

(19)



(11)

EP 3 779 208 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.02.2021 Patentblatt 2021/07

(51) Int Cl.:
F04D 29/58 (2006.01) **F04D 25/08** (2006.01)
F04D 25/06 (2006.01) **F04D 19/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20186423.8**

(22) Anmeldetag: **17.07.2020**

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

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

(72) Erfinder: **WALTER, Sven**
97980 Bad Mergentheim-Rengershausen (DE)

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

(30) Priorität: **08.08.2019 DE 102019121450**

(54) AXIALVENTILATOR MIT BYPASSKANAL IM ELEKTRONIKGEHÄUSE

(57) Die Erfindung betrifft einen Axialventilator (1) mit einem Motor (2) und einem über den Motor (2) antreibbaren und um eine Rotationsachse (RA) rotierbaren Ventilatorrad (3), das den Motor (2) radial außenseitig umschließend angeordnet ist und im Betrieb einen Ausblasluftstrom von einer Saugseite (S) zu einer Druckseite (D) erzeugt, wobei axial angrenzend an dem Motor (2) eine Motorelektronik (4) in einem Elektronikgehäuse (8) aufgenommen angeordnet ist, wobei in dem Elektronikgehäuse (8) mindestens ein durchgängiger Bypasskanal (9) ausgebildet ist, der sich von einer Einströmöffnung

(7) an einer dem Ventilatorrad (3) gegenüberliegenden axialen Stirnseite des Elektronikgehäuses (8) in axialer Richtung bis zu der Motorelektronik (4) erstreckt und anschließend nach radial außen entlang der Motorelektronik (4) bis zu einer radialen Ausströmöffnung (6) an dem Elektronikgehäuse (8) verläuft, und wobei die Ausströmöffnung (6) auf der Druckseite oder angrenzend zur Druckseite ausgebildet ist, so dass der Ausblasluftstrom des Ventilatorrads (3) in einem an die Ausströmöffnung (6) angrenzenden Abschnitt des Bypasskanals (9) einen Unterdruck erzeugt.

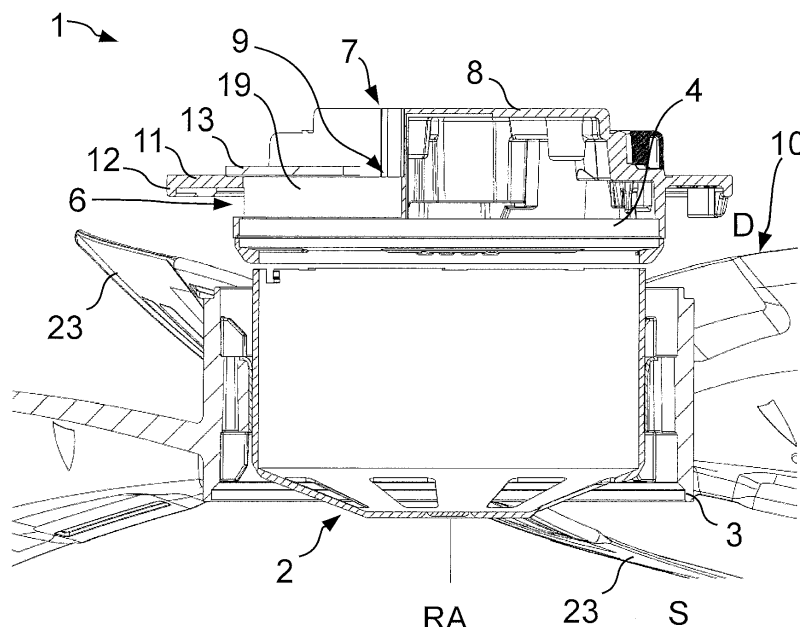


Fig. 1

EP 3 779 208 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Axialventilator mit Bypasskanal im Elektronikgehäuse zur Kühlung der Motorelektronik.

[0002] Die Wärmeentwicklung an der Motorelektronik des Elektromotors eines Ventilators ist problematisch und begrenzt die verfügbare Leistung und Lebensdauer. Deshalb werden bereits im Stand der Technik Maßnahmen zur Kühlung der Motorelektronik vorgesehen, beispielsweise durch Vergrößerung der Oberfläche der angrenzenden Bauteile oder die Erhöhung des Materialaufwands, d.h. Vergrößerung der Wandstärke des Elektronikgehäuses, um mehr Wärme aufnehmen zu können. Hierdurch steigt jedoch das Gewicht. Alternative werden Materialien mit höherer Wärmeleitfähigkeit eingesetzt, die jedoch teurer sind.

[0003] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Axialventilator bereit zu stellen, der eine verbesserte Kühlung der Motorelektronik bei möglichst geringem und kostengünstigem Materialaufwand aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch die Merkmalskombination gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

[0005] Erfindungsgemäß wird ein Axialventilator mit einem Motor und einem über den Motor antreibbaren und um eine Rotationsachse rotierbaren Ventilatorrad vorgeschlagen, das den Motor radial außenseitig umschließend angeordnet ist und im Betrieb einen Ausblasluftstrom von einer Saugseite zu einer Druckseite erzeugt. Axial angrenzend an dem Motor ist eine Motorelektronik in einem Elektronikgehäuse aufgenommen angeordnet. In dem Elektronikgehäuse ist mindestens ein durchgängiger Bypasskanal ausgebildet, der sich von einer Einströmöffnung an einer dem Ventilatorrad gegenüberliegenden axialen Stirnseite des Elektronikgehäuses in axialer Richtung bis zu der Motorelektronik erstreckt und anschließend nach radial außen entlang der Motorelektronik bis zu einer radialen Ausströmöffnung an dem Elektronikgehäuse verläuft. Die Ausströmöffnung ist auf der Druckseite oder angrenzend zur Druckseite ausgebildet, so und in einem an die Ausströmöffnung angrenzenden Abschnitt des Bypasskanals einen Unterdruck erzeugt.

[0006] Durch die erfindungsgemäße Lösung wird der von dem Ventilatorrad erzeugte Ausblasluftstrom doppelt genutzt. Zum einen wird in einer Ausführung durch den Bernoulli-Effekt durch das Vorbeiströmen an der Ausströmöffnung im Bypasskanal ein Unterdruck erzeugt, zum anderen weist jeder Axialventilator eine axiale Rückströmung auf, welche von der Druckseite zurück in Richtung der Saugseite verläuft und somit auf die Einströmöffnung an der dem Ventilatorrad gegenüberliegenden axialen Stirnseite des Elektronikgehäuses zuströmt. Hierdurch wird ein Kühlluftstrom erzeugt, der gebildet ist durch eine axiale Einströmung in die Einströmöffnung, eine Durchströmung des Bypasskanals und die Ausströmung aus der Ausströmöffnung. Anschließend

wird der Kühlluftstrom von dem Ausblasluftstrom des Ventilatorrads in die Umgebung abgeführt. Soweit der Ausblasluftstrom nicht unmittelbar an der Ausströmöffnung vorbeiströmt, wie beispielsweise bei einem radial ausblasenden Axialventilator, wird durch den Ausblasluftstrom gleichwohl ein Druckunterschied erzeugt, der bis in den Bypasskanal hineinwirkt und einen Kühlluftstrom erzeugt.

[0007] Bei dem Axialventilator ist in einer günstigen Ausführungsform vorgesehen, dass die Motorelektronik axial unmittelbar angrenzend an den Motor angeordnet ist und ein Austritt des Ventilatorrads auf der Druckseite in einer senkrecht zur Rotationsachse verlaufenden Radialebene verläuft. Als Austritt des Ventilatorrads ist die dem Elektronikgehäuse zuweisende axiale Randebene des Ventilatorrads definiert.

[0008] Ferner sieht eine Ausführung des Axialventilators vor, dass die Ausströmöffnung an dem Elektronikgehäuse gegenüber dem Ventilatorrad axial beabstandet ist. Vorzugsweise grenzt die Ausströmöffnung an die dem Elektronikgehäuse zuweisende axiale Randebene des Ventilatorrads an.

[0009] Zur Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit des Kühlluftstroms durch den Bypasskanal weist der Bypasskanal in einer Ausführungsvariante einen düsenförmigen Verlauf von der Einströmöffnung zu der Ausströmöffnung auf. Dabei werden die den Bypasskanal begrenzenden Kanalwände derart ausgerichtet, dass die durchströmbare Querschnittsfläche zur Austrittsöffnung hin zumindest lokal reduziert wird, um das Prinzip der Venturidüse zu verwenden.

[0010] Der Axialventilator ist in einem weiteren Ausführungsbeispiel dadurch gekennzeichnet, dass der Bypasskanal in Umfangsrichtung lokal begrenzt im Elektronikgehäuse verläuft. Die Kühlung erfolgt nur bei besonders heißen Bauteilen der Motorelektronik. Im übrigen umfänglichen Abschnitt des Elektronikgehäuses können weitere von dem Bypasskanal unabhängige Komponenten oder Befestigungsmittel vorgesehen werden.

[0011] Eine Weiterbildung des Axialventilators sieht vor, dass in dem Elektronikgehäuse ein Luftleitelement angeordnet ist, das eine sich in Richtung der Ausströmöffnung nach radial außen erstreckende Kanalwand des Bypasskanals bildet. Das Luftleitelement kann eingesetzt werden, um die zunächst in axialer Richtung einströmende Kühlluftströmung in radiale Richtung umzulenken und zur Ausströmöffnung zu führen. Vorzugsweise steht das Luftleitelement gegenüber der Mantelfläche des Elektronikgehäuses ein Stück weit nach radial außen hervor und bildet den Bypasskanal axial einseitig weiter als das Elektronikgehäuse selbst.

[0012] An der Ausströmöffnung ist in einer Ausführung des Axialventilators zudem ein von einer Mantelfläche des Elektronikgehäuses radial vorstehendes Ringelement angeordnet, welches eine Axialseite der Ausströmöffnung begrenzt. Die von dem Ventilatorrad erzeugte Axialströmung trifft auf das Ringelement und vergrößert den Unterdruck an der Ausströmöffnung und beschleunigt

nigt mithin die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlluftstroms durch den Bypasskanals. Dies wiederum vergrößert die Wärmeabfuhr.

[0013] In einer die Wirkung noch verstärkenden Weiterbildung weist das Ringelement an seinem radial äußeren Ende einen umlaufenden Axialvorsprung auf, der sich in Richtung des Ventilatorrads erstreckt.

[0014] Bei dem Axialventilator ist in einer vorteilhaften Ausführung vorgesehen, dass das Ringelement und das Luftleitelement überlappend aneinander anliegen und das Ringelement eine radiale Fortsetzung des Luftleitelements bildet. Der Bypasskanal wird somit axial einseitig aus dem Elektronikgehäuse herausgeführt und steht in direkter Wirkverbindung mit dem von dem Ventilatorrad erzeugten Ausblasluftstrom.

[0015] Ferner ist der Axialventilator in einer weiteren Weiterbildung dadurch gekennzeichnet, dass an dem Elektronikgehäuse in dem Bypasskanal mehrere Kühlrippen ausgebildet sind, die sich radial zur Ausströmöffnung und auf einer Kanalwand des Bypasskanals erstrecken, die an die Motorelektronik angrenzt. Kühlrippen sind eine bekannte Maßnahme zur Wärmeabfuhr. Vorliegend ist besonders günstig, dass die Kühlrippen entlang und im Bypasskanal verlaufen und von dem Kühlluftstrom umströmt werden.

[0016] Das den Bypasskanal begrenzende und den Kühlluftstrom nach radial außen führende Luftleitelement liegt vorzugsweise auf einer axialen Stirnseite der Kühlrippen auf. Dadurch entstehen mehrere in Umfangsrichtung aneinander angrenzende Bypasskanäle.

[0017] Zur Verstärkung der Luftkonvektion umfasst der Axialventilator in einem Ausführungsbeispiel zudem einen die Ausströmöffnung umschließenden Kühlring mit daran angeordneten oder ausgebildeten Schaufeln, der mit dem Motor oder dem Ventilatorrad verbunden ist und im Betrieb radial außenseitig um die Ausströmöffnung rotiert. Die Schaufeln erzeugen eine zusätzliche Ansaugung des Kühlluftstroms aus der Ausströmöffnung des Bypasskanals.

[0018] Der Kühlring ist vorzugsweise axial angrenzend und über einen Strömungsspalt beabstandet zu dem Ringelement angeordnet.

[0019] Bei dem Axialventilator ist ferner vorzugsweise vorgesehen, dass das Elektronikgehäuse aus Kunststoff gebildet ist. Die Materialstärke ist bewusst gering gehalten und kann im Spritzguss hergestellt werden. Entgegen der häufigen Praxis der Materialanhäufung werden mittels Kunststoff geringe Wandstärken bereitgestellt, welche eine Förderung der Wärme über den Kühlluftstrom begünstigen. Zudem ist Kunststoff als Werkstoff beispielsweise gegenüber Aluminium kostengünstiger.

[0020] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Teils eines Axialven-

tilators in einer ersten Ausführung;

Fig. 2 den Axialventilator aus Figur 1 mit gekennzeichnetem Ausblasluftstrom und Kühlluftstrom;

Fig. 3 eine Schnittansicht eines Teils eines Axialventilators in einer zweiten Ausführung;

Fig. 4 den Axialventilator aus Figur 3 mit gekennzeichnetem Ausblasluftstrom und Kühlluftstrom;

Fig. 5 eine Schnittansicht eines Teils eines Axialventilators in einer dritten Ausführung.

[0021] In den Figuren 1 und 2 ist eine erste Variante eines Axialventilators 1 mit dem als Außenläufermotor gebildeten Motor 2 und dem daran befestigten Ventilatorrad 3 dargestellt, das mit seiner Nabe den Motor 2 radial außenseitig umschließt. Von der Nabe erstreckt sich eine Vielzahl von in einem Schaufelkranz angeordneten Ventilatorschaufeln 23. Entlang der Rotationsachse gesehen schließt sich axial angrenzend zum Motor 2 die Motorelektronik 4 an, welche von dem Elektronikgehäuse 8 aufgenommen ist. Im Bereich der sich stark erheizenden Elektronikbauteile der Motorelektronik 4 ist in dem Elektronikgehäuse 8 der durchgängige Bypasskanal 9 ausgebildet, der sich von der Einstromöffnung 7 an der axialen Stirnseite des Elektronikgehäuses 8 zunächst in axialer Richtung bis zu der Motorelektronik 4 erstreckt und anschließend nach radial außen entlang der Motorelektronik 4 (Leiterplatte) bis zu der radialen Ausströmöffnung 6 des Elektronikgehäuses 8 verläuft. Die Einstromöffnung 7 kann als Loch, Löcher, Schlitz oder Aussparung im Elektronikgehäuse 8 ausgebildet sein. Das Elektronikgehäuse 8 überdeckt die Motorelektronik 4 und kapselt diese gegenüber der Umgebung ab. Der Bypasskanal 9 erstreckt sich in Umfangsrichtung nur über den vorbestimmten Teil des Elektronikgehäuses 8, so dass es im Übrigen Abschnitt geschlossen ausgebildet sein kann. Die Ausströmöffnung 6 ist auf der Druckseite D gegenüber dem Austritt 10 des Ventilatorrades 3, d.h. der Austrittsrandebene des Ventilatorrades 3 axial unmittelbar angrenzend oder axial beabstandet, so dass der von der Saugseite S angesaugte und auf der Druckseite D austretende Ausblasluftstrom an der Ausströmöffnung 6 vorbeiströmt und im Bypasskanal 9 einen Unterdruck erzeugt.

[0022] Im Bereich des Bypasskanals 9 ist in dem Elektronikgehäuse 8 das sich plattenförmig senkrecht zur Rotationsachse nach radial außen erstreckende Luftleitelement 13 angeordnet und bildet den oberen Teil der Kanalwand des Bypasskanals 9 in seinem sich nach radial außen erstreckenden Abschnitt. Alle weiteren Kanalwände werden durch das Elektronikgehäuse 8 selbst bereitgestellt. Innerhalb des Bypasskanals 9 verlaufen zudem mehrere durch das Elektronikgehäuse 8 gebildete Kühl-

rippen 19, wobei in Figur 1 aufgrund der Schnittansicht nur eine Kühlrippe 19 zu erkennen ist. Die Kühlrippen 19 erstrecken in radialer Richtung und bilden jeweils eigene Strömungskanäle innerhalb des Bypasskanals 9. Das Luftleitelement 13 liegt auf den Kühlrippen 19 auf und schließt die Strömungskanäle. Die Kühlrippen 19 grenzen unmittelbar an die Motorelektronik 4 an.

[0023] Radial anschließend an das Luftleitelement 13 ist an der Ausströmöffnung 6 das sich von der äußeren Mantelfläche des Elektronikgehäuses 8 radial vorstehende Ringelement 11 angeordnet, wobei sich das Luftleitelement 13 und das Ringelement 11 abschnittsweise überlappen. Das Ringelement 11 ist einstückig durch das Elektronikgehäuse 8 gebildet und begrenzt die Axialseite der Ausströmöffnung 6 auf der dem Ventilatorrad 3 gegenüberliegenden Axialseite des Bypasskanals 9. Das Ringelement 11 steht in radialer Richtung über die Nabe des Ventilatorrads 3 hervor, so dass das radial äußere freie Ende in dem Ausblasstrom liegt. An dem radial äußeren freien Ende weist das Ringelement 11 einen umlaufenden Axialvorsprung 12 auf, der sich in axialer Richtung auf das Ventilatorrad 3 hin erstreckt.

[0024] In Figur 2 ist der im Betrieb des Axialventilators 1 aus Figur 1 entstehende Kühlluftstrom durch den Bypasskanal 9 durch Pfeile skizziert. Die Bezugszeichen sind in dieser Ansicht zur verbesserten Darstellung entfernt. Durch den Druckunterschied Δp an der Ausströmöffnung und die Rückströmung axial nach dem Axialventilator 1 wird der Kühlluftstrom erzeugt.

[0025] In den Figuren 3 und 4 ist eine alternative Ausführungsvariante des Axialventilators 1 dargestellt, bei der ein axial ansaugendes und radial ausblasendes Ventilatorrad 3 verwendet wird. Alle Übrigen Merkmale stimmen mit denjenigen aus Figur 1 überein, so dass diese nicht wiederholt werden, jedoch ausdrücklich offenbart sind. Die Druckseite liegt radial außenseitig, jedoch auch angrenzend an die dem Elektronikgehäuse 8 zuweisenden Bereich der Bodenscheibe des Ventilatorrads 3, so wie in Figur 4 gezeigt ebenfalls ein Druckunterschied Δp an der Ausströmöffnung 6 zur Erzeugung des Kühlluftstroms herrscht. Die Pfeile in Figur 4 zeigen den Ausblasstrom und den Kühlluftstrom durch den Bypasskanal 9 entsprechend der Ausführung in den Figuren 1 und 2.

[0026] In Figur 5 ist eine weitere alternative Ausführungsvariante des Axialventilators 1 auf Basis der Lösung gemäß Figur 1 gezeigt. Die Merkmale stimmen mit der Lösung gemäß Figur 1 überein, jedoch wurden die Kühlrippen 19 in dieser Ausführung weggelassen. Zusätzlich ist jedoch der die Ausströmöffnung 6 umschließende Kühlring 14 vorgesehen. Der Kühlring 14 ist mit dem Motor 2 oder dem Ventilatorrad 3 verbunden und rotiert im Betrieb radial außenseitig um die Ausströmöffnung 6. Der Kühlring 14 weist über den Umfang verteilt zur Ausströmöffnung 6 weisende Kühltaschen 18 und erzeugt eine Luftkonvektion, welche den Kühlluftstrom durch den Bypasskanal 9 fördert. Zwischen dem Ringelement 11 und dem Kühlring 14 ist ein Strömungsspalt vorgesehen, so dass sich die Wirkung des von radial

außen erzeugten Druckunterschieds basierend auf dem Ausblasstrom und der Luftkonvektion durch den Kühlring 14 ergänzen. Der Kühlluftstrom verläuft in gleicher Weise wie in Figur 2 durch die Pfeile gezeigt.

[0027] Der Kühlring 14 ist zwar nur in der Ausführung nach Figur 5 eingesetzt, kann jedoch auch in die Ausführungen gemäß aller anderen Figuren integriert werden.

[0028] Das Elektronikgehäuse 8 ist in allen Ausführungen einstückig aus Kunststoff gebildet und weist zumindest an den die Bypasskanalwände bestimmenden Abschnitten geringe Wandstärken auf, so dass die von der Motorelektronik 4 erzeugte Wärme leicht über den durch den Bypasskanal 9 strömenden Kühlluftstrom abgeführt werden kann.

[0029] In allen Ausführungsbeispielen kann sich die Strömungsquerschnittsfläche von der Einstromöffnung zur Ausströmöffnung verringern, um eine Düsenfunktion bereitzustellen. Die Strömungsquerschnittsfläche kann über die Kanalwände, das Leitelement und die Kühlrippen, soweit vorgesehen, bestimmt werden.

Patentansprüche

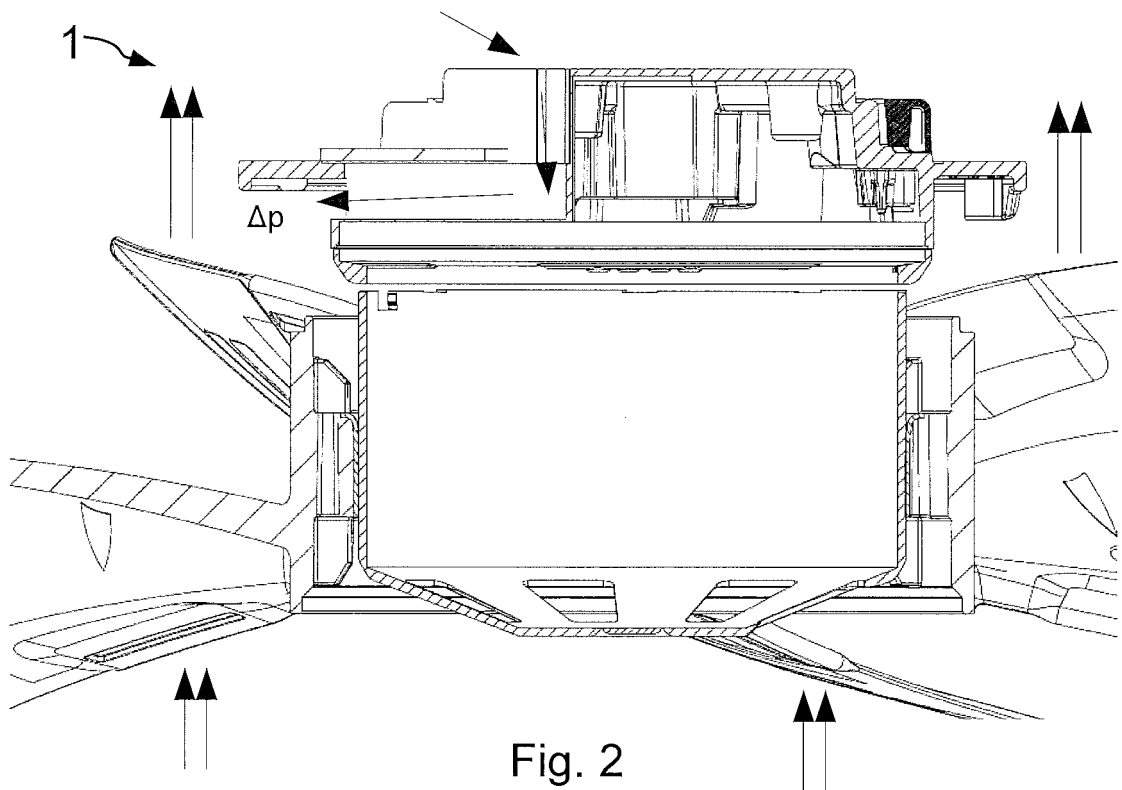
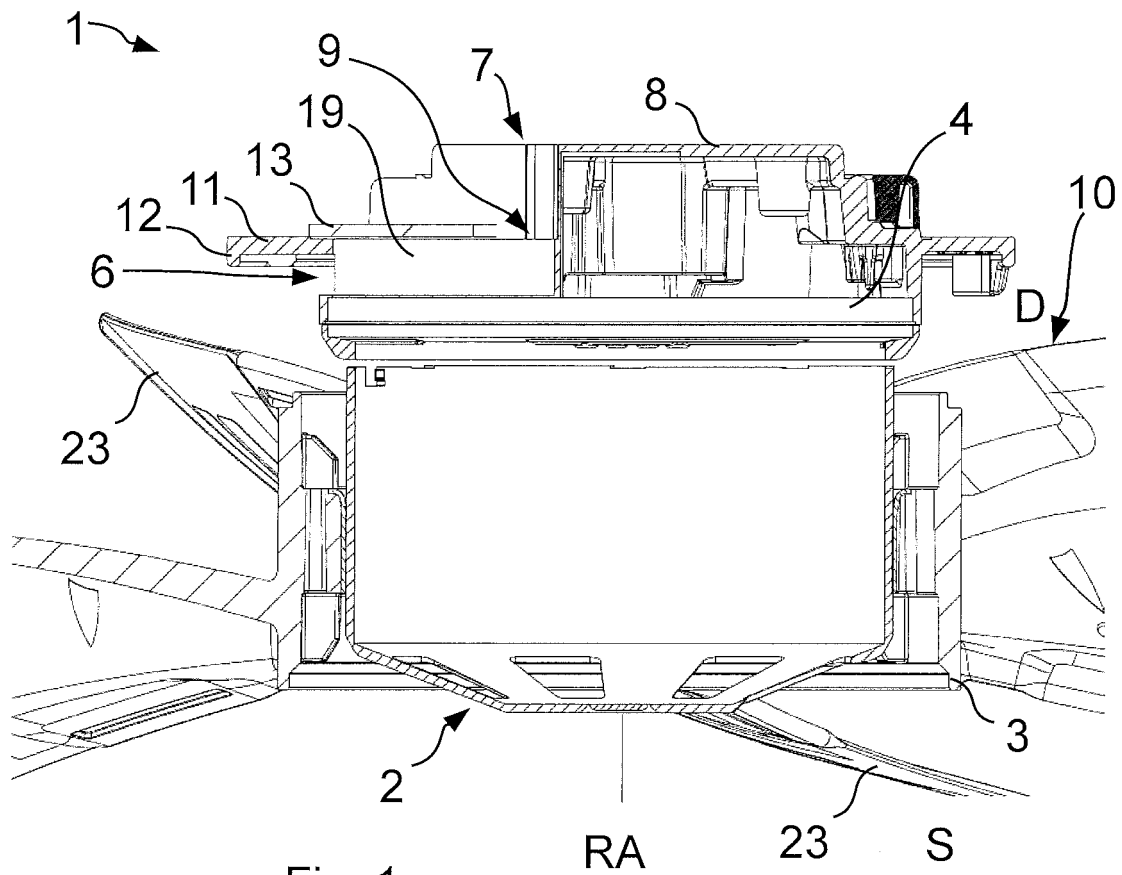
1. Axialventilator (1) mit einem Motor (2) und einem über den Motor (2) antreibbaren und um eine Rotationsachse (RA) rotierbaren Ventilatorrad (3), das den Motor (2) radial außenseitig umschließend angeordnet ist und im Betrieb einen Ausblasluftstrom von einer Saugseite (S) zu einer Druckseite (D) erzeugt, wobei axial angrenzend an dem Motor (2) eine Motorelektronik (4) in einem Elektronikgehäuse (8) aufgenommen angeordnet ist, wobei in dem Elektronikgehäuse (8) mindestens ein durchgängiger Bypasskanal (9) ausgebildet ist, der sich von einer Einstromöffnung (7) an einer dem Ventilatorrad (3) gegenüberliegenden axialen Stirnseite des Elektronikgehäuses (8) in axialer Richtung bis zu der Motorelektronik (4) erstreckt und anschließend nach radial außen entlang der Motorelektronik (4) bis zu einer radialen Ausströmöffnung (6) an dem Elektronikgehäuse (8) verläuft, und wobei die Ausströmöffnung (6) auf der Druckseite oder angrenzend zur Druckseite ausgebildet ist, so dass der Ausblasluftstrom des Ventilatorrads (3) in einem an die Ausströmöffnung (6) angrenzenden Abschnitt des Bypasskanals (9) einen Unterdruck erzeugt.
2. Axialventilator nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Motorelektronik (4) axial unmittelbar angrenzend an den Motor (2) angeordnet ist und ein Austritt (10) des Ventilatorrads (3) auf der Druckseite in einer senkrecht zur Rotationsachse (RA) verlaufenden Radialebene verläuft.
3. Axialventilator nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausströmöffnung (6) an

dem Elektronikgehäuse (8) gegenüber dem Ventilatorrad (3) axial beabstandet ist.

4. Axialventilator nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bypasskanal (9) einen düsenförmigen Verlauf von der Einströmöffnung (7) zu der Ausströmöffnung (6) aufweist. 5
5. Axialventilator nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bypasskanal (9) in Umfangsrichtung lokal begrenzt im Elektronikgehäuse (8) verläuft. 10
6. Axialventilator nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Elektronikgehäuse (8) ein Luftleitelement (13) angeordnet ist, das eine sich in Richtung der Ausströmöffnung (6) nach radial außen erstreckende Kanalwand des Bypasskanals (9) bildet. 15
20
7. Axialventilator nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Ausströmöffnung (6) ein von einer Mantelfläche des Elektronikgehäuses (8) radial vorstehendes Ringelement (11) angeordnet ist, welche eine Axialseite der Ausströmöffnung (6) begrenzt. 25
8. Axialventilator nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ringelement (11) an seinem radial äußeren Ende einen umlaufenden Axialvorsprung (12) aufweist, der sich in Richtung des Ventilatorrads (3) erstreckt. 30
9. Axialventilator nach einem der vorigen Ansprüche 7-8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ringelement (11) und das Luftleitelement (13) überlappend aneinander anliegen und das Ringelement (11) eine radiale Fortsetzung des Luftleitelements (13) bildet. 35
10. Axialventilator nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Elektronikgehäuse (8) in dem Bypasskanal (9) mehrere Kühlrippen (19) ausgebildet sind, die sich radial zur Ausströmöffnung (6) und auf einer Kanalwand des Bypasskanals (9) erstrecken, die an die Motorelektronik (4) angrenzt. 40
45
11. Axialventilator nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Luftleitelement (13) auf einer axialen Stirnseite der Kühlrippen aufliegt. 50
12. Axialventilator nach einem der vorigen Ansprüche, ferner umfassend einen die Ausströmöffnung (6) umschließenden Kühlring (14) mit Schaufeln (18), der mit dem Motor (2) oder dem Ventilatorrad (3) verbunden ist und im Betrieb radial außenseitig um die Ausströmöffnung (6) rotiert. 55

13. Axialventilator nach dem vorigen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kühlring (14) axial angrenzend und über einen Strömungsspalt beabstandet zu dem Ringelement (11) angeordnet ist.

14. Axialventilator nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Elektronikgehäuse (8) aus Kunststoff gebildet ist.



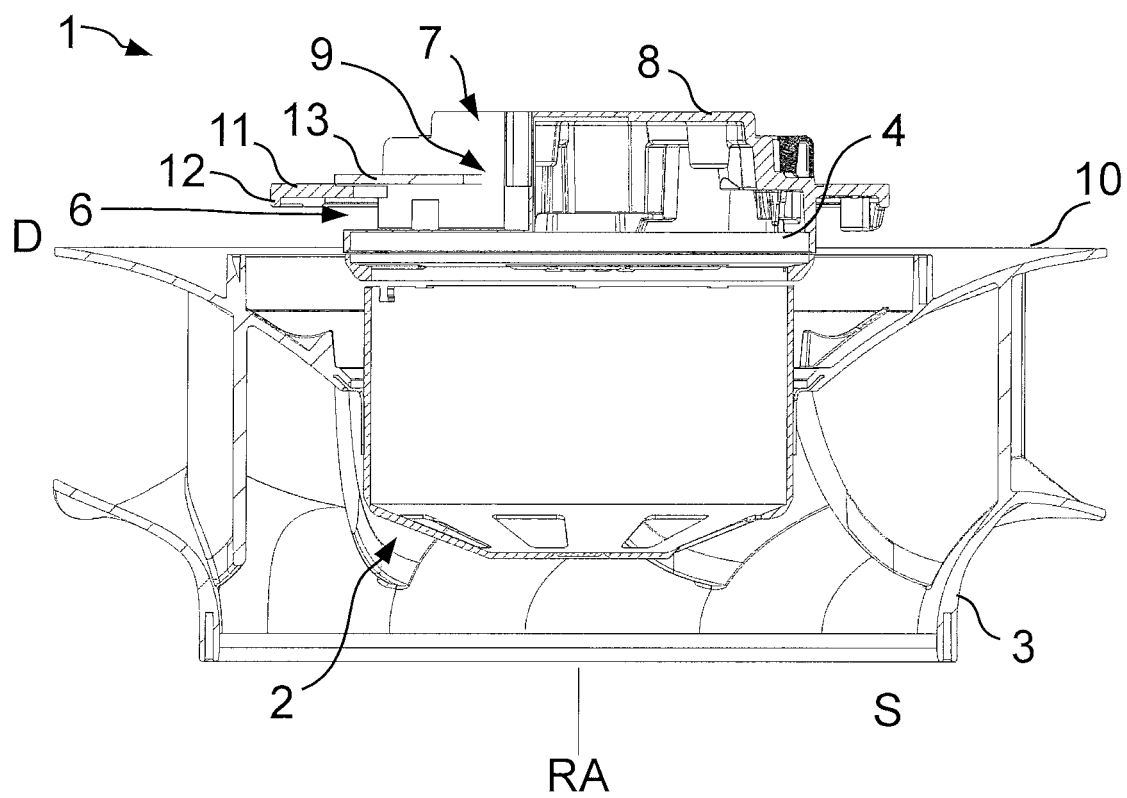


Fig. 3

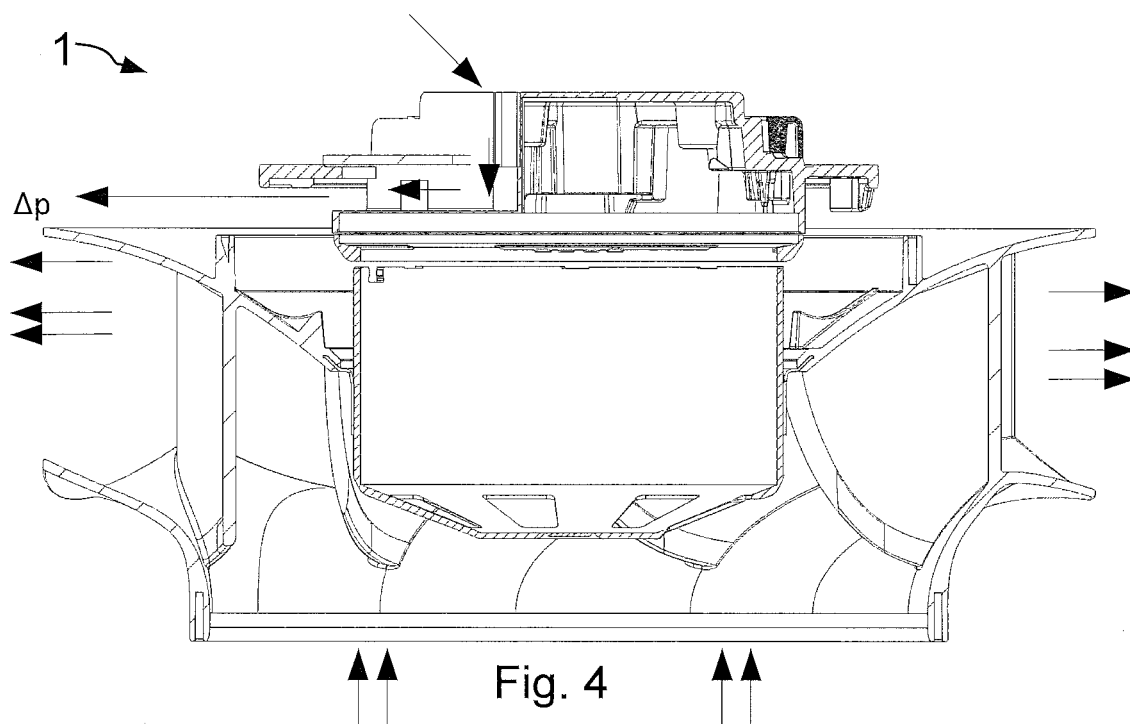


Fig. 4

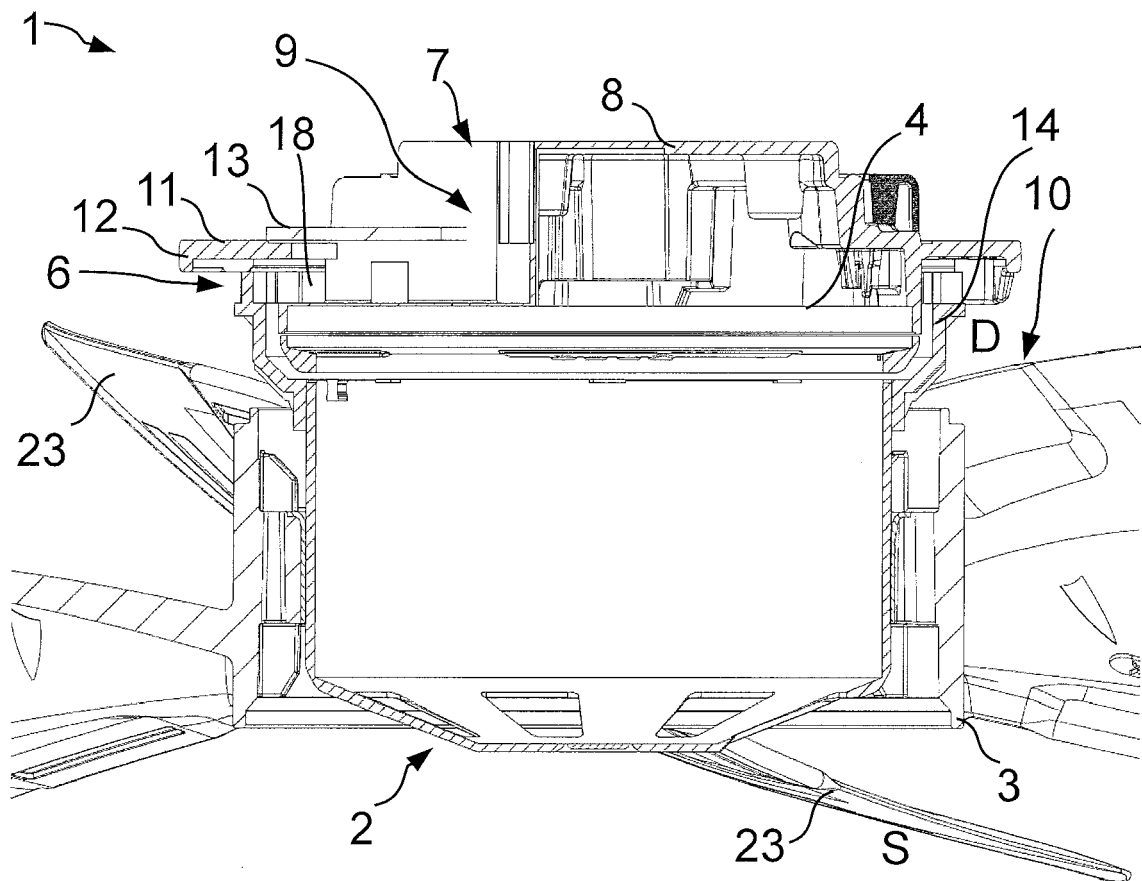


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 18 6423

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 621 773 A1 (SIEMENS AG [DE]) 1. Februar 2006 (2006-02-01) * Zusammenfassung * * Absatz [0001] - Absatz [0051] * * Abbildungen *	1-14	INV. F04D29/58 F04D25/08 F04D25/06 F04D19/00
A	US 6 384 494 B1 (AVIDANO MAURIZIO [IT] ET AL) 7. Mai 2002 (2002-05-07) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 11 - Spalte 3, Zeile 35 * * Abbildungen 1,2 *	1-14	
A	DE 10 2012 107109 A1 (EBM PAPST MULFINGEN GMBH & CO [DE]) 6. Februar 2014 (2014-02-06) * Zusammenfassung * * Absatz [0020] - Absatz [0036] * * Abbildungen 1,1a,2,2a *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Januar 2021	Prüfer Kolby, Lars
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 : mündliche 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 20 18 6423

5 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.

11-01-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1621773 A1	01-02-2006	CN 1727688 A	01-02-2006
		EP 1621773 A1	01-02-2006
		US 2006022529 A1	02-02-2006
US 6384494 B1	07-05-2002	EP 1050682 A2	08-11-2000
		IT T0990375 A1	07-11-2000
		US 6384494 B1	07-05-2002
DE 102012107109 A1	06-02-2014	CN 104521116 A	15-04-2015
		DE 102012107109 A1	06-02-2014
		DE 202012013669 U1	30-04-2019
		DK 2880745 T3	17-02-2020
		EP 2880745 A2	10-06-2015
		ES 2770450 T3	01-07-2020
		PL 2880745 T3	18-05-2020
		PT 2880745 T	04-03-2020
		US 2015263591 A1	17-09-2015
		WO 2014019853 A2	06-02-2014

EPO FORM P0461

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