

(19)



(11)

EP 2 410 183 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

(51) Int Cl.:
F04D 17/06^(2006.01) F04D 29/28^(2006.01)
F04D 29/30^(2006.01) F04D 29/62^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11005610.8**

(22) Anmeldetag: **08.07.2011**

(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

(71) Anmelder: **Ruck Ventilatoren GmbH**
97944 Boxberg (DE)

(72) Erfinder: **Ruck, Gerhard**
97944 Boxberg (DE)

(74) Vertreter: **Clemens, Gerhard et al**
Lerchenstraße 56
74074 Heilbronn (DE)

(30) Priorität: **23.07.2010 DE 102010032168**

(54) **Diagonal-Ventilator**

(57) Ein Diagonal-Ventilator (10) für gasförmige Medien besitzt ein Diagonallaufrad (12) mit mehreren Schaufeln (34), die an einer Tragscheibe (30) befestigt sind, und eine sich in axialer Richtung abstmseitig an das Diagonallaufrad (12) anschließende Leiteinrichtung (14) zur Druckerhöhung des Mediums mit mehreren Leitschaufeln (50). Die Schaufeln (34) des Diagonallauf-rads (12) und/oder die Leitschaufeln (50) der Leiteinrich-

tung (14) sind dreidimensional verwunden. Mittels einer Ansaugereinheit (18) kann das gasförmige Medium in das Diagonallaufrad (12) hineingeleitet werden. Die Ansaugereinheit (18) und/oder eine Ausblaseeinheit (22), durch die das gasförmige Medium aus der Leiteinrichtung (14) herausgeleitet werden kann, sind als austauschbares Modul vorhanden und können mittels eines Befestigungselements (70) an dem Diagonal-Ventilator (10) befestigt werden.

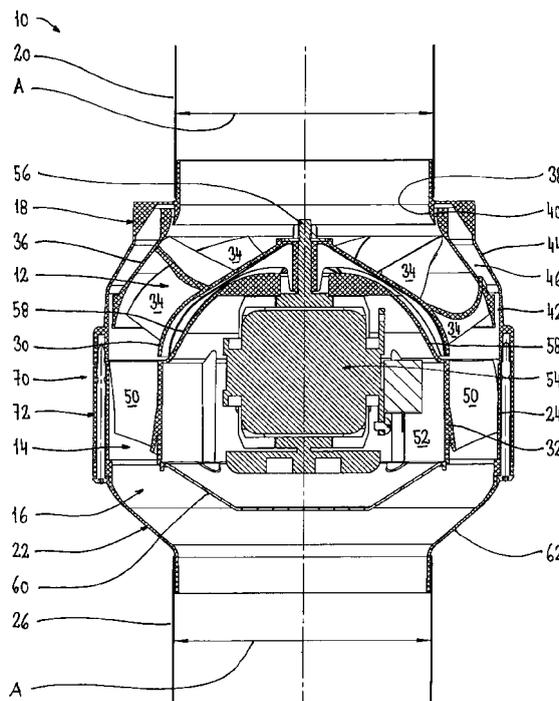


Fig. 1

EP 2 410 183 A2

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft einen Diagonal-Ventilator, mittels dem ein aus Luft oder anderen Gasen bestehendes Strömungsmedium von innen diagonal nach außen gefördert werden kann. Derartige Ventilatoren können beispielsweise am Anfang, innerhalb oder am Ende von Rohrleitungen eingesetzt werden, wobei das Einsatzgebiet des erfindungsgemäßen Diagonal-Ventilators nicht nur auf die Verwendung in Rohrleitungssystemen beschränkt ist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Beispielsweise sind Rohrventilatoren bekannt, die eine Ausblaseinheit und eine achsensymmetrische Ansaugeneinheit besitzen, zwischen denen ein Motor mit aufgesetztem Radiallaufrad befestigt ist. Um den Rohrventilator beispielsweise an verschiedene Querschnitte von Rohrleitungssystemen anzupassen, muss jeweils ein Großteil des Gehäuses des Rohrventilators ausgetauscht werden. Folglich sind die Übergänge zwischen der Ansaugeneinheit und dem Radiallaufrad in der Regel strömungstechnisch ungünstig ausgebildet und weisen Sprünge und größere Spalten auf. In der Regel weisen diese Rohrventilatoren keine oder nur rudimentäre Leiteinrichtungen auf, so dass das das Radiallaufrad verlassende Strömungsmedium nur unzureichend wieder gerade gerichtet werden kann und der Wirkungsgrad des Rohrventilators weiter sinkt.

[0003] Aus der DE 203 19 749 U1 ist ein Rohrventilator bekannt, bei dem sich an das Diagonallaufrad in axialer Richtung eine Leiteinrichtung zur Druckerhöhung des Strömungsmediums anschließt. Der Diagonal-Ventilator besitzt ein Diagonallaufrad mit Schaufeln, die an einer Tragscheibe und an einer Deckscheibe seitlich befestigt sind. Das Strömungsmedium strömt in axialer Richtung in den Ventilator hinein und durchströmt das Diagonallaufrad und damit auch die Schaufeln in diagonaler Richtung.

[0004] Eine Anpassung an verschiedene Querschnitte von Rohrleitungssystemen oder an unterschiedliche Anwendungsgebiete ist in der Regel nur durch eine individuelle Konstruktion möglich, was zu höheren Herstellungskosten führt. Sollen verschiedene Querschnitte oder Anwendungsbereiche angeboten werden, muss oftmals der gesamte Ventilator angepasst werden, was zu hohen Entwicklungskosten führen kann. Darüber hinaus entstehen hohe Lagerkosten für die Vielzahl an unterschiedlichen Bauteilen, die für die Konstruktion der Ventilatoren benötigt werden.

[0005] Darüber hinaus werden Diagonal-Ventilatoren angeboten, die mittels eines Adapters an verschiedene Leitungsquerschnitte angepasst werden können. Diese Adapter werden in der Regel anströmseitig und abströmseitig auf den Diagonal-Ventilator aufgesetzt, so dass die

Baugröße entsprechend steigt. Auch sind die Adapter kein integraler Bestandteil des Diagonal-Ventilators, sondern sollen vielmehr eine Entnahme des Diagonal-Ventilators - beispielsweise zu Wartungs- oder Reinigungszwecken - aus dem Rohrleitungssystem ermöglichen, ohne auch die Adapter aus dem Rohrleitungssystem entfernen zu müssen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Ausgehend von diesem vorbekannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Ventilator anzugeben, der einen kompakten Aufbau besitzt und möglichst universell eingesetzt werden kann.

[0007] Der erfindungsgemäße Diagonal-Ventilator besitzt ein Diagonallaufrad mit mehreren Schaufeln, die an einer Tragscheibe befestigt sind. An das Diagonallaufrad schließt sich in axialer Richtung abströmseitig eine Leiteinrichtung zur Druckerhöhung des Mediums an. Darüber hinaus besitzt der Diagonal-Ventilator eine Ansaugeneinheit, die das gasförmige Medium in das Diagonallaufrad hineinleitet und gegebenenfalls eine Ausblaseinheit, die das gasförmige Medium aus der Leiteinrichtung herausleitet. Ansaugeneinheit und/oder Ausblaseinheit sind als austauschbare Module vorhanden. Dabei kann nur die Ansaugeneinheit oder nur die Ausblaseinheit als austauschbares Modul vorhanden sein. Alternativ dazu können auch sowohl die Ansaugeneinheit als auch die Ausblaseinheit jeweils als austauschbare Module vorhanden sein.

[0008] Die Schaufeln des Diagonallaufrads und/oder die Leitschaufeln der Leiteinrichtung weisen zweidimensional gekrümmte Oberflächen auf, die sich dadurch auszeichnen, dass sie sich nicht mehr auf eine rein zweidimensionale Ebene euklidischer Geometrie abwickeln lassen. Solche Schaufelgeometrien werden in der Praxis auch als dreidimensional verwundene Schaufeln bezeichnet.

[0009] Die Befestigung von Ansaugeneinheit und Ausblaseinheit an dem Diagonal-Ventilator erfolgt mittels zumindest eines Befestigungselements zum exakten Positionieren und Halten der austauschbaren Module. Der Ventilator kann damit auch vor dem Einbau in ein beispielsweise Rohrleitungssystem bereits gut gehandhabt werden, was insbesondere Einbau und Ausrichtung des Ventilators erleichtert.

[0010] Die erfindungsgemäße modulare Bauweise des Diagonal-Ventilators ermöglicht einen kompakten Aufbau und einen universellen Einsatz des Ventilators. Die zentralen Bauteile - das Diagonallaufrad und die Leiteinrichtung, gegebenenfalls mit eingebautem Motor - können strömungstechnisch optimiert werden, so dass ein hoher Wirkungsgrad des Ventilators und damit auch eine verringerte Geräuschbelastung realisiert werden können. Gleichzeitig kann durch die austauschbaren modularen Bauteile - die Ansaugeneinheit und die Ausblaseinheit - eine wirtschaftlich günstige Anpassung des Ven-

tilators beispielsweise an verschiedene Rohrquerschnitte oder an unterschiedliche Anwendungsbereiche erfolgen, ohne den gesamten Diagonal-Ventilator neu konstruieren und strömungstechnisch optimieren zu müssen. Die einzelnen modularen Bauteile können unabhängig voneinander strömungstechnisch optimiert werden und jeweils so an die zentralen Bauteile angepasst werden, dass der Übergang beispielsweise zwischen der Ansaugereinheit und dem Diagonallauftrad möglichst glatt und ohne Sprung erfolgt.

[0011] Durch die Erfindung kann ein vollständiger Diagonal-Ventilator mit strömungstechnisch optimierter Luftführung bereitgestellt werden, der insbesondere durch die dreidimensional verwundenen (zweidimensional gekrümmten) Schaufeln des Diagonallauftrads beziehungsweise der Leiteinrichtung einen hohen Wirkungsgrad und damit einen sehr geringen Energieverbrauch erreicht. Durch die Ausbildung der dreidimensional verwundenen (zweidimensional gekrümmten) Schaufeln kann den unterschiedlichen Strömungsgeschwindigkeiten und Anströmrichtungen insbesondere am Eintritt und Austritt der Schaufeln optimal Rechnung getragen werden. Gleichzeitig ergibt sich durch die modulare Bauweise ein kompakter und vergleichsweise klein bauender Ventilator mit geringer Geräuschentwicklung.

[0012] Die Befestigungselemente zwischen den modularen Bauteilen und den zentralen Bauteilen des Diagonal-Ventilators können beispielsweise zumindest eine Klebeverbindung oder zumindest eine Schweißverbindung aufweisen. Bei der Schweißverbindung kann es sich insbesondere um eine Ultraschallschweißverbindung handeln. Vorzugsweise kann das Befestigungselement zumindest ein mechanisches Kupplungselement aufweisen. Eine solche Befestigung ist in der Regel dauerhaft sicher und einfach herstellbar.

[0013] Beispielsweise können die mechanischen Kupplungselemente zumindest eine Schraubenverbindung aufweisen. Bei einer solchen Schraubenverbindung ist es denkbar, eine erste Schraube für die Befestigung der Ansaugereinheit an einem zentralen Bauteil des Diagonal-Ventilators vorzusehen und eine zweite Schraube für die Befestigung der Ausblaseinheit an demselben oder einem anderen zentralen Bauteil des Diagonal-Ventilators. Im Gegensatz dazu könnte auch lediglich eine einzelne Schraube verwendet werden, die so lang ausgebildet sein kann, dass mit dieser Schraube eine Verbindung von Ansaugereinheit, zentralem Bauteil des Diagonal-Ventilators und Ausblaseinheit möglich ist. Zur Verbesserung der Stabilität können mehrere solcher Schraubenverbindungen umfangmäßig verteilt an dem Diagonal-Ventilator vorgesehen werden, insbesondere können fünf bis sechs Schraubenverbindungen ausgebildet sein.

[0014] Darüber hinaus können die mechanischen Kupplungselemente auch zumindest eine Spannbandverbindung aufweisen, die alternativ oder zusätzlich zu der Schraubenverbindung vorgesehen werden kann. Beispielsweise können die Leiteinrichtung und die Aus-

blaseinheit jeweils einen nach außen weisenden Flansch aufweisen, die im montierten Zustand aneinander liegen. Die beiden aneinander liegenden Flansche könnten in dieser Position mit einem Spannband umgriffen und so drückend aneinander befestigt werden.

[0015] Die mechanischen Kupplungselemente können zusätzlich oder alternativ dazu auch zumindest eine Rastverbindung aufweisen. Dabei kann beispielsweise die Ausblaseinheit und die Ansaugereinheit jeweils zumindest einen Rasthebel aufweisen, der in eine entsprechende Aussparung oder Hinterschneidung der beispielsweise Leiteinrichtung eingeklipst werden kann. Die Befestigung kann dadurch sehr rasch und ohne Werkzeuge erfolgen. Zur Verbesserung der Stabilität können mehrere solcher Rasthebel umfangmäßig verteilt vorgesehen werden. Statt mehrerer einzelner Rasthebel könnte auch ein umlaufender Rastring vorhanden sein. Bei der Ausbildung eines solchen Rastrings ist darüber hinaus eine gute Abdichtung zwischen den zentralen und den modularen Bauteilen möglich, was den Wirkungsgrad des Diagonal-Ventilators zusätzlich steigert.

[0016] Alternativ oder zusätzlich zu den oben genannten Ausführungsformen kann auch zumindest eine Gewindeverbindung vorgesehen werden. In diesem Fall könnte entweder die Leiteinrichtung oder das austauschbare Modul ein Innengewinde aufweisen; das entsprechende andere Bauteil wäre mit einem passenden Außengewinde ausgebildet. Diese Ausführungsform kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn keine Ausrichtung der beispielsweise Ansaugereinheit erfolgen muss, diese also insbesondere eine kreisförmige Ansaugöffnung aufweist. Vorzugsweise kann das Befestigungselement Bestandteil des Gehäuses der Leiteinrichtung sein. Insbesondere kann das Befestigungselement Bestandteil der Gehäuseaußenwand der Leiteinrichtung sein.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführungsform kann die Ansaugereinheit Bestandteil des Gehäuses des Diagonallauftrads sein. Insbesondere kann das gesamte Gehäuse des Diagonallauftrads durch die Ansaugereinheit realisiert werden. Diese Ausführungsform ermöglicht einen besonders kompakten Aufbau des Diagonal-Ventilators, bei dem extrem günstige Strömungswege möglich sind. Die vom Diagonal-Ventilator erbrachte Leistung wird somit auf einen kleinen Raum konzentriert, wodurch auch der Wirkungsgrad des Ventilators steigt. Darüber hinaus können die Fertigungskosten weiter gesenkt werden.

[0018] Die modulare Ausbildung des erfindungsgemäßen Diagonal-Ventilators ermöglicht eine Anwendung in vielen verschiedenen technischen Gebieten. Neben einem Einsatz als Rohrventilator ist es beispielsweise auch denkbar, den Diagonal-Ventilator als Dachgebläse einzusetzen. Zu diesem Zweck müsste der Diagonal-Ventilator lediglich mit einer entsprechenden Ausblaseinheit ausgestattet werden, die den auf einem Dach eines Gebäudes vorhandenen Diagonal-Ventilator vor Witterungseinflüssen schützt, so dass kein Regenwasser in den Diagonal-Ventilator eindringen kann. Die Größe des Dachgebläses würde etwa der Größe eines vergleichba-

ren, als Rohrventilator ausgebildeten Diagonal-Ventilators entsprechen, so dass sich nach wie vor ein sehr kompakter Aufbau ergibt.

[0019] Auch eine schallisolierte Ausbildung eines beispielsweise Rohrventilators ist vergleichsweise einfach möglich, indem die zentralen Bauteile mit einer schallisolierten Ausblaseinheit und einer schallisolierten Ansaugereinheit ausgestattet werden.

[0020] Sowohl die Schaufeln der Leiteinrichtung als auch die Schaufeln des Diagonallauftrads können profiliert ausgebildet sein, so dass die Schaufeln auch abseits des optimalen Betriebsbereichs unempfindlicher gegenüber vom Optimum abweichenden Anströmrichtungen sind. Die Profilierung der Schaufeln kann darüber hinaus zu einer weiteren Steigerung des Wirkungsgrads führen. Die Profilierung der Schaufeln ist eine im Wesentlichen stetige Zunahme des Schaufelquerschnittes bis zu einem Maximum und eine daran anschließende im Wesentlichen stetige Abnahme des Schaufelquerschnittes. Das Maximum des Schaufelquerschnittes kann vergleichbar einem Flugzeugflügel bereits sehr nahe an einem der Schaufelränder liegen.

[0021] Vorzugsweise können die Schaufeln der Leiteinrichtung und/oder die Schaufeln des Diagonallauftrads abgerundete Eintrittskanten aufweisen. Dabei kann die Austrittskante jeder Schaufel spitz zulaufen.

[0022] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind den in den Ansprüchen ferner angegebenen Merkmalen sowie den nachstehenden Ausführungsbeispielen zu entnehmen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0023] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Diagonalventilator mit Ansaugereinheit und Ausblaseinheit für einen Rohrquerschnitt von jeweils 150 Millimeter Durchmesser,

Fig. 2 einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Diagonalventilator mit Ansaugereinheit und Ausblaseinheit für einen Rohrquerschnitt von jeweils 200 Millimeter Durchmesser,

Fig. 3 eine Detailansicht der Befestigung der Ansaugereinheit und der Ausblaseinheit an dem Gehäuse der Leiteinrichtung mittels einer ersten Schraubenverbindung,

Fig. 4 eine Detailansicht der Befestigung der Ansaugereinheit und der Ausblaseinheit an dem Gehäuse der Leiteinrichtung mittels einer zweiten Schraubenverbindung

Fig. 5 eine Detailansicht der Befestigung der Ansaugereinheit an dem Gehäuse der Leiteinrichtung

mittels einer Spannbandverbindung,

Fig. 6 eine Detailansicht der Befestigung der Ansaugereinheit an dem Gehäuse der Leiteinrichtung mittels einer Gewindeverbindung,

Fig. 7 eine Detailansicht der Befestigung der Ausblaseinheit an dem Gehäuse der Leiteinrichtung mittels einer ersten Rastverbindung mit zumindest einem Rasthebel,

Fig. 8 eine Detailansicht der Befestigung der Ausblaseinheit an dem Gehäuse der Leiteinrichtung mittels einer zweiten Rastverbindung mit einem umlaufenden Rastring,

Fig. 9 eine Detailansicht der Befestigung der Ansaugereinheit und der Ausblaseinheit an dem Gehäuse der Leiteinrichtung mittels einer Klebeverbindung,

Fig. 10 eine Detailansicht der Befestigung der Ansaugereinheit an dem Gehäuse der Leiteinrichtung mittels einer Ultraschallschweißverbindung,

Fig. 11 einen Schnitt durch einen als Dachgebläse ausgebildeten Diagonalventilator nach der Erfindung und

Fig. 12 einen Schnitt durch einen schallisolierten, als Rohrventilator ausgebildeten Diagonalventilator nach der Erfindung.

35 WEGE ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0024] Der Diagonalventilator 10 besitzt ein Diagonallauftrrad 12, das anströmseitig des Ventilators 10 vorhanden ist. Abströmseitig des Diagonallauftrads 12 ist eine Leiteinrichtung 14 und anschließend derselben ein Diffusor 16 innerhalb des Ventilators 10 ausgebildet. Das Diagonallauftrrad 12 wird im vorliegenden Beispielsfall von einer Ansaugereinheit 18 umschlossen, die einerseits das Gehäuse des Diagonallauftrads 12 bildet und andererseits an einem Rohr 20 einer hier nicht weiter dargestellten Rohrleitung angeschlossen ist. Abströmseitig wird der Diffusor 16 durch eine Ausblaseinheit 22 gebildet. Die Ausblaseinheit 22 ist einerseits an der Gehäuseaußenwand 24 der Leiteinrichtung 14 befestigt und andererseits an einem Rohr 26 einer ebenfalls nicht weiter dargestellten Rohrleitung angeschlossen. Im vorliegenden Beispielsfall ist der Durchmesser A der beiden Rohre 20, 26 gleich groß und beträgt jeweils 150 Millimeter.

[0025] Der Anschluss der Ansaugereinheit 18 an dem Rohr 20 kann ebenso wie der Anschluss der Ausblaseinheit 22 an dem Rohr 26 in beliebiger aus dem Stand der Technik bekannter Weise erfolgen. Im vorliegenden Beispielsfall ist das Rohr 20 über die Ansaugereinheit 18

gestülpt worden, ebenso verhält es sich bei dem Rohr 26, das über die Ausblaseinheit 22 gestülpt worden ist. Im Gegensatz dazu wäre beispielsweise auch eine Flanschverbindung oder eine Verbindung mittels einer Manschette denkbar.

[0026] Das mittels des Diagonallauftrads 12 durch den Ventilator 10 hindurch gedrückte gasförmige Strömungsmedium umströmt einen zentralen Innenraum des Ventilators 10, der nach innen abgegrenzt wird durch die Tragscheibe 30 des Diagonallauftrads 12 und einen sich an die Tragscheibe 30 strömungsgünstig anschließenden Zwischenmantel 32. Die Tragscheibe 30 krümmt sich abströmseitig in axialer Richtung, so dass diese strömungsgünstig an den in axialer Richtung ausgerichteten Zwischenmantel 32 anstößt. Das Strömungsmedium strömt damit radial außen an der Tragscheibe 30 und dem Zwischenmantel 32 vorbei.

[0027] Das Diagonallauftrad 12 besitzt umfangmäßig verteilte Schaufeln 34, die mit ihrer einen Seite an der Tragscheibe 30 und mit ihrer gegenüber liegenden anderen Seite an einer Deckscheibe 36 befestigt sind. Die Schaufeln 34 sind im vorliegenden Beispielfall querschnittsmäßig profiliert und dreidimensional verwunden (zweidimensional gekrümmt) ausgebildet. Die anströmseitige Eintrittskante der Schaufeln 34 ist etwa senkrecht zur Strömungsrichtung des sie anströmenden Strömungsmediums ausgerichtet und mit einer Ausrundung versehen. Die abströmseitige Austrittskante der Schaufeln 34 ist ebenfalls etwa senkrecht zur sie abströmseitig verlassenden Diagonalströmung ausgerichtet.

[0028] Die Deckscheibe 36 des Diagonallauftrads 12 weitet sich anströmseitig etwas auf, so dass die Ansaugereinheit 18 das Diagonallauftrad 12 von außen mit einer Einlaufdüse 38 umgreifen kann und ein strömungsgünstiger Übergang von Ansaugereinheit 18 und Diagonallauftrad 12 erreicht werden kann. Zwischen der Einlaufdüse 38 der Ansaugereinheit 18 und der Deckscheibe 36 des Diagonallauftrads 12 ist ein Ringspalt 40 vorhanden, der sich aufgrund der stationären Ansaugereinheit 18 und des rotierenden Diagonallauftrads 12 nicht vermeiden lässt. Ein weiterer Ringspalt 42 ist zwischen dem abströmseitigen Ende der Deckscheibe 36 und der Gehäusewand 44 der Ansaugereinheit 18 vorhanden. Die Ringspalte 40, 42 sind so schmal ausgebildet, dass sich keine durch den Zwischenraum 46 zwischen Diagonallauftrad 12 und Ansaugereinheit 18 verlaufende Ringströmung ausbilden kann.

[0029] Gegebenenfalls könnten auch ein oder mehrere Dichtungselemente hinter den Ringspalten 40, 42 vorgesehen werden, um zu verhindern, dass sich eine solche Ringströmung ausbilden kann. Alternativ oder zusätzlich dazu könnten auch abgewinkelte Ringspalte vorgesehen werden, die ein Strömungslabyrinth darstellen würden.

[0030] Im Gegensatz zu dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel könnte auf die Deckscheibe 36 auch verzichtet werden. Die Schaufeln eines solchen Diagonallauftrads wären in diesem Fall lediglich an der Trag-

scheibe desselben befestigt. Die äußere Abgrenzung könnte in diesem Fall beispielsweise durch eine weiter nach innen und damit abströmseitig verlängerte Einlaufdüse der Ansaugereinheit erfolgen.

[0031] Die das Diagonallauftrad 12 verlassende Strömung durchströmt anschließend den Bereich der Leiteinrichtung 14. In diesem Abschnitt des Ventilators 10 sind zwischen dem Zwischenmantel 32 und der Gehäuseaußenwand 24 umfangmäßig verteilt stationäre Leitschaufeln 50 angeordnet. Durch die Leitschaufeln 50 wird die in schraubenförmiger, diagonaler Richtung das Diagonallauftrad 12 verlassende Strömung in eine axiale Strömungsrichtung umgelenkt. Ebenso wie die Schaufeln 34 des Diagonallauftrads 12 sind auch die Leitschaufeln 50 im vorliegenden Beispielfall profiliert und dreidimensional verwunden (zweidimensional gekrümmt) ausgebildet.

[0032] Im Gegensatz zu dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel könnte bei den Schaufeln 34 und/oder bei den Leitschaufeln 50 auch auf die Profilierung verzichtet werden.

[0033] In dem von der Tragscheibe 30 des Diagonallauftrads 12 beziehungsweise von dem Zwischenmantel 32 der Leiteinrichtung 14 gebildeten Innenraum 52 befindet sich ein Motor 54, der das Diagonallauftrad 12 mittels einer Welle 56 antreibt. Der Motor 54 ist an einem Motorhalter 58, der von dem Zwischenmantel 32 aus in den Innenraum 52 hineinragt, angeflanscht.

[0034] Im Anschluss an die Leiteinrichtung 14 ist abströmseitig derselben der Diffusor 16 ausgebildet. Der Diffusor 16 wird durch einen sich abströmseitig vergrößernden Strömungsringkanal zwischen der Motorabdeckung 60 und der Gehäusewand 62 der Ausblaseinheit 22 konstruktiv verwirklicht. Die Motorabdeckung 60 ist mittels mehrerer hier nicht dargestellten Schrauben an dem Zwischenmantel 32 der Leiteinrichtung 14 befestigt und schließt den Innenraum 52 abströmseitig ab.

[0035] Die Befestigung von Ansaugereinheit 18 und Ausblaseinheit 22 an der Gehäuseaußenwand 24 der Leiteinrichtung 14 erfolgt mittels eines Befestigungselements 70, das im vorliegenden Beispielfall mehrere Schraubenverbindungen 72 aufweist (siehe auch Fig. 3), von denen im vorliegenden Beispielfall lediglich zwei Schraubenverbindungen 72 dargestellt sind.

[0036] Zu diesem Zweck ist die Gehäuseaußenwand 24 der Leiteinrichtung 14 mit einem Schraubendom 74 ohne Gewinde ausgestattet, der über die gesamte Länge der Gehäuseaußenwand 24 ausgebildet ist. Die Gehäusewand 44 der Ansaugereinheit 18 ist mit einem vergleichbaren Schraubendom 76 ausgestattet. An der Gehäusewand 62 der Ausblaseinheit 22 befindet sich ein weiterer Schraubendom 78, der im Gegensatz zu den Schraubendomen 74 und 76 als Sackloch ausgebildet ist und einen geringeren Innendurchmesser aufweist. Mittels einer Schraube 80 können alle drei Bauteile - Ansaugereinheit 18, Leiteinrichtung 14 und Ausblaseinheit 22 - rasch und sicher aneinander befestigt werden, indem die Schraube 80 in den Schraubendom 78 eingeschraubt

wird.

[0037] Vorzugsweise sollten mehrere solcher Schraubenverbindungen 72 umfangmäßig verteilt in der Leiteinrichtung 14, in der Ansaugereinheit 18 sowie in der Ausblaseinheit 22 vorhanden sein, um eine stabile Befestigung zu ermöglichen. Beispielsweise können insgesamt vier oder fünf Schraubenverbindungen 72 vorgesehen werden. Ansaugereinheit 18 und Ausblaseinheit 22 des Diagonal-Ventilators 10 sind somit als austauschbare Module ausgebildet und können an die jeweiligen Anschlussgegebenheiten angepasst werden. Soll der Diagonal-Ventilator 10 beispielsweise an ein Rohrleitungssystem mit einem größeren Rohrdurchmesser angeschlossen werden, können die zentralen Bauteile - Diagonallauftrad 12, Leiteinrichtung 14 und Motor 54 - unverändert bleiben. Lediglich die Ansaugereinheit 18 und die Ausblaseinheit 22 müsste entsprechend angepasst werden. Eine entsprechende Einbausituation ist in Fig. 2 dargestellt.

[0038] Der in Fig. 2 dargestellte Diagonal-Ventilator 10.2 unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten Diagonal-Ventilator 10 lediglich durch die unterschiedlichen modularen Bauteile - Ansaugereinheit 18.2 und Ausblaseinheit 22.2. Ansaugereinheit 18.2 und Ausblaseinheit 22.2 sind im vorliegenden Beispielsfall so ausgebildet, dass ein Anschluss des Diagonal-Ventilators 10.2 an ein Rohrleitungssystem mit zwei Rohren 20.2 und 26.2 mit einem Durchmesser B von jeweils 200 Millimetern möglich ist.

[0039] Die Gehäusewand 62.2 der Ausblaseinheit 22.2 ist daher im Vergleich zu der Gehäusewand 62 der Ausblaseinheit 22 weniger stark gekrümmt, so dass sich die abströmseitige Ausblasöffnung des Diagonal-Ventilators 10.2 nur leicht verkleinert. Die Befestigung der Ausblaseinheit 22.2 an der Gehäuseaußenwand 24 der Leiteinrichtung 14 erfolgt wiederum über eine Schraubenverbindung 72.

[0040] Demgegenüber liegt die Gehäusewand 44.2 der Ansaugereinheit 18.2 in einer vergleichbaren Krümmung bezogen auf die Gehäusewand 44 der Ansaugereinheit 18 vor. Allerdings ist die Einlaufdüse 38.2 deutlich stärker gekrümmt als die Einlaufdüse 38, um nach wie vor einen stömungsgünstigen Übergang zwischen der Ansaugereinheit 18.2 und dem Diagonallauftrad 12 zu ermöglichen.

[0041] Im Gegensatz zu dem hier dargestellten Beispielsfall könnten die zentralen Bauteile des Diagonal-Ventilators beispielsweise auch anströmseitig mit der Ansaugereinheit 18 mit einem kleineren Durchmesser A und abströmseitig mit der Ausblaseinheit 22.2 mit einem größeren Durchmesser B ausgestattet werden. Der Durchmesser des Rohrleitungssystems würde sich in diesem Fall hinter dem Diagonal-Ventilator vergrößern; der Diagonal-Ventilator könnte damit gleichzeitig auch als Adapter für die Verbindung von zwei Rohren mit unterschiedlichem Durchmesser oder sogar Querschnitt dienen.

[0042] Eine alternative Schraubenverbindung 72.4 ist

in Fig. 3 dargestellt. Bei der Schraubenverbindung 72.4 wird die Ansaugereinheit 18.4 mittels einer Schraube 82 an der Gehäuseaußenwand 24.4 der Leiteinrichtung 14.4 befestigt. Die Ausblaseinheit 22.4 wird mittels einer weiteren Schraube 82 an der Gehäuseaußenwand 24.4 der Leiteinrichtung 14.4 befestigt. Die Ansaugereinheit 18.4 und die Ausblaseinheit 22.4 weisen dazu jeweils einen Schraubendom 84, 86 auf, durch den die Schrauben in die Gehäuseaußenwand 24.4 der Leiteinrichtung 14.4 eingeschraubt werden.

[0043] Neben den Schraubenverbindungen 72, 72.4 sind grundsätzlich auch andere Befestigungselemente 70 möglich, die in den Fig. 5 bis 10 dargestellt sind.

[0044] Gemäß Fig. 5 sind die Ansaugereinheit 18.5 und die Leiteinrichtung 14.5 mittels einer Spannbandverbindung 100 aneinander befestigt. Die Ansaugereinheit 18.5 weist dafür an ihrer abströmseitigen Stirnseite einen etwa radial nach außen weisenden Flansch 102 auf. Die Leiteinrichtung 14.5 weist an ihrer anströmseitigen Stirnseite ebenfalls einen etwa radial nach außen weisenden Flansch 104 auf. Die beiden Flansche 102 und 104 liegen im montierten Zustand dicht aneinander und können von einem Spannband 106 umgriffen und aneinander befestigt werden.

[0045] Eine vergleichbare Spannbandverbindung 100 könnte auch zwischen der Leiteinrichtung 14.5 und der Ausblaseinheit vorgesehen werden. Eine Spannbandverbindung 100 kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn der Rohrquerschnitt, an den der Diagonal-Ventilator angeschlossen werden soll, kreisförmig ist, so dass die Ansaugereinheit und die Ausblaseinheit nicht exakt ausgerichtet werden müssen.

[0046] In Fig. 6 ist eine Gewindeverbindung 110 zwischen Ansaugereinheit 18.6 und der Leiteinrichtung 14.6 dargestellt. Auch eine solche Gewindeverbindung 110 bietet sich insbesondere bei kreisförmigen Rohrquerschnitten an. Die Ansaugereinheit 18.6 ist im vorliegenden Beispielsfall mit einem Außengewinde 112 versehen, entsprechend weist die Leiteinrichtung 14.6 ein Innengewinde 114 auf. Auch die Ausblaseinheit könnte mit einer solchen Gewindeverbindung 110 an der Leiteinrichtung 14.6 befestigt werden.

[0047] Das Befestigungselement 70 könnte darüber hinaus auch als Rastverbindung 120 ausgebildet sein. In Fig. 7 ist eine Rastverbindung 120 zwischen der Leiteinrichtung 14.7 und der Ausblaseinheit 22.7 dargestellt. Die Leiteinrichtung 14.7 besitzt an ihrer abströmseitigen Stirnseite einen Rasthebel 122. Dieser Rasthebel 122 kann in eine Hinterschneidung 124 eingreifen, die sich an der Innenwand der Ausblaseinheit 22.7 befindet. Während in Fig. 7 nur eine einzelne Rastverbindung 120 dargestellt ist, sind im Regelfall mehrere Rastverbindungen 120 umfangmäßig verteilt angeordnet, um eine stabile Befestigung der Ausblaseinheit 22.7 an der Leiteinrichtung 14.7 zu ermöglichen.

[0048] Eine besonders stabile und gleichzeitig auch gut abdichtende Befestigung kann über eine in Fig. 8 dargestellte Rastverbindung 120.8 verwirklicht werden,

bei der statt der Rasthebel 122 ein umlaufender Rastring 122.8 an der Leiteinrichtung 14.8 ausgebildet ist. Entsprechend weist die Ausblaseinheit 22.8 eine umlaufende Hinterschneidung 124.8 auf, in die der Rastring 122.8 eingreifen kann. Um eine exakte Ausrichtung der Ausblaseinheit 22.8 zu ermöglichen, könnten der umlaufende Rastring und die umlaufende Hinterschneidung jeweils an zumindest einer Stelle unterbrochen sein, so dass nur in einer definierten Position von Ausblaseinheit und Leiteinrichtung zueinander eine Befestigung möglich ist.

[0049] In Fig. 9 ist eine Klebeverbindung 130 zwischen der Leiteinrichtung 14.9 und der Ansaugereinheit 18.9 beziehungsweise der Ausblaseinheit 22.9 dargestellt. Zu diesem Zweck weist die Gehäusewand 44.9 der Ansaugereinheit 18.9 an ihrer abströmseitigen Stirnwand eine Ringfeder 132 auf. Die anströmseitige Stirnwand der Gehäuseaußenwand 24.9 der Leiteinrichtung 14.9 weist eine dazu passende Ringnut 134 auf. In die Ringnut 134 kann die Ringfeder 132 eingeschoben und mit einem geeigneten Klebstoff festgeklebt werden. An der abströmseitigen Stirnwand der Gehäuseaußenwand 24.9 der Leiteinrichtung 14.9 befindet sich eine Ringfeder 136. Entsprechend weist die anströmseitige Stirnwand der Gehäusewand 62.9 der Ausblaseinheit 22.9 eine Ringnut 138 auf, in die die Ringfeder 136 der Leiteinrichtung 14.9 eingesetzt und festgeklebt werden kann.

[0050] Im Gegensatz zu dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel könnte die Gehäuseaußenwand der Leiteinrichtung auch in ihren beiden Stirnseiten jeweils eine Ringfeder beziehungsweise jeweils eine Ringnut aufweisen.

[0051] In Fig. 10 ist eine Ultraschallschweißverbindung 140 zwischen einer Ansaugereinheit 18.10 und einer Leiteinrichtung 14.10 dargestellt. Die Ansaugereinheit 18.10 weist dafür an ihrer abströmseitigen Stirnseite einen etwa radial nach außen weisenden Flansch 142 mit einer Schweißnase 144 auf. Die Leiteinrichtung 14.10 weist an ihrer anströmseitigen Stirnseite ebenfalls einen etwa radial nach außen weisenden Flansch 146 auf. Durch ein Ultraschallschweißverfahren können die beiden Flansche 142 und 146 aneinander befestigt werden.

[0052] Die unterschiedlichen Befestigungselemente 70 können grundsätzlich miteinander kombiniert werden. Auch kann die Befestigung zwischen der Ansaugereinheit und der Leiteinrichtung mittels eines ersten Befestigungselements 70 und die Befestigung der Leiteinrichtung an der Ausblaseinheit mittels eines zweiten Befestigungselements 70 erfolgen.

[0053] Neben den hier dargestellten Befestigungselementen 70, Schraubenverbindung 72 und 72.4, Spannbandverbindung 100, Gewindeverbindung 110, Rastverbindung 120 und 120.8, Klebeverbindung 130 und Ultraschallschweißverbindung 140 - sind auch weitere Befestigungsformen denkbar.

[0054] Eine weitere Anwendungsmöglichkeit eines erfindungsgemäßen Diagonal-Ventilators 10.11 ist in Fig. 11 dargestellt. Bei dem Diagonal-Ventilator 10.11 han-

delt es sich um ein Dachgebläse, das beispielsweise auf dem Dach eines Gebäudes installiert werden kann, um Abluft aus dem Gebäude nach außen zu fördern. Der Diagonal-Ventilator 10.11 unterscheidet sich von dem Diagonal-Ventilator 10.2 lediglich durch seine Ausblaseinheit 22.11. Diese Ausblaseinheit 22.11 ist nicht zum Anschluss an ein beispielsweise Rohr ausgebildet, vielmehr stellt die Ausblaseinheit 22.11 ein Abschlusselement dar, welches verhindert, dass beispielsweise Regenwasser in den Diagonal-Ventilator eindringen kann. Die Gehäusewand 62.11 der Ausblaseinheit 22.11 weist dazu eine etwa glockenförmige Außenkontur auf, durch die das die Leiteinrichtung verlassende Strömungsmedium umgelenkt wird und die Ausblaseinheit 22.11 in Richtung der hier nicht dargestellten Dachoberfläche hin verlässt. Die Ausblaseinheit 22.11 verschließt den Diagonal-Ventilator 10.11 damit von der Oberseite her, so dass kein Regenwasser, Schmutz oder Schnee in den Diagonal-Ventilator eindringen kann und auch bei widrigen Wetterumständen die Funktion des Diagonal-Ventilators 10.11 gewährleistet werden kann.

[0055] In Fig. 12 ist eine weitere Anwendungsmöglichkeit eines erfindungsgemäßen Diagonal-Ventilators 10.12 dargestellt. Bei dem Diagonal-Ventilator 10.12 handelt es sich um einen Rohrventilator, der schallisoliert ausgebildet ist. Dazu muss lediglich ein mit einer Schallisolierung 150 ausgestattete Ansaugereinheit 18.12 an der Leiteinrichtung 14.4 befestigt werden. Die Schallisolierung 150 kann dabei ein schallabsorbierendes Material beinhalten. Als Befestigungselement 70 dient im vorliegenden Beispielfall die Schraubenverbindung 72.4 (siehe auch Fig. 4). Die strömungsgünstige Anpassung von Ansaugereinheit 18.12 an das Diagonallaufrad 12 erfolgt mittels der Einlaufdüse 38.12. In vergleichbarer Weise ist auch eine mit einer Schallisolierung 150 ausgestattete Ausblaseinheit 22.12 an der Leiteinrichtung 14 befestigt. In dem in Fig. 12 dargestellten Beispielfall wurde auch die Motorabdeckung 60.12 im Vergleich zu den in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispielen unterschiedlich ausgebildet. Im Gegensatz dazu könnte jedoch auch die Motorabdeckung 60 bei einem schallisolierten Diagonal-Ventilator verwendet werden.

45 Patentansprüche

1. Diagonal-Ventilator (10,10.2,10.11,10.12) für gasförmige Medien

- mit einem mehrere Schaufeln (34) aufweisenden Diagonallaufrad (12), dessen Schaufeln (34) an einer Tragscheibe (30) befestigt sind,
- mit einer sich in axialer Richtung abströmseitig an das Diagonallaufrad (12) anschließenden Leiteinrichtung (14, 14.4,14.5,14.6,14.7, 14.8,14.9,14.10) zur Drukkerhöhung des Mediums,
- wobei die Schaufeln (34) des Diagonallauftrads

- und/oder die Leitschaufeln (50) der Leiteinrichtung (14, 14.4, 14.5, 14.6, 14.7, 14.8, 14.9, 14.10) dreidimensional verwunden sind,
 - mit einer Ansaugseinheit (18, 18.2, 18.4, 18.5, 18.6, 18.9, 18.10, 18.12), durch die das gasförmige Medium in das Diagonallauftrad (12) hineinleitbar ist,
 - wobei die Ansaugseinheit (18, 18.2, 18.4, 18.5, 18.6, 18.9, 18.10, 18.12) und/oder eine Ausblaseinheit (22, 22.2, 22.4, 22.7, 22.8, 22.9, 22.11, 22.12) durch die das gasförmige Medium aus der Leiteinrichtung (14, 14.4, 14.5, 14.6, 14.7, 14.8, 14.9, 14.10) herausleitbar ist, als austauschbares Modul vorhanden ist und mittels eines Befestigungselements (70) an dem Diagonal-Ventilator (10, 10.2, 10.11, 10.12) befestigbar ist.
2. Diagonal-Ventilator nach Anspruch 1,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - das Befestigungselement (70) zumindest eine Klebeverbindung (130) aufweist.
3. Diagonal-Ventilator nach Anspruch 1 oder 2,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - das Befestigungselement (70) zumindest eine Schweißverbindung, insbesondere eine Ultraschallschweißverbindung (140), aufweist.
4. Diagonal-Ventilator nach einem der vorstehenden Ansprüche,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - das Befestigungselement (70) zumindest ein mechanisches Kupplungselement aufweist.
5. Diagonal-Ventilator nach Anspruch 4,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - das mechanische Kupplungselement zumindest eine Schraubenverbindung (72, 72.4), Rastverbindung (120, 120.8), Gewindeverbindung (110) oder Spannbandverbindung (100) aufweist.
6. Diagonal-Ventilator nach einem der vorstehenden Ansprüche,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - das Befestigungselement (70) Bestandteil des Gehäuses des Diagonal-Ventilators (10, 10.2, 10.11, 10.12) ist.
7. Diagonal-Ventilator nach einem der vorstehenden Ansprüche,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Ansaugseinheit (18, 18.2, 18.4, 18.5, 18.6, 18.9, 18.10, 18.12) Bestandteil des Gehäuses des Diagonallauftrads (12) ist.
8. Diagonal-Ventilator nach einem der vorstehenden Ansprüche,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der Diagonal-Ventilator (10.11) als Dachgebläse ausgebildet ist.
9. Diagonal-Ventilator nach einem der vorstehenden Ansprüche,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - der Diagonal-Ventilator (10.12) schallisoliert ausgebildet ist.
10. Diagonal-Ventilator nach einem der vorstehenden Ansprüche,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaufeln (34) des Diagonallauftrads (12) profiliert sind.
11. Diagonal-Ventilator nach einem der vorstehenden Ansprüche,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Schaufeln (50) der Leiteinrichtung (14, 14.4, 14.5, 14.6, 14.7, 14.8, 14.9, 14.10) profiliert sind.
12. Diagonal-Ventilator nach einem der vorstehenden Ansprüche,
 - **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Schaufeln (34) des Diagonallauftrads (12) an der Tragscheibe (30) und an einer Deckscheibe (36) befestigt sind.

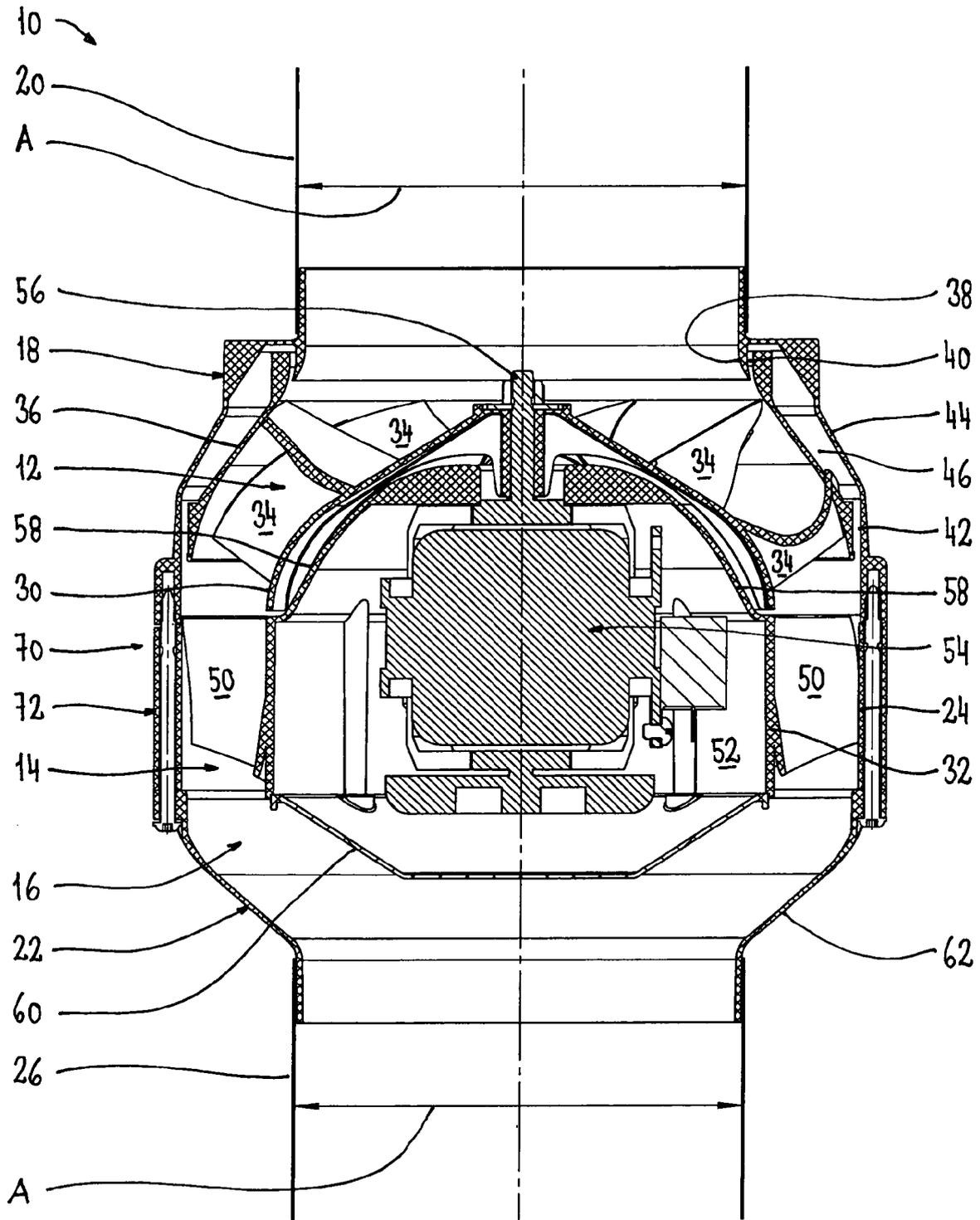


Fig. 1

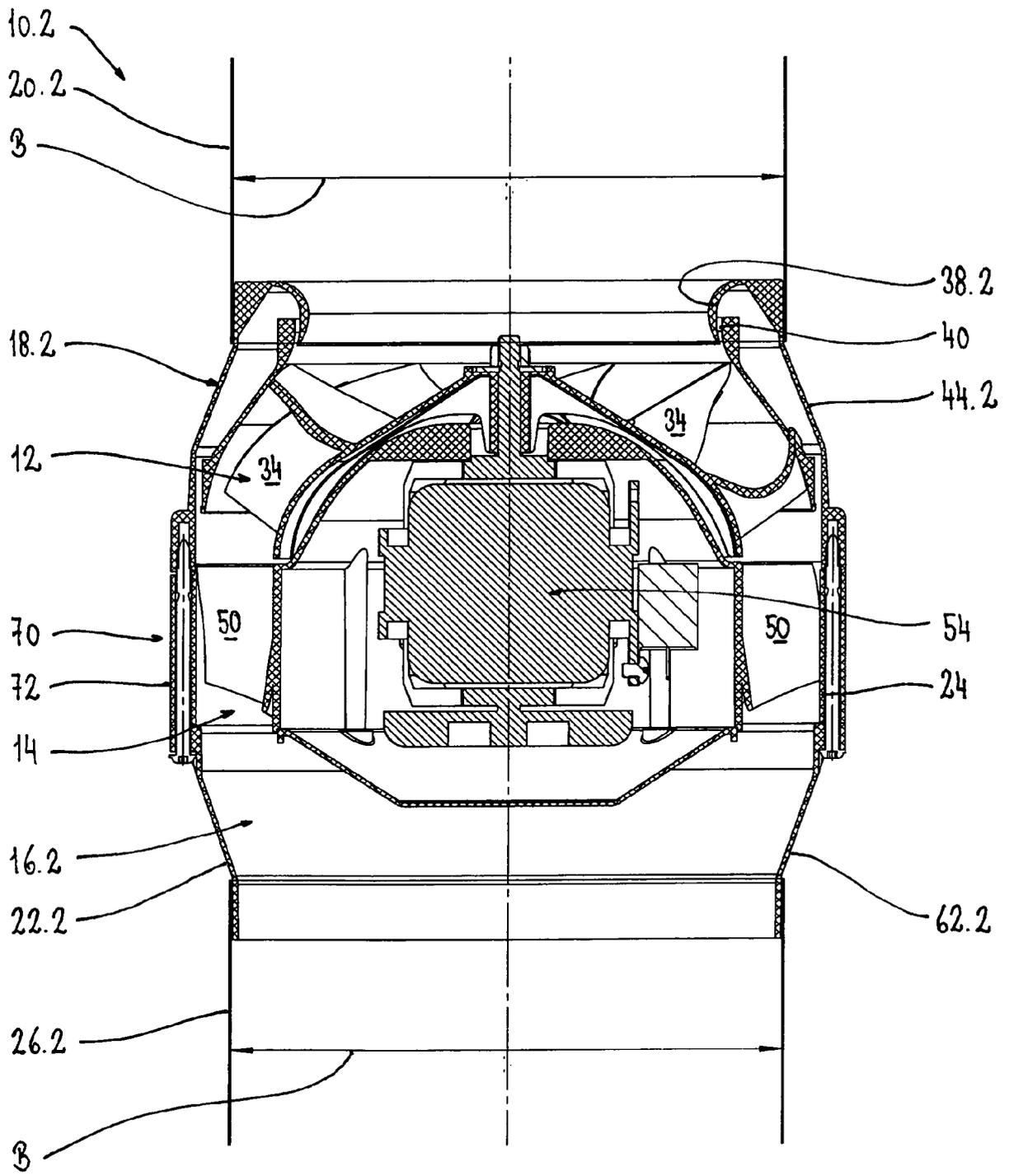


Fig. 2

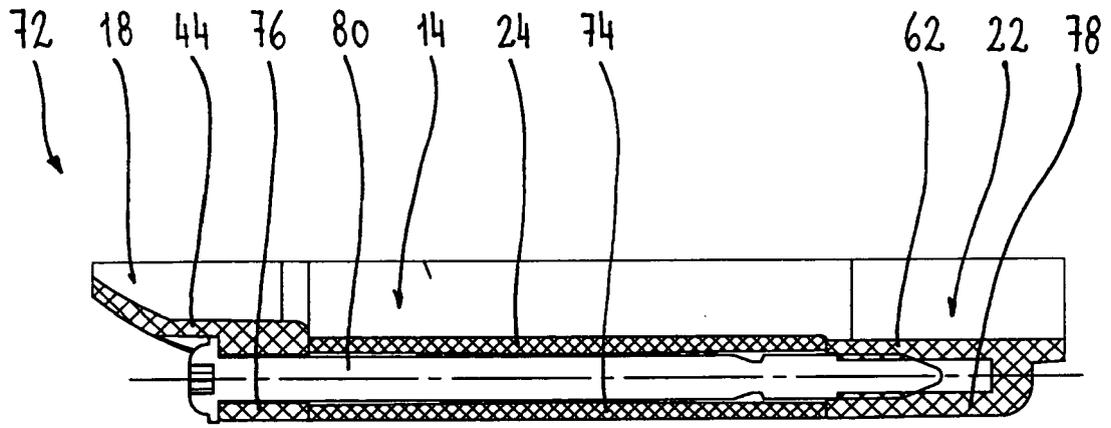


Fig. 3

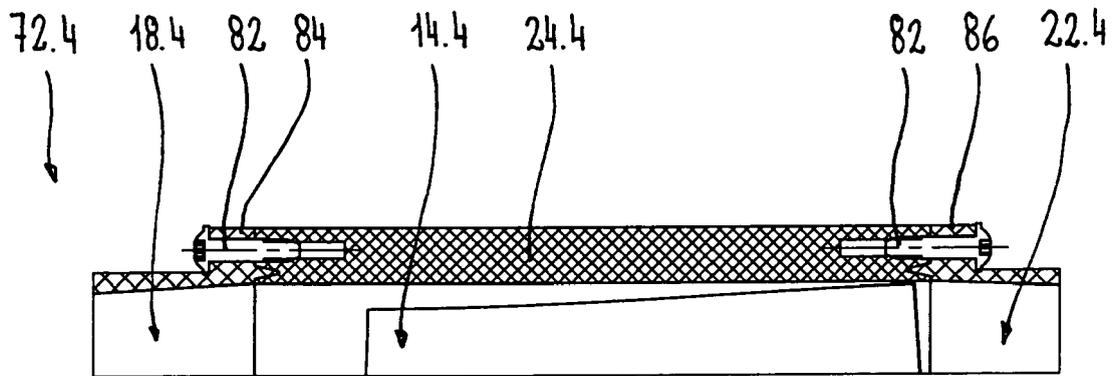


Fig. 4

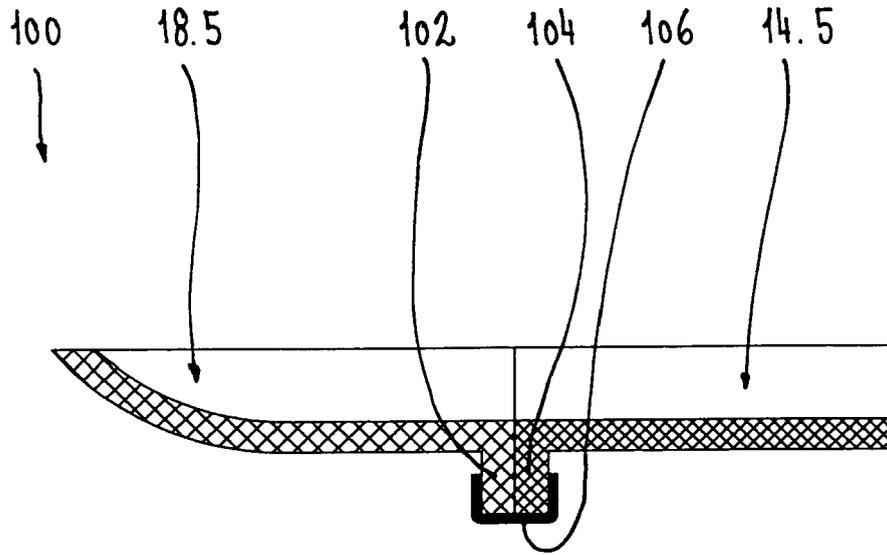


Fig. 5

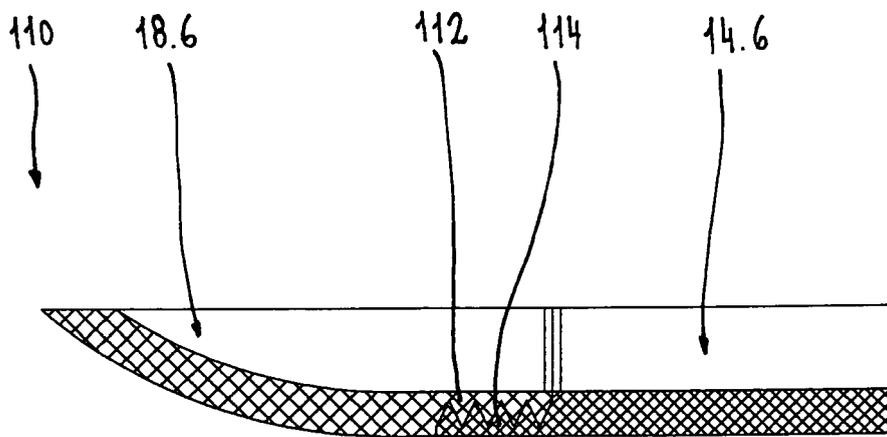


Fig. 6

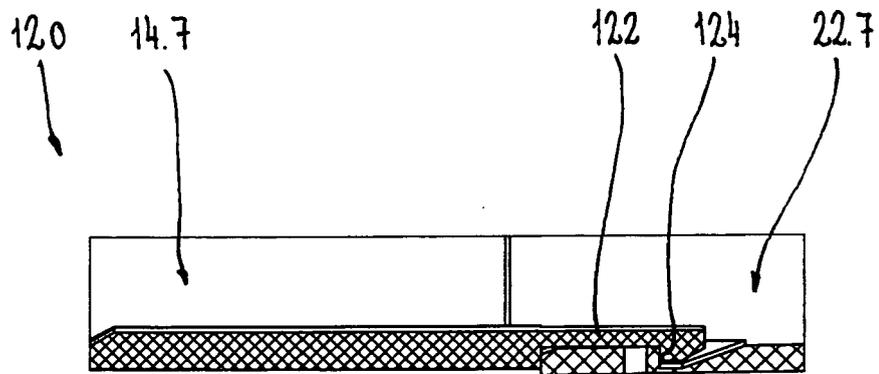


Fig. 7

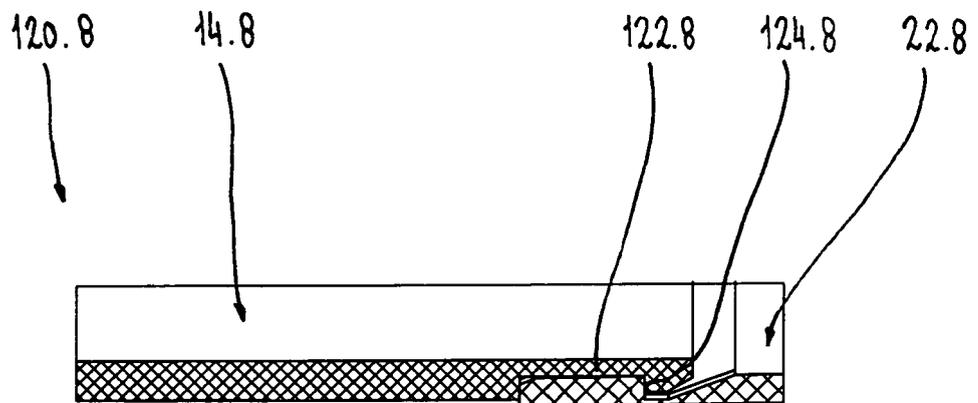


Fig. 8

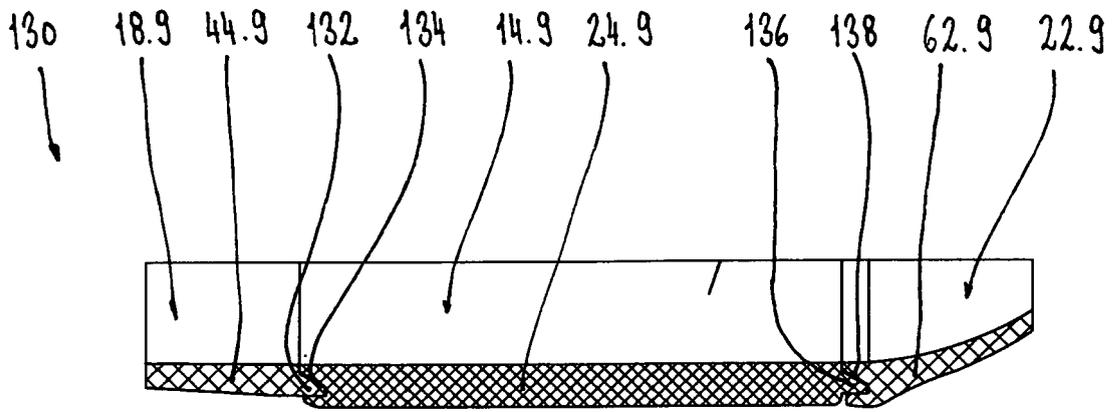


Fig. 9

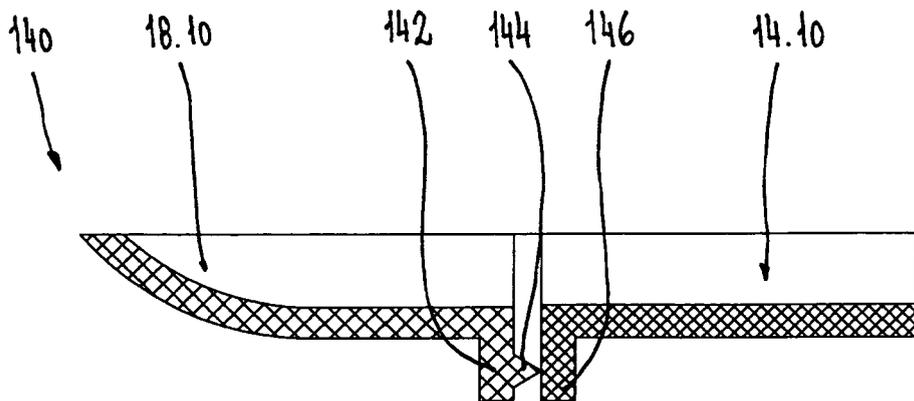


Fig. 10

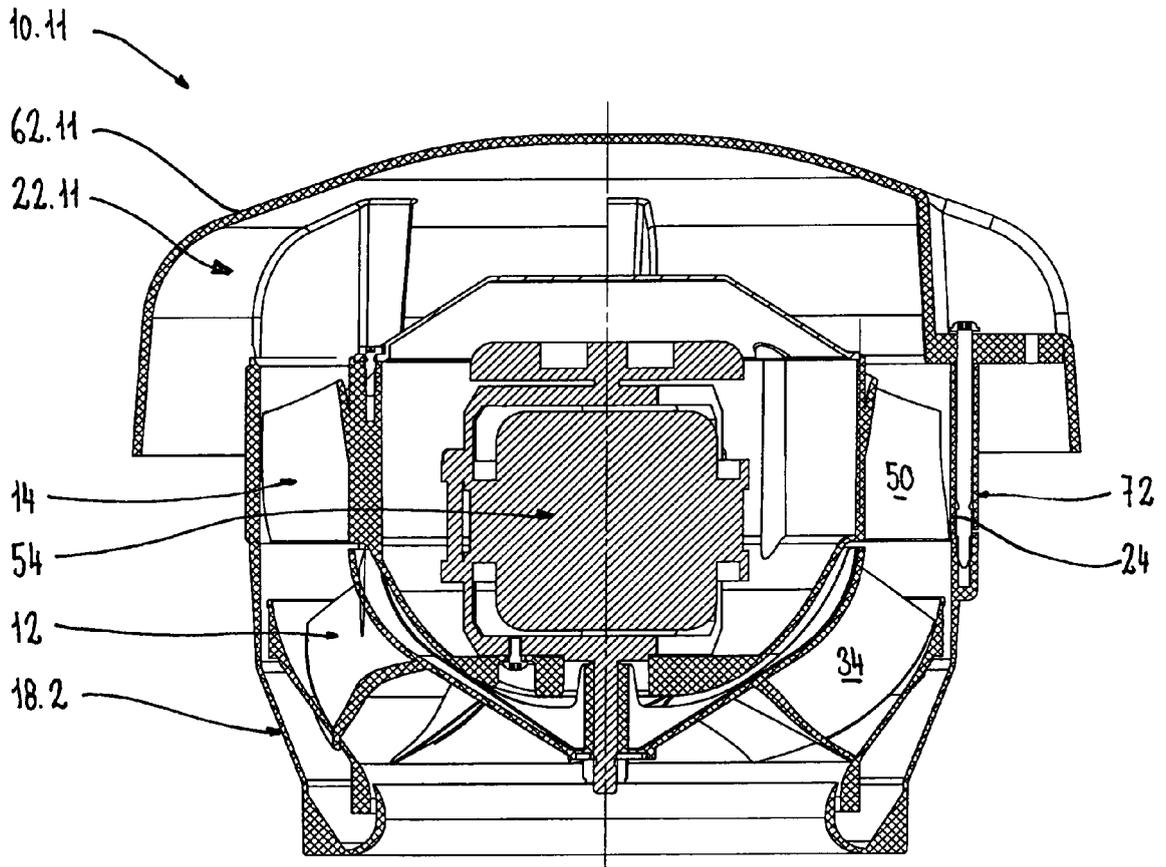


Fig. 11

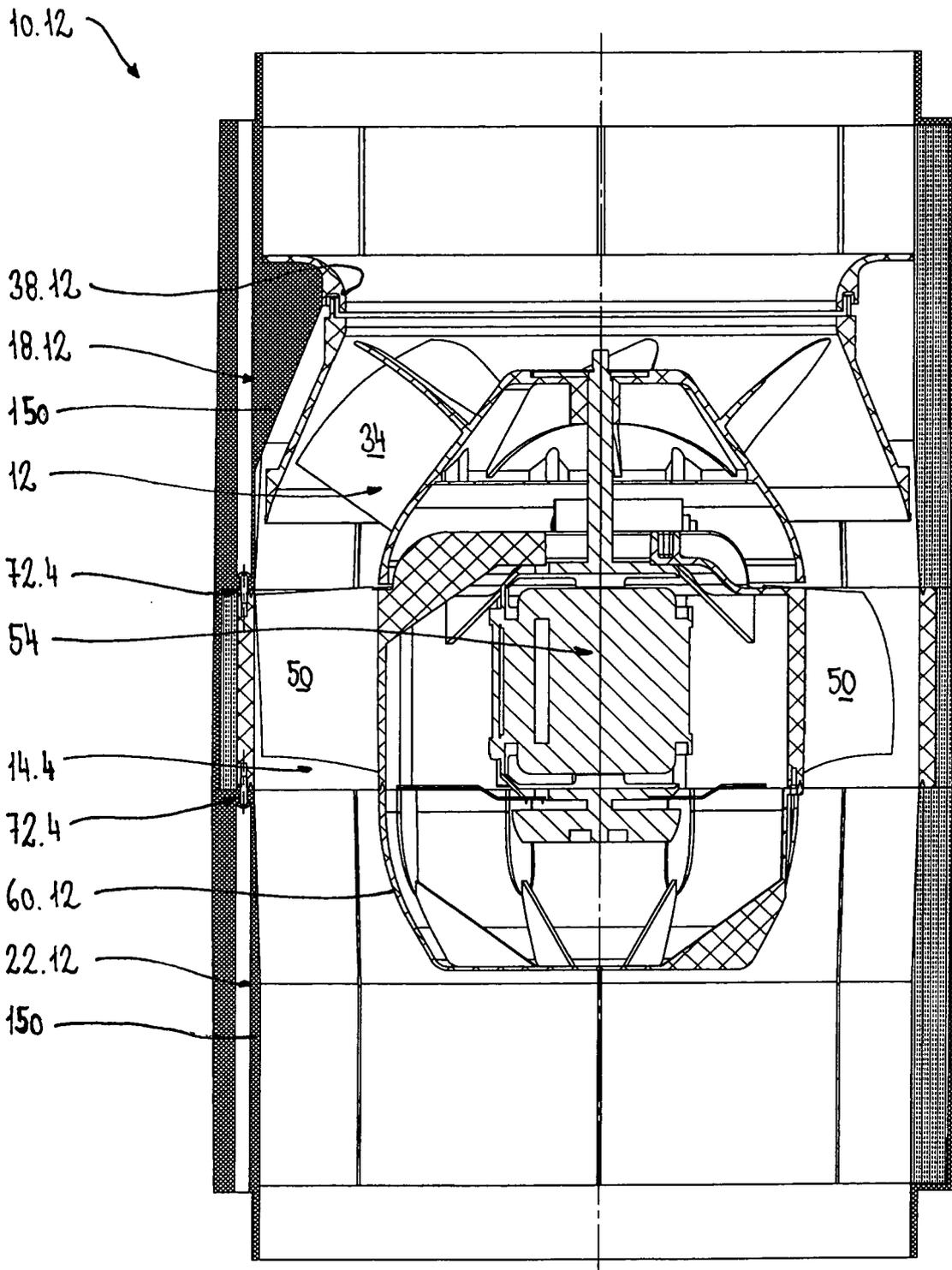


Fig. 12

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 20319749 U1 [0003]