

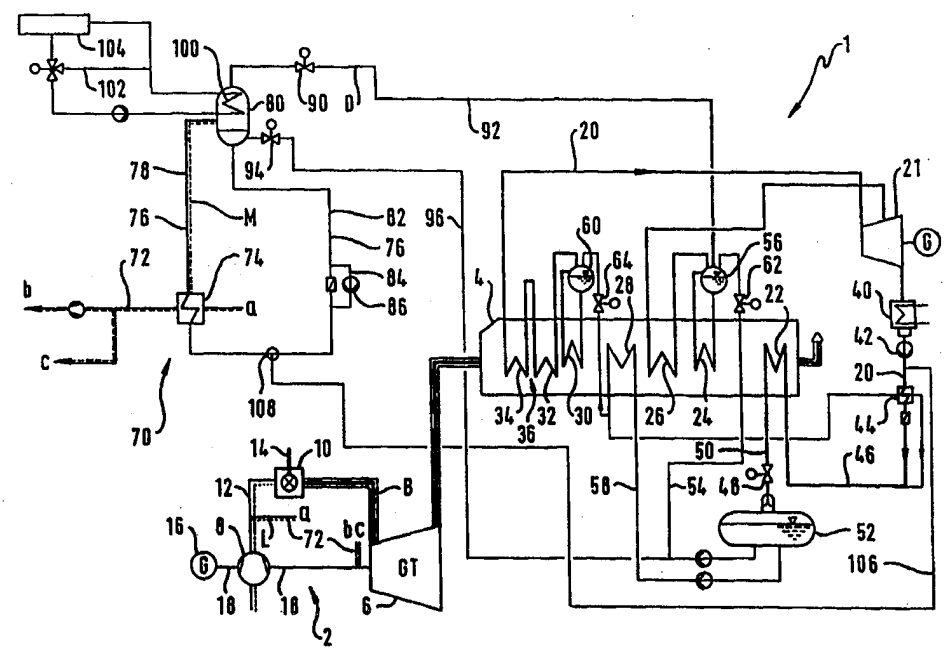
<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F01K 23/10, F02C 7/18</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/53184</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. November 1998 (26.11.98)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01200</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 30. April 1998 (30.04.98)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 197 20 654.9 16. Mai 1997 (16.05.97) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): THIEL, Hans-Joachim [DE/DE]; Aurachweg 22, D-91056 Erlangen (DE). GEBKE, Klaus [DE/DE]; Heylstrasse 9, D-63561 Gelnhausen (DE). GREIS, Thomas [DE/DE]; Mathildenstrasse 34 a, D-64285 Darmstadt (DE). REICHARD, Alfred [DE/DE]; Gerhart-Hauptmann-Strasse 11, D-91058 Erlangen (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, ID, JP, KR, RU, SG, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) **Title:** GAS AND STEAM TURBINE SYSTEM, AND REFRIGERATION OF THE COOLANT INTENDED FOR THE GAS TURBINE IN SUCH A SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** GAS- UND DAMPFTURBINENANLAGE UND VERFAHREN ZUR KÜHLUNG DES KÜHLMITTELS DER GASTURBINE EINER DERARTIGEN ANLAGE

(57) **Abstract**

Disclosed is a gas and steam turbine (1) with a waste steam generator (4) which, seen from the flue gas, is located upstream from the gas turbine. The heated surfaces of the waste steam generator are connected to the steam-water circuit (20) of a steam turbine (21), the gas turbine being submitted to a reliable cooling process under various operating conditions. In order to refrigerate the gas turbine (6) coolant, the inventive system comprises a heat exchanger (74) which is connected, on the secondary side, in the water-steam circuit (76) linked as a locking element to the water-steam circuit (20) of the gas turbine (21).



(57) Zusammenfassung

Eine Gas- und Dampfturbinenanlage (1) mit einem einer Gasturbine rauchgasseitig nachgeschalteten Abhitzedampferzeuger (4), dessen Heizflächen in den Wasser-Dampf-Kreislauf (20) einer Dampfturbine (21) geschaltet sind, bei der auch unter verschiedenartigen Betriebsbedingungen eine zuverlässige Kühlung der Gasturbine gewährleistet ist, umfasst erfindungsgemäss einen zur Kühlung des Kühlmittels der Gasturbine (6) vorgesehenen Wärmetauscher (74), der sekundärseitig in einen mit dem Wasser-Dampf-Kreislauf (20) der Dampfturbine (21) absperrbar verbundenen separaten Wasser-Dampf-Kreislauf (76) geschaltet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Gas- und Dampfturbinenanlage und Verfahren zur Kühlung des Kühlmittels der Gasturbine einer derartigen Anlage

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Gas- und Dampfturbinenanlage mit einem einer Gasturbine rauchgasseitig nachgeschalteten Abhitzedampferzeuger, dessen Heizflächen in den Wasser-Dampf-Kreislauf einer Dampfturbine geschaltet sind. Sie betrifft weiter ein Verfahren zur Kühlung des Kühlmittels der Gasturbine einer derartigen Gas- und Dampfturbinenanlage.

Bei einer Gas- und Dampfturbinenanlage wird die im entspannten Arbeitsmittel (Rauchgas) aus der Gasturbine enthaltene Wärme zur Erzeugung von Dampf für die Dampfturbine genutzt. Die Wärmeübertragung erfolgt in einem der Gasturbine rauchgasseitig nachgeschalteten Abhitzedampferzeuger, in dem Heizflächen in Form von Rohren oder Rohrbündeln angeordnet sind. Diese wiederum sind in den Wasser-Dampf-Kreislauf der Dampfturbine geschaltet. Der Wasser-Dampf-Kreislauf umfaßt üblicherweise mehrere, beispielsweise zwei, Druckstufen, wobei jede Druckstufe eine Vorwärm- und eine Verdampferheizfläche aufweist.

In einem als Naturumlauf bezeichneten Verdampferkreislauf erfolgt eine teilweise Verdampfung des geführten Arbeitsmediums im Verdampfer, wobei ein Umlauf des Arbeitsmediums durch sich beim Verdampfungsprozeß einstellende Druckdifferenzen und/oder durch die geodätische Anordnung von Verdampfer und Dampftrommel gewährleistet ist. Alternativ kann der Verdampferkreislauf auch ein Zwangsumlauf sein, bei dem der Umlauf des Arbeitsmediums durch eine Umwälzpumpe gewährleistet ist, wobei das Arbeitsmedium im Verdampfer ebenfalls mindestens teilweise verdampft. Sowohl beim Naturumlauf als auch beim Zwangsumlauf wird das Wasser-Dampf-Gemisch aus dem Verdampfer

2

einer in den Verdampferkreislauf geschalteten Dampftrommel zugeführt. In der Dampftrommel werden Wasser und Dampf separiert, wobei das Wasser von der Dampftrommel erneut dem Verdampfer zugeführt wird.

5

Bei einem als Zwangsdurchlaufverdampferzeuger ausgelegten Verdampferkreislauf kann alternativ auch eine vollständige Verdampfung des Arbeitsmediums in einem Durchgang durch den Verdampfer mit anschließender Teilüberhitzung vorgesehen sein.

10 Dabei ist der Durchlauf des Arbeitsmediums durch den Verdampfer ebenfalls durch Pumpen gewährleistet.

Unabhängig davon, ob in der Dampfturbinenanlage das Naturumlauf-, das Zwangsumlauf- oder das Zwangsdurchlaufprinzip Anwendung findet, wird zur Steigerung der Leistungsfähigkeit der Gasturbine und damit zur Erzielung eines möglichst hohen Wirkungsgrades einer derartigen Gas- und Dampfturbinenanlage eine besonders hohe Temperatur des Rauchgases am Eintritt der Gasturbine von z.B. 1.000 bis 1.200°C angestrebt. Eine derartig hohe Turbineneintrittstemperatur bringt allerdings Werkstoffprobleme mit sich, insbesondere in bezug auf die Hitzebeständigkeit der Turbinenschaufeln.

Eine Steigerung der Turbineneintrittstemperatur kann dann zugelassen werden, wenn die Turbinenschaufeln soweit gekühlt werden, daß sie stets eine unterhalb der zulässigen Werkstofftemperatur liegende Temperatur aufweisen. Dazu ist es aus der EP-PS 0 379 880 bekannt, einen Teilstrom von aus einem der Gasturbine zugeordneten Kompressor abströmender verdichteter Luft abzuzweigen und diesen Teilstrom der Gasturbine als Kühlmittel zuzuführen. Die als Kühlmittel dienende Luft wird vor Eintritt in die Gasturbine gekühlt. Der Kühlluft bei der Kühlung entzogene Wärme wird dabei als Verdampfungswärme genutzt und zum Antrieb der Dampfturbine verwendet. Als Verdampfersystem ist ein Entspannungsverdampfer mit

35

einer Umwälzpumpe und einem Entspannungsgefäß eingesetzt. Dabei wird der Dampftrommel des Verdampferkreislaufs Wasser entnommen, das durch einen Wärmetausch mit der als Kühlmittel für die Gasturbine dienenden Kühlluft aufgeheizt und anschließend durch Entspannung im Entspannungsgefäß verdampft wird. Der somit entstandene Dampf wird der Dampfturbine zugeführt.

Eine derartige Vorrichtung zur Kühlung der Kühlluft einer Gasturbine ist für eine bestimmte Temperaturdifferenz zwischen dem der Dampftrommel entnommenen Wasser und der Kühlluft ausgelegt. Für eine zuverlässige Kühlung der Gasturbine ist dabei der Betrieb des gesamten Abhitzedampferzeugers erforderlich. Eine derartige Gas- und Dampfturbinenanlage ist somit nur bedingt flexibel einsetzbar.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Gas- und Dampfturbinenanlage der obengenannten Art anzugeben, bei der auch unter verschiedenartigen Betriebsbedingungen eine zuverlässige Kühlung der Gasturbine gewährleistet ist. Zudem soll ein für verschiedenartige Betriebsbedingungen dazu besonders geeignetes Verfahren zur Kühlung des Kühlmittels einer Gasturbine einer Gas- und Dampfturbinenanlage angegeben werden.

Diese Aufgabe wird für eine Gas- und Dampfturbinenanlage der obengenannten Art erfindungsgemäß gelöst, indem ein zur Kühlung des Kühlmittels der Gasturbine vorgesehener Wärmetauscher sekundärseitig in einen mit dem Wasser-Dampf-Kreislauf der Dampfturbine absperrbar verbundenen separaten Wasser-Dampf-Kreislauf geschaltet ist.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß bei einer besonders flexibel einsetzbaren Gas- und Dampfturbinenanlage die Gasturbine unabhängig vom Abhitzedampferzeuger und somit

auch unabhängig von der Dampfturbine betreibbar sein sollte. Auch beim Solobetrieb der Gasturbine sollte eine zuverlässige Kühlung ihrer Turbinenschaufeln gewährleistet sein. Dazu ist zur Kühlung des Kühlmittels der Gasturbine ein von dem Wasser-Dampf-Kreislauf der Dampfturbine unabhängiges Kühlsystem
5 vorgesehen.

Vorzugsweise ist der Wärmetauscher als Verdampfer für den separaten Wasser-Dampf-Kreislauf ausgebildet. Im Normalbetrieb
10 der Gas- und Dampfturbinenanlage ist der im separaten Wasser-Dampf-Kreislauf gewonnene Dampf dabei zweckmäßigerweise dem Wasser-Dampf-Kreislauf der Dampfturbine zuführbar.

Zur Abscheidung des Dampfes aus dem aus dem Wärmetauscher abströmenden Wasser-Dampf-Gemisch ist in den separaten Wasser-Dampf-Kreislauf zweckmäßigerweise eine Dampftrommel geschaltet. Diese Dampftrommel weist zweckmäßigerweise einen integrierten Kondensator auf.
15

Für eine besonders günstige Rückgewinnung der dem Kühlmittel der Kühlung entzogenen Wärme ist an die in den separaten Wasser-Dampf-Kreislauf geschaltete Dampftrommel vorzugsweise eine absperrbare Dampfleitung angeschlossen, über die der im separaten Wasser-Dampf-Kreislauf erzeugte Dampf in eine in
20 den Wasser-Dampf-Kreislauf der Dampfturbine geschaltete Dampftrommel einspeisbar ist.
25

Der separate Wasser-Dampf-Kreislauf ist für eine besonders einfache Bauweise und für einen besonders geringen Montage- und Installationsaufwand zweckmäßigerweise im Naturumlauf betreibbar.
30

Zur zuverlässigen Abfuhr der der Kühlluft bei ihrer Kühlung entzogenen Wärme auch im Solobetrieb der Gasturbine ist die
35 in den separaten Wasser-Dampf-Kreislauf geschaltete Dampf-

trommel vorteilhafterweise an einen Sekundärkühlkreislauf angeschlossen. Der Sekundärkühlkreislauf kann dabei beispielsweise einen Kühlturm umfassen.

5 Bezüglich des Verfahrens zur Kühlung des Kühlmittels einer Gasturbine einer Gas- und Dampfturbinenanlage wird die genannte Aufgabe gelöst, indem das Kühlmittel durch Wärmetausch mit einem in einem von der Dampfturbine unabhängigen Wasser-Dampf-Kreislauf geführten Medium gekühlt wird.

10

Das im unabhängigen Wasser-Dampf-Kreislauf geführte Medium wird zweckmäßigerweise beim Wärmetausch mit dem Kühlmittel mindestens teilweise verdampft. Der unabhängige Wasser-Dampf-Kreislauf wird vorteilhafterweise im Naturumlauf betrieben.

15

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch die Kühlung des Kühlmittels der Gasturbine durch Wärmetausch mit einem in einem von der Dampfturbine unabhängigen Wasser-Dampf-Kreislauf geführten Medium eine zuverlässige Kühlung der Gasturbine unabhängig vom Betriebszustand der Dampfturbine gewährleistet ist. Die Gasturbine ist somit auch bei verschiedenartigen Betriebszuständen der Gas- und Dampfturbinenanlage, insbesondere auch im Solobetrieb, sicher betreibbar. Durch die absperrbare Verbindung des separaten Wasser-Dampf-Kreislaufs mit dem Wasser-Dampf-Kreislauf der Dampfturbine ist zudem beim Normalbetrieb der Gas- und Dampfturbinenanlage eine Rückführung der der Kühlluft der Gasturbine bei ihrer Kühlung entzogenen Wärme in den Energieerzeugungsprozeß möglich. Die Gas- und Dampfturbinenanlage ist somit im Normalbetrieb besonders wirtschaftlich betreibbar.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt die Figur schematisch

6

eine Gas- und Dampfturbinenanlage mit einem Kühlsystem zur Kühlung des Kühlmittels für die Gasturbine.

Die in der Figur schematisch dargestellte Gas- und Dampfturbinenanlage 1 umfaßt eine Gasturbinenanlage 2 mit rauchgasseitig nachgeschaltetem Abhitzedampferzeuger 4. Die Gasturbinenanlage 2 umfaßt eine Gasturbine 6 mit angekoppeltem Luftverdichter 8. Der Gasturbine 6 ist eine Brennkammer 10 vorgeschaltet, die an eine Frischluftleitung 12 des Luftverdichters 8 angeschlossen ist. In die Brennkammer 10 der Gasturbine 6 mündet eine Brennstoffleitung 14. Die Gasturbine 6 und der Luftverdichter 8 sowie ein Generator 16 sitzen auf einer gemeinsamen Welle 18.

Der der Gasturbine 6 der Gasturbinenanlage 2 rauchgasseitig nachgeschaltete Abhitzedampferzeuger 4 weist eine Anzahl von Heizflächen auf, die in einen Wasser-Dampf-Kreislauf 20 einer Dampfturbine 21 geschaltet sind. Die Heizflächen sind dabei ein Kondensatvorwärmer 22, ein Niederdruckverdampfer 24, ein Niederdrucküberhitzer 26, ein Hochdruckvorwärmer 28, ein Hochdruckverdampfer 30 sowie ein aus zwei Teilstücken 32, 34 gebildeter Hochdrucküberhitzer 36.

Der Dampfturbine 21 ist dampfseitig ein Kondensator 40 nachgeschaltet, der über eine Kondensatpumpe 42 und über einen außerhalb des Abhitzedampferzeugers 4 angeordneten Vorwärmer 44 sowie über eine Kondensatzuführung 46 mit dem Kondensatvorwärmer 22 verbunden ist. Dieser ist ausgangsseitig über eine mit einem Regelventil 48 absperrbare Zuleitung 50 an einen Speisewasserbehälter 52 angeschlossen. Am Speisewasserbehälter 52 ist ausgangsseitig eine Zuleitung 54 zur Zuführung von Speisewasser in eine an den Niederdruckverdampfer 24 angeschlossene Dampftrommel 56 angeordnet. Weiterhin ist der Speisewasserbehälter 52 ausgangsseitig über eine Zuleitung 58 mit dem Hochdruckvorwärmer 28 verbunden, der seinerseits aus-

gangsseitig an eine an den Hochdruckverdampfer 30 angeschlossene Dampftrommel 60 angeschlossen ist. Die Zuleitungen 54, 58 sind jeweils mit einem Regelventil 62 bzw. 64 absperrbar.

5 Die Dampftrommeln 56 und 60 sind über den Niederdrucküberhitzer 26 bzw. über den Hochdrucküberhitzer 36 an einen Niederdruckteil bzw. an einen Hochdruckteil der Dampfturbine 21 angeschlossen, so daß ein geschlossener Wasser-Dampf-Kreislauf 20 entsteht.

10

Die Gasturbinenanlage 2 ist zur Erzielung eines besonders hohen Wirkungsgrades ausgelegt. Dazu ist beim Betrieb der Gasturbinenanlage 2 der Eintritt von Rauchgas B mit einer Temperatur von etwa 1.000 bis 1.200°C in die Gasturbine 6
15 vorgesehen. Um dabei Werkstoffprobleme insbesondere bei der Hitzebeständigkeit der Turbinenschaufeln der Gasturbine 6 sicher zu vermeiden, ist der Gasturbinenanlagen 2 ein Kühlsystem 70 zugeordnet.

20

Als Kühlmittel für die Gasturbine 6 ist dabei aus dem Luftverdichter 8 stammende Luft L vorgesehen, die der Gasturbine 6 über eine von der Frischluftleitung 12 abzweigende Kühlmittleitung 72 unter Umgehung der Brennkammer 10 direkt zu-
führbar ist. Zur Kühlung der als Kühlmittel vorgesehenen Luft
25 L umfaßt das Kühlsystem 70 einen primärseitig in die Kühlmittleitung 72 geschalteten Wärmetauscher 74.

30

Der Wärmetauscher 74 ist sekundärseitig in einen von dem Wasser-Dampf-Kreislauf 20 der Dampfturbine 21 unabhängigen separaten Wasser-Dampf-Kreislauf 76 geschaltet. Dazu ist der Wärmetauscher 74 als Verdampfer für ein im separaten Wasser-Dampf-Kreislauf 76 umlaufendes Medium M ausgelegt und aus-
gangsseitig über eine Wasser-Dampf-Leitung 78 an einen Dampftrommel 80 mit integrierem Kondensator angeschlossen. Die
35 Dampftrommel 80 ist über eine Kondensatleitung 82 mit dem

Wärmetauscher 74 verbunden. Der separate Wasser-Dampf-Kreislauf 76 ist dabei für einen Naturumlauf ausgelegt. Lediglich für eine Anfahrphase ist eine in eine Umführungsschleife 84 der Kondensatleitung 82 geschaltete Umwälzpumpe 86 vorgesehen.
5

Der separate Wasser-Dampf-Kreislauf 76 ist mit dem Wasser-Dampf-Kreislauf 20 der Dampfturbine 21 absperrbar verbunden. Dazu ist die Dampftrommel 80 über eine mit einem Ventil 90 absperrbare Dampfleitung 92 an die als Niederdrucktrommel ausgelegte Dampftrommel 56 angeschlossen. Wasserseitig ist die Dampftrommel 80 über eine mit einem Regelventil 94 absperrbare Leitung 96 an die Zuführungsleitung 54 angeschlossen.
10

In der Dampftrommel 80 ist ein Wärmetauscher 100 angeordnet, der an einen Sekundärkühlkreislauf 102 angeschlossen ist. In den Sekundärkühlkreislauf 102 ist ein Kühlturm 104 geschaltet.
15

Die Gas- und Dampfturbinenanlage 1 ist derart ausgelegt, daß ein zuverlässiger Betrieb mit sicherer Kühlung der Gasturbine 6 auch bei verschiedenartigen Betriebszuständen gewährleistet ist. Dazu wird die als Kühlmittel für die Gasturbine 6 vorgesehene Luft L durch Wärmetausch mit dem im von der Dampfturbine 21 unabhängigen Wasser-Dampf-Kreislauf 76 geführten Medium M gekühlt. Das beim Wärmetausch mit der Luft L im Wärmetauscher 74 mindestens teilweise verdampfte Medium M wird der Dampftrommel 80 zugeführt, wo der erzeugte Dampf vom unverdampften Medium M getrennt wird. Im Normalbetrieb der Gas- und Dampfturbinenanlage 1, also beim gemeinschaftlichen Betrieb der Gasturbine 6 und der Dampfturbine 21, wird der in der Dampftrommel 80 abgetrennte Dampf D bei geöffnetem Ventil 90 über die Dampfleitung 92 in die Dampftrommel 56 eingespeist. Die der Luft L bei ihrer Kühlung im Wärmetauscher 74
20
25
30
35

entzogene Wärme wird somit in den Wasser-Dampf-Kreislauf 20 der Dampfturbine 21 eingespeist und der Energieerzeugung zugeführt. Die Gas- und Dampfturbinenanlage 1 arbeitet somit mit besonders hohem Wirkungsgrad.

5

Der durch die Einspeisung des Dampfs D in den Wasser-Dampf-Kreislauf 20 der Dampfturbine 21 auftretende Verlust an Medium M im separaten Wasser-Dampf-Kreislauf 76 wird durch Einspeisung von Speisewasser in die Dampftrommel 80 über die
10 Leitung 96 bei bedarfsweise geöffnetem Regelventil 94 ausgeglichen. Somit ist ein zuverlässiger und dauerhafter Betrieb des separaten Wasser-Dampf-Kreislaufs 76 gewährleistet.

Die Gas- und Dampfturbinenanlage 1 ist aber auch im Solobetrieb der Gasturbinenanlage 2, also beim Betrieb der Gasturbine 6 bei abgeschalteter Dampfturbine 21, mit sicherer Kühlung der Gasturbine 6 betreibbar. Dazu sind beim Solobetrieb der Gasturbinenanlage 2 das Ventil 90 und das Regelventil 94 geschlossen, so daß der separate Wasser-Dampf-Kreislauf 76
20 vollständig vom Wasser-Dampf-Kreislauf 20 der Dampfturbine 21 getrennt ist. Die Kühlung der Gasturbine 6 ist somit auch bei völligem Stillstand der Dampfturbine 21 und der ihrem Wasser-Dampf-Kreislauf 20 zugeordneten Komponenten gewährleistet. In diesem Betriebszustand wird die der Luft L bei ihrer Kühlung
25 entzogene Wärme über den Sekundärkühlkreislauf 102 an die Umgebung abgegeben. Der im Wärmetauscher 74 erzeugte Dampf wird dabei in der Dampftrommel 80 an ihrem integrierten Kondensator kondensiert.

30 Um eine Anpassung des Temperaturniveaus des im separaten Wasser-Dampf-Kreislauf 76 zirkulierenden Mediums M an variierende Erfordernisse bei der Kühlung der Luft L zu ermöglichen, ist eine weitere Verbindungsleitung 106 zwischen dem Wasser-Dampf-Kreislauf 20 der Dampfturbine 21 und dem separaten Wasser-Dampf-Kreislauf 76 vorgesehen. Die Verbindungsleitung 106
35

zweigt in Strömungsrichtung des Mediums gesehen nach dem Kondensator 40 vom Wasser-Dampf-Kreislauf 20 der Dampfturbine 21 ab und mündet in einem in die Kondensatleitung 82 geschalteten Injektor 108. Über den Injektor 108 ist kaltes Kondensat
5 bedarfsweise in den separaten Wasser-Dampf-Kreislauf 76 injizierbar. Durch Injektion des kalten Kondensats kann dabei die Temperatur des im separaten Wasser-Dampf-Kreislauf 76 umlaufenden Mediums M variiert und an spezifische Erfordernisse beim Wärmetausch mit der Luft L angepaßt werden.

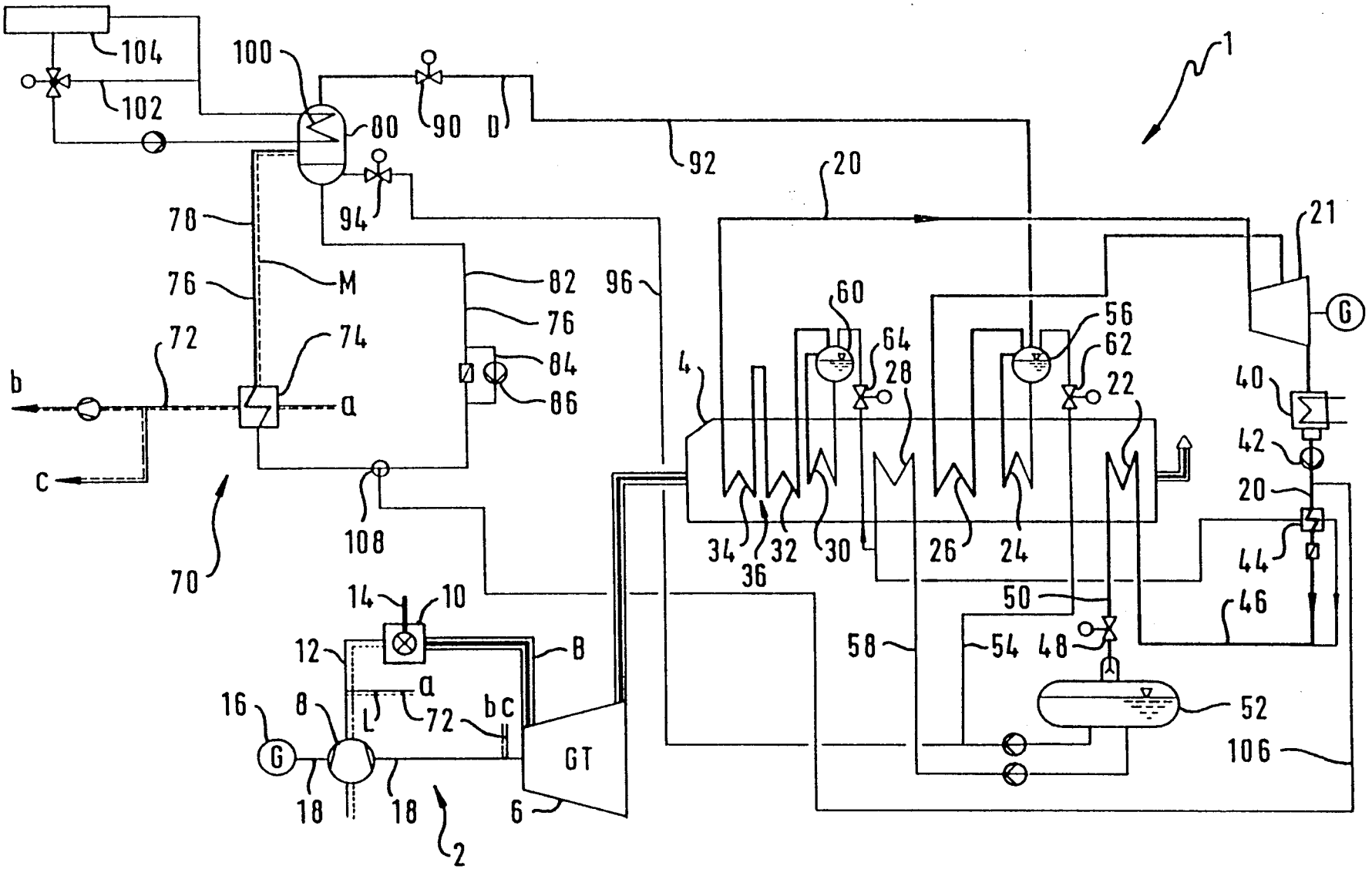
Patentansprüche

1. Gas- und Dampfturbinenanlage (1) mit einem einer Gasturbinen (6) rauchgasseitig nachgeschalteten Abhitzedampferzeuger (4), dessen Heizflächen in den Wasser-Dampf-Kreislauf (20) einer Dampfturbine (21) geschaltet sind, wobei ein zur Kühlung des Kühlmittels der Gasturbine (6) vorgesehener Wärmetauscher (74) sekundärseitig in einen mit dem Wasser-Dampf-Kreislauf (20) der Dampfturbine (21) absperrbar verbundenen separaten Wasser-Dampf-Kreislauf (76) geschaltet ist.
2. Gas- und Dampfturbinenanlage (1) nach Anspruch 1, bei der der Wärmetauscher (74) als Verdampfer für den separaten Wasser-Dampf-Kreislauf (76) ausgebildet ist.
3. Gas- und Dampfturbinenanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, in deren separaten Wasser-Dampf-Kreislauf (76) eine Dampftrommel (80) geschaltet ist.
4. Gas- und Dampfturbinenanlage (1) nach Anspruch 3, bei der die in den separaten Wasser-Dampf-Kreislauf (76) geschaltete Dampftrommel (80) einen integrierten Kondensator aufweist.
5. Gas- und Dampfturbinenanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der im separaten Wasser-Dampf-Kreislauf (76) erzeugter Dampf über eine absperrbare Dampfleitung (92) in eine in den Wasser-Dampf-Kreislauf (20) der Dampfturbine (21) geschaltete Dampftrommel (56, 60) einspeisbar ist.
6. Gas- und Dampfturbinenanlage (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, deren separater Wasser-Dampf-Kreislauf (76) im Naturumlauf betreibbar ist.
7. Gas- und Dampfturbinenanlage (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, wobei die in den separaten Wasser-Dampf-Kreislauf

12

(76) geschaltete Dampftrommel (80) an einen Sekundärkühlkreislauf (102) angeschlossen ist.

8. Verfahren zur Kühlung des Kühlmittels einer Gasturbine (6) einer Gas- und Dampfturbinenanlage (1), bei dem das Kühlmittel durch Wärmetausch mit einem in einem von der Dampfturbine (21) unabhängigen Wasser-Dampf-Kreislauf (76) geführten Medium (M) gekühlt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem das im unabhängigen Wasser-Dampf-Kreislauf (76) geführte Medium (M) beim Wärmetausch mit dem Kühlmittel mindestens teilweise verdampft wird.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, bei dem der unabhängige Wasser-Dampf-Kreislauf (76) im Naturumlauf betrieben wird.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 98/01200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F01K23/10 F02C7/18

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F01K F02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 43 33 439 C (SIEMENS AG) 2 February 1995 see column 3, line 10 - line 26 see column 4, line 2 - line 46; figure 1 ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 660 (M-1722), 14 December 1994 & JP 06 257413 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 13 September 1994 see abstract ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 005, 31 May 1996 & JP 08 021207 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 23 January 1996 see abstract --- -/--	1

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 October 1998

Date of mailing of the international search report

12/10/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Gheel, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 98/01200

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 709 561 A (ABB MANAGEMENT AG) 1 May 1996 see abstract; figure 2 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 98/01200

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4333439 C	02-02-1995	AT 165425 T	15-05-1998
		CN 1132540 A	02-10-1996
		WO 9509300 A	06-04-1995
		DE 59405806 D	28-05-1998
		EP 0720689 A	10-07-1996
		JP 9503263 T	31-03-1997
		US 5661968 A	02-09-1997
<hr/>			
EP 0709561 A	01-05-1996	JP 8210151 A	20-08-1996
<hr/>			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int tionale Aktenzeichen

PCT/DE 98/01200

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F01K23/10 F02C7/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F01K F02C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 43 33 439 C (SIEMENS AG) 2. Februar 1995 siehe Spalte 3, Zeile 10 - Zeile 26 siehe Spalte 4, Zeile 2 - Zeile 46; Abbildung 1	1
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 660 (M-1722), 14. Dezember 1994 & JP 06 257413 A (FUJI ELECTRIC CO LTD), 13. September 1994 siehe Zusammenfassung	1
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 096, no. 005, 31. Mai 1996 & JP 08 021207 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 23. Januar 1996 siehe Zusammenfassung --- -/--	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Oktober 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/10/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van Gheel, J

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 709 561 A (ABB MANAGEMENT AG) 1. Mai 1996 siehe Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 98/01200

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4333439 C	02-02-1995	AT 165425 T	15-05-1998
		CN 1132540 A	02-10-1996
		WO 9509300 A	06-04-1995
		DE 59405806 D	28-05-1998
		EP 0720689 A	10-07-1996
		JP 9503263 T	31-03-1997
		US 5661968 A	02-09-1997

EP 0709561 A	01-05-1996	JP 8210151 A	20-08-1996
