



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

ISSN 0433-6461

(11)

2005 796

Int.Cl.³

3(51) F 24 F 13/04

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 24 F/ 2336 668

(22) 29.09.81

(44) 18.05.83

(71) siehe (72)

(72) SCHMIDT, GEORG; SLOMMA, WALTER; FOHRY, KLAUS, DR.-ING.; KOETHNIG, GUENTER, DR.-ING.; DD;
KNOPP, HEINZ, NOFFTZ, WOLFGANG, DD

(73) siehe (72)

(74) WOLFGANG STERNKE, VEB LUFTECHNISCHE ANLAGEN BERLIN, BFN, 1130 BERLIN,
HERZBERGSTR. 126

(54) VORRICHTUNG ZUM MISCHEN VON VOLUMENSTROEMEN

(57) Vorrichtung zum Mischen von Volumenströmen, wie sie bei lufttechnischen Anlagen verwendet wird. Ziel der Erfindung ist es, die Kosten zu senken und eine Vorrichtung zu schaffen, mit deren Hilfe eine gleichmäßige Vermischung von zwei Volumenströmen erfolgt. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß die Einmündungsöffnungen der zweiten Luftleitung durch einstellbare Führungsplatten verdeckt und im freien Querschnitt Düsen eingesetzt sind beziehungsweise daß sich in der Einmündungsöffnung schwenkbare klappenähnliche Aufnahmeelemente mit mehreren drallerzeugenden Luftdurchlässen befinden, deren Querschnitt veränderbar ist. Anwendungsgebiet ist die Lüftungstechnik. Fig. 1

Titel der Erfindung

Vorrichtung zum Mischen von Volumenströmen.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Mischen von
5 Volumenströmen, wie sie bei lufttechnischen Anlagen verwendet wird, wobei die Volumenströme mit unterschiedlichen Temperaturen aufeinandertreffen. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn zur Verbesserung des Wirkungsgrades und der Regelfähigkeit von Wärmetauschern nur ein Teilvolumenstrom
10 von letzteren über eine größere Temperatur-Differenz erwärmt wird, während der Differenzvolumenstrom den Wärmetauscher umgeht und danach mit dem erwärmten Teilvolumenstrom vereinigt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- 15 Bekannt sind Vorrichtungen, bei denen der Teilvolumenstrom, im folgenden Bypassvolumenstrom genannt, als Vollstrahl mit rundem, quadratischem oder rechteckigem Querschnitt rechtwinklig oder unter bestimmten Winkeln geneigt, in den Differenzvolumenstrom einmündet.
- 20 Der Nachteil dieser Vorrichtungen besteht darin, daß es speziell bei größeren Temperaturunterschieden zwischen dem Bypassvolumenstrom und dem Differenzvolumenstrom infolge der unterschiedlichen Dichten der Volumenströme zu Temperaturschichtungen in den Luftleitungen kommt, die zum
25 Beispiel teilweise bis zu den Luftauslässen in den zu belüftenden Räumen erhalten bleiben. Die Funktion der Raumbelüftung wird dadurch negativ beeinflusst, indem es zu Kaltluftteinbrüchen mit unzulässigen Zuglufterscheinungen in den Räumen kommt.
- 30 Sind zur Wärmerückgewinnung Regenerativ-Energieübertrager in der lufttechnischen Anlage eingesetzt, können die vorgenannten Temperaturschichtungen im Minusbereich der Celsiusskala zum teilweisen Einfrieren des oder der Regenerativ-Energieübertrager führen und damit den Ausfall
35 der gesamten lufttechnischen Anlage hervorrufen, oder es muß als weiterer Nachteil eine extrem lange oder mit vielen Umlenkungen versehene Luftleitung gestaltet werden,

die eine einwandfreie Vermischung der Volumenströme auf natürliche Art ermöglicht, wodurch der Platzbedarf bei -
40 ziehungsweise der Druckverlust in Lüftungszentralen vergrößert und der Investitionsaufwand erhöht wird.

Weiterhin ist durch die DE-OS 2844046 eine Vorrichtung bekannt, bei der in eine Mischkammer für Klimaanlage in der Nähe der einen Einlaßöffnung in die zweite Einlaßöffnung
45 ein mit Luftaustrittsöffnungen versehener, von Außenluft durchströmter Hohlkörper zur gleichmäßigen Vermischung von Umluft und Außenluft eingesetzt ist.

Diese Vorrichtung hat den Nachteil, daß der durch den Hohlkörper vorhandene Widerstand im Luftleitungssystem beim
50 Betrieb der Klimaanlage ständig eine Verlustleistung erzeugt und zwar auch dann, wenn nur einer der Volumenströme für die Einhaltung der Parameter der Klimaanlage erforderlich ist.

Ziel der Erfindung

55 Ziel der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, mit deren Hilfe eine gleichmäßige Vermischung der beiden Volumenströme bei geringem Materialaufwand und Platzbedarf in den Lüftungszentralen sowie niedrigen Investitionskosten erreicht wird.

60 Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die erforderliche Länge der Luftleitung für die über den gesamten Querschnitt gleichmäßige Mischung der Volumenströme und den Leistungsverlust, der durch den Einbau der Mischvorrichtung
65 in die Luftleitung entsteht, beim Betrieb ohne Bypaßvolumenstrom auf ein Minimum zu beschränken.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß für eine aus rechteckigen Kanalteilen bestehende Luftleitung, in die rechtwinklig zur Hauptströmungsrichtung eine zweite
70 aus rechteckigen Kanalteilen bestehende Luftleitung derart einmündet, daß die Einmündungsöffnung durch einstellbare Führungsplatten teilweise verdeckt ist und in dem freien Einmündungsquerschnitt gleichmäßig verteilt an sich bekannte Düsen mit in der Größe veränderlichen rechteckigen

75 oder trapezförmigen oder mit konstanten runden Querschnitt
angeordnet sind, die zum Teil mit unterschiedlicher Länge
in die erste Luftleitung hineinragen und deren Austritts-
öffnungen zu der gegenüberliegenden Luftleitungswand
zeigen und/oder in oder gegen die Hauptströmungsrichtung
80 gerichtet und/oder unter einem Winkel zu dieser geneigt
sind beziehungsweise daß sich in der Einmündungsöffnung
schwenkbare klappenähnliche Aufnahmeelemente mit mehreren
Drall erzeugenden Luftdurchlässen befinden, deren Quer -
schnitt veränderbar ist.

85 Zur besseren Ausgestaltung der Vorrichtung können in die
erstgenannte Luftleitung vor und/oder hinter der Ein-
mündung, speziell bei den rechteckigen beziehungsweise
trapezförmigen Düsen, um ihre eigene mittige oder außer-
mittige Längsachse paarweise gegenläufige drehbare Strö-
90 mungsleitplatten eingesetzt werden, deren Längsachsen
symmetrisch zur Düsen Schlitzlängsachse beziehungsweise im
Winkel von 90° zur Richtung des Bypaßvolumenstromes ange-
ordnet sind. Desweiteren sind die Strömungsleitplatten mit
Turbulenzverstärkern in Form von an sich bekannten Ro-
95 setten und/oder Winkeln und/oder Schlitzen beziehungsweise
Löchern in allen erforderlichen Ebenen auszurüsten und die
in Hauptströmungsrichtung nach den Düsen eingebauten Strö-
mungsleitplatten in ihrer Länge parallel zu ihrer Längs-
achse verstellbar zu gestalten.

100 Es ist von Vorteil, unterhalb der Düsen in die erstge-
nannte Luftleitung einstellbare Umlenkplatten rechtwinklig
zur Strahlachse in verschiedenen Abständen von den Düsen
anzuordnen, deren Länge in Hauptströmungsrichtung einen
Bruchteil der Düsenlängsseite beträgt. Die Länge der Um-
105 lenkplatten ist annähernd proportional dem Abstand der Um-
lenkplatten von den Düsen.

Es stellt keine Abweichung von der erfindungsgemäßen Lö-
sung dar, wenn der Anschluß der Luftleitung für den By-
paßvolumenstrom von links oder rechts oder oben oder unten
110 an die Luftleitung für den Differenzvolumenstrom be-
ziehungsweise den gesamten Luftvolumenstrom erfolgt und

wenn anstelle der Strömungsleitplatten in der ersten Luftleitung Regelklappen mit sich gegenläufig drehenden Lamellen eingesetzt sind und wenn für die klappenähnlichen Aufnahmeelemente in der Einmündungsöffnung Regelklappen verwendet werden, in deren sich gegenläufig drehende Lamellen Drall erzeugende Luftdurchlässe mit veränderlichem Querschnitt angeordnet sind.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an drei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1: Den Mittelschnitt nach Fig. 2 mit vereinfachter Darstellung der Bypaßvolumenstrom-Einmündung.

Fig. 2: Einen Schnitt durch Fig. 1 mit schematischer Darstellung der Düsen in der Einmündungsöffnung.

Fig. 3: Eine Draufsicht auf Fig. 1 in Schnittdarstellung mit rechteckigem Querschnitt der Düsen in verdoppelten Zeichnungs-Maßstab der Fig. 1 und 2.

Fig. 4: Eine vereinfachte Draufsicht auf Fig. 1 mit trapezförmigem Querschnitt der Düsen.

Fig. 5: Eine vereinfachte Draufsicht auf Fig. 1 mit gespreizter Anordnung der Düsen.

Fig. 6: Den Mittelpunkt durch Fig. 7 mit Darstellung der Düsen mit rundem Querschnitt.

Fig. 7: Die Draufsicht auf Fig. 6.

Fig. 8: Den Mittelschnitt durch Fig. 9 mit vereinfachter Darstellung der Drall erzeugenden Luftdurchlässe in der Einmündungsöffnung im verdoppelten Maßstab der Fig. 1 und 2.

Fig. 9: Eine vereinfachte Draufsicht auf Fig. 8 mit der Anordnung der Drall erzeugenden Luftdurchlässe im verdoppelten Zeichnungs-Maßstab der Fig. 1 und 2.

Die Vorrichtung zum Mischen von Volumenströmen ist im Grundprinzip aus Kanalteilen der Lüftungstechnik aufge-

baut.

Sie besteht aus einer Luftleitung 1, an die rechtwinklig zur Hauptströmungsrichtung 40; 42 die Luftleitung 2 angeschlossen ist und die Einmündungsöffnung 3 umschließt.

150 In dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 3 fließt durch die Luftleitung 1 ein Differenzvolumenstrom mit der Temperatur t_1 in Hauptströmungsrichtung 40.

Im Bereich der Strömungsleitplatten 11; 12; 13; 14, die mit Hilfe von nicht dargestellten Betätigungselementen
155 entweder von Hand oder mit einem beziehungsweise mehreren Stellmotoren paarweise zum Winkel 19 um ihre Längsachsen 22; 23; 24; 25 gedreht sind, wird der Differenzvolumenstrom in die Teilvolumenströme 43; 44; 45 zerlegt.

Durch die Luftleitung 2 fließt in Richtung 41 der Bypaßvolumenstrom, der von einem in seiner Art bekannten und nicht dargestellten Wärmetauscher auf die Temperatur t_2 erwärmt wurde. Die Temperatur t_2 ist in diesem Fall größer als die Temperatur t_1 des Differenzvolumenstromes.

Die einstellbaren Führungsplatten 8; 9; 10 beschleunigen
165 den Bypaßvolumenstrom auf die Geschwindigkeit, mit der er die Düsen 30; 31 durchströmt.

Die Düsen 30; 31 werden an ihren Längsseiten durch die aus Winkelprofilen bestehenden Düsenteile 4; 5; 6; 7 geformt.

Auf Grund der nach den allgemeinen Strömungsgesetzen sich
170 am Ende der in der Luftleitung 1 drehbar gelagerten Strömungsleitplatten 11; 12; 13; 14 ausbildenden Wirbel und des mehrstrahligen Eintrittes des Bypaßvolumenstromes durch die Düsen 30; 31 in die Luftleitung 1 wird eine turbulente Strömung erzeugt, die für die Durchmischung erforderlich
175 ist. Zusätzlich wirken sich die an den Strömungsleitplatten 11; 12; 13; 14 angeordneten Turbulenzverstärker 21 günstig für die Vermischung der Teilvolumenströme 43; 44; 45 mit dem Bypaßvolumenstrom aus.

Gemäß Fig. 1 und 2 sind unterhalb der Düsen 30; 31 die
180 Umlenkplatten 51; 52; 53; 54 eingebaut, welche die Bypaß-

volumenstrahlen aus der Richtung 41 in Richtung der Pfeile 59, über die gesamte Kanalhöhe 60 gleichmäßig verteilt, lenken.

Das sofortige Weiterströmen der umgelenkten Bypaßvolumen -
185 strahlen in die Hauptströmungsrichtung 42 wird durch die Strömungsleitplatten 15; 16; 17; 18 verhindert, die paarweise um ihre Längsachsen 26; 27; 28; 29 zum Winkel 46 mit Hilfe von nicht dargestellten Betätigungselementen zusammen gefahren sind. Lediglich geringe Mengen des Bypaßvo -
190 lumenstromes können schon durch die Öffnungen 61; 62 gemäß Fig. 3 in die Hauptströmungsrichtung 42 abfließen.

Der Hauptanteil des Bypaßvolumenstromes muß die Strömungsleitplatten 15; 16; 17; 18 nach Fig. 2 in Richtung der Pfeile 55; 56; 57; 58 umfließen und mischt sich dabei
195 gleichmäßig mit den Teilvolumenströmen 43; 44; 45. Ein gewisser Prozentsatz des Bypaßvolumenstromes strömt durch den freien Querschnitt 50 unter den Strömungsleitplatten 15; 16; 17; 18 hindurch und verbessert zusätzlich die Durchmischung. Der Querschnitt 50 ist durch nicht dargestellte Verstellmöglichkeiten der Strömungsleitplatten 15;
200 16; 17; 18 in Richtung ihrer Längsachsen 26; 27; 28; 29 veränderlich gestaltet, um die Vermischung auch im maximalen Abstand von den Düsen 30; 31 durch gleichmäßige Beaufschlagung aller Querschnitte der Luftleitung 1 mit
205 dem erwärmten Bypaßvolumenstrom zu begünstigen.

Die an den Strömungsleitplatten 15; 16; 17; 18 angeordneten Turbulenzverstärker 20 fördern die weitere Durchmischung der sich vereinigenden, durch die Querschnitte 47; 48; 49 in Hauptströmungsrichtung 42 gesaugten oder gedrückten Teilvolumenströme auf die Solltemperatur t_M . Es
210 gilt für den vorstehend beschriebenen Fall $t_1 < t_M < t_2$.

Werden die Anfangstemperaturen des Differenzvolumenstromes und des Bypaßvolumenstromes in ihrer Größe miteinander vertauscht, und der Differenzvolumenstrom vorgewärmt, so
215 wird $t_1 > t_M > t_2$, während alle anderen Funktionen der vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Lösung erhalten bleiben.

Die erfindungsgemäße Lösung wird nicht beeinflusst, wenn die Stellung der Strömungsleitplatten 15; 16; 17; 18 im Winkel 46 um 180° in eine nicht dargestellte Anordnung geschwenkt wird.

Bei Betriebszuständen, in denen eine Beimischung des Bypaßvolumenstromes nicht erforderlich ist, werden die Strömungsleitplatten 11 bis 18 um ihre Längsachsen 22 bis 29 in die Durchgangsstellungen 32; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 39 gedreht, um die Druckverluste, Leistungsverluste, in der Luftleitung 1 zu verringern.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 3 beinhaltet auch den Düsenquerschnitt für die Bypaßvolumenstrahlen gemäß Fig. 4 und Fig. 5, wobei die Funktion aller Teile der Fig. 1 bis 3 die gleiche bleibt ohne den Inhalt der erfindungsgemäßen Lösung zu ändern. Die Verstellung der in der Fig. 3 dargestellten Düsen 30; 31 in die Formen 63; 64; 65 nach Fig. 4 und 5 erfolgt mit nicht dargestellten Betätigungselementen.

Das zweite Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 und Fig. 7 zeigt, daß an die Luftleitung 66 die Luftleitung 67 angeschlossen ist. Die Einmündungsöffnung 68 für den Bypaßvolumenstrom wird durch die einstellbaren Führungsplatten 69; 70; 71 teilweise verschlossen. Die Führungsplatten 69; 70; 71 sind hierbei gleichzeitig zur Aufnahme von mindestens je drei Düsen 79; 80; 81; 82; 83; 84; 85; 86; 87 ausgebildet.

Beim Betrieb der lufttechnischen Anlage fließt ein Differenzvolumenstrom mit der Temperatur t_1 in der Hauptströmungsrichtung 72 um die Düsen 79 bis 87.

Der Bypaßvolumenstrom mit der Temperatur t_2 fließt durch die Luftleitung 67 in Richtung 73 und wird durch die Düsen 79 bis 87 gleichmäßig über den Querschnitt der Luftleitung 67 verteilt in die Luftleitung 66 eingeleitet.

Durch die Umlenkplatten 75; 76 und die den Düsen 81; 84; 87 gegenüberliegende Kanalwand 77 werden die Bypaßvolumenstrahlen in Richtung der Pfeile 78 gleichmäßig verteilt.

Infolge der durch die Umlenkung entstehenden Turbulenz erfolgt eine intensive Durchmischung des Differenzvolumenstromes mit dem Bypaßvolumenstrom. Beide strömen vereint in der Hauptströmungsrichtung 74 mit annähernd gleichmäßiger Mischtemperatur t_M .

Beim dritten Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 und 9 ist an die erste Luftleitung 88 die zweite Luftleitung 89 unter Zwischenschaltung des Gehäuses 90 zur Umfassung der Einmündungsöffnung 91 angeschlossen. Der Bypaßvolumenstrom mit der Temperatur t_2 fließt in Richtung 93 durch die gleichmäßig über die Einmündungsöffnung 91 verteilten Luftdurchlässe 97, deren im zylindrischen Gehäuse 98 angeordneten Flügelräder 100 den Drall 106 um die Strahlachse 103 erzeugen. Die Größe des Dralles 106 wird mit der Drosselscheibe 99 durch Veränderung des Querschnittes 107 reguliert. Die Drosselscheibe 99 ist gleichfalls in das zylindrische Gehäuse 98 eingebaut.

Die Aufnahmeelemente 95 sind im Gehäuse 90 drehbar gelagert und können innerhalb des Winkels 102 um ihre Längsachse 96 geschwenkt werden. Damit die durch die Drosselscheibe 99 eingestellte Größe des Dralles 106 beim Schwenken der Aufnahmeelemente 95 um ihre Längsachse 96 nicht verändert wird, sind an jedem Aufnahmeelement 95 je zwei Zylinderschalen 101 befestigt, die den Bypaßvolumenstrom nur durch die Luftdurchlässe 97 fließen lassen.

Der Differenzvolumenstrom mit der Temperatur t_1 umfließt in Hauptströmungsrichtung 92 die sich um ihre Längsachse 105 paarweise gegenläufig drehenden, im Winkel 108 stehenden Strömungsleitplatten 104 und trifft unterhalb der Einmündungsöffnung 91 auf den durch die Luftdurchlässe 97 in Einzelstrahlen mit der Strahlachse 103 zerlegten Bypaßvolumenstrom, wodurch die gewünschte innige Vermischung der beiden in Hauptströmungsrichtung 94 weiterfließenden Volumenströme erreicht wird.

Erfindungsansprüche

1. Vorrichtung zum Mischen von Volumenströmen, bestehend aus einer Luftleitung mit einer rechtwinklig dazu angeschlossenen zweiten Luftleitung, dadurch gekennzeichnet, daß deren Einmündungsöffnung (3, 68) durch einstellbare Führungsplatten (8, 9, 10, 69, 70, 71) teilweise verdeckt und in den freien Querschnitt Düsen (30, 31, 63, 64, 65, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87) eingesetzt sind beziehungsweise daß sich in der Einmündungsöffnung (91) schwenkbare klappenähnliche Aufnahmeelemente (95) mit mehreren drallerzeugenden Luftdurchlässen (97) befinden, deren Querschnitt (107) veränderbar ist.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Düsentteile (4, 5, 6, 7) aus Blech oder Kunststoffen gefertigten Winkelprofilen bestehen, die paarweise spiegelbildlich zueinander verstellbar angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß je eine der Führungsplatten (8, 9, 10) mit je einem der Düsentteile (4, 5, 6, 7) gelenkig oder starr zu je einem einstellbaren Düsenelement verbunden sind.
4. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Stück Düsen (30, 31, 63, 64, 65) mit rechteckigem oder trapezförmigem Querschnitt in die Einmündungsöffnung (3) eingesetzt sind.
5. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß deren schwenkbare Aufnahmeelemente (95) mit Luftdurchlässen (97) versehen sind, die aus einem zylindrischem Gehäuse (98), einem drallerzeugenden Flügelrad (100) und einer Drosselscheibe (99) bestehen.
6. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der einen Luftleitung (1, 88) in Hauptströmungsrichtung (40, 92) vor und/oder hinter der Einmündungsöffnung (3, 91) drehbare Strömungsleitplatten (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 104) gelagert sind, deren Querschnitte symmetrisch oder unsymmetrisch zur eigenen Längsachse (22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 105) ange-

- ordnet und der Abstand der Längsachsen (22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 105) so gestaltet sind, daß die Strömungsleitplatten (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 104) paarweise die Winkel (19, 46, 108) kleiner 180° bilden.
- 40
7. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an den Strömungsleitplatten (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 104) als Turbulenzverstärker (20, 21) Rosetten und/oder Leitwinkel beziehungsweise Perforationen jeder Form angeordnet sind.
- 45
8. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 4, 6, 7, dadurch gekennzeichnet, daß die in Hauptströmungsrichtung (40) nach der Einmündungsöffnung (3) angeordneten Strömungsleitplatten (15, 16, 17, 18) in der Länge in Richtung ihrer Längsachsen (26, 27, 28, 29) veränderlich gestaltet sind.
- 50
9. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 4 und 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in der Luftleitung (1) unterhalb der Düsen (30, 31, 63, 64, 65) einstellbare Umlenkplatten (51, 52, 53, 54) in bestimmten Abständen von den Düsen (30, 31, 63, 64, 65) rechtwinklig zur Richtung (41) der Bypaßvolumenstrahlen angeordnet sind.
- 55
10. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens je drei Düsen (79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87) aus Rohr mit unterschiedlicher Länge in rechtwinklig zur Hauptströmungsrichtung (72, 74) einstellbare Führungsplatten (69, 70, 71) eingelassen sind.
- 60
11. Vorrichtung nach Punkt 1 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Düsen (79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87) aus Rohr, rechtwinklig zur Richtung (73), der Bypaßvolumenstrahlen in der Luftleitung (66) Umlenkplatten (75, 76) angeordnet sind.
- 65

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

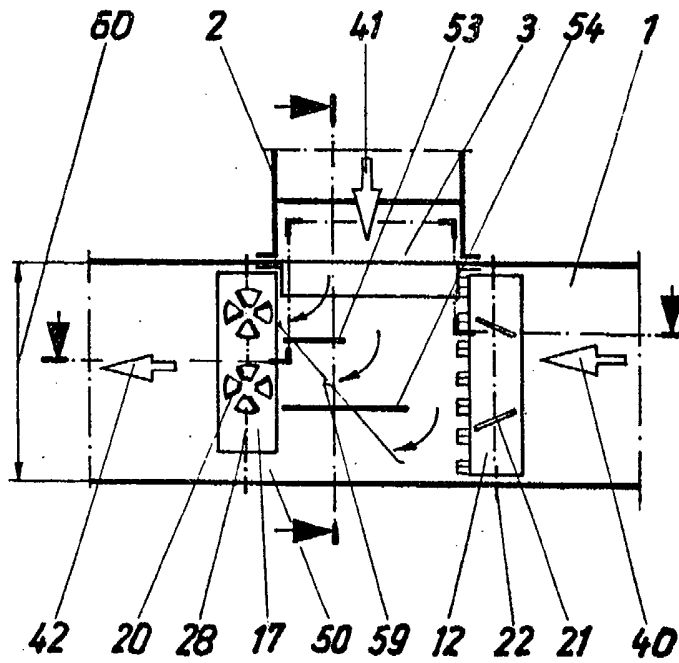


Fig. 1

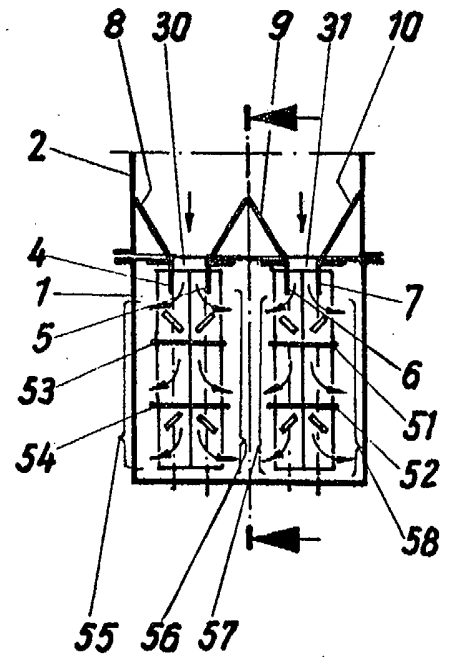


Fig. 2

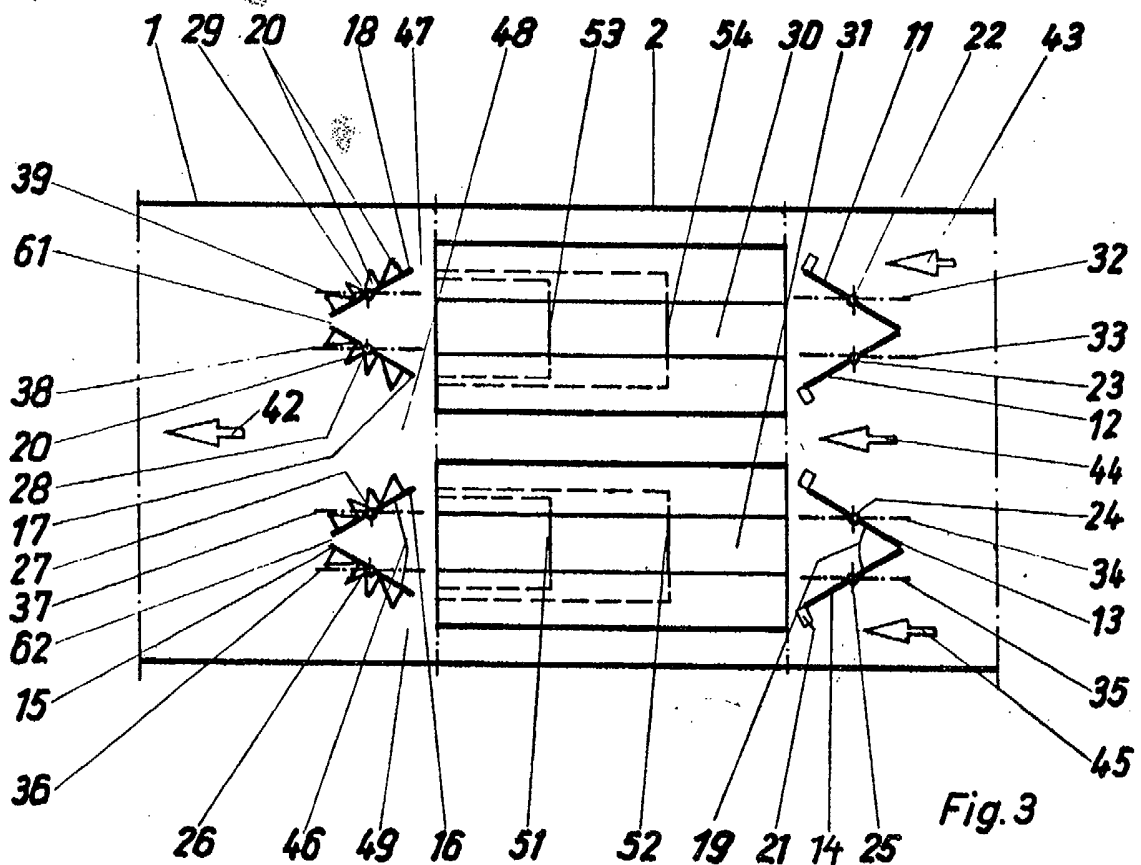
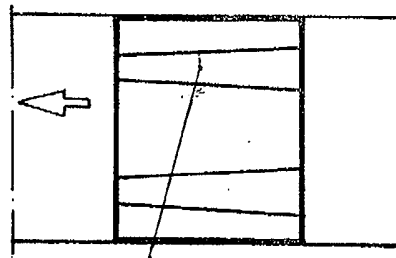
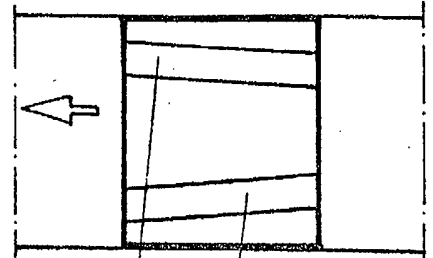


Fig. 3



63

Fig. 4



64

65

Fig. 5

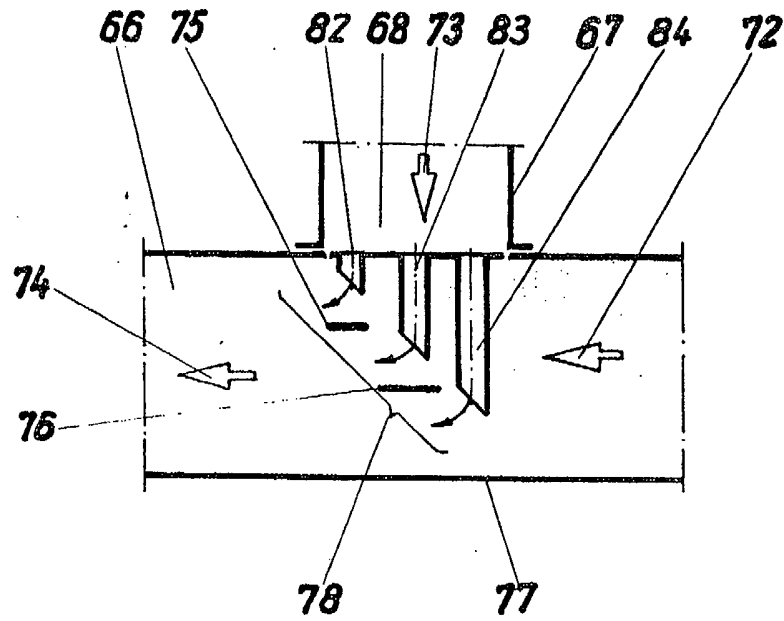


Fig. 6

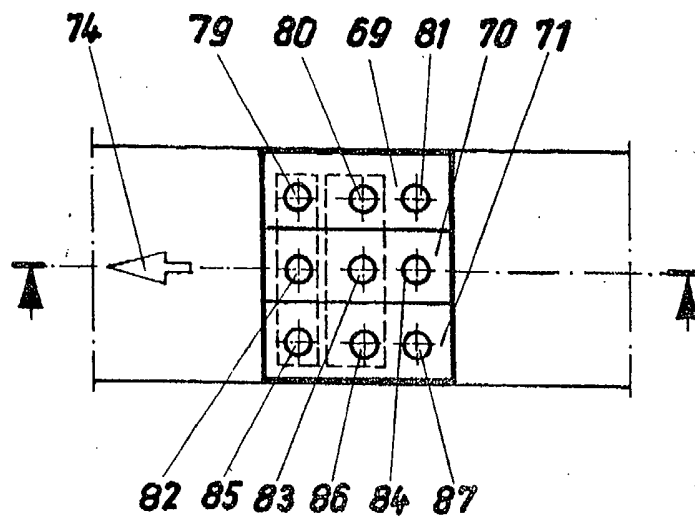


Fig. 7

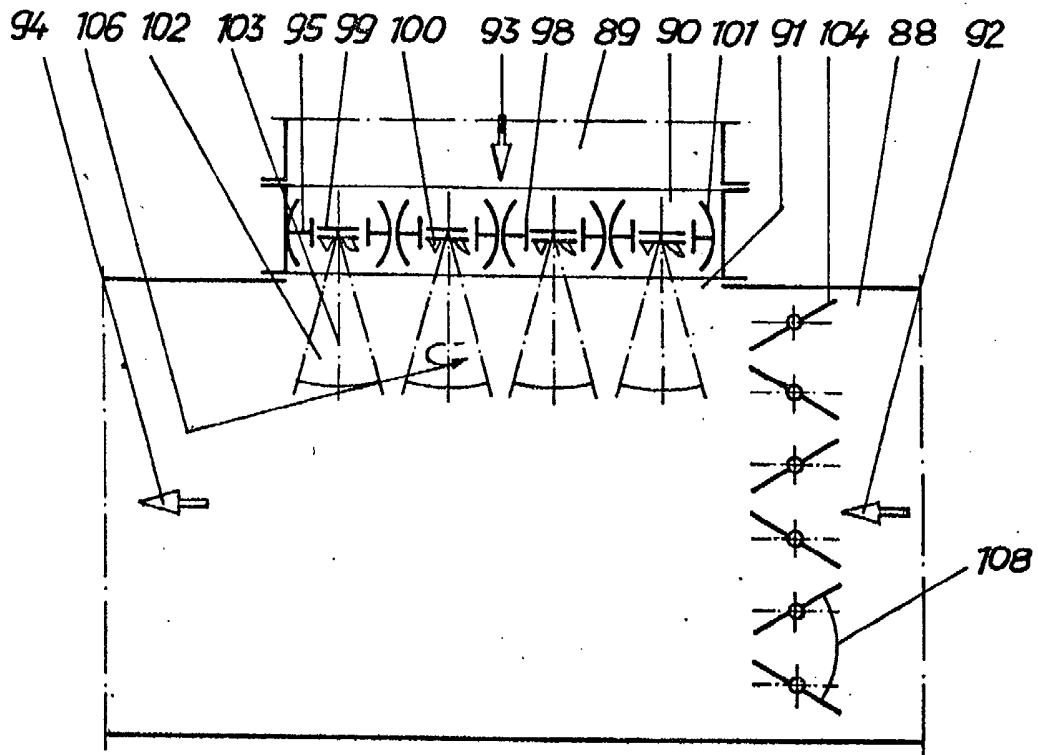


Fig. 8

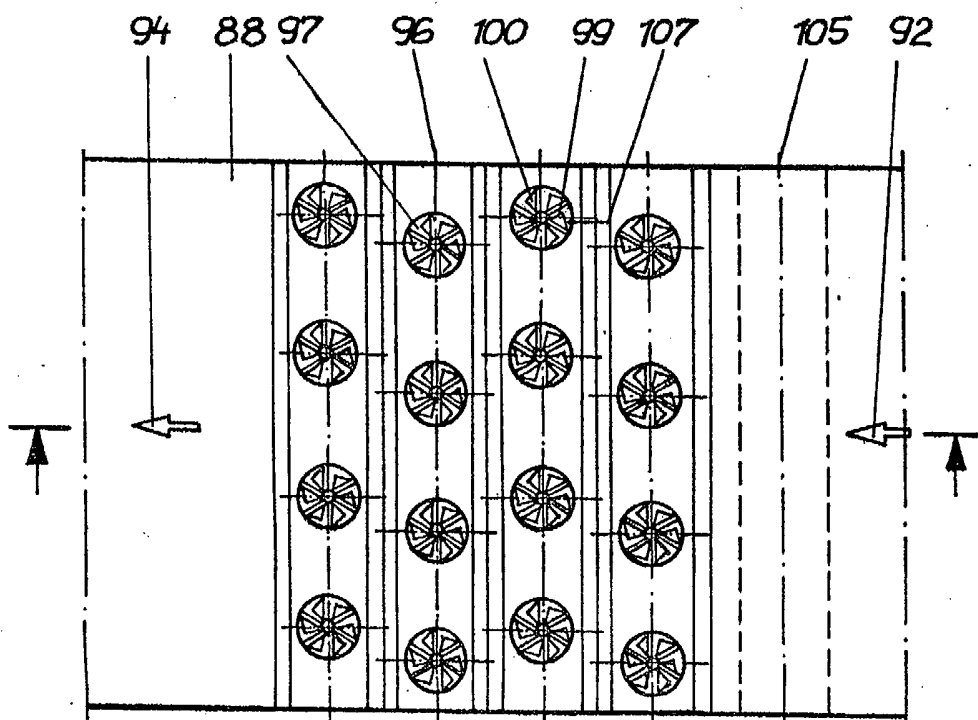


Fig. 9