



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 443 283 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.08.2004 Patentblatt 2004/32**

(51) Int Cl.7: **F24F 9/00**

(21) Anmeldenummer: **04000718.9**

(22) Anmeldetag: **15.01.2004**

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

(72) Erfinder: **Rolf E. Löbig**  
**42799 Leichlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Gille Hrabal Struck Neidlein Prop Roos**  
**Patentanwälte**  
**Brucknerstrasse 20**  
**40593 Düsseldorf (DE)**

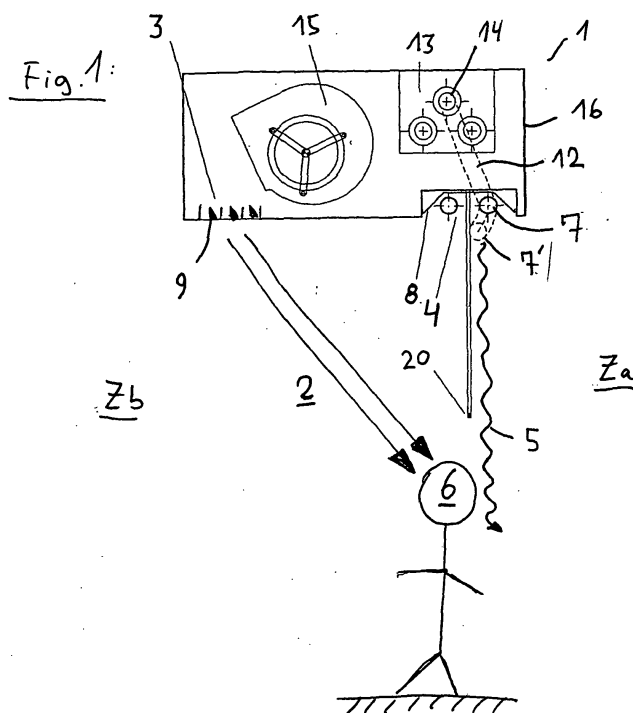
(30) Priorität: **15.01.2003 DE 10301335**

(71) Anmelder: **LGB Lufttechnische Anlagen und  
Gerätebau GmbH**  
**42799 Leichlingen (DE)**

(54) **Luftschleiergerät mit Wärmestrahler**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Erzeugen eines Luftschleiers (2), welche durch Ausstoßen eines Luftstroms durch einen Auslass den Austausch von Luft von einer Zone zu einer anderen zu behindern vermag und welche einen Wärmestrahler (4) umfasst. Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein unbeheizter, mit hohen Geschwindigkeiten ausgeblasener Luftschleier (2) von einer im Luftzug stehenden Person dann als nicht unangenehm empfunden wird, wenn die

den Luftzug ausgesetzten Körperpartien, beispielsweise Hände und Gesicht, gleichzeitig von einem Wärmestrahler (4) angestrahlt werden, so dass die der Person zugeführte bzw. von der Person abgeführte Wärmeenergie derartig gering ist, dass die Situation von der Person weder als zu kalt noch als zu warm empfunden wird. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Luftschleiervorrichtung einen Wärmestrahler (4) umfasst.



EP 1 443 283 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Luftschleiers, welche durch Ausstoßen eines Luftstroms durch einen Auslass den Austausch von Luft von einer Zone zu einer anderen zu behindern vermag und welche einen Wärmestrahler umfasst. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Vorrichtung zum Erzeugen eines Luftschleiers, sogenannte Luftschleiergeräte, kommen insbesondere in Eingangsbereichen von zu klimatisierenden Räumen mit hohem Publikumsverkehr, aber auch in der Industrie zur Anwendung. Luftschleiergeräte werden hauptsächlich in stark frequentierten Türein- und -ausgängen von Einzelhandelsgeschäften, Kaufhäusern, Lagern und Produktionsstätten angebracht, um barrierefrei eine Zone von einer anderen Zone klimatisch zu trennen, das heißt ohne die Verwendung von Türen, Drehtüren. Gleichzeitig verhindern derartige Vorrichtungen, dass sich im Inneren eines Raumes ein störender Luftzug (Durchzug) ausbildet.

**[0003]** Luftschleiergeräte erzeugen im wesentlichen einen schnellen Luftstrom, der durch eine entsprechende schlitzartige und gegebenenfalls aerodynamisch besonders ausgebildete Auslassöffnung flächenförmig ausgebildet ist und sich bevorzugt von oben nach unten über die volle Breite einer Eingangsöffnung eines Raums erstreckt. Der Luftstrom wird dabei nahezu senkrecht, vorzugsweise leicht nach außen geneigt ausgeblasen, um eine Vermischung von außen- mit Innenluft zu vermeiden. Manche Luftschleiergeräte verfügen zudem über die Möglichkeit, die angesaugte Luft vor dem Ausblasen zu erwärmen, bzw. zu kühlen.

**[0004]** In der Industrie sind ferner Torluftschleier-Anlagen bekannt, die fest hinter den Industrietoren, möglichst mit der Auslassöffnung oberhalb der Oberkante des Tors, angebracht werden. Dabei sind Tore mit einer Höhe von mindestens 5 m keine Seltenheit, um beispielsweise das Passieren von Lastwagen, Staplern oder Sondermaschinen durch das Tor zu ermöglichen. Bei den bekannten Luftschleiergeräten ergibt sich dabei jedoch das Problem, dass der den Luftschleier bildende Luftstrom das Eindringen von Luft in einen Raum nur dann wirkungsvoll zu behindern vermag, wenn er mit gewissen vorgegebenen Luftgeschwindigkeiten den Boden erreichen kann. Da der Luftstrom jedoch nicht hinreichend laminar verläuft, ist mit größeren Torhöhen ein überproportional anwachsender Luftvolumenstrom erforderlich. Dieser Volumenstrom ist jedoch mit vertretbarem wirtschaftlichen Aufwand nicht auf die sonst üblichen 34°C zu beheizen. Dies gilt sowohl für die Betriebskosten, als auch für den notwendigen Installations- und Verlegeaufwand, wenn die vorhandene Heizungsanlage die benötigten Wärmeleistungen nicht zur Verfügung stellen kann. Dies gilt insbesondere bei Lagerräumen, die bislang über gar keine oder geringere Heizmittel verfügen.

**[0005]** Bei derartig hohen Toren werden daher Industrieluftschleier mit hohem Volumenstrom aber ohne Erwärmung der Luft eingesetzt, die die normalerweise nicht als unangenehm empfundene Raumluft ansaugen und ausblasen. Personen, die eine derartige Schleuse passieren, empfinden die schnell bewegte Raumluft jedoch als kälter, was auf die sogenannte „empfundene Temperatur“ zurückzuführen ist, welche eine Funktion der Lufttemperatur, Luftgeschwindigkeit und Luftfeuchtigkeit ist. Daher werden derartige Luftschleieranlagen in der Praxis gerne von den Werkern, beispielsweise Staplerfahrer, abgeschaltet, um die mit der hohen Luftgeschwindigkeit verbundene unangenehme empfundene Ausblastemperatur des Luftschleiers zu umgehen. Dadurch vergrößert sich jedoch das Problem weiter, da dies zu in weiteren Energieverlusten durch das offene Tor führt, wodurch die Raumlufttemperatur weiter absinkt.

**[0006]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung zum Erzeugen eines Luftschleiers, insbesondere zum Einsatz an Industrietoren, zu schaffen, die die obigen Probleme vermeiden.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung gelöst, welche die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Hauptanspruchs aufweist. Vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass ein unbeheizter, mit hohen Geschwindigkeiten ausgeblasener Luftschleier von einer im Luftzug stehenden Person dann als nicht unangenehm empfunden wird, wenn die den Luftzug ausgesetzten Körperpartien, beispielsweise Hände und Gesicht, gleichzeitig von einem Wärmestrahler angestrahlt werden, so dass die der Person zugeführte bzw. von der Person abgeführte Wärmeenergie derartig gering ist, dass die Situation von der Person weder als zu kalt noch als zu warm empfunden wird.

**[0009]** Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Luftschleiervorrichtung einen Wärmestrahler umfasst.

**[0010]** Die Situation wird dann von der Person als angenehm empfunden, wenn sich Luftschleier und Wärmestrahlung in dem Bereich kreuzen, in dem sich die Person üblicherweise beim Passieren des Luftschleiers befindet. Je nach Arbeitsplatzsituation befindet sich dieser Bereich beispielsweise in Höhe des Rumpfes von gehenden Personen, oder im Bereich des höher liegenden Rumpfes eines Gabelstaplerfahrers. Dadurch, dass anstatt erwärmter Luft Strahlungswärme verwendet wird, ergibt sich der Vorteil, dass die Strahlungswärme gezielt nur zum Erwärmen der in der entsprechenden Zone befindlichen Person genutzt wird, während der große im Luftschleier geführte Luftvolumenstrom nicht geheizt wird. Bei bekannten Luftschleiergeräten war ein Beheizen der aus dem Raum angesaugten Raumluft jedoch nur zu dem Zweck nötig, um ein übermäßiges Auskühlen der im Luftschleier befindlichen Personen zu ver-

hindern. Durch das Weglassen einer konventionellen Heizung, das heißt einer solchen, die den Luftstrom selber erwärmt, ergibt sich daher eine erhebliche Energieeinsparung, da über den Luftschleier nur wenig Energie an die Umgebung verloren geht. Ein erwärmter Luftschleier hat darüber hinaus den Nachteil, dass die in ihm enthaltene warme Luft nach oben steigt, was der gewünschten Abwärtsbewegung des Luftschleiers entgegenwirkt. Dies wird konventionell durch Erhöhung der Ausblasleistung kompensiert. Erfindungsgemäß kann daher der Volumenstrom verringert werden, was zu gesunkenen Betriebskosten und einer geringeren Geräuschemission führt.

**[0011]** Bei konventionellen beheizten Luftschleiergeräten wurde der hohe Luftvolumenstrom zudem durch Radiatoren gedrückt. Dadurch entstehen innere Druckverluste, die durch eine erhöhte Förderleistung ausgeglichen werden müssen. Diese Verluste werden erfindungsgemäß vermieden. Der notwendigerweise hohe Wärmeübergang zwischen Radiatoren und Luftstrom erforderte ein Führen des Luftstroms durch eng angeordnete Wärmeleitbleche der Heizung, die beim Vorhandensein von Staub in der Atmosphäre verstopfen können, wodurch die Heizleistung weiter sinkt. Aus diesem Grund werden bei konventionellen Luftschleiergeräten Filter eingesetzt, die erfindungsgemäß überflüssig werden. Dies senkt die Wartungskosten und die erforderliche Förderleistung zur Überwindung des vom Filter aufgebauten Luftwiderstandes. Erfindungsgemäß können durch das Weglassen des Radiators oder dessen Unterdimensionierung die oben genannten Nachteile vermeiden werden und so der Wirkungsgrad verbessert werden.

**[0012]** Letzteres hat darüber hinaus den Vorteil, dass anstelle der sonst im Luftschleiergerätebau üblichen Radiallüfter Axiallüfter eingesetzt werden können: Axiallüfter sind einfach aufgebaut und preiswert, bauen aber nur geringen Druck auf und benötigen große Abmessungen im Vergleich zu vergleichbaren Radiallüftern. Hier ist jedoch erfindungsgemäß der Einsatz von Axiallüftern bevorzugt, da deren Größe bei Torluftanlagen im Industriebereich keine Rolle spielt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat wegen der klein dimensionierten Radiatoren bzw. wegen deren Fehlen den Vorteil, dass nur eine vergleichsweise geringer Druck aufgebaut werden muss. Daher kommen die Vorteile der Axiallüfter voll zum Tragen.

**[0013]** Erfindungsgemäß ist in einer Ausgestaltung vorgesehen, die Axiallüfter liegend oberhalb der Ausblasöffnung vorzusehen, sodass der beschleunigte Luftstrom Strömungsverluste vermeidend nicht mehr umgelenkt werden muss. Dabei kann die Ansaugung der Luft - einzeln oder in Kombination - stirnseitig, seitlich, beidseitig seitlich oder deckenseitig durch das Gehäuse erfolgen. Deckenseitige Ansaugung und die kombinierten Ansaugarten haben den Vorteil, dass der Axiallüfter gleichmäßiger ansaugt und dadurch dessen Lager weniger unsymmetrisch belastet werden. Diese

Belastung hätte ein Ausschlagen der Lager, Geräuschentwicklung und schließlich Versagen des Lüfters zur Folge. Bei der Ansaugung durch mehrere Öffnungen versteht sich, dass nicht der gesamte Luftstrom durch die später beschriebene Wärmerückgewinnung erwärmt wird, sondern nur ein Teil davon.

**[0014]** Eine besonders gleichmäßige Luftströmung erhält man, wenn vorzugsweise mehrere sich über die gesamte Breite der Vorrichtung, d. h. über die gesamte Länge der Ausblasöffnung erstreckende Axiallüfter vorgesehen sind, die sich insbesondere seitlich berühren.

**[0015]** Wärmestrahler haben den Vorteil, dass die von ihnen abgestrahlte Wärme auch größere Strecken verlustarm überwinden und insbesondere nicht durch Wind bzw. Druckunterschiede abgelenkt werden. Im Eingangsbereich bestrahlte Pfüßen verdunsten schneller und Eisbildung wird vermieden.

**[0016]** In einer Ausgestaltung werden Elektrostrahler als Wärmestrahler eingesetzt, da sie besonders leicht zu montieren, zu betreiben und steuern, sowie preiswert sind. Jedoch ist der Wirkungsgrad einschließlich des zum Erzeugen der Elektrizität notwendigen Prozesses unbefriedigend, weshalb die Betriebskosten hoch sind.

**[0017]** In einer Ausgestaltung der Erfindung ist bevorzugt, direkt befeuerte Dunkel- oder Hellstrahler einzusetzen. Dunkelstrahler - Heizsysteme bestehen aus einzelnen Strahlern mit direkter Heizöl oder Gasbefeuerung und arbeiten auf Basis langwelliger Wärmestrahlung. Bekannte Dunkelstrahler werden üblicherweise knapp unter der Hallendecke oder möglichst hoch an den Hallenwänden montiert und geben Wärmestrahlen in Richtung Boden ab. Fußboden, Wände und feste Materialien im Strahlungsbereich werden erwärmt und wirken dann wie ein übergroßer Heizkörper. Ausgeblasene Warmluft mit Staubaufwirbelungen, Lärm und Zugluft werden vermieden.

**[0018]** Dunkelstrahler bestehen aus Strahlröhren, Wärmereflektoren und einem Gas- Saugzugbrenner samt Zubehör. Durch die Strahlrohre wird eine Gasflamme gesaugt und werden dadurch - von innen - auf eine mittlere Oberflächentemperatur von ca. +450 - 650°C erwärmt (Saugzugbrenner). Um die Wärmestrahlen in die gewünschte Richtung zu lenken und zur Verminderung von auftretender Konvektionswärme sind über den Strahlrohren Wärmereflektoren angebracht. Dunkelstrahler haben keine offene Flamme, d. h. das Strahlrohr ist gleichzeitig Brennkammer.

**[0019]** Hellstrahler, auch Keramikstrahler, Infrastrahler oder Infrarotstrahler genannt, sind einfache, gasbefeuerte Heizstrahler. Herz der Hellstrahler ist eine poröse Keramikplatte, welche mit Flüssiggas oder auch Erdgas auf knapp 900 - 1.000 °C erhitzt und dadurch zum Glühen gebracht wird. Daher ist der Wirkungsgrad besonders hoch. Durch diese hohen Oberflächentemperaturen geben Hellstrahler die Wärme fast ausschließlich in Form von Wärmestrahlung ab.

**[0020]** Derartige Strahler werden beispielsweise in Werkshallen als Wärmequelle für die Werker einge-

setzt, damit diese die niedrig gehaltene Raumtemperatur nicht als unangenehm empfinden. In der Übergangsjahreszeit finden sie außerdem als mobile Geräte in der Gastronomie Verwendung, um die Außensaison zu verlängern. Bei derartigen Strahlern wird eine von einem Brenner erzeugte Flamme durch einen Hohlkörper geführt. Beim Hellstrahler ist der Hohlkörper lichtdurchlässig, beim Dunkelstrahler undurchsichtig. Der Hohlkörper kann röhrenförmig gestreckt und gebogen sein. Dabei ist es unter Umständen jedoch notwendig, durch ein Gebläse die Flamme in Richtung auf das offene Ende des Rohres zu ziehen. Daher bestehen erfindungsgemäß verwendbare Dunkel- oder Hellstrahler aus einem Brenner, einem hohlen Leiter zum Führen der Flamme und einem an dem Brenner entgegengesetzten Ende des Leiters wirkenden Sauggebläse. Derartige Strahler haben gegenüber Elektrostrahlern einen höheren Wirkungsgrad, da der Umweg über den Stromerzeugungsprozess vermieden wird. Gegenüber Strahlungskörpern, die mittels Wasser oder eines anderen Heizmediums betrieben werden, haben sie den Vorteil des einfacheren Aufbaus, da die Flamme unmittelbar, das heißt ohne Zwischenschaltung eines zirkulierenden Mediums, den Wärmestrahler erwärmt. Außerdem sind wesentlich höhere Temperaturen, beispielsweise 450 - 1.000 °C erreichbar. Dadurch wird es möglich, auch Personen zu bestrahlen, die sich den bei Industrietoren üblichen größeren Entfernungen von der Strahlungsquelle befinden.

**[0021]** Da Hellstrahler besonders heiß sind, besteht jedoch eine größere Brand bzw. Verbrennungsgefahr bei unsachgemäßer Annäherung von Gegenständen und Personen. Daher sind Dunkelstrahler bevorzugt.

**[0022]** In einer weiteren Ausgestaltung ist ein Reflektor, beispielsweise ein entsprechend geformtes reflektierendes Blech zum Lenken der Wärmestrahlung in eine bestimmte Richtung vorgesehen, so dass eine Bündelung und effektivere Nutzung der Wärmestrahlung möglich ist. Optimalerweise strahlt daher der Wärmestrahler lediglich in den Bereich, in den Personen üblicherweise dem Luftschleier ausgesetzt sind.

**[0023]** Vorteilhafterweise ist der Wärmestrahler und/oder Reflektor verschwenkbar um flexibel auf unterschiedliche Umgebungssituationen, beispielsweise Wind, reagieren zu können. Die Verschwenkbarkeit hat auch Vorteile, wenn sie dazu genutzt wird, um beispielsweise erst bei der Montage eine dauerhafte und an die tatsächliche Einbausituation angepasste Einstellung vorzunehmen.

**[0024]** In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass Lamellen die Ausblasrichtung des Luftschleiers bestimmen. Es ist einfacher, eine Vielzahl miteinander verbundener oder einzelner Lamellen zu diesem Zweck zu bewegen, als die gesamte Ausblasvorrichtung neu auszurichten. Entsprechend geformte Lamellen haben darüber hinaus den Vorteil, dass sie den Luftstrahl laminar gestalten, so dass er über eine längere Strecke geeignet ist, einen Luftaustausch zwischen ver-

schiedenen Zonen zu behindern. Dadurch sinkt der Energiebedarf des Gebläses und der geringere Luftstrom wird als weniger unangenehm empfunden. Die Verschwenkbarkeit kann auch hier einerseits dazu benutzt werden, flexibel auf sich veränderte Umweltbedingungen zu reagieren oder um bei der Montage die Ausblasrichtung für die Zukunft festzulegen. Bevorzugt werden Lamellen eingesetzt, die einen Auslaß nach Art der Coanvara-Düse oder Weitwurfdüse bilden. Dabei handelt es sich beispielsweise um eine Vielzahl von parallel angeordneten stranggepressten stabilen keilförmigen Alu-Hohl-Profilen mit rückwärtigen Abrisskanten zum Gleichrichten des Luftstroms.

**[0025]** In einer weiteren Ausgestaltung sind Sensoren vorgesehen, die den für in der Nähe befindlichen Personen oder Gegenständen gefährlichen Wärmestrahler abschaltet. Geeignete Sensoren sind z.B. Lichtschranken, Kontaktdrähte, Ultraschall oder Laserentfernungsmesser. Je nach Gefährdungsgrad ist es zweckmäßig entweder sofort oder erst zeitverzögert abzuschalten. Wird beispielsweise gemeldet, dass ein Objekt näher als 10 cm an der Strahlungsquelle ist, so ist die sofortige Abschaltung veranlasst. Andererseits ist eine zeitverzögerte Abschaltung zweckmäßig, wenn sich ein Objekt beispielsweise länger als eine Minute in einem Abstand kleiner als 90 cm dem Wärmestrahler nähert. Dadurch wird verhindert, dass sich die Vorrichtung abschaltet, wenn ein Lastwagen die Toreinfahrt passiert. Zur Abdeckung der zuvor genannten, beispielhaften Fälle kann also auch eine Kombination verschiedenartiger Sensoren zur Auslösung der o.g. Reaktionen vorgesehen sein. Das sofortige Abschalten und zeitverzögerte Abschalten kann auch Entfernungsabhängig miteinander kombiniert sein.

**[0026]** Bevorzugt sind energiesparend Sensoren zum Schalten der Vorrichtung nur bei Bedarf, wie beispielsweise Türkontakte, Türzustandsmelder, IR-Melder und dergleichen gegebenenfalls mit Zeitschaltglied vorgesehen.

**[0027]** Zur Optimierung des Behaglichkeitsempfindens von dem Luftschleier ausgesetzten Personen und zur Senkung des zum Betrieb der Anlage notwendigen Energieverbrauchs, kann der Fachmann durch geeignete Versuche einen oder mehrere der folgenden Parameter berücksichtigen bzw. abstimmen:

Temperatur, Geschwindigkeit und Volumenstrom des Luftschleiers, Temperatur- und Druckunterschiede zwischen den Zonen, Temperatur und Größe des Wärmestrahlers, Abstrahlrichtung des Wärmestrahlers und des Luftschleiers, Abstand der Ausblasöffnung und der Wärmestrahler von Personen oder Objekten, Zustand der Öffnung / Tür / Tor.

**[0028]** Die Abstimmung kann auch automatisch, das heißt derart, dass auf veränderte Bedingungen automatisch reagiert wird, erfolgen, wobei eine Steuerung mit entsprechenden Sensoren einzusetzen ist.

**[0029]** Der Wirkungsgrad der Vorrichtung kann in einer weiteren Ausgestaltung dadurch verbessert werden, dass ein Teil der Abwärme des Wärmestrahlers zur Erwärmung des Luftschleiers genutzt werden kann. Im einfachsten Fall geschieht das dadurch, dass das mit dem Luftstrom in Verbindung stehende Gehäuse, welches auch als Reflektor ausgebildet sein kann, oberhalb der Heizquellen von diesen durch Strahlung und/oder Konvektion beheizt wird und daher die über ihm gezogene Luft erwärmt. Dabei sind vorzugsweise Radiatorbleche in Richtung des Luftstroms bzw. Teile des Luftstroms ausgebildet um den Wärmeübergang zu erleichtern. So kann außerdem die durch Wärmekonvektion vom Strahler abgeführte Wärme, die normalerweise für unter der Vorrichtung stehenden Personen bzw. Gegenstände verloren ist, noch genutzt werden um den Luftstrom im Gehäuse vorteilhaft vor dem Austritt zu erwärmen. Zwischen Gehäuse bzw. Reflektor und Strahler ist also keine Isolierung notwendig, die normalerweise bei derartigen Vorrichtungen vorgesehen sein müsste um ein Überhitzen zu vermeiden. Das durch die angesaugte Luft gut gekühlte Gehäuse bzw. Reflektor macht diese überflüssig und nutzt sogar die dort auftreffende Wärme sinnvoll.

**[0030]** Eine weitere Verbesserung des Wirkungsgrades kann dadurch erreicht werden, dass die aus dem Dunkel- oder Hellstrahler stammenden Abgase, die typischerweise noch hohe Temperaturen von 450 - 1.000 °C aufweisen, durch einen Wärmetauscher, beispielsweise einen Radiator, geführt werden, die den den Luftschleier bildenden Luftstrom bzw. einen Teil davon bevor er aus der Ausblasöffnung austritt erwärmt. In Versuchen wurde festgestellt, dass dieser Effekt bei typischen Luftvolumenströmen zwar nur eine Erwärmung von 1 bis 3 °C bringt, jedoch ist wegen der hohen Luftgeschwindigkeit aus den zuvor genannten Gründen die gespürte Erwärmung deutlich höher. Wegen der geringen erforderlichen Heizleistung kann der Radiator so ausgelegt sein, dass er weniger Luftwiderstand dem Luftstrom entgegensetzt.

**[0031]** In einer weiteren Ausgestaltung werden die Abgase über eine Weiche in mehrere parallel zueinander angeordnete Radiatoren geführt. Dadurch entfällt die Notwendigkeit einen größeren Radiator zu bauen und es können preiswerte Standartradiatoren derart kombiniert werden, dass eine optimale Ausnutzung der Abgase ermöglicht wird. Bevorzugt werden die Abgase lediglich bis auf mehr als 60 °C heruntergekühlt um Kondensatbildung zu vermeiden. Dabei kann das Abgasrohr zum Führen der Abgase aus dem Gebäude heraus preiswert und montageerleichternd als flexibles Rohr aus Kunststoff und dergleichen gestaltet sein, wobei ein Abgasventilator zum Ausgleich der tatsächlichen und individuellen Strömungsverlusten zum Einsatz kommen kann.

**[0032]** In einer weiteren Ausgestaltung ist der Dunkel- oder Hellstrahler U-förmig gebogen, derart, dass Einlass und Auslass nebeneinander liegen. Dadurch sind

die zum Betrieb eines solchen Strahlers notwendigen Aggregate, namentlich Brenner und Absauggebläse wirtschaftlich nebeneinander montierbar. Dadurch wird auch eine kompakte Abmessung der Vorrichtung erreicht und es sind leichter vormontierte Einheiten verwendbar.

**[0033]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Vorrichtung in einem kompakten Gehäuse vorgesehen und umfasst daher zumindest eine Ansaugöffnung, eine Ausblasöffnung, ein Gebläse und einen Wärmestrahler. Erfindungsgemäß können natürlich auch die Bauteile an unabhängig voneinander liegenden Orten aufgebaut sein. Im Extremfall ist es also möglich, irgendwo angesaugte Luft mittels eines Gebläses zu einem Eingang zu fördern, dort einen horizontal verlaufenden Luftschleier auszublasen und die Wärmestrahler oberhalb der Tür anzuordnen, um von oben die Wärme abzustrahlen.

**[0034]** Das Gebläse kann sich vor dem Radiator befinden, d.h. er drückt die Luft zunächst durch diesen. Dadurch kann das Gerät kompakter aufgebaut werden und das Gebläse hat eine längere Lebensdauer, da es nur Luft mit Raumtemperatur fördert. Ein Gebläse hinter dem Radiator vermag einen höheren Luftdruck vor der Ausblasöffnung aufzubauen, was den Luftschleier stabiler macht.

**[0035]** Im folgenden wird die Erfindung anhand von Figuren erläutert und zwar zeigt

- Fig. 1 eine Prinzipskizze einer aufgebauten erfindungsgemäßen Luftschleieranlage und  
Fig. 2 die Luftschleieranlage aus Fig. 1 in der Untersicht.

**[0036]** Die Luftschleieranlage 1 umfasst ein Gehäuse zum Ausblasen eines Luftschleiers 2. Vom Radiallüfter 15 angesaugt durchströmt die Luft zunächst die Ansaugöffnung 16, passiert dabei die Radiatoren 14 und wird durch die Ausblasöffnung 3 mittels der zur Coanvaradüse ausgebildeten Lamellen 9 zum Luftschleier 2 geformt. Der Luftschleier 2 verhindert dabei das Einfallen von Luft aus dem Außenbereich Za in den Innenbereich Zb. Die Person, die gerade von dem Außenbereich in den Innenbereich geht, ist im Gesichtsbereich dem Luftschleier 2 ausgesetzt. Der durch den Radiator 14 nur unwesentlich aufgeheizte Luftstrom wird von der Person als kalt empfunden. Insofern unterscheidet sich die Luftschleieranordnung 1 nicht von bekannten Modellen. Jedoch ist auf der Unterseite ein Wärmestrahler 4 vorgesehen, der Wärmestrahlung 5 erzeugt. Die im Luftschleier befindliche Person ist gleichzeitig dieser Wärmestrahlung ausgesetzt und empfindet die Luft daher als wärmer. Der Wärmestrahler 4 umfasst zur Bündelung der Wärmestrahlung einen direkt befeuerten Dunkel- oder Hellstrahler 7, sowie Reflektoren 8. Lediglich angedeutet ist, dass der Wärmestrahler durch Verschwenken des Strahlers 7 in eine andere Position 7' die Wärmestrahlung 5 in eine andere Richtung abgeben

kann. Je nach Einzelfall kann es dazu notwendig sein, auch den nicht zwingend notwendigen Reflektor 8 mit zu bewegen. In der in Fig. 2 dargestellten Untersicht ist darüber hinaus zu erkennen, dass der Strahler 7 U-förmig gebogen ist. Ein direkt befeuerter Gasbrenner 10 wirft eine Flamme in das Rohr 7, die Flamme wird durch den Ansauglüfter 11 angesaugt und die noch heiße Abluft der in Fig. 1 dargestellten Wärmerückgewinnung mit Abgaswärmetauscher (13, 14) über ein vorzugsweise flexibles Verbindungsstück 1 2 zugeführt.

[0037] In Fig. 1 ist zu erkennen, dass über einen als Weiche dienenden Verteiler 13 die über das Verbindungsrohr 12 zugeführte Abluft den drei parallel angeordneten Radiatoren 14 zugeführt werden kann, die den Luftstrom im Gerät um einige Grad erwärmen.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Erzeugen eines Luftschleiers (2) zum Behindern des Luftaustausch zwischen zwei Zonen (Za, Zb), mit einer Ausblasöffnung (3), durch die der Luftschleier ausgeblasen wird und mit einem Wärmestrahler (4), wobei die Ausblasöffnung (3) und der Wärmestrahler (4) derart ausgelegt sind, dass sich der Luftschleier (2) und die vom Wärmestrahler (4) abgegebene Wärmestrahlung (5) in einem Bereich (6) kreuzen, in dem Personen üblicherweise von einer der beiden Zonen (Za, Zb) zur jeweils anderen Zone (Zb, Za) gelangen und dabei den Luftschleier (2) ausgesetzt sind.
2. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmestrahler einen Elektrostrahler und/oder einen direktbefeuerten Dunkel- oder Hellstrahler (7), insbesondere einen gas- oder heizölbefeuerten, umfasst.
3. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmestrahler einen Reflektor (8) umfasst, derart, dass die Wärmestrahlung (5) in eine bestimmte Richtung gelenkt werden kann.
4. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmestrahler derart verschwenkbar (7 - 7') ist, dass die Wärmestrahlung in eine bestimmte Richtung gelenkt werden kann und/oder unbewegliche oder verstellbare Lamellen (9) im Pfad des ausgeblasen Luftschleiers derart vorgesehen sind, dass der Luftschleier in eine bestimmte Richtung gelenkt werden kann.
5. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sensor (20) oder mehrere Sensoren, insbesondere eine Lichtschranke, vorgesehen sind, derart dass der Wärmestrahler unverzüglich und/oder zeitverzögert abgeschaltet wird, wenn Objekte dem Wärmestrahler näher als ein vorgegebener Wert, insbesondere näher als 90 cm, bevorzugt näher als 50 cm, kommen.

6. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung derart ausgelegt ist, dass die dem Luftschleier ausgesetzten Personen die Mischung aus dem kühlen, schnell strömenden Luftschleier und der wärmenden Wärmestrahlung als behaglich empfinden, insbesondere durch zielgerichtete Abstimmung und Berücksichtigung einer oder mehrere der folgenden Parameter:

Temperatur, Geschwindigkeit und Volumenstrom des Luftschleiers, Temperatur- und Druckunterschiede zwischen den Zonen, Temperatur und Größe des Wärmestrahlers, Abstrahlrichtung des Wärmestrahlers und des Luftschleiers, Abstand der Ausblasöffnung und der Wärmestrahler von Personen, wobei die Abstimmung auch automatisch durch eine mit entsprechenden Sensoren versehenen Steuerung erfolgen kann.

7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmestrahler derart an der Vorrichtung vorgesehen ist, dass ein Teil seiner Wärmeleistung durch Konvektion den Luftschleier erwärmt, bevor dieser aus der Ausblasöffnung austritt und/oder der vom Wärmestrahler erwärmte Reflektor derart an der Vorrichtung vorgesehen ist, dass er durch Konvektion den Luftschleier erwärmt, bevor dieser aus der Ausblasöffnung austritt.
8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wärmetauscher (14) vorgesehen ist, der mit dem Dunkel- oder Hellstrahler (7) derart verbunden ist (12, 13), dass die vom Dunkel- oder Hellstrahler (7) stammenden Abgase den Wärmetauscher erwärmen und der Wärmetauscher derart an der Vorrichtung vorgesehen ist, dass er durch Konvektion den Luftschleier erwärmt, bevor dieser aus der Ausblasöffnung austritt.
9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung ein Gebläse, insbesondere einen oder mehrere Axial- oder Radiallüfter zum Erzeugen des Luftschleiers (2) aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmetauscher mehrere Radiatoren umfasst, die parallel von den Abgasen durchströmt werden können.

11. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Dunkel- oder Hellstrahler derart gebogen ist, dass sein Einlass und Auslass nebeneinander liegen, insbesondere derart, dass ein Brenner und ein Absauggebläse des Strahlers nebeneinander liegen. 5

12. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese in einem kompakten Gehäuse vorgesehen ist und zumindest die Ausblasöffnung, ein Gebläse und den Wärmestrahler und vorzugsweise eine Ansaugöffnung, umfasst. 10

15

20

25

30

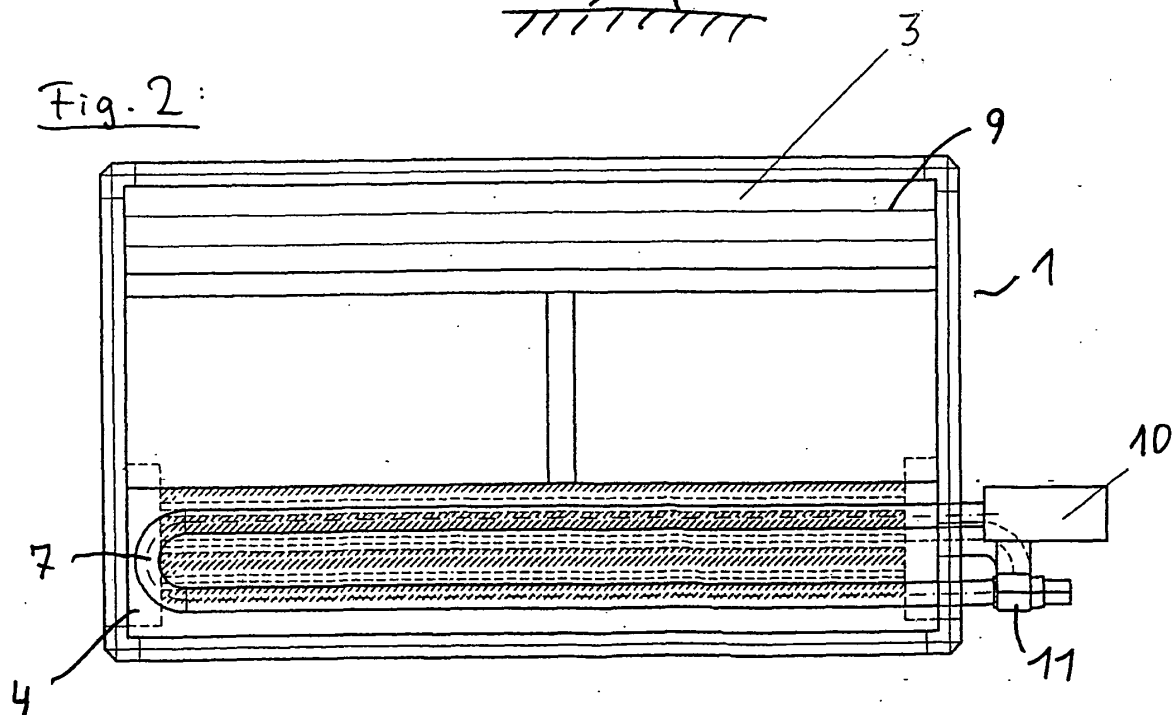
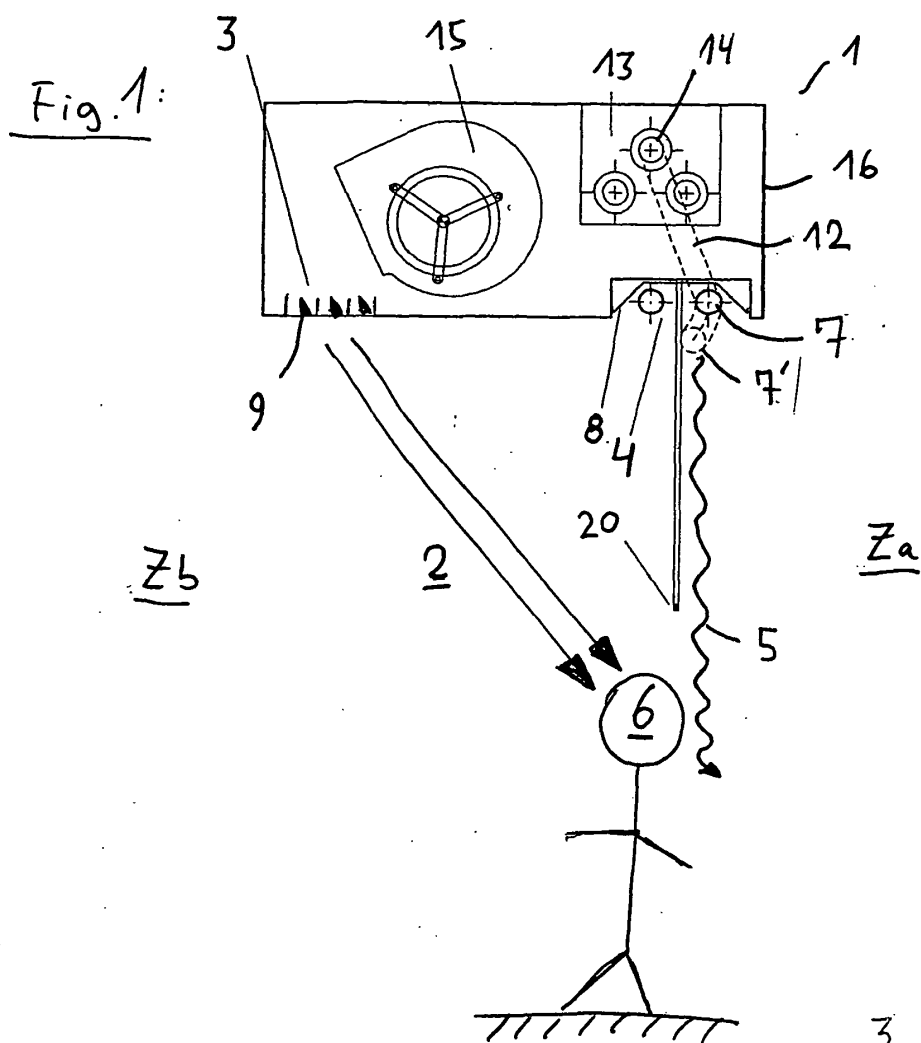
35

40

45

50

55







Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 04 00 0718

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 3 211 077 A (KRAMER JR FREDERICK A) 12. Oktober 1965 (1965-10-12) * Spalte 4, Zeile 46 - Spalte 4, Zeile 59; Anspruch 6; Abbildungen 5,9 *	1-4,12	F24F9/00
X	WO 89/01592 A (FRICO AB) 23. Februar 1989 (1989-02-23) * Seite 3, Zeile 16 - Seite 4, Zeile 33; Abbildung 3 *	1-4,12	
X	US 3 294 006 A (ERLING BERNER ET AL) 27. Dezember 1966 (1966-12-27) * das ganze Dokument *	1,2,7,8	
X	DE 196 41 784 C (MUELLER ERWIN GMBH & CO) 20. Mai 1998 (1998-05-20) * das ganze Dokument *	1	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 10, 31. Oktober 1997 (1997-10-31) -& JP 09 170796 A (UEDA MITSUHIRO), 30. Juni 1997 (1997-06-30) * Zusammenfassung *	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F24F H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>26. April 2004</b>	Prüfer <b>Lienhard, D</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 00 0718

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

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

26-04-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3211077	A	12-10-1965	KEINE	
WO 8901592	A	23-02-1989	SE 459365 B	26-06-1989
			DK 38090 A	27-03-1990
			EP 0418236 A1	27-03-1991
			NO 900689 A	13-02-1990
			SE 8703194 A	19-02-1989
			WO 8901592 A1	23-02-1989
US 3294006	A	27-12-1966	KEINE	
DE 19641784	C	20-05-1998	DE 19641784 C1	20-05-1998
JP 09170796	A	30-06-1997	KEINE	

EPO FORM P0461

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