



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 410 111 A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **90110081.8**

Int. Cl.⁵: **F01K 23/10, F22B 1/18**

Anmeldetag: **28.05.90**

Priorität: **27.07.89 EP 89113897**

D-8000 München 2(DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.01.91 Patentblatt 91/05

Erfinder: **Brückner, Hermann**
Boggasse 3

Benannte Vertragsstaaten:
DE DK ES NL SE

D-8525 Uttenreuth(DE)

Erfinder: **Stadie, Lothar**

Görlitzer Strasse 30

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Wittelsbacherplatz 2

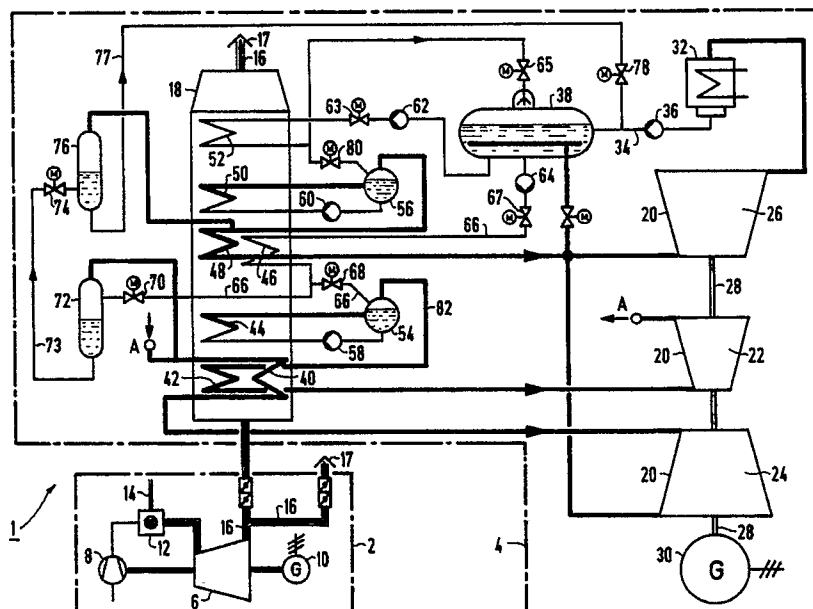
D-8552 Höchststadt(DE)

Abhitzedampferzeuger für ein Gas- und Dampfturbinenkraftwerk.

2.1 Bei einem Abhitzedampferzeuger für ein Gas- und Dampfturbinenkraftwerk besteht die Gefahr, daß bei Zurücknahme der Leistung der Gasturbine die Heizleistung im Hochtemperaturbereich stärker zurückgeht als im Niedertemperaturbereich. Durch dieses Ungleichgewicht in der Heizleistung besteht die Gefahr, daß die Economiser-Heizflächen und Speisewasservorwärm-Heizflächen ausdampfen können.

2.2 Hierzu sieht die Erfindung vor, daß die

Economiser-Heizflächen (46) in Strömungsrichtung der Gasturbinenabgase vor den Niederdruckverdampfer-Heizflächen (50) angeordnet sind und ausgangsseitig sowohl an den Hochdruckverdampfer-Heizflächen (44) als auch über eine Ausgleichsleitung mit einem Reduzierventil (70) an einen den Zwischenüberhitzer-Heizflächen (40) dampfseitig vorgeschalteten Mitteldruck-Wasser-Dampf-Trenngefäß (72) angeschlossen sind.



ABHITZEDAMPFERZEUGER FÜR EIN GAS- UND DAMPFTURBINENKRAFTWERK

Die Erfindung bezieht sich auf einen Abhitzedampferzeuger für ein Gas- und Dampfturbinenkraftwerk mit Hochdrucküberhitzer-Heizflächen, Zwischenüberhitzer-Heizflächen, Hochdruckverdampfer-Heizflächen, Niederdrucküberhitzer-Heizflächen, Niederdruckverdampfer-Heizflächen und Economiser-Heizflächen.

Gas- und Dampfturbinenkraftwerke enthalten üblicherweise einen in der Abgasleitung hinter der Gasturbine eingebauten Abhitzedampferzeuger. In diesen Abhitzedampferzeugern wird die fühlbare Wärme der die Gasturbine verlassenden Abgase zur Dampferzeugung herangezogen. Mit dem erzeugten Dampf wird ein Dampfturbinenkraftwerk betrieben. In dem Weg durch den Abhitzedampferzeuger geben die heißen Abgase der Gasturbine ihre Wärme an die diversen im Abhitzedampferzeuger eingebauten Heizflächen ab. Um die dort bei unterschiedlichen Temperaturniveaus anfallende Wärme optimal ausnutzen zu können, sind diese Heizflächen oft in Speisewasservorwärmer-Heizflächen, Economiser-Heizflächen, Niederdruckverdampfer-Heizflächen, Niederdrucküberhitzer-Heizflächen, Hochdruckverdampfer-Heizflächen, Zwischenüberhitzer-Heizflächen und Hochdrucküberhitzer-Heizflächen unterteilt und entsprechend der jeweils erforderlichen Betriebstemperatur mehr zum heißeren oder mehr zum kühleren Ende des Abhitzedampferzeugers hin angeordnet.

Auch ist es bekannt, am Ausgang der Verdampferheizflächen der jeweiligen Druckstufen sogenannte Wasser-Dampf-Trenngefäße, meist in Form von Dampftrommeln oder sogenannten Flaschen, anzuschließen. In diesen wird das aus den Verdampferheizflächen auströmende Wasser-Dampf-Gemisch in Wasser und Dampf getrennt. Der Dampf gelangt vom oberen Ende des jeweiligen Wasser-Dampf-Trenngefäßes in die nachgeschalteten Überhitzer-Heizflächen. Das Wasser wird über eine Umwälzpumpe vom unteren Ende des jeweiligen Wasser-Dampf-Trenngefäßes abgezogen und erneut wieder in die jeweilige Verdampferheizflächen zurückbefördert.

Wird die Leistung eines solchen Gas- und Dampfturbinenkraftwerks zurückgenommen, so hat das zur Folge, daß die Menge der Gasturbinenabgase weniger stark abnimmt als ihre Temperatur. Das wiederum hat zur Folge, daß die im Hochdruckbereich erzeugte Dampfmenge wesentlich stärker zurückgeht als die im Niederdruckbereich erzeugte Dampfmenge. Gleichzeitig nimmt die im unteren Temperaturbereich, das heißt für die Vor-

wärmung des Speisewassers, zur Verfügung stehende Wärmemenge nur wenig ab. Das relativ große Wärmeangebot im Mittel- und Niederdruckbereich kann dann in Verbindung mit der infolge der verringerten Frischdampfmenge verminderten Speisewasserflusses zu Ausdampfungen in den Economiser- und Niederdruckvorwärmer-Heizflächen führen, die diese gefährden und daher höchst unerwünscht sind. Gleichzeitig steigt die Abgastemperatur hinter dem Abhitzedampferzeuger bei gleichzeitiger Verschlechterung des Anlagewirkungsgrades auf extrem hohe Werte.

Um ein Ausdampfen der Economiser-Heizflächen im Teillastbereich zu vermeiden, wurde die Economiser-Austrittstemperatur bisher auf einen sehr niedrigen Auslegungswert festgelegt und die Economiser-Heizflächen nahe dem kühlen Ende des Abhitzedampferzeugers, das heißt in Strömungsrichtung der Gasturbinenabgase noch hinter den Niederdruckverdampfer-Heizflächen, eingebaut. Die sich daraus ergebende Verminderung der maximal erzeugbaren Frischdampfmenge wurde in Kauf genommen.

Es ist auch bekannt, das Ausdampfen der Speisewasservorwärmer-Heizflächen im Teillastbereich dadurch zu vermeiden, daß man im Abhitzedampferzeuger einen Gasbypass vorsieht, durch den die Gasturbinenabgase an diesen Heizflächen vorbei ins Freie entlassen werden können. Auch diese Maßnahme ist mit einem Verzicht auf die maximale Ausnutzung der in den Gasturbinenabgasen steckenden thermischen Energie verbunden.

Schließlich hat man in solchen Teillastsituationen schon das Speisewasser in den Speisewasservorwärmer-Heizflächen höherer Geschwindigkeit umgewälzt, um ein Ausdampfen der Speisewasservorwärmer-Heizflächen in solchen Teillastsituationen zu vermeiden. Diese Maßnahme ist nur in engen Grenzen praktikabel und bietet keinen Schutz für die Economiser-Heizflächen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Weg zu weisen, wie die Economiser-Heizflächen im Nennlastbetrieb auf eine optimale Betriebstemperatur geregelt werden können und wie bei Teillastbetrieb dennoch ein Ausdampfen der Economiser-Heizflächen vermieden werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind den Ansprüchen 2 bis 7 zu entnehmen.

Dadurch, daß die Economiser-Heizflächen erfindungsgemäß in Strömungsrichtung der Gasturbinenabgase vor den Niederdruckverdampfer-Heizflächen angeordnet sind und ausgangsseitig sowohl

an den Hochdruckverdampfer-Heizflächen als auch über eine Ausgleichsleitung mit einem Reduzierventil an eine den Zwischenüberhitzer-Heizflächen dampfseitig vorgeschalteten Mitteldruck-Wasser-Dampf-Trenngefäß angeschlossen sind, wird erreicht, daß die Austrittstemperatur des Economisers bei Nennlast auf ein Niveau angehoben wird, der es den nachfolgenden Verdampfer-Heizflächen ermöglicht, vermehrt Dampf zu erzeugen. Zugleich wird aber ein Ausdampfen dieser Economiser-Heizflächen bei Teillastbetrieb dadurch vermieden, daß über die Ausgleichsleitung mit dem Reduzierventil dafür gesorgt wird, daß im Teillastbetrieb vermehrt Wasser durch den Economiser transportiert werden kann, wobei die überschüssige Wassermenge über die Ausgleichsleitung durch bloßes Öffnen des Reduzierventils in das den Zwischenüberhitzer-Heizflächen dampfseitig vorgeschaltete Mitteldruck-Wasser-Dampf-Trenngefäß weitergegeben werden können. Diese überschüssige Wassermenge erzeugt dort vermehrt Dampf, der in den Zwischenüberhitzer-Heizflächen aufgeheizt und als Mitteldruckdampf eingesetzt werden kann.

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung können die Economiser-Heizflächen und die Niederdrucküberhitzer-Heizflächen im gleichen Temperaturbereich des Abhitzedampferzeugers eingebaut sein. Durch diese Maßnahme wird die Austrittstemperatur des Speisewassers am Ausgang der Economiser-Heizflächen auf einen Wert angehoben, der es später den Hochdruckverdampfer-Heizflächen ermöglicht, in maximalen Mengen Dampf zu erzeugen.

In besonders zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung kann das Mitteldruck-Wasser-Dampf-Trenngefäß wasserseitig über eine Ablaufleitung mit einem Reduzierventil an einen den Niederdrucküberhitzer-Heizflächen dampfseitig vorgeschalteten Niederdruck-Wasser-Dampf-Trenngefäß angeschlossen sein. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß im Mitteldrucksystem überschüssiges Wasser in das Niederdruck-Wasser-Dampf-Trenngefäß durch Öffnen des Reduzierventils in der Ablaufleitung abgeleitet werden kann und wiederum dort für vermehrte Dampferzeugung sorgt.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigt:

Die Figur eine schematische Darstellung der Anordnung und Schaltung der einzelnen Heizflächen im Abhitzedampferzeuger eines Gas- und Dampfturbinenkraftwerks.

In der schematischen Darstellung der Figur erkennt man den Aufbau des erfindungsgemäßen Gas- und Dampfturbinenkraftwerks 1 bestehend aus einem Gasturbinenkraftwerksteil 2 und einem Dampfturbinenkraftwerksteil 4. Der Gasturbinenkraftwerksteil 2 umfaßt eine Gasturbine 6, einen

von der Gasturbine angetriebenen Luft verdichter 8 und Generator 10 sowie eine zwischen Luftverdichter und Gasturbine angeordnete Brennkammer 12 mit einer separaten Brennstoffzuführung 14 und einer Abgasleitung 16 für die Abgase der Gasturbine 6. Diese Abgasleitung 16 ist an den Abhitzedampferzeuger 18 des Dampfturbinenkraftwerksteils 4 angeschlossen. Der Dampfturbinenkraftwerksteil 4 umfaßt den Abhitzedampferzeuger 18, eine dampfseitig am Abhitzedampferzeuger angeschlossene dreigehäusige Dampfturbine 20 mit einem Hochdruckteil 22, einem Mitteldruckteil 24 und einem Niederdruckteil 26 und einen auf der gleichen Welle 28 sitzenden Generator 30. Ausgangsseitig ist am Niederdruckteil 26 der Dampfturbine 20 ein Kondensator 32 angeschlossen, welcher über eine Kondensatleitung 34 und eine Kondensatpumpe 36 an einen Speisewasserbehälter 38 angeschlossen ist.

Im Abhitzedampferzeuger 18 sind von der heißen zur kalten Seite hin nacheinander die nachfolgenden Heizflächen angeordnet: Am heißen Ende sind im gleichen Temperaturniveau Zwischenüberhitzer-Heizflächen 40 und Hochdrucküberhitzer-Heizflächen 42 angeordnet, ihnen folgen Hochdruckverdampfer-Heizflächen 44 und diesen wiederum Economiser-Heizflächen 46 und Niederdrucküberhitzer-Heizflächen 48, die beide ebenfalls im gleichen Temperaturniveau angeordnet sind. Diesen wiederum folgen Niederdruckverdampfer-Heizflächen 50 und diesen wiederum Speisewasservorwärm-Heizflächen 52. Die Hochdruck- und Niederdruckverdampfer-Heizflächen sind eingangsseitig und ausgangsseitig an je einem Wasser-Dampf-Trenngefäß - im Ausführungsbeispiel je einer Dampftrommel 54, 56 - angeschlossen. An der unteren Abzugsleitung einer jeden Dampftrommel 54, 56 sorgt je eine Umwälzpumpe 58, 60 dafür, daß das Speisewasser von der jeweiligen Dampftrommel in die zugehörige Verdampfer-Heizfläche und wieder in dieselbe Dampftrommel zurückbefördert wird.

Der Speisewasserbehälter 38 ist über eine Speisewasserumwälzpumpe 62 mit nachgeschaltetem Regelventil 63 mit den Speisewasservorwärm-Heizflächen 52 verbunden, wobei diese Speisewasservorwärm-Heizflächen ausgangsseitig wiederum über ein weiteres Regelventil 65 in den Speisewasserbehälter 38 münden. Außerdem ist der Speisewasserbehälter 38 über eine mit einer Speisewasserpumpe 4 mit nachgeschaltetem Regelventil 67 ausgerüstete Speisewasserleitung 66 an die Economiser-Heizflächen 46 angeschlossen. Diese sind ausgangsseitig über ein Regelventil 68 mit dem Wasser-Dampf-Trenngefäß 54 der Hochdruckverdampfer-Heizflächen 44 verbunden. Darüber hinaus sind die Economiser-Heizflächen 46 ausgangsseitig über ein verstellbares Reduzier-

ventil 70 an einem weiteren Wasser-Dampf-Trenn-
gefäß 72 angeschlossen, welches dampfseitig den
Zwischenüberhitzer-Heizflächen 40 vorgeschaltet
ist und wasserseitig über ein weiteres verstellbares
Reduzierventil 74 an ein zweites Wasser-Dampf-
Trenngefäß 76 angeschlossen ist. Letzteres ist
dampfseitig an den Eingang der
Niederdrucküberhitzer-Heizflächen 48 angeschlos-
sen. Wasserseitig ist das Wasser-Dampf-Trenn-
gefäß 76 über ein weiteres verstellbares Reduzierv-
entil 78 an den Speisewasserbehälter 38 angeschlos-
sen. Auch die Speisewasservorwärm-Heizflächen
52 sind ausgangsseitig über ein Regelventil 80 an
das als Dampftrommel 56 ausgebildete Wasser-
Dampf-Trenngefäß der Niederdruckverdampfer-
Heizflächen 50 angeschlossen. Diese Dampftrom-
mel 56 der Niederdruckverdampfer-Heizflächen 50
ist dampfseitig an die Niederdrucküberhitzer-Heiz-
flächen 48 und diese wiederum sind ausgangssei-
tig an den Niederdruckteil 26 der Dampfturbine 20
angeschlossen. Das als Dampftrommel 54 ausge-
bildete Wasser-Dampf-Trenngefäß der
Hochdruckverdampfer-Heizflächen 44 ist dampfsei-
tig an die Hochdrucküberhitzer-Heizflächen 42 und
diese wiederum ausgangsseitig an den Hochdruck-
teil 22 der Dampfturbine 20 angeschlossen. Der
Hochdruckteil 22 der Dampfturbine 20 ist aus-
gangsseitig bei A an den Eingang der
Zwischenüberhitzer-Heizflächen 40 und diese wie-
derum sind ausgangsseitig an den Eingang des
Mitteldruckteils 24 der Dampfturbine angeschlossen.
Ausgangsseitig ist der Mitteldruckteil der
Dampfturbine wie schon die Niederdrucküberhitzer-
Heizflächen 48 an den Eingang des Niederdruck-
teils 26 der Dampfturbine angeschlossen.

Beim Betrieb des Gas- und Dampfturbinen-
kraftwerks 1 wird über den von der Gasturbine 6
angetriebenen Luftverdichter 8 Frischluft in die
Brennkammer 12 der Gasturbine 6 gedrückt und
dort zusammen mit dem über die Brennstoffzufüh-
rung 14 zugeführten Brennstoff verbrannt. Die hei-
ßen Verbrennungsgase entspannen sich in der
Gasturbine 6, treiben diese und den Generator 10
und den Luftverdichter 8 an. Die aus der Gasturbi-
ne ausströmenden heißen Abgase durchströmen
den Abhitzedampferzeuger 18 in der Darstellung
der Figur von unten nach oben. Dort geben sie
zunächst ihre Wärme an die Hochdrucküberhitzer-
und Zwischenüberhitzer-Heizflächen 40, 42, so-
dann an die Hochdruckverdampfer-Heizflächen 44,
anschließend an die Economiser- und
Niederdrucküberhitzer-Heizflächen 46, 48, sodann
an die Niederdruckverdampfer-Heizflächen 50 und
zuletzt an die Speisewasservorwärm-Heizflächen
52 ab bevor sie in den Abgaskamin 17 entweichen
können.

Das Speisewasser im Speisewasserbehälter 38
wird durch die Speisewassermwälzpumpe 62 in

die Speisewasservorwärm-Heizflächen 52, wo es
aufgeheizt wird, und von dort wieder zurück in den
Speisewasserbehälter gepumpt. Über die Speise-
wasserpumpe 64 wird außerdem Speisewasser in
die Economiser-Heizflächen 46 gedrückt, dort auf-
geheizt und weiter über die Speisewasserleitung 66
und das Regelventil 68 in das als Hochdrucktrom-
mel 54 ausgebildete Wasser-Dampf-Trenngefäß
der Hochdruckverdampfer-Heizflächen 44 beför-
dert. Wasserseitig ist an dieser Hochdrucktrommel
54 eine Umwälzpumpe 58 angeschlossen, die das
Speisewasser in die Hochdruckverdampfer-Heizflä-
chen 44 und wieder zurück in die Hochdrucktrom-
mel 54 pumpt. Dabei erhitzt sich das Speisewasser
so stark, daß ein Teil des Speisewassers als Dampf
in die Hochdrucktrommel 54 gelangt, dort von dem
übrigen Speisewasser abgetrennt wird und über
die Hochdruckdampfleitung 82 in die
Hochdrucküberhitzer-Heizflächen 42 und von die-
sen in den Hochdruckteil 22 der Dampfturbine
strömt. Der Abdampf der Hochdruckdampfturbine
22 strömt bei A in die Zwischenüberhitzer-Heizflä-
chen 40 am heißen Ende des Abhitzedampferzeu-
gers 18, wird in diesen Zwischenüberhitzer-Heizflä-
chen auf annähernd die gleiche Temperatur aufge-
heizt wie der Hochdruckdampf in den
Hochdrucküberhitzer-Heizflächen 42 und gelangt
so getrocknet als Mitteldruckdampf an den Eingang
des Mitteldruckteils 24 der Dampfturbine 20 und
vom Mitteldruckteil der Dampfturbine in den Nie-
derdruckteil 26 der Dampfturbine und von dort wie-
derum in den Kondensator 32. Das Kondensat aus
dem Kondensator wird über die Kondensatpumpe
36 in den Speisewasserbehälter 38 befördert.

Wird nun bei diesem Gas- und Dampfturbinen-
kraftwerk 1 die Leistung der Gasturbine 6 zurück-
genommen, so vermindert sich in erster Linie die
Temperatur der in den Abhitzedampferzeuger 18
einströmenden Gasturbinenabgase, so daß die
Heizleistung in den Zwischenüberhitzer- und
Überhitzer-Heizflächen des Hochdrucksystems ge-
genüber der Heizleistung in den kühleren Teilen
des Abhitzedampferzeugers überproportional zu-
rückgeht. Nunmehr würde die Gefahr bestehen,
daß infolge der verringerten Dampferzeugung und
folglich geringeren Speisewasserflusses bei kaum
verminderter Heizleistung im Niederdruckbereich
die Economiser-Heizflächen 46 und auch die
Speisewasservorwärm-Heizflächen 52 ausdampfen.
Dieses soll aus Gründen der thermischen Überla-
stung dieser Heizflächen unbedingt vermieden wer-
den. Um dies zu vermeiden, kann nunmehr beim
erfindungsgemäßen Abhitzedampferzeuger 18 der
Fluß durch die Speisewasservorwärm-Heizflächen
52 durch Öffnen der Regelventile 63 und 80 erhöht
werden, so daß vermehrt heißes Speisewasser in
die Dampftrommel 56 und in die
Niederdruckverdampfer-Heizflächen 50 gedrückt

wird. Infolge der so verstärkten Speisewasserströmung durch die Speisewasservorwärm-Heizflächen 52 kann deren Temperatur auf einem Wert gehalten werden, der ein Ausdampfen derselben mit Sicherheit vermeidet. Zugleich wird so auch die restliche Wärme der Abgase der Gasturbine am kalten Ende des Abhitzedampferzeugers 18 weitestgehend ausgenutzt. Außerdem verstärkt sich so auch das Angebot an Speisewasser aus den Speisewasservorwärm-Heizflächen 52.

In ähnlicher Weise kann ein Ausdampfen der Economiser-Heizflächen 46 vermieden werden, indem das Regelventil 67 hinter der Speisewasserpumpe 64 und das zwischen dem Ausgang der Economiser-Heizflächen 46 und dem Wasser-Dampf-Trenngefäß 72 eingebaute Reduzierventil 70 geöffnet werden. Hierdurch kann weiteres heißes Speisewasser aus den Economiser-Heizflächen über das Reduzierventil 70 in das Wasser-Dampf-Trenngefäß 72 am Eingang der Zwischenüberhitzer-Heizflächen 40 eingespeist werden, so daß auch die Menge des zwischenüberhitzten Dampfes gesteigert werden kann. Das in diesem Wasser-Dampf-Trenngefäß 72 abgesonderte, noch nicht verdampfte Speisewasser gelangt über die Überströmleitung 73 und das Reduzierventil 74 in das Wasser-Dampf-Trenngefäß 76, das den Niederdrucküberhitzer-Heizflächen 48 vorgeschaltet ist. Hier wiederum wird auf dem etwas niedrigeren Druckniveau der verdampfte Teil dieses Speisewassers in den Niederdrucküberhitzer-Heizflächen 48 getrocknet und vermehrt so die Niederdruckdampfmenge. Das sich am Boden des Wasser-Dampf-Trenngefäßes 76 ansammelnde, überschüssige Speisewasser wird über die Ablaufleitung 77 und das weitere verstellbare Reduzierventil 78 in die Kondensatleitung 34 eingespeist und wärmt das Speisewasser vor.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Economiser-Heizflächen 46 im Temperaturbereich der Niederdrucküberhitzer-Heizflächen 48 wird die Temperatur am Ausgang der Economiser-Heizflächen 46 angehoben, so daß bei Nennlastbetrieb wärmeres Wasser in die Hochdruckverdampfer-Heizflächen 44 und deren Wasser-Dampf-Trenngefäß 54 eingespeist wird. Dies vergrößert die Menge des erzeugten Hochdruckdampfes. Dieses Versetzen der Economiser-Heizflächen 46 in einen höheren Temperaturbereich ist aber nur möglich, weil ein Ausdampfen derselben im Teillastbetrieb durch die weiteren erfindungsgemäßen Maßnahmen wirkungsvoll verhindert wird. So wird im Teillastbetrieb die Gefahr, daß die Economiser-Heizflächen in diesem relativ heißen Bereich des Abhitzedampferzeugers ausdampfen dadurch beseitigt, daß durch Öffnen des Reduzierventils 70 zum Wasser-Dampf-Trenngefäß 72 hin der Fluß durch die Economiser-Heizflächen in dem Maße erhöht werden kann wie

das Wärmeangebot bzw. die Speisewassertemperatur am Ausgang der Economiser-Heizflächen steigt. Dies wiederum hat zur Folge, daß nunmehr vermehrt Dampf in die Zwischenüberhitzerheizflächen 42 und vermehrt heißes Speisewasser über die Überströmleitung 73 und das Reduzierventil 74 in das zweite Wasser-Dampf-Trenngefäß 76 vor den Niederdrucküberhitzer-Heizflächen 48 strömt. Dadurch gelangt auch mehr Dampf in die Niederdrucküberhitzer-Heizflächen 48. Außerdem wird so auch vermehrt heißes Speisewasser aus dem zweiten Wasser-Dampf-Trenngefäß 76 vor den Niederdrucküberhitzer-Heizflächen 48 über die Ablaufleitung 77 in die Kondensatleitung 34 eingespeist und so die Temperatur im Speisewasserbehälter 38 erhöht. Das wiederum führt zu einem Ansteigen der Temperatur am Eingang der Economiser-Heizflächen 46 mit der Folge einer weiteren Zunahme des Flusses durch die Economiser-Heizflächen und einer weiteren Zunahme der Dampfströmung durch die Zwischenüberhitzer-Heizflächen und Niederdrucküberhitzer-Heizflächen.

Es hat sich darüber hinaus gezeigt, daß durch diese Schaltung nicht nur ein Ausdampfen der Economiser-Heizflächen 46 und Speisewasservorwärm-Heizflächen 52 bei Zurücknahme der Kraftwerksleistung vermieden werden kann, sondern daß darüber hinaus auch wegen der erhöhten Austrittstemperatur am Economiserausgang vermehrt Hochdruckdampf und Mitteldruckdampf bei Nennlastbetrieb erzeugt werden kann und insgesamt der Wirkungsgrad des Gas- und Dampfturbinenkraftwerks 1 auch bei Nennlast erhöht wird.

Ansprüche

1. Abhitzedampferzeuger für ein Gas- und Dampfturbinenkraftwerk mit Hochdrucküberhitzer-Heizflächen, Zwischenüberhitzer-Heizflächen, Hochdruckverdampfer-Heizflächen, Niederdrucküberhitzer-Heizflächen, Niederdruckverdampfer-Heizflächen und Economiser-Heizflächen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Economiser-Heizflächen (46) in Strömungsrichtung der Gasturbinenabgase vor den Niederdruckverdampfer-Heizflächen (50) angeordnet sind und ausgangsseitig sowohl an den Hochdruckverdampfer-Heizflächen (44) als auch über eine Ausgleichsleitung mit einem Reduzierventil (70) an einen den Zwischenüberhitzer-Heizflächen (40) dampfseitig vorgeschalteten Mitteldruck-Wasser-Dampf-Trenngefäß (72) angeschlossen sind.
2. Abhitzedampferzeuger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Economiser-Heiz-

flächen (46) und die Niederdrucküberhitzer-Heizflächen (48) im Abhitzedampferzeuger (18) im Bereich gleicher Gastemperatur angeordnet sind.

3. Abhitzedampferzeuger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Economiser-Heizflächen (46) in Strömungsrichtung der Gasturbinenabgase noch vor den Niederdrucküberhitzer-Heizflächen angeordnet sind. 5

4. Abhitzedampferzeuger nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mitteldruck-Wasser-Dampf-Trenngefäß (72) wasserseitig über eine Ablaufleitung (73) mit Reduzierventil (74) an einem den Niederdrucküberhitzer-Heizflächen (48) dampfseitig vorgeschalteten Niederdruck-Wasser-Dampf-Trenngefäß (76) angeschlossen ist. 10 15

5. Abhitzedampferzeuger nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Niederdruckwasser-Dampf-Trenngefäß (76) wasserseitig über eine Ablaufleitung (77) mit Reduzierventil (78) an den Speisewasserbehälter (38) angeschlossen ist. 20

6. Abhitzedampferzeuger nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Economiser-Heizflächen (46) in Strömungsrichtung der Gasturbinenabgase hinter den Hochdruckverdampfer-Heizflächen (44) angeordnet sind. 25

7. Abhitzedampferzeuger nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die in Strömungsrichtung der Gasturbinenabgase letzten Heizflächen des Abhitzedampferzeugers (18) Kondensatvorwärmer Heizflächen (52) sind. 30 35

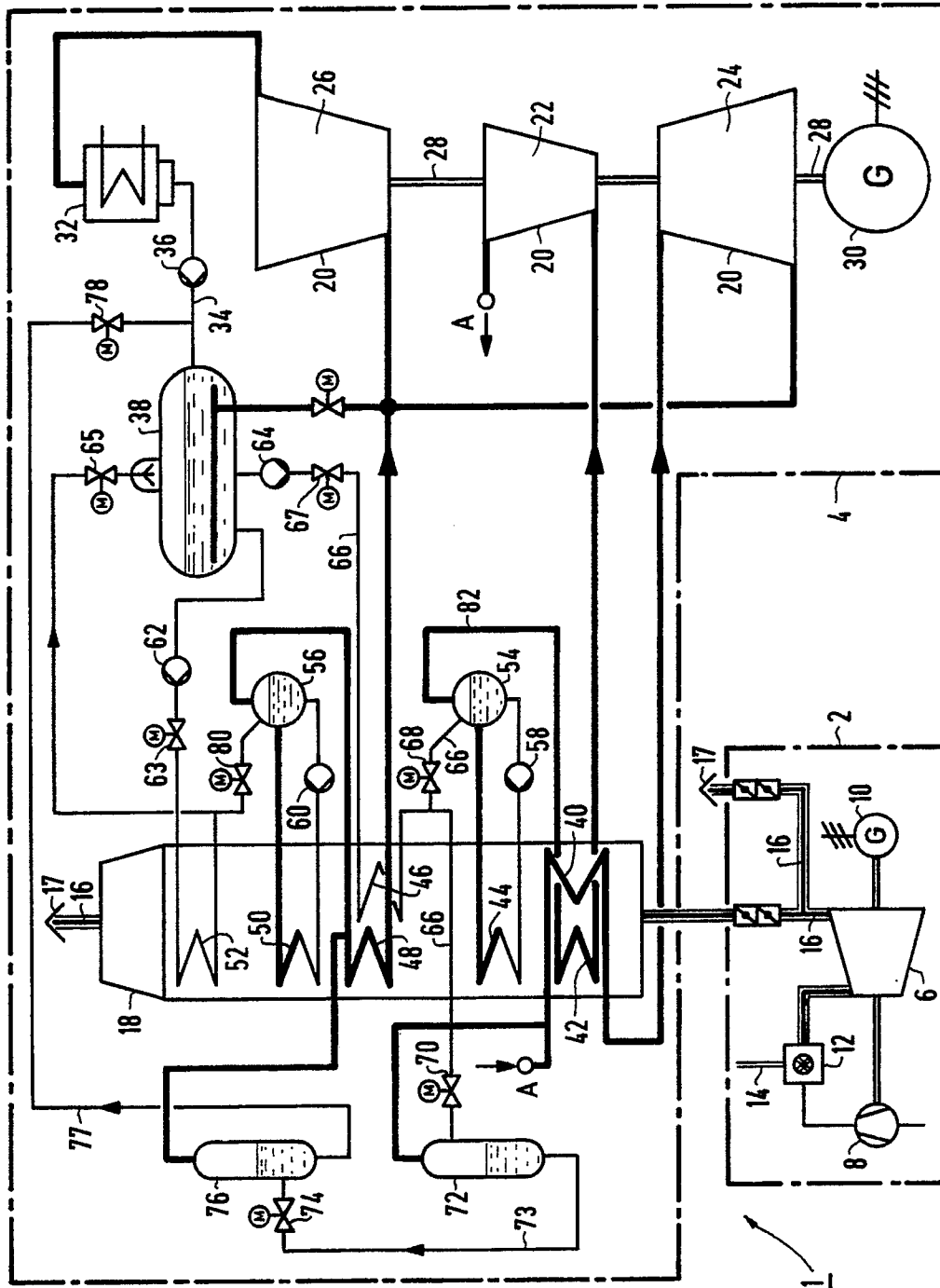
35

40

45

50

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 0081

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X, P	WO-A-8907700 (SIEMENS) * das ganze Dokument *	1-3, 6, 7	F01K23/10 F22B1/18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 5 (M-267)(1442) 11 Januar 1984, & JP-A-58 167811 (HITACHI SEISAKUSHO) 04 Oktober 1983, * das ganze Dokument *	1-3, 6, 7	
A	DE-B-1021862 (DEUTSCHE BABCOCK & WILCOX-DAMPFKESSEL-WERKE) * Spalte 2, Zeile 30 - Spalte 3; Figur 1 *	1-7	
A	CH-A-621186 (SULZER) * Zusammenfassung; Figur 1 *	1-3, 6, 7	
A	POWER. vol. 116, no. 10, 01 Oktober 1972, NEW YORK US Seiten 35 - 36; bender: "trouble-free recovery boilers coming up" * Figur 1 *	1-7	
A	BROWN BOVERI REVIEW. vol. 69, no. 11, 01 November 1982, BADEN CH Seiten 361 - 372; kehlhofer: "the combined cycle power plant series ka 9,11 and 13" * Figuren 1, 2 *	1-3, 6, 7	
A	EP-A-290220 (HITACHI) * Zusammenfassung; Figuren 1, 5 *	1-3, 6, 7	
A	US-A-3769795 (ROSTROM)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28 SEPTEMBER 1990	Prüfer ERNST J. L.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			