



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.01.2002 Patentblatt 2002/04

(51) Int Cl.7: **F28B 1/02, F28B 9/00**

(21) Anmeldenummer: **01114086.0**

(22) Anmeldetag: **09.06.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Youssef, Mustafa, Dr.**
8046 Zürich (CH)
• **Svoboda, Vaclaf**
8903 Birmensdorf (CH)
• **Zhang, Pengcheng**
69502 Hemsbach (DE)

(30) Priorität: **04.07.2000 DE 10031789**

(71) Anmelder: **Alstom (Switzerland) Ltd**
5401 Baden (CH)

(74) Vertreter: **Pöpper, Evamaria, Dr. et al**
ALSTOM (Schweiz) AG Intellectual Property
CHSP Haselstrasse 16/699, 5. Stock
5401 Baden (CH)

(54) **Kombi- oder Dampfkraftanlage**

(57) Eine Kombi- oder Dampfkraftanlage weist einen Apparat (20) auf, in dem Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung integriert sind. Der erfindungsgemässe Apparat (20) weist einen Dampfmantel (30) auf, der einen Dampfraum (31) mit Kühlrohren (33) für die Dampfkondensation umschliesst. Der Dampfmantel (30) weist an einer Aussenseite einen oder meh-

rere Wärmetauschräume (41) für die Wasser-Wasser-Kühlung auf, die von einem Teil (43) des Dampfmantels (30) und jeweils einem zweiten, vorzugsweise halbkreisförmigen zylindrischen zweiten Mantelteil (41) umschlossen sind. Der Apparat (20) weist für die Dampfkondensation und die Wasser-Wasser-Kühlung gemeinsame Wassereintrits- und Wasseraustrittskammern (21, 24) für das Kühlmittel auf.

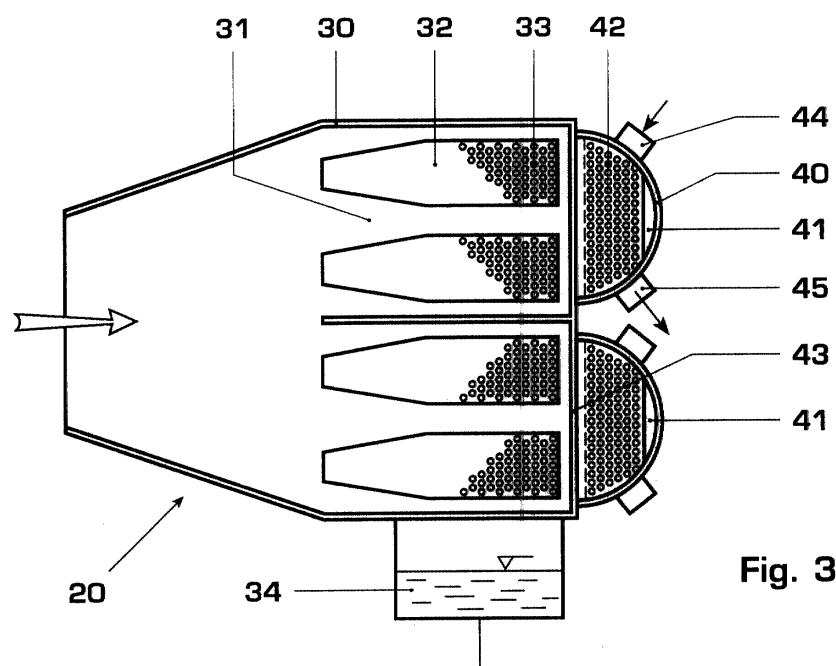


Fig. 3

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kombi- oder Dampfkraftanlage mit einem Apparat zur Kondensation von Turbinendampf und Kühlung von Wasser aus einem Nebenkühlkreislauf.

Stand der Technik

[0002] Dampfkondensatoren in Kombi- oder Dampfkraftanlagen sind allgemein bekannt. Der entspannte Turbinendampf wird in einen von einem Dampfmantel umschlossenen Dampfraum geleitet, wo er an gekühlten Rohren, die in Rohrbündeln angeordnet sind, niedergeschlagen wird. Das an den Rohren entstehende Kondensat fliesst hinab in ein Hotwell, von wo es im Wasser-Dampf-Kreislauf weitergeführt wird. Zur Kühlung der Kondensatorrohre wird Kühlwasser zum Beispiel bei einer nicht geschlossenen Kreislaufführung von einem natürlichen Fluss entnommen und durch die Rohre geleitet, wonach es dem Fluss zurückgeführt wird. Das Kühlwasser wird auch zu weiteren Zwecken in der Kombi- oder Dampfkraftanlage verwendet, wie zum Beispiel zur Rückkühlung von Wasser oder Kondensat in einem Nebenkühlkreislauf mit einem Wasser-Wasser-Kühler. Das gekühlte Wasser wird wiederum zur Kühlung von Öl für eine Turbogruppe, Luft oder Wasserstoff für die Generatorkühlung und eventuell zur Kühlung von Kohlenmühlen verwendet.

Figur 1 stellt ein Kühlsystem für eine Dampfkraftanlage gemäss dem Stand der Technik dar. Das Kühlmittel wird mittels einer Hauptkühlwasserpumpe 1 und einer Leitung 2 zum Beispiel von einem Fluss entnommen. Ein Teil dieses Flusswassers wird den Wassereintrittskammern 3 eines Dampfkondensators 4 zugeführt. Von dort durchfliesst es die Kühlrohre des Dampfkondensators, zum Beispiel ein Ein-Fluss-Kondensatorsystem, wird in Wasseraustrittskammern 5 gesammelt und von dort schliesslich über die Leitung 6 dem Fluss zurückgeführt. Anstelle eines solchen Ein-Fluss-Systems kann der Dampfkondensator auch ein Zwei-Fluss-System mit einer (hier nicht dargestellten) Umlenkammer enthalten. Ein weiterer Teil des Flusswassers wird von der Leitung 2 abgezweigt und mittels einer zweiten Pumpe 7 über die Leitung 8 einem oder mehreren separaten Apparaten, einem oder mehreren Wasser-Wasser-Kühlern 9 zugeführt. Nach Durchfliessen dieser Kühler 9 wird das Flusswasser wiederum in die Rückflussleitung 6 geleitet. Der Wasser-Wasser-Kühler 9 besteht grundsätzlich aus einem Mantel, der einen Wärmetausch- oder Kühlraum mit Kühlrohren umschliesst, ferner einer Wassereintrittskammer 10, einer Wasseraustrittskammer 11 und, im Fall eines Zwei-Fluss-Systems, einer Wasselumlenkkammer. Das Kühlwasser und die Kühlkreislaufflüssigkeit, das reine Wasser, strömen im Gegenstrom durch den Kühler, wobei das Kühlwasser die

Kühlrohre durchfliesst und das reine Wasser die Kühlrohre umströmt. Das Flusswasser wird dabei in der Wassereintrittskammer 10 an die Kühlrohre, durchfliesst von dort die Kühlrohre, gegebenenfalls auch eine Umlenkammer, und wird in der Wasseraustrittskammer 11 wiederum gesammelt, wonach es über eine Leitung der Rückflussleitung 6 zugeführt wird. Das zu kühlende, reine Wasser oder Kondensat wird über Leitungen 12 zum Wasser-Wasser-Kühler geführt, umströmt mantelseitig die vom Flusswasser durchflossenen Kühlrohre, wobei der Strömungsweg des reinen Wassers durch Umlenkleche und Schikanen verlängert ist, und verlässt den Kühler über die Leitungen 13. Die Wasser-Wasser-Kühlung besteht normalerweise aus zwei oder mehreren identischen Apparaten bestehen, die parallel geschaltet sind.

[0003] Der Dampfkondensator befindet sich im Maschinenhaus. Bei einer Dampfkraftanlage ist eine Anordnung von Wasser-Wasser-Kühlern innerhalb sowie ausserhalb des Maschinenhauses möglich. Bei einer Kombi-Anlage hingegen, reichen die Platzverhältnisse für eine Anordnung von Wasser-Wasser-Kühlern nicht aus, weshalb sie ausserhalb des Maschinenhauses angeordnet sind. Für die Zuleitung des Kühlwassers zum Wasser-Wasser-Kühler sind weitere Pumpen und Leitungen notwendig.

[0004] Obwohl für die Dampfkondensation sowie die Wasser-Wasser-Kühlung das gleiche Kühlmittel, zum Beispiel das Flusswasser, verwendet wird, sind bei diesen bekannten Kombi- und Dampfkraftanlagen mindestens zwei, gegebenenfalls bis zu fünf separate Apparate notwendig. Diese werden einzeln konstruiert, hergestellt und geprüft und bei der Installation mit zusätzlichen Pumpen und Leitungen verbunden, was zu zusätzlichen Kosten führt.

Darstellung der Erfindung

[0005] Von diesem Stand der Technik ausgehend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, in einer Kombi- oder Dampfkraftanlage die Apparate für Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung mittels dem gleichen Kühlmittel so zu gestalten, dass ihre Konstruktion, Herstellung, Prüfung und Wartung vereinfacht sind und dadurch ihre Kosten reduziert sind.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Kombi- oder Dampfkraftanlage mit einem Apparat zur Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung, für die das gleiche Kühlmittel verwendet wird, gemäss dem Anspruch 1 gelöst.

In der erfindungsgemässen Kombi- oder Dampfkraftanlage sind Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung in einem einzigen Apparat integriert. Der Apparat weist einen Dampf- oder Kondensatormantel auf, der einen Dampfraum mit Bündeln von Kühlrohren für die Dampfkondensation umschliesst, wobei die Enden der Kühlrohre in Rohrböden verankert sind. An der Aussenseite des Dampfmantels ist mindestens ein Wärme-

tauschraum für die Wasser-Wasser-Kühlung angebaut, wobei der Wärmetauschaum von einem Teil des Dampfmantels und einem zweiten Mantelteil umschlossen ist. Im Wärmetauschaum für die Wasser-Wasser-Kühlung sind Kühlrohre angeordnet, deren Enden in Rohrböden verankert sind. Der Apparat weist ausserdem mindestens eine für die Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung gemeinsame Wassereintrittskammer sowie mindestens eine gemeinsame Wasseraustrittskammer auf, die jeweils auf einer Seite durch die Rohrböden für die Kühlrohre für die Dampfkondensation und die Wasser-Wasser-Kühlung gebildet sind. Von der gemeinsamen Wassereintrittskammer führen die Kühlrohre für die Dampfkondensation durch den Dampfraum und die Kühlrohre für die Wasser-Wasser-Kühlung durch den Wärmetauschaum für die Wasser-Wasser-Kühlung zur gemeinsamen Wasseraustrittskammer.

[0007] Ein Kühlmittel, zum Beispiel Flusswasser, wird über eine Leitung in die gemeinsame Wassereintrittskammer geleitet und fliesst von dort durch die Kühlrohre des Dampfraums und zugleich durch die Kühlrohre des Wärmetauschaums für die Wasser-Wasser-Kühlung. Nach Durchfliessen der Kühlrohre wird es in der gemeinsamen Wasseraustrittskammer wieder gesammelt und von dort in eine Rückflussleitung geleitet.

[0008] In einer ersten bevorzugten Ausführung ist der zweite Mantelteil des Wärmetauschaums für die Wasser-Wasser-Kühlung in der Form eines halbkreisförmigen Zylinders ausgebildet. Angesichts des Druckunterschieds zwischen dem Dampfraum, in dem ein Vakuum herrscht, und dem Wärmetauschaum, in dem ein Druck von beispielsweise 5 bar besteht, eignet sich diese Form am besten. Zur Stützung und Verstärkung des Kondensatordampfmantels leisten Rohrstützplatten, die im Wärmetauschaum für die Wasser-Wasser-Kühlung zur Stützung der Kühlrohre und als Schikanen zur Verlängerung des Strömungswegs des mantelseitig strömenden reinen Wassers angeordnet sind, einen Beitrag. Weiter dienen sie auch der Verstärkung des Mantels des Wärmetauschaums für die Wasser-Wasser-Kühlung.

[0009] In weiteren Ausführungen ist der zweite Mantelteil des Wärmetauschaums für die Wasser-Wasser-Kühlung zylindrisch, jedoch nicht halbkreisförmig zylindrisch, oder quaderförmig in der Art eines Kastens mit entsprechenden Stützen oder ausreichender Manteldicke zur Verstärkung der Mantelwände gestaltet.

[0010] In einer weiteren Ausführung der Erfindung ist die gemeinsame Wassereintrittskammer und Wasseraustrittskammer für das Kühlmittel für die Dampfkondensation und die Wasser-Wasser-Kühlung je in zwei Teile geteilt. Das Kühlwasser fliesst vom ersten Teil der Wassereintrittskammer durch die Rohre im ersten Wärmetauschaum für die Wasser-Wasser-Kühlung und einen Teil der Rohre für die Dampfkondensation und wird im ersten Teil der Wasseraustrittskammer gesammelt; vom zweiten Teil der Wassereintrittskammer fliesst das

Kühlwasser durch die Rohre des zweiten Wärmetauschaums für die Wasser-Wasser-Kühlung und einen anderen Teil der Rohre für die Dampfkondensation und wird im zweiten Teil der Wasseraustrittskammer gesammelt. Dies ermöglicht eine Unterbrechung des Kühlmittelflusses durch eine Hälfte der Kondensatorrohre und einer der beiden Wasser-Wasser-Kühler im Falle von Wartungsarbeiten oder einer Betriebsunterbrechung eines Teils des integrierten Apparates.

[0011] Der erfindungsgemässe, integrierte Apparat weist beispielsweise zwei Wärmetauschräume zur Wasser-Wasser-Kühlung sowie zwei gemeinsame Wassereintritts- und Wasseraustrittskammern auf. Hier wird in der ersten Wassereintritts- und Wasseraustrittskammer das Kühlwasser für den ersten Wärmetauschaum und einen ersten Teil des Dampfkondensators gesammelt, während in der zweiten Wassereintritts- und Wasseraustrittskammer das Kühlwasser für den zweiten Wärmetauschaum und einen zweiten Teil des Dampfkondensators gesammelt wird. Der erste Teil des Dampfkondensators besteht zum Beispiel aus zwei Rohrbündeln und der zweite Teil aus zwei weiteren Rohrbündeln.

[0012] In einer weiteren Ausführung der Erfindung ist der integrierte Apparat zur Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung als Zwei-Fluss-System ausgelegt und weist hierzu mindestens eine für die Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung gemeinsame Umlenkammer für das Kühlwasser auf.

[0013] Ein weiterer erfindungsgemässer Apparat ist mit dem eingangs beschriebenen Apparat identisch, indem er gemeinsame Wassereintrittskammern aufweist und Wärmetauschräume für die Wasser-Wasser-Kühlung, die an der Aussenseite des Dampfmantels angebaut sind. Er weist jedoch anstelle der gemeinsamen Wasseraustrittskammern separate Wasseraustrittskammern für das Kühlwasser für die Dampfkondensation und für das Kühlwasser für die Wasser-Wasser-Kühlung auf sowie eine oder mehrere Wasserumlenkkammern. Diese dienen der Umlenkung des Kühlwassers für die Dampfkondensation oder des Kühlwassers für die Wasser-Wasser-Kühlung. Dieser Apparat enthält für die Dampfkondensation ein Ein-Flusssystem für das Kühlwasser und für die Wasser-Wasser-Kühlung ein Zwei-Flusssystem für das Kühlwasser. Alternativ enthält der Apparat für die Wasser-Wasser-Kühlung ein Ein-Flusssystem für das Kühlwasser und für die Dampfkondensation ein Zwei-Flusssystem für das Kühlwasser.

[0014] Der erfindungsgemässe Apparat hat in erster Linie den Vorteil, dass durch den Anbau des Wärmetauschaums für die Wasser-Wasser-Kühlung und die gemeinsamen Wasserkammern des integrierten Apparates das Kühlwassersystem für einen separat platzierten Wasser-Wasser-Kühler entfällt und das Kühlmittel nur mittels der Hauptkühlwasserpumpe und ohne zusätzliche Leitungen und Nebenpumpen den Kühlrohren für die Dampfkondensation sowie für die Wasser-Was-

ser-Kühlung zugleich zugeführt wird. Dadurch ist der Platzbedarf für die Wasser-Wasser-Kühlung stark reduziert und bei Kombi- und Dampfkraftanlagen eine Platzierung der Wasser-Wasser-Kühlung innerhalb des Maschinenhauses oder bei Dampfkraftanlagen eine Platzeinsparung ermöglicht. Anstelle von zwei oder mehr Apparaten ist nunmehr ein einziger Apparat notwendig, wodurch die Kosten für Konstruktion, Herstellung und Installation sowie auch für die Prüfung, Betriebssicherheit und Wartung reduziert sind. Schliesslich ist für den erfindungsmässen integrierten Apparat nur noch ein einziges Rohrreinigungssystem notwendig, welches die Rohre für die Dampfkondensation sowie jene für die Wasser-Wasser-Kühlung zugleich warten kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Teils einer Dampfkraftanlage des Standes der Technik mit einem Dampfkondensator und einem separaten Wasser-Wasser-Kühler mit entsprechenden Kühlwassersystemen,

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Teils einer erfindungsgemässen Dampfkraftanlage mit einem integrierten Apparat für Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung,

Figur 3 einen vertikalen Querschnitt eines integrierten Apparates für Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung,

Figur 4 einen horizontalen Querschnitt eines integrierten Apparates für Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung,

Figur 5 ein vertikaler Querschnitt eines Wärmetauschräume für die Wasser-Wasser-Kühlung im Detail.

Weg der Ausführung der Erfindung

[0016] Figur 1 wurde eingangs als Stand der Technik erläutert.

Das Schema in der Figur 2 zeigt den erfindungsgemässen integrierten Apparat zur Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung. Mittels einer Hauptkühlwasserpumpe 1 wird Flusswasser oder Kühlwasser von einer anderen Quelle, wie zum Beispiel einem Kühlturm über die Leitung 2 dem integrierten Apparat 20 zugeführt. Das Kühlwasser wird zunächst in zwei, für die Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung gemeinsame Wassereintrittskammern 21 gesammelt, wo es gleichzeitig zu den Kühlrohren im Dampfraum für Dampfkondensation und zu den Kühlrohren eines der beiden Wärmetauschräume 23 für Wasser-Wasser-Kühlung verteilt wird. Nach Durchfliessen dieser Kühlrohre gelangt es in die gemeinsamen Wasseraustrittskammern 24, in der es wiederum gesammelt wird und die es über Leitungen verlässt. Diese Leitungen führen

schliesslich zur Rückflussleitung 6, welche das Kühlwasser zum Fluss oder Kühlturm zurückführt.

Leitungen 25 und 26 sind Teil eines Nebenkühlkreislaufts für Wasser oder Kondensat. Erstere führen zum Apparat 20, durch welche das zu kühlende Wasser oder Kondensat in die Wärmetauschräume 23 gelangt. Es wird dort im Wärmetausch mit den Kühlrohren gekühlt und verlässt die Wärmetauschräume 23 über die Leitungen 26. Die beiden Wärmetauschräume 23 können durch Leitungen 25 und 26 parallel geschaltet sein.

Das Schema zeigt für die Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung gemeinsame Wassereintrittskammern 21 und gemeinsame Wasseraustrittskammern 24. Die eine Wassereintrittskammer 21 und die eine Wasseraustrittskammer 24 sind beispielsweise für die Kühlrohre des oben angeordneten Rohrbündels im Dampfraum und den oberen Wärmetauschaum für die Wasser-Wasser-Kühlung bestimmt. Die zweite Wassereintrittskammer und Wasseraustrittskammer ist für die Kühlrohre im unteren Rohrbündel im Dampfraum und den unteren Wärmetauschaum für die Wasser-Wasser-Kühlung bestimmt. Diese Unterteilung ermöglicht eine Ausschaltung eines Teiles des integrierten Apparats zwecks Teillast, Inspektion, Rohrreinigung oder Wartung. Ferner zeigt das Schema die gemeinsamen Mantelwände für den Dampfraum und den Wärmetauschaum für die Wasser-Wasser-Kühlung. Durch die Integrierung der Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung in einen einzigen Apparat entfällt das Kühlwasserzufluss- und Rohrreinigungssystem für die Wasser-Wasser-Kühlung.

[0017] Figur 3 und Figur 4 stellen eine bevorzugte Ausführung des erfindungsgemässen integrierten Apparates 20 dar. Figur 3 zeigt die Anordnung und bevorzugte, halbkreisförmige zylindrische Form der Wärmetauschräume für die Wasser-Wasser-Kühlung, die mit dem Dampfmantel für Dampfkondensation verbunden sind. Ein Dampfmantel 30 umschliesst einen Dampfraum 31 für die Dampfkondensation mit mehreren horizontal und übereinander angeordneten Rohrbündeln 32. Dampf strömt von der Turbine in den Dampfraum, wo er an Kühlrohren 33 niedergeschlagen wird, die von Kühlwasser durchflossen sind. Das dabei entstehende Kondensat wird im Hotwell 34 gesammelt. An einer äusseren Seite des Dampfmantels 30 sind zwei Wärmetauschräume 41 für die Wasser-Wasser-Kühlung angeordnet. Jeder Wärmetauschaum 41 wird durch einen Teil 43 des Dampfmantels 30 sowie den halbkreisförmigen zylindrischen zweiten Mantelteil 40 umschlossen, der am Dampfmantel 30 angeschweisst ist. Angesichts des Druckunterschieds zwischen dem Dampfraum 30 und dem Wärmetauschaum 41 von beispielsweise 5 bar ist die halbkreisförmige zylindrische Form des zweiten Mantelteils 40 am besten geeignet. Weitere Formen für den zweiten Mantelteil 40, wie zum Beispiel gerundete Formen oder Kastenformen mit entsprechend verstärkten Wänden sind auch realisierbar. In den Wärmetauschräumen sind Kühlrohre 42 angeordnet, die paral-

lei zu den Kühlrohren 33 im Dampfraum 31 verlaufen und von selbem Kühlwasser durchflossen sind. An dem zweiten Mantelteil 40 ist ein Eintrittsstutzen 44 und ein Austrittsstutzen 45 angeordnet. Reines Wasser oder Kondensat strömt durch den Eintrittsstutzen 44 in den Wärmetauschaum 41 und umströmt dort die Kühlrohre 42 und gelangt über den Austrittsstutzen 45 aus dem Wärmetauschaum 41. Der gezeigte Apparat besitzt beispielsweise zwei gemeinsame Wassereintrittskammern und zwei gemeinsame Wasseraustrittskammern auf, wobei die ersten Eintritts- und Austrittskammern für den oberen Wärmetauschaum und die beiden oben angeordneten Rohrbündel im Dampfraum und die zweiten Eintritts- und Austrittskammern für den unteren Wärmetauschaum und die beiden unten angeordneten Rohrbündel bestimmt sind.

In Figur 4 ist die Anordnung der gemeinsamen Wasserkammern für die Wasser-Wasser-Kühlung und die Dampfkondensation gezeigt. An einer ersten Seite des Apparats 20 ist die gemeinsame Wassereintrittskammer 21 angeordnet. Flusswasser oder anderes Kühlwasser wird über Eintrittsstutzen 27 in die Wassereintrittskammer 21 geleitet oder dort gesammelt. Es fließt sodann in die Kühlrohre 33 und 42 für Dampfkondensation bzw. die Wasser-Wasser-Kühlung, welche in den Rohrböden 29 verankert sind. An der entgegengesetzten Seite des Apparats 20 ist eine gemeinsame Wasseraustrittskammer 24 angeordnet, in die das Kühlwasser fließt und gesammelt wird. Es gelangt sodann über Austrittsstutzen 27' zur Rückflussleitung.

[0018] Die Wassereintritts- und Wasseraustrittskammern können in einer Variante durch eine hier nicht dargestellte, horizontale Trennwand unterteilt werden oder aus zwei einzelnen Wassereintritts- beziehungsweise Wasseraustrittskammern bestehen. Das Kühlwasser aus den Wasserkammerteilen oder den einzelnen Wasserkammern durchfließt den integrierten Apparat 20 wie es in Figur 2 dargestellt ist.

Im Wärmetauschaum 41 für die Wasser-Wasser-Kühlung umströmt das zu kühlende Wasser die Kühlrohre 42 und Rohrstützplatten 48, 48', welche zusätzlich den Dampfmantel 30, 43 und den halbkreisförmigen zylindrischen Mantel 40 stützen. Wie in Figur 4 und 5 gezeigt, führt sein Strömungsweg um mehrere Stützplatten, die zugleich als Schikanen oder Umlenkmale 48, 48' dienen, wodurch der kühlende Strömungsweg verlängert wird. Die Umlenkmale 48 sind jeweils mit dem Dampfmantelteil 43 und mit einem Teil des halbkreisförmigen zylindrischen, zweiten Mantelteils 40, während die Umlenkmale 48' mit einem Grossteil des halbkreisförmigen zylindrischen Mantels 40 verschweisst sind.

Die Erfindung ist auf Kombi- und Dampfkraftanlagen anwendbar, deren Dampfkondensator unter der Turbine und bei welcher der Turbinendampf in vertikaler Richtung zum Dampfkondensator abströmt. Weiter ist sie auch auf Anlagen anwendbar, deren Dampfkondensator bezüglich der Dampfturbine ebenerdig angeordnet ist und bei welcher der Turbinendampf in horizontaler

Richtung in den Dampfkondensator abströmt.

Bezugszeichenliste

5 [0019]

- | | |
|------------|--|
| 1 | Hauptkühlwasserpumpe |
| 2 | Zuleitung |
| 3 | Wassereintrittskammer |
| 10 4 | Dampfkondensator |
| 5 | Wasseraustrittskammer |
| 6 | Rückflussleitung |
| 7 | Pumpe für Kühlwasser in Nebenkreislauf |
| 8 | Leitung für Kühlwasser im Nebenkreislauf |
| 15 9 | Wasser-Wasser-Kühler |
| 10 | Wassereintrittskammer |
| 11 | Wasseraustrittskammer |
| 12 | Zuleitung für reines Wasser |
| 13 | Rückflussleitung für reines Wasser |
| 20 | integrierter Apparat für Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung |
| 21 | gemeinsame Wassereintrittskammer |
| 22 | Dampfraum |
| 25 23 | Wärmetauschaum für Wasser-Wasser-Kühlung |
| 24 | Gemeinsame Wasseraustrittskammer |
| 25 | Zuleitung für reines Wasser |
| 26 | Rückflussleitung für reines Wasser |
| 30 27, 27' | Eintrittsstutzen, Zuflussstutzen |
| 29 | Rohrboden |
| 30 | Dampfmantel |
| 31 | Dampfraum |
| 32 | Rohrbündel |
| 35 33 | Kühlrohre |
| 34 | Hotwell |
| 40 | Mantelteil für Wasser-Wasser-Kühlung |
| 41 | Wärmetauschaum für Wasser-Wasser-Kühlung |
| 40 42 | Kühlrohre |
| 43 | Gemeinsamer Mantelteil für Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung |
| 44 | Eintrittsstutzen für reines Wasser |
| 45 | Austrittsstutzen für reines Wasser |
| 45 48, 48' | Rohrstützplatten, Umlenkmale, Schikane |

Patentansprüche

- 50 1. Kombi- oder Dampfkraftanlage mit einer Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dampfkondensation und die Wasser-Wasser-Kühlung in einem einzigen Apparat (20) integriert sind,
- 55 der einen Dampfmantel (30) aufweist, der einen Dampfraum (31) mit Bündeln (32) von Rohren (33) für die Dampfkondensation umschliesst,

und der an der Aussenseite des Dampfmantels (30) einen oder mehrere Wärmetauschräume für die Wasser-Wasser-Kühlung aufweist, wobei der oder die mehreren Wärmetauschräume von einem Teil (43) des Dampfmantels (30) und einem zweiten Mantelteil (40) umschlossen ist, indem der zweite Mantelteil (43) des einen oder der mehreren Wärmetauschräume (41) mit der Aussenseite des Dampfmantels (30) verbunden ist, und in dem einen oder den mehreren Wärmetauschräumen (41) Kühlrohre (42) für die Wasser-Wasser-Kühlung angeordnet sind, und der integrierte Apparat (20) für die Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung eine oder mehrere gemeinsamen Wassereintrittskammern (21) und eine oder mehrere gemeinsamen Wasseraustrittskammern (24) für ein Kühlmittel aufweist, das für die Dampfkondensation und die Wasser-Wasser-Kühlung bestimmt ist, und die Kühlrohre (33) im Dampfraum und die Kühlrohre im Wärmetauschaum für die Wasser-Wasser-Kühlung jeweils mit der gemeinsamen Wassereintrittskammer (21) und jeweils der gemeinsamen Wasseraustrittskammer (24) über Rohrböden (29) verbunden sind.

2. Kombi- oder Dampfkraftanlage gemäss Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Mantelteil (40) des einen Wärmetauschräume (41) oder der mehreren Wärmetauschräume (41) zylindrisch ausgebildet ist.
3. Kombi- oder Dampfkraftanlage gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Mantelteil (40) des Wärmetauschräume oder der mehreren Wärmetauschräume (41) kasten- oder quaderförmig ausgebildet ist.
4. Kombi- oder Dampfkraftanlage gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der integrierte Apparat (20) für Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung ein Zwei-Fluss-Apparat ist und eine oder mehrere gemeinsame Umlenkammer für das Kühlmittel aufweist.
5. Kombi- oder Dampfkraftanlage mit einer Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dampfkondensation und die Wasser-Wasser-Kühlung in einem einzigen Apparat (20) integriert sind, der einen Dampfmantel (30) aufweist, der einen Dampfraum (31) mit Bündeln (32) von Rohren (33) für die Dampfkondensation umschliesst, und der an der Aussenseite des Dampfmantels (30) einen oder mehrere Wärmetauschräume für die

Wasser-Wasser-Kühlung aufweist, wobei der oder die mehreren Wärmetauschräume von einem Teil (43) des Dampfmantels (30) und einem zweiten Mantelteil (40) umschlossen ist, indem der zweite Mantelteil (43) des einen oder der mehreren Wärmetauschräume (41) mit der Aussenseite des Dampfmantels (30) verbunden ist, und in dem einen oder den mehreren Wärmetauschräumen (41) Kühlrohre (42) für die Wasser-Wasser-Kühlung angeordnet sind, und der integrierte Apparat (20) für die Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung eine oder mehrere gemeinsamen Wassereintrittskammern (21) und eine oder mehrere gemeinsamen Umlenkammern für ein Kühlmittel aufweist, das für die Dampfkondensation und die Wasser-Wasser-Kühlung bestimmt ist, und für die Dampfkondensation und Wasser-Wasser-Kühlung je separate Wasseraustrittskammern aufweist, und die Kühlrohre (33) im Dampfraum und die Kühlrohre im Wärmetauschaum für die Wasser-Wasser-Kühlung jeweils mit der gemeinsamen Wassereintrittskammer (21), jeweils mit der gemeinsamen Wasseraustrittskammer (24) und jeweils den separaten Wasseraustrittskammern über Rohrböden (29) verbunden sind.

Fig. 1

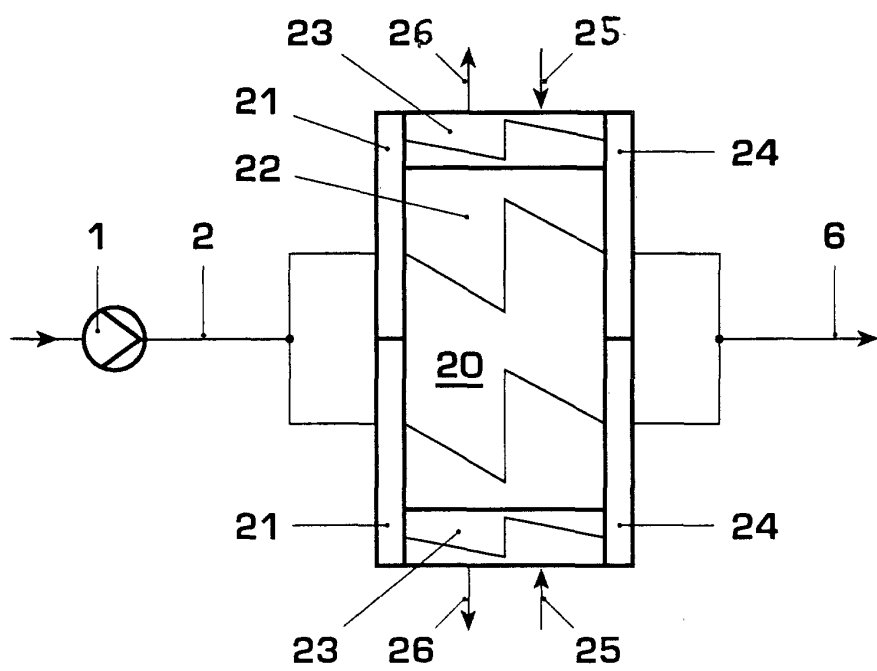
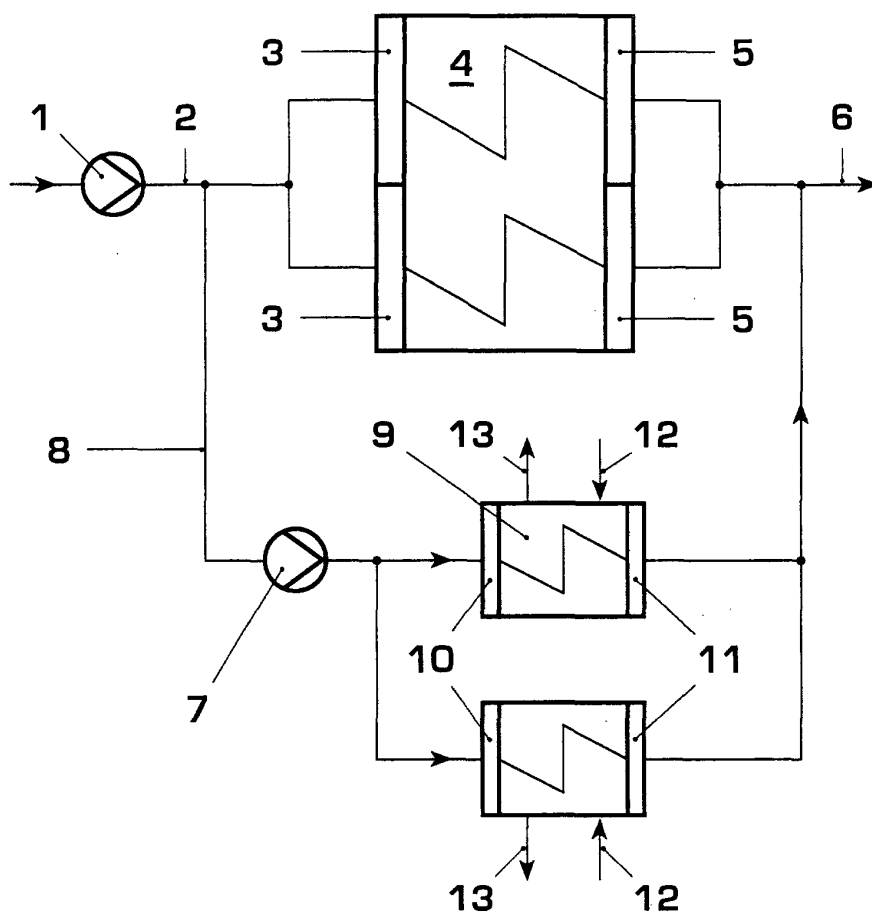
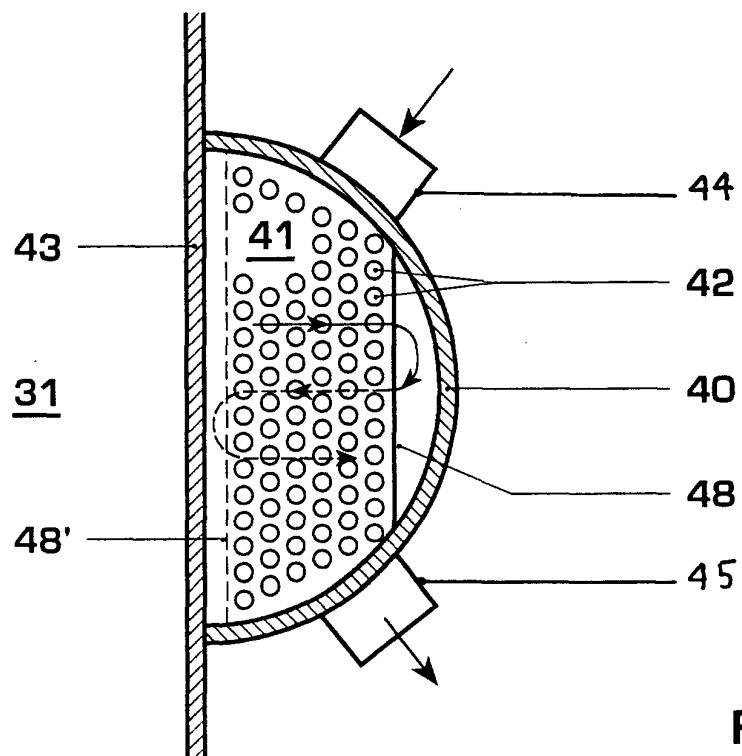
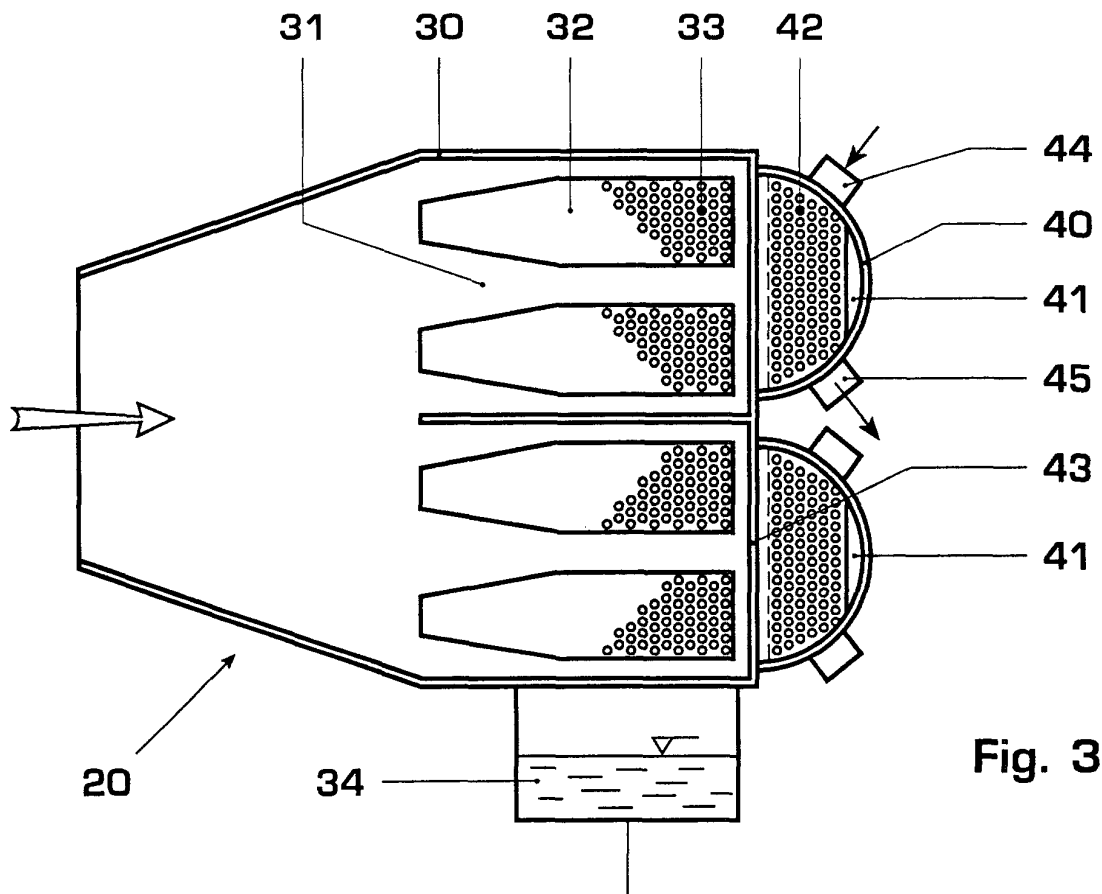


Fig. 2



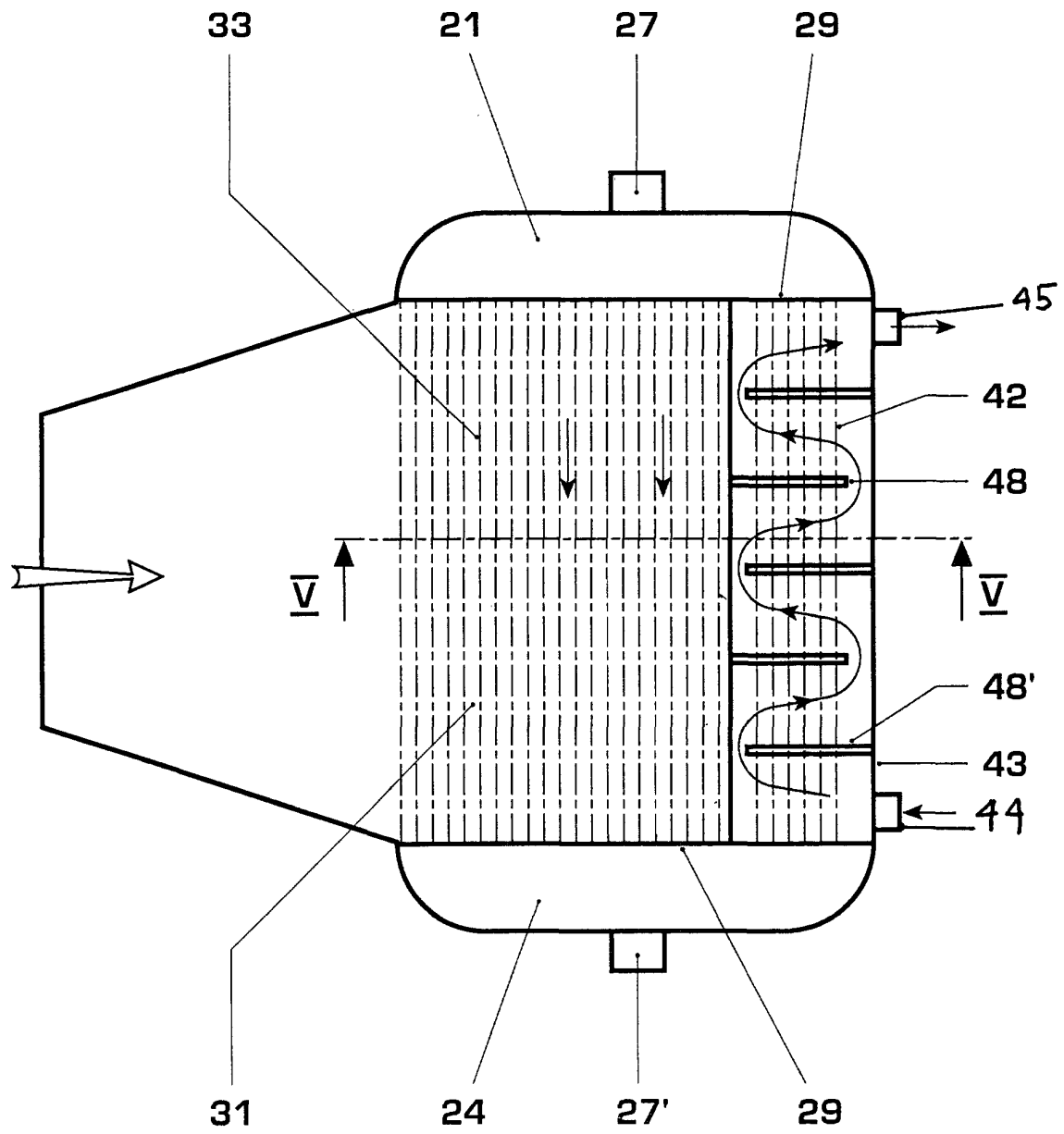


Fig. 4