

(19)



(11)

EP 2 381 112 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

26.10.2011 Patentblatt 2011/43

(51) Int Cl.:

F04D 29/32 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **11162670.1**(22) Anmeldetag: **15.04.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

Benannte Erstreckungsstaaten:

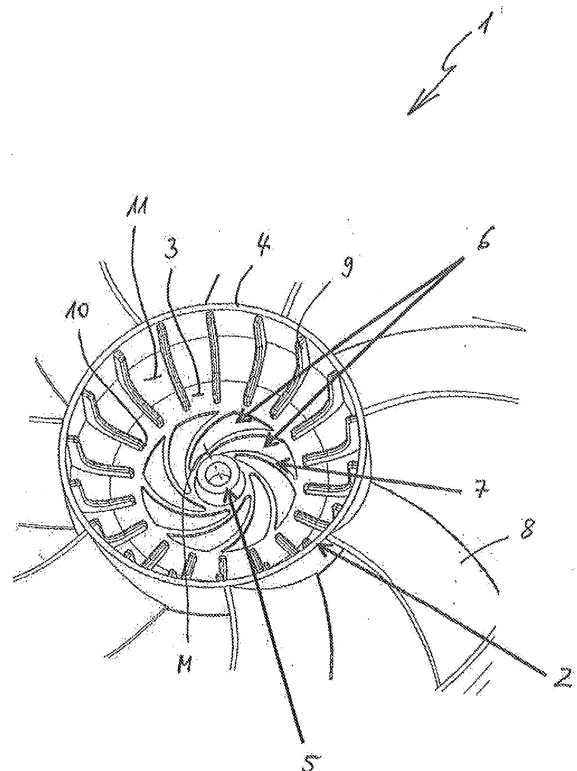
BA ME(30) Priorität: **22.04.2010 DE 102010028099**(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG****70469 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **Aschermann, Uwe**
76199 Karlsruhe (DE)
- **Schatz, Markus**
70374 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Grael, Andreas et al**
Grael IP
Patentanwaltskanzlei
Presselstrasse 10
70191 Stuttgart (DE)
(54) **Axiallüfter**

(57) Axiallüfter (1, 1', 1'') mit einer Nabe (2, 2', 2'') zur Verbindung des Axiallüfters (1, 1', 1'') mit einem elektrischen Antriebsmotor, wobei die Nabe (2, 2', 2'') im Wesentlichen topfartig ausgebildet ist und einen Stirnbereich (3, 3', 3'') sowie einen im Wesentlichen zylindrischen Umfangsbereich (4, 4', 4'') aufweist, und wobei die Nabe (2, 2', 2'') eine zentrische Montageöffnung (5, 5', 5'') aufweist, über welche die Nabe (2, 2', 2'') mit der Antriebswelle des Motors verbunden werden kann, wobei der Stirnbereich (3, 3', 3'') zur Erzielung einer im Wesentlichen biegeweich Verbindung von mehreren Ausformungen (6, 6', 6'') unterbrochen wird, und wobei sich zwischen jeweils benachbarten Ausformungen stegartige Verbindungselemente (7, 7', 7'') ausformen, wobei sich die Ausformungen (6, 6', 6'') im Wesentlichen gleichmäßig um die Mittelachse (M, M', M'') der zentrischen Montageöffnung (5, 5', 5'') auf dem Stirnbereich erstrecken.

**Fig. 1****EP 2 381 112 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Axiallüfter, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Axiallüfter, und Lüfter im Allgemeinen, weisen üblicherweise eine herstellungsbedingte Unwucht auf, welche in deren Betrieb zu ungewünschten Vibrationen führen kann. Des Weiteren können durch Motor- und Luftstromgeräusche der Lüfter im Betrieb störende Geräusche entstehen. Insbesondere erzeugen die Lüfterräder für die Motorkühlung bedingt durch die vorhandene Restunwucht statische und dynamische Schwingungen, die von den Lüfterblättern über die Lüfternabe auf den Motor und somit auf das Kühlmodul übertragen werden. Derartige ungewünschte Vibrationen und störende Geräusche sollten insbesondere in Komfortanwendungen gedämpft werden.

[0003] Dazu sehen verschiedene Techniken das Anbringen von speziellen Dämpfern vor, die das Lüfterrad und das Kühlmodul entkoppeln sollen. Die Dämpfer stellen jedoch einen erhöhten Montagaufwand dar. Zudem wird durch zusätzliche Bauteile das Gewicht der Lüftereinheit erhöht.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Axiallüfter zu schaffen, bei dem auf den Einsatz eines separaten Dämpfers oder dergleichen verzichtet werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Axiallüfter mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Erfindungsgemäß ist der Axiallüfter dadurch gekennzeichnet, dass der Stirnbereich zur Erzielung einer im Wesentlichen biegeweichen Verbindung von mehreren Ausformungen unterbrochen wird, wobei sich zwischen jeweils zwei benachbarten Ausformungen stegartige Verbindungselemente ausformen, und wobei sich die Ausformungen im Wesentlichen gleichmäßig um die Mittelachse der zentrische Montageöffnung auf dem Stirnbereich erstrecken. Unter einer biegeweichen Verbindung wird eine Verbindung verstanden, bei der ein Drehmoment überragende Stirnbereich zwischen der Montageöffnung und den Lüfterrädern elastisch bzw. nachgebend ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass weniger Schwingungen auf die Zarge, das Kühlmodul und somit das Fahrzeug übertragen werden, da die stegartigen Verbindungselemente diese Schwingungen oder Unwuchten kompensieren bzw. deutlich verringern können. Die stegartigen Verbindungselemente bewirken somit, dass sich im Betrieb die Hauptträgheitsachse des Lüfterrades in Richtung der Rotationsachse verlagern kann.

[0007] Eine Ausführungsform sieht vor, dass die Ausformungen als Ausnehmungen ausgebildet sind, die den Stirnbereich der Nabe vollständig durchgreifen. Die zwischen zwei benachbarten Ausnehmungen bestehenden bleibenden Materialstränge bilden die stegartigen Verbindungselemente. Die Ausnehmungen können sich bevorzugt gleichmäßig um die Montageöffnung der Nabe

auf dem Stirnbereich erstrecken. Bevorzugt weisen die verbleibenden Stege eine zur Ausnehmung bzw. Ausformung deutlich kleinere Breite aus bzw. sind die Stege im Gegensatz zur Ausnehmung sehr schmal ausgeführt.

[0008] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass die Ausformungen als Vertiefungen ausgebildet sind, die eine im Gegensatz zum Stirnbereich reduzierte Wandstärke aufweisen. Dabei bilden die zwischen zwei benachbarten Vertiefungen bestehenden bleibenden erhabenen Materialstränge die stegartigen Verbindungselemente. Auch hier weisen die verbleibenden erhabenen Stege eine zur Vertiefung bzw. Ausformung deutlich kleinere Breite aus bzw. sind die Stege im Gegensatz zur Vertiefung deutlich schmaler ausgeführt. Die Bereiche mit geringerer Wandstärke haben dabei keine tragende Funktion.

[0009] Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass die Ausformungen balgartig ausgebildet sind, wobei die balgartige Ausformung einen im Wesentlichen S-förmigen Querschnitt mit einer radial innen liegenden und einer radial außen liegenden Falte aufweist, und wobei die Falten das stegartige Verbindungselement ausbilden. Beispielsweise können die balgartigen Ausformungen eine im Vergleich zum restlichen Stirnbereich reduzierte Wandstärke aufweisen. Die balgartigen Ausformungen erstrecken sich im Wesentlichen kreisringförmig durchgehend um die Montageöffnung. Beispielsweise können ein oder mehrere balgartige Ausformungen vorgesehen sein. Beispielsweise können sich mehrere nebeneinander vorgesehene balgartige Ausformungen durch Größe und Gestalt voneinander unterscheiden.

[0010] Beispielsweise können die Ausformungen langlochartig ausgebildet sein, wobei sich mehrere Ausformungen in Umfangsrichtung gleichmäßig im Wesentlichen neben- und/oder übereinander kreisringförmig verlaufend um die zentrische Montageöffnung verteilen bzw. erstrecken können. Die Ausformungen verlaufen somit gleichmäßig auf einem bestimmten Radius um die Montageöffnung herum. Die Langlöcher können den Stirnbereich vollständig durchgreifen oder lediglich als Vertiefungen mit geringerer Materialstärke ausgebildet sein. Die verbleibenden Materialstränge zwischen benachbarten (über- oder nebeneinander angeordneten) Langlöchern bilden die stegartigen Verbindungselemente.

[0011] Beispielsweise können die Ausformungen sichel- oder fächerförmig ausgebildet sein, wobei sich die Ausformungen ausgehend von der Montageöffnung radial nach außen erstrecken und sich im Wesentlichen kreisringförmig um die Montageöffnung verteilen. Die Breite einer jeden sichel- oder fächerförmigen Ausformung erhöht sich dabei gleichmäßig ausgehend von der Montageöffnung in radialer Richtung nach außen.

[0012] Beispielsweise können die Ausformungen gerade ausgebildet sein und sich von der zentrischen Öffnung ausgehend radial nach außen erstrecken, wobei sich zwischen den Ausformungen gerade verlaufende stegartige Verbindungselemente ausbilden. Die stegar-

tigen Verbindungselemente können sich gleichmäßig um die Montageöffnung auf der Stirnfläche verteilen.

[0013] Beispielsweise kann vorgesehen sein, verschiedene Ausformungen bzw. Ausführungsformen miteinander zu kombinieren.

[0014] Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die als Ausnehmung ausgebildeten Ausformungen mit einer Folie, insbesondere einer Klebefolie, bedeckt sein können. Dies ist insbesondere aus aerodynamischer Sicht vorteilhaft. Beispielsweise kann der gesamte Stirnbereich (Vorder- und/oder Rückseite) mit einer Folie bedeckt sein. Die Folie hat dabei keine tragende Funktion.

[0015] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass innerhalb der topfartigen Nabe eine Vielzahl von sich in radialer und axialer Richtung erstreckender Verstärkungsrippen angeordnet sein kann. Diese Verstärkungsrippen können beispielsweise L-Förmig ausgebildet sein und sich im Wesentlichen zumindest bereichsweise an den Stirn- und Umfangsbereich der Nabe abstützen. Mit den Verstärkungsrippen soll einerseits eine ausreichende Biegesteifigkeit der Nabe und andererseits ein Kühleffekt für umliegende Bauteile, beispielsweise den Antriebsmotor, realisiert werden. Beispielsweise können sich die Ausformungen in radialer Ausrichtung im Wesentlichen bis zur Stirnseite der Verstärkungsrippen auf dem Stirnbereich erstrecken.

[0016] Beispielsweise kann der Axiallüfter einstückig, insbesondere als Kunststoffspritzteil, ausgebildet sein.

[0017] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben sind. Dabei können die in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. Gleiche Bezugszeichen bedeuten gleiche Bauteile.

[0018] Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Axiallüfters in perspektivischer Teildarstellung;

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Axiallüfters in perspektivischer Teildarstellung;

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Axiallüfters in perspektivischer Teil- und Schnittdarstellung.

[0019] Fig. 1 zeigt einen Axiallüfter 1 in perspektivischer Teildarstellung. Der Axiallüfter 1 besteht im Wesentlichen aus einer Nabe 2 zur Verbindung des Axiallüfters 1 mit einem elektrischen Antriebsmotor, wobei die Nabe 2 im Wesentlichen topfartig ausgebildet ist und einen Stirnbereich 3 sowie einen im Wesentlichen zylindrischen Umfangsbereich 4 aufweist, und wobei die Nabe 2 eine zentrische Montageöffnung 5 aufweist, über welche die Nabe 2 mit der Antriebswelle des Motors verbunden werden kann.

drischen Umfangsbereich 4 aufweist, und wobei die Nabe 2 eine zentrische Montageöffnung 5 aufweist, über welche die Nabe 2 mit der Antriebswelle des Motors verbunden werden kann.

[0020] Der Stirnbereich 3 der Nabe 2 wird zur Erzielung einer drehweichen und/oder biegeweichen Verbindung von einer Vielzahl als Ausnehmung ausgebildeter Ausformungen 6 unterbrochen. Die Ausnehmungen durchgreifen den Stirnbereich 3 der Nabe 2 vollständig. Zwischen benachbarten Ausformungen 6 verbleiben jeweils Materialstränge bestehen, wobei die Materialstränge die stegartigen Verbindungselemente 7 ausbilden.

[0021] Die Ausformungen 6 sind sichelförmig ausgebildet. Ebenfalls sichelförmig sind die Lüfterflügel 8, welche an der Nabe 2 angeformt sind. Ferner sind an der Nabe 2 eine Vielzahl innenliegender Verstärkungsrippen 9 angeformt, wobei die Verstärkungsrippen 9 im Wesentlichen L-Förmig ausgebildet sind. Die Ausformungen 6 erstrecken sich in radialer Ausrichtung von der Montageöffnung 5 im Wesentlichen bis zur Stirnseite 10 der Verstärkungsrippen 9.

[0022] Die Nabe 2 ist vom Übergang des im Wesentlichen ebenen Stirnbereichs 3 zum zylindrischen Umfangsbereich 4 mit einem abgerundeten Übergangsbereich 11 versehen. Der gesamte Axiallüfter 1 ist einstückig hergestellt.

[0023] Fig. 2 zeigt einen Axiallüfter 1' in perspektivischer Teildarstellung. Der Axiallüfter 1' besteht im Wesentlichen aus einer Nabe 2' zur Verbindung des Axiallüfters 1', mit einem elektrischen Antriebsmotor, wobei die Nabe 2' im Wesentlichen topfartig ausgebildet ist und einen ebenen Stirnbereich 3' sowie einen im Wesentlichen zylindrischen Umfangsbereich 4' aufweist, und wobei die Nabe 2' eine zentrische Montageöffnung 5' aufweist, über welche die Nabe 2' mit der Antriebswelle des Motors verbunden werden kann.

[0024] Der Stirnbereich 3' der Nabe 2' wird zur Erzielung einer drehweichen und/oder biegeweichen Verbindung von einer Vielzahl als Ausnehmung ausgebildeter Ausformungen 6' unterbrochen. Die Ausnehmungen durchgreifen den Stirnbereich 3' der Nabe 2' vollständig.

[0025] Die Ausformungen 6' sind langlochartig ausgebildet. Die Langlöcher verteilen sich gleichmäßig kreisringförmig auf einem definierten Radius verlaufend um die Montageöffnung 5' auf dem Stirnbereich 3'.

[0026] Zwischen benachbarten Langlöchern verbleiben jeweils Materialstränge bestehen, wobei die Materialstränge die stegartigen Verbindungselemente 7' ausbilden. Hinsichtlich der Verstärkungsrippen 9' bzw. der Lüfterflügel 8' ist der Axiallüfter 1' identisch zum Axiallüfter 1 gemäß Fig. 1 ausgebildet.

[0027] Fig. 3 zeigt einen Axiallüfter 1'' in perspektivischer Teildarstellung. Der Axiallüfter 1'' besteht aus einer Nabe 2'', einem ebenen Stirnbereich 3'' sowie einem zylindrischen Umfangsbereich 4''. Die Nabe 2'' weist eine zentrische Montageöffnung 5'' auf, über welche die Nabe 2'' mit der Antriebswelle eines Motors verbunden werden kann.

[0028] Der Stirnbereich 3" der Nabe 2" wird von zwei balgartigen Ausformungen 6" unterbrochen. Die balgartigen Ausformungen 6" bilden zwei im Querschnitt im Wesentlichen S-Förmige Verbindungselemente 7", mit einer radial innen liegenden und einer radial außen liegenden Falte aus, die einen gemeinsamen Bodenabschnitt 12 ausbilden. Die Ausformungen 6" weisen eine im Gegensatz zum ebenen Stirnbereich 3" geringere Materialstärke auf.

Patentansprüche

1. Axiallüfter (1, 1', 1") mit einer Nabe (2, 2', 2") zur Verbindung des Axiallüfters (1, 1', 1") mit einem elektrischen Antriebsmotor, wobei die Nabe (2, 2', 2") im Wesentlichen topfartig ausgebildet ist und einen Stirnbereich (3, 3', 3") sowie einen im Wesentlichen zylindrischen Umfangsbereich (4, 4', 4") aufweist, und wobei die Nabe (2, 2', 2") eine zentrische Montageöffnung (5, 5', 5") aufweist, über welche die Nabe (2, 2', 2") mit der Antriebswelle des Motors verbunden werden kann, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stirnbereich (3, 3', 3") zur Erzielung einer im Wesentlichen drehweichen und/oder biegeweichen Verbindung von mehreren Ausformungen (6, 6', 6") unterbrochen wird, wobei sich zwischen jeweils benachbarten Ausformungen stegartige Verbindungselemente (7, 7', 7") ausformen, und wobei sich die Ausformungen (6, 6', 6") im Wesentlichen gleichmäßig um die Mittelachse (M, M', M") der zentrischen Montageöffnung (5, 5', 5") auf dem Stirnbereich erstrecken.
2. Axiallüfter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausformungen (6, 6', 6") als Ausnehmungen ausgebildet sind, die den Stirnbereich (3, 3', 3") vollständig durchgreifen.
3. Axiallüfter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausformungen (6, 6', 6") als Vertiefungen ausgebildet sind, die eine im Gegensatz zum Stirnbereich (3, 3', 3") reduzierte Wandstärke aufweisen.
4. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausformungen (6, 6', 6") balgartig ausgebildet sind, wobei die balgartige Ausformung (6, 6', 6") einen im Wesentlichen S-förmigen Querschnitt aufweist, und wobei die Falten das stegartige Verbindungselement (7, 7', 7") ausbilden.
5. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausformungen (6, 6', 6") langlochartig ausgebildet sind, wobei sich mehrere Ausformungen (6, 6', 6") in Umfangsrichtung gleichmäßig im Wesentlichen neben- und/oder

übereinander kreisringförmig verlaufend um die zentrische Montageöffnung (5, 5', 5") verteilen.

6. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausformungen (6, 6', 6") sichel- oder fächerförmig ausgebildet sind, wobei sich die Ausformungen (6, 6', 6") ausgehend von der Montageöffnung (5, 5', 5") radial nach außen erstrecken und sich im Wesentlichen kreisringförmig um die Montageöffnung (5, 5', 5") verteilen.
7. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausformungen (6, 6', 6") gerade ausgebildet sind und sich von der Montageöffnung (5, 5', 5") ausgehend radial nach außen erstrecken, wobei sich zwischen den Ausformungen (6, 6', 6") gerade verlaufende stegartige Verbindungselemente (7, 7', 7") ausbilden.
8. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Ausnehmung ausgebildeten Ausformungen (6, 6', 6") mit einer Folie, insbesondere einer Klebefolie, bedeckt sind.
9. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der topfartige Nabe (2, 2', 2") eine Vielzahl von sich in radialer und axialer Richtung erstreckender Verstärkungsrippen (9, 9') angeordnet sind.
10. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Verstärkungsrippen (9, 9') zumindest bereichsweise an den Stirn- und Umfangsbereich (3, 3', 3", 4, 4', 4") der Nabe (2, 2', 2") anlegen.
11. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Ausformungen (6, 6', 6") in radialer Ausrichtung im Wesentlichen bis zur Stirnseite (10) der Verstärkungsrippen (9, 9') auf dem Stirnbereich (3, 3', 3") erstrecken.
12. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Axiallüfter (1, 1', 1") einstückig, insbesondere als Kunststoffspritzteil, ausgebildet ist.

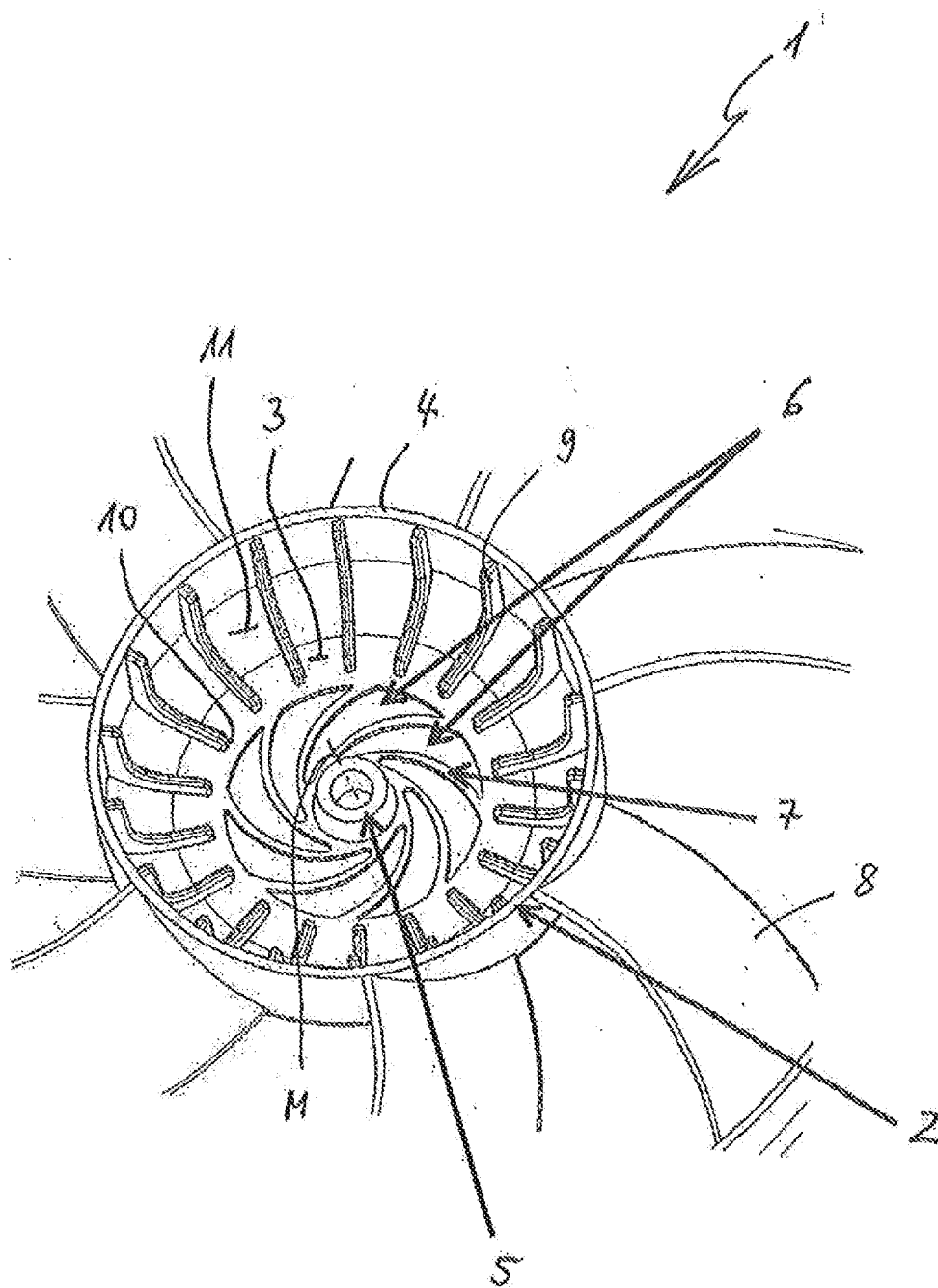


Fig. 1

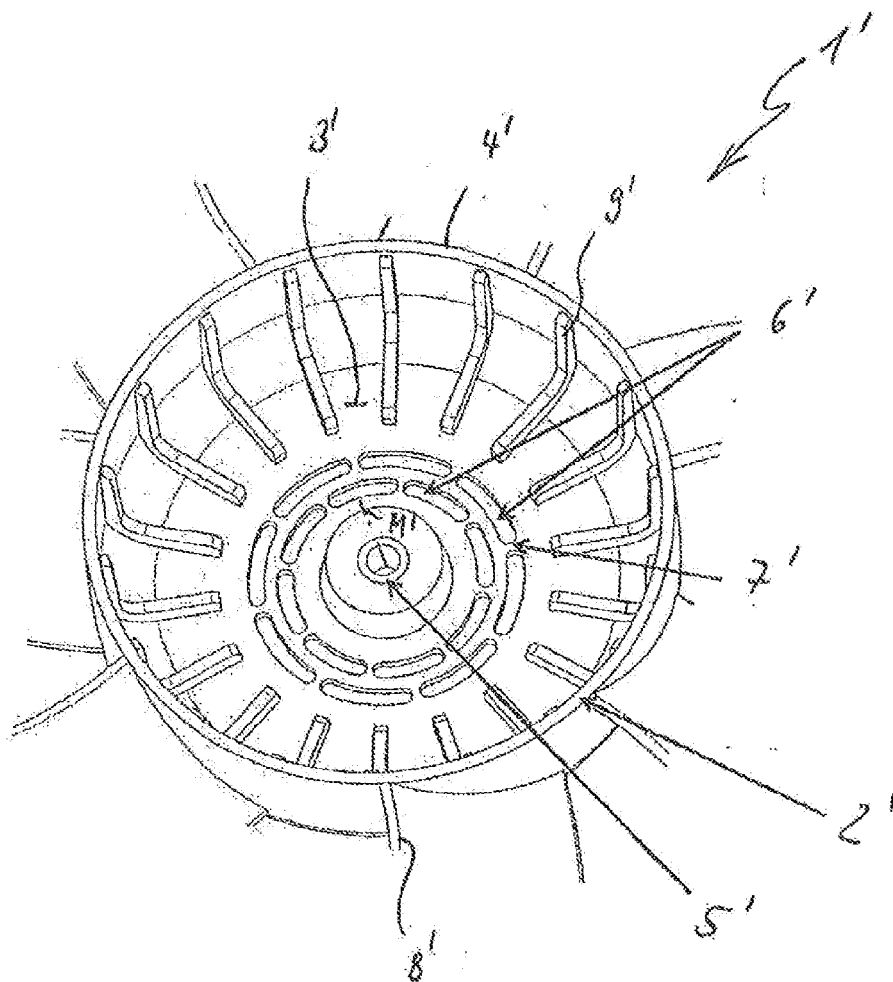


Fig. 2

