



(19)

REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer:

AT 407 669 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer:

1389/93

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: F24F 13/068

(22) Anmeldetag:

14.07.1993

F24F 13/06

(42) Beginn der Patentdauer:

15.09.2000

(45) Ausgabetag:

25.05.2001

(30) Priorität:

09.10.1992 DE 4233932 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

HEINRICH NICKEL GMBH  
D-5240 BETZDORF (DE).

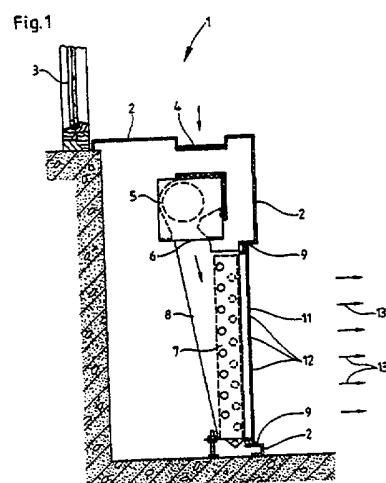
(56) Entgegenhaltungen:

WO 92/09855A1

## (54) VORRICHTUNG ZUR LAMINARISIERUNG RAUMLUFTTECHNISCHER ANLAGEN

AT 407 669 B

(57) Eine Vorrichtung zur Laminarisierung raumluftechnischer Anlagen, insbesondere für laminare Quellluftströmung, mit zumindest einem im Luftauslaß angeordneten Laminarisator, dessen Löcher einen von der Blechdicke abhängigen Durchmesser aufweisen, ermöglicht es mit einfachen Mitteln eine laminare Luftströmung zu erzeugen, wenn der Laminarisator ein in einem Raumauslaß angeordnetes Feinlochblech mit Löchern ist, deren Durchmesser kleiner als die Dicke des Feinlochbleches ist.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Laminarisierung raumluftechnischer Anlagen, insbesondere für laminare Quellluftströmung, mit zumindest einem im Luftauslaß angeordneten Laminarisator, dessen Löcher einen von der Blechdicke abhängigen Durchmesser aufweisen.

Bei einer aus der DE-OS 30 44 080 bekannten Belüftungsvorrichtung strömt in einen zu belüftenden Raum ein Luftgemisch ein, das sich aus einem vertikalen Hauptstrom und von diesem von unterhalb eines Fensters mitgerissener Sekundär- bzw. Raumluft zusammensetzt. Die Luft kann dort entweder über Bodenöffnungen vertikal in den zu belüftenden Raum oder - wenn eine Verdrängungsventilation gewünscht wird, die auf das Vorhandensein einer unteren, kühlen, stabilen, stratifizierten Luftmasse aufbaut, die ohne jedes signifikante Vermischen eine wärmere, Schmutzanteile enthaltende Zone vor sich herschiebt - über eine bodennahe Öffnung horizontal in den Raum einströmen. Sowohl die bodennahe Horizontal-Einströmöffnung als auch die im Fußboden angeordneten Vertikal-Einströmöffnungen sind mit einem Gitter bzw. Rost versehen, um einen gleichmäßig diffundierte, nicht turbulenten Luftstrom zu begünstigen.

Weiterhin ist es bekannt, mit Ventilator-Konvektoren in dem zu belüftenden Raum eine Quellluftströmung zu bewirken, womit eine Frischluftschichtbildung im unteren Raumbereich begünstigt werden soll. Die erforderliche gleichmäßige Verteilung der austretenden Luft über den Austrittsquerschnitt wird bspw. durch Anordnung verschiedener Strömungswiderstände sowie mehrfach angeordneten Lochblechen oder Filter mit geringem Widerstand erreicht. Dennoch sind viele als laminare Quellluftauslässe bezeichneten Auslässe in Wirklichkeit turbulent.

Wird der Turbulenzgrad - vgl. den DIN-Entwurf, DIN 1946, Blatt 2 - der Strömung mit einem dafür geeigneten Anemometer in kurzer Entfernung vor dem Auslaß gemessen, so ist er für die üblichen turbulenten Auslässe größer als 10 %. Wenngleich sich Quellluftströmungen im Raum sowohl mit turbulenten als auch mit laminarer Strömung erreichen lassen, sind doch Auslässe wünschenswert, die Strömungen mit Turbulenzgraden unter 10 % erzeugen, weil dann die Strömungsgeschwindigkeit weniger als behaglichkeitsmindernder Zug empfunden wird. Die in den bekannten Ventilatorkonvektoren eingesetzten Laminarisatoren, z. B. in Reinräumen verwendete feinmaschige Gewebe oder Filter, haben unerwünscht hohe Strömungswiderstände und verschmutzen leicht. Die üblichen, herkömmlichen Lochbleche erzeugen turbulente Strömungen, und Gleichrichter mit einer engen Teilung sind teuer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, die es mit einfachen Mitteln erlaubt, bei raumluftechnischen Anlagen, insbesondere für Quellluftströmung, eine laminare Luftströmung zu erzeugen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Laminarisator ein in einem Raumauslaß angeordnetes Feinlochblech mit Löchern ist, deren Durchmesser kleiner als die Dicke des Feinlochblechs ist. Dieser Lösung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß bei den angegebenen Lochdurchmessern der Widerstand des Feinlochbleches geringer als der feinmaschiger Gewebe ist und schon unmittelbar vor dem Luftauslaß, etwa bereits ab 60 mm, eine laminare Strömung mit Turbulenzgraden unter 5 % erreicht werden kann. Hinzu kommt der gleichzeitig noch erreichte optische Effekt, daß das Lochblech aufgrund des erfindungsgemäßen Verhältnisses von Lochdurchmesser und Blechdicke nicht mehr durchsehbar ist und schon aus geringer Entfernung nicht mehr als solches empfunden wird. Das Feinlochblech im Raumauslaß fördert daher auch den optischen Gesamteindruck.

Aus der WO92/09855 A1 ist ein zylindrisches Belüftungsgerät bekannt, bei dem eine Luftsaugkammer von einem zylindrischen Mantel umschlossen ist. Dieser besitzt zahlreiche Löcher, deren Durchmesser im Bezug auf die Dicke des Mantelbleches im Verhältnis von 1:1 bis 1:2 liegen soll. Es soll dadurch eine gleichmäßige Luftverteilung in allen Richtungen ermöglicht werden. Während erfindungsgemäß allerdings vorgeschlagen wird, die Durchmesser der Löcher kleiner als die Blechdicke auszubilden, wird in der WO 92/09855 A1 im Gegensatz dazu vorgeschlagen größere Löcher vorzusehen. Aufgrund dieser objektiven und zur Erfindung konträren Lehre von WO 92/09855 A1 würde ein mit dem der Erfindung zugrundeliegenden Problem befaßter Fachmann in diesem Dokument keinen Hinweis auf die vorliegende Erfindung erkennen.

Wie sich durch zahlreiche systematische Messungen bestätigt hat, ist die erkannte unmittelbare Abhängigkeit zwischen dem Lochdurchmesser der Löcher des Lochbleches, der kleiner oder gleich 2,0 mm, vorzugsweise 1,5 mm sein sollte, und der Dicke des Feinlochbleches, die vorteilhaft entsprechend mehr als 2,0 mm, vorzugsweise mehr als 1,5 mm betragen sollte, von entscheiden-

der Bedeutung für die Laminarisierung der Luftströmung. Die erfindungsgemäßen Feinlochbleche, z.B. mit Lochdurchmessern von 1 mm und entsprechend > 1 mm dicken Blechen, bewirken schon unmittelbar vor dem Luftauslaß, etwa bereits ab 60 mm, eine laminare Strömung mit Turbulenzgraden unter 5 %.

- 5 Wenn das erfindungsgemäße Feinlochblech nach einem Vorschlag der Erfindung bei einem Quellluft-Ventilator-Konvektor verwendet wird, empfiehlt es sich, das Feinlochblech in der Austrittsebene der Geräteverkleidung anzudrucken. Ein ansonsten in der Austrittsebene der Brüstung eingesetztes, bekanntes Gitter wird somit durch das Lochblech ersetzt. Hierdurch ergibt sich ein preiswertes Gerät und eine preiswerte Brüstung, da das Feinlochblech sowohl Funktionen der Luftverteilung übernimmt - das Gerät vereinfacht sich im Aufbau - und das Feinlochblech deutlich kostengünstiger zu fertigen ist als ein entsprechendes Gleichrichtergutter.

10 Nach einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß dem Feinlochblech ein Wärmetauscher und ein von diesem zum Ventilatorauslaß führender, kurzer, schräger Kanal vorgeschoßt sind. Der kurze, schräge Kanal hinter dem Ventilatorauslaß lenkt die Strömung des Ventilators in die gewünschte Richtung, d.h. hin zum Wärmetauscher und dem sich in Strömungsrichtung anschließenden Feinlochblech. Der Wärmetauscher wirkt hierbei außerdem als Luftvorverteiler.

15 Es empfiehlt sich, daß das Feinlochblech dem Wärmetauscher in Strömungsrichtung unmittelbar nachgeschaltet ist.

20 Mit einem vorteilhaft das Feinlochblech umlaufend einfassenden, in Strömungsrichtung vorspringenden Rahmen läßt sich die Laminarisierung weiter verbessern. Das Feinlochblech ist somit nicht am Ende des Verbindungsschachtes zwischen der Brüstung und dem Gerät angeordnet, sondern direkt hinter dem Wärmetauscher und wird von einem das Strömungsverhalten begünstigenden, etwa 60 mm hohen Rand umgeben.

25 Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung, in der einige Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung im Zusammenhang mit Quellluftgeräten anhand von Zeichnungen näher erläutert sind. Es zeigen:

30 Fig. 1 im Querschnitt das Gerät und die Brüstung eines Quellluft-Ventilator-Konvektors; Fig. 2 im Querschnitt das Gerät und die Brüstung eines Quellluft-Induktionsgerätes; und Fig. 3 in perspektivischer Vorderansicht die Geräteverkleidung eines Belüftungsgerätes mit einem im Raumauslaß angeordneten, erfindungsgemäßen Feinlochblech.

35 Ein in einem nicht näher gezeigten Raum angeordnetes Belüftungsgerät 1 ist innerhalb einer Geräteverkleidung 2 unterhalb einer Fensterfront 3 angeordnet. Die Geräteverkleidung 2 weist in ihrer oberen, horizontalen Kopffläche ein Lochblech oder ein Gitter 4 auf, über das ein im Inneren der Geräteverkleidung 2 untergebrachter Ventilator 5 Luft ansaugt und in einen sich vom Ventilatorauslaß 6 bis zum Fußende eines Wärmetauschers 7 erstreckenden, kurzen, schräg verlaufenden Kanal 8 befördert.

40 Der Wärmetauscher 7 dient zugleich als Luftvorverteiler, der die über den Kanal 8 zuströmende Luft einem im Raumauslaß 9 der Geräteverkleidung bzw. Brüstung 2 angeordneten Feinlochblech 11 zuleitet. Das Feinlochblech 11 ist mit zahlreichen, aus Gründen der besseren zeichnerischen Darstellung größer als ihrer tatsächliche Abmessung entsprechend dargestellten Löchern 12 versehen, deren Durchmesser kleiner als die Dicke des Feinlochbleches 11 ist. Bei einem relativ dicken Feinlochblech, z.B. mit einer Dicke von 1,5 mm, ergibt sich aufgrund der entsprechend einen Durchmesser von etwas weniger als 1,5 mm aufweisenden Löcher 12 ein sehr geringer Widerstand des Feinlochbleches 11. Zudem wird eine gute Laminarisierung des Luftstromes erreicht, der in Strömungsrichtung gemäß den Pfeilen 13 in Fig. 1 mit laminarer Strömung horizontal in den zu belüftenden Raum eintritt.

45 Das in Fig. 2 dargestellte Belüftungsgerät 10 unterscheidet sich von dem Quellluft-Ventilator-Konvektor nach Fig. 1 nur unwesentlich. Auch hier strömt Luft über ein in dem kopfseitigen Horizontalabschnitt der Geräteverkleidung 2 angeordnetes, von der Fensterfront 3 allerdings weniger weit entferntes Gitter 4 in einen schrägen, die Luft zu dem Wärmetauscher 7 und dem Feinlochblech 11 leitenden Kanal 8 ein. In dem Kanal 8 vermischt sich die gemäß den Pfeilen 14 zuströmende Raumluft mit von einem Düsenkasten 15 in vertikaler Richtung (vgl. die Pfeile 16) zugeführter Luft. Das Luftgemisch gelangt über den Wärmetauscher 7 in das Feinlochblech 11, das die in Strömungsrichtung 13 horizontal in den Raum eintretende Luft laminarisiert.

Das in Fig. 3 dargestellte Feinlochblech 11 ist nicht am Ende des Verbindungsschaftes bzw. des Raumauslasses 9 der Geräteverkleidung 2 angeordnet, sondern - vom zu belüftenden Raum her gesehen - nach hinten bis nahe an den Wärmetauscher 7 zurückgesetzt angeordnet. Zum Inneren des zu belüftenden Raumes hin wird das Feinlochblech 11 von einem in Strömungsrichtung vorspringenden Rahmen 17 eingefäßt, d.h. es ist von einem umlaufenden, hohen Rand umgeben, der die Laminarisierung des Luftstroms weiter begünstigt. Der durch die bei dem erfindungsgemäßen Feinlochblech 11 aufgrund der relativ großen Blechdicke mit den davon abhängigen, gleichen oder allenfalls geringfügig kleineren Durchmessern der Löcher 12 erreichte laminare Zustrom der Luft läßt sich durch bauliche Maßnahmen am Belüftungsgerät 1, 10 bzw. dessen Verkleidung somit noch modifizieren.

**PATENTANSPRÜCHE:**

- 15 1. Vorrichtung zur Laminarisierung raumluftechnischer Anlagen, insbesondere für laminare Quellluftströmung, mit zumindest einem im Luftauslaß angeordneten Laminarisator, dessen Löcher einen von der Blechdicke abhängigen Durchmesser aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß der Laminarisator ein in einem Raumauslaß (9) angeordnetes Feinlochblech (11) mit Löchern (12) ist, deren Durchmesser kleiner als die Dicke des Feinlochbleches (11) ist.
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lochdurchmesser kleiner oder gleich 2,0 mm, vorzugsweise 1,5 mm, ist und die Dicke des Feinlochbleches (11) mindestens 2,0 mm, vorzugsweise 1,5 mm, beträgt.
- 25 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Feinlochblech (11) bei einem Quellluft-Ventilator-Konvektor (1) oder einem Quellluft-Induktionsgerät (10) in der Austrittsebene der Geräteverkleidung (2) angeordnet ist.
- 30 4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Feinlochblech (11) ein Wärmetauscher (7) und ein von diesem zum Ventilatorauslaß (6) oder zum Düsenkasten (15) führender, kurzer, schräger Kanal (8) vorgeschaltet ist.
- 35 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Feinlochblech (11) dem Wärmetauscher (7) in Strömungsrichtung (13) unmittelbar nachgeschaltet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet durch einen das Feinlochblech (11) einfassenden, in Strömungsrichtung (13) vorspringenden Rahmen (17).

35

**HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN**

40

45

50

55

Fig.1

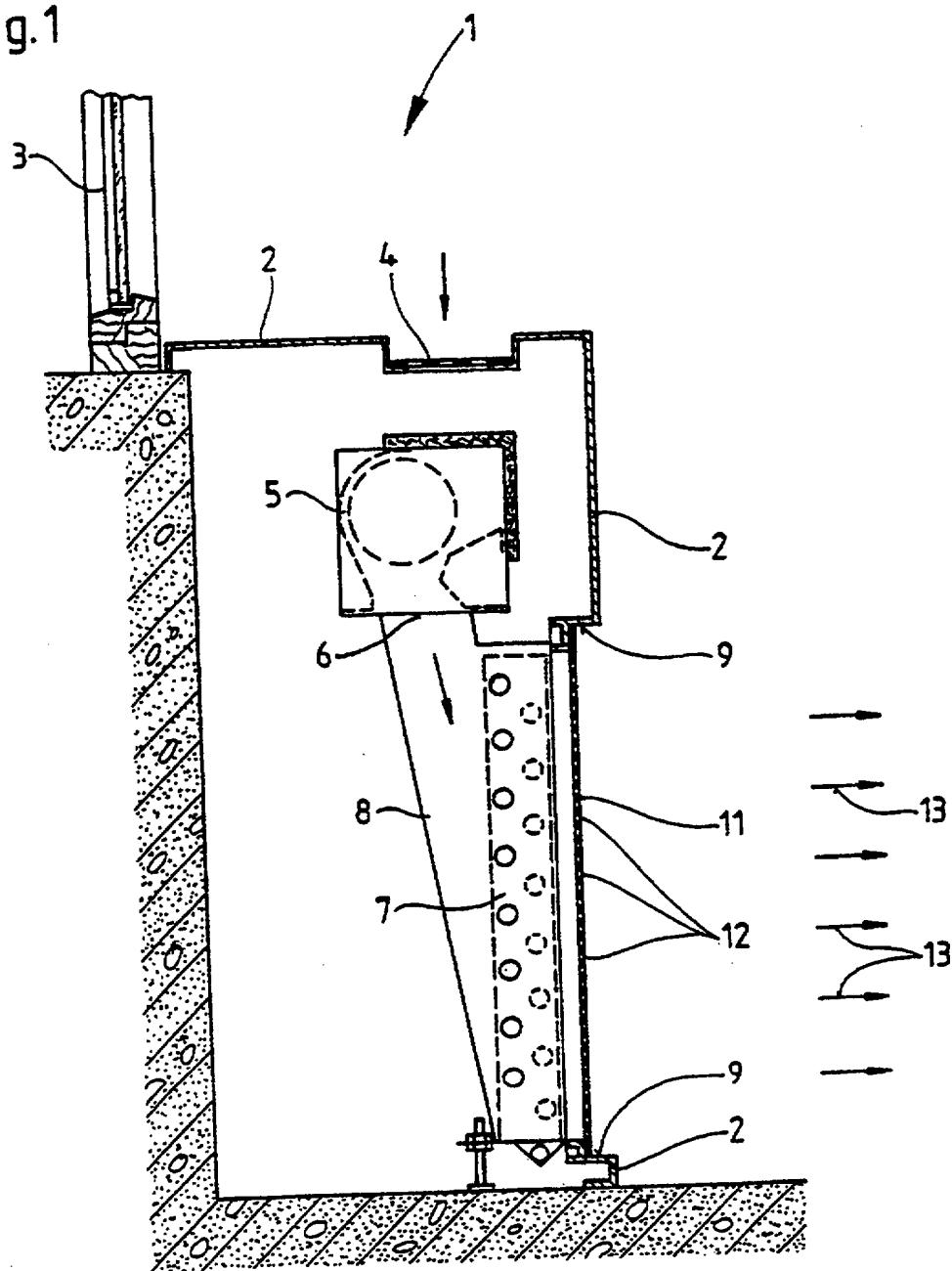


Fig.2

