



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 496 318 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.01.2005 Patentblatt 2005/02

(51) Int Cl.7: **F24F 13/06**

(21) Anmeldenummer: **04014766.2**

(22) Anmeldetag: **24.06.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder: **Makulla, Detlef**
51429 Bergisch Gladbach (DE)

(74) Vertreter: **Bauer, Dirk**
Patentanwälte Bauer & Bauer
Am Keilbusch 4
52080 Aachen (DE)

(30) Priorität: **05.07.2003 DE 10330340**

(71) Anmelder: **M+W Zander Facility Engineering
GmbH**
70499 Stuttgart (DE)

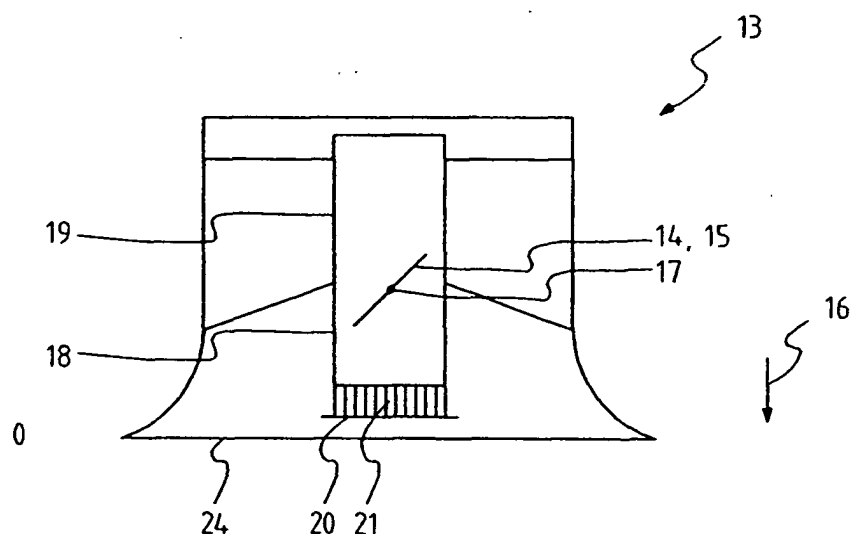
(54) Deckenluftauslass

(57) Offenbart ist ein Deckenluftauslass (13) mit einem Außenrohr, einem hierin konzentrisch angeordneten Kernrohr (19), Drallschaukeln (23) zwischen dem Kernrohr (19) und dem Außenrohr, mittels derer ein Drallluftstrom (22) derart führbar ist, dass er im Wesentlichen senkrecht zu einer Durchströmrichtung (16) des Deckenluftauslasses (13) aus einem kreisringförmigen Drallauslass (24) austritt, und mit einem in dem Kernrohr (19) angeordneten Sperrelement (14), mittels des-

sen ein durch das Kernrohr (19) zu einem Kernausslass (20) geführter Kernluftstrom (25) sperrbar ist.

Um zu den Kraftaufwand zur Verstellung der Ausströmcharakteristik ohne Einsatz von Sekundärenergie zu minimieren und so den Einsatz einer selbsttätigen Stelleinrichtung zu ermöglichen wird vorgeschlagen, dass das Sperrelement (14) mindestens eine Klappe (15) aufweist, die um eine senkrecht zu der Durchströmrichtung (16) verlaufende Klappachse (17) um einen Klappwinkel klappbar ist.

Fig. 2



EP 1 496 318 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Deckenluftauslass mit einem Außenrohr, einem hierin konzentrisch angeordneten Kernrohr, Drallschaukeln zwischen dem Kernrohr und dem Außenrohr, mittels derer ein Drallluftstrom derart führbar ist, dass er im Wesentlichen senkrecht zu einer Durchströmrichtung des Deckenluftauslasses aus einem kreisringförmigen Drallauslass austritt, und mit einem in dem Kernrohr angeordneten Sperrelement, mittels dessen ein durch das Kernrohr zu einem Kernausslass geführter Kernluftstrom sperrbar ist.

[0002] Solche Deckenluftauslässe ermöglichen - um den heutigen Komfortansprüchen gerecht zu werden und eine energetisch effektive Klimatisierung des Raumes zu erzielen - die Änderung der Ausströmrichtung der Zuluft abhängig von deren Über- bzw. Untertemperatur gegenüber der Raumluft. Zur Vermeidung von Zugerscheinungen wird gekühlte Zuluft horizontal, geheizte Zuluft zur schnellen Aufheizung jedoch vertikal nach unten ausgeblasen.

[0003] Gegenüber den allgemein bekannten Drallluftauslässen, wie sie beispielsweise in der DE 36 22 146 offenbart sind, weisen solche Deckenluftauslässe ein zusätzliches, konzentrisch in dem Außenrohr angeordnetes Kernrohr auf. Der Zuluftstrom wird so in dem Deckenluftauslass einerseits in einen Drallluftstrom - der zwischen Außenrohr und Kernrohr in bekannter Weise über Drallschaukeln geführt und im Wesentlichen radial (senkrecht zur Durchströmrichtung des Deckenluftauslasses) ausgeblasen wird - und einen aus dem Kernrohr axial (in Durchströmrichtung) ausgeblasenen Kernluftstrom aufgeteilt. Die Ausblasrichtung des wieder zusammengeführten Zuluftstroms wird durch Regelung der Drall- und Kernluftströme abgestimmt.

[0004] Bei gesperrtem Kernrohr strömt die Zuluft vollständig über die Drallschaukeln, der Deckenluftauslass wirkt wie ein klassischer Drallluftauslass. Mit zunehmender Öffnung des Kernrohres steigt der Kernluftstrom und induziert auch der aus dem Drallauslass ausströmenden Zuluft eine axiale Komponente. Bei vollständig geöffnetem Kernrohr strömt die Zuluft zum größeren Teil durch den Kernausslass. Die Drallschaukeln wirken im Drallluftstrom zusätzlich als Drosseln, so dass die Zuluft im Wesentlichen in Durchströmrichtung des Deckenluftauslasses ausströmt.

[0005] Beispielsweise in der DE 80 03 910 U1 ist ein solcher Deckenluftauslass offenbart, der oberhalb des Kernrohres einen in der Durchströmrichtung verschiebbaren Ventilteller aufweist. Abhängig von seiner Stellung versperrt der Ventilteller mehr oder weniger die Durchströmung des Kernrohres. Die DE 41 39 099 A1 offenbart einen Deckenluftauslass mit einem ähnlichen Prinzip, wobei hier ein in Durchströmrichtung verschiebbares Kernrohr je nach Stellung von einer feststehenden Prallplatte mehr oder weniger gesperrt wird.

[0006] Die Ausströmcharakteristik solcher Deckenluftauslässe kann - wie in der DE 196 51 480 A1 offen-

bart - mittels einer Verstelleinrichtung verstellt werden. Die dort vorgeschlagene selbsttätige Verstelleinrichtung kann allerdings - ohne Zufuhr von Sekundärenergie - nur vergleichsweise geringe Kräfte zur Verstellung eines Sperrelements aufbringen. Die Verstellung des Ventiltellers oder des Kernrohres aus den bekannten verstellbaren Deckenluftauslässen ist mit diesen beschränkten Kraftreserven nicht möglich.

Aufgabe

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Deckenluftauslass vorzuschlagen, dessen Ausströmcharakteristik ohne Einsatz von Sekundärenergie mit minimalem Kraftaufwand verstellbar ist und der so den Einsatz einer selbsttätigen Stelleinrichtung ermöglicht. Um gegenüber den bekannten Deckenluftauslässen am Markt konkurrenzfähig zu sein, soll der Deckenluftauslass dabei einfach auszulegen, preiswert herzustellen und im Betrieb wartungsarm sein.

Lösung

[0008] Ausgehend von den bekannten Deckenluftauslässen wird die Aufgabe nach der Erfindung dahingehend gelöst, dass das Sperrelement mindestens eine Klappe aufweist, die um eine senkrecht zu der Durchströmrichtung verlaufende Klappachse um einen Klappwinkel klappbar ist.

[0009] Durch geeignete Anordnung einer solchen Klappe auf der Klappachse nach allgemein bekannten Verfahren kann der fluiddynamische Druck auf die Teilflächen zu beiden Seiten der Klappachse abhängig vom jeweiligen Auslegungsfall nahezu zum Ausgleich gebracht und so der strömungsbedingte Widerstand gegen eine Verstellung der Klappe minimiert werden. Durch eine hochwertige Lagerung der Klappachse kann darüber hinaus auch der Reibungswiderstand, der einer Verstellung der Klappe entgegen steht, minimiert werden. Außerdem stellen Klappen als Sperrelement im Vergleich zur Verwendung von verschiebbaren Ventiltellern oder verschiebbaren Kernrohren eine erhebliche konstruktive Vereinfachung dar, die sich unmittelbar auch im Herstellungs- und Wartungsaufwand sowie in den Herstellungskosten des erfindungsgemäßen Deckenluftauslasses niederschlägt.

[0010] Das Sperrelement eines erfindungsgemäßen Deckenluftauslasses kann insbesondere genau eine Klappe aufweisen. So kann die Anzahl der für die Verstellung des Sperrelements erforderlichen mechanischen Bauelemente - Hebel, Schub- und Zugstangen - auf ein Minimum reduziert werden, wodurch wiederum die Konstruktion vereinfacht wird.

[0011] Alternativ kann das Sperrelement eines erfindungsgemäßen Deckenluftauslasses auch eine Mehrzahl von Klappen mit in einer zu der Durchströmrichtung senkrechten Ebene parallel verlaufenden Klappachsen aufweisen. So wird die strömungstechnisch bedingte

Last auf jeder einzelnen Klappe verringert, so dass hier einfachere, insbesondere leichtere und preiswertere Materialien und weniger hochwertige Lagerelemente zum Einsatz kommen können. Außerdem ist die strömungsdynamische Auslegung schmalere Klappen weniger aufwändig, weil Auftriebs- und Sogeffekte hier weniger in Betracht gezogen werden müssen.

[0012] Besonders bevorzugt sind an einem solchen Deckenluftauslass neben einander angeordnete Klappen in entgegengesetztem Drehsinn klappbar. Beim Öffnen des Sperrelements entsteht dann zwischen jedem Klappenpaar strömungstechnisch eine parallel zur Durchströmrichtung des Deckenluftauslasses gerichtete Düse, die den Kernluftstrom parallel zur Durchströmrichtung des Deckenluftauslasses ausrichtet und mit zunehmender Anzahl der parallel angeordneten Klappen zugleich vergleichmäßigt.

[0013] Vorteilhafter Weise weist ein erfindungsgemäßer Deckenluftauslass ein Gleichrichterelement auf, das in dem Kernrohr in Durchströmrichtung hinter dem Sperrelement angeordnet ist und mittels dessen der Kernluftstrom in Richtung der Durchströmrichtung ausrichtbar ist. Gleichrichterelemente sind in vielfältiger Ausführung allgemein bekannt und beispielsweise in der oben zitierten DE 36 22 146 A1 beschrieben. In Kombination mit einem erfindungsgemäßen Deckenluftauslass kann prinzipiell ein Gleichrichterelement mit jedem beliebigen Kanalquerschnitt zum Einsatz kommen, solange die Kanäle in Durchströmrichtung des Deckenluftauslasses verlaufen und eine Wandung aufweisen, die parallel zur Klappachsenrichtung verläuft. Insbesondere können auch derart ausgerichtete Lamellen als Gleichrichterelement verwendet werden.

[0014] Besonders bevorzugt ist ein solches Gleichrichterelement in dem Kernausslass angeordnet. Zum Einlen werden Verwirbelungen des Kernluftstroms mit steigendem Abstand von dem Sperrelement zunehmend ausgeglichen, zum Andern wird der optische Eindruck des erfindungsgemäßen Deckenluftauslasses durch Verdecken des Kernrohrhohlraums verbessert.

[0015] Ein erfindungsgemäßer Deckenluftauslass weist vorzugsweise eine Stelleinrichtung auf, mittels derer der Klappwinkel stellbar ist. Ein direkter Eingriff in den Deckenluftauslass ist dann zur Veränderung seiner Ausblascharakteristik nicht erforderlich. Insbesondere kann eine solche Stelleinrichtung ein nach Außen geführter manuell zu betätigender Hebel oder ein elektromotorischer, von einer zentralen Steuerungseinheit angesteuerter Antrieb sein.

[0016] Besonders bevorzugt wird in einer solchen Stelleinrichtung jedoch der Klappwinkel selbsttätig abhängig von einer Temperaturdifferenz zwischen einem Raumluftfühler und einem Zuluftfühler gestellt. Eine derartige selbsttätige Stelleinrichtung, wie sie beispielsweise in der oben zitierten DE 196 51 480 A1 beschrieben ist, ermöglicht den autonomen — von Sekundärenergie oder manuellem Eingriff unabhängigen - Betrieb des erfindungsgemäßen Deckenluftauslasses. Insbesondere

werden durch den Einsatz derartiger erfindungsgemäße Deckenluftauslässe die Installations-, Betriebs- und Wartungskosten der lufttechnischen Anlage signifikant reduziert.

[0017] Während die zuvor bekannten Konstruktionen von Deckenluftauslässen mit vertikal verstellbaren Ringen, Blenden oder winkelverstellbaren Drallschaukeln in der Herstellung kostenintensiv und in der Anwendung insbesondere im Industriebereich aufgrund der vielen und teilweise großen Verstellelemente für Verschmutzungen und Beschädigungen anfällig sind, bieten die erfindungsgemäßen Deckenluftauslässe einen sehr einfachen, aber hocheffizienten Verstellmechanismus.

15 Ausführungsbeispiel

[0018] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen in schematischer Darstellung

- Fig. 1 einen ersten erfindungsgemäßen Deckenluftauslass,
- Fig. 2 einen zweiten erfindungsgemäßen Deckenluftauslass,
- Fig. 3a diesen Deckenluftauslass im Kühlfall,
- Fig. 3b in einer Zwischenstellung und
- Fig. 3c im Heizfall.

[0019] Figur 1 zeigt einen ersten erfindungsgemäßen Deckenluftauslass 1 mit einem geraden Außenrohr 2 mit unten abgerundetem Auslauf 3 und einem hierin konzentrisch angeordneten, oben offenen Kernrohr 4. Mittels des Deckenluftauslasses 1 ist ein Zuluftstrom aus einer lufttechnischen Anlage in einen Raum führbar. Der Raum, die lufttechnische Anlage und der Zuluftstrom sind nicht dargestellt.

[0020] Zwischen dem Außenrohr 2 und dem Kernrohr 4 wird ein nicht dargestellter Drallluftstrom über mehrere feststehende Drallschaukeln 5 geführt und tritt im Wesentlichen horizontal, also senkrecht zu der vertikal verlaufenden Durchströmrichtung 6 des Deckenluftauslasses 1 aus dem kreisringförmigen Drallausslass 7 aus.

[0021] Das Kernrohr 4 ist mittels eines aus zwei Klappen 8 bestehenden Sperrelements 9 versperrbar. Die Klappen 8 sind jeweils um eine senkrecht zu der Durchströmrichtung 6 verlaufende Klappachse 10 klappbar, wobei die Klappwinkel 11 gegensinnig verlaufen. Ein gleichfalls nicht dargestellter Kernluftstrom wird über das Sperrelement 9 geführt und tritt aus dem kreisförmigen Kernausslass 12 aus dem Deckenluftauslass 1 aus.

[0022] Figur 2 zeigt einen alternativen erfindungsgemäßen Deckenluftauslass 13, der sich von dem ersten Deckenluftauslass 1 durch ein alternatives Sperrelement 14 unterscheidet: Dieses besteht aus einer einzelnen Klappe 15, die wiederum um eine senkrecht zur Durchströmrichtung 16 verlaufende Klappachse 17 klappbar ist. Der durch die - insbesondere in den Über-

gangsjahreszeiten - schräg gestellte Klappe 15 zu einer Seite 18 des Kernrohrs 19 abgelenkte (nicht dargestellte) Kernluftstrom wird durch einem am Kernausslass 20 angeordnetes Gleichrichterelement 21 in Durchströmrichtung 16 ausgerichtet.

[0023] Die Figuren 3a, 3b und 3c zeigen beispielhaft die Strömungsverhältnisse an dem alternativen Deckenluftauslass 13, diese gelten aber analog auch für den ersten Deckenluftauslass 1.

[0024] Im Kühlfall wird gemäß Figur 3a das Kernrohr 19 durch das Sperrelement 14 versperrt. Der Zuluftstrom wird als reiner Drallluftstrom 22 über die Drallschaukeln 23 geführt und tritt horizontal durch den Drallausslass 24 aus dem Deckenluftauslass 13 aus.

[0025] In einer Zwischenstellung gemäß Figur 3b, wie sie typischer Weise in den Übergangsjahreszeiten gewählt wird, wird das Sperrelement 14 stufenlos geöffnet und gibt einen entsprechend zunehmenden Kernluftstrom 25 frei, der vertikal durch den Kernausslass 20 aus dem Deckenluftauslass 13 austritt. Der Kernluftstrom 25 induziert dem Drallluftstrom 26 eine nicht dargestellte axiale Komponente, so dass der aus beiden gebildete Zuluftstrom relativ breit in den Raum ausgerichtet ist.

[0026] Im Heizfall wird gemäß Figur 3c das Sperrelement 14 geöffnet. Während die Drallschaukeln 23 im Drallluftstrom 27 als Drosseln wirken, strömt die Zuluft im Wesentlichen als Kernluftstrom 28 in axialer Richtung durch den Kernausslass 20 aus dem Deckenluftauslass 13 aus. Dem Drallluftstrom 27 wird eine nicht dargestellte starke axiale Komponente aufgeprägt, so dass der Zuluftstrom insgesamt vertikal in den Raum strömt.

[0027] In den Figuren sind

- | | | |
|----|----------------------|--|
| 1 | Deckenluftauslass | |
| 2 | Außenrohr | |
| 3 | Auslauf | |
| 4 | Kernrohr | |
| 5 | Drallschaukel | |
| 6 | Durchströmrichtung | |
| 7 | Drallausslass | |
| 8 | Klappe | |
| 9 | Sperrelement | |
| 10 | Klappachse | |
| 11 | Klappwinkel | |
| 12 | Kernausslass | |
| 13 | Deckenluftauslass | |
| 14 | Sperrelement | |
| 15 | Klappe | |
| 16 | Durchströmrichtung | |
| 17 | Klappachse | |
| 18 | Seite | |
| 19 | Kernrohr | |
| 20 | Kernausslass | |
| 21 | Gleichrichterelement | |
| 22 | Drallluftstrom | |
| 23 | Drallschaukel | |
| 24 | Drallausslass | |
| 25 | Kernluftstrom | |

- | | |
|----|----------------|
| 26 | Drallluftstrom |
| 27 | Drallluftstrom |
| 28 | Kernluftstrom |

5

Patentansprüche

1. Deckenluftauslass (1, 13) mit einem Außenrohr (2), einem hierin konzentrisch angeordneten Kernrohr (4, 19), Drallschaukeln (5, 23) zwischen dem Kernrohr (4, 19) und dem Außenrohr (2), mittels derer ein Drallluftstrom (22, 26, 27) derart führbar ist, dass er im Wesentlichen senkrecht zu einer Durchströmrichtung (6, 16) des Deckenluftauslasses (1, 13) aus einem kreisringförmigen Drallausslass (7, 24) austritt, und mit einem in dem Kernrohr (4, 19) angeordneten Sperrelement (9, 14), mittels dessen ein durch das Kernrohr (4, 19) zu einem Kernausslass (12, 20) geführter Kernluftstrom (25, 28) sperrbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrelement (9, 14) mindestens eine Klappe (8, 15) aufweist, die um eine senkrecht zu der Durchströmrichtung (16) verlaufende Klappachse (10, 17) um einen Klappwinkel (11) klappbar ist.
2. Deckenluftauslass (13) nach dem vorgenannten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrelement (14) genau eine Klappe (15) aufweist.
3. Deckenluftauslass (1) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Mehrzahl von Klappen (8) mit in einer zu der Durchströmrichtung (6) senkrechten Ebene parallel verlaufenden Klappachsen (10).
4. Deckenluftauslass (1) nach dem vorgenannten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** neben einander angeordnete Klappen (8) in entgegengesetztem Drehsinn klappbar sind.
5. Deckenluftauslass (13) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Gleichrichterelement (21), das in dem Kernrohr (19) in Durchströmrichtung (16) hinter dem Sperrelement (14) angeordnet ist und mittels dessen der Kernluftstrom (25, 28) in Richtung der Durchströmrichtung (16) ausrichtbar ist.
6. Deckenluftauslass (13) nach dem vorgenannten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gleichrichterelement (21) in dem Kernausslass (20) angeordnet ist
7. Deckenluftauslass (1, 13) nach einem der vorgenannten Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine Stalleinrichtung, mittels derer der Klappwinkel stellbar ist.

8. Deckenluftauslass (1, 13) nach dem vorgenannten Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klappwinkel selbsttätig abhängig von einer Temperaturdifferenz zwischen einem Raumluftfühler und einem Zuluftfühler gestellt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

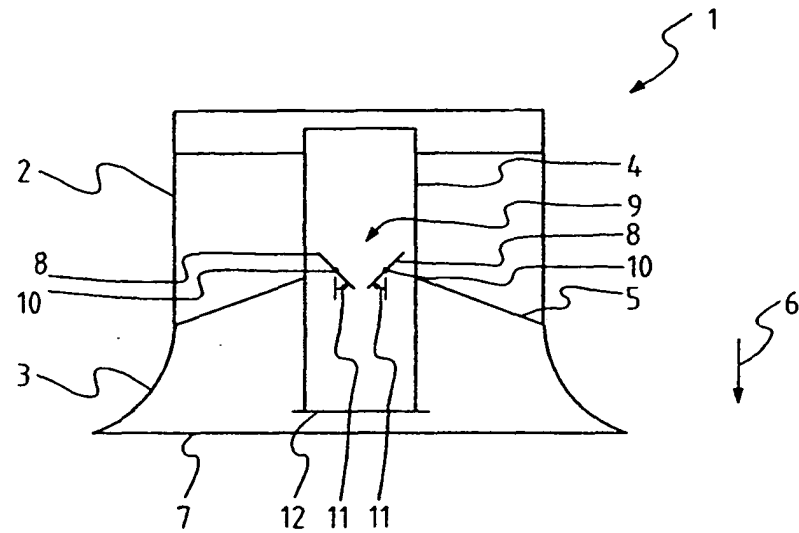


Fig. 2

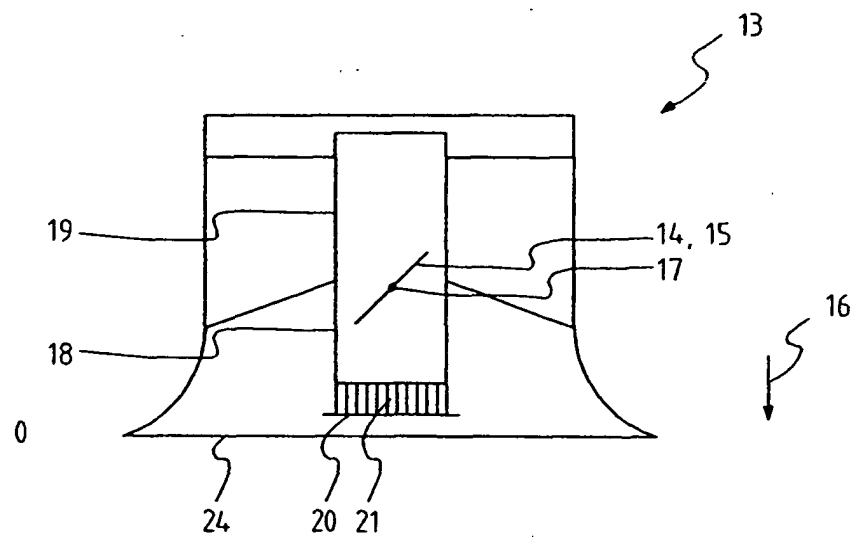


Fig. 3a

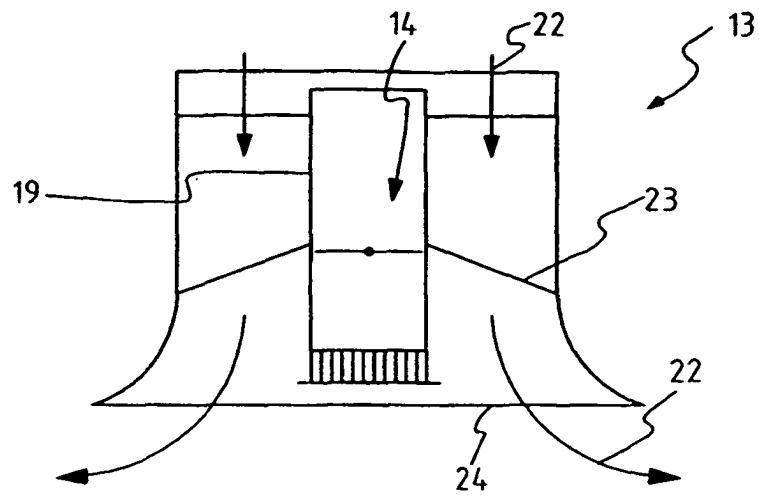


Fig. 3b

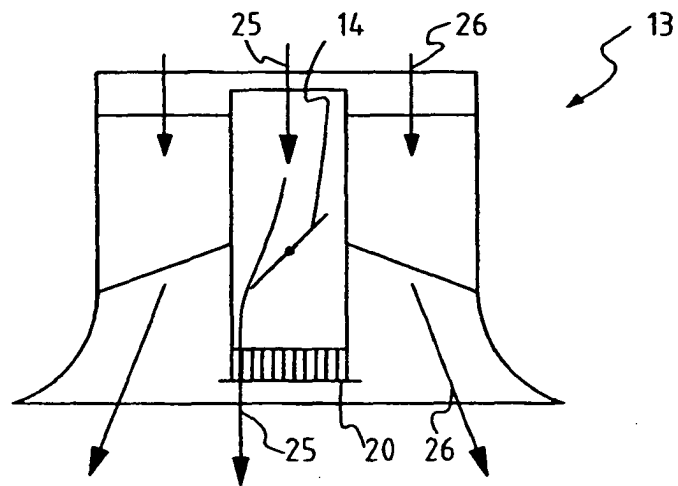


Fig. 3c

