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

(11) **EP 1 959 206 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.12.2017 Patentblatt 2017/51

(51) Int Cl.:
F24F 1/01 *(2011.01)*

(21) Anmeldenummer: **08001103.4**

(22) Anmeldetag: **22.01.2008**

(54) **Verfahren und Bodengerät zum Lüften, Heizen und/oder Kühlen eines Raumes**

Floor device and method for venting , heating or cooling a room

Dispositif au sol et procédé destinés à l'aération, au chauffage et/ou au refroidissement d'une pièce

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **16.02.2007 DE 102007007711**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.08.2008 Patentblatt 2008/34

(73) Patentinhaber: **LTG Aktiengesellschaft**
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Wagner, Ralf**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)

(74) Vertreter: **Grosse, Rainer et al**
Gleiss Große Schrell und Partner mbB
Patentanwälte Rechtsanwälte
Leitzstrasse 45
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 726 427
DE-A1- 10 122 488
DE-A1- 10 164 733
DE-U1- 20 113 001
JP-A- 6 159 785

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 1 959 206 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Lüften, Heizen und/oder Kühlen eines Raumes.

[0002] Es ist bekannt, Raumluft eines Raumes mittels eines Ventilators anzusaugen, wobei die angesaugte Raumluft Außenluft induziert, die sich mit der Raumluft stromabwärts des Ventilators mischt und dass die so gebildete Mischluft durch einen Wärmetauscher geführt wird, der zum Erwärmen oder Kühlen der Mischluft dient. Die Mischluft tritt als impulsarme Quellluftströmung im Bodenbereich in den Raum ein. Obwohl die bekannte Vorgehensweise ein relativ angenehmes Raumklima schafft, soll dieses noch verbessert werden.

[0003] Aus der EP-A-0726427 A ist ein Verfahren zum Lüften und/oder Heizen eines Raumes bekannt, bei dem temperaturbehandelte Primärluft im Fußbodenbereich des Raumes als Quellluft horizontal austritt und benachbart dazu temperaturbehandelte Sekundärluft aufsteigt.

[0004] Aus der JP 6159785 A ist ein Verfahren zur Luftklimatisierung bekannt, bei dem Außenluft von einem Ventilator angesaugt und in einen Doppelfußbodenraum eingebracht wird. Durch Öffnungen im Fußboden strömt die geförderte Luft in einen zu klimatisierenden Raum ein. Ferner wird Raumluft von einem weiteren Ventilator angesaugt, einem Wärmetauscher zugeführt und senkrecht nach oben wieder in den Raum eingeblasen.

[0005] Aus der DE 10164733 A1 ist ein Verfahren zum Kühlen, Heizen und/oder Lüften eines Raumes bekannt, bei dem Außenluft im Fußbodenbereich des Raumes angesaugt und einer Induktionseinrichtung zugeführt wird. Die Induktionseinrichtung bläst die Luft in eine Kammer, der ein Wärmetauscher zugeordnet ist. Die ausgeblasene Luft tritt in den Raum ein. Durch die Induktionswirkung der Induktionseinrichtung strömt Raumluft durch den Wärmetauscher und mischt sich mit der aus der Induktionseinrichtung austretenden Außenluft. Zusätzlich ist es möglich Raumluft von einem Ventilator der Induktionseinrichtung anzusaugen.

[0006] Die Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der Eingangs genannten Art anzugeben, das ein besonders angenehmes Raumklima herbeiführt.

[0007] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren des Anspruchs 1 gelöst. Die Luftschichtung trägt zu einem besonders angenehmen Raumklima bei. Die untere Schicht der Luftschichtung wird durch die Quelllüftung von der Primärluft gebildet und die obere Schicht der Luftschichtung durch die Mischquelllüftung von der Sekundärluft, wobei die Mischquelllüftung dadurch gekennzeichnet ist, dass ihre Strömungsgeschwindigkeit/ihr Impuls derart groß ist, dass in den Luftstrom seitlich Raumluft induziert wird. Diese Induktion findet im Wesentlichen in der Austrittszone der Sekundärluft statt und liegt nicht mehr vor, wenn sich die Sekundärluft über die Primärluft legt oder schiebt, das heißt, dort ist der Impuls und damit die Strömungsgeschwindigkeit entsprechend abgebaut.

[0008] Die Primärluft weist einen derart geringen Impuls auf, dass die Quelllüftung stattfindet. Die Sekundärluft weist einen größeren, nämlich einen starken Impuls auf, sodass in den Luftstrom Raumluft induziert wird, sich demzufolge eine Luftmischung bewirkt und daher die Mischquelllüftung vorliegt.

[0009] Als Primärluft wird vorzugsweise Außenluft verwendet. Als Sekundärluft wird vorzugsweise Raumluft verwendet.

[0010] Wie bereits erwähnt, ist der Impuls, mit der die Sekundärluft in den Raum eintritt, derart groß gewählt, dass in den Sekundärluftstrom Raumluft induziert wird, sodass die so gebildete Mischquellluft-Strömung sowohl temperaturbehandelte oder temperaturunbehandelte Sekundärluft, als auch induzierte Raumluft aufweist.

[0011] Nach einer Weiterbildung ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Quellluft und die Mischquellluft im Bodenbereich in der Nähe einer Fassade des Raumes in den Raum eintritt. Hierfür können beispielsweise Fußbodenauslassgitter oder dergleichen vorgesehen sein. Diese Auslassgitter fluchten mit dem Fußboden des Raumes.

[0012] Bei einigen Ausführungsbeispielen ist vorgesehen, dass der Luftaustritt der Primärluft zum Luftaustritt der Sekundärluft beabstandet liegt, insbesondere horizontal beabstandet liegt. Die beiden Fußbodenauslassgitter liegen somit nicht unmittelbar benachbart zueinander, sondern weisen einen Abstand zwischen sich auf, der groß genug ist, dass die austretenden Luftströme sich zunächst, also im Austrittsbereich, nicht berühren, sondern sich erst mit Abstand zu diesen Auslässen und nachdem sie im Wesentlichen horizontale Strömungsrichtungen aufweisen treffen. Alternativ ist bei einigen Ausführungsbeispielen vorgesehen, dass der Luftaustritt der Primärluft unmittelbar benachbart zum Luftaustritt der Sekundärluft liegt. Auch in diesem Falle stören sich die beiden Luftströmungen nicht oder allenfalls werden kleinere Luftmengen beider Strömungen miteinander vermischt, bevor sich die horizontalen Strömungen aufeinanderlegen.

[0013] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Quellluft und die Mischquellluft im Bodenbereich in der Nähe einer Fassade des Raumes in den Raum eintreten. Die Anordnung ist dabei vorzugsweise derart getroffen, dass der Austritt der Sekundärluft näher zu der Fassade liegt als der Austritt der Primärluft. Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass die Mischquellluft derart in den Raum eingebracht wird, dass sie an einem Bereich der Fassade hochsteigend entlangströmt. Im weiteren Strömungsverlauf löst sie sich dann von der Fassade ab, strömt etwa horizontal oder geneigt - mit vertikalem Abstand - über die Austrittstelle der Primärluft, strömt dann schräg nach unten und legt sich dann - seitlich mit Abstand zur Austrittstelle der Primärluft - als etwa horizontale Strömung über die Primärluft.

[0014] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass die Primärluft von einer zentralen Einrichtung, insbesondere Klimazentrale geliefert wird. In einem solchen Falle liegt eine zentrale lufttechnische Einrichtung vor. Die Primärluft wird vorzugsweise mittels eines Primärluftkanals von der

zentralen Einrichtung, insbesondere Klimazentrale, zu dem entsprechenden Raum geleitet, der gelüftet beziehungsweise beheizt und/oder gekühlt werden soll. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Primärluft von einer dezentralen Luftfördereinrichtung geliefert wird. Dann liegt eine dezentrale lufttechnische Einrichtung vor, die keine Klimazentrale und dergleichen und demzufolge auch kein Luftverteilungskanalsystem benötigt.

[0015] Es ist vorteilhaft, wenn die Sekundärluft von einer dezentralen Luftfördervorrichtung gefördert wird. Insbesondere sind daher vorzugsweise zwei Luftförderer vorgesehen, nämlich einer für die Primärluft und einer für die Sekundärluft, wobei diese Ausgestaltung zu einer dezentralen Einrichtung führt.

[0016] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Temperaturbehandlung der Primärluft mittels eines Primärluftwärmetauschers durchgeführt wird. Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Temperaturbehandlung der Sekundärluft mittels eines Sekundärluftwärmetauschers durchgeführt wird. Insbesondere können Primärluftwärmetauscher und Sekundärluftwärmetauscher als gemeinsamer Wärmetauscher ausgebildet sein und so verwendet werden. Dies bedeutet, dass zwei Wärmetauscher als Einheit zusammengefasst sind, jedoch getrennte Rohrsysteme aufweisen, oder das ein gemeinsamer Wärmetauscher nur ein Rohrsystem aufweist, wobei die Trennung zwischen Primärluftwärmetauscher und Sekundärluftwärmetauscher durch eine nur auf die Luft wirkende Trennwand vorgenommen wird.

[0017] Insbesondere wird derart vorgegangen, dass die Strömung der Mischquellluft oberhalb des Austritts der Quellluft einen vertikalen Abstand zur dortigen Strömung der Quellluft aufweist. Die zunächst vertikal nach oben oder etwa vertikal nach oben mit entsprechend starkem Impuls austretende Sekundärluft ändert im Zuge ihrer Strömung ihre Richtung derart, dass sie im Wesentlichen horizontal strömt, sodass der erwähnte vertikale Abstand zum Austritt der Quellluft vorliegt. Anschließend sinkt die Quellluftströmung weiter nach unten, das heißt sie hat eine schräg nach unten gerichtete Strömungsrichtung, um sich der die Quelllüftung bewirkenden Primärluft weiter anzunähern. Treffen die beiden Luftströme von Quellluft und Mischquellluft schließlich dann zusammen, so wird dort die erwähnte Luftschichtung gebildet. Im Bereich der Luftschichtung befindet sich die Aufenthaltszone des Raumes, in der ein besonders angenehmes Raumklima herrscht.

[0018] Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zum Lüften, Heizen und/oder Kühlen eines Raumes gemäß Anspruch 14, um das vorstehend erwähnte Verfahren durchführen zu können. Die beiden Luftströmungen verlaufen zunächst bogenförmig, wobei die Sekundärluft einen wesentlich größeren Bogen durchläuft, und strömen anschließend etwa horizontal.

[0019] Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung als zentrale Vorrichtung ausgebildet ist, die einen Primärluftanschluss aufweist. Diesem Primärluftanschluss muss von einer Luftzentrale oder dergleichen Primärluft zugeführt werden. Dies erfolgt beispielsweise über eine Primärluftleitung.

[0020] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung als dezentrale Vorrichtung ausgebildet ist, die eine Primärluftfördereinrichtung, insbesondere einen Primärluftventilator, vorzugsweise Primärluftradialventilator, und einen Primärluftwärmetauscher aufweist. Mittels der Primärluftfördereinrichtung wird Primärluft, insbesondere Außenluft, in unmittelbarer Nähe der Vorrichtung, beispielsweise an der Fassade des Raumes, angesaugt, wobei stromaufwärts oder stromabwärts der Primärluftfördereinrichtung der Primärluftwärmetauscher liegt, um gegebenenfalls eine Temperaturbehandlung vorzunehmen.

[0021] Ferner ist es vorteilhaft, wenn eine Sekundärluftfördereinrichtung, insbesondere ein Sekundärluftventilator, vorzugsweise ein Sekundärluftquerstromventilator, vorgesehen ist, sodass das Ansaugen von Raumluft aus dem Raum mittels dieser Einrichtung erfolgen kann. Stromaufwärts oder stromabwärts dieser Sekundärluftfördereinrichtung befindet sich der Sekundärluftwärmetauscher, sodass tung aus einem Sekundärluftauslass nach oben gerichtet oder schräg nach oben gerichtet als Mischquellluft in den Raum eintritt und sich dann im Wesentlichen mit horizontaler Strömung über die Quellluft legt oder schiebt, sodass eine (horizontale) Luftschichtung entsteht. Beide Luftströmungen verlaufen zunächst bogenförmig, wobei die Sekundärluft einen wesentlich größeren Bogen durchläuft, und strömen anschließend etwa horizontal.

[0022] Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Vorrichtung als zentrale Vorrichtung ausgebildet ist, die einen Primärluftanschluss aufweist. Diesem Primärluftanschluss muss von einer Luftzentrale oder dergleichen Primärluft zugeführt werden. Dies erfolgt beispielsweise über eine Primärluftleitung.

[0023] Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Vorrichtung als dezentrale Vorrichtung ausgebildet ist, die eine Primärluftfördereinrichtung, insbesondere einen Primärluftventilator, vorzugsweise Primärluftradialventilator, und einen Primärluftwärmetauscher aufweist. Mittels der Primärluftfördereinrichtung wird Primärluft, insbesondere Außenluft, in unmittelbarer Nähe der Vorrichtung, beispielsweise an der Fassade des Raumes, angesaugt, wobei stromaufwärts oder stromabwärts der Primärluftfördereinrichtung der Primärluftwärmetauscher liegt, um gegebenenfalls eine Temperaturbehandlung vorzunehmen.

[0024] Ferner ist es vorteilhaft, wenn eine Sekundärluftfördereinrichtung, insbesondere ein Sekundärluftventilator, vorzugsweise ein Sekundärluftquerstromventilator, vorgesehen ist, sodass das Ansaugen von Raumluft aus dem Raum mittels dieser Einrichtung erfolgen kann. Stromaufwärts oder stromabwärts dieser Sekundärluftfördereinrichtung befindet sich der Sekundärluftwärmetauscher, sodass die Sekundärluft, insbesondere Raumluft, gegebenenfalls wärmebehandelt werden kann.

[0025] Die Zeichnung veranschaulicht die Erfindung

anhand von zwei Ausführungsbeispielen und zwar zeigt:

Figur 1 eine Vorrichtung zum Lüften, Heizen und/oder Kühlen eines Raumes nach einem ersten Ausführungsbeispiel,

Figur 2 eine entsprechende Vorrichtung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel,

Figur 3 eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zum Lüften, Heizen und/oder Kühlen und

Figur 4 eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zum Lüften, Heizen und/oder Kühlen.

[0026] Die Figur 1 zeigt einen Abschnitt eines Raumes 1 eines nicht näher dargestellten Gebäudes. Der Raum 1 weist eine Fassade 2 auf, die beispielsweise als Fensterfassade ausgebildet sein kann. Ein Fußboden 3 des Raumes 1 ist beispielsweise als aufgestelzter Fußboden ausgeführt, sodass in einem Fußbodenhohlraum 4 eine lufttechnische Vorrichtung 5 untergebracht werden kann. Die lufttechnische Vorrichtung 5 ist daher als Unterflureinrichtung 6, also als Bodengerät 7, ausgebildet und befindet sich nah der, insbesondere angrenzend an die Fassade 2. Die lufttechnische Vorrichtung 5 dient zum Lüften, Heizen und/oder Kühlen des Raumes 1.

[0027] Die lufttechnische Vorrichtung 5 weist eine Primärlufteinrichtung 8 und eine Sekundärlufteinrichtung 9 auf, wobei die beiden Einrichtungen 8 und 9 in einem Gesamtgerät zusammengefasst sind. Es ist denkbar, dass die Primärlufteinrichtung 8 als Modul und auch die Sekundärlufteinrichtung 9 als Modul gestaltet sind, sodass die lufttechnische Vorrichtung 5 aus diesen beiden Modulen zusammengesetzt werden kann.

[0028] Die Primärlufteinrichtung 8 besitzt einen aus der Figur 1 nicht hervorgehenden Primärluftanschluss (in der Figur 2 mit dem Bezugszeichen 10 versehen), an den eine nicht dargestellte Primärluftleitung angeschlossen ist. Mittels der Primärluftleitung wird von einer zentralen Einrichtung des Gebäudes, insbesondere von einer Klimazentrale, Primärluft 11, insbesondere aufbereitete Primärluft, vorzugsweise aufbereitete Außenluft, zugeführt, die einen Primärluftwärmetauscher 12 der Vorrichtung 5 durchsetzt, der an einen Primärluftauslass 13 der Vorrichtung 5 angrenzt. Der Primärluftauslass 13 fluchtet mit dem Fußboden 3 des Raumes 1.

[0029] Die Sekundärlufteinrichtung 9 besitzt einen Sekundärlufteinlass 14, der zu einem Sekundärluftwärmetauscher 15 führt. Stromabwärts des Sekundärluftwärmetauschers 15 liegt eine Sekundärluftfördereinrichtung 16, die als Sekundärluftventilator 17, insbesondere Querstrom-Sekundärluftventilator 18, ausgebildet ist. Stromabwärts der Sekundärluftfördereinrichtung 16 befindet sich ein Sekundärluftauslass 19, der auf Höhe des Fußbodens 3 liegt.

[0030] Die Anordnung kann insbesondere so getroffen sein, dass Primärluftauslass 13, Sekundärlufteinlass 14 und Sekundärluftauslass 19 mittels ein und desselben Fußbodenauslassgitters 20 abgedeckt sind. Das Fußbodenauslassgitter 20 fluchtet mit dem Fußboden 3 und grenzt vorzugsweise an die Fassade 2 an. Der Sekundärluftauslass 19 befindet sich am dichtesten an der Fassade 2; es folgt dann im Abstand der Sekundärlufteinlass 14 und dann - mit noch etwas größerem Abstand zur Fassade 2 - der Primärluftauslass 13. Es kann vorgesehen sein, dass Primärluftauslass 13 und Sekundärlufteinlass 14 benachbart zueinander liegen. Bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 2 ist vorgesehen, dass der Primärluftauslass 13 einen Abstand, insbesondere einen horizontalen Abstand, zum Sekundärluftauslass 19 aufweist.

[0031] Der Primärluftwärmetauscher 12 kann separat zum Sekundärluftwärmetauscher 15 ausgebildet sein, wobei - im Ausführungsbeispiel der Figur 1 - die beiden Wärmetauscher 12 und 15 hochkant stehend sowie benachbart zueinander angeordnet sind. Die beiden Wärmetauscher 12 und 15 sind jeweils an ein Wassersystem angeschlossen, durch das kaltes oder warmes Wasser gepumpt wird, sodass der jeweilige Luftstrom gekühlt oder erwärmt werden kann. Alternativ ist es auch möglich, dass die beiden Wärmetauscher 12 und 15 als gemeinsames Bauteil zusammengefasst sind, wobei sie durch eine Trennwand lufttechnisch voneinander getrennt sind, der Wasserkreislauf jedoch für beide Wärmetauschereinheiten derselbe ist.

[0032] Es ergibt sich folgende Funktionsweise: Die zugeführte Primärluft 11, insbesondere Außenluft 11', durchsetzt den Primärluftwärmetauscher 12 und tritt vertikal nach oben gerichtet oder etwa vertikal nach oben gerichtet aus dem Primärluftauslass 13 mit geringem Impuls aus. Dieser kleine Impuls führt dazu, dass der so gebildete, nach oben gerichtete Primärluftstrom 21 schon kurz oberhalb des Fußbodens 3 in einen Strömungsbogen übergeht, sodass der Primärluftstrom 21 in eine horizontale Strömung 22 übergeht, dann eine leicht nach unten geneigte Strömung 23 bildet und schließlich nach Passieren eines leicht entgegengesetzt gekrümmten Bogens 24 in eine horizontale Strömung 25' übergeht. Dieser Primärluftstrom 21 bildet als Quellluft 34 eine Quelllüftung 31 aus, das heißt, die Primärluft 11 strömt mit relativ geringer Geschwindigkeit in Richtung auf die Raummitte, wobei sie entlang des Fußbodens 3 des Raums 1 streicht.

[0033] Mittels der Sekundärluftfördereinrichtung 16 wird Sekundärluft 25, nämlich Raumluft 26, aus dem Raum 1 angesaugt, die in den zwischen dem Primärluftauslass 13 und Sekundärluftauslass 19 gelegenen Sekundärlufteinlass 14 eintritt, den Sekundärluftwärmetauscher 15 durchsetzt und anschließend vertikal nach oben oder etwa vertikal nach oben aus dem Sekundärluftauslass 19 mit starkem Impuls ausgestoßen wird. Dies erfolgt vorzugsweise derart, dass die gegebenenfalls mittels des Sekundärluftwärmetauschers 15 wärmebehandelte, also gekühlte oder geheizte Sekundärluft 25 an einem Bereich 27 der Fassade 2 aufsteigend entlang-

streicht und dann eine Richtungsänderung in Richtung auf die Raummitte des Raums 1 vornimmt. Das heißt, der Sekundärluftstrom 28 beschreibt einen ähnlichen, jedoch wesentlich ausladenderen Bogen gegenüber der Primärluft 11. Im Anschluss an das Ablösen von der Fassade 2 geht die Sekundärluft 25 in eine etwa horizontale Strömung 29 über, die einen vertikalen Abstand zum Primärluftauslass 13 derart aufweist, dass Primärluft 11 und Sekundärluft 25 keinen oder kaum Kontakt haben. Anschließend senkt sich der bogenförmig verlaufende Sekundärluftstrom 28 mit leicht nach unten gerichteter Strömung 30 ab und geht dann ebenfalls in einen leichten Bogen 31' über, der gegenüber der zuvorigen Luftführungsbahn entgegengesetzt gekrümmt ist und legt sich dann - insbesondere seitlich beabstandet zum Primärluftauslass 13 - etwa in Parallelströmung zur Quellluft 34 von oben her auf die Primärluft 11. Im Bereich des Zusammentreffens weist die Sekundärluft 25 - ebenfalls wie die Primärluft 11 - eine horizontale Strömung 32, 32' auf, sodass aufgrund der beiden übereinander liegenden Schichten von Primärluft 11 und Sekundärluft 25 eine Luftschichtung 33' ausgebildet wird, die sich langsam in Richtung Raummitte des Raums 1 bewegt. Die Sekundärluft 25 bildet nach Austritt aus dem Sekundärluftauslass 19 eine Mischquellluft 33, sodass diese Luft eine Mischquelllüftung 35 bewirkt. Dies bedeutet, dass aufgrund des starken Eintrittsimpuls der Sekundärluft 25 in den Raum 1 Raumluft 26 gemäß der angedeuteten Pfeile 36 in den Sekundärluftstrom 28 induziert wird. Das Induzieren erfolgt jedoch nur in einem sich an den Sekundärluftauslass 19 anschließenden Abschnitt der Sekundärluftströmung des Sekundärluftstroms 28 und liegt nicht mehr vor, wenn sich die Sekundärluft 25 über die Primärluft 11 legt.

[0034] Die Primärlufteinrichtung 8 kann für die Primärluft 11 eine Regel- und Abstellklappe aufweisen. Hierdurch lässt sich die zugeführte Frischluftmenge, insbesondere Außenluft 11', in ihrem Volumenstrom einstellen.

[0035] Die Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, das im Wesentlichen dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 entspricht, sodass nach nachstehend nur auf die Unterschiede eingegangen werden soll. Die Unterschiede bestehen darin, dass die beiden Wärmetauscher, nämlich der Primärluftwärmetauscher 12 und der Sekundärluftwärmetauscher 15, nicht hochkant stehend in der lufttechnischen Vorrichtung 5 angeordnet sind, sondern liegend, und zwar nebeneinander und vorzugsweise direkt angrenzend an das Fußbodenauslassgitter 20. Die Ausführungsbeispiele der Figuren 1 und 2 zeigen jeweils eine lufttechnische Vorrichtung 5, die als zentrale lufttechnische Vorrichtung 5 ausgebildet ist, weil die Primärluft 11 von einer zentralen Einrichtung über einen Luftkanal oder dergleichen zugeführt wird. Alternativ ist es möglich, dass die Ausführungsbeispiele der Figuren 1 und 2 dezentrale lufttechnische Vorrichtungen 5 aufweisen. Diese Ausbildung ist dann gegeben, wenn keine Luftzentrale vorhanden ist, die die Primärluft mittels einer Luftleitung zuführt, sondern wenn die lufttechnische Vorrichtung 5 jeweils selber eine Primärluftzuführung vornimmt. Das kann jeweils dadurch erfolgen, dass die Primärlufteinrichtung 8 eine Primärluftfördereinrichtung, insbesondere einen Primärluftventilator, vorzugsweise einen Radial-Primärluftventilator aufweist, mit dem Primärluft 11, nämlich Außenluft 11', von der Fassade 2 her angesaugt und dem Primärluftwärmetauscher 12 zugeführt wird. Ansonsten entsprechen diese beiden, nicht dargestellten Ausführungsbeispiele den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 2, sodass auf diese verwiesen wird.

[0036] Die Figuren 3 und 4 zeigen zwei weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung, für die sämtliche vorstehenden Erläuterungen entsprechend gelten, sodass auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird. Unterschiedlich zu den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 2 ist bei den Figuren 3 und 4 lediglich, dass eine andere Anordnung von Primäluftauslass 13, Sekundärlufteinlass 14 und Sekundärluftauslass 19 vorliegen. Bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 3 und 4 ist die Ausbildung derart getroffen, dass Primäluftauslass 13 und Sekundärluftauslass 19 eng benachbart zueinander, insbesondere seitlich aneinander angrenzend, angeordnet sind. Der Sekundärlufteinlass 14 liegt mit Abstand zum Primärluftauslass 13 und zum Sekundärluftauslass 19 und befindet sich vorzugsweise nahe der Fassade 2. Gegenüber der Figur 1 sind beim Ausführungsbeispiel der Figur 3 Primärluftwärmetauscher 12 und Sekundärluftwärmetauscher 15 mit Abstand zueinander angeordnet, wobei sie jedoch beide eine aufrecht stehende Position einnehmen. Der Sekundärluftwärmetauscher 15 grenzt vorzugsweise unmittelbar an die Fassade 2 an. Von der Sekundärluftfördereinrichtung 16 angesaugte Sekundärluft 25 aus dem Raum 1 tritt in den Sekundärlufteinlass 14 ein, durchströmt dann den Sekundärluftwärmetauscher 15 und wird aus dem Sekundärluftauslass 19 ausgestoßen, der unmittelbar benachbart zum Primärluftauslass 13 liegt.

[0037] Beim Ausführungsbeispiel der Figur 4 liegen - im Vergleich zum Ausführungsbeispiel der Figur 2 - entsprechende Verhältnisse vor, d.h., Primärluftwärmetauscher 12 und Sekundärluftwärmetauscher 15 liegen nicht benachbart zueinander, sondern weisen zwischen sich einen seitlichen Abstand auf, wobei sie beide horizontal liegend installiert sind. Auch beim Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist der Primärluftauslass 13 unmittelbar seitlich benachbart zu dem Sekundärluftlauslass 19 angeordnet.

[0038] Bei den Ausführungsbeispielen der Figur 3 und 4 kommt es trotz der benachbarten Lage von Primärluftauslass 13 und Sekundärluftauslass 19 nicht zu einer grundsätzlich anderen Luftverteilung wie bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 und 2, sondern auch hier bilden sich die beiden Luftströmungen, nämlich von der Mischquellluft 33 und der Quellluft 34, entsprechend bogenförmig aus und führen anschließend zu horizontalen Strömungen, wobei sich die Mischquellluft 33 über

die Quellluft 34 legt oder schiebt, sodass eine Luftschichtung 33' entsteht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Lüften, Heizen und/oder Kühlen eines Raumes (1), bei dem temperaturbehandelte oder temperaturunbehandelte Primärluft (11) mit geringem Impuls im Fußbodenbereich des Raumes (1) senkrecht nach oben oder schräg nach oben als Quellluft (34) austritt und dann im Wesentlichen mit horizontaler Strömung über den Fußboden (3) streicht, und benachbart dazu temperaturbehandelte oder temperaturunbehandelte Sekundärluft (25) mit starkem Impuls im Fußbodenbereich des Raumes (1) senkrecht nach oben oder schräg nach oben ausgestoßen wird, wobei der Impuls, mit dem die Sekundärluft (25) in den Raum (1) eintritt, derart groß gewählt ist, dass in den Sekundärluftstrom (28) Raumluft (26) induziert wird, sodass die so gebildete Strömung von Mischquellluft sowohl Sekundärluft (25) als auch induzierte Raumluft (26) aufweist, und sich dann durch Abbau des Impulses der Mischquellluft (33) diese im Wesentlichen mit horizontaler Strömung über die Quellluft (34) legt oder schiebt, sodass eine Luftschichtung (33') entsteht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Primärluft (11) Außenluft (11') verwendet wird.

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Sekundärluft (25) Raumluft (26) verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Quellluft (34) und die Mischquellluft (33) im Bodenbereich in der Nähe einer Fassade (2) des Raumes (1) in den Raum (1) eintritt.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primärluft (11) von einer zentralen Einrichtung, insbesondere Klimazentrale, geliefert wird.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Primärluft (11) von einer dezentralen Luftfördereinrichtung geliefert wird.

7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sekundärluft (25) von einer dezentralen Luftfördervorrichtung (16) gefördert wird.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturbehandlung der Primärluft (11) mittels eines Primärluftwärmetauschers (12) durchgeführt wird.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Temperaturbehandlung der Sekundärluft (25) mittels eines Sekundärluftwärmetauschers (15) durchgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Primärluftwärmetauscher (12) und Sekundärluftwärmetauscher (15) als gemeinsamer Wärmetauscher ausgebildet und verwendet wird.

11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischquellluft (33) an einem Bereich der Fassade (2) des Raumes (1) hochsteigend entlangströmt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Austritt der Sekundärluft (25) näher zu der Fassade (2) liegt als der Austritt der Primärluft (11).

13. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömung der Mischquellluft (33) oberhalb des Austritts der Quellluft (34) einen vertikalen Abstand zur dortigen Strömung der Quellluft (34) aufweist.

14. Vorrichtung zum Lüften, Heizen und/oder Kühlen eines Raumes (1), zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, mit einer Primärlufteinrichtung (8) und mit einer Sekundärlufteinrichtung (9), die einen Sekundärluftwärmetauscher (15) für eine mögliche Temperaturbehandlung von Sekundärluft (25) aufweist, wobei die Vorrichtung (5) als Bodengerät (7) ausgebildet ist und die Primärlufteinrichtung (8) mit einem Primärluftauslass (13) ausgestattet ist, sodass Primärluft (11) nach oben gerichtet oder schräg nach oben gerichtet mit geringem Impuls als Quellluft (34) in den Raum (1) eintritt und dann im Wesentlichen mit horizontaler Strömung über den Fußboden (3) des Raumes (1) streicht und wobei die Sekundärlufteinrichtung (9) mit einem Sekundärluftauslass (19) ausgestattet ist, sodass Sekundärluft (25) nach oben gerichtet oder schräg nach oben gerichtet mit starkem Impuls in den Raum (1) eintritt, dann Raumluft (26) induziert und die so gebildete Strömung von Mischquellluft (33) sich durch Abbau des Impulses der Mischquellluft (33) diese im Wesentlichen mit horizontaler Strömung über die Quellluft (34) legt oder schiebt, sodass eine Luftschichtung (33') entsteht.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **gekennzeichnet**

durch die Ausbildung als zentrale Vorrichtung (5), die einen Primärluftanschluss (10) aufweist.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 oder 15, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als dezentrale Vorrichtung (5), die eine Primärluftfördereinrichtung, insbesondere einen Primärluftventilator, und einen Primärluftwärmetauscher aufweist.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austritte von Primärluft und Sekundärluft mit Abstand zueinander, insbesondere nebeneinander, oder unmittelbar benachbart nebeneinander liegen.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 14 bis 17, **gekennzeichnet durch** eine Sekundärluftfördereinrichtung (16), insbesondere einen Sekundärluftventilator (17).

Claims

1. Process for ventilating, heating and/or cooling a room (1), in which temperature-treated or temperature-untreated primary air (11) exits at a low momentum in the floor area of the room (1) perpendicularly upward or obliquely upward as source air (34) and then flows over the floor (3) essentially with a horizontal flow and, adjacent to this, temperature-treated or temperature-untreated secondary air (25) is ejected at a strong momentum in the floor area of the room (1) perpendicularly upward or obliquely upward, wherein the momentum of the secondary air (25) entering the room (1) is selected appropriately large such that room air (26) is induced into the secondary air flow (28) such that the flow of mixed source air thus formed comprises both secondary air (25) and induced room air (26) and such that the mixed source air (33), due to reduction of its momentum, becomes layered or pushed over the source air (34) essentially with a horizontal flow such that a layering of air (33') arises.

2. Process according to claim 1, **characterised in that** outside air (11') is used as primary air (11).

3. Process according to any one of the preceding claims, **characterised in that** room air (26) is used as secondary air (25).

4. Process according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the source air (34) and the mixed source air (33) enter the room (1) in the floor area, near a facade (2) of the room (1).

5. Process according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the primary air (11) is delivered by a central facility, in particular a central air-conditioning apparatus.

6. Process according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the primary air (11) is delivered by a decentralised air conveying facility.

7. Process according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the secondary air (25) is conveyed by a decentralised air conveying device (16).

8. Process according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the temperature treatment of the primary air (11) is carried out by means of a primary air heat exchanger (12).

9. Process according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the temperature treatment of the secondary air (25) is carried out by means of a secondary air heat exchanger (15).

10. Process according to any one of the preceding claims, **characterised in that** primary air heat exchanger (12) and secondary air heat exchanger (15) are designed and used as a joint heat exchanger.

11. Process according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the mixed source air (33) flows, in ascending direction, along an area of the façade (2) of the room (1).

12. Process according claim 11, **characterised in that** the outlet of the secondary air (25) is closer to the façade (2) than the outlet of the primary air (11).

13. Process according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the flow of the mixed source air (33) above the outlet of the source air (34) is at a vertical distance from the flow of the source air (34) in this place.

14. Device for ventilation, heating and/or cooling of a room (1), for carrying out the process according to any one or more of the preceding claims, comprising a primary air facility (8) and a secondary air facility (9) that comprises a secondary air heat exchanger (15) for a possible temperature treatment of secondary air (25), whereby the device (5) is designed as a floor-mounted unit (7), and the primary air facility (8) is provided with a primary air outlet (13) such that primary air (11) enters the room (1) directed upwards or obliquely upwards at a low momentum as source air (34) and then spreads over the floor (3) of the room (1) essentially at a horizontal flow, and wherein the secondary air facility (9) is provided with a secondary air outlet (19) such that secondary air (25)

enters the room (1) directed upwards or obliquely upwards at a high momentum, followed by room air (26) being induced and the flow of mixed source air (33) thus formed, due to reduction of the momentum of the mixed source air (33), becoming layered or pushed over the source air (34) essentially with a horizontal flow such that a layering of air (33') arises.

15. Device according to claim 14, **characterised by** it being designed as a central device (5) that comprises a primary air connector (10).

16. Device according to any one of the preceding claims 14 or 15, **characterised by** being designed as a decentralised device (5) that comprises a primary air conveying facility, in particular a primary air fan, and a primary air heat exchanger.

17. Device according to any one of the preceding claims 14 to 16, **characterised in that** the outlets of primary air and secondary air are situated at a distance from each other, in particular aside from each other, or immediately adjacent to each other.

18. Device according to any one of the preceding claims 14 to 17, **characterised by** a secondary air conveying facility (16), in particular a secondary air fan (17).

Revendications

1. Procédé d'aération, de chauffage et/ou de refroidissement d'une pièce (1), dans lequel de l'air primaire (11) traité en température ou non traité en température sort verticalement vers le haut ou de biais vers le haut par une faible impulsion au niveau du sol de la pièce (1) en tant qu'air source (34), et passe au-dessus du sol (3) essentiellement avec un écoulement horizontal, et dans le voisinage, de l'air secondaire (25) traité en température ou non traité en température est expulsé verticalement vers le haut ou de biais vers le haut par une forte impulsion au niveau du sol de la pièce (1), dans lequel l'impulsion avec laquelle l'air secondaire (25) entre dans la pièce (1) est sélectionnée avec une grandeur telle que de l'air ambiant (26) est induit dans l'écoulement d'air secondaire (28), de sorte que l'écoulement ainsi formé d'air source mélangé présente tant de l'air secondaire (25) que de l'air ambiant (26) induit, et, par dégradation de l'impulsion de l'air source mélangé (33), celui-ci se pose ou se déplace essentiellement dans un écoulement horizontal au-dessus de l'air source (34), de manière à former des couches d'air (33').

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** de l'air extérieur (11') est employé en tant qu'air primaire (11).

3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** de l'air ambiant (26) est employé en tant qu'air secondaire (25).

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'air source (34) et l'air source mélangé (33) entrent dans la pièce (1) au niveau du sol à proximité d'une façade (2) de la pièce (1).

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'air primaire (11) est fourni par un équipement central, en particulier une centrale de climatisation.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'air primaire (11) est fourni par un équipement de transport d'air décentralisé.

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'air secondaire (25) est transporté par un dispositif de transport d'air décentralisé (16).

8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le traitement en température de l'air primaire (11) est exécuté au moyen d'un échangeur de chaleur d'air primaire (12).

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le traitement en température de l'air secondaire (25) est exécuté au moyen d'un échangeur de chaleur d'air secondaire (15).

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'échangeur de chaleur d'air primaire (12) et l'échangeur de chaleur d'air secondaire (15) sont conçus et employés en tant qu'échangeur de chaleur commun.

11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'air source mélangé (33) s'écoule de manière ascendante le long d'une partie de la façade (2) de la pièce (1).

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la sortie de l'air secondaire (25) est plus proche de la façade (2) que la sortie de l'air primaire (11).

13. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'écoulement de l'air source mélangé (33) au-dessus de la sortie de l'air source (34) présente un écart vertical par rapport à l'écoulement local de l'air source (34).

14. Dispositif d'aération, de chauffage et/ou de refroidissement d'une pièce (1), pour exécuter le procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précé-

dentes, comprenant un équipement d'air primaire (8) et un équipement d'air secondaire (9) qui présente un échangeur de chaleur d'air secondaire (15) pour un traitement thermique éventuel d'air secondaire (25), dans lequel le dispositif (5) est conçu en tant qu'appareil au sol (7) et l'équipement d'air primaire (8) est doté d'une évacuation d'air primaire (13), de sorte que l'air primaire (11) entre dans la pièce (1) dirigé vers le haut ou de biais vers le haut par une faible impulsion en tant qu'air source (34) et passe au-dessus du sol (3) de la pièce (1) essentiellement avec un écoulement horizontal, et dans lequel l'équipement d'air secondaire (9) est doté d'une évacuation d'air secondaire (19), de sorte que l'air secondaire (25) entre dans la pièce (1) dirigé vers le haut ou de biais vers le haut par une forte impulsion, puis induit de l'air ambiant (26) et, par dégradation de l'impulsion de l'air source mélangé (33), l'écoulement ainsi formé d'air source mélangé (33) se pose ou se déplace essentiellement dans un écoulement horizontal au-dessus de l'air source (34), de manière à former des couches d'air (33').

15. Dispositif selon la revendication 14, **caractérisé par** la formation en tant que dispositif central (5) qui présente un raccordement d'air primaire (10).

16. Dispositif selon l'une des revendications 14 ou 15, **caractérisé par** la formation en tant que dispositif décentralisé (5), qui présente un équipement de transport d'air primaire, en particulier un ventilateur d'air primaire, et un échangeur de chaleur d'air primaire.

17. Dispositif selon l'une des revendications 14 à 16, **caractérisé en ce que** les sorties d'air primaire et d'air secondaire reposent à distance l'une de l'autre, en particulier l'une à côté de l'autre ou directement dans le voisinage l'une de l'autre.

18. Dispositif selon l'une des revendications 14 à 17, **caractérisé par** un équipement de transport d'air secondaire (16), en particulier un ventilateur d'air secondaire (17).

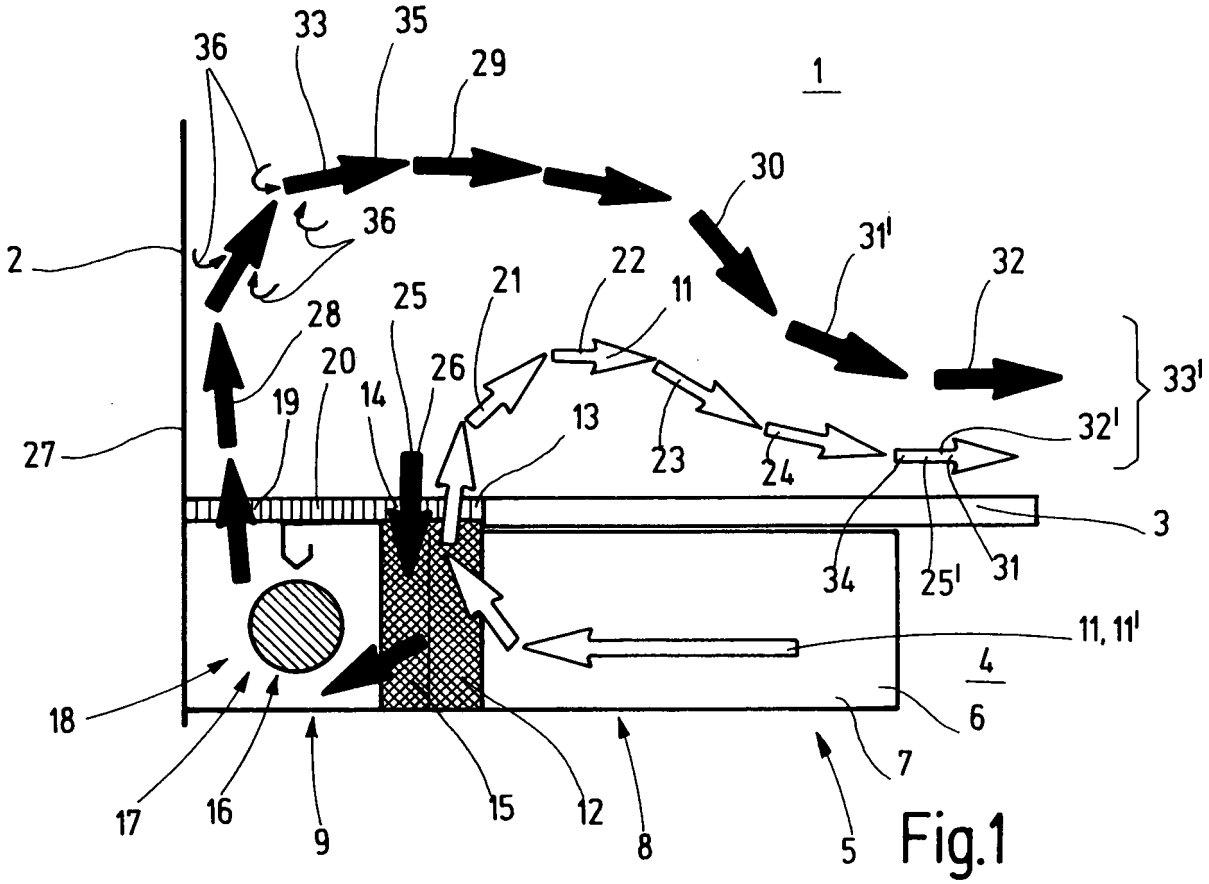

36
33
35
29
1
30
36
2
31'
32
22
11
21
25
28
20
26
33'
19
14
13
32'
27
23
24
3
34
25'
31
11, 11'
4
18
6
7
17
16
9
15
12
8
5

Fig.1

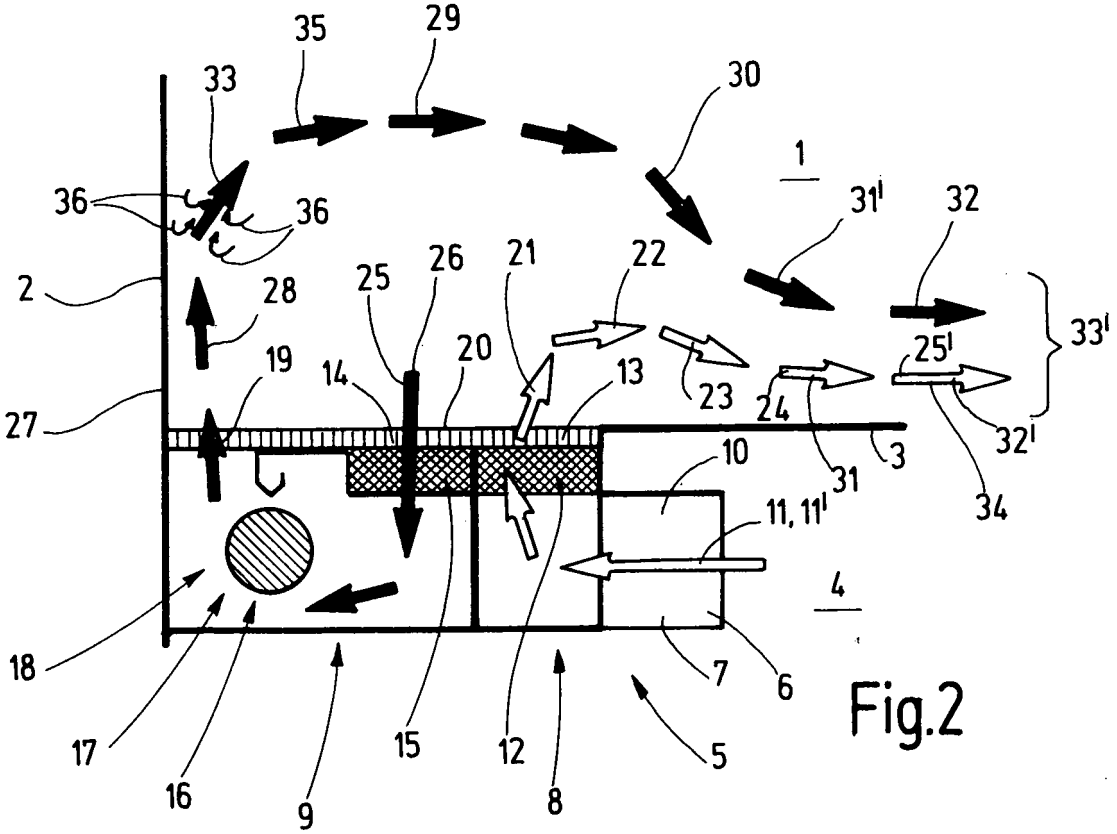

35
29
33
30
1
36
36
31'
32
2
25
26
21
22
28
33'
20
25'
19
14
13
23
24
27
3
10
31
32'
34
11, 11'
4
18
7
6
17
16
9
15
12
8
5

Fig.2

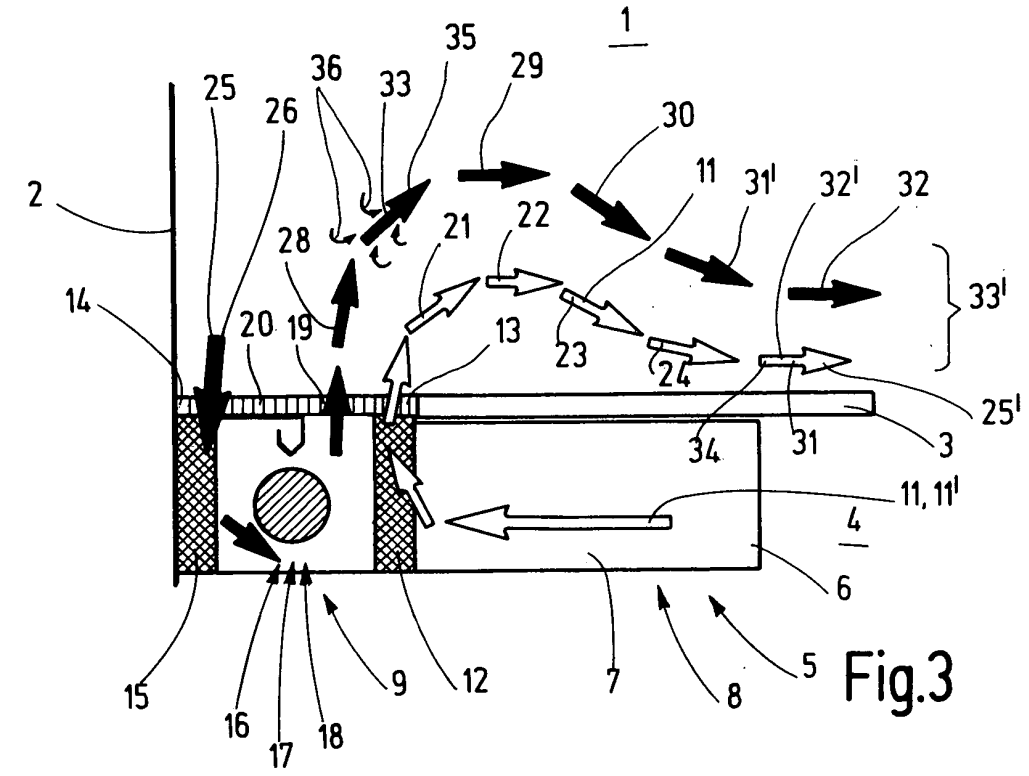

1
2
25
26
36
33
35
29
30
11
31'
32'
32
33'
28
21
22
14
20
19
13
23
24
25'
34
31
3
11, 11'
4
6
15
16
17
18
9
12
7
8
5

Fig.3

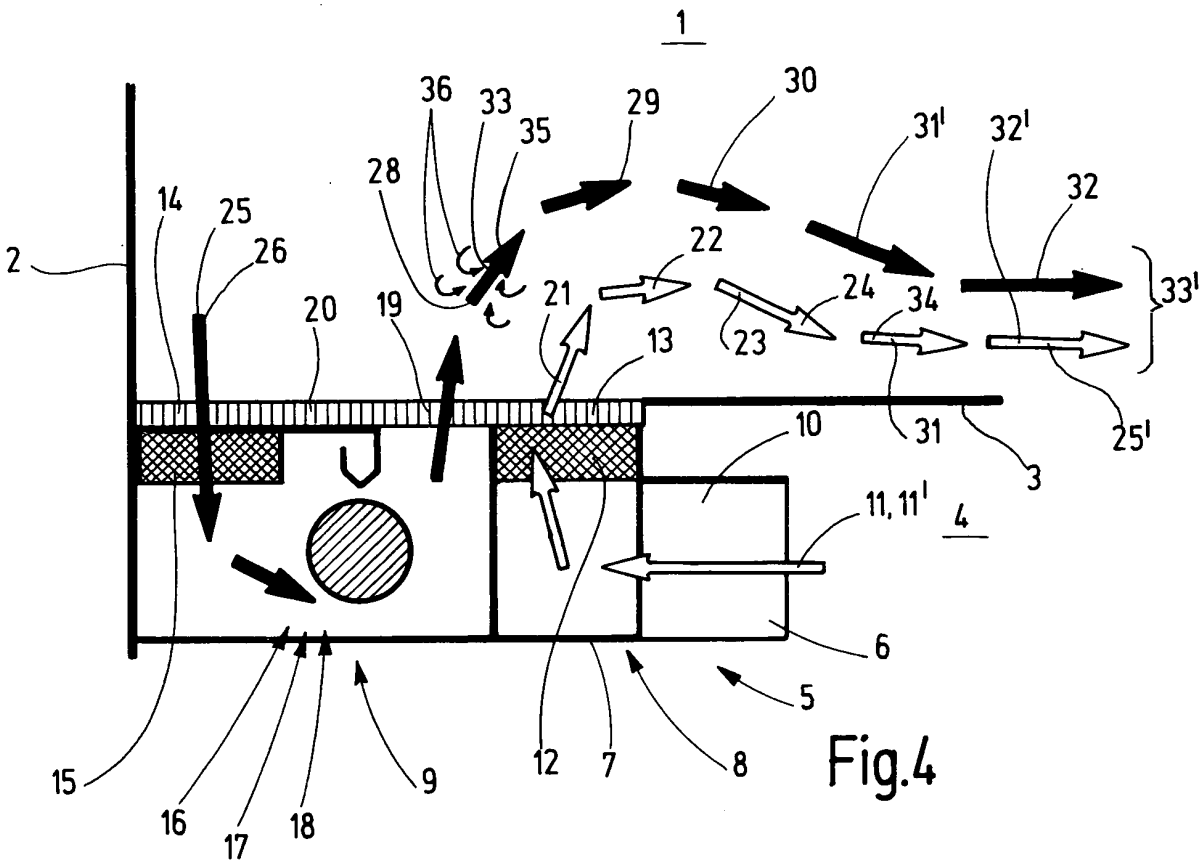

1
2
14
25
26
36
33
35
29
30
31'
32'
32
33'
28
22
21
24
34
20
19
13
23
10
31
25'
3
11, 11'
4
6
5
15
16
17
18
9
12
7
8

Fig.4

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

- EP 0726427 A **[0003]**
- JP 6159785 A **[0004]**
- DE 10164733 A1 **[0005]**