



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 1 411 303 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.04.2004 Patentblatt 2004/17

(51) Int Cl.7: **F24F 1/00, F28D 1/02**

(21) Anmeldenummer: **03023386.0**

(22) Anmeldetag: **16.10.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Dr.-Ing Wolfgang Reichel**
40699 Erkrath (DE)
• **Dipl.-Ing. Timmer, Hans Heinrich**
40699 Erkrath (DE)

(30) Priorität: **19.10.2002 DE 20216099 U**

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dr. Solf & Zapf**
Schlossbleiche 20
42103 Wuppertal (DE)

(71) Anmelder: **Ingenieurbüro Timmer Reichel GmbH**
42781 Haan (DE)

(54) **Raumtemperierungselement und dessen Anordnung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Raumtemperierungselement, bestehend aus mindestens einem Wärmeübertragungsprofil (1), welches mit seiner Wandung (2) einen Hohlraum (3) umschließt, der als Luftführungskanal ausgebildet ist und mindestens eine Lufteintrittsöffnung (4) und mindestens eine Luftaustrittsöffnung (5) für Raumluft aufweist, bestehend des weiteren aus mindestens einem innerhalb des Hohlraumes (3) in Profil-längsrichtung (X-X) verlaufenden, von einem Temperierungsmedium durchströmbaren Leitungskanal (6) und mindestens einem dem Wärmeaustausch mit der Luft dienenden Kontaktelement (7), welches eine vorbestimmte Länge (L7), Breite (B7) und Tiefe (T7) aufweist und mit dem Leitungskanal (6) wärmeleitend verbunden ist, sowie bestehend aus mindestens einem Lüfter (8) zur Erzeugung einer erzwungenen Konvektion im Luftführungskanal. Zur Erzielung eines hohen Wirkungsgrades und einer hohen Funktionssicherheit bei kompakter Bauform wird vorgeschlagen, daß über die Länge (L7) des Kontaktelementes (7) mehrere Lüfter (8) angeordnet sind, die jeweils einen wirksamen Strömungsquerschnitt aufweisen, dessen Breite (B8) etwa genauso groß ist wie die Breite (B7) des Kontaktelementes (B7), und die einen maximalen Abstand (A8) voneinander aufweisen, der etwa das Vierfache einer Länge (L8) des wirksamen Strömungsquerschnittes der Lüfter (8) beträgt.

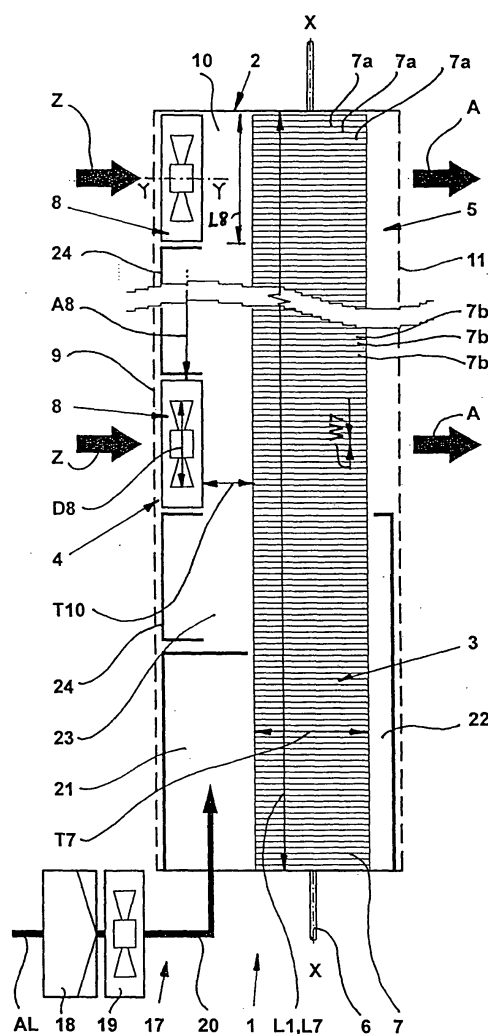


Fig. 4

EP 1 411 303 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Raumtemperierungselement, bestehend aus

- mindestens einem Wärmeübertragungsprofil, welches insbesondere in Form eines in einem Innenraum zu befestigenden Pfostens oder Riegels ausgebildet ist und mit seiner Wandung einen Hohlraum umschließt, der als Luftführungs kanal ausgebildet ist und mindestens eine Lufteintrittsöffnung und mindestens eine Luftaustrittsöffnung aufweist,
- mindestens einem innerhalb des Hohlraumes in Profillängsrichtung verlaufenden, von einem Temperierungsmedium durchströmbar en Leitungskanal,
- mindestens einem dem Wärmeaustausch mit der Luft dienenden Kontaktelement, welches eine vorbestimmte Länge, Breite und Tiefe aufweist und mit dem Leitungskanal wärmeleitend verbunden ist, sowie
- mindestens einem Ventilator zur Erzeugung einer erzwungenen Konvektion im Luftführungs kanal.

[0002] Des weiteren betrifft die Erfindung eine Anordnung eines solchen Raumtemperierungselementes.

[0003] Den Wärmebedarf von Räumen zu decken oder eine Kühllast aus einem Raum abzuführen, kann mit verschiedenartigen Wärmeübertragungselementen erreicht werden. So hat eine Wärmeübertragung über Strahlungsflächen den Vorteil einer nur sehr geringen Luftbewegung, der allerdings mit nachteilig großen notwendigen aktiven Wärmeübertragungsflächen erkauf t werden muß. Solche großflächigen Wärmeübertragungsflächen stören besonders an Fassaden die optische Transparenz. Außerdem können thermische Laständerungen bei Wärmeübertragungssystemen mit Strahlungsbevorzugung zeitlich nur sehr verzögert zur Wirkung kommen, da beispielsweise die Stoffe der Bekleidung von Personen Wärmedurchgangswiderstände darstellen, die bei bevorzugter Strahlungswärmeübertragung träge reagieren. Im Kühlfall sind die übertragbaren thermischen Leistungen bei Strahlungssystemen für den Wärmeaustausch oft zu gering.

[0004] Eine Wärmezu- oder -abfuhr für einen Innenraum kann auch konvektiv mit Luft als strömendem Medium erreicht werden. Rein konvektive Systeme müssen dabei größere Luftmengen umwälzen, um eine mit Strahlungs- und Konvektionskombinationen vergleichbare Leistung zu übertragen.

[0005] Das deutsche Gebrauchsmuster DE 201 06 951 U1 beschreibt ein Raumtemperierungselement der eingangs genannten Art. Dieses bekannte Raumtemperierungselement besteht aus mindestens einem Wärmeübertragungsprofil, wobei das Wärmeübertragungs-

profil in Form einer Hohlstütze oder eines Hohlriegels ausgebildet ist, und mit seiner Wandung einen sich in Profillängsrichtung erstreckenden Hohlraum umschließt. Innerhalb des Hohlraumes verläuft in Profillängsrichtung ein von einem Temperierungsmedium durchströmbarer Leitungskanal. Der Hohlraum ist dabei als Luftführungs kanal ausgebildet und weist mindestens eine Lufteintrittsöffnung und mindestens eine hierzu in Strömungsrichtung versetzt angeordnete Luftaustrittsöffnung auf. Der Leitungskanal ist mit mindestens einem Kontaktelement wärmeleitend verbunden, welches seinerseits wiederum mit der Wandung des Wärmeübertragungsprofils thermisch leitend verbunden ist. An der Wandung innerhalb des Hohlraums sind zur Vergrößerung der thermischen wirksamen inneren Wandungsfläche in den Hohlraum ragende Kontaktprofile ausgebildet. Zur Erzeugung einer erzwungenen Konvektion kann im Bereich der Luftein- und/oder -austrittsöffnung jeweils ein Ventilator vorgesehen sein. Mit diesem bekannten Raumtemperierungselement können die eingangs genannten Nachteile überwunden werden. Allerdings erfolgt eine Begrenzung des durch das Temperierungselement transportierbaren Luftvolumenstromes im Profillinieren durch den Profilquerschnitt, der sich beispielsweise an einer Fassade ausrichtet. Auch muß das Wärmeübertragungsprofil eine bestimmte Mindestlänge haben, um genügend Leistung an die durchströmende Luft zu übertragen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Raumtemperierungselement der eingangs genannten Art zu schaffen, das bei kompakter Bauform und universeller Möglichkeit seiner Anordnung in Gebäudeinnerräumen, z.B. im Bereich einer Fassade, einen hohen Wirkungsgrad und eine hohe Funktionssicherheit aufweist.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß über die Länge des Kontaktelementes mehrere Lüfter angeordnet sind, die jeweils einen wirksamen Strömungsquerschnitt aufweisen, dessen Breite etwa genauso groß ist wie die Breite des Kontaktelementes, und die einen maximalen Abstand voneinander aufweisen, der etwa das Vierfache einer Länge des wirksamen Strömungsquerschnittes der Lüfter beträgt.

[0008] Die Erfindung bezieht sich somit bevorzugt auf den Wärmeübertragungsmechanismus mittels erzwungener Konvektion, wobei durch eine Aneinanderreihung von Lüftern längs des Kontaktprofils, insbesondere eines Lamellenwärmetauschers, ein im Wesentlichen stabförmiges Raumtemperierelement entsteht. Im einfachsten Fall kann dabei die Luftströmung ohne Umleitung von der Ansaugung mittels der Lüfter durch den aus einem Lamellenregister und dem von Temperierungsmedium durchströmbar en Leitungskanal gebildeten Lamellenwärmetauscher in den Raum hinein erfolgen. Der Gesamtdruckverlust ist damit sehr klein.

[0009] Als Lüfter können in bevorzugter Ausbildung handelsübliche Kleinstventilatoren, insbesondere Axialventilatoren, eingesetzt und mit halber Drehzahl betrie-

ben werden, wodurch sich das System sehr geräuscharm gestaltet. Die Luft wird dabei sozusagen "segmenthaft" über die Kleinstventilatoren verdichtet, beim Durchströmen des Kontaktelementes temperiert (erwärmt oder gekühlt) und dem Raum zugeführt. Ein durch die Wärmetauscherlamellen bewirkter nur sehr kleiner Strömungsdruckverlust ermöglicht Einzelventilatorleistungen von kleiner 20 W, und bevorzugt von kleiner/gleich 1 W, wobei insbesondere bei einer unmittelbaren Anströmung der Wärmetauscherlamellen durch die Lüfter eine hohe Luftturbulenz erzeugt werden kann. Vor allem im Einlauffteil der Wärmetauscherlamellen stellen sich damit sehr hohe Wärmeübertragungszahlen ein, und - bezogen auf die Wärmetauscherabmessungen - sind sehr hohe thermische Leistungen übertragbar.

[0010] Das erfindungsgemäße Raumtemperierelement läßt sich vorteilhafterweise ohne Schwierigkeiten beliebig in einem Raum anordnen, z.B. an einer Fassade, an einer Wand, Decke, Brüstung usw.. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß bei einem minimalen Abstand zwischen den Lüftern und dem Kontaktelement für das erfindungsgemäße Raumtemperierungselement als Ganzes eine hohe Funktionsredundanz, d.h. Betriebssicherheit, erreicht werden kann, da bei Ausfall eines Lüfters jeweils nur das zugehörige Segment des Kontaktelementes leistungsmindernd wirkt und kein Ausfall der gesamten Vorrichtung eintritt.

[0011] Da in dem erfindungsgemäßen Raumtemperierungselement notwendigerweise weder Strömungsumlenkungen noch Einengungen vorhanden sind und somit glatte Durchdringungen existieren, wobei die Lüfter beim Lufttransport eine hohe Turbulenz verursachen, besteht bei vergleichsweise geringem Druckverlust kaum eine Verschmutzungsgefahr und es kann bewußt auf eine Filterung der Luft verzichtet werden. Eine Bakterienansammlung in einem Filter und damit verbundene hygienische Nachteile können so nicht auftreten.

[0012] Durch Aneinanderreihung einer bestimmten Lüfteranzahl ist die Luftleistung und damit die thermische Stabileistung linear über die Länge des erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes bestimmbar. Sollten infolge der benötigten thermischen Leistung nur wenige Lüfter notwendig sein, so daß diese nicht gehäusebündig, sondern mit Abstand zueinander angeordnet sind, so können die Ventilatoren auch vom Luft Eintrittsbereich in das Kontaktelement abrücken, so daß die Lüfter nicht mehr nahezu spaltfrei vor dem Kontaktelement, insbesondere vor dem Lamellenregister, angeordnet sind. Dadurch wird vor dem Kontaktelement ein Druckausgleichsraum bzw. eine Wirbelkammer gebildet. Eine Luftbeaufschlagung des Kontaktelementes, insbesondere der Wärmetauscherlamellen, erfolgt somit auch an Stellen, denen keine Lüfter unmittelbar vorgeordnet sind. Der Abstand Lüfter/Lamelleneintritt kann dabei insbesondere mit dem Ziel der Einstellung einer maximalen Luftturbulenz am Lamelleneintritt variiert

werden und ist abhängig von der auf die Länge des erfindungsgemäßen Raumtemperierelementes bezogenen Anzahl von Lüftern.

[0013] Das erfindungsgemäße Raumtemperierungselement gestattet vorteilhafterweise auch eine Außenluftzufuhr und damit eine gleichzeitige Temperierung von Außen- und Umluft in ein und derselben Vorrichtung. Auch eine Luftent- oder -befeuchtung kann mit Vorteil innerhalb des erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes erfolgen.

[0014] Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden speziellen Beschreibung enthalten.

[0015] Anhand mehrerer in der beiliegenden Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert.

[0016] Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine erste Ausführung eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführung eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine dritte Ausführung eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine vierte Ausführung eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine fünfte Ausführung eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes,

Fig. 6 einen Querschnitt durch die fünfte Ausführung eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes, einschließlich einer erfindungsgemäßen Anordnung als Montagebeispiel,

Fig. 7 einen Längsschnitt durch eine sechste Ausführung eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes, einschließlich einer weiteren erfindungsgemäßen Anordnung als Montagebeispiel,

Fig. 8 einen Längsschnitt durch eine siebente Ausführung eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes,

Fig. 9 einen Querschnitt durch eine achte Ausführung eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes,

einschließlich einer dritten erfindungsgemäßen Anordnung als Montagebeispiel,

Fig. 10 bis 14 Querschnittsdarstellungen von erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementen in verschiedenen weiteren erfindungsgemäßen Montageanordnungen.

[0017] In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind gleiche Teile stets auch mit den gleichen Bezugszeichen versehen, so daß sie in der Regel jeweils nur einmal beschrieben werden.

[0018] Wie zunächst Fig. 1 und 2 zeigen, besteht ein erfindungsgemäßes Raumtemperierungselement aus mindestens einem Wärmeübertragungsprofil 1, welches insbesondere in Form eines in einem Innenraum zu befestigenden Pfostens oder Riegels ausgebildet ist und mit seiner Wandung 2 einen Hohlraum 3 umschließt, der als Luftführungs kanal ausgebildet ist und mindestens eine Lufteintrittsöffnung 4 und mindestens eine Luftaustrittsöffnung 5 für Raumluft aufweist.

[0019] Des Weiteren besteht das erfindungsgemäße Raumtemperierungselement aus mindestens einem innerhalb des Hohlraumes 3 in Profillängsrichtung X-X (Fig. 2) verlaufenden, von einem Temperierungsmedium, insbesondere Wasser, durchströmbaren Leitungskanal 6 und mindestens einem dem Wärmeaustausch mit der Luft dienenden Kontaktelement 7, welches als Lamellenregister ausgebildet ist und eine vorbestimmte Länge L7, Breite B7 und Tiefe T7 aufweist und mit dem Leitungskanal 6 wärmeleitend verbunden ist. Das Lamellenregister füllt mit seiner Breite B7 den Luftführungs kanal hinsichtlich seiner Breite vollständig aus.

[0020] Schließlich besteht das erfindungsgemäße Raumtemperierungselement aus mehreren Lüftern 8 zur Erzeugung einer erzwungenen Konvektion im Luftführungs kanal. Die Luftströmungsrichtungen sind mit den Pfeilen Z als Luftzuströmung zum Raumtemperierungselement und A als entsprechende Luftabströmung gekennzeichnet.

[0021] Die Luft strömt, wie in Fig. 1 für eine erste Ausführung und in Fig. 2 für eine zweite Ausführung der Erfindung dargestellt ist, insbesondere durch ein Abdeckgitter 9 für die Lufteintrittsöffnung 4, wird mittels der Lüfter 8 verdichtet und gelangt gemäß der ersten Ausführung in einen den Lüftern 8 in Strömungsrichtung nachgeordneten Druckausgleichsraum bzw. in eine Wirbelkammer 10. In der zweiten Ausführung ist keine derartige Kammer vorgesehen, d.h., daß die Lüfter 8 nahezu spaltfrei vor dem Kontaktelement/Lamellenregister 7, angeordnet sind.

[0022] Erfindungsgemäß sind über die Länge L7 des Kontaktelementes 7 mehrere Lüfter 8 angeordnet. Diese Lüfter 8 weisen einen wirksamen Strömungsquerschnitt auf, dessen Breite B8, wie Fig. 1 zeigt, etwa genauso groß ist wie die Breite B7 des Kontaktelementes

7, und die einen maximalen Abstand A8 (vgl. Fig. 4 und 8) voneinander aufweisen können, der bis zu etwa dem Vierfachen einer Länge L8 (Fig. 2) des wirksamen Strömungsquerschnittes der Lüfter 8 betragen kann. Gemäß der in Fig. 2 gezeigten Ausführung ist dieser Abstand A8 jedoch Null, d.h. die Lüfter 8 sind gehäusebündig zueinander angeordnet.

[0023] Das Wärmeübertragungsprofil 1 kann, wie Fig. 2 zeigt, insbesondere stabartig ausgebildet sein, wobei eine Länge L1 (Fig. 2) des Wärmeübertragungsprofils 1 in einem Verhältnis zu einer Breite B1 (Fig. 1) des Wärmeübertragungsprofils 1 von mindestens 2 : 1, bevorzugt von mindestens 10 : 1, steht. Durch Montage einer bestimmten Lüfteranzahl ist - wie bereits erwähnt - die Luftleistung und damit die thermische Stabileistung linear über die Länge L1 festlegbar.

[0024] Die Luft strömt von den Lüftern 8 her, insbesondere mit einem hohen Turbulenzgrad, in den aus dem Lamellenregister 7 und dem Leitungskanal 6 gebildeten Lamellenwärmetauscher 6/7, wird beim Durchströmen der Lamellen 7a temperiert und dem Raum durch ein Abdeckgitter 11 für die Luftaustrittsöffnung 5 wieder zugeführt (Pfeil A). Die zwischen den Lamellen 7a in dem Lamellenregister 7 gebildeten Luftspalte 7b erstrecken sich zwischen der Lufteintrittsöffnung 4 und der Luftaustrittsöffnung 5 geradlinig in Profilquerrichtung und insbesondere achsparallel zu den Mittenachse Y-Y der bevorzugt als Axiallüfter ausgebildeten Lüfter 8. Dadurch wird der Strömungswiderstand der Luftspalte 7b und damit der auftretende Druckverlust der Luft gering gehalten.

[0025] In Fig. 1 sind zwei in Längsrichtung X-X (Fig. 2) des Raumtemperierungselementes verlaufende Leitungen 6, 12 dargestellt. Dies ist einerseits der Leitungskanal 6, welcher ein wasserführendes Vorlaufrohr ist, und andererseits ein Rücklaufkanal 12 für das Wasser. Die Anordnung dieser beiden wasserführenden Rohre 6, 12 - Vorlauf und Rücklauf - ist so gewählt, daß zwischen der strömenden Luft und dem Wasser eine möglichst große Temperaturdifferenz vorliegt. Insbesondere beim Einsatz eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes als senkrechte Stützen vereinfacht sich damit die Raumtemperaturregelung erheblich gegenüber bekannten technischen Lösungen. Durch eine geeignete Regeleinrichtung kann eine außen temperaturabhängige wasserseitige zentrale Vorregelung erfolgen, und die Lüfter 8 können allein durch ihre Zu- und Abschaltung, die insbesondere bei allen Ausführungen der Erfindung auch individuell gestaltet werden kann, die Einstellung der Raumtemperatur übernehmen.

[0026] Die Lüfter 8 können, wie insbesondere Fig. 1 zeigt, auf einer Montageplatte 13 befestigt sein, die als Bestandteil der Wandung 2 des Wärmeübertragungsprofils 1 an Stellen ohne Lüfter 8 einen raumseitigen Abschluß bildet. Die Montageplatte 13 ist in der gezeigten Darstellung über eine Führungsschiene 14 an insbesondere plattenartigen Seitenwänden 15 der Wandung 2 des Wärmeübertragungsprofils 1 befestigt. Diese Lüf-

terbefestigung ist sehr montagefreundlich, da die Montageplatte 13 separat bestückt und dann als Ganzes montiert werden kann. Dämmelemente 16 trennen das Kontaktelement 7 wärmeisolierend von den plattenartigen Seitenwänden 15. Diese Dämmelemente 16 verhindern nicht nur den Wärmefluß über die Wandung 2 des Wärmeübertragungsprofils 1 an die Umgebung, sondern übernehmen auch eine Schallschutzfunktion.

[0027] Bei den Lüftern 8 kann es sich insbesondere um Klein- oder Kleinstlüfter handeln, die eine Leistungsaufnahme von vorzugsweise weniger als 20 W, besonders bevorzugt von kleiner/gleich 1 W, aufweisen. Klein- oder Kleinstlüfter bedeutet dabei auch, daß die Breite B8 und die Länge L8 des wirksamen Strömungsquerschnittes eines jeden Lüfters 8 jeweils maximal etwa 300 mm, vorzugsweise maximal etwa 50 bis 80 mm, beträgt.

[0028] Es wird dabei davon ausgegangen, daß die Breite B8 und die Länge L8 des wirksamen Strömungsquerschnittes eines jeden Lüfters 8 jeweils minimal durch die Größe des Durchmessers D8 eines Lüfterrades 8a des Lüfters 8 und maximal etwa durch die Größe der Breite GB8 (nur in Fig. 1 dargestellt) oder die Länge GL8 (nur in Fig. 2 dargestellt) eines Gehäuses 8b des Lüfters 8, gegebenenfalls zuzüglich eines bis zu 15 Prozent dieser Größe GB8, GL8 zu berücksichtigenden Montageabstandes MA8 (nur in Fig. 1) für den jeweiligen Lüfter 8, festgelegt ist.

[0029] Ein jeder Lüfter 8 sollte jeweils einen maximalen Volumenstrom von etwa $0,5 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$, bevorzugt von etwa $0,1 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$, erzeugen.

[0030] Wie bereits erwähnt, ist in der ersten Ausführung der Erfindung (Fig. 1) den Lüftern 8 in Einstromrichtung der Luft eine Wirbelkammer 10 nachgeordnet. Dies trifft auch auf weitere Ausführungen der Erfindung zu (Fig. 3, 4, 7, 8). Die Tiefe T10 der Wirbelkammer 10, d. h. der Abstand Lüfter 8 - Lamelleneingang ist abhängig von der Anzahl der Einzellüfter 8 bezogen auf die Stablänge L1. Mit der Erhöhung dieser Ventilatoranzahl geht dabei eine Verminderung des Abstandes Lüfter - Lamelleneingang (Wirbelkammertiefe T10) einher.

[0031] Infolge einer bewußt angestrebten, hohen Turbulenz in der Wirbelkammer 10 und im Lamellenregister 7 entsteht im Kühlfall ein die Kühlleistung maximierender Unterkühleffekt mit Taupunktverschiebung, so daß die Wärmetauscherlamellen 7a unter dem nominellen Taupunkt der Luft betrieben werden können, womit die Kühlleistung erhöht wird. Umgekehrt entsteht im Heizfall durch eine hohe Turbulenz ein die Heizleistung maximierender Effekt.

[0032] Eine zusätzliche Option des erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes stellt ein Außenluftanschluß 17 (Fig. 3) dar. Während das Raumtemperierungselement gemäß der zweiten Ausführung der Erfindung als "reiner Umluftstab" bezeichnet werden könnte, ist für das dritte, vierte und siebente Ausführungsbeispiel der Erfindung (Fig. 3, 4, 8) ein solcher Außenluftanschluß 17 dargestellt. In Räumen mit Außenluftbe-

darf kann damit auch die Außenluftzufuhr über die erfindungsgemäßen Raumtemperierungselemente erfolgen. Der als separate Einheit ausgebildete Außenluftanschluß 17 kann - wie dargestellt - einen Außenluftfilter 18, und einen Außenluftventilator 19 mit Außenluftkanalzufuhr 20 umfassen. Der Außenluftanschluß 17 kann dabei beispielsweise mit Vorteil für ein Raumtemperierungselement bzw. als Einheit für mehrere Temperierungselemente z. B. in einer Brüstung untergebracht werden.

[0033] Das Wärmeübertragungsprofil 1 kann zur Führung von Außenluft AL sowie zu deren sommerlicher Vorkühlung oder winterlicher Vorwärmung eine erste, auf einer Einstromseite dem Kontaktelement 7 strömungsmäßig vorgeordnete Einstromkammer 21 zur Außenluftaufteilung, auf einer Abströmseite eine dem Kontaktelement 7 strömungsmäßig nachgeordnete Umlenkammer 22, aus der eine Rückströmung der Außenluft AL zur Einstromseite erfolgt, sowie auf der Einstromseite eine, vorzugsweise mit zwischen den Lüftern 8 und dem Kontaktelement 7 gebildeten Wirbelkammern 10 in Verbindung stehende, Abströmammer 23 umfassen, wobei in der Abströmammer 23 eine Mischung der Außenluft AL mit der durch die Lüfter 8 angesaugten Raumluft (Pfeil Z) erfolgt.

[0034] In den Ausführungsbeispielen mit Zufuhr von Außenluft AL ist - wie auch in der zweiten Ausführung der Erfindung - der Lamellenwärmetauscher 6/7 als Einrohrelement nur mit dem wasserführenden Vorlauf 6 gezeigt.

[0035] Das vierte Ausführungsbeispiel der Erfindung (Fig. 4) unterscheidet sich von dem dritten Ausführungsbeispiel der Erfindung (Fig. 3) dadurch, daß die Lüfter 8 voneinander beabstandet angeordnet sind (Abstand A8). Eine solche Ausführung zeigt auch das siebente Ausführungsbeispiel der Erfindung (Fig. 8). Der Beabstandung dienen Ventilatorabstandstücke 24, die zwischen den Lüftern 8 angeordnet sind.

[0036] Die Anzahl der Lüfter 8 wird bestimmt vom geforderten thermischen Leistungsvermögen des erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes. Bei einer gegebenen Anzahl von Lüftern 8 sollte dabei eine Optimierung der Abstände A8 erfolgen. Mit dieser Abstandsoptimierung kann dabei insbesondere das Ziel verfolgt werden, eine hohe Turbulenz am Lamelleneintritt zu erreichen, wobei allerdings auch weitere geometrische und den Betriebszustand charakterisierende Randbedingungen zu beachten sind.

[0037] Unter diesem Gesichtspunkt ist es insbesondere außerordentlich vorteilhaft, wenn die Lüfter 8 einen derartigen Volumenstrom erzeugen, derart beabstandet voneinander (Abstand A8) und beabstandet von dem Lamellenregister 7 (Abstand T10) angeordnet sind und/oder die Geometrie der Luftspalte 7b zwischen den Lamellen 7a derart gewählt ist, daß in den Luftspalten 7b über mindestens ein Viertel, vorzugsweise über mindestens ein Drittel, ihrer Tiefe T7 zwischen der Lufteintrittsöffnung 4 und der Luftaustrittsöffnung 5 eine Strömung entsteht, die durch Reynoldszahlen Re im Bereich von

über 2500, vorzugsweise von über 5000, charakterisiert ist.

[0038] Die Reynoldszahl Re stellt dabei eine den Strömungszustand eines Fluids kennzeichnende Größe dar. Dabei wird davon ausgegangen, daß bei einer Reynoldszahl Re von weniger als etwa 2300 eine rein laminare Strömung vorliegt, wobei sich dann bei einem Wert von größer als 2300 ein Übergangsbereich zwischen laminarer und turbulenter Strömung und schließlich ein Bereich rein turbulenter Strömung anschließen. Die Reynoldszahl wird berechnet nach der Formel

$$Re = \frac{w \cdot l}{\nu} \quad (1)$$

wobei w die Strömungsgeschwindigkeit des Fluids (in m/s), ν die kinematische Viskosität des Fluids (in m²/s) und l eine charakteristische Länge (in m) des Strömungskanals darstellen. Bei einem kreisrunden Querschnitt des Strömungskanals ist die charakteristische Länge l gleich dem Durchmesser des Kanals. Für unrunde Querschnitte - wie für den vorliegenden Fall des Lamellenregisters 7 - ergibt sich die charakteristische Länge l zu

$$l = \frac{4 \cdot F}{U} \quad (2)$$

wobei F die Fläche und U der Umfang des Querschnitts des Strömungskanals sind. Für einen Luftspalt 7b im Lamellenregister 7 ergibt sich demnach für die charakteristische Länge l

$$l = \frac{2 \cdot B7 \cdot W7}{B7 + W7} \quad (3)$$

wobei $B7$ - wie bereits ausgeführt - die Breite des Lamellenregisters 7 bzw. der Lamelle 7a und $W7$ die Spaltweite des Spaltes 7b zwischen zwei Lamellen 7a sind.

[0039] Im Ergebnis derartiger Optimierungen hat sich gezeigt, daß die bevorzugt einsetzbaren, vorstehend hinsichtlich ihrer Hauptcharakteristika, wie Abmaße und Fördervolumenstrom, bereits näher spezifizierten Lüfter 8 dann einen optimalen Abstand $A8$ voneinander aufweisen, wenn dessen Größe minimal durch eine gehäusesebündige Anordnung der Lüfter 8 und maximal etwa durch die Größe der Länge $L8$ des wirksamen Strömungsquerschnitts der Lüfter 8 begrenzt ist.

[0040] Die zwischen den Lamellen 7a in dem Lamellenregister 7 gebildeten Luftspalte 7b können optimal eine Spaltweite $W7$ von etwa 2 mm bis 15 mm aufweisen. Der Abstand $W7$ zwischen den Wärmetauscherlamellen 7a folgt dabei auch einer Optimierung, bei der als gegenläufige Tendenzen zu beachten sind, das der Abstand $W7$ im Sinne eines minimalen Druckverlustes über die Tiefe $T7$ der Lamellen 7a möglichst groß, im

Sinne eines maximalen Wärmeübertragungsvermögens des Lamellenregisters 7 jedoch möglichst klein gewählt werden sollte (möglichst viele Lamellen 7a).

[0041] Als numerische Werte für einen maximalen Abstand $T10$ (Tiefe der Wirbelkammer 10) der Lüfter 8 von dem Lamellenregister 7 werden etwa 10 cm, bevorzugt von etwa 2 cm, angesehen.

[0042] Die in Fig. 5 und 6 dargestellte fünfte Ausführung der Erfindung zeigt ein erfindungsgemäßes Raumtemperierungselement, für das zur Wand- oder Fassadenbefestigung Befestigungswinkel 25 vorgesehen sind. Gleichzeitig ist in Fig. 5 ein Elektroanschluß 26 für die Lüfter 8 dargestellt. Das Wärmeübertragungsprofil 1 ist mit seiner Querachse (Diese entspricht in ihrem Richtungsverlauf der Mittenachse Y-Y der als Axiallüfter ausgebildeten Lüfter 8) rechtwinklig zur Wand- bzw. Fassadenebene angeordnet, wobei die Lufteintrittsöffnung 4 zur Wand bzw. Fassade weist. Dies geht auch aus der Schnittdarstellung in Fig. 6 hervor, die die Anordnung des erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes an einer Fassadenstütze 27 zeigt. Zwischen Fassadenstütze 27 und Raumtemperierungselement befindet sich dabei ein Luftraum 28, über den die von einer gegebenenfalls vorhandenen Verglasung 29 oder Fassadenkonstruktion beeinflusste Luftströmung abgesaugt und temperiert werden kann.

[0043] Die Elementaranordnung ist nicht auf senkrechte Stützen begrenzt. Horizontale Riegel sind ebenso vorstellbar wie eine Anordnung in der Decke, wie dies für die sechste Ausführung der Erfindung Fig. 7 gezeigt ist. Der Vorteil eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes besteht bei einer Deckenanordnung in einer sehr geringen erforderlichen Bauhöhe und der möglichen Konzentration auf kleine Flächen oder Streifen. Bei dieser, als Fertigelement, insbesondere als Rasterelement, ausgebildeten, für einen Deckeneinbau geeigneten Ausführung des erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes ist eine der plattenartigen Seitenwände 15 zu einer horizontal in einem Deckenhohlraum 30a liegenden oberen Abschottung des Raumtemperierungselementes umfunktioniert. Die Luftzuströmung Z , z.B. als warme Raumluft, erfolgt durch ein unteres Sichtschutzelement 31, das einen hohen Perforationsgrad aufweist und sowohl die Funktion einer bei den anderen Ausführungen plattenartigen Seitenwand 15 als auch die Funktionen der Abdeckgitter 9, 11 für die Lufteintrittsöffnung 4 und -austrittsöffnung 5 übernimmt, in eine Deckenanströmungskammer 32. Von dort aus erfolgt die Verdichtung und Förderung der Raumluft wieder in der oben beschriebenen Weise mit einer entsprechend der Leistungsanforderung ausgewählten Anzahl hintereinander liegender Lüfter 8. Nach z.B. einer Abkühlung der Luft im Lamellenregister 7 und einer Ablenkung in eine Deckenabströmungskammer 33 vollzieht sich die Abströmung A der gekühlten Luft durch das untere Sichtschutzelement 31 wieder in den Raum. Eine plattenartige Seitenabgrenzung 34 sichert dabei die Lamellenzwangsdurchströmung und ist mit Vorteil an ei-

nem Deckenelement 30b befestigbar.

[0044] In Fig. 8 ist eine Ausführung eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes dargestellt, bei der im Gegensatz zu den übrigen Ausführungen die zwischen den Lamellen 7a in dem Lamellenregister 7 gebildeten Luftspalte 7b sich zwischen der Lufteintrittsöffnung 4 und der Luftaustrittsöffnung 5 schräg zur Profilquerrichtung (wiederum gekennzeichnet durch den Verlauf der Mittenachse Y-Y der als Axiallüfter ausgebildeten Lüfter 8) erstrecken.

[0045] Infolge der Schrägstellung der Lamellen 7a entsteht in dem Hohlraum 3 eine Schachtwirkung, wodurch in Analogie zu einem Konvektor durch Eigenkonvektion im Heiz- und Kühlfall Leistung übertragen werden kann. Im Heizfall und mit senkrechten Stützen ist damit Wärme ohne Einsatz der Lüfter 8 übertragbar. Eine ebenfalls in Fig. 8 dargestellte, im Hohlraum 3 unter dem Lamellenregister 7 befindliche Kondensatwanne 35 kann durch Kühlung von feuchter Luft, insbesondere Außenluft AL, anfallendes Schwitzwasser aufnehmen, welches dann über einen Kondensatableitungsanschluß 36 abgeleitet werden kann.

[0046] Durch zusätzliche Einbringung einer Luftbefeuchtungseinrichtung, wie einer Befeuchterlanze 37, in die Abströmkammer 23 des Hohlraums 3 ist auch eine Befeuchtung bei zu trockener winterlicher Außenluft AL möglich. Die Steuerung der Befeuchterleistung kann dabei mittels des Magnetventils 38 erfolgen.

[0047] Bei der in Fig. 9 gezeigten weiteren Ausführung eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes handelt es sich um eine Anordnung, bei der die Lüfter 8 zwischen zwei in axialer Richtung Y-Y der Lüfter 8 hintereinander liegenden Lamellenregistern 7 montiert sind. Ein Lamellenregister 7 ist dabei mit dem im Hohlraum 3 als Vorlauf ausgebildeten Leitungskanal 6, das andere mit dem als Rücklauf ausgebildeten Leitungskanal 12 baulich zu jeweils einem Lamellenwärmetauscher 6/7, 12/7 vereinigt. Gegenüber der Anordnung nach Fig. 1 besitzen in dieser Ausführung die Lüfter 8 einen erhöhten mechanischen Schutz, da sie in die Lamellenregister 7 eingebettet sind. Da außerdem seitlich der Lamellenregister 7 Dämmelemente 16 angeordnet sind, ist auch eine hochwirksame Schalldämmung gewährleistet. Im Vergleich mit Fig. 6 tritt bei der in Fig. 9 dargestellten Variante somit eine erhebliche Geräuschminderung ein. Die geschützte Anordnung der Lüfter 8 erlaubt des Weiteren eine sehr leichte, elastische und damit körperschallisolierte Aufhängung der Lüfter 8 an den Seitenwänden 15 des Wärmeübertragungsprofils 1, was zu einer weiteren Geräuschreduzierung beiträgt.

[0048] Bei einer Parallelanordnung zweier in Strömungsrichtung der Luft hintereinander liegender Lamellenregister 7 bzw. Lamellenwärmetauscher ist vorteilhafterweise auch eine getrennte Versorgung der Register mit Kühl- oder Heizwasser realisierbar. Für eine solche Versorgung können beide im Hohlraum 3 befindlichen Rohre als Vorlauf ausgebildete sein, was in Fig. 9

durch das in Klammern gesetzte Bezugszeichen 6 angedeutet ist. Bei Vorhandensein von zwei Lamellenwärmetauschern 6/7 kann bei horizontaler Anordnung des Raumtemperierungselements der obere Lamellenwärmetauscher 6/7 zum Heizen und der untere Lamellenwärmetauscher 6/7 zum Kühlen eingesetzt werden. In diesem Fall kann dann im Sinne einer weiteren Erhöhung der Kühlleistung der untere Lamellenwärmetauscher 6/7 mit Wassertemperaturen unter dem Taupunkt betrieben werden und das Schwitzwasser über eine Kondensatwanne 35, wie sie in Fig. 8 dargestellt ist, aufgefangen und abgeleitet werden.

[0049] Wenn vorgesehen werden soll, daß - wie oben erwähnt - die Temperatur des den Leitungskanal 6 durchströmenden Temperierungsmediums, insbesondere in Abhängigkeit von einer Außentemperatur, eingestellt wird, so können vorteilhafterweise unter Einsatz der in Fig. 9 dargestellten Ausführung der Erfindung bei Verwendung einer Vierleiteranordnung zwei Umschaltventile eingespart werden.

[0050] Ähnlich wie in der ersten Ausführung der Erfindung (Fig. 1) ist in der in Fig. 9 dargestellten Ausführung den Lüftern 8 in Strömungsrichtung der Luft eine Wirbelkammer 10 nachgeordnet, die die Tiefe T10 aufweist. Eine ähnliche Kammer 10a mit der Tiefe T11, d. h. Abstand Lamellenausgang - Lüfter 8, ist in dieser Ausführung den Lüftern 8 vorgeordnet. Auch in dieser Kammer 10a können eine Luftverwirbelung und ein Druckausgleich stattfinden, und mit der Erhöhung der Anzahl der Einzellüfter 8 bezogen auf die Stablänge L1 kann eine Verminderung der Tiefe T11 vorgesehen werden.

[0051] Die in Fig. 10 dargestellte Ausführung eines erfindungsgemäßen Raumtemperierungselements weist in Erweiterung zu der Ausführung in Fig. 6 zwei Heiz-/Kühlelemente auf, die in eine Zwischenwand 39 mit Fassadenanschluß eingefügt sind. Der Fassadenanschluß der Zwischenwand 39 wird über eine an der Fassadenstütze 27 angebrachte sich längs zu dieser erstreckende Fassadenanschlußplatte 41 realisiert. Die Anordnung der Raumtemperierungselemente ist derart gewählt, daß das Wärmeübertragungsprofil 1 jeweils in einem Wandhohlraum 39a befestigt ist. Dabei ist die als Rückwand ausgebildete Seitenwand 15, die - ähnlich wie in der Ausführung gemäß Fig. 7 - den Abdeckgittern 9, 11 gegenüberliegt und mit diesen über die Seitenbegrenzungen 34 verbunden ist, an einem als Trennwandübergangsstück zu bezeichnenden Wandelement 40 befestigt. Das Trennwandübergangsstück weist eine gegenüber der Dicke D39 der Wand 39 reduzierte Dicke D40 auf und ist in senkrechter Richtung zur Fassadenanschlußplatte 41 orientiert, so daß dadurch die Wandhohlräume 39a gebildet werden, die von den Wärmeübertragungsprofilen 1 mit bündigem Abschluß zur Trennwand 39 ausgefüllt werden.

[0052] Ebenfalls in Analogie zu dem Raumtemperierungselement gemäß Fig. 7 ist in dem jeweiligen Wärmeübertragungsprofil 1 in Strömungsrichtung vor den

Lüftern 8 eine Wandanströmkammer 32a und in Strömungsrichtung hinter dem Kontaktelement 7 eine Wandabströmkammer 33a ausgebildet. Wie in der Deckenanströmkammer 32 und der Deckenabströmkammer 33 erfolgt in der Wandanströmkammer 32a und in der Wandabströmkammer 33a eine Strömungsrichtungsänderung der Luft, insbesondere eine Richtungsänderung um 90°.

[0053] Unter Verwendung der dargestellten Anordnung ist auch eine Verhinderung bzw. Reduzierung der Schallübertragung von dem Raum auf einer Seite der Trennwand 39 zu dem Raum auf der anderen Seite erzielbar. Zusätzlich können dabei - wie dargestellt - auch Dämmelemente 16 auf dem Wandelement 40 (Trennwandübergangsstück) aufgebracht werden, mit denen die Schallminderung noch verstärkt wird. Als Raumtemperierungselement kann dabei auch die Ausführung nach Fig. 9 zum Einsatz kommen.

[0054] In dem Montagebeispiel gemäß Fig. 11 sind zwei - schematisiert dargestellte - Raumtemperierungselemente der Bauart gemäß Fig. 9 parallel im Abstand zu einer Außenwand 42 dargestellt. Durch die Parallelanordnung der mit ihren Seitenwänden 15 aneinander anliegenden Wärmeübertragungsprofile 1 bilden die Raumtemperierungselemente einen gemeinsamen Block B mit erhöhter Leistung. Eine sich parallel zur Außenwand 42 oder zu einem Fenster (Verglasung 29) bewegende Abluftströmung AS der Raumluft kann durch die beabstandete Anordnung zur Außenwand 42 zwischen Außenwand 42 bzw. Fenster und Raumtemperierungselement herabfallen und von den Raumtemperierungselementen von unten angesaugt und dann erwärmt als Luftabströmung A vom Temperierungselement bzw. als Luftzuströmung in Bezug auf den Raum dem Raum zugeführt werden. Zusätzlich ist - wie dargestellt - unter den Raumtemperierungselementen bedarfsweise Außenluft AL zuführbar. Über ein Außenluftgitter 44 und eine regelbare Außenluftklappe 43, sowie - wie bereits unter Bezug auf Fig. 8 beschrieben - den Außenluftfilter 18 und den Außenluftventilator 19, kann der im Winter kalte Außenluftstrom AL vor dem Eintritt in die Raumtemperierungselemente mit der angesaugten Raumluft (Abluftströmung AS) gemischt werden, bevor die Luft nach der Temperierung wieder dem Raum zugeführt wird. Im Sommer gilt der Vorgang analog für die Kühlung. Durch einen zusätzlichen Taupunktsensor ist Schwitzwasser vermeidbar. Mit dem Bezugszeichen 45 ist eine Gebäudedecke und mit dem Bezugszeichen 46 ein raumseitiges Zuströmgitter bezeichnet. Durch das raumseitige, der Außenwand 42 abgewandte, in Längsrichtung des Wärmeübertragungsprofils 1 vor den Raumtemperierungselementen angeordnete Zuströmgitter 46 gelangt ein weiterer Luftzustrom Z an die Raumtemperierungselemente, der sich vor dem Eintritt der Luft mit der Abluftströmung AS und dem Außenluftstrom AL mischen kann. Durch die dargestellte Anordnung ist somit an einer durch die Gebäudedecke 45 und die Außenwand 42 gebildeten Raumkante eine Raum-

kammer R gebildet, die durch die Außenwand 42, die Gebäudedecke 45, das Zuströmgitter 46 und das Raumtemperierungselement begrenzt ist. Ein Zwischenraum zwischen dem Wärmeübertragungsprofil 1 des Raumtemperierungselementes und der Außenwand 42 bildet dabei einen Strömungskanal K für die Abluftströmung AS und einen Zuströmungskanal zu der Raumkammer R. Der Strömungskanal K kann ebenfalls mit einem wandseitigen Zuströmgitter 46a versehen sein, wobei dieses Zuströmgitter 46a und das raumseitige Zuströmgitter 46 auch zur Befestigung des Wandübertragungsprofils 1 dienen können.

[0055] Fig. 12 und 13 zeigen Varianten der Anordnung der erfindungsgemäßen Raumtemperierungselemente in Fußboden-Doppelböden-Hohlräumen. Auch in diesen Darstellungen sind die Raumtemperierungselemente schematisiert dargestellt. Der Doppelboden ist mit dem Bezugszeichen 47 bezeichnet. Er besitzt eine wandseitige Abwinkelung 47a, die sich auf der Gebäudedecke 45 abstützt, wodurch ein Bodenhohlraum 48 gebildet ist, der jeweils das Raumtemperierungselement aufnimmt, das in beiden Figuren gemäß der Bauart nach Fig. 9 ausgeführt ist. Ähnlich wie bei der Deckenausführung nach Fig. 7 ist in Fig. 12 das Raumtemperierungselement mit der Längserstreckung seines Wärmeübertragungsprofils 1 parallel zur Gebäudedecke 45 und senkrecht zur Außenwand 42 orientiert, während die Orientierung gemäß Fig. 13 parallel zur Außenwand 42 und senkrecht zur Decke 45 verläuft. Letzteres erlaubt es, die Ausführung gemäß Fig. 13 mit einer Kondensatwasserwanne 35 auszustatten, die unter dem Wärmeübertragungsprofil 1 angeordnet ist.

[0056] In Analogie zu den Raumtemperierungselementen gemäß Fig. 7 und 10 ist im Wärmeübertragungsprofil 1 bei der Ausführung gemäß Fig. 12 in Strömungsrichtung vor den Lüftern 8 eine Bodenanströmkammer 32b und in Strömungsrichtung hinter dem Kontaktelement 7 eine Bodenabströmkammer 33b ausgebildet. Wie in den analog ausgebildeten Kammern 32, 32a, 33, 33a der anderen Ausführungen erfolgt in der Bodenanströmkammer 32b und in der Bodenabströmkammer 33b eine Strömungsrichtungsänderung der Luft, insbesondere eine Richtungsänderung um 90°. Das Raumtemperierungselement liegt dabei auf der einen Boden bildenden Gebäudedecke 45 auf bzw. ist daran befestigt.

[0057] Auch in der Anordnung gemäß Fig. 13 ist eine Bodenanströmkammer 32c vorhanden. Diese wird jedoch nicht von dem Wärmeübertragungsprofil 1 umfaßt, sondern umgibt das Wärmeübertragungsprofil 1 und wird durch die Außenwand 42, die Gebäudedecke 45 und den Doppelboden 47 mit seiner Abwinkelung 47a, d.h. also durch den gesamten Bodenhohlraum 48, gebildet. Auch hier erfolgt innerhalb der Bodenanströmkammer 32c eine Strömungsrichtungsänderung der Luft, insbesondere jedoch eine Richtungsänderung um 180°. Die Ausführung gemäß Fig. 13 umfaßt zwei Abdeckgitter 9a für die Luftzuströmung Z, die beidseits der

Luftaustrittsöffnung 5 des Wärmeübertragungsprofils 1 angeordnet sind. Ein Abdeckgitter für die Luftaustrittsöffnung 5 ist nicht dargestellt bzw. vorgesehen. Die Abdeckgitter 9a für die Luftzuströmung Z sind wie die Gitter 9, 11 bei der Ausführung gemäß Fig. 12 seitlich an der Außenwand 42 und an dem Doppelboden 47 befestigt, dienen aber hier zusätzlich zu einer hängenden Befestigung des Wärmeübertragungsprofils im Bodenhohlraum 48.

[0058] Fig. 14 zeigt - ähnlich wie Fig. 6 - eine Anordnung des erfindungsgemäßen Raumtemperierungselementes, bei der dieses an einer Fassadenstütze 27 angeordnet ist. Die Luftzuströmung Z erfolgt dabei vom Raum her senkrecht auf die Fassade zu. Die Luftabströmung A aus dem Raumtemperierungselement, die - wie dargestellt - eine seitliche, zum Fenster (Verglasung 29) gerichtete und dann parallel geführte Luftführung bewirkt, soll den Kaltluftabfall an den Scheiben verhindern. Im Sommer erfolgt dabei eine Kühlung der warmen Glasflächen und damit eine den Wirkungsgrad erhöhende Kühllastabfuhr, bevor Kühlluft in den Raum strömt. Durch ein zwischen der Stirnseite des Wärmeübertragungsprofils 1 - senkrecht zu den Mittenachsen Y-Y der Lüfter 8 - und der Fassadenstütze 27 angeordnetes Beabstandungsprofil 49 wird einerseits eine Befestigung des Raumtemperierungselementes an der Fassadenstütze 27, andererseits eine Beabstandung mit einem ausreichenden Raum für die Luftabströmung A bei gleichzeitiger Strömungsrichtungsänderung - um etwa 90° - gewährleistet.

[0059] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern umfaßt auch alle im Sinne der Erfindung gleichwirkenden Ausführungen. So können beispielsweise anstelle der beschriebenen Axiallüfter auch andere Lüfter zum Einsatz kommen. Auch der Einsatz eines anderen geeigneten wärmetauschenden Kontaktelementes 7 als eines Lamellenregisters 7 ist möglich. Eine Ausführung, wie sie in Fig. 7 dargestellt ist, könnte auch senkrecht in eine Wand eingelassen werden. Bei einer Parallelschaltung - wie in Fig. 11 dargestellt - können auch mehr als zwei Raumtemperierungselemente zu einem Block B zusammengefaßt werden.

[0060] Ferner ist die Erfindung nicht auf die im Anspruch 1 definierte Merkmalskombination beschränkt, sondern kann auch durch jede beliebige andere Kombination von bestimmten Merkmalen aller insgesamt offenbarten Einzelmerkmale definiert sein. Dies bedeutet, daß grundsätzlich praktisch jedes Einzelmerkmal des Anspruchs 1 weggelassen bzw. durch mindestens ein an anderer Stelle der Anmeldung offenbartes Einzelmerkmal ersetzt werden kann. Insofern ist der Anspruch 1 lediglich als ein erster Formulierungsversuch für eine Erfindung zu verstehen.

Bezugszeichen

[0061]

5	1	Wärmeübertragungsprofil
	2	Wandung von 1
	3	Hohlraum von 1
	4	Luft Eintrittsöffnung von 1
	5	Luftaustrittsöffnung von 1
10	6	Leitungskanal in 3, wasserführendes Rohr als Vorlauf
	7	Kontaktelement, Lamellenregister
	7a	Lamellen von 7
	7b	Luftspalt in 7
15	8	Lüfter, Axialventilator
	8a	Lüfterrad von 8
	8b	Gehäuse von 8
	9, 9a	Abdeckgitter Luftzuströmung
	10	Druckausgleichsraum, Wirbelkammer hinter 8
20	10a	Kammer vor 8
	11	Abdeckgitter Luftabströmung
	12	Leitungskanal in 3, wasserführendes Rohr als Rücklauf
	13	Montageplatte für 8
25	14	Führungsschiene für 13
	15	Seitenwand von 1
	16	Dämmelement
	17	Außenluftanschluß
	18	Außenluftfilter
30	19	Außenluftventilator
	20	Außenluftkanalzuführung
	21	Einströmkammer in 1 für AL
	22	Umlenkammer in 1 für AL
	23	Abströmkammer in 1 für AL
35	24	Ventilatorabstanzstück
	25	Befestigungswinkel
	26	Elektroanschluß für 8
	27	Fassadenstütze
	28	Luft Raum zwischen 27 und 1
40	29	Verglasung
	30a	Deckenhohlraum
	30b	Deckenelement
	31	Unteres Sichtschutzelement
	32	Deckenanströmkammer
45	32a	Wandanströmkammer
	32b	Bodenanströmkammer
	32c	Bodenanströmkammer zwischen 42, 45 und 47/47a
	33	Deckenabströmkammer
50	33a	Wandabströmkammer
	33b	Bodenabströmkammer
	34	Seitenbegrenzung von 1 (Deckenelement Fig. 7, Wandelement Fig. 10)
	35	Kondensatwasserwanne
55	36	Kondensatableitungsanschluß
	37	Befeuchterlanze
	38	Magnetventil
	39	Trennwand, Zwischenwand

39a	Wandhohlraum		(3) in Profillängsrichtung (X-X) verlaufenden, von einem Temperierungsmedium durchström- baren Leitungskanal (6),
40	Wandelement, Trennwandübergangsstück		
41	Fassadenanschlußplatte		
42	Außenwand		- mindestens einem dem Wärmeaustausch mit der Luft dienenden Kontaktelement (7), wel- ches eine vorbestimmte Länge (L7), Breite (B7) und Tiefe (T7) aufweist und mit dem Leitungs- kanal (6) wärmeleitend verbunden ist, sowie
43	Außenluftklappe	5	
44	Außenluftgitter		
45	Gebäudedecke		
46	Zuströmigitter für Z		
46a	Zuströmigitter für AS		- mindestens einem Lüfter (8) zur Erzeugung ei- ner erzwungenen Konvektion im Luftführungs- kanal,
47	Doppelboden auf 45	10	
47a	Abwinkelung von 47		
48	Bodenhohlraum		
49	Beabstandungsprofil zwischen 1 und 27		dadurch gekennzeichnet, daß über die Länge (L7) des Kontaktelementes (7) mehrere Lüfter (8) angeordnet sind, die jeweils einen wirksamen Strö- mungsquerschnitt aufweisen, dessen Breite (B8) etwa genauso groß ist wie die Breite (B7) des Kon- taktelementes (B7), und die einen maximalen Ab- stand (A8) voneinander aufweisen, der etwa das Vierfache einer Länge (L8) des wirksamen Strö- mungsquerschnittes der Lüfter (8) beträgt.
A	Luftabströmung von 1, Raumzuströmung	15	
AS	Abluftströmung in K		
A8	Abstand 8-8		
AL	Außenluft		
B	Block		
B1	Breite von 1	20	
B7	Breite von 7		
B8	Breite des wirksamen Strömungsquerschnitts von 8		2. Raumtemperierungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfter (8) einen Abstand (A8) voneinander aufweisen, der minimal durch eine gehäusebündige Anordnung der Lüfter (8) und maximal etwa durch die Größe der Länge (L8) des wirksamen Strömungsquerschnittes der Lüfter (8) begrenzt ist.
D8	Durchmesser von 8a		
D39	Dicke von 39	25	
D40	Dicke von 40		
GB8	Breite von 8b		
GL8	Länge von 8b		
K	Strömungskanal für AS zwischen 1 und 42		
L1	Länge von 1	30	
L7	Länge von 7		
L8	Länge des wirksamen Strömungsquerschnitts von 8		3. Raumtemperierungselement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (B8) und die Länge (L8) des wirksamen Strömungsquer- schnittes eines jeden Lüfters (8) jeweils minimal durch die Größe des Durchmessers (D8) eines Lüf- terrades (8a) des Lüfters (8) und maximal etwa durch die Größe der Breite (GB8) oder die Länge (GL8) eines Gehäuses des Lüfters, gegebenenfalls zuzüglich eines bis zu 15 Prozent dieser Größe zu berücksichtigenden Montageabstandes (MA8) für den Lüfter (8), festgelegt ist.
MA8	Montageabstand für 8		
R	Raumkammer zur Mischung von AS, AL und Z	35	
T7	Tiefe von 7		
T10	Tiefe von 10, Abstand 8-7		
T11	Tiefe von 10a, Abstand 7-8		
W7	Spaltweite von 7b		
Y-Y	Mittenachse von 8	40	
X-X	Längsrichtung von 1		
Z	Luftzuströmung von 1, Raumabströmung		

Patentansprüche

1. Raumtemperierungselement, bestehend aus

- mindestens einem Wärmeübertragungsprofil
(1), welches insbesondere in Form eines in ei-
nem Innenraum zu befestigenden Pfostens
oder Riegels ausgebildet ist und mit seiner
Wandung (2) einen Hohlraum (3) umschließt,
der als Luftführungs kanal ausgebildet ist und
mindestens eine Lufteintrittsöffnung (4) und
mindestens eine Luftaustrittsöffnung (5) für
Raumluft aufweist, 50
- mindestens einem innerhalb des Hohlraumes

45
4. Raumtemperierungselement nach einem der An-
sprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, daß das dem Wärme-
austausch mit der Luft dienende Kontaktelement
(7) aus einem oder mehreren Lamellenregistern (7)
gebildet ist.

5. Raumtemperierungselement nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß das/die Lamellen-
register (7) den Luftführungs kanal hinsichtlich sei-
ner Breite vollständig ausfüll(t)(en).

6. Raumtemperierungselement nach Anspruch 4 oder
5,
dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Lamel-

len (7a) in dem Lamellenregister gebildete Luftspalte (7b) sich zwischen der Lufteintrittsöffnung (4) und der Luftaustrittsöffnung (5) geradlinig in Profilquerrichtung und insbesondere achsparallel zu den Mittenachsen (Y-Y) der bevorzugt als Axiallüfter ausgebildeten Lüfter (8) erstrecken.

7. Raumtemperierungselement nach Anspruch 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Lamellen (7a) in dem Lamellenregister gebildete Luftspalte (7b) sich zwischen der Lufteintrittsöffnung (4) und der Luftaustrittsöffnung (5) schräg zur Profilquerrichtung und insbesondere schräg zu den Mittenachsen (Y-Y) der bevorzugt als Axiallüfter ausgebildeten Lüfter (8) erstrecken.

8. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeübertragungsprofil (1) stabartig ausgebildet ist, wobei eine Länge (L1) des Wärmeübertragungsprofils (1) in einem Verhältnis zu einer Breite (B1) des Wärmeübertragungsprofils (1) von mindestens 2 : 1, bevorzugt von mindestens 10 : 1, steht.

9. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, daß jeder Lüfter (8) eine Leistungsaufnahme von weniger als 20 W, bevorzugt von kleiner/gleich 1 W, aufweist.

10. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (B8) und die Länge (L8) des wirksamen Strömungsquerschnittes eines jeden Lüfters (8) jeweils maximal 300 mm, vorzugsweise maximal 50 bis 80 mm, beträgt.

11. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet, daß ein jeder Lüfter (8) jeweils einen maximalen Volumenstrom von $0,5 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$, bevorzugt von $0,1 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$, erzeugt.

12. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfter (8) nahezu spaltfrei vor dem Kontaktelement (7), insbesondere vor dem Lamellenregister (7), angeordnet sind.

13. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfter (8) jeweils einen derartigen Volumenstrom erzeugen und derart beabstandet, durch den Abstand (T10) eine

Wirbelkammer (10) bildend, vor dem Kontaktelement (7), insbesondere vor dem Lamellenregister (7), angeordnet sind, daß in dem Kontaktelement (7) eine turbulente Strömung entsteht.

14. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfter (7) einen derartigen Volumenstrom erzeugen, derart beabstandet voneinander (Abstand A8) und beabstandet (Abstand T10) von dem Kontaktelement (7), insbesondere dem Lamellenregister (7) angeordnet sind und/oder die Geometrie der Luftspalte (7b) zwischen den Lamellen (7a) derart gewählt ist, daß in den Luftspalten (7b) über mindestens ein Viertel, vorzugsweise über mindestens ein Drittel, ihrer Tiefe (T7) zwischen der Lufteintrittsöffnung (4) und der Luftaustrittsöffnung (5) eine Strömung entsteht, die durch Reynoldszahlen (Re) im Bereich von über 2500, vorzugsweise von über 5000, charakterisiert ist.

15. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 4 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, daß (die) zwischen den Lamellen (7a) in dem Lamellenregister (7) gebildeten Luftspalte (7b) eine Spaltweite (W7) von etwa 2 mm bis 15 mm aufweisen.

16. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 4 bis 14,

dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfter (8) in einem Maximalabstand (T10) von etwa 10 cm, bevorzugt von etwa 2 cm vor dem Lamellenregister (7) angeordnet sind.

17. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 16,

dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung (2) des Wärmeübertragungsprofils (1) insbesondere plattenartige, gegebenenfalls mit einer Wärmeisolation (16) versehene, Seitenwände (15) und die Lufteintrittsöffnung (4) und Luftaustrittsöffnung (5) überdeckende Abdeckgitter (9, 9a, 11) umfaßt.

18. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 17,

dadurch gekennzeichnet, daß alle Lüfter (8) auf einer Montageplatte (13) befestigt sind, die insbesondere als Bestandteil der Wandung (2) des Wärmeübertragungsprofils (1) an Stellen ohne Lüfter (8) einen raumseitigen Abschluß bildet.

19. Raumtemperierungselement nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet, daß die Montageplatte (13) über eine Führungsschiene (14) an der Wandung (2) des Wärmeübertragungsprofils (1) befestigt ist.

20. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeübertragungsprofil (1) einen Außenluftanschluß (17), wie über ein Außenluftgitter (44) und eine regelbare Außenluftklappe (43), vorzugsweise mit einem Außenluftfilter (18) und einem Außenluftventilator (19), aufweist. 5
21. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeübertragungsprofil (1) zur Führung von Außenluft (AL) eine erste, auf einer Einströmseite dem Kontaktelement (7) strömungsmäßig vorgeordnete Einströmkammer (21) zur Außenluftaufteilung, auf einer Abströmseite eine dem Kontaktelement (7) strömungsmäßig nachgeordnete Umlenkammer (22), aus der eine Rückströmung der Außenluft (AL) zur Einströmseite erfolgt, sowie auf der Einströmseite eine, vorzugsweise mit zwischen den Lüftern (8) und dem Kontaktelement (7) gebildeten Wirbelkammern (10) in Verbindung stehende, Abströmkammer (23) umfaßt, wobei in der Abströmkammer (23) eine Mischung der Außenluft (AL) mit der durch die Lüfter (8) angesaugten Raumluft erfolgt. 10 15 20 25
22. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeübertragungsprofil (1) mit seiner Querachse rechtwinklig zu einer Wand- oder Fassadenebene befestigbar ist, wobei die Lufteintrittsöffnung (4) zur Wand bzw. Fassade hin oder von der Fassade weg weist. 30 35
23. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, daß das Wärmeübertragungsprofil (1), beispielsweise als Rasterelement, in einem Deckenhohlraum (30a), in einem Wandhohlraum (39a) oder einem Bodenhohlraum (48) und/oder an einem Deckenelement (30b), an einem Wandelement (40) oder an einer, insbesondere einen Boden bildenden, Gebäudedecke (45) befestigbar ist. 40 45
24. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 23,
dadurch gekennzeichnet, daß in dem Wärmeübertragungsprofil (1) in Strömungsrichtung vor den Lüftern (8) eine Deckenanströmkammer (32), eine Wandanströmkammer (32a), eine Bodenanströmkammer (32b) und/oder in Strömungsrichtung hinter dem Kontaktelement (7) eine Deckenabströmkammer (33), eine Wandabströmkammer (33a) oder eine Bodenabströmkammer (33b) ausgebildet ist. 50 55
25. Raumtemperierungselement nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet, daß die Deckenanströmkammer (32), die Wandanströmkammer (32a), die Bodenanströmkammer (32b), die Deckenabströmkammer (33), die Wandabströmkammer (33a) und/oder die Bodenabströmkammer (33b) derart ausgebildet sind, daß in ihnen eine Strömungsrichtungsänderung der Luft, insbesondere um 90°, stattfindet.
26. Raumtemperierungselement nach Anspruch 24 oder 25,
dadurch gekennzeichnet, daß eine Seitenwand (15) des Wärmeübertragungsprofils (1) als eine horizontal oder senkrecht liegende Abschottung und eine weitere Seitenwand als perforiertes Sichtschutzelement (31) ausgebildet ist, das auch die Funktionen eines Abdeckgitters für die Lufteintrittsöffnung (4) und -austrittsöffnung (5) übernimmt.
27. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, daß in dem Hohlraum (3) unter dem Kontaktelement (7) eine Kondensatswanne (35) zur Aufnahme von durch Kühlung von feuchter Luft anfallendem Schweißwasser, vorzugsweise mit einem Kondensatableitungsanschluß (36), angeordnet ist.
28. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 21 oder 27,
dadurch gekennzeichnet, daß in dem Hohlraum (3) eine Luftbefeuchtungseinrichtung, wie einer Befeuchterlanze (37), angeordnet ist.
29. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 28,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfter (8), insbesondere in Abhängigkeit von einer Raumtemperatur, individuell ansteuerbar sind.
30. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 29,
dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des den Leitungskanal (6) durchströmenden Temperierungsmediums, insbesondere in Abhängigkeit von einer Außentemperatur, einstellbar ist.
31. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 30,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfter (8) zwischen zwei in axialer Richtung (Y-Y) der Lüfter (8) hintereinander liegenden Lamellenregistern (7) montiert sind.
32. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 31,
dadurch gekennzeichnet, daß die Lüfter (8) unter

Verwendung von Dämmelementen (16) körper-schallisoliert in dem Wärmeübertragungsprofil (1) montiert sind.

33. Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 32, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wärmeübertragungsprofil (1), insbesondere über Abdeck- oder Zuströmgitter (46, 46a, 9a) für Lufteintrittsöffnungen (4) oder Luftaustrittsöffnungen (5), z.B. hängend in einem Bodenhohlraum (48), insbesondere eines bei einem Doppelboden (47) vorhandenen Bodenhohlraums (48), an einer Außenwand (42), einem Doppelboden (47) und/oder an einer Gebäudedecke (45) oder dergleichen befestigbar ist.
34. Anordnung zur Kühlung oder Heizung, gegebenenfalls zusätzlich zur Luftbefeuchtung, eines Gebäudeinnenraums, **gekennzeichnet durch** mindestens ein Raumtemperierungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 33 in senkrechter und/oder horizontaler Ausrichtung.
35. Anordnung nach Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wärmeübertragungsprofil (1) des Raumtemperierungselementes mit seiner durch die Mittenachsen (Y-Y) der Lüfter (8) bestimmten Querachse rechtwinklig zu einer Wand- oder Fassadenebene befestigt ist, wobei die Lufteintrittsöffnung (4) zur Außenwand (42) bzw. Fassade hin oder von der Außenwand (42) bzw. Fassade weg weist.
36. Anordnung nach Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wärmeübertragungsprofil (1), des Raumtemperierungselementes, beispielsweise als Rasterelement, in einem Deckenhohlraum (30a), in einem Wandhohlraum (39a) oder einem Bodenhohlraum (48) und/oder an einem Deckenelement (30b), an einem Wandelement (40) oder an einer, insbesondere einen Boden bildenden, Gebäudedecke (45) befestigt ist.
37. Anordnung nach einem der Ansprüche 34 bis 36, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wärmeübertragungsprofil (1), insbesondere über Abdeck- oder Zuströmgitter (46, 46a, 9a) für Lufteintrittsöffnungen (4) oder Luftaustrittsöffnungen (5), z.B. hängend in einem Bodenhohlraum (48), insbesondere eines bei einem Doppelboden (47) vorhandenen Bodenhohlraums (48), an einer Außenwand (42), einem Doppelboden (47) und/oder an einer Gebäudedecke (45) oder dergleichen befestigt ist.
38. Anordnung nach einem der Ansprüche 34 bis 37, **gekennzeichnet durch** eine Parallelschaltung von

zwei oder mehr Raumtemperierungselementen unter Bildung eines gemeinsamen Blocks (B).

39. Anordnung nach einem der Ansprüche 34 bis 38, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Raumtemperierungselement über einen Außenluftanschluß (17), wie über ein Außenluftgitter (44) und eine regelbare Außenluftklappe (43), vorzugsweise zusätzlich über einen Außenluftfilter (18) und einen Außenluftventilator (19), mit der Umgebung außerhalb des Gebäudeinnenraumes verbunden ist.
40. Anordnung nach einem der Ansprüche 34 bis 39, **dadurch gekennzeichnet, daß** an einer vorzugsweise durch eine Gebäudedecke (45) und eine Außenwand (42) gebildeten Raumkante des Gebäudeinnenraumes eine Raumkammer (R) zur Mischung von Luftströmen (AL, AS, Z) gebildet ist.
41. Anordnung nach Anspruch 40, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Raumkammer (R) durch die Außenwand (42), die Gebäudedecke (45), gegebenenfalls ein Zuströmgitter (46), und das Raumtemperierungselement begrenzt ist.
42. Anordnung nach einem der Ansprüche 34 bis 41, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen dem Raumtemperierungselement und einer Außenwand (42) ein Strömungskanal (K), insbesondere für eine fallende Abluftströmung (AS), ausgebildet ist, der vorzugsweise in eine/die Raumkammer (R) zur Mischung von Luftströmen (AS, AL, Z) mündet.
43. Anordnung nach einem der Ansprüche 34 bis 42, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Raumtemperierungselement derart angeordnet ist, daß, vorzugsweise in dafür vorgesehenen Kammern (Raumkammer R, Bodenanströmkammer 32c), vor dem Eintritt in das Raumtemperierungselement oder nach dem Austritt aus dem Raumtemperierungselement eine Strömungsrichtungsänderung der Luft, insbesondere um 90° oder 180°, auftritt.
44. Anordnung nach Anspruch 34, **dadurch gekennzeichnet, daß** aus mindestens zwei, parallel zueinander unter Zwischenlage mindestens eines Wandelementes (40) angeordneten Raumtemperierungselementen ein, vorzugsweise geräuschkämmendes, Teilstück einer raumteilenden Wand (39, 40) gebildet ist.

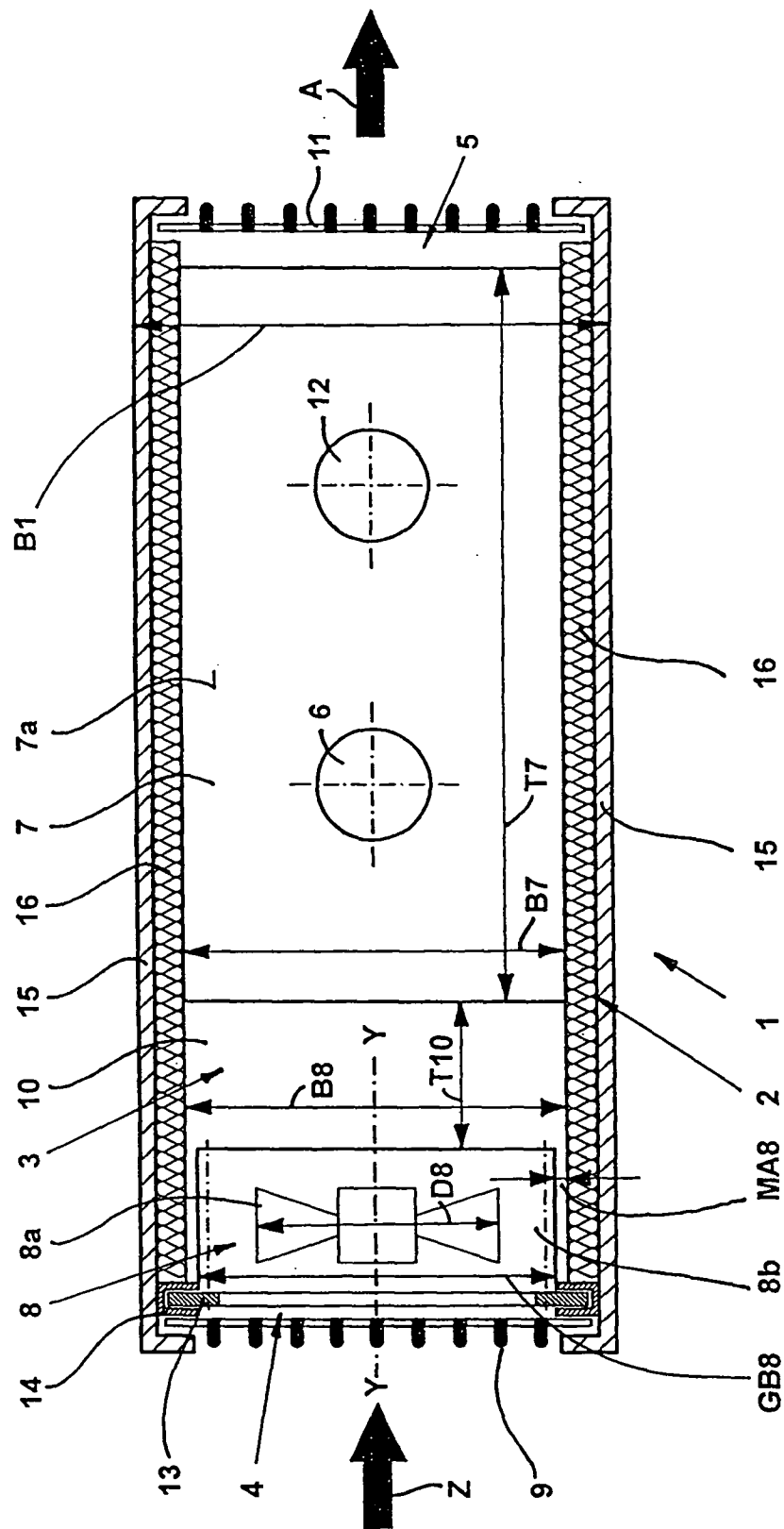


Fig. 1

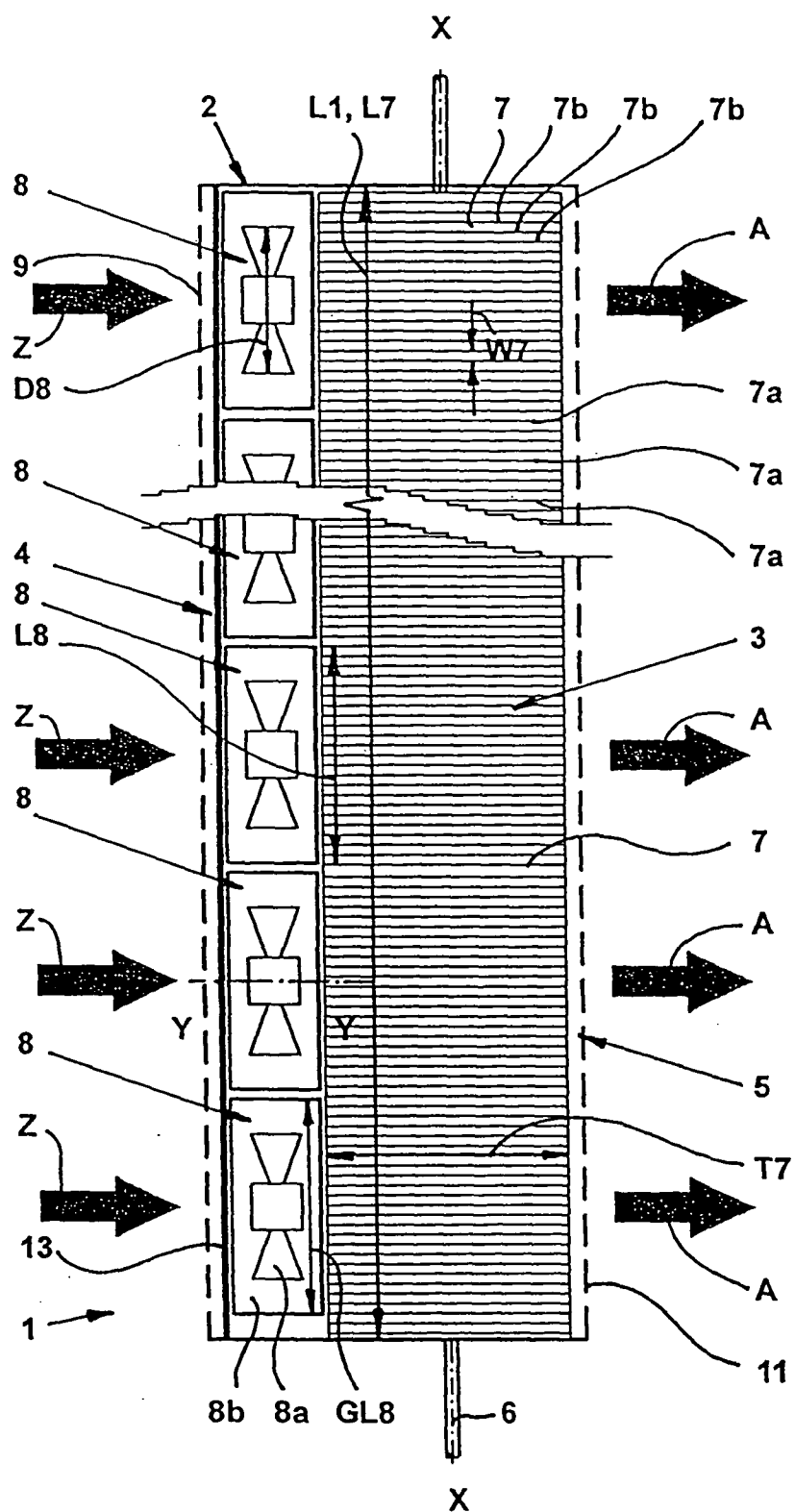


Fig. 2

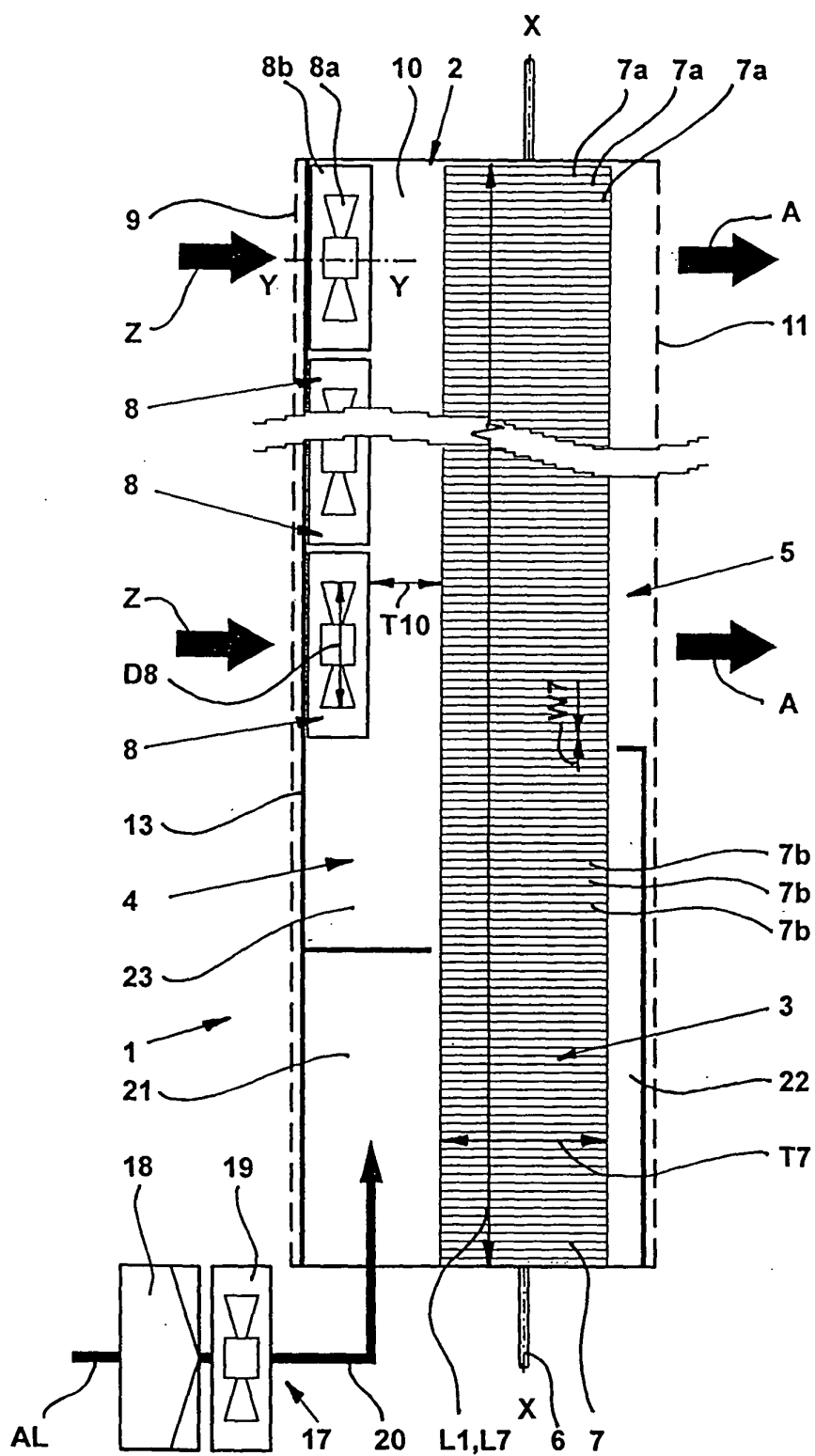


Fig. 3

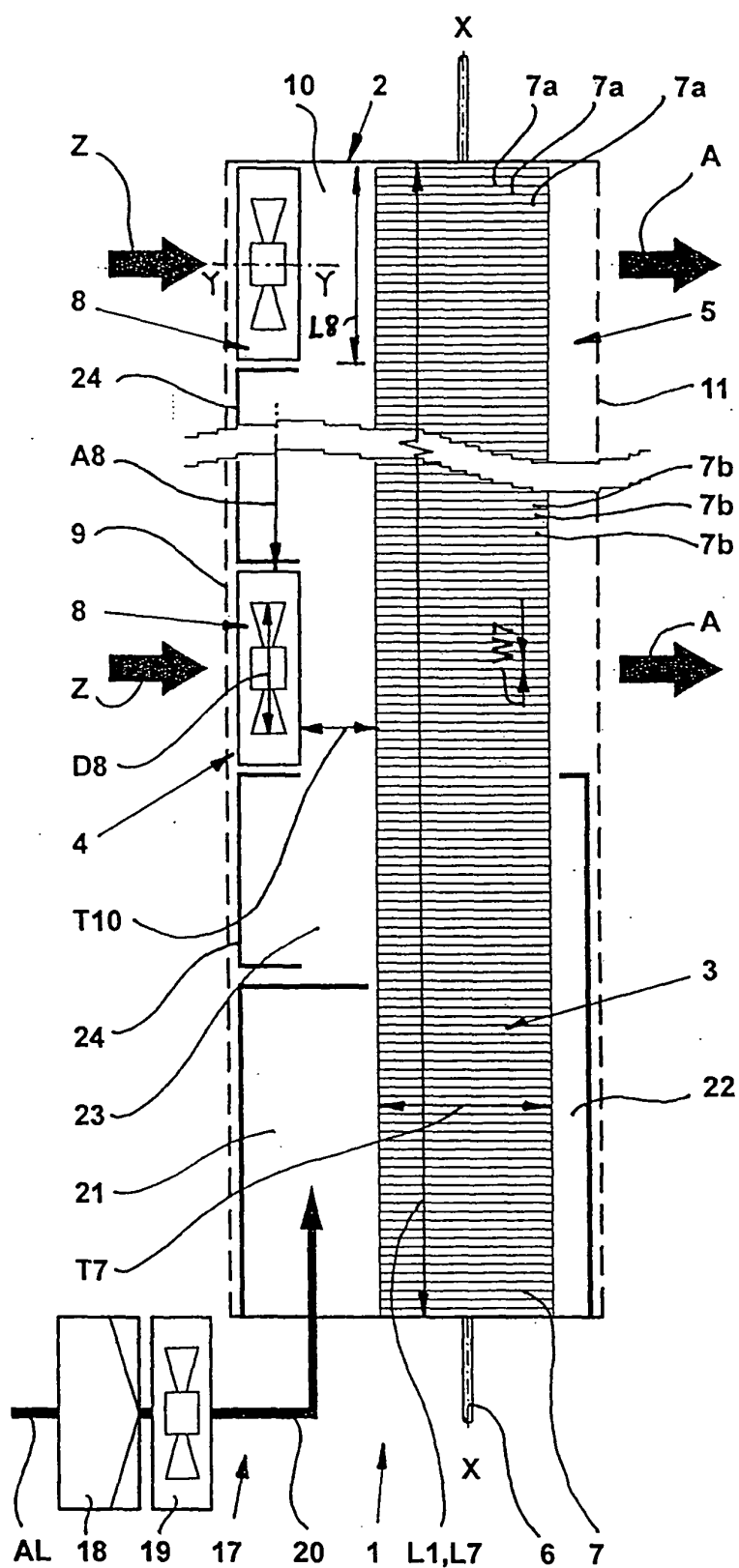


Fig. 4

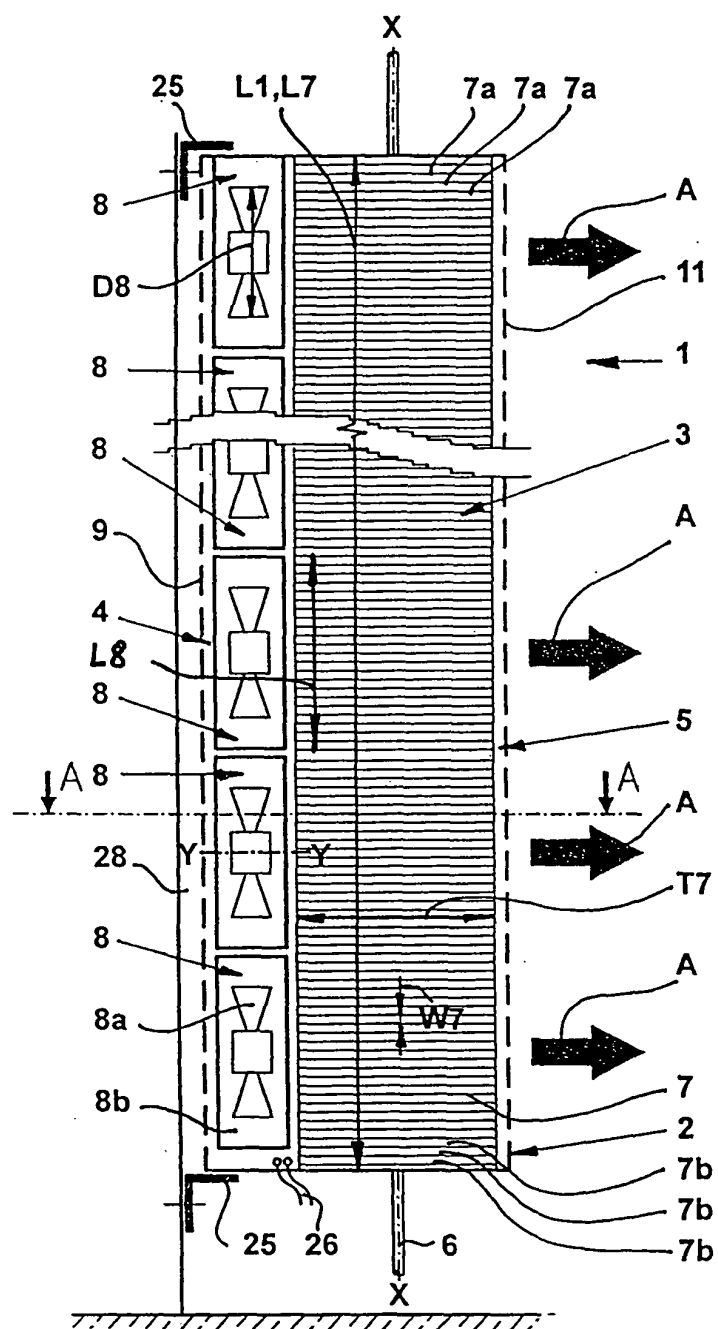


Fig. 5

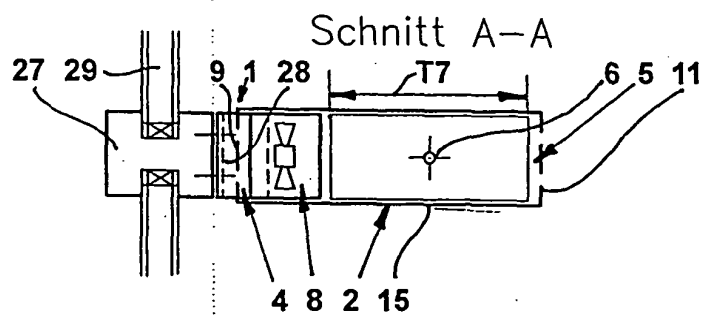
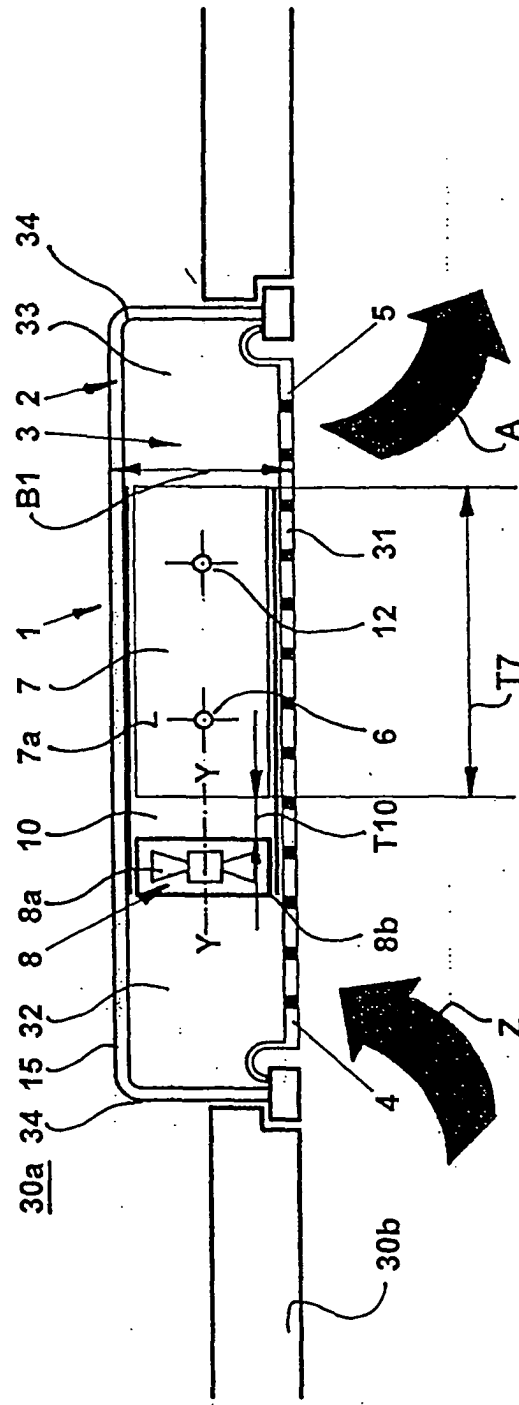


Fig. 6

Fig. 7



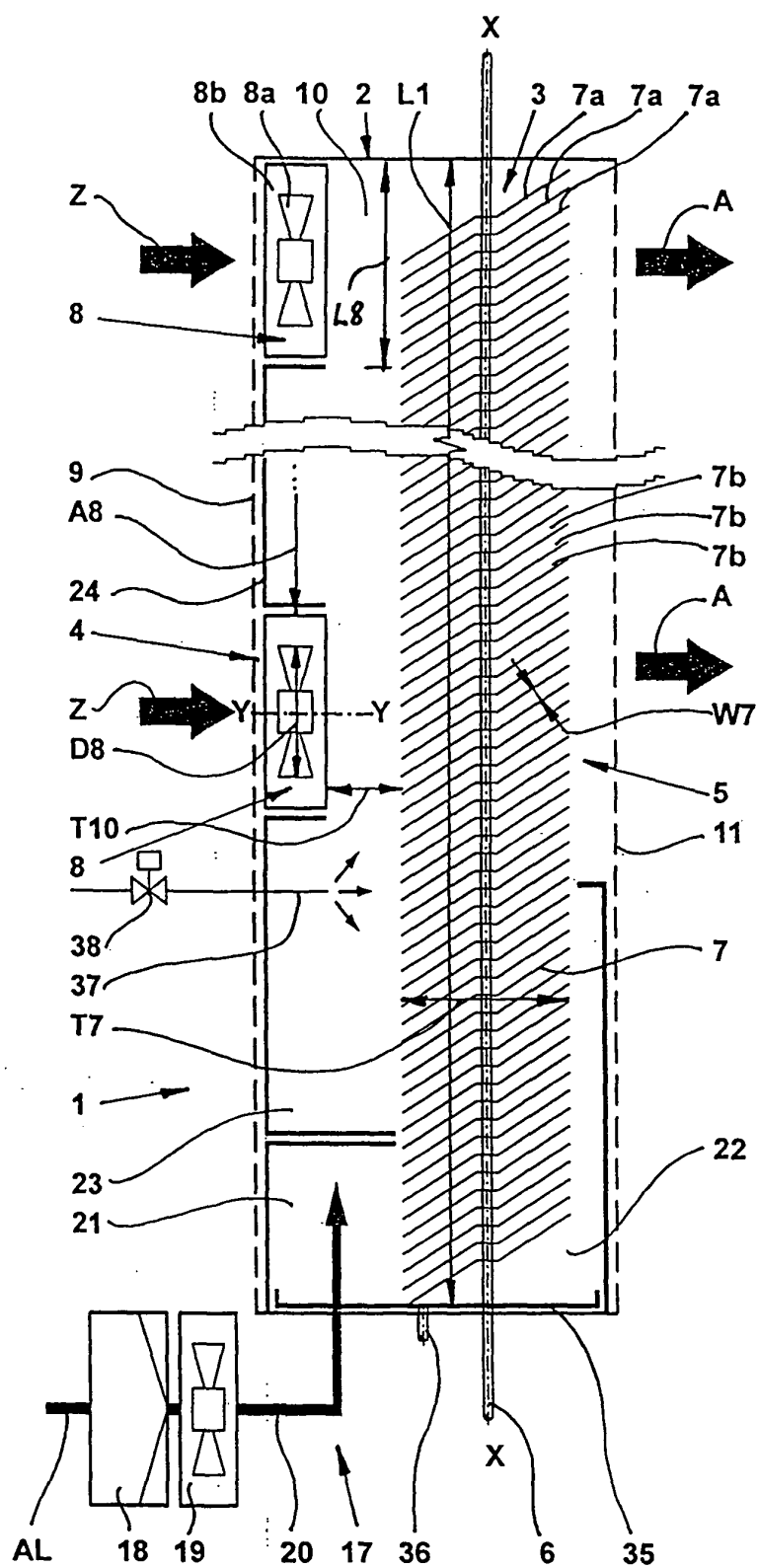


Fig. 8

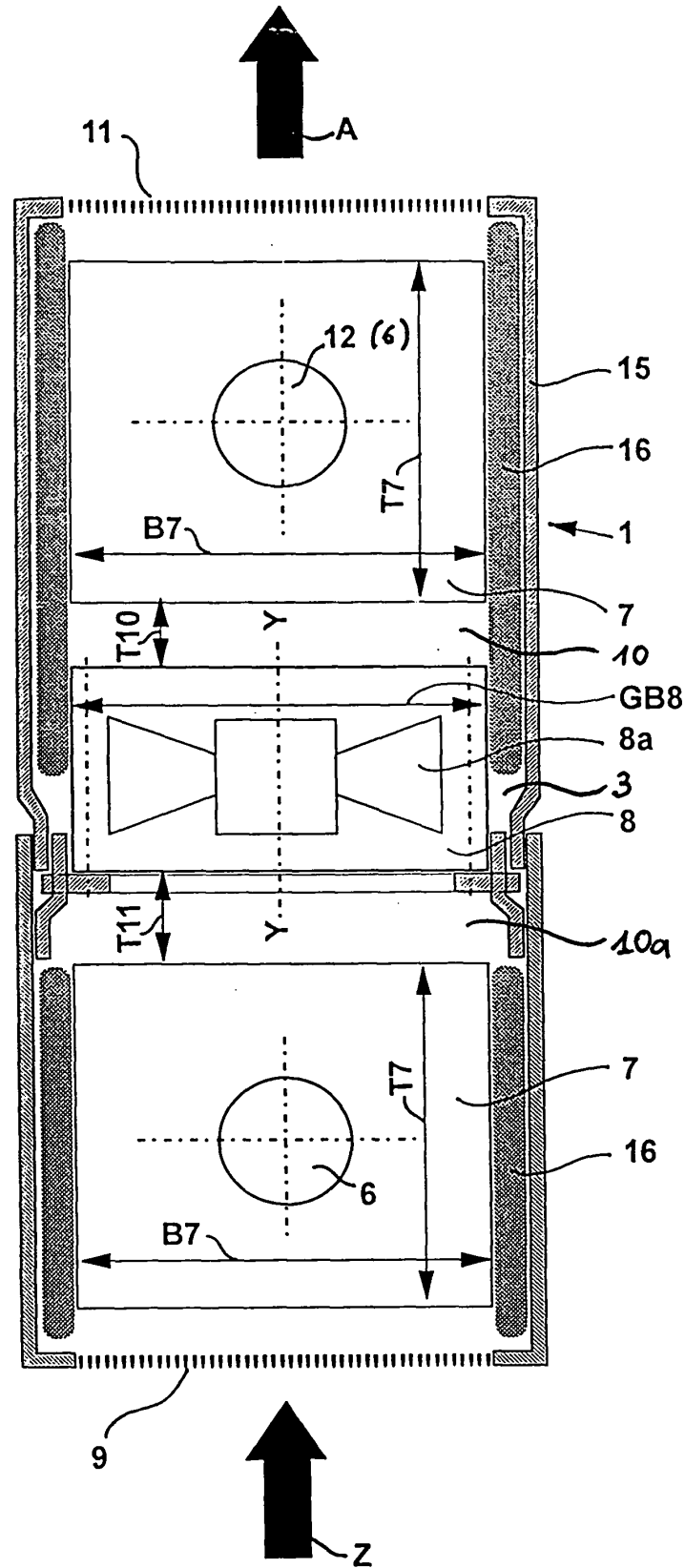


Fig. 9

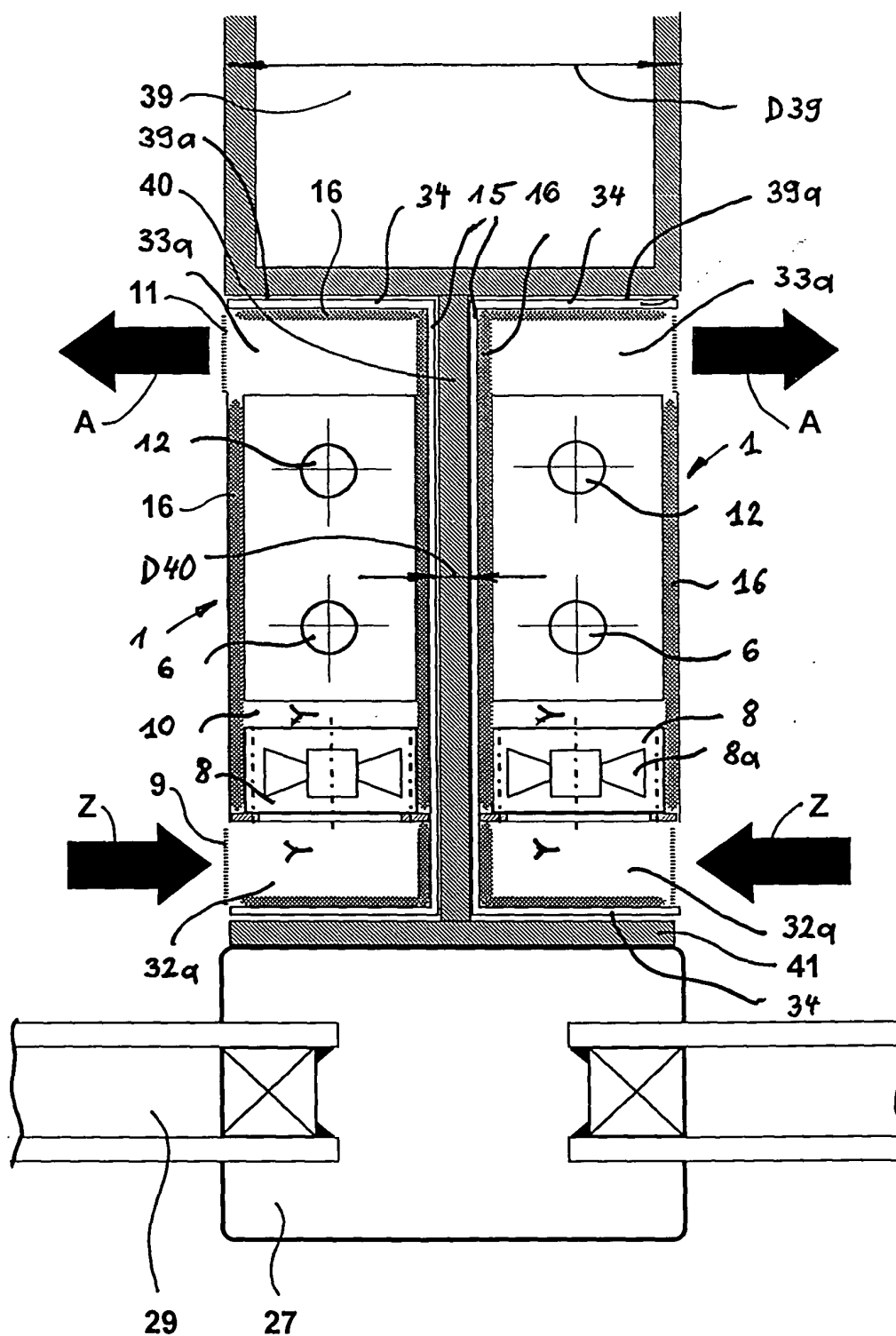


Fig. 10

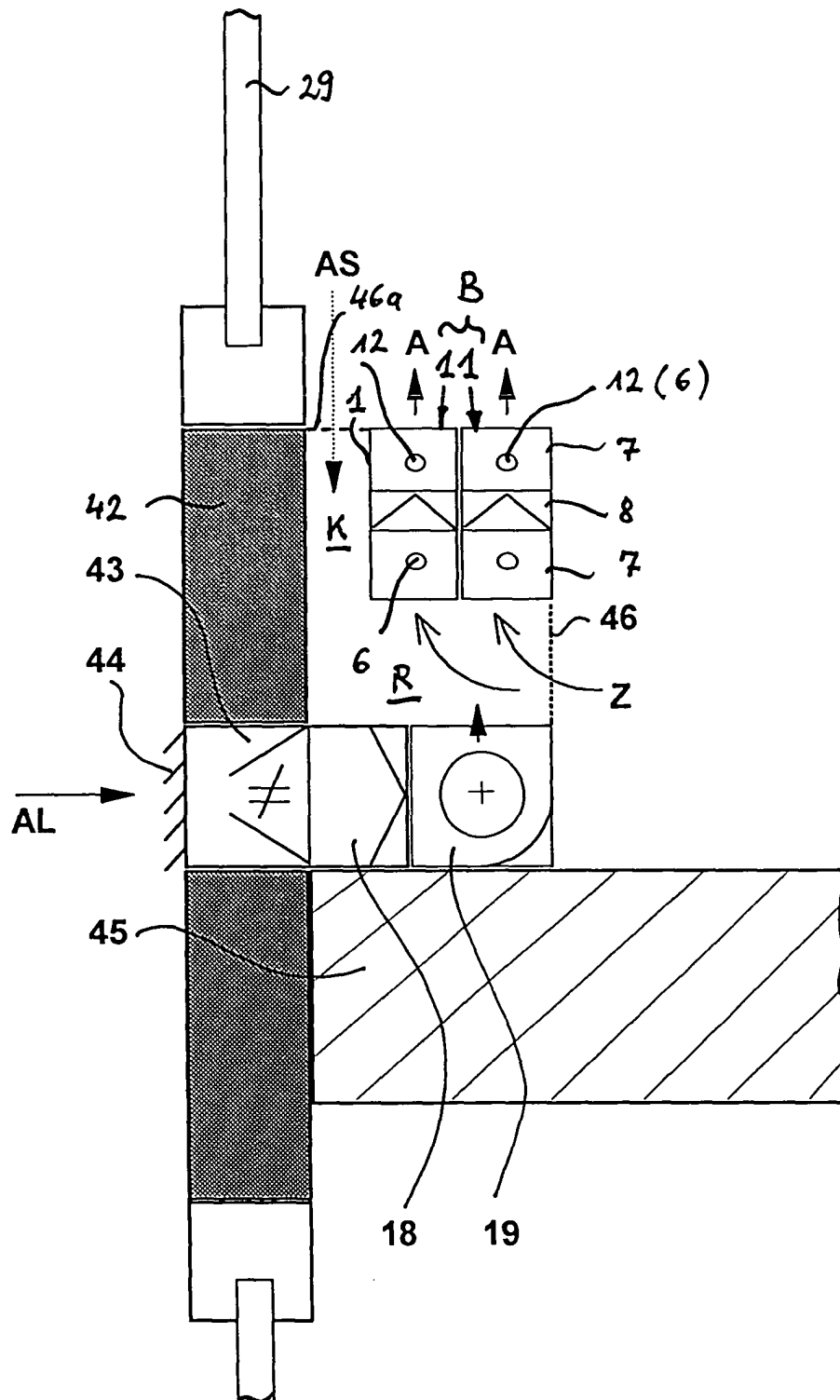


Fig. 11

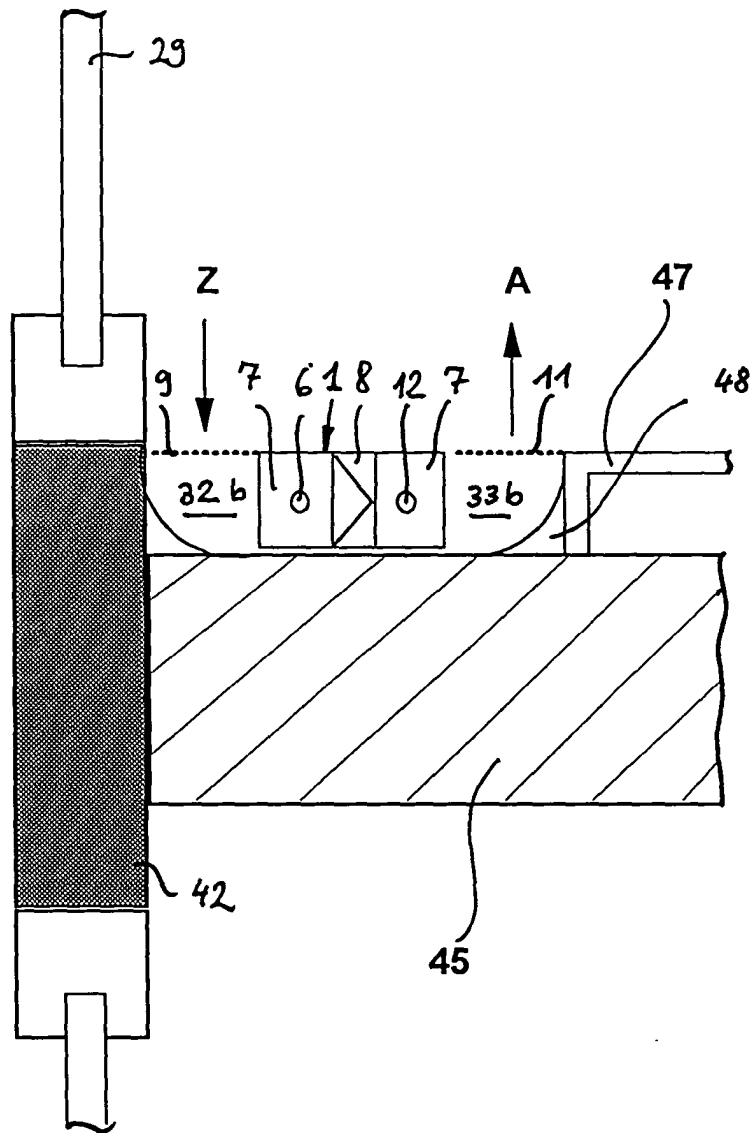


Fig. 12

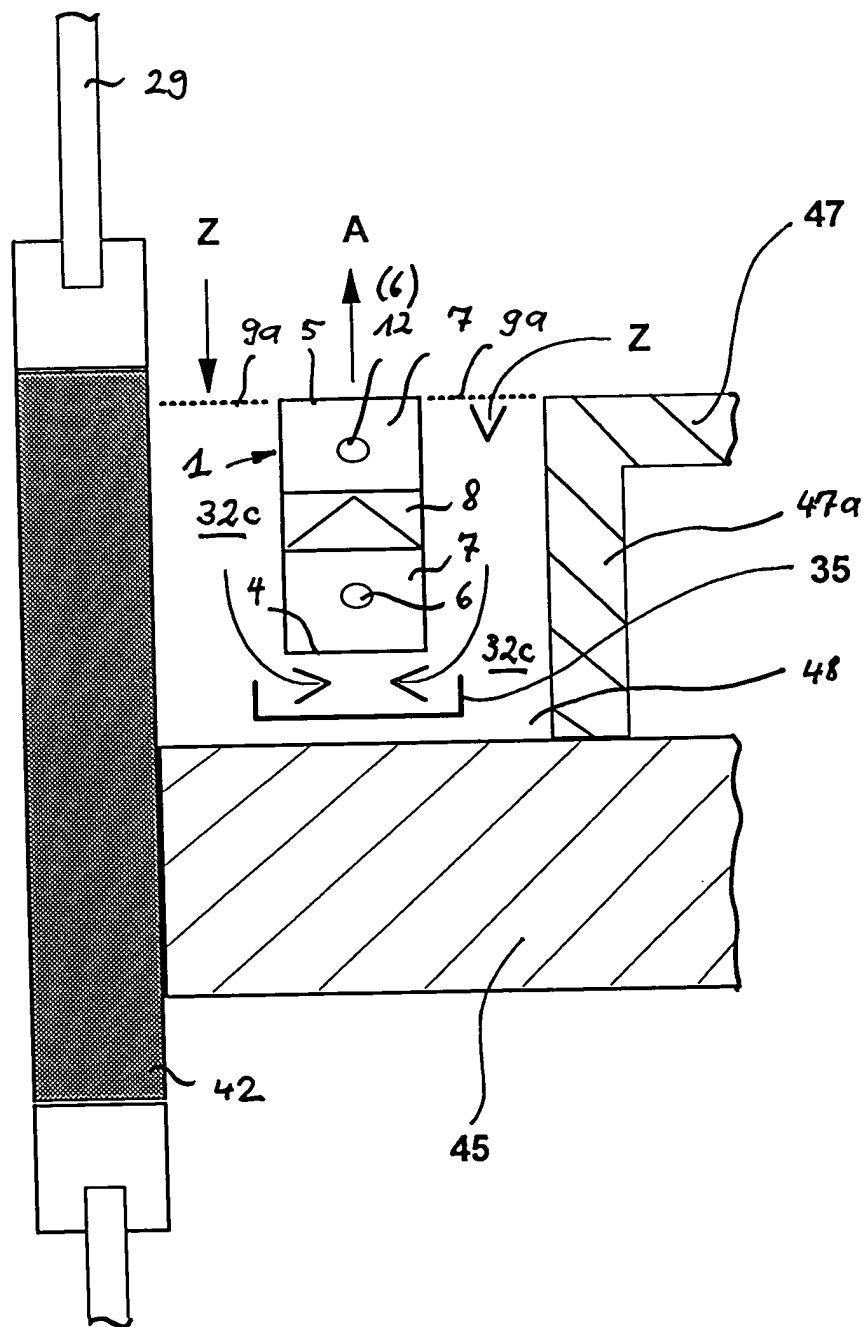


Fig. 13

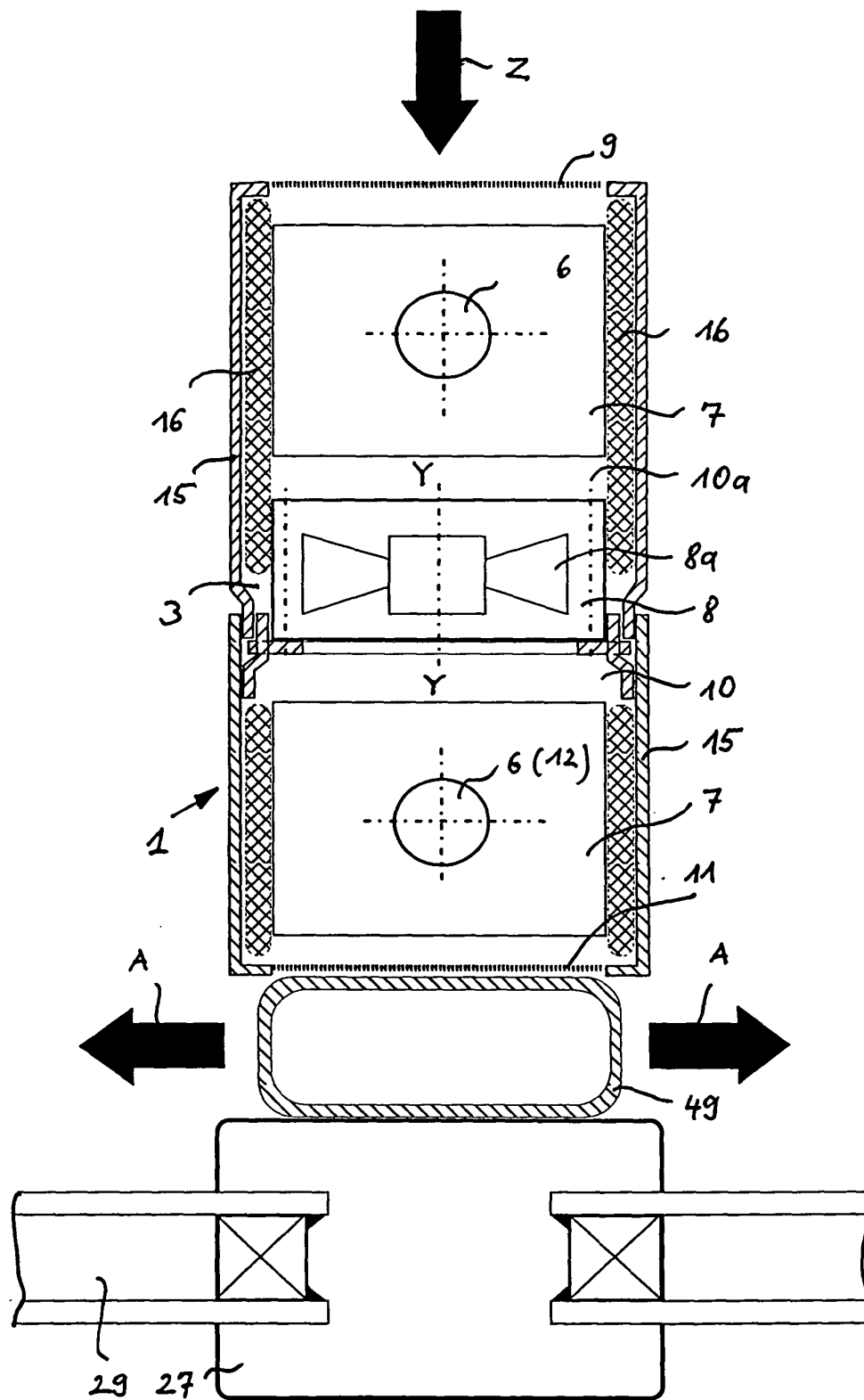


Fig. 14



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 02 3386

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 201 06 951 U (REICHEL TIMMER INGBUERO GMBH) 5. Juli 2001 (2001-07-05) * das ganze Dokument *	1	F24F1/00 F28D1/02
D	& EP 1 251 326 A 23. Oktober 2002 (2002-10-23) ---		
A	DE 195 41 782 A (GEA HAPPEL KLIMATECHNIK) 15. Mai 1997 (1997-05-15) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	GB 1 135 565 A (ANDREWS WEATHERFOIL LTD; LEONARD JOHN FOWLER; ROMAN WLADYSLAW PUZYNA) 4. Dezember 1968 (1968-12-04) ---		
A	EP 0 677 716 A (SHOWA ALUMINUM CORP) 18. Oktober 1995 (1995-10-18) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F24F F28D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10. Februar 2004	Prüfer Gonzalez-Granda, C
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 Patentdokument, 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 03 02 3386

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

10-02-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 20106951	U	05-07-2001	DE	20106951 U1	05-07-2001
			EP	1251326 A2	23-10-2002
DE 19541782	A	15-05-1997	DE	19541782 A1	15-05-1997
GB 1135565	A	04-12-1968	KEINE		
EP 0677716	A	18-10-1995	JP	8074577 A	19-03-1996
			AT	175491 T	15-01-1999
			DE	69507070 D1	18-02-1999
			DE	69507070 T2	10-06-1999
			EP	0677716 A1	18-10-1995
			ES	2127472 T3	16-04-1999
			JP	7332890 A	22-12-1995
			US	5720341 A	24-02-1998

EPO FORM P0461

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