

⑤

Int. Cl. 2:

B 01 J 8/02

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

C 01 B 5/00

G 21 F 9/02



DT 24 51 438 A1

⑪

Offenlegungsschrift 24 51 438

⑲

Aktenzeichen: P 24 51 438.3

⑳

Anmeldetag: 30. 10. 74

㉔

Offenlegungstag: 6. 5. 76

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

—

⑤

Bezeichnung:

Rekombinator von Wasserstoff und Sauerstoff

⑦

Anmelder:

Decatox GmbH, 6000 Frankfurt

⑦

Erfinder:

Stejskal, Jan, Dipl.-Ing., Nußbaumen (Schweiz); Klein, Otto, 6700 Ludwigshafen; Scholtz, Geza, 6451 Heinstadt; Schmidt, Peter, 6466 Gründau; Olausson, Aake, Malmö (Schweden)

DT 24 51 438 A1

D E C A T O X G M B H
6000 Frankfurt am Main, Hanauer Landstrasse 220

Rekombinator von Wasserstoff und Sauerstoff

Die Erfindung betrifft einen Reaktor zur katalytischen Umsetzung von Gasen, insbesondere zur Rekombination von z.B. in Siedewasser-Reaktoren durch radioaktive Einflüsse entstandenen Wasserstoff und Sauerstoff.

Beim Betrieb eines Siedewasser-Reaktors entstehen stabile und radioaktive gasförmige Stoffe, wie Spaltgase aus dem Brennstoff, z.B. Isotope von Kr, Xe, oder radioaktive Gase aus dem Kühlmittel, z.B. Isotope von N, O, F, oder nichtradioaktive Gase durch Radiolyse aus dem Kühlmittel, z.B. H_2, O_2 . Sie gelangen mit dem Dampf aus dem nuklearen System in das konventionelle System (Turbine, Vorwärmer, Kondensator) und werden zusammen mit der durch undichte Stellen eingedringenen Luft durch die Abgasanlage, die das Vakuum in dem Kondensator erzeugt und aufrechterhält, aus dem Kondensator abgesaugt. Auf Grund behördlicher Auflagen müssen diese Gase entsprechend ihren Eigenschaften vor dem Austritt in die Umwelt mit Massnahmen behandelt werden, die im Prinzip aus der konventionellen Verfahrenstechnik bekannt sind. So werden z.B. der Wasserstoff und Sauerstoff aus der Radiolyse mit Hilfe eines Palladium-Katalysators vor dem Eintritt in den Kondensator einer katalytischen Verbrennung, also einer Rekombination, unterzogen, um Knallgasreaktionen im Abgassystem zu vermeiden.

Es ist bekannt, zur Rekombination von Wasserstoff und Sauerstoff Reaktoren zu verwenden, die senkrecht angeordnet sind. Der zur Reaktion notwendige Katalysator wird gleichmässig auf einen gasdurchlässigen Boden im Innern des Reaktors geschüttet. Dieser Boden ist entweder eben und waagrecht oder trichterförmig, konzentrisch zur Längsachse des Reaktors angeordnet. In der ersten Ausführung befinden sich die

Gaszufuhr- und Gasabströmöffnung oberhalb und unterhalb des Katalysatorbettes auf der Längsachse des Reaktors, während bei der zweiten Ausführung die Gasabströmöffnung am unteren Ende des Reaktors seitlich versetzt ist. Bei beiden Ausführungen wird der frische Katalysator durch die Gaszufuhröffnung eingefüllt. Die Entnahme des verbrauchten Katalysators erfolgt bei der ersten Ausführung durch manuellen Austrag über eine seitliche Austragöffnung in Höhe des Katalysatorbodens und bei der zweiten Ausführung durch eine Auslassöffnung in der untersten Spitze des trichterförmigen Bodens.

Die erste Ausführung des bekannten Reaktors hat den Nachteil, dass umfangreiche Sicherheitsmassnahmen vor Strahlenschäden für das den Austrag des verbrauchten Katalysators vornehmende Personal getroffen werden müssen. Weiterhin lässt sich der Katalysator nur schwer vollständig aus dem Reaktor entfernen.

Bei der zweiten Ausführung des bekannten Reaktors ist die Trichterform des Bodens von Nachteil, da hierdurch eine um $1/3$ der für den waagerechten Boden benötigten Katalysatormenge grössere Menge für den erwünschten Rekombinationseffekt benötigt wird und ausserdem die Katalysatorschicht nicht, was für eine optimale wirtschaftliche Arbeitsweise notwendig ist, eine gleichmässige Dicke hat.

Die Aufgabe der Erfindung ist, einen Reaktor zur Rekombination von Wasserstoff und Sauerstoff herzustellen, der mittels Fernbedienung den vollständigen Austrag des verbrauchten Katalysators aus einer gleichmässig dicken Schicht erlaubt und somit eine Strahlungsgefahr für das Bedienungspersonal vermeidet.

Gegenstand der Erfindung ist ein Reaktor zur katalytischen Umsetzung von Gasen, insbesondere zur Rekombination von

z.B. in Siedewasser-Reaktoren durch radioaktive Einflüsse entstandenen Wasserstoff und Sauerstoff, welcher gekennzeichnet ist durch einen geschlossenen, mit Gaszufuhr- und Gasabström-Leitungen versehenen Reaktionsraum, einen in dessen Strömungsquerschnitt angeordneten, an seiner Oberseite mit einem Einfüllstutzen und an seiner Unterseite mit einem Entnahmestutzen für einen mit einem Schüttgutkatalysator versehenen durchströmbaren Katalysatorbehälter und im Einfüll- und Entnahmestutzen angeordnete Absperrorgane, wobei sich der Einfüllstutzen am höchsten und der Entnahmestutzen am tiefsten Punkt des Katalysatorbehälters befinden.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung können die Ober- und Unterseite des Katalysatorbehälters parallel zueinander angeordnet sein. Der Katalysatorbehälter kann im Reaktor eine Neigung um 15 bis 45° zur Horizontalen haben. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Reaktors kann der Katalysatorbehälter senkrecht zur Reaktorlängsachse angeordnet sein, wobei der Reaktor um 15 bis 75° zur Senkrechten geneigt sein kann.

Aus Sicherheitsgründen können die an den Einfüll- und Entnahmestutzen angeordneten Absperrorgane durch Fernbedienung betätigt werden.

Der erfindungsgemäße Reaktor hat zum Vorteil, dass der Katalysatorbehälter stets gleichmäßig gefüllt ist und somit optimale Reaktionsbedingungen für die Rekombination von Wasserstoff und Sauerstoff bietet. Der Katalysator kann kontinuierlich aus einem Vorratsbehälter nachgefüllt werden, wenn während der Reaktion der Schüttgut-Katalysator zusammensacken sollte. Der kontaminierte, verbrauchte Katalysator kann ohne Sicherheitsrisiko für das Bedienungspersonal durch Fernbedienung des Absperrorgans am Entnahmestutzen vollständig in vorbereitete Behälter entleert werden. Ein Austragen mit der Hand ist nicht notwendig, und die Katalysatorschicht

hat eine gleichmässige Stärke.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben:

Es zeigt die

Fig. 1 eine schematische Darstellung des erfindungsgemässen Rekombinations-Reaktors.

Gemäss der Fig. 1 befindet sich der Rekombinations-Reaktor 1 in einem strahlungssicheren, mit einer Betonwand 2 umgebenen Raum. Die Längsachse 3 des Reaktors ist um 35° aus der Senkrechten geneigt, wobei der Reaktor durch die Stützen 4 und 5 gehalten wird. Im Innern des Reaktors befinden sich die für das Reaktionsgut durchlässigen Auflageböden 6 und 7, die den Katalysatorbehälter im Reaktor begrenzen. Sie sind senkrecht zur Längsachse des Reaktors angeordnet. Durch den Einfüllstutzen 8 wird der Katalysator 9 in den Katalysatorbehälter geschüttet, wobei der Einfüllstutzen 8 so gestaltet ist, dass er als Vorratsbehälter dient, wenn der Schüttgut-Katalysator im Katalysatorbehälter während des Betriebes zusammensackt, und der dadurch entstandene Hohlraum mit weiterer Katalysatormasse aufgefüllt werden muss. Der Katalysatorbehälter nimmt ca. $1,23 \text{ Nm}^3$ an Katalysatormasse auf. Ca. $4000 - 5000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ an Wasserstoff und Sauerstoff enthaltendem Gasgemisch werden durch die Gaszufuhr-Leitung 10 in den Reaktor bei einer Temperatur von ca. 100 bis 150° C eingeführt. An dem Pd/Keramik-Katalysator steigt die Temperatur auf Grund der exothermen Reaktion auf über 400° C an. Der entstandene Wasserdampf wird durch die Gasabström-Leitung 11 aus dem Reaktor in den Kondensator geleitet. Der verbrauchte, kontaminierte Katalysator wird bei Öffnen des Ablassventiles 12 über die Fernbedienung 13 durch den Entnahmestutzen 14 und die Leitung 15 in den Behälter 16 auf Grund der ihm eigenen Schwerkraft vollständig entleert. Die Nachfüllung des neuen, unverbrauchten Katalysators erfolgt nach der Öffnung des Ventiles 17 im Einfüllstutzen durch die Fernbedienung 18.

Patentansprüche

- 1.) Reaktor zur katalytischen Umsetzung von Gasen, insbesondere zur Rekombination von z.B. in Siedewasser-Reaktoren durch radioaktive Einflüsse entstandenen Wasserstoff und Sauerstoff, gekennzeichnet durch einen geschlossenen, mit Gaszufuhr- und Gasabström-Leitungen versehenen Reaktionsraum, einen in dessen Strömungsquerschnitt angeordneten, an seiner Oberseite mit einem Einfüllstutzen und an seiner Unterseite mit einem Entnahmestutzen für einen mit einem Schüttgut-Katalysator versehenen durchströmbareren Katalysatorbehälter und im Einfüll- und Entnahmestutzen angeordnete Absperrorgane, wobei sich der Einfüllstutzen am höchsten und der Entnahmestutzen am tiefsten Punkt des Katalysatorbehälters befinden.
- 2.) Reaktor gemäss dem Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine parallele Anordnung der Ober- und Unterseite des Katalysatorbehälters zueinander.
- 3.) Reaktor gemäss den Ansprüchen 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Neigung des Katalysatorbehälters um 15 bis 45° zur Horizontalen im Reaktor.
- 4.) Reaktor gemäss den Ansprüchen 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Neigung des Reaktors um 15 bis 75° zur Senkrechten, wobei der Katalysatorbehälter senkrecht zur Reaktorlängachse angeordnet ist.
- 5.) Reaktor gemäss den Ansprüchen 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Fernbedienung der an den Einfüll- und Entnahmestutzen angeordnete Absperrorgane.

5.9.1974
PL/Dr.We.-P

609819/1-167.

6
Leerseite

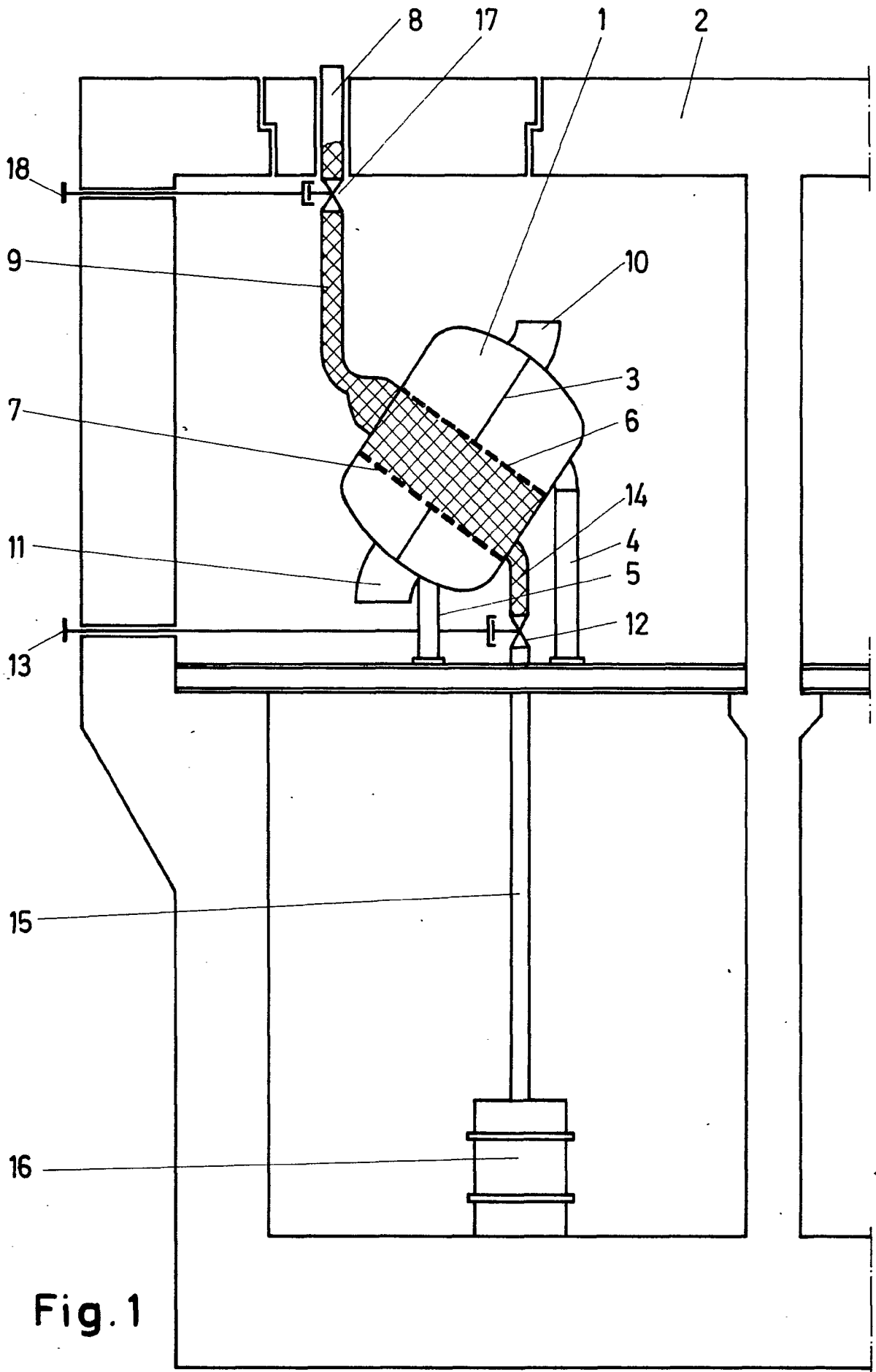


Fig. 1

609819/1167

B01J

8-02

AT:30.10.1974

OT:06.05.1976