



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 693 997 A5

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

51 Int. Cl.⁷: F 24 F 007/007
F 24 F 007/013
F 24 F 012/00

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 02001/99

22 Anmeldungsdatum: 02.11.1999

24 Patent erteilt: 28.05.2004

45 Patentschrift veröffentlicht: 28.05.2004

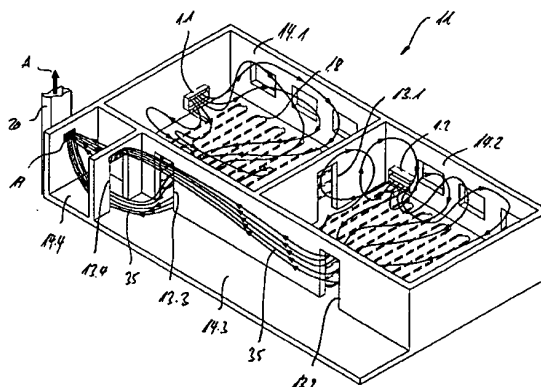
73 Inhaber:
Avenco AG, Zürichstrasse 19
8910 Affoltern a. A. (CH)

72 Erfinder:
Robert Schmidlin, Rinderweidstrasse 3
8910 Affoltern am Albis (CH)
Hansjürg Leibundgut, Im Bungert 4
8112 Ottelfingen (CH)
Andreas Schlegel, Schaffhauserstrasse 81
8057 Zürich (CH)

74 Vertreter:
IP & T Rentsch und Partner
Fraumünsterstrasse 9, Postfach 2441
8022 Zürich (CH)

54 Lüftungssystem.

57 Die Erfindung betrifft ein Lüftungssystem für ein Gebäude, insbesondere für Wohnbauten, mit einer Entlüftungsanlage zur Bewirkung eines Unterdruckes im Gebäudeinnern und einer oder mehreren vom Abluftauslass entfernten Zuluftöffnungen. In jedem Raumbereich, der belüftet werden soll, ist eine Zuluftöffnung in der Aussenfassade angeordnet. Jede dieser Zuluftöffnungen enthält eine Zuluftbox (1) mit einem Wärmetauscherelement (5). Das Wärmetauscherelement ist über eine Anschlussleitung (6) an ein hydraulisches Energieverteilungssystem (18) des Gebäudes (11) angeschlossen. Der in der Zuluftbox (1) enthaltene Luftführungs kanal (2) ist vorzugsweise mittels eines Schliesselements (4), das über ein Frostschutzelement (6) betätigt wird, verstellbar und besitzt Öffnungsstellen.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Lüftungssystem, eine Zuluftbox sowie ein Verfahren zur Luftversorgung gemäss den Oberbegriffen der Patentansprüche 1, 7 und 10.

Moderne Gebäude, insbesondere Wohn- und Bürobauten, werden heute auf Grund gesetzlicher Bestimmungen und auf Grund physiologischer Erkenntnisse mit hohen termischen und akustischen Dämmwerten gebaut. In der Folge wird jedoch eine Fassadendichtheit und entsprechende Luftqualität bewirkt, die neue Probleme aufwirft, wie Feuchtigkeitsschäden, mangelnde Frischluftzufuhr, Akkumulation von Schadstoffen etc.

Im einfachsten Fall können diese Probleme durch manuelles Lüften, z.B. Öffnen von Fenstern, gemildert werden. Lüftungs-Wärmeverluste betragen aber oftmals 40–50% der Wärmebilanz von Wohnbauten, sodass der Nutzen der thermischen Dämmung mindestens teilweise wieder verloren geht. In vielen Fällen führt manuelles Lüften ausserdem zu akustischen Beeinträchtigungen und ungewolltem Luftzug. Mittels einfacher Massnahmen versuchte man Abhilfe zu schaffen, indem z.B. einfache Öffnungen im Bereich von Fenstern, z.B. Lüftungsschlitze im Fensterrahmen, angebracht wurden. Solche einfache Lösungen bringen aber ungenügende Resultate, da Verschmutzungsgefahr, ungenügende Wärmedämmung, fehlende Kontrolle bei Temperaturdifferenzen von Aussen- und Innenluft, konstruktive Probleme usw., deren Einsatz nur sehr beschränkt zulassen. Einzelne Verbesserungslösungen, wie z.B. gemäss EP 942 143, können diese Nachteile teilweise mindern, erfordern aber aktive Elemente und komplizierte Spezialkonstruktionen und sind dann ungenügend, wenn für mehrere grössere Räume je eine Luftzufuhr von 20 und mehr Kubikmetern pro Stunde gewünscht werden.

Es sind zudem Kleingeräte, wie z.B. in EP 890 802 beschrieben, bekannt, welche Zu- und Abluftöffnungen enthalten und im Fenster- oder Wandbereich installiert werden können. Diese Kleingeräte dienen der Lüftung von Einzelräumen und bewirken keine Gesamtlösung. Systembedingt ist der Zuluftauslass sehr nahe neben der Abluftansaugung positioniert. Mit dieser Anordnung ist eine gute Verdrängungs- oder Quell-Lüftung im Raum nicht zu gewährleisten und es entstehen strömungstechnische Kurzschlüsse, die den Nutzen solcher Geräte einschränken.

Aus dem Stand der Technik sind ausserdem verschiedene Lüftungssysteme für die kontrollierte Wohnungslüftung bekannt, die eine Gesamtlösung mit zentralen Lüftungsschächten bezwecken. Verbreitet sind Systeme mit einer zentralen Abluftfassung, typischerweise in den Nasszellen (Bad, Küche etc.), die Luft ansaugt. Die Zuluft kann bei solchen Systemen passiv, d.h. auf Grund des durch die Entlüftungsanlage bewirkten Unterdrucks, oder aktiv, z.B. mittels Ventilatoren, zugeführt werden. Dies führt dazu, dass die Zuluft meist ungereinigt eintritt. Die durch die Entlüftungsanlage abgesaugte Abluft wird in der Regel nicht direkt ins Freie befördert, sondern vorab zu einem zentralen Luftaufbereitungsgerät geführt. Dort

wird der Abluft mittels eines Wärmetauschers Energie entzogen und diese der frisch zuzuführenden Zuluft zugeführt. Entsprechend ist auch eine zentrale Zuluftanlage erforderlich. Entsprechende Anlagen weisen meist eine mangelnde Vorkonditionierung auf.

Eine solche Zuluftanlage ist z.B. aus DE 4 418 636 bekannt. Die einzelnen Zuluftleitungen der verschiedenen Wohnräume sind mit einer gemeinsamen Hauptleitung verbunden, welche mindestens eine Ansaugöffnung für die Aussenluft aufweist. Die Luftverteilung im Gebäude erfolgt über ein aufwändiges Kanal- und Regelklappen-System in die einzelnen Wohnräume. Da der Raum für eine optimale Zuluftverteilung im Wohnungsbau sehr begrenzt ist, werden häufig Kompromisse eingegangen. Oft werden die Zuluftauslässe vom Korridor her erschlossen und befinden sich damit in Tünnähe. Die Türöffnungen ihrerseits sind aber in der Regel die Luftauslässe, sodass auch hier strömungstechnische Kurzschlüsse entstehen. Auf Grund der Tatsache, dass eine raumspezifische Einstellung der Lüftungsparameter bei solchen Systemen sehr aufwändig und teuer wäre, wird darauf in aller Regel verzichtet, sodass der Bewohner allenfalls die Luftmenge, nicht jedoch Temperatur oder andere Parameter, raumspezifisch beeinflussen kann.

Aus DE 4 032 552 ist eine Belüftungsanordnung für Gebäude bekannt, welche mittels aktiven Elementen, namentlich Ventilatoren, entweder durch eine zentrale Frischluftzufuhr Frischluft in das Gebäudeinnere fördert, sodass durch den entstehenden Überdruck erwärmte Abluft aus dem Gebäudeinnern durch geplante Öffnungen herausgedrückt wird, oder indem durch ein zentrales Abluftsystem im Gebäudeinnern ein Unterdruck bewirkt wird, sodass Frischluft durch geplante Lüftungsschlitze, Spalten oder dergleichen in das Gebäude strömt und die verbrauchte Luft ersetzt. Ziel jener Erfindung ist eine Lösung zur Alljahresbelüftung zu schaffen, welche ein gesundes Raumklima schaffen soll. Diese Belüftungsanordnung wälzt jedoch im Wesentlichen nur Luft um und besitzt dadurch den Nachteil, dass vor allem zuströmende Kaltluft zu unerwünschten Zuglufterscheinungen und einer Abkühlung von Bauteilen im Gebäude führt und die Wohnbehaglichkeit durch entsprechende Temperaturdifferenzen und Luftzug negativ beeinträchtigt ist. Unkontrollierte Durchmischung führt zu einer ungünstigen Luftschichtung im Innern. Kalte Luft sammelt sich am Boden und verdrängt warme Luft in höhere Regionen, was sich negativ auf den Verbrauch an Heizenergie auswirkt.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Lüftungssystem, eine Luftbox und ein Verfahren zu schaffen, welche eine Gesamtlösung mit hohem physiologischem Komfort für Gebäude, insbesondere für Wohn- und Bürobauten bietet, wobei aufwändige Kanalsysteme für die Zuluftanlage vermieden und eine raumspezifische Steuerung der Lüftungsparameter ermöglicht wird. Aktive Elemente sollen für die Zuluftanlage nicht zwingend erforderlich sein, aber optional eingesetzt werden können.

Diese Aufgabe wird durch die in den Patentansprüchen definierte Erfindung gelöst.

Die Erfindungsidee geht davon aus, dass strömungstechnische Kurzschlüsse zwischen Zuluft- und

Abluftöffnungen vermieden werden sollen und dass jeder zu lüftende Raumbereich eine Steuerung der Luftmenge und -wärme, bei Bedarf auch weiterer Parameter, zulässt. Dies wird erreicht mittels vorzugsweise passiven Zuluftboxen, welche dezentral im Gebäude angeordnet werden. Der Aufbau dieser Zuluftboxen in Kombination mit deren erfindungsgemässen Zusammenwirken mit einem aktiven Abluftsystem ermöglicht eine Gebäudelüftung mit hohem Wohnkomfort bei geringem Energiebedarf. Im Unterschied zu herkömmlichen Lüftungssystemen werden Zu- und Abluft-System gezielt entkoppelt, sodass ein grosser Spielraum hinsichtlich der Lüftungsplanung und -architektur erreicht wird. Dennoch kann die Abluftwärme rekuperiert oder regeneriert werden, indem die entsprechende Energie über Wärmepumpen oder entsprechende System z.B. der Gebäudeheizung oder der Warmwasseraufbereitung zugeführt wird. Im Vergleich zu herkömmlichen Systemen besteht ein massgeblicher Vorteil darin, dass für jeden Raumbereich individuelle Einstellungen vorgegeben werden können. Die gewünschte Erwärmung oder Kühlung der Frischluft wird vorzugsweise über eine direkte oder indirekte Kopplung mit einem hydraulischen Energieverteilungssystem, z.B. Bodenheizung, des Gebäudes erreicht. Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht auch darin, dass bestehende Bauten vergleichsweise einfach nachrüstbar sind, ohne dass aufwändige bauliche Massnahmen erforderlich werden. Platzverschwendende Lüftungsschächte sind weitgehend nicht erforderlich. Dies bildet insbesondere auch dann einen Vorteil, wenn nur einzelne, entfernt voneinander liegende Raumbereiche eines Gebäudes durch das Lüftungssystem konditioniert werden sollen.

Die in Räumen installierten Zuluftboxen bilden Bereiche für eine konditionierte Luftzufuhr vom Gebäudeäusseren ins Gebäudeinneren. Ein Luftaustausch durch ungewollte Öffnungen ist zu vermeiden. Unkontrollierte Zugluft kann in Kombination mit der Anordnung der Zuluftboxen vermieden werden und die Konditionierung der eintretenden Luft gezielt gesteuert und überwacht werden. Im Unterschied zu den heute üblichen Lüftungsvarianten wird die eintretende Luft somit dezentral in einzelnen Räumen den Bedürfnissen angepasst. Durch in die Zuluftbox integrierte Mittel wird die Luft von Pollen, Russ und unangenehmen Geruchsstoffen befreit. Bei niedriger Luftfeuchtigkeit kann optional eine Be- oder Entfeuchtung erfolgen. Das Innere der Zuluftbox ist vorteilhafterweise so ausgestaltet, dass es schalldämmend wirkt.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung liegt darin, dass die Zuluftboxen aus bakteriologischer und hygienischer Hinsicht gegenüber einem zentralen Zuluftkanalsystem Vorteile bietet. Gesundheitsbedenkliche Ablagerungen, wie diese im Laufe der Zeit bei Kanalsystemen auftreten, können auf Grund der erfindungsgemässen Konzeption der Luftboxen und des Lüftungssystems weitgehend vermieden werden. Zudem können die Luftboxen auf Grund ihrer Wartungsfreundlichkeit in einfacher Weise gereinigt bzw. gewartet werden.

Unter Bezugnahme auf die folgenden Figuren soll die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein Gebäude mit mehreren Raumbereichen und einem erfindungsgemässen Lüftungssystem

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Luftbox gemäss der Erfindung in perspektivischer Ansicht

Fig. 3 eine erfindungsgemässe Luftbox im Querschnitt

Fig. 4 ein Diagramm über das erfindungsgemässe Verfahren

Fig. 1 zeigt eine räumliche Schnittdarstellung durch ein Gebäude 11. Zu erkennen sind vier Räume 14.1–14.4, die hier über Türöffnungen 13.1–13.4 miteinander verbunden sind. Die Türöffnungen bilden für die betroffenen Räume je die zugehörige Abluftöffnung. In zwei dieser Räume 14.1, 14.2 sind hier je eine Zuluftbox 1.1 und 1.2 im Bereich der Fassade angebracht. Vorzugsweise werden die Zuluftboxen 1.1, 1.2 vollständig im Baukörper integriert, d.h. dass grundsätzlich keine Teile frei in das Rauminnere vorstehen. Eine Mehrzahl von Fensteröffnungen sind mit Fenstern (nicht näher dargestellt) dichtend verschlossen. In einem der Räume 14.4, vorzugsweise einer Nasszelle (Bad, WC), befindet sich ein Abluftauslass 19, der das Innere des Raumes 14.4 mit einem zentralen Abluftkanal 20 verbindet. Der Abluftkanal 20 ist Teil einer zentralen, aktiven Abluftanlage, die hier nicht näher dargestellt ist, welche die Abluft durch den Abluftkanal 20 über den Abluftauslass 19 ansaugt und in Richtung des Pfeiles A abführt. Im Gebäudeinnern entsteht entsprechend ein kontrollierter Unterdruck, der sich gezielt auf die Räume 14.1–14.4 auswirkt, sodass sich ein Druckgradient und entsprechend eine gewünschte Luftströmung aufbaut. Die Luftströmung in Richtung des Abluftauslasses 19 ist schematisch durch Pfeile 35 verdeutlicht. Die Pfeile 35 führen von den Zuluftboxen 1.1, 1.2 zum Abluftauslass 19. Auf Grund der erfindungsgemässen Entkoppelung der Zu- und Abluftöffnung können die Luftboxen 1 so platziert werden, dass eine gezielte Luftströmung und dadurch ein Lüftungsgesamtsystem bewirkt wird. Die passiven Zuluftboxen 1.1, 1.2, welche dezentral im Bereich der Aussenfassade am Gebäude 11 angeordnet sind, ermöglichen eine raumgerechte und individuelle Konditionierung der angesogenen Zuluft. Im vorliegenden Beispiel sind die Luftboxen 1.1, 1.2 in die Aussenfassade integriert. Die Erfindung ermöglicht es jedoch ohne weiteres, einzelne dieser Luftboxen in den Boden oder auch in die Decke einzulegen und nur eine mit diesen verbundene Zuluftöffnung ins Freie zu führen.

Der Aufbau der Luftboxen 1.1, 1.2 in Kombination mit deren erfindungsgemässen Zusammenwirken mit einem aktiven Abluftsystem ermöglicht eine Gebäudelüftung mit hohem Wohnkomfort bei geringem Konstruktions- und trotzdem niederen Energiebedarf. Im Unterschied zu herkömmlichen Lüftungssystemen besteht ein grosser Spielraum hinsichtlich der Anordnung der Zuluftboxen 1.1, 1.2, da keine zusätzliche Schachtsysteme und andere raumintensive Installationen erforderlich sind. Die Zuluftboxen 1.1, 1.2 sind mit einem hydraulischen Energieverteilungssystem, vorzugsweise einer herkömmlichen Bodenheizung 18, verbunden. Dies ermöglicht es, dass die einströmende Luft vorgewärmt oder gekühlt und konditio-

nirt in den gewünschten Raumbereich eingebracht wird und dort die alte Raumluft ersetzt. Durch die Anordnung der Zuluftboxen 1.1, 1.2 und Nutzung des hydraulischen Energieverteilungssystems wird eine gleichmässige, physiologisch optimale Konditionierung der Räume erreicht

Durch die gezielte Anordnung der Abluftöffnungen 13.1–13.4, entfernt von den Zuluftöffnungen, wird erreicht, dass in Richtung des Abluftauslasses 19 eine kontrollierte Metaströmung bewirkt wird, die einen langsamen, kontinuierlichen und physiologisch optimalen Luftaustausch in den gewünschten Raumbereichen erzeugt. Störende (Zug-)Luftströmungen sowie eingeschränkte Regelbarkeit, wie sie aus dem Stand der Technik, insbesondere bei aktiver (Zwangs-)Belüftung bekannt sind, können weitgehend vermieden werden. Ein weiterer Vorteil der Erfindung zeigt sich darin, dass die Zuluftboxen 1.1, 1.2 auf Grund der Vermeidung von Zuluftkanälen fast beliebig angeordnet werden können und dadurch der Luftaustausch optimiert werden kann, was über die Anordnung der Abluftöffnungen, insbesondere des Abluftauslasses 19, zudem unterstützt werden kann.

Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsform einer Zuluftbox 1 für den Einbau in die Aussenfassade in einer Schnittdarstellung. Zu erkennen ist ein Gehäuse 26, das im Innern einen mäanderförmigen Luftführungs kanal 2 aufweist. Die Zuluft tritt auf Grund der in Richtung des Gebäudeinneren, auf Grund des aktiven Abluftsystems, bewirkten Druckgradienten durch eine Lufteintrittsöffnung 24 in die Zuluftbox 1 ein und verlässt diese durch eine Luftaustrittsöffnung 25, nach einem mäanderförmigen, hier durch Pfeile angedeuteten Durchlauf. Ein Wärmetauscherelement 5 ist im Inneren der Luftbox 1 so angeordnet, dass der Luftführungs kanal in einen ersten Mäander 8.1 und einen zweiten Mäander 8.2 aufgeteilt wird. Dadurch wird ein äusserst kompakter Aufbau der Zuluftbox 1 gewährleistet und eine optimierte Schall- und Wärmedämmung erreicht. Das Wärmetauscherelement 5 ist über Anschlussleitungen 7 mit dem hydraulischen Energieverteilungssystem verbunden. Die temperaturmässige Konditionierung der Zuluft wird über ein vorzugsweise in die Zuluftbox integriertes Regelelement (hier nicht näher dargestellt), z.B. ein herkömmliches Thermostatventil, beeinflusst.

In besonderen Ausführungsformen kann ein Einfrieren des Wärmetauschers durch eine indirekte Koppelung mit dem hydraulischen Energieverteilungssystem vermieden werden. Die Erfindung umfasst auch Lösungen, bei denen das hydraulische Energieverteilungssystem mindestens bereichsweise als elektrische Heizung ausgestaltet ist

Fig. 3 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Zuluftbox 1 im Querschnitt. Das Gehäuse 26 ist als Metallgehäuse ausgebildet und besitzt einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt. Die Innenseite des Gehäuses ist mit einem Isolationsmaterial 27 ausgekleidet, welches die Wärme und Schallisolierung der Luftbox optimiert. Ein Zuluftkanal 9 verbindet eine Lufteintrittsöffnung der Luftbox mit der Aussen- seite des Gebäudes und ermöglicht die Frischluftzufuhr. Ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 2 ist ein mäanderförmiger Luftführungs-

kanal 2 in der Luftbox 1 vorgesehen. Die Frischluft wird dabei von unten nach oben durch einen ersten Mäander 8.1 über einen Luftfilter 22 zu einem Wärmetauscherelement 5 geführt und über einen zweiten Mäander 8.2 in das Gebäudeinnere 12 geleitet. Es ist gut erkennbar, dass insbesondere der zweite Mäander 8.2 einen direkten Schalldruckverlauf zum Luftaustritt gegen das Gebäudeinnere verhindert. Die Anordnung des Wärmetauschers 5 zwischen den beiden Mäanderbereichen 8.1, 8.2 bewirkt ausserdem einen günstigen Wärmeverlauf innerhalb der Luftbox, mit entsprechend gutem Wärmeaustausch. Bei Anordnung der Luftbox im Boden oder in der Decke kann ein anderer Verlauf des Luftführungs kanals wünschbar sein.

Der Luftfilter 22 kann einen Grob- und einen Feinfilter mit Pollen- und Aktivkohlefilter enthalten, wobei diese Filter in einem Filterelement integriert werden können. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Luftfilter 22 unmittelbar vor dem Wärmetauscherelement 5 angeordnet. Bei anderen Ausführungsbeispielen kann der Luftfilter anders ausgebildet und angeordnet sein. Die Zuluftbox weist im Bereich des Luftaustritts gegen das Gebäudeinnere eine Abdeckung auf, vorzugsweise ein Lochgitter 36 oder Lamellen. Im Bereich der zweiten Mäander 8.2, hier nach dem Wärmetauscher, ist ein Frostschutzelement 6 angeordnet, welches eine Sperrklappe 37 oder analoge Elemente betätigt. Die Steuerkurve des Frostschutzelementes ist so ausgelegt, dass das Schliesselement, hier eine Sperrklappe 37, bei Unterschreiten einer kritischen Temperatur, bspw. 5 Grad Celsius, über ein Vorspannfederelement 38 geschlossen wird und den Luftführungs kanal 2 dadurch unterbricht. Dadurch wird gewährleistet, dass das Wärmetauscherelement 5 nicht permanent luftumströmt und dadurch abgekühlt wird, sodass die Gefahr des Einfrierens verhindert wird. Eine Anordnung des Schliesselements 4 an einer anderen Stelle des Luftführungs kanals 2 ist möglich. Das Frostschutzelement 6 ist erfindungsgemäss ein selbsttätiges, stromnetzunabhängiges Element, das vorzugsweise über ein temperaturabhängiges Hydraulikelement betätigt wird, welches hier die erforderliche Linearbewegung bewirkt. Das Frostschutzelement gewährleistet ausserdem, dass das Schliesselement 4 in verschiedene Öffnungs- und Schliessstellungen gebracht wird, sodass die Zuluft gleichzeitig gedrosselt wird und dadurch zu grosse Temperaturgradienten vermieden werden können, welche das Innenraumklima negativ beeinflussen könnten. Vorzugsweise wird im Bereich des Zuluftkanals 9 ein Sturmsicherungselement 21 angeordnet. Dieses kann ebenfalls als Schliesselement ausgestaltet sein, das bei hohem Winddruck oder bei grossem Druckgradient druckabhängig die Zuluftmenge drosselt. Das Sturmsicherungselement 21 kann beispielsweise als gefedert gelagertes Sperrelement innerhalb, vor oder nach dem Zuluftkanal 9 ausgebildet sein.

Der Aufbau der Luftbox ist erfindungsgemäss ebenfalls so gestaltet, dass durch die Luftaustrittsöffnung (Lochgitteröffnung) eine einfache Wartung und Betätigung der Regeleinheiten für das Frostschutzelement 6 möglich sind. Die gleichzeitig bewirkte grosse Fläche des Filters führt zu hohen Standzeiten

und entsprechend geringem Wartungsaufwand. Die hier beschriebene und in der Fig. 2 und 3 gezeigte Geometrie der Luftbox 1 und des Luftführungs Kanals 2 sind besonders vorteilhaft, da eine frontseitige Wartung aller Elemente möglich ist, bei optimierter Dämmwirkung und unter Berücksichtigung eines möglichst geringen Druckabfalls zwischen Lufteintritt und -austritt der Luftbox.

In besonderen Ausführungsformen der Zuluftbox kann eine aktive Luftförderung vorgesehen werden. Diese ist in die Zuluftbox integrierbar oder kann als modulares Element dieser vor oder unmittelbar nachgeschaltet werden. Soweit die Zuluftbox für eine Kühlung der Luft eingesetzt werden soll, kann im unteren Bereich der Zuluftbox ein Auffangbehälter für Kondenswasser vorgesehen sein. Die Zuluftboxen ermöglichen so auch einen modularen Aufbau, welcher es erlaubt, bei gewünschten grösseren Zulufthemengen zwei oder mehr Zuluftboxen unmittelbar nebeneinander anzuordnen.

Fig. 4 zeigt eine Übersicht über das erfindungsgemässe Verfahren. Die dem Gebäudeinneren zuzuführende Frischluft wird über eine oder mehrere Zuluftöffnungen in der Aussenfassade eines Gebäudes in das Gebäudeinnere geführt. Dies wird durch mindestens einen zentralen Abluftauslass erreicht, der mittels aktiven Elementen, z.B. Ventilatoren, im Gebäudeinnenraum einen Unterdruck herbeiführt. Vorzugsweise werden bei der Frischluftzufuhr Mittel verwendet, welche die Frischluftzufuhr bei Störungen, insbesondere mangelnder Konditionierung der Luft (z.B. Ausfall des Wärmetauschers), unterbrechen. Die zugeführte Frischluft wird unmittelbar im Bereich der Zuluftöffnung konditioniert, d.h. insbesondere vorgewärmt oder gekühlt. Dies erfolgt erfindungsgemäss über ein hydraulisches Energieverteilungssystem, vorzugsweise über eine Bodenheizung. Die Erfindung ermöglicht es, mittels geringem Aufwand eine Erwärmung der Luft sowie eine Kühlung der Luft zu erreichen, ohne dass das Zuluftsystem an das elektrische Stromnetz angeschlossen werden muss. Im Bereich der Frischluftzufuhr ist eine Reinigung der Frischluft mittels Filtern sowie eine Steuerungsmöglichkeit für die Luftmenge und -temperatur vorgesehen. Bei besonderen Ausführungsvarianten können auch weitere Steuerparameter oder eine Regelung vorgesehen werden. Die temperaturmässige Konditionierung kann vorzugsweise mittels eines Regelventils, vorzugsweise einem Thermostatventil, des hydraulischen Energieverteilungssystems oder auch über ein Frostschutzelement mit einstellbaren Temperaturbereichen vorgesehen werden. Das Frostschutzelement verhindert bei Störungen im Bereich des hydraulischen Energieverteilungssystems ein Einfrieren von Teilen der Luftbox. Das erwähnte Thermostatventil wird ebenfalls im Innern der Luftbox 1 angeordnet und kann durch Öffnen der Abdeckung 36 einfach betätigt werden. Eine Nachreinigung (Feinfilter) der konditionierten Frischluft kann zudem vorgesehen sein. Die Frischluft wird anschliessend in den entsprechenden Raumbereich eingebracht. Der Luftaustausch wird optimiert durch die Anordnung von Zuluftbox und Abluftöffnung, welche erfindungsgemäss voneinander entfernt sind, sodass eine optimaler Luftaustausch bzw. -ersatz und eine Gesamtströmung im Gebäudeinne-

ren bewirkt werden. Strömungstechnische Kurzschlüsse oder übermässige Luftströmungen können dadurch vermieden werden. Die Abluft wird über mindestens einen zentralen Abluftkanal abgesaugt und über einen Abluftauslass aus dem Gebäude gefördert. Falls gewünscht kann für die Abluft über einen Wärmetauscher eine energiemässige Regenerierung oder Rekuperierung vorgenommen werden.

10 Patentansprüche

1. Lüftungssystem für ein Gebäude, insbesondere für Büro- und Wohnbauten, mit einer Entlüftungsanlage zur Bewirkung eines bereichsweisen Unterdruckes im Gebäudeinnern und mindestens einer vom Abluftauslass entfernten Zuluftöffnung, dadurch gekennzeichnet, dass je belüftbarem Raumbereich eine Zuluftöffnung in der Aussenfassade angeordnet ist und jeder Zuluftöffnung eine Zuluftbox (1) zugeordnet ist, die mindestens ein Wärmetauscherelement (5) enthält, welches mittels einer Anschlussleitung (7) an ein hydraulisches Energieverteilungssystem (18) des Gebäudes (11) angeschlossen ist.

2. Lüftungssystem gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Luftführungs kanal (2) der Zuluftbox (1) ein mittels eines über ein Frostschutzelement (6) in variable Öffnungs- und Schliessstellungen bringbares Schliesselement (4) enthält.

3. Lüftungssystem gemäss Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schliesselement (4) als Sperrklappe ausgebildet ist, die mittels eines stromfreien Frostschutzelements (6) betätigbar ist.

4. Lüftungssystem gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Entlüftungsanlage mindestens einen zentralen Abluftauslass (19) aufweist und je belüftbarem Raumbereich mindestens eine Abluftöffnung (13) im Abstand von der Zuluftöffnung angeordnet ist.

5. Lüftungssystem gemäss einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftführungs kanal (2) ein Sturmsicherungselement (21) und ein Filterelement (22) aufweist.

6. Lüftungssystem gemäss einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuluftbox (1) einen im Querschnitt mäanderförmigen Luftführungs kanal (2) aufweist, wobei ein erster und zweiter Mäander (8.1, 8.2) durch ein Wärmetauscherelement (5) begrenzt werden und das Schliesselement (4) im zweiten Mäander (8.2) angeordnet ist.

7. Zuluftbox für ein Lüftungssystem gemäss Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein äusseres Gehäuse (26) mit einem in diesem verlaufenden Luftführungs kanal (2) mit einer Lufteintrittsöffnung für einen Zuluftkanal (9) an seinem einen Ende und einer Luftaustrittsöffnung an seinem anderen Ende, ein im Luftführungs kanal (2) angeordnetes Wärmetauscherelement (5), das mindestens eine Anschlussleitung (7) für den Anschluss an ein hydraulisches Energieverteilungssystem aufweist, sowie ein im Luftführungs kanal (2) angeordnetes Luftfilterelement (22).

8. Zuluftbox nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftführungs kanal (2) ein mittels eines Frostschutzelements (6) selbsttätiges Schliesselement (4) mit Öffnungs- und Schliessstellungen enthält.

9. Zuluftbox nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuluftbox (1) einen im Querschnitt mäanderförmigen Luftführungs kanal (2) aufweist, wobei ein erster und zweiter Mäander (8.1, 8.2) durch das Wärmetauscherelement (5) begrenzt werden und das Schliesselement (4) im zweiten Mäander (8.2) angeordnet ist.

5

10. Verfahren zur Luftversorgung eines Gebäudeinnenraums, geeignet mit einem Lüftungssystem gemäss Anspruch 1 durchgeführt zu werden, mit mindestens einem zentralen Abluftauslass (19), einer oder mehreren Zuluftöffnungen in der Aussenfassade eines Gebäudes (11), einem dem Abluftauslass zugeordneten Ventilator zur Bewirkung eines Unterdrucks im Gebäudeinnern, dadurch gekennzeichnet, dass die über die Zuluftöffnungen mindestens einem Raumbereich im Gebäudeinneren zugeführte Frischluft mindestens zeitweise mittels einem mit einem hydraulischen Energieverteilungssystem (18) des Gebäudes (11) verbundenen Wärmetauscherelement (5) erwärmt oder gekühlt wird, die vorgewärmte Frischluft in Bodennähe mindestens eines der zu belüftenden Raumbereiches in diesen eintritt, der mindestens eine zu belüftende Raumbereich über eine von der Zuluftöffnung entfernte Abluftöffnung entlüftet wird und die Abluft über mindestens ein zentrales Lüftungs kanalsystem (2) mindestens einem gemeinsamen Abluftauslass (19) zugeführt wird.

10

15

20

25

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmezufuhr über das Wärmetauscherelement (5) für mindestens einen Raumbereich (15) steuerbar ist.

30

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Abluft vor ihrem Austritt durch den zentralen Abluftauslass (19) mittels eines Wärmetauschers (5) abgekühlt wird und die abgeführte Wärme mittels eines Wärmerückgewinnungssystems rekuperiert oder regeneriert wird.

35

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei Ausfall der Wärmezuführung eines Wärmetauschers (5) ein Schliesselement die Frischluftzufuhr durch die diesem zugeordnete Zuluftöffnung unterbricht

40

45

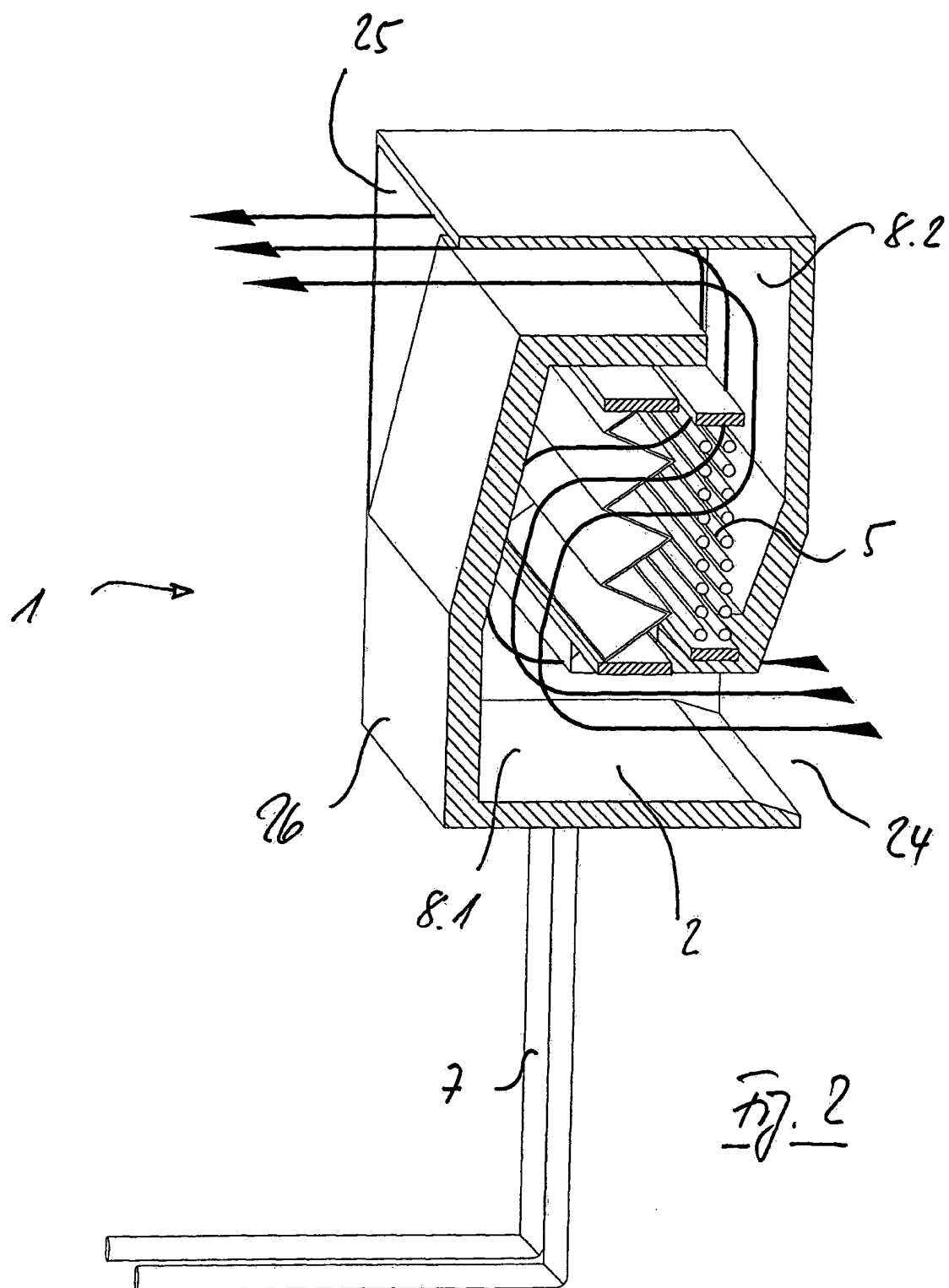
50

55

60

65

6



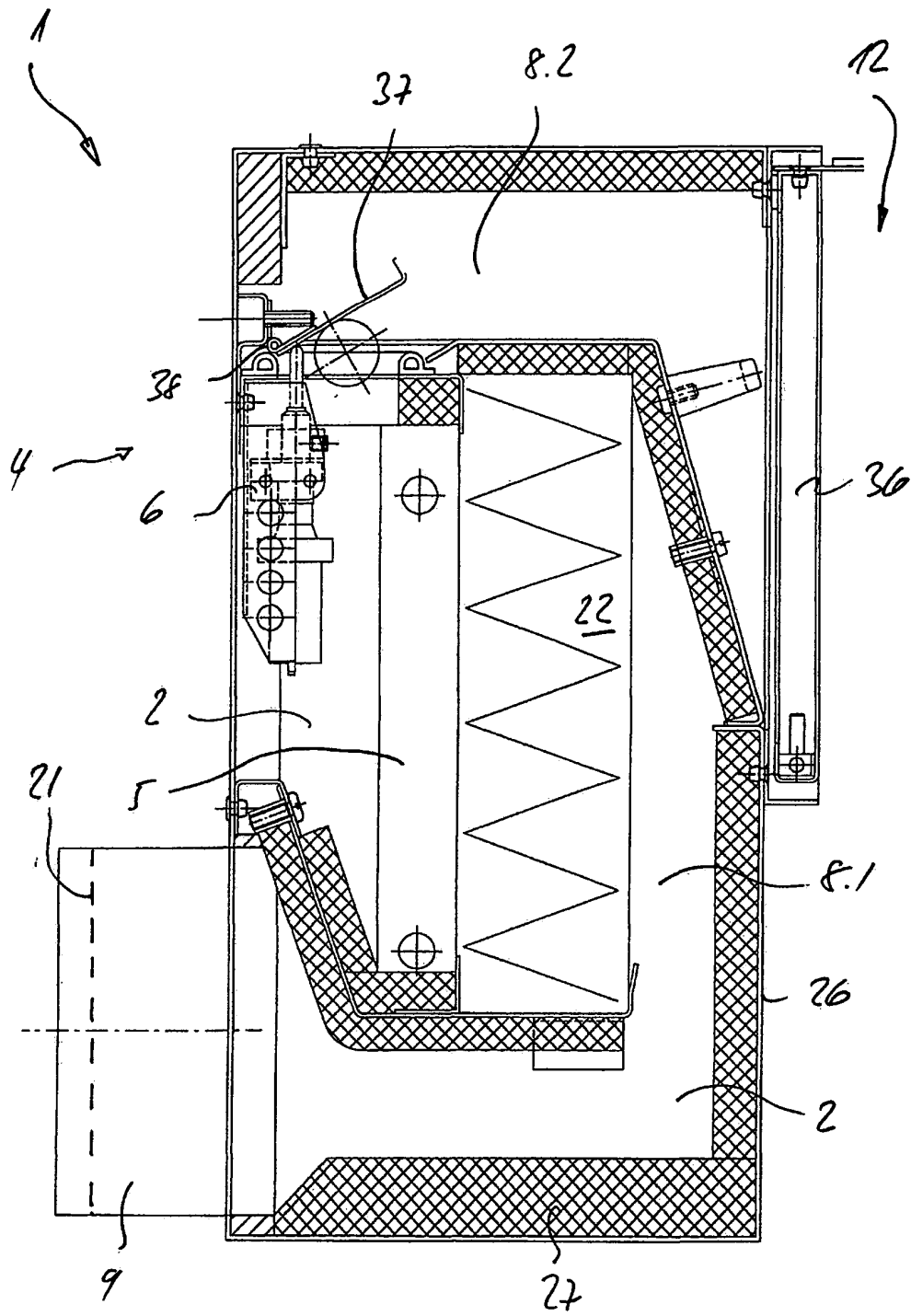
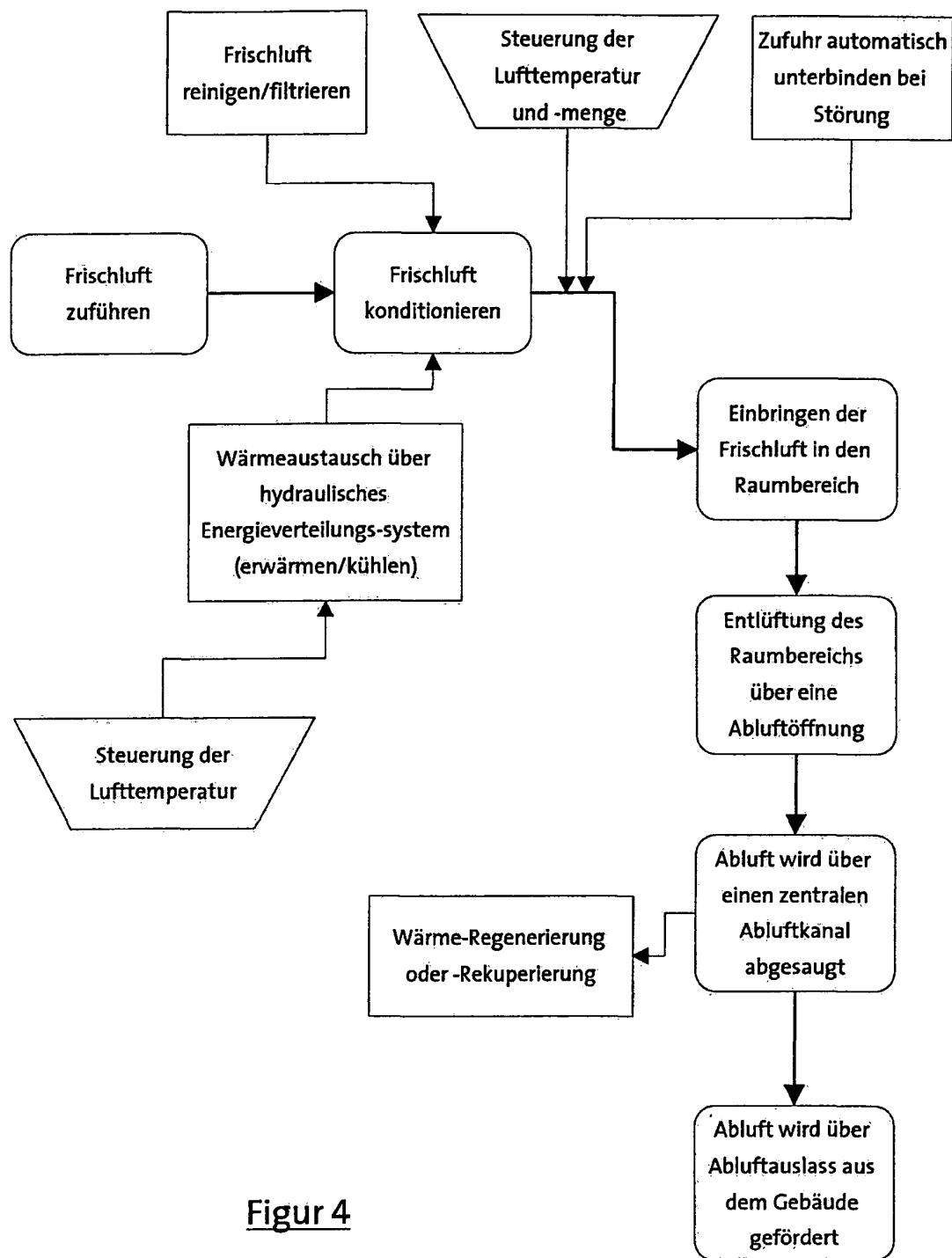


Fig. 3



Figur 4