

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 622 123 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94106206.9**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B04C 3/04, B04C 3/06,  
B04C 5/28**

22 Anmeldetag: **20.04.94**

30 Priorität: **24.04.93 DE 4313450**

71 Anmelder: **BASE BIELEFELDT-ANSCHÜTZ  
SYSTEM-ENGINEERING GmbH & Co. KG  
Zeyestrasse 16-24  
D-24106 Kiel (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**02.11.94 Patentblatt 94/44**

72 Erfinder: **Bielefeldt, Ernst-August Dipl.-Ing.  
Moorweg 44  
D-24528 Bordesholm (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE DE FR GB IT NL**

74 Vertreter: **Schmidt-Bogatzky, Jürgen, Dr. Ing.  
Warburgstrasse 50  
D-20354 Hamburg (DE)**

### 54 **Vorrichtung zur Entstaubung staubbelasteter Gase.**

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Entstaubung staubbelasteter Gase mittels als Wirbelkammer (2) ausgebildeter Hochleistungsstaubabscheider, die parallel geschaltet an eine Rohgaskanal (3) angeschlossen und mit Reingassammelkanälen (4) sowie Staubabscheidekanälen verbunden sind. Jede Wirbelkammer (2) ist als einzelnes Entstaubungsmodul (6) ausgebildet, wobei eine Mehrzahl dieser modulartigen Wirbelkammern (2) parallel zueinander in vier im Abstand voneinander angeordneten Lochplatten (7,8,9,10) gasdicht gelagert sind. Die inneren beiden Lochplatten (7,8) bilden einen Rohgaskanal (3). Zwischen den inneren Lochplatten (7,8) und den äußeren Lochplatten (9,10) ist jeweils ein Staubtransportraum (5) ausgebildet. Die äußeren Lochplatten (9,10) sind von einem Reingassammelkanal (4) umgeben.

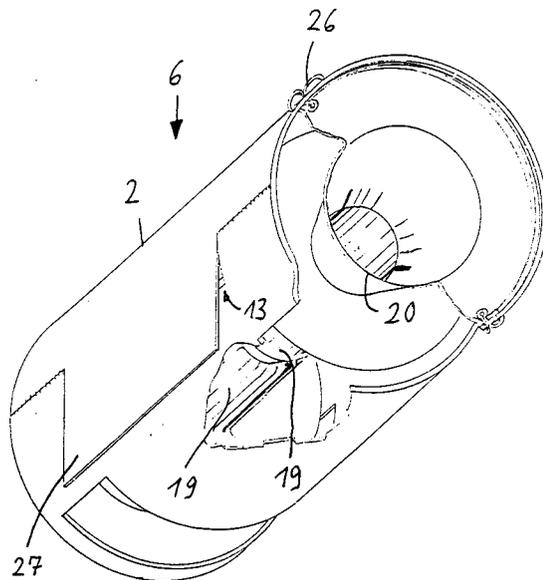


Fig.1

EP 0 622 123 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Entstaubung staubbelasteter Gase mittels als Wirbelkammer ausgebildeter Hochleistungsstaubabscheider, die parallel geschaltet an einen Rohgaskanal angeschlossen und mit Reingassammelkanälen sowie Staubabscheidekanälen verbunden sind.

Es ist bekannt, daß jede spezielle Aufgabe zur Entstaubung staubbelasteter Gase nach dem Fliehkraftprinzip mit umlaufenden Strömungen in starkem Maße vom Durchmesser des Wirbelgehäuses bestimmt wird, so auch bei der Wirbelkammer als Hochleistungsstaubabscheider. Die Durchmesserbegrenzung aus Gründen der erforderlichen Abscheideleistung erzwingt wiederum eine Volumstrombegrenzung für die einzelnen Wirbelkammern und somit für einen vorgegebenen Gasvolumenstrom die strömungstechnische Aufgabe der gleichmäßigen Volumstromaufteilung auf eine Vielfachanordnung baugleicher elementarer Entstaubungszellen. Nach der DE- 32 03 498 C2 ist es bekannt, verschiedene Wirbelkammern in Modulen zusammenzufassen, aus denen dann anforderungsspezifische Wirbelkammerabscheideranordnungen zusammengesetzt werden sollen. Die einzelnen Module werden durch Gießen hergestellt, was einen aufwendigen Gußformenbau erfordert. Da die einzelnen Module eine vorbestimmte Anzahl von Wirbelkammern aufweisen, ist ferner eine optimierte Anpassung der Anzahl von Wirbelkammern an das jeweilige Entstaubungsproblem nicht möglich.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die Vorrichtung der eingangs genannten Art so zu verbessern, daß mit ein facher und kostengünstiger Fertigung eine Optimierung der Vorrichtung bezogen auf den jeweiligen Einsatzfall möglich ist.

Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung der Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Nach der Erfindung ist es möglich, durch Modularisierung in einfacher Weise Varianten von Wirbelkammeranordnungen wirtschaftlich herzustellen, die auf den jeweiligen Einsatzbereich optimiert sind. Jede einzelne Wirbelkammer bildet ein Entstaubungsmodul, das kostengünstig als Serienbauteil hergestellt werden kann. Die einzelnen Bauteile einer Wirbelkammer können z.B. durch spanlose Umformung wie Rollprofilieren, Drücken, Tiefziehen, Prägen und dergleichen hergestellt werden. Es ist auch möglich, die einzelnen Bauteile der Wirbelkammern durch Metallgießverfahren herzustellen. Ebenso können die Bauteile für die Wirbelkammern aus Kunststoff hergestellt werden. Für besondere Anwendungsfälle ist es auch möglich, eine Verbundbauweise zur Herstellung von Wirbelkammern vorzusehen, bei der die einzelnen Bauteile der Wirbelkammern aus unterschiedlichen Werk-

stoffen bestehen und/oder durch unterschiedliche Fertigungsverfahren hergestellt sind.

Die Erfindung wird nachstehend am Beispiel der in den Zeichnungen schematisch dargestellten Vorrichtung näher erläutert. Es zeigt

- 5 Fig. 1 eine Wirbelkammer in einer perspektivischen Darstellung,  
 Fig. 2 die Vorrichtung mit Wirbelkammern nach Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht,  
 10 Fig. 3 die Vorrichtung nach Fig. 2 in einer schematischen Querschnittsansicht,  
 Fig. 4 bis 6 eine weitere Ausbildung einer Vorrichtung mit Wirbelkammern nach Fig. 1 in einer Seitenansicht, Draufsicht und Querschnittsansicht,  
 15 Fig. 7 die Vorrichtung nach Fig. 4 in einer vergrößerten Darstellung,  
 20 Fig. 8a bis 8d Teilansichten der Verbindung des Reingasdiffusors mit dem Gehäuse der Vorrichtung.

25 Figur 1 zeigt eine als Entstaubungsmodul 6 ausgebildete Wirbelkammer, die als Blechkonstruktion ausgebildet ist. Die Wirbelkammer 2 weist zwei Tauchrohre 19 auf, die strömungsausgangsseitig in jeweils einen Diffusor 20 münden. Der Rohgaseintrittspalt 13 wird durch eine Führungsplatte 27 gebildet, die vom zylindrischen Mantel der Wirbelkammer 2 absteht und eine Durchbrechung in der Zylinderwand der Wirbelkammer 2 überragt.

30 Zur Ausbildung einer Vorrichtung 1 zur Entstaubung staubbelasteter Gase werden die Wirbelkammern 2 übereinander und nebeneinander in vier gleichen oder weitgehend gleichen tragenden Lochplatten 7, 8, 9, 10 arretiert. Die Lochplatten 7, 8, 9, 10 sind im Abstand von einander angeordnet. In den Durchbrechungen in den Lochplatten 7, 8, 9, 10 sind die Wirbelkammern 2 gasdicht abgedichtet. Die inneren Lochplatten 7, 8 bilden einen Rohgaskanal 3, der im unteren Bereich des Gehäuses der Vorrichtung 1 bis zu einer Beruhigungskammer 12 geführt ist. Über den Rohgaseintritt 11 wird das zu entstaubende staubbelastete Gas in die Beruhigungskammer 12 eingeführt. Zwischen den inneren Lochplatten 7, 8 und den äußeren Lochplatten 9, 10 ist jeweils ein Staubtransportraum 5 ausgebildet, durch den abgeschiedener Staub in einen Staubbunker 16 gelangt. Die seitlichen Begrenzungswände 15 des Staubbunkers 16 sind mit den äußeren Lochplatten 9, 10 verbunden. Außenseitig werden diese von einem Reingassammelkanal 4 umgeben (Fig. 2 und 3).

Die Lochplatten 7, 8, 9, 10 werden vorzugsweise auf CNC-gesteuerten Laser-Schneidmaschinen hergestellt. Zur Fertigung können aber auch andere

Werkzeugmaschinen verwendet werden. Bei größerer Dimensionierung der Vorrichtung 1 ist es möglich, die Lochplatten 7, 8, 9, 10 in Teilplatten zu unterteilen.

Die etagenweise und waagrecht nebeneinander vorgesehene Anordnung der Wirbelkammern ermöglicht eine Verringerung des Bauvolumens der Vorrichtung 1. Im Anschluß an die Beruhigungskammer 12 sind keine weiteren Kanäle vorgesehen. Die einzelnen Wirbelkammersäulen 14 werden vielmehr so ausgebildet, daß die Wirbelkammersäulen 14 mit Wirbelkammern 2, deren Rohgaseintrittsspalte 13 einander zugewandt sind, mehrere gleichartige senkrecht orientierte Teilströmungen zwischen den Wirbelkammersäulen 14 ergeben. Dies unterstützt die Vergleichmäßigung der Volumenstromaufteilung auf die Wirbelkammern 2, wobei Teilbereiche der äußeren Wirbelkammerbegrenzungswände mit strömungsführend wirken. Der Fortfall von Strömungsverzweigungskanälen und das Einbeziehen der Wirbelkammerbegrenzungswände zur gleichmäßigen Volumenstromaufteilung führt zur Konstruktionsvereinfachung und zur Verringerung der Herstellungskosten.

In Fig. 4 ist eine Vorrichtung 1 dargestellt, bei der die Wirbelkammersäulen 14 winklig zueinander ausgerichtet sind. Jeweils zwei Wirbelkammersäulen 14, bei denen die Rohgaseintrittsspalte 13 der Wirbelkammern 2 einander zugewandt sind, sind so ausgerichtet, daß die oberen Wirbelkammern 2 einen geringeren Abstand voneinander haben als die unteren Wirbelkammern 2. Die Vorrichtung 1 kann mittels Profilrahmenträger 17 in einem Rahmen 18 angeordnet werden. Hierdurch können die Staubbunker 16 in einem für das Aushängen von Entsorgungsbehältern für die Entladung ausreichenden Abstand vom Boden angeordnet werden. Es ist möglich, die Vorrichtung 1 dadurch in den Rahmen 16 zu integrieren, daß die vertikalen Lochplatten 7, 8, 9, 10 mit Profilrahmenträgern 17 verbunden werden (Fig. 7).

Die Diffusoren 20 der Wirbelkammern 2 können in unterschiedlicher Weise mit dem Wirbelkammermantel 22 verbunden werden. So ist es möglich den freien Endabschnitt des Diffusors 10 so abzukanten, daß ein Auflagegesteg 23 ausgebildet wird, auf den der Wirbelkammermantel 22 geschoben ist (Fig. 8a). Die Verbindung zwischen Wirbelkammermantel 22 und Diffusor 20 erfolgt hier durch eine Schweißnaht oder Heftschweißung. Es ist aber auch möglich, in dem Wirbelkammermantel 22 eine umlaufende Sicke 24 auszubilden, an der der offene Endabschnitt des Diffusors 20 zur Anlage kommt (Fig. 8 b). Der offene Endabschnitt des Diffusors 20 kann auch als Umlegekante 5 ausgebildet sein, in die der Wirbelkammermantel 22 eingeschoben wird (Fig. 8 c). Es können auch Splinte 26 zur Befestigung des Diffusors 20 an

dem Wirbelkammermantel 22 vorgesehen werden. In diesem Fall ist es zweckmäßig, zwischen dem Wirbelkammermantel 22 und dem Diffusor 20 eine Abdichtung 28 aus z.B. einem Silikonstreifen vorzusehen (Fig. 8 d).

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Entstaubung staubbelasteter Gase mittels als Wirbelkammer ausgebildeter Hochleistungsstaubabscheider, die parallel geschaltet an einem Rohgaskanal angeschlossen und mit Reingassammelkanälen sowie Staubabscheidekanälen verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß jede Wirbelkammer (2) als einzelnes Entstaubungsmodul (6) ausgebildet ist und daß eine Mehrzahl dieser modulartigen Wirbelkammern (2) parallel zueinander in vier im Abstand voneinander angeordneten Lochplatten (7, 8; 9, 10) gasdicht gelagert sind, wobei die inneren beiden Lochplatten (7, 8) einen Rohgaskanal (3) bilden, zwischen den inneren Lochplatten (7, 8) und äußeren Lochplatten (9, 10) jeweils ein Staubtransportraum (5) ausgebildet ist und die äußeren Lochplatten (9), (10) von einem Reingassammelkanal (4) umgeben sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lochplatten (7, 8; 9, 10) aus Teilplatten bestehen.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelkammern (2) etagenweise übereinander und waagrecht nebeneinander angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß am Rohgaseintritt (11) eine Beruhigungskammer (12) ausgebildet ist, an die der Rohgaskanal (3) angeschlossen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die horizontalen Rohgaseintrittspalten (13) der Wirbelkammern (2) einer Wirbelkammersäule (14) den Rohgaseintrittspalten (13) der Wirbelkammern (2) einer benachbarten Wirbelkammersäule (14) zugewandt so angeordnet sind, daß von der Beruhigungskammer (12) ausgehend mehrere gleichartige senkrecht orientierte Rohgasteilströmungen (15) zwischen den Wirbelkammersäulen (14) ausgerichtet werden.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelkammersäulen (14) parallel zueinander angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelkammersäulen (14), deren Rohgaseintrittsspalte (13) einander zugewandt sind, schiefwinklig zueinander ausgerichtet sind. 5
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich an die äußeren Lochplatten (9, 10) die seitlichen Begrenzungswände (15) eines der Vorrichtung (1) zugeordneten Staubbunkers (16) anschließen. 10
9. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die inneren und äußeren Lochplatten (7, 8; 9, 10) mit Profilrahmenträgern (17) zur Halterung der Vorrichtung (1) verbunden sind. 15
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelkammern (2) aus durch spanlose Umformung gebildeten Bauteilen zusammengesetzt sind. 20
11. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelkammern (2) aus durch Gießen gebildeten Bauteilen zusammengesetzt sind. 25
12. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelkammern (2) aus Kunststoff-Bauteilen zusammengesetzt sind. 30
13. Vorrichtung nach Anspruch 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirbelkammern (2) in Verbundbauweise hergestellt sind und aus durch Gießen oder spanlose Verformung oder aus Kunststoff hergestellten Bauteilen bestehen. 35

40

45

50

55

4

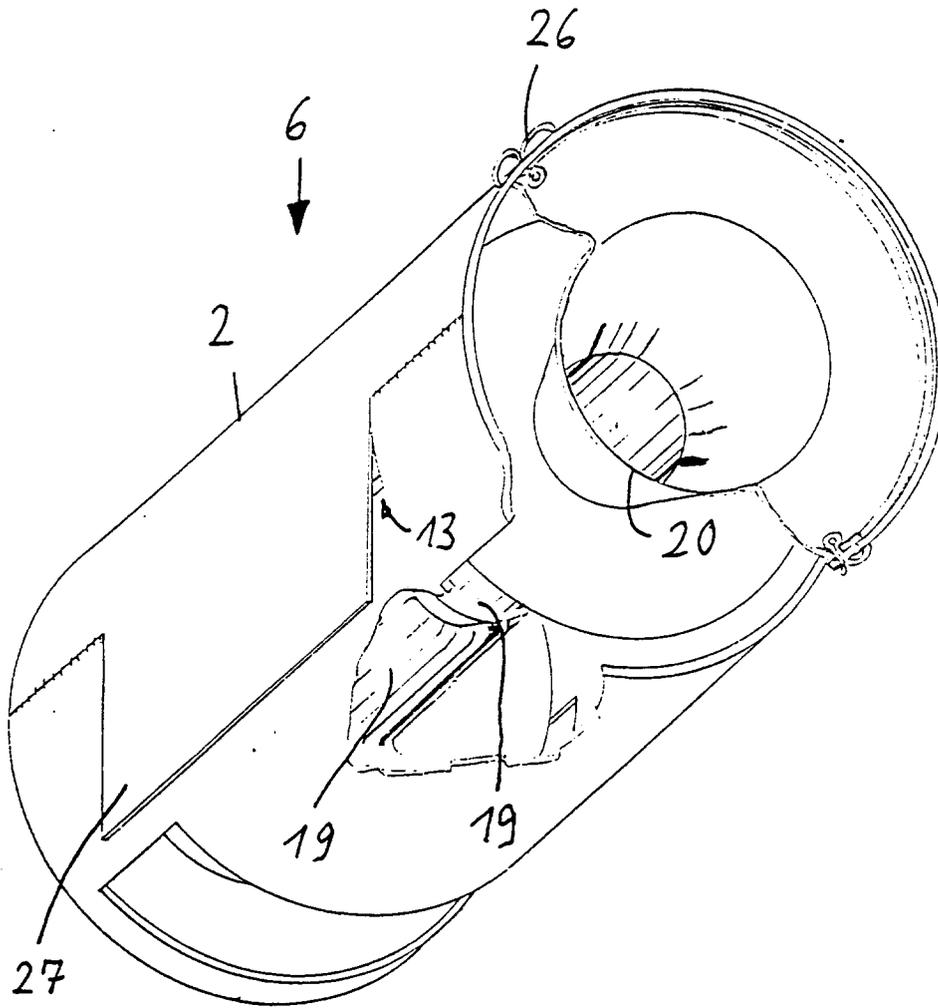


Fig.1

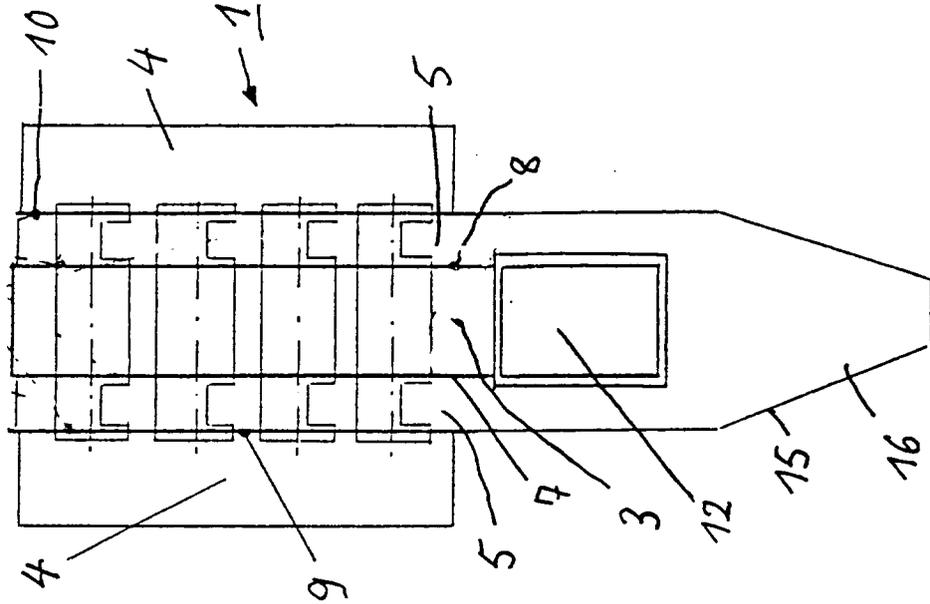


Fig. 3

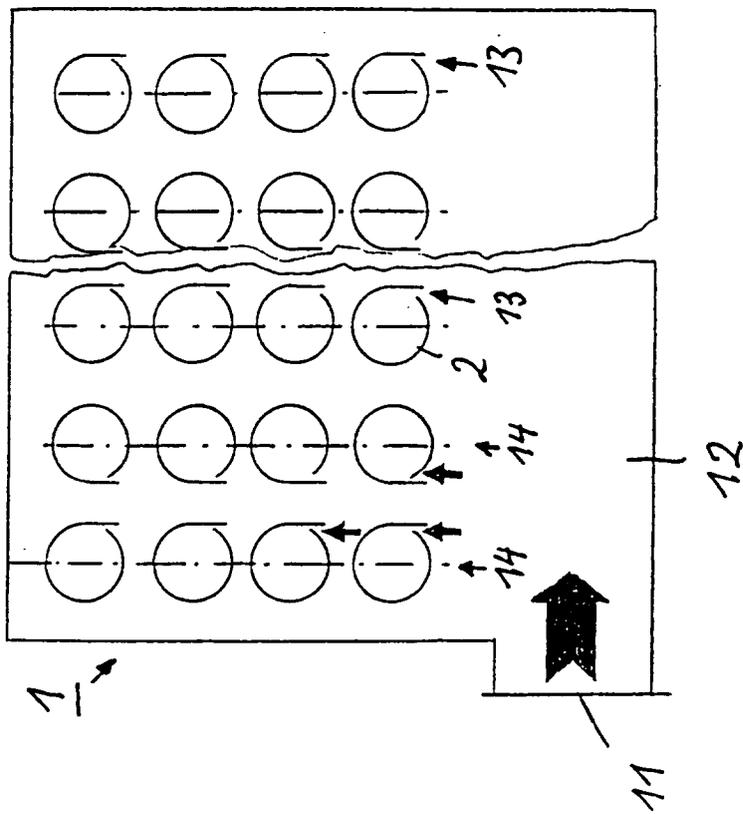
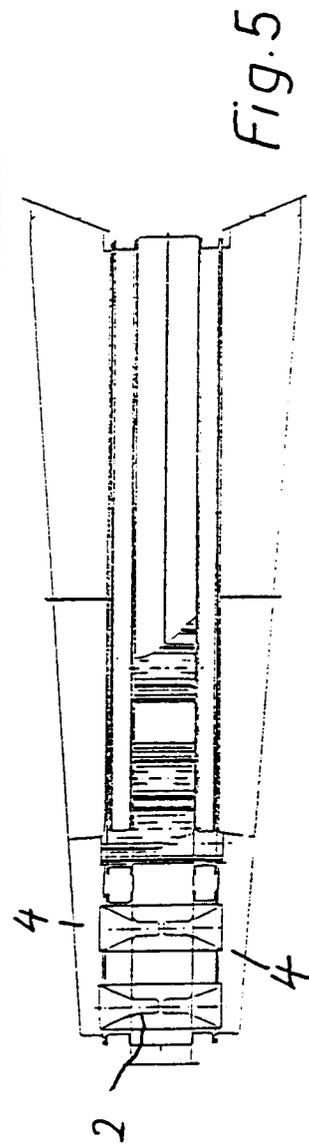
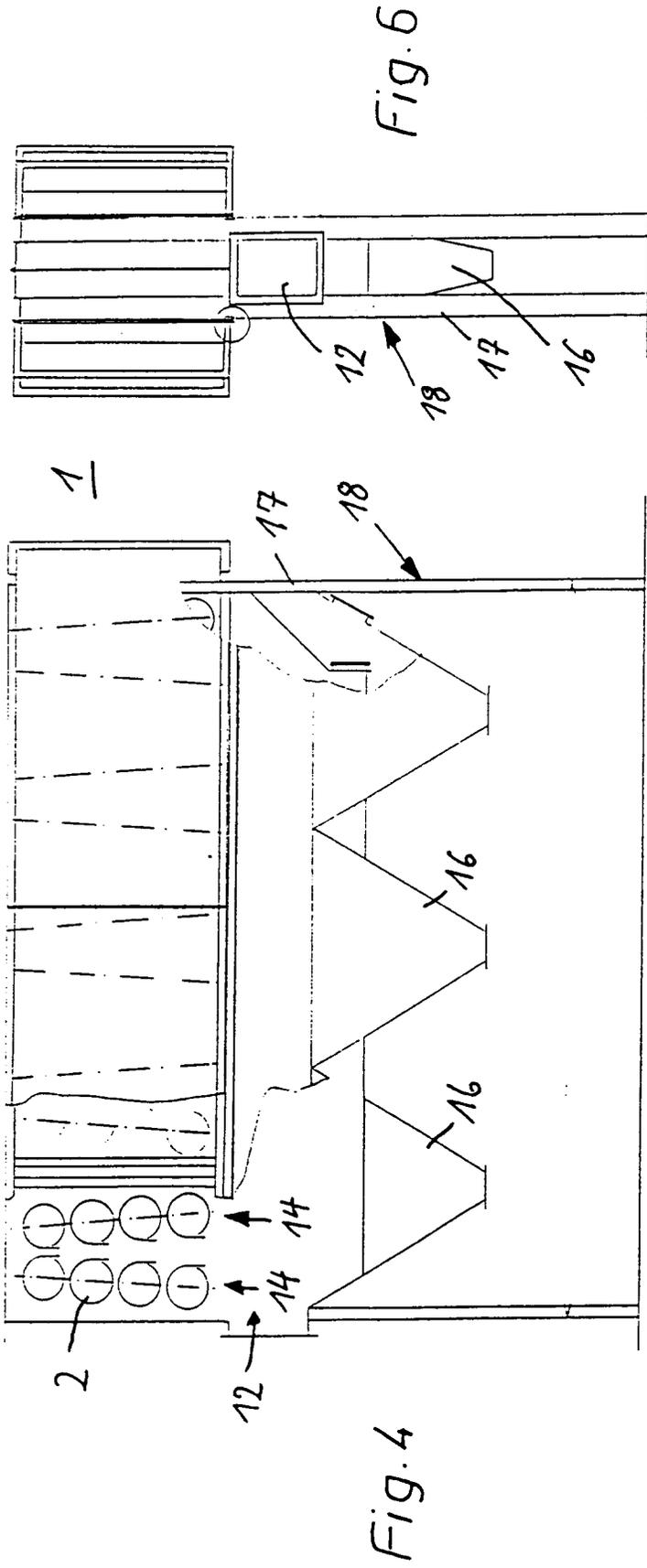


Fig. 2



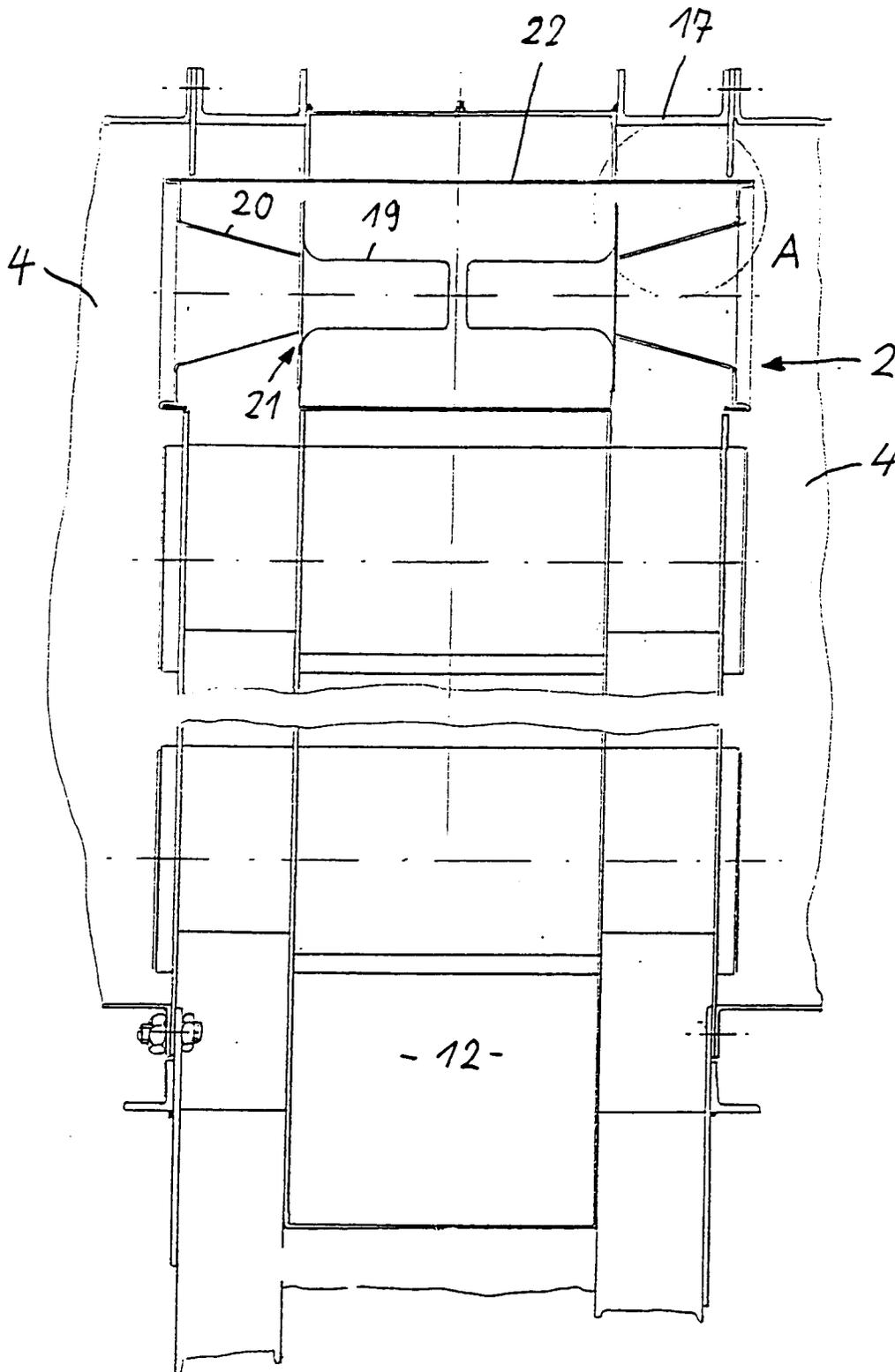


Fig. 7

Fig. 8a

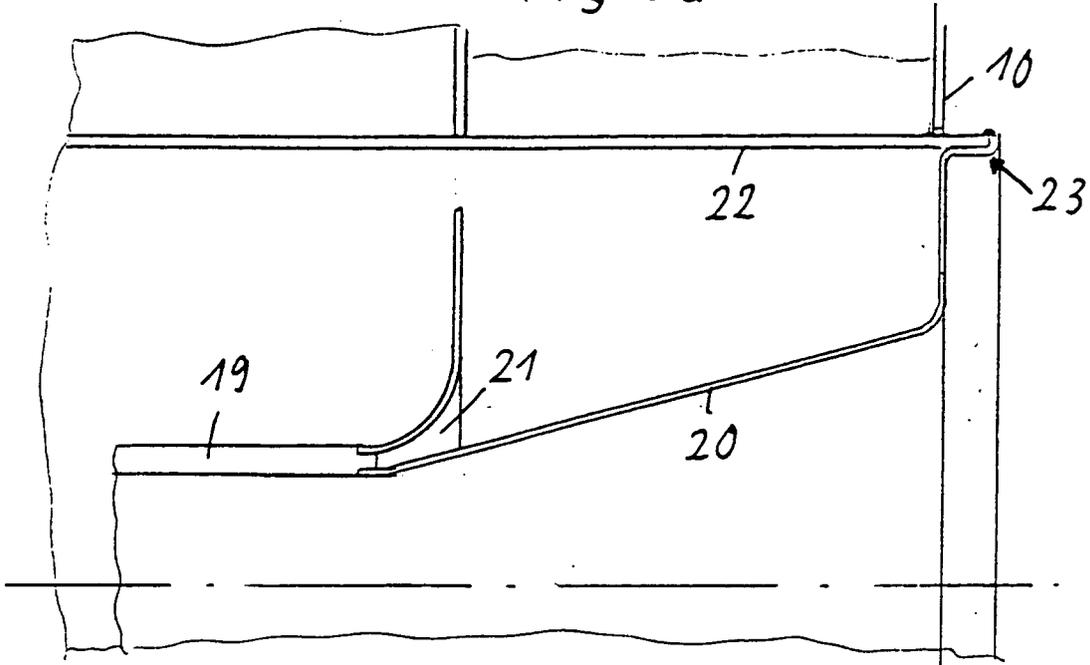


Fig. 8b

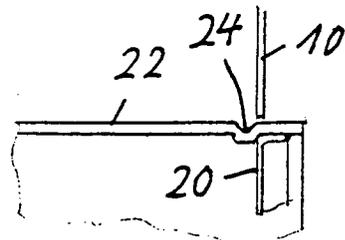


Fig. 8c

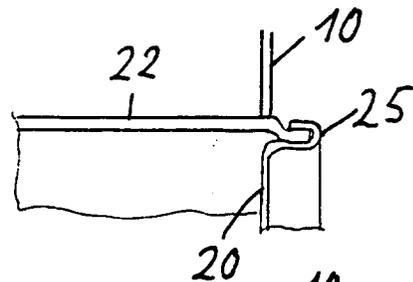
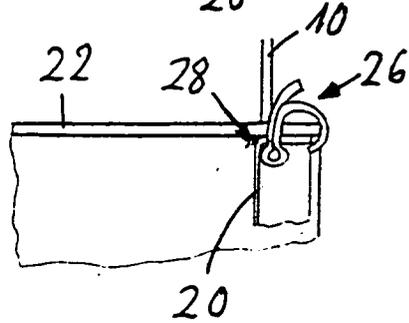


Fig. 8d





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 10 6206

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
D,A	DE-A-32 03 498 (ANTON PILLER GMBH & CO. KG) * Seite 8, Zeile 13 - Seite 9, Zeile 3; Abbildungen 3-7 *	1, 3, 4, 6, 10-13	B04C3/04 B04C3/06 B04C5/28
A	FR-A-1 054 401 (SCHMID) * Seite 2, rechte Spalte, Zeile 39 - Seite 3, linke Spalte, Zeile 18; Abbildungen *	1, 3, 4, 6, 8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15. Juli 1994	Prüfer Van der Zee, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04 C03)