



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 424 671 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90118110.7

(51) Int. Cl.⁵: **F24F 13/06**

(22) Anmeldetag: 20.09.90

(30) Priorität: 26.10.89 DE 3935620

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.91 Patentblatt 91/18

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

(71) Anmelder: **H. Krantz GmbH & Co.**
Krantzstrasse 7
W-5100 Aachen(DE)

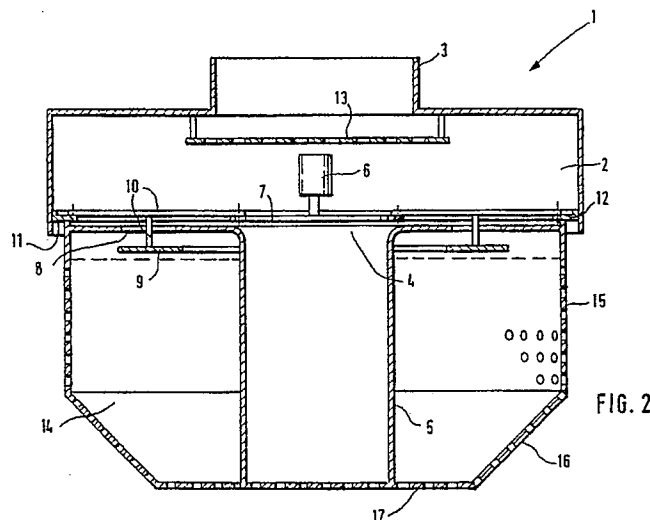
(72) Erfinder: **Sodec, Franc, Dr.-Ing.**
Anselm-Feuerbach-Strasse 22
W-5102 Würselen-Broichweiden(DE)
Erfinder: **Veldboer, Werner, Dipl.-Ing.**
Edelweissweg 44
W-5190 Stolberg(DE)

(74) Vertreter: **Bauer, Hubert, Dipl.-Ing.**
Am Keilbusch 4
W-5100 Aachen(DE)

(54) **Vorrichtung zur Erzeugung einer turbulenzarmen Verdrängungsströmung.**

(57) Zur Erzeugung einer turbulenzarmen Verdrängungsströmung wird eine Vorrichtung (1) vorgeschlagen, die im wesentlichen aus einem Verteilerraum (2) und einem unter diesem angeschlossenen Ringraum (14) besteht, dessen Innenwandung ein Kernrohr (5) bildet. Mit bodenseitig angeordneten Auslaßöffnungen (4, 8, 11) kann Zuluft aus dem Verteilerraum (2) wahlweise insgesamt oder teilweise über die Auslaßöffnung (8) in den Ringraum (14) oder insgesamt oder teilweise über die Auslaßöffnung (4), woran das Kernrohr (5) angeschlossen ist, und über die Auslaßöffnung (11), die den Außenmantel des Ringraums (14) umgibt, ausgeblasen

werden. Die in den Ringraum (14) eingeleitete Zuluft wird über den Ringraum nach außen begrenzende Lochbleche, die einen zylindrischen Mantel (15), ein kegelförmiges Mantelstück (16) und einen kreisscheibenförmigen Boden (17) bilden, in den zu belüftenden Raum geleitet. Dabei können die über die Auslaßöffnung (4) durch das Kernrohr (5) und über die Auslaßöffnung (11) austretenden Strahlen so induzieren, daß sich eine turbulenzarme Verdrängungsströmung ergibt.



EP 0 424 671 A2

VORRICHTUNG ZUR ERZEUGUNG EINER TURBULENZARMEN VERDRÄNGUNGSSTRÖMUNG

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung einer turbulenzarmen Verdrängungsströmung mit einem Verteilerraum, der über einen Zuführstutzen an eine Luftzuführleitung angeschlossen und bodenseitig mit Auslaßöffnungen versehen ist.

Eine derartige, aus der DE 36 43 175 A1 bekannte Vorrichtung besitzt einen Verteilerraum, dessen Auslaßöffnungen durch die Löcher eines den Boden des Verteilerraums bildenden Lochblechs definiert sind. Die Auslaßöffnungen münden in eine unter dem Verteilerraum angeordnete Kammer, die bodenseitig mit als Austrittsöffnungen dienenden Düsen versehen ist. Der Mittenabstand der Düsen voneinander entspricht mindest dem 3- bis 12fachen Austrittsdurchmesser der Düsen. Die mit dieser Vorrichtung erzeugbaren Einzelstrahlen sind zwar nicht völlig frei von Turbulenzen, ermöglichen aber die Bildung einer stabilen Verdrängungsströmung mit einem verhältnismäßig geringen Luftvolumenstrom.

Ein wesentlicher Nachteil der bekannten Vorrichtung besteht darin, daß sich damit eine hinreichend stabile turbulenzarme Verdrängungsströmung in Räumen mit großen Höhen nicht ausbilden läßt.

In Flugzeuglackierhallen muß die Zuluft aus großen Höhen ausgeblasen werden, wobei die Ausblashöhe 20-25 m betragen kann. In solchen Hallen wird die Abluft durch Bodenkanäle abgesaugt, so daß die Luftströmung also senkrecht von oben nach unten gerichtet ist. Um Lösungsmitteldämpfe, Lackaerosole u. dgl. möglichst turbulenzarm auf dem direkten Wege zu den Abluftkanälen zu verdrängen, muß die Luftströmung turbulenzarm sein. Die Schadstoffe sollen sich nämlich mit der Raumluft nicht allzu intensiv vermischen und einer nur relativ kurzen Verweilzeit in der Halle unterliegen. Hohe Konzentrationen an Lackaerosolen und Lösungsmitteln in der Raumluft beeinträchtigen nämlich sowohl die Gesundheit des Personals als auch die Qualität der zu lackierenden Oberflächen eines Flugzeugs.

Dem Lackiervorgang folgt die Trocknung des aufgespritzten Lacks. Während die Lackierung bei Temperaturen von ca. 20-22 °C durchgeführt und die Zuluft mehr oder weniger isotherm oder leicht unterkühlt eingeblasen wird, erfolgt beim Trocknen eine Erhöhung der Zulufttemperatur, um den Trocknungsvorgang zu beschleunigen. Die Zulufttemperatur ist dabei höher als die Raumlufttemperatur. Der gleiche Zustand stellt sich auch in den Wintermonaten bereits beim Lackieren ein, wenn die Transmissionsverluste durch die Belüftung gedeckt werden müssen.

Für eine stabile Verdrängungsströmung muß daher der Strahlimpuls in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz zwischen Raum- und Zuluft variiert werden. Im Heizfall, bei dem die Zuluft wärmer als die Raumluft ist, muß der Austrittsimpuls der Zuluftstrahlen höher sein als im Kühlfall, bei dem die Zuluft kälter als die Raumluft ist.

Weiterhin ist auch der Strahlimpuls jeweils dem Typ des zu lackierenden Flugzeugs anzupassen. So werden Flugzeuge mit einer größeren Rumpfhöhe besser von der Frischluft umspült als solche mit einer niedrigeren Rumpfhöhe. Dies ergibt sich bereits aus dem unterschiedlichen Abstand zur Ausblaseebene der Vorrichtung zum Einbringen der Zuluft in die Halle.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Erzeugung einer turbulenzarmen Verdrängungsströmung vorzuschlagen, welche die spezifischen Anforderungen an die Luftführung in hohen Hallen, wie beispielsweise Flugzeuglackierhallen, berücksichtigt. Diese Anforderungen sind im einzelnen:

- a) turbulenzarme, stabile Zuluftstrahlen zu erzeugen,
- b) eine Veränderung des Strahlimpulses vornehmen zu können,
- c) große Luftvolumenströme einbringen zu können.

Zur Lösung der sich aus diesen spezifischen Anforderungen ergebenden Aufgabe wird von einer Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten gattungsgemäßen Art ausgegangen, welche erfindungsgemäß die im kennzeichnenden Teil desselben angegebenen Merkmale aufweist.

In Abhängigkeit davon, wie groß der Anteil der über die Vorrichtung einzubringenden Zuluft ist, der über das Kernrohr und die die Luftstrahlenschürze bildende Auslaßöffnung unter Umgehung des Ringraums in die zu beaufschlagende Halle einströmt, wird ein entsprechender Teil des Luftvolumenstroms senkrecht nach unten geleitet und reißt die Zuluftstrahlen, die über den Ringraum durch die Lochbleche austreten, mit, wodurch entsprechend die Eindringtiefe der gesamten Zuluft verlängert wird. Den somit senkrecht nach unten strömenden Teil des Luftvolumenstroms wählt man vorwiegend dann groß, wenn die Zuluft wärmer als die Raumluft ist. Bei völlig geöffnetem Kernrohr und dem vorzugsweise ringförmigen Öffnungsquerschnitt, mit dem die Luftstrahlenschürze ausgebildet wird, ist der Lufteintritt in den von den Lochblechen umgebenen Ringraum versperrt, und die gesamte Zuluft strömt aus dem Kernrohr und dem die Luftstrahlenschürze bildenden Ringspalt senkrecht nach unten mit hoher Geschwindigkeit aus.

Diese Stellung wählt man vor allem bei Aufheizvorgängen oder wenn eine kurzzeitige intensive Durchspülung des Aufenthaltsbereichs erwünscht ist.

Bei geschlossenem Kernrohr und Ringspalt strömt die gesamte Zuluft über den Ringraum durch die Lochbleche mit einer geringen Luftgeschwindigkeit aus. Diese Stellung wählt man vorzugsweise im Kühlfall, da dann die Zuluft ohnehin dazu tendiert, nach unten zu strömen. Die Zuluft wird in dieser Stellung teils senkrecht nach unten, teils schräg und teils waagrecht ausgeblasen.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist die die Luftstrahlenschürze formende, vorzugsweise kreisringförmige Auslaßöffnung durch eine Ringscheibe verschließbar, die mit dem das Kernrohr verschließenden Ventilteller gekuppelt und mit diesem synchron höhenverstellbar innerhalb des Verteilerraumes gehalten ist.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die kreisförmig um den oberen Öffnungsquerschnitt des Kernrohrs angeordnete Gruppe von Auslaßöffnungen oder die ringförmige Auslaßöffnung durch eine Ringscheibe verschließbar ist, die gleichfalls mit dem Ventilteller gekuppelt, jedoch innerhalb des Ringraums synchron höhenverstellbar gehalten ist.

Durch die vorstehenden Ausgestaltungen lassen sich durch eine Hubbewegung des Ventiltellers entweder die den Ringraum umgehenden Strömungswege zunehmend verschließen, während der über den Ringraum führende Strömungsweg zunehmend geöffnet wird, oder aber die den Ringraum umgehenden Strömungswege zunehmend öffnen, während die über den Ringraum führenden Strömungswege zunehmend geschlossen werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der durch Lochbleche nach außen begrenzte, das Kernrohr umgebende Ringraum durch einen zylindrischen Außenmantel und einen kreis-scheibenförmigen Boden begrenzt, wobei der Durchmesser des Bodens kleiner ist als der Durchmesser des Außenmantels und dieser mit dem Boden über ein kegelstumpfförmiges Mantelstück verbunden ist.

Durch diese Ausgestaltung der Vorrichtung läßt sich eine aufgefächerte, turbulenzarme Luftströmung der Zuluftstrahlen erreichen.

Zur Vergleichmäßigung des in den Ringraum eintretenden Luftvolumenstroms sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, den Ringraum durch einen in einem Abstand zur Unterseite des Verteilerraums angeordneten Lochblechring abzudecken.

Um bereits den gesamten in den Verteilerraum einströmenden Luftvolumenstrom zu vergleichmäßigen, sieht eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, im Verteilerraum in einem Abstand paral-

lel zum Auslaßquerschnitt des Zuführstutzens eine Lochblechscheibe anzuordnen, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser des Zuführstutzens. Dadurch gelangt der gesamte Luftvolumenstrom über diese Lochblechscheibe, in Einzelstrahlen aufgeteilt, in den Verteilerraum.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Bemessungsmerkmalen, wie sie in den Ansprüchen 8 bis 12 angegeben sind.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt und nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 drei schematisch dargestellte Vorrichtungen im Deckenbereich einer in einem vertikalen Querschnitt dargestellten Flugzeuglackierhalle;

Fig. 2 eine Vorrichtung in einem vertikalen Querschnitt bei Offenstellung der in den Ringraum mündenden Auslaßöffnung und Schließstellung der übrigen Auslaßöffnungen;

Fig. 3 eine Vorrichtung gemäß Fig. 2, ergänzt um Maßlinien und eine Winkelangabe für das kegelstumpfförmige Mantelstück des Ringraums;

Fig. 4 eine Vorrichtung gemäß den Fig. 2 und 3, jedoch im teilweise geöffneten Zustand aller Auslaßöffnungen;

Fig. 5a den Öffnungszustand der Auslaßöffnungen beim Einbringen von Zuluft, die kälter ist als die Raumluft;

Fig. 5b die Vorrichtung im Öffnungszustand der Auslaßöffnungen bei isothermer Zuluft und Raumluft;

Fig. 5c die Vorrichtung im Öffnungszustand der Auslaßöffnungen beim Einbringen von Zuluft, die wärmer ist als die Raumluft.

Gemäß Fig. 1 wird aus drei im Deckenbereich einer Halle angeordneten Vorrichtungen 1 Zuluft aus 20-25 m Höhe, bezogen auf das Niveau des Hallenbodens, in Pfeilrichtung aufgefächert als Verdrängungsströmung in die Halle eingeblasen und über nicht dargestellte Bodeneinlässe in Pfeilrichtung aus der Halle abgesaugt. Je nach Hallen- bzw. Objektlänge bildet jede Vorrichtung 1 mit in Abständen angeordneten weiteren, nicht erkennbar dargestellten Vorrichtungen eine Vorrichtungsreihe, so daß der gesamte Hallenraum, zumindest aber das zu beaufschlagende Objekt, beispielsweise ein Flugzeug, mit der Verdrängungsströmung beaufschlagbar ist.

Jede der Vorrichtungen 1 besteht, wie insbesondere die Fig. 2-4 zeigen, aus einem im Grundriß kreisförmigen Verteilerraum 2, der deckenseitig mit einem konzentrisch angeordneten, vertikal ausgerichteten Zuführstutzen 3 versehen ist.

Der Zuführstutzen 3 ist an eine nicht dargestellte Luftzuführleitung anschließbar.

Bodenseitig ist der Verteilerraum 2 mit einer Auslaßöffnung 4 versehen, die gleichfalls konzen-

trisch angeordnet und durch den oberen Öffnungsquerschnitt eines Kernrohrs 5 definiert ist, das koaxial zum Zuführstutzen 3 ausgerichtet ist und vom Verteilerraum 2 aus nach unten weist. Durch einen innerhalb des Verteilerraums 2 angeordneten und mit Hilfe eines Antriebsmotors 6 höhenverstellbar gelagerten Ventiltellers 7 ist die Auslaßöffnung 4 ganz oder teilweise absperrbar.

Weiterhin ist der Verteilerraum gleichfalls bodenseitig und konzentrisch um die Auslaßöffnung 4 in einem radialen Abstand zu dieser mit einer ringförmigen Auslaßöffnung 8 versehen, die durch eine Ringscheibe 9 absperrbar ist, welche über ein Gestänge 10 mit dem Ventilteller 7 gekuppelt ist. Da jedoch die Ringscheibe 9 außerhalb des Verteilerraums 2 unterhalb dessen Bodenseite angeordnet ist, bewirkt eine Schließbewegung des Ventiltellers 7 eine Öffnungsbewegung der Ringscheibe 9 und eine Öffnungsbewegung des Ventiltellers 7 eine Schließbewegung der Ringscheibe 9.

Schließlich ist der Verteilerraum 2 wiederum bodenseitig und konzentrisch um die Auslaßöffnung 4 in einem radialen Abstand zur Auslaßöffnung 8 mit einer weiteren ringförmigen Auslaßöffnung 11 versehen, die im Randbereich des Verteilerraums 2 angeordnet und durch eine Ringscheibe 12 absperrbar ist, welche wiederum mit dem Ventilteller 7 über das Gestänge 10 gekuppelt und wie der Ventilteller 7 innerhalb des Verteilerraums 2 gelagert ist. Dadurch ist die Ringscheibe 12 synchron mit dem Ventilteller 7 in die Schließ- oder Offenstellung überführbar, wogegen die Ringscheibe 9 trotz synchroner gleichgerichteter Bewegung zum Ventilteller 7 und der Ringscheibe 12 jeweils entgegengesetzte Positionen einnimmt, sofern sich der Ventilteller 7 und die Ringscheiben 9 und 12 nicht in einer Mittelstellung befinden.

Im Verteilerraum 2 ist deckenseitig über den Mündungsbereich des Zuführstutzens 3 ein Lochblech 13 in einem Parallelabstand zum Mündungsquerschnitt angeordnet. Mit dem Lochblech wird der in den Verteilerraum einströmende Volumenstrom vergleichmäßig.

An der Unterseite des Verteilerraums 2 ist ein Ringraum 14 angeschlossen, der je nach dem Öffnungszustand der Auslaßöffnung 8 mit dem Verteilerraum 2 in Verbindung steht. Während die Innenwand des Ringraums 14 durch das Kernrohr 5 definiert ist, begrenzen ein zylindrischer Außenmantel 15, ein an dessen Unterkante angeschlossenes kegelstumpfförmiges Mantelstück 16 und ein an dessen Unterkante angeschlossener kreisscheibenförmiger Boden 17 den Ringraum 14. Der zylindrische Außenmantel 15, das kegelstumpfförmige Mantelstück 16 und der kreisscheibenförmige Boden 17 sind aus Lochblechen hergestellt. Der kreisscheibenförmige Boden 17 erstreckt sich auch über den unteren Auslaßquerschnitt des Kernrohrs

5 und bildet für dieses einen perforierten Abschluß.

Der Verteilerraum 2 überragt den Ringraum 14 radial so, daß die Auslaßöffnung 11 außerhalb des Ringraums 14 mündet und der über die Auslaßöffnung 11 austretende Teil des Volumenstroms eine den Ringraum 14 umhüllende Luftstrahlenschürze bildet und somit den Ringraum 14 ebenso umgeht wie der durch das Kernrohr 5 geleitete Teil des Volumenstroms. Je nach Größe und Impuls dieser beiden den Ringraum umgehenden Teile des Volumenstroms werden die durch die Löcher der Wandungen des Ringraums 14 austretenden Luftstrahlen mehr oder weniger intensiv vertikal nach unten in den mit Zuluft zu beaufschlagenden Hallenraum gelenkt und bilden insgesamt eine turbulenzarme Verdrängungsströmung.

Mit Bezug auf Fig. 3 empfiehlt es sich, für Hallen mit einer Höhe von über 20 m Vorrichtungen zu installieren, deren Ringraum 14 einen Außendurchmesser D von 1-2 m aufweist, und dabei die sich aus der Höhe des Verteilerraums 2 und der Höhe des Ringraums 14 insgesamt ergebende Höhe H mit 1-1,5 m zu bemessen. Der Innendurchmesser d des Kernrohrs 5 sollte dem 0,1-0,4fachen und die Höhe h des zylindrischen Teils des Ringraums sollte dem 0,15-0,25fachen Außendurchmesser D des Ringraums entsprechen. Der kreisförmige Boden des Ringraums 14 sollte einen Durchmesser D_1 aufweisen, der dem 0,6-0,7fachen des Außendurchmessers D des Ringraums entspricht, und die Breite s, um die die Grundfläche des Verteilerraums 2 radial über den Ringraum 14 vorsteht, sollte so groß bemessen sein, daß sie dem 0,02-0,04fachen Außendurchmesser D des Ringraums 14 entspricht. Schließlich sollte das kegelstumpfförmige Mantelstück 16 des Ringraums 14 einen Neigungswinkel zur Horizontalen von 40-50° aufweisen.

Wie Fig. 5a zeigt, strömt bei geschlossener Auslaßöffnung 4 und gleichfalls geschlossener Auslaßöffnung 11 die gesamte Zuluft über die Auslaßöffnung 8 in den Ringraum 14 und von dort aus über die den Ringraum 14 begrenzenden Lochbleche in den Raum. Es entstehen dabei turbulenzarme aufgefächerte Luftstrahlen mit einem geringen Austrittsimpuls. Diese Stellung wählt man, wenn die Zuluft kälter als die Raumluft ist.

Wie Fig. 5b zeigt, sind die Auslaßöffnung 4 und die Auslaßöffnung 11 teilweise geöffnet, so daß ein Teil der Zuluft als Stützstrahl mit höherer Luftgeschwindigkeit über das Kernrohr 5 und die Auslaßöffnung 11 strömt und dabei die großflächige Luftströmung aus der Lochblechummantelung des Ringraums 14 induziert. Die Eindringtiefe erhöht sich, da die insgesamt zugeführte Luft weniger aufgefächert wird. Diese Stellung wählt man vorzugsweise, wenn die Zulufttemperatur nicht wesentlich von der Hallentemperatur abweicht.

Gemäß Fig. 5c sind der Ventilteller 7 und die Ringscheibe 12 von der Auslaßöffnung 4 bzw. der Auslaßöffnung 11 gegenüber der Darstellung in Fig. 5b weiter abgehoben, wodurch der Stützstrahl noch verstärkt, der Austrittsimpuls erhöht und die Eindringtiefe verlängert wird. Diese Stellung wählt man vorzugsweise, wenn die Zuluft wärmer als die Raumluft ist.

Während die Ausblasgeschwindigkeit der durch die Lochblechummantelung des Ringraums 14 austretenden Strahlen im Bereich von 0,3-1 m/s liegt, um die Induktion der Raumluft zu minimieren, ist die Austrittsgeschwindigkeit des Stützstrahls, der durch das Kernrohr 5 austritt, im Bereich von 0-20 m/s einstellbar. Je höher die Austrittsgeschwindigkeit ist, desto höher ist auch die Induktion. Weil das Kernrohr 5 jedoch in der Austrittsmitte angeordnet ist und der Luftstrahl aus der Auslaßöffnung 11 den zylindrischen Mantel des Ringraums 14 tangiert, induziert der Stützstrahl nicht die Raumluft, sondern überwiegend die benachbarten Zuluftstrahlen, die über die Lochblechummantelung austreten.

Die Lochblechummantelung hat zudem den Vorteil, daß die dadurch austretenden Zuluftstrahlen eine turbulenzarme Charakteristik aufweisen, wobei die Turbulenz um so geringer ist, je kleiner der Lochdurchmesser ist.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erreicht man eine turbulenzarme Verdrängungsströmung mit sehr geringer Induktion der Raumluft. Beispielsweise in einer Lackierhalle freiwerdende Lackpartikel können somit hoch intensiv in Bodenrichtung verdrängt und über Bodeneinlässe abgesaugt werden.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Erzeugung einer turbulenzarmen Verdrängungsströmung mit einem Verteilerraum, der über einen Zuführstutzen an eine Luftzufuhrleitung angeschlossen und bodenseitig mit Auslaßöffnungen versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Auslaßöffnung (4) durch den oberen Öffnungsquerschnitt eines coaxial zum Zuführstutzen (3) angeordneten, durch einen Ventilteller (7) verschließbaren Kernrohrs (5) gebildet ist, während eine kreisförmig um diesen Öffnungsquerschnitt des Kernrohrs (5) angeordnete Gruppe von Auslaßöffnungen oder eine entsprechende ringförmige Auslaßöffnung (8) in einen das Kernrohr (5) umgebenden Ringraum (14) mündet, dessen Begrenzungswände bis auf einen durch das Kernrohr (5) gebildeten Innenmantel aus Lochblechen gebildet sind, und daß die Grundfläche des Verteilerraums (2) radial nach außen über den Ringraum (14) vorsteht und im vorstehenden Bodenbereich des Verteiler-

raums (2) mindestens eine weitere verschließbare Auslaßöffnung (11) vorgesehen ist, durch welche die darüber austretenden Luftstrahlen zu einer den Außenmantel des Ringraums (14) umhüllenden Luftstrahlenschürze ausbildbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die die Luftstrahlenschürze formende Auslaßöffnung (11) durch eine Ringscheibe (12) verschließbar ist, die mit dem das Kernrohr (5) verschließenden Ventilteller (7) gekuppelt und mit diesem synchron höhenverstellbar innerhalb des Verteilerraums (2) gehalten ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die kreisförmig um den oberen Öffnungsquerschnitt des Kernrohrs (5) angeordnete Gruppe von Auslaßöffnungen oder die ringförmige Auslaßöffnung (8) durch eine Ringscheibe (9) oder eine Gruppe von Scheiben verschließbar ist, die gleichfalls mit dem Ventilteller (7) gekuppelt, jedoch innerhalb des Ringraums (14) synchron höhenverstellbar gehalten ist.

4. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der durch Lochbleche nach außen begrenzte, das Kernrohr (5) umgebende Ringraum (14) durch einen zylindrischen Außenmantel (15) und einen kreisscheibenförmigen Boden (17) begrenzt ist, wobei der Durchmesser des Bodens (17) kleiner ist als der Durchmesser des Außenmantels (15) und dieser mit dem Boden (17) über ein kegelstumpfförmiges Mantelstück (16) verbunden ist.

5. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der nach außen durch Lochbleche begrenzte, das Kernrohr (5) umgebende Ringraum (14) durch einen in einem Abstand zur Unterseite des Verteilerraums (2) angeordneten Lochblechring abgedeckt ist.

6. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Verteilerraum (2) in einem Abstand parallel zum Auslaßquerschnitt des Zuführstutzens (3) eine Lochblechscheibe (13) angeordnet ist, deren Durchmesser größer ist als der Durchmesser des Zuführstutzens (3).

7. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser D des Ringraums (14) 1-2 m beträgt und der Verteilerraum (2) und der Ringraum (14) insgesamt eine Höhe H von 1-1,5 m aufweisen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser d des Kernrohrs (5) 0,1-0,4 mal dem Außendurchmesser D des Ringraums (14) entspricht.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe h des zylindrischen Teils des Ringraums (14) 0,1-0,5, vorzugsweise 0,15-0,25 mal dem Außendurchmesser D des Rin-

graums (14) entspricht.

10. Vorrichtung nach den Ansprüchen 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der kreisförmige Boden (17) des Ringraums (14) einen Durchmesser D_1 aufweist, der 0,5-0,8, vorzugsweise 0,6-0,7 mal dem Außendurchmesser D des Ringraums (14) entspricht.

5

11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite s, um die die Grundfläche des Verteilerraums (2) radial über den Ringraum (14) vorsteht, 0,01-0,05, vorzugsweise 0,02-0,04 mal dem Außendurchmesser D des Ringraums (14) entspricht.

10

12. Vorrichtung nach den Ansprüchen 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das kegelstumpfförmige Mantelstück (16) des Ringraums (14) einen Neigungswinkel zur Horizontalen von 20-60°, vorzugsweise 40-50° aufweist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

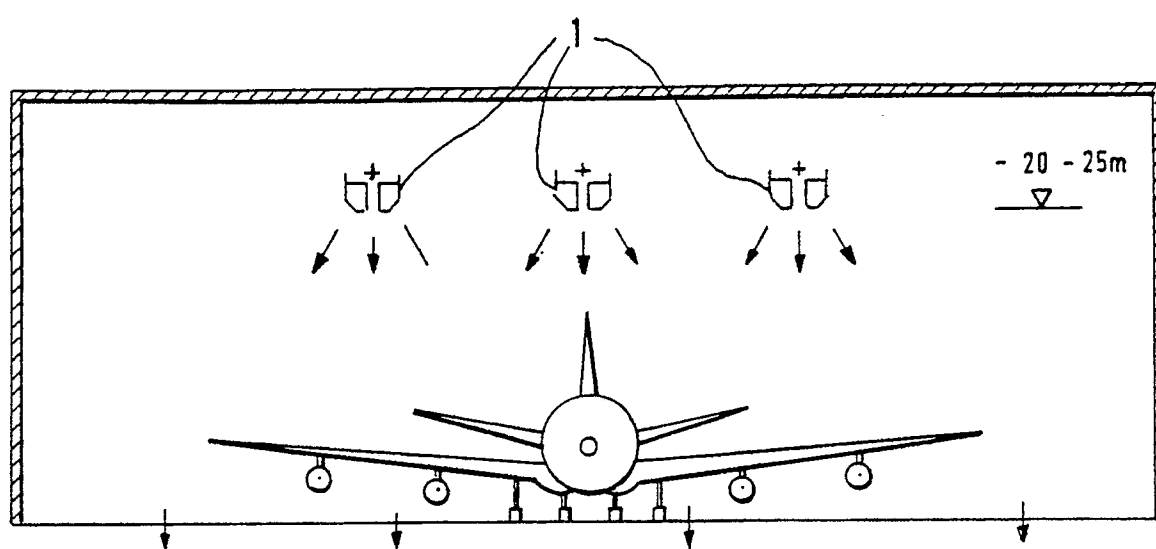
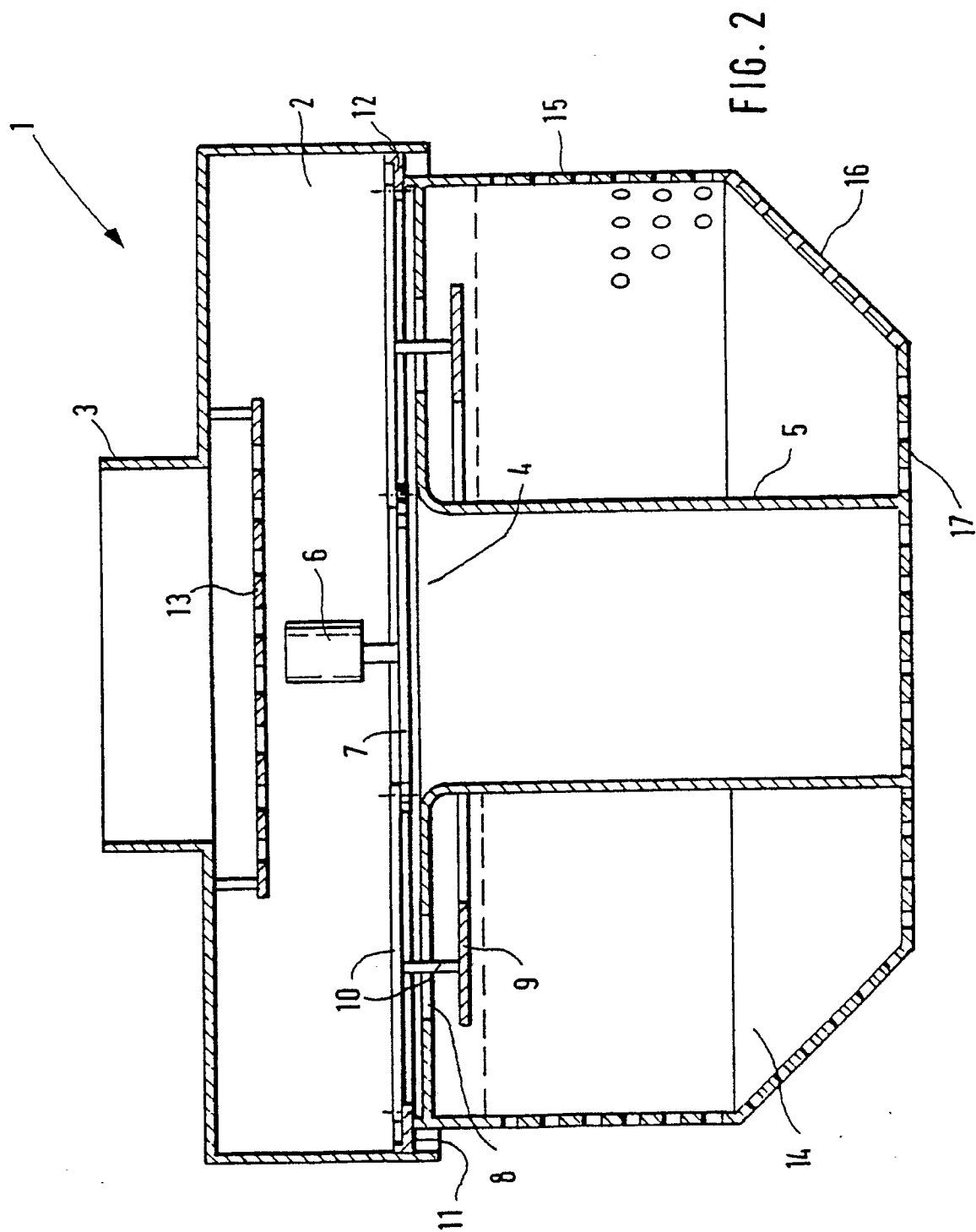
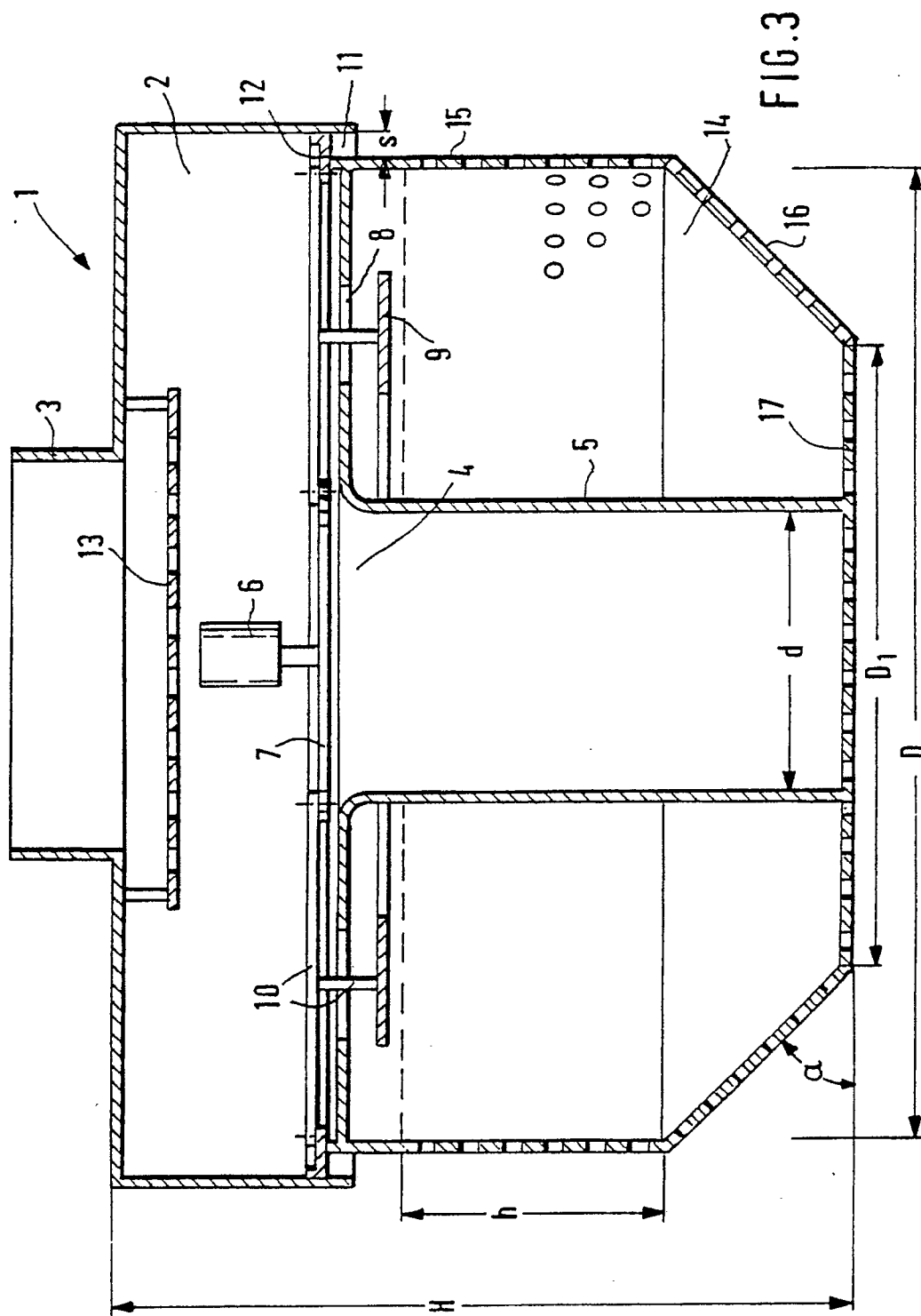


FIG.1





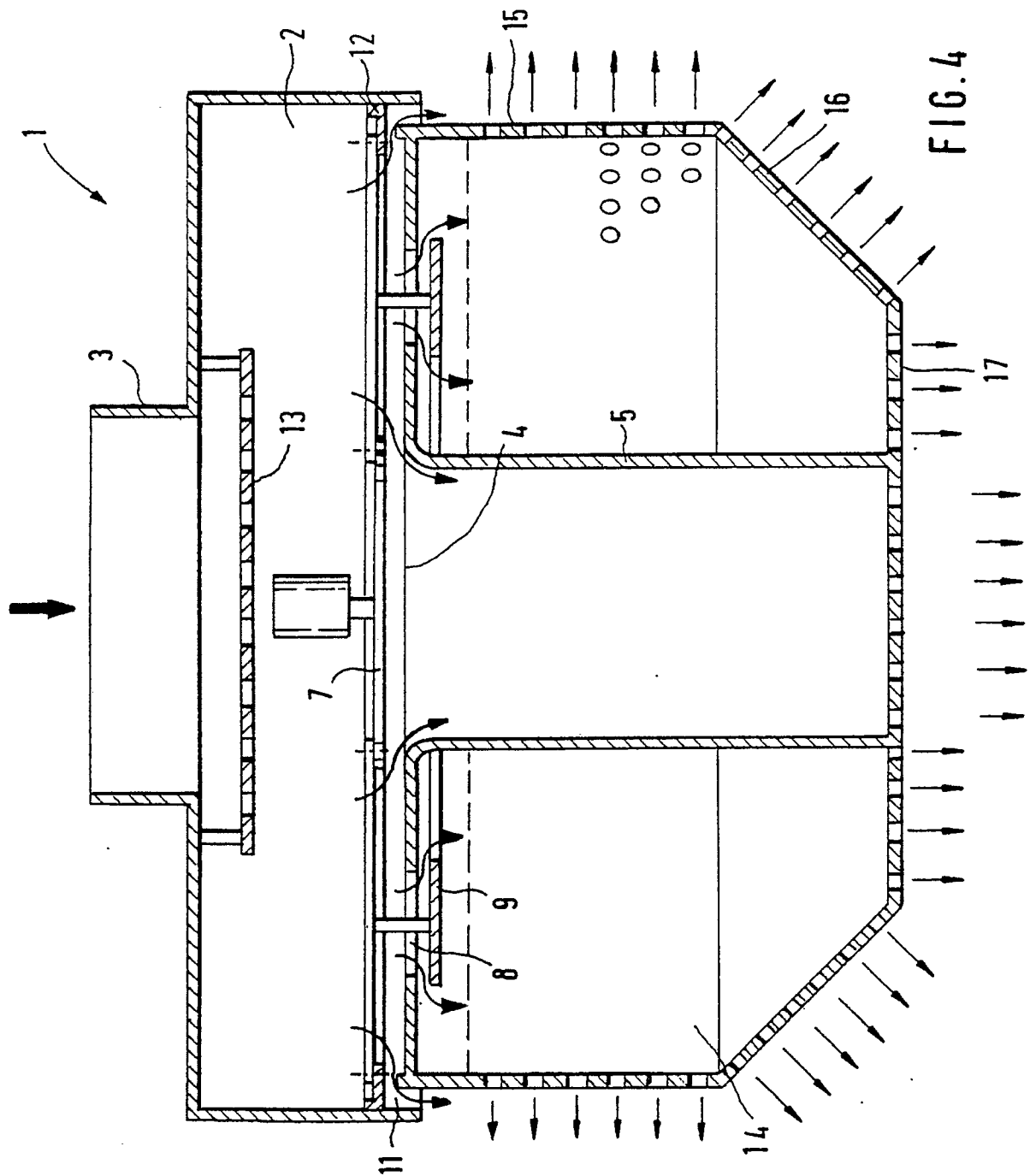


FIG. 4

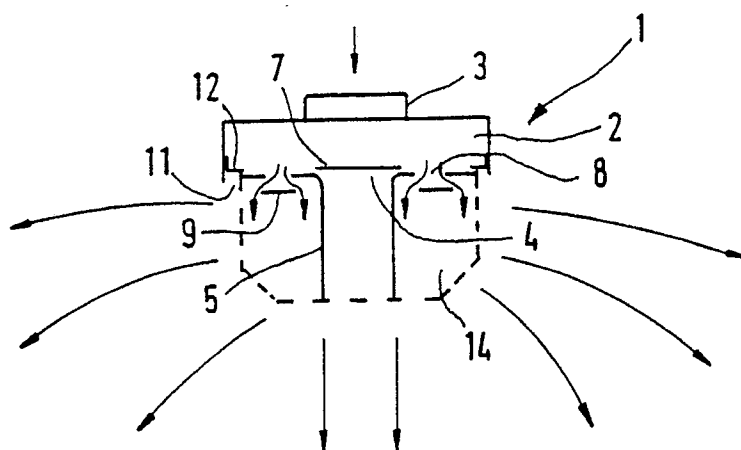


FIG. 5a

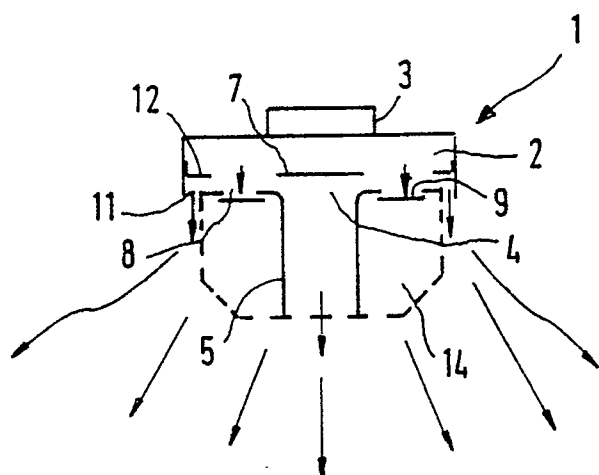


FIG. 5b

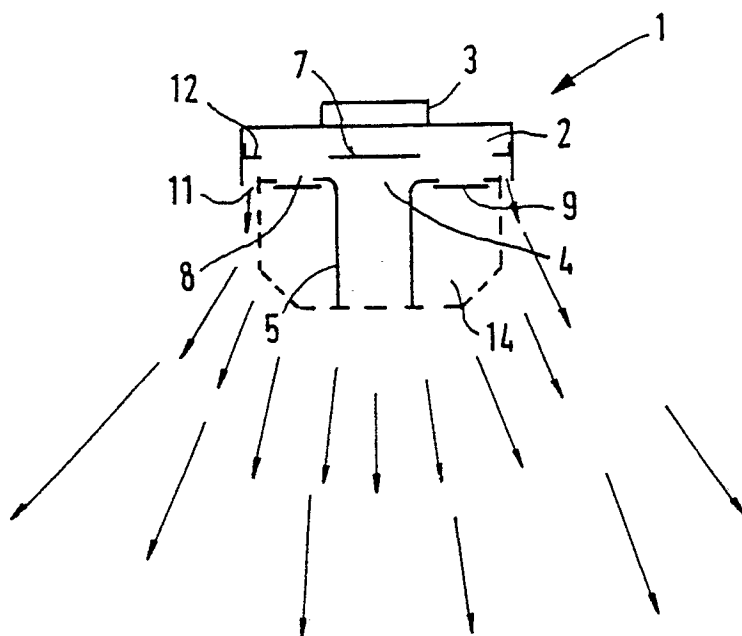


FIG. 5c