(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 239 672**
A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **86116903.5**

(51) Int. Cl.⁴: **F24H 3/10**

(22) Anmeldetag: **04.12.86**

(30) Priorität: **03.03.86 DE 3606871**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.10.87 Patentblatt 87/41

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: **Firma Walter Kroll**
Burgstaller Strasse 42 Postfach 8
D-7141 Kirchberg(DE)

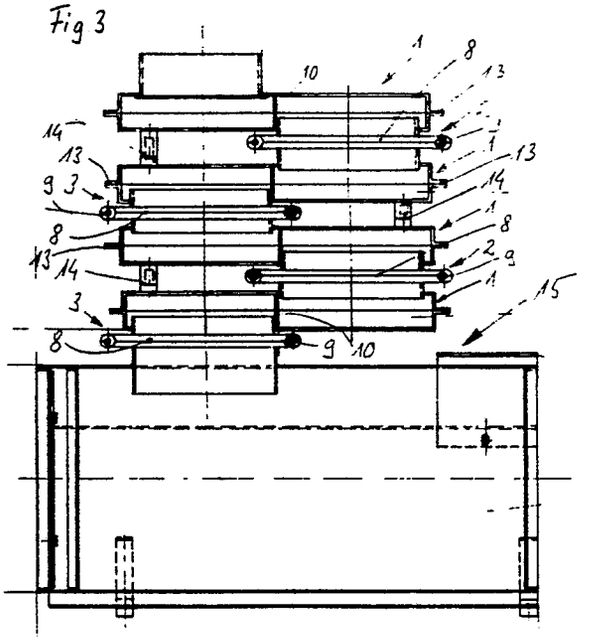
(72) Erfinder: **Firma Walter Kroll**
Burgstaller Strasse 42 Postfach 8
D-7141 Kirchberg(DE)

(74) Vertreter: **Dipl.-Phys.Dr. Manitz Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch. Finsterwald Dipl.-Chem.Dr. Heyn Dipl.-Phys. Rotermund Morgan, B.Sc.(Phys.)**
Robert-Koch-Strasse 1
D-8000 München 22(DE)

(54) Wärmetauscher.

(57) Es wird ein vor allem für Warmlufterzeuger bestimmter Wärmetauscher beschrieben, der zum Zwecke der Erzielung einer universellen Einsetzbarkeit und einer wirtschaftlichen Fertigungsweise aus mehreren gleichartig ausgebildeten, flachkammerförmigen Modulen besteht, die übereinander angeordnet und mechanisch sowie strömungsmäßig über gegeneinander versetzte Rohrstutzen lösbar miteinander verbunden sind.

Fig 3



EP 0 239 672 A2

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere für mit Öl, Gas oder Festbrennstoffen betriebene Warmluft-Erzeuger.

Wärmetauscher sind in den verschiedensten Ausführungsformen bekannt, aber sie sind häufig mit den Nachteilen eines hohen Gewichtes und vor allem einer mangelnden Anpaßbarkeit an unterschiedliche Leistungserfordernisse behaftet.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen universell einsetzbaren, leistungsfähigen und größenmäßig an die unterschiedlichsten Anforderungen anpaßbaren Wärmetauscher zu schaffen, der überdies problemfrei zu reinigen und auch ohne Schwierigkeiten auszuwechseln ist. Außerdem soll das Gesamtgewicht reduziert werden.

Gelöst wird diese Aufgabe nach der Erfindung im wesentlichen dadurch, daß mehrere gleichartig ausgebildete, flachkammerförmige Module übereinander angeordnet und mechanisch sowie strömungsmäßig über gegeneinander versetzte Rohrstutzen lösbar miteinander verbunden sind.

Die Modulbauweise des Wärmetauschers nach der Erfindung ermöglicht es, den für das jeweilige Gerät benötigten, eine bestimmte Leistung aufweisenden Wärmetauscher auf einfache Weise aus gleichartigen Teilen aufzubauen. In entsprechender Weise ist es auch problemfrei möglich, beispielsweise zum Zwecke der Reinigung die Verbindung zwischen einzelnen Modulen zu lösen, wodurch sich eine optimale Zugänglichkeit ergibt.

Vorzugsweise besteht jeder Rohrstutzen aus zu benachbarten Flachkammermodulen gehörenden ersten und zweiten Rohrstutzenabschnitten, die an ihren freien Enden mit Verbindungsflanschen versehen sind.

Jedes Modul umfaßt demgemäß neben der vorzugsweise kreisförmig ausgebildeten Flachkammer zwei Rohrstutzenabschnitte, die diametral versetzt an den einander gegenüberliegenden Flachseiten des jeweiligen Moduls angebracht sind, so daß sich insgesamt ein spiegelsymmetrischer Aufbau ergibt, der die Zusammenstellung beliebig umfangreicher Wärmetauscher durch spiegelsymmetrisch vertauscht erfolgendes Aneinandersetzen der einzelnen Module zusammengestellt werden kann.

Von besonderem Vorteil ist es, die Rohrstutzenabschnitte durch zweiteilige Spannringe miteinander zu verbinden, wobei in die Spannringe zur Abdichtung eine umlaufende Graphitschnur eingelegt oder eine hitzebestandige Dichtmasse eingefügt werden kann.

Diese zweiteiligen Spannringe sind einfach zu montieren und zu demontieren und erbringen gleichzeitig die erforderliche Stabilität in der Verbindung der einzelnen Module.

In den Flachkammermodulen selbst ist vorzugsweise zumindest ein Umlenkblech angeordnet, das den Strömungsweg der Rauch-bzw. Heißgase zwischen den beiden Rohrstutzenabschnitten festlegt, die den Eingang bzw. Ausgang des jeweiligen Flachkammermoduls bilden.

Nach einer weiteren Besonderheit der Erfindung ist jedes Flachkammermodul aus zwei identischen Schalenhälften aufgebaut, die über die Außenringflansche miteinander verschweißt sind.

Aufgrund der Tatsache, daß die einzelnen Module des Wärmetauschers nach der Erfindung konstruktiv besonders einfach ausgebildet sind, läßt sich eine wirtschaftliche Fertigung unter Verwendung üblicher Methoden der Blechbearbeitung erzielen, wobei die Verbindung der einzelnen Module über Spannringe nicht nur hinsichtlich der Montage des jeweiligen Wärmetauschers günstig ist, sondern sich auch auf die Betriebssicherheit der Gesamtanordnung vorteilhaft auswirkt.

Weitere besonders vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert; in der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Flachkammermoduls,

Fig. 2 eine Draufsicht des Flachkammermoduls nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht eines aus Flachkammermodulen nach den Fig. 1 und 2 aufgebauten und auf einem Heißlufterzeuger angebrachten Wärmetauschers, und

Fig. 4 eine Vorderansicht der Anordnung nach Fig. 3.

Fig. 1 zeigt ein aus einer Blechkonstruktion bestehendes Flachkammermodul 1, das aus zwei identischen Schalenhälften 11, 12 zusammengesetzt ist. Die beiden Schalenhälften sind über Außenringflansche 13 miteinander verschweißt.

Gegeneinander diametral versetzt sind auf den einander gegenüberliegenden Seiten des Flachkammermoduls 1 Rohrstutzenabschnitte 4, 5 eingesetzt und mit der jeweiligen Modulwand verschweißt oder mittels Bördelwerkzeug gebördelt sind. An ihren außenliegenden Enden sind die Rohrstutzenabschnitte 4, 5 mit Verbindungsflanschen 6, 7 versehen, die in einer noch näher zu beschreibenden Weise die gegenseitige Kopplung von Modulen 1 gestatten.

Im Inneren des Moduls ist ein mittig und bei größeren Modulen außermittig angeordnetes, sich über die gesamte Modulhöhe erstreckendes Umlenkblech 10 vorgesehen und durch Schweißung fixiert.

Wie der Fig. 2 zu entnehmen ist, verläuft das Umlenkblech 10 etwa entsprechend einer gemeinsamen Tangente an den Rohrstutzenabschnitten 4, 5. Dieses Umlenkblech 10 stellt einen definierten Verlauf der Heißgasströmung innerhalb eines jeden Moduls 1 sicher und verhindert, daß Heißgase unmittelbar von der Eintrittsseite zur Austrittsseite des jeweiligen Moduls gelangen können.

Der Durchmesser der Rohrstutzenabschnitte 4, 5 entspricht etwa dem Radius des Flachkammermoduls 1, wodurch die mechanische Festigkeit eines aus solchen Modulen aufgebauten Wärmetauschers unter gleichzeitiger Gewährleistung einer bestmöglichen Funktion optimiert wird.

Fig. 3 zeigt in Zusammenhang mit einem - schematisch dargestellten Heißlufterzeuger 15 einen aus mehreren Flachkammermodulen 1 aufgebauten Wärmetauscher.

Die abwechselnd 180° um ihre Mittenebene gedreht angeordneten Module 1 sind über Rohrstutzen 2, 3 miteinander verbunden, die über die Höhe des Wärmetauschers betrachtet in Richtung der Längsachse des Heißlufterzeugers abwechselnd versetzt angeordnet sind.

Die Rohrstutzen 2 und 3 bestehen - wie sich aus den Fig. 1 und 2 ergibt - aus jeweils zwei Rohrstutzenabschnitten 4, 5, die über ihre Flansche mittels Spannringen 8 stabil und rauchdicht gekuppelt sind. Zwischen die Spannringe ist zur Gewährleistung einer absolut Rauchdichtheit vorzugsweise eine Graphitschnur 9 eingelegt oder eine hitzebeständige Dichtmasse eingefügt. Es ist auch möglich, zwischen die Rohrstutzenabschnitte 4, 5 Dichtungsringe einzusetzen.

Stützelemente 14 sind zwischen aufeinanderfolgenden Modulen 1 jeweils in dem Bereich vorgesehen, in dem sich gerade kein Rohrstutzen 2 bzw. 3 befindet. Diese Stützelemente 14 können aus Sechskantschrauben bestehen, aber es sich auch hier alle denkbaren anderen Ausführungsformen von Stützelementen brauchbar.

Der Anschluß des Wärmetauschers als Einheit an die jeweils rauch-bzw. heißgaserzeugende Anordnung kann - wie in Fig. 3 gezeigt - ebenfalls über Verbindungsflansche und Spannringe 8 erfolgen.

Die Vorderansicht nach Fig. 4 läßt den symmetrischen Aufbau des Wärmetauschers aus vier Flachkammermodulen erkennen, die abwechselnd aufeinandergesetzt und durch Spannringe miteinander verbunden sind.
Symmetrisch angeordnete Stützelemente 14 stabilisieren die Gesamtanordnung. Da die Verbindung der einzelnen Module über die Spannringe 8 besonders einfach herstell-und lösbar ist, lassen sich Module einzeln oder in Gruppen problemfrei abnehmen oder austauschen und demgemäß auch besonders einfach reinigen.

Ansprüche

1. Wärmetauscher, insbesondere für mit Öl oder Gas betriebene Warmluft-Erzeuger, dadurch **gekennzeichnet**, daß mehrere gleichartig ausgebildete, flachkammerförmige Module (1) übereinander angeordnet und mechanisch sowie strömungsmäßig über gegeneinander versetzte Rohrstutzen (2) lösbar miteinander verbunden sind.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß jeder Rohrstutzen (2, 3) aus zu benachbarten Flachkammermodulen (1) gehörenden ersten und zweiten Rohrstutzenabschnitten (4; 5) besteht, die an ihren freien Enden mit Verbindungsflanschen (6, 7) versehen sind.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet** , daß die Rohrstutzen (4, 5) durch Spannringe (8) miteinander verbunden sind.

4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß in die zweiteilig ausgebildeten Spannringe (8) eine umlaufende Graphitschnur (9) oder eine hitzebeständige Dichtmasse eingefügt ist oder zwischen den Rohrstutzenabschnitten (4, 5) ein Dichtungsring eingelegt ist.

5. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Flachkammermodule (1) schalenförmig ausgebildet und die an den einander gegenüberliegenden Flachseiten angesetzten Rohrstutzenabschnitte (4, 5) in Draufsicht überlappungsfrei in verschiedenen Schalenhälften angeordnet sind.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet** , daß der Durchmesser der Rohrstutzenabschnitte (4, 5) etwas geringer als der Radius der Flachkammermodule (1) ist.

7. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß in jedem Flachkammermodul (1) ein im wesentlichen mittig und entsprechend einer gemeinsamen Tangente beider Rohrstutzenabschnitte (4, 5) verlaufendes Umlenkblech (10) sowie bei größeren Geräten außermittig zumindest ein zusätzliches Umlenkblech vorgesehen ist.

8. Wärmetauscher nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich das Umlenkblech (10) über die gesamte Höhe des Flachkammermoduls (1) erstreckt.

9. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß jedes Flachkammermodul (1) aus zwei identischen Schalenhälften (11, 12) besteht, die über nach außen gerichtete Ringflansche (13) miteinander verschweißt sind.

10. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rohrstutzenabschnitte (4, 5) sich mit Überstand in die Flachkammermodule (1) erstrecken oder bündig mit diesen abschließen.

11. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen benachbarten Flachkammermodulen (1) Stützeelemente (14) vorgesehen sind, die jeweils in der dem jeweiligen Verbindungsrohrstutzen (2, 3) gegenüberliegenden Hälfte des Moduls (1) angeordnet sind.

Fig.1

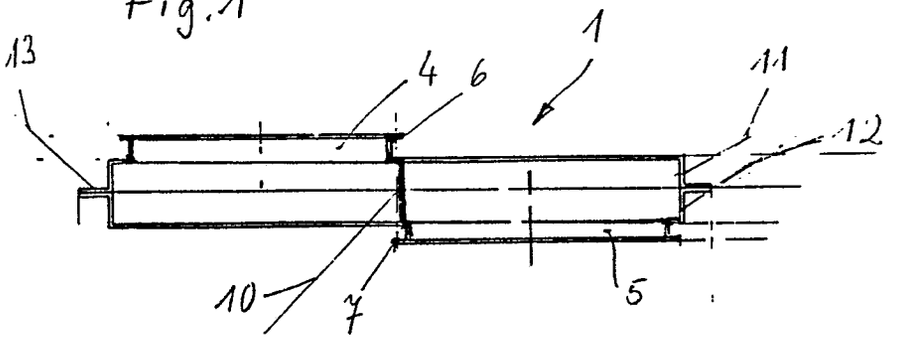


Fig.2

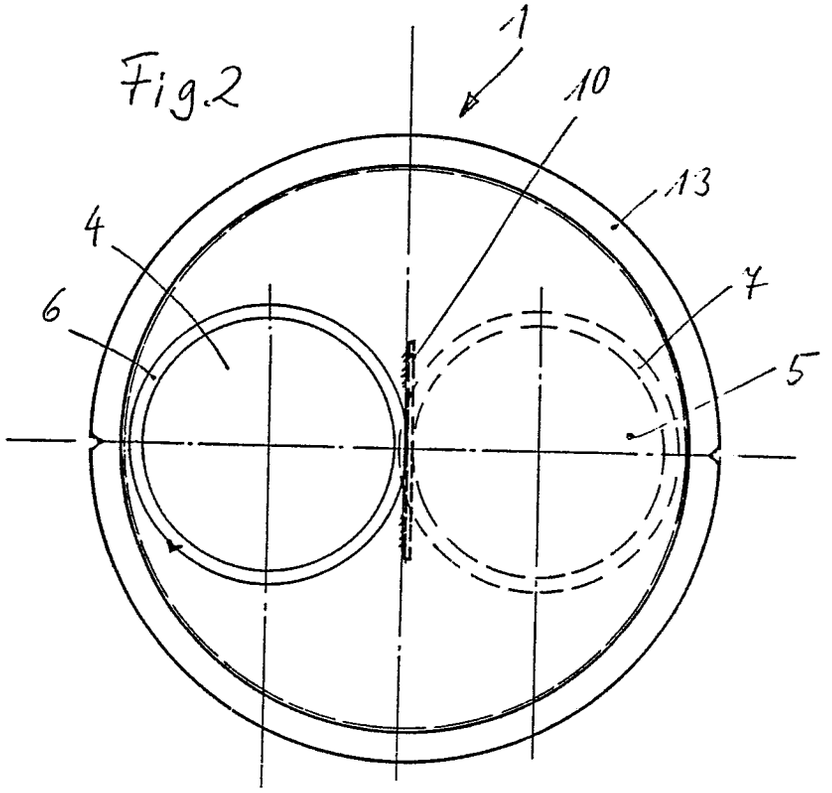


Fig.3

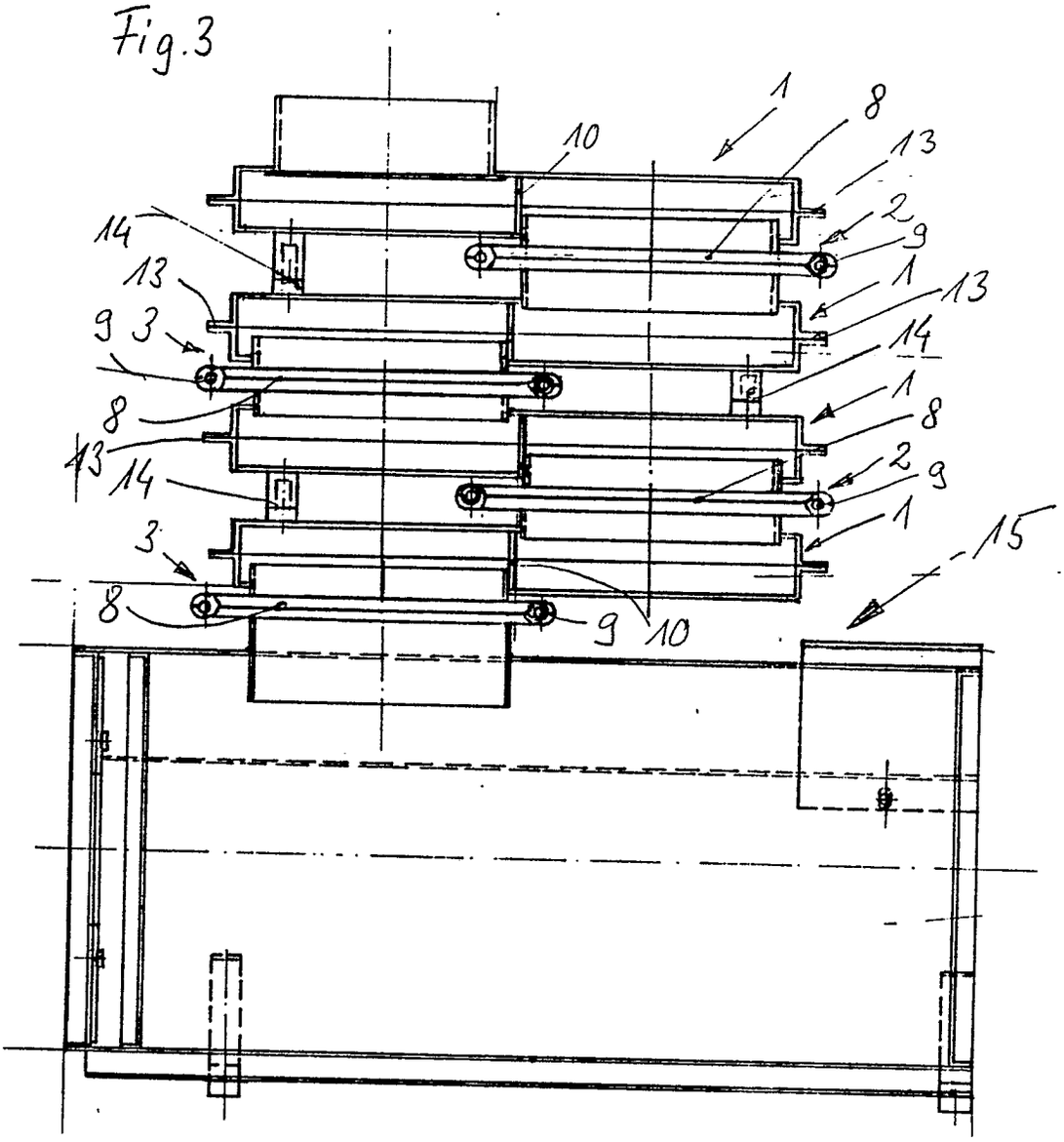
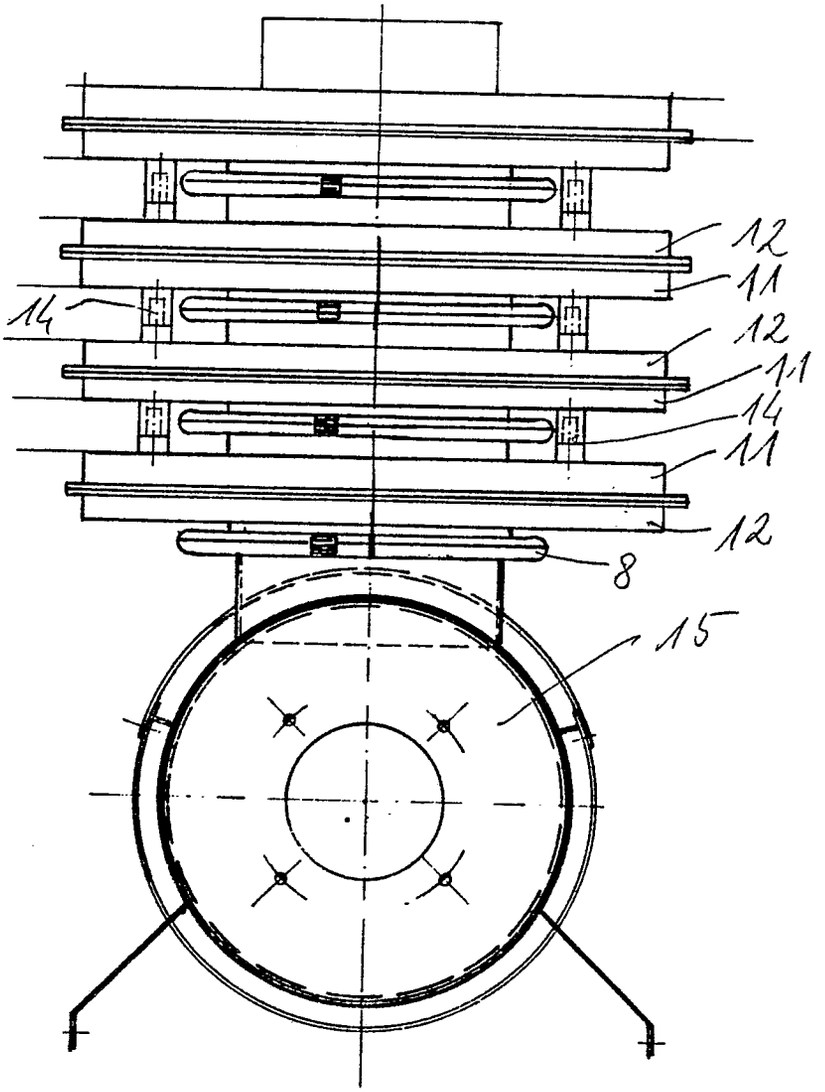



Fig.4