

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein elektromotorisch angetriebenes Radialgebläse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 102 04 037 A1 ist ein gattungsgemäßes Radialgebläse bekannt, das ein Gebläsegehäuse mit einem darin rotierenden Gebläserad sowie mit jeweils einer Ansaug- und Auslassöffnung aufweist. Das Gebläserad ist über eine Antriebswelle mit dem Elektromotor verbunden. Der Elektromotor wird von einer topfförmigen Kappe abgedeckt. Innerhalb der Abdeckkappe ist eine Leiterplatte mit Elektronikbauteilen angeordnet. Von dem Elektromotor wird ein Lüfterrad zur Kühlung des Elektromotors und der auf der Leiterplatte angeordneten Elektronikbauteile angetrieben.

[0003] Der mittels des bekannten Radialgebläses geförderte Volumenstrom wird über die Drehzahl des Elektromotors eingestellt. Diesem Zweck dienen die Elektronikbauteile, die auf der Leiterplatte innerhalb der Abdeckkappe angeordnet sind.

[0004] Mittlerweile wird dazu übergegangen, eine Vielzahl von Elektronikbauteilen für die Steuerung des Elektromotors in einer integrierten Schaltung (IC), auch als Chip bezeichnet, zusammenzufassen. Problematisch hierbei ist, dass die Wärmeentwicklung aufgrund der Verlustleistung in dem zur Anwendung kommenden ICs relativ hoch ist. Zur Kühlung der ICs ist es bekannt, Kühlkörper aus Metall einzusetzen. Ohne eine solche Zwangskühlung würde sich der IC in kürzester Zeit auf unzulässig hohe Temperaturen erhitzen und mittels einer Schutzschaltung abgeschaltet werden, wodurch das Gebläse ebenfalls außer Betrieb gesetzt würde. Damit die von dem Kühlkörpern aufgenommene Wärme wieder an die Umgebung abgegeben werden kann, sind die Kühlkörper häufig an der Gehäuseaußenseite angebracht. Die Größe der zur Anwendung kommenden Kühlkörper wirkt sich negativ auf die Bauhöhe des Radialgebläses aus.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Radialgebläse der gattungsgemäßen Art zu schaffen, das sich bei geringen Herstellkosten durch eine geringe Störanfälligkeit und eine geringe Bauhöhe des Radialgebläses auszeichnet.

[0006] Diese Aufgabe wird mit dem Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass mit der Leiterplatte ein integrierter Schaltkreis (IC bzw. Chip) zur Steuerung des Motors leitend verbunden ist und dass der mit dem Kühlrad erzeugte Luftstrom gezielt zu dem IC geleitet wird. Das Radialgebläse kommt aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ohne zusätzliche Kühlkörper für den IC aus, was sich positiv auf die Bauhöhe auswirkt.

[0007] Der Grundgedanke der Erfindung besteht darin, einen mittels des Lüfterrades erzeugten Luftstrom gezielt zu führen und so eine effektive Kühlung thermisch hoch beanspruchter elektronischer Bauteile, insbesondere des ICs, zu gewährleisten. Dabei werden unter den von dem Lüfterrad erzeugten Luftströmen nicht nur die unmittelbar von dem Lüfterrad geblasenen Teil-Luftströme, sondern auch die angesaugten Luftströme verstanden. Zur Führung eines oder mehrerer (Teil-)Luftströme sind, wie noch ausgeführt wird, separate Luftstromleitvorrichtungen vorgesehen, mit denen der oder die Luftströme unmittelbar auf den IC oder an diesem vorbei geleitet werden. Es ist zusätzlich oder alternativ auch möglich, die vorhandene Architektur des Radialgebläses durch kleinere Änderungen im Hinblick auf eine optimale Bauteilkühlung abzuändern. Insbesondere sei an dieser Stelle die Möglichkeit des Einbringens einer Durchströmöffnung in der sowieso vorhandenen Leiterplatte erwähnt, durch die ein (Teil-)Luftstrom unmittelbar in Richtung IC gelenkt wird.

[0008] Eine an sich bekannte und platz sparende relative Anordnung der Leiterplatte, der vorzugsweise topfförmigen Abdeckkappe und des Elektromotors zueinander soll in Ausgestaltung der Erfindung beibehalten werden. Dabei ist vorgesehen, dass die Leiterplatte eine dem Deckel der Abdeckkappe zugewandte Oberseite und eine gegenüberliegende Unterseite aufweist und dass die Leiterplatte im Wesentlichen parallel zu dem Deckel der Abdeckkappe sowie orthogonal zur Antriebswelle des Elektromotors angeordnet ist und dass das Lüfterrad zwischen dem Elektromotor und dem Deckel der Abdeckkappe angeordnet ist. Vorteilhafterweise ist das Lüfterrad als Radiallüfter ausgebildet. Durch diese Bauform kann kühle Außenluft axial angesaugt und radial, insbesondere parallel zur Leiterplatte, abgeströmt werden.

[0009] Wie bereits zu Anfang erwähnt, ist es überraschender Weise bereits durch kleinere Abänderungen der Architektur möglich, zur Verbesserung der Kühlung beizutragen. Mit Vorteil kann beispielsweise in der Leiterplatte eine Durchströmöffnung vorgesehen und der IC benachbart zu dieser Durchströmöffnung angeordnet werden. Ein (Teil-)Luftstrom strömt dann durch die Durchströmöffnung unmittelbar auf den IC zu.

[0010] Die Kühlwirkung kann noch dadurch verbessert werden, dass der IC innerhalb des durch die Durchströmöffnung strömenden (Teil-)Luftstroms angeordnet ist. Hierzu kann der IC beispielsweise beabstandet zur Leiterplatte auf einem Träger angeordnet werden, welcher unter einem Winkel, insbesondere zwischen 90° und 10°, von der Leiterplatte absteht. Es kann vorgesehen werden, den Träger biegsam auszugestalten, um so die Position des ICs relativ zur Durchströmöffnung variieren zu können.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der IC auf der Unterseite der Leiterplatte, beabstandet zu dieser, angeordnet. Zusätzlich oder alternativ ist die Elektronik auf der Unterseite der Leiterplatte angeordnet. Ein von dem Lüfterrad abströmender (Teil-)Luftstrom kann aufgrund dieser erfinderischen Maßnahme, ohne zu erwärmen, entlang der Oberseite der Leiterplatte strömen und dann, beispielsweise durch die Durchströmöffnung in der Leiterplatte, unmittelbar den IC an- oder an diesem vorbei strömen. Hierdurch wird eine besonders effektive Kühlung des ICs sichergestellt.

[0012] Damit eine möglichst hohe Kühlleistung erzielt wird, ist es zweckmäßig, wenn in der Abdeckkappe mindestens eine Einströmöffnung für Außenluft vorgesehen ist, die vorzugsweise derart relativ zu dem Lüfterrad angeordnet ist, dass ein unmittelbares Entlangströmen der Außenluft an der Elektronik und/oder an dem IC und/oder an dem Elektromotor und eine damit verbundene Vorwärmung dieser Luft vor Erreichen des Lüfterrades vermieden wird.

[0013] Dies wird gemäß einer ersten Ausführungsform dadurch erreicht, dass die Einströmöffnung im Deckel der Abdeckkappe angeordnet ist, insbesondere unmittelbar benachbart zu dem Lüfterrad. Die Ansaugöffnung des Lüfterrades ist dabei in Richtung Einströmöffnung gerichtet, so dass hauptsächlich oder besser ausschließlich, kühle Außenluft angesaugt wird.

[0014] Eine zweite Ausführungsform sieht vor, dass die Einströmöffnung in die Umfangswand der Abdeckkappe, vorzugsweise benachbart zum IC, eingebracht ist. Hierdurch kann die kühle Außenluft noch vor Erreichen des Lüfterrades an dem IC entlang strömen.

[0015] Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist die Einströmöffnung von einem Spalt zwischen Abdeckkappe und Gebläsegehäuse gebildet. Diese Variante hat fertigungstechnische Vorteile, da keine zusätzliche Öffnung in die Abdeckkappe eingebracht werden muss.

[0016] Erfindungsgemäß ist zur Optimierung der Kühlung des ICs weiterhin vorgesehen, dass die Elektronik und/oder der Elektromotor derart angeordnet sind, dass die durch die Einströmöffnung einströmende Außenluft nicht unmittelbar an diesen Bauteilen, vor Erreichen des ICs, vorbeiströmt. Dies wird insbesondere durch das Vorsehen von Luftleitblechen erreicht.

[0017] Eine besonders vorteilhafte Anordnung wird dadurch erreicht, dass in der Leiterplatte eine Ausnehmung für das Lüfterrad vorgesehen ist und dass das Lüfterrad die Leiterplatte durchsetzend angeordnet ist, so dass ein abströmender (Teil-)Luftstrom entlang der Oberseite und ein weiterer abströmender (Teil-)Luftstrom entlang der Unterseite der Leiterplatte streicht. Wenn nun auf der Oberseite der Leiterplatte keine Elektronik angeordnet ist, kann die oberhalb der Leiterplatte entlang strömende Luft, ohne erwärmt zu werden, unmittelbar zu dem IC geleitet werden. Durch die horizontale Luftströmung unterhalb der Leiterplatte wird parallel dazu die auf der Unterseite der Leiterplatte angeordnete Elektronik gekühlt.

[0018] Die Kühlung des ICs und/oder der Elektronik wird dadurch verbessert, dass mindestens eine Luftstromleiteneinrichtung vorgesehen ist. Um Montagekosten zu reduzieren, kann diese an dem Deckel der Abdeckkappe und einstückig mit dieser ausgebildet werden. Durch die Luftstromleitungseinrichtung kann beispielsweise der kühle Luftstrom von der Oberseite der Leiterplatte durch die Durchströmöffnung zum IC umgeleitet werden. Auf der Unterseite der Leiterplatte kann eine Luftleiteneinrichtung angebracht werden, die verhindert, dass der entlang der Elektronik strömende (Teil-)Luftstrom zu dem IC strömt. Als Luftleiteneinrichtungen können beispielsweise Leitbleche, an Bauteile angeformte Stege oder Kanäle eingesetzt werden.

[0019] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in der Leiterplatte eine Anströmöffnung für das Lüfterrad vorgesehen. Das Lüfterrad ist dabei unmittelbar benachbart zu dieser Anströmöffnung, auf der Unterseite der Leiterplatte, angeordnet. Der erzeugte Luftstrom wird ausschließlich auf der Unterseite der Leiterplatte aus dem Lüfterrad abgeströmt. Durch diese Maßnahme kann die Bauhöhe reduziert werden, da auf Luftleiteneinrichtungen zwischen der Leiterplatte und dem Deckel der Abdeckkappe verzichtet werden kann. Weiterhin wirkt sich das zur Anwendung kommende, verkürzte Laufrad positiv auf die Minimierung der Bauhöhe aus.

[0020] Um die Drehzahl und damit die Kühlleistung des Lüftungsrades zu erhöhen, kann zwischen den Elektromotor und das Lüfterrad ein Getriebe geschaltet sein.

[0021] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Radialgebläses,

Fig. 1a eine schematische Ansicht entsprechend derjenigen in Fig. 1 eines weiteren Ausführungsbeispiels, und

Fig. 1 b eine schematische Ansicht einer Abdeckkappe des Gebläses nach Fig.1a von unten.

Fig. 2 eine schematische Ansicht einer Abdeckkappe des Gebläses nach Fig.1 von unten,

Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Radialgebläses,

Fig. 4 eine schematische Ansicht einer Abdeckkappe des Gebläses nach Fig.3 von unten.

[0022] In den Figuren sind gleiche Bauteile oder Bauteile mit gleicher Funktion mit identischen Bezugszeichen ge-

kennzeichnet.

[0023] Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Radialgebläses 1, das ein flach-zylindrisch geformtes Gebläsegehäuse 2 mit einem darin rotierenden Gebläserad 3 sowie einen das Gebläserad 3 antreibenden Elektromotor 4 aufweist. Das Gebläsegehäuse 2 weist eine zentrische Ansaugöffnung 5 sowie eine seitliche Auslassöffnung 6 auf. Derartige Radialgebläse 1 werden zur Förderung eines Gas-Luft-Gemisches für eine Gastherme, für einen Gasbrenner oder dergleichen eingesetzt.

[0024] Der Elektromotor 4 ist an der der Ansaugöffnung 5 gegenüberliegenden Seite 7 des Gebläsegehäuses 2 gelagert. Er weist eine durchgehende Antriebswelle 8 auf, die in das Gebläsegehäuse 2 hineinragt und die an ihrem einen Endbereich 9 drehfest mit dem Gebläserad 3 und an dem gegenüberliegenden Endbereich 10 drehfest mit einem als Radiallüfter ausgebildeten Lüfterrad 11 verbunden ist. Über die gemeinsame Antriebswelle 8 treibt der Elektromotor 4 sowohl das Gebläserad 3, als auch das Lüfterrad 11 an.

[0025] Eine flache Leiterplatte 12 ist orthogonal zur Antriebswelle 8 angeordnet. Auf der Leiterplatte 12 befindet sich die nicht dargestellte Elektronik, die sich ausschließlich auf der Unterseite 13 der Leiterplatte 12 erstreckt.

[0026] Der Elektromotor 4 mit der Leiterplatte 12 und das Lüfterrad 11 sind von einer topfförmige Abdeckkappe 14 umschlossen. Die topfförmige Abdeckkappe 14 ist stirnseitig von einem kreisförmigen Deckel 15 begrenzt, von dem aus sich eine zylindrische Umfangswand 16 senkrecht in Richtung Gebläsegehäuse 2 erstreckt, so dass die zuvor erwähnten Komponenten gegen Berühren geschützt sind. Die Abdeckkappe 14 ist mittels einer nicht gezeigten Schrauben- oder Rastverbindung an dem Gebläsegehäuse 3 festgelegt, so dass Leiterplatte 12, Elektromotor 4 und Lüfterrad 11 allseitig umschlossen sind.

[0027] Die Leiterplatte 12 verläuft parallel zu dem Deckel 15 der Abdeckkappe 14, so dass zwischen Deckel 15 und Leiterplatte 12 ein Raum gebildet wird.

[0028] Auf der Unterseite 13 der Leiterplatte 12 ist ein Träger 17 mit einem darauf angeordneten integrierten Schaltkreis (IC) 18 angebracht. Die Verlustleistung des ICs beträgt etwa 3 W bis 4 W mit einem Wärmewiderstand von etwa 60 K/W. Der Träger 17 steht in der Zeichenebene in einem Winkel von etwa 80° von der Leiterplatte 12 nach unten ab, so dass der IC 18 von der Leiterplatte 12 beabstandet ist.

[0029] Mittels des Trägers 17 ist der IC 18 direkt unterhalb einer Durchströmöffnung 19 platziert, also unmittelbar in einem von einer Oberseite 20 der Leiterplatte durch die Durchströmöffnung 19 strömenden (Teil-)Luftstrom.

[0030] In der Leiterplatte 12 ist eine Ausnehmung 32 für das Lüfterrad 11 vorgesehen. Das Lüfterrad 11 durchsetzt die Ausnehmung 32 in der Leiterplatte 12, so dass der vom Lüfterrad 11 abgeströmte, horizontale Luftstrom in zwei (Teil-)Luftströme 27 und 28 aufgeteilt wird, wobei der (Teil-)Luftstrom 27 entlang der Oberseite 20 und der (Teil-)Luftstrom 28 entlang der Unterseite 13 der Leiterplatte 12 strömt. Es kann alternativ der Luftstrom 28 entfallen, so dass dementsprechend die Öffnung kleiner sein kann.

[0031] In der Zeichenebene ist unmittelbar oberhalb des Lüfterrades 11 im Deckel 15 der Abdeckkappe 14 eine Einströmöffnung 21 für Außenluft vorgesehen. Die kühle Außenluft wird axial von dem Lüfterrad 11 angesaugt und radial in Pfeilrichtung abgeströmt.

[0032] Um einen (Teil-)Luftstrom gezielt in Richtung IC 18 zu leiten, ist eine Luftstromleiteinrichtung 22 vorgesehen. Die Luftstromleiteinrichtung 22 besteht im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus geeignet gestalteten und einstückig mit dem Deckel 15 der Abdeckkappe 14 ausgebildeten und nach unten senkrecht abstehenden Leitwänden 23, 24, 25. Die schematisch dargestellten Stege 23, 24, 25 bilden zusammen mit dem Deckel 15 und der Leiterplatte 12 einen an vier Seiten geschlossenen Kühlkanal 26. Der (Teil-)Luftstrom 27 strömt horizontal in diesen Kanal 26 und kann nach unten in Richtung Durchströmöffnung 19 fließen.

[0033] In Fig. 2 ist die topfförmige Abdeckkappe 14 mit Deckel 15 in einer schematischen Ansicht von unten dargestellt. Im Zentrum des Deckels 15 ist die Einströmöffnung 21 ausgebildet. Seitlich der Einströmöffnung 21 erstreckt sich die Luftströmeinrichtung 22 mit Kühlkanal 26 mit den Wänden 23, 24, 25. Es ist denkbar, dass die Stege oder Wände 23, 24, 25 bis unmittelbar an die in Fig. 1 dargestellte Durchströmöffnung 19 in der Leiterplatte 12 herangeführt werden, um eine möglichst gebündelte Anströmung des ICs 18 zu erreichen.

[0034] In den Fig. 1b und 1c ist eine einer alternative Ausführungsform dargestellt. Bei dieser kann der Kanal 26 als Radialgebläsegehäuse ausgebildet sein, an dessen Ausgang die Durchströmöffnung 19 anschließt. Die Leiterplatte 20 bildet gemeinsam mit der umlaufend geschlossenen Wand 24 die Seitenwände des Spiralgehäuses, wodurch der Luftstrom des Radialgebläses wirkungsvoll auf die Öffnung 19 gerichtet werden kann.

[0035] Im Folgenden werden die (Teil-)Luftströmungen innerhalb der Abdeckkappe 14 beschrieben.

[0036] Das Lüfterrad 11 saugt während des Betriebs axial Außenluft durch die Einströmöffnung 21 im Deckel 15 der Abdeckkappe 14 an. Dadurch, dass die Einströmöffnung 21 unmittelbar benachbart zum Lüfterrad 11 angeordnet ist, strömt die Außenluft unmittelbar in das Lüfterrad 11, ohne an der Elektronik, dem IC 18 und dem Elektromotor 4 entlang zu strömen. Hierdurch wird eine Erwärmung der angesaugten Luft vermieden.

[0037] Da das Lüfterrad 11 die Leiterplatte 12 axial durchsetzt, werden zwei Teilluftströme 27 und 28 erzeugt. Der (Teil-)Luftstrom 27 strömt entlang der Oberseite 20 der Leiterplatte 12 und wird zumindest teilweise durch die Luftleiteinrichtung 22 um 90° in Richtung der in der Zeichenebene darunter liegenden Durchströmöffnung 19 abgelenkt und

gelangt so unmittelbar zu dem in der Zeichenebene unterhalb der Leiterplatte 12 angeordneten IC 18. Da auf der Oberseite 20 der Leiterplatte 12 keine Elektronik angeordnet ist, hat sich der Teilluftstrom 27 bei Erreichen des ICs 18 kaum erwärmt und sorgt daher für eine effektive Kühlung des ICs. Der (Teil-)Luftstrom 28 strömt entlang der Unterseite 13 der Leiterplatte 20 und kühlt so die auf der Leiterplatte 12 angebrachte Elektronik.

5 **[0038]** Fig. 3 zeigt eine schematische Schnittdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Radialgebläses 1. Der grundsätzliche Aufbau des in Fig. 3 dargestellten Radialgebläses entspricht dem zuvor beschriebenen Aufbau des ersten Ausführungsbeispiels. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird im Folgenden hauptsächlich auf die Unterschiede zwischen den beiden Ausführungsbeispielen eingegangen. Es sind weitere Ausführungsbeispiele denkbar, die (Teil-)Kombinationen beider Ausführungsbeispiele entsprechen können.

10 **[0039]** Die Einströmöffnung 21 für Außenluft ist bei dem in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Radialgebläses 1 in der Umfangswand 16, unmittelbar benachbart zum Gebläsegehäuse 3, angeordnet. In einer weiteren, nur angedeuteten Ausführungsform ist die Einströmöffnung 21 unmittelbar benachbart zum IC 18 in der Umfangswand 16 eingebracht.

15 **[0040]** Der den IC haltende Träger 17 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel in einem rechten Winkel zur Leiterplatte 12 angeordnet, so dass die durch die ebenfalls vorgesehene Durchströmöffnung 19 strömende Luft an dem IC vorbeistreift. Auch bei dem zweiten Ausführungsbeispiel ist die Elektronik ausschließlich auf der Unterseite 13 der Leiterplatte 12 angeordnet.

20 **[0041]** In der Leiterplatte 12 ist eine Anströmöffnung 29 für das Lüfterrad 11 vorgesehen. Das Lüfterrad 11 ist unmittelbar in der Zeichenebene unterhalb der Anströmöffnung 29 platziert und durchsetzt die Leiterplatte 12, anders als bei dem ersten Ausführungsbeispiel, nicht. Das Lüfterrad 11 bläst die durch die Anströmöffnung 29 von der Oberseite 20 der Leiterplatte 12 angesaugte Luft ausschließlich unterhalb der Leiterplatte 12 ab.

[0042] In Fig. 4 ist die topfförmige Abdeckkappe 14 in einer schematischen Ansicht von unten dargestellt. In der Umfangswand 16 ist die Einströmöffnung 21 für Außenluft zu erkennen.

25 **[0043]** Im Folgenden werden die (Teil-)Luftströmungen im zweiten Ausführungsbeispiel innerhalb der Abdeckkappe 14 beschrieben.

[0044] Das Unterhalb der Leiterplatte 12 angeordnete Lüfterrad 11 saugt durch die Öffnung 29 Luft von der Oberseite der Leiterplatte 12 an. An dieser Stelle sei ergänzend erwähnt, dass das Lüfterrad 11 die Leiterplatte 12 selbstverständlich auch bei dem zweiten Ausführungsbeispiel durchsetzen kann - es sollte jedoch sichergestellt werden, dass das Lüfterrad 11 die angesaugte Luft ausschließlich auf der Unterseite 13 der Leiterplatte 12 abgibt.

30 **[0045]** Durch den durch das Ansaugen von Luft auf der Oberseite 20 der Leiterplatte 12 entstehenden Unterdruck strömt Luft von unten durch die Durchströmöffnung 19 in der Leiterplatte 12 in den Raum zwischen Deckel 15 und Leiterplatte 12. Ein Großteil dieses mit dem Bezugszeichen 30 bezeichneten (Teil-)Luftstroms gelangt durch die Einströmöffnung 21 in das Innere der Abdeckkappe 14. Die noch kühle Außenluft streift auf ihrem Weg in Richtung Durchströmöffnung 19 an dem IC 18 vorbei und kühlt diesen.

35 **[0046]** Der von dem Lüfterrad 11 abgeströmte (Teil-)Luftstrom 31 fließt entlang der Unterseite 13 der Leiterplatte 12 und kühlt somit die dort angeordnete Elektronik.

[0047] Es versteht sich, dass Leitwände vorgesehen sein können, die gegebenenfalls ein Vermischen der Luftströme 30 und 31 verhindern.

40 **[0048]** In den Figuren ist eine weitere Variante des Radialgebläses nicht dargestellt, bei der die Einströmöffnung von einem Umfangsspalt zwischen der Abdeckkappe 14 und Gebläsegehäuse 3 gebildet ist. Ebenfalls nicht gezeigt ist eine mögliche Integration von einem oder mehreren Getrieben in den Antriebstrang zwischen Elektromotor 4 und Lüfterrad 11.

Bezugszeichenliste

45 **[0049]**

- 1 Radialgebläse
- 2 Gebläsegehäuse
- 3 Gebläserad
- 50 4 Elektromotor
- 5 Ansaugöffnung
- 6 Auslassöffnung
- 7 Stirnseite
- 8 Antriebswelle
- 55 9 Endbereich der Antriebswelle
- 10 Endbereich der Antriebswelle
- 11 Lüfterrad
- 12 Leiterplatte

	13	Unterseite der Leiterplatte
	14	Abdeckkappe
	15	Deckel
	16	Umfangswand
5	17	Träger
	18	Integrierte Schaltung (IC)
	19	Durchströmöffnung
	20	Oberseite der Leiterplatte
	21	Einströmöffnung
10	22	Luftstromleiteinrichtung
	23	Steg
	24	Steg
	25	Steg
	26	Umlenkammer
15	27	(Teil-)Luftstrom
	28	(Teil-)Luftstrom
	29	Anströmöffnung
	30	(Teil-)Luftstrom
	31	(Teil-)Luftstrom
20	32	Ausnehmung

Patentansprüche

- 25 1. Gebläse (1) mit einem Elektromotor (4) mit einer Leiterplatte (12) mit Elektronik, einem vom Elektromotor angetriebenen Lüfterrad (11) zur Kühlung der Elektronik und mit einer den Elektromotor schützenden Abdeckkappe (14), die einen Deckel (15) sowie eine Umfangswand (16) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein integrierter Schaltkreis (IC) (18) an der Leiterplatte (12) angeordnet ist und dass eine Leiteinrichtung (22) zum Leiten eines vom Lüfterrad (11) erzeugten Luftstroms (27, 30) zu dem integrierten Schaltkreis (IC) (18) vorgesehen ist.
- 30 2. Radialgebläse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Abdeckkappe (14) mindestens eine Einströmöffnung (21) für Außenluft vorgesehen ist.
- 35 3. Radialgebläse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einströmöffnung (21) im Deckel (15) der Abdeckkappe (14) angeordnet ist.
- 40 4. Radialgebläse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einströmöffnung (21) in der Umfangswand (16) der Abdeckkappe (14).
- 45 5. Radialgebläse, insbesondere mit einem Gebläsegehäuse (2), nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einströmöffnung (21) als Spalt zwischen Abdeckkappe (14) und Gebläsegehäuse (2) ausgebildet ist.
6. Radialgebläse nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiteinrichtung (22) einstückig an der Abdeckkappe (14) angeformt ist.
- 50 7. Radialgebläse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der integrierte Schaltkreis (IC) (18) auf einem Träger (17) befestigt ist, der in einer von der Ebene der Leiterplatte (12) unterschiedlichen Ebene in dem Luftstrom (27,30) positioniert ist.
- 55 8. Radialgebläse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplatte (12) im wesentlichen parallel des Deckels (15) angeordnet ist.
9. Radialgebläse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Leiterplatte (12) eine Durchströmöffnung (19) für den Luftstrom (27,30) vorgesehen ist, wobei der integrierte Schaltkreis IC (18) benachbart der Durchströmöffnung (19) angeordnet ist.
10. Radialgebläse nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger (17) unter einem Winkel, insbesondere zwischen 90° und 10°, von der Leiterplatte 12 absteht.

EP 1 703 140 A1

11. Radialgebläse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der integrierte Schaltkreis (IC) (18) auf der Unterseite (13) der Leiterplatte (12) angeordnet ist.
- 5 12. Radialgebläse nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lüfterrad (11) ein Radiallüfter ist.
- 10 13. Radialgebläse nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leiterplatte derart zu den Ausströmöffnungen des Radialrads angeordnet sind, dass ein Teil der Kühlluft über die Leiterplatte, ein Teil unterhalb der Leiterplatte ausgeblasen wird.
14. Radialgebläse nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung der Leiterplatte den Luftstrom (27,30) im wesentlichen zu gleichen Teilen aufteilt.
- 15 15. Radialgebläse nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Leiterplatte (12) eine Ausnehmung (32) für das Lüfterrad (11) vorgesehen ist.
- 20 16. Radialgebläse nach Anspruch 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Leiterplatte (12) eine Anströmöffnung (29) für das Lüfterrad (11) ausgebildet ist, wobei das Lüfterrad oberhalb der Leiterplatte ansaugt und unterhalb der Leiterplatte ausbläst.

25

30

35

40

45

50

55

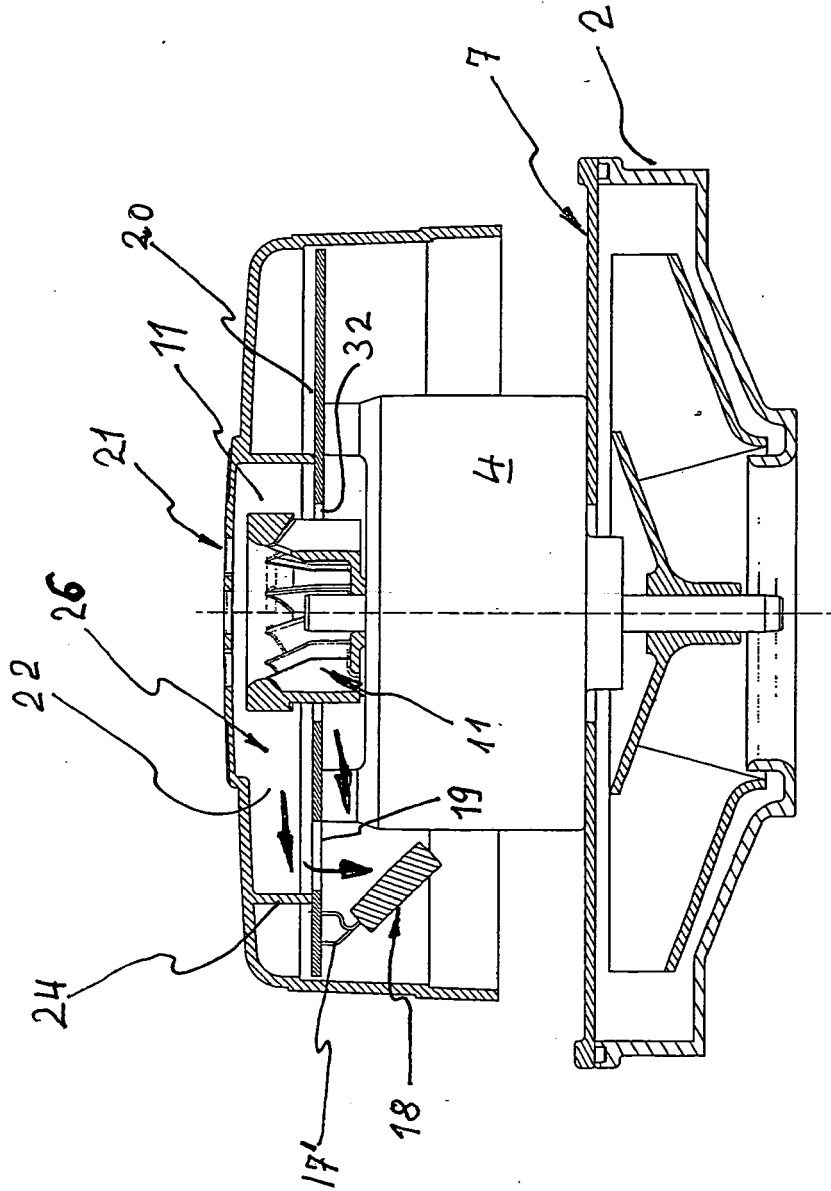


Fig. 1a

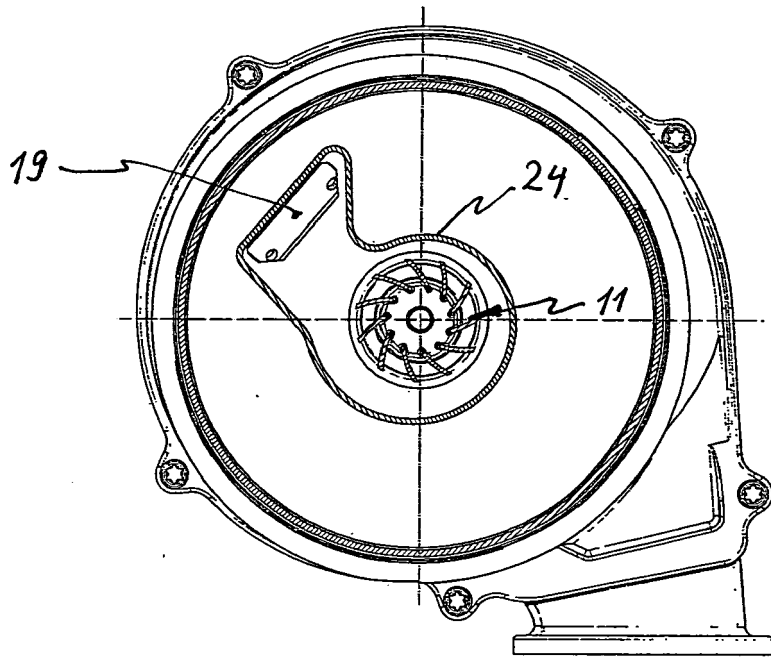


Fig. 16

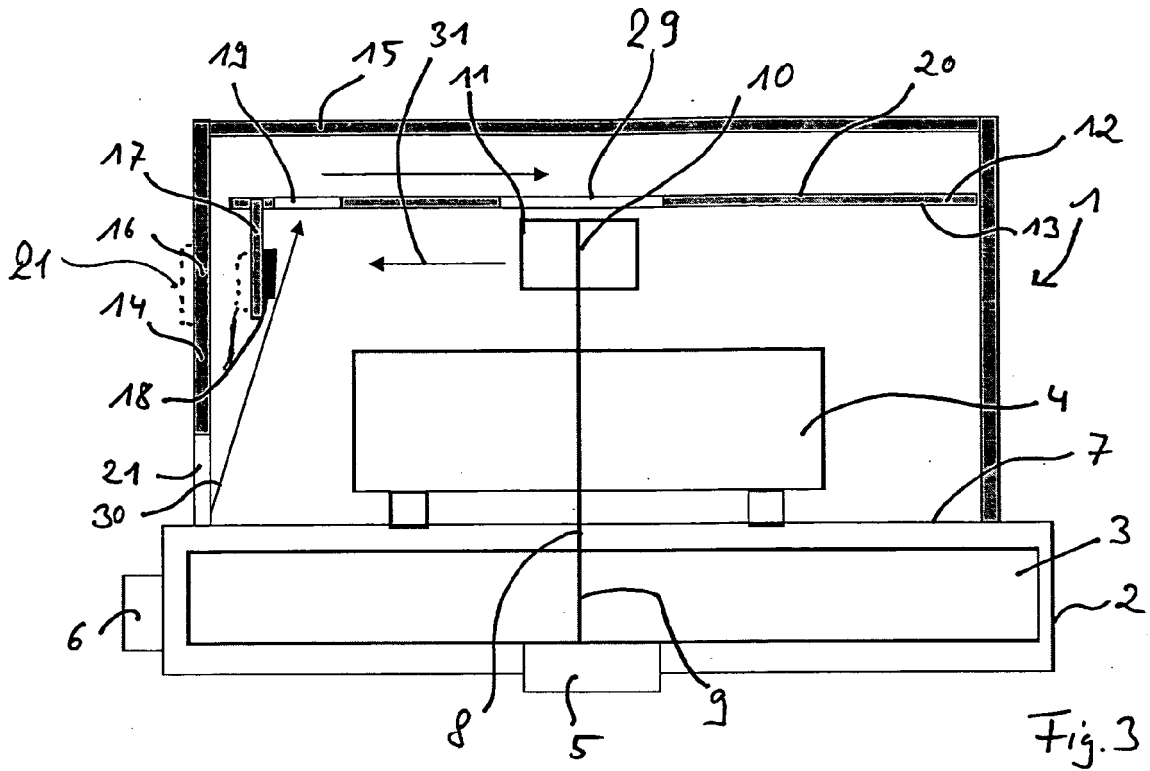


Fig. 3

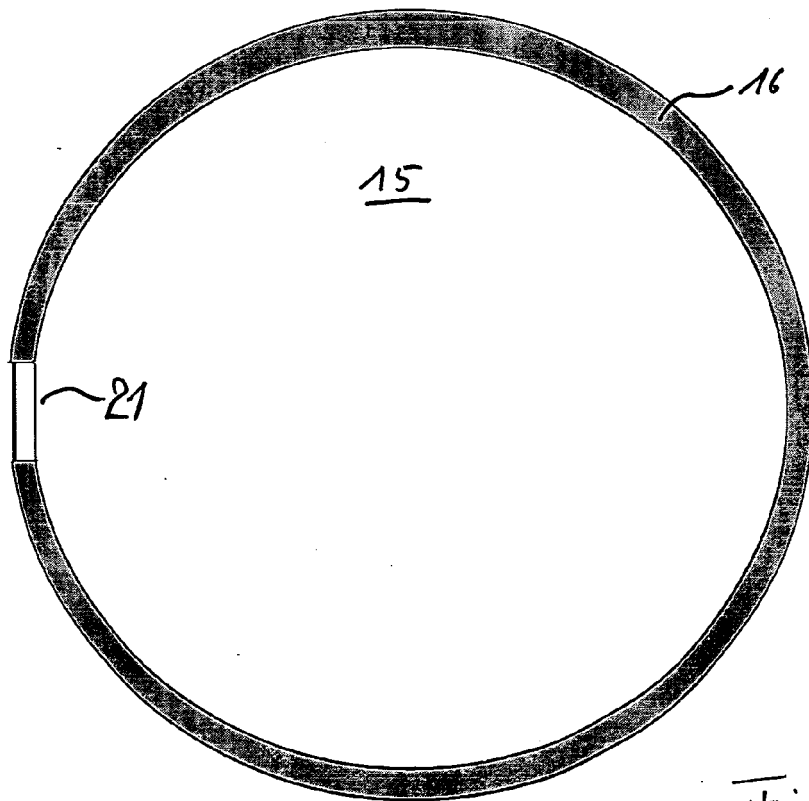


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 4231

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 764 747 A (VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE) 18. Dezember 1998 (1998-12-18) * das ganze Dokument * -----	1,2,6-8	INV. F04D29/58 F04D25/06
X	FR 2 827 345 A (SAGEM SA) 17. Januar 2003 (2003-01-17) * das ganze Dokument * -----	1	
A	US 6 158 979 A (COUETOUX ET AL) 12. Dezember 2000 (2000-12-12) * das ganze Dokument * -----	1	
A	DE 198 04 255 A1 (DEUTZ AG, 51063 KOELN, DE) 5. August 1999 (1999-08-05) * das ganze Dokument * -----	1	
A	DE 24 13 329 A1 (SCHOELL, GUENTER, PROF. DR.-ING., PIANEZZO-PAUDO ; SCHOELL, GUENTER, P) 2. Oktober 1975 (1975-10-02) * das ganze Dokument * -----	1	
A	FR 2 742 813 A (VALEO CLIMATISATION) 27. Juni 1997 (1997-06-27) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D H02K
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 27. Juli 2006	Prüfer Giorgini, G
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 (P04C03)

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

EP 06 00 4231

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

27-07-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2764747	A	18-12-1998	KEINE	

FR 2827345	A	17-01-2003	KEINE	

US 6158979	A	12-12-2000	DE 19881157 T0	14-10-1999
			FR 2766235 A1	22-01-1999
			WO 9904172 A1	28-01-1999
			JP 2001500946 T	23-01-2001

DE 19804255	A1	05-08-1999	KEINE	

DE 2413329	A1	02-10-1975	AT 335120 B	25-02-1977
			AT 130075 A	15-06-1976

FR 2742813	A	27-06-1997	KEINE	

EPO FORM P0461

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

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 10204037 A1 [0002]