

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 535 312 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92110109.3**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **F24F 13/06**

(22) Anmeldetag: **16.06.92**

(30) Priorität: **04.10.91 DE 4132911**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.04.93 Patentblatt 93/14**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE DE ES FR LU NL PT**

(71) Anmelder: **TURBON-TUNZINI KLIMATECHNIK  
GmbH  
Am Stadion 18-24  
W-5060 Bergisch Gladbach 2(DE)**

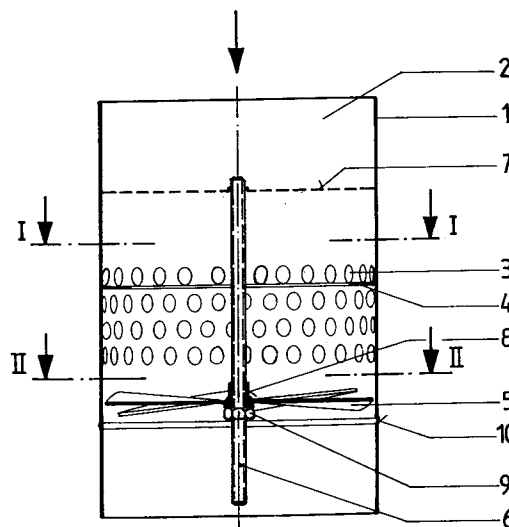
(72) Erfinder: **Brunk, Marten, Dr.  
Röntgen Strasse 6  
W-5060 Bergisch Gladbach 2(DE)  
Erfinder: Griepentrog, Joachim  
Richard-Zanders-Strasse 32 a  
W-5060 Bergisch Gladbach 2(DE)**

(74) Vertreter: **Müller, Jürgen, Dipl.-Ing.  
Deutsche Babcock AG Lizenz- und  
Patentabteilung Duisburger Strasse 375  
W-4200 Oberhausen 1 (DE)**

(54) **Luftdurchlass.**

(57) Der Luftdurchlaß enthält einen zylindrischen Mantel (1), der mit mehreren Reihen von Löchern (3) zum Teil perforiert ist. In dem Mantel (1) sind ein Blendenring (4) und ein in axialer Richtung verstellbarer Drallflügeleinsatz (5) angeordnet.

Fig.1



EP 0 535 312 A1

Die Erfindung betrifft einen Luftdurchlaß gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1, Bei z. B. bekannten Luftdurchlässen der gattungsgemäßen Art (DE-GM 73 19 443) sind innerhalb eines zylindrischen Mantels im Anstellwinkel verstellbare Flügel angeordnet. Die im Flügelwinkel verstellbaren Flügel werden entsprechend der Ausblashöhen und der durchgesetzten Volumenströme entsprechend eingestellt. Diese bekannte Luftpüse erzeugt einen sehr konzentrierten Drallstrahl, der bei großen Luftmengen und kleinen Ausblashöhen die Geschwindigkeit im Drallstrahl nicht schnell genug abbauen kann. Diese Luftpüse wird in der Regel für Industriehallen mit großen Ausblashöhen von 5 bis 12 m über dem Fußboden eingesetzt, bei kleineren Ausblashöhen sind Zugerscheinungen unvermeidbar oder die durchsetzbaren Zuluftmengen sind nicht ausreichend.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, vorzugsweise für Ausblashöhen von 2,5 bis 5 m die Geschwindigkeiten, bei wesentlich größerem Luftdurchsatz, so weit abzubauen, daß es unterhalb des Luftdurchlasses nicht zu Zugerscheinungen kommt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Mantel des Luftdurchlasses mit mehreren Lochreihen perforiert ist, ein Blendenring im Inneren des zylindrischen Mantels vorhanden ist und vorzugsweise ein Drallflügeleinsatz in axialer Richtung im zylindrischen Mantel zur Luftstrahlenveränderung verstellbar ist. Nur durch die kombinierte Wirkung der Perforation, des Blendenringes und des vorzugsweise axial verstellbaren Drallflügeleinsatzes ist eine zugfreie Anpassung für geringe Ausblashöhen bei großen Luftdurchsätzen möglich. Durch die Perforation strömt ein Teilvolumenstrom in verschiedenen Austrittswinkeln je nach Lage des Blendenringes und des vorzugsweise verstellbaren Drallflügeleinsatzes aus. Durch diesen Teilvolumenstrom wird grundsätzlich der direkt nach unten austretende Volumenstrom und somit der nach unten gerichtete Austrittsimpuls generell reduziert. Bei sehr geringen Ausblashöhen wird der Drallflügeleinsatz vorzugsweise von unten bis weit in den perforierten Bereich axial verstellt. Hierdurch wird erreicht, daß bei einem gleichbleibenden Gesamtvolumenstrom der Gesamtdruckverlust ansteigt, die Induktionswirkung der Luftstrahlen aus der seitlichen Perforation zunimmt, da die Austrittsgeschwindigkeit aus der Perforation oberhalb des Drallflügeleinsatzes ansteigt und durch den erhöhten Gesamtdruckverlust und durch die längere Ausströmstrecke im Mantel des Luftdurchlasses hinter dem Drallflügeleinsatz in Luftstromrichtung ein stärker rotierender Drallstrahl erzeugt wird. Durch den erhöhten Turbulenzgrad im rotierenden Drallstrahl und der erhöhten Induktionswirkung der Luftstrahlen der seitlichen Perforation wird der Un-

terdruck zwischen beiden Luftstrahlen größer und die Trubulenz insgesamt noch zusätzlich verstärkt und der Gesamtimpuls wird durch die verstärkte Rotation im Drallstrahl und die verstärkte Induktion schneller abgebaut und die nach unten gerichtete Eindringtiefe ist geringer als bei einer Einstellung des Drallflügeleinsatzes in weiter stromabwärts liegender Position. Der aus der Perforation austretende Radialstrahl strömt bei Lage des Drallflügeleinsatzes im perforierten Bereich leicht schräg nach unten aus. Durch den Unterdruck zwischen Drall- und Radialstrahl wird der seitlich austretende Radialstrahl mehr oder weniger stark, je nach axialer Stellung des Drallflügeleinsatzes, nach unten in den Aufenthaltsbereich der Personen geführt.

Sind größere Ausblashöhen vorhanden, wird vorzugsweise der Drallflügeleinsatz axial entsprechend nach unten verstellt. Durch den dann geringeren Druckverlust und durch die geringere Ausströmstrecke im Mantel des Luftdurchlasses hinter dem Drallflügeleinsatz und der kleineren durch den Drallflügel durchgesetzten Luftmenge wird die Intensität der Rotation im Drallstrahl verringert. Der Drallstrahl bekommt bei abgeschwächter Rotation eine größere axiale Eindringtiefe und kann somit aus größeren Ausblashöhen bis in den Aufenthaltsbereich der Personen einströmen.

Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch den Luftdurchlaß
- Fig. 1a einen Längsschnitt durch einen anderen Luftdurchlaß
- Fig. 2 Schnitt I-I nach Fig. 1 und Fig. 1a
- Fig. 3 Schnitt II-II nach Fig. 1, Fig. 1a und Fig. 7
- Fig. 4 einen Längsschnitt gemäß einer anderen Ausführungsform
- Fig. 5 Schnitt III-III nach Fig. 4, Fig. 7
- Fig. 6 Schnitt IV-IV nach Fig. 4
- Fig. 7 einen Längsschnitt gemäß einer weiteren Ausführungsform
- Fig. 8 einen Längsschnitt gemäß einer weiteren Ausführungsform
- Fig. 9 Schnitt V-V nach Fig. 8
- Fig. 10 Anordnung mehrerer Luftdurchlässe an einem Zuluftrohr bzw. Zuluftkanal

Der dargestellte Luftdurchlaß wird vorrangig in Industriehallen über oder zwischen Montagelinien meistens in Ausblashöhen von ca. 2,5 bis 5 m über dem Fußboden zur direkten Arbeitsplatzbelüftung eingesetzt.

Der Luftdurchlaß besteht aus einem zylindrischen, beidseitig offenen Mantel 1, der über einen Lufteintrittsstutzen 2 an einen Zuluftkanal 16 angeschlossen ist. Eine Sicke 10 erhöht die Stabilität des Mantels 1. In dem Lufteintrittsstutzen 2 ist ein

Lochblech 7 fest mit dem zylindrischen Mantel 1 verbunden. Das Lochblech 7 bewirkt eine relativ gleichmäßige Beaufschlagung des eigentlichen Luftdurchlasses mit Zuluft und bewirkt ein symmetrisches Strömungsbild.

Der Mantel 1 ist im Mittelteil auf einem Teil seiner Länge mit einer Perforation versehen, die aus mehreren umlaufenden Lochreihen mit Löchern 3 besteht. In dem Mantel 1 ist im Bereich der Perforation oder unterhalb davon ein Drallflügeleinsatz 5 angeordnet. Stromaufwärts von dem Drallflügeleinsatz 5 befindet sich ein mit einer mittigen Durchtrittsöffnung versehener Blendenring 4. Die in den Mantel 1 einströmende Zuluft tritt zu einem Teil durch die Löcher 3 der Perforation in die zu belüftende Halle aus, wobei die Austrittsrichtung durch den Blendenring 4 beeinflusst wird. Der andere Teil der Zuluft erfährt durch den Drallflügeleinsatz 5 einen Drall und tritt drallbehaftet durch das unten offene Ende aus dem Mantel 1 aus.

Bei dem Luftdurchlaß gemäß den Fig. 1 bis 3 ist der Blendenring 4 kraftschlüssig mit dem Mantel 1 verbunden. Der Drallflügeleinsatz 5 ist in dem Mantel 1 axial verschiebbar. Zu diesem Zweck ist in der Längsachse des Mantels 1 eine Gewindestange 6 angeordnet, die fest mit dem Lochblech 7 verbunden ist. Auf der Gewindestange 6 ist eine Gewindebuchse 8 geführt, mit der der Drallflügeleinsatz 5 fest verbunden ist. Durch ein Drehen der Gewindebuchse 8 kann der Drallflügeleinsatz 5 in axialer Richtung des Mantels 1 verstellt werden. Mit einer auf die Gewindestange 6 geschraubte Kontermutter 9 kann der Drallflügeleinsatz 5 in der gewünschten Stellung arretiert werden. Die Gewindestange 6, die Gewindebuchse 8 und die Kontermutter 9 können ersetzt werden durch eine glatte Stange oder ein Rohr und eine Quetschverschraubung, von der die eine Hälfte starr mit dem Drallflügeleinsatz verbunden ist und die andere Hälfte zum Arretieren dient.

Durch die axiale Verstellung des Drallflügeleinsatzes 5 wird das Strahlverhalten der austretenden Luft verändert. Befindet sich der Drallflügeleinsatz 5 im perforierten Bereich mit den Löchern 3, so wird ein stark rotierender Drallstrahl nach unten austreten und ein annähernd horizontal aus den Löchern 3 austretender Radialstrahl erzeugt. Bei einer axialen Verschiebung des Drallflügeleinsatzes 5 in Richtung auf das offene Ende des Mantels 1 wird die Eindringtiefe der Luftstrahlen in die zu belüftende Halle entsprechend der Ausblashöhe verändert, wie bereits vorher ausführlich beschrieben.

Der Blendenring 4 bewirkt grundsätzlich eine Anhebung des Radialstrahles in Richtung der Horizontalen im Zusammenspiel mit dem Drallflügeleinsatz 5. Der Blendenring 4 wird bei geringen Ausblashöhen oberhalb der Perforation oder in deren

oberem Bereich und bei extrem großen Ausblashöhen weiter unten im perforierten Bereich des Mantels 1 angeordnet. Je weiter der Blendenring 4 nach unten angeordnet wird, desto mehr wird auch der Radialstrahl nach unten abgesenkt, wodurch der Austrittsimpuls nach unten verstärkt wird.

Der Luftdurchlaß gemäß Fig. 1a ist mit dem Luftdurchlaß gemäß Fig. 1 im wesentlichen identisch, enthält aber einen Ausblastrichter 20. Durch diesen Ausblastrichter 20 können sehr große Luftmengen in geringen Ausblashöhen durchgesetzt werden, da der nach unten austretende Luftstrahl durch den Coandaeffekt nicht direkt senkrecht nach unten austritt. Diese Ausführung ist jedoch nur vorteilhaft, wenn die Zuluft im Isotherm- und Kühlfall eingeblasen wird. Für den Heizfall ist diese Ausführung nicht geeignet.

Der Luftdurchlaß gemäß den Fig. 4 bis 6 entspricht in der strömungstechnischen Wirkungsweise und im Grundaufbau dem Luftdurchlaß gemäß Fig. 1 bis 3. Der Unterschied besteht in der konstruktiven Lösung der Verstellung des Drallflügeleinsatzes 5, die mit einer Verstellung des Blendenringes 4 gekoppelt ist. Der Blendenring 4 ist dazu über Stege 4a kraftschlüssig mit der Gewindestange 6 verbunden und in dem Mantel 1 frei beweglich. Stege 11 verbinden den Mantel 1 fest mit einer Gewindemuffe 12. In der Gewindemuffe 12 ist die Gewindestange 6 durch Drehen höhenverstellbar. Mit einer Kontermutter 9a wird die Gewindestange 6 gegen selbständiges Verdrehen gesichert. In dem unteren Ende der Gewindestange 6 ist ein Schlitz 13 angebracht. In diesem Schlitz 13 wird die Gewindestange 6 beim Lösen und Festziehen der Kontermutter 9a mit einem Schraubendreher gegen Verdrehen gesichert. In dem Lochblech 7 ist bei dieser Ausführung die Gewindestange 6 frei beweglich in einem Loch zentriert. Wird die Gewindestange 6 gedreht, so wird der Drallflügeleinsatz 5 gemeinsam mit dem Blendenring 4 in axialer Richtung verstellt. Es kann aber auch der Drallflügeleinsatz 5 weiterhin separat in axialer Richtung bewegt werden, wie das bei dem Luftdurchlaß gemäß Fig. 1 bis 3 beschrieben ist.

Der Luftdurchlaß gemäß Fig. 7 unterscheidet sich von dem Luftdurchlaß gemäß Fig. 4 durch die Verstellmöglichkeit der Gewindestange 6. Anstelle der Gewindemuffe 12 und der Stege 11 wird die Gewindestange 6 durch eine selbsthemmende Mutter 19 aufgenommen. Diese Mutter 19 ist starr mit dem Lochblech 7 verbunden. Durch ein Einsetzen eines Schraubendrehers in den Schlitz 13 kann die Gewindestange 6 gedreht und dadurch der Drallflügeleinsatz 5 einschließlich des Blendenringes 4 axial verstellt werden. Auch hier kann der Drallflügeleinsatz 5 separat in axialer Richtung durch ein Drehen der Gewindebuchse 8 verstellt werden.

Der Luftdurchlaß gemäß Fig. 8 und 9 entspricht in der strömungstechnischen Wirkungsweise und im Grundaufbau den vorher beschriebenen Luftdurchlässen. Der Blendenring 4 ist über Stege 4a fest mit der Gewindestange 6 verbunden. Die Gewindestange 6 ist in dem Lochblech 7 befestigt, sie kann nicht gedreht werden. Der Drallflügeleinsatz 5 wird, wie bei dem Luftdurchlaß gemäß Fig. 1 bis 3 beschrieben, verstellt. Der Unterschied gegenüber dieser Ausführungsform liegt darin, daß der zylindrische Mantel dieses Luftdurchlasses aus zwei geschlossenwandigen Endabschnitten 1b besteht, die über Stege 14 verbunden sind. Zwischen diesen beiden Endabschnitten 1b befindet sich ein Mittelabschnitt 1a, der die Perforation aufnimmt und gegenüber den Endabschnitten 1b in axialer Richtung verschiebbar ist. Durch ein Verschieben des Mittelabschnittes 1a wird eine zusätzliche Strahlrichtungsänderung des seitlich austretenden Radialstrahls erreicht. Die Verstellung des Drallflügeleinsatzes 5 und des Blendenringes 4 kann auch wie bei den Luftdurchlässen gemäß Fig. 4 und 7 beschrieben vorgenommen werden.

Bei einer weiteren Ausführungsform wird der zylindrische, in den Fig. 1, 4 und 7 dargestellte Mantel 1 unterhalb des Drallflügeleinsatzes 5 verkürzt ausgeführt. An dem austrittsseitigen Ende wird auf den so verkürzten Mantel 1 ein Überschiebrohr, ähnlich dem unteren Endabschnitt 1a gemäß Fig. 8, aufgesetzt. Dieses Überschiebrohr ist in axialer Richtung verschiebbar, wodurch die Ausströmstrecke in Luftströmungsrichtung hinter dem Drallflügeleinsatz 5 veränderbar ist. Durch diese Veränderung wird die Intensität des Dralles und damit die Eindringtiefe verändert.

Um einen größeren Gesamtimpuls nach unten zu bewirken, kann auch der Drallflügeleinsatz 5 mit Flügeln größeren Anstellwinkels eingesetzt werden. Der Drallflügeleinsatz 5 kann auch mit im Anstellwinkel zur Luftströmung verstellbaren Flügeln versehen werden. Die Flügelverstellung kann mit der axialen Verschiebung des Blendenringes 4 und/oder des Drallflügeleinsatzes 5 kombiniert werden.

Gemäß Fig. 10 werden alle beschriebenen Luftdurchlässe an Abgänge 15 des Zuluftkanals 16 montiert. Die Luftdurchlässe haben meistens einen relativ geringen Mittenabstand zueinander. Die Fig. 10 zeigt das normale Strömungsverhalten der Luftdurchlässe bei niedrigen Ausblashöhen. Bei sehr großen Luftmengen wird die Abwärtsströmung 17 zu intensiv, es werden dann an den gegenüberliegenden Luftdurchlässen die Lochreihen senkrecht mit Unterbrechungen 18 versehen. Soll die Abwärtsströmung 17 beabsichtigt intensiviert werden, sind die senkrechten Unterbrechungen 18 um 90° versetzt vorzunehmen. Für besondere Anwendungsfälle können Unterbrechungen 18 in der Per-

foration des Mantels 1 entsprechend gewählt werden.

#### Patentansprüche

1. Luftdurchlaß bestehend aus einem zylindrischen Mantel (1), mit Lufteintrittsstutzen (2) und einem innenliegenden Lochblech (7), dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Mantel (1) mit mehreren Lochreihen mit Löchern (3) zum Teil perforiert ist und in Kombination mit den Löchern (3), ein Blendenring (4) und ein Drallflügeleinsatz (5) angeordnet ist und der Drallflügeleinsatz vorzugsweise in axialer Richtung verstellbar ist.
2. Luftdurchlaß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Drallflügeleinsatz (5) gemeinsam mit dem Blendenring (4) in axialer Richtung verstellbar ist.
3. Luftdurchlaß nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel des Drallflügeleinsatzes (5) starr angeordnet sind.
4. Luftdurchlaß nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anstellwinkel der Flügel des Drallflügeleinsatzes (5) verstellbar ist.
5. Luftdurchlaß nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Anstellwinkel der Flügel und/oder die axiale Position des Drallflügeleinsatzes (5) und/oder der Blendenringe (4) innerhalb des Mantels (1) verstellbar sind.
6. Luftdurchlaß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß an dem austrittsseitigen Ende auf den Mantel (1) ein in axialer Richtung verschiebbares Überschiebrohr aufgesetzt ist.
7. Luftdurchlaß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (1) Endabschnitte (1b) und einen gegenüber diesen verschiebbaren Mittelabschnitt (1a) aufweist, wobei der Mittelabschnitt (1a) die Perforation enthält.
8. Luftdurchlaß nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Perforation im Umfang des Mantels (1) und des Mittelteiles (1a) mit Unterbrechungen (18) versehen ist.
9. Luftdurchlaß nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß am austrittsseitigen Ende des Mantels (1) ein Ausblastrichter (20) vorgesehen ist.

10. Luftdurchlaß nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Längsachse des Mantels (1) eine Gewindestange (6) vorhanden ist, auf der eine Gewindebuchse (8) und eine Kontermutter (9) drehbar angeordnet sind und daß die Flügel des Drallflügeleinsatzes (5) mit der Gewindebuchse (8) verbunden sind. 5

11. Luftdurchlaß nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügelverstellung des Drallflügeleinsatzes (5) eine Quetschverschraubung mit zwei Hälften aufweist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

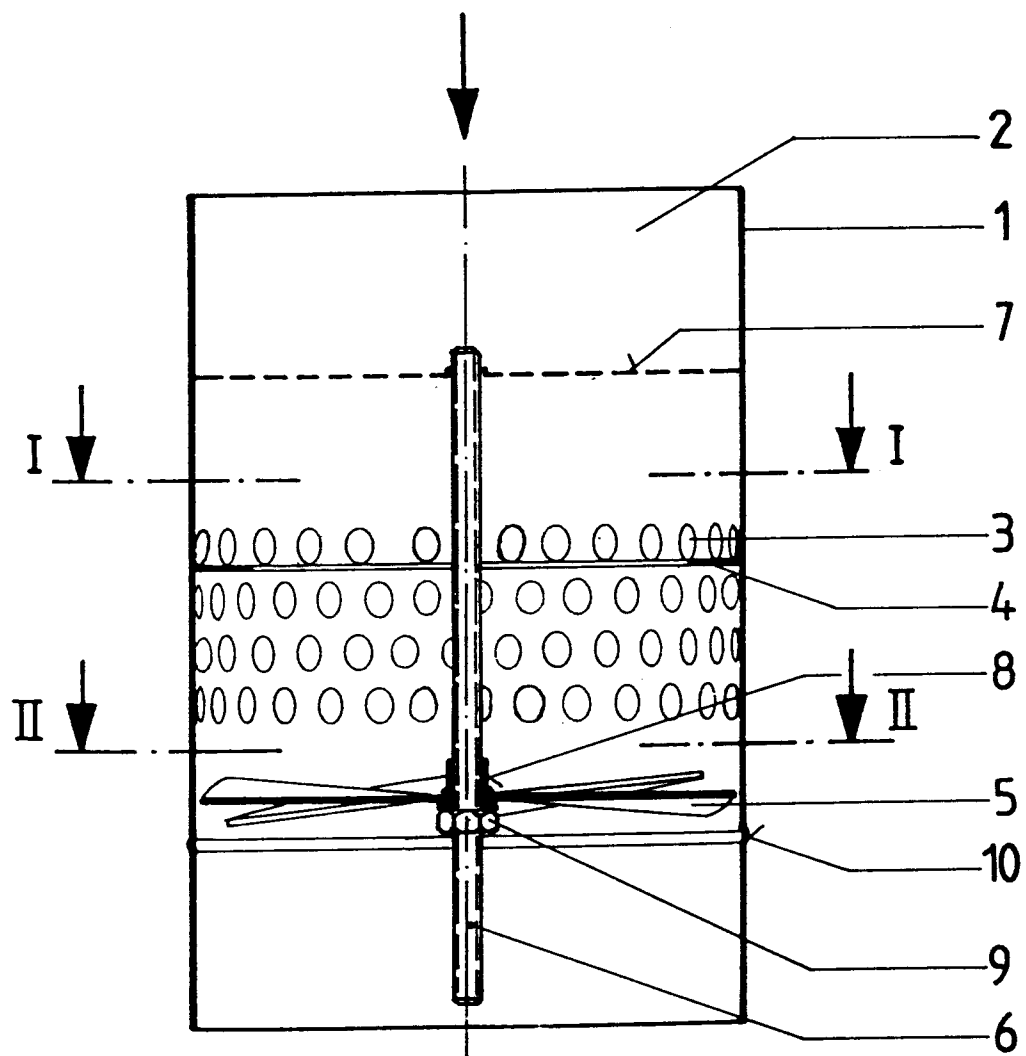


Fig.1a

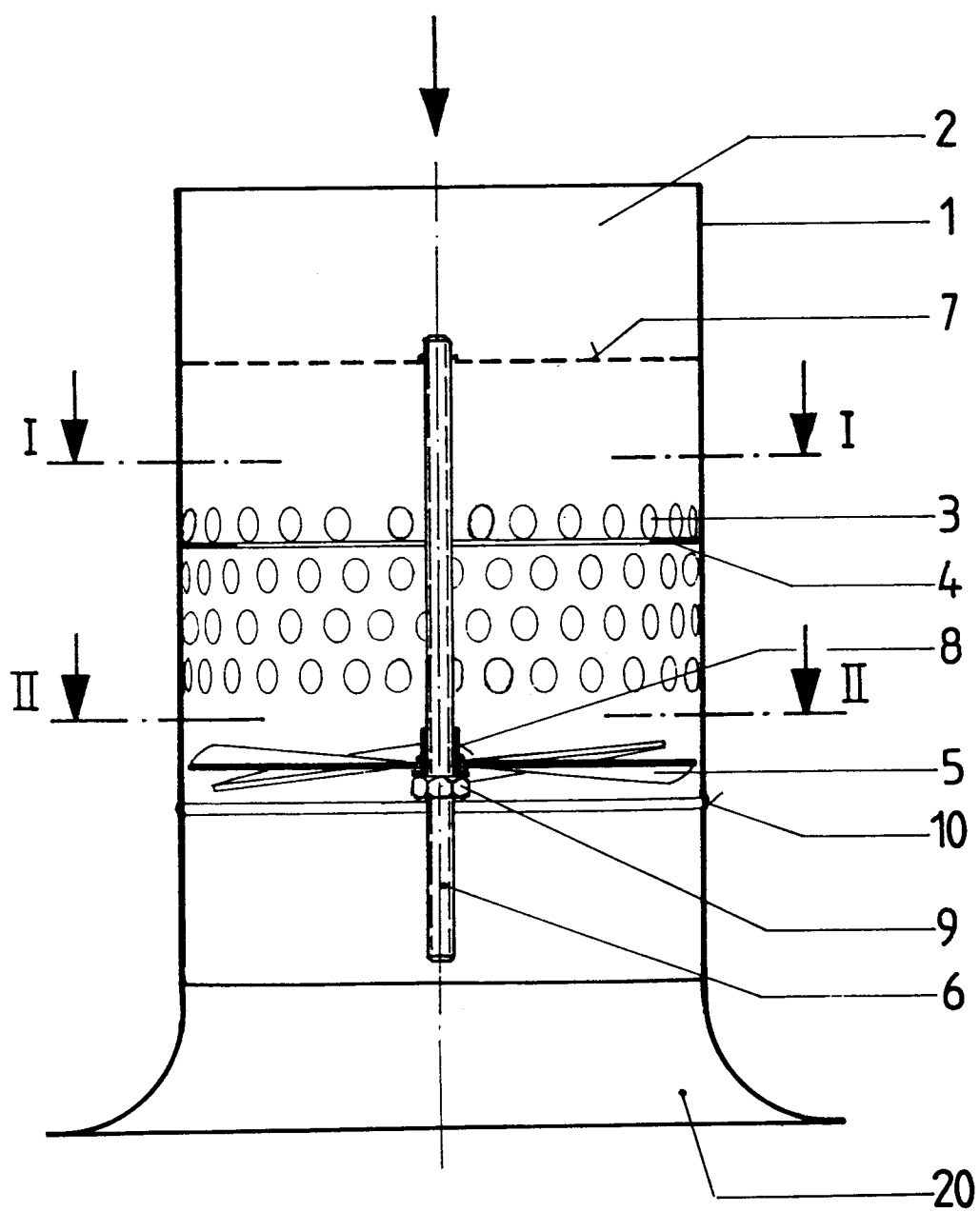


Fig. 2

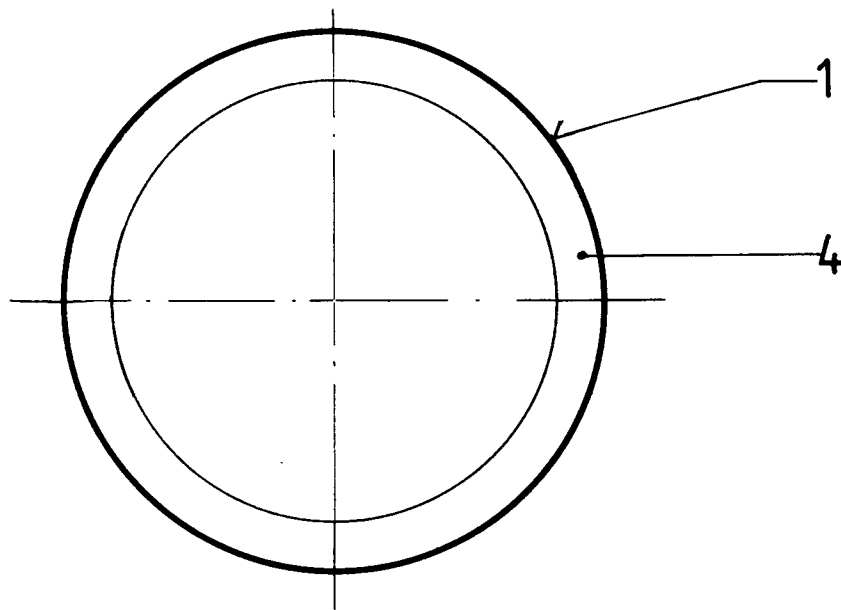


Fig. 3

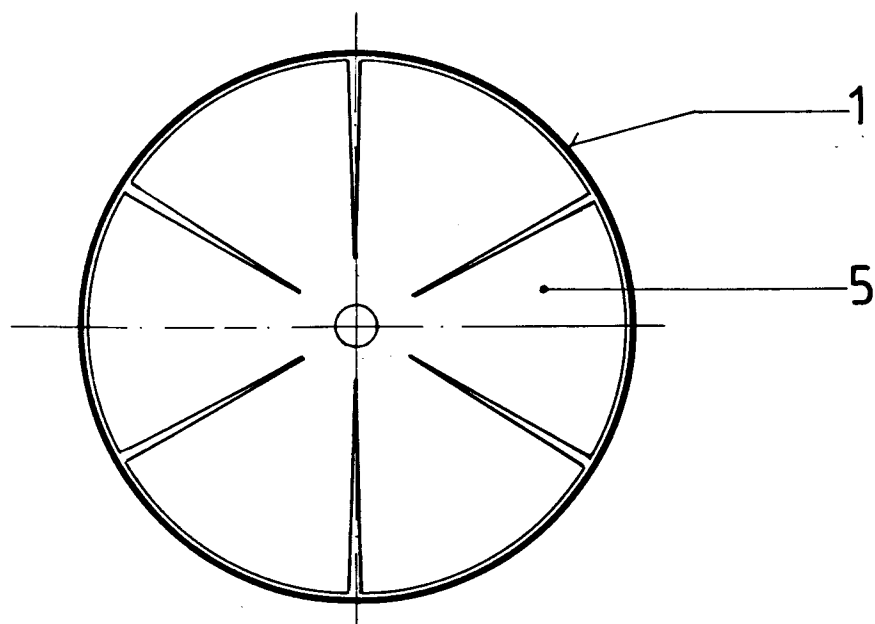




Fig.4

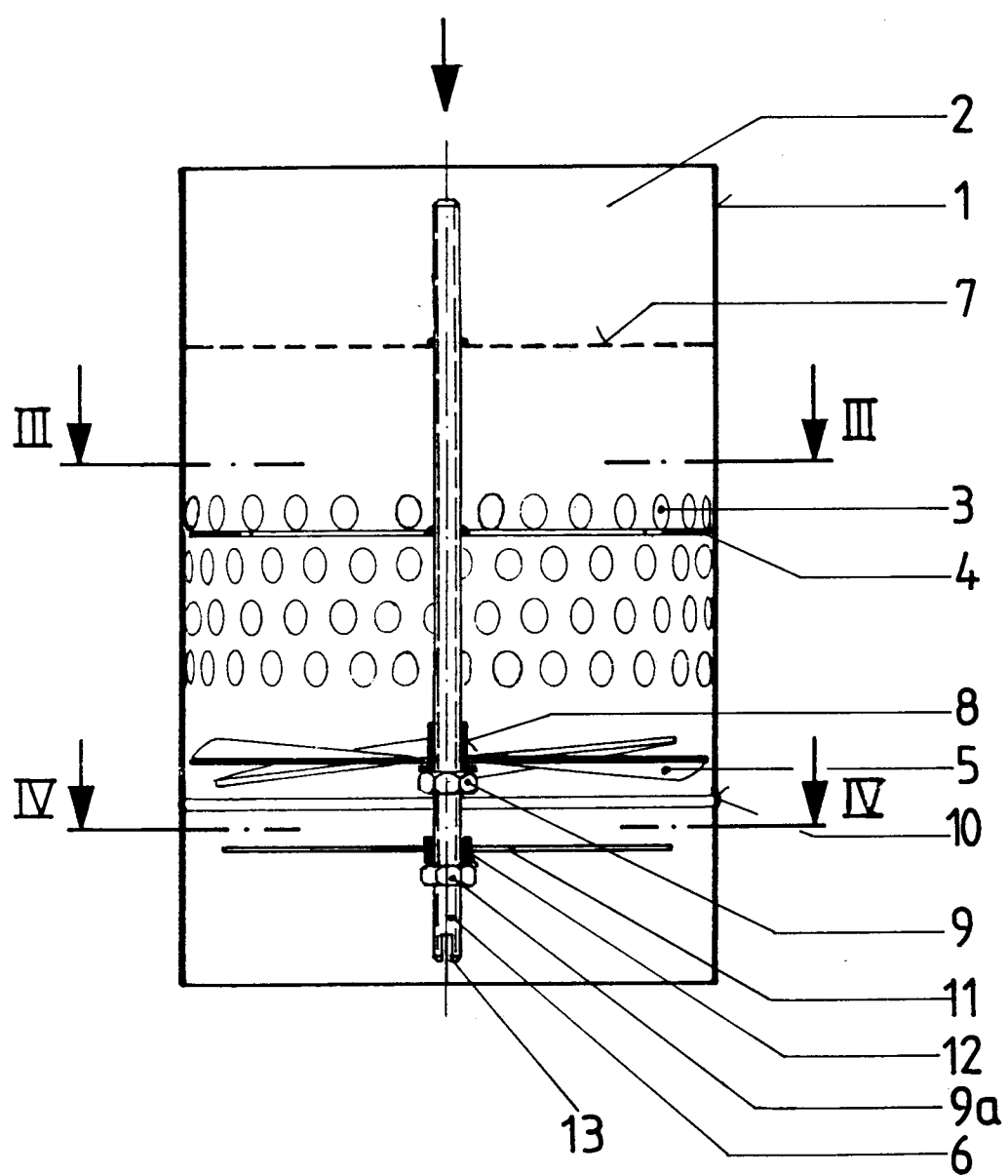


Fig.5

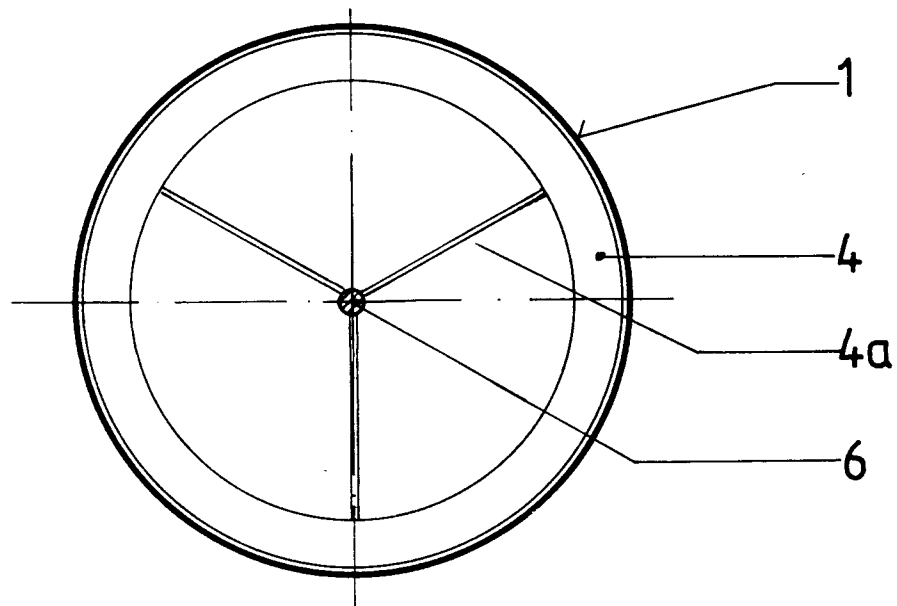


Fig.6

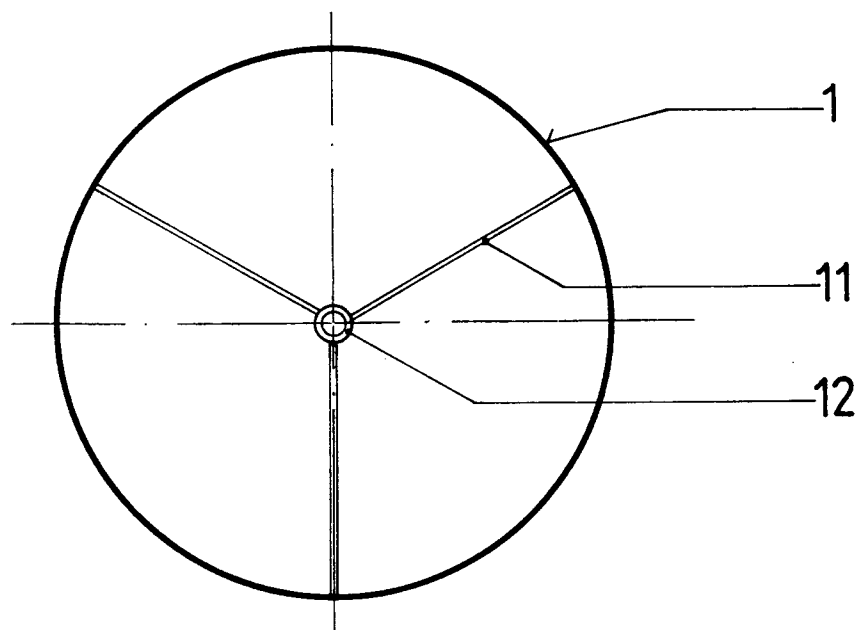


Fig.7

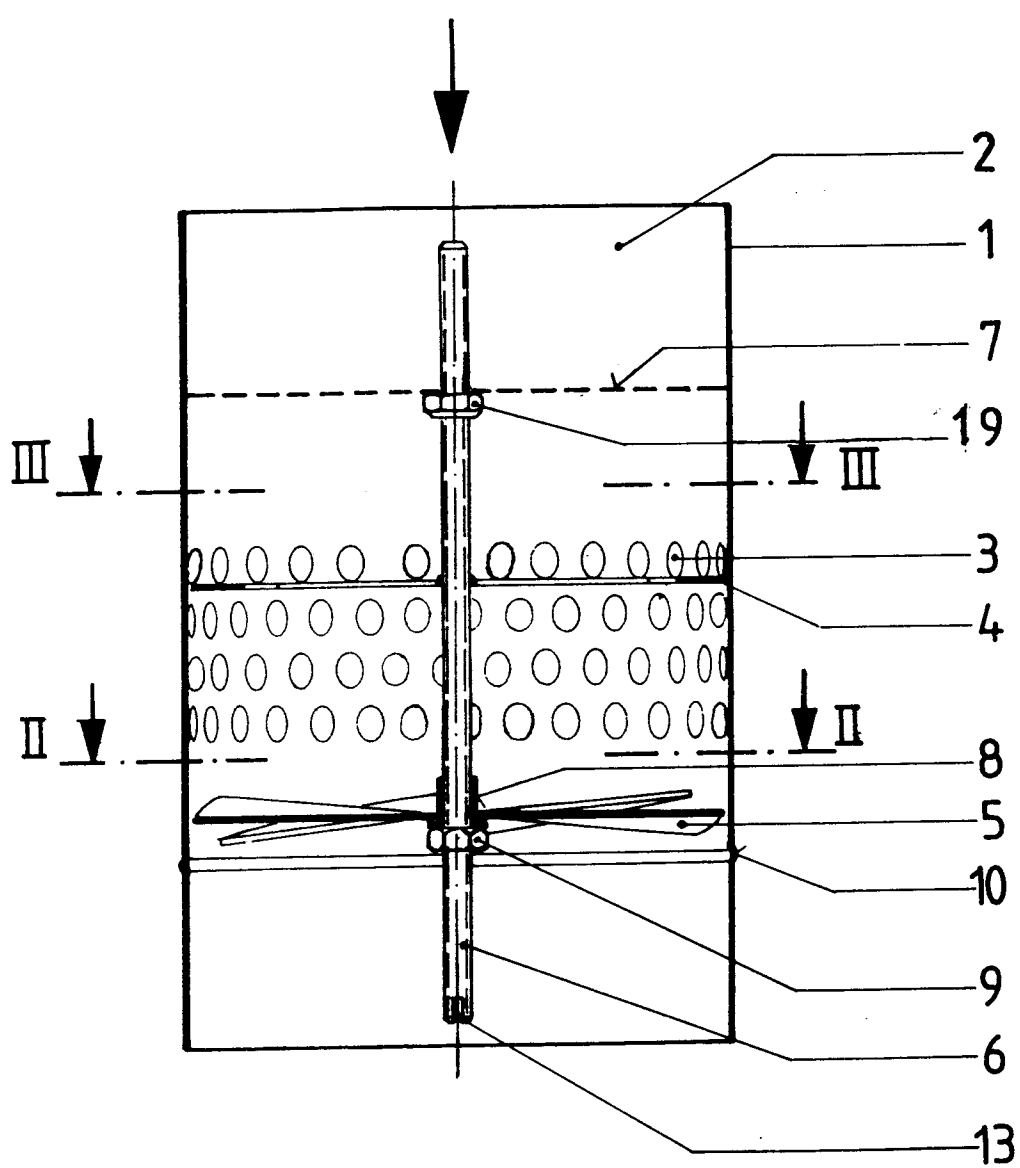


Fig.8

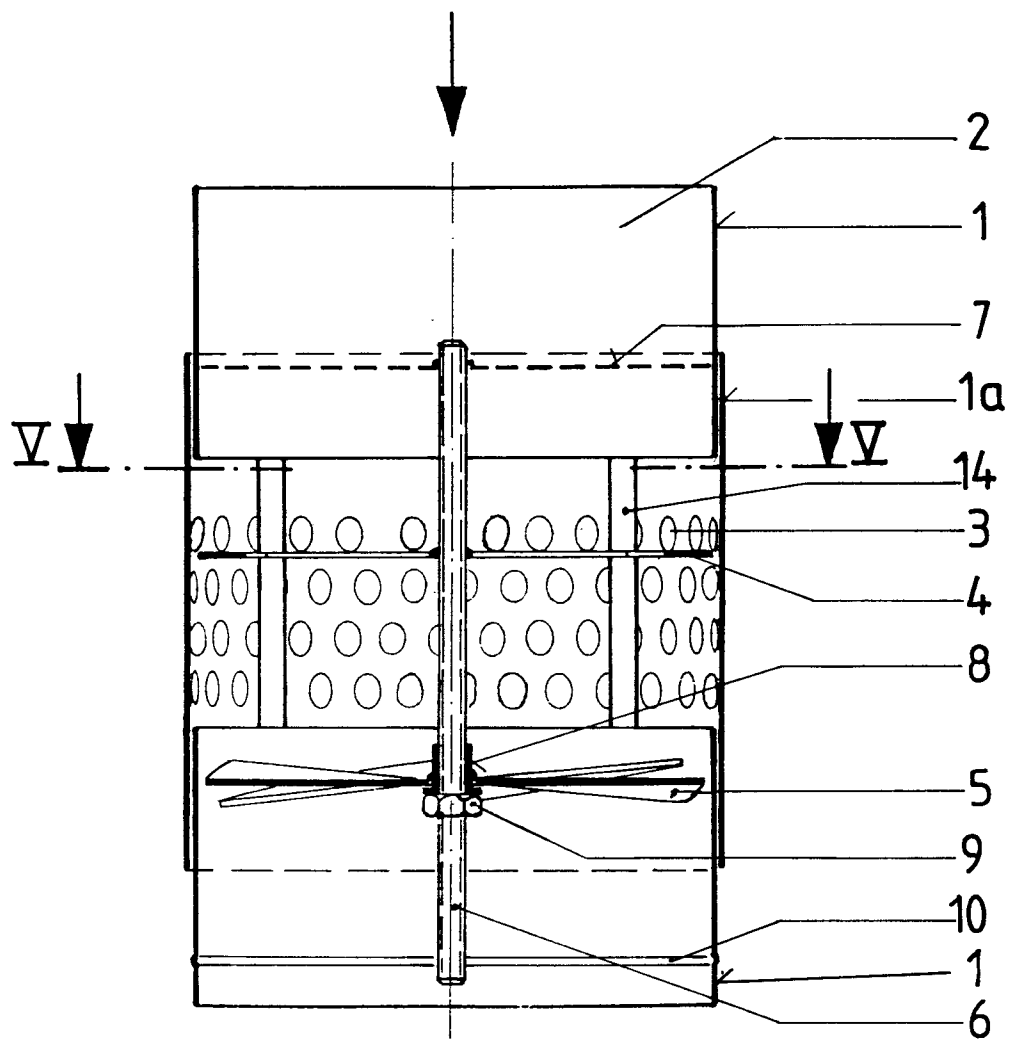


Fig.9

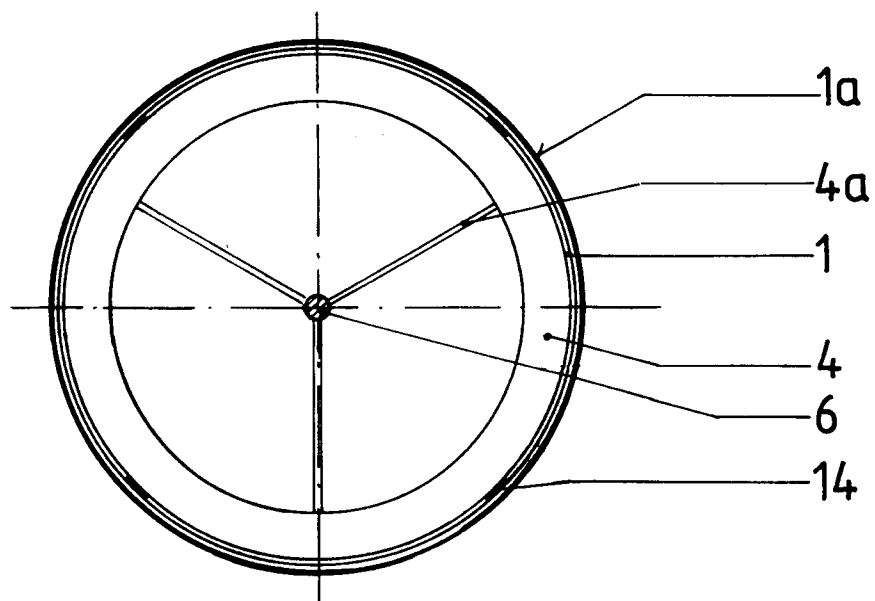
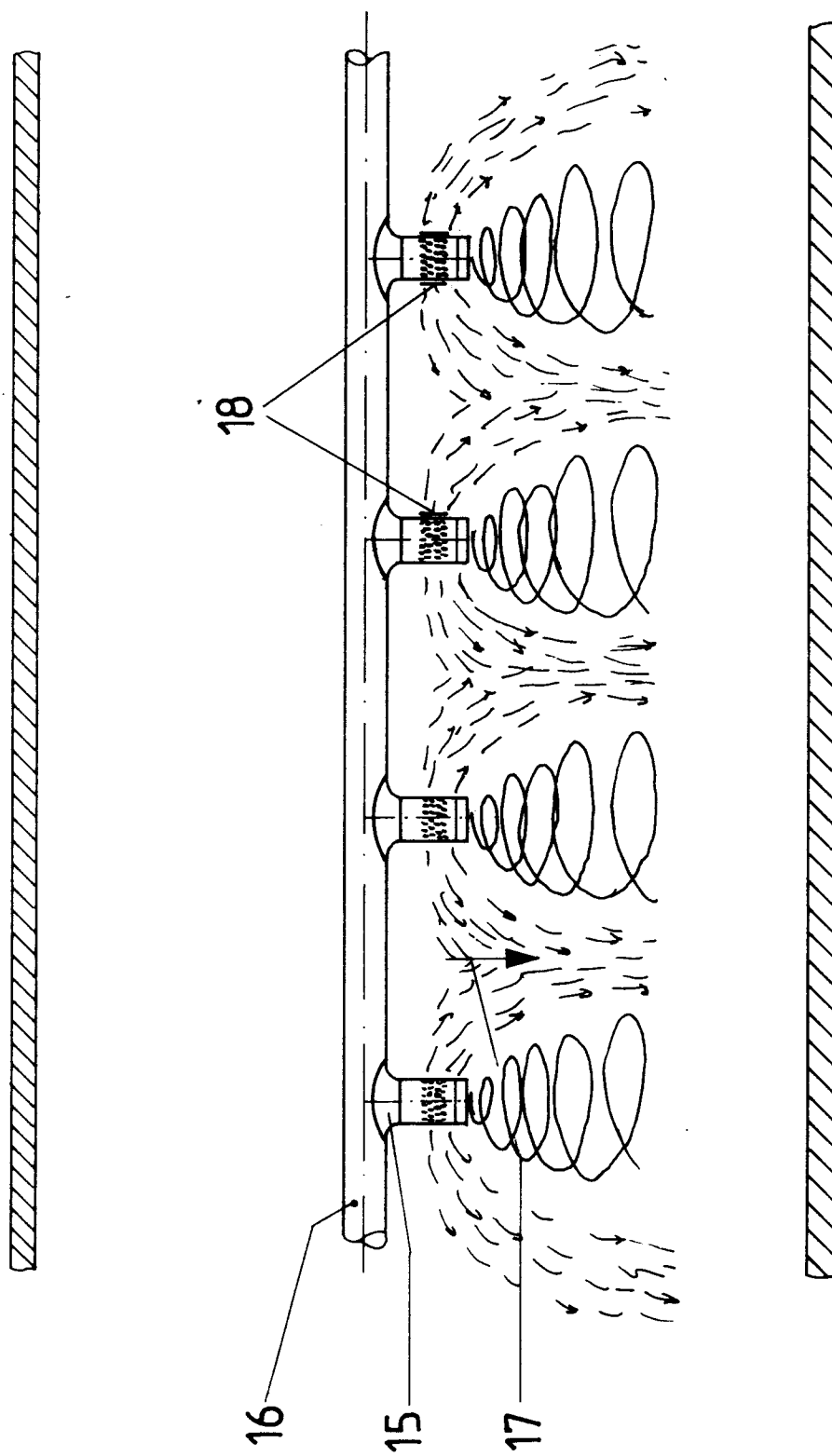


Fig. 10





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 0109

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 017 397 (TURBON-TUNZINI KLIMATECHNIK) * Seite 4, letzter Absatz - Seite 6, letzter Absatz; Abbildung 1 * ----	1	F24F13/06
A	US-A-3 919 929 (HARMON) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,9 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F24F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15 JANUAR 1993	Prüfer PESCHEL G.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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 T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			