



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 09 C / 290 537 8

(22) 23.05.86

(44) 03.08.88

(31) 2195/85-3

(32) 23.05.85

(33) CH

(71) BERA ANSTALT, 9490 Vaduz, LI

(72) Walder, Rudolf, CH

(74) Internationales Patentbüro Berlin, Wallstraße 23/24, Berlin, 1020, DD

(54) Anlage zur Rußherstellung

(57) Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Rußherstellung mit einem stehenden Reaktor mit Reaktordeckel, welcher mit Speiseeinheiten zur dosierten Zufuhr von Luft und Kohlenwasserstoffen versehen ist und Homogenisierräume zum innigen Vermischen der Komponenten aufweist. Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung einer verbesserten Anlage, bei welcher eine thermische Überhitzung oder thermische Überbeanspruchung des Reaktors zuverlässig verhindert wird und der Reaktor ständig an die thermischen Verhältnisse angepaßt werden kann, die zur Herstellung von feinen Rußqualitäten notwendig sind. Erfindungsgemäß besteht die seitliche Begrenzung des Reaktorraumes aus einem von einem Kühlmedium durchströmten Rohrgebilde aus Flossenrohren, welches zusammen mit dem gekühlten Deckel den Verbrennungsraum umgibt. Die Flossenrohre sind mit einer feuerfesten Schicht versehen, die die Auskleidung des Reaktorraumes bildet. Die Übergangsstelle zwischen Reaktorkörper und Reaktordeckel ist mit einer weiteren Kühlung versehen. Fig. 1

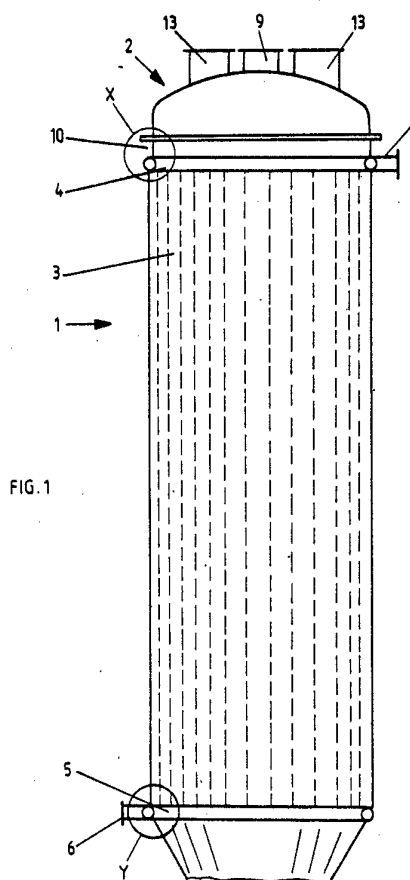


FIG. 1

Erfindungsanspruch:

1. Anlage zur Rußherstellung mit einem stehenden Reaktor mit Reaktordeckel, welcher mit Speiseeinheiten zur dosierten Zufuhr von Luft und Kohlenwasserstoffen versehen ist und Homogenisierräume zum innigen Vermischen der Komponenten aufweist, **gekennzeichnet dadurch**, daß die seitliche Begrenzung des Reaktorraumes aus einem von einem Kühlmedium durchströmten Rohrgebilde (3; 4; 5) besteht, welches zusammen mit dem gekühlten Deckel (2) den Verbrennungsraum umgibt.
2. Anlage nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Rohrgebilde (3; 4; 5) aus vertikal verlaufenden Rohrstücken (3) besteht, welche eine zylindrische Flossenrohrwand bilden, die oben und unten an je einen Ringsammler (4; 5) angeschlossen ist.
3. Anlage nach den Punkten 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Flossenrohrwand mit einer feuerfesten Schicht (8) ausgekleidet ist.
4. Anlage nach den Punkten 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß an der Übergangsstelle zwischen der zylindrischen Flossenrohrwand und dem Reaktordeckel (2) eine weitere Kühlung (11) vorhanden ist.
5. Anlage nach den Punkten 1 bis 4, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Kühlung an der Übergangsstelle eine Kühlspirale (11) aufweist, die im Bereiche einer am oberen Ringsammler (4) befestigten zylindrischen Manschette (10) in eine Stampfmasse (14) eingebettet ist.
6. Anlage nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Rohrgebilde aus einer um die vertikale Achse gewickelten Spirale besteht.
7. Anlage nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Rohrgebilde als Dampferzeuger ausgebildet ist.
8. Anlage nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß dem Reaktor (1) mindestens ein Wärmeaustauscher nachgeschaltet ist, in welchem das Ruß-Gasgemisch weiter abgekühlt wird.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zur Rußherstellung mit einem stehenden Reaktor mit Reaktordeckel, welcher mit Speiseeinheiten zur dosierten Zufuhr von Luft und Kohlenwasserstoffen versehen ist und Homogenisierräume zum innigen Vermischen der Komponenten aufweist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Solche Rußerzeugungsanlagen sind bereits in den verschiedensten Ausführungsformen bekanntgeworden. Dabei beginnt die Rußbildung bei Temperaturen von 700 bis 800°C und erreicht ihr Optimum je nach Rußqualität bei ca. 1100 bis 1400°C. Zur Herstellung von unterschiedlichen Rußqualitäten sollte u. a. die Brennstoff- und Luftmenge für die Erzeugung der Brenngase entsprechend regulierbar sein, damit diese beiden Komponenten genau aufeinander abgestimmt werden können. Schwierigkeiten bereitet dabei, daß für die Herstellung von Ruß mit zunehmend größerer innerer Oberfläche ein zunehmend größerer Luftanteil erforderlich ist, wodurch gleichzeitig die thermische Belastung des Reaktors stark ansteigt. Es kann eine thermische Überbeanspruchung insbesondere des Verbrennungsraumes im Reaktor auftreten, so daß der Herstellung von feineren Rußqualitäten oft Grenzen gesetzt sind, welche sich aus dem konstruktiven Aufbau des Reaktors ergeben.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung einer verbesserten Anlage zur Rußerzeugung der eingangs beschriebenen Art, bei welcher die thermische Überhitzung oder thermische Überbeanspruchung des Reaktors zuverlässig verhindert wird, ohne daß zur Wärmeabfuhr Wasser direkt ins Rußgas eingespritzt werden muß.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Anlage mit wirksamen Kühlorganen auszustatten. Erfindungsgemäß wird bei einer Anlage zur Rußherstellung mit einem stehenden Reaktor mit Reaktordeckel, welcher mit Speiseeinheiten zur dosierten Zufuhr von Luft und Kohlenwasserstoffen versehen ist und Homogenisierräume zum innigen Vermischen der Komponenten aufweist, die seitliche Begrenzung des Reaktorraumes aus einem, von einem Kühlmedium durchströmten Rohr gebildet, welches zusammen mit dem gekühlten Deckel den Verbrennungsraum umgibt. Auf diese Weise wird eine kühltechnisch besonders wirksame Maßnahme vorgeschlagen, welche konstruktiv einfach durchführbar ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Anlage besteht das Rohrgebilde aus vertikal verlaufenden Rohrstücken, welche eine zylindrische Flossenrohrwand bilden, die oben und unten an je einen Ringsammler angeschlossen ist. Eine feuerfeste Innenverkleidung schützt die Flossenrohrwand des Verbrennungsraumes.

Eine weitere vorteilhafte Ausführung besteht darin, daß an der Übergangsstelle zwischen Deckel und zylindrischer Flossenrohrwand zusätzliche Kühlorgane vorhanden sind, welche eine Überhitzung wirksam verhindern.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, daß bei der vorgeschlagenen Anlage sowohl der Reaktordeckel als auch der Reaktorraum durch separate Kühlorgane gekühlt wird, wozu noch zusätzlich an der Übergangsstelle zwischen dem Reaktordeckel und dem zylindrischen Verbrennungsraum eine weitere Kühlung vorhanden ist, welche eine Kühlschleife aufweist, die im Bereiche einer am oberen Ringsammler befestigten zylindrischen Manschette in eine Stampfmasse eingebettet ist. Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung sowie aus der Zeichnung.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Beispiel einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Anlage näher erläutert. In der beiliegenden Zeichnung zeigen:

Fig. 1: eine Ansicht einer Anlage, teilweise im Vertikalschnitt;

Fig. 2: einen Horizontalschnitt gemäß der Linie A–A in Fig. 1 in vergrößertem Maßstab gezeichnet;

Fig. 3: eine Einzelheit im Vertikalschnitt in vergrößerter Darstellung, welche die in der Fig. 1 mit X bezeichnete Stelle beinhaltet;

Fig. 4: eine ähnliche Einzelheit, welche die in der Fig. 1 mit Y bezeichnete Stelle beinhaltet und

Fig. 5: eine Ansicht von oben in der Pfeilrichtung Z in der Fig. 1.

Zur Herstellung von Ruß wird ein Kohlenwasserstoff, z. B. Schweröl und ein Sauerstoff enthaltendes Gas, meistens Luft, verwendet. Das Schweröl wird zunächst vorgewärmt und auf den Einspritzdruck gebracht und in der gewünschten Menge Einspritzdüsen zugeführt. Die Verbrennungsluft wird von einem Gebläse geliefert, wobei das diesbezügliche Vorgehen bekannt ist und in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung nicht näher beschrieben wird. Die Verbrennungsluft wird ebenfalls vorgewärmt, was z. B. unter Ausnutzung des Heizwertes der Prozeßabluft in einer Nachverbrennungsanlage erfolgen kann. In der Fig. 1 ist ein stehender Reaktor mit vertikaler Achse dargestellt, welcher einen Reaktorkörper 1 und einen Deckel 2 aufweist. Der Reaktorkörper 1 ist zylindrisch geformt und besteht aus einem von einem Kühlmedium durchströmten Rohrgebilde, welches aus einzelnen, sich vertikal nach oben und parallel zueinander verlaufenden Flossenrohren 3 zusammengesetzt ist. Die Flossenrohre 3 stehen oben und unten mit je einem Ringsammler 4 bzw. 5 in Verbindung. Der Ringsammler 4 besteht aus einem kreisförmig gebogenen Rohr mit einem Kreisdurchmesser, welcher dem Durchmesser des Reaktorkörpers 1 entspricht. Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, mündet jedes Flossenrohr 3 oben in den Ringsammler 4, durch welchen die einzelnen Flossenrohre 3 miteinander in Verbindung stehen. Eine ähnliche Ausbildung weist der untere Ringsammler 5 auf, an welchem die gleichen vertikalen Flossenrohre 3 unten angeschlossen sind. Sowohl der untere Ringsammler 5 als auch der obere Ringsammler 4 ist mit einem Anschluß 6 bzw. 7 versehen. Der Anschluß 6 am unteren Ringsammler 5 dient zum Kühlmediumseintritt, während der Anschluß 7 den Kühlmediumaustritt bildet. Es sei noch erwähnt, daß auch mehrere Anschlüsse 6; 7 für den Kühlmediumseintritt und für den -austritt vorhanden sein können. Gemäß der Schnittzeichnung in der Fig. 2 sind diametral entgegengesetzt zwei Kühlmediumseintritte 6 vorhanden, welche — wie erwähnt — an den Ringsammler 5 angeschlossen sind. Der aus den Flossenrohren 3 bestehende Reaktorkörper 1 ist als zylindrische Wand ausgebildet und mit einer feuerfesten Stampfmasse 8 als Innenverkleidung versehen. In diesem mit Stampfmasse 8 verkleideten Raum findet die Verbrennung statt, nachdem die Reaktionskomponenten innig vermischt wurden. Die Zuführung derselben erfolgt durch den Reaktordeckel 2, welcher oben auf dem Reaktorkörper 1 aufgesetzt ist und eine domförmige Gestaltung aufweist. Der Deckel 2 ist mit einem flachen Boden versehen, welcher den Reaktorraum nach oben begrenzt und mit einer Kühlung 12 ausgerüstet ist. Zweckmäßigerweise ist im Boden eine Kühlturbine vorhanden, in welcher ein Kühlmedium zirkuliert. Die diesbezügliche nähere Ausbildung bildet nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung und wird nicht dargestellt und beschrieben. Ferner ist der Reaktordeckel mit drei Speiseeinheiten 13 versehen, welche in entsprechende Ausnehmungen im domförmigen Oberteil des Reaktordeckels 2 eingesetzt sind und zum Zuführen von Schweröl und Verbrennungsluft dienen. Im weiteren ist noch eine zentrale Öffnung 9 vorgesehen, in welche ein Gasbrenner eingesetzt wird, mit welchem die Reaktion in Gang gesetzt wird.

An der Übergangsstelle zwischen dem Reaktordeckel 2 und dem Reaktorkörper 1 ist eine zylindrische Manschette 10 vorhanden, welche mit dem oberen Ringsammler 4 verschweißt ist. In die Manschette 10 ist eine Kühlschleife 11 eingelegt und in eine feuerfeste Stampfmasse 14 eingebettet. Aus der Fig. 3 ist die nähere Ausbildung und Anordnung der Manschette 10 und der Kühlschleife 11 ersichtlich, welche mit der den Zwischenraum ausfüllenden Stampfmasse 14 den Reaktorwulst bildet. Die Kühlschleife 11 besitzt entweder einen separaten Anschluß für den Zulauf und einen weiteren Anschluß für den Ablauf des Kühlmediums oder ist an den Kühlkreislauf durch die Flossenrohrwand angeschlossen.

Dem Reaktorkörper 1 ist der Sammler eines vertikalen Rohrbündel-Wärmeaustauschers nachgeschaltet (nicht dargestellt). Es ist auch möglich, diesem Wärmeaustauscher einen weiteren Wärmeaustauscher nachzuschalten.

Die beschriebene Anlage arbeitet wie folgt:

Zunächst wird der in der Mitte des Reaktordeckels angeordnete Vorbrenner in Betrieb gesetzt und nach erfolgter Aufheizung die aufbereiteten flüssigen Kohlenwasserstoffe sowie die entsprechend vorgewärmte Reaktionsluft in die Speiseeinheiten geführt, wo je ein Homogenisiererraum vorhanden ist, in welchem eine innige Vermischung der Kohlenwasserstoffe mit der Reaktionsluft erfolgt, jedoch keine Verbrennung stattfindet. Das homogenisierte Gemisch tritt dann in den Verbrennungsraum ein, welcher sich im oberen Teil des Reaktorkörpers 1 befindet. Hier erfolgt die Umsetzung der Reaktionsteile, wobei ein Teil des Schweröls zur Erzeugung der Reaktionswärme verbrannt und der andere Teil zu Ruß umgewandelt wird. Im Bereiche, wo die Mischung der Komponenten Luft und Schweröl stattfindet, sowie im nachfolgenden Bereiche, wo das Schweröl verbrannt wird, erfolgt eine wirksame Kühlung, so daß die Temperaturverhältnisse ständig beherrscht werden. Insbesondere bringt die Ausbildung der gesamten Mantelfläche des Reaktorkörpers als Kühlfläche große Vorteile mit sich. Dadurch kann der Reaktor ständig an die

thermischen Verhältnisse angepaßt werden, welche zur Herstellung von feinen Rußqualitäten notwendig sind. Die Anlage kann somit sehr vielfältig für die verschiedensten Zwecke gebraucht werden.

Es sei noch erwähnt, daß das die seitliche Begrenzung des Reaktorraumes bildende Rohrgebilde auch als kontinuierliche Kühlturbine ausgebildet sein kann, welche aus einer um eine vertikale Achse gewickelten Spirale besteht.

Nach dem Verlassen des Reaktors werden die rußhaltigen Gase in den nachgeschalteten Wärmeaustauschern indirekt gekühlt, so daß sie ohne Wassereinspritzung zur direkten Kühlung der Rußabscheidung zugeführt werden können.

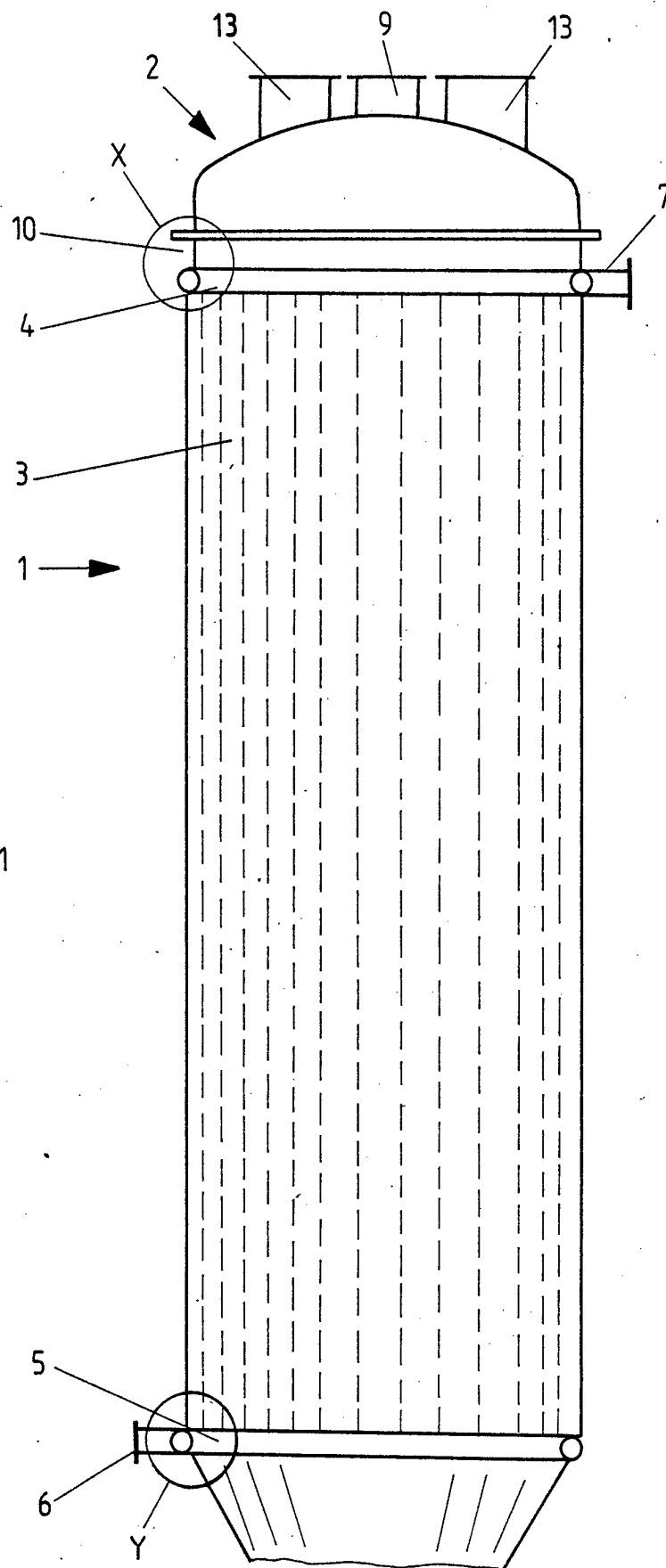


FIG. 1

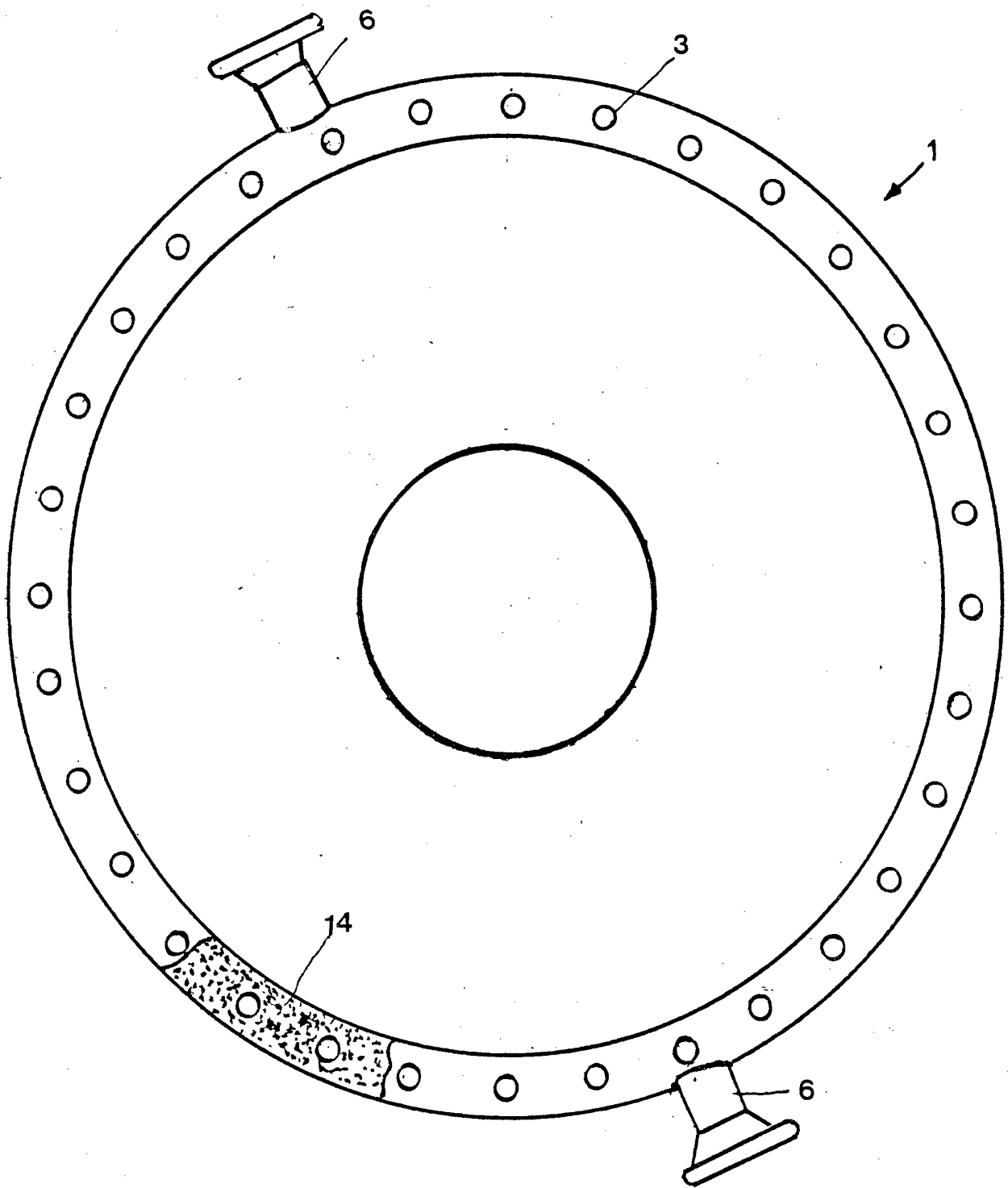


FIG. 2

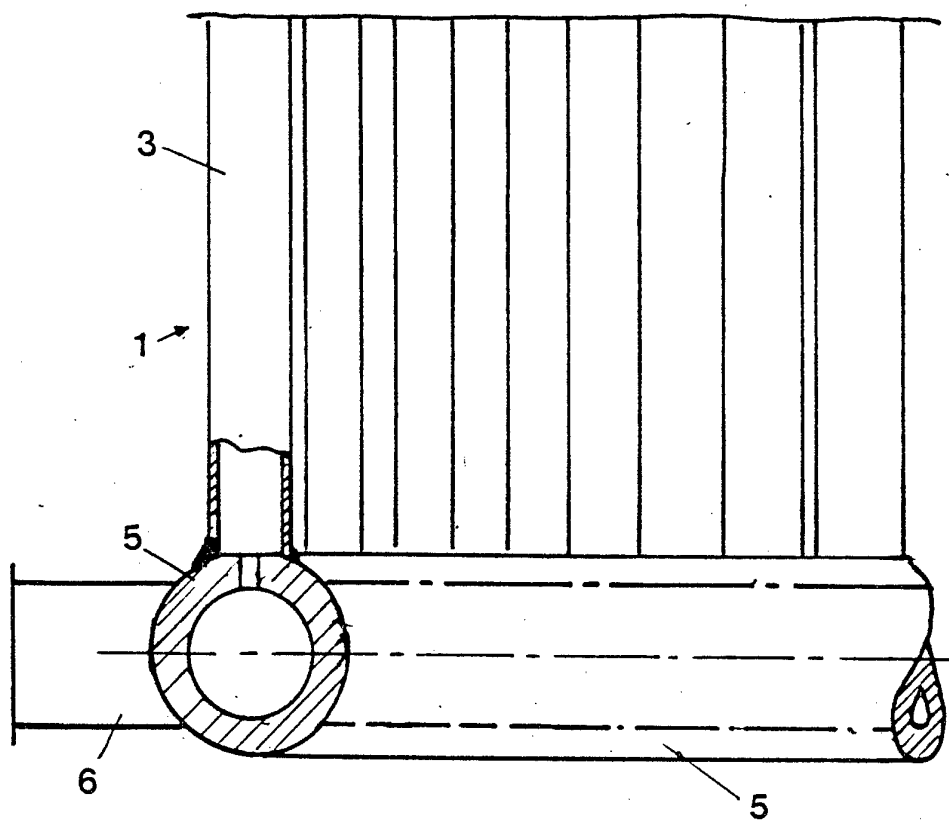


FIG. 4

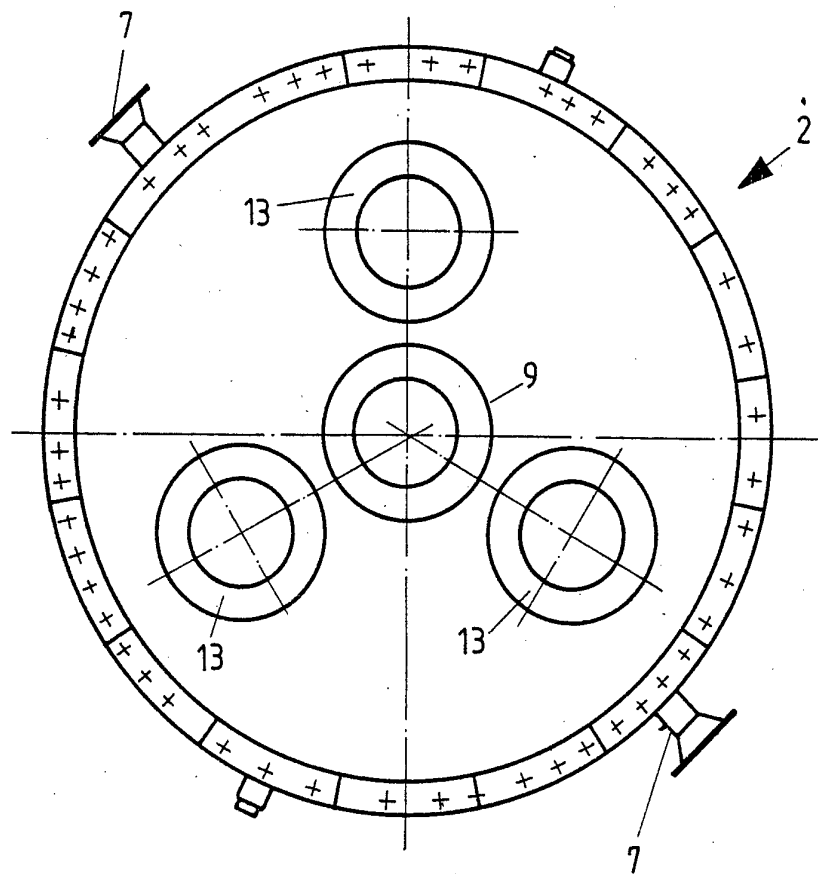


FIG. 5