



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.04.2022 Patentblatt 2022/16

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04D 29/26^(2006.01) F04D 29/32^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21196053.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**F04D 19/002; F04D 29/263; F04D 29/329;
F04D 29/646; F04D 29/662; F05D 2230/64**

(22) Anmeldetag: **10.09.2021**

(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:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **RIEGLER, Peter**
97944 Boxberg (DE)
• **BORK, Dominik**
97980 Bad Mergentheim (DE)

(74) Vertreter: **Staeger & Sperling**
Partnerschaftsgesellschaft mbB
Sonnenstraße 19
80331 München (DE)

(30) Priorität: **16.10.2020 DE 102020127312**

(71) Anmelder: **ebm-papst Mulfingen GmbH & Co. KG**
74673 Mulfingen (DE)

(54) **LÜFTER MIT EINEM ROTOR UND EINEM LÜFTERRAD**

(57) Die Erfindung betrifft einen Lüfter (1) mit einem Rotor (10) und einem Lüfterrad (20), wobei der Rotor (10) um eine Rotationsachse (A) rotierbar ist sowie einen Anbindungsabschnitt (11) und das Lüfterrad (20) einen Befestigungsabschnitt (21) aufweist und mit dem Befestigungsabschnitt (21) an dem Anbindungsabschnitt (11) durch zumindest ein Zentrierelement (40) gegenüber dem Rotor (10) zentriert und durch zumindest ein Befestigungselement (30) an dem Rotor (10) fixiert ist, wobei das Befestigungselement (30) eine Schraube mit einem Schraubenkopf (31), einem Gewindeabschnitt (33) und einem zwischen dem Gewindeabschnitt (33) und dem Schraubenkopf (31) angeordneten Schaft (32), um

welchen eine Abstandshülse (34) angeordnet ist, welche einen Außendurchmesser (D3) aufweist, der kleiner ist als ein Außendurchmesser (D1) des Schraubenkopfes (31), und welche eine Dicke (H3) aufweist, die um ein vorbestimmtes Maß kleiner ist, als eine Dicke (H2) des Befestigungsabschnittes (21), wobei in dem Anbindungsabschnitt (11) jeweils ein zu dem Befestigungselement (30) korrespondierendes Gewinde (12) und in dem Befestigungsabschnitt (21) jeweils eine zu der Abstandshülse (34) korrespondierende Durchgangsöffnung (22) ausgebildet sind, und wobei der Befestigungsabschnitt (21) aus einem bestimmungsgemäß deformierbaren Material gebildet ist.

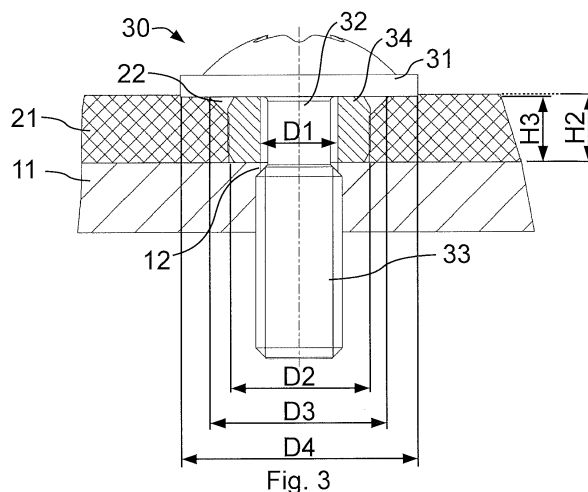


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lüfter mit einem Rotor und einem Lüfterrad, welche jeweils einen Flansch aufweisen an dem sie durch zumindest ein Befestigungselement miteinander verbunden und durch zumindest ein Zentrierelement zueinander zentriert sind.

[0002] Im Stand der Technik ist bereits eine Vielzahl von Lösungen zur Verbindung eines Rotors mit einem Lüfterrad eines Lüfters bekannt. Diese Verbindungen bestehen in der Regel aus mehreren Einlegeteilen bzw. Buchsen die in einem Kunststoffteil, beispielsweise dem Lüfterrad, befestigt sind.

[0003] Solche Einlegeteile können beispielsweise bei der Herstellung des Kunststoffteils unmittelbar umspritzt oder später in ein solches eingepresst oder eingeklebt werden.

[0004] Der damit verbundene Herstellungsprozess, also das Drehen der Buchsen und das Einbringen in das Kunststoffteil, ist entsprechend aufwändig und somit kostenintensiv.

[0005] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Nachteile zu überwinden und einen Lüfter mit einem Lüfterrad und einem Rotor bereitzustellen, welche einfach und kostengünstig hergestellt und montiert werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0007] Erfindungsgemäß wird ein Lüfter mit einem Rotor und einem Lüfterrad vorgeschlagen. Der Rotor ist um eine Rotationsachse rotierbar bzw. um die Rotationsachse rotierbar gelagert und weist einen Anbindungsabschnitt auf, welcher vorzugsweise als Flansch bzw. Rotorflansch ausgebildet ist und weiter vorzugsweise im Wesentlichen orthogonal zu der Rotationsachse verläuft. Das Lüfterrad weist einen zu dem Anbindungsabschnitt korrespondierenden Befestigungsabschnitt auf, welcher vorzugsweise als Radflansch ausgebildet ist und weiter vorzugsweise ebenfalls im Wesentlichen orthogonal zu der Rotationsachse verläuft. Zudem ist das Lüfterrad mit dem Befestigungsabschnitt an dem Anbindungsabschnitt durch zumindest ein Zentrierelement gegenüber dem Rotor und insbesondere gegenüber der Rotationsachse zentriert. Der Anbindungsabschnitt bzw. vorzugsweise der Rotorflansch kann als separates Bauteil oder integral mit dem Rotor vorgesehen sein. Ebenso kann der Befestigungsabschnitt bzw. vorzugsweise der Radflansch als separates Bauteil oder integral mit dem Lüfterrad ausgebildet sein. Ferner ist das Lüfterrad mit dem Befestigungsabschnitt an dem Anbindungsabschnitt durch zumindest ein Befestigungselement an dem Rotor fixiert. Der Lüfter kann zudem noch weitere Komponenten und insbesondere einen Stator aufweisen, welcher gemeinsam mit dem Rotor einen Elektromotor zum rotatorischen Antrieb des Lüfterrades um die Rotationsachse bildet. Erfindungsgemäß ist weiter vorgesehen, dass das Befestigungselement bzw. das zumindest eine Befestigungselement jeweils eine Schraube mit einem

Schraubenkopf, einem Gewindeabschnitt und einem zwischen dem Gewindeabschnitt und dem Schraubenkopf angeordneten Schaft ist, um welchen eine Abstandshülse angeordnet ist und vorzugsweise in ihrer Rotation um den Schaft frei an dem Schaft gehalten wird. Bei der Schraube handelt es sich daher um eine Schraube mit sogenanntem Teilgewinde. Die Abstandshülse weist erfindungsgemäß einen Außendurchmesser auf, der kleiner ist als ein Außendurchmesser des Schraubenkopfes, so dass der Schraubenkopf vorzugsweise über den Außendurchmesser der Abstandshülse hinaus und in einem montierten Zustand bis auf den Befestigungsabschnitt ragt. Ferner weist die Abstandshülse eine Dicke bzw. Höhe auf, welche um ein vorbestimmtes Maß kleiner ist, als eine Dicke des Befestigungsabschnittes, so dass der Schraubenkopf bei der Montage bzw. bei einem Einschrauben zunächst an dem Befestigungsabschnitt zur Anlage kommt und den Befestigungsabschnitt durch weiteres Einschrauben zumindest minimal deformieren bzw. gegen den Anbindungsabschnitt pressen kann, bevor der Schraubenkopf in dem montiertem Zustand die Abstandshülse gegen den Anbindungsabschnitt presst. In dem Anbindungsabschnitt sind bzw. ist jeweils ein zu dem Befestigungselement korrespondierendes Gewinde und in dem Befestigungsabschnitt sind bzw. ist jeweils eine zu der Abstandshülse korrespondierende Durchgangsöffnung ausgebildet. Statt einem Gewinde kann auch eine entsprechende Öffnung oder Bohrung als Durchzug vorgesehen sein, in welche mittels einer dafür geeigneten Schraube beim Einschrauben der Schraube ein Gewinde gefurcht oder geschnitten und dadurch ausgebildet wird. Entsprechend kann statt einem Gewinde auch eine zu dem zugehörigen Befestigungselement korrespondierende Öffnung oder Bohrung vorgesehen sein. Sind also mehrere Befestigungselemente vorgesehen, ist für jedes Befestigungselement jeweils ein Gewinde bzw. Öffnung in dem Anbindungsabschnitt und jeweils eine Durchgangsöffnung in dem Befestigungsabschnitt vorhanden. Der Befestigungsabschnitt ist zudem aus einem bestimmungsgemäß deformierbaren Material gebildet, so dass bei einem Einschrauben der Schraube in das Gewinde die Abstandshülse in die Durchgangsöffnung geführt bzw. durch das Schrauben transportiert und insbesondere gezogen wird, eine vorbestimmte Vorspannkraft der Schraube über die Abstandshülse an dem Anbindungsabschnitt abgestützt und der Befestigungsabschnitt in einem an die Durchgangsöffnung angrenzenden Bereich, in welchem der Schraubenkopf an dem Befestigungsabschnitt aufliegt, mit dem Anbindungsabschnitt verklemmt wird. Das bestimmungsgemäß deformierbare Material kann bei dem Klemmen plastisch oder elastisch, also reversibel oder irreversibel verformt werden.

[0008] Die zu Grunde liegende erfinderische Idee ist es also, die Verbindung zwischen dem Rotor und dem Lüfterrad durch ein Verschrauben des Anbindungsabschnittes mit dem Befestigungsabschnitt herzustellen, wobei an der für die Verschraubung verwendeten

Schraube eine Hülse bzw. Abstandshülse angeordnet ist. Bei einem Einschrauben der Schraube mit der daran angeordneten Hülse in das dafür vorgesehene Gewinde bzw. in die dafür vorgesehene Öffnung, wird eine Vorspannkraft der Schraube bzw. für die Schraube über die Hülse abgestützt und der Befestigungsabschnitt über den an die Hülse angrenzende Bereich des Befestigungsabschnittes mit dem Anbindungsabschnitt verklemmt. Das Lüfterrad bzw. der Befestigungsabschnitt weist eine Höhe bzw. Dicke auf, die vorzugsweise nur geringfügig größer ist als die Höhe bzw. Dicke der Hülse, so dass der Befestigungsabschnitt durch ein sich daraus ergebendes minimales Aufmaß gegenüber der Hülse beim Einschrauben minimal deformiert und gegen den Anbindungsabschnitt gepresst bzw. verklemmt wird.

[0009] Durch die Wahl der Größe des Schraubenkopfes, dem Außendurchmesser der Hülse sowie einem Durchmesser der Durchgangsöffnung bzw. einer ringförmigen Fläche um die Hülse, an welcher der Schraubenkopf im montierten Zustand an dem Anbindungsabschnitt aufliegt, kann eine vorbestimmte und ausreichende Klemmkraft bzw. Flächenpressung auf den Befestigungsabschnitt aufgebracht werden, so dass Befestigungsabschnitt und Anbindungsabschnitt bzw. Lüfterrad und Rotor in vorbestimmter Weise verbunden sind. Die Hülse verhindert, dass durch ein Kriechen des Materials des Lüfterrades bzw. des Befestigungsabschnittes die Schraubenvorspannung über die Zeit kleiner wird und gleicht dabei zugleich Toleranzen zwischen dem Befestigungsabschnitt und dem Anbindungsabschnitt aus.

[0010] Entsprechend sieht eine vorteilhafte Variante vor, dass die Dicke der Abstandshülse und die Dicke des Befestigungsabschnittes und/oder der Außendurchmesser der Abstandshülse, ein Innendurchmesser der dazu korrespondierenden Durchgangsöffnung sowie ein Außendurchmesser des Schraubenkopfes derart aufeinander abgestimmt sind, dass bei dem Einschrauben der Schraube in das Gewinde mit der vorbestimmten Vorspannkraft der Befestigungsabschnitt in vorbestimmter Weise und vorzugsweise mit einer vorbestimmten Flächenpressung gegen den Anbindungsabschnitt gepresst wird.

[0011] Der Außendurchmesser der Abstandshülse und der Innendurchmesser der Durchgangsöffnung können auch als Passung und insbesondere als Spiel- oder Übergangspassung ausgebildet sein.

[0012] Um eine jeweilige Durchgangsöffnung kann zudem an einer zu dem Anbindungsabschnitt weisenden Fläche bzw. Seite des Befestigungsabschnittes ein ringförmiger und plateauartiger Vorsprung vorgesehen sein, welcher unmittelbar an dem Anbindungsabschnitt anliegen kann und die übrigen Bereiche des Befestigungsabschnittes in einem vorbestimmten Abstands zu dem Anbindungsabschnitt hält.

[0013] Ferner ist eine Weiterbildung von Vorteil, bei welcher der Befestigungsabschnitt und/oder das Lüfterrad vorzugsweise einstückig miteinander aus einem Kunststoff gebildet sind.

[0014] Vorzugsweise ist zudem die Abstandshülse gegenüber der Schraube bzw. gegenüber dem Schaft der Schraube rotierbar. Zusätzlich oder alternativ ist vorteilhaft, wenn die Abstandshülse von der Schraube an dem Schaft gehalten ist, so dass die Abstandshülse sich nicht von der Schraube trennen bzw. lösen, an dieser aber gegebenenfalls rotiert werden kann.

[0015] Zusätzlich zu dem Befestigungsabschnitt kann auch die Abstandshülse aus einem bestimmungsgemäß deformierbaren Material gebildet sein, so dass die Abstandshülse bei dem Einschrauben der Schraube in das Gewinde mit der vorbestimmten Vorspannkraft ihren Außendurchmesser vergrößernd und sich gegen den Befestigungsabschnitt pressend deformiert wird. Hierfür kann die Abstandshülse beispielsweise aus Aluminium oder einer anderen vergleichsweise weichen Legierung gebildet sein. Soll dabei die Schraube weiterhin gegenüber der Abstandshülse rotierbar und/oder von dieser trennbar bleiben, kann ein Innendurchmesser der Abstandshülse so gewählt werden, dass eine zu der Schraube weisende Innenfläche der Abstandshülse auch durch die vorbestimmte Deformation bzw. durch die vorbestimmte Vorspannkraft nicht gegen die Schraube gepresst wird.

[0016] Um den Halt zwischen Abstandshülse und dem umliegenden Bereich des Befestigungsabschnittes zu verbessern, kann zudem vorgesehen sein, dass die Abstandshülse an einer in dem montierten Zustand in Radialrichtung zu dem Befestigungsabschnitt weisenden Außenfläche eine Rändelung aufweist. Die Rändelung kann in einem einfachsten Fall auch durch einen oder mehrere umlaufende Einprägungen ausgeführt sein.

[0017] Vorzugsweise sind mehrere Befestigungselemente und/oder mehrere Zentrierelemente vorgesehen, welche in Umfangsrichtung um die Rotationsachse verteilt angeordnet sind. Insbesondere sind die Befestigungselemente in gleichmäßigen Abständen in Umfangsrichtung um die Rotationsachse verteilt, so dass die von den Befestigungselementen auf den Befestigungsabschnitt und den Anbindungsabschnitt aufbrachten Kräfte gleichmäßig in diese eingebracht werden und eine gleichmäßige Klemmung herstellen.

[0018] Eine vorteilhafte Variante sieht hierbei vor, dass das zumindest eine Zentrierelement ein Zentriervorsprung ist, welcher an dem Befestigungsabschnitt angeordnet oder ausgebildet ist und welcher sich durch eine dazu korrespondierende von dem Anbindungsabschnitt ausgebildete Zentrieröffnung erstreckt. Obgleich der Zentriervorsprung dadurch insbesondere in einem Spritzgussverfahren integral mit einem aus Kunststoff gebildeten Befestigungsabschnitt bzw. Lüfterrad ausgebildet sein kann, ist grundsätzlich auch möglich, dass das zumindest eine Zentrierelement ein Zentriervorsprung ist, welcher stattdessen an dem Anbindungsabschnitt angeordnet oder ausgebildet ist und welcher sich durch eine dazu korrespondierende von dem Befestigungsabschnitt ausgebildete Zentrieröffnung erstreckt.

[0019] Um auf einfache Weise durch Zentriervorsprün-

ge eine ausreichend gute Zentrierung bereitstellen zu können, sind weiter insbesondere mehrere jeweils als Zentriervorsprung ausgebildete Zentrierelemente vorgesehen, welche kegelförmig zulaufen und/oder in einem Querschnitt zu ihrer Längsachse sternförmig ausgebildet sind. Die hierzu korrespondierenden Zentrieröffnungen können rund oder alternativ ebenfalls sternförmig ausgebildet sein, so dass die Zentriervorsprünge in diesen in vorbestimmter Weise flächig anliegen können.

[0020] Sind mehrere Zentrierelemente vorgesehen, können diese in Umfangsrichtung asymmetrisch um die Rotationsachse verteilt sein, so dass das Befestigungsabschnitt und der Anbindungsabschnitt in einer vorbestimmten und durch die asymmetrische Verteilung koordinierten Ausrichtung angeordnet sind bzw. angeordnet werden müssen. Insbesondere können die Zentrierelemente derart angeordnet sein, dass durch ihre Verteilung eine Unwucht bzw. Urunwucht des Lüfterrades und vorzugsweise des gesamten Lüfters reduziert wird.

[0021] Die jeweilige Durchgangsöffnung und/oder die Abstandshülse weisen insbesondere an einer bei der Montage zueinander weisenden Seite eine Einlaufschräge auf bzw. sind gephasst, so dass das Wandern der Abstandshülse in die Durchgangsöffnung vereinfacht wird.

[0022] Die vorstehend offenbarten Merkmale sind beliebig kombinierbar, soweit dies technisch möglich ist und diese nicht im Widerspruch zueinander stehen.

[0023] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine ausschnittsweise Ansicht eines Lüfters;

Fig. 2 ein Bereich um ein Befestigungselement und ein Zentrierelement an einem Lüfter;

Fig. 3 Schnitt durch einen Befestigungsabschnitt und einen Anbindungsabschnitt im Bereich eines Befestigungselements;

Fig. 4 Schnitt durch einen Befestigungsabschnitt und einen Anbindungsabschnitt im Bereich eines Zentrierelements;

Fig. 5a perspektivische Vorderansicht eines Lüfters;

Fig. 5b perspektivische Rückansicht eines Lüfters;

Fig. 6a perspektivische Vorderansicht eines Lüfterrades;

Fig. 6b perspektivische Rückansicht eines Lüfterrades;

Fig. 7 Schnitt durch einen Rotor;

Fig. 8 Schnitt durch einen Lüfter.

[0024] Die Figuren sind beispielhaft schematisch. Gleiche Bezugszeichen in den Figuren weisen auf gleiche funktionale und/oder strukturelle Merkmale hin.

[0025] In Figur 1 ist ein Lüfter 1 bzw. der Rotor 10 und das Lüfterrad 20 des Lüfters 1 in einer Ansicht von unten gezeigt, so dass ein als Rotorflansch ausgebildeter Anbindungsabschnitt 11 sichtbar und der hier als Radflansch ausgebildete Befestigungsabschnitt 21 vom Anbindungsabschnitt 11 verdeckt ist. Insbesondere ist eine asymmetrische aus drei über die Umfangsrichtung um die Rotationsachse A verteilten Zentrierelementen 40 gebildete Anordnung der Zentrierelemente 40 gut zu erkennen, so dass das Lüfterrad 20 nur in einer einzigen vorbestimmten Ausrichtung an dem Rotor 10 bzw. der Befestigungsabschnitt 21 nur in einer einzigen vorbestimmten Ausrichtung an dem Anbindungsabschnitt 11 angeordnet werden kann. Davon abweichend sind vorliegend fünf gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilte Befestigungselemente 30 vorgesehen, durch welche der Rotor 10 und das Lüfterrad 20 gleichmäßig miteinander verklemmt werden.

[0026] Ein vergrößerter Ausschnitt der Figur 1 ist in Figur 2 dargestellt, in welchem ein Befestigungselement 30 und ein Zentrierelement 40 dargestellt sind, welche unmittelbar zueinander benachbart sind. Durch die Darstellung ist insbesondere der sternförmige Querschnitt des Zentriervorsprungs 23 erkennbar. Da es sich zudem um eine Ansicht von unten handelt, ragt die Schraube mit ihrem Gewindeabschnitt 33 durch den Anbindungsabschnitt 11 hindurch.

[0027] In Figur 3 ist mittels einer Schnittansicht ein den Befestigungsabschnitt 21 mit dem Anbindungsabschnitt 11 verklemmendes Befestigungselement 30 gezeigt. Das Befestigungselement 30 wird im Wesentlichen aus einer Schraube und einer drehbar an der Schraube gehaltenen Abstandshülse 34 gebildet, wobei die Abstandshülse 34 an einem Schaft 32 gehalten wird, welcher zwischen einem Schraubenkopf 31 und einem Gewindeabschnitt 33 der Schraube liegt.

[0028] Die Schraube, bei welcher es sich insbesondere um eine gewindeformende Schraube handelt, welche ausgebildet ist, in der zu der Schraube korrespondierenden Öffnung (Bohrung) ein Gewinde zu schneiden bzw. zu furchen, wird mit ihrem Gewindeabschnitt 33 in ein dafür vorgesehenes und durch bzw. in dem Anbindungsabschnitt 11 ausgebildetes Gewinde 12 oder in eine zu der Schraube korrespondierende und vor dem Einschrauben noch kein Gewinde aufweisende Bohrung eingeschraubt. Durch das Schrauben wandert die Abstandshülse 34 in eine dazu korrespondierende Durchgangsöffnung 22 in dem Befestigungsabschnitt 21. Der Außendurchmesser D2 der Abstandshülse 34 entspricht vorliegend im Wesentlichen dem Innendurchmesser der Durchgangsöffnung 22.

[0029] Dadurch, dass ein Durchmesser des Schaftes 32 kleiner ist als ein Innendurchmesser D1 der Abstands-

hülse 34, kann diese frei an dem Schaft 32 bzw. die Schraube frei gegenüber der Abstandshülse 34 rotiert werden.

[0030] Die Dicke H2 des Befestigungsabschnittes 21 ist vorzugsweise nur geringfügig größer als die Dicke H1 der Abstandshülse 32, so dass der Schraubenkopf 31 beim Einschrauben zunächst an dem Befestigungsabschnitt 21 zur Anlage kommt und diesen gegen den Anbindungsabschnitt 11 presst, bevor die für die Schraube erforderliche Vorspannkraft durch ein Anlegen des Schraubenkopfes 31 an der Abstandshülse 34 bzw. über die Abstandshülse 34 an dem Anbindungsabschnitt 11 erreicht wird.

[0031] Die von dem Schraubenkopf 31 auf den Befestigungsabschnitt 21 aufgebrachte Klemmkraft bzw. Flächenpressung wird insbesondere auch von der Anlagefläche des Schraubenkopfes 31 auf dem Befestigungsabschnitt 21 bestimmt, wobei die Fläche ringförmig und von dem Außendurchmesser D4 des Schraubenkopfes sowie von einem durch die Durchgangsöffnung 22 und soweit vorhanden durch eine Einlaufschräge der Durchgangsöffnung 22 bestimmten Durchmesser D3 abhängig ist.

[0032] Zumindest im Bereich der Anlagefläche kann der Befestigungsabschnitt 21 zudem deformiert und dadurch auch zusätzlich gegen die Außenfläche der Abstandshülse 34 gepresst werden.

[0033] In Figur 4 ist ein Schnitt durch ein Zentrierelement 40 dargestellt, welches durch einen von dem Befestigungsabschnitt 21 gebildeten Zentriervorsprung 23 und einer dazu korrespondierenden und von dem Anbindungsabschnitt 11 gebildeten Zentrieröffnung 13 realisiert wird. Der leicht konische Zentriervorsprung 23 verjüngt sich ausgehend von dem Befestigungsabschnitt 21 entlang seiner Längsachse L zu seinem Ende hin.

[0034] Um eine größere Toleranz bei der Fertigung der zueinander weisenden Flächen des Anbindungsabschnittes 11 und des Befestigungsabschnittes 21 zu ermöglichen, kann an einer der Flächen ein oder eine Vielzahl von Vorsprüngen 25 vorgesehen sein, wie sie beispielsweise in Figur 6b gezeigt sind. Diese eine zu der Trennungsebene von Anbindungsabschnitt 11 und Befestigungsabschnitt 21 ebene Fläche aufweisenden Vorsprünge, können insbesondere angrenzend bzw. umliegend um ein Befestigungselement vorgesehen sein. Dementsprechend befindet sich der Befestigungsabschnitt 21 in Figur 4 bereits in seiner Endmontageposition bzw. in seiner vorbestimmten Positionierung gegenüber dem Anbindungsabschnitt 11, so dass dennoch ein Abstand zwischen diesen erkennbar ist, welcher jedoch durch den von dem Befestigungsabschnitt 21 ausgebildeten, plateauartigen Vorsprung 25 vorbestimmt ist.

[0035] Sichtbar ist in Figur 4 zudem auch, dass der Anbindungsabschnitt 11 eine umlaufende den Anbindungsabschnitt 11 versteifende Falz 14 ausbildet. Ferner sind auch an dem Befestigungsabschnitt 21 bzw. dem Lüfterrad 20 Versteifungsrippen 24 vorgesehen, welche, wie beispielsweise in den Figuren 5a und 6a gezeigt,

auch die Bereiche um die Befestigungselemente 30 bzw. die Schraubenköpfe 31 umlaufen können.

[0036] Somit muss es sich weder bei dem Anbindungsabschnitt 11 noch bei dem Befestigungsabschnitt 21 um einen einfachen, ausschließlich in einer Ebene verlaufenden Flansch handeln.

[0037] Die Figuren 5a und 5b zeigen jeweils einen Lüfter 1 bzw. dessen Lüfterrad 20 und dessen Rotor 10 gemäß den Figuren 1, 2 und 4 in einer perspektivischen Darstellung, wobei in Figur 5a eine Ansicht von oben und in Figur 5b eine Ansicht von unten gezeigt ist.

[0038] Wie bereits erläutert, ist in Fig. 5a gezeigt, dass das Lüfterrad 25 eine Vielzahl von Versteifungsrippen 24 aufweist, welche den Befestigungsabschnitt 21 verstärken, wobei insbesondere auch Verstärkungsrippen 24 vorgesehen sind, welche die Schraubenköpfe 31 unmittelbar umlaufen. Ferner sind in dem Befestigungsabschnitt 21 auch Ausnehmungen 26 zur Gewichtsreduktion vorgesehen.

[0039] In den Figuren 6a und 6b ist lediglich das Lüfterrad 20 ohne den Rotor 10 in perspektivischer Ansicht von oben und unten dargestellt. Hierbei sind in Figur 6a besonders die plateauartigen Vorsprünge 25 zu erkennen, welche die Trennebene zwischen dem Befestigungsabschnitt 21 und dem Anbindungsabschnitt 11 bestimmen, wobei diese jeweils ringförmig um eine Durchgangsöffnung 22 angeordnet sind und die Klemmwirkung bzw. die Kraft über die Schraubenköpfe 31 somit ausschließlich über die plateauartigen Vorsprünge 25 hergestellt bzw. übertragen wird.

[0040] Figur 7 zeigt einen Rotor 10 isoliert sowie im Schnitt, wobei hierdurch eine runde Zentrieröffnung 12 erkennbar ist, in welche ein im Querschnitt sternförmiger Zentriervorsprung 22 einsteckbar ist. Ferner ist erkennbar, dass das Gewinde 12 als ein Innengewinde in einer Öffnung oder als eine Bohrung bzw. Durchzug durch eine gewindefurchende Schraube ausgeführt ist, welche sich mit einem Rand aus der umliegenden Ebene des Anbindungsabschnittes 11 heraus erstreckt.

[0041] In Figur 8 sind der Rotor 10 und das Lüfterrad 20 vor bzw. bei ihrer Montage zu sehen. Dabei wird der Befestigungsabschnitt 21 auf den Anbindungsabschnitt 11 geführt und in die vorbestimmte Positionierung bzw. Winkelposition gebracht, so dass die Zentriervorsprünge 23 in die dazu korrespondierenden Zentrieröffnungen 13 eingreifen können.

[0042] Werden Befestigungsabschnitt 21 und Anbindungsabschnitt 11 weiter aufeinander zubewegt, kann der Befestigungsabschnitt 21 geführt durch die Zentrierelemente 40 positioniert werden. Anschließend oder bereits während dessen, können die Befestigungselemente 30 eingesetzt werden und mit ihrem Gewindeabschnitt 33 in die dazu korrespondierenden Gewinde 12 eingeschraubt werden. Durch das Ein- bzw. Verschrauben werden die Abstandshülsen 34 in die dazu korrespondierenden Durchgangsöffnungen 22 eingeführt und vorzugsweise eingepresst. Anschließend gelangt der Schraubenkopf 31 zunächst auf dem Befestigungsab-

schnitt 21 zur Anlage und presst diesen gegen den Anbindungsabschnitt 11, wobei der Schraubenkopf 31 durch eine minimale Deformation des Befestigungsabschnittes 21 anschließend an der Abstandshülse 34 zu Anlage kommt und über diese auf dem Anbindungsabschnitt 11 abgestützt eine für die Schraube vorbestimmte Vorspannkraft aufbaut.

[0043] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

Patentansprüche

1. Lüfter (1) mit einem Rotor (10) und einem Lüfterrad (20),

wobei der Rotor (10) um eine Rotationsachse (A) rotierbar ist und einen Anbindungsabschnitt (11) aufweist,

wobei das Lüfterrad (20) einen zu dem Anbindungsabschnitt (11) korrespondierenden Befestigungsabschnitt (21) aufweist und mit dem Befestigungsabschnitt (21) an dem Anbindungsabschnitt (11) durch zumindest ein Zentrierelement (40) gegenüber dem Rotor (10) zentriert und durch zumindest ein Befestigungselement (30) an dem Rotor (10) fixiert ist, wobei das Befestigungselement (30) eine Schraube mit einem Schraubenkopf (31), einem Gewindeabschnitt (33) und einem zwischen dem Gewindeabschnitt (33) und dem Schraubenkopf (31) angeordneten Schaft (32), um welchen eine Abstandshülse (34) angeordnet ist, welche einen Außendurchmesser (D3) aufweist, der kleiner ist als ein Außendurchmesser (D1) des Schraubenkopfes (31), und welche eine Dicke (H3) aufweist, die um ein vorbestimmtes Maß kleiner ist, als eine Dicke (H2) des Befestigungsabschnittes (21),

wobei in dem Anbindungsabschnitt (11) jeweils ein zu dem Befestigungselement (30) korrespondierendes Gewinde (12) oder eine zu dem Befestigungselement (30) korrespondierende Öffnung und in dem Befestigungsabschnitt (21) jeweils eine zu der Abstandshülse (34) korrespondierende Durchgangsöffnung (22) ausgebildet sind,

und wobei der Befestigungsabschnitt (21) aus einem bestimmungsgemäß deformierbaren Material gebildet ist, so dass bei einem Einschrauben der Schraube in das Gewinde (12) die Abstandshülse (34) in die Durchgangsöffnung (22) geführt wird, eine vorbestimmte Vorspannkraft der Schraube über die Abstandshül-

se (34) an dem Anbindungsabschnitt (11) abgestützt und der Befestigungsabschnitt (21) in einem an die Durchgangsöffnung (22) angrenzenden Bereich, in welchem der Schraubenkopf (31) an dem Befestigungsabschnitt (21) aufliegt, mit dem Anbindungsabschnitt (11) verklemt wird.

2. Lüfter nach Anspruch 1,

wobei die Dicke (H3) der Abstandshülse (34) und die Dicke (H2) des Befestigungsabschnittes (21)

und/oder der Außendurchmesser (D2) der Abstandshülse (34), ein Innendurchmesser der dazu korrespondierenden Durchgangsöffnung (22) sowie ein Außendurchmesser (D3) des Schraubenkopfes (31) derart aufeinander abgestimmt sind, dass bei dem Einschrauben der Schraube in das Gewinde (12) mit der vorbestimmten Vorspannkraft der Befestigungsabschnitt (21) in vorbestimmter Weise gegen den Anbindungsabschnitt (11) gepresst wird.

3. Lüfter nach Anspruch 1 oder 2,

wobei der Befestigungsabschnitt (21) und/oder das Lüfterrad (20) aus einem Kunststoff gebildet sind.

4. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abstandshülse (34) gegenüber der Schraube rotierbar und/oder von der Schraube an dem Schaft (32) gehalten ist.

5. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abstandshülse (34) aus einem bestimmungsgemäß deformierbaren Material gebildet ist, so dass die Abstandshülse (34) bei dem Einschrauben der Schraube in das Gewinde (12) mit der vorbestimmten Vorspannkraft ihren Außendurchmesser (D2) vergrößernd und sich gegen den Befestigungsabschnitt (21) pressend deformiert wird.

6. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Abstandshülse (34) an einer in Radialrichtung zu dem Befestigungsabschnitt (21) weisenden Außenfläche eine Rändelung aufweist.

7. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mehrere Befestigungselemente (30) und/oder mehrere Zentrierelemente (40) vorgesehen sind, welche in Umfangsrichtung um die Rotationsachse (A) verteilt sind.

8. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei das Zentrierelement (40) ein Zentriervorsprung (23) ist, welcher an dem Befestigungsabschnitt (21) angeordnet oder ausgebildet ist

und welcher sich durch eine dazu korrespondierende von dem Anbindungsabschnitt (11) ausgebildete Zentrieröffnung (13) erstreckt oder wobei das Zentrierelement (40) ein Zentriervorsprung ist, welcher an dem Anbindungsabschnitt (11) angeordnet oder ausgebildet ist und welcher sich durch eine dazu korrespondierende von dem Befestigungsabschnitt (21) ausgebildete Zentrieröffnung erstreckt.

5

10

9. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei mehrere jeweils als Zentriervorsprung (23) ausgebildete Zentrierelemente (40) vorgesehen sind, welche kegelförmig zulaufen und/oder in einem Querschnitt zu ihrer Längsachse (L) sternförmig ausgebildet sind.

15

10. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mehrere Zentrierelemente (40) vorgesehen sind, welche in Umfangsrichtung asymmetrisch um die Rotationsachse (A) verteilt sind, so dass das Befestigungsabschnitt (21) und der Anbindungsabschnitt (11) in einer vorbestimmten und durch die asymmetrische Verteilung kodierten Ausrichtung angeordnet sind.

20

25

11. Lüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die jeweilige Durchgangsöffnung (22) und/oder die Abstandshülse (34) eine Einlaufschräge aufweist.

30

35

40

45

50

55

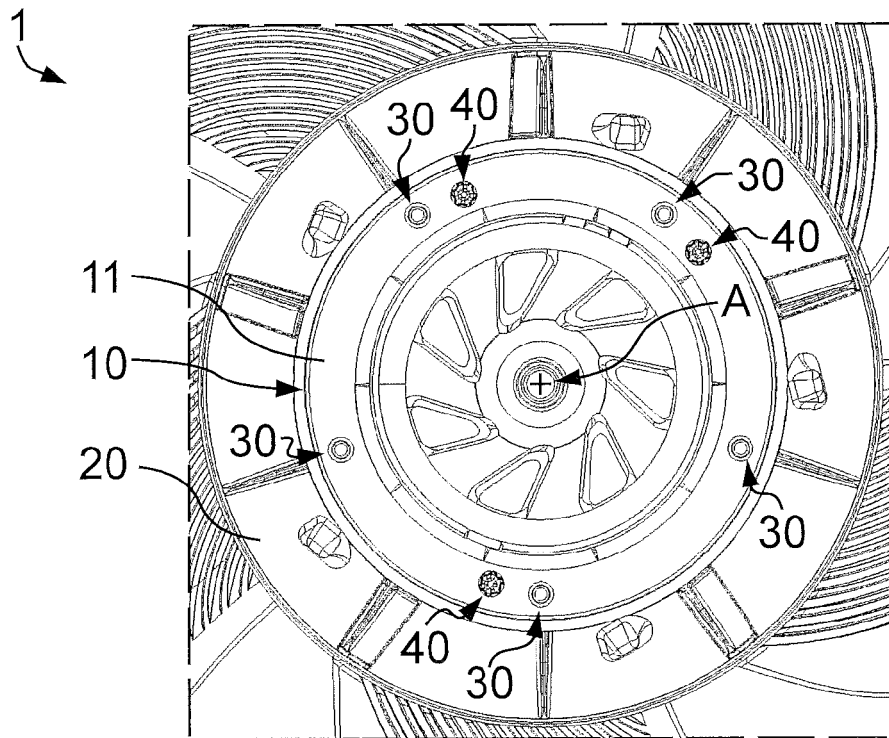


Fig. 1

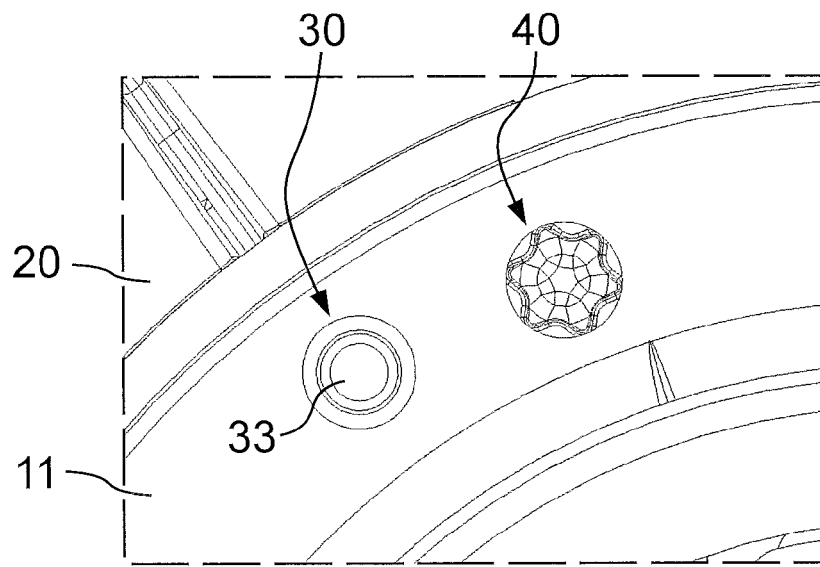


Fig. 2

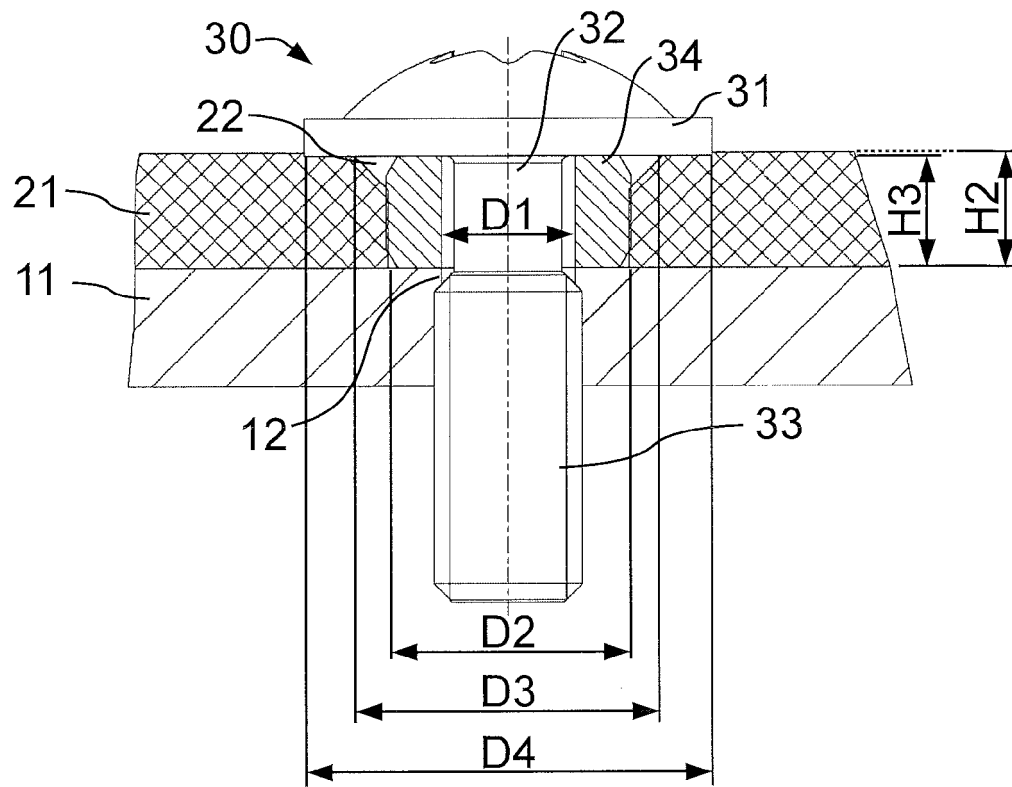


Fig. 3

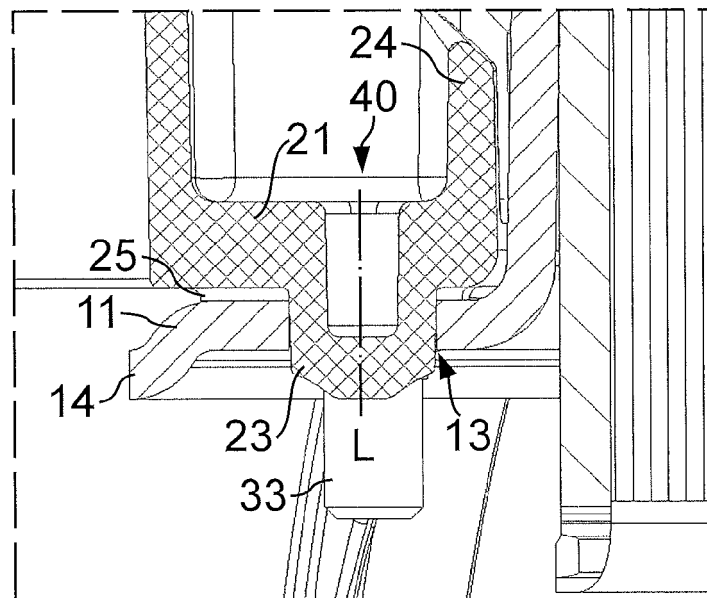


Fig. 4

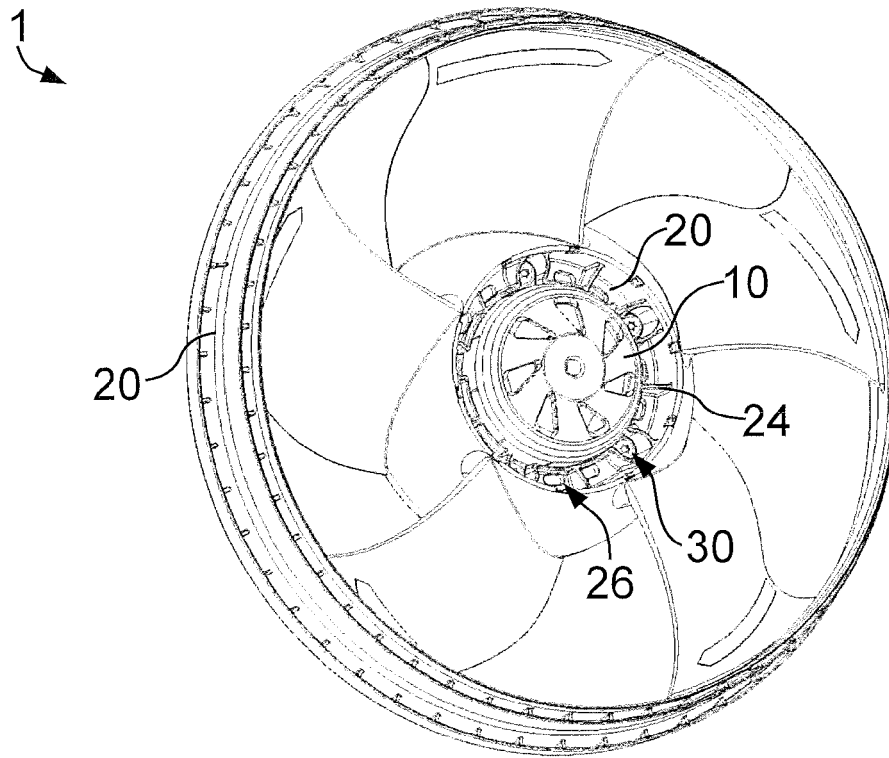


Fig. 5a

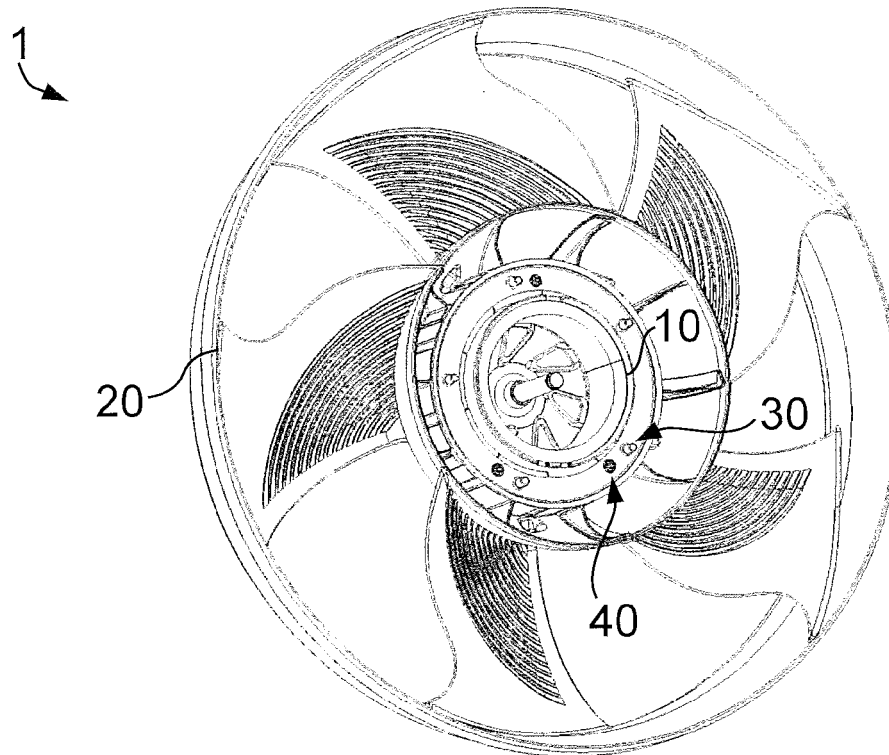


Fig. 5b

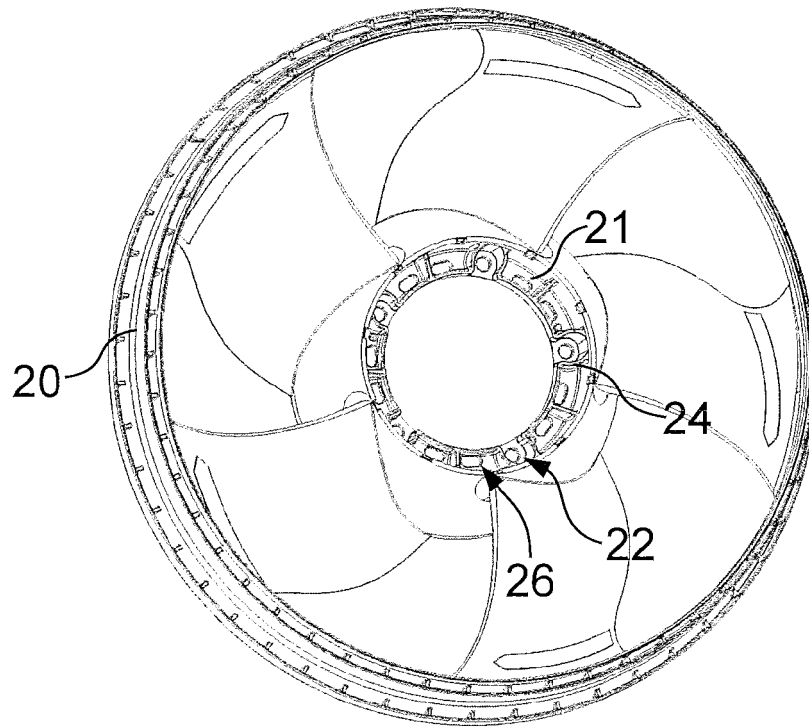


Fig. 6a

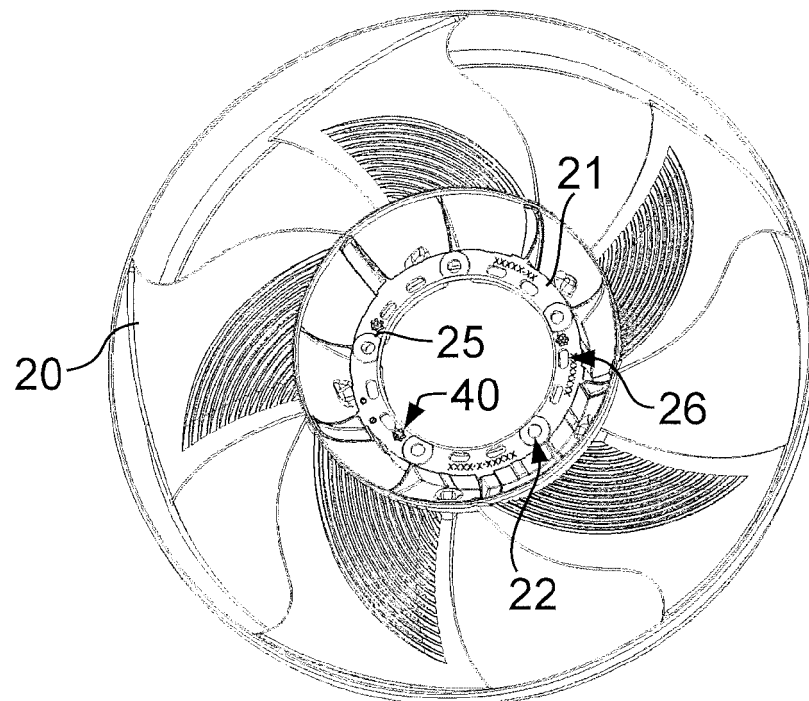


Fig. 6b

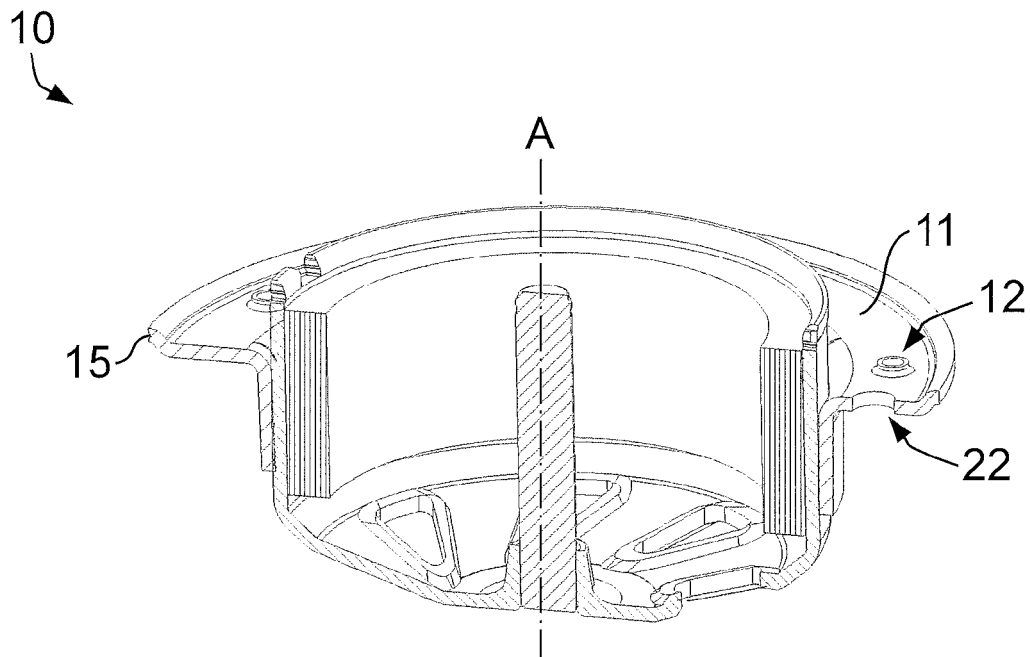


Fig. 7

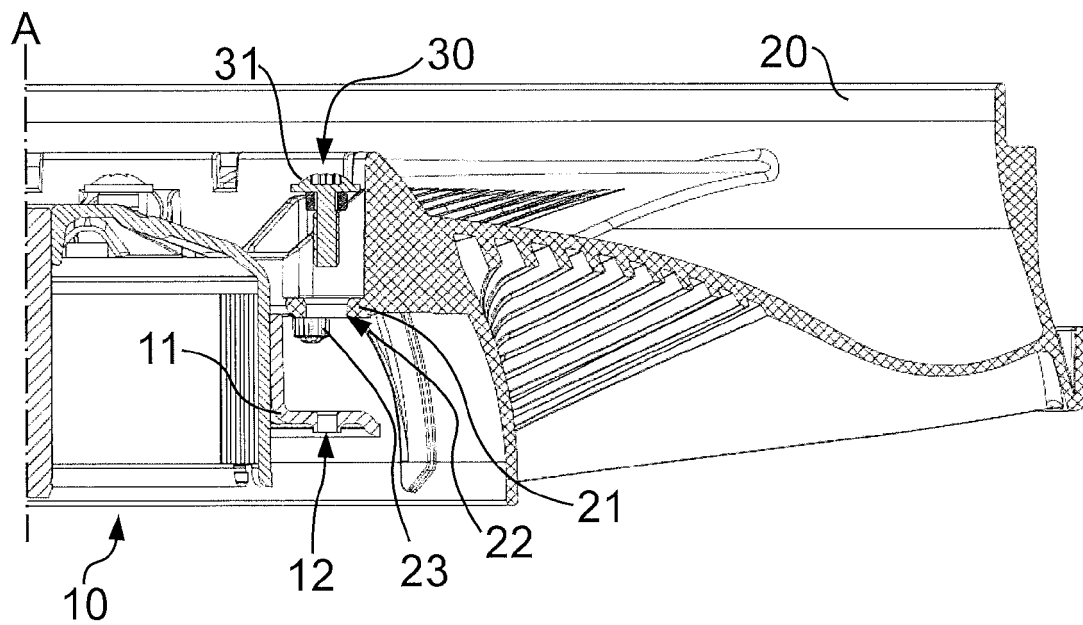


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 6053

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	US 2003/095867 A1 (BANKSTAHL HERBERT A [US]) 22. Mai 2003 (2003-05-22)	1-4, 7, 11	INV.
A	* Abbildungen 4, 6, 12 *	5, 6, 8-10	F04D29/26
	* Absätze [0030] - [0042] *		F04D29/32
	* Absätze [0033], [0041] *		

A	US 2004/013517 A1 (ADRIAN LUDGER [DE]) 22. Januar 2004 (2004-01-22)	1	
	* Abbildungen 7, 8 *		
	* Absatz [0043] *		

A	US 2006/216110 A1 (BOOTE CAREY J [US]) 28. September 2006 (2006-09-28)	1	
	* Abbildungen 10-12 *		
	* Absatz [0050] *		

1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Februar 2022	Prüfer Ingelbrecht, Peter
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 Patentdokument, 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 (F04C03)

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

EP 21 19 6053

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

16-02-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003095867 A1	22-05-2003	KEINE	
US 2004013517 A1	22-01-2004	AT 421639 T	15-02-2009
		DE 10153412 A1	15-05-2003
		EP 1442223 A1	04-08-2004
		JP 2005509109 A	07-04-2005
		KR 20040047985 A	05-06-2004
		US 2004013517 A1	22-01-2004
		WO 03040570 A1	15-05-2003
US 2006216110 A1	28-09-2006	US 2006216110 A1	28-09-2006
		US 2011078875 A1	07-04-2011

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82