(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 815 130 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.06.2022 Patentblatt 2022/22

(21) Anmeldenummer: **13748807.8**

(22) Anmeldetag: **15.02.2013**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F04D 29/54 *(2006.01)* ***F04D 25/16*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F04D 19/002; F04D 25/166; F04D 29/545

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/000453

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/120623 (22.08.2013 Gazette 2013/34)

(54) DIFFUSOR, VENTILATOR MIT EINEM SOLCHEN DIFFUSOR SOWIE GERÄT MIT SOLCHEN VENTILATOREN

DIFFUSOR, VENTILATOR HAVING SUCH A DIFFUSOR, AND DEVICE HAVING SUCH VENTILATORS

DIFFUSEUR, VENTILATEUR COMPORTANT UN TEL DIFFUSEUR ET APPAREIL COMPRENANT DE TELS VENTILATEURS

(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

(30) Priorität: **17.02.2012 DE 102012003336**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.12.2014 Patentblatt 2014/52

(73) Patentinhaber: **ZIEHL-ABEGG SE**
74653 Künzelsau (DE)

(72) Erfinder:
- **STEPHAN, Michael**
  74626 Bretzfeld-Waldbach (DE)
- **LÖRCHER, Friedrich**
  74542 Braunsbach (DE)
- **SEIFRIED, Daniel**
  74523 Schwäbisch Hall (DE)

(74) Vertreter: **Jackisch-Kohl, Anna-Katharina**
Patentanwälte
Jackisch-Kohl & Kohl
Stuttgarter Strasse 115
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2011/153921
FR-A1- 2 874 409
GB-A- 788 581
US-A- 2 144 035
US-A- 2 209 121
US-A- 2 750 865
US-A1- 2011 217 164

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).

EP 2 815 130 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Diffusor nach dem Oberbegriff des Anspruches 1, einen Ventilator nach dem Oberbegriff des Anspruches 13 bzw. 14 sowie ein Gerät mit solchen Ventilatoren nach Anspruch 16.

[0002] Fig. 12 zeigt ein Standgerät nach dem Stand der Technik (DE 35 15 441), das mit einem Gehäuse versehen ist. Auf seiner Oberseite befinden sich Ventilatoren, die auf Wärmetauschern montiert sind. Die Ventilatoren blasen die Luft frei aus, so dass die gesamte dynamische Energie am Ventilatoraustritt verloren ist.

[0003] Um die beachtlichen Strömungsverluste am Austritt von Rohrleitungen, Ventilatoren und dergleichen zu verringern, werden Austrittsdiffusoren eingesetzt (DE 20 2011 004 708 U1, US2011217164 A1, CN201723504U, FR 27 28 028). Auf Geräten, wie beispielsweise Tischkühlern, besteht jedoch nur ein begrenztes Platzangebot in radialer Richtung. Da die Austrittsdiffusoren kreisförmigen Querschnitt haben, können die Ventilatoren mit den Austrittsdiffusoren nicht dicht aneinander gereiht werden. Dies ist aber häufig bei solchen Geräten erforderlich, wobei die Ventilatoren auch mehrreihig dicht nebeneinander angeordnet werden müssen. Auf einem Gerät mit mehreren Ventilatoren geht somit erheblich Platz verloren. Zwischen den Diffusoren bilden sich dann auch lokale Totwassergebiete, die zu steigenden Verlusten führen.

[0004] Es ist bekannt (GB 788 581 A), zwei Ventilatoren nebeneinander anzuordnen, die sich jeweils im Bereich von schneckenförmigen Gehäusen befinden. An die schneckenförmigen Gehäuse schließt jeweils ein Diffusor an, dessen Querschnitt in Strömungsrichtung der Luft stetig zunimmt. Die Übergänge zwischen den Seiten der Wände der Diffusoren sind entsprechend dem gekrümmten Verlauf der Seitenwände gekrümmt ausgebildet.

[0005] Es ist weiter ein Diffusor bekannt (US 2 209 121 A), der mehrere einander mit Abstand umgebende Wände aufweist, zwischen denen Durchlässe gebildet sind. Die Auslassenden der Wände liegen zur Vergrößerung der Ausströmfläche des Diffusors in unterschiedlicher Höhe.

[0006] Schließlich ist ein Diffusor bekannt (US 2 750 865 A), der wenigstens eine Wand aufweist, die einen Einlass mit rundem Querschnitt umschließt und über die Höhe der Wand des Diffusors in einen eckigen Querschnitt am Auslass des Diffusors übergeht, wobei der Diffusor wenigstens eine weitere Wand aufweist, die von der Wand mit Abstand umgeben ist. Am Einlass weist die weitere Wand einen runden, vorzugsweise kreisförmigen Querschnitt auf, der über die Höhe der weiteren Wand stetig in einen eckigen Querschnitt übergeht.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Diffusor, den gattungsgemäßen Ventilator und das Gerät so auszubilden, dass der Platz auf den Geräten optimal ausgenutzt werden kann, ohne dass hierfür eine konstruktiv aufwändige Ausbildung notwendig ist.

[0008] Diese Aufgabe wird beim gattungsgemäßen Diffusor erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1, beim gattungsgemäßen Ventilator erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 13 bzw. 14 und beim Gerät mit den Merkmalen des Anspruches 16 gelöst.

[0009] Beim erfindungsgemäßen Diffusor weisen die Übergänge zwischen den Seiten der Wand in Höhenrichtung eine Verwindung auf, die dem Drall der Strömung der Luft durch den Diffusor folgt. Die Übergänge verlaufen somit in Höhenrichtung der Diffusorwand nicht längs einer Geraden, sondern entsprechend gekrümmt. Die Übergangsbereiche sind so ge-staltet, dass sie der Strömungsrichtung der Luft im Diffusor bzw. dem Drall der Strömung hinter dem Laufrad des Ventilators folgen. Dadurch ergeben sich nur minimale Verluste im Bereich dieser Übergänge. Die Diffusorwand selbst weist zumindest am Auslass einen eckigen Umriss auf, wobei unter eckigem Umriss auch zu verstehen ist, dass der Übergang zwischen den Seiten der Diffusorwand gerundet verlaufen kann. Die eckige Gestaltung macht es möglich, mehrere Diffusoren mit nur geringem Abstand nebeneinander zu setzen, so dass bei Geräten, bei denen nur ein begrenztes Platzangebot vorhanden ist und mehrere Diffusoren benötigt werden, diese unmittelbar nebeneinander ein- oder mehrreihig hintereinander angeordnet werden können. Da der Diffusor den runden Querschnitt am Einlass aufweist, kann der erfindungsgemäße Diffusor an herkömmliche Ventilatoren angeschlossen werden, deren Anschlussbereich in der Regel rund bzw. kreisförmig gestaltet ist. Der erfindungsgemäße Diffusor kann darum auch an bestehende Ventilatoren angebaut werden.

[0010] Der Auslass der Diffusorwand hat vorteilhaft viereckigen Umriss, so dass benachbarte Diffusoren mit ihren jeweiligen Umrissseiten entweder aneinanderstoßend oder mit nur geringstem Abstand neben- und hintereinander positioniert werden können. Dadurch wird die Fläche optimal zur Verzögerung der Strömungsgeschwindigkeit genutzt.

[0011] Je nach Gestaltung der Fläche des jeweiligen Gerätes können die Diffusorwände zumindest am Auslass dreieckigen, viereckigen, sechseckigen oder anderen mehreckigen Umriss haben. Vorteilhaft ist hierbei der viereckige Umriss, wenn die Montagefläche entsprechenden viereckigen Umriss aufweist.

[0012] Eine optimale Ausbildung ergibt sich, wenn die Diffusorwand über den größten Teil ihrer Höhe eckigen Umriss hat. Neben- und/oder hintereinander liegende Diffusoren können dann mit geringstem Abstand oder auch aneinanderstoßend angeordnet werden. Dadurch ist eine nahezu vollständige Nutzung der entsprechenden Gerätefläche möglich.

[0013] Die Seiten der eckigen Diffusorwand gehen vorteilhaft stetig gekrümmt ineinander über, wodurch sich optimale Strömungsverhältnisse ergeben.

[0014] Der Querschnitt des Diffusors nimmt bei einer bevorzugten Ausbildung in Strömungsrichtung zu, was vorteilhaft

für den Abbau der Strömungsgeschwindigkeit ist. Vorteilhaft ist es, wenn der Querschnitt des Diffusors vom Eintrittsende aus zunächst abnimmt und dann zunimmt. Die Strömung kann dadurch mit nur geringen Verlusten im zunehmenden Querschnittsbereich verzögert werden, wodurch sich ein hoher Diffusorwirkungsgrad ergibt.

[0015] Vorteilhaft ist der Diffusor mit wenigstens einer weiteren Wand versehen, die von der Diffusorwand mit Abstand umgeben ist. Durch diese weitere Wand ergeben sich optimale Strömungsverhältnisse.

[0016] Die Wände des Diffusors können in diesem Falle gleiche Höhe haben, aber auch wahlweise unterschiedlich hoch sein. Es ist daher sehr einfach möglich, durch entsprechende Gestaltung der Diffusorwände die gewünschten Strömungsverhältnisse zu erreichen.

[0017] Die weitere Wand des Diffusors ist vorteilhaft ähnlich ausgebildet wie die äußere Diffusorwand. Dementsprechend hat die weitere Wand in vorteilhafter Weise zumindest am Auslass eckigen Querschnitt.

[0018] Die Seiten der weiteren Diffusorwand gehen vorteilhaft stetig gekrümmt ineinander über.

[0019] Die weitere Diffusorwand hat am Einlass einen runden, vorzugsweise kreisförmigen Umriss hat, der über die Höhe der weiteren Diffusorwand stetig in den eckigen Querschnitt übergeht. Somit werden auch bei Verwendung wenigstens einer weiteren Diffusorwand die Strömungsverhältnisse deutlich besser.

[0020] Die Übergänge zwischen den Seiten der weiteren eckigen Diffusorwand weisen in Höhenrichtung einen Drall bzw. eine Verwindung auf.

[0021] Die Übergänge zwischen den Seiten der Wand weisen vorteilhaft eine Verwindung auf, die der Beziehung θ x L/D genügt, wobei der Winkel θ zwischen zwei Radialen gemessen wird, von denen die eine Radiale durch den Schnittbereich zwischen dem Übergang und dem freien Rand am Einlass der Wand verläuft, während die andere Radiale sich von der Achse des Einlasses bis zu dem im Auslass liegenden Eckbereich der Wand verläuft, von dem aus sich der Übergang erstreckt, jeweils in Achsrichtung des Diffusors gesehen, und dass die Verwindung in einem Bereich zwischen etwa 50° und etwa 100° liegt. Über die Wahl des Winkels zwischen den beiden Radialen sowie dem Verhältnis zwischen dem Durchmesser des Ventilators sowie der axialen Länge des Diffusors können die Strömungsverhältnisse optimal an den jeweiligen Einsatzfall angepasst werden. Die Beziehung zwischen diesem Winkel und dem Abmessungsverhältnis gilt nicht nur für die Diffusoraußenwand, sondern auch für eventuell vorgesehene weitere Diffusorwände. Dabei kann der Wert bei allen Wänden gleich, aber auch von Wand zu Wand unterschiedlich sein.

[0022] Von Vorteil ist, wenn das Verhältnis von Einlassquerschnitt zu Auslassquerschnitt des Diffusors in einem Bereich < etwa 5, vorteilhaft zwischen etwa 1,2 und etwa 3, liegt. Durch die Wahl des Eintritts- und des Austrittsquerschnittes im Verhältnis zueinander kann der Wirkungsgrad des Diffusors hervorragend auf den Einsatzfall eingestellt werden.

[0023] Die Auslassenden der beiden Wände können zur Vergrößerung der Ausströmfläche des Diffusors in unterschiedlicher Höhe liegen, wobei die Wand die weitere Wand unter Bildung eines Durchlasses umgibt. Durch Wahl der entsprechenden Höhe der Wände kann die Größe der Ausströmfläche auf den Anwendungsfall abgestimmt werden.

[0024] So können die Auslassenden der Wände bei einer vorteilhaften Ausführungsform in einer gekrümmten Fläche liegen, die beispielsweise eine Kugel- oder Zylinderfläche sein kann. Dadurch kann auf kleinem Bauraum eine sehr große Ausströmfläche geschaffen werden, wobei das Verhältnis zwischen der Größe der Ausströmfläche und der Größe der Einströmfläche groß gewählt werden kann. Je größer dieses Flächenverhältnis ist, desto größer ist die Umwandlung der dynamischen Energie der Luftströmung am Diffusoreintritt in Druckenergie. Die große Ausströmfläche führt zu einer Verringerung der aus dem Durchlass strömenden Luft und damit zu einer Erhöhung des Wirkungsgrades.

[0025] Die Auslassenden der Wände können bei einer anderen Ausführungsform auch in den Flächen eines gedachten Quadrates oder einer Pyramide liegen. Auch dadurch ergibt sich eine sehr große Austrittsfläche bei einem vorgegebenen Bauraum.

[0026] Die Eintrittsenden der Wände können in einer gemeinsamen Ebene liegen.

[0027] Es ist aber auch bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform möglich, dass die Eintrittsenden der Wände in unterschiedlichen Ebenen liegen, das heißt unterschiedlichen Abstand vom Eintrittsquerschnitt des Diffusors haben. Eine solche Gestaltung des Diffusors führt zu einer besonders verlustarmen Ausbildung.

[0028] Wenn in zumindest einer Wand des Diffusors wenigstens eine Öffnung vorgesehen ist, durch welche benachbarte Durchlässe des Diffusors miteinander strömungsverbunden sind, kann eine Strömungsablösung im entsprechenden Durchlass verhindert oder zumindest hinausgezögert werden.

[0029] Die Öffnung kann in diesem Falle ein zumindest über einen Teil des Umfanges der entsprechenden Diffusorwand sich erstreckender Spalt sein. Es ist aber auch möglich, als Durchlässe Aussparungen, Ausstanzungen oder Querschlitze einzusetzen, wobei diese unterschiedlichen Ausgestaltungen der Öffnungen auch in Kombination miteinander an der Innenwand des Diffusors eingesetzt werden können. Hat der Diffusor außer der Außenwand mehr als eine weitere Wand, dann können diese Öffnungen in zumindest einer dieser weiteren Wände, aber auch in zwei oder mehr der weiteren Wände vorgesehen sein. Auch in der äußeren Wand des Diffusors können solche Öffnungen vorgesehen sein.

[0030] Der erfindungsgemäße Ventilator nach Anspruch 13 hat einen Diffusor, der eine Ausbildung entsprechend einem der Ansprüche 1 bis 12 hat.

[0031] Der erfindungsgemäße Ventilator nach Anspruch 14 zeichnet sich dadurch aus, dass die Übergänge am Aus-

trittsende zwischen den Seiten der Wand eine Krümmung haben, die in einem Bereich von etwa <0,5 x D liegt. Auf diese Weise können die Übergänge am Austrittsende so gestaltet werden, dass sich optimale Strömungsverhältnisse ergeben.

[0032] Die Krümmung liegt vorteilhaft in einem Bereich von etwa <0,25 x D.

[0033] Bei einer Ausbildung des Ventilators nach Anspruch 15 ist die Austrittsfläche der Wand mit dem abgerundeten Übergang kleiner als die Austrittsfläche ohne abgerundeten Übergang am Austrittsende. Dabei liegt die Flächenabweichung im Bereich zwischen etwa 1 und etwa 1,27, vorzugsweise zwischen etwa 1 und etwa 1,05.

[0034] Der Ventilator mit Diffusor ist so ausgestaltet, dass die Übergänge zwischen den Seiten der Diffusorwand in Höhenrichtung eine Verwindung aufweisen, die dem Drall der Strömung der Luft durch den Diffusor folgt.

[0035] Der Ventilator kann auch so ausgebildet sein, dass der Diffusor die weitere Wand aufweist, die am Einlass den runden, vorzugsweise kreisförmigen Querschnitt hat, der über die Höhe der weiteren Wand stetig in einen eckigen Querschnitt übergeht.

[0036] Der Ventilator kann weiter mit einem Diffusor versehen sein, der so ausgebildet ist, dass die Übergänge zwischen den Seiten der weiteren Wand in Höhenrichtung einen Drall bzw. eine Verwindung aufweisen.

[0037] Bei einer anderen Ausbildung ist der Ventilator mit einem Diffusor versehen, der eine Wand aufweist, die über die Höhe der Wand von einem runden Einlassquerschnitt in einen eckigen Auslassquerschnitt übergeht, wobei die Übergänge zwischen den Seiten der Wand in Höhenrichtung eine Verwindung aufweisen, die unter Berücksichtigung des Winkels zwischen den beiden Radialen sowie des Durchmessers des Ventilators und der axialen Länge des Diffusors ausgestaltet ist.

[0038] Der Ventilator kann auch einen Diffusor aufweisen, der so gestaltet ist, dass das Verhältnis von Einlassquerschnitt zu Auslassquerschnitt in einem Bereich < etwa 5, vorzugsweise zwischen etwa 1,2 und etwa 3, liegt.

[0039] Schließlich kann der Ventilator mit einem Diffusor versehen sein, dessen wenigstens zwei Wände so ausgebildet sind, dass deren Auslassende zur Vergrößerung der Ausströmfläche in unterschiedlicher Höhe liegt.

[0040] Das erfindungsgemäße Gerät gemäß Anspruch 16 ist so ausgebildet, dass die Oberseite der Gehäuseseitenwand optimal für die Anordnung der Diffusoren verwendet werden kann. Auf der Gehäuseoberseite sind wenigstens zwei Ventilatoren mit Diffusoren angeordnet. Dabei können diese Ventilatoren mit Diffusoren an jeder geeigneten Seite des Gerätegehäuses angeordnet werden.

[0041] Vorteilhaft haben die Diffusoren einen eckigen Auslassquerschnitt. Die eckige Gestaltung macht es möglich, die mehreren Diffusoren mit nur geringem Abstand nebeneinander zu setzen, so dass bei Geräten, bei denen nur ein begrenztes Platzangebot vorhanden ist und mehrere Diffusoren eingesetzt werden, diese unmittelbar nebeneinander ein- oder mehrreihig hintereinander angeordnet werden können. Haben die Auslassquerschnitte viereckigen Auslassquerschnitt, können benachbarte Diffusoren mit ihren jeweiligen Umrissseiten entweder aneinanderstoßend oder mit nur geringstem Abstand neben- und hintereinander angeordnet werden. Dadurch wird die Gehäuseseite optimal zur Verzögerung der Strömungsgeschwindigkeit genutzt.

[0042] Die Umrissform der Diffusoren am Auslassende richtet sich bevorzugt nach der Umrissform der Gehäuseseite, an der die Diffusoren vorgesehen sind. Dadurch kann die Fläche der Gehäuseseite optimal mit entsprechenden Diffusoren belegt werden, wobei die Gehäuseseite entsprechend optimal genutzt werden kann.

[0043] Die Erfindung wird nachstehend anhand einiger in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1	in perspektivischer Darstellung auf einem Gehäuse angeordnete erfindungsgemäße Austrittsdiffusoren von Ventilatoreinheiten,
Fig. 2	in perspektivischer und vergrößerter Darstellung einen nicht erfindungsgemäßen Austrittsdiffusor,
Fig. 3	eine Rückansicht des Austrittsdiffusors gemäß Fig. 2,
Fig. 4	eine Rückansicht auf einen erfindungsgemäßen Austrittsdiffusor,
Fig. 5	eine Draufsicht auf den Austrittsdiffusor gemäß Fig. 4,
Fig. 6	den Austrittsdiffusor gemäß Fig. 5 in perspektivischer Darstellung,
Fig. 7	eine Rückansicht des Austrittsdiffusors gemäß Fig. 4 mit einem Drall in den Wänden,
Fig. 8	die Abrundungen an den Übergängen zwischen den Seiten der Wände des Austrittsdiffusors und das Flächenverhältnis zwischen einem viereckigen und einem an den Enden abgerundeten viereckigen Auslassquerschnitt,

Fig. 9 und Fig. 10 jeweils im Axialschnitt zwei mögliche Befestigungen von erfindungsgemäßen Austrittsdiffusoren an Ventilatoren,

Fig. 11 in vereinfachter Darstellung eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Austrittsdiffusors,

Fig. 12 ein Gerät mit Ventilatoren nach dem Stand der Technik.

[0044] Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung ein Gehäuse 1 eines Gerätes 2, das beispielhaft ein Wärmetauscher ist. Das Gerät 2 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Standgerät, kann aber auch ein an einer Wand, einer Decke und dergleichen montiertes Gerät sein. Das Gerät 2 weist mehrere Ventilatoren 3 auf, die beispielhaft in zwei Reihen mit geringem Abstand hintereinander angeordnet sind. Die Ventilatoren 3 können drückend oder saugend am Gerät vorgesehen oder auch in das Gerät 2 integriert sein.

[0045] Die Ventilatoren 3 haben jeweils einen Austrittsdiffusor 4 (im Folgenden als Diffusor bezeichnet), durch den Austrittsverluste minimiert werden, indem die Geschwindigkeit der austretenden Luft in Druck umgewandelt wird.

[0046] Die Diffusoren 4 sind an der rechteckigen Oberseite 5 des Gehäuses 1 vorgesehen. Um diese rechteckige Oberseite 5 optimal auszunutzen, haben die Diffusoren 4 viereckigen Umriss. Daraus ergibt sich eine besonders hohe Wirkungsgradsteigerung. Die Viereckform führt zu einer großen Austrittsfläche für die austretende Luft. Auch tritt dadurch keine Strömungsablösung auf.

[0047] Die Diffusoren 4 sind beispielhaft so angeordnet, dass sie mit ihren benachbarten Rändern einander berühren, wie dies besonders in Fig. 1 dargestellt ist.

[0048] Anhand von Fig. 2 wird ein Diffusor 4 näher erläutert. Er hat eine ringförmige Schnittstelle 6, mit der der Diffusor 4 an den Ventilator angeschlossen werden kann. An den äußeren Rand 7 der Schnittstelle 6 schließt eine Wand 8 an, die zunächst kreisförmigen Querschnitt hat und mit Abstand vom äußeren Rand 7 stetig in eine viereckige Umrissform übergeht. Die Wand 8 weist über einen Teil ihrer Höhe den viereckigen Umriss auf.

[0049] Wie die Zeichnungen zeigen, sind die Ecken der Wände 8 bis 10 abgerundet. Dennoch wird im Folgenden von einer viereckigen Umrissform gesprochen. Es ist aber eine Ausführung möglich, bei der die Ecken am Austrittsende des Diffusors wirklich scharfkantig sind.

[0050] Grundsätzlich reicht für den Diffusor 4 die einzige Wand 8 als Diffusorwand aus. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind zwei Zwischenwände 9 und 10 vorgesehen, die über ihre Höhe Abstand voneinander haben, so dass zwischen den beiden Zwischenwänden 9 und 10 ein Durchlass 11 gebildet wird. Auch zwischen der Zwischenwand 9 und der äußeren Wand 8 besteht über die gesamte Wandhöhe ein Abstand, so dass zwischen den beiden Wänden 8 und 9 ein weiterer Durchlass 12 für die Luft gebildet wird. Die Durchlässe 11, 12 haben Viereckform. Auch die Zwischenwände 9, 10 weisen den Übergang von einer kreisförmigen Schnittstelle 13, 14 in die Viereckform auf wie der Mantel 8, wobei die Viereckform in gleicher Weise zu verstehen ist wie bei der Wand 8. Die Schnittstellen 13, 14 haben kleineren Durchmesser als die Schnittstelle 6, wobei die Schnittstelle 14 der inneren Zwischenwand 10 kleineren Durchmesser als die Schnittstelle 13 der mittleren Zwischenwand 9 aufweist. Die Schnittstelle 14 hat vorteilhaft etwa den gleichen Durchmesser wie die Nabe 21 (Fig. 9) des Laufrades 20.

[0051] Die Wände 8 bis 10 sind so gestaltet, dass der Umriss der Wände in Richtung auf ihr freies Ende zunimmt, vorzugsweise stetig zunimmt. Die Wände 8 bis 10 haben dadurch am freien Ende den größten Umriss.

[0052] Der Verlauf der Wände 8 bis 10 kann so ausgebildet sein, dass sie von der Schnittstelle 6, 13, 14 aus zumindest etwa parallel zueinander verlaufen. Die Wände 8 bis 10 können aber je nach Strömungsverhältnissen auch so gestaltet sein, dass sie sich nicht parallel zueinander erstrecken.

[0053] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind zwei Zwischenwände 9, 10 vorgesehen. Der Diffusor 4 kann aber auch nur eine Zwischenwand oder mehr als zwei Zwischenwände aufweisen.

[0054] Die Wände 8 bis 10 haben bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 gleiche Höhe, so dass ihre freien Enden in einer gemeinsamen Ebene liegen. Die Wände 8 bis 10 können aber auch unterschiedlich hoch sein. Beispielhaft nimmt die Höhe der Wände 8 bis 10 von außen nach innen ab. Es können aber auch zwei der Wände 8 bis 10 gleich hoch und die dritte Wand höher oder kürzer sein als die beiden anderen Wände. Die Höhe der Wände kann somit optimal an die jeweiligen Strömungsverhältnisse so angepasst werden, dass die Austrittsverluste minimiert werden.

[0055] Die Zwischenwände 9, 10 sind miteinander sowie mit der äußeren Wand 8 in geeigneter Weise fest verbunden, beispielsweise durch Querstreben, mit denen die Wände untereinander verbunden sind.

[0056] Die vier Seiten 34 bis 37 (Fig. 7) der Wände 8 bis 10 gehen stetig ineinander über. Wie aus Fig. 4 hervorgeht, erfolgt der Übergang so, dass die Übergangsbereiche 15, 16 zwischen den Seiten 34 bis 37 der Wand 8 über deren Höhe gekrümmt verlaufen. Dieser Verlauf über die Höhe der Wand 8 ist durch die Linien 15 in Fig. 4 gekennzeichnet. Der Übergangsbereich 15, 16 erstreckt sich nahezu über die gesamte Höhe der Wand 8. Die Krümmung ist so vorgesehen, dass die Übergänge 15, 16 einen Drall aufweisen und der Strömungsrichtung der Luft hinter dem (nicht dargestellten) Laufrad des Ventilators 3 folgen. Wie aus Fig. 7 hervorgeht, ist die Krümmung so vorgesehen, dass die Über-

gangsbereiche 15, 16 über ihre Länge einen Winkel mit einer Radialen des Diffusors einschließen, die durch die abgerundete Ecke 16 der Wand 8 verläuft. Aufgrund des beschriebenen Verlaufs treten allenfalls nur sehr geringe Strömungsverluste durch die Übergänge 15, 16 auf. Aufgrund der Krümmung folgen die Übergänge 15, 16 dem Drall der Luftströmung innerhalb des Diffusors 4. Die Übergänge 15, 16 erstrecken sich etwa vom Austrittsende der Wand 8 aus bis nahe an den kreisförmigen äußeren Rand 7 der Schnittstelle 6.

[0057] In gleicher Weise sind auch die Zwischenwände 9 und 10 mit derartigen Übergängen 17, 18 versehen, die ebenfalls entsprechend dem Strömungsverlauf der Luft hinter dem Laufrad drallförmig gekrümmt ausgebildet sind und sich von den Übergangsbereichen zwischen den Seiten der Zwischenwände 9, 10 aus bis nahe an die jeweilige Schnittstelle 13, 14 erstrecken.

[0058] Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 4 bis 7 sind alle Wände 8 bis 10 mit den gekrümmten Übergängen versehen.

[0059] In den beschriebenen Ausführungsbeispielen haben die Wände 8 bis 10 quadratischen Umriss. Sie können aber auch rechteckigen, sechseckigen oder beispielsweise auch dreieckigen Umriss haben. Die Umrissform richtet sich insbesondere nach der Form der entsprechenden Seite des Gehäuses 1, an dem die Diffusoren 4 vorgesehen werden. Die Umrissform des Strömungsaustrittes kann somit so gewählt werden, dass die zur Verfügung stehende Gehäuseseite optimal ausgenutzt wird.

[0060] Fig. 9 zeigt die Anbindung des Diffusors 4 an eine Düse 19 des Ventilators 3. Die Düse 19 hat kreisförmigen Umriss. Der Ventilator 3 hat das Laufrad 20 mit der Nabe 21, von der in gleichmäßigen Abständen die Flügel 22 abstehen. Sie sind vorteilhaft am radial äußeren Rand mit jeweils einem Winglet 23 versehen. Die in Drehrichtung hintere Kante 24 der Flügel 22 ist zahnartig profiliert.

[0061] Die Flügel 22 des Laufrades 20 können selbstverständlich auch jede andere geeignete Gestaltung haben.

[0062] Der Diffusor 4 ist mit der Düse 19 des Ventilators 3 radial verbunden, vorzugsweise verschraubt, was durch die strichpunktierte Linie 25 kenntlich gemacht ist.

[0063] Die Düse 19 ist an einer Düsenplatte 32 vorgesehen, die etwa gleichen Querschnitt wie das freie Ende der Wand 8 hat. Die Düse 19 und die Düsenplatte 32 sind vorteilhaft einstückig miteinander ausgebildet, können aber auch voneinander getrennte Bauteile sein, die in geeigneter Weise fest miteinander verbunden werden. Die Düsenplatte 32 hat vorteilhaft den gleichen eckigen Umriss wie das Auslassende der Wand 8. Dadurch können die Ventilatoren 3 eng hinter- und/oder nebeneinander angeordnet werden. Die Düsenplatten 32 und die Wände 8 der Diffusoren 4 benachbarter Ventilatoren 3 können hierbei aneinanderstoßen, wie es in Fig. 1 dargestellt ist.

[0064] Der Diffusor 4 hat die Außenwand 8 und die Zwischenwände 9, 10. Im Axialschnitt verlaufen, wie sich aus Fig. 9 ergibt, die Seiten der äußeren Wand 8 etwa konkav. Die Seiten der Zwischenwand 9 verlaufen im Axialschnitt etwa gerade, während die Seiten der Zwischenwand 10 einen etwa konvexen Verlauf haben. Eine solche Gestaltung der Wände 8 bis 10 kann bei sämtlichen beschriebenen Ausführungsbeispielen vorgesehen sein.

[0065] In Strömungsrichtung hinter dem Laufrad 20 können im Diffusor 4 Leitschaufeln 26 vorgesehen sein, die sich zwischen den Wänden 8 bis 10 erstrecken und starr angeordnet sind. Die Leitschaufeln 26 befinden sich auf der von den Flügeln 22 abgewandten Seite der Radialbefestigung 25 oder, bei der Ausführungsform gemäß Fig. 10, der Axialbefestigung. Der Diffusor 4 wird mit seiner Schnittstelle 6 auf oder in die Düse 19 geschoben und durch die Radialbefestigung 25, die vorteilhaft eine Verschraubung ist, fest mit der Düse verbunden.

[0066] Die Wände 8 bis 10 des Diffusors 4 können bei den beschriebenen Ausführungsbeispielen geräuschdämpfend ausgeführt sein, so dass im Einsatz der Ventilatoren nur ein leises Betriebsgeräusch entsteht. Die Wände 8 bis 10 können bei den beschriebenen Ausführungsformen auch verstellbar ausgebildet sein, so dass sie in ihrer Umrissform zumindest über einen Teil ihrer Höhe an die Strömungsverhältnisse und/oder Einbauverhältnisse angepasst werden können. Die Wände 8 bis 10 können beispielsweise für die Verstellbarkeit flexibel über zumindest einen Teil ihrer Höhe ausgebildet sein.

[0067] Fig. 10 zeigt die Möglichkeit, den Diffusor 4 auch axial an der Düse 19 des Ventilators 3 zu befestigen. Hierzu kann die Schnittstelle 6 der äußeren Wand 8 mit einem radial nach außen verlaufenden Ringflansch 27 versehen sein, der an einem radial nach außen verlaufenden Ringflansch 28 am freien Ende der Düse 19 axial befestigt wird. Vorteilhaft ist auch diese Axialbefestigung eine Verschraubung, die es ermöglicht, den Diffusor 4 bei Bedarf von der Düse 19 abzunehmen.

[0068] Der Diffusor 4 kann aufgrund der Zwischenwände verhältnismäßig kurz gebaut werden. Die vom Laufrad 20 geförderte Luft gelangt zwischen die Wände 8 und 9 bzw. 9 und 10. Der Durchströmquerschnitt der Durchlässe 11 und 12 nimmt in Strömungsrichtung zunächst ab, bis er in dem durch eine gestrichelte Linie angegebenen Bereich 29 seinen kleinsten Querschnitt hat. Die Luft wird innerhalb dieses Bereiches 29 beschleunigt, was zu einer Vergleichmäßigung der Luftströmung führt. Die Luftströmung kann danach mit geringeren Verlusten verzögert werden, wodurch sich ein hoher Wirkungsgrad des Diffusors 4 ergibt. Vom Bereich 29 aus nimmt der Strömungsquerschnitt der Durchlässe 11, 12 in Richtung auf das Austrittsende zu, vorzugsweise stetig. Die Querschnittsverengung 29 verhindert außerdem einen frühzeitigen Strömungsabriss (Zusammenbruch der Strömung) im Durchlass 11 und 12.

[0069] Fig. 11 zeigt eine beispielhafte und vorteilhafte Verwendung des Diffusors 4. Die innere Zwischenwand 10

umgibt einen Klemmkasten 30 oder einen Platz für die Elektronik, wenn für den Ventilator 3 ein Außenläufermotor eingesetzt wird. Bei einem Innenläufermotor wäre das Teil 30 der Motor des Ventilators. Der vom Ventilator 3 erzeugte Luftstrom strömt durch die Durchlässe 11, 12. Durch den durch den Durchlass 11 strömenden Luftstrom wird die Oberfläche des Motors 30 gut gekühlt, wodurch eine effektive Kühlung der Elektronik bzw. elektrischen Bauteile des Motors erreicht wird.

[0070] Die äußere Wand 8 des Diffusors 4 ist beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 11 einteilig mit der Düse 19 ausgebildet. Der Austrittsbereich der beiden Durchlässe 11, 12 ist durch einen Berührschutz 31 abgedeckt, der durch ein entsprechendes Gitter oder durch einzelne Gitterstäbe gebildet sein kann. Der Berührschutz 31 hat großen Abstand vom drehenden Laufrad 20. Der Berührschutz 31 kann dadurch so ausgebildet werden, dass nur geringe Druckverluste beim Austritt der Luft aus dem Diffusor 4 auftreten und nur eine geringe Geräuschentwicklung auftritt. Diese Wirkung kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass der Berührschutz 31 eine entsprechend große Maschenweite aufweist.

[0071] Der beschriebene Berührschutz 31 kann bei allen beschriebenen und dargestellten Ausführungsformen vorgesehen sein.

[0072] Der Diffusor 4 der beschriebenen Ausführungsbeispiele kann für Verdampfer, Verflüssiger, Luftkühler, Rückkühler und dergleichen eingesetzt werden. Wie anhand der Fig. 9 bis 11 beschrieben, kann der Diffusor 4 mit einer tragenden Funktion zur Aufnahme des Ventilatormotors 30 versehen sein.

[0073] Die Ventilatoren 3 können Axial- oder auch Diagonalventilatoren sein.

[0074] Der Radius R am Austrittsende der Wand 8 (Fig. 7) liegt vorteilhaft in einem Bereich von <0,5 x D, wobei D der Durchmesser des Laufrades 20 (Fig. 9) ist. Bei einer vorteilhaften Gestaltung liegt der Radius R der abgerundeten Ecken der Wand 8 in einem Bereich < etwa 0,25 x D.

[0075] Wie aus Fig. 8 hervorgeht, ist die Austrittsfläche der Wand 8 infolge der Abrundung der Ecken kleiner als bei einer viereckigen Umrissform am Austrittsende. Die Flächenabweichung A/A_R von der maximal zur Verfügung stehenden eckigen Fläche A liegt im Bereich zwischen etwa 1 und 1,27, vorzugsweise in einem Bereich zwischen etwa 1 und etwa 1,05. Durch die entsprechende Wahl des Radius R der abgerundeten Ecke kann somit ein optimaler Austrittsquerschnitt der Wand 8 des Diffusors 4 vorgesehen werden, so dass der Diffusor auf die vorgegebenen Einbauverhältnisse abgestimmt werden kann. Das beschriebene Verhältnis kann prinzipiell auch bei den Wänden 9 und 10 angewendet werden. Die Abrundung muss nicht Teil eines Kreisbogens (Radius R) sein, sondern kann auch andere Formen haben.

[0076] Auch kann der Wirkungsgrad des Diffusors durch das Verhältnis von Länge L zu Durchmesser D des Ventilators 3 auf die vorgegebenen Einbauverhältnisse optimal eingestellt werden. Dieses Längen-Durchmesser-Verhältnis L/D liegt in einem Bereich von < 5, vorzugsweise in einem Bereich von etwa 0,2 bis etwa 2. Dieses Verhältnis gilt für alle beschriebenen Ausführungsbeispiele.

[0077] Auch kann durch die Wahl des Eintritts- und des Austrittsquerschnittes im Verhältnis zueinander Einfluss auf den Wirkungsgrad des Diffusors 4 genommen werden. In Fig. 9 ist der Eintrittsquerschnitt mit A_E und der Austrittsquerschnitt des Diffusors 4 mit A_A bezeichnet. Das Verhältnis von Austrittsfläche zu Eintrittsfläche A_A/ A_E liegt in einem Bereich kleiner etwa 5, vorteilhaft in einem Bereich zwischen etwa 1,2 und etwa 3. Das Flächenverhältnis gilt für alle Ausführungsformen.

[0078] Der anhand der Fig. 4 bis 7 beschriebene Drall bzw. Verwindung 15, 16; 17, 18 wird durch die Beziehung $\theta \times \frac{D}{L}$ definiert, wobei der Winkel θ zwischen den beiden Radialen r_1 und r_2 gemessen wird. Die Radiale r_1 verläuft durch den Schnittbereich zwischen dem Übergangsbereich 15 mit dem inneren freien Rand 7 der Wand 8. Die Radiale r_2 verläuft demgegenüber bis zum in der Austrittsfläche liegenden Eckbereich der Wand 8, von dem aus sich der Übergangsbereich 15 erstreckt. Diese Verwindung bzw. dieser Drall $\theta \times \frac{D}{L}$ liegt in einem Bereich zwischen 0° und 360°, vorteilhaft jedoch in einem Bereich zwischen etwa 50° und 100°.

[0079] Diese Beziehung gilt für alle Wände 8 bis 10. Der Wert kann bei allen Wänden gleich, aber auch von Wand zu Wand unterschiedlich sein.

Patentansprüche

1. Diffusor mit mindestens einer Wand (8), die einen Einlass mit rundem Querschnitt umschließt, der über die Höhe der Wand (8) des Diffusors (4) stetig in einen eckigen Querschnitt am Auslass des Diffusors (4) übergeht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übergänge (15) zwischen den Seiten (34 bis 37) der Wand (8) in Höhenrichtung eine Verwindung aufweisen, die dem Drall der Strömung der Luft durch den Diffusor folgt.

2. Diffusor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querschnitt des Diffusors (4) von einem Eintrittsende (6) aus zunächst abnimmt und dann zunimmt.

3. Diffusor nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass der eckige Querschnitt über mehr als ein Viertel der Höhe der Wand (8) vorgesehen ist.

4. Diffusor nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der Diffusor (4) wenigstens eine weitere Wand (9, 10) aufweist, die von der Wand (8) mit Abstand umgeben ist.

5. Diffusor nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Wand (9, 10) zumindest am Auslass eckigen Querschnitt aufweist.

6. Diffusor nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Wand am Einlass einen runden, vorzugsweise kreisförmigen Querschnitt hat, der über die Höhe der weiteren Wand (9, 10) stetig in den eckigen Querschnitt übergeht.

7. Diffusor nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Übergänge (17, 18) zwischen den Seiten der weiteren Wand (9, 10) in Höhenrichtung einen Drall aufweisen.

8. Diffusor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Übergänge (15) zwischen den Seiten (34 bis 37) der Wand (8) in Höhenrichtung eine Verwindung (15 bis 18) aufweisen, die der Beziehung $\theta \times \frac{D}{L}$ genügt, wobei der Winkel (θ) zwischen zwei Radialen (r1 und r2) gemessen wird, von denen die eine Radiale (r1) durch den Schnittbereich zwischen dem Übergang (15) und dem freien Rand (7) am Einlass der Wand (8) verläuft, während die andere Radiale (r2) sich von der Achse des Einlasses bis zu dem im Auslass liegenden Eckbereich der Wand (8) verläuft, von dem aus sich der Übergang (15) erstreckt, jeweils in Achsrichtung des Diffusors (4) gesehen, und dass die Verwindung in einem Bereich zwischen etwa 50° und etwa 100° liegt.

9. Diffusor nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Wand (8) die weitere Wand (9, 10, 38, 41) unter Bildung eines Durchlasses (11, 12, 39, 40) umgibt, und dass die Auslassenden der Wände (8 bis 10, 38, 41) zur Vergrößerung der Ausströmfläche (A_A) des Diffusors (4) in unterschiedlicher Höhe liegen.

10. Diffusor nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Auslassenden der Wände (8 bis 10, 38, 41) in einer gekrümmten Fläche liegen, wie einer Kugelfläche oder Zylinderfläche (45).

11. Diffusor nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Auslassenden der Wände (8 bis 10, 38, 41) in ebenen Flächen liegen, die beispielsweise Seitenflächen eines gedachten Quaders (44) oder einer Pyramide sind.

12. Diffusor nach einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass in zumindest einer Wand (8 bis 10, 38, 41) wenigstens eine Öffnung (47, 48, 49) vorgesehen ist, durch welche benachbarte Durchlässe (11, 12, 39, 40) miteinander strömungsverbunden sind.

13. Ventilator mit einem Laufrad (20) und einem Diffusor (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.

14. Ventilator mit einem Laufrad (20) und einem Diffusor (4) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Übergänge (15) am Austrittsende zwischen den Seiten (34 bis 37) der Wand (8) eine Krümmung (R) haben, die in einem Bereich von etwa <0,5 x D liegt, vorzugsweise in einem Bereich von etwa <0,25 x D, wobei (D) der Durchmesser des Laufrades (20) ist.

15. Ventilator nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die Austrittsfläche (A_R) der Wand (8) mit dem abgerundeten Übergang (15) kleiner ist als die Austrittsfläche (A) der Wand (8) ohne abgerundeten Übergang (15) am Austrittsende zwischen den Seiten (34 bis 37) der Wand (8), wobei die Flächenabweichung (A/A_R) im Bereich zwischen etwa 1 und etwa 1,27, vorzugsweise zwischen etwa 1 und etwa 1,05, liegt.

16. Gerät mit wenigstens einem Ventilator nach einem der Ansprüche 13 bis 15.

17. Gerät nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass auf der Oberseite (5) der Gehäuseseitenwand wenigstens ein weiterer Ventilator (3) mit einem Diffusor (4) angeordnet ist.

18. Gerät nach Anspruch 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet, dass die Diffusoren (4) eckigen Auslassquerschnitt haben.

19. Gerät nach einem der Ansprüche 16 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Diffusoren (4) mit ihren Umrissseiten aneinander liegen.

Claims

1. A diffusor having at least one wall (8), which encloses an inlet with round cross section, which transitions steadily over the height of the wall (8) of the diffusor (4) into an angular cross section at the outlet of the diffusor (4), **characterized in that** the transitions (15) between the sides (34 to 37) of the wall (8) have a twist in the height direction, which twist follows the swirl of the flow of the air through the diffusor.

2. The diffusor according to Claim 1,
characterized in that the cross section of the diffusor (4) initially falls and then rises starting from an inlet end (6).

3. The diffusor according to Claim 1 or 2,
characterized in that the angular cross section is provided over more than a quarter of the height of the wall (8) .

4. The diffusor according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the diffusor (4) has at least one further wall (9, 10), which is surrounded by the wall (8) with spacing.

5. The diffusor according to Claim 4,
characterized in that the further wall (9, 10) has an angular cross section at least at the outlet.

6. The diffusor according to one of Claims 4 or 5, **characterized in that** the further wall has a round, preferably circular cross section at the inlet, which steadily transitions into the angular cross section over the height of the further wall (9, 10).

7. The diffusor according to one of Claims 4 to 6, **characterized in that** the transitions (17, 18) have a twist in the height direction between the sides of the further wall (9, 10).

8. The diffusor according to Claim 1,
characterized in that the transitions (15) have a twist (15 to 18) in the height direction between the sides (34 to 37) of the wall (8), which satisfies the relationship $\theta \times \frac{D}{L}$, wherein the angle (θ) is measured between two radials (r1 and r2), of which the one radial (r1) runs through the sectional region between the transition (15) and the free edge (7) at the inlet of the wall (8), whilst the other radial (r2) runs from the axis of the inlet up to the corner region of the wall (8) located in the outlet, from which the transition (15) extends, in each case as seen in the axial direction of the diffusor (4), and **in that** the twist lies in a range between approximately 50° and approximately 100°.

9. The diffusor according to one of Claims 4 to 7, **characterized in that** the wall (8) surrounds the further wall (9, 10, 38, 41) with formation of a passage (11, 12, 39, 40), and **in that** the outlet ends of the walls (8 to 10, 38, 41) are located at different heights to enlarge the discharge area (A_A) of the diffusor (4).

10. The diffusor according to Claim 9,
characterized in that the outlet ends of the walls (8 to 10, 38, 41) are located in a curved area, such as a spherical area or cylindrical area (45).

11. The diffusor according to Claim 9,

characterized in that the outlet ends of the walls (8 to 10, 38, 41) are located in planar areas, which are for example side surfaces of an imaginary parallelepiped (44) or a pyramid.

12. The diffusor according to one of Claims 9 to 11, **characterized in that** at least one opening (47, 48, 49) is provided in at least one wall (8 to 10, 38, 41), through which adjacent passages (11, 12, 39, 40)) are flow connected to one another.

13. A ventilator having an impeller (20) and a diffusor (4) according to one of Claims 1 to 12.

14. A ventilator having an impeller (20) and a diffusor (4) according to Claim 1,
characterized in that the transitions (15) have a curvature (R) at the outlet end between the sides (34 to 37) of the wall (8), which lies in a range of approximately < 0.5 x D, preferably in a range of approximately < 0.25 x D, wherein (D) is the diameter of the impeller (20).

15. The ventilator according to Claim 14,
characterized in that the outlet area (A_R) of the wall (8) with the rounded transition (15) is smaller than the outlet area (A) of the wall (8) without a rounded transition (15) at the outlet end between the sides (34 to 37) of the wall (8), wherein the area deviation (A/A_R) lies in the range between approximately 1 and approximately 1.27, preferably between approximately 1 and approximately 1.05.

16. A device having at least one ventilator according to one of Claims 13 to 15.

17. The device according to Claim 16,
characterized in that at least one further ventilator (3) with a diffusor (4) is arranged on the upper side (5) of the housing side wall.

18. The device according to Claim 16 or 17,
characterized in that the diffusors (4) have an angular outlet cross section.

19. The device according to one of Claims 16 to 18, **characterized in that** the outline sides of adjacent diffusors (4) adjoin one another.

Revendications

1. Diffuseur comportant au moins une paroi (8), qui renferme une entrée avec une section transversale ronde, qui se confond de manière continue sur la hauteur de la paroi (8) du diffuseur (4) avec une section transversale angulaire à la sortie du diffuseur (4), **caractérisé en ce que** les transitions (15) entre les côtés (34 à 37) de la paroi (8) présentent une torsion dans le sens de la hauteur, qui suit le tourbillon du flux d'air à travers le diffuseur.

2. Diffuseur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que la section transversale du diffuseur (4) d'abord diminue puis augmente à partir d'une extrémité d'entrée (6)

3. Diffuseur selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que la section transversale angulaire est prévue sur plus du quart de la hauteur de la paroi (8).

4. Diffuseur selon une des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que le diffuseur (4) comporte au moins une autre paroi (9, 10) qui est entourée par la paroi (8) à distance.

5. Diffuseur selon la revendication 4,
caractérisé en ce que la paroi supplémentaire (9, 10) présente une section transversale angulaire au moins à la sortie.

6. Diffuseur selon une des revendications 4 ou 5,
caractérisé en ce que la paroi supplémentaire à l'entrée possède de préférence une section transversale circulaire, de préférence ronde qui se confond de manière continue avec la section transversale angulaire sur la hauteur de

la paroi supplémentaire (9, 10).

7. Diffuseur selon une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** les transitions (17, 18) entre les côtés de la paroi supplémentaire (9, 10) dans le sens de la hauteur présentent un tourbillon.

8. Diffuseur selon la revendication 1,
caractérisé en ce que les transitions (15) entre les côtés (34 à 37) de la paroi (8) présentent une torsion verticale (15 à 18) qui vérifie la relation $\theta \times \frac{D}{L}$, dans lequel l'angle ($\theta$) est mesuré entre deux radiales (r1 et r2), dont l'une radiale (r1) passe par l'intersection entre la transition (15) et le bord libre (7) à l'entrée de la paroi (8) tandis que l'autre radiale (r2) s'étend de l'axe de l'entrée à la zone d'angle de la paroi (8) dans la sortie, à partir de laquelle s'étend la transition (15), vue dans la direction axiale du diffuseur (4), et que la torsion est comprise dans une plage entre environ 50° et environ 100°.

9. Diffuseur selon une des revendications 4 à 7,
caractérisé en ce que la paroi (8) entoure la paroi supplémentaire (9, 10, 38, 41) en formant un passage (11, 12,'39, 40) et que les extrémités de sortie des parois (8 à 10, 38, 41) diffèrent en hauteurs pour agrandir la surface de sortie (A_A) du diffuseur (4).

10. Diffuseur selon la revendication 9,
caractérisé en ce que les extrémités de sortie des parois (8 à 10, 38, 41) se trouvent dans une surface incurvée, telle qu'une surface sphérique ou cylindrique (45).

11. Diffuseur selon la revendication 9,
caractérisé en ce que les extrémités de sortie des parois (8 à 10, 38, 41) se trouvent dans des surfaces planes qui sont, par exemple, les surfaces latérales d'un parallélépipède imaginaire (44) ou d'une pyramide.

12. Diffuseur selon une des revendications 9 à 11,
caractérisé en ce qu'au moins une ouverture (47, 48, 49) est ménagée dans au moins une paroi (8 à 10, 38, 41), à travers laquelle des passages adjacents (11, 12, 39 40) sont reliés fluidiquement les uns aux autres.

13. Ventilateur comportant une roue (20) et diffuseur (4) selon une quelconque des revendications 1 à 12.

14. Ventilateur comportant une roue (20) et un diffuseur (4) selon la revendication 1,
caractérisé en ce que les transitions (15) à l'extrémité de sortie entre les côtés (34 à 37) de la paroi (8) possèdent une courbure (R), qui est dans une plage d'environ <0,5 x D, de préférence dans une plage d'environ <0,25 x D, dans lequel (D) est le diamètre de la roue (20).

15. Ventilateur selon la revendication 14,
caractérisé en ce que la surface de sortie (A_R) de la paroi (8) comportant la transition arrondie (15) est plus petite que la surface de sortie (A) de la paroi (8) sans transition arrondie (15) à l'extrémité de sortie entre les côtés (34 à 37) de la paroi (8), dans lequel l'écart de surface (A/A_R) est compris dans la plage entre environ 1 et environ 1,27, de préférence entre environ 1 et environ 1,05.

16. Dispositif comportant au moins un ventilateur selon une des revendications 13 à 15.

17. Dispositif selon la revendication 16,
caractérisé en ce que sur le côté supérieur (5) de la paroi latérale du boîtier au moins un autre ventilateur (3) comportant un diffuseur (4) est agencé.

18. Dispositif selon la revendication 16 ou 17,
caractérisé en ce que les diffuseurs (4) possèdent une section transversale de sortie angulaire.

19. Dispositif selon une des revendications 16 à 18,
caractérisé en ce que des diffuseurs adjacents (4) sont juxtaposés par leurs côtés de contour.

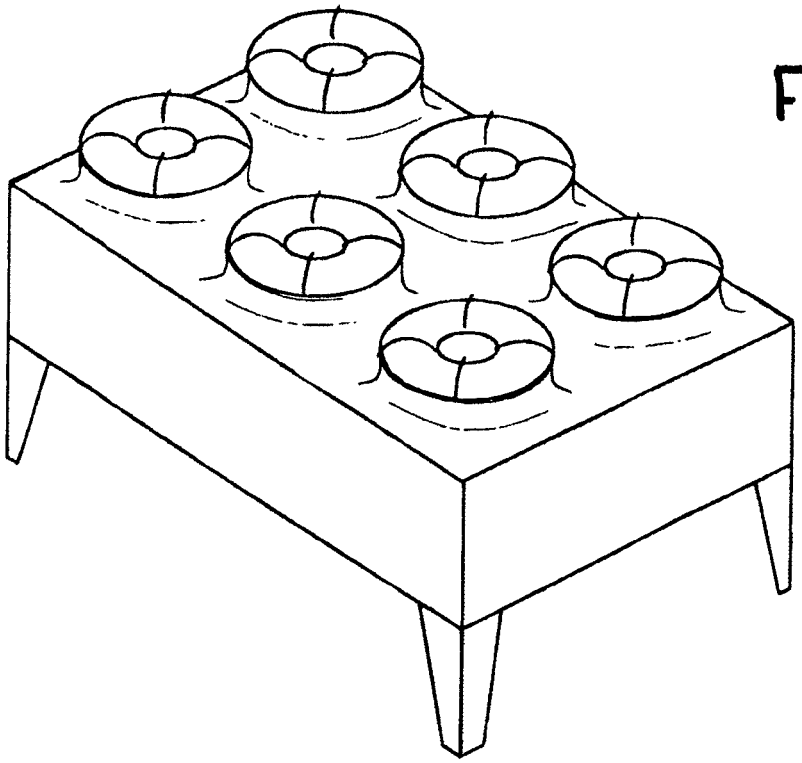


Fig. 12

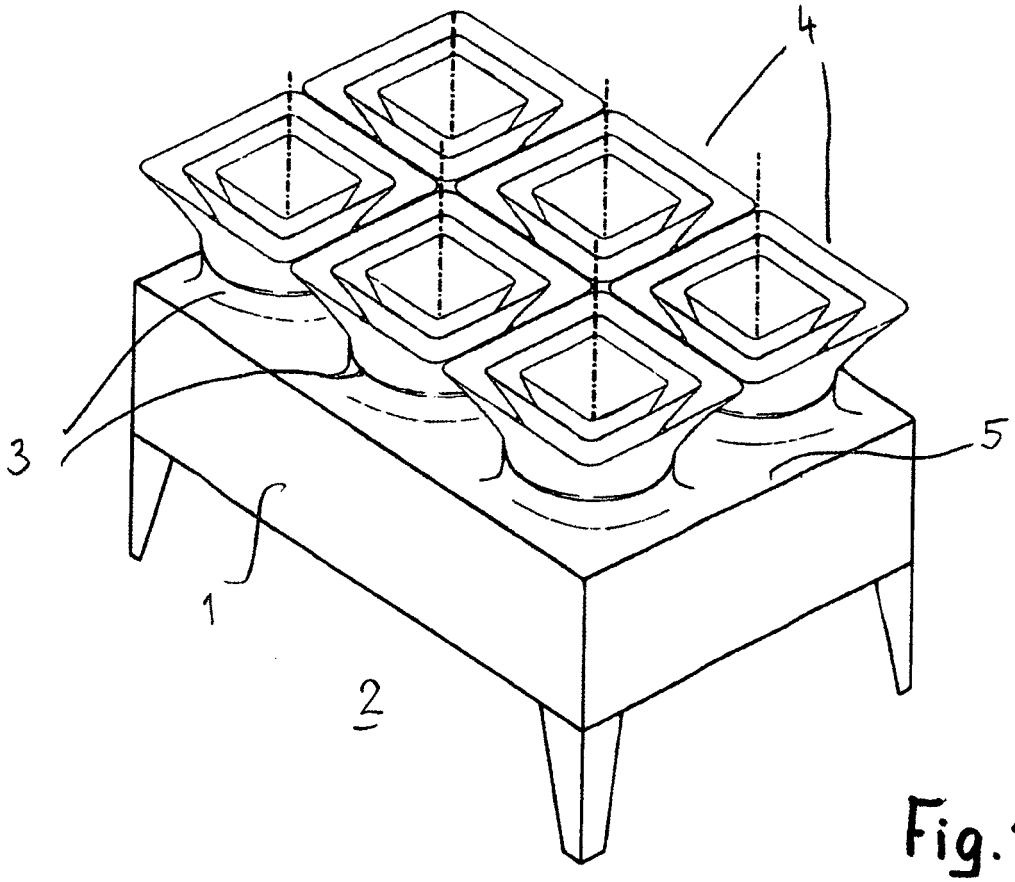


Fig. 1

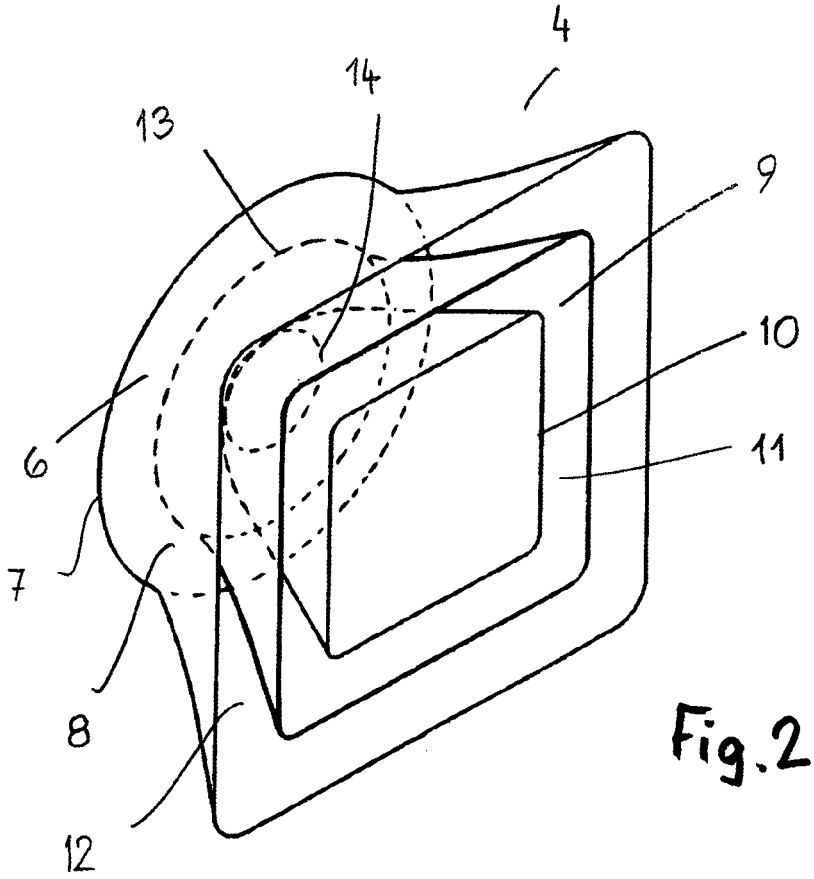


Fig.2

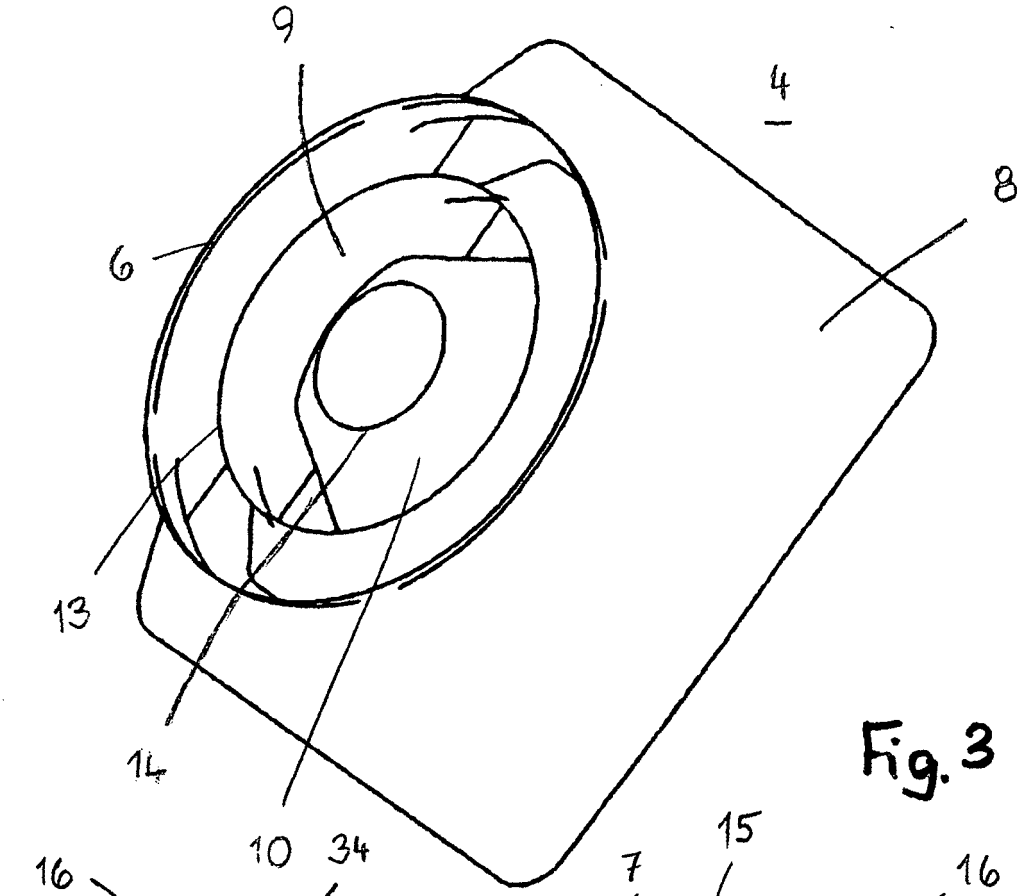


Fig. 3

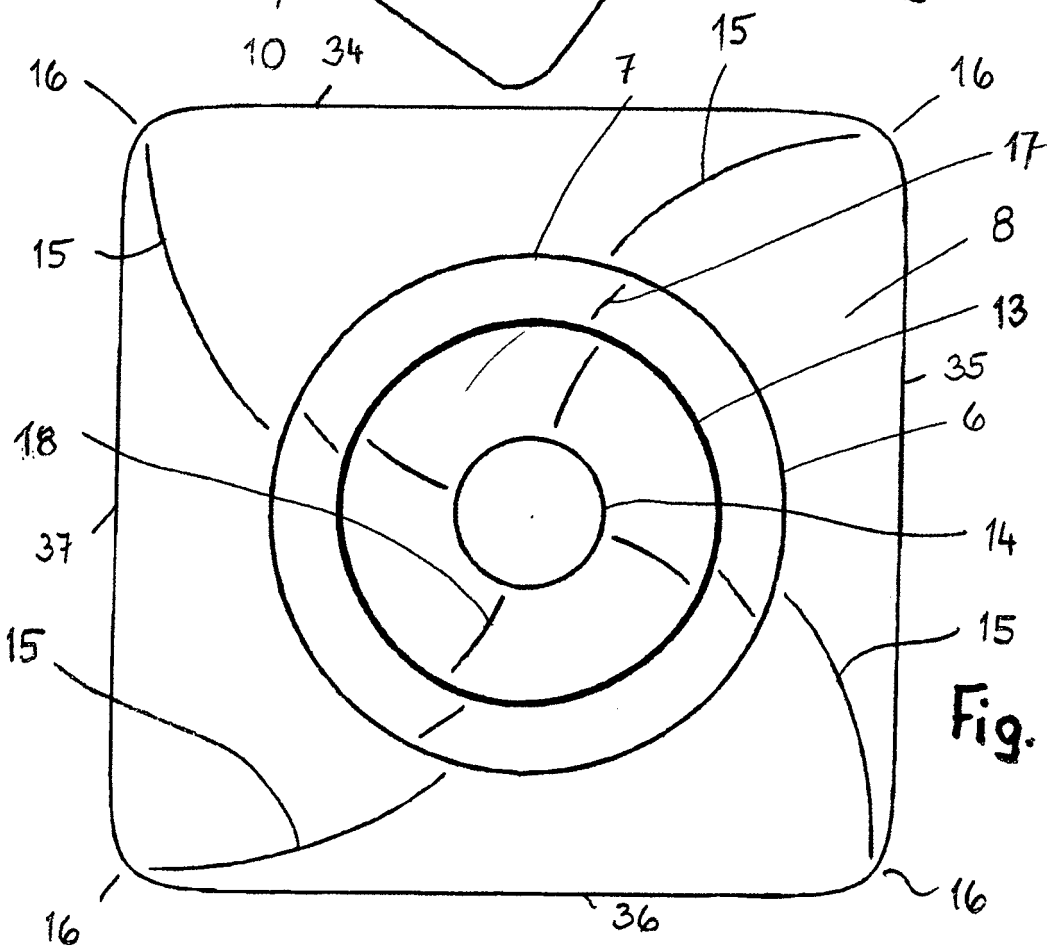


Fig. 4

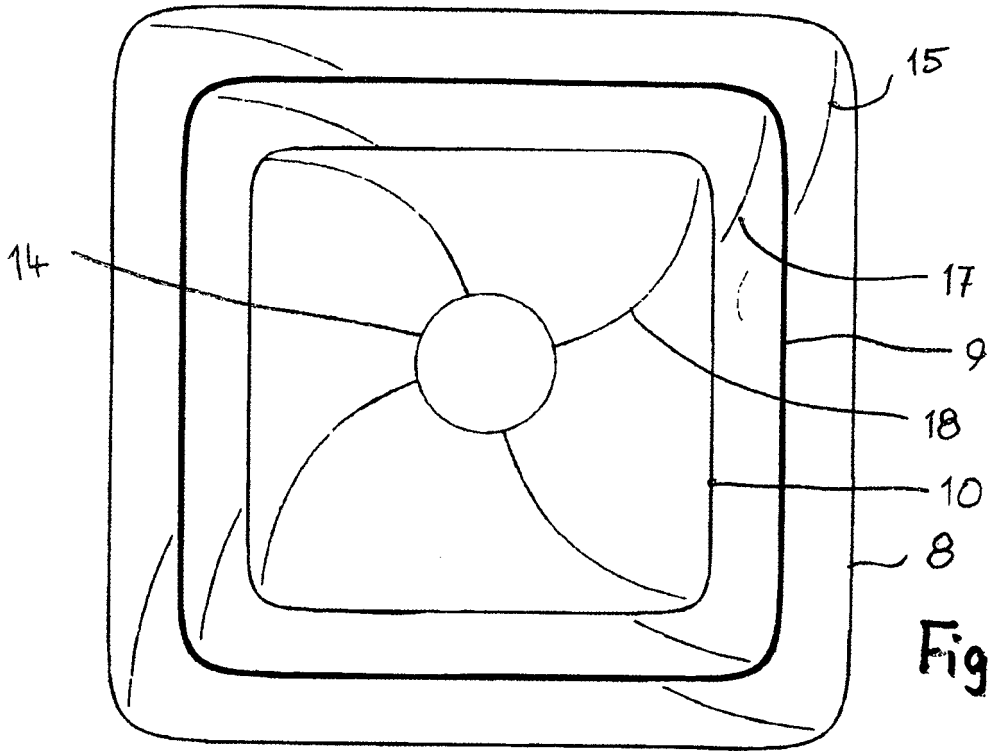


Fig. 5

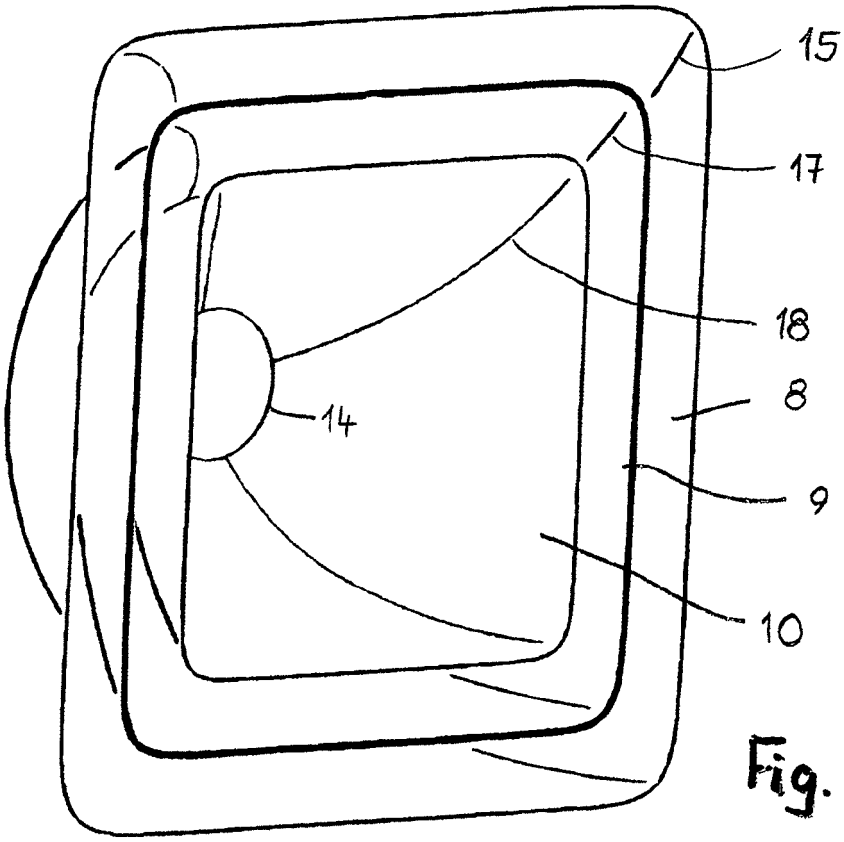


Fig. 6

Fig. x

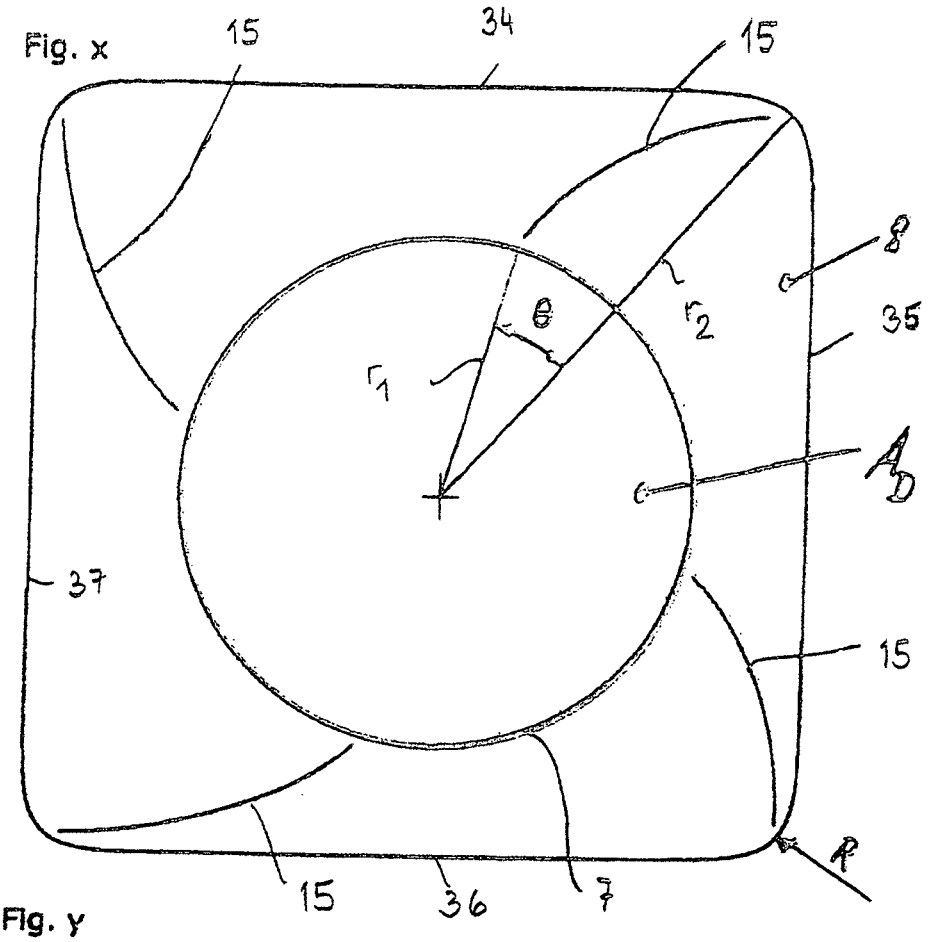


Fig. 7

Fig. y

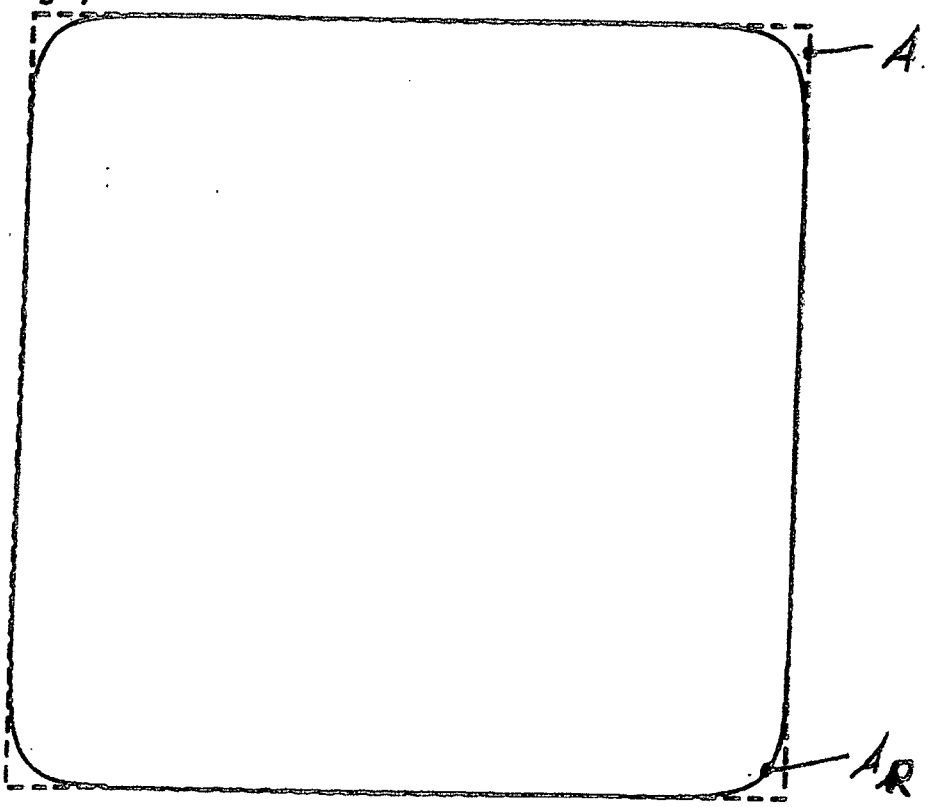


Fig. 8

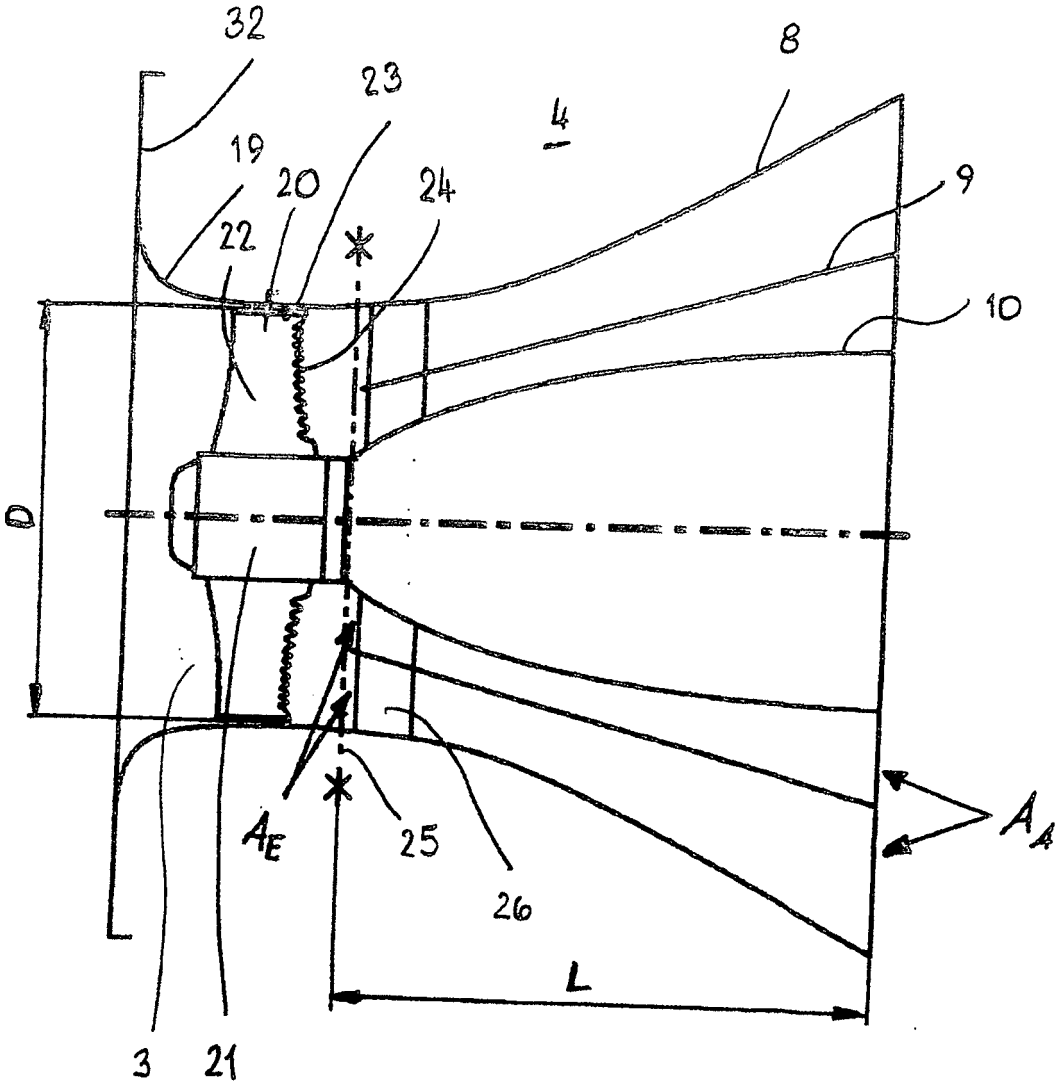


Fig. 9

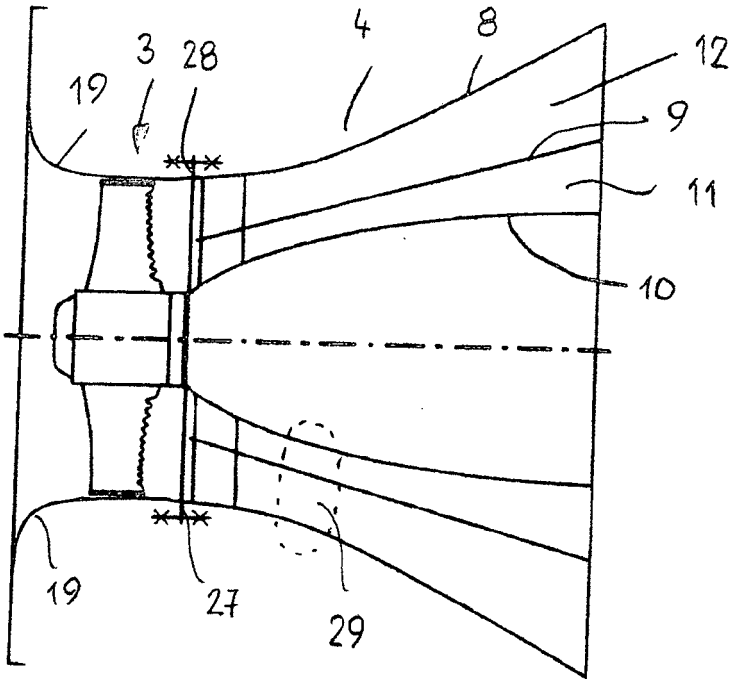


Fig. 10

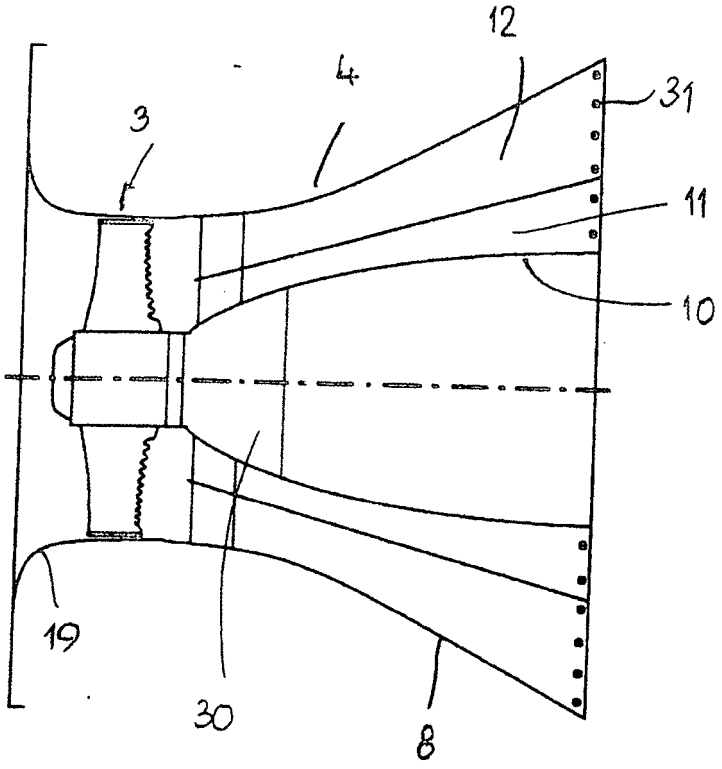


Fig. 11

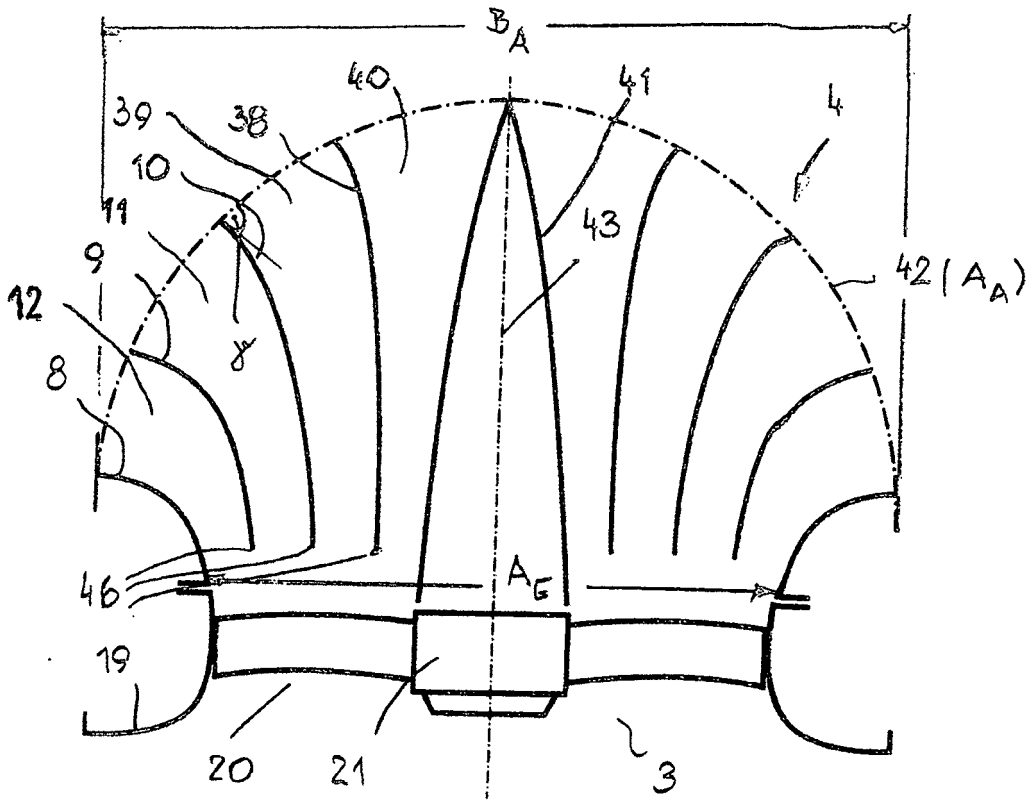


Fig. 13

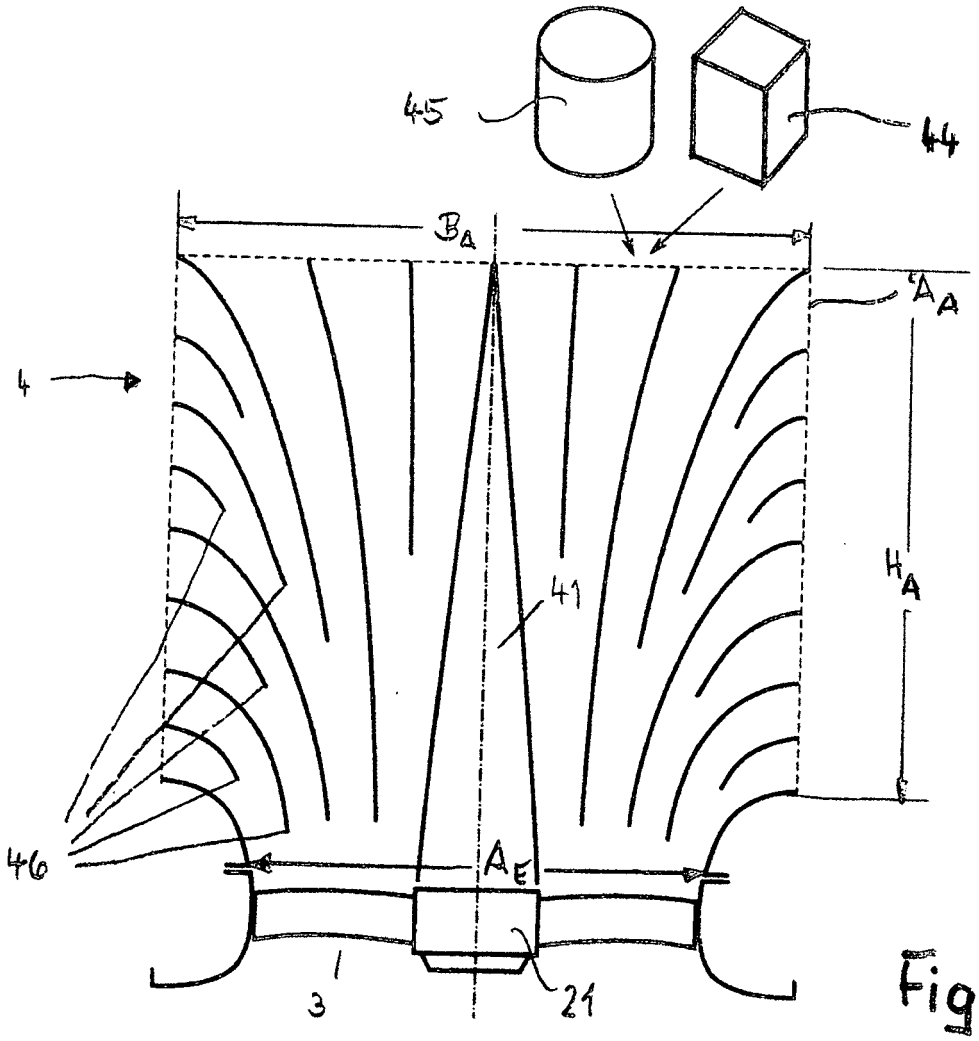


Fig. 14

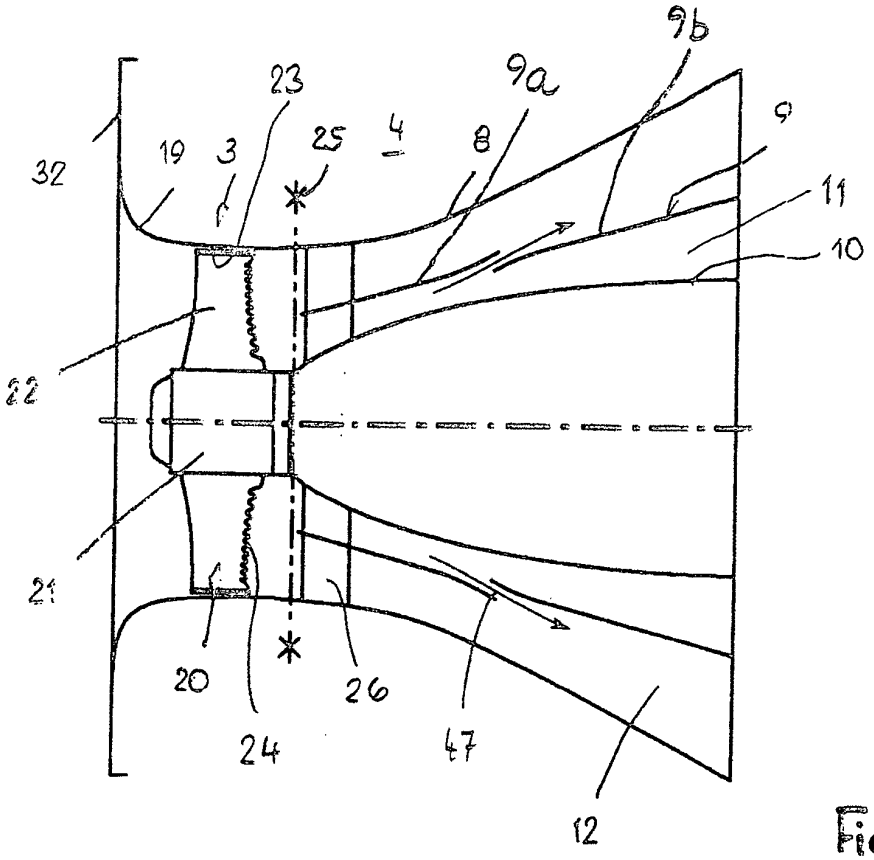


Fig. 15

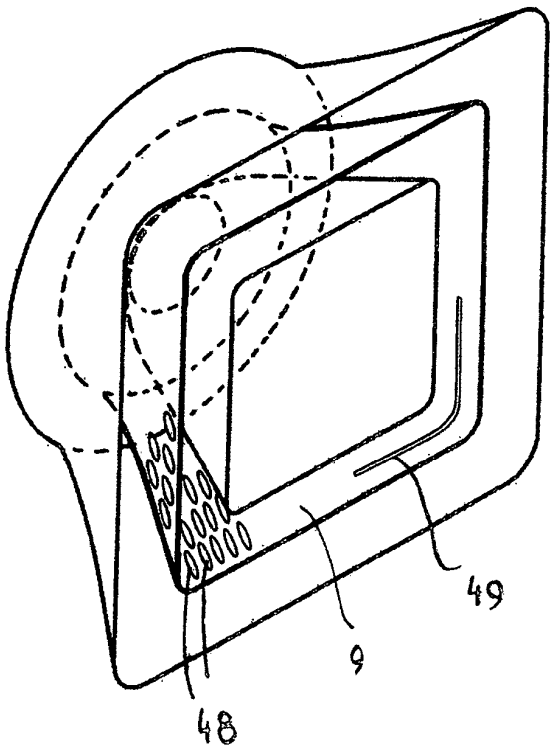


Fig. 16

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 3515441 **[0002]**
- DE 202011004708 U1 **[0003]**
- US 2011217164 A1 **[0003]**
- CN 201723504 U **[0003]**
- FR 2728028 **[0003]**
- GB 788581 A **[0004]**
- US 2209121 A **[0005]**
- US 2750865 A **[0006]**