

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83200197.8

51 Int. Cl.³: B 03 C 3/16

22 Anmeldetag: 08.02.83

30 Priorität: 24.04.82 DE 3215400

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.83 Patentblatt 83/44

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR IT LU NL SE

71 Anmelder: METALLGESELLSCHAFT AG
Reuterweg 14 Postfach 3724
D-6000 Frankfurt/M.1(DE)

72 Erfinder: Baab, Heribert
50, Rue Poincaré
F-89000 Sens(FR)

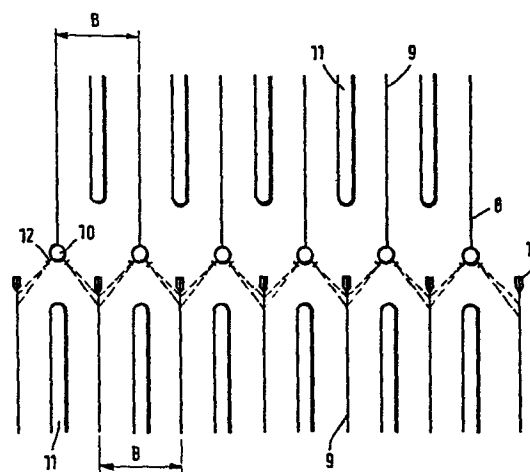
74 Vertreter: Fischer, Ernst, Dr.
Reuterweg 14
D-6000 Frankfurt am Main 1(DE)

54 Nasselektrofilter für Konverterabgase.

57 Für eine Enstaubungsanlage zur Reinigung von Konverterabgasen wird ein Naßelektrofilter vorgeschlagen, mit einem kreiszylindrischen Gehäuse, ein oder mehreren hintereinander angeordneten Abscheidefeldern, die in der Höhe wenigstens einmal unterteilt und deren untere und obere Teile um eine halbe Gassenbreite zueinander versetzt angeordnet sind, mit Abtragseinrichtungen für die Sprühelektroden und die Niederschlags Elektroden sowie mit einer Spüleinrichtung, wobei alle Bauteile in dem Gehäuse derartig angeordnet sind, daß der Strömungsquerschnitt optimal ausgenutzt wird.

Figur 5 zeigt die Anordnung der Niederschlags Elektroden 9 mit Abtragseinrichtungen 13, der Sprühelektroden 11 sowie der Spüleinrichtung 10, 12 im Bereich der Teilungsebene zwischen dem unteren Teil und dem oberen Teil des Abscheidefeldes, die gegeneinander um eine halbe Gasgasenbreite B versetzt angeordnet sind.

Fig.5



METALLGESELLSCHAFT AG
Reuterweg 14

22.04.1982
MLK/OKU (634)

0092854

6000 Frankfurt/Main 1

Prov.Nr. 8833 LT

Naßelektrofilter für Konverterabgase

Die Erfindung bezieht sich auf ein Naßelektrofilter für horizontalen Gasdurchgang zur Entstaubung von Konverterabgasen.

Zur Entstaubung von Konverterabgasen wurden in den vergangenen Jahren häufig Wäscher eingesetzt. Sie bestehen meist aus einer Kühl- und Sättigungsstufe sowie der eigentlichen Waschstufe. In der ersten Stufe werden die Abgase auf 60 bis 80°C abgekühlt. Sie weist einen Druckabfall von 200 bis 400 mm WS auf, während für die zweite Stufe ein Druckgefälle von 1200 bis 1400 mm WS benötigt wird. Die Entstaubungswirkung derartiger Wäscher ist wegen der Feinheit des Staubes auf etwa 100 mg/Nm³ begrenzt.

Im Zuge der Bemühungen um Energieeinsparung und Wiedergewinnung der brennbaren Abgase, werden Wäscher zunehmend als unbefriedigend angesehen. Der verhältnismäßig hohe Druckverlust erfordert einen erheblichen Aufwand an Gebläseleistung und der erreichte Reinheitsgrad ist für Gase, die einer weiteren Verwertung zugeführt werden sollen, nicht ausreichend.

Für Neuanlagen hat inzwischen das energiesparsame und effiziente Trockenelektrofilter in Rundbauweise den Wäscher praktisch abgelöst, doch für bestehende Anlagen mit Wäschern ist eine Umrüstung auf das Trockenelektrofilter aus Platzgründen und wegen des erforderlichen Betriebsstillstandes meist nicht zu realisieren.

In diesem Sinne wäre der Ersatz der energieverzehrenden zweiten Waschstufe durch ein Naßelektrofilter ein erstrebenswerter Kompromiß, bei dem längere Betriebsstillstände dadurch vermieden werden, als die neue Feinreinigung während des bestehenden Produktionsbetriebes außerhalb des Stahlwerkes gebaut und erst danach auf die neuen Gaswege umgeschlossen wird.

Es sind daher schon Überlegungen angestellt worden, Konverterabgase mittels naßarbeitender Elektrofilter zu reinigen, ohne daß bisher brauchbare Vorschläge bekanntgeworden sind. Wegen der Verpuffungsgefahr im Gesamtsystem wird das Elektrofiltergehäuse druckstoßfest ausgeführt. Außerdem will man die Parallelschaltung mehrerer Aggregate vermeiden, weil dadurch die Anlagekosten unnötig gesteigert würden. Daraus folgt aber, daß sehr große Gasströmungsquerschnitte vorgesehen werden müssen, um die hohen, intermittierend anfallenden Gasmengen wirksam, d.h. bei Strömungsgeschwindigkeiten zwischen 1 und 1,8 m/s reinigen zu können. Dies wiederum bedingt großflächige Niederschlagselektroden mit einer Höhe bis zu 10 m oder mehr, bei denen zur Erzielung einer ausreichenden Steifigkeit bzw. zur Sicherung des gegenseitigen Abstandes unter Betriebsbedingungen, schon zusätzliche konstruktive Maßnahmen ergriffen werden müssen.

Für den vorgesehenen Zweck scheiden aber Niederschlags-elektrodenplatten, deren Höhe - je nach Art des Staubes und der sonstigen Bedingungen 3 bis 5 m überschreiten schon deswegen aus, weil sie nicht mehr wirksam gespült werden können. Üblicherweise werden die Konverterabgase vor Eintritt in die Abscheidefelder gesättigt, so daß sich auf den Niederschlagselektroden zusammen mit dem feuchten Staub auch Kondensat abscheidet. Da die Konverterabgase intermittierend anfallen, steht in den Blaspausen des Konverters genügend Zeit zur Verfügung, um die Niederschlags-elektroden durch Aufsprühen von Spülflüssigkeit abzureinigen. Eine Dauerspülung ist deshalb nicht erforderlich. Während der Blasphasen, d.h. wenn das Elektrofilter mit maximaler Abscheideleistung arbeiten muß, wird die Spülung abgeschaltet, um das Elektrofilter mit möglichst hoher Spannung betreiben zu können und eine Beeinträchtigung der Spannungsregelung durch eingesprühte Flüssigkeitströpfchen zu vermeiden.

Die Abreinigung der Niederschlagselektroden von den feucht oder gar schlammartig abgeschiedenen Stäuben durch Aufsprühen von Flüssigkeit mittels außerhalb des elektrischen Feldes angeordneter Düsen, erfordert nun je nach Art und Konsistenz der Abscheidungen einerseits eine entsprechende Feinverteilung der Sprühstrahlen und andererseits eine bestimmte Mindestenergie der auftreffenden Flüssigkeitstropfen. Aus zahlreichen Versuchen und Erfahrungen an gebauten Naßelektrofiltern ist es bekannt, daß diese beiden Bedingungen nur dann gleichzeitig erfüllt werden können, wenn die zu reinigende Fläche nicht zu weit von der Sprühdüse entfernt ist. Der Flüssigkeitsstrahl verliert nämlich mit zunehmendem Abstand von der Düse immer mehr von seiner kinetischen Energie und ist nach einer bestimmten Sprühweite für die Abreinigung der Niederschlagselektroden nicht mehr wirksam.

0092854

genug. Für die maximal zulässige Sprühweite bzw. die daraus resultierende größtmögliche Plattenhöhe, lassen sich zwar keine festen Werte angeben, weil im Einzelfall noch andere einschränkende Bedingungen zu berücksichtigen sind, die Grenzen liegen aber auf jeden Fall bei 3 bis 5 m.

Für die Entstaubung von Konverterabgasen mittels NaBelektrofilter, sind daher auf der einen Seite die Bestrebungen nach möglichst wirtschaftlicher Reinigung in Betracht zu ziehen und auf der anderen Seite die konstruktiven und funktionsmäßigen Bedingungen zu erfüllen. Es besteht demnach die Aufgabe, ein NaBelektrofilter für die Entstaubung von Konverterabgasen zu konzipieren, bei dem die im Vergleich zum Wäscher bessere Reinigung (bei CO-Gasgewinnung bis auf etwa 10 mg/Nm^3) bei wesentlich geringerem Druckverlust realisiert werden kann, das für den gesamten Abgasstrom und im Hinblick auf die möglichen Verpuffungen druckfest ausgelegt ist und dessen Niederschlagselektroden mittels eines Spülsystems in den Blaspausen wirksam von dem abgeschiedenen Gemisch aus Staub und Kondensat abgereinigt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird ein NaBelektrofilter vorgeschlagen, das gekennzeichnet ist durch

- a) ein kreiszylindrisches Gehäuse, dessen Strömungsquerschnitt mindestens 20 m^2 beträgt,
- b) ein oder mehrere in Gasströmungsrichtung hintereinander angeordnete und in der Höhe wenigstens einmal unterteilte Abscheidefelder,
- c) deren obere und untere Teile aus quer zur Gasströmungsrichtung äquidistant im Wechsel angeordneten Sprüh- und Niederschlagselektroden bestehen, ferner durch

0092854

- d) spezielle Abtragseinrichtungen für die Elektroden sowie der Spüleinrichtungen.

Weitere vorteilhafte Einzelheiten und Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens, ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 6.

Ferner wird ein Verfahren zum Betreiben des erfindungsgemäßen Naßelektrofilters vorgeschlagen, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die Naßabreinigung durch Sprühen von Flüssigkeitsstrahlen gegen die Niederschlagselektroden jeweils in den Arbeitspausen des Filters bei eingeschalteter Hochspannung erfolgt.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand des in den Figuren stark vereinfacht dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert:

Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch das Naßelektrofilter mit den Niederschlagselektroden.

Figur 2 zeigt einen Längsschnitt durch das Naßelektrofilter mit den Niederschlagselektroden.

Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch das Naßelektrofilter mit den Sprühelektroden und den Niederschlagselektroden.

Figur 4 zeigt einen Querschnitt durch das Naßelektrofilter mit den Niederschlagselektroden und den Spüleinrichtungen.

Figur 5 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt im Bereich der Teilungsebene.

Gemäß Figur 1 sind in einem kreiszylindrischen Gehäuse 1 plattenförmige Niederschlags Elektroden 9 parallel zur Gasströmungsrichtung angeordnet und über Abtragseinrichtungen 13 im Gehäuse 1 aufgehängt. Die Abscheidefelder sind in der Höhe unterteilt, wobei die oberen Teile mit 5 und die unteren mit 6 bezeichnet sind. Dementsprechend müssen auch getrennte Abtragsvorrichtungen 13 vorgesehen werden. Die Niederschlags Elektroden 9 des unteren Teils 6, sind gegenüber den Niederschlags Elektroden 9 des oberen Teils 5 um eine halbe Gassenbreite versetzt angeordnet, worauf im Zusammenhang mit Figur 5 noch näher eingegangen wird. Außerhalb des Gehäuses 1 befindet sich ein Teil der Abtragseinrichtungen 4 für die Sprühelektroden.

Aus Figur 2 ist ersichtlich, wie die im Gehäuse angeordneten Abscheidefelder 2 und 3 in Gasströmungsrichtung hintereinander angeordnet und in der Höhe unterschiedlich in obere und untere Teile 5 und 6 unterteilt sind (Teilungsebene 7). Die Gasströmungsrichtung ist mit einem Pfeil angedeutet. Mit 4 sind wiederum die oberen Teile der Abtragseinrichtung für die Sprühelektroden bezeichnet.

Im Querschnitt nach Figur 3 ist ersichtlich, wie die Niederschlags Elektroden 9 und die Sprühelektroden 11 quer zur Gasströmungsrichtung im Wechsel angeordnet sind. Zur besseren Übersicht sind die Abtragungseinrichtungen für die Niederschlags Elektroden 9 weggelassen worden. Die Abtragungseinrichtungen 4 für die Sprühelektroden 11,

bestehen aus in besonderen Gehäusen über dem eigentlichen Filtergehäuse 1 angeordneten Isolatoren, an denen Tragstangen befestigt sind, die ihrerseits mit den Tragrahmen für die draht- oder bandförmigen Sprühelektroden verbunden sind. Einzelheiten sind nicht dargestellt worden, weil sie zum Stand der Technik gehören. Erwähnt sei nur noch, daß die etwa halbkreisförmig erscheinenden Bauteile ebenfalls zum Abtragssystem 4 für die Sprühelektroden 11 gehören. Sie sind in Gasströmungsrichtung jeweils vor und hinter den Feldern der Niederschlagsselektroden angeordnet und sorgen für die Abtragung und äquidistante Justierung der Rahmen für die Sprühelektroden 11.

In Figur 4 ist die Spüleinrichtung zusammen mit den Niederschlagsselektroden 9 dargestellt. Aus einem Rohr für die Flüssigkeitszufuhr 14, werden die Spülrohre 10 mit Flüssigkeit versorgt, die unter Druck mittels Sprühdüsen gegen die Niederschlagsselektroden 9 gespritzt wird. Die Spülrohre 10 für den unteren Teil der Niederschlagsselektroden 9 werden gleichzeitig dazu benutzt, um die unteren Enden der Niederschlagsselektroden 9 des oberen Teils zu justieren. Auf diese Weise ist es möglich, die unumgängliche Unterteilung in der Höhe ohne großen Platzbedarf zu realisieren und den "feldfreien" Gasströmungsquerschnitt auf ein Minimum zu begrenzen. In Verbindung mit der versetzten Anordnung der Niederschlagsselektroden 9, wird so außerdem für eine optimale Abreinigung gesorgt.

Die Verhältnisse im Bereich der Teilungsebene zwischen dem oberen und unteren Teil der Abscheidefelder, sind in Figur 5 noch einmal vergrößert dargestellt. Im Wechsel mit den Rahmen für die Sprühelektroden 11, sind die Niederschlagsselektroden 9 angeordnet und zwar im unteren Teil um eine halbe Gassenbreite B gegenüber dem oberen

0092854

Teil versetzt. Dadurch können die Spülrohre 10 in der gleichen Ebene angeordnet werden wie die oberen Niederschlags Elektroden 9 und gestatten so eine optimale Anordnung der Sprühdüsen 12 sowie die bereits erwähnte seitliche Justierung der oberen Niederschlags Elektroden 9.

Mit dem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel, ist eine optimale Ausnutzung des für die Gasströmung zur Verfügung stehenden Gehäusequerschnitts erreicht, ohne daß hinsichtlich der notwendigen Abstände des Sprühsystems von den Niederschlags Elektroden und den Einrichtungen für die Zufuhr und das Versprühen der Reinigungsflüssigkeit, irgendwelche Einschränkungen in Kauf genommen werden müssen. Damit konnte die im Hinblick auf die Abreinigung der Niederschlags Elektroden begrenzte Plattenhöhe einerseits und der erforderliche große Gasströmungsquerschnitt andererseits in einem druckfesten Naßelektrofilter konstruktiv realisiert werden. Es steht nunmehr eine Entstaubungseinrichtung zur Verfügung, die gegenüber Wäschern, eine sehr viel bessere Gasreinigung bei wesentlich geringerem Energieaufwand ermöglicht.

PATENTANSPRÜCHE

1. NaBelektrofilter für horizontalen Gasdurchgang zur Entstaubung von Konverterabgasen, gekennzeichnet durch
 - a) ein kreiszylindrisches Gehäuse (1), dessen Strömungsquerschnitt mindestens 20 m^2 beträgt,
 - b) ein oder mehrere in Gasströmungsrichtung hintereinander angeordnete und in der Höhe wenigstens einmal unterteilte Abscheidefelder (2,3),
 - c) deren obere (5) und untere (6) Teile aus quer zur Gasströmungsrichtung äquidistant im Wechsel angeordneten Sprüh- (11) und Niederschlags Elektroden (9) bestehen, ferner durch
 - d) Abtragseinrichtungen (4,13) für die Elektroden (9,11) sowie Spüleinrichtungen (10,12,14).
2. NaBelektrofilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilungsebenen (7) der hintereinander angeordneten Abscheidefelder (2,3) auf verschiedener Höhe liegen.
3. NaBelektrofilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die oberen Teile (5) der Abscheidefelder (2,3) um eine halbe Teilungsbreite (B) versetzt zu den unteren Teilen (6) der Abscheidefelder (2,3) angeordnet sind.
4. NaBelektrofilter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die unteren Enden (8) der Niederschlags Elektroden (9) der oberen Teile (5) der

Abscheidefelder (2,3) mittels der Spülrohre (10) für die unteren Teile (6) der Abscheidefelder (2,3) justiert sind.

5. Naßelektrofilter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abscheidefelder (2,3) aus äquidistant zueinander angeordneten, senkrechten, plattenförmigen, gasgassenbildenden Niederschlagsselektroden (9), jeweils in der Mitte der Gasgassen angeordneten Sprühelektroden (11) und jeweils oben zwischen den Niederschlagsselektroden (9) angeordneten Spüleinrichtungen (10,12) sowie Einrichtungen zur Abtragung (4,13) der Niederschlagsselektroden (9) und Sprühelektroden (11) und für die Flüssigkeitszufuhr (14) bestehen.
6. Verfahren zum Betreiben eines Naßelektrofilters nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Naßabreinigung durch Sprühen von Flüssigkeitsstrahlen gegen die Niederschlagsselektroden (9) jeweils in den Arbeitspausen des Filters bei eingeschalteter Hochspannung erfolgt.

Fig.1

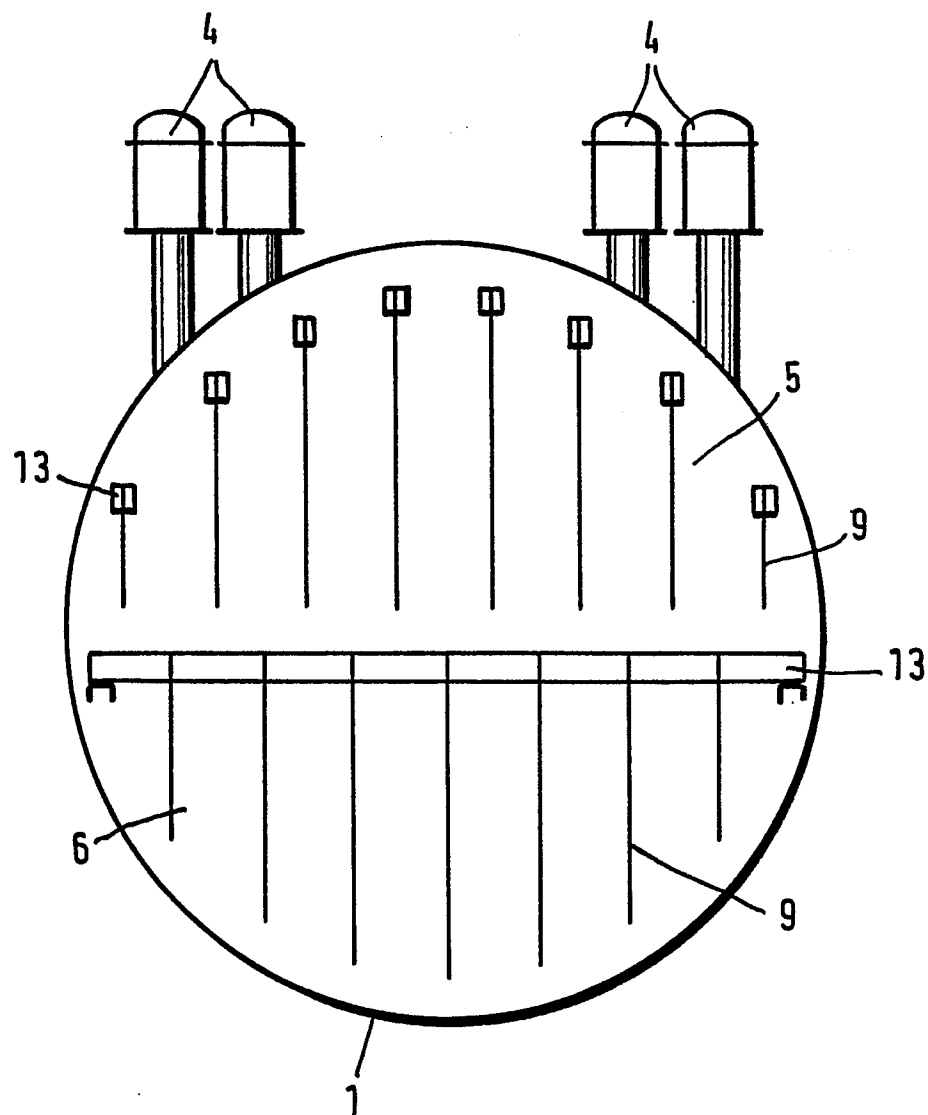


Fig.2

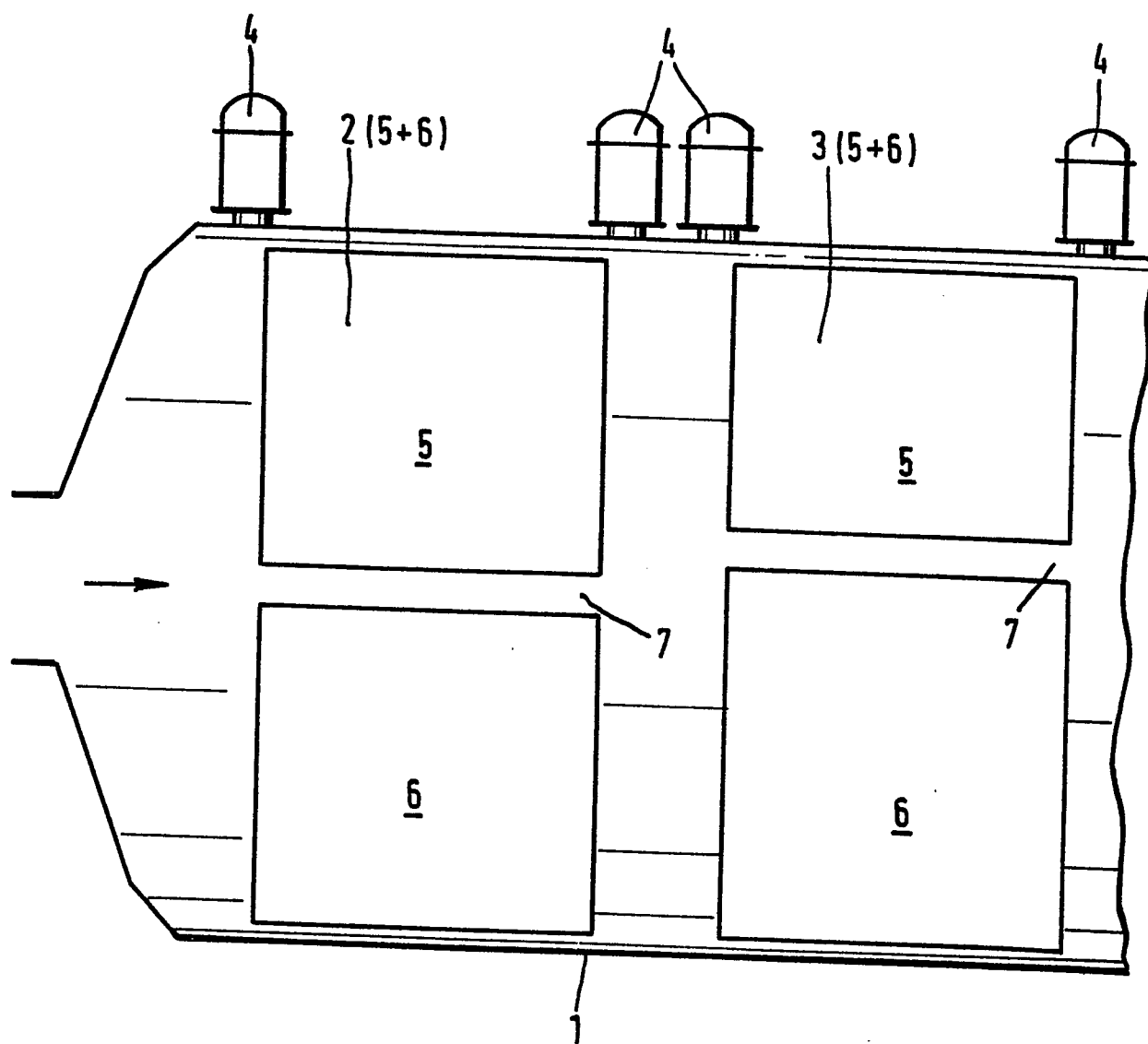


Fig.3

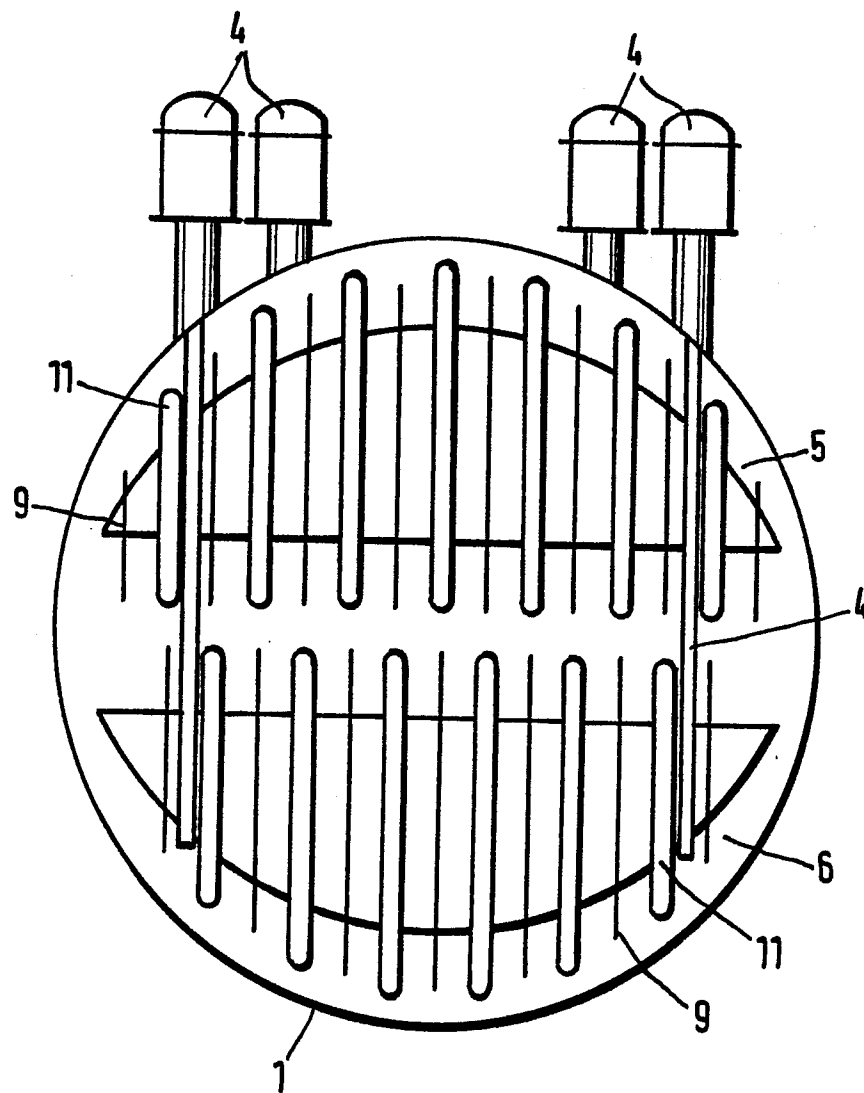
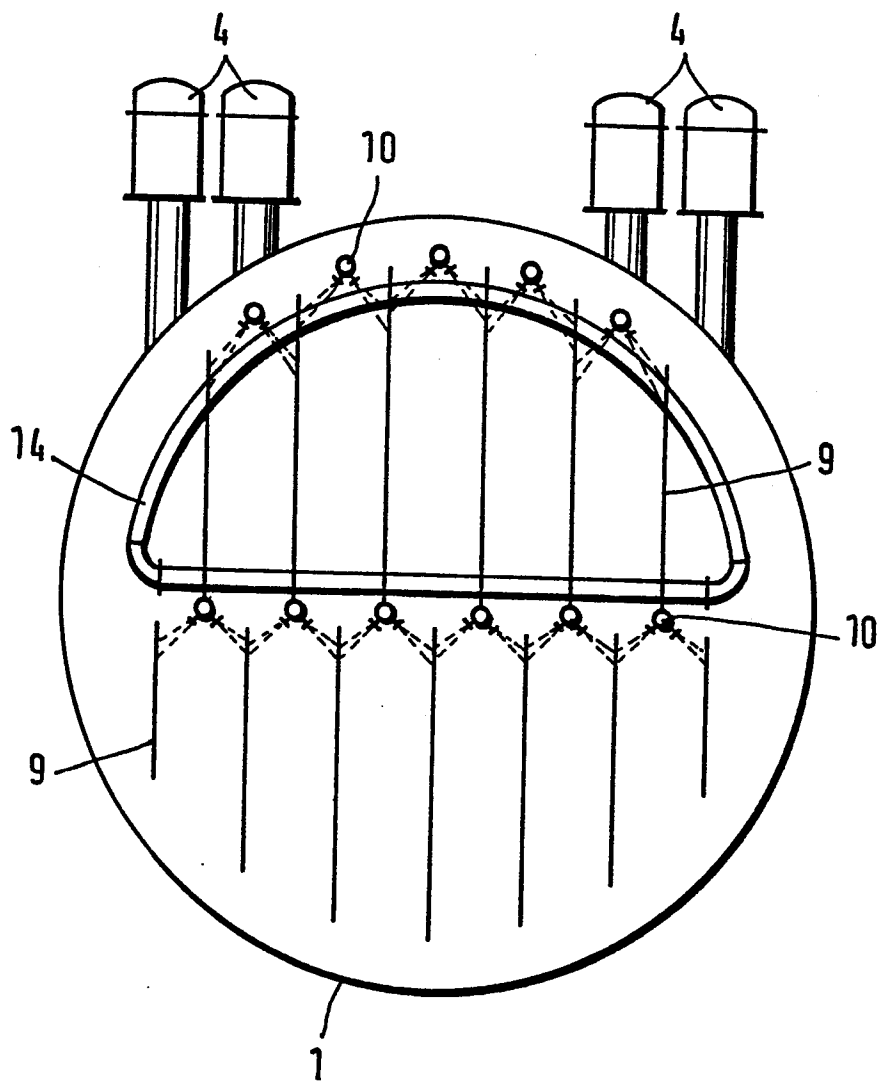
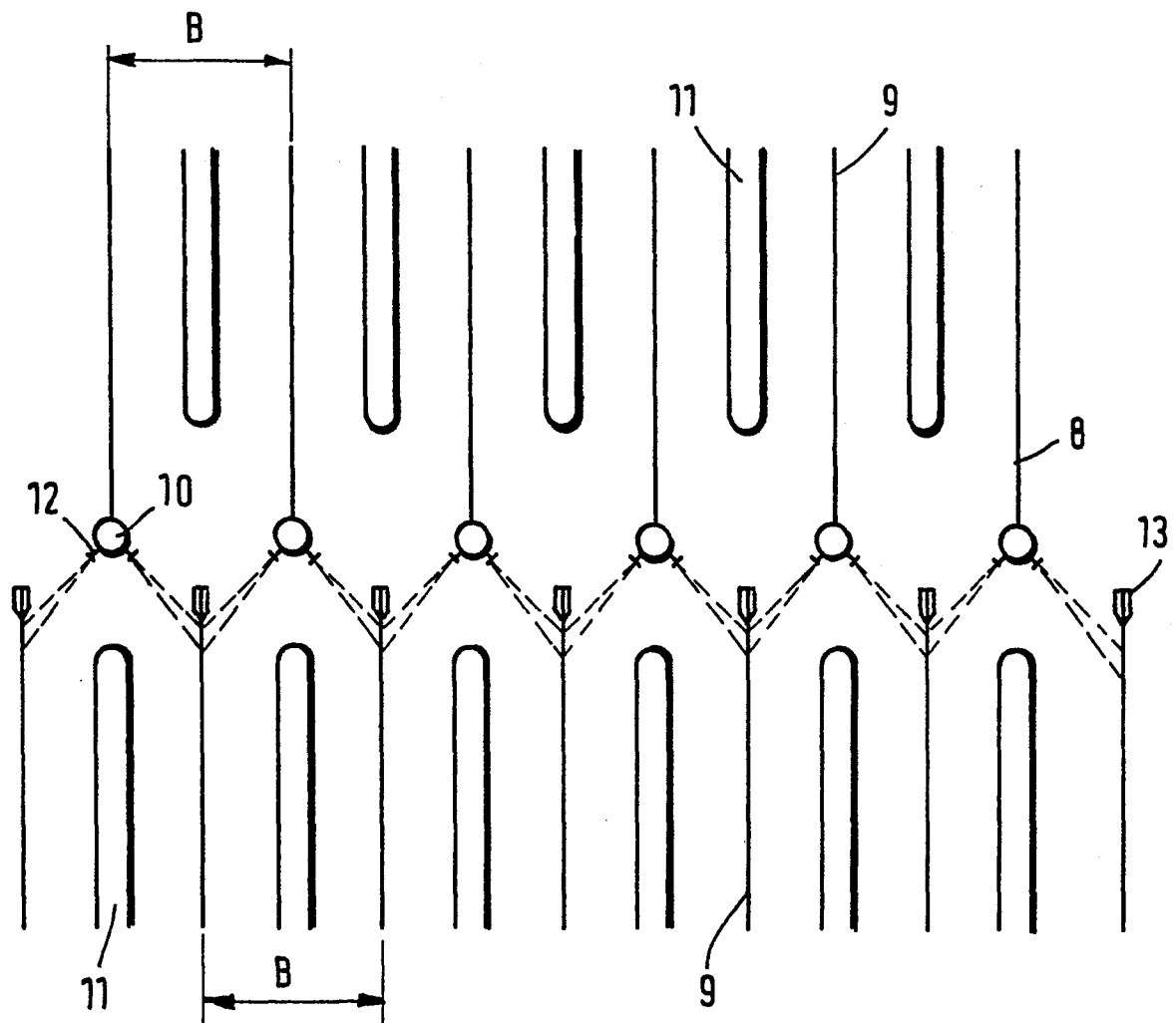


Fig.4



5/5

Fig. 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	US-A-4 189 308 (P.H. FELDMAN) * Ansprüche 1; Spalte 3, Zeile 20 - Spalte 6, Zeile 27; Figuren 1,2 *	1,3	B 03 C 3/16
A	FR-A-2 027 843 (METALLGESELLSCHAFT AG.) * Anspruch 1; Seite 3, Zeile 19 - Seite 4, Zeile 9; Figuren 1,2 *	1,5	
A	DE-C- 322 188 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE GmbH) * Ansprüche 1,2 *	2	
A	CHEMICAL ABSTRACTS, Band 80, Nr. 18, 6. Mai 1974, Seite 253, Nr. 99784v, Columbus, Ohio, USA & JP - A - 73 94667 (SUMITOMO SHIPBUILDING AND MACHINERY CO., LTD.) 05.12.1973		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
A	FR-A-1 081 309 (METALLGESELLSCHAFT AG.)		B 03 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12-07-1983	Prüfer DECANNIERE L. J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 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, überein- stimmendes Dokument			