



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 571 402 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2005 Patentblatt 2005/36

(51) Int Cl.7: **F24F 1/01**

(21) Anmeldenummer: **05003232.5**

(22) Anmeldetag: **16.02.2005**

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

(72) Erfinder:
• **Schaal, Gerd, Dr. Ing.**
70567 Stuttgart (DE)
• **Wagner, Ralf, Dipl.-Ing.**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)

(30) Priorität: **05.03.2004 DE 102004010738**

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

(71) Anmelder: **LTG Aktiengesellschaft**
70435 Stuttgart (DE)

(54) **Raumluftechnische Einrichtung zum Heizen, Kühlen und/oder Belüften eines Raumes sowie entsprechendes Verfahren**

(57) Die Erfindung betrifft eine raumluftechnische Einrichtung (1) zum Heizen, Kühlen und/oder Belüften eines Raumes (17), mit einem Primärluftanschluss (22) für angelieferte Primärluft, einem Raumlufteinlass (31) und einem Zuluftauslass (36), und mit einem Wärme-

tauscher (28), dem Raumluft vom Raumlufteinlass (31) und/oder bedarfsabhängig/optional Primärluft vom Primärluftanschluss (22) zuführbar ist und dem stromabwärts eine Luftfördereinrichtung (33) nachgeschaltet ist, wobei stromabwärts von der Luftfördereinrichtung (33) der Zuluftauslass (36) liegt.

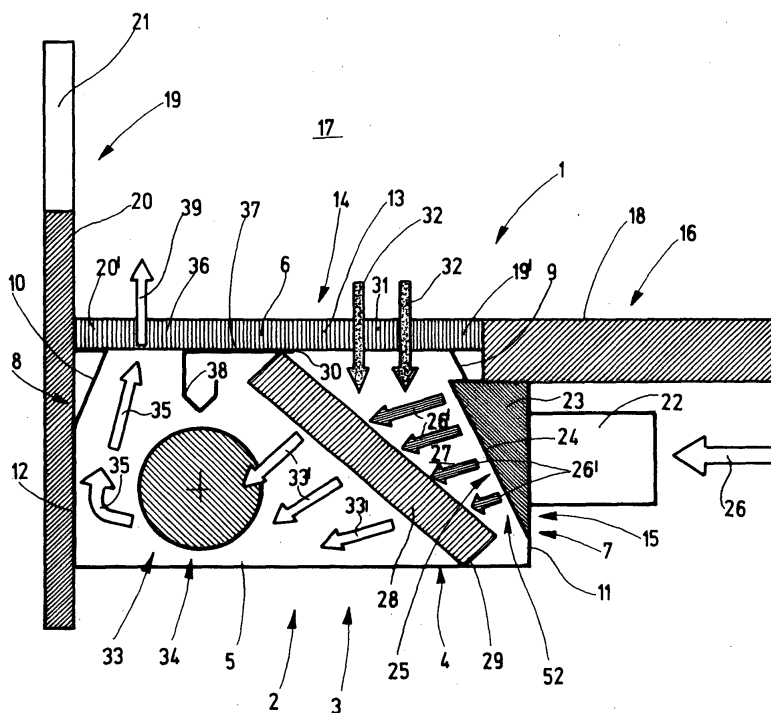


Fig.1

EP 1 571 402 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine raumluftechnische Einrichtung zum Heizen, Kühlen und/oder Belüften eines Raumes.

[0002] Mit Induktionseinrichtungen versehene raumluftechnische Einrichtungen sind bekannt. Sie sind mit ihrem Primärluftanschluss an eine zentral im Gebäude angeordnete Primärluftaufbereitung über Lüftungskanäle angeschlossen. Diese führen der jeweiligen Induktionseinrichtung Primärluft zu, die in einen Mischraum strömt und -infolge der Induktionswirkung- durch einen Wärmetauscher Raumluft ansaugt. Die Raumluft wird im Wärmetauscher wärmetechnisch behandelt und mischt sich stromabwärts des Wärmetauschers im Mischraum mit der Primärluft. Die so gebildete Mischluft wird über einen Zuluftauslass in den Raum des Gebäudes ausgeblasen. Derartige Einrichtungen weisen nur eine begrenzte Kühl- beziehungsweise Heizleistung auf, da die Menge der zugeführten Primärluft nach dem im Raum bereitzustellenden Frischluftanteil bemessen ist. Dieser Frischluftanteil bestimmt sich gegebenenfalls nach dem Zweck des Raumes, insbesondere nach der erwarteten Anzahl der sich im Raum befindenden Personen.

[0003] Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine raumluftechnische Einrichtung mit flexiblerer Betriebsführung anzugeben, die unter anderem eine größere Kühl- oder Heizleistung bei optional vorzugsweise gleich bleibender Primärluftmenge (gleichem Primärluftvolumenstrom) zur Verfügung stellt.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die erwähnte raumluftechnische Einrichtung einen Primärluftanschluss für angelieferte Primärluft, einen Raumlufteinlass und einen Zuluftauslass sowie einen Wärmetauscher aufweist, wobei dem Wärmetauscher Raumluft vom Raumlufteinlass und/oder bedarfsabhängig/optional Primärluft vom Primärluftanschluss zuführbar ist und dem stromabwärts eine Luftfördereinrichtung nachgeschaltet ist, und wobei stromabwärts von der Luftfördereinrichtung der Zuluftauslass liegt. Aufgrund dieser Ausgestaltung kann in einer ersten Betriebsart dem Primärluftanschluss Primärluft zugeführt werden, die sich in einem Mischraum vor dem Wärmetauscher aufgrund ihrer Induktionswirkung mit aus dem Raum angesaugter Raumluft mischt. Da diese Mischung der beiden Luftarten vor dem Wärmetauscher erfolgt, liegt hier die sogenannte Direktinduktion vor. Die Mischluft durchströmt dann den Wärmetauscher und wird dort gegebenenfalls wärmetechnisch behandelt. Die so behandelte Luft strömt zum Zuluftauslass und gelangt hierdurch in den Raum. Die Luftfördereinrichtung, die zwischen dem Wärmetauscher und dem Zuluftauslass liegt, befindet sich nicht in Betrieb; sie wird daher lediglich von dem vom Wärmetauscher kommenden Luftstrom durchströmt. In einer zweiten Betriebsart wird dem Primärluftanschluss -wie bereits vorstehend beschrieben- ebenfalls Primärluft zugeführt,

so dass sich dieselben Verhältnisse einstellen, wie zuvor bei der ersten Betriebsart beschrieben, jedoch erfolgt eine aktive Luftförderung stromabwärts des Wärmetauschers, indem die Luftfördereinrichtung in Betrieb genommen ist. Dies hat zur Folge, dass die durch die Induktionswirkung der Primärluft angesaugte Raumluft in ihrem Volumenstrom erheblich dadurch vergrößert wird, dass die Luftfördereinrichtung eine Saugwirkung ausübt, so dass durch den Raumlufteinlass eine entsprechend große Raumluftmenge eintritt, sich mit der Primärluft mischt, den Wärmetauscher durchströmt und zur Luftfördereinrichtung gelangt sowie von dort über den Zuluftauslass in den Raum eintritt. Auf diese Art und Weise lässt sich mittels der Luftfördereinrichtung die Kühl- oder Heizleistung erheblich erhöhen. Insbesondere kann auch eine Regelung oder Steuerung dadurch erfolgen, dass die Luftfördereinrichtung hinsichtlich ihrer Fördermenge variabel betrieben wird. Der Primärluftvolumenstrom bleibt in der zweiten Betriebsart vorzugsweise konstant oder auf einen einstellbaren Wert beschränkt, d.h., die Menge der pro Zeiteinheit dem Primärluftanschluss zugeführten Primärluft wird im Wesentlichen nicht von der Sogwirkung der Luftfördereinrichtung beeinflusst. Dies hat zur Folge, dass -unabhängig von der Wirkung der Luftfördereinrichtung- nur die Primärluftmenge in den Raum gelangt, die für die jeweilige Raumnutzung gewünscht ist. Sie kann beispielsweise von der sich dort aufhaltenden Personenzahl abhängig sein. Insbesondere wird sie einen fest vorgegebenen Wert aufweisen, der sich aus den lufttechnischen Vorschriften ergibt. In einer dritten Betriebsart ist es möglich, die erfindungsgemäße lufttechnische Einrichtung ohne die Zuführung von Primärluft zu betreiben. Mithin wird dem Primärluftanschluss keine Primärluft zugeführt, was beispielsweise dadurch erfolgen kann, dass das zentrale Luftverteilungsnetz der Primärluft im Bereich des Primärluftanschlusses eine verschließbare Luftklappe aufweist oder diese Luftklappe im Innern des erfindungsgemäßen Geräts untergebracht ist. In der erwähnten dritten Betriebsart befindet sich jedoch die Luftfördereinrichtung in Funktion, d.h., sie entfaltet eine Sogwirkung, mit der Folge, dass Raumluft durch den Wärmetauscher angesaugt und zum Zuluftauslass gefördert wird, so dass demzufolge Raumluft mittels des Wärmetauschers wärmetechnisch behandelt werden kann und in den Raum zurück ausgeblasen wird. Die Menge der so behandelten Raumluft ist wiederum von der Betriebsführung der Luftfördereinrichtung abhängig, wobei insbesondere eine Steuerung oder Regelung vorgesehen sein kann.

[0005] In einer weiteren, vierten Betriebsart kann die erfindungsgemäße raumluftechnische Einrichtung auch im Belüftungsbetrieb arbeiten. Dies ist dann gegeben, wenn der Wärmetauscher abgeschaltet ist, also ein den Wärmetauscher durchströmendes Kühl- oder Heizmittel nicht aktiv sein kann. Die Folge ist bei nicht zugeführter Primärluft, dass die Raumluft umgewälzt wird und bei zugeführter Primärluft, dass eine Frischluftzu-

fuhrt mit Mischung und Umwälzung der Raumluft erfolgt. Letzteres kann sowohl mit aktiver Luftfördereinrichtung als auch abgeschalteter Luftfördereinrichtung aufgrund des Induktionseffektes durchgeführt werden.

[0006] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Luftfördereinrichtung ein Ventilator ist. Über die Ventilatordrehzahl kann die Luftfördermenge auf einfache Art und Weise bestimmt werden.

[0007] Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass anstelle des Ventilators eine Induktionsvorrichtung als Luftfördereinrichtung eingesetzt wird. Es ist denkbar, dass diese von einem Teilstrom der Primärluft oder zusätzlicher Primärluft durchströmt wird, d.h., ihre Induktionsdüsen erhalten einen Anteil der Primärluft oder zusätzliche Primärluft (zusätzlich zur Primärluft, die dem Primärluftanschluss zugeführt wird), der/die nicht den Wärmetauscher durchströmt. Aufgrund der entwickelten Induktionswirkung wird verstärkt Luft über den Wärmetauscher gesaugt, mit der Folge, dass ein entsprechender größerer Raumluftanteil den Wärmetauscher passiert.

[0008] Insbesondere kann die Luftfördereinrichtung als Querstromventilator ausgebildet sein. Diese Ausführungsform ermöglicht die Förderung großer Luftmengen bei sehr niedriger Schallleistung, so dass bevorzugt auf einen Schalldämpfer verzichtet werden kann. Selbstverständlich sind jedoch auch Ausführungsformen mit Schalldämpfer denkbar.

[0009] Bevorzugt ist eine stromabwärts des Primärluftanschlusses liegende Induktionseinrichtung vorgesehen. Grundsätzlich führt das Ausblasen der Primärluft in den erwähnten Mischraum zu einer Induktionswirkung, die Raumluft ansaugt. Diese Ansaugwirkung wird jedoch verstärkt, wenn das Ausblasen der Primärluft in den Mischraum mittels der erwähnten Induktionseinrichtung erfolgt, so dass hierdurch eine größere Raumluftmenge angesaugt wird.

[0010] Die Induktionseinrichtung besitzt insbesondere mindestens eine Induktionsdüse. Mit der Induktionsdüse wird die Primärluft in den Mischraum ausgestoßen, wobei die Düsenwirkung eine starke Induktion bewirkt, also eine entsprechend große Raumluftmenge angesaugt wird. Bevorzugt sind eine Vielzahl von Induktionsdüsen der Induktionseinrichtung vorhanden, um einen großen Raumluftvolumenstrom zu erzeugen.

[0011] Der Primärluftanschluss führt vorzugsweise zu einem Luftverteilkasten. Mithin wird die zugeführte Primärluft durch den Luftverteilkasten in entsprechend breitem Strom in den Mischraum eingeblasen, so dass eine Flächenwirkung erzielt wird. Insbesondere sind an dem Luftverteilkasten die erwähnten Induktionsdüsen angeordnet, so dass die zugeführte Primärluft sich zunächst im Luftverteilkasten verteilt und dann aus den zueinander mit Abstand angeordneten Induktionsdüsen in den Mischraum austritt.

[0012] Insbesondere ist die raumluftechnische Einrichtung als zentrales Gerät ausgebildet. Dies bedeutet, dass es zentral mit Primärluft versorgt wird, d.h., die Pri-

märluft stammt aus einer Luftzentrale, die eine Vielzahl raumluftechnischer Einrichtungen versorgt. Die Luftzentrale ist bevorzugt an einem bestimmten Ort des Gebäudes lokalisiert, um dort zentral Außenluft aufzubereiten. Die Außenluft wird insbesondere gefiltert und gegebenenfalls be- oder entfeuchtet. Sie kann insbesondere auch bereits wärmetechnisch vorbehandelt werden, also entsprechende Heiz- oder Kühlaggregate durchströmen. Über ein Rohrverteilungsnetz (Luftkanäle) wird die so aufbereitete Primärluft dem Primärluftanschluss des jeweiligen zentralen Geräts zugeführt.

[0013] Alternativ ist es auch möglich, dass die erfindungsgemäße raumluftechnische Einrichtung als dezentrales Gerät ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass keine zentrale Primärluftaufbereitung vorliegt, sondern eine dezentrale. Dadurch ist auch eine nachträgliche Aufstellung des dezentralen Gerätes in einem zu klimatisierenden oder zu belüftenden Raum möglich. Dies kann selbstverständlich auch weitgehend unsichtbar erfolgen, also beispielsweise in einem Doppelboden. Als Primärluft wird dem dezentralen Gerät Luft zugeführt, die es aus seiner unmittelbaren Nachbarschaft erhält. Beispielsweise wird mittels einer Luftfördereinrichtung Außenluft im Bereich der Fassade des Raumes angesaugt und dem Primärluftanschluss zugeführt. Wie sich hieraus ergibt, wird im Zuge dieser Anmeldung unter Primärluft somit also unter anderem auch Außenluft (behandelt oder unbehandelt) verstanden.

[0014] Je nach Aufstellungsort der raumluftechnischen Einrichtung im Raum und je nachdem entsprechender Ausbildung der raumluftechnischen Einrichtung, ergibt sich die Ausbildung als Unterflurgerät, Brüstungsgerät oder Deckengerät.

[0015] Es ist vorteilhaft, wenn der Wärmetauscher im Gehäuse der raumluftechnischen Einrichtung schräg gestellt angeordnet ist, da dann eine entsprechend niedrige beziehungsweise schmale Bauhöhe erzielt wird. Mithin ist die Abmessung des Wärmetauschers größer als die dementsprechende Gehäuseabmessung.

[0016] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Raumlufteinlass und der Zuluftauslass an derselben, ersten Gehäusesseite des Gehäuses der raumluftechnischen Einrichtung liegen. Bevorzugt ist der Primärluftanschluss an einer zweiten Gehäusesseite angeordnet, die mit der ersten Gehäusesseite einen Winkel einschließt. So ist es beispielsweise möglich, Raumlufteinlass und Zuluftauslass an der Deckenwand des Gehäuses auszubilden, während der Primärluftanschluss an einer Seitenwand beziehungsweise Stirnwand des Gehäuses angeordnet ist und demzufolge die beiden erwähnten Gehäusesseiten vorzugsweise einen Winkel von etwa 90° zueinander aufweisen. Die erwähnte Konfiguration ist insbesondere von Vorteil, wenn die raumluftechnische Einrichtung als Unterflurgerät ausgestattet ist, da dann die erwähnte Deckenwand einen Fußbodenabschnitt des zu belüftenden beziehungsweise klimatisierenden Raumes bilden kann.

[0017] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die erste Gehäuseseite ein Luftgitter aufweist oder von einem Luftgitter gebildet ist.

[0018] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Wärmetauscher bis an das Luftgitter geführt ist und dadurch die Öffnung des Raumlufteinlasses begrenzt. Dies erspart aufwendige Luftführungsmittel und reduziert daher den Bauaufwand. Entsprechend kann vorgesehen sein, dass der Querstromventilator einen Wirbelbildner aufweist, der am Luftgitter angeordnet ist und dadurch die Öffnung des Zuluftauslasses begrenzt. Nur die Zone zwischen Wirbelbildner und Wärmetauscher muss im Bereich des Luftgitters mittels einer entsprechenden Wandung des Gehäuses verschlossen werden, um zu verhindern, dass vom Wärmetauscher kommende Luft ohne Passieren der Luftfördereinrichtung in den Raum gelangt.

[0019] Schließlich betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Heizen, Kühlen und/oder Belüften eines Raumes mit folgenden Schritten:

- Zuführung von Raumlufte und/oder bedarfsabhängige/optionale Zuführung von Primärluft zu einem Wärmetauscher,
- stromabwärts des Wärmetauschers bedarfsweise erfolgreiches Fördern der vom Wärmetauscher stammenden Luft und
- Einbringen der vom Wärmetauscher stammenden Luft als Zuluft in den Raum.

[0020] Die Zeichnungen veranschaulichen die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und zwar zeigt:

- Figur 1 eine schematische Seitenansicht durch eine lufttechnische Einrichtung,
- Figur 2 eine der Figur 1 entsprechende Ansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels einer lufttechnischen Einrichtung,
- Figur 3 die lufttechnische Einrichtung der Figur 1 als zentrales Gerät und
- Figur 4 die lufttechnische Einrichtung der Figur 1 als dezentrales Gerät.

[0021] Die Figur 1 zeigt eine raumluftechnische Einrichtung 1, die als zentrales Gerät 2, und zwar als Unterflurgerät 3 ausgebildet ist. Das Unterflurgerät 3 besitzt ein im Wesentlichen quaderförmiges Gehäuse 4, das eine Bodenwand 5, eine Deckenwand 6, eine Seitenwand 7, eine Seitenwand 8 sowie zwei weitere, aus der Figur 1 nicht erkennbare Seitenwände aufweist, die parallel zur Papierebene der Figur 1 verlaufen und beabstandet zueinander liegen sowie die Breite des Un-

terflurgeräts 3 bestimmen. Die Seitenwand 7 weist einen schräg verlaufenden Wandteil 9 und die Seitenwand 8 ebenfalls einen schräg verlaufenden Wandteil 10 auf. Ausgehend von der Bodenwand 5 besitzt die Seitenwand 7 ferner einen rechtwinklig zur Bodenwand 5 stehenden Wandteil 11 und die Seitenwand 8 einen ebenfalls rechtwinklig zur Bodenwand 5 verlaufenden Wandteil 12 auf. Die beiden schräg verlaufenden Wandteile 9 und 10 sind in Ihren Winkeln derart ausgerichtet, dass sie zueinander divergieren. Die Deckenwand 6 ist als Luftgitter 13 ausgebildet, das eine erste Gehäuseseite 14 des Gehäuses 4 bildet. Die Seitenwand 7 bildet eine zweite Gehäuseseite 15 des Gehäuses 4. Die Seitenrandbereiche 19' und 20' des Luftgitters 13 überragen den Wandteil 9 beziehungsweise den Wandteil 10.

[0022] Das Unterflurgerät 3 befindet sich innerhalb eines Doppelbodens 16 eines Raumes 17 eines nicht dargestellten Gebäudes oder dergleichen. Das Unterflurgerät 3 ist derart unterhalb des aufgestellten Fußbodens 18 des Raumes 17 angeordnet, dass das Luftgitter 13 mit dem Fußboden 18 fluchtet.

[0023] Das Unterflurgerät 3 ist im Bereich der Fassade 19 des Raumes 17 angeordnet, d.h., das Luftgitter 13 reicht bis an die Brüstungswand 20 des Raumes 17 heran. Oberhalb der Brüstungswand 20 befindet sich ein Fenster 21. Weitere Details des Raumes 17 sind hier der Einfachheit halber nicht dargestellt.

[0024] Ein Primärluftanschluss 22 ist im Bereich der Seitenwand 7 des Gehäuses 4 angeordnet und mündet in einen im Querschnitt dreieckförmig ausgebildeten Luftverteilkasten 23, der sich über die Breite der raumluftechnischen Einrichtung 1 erstreckt. Die rückwärtige Wand 24 des Luftverteilkastens 23 verläuft unter einem spitzen Winkel zur Bodenwand 5 und weist -über ihre Breite und/oder Höhe- Luftaustrittsöffnungen 25 auf. Wird -über einen nicht dargestellten Primärluftkanal- Primärluft gemäß Primärluftpfleil 26 über den Primärluftanschluss 22 in den Luftverteilkasten 23 eingeblassen, so tritt diese Primärluft aus den erwähnten Luftaustrittsöffnungen 25 gemäß der Primärluftpfleile 26' im Innern des Gehäuses 4 aus. Dies erfolgt in einem Mischraum 27, der auf der einen Seite von dem Luftverteilkasten 23 und auf der anderen Seite von einem Wärmetauscher 28 berandet wird. Der Wärmetauscher 28 ist schräg gestellt in dem Gehäuse 4 untergebracht, so dass seine untere Eckenkante 29 gegen die Innenseite der Bodenwand 5 und seine obere Eckenkante 30 gegen die Innenseite des Luftgitters 13 anliegt. Im oberen Bereich des Mischraums 27 bildet das Luftgitter 13 einen Raumlufteinlass 31.

[0025] Aufgrund der aus den Luftaustrittsöffnungen 25 ausströmenden Primärluft (Primärluftpfleile 26') wird eine Induktionswirkung erzielt, die dazu führt, dass aus dem Raum 17 Raumlufte gemäß der Raumluftepfleile 32 angesaugt wird und in den Mischraum 27 gelangt. Dort erfolgt im Zuge der sogenannten Direktinduktion eine Mischung mit der Primärluft. Der Luftverteilkasten 23 bildet zusammen mit den Luftaustrittsöffnungen 25 somit

eine Induktionseinrichtung 52. Die gebildete Mischluft durchströmt den Wärmetauscher 28 und wird dort wärmetechnisch behandelt. Je nachdem, ob der Wärmetauscher von kaltem Wasser oder warmem Wasser durchströmt wird, erfolgt eine Erwärmung der Luft beziehungsweise eine Abkühlung. Die Wasseranschlüsse und der gesamte Wasserkreislauf des Wärmetauschers 28 sind der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Es ist selbstverständlich möglich, die Temperatur des Wärmetauschers 28 in gewünschter Weise vorzugeben und gegebenenfalls auch eine Steuerung oder Regelung der Wassermenge zu realisieren. Mittels der Mischluftpfeile 33' ist angedeutet, dass die den Wärmetauscher 28 durchströmte Mischluft nunmehr zu einer Luftförder-einrichtung 33 gelangt, die im Gehäuse 4 angeordnet und als Querstromventilator 34 ausgebildet ist. Der Querstromventilator 34 wird mittels eines nicht dargestellten Elektromotors angetrieben. Der Antrieb ist ein- und ausschaltbar sowie steuer- und/oder regelbar, so dass eine nicht näher dargestellte Steuer- und/oder Regeleinrichtung je nach gewünschter Betriebsart eine entsprechende Betriebsführung des Unterflurgeräts 3 vornimmt. Dabei kann gegebenenfalls auch die Wassertemperatur des Wärmetauschers 28 und gegebenenfalls auch der Volumenstrom des Wassers zusätzlich oder alternativ geregelt und/oder gesteuert werden. Gleichfalls ist es möglich, mittels eines in der Figur 1 nicht dargestellten Luftventils den Volumenstrom der Primärluft (Primärluftpfeil 26) ein- und auszuschalten sowie zu steuern und/oder zu regeln. Alle genannten Parameter lassen sich selbstverständlich allein oder auch in Kombination bestimmter Parameter miteinander oder aller Parameter miteinander steuern beziehungsweise regeln.

[0026] Der Querstromventilator 34 fördert die Mischluft entsprechend der Mischluftpfeile 35 bis zu einem Zuluftauslass 36, der von einem Bereich des Luftgitters 13 gebildet ist. Zwischen dem Wärmetauscher 28 und dem zugewandten Rand der Öffnung des Zuluftauslasses 36 liegt ein das Luftgitter 13 verschließender Wandungsabschnitt 37 des Gehäuses 4, der in einen Wirbelbildner 38 des Querstromventilators 34 übergeht. Aus dem Zuluftauslass 36 tritt die Mischluft 35 als Zuluft gemäß Zuluftpfeil 39 nach oben aus. Dies erfolgt bevorzugt nahe der Brüstungswand 20 des Raumes 17.

[0027] Die raumluftechnische Einrichtung 1 gemäß Figur 1 arbeitet in einer ersten Betriebsart somit entsprechend der vorstehenden Ausführungen derart, dass die Primärluft Raumluft induziert und die so gebildete Mischluft den Wärmetauscher 28 durchsetzt. Der sich dann anschließende Querstromventilator 34 ist ausgeschaltet, kann jedoch von der Luft durchströmt werden. Die Mischluft strömt über den Zuluftauslass 36 in den Raum 17 nach oben beziehungsweise schräg nach oben aus.

[0028] In einer zweiten Betriebsart arbeitet das Gerät wie in der ersten Betriebsart, zusätzlich ist jedoch der Querstromventilator 34 eingeschaltet und unterstützt

somit die Induktionswirkung. Selbst wenn aufgrund des Austrittes der Primärluft aus den Luftaustrittsöffnungen 25 keine Induktionswirkung erzielt werden würde, sorgt die Sogwirkung des Querstromventilators 34 dafür, dass Raumluft aus dem Raum 17 angesaugt wird, sich mit der Primärluft mischt und die Mischluft den Wärmetauscher 28 durchsetzt.

[0029] In einer dritten Betriebsart arbeitet die raumluftechnische Einrichtung 1 der Figur 1 wie folgt: es wird dem Primärluftanschluss 22 keine Primärluft zugeführt, weil beispielsweise ein dort vorhandenes, nicht dargestelltes Luftventil geschlossen ist. Der Querstromventilator 34 befindet sich in Funktion und daher findet eine luftechnische Behandlung der Raumluft des Raumes 17 statt, da der Querstromventilator 34 über den Raumlufteinlass 31 Raumluft ansaugt, die Raumluft im Wärmetauscher 28 bezüglich ihrer Temperatur behandelt wird und die so behandelte Luft aus dem Zuluftauslass 36 wieder in den Raum 17 ausgeblasen wird.

[0030] Schließlich ist es auch denkbar, dass bei den vorstehend erwähnten drei Betriebsarten der Wärmetauscher 28 außer Betrieb genommen wird, d.h., seine Wasserversorgung wird gesperrt und/oder das Wasser wird nicht gekühlt oder erhitzt. In einem solchen Falle arbeitet die luftechnische Einrichtung 1 als Belüftungsgerät für den Raum 17.

[0031] Die Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer luftechnischen Einrichtung 1, dass sich zum Ausführungsbeispiel der Figur 1 lediglich dadurch unterscheidet, dass anstelle der Luftaustrittsöffnungen 25 des Luftverteilkastens 23 Induktionsdüsen 40 (Primärluftdüsen) vorgesehen sind, von denen -der Einfachheit halber- in der Figur 2 nur eine dargestellt ist. Hierdurch wird die Induktionseinrichtung 52 ausgebildet. Vorteilhaft sind mehrere Reihen von Primärluftdüsen 40, die dazu führen, dass die aus den Primärluftdüsen 40 austretende Primärluft eine sehr intensive Induktion bewirken, d.h., es wird ein entsprechend großer Volumenstrom von Raumluft durch den Raumlufteinlass 31 angesaugt und mit der Primärluft vermischt.

[0032] Die Funktionsweise der raumluftechnischen Einrichtung 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 2 entspricht ansonsten der Funktionsweise, so wie sie beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 bereits beschrieben wurde.

[0033] Das Ausführungsbeispiel einer raumluftechnischen Einrichtung 1 gemäß Figur 3 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 dadurch, dass in der Primärluftzuleitung 41 ein Luftventil 42 in Form einer Drehklappe 43 angeordnet ist, so dass -je nach Drehklappenstellung- ein entsprechender Primärluftvolumenstrom dem Luftverteilkasten 23 zugeführt wird.

[0034] Beim Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist eine raumluftechnische Einrichtung 1 realisiert, die der Ausgestaltung der Figur 1 entspricht, der jedoch eine Primärluftzuführung 44 vorgeschaltet ist, so dass die raumluftechnische Einrichtung 1 beim Ausführungsbeispiel der Figur 4 nicht als zentrales, sondern als dezentrales

Gerät 45 ausgebildet ist. Ein in der Fassade 19 des den Raum 17 aufweisenden Gebäudes befindet sich eine Außenluftöffnung 46, in die Außenluft entsprechend dem Außenluftpfad 47 einströmen kann. Die Außenluftöffnung 46 lässt sich mittels eines Außenluftventils 48 je nach Bedarf öffnen oder schließen beziehungsweise entsprechend den gewünschten Außenluftvolumenstrom einstellen. Dieser wird gefördert von einem sich an das Außenluftventil 48 stromabwärts anschließenden Außenluftventilator 49, dessen Drehzahl von der bereits erwähnten Steuer- und/oder Regeleinheit in gewünschter Weise gesteuert und/oder geregelt wird. Es ist auch denkbar, dass nur ein einfacher Ein- und Ausschaltbetrieb erfolgt. An den Außenluftventilator 49 kann sich ein Schalldämpfer 50 anschließen, der jedoch dann entfallen kann, wenn der Außenluftventilator 49 beispielsweise als Querstromventilator ausgeführt ist und daher nur einen sehr niedrigen Schalldruck abgibt. Der Außenluftventilator 49 ist über den optionalen Schalldämpfer 50 mit dem Primärluftanschluss 22 über eine Luftverbindungsleitung 51 angeschlossen.

[0035] Beim Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist die Primärluftzuführung 44, die eine Außenluftzuführung darstellt, nur schematisch angedeutet. In der Praxis ist es keineswegs erforderlich, dass eine U-förmige Luftzuführung erfolgt. So ist es beispielsweise auch denkbar, die raumlufttechnische Einrichtung 1 etwas weiter entfernt von der Brüstungswand 20 anzuordnen, so dass die Außenluft auf geradem Wege in die raumlufttechnische Einrichtung 1 eintreten kann, wobei dann jedoch der Primärluftanschluss 22 nicht abgewandt von der Fassade, sondern dieser zugewandt angeordnet ist, d.h., die raumlufttechnische Einrichtung 1 ist gegenüber der Darstellung der Figur 4 um 180° gedreht im Doppelboden 16 des Raumes 17 angeordnet. Es ist auch denkbar, dass die Primärluftzuführung 44 nicht separat, also außerhalb des Gehäuses 4 der raumlufttechnischen Einrichtung 1 angeordnet ist, sondern sich innerhalb des Gehäuses 4 befindet, so dass demzufolge ein dezentrales Gerät 45 geschaffen ist, das alle Komponenten oder zumindest ein Anteil der Komponenten (gegebenenfalls keinen Schalldämpfer 50) aufweist.

[0036] Das Ausführungsbeispiel der Figur 4 arbeitet folgendermaßen. Je nach Drehzahl des Außenluftventilators 49 wird ein entsprechender Außenluftvolumenstrom angesaugt, wobei das Außenluftventil 48 geöffnet ist. Dieser Außenluftvolumenstrom wird als Primärluftvolumenstrom über die Luftverbindungsleitung 51 und den Primärluftanschluss 22 dem Luftverteilkasten 23 zugeführt. Ab dort erfolgt dann die jeweilige Betriebsführung der lufttechnischen Einrichtung 1 ebenso wie beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 beschrieben.

[0037] Die erfindungsgemäße lufttechnische Einrichtung lässt sich gemäß erster Betriebsart im Direktinduktionsbetrieb betreiben. Mittels der Primärluft wird ein entsprechend relativ kleiner Volumenstrom zugeführt, der aufgrund der dementsprechenden Induktionswirkung zu einer relativ kleinen Kühlleistung/Heizleistung

führt. Wird die Primärluft dezentral aufbereitet, also mittels eines Ventilators Außenluft zugeführt, so ist eine kleine Schalleistung erzielbar, wenn als Ventilator ein Querstromventilator eingesetzt wird. Alternativ ist es jedoch auch möglich, einen Axialventilator oder Radialventilator einzusetzen. Gegebenenfalls ist dann die Nachschaltung eines Schalldämpfers empfehlenswert. Alternativ zum dezentralen Betrieb ist auch ein zentraler Betrieb möglich, d.h., die Primärluft wird von einer Luftzentrale des Gebäudes über ein Luftverteilnetz zugeführt.

[0038] In der zweiten Betriebsart erfolgt zusätzlich zur ersten Betriebsart ein Betrieb der Luftfördereinrichtung, die dem Wärmetauscher nachgeschaltet ist. Hierdurch lässt sich ein entsprechend großer Volumenstrom erzeugen, so dass eine große Kühlleistung die Folge ist. Entsprechendes gilt selbstverständlich für die Heizleistung. Aufgrund des Einsatzes eines Querstromventilators als Luftfördereinrichtung lässt sich eine kleine Schalleistung erzielen.

[0039] In der dritten Betriebsart, in der nur die Luftfördereinrichtung in Betrieb ist, jedoch keine Primärluft zugeführt wird, lässt sich eine entsprechend große Kühlleistung beziehungsweise Heizleistung erzielen, da ein großer Volumenstrom gefördert werden kann. Durch einen Querstromventilator als Luftfördereinrichtung lässt sich eine kleine Schalleistung erzielen. Es liegt ein Umluft-Fan-Coil-Gerät vor.

[0040] Beim Anschluss an eine zentrale Lüftungsanlage wird die Primärluft durch einen zentralen Ventilator und über einen im Lüftungskanalstrang und/oder direkt vor der lufttechnischen Einrichtung sitzenden Volumenstromregler, vorzugsweise mit Schalldämpfer, zugeführt. Bei einem dezentralen Gerät wird die Primärluft durch eine Absperr- und Steuer-/Regeleinheit, die im oder kurz hinter einem Mauerdurchbruch der Fassade angebracht ist, von einem in Strömungsrichtung nachfolgenden Ventilator (Radialventilator, Axialventilator oder Querstromventilator), gegebenenfalls mit Schalldämpfer, gefördert, wobei diese Förderung gesteuert oder geregelt erfolgen kann.

[0041] Um die Kühl- beziehungsweise Heizleistung wie erwähnt- wesentlich zu erhöhen, saugt der im Gerät sitzende Querstromventilator über den Wärmetauscher bei gleich bleibender Primärluftmenge wesentlich mehr Umluft/Raumluft an. Hierdurch wird die Luftfördermenge um ein Vielfaches erhöht. Der eingesetzte Querstromventilator kann gegenüber einem entsprechenden Radialventilator oder Axialventilator bei gleicher Schalleistung erheblich größere Volumenströme fördern. Wird der Querstromventilator eingesetzt, so kann ein Schalldämpfer entfallen. Die aus der Figur 4 hervorgehende Primärluftzuführung 44 kann bei der Ausführung der lufttechnischen Einrichtung als dezentrales Gerät direkt mit in das Gehäuse 4 der lufttechnischen Einrichtung integriert sein. Alternativ ist es auch möglich, die Primärluftzuführung 44 als Anbausatz auszubilden, also in ein Anbaugehäuse zu integrieren. Bei Ausbildung der

lufttechnischen Einrichtung als zentrales Gerät kann eine Absperr- und/oder Regelklappe gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 mit in dem Gerät (Gehäuse 4) integriert sein, so dass eine Einheit in einem gemeinsamen Gehäuse vorliegt.

Patentansprüche

1. Raumlufttechnische Einrichtung (1) zum Heizen, Kühlen und/oder Belüften eines Raumes (17), mit einem Primärluftanschluss (22) für angelieferte Primärluft, einem Raumlufteinlass (31) und einem Zuluftauslass (36), und mit einem Wärmetauscher (28), dem Raumluft vom Raumlufteinlass (31) und/oder bedarfsabhängig/optional Primärluft vom Primärluftanschluss (22) zuführbar ist und dem stromabwärts eine Luftfördereinrichtung (33) nachgeschaltet ist, wobei stromabwärts von der Luftfördereinrichtung (33) der Zuluftauslass (36) liegt.
2. Raumlufttechnische Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftfördereinrichtung (33) ein Ventilator ist.
3. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftfördereinrichtung (33) ein Querstromventilator (34) ist.
4. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftfördereinrichtung (33) eine Induktionsvorrichtung ist.
5. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine stromabwärts zum Primärluftanschluss (22) liegende Induktionseinrichtung (52).
6. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktionseinrichtung (52) mindestens eine Induktionsdüse (40) zum Ausblasen der Primärluft aufweist.
7. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Primärluftanschluss (22) zu einem Luftverteilkasten (23) führt.
8. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vom Luftverteilkasten (23) die Induktionsdüse (40) ausgeht.
9. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass stromaufwärts vor dem Wärmetauscher (28) ein Mischraum (27) für Primärluft und Raumluft liegt.

10. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als zentrales Gerät (2).
11. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als dezentrales Gerät (45).
12. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Unterflurgerät (3).
13. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Brüstungsgerät.
14. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Ausbildung als Deckengerät.
15. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (28) schräg gestellt in einem Gehäuse (4) der raumlufttechnischen Einrichtung (1) angeordnet ist.
16. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Raumlufteinlass (31) und Zuluftauslass (36) an derselben, ersten Gehäuseseite (14) des Gehäuses (4) liegen.
17. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Primärluftanschluss (22) an einer zweiten Gehäuseseite (15) liegt, die mit der ersten Gehäuseseite (14) einen Winkel einschließt.
18. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Gehäuseseite (14) ein Luftgitter (13) aufweist oder von einem Luftgitter (13) gebildet ist.
19. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher (28) bis an das Luftgitter (13) geführt ist und **dadurch** die Öffnung des Raumlufteinlasses (31) begrenzt.
20. Raumlufttechnische Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Querstromventilator (34) einen Wirbelbildner (38) aufweist, der am Luftgitter (13)

angeordnet ist und **dadurch** die Öffnung des Zuluftauslasses (36) begrenzt.

21. Verfahren zum Heizen, Kühlen und/oder Belüften eines Raumes, insbesondere unter Verwendung einer raumlufthechnischen Einrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit folgenden Schritten:

- Zuführung von Raumlufte und/oder bedarfsabhängige/optionale Zuführung von Primärlufte zu einem Wärmetauscher, 10
- stromabwärts des Wärmetauschers bedarfsweise/optional erfolgreiches Fördern der vom Wärmetauscher stammenden Luft, 15
- Einbringen der vom Wärmetauscher stammenden Luft als Zuluft in den Raum. 20

25

30

35

40

45

50

55

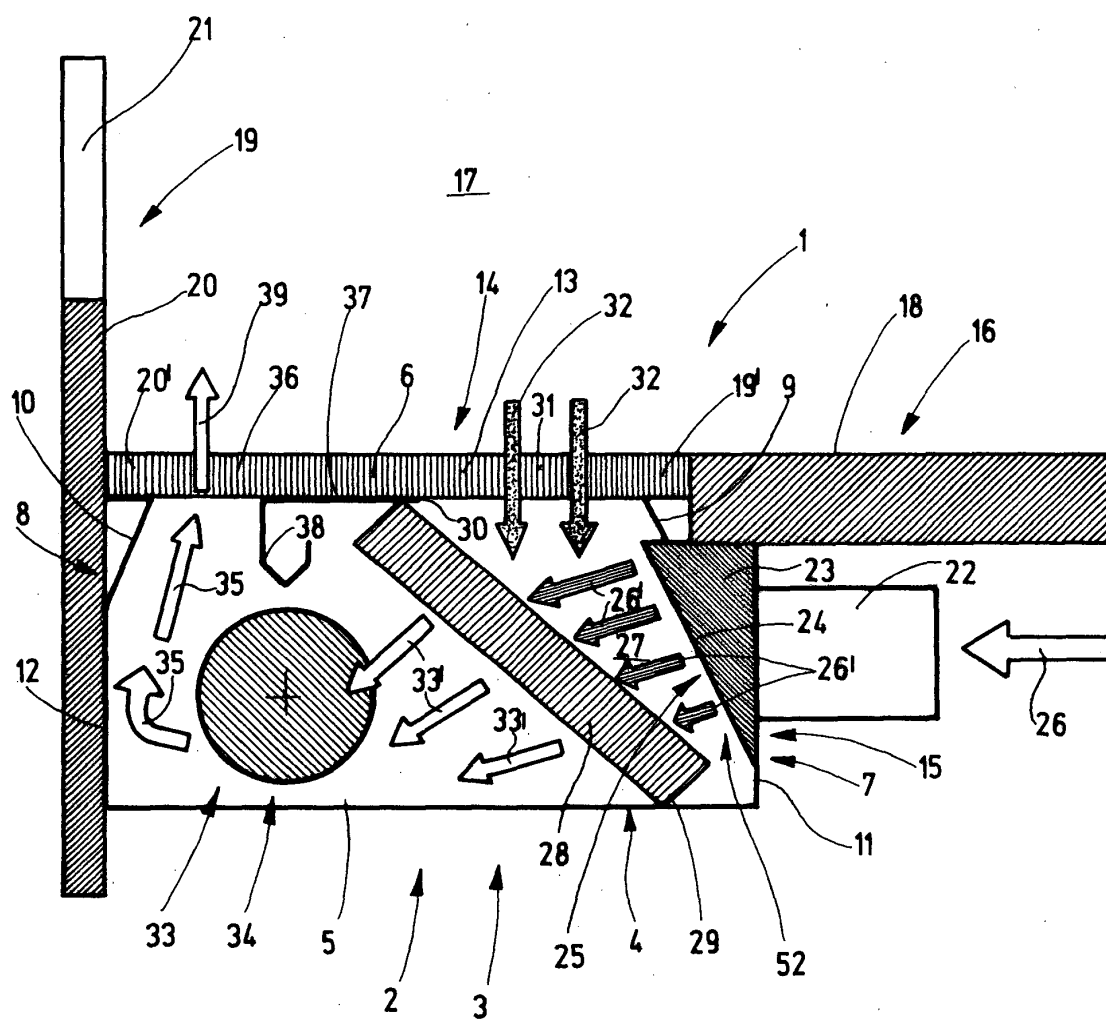
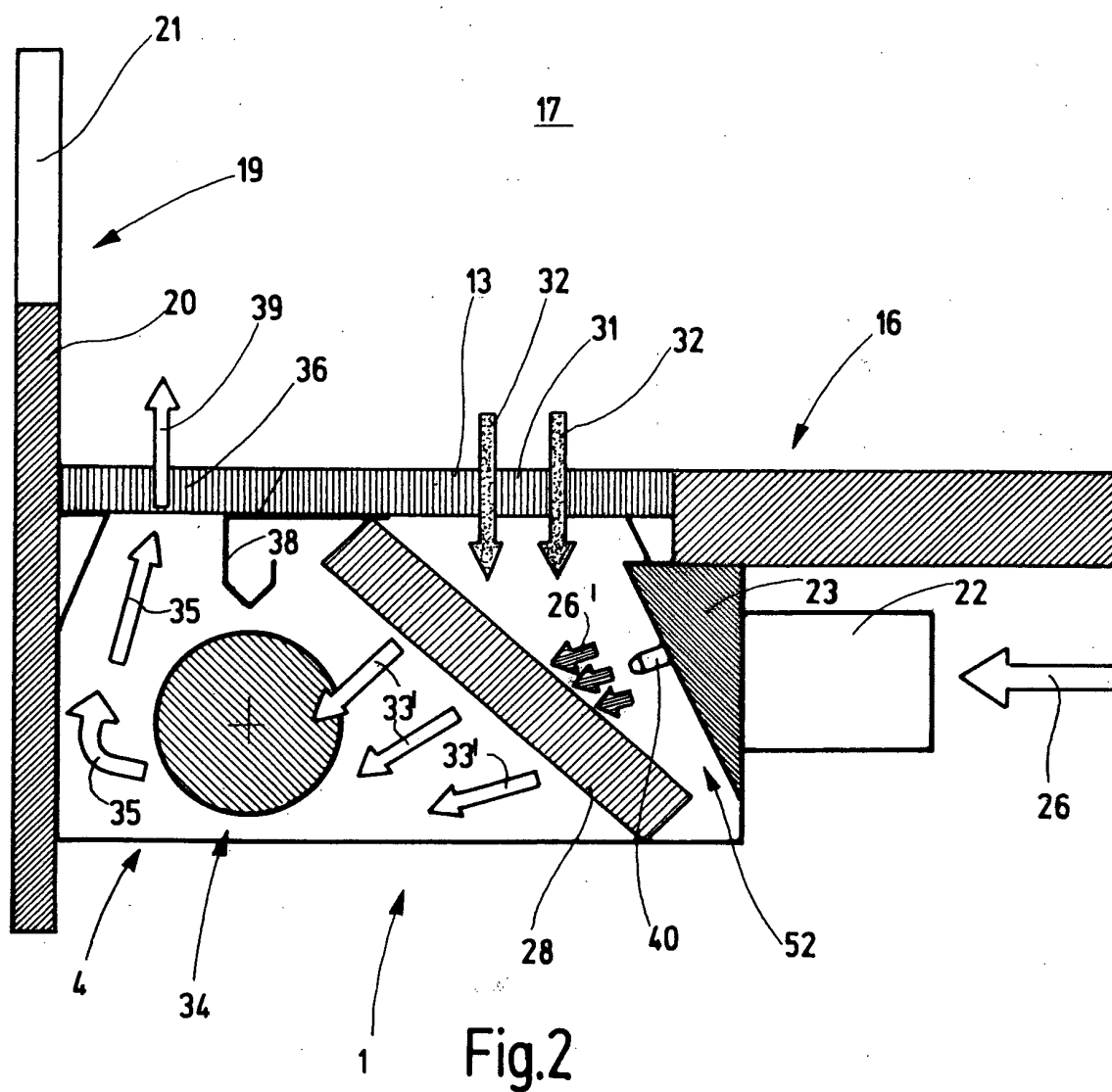


Fig.1



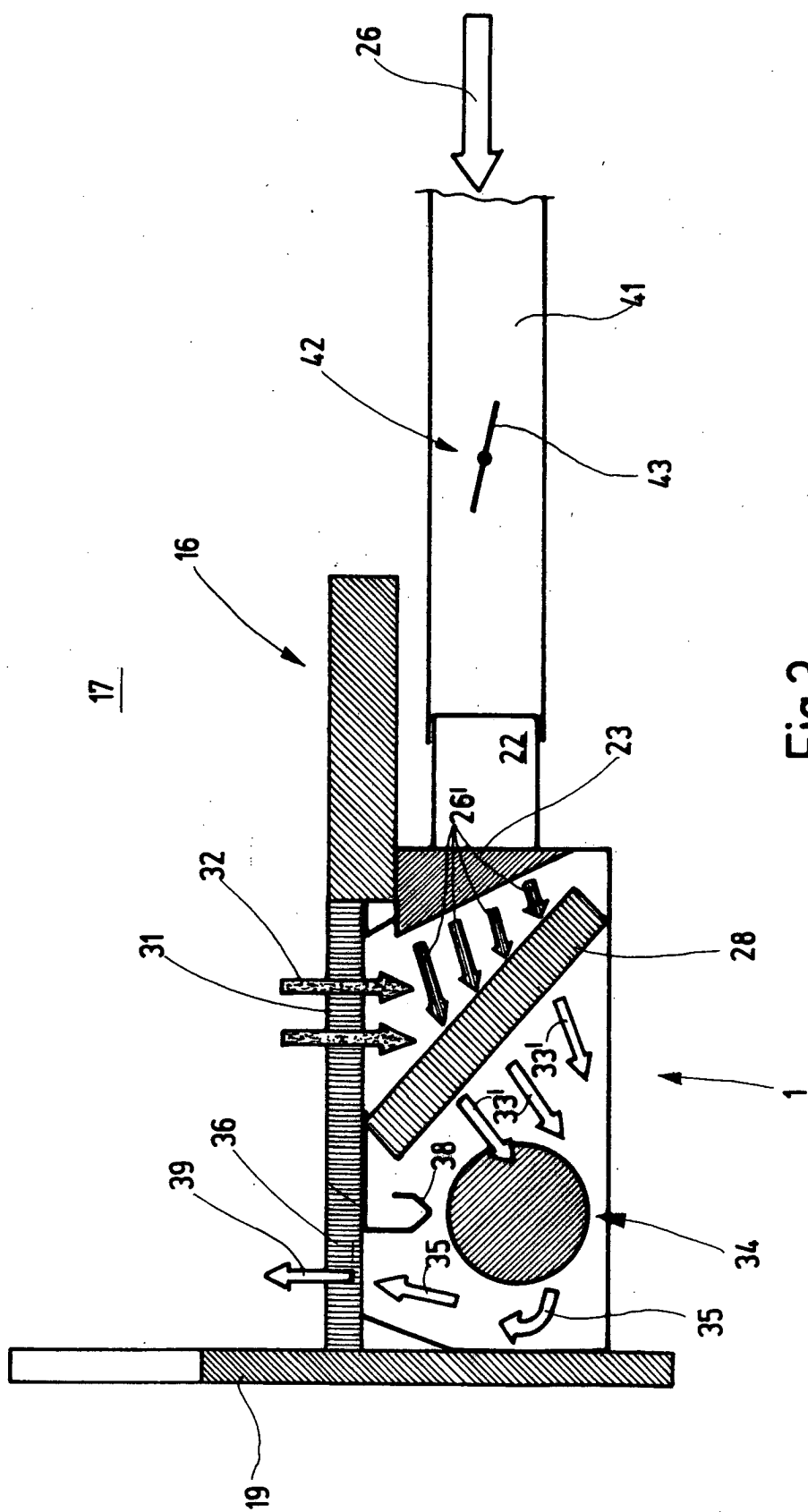
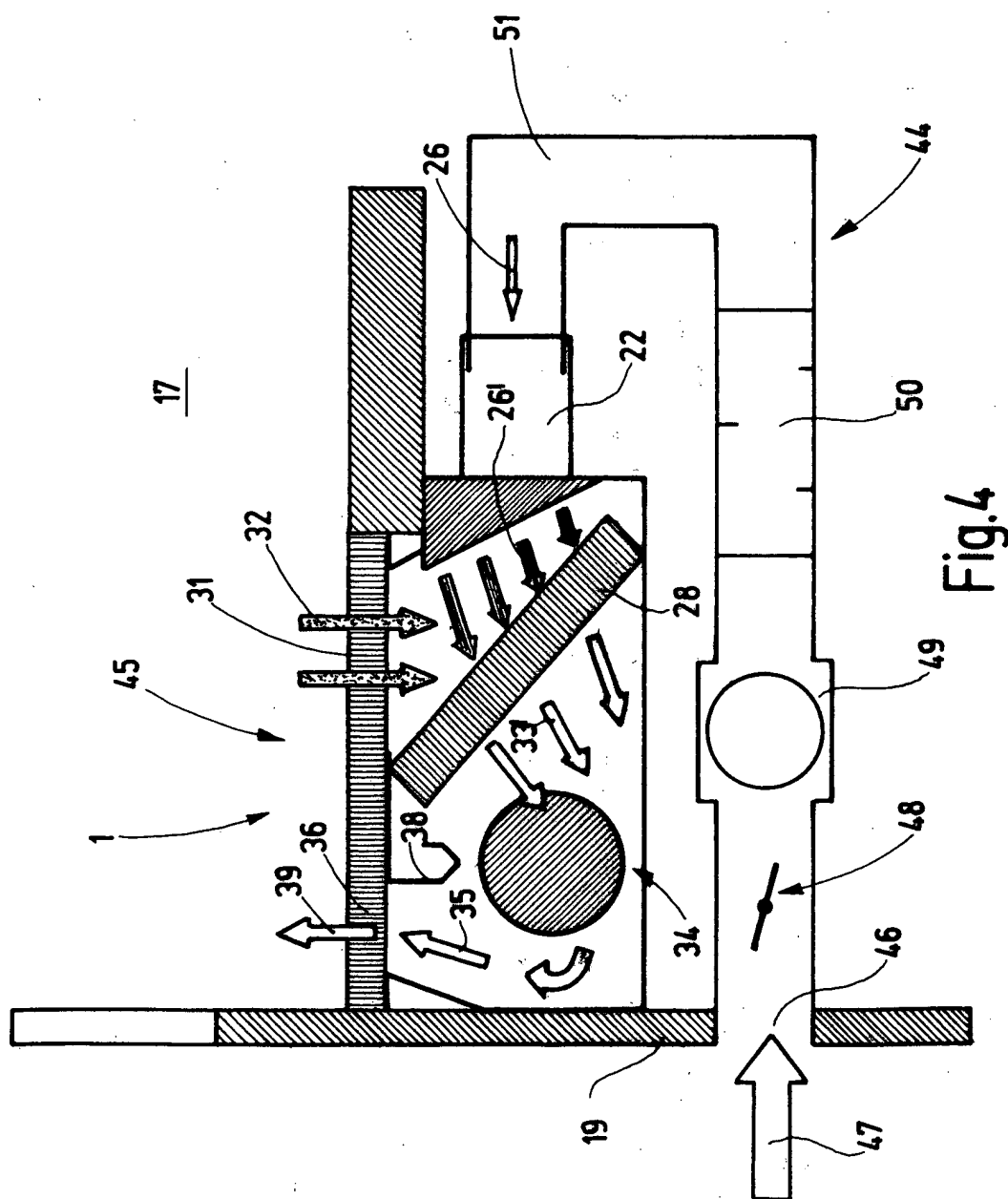


Fig.3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 3232

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 19 31 155 A1 (LTG LUFTECHNISCHE GMBH; LTG LUFTECHNISCHE GMBH, 7000 STUTTGART) 7. Januar 1971 (1971-01-07) * Seite 8, Absatz 3 - Seite 21, Absatz 1; Abbildung 7 *	1,2,5-9, 15,21	F24F1/01
X	EP 0 207 718 A (ATLAS AIR PTY. LIMITED) 7. Januar 1987 (1987-01-07) * Seite 6, Zeile 13 - Seite 9, Zeile 11; Abbildung 2 *	1,12, 16-18	
A	DE 196 04 531 C1 (LTG LUFTECHNISCHE GMBH, 70435 STUTTGART, DE) 30. April 1997 (1997-04-30) * das ganze Dokument *	1-3,21	
A	DE 100 23 501 A1 (LTG AKTIENGESELLSCHAFT) 22. November 2001 (2001-11-22) * Absätze [0028] - [0039]; Abbildungen 1,2 *	1,13	
A	DE 101 22 907 A1 (FASSADENSYSTEMLUEFTUNG GMBH & CO. KG) 5. Dezember 2002 (2002-12-05) * Absätze [0020] - [0029]; Abbildung 1 *	1,12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F24F F24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Juni 2005	Prüfer Lienhard, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 00 3232

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-06-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1931155	A1	07-01-1971	BE	767256 A1		18-10-1971

EP 0207718	A	07-01-1987	AU	577196 B2		15-09-1988
			AU	5889886 A		08-01-1987
			EP	0207718 A2		07-01-1987
			CA	1274111 A1		18-09-1990
			DE	3676571 D1		07-02-1991
			NZ	216596 A		06-01-1989
			US	4775001 A		04-10-1988

DE 19604531	C1	30-04-1997	KEINE			

DE 10023501	A1	22-11-2001	KEINE			

DE 10122907	A1	05-12-2002	DE	20114892 U1		17-01-2002
			DE	20207377 U1		05-09-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82