

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 617 952 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

24.07.2013 Patentblatt 2013/30

(51) Int Cl.:

F01K 9/00 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **12008412.4**(22) Anmeldetag: **18.12.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(30) Priorität: **20.01.2012 DE 102012001091**(71) Anmelder: **Balcke-Dürr GmbH****40882 Ratingen (DE)**

(72) Erfinder:

- **Bonati, Guido**
40221 Düsseldorf (DE)
- **Stuckenschneider, Gerd**
45277 Essen (DE)

(74) Vertreter: **Lang, Friedrich et al**

Lang & Tomerius
Patentanwälte
Landsberger Strasse 300
80687 München (DE)

(54) Vorrichtung und Verfahren zum Zwischenüberhitzen von Turbinendampf

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Zwischenüberhitzen von Turbinendampf, mit einem Zwischenüberhitzer (13) und mit einem Kondensatsammeltank (22), in welchen Kondensat aus dem Zwischenüberhitzer (13) geleitet wird. Stromaufwärts vom Zwischenüberhitzer (13) ist ein Unterkühler (11) in

einem gemeinsamen Gehäuse mit dem Zwischenüberhitzer (13) vorhanden. Der Unterkühler (11) ist unterhalb des Zwischenüberhitzers (13) angeordnet und der Kondensatsammeltank (22) ist mit dem Unterkühler (22) verbunden, um Kondensat aus dem Kondensatsammeltank (22) als Heizmedium zuzuführen.

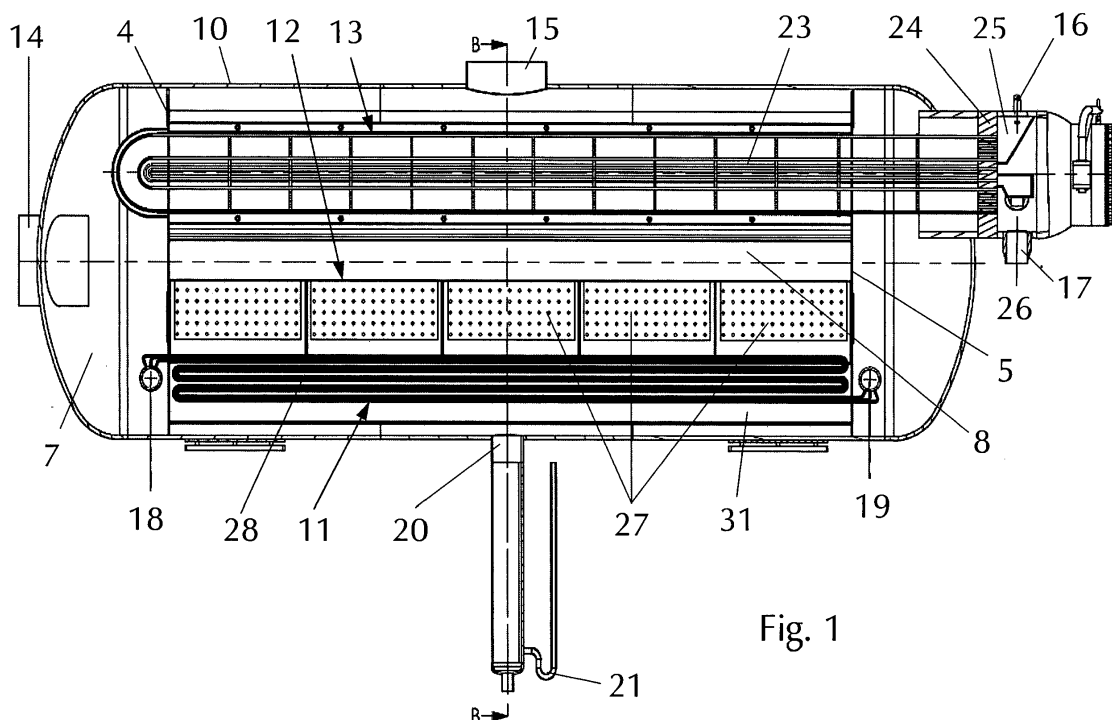


Fig. 1

EP 2 617 952 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zwischenüberhitzen von Turbinendampf, mit einem Zwischenüberhitzer und mit einem Kondensatsammeltank, in welchen Kondensat aus dem Zwischenüberhitzer geleitet wird. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Zwischenüberhitzen eines Turbinendampfes in einem Dampfturbinenprozess.

[0002] Derartige Vorrichtungen und Verfahren werden in einem mehrstufigen Dampfturbinenprozess eines Dampfkraftwerks eingesetzt. Sie sind häufig mit einem Wasserabscheider kombiniert und dienen dazu, den aus der Hochdruck-Turbine austretenden Nassdampf zu trocknen, und den Dampf prozeßabhängig vor seinem Eintritt in die Mitteldruck- oder Niederdruck-Turbinen wieder aufzuheizen, was als Zwischenüberhitzung bezeichnet wird. Bei Solaranlagen gibt es üblicherweise nur zwei Druckstufen. Die für die Überhitzung erforderliche Energie wird als Heizdampf aus dem Dampf eines Dampferzeugers entnommen. Aus dem Stand der Technik sind kombinierte Wasserabscheider und Zwischenüberhitzer mit einem gemeinsamen druckfesten Behälter in liegender oder stehender Bauweise bekannt, in welchem zwei streng getrennte Kreisläufe aus wärmeaufnehmendem Wasser bzw. Wasserdampf einerseits und einem wärmeabgebendem Medium, wie Rauchgas, Helium, Wasser bzw. Wasserdampf oder Thermoöl oder Flüssigsalz bei nicht direkt verdampfenden Solaranlagen andererseits angeordnet sind. Gattungsgemäße Vorrichtungen sind in DE 23 14 732 A, DE 34 45 609 A1, US 4,607,689 A, US 4,015,562 A und US 3,574,303 A offenbart.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, die einen verbesserten Wirkungsgrad aufweist bzw. zu einem verbesserten Wirkungsgrad führt.

[0004] Diese Aufgabe wird vorrichtungsmäßig dadurch gelöst, dass bezogen auf den Turbinendampfstrom stromaufwärts vom Zwischenüberhitzer ein Kondensatunterkühler in einem gemeinsamen Gehäuse mit dem Zwischenüberhitzer vorhanden ist, dass der Kondensatunterkühler mit dem Kondensatsammeltank verbunden ist, um das Kondensat aus dem Kondensatsammeltank zur Vorwärmung des Turbinendampfes zu verwenden, dass der Unterkühler unterhalb des Zwischenüberhitzers angeordnet ist, und dass der Kondensatsammeltank mit dem Unterkühler verbunden ist, um Kondensat aus dem Kondensatsammeltank als Heizmedium zum Vorwärmen des Turbinendampfes zuzuführen. Im Vergleich zu einem Zwischenüberhitzer ohne Unterkühler kann so bei gleicher Aufwärmspanne Heizmedium eingespart werden. Der Unterkühler arbeitet wie eine erste Überhitzerstufe. Auf eine Kondensatpumpe kann dabei verzichtet werden.

[0005] Verfahrensmäßig wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass Kondensat entlang des Strömungsweges des Heizdampfes in einem Überhitzer aus dem Überhitzer in

einen Kondensatbehälter abgeleitet wird, wobei die Ableitung an beabstandeten Stellen entlang des Strömungsweges erfolgen kann, an welchen der Heizdampf unterschiedliche Drücke hat. Kondensatströme mit unterschiedlichen Druckniveaus können durch Siphons in einen gemeinsamen Kondensatbehälter geführt werden. Das im Behälter gesammelte Kondensat kann dem Unterkühler als Heizmedium zum Vorheizen des Turbinendampfes stromaufwärts des dampfbeheizten Überhitzerbündels dienen.

[0006] Es ist bei einer horizontalen Bauart zweckmäßig, dass der Zwischenüberhitzer heizdampfseitig mit einem ersten Auslass für Kondensat und stromabwärts des Heizdampfes mit einem zweiten Auslass für Kondensat und Spüldampf versehen ist, so dass der Heizdampf in vier Wegen durch das Zwischenüberhitzerbündel geführt wird.

[0007] Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass der erste und zweite Auslass mit dem Kondensatsammeltank verbunden sind, bevorzugt nach dem Prinzip des U-Rohr-Manometers. Dann kann auch bei mehreren Heizdampfwegen die gesamte Kondensatmenge zum Unterkühlen verwendet werden.

[0008] Es erweist sich ferner als vorteilhaft, dass ein Wasserabscheider stromaufwärts vom Unterkühler angeordnet ist.

[0009] Ferner ist es bei einer horizontalen Bauart günstig, dass der Überhitzer möglichst weit oben und der Unterkühler möglichst weit unten im druckfesten Behälter angeordnet ist.

[0010] Besonders einfach ist das Verfahren dadurch durchzuführen, dass das abgeleitete Kondensat in freiem Gefälle dem Kondensatunterkühler zugeführt wird. Somit kann auf eine Kondensatpumpe verzichtet werden. Bei vertikaler Bauart ist eine Kondensatpumpe vorhanden, um dem Kondensatunterkühler Kondensat zuzuführen.

[0011] Bei horizontaler Bauart wird bevorzugt das an den verschiedenen Stellen abgeleitete Kondensat nach dem Prinzip des U-Rohr-Manometers dem Sammelbehälter zugeführt, von welchem das Kondensat als Heizmedium abfließt.

[0012] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels weiter beschrieben. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Seitenansicht eines kombinierten Wasserabscheiders und Zwischenüberhitzers;

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Wasserabscheider und Zwischenüberhitzer gemäß Fig. 1 entlang einer Schnittlinie B-B; und

Fig. 3 eine Veranschaulichung der Dampfführung im Zwischenüberhitzer gemäß Fig. 1 bis Fig. 3.

[0013] Gemäß Fig. 1 und 2 sind in einem gemeinsamen druckfesten zylindrischen Gehäuse 10 liegender

Bauart ein Unterkühler 11, ein Wasserabscheider 12, und ein Zwischenüberhitzer 13 für Turbinendampf aus dem Prozesskreislauf einer Hochdruck-Dampfturbinenanlage angeordnet. Der Unterkühler 11 liegt stromaufwärts vom Überhitzer 13 und stromabwärts vom Wasserabscheider 12. Der Innenraum des Gehäuses 10 ist in Längsrichtung gemäß Fig. 1 in einen Arbeitsraum und einen Verteilerraum unterteilt, wobei beide an einer der Stirnseiten des Gehäuses 10 von einer Abschlusswand 5 begrenzt werden. Der Verteilerraum nimmt gemäß Fig. 1 einen stirnseitigen Bereich 7 und gemäß Fig. 2 einen sich über die restliche Länge des Behälters 10 erstreckenden Bereich 6 ein, welcher den Einstrombereich des Wasserabscheiders 12 bildet. Stirnseitig ist er durch eine der Abschlusswand 5 gegenüberliegende Trennwand 4 gegen den Arbeitsraum 8 abgeschlossen. Über die Länge des Gehäuses 10 verläuft der Bereich 6 des Verteilerraums entlang einer Seitenlängswand des Gehäuses 10 parallel zum Arbeitsraum. In dem dargestellten Beispiel nimmt er im Wesentlichen einen seitlichen Sektor des zylindrischen Gehäuses 10 ein.

[0014] Der Arbeitsraum 8 erstreckt sich im Wesentlichen über die Länge des Gehäuses 10 zwischen der Abschlusswand 5 und der Stirnwand 4. Er weist strömungsleitende Führungsflächen und Trennwände auf, mit welchen der Turbinendampf nacheinander durch den Wasserabscheider 12, den Unterkühler 11 und den Überhitzer 13 geführt wird. Der Wasserabscheider 12 befindet sich bezüglich der Längs-Mittenebene M_L des Gehäuses 10 in einem seitlichen Bereich des Gehäuses 10 entlang der Innenseite des Verteilerraums 6. Statt des dargestellten Wasserabscheiders 12 sind auch zwei symmetrisch angeordnete Wasserabscheiderreihen möglich. Er ist seitlich versetzt zur Längs-Mittenebene M_L und damit bezüglich der Längs-Mittenebene M_L seitlich zum Unterkühler 11 und Überhitzer 13 angeordnet, wobei der Unterkühler 11 und der Überhitzer 13 in etwa symmetrisch zur Längs-Mittenebene M_L des Gehäuses 10 im unteren bzw. oberen Bereich des Gehäuses 10 angeordnet sind. Der Unterkühler 11 befindet sich somit unterhalb des Zwischenüberhitzers 13 und seitlich versetzt unterhalb des Wasserabscheiders 12. Der Zwischenüberhitzer 13 ist in dem dargestellten Beispiel im oberen Bereich des Gehäuses 10 mit dem gleichen seitlichen Versatz zum Wasserabscheider 12 wie der Unterkühler 11 angeordnet. Allerdings ist ein gleicher seitlicher Versatz nicht zwingend erforderlich.

[0015] Über einen Turbinendampfeinlass 14 an einer Stirnseite des Behälters 10 wird in den Behälter 10 nasser Turbinendampf, typischerweise mit einem Wasseranteil von ca. 2 bis 16%, eingeleitet, der von einer Hochdruckturbine (nicht dargestellt) austritt. Der Turbinendampf tritt als überhitzter Dampf über einen Auslass 15 an der Oberseite des Gehäuses aus, nachdem er im Wasserabscheider 12 getrocknet und anschließend im Unterkühler 11 und Überhitzer 13 aufgeheizt wurde.

[0016] Dem Überhitzer 13 wird zum Heizen ein wärmeabgebender Hoch- oder Niederdruckdruckdampf

über einen Heizdampfeinlass 16 zugeführt. Im Überhitzer 13 entstehende Kondensatströme werden druckabhängig entweder direkt über die Kondensatleitung 33 oder über Kondensatschleifen (z.B. 34) einem separaten Kondensatsammeltank 22 außerhalb des Gehäuses 10 (Fig. 2, Fig. 3) zugeführt. In Fig. 1 liegt der Kondensatsammeltank 22 vor dem Gehäuse 10 bzw. vor der Schnittebene und ist daher nicht wiedergegeben. Der Überhitzer 13 umfasst ein Bündel 23 von horizontal verlaufenden U-Rohren, die sich über die gesamte Länge des Arbeitsraumes erstrecken, und deren Enden mit einer Rohrscheibe 24 verbunden sind. Hinter der Rohrscheibe 24 befindet sich eine Eintrittskammer 25, in welche der Heizdampfeinlass 16 mündet, und eine davon getrennte Austrittskammer 26 mit dem Auslass 17.

[0017] Der Wasserabscheider 12 besteht aus Abscheidermodulen 27 mit mechanischen Tropfenabscheidern, deren Oberflächen auch kleinste Tropfen erfassen, so dass diese zusammengeführt und unten aufgefangen werden können. Die Abscheidermodule 27 sind über die gesamte Länge des Arbeitsraumes angeordnet. Sie bilden die Verbindung zwischen dem Verteilerraum 6 und dem Arbeitsraum. Da der Wasserabscheider 12 seitlich versetzt zum Überhitzer 11 angeordnet ist, liegt ein Abströmbereich des getrockneten Turbinendampfs unterhalb des Überhitzers 11.

[0018] Der Turbinendampf wird gemäß Pfeil P1 horizontal durch den Wasserabscheider 12 geführt. Das im Wasserabscheider 12 aus dem Turbinendampf entfernte Wasser gelangt nach unten und wird über einen Wasserauslass 20 im Boden des Behälters 10 nach außen abgeführt. Gleiches geschieht mit dem Wasser, welches sich auf den Behälterinnenflächen im Verteilerraum und Arbeitsraum ansammelt, wobei unterschiedliche Druckniveaus durch Kondensatschleifen 21 ausgeglichen werden.

[0019] Der Unterkühler 11 besteht aus einem im Wesentlichen horizontal verlaufenden Rohrbündel 28. Er weist einen Unterkühlereinlass 18 und einen Unterkühlerauslass 19 auf, über welche Kondensat aus dem Kondensatsammeltank 22 als Heizmedium in das Rohrbündel 28 geleitet bzw. als unterkühltes Kondensat von dort abgeführt wird. Das Rohrbündel 28 erstreckt sich gemäß Fig. 1 über die gesamte Länge des Arbeitsraumes 8. Gemäß Fig. 2 ist der Unterkühler 11 unterhalb des Abströmbereiches angeordnet, welcher sich seitlich und stromabwärts an den Wasserabscheider 12 anschließt. Der Austrittsraum ist durch eine Trennwand vom übrigen Arbeitsraum 8 abgetrennt, die in dem dargestellten Beispiel vom oberen Rand des Wasserabscheiders sich trichterförmig erweiternd zum gegenüberliegenden Rand des Unterkühlers 11 verläuft, so dass der Strom des aus dem Wasserabscheider 12 austretenden getrockneten Turbinendampfes gemäß Pfeil P2 strömungsgünstig in den Unterkühler 11 eintreten kann.

[0020] Der Unterkühler 11 ist nach unten offen, wo sich ein Umlenkraum 31 befindet, der nach der dem Wasserabscheider 12 abgewandten Seite offen ist, so dass sich

der vom Unterkühler 11 austretende bereits überhitzte Turbinendampf gemäß Pfeil P3 in dem verbleibenden Arbeitsraum 8 seitlich am Unterkühler vorbei und entlang der Trennwand nach oben zum Überhitzer 13 bewegen kann. Der Turbinendampf tritt von unten in den Überhitzer 13 ein, durchläuft ihn von unten nach oben, wird hierbei weiter überhitzt und tritt gemäß Pfeil P4 aus dem Gehäuse 10 aus. Von dort wird er einer Niederdruckturbine zugeführt (nicht dargestellt).

[0021] Der Kondensatsammeltank 22 ist in dem dargestellten Beispiel als zylindrischer Hohlkörper in horizontaler Lage ausgebildet. Gemäß Fig. 2 und Fig. 3 ist der Kondensatsammeltank 22 an einem Höhenort zwischen dem Überhitzer 13 und dem Unterkühler 11 angeordnet. Auslass 17 ist über eine Kondensatschleife mit dem Kondensatsammeltank 22 verbunden, die den Differenzdruck zwischen dem zweiten und vierten Weg ausgleicht. Der Auslass 37 des vierten Weges des Überhitzers 13, der direkt mit dem Kondensatsammeltank 22 verbunden ist, liegt höher als der Kondensatspiegel des Kondensatsammeltanks 22 und der Auslass 35 des Kondensatsammeltanks 22 liegt oberhalb oder mindestens auf gleicher Höhe wie der Heizmediumeinlass 18. Durch diese Anordnung strömt das im Überhitzer 13 entstehende Kondensat zusammen mit dem restlichen Spüldampf im freien Gefälle aus dem Überhitzer 13 in den Kondensatsammeltank 22, und das aufgefangene Kondensat strömt vom Kondensatsammeltank 22 im freien Gefälle zum Unterkühler 13 und durchströmt den Unterkühler 11. Eine Pumpe ist also zur Erzeugung dieses Stroms nicht erforderlich. Der in den Kondensatsammeltank 22 eingeströmte Spüldampf wird über einen Dampfauslass 36 nach außen abgeführt. Der Spüldampf, auch Überschusdampf genannt, ist der Teil des Heizdampfes, der nicht in den Überhitzerrohren kondensiert und für den Kondensattransport notwendig ist. Spüldampf wird nur bei horizontaler Bauart benötigt; bei vertikaler Bauart findet der Kondensattransport allein durch Gravitation statt.

[0022] Durch die Verwendung des Siphons 34 ist es möglich, die vom Überhitzer 13 einströmenden Kondensatströme trotz ihrer unterschiedlichen Druckniveaus in den gemeinsamen Kondensatsammeltank 22 zu führen, ohne dass im Kondensatsammeltank 22 eine spontane Verdampfung stattfindet oder Querströmungen zum Überhitzer 13 erfolgen. Der im Kondensatsammeltank 22 herrschende Druck entspricht etwa dem Druck am Austritt des vierten Weges. Die Temperatur des im Kondensatsammeltank 22 aufgenommenen Kondensats ergibt sich aus der dem Druck entsprechenden Sattedampftemperatur. Die Unterkühlung des Kondensats findet erst im Unterkühler 11 statt.

[0023] Fig. 3 veranschaulicht den Durchlauf des Heizdampfes durch den Überhitzer 13 und die funktionalen Verbindungen des Überhitzers 13 mit dem Kondensatsammeltank 22. Entlang des Strömungsweges des Heizdampfes im Überhitzer wird Kondensat an verschiedenen Stellen entlang des Strömungsweges abgeleitet, wobei die Ableitung an Stellen erfolgt, an welchen das Heiz-

medium unterschiedliche Drücke hat. Im vorliegenden Beispiel erfolgt die Kondensatableitung an zwei Stellen mit den Drücken $p_{\text{Pass } 2}$ und $p_{\text{Pass } 4}$.

[0024] Der gemäß Pfeil P6 in das Rohrbündel 33 einströmende Heizdampf durchläuft nacheinander die Wege Pass 1, Pass 2, Pass 3 und Pass 4, wobei er an den vom Unterkühler 11 kommenden Turbinendampf Energie abgibt und diesen aufheizt. Beim Durchlauf der ersten Rohrschleifen Pass 1 und Pass 2 kondensiert ein Teil des Heizdampfes unter Aufheizung des Turbinendampfes, wobei ein Druckverlust in den Wegen Pass 1 und Pass 2 entsteht. Das entstehende Kondensat wird über den Auslass 17 abgeführt und gelangt über den Siphon 34 in den Kondensatsammeltank 22. Beim weiteren Durchlauf gemäß Pfeil P7 heizt der Heizdampf in den Wegen Pass 3 und Pass 4 den Turbinendampf weiter auf, wobei er weiter kondensiert, und ein Druck $p_{\text{Pass } 4}$ am Austritt von Pass 4 entsteht. Dieses Kondensat aus den Wegen Pass 3 und Pass 4 gelangt mit dem Spüldampf über die Kondensatableitung 33 in den Kondensatsammeltank 22. Der im Kondensatsammeltank 22 herrschende Druck entspricht dem Druck $p_{\text{Pass } 4}$, wobei der höhere Druck $p_{\text{Pass } 2}$ am Ende des zweiten Weges durch die Kondensatschleife 34 ausgeglichen wird.

[0025] Der Druckunterschied Δp zwischen Weg 2 und Weg 4 entspricht dem Unterschied zwischen der Höhe der Kondensatsäule im eingangsseitigen Rohrsiphon 34 und der Höhe des Kondensatpegels im Kondensatsammeltank 22. Treibende Kraft für die Durchströmung des Unterkühlers ist die geodätische Höhe im Kondensatsammeltank. Eine Entspannung auf ein niedrigeres Druckniveau hinter dem Unterkühler fördert die Durchströmung, sie ist aber nicht zwingend erforderlich. Das Kondensat verlässt den Unterkühler 11 als unterkühltes Kondensat über den Heizmediumauslass 19 und wird aus dem Gehäuse 10 nach außen abgeführt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zwischenüberhitzen von Turbinendampf, mit einem Zwischenüberhitzer (13) und mit einem Kondensatsammeltank (22), in welchen Kondensat aus dem Zwischenüberhitzer (13) geleitet wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass stromaufwärts vom Zwischenüberhitzer (13) ein Kondensatunterkühler (11) in einem gemeinsamen Gehäuse (10) mit dem Zwischenüberhitzer (13) vorhanden ist, dass der Kondensatunterkühler (11) mit dem Kondensatsammeltank (22) verbunden ist, um das Kondensat aus dem Kondensatsammeltank (22) zur Vorwärmung des Turbinendampfes zu verwenden, dass der Unterkühler (11) unterhalb des Zwischenüberhitzers (13) angeordnet ist, und dass für die Durchströmung des Unterkühlers (11) die geodätische Höhe im Kondensatsammeltank (22) ausgenutzt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Zwischenüberhitzer (13) heizdampfseitig mit einem ersten Auslass für Kondensat und stromabwärts des Heizdampfes mit einem zweiten Auslass für Kondensat und Spüldampf versehen ist. 5

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet,
dass der Überschussdampf aus dem Kondensatsammeltank (22) dem Turbinendampf zurückgeführt wird, um den Wirkungsgrad zu erhöhen. 10

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kondensatströme aus dem ersten und zweiten Auslass mit unterschiedlichen Drücken in den gemeinsamen Kondensatsammeltank überführt werden, wobei ein Rohrsiphon (34) verwendet wird, der nach dem Prinzip des U-Rohr-Manometers arbeitet. 15 20

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Wasserabscheider (12) bezogen auf den Turbinendampf stromaufwärts vom Unterkühler (11) angeordnet ist. 25 30

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Falle einer vertikalen Bauart des Gehäuses (10) der Zwischenüberhitzer (13) und der Unterkühler (11) im Wesentlichen symmetrisch zu einer vertikalen Längs-Mittenebene (M_L) und der Wasserabscheider (12) seitlich versetzt zur vertikalen Längs-Mittenebene (M_L) des Gehäuses (10) angeordnet sind, und dass eine Kondensatsammelpumpe vorhanden ist, um dem Kondensatunterkühler (11) Kondensat zuzuführen. 35 40

7. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Falle einer horizontalen Bauart des Gehäuses (10) der Zwischenüberhitzer (13) und der Unterkühler (11) im Wesentlichen symmetrisch zur vertikalen Mittenachse und der Wasserabscheider seitlich versetzt zur vertikalen Mittenachse des Gehäuses (10) angeordnet sind. 45 50

8. Verfahren zum Zwischenüberhitzen eines Turbinendampfes mittels Heizdampf in einem Dampfturbinenprozess,
dadurch gekennzeichnet,
dass Kondensat entlang des Strömungsweges des Heizdampfes in einem Überhitzer aus dem Überhitzer in einen Kondensatbehälter abgeleitet wird, wo-

bei die Ableitung an beabstandeten Stellen entlang des Strömungsweges erfolgt, an welchen der Heizdampf unterschiedliche Drücke hat, und dass das abgeschiedene Kondensat geregelt aufgefangen und zum Vorheizen des Turbinendampfes stromaufwärts vor der Überhitzung verwendet wird.

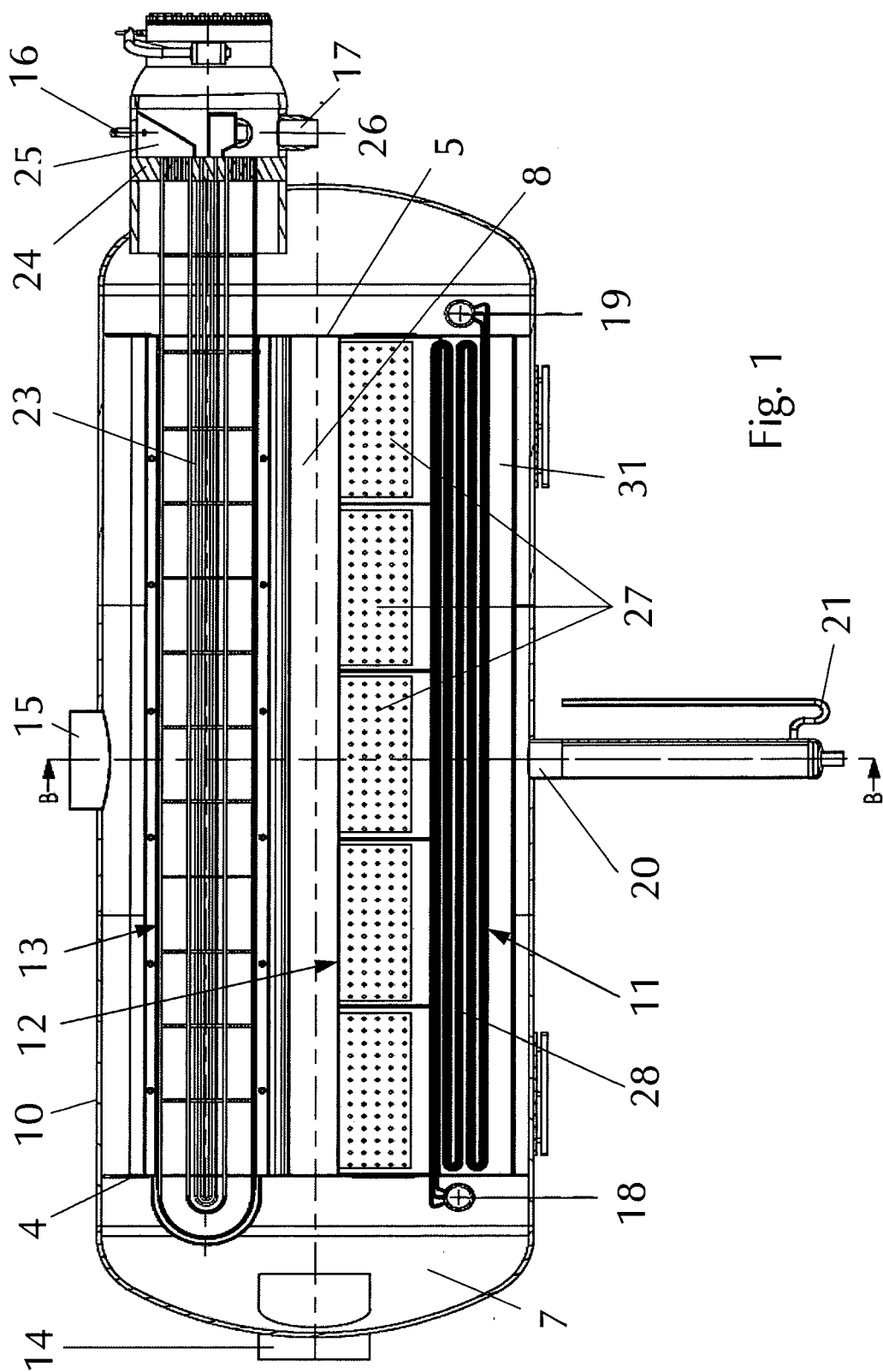
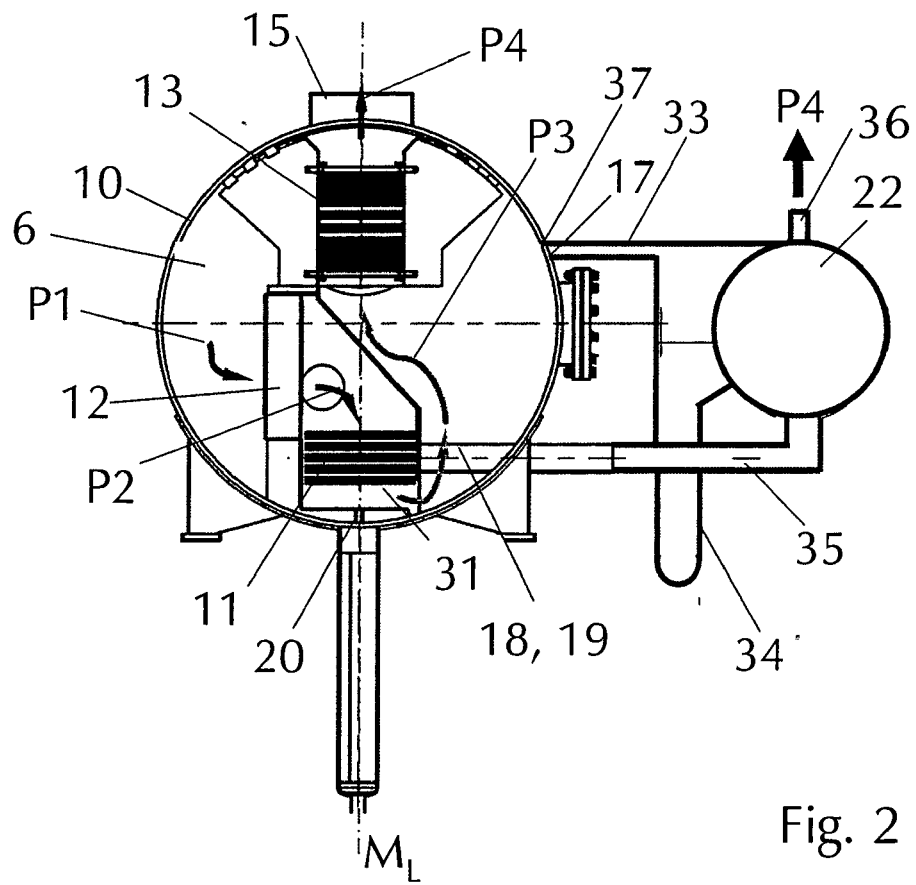


Fig. 1



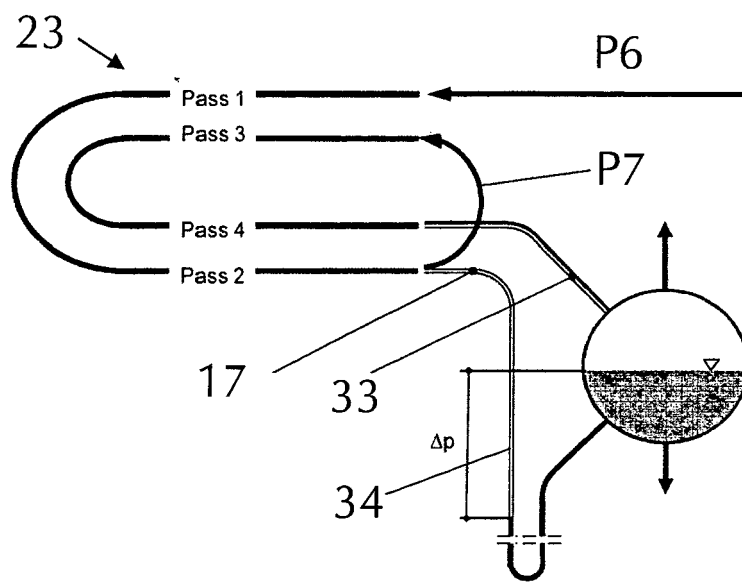


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2314732 A [0002]
- DE 3445609 A1 [0002]
- US 4607689 A [0002]
- US 4015562 A [0002]
- US 3574303 A [0002]