

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
8. Januar 2004 (08.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/003348 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F01K 25/00

(DE). KAIL, Christoph [DE/DE]; Schäferstrasse 4, 59872 Meschede (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/005123

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
15. Mai 2003 (15.05.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
02014453.1 28. Juni 2002 (28.06.2002) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

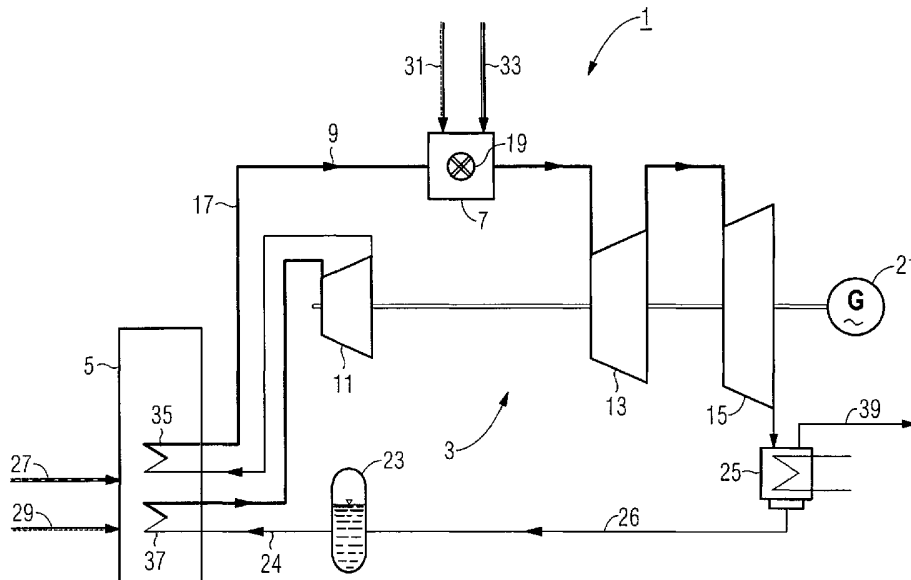
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HABERBERGER, Georg [DE/DE]; Bussardstrasse 46, 91088 Bubenreuth

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STEAM POWER PLANT

(54) Bezeichnung: DAMPFKRAFTWERK



(57) Abstract: The invention relates to an inventive steam power plant (1) comprising at least one steam turbine (3) and a steam generator (5). According to the invention, a firing device (7) is located downstream of the steam generator (5) and upstream of the steam turbine (3) and/or downstream of a first turbine phase (11) and upstream of a second turbine phase (13) of the steam turbine (3) in the direction (9) of the steam flow (17) and the steam flow (17) can be heated in a combustion chamber (19) of the firing device (7) by being mixed with a heating gas that can be generated in the combustion chamber (19).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/003348 A1



DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,  
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

---

**(57) Zusammenfassung:** Ein erfindungsgemäßes Dampfkraftwerk (1) umfasst mindestens eine Dampfturbine (3) und einen Dampferzeuger (5), wobei eine Befuerungseinrichtung (7) in Richtung (9) des Dampfstroms (17) nach dem Dampferzeuger (5) und vor der Dampfturbine (3) und/oder nach einer ersten Turbinenstufe (11) und vor einer zweiten Turbinenstufe (13) der Dampfturbine (3) angeordnet ist und der Dampfstrom (9) in einer Brennkammer (19) der Befuerungseinrichtung (7) mittels Vermischung mit einem in der Brennkammer (19) erzeugbaren Heißgas beheizbar ist.

Beschreibung

Dampfkraftwerk

Die Erfindung betrifft ein Dampfkraftwerk mit mindestens einer Dampfturbine und einem Dampferzeuger.

Bei bekannten Dampfkraftwerken wird Betriebsdampf für eine Dampfturbine meist in einem Dampferzeuger erzeugt, wobei die in einem Heißgas enthaltene Energie an einen oder mehrere Wärmetauscher abgegeben wird, welche mit Wasser bespeist sind, so dass durch Aufheizung dieses Wassers Betriebsdampf erzeugbar ist, oder welche mit Dampf bespeist sind, so dass mittels eines letztgenannten Wärmetauschers eine Überhitzung des Dampfes erzielbar ist; eine derartige Überhitzung findet bei bekannten Dampfturbinen beispielsweise zwischen einer Hochdruckstufe und einer Mitteldruckstufe der Dampfturbine statt, wobei der die Hochdruckstufe verlassende Dampf mittels einer im Dampferzeuger angeordneten Zwischenüberhitzerheizfläche überhitzt und der Mitteldruckstufe zugeführt wird.

Derartige Zwischenüberhitzungen des Dampfes tragen beispielsweise zu einem höheren Wirkungsgrad der Dampfturbine bei.

Bei bekannten Dampfkraftwerken erfolgt die Zufuhr von Wärmeenergie zur Erzeugung und/oder Zwischenüberhitzung von Dampf mittels Wärmetauscherflächen, welche im Dampferzeuger angeordnet sind und mit einem im Dampferzeuger geführten Heißgas in Berührung kommen. Die erhitzten Wärmetauscherflächen geben wiederum ihre Wärmeenergie an Wasser und/oder Dampf ab, welche innerhalb des von einer Wärmetauscherfläche gebildeten Körpers geführt sind. Die Erhitzung erfolgt also mittels einer Wärmeübertragung vom Heißgas an die Wärmetauscherfläche und von der Wärmetauscherfläche an das aufzuheizende Medium.

Da bei den aus dem Stand der Technik bekannten Wärmetauschern, welche in Dampferzeugern bekannter Dampfkraftanlagen

eingesetzt sind, die Energie eines Heißgases an das aufzuheizende Medium mittels eines durch das Heißgas aufgeheizten Werkstoffs der Wärmetauscherfläche übertragen wird, ist die Menge an Energie, welche an das aufzuheizende Medium, beispielsweise Wasser und/oder Dampf übertragen werden kann, begrenzt durch die Werkstoffeigenschaften der Wärmetauscherfläche.

10 Daher sind bei bekannten Dampfkraftanlagen die zulässigen Dampftemperaturen begrenzt, da die die Wärmeenergie übertragende Wärmetauscherfläche aufgrund ihrer Werkstoffeigenschaften und damit im Zusammenhang stehenden thermischen Belastungsgrenzen nicht beliebig hoch aufheizbar ist.

15 Des Weiteren ist die Wärmeübertragung von Heißgas an das aufzuheizende Medium mit einer Verzögerung behaftet, verursacht im Wesentlichen durch die benötigte Aufheizzeit der Wärmetauscherfläche.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Dampfkraftwerk mit mindestens einer Dampfturbine und einen Dampferzeuger anzugeben, welches flexibel einsetzbar ist und insbesondere genannte Nachteile aus dem Stand der Technik überwindet.

25 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Dampfkraftwerk, umfassend mindestens eine Dampfturbine und einen Dampferzeuger, bei welchem eine Befuerungseinrichtung in Richtung des Dampfstroms nach dem Dampferzeuger und vor der Dampfturbine und/oder nach einer ersten Turbinenstufe und vor einer  
30 zweiten Turbinenstufe der Dampfturbine angeordnet ist und der Dampfstrom in einer Brennkammer der Befuerungseinrichtung mittels Vermischung mit einem in der Brennkammer erzeugbaren Heißgas beheizbar ist.

35 Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass die Wärmeübertragung von einem Heißgas an ein aufzuheizendes Me-

dium im Vergleich zum Stand der Technik weniger beschränkt ist, wenn die Energieübertragung auf das aufzuheizende Medium auf die Verwendung einer Wärmetauscherfläche verzichtet.

5 Dies wird bei der Erfindung dadurch erreicht, dass der aufzuheizende Dampfstrom unmittelbar in eine Brennkammer eingeleitet wird und sich dort direkt mit dem Heißgas vermischt.

10 Diese erfindungsgemäße interne Zusatzfeuerung kann in Dampfstromrichtung nach dem Dampferzeuger und vor der Dampfturbine, also bereits zur Überhitzung von Frischdampf, oder auch zur Überhitzung von Dampf verwendet werden, welcher bereits einen Teil seiner Energie in einer Turbinenstufe abgegeben und nach einer erfindungsgemäßen Überhitzung einer weiteren  
15 Turbinenstufe zugeführt wird.

Mittels eines erfindungsgemäßen Dampfkraftwerks sind im Vergleich zum Stand der Technik höhere Dampftemperaturen erzielbar, welche zu einem höheren Wirkungsgrad des Dampfkraftwerks  
20 beitragen können.

Vorteilhaft ist der Befeuerungseinrichtung Wasserstoff und/oder ein Kohlenwasserstoff, insbesondere Methan, als Brennstoff zuführbar.

25

Die Verwendung von Wasserstoff als Brennstoff bietet vor allem den Vorteil, dass - falls der Wasserstoff wie vielfach üblich durch Reformierung oder Vergasung aus einem Kohlenwasserstoff hergestellt ist - anfallendes Kohlendioxid bereits  
30 während der Herstellung des Wasserstoffs bei der Reformierung oder Vergasung eines Kohlenwasserstoffs mit vergleichsweise geringem Energieaufwand zurückgehalten werden kann und so die Bildung eines sauren Dampfgemisches innerhalb der Dampfturbine und/oder anderen Komponenten des Dampfkraftwerks von vorn-  
35 herein vermieden ist.

Um eine besonders gute Befeuerung der Brennkammer zu erreichen, ist der Befeuerungseinrichtung vorteilhaft ein sauerstoffhaltiges Gas, insbesondere reiner Sauerstoff und/oder Luft zur Erzeugung einer Verbrennungsatmosphäre zuführbar.

5

Diese Ausführungsform der Erfindung trägt dem Erfordernis Rechnung, dass eine Verbrennung eines Brennstoffs nur in einer geeigneten Verbrennungsatmosphäre möglich ist. Eine besonders effiziente Verbrennung ist mittels der Zuführung reinen Sauerstoffs möglich, da dieser im Vergleich zu Luft keine weiteren, für die Verbrennung eher hinderlichen Bestandteile enthält, die u.U. vor der Verbrennung beispielsweise in einer Luftzerlegungseinrichtung abgetrennt werden müssten, um eine geeignete Verbrennungsatmosphäre zu schaffen.

15

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind anfallende Verbrennungsprodukte dem Dampfstrom mittels eines der Dampfturbine nachgeschalteten Kondensators entnehmbar.

20

Bei praktisch allen Verbrennungsprozessen entstehen Verbrennungsprodukte, welche meist abzuführen sind, da sie sich, insbesondere nach einer längeren Betriebszeit, in der Brennkammer oder sonstigen Komponenten ablagern können und deren Funktion einschränken.

25

Wird bei einem erfindungsgemäßen Dampfkraftwerk beispielsweise Kohlenwasserstoff als Brennstoff in einer Atmosphäre aus reinem Sauerstoff verbrannt, so entstehen zumindest die Verbrennungsprodukte Wasser und Kohlendioxid. Diese Verbrennungsprodukte werden vom Dampfstrom mitgeführt und dem Kondensator zugeleitet. Bei bekannten Dampfkraftwerken ist ein Kondensator meist ohnehin vorhanden, so dass im Zusammenhang mit der Erfindung nicht unbedingt ein zur Entnahme der Verbrennungsprodukte geeigneter, separater Kondensator vorgesehen werden muss.

35

Bei der Abkühlung des Dampfes, welcher die Verbrennungsprodukte als Wasser-Kohlendioxid-Gemisch enthält, kondensiert der Wasseranteil weitgehend und es bleibt nahezu reines, gasförmiges Kohlendioxid übrig, welches dem Kondensator entnommen und beispielsweise gelagert werden kann.

Wie bereits erwähnt, kann bei der Verwendung von Wasserstoff als Brennstoff, welcher mittels einer Reformierung oder Vergasung eines Kohlenwasserstoffs hergestellt ist, anfallendes Kohlendioxid bereits vor der Einleitung des Brennstoffs in die Befeuerungseinrichtung entnommen werden, so dass in diesem Fall bei der Verbrennung praktisch kein Kohlendioxid als Verbrennungsprodukt entsteht.

Die mittels der Befeuerungseinrichtung eines erfindungsgemäßen Dampfkraftwerks realisierte interne Zusatzfeuerung kann während des Betriebs der Dampfturbine sehr schnell zur Verfügung gestellt werden. Dazu ist lediglich das Entzünden von in die Brennkammer eingeleiteten Brennstoff nötig; es entfallen insbesondere die Aufheizzeiten von bekannten Wärmetauscherflächen.

Des Weiteren bietet ein erfindungsgemäßes Dampfkraftwerk den Vorteil, dass Verbrennungsprodukte und/oder Abgas nicht unbedingt aus der Brennkammer mittels einer separaten Ausstragseinrichtung abgeführt werden müssen, da sie vom Dampfstrom mitgeführt und an anderer Stelle des Dampfkreislaufs, beispielsweise dem genannten Kondensator, ausgekoppelt werden können. Außerdem ist durch die Erfindung eine höhere Dampftemperatur erzielbar, ohne die Auslegung des Dampferzeugers ändern zu müssen.

Ein erfindungsgemäßes Dampfkraftwerk kann insbesondere auch zur Bereitstellung von Energie in Spitzenlastzeiten oder zur Stützung der Netzfrequenz eines elektrischen Energieversorgungsnetzes eingesetzt werden; ein erfindungsgemäßes Dampf-

kraftwerk bietet die Möglichkeit einer schnellen Leistungsregelung und ist sehr flexibel einsetzbar.

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher  
5 dargestellt.

Es zeigt:

FIG ein erfindungsgemäßes Dampfkraftwerk.

10

In der Figur ist ein erfindungsgemäßes Dampfkraftwerk 1 dargestellt, welches eine mit einem Generator 21 gekoppelte Dampfturbine 3, sowie einen Dampferzeuger 5 umfasst.

15 Die Dampfturbine 3 ist dreistufig aufgebaut und weist eine erste Turbinenstufe 11, eine zweite Turbinenstufe 13 und eine dritte Turbinenstufe 15 auf, welche als Hochdruckstufe, Mitteldruckstufe bzw. Niederdruckstufe ausgebildet sind.

20 Beim Dampferzeuger 5 handelt es sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel der Figur und einen mittels Kohle 27 befeuerten Kessel, welchem zum Unterhalten der Kohlefeuerung Verbrennungsluft 29 zugeführt ist.

25 Im Dampferzeuger 5 ist im Bereich dessen heißem Ende eine Heizfläche 37 sowie in einem Bereich niedrigerer Temperatur eine Zwischenüberhitzerheizfläche 35 angeordnet.

30 Die Heizfläche 37 dient dazu, Speisewasser 24 aus einem Speisewasserbehälter 23 im Dampferzeuger 5 derart zu erhitzen, dass der ersten Turbinenstufe 11 Betriebsdampf zuführbar ist.

Nach Teilentspannung in der ersten Turbinenstufe 11 wird der Dampf mittels der Zwischenüberhitzerheizfläche 35 zwischen-  
35 überhitzt. Ein Dampfstrom 17 tritt in Richtung 9 aus der Zwischenüberhitzerheizfläche 35 aus und wird einer Befeuerungseinrichtung 7 zugeleitet. Dabei wird der Dampfstrom 17 in ei-

ner Brennkammer 19 mittels eines Brennstoffs 33 und Zugabe von Sauerstoff 31 aufgeheizt, wobei sich der Dampfstrom 17 in der Brennkammer 19 mit dem Heißgas vermischt, welches in der Brennkammer 19 bei der Verbrennung des Brennstoffs 33 entsteht.

Die Wärmeübertragung vom Heißgas auf den Dampfstrom 17 erfolgt also direkt durch Vermischung, ohne dass zur Wärmeübertragung ein Werkstoff, beispielsweise eine Wärmetauscherfläche, vorgesehen ist.

Anstelle von Sauerstoff 31 ist auch die Verwendung von Luft zur Erzeugung einer geeigneten Verbrennungsatmosphäre möglich, wobei die Luft ggf. vor Einleitung in die Brennkammer mittels einer Luftzerlegungseinrichtung in Sauerstoff und Restgas aufgespaltet wird.

Als Brennstoff 33 kann beispielsweise ein Kohlenwasserstoff, insbesondere Methan, oder Wasserstoff verwendet werden.

Der mittels der Befeuerungseinrichtung 7 aufgeheizte Dampfstrom 17 wird der zweiten Turbinenstufe 13 zugeführt, wo er zumindest einen Teil seiner in ihm enthaltenen Energie in mechanische Arbeit wandelt. Der so weiter entspannte Dampf verlässt die zweite Turbinenstufe 13 und wird der dritten Turbinenstufe 15 zugeleitet, wo die im Dampf noch vorhandene Energie möglichst gut in mechanische Energie umgewandelt wird.

Der entspannte Dampf verlässt als Wasser-Dampf-Gemisch die dritte Turbinenstufe 15 und wird einem Kondensator 25 zugeleitet, wo der noch vorhandene Dampfanteil zu Wasser kondensiert wird.

Dieses, sich im Kondensator 25 ansammelnde Wasser wird als Kondensat 26 dem Speisewasserbehälter 23 zugeführt.

Dem Kondensator 25 können Verbrennungsprodukte 39 entnommen werden, welche bei der Verbrennung in der Brennkammer 19 der Befeuereungseinrichtung 7 entstehen.

5 Da sich in der Brennkammer 19 die Verbrennung innerhalb des Dampfstroms 17 abspielt, werden die Verbrennungsprodukte 39 vom Dampfstrom 17 im Dampfkreislauf mitgeführt und nach dieser Ausführungsform der Erfindung dem Kondensator 25 entnommen.

10

Wird als Brennstoff 33 beispielsweise ein Kohlenwasserstoff mit Sauerstoff 31 verbrannt, so umfassen die Verbrennungsprodukte 39 Wasser und Kohlendioxid. Dieses Wasser-Kohlendioxid-Gemisch wird vom Dampfstrom 17 mitgeführt und kann dem Kondensator 25 entnommen werden, da bei der Abkühlung des Wasser-Kohlendioxid-Gemischs der Wasseranteil weitgehend kondensiert und nahezu reines gasförmiges Kohlendioxid als Gas verbleibt, welches anschließend abtransportiert und beispielsweise gelagert werden kann.

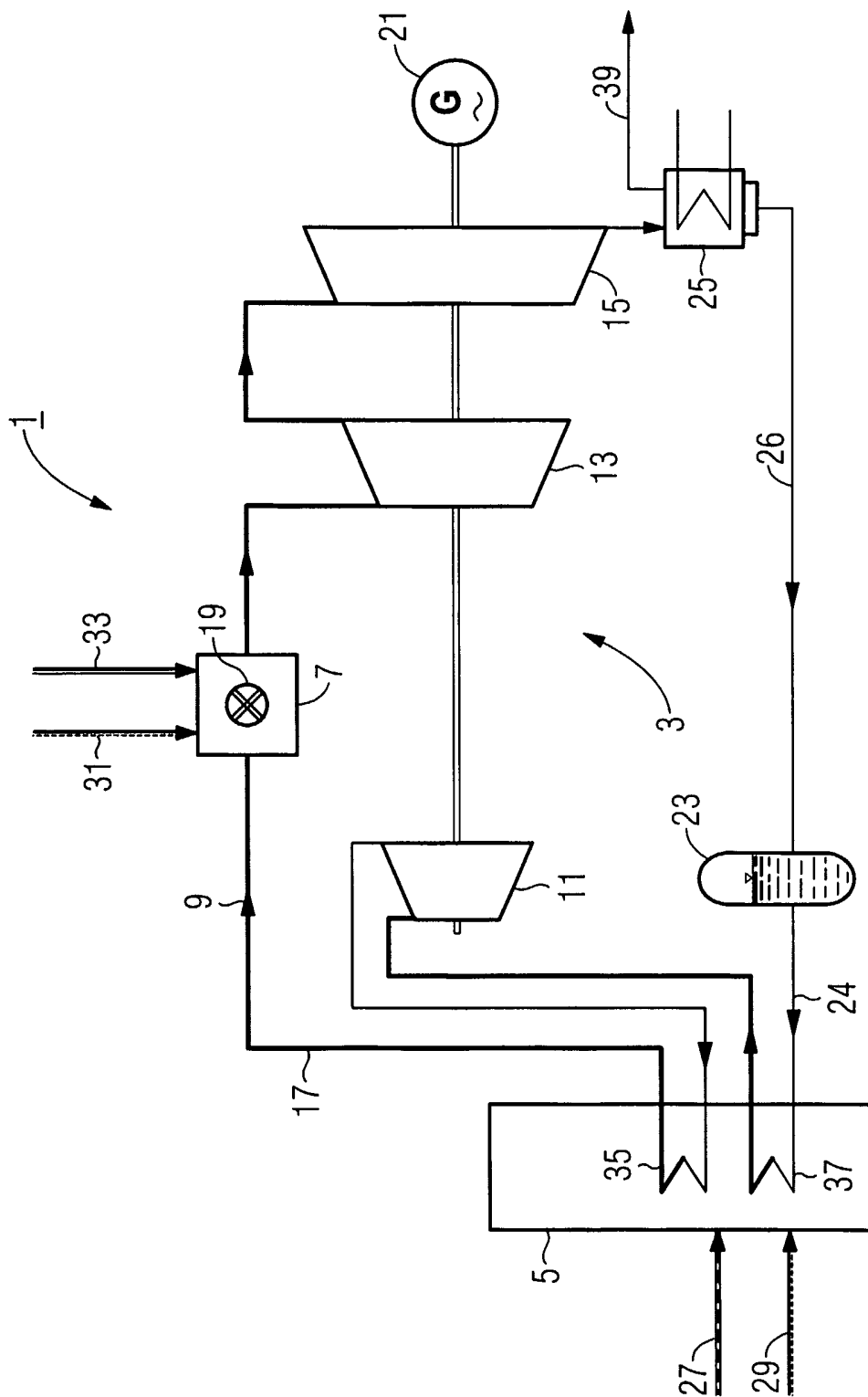
20

Wasser als Verbrennungsprodukt muss selbstverständlich üblicherweise nicht abgeführt werden, sondern kann als Bestandteil des Kondensats 26 dem Speisewasserbehälter 23 zugeführt werden.

25

## Patentansprüche

1. Dampfkraftwerk (1), umfassend mindestens eine Dampfturbine (3) und einen Dampferzeuger (5),  
5 da durch gekennzeichnet, dass eine Befeuerungseinrichtung (7) in Richtung (9) des Dampfstroms (17) nach dem Dampferzeuger (5) und vor der Dampfturbine (3) und/oder nach einer ersten Turbinenstufe (11) und vor einer zweiten Turbinenstufe (13) der Dampfturbine (3) angeordnet ist und der Dampfstrom (17) in einer Brennkammer (19) der Befeuerungseinrichtung (7) mittels Vermischung mit einem in der Brennkammer (19) erzeugbaren Heißgas beheizbar ist.  
10
- 15 2. Dampfkraftwerk (1) nach Anspruch 1, da durch gekennzeichnet, dass der Befeuerungseinrichtung (7) Wasserstoff und/oder ein Kohlenwasserstoff, insbesondere Methan, als Brennstoff (33) zuführbar ist.  
20
3. Dampfkraftwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, da durch gekennzeichnet, dass der Befeuerungseinrichtung (7) zur Erzeugung einer Verbrennungsumgebung in der Brennkammer (19) ein sauerstoffhaltiges Gas, insbesondere reiner Sauerstoff (31) und/oder Luft, zuführbar ist.  
25
4. Dampfkraftwerk (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da durch gekennzeichnet, dass anfallende Verbrennungsprodukte (39) dem Dampfstrom (9) mittels eines der Dampfturbine (3) nachgeschalteten Kondensators (25) entnehmbar sind.  
30



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/EP 03/05123

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 F01K25/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F01K		
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) EPO-Internal, WPI Data		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 775 091 A (NEWBY RICHARD ALLEN ET AL) 7 July 1998 (1998-07-07) column 2, line 30 -column 7, line 29; figures 1-3	1-4
X	US 5 953 900 A (NEWBY RICHARD ALLEN ET AL) 21 September 1999 (1999-09-21) column 2, line 30 -column 5, line 22; figure 1	1-4
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</span> <span><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</span> </div>		
° 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  <p align="center">15 July 2003</p>	Date of mailing of the international search report  <p align="center">14/08/2003</p>	
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  <p align="center">Zerf, G</p>	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/05123

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	STERNFELD H J: "WASSERSTOFF/SAUERSTOFF-DAMPFERZEUGER IN DER ENERGIETECHNIK" VDI BERICHTE, DUESSELDORF, DE, 1 March 1987 (1987-03-01), pages 231-247, XP002047184 ISSN: 0083-5560 page 237, paragraph 3.1 -page 239, paragraph 3.2; figure 5 ----	1-4
X	US 5 956 937 A (BEICHEL RUDI) 28 September 1999 (1999-09-28) column 1, line 51 -column 5, line 4 column 6, line 11 -column 6, line 35; figures 1-6 ----	1-4
X	US 5 687 559 A (SATO IWATARO) 18 November 1997 (1997-11-18) the whole document -----	1-4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/05123

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5775091	A	07-07-1998	EP 1007823 A1	14-06-2000
			JP 2001502399 T	20-02-2001
			KR 2000052674 A	25-08-2000
			WO 9817897 A1	30-04-1998
US 5953900	A	21-09-1999	DE 69718337 D1	13-02-2003
			EP 0932748 A1	04-08-1999
			JP 3068529 B2	24-07-2000
			JP 10089086 A	07-04-1998
			KR 2000036203 A	26-06-2000
			WO 9812421 A1	26-03-1998
US 5956937	A	28-09-1999	AU 3715895 A	22-03-1996
			EP 0828929 A2	18-03-1998
			JP 10505145 T	19-05-1998
			WO 9607024 A2	07-03-1996
			US 5709077 A	20-01-1998
			US 5715673 A	10-02-1998
			US 5970702 A	26-10-1999
US 5687559	A	18-11-1997	JP 2880925 B2	12-04-1999
			JP 8226335 A	03-09-1996

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F01K25/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F01K		
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) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 775 091 A (NEWBY RICHARD ALLEN ET AL) 7. Juli 1998 (1998-07-07) Spalte 2, Zeile 30 -Spalte 7, Zeile 29; Abbildungen 1-3 ---	1-4
X	US 5 953 900 A (NEWBY RICHARD ALLEN ET AL) 21. September 1999 (1999-09-21) Spalte 2, Zeile 30 -Spalte 5, Zeile 22; Abbildung 1 --- -/--	1-4
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*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</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*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</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
15. Juli 2003		14/08/2003
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  Zerf, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>STERNFELD H J:  "WASSERSTOFF/SAUERSTOFF-DAMPFERZEUGER IN  DER ENERGIETECHNIK"  VDI BERICHTE, DUESSELDORF, DE,  1. März 1987 (1987-03-01), Seiten  231-247, XP002047184  ISSN: 0083-5560  Seite 237, Absatz 3.1 -Seite 239, Absatz  3.2; Abbildung 5</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-4
X	<p>US 5 956 937 A (BEICHEL RUDI)  28. September 1999 (1999-09-28)  Spalte 1, Zeile 51 -Spalte 5, Zeile 4  Spalte 6, Zeile 11 -Spalte 6, Zeile 35;  Abbildungen 1-6</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-4
X	<p>US 5 687 559 A (SATO IWATARO)  18. November 1997 (1997-11-18)  das ganze Dokument</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-4

**INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/05123

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5775091 A	07-07-1998	EP 1007823 A1	14-06-2000
		JP 2001502399 T	20-02-2001
		KR 2000052674 A	25-08-2000
		WO 9817897 A1	30-04-1998
US 5953900 A	21-09-1999	DE 69718337 D1	13-02-2003
		EP 0932748 A1	04-08-1999
		JP 3068529 B2	24-07-2000
		JP 10089086 A	07-04-1998
		KR 2000036203 A	26-06-2000
WO 9812421 A1	26-03-1998		
US 5956937 A	28-09-1999	AU 3715895 A	22-03-1996
		EP 0828929 A2	18-03-1998
		JP 10505145 T	19-05-1998
		WO 9607024 A2	07-03-1996
		US 5709077 A	20-01-1998
		US 5715673 A	10-02-1998
		US 5970702 A	26-10-1999
US 5687559 A	18-11-1997	JP 2880925 B2	12-04-1999
		JP 8226335 A	03-09-1996