

(19)



(11)

EP 2 333 346 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2011 Patentblatt 2011/24

(51) Int Cl.:
F04D 29/32 (2006.01) **F04D 29/58** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10192447.0**

(22) Anmeldetag: **24.11.2010**

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

(72) Erfinder: **Aschermann, Uwe**
76199 Karlsruhe (DE)

(74) Vertreter: **Grauel, Andreas**
Behr GmbH & Co. KG
Intellectual Property, G-IP
Mauserstrasse 3
70469 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: **25.11.2009 DE 102009055609**

(71) Anmelder: **Behr GmbH & Co. KG**
70469 Stuttgart (DE)

(54) **Lüfter für eine Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft einen Lüfter (1) für eine Brennkraftmaschine, welcher ein von einem in einer Nabe (4) angeordneten Elektromotor (16) angetriebenes Lüfterrad (2) aufweist, welches mit einer Vielzahl von an der Nabe (4) angeordneten Lüfterblättern (3) ausgebildet

ist, wobei die Nabe (4) mit einer Nabenstirnfläche (8) und einer Nabenmantelfläche (6) ausgebildet ist, wobei in der Nabenmantelfläche (6) eine Vielzahl von Aussparungen (9) vorgesehen ist, welche die Nabenmantelfläche (6) in eine Vielzahl von schaufelartigen Elementen (12) unterteilen.

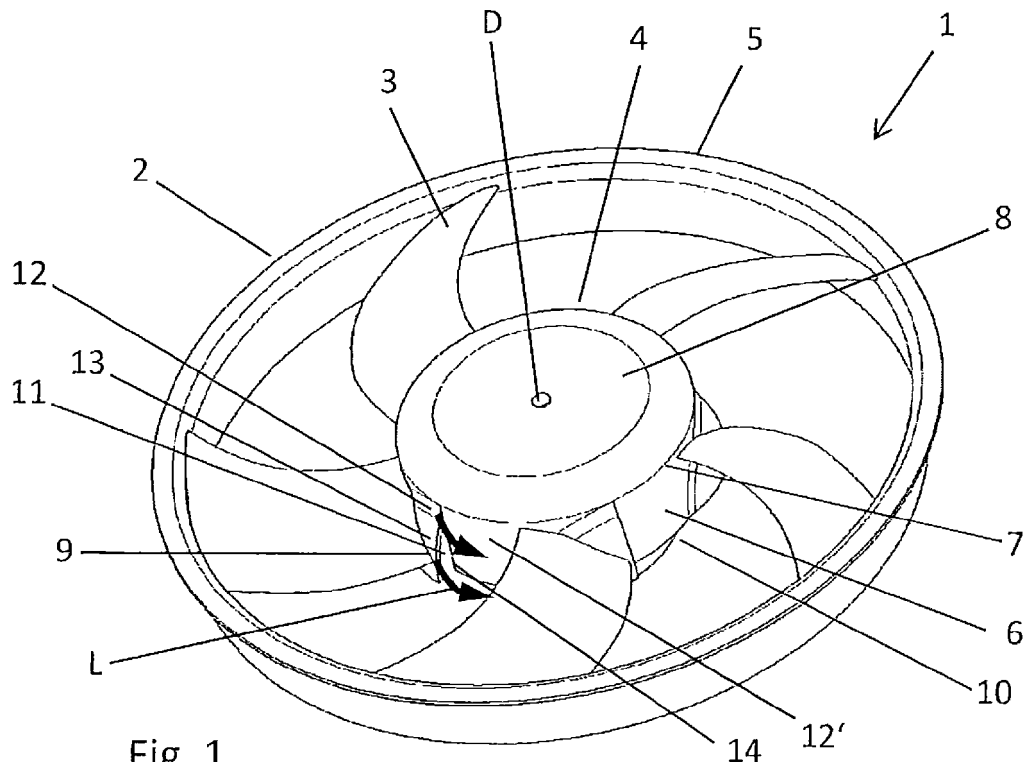


Fig. 1

EP 2 333 346 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lüfter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Elektrolüfter werden im Stand der Technik unter anderem in Motorkühlungsgebläsen eingesetzt. Derartige Elektrolüfter mit beispielsweise einem axialen Lüfterrad weisen als Antrieb einen Elektromotor auf, welcher innerhalb einer Nabe des Lüfters angeordnet ist. Durch diese Anordnung innerhalb der Nabe sitzt der Elektromotor jedoch außerhalb des eigentlichen Luftstroms und wird daher nur schlecht gekühlt.

[0003] Zur Verbesserung der Kühlung sind in Lüftern gemäß dem Stand der Technik an der zylinderförmig ausgeführten Nabe an deren Innenseite Rippen vorgesehen, die sowohl der Festigkeit des Lüfters als auch der Kühlung des Elektromotors dienen.

[0004] In DE 60 2004 012 549 T2 ist eine Kühllüfteranordnung für eine Brennkraftmaschine beschrieben, bei welcher ein Ventilator eine Nabe mit einem inneren und einem äußeren Nabenabschnitt enthält, wobei der innere Nabenabschnitt eine im Wesentlichen ebene Stirn definiert und mit einer Antriebswelle gekoppelt ist. Der äußere Nabenabschnitt erstreckt sich sowohl radial als auch axial in Bezug auf eine Mittelachse des Ventilators. Der Ventilator enthält darüber hinaus mehrere Blätter, die sich von einem axial verlaufenden Abschnitt des äußeren Nabenabschnitts radial erstrecken. Darüber hinaus enthält der Ventilator mehrere Rippen, die an einer inneren Oberfläche des inneren Nabenabschnitts und an einer inneren Oberfläche des äußeren Nabenabschnitts vorgesehen sind.

[0005] In DE 100 44 066 A1 ist ein elektrischer Lüfter beschrieben, bei dem ein Kühlkörper mit Kühlrippen vorgesehen ist, welche innerhalb einer in einen Gehäusmantel des Lüfter eingeförmten Lufteintrittsöffnung angeordnet sind, so dass sie von einem Kühlluftstrom durchströmt werden.

[0006] In DE 31 27 518 A1 ist ein Axialventilator mit einem Elektromotor beschrieben, auf dessen Motorwelle eine topfförmige Nabe eines Flügelrads coaxial befestigt ist, in deren Nabenmantel axiale Lüftungsschlitze vorhanden sind, die sich von der Stirnscheibe der Nabe oder von der Nähe dieser Stirnscheibe aus zwischen den Basen der Flügelblätter nach innen erstrecken. Zusätzlich sind zur Verbesserung der Kühlung in dem rückwärtigen Stirnende des Nabenmantels axiale Einbuchtungen vorgesehen.

[0007] Die im Stand der Technik bekannten Konfigurationen zur Verbesserung der Kühlung eines in einer Lüfternabe aufgenommenen Elektromotors, die Kühlrippen verwenden, sind jedoch nachteilig darin, dass durch die Kühlrippen Luft innerhalb der Nabe verwirbelt wird, wodurch eine gerichtete Strömungsführung nicht sichergestellt werden kann. Andererseits führen Konfigurationen, welche zur Verbesserung der Kühlung des Elektromotors zusätzliche Luftschlitze oder Öffnungen verwenden, zu einem Leakage-Luftstrom.

[0008] Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Lüfter vorzusehen, bei dem die Kühlung eines in einer Nabe aufgenommenen Elektromotors verbessert wird.

5 **[0009]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird durch einen Lüfter mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

10 **[0010]** Erfindungsgemäß wird ein Lüfter für eine Brennkraftmaschine vorgesehen, welcher ein von einem in einer Nabe angeordneten Elektromotor angetriebenes Lüfterrad aufweist, welches mit einer Vielzahl von an der Nabe angeordneten Lüfterblättern ausgebildet ist, wobei die Nabe mit einer Nabenstirnfläche und einer Nabenmantelfläche ausgebildet ist, wobei in der Nabenmantelfläche eine Vielzahl von Aussparungen vorgesehen ist, welche die Nabenmantelfläche in eine Vielzahl von schaufelartigen Elementen unterteilen. Durch die erfindungsgemäße Konfiguration weist die Nabe des Lüfters im Wesentlichen eine Anordnung auf, welche der Saugseite eines Radiallüfters entspricht. Hierdurch wird ein gerichteter Luftstrom erzeugt, welcher im Bereich der Saugseite der Lüfterblätter zugeführt wird, da hier ein niedriger statischer Druck herrscht. Durch die erfindungsgemäße Konfiguration wird somit die Kühlung des Elektromotors ohne die im Stand der Technik bekannten Nachteile aufzuweisen verbessert. Leakage-Luftströme werden auf diese Weise vermieden, und eine effektive Kühlleistung kann auf konstruktiv einfache und somit kostengünstige Art und Weise sichergestellt werden. Die erfindungsgemäße Konfiguration hat auch den Vorteil, dass die Nabe hierdurch kleiner ausgeführt werden kann.

25 **[0011]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist jede von der Vielzahl von Aussparungen jeweils zwischen zwei Lüfterblättern angeordnet.

30 **[0012]** Gemäß noch einer bevorzugten Ausführungsform ist jede von der Vielzahl von Aussparungen in Form eines Schlitzes ausgebildet, welcher sich im Wesentlichen von einem ersten Abschnitt der Nabenmantelfläche, welcher an die Nabenstirnfläche angrenzt, zu einem an einem offenen Ende der Nabe endenden zweiten Abschnitt der Nabenmantelfläche erstreckt.

35 **[0013]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich jede von der Vielzahl von Aussparungen im Wesentlichen senkrecht zu der Nabenstirnfläche.

40 **[0014]** Vorzugsweise weist jedes schaufelartige Element einen vorderen Rand und einen hinteren Rand auf.

45 **[0015]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform bildet jede Aussparung jeweils den vorderen Rand eines schaufelartigen Elements und den hinteren Rand eines angrenzenden schaufelartigen Elements.

50 **[0016]** Besonders bevorzugt ist es, wenn der vordere Rand des schaufelartigen Elements und der hintere Rand des angrenzenden schaufelartigen Elements in einer radialen Richtung des Lüfters voneinander beabstandet sind. Hierdurch wird die Nabe des Lüfters in vorteil-

hafter Weise in ihrer Form wie die Saugseite eines Radiallüfters gestaltet, was die bereits beschriebene gerichtete Kühlluftströmung verursacht.

[0017] Vorzugsweise ist der Lüfter ein Axiallüfter.

[0018] Es ist darüber hinaus bevorzugt, wenn die Nabe auf der Druckseite des Lüfters eine im Wesentlichen topfförmige Aufnahme bildet, in welcher der Elektromotor angeordnet ist.

[0019] Vorzugsweise weist jedes von der Vielzahl von schaufelförmigen Elementen eine Innenseite und eine Außenseite auf.

[0020] Auch ist es vorteilhaft, wenn an der Innenseite zumindest eine Kühlrippe angeordnet ist. Die neue Luftströmung kann durch Vorsehen von Kühlrippen und einer entsprechenden Gestaltung der Kühlrippen innerhalb der Nabe auf effektive Art und Weise unterstützt und somit die Kühlwirkung weiter verbessert werden.

[0021] Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Nabenstirnfläche eine saugseitige Vorderseite und eine der Vorderseite gegenüberliegende druckseitige Rückseite auf.

[0022] Vorzugsweise erstrecken sich die Kühlrippen von der Innenseite des schaufelförmigen Elements zu der Rückseite der Nabenstirnfläche.

[0023] Weiterhin ist es bevorzugt, wenn auf der Nabenstirnfläche zumindest eine Öffnung, insbesondere eine Vielzahl von Öffnungen vorgesehen ist. Durch die zusätzlichen Öffnungen kann Luft in Richtung der Luftströmung des Lüfters gefördert werden. Leckage-Luftströme werden effektiv vermieden.

[0024] Vorzugsweise ist darüber hinaus die zumindest eine Kühlrippe im Wesentlichen L-förmig ausgebildet.

[0025] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung detailliert erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Lüfters gemäß einer Ausführungsform von vorne;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Lüfters von Fig. 1 von hinten.

Fig. 3 einen Ausschnitt des Lüfters von Fig. 1 von hinten;

Fig. 4 einen Ausschnitt eines Lüfters gemäß einer weiteren Ausführungsform von hinten;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Lüfters von Fig. 4 von vorne; und

Fig. 6 eine Schnittansicht des Lüfters von Fig. 5.

[0026] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Lüfters 1 gemäß einer Ausführungsform von vorne bzw. von der Saugseite des Lüfters 1 betrachtet wie er für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs zur Kühlung eingesetzt wird. Der Lüfter 1 ist als elektrischer Axiallüfter

ausgebildet, welcher ein Lüfterrad 2 mit fünf Lüfterblättern 3 aufweist, welche auf einer Nabe 4 zwischen einem äußeren Ring 5 und einer Nabenmantelfläche 6 angeordnet sind. Die Nabenmantelfläche 6 grenzt mit einem ersten Abschnitt 7 an eine Nabenstirnfläche 8 an. In der Nabenmantelfläche 6 sind um den Umfang der Nabe 4 herum gleichmäßig beabstandet Aussparungen 9 vorgesehen, welche sich schlitzenartig von dem ersten Abschnitt 7 bis zu einem an einem offenen Ende der Nabe 4 endenden zweiten Abschnitt 10 der Nabenmantelfläche 6 erstrecken. Durch die Aussparungen 9 wird die Nabenmantelfläche 6 der Nabe 4 in eine Vielzahl von schaufelartigen Elementen 12 unterteilt, wodurch die Nabe 4 in ihrer Form wie die Saugseite eines Radiallüfters ausgestaltet ist. Jedes schaufelartige Element 12 weist einen vorderen Rand 13 und einen hinteren Rand 14 auf. Die schlitzenartigen Aussparungen 9 erstrecken sich im Wesentlichen senkrecht zu der Nabenstirnfläche 8. Um eine Öffnung 11 zum Hindurchströmen einer Luftströmung L beim Drehen des Lüfterrads 2 um eine Drehachse D herum vorzusehen, sind jeweils der vordere Rand 13 eines schaufelartigen Elements 12 und der hintere Rand 14 eines angrenzenden schaufelartigen Elements 12 in einer radialen Richtung des Lüfterrads 2 bzw. des Lüfters 1 voneinander beabstandet.

[0027] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht des in Fig. 1 gezeigten Lüfters 1 von hinten bzw. in der Luftströmungsrichtung von der Druckseite des Lüfters 1 betrachtet. Die schaufelartigen Elemente 12 bilden eine im Wesentlichen topfförmige Aufnahme 15 für den hier schematisch dargestellten Elektromotor 16. Jedes schaufelartige Element 12 weist eine Außenseite 17 und eine der Außenseite 17 gegenüberliegende Innenseite 18 auf. An jedem schaufelartigen Element 12 ist auf der jeweiligen Außenseite 17 in der Ausführungsform ein Lüfterblatt 3 angeordnet. Durch die durch L gekennzeichneten Pfeile wird die Luftströmung durch die schaufelförmigen Elemente 12 bzw. durch die schlitzenartigen Aussparungen 9 dargestellt, welche den Elektromotor 16 umströmt und somit effektiv kühlt.

[0028] Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt des Lüfters 1 von Fig. 1 von hinten bzw. von der Druckseite des Lüfters 1 betrachtet. Wie erkennbar ist, bilden die einzelnen schaufelartigen Elemente 12 der Nabe 4 eine topfförmige Aufnahme 15, in welcher der hier nicht dargestellte Elektromotor 16 aufnehmbar ist. Zur weiteren Verbesserung der Kühlung des Elektromotors 16 sind an der Innenseite 18 eines jeden schaufelförmigen Elements 12 Kühlrippen 19 vorgesehen. Die Kühlrippen 19 sind im Wesentlichen L-förmig ausgebildet und erstrecken sich jeweilig von der Innenseite 18 der jeweiligen schaufelförmigen Elemente 12 auf eine druckseitige Rückseite 20 der Nabenstirnfläche 8.

[0029] Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt eines Lüfters 1 gemäß einer weiteren Ausführungsform von hinten bzw. von der Druckseite des Lüfters 1 betrachtet. Die hier dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform lediglich dadurch,

dass in der Nabenstirnfläche 8 der Nabe 4 zusätzliche Öffnungen 21 vorgesehen sind, durch welche Luft in Richtung der Luftströmung L des Lüfters 1 gefördert werden kann, ohne dass Leckage-Luftströme auftreten.

[0030] Fig. 5 zeigt eine perspektivische Ansicht des Lüfters 1 von Fig. 4 von vorne bzw. von der Saugseite des Lüfters 1 betrachtet. Wie erkannt werden kann, weist die Nabe 4 neben den Aussparungen 12 in der Nabenmantelfläche 6 zusätzliche Öffnungen 21 in der Nabenstirnfläche 8 auf, von welcher hier die der druckseitigen Rückseite (nicht dargestellt) gegenüberliegende saugseitige Vorderseite 22 sichtbar ist. Die Öffnungen 21 erstrecken sich dabei von der saugseitigen Vorderseite 22 bis zu der druckseitigen Rückseite 20 der Nabenstirnfläche 8.

[0031] Fig. 6 zeigt eine Schnittansicht des Lüfters 1 von Fig. 5, wobei die durch L gekennzeichnete Luftströmung durch einen Pfeil schematisch dargestellt ist. Die Luft tritt dabei durch die Öffnungen 21 an der saugseitigen Vorderseite 22 der Nabenstirnfläche 8 ein und tritt an der druckseitigen Rückseite 20 der Nabenstirnfläche aus, wobei sie den Elektromotor 16 umströmt und zu der Hauptluftströmung des Lüfters 1 geleitet wird.

[0032] Insgesamt betrachtet kann mit dem so ausgestalteten Lüfter 1 eine verbesserte und effektive Kühlung des Elektromotors erzielt werden.

Bezugszeichenliste

[0033]

- | | | |
|----|---|--|
| 1 | Lüfter | |
| 2 | Lüfterrad | |
| 3 | Lüfterblatt | |
| 4 | Nabe | |
| 5 | Ring | |
| 6 | Nabenmantelfläche | |
| 7 | erster Abschnitt der Nabenmantelfläche | |
| 8 | Nabenstirnfläche | |
| 9 | Aussparung | |
| 10 | zweiter Abschnitt der Nabenmantelfläche | |
| 11 | Öffnung | |
| 12 | , 12' schaufelartiges Element | |
| 13 | vorderer Rand | |
| 14 | hinterer Rand | |

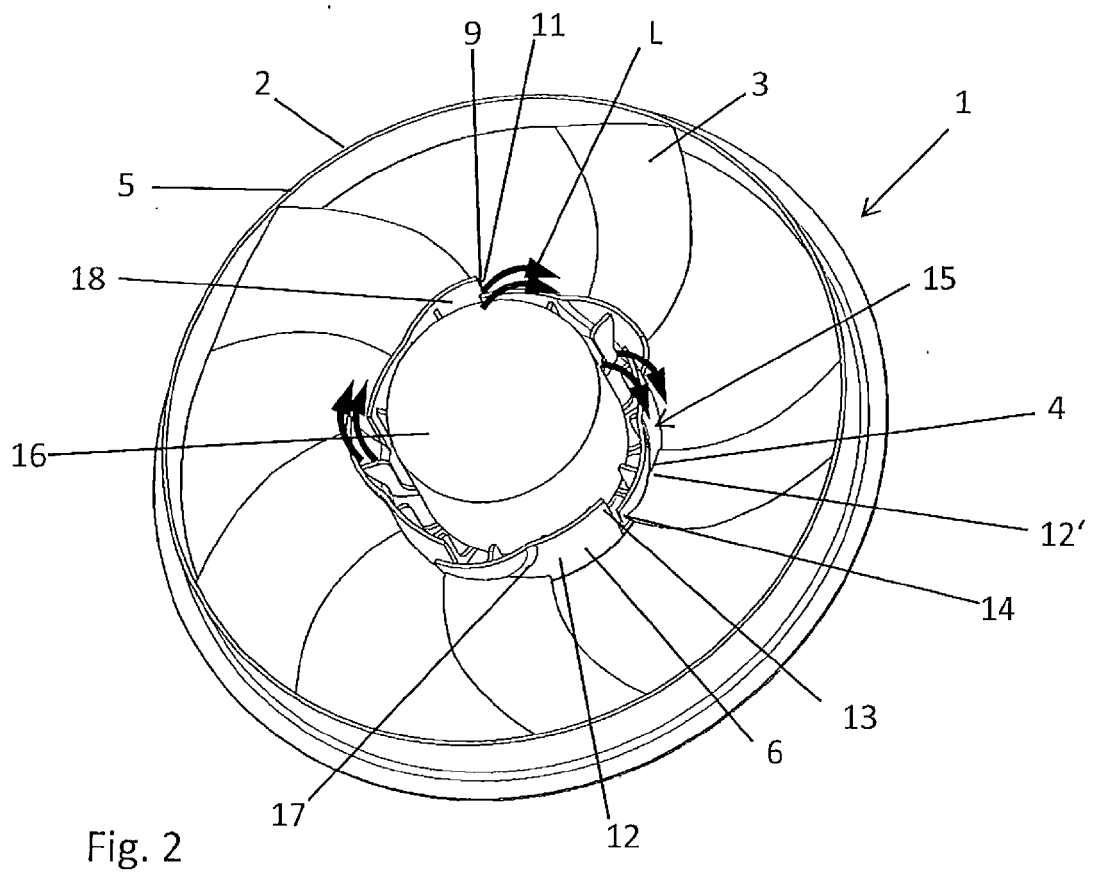
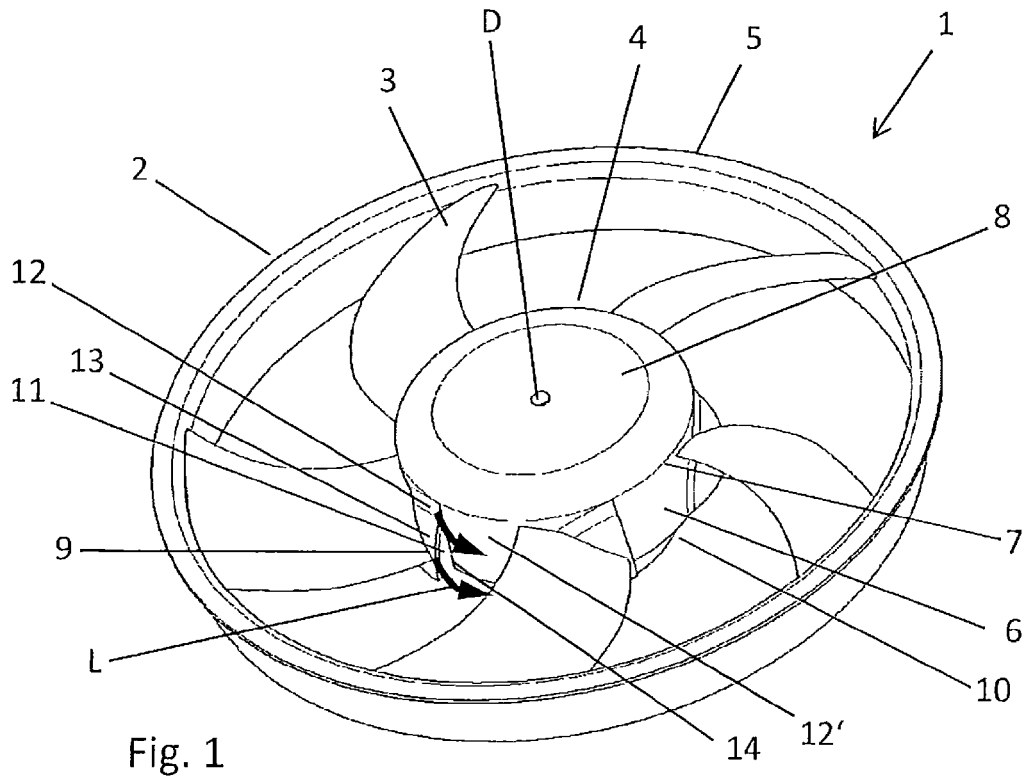
- | | |
|----|---|
| 15 | topfförmige Aufnahme |
| 16 | Elektromotor |
| 17 | Außenseite |
| 18 | Innenseite |
| 19 | Kühlrippe |
| 20 | saugseitige Rückseite der Nabenstirnfläche |
| 21 | Öffnung |
| 22 | druckseitige Vorderseite der Nabenstirnfläche |
| L | Luftströmung |
| D | Drehachse |

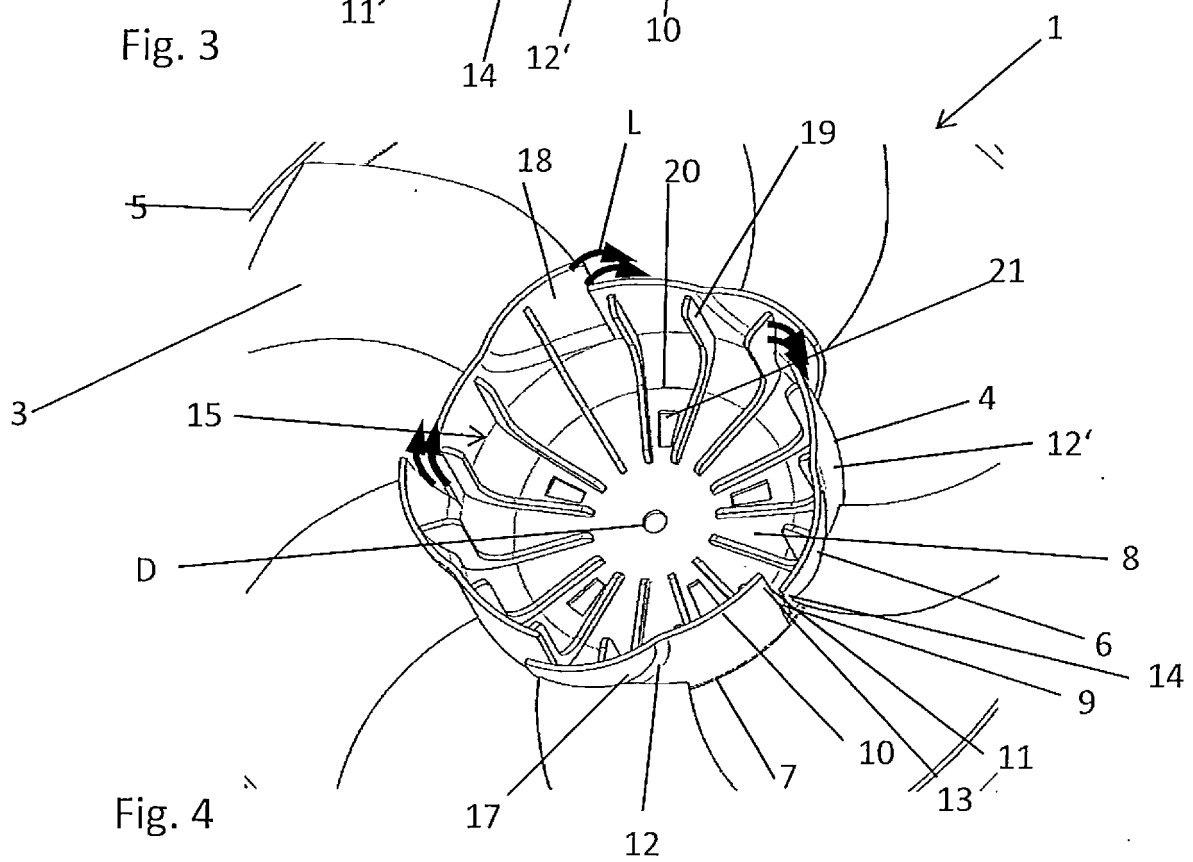
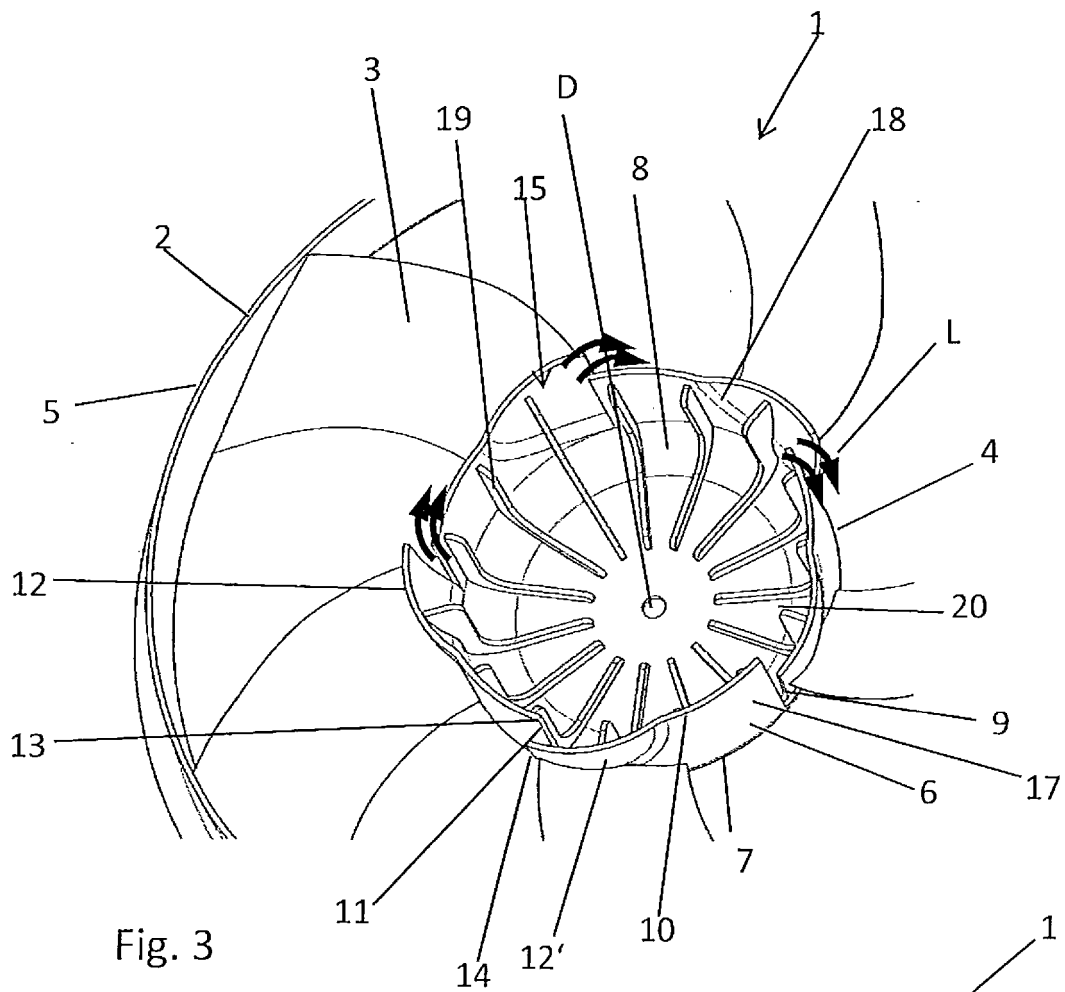
Patentansprüche

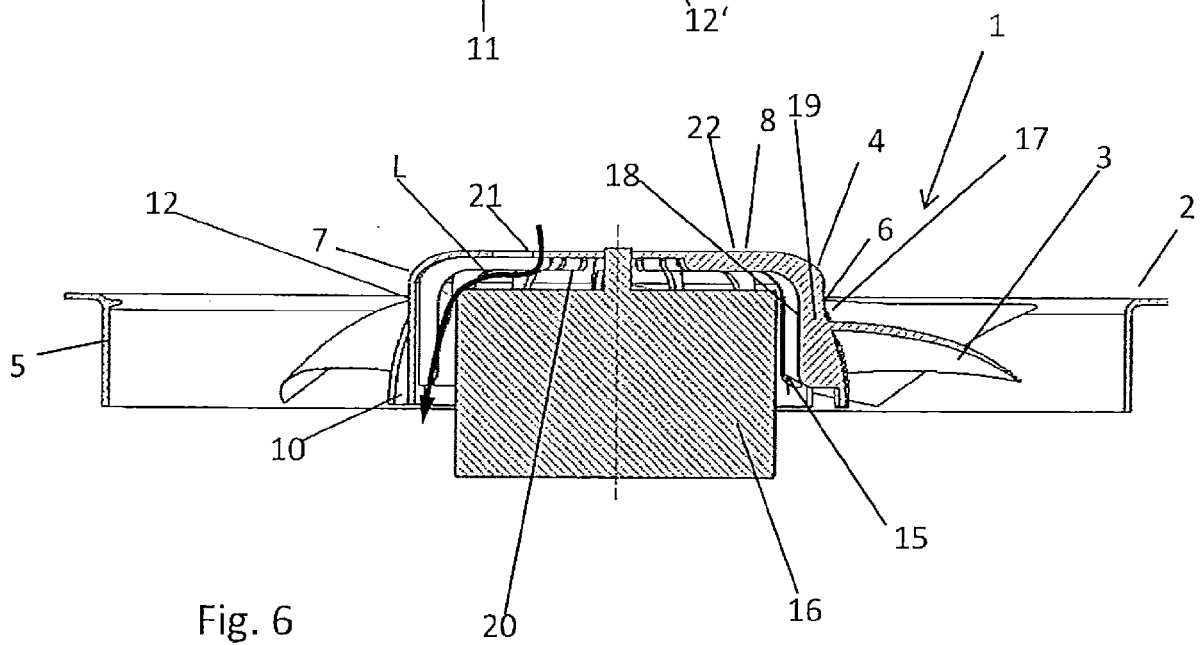
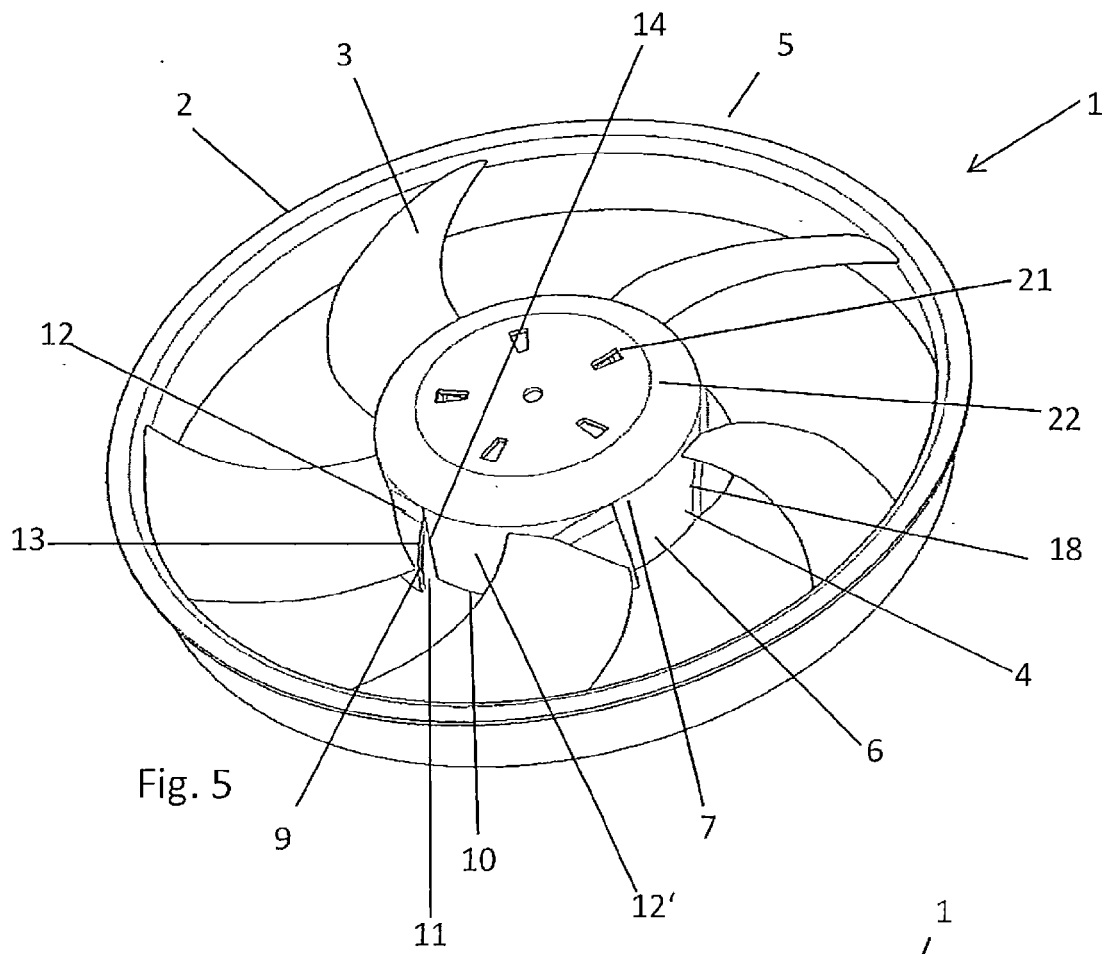
1. Lüfter (1) für eine Brennkraftmaschine, welcher ein von einem in einer Nabe (4) angeordneten Elektromotor (16) angetriebenes Lüfterrad (2) aufweist, welches mit einer Vielzahl von an der Nabe (4) angeordneten Lüfterblättern (3) ausgebildet ist, wobei die Nabe (4) mit einer Nabenstirnfläche (8) und einer Nabenmantelfläche (6) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Nabenmantelfläche (6) eine Vielzahl von Aussparungen (9) vorgesehen ist, welche die Nabenmantelfläche (6) in eine Vielzahl von schaufelartigen Elementen (12) unterteilen.
2. Lüfter (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede von der Vielzahl von Aussparungen (9) jeweils zwischen zwei Lüfterblättern (3) angeordnet ist.
3. Lüfter (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede von der Vielzahl von Aussparungen (9) in Form eines Schlitzes ausgebildet ist, welcher sich im Wesentlichen von einem ersten Abschnitt (7) der Nabenmantelfläche (6), welcher an die Nabenstirnfläche (8) angrenzt, zu einem an einem offenen Ende der Nabe (4) endenden zweiten Abschnitt (10) der Nabenmantelfläche (6) erstreckt.
4. Lüfter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich jede von der Vielzahl von Aussparungen (9) im Wesentlichen senkrecht zu der Nabenstirnfläche (8) erstreckt.
5. Lüfter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes schaufelartige Element (12) einen vorderen Rand

(13) und einen hinteren Rand (14) aufweist.

6. Lüfter (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede von der Vielzahl von Aussparungen (9) jeweils den vorderen Rand (13) eines schaufelartigen Elements (12) und den hinteren Rand (14) eines angrenzenden schaufelartigen Elements (12') bildet. 5
7. Lüfter (1) nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vordere Rand (13) des schaufelartigen Elements (12) und der hintere (14) Rand des angrenzenden schaufelartigen Elements (12') in einer radialen Richtung des Lüfters (1) voneinander beabstandet sind. 10
15
8. Lüfter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lüfter (1) ein Axiallüfter ist. 20
9. Lüfter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nabe (4) auf der Saugseite des Lüfters (1) eine im Wesentlichen topfförmige Aufnahme (15) bildet, in welcher der Elektromotor (16) angeordnet ist. 25
10. Lüfter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes von der Vielzahl von schaufelförmigen Elementen (12) eine Innenseite (18) und eine Außenseite (17) aufweist. 30
11. Lüfter (1) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Innenseite (18) zumindest eine Kühlrippe (19) angeordnet ist. 35
12. Lüfter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nabenstirnfläche (8) eine druckseitige Vorderseite (22) und eine der Vorderseite (22) gegenüberliegende saugseitige Rückseite (20) aufweist. 40
13. Lüfter (1) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die sich zumindest eine Kühlrippe (19) von der Innenseite (18) des schaufelförmigen Elements (12) zu der Rückseite (20) der Nabenstirnfläche (8) erstreckt. 45
14. Lüfter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Nabenstirnfläche (8) zumindest eine Öffnung (21), insbesondere eine Vielzahl von Öffnungen (21) vorgesehen ist. 50
15. Lüfter (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Kühlrippe (19) im Wesentlichen L-förmig ausgebildet ist. 55







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 602004012549 T2 [0004]
- DE 10044066 A1 [0005]
- DE 3127518 A1 [0006]