



(11)

EP 2 166 232 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
12.08.2015 Patentblatt 2015/33

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

(21) Anmeldenummer: **10150253.2**

(22) Anmeldetag: **11.04.2008**

(54) **Seitenkanalverdichter**

Side channel compressor

Compresseur à canal latéral

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **13.04.2007 DE 102007017915**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.03.2010 Patentblatt 2010/12

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
08736138.2 / 2 142 805

(73) Patentinhaber: **Gebr. Becker GmbH
42279 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder:
• **Gennat, Antje
42119, Wuppertal (DE)**

- **Kriebel, Ulli
42719, Solingen (DE)**
- **Winter, Witali
42285, Wuppertal (DE)**
- **Bahnen, Rudolf
52159, Roetgen (DE)**

(74) Vertreter: **Müller, Enno
Rieder & Partner
Patentanwälte - Rechtsanwalt
Corneliusstrasse 45
42329 Wuppertal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 2 021 159 DE-A1- 2 223 762
DE-A1- 2 433 094 US-A- 5 049 770**

EP 2 166 232 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Seitenkanalverdichter nach den Merkmalen des Oberbegriffes des Anspruches 1.

[0002] Seitenkanalverdichter der in Rede stehenden Art sind aus dem Stand der Technik in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Diese ermöglichen ein breites Spektrum industrieller Anwendungen, zum Beispiel in der Druck-, Verpackungs-, Elektronik-, Umwelt-, Medizintechnik usw. Diese Strömungsmaschinen besitzen zumindest einen ringförmigen Arbeitsraum mit im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt, in welchem ein Laufrad mit Beschauelung drehbar aufgenommen ist. Der an die Beschauelung angrenzende Querschnitt des Arbeitsraumes bildet den Seitenkanal, welcher am Umfang durch einen Unterbrecher unterbrochen ist. In Dreh- bzw. Umlaufrichtung des Laufrades hinter dem Unterbrecher befindet sich ein Lufteintrittskanal, während in Umlaufrichtung vor dem Unterbrecher liegend ein Luftaustrittskanal befindet. Weiter ist es bekannt, mehrere Verdichter vorzusehen. So ist beispielsweise bei einem sogenannten zweiflutigen Verdichter das Laufrad beidseitig mit einer Beschauelung versehen, wobei die jeweils an die Beschauelung angrenzenden Querschnitte der Arbeitsräume Seitenkanäle bilden. Jeder so geschaffene Seitenkanal ist mit einem Lufteintritts- und einem Luftaustrittskanal versehen.

[0003] Ein solcher Seitenkanalverdichter ist bspw. aus der DE 24 33 094 A1 bekannt. Bei diesem bekannten Seitenkanalverdichter ist das die Kanäle beinhaltende Gehäuse coaxial zur Drehachse des Elektromotors bzw. des Seitenkanalverdichters angeordnet. Die Kühlung des Aggregats ist nicht weiter unterstützt.

[0004] Zum Stand der Technik ist auch auf die EP-A-0 477 650, die DE 20 21159 A1, die WO97/10441 A, die US 2005/207883 A1 und die DE 42 20 153 A1 zu verweisen. Ausgehend von dem zunächst genannten Stand der Technik stellt sich der Erfindung die Aufgabe, eine insbesondere kühlungstechnisch vorteilhafte Anordnung für einen derartigen Seitenkanalverdichter anzugeben.

[0005] Diese Aufgabe ist beim Gegenstand des Anspruches 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, dass die Normale zur Verbindungsfläche unter einem rechten Winkel zu der Drehachse steht.

[0006] Der Seitenkanalverdichter ist vorteilhaft freiliegend. Das an den Elektromotor angeflanschte Kühlgebläse ist strömungstechnisch günstig angebaut.

[0007] Durch die Zusammenfassung von Ansaugkanal und Ausblaskanal in einem gemeinsamen Gehäuse ist eine kompakte Bauform erreicht. Die Kanäle erstrecken sich in Parallellage innerhalb des hierzu vorgesehenen Gehäuses. Durch eine mögliche Isolierung jedenfalls des Ausblaskanals ist eine ausreichende Wärmedämmung zwischen den Luftwegen gegeben. Einer Aufheizung, insbesondere einer übermäßigen Aufheizung der angesaugten Luft im Ansaugkanal durch die abgeblasene Luft im Ausblaskanal ist hierdurch entgegen ge-

wirkt. Es ist somit eine thermische Isolation der heißen Abluft durch das Isolationsmaterial und damit eine Entkopplung von der kalten Luft erreicht. Der Ansaugkanal steht mit den Lufteintrittskanälen des bevorzugt mehrflutig ausgebildeten Seitenkanalverdichters strömungstechnisch in Verbindung, wie auch die Luftaustrittskanäle mit dem Ausblaskanal. Das Gehäuse kann beispielsweise langgestreckt mit weiter beispielsweise im Wesentlichen rechteckigem Querschnitt ausgebildet sein. Auch andere Querschnitte sind möglich, so weiter beispielsweise auch Querschnitte mit kreisabschnittförmigen Bereichen. Seitenkanalverdichter und der zugehörige Motor sind entlang einer Drehachse hintereinander geschaltet angeordnet.

[0008] In einer bevorzugten Ausgestaltung besteht das die Kanäle zusammenfassende Gehäuse aus einem Metallwerkstoff, so weiter bevorzugt in Form eines Strangpressprofils, insbesondere Aluminium-Strangpressprofils. Der Umschalteinsetz hingegen ist bevorzugt aus einem Kunststoffwerkstoff gefertigt, so insbesondere als Spritzgussteil.

[0009] Zur verbesserten Kühlung von insbesondere Motor und Seitenkanalverdichter ist das axial an dem Elektromotor angeflanschte Kühlluftgebläse vorgesehen. Dieses wird direkt angetrieben über den Elektromotor - gegebenenfalls unter Zwischenschaltung einer Über- oder Untersetzung - und bewirkt bei einer bevorzugten Anordnung des Kühlluftgebläses auf der dem Seitenkanalverdichter abgewandten Seite des Elektromotors einen Kühlluftstrom ausgerichtet entlang der Gebläserad- und Motorachse. Hierzu kann weiter insbesondere der Motor und der Seitenkanalverdichter ummantelt sein, zur Bildung eines Kühlluftstromkanals zwischen dem Mantel und den Außenwandungen von Seitenkanalverdichter und Motor, welche Außenwandungen zudem über axial ausgerichtete Kühlrippen verfügen können. Motor, Verdichter und die Elektronik sind in einer Weiterbildung wärmeleitend miteinander verbunden, um so einen Temperatenausgleich zu schaffen.

[0010] Nachstehend ist die Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung, welche lediglich zwei Ausführungsbeispiele darstellt, näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in Stirnansicht einen Seitenkanalverdichter erster Ausführungsform unter Fortlassung von stirnseitigen Abdeckungen (nicht Gegenstand der Erfindung);

Fig. 2 den Seitenkanalverdichter erster Ausführungsform (nicht Gegenstand der Erfindung) in einer Perspektivdarstellung;

Fig. 3 in perspektivischer Darstellung den Seitenkanalverdichter mit angeflanschem Elektromotor und Kühlluftgebläse sowie einer Steuerelektronik unter Fortlassung der stirnseitigen Abdeckung und einer Luftführungs-Halbschale;

Fig. 4 in perspektivischer Darstellung ein, einen Ansaugkanal und einen Ausblaskanal zusammenfassendes Gehäuse mit einem auswech-

- selbaren Umschalteinsetz;
- Fig. 5 in perspektivischer Rückansicht das geschnittene Gehäuse mit einem gesondert dargestellten, gegenüber dem Umschalteinsetz gemäß Fig. 4 geänderten Umschalteinsetz;
- Fig. 6 eine der Fig. 4 entsprechenden Darstellung, jedoch bei Bestückung mit dem Umschalteinsetz gemäß Fig. 5;
- Fig. 7 den Seitenkanalverdichter in Perspektive, die erfindungsgemäße, zweite Ausführungsform betreffend.

[0011] Dargestellt und beschrieben ist ein Seitenkanalverdichter 1, welcher in der dargestellten Ausführungsform als zweiflutiger Verdichter ausgebildet ist. Entsprechend sind zwei Seitenkanäle vorgesehen, die mit einem nicht dargestellten doppelseitig beschaufelten Laufrad zusammenwirken. Das Laufrad der Seitenkanäle wird angetrieben über einen Elektromotor 2. Dieser ist an dem Seitenkanalverdichter angeflanscht. Die Motordrehwelle ist drehfest mit dem Gebläserad verbunden, wobei Gebläseachse und Motorachse eine gemeinsame Achse x bilden. Der Motor ist außenseitig mit axial ausgerichteten Kühlrippen 3 versehen. Diese erstrecken sich über die gesamte Länge des Motors bis hin zu den Seitenkanälen, dies bei gleichbleibender axialer Kontur zur störungsfreien Umströmung. Auf der dem Seitenkanalverdichter 1 abgewandten Seite des Elektromotors 2 ist ein Kühlluftgebläse 4 an dem Elektromotor 2 angeflanscht. Deren Lüfterrad 5 steht drehfest mit der Motorwelle in Verbindung, demzufolge das Kühlluftgebläse 4 direkt über den Elektromotor 2 angetrieben wird.

[0012] Auf dem Elektromotor 2 bzw. dem Motorgehäuse ist ein Elektroanschlussgehäuse 6 montiert. Dieses beinhaltet zugleich die Elektronik zur Steuerung des Elektromotors 2 bzw. des Seitenkanalverdichters 1.

[0013] Die mit den Kühlrippen 3 versehene Außenwandung des Elektromotors 2 sowie das Kühlluftgebläse 4 sind überdeckt von Luftführungsschalen 7. Diese sind gebildet als Kunststoffprofile, die an den Kühlrippen 3 angeklipst sind. Hierdurch sind die Luftführungsschalen 7 zum Motor 2 entkoppelt und bieten eine entsprechende Schalldämpfung der gesamten Vorrichtung.

[0014] Die Luftführungsschalen 7 erstrecken sich von dem Seitenkanalverdichter ausgehend über die gesamte Länge des Elektromotors 2, das Kühlluftgebläse 4 umfassend. Hierdurch ist eine Luftströmungsführung entlang des Elektromotors 2 erreicht, so dass der durch das Kühlluftgebläse 4 aufgebaute Kühlluftstrom entlang dem Motorgehäuse geführt wird. Zugleich wird auch der Verdichter über diesen Luftstrom gekühlt. Motor 2, Verdichter und Elektronik sind wärmeleitend in Längsrichtung verbunden, was weiter zu einem Temperatenausgleich beiträgt.

[0015] Stirnseitig, d. h. zugeordnet dem Kühlluftgebläse 4 ist der durch die Luftführungsschalen 7 definierte Kühlluft-Strömungskanal von einer gitterartigen und entsprechend luftdurchlässigen Stirnwand 8 überdeckt.

[0016] Unterflurseitig des Elektromotors 2 erstreckt sich ein im Querschnitt annähernd rechteckiges Gehäuse 9. Dieses besteht in dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus einem Aluminium-Strangpressprofil. Dieses Gehäuse 9 erstreckt sich über die gesamte Länge der durch das Kühlluftgebläse 4, den Elektromotor 2 und den Seitenkanalverdichter 1 gebildeten Einheit. Die quer hierzu betrachtete Breite entspricht in dem dargestellten Ausführungsbeispiel (erste Ausführungsform, nicht Gegenstand der Erfindung) der quer zur Achse x gemessenen Breite der auf dem Gehäuse 9 aufsitzenden Einheit inklusive der aufgesetzten Luftführungsschalen 7 (vgl. Fig. 1).

[0017] Das Gehäuse 9 dient entsprechend als Sockel 10 für den Elektromotor 2 und dem Seitenkanalverdichter 1.

[0018] Das Gehäuse 9 formt im Querschnitt gemäß der Darstellung in Fig. 1 zwei gesonderte Kanäle 11 und 12. Diese sind gebildet durch eine mittige, senkrecht ausgerichtete Trennwand 13, die materialeinheitlich, einstückig mit der Gehäusewandung geformt ist. Durch die mittige Trennwand 13 sind zwei im Querschnitt gleich große Kanäle 11 und 12 geschaffen, welche Kanäle 11 und 12 ausgerichtet entlang der Achse x über die gesamte Länge des Gehäuses 9 verlaufen. Möglich ist auch eine außenmittige Anordnung zur Bildung unterschiedlich großer Kanalquerschnitte.

[0019] Endseitig, zugeordnet dem Seitenkanalverdichter 1 ist das Gehäuse 9 verschlossen, dies weiter unter strikter Trennung der Kanäle 11 und 12.

[0020] Die Kanäle 11 und 12 nehmen einen Ansaugkanal 14 und einen Ausblaskanal 15 zum Betrieb des Seitenkanalverdichters 1 auf. Ansaugkanal 14 und Ausblaskanal 15 sind rohrartiger Gestalt und erstrecken sich nahezu über die gesamte Länge des Gehäuses 9.

[0021] Die dem Seitenkanalverdichter 1 abgewandte Stirnseite des Gehäuses 9 ist mit einer, Anschlussdurchbrechungen 16 aufweisenden Abdeckung 17 verschlossen.

[0022] Zumindest der Ausblaskanal 15 ist von einer wärmedämmenden Isolierung 18 umfasst. Auch der Ansaugkanal 14 kann über eine solche Isolierung verfügen.

[0023] Die dem Elektromotor 2 zugewandte Gehäusedecke 19 ist querschnittsmäßig so gestaltet, dass sich zwischen Elektromotor 2 und Gehäuse 9 ein sich in Axialrichtung erstreckender Luftführungsschlitz 20 einstellt. Durch diesen wird im Betrieb über das Kühlluftgebläse 4 weitere Kühlluft gesogen.

[0024] Die in dem als Schalldämpfer wirkenden Gehäuse 9 aufgenommenen Ansaug- und Ausblaskanäle stehen strömungstechnisch mit den Lufteintritts- und Luftaustrittskanälen der Seitenkanäle in Verbindung. Hierzu ist in der Gehäusedecke 19, zugeordnet dem Seitenkanalverdichter 1 ein Anschlussbereich 21 geschaffen, in welchem eine Umlenkung der anströmenden bzw. abströmenden Luft um 90° aus einer senkrecht zur Achse x ausgerichteten Strömung in eine in Achsrichtung gerichtete Strömung erfolgt.

[0025] Ist, wie in dem dargestellten Ausführungsbeispiel vorgesehen, der Seitenkanalverdichter 1 zweiflutig gestaltet, d. h. mit zwei Seitenkanälen versehen, so sind entsprechend auch zwei Lufteintrittskanäle und zwei Luftaustrittskanäle, die jeweils in Verbindung zu den Ansaug- und Ausblaskanälen stehen, ausgeformt. Durch Einsetzen eines Umschalteinsatzes 22 in dem Anschlussbereich 21 ist die wahlweise Konfiguration des Seitenkanalverdichters 1 entweder als zweiflutiger Verdichter oder als zweistufiger Verdichter und darüber hinaus auch durch entsprechende Absperrungen als einflutige Verdichter möglich.

[0026] Für jede Konfiguration ist ein Umschalteinsatz 22 bzw. 22' vorgesehen. In Fig. 4 ist ein Umschalteinsatz 22 dargestellt zum zweiflutigen Betrieb des Seitenkanalverdichters 1. Dieser Umschalteinsatz 22 ist als Kunststoffteil im Spritzgussverfahren gefertigt und weist eine im Grundriss quadratische Deckplatte 23 auf. Diese ist anschlussbegrenzt einsetzbar in eine angepasste, die Kanäle 11 und 12 des Gehäuses 9 im Bereich der Gehäusedecke 19 übergreifende Aussparung 24 im Anschlussbereich 21. Unterseitig der Deckplatte 23 erstreckt sich senkrecht nach unten eine Verschlusswand 25. Diese greift in einen entsprechend angepassten Ausschnitt 26 der Gehäusetrennwand 13 ein, zum dichtenden Verschluss dieses Ausschnittes 26 und somit zur Sicherstellung der strömungstechnischen Trennung von Ansaugkanal 14 und Ausblaskanal 15.

[0027] In der Deckplatte 23 sind jeweils zugeordnet den nicht dargestellten Lufteintritts- und Luftaustrittskanälen der Seitenkanäle Eintrittsöffnungen 27 und Austrittsöffnungen 28 ausgeformt, wobei die Eintrittsöffnungen 27 dem Ansaugkanal 14 und die Austrittsöffnungen 28 dem Ausblaskanal 15 zugeordnet sind.

[0028] Mittels dieses Umschalteinsatzes 22 werden beide Seitenkanäle unabhängig voneinander betrieben, dies unter Anströmen über einen gemeinsamen Ansaugkanal 14 und Abströmen über einen gemeinsamen Ausblaskanal 15.

[0029] Zum zweistufigen Betrieb des Seitenkanalverdichters 1 ist der Luftaustrittskanal des ersten Seitenkanals mit dem Lufteintrittskanal des zweiten Seitenkanals kurzzuschließen. Hierzu kommt der in den Fig. 5 und 6 dargestellte Umschalteinsatz 22' zum Einsatz. Auch dieser verfügt zunächst über eine Deckplatte 23 und eine senkrecht hierzu nach unten gerichtete Verschlusswand 25. In der Deckplatte 23 ist eine Eintrittsöffnung 27 für einen ersten Seitenkanal und eine Austrittsöffnung 28 für den zweiten Seitenkanal vorgesehen, welche Öffnungen direkt mit dem Ansaugkanal 14 bzw. dem Ausblaskanal 15 in Verbindung stehen.

[0030] Die Austrittsöffnung 28 des ersten Seitenkanals und die Eintrittsöffnung 27 des zweiten Seitenkanals sind bei diesem Umschalteinsatz 22' über einen in dem Umschalteinsatz 22' ausgeformten Verbindungskanal 29 kurzgeschlossen. Dieser ist wannenartig unterseitig der Deckplatte 23, die Verschlusswand 25 durchsetzend ausgeformt.

[0031] Bei Seitenkanalverdichtern, die mehr als zwei Seitenkanäle, so weiter beispielsweise vier Seitenkanäle, aufweisen, liegt entsprechend eine größere Auswahl unterschiedlich Umschalteinsätze 22 bzw. 22' vor, so weiter beispielsweise zum vierflutigen, einstufigen Betrieb oder zum zweiflutigen, zweistufigen oder darüber hinaus zum einflutigen vierstufigen Betrieb des Seitenkanalverdichters 1.

[0032] Der Umschalteinsatz 22 bzw. 22' liegt dichtend in der Aussparung 24 und weiter abdichtend in dem Ausschnitt 26 ein, wobei die Abdichtung beispielsweise durch plastisch verformbare Kanten an dem als Kunststoffteil gebildeten Umschalteinsatz 22 bzw. 22' erreicht sein kann. Darüber hinaus auch durch Kleben oder durch Anordnung einer Dichtwulst oder dgl.

[0033] Das Gehäuse 9 und die darüber angeordnete Einheit aus Elektromotor 2 und Seitenkanalverdichter 1 sind des Weiteren wärmeleitend verbunden, so dass der durch den Ansaugkanal 14 geführte kalte Saugluftstrom zur Gehäusekühlung genutzt werden kann. Die dem gegenüber heiße Abluft im Ausblaskanal 15 ist thermisch durch die Isolierung 18 entkoppelt.

[0034] Fig. 7 zeigt die erfindungsgemäße, zweite Ausführungsform des Seitenkanalverdichters 1, in welcher das Gehäuse 9 nicht unterflurseitig angeordnet ist, sondern vielmehr unter Zwischenschaltung eines Adapters 30 auf dem Seitenkanalverdichter aufsitzt, dies unter Einschluss eines rechten Winkels zur Achse x.

Patentansprüche

1. Seitenkanalverdichter (1) mit einem Ansaugkanal (14) und einem Ausblaskanal (15), wobei der Ansaugkanal (14) und der Ausblaskanal (15) in einem gemeinsamen Gehäuse (9) und parallel zueinander geführt zusammengefasst sind, mit einer gemeinsamen, die Kanäle sondernden Trennwand (13), wobei der Seitenkanalverdichter und der zugeordnete Elektromotor (2) entlang einer Drehachse (x) hintereinander geschaltet sind, wobei axial angeflanscht an den Elektromotor weiter ein Kühlluftgebläse (4) angeordnet ist, wobei das Gehäuse unter Zwischenschaltung eines Adapters (30) auf dem Seitenkanalverdichter aufsitzt, wobei die Verbindung zwischen dem Adapter (30) und dem Gehäuse (9) eine ebene Fläche bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Normale zur Verbindungsfläche unter einem rechten Winkel zu der Drehachse (x) steht.

Claims

1. Side channel compressor (1) comprising a suction channel (14) and a blow-out channel (15), the suction channel (14) and the blow-out channel (15) being combined in a common housing (9) and being guided in parallel, comprising a common separating wall

(13) separating the channels, the side channel compressor and the associated electric motor (2) being connected in series along an axis of rotation (x), a cooling air fan (4) additionally being arranged such that it is axially flange-mounted on the electric motor, the housing being mounted on the side channel compressor by interposing an adapter (30), the connection between the adapter (30) and the housing (9) forming a planar surface, **characterised in that** the normal to the connection surface is at a right angle to the axis of rotation (x).

Revendications

1. Compresseur à canal latéral (1) ayant un canal d'aspiration (14) et un canal de soufflage (15), le canal d'aspiration (14) et le canal de soufflage (15) étant réunis dans un boîtier commun (9) et installés parallèlement l'un à l'autre, ayant une paroi de séparation commune (13) isolant les canaux, le compresseur à canal latéral et le moteur électrique (2) qui y est ad-joint étant montés l'un derrière l'autre le long d'un axe de rotation (x), une soufflante d'air de refroidissement (4) étant en outre agencée de façon axialement bridée au niveau du moteur électrique, le boîtier reposant sur le compresseur à canal latéral avec l'interposition d'un adaptateur (30), la jonction entre l'adaptateur (30) et le boîtier (9) formant une surface plane, **caractérisé en ce que** la normale par rapport à la surface de jonction se situe à angle droit par rapport à l'axe de rotation (x).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

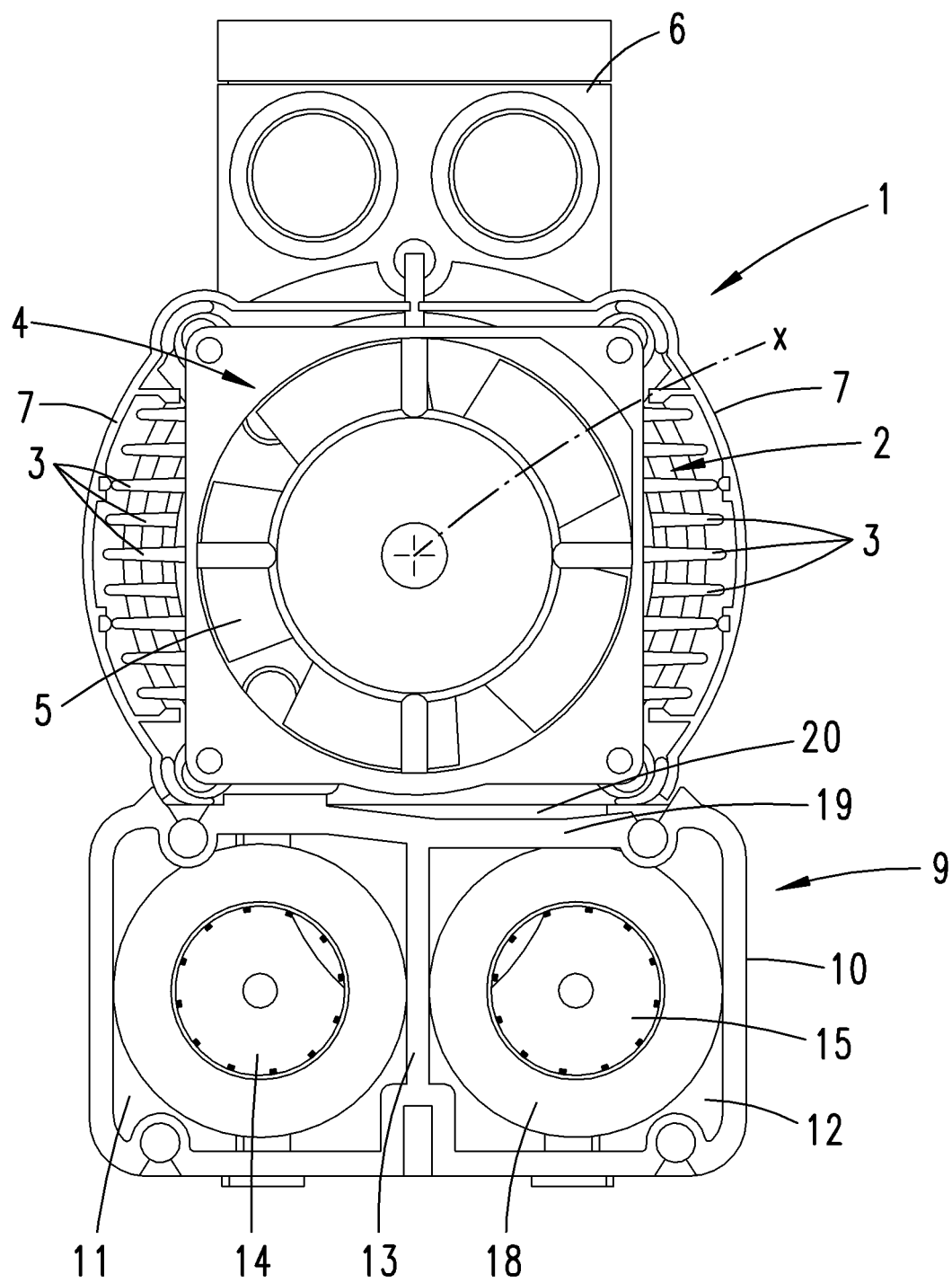


Fig. 2

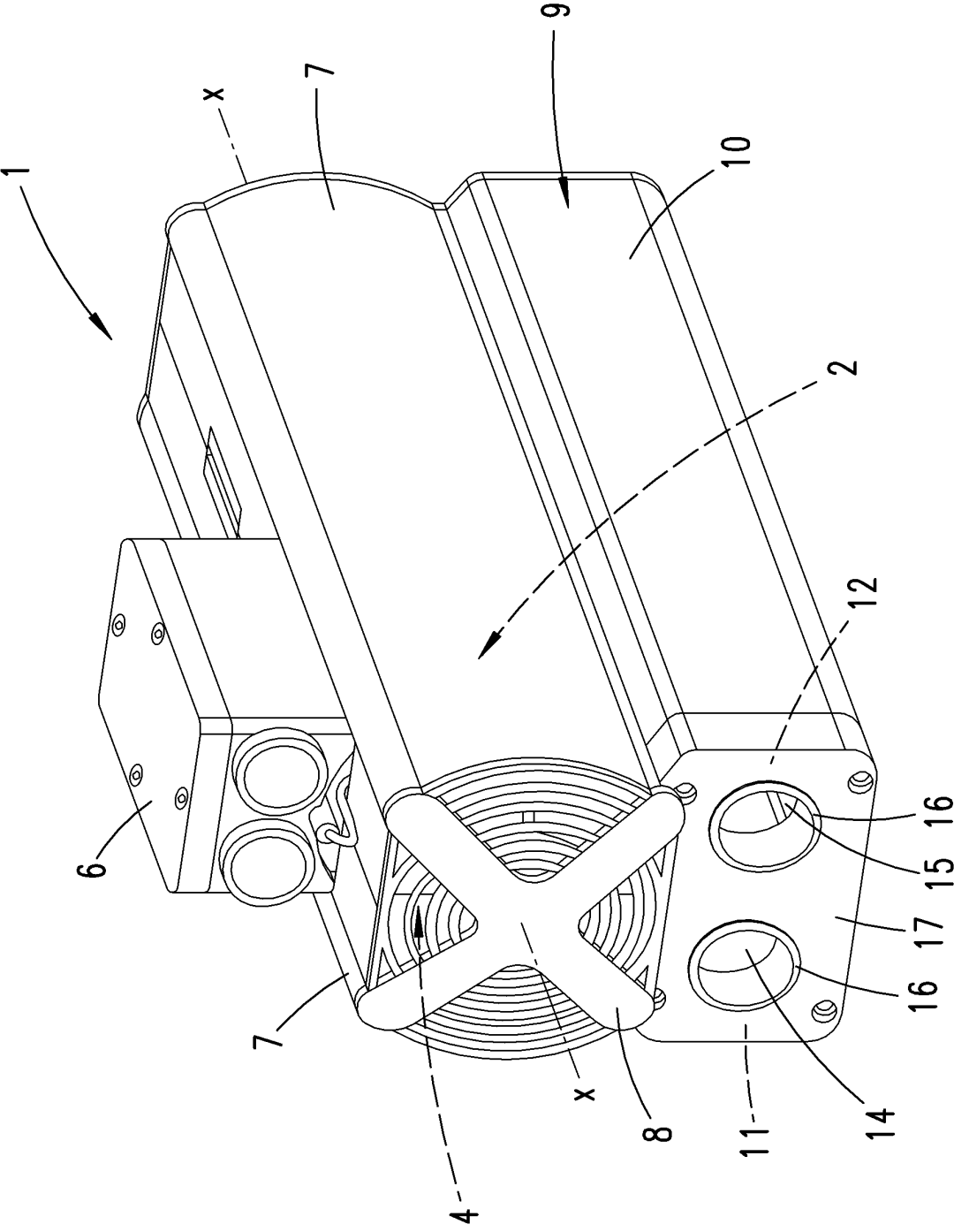


Fig. 3

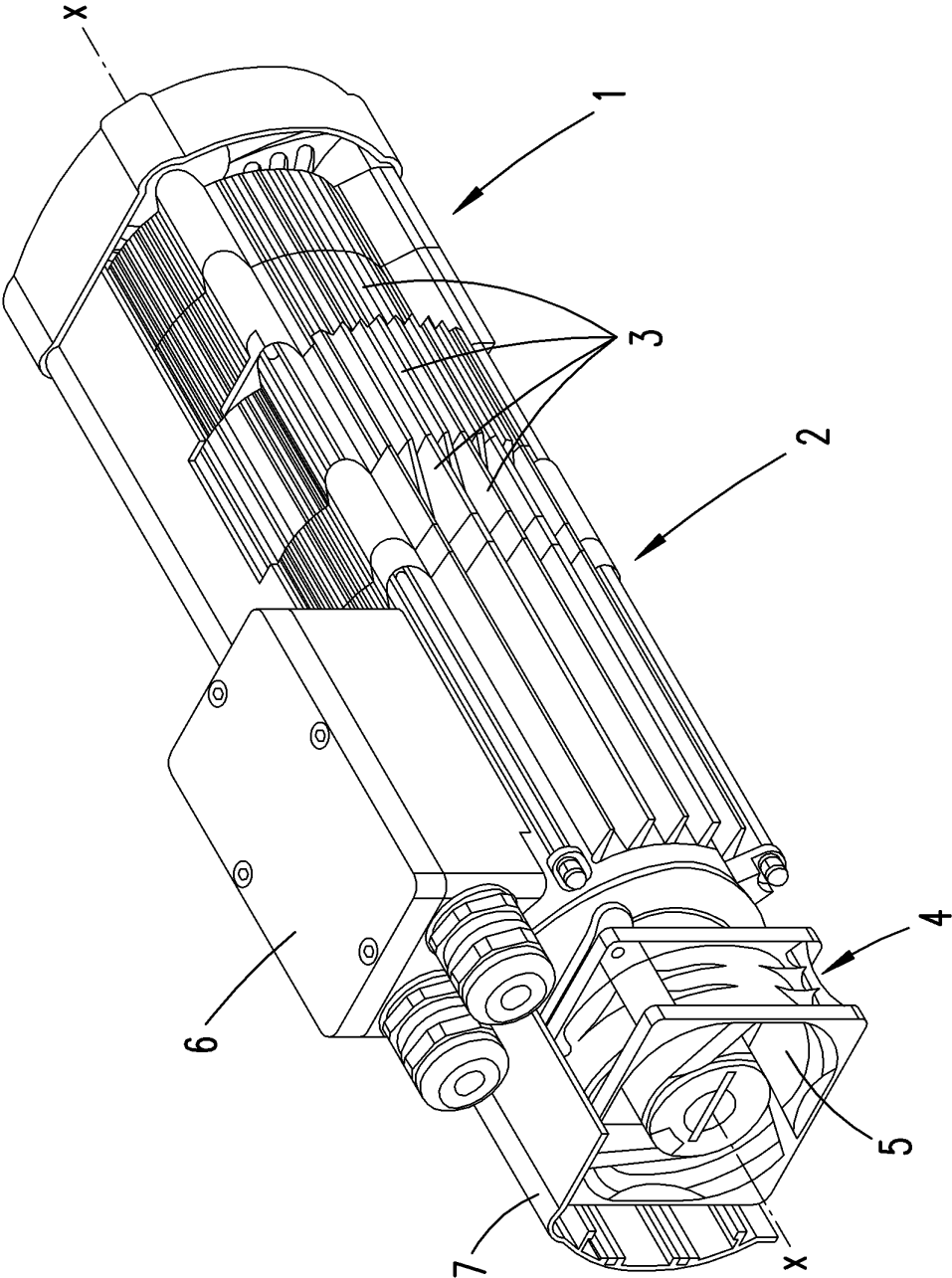


Fig. 4

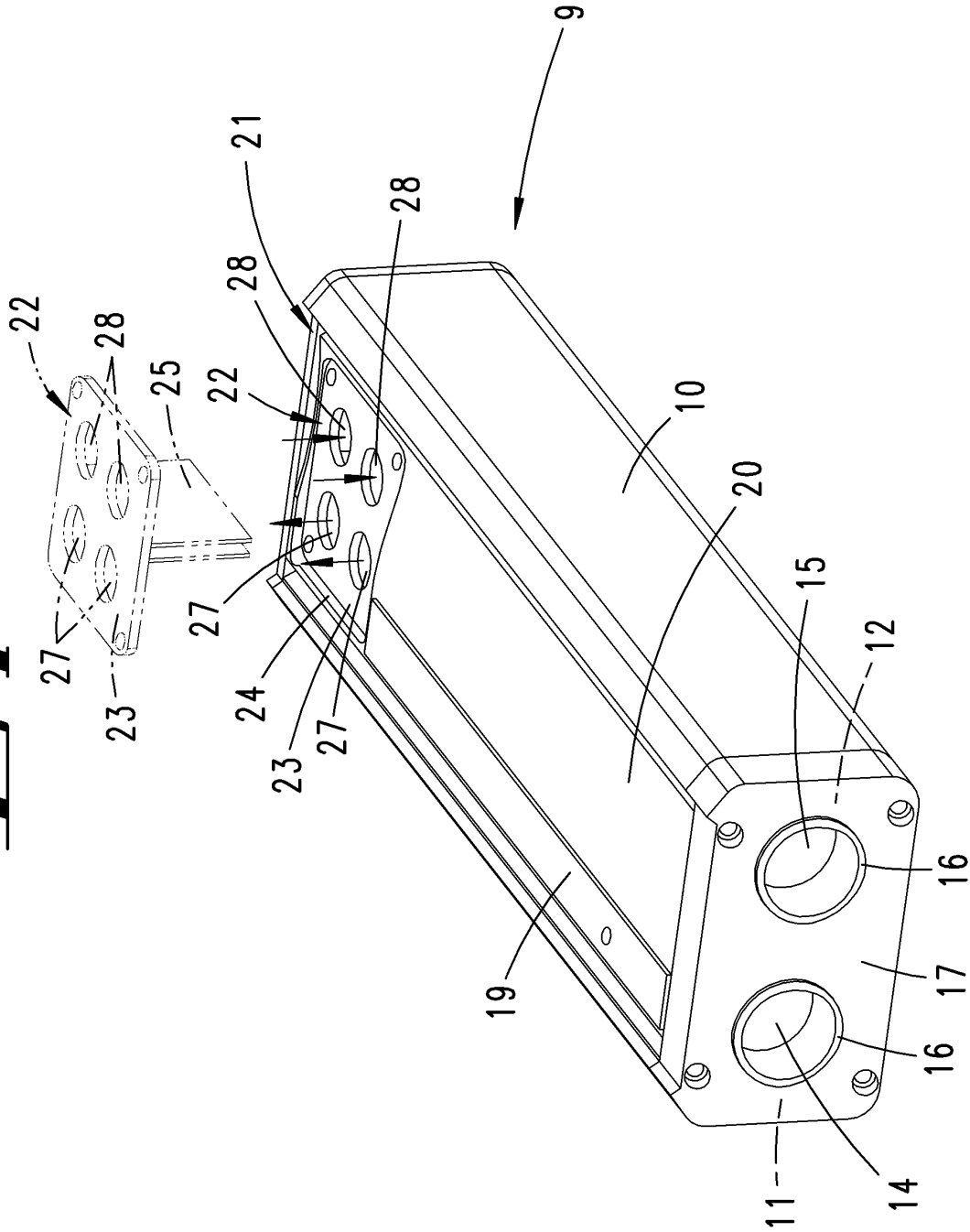


Fig. 5

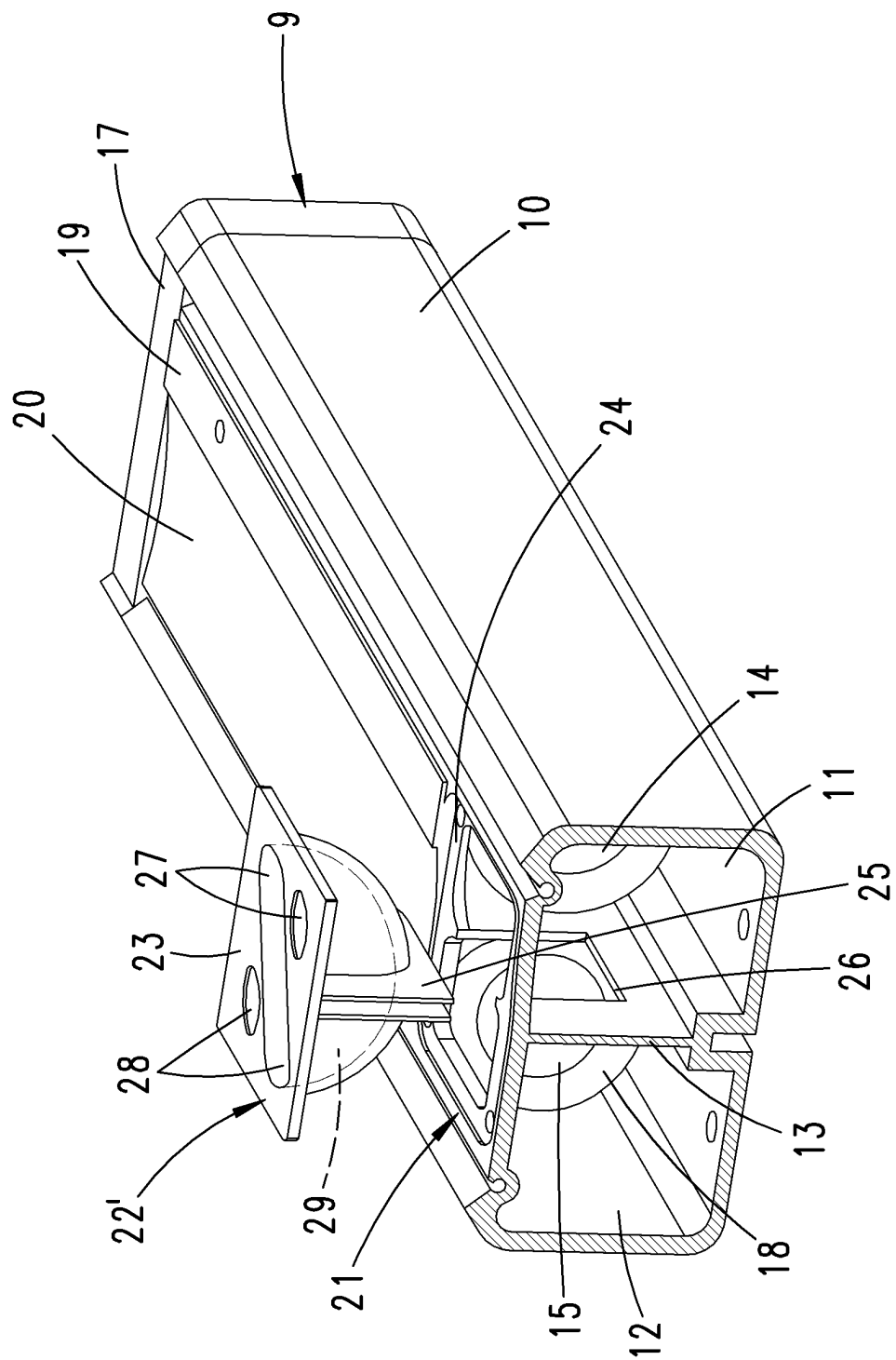


Fig. 6

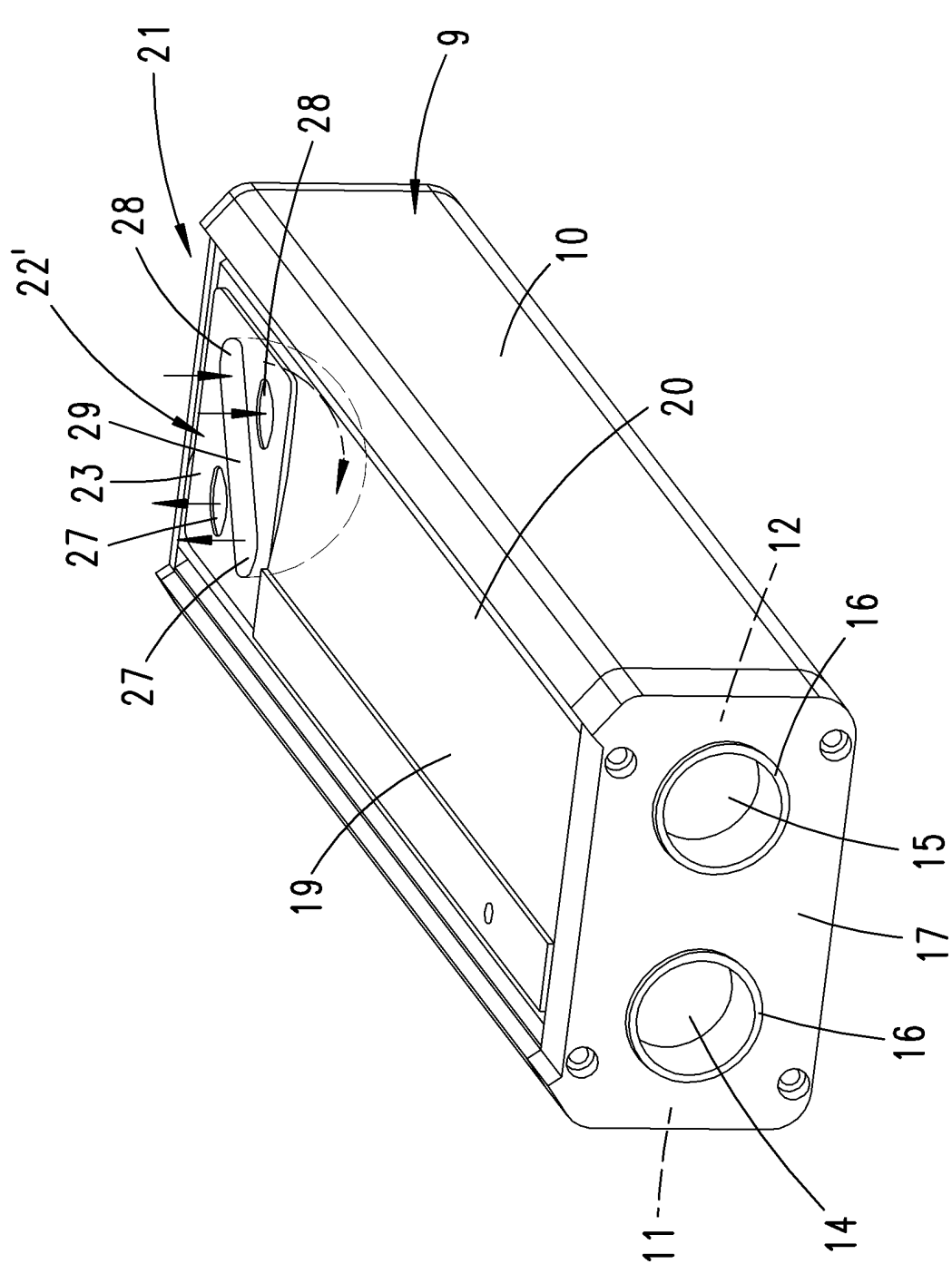
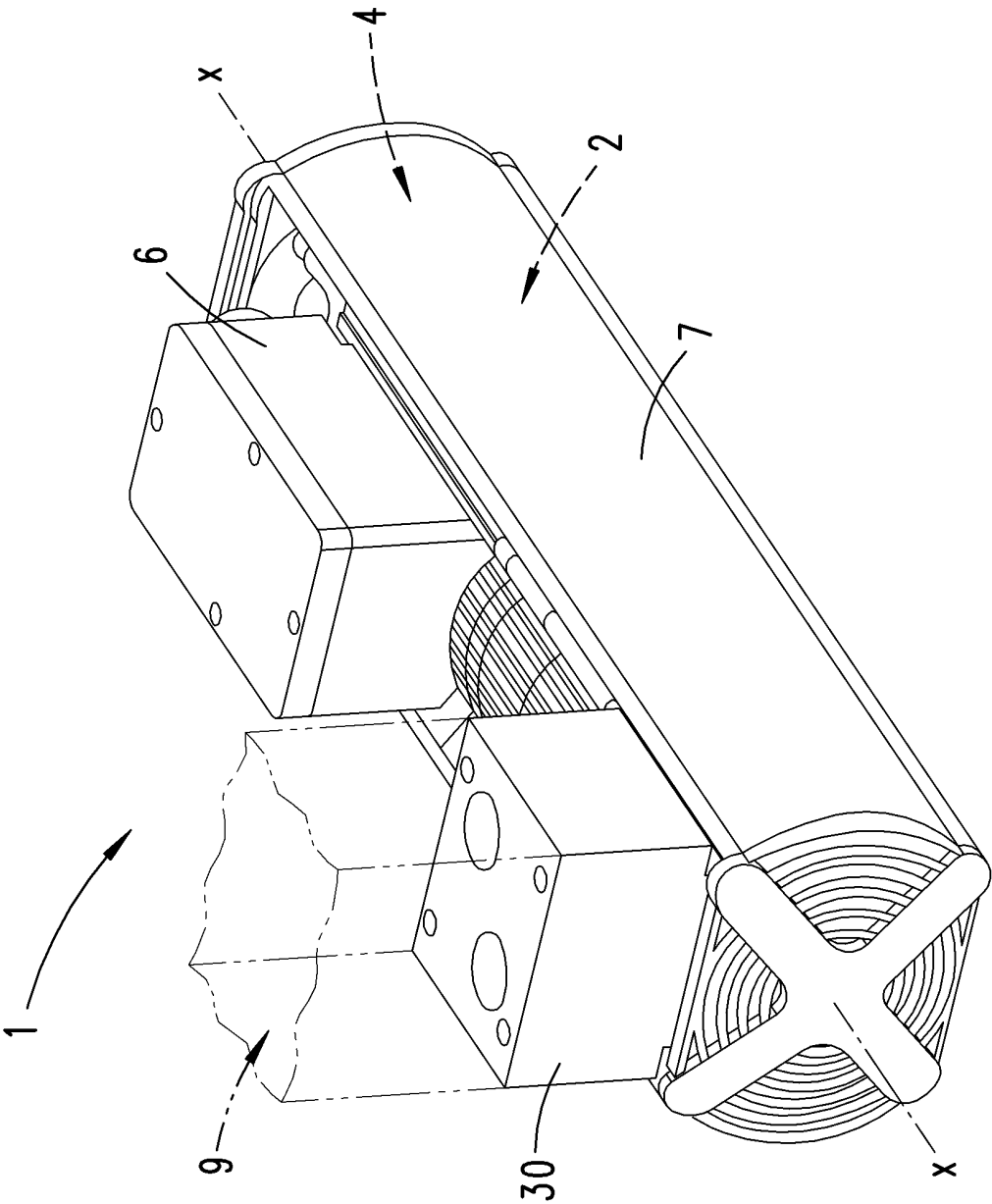


Fig. 7



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 2433094 A1 [0003]
- EP 0477650 A [0004]
- DE 2021159 A1 [0004]
- WO 9710441 A [0004]
- US 2005207883 A1 [0004]
- DE 4220153 A1 [0004]