



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 357 907 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.11.91 Patentblatt 91/46

⑤① Int. Cl.⁵ : **F22B 1/18, F22B 35/00,
F28F 27/02**

②① Anmeldenummer : **89112632.8**

②② Anmeldetag : **11.07.89**

⑤④ **Wärmetauscher.**

③⑩ Priorität : **06.09.88 DE 3830248**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
14.03.90 Patentblatt 90/11

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
13.11.91 Patentblatt 91/46

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
BE ES IT NL

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
**DE-B- 2 846 455
GB-A- 1 303 092
GB-A- 1 333 980**

⑦③ Patentinhaber : **Balcke-Dürr AG
Homberger Strasse 2 Postfach 1240
W-4030 Ratingen 1 (DE)**

⑦② Erfinder : **Krips, Herbert
Grabelohstrasse 176
W-4630 Bochum 7 (DE)**
Erfinder : **Podhorsky, Miroslan, Dr.
Elisabethstrasse 10 a
W-4030 Ratingen 1 (DE)**

⑦④ Vertreter : **Patentanwälte Dipl.-Ing. Alex
Stenger Dipl.-Ing. Wolfram Watzke Dipl.-Ing.
Heinz J. Ring
Kaiser-Friedrich-Ring 70
W-4000 Düsseldorf 11 (DE)**

EP 0 357 907 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Wärmetauscher, insbesondere Abhitze-Dampferzeuger, mit zwischen zwei endseitigen Kammern verlaufenden Wärmetauscherrohren, die von einem am Wärmeaustausch beteiligten Fluid durchströmt und von einem anderen, dem die Wärmetauscherrohre umgebenden Gehäuse zugeführten Fluid angeströmt werden, sowie mit einem die Kammern parallel zu den Wärmetauscherrohren verbindenden Überströmrohr, durch das zur Aufrechterhaltung einer vorgebbaren Austrittstemperatur eines der beiden Fluids ein veränderlicher Teilstrom des zwischen den Kammern strömenden Fluids unter wesentlicher Vermeidung des Wärmeaustauschs mit dem anderen Fluid hindurchführbar ist und das zur Veränderung seines Strömungsquerschnitts mit einer Ventilanordnung versehen ist, die einen den Strömungsquerschnitt des Überströmrohres in einer ersten Endstellung der Ventilanordnung verschließenden Ventilteller und einen mit dem Ventilteller über eine Ventilstange verbundenen Ventiltring umfaßt, der von dem das Überströmrohr verlassenden Fluid durchströmt wird und in einer zweiten, anderen Endstellung der Ventilanordnung eine in der austrittsseitigen Kammer ausgebildete Austrittsöffnung für das aus den Wärmetauscherrohren austretende Fluid verschließt.

Ein Wärmetauscher der voranstehend beschriebenen Art ist aus der DE-A-2846455 bekannt. Bei dieser bekannten Ausführung wird die austrittsseitige Kammer des Wärmetauschers durch eine senkrecht zu den Wärmetauscherrohren verlaufende Trennwand in einen Ausströmraum und einen Mischraum unterteilt. In diesem Mischraum wird der aus den Wärmetauscherrohren austretende Teilstrom mit dem das Überströmrohr passierenden Teilstrom desselben Fluids gemischt, wobei die jeweiligen Anteile der beiden Teilströme durch die Stellung der Ventilanordnung eingestellt werden.

Diese bekannte Ausführung hat den Nachteil, daß die Vermischung der beiden Teilströme mit einem hohen Druckverlust verbunden ist und daß ein verhältnismäßig großer Mischraum vorgesehen werden muß, um eine einigermaßen zufriedenstellende Vermischung der beiden Teilströme zu erzielen, ohne daß hierbei sichergestellt werden kann, daß der aus dem Austrittsstutzen des Wärmetauschers austretende Fluidstrom nicht aus einer heißen Kernströmung und einer kälteren Randströmung besteht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, dessen am austrittsseitigen Ende des Überströmrohres ausgebildete Mischeinrichtung eine verlustarme und intensive Vermischung der Teilströme bei erheblich verringertem Raumbedarf für die Mischstrecke garantiert.

Die Lösung dieser Aufgabenstellung durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Austrittsöffnung an einem die Wärmetauscherrohre überdeckenden Sammelkonus ausgebildet ist, der mit dem Ventiltring zusammenwirkt, und daß der Ventiltring mit einer kegelförmigen, mit einer Vielzahl von Durchtrittsöffnungen versehenen Austrittsfläche versehen ist, deren Neigung zur Wärmetauscherlängsachse etwa der Neigung des Sammelkonus entspricht.

Mit dieser erfindungsgemäßen Ausbildung wird eine Mischeinrichtung geschaffen, bei der der aus den Wärmetauscherrohren austretende Teilstrom durch den Sammelkonus gezielt der Austrittsöffnung der endseitigen Kammer zugeführt wird, wobei dieser Teilstrom einen ringförmigen Strömungsquerschnitt passiert, der einerseits durch die Wand des Sammelkonus und andererseits durch den Ventiltring gebildet wird. In diesen durch die Neigung des Sammelkonus gezielt zur Austrittsöffnung gerichteten Teilstrom wird derjenige Teilstrom desselben Fluids eingeleitet, der aus dem Überströmrohr austritt. Da dieser Austritt aus einer kegelförmigen Austrittsfläche des Ventiltringes erfolgt, deren Neigung zur Wärmetauscherlängsachse etwa der Neigung des Sammelkonus entspricht, ergibt sich eine intensive Vermischung der beiden Teilströme innerhalb einer kurzen Mischstrecke. Zu diesem Zweck ist die kegelförmige Austrittsfläche mit einer Vielzahl von Durchtrittsöffnungen versehen, die das aus dem Überströmrohr austretende Fluid in eine Vielzahl kleiner Strömungsfäden aufteilt, die verteilt über den ringförmigen Strömungsquerschnitt zwischen Sammelkonus und kegelförmiger Austrittsfläche in den aus den Wärmetauscherrohren kommenden Teilstrom eingemischt werden. Es erfolgt somit sowohl eine intensive als auch eine verlustarme Durchmischung der beiden Teilströme innerhalb einer sehr kurzen Mischstrecke, so daß für den Mischvorgang nur ein geringer Raumbedarf besteht.

Die mengenmäßige Veränderung der beiden Teilströme kann — wie bekannt — durch eine Verstellung einerseits des Ventiltringes gegenüber dem Sammelkonus und andererseits des Ventiltellers gegenüber dem Überströmrohr erfolgen, so daß eine vorgegebene Austrittstemperatur eines der beiden am Wärmeaustausch teilnehmenden Fluids innerhalb enger Grenzen konstant gehalten werden kann.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung wird die austrittsseitige Kammer durch den Sammelkonus gebildet, dessen Austrittsöffnung zugleich als Austrittsstutzen des Wärmetauschers ausgeführt ist. Sofern ein ausreichend großer Raum zur Verfügung steht und/oder nach der Mischstrecke eine Art Beruhigungszone ausgebildet werden soll, kann der Sammelkonus gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung auch innerhalb der austrittsseitigen Kammer angeordnet sein, die ihrerseits mit einem Austrittsstutzen versehen ist.

Auf der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Wärmetauschers dargestellt,

und zwar zeigen :

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines schematisch dargestellten Wärmetauschers,
 5 Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der Ventilanordnung nach Fig. 1 und
 Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung einer zweiten Ausführungsform.

Der in Fig. 1 verkürzt dargestellte Wärmetauscher hat ein zylindrisches Gehäuse 1, an dessen einem Ende eine mit einer Isolierung 2a versehene Eintrittskammer 2 für das wärmeabgebende Fluid F_1 angeordnet ist. Dieses Fluid F_1 wird durch Wärmetauscherrohre 3 geführt, die sich zwischen der Eintrittskammer 2 und einer austrittseitigen Kammer 4 erstrecken. Das abgekühlte Fluid F_1 verläßt die austrittseitige Kammer 4 durch einen Austrittsstutzen 4a. Das wärmeaufnehmende Fluid F_2 wird dem die Wärmetauscherrohre 3 umgebenden Gehäuse 1 durch einen Stutzen 1a zugeführt. Es beaufschlagt die Wärmetauscherrohre von außen und verläßt nach seiner Aufheizung das Gehäuse 1 durch einen Stutzen 1b.

15 Die Eintrittskammer 2 und die austrittseitige Kammer 4 sind miteinander parallel zu den Wärmetauscherrohren 3 durch ein Überströmrohr 5 verbunden, das mit einer Isolierung 5a versehen ist. Am austrittseitigen Ende dieses Überströmrohres 5 ist eine Ventilanordnung ausgebildet, die vergrößert in den Figuren 2 und 3 dargestellt ist.

20 Diese Ventilanordnung umfaßt einen Ventilteller 6, mit dem in der einen Endstellung der Strömungsquerschnitt des Überströmrohres 5 vollständig verschlossen werden kann und der an einer Ventilstange 7 angeordnet ist. An dieser Ventilstange 7 ist weiterhin ein Ventilring 8 befestigt, der von dem das Überströmrohr 5 verlassenden Fluid F_1 durchströmt wird und der in der anderen Endstellung der Ventilanordnung eine Austrittsöffnung 9 verschließt, die in einem Sammelkonus 10 ausgebildet ist. Dieser Sammelkonus 10 ist derart in der austrittseitigen Kammer 4 angeordnet, daß die Austrittsöffnungen sämtlicher Wärmetauscherrohre 3 innerhalb des Sammelkonus 10 münden. Auf diese Weise wird der Sammelkonus 10 und seine Austrittsöffnung 9 von der Gesamtheit desjenigen Anteils des Fluids F_1 durchströmt, das aus den Wärmetauscherrohren 3 austritt.

25 Die Ventilstange 7 wird von einem Stellmotor 11 betätigt, der auf der Außenseite der austrittseitigen Kammer 4 angeordnet ist. Mittels dieses Stellmotors 11 kann die Ventilstange 7 in zwei Endstellungen und sämtliche Zwischenstellungen überführt werden. In der einen Endstellung verschließt der Ventilteller 6 den gesamten Querschnitt des Überströmrohres 5. In dieser Endstellung strömt das wärmeabgebende Fluid F_1 insgesamt durch die Wärmetauscherrohre 3 ; es gelangt in den Sammelkonus 10 und verläßt diesen durch die Austrittsöffnung 9. In der anderen Endstellung gibt der Ventilteller 6 den Strömungsquerschnitt des Überströmrohres 5 frei, wogegen der Ventilring 8 am Sammelkonus 10 in einem Bereich anliegt, der die Austrittsöffnung 9 umgibt. Auf diese Weise werden die Wärmetauscherrohre 3 auf ihrer Austrittsseite durch den Rückstau verschlossen; das wärmeabgebende Fluid F_1 strömt vollständig durch das Überströmrohr 5 und gelangt durch das Innere des Ventilrings 8 in die Austrittsöffnung 9. Da das Überströmrohr 5 mit einer Isolierung 5a versehen ist, wird in dieser Endstellung ein Wärmeaustausch zwischen dem wärmeabgebenden Fluid F_1 und dem wärmeaufnehmenden Fluid F_2 nahezu verhindert.

30 Durch die Zwischenstellungen, die stufenlos zwischen diesen beiden voranstehend beschriebenen Endstellungen mittels des Stellmotors 11 über die Ventilstange 7 eingestellt werden können, kann diejenige Teilmenge vorbestimmt werden, die am Wärmeaustausch teilnimmt, wogegen die andere Teilmenge nahezu vom Wärmeaustausch ausgeschlossen wird. Die voranstehend beschriebene Ventilanordnung kann demzufolge dazu benutzt werden, entweder die Austrittstemperatur des Fluids F_1 oder des Fluids F_2 in engen Grenzen zu regeln.

35 Um eine gute Durchmischung derjenigen Teilmenge des wärmeabgebenden Fluids F_1 , die aus den Wärmetauscherrohren 3 austritt, mit der Teilmenge zu bewirken, die das Überströmrohr 5 verläßt, ist der Ventilring 8 mit einer kegelförmigen, mit einer Vielzahl von Durchtrittsöffnungen 8b versehenen Austrittsfläche 8a versehen, deren Neigung zur Wärmetauscherlängsachse etwa der Neigung des Sammelkonus 10 zu dieser Wärmetauscherlängsachse entspricht. Auf diese Weise wird — wie in den Figuren 2 und 3 zu erkennen — eine gute Durchmischung der beiden Teilströme erzeugt, bevor diese die Austrittsöffnung 9 des Sammelkonus 10 verlassen. Die aus dem Überströmrohr 5 austretende Teilmenge wird durch die Durchtrittsöffnungen 8b in der Art einer Dusche in den gebündelten Teilstrom eingedüst, der aus dem Sammelkonus 10 austritt. Auf diese Weise wird verhindert, daß aus der Austrittsöffnung 9 Strahlen des wärmeabgebenden Fluids F_1 mit sehr unterschiedlicher Temperatur austreten. Beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 ist die austrittseitige Kammer 4 deshalb lediglich zur Vergleichmäßigung der Strömung vorgesehen, ohne daß in dieser austrittseitigen Kammer 4 eine Vermischung der beiden Teilströme des wärmeabgebenden Fluids F_1 stattfindet.

55 Durch die intensive Vermischung der beiden Teilströme des Fluids F_1 im Bereich der Austrittsöffnung 9 ist es möglich, gemäß der Ausführungsform nach Fig. 3 vollständig auf die austrittseitige Kammer 4 zu verzichten

und den Austrittstutzen 4a unmittelbar an die Austrittsöffnung 9 anzuschließen, wie dies Fig. 3 zeigt. Ansonsten entspricht die Ventilanordnung beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 der Ventilanordnung des ersten Ausführungsbeispiels gemäß den Figuren 1 und 2.

5 Bezugszeichenliste :

	F ₁	wärmeabgebendes Fluid
	F ₂	wärmeaufnehmendes Fluid
	1	Gehäuse
10	1a	Stutzen
	1b	Stutzen
	2	Eintrittskammer
	2a	Isolierung
	3	Wärmetauscherrohr
15	4	austrittseitige Kammer
	4a	Austrittstutzen
	5	Überströmrohr
	5a	Isolierung
	6	Ventilteller
20	7	Ventilstange
	8	Ventilring
	8a	Austrittsfläche
	8b	Durchtrittsöffnung
	9	Austrittsöffnung
25	10	Sammelkonus
	11	Stellmotor

Patentansprüche

30

1. Wärmetauscher, insbesondere Abhitze-Dampferzeuger, mit zwischen zwei endseitigen Kammern (2, 4) verlaufenden Wärmetauscherrohren (3), die von einem am Wärmeaustausch beteiligten Fluid (F₁) durchströmt und von einem anderen, dem die Wärmetauscherrohre (3) umgebenden Gehäuse (1) zugeführten Fluid (F₂) angeströmt werden, sowie mit einem die Kammern (2, 4) parallel zu den Wärmetauscherrohren (3) verbindenden Überströmrohr (5) durch das zur Aufrechterhaltung einer vorgebbaren Austrittstemperatur eines der beiden Fluids (F₁, F₂) ein veränderlicher Teilstrom des zwischen den Kammern (2, 4) strömenden Fluids (F₁) unter wesentlicher Vermeidung des Wärmeaustauschs mit dem anderen Fluid (F₂) hindurchführbar ist und das zur Veränderung eines Strömungsquerschnitts mit einer Ventilanordnung versehen ist, die einen den Strömungsquerschnitt des Überströmrohres (5) in einer ersten Endstellung der Ventilanordnung verschließenden Ventilteller (6) und einen mit dem Ventilteller (6) über eine Ventilstange (7) verbundenen Ventilring (8) umfaßt, der von dem das Überströmrohr (5) verlassenden Fluid (F₁) durchströmt wird und in einer zweiten, anderen Endstellung der Ventilanordnung eine in der austrittsseitigen Kammer (4) ausgebildete Austrittsöffnung (9) für das aus den Wärmetauscherrohren (3) austretende Fluid (F₁) verschließt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Austrittsöffnung (9) an einem die Wärmetauscherrohre (3) überdeckenden Sammelkonus (10) ausgebildet ist, der mit dem Ventilring (8) zusammenwirkt, und daß der Ventilring (8) mit einer kegelförmigen, mit einer Vielzahl von Durchtrittsöffnungen (8b) versehenen Austrittsfläche (8a) versehen ist, deren Neigung zur Wärmetauscherlängsachse etwa der Neigung des Sammelkonus (10) entspricht.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die austrittseitige Kammer (4) durch den Sammelkonus (10) gebildet ist, dessen Austrittsöffnung (9) zugleich als Austrittstutzen (4a) des Wärmetauschers ausgeführt ist.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sammelkonus (10) innerhalb der austrittsseitigen Kammer (4) angeordnet ist, die ihrerseits mit einem Austrittstutzen (4a) versehen ist.

55 Claims

1. A heat exchanger, more particularly a waste heat vapour producer, having heat exchange tubes (3) which extend between two end chambers (2, 4), are flowed through by a first fluid (F₁) participating in the heat

exchange and have a flow incident upon them of a second fluid (F_2) supplied to the casing (1) around the tubes (3), an overflow tube (5) being provided which interconnects the chambers (2, 4) in parallel with the tubes (3) and through which, in order to maintain a predeterminable exit temperature of one of the two fluids (F_1 , F_2), a variable partial flow of the fluid (F_1) flowing between the chambers (2, 4) is guided with little, if any, heat exchange with the second fluid (F_2), the overflow tube (5) having a valve arrangement which is adapted to vary a flow cross-section and which comprises a valve lid (6) and, connected thereto by way of a rod (7), a valve ring (8), the lid (6) closing the flow cross-section of the overflow tube (5) in a first end position of the valve arrangement, the valve ring (8) being flowed through by the fluid (F_1) leaving the overflow pipe (5) and closing, when the valve arrangement is in a second and different end position, an exit orifice (9) in the chamber (4) on the exit side for the fluid (F_1) leaving the tubes (3), characterised in that the exit aperture (9) is present in a collecting cone (10) which covers the heat exchange tubes (3) and co-operates with the valve ring (8), and the same has a conical exit surface (8a) which is formed with a plurality of passages (8b) and whose inclination to the longitudinal axis of the heat exchanger corresponds substantially to the inclination of the collecting cone (10).

2. A heat exchanger according to claim 1, characterised in that the exit chamber (4) is embodied by the collecting cone (10) whose exit aperture (9) is also effective as the exit boss (4a) of the heat exchanger.

3. A heat exchanger according to claim 1, characterised in that the collecting cone (10) is disposed in the exit chamber (4), the same having an exit boss (4a).

Revendications

1. Echangeur de chaleur, notamment générateur de vapeur à partir de chaleur de récupération, comportant des tubes d'échangeur de chaleur (3) s'étendant entre deux chambres d'extrémité (2, 4), traversés par un fluide (F_1) participant à l'échange de chaleur, et sur lesquels afflue un autre fluide (F_2) amené dans le carter (1) entourant les tubes d'échangeur de chaleur (3), comportant également un conduit de dérivation (5) qui relie les deux chambres (2, 4) en parallèle aux tubes d'échangeur de chaleur (3), au travers duquel il est possible de faire passer, en vue de maintenir une température de sortie prédéfinie d'un des deux fluides (F_1 , F_2), un courant partiel variable du fluide (F_1) s'écoulant entre les deux chambres (2, 4) en évitant dans une large mesure l'échange de chaleur avec l'autre fluide (F_2), et qui est pourvu en vue de la modification de sa section de passage d'écoulement, d'un système de soupape qui comprend un disque de soupape (6) obturant la section de passage d'écoulement du conduit de dérivation (5) dans une première position extrême du système de soupape, ainsi qu'un anneau de soupape (8) qui est relié au disque de soupape (6) par l'intermédiaire d'une tige de soupape (7), qui est traversé par le fluide (F_1) sortant du conduit de dérivation (5), et qui dans une seconde position extrême différente, du système de soupape, obture une ouverture de sortie (9) pour le fluide (F_1) sortant des tubes d'échangeur de chaleur (3), réalisée dans la chambre côté sortie (4), caractérisé en ce que l'ouverture de sortie (9) est réalisée sur un cône de collecte (10) recouvrant les tubes d'échangeur de chaleur (3) et coopérant avec l'anneau de soupape (8), et en ce que l'anneau de soupape (8) est pourvu d'une surface de sortie (8a) de forme conique, pourvue d'un grand nombre d'orifices de passage (8b), et dont la pente par rapport à l'axe longitudinal de l'échangeur de chaleur correspond sensiblement à la pente du cône de collecte (10).

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre côté sortie (4) est formée par le cône de collecte (10) dont l'ouverture de sortie (9) est réalisée en même temps sous la forme d'un raccord de sortie (4a) de l'échangeur de chaleur.

3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le cône de collecte (10) est disposé à l'intérieur de la chambre côté sortie (4) qui pour sa part est pourvue d'un raccord de sortie (4a).

Fig.1

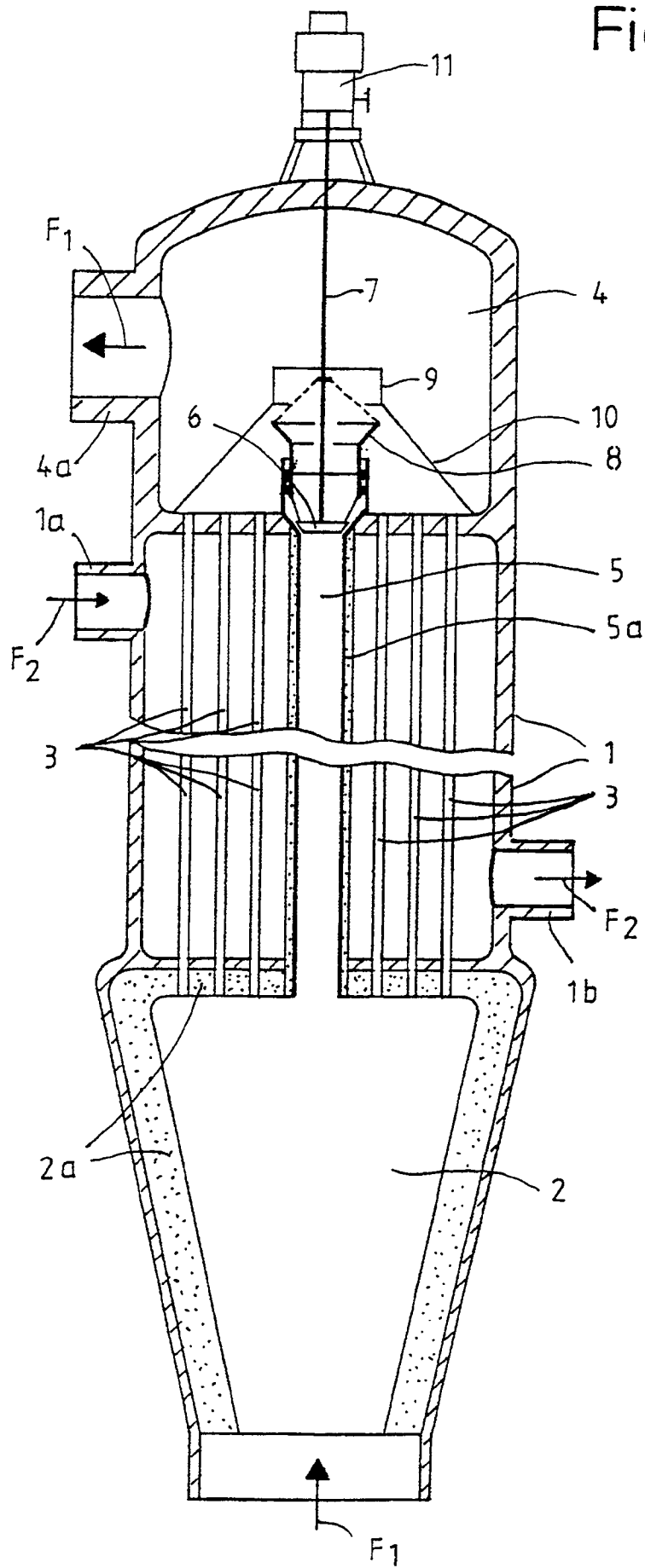


Fig. 2

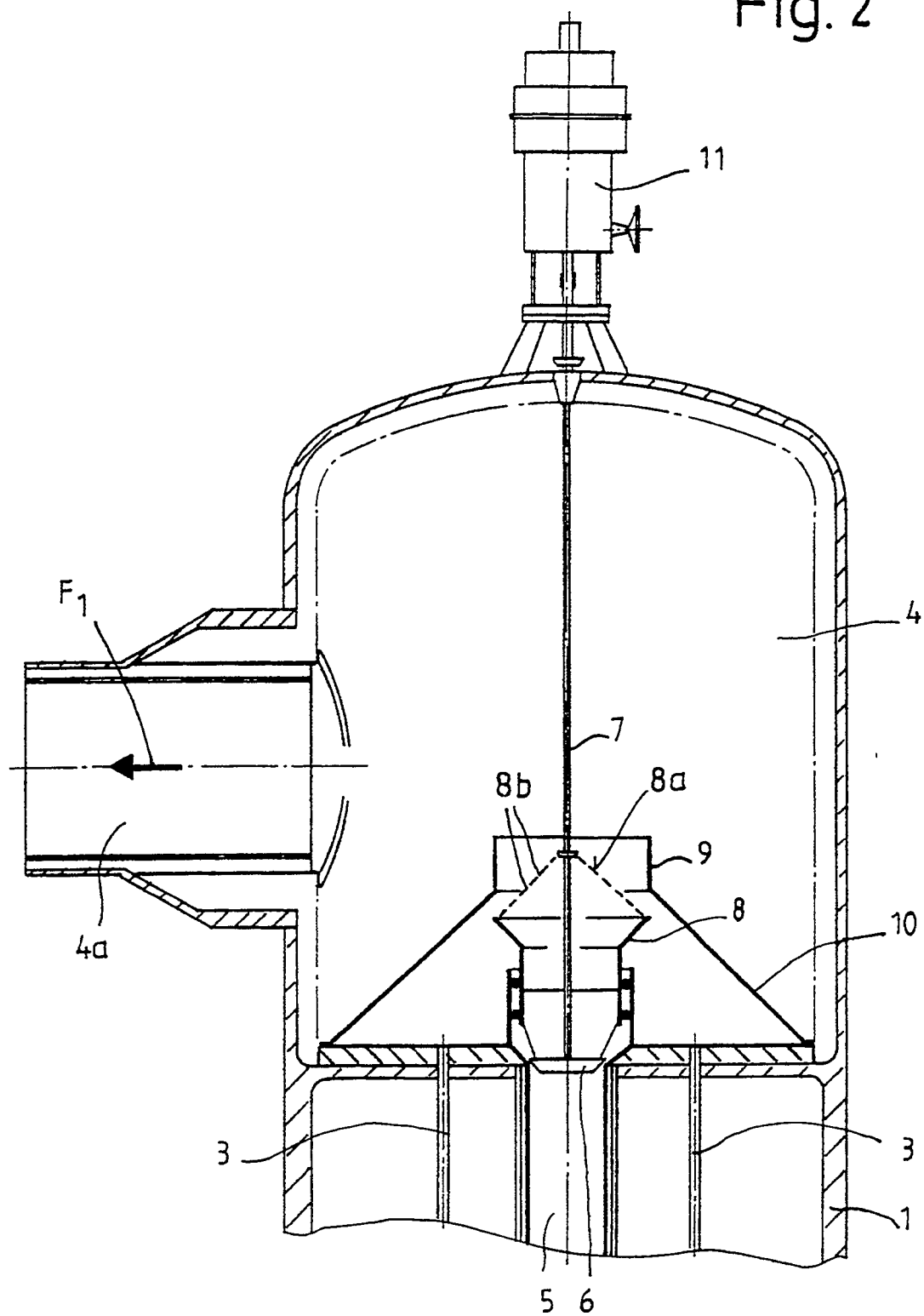


Fig. 3

