



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: F 24 H 9/00
F 24 H 7/00
F 23 C 11/00



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

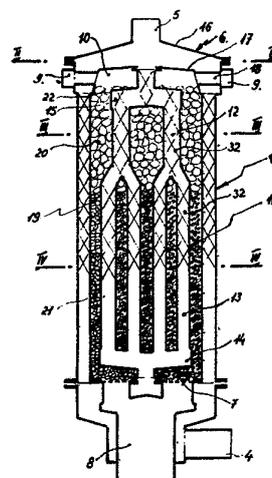
11

628 415

<p>21 Gesuchsnummer: 14418/76</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 16.11.1976</p> <p>30 Priorität(en): 18.11.1975 CS 7776/75</p> <p>24 Patent erteilt: 26.02.1982</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 26.02.1982</p>	<p>73 Inhaber: STAV PRAHA vyrobní stavební družstvo středisko MONTA, Prag 7 - Troja (CS)</p> <p>72 Erfinder: Vaclav Rybar, Prag 2 (CS) Radovan Drapal, Prag 1 (CS) Radim Kabelík, Prag 5 (CS)</p> <p>74 Vertreter: Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich</p>
--	---

54 Einrichtung zur Erwärmung eines flüssigen oder gasförmigen Mediums mittels Verbrennung eines Gemisches aus dampf- oder gasförmigem Brennstoff und einem Oxydationsmittel.

57 In der Einrichtung strömt die zu erwärmende Flüssigkeit von einem Eintritt (4) durch Wärmetauscherelemente (11), in welchen Leitelemente (32) angeordnet sein können, zu einem Austritt (5). Ein Gemisch aus gasförmigem Brennstoff und einem Oxydationsmittel wird in einer Spalte (10) gezündet. Ein Ionisationsfühler sendet Flammensignale. Das brennende Gemisch wird auf die obere Endfläche (22) einer Füllung (19) aus granuliertem Material geleitet. In der Füllung findet eine flammenlose, nicht katalytische Verbrennung statt. Die Rauchgase verlassen die Einrichtung durch einen Rauchgasaustritt (8). Die insbesondere zur Heizung von Gebäuden verwendbare Einrichtung bietet eine erhöhte Sicherheit gegen Explosionen, die bei einer Unterbrechung der Brennstoffzufuhr auftreten können.



PATENTANSPRÜCHE

1. Einrichtung zur Erwärmung eines flüssigen oder gasförmigen Mediums mittels Verbrennung eines Gemisches aus dampf- oder gasförmigem Brennstoff und einem Oxydationsmittel, teilweise durch eine offene Flamme, vorwiegend jedoch durch flammenlose, nichtkatalytische Verbrennung dieses Brenngemisches in einer gasdurchlässigen Füllung aus einem granulierten Material, wobei die Einrichtung Wärmetauscherelemente enthält, die von dieser Füllung mindestens teilweise umgeben sind und durch welche Wärmetauscherelemente das zu erwärmende Medium hindurchströmt, gekennzeichnet durch eine an Brenngemischzufuhrmittel (9) angeschlossene, mindestens einen auf eine offene Flamme ansprechenden Fühler (24) enthaltende Spalte (10), die oben durch eine Wand (17) und unten durch die obere Endfläche (22) der Füllung (19) begrenzt ist, wobei im Bereich des unteren Endes der Füllung Mittel zur Abfuhr der Rauchgase vorgesehen sind, so dass die Zufuhr des Brenngemisches in die Spalte (10) und aus dieser in die Füllung (19) und die Abfuhr der Rauchgase am Unterende der Füllung (19) erfolgt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass erste Wärmetauscherelemente zumindest teilweise einen Mantel (1) bildende Rohre (2) sind, dass der Mantel (1) zweite, zu den Achsen der Rohre (2) parallel angeordnete Wärmetauscherelemente umgibt, von welchen mindestens einige jeweils aus einem oberen Rohr und mindestens zwei an diesem oberen Rohr (12) angeschlossenen, im unteren Teil der Füllung verlaufenden Zweigrohren (13) zusammengesetzt sind, deren Unterenden an einen gemeinsamen Sammler (14) angeschlossen sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllung (19) aus zwei oder mehreren granulometrisch und/oder qualitativ unterschiedlichen Schichten (20, 21) besteht, wobei in der Zone der höchsten Temperatur die Schicht (20) aus Korund besteht.

4. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass in den Wärmetauscherelementen (2, 11) schraubenförmige Leitflächen (32) eingelegt sind.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur Erwärmung eines flüssigen oder gasförmigen Mediums gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Einrichtungen, die nach dem Prinzip einer flammenlosen, nichtkatalytischen Verbrennung eines gasförmigen Brennstoffgemisches arbeiten, sind bekannt.

Die US-Patentschrift Nr. 3 777 717 beschreibt einen Kessel, bei dem ein Gas-Luftgemisch in unvorgewärmtem und ungezündetem Zustand mit einer die Vorwärtsgeschwindigkeit der Flammenverbreitung übersteigenden Geschwindigkeit in eine gasdurchlässige Füllung aus einem feuerfesten, granulierten Material geführt wird, wobei dieses Material bei hohen Temperaturen in einen Wärmezustand versetzt wird, bei welchem die gesamte an seiner Oberfläche freigesetzte Wärmeenergie im wesentlichen durch Strahlung an Wärmetauschflächen abgegeben wird.

In der österreichischen Patentschrift Nr. 328 137 ist ein Kessel beschrieben, der gleichfalls nach dem Prinzip einer flammenlosen, nichtkatalytischen Verbrennung eines gasförmigen Brenngemisches arbeitet. Auch dieser Kessel enthält eine Füllung aus einem feuerfesten granulierten Material, das bei hohen Temperaturen im wesentlichen die gesamte an seiner Oberfläche freigesetzte Wärmeenergie abstrahlt. Auch bei diesem Kessel tritt das Gas-Luftgemisch in die Füllung in unvorgewärmtem und ungezündetem Zustand ein.

Derartige Einrichtungen (Strahlungskessel) sind vorwiegend für einen voll oder mindestens teilweise automatisierten Betrieb z.B. zur Beheizung von Familienhäusern, Häuserblöcken u. dgl. bestimmt, wo sich die Einrichtungen nicht unter ständiger Aufsicht befinden, weshalb sie gegen eine Havarie infolge des Versagens einer der Hilfseinrichtungen, z.B. Unterbrechung der Gaszufuhr, Stromausfall u. dgl., geschützt werden müssen. Gefährlich ist eine kurzzeitige Unterbrechung der Gaszufuhr, bei der die Verbrennung des Gemisches in der Einrichtung für eine gewisse Zeit aussetzt, worauf nach Erneuerung der Gaszufuhr sich das ungezündete Gas in der Einrichtung ansammelt und eine Explosion verursachen kann.

Auch bei einem Stromausfall besteht die Gefahr einer Havarie, da die das beheizte Medium befördernde Pumpe stillgelegt wird und in der Einrichtung infolge lokaler Überhitzung es zur unerwünschten Dampfbildung in den Rohren kommen kann, die zu einer Störung führen könnte.

Die Einrichtung muss gegen eine solche Gefahr gesichert werden. Dies wird vorzugsweise durch die Anordnung eines an sich bekannten Ionisationsfühlers erzielt, der mit einer im Kessel brennenden offenen Flamme in Verbindung steht. Als Flammensignal dient ein Gleichstrom, der bedingt durch die Ionisations- und Gleichrichterwirkung der Flamme entsteht. Im Stromkreis des Ionisationsfühlers ist ein Ventil geschaltet, das beim Verlöschen der Flamme oder Stromausfall die Gaszufuhr absperrt.

Solche Fühler können jedoch nur bei Einrichtungen verwendet werden, bei denen dem eigentlichen Verbrennungsraum eine zusätzliche Verbrennungskammer vorgeschaltet ist. Bei einer Einrichtung, in welcher in die auf einem Rost gelagerte Füllung, in der eine flammenlose Verbrennung stattfindet, ein ungezündetes und unvorgewärmtes Gemisch zugeführt wird, wie dies bei den erwähnten bekannten Strahlungskesseln der Fall ist, können diese Fühler nicht verwendet werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die gegen eine infolge Aussetzung von Gas- oder Stromzufuhr verursachte Explosion oder andere Havarie möglichst gesichert sein soll.

Diese Aufgabe wird durch die eingangs erwähnte, im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Einrichtung gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Ausführungsformen der erfindungsgemässen Einrichtung.

Die beigefügten Zeichnungen zeigen ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemässen Einrichtung in der Gestalt eines Kessels zur Beheizung von Räumlichkeiten.

Fig. 1 veranschaulicht einen schematischen Axialschnitt des Kessels,

Fig. 2 ist ein Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1,

Fig. 3 ist ein Schnitt des Kessels nach der Linie III-III der Fig. 1,

Fig. 4 ist ein Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 1, und Fig. 5 zeigt die Schaltung des Kessels im Heizsystem.

Der Kessel enthält einen zusammenhängenden Umfangsmantel 1, bestehend aus Rohren 2, deren Achsen mit der Strömungsrichtung des Gasgemisches parallel sind. Die Rohre 2 können miteinander in unmittelbarer Berührung stehen oder können zwischen sich Flügel 3 aufweisen, die entweder separate Teile darstellen, oder es können auch Flügelrohre verwendet werden, an denen diese Seitenflügel bereits vorgesehen sind. In den Kessel mündet an seinem Unterende eine Zufuhrleitung 4 für die kühle Flüssigkeit und an seinem Oberende ist eine Abfuhrleitung 5 für die erwärmte Flüssigkeit vorgesehen. Der Mantel 1 des Kessels ist oben mit einer Doppelhaube 6 verschlossen, und am Unterende ist ein Sieb 7 angeordnet, unter welchem sich ein Stutzen 8 für den Austritt der Brennprodukte befindet. Das Brennstoff-Luftgemisch wird durch eine Leitung 9 in eine Spalte 10 geführt, die unterhalb der Doppelhaube 6 liegt.

Im Mantel 1 des Kessels können Rohrelemente angebracht werden, die in der Zeichnung allgemein mit dem Bezugszeichen 11 bezeichnet sind. Jedes Rohrelement 11 besteht aus zwei Teilen, und zwar einem oberen Teil 12, der sich mindestens in zwei Zweige 13 teilt, deren Untertenden an einen gemeinsamen Sammler 14 angeschlossen sind. Der Sammler 14 ist an die gemeinsame Zufuhrleitung 4 für die kühle Flüssigkeit angeschlossen, die die Flüssigkeit auch dem Umfangsmantel 1 zuführt. Die Oberteile 12 der Rohrelemente 11 sind mit einem oberen Sammler 15 verbunden, der in die gemeinsame Abfuhrleitung 5 mündet, in welchen auch die Flüssigkeit aus dem Mantel 1 geführt wird.

Die Doppelhaube 6 besteht aus einer Kappe 16 und einer Platte 17, die die obere Begrenzung der Spalte 10 bildet. Das brennbare Gemisch wird der Spalte 10 aus der Rohrleitung 9 durch ein System von Verteilungsrohren 18 zugeleitet, die gleichzeitig zum Vorwärmen des Gemisches dienen.

Der Innenraum des Mantels 1 enthält eine Füllung 19 aus einem granulierten Material, die zweckmässig aus zwei bzw. mehreren Schichten 20, 21 zusammengesetzt ist. Diese Schichten bestehen aus Materialien, die granulometrisch und/oder qualitativ verschieden sind. So wird beispielsweise in der Zone der höchsten Temperaturen eine Schicht 20 aus Korund verwendet.

Die Spalte 10 ist also oben durch die Platte 17 und unten durch die obere Endfläche 22 der Füllung 19 begrenzt. Das Brenngemisch fällt auf diese obere Endfläche 22 der Füllung 19 ohne Vermittlung eines Rostes auf.

In die Spalte 10 mündet ein Zündorgan 23, welches eine Vorrichtung zur Zündung mittels elektrischer Funken oder ein Hilfs-Gasbrenner od. dgl. sein kann und an der gegenüberliegenden Seite sind ein oder mehrere Ionisationsfühler 24 angebracht.

In das Flüssigkeitssystem 25 der ganzen Einrichtung ist unmittelbar beim Kessel über demselben ein Sicherheitsgefäss 26 (siehe Fig. 6) geschaltet. Dieses Gefäss 26 ist über ein elektromagnetisches Ventil mittels einer aufsteigenden Verbindungsleitung 28 an die Abfuhrleitung 5 für die erwärmte Flüssigkeit und mittels einer absteigenden Verbindungsleitung 29 über ein elektromagnetisches Ventil 30 zurück an die Zufuhrleitung 4 für die kühle Flüssigkeit angeschlossen.

In dem System 25 ist ein vorgeschriebenes Expansionsgefäss 31 eingeschaltet.

Der erfindungsgemässe Kessel arbeitet folgendermassen:

In den im System 25 eines Heizkreises eingeschalteten Kessel wird bei gezündetem Zündorgan 23 das brennbare

Gemisch eingeführt, das in der Spalte 10 entzündet wird, und dieses brennende Gemisch wird auf die obere Endfläche 22 der Füllung 19 geleitet. Beim Durchgang durch die Füllung 19 steigt die Geschwindigkeit des Gemisches und es kommt zur Bildung einer Glutzone im Material der Füllung 19. Wie bereits erwähnt, liegt diese Zone in der Schicht 10 aus Korund. In dieser Zone wird die überwiegende Wärmemenge durch Strahlung an Wärmetauschflächen der Rohrelemente 11 und Rohre 2 des Mantels 1 abgegeben. Beim weiteren Durchtritt durch die Füllung 19 sinkt die Temperatur des Gemisches und in der unteren Schicht 21 der Füllung 19 wird die restliche Wärme weiterhin an die Oberfläche der erwähnten Wärmetauschflächen abgegeben, wobei jedoch infolge einer unterschiedlichen granulometrischen Beschaffenheit des Materials der Füllung 19 der Wärmeübergang auch mit einem hohen Wirkungsgrad vor sich geht.

Die Vergrösserung der Oberfläche der Wärmetauschflächen der Rohrelemente 11 in ihrem unteren Teil ist aus Fig. 3 und 4 ersichtlich. Fig. 3 veranschaulicht einen Querschnitt durch die Glutzone, wo die Anzahl der Rohre geringer ist, während Fig. 4 einen Schnitt durch die Schicht 21 darstellt, wo die Anzahl der Rohre vergrössert ist.

Die Spalte 10 wird durch einen minimale Ausmasse aufweisenden Raum gebildet, der nicht grösser ist als zur Zündung des Gemisches und Aussendung eines Flammensignals unumgänglich notwendig ist. Dieser Raum kann keinesfalls als eine Verbrennungskammer betrachtet werden, da die Strömungsgeschwindigkeit des Gemisches so gross ist, dass es in dieser Spalte zu einer nennenswerten Verbrennung des Gemisches nicht kommen kann.

In die Rohre 2 und 11 können schraubenförmige Leit- und Mischflächen, beispielsweise in der Gestalt von Propellerschaukeln 32, eingelegt werden, die die Bildung eines laminaren Stromes von Dampfblasen verhindern, indem sie die durch das Rohr strömende Flüssigkeit vermischen.

Bei einer Störung der Gaszufuhr oder bei einem Stromausfall reagiert der Ionisationsfühler 24 dadurch, dass er das in der Gaszufuhrleitung 9 vorgesehene, nichtdargestellte Ventil verschliesst.

Bei einem Stromausfall öffnen sich gleichzeitig auch die beiden elektromagnetischen Ventile 27, 30, so dass das Sicherheitsgefäss 26 in den Kesselkreislauf eingeschaltet wird und die Flüssigkeit unter Einwirkung der Schwerkraft durch diesen Kreislauf zu strömen beginnt und die akkumulierte Wärme aus der Füllung 19 aufnimmt.

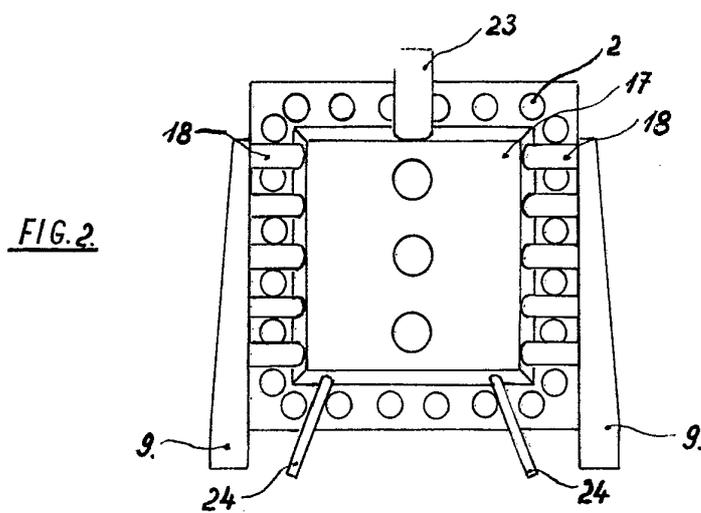
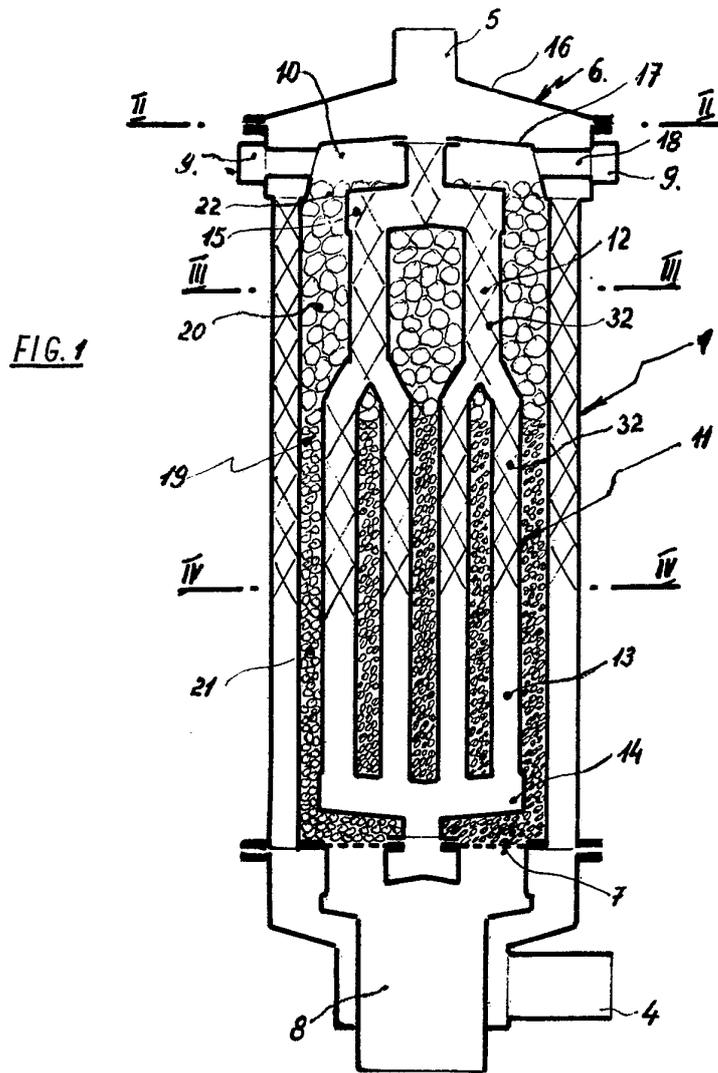


FIG. 3

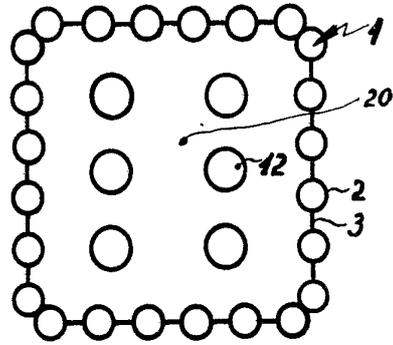


FIG. 4

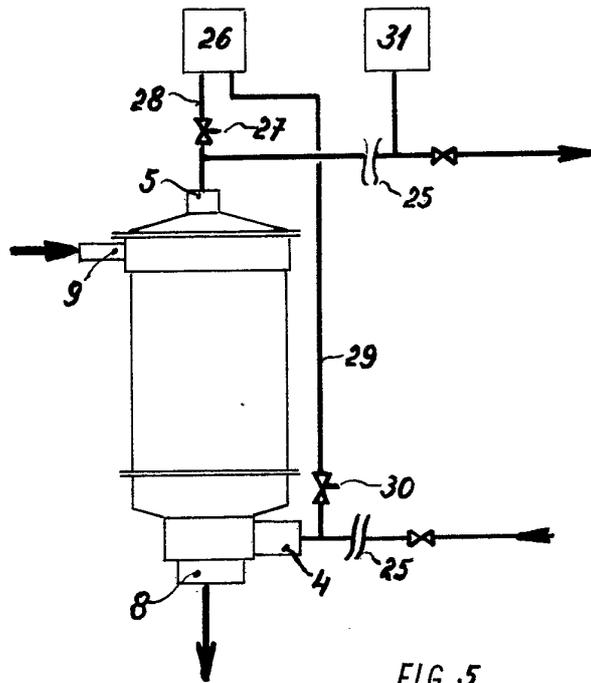
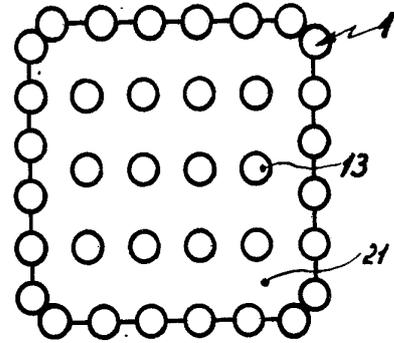


FIG. 5