsteil (270) dazu ausgebildet ist, von der ersten Seite (11) der Lüfterflügel her montiert zu werden, und
wobei das zweite Nabenerweiterungsteil (280) dazu ausgebildet ist, von der zweiten Seite (12) der Lüfterflügel her montiert zu werden,
und bei welchem das erste Nabenerweiterungsteil (270) und das zweite Nabenerweiterungsteil (280) aneinander und/oder an der Nabe (250) befestigt sind.
15. Nabenerweiterungselement nach Anspruch 14, bei welchem das erste Nabenerweiterungsteil (270) und das zweite Nabenerweiterungsteil (270, 280) über eine Schnapp-, Schweiß- und/oder Klebverbindung aneinander und/oder an der Nabe (250) befestigt sind.
16. Nabenerweiterungselement nach einem der Ansprüche 12 bis 15, bei welchem das Lüfterrad (200) nach Art eines Axial- oder Diagonallüfterrads ausgebildet ist.

1 / 5

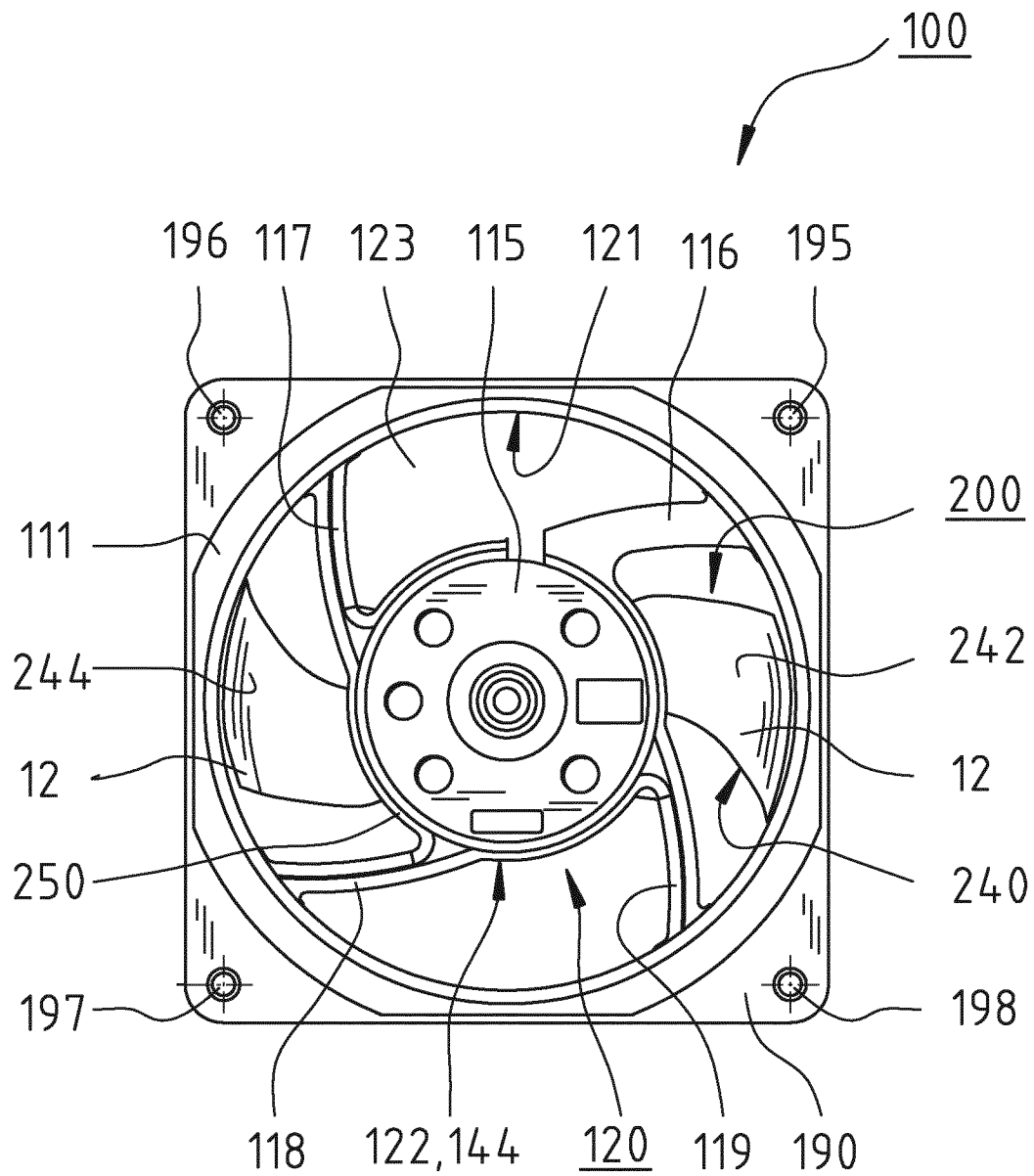


Fig. 1

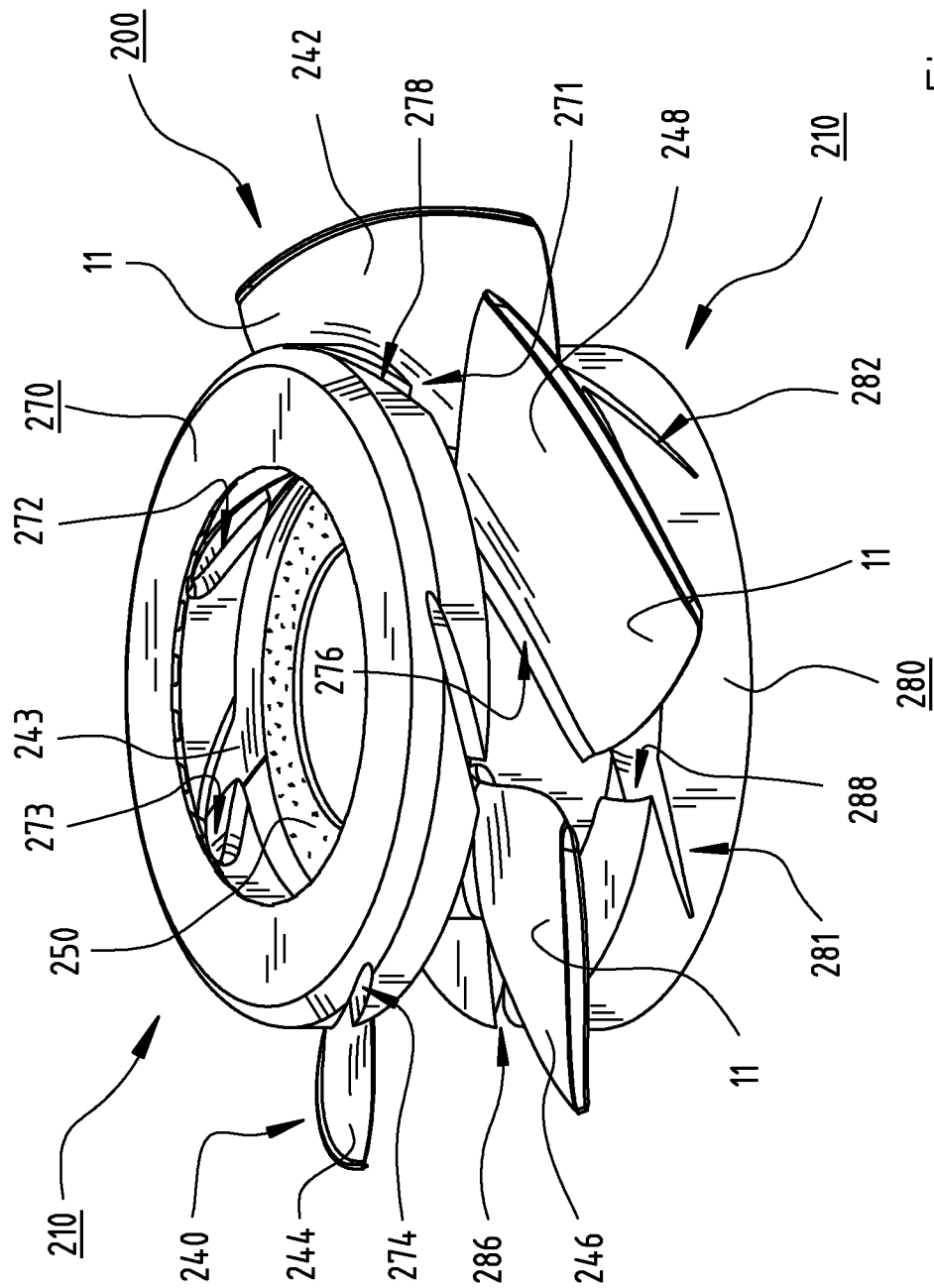


Fig. 2

3 / 5

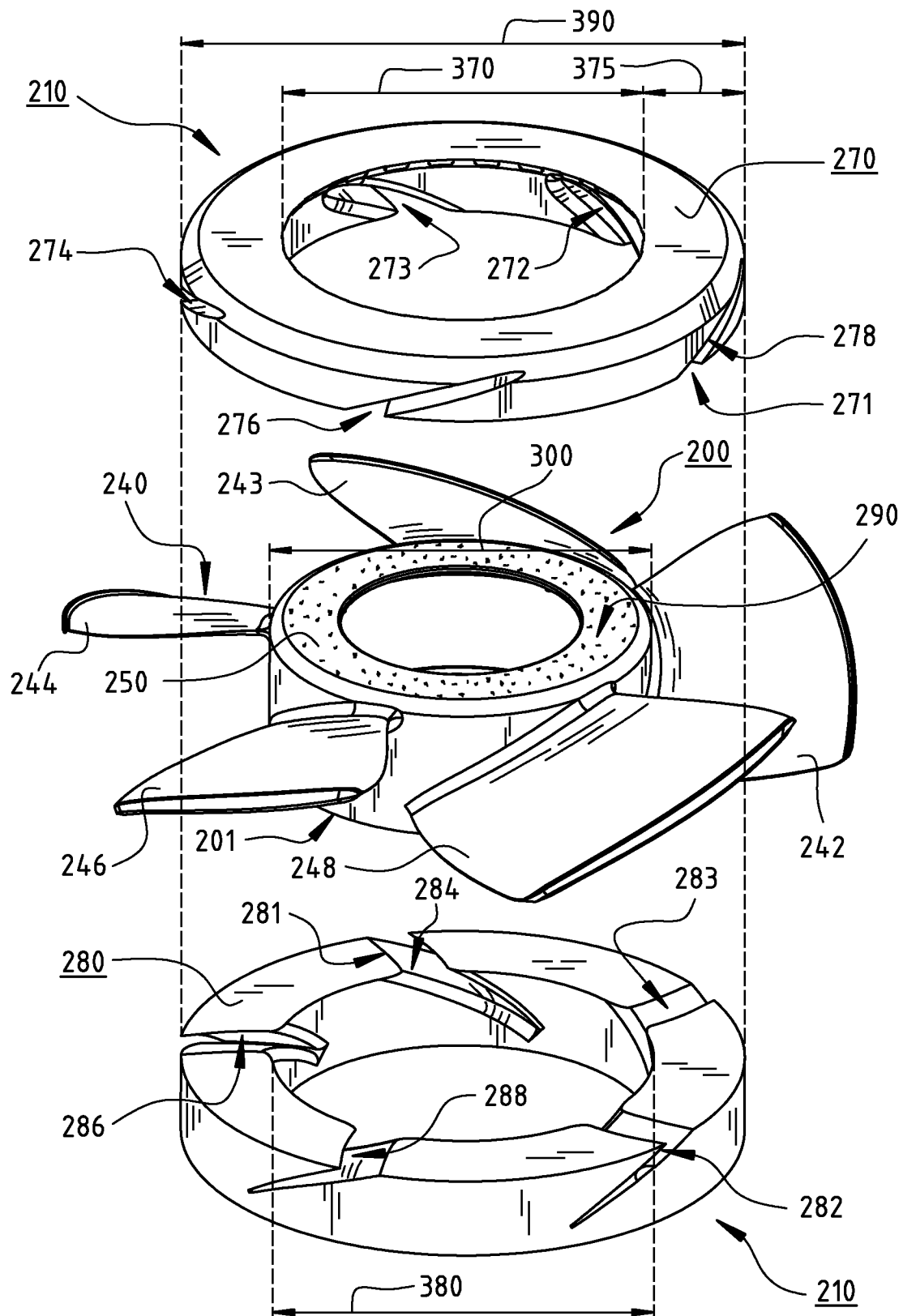


Fig. 3

4 / 5

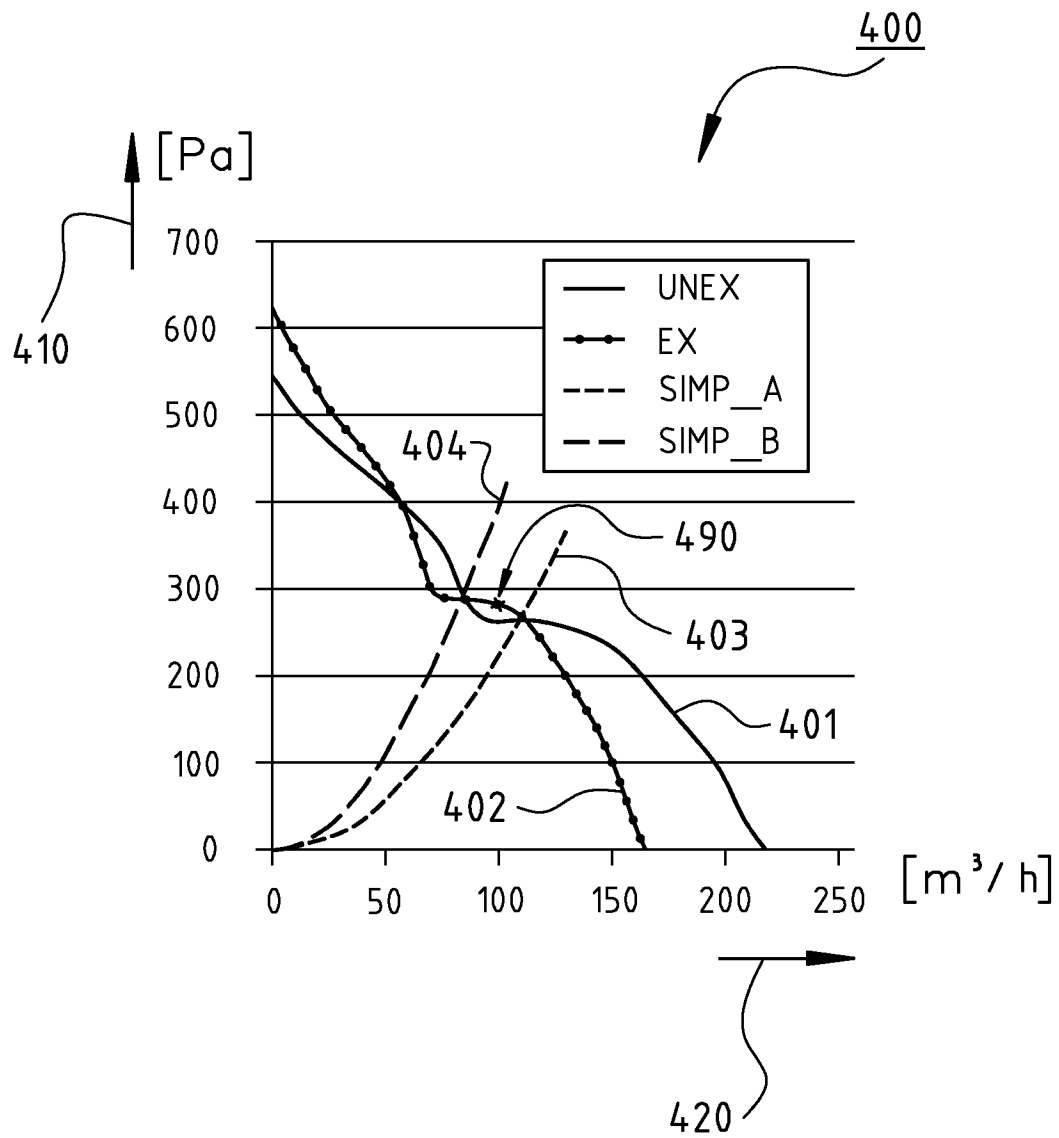


Fig. 4

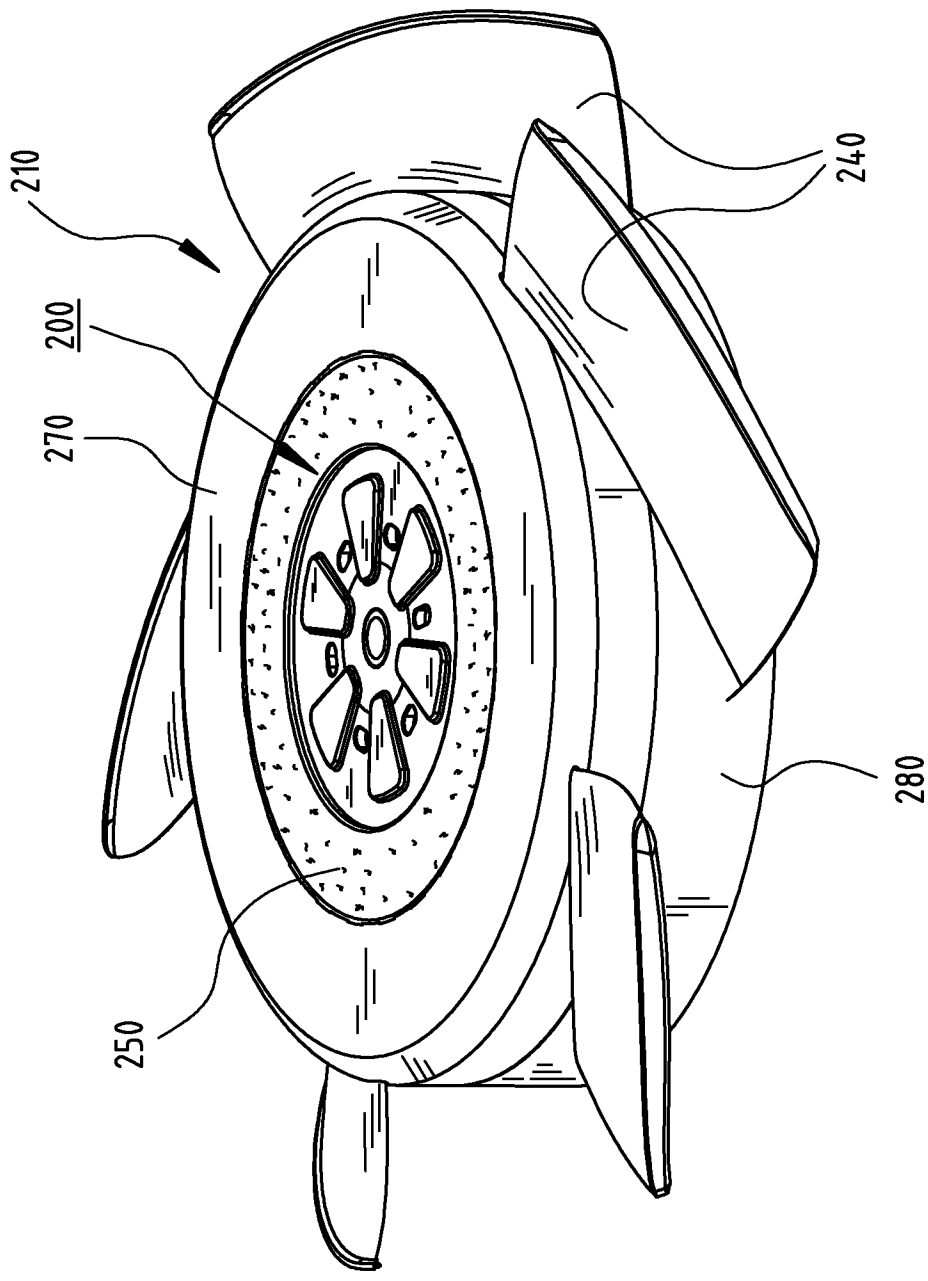


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2014/062406

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F04D29/32 F04D29/64
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/074761 A1 (YANG SHENG-AN [TW]) 25 March 2010 (2010-03-25) abstract; figures 1-3 -----	1-9, 12-16
X	EP 0 320 926 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 21 June 1989 (1989-06-21) column 2, lines 39-44; figure 1 -----	1-16
A	US 3 508 842 A (LIEVENS RONALD J) 28 April 1970 (1970-04-28) abstract; figure 1 -----	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 September 2014

Date of mailing of the international search report

08/10/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

de Martino, Marcello

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2014/062406

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 2010074761	A1	25-03-2010	DE 102009044015 A1	01-04-2010
			JP 4896191 B2	14-03-2012
			JP 2010071286 A	02-04-2010
			US 2010074761 A1	25-03-2010

EP 0320926	A1	21-06-1989	DE 3742841 A1	13-07-1989
			EP 0320926 A1	21-06-1989
			US 4886418 A	12-12-1989

US 3508842	A	28-04-1970	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F04D29/32 F04D29/64
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F04D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/074761 A1 (YANG SHENG-AN [TW]) 25. März 2010 (2010-03-25) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1-9, 12-16
X	EP 0 320 926 A1 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG [DE]) 21. Juni 1989 (1989-06-21) Spalte 2, Zeilen 39-44; Abbildung 1 -----	1-16
A	US 3 508 842 A (LIEVENS RONALD J) 28. April 1970 (1970-04-28) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. September 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/10/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

de Martino, Marcello

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2014/062406

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010074761 A1	25-03-2010	DE 102009044015 A1	01-04-2010
		JP 4896191 B2	14-03-2012
		JP 2010071286 A	02-04-2010
		US 2010074761 A1	25-03-2010
EP 0320926 A1	21-06-1989	DE 3742841 A1	13-07-1989
		EP 0320926 A1	21-06-1989
		US 4886418 A	12-12-1989
US 3508842 A	28-04-1970	KEINE	