



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 157 999  
A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84890195.5

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: F 24 F 7/007

(22) Anmeldetag: 19.10.84

(30) Priorität 02.04.84 AT 1104/84

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
16.10.85 Patentblatt 85/42

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Pichler, Georg  
Kapuzinerstrasse 84c  
A-4020 Linz(AT)

(72) Erfinder: Pichler, Georg  
Kapuzinerstrasse 84c  
A-4020 Linz(AT)

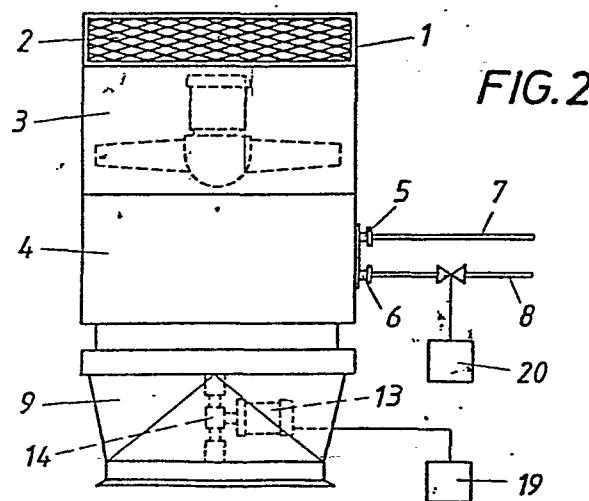
(74) Vertreter: Hübscher, Gerhard, Dipl.-Ing. et al,  
Patentanwälte Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher Dipl.-Ing.  
Helmut Hübscher Dipl.-Ing. Heiner Hübscher  
Spittelwiese 7  
A-4020 Linz(AT)

(54) Verfahren zur Klimatisierung, Belüftung, Beheizung oder Kühlung von Räumen und Anlage zur Durchführung dieses Verfahrens.

(57) Bei diesem Verfahren wird von oben her wenigstens ein Luftstrom (15) in den Raum geblasen, der um eine stehende Achse kreisend bewegt wird und der gegenüber dieser stehenden Achse wenigstens eine Querkomponente aufweist.

Zueinfachen Veränderung oder Einstellung der Luftverteilung und der Zugwirkung im Aufenthaltsbereich wird die Drehgeschwindigkeit des Luftstromes (15) eingestellt oder geregelt.

Eine zur Durchführung des Verfahrens dienende Anlage besitzt wenigstens eine im Deckenbereich eines Raumes anbringbare, mit temperierter Luft beschickbare Düse (10, 11, 12), die den Luftstrom erzeugt und über eine Antriebseinrichtung (13, 14) um die Hochachse drehend antreibbar ist. Für die Antriebseinrichtung (13, 14) ist ein Drehzahlregler (19) vorgesehen, mit dem die Drehgeschwindigkeit der Düse (10, 11, 12) eingestellt bzw. geregelt werden kann. Für die Regelung kann die Temperaturdifferenz zwischen dem Luftstrom (15) und einem bestimmten Raumbereich erfaßt werden.



EP 0 157 999 A2

Verfahren zur Klimatisierung, Belüftung, Be-  
heizung oder Kühlung von Räumen und Anlage  
zur Durchführung dieses Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Klimatisierung, Belüftung, Beheizung oder Kühlung von Räumen, wobei von oben her in den Raum wenigstens ein Luftstrom geblasen wird, der um eine

- 5 stehende Achse kreisend bewegt wird und gegenüber dieser Achse wenigstens eine Querkomponente aufweist oder sich nach einer Seite fächerförmig verbreitert.

- Die Erfindung betrifft auch eine Anlage zur  
10 Durchführung des Verfahrens mit einer im Deckenbereich eines Raumes anbringbaren, mit temperierter Luft beschickbaren Düse, die für die Erzeugung eines gegenüber der durch die Düse verlaufenden Hochachse wenigstens nach einer Seite  
15 eine Querkomponente enthaltenden oder sich nach dieser Seite fächerförmig verbreiternden, nach unten gerichteten Luftstromes ausgelegt und über eine Antriebseinrichtung um die Hochachse drehend antreibbar ist.

- 20 Nach dem genannten Verfahren und mit Anlagen der gegenständlichen Art werden bisher fast ausschließlich hohe Räume, wie Industriehallen, Sporthallen, Kirchen, Versammlungsräume, Kaufhäuser usw. klimatisiert, belüftet, beheizt oder  
25 gekühlt. Die dem Aufenthaltsbereich, also dem Bodenbereich des jeweiligen Raumes zuzuführende Luft wird entweder über Luftleitungen an eine Düse herangeführt oder eine entsprechende Düse ist selbst mit einem Gebläse und Klimatisierungs-, Be-  
30 heizungs- oder Kühleinrichtungen, beispielsweise Wärmetauschern, ausgestattet. Über den zugeführten Luftstrom kann man die Raumluft umwälzen und tem-

perieren oder auch über zusätzliche Leitungen Frischluft zuführen. Ebenso ist eine Filterung, Befeuchtung usw. für die Klimatisierung möglich und man kann auch zwischen Frischluftansaug-

- 5 und Abluftausblasleitung Wärmetauscher vor-  
sehen.

Nach dem gegenständlichen Verfahren und mit den zu seiner Durchführung bestimmten Anlagen wird die Luft mit Hilfe des Gebläses dem Aufenthaltsbereich  
10 von oben zugeführt und breitet sich dann im Auf-  
enthaltsraum aus. Dabei kann über einen Luft-  
strom ein relativ großer Aufenthaltsbereich ver-  
sorgt werden, so daß man bei großen Räumen mit  
wenigen Luftströmen und damit wenigen Düsen das  
15 Auslangen findet. Da sich der Luftstrom um die  
Hochachse dreht, werden im Aufenthaltsbereich  
punktformige Zugbelastigungen vermieden. Es kommt  
im Aufenthaltsbereich zu einer gleichmäßigen Durch-  
mischung der zugeführten Luft mit der Raumluft,  
20 weshalb auch Kaltluftseen über dem Boden vermieden  
werden. Bei den Anlagen werden Schlitzdüsen mit  
nebeneinander angeordneten Lamellen verwendet. Es  
gibt dabei Düsen, bei denen die Lamellen nur nach  
einer Seite gegenüber der Hochachse geneigt sind,  
25 und auch Düsen mit nach zwei entgegengesetzten  
Seiten symmetrisch zur Hochachse geneigten  
Lamellen. Durch die Neigung der Lamellen und die  
Blasstärke des Luftstromes wird an sich die  
Wurfweite bestimmt. Diese Wurfweite muß so einge-  
30 stellt sein, daß, abhängig von der Raumhöhe, auch  
bei den relativ ungünstigsten Fällen der Boden  
bzw. Aufenthaltsbereich des Raumes vom Luftstrom  
erreicht wird. In der Praxis kommt es aber bei  
unterschiedlichen Betriebsbedingungen zu ver-  
35 schiedenen Belüftungswirkungen im Aufenthalts-

bereich. Vor allem ändert sich die Belüftungswirkung im Aufenthaltsbereich abhängig davon, ob beheizt bzw. gekühlt oder nur belüftet wird. Bei gleichbleibender Blaswirkung und gleichbleibender

- 5 Düseneinstellung ergibt sich beim Kühl- bzw. Belüftungsbetrieb eine erhöhte Zugbelästigung gegenüber dem Heizbetrieb durch die im Aufenthaltsraum im wesentlichen horizontal strömende Luft.

Aufgabe der Erfindung ist es ein Verfahren

- 10 anzugeben, das mit einfachen Mitteln bei verschiedenen Betriebsbedingungen jeweils die Einstellung einer ausreichenden Luftzufuhr zum Aufenthalts- bzw. Bodenbereich eines Raumes ermöglicht und bei dem trotzdem Zugbelästigungen  
15 von im Aufenthaltsraum befindlichen Personen vermieden werden können. Eine weitere Teilaufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Anlage.

Die gestellte Aufgabe wird prinzipiell dadurch  
20 gelöst, daß die Verteilung der über den Luftstrom zugeführten Luft im Raum durch Einstellung bzw. Einregelung verschiedener Drehgeschwindigkeiten des Luftstromes um die stehende Achse beeinflußt wird.

- 25 Die grundsätzliche Erkenntnis der Erfindung besteht darin, daß die Wurfweite des die Düse verlassenden Luftstromes neben den anderen schon erwähnten Faktoren, nämlich Luftgeschwindigkeit und Einstellung der Düsen auch von der Drehgeschwindigkeit des Luftstromes abhängt, mit der er um die Achse kreist. Es wurde festgestellt, daß bei sonst gleichen Bedingungen die Wurfweite um so kleiner wird, je höher diese Drehgeschwindigkeit ist und umgekehrt. Es wird damit möglich, die  
30 Wurfweite mit einfachsten Mitteln, nämlich durch Änderung der Drehgeschwindigkeit auf die ge-  
35

- wünschten Werte zu bringen. Dabei können die Gebläseleistung und die Düsenstellung an der bzw. den den Luftstrom erzeugenden Düsen unverändert bleiben, was den Vorteil hat, daß insbesondere mit
- 5 der Einstellung der Düsen ein für alle Mal eine bestimmte Fächerform oder sonstige Form des Luftstromes festgelegt und auch erreicht werden kann, daß mit dem Luftstrom tatsächlich der vorgesehene Bodenbereich bestrichen werden kann. Selbstver-
- 10 ständig kann man auch Zwischenlösungen wählen, und beispielsweise die Gebläseleistung verändern, wobei dann mit abnehmender Gebläseleistung auch die Drehgeschwindigkeit des Luftstromes verringert wird.
- 15 Nach dem erfindungsgemäß Verfahren ist eine ausreichende gleichmäßige Versorgung eines Aufenthaltsbereiches auch bei relativ geringem Bodenabstand des Ausblasebereiches des Luftstromes möglich und das erfindungsgemäß Verfahren kann daher
- 20 auch im Wohnbereich und nicht nur in hohen Räumen eingesetzt werden. Neben Ausblasdüsen mit gefächerten Lamellen können auch Einzelblasdüsen für die Erzeugung des Luftstromes eingesetzt werden.
- Grundsätzlich kann man eine Regelung oder
- 25 Einstellung der Drehgeschwindigkeit von Hand aus über Potentiometer od.dgl. vornehmen und dabei z. B. die Belüftung usw. im Sitzplatzbereich eines Wohnzimmers entsprechend den momentanen Bedürfnissen oder Wünschen einstellen. Zusätzlich
- 30 oder ausschließlich kann man aber auch eine ganz oder teilweise automatische Einstellung oder Regelung der Drehgeschwindigkeit vornehmen. Im letzteren Fall kann man die für die Einstellung bzw. Regelung heranzuziehenden Parameter dadurch
- 35 erhalten, daß man die Lufttemperatur in ver-

schiedenen Höhenbereichen des Raumes erfaßt und die Drehgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Größe der Temperaturunterschiede verändert.

- Die Heranziehung der Temperaturunterschiede beruht auf der Erkenntnis, daß die Wurfweite von der Über- bzw. Untertemperatur des Luftstromes gegenüber der Temperatur jener Luftsicht abhängig ist, in die der Luftstrom eindringt. Beim Heizbetrieb hat die wärmere Luft des Luftstromes gegenüber der kälteren Luft im Raum eine geringere Dichte und zeigt daher das Bestreben, hochzusteigen. Überwindet man diesen Auftrieb durch entsprechende Blasstärke des Luftstromes und eine entsprechende Einstellung der Ausblasdüsen, so daß der Luftstrom bis in den Aufenthaltsbereich durchdringt, dann ergibt sich bei einer geringeren Übertemperatur des Luftstromes und gleicher Einstellung von Gebläse und Düse eine vergrößerte Wurfweite, durch die es zu Zugbelastigungen im Aufenthaltsbereich kommen kann. Durch Änderung der Drehgeschwindigkeit des Luftstromes ist hier Abhilfe möglich.

- Die Temperaturdifferenz kann auch zwischen Raumtemperatur und Luftstromtemperatur durch geeignete Fühler erfaßt werden.

- Bei einer Anlage der eingangs genannten Art zur Durchführung des Verfahrens ist erfindungsgemäß die Drehgeschwindigkeit der Düse über einen Drehzahlregler der Antriebseinrichtung auf verschiedene Werte einstellbar.

- Dabei kann der Drehzahlregler die Drehgeschwindigkeit der Düse im Sinne einer Verringerung bei zunehmender Übertemperatur und einer Vergrößerung bei Absinken der Übertemperatur des Luftstromes gegenüber der Raumtemperatur regeln.

Im einfachsten Fall werden Temperaturfühler zur Erfassung der Raumtemperatur in Bodennähe und der Temperatur des Luftstromes mit dem Drehzahlregler verbunden. Man kann Temperaturfühler aber auch

5 an anderer Stelle anbringen oder sonstige Parameter, beispielsweise die Heizleistung einer Beheizungseinrichtung für den Luftstrom für die Bestimmung der Übertemperatur des Luftstromes heranziehen.

10 Für eine bestimmte Düse und eine bestimmte Gebläseleistung ergibt sich für jede Raumhöhe und jede Temperaturdifferenz eine bestimmte, günstige Drehzahl der Düse. Man kann nun für den Temperaturregler einen Speicher vorsehen, in dem den über  
15 die Temperaturfühler erfaßbaren, möglichen Temperaturdifferenzen zugeordnete Drehzahlsteuerwerte gespeichert sind, deren zugeordnete Drehzahlen der Düse in bestimmten, insbesondere im Aufenthaltsbereich liegenden Raumhöhen etwa konstante Luftströmungsgeschwindigkeiten bestimmen. Solche Speicher können als Festwertspeicher ausgeführt werden, wobei man bei der Speicherung noch die verschiedenen Raumhöhen bzw. verschiedene Aufhangshöhen der Düse berücksichtigt. Aus dem Speicher  
20 werden zu jeder Temperaturdifferenz Steuerwerte für den Drehzahlregler abgerufen.  
25

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes gehen aus der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung hervor.

30 In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise veranschaulicht. Es zeigt Fig. 1 schematisch einen über eine erfindungsgemäße mit einem Gebläse ausgestattete Anlage zu belüftenden Raum, wobei der  
35 momentane Verlauf eines vom Gebläse erzeugten Luftstromes eingezeichnet wurde,

Fig. 2 ein mit einem Wärmetauscher ausgestattetes  
Gebläse in Seitenansicht und

Fig. 3 das Gebläse nach Fig. 2 in Unteransicht.

Bei der dargestellten Anlage ist an einem Gebläse 5 ein Lufteinlaßkasten 1 mit seitlichen Einlaßöffnungen 2 vorgesehen, der auf einem Gebläsekasten 3 aufgesetzt ist. An den Gebläsekasten 3 schließt ein Wärmetauscherkasten 4 an, der seitliche Anschlüsse 5, 6 für die Zufuhr eines Heizmittels über Zu- und Ablaufleitungen 7, 8 aufweist. Der vom Gebläse 3 erzeugte Luftstrom wird von oben nach unten einem Düsenkasten 9 zugeführt, der unten eine um die Hochachse drehbare Auslaßdüse 10 trägt, die beim Ausführungsbeispiel aus 15 den Schlitten zwischen gegengleich geneigten Lamellen 11, 12 gebildet wird. Die Düse 10 ist am Düsenkasten 9 drehbar gelagert und kann von einem Motor 13 über ein Getriebe 14 um die Hochachse drehend angetrieben werden.

Wie Fig. 1 zeigt, bestimmen die Lamellen 11 bzw. die zwischen ihnen vorgesehenen Schlitze einen sich fächerförmig verbreiternden Luftstrom 15. Ein gegengleicher, in Fig. 1 nicht dargestellter Luftstrom wird von den Lamellen 12 und 25 den zwischen diesen vorgesehenen Schlitzen erzeugt. Die Mittelachse 16 des Luftstrahles ist gegenüber der vertikalen Hochachse, die auch die Drehachse bildet, geneigt. Durch die wirkenden Auftriebskräfte und die Umlenkung im Bodenbereich 30 ergibt sich ein zwischen den dargestellten Umhüllungen 17, 18 verlaufender Luftstrahl. Die Neigung der Mittellinie des Luftstrahles 15 kann mit Hilfe der Lamellen 11, 12 in Abhängigkeit von der Raumhöhe von Haus aus eingestellt werden. Je 35 höher der Raum ist, desto kleiner und je niedriger der Raum ist, desto größer wird die Neigung ge-

wählt. In den meisten Fällen wird man die Neigung so wählen, daß die Mittellinie 16 im Aufenthaltsbereich über der Kopfhöhe der dort befindlichen Personen verläuft. Die fächerförmigen Luftstrahlen

- 5 15 rotieren mit der Düse 10, 11, 12.

Um zu erreichen, daß unabhängig von der Temperaturdifferenz zwischen der Luft im Luftstrahl 15 und der Raumluft im Aufenthaltsbereich in diesem Aufenthaltsbereich eine etwa konstant blei-

- 10 bende Strömungsgeschwindigkeit der Luft auftritt, ist für den Motor 13 ein Regler 19 vorgesehen, der die Drehzahl dieses Motors in Abhängigkeit von der

Temperaturdifferenz im Sinne einer Verringerung bei zunehmender Übertemperatur des Luftstrahles

- 15 15 gegenüber der Raumtemperatur und einer Vergrößerung bei einer Verringerung der Temperaturdifferenz bzw. bei einem Absinken der Temperatur des Luftstrahles unter die Raumtemperatur regelt. Zu diesem Zweck kann der Regler 19 mit im

- 20 Luftstrahl 15 vorzugsweise noch innerhalb des Düsenkastens 9 angebrachten Temperaturfühlern 21 und mit Temperaturfühlern 22, 23 im Aufenthaltsbereich verbunden sein. Man kann einen Speicher vorsehen, der jeder festgestellten Temperaturdifferenz eine be-  
25 stimmte Drehzahl zuordnet, nach der dann der Regler 19 den Motor 13 regelt.

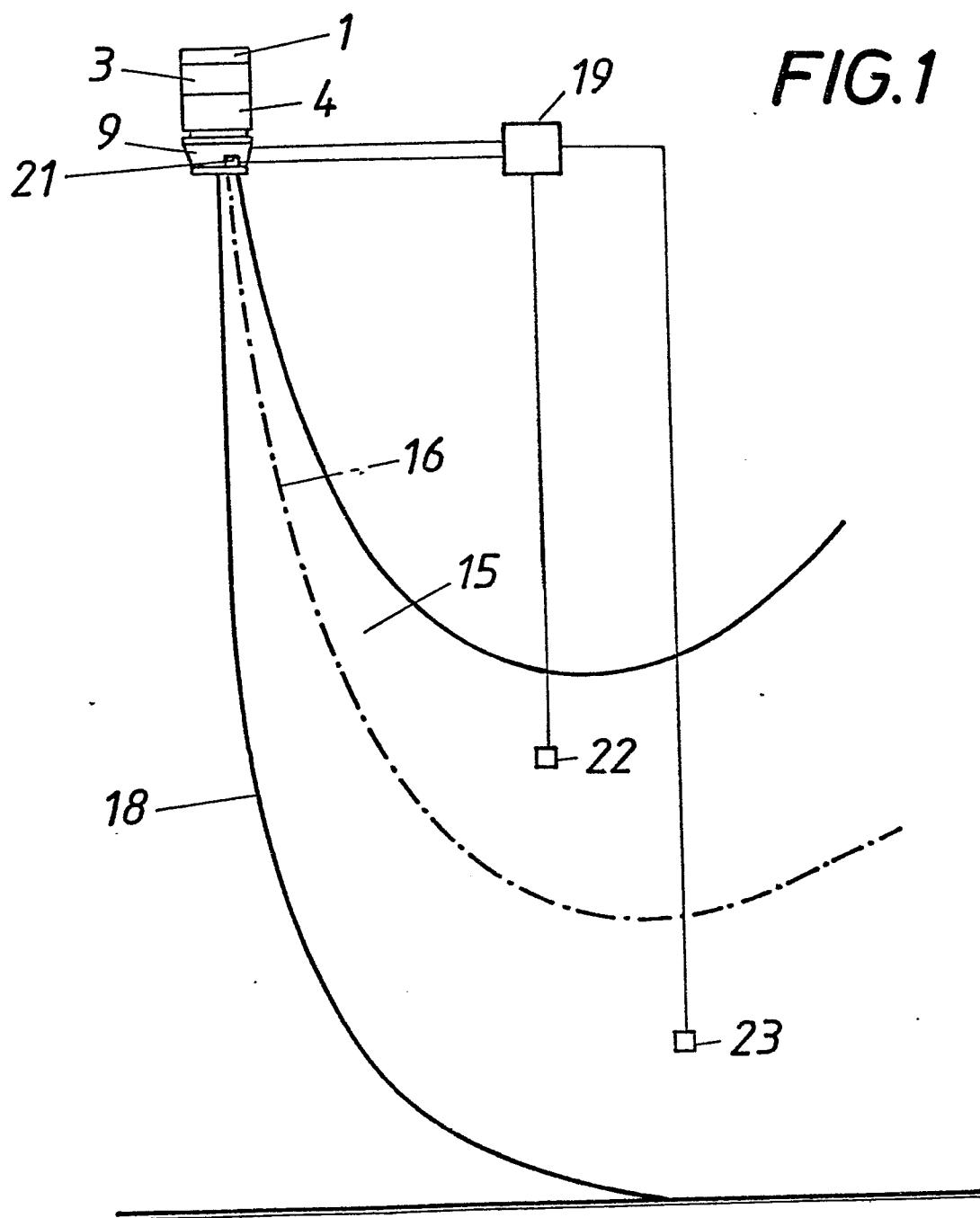
- Die Temperatur des Luftstromes kann auch indirekt durch Erfassung der Einstellung eines Reglers 20, der die Zufuhr des Heizmittels zum Wärmetauscher 4 in Abhängigkeit von der Raumtemperatur regelt, festgestellt werden. Man kann auch für den Motor 13 und den Wärmetauscher 4 gemeinsame Regeleinrichtungen vorsehen.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zur Klimatisierung, Belüftung, Beheizung oder Kühlung von Räumen, wobei von oben her in den Raum wenigstens ein Luftstrom (15) geblasen wird, der um eine stehende Achse kreisend bewegt wird und gegenüber dieser Achse wenigstens eine Querkomponente aufweist oder sich nach wenigstens einer Seite fächerförmig verbreitert, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilung der über den Luftstrom zugeführten Luft im Raum durch Einstellung bzw. Einregelung verschiedener Drehgeschwindigkeiten des Luftstromes beeinflußt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lufttemperatur in verschiedenen Höhenbereichen des Raumes bzw. im Luftstrom (15) erfaßt und die Drehgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Größe der Temperaturunterschiede verändert wird.
3. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 mit einer im Deckenbereich eines Raumes anbringbaren, mit temperierter Luft beschickbaren Düse (10, 11, 12), die für die Erzeugung eines gegenüber der durch die Düse verlaufenden Hochachse wenigstens nach einer Seite eine Querkomponente enthaltenden oder sich nach dieser Seite fächerförmig verbreiternden, nach unten gerichteten Luftstromes (15) ausgelegt und über eine Antriebseinrichtung (13, 14) um die Hochachse drehend antreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehgeschwindigkeit der Düse (10, 11, 12) über einen Drehzahlregler (19) der Antriebseinrichtung (13, 14) auf verschiedene Werte einstellbar ist.
4. Anlage nach Anspruch 3, dadurch gekenn-

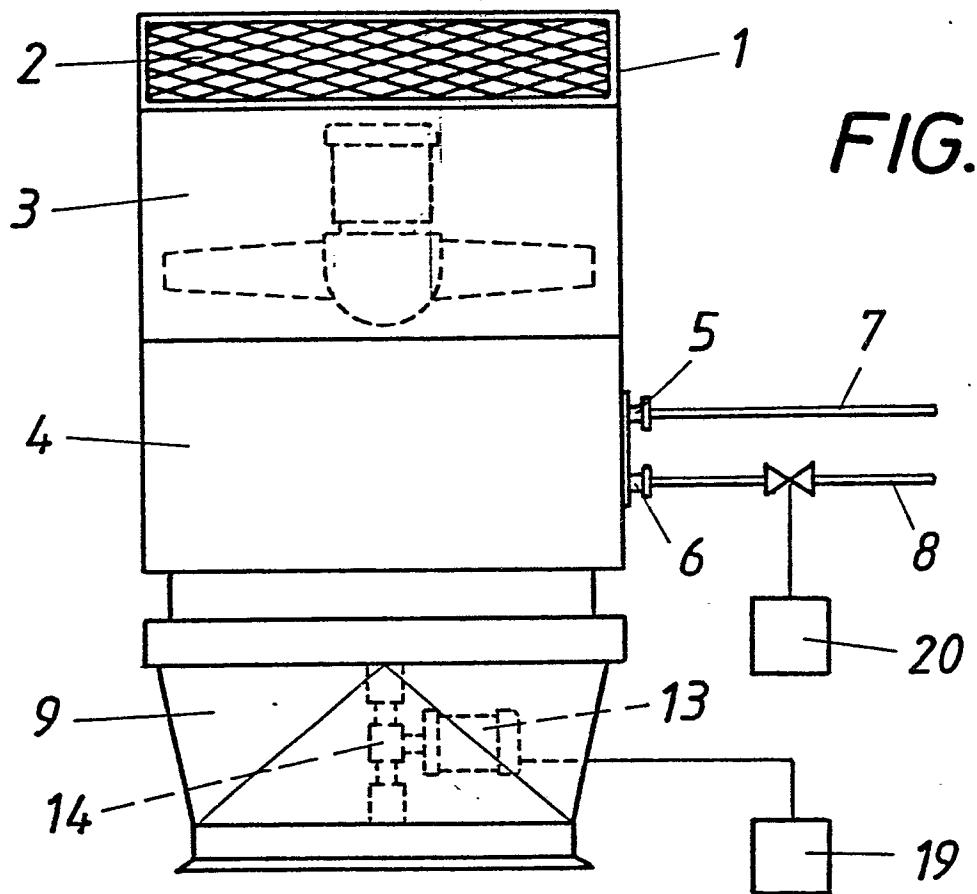
- zeichnet, daß der Drehzahlregler (19) die Drehgeschwindigkeit der Düse (10, 11, 12) im Sinne einer Verringerung bei zunehmender Übertemperatur und einer Vergrößerung bei Absinken der Übertemperatur des Luftstromes (15) gegenüber der Raumtemperatur regelt.
5. Anlage nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß Temperaturfühler (21, 22, 23) zur Erfassung der Raumtemperatur in Bodennähe und der Temperatur des Luftstromes (15) mit dem Drehzahlregler (19) verbunden sind.
10. Anlage nach den Ansprüchen 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß für den Drehzahlregler (19) ein Speicher vorgesehen ist, in dem den 15 über die Temperaturfühler (21, 22, 23) erfassbaren, möglichen Temperaturdifferenzen zugeordnete Drehzahlsteuerwerte gespeichert sind, deren zugeordnete Drehzahlen der Düse (10, 11, 12) in bestimmten Raumhöhen, insbesondere im Aufenthaltsbereich, etwa konstante Luftströmungsschwindigkeiten bestimmen.

112

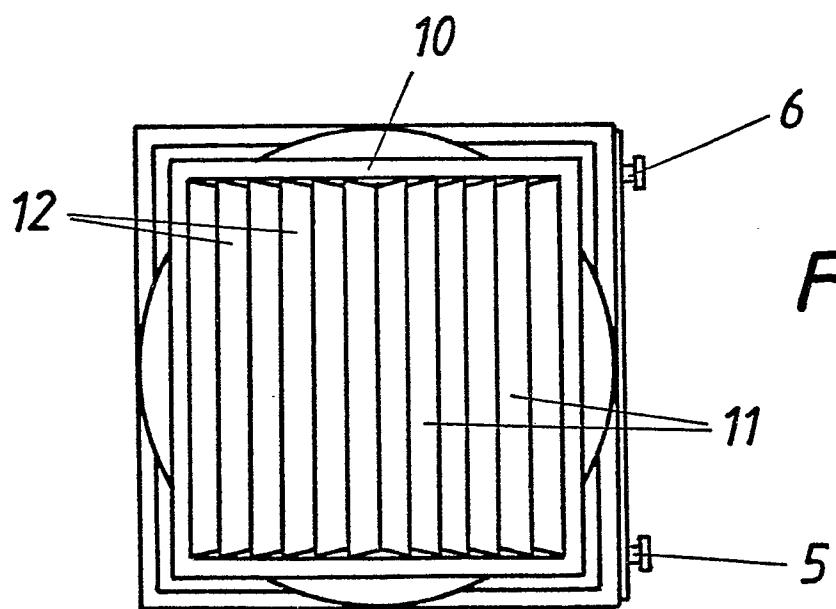


2/2

0157999



**FIG. 2**



**FIG. 3**