



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 236 984 A1

4(51) F 28 F 9/00
F 28 D 1/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP F 28 F / 275 954 3

(22) 03.05.85

(44) 25.06.86

(71) VEB Chemie- und Tankanlagenbau Fürstenwalde, 1240 Fürstenwalde, Straße der Befreiung 49, DD

(72) Wiese, Joachim, DD

(54) Querrohrkühler für Rohgas

(57) Die Erfindung betrifft einen Querrohrkühler für Rohgas. Das Ziel der Erfindung besteht in der Vereinfachung der Montage von Querrohrkühlern bei Erhöhung der Wärmeübertragungsleistung und in der Verringerung des Wartungs- und Instandhaltungsaufwandes. Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß in dem Gehäuse mehrere, durch jeweils eine gemeinsame am Überlauf durchbrochene Trennwand nebeneinander angeordnete Kühlzellen mit einem durch das Gehäuse und einem perforierten Boden gebildeten Kondensatraum vorgesehen sind, daß die gemeinsame Trennwand als eine vom Kühlmittel durchflossene Doppelwand, vorzugsweise eine Membranwand mit einschieb- bzw. herausziehbaren Membransektionen ausgebildet ist, und daß die durch Teilschalen etagenweise wechselseitig verschlossenen Rohrsektionen auf Gleitschienen einschieb- bzw. herausziehbar angeordnet sind. Fig. 1

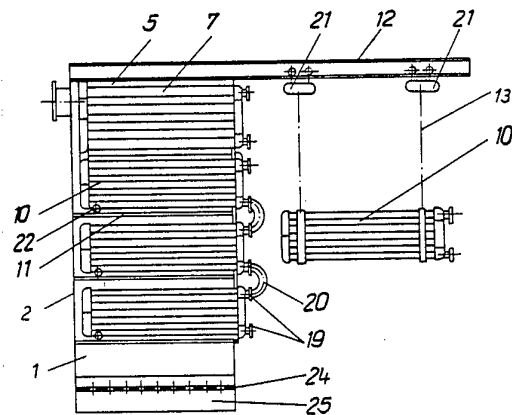


Fig. 1

Erfindungsanspruch:

1. Querrohrkühler für Rohgas mit stehendem Gehäuse, das aus einem Basisteil und einem Kopfteil besteht, zwischen welchen druckdicht in einer Flucht übereinander rohrförmigen, an beiden Stirnseiten offene Gehäuse-Teilstücke gestapelt sind, in denen sich mindestens je eine Rohrgruppe befindet, wobei die Rohrgruppen untereinander wechselseitig durch aufsteckbare Kühlmittleitungen verbunden sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß in dem Gehäuse (2) mehrere, durch jeweils eine gemeinsame am Überlauf (6) durchbrochene Trennwand (5) nebeneinander angeordnete Kühlzellen (3; 4) mit einem durch das Gehäuse (2) und einem perforierten Boden (24) gebildeten Kondensatraum (25) vorgesehen sind, daß die gemeinsame Trennwand (5) als eine vom Kühlmittel durchflossene Doppelwand, vorzugsweise eine Membranwand (7) mit einschieb- bzw. herausziehbaren Membransektionen (8) ausgebildet ist, und daß die durch Teilschalen (9) etagenweise wechselseitig verschlossenen Rohrsektionen (10) auf Gleitschienen (11) einschieb- bzw. herausziehbar angeordnet sind.
2. Querrohrkühler nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Rohr- und die Membransektionen (10; 8) die gleiche Höhe besitzen.
3. Querrohrkühler nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß auf jeder Kühlzelle (3; 4) ein Kragträger (12) mit Lasthebemitteln (13) angeordnet ist, der eine Stirnseite des Gehäuses (2) um mehr als eine Rohrsektionslänge überragt.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Querrohrkühler für Rohgas mit stehendem Gehäuse, das aus einem Basisteil und einem Kopfteil besteht, zwischen welchen druckdicht in einer Flucht übereinander rohrförmige, an beiden Stirnseiten offene Gehäuse-Teilstücke gestapelt sind, in denen sich mindestens je eine Rohrgruppe befindet, wobei die Rohrgruppen untereinander wechselseitig durch aufsteckbare Kühlmittleitungen verbunden sind.

Der erfindungsgemäße Querrohrkühler ist besonders für die Kühlung des durch Vergasung aus Kohle hergestellten Gas-Dampfgemisches geeignet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der DE-OS 2731350 ist ein Kühler für Kokereigas bekannt, bei dem auf einem Basisteil mehrere Gehäuse-Teilstücke fluchtend übereinander angeordnet sind. Den oberen Abschluß bildet ein Kopfteil. Zwischen den einzelnen Teilen sind Dichtungen vorgesehen. Die lagerichtige Anordnung der Teilstücke zueinander ist durch lotrecht verlaufende Steckverbindungselemente gewährleistet. In jedem Teilstück befinden sich zwei Kühlrohrgruppen, die in wechselnder Durchflußrichtung miteinander verbunden sind. Zur Bildung des Reihenschlusses der Kühlrohrgruppen sind die mit den Rohrböden konvergierenden Seitenwände jedes Gehäuse-Teilstückes über die Rohrböden hinaus verlängert und bilden mit im Abstand von den Rohrböden an den Seitenwänden lösbar und druckdicht angeschraubten Wänden aufrechte, rechteckig profilierte Kühlmittelkanäle.

Nachteilig an dieser bekannten technischen Lösung ist der enorm hohe Aufwand bei der Montage bzw. Reparatur eines solchen Kühlers. Bei Kühlerhöhen bis zu 20m sind bei dieser Stapelvariante große Hebezeuge und aufwendige Rüstungen notwendig. Ein weiterer Nachteil besteht in der komplizierten Abdichtung zwischen den Teilstücken, weil auf jede Dichtung eine andere Masse wirkt.

Nachteilig ist weiterhin, daß bei Reparatur der unteren Teilstücken auch die oberen Teilstücke mit großem Aufwand demontiert werden müssen.

Die DE-PS 823 145 beschreibt einen Gas-Querrohrkühler mit einteiligen Rohrböden, in denen die Kühlrohre waagrecht eingewalzt sind. Das Kühlmittel wird durch Wasserkammern und durch in gleiche Höhenabstände eingeteilte abnehmbare Trennwände umgelenkt, die durch Stiftschrauben über eine Dichtung gegen die Rohrböden gepresst werden. Zur Abdeckung der Wasserkammern dienen Abdeckplatten, die wechselseitig, sich gegenseitig abdichtend angeordnet sind.

Nachteilig an diesem Gas-Querrohrkühler ist die aufwendige Errichtung vor Ort durch die einteiligen Rohrböden. Zur Aufstellung des Kühlers sind große Hebezeuge sowie zur Berohrung aufwendige Rüstungen notwendig.

Ein weiterer Nachteil ergibt sich aus der erheblichen Zahl der notwendigen Dichtungen, die die Gefahr einer Störung erhöhen. Aus der DE-PS 882 095 ist ein Röhrenwärmeaustauscher mit herausziehbarem Röhrenbündel bekannt, dessen Röhrenbündel im Ganzen aus dem Gehäuse herausziehbar und wieder einschiebbar ist. Starre Zwischenwände teilen den Röhrenkörper in mehrere Abteile. Die Stirnkanten der Zwischenwände, bei denen keine Stromumlenkung erfolgt, sind bei eingeschobenem Rohrbündel abdichtend mit dem angrenzenden Rohrboden verbunden.

Der Nachteil dieses bekannten Röhrenwärmeaustauschers besteht darin, daß die Rohrbündel nicht von Ankrustierungen, hervorgerufen durch Kondensationsprodukte, befreit werden können, und damit die Wärmedurchgangszahl um das Zwei- bis Dreifache geringer ist.

Die liegende Bauart nach dem Parallelstromprinzip ermöglicht kein reinigendes Umspülen der Rohrbündel.

Die DE-AS 2824237 schlägt einen Röhrenwärmeaustauscher mit einem Heizgas führenden Mantel und mindestens einem darin angeordneten Rohrbündel aus im wesentlichen senkrecht zur Mantellängsachse gelegenen Rohren vor, welche nach Öffnen eines Mantelabschnittes aus dem Mantelinnenraum heraus bewegbar ist. Das Rohrbündel ist um eine mit der Schwenkachse des Mantelabschnittes gemeinsame oder hierzu parallele Achse aus dem Mantelinnenraum durch die von dem schwenkbaren Mantelabschnitt freigegebene und bei ausgeschwenktem Rohrbündel wieder verschließbare Mantelöffnung ausschwenkbar. Das Austauschgestell, worin der Austauscher angeordnet ist, weist an seiner einen Außenseite Trag- und Stützvorrichtungen für das aus dem Mantelquerschnitt ausschwenkbare Rohrbündel auf.

Der Nachteil dieser bekannten technischen Lösung besteht in der großvolumigen Bauart, welche aus der Wahrung des

notwendigen Schwenkraumes für die Rohrbündel resultiert. Die zur Wärmeübertragung zur Verfügung stehende Oberfläche ist bei der Gehäusegröße des Röhrenwärmetauschers nicht optimal.

Nachteilig ist weiterhin, daß eine Reinigung der Rohrbündel während des Wärmetausches nur der Art möglich ist, daß das Rohrbündel aus dem Gehäuse herausgeschwenkt wird und somit dem Wärmetausch nicht zur Verfügung steht.

Einen weiteren Nachteil stellt die Ausführung der Rohrbündelmündung dar, da diese über störanfällige Leitungsgelenke oder Stopfbuchsen mit der Zuleitung verbunden ist.

Aus dem DD-WP 201 495 ist ein Rohrbündelwärmeübertrager bekannt, dessen Mantelraum durch Trennwände in Kammern, welche keine Querleitbleche aufweisen, unterteilt ist. Das Medium durchfließt den Mantelraum im Kreuzstrom. Benachbarte Kammern sind durch außerhalb des Gehäusemantels angeordnete Überströmleitungen direkt oder unter Zwischenschaltung eines oder mehrerer Rohrbündelwärmeübertrager bzw. der einzelnen Kammern derselben verbunden. Der Nachteil dieses bekannten Wärmeübertragers besteht in der materialaufwendigen Kopplung der einzelnen Rohrbündelwärmeübertrager und der daraus resultierenden platzaufwendigen Aufstellung.

Nachteilig ist weiterhin, daß eine Reinigung der Kühlerrohre nicht möglich ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Vereinfachung der Montage von Querrohrkühlern bei Erhöhung der Wärmeübertragungsleistung, in der Verringerung des Wartungs- und Instandhaltungsaufwandes sowie in der Einsparung von Material und Kosten.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Querrohrkühler zu entwickeln, der bei besserer Wärmeübertragung einfacher montier- und reparierbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in einem Kühlergehäuse mehrere, durch jeweils eine gemeinsame am Überlauf durchbrochene Trennwand nebeneinander angeordnete Kühlzellen vorgesehen sind, daß die gemeinsame Trennwand als eine vom Kühlmittel durchflossene Doppelwand, vorzugsweise eine Membranwand mit einschieb- bzw. herausziehbaren Membransektionen ausgebildet ist, und daß die durch Zylinderteilschalen etagenweise wechselseitig verschlossenen Rohrsektionen auf Gleitschienen einschieb- bzw. herausziehbar angeordnet sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform besitzen die Rohr- und die Membransektionen die gleiche Höhe.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß auf jeder Kühlzelle ein Kragträger mit Lasthebemitteln angeordnet ist, der eine Stirnseite des Kühlergehäuses um mehr als eine Rohrsektionlänge überragt.

Die technisch-ökonomischen Auswirkungen, insbesondere die Effektivität der Erfindung besteht in der Vereinfachung der Montage von Querrohrkühlern bei verbesserter Wärmeübertragung sowie in der Verringerung des Wartungs- und Instandhaltungsaufwandes.

Durch den erfindungsgemäßen Querrohrkühler ist eine Einsparung an Material und Kosten möglich.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In den dazugehörigen Zeichnungen zeigt:

Figur 1: eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Querrohrkühlers

Figur 2: eine Vorderansicht des erfindungsgemäßen Querrohrkühlers

Figur 3: eine Rohrsektion des erfindungsgemäßen Querrohrkühlers.

Das Gehäuse 2 des Querrohrkühlers 1 besteht aus zwei nebeneinander angeordneten Kühlzellen 3 und 4, die durch eine gemeinsame Trennwand 5 unterteilt sind. Die Trennwand 5 ist eine im unteren Bereich mit Durchbrechungen, die den Überlauf 6 bilden, versehene Membranwand 7, welche aus fünf Membransektionen 8 besteht.

Durch einen unterhalb des Überlaufes 6 angeordneten perforierten Boden 24 entsteht ein Kondensatraum 25.

Die Kühlrohre 14 sind mittels Rohrböden 15 zu Rohrsektionen 10 zusammengefaßt, wobei der vordere Rohrboden flanschartig entsprechend den Öffnungen in der Gehäusevorderwand 16 ausgebildet ist. Der vordere und hintere Abschluß dieser Rohrsektionen 10 erfolgt durch Wasserkammern 17, die aus Teilschalen 9 bestehen. Durch den etagenweise wechselseitigen Verschluß entstehen drei Rohrbündel 18 in jeder Rohrsektion 10. Die vordere Wasserkammer 17 jeder Rohrsektion 10 weist vier Flansche 19 für die Umlenkbögen 20 auf.

An den Gehäuseinnenwänden sind Gleitschienen 11 für die Rohrsektionen 10 und die Membransektionen 8 angeordnet.

Auf dem oberen Abschluß des Gehäuses 2 befindet sich pro Kühlzelle 3 und 4 ein Kragträger 12, der die Vorderseite des Querrohrkühlers 1 um eineinhalb Rohrsektionslängen überragt. An diesem Kragträger 12 sind je zwei Elektrolaufwinden 21 vorgesehen. Das Gehäuse 2 des Querrohrkühlers 1 wird vor Ort montiert und mit den notwendigen Anschlüssen versehen.

Mittels der auf dem Gehäuse 2 angeordneten Kragträger 12 und der dazugehörigen Elektrolaufwinden 21 werden die Rohrsektionen 10 und die Membransektion 8 in das Gehäuse 2 eingeschoben und verschraubt. Die angeflanschten Umlenkbögen 20 ermöglichen den Kühlwasserüberlauf von einer Rohrsektion 10 zur anderen. Die außerhalb des Gehäuses 2 angeordneten Umlenkbögen 20 können durch separate Kühlwasseranschlüsse ersetzt werden, um somit die Kühlleistung des Querrohrkühlers 1 zu steigern.

Zur besseren Montage bzw. Demontage der Rohrsektionen 10 sind diese an ihrem einen Ende mit Rollen 22 versehen, welche bei

der Schub- bzw. Zugbewegung auf den Gleitschienen 11 laufen. Das zu kühlende Rohgas tritt durch den Rollstutzen 26 oben in der Kühlzelle 3 ein, strömt durch den Überlauf 6 in der Trennwand 5 in die Kühlzelle 4 und gelangt so zur oben angeordneten Gasabfuhrleitung 23. Beim Übergang des Rohgases von Kühlzelle 3 in Kühlzelle 4 erfolgt eine Durchmischung und Verwirbelung des Stoffstromes. Die bei der Umlenkung des Rohgasstromes ausgeschiedenen flüssigen Produkte der kondensierten Phase fließen durch die Bohrungen des perforierten Bodens 24 in den Kondensatraum 25 ab.

Dies führt zur Erhöhung des Abscheideeffektes und Trennung der Gaskondensationsprodukte vom Gas.

Die als Membranwand 7 ausgeführte Trennwand 5 wird zur Verbesserung der Wärmeübertragung ebenfalls vom Kühlwasser durchflossen.

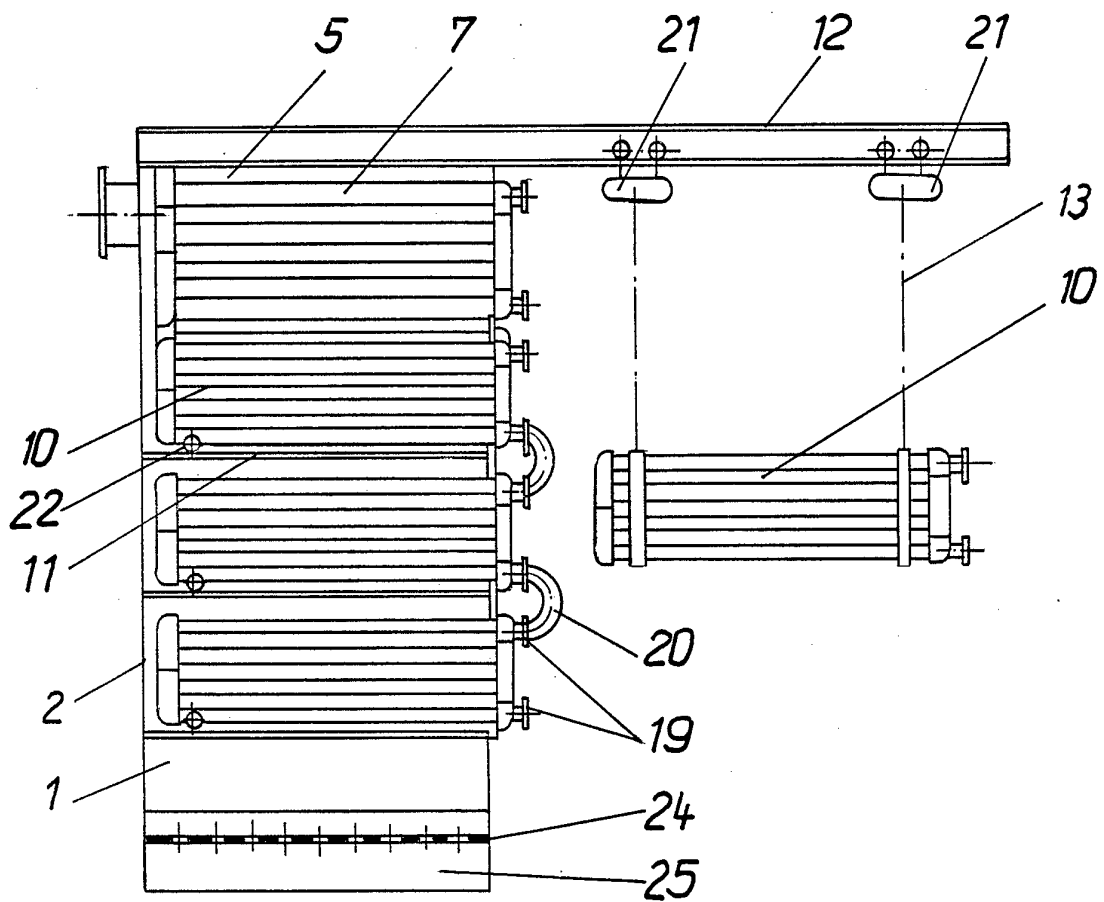


Fig. 1

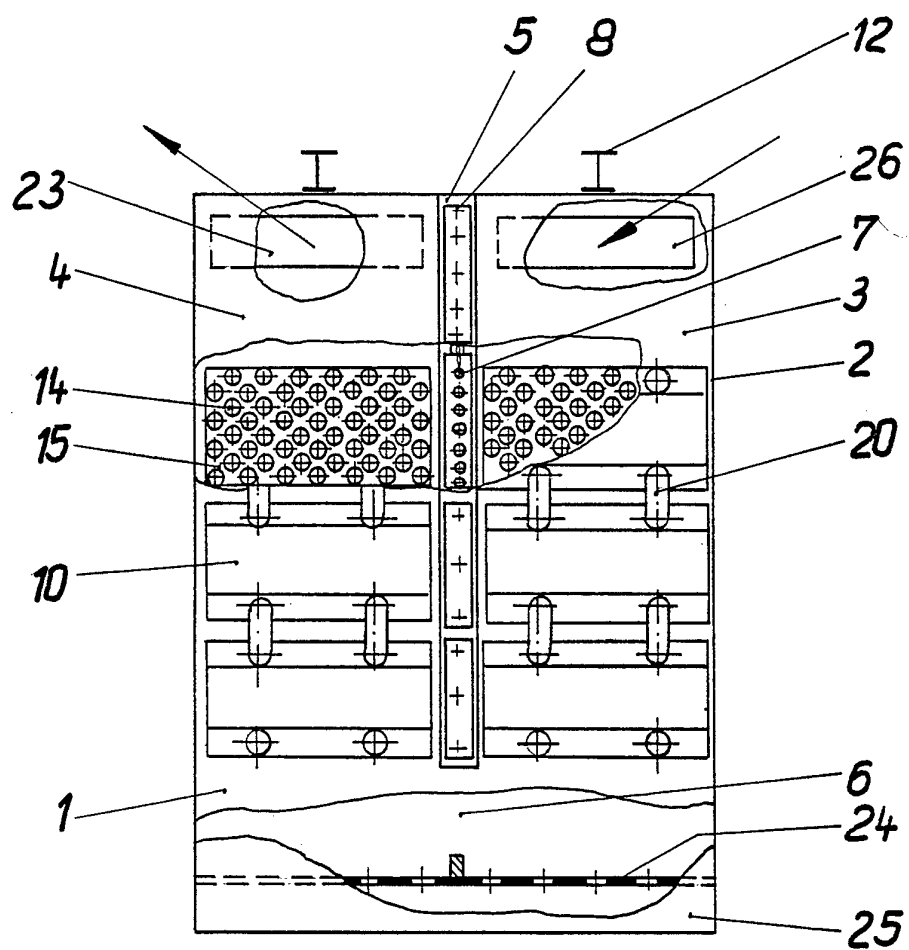


Fig. 2

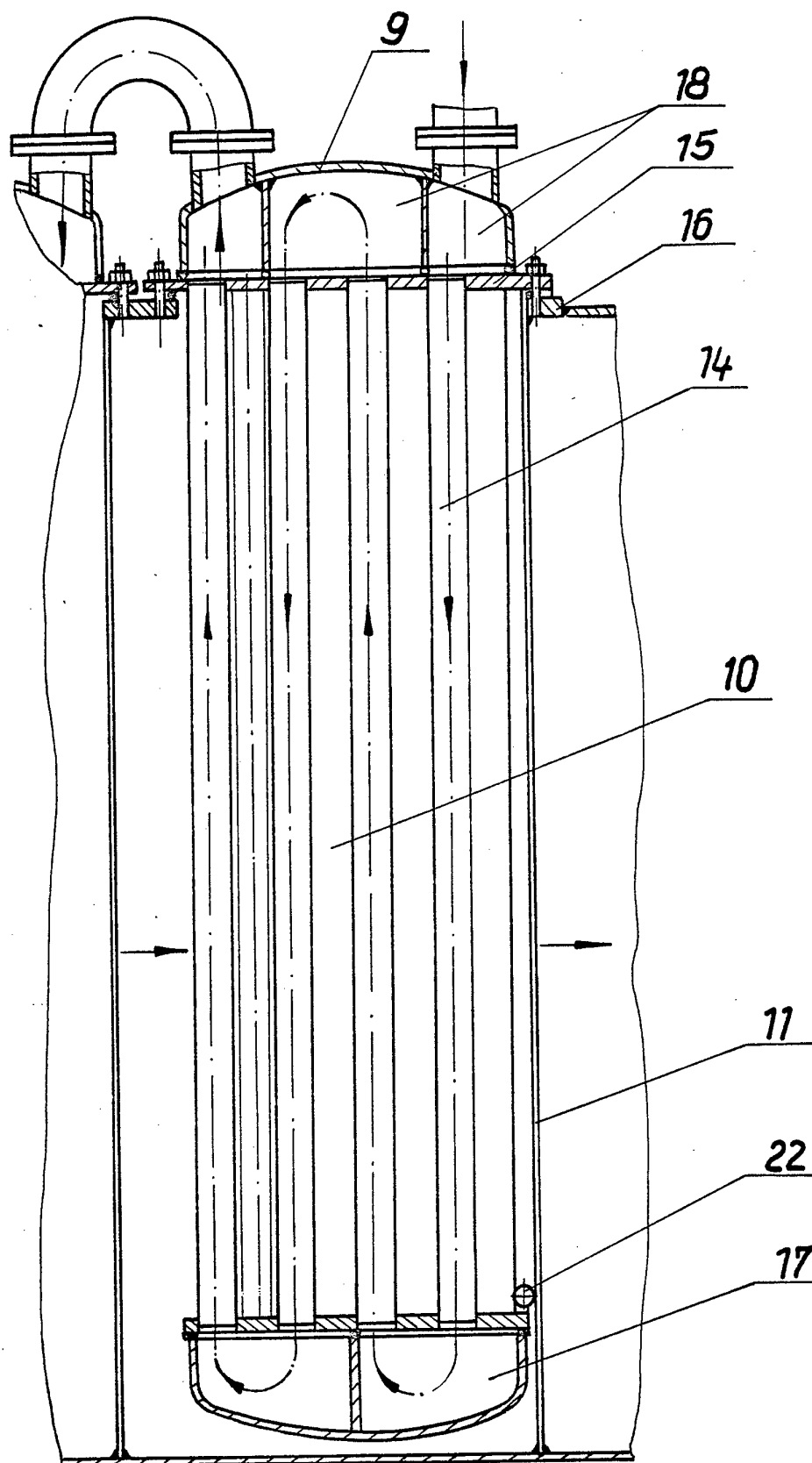


Fig. 3