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

(11) EP 0 816 773 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.11.2003 Patentblatt 2003/47

(51) Int Cl.[7]: **F24F 13/068**

(21) Anmeldenummer: **97110660.4**

(22) Anmeldetag: **30.06.1997**

(54) **Luftauslass**

Air outlet

Sortie d'air

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL PT

(30) Priorität: **29.06.1996 DE 19626220**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.1998 Patentblatt 1998/02

(73) Patentinhaber: **Schako Klima Luft Ferdinand Schad KG**
78600 Kolbingen (DE)

(72) Erfinder: **Müller, Gottfried**
78600 Kolbingen (DE)

(74) Vertreter: **Weiss, Peter, Dr. rer. nat. et al**
Dr. Weiss, Weiss & Brecht
Zeppelinstrasse 4
78234 Engen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 415 139
EP-A- 0 503 458
DE-A- 2 237 489
DE-B- 1 251 495
US-A- 2 821 898

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 816 773 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Luftauslass zum Einbringen von warmer und/oder kalter Luft in einen Raum durch einen Auslassstutzen, welcher von einem Lochblech überdeckt ist.

[0002] Derartige Luftauslässe sind in vielfältiger Form und Ausführung auf dem Markt bekannt und gebräuchlich. Sie dienen dazu, Luft, welche über ein Kanalsystem bzw. Luftzufuhrsysteme transportiert wird, in einen Raum einzubringen. Als Beispiel wird auf das Deutsche Gebrauchsmuster DE 87 13 209.5 verwiesen. Dort können zum Ausbringen der Luft verschiedene Lochbleche einem Auslass vorgeschaltet sein.

[0003] Nachteilig an diesen bekannten Luftauslässen ist, dass sie eine Luftströmung nur schwer verquellen und keine gute Induktion der Luft in einen Raum ermöglichen. Gerade in Räumen, in welchen Geräte, wie bspw. PC, Drucker, Maschinen od. dgl., Wärme abgeben, wird ein Abwärmeabluftstrom erzeugt, welcher den vom Boden oder von der Decke austretenden Frischluftvolumenstrom beeinflusst und diesen zur Decke führt, was unerwünscht ist. Somit kann der übrige Raum nicht mit Frischluft versorgt werden.

[0004] Bei Quellauslässen, welche meist als Bodenauslässe Luft unten in einen Raum einbringen, wird die ausgebrachte Luft durch Einrichtungen, wie bspw. Schreibtische, Schränke und dgl., aus ihrer ursprünglichen Richtung derart abgelenkt bzw. umgeleitet, so dass dem grössten Teil des Raumes keine Frischluft zugeführt werden kann. Auch führt diese Anordnung zu Verengungen des Luftstrahles und zu Zugerscheinungen, was unerwünscht ist, da das "Sick-Building-Syndrom" auftritt. Derartige Quellauslässe sind ausserdem durch die Anordnung im Fussbodenbereich platzraubend und schränken die Möglichkeit des Aufbaus von Einrichtungsgegenständen ein.

[0005] Die EP 0 415 139 A2 beschreibt einen Bodenquellauslass zum radialen und turbulenzarmen Einbringen von Zuluft in einen Raum, wobei innerhalb eines zylinderischen Stutzens ein konzentrischer Einsatz vorgesehen ist. Dabei ist der Stutzen mit einem sich radial nach aussen bogenförmig erweiternden Kragen versehen, der im Randbereich in einen Flansch übergeht.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Luftauslass der o.g. Art zu schaffen, welcher mit einfachsten Mitteln den Luftstrom auf einfachste Weise beeinflusst und regelt. Eine gute Durchmischung mit Raumluft soll bei gleichzeitiger Verminderung von Zugerscheinungen stattfinden. Ferner soll der Auslass möglichst kostengünstig herzustellen, seine Montage erleichtert und Wartungskosten wesentlich reduziert sein.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass in dem diffusorartig gewölbten Auslassstutzen ein Luftführungsstutzen eingesetzt ist, der dem Lochblech mit einem weiteren Diffusor anliegt, wobei der Luftführungsstutzen als Ansaugstutzen ausgebildet und an eine Ansaugeinrichtung zum Ansaugen von Abluft aus dem Raum angeschlossen ist.

[0008] Bevorzugt ist dem Luftführungsstutzen noch ein Weitwurfelement zugeordnet.

[0009] Das Weitwurfelement kann eine Düse oder auch ein Rohr sein, welches bevorzugt in dem Luftführungsstutzen geführt ist und mit diesem eine Weitwurfeinrichtung bildet.

[0010] Der Luftführungsstutzen weist einen Zylinderkragen auf, an den ein Trichter anschliesst, der wiederum in einen Abdeckring übergeht. Dieser liegt in einer Ebene des Lochbleches des Luftauslasses.

[0011] Innerhalb des Abdeckringes ist in der Ebene des Lochbleches eine Auslassöffnung gebildet, welche querschnittlich grösser als das Rohr und insbesondere dessen Einlassöffnung ist.

[0012] Bei der vorliegenden Erfindung ist auch das axiale Hin- und Herbewegen des Rohres von Bedeutung, welches bevorzugt im Zylinderkragen des Luftführungsstutzens geführt ist. Dabei kann das Rohr ganz aus dem Trichterbereich herausgefahren oder bis zur Ebene des Lochbleches in den Trichter eingefahren werden. In dieser eingefahrenen Position wird der Luftstrom senkrecht nach unten weit in einen Raum ausgebracht.

[0013] Wird jedoch das Rohr in Richtung des Zylinderkragens zurückgefahren, so geht die senkrechte Strömung nach unten in eine quellende Strömung über, welche eine geringere Eindringtiefe, dafür jedoch eine breitere horizontalere Verteilung des Luftstromes bewirkt. Dieses Verfahren des Rohres kann auf manuelle und/oder pneumatische, hydraulische und/oder elektrische Weise geschehen.

[0014] Der Luftstrom, welcher durch den zwischen Auslassstutzen und Luftführungsstutzen gebildeten Ringspalt horizontal abgelenkt wird, kann über die Wahl der Breite des Abdeckringes quantitativ beeinflusst werden.

[0015] Eine Wechselwirkung der Luftströme, welche durch das Rohr und durch den Ringspalt zwischen Weitwurfeinrichtung und Auslassstutzen strömen, entsteht dann, wenn das Rohr axial zum Lochblech hin verschoben wird. Ist die Auslassöffnung des Rohres nahe der Ebene des Lochbleches angeordnet, so bewirkt der nach unten gerichtete Stützstrahl ein Mitnehmen der seitlich aus dem Ringspalt austretenden Luft. Dabei wird die Induktion der Frischluft in die Raumluft erheblich gefördert und der Luftstrahl kann weit nach unten, ggf. auf eine Wärmequelle ausgerichtet, in einen Raum eingebracht werden, ohne dass Zugerscheinungen entstehen.

[0016] Dabei kann dieser Stützstrahl stufenlos reduziert werden, wenn das Rohr im Zylinderkragen zurückbewegt wird. So verändert sich der Stützstrahl kontinuierlich in einen quellenden Luftstrom mit verminderter Geschwindigkeit, entsprechend dem seitlich aus dem Ringspalt austretenden Luftstrom.

[0017] Diese Eigenschaften des Luftauslasses tragen

dazu bei, dass eine zugfreie Vermischung bei sehr hoher Induktion in die umgebende Raumluft stattfindet.

[0018] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen jedoch auch andere denkbare Möglichkeiten, um mittels Rohren derartige Luftströmungen im Trichterbereich zu beeinflussen. Ferner kann die Form des Trichters laval-düsenförmig ausgebildet sein. Auch querschnittlich unterschiedlich ausgebildete Rohre können hier Anwendung finden. Es ist ebenso an eine unterschiedliche Neigung und insbesondere an eine unterschiedliche strömungsbeeinflussende Profilierung dieses Trichters gedacht. So kann mit einfachsten Mitteln Einfluss auf die Strömung, welche durch den Ringspalt und auf die Strömung, welche durch die Auslassöffnung des Luftführungsstutzens strömt, genommen werden.

[0019] In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird durch den Luftführungsstutzen Abluft aus einem Raum abgesaugt.

[0020] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Figur 1 eine Draufsicht auf einen Luftauslass;

Figur 2 einen Querschnitt durch den Luftauslass gemäss Figur 1 entlang Linie II-II mit Weitwurfein-richtung;

Figur 3 einen Querschnitt durch den Luftauslass gemass Figur 1 entlang Linie II-II in einer anderen Gebrauchslage.

Figur 4 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Luftauslass;

Figur 5 eine Innenansicht des Luftauslasses gemäss Figur 4.

[0021] Gemäss Figur 1 weist ein Luftauslass R ein Lochblech 1 auf, welches bevorzugt quadratisch ausgebildet ist. Dem Lochblech 1 sitzt ein äusserer trichterförmiger Auslassstutzen 2 auf, welcher diffusorartig gewölbt ausge-bildet ist. Dabei können Lochblech 1 und Auslassstutzen 2 auch andere, bspw. quadratische, rechteckige, runde, ovale Formen annehmen, um von aussen ein entsprechend gewünschtes Aussehen zu erlangen.

[0022] In etwa mittig des bevorzugt rund ausgebildeten Auslassstut-zens 2 ist eine Weitwurfeinrichtung 5 vorgesehen. Diese weist einen Luftführungsstutzen 3 auf, in dem ein als Rohr 4 axial ausgebildetes Weitwurfelement verschiebbar angeord-net ist. Der Luftführungsstutzen 3 und das Rohr 4 bilden zusammen die Weitwurfeinrichtung 5 zum Regulieren und Einstellen unterschiedlicher Luftströme.

[0023] Der Auslassstutzen 2 weist eine Lufteinlassöffnung 6 auf, durch welche Frischluft in den Luftauslass R eintritt. Mittig ist eine weitere Einlassöffnung 7 durch das Rohr 4 gebildet.

[0024] Durch die Lufteinlassöffnung 6 und die Einlassöffnung 7 strömt Zuluft aus einem hier nicht dargestellten Kanalsystem in den Luftauslass R.

[0025] Die Funktionsweise der vorliegenden Erfindung ist folgende: Die Luft durchströmt den trichterförmigen Auslassstutzen 2 und tritt durch einen in der Ebene E des Lochbleches 1 gebildeten Ringspalt 8 aus, welcher zwischen dem Luftführungsstutzen 3 und dem Auslassstutzen 2 gebildet ist.

[0026] Der strömungsbeeinflussende Luftführungsstutzen 3 weist einen Zylinderkragen 9 auf, welcher in einen sich erweiternden Trichter 10 und dieser in einen Abdeckring 11 übergeht. Dieser steht direkt mit dem Lochblech 1 in Verbindung. Ein Übergang zwischen Trichter 10 und Abdeckring 11 ist bevorzugt strömungsgünstig und ggf. gewölbt, mit Radien versehen, ausgebildet.

[0027] Der Abdeckring 11 weist eine Breite B auf, welche ggf. durch weitere Abdeckringe oder breiter ausgebildete Abdeckringe veränderbar ist. Innerhalb des Abdeckringes 11 ist eine Auslassöffnung 12 in der Ebene E des Lochbleches 1 gebildet, welche grösser als die Einlassöffnung 7 des Rohres 4 ist.

[0028] Wesentlich bei der vorliegenden Erfindung ist, dass das Rohr 4 innerhalb des Luftführungsstutzens 3 stufenlos in einer Öffnung 9.1 des Zylinderkragens 9 axial bewegbar ist. Dabei wird das Rohr 4 innerhalb des Zylinderkragens 9 geführt. Hier nicht dargestellte Verstellelemente können dieses Rohr 4 manuell und/oder pneumatisch/hydraulisch und/oder elek-trisch in Längsrichtung axial stufenlos verstellen.

[0029] In Figur 2 ist das Rohr 4 in einer zurückgefahrenen Position dargestellt. Die durch die Einlassöffnung 7 tretende Zuluft kann im Trichter 10 expandieren und wird anschliessend durch die Auslassöffnung 12 in einen Raum ausgebracht. Der austretende Luftstrom hat durch die Expansion keine hohe Geschwindigkeit mehr und quillt quasi aus dem Lochblech im Bereich der Auslassöffnung 12 aus. Hierbei kommt es zu keinen Zugerscheinungen.

[0030] In einer weiteren Gebrauchslage gemäss Figur 3 ist das Rohr 4 in Richtung der Ebene E des Lochbleches 1 verschoben dargestellt. Dies bewirkt stufenlos eine veringerte Moglichkeit der Expansion des durch das Rohr 4 tretenden Luftstromes. Ist das Rohr 4 ganz nach unten ausgefahren und liegt am Lochblech 1 an, so wird der Luftstrom weit nach unten in einen Raum senkrecht als Stützstrahl ausgebracht.

[0031] Entscheidend ist auch, dass bei einer nach unten ausgefahrenen Stellung des Rohres 4 dessen nach unten gerichteter Stützstrahl eine induzierende Wirkung auf den Luftstrom hat, welcher durch den Ringsspalt 8 tritt. Dieser wird von dem Stützstrahl des Rohres 4 mitgenommen und nach unten abgelenkt, so dass eine schnellere Mischung und Induktion der Frischluft mit der Raumluft stattfindet.

[0032] Ist dieser Stützstrahl nicht mehr erwünscht, so braucht nur das Rohr 4, wie oben beschrieben, nach oben in den Zylinderkragen 9 bzw. in den Trichter 10 eingefahren zu werden, so dass sich die Geschwindigkeit dann verlangsamt und ein quellender Luftstrom aus dem Trichter 10 austreten kann. Der Luftstrom aus dem Ringspalt 8 wird nicht mehr mitgenommen, so dass er schräg bis horizontal austritt und sich bspw. einer Decke anlegen kann. Hierdurch gelangt die Luft wesentlich langsamer in den Raum. Gerade die Wechselwirkung zwischen den Luftströmungen ist von entscheidender Bedeutung.

[0033] Das Rohr 4 ist meist rund. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegen jedoch auch andere Profile des Justierrohres 4, wie bspw. rechteckartige, ovale od. andere Formen, wobei entsprechend der Form des Rohres 4 dann Luftführungsstutzen 3 mit Zylinderkragen 9, Trichter 10 und Abdeckring 11 ausgebildet sind.

[0034] In einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann das Weitwurfelement 4 an eine Ansaugeinrichtung angeschlossen werden, so dass keine Luft ausgebracht, sondern Abluft aus dem Raum weggeführt wird. Zwischen Auslassstutzen 2 und Weitwurfelement wird nach wie vor Zuluft in den Raum ausgebracht, wobei wegen der nach aussen gerichteten Strömung jedoch kein "Kurzschluss" zwischen Zu- und Abluft entsteht.

[0035] In einem Luftauslass nach der Erfindung gemass den Figuren 4 und 5 ist dem Lochblech 1 anstelle des Weitwurfelementes 5 ein Ansaugstutzen 14 für Abluft aus dem Raum zugeordnet. Dieser Ansaugstutzen 14 sitzt im Inneren des Lochbleches 1 diesem mit einem weiteren Diffusor 15 auf, so dass nach wie vor Zuluft durch den Zwischenraum zwischen dem Auslassstutzen 2 und dem Diffusor 15 ausgebracht wird. Durch den diffusorartigen Auslassstutzen 2 und dem Diffusor 15 wird allerdings die Zuluft seitlich weg von dem Ansaugbereich 16 gelenkt, so dass ebenfalls kein Kurzschluss stattfindet.

[0036] In dem gezeigten Luftauslass R1 wird im übrigen die Zuluft seitlich in eine Ringkammer 17 eingebracht. Ebenso erfolgt ein seitliches Absaugen der Abluft aus dem Ansaugstutzen 14.

Patentansprüche

1. Luftauslass zum Einbringen von warmer und/oder kalter Luft in einen Raum durch einen Auslassstutzen (2), welcher von einem Lochblech (1) überdeckt ist,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass in dem diffusorartig gewölbten Auslassstutzen (2) ein Luftführungsstutzen (3) eingesetzt ist, der dem Lochblech (1) mit einem weiteren Diffusor (15) anliegt, wobei der Luftführungsstutzen (3) als Ansaugstutzen (14) ausgebildet und an eine Ansaugeinrichtung zum Ansaugen von Abluft aus dem Raum angeschlossen ist.

2. Luftauslass nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Lochblech (1) im Innern des Auslassstutzens (2) ein Luftführungsstutzen (3) und diesem ein Weitwurfelement (4) zugeordnet ist.

3. Luftauslass nach Anspruch 2, dadurch gekennzeich-net, dass als Weitwurfelement ein Rohr (4) im Luftführungsstutzen (3) bewegbar angeordnet ist.

4. Luftauslass nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (4) und der Luftführungsstutzen (3) eine Weitwurfeinrichtung (5) bilden.

5. Luftauslass nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr (4) stufenlos, manuell und/oder pneumatisch/hydraulisch und/oder elektrisch im Luftführungsstutzen (3) axial bewegbar angeordnet ist.

6. Luftauslass nach wengistens einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftführungsstutzen (3) einen Zylinderkragen (9) mit einer Öffnung (9.1) aufweist, wobei sich an den Zylinderkragen (9) ein Trichter (10) nach aussen hin erweiternd anschliesst.

7. Luftauslass nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an den Trichter (10) zumindest ein Abdeckring (11) anschliesst, welcher dem Lochblech (1) aufgesetzt ist.

8. Luftauslass nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Abdeckring (11) und dem Auslassstutzen (2) ein Ringspalt (8) gebildet ist.

9. Luftauslass nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Breite (B) des Abdeckringes (11) veränderbar ist.

10. Luftauslass nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abdeckring (11) fest mit dem Lochblech (1) verbunden ist.

11. Luftauslass nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** von dem Trichter (10) in der Ebene (E) des Lochbleches (1) eine Auslassöffnung (12) gebildet ist.

12. Luftauslass nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslassöffnung (12) querschnittlich grösser als eine Einlassöffnung (7) des Rohres (4) ausgebildet ist.

Claims

1. Air outlet for introducing warm and/or cold air into a room through an outlet tube (2), which is covered by a perforated plate (1), **characterised in that**, in the diffuser-like curved outlet tube (2), an air guidance tube (3) is inserted which abuts against the perforated plate (1) with an additional diffuser (15), the air guidance tube (3) being in the form of a suction tube (14) and communicating with a suction means for drawing-off used air from the room.

2. Air outlet according to claim 1, **characterised in that** an air guidance tube (3) is associated with the perforated plate (1) in the interior of the outlet tube (2), and a wide-ranging projection member (4) is associated with said air guidance tube.

3. Air outlet according to claim 2, **characterised in that** a pipe (4) is displaceably disposed in the air guidance tube (3) as the wide-ranging projection member.

4. Air outlet according to claim 2 or 3, **characterised in that** the pipe (4) and the air guidance tube (3) form a wide-ranging projection means (5).

5. Air outlet according to claim 3 or 4, **characterised in that** the pipe (4) is axially displaceably disposed in the air guidance tube (3) in a stepless, manual and/or pneumatic/hydraulic and/or electrical manner.

6. Air outlet according to at least one of claims 2 to 5, **characterised in that** the air guidance tube (3) has a cylindrical collar (9) with an opening (9.1), a funnel (10) communicating with the cylindrical collar (9) in an outwardly widening manner.

7. Air outlet according to claim 6, **characterised in that** at least one cover ring (11), which is mounted on the perforated plate (1), communicates with the funnel (10).

8. Air outlet according to claim 7, **characterised in that** an annular gap (8) is formed between the cover ring (11) and the outlet tube (2).

9. Air outlet according to claim 7 or 8, **characterised in that** a width (B) of the cover ring (11) is variable.

10. Air outlet according to at least one of claims 7 to 9, **characterised in that** the cover ring (11) is securedly connected to the perforated plate (1).

11. Air outlet according to at least one of claims 6 to 10, **characterised in that** an outlet opening (12) is formed by the funnel (10) in the plane (E) of the perforated plate (1).

12. Air outlet according to claim 11, **characterised in that** the outlet opening (12) has a greater cross-section than an outlet opening (7) of the pipe (4).

Revendications

1. Sortie d'air destinée à l'amenée d'air chaud et/ou froid dans un local à travers une tubulure de sortie (2) recouverte d'une tôle perforée (1),
   caractérisée par le fait que
   dans la tubulure de sortie (2) bombée du côté du diffuseur est placée une tubulure de guidage d'air (3) qui s'appuie contre la tôle perforée (1) avec un autre diffuseur (15), la tubulure de guidage d'air (3) étant réalisée sous forme de tubulure d'aspiration (14) et étant raccordée à un dispositif d'aspiration destiné à aspirer de l'air d'évacuation du local.

2. Sortie d'air selon la revendication 1, **caractérisée par le fait qu'**à la tôle perforée (1) est associée, à l'intérieur de la tubulure de sortie (2), une tubulure de guidage d'air (3) et, à cette dernière, un élément de jet large (4).

3. Sortie d'air selon la revendication 2, **caractérisée par le fait qu'**un tube (4) est disposé de manière mobile, en tant qu'élément de jet large, dans la tubulure de guidage d'air (3).

4. Sortie d'air selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée par le fait que** le tube (4) et la tubulure de guidage d'air (3) constituent un dispositif de jet large (5).

5. Sortie d'air selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée par le fait que** le tube (4) est disposé de manière déplaçable axialement sans paliers, manuellement et/ou pneumatiquement/hydrauliquement et/ou électriquement dans la tubulure de guidage d'air (3).

6. Sortie d'air selon au moins l'une des revendications 2 à 5, **caractérisée par le fait que** la tubulure de guidage d'air (3) présente une collerette cylindrique (9) avec une ouverture (9.1), à la collerette cylindrique (9) aboutant un entonnoir (10) s'évasant vers l' extérieur.

7. Sortie d'air selon la revendication 6, **caractérisée par le fait qu'**à l'entonnoir (10) aboute au moins une bague de recouvrement (11) qui est placée sur la tôle perforée (1).

8. Sortie d'air selon la revendication 7, **caractérisée par le fait qu'**entre la bague de recouvrement (11)

et la tubulure de sortie (2) est formé un entrefer annulaire (8).

9. Sortie d'air selon la revendication 7 ou 8, **caractérisée par le fait qu'**une largeur (B) de la bague de recouvrement (11) est variable.

10. Sortie d'air selon au moins l'une des revendications 7 à 9, **caractérisée par le fait que** la bague de recouvrement (11) est solidaire de la tôle perforée (1).

11. Sortie d'air selon au moins l'une des revendications 6 à 10, **caractérisée par le fait que** par l'entonnoir (10) est formée, dans le plan (E) de la tôle perforée (1), une ouverture de sortie (12).

12. Sortie d'air selon la revendication 11, **caractérisée par le fait que** l'ouverture de sortie (12) est réalisée de section plus grande qu'une ouverture d'entrée (7) du tube (4).

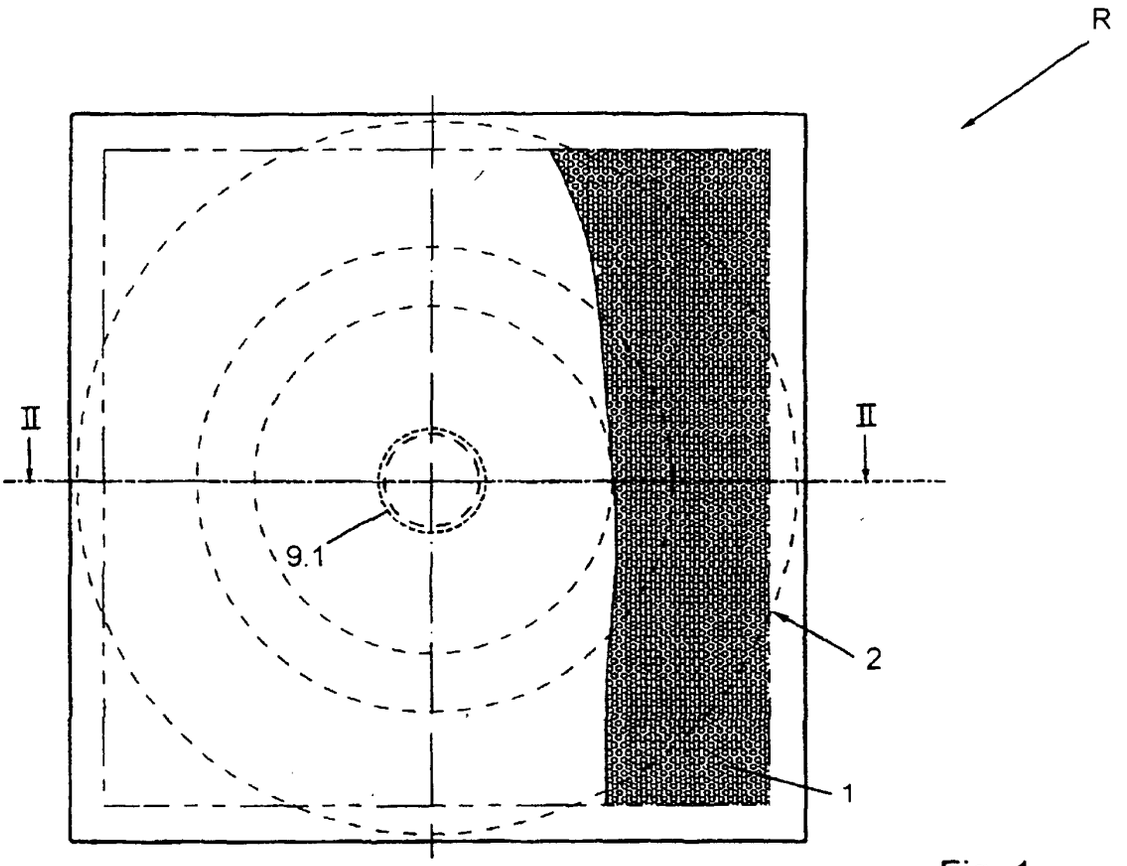


Fig. 1

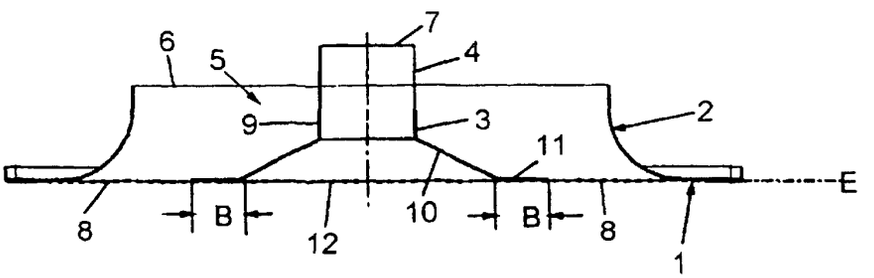


Fig. 2

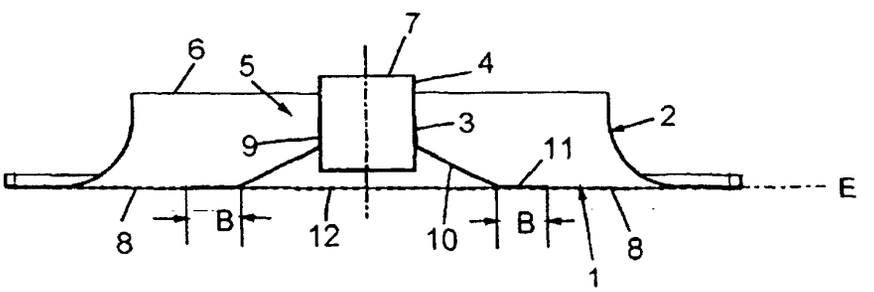


Fig. 3

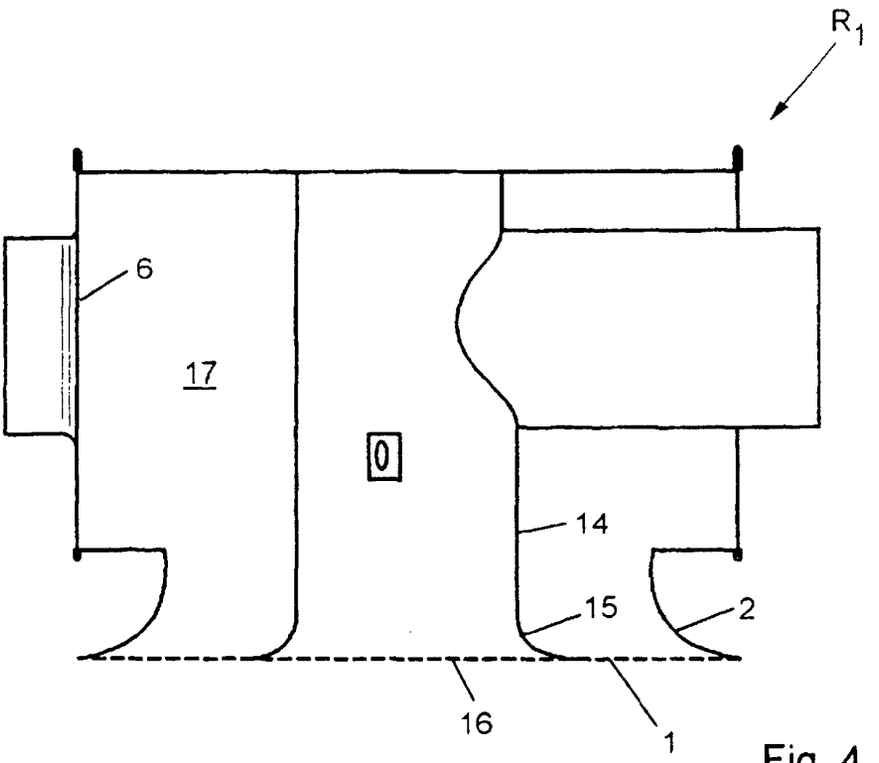


Fig. 4

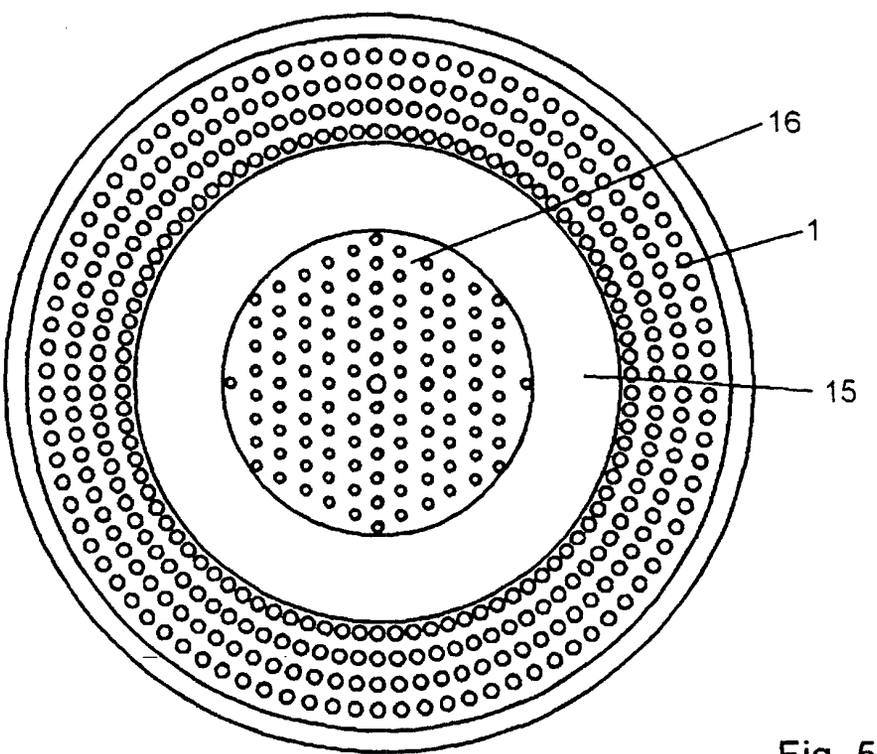


Fig. 5