

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2356/86

(51) Int.Cl.⁵ : F28F 21/04

(22) Anmeldetag: 1. 9.1986

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 6.1991

(45) Ausgabetag: 10. 1.1992

(30) Priorität:

3. 9.1985 DE 3531409 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

SAARBERG-DEKOTECHNIK GMBH
D-6600 SAARBRÜCKEN (DE).

(72) Erfinder:

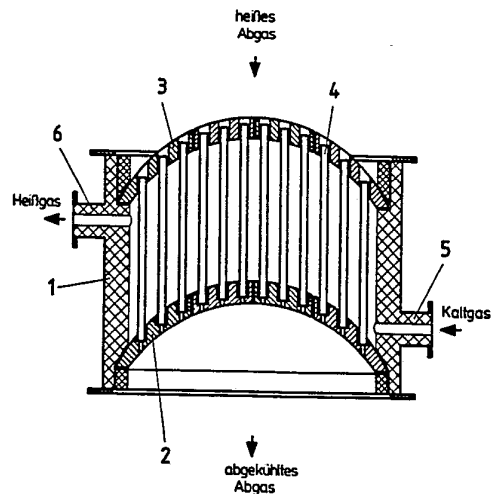
MOSKAU GERHARD ING.
SAARBRÜCKEN-DUDWEILER (DE).

(54) HOCHTEMPERATURWÄRMEAUSTAUSCHER GROSSER ABMESSUNGEN

(57) Ein Hochtemperaturwärmeaustauscher großer Abmessungen, dessen Wärmeaustauschflächen und/oder Böden aus hochtemperaturbeständigen Werkstoffen, z.B. aus Keramik, Siliciumcarbid, bestehen, ist dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Boden (2,3) gewölbt ausgeführt ist. Je nach Richtung der wirkenden Kräfte ist der Boden (2,3) nach innen oder außen gewölbt (Fig. 1,3).

Ein gewölbter Boden (2,3) großen Durchmessers wird vorteilhafterweise in mehrere Segmente (7) unterteilt, die jeweils mit Nut und Feder versehen sind, wobei die Trennfugen mit einem feuerfesten Kitt ausgefüllt sein können (Fig. 2).

Hohe Wärmeaustauscher werden mit zumindest einen gewölbten Zwischenboden (9) ausgestattet. Dadurch werden beispielsweise Wärmeaustauschrohre nicht zu lang und somit gefährliche Schwingungen vermieden (Fig.5).



AT 393 904 B

Die Erfindung betrifft einen Wärmeaustauscher mit Wärmeaustauschflächen und/oder Böden aus hochtemperaturbeständigen Werkstoffen, z. B. aus Keramik, Siliciumcarbid, wobei die Wärmeaustauschflächen zwischen zwei Böden angeordnet sind.

5 Bekannt sind Wärmeaustauscher, bei denen die Wärmeaustauschflächen aus hochtemperaturbeständiger Keramik und die Böden ebenfalls aus Keramik oder feuerfestem Beton bestehen. Der Nachteil der bekannten Wärmeaustauscher - beispielsweise auch nach der DE-PS 32 13 204 - besteht darin, daß sie nur für eine begrenzte Wärmeübertragungsleistung ausgelegt werden können, weil der Tragboden einerseits das Gewicht der Wärmeaustauschflächen sowie den Gasinnendruck aushalten muß, andererseits aber nicht zu dick gestaltet werden darf, weil durch das große Wärmegefälle insbesondere in einem keramischen Material zur Zerstörung führende mechanische Spannungen entstehen. Auf diese Weise ist die Größe der Wärmeaustauschflächen und somit die Wärmeübertragungsleistung eines derartigen Apparates begrenzt.

10 Aufgabe der Erfindung ist es somit, einen Wärmeaustauscher der eingangs genannten Art zu schaffen, der mehr Wärmeaustauschflächen und damit eine größere Wärmeübertragungsleistung als bekannte Wärmeaustauscher aufweist.

15 Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß zumindest ein Tragboden oder ein Führungsboden gewölbt ausgeführt ist. Bei einer Wölbung des Bodens nach oben wird das Gewicht aller Wärmeaustauschflächen und die Last des Wärmeaustauscherinnendruckes wie bei einem Brücken-, Tunnel- oder Kuppelgewölbe von den seitlichen Teilen mitgetragen.

20 Steht der Wärmeaustauscher unter Innendruck, so werden beide Böden vorteilhaft nach innen gewölbt. Lastet jedoch Außendruck auf den Böden des Wärmeaustauschers, so werden beide Böden nach außen gewölbt ausgeführt.

Bei Wärmeaustauschern großen Durchmessers bzw. großer Länge und/oder Breite kann man vorteilhafterweise den Tragboden oder beide Böden in mehrere Segmente unterteilen, wobei die an den Trennfugen der Segmente sich gegenüberliegenden Flächen mit Nut und Feder versehen sein können. Soll eine größere Dichtigkeit des Bodens bzw. ein besserer Zusammenhalt der Segmente erreicht werden, dann werden die Trennfugen mit einem feuerfesten Kitt ausgefüllt.

25 Wärmeaustauscher großer Höhe werden vorteilhafterweise mit zumindest einem Zwischenboden ausgestattet. Diese Maßnahme ist günstiger als der Einsatz von sehr langen Rohren, da hiedurch Beschädigungen oder gar der Bruch der Wärmeaustauschflächen infolge des Auftretens von Schwingungen vermieden werden.

30 Im Normalfall werden die Wärmeaustauschflächen im Tragboden fixiert und im Führungsboden in Längsrichtung verschieblich gehalten. Ist ein Zwischenboden vorgesehen, so sind in diesem normalerweise die Wärmeaustauschflächen fixiert und die Wärmeaustauschflächen in Längsrichtung verschieblich gehalten. Werden erhöhte Anforderungen an die Dichtigkeit gestellt, so kann es vorteilhaft sein, beide Enden der Wärmeaustauschflächen durch Einkitten in den Tragboden und den Führungsboden und/oder in den Zwischenboden zu fixieren, wobei der Führungsboden und/oder der Zwischenboden im Behälter in Längsrichtung verschiebbar angeordnet wird.

35 Die Erfindung wird an Hand der in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen Fig. 1: einen Wärmeaustauscher mit gewölbtm und segmentiertem Trag- und Führungsboden, Fig. 2: eine Draufsicht auf einen in der Projektion kreisrunden segmentierten Boden, Fig. 3: einen Wärmeaustauscher mit zwei nach innen gewölbtm Böden, Fig. 4: einen Wärmeaustauscher mit zwei nach außen gewölbtm Böden, Fig. 5: einen doppelstöckigen Wärmeaustauscher nach Fig. 1.

40 In allen Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Der Wärmeaustauscher in Fig. 1 besteht aus einem mit feuerfestem Material ausgekleideten Behälter (1), sowie einem Tragboden (2), in dem Wärmeaustauschflächen (4), z. B. Rohre, aus hochtemperaturbeständigem Material eingelassen und befestigt, beispielsweise eingekittet, sind. Die Wärmeaustauschflächen (4) sind in einem Führungsboden (3) in Längsrichtung verschieblich geführt, der ebenso wie der Tragboden (2) aus feuerfestem Beton oder aus Keramik besteht. Die heißen Abgase strömen durch die Öffnungen im Führungsboden (3) in die Wärmeaustauschflächen (4), durchströmen diese und gelangen durch die Öffnungen im Tragboden (2) in den Raum unter der Wölbung des Tragbodens (2). Reines Kaltgas strömt durch den Stutzen (5) in den Wärmeaustauscher und verläßt diesen als Heißgas durch den Stutzen (6). Die Wärmeaustauschflächen (4) bestehen vorzugsweise aus Siliciumcarbid, können aber auch aus Stahl, Keramik oder Glas gefertigt sein.

50 Der Tragboden (2) und der Führungsboden (3) können aus einem Stück gefertigt sein. Bei großen Exemplaren erfolgt eine Aufteilung des Tragbodens (2) und des Führungsbodens (3) in Segmente, die einzeln hergestellt, gebrannt und dann zusammengesetzt werden können. An den Trennfugen der einzelnen Segmente sind Nut und Feder vorgesehen.

55 Eine Draufsicht auf einen gewölbtm, in Segmente (7) unterteilten in der Projektion kreisrunden Tragboden (2), Führungsboden (3) oder Zwischenboden (9) zeigt Fig. 2. In jedem Segment (7) ist eine Öffnung (8) angebracht, in welche die Wärmeaustauschflächen (4) oder (10) ein- bzw. durchgesteckt sind. Die Böden (2, 3, 9) können wie Brückenbögen oder Tunnelbögen gekrümmt sein oder nach Art eines Kugelabschnitts bzw. anderer geometrischer Krümmungen gewölbt sein. Das Gewölbe kann auch durch eine Vielzahl ebener Flächen gebildet werden.

60 In Fig. 3 sind Tragboden (2) und Führungsboden (3) nach innen gewölbt, um einem Oberdruck im Innern des Wärmeaustauschers besser standhalten zu können. Auch hier können die Böden (2, 3) aus einem Stück oder aus einzelnen Segmenten gefertigt sein.

Der Wärmeaustauscher nach Fig. 4 ist geeignet für hohen Außendruck bei geringerem Innendruck. Tragboden (2) und Führungsboden (3) sind beide nach außen gewölbt. Die Böden (2, 3) können aus einem Stück oder aus Segmenten gefertigt sein.

Fig. 5 zeigt einen Wärmeaustauscher nach Fig. 1 in doppelstöckiger Ausführung. Hier ist ein gewölbter Zwischenboden (9) vorgesehen, der für die oberen Wärmeaustauschflächen (4) Tragboden und für die unteren Wärmeaustauschflächen (10) Führungsboden ist. Auf diese Weise kann die Wärmeübertragungsleistung ungefähr verdoppelt werden, ohne daß die Wärmeaustauschflächen (4 bzw. 10) wegen zu großer Länge knicken oder ins Schwingen geraten.

Neben der gezeigten Möglichkeit, zwei oder mehr Wärmeaustauscher in Reihe zu schalten bzw. anzuordnen, ist es auch möglich, mehrere Wärmeaustauscher parallel oder zugleich parallel und in Reihe zu schalten bzw. anzuordnen, wobei diese gesamte Anordnung in einem einzigen Behälter (1) untergebracht werden kann.

PATENTANSPRÜCHE

1. Wärmeaustauscher mit Wärmeaustauschflächen und/oder Böden aus hochtemperaturbeständigen Werkstoffen, z. B. aus Keramik, Siliciumcarbid, wobei die Wärmeaustauschflächen zwischen zwei Böden angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein Tragboden (2) oder ein Führungsboden (3) gewölbt ausgeführt ist.

2. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Tragboden (2) oder der Führungsboden (3) nach innen gewölbt ausgeführt ist (Fig. 1, 3).

3. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Tragboden (2) oder der Führungsboden (3) nach außen gewölbt ausgeführt ist (Fig. 4).

4. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der gewölbte Tragboden (2) oder der Führungsboden (3) in mehrere Segmente (7) unterteilt ist (Fig. 2).

5. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die an den Trennfugen sich gegenüberliegenden Flächen der Segmente (7) jeweils mit Nut und Feder versehen sind (Fig. 2).

6. Wärmeaustauscher nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trennfugen mit einem feuerfesten Kitt ausgefüllt sind.

7. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Tragboden (2) und Führungsboden (3) zumindest ein gewölbter Zwischenboden (9) angeordnet ist (Fig. 5).

8. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Führungsboden (3) oder der Zwischenboden (9) im Behälter (1) in Längsrichtung verschiebbar angeordnet ist.

9. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Führungsboden (3) und der Zwischenboden (9) im Behälter (1) in Längsrichtung verschiebbar angeordnet ist.

Hiezu 5 Blatt Zeichnungen

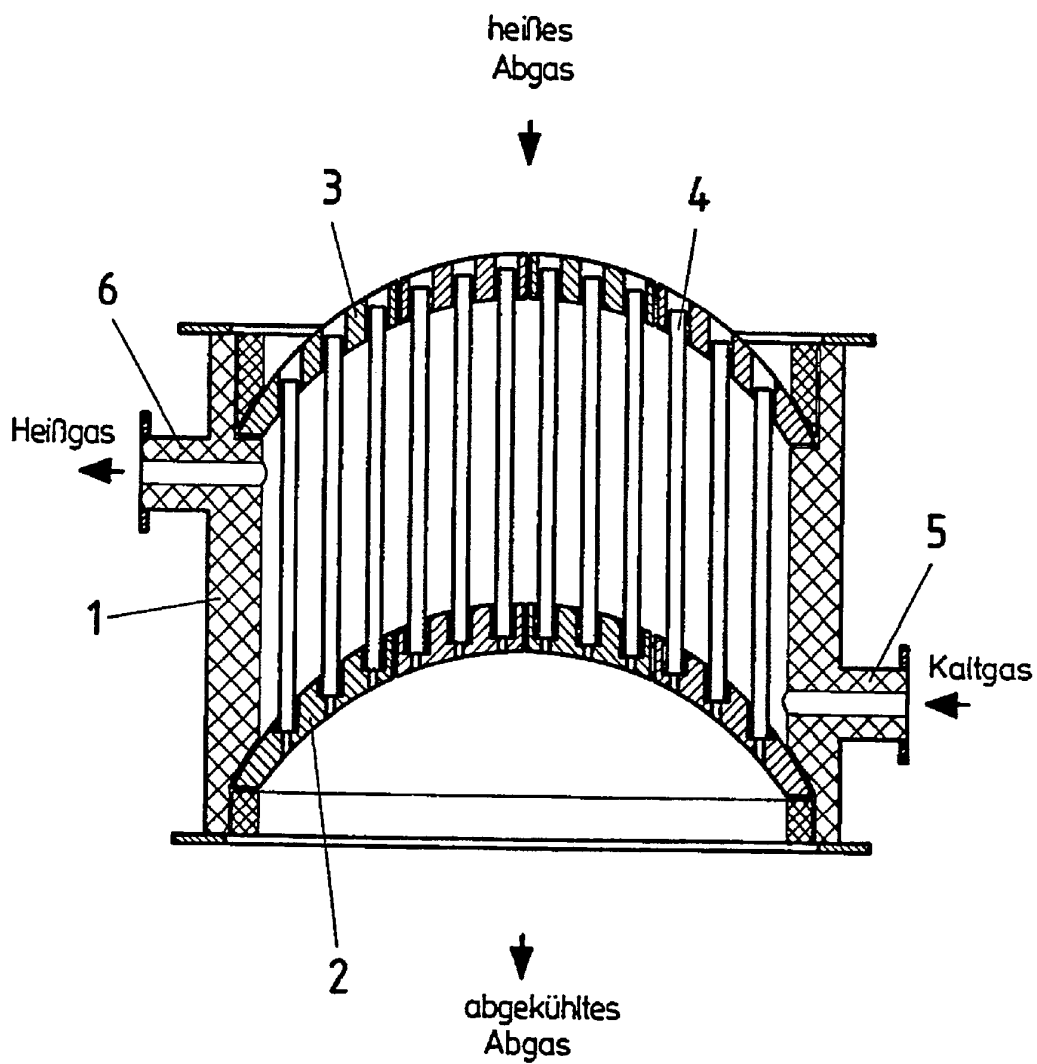


Fig. 1

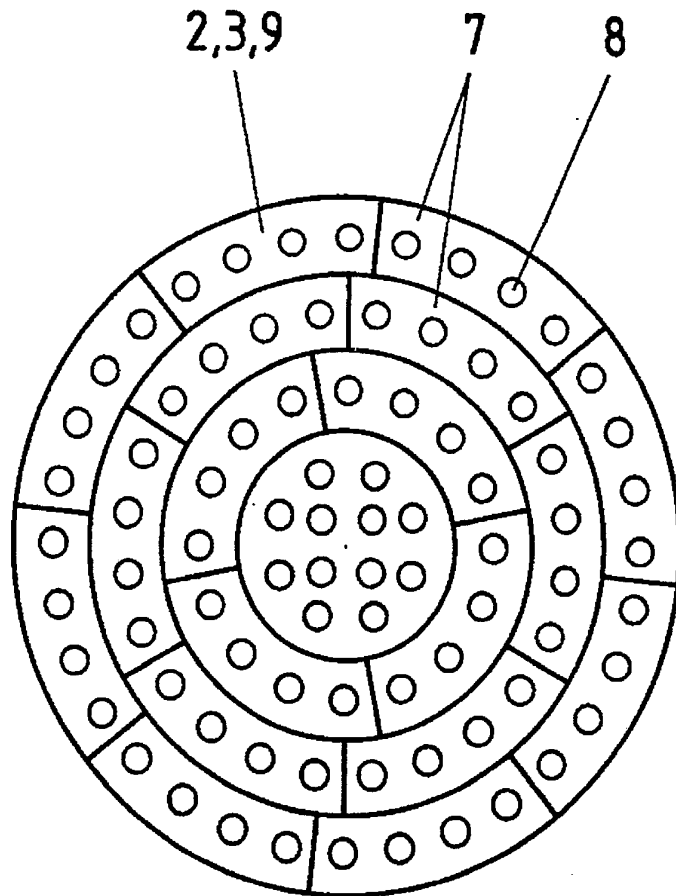


Fig. 2

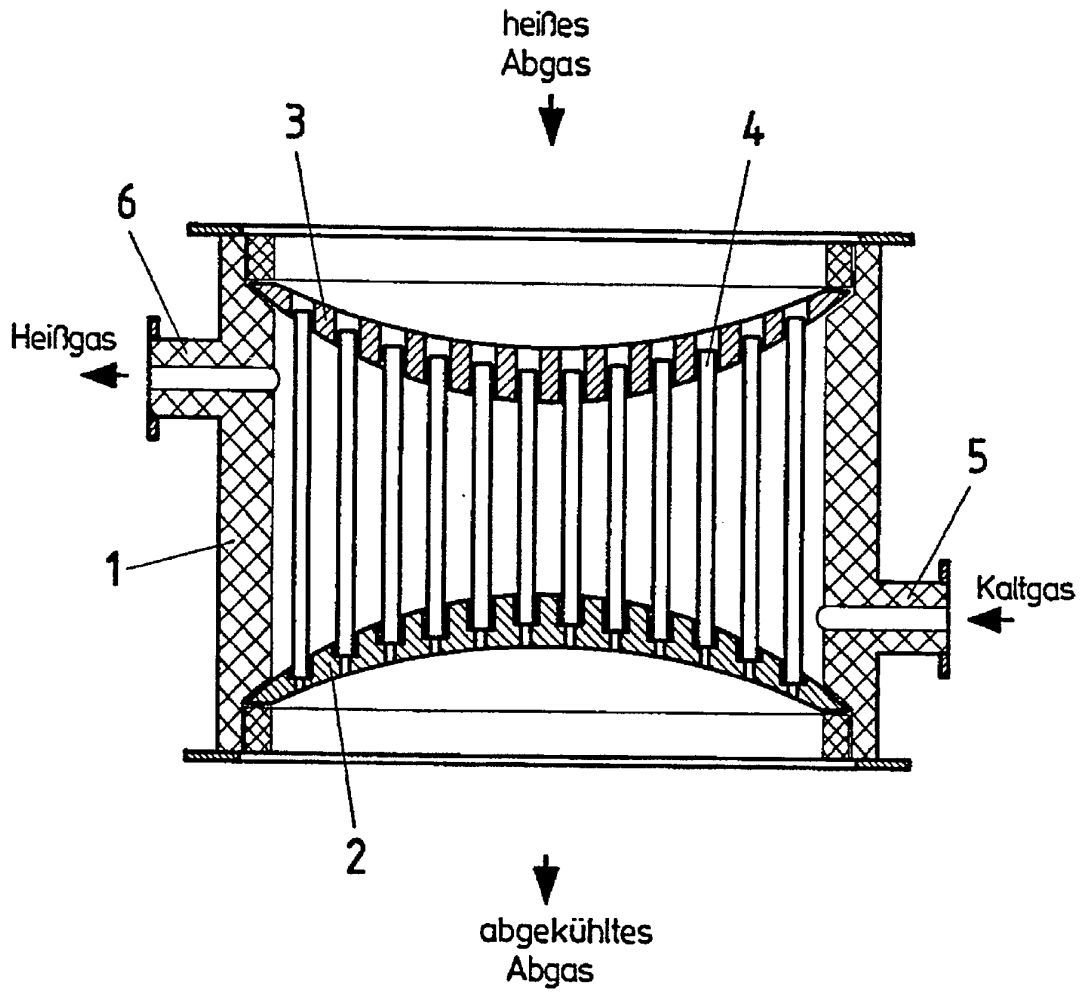


Fig. 3

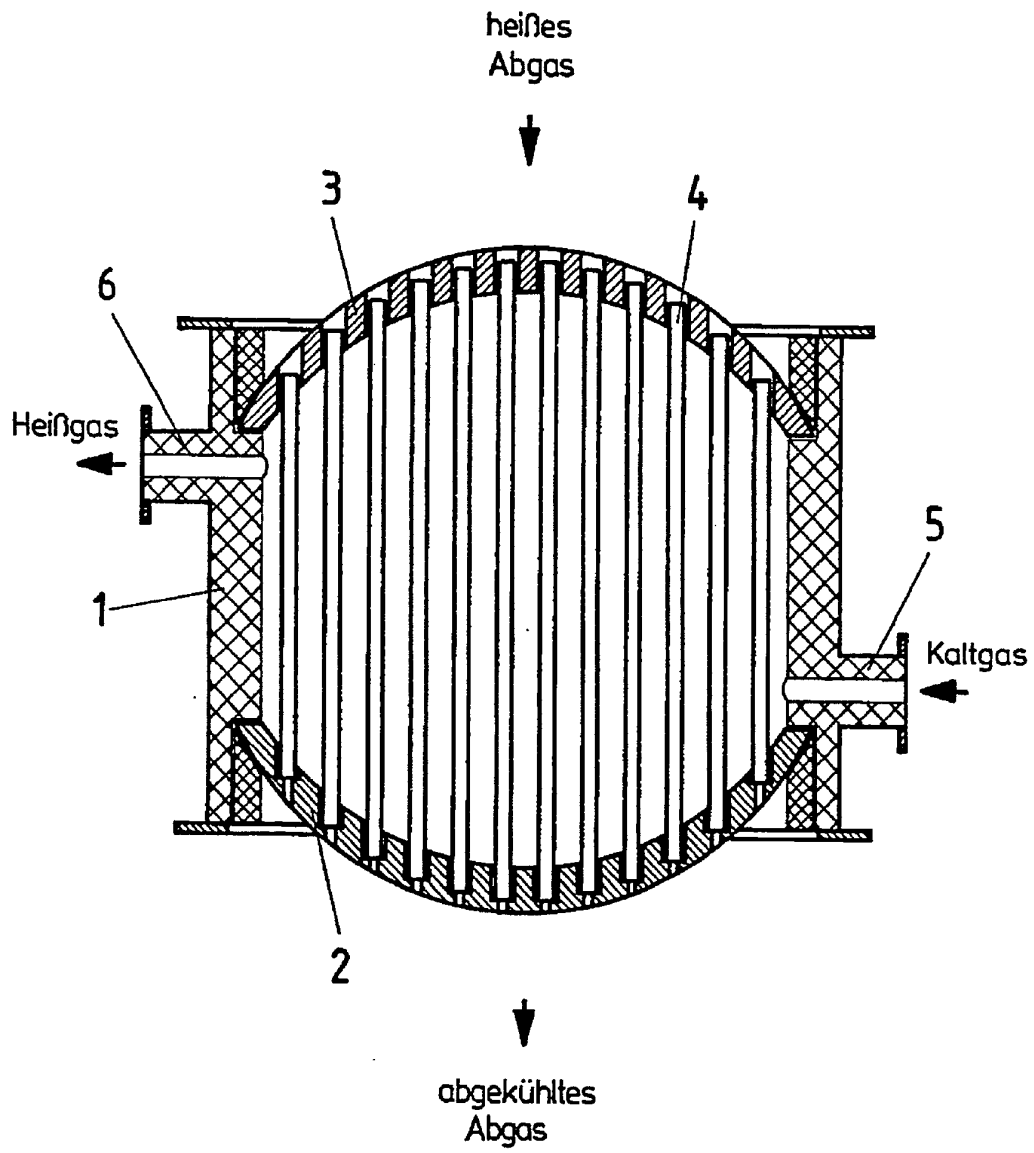


Fig. 4

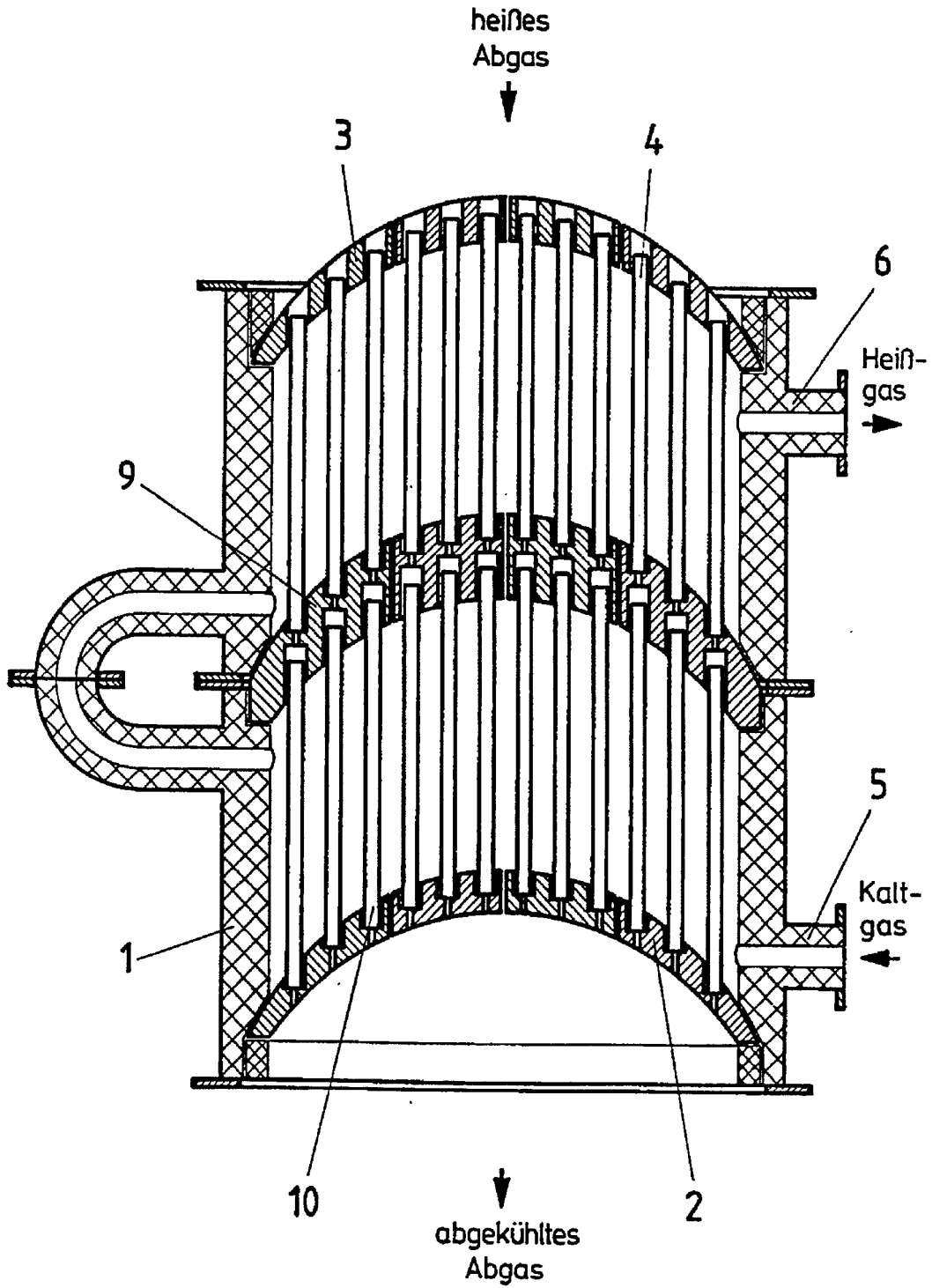


Fig. 5