

PCT

 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

 Internationales Büro

 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE

 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

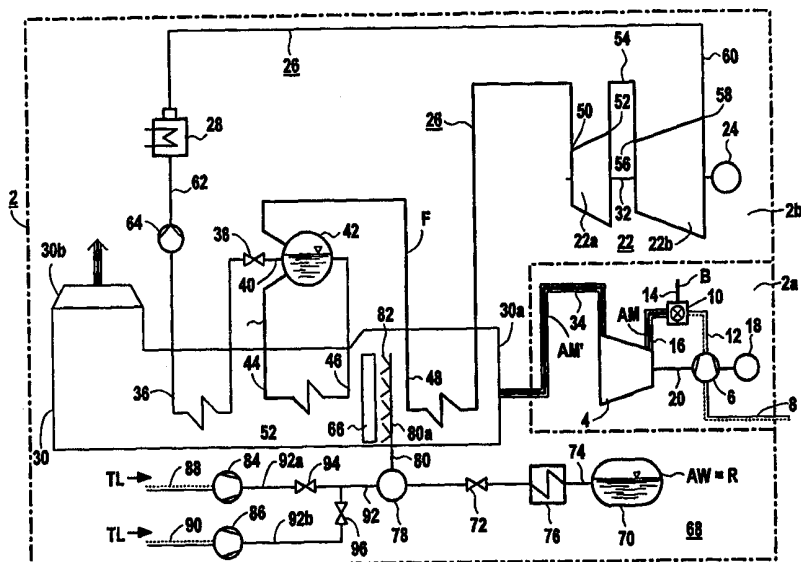
(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : F22B 1/18, 37/00, B01D 53/86	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/45320 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. September 1999 (10.09.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/00530 (22) Internationales Anmeldedatum: 26. Februar 1999 (26.02.99) (30) Prioritätsdaten: 198 08 722.5 2. März 1998 (02.03.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RAMSTETTER, Asbjørn [DE/DE]; Wolfsberger Strasse 19, D-91074 Herzogenaurach (DE). SIGLING, Ralf [DE/DE]; Mörikestrasse 16b, D-91083 Baiersdorf (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: GAS AND STEAM TURBINE INSTALLATION AND METHOD FOR OPERATING THE SAME

(54) Bezeichnung: GAS- UND DAMPTURBINENANLAGE UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER DERARTIGEN ANLAGE

(57) Abstract

A proportioning system (68) can be provided to introduce a reducing agent (R) in the stress-relieved working medium (AM') in a fossil-fuel powered gas and steam turbine installation (2) in order to carry out catalytic purification of the stress-relieved working medium (AM') of the gas turbine. Such an installation fitted with a gas turbine (4) using gas and oil as fuel (B) should exhibit a particularly high degree of efficiency in the waste heat steam generator (30) of the steam turbine installation (2b) with little technical complications during all operating states of the gas turbine installation (2a). To this end, the inventive proportioning system (68) includes a plurality of air compressors (84, 86) whose conveying capacity can be regulated depending on the type of fuel (B) fed to the gas turbine (4).



(57) Zusammenfassung

Bei einer fossilbefeuerten Gas- und Dampfturbinenanlage (2) kann zur katalytischen Reinigung des entspannten Arbeitsmediums (AM') der Gasturbine (4) ein Dosiersystem (68) zur Einbringung eines Reduktionsmittels (R) in das entspannte Arbeitsmedium (AM') vorgesehen sein. Eine derartige Anlage mit einer sowohl mit Gas als auch mit Öl als Brennstoff (B) betreibbaren Gasturbine (4) soll mit besonders geringem technischen Aufwand bei allen Betriebszuständen der Gasturbinenanlage (2a) einen besonders hohen Wirkungsgrad des Abhitzedampferzeugers (30) der Dampfturbinenanlage (2b) aufweisen. Dazu weist erfindungsgemäss das Dosiersystem (68) eine Anzahl von Luftverdichtern (84, 86) auf, deren Förderleistung in Abhängigkeit von der Brennstoffart des der Gasturbine (4) zugeführten Brennstoffs (B, einstellbar 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	Aserbaidshan	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			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

Gas- und Dampfturbinenanlage und Verfahren zum Betreiben einer derartigen Anlage

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Gas- und Dampfturbinenanlage mit einer sowohl mit Gas als auch mit Öl als Brennstoff betreibbaren Gasturbine, wobei zur katalytischen Reinigung des Rauchgases der Gasturbine ein Dosiersystem zur Einbringung eines Reduktionsmittels in das Rauchgas vorgesehen ist. Sie betrifft weiter ein Verfahren zum Betreiben einer derartigen Gas- und Dampfturbinenanlage.

Bei einer Gas- und Dampfturbinenanlage wird die im entspannten Arbeitsmittel aus der Gasturbine enthaltene Wärme zur Erzeugung von Dampf für die Dampfturbine genutzt. Die Wärmeübertragung erfolgt in einem der Gasturbine 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 üblicherweise eine Vorwärm-Heizfläche (Economizer), eine Verdampfer-Heizfläche und eine Überhitzer-Heizfläche aufweist.

25

Zur Stickoxidminderung der Rauchgase der Gasturbine einer derartigen Gas- und Dampfturbinenanlage kann das Verfahren der Selektiven Katalytischen Reduktion, das sogenannte SCR-Verfahren, eingesetzt werden. Bei dem SCR-Verfahren werden Stickoxide (NO_x) mit Hilfe eines Reduktionsmittels und eines Katalysators zu Stickstoff (N_2) und Wasser (H_2O) reduziert.

30

Bei einer für ein SCR-Verfahren ausgelegten Gas- und Dampfturbinenanlage ist üblicherweise im Abhitzedampferzeuger ein Katalysator angeordnet. Dieser Katalysator dient dazu, eine Reaktion zwischen dem in das Rauchgas eingebrachten Reduktionsmittel und den Stickoxiden des Rauchgases einzuleiten

35

- und/oder aufrechtzuerhalten. Das zum Verfahren benötigte Reduktionsmittel wird dabei üblicherweise mit Luft als Trägerstrom in das den Abhitzedampferzeuger durchströmende Rauchgas der Gasturbine eingedüst. Die Stickoxidemission der Gasturbine ist jedoch in der Regel beim Ölbetrieb höher als beim Gasbetrieb. Um die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte einzuhalten, ist somit für den Ölbetrieb der Gasturbine die einzudüsende Reduktionsmittelmenge größer als beim Gasbetrieb. Daher wird üblicherweise die einzudüsende Reduktionsmittelmenge in Abhängigkeit von dem Brennstoff für die Gasturbine variiert. Dabei kann jedoch der Wirkungsgrad der Gas- und Dampfturbinenanlage je nach Betriebszustand in unterschiedlich hohem Maß beeinträchtigt sein.
- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gas- und Dampfturbinenanlage der oben genannten Art anzugeben, bei der mit besonders geringem technischen Aufwand bei allen Betriebszuständen der Gasturbine ein besonders hoher Wirkungsgrad gewährleistet ist. Zudem soll ein besonders geeignetes Verfahren zum Betreiben einer derartigen Anlage angegeben werden.

Bezüglich der Gas- und Dampfturbinenanlage wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst, indem das Dosiersystem eine Anzahl von Luftverdichtern aufweist, deren Förderleistung in Abhängigkeit von der Brennstoffart des der Gasturbine zugeführten Brennstoffs einstellbar ist.

Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, daß ein besonders hoher Wirkungsgrad der Gas- und Dampfturbinenanlage gegeben ist, wenn die von dem Rauchgas der Gasturbine für den Abhitzedampferzeuger bereitgestellte Wärme nahezu vollständig für den Dampfprozeß nutzbar ist. Daher sollte beim SCR-Verfahren eine durch die Eindüsung des Reduktionsmittel-Luft-Gemisches hervorgerufene unerwünschte Abkühlung des Rauchgases besonders gering gehalten sein. Dies ist durch eine besonders geringe Trägerluftmenge erreichbar. Die Trägerluftmenge

sollte also - insbesondere in Abhängigkeit von der Brennstoffart für die Gasturbine - an die einzubringende Reduktionsmittelmenge anpaßbar sein. Dies sollte jedoch ohne ein aufwendiges Regelsystem möglich sein. Eine besonders einfache
5 Steuerung der Trägerluftmenge läßt sich erreichen, indem die Förderleistung der Luftverdichter in Abhängigkeit von der Brennstoffart des der Gasturbine zugeführten Brennstoffs einstellbar ist.

10 Vorteilhafterweise ist dabei ein erster Luftverdichter einem zweiten Luftverdichter parallel geschaltet. In dieser Ausgestaltung sind der erste und der zweite Luftverdichter sowohl gleichzeitig als auch alternativ betreibbar. Beim Gasbetrieb
15 sind dann ein Luftverdichter und beim Ölbetrieb der Gasturbine beide Luftverdichter betreibbar. Voraussetzung hierfür ist allerdings eine entsprechende Auslegung der Luftverdichter. Auf diese Weise ist die erforderliche Trägerluftmenge besonders einfach einstellbar.

20 Jeder Luftverdichter weist vorteilhafterweise in Bezug auf die Förderleistung der Luft einen drehzahlgeregelten Antrieb auf. Die Steuerung der Förderleistung der Luft ist in dieser Ausgestaltung sowohl über die Anzahl als auch über die jeweiligen drehzahlgeregelten Antriebe möglich. Damit kann die
25 einzudüsende Trägerluftmenge zusätzlich besonders gut an verschiedene Brennstoffarten des der Gasturbine zugeführten Brennstoffs angepaßt werden.

Bezüglich des Verfahrens zum Betreiben der Gas- und Dampfturbinenanlage wird die genannte Aufgabe gelöst, indem zur katalytischen Reinigung des Rauchgases der Gasturbine ein Reduktionsmittel über ein Dosiersystem in das Rauchgas eingebracht
30 wird. Dabei wird die Förderleistung einer Anzahl von dem Dosiersystem zugeordneten Luftverdichtern in Abhängigkeit von
35 der Brennstoffart des der Gasturbine zugeführten Brennstoffs eingestellt.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch die Luftverdichter eine einstellbare Luftzufuhr für das Dosiersystem mit besonders geringem technischen Aufwand gewährleistet ist. Durch die einstellbare
5 Luftzufuhr in Abhängigkeit von der Brennstoffart des der Gasturbine zugeführten Brennstoffs fällt die durch das SCR-Verfahren bedingte Kühlung des den Abhitzedampferzeuger durchströmenden Rauchgases bei allen Betriebszuständen der Gasturbine besonders gering aus. Somit ist bei allen Be-
10 triebszuständen der Gasturbinenanlage ein besonders hoher Wirkungsgrad der Gas- und Dampfturbinenanlage gewährleistet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt die Figur schematisch
15 eine Gas- und Dampfturbinenanlage.

Die Gas- und Dampfturbinenanlage 2 gemäß der Figur umfaßt eine Gasturbinenanlage 2a und eine Dampfturbinenanlage 2b. Die Gasturbinenanlage 2a umfaßt eine Gasturbine 4 mit ange-
20 koppeltem Luftverdichter 6. Der Luftverdichter 6 ist ein- gangsseitig an eine Ansaugluftleitung 8 angeschlossen. Der Gasturbine 4 ist eine Brennkammer 10 vorgeschaltet, die an eine Frischluftleitung 12 des Luftverdichters 6 angeschlossen ist. In die Brennkammer 10 der Gasturbine 4 mündet eine
25 Brennstoffleitung 14. Über diese kann der Gasturbine 4 Öl oder Gas als Brennstoff B zugeführt werden. Zum Zuführen von Arbeitsmedium AM von der Brennkammer 10 in die Gasturbine 4 ist eine Leitung 16 vorgesehen. Die Gasturbine 4 und der Luftverdichter 6 sowie ein Generator 18 sitzen auf einer ge-
30 meinsamen Welle 20.

Die Dampfturbinenanlage 2b umfaßt eine Dampfturbine 22 mit angekoppeltem Generator 24 und in einem Wasser-Dampf-Kreis-
35 lauf 26 einen der Dampfturbine 22 nachgeschalteten Kondensator 28 sowie einen horizontal angeordneten Abhitzedampferzeuger 30. Die Dampfturbine 22 besteht aus einer ersten Druck- stufe oder einem Hochdruckteil 22a und einer zweiten Druck-

stufe oder einem Niederdruckteil 22b, die über eine gemeinsame Welle 32 den Generator 24 antreiben.

Zum Zuführen von in der Gasturbine 4 entspanntem Arbeitsmedium AM' oder Rauchgas in den Abhitzedampferzeuger 30 ist eine Abgasleitung 34 an einen Eingang 30a des Abhitzedampferzeugers 30 angeschlossen. Das Rauchgas aus der Gasturbine 4 verläßt den Abhitzedampferzeuger 30 über dessen Ausgang 30b in Richtung auf einen nicht näher dargestellten Kamin.

Der Abhitzedampferzeuger 30 umfaßt in einer ersten Druckstufe oder Hochdruckstufe des Wasser-Dampf-Kreislaufs 26 einen Hochdruckvorwärmer oder Economizer 36, der über eine mit einem Ventil 38 absperrbare Leitung 40 an eine Hochdrucktrommel 42 angeschlossen ist. Die Hochdrucktrommel 42 ist mit einem im Abhitzedampferzeuger 30 angeordneten Hochdruckverdampfer 44 zur Bildung eines Wasser-Dampf-Umlaufs 46 verbunden. Zum Abführen von Frischdampf F ist die Hochdrucktrommel 42 an einen im Abhitzedampferzeuger 30 angeordneten Hochdrucküberhitzer 48 angeschlossen. Dieser ist ausgangsseitig mit dem Dampfeinlaß 50 des Hochdruckteils 22a der Dampfturbine 22 verbunden.

Der Dampfauslaß 52 des Hochdruckteils 22a der Dampfturbine 22 ist über eine Überströmleitung 54 mit dem Dampfeinlaß 56 des Niederdruckteils 22b der Dampfturbine 22 verbunden. Der Dampfauslaß 58 des Niederdruckteils 22b der Dampfturbine 22 ist über eine Dampfleitung 60 an den Kondensator 28 angeschlossen. Dieser ist über eine Speisewasserleitung 62, in die eine Speisewasserpumpe 64 geschaltet ist, mit dem Economizer 36 verbunden, so daß ein geschlossener Wasser-Dampf-Kreislauf 26 entsteht.

Im Ausführungsbeispiel gemäß der Figur ist somit lediglich die erste Druckstufe des Wasser-Dampf-Kreislaufs 26 detailliert dargestellt. Im Abhitzedampferzeuger 30 können jedoch noch weitere, nicht näher dargestellte Heizflächen angeordnet

sein, die jeweils einer Mittel- oder einer Niederdruckstufe des Wasser-Dampf-Kreislaufs 26 zugeordnet sein können. Diese Heizflächen sind in geeigneter Weise mit dem Dampfeinlaß 56 des Niederdruckteils 22b der Dampfturbine 22 verbunden.

5

Zur katalytischen Reinigung des Rauchgases der Gasturbine 4 von Stickoxiden (NO_x) ist bei der Gas- und Dampfturbinenanlage 2 der Einsatz des Verfahrens der Selektiven Katalytischen Reduktion, das sogenannte SCR-Verfahren, vorgesehen.

10 Bei dem SCR-Verfahren werden Stickoxide (NO_x) mit Hilfe eines Katalysators und eines Reduktionsmittels R zu Stickstoff (N_2) und Wasser (H_2O) reduziert.

Zur Durchführung des SCR-Verfahrens ist im Abhitzedampferzeuger 30 ein als DeNO_x -Katalysator ausgebildeter Katalysator 66
15 im Strömungsbereich für das Rauchgas zwischen dem Hochdruckverdampfer 44 und dem Hochdrucküberhitzer 48 angeordnet. Zur Einbringung von Ammoniak-Wasser AW als Reduktionsmittel R in den Abhitzedampferzeuger 30 weist die Dampfturbinenanlage 2b
20 ein Dosiersystem 68 auf.

Das Dosiersystem 68 umfaßt einen Vorratsbehälter 70 für Ammoniak-Wasser AW. Aus diesem gelangt Ammoniak-Wasser AW über eine mit einem Ventil 72 absperrbare Leitung 74, in die ein
25 Verdampfer 76 geschaltet ist, in einen Mischraum 78 des Dosiersystems 68. Im Mischraum 78 findet eine Mischung von Luft und im Verdampfer 76 verdampftem Ammoniak-Wasser AW statt. An den Mischraum 78 ist eine in den Abhitzedampferzeuger 30 mündende Zuströmleitung 80 angeschlossen. Die Zuströmleitung 80
30 dient zum Zuführen des mit Trägerluft TL vermischten verdampften Ammoniak-Wassers AW in den Abhitzedampferzeuger 30. Zur homogenen Einbringung des Ammoniak-Luftgemisches in den Abhitzedampferzeuger 30 sind eine Anzahl von Düsen 82 an das Ende 80a der Zuströmleitung 80 angeschlossen. Alternativ kann
35 bei dem Dosiersystem 68 auch die Einbringung von druckverflüssigtem Ammoniak (NH_3) oder Harnstofflösung als Vorstufe des nicht geruchsneutralen Ammoniaks (NH_3) vorgesehen sein.

Zur Zuführung der Trägerluft TL in den Mischraum 78 umfaßt das Dosiersystem 68 zwei Luftverdichter 84 bzw. 86. Den Luftverdichtern 84, 86 ist jeweils eine Luftansaugleitung 88 bzw. 90 vorgeschaltet. Der Luftverdichter 84 ist an eine Luftleitung 92a, der Luftverdichter 86 an eine Luftleitung 92b angeschlossen. Die Luftleitung 92a ist mit einem Ventil 94, die Luftleitung 92b mit einem Ventil 96 verschließbar. Die Luftleitung 92a und die Luftleitung 92b vereinigen sich in eine gemeinsame Luftleitung 92, die in den Mischraum 78 mündet.

Eine im Ausführungsbeispiel nicht näher dargestellte Umschalteneinrichtung bewirkt, daß in Abhängigkeit von dem der Gasturbine 4 zugeführten Brennstoff B nur einer oder beide Luftverdichter 84, 86 gleichzeitig betreiben werden.

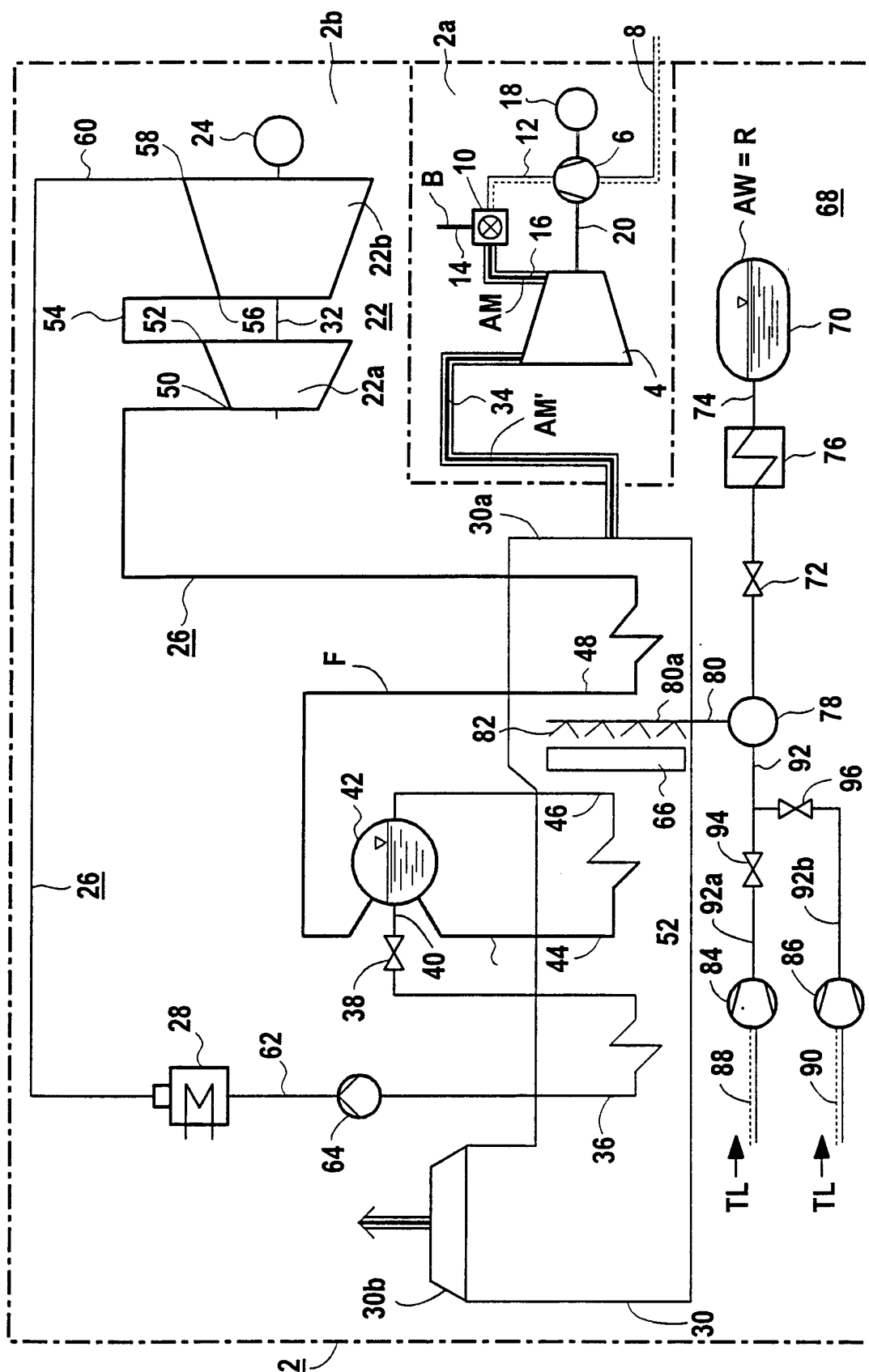
Beim Betrieb der Gas- und Dampfturbinenanlage 2 werden in Abhängigkeit von der Brennstoffart des der Gasturbine 4 zugeführten Brennstoffs entweder nur einer der beiden Luftverdichter 84, 86 oder beide eingesetzt. Im allgemeinen ist im Gegensatz zum Gasbetrieb beim Ölbetrieb aufgrund der besonders hohen Stickoxidemission der Gasturbine 4 ein höherer Abscheidegrad der Stickoxide (NO_x) erforderlich. Beim Gasbetrieb der Anlage hingegen ist die entstehende Stickoxidgehalt deutlich geringer. Dadurch ist auch die einzudüsende Einspeiserate des Ammoniak-Wassers AW abhängig von der Brennstoffart des die Gasturbine 4 betreibenden Brennstoffs B. Dementsprechend wird beim Gasbetrieb lediglich einer der Luftverdichter 84, 86 eingesetzt. Beim Ölbetrieb der Gas- und Dampfturbinenanlage 2 werden hingegen beide Luftverdichter 84 und 86 eingesetzt. Die Luftverdichter 84 und 86 sind dabei derart ausgelegt, daß beim Gasbetrieb der Anlage der Betrieb eines einzelnen Luftverdichters ausreichend für den Betrieb des Dosiersystems 68 ist. Alternativ oder zusätzlich können die Luftverdichter 84, 86 auch einen drehzahlgeregelten Antrieb aufweisen, über den die Steuerung der Förderleistung der Trägerluft TL erfolgt.

Dadurch, daß das Dosiersystem 68 zwei Luftverdichter 84 und 86 aufweist, ist mit besonders geringem technischen Aufwand eine besonders hohe Flexibilität bei der Zufuhr von Trägerluft TL für das Dosiersystem 68 möglich. Auf diese Weise ist
5 bei allen Betriebszuständen der Gas- und Dampfturbinenanlage 2 ein besonders hoher Wirkungsgrad des für ein SCR-Verfahren ausgelegten Abhitzedampferzeugers 30 der Dampfturbinenanlage 2b möglich.

Patentansprüche

1. Gas- und Dampfturbinenanlage (2) mit einer sowohl mit Gas als auch mit Öl als Brennstoff (B) betreibbaren Gasturbine (4), wobei zur katalytischen Reinigung des entspannten Arbeitsmediums (AM') der Gasturbine (4) ein Dosiersystem (68) zur Einbringung eines Reduktionsmittels (R) in das entspannte Arbeitsmedium (AM') vorgesehen ist und wobei das Dosiersystem (68) eine Anzahl von Luftverdichtern (84, 86) aufweist, deren Förderleistung in Abhängigkeit von der Brennstoffart des der Gasturbine (4) zugeführten Brennstoffs (B) einstellbar ist.
2. Gas- und Dampfturbinenanlage (2) nach Anspruch 1, bei der ein erster Luftverdichter (84) einem zweiten Luftverdichter (86) parallel geschaltet ist.
3. Gas- und Dampfturbinenanlage nach Anspruch 1 oder 2, bei der jeder Luftverdichter (84, 86) in Bezug auf die Förderleistung der Trägerluft (TL) einen drehzahlgeregelten Antrieb aufweist.
4. Verfahren zum Betreiben einer Gas- und Dampfturbinenanlage (2), bei der die Gasturbine (4) mit Gas oder mit Öl als Brennstoff (B) betrieben wird, wobei zur katalytischen Reinigung des entspannten Arbeitsmediums (AM') der Gasturbine (4) ein Reduktionsmittel (R) über ein Dosiersystem (68) in das entspannte Arbeitsmedium (AM') eingebracht wird, und wobei die Förderleistung einer Anzahl von dem Dosiersystem (68) zugeordneten Luftverdichtern (84, 86) in Abhängigkeit von der Brennstoffart des der Gasturbine (4) zugeführten Brennstoffs (B) eingestellt wird.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int l Application No
PCT/DE 99/00530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F22B1/18 F22B37/00 B01D53/86

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 F22B B01D F23J

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	US 4 473 536 A (CARBERG) 25 September 1984 see column 12, paragraph 2 - paragraph 3; figure 8	1,4
A	GB 2 082 084 A (WESTINGHOUSE) 3 March 1982 see page 1, line 5 - line 28 see page 2, line 14 - line 17 see page 3, line 59 - page 4, line 5; figures	1,4

☐ 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

1 July 1999

Date of mailing of the international search report

07/07/1999

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

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/00530

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4473536	A	25-09-1984	GB 2132112 A,B	04-07-1984
			JP 3042930 B	28-06-1991
			JP 59134332 A	02-08-1984
			NL 8304427 A	16-07-1984
GB 2082084	A	03-03-1982	US 4353206 A	12-10-1982
			AR 228460 A	15-03-1983
			BE 890005 A	18-02-1982
			BR 8105087 A	20-04-1982
			CA 1144079 A	05-04-1983
			JP 1004051 B	24-01-1989
			JP 1517989 C	07-09-1989
			JP 57070910 A	01-05-1982

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00530

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 F22B1/18 F22B37/00 B01D53/86

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F22B B01D F23J

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 ²	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 473 536 A (CARBERG) 25. September 1984 siehe Spalte 12, Absatz 2 - Absatz 3; Abbildung 8 ---	1,4
A	GB 2 082 084 A (WESTINGHOUSE) 3. März 1982 siehe Seite 1, Zeile 5 - Zeile 28 siehe Seite 2, Zeile 14 - Zeile 17 siehe Seite 3, Zeile 59 - Seite 4, Zeile 5; Abbildungen -----	1,4



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

² 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 erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher 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

1. Juli 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/07/1999

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/00530

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4473536 A	25-09-1984	GB 2132112 A,B	04-07-1984
		JP 3042930 B	28-06-1991
		JP 59134332 A	02-08-1984
		NL 8304427 A	16-07-1984
GB 2082084 A	03-03-1982	US 4353206 A	12-10-1982
		AR 228460 A	15-03-1983
		BE 890005 A	18-02-1982
		BR 8105087 A	20-04-1982
		CA 1144079 A	05-04-1983
		JP 1004051 B	24-01-1989
		JP 1517989 C	07-09-1989
		JP 57070910 A	01-05-1982