

(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
9. September 2005 (09.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/083238 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F01K 13/00**,
23/06, 23/16, F02C 6/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050690

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Februar 2005 (16.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
04100815.2 1. März 2004 (01.03.2004) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ALSTOM TECHNOLOGY LTD** [CH/CH]; Brown
Boveri Strasse 7, CH-5400 Baden (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KREITMEIER, Franz**
[DE/CH]; Eichtalhöhe 4, CH-5400 Baden (CH).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ALSTOM TECHNOLOGY
LTD**; CHTI Intellectual Property, Brown Boveri Str.
7/699/5, CH-5401 Baden (CH).

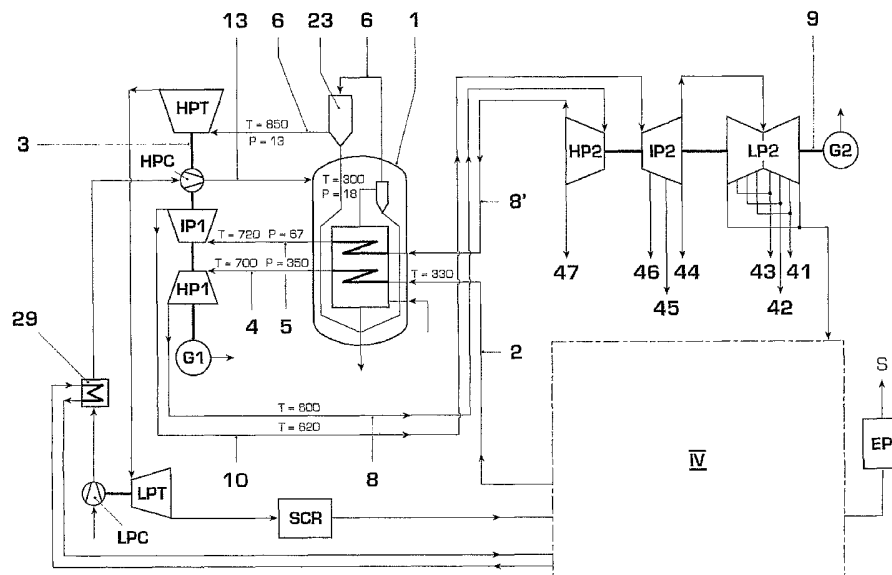
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: POWER PLANT WITH CARBON FIRING

(54) Bezeichnung: KRAFTANLAGE MIT KOHLEFEUERUNG



(57) Abstract: The invention relates to a power plant comprising a conventional steam turbo set, a high temperature turbo set and a carbon-fired boiler (1) which is fired by a fluidised bed. The high temperature turbo set is arranged, in particular, in a vertical and parallel manner on the carbon-fired boiler (1) and in a separate manner from the conventional turbo set. Overflow lines (4,5,6) are guided from the boiler (1) to the high-temperature turbines over minimal lengths. The separate arrangement of both of the turbo sets and the vertical arrangement of the high-temperature turbo set has advantages compared to the efficiency, production and maintenance of the power plant.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/083238 A1



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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.

(57) Zusammenfassung: Eine Kraftanlage weist einen konventionellen Dampfturbosatz, einen Hochtemperatur-Turbosatz und einen kohlegefeuerten Kessel (1) mit Wirbelschichtfeuerung auf. Der Hochtemperatur-Turbosatz ist insbesondere vertikal und parallel zum kohlegefeuerten Kessel (1) und separat vom konventionellen Turbosatz angeordnet. Überstromleitungen (4,5,6) sind vom Kessel (1) zu den Hochtemperatur-Turbinen über minimale Längen geführt. Die separate Anordnung der beiden Turbosätze und die vertikale Anordnung des Hochtemperatur-Turbosatzes erbringt Vorteile bezüglich Wirkungsgrad sowie Herstellung und Wartung der Anlage.

Kraftanlage mit Kohlefeuerung

5

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine kohlegefeuerte Kraftanlage mit Hochtemperatur-Dampfprozess.

10

Stand der Technik

Die Erzeugung von elektrischer Energie mittels kohlegefeuerter Kraftwerke wird bezüglich der Umweltverträglichkeit der Kohleverbrennung und Erhöhung der Wirkungsgrade der Anlagen stets verbessert. In dem Bericht "Dampfturbinen auf Rekordkurs" der Fachzeitschrift Energie, Jahrgang 47, Nr. 1-2, Jan./Feb. 1995 werden kohlegefeuerte Kraftwerke mit Hochtemperaturdampfturbinen beschrieben, mit denen erhöhte Wirkungsgrade erreicht werden. Durch den Einsatz von neuen hochtemperaturbeständigen Materialien, wie zum Beispiel zehnpromtigem Chromstahl, können die Turbinen Frischdampftemperaturen von bis zu 580°C und Frischdampfdrücken von bis zu 270 bar betrieben werden. Der erwähnte Hochtemperaturdampfprozess eignet sich auch für die Verwendung von Kohlevergasung und die Kombination von Gas- und Dampfkraftwerken unter Einsatz von druckaufgeladener Wirbelschichtfeuerung.

25

In der WO 02/084080 ist ein Dampfkraftwerk mit erhöhtem Wirkungsgrad beschrieben mit einem nachgerüsteten Hochtemperatur-Turbosatz, der auf einem separaten Rotor angeordnet ist, wobei der separate Rotor entweder mit dem bestehenden Rotor gekoppelt oder von ihm entkoppelt ist. Für den Hochtemperatur-Turbosatz werden Bauteile aus Stahl oder Nickel-Basis Materialien eingesetzt, was einen Betrieb des Turbosatzes mit Frischdampf von bis zu 720°C und bis zu 375 bar. Die erhöhte Frischdampf Temperatur im Kessel wird zum Beispiel durch eine Modifikation des Überhitzers oder die Nachschaltung eines weiteren Überhitzers realisiert.

35

In "Modern Power Systems", April 1997, S. 33 ff wird ein kohlegefeuerter Kraftwerk beschrieben, welches einen Kessel mit druck geladener

Wirbelschichtfeuerung, auch unter dem Begriff "pressurized fluidized bed combustion boiler (PFBC)" bekannt, aufweist. Dieser Kessel liefert Frischdampf für eine Hochdruckdampfturbine sowie wiedererhitzten Dampf für eine Mitteldruckdampfturbine und Hochdruckabgas für eine Gasturbine.

5

Darstellung der Erfindung

10 Es ist der vorliegenden Erfindung die Aufgabe gestellt, eine kohlegefeuerte Kraftanlage mit Hochtemperatur-Dampfturbinen anzugeben, die kostengünstig herzustellen ist und die ein gutes transientes Verhalten des Kessels, der Dampfturbine und der Überströmleitungen zwischen Kessel und Turbine aufweist.

15 Diese Aufgabe wird durch Kraftanlagen gemäss den Ansprüchen 1 und 2 gelöst. Besondere und/oder bevorzugte Ausführungen dieser Kraftanlagen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Eine erste Kraftanlage weist mindestens einen Hochtemperatur-Turbosatz und
20 mindestens einen konventionellen Dampfturbosatz, sowie einen kohlegefeuerten Kessel und eine Kondensations- und Speisewasservorwärmanlage auf. Gemäss der Erfindung ist der Hochtemperatur-Turbosatz, umfassend einen ersten Generator und auf einem ersten Rotor angeordnet, vertikal und parallel zum Kessel angeordnet, und der konventionelle Dampfturbosatz, umfassend
25 einen zweiten Generator und auf einem zweiten Rotor angeordnet, ist separat vom Hochtemperatur-Turbosatz angeordnet.

Der konventionelle Dampfturbosatz umfasst Dampfturbinen, deren Bauteile ausschliesslich aus Stahl gefertigt sind und die bei Dampftemperaturen von typischerweise bis zu 560°C, eventuell bis 600 oder 620°C betrieben werden.

30

Diese erste Kraftanlage gemäss der Erfindung ist als Neuanlage ausführbar.

Eine zweite Kraftanlage gemäss der Erfindung ist als Anlage mit einem Nachrüstsatz oder Retrofit ausführbar, der in eine bestehende Kraftanlage
35 eingebaut wird.

Die zweite Kraftanlage weist einen Dampferzeuger, einen konventionellen Turbosatz mit Hoch-, Mittel- und Niederdruckdampfturbine sowie eine

Kondensations- und Speisewasservorwärmananlage und insbesondere einen Nachrüstsatz auf. Der Nachrüstsatz weist einen kohlegefeuerten Kessel und einen Hochtemperatur-Turbosatz auf, der vertikal und parallel zum kohlegefeuerten Druckkessel und separat vom konventionellen Turbosatz angeordnet ist.

In einer ersten bevorzugten Ausführung der ersten sowie zweiten Kraftanlage weist der Hochtemperatur-Turbosatz eine Hochtemperatur-Hochdruckdampfturbine, eine Hochtemperatur-Mitteldruckdampfturbine und eine Hochdruckgasturbine auf, die einen Hochdruckverdichter und einen Generator antreiben. Beide Hochtemperaturdampfturbinen werden mit Frischdampf aus dem kohlegefeuerten Kessel betrieben, wobei Überströmleitungen mit minimaler Länge vom Kessel zu diesen Turbinen führen. Der Frischdampf für die Hochtemperatur-Hochdruckturbine besitzt eine Temperatur in einem Bereich von bis zu 800° und einen Druck in einem Bereich von bis zu 425 bar, der Dampf für die Hochtemperatur-Mitteldruckturbine eine Temperatur in einem Bereich von bis zu 820°C und einen Druck in einem Bereich von bis zu 70 bar. Der Austritt der Hochtemperatur-Hochdruckdampfturbine ist mittels einer Dampfüberströmleitung mit dem Eintritt der konventionellen Hochdruckturbine verbunden, und der Austritt der Hochtemperatur-Mitteldruckdampfturbine ist mittels einer weiteren Dampfüberströmleitung mit dem Eintritt zur konventionellen Mitteldruckturbine verbunden.

Die Hochdruckgasturbine wird mit Rauchgas aus dem kohlegefeuerten Kessel betrieben. Hierzu führt eine Überströmleitung mit minimaler Länge vom Kessel zur Hochdruckgasturbine. Das Rauchgas besitzt beispielsweise eine Temperatur von 850°C und einen Druck von 13 bar.

In einer weiteren bevorzugten Ausführung der ersten und zweiten Kraftanlagen sind der Austritt der Hochtemperatur-Mitteldruckdampfturbine und der Austritt der Hochtemperatur-Hochdruckdampfturbine jeweils mittels Überströmleitungen mit dem Eintritt der konventionellen Hochdruckdampfturbine bzw. dem Eintritt der konventionellen Mitteldruckdampfturbine verbunden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführung der ersten und zweiten Kraftanlage ist in Erweiterung der ersten Ausführung der Hochdruckgasturbine eine Brennkammer vorangeschaltet, zu der einerseits eine Leitung für Abgas aus dem kohlegefeuerten Kessel und andererseits eine Leitung für Synthesegas aus einem

Kohlevergaser führen. Dies erlaubt den Betrieb der Hochdruckgasturbine mit Heissgas von einer Temperatur in einem Bereich von bis zu 1200 °C und einem Druck von bis zu 30 bar, was einen höheren thermischen Wirkungsgrad ergibt.

- 5 Der Kohlevergaser ist insbesondere zur Erzeugung von Synthesegas nur für die Brennkammer ausgelegt. Die damit realisierte, sogenannte partielle Kohlevergasung hat den Vorteil, dass der Kraftwerkswirkungsgrad im Vergleich zu einer integrierten Kohlevergasung einen höheren Wert erzielt.
- 10 In allen Ausführungen der ersten und zweiten Kraftanlage ist der Kessel, der das Arbeitsmedium für den Hochtemperatur-Turbosatz liefert vorzugsweise ein Druckkessel mit stationärer Wirbelschichtfeuerung oder sogenannter "pressurized fluidized bed combustor". Dieser Kessel hat den Vorteil, dass er aufgrund des Betriebsdrucks kleinere Wärmeübertragungsflächen erfordert, was eine
- 15 bedeutende Verminderung der Apparatgrösse sowie auch der Herstellungskosten erbringt.
- In einer Variante ist der Kessel ein Druckkessel mit zirkulierender Wirbelschichtfeuerung (pressurized circulating fluidized bed combustor).
- In einer weiteren Variante wird ein atmosphärischer Kessel eingesetzt. Da diese
- 20 prinzipiell eine sehr viel grössere Wärmeaustauschfläche im Kessel erfordert, ist dies dann realisierbar falls ein guter Wärmeübergang an den Heizflächen vorhanden ist.
- In sämtlichen Ausführungen der Erfindung führt von der Hochdruckgasturbine
- 25 eine Leitung zu einer Niederdruckgasturbine, die auf einem separaten Rotor angeordnet ist und einen Niederdruck-Kompressor antreibt. Insbesondere ist die Niederdruckgasturbine mittels einer verstellbaren Leiteihe regelbar. Dadurch lässt sich die Drehzahl dieses Turbosatzes und damit auch der Massenstrom variieren.
- 30 In sämtlichen Ausführungen der Erfindung sind der Niederdruckgasturbine eine Entstickungsanlage und mehrere mit Rauchgas beheizte Speisewasservorwärmer zur Verwertung der in den Abgasen der Gasturbinen enthaltenen Energie nachgeschaltet. Hierzu sind sie wasserseitig mit der Speisewasservorwärmanlage
- 35 der Kraftanlage geschaltet.

- Die vertikale Anordnung des Hochtemperatur-Turbosatzes erbringt Vorteile bezüglich Wirkungsgrad der Kraftanlage und der Herstellung und Wartung der Turbinen und der Überströmleitungen. Sie erlaubt den Bau der Hochtemperatur-Turbinen in Topfbauweise, welche einen Gehäusebau in zwei Hälften mit
- 5 Verflansungen vermeidet. Bei vertikaler Bauweise sind die Turbinen auch relativ wartungsfreundlich, da sie einfacher geöffnet werden können. Die Hochtemperatur-Dampfturbinen sind kleiner dimensioniert als die konventionellen Dampfturbinen, die mit Frischdampf von bis zu 560°C betrieben werden. Die Anordnung der Hochtemperatur-Dampfturbinen nahe dem Kessel auf
- 10 einem separaten Rotor, getrennt von den konventionellen Dampfturbinen, erlaubt eine kompakte Bauweise der Hochtemperaturturbinen. So sind zum Beispiel ein relativ kleiner Rotordurchmesser und ein vorteilhafteres Verhältnis von Rotordurchmesser zu Schaufellänge möglich, wodurch ein erhöhter Wirkungsgrad aufgrund von besseren Strömungsbedingungen erreicht werden kann. Die
- 15 vertikale Anordnung des Rotors hat den weiteren Vorteil, dass die Wellendynamik einfacher beherrscht werden kann. Die vertikal und zum Kessel parallele Anordnung der Hochtemperatur-Dampfturbinen ermöglicht insbesondere die Führung der Überströmleitungen vom Kessel zu den Turbinen über relativ kurze Längen gegenüber den
- 20 Überströmleitungen, die bei einer horizontalen Anordnung der Turbinen notwendig wären. Da die Überströmleitungen aus teuren Ni-Basis Materialien oder anderem Hochtemperaturbeständigem Material gefertigt werden müssen, ergeben sich hier bedeutende Kostenersparnisse in der Herstellung.
- 25 Das transiente Verhalten des Kessels, der Hochtemperatur-Dampfturbinen und Überströmleitungen wird durch diese Anlagenanordnung begünstigt. Der hohe Druck im Kessel erlaubt kleinere Abmessungen seiner Bauteile und führt zu einem verbesserten transienten Verhalten der Bauteile. Der Kessel kann beispielsweise schneller auf Vollast gebracht werden und ist allgemein schneller
- 30 reagierend auf Betriebsänderungen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

35

Es zeigen

Figur 1 eine erste bevorzugte kohlegefeuerten Kraftanlage gemäss der Erfindung als Neuanlage ausgeführt,

- Figur 2 eine zweite kohlegefeuerten Kraftanlage gemäss der Erfindung als Neuanlage ausgeführt,
Figur 3 eine kohlegefeuerte Kraftanlage gemäss der Erfindung als Anlage mit Nachrüstsatz ausgeführt,
5 Figur 4 der Anlagenteil IV der Kraftanlagen von Figur 1, 2 und 3.

Ausführung der Erfindung

10

Figur 1 zeigt eine erste kohlegefeuerte Kraftanlage gemäss der Erfindung mit Hochtemperatur-Turbosatz, die als gesamte Neuanlage realisierbar ist. Sie weist einen kohlegefeuerten Druckkessel 1 auf, insbesondere mit Wirbelschichtfeuerung, zu dem eine Speisewasserleitung 2 und eine
15 Dampfleitung 8' führen. Kessel 1 umfasst unter anderem einen Verdampfer und Überhitzer zur Erhitzung von Dampf bei hohem Druck. Überströmleitungen 4 und 5 führen vom Kessel 1 zu einer Hochtemperatur-Hochdruckdampfturbine HP1 und einer Hochtemperatur-Mitteldruckdampfturbine IP1. Eine weitere Überströmleitung 6 führt Abgas vom Kessel 1 zu einer Hochdruckgasturbine HPT. Die drei Turbinen
20 HPT, HP1 und IP1 bilden zusammen mit einem Hochdruck-Kompressor HPC und einem Generator G1 auf dem Rotor 3 einen Turbosatz, der vertikal und parallel zum Kessel 1 angeordnet ist.

Die Hochtemperatur-Dampfturbinen und Hochdruckgasturbine HPT sind für den Betrieb bei hohen Temperaturen und hohen Drücken ausgelegt, indem ihre
25 Bauteile aus Nickel-Basis-Materialien gefertigt sind. Die Überströmleitungen 4, 5 und 6 sind ebenfalls aus Nickel-Basis Materialien gefertigt.

Diese Leitungen 4, 5 und 6 werden dank der vertikalen und zum Kessel parallelen Anordnung der Turbinen mit minimaler Länge geführt. Ihre minimale Länge
30 erbringt angesichts der hohen Kosten der Nickel-Basis-Materialien eine bedeutende Kostenersparnis.

Speisewasser wird über Leitung 2 mit einer Eingangstemperatur von beispielsweise 330°C in den Kessel 1 geleitet und dort im Verdampfer und
35 Überhitzer auf eine Temperatur von beispielsweise 700°C bei einem Druck von 350 bar erhitzt. Bei Verwendung von Nickel-Basis-Materialien in den Hochtemperatur-Bauteilen des Turbosatzes sind auch Dampftemperaturen von bis zu 820°C und Drücken von bis zu 425 bar erreichbar.

- Vom Kessel gelangt der überhitzte Dampf über die erste Überströmleitung 4 zur Hochtemperatur-Hochdruckdampfturbine HP1, in welcher der Dampf expandiert wird. Der expandierte Dampf, der beispielsweise noch eine Temperatur von 600°C besitzt, wird sodann über eine Leitung 8 einer konventionellen Hochdruckdampfturbine HP2 zugeleitet. Diese bildet, zusammen mit einer konventionellen Mitteldruckdampfturbine IP2, einer konventionellen Niederdruckdampfturbine LP2 und einem zweiten Generator G2 auf einem zweiten Rotor 9 einen konventionellen Turbosatz angeordnet.
- Der in der konventionellen Hochdruckdampfturbine HP2 expandierte Dampf wird über eine Leitung 8' in den Kessel 1 zurückgeführt, wo er in einem Zwischenüberhitzer auf beispielsweise 720°C bei einem Druck von ca. 67 bar wieder erhitzt wird. Dieser wiedererhitzte Dampf wird über eine kurze Leitung 5 in die Hochtemperatur-Mitteldruckdampfturbine IP1 geleitet. Der in IP1 expandierte Dampf wird über eine Leitung 10 in konventionelle Mitteldruckdampfturbine IP2 geleitet und dort weiter expandiert und in der nachgeschalteten Niederdruckdampfturbine LP2 vollständig entspannt. Der Dampf wird schliesslich einer Kondensations- und Speisewasservorwärmanlage zugeführt, die in Figur 4 dargestellt ist.
- Die Leitung 6 führt Abgas von einer Temperatur von beispielsweise 850°C vom Kessel 1 über einen Hochtemperatur-Filter 23 in die Hochdruckgasturbine HPT, in der es expandiert wird. Das expandierte Gas wird sodann zu einer nachgeschalteten, auf einem separaten Rotor angeordneten und regelbaren Niederdruckgasturbine LPT geführt. Das dort vollständig entspannte Gas wird einer Entstickungsanlage SCR zwecks Reduktion der Stickoxide und danach einer Serie von rauchgasbeheizten Speisewasservorwärmern 12 zugeführt, die in Figur 4 dargestellt sind. Die Speisewasservorwärmer sind wasserseitig mit dem Speisewasservorwärmanlage geschaltet. Den Speisewasservorwärmern 12 sind ein Elektrofilter EP und ein Kamin S nachgeschaltet.
- Figur 4 stellt eine konventionelle Kondensationsanlage sowie eine konventionelle Speisewasservorwärmanlage dar. Sie umfasst einen Kondensator 11a, einen Speisewasserbehälter 11c und Speisewasservorwärmer 11b, die durch Anzapfdampf aus den konventionellen Dampfturbinen über Leitungen 41-47 beheizt sind, sowie den rauchgasbeheizten Speisewasservorwärmern 12, die den Gasturbinen nachgeschaltet sind. Die Speisewasservorwärmanlage ist über die Leitung 2 mit dem Kessel 1 verbunden, wodurch der Wasser-Dampf-Kreislauf geschlossen ist.

In Figur 1 sind ein Niederdruckkompressor LPC und ein Hochdruckkompressor HPC dargestellt, die durch die Niederdruckgasturbine LPT bzw. durch die Hochtemperatur-Turbinen HPT, HP1 und IP1 angetrieben sind. Der
5 Niederdruckkompressor bildet zusammen mit der Niederdruckturbine LPT einen weiteren, separaten Turbosatz. Zwischen den beiden Kompressoren ist ein Wärmetauscher 29 zur Kühlung der zu komprimierenden Luft geschaltet. Vom Hochdruckkompressor führt eine Leitung 13 für die komprimierte Luft zum Kessel 1. Sie führt Luft von beispielsweise 300°C und 18 bar in den Kessel.

10

Figur 2 stellt die erste kohlegefeuerte Kraftanlage gemäss der Erfindung als Neuanlage dar. Sie weist sämtliche Bauteile auf, die auch in der Anlage gemäss Figur 1 vorhanden sind. Zusätzlich weist sie eine Brennkammer 20 auf, die unmittelbar der Hochdruckgasturbine HPT vorgeschaltet ist. Eine Abgasleitung 21
15 und eine Synthesegasleitung 22 führen zur Brennkammer 20. Die erste Leitung 21 führt das Abgas des Kessels 1 durch einen Hochtemperatur-Zyklon und einen Hochtemperatur-Filter 23 und zur Brennkammer 20. Das Gas besitzt dort noch eine Temperatur von beispielsweise 850°C und einen Druck von 13 bar, wobei diese Temperatur durch den Ascheschmelzpunkt gegeben ist. Die
20 Synthesegasleitung 22 führt Synthesegas von einem Kohlevergaser 24 über einen Zyklon 25 und einen Filter 26 zur Brennkammer 20. Der Kohlevergaser erzeugt nur soviel Brennstoff wie die Brennkammer benötigt (partielle Vergasung). Eine Leitung 27 führt ferner vom Hochdruckkompressor HPC zum Kohlevergaser 24 zwecks Versorgung des Vergasers mit erhitzter Druckluft.

25

Figur 3 stellt die zweite kohlegefeuerte Kraftanlage gemäss der Erfindung als Anlage mit Nachrüstsatz dar.

Der konventionelle Dampfturbosatz weist wiederum eine Hochdruckdampfturbine HP2, eine Mitteldruckdampfturbine IP2 und eine Niederdruckdampfturbine LP2
30 auf, die auf einem Rotor 9 einen Generator G2 antreiben. Die Kraftanlage weist eine in IV dargestellte Speisewasservorwärmanlage auf. Aus der Speisewasservorwärmanlage führt eine Leitung 2 zu einem Kessel, zum Beispiel einem kohlegefeuerten Kessel, der einen Verdampfer 30 und einen Überhitzer 31. Ferner ist in der aus der Hochdruckdampfturbine HP2 führenden Leitung 8' ein
35 Zwischenüberhitzer 32 geschaltet.

Der Nachrüstsatz gemäss der Erfindung in Figur 3 weist vorzugsweise einen kohlegefeuerten Druckkessel 1 mit stationärer Wirbelschichtfeuerung oder

zirkulierender Wirbelschichtfeuerung auf mit Überhitzer und Zwischenüberhitzer, die den Überhitzer 31 bzw. dem Zwischenüberhitzer 32 nachgeschaltet sind. Der Nachrüstsatz weist Hochtemperatur-Turbinen HPT, HP1 und IP1 und Hochtemperatur-Kompressor HPC auf, die parallel zum Kessel 1 und vertikal auf Rotor 3 angeordnet sind und einen Generator G1 antreiben. Gleichsam wie in der ersten Kraftanlage der Erfindung als Neuanlage sind kurze Überströmleitungen 4, 5, 6 vom Kessel 1 zu den einzelnen Turbinen geführt zwecks Leitung von Hochtemperaturdampf bzw. Gas.

Ferner umfasst der Nachrüstsatz einen Niederdruckkompressor LPC, der durch eine Niederdruckgasturbine LPT angetrieben wird. Der Niederdruckgasturbine LPT sind wiederum eine Entstickungsanlage SCR und ein rauchgasbeheizter Speisewasservorwärmer 12 nachgeschaltet, die mit den Apparaten 11a, 11b und 11c der Speisewasservorwärmanlage geschaltet sind. Den Speisewasservorwärmern 12 sind wiederum ein Elektrofilter EP und der Kamin S nachgeschaltet.

Die nachgerüstete Kraftanlage wird beispielsweise nach folgender Weise betrieben. Dampf, der im ursprünglich bestehenden Kessel mit Verdampfer 30 erzeugt worden ist, wird durch den Überhitzer 31 geleitet und bei einer Temperatur von beispielsweise 540°C in den kohlegefeuerten Kessel mit Wirbelschichtfeuerung 1 geleitet, wo er in einem zweiten Überhitzer weiter erhitzt wird.

Der zum Beispiel auf 600°C bei einem unveränderten Druck von 170 bar erhitzte Dampf wird über die Überströmleitung 4 zur Hochtemperatur-Hochdruckdampfturbine HP1 geleitet und dort expandiert. Der expandierte Dampf wird sodann über die Leitung 8 zur konventionellen Hochdruckdampfturbine HP2 geleitet. Der dort expandierte Dampf wird durch einen Zwischenüberhitzer 32 geleitet und dem Druckkessel 1 zugeführt, wo er durch einen zweiten Überhitzer geführt wird.

Nach einer Überhitzung auf 620°C bei einem Druck von 45 bar wird der Dampf über die Leitung 5 zur Hochtemperatur-Mitteldruckdampfturbine IP1 geleitet. Der dort expandierte Dampf wird über Leitung 10 der konventionellen Mitteldruckturbine IP2 und schliesslich in der konventionellen Niederdruckturbine LP2 vollständig entspannt.

Abgase aus dem Kessel 1 werden, ähnlich wie in den anderen Ausführungen der Erfindung über die Leitung 6 und über einen Filter in die Hochdruckgasturbine HPT geleitet. Das dort expandierte Gas wird sodann der Niederdruckgasturbine LPT zugeleitet.

Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|-----|--|
| 5 | 1 | Druckkessel mit Wirbelschichtfeuerung |
| | 2 | Speisewasserleitung |
| | 3 | Rotor, vertikal angeordnet, für Gas-/Dampfturbosatz |
| | 4 | Überströmleitung zur Hochdruck-Hochtemperaturdampfturbine HP1 |
| | 5 | Überströmleitung zu Mitteldruck-Hochtemperaturdampfturbine IP1 |
| 10 | 6 | Überströmleitung zur Hochdruckgasturbine HPT |
| | 8 | Leitung zu konventioneller Hochdruckdampfturbine HP2 |
| | 8' | Rückführleitung zu Kessel |
| | 9 | Rotor, horizontal angeordnet, für konventionellen Dampfturbosatz |
| | 10 | Überströmleitung zu Mitteldruckturbine IP2 |
| 15 | 11 | Kondensations- und Vorwärmanlage |
| | 11a | Kondensator |
| | 11b | Speisewasservorwärmer, beheizt durch Anzapfdampf |
| | 11c | Speisewasserbehälter |
| | 12 | Speisewasservorwärmer rauchgas beheizt |
| 20 | 13 | Überströmleitung für Verbrennungsluft |
| | 20 | Brennkammer |
| | 21 | Leitung für Rauchgas aus Kessel |
| | 22 | Leitung für Synthesegas |
| | 23 | Hochtemperatur-Filter |
| 25 | 24 | Kohlevergaser |
| | 25 | Hochtemperatur-Zyklon |
| | 26 | Hochtemperatur-Filter |
| | 27 | Leitung für Druckluft |
| | 29 | Wärmetauscher |
| 30 | 30 | Verdampfer |
| | 31 | Überhitzer |
| | 32 | Zwischenüberhitzer |
| | HPT | Hochtemperatur-Hochdruckgasturbine |
| | LPT | Hochtemperatur-Niederdruckgasturbine |
| 35 | HP1 | Hochtemperatur-Hochdruckdampfturbine |
| | IP1 | Hochtemperatur-Mitteldruckdampfturbine |
| | HP2 | Hochdruckdampfturbine |
| | IP2 | Mitteldruckdampfturbine |

- LP2 Niederdruckdampfturbine
- G1, G2 Generator
- LPC Niederdruckkompressor
- HPC Hochdruckkompressor
- 5 SCR Entstickungsanlage
- EP Elektrofilter
- S Kamin

Patentansprüche

1. Kraftanlage mit mindestens einem Hochtemperatur-Turbosatz und
5 mindestens einem konventionellen Turbosatz, einem kohlegefeuerten Kessel (1)
und einer Kondensations- und Speisewasservorwärmanlage (11)
dadurch gekennzeichnet, dass
der Hochtemperatur-Turbosatz vertikal und parallel zum kohlegefeuerten Kessel
(1) angeordnet ist und der konventionelle Turbosatz separat vom
10 Hochtemperatur-Turbosatz angeordnet ist.
2. Kraftanlage mit mindestens einem konventionellen Turbosatz und einem
Kessel, einer Kondensations- und Speisewasservorwärmanlage (11) und einem
15 Nachrücksatz
dadurch gekennzeichnet, dass
der Nachrücksatz einen kohlegefeuerten Kessel (1) und einen Hochtemperatur-
Turbosatz aufweist und der Hochtemperatur-Turbosatz vertikal und parallel zum
kohlegefeuerten Kessel (1) und separat vom konventionellen Turbosatz
20 angeordnet ist.
3. Kraftanlage nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet, dass
25 der Hochtemperatur-Turbosatz eine Hochtemperatur-Hochdruckdampfturbine
(HP1), eine Hochtemperatur-Mitteldruckdampfturbine (IP1) und eine
Hochdruckgasturbine (HPT) aufweist, und die Kraftanlage eine erste
Überströmleitung (4), die vom kohlegefeuerten Kessel (1) zur Hochtemperatur-
Hochdruckdampfturbine (HP1) führt, und eine zweite Überströmleitung (5)
30 aufweist, die vom kohlegefeuerten Kessel (1) zur Hochtemperatur-
Mitteldruckdampfturbine (IP1) führt, wobei die erste und zweite Überströmleitung
(4,5) mit minimaler Länge geführt sind.
- 35 4. Kraftanlage nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kraftanlage eine dritte Überströmleitung (6) aufweist, die vom Kessel (1) zur
Hochdruckgasturbine (HPT) zwecks Leitung von Rauchgas aus dem Kessel (1)

führt, und die dritte Überströmleitung (6) mit minimaler Länge geführt ist.

5. Kraftanlage nach Anspruch 1 oder 2

- 5 dadurch gekennzeichnet,
dass der kohlegefeuerte Kessel (1) ein Druckkessel mit stationärer
Wirbelschichtfeuerung, oder ein Druckkessel mit zirkulierender
Wirbelschichtfeuerung oder ein atmosphärischer Kessel ist.

10

6. Kraftanlage nach Anspruch 1 oder 2

- dadurch gekennzeichnet, dass
Frischdampf für die Hochtemperatur-Hochdruckturbine (HP1) eine Temperatur in
einem Bereich von bis zu 820° und einen Druck in einem Bereich von bis zu 425
15 bar besitzt, und der Dampf für die Hochtemperatur-Mitteldruckturbine (IP1) eine
Temperatur in einem Bereich von bis zu 820°C und einen Druck in einem Bereich
von bis zu 70 bar besitzt.

20 7. Kraftanlage nach Anspruch 1 oder 2

- dadurch gekennzeichnet, dass
der konventionelle Turbosatz eine Hochdruckdampfturbine (HP2), eine
Mitteldruckdampfturbine (IP2) und eine Niederdruckdampfturbine (LP2) aufweist,
und eine erste Dampfüberströmleitung (8) vom Austritt der Hochtemperatur-
25 Hochdruckdampfturbine (HP1) zum Eintritt der konventionellen Hochdruckturbine
(HP2) führt und eine zweite Dampfüberströmleitung (10) vom Austritt der
Hochtemperatur-Mitteldruckdampfturbine (IP1) zum Eintritt der konventionellen
Mitteldruckturbine (IP2) führt.

30

8. Kraftanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche

- dadurch gekennzeichnet, dass
der Hochdruckgasturbine (HPT) eine Brennkammer (20) vorgeschaltet ist.

35

9. Kraftanlage nach Anspruch 8

- dadurch gekennzeichnet, dass
eine erste Gaszufuhrleitung (21) für Rauchgas aus dem kohlegefeuerten Kessel

(1) zur Brennkammer (20) führt, und eine zweite Leitung (22) zur Leitung von Synthesegas aus einem Kohlevergaser (24) zur Brennkammer (20) führt.

- 5 10. Kraftanlage nach Anspruch 9
dadurch gekennzeichnet, dass
der Kohlevergaser (24) nur für die Versorgung der Brennkammer (20) ausgelegt ist.

- 10
11. Kraftanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche 3-10
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Überströmleitung vom Austritt der Hochtemperatur-Hochdruckgasturbine (HPT) zu einer Niederdruckgasturbine (LPT) führt, die auf einem separaten Rotor
15 zum Antrieb eines Niederdruck-Kompressors (LPC) angeordnet ist.

12. Kraftanlage nach Anspruch 11
dadurch gekennzeichnet, dass
20 der Niederdruckgasturbine (LPT) eine Entstickungsanlage (SCR) und ein oder mehrere Speisewasservorwärmer (12) nachgeschaltet sind, die durch Rauchgas aus den Gasturbinen beheizt sind und wasserseitig mit der Kondensations- und Speisewasservorwärmanlage (11) geschaltet sind.

- 25
13. Kraftanlage nach einem der vorangehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, dass
der Hochtemperatur-Turbosatz einen Hochdruckkompressor (HPC) umfasst und vom Hochdruckkompressor (HPC) eine Leitung (13) zur Leitung von Druckluft in
30 den Kessel (1) führt.

14. Kraftanlage nach Anspruch 13
dadurch gekennzeichnet, dass
35 vom Hochdruckkompressor (HPC) eine Leitung (27) zum Kohlevergaser (24) führt.

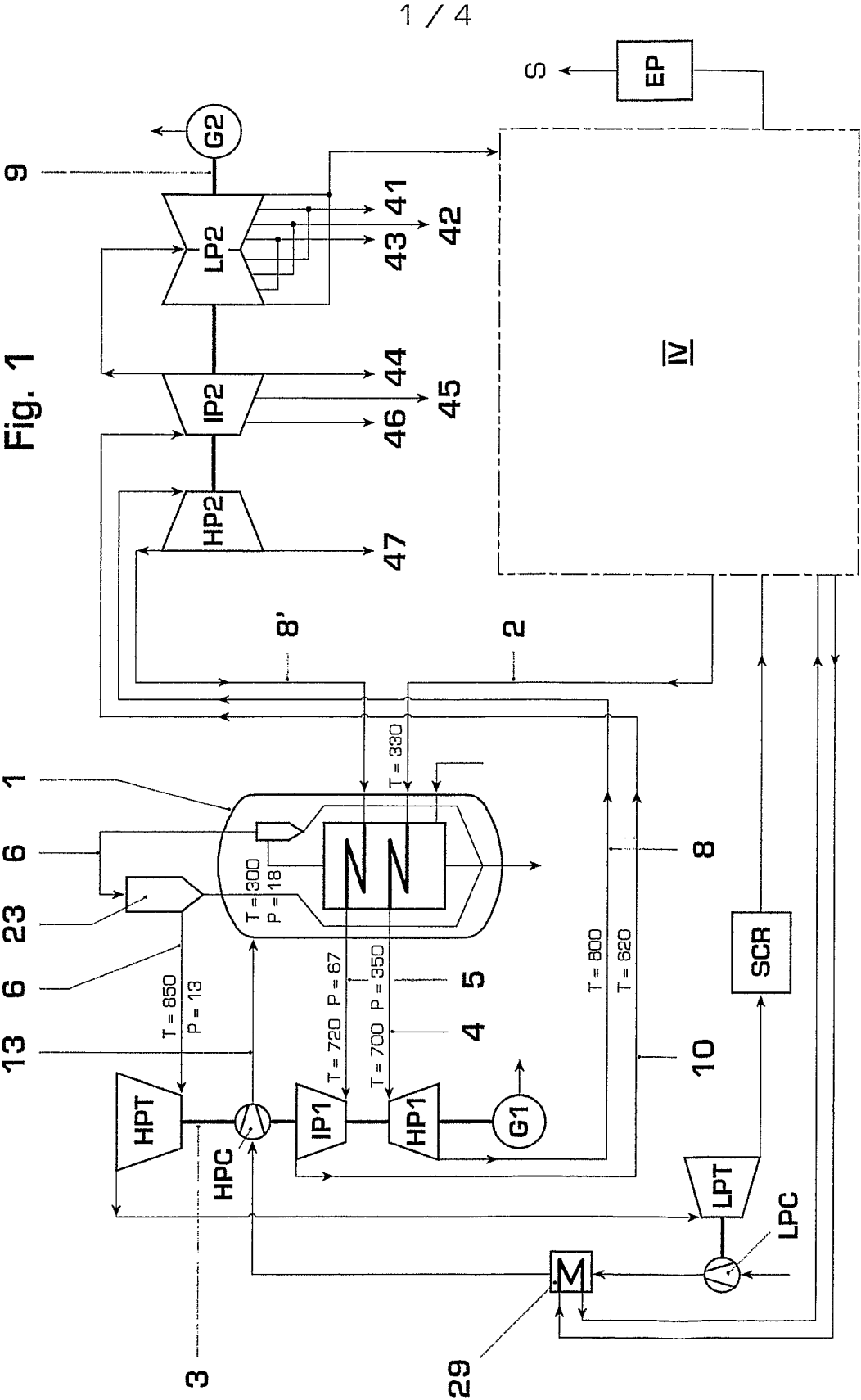
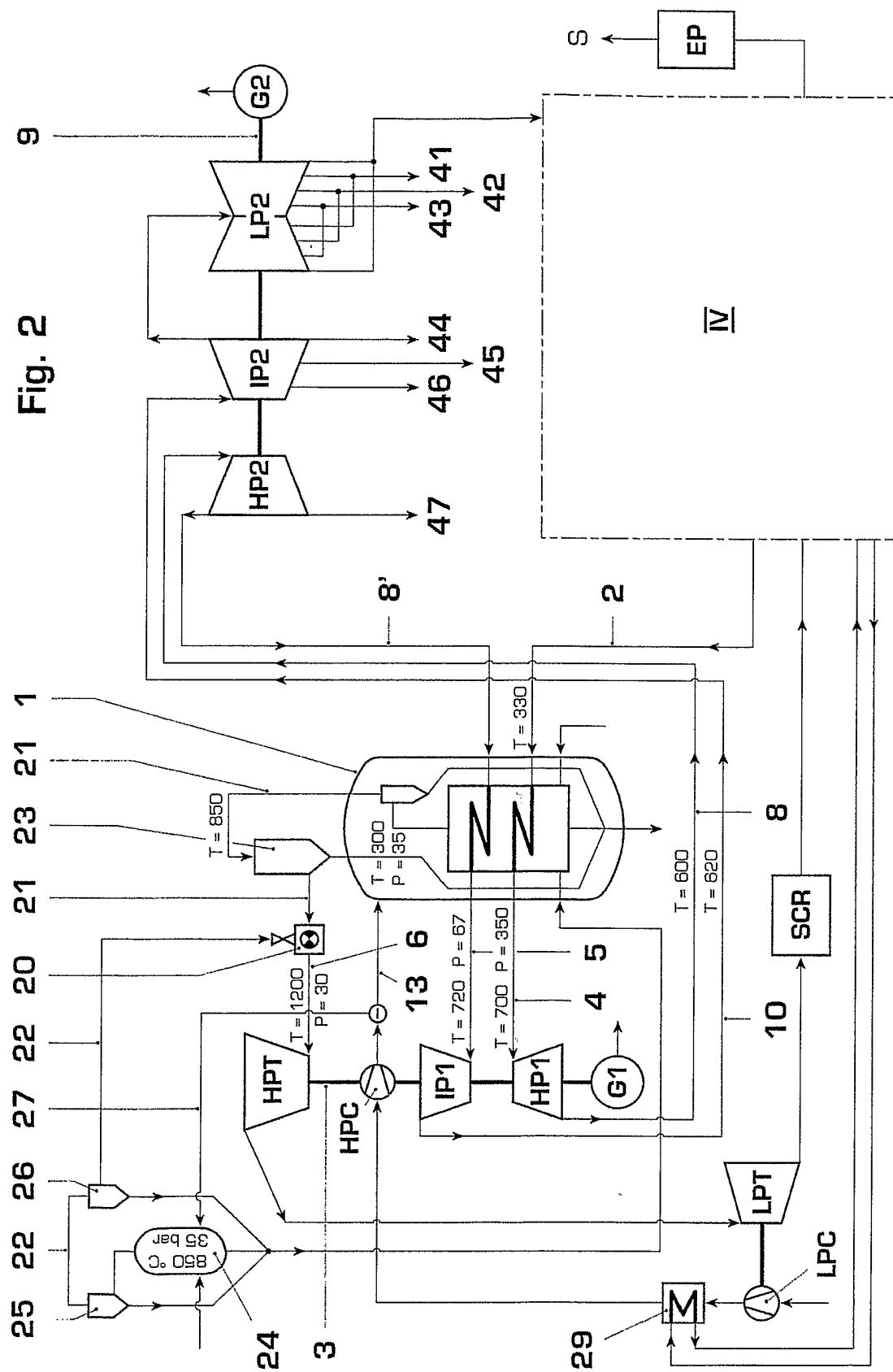
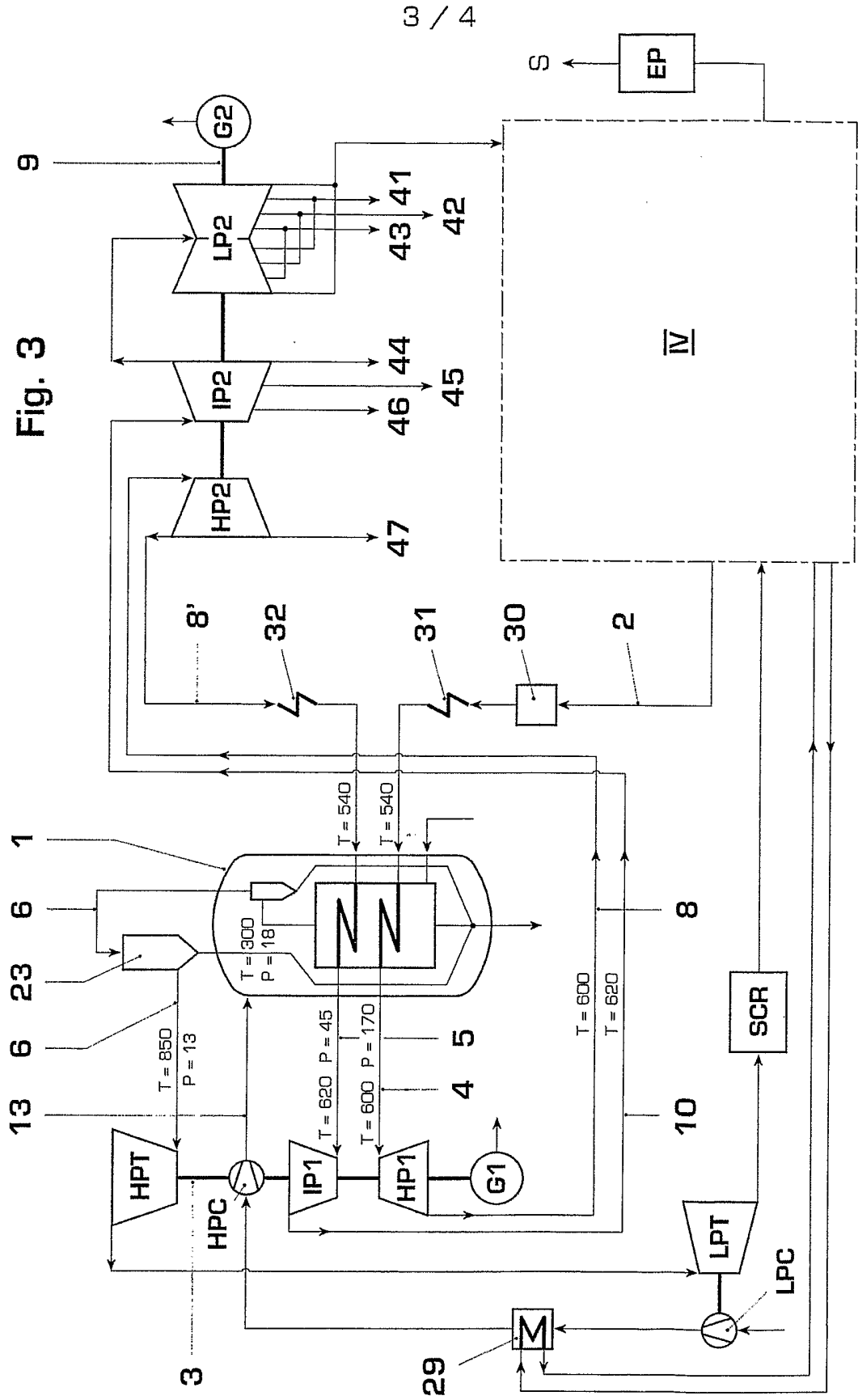
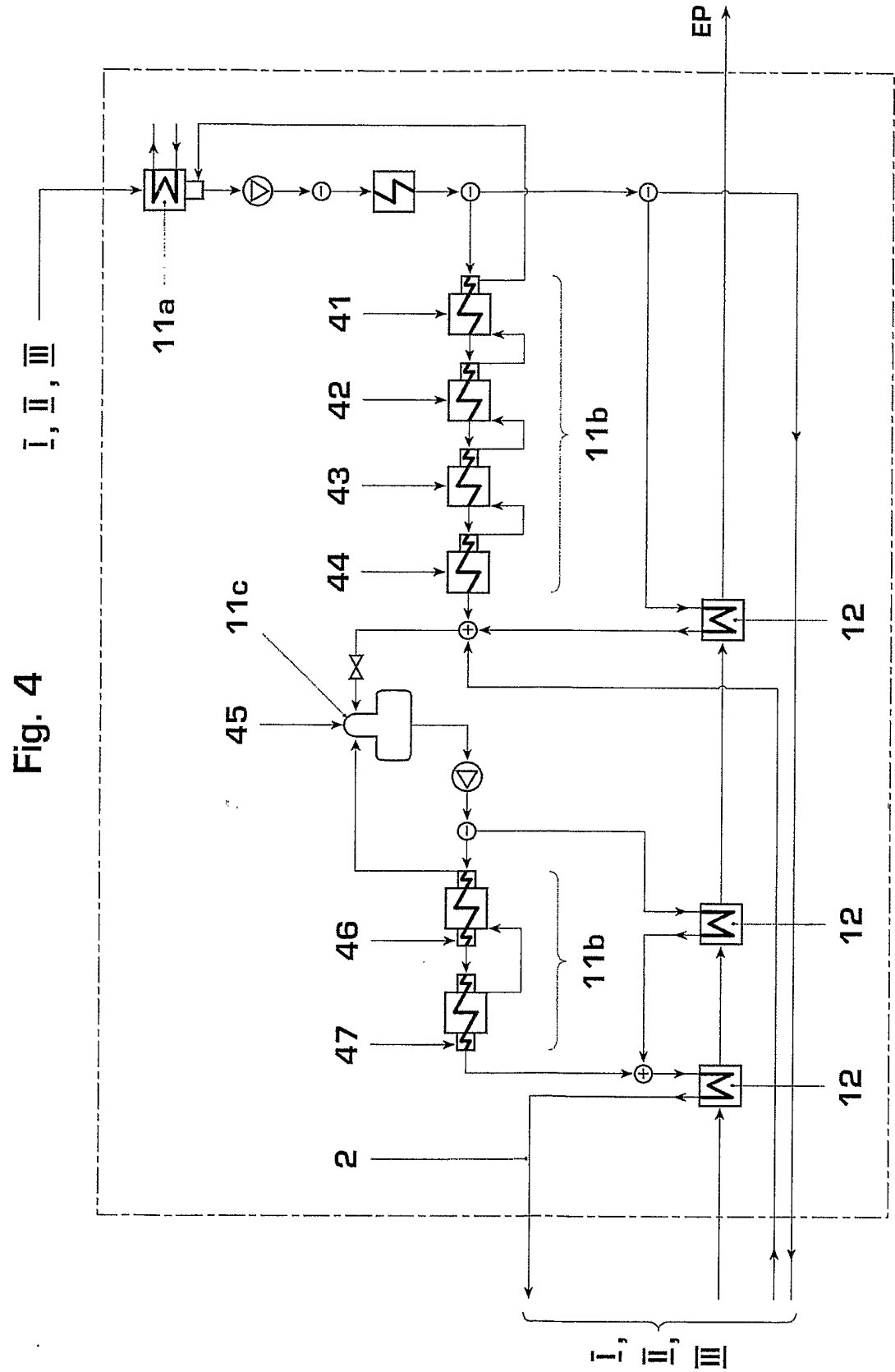


Fig. 2







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2005/050690

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F01K13/00 F01K23/06 F01K23/16 F02C6/00

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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 191 (M-1396), 14 April 1993 (1993-04-14) & JP 04 339138 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 26 November 1992 (1992-11-26) abstract	1-14
A	EP 1 004 751 A ("PATELHOLD" PATENTVERWERTUNGS- & ELEKTRO-HOLDING AG) 31 May 2000 (2000-05-31) column 4, line 25 - column 9, line 37; figure 3	1-14
A	US 5 315 816 A (MUKHERJEE DILIP ET AL) 31 May 1994 (1994-05-31) abstract; figure 1	1-14
	----- -/-- -----	

☒ 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

4 July 2005

Date of mailing of the international search report

25/07/2005

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

Zerf, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2005/050690

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/084080 A (SCARLIN RICHARD BRENDON ;HERZOG MAURUS (CH); ALSTOM SWITZERLAND LT) 24 October 2002 (2002-10-24) cited in the application the whole document	1-14
A	LUZ M ET AL: "BETRIEBSVERHALTEN UNTERSCHIEDLICHER GASTURBINENSCHALTUNGEN MIT DRUCKWIRBELSCHICHTFEUERUNG" June 1992 (1992-06), MTZ MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG, ABTEILUNG TECHNIK. STUTTGART, DE, VOL. 53, NR. 6, PAGE(S) 268-275 , XP000276462 ISSN: 0024-8525 the whole document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2005/050690

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 04339138	A	26-11-1992	NONE		
EP 1004751	A	31-05-2000	EP	1004751 A1	31-05-2000
			AT	233367 T	15-03-2003
			AU	1146100 A	13-06-2000
			CA	2352294 A1	02-06-2000
			WO	0031380 A1	02-06-2000
			CZ	20011836 A3	13-11-2002
			DE	59807327 D1	03-04-2003
			DK	1004751 T3	23-06-2003
			ES	2193502 T3	01-11-2003
			JP	2002530581 T	17-09-2002
			PT	1004751 T	31-07-2003
			US	6735947 B1	18-05-2004
US 5315816	A	31-05-1994	AU	7880891 A	27-11-1991
			DE	69108024 D1	13-04-1995
			DE	69108024 T2	26-10-1995
			DK	527918 T3	31-07-1995
			EP	0527918 A1	24-02-1993
			ES	2073757 T3	16-08-1995
			FI	925078 A	09-11-1992
			JP	2965265 B2	18-10-1999
			JP	5506922 T	07-10-1993
			WO	9117389 A1	14-11-1991
WO 02084080	A	24-10-2002	EP	1377730 A1	07-01-2004
			WO	02084080 A1	24-10-2002
			US	2004194467 A1	07-10-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2005/050690

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F01K13/00 F01K23/06 F01K23/16 F02C6/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F01K 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)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 017, Nr. 191 (M-1396), 14. April 1993 (1993-04-14) & JP 04 339138 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD), 26. November 1992 (1992-11-26) Zusammenfassung	1-14
A	EP 1 004 751 A ("PATELHOLD" PATENTVERWERTUNGS- & ELEKTRO-HOLDING AG) 31. Mai 2000 (2000-05-31) Spalte 4, Zeile 25 - Spalte 9, Zeile 37; Abbildung 3	1-14
A	US 5 315 816 A (MUKHERJEE DILIP ET AL) 31. Mai 1994 (1994-05-31) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-14
	-/--	

☒ 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

4. Juli 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/07/2005

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

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2005/050690

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 02/084080 A (SCARLIN RICHARD BRENDON ;HERZOG MAURUS (CH); ALSTOM SWITZERLAND LT) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-14
A	LUZ M ET AL: "BETRIEBSVERHALTEN UNTERSCHIEDLICHER GASTURBINENSCHALTUNGEN MIT DRUCKWIRBELSCHICHTFEUERUNG" Juni 1992 (1992-06), MTZ MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG, ABTEILUNG TECHNIK. STUTTGART, DE, VOL. 53, NR. 6, PAGE(S) 268-275 , XP000276462 ISSN: 0024-8525 das ganze Dokument -----	1-14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2005/050690

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 04339138	A	26-11-1992	KEINE		
EP 1004751	A	31-05-2000	EP	1004751 A1	31-05-2000
			AT	233367 T	15-03-2003
			AU	1146100 A	13-06-2000
			CA	2352294 A1	02-06-2000
			WO	0031380 A1	02-06-2000
			CZ	20011836 A3	13-11-2002
			DE	59807327 D1	03-04-2003
			DK	1004751 T3	23-06-2003
			ES	2193502 T3	01-11-2003
			JP	2002530581 T	17-09-2002
			PT	1004751 T	31-07-2003
			US	6735947 B1	18-05-2004
US 5315816	A	31-05-1994	AU	7880891 A	27-11-1991
			DE	69108024 D1	13-04-1995
			DE	69108024 T2	26-10-1995
			DK	527918 T3	31-07-1995
			EP	0527918 A1	24-02-1993
			ES	2073757 T3	16-08-1995
			FI	925078 A	09-11-1992
			JP	2965265 B2	18-10-1999
			JP	5506922 T	07-10-1993
			WO	9117389 A1	14-11-1991
WO 02084080	A	24-10-2002	EP	1377730 A1	07-01-2004
			WO	02084080 A1	24-10-2002
			US	2004194467 A1	07-10-2004