

(19)



(11)

EP 2 236 837 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.10.2010 Patentblatt 2010/40

(51) Int Cl.:
F04D 29/16 ^(2006.01) **F04D 29/38** ^(2006.01)
F04D 29/44 ^(2006.01) **F04D 29/52** ^(2006.01)
F04D 29/68 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10157118.0**

(22) Anmeldetag: **19.03.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(72) Erfinder: **Kleber, Andreas**
71672, Marbach (DE)

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

(30) Priorität: **31.03.2009 DE 102009015104**

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

(54) Axiallüfter, insbesondere für ein Kraftfahrzeug

(57) Die Erfindung betrifft einen Axiallüfter, welcher um eine Achse drehbar in einem ortsfesten Zargenring (2) angeordnet ist, mit Lüfterblättern (3), wobei der Zargenring (2) eine im Wesentlichen zylindrische Ringfläche (2a) mit einer axialen Erstreckung von einer Vorderkante (2b) bis zu einer Hinterkante (2c) und die Lüfterblätter (3) eine axiale Tiefe von einer Anströmkante bis zu einer

Abströmkante (3b) aufweisen.

Es wird vorgeschlagen, dass die Abströmkanten (3b) der Lüfterblätter (3) in axialer Richtung über die Hinterkante (2c) der Ringfläche (2a) hinausstehen und einen Blattüberstand (ü) bilden und dass radial außerhalb der Lüfterblätter (3) sowie im axialen Bereich des Blattüberstandes (ü) Strömungselemente (5) angeordnet sind.

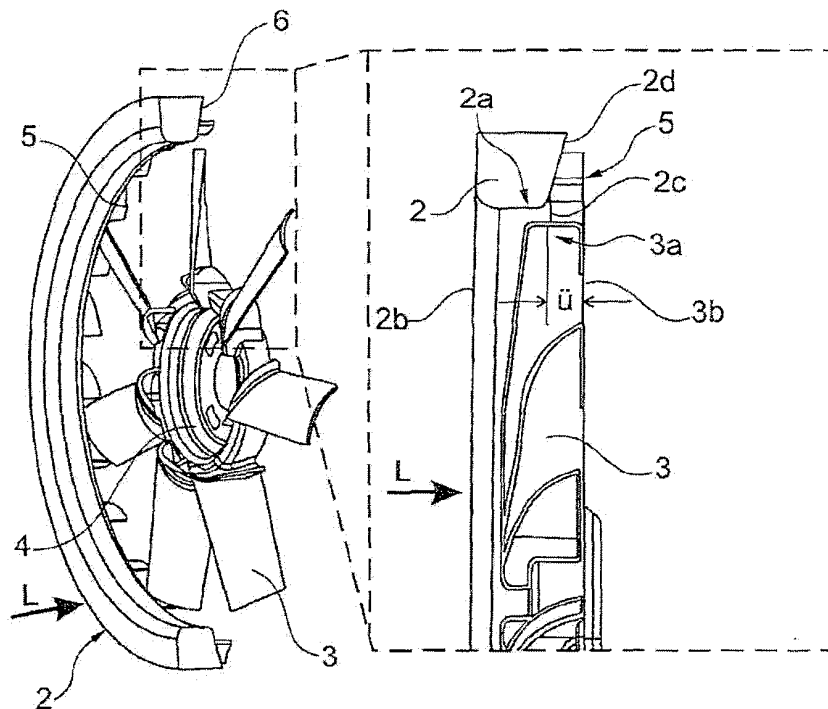


Fig. 1b

Fig. 1c

EP 2 236 837 A2

Beschreibung

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

[0002] Axiallüfter werden als Kühlgebläse in Kraftfahrzeugen eingesetzt, wobei der Axiallüfter in Luftströmungsrichtung hinter einem Wärmeübertrager oder einer Gruppe von Wärmeübertragern angeordnet ist und Umgebungsluft zu Kühlzwecken durch den oder die Wärmeübertrager saugt. Der Axiallüfter läuft in einem Zargenring, d. h. einer ortsfesten Ummantelung um, wobei der Zargenring Teil einer Zarge oder Lüfterhaube ist, welche sich an den Wärmeübertrager bzw. die Gruppe von Wärmeübertragern anschließt. In Luftströmungsrichtung hinter dem Axiallüfter, d. h. in seinem Abströmfeld sind die Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeuges sowie Zusatzaggregate der Brennkraftmaschine angeordnet, die ungleichförmige Hindernisse im Abströmfeld des Axiallüfters bilden. Aufgrund der üblichen kompakten Bauweise im Motorraum des Kraftfahrzeuges sind diese Hindernisse, insbesondere die Brennkraftmaschine in geringem axialen Abstand hinter dem Axiallüfter angeordnet, wodurch sich Effekte einer Verblockung ergeben können, insbesondere ein Druckverlust durch eine stärkere Drosselung, aber auch ein Druckrückgewinn durch Diffusorwirkung. Darüber hinaus ist die aus dem Axiallüfter austretende Luftströmung mit einem Drall behaftet, welcher nicht für einen zusätzlichen Druckaufbau genutzt werden kann - vielmehr wird die damit verbundene Energie dissipiert. Schließlich tritt häufig auch das Problem der Rezirkulation auf, d. h. der Wiederansaugung von erwärmter, aus dem Axiallüfter ausgetretener Luft. Dies führt zu einer Verschlechterung der Kühlleistung.

[0003] Aufgrund dieser Probleme wurde bereits vorgeschlagen, das Abströmfeld des Axiallüfters gezielt zu beeinflussen, z. B. durch einen so genannten Nachleitapparat oder Nachleitelemente.

[0004] Durch die EP 1 443 216 A2, welche der US 6,827,547 B2 entspricht, wurde eine Kühlanlage für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges bekannt, wobei einem in einem Zargenring umlaufenden Axiallüfter ein Diffusor sowie austrittsseitige Strömungsleitelemente nachgeschaltet sind. Der Zargenring, welcher an eine Lüfterhaube oder Zarge anschließt, ummantelt die Lüfterblätter des Axiallüfters über deren gesamte Tiefe (axiale Erstreckung), und die im Wesentlichen in radialer Richtung verlaufenden Strömungsleitelemente sind in Luftströmungsrichtung hinter den Abströmkanten der Lüfterblätter, d. h. stromabwärts der Lüfteraustrittsebene angeordnet. Damit ergibt sich als Nachteil eine relativ große axiale Bautiefe, da sich die Tiefe der Lüfterblätter und die Tiefe der Strömungsleitelemente in axialer Richtung addieren.

[0005] Durch die DE 10 2006 037 628 A1 der Anmelderin wurde ein stationär angeordneter Nachleitapparat für einen Axiallüfter bekannt, welcher zwischen einem als Kühlmittelkühler ausgebildeten Wärmeübertrager und einer Brennkraftmaschine angeordnet ist. Der Nach-

leitapparat umfasst einerseits einen Diffusor und andererseits im Wesentlichen radial verlaufende Strömungsleitelemente, welche sich von der Wurzel der Lüfterblätter bis zum Außendurchmesser des Diffusors erstrecken.

Die radialen Strömungsleitelemente sowie der Diffusor sind stromabwärts der Lüfteraustrittsebene angeordnet, sodass sich auch hier eine relativ große axiale Bautiefe ergibt. Dies gilt auch für ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei welchem radial verlaufende Strömungsleitflächen radial außerhalb des Lüfters und des Zargenringes angeordnet sind.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Axiallüfter der eingangs genannten Art hinsichtlich seiner Lüfterleistung zu verbessern, insbesondere durch gezielte Beeinflussung seines Abströmfeldes, wobei gleichzeitig eine gedrungene Bauweise in axialer Richtung erreicht werden soll.

[0007] Die Aufgabe der Erfindung wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0008] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Lüfterblätter gegenüber dem Zargenring einen Blattüberstand bilden und dass radial außerhalb der Lüfterblätter und im Bereich des Blattüberstandes Strömungsleitelemente angeordnet sind. Die Blattspitzen der Lüfterblätter sind somit in ihrem abströmseitigen Bereich, dem Bereich des Blattüberstandes, nicht vom Zargenring ummantelt, sondern laufen in diesem Bereich frei. Aufgrund des Blattüberstandes bildet sich im Blattspitzenbereich bereits eine radial gerichtete Lüfterabströmung aus, welche auf die radial außerhalb angeordneten Strömungsleitelemente trifft. Damit wird der Vorteil erreicht, dass die vom Lüfter im Blattspitzenbereich erzeugte Strömung verzögert, dass der Drall aus der Lüfterabströmung herausgenommen und in statischen Druck umgewandelt wird (Druckrückgewinn). Die Energie der Drallströmung im Lüfterabströmfeld geht somit nicht verloren.

[0009] Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind die Strömungsleitelemente im Wesentlichen radial ausgerichtet, oder sie weisen einen radialen und tangentialen Verlauf auf. Die Lüfterabluft kann somit verlustfreier aus dem Motorraum abgeleitet werden. Hierdurch wird die Umwandlung der Drallströmung in statischen Druck bewirkt, und die abströmende Luft wird vorteilhaft abgeleitet.

[0010] Bevorzugt weisen die Strömungsleitelemente gekrümmte Leitflächen auf, wobei eine zweidimensionale Krümmung oder auch eine dreidimensionale Krümmung vorteilhaft sein können. Zweidimensionale Krümmung bedeutet, dass parallele Radialschnitte dieselbe Krümmung aufweisen - wie beispielsweise bei einer Zylinderfläche. Dreidimensionale Krümmung bedeutet, dass parallele Radialschnitte durch die Strömungsleitflächen nicht dieselben, sondern unterschiedliche Krümmungen aufweisen. Beispielsweise sind die Strömungsleitflächen zusätzlich in axialer Richtung verwunden.

[0011] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die Strömungsleitelemente abschnitts-

weise oder in Gruppen auf dem Umfang verteilt angeordnet. Z. B. kann oberhalb des Lüfters eine erste Gruppe von Strömungsleitelementen angeordnet sein, während eine zweite Gruppe von Strömungsleitelementen etwa diametral zur ersten Gruppe, d. h. im unteren Lüfterbereich angeordnet ist. Die selektive Anordnung und die individuelle Geometrie der Strömungsleitelemente erfolgt dabei in Anpassung an das lokale Abströmfeld, d. h. die Anordnung und Ausbildung der stromabwärts gelegenen Strömungshindernisse wie Brennkraftmaschine und deren Zusatzaggregate. Damit wird eine hohe Effizienz beim Abbau von Druckverlusten mit minimalem baulichen Aufwand erreicht.

[0012] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform schließen die Strömungsleitelemente mit ihren Hinterkanten bündig mit den Abströmkanten der Lüfterblätter ab. Damit wird ein Gewinn an axialem Bauraum erreicht, da die Strömungsleitelemente somit innerhalb der axialen Tiefe der Lüfterblätter angeordnet sind. Besonders bevorzugt entspricht die axiale Tiefe der Strömungsleitelemente dem Blattüberstand. Damit ergibt sich ein optimales Zusammenwirken der Blattspitzenströmung mit den Strömungsleitelementen.

[0013] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Austrittsseite des Zargenringes als Diffusor ausgebildet. Damit wird ein weiterer Druckrückgewinn durch Verzögerung der Lüfteraustrittsströmung erreicht, wobei sich die Strömungsleitelemente und der Diffusor in ihrer Wirkung unterstützen.

[0014] Bevorzugt sind die Strömungsleitelemente am Zargenring befestigt, was ohne großen baulichen Aufwand möglich ist. Besonders bevorzugt können die Strömungsleitelemente in den Zargenring integriert und einstückig mit diesem ausgebildet sein, vorzugsweise als Kunststoffspritzteil oder als gespritzte Baugruppen an einem Metallring angeschraubt werden.

[0015] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der Axiallüfter an der Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges befestigt und wird von der Brennkraftmaschine angetrieben, beispielsweise direkt durch die Kurbelwelle oder über einen Zwischentrieb. Der Axiallüfter ist somit motorfest angeordnet, was insbesondere bei Nutzfahrzeugen von Vorteil ist.

[0016] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind auch der Zargenring und die Strömungsleitelemente an der Brennkraftmaschine befestigt. Damit treten keine oder nur minimale Relativbewegungen zwischen den Lüfterblattspitzen und dem Zargenring auf, sodass ein minimaler Umfangsspalt realisierbar ist, was dem Lüfterwirkungsgrad zu Gute kommt.

[0017] Nach einer alternativen Ausführungsform können der Axiallüfter, der Zargenring und die Strömungsleitelemente an einer Zarge bzw. Lüfterhaube eines Wärmeübertragers, vorzugsweise einem Kühlmittelkühler einer Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges befestigt sein, d. h. der Axiallüfter ist "kühlerfest" angeordnet. Dabei wird der Axiallüfter bevorzugt von einem Elektromotor angetrieben, welcher seinerseits an der Lüfterhaube be-

festigt ist. Die Kühlerfeste Anordnung ist für Axiallüfter mit geringerem Gewicht, d. h. für kleinere Fahrzeuge vorteilhaft.

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert, wobei sich aus der Beschreibung und/oder der Zeichnung weitere Merkmale und/oder Vorteile ergeben können. Es zeigen

- 10 Fig. 1a einen Axiallüfter mit Strömungsleitelementen an einem Zargenring in einer Ansicht von hinten,
- Fig. 1b den Axiallüfter gemäß Fig. 1a in einer seitlichen Ansicht,
- 15 Fig. 1c eine vergrößerte Einzelheit des Axiallüfters gemäß Fig. 1b als Schnittbild,
- Fig. 2a ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung mit partiell im Umfangsbereich eines Axiallüfters angeordneten Strömungsleitelementen in einer Ansicht von hinten,
- 20 Fig. 2b einen Axialschnitt des Axiallüfters gemäß Fig. 2a mit einem Strömungsleitelement in drei Ansichten und
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Axiallüfters mit partiellen Strömungsleitelementen von vorn mit rückseitiger Brennkraftmaschine.
- 25

[0019] Fig. 1a, 1b, 1c zeigen als erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung einen Axiallüfter 1, welcher in einem ortsfest angeordneten Zargenring 2 (auch Leitring oder Mantel genannt), drehbar angeordnet ist. Der Axiallüfter 1 umfasst als Axialschaufeln ausgebildete Lüfterblätter 3 sowie eine Lüfternabe 4, welche mit einer nicht dargestellten Lüfterkupplung, vorzugsweise einer Flüssigkeitsreibungskupplung verbunden wird. Der Axiallüfter 1, im Folgenden auch kurz Lüfter 1 genannt, ist gegenüber einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges befestigt und wird von der Brennkraftmaschine vorzugsweise direkt, d. h. über eine nicht dargestellte Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetrieben. Ein indirekter Antrieb über einen beispielsweise als Keilriementrieb ausgebildeten Zwischentrieb ist ebenfalls möglich. Der Axiallüfter 1 ist somit motorfest angeordnet. Der Zargenring 2 weist eine im Wesentlichen zylindrisch ausgebildete Ringfläche 2a auf, welche die Lüfterblätter 3 in axialer Richtung, d. h. in Richtung der Lüfterachse teilweise ummantelt. Die Ringfläche 2a wird in axialer Richtung (Fig. 1c) durch eine Vorderkante 2b und eine Hinterkante 2c begrenzt. Der Lüfter 1 und der Zargenring 2 werden von Umgebungsluft in Richtung eines Pfeiles L (Fig. 1b) durchströmt. Auf der abströmseitigen Seite des Zargenringes 2, der Rückseite 2d, sind über den Umfang verteilt Strömungsleitelemente 5 angeordnet, welche eine zweidimensionale Krümmung um achsparallele Achsen aufweisen. Die Strömungsleitelemente 5 bilden schaufelartige, in radialer und tangentialer Richtung verlaufende Zylinderflächen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel (Fig. 1a) sind die Strömungslei-

telemente 5 gleichmäßig über den Umfang verteilt angeordnet.

[0020] Wie insbesondere in Fig. 1c erkennbar, ist die Rückseite 2d des Zargenringes 2 konisch ausgebildet und bildet somit einen Diffusor 6 für die aus dem Lüfter 1 austretende Luftströmung. Die Lüfterblätter 3 weisen Abströmkanten 3b auf, welche in Luftströmungsrichtung L über den Zargenring 2 hinausstehen. Der Abstand zwischen der Hinterkante 2c der Ringfläche 2a und der Abströmkante 3b der Lüfterblätter 3 wird als Blattüberstand $\ddot{u}$ bezeichnet. Die Blattspitzen 3a sind also im Bereich des Blattüberstandes $\ddot{u}$ nicht von der Ringfläche 2a ummantelt, sondern freilaufend angeordnet. Die Strömungsleitelemente 5 sind im axialen Bereich des Blattüberstandes $\ddot{u}$ angeordnet und weisen Hinterkanten 5a auf, welche bündig mit den Abströmkanten 3a abschließen, d. h. die Abströmkanten 3b der Lüfterblätter 3 und die Hinterkanten 5a der Strömungsleitelemente 5 liegen in einer gemeinsamen Radialebene. Dies bedeutet, dass die Strömungsleitelemente 5 gegenüber der (axialen) Tiefe der Lüfterblätter 3 keinen zusätzlichen axialen Bau-
raum beanspruchen. Der Blattüberstand beträgt vorzugsweise 15 bis 60 % der gesamten Tiefe der Lüfterblätter 3.

[0021] Der Zargenring 2 und die Strömungsleitelemente 5 können nach einer bevorzugten Ausführungsform einstückig, insbesondere als Kunststoffspritzteil ausgebildet sein.

[0022] Im Folgenden wird die Wirkungsweise des Axiallüfters 1 in Verbindung mit dem Zargenring 2 und den Strömungsleitelementen 5 beschrieben, wobei insbesondere auf die Darstellung in Fig. 1c Bezug genommen wird: Die gemäß Pfeilrichtung L in den Zargenring 2 eintretende Luft trifft auf die rotierenden von der Brennkraftmaschine angetriebenen Lüfterblätter 3. In Strömungsrichtung hinter dem Lüfter 1 befindet sich die nicht dargestellte Brennkraftmaschine, durch welche eine freie Abströmung behindert wird. Dies führt zu einer Drosselung und einer etwa halbaxial ausgebildeten Strömung im Lüfter 1. Insbesondere im Bereich der Blattspitzen 3a, welche über die Hinterkante 2c der Ringfläche 2a hinausstehen und somit frei laufen, bildet sich eine radial gerichtete Abströmung aus, welche auf die Strömungsleitelemente 5 trifft. Die über die Blattspitzen 3a austretende Luftströmung ist mit einem starken Drall behaftet, welcher durch die stationär angeordneten Strömungsleitelemente 5 aus der Luftströmung herausgenommen und in statischen Druck umgewandelt wird. Gleichzeitig tritt infolge des Diffusors 6 eine kontrollierte Verzögerung der Abströmung auf. Die Lüfterabströmung wird somit in radiale Richtung umgelenkt. Durch die Umwandlung des dynamischen Drucks in statischen Druck werden ein Druckrückgewinn und dadurch eine höhere Lüfterleistung erzielt.

[0023] Fig. 2a und Fig. 2b zeigen als zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung einen Axiallüfter 7, welcher in einem ortsfest, vorzugsweise motorfest angeordneten Zargenring 8 umläuft. Der Axiallüfter 7 weist an einer

Lüfternabe 9 befestigte Lüfterblätter 10 auf, welche sich in axialer Richtung über eine Tiefe T (Fig. 2b) erstrecken. Der Zargenring 8 weist einen zylindrisch ausgebildeten Bereich 8a auf, welcher die Lüfterblätter 10 in ihrem stromaufwärtigen Bereich ummantelt und etwa bündig mit einer Lüftereintrittsebene EE abschließt. Die Lüfterblätter 10 ragen in Luftströmungsrichtung L über den zylindrischen Bereich 8a hinaus und bilden einen Blattüberstand $\ddot{u}$, welcher bevorzugt in einem Bereich von 15 bis 60 % der Tiefe T der Lüfterblätter 10 liegt. Im Bereich des Blattüberstandes $\ddot{u}$ sind die Lüfterblätter 10 somit nicht ummantelt, d. h. die Blattspitzen 10a laufen frei. Im axialen Bereich des Blattüberstandes $\ddot{u}$ ist radial außerhalb der Blattspitze 10a ein Strömungsleitelement 11 angeordnet, welches zusätzlich als Strömungsleitelement 11a in einer Ansicht von unten und als Strömungsleitelement 11b in einer Ansicht von hinten dargestellt ist. Aus den Darstellungen 11, 11a, 11 b geht hervor, dass das Strömungsleitelement 11 dreidimensional gekrümmt ist, d. h. parallele Radialschnitte (senkrecht zur Lüfterachse) durch das Strömungsleitelement 11 weisen unterschiedliche Krümmungen auf, insbesondere eine Verwindung in axialer Richtung.

[0024] Fig. 2a zeigt in einer Ansicht von hinten die Anordnung der Strömungsleitelemente 11 auf dem Umfang des Zargenringes 8. Eine erste Gruppe I von zehn Strömungsleitelementen 11 (die Zahl 10 gilt als Beispiel) ist im oberen Bereich des Axiallüfters 7 angeordnet, und eine zweite Gruppe II von sechs Strömungsleitelementen 11 (die Zahl 6 ebenfalls als Beispiel) ist im unteren, seitlichen Bereich des Axiallüfters 7 angeordnet. Zur Befestigung der Strömungsleitelemente 11 weist der Zargenring 8 radial verlaufende Flanschabschnitte 8b auf. Die Anordnung der Strömungsleitelemente 11 in Gruppen I, II, d. h. abschnittsweise auf dem Umfang des Zargenringes 8 verteilt, erfolgt in Anpassung an das hinter dem Axiallüfter 7 liegende, durch Strömungshindernisse gestörte Abströmfeld. Damit wird eine gezielte, effektive Beeinflussung der Lüfterabströmung verwirklicht, und zwar durch selektive Anordnung der Strömungsleitelemente 11 auf dem Umfang, durch ihre Anzahl auf einem Umfangsabschnitt sowie gegebenenfalls durch eine unterschiedliche Geometrie (Krümmung) der Leitflächen der Strömungsleitelemente 11. Letztere müssen also nicht, obwohl mit derselben Bezugszahl 11 bezeichnet, eine identische Geometrie aufweisen.

[0025] Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht von vorn auf den Axiallüfter 7 gemäß Fig. 2a und Fig. 2b einschließlich Zargenring 8 und den daran befestigten, in Gruppen I, II angeordneten Strömungsleitelementen 11. Der Axiallüfter 7 ist an einer Brennkraftmaschine 12 befestigt und wird über eine nicht dargestellte Kurbelwelle und eine mit der Lüfternabe 9 verbundene Lüfterkuppelung 13 angetrieben. Der Zargenring 8 sowie die daran befestigten Strömungsleitelemente 11 können - was nicht dargestellt ist - ebenfalls mit der Brennkraftmaschine 12 verbunden sein. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass zwischen dem Axiallüfter 7 und dem Zargenring 8

ein enger Umfangsspalt eingehalten werden kann. Die Brennkraftmaschine 12 befindet sich im Abströmfeld des Axiallüfters 7 und stellt für die austretende Lüfterströmung ein erhebliches Störungshindernis dar. Insbesondere im oberen Bereich 12a liegt eine "Verblockung" des Lüfterabströmfeldes vor. Aus diesem Grund sind gerade im oberen Bereich des Axiallüfters 7 die Strömungsleitetelemente 11 in einer Gruppe I angeordnet. Dadurch wird die "Verblockung" durch den oberen Bereich 12a der Brennkraftmaschine 12 "neutralisiert", indem die aus dem Lüfter 7 im Bereich 12a austretende Luftströmung gezielt in eine radiale oder auch eine radiale und eine tangential Strömungsrichtung umgelenkt wird. Die Lüfteraustrittsluft kann somit gezielt an den erwähnten Strömungshindernissen vorbei und mit wesentlich reduzierten Druckverlusten aus dem Motorraum herausgeführt werden. Darüber hinaus kann auf diese Weise eine Rezirkulation und Wiederansaugung von bereits erwärmter Luft vermieden werden. Durch die zweite Gruppe II von Strömungsleitetelementen 11 in einem Umfangsbereich, der etwa diametral zur Anordnung der ersten Gruppe I angeordnet ist, wird ebenfalls eine örtlich begrenzte, an die abströmseitigen Strömungsverhältnisse angepasste Beeinflussung der Lüfterabströmung erreicht. Die Anordnung der Gruppen I, II zeigt ein Ausführungsbeispiel von vielen möglichen, d. h. bei einer abweichenden "Silhouette" der Brennkraftmaschine und ihrer Zusatzaggregate kann eine abweichende Anordnung und Gestaltung der Luftleitelemente geboten sein.

[0026] Abweichend von den dargestellten Ausführungsbeispielen, bei welchen der Axiallüfter motorfest angeordnet und durch die Brennkraftmaschine angetrieben wird, liegt auch eine Ausführungsvariante im Rahmen der Erfindung, bei welcher der Axiallüfter "kühlerfest" angeordnet ist, d. h. über eine Kühlerzarge (auch Lüfterhaube genannt) mit einem als Kühlmittelkühler ausgebildeten Wärmeübertrager verbunden und gegenüber diesem befestigt ist. Der Antrieb des Axiallüfters würde in diesem Falle bevorzugt über einen ebenfalls mit der Lüfterhaube verbundenen Elektromotor erfolgen.

Patentansprüche

1. Axiallüfter, welcher um eine Achse drehbar in einem ortsfesten Zargenring (2, 8) angeordnet ist, mit Lüfterblättern (3, 10), wobei der Zargenring (2, 8) eine im Wesentlichen zylindrische Ringfläche (2a, 8a) mit einer axialen Erstreckung von einer Vorderkante (2b) bis zu einer Hinterkante (2c) und die Lüfterblätter (3, 10) eine axiale Tiefe (T) von einer Anströmkannte bis zu einer Abströmkannte (3b) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abströmkannten (3b) der Lüfterblätter (3) in axialer Richtung über die Hinterkante (2c) der Ringfläche (2a) hinausragen und einen Blattüberstand (ü, Ü) bilden und dass radial außerhalb der Lüfterblätter (3, 10) sowie im axialen Bereich des Blattüberstandes (ü, Ü) Strömungs-

leitelemente (5, 11) angeordnet sind.

2. Axiallüfter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitelemente (5, 11) im Wesentlichen radial oder radial und tangential ausgerichtet sind.
3. Axiallüfter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitelemente (5, 11) gekrümmte Leitflächen aufweisen.
4. Axiallüfter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitflächen zweidimensional gekrümmt sind.
5. Axiallüfter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leitflächen dreidimensional gekrümmt sind.
6. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitelemente (11) abschnittsweise auf dem Umfang des Zargenringes (2a, 8a) angeordnet und an das örtliche Abströmfeld hinter dem Axiallüfter (7) angepasst sind.
7. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitelemente (5) Hinterkanten (5a) aufweisen, welche bündig zu den Abströmkannten (3b) der Lüfterblätter (3) angeordnet sind.
8. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitelemente (5, 11) eine axiale Erstreckung aufweisen, die dem Blattüberstand (ü, Ü) entspricht.
9. Axiallüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zargenring (2) abströmseitig als Diffusor (6) ausgebildet ist.
10. Axiallüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitelemente (5, 11) am Zargenring (2, 2d; 8, 8b) einzeln oder als Gruppen befestigt sind.
11. Axiallüfter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsleitelemente (5) einstückig mit dem Zargenring (2), vorzugsweise als Kunststoffspritzteil ausgebildet sind.
12. Axiallüfter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** er an einer Brennkraftmaschine (12) eines Kraftfahrzeuges befestigt und von dieser antreibbar ist.
13. Axiallüfter nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zargenring (8) und die Strö-

mungsleitelemente (11) an der Brennkraftmaschine (12) befestigt sind.

14. Axiallüfter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Axiallüfter, der Zargenring sowie die Strömungsleitelemente an einer Lüfterhaube eines Wärmeübertragers, insbesondere eines Kühlmittelkühlers für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeuges befestigt sind.
15. Axiallüfter nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** er von einem an der Lüfterhaube befestigten Elektromotor antreibbar ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

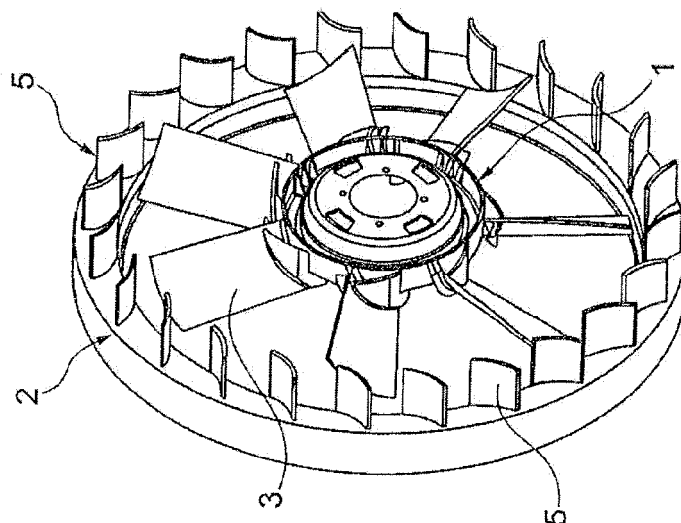


Fig. 1a

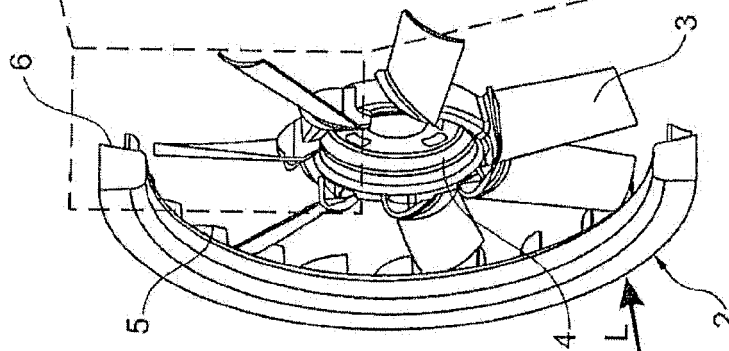


Fig. 1b

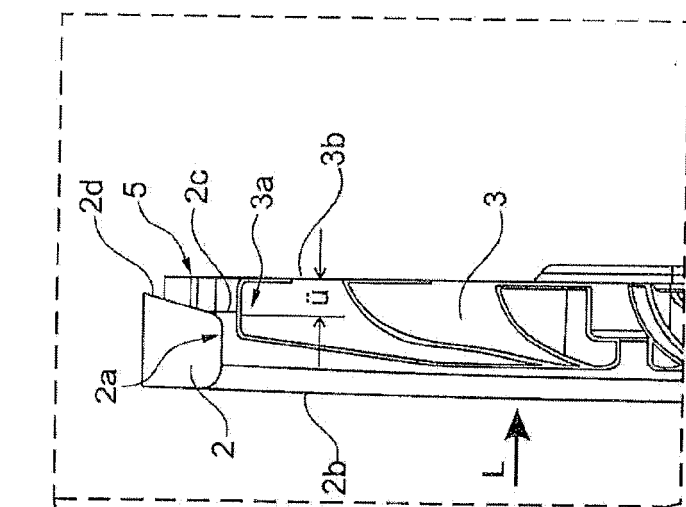


Fig. 1c

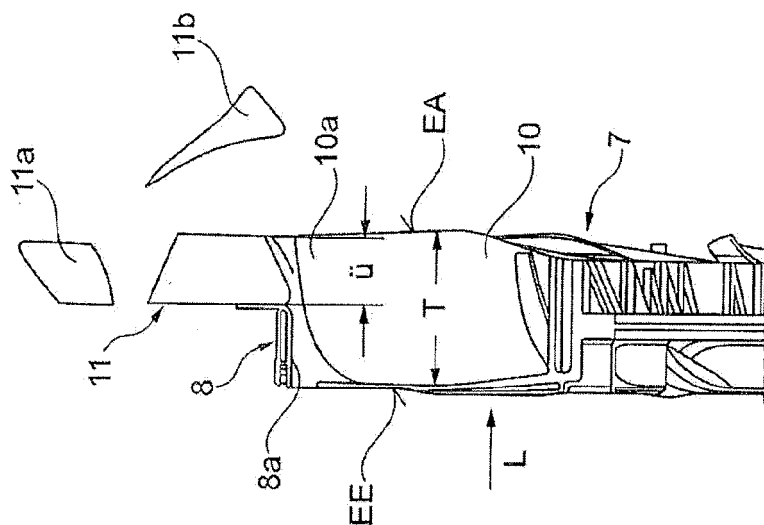


Fig. 2b

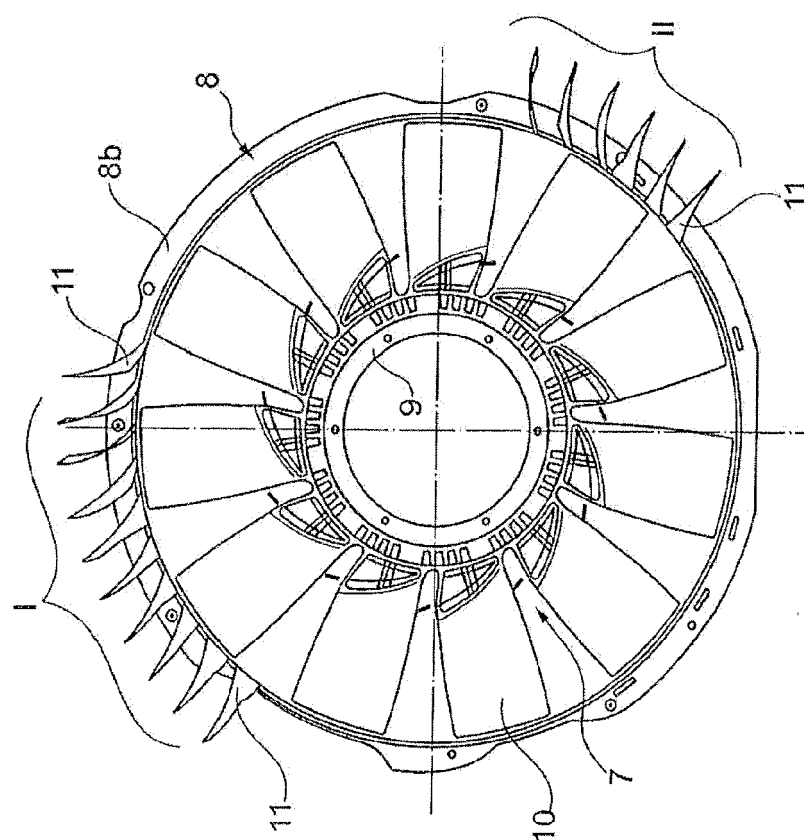


Fig. 2a

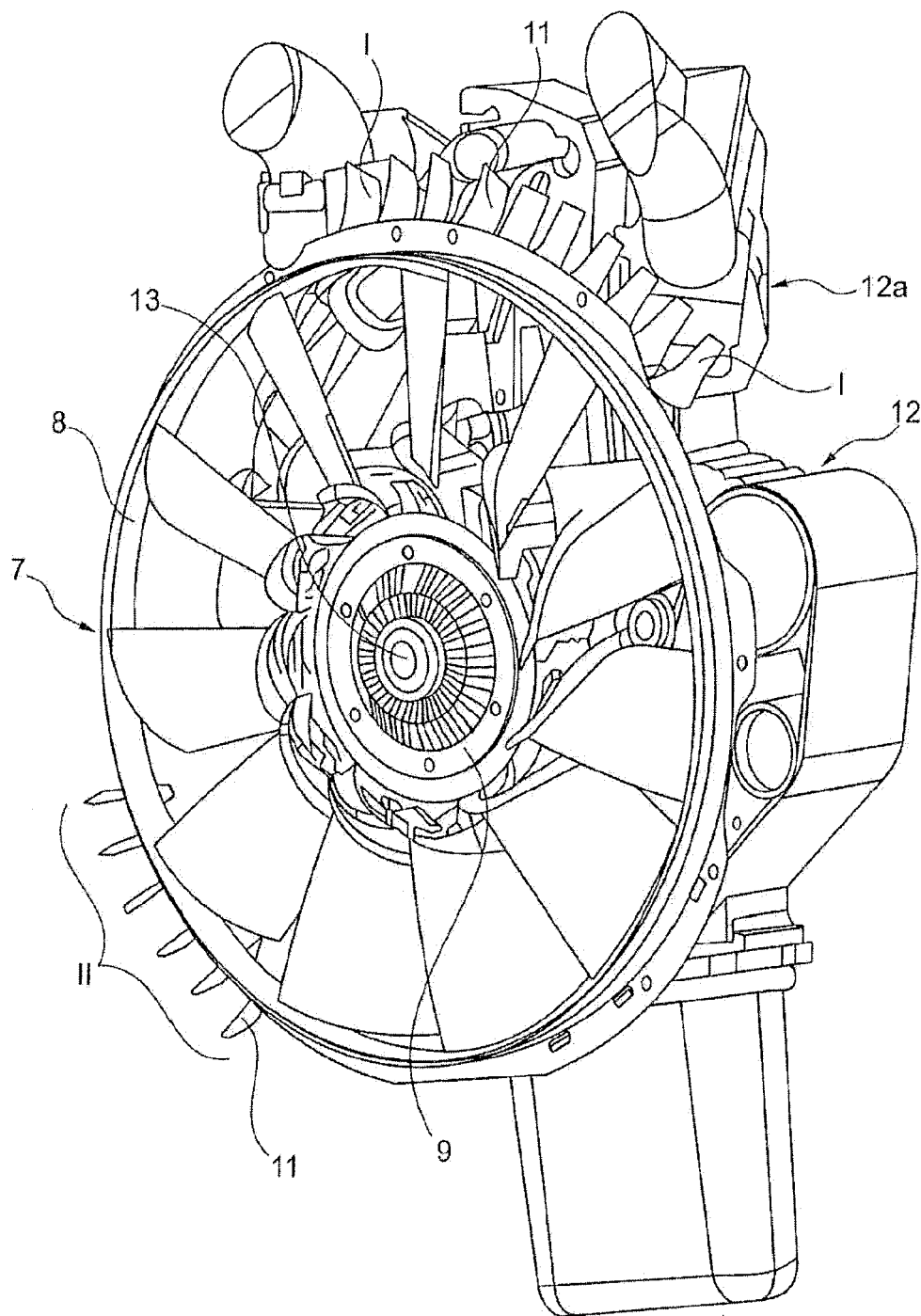


Fig. 3

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

- EP 1443216 A2 [0004]
- US 6827547 B2 [0004]
- DE 102006037628 A1 [0005]