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

(11) EP 0 627 607 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(51) Int Cl.[6]: **F28D 7/02**, F28D 7/10

(21) Anmeldenummer: **94105670.7**

(22) Anmeldetag: **13.04.1994**

(54) **Dampfbeheizter Wärmeübertrager**

Steam-heated heat exchanger

Echangeur de chaleur chauffé par la vapeur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK FR GB IT LI SE

(30) Priorität: **02.06.1993 DE 4318240**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.12.1994 Patentblatt 1994/49

(73) Patentinhaber: **WIELAND-WERKE AG**
89079 Ulm (DE)

(72) Erfinder: **Martin, Ulrich Alfred**
D-89291 Holzheim (DE)

(74) Vertreter: **Fay, Hermann, Dipl.-Phys. Dr. et al**
Ensingerstrasse 21
89073 Ulm (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 105 847
DE-A- 3 310 375
DE-B- 1 119 883
DE-B- 1 150 695

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).

EP 0 627 607 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen dampfbeheizten Wärmetauscher, insbesondere für kondensatseitige Regelung der Wärmeübertragung, mit einem ein dampfbeheiztes Heizsystem aufweisenden, von einem sekundären Heizmedium durchströmten Gehäuse, das am stromauf liegenden Ende an einen Rücklauf und am stromab liegenden Ende an einen Vorlauf für das sekundäre Heizmedium anschließbar ist, und mit vom Heizdampf parallel und im Gegenstrom zum sekundären Heizmedium durchströmten Heizrohren, die am stromauf liegenden Ende an einen Dampfvorlauf und am stromab liegenden Ende an einen Kondensatrücklauf angeschlossen sind, wobei das Gehäuse aus einer Reihe von vom sekundären Heizmedium parallel durchströmten Mantelrohren besteht, in denen je eines der Heizrohre angeordnet ist, die vorlaufseitig durch eine den Mantelrohren gemeinsame sekundäre Vorlaufleitung für das sekundäre Heizmedium und deren Wandung hindurch nach außen zum gemeinsamen Dampfvorlauf geführt sind.

Die DE 33 10 375 A1 zeigt einen derartigen Wärmeübertrager, bei dem das primäre Heizmedium durch Feuerungsabgase, das sekundäre Heizmedium durch Wasser gebildet ist. Die Mantelrohre weisen nach einer ersten Ausführungsform mit Abstand von ihrem Ende radial abstehende Rohrstutzen auf, durch die das sekundäre Heizmedium in das Mantelrohr ein- bzw. abströmen kann. Die Stirnseiten der Mantelrohre sind vorlaufseitig strömungsmitteldicht gegenüber der Dampfvorlaufleitung abgedichet. Nach einer zweiten Ausführungsform sind die Rohrstutzen zu Anschlußflansche erweitert, die bei miteinander gekoppelten Mantelrohren eine mit diesen integrale sekundäre Vorlaufleitung bilden. Die Anschlußflansche sind wiederum mit Abstand vom Ende der Mantelrohre angeordnet. Stirnseitig sind die Mantelrohre auch in dieser Ausführungsform strömungsmitteldicht abgedichtet und die Abströmung des sekundären Heizmediums erfolgt in radialer Richtung. Eine Kühlung des primären Heizmediums durch das sekundäre Heizmedium erfolgt erst, wenn das primäre Heizmedium im Heizrohr die mit Abstand vom Ende des Mantelrohres gelegenen Bereiche erreicht, die vom sekundären Heizmedium umspült werden.

Bei einem aus der DE 11 19 883 bekannten Wärmetauscher sind die Heizrohre alle zusammen in einem einzigen Gehäuse angeordnet und mit ihren Enden an zwei Rohrböden angeschlossen, von welchen der vorlaufseitige Rohrboden im oberen Gehäuseteil seitlich in der Gehäusewand angeordnet ist, während der kondensatseitige Rohrboden das Gehäuse nach unten abschließt und von einem Kondensatsammelraum trennt. Die Heizrohre sind schraubenförmig gewendelt, wobei die Steigung der Windungen von oben nach unten abund damit die wärmetauschende Oberfläche in Richtung vom Dampfeintritt zum Kondensataustritt entsprechend zunimmt. Derartige Wärmetauscher haben sich in der Praxis vielfach bewährt; der Wärmetauscher läßt sich hervorragend regeln und es entstehen bei allen Dampfdrücken keinerlei Geräusche. Jedoch ist die Fertigung eines solchen Wärmetauschers sehr aufwendig und teuer.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Wärmetauscher der eingangs genannten Art so auszubilden, daß er unter Beibehaltung der guten technischen Eigenschaften, insbes. Regelbarkeit und Geräuschfreiheit, einen einfachen Aufbau besitzt und daher sehr leicht und kostensparend gefertigt werden kann.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß die Mantelrohre mit ihrem vorlaufseitigen, an der Stirnseite offenen Rohrende in der sekundären Vorlaufleitung münden, daß die Heizrohre vorlaufseitig durch die an der Stirnseite ausgebildete Mündung des jeweiligen Mantelrohres hindurch in die sekundäre Vorlaufleitung hinein geführt sind, und daß die Mantelrohre im Bereich ihrer Mündung in die sekundäre Vorlaufleitung im Querschnitt verengt sind.

Der durch die Erfindung erreichte Vorteil besteht zunächst darin, daß die Heizrohre durch die Vorlaufleitung geführt sind, weil dadurch gewährleistet ist, daß die Heizrohre am Dampfeintritt durch das aus den Mantelrohren aus- und die Vorlaufleitung durchströmende sekundäre Heizmedium sehr gut gekühlt werden und Wärmenester, die vom Strom des sekundären Heizmediums nicht erfaßt und durchspült werden, nicht entstehen können. Damit ist sichergestellt, daß im Wärmetauscher keine Brodel-, Knister- oder Knallgeräusche durch sekundärseitige Überhitzungen entstehen können.

Es empfiehlt sich daher auch, daß die Heizrohre im Bereich der Mündung des Mantelrohres in die sekundäre Vorlaufleitung und innerhalb der sekundären Vorlaufleitung selbst eine möglichst geringe Wärmetauschfläche aufweisen, insbes. glattwandig sind. Sie geben daher in diesem Bereich weniger Wärme ab und diese Wärme kann von dem die Vorlaufleitung durchströmenden sekundären Heizmedium problemlos abgeführt werden.

Um in einfacher Weise die Querschnittsverengung der Mantelrohre im Bereich ihrer Mündung in die sekundäre Vorlaufleitung zu erreichen, ist zweckmäßigerweise der verengte Mündungsbereich des Mantelrohres von einem kurzen axialen Verbindungsstutzen gebildet, den das Mantelrohr mit einer nach außen konvex gewölbten Schale übergeht.

Weiter empfiehlt es sich, die Anordnung so zu treffen, daß parallel zur sekundären Vorlaufleitung auf ihrer von den Mantelrohren abgewandten Seite eine Dampfvorlaufleitung verläuft, an welche die quer durch die sekundäre Vorlaufleitung hindurch geführten Heizrohre angeschlossen sind. Die wärmetauschende Oberfläche der in der Vorlaufleitung verlaufenden Heizrohrabschnitte ist dann optimal klein und die Wärmeabgabe an das sekundäre Heizmedium im Vorlaufrohr entsprechend niedrig.

Im übrigen sind die Heizrohre in den Mantelrohren

mit Abstand von deren Mündung in die sekundäre Vorlaufleitung schraubenförmig gewendelt, wobei der äußere Wendeldurchmesser gleich dem Innendurchmesser des Mantelrohres ist und im Wendelinnenraum ein Verdrängerkörper angeordnet ist, der verhindert, daß das sekundäre Heizmedium die Mantelrohre im wesentlichen im lichten Wendelquerschnitt der Heizrohre durchströmen kann, was für den Wärmeübergang nachteilig wäre. Zweckmäßigerweise sind die Heizrohre im gewendelten Bereich als Rippenrohre mit dicht aneinander liegenden Rohrwendeln ausgebildet.

Eine weitere Ausbildung der Erfindung geht dahin, daß die Mantelrohre am stromauf liegenden Ende durch je einen seitlich angesetzten Stutzen an eine neben den Mantelrohren verlaufende gemeinsame sekundäre Rücklaufleitung für das sekundäre Heizmedium angeschlossen sind, und daß die kondensatseitigen Enden der Heizrohre jeweils axial durch die Stirnwand ihres Mantelrohres hindurchgeführt und mit einer gemeinsamen Kondensatsammelleitung verbunden sind. Dies ermöglicht auch am rücklauf- bzw. kondensatseitigen Ende der Mantel- und Heizrohre eine einfache und kostensparende Vormontage. Im übrigen bietet der Aufbau des erfindungsgemäßen Wärmetauschers den weiteren Vorteil, daß die sekundäre Vor- und Rücklaufleitung ebenso wie die Dampfvorlaufleitung und die Kondensatsammelleitung wahlweise mit jeweils einem ihrer beiden oder mit ihren beiden Leitungsenden an den Vor- und Rücklauf für das sekundäre Heizmedium bzw. an den gemeinsamen Dampfvorlauf und den gemeinsamen Kondensatrücklauf anschließbar sind. Der mit den sekundären Vor- und Rücklaufleitungen, der Dampfvorlaufleitung und der Kondensatsammelleitung vorgefertigte und vormontierte Wärmetauscher besitzt daher sehr vielseitige Anschlußmöglichkeiten an das primärseitige Energieversorgungssystem und das sekundärseitige Energieverbrauchersystem.

Im folgenden wird die Erfindung an einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel erläutertert; die Figur 1 zeigt einen Wärmetauscher nach der Erfindung im Längsschnitt, die Figur 2 in der Draufsicht.

In der Zeichnung ist ein dampfbeheizter Wärmeübertrager für kondensatseitige Regelung der Wärmeübertragung dargestellt. Er besitzt von einem sekundären Heizmedium, insbes. Wasser, parallel durchströmte Mantelrohre 1, von welchen im Ausführungsbeispiel nur zwei vorhanden sind, die aber je nach gewünschter Wärmeübertragungsleistung auch in wesentlich größerer Anzahl vorgesehen sein können. Jedes Mantelrohr 1 ist am stromauf liegenden Ende 1" an einen selbst nicht dargestellten Rücklauf und am stromab liegenden Ende 1' an einen ebenfalls selbst nicht dargestellten Vorlauf des sekundären Energieverbrauchersystems für das sekundäre Heizmedium in weiter unten noch näher zu beschreibender Weise angeschlossen. In jedem Mantelrohr 1 befindet sich ein Heizrohr 2 zum Durchleiten des Heizdampfes bzw. des Kondensates, wobei alle Heizrohre 2 vom Heizdampf parallel und im Gegenstrom zum sekundären Heizmedium durchströmt werden. Die Heizrohre 2 sind am stromauf liegenden Ende 2" an einen wiederum selbst nicht dargestellten Dampfvorlauf und am stromab liegenden Ende 2' an einen ebenfalls in der Zeichnung nicht dargestellten Kondensatrücklauf des primären Energieversorgungssystems angeschlossen.

Im einzelnen münden die Mantelrohre 1 mit ihrem vorlaufseitigen Rohrende 1' in einer gemeinsamen sekundären Vorlaufleitung 3 für das sekundäre Heizmedium. Die Heizrohre 2 sind vorlaufseitig durch die Mündung 4 des jeweiligen Mantelrohres 1 hindurch in die sekundäre Vorlaufleitung 3 hinein und durch deren Wandung hindurch nach außen zu einer gemeinsamen Dampfvorlaufleitung 5 geführt, die parallel zur sekundären Vorlaufleitung 3 auf deren von den Mantelrohren 1 abgewandten Seite verläuft. Die Heizrohre 2 sind in ihrem im Bereich der Mündung 4 ihres jeweiligen Mantelrohres 1 und innerhalb der sekundären Vorlaufleitung 3 selbst verlaufenden Abschnitt 6 mit möglichst geringer Wärmetauschfläche, nämlich im Ausführungsbeispiel glattwandig ausgebildet. Die Mantelrohre 1 sind im Bereich ihrer Mündung 4 in die sekundäre Vorlaufleitung 3 im Querschnitt verengt, wobei dieser verengte Mündungsbereich im einzelnen von einem kurzen axialen Verbindungsstutzen 7 und im Übergang von diesem Verbindungsstutzen 7 zum zylindrischen Teil des Mantelrohrs 1 hin von einem nach außen konvex gewölbten Schalenabschnitt 8 gebildet. Diese Verengung führt zu einer Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit des sekundären Heizmediums und damit zu einer guten Kühlung der den Mündungsbereich und den Querschnitt der Vorlaufleitung 3 durchsetzenden Abschnitte 6 der Heizrohre 2.

Die Heizrohre 2 sind anschließend an ihren im Mündungsbereich der Mantelrohre 1 gerade verlaufenden und glattwandig ausgebildeten Abschnitt 6 schraubenförmig gewendelt, wobei der äußere Wendeldurchmesser gleich dem Innendurchmesser des Mantelrohres 1 ist. Im Wendelinnenraum befindet sich ein Verdrängerkörper 9, der im Ausführungsbeispiel als Rohr ausgebildet ist, das am rücklaufseitigen Ende 1" des Mantelrohres 1 stirnseitig geschlossen, am vorlaufseitigen Ende 1' aber stirnseitig offen ist und das verhindert, daß die Strömung des sekundären Heizmediums durch den sonst freien Innenraum der Rohrwendel hindurch erfolgt. Außerdem sind die Heizrohre 2 im gewendelten Bereich als Rippenrohre mit dicht aneinander liegenden Rohrwendeln ausgebildet.

Am stromauf liegenden Ende 1" sind die Mantelrohre 1 durch je einen seitlich angesetzten Stutzen 10 an eine neben den Mantelrohren 1 verlaufende gemeinsame sekundäre Rücklaufleitung 11 für das sekundäre Heizmedium angeschlossen. Mit dieser Rücklaufleitung 11 erfolgt der Anschluß aller Mantelrohre 1 an den gemeinsamen Rücklauf des gekühlten sekundären Heizmediums aus dem sekundären Energieverbrauchersystem, wobei dieser Anschluß wahlweise an einem der

beiden Enden der Rücklaufleitung 11 oder an beiden Leitungsenden erfolgen kann. Auch der Anschluß des sekundären Vorlaufs des Energieverbrauchersystems erfolgt über die allen Mantelrohren 1 gemeinsame sekundäre Vorlaufleitung 3, wobei der Anschluß wiederum an einem der beiden Enden dieser Vorlaufleitung 3 oder an ihren beiden Enden gleichzeitig vorgenommen werden kann. Die kondensatseitigen Enden 2' der Heizrohre 2 sind jeweils axial durch die Stirnwand ihres Mantelrohres 1 hindurchgeführt und mit einer gemeinsamen Kondensatsammelleitung 12 verbunden, die in im einzelnen in der Figur nicht dargestellter Weise an den Kondensatrücklauf des primären Energieversorgungssystems anzuschließen ist.

Patentansprüche

1. Dampfbeheizter Wärmetauscher, insbes. für kondensatseitige Regelung der Wärmeübertragung, mit einem ein dampfbeheiztes Heizsystem aufweisenden, von einem sekundären Heizmedium durchströmten Gehäuse, das am stromauf liegenden Ende an einen Rücklauf und am stromab liegenden Ende an einen Vorlauf für das sekundäre Heizmedium anschließbar ist, und mit vom Heizdampf parallel und im Gegenstrom zum sekundären Heizmedium durchströmten Heizrohren (2), die am stromauf liegenden Ende (2") an einen Dampfvorlauf und am stromab liegenden Ende (2') an einen Kondensatrücklauf angeschlossen sind, wobei das Gehäuse aus einer Reihe von vom sekundären Heizmedium parallel durchströmten Mantelrohren (1) besteht, in denen je eines der Heizrohre (2) angeordnet ist, die vorlaufseitig durch eine den Mantelrohren (1) gemeinsame sekundäre Vorlaufleitung (3) für das sekundäre Heizmedium und deren Wandung hindurch nach außen zum gemeinsamen Dampfvorlauf geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelrohre (1) mit ihrem vorlaufseitigen, an der Stirnseite offenen Rohrende (1') in der sekundären Vorlaufleitung (3) münden, daß die Heizrohre (2) vorlaufseitig durch die an der Stirnseite ausgebildete Mündung (4) des jeweiligen Mantelrohres (1) hindurch in die sekundäre Vorlaufleitung (3) hinein geführt sind, und daß die Mantelrohre (1) im Bereich ihrer Mündung (4) in die sekundäre Vorlaufleitung (3) im Querschnitt verengt sind.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizrohre (2) im Bereich der Mündung (4) des Mantelrohres (1) in die sekundäre Vorlaufleitung (3) und innerhalb der sekundären Vorlaufleitung (3) selbst eine möglichst geringe Wärmetauschfläche aufweisen, insbes. glattwandig sind.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der verengte Mündungsbereich des Mantelrohres (1) von einem kurzen axialen Verbindungsstutzen (7) gebildet ist, in den das Mantelrohr (1) mit einem nach außen konvex gewölbten Schalenabschnitt (8) übergeht.

4. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur sekundären Vorlaufleitung (3) auf ihrer von den Mantelrohren (1) abgewandten Seite eine Dampfvorlaufleitung (5) verläuft, an welche die quer durch die sekundäre Vorlaufleitung (3) hindurch geführten Heizrohre (2) angeschlossen sind.

5. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizrohre (2) in den Mantelrohren (1) mit Abstand von deren Mündung (4) in die sekundäre Vorlaufleitung (3) schraubenförmig gewendelt sind, wobei der äußere Wendeldurchmesser gleich dem Innendurchmesser des Mantelrohres (1) und im Wendelinnenraum ein Verdrängerkörper (9) angeordnet ist.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizrohre (2) im gewendelten Bereich als Rippenrohre mit dicht aneinander liegenden Rohrwendeln ausgebildet sind.

7. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mantelrohre (1) am stromauf liegenden Ende (1") durch je einen seitlich angesetzten Stutzen (10) an eine neben den Mantelrohren (1) verlaufende gemeinsame sekundäre Rücklaufleitung (11) für das sekundäre Heizmedium angeschlossen sind, und daß die kondensatseitigen Enden (2') der Heizrohre (2) jeweils axial durch die Stirnwand ihres Mantelrohres (1) hindurchgeführt und mit einer gemeinsamen Kondensatsammelleitung (12) verbunden sind.

8. Wärmetauscher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die sekundäre Vor- und Rücklaufleitung (3, 11) ebenso wie die Dampfvorlaufleitung (5) und die Kondensatsammelleitung (12) wahlweise mit jeweils einem ihrer beiden oder mit ihren beiden Leitungsenden an den Vor- und Rücklauf für das sekundäre Heizmedium bzw. an den gemeinsamen Dampfvorlauf und den gemeinsamen Kondensatrücklauf anschließbar sind.

Claims

1. A vapour-heated heat exchanger, in particular for regulation at the condensate side of the heat transmission, comprising a housing which has a vapour-heated heating system and through which a secondary heating medium flows and which can be

connected at the upstream end to a return for the secondary heating medium and at the downstream end to a feed for the secondary heating medium, and heating tubes (2) through which the heating vapour flows parallel and in counter-flow relationship to the secondary heating medium and which are connected at the upstream end (2") to a vapour feed and at the downstream end (2') to a condensate return, wherein the housing comprises a series of casing tubes (1) through which the secondary heating medium flows in parallel relationship and in each of which is arranged a respective one of the heating tubes (2) which at the feed end are guided outwardly to the common vapour feed through a secondary feed conduit (3) which is common to the casing tubes (1), for the secondary heating medium, and the wall thereof, characterised in that the casing tubes (1) open in the secondary feed conduit (3) with their tube end (1') at the feed end, which is open at the end thereof, that the heating tubes (2) are guided at the feed end into the secondary feed conduit (3) through the mouth opening (4), which is formed at the end, of the respective casing tube (1), and that the casing tubes (1) are reduced in cross-section in the region of their mouth opening (4) into the secondary feed conduit (3).

2. A heat exchanger according to claim 1 characterised in that the heating tubes (2) have a heat exchange surface area which is as small as possible and in particular are smooth-walled in the region of the mouth opening (4) of the casing tube (1), into the secondary feed conduit (3) and within the secondary feed conduit (3) itself.

3. A heat exchanger according to claim 1 or claim 2 characterised in that the reduced mouth opening region of the casing tube (1) is formed by a short axial connecting portion (7) into which the casing tube (1) merges with an outwardly convexly curved shell portion (8).

4. A heat exchanger according to one of claims 1 to 3 characterised in that extending in parallel relationship to the secondary feed conduit (3) on its side remote from the casing tubes (1) is a vapour feed conduit (5) to which are connected the heating tubes (2) which are passed transversely through the secondary feed conduit (3).

5. A heat exchanger according to one of claims 1 to 4 characterised in that the heating tubes (2) are wound in a helical configuration in the casing tubes (1) at a spacing from the mouth opening (4) thereof into the secondary feed conduit (3), wherein the outer winding diameter is equal to the inside diameter of the casing tube (1) and a displacement body (9) is arranged in the interior of the windings.

6. A heat exchanger according to claim 5 characterised in that in the wound region the heating tubes (2) are in the form of ribbed tubes with tube windings which are disposed in mutually close relationship.

7. A heat exchanger according to one of claims 1 to 6 characterised in that at the upstream end (1") the casing tubes (1) are connected by a respective laterally fitted connection (10) to a common secondary return conduit (11), which extends beside the casing tubes (1), for the secondary heating medium, and that the ends (2') of the heating tubes (2), at the condensate end, are each axially passed through the end wall of their casing tube (1) and are connected to a common condensate collecting conduit (12).

8. A heat exchanger according to claim 7 characterised in that the secondary feed and return conduits (3, 11) as well as the vapour feed conduit (5) and the condensate collecting conduit (12) can be selectively connected with a respective one of their two conduit ends or with their two conduit ends to the feed and return for the secondary heating medium or to the common vapour feed and the common condensate return respectively.

Revendications

1. Echangeur de chaleur chauffé à la vapeur, notamment pour la régulation du transfert thermique côté condensats, avec un corps comportant un circuit de chauffage chauffé à la vapeur, traversé par un fluide de chauffage secondaire, qui est connecté à son extrémité amont à un retour et à son extrémité aval à une arrivée pour le fluide secondaire et avec des tubes de chauffage (2) parcourus par la vapeur de chauffage parallèlement et à contre-courant par rapport au fluide de chauffage secondaire, lesquels tubes de chauffage sont connectés à leur extrémité amont (2") à une arrivée de vapeur et à leur extrémité aval (2') à un retour des condensats, le corps étant formé d'une série de tubes-enveloppes (1) parcourus en parallèle par le fluide de chauffage secondaire, dans chacun desquels est disposé un des tubes de chauffage (2) qui, côté arrivée, est connecté extérieurement à l'arrivée de vapeur commune, à travers une conduite d'arrivée secondaire (3) secondaire pour le liquide de chauffage secondaire commune aux tubes enveloppes (1) et à travers la paroi de ladite conduite, caractérisé par le fait que les tubes-enveloppes (1) débouchent avec leur extrémité de tube (1') côté arrivée, ouverte au niveau de sa face frontale, dans la conduite d'arrivée (3) secondaire, par le fait que les tubes de chauffage (1), côté arrivée, communiquent à travers l'embouchure (4) formée côté face frontale du tube-enveloppe (1) concerné avec la conduite d'arrivée (3) se-

condaire et que les tubes-enveloppes (1), dans la région de leur embouchure (4) dans la conduite d'arrivée (3) secondaire présentent une section transversale rétrécie.

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les tubes de chauffage (2), dans la région de l'embouchure (4) du tube-enveloppe (1) dans la conduite d'arrivée secondaire (3) et à l'intérieur de la conduite d'arrivée secondaire (3) elle-même, présentent une surface d'échange thermique aussi réduite que possible, notamment présentent des parois lisses.

3. Echangeur de chaleur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que la région d'embouchure rétrécie du tube-enveloppe (1) est formée par un court tronçon de liaison (7) axial auquel le tube-enveloppe (1) se raccorde par un tronçon en forme de coque (8) bombé convexe en direction de l'extérieur.

4. Echangeur de chaleur selon une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait qu'une conduite d'arrivée de vapeur (5) est disposé parallèlement à la conduite d'arrivée secondaire (3), du côté de celle-ci éloigné des tubes-enveloppes (1), conduite à laquelle sont connectés les tubes de chauffage (2) qui traversent la conduite d'arrivée secondaire (3).

5. Echangeur de chaleur selon une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que dans le tube-enveloppe (1), à distance de l'embouchure (4) des tubes-enveloppes dans la conduite d'arrivée secondaire (3), les tubes de chauffage (2) sont enroulés en hélice, le diamètre d'enroulement extérieur étant égal au diamètre intérieur du tube-enveloppe (1), un élément formant barrage (9) étant disposé dans l'espace intérieur de l'hélice.

6. Echangeur de chaleur selon la revendication 5, caractérisé par le fait que les tubes de chauffage (2), dans la région enroulée en hélice sont conformés en tubes à ailettes à spires jointives.

7. Echangeur de chaleur selon une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que les tubes-enveloppes (1), à leur extrémité amont (1"), sont connectés chacun par un tronçon (10) latéral à une conduite de retour (11) commune pour le fluide de chauffage secondaire, qui s'étend à côté des tubes-enveloppes (1) et par le fait que les extrémités côté condensat (2') des tubes de chauffage (2) traversent axialement la paroi frontale de leur tube-enveloppe (1) et sont connectées à un collecteur de condensats (12) commun.

8. Echangeur de chaleur selon la revendication 7, caractérisé par le fait que les conduites d'arrivée et de retour secondaires (3, 11) ainsi que la conduite d'arrivée de vapeur (5) et le collecteur de condensats (12) peuvent être connectés de manière sélective par l'une de leurs deux extrémités ou par leurs deux extrémités à l'arrivée et au retour pour le fluide de chauffage secondaire et à l'arrivée de vapeur commune et au retour de condensats commun.

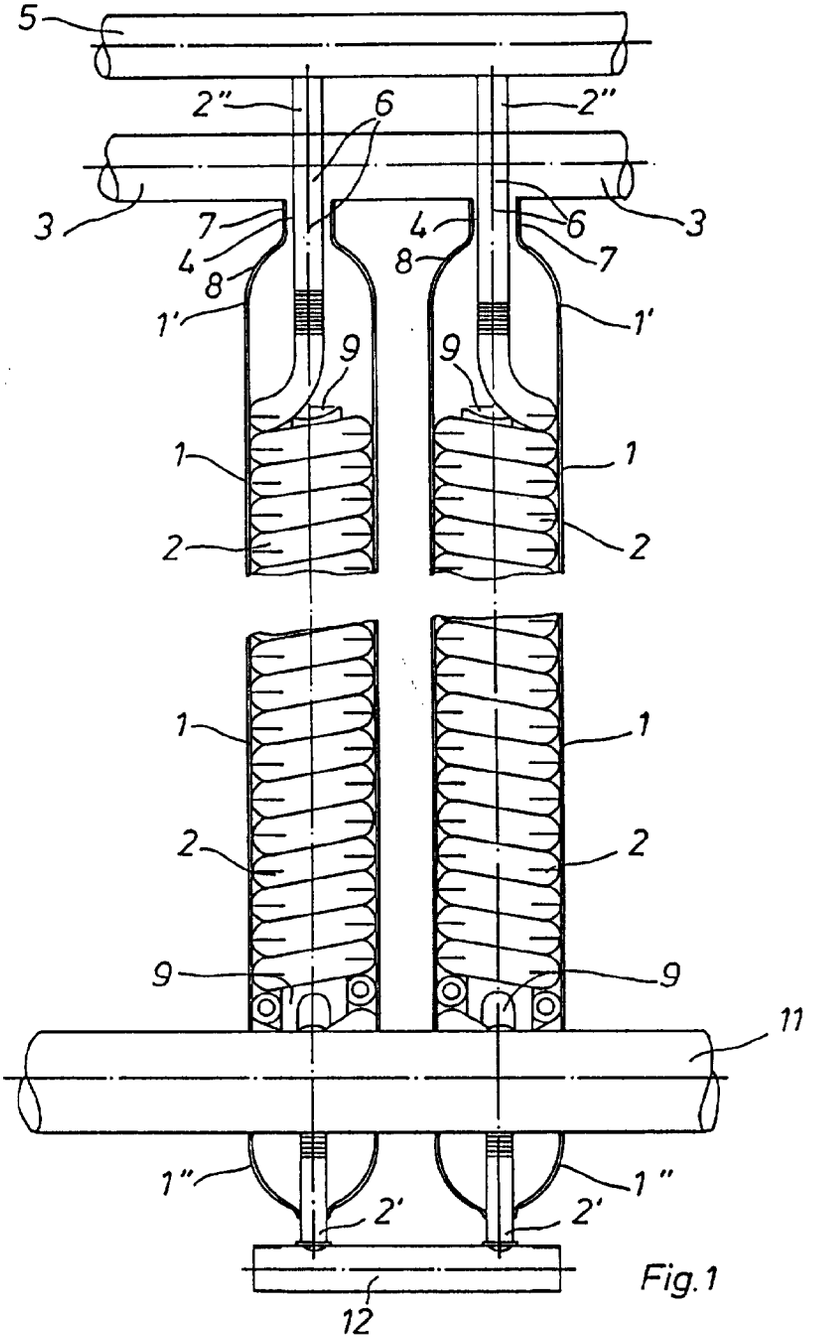


Fig. 1

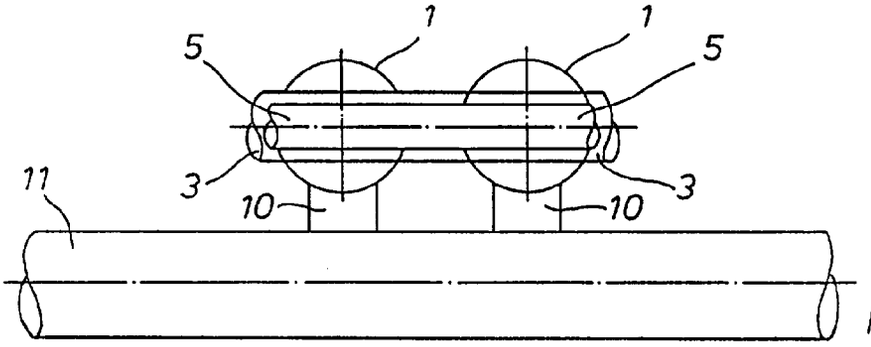


Fig. 2