



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

0 352 345  
A1

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

② Anmeldenummer: 88112079.4

⑤1 Int. Cl.4: B41F 3/52 , F24F 13/04

② Anmeldetag: 27.07.88

④(3) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
31.01.90 Patentblatt 90/05

71 Anmelder: Ahlbrandt, Andreas, Dipl.-Ing.  
Vogelsbergstrasse 45-47  
D-6420 Lauterbach(DE)

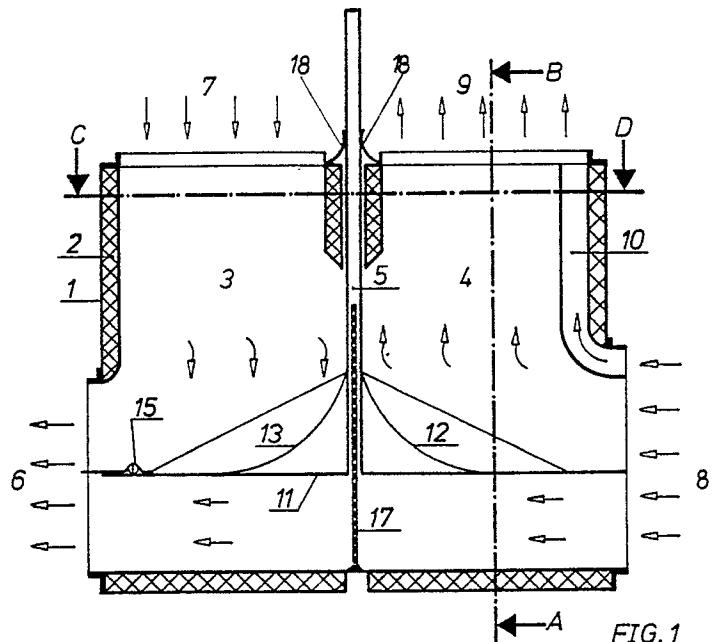
84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

② Erfinder: Ahlbrandt, Andreas, Dipl.-Ing.  
Vogelsbergstrasse 45-47  
D-6420 Lauterbach(DE)

74 Verteiler: Schlagwein, Udo, Dipl.-Ing.  
Anwaltsbüro Ruppert & Schlagwein  
Frankfurter Strasse 34  
D-6350 Bad Nauheim(DE)

54 Mischkammer.

57 Eine Mischkammer (1) hat einen Ablufteinlaß (8), einen Abluftrauslaß (9), einen Frischluft einlaß (7) und einen Zuluftauslaß (6). Zur Regulierung des Anteils von Umluft vom Ablufteinlaß (8) und Frischluft vom Frischluft einlaß (7) am Zuluftauslaß (6) ist ein Schieber (5) vorgesehen, welcher von oben geradlinig in die Verbindung zwischen dem Ablufteinlaß (8) und dem Zuluftauslaß (6) bewegbar ist.



EP 0 352 345 A1

### Mischkammer

Die Erfindung bezieht sich auf eine Mischkammer mit einem Frischluftteinlaß, einem Ablufteinlaß, einem Abluftauslaß und einem zumindest in etwa mit dem Ablufteinlaß fluchtenden Zuluftauslaß, welche ein Stellelement zum wahlweisen Verbinden des Zuluftauslasses ausschließlich mit dem Frischluftseinlaß oder dem Ablufteinlaß und zum Verbinden des Zuluftauslasses mit dem Frischluftseinlaß und dem Ablufteinlaß in einem beliebigen Mischungsverhältnis zwischen ausschließlich Frischluft und ausschließlich Abluft hat, wobei in den Zwischenstellungen des Stellgliedes der Ablufteinlaß entsprechend teilweise mit dem Abluftauslaß und dem Zuluftauslaß verbunden ist. Eine solche Mischkammer ist Gegenstand der DE-PS 31 20 737.

Die bekannte Mischkammer dient dazu, einen möglichst hohen Anteil der Lösungsmittel enthaltenden Abluft einer Tiefdruckmaschine als Umluft erneut der Maschine zuführen zu können, damit der Energieverlust durch die Abluft möglichst gering ist. Auch wenn man im Abluftsystem eine Lösungsmittelrückgewinnung oder eine Nachverbrennung vorsieht, will man die Abluftmenge möglichst gering und ihren Lösungsmittelanteil möglichst hoch halten, damit solche nachgeordneten Anlagen möglichst klein sein können. Diese Zielsetzung bedingt es, daß die Anlage mit Umluft arbeitet, deren Lösungsmittelkonzentration relativ nahe der Explosionsgrenze liegt und daß diese Konzentration sehr genau überwacht wird. Steigt die Konzentration auf einen kritischen Wert, so muß das Stellelement der Mischkammer möglichst rasch derart umgeschaltet werden, damit keine weitere Umluft, sondern nur noch Frischluft zur Anlage gelangen kann.

Bei der Mischkammer gemäß der genannten DE-PS 31 20 737 ist als Stellelement ein Drehschieber vorgesehen. Dieser muß zum Verändern des Mischungsverhältnisses oder zum vollständigen Absperren der Verbindung zwischen dem Abluftanschluß und dem Zuluftanschluß mittels einer Verstelleinrichtung in Form einer Kurbel von Hand verdreht werden, was im Falle einer rasch auftretenden Explosionsgefahr zuviel Zeit erfordern würde. Für einen automatischen Betrieb könnte man statt der Kurbel natürlich auch einen Stellmotor vorsehen. Es ergäben sich dann jedoch ebenfalls relativ große Stellzeiten. Außerdem müßten dann aufwendige Mittel vorgesehen werden, die im Falle eines Stromausfalls den Drehschieber selbsttätig in die der Anlage ausschließlich Frischluft zuführende Stellung bewegen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Mischkammer der eingangs genannten Art mit

möglichst geringem Aufwand derart zu gestalten, daß sich ihr Stellelement bei einem Energieausfall selbstständig in eine der an sie angeschlossene Anlage ausschließlich Frischluft zuführende Stellung bewegt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Stellelement ein in die Verbindung zwischen Zuluftauslaß und Ablufteinlaß geradlinig beweglicher, sich in Offenstellung oberhalb dieser Verbindung befindlicher Schieber ist und daß an der den Ablufteinlaß aufweisenden, vom Schieber begrenzten Kammerhälfte der Abluftauslaß und an der anderen Kammerhälfte der Frischluftseinlaß vorgesehen sind.

Ein solches, geradlinig verschiebbares Stellelement vermag die gleichen Funktionen auszuführen wie der Drehschieber nach dem eingangs genannten Patent. Da er sich in Offenstellung, in der die Abluft vollständig der Anlage als Zuluft zugeführt wird, oberhalb der Verbindung zwischen Ablufteinlaß und Zuluftauslaß befindet, bewegt er sich bei einem Energieausfall von selbst nach unten in seine Schließstellung, in der der Zuluftauslaß ausschließlich mit dem Frischluftseinlaß und der Ablufteinlaß ausschließlich mit dem Abluftauslaß Verbindung haben. Dadurch kann man beim Auftreten einer kritischen Lösungsmittelkonzentration sehr rasch und ohne Fremdenergie einem weiteren Ansteigen der Konzentration und damit einer Explosionsgefahr begegnen. Das ermöglicht es, Anlagen mit relativ nahe der Explosionsgrenze liegenden Lösungsmittelkonzentrationen zu betreiben, so daß die Lösungsmittelkonzentration in der Abluft hoch und die Abluftmenge relativ klein ist. Dadurch können die nachgeschalteten Anlagen, beispielsweise eine Lösungsmittelrückgewinnung, klein ausgelegt werden.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Mischkammer liegt darin, daß das Verhältnis zwischen Frischluft und Umluft in der Zuluft proportional der Schieberstellung ist, so daß sich die Mischkammer sehr einfach und genau steuern läßt. Durch den geradlinig verschieblichen Schieber ist es mit geringem Aufwand möglich, dafür zu sorgen, daß dieser in seinen beiden Endstellungen die jeweiligen Strömungsverbindungen völlig dicht voneinander trennt.

Die Mischkammer ist strömungsmäßig günstig ausgelegt und baut sehr kompakt, wenn gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung der Abluftauslaß oben am Mischkammergehäuse rechtwinklig zum Ablufteinlaß und der Frischluftseinlaß parallel dazu oben am Mischkammergehäuse rechtwinklig zum Zuluftauslaß angeordnet sind.

Die Strömungsverluste innerhalb der Misch-

kammer sind besonders gering, wenn der Schieber satteldachartig ausgebildet ist, nach unten hin eine ebene Grundfläche und auf der einen Seite zum Ablufteinlaß sowie Abluftauslaß hin sowie zur anderen Seite zum Zuluftauslaß sowie Lufteinlaß hin eine Luftumlenkfläche aufweist.

Eine ganz beonders weitgehende Verringerung des Strömungsverlustes läßt sich auf einfache Weise dadurch erreichen, daß die Luftumlenkflächen viertelkreisförmig gekrümmmt verlaufen.

Um auch in Offenstellung ein Fahren ausschließlich mit Umluft auszuschließen und zumindest eine der Leckageluftmenge entsprechende Abluftmenge zwangsläufig abzuführen, ist es vorteilhaft, wenn das Mischkammergehäuse eine nicht vom Schieber gesteuerte, ständig offene Bypassverbindung vom Ablufteinlaß zum Abluftauslaß aufweist. Durch diese Ausbildung wird der bei den bisher bekannten Anlagen separat vorgesehene Bypass in die Mischkammer integriert.

Zur weiteren Verminderung der Explosionsgefahr bei weitgehend geöffnetem Schieber trägt es bei, wenn gemäß einer anderen, vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nahe des Zuluftauslasses auf der Luftumlenkfläche des Schiebers eine um eine horizontale Achse schwenkbare, eine bei einem Rückschlag und weitgehend geöffnetem Schieber die Verbindung vom Zuluftauslaß zum Frischluftteinlaß sperrende Rückschlagklappe vorgesehen ist.

Für eine kostengünstige Fertigung ist es vorteilhaft, wenn das Mischkammergehäuse aus zwei separaten, unter Einschluß des Schiebers aneinandergesetzten Kammerhälften besteht.

Eine andere, vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß zur Abdichtung der aneinandergesetzten Kammerhälften und des Schiebers außenseitig auf den Kammerhälften ein Dichtmittel vorgesehen ist. Hierdurch ist das Dichtmittel von außen sichtbar und kann ohne Betriebsunterbrechung ausgetauscht werden. Das ist ein ganz wesentlicher Vorteil gegenüber der Mischkammer mit Drehschieber und Flügelsystem. Bei ihr kann die Abdichtung nur im Inneren der Kammer vorgenommen werden. Es ist dadurch keine Kontrolle und kein Austausch der Dichtelemente von außen möglich. Die Kammer muß geöffnet werden, so daß zur Inspektion und zum Austausch der Dichtelemente eine Betriebsunterbrechung erforderlich wird.

Sehr häufig wird man bei Bahntrocknungsanlagen einen Ventilator zum Absaugen der Trockenluft und einen weiteren Ventilator zum Anblasen der zu trocknenden Bahn einsetzen. Das hat zur Folge, daß beim Fahren mit einem hohen Umluftanteil der Blasventilator vom Absaugventilator vorverdichtete Luft zugeführt bekommt, was zu einer Überlastung des Absaugventilators führen würde. Man könnte

dieses Problem durch eine aufwendige Regeleinrichtung lösen. Dieser Aufwand kann jedoch vermieden werden, wenn gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung in die Verbindung zwischen dem Ablufteinlaß und dem Zuluftauslaß ein Drosselorgan eingesetzt ist.

Das Drosselorgan ist optimal angeordnet, wenn es zwischen den Mischkammerhälften angeordnet und der Schieber über dieses Drosselorgan beweglich ausgebildet ist.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Eine davon ist schematisch in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Mischkammer,

Fig. 2 einen horizontalen Schnitt durch die Mischkammer entlang der Linie C - D in Figur 1,

Fig. 3 einen vertikalen Schnitt durch die Mischkammer entlang der Linie A - B in Figur 1.

Die in Figur 1 gezeigte Mischkammer 1 hat ein Mischkammergehäuse 2, welches aus zwei separaten Kammerhälften 3, 4 besteht, die beide gleich ausgebildet und unter Einschluß eines Schiebers 5 aneinandergeschraubt sind.

Die Kammerhälfte 3 hat in der Zeichnung gesehen zur linken Seite hin einen Zuluftauslaß 6 und nach oben hin einen Frischluftseinlaß 7. Entsprechend weist die Kammerhälfte 4 fluchtend zum Zuluftauslaß 6 einen Ablufteinlaß 8 und oben parallel zum Frischluftseinlaß 7 einen Abluftauslaß 9 auf. Weiterhin ist in der Kammerhälfte 4 eine Bypassverbindung 10 vorgesehen, die vom Ablufteinlaß 8 zum Abluftauslaß 9 führt und vom Schieber 5 unbeeinflußt stets offen ist, so daß ein Anteil der Abluft, beispielsweise 15%, zwangsläufig zum Abluftauslaß 9 strömen kann.

Der Schieber 5 ist im Bereich der Verbindung zwischen dem Ablufteinlaß 8 und dem Zuluftauslaß 6 satteldachartig ausgebildet. Er hat eine ebene Grundfläche 11 und zwei von den beiden Außenseiten der Grundfläche 11 bogenförmig gekrümmt nach oben führende Luftumlenkflächen 12, 13. An der Seite des Zuluftauslasses 6 ist von oben her auf den horizontalen Endbereich der Luftumlenkfläche 13 eine um eine horizontale Achse 14 schwenkbare Rückschlagklappe 15 vorgesehen, welche in ihrer horizontalen Ruhestellung auf Löchern 16 in der Grundfläche 11 aufliegt.

Zwischen den Mischkammerhälften 3, 4 ist ein Drosselorgan 17 in Form eines stehend angeordneten Lochbleches angeordnet, welches den Luftstrom zwischen dem Ablufteinlaß 8 und dem Zuluftauslaß 6 drosselt. Der Schieber 5 ist doppelwandig ausgebildet und fährt bei seiner Abwärtsbewegung über dieses Drosselorgan 17. Zur Abdichtung der Kammerhälften 3, 4 zum Schieber 5 hin ist außenseitig auf dem Mischkammergehäuse 2 ein

Dichtmittel 18 vorgesehen, dessen gegen den Schieber 5 anliegende Dichtlippen oben in Figur 1 zu erkennen sind.

Die Figuren 2 und 3 verdeutlichen, daß das Mischkammergehäuse 2 ebenso wie der Zuluftauslaß 6, der Frischlufteneinlaß 7, der Ablufteneinlaß 8 und der Abluftauslaß 9 rechteckigen Querschnitt haben. Der Schieber 5 ragt nach oben aus dem Mischkammergehäuse 2 heraus, was die Figuren 1 und 3 zeigen. Er ist etwas breiter als das Mischkammergehäuse 2 und zwischen den miteinander verschraubten Kammerhälften 3 und 4 (Fig. 1 und 2) geführt. Die Figur 2 zeigt die Gestaltung des Dichtmittels 18 im Bereich der Seitenwände des Mischkammergehäuses 1. Figur 3 zeigt beispielhaft, wie der Schieber 5 mittels eines üblichen Hubzylinders verfahren werden kann.

In der in der Zeichnung dargestellten Zwischenstellung des Schiebers 5 wird die am Ablufteneinlaß 8 einströmende Abluft zum größten Teil nach oben zum Abluftauslaß 9 hin umgelenkt. Ein Teilstrom gelangt als Umluft unterhalb der Grundfläche 11 des Schiebers 5 durch das Drosselorgan 17 zum Zuluftauslaß 6. Der größte Teil der Zuluft strömt vom Frischlufteneinlaß 7 entlang der Luftumlenkfläche 13 zum Zuluftauslaß 6.

Senkt man den Schieber 5 aus der dargestellten Zwischenstellung vollständig herab, so setzt er sich mit seiner Grundfläche 11 auf den Boden des Mischkammergehäuses 2. Der Zuluftauslaß 6 ist dann vollständig vom Ablufteneinlaß 8 abgetrennt. Die Abluft strömt dann vollständig vom Ablufteneinlaß 8 zum Abluftauslaß 9, während die Zuluft ausschließlich am Frischlufteneinlaß 7 angesaugt wird.

Bewegt man den Schieber 5 in seine obere Endstellung, so legt er sich mit seinen waagerechten Endflächen der Luftumlenkflächen 12 und 13 gegen das Mischkammergehäuse 2 an. Die Grundfläche 11 des Schiebers 5 sperrt dann die Verbindung vom Ablufteneinlaß 8 zum Abluftauslaß 9 und vom Frischlufteneinlaß 7 zum Zuluftauslaß 6. Dadurch gelangt alle Abluft als Umluft vom Ablufteneinlaß 8 zum Zuluftauslaß 6.

Senkt man den Schieber 5 aus seiner oberen Stellung ab, so nimmt der Frischluftanteil in der Zuluft entsprechend dem Verschiebeweg gleichmäßig zu. Kommt es bei weitgehend hochgezogenem Schieber 5 zu einem Rückschlag, so schwenkt die Rückschlagklappe 15 nach oben und legt sich oben gegen das Mischkammergehäuse 2, so daß die Verbindung zum Frischlufteneinlaß 7 gesperrt wird.

#### Auflistung der verwendeten Bezugszeichen

- 1 Mischkammer
- 2 Mischkammergehäuse

- |    |                      |
|----|----------------------|
| 5  | 3 Kammerhälfte       |
|    | 4 Kammerhälfte       |
|    | 5 Schieber           |
|    | 6 Zuluftauslaß       |
| 10 | 7 Frischlufteneinlaß |
|    | 8 Ablufteneinlaß     |
|    | 9 Abluftauslaß       |
|    | 10 Bypassverbindung  |
|    | 11 Grundfläche       |
| 15 | 12 Luftumlenkfläche  |
|    | 13 Luftumlenkfläche  |
|    | 14 Achse             |
|    | 15 Rückschlagklappe  |
|    | 16 Loch              |
|    | 17 Drosselorgan      |
|    | 18 Dichtmittel       |

#### Ansprüche

- |    |  |
|----|--|
| 20 | 1. Mischkammer (1) mit einem Frischlufteneinlaß (7), einem Ablufteneinlaß (8), einem Abluftauslaß (9) und einem zumindest in etwa mit dem Ablufteneinlaß (8) fluchtenden Zuluftauslaß (6), welche ein Stellelement zum wahlweisen Verbinden des Zuluftauslasses (6) ausschließlich mit dem Frischlufteneinlaß (7) oder dem Ablufteneinlaß (8) und zum Verbinden des Zuluftauslasses (6) mit dem Frischlufteneinlaß (7) und dem Ablufteneinlaß (8) in einem beliebigen Mischungsverhältnis zwischen ausschließlich Frischluft und ausschließlich Abluft hat, wobei in den Zwischenstellungen des Stellgliedes der Ablufteneinlaß (8) entsprechend teilweise mit dem Abluftauslaß (9) und dem Zuluftauslaß (6) verbunden ist, <u>dadurch gekennzeichnet</u> , daß das Stellelement ein in die Verbindung zwischen Zuluftauslaß (6) und Ablufteneinlaß (8) geradlinig beweglicher, sich in Offenstellung oberhalb dieser Verbindung befindlicher Schieber (5) ist und daß an der den Ablufteneinlaß (8) aufweisenden, vom Schieber (5) begrenzten Kammerhälfte (4) der Abluftauslaß (9) und an der anderen Kammerhälfte (3) der Frischlufteneinlaß (7) vorgesehen sind. |
| 25 | 2. Mischkammer (1) nach Anspruch 1, <u>dadurch gekennzeichnet</u> , daß der Abluftauslaß (9) oben am Mischkammergehäuse (2) rechtwinklig zum Ablufteneinlaß (8) und der Frischlufteneinlaß (7) parallel dazu oben am Mischkammergehäuse (2) rechtwinklig zum Zuluftauslaß (6) angeordnet sind.   |
| 30 | 3. Mischkammer (1) nach den Ansprüchen 1 oder 2, <u>dadurch gekennzeichnet</u> , daß der Schieber (5) satteldachartig ausgebildet ist, nach unten hin eine ebene Grundfläche (11) und auf der einen Seite zum Ablufteneinlaß (8) sowie Abluftauslaß (9) hin sowie zur anderen Seite zum Zuluftauslaß (6) sowie Lufteinlaß (7) hin eine Luftumlenkfläche (12, 13) aufweist.   |
| 35 | 4. Mischkammer (1) nach einem oder mehreren  |
| 40 |  |
| 45 |  |
| 50 |  |
| 55 |  |

ren der vorangehenden Ansprüche, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß die Luftumlenkflächen (12, 13)  
 viertelkreisförmig gekrümmt verlaufen.

5. Mischkammer (1) nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß das Mischkammergehäuse (2)  
 eine nicht vom Schieber (5) gesteuerte, ständig  
 offene Bypassverbindung (10) vom Ablufteinlaß (8)  
 zum Abluftauslaß (9) aufweist.

6. Mischkammer (1) nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß nahe des Zuluftauslasses (6) auf  
 der Luftumlenkfläche (13) des Schiebers (5) eine  
 um eine horizontale Achse (14) schwenkbare, bei  
 einem Rückschlag und weitgehend geöffnetem  
 Schieber (5) die Verbindung vom Zuluftauslaß (6)  
 zum Frischlufteinlaß (7) sperrende Rückschlagklap-  
 pe (15) vorgesehen ist.

7. Mischkammer (1) nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß das Mischkammergehäuse (2)  
 aus zwei separaten, unter Einschluß des Schiebers  
 (5) aneinandergesetzten Kammerhälften (3, 4) be-  
 steht.

8. Mischkammer (1) nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß zur Abdichtung der aneinander-  
 gesetzten Kammerhälften (3, 4) und des Schiebers  
 (5) außenseitig auf den Kammerhälften (3, 4) ein  
 Dichtmittel (18) vorgesehen ist.

9. Mischkammer (1) nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß in die Verbindung zwischen dem  
 Ablufteinlaß (8) und dem Zuluftauslaß (6) ein Dros-  
 selorgan (17) eingesetzt ist.

10. Mischkammer (1) nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß das Drosselorgan (17) zwischen  
 den Kammerhälften (3, 4) angeordnet und der  
 Schieber (5) über dieses Drosselorgan (17) beweg-  
 lich ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

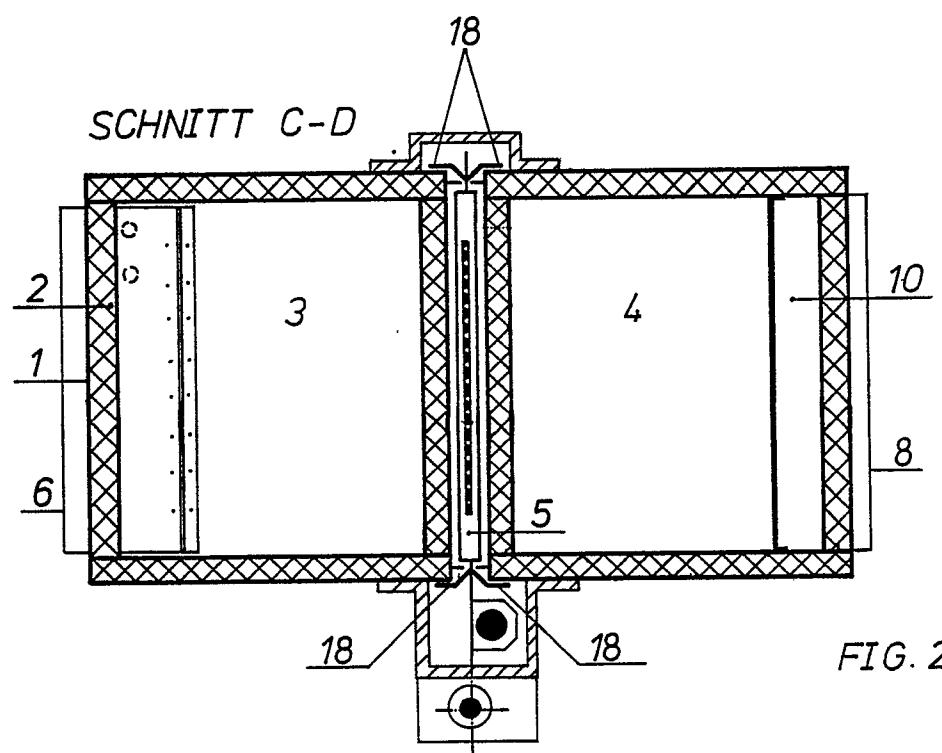
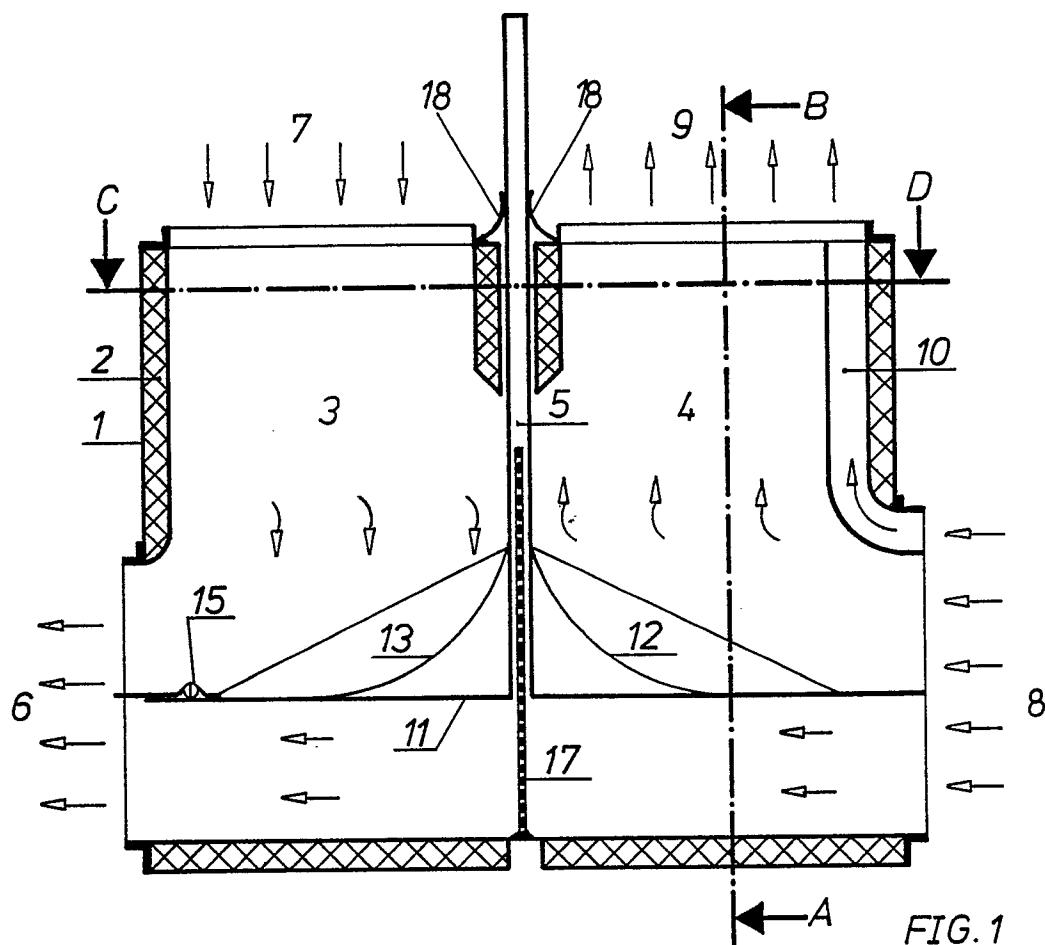
40

45

50

55

5



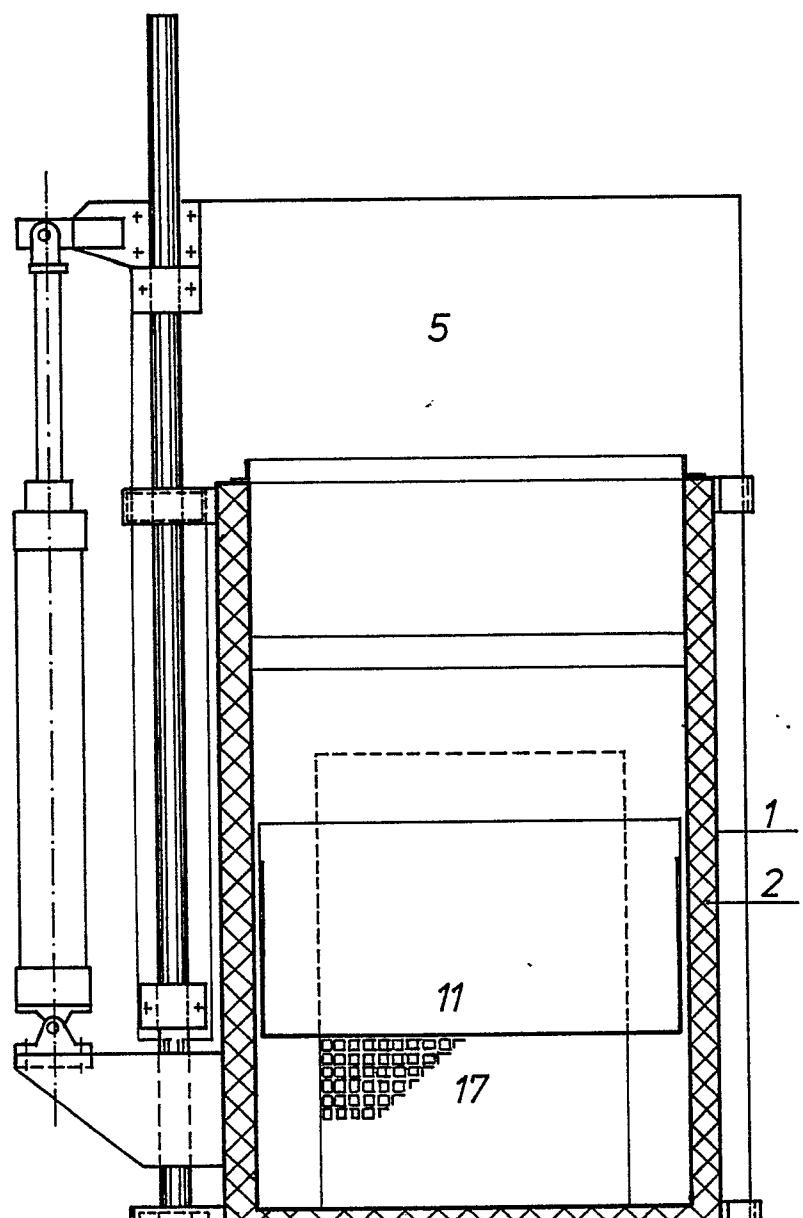


FIG. 3

SCHNITT A - B



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 11 2079

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	<p>DE-A-3602212 (BIRKELBACH)</p> <p>* das ganze Dokument *</p> <p>-----</p>	1, -, 10	<p>B41F3/52</p> <p>F24F13/04</p>
<p><b>RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.4 )</b></p> <p>B41F</p> <p>F24F</p> <p>B01F</p>			
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p>			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	23 MAERZ 1989		EVANS A. J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		<p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>.....</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>	
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p>			