



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT** A5



(21) Gesuchsnummer: 3059/88

(73) Inhaber:
Maschinenfabrik Georg Kiefer GmbH, Stuttgart 30
(DE)

(22) Anmeldungsdatum: 15.08.1988

(72) Erfinder:
Lützen, Rainer, Bietigheim-Bissingen (DE)

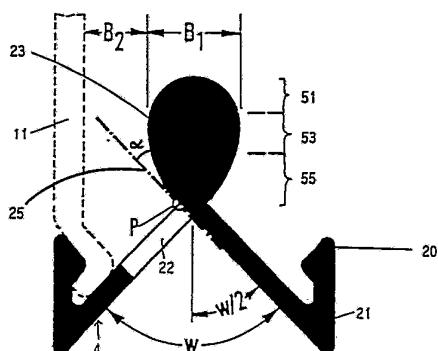
(24) Patent erteilt: 31.05.1991

(74) Vertreter:
Frei Patentanwaltsbüro, Zürich

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 31.05.1991

(54) Langgestreckter Luftverteiler.

(57) Ein langgestreckter Luftverteiler mit im wesentlichen konstantem Profil über seine Länge zur Belüftung und/oder Klimatisierung eines Raumes von der Decke aus weist einen Luftverteilkasten mit einem Anschluss für eine Luftzuführungsleitung, einen von der Unterseite des Luftverteilkastens nach unten ragenden, schmalen, quaderförmigen Auslasskanal, dessen Breite geringer ist als die des Luftverteilkastens, sowie eine Auslassdüse (4) an der Unterseite des Auslasskanals für den Austritt der Luft in den Raum auf. Um die geräusch- und druckverlustarme Aufteilung der Luftstrahlen in einen rechten und einen linken Strahlanteil zu gewährleisten, ist an der innenliegenden Spitze der dachförmigen Auslassdüsenleiste (4) ein im Querschnitt etwa eiförmiger Einlaufkörper (23) angebracht.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen langgestreckten Luftverteiler mit im wesentlichen konstantem Profil über seine Länge zur Belüftung und/oder Klimatisierung eines Raumes von der Decke aus der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Ein solcher Luftverteiler ist beispielsweise aus der EU-PS 98 464 bekannt und soll im folgenden unter Bezugnahme auf Fig. 1 näher erläutert werden, die einen Querschnitt durch einen solchen Luftverteiler im Bereich des Anschlusses der Zuführluftleitung zeigt.

Der in Fig. 1 dargestellte, allgemein durch das Bezeichnungszeichen 1 angedeutete Luftverteiler besteht im wesentlichen aus einem Luftverteilkasten 2, einem Auslasskanal 3 und einer diesen nach unten abschliessenden, als Strangpressprofil 4 ausgebildeten Auslassdüsenleiste. Der Luftverteiler bildet in der Regel zusammen mit einer Mehrzahl anderer gleichartiger Luftverteiler, die in oder unter der Decke des zu belüftenden Raumes aufgehängt sind, das Belüftungssystem. Jedem Luftverteiler, der beispielsweise eine Länge von ein oder zwei Metern hat, aber auch ohne Verschnitt in jeder anderen Länge hergestellt werden kann, wird die zu verteilende Luft etwa in der Mitte des Verteilers durch einen seitlichen Luftzuführstutzen 5 zugeführt, welcher, wie aus der Zeichnung ersichtlich, mit einem Außenflansch an der entsprechenden Innenwand des Verteilkastens beispielsweise durch Kleben befestigt ist und sich durch eine entsprechende Bohrung in der Wand des Verteilkastens nach aussen erstreckt. Auf den Stutzen 5 kann dann eine passende Luftzuführleitung aufgeschoben sein. Der Stutzen kann aber auch oben angebracht werden.

Der Luftverteiler 1 ist aus drei Bauteilen zusammengesetzt, nämlich aus einem linken Seitenteil 6, einem rechten Seitenteil 7 und der Auslassdüsenleiste. Im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 sind die beiden Seitenteile 6 und 7 bis auf die obere Profilierung 8 zum Verbinden der beiden Seitenteile 6 und 7 gleich ausgebildet.

Jedes der beiden Seitenteile 6 und 7 besteht aus einem stranggepressten Leichtmetallprofil, das, grob gesagt, ein rechtwinkliges flaches U-Profil aufweist, von dessen einem Schenkelrand – in Fig. 1 dem Rand des unteren Teiles 10 – sich ein Steg 11 parallel zu dem die beiden Schenkel des U-Profils verbindenden Steg 12 erstreckt.

Im Bereich des Ansatzes der die Seitenwände des Auslasselementes 3 bildenden Stege 11 an die entsprechenden Schenkel der Seitenteile 6 und 7 sind letztere so profiliert, dass einander gegenüberliegende Nuten 13 ausgespart sind. In diesen Nuten sitzen ein gelochter Blechstreifen 14, welcher als Drosselelement zwischen dem Verteilkasten und dem Auslasskanal 3 dient. Dieses Drossellement gewährleistet, dass auf der ganzen Länge des Verteilkastens die Luft im Auslasselement gleichmässig nach unten strömt. Ferner hält es die durch die Auslassdüsenleiste zusammengespannten Seitenteile auf Distanz.

Der Auslasskanal ist noch insofern bemerkens-

wert, als er recht schmal ausgebildet ist. Die Breite dieses Kanals kann bis auf etwa 8 Millimeter heruntergehen. Das erleichtert die Eingliederung von solchen Luftverteilern in Kassettendecken, Paneeldäcken und dergleichen ausserordentlich. Trotz der geringen Breite kann aufgrund der später zu besprechenden Ausbildung der Auslassdüsenleiste und der Auslasslöcher in dieser eine einwandfreie gewünschte Luftverteilung gewährleistet werden.

An seinen beiden Enden ist der Luftverteiler 1 durch eingesetzte, vorteilhaft als Kunststoffspritzteile oder als gestanzte Blechteile ausgebildete Stirnplatten abgeschlossen, welche normalerweise parallel zur Zeichenebene in Fig. 1 verlaufen. Es können aber auch mehrere Verteiler 1 fluchtend oder im Winkel – z.B. mittels entsprechender Übergangsstücke – aneinander anschliessen.

Jeweils an den Ecken des Übergangs vom Fuss zu den beiden Schenkeln des U-Profilteils der Seitenteile 6 und 7 sind in entsprechenden Vorsprüngen T-Nuten vorgesehen. In diese können beispielsweise als Halterungen 16 Stegsteile oder andere entsprechende Elemente eingeschoben sein, mit deren Hilfe der Luftverteiler 1 an der Decke des Raumes aufgehängt ist, beispielsweise mittels Gewindestangen 17, die ein genaues Justieren der Höhe des Luftverteilers erlauben.

In den in Fig. 1 unten liegenden, entsprechenden, als T-Profil ausgebildeten Längsnuten 15 können weitere Bauteile befestigt sein, die beispielsweise dazu dienen können, eine darunter befindliche Kassettendecke zu tragen. Um die Zahl der Anwendungsmöglichkeiten insoweit möglichst gross zu halten, sind jeweils ähnliche T-Profil-Nuten 18 in den Ecken zwischen den die Seitenwände des Luftauslasselementes 3 bildenden Stegen 11 und den entsprechenden Schenkeln des U-Profils angeordnet.

An den freien Rändern der Stege 11 sind letztere zuerst um 45° nach innen und dann um 90° nach aussen abgeknickt. In die so gebildeten scharfkantigen Sicken an den freien Rändern der Stege 11 greifen entsprechend komplementär ausgebildete Sicken oder Randwülste 20 der Auslassdüsenleisten 4 ein. Man erkennt, dass die Auslassdüsenleiste das Profil eines sich nach unten mit einem Winkel von 90° öffnenden Daches aufweist, von dessen freien Rändern Rippen senkrecht nach oben ragen. An den oberen freien Rändern der Rippen befinden sich die Randwülste, die in die oben erwähnten Sicken an den unteren freien Rändern der Stege 11 eingreifen.

Durch diese Ausbildung wird der wesentliche Vorteil erreicht, dass die beiden Seitenteile, die oben durch die Profilierung 8 zusammenhängen, unten ebenfalls zusammengespannt sind. Eine gewisse Vorspannung ist dadurch gewährleistet, dass die beiden Seitenteile 6 und 7 sich am Übergang in das Auslasselement über den Blechstreifen 14 aufeinander abstützen. Dadurch ist bei richtiger Dimensionierung nicht nur die Verbindungsprofilierung 8 unter einer Vorspannung, die ein Klappern verhindert, sondern auch im übrigen ist die Verbindung stets straff.

Obwohl sich dieser Luftverteiler in der Praxis bewährt hat und sehr flexibel einsetzbar ist, da er

leicht an unterschiedliche Verwendungszwecke angepasst werden kann, haben sich insofern Probleme ergeben, als der Luftaustritt aus den Öffnungen der Auslassdüsenleiste 4 noch nicht optimal ist. Insbesondere treten Geräusche und Druckverluste bei der Aufteilung der Luftstrahlen auf die beiden Seiten der Auslassdüsenleiste 4 auf.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Luftverteiler der angegebenen Gattung zu schaffen, bei dem die oben erwähnten Nachteile vermieden werden.

Insbesondere soll ein Luftverteiler vorgeschlagen werden, der die geräusch- und druckverlustarme Aufteilung der Luftstrahlen auf die Öffnungen der Auslassdüsenleiste gewährleistet.

Dies wird erfundungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Anspuchs 1 angegebenen Merkmale erreicht.

Zweckmässige Ausführungsformen werden durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche definiert.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile beruhen auf lufttechnischen Verbesserungen im Bereich des Einlaufes in die Auslassdüsenleiste, da es bei einem scharfkantigen Einlauf zu einer Ablösung der Luftströmung und damit zu einer ungünstigen Beeinflussung der Strömungsverhältnisse kommen kann, insbesondere bei hohen Durchtrittsgeschwindigkeiten (also hohen Luftmengen).

Erhält der Einlaufkörper der Auslassdüsenleiste nun etwa Ei-Form, so bewirkt die dadurch hervorgerufene Führungsverlängerung eine Verbesserung der Luftführung und der Strahlstabilität. Auch Strömungsabrisse werden durch die sanfte Rundung des Einlaufprofils unterbunden. Die Aufteilung der Luftstrahlen im Bereich der Auslassdüsenleiste in einen rechten und einen linken Strahlanteil wird druckverlust- und geräuscharm eingeleitet, so dass sich die Luftpfeistung um ca. 25% erhöhen und das Strömungsrauschen um ca. 3 bis 4 dB verringern, also auf weniger als die Hälfte reduzieren lässt.

Ausserdem werden die mittleren Raumluftgeschwindigkeiten um etwa 20% reduziert, so dass jede Belästigung von Personen durch die dem Raum zugeführte Luft sicher ausgeschlossen wird. Und schliesslich ergibt sich bei richtiger Anordnung ein extrem gleichmässiges Strömungsprofil im Aufenthaltsbereich, wie es mit den bisher üblichen, scharfkantigen Einläufen nicht erreicht werden kann.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegenden, schematischen Zeichnungen erläutert. Es zeigen

Fig. 2 in vergrössertem Massstab einen Schnitt durch den unteren Bereich des Auslasskanals und der Auslassdüsenleiste mit dem eiförmigen Einlaufkörper des Luftverteilers und

Fig. 3 eine Fig. 2 entsprechende Darstellung der Auslassdüsenleiste mit verschiedenen, charakteristischen Bemessungsangaben.

Fig. 2 zeigt die unteren Enden des Auslasskanals 3, auf den die Auslassdüsenleiste 4 aufgeklemmt

ist, indem in die scharfkantigen Sicken an den freien Rändern der Stege 11 entsprechend komplementär ausgebildete Sicken oder Randwülste 20 der Auslassdüsenleiste 4 eingreifen.

5 Die Auslassdüsenleiste 4 hat das Profil eines sich nach unten in einem Winkel von 90° öffnenden Daches, von dessen freien Rändern Rippen 21 mit den Randwülsten 20 nach oben ragen.

In dem gemäss der Darstellung in Fig. 2 linken Teil 10 der dachförmigen Auslassdüsenleiste 4 befindet sich eine Düsenöffnung 22. Wie in der EU-PS 98 464 erläutert wird, wechselt sich in Längsrichtung der Auslassdüsenleiste 4, also in Fig. 2 senkrecht zur Zeichenebene, nahe der Dachkante in die beiden schrägen Dachflächen rechts und links eingebrachte Auslassöffnungen 22 miteinander ab.

15 In dem Auslasskanal 3 befindet sich an dem «Giebel» der dachförmigen Auslassdüsenleiste 4, also an der Innenseite der Auslassdüsenleiste 4, an der Stelle, an der sich die beiden Dachschrägen treffen, ein etwa eiförmiger Einlaufkörper 23, der, wie erwähnt, die Strömungsführung zwischen den beiden Stegen 11 des Auslaufkanals 3 bei der Aufteilung der Luftströmung auf die jeweiligen Auslassöffnungen 22 verbessert.

20 Die den Auslaufkanal durchströmende Luft wird also bereits an dem eiförmigen Einlaufkörper 23 aufgeteilt und zu den Auslauföffnungen 22 der Auslassdüsenleiste 4 weitergeleitet, ohne dass es zu einer Ablösung der Luftströmung an den Innenflächen der Auslassdüsenleiste 4 kommen kann.

25 Fig. 3 zeigt eine Fig. 2 entsprechende Darstellung der Auslassdüsenleiste 4 mit einem Steg 11 und dem eiförmigen Einlaufkörper 23 in Verbindung mit verschiedenen Bemessungsangaben, die zu besonders günstigen Strömungsverhältnissen führen.

30 Dabei bezeichnen:

- B_1 = die Breite des eiförmigen Einlaufkörpers 23, senkrecht zur Ausströmungsrichtung gesehen,
- 40 B_2 = der Abstand zwischen dem Steg 11 und dem eiförmigen Einlaufbereich 23;

35 W = der Winkel zwischen den beiden unteren Flächen der dachförmigen Auslassdüsenleiste 4, der im allgemeinen 90° beträgt;

40 P = Einlaufpunkt, nämlich der Übergang zwischen dem eiförmigen Einlaufkörper 23 und der linken «Dachschräge» der Auslassdüsenleiste 4.

45 In Fig. 3 ist ausserdem noch eine Tangente 25 an den eiförmigen Einlaufkörper 23 im Einlaufpunkt P eingezeichnet, die gleichzeitig die Fortsetzung der unteren Fläche der rechten «Dachschräge» der Auslassdüsenleiste 4 bildet.

50 Die Auslassdüsenleiste 4 hat eine symmetrische Form, d. h., der eiförmige Einlaufkörper 23 befindet sich in der Mitte des Auslasskanals 3, so dass der Abstand B_2 zwischen dem eiförmigen Einlaufkörper 23 und der gegenüberliegenden Wand der Stege 11 auf beiden Seiten des Einlaufbereichs 23 jeweils B_2 beträgt und die Gesamtbreite des Auslaufkanals 3 durch $B_1 + 2 B_2$ gegeben ist.

55 Bei dem im Querschnitt eiförmigen Einlaufkörper 23 kann man drei definierte Bereiche unterscheiden, nämlich einen oberen Abschnitt 51, der etwa von der in Strömungsrichtung gesehen vordersten Stelle des Einlaufbereichs 23 bis etwa zu einer brei-

testen Stelle reicht, einen unteren Abschnitt, der etwa von der breitesten Stelle bis zu einem Drittel seiner Höhe, gemessen vom Einlaufpunkt P, reicht und schliesslich dem eigentlichen Einlauf, also dem letzten Drittel (55) des Einlaufbereiches 23 in Strömungsrichtung gesehen, der bis zum «Giebel» der dachförmigen Auslassdüsenleiste 4 reicht.

Sowohl der obere Abschnitt 51 als auch der untere Abschnitt 53 sollten eine im Querschnitt elliptische bis runde Form haben, während sich für den Abschnitt 55 eine im Querschnitt elliptische bis hyperbolische Form als geeignet herausgestellt hat.

Der Tangentenwinkel α am Einlaufpunkt P sollte $\alpha = W/2 \pm 20^\circ$ betragen.

Um eine einwandfreie Strömungsführung zwischen dem Einlaufkörper 23 und den Innenwänden der Stege 11 zu gewährleisten, sollte das Verhältnis B_1/B_2 zwischen 0,5 und 2 liegen.

Wenn B_2 sehr viel grösser als B_1 wird, wird die angestrebte Strömungsführung gefährdet, während es bei zu geringen Abständen zwischen Einlaufbereich 23 und Stegen 11, also bei einem zu kleinen Verhältnis B_1/B_2 , zu einer ungünstigen Beeinflussung der Strömung kommen kann.

Patentansprüche

1. Langgestreckter Luftverteiler mit im wesentlichen konstantem Profil über seine Länge zur Belüftung und/oder Klimatisierung eines Raumes von der Decke aus

- a) mit einem Luftverteilkasten mit einem Anschluss für eine Luftzuführungsleitung,
- b) mit einem von der Unterseite des Luftverteilkasten nach unten ragenden, schmalen, quaderförmigen Auslasskanal, dessen Breite geringer ist als die des Luftverteilkastens, und
- c) mit einer dachförmigen Auslassdüsenleiste mit Luftaustrittsöffnungen an der Unterseite des Auslasskanals, dadurch gekennzeichnet, dass an der innenliegenden Spitze der dachförmigen Auslassdüsenleiste (4) ein im Querschnitt etwa eiförmiger Einlaufkörper (23) vorgesehen ist.

2. Luftverteiler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt des Einlaufkörpers (23) einen oberen, durch einen gewölbten, z.B. elliptischen Umfangsteil begrenzten Abschnitt (51), der von der in Strömungsrichtung gesehen vordersten Stelle des Einlaufkörpers (23) bis etwa zu seiner breitesten Stelle reicht, einen mittleren, durch zwei einander gegenüberliegende, gewölbte, z.B. elliptische Umfangsteile begrenzten Abschnitt (53), der etwa von seiner breitesten Stelle bis zu einem Drittel seiner Höhe, gemessen vom Einlaufpunkt (P), reicht, und einen unteren, durch zwei einander gegenüberliegende, gewölbte, z.B. elliptische oder hyperbolische Umfangsteile begrenzten Abschnitt (55), der etwa dem letzten Drittel der Höhe des Einlaufkörpers (23), in Strömungsrichtung gesehen, entspricht, aufweist.

3. Luftverteiler nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Tangentenwinkel (α) einer Tangente (25) im Einlaufpunkt (P) am Einlaufkörper (23) wie folgt definiert ist:

$$\alpha = W/2 \pm 20^\circ$$

mit

W = Winkel zwischen den beiden Flächen der dachförmigen Auslassdüsenleiste (4), und

α = Winkel zwischen der Tangente (25) und dem Einlaufkörper (23).

4. Luftverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des Einlaufkörpers (23), in Strömungsrichtung gesehen, etwa der Höhe der dachförmigen Auslassdüsenleiste (4) entspricht.

5. Luftverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bedingung

$$0,5 \leq B_1/B_2 \leq 2$$

mit

B_1 = Breite des Einlaufkörpers (23), senkrecht zur Strömungsrichtung gemessen, und

B_2 = Abstand zwischen dem Einlaufkörper (23) und der Innenwand des Auslasskanals (3), senkrecht zur Strömungsrichtung gemessen, erfüllt ist.

6. Luftverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlaufkörper (23) symmetrisch in dem Auslasskanal (3) angeordnet ist.

7. Luftverteiler nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlaufkörper (23) einstückig mit der dachförmigen Auslassdüsenleiste (4) ausgebildet ist.

35

40

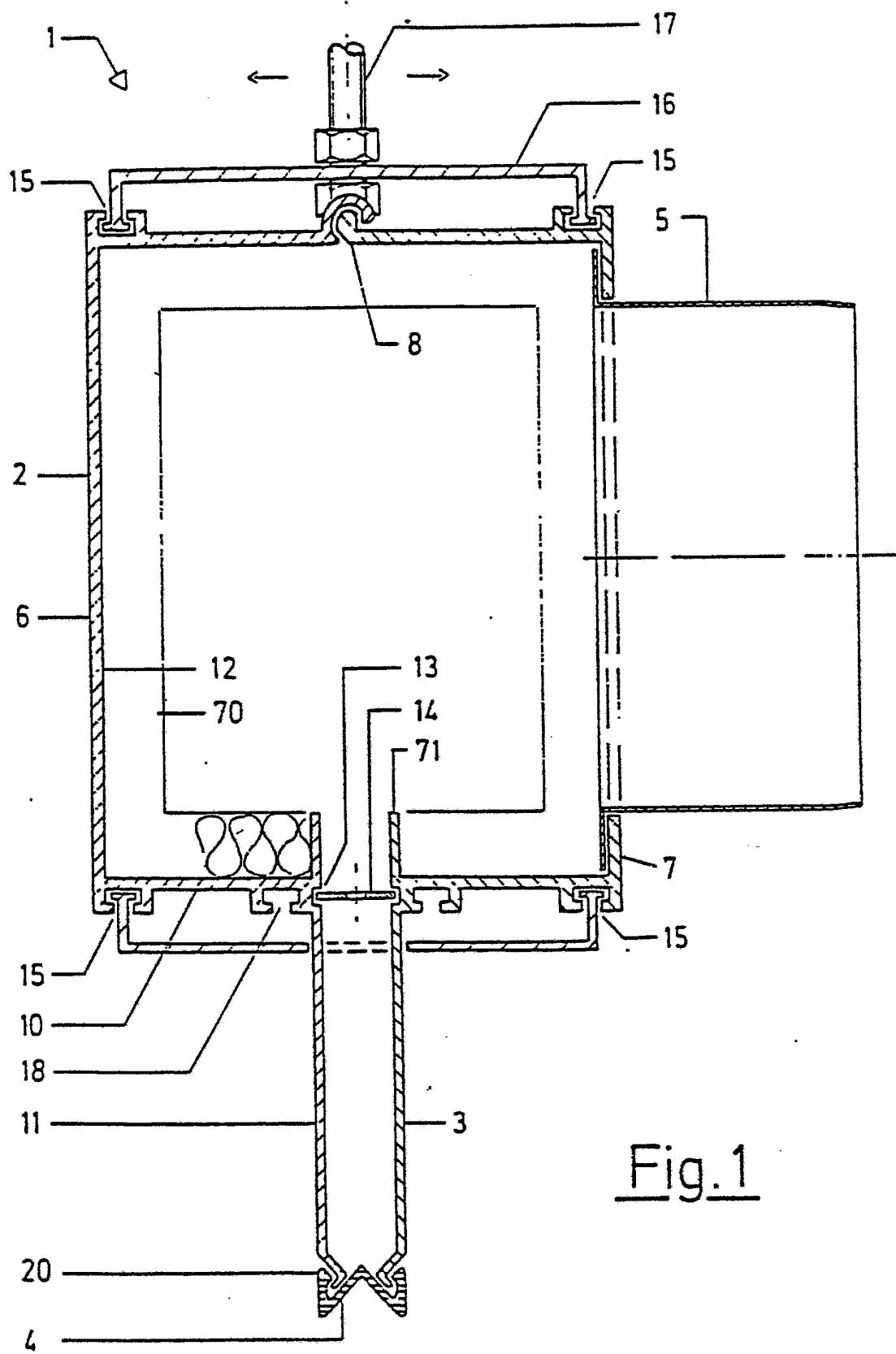
45

50

55

60

65



CH 677 526 A5

FIG. 2

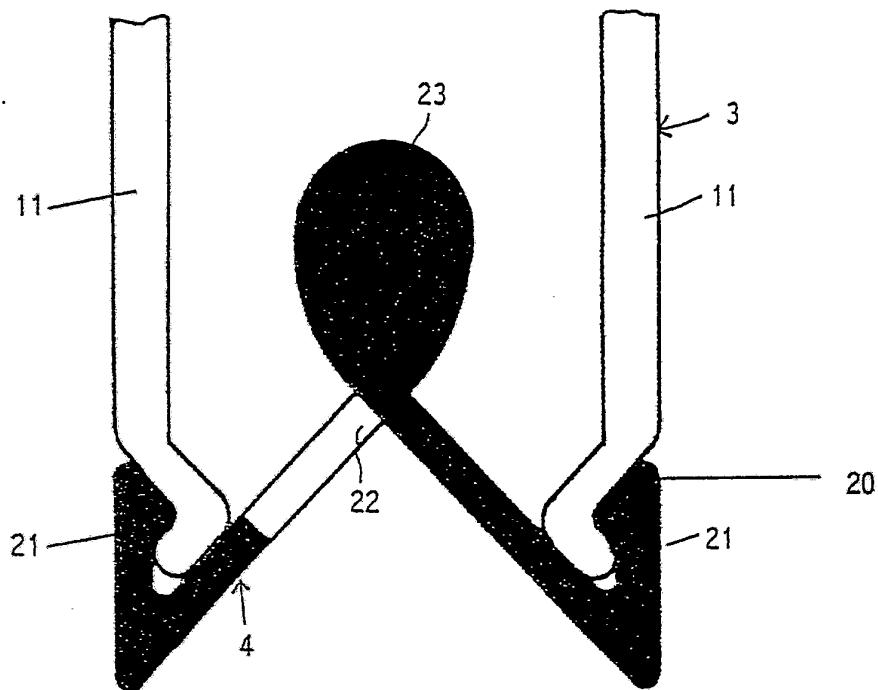


FIG. 3

