

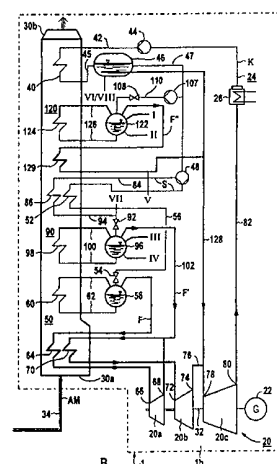
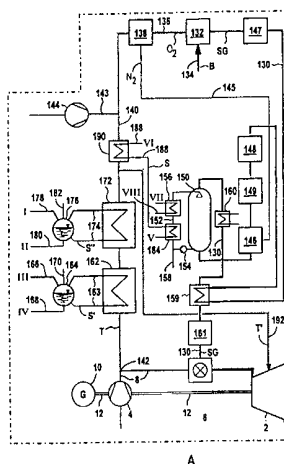
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b><br><b>F01K 23/06, F02C 3/28</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>A3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/04285</b><br><br><b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 27. Januar 2000 (27.01.00) |
| <b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/DE99/02058<br><br><b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 2. Juli 1999 (02.07.99)<br><br><b>(30) Prioritätsdaten:</b><br>198 32 294.1 17. Juli 1998 (17.07.98) DE<br><br><b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).<br><br><b>(72) Erfinder; und</b><br><b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> SCHIFFERS, Ulrich [DE/DE]; Moritzbergstrasse 1, D-90542 Eckental (DE). HANNEMANN, Frank [DE/DE]; Hohe Warte 2, D-91080 Spardorf (DE).<br><br><b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE). | <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> CA, CN, ID, IN, JP, KR, RU, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).<br><br><b>Veröffentlicht</b><br><i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i><br><br><b>(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts:</b> 30. März 2000 (30.03.00) |                                                                                                                                                       |

**(54) Title:** GAS AND STEAM TURBINE INSTALLATION

**(54) Bezeichnung:** GAS- UND DAMPFTURBINENANLAGE

**(57) Abstract**

The invention relates to a gas and steam turbine installation (1) comprising a heat recovery steam generator (30) which is positioned downstream of the gas turbine (2) on the exhaust gas side and whose heating surfaces are mounted in the water-steam circuit (24) of the steam turbine (20). For the integrated gasification of a fossil fuel (B) a gasification device (132) is positioned upstream of the combustion chamber (6) of the gas turbine (2). Oxygen (O<sub>2</sub>) can be supplied to the gasification device (132) from an air separation unit (138) which on its input side can be subjected to a partial flow (T) of air compressed in an air compressor (4) assigned to the gas turbine (2). The aim of the invention is to ensure with the above type of gas and steam turbine installation (1) reliable cooling of the exhaust air during all operating conditions with an especially simple construction, independently of the integration concept on which the invention is based. To this end, for cooling the partial flow (T) of compressed air a heat exchanger (162) is positioned on the primary side inside an exhaust air duct (140) which links the air compressor (4) and the air separation unit (138). On the secondary side said heat exchanger is connected to a water-steam drum (164) to form an evaporation circuit (163) for a flow medium (S').



### (57) Zusammenfassung

Bei einer Gas- und Dampfturbinenanlage (1) mit einem der Gasturbine (2) rauchgasseitig nachgeschalteten Abhitzedampferzeuger (30), dessen Heizflächen in den Wasser-Dampf-Kreislauf (24) der Dampfturbine (20) geschaltet sind, ist zur integrierten Vergasung eines fossilen Brennstoffs (B) der Brennkammer (6) der Gasturbine (2) eine Vergasungseinrichtung (132) vorgeschaltet. Der Vergasungseinrichtung (132) ist Sauerstoff (O<sub>2</sub>) aus einer Luftzerlegungsanlage (138) zuführbar, die ihrerseits eingangsseitig mit einem Teilstrom (T) von in einem der Gasturbine (2) zugeordneten Luftverdichter (4) verdichteter Luft beaufschlagbar ist. Bei einer derartigen Gas- und Dampfturbinenanlage (1) soll unabhängig vom zugrunde gelegten Integrationskonzept bei allen Betriebszuständen eine zuverlässige Kühlung der Entnahmeluft bei besonders einfacher Bauweise gewährleistet sein. Dazu ist erfindungsgemäß zur Kühlung des Teilstroms (T) verdichteter Luft in eine den Luftverdichter (4) mit der Luftzerlegungsanlage (138) verbindende Entnahmeluftleitung (140) primärseitig ein Wärmetauscher (162) geschaltet, der sekundärseitig zur Bildung eines Verdampferumlaufs (163) für ein Strömungsmedium (S') an eine Wasser-Dampf-Trommel (164) angeschlossen 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 | Aserbaidshjan                | 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                                          |    |                                |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                             | NE | Niger                                           | UZ | Usbekistan                     |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                             | NL | Niederlande                                     | VN | Vietnam                        |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                       | NO | Norwegen                                        | YU | Jugoslawien                    |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | NZ | Neuseeland                                      | ZW | Zimbabwe                       |
| 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                                        |    |                                |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/02058

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F01K23/06 F02C3/28

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 7 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. |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X          | HAUPT G: "EFFIZIENTE UND UMWELTFREUNDLICHE STROMERZEUGUNG IM GUD-KRAFTWERK MIT INTEGRIERTER VERGASUNG" ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK, AT, SPRINGER VERLAG, WIEN, vol. 113, no. 2, page 102-108 XP000555695 ISSN: 0932-383X figure 6 | 1                     |
| A          | EP 0 215 330 A (KRAFTWERK UNION AG) 25 March 1987 (1987-03-25) page 4, paragraph 1; figure 1                                                                                                                                                 | 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

7 January 2000

Date of mailing of the international search report

17/01/2000

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 99/02058

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0215330 A                              | 25-03-1987          | AT 49627 T                 | 15-02-1990          |
|                                           |                     | AU 592821 B                | 25-01-1990          |
|                                           |                     | AU 6212486 A               | 05-03-1987          |
|                                           |                     | US 4976101 A               | 11-12-1990          |
| <hr/>                                     |                     |                            |                     |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02058

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F01K23/06 F02C3/28

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 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. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X          | HAUPT G: "EFFIZIENTE UND UMWELTFREUNDLICHE STROMERZEUGUNG IM GUD-KRAFTWERK MIT INTEGRIERTER VERGASUNG" ELEKTROTECHNIK UND INFORMATIONSTECHNIK, AT, SPRINGER VERLAG, WIEN, Bd. 113, Nr. 2, Seite 102-108 XP000555695 ISSN: 0932-383X Abbildung 6 | 1                  |
| A          | EP 0 215 330 A (KRAFTWERK UNION AG) 25. März 1987 (1987-03-25) Seite 4, Absatz 1; Abbildung 1                                                                                                                                                   | 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

7. Januar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/01/2000

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 99/02058

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0215330 A                                       | 25-03-1987                    | AT 49627 T                        | 15-02-1990                    |
|                                                    |                               | AU 592821 B                       | 25-01-1990                    |
|                                                    |                               | AU 6212486 A                      | 05-03-1987                    |
|                                                    |                               | US 4976101 A                      | 11-12-1990                    |
| <hr/>                                              |                               |                                   |                               |