



(19)

## Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 091 171 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**11.04.2001 Patentblatt 2001/15**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F23D 11/00**, **F23D 14/36**

(21) Anmeldenummer: **00120625.9**

(22) Anmeldetag: 21.09.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

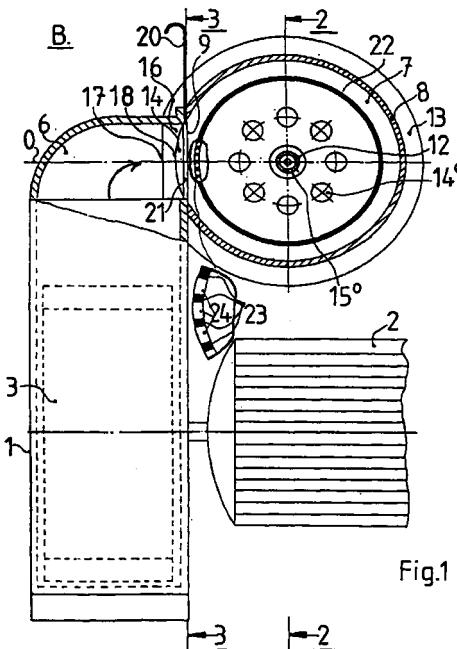
(30) Priorität: **08.10.1999 DE 19948876**

(71) Anmelder:  
**Buderus Heiztechnik GmbH**  
**D-35576 Wetzlar (DE)**

(72) Erfinder:  
**Bytchkov, Iouri, Prof. Dr.**  
**12683 Berlin (DE)**

(54) **Verfahren zum Schaffen eines homogenen Luftstromes in einem Gebläsebrenner und Gerät für seine Verwirklichung**

(57) Bei einem Gebläse, dessen Gebläsegehäuse(4) einen Spiralkanal (5) und eine etwa rechtwinklige Umlenkung(6) besitzt und dem seitlich ein Brennergehäuse (8) mit einem stirnseitigen Verteiler-element (13) mit Luftlöchern (31) zugeordnet ist, soll eine gezielte Homogenisierung des Luftstromes durch eine Änderung der Struktur erreicht werden. Dieses wird erreicht durch eine n-stufige Verringerung des Turbulenzgrades ( $n \geq 2$ , vorzugsweise = 2), wobei als 1. Stufe an der Umlenkung (6) ein Linearberuhiger (14), vorzugsweise in Form eines Lamellengitters (15), und/oder als 2. Stufe im Brennergehäuse (22), vorzugsweise in Form eines stirnseitig zum Verteilerelement (13) hin offenen Zylindergitters (23) und/oder als 3. Stufe ein Kreisberuhiger (26) in Form eines mit kleinen Löchern (28) versehenen Gitters (27) vor dem Verteiler-element (13) den Luftstrom homogenisiert.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 und ein Gerät zum Durchführen eines solchen Verfahrens bei einem Gebläsebrenner.

**[0002]** Die Erfindung gehört zu dem Gebiet der Wärmeenergetik und kann für das Verbrennen von Gas und Öl in Gebläsebrennern in haushältlichen und industriellen Geräten benutzt werden.

**[0003]** Es ist ein Verfahren der Zuführung des Luftstromes in die Brennzone von Gebläsebrennern bekannt, bei dem der Luftstrom durch das radiale Lauf-  
rad eines Gebläses in den Spiralkanal des Gebläsege-  
häuses gepreßt und dann etwa rechtwinklig in ein  
seitlich davon angeordnetes Brennergehäuse umge-  
lenkt wird, aus dem es durch Luflöcher in einem Vertei-  
lerelement in die Brennzone des Brennstoffstrahles  
einströmt.

**[0004]** Für die Verwirklichung des oben beschriebe-  
nen Verfahrens ist ein Gerät bekannt, das ein Gebläse  
mit einem Elektromotor, einem Radiallaufrad, einem  
Gehäuse mit Spiralkanal und Umlenkung enthält. Die  
Umlenkung ist dabei zur Seite des Elektromotors  
gewandt. Das Gerät enthält auch einen Brenner, der  
aus folgenden Teilen besteht: Zylindergehäuse mit Sei-  
tenausschnitt für den Anschluß der Umlenkung und  
einem rückwärtigen Boden, Verteilerelement mit Luflö-  
chern. Die Luflöcher sind gleichmäßig um ein Loch im  
Zentrum herum angeordnet, das für die Brennstoffflanze  
bestimmt ist.

**[0005]** Dank der Umlenkung, die zur Seite des  
Elektromotors hin gewandt ist, nimmt der Brenner ratio-  
nell Platz im freien Raum über dem Elektromotor des  
Gebläses, was zur wesentlichen Verringerung des  
Gewichtes und der Abmessungen des gesamten Gerä-  
tes beträgt.

**[0006]** Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist das  
Schaffen eines homogenen Luftstromes im Brenner  
durch Änderung seiner Struktur und dabei das Schaffen  
von optimalen Bedingungen für den Brennprozeß und  
die Verbesserung aerodynamischer Charakteristiken  
des Gebläses durch Erhöhung des Verbrauchs und  
Druckes sowie des Wirkungsgrades.

**[0007]** Gemäß der Erfindung wird dieses Ziel durch  
die Anwendung der im Patentanspruch 1 genannten  
Maßnahmen erreicht. Zusätzliche Einzelheiten sind den  
Ansprüchen 2 bis 5 zu entnehmen. Das Gerät zur  
Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens  
besitzt die im Patentanspruch 6 genannten Merkmale.  
Die Ansprüche 7 bis 22 enthalten weitere Merkmale  
eines solchen Gerätes.

**[0008]** Durch eine mindestens zweistufige Verrin-  
gerung des Turbulenzgrades wird eine Homogenisie-  
rung des Luftstromes erreicht. Dabei kann die 1. Stufe  
an der Umlenkung als Linearberuhiger, vorzugsweise in  
Form eines Lamellengitters, die 2. Stufe im Brenner-  
gehäuse als Rohrberuhiger in Form eines Zylindergitters

mit einem zum Verteilerelement führenden Ausgangs-  
querschnitt und die 3. Stufe in Form eines Kreisberuhig-  
ers direkt vor dem Verteilerelement angeordnet sein.

**[0009]** Die 2-stufige Verringerung des Turbulenz-  
grades des Luftstromes wird bereits verwirklicht, wenn  
folgende geometrische Bedingungen eingehalten sind:

für die 1. Stufe:

$$M_1 : M = (1 : 3) : (1 : 15), \text{ vorzugsweise } M_1 : M = 1 : 10; \\ \Sigma F_1 : \Sigma F = 1 : 8, \text{ vorzugsweise } \Sigma F_1 : \Sigma F = 4;$$

für die 2. Stufe:

$$M_2 : M = (1 : 3) : (1 : 15), \text{ vorzugsweise } M_2 : M = 1 : 10; \\ \Sigma F_2 : \Sigma F = 3 : 12, \text{ vorzugsweise } \Sigma F_2 : \Sigma F = 6;$$

M bedeutet Maximalmaß des Turbulenz-  
grades am Eingang in die 1. Stufe;  $M_1$  und  
 $M_2$  bedeuten Maximalmaß der Turbulen-  
zengrade an den Ausgängen aus der 1.  
Stufe bzw. 2. Stufe;  $\Sigma F$  bedeutet Summen-  
fläche der Luflöcher des Verteilerelemen-  
tes;  $\Sigma F_1$  und  $\Sigma F_2$  sind Summenflächen der  
Durchgangsquerschnitte der Gitter von  
Beruhigern der 1. Stufe bzw. 2. Stufe.

**[0010]** Falls eine tiefere strukturelle Umgestaltung  
des Fließens des Luftstromes nötig ist, verwirklicht man  
eine n-stufige Verringerung der Turbulenzgrade, wobei  
 $N > 2$  ist, d. h. dreistufige oder mehrstufige Verrin-  
gerung. Dazu führt man zusätzlich in den Luftstrom hinter  
dem Zylindergitter des Rohrberuhigers vor dem Vertei-  
lerelement ein oder mehrere Kreisberuhiger mit Gittern  
ein, die vorzugsweise runde Löcher vom kleinen Durch-  
messer haben.

**[0011]** Bei dem vorgeschlagenen Verfahren zum  
Schaffen eines homogenen Luftstroms im Gebläse-  
brenner ist es vorteilhaft, den Verbrauch zusätzlich am  
Ausgang aus der 1. Stufe durch einen Absperrschieber  
zu regeln.

**[0012]** Eine zusätzliche Verringerung des Turbu-  
lenzgrades an der 2. Stufe ist durch einen Rohrdruck-  
minderer mit Zylindergitter zu verwirklichen. Dieses  
Gitter ist dem Zylindergitter des Rohrberuhigers geo-  
metrisch ähnlich. Der Rohrdruckminderer wird außen  
oder (vorzugsweise) innen am Rohrberuhiger montiert,  
so daß die Möglichkeit des behinderten Drehens in der  
Kreisrichtung besteht.

**[0013]** Das Gerät für die Verwirklichung des Verfah-  
rens zum Schaffen eines homogenen Luftstromes ent-  
hält ein Gebläse mit einem Elektromotor, ein  
Radiallaufrad, ein Gebläsegehäuse mit einem Spiralkan-  
al und einer zur Seite des Elektromotors gewandten  
Umlenkung. Es besitzt ferner einen Brenner, der aus  
folgenden Teilen besteht: Gehäuse mit Seitenausschnitt

für den Anschluß der Umlenkung und mit rückwärtigern Boden mit Öffnung im Zentrum für die Brennstoffflanze und rundes Verteilerelement mit Luflöchern, die gleichmäßig - um ein Loch im Zentrum herum angeordnet sind. Dabei ist am Ausgang aus der Umlenkung die 1. Stufe zur Verringerung des Turbulenzgrades eingebaut. Sie ist in Form eines Linearberuhigers mit einem Lamellengitter ausgeführt und wird vorzugsweise aus Lamellenelementen gebildet.

**[0014]** Innen im Brennergehäuse ist die 2. Stufe zur Verringerung des Turbulenzgrades eingebaut. Sie ist in Form eines axialsymmetrisch befestigten Rohrberuhigers mit einem Zylindergitter ausgeführt, und dieses Gitter hat vorzugsweise längsläufige Schlitze.

**[0015]** Ergänzend folgt vor dem Verteilerelement noch eine 3. Stufe in Form eines Kreisberuhigers als gelochtes Gitterelement. Im Fall einer 2-stufigen Beruhigung können dabei wahlweise 2 der 3 Stufen miteinander kombiniert werden.

**[0016]** Das Gerät mit den Hauptmerkmalen und insbesondere mit der Gesamtheit der Haupt- und Zusatzmerkmale ermöglicht die Verwirklichung des Verfahrens zum Schaffen eines homogenen Luftstromes durch Änderung seiner Struktur sowie die Lösung der gestellten technischen Aufgabe der Herstellung eines gleichmäßigen Feldes der Geschwindigkeiten des Luftstromes in der Brennzone mit gleichzeitiger Erhöhung der aerodynamischen Charakteristiken des Gebläses wie Verbrauch, Druck und Wirkungsgrad.

**[0017]** Die Zeichnung zeigt ein Gebläsegehäuse, mit dem das erfindungsgemäße Verfahren zum Homogenisieren des Luftstromes zu erzielen ist. Es zeigt:

Fig. 1:

In Pos. B: Eine Stirnansicht des Gehäuses teilweise im Schnitt,  
In Pos. A: Den Schnitt 1-1 aus Fig. 2,  
In Pos. A-1 und A-2: Vergrößerte Auszüge aus Pos. A,

Fig. 2: Den Schnitt 2-2 aus Fig. 1 ohne Elektromotor und Seitenabdeckung,

Fig. 3: Den Schnitt 3-3 aus Fig. 1 und

Fig. 4: Einen Teil-Schnitt 2-2 aus Fig. 1

**[0018]** Das Gerät für die Verwirklichung des Verfahrens zum Schaffen eines homogenen Luftstromes enthält ein Gebläse 1 mit einem Elektromotor 2, ein Radialaufrad 3, ein Gebläse 4 mit einem Spiralkanal 5 und eine Umlenkung 6, die zur Seite des Elektromotors 2 gewandt ist, sowie einen daneben angeordneten Brenner 7. Der letztere besteht aus folgenden Teilen: Brennergehäuse 8 mit rechteckigem Seitenausschnitt 9 für den Anschluß der Umlenkung 6, Boden 10 mit Öffnung im Zentrum für die Brennstoffflanze 12 und rundes Verteilerelement 13 mit Luflöchern 31, die gleichmäßig um ein Loch 32 im Zentrum für den Aufsatz 33 der

Brennstoffflanze 12 herum angeordnet sind.

**[0019]** Der Boden 10 und das Verteilerelement 13 können auch andere Löcher für die Unterbringung der Elemente des Systems der Elektroanzündung, visuelle 5 Beobachtung der Flamme usw. haben (auf den angeführten Bildern nicht dargestellt).

**[0020]** Am Ausgang aus der Umlenkung 6 ist der Linearberuhiger 14 angeordnet. Er besteht aus einem Lamellengitter 15, vorzugsweise aus einzelnen Lamellen 16, die mit breiter Seite an dem Luftstrom entlang 10 befestigt sind. Um den Widerstand gegenüber dem kommenden Luftstrom zu verringern, läuft der abströmseitige Rand 17 der Lamellen 16 spitz aus. Ferner ist der anströmseitige Rand 18 nach dem Radius profiliert,

15 mit dem Zentrum, das an der längsläufigen Achse 19 des Brenners liegt. Die Lamellen 16 können so gestellt werden, daß es die Möglichkeit gibt, den Abstand zwischen ihnen zu ändern. Der Linearberuhiger 14 ist symmetrisch zur Horizontalachse 20 des Brenners eingebaut. Am Ausgang aus dem Linearberuhiger 14 ist ein Absperrschieber 20 vorgesehen. Dieser wird in einem verdichteten Spiel zwischen der Umlenkung und dem Seitenausschnitt 9 im Brennergehäuse 8 eingebaut und kann nach oben/nach unten in Führungsnuten 20 25 bewegt werden.

**[0021]** Innen im Brennergehäuse 8 befindet sich der axialsymmetrisch eingebaute Rohrberuhiger 22 mit Zylindergitter 23, das vorzugsweise längsläufige Schlitze enthält. So sind das Lamellengitter 15 des 25 Linearberuhigers 14 und das Zylindergitter 23 des Rohrberuhigers 22 senkrecht zueinander.

**[0022]** Der Rohrberuhiger 22 kann Öffnungen jeder beliebigen Form enthalten, z. B. querlaufende geschlitzte Löcher, runde oder nicht runde polygonale Löcher usw., unter folgender Bedingung:  $\Sigma F_2 : \Sigma F = 3 : 12$ , vorzugsweise  $\Sigma F_2 : \Sigma F = 6$ .

**[0023]** Für die Länge  $L_1$  des Zylindergitters 23 des Rohrberuhigers 22 gilt dabei die Bedingung  $L_1 \geq L_2$ , vorzugsweise  $L_1 = L_2$ , wobei  $L_2$  die Länge des Lamellengitters 15 des Linearberuhigers 14 ist.

**[0024]** Der Rohrberuhiger 22 kann mit geschlossener Endstrecke 25 angefertigt sein, die zwischen dem Zylindergitter 23 und dem Verteilerelement 13 liegt.

**[0025]** Der Rohrberuhiger 22 kann am Boden 10 des Brennergehäuses 8 stationär befestigt sein, aber er kann ebenso am Verteilerelement 13 befestigt sein und mit diesem eine abnehmbare Baugruppe bilden. Es ist auch möglich, konstruktiv den Rohrberuhiger 22 gemeinsam mit dem Verteilerelement 13 anzufertigen.

**[0026]** Wenn es nötig ist, montiert man hinter dem Zylindergitter 23 des Rohrberuhigers 22 vor dem Verteilerelement mindestens einen zusätzlichen Kreisberuhiger 26 mit einem Gitter 27, das vorzugsweise runde Löcher 28 mit kleinem Durchmesser hat.

**[0027]** Um den Turbulenzgrad an der 2. Stufe zu lenken, montiert man außen oder innen im Rohrberuhiger 22 zusätzlich, mit Möglichkeit des behinderten Dreheins in der Kreisrichtung, einen Rohrdruckminderer 29

mit einem Zylindergitter 30, das dem Zylindergitter 23 des Rohrberuhigers 22 geometrisch ähnlich ist.

**[0028]** Das Verfahren zum Schaffen eines homogenen Luftstromes im Gebläsebrenner besteht darin, daß der Luftstrom durch das Laufrad 3 des Gebläses 1 in den Spiralkanal 5 des Gebläsegehäuses 4 gepreßt und daraus in der Umlenkung 6 aus das Lamellengitter 15 des Linearberuhigers 14 gesandt wird, wo die 1. Stufe zur Verringerung des Turbulenzgrades 3mal  $\div$  15mal (vorzugsweise zehnmal) verwirklicht wird. Dabei wird auch eine andere wichtige Korrelation zwischen den Summenflächen der Luftlöcher 31 des Verteilerelements 13 und den Durchgangsquerschnitten des Lamellengitters 15 erfüllt. Es liegt im Intervall 1,0  $\div$  8,0 und ist vorzugsweise gleich 4,0.

**[0029]** Nach dem Linearberuhiger 14 wird der Luftstrom mit mehrfach verringerten Turbulenzgraden ins Brennergehäuse 8 gesandt, wo er durch die Schlitze 24 des Zylindergitters 23 des Rohrberuhigers 22 durchgelassen wird. Damit wird die Verwirklichung der 2. Stufe zur Verringerung des Turbulenzstabes erzielt (ebenso 3mal  $\div$  15mal, vorzugsweise zehnmal).

**[0030]** Die Korrelation zwischen den Summenflächen der Luftlöcher des Verteilerelements 13 und Durchgangsquerschnitten des Zylindergitters 23 im Intervall 3,0  $\div$  12,0 (vorzugsweise gleich 6,0) wird vorbehalten. Die Einhaltung der genannten Korrelation der Turbulenzgrade bei dem 2-Stufen-Schema ermöglicht das Erzielen eines homogenen Luftstromes hinter der 2. Stufe, was die Effizienz des Brennprozesses stark erhöht.

**[0031]** Die Erfüllung der o. g. Korrelationen der Summenflächen der Luftlöcher des Verteilerelements und der Gitter der 1. und 2. Stufe und/oder gegebenenfalls einer 3. Stufe ermöglicht die strukturelle Umgestaltung des Luftstroms praktisch ohne innere Verluste und die Erzielung von hohen aerodynamischen Kennwerten des ganzen Gasbrennergerätes.

**[0032]** Beispiel: Es gibt einen Gebläsebrenner mit einem Gebläse, das für die Luftzuführung in die Brennzone in Höhe von 97,5 m<sup>3</sup> pro Stunde berechnet ist. Das zylindrische Brennergehäuse hat 90,0 mm Innen-durchmesser und 99,0 mm Länge. In dem Ausgangsschnitt des Gehäuses befindet sich das Verteilerelement mit 8 Löchern mit Durchmesser 9,0 mm, die gleichmäßig um das Loch im Zentrum für die Brennstoffflanze mit dem Aufsatz (Durchmesser 18,0 mm) herum angeordnet sind. Daraus folgt, daß die Summenfläche der Durchgangsquerschnitte der Löcher des Verteilers ca. 760 mm<sup>2</sup> beträgt.

**[0033]** Der Ausgangsquerschnitt der Umlenkung in dem die 1. Stufe der Verringerung des Turbulenzgrades in Form eines Lamellengitters des Linearberuhigers einzubauen ist, hat die Abmessungen wie folgt: Höhe 34,0 mm und Länge 99,0 mm. Folglich ist der maximale Turbulenzgrades am Eingang in die 1. Stufe gleich 99,0 mm. Wenn man für die 1. Stufe die vorzügliche Korrelation M<sub>1</sub> : M = 1 : 10 benutzt, ist das Lamellengitter aus

10 Zellen zu machen (Intervall zwischen den Zellen = 9 mm, Stärke der Lamellenelemente = 1,0 mm). Folglich wird der Schnitt einer Zelle des Lamellengitters des Linearberuhigers die folgenden Abmessungen haben: Höhe = 34,0 mm und Länge = 9,0 mm. In diesem Fall wird der maximale Turbulenzgrad am Eingang in die 2. Stufe 34,0 mm betragen.

**[0034]** Wenn man für die 2. Stufe die vorzügliche Korrelation M<sub>2</sub> : M<sub>1</sub> = 1 : 10 benutzt, bekommt man die charakteristische Größe der geschlitzten Rille des Zylindergitters des Linearberuhigers = 3,4 mm; für Bequemlichkeit des Ausführung kann man es bis 3,00 mm abrunden.

**[0035]** Lassen wir den Außendurchmesser des Linearberuhigers gleich 74,00 mm sein. Dann wäre es zweckmäßig, bei gleicher Länge des Zylindergitters des Linearberuhigers und der Länge des Lamellengitters des Linearberuhigers (= 99,0 mm) das Gitter folgendermaßen zu gestalten: 46 geschlitzte Rillen, 3,0 mm breit, Abstände zwischen ihnen ca. 2,0 mm.

**[0036]** Für die oben angeführten geometrischen Größen der 1. und 2. Stufen der Verringerung des Turbulenzgrades werden die Korrelationen der Summenflächen der Durchgangsquerschnitte der Gitter der Beruhiger zu der Summenfläche der Luftlöcher des Verteilers in optimalen Intervallen liegen und wie folgt betragen: für die 1. Stufe  $\Sigma F_1 : \Sigma F = 4,0$ ;  $\Sigma F_2 : \Sigma F = 6,0$ .

**[0037]** Das Gerät für die Verwirklichung des Verfahrens zum Schaffen eines homogenen Luftstromes wirkt folgendermaßen: Der Luftstrom wird mit dem Laufrad 3 radialen Typs, das sich von dem Elektromotor 2 dreht, in den Spiralkanal 5 des Gehäuses 4 des Gebläses 1 gepreßt. Von dem Spiralkanal 5 wird der Luftstrom mit der Umlenkung 6 durch das Lamellengitter 15 des Linearberuhigers 14 abgeleitet, wo die 1. Stufe der Verringerung des Turbulenzgrades verwirklicht wird, und kommt in das Brennergehäuse 8, wo die 2. Stufe der Verringerung des Turbulenzgrades verwirklicht wird, wenn der Luftstrom durch das Zylindergitter 23 des Rohrberuhigers 22 geht. Es folgt gegebenenfalls noch ein Kreisberuhiger 26 in Form eines mit kleinen Löchern 28 versehenen Gitters 27.

**[0038]** Nach dem Rohrberuhiger 22 im Ausgangsschnitt des Zylindergitters 23, das dem Verteilerelement 13 parallel ist, wird der Luftstrom mit hohem Homogenitätsgrad charakterisiert. Die Homogenität bleibt auch hinter den Luftlöchern 31 in der Brennzone des Treibgases erhalten.

## 50 Patentansprüche

1. Verfahren zum Schaffen eines homogenen Luftstroms durch Änderung der Struktur, bei dem der Luftstrom durch das Laufrad (3) eines Gebläses (1) in den Spiralkanal (5) des Gebläsegehäuses (4) gepreßt und daraus in einer etwa rechtwinkligen Umlenkung (6) in ein seitlich angeordnetes Brennergehäuse (8) geleitet wird, aus dem es durch

Luftlöcher (31) in einem Verteilerelement (13) in die Brennzone eines Gebläsebrenners einströmt, gekennzeichnet durch eine n-stufige Verringerung des Turbulenzgrades ( $n \geq 2$  vorzugsweise = 2), wobei als 1. Stufe an der Umlenkung (6) vom Spiralkanal (5) zum Brennergehäuse (8) ein Linearberuhiger (14) vorzugsweise in Form eines Lamellengitters (15) und/oder als 2. Stufe im Brennergehäuse (8) ein Rohrberuhiger (22), vorzugsweise in Form eines stirnseitig zum Verteilerelement (13) offenen Zylindergitters (23) und/oder als 3. Stufe ein Kreisberuhiger (26) in Form eines mit kleinen Löchern (28) versehenen Gitters (27) vor dem Verteilerelement (13) den Luftstrom homogenisiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die 2-stufige Verringerung des Turbulenzgrades des Luftstroms nach folgenden geometrischen Bedingungen verwirklicht wird:

für die 1. Stufe:

$$M_1 : M = (1 \div 3) : (1 \div 15), \text{ vorzugsweise } M_1 : M = 1 : 10; \\ \Sigma F_1 : \Sigma F = 1 \div 8, \text{ vorzugsweise } \Sigma F_1 : \Sigma F = 4;$$

für die 2. Stufe:

$$M_2 : M = (1 \div 3) : (1 \div 15), \text{ vorzugsweise } M_2 : M = 1 : 10; \\ \Sigma F_2 : \Sigma F = 3 \div 12, \text{ vorzugsweise } \Sigma F_2 : \Sigma F = 6;$$

M bedeutet Maximalmaß des Turbulenzgrades am Eingang in die 1. Stufe;  $M_1$  und  $M_2$  bedeuten Maximalmaß der Turbulenzgrade an den Ausgängen aus der 1. Stufe bzw. 2. Stufe;  $\Sigma F$  bedeutet Summenfläche der Luftlöcher des Verteilerelements;  $\Sigma F_1$  und  $\Sigma F_2$  sind die Summenflächen der Durchgangsquerschnitte der Gitter von den Beruhigern der 1. bzw. 2. Stufe.

3. Gerät zum Schaffen eines homogenen Luftstromes enthaltend ein Gebläse (1) mit einem Elektromotor (2), einem Radiallaufrad (3), einem Gebläsegehäuse (4) mit einem Spiralkanal (5) und einer zur Seite des Elektromotors gewandten Umlenkung (6), sowie ein Brennergehäuse (8) mit einem Seitenausschnitt (9) zum Anschluß der Umlenkung (6), einem rückwärtigen Boden (10) mit zentraler Öffnung (11) für eine Brennstoffflanze (12) und ein gegenüberliegendes Verteilerelement (13) in Form

einer mit Luftlöchern (31) versehenen Scheibe, dadurch gekennzeichnet, daß zur mindestens 2-stufigen Verringerung des Turbulenzgrades an der Umlenkung (6) eine 1. Stufe als Linearberuhiger (14), vorzugsweise in Form eines Lamellengitters (15), und/oder im Brennergehäuse (8) eine 2. Stufe als axialsymmetrisch befestigter Rohrberuhiger (22) in Form eines Zylindergitters (23) mit vorzugsweise längsläufigen Schlitzen (24) und/oder vor dem Verteilerelement (13) ein Kreisberuhiger (26) in Form eines Gitters (27) mit kleinen Löchern (28) angeordnet ist.

4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zylindergitter (23) des Rohrberuhigers (22) Öffnungen jeder beliebigen Form hat, unter der folgenden Bedingung:

$$M'_2 : M_1 = (1 \div 3) : (1 \div 15), \text{ vorzugsweise } M'_2 : M_1 = 1 : 10; \\ \Sigma F'_2 : \Sigma F = 3 \div 12, \text{ vorzugsweise } \Sigma F'_2 : \Sigma F = 6.$$

$M'_2$  bedeutet Maximalgröße eines Loches,  $\Sigma F'_2$  bedeutet die Summenfläche der Durchgangsquerschnitte der Löcher.

5. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zylindergitter (23) des Rohrberuhigers (22) eine geschlossene Endstrecke (25) aufweist.

6. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zylindergitter (23) des Rohrberuhigers (22) am Boden (10) des Brennergehäuses (8) stationär befestigt ist.

7. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zylindergitter (23) des Rohrberuhigers (22) am Verteilerelement (13) befestigt ist und mit ihm eine abnehmbare Baugruppe bildet.

8. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Zylindergitter (23) des Rohrberuhigers (22) gemeinsam mit dem Verteilerelement (13) eine Fertigungseinheit bildet.

9. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Zylindergitter (23) des Rohrberuhigers (22) zusätzlich ein gitterförmiger Rohrdruckminderer (29) angeordnet ist, der dem Zylindergitter (23) des Rohrberuhigers (22) geometrisch ähnlich ist.

10. Gerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß er Rohrdruckminderer (29) außerhalb des Rohrberuhigers (22) ange-

ordnet ist.

5

10

15

20

25

30

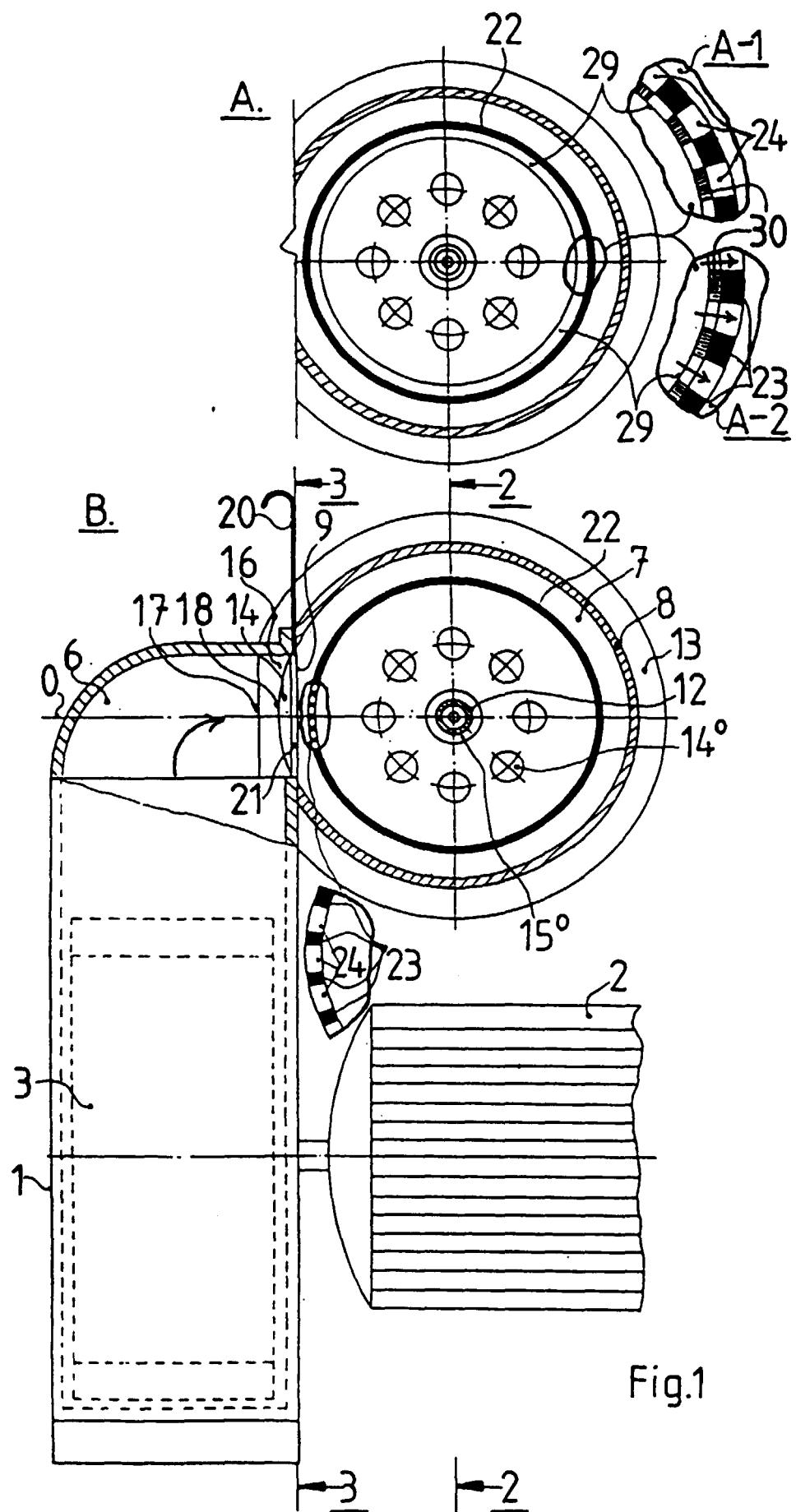
35

40

45

50

55



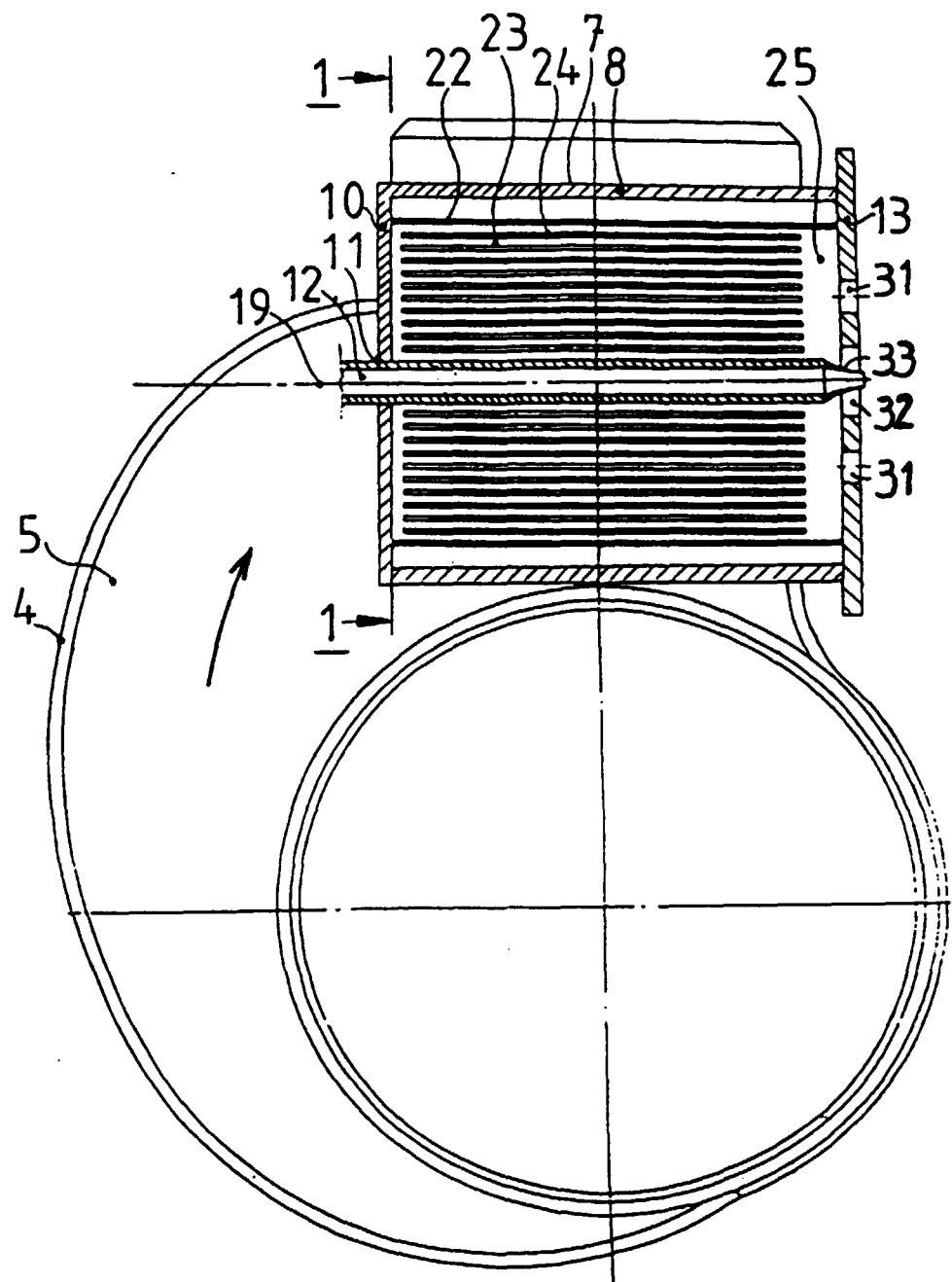


Fig.2

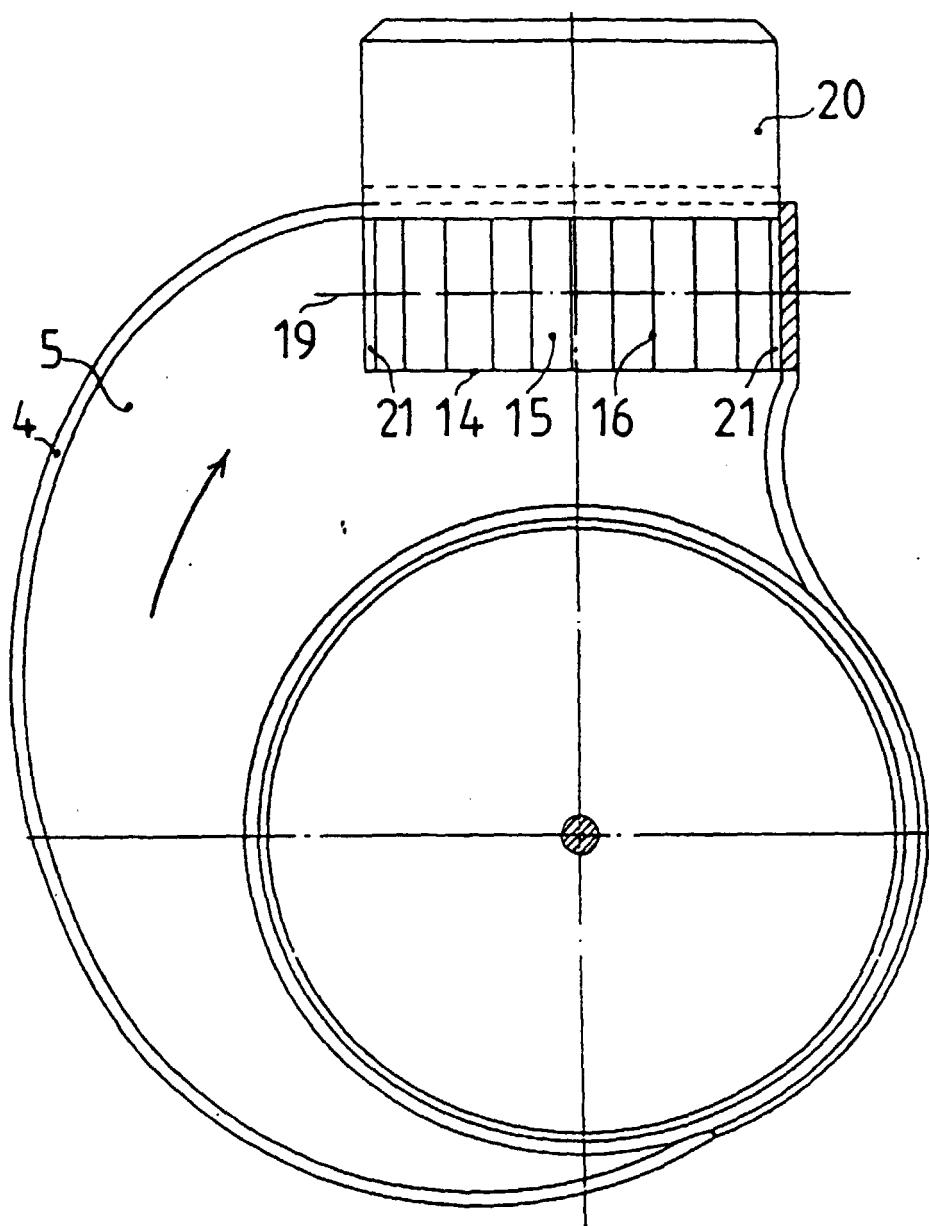


Fig. 3

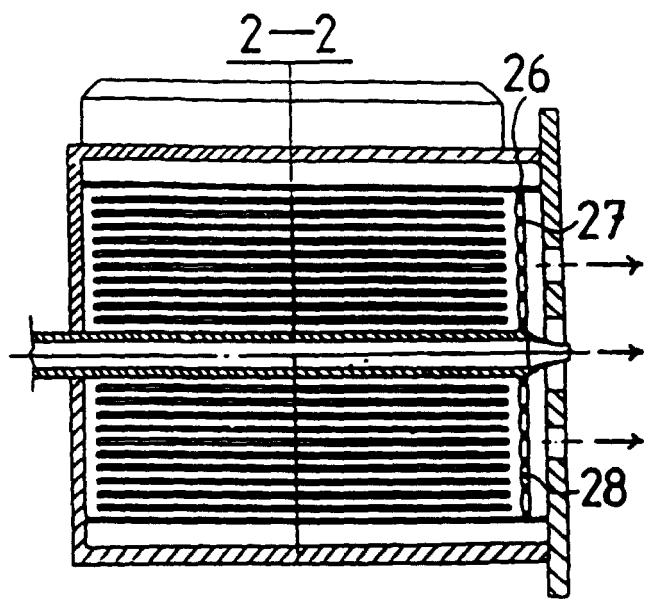


Fig. 4



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 00 12 0625

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 184 949 A (O'BRIEN DENNIS J) 9. Februar 1993 (1993-02-09) * das ganze Dokument *	1,3	F23D11/00 F23D14/36
A	FR 2 161 571 A (PALM BJORN) 6. Juli 1973 (1973-07-06) * Abbildungen 3,5,6 *	1,3	
A	DE 78 23 246 U (MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG) 9. November 1978 (1978-11-09) * das ganze Dokument *	1,3	
A	DE 30 24 225 A (ROEHR WERNER DR) 21. Januar 1982 (1982-01-21) * das ganze Dokument *	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) F23D F23L
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	12. Dezember 2000	Coli, E	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		<p>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      &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet      Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie      A : technologischer Hintergrund      O : nichtschriftliche Offenbarung      P : Zwischenliteratur</p>			

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

EP 00 12 0625

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.

12-12-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5184949	A	09-02-1993		CA 2043305 A,C GB 2247743 A,B HK 1000215 A		08-03-1992 11-03-1992 06-02-1998
FR 2161571	A	06-07-1973		BE 790918 A DE 2253542 A DK 135642 B JP 48091628 A NL 7214811 A NO 134072 B US 3918885 A		01-03-1973 07-06-1973 31-05-1977 28-11-1973 22-05-1973 03-05-1976 11-11-1975
DE 7823246	U	09-11-1978		KEINE		
DE 3024225	A	21-01-1982		KEINE		