



BUNDESPATENTGERICHT

7 W (pat) 393/03

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
29. März 2006

...

BESCHLUSS

In der Einspruchssache

betreffend das Patent 101 55 508

...

hat der 7. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 29. März 2006 unter Mitwirkung ...

beschlossen:

Das Patent wird beschränkt aufrechterhalten mit den am 29. März 2006 überreichten Patentansprüchen 1 bis 15 gemäß Hilfsantrag, der Beschreibung vom 21. März 2006 und Zeichnungen gemäß Patentschrift.

Gründe

I.

Die Erteilung des Patents 101 55 508 mit der Bezeichnung „Verfahren und Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie“, das die innere Priorität der Patentanmeldung P 100 58 751.8 vom 28. November 2000 in Anspruch nimmt, ist am 8. Mai 2003 veröffentlicht worden. Am 28. Juli 2003 ist gegen die Erteilung des Patents Einspruch erhoben. Der Einspruch ist auf die Behauptung gestützt, dass der Gegenstand des Patents keine patentfähige Erfindung darstelle. Zum Stand der Technik hat die Einsprechende folgende Druckschriften genannt:

- D1 A..., Erdgasentspannungsturbinen zur Energierückgewinnung für erdgasbefeuerte Großkraftwerke, B...
63, Heft 5, Mai 1983, Seiten 388 bis 394,
- D2 EP 0 391 082 A2,
- D3 EP 0 659 980 A1,

- D4 DE 195 12 466 C1,
- D5 JP 103 06 708 (Abstract und Schrift),
- D6 US-PS 4 693 072.

Die Patentinhaberin hat mit Schriftsatz vom 21. März 2006 neue Patentansprüche 1 bis 16 mit einer neuen Beschreibung vorgelegt. In der mündlichen Verhandlung am 29. März 2006 hat sie Patentansprüche 1 bis 15 gemäß Hilfsantrag überreicht.

Die Einsprechende beantragt,

das Patent zu widerrufen.

Die Patentinhaberin beantragt,

das Patent aufrechtzuerhalten mit den Patentansprüchen 1 bis 16 mit Beschreibung, jeweils vom 21. März 2006, wobei in Patentanspruch 1 in Zeile 11 das Wort „geringen“ gestrichen wird, Zeichnungen gemäß Patentschrift (Hauptantrag),
hilfsweise mit den Patentansprüchen 1 bis 15 gemäß Hilfsantrag vom 29. März 2006, Beschreibung vom 21. März 2006, und Zeichnungen gemäß Patentschrift.

Der Patentanspruch 1 gemäß Hauptantrag lautet:

„Verfahren zur Erzeugung von elektrischer Energie aus der Entladung eines Erdgasspeichers mit Hilfe einer Entspannungsturbine, Dampfturbine und einer Gasturbine, der eine Brennkammer vorgeschaltet und ein Abhitzekegel nachgeschaltet ist, der mit von einem Wasser-Dampf-Kreislauf durchströmten und als Speisewasservorwärmer, Verdampfer und Überhitzer ausgebildeten Heizflächen versehen ist, wobei unter hohem Eingangsdruck ste-

hendes Erdgas erwärmt und anschließend in der Entspannungsturbine auf den Verbraucherdruck entspannt und zu einem Anteil in der Brennkammer verbrannt wird, dadurch gekennzeichnet, dass von dem in den Heizflächen des Abhitzekessels erhitzten Wasser-Dampf-Kreislauf ein Teilstrom abgezweigt wird, dass das in dem Speisewasservorwärmer vorgewärmte Speisewasser in einen ersten und einen zweiten Teilstrom aufgeteilt wird, dass der erste Teilstrom dem Verdampfer des Abhitzekessels zugeführt wird und dass mit dem zweiten Teilstrom das unter dem hohen Eingangsdruck stehende Erdgas in einem Gas/Wasser-Wärmetauscher erwärmt wird."

Die Patentansprüche 1 und 6 bis 8 gemäß Hilfsantrag lauten:

„1. Verfahren zur Erzeugung von elektrischer Energie aus der Entladung eines Erdgasspeichers mit Hilfe einer Entspannungsturbine, Dampfturbine und einer Gasturbine, der eine Brennkammer vorgeschaltet und ein Abhitzekessel nachgeschaltet ist, der mit von einem Wasser-Dampf-Kreislauf durchströmten und als Speisewasservorwärmer, Verdampfer und Überhitzer ausgebildeten Heizflächen versehen ist, wobei unter hohem Eingangsdruck stehendes Erdgas erwärmt und anschließend in der Entspannungsturbine auf den Verbraucherdruck entspannt und zu einem Anteil in der Brennkammer verbrannt wird, dadurch gekennzeichnet, dass von dem in den Heizflächen des Abhitzekessels erhitzten Wasser-Dampf-Kreislauf ein Teilstrom abgezweigt wird, dass das in dem Speisewasservorwärmer vorgewärmte Speisewasser in einen ersten und einen zweiten Teilstrom aufgeteilt wird, dass der erste Teilstrom dem Verdampfer des Abhitzekessels zugeführt wird und dass mit dem zweiten Teilstrom das unter dem hohen Eingangsdruck stehende Erdgas in einem Gas/Wasser-Wärme-

tauscher erwärmt wird, dass die dem Abhitzekessel zugeführte Menge an Speisewasser entsprechend der Lastanforderung des Abhitzekessels geregelt wird und dass die Menge des Speisewassers für die Erwärmung des Erdgases über eine Wasserstandsregelung in einem separaten Druckbehälter auf einen konstanten Wert gehalten wird.

6. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, dass zu dem Eindrucksystem ein zusätzliches Niederdruckdampfsystem auf der Abgasseite der Gasturbine installiert wird und dass bei einem einen Niederdruckteil und einen Hochdruckteil aufweisenden Wasser-Dampf-Kreislauf das unter dem hohen Eingangsdruck stehende Erdgas durch einen Teilstrom des in dem Niederdruckteil erzeugten Dampfes erwärmt wird.

7. Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie aus der Entladung eines Erdgasspeichers mit Hilfe einer Entspannungsturbine, Dampfturbine und einer Gasturbine, der eine Brennkammer vorgeschaltet und ein Abhitzekessel nachgeschaltet ist, der mit als Speisewasservorwärmer, Verdampfer und Überhitzer ausgebildeten Heizflächen versehen ist, wobei der Eingang der Entspannungsturbine mit einer Versorgungsleitung für ein unter hohem Eingangsdruck stehendes Erdgas über einen Wärmetauscher zur Erwärmung dieses Erdgases und der Ausgang der Entspannungsturbine über eine Leitung mit der Brennkammer der Gasturbine und über eine weitere Leitung mit einem zusätzlichen Erdgasverbraucher verbunden ist, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgang des Speisewasservorwärmers mit zwei Zweigleitungen verbunden ist, dass die erste Zweigleitung mit den dem Spei-

sewasservorwärmer nachgeschalteten Heizflächen des Abhitze-
kessels verbunden ist und dass die zweite Zweigleitung zu dem
Wärmetauscher geführt und anschließend zu dem Speisewas-
serentgaser zurückgeführt ist, dass eine Speisewasserpumpe in
einer Leitung für die dem Abhitzeessel zugeführte Menge an
Speisewasser entsprechend der Lastanforderung des Abhitzekes-
sels regelbar angeordnet ist und dass die Menge des Speisewas-
sers für die Erwärmung des Erdgases über eine Wasserstandsre-
gelung in einem separaten Druckbehälter auf einem konstanten
Wert gehalten ist.

8. Vorrichtung zur Erzeugung von elektrischer Energie aus der
Entladung eines Erdgasspeichers mit Hilfe einer Entspannung-
turbine, Dampfturbine und einer Gasturbine, der eine Brennkam-
mer vorgeschaltet und ein Abhitzeessel nachgeschaltet ist, der
mit als Speisewasservorwärmer, Verdampfer und Überhitzer aus-
gebildeten Heizflächen versehen ist, wobei der Eingang der Ent-
spannungsturbine mit einer Versorgungsleitung für ein unter ho-
hem Eingangsdruck stehendes Erdgas über einen Wärmetauscher
zur Erwärmung dieses Erdgases und der Ausgang der Entspan-
nungsturbine über eine Leitung mit der Brennkammer der Gastur-
bine und über eine weitere Leitung mit einem zusätzlichen Erd-
gasverbraucher verbunden ist, zur Durchführung des Verfahrens
nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Abhitzekes-
sel in einen Niederdruckteil mit einem Verdampfer und einem
Überhitzer und einen Hochdruckteil mit dem Speisewasservorwär-
mer, einem Verdampfer und einem Überhitzer aufgeteilt ist und
dass der Überhitzer des Niederdruckteiles mit dem Wärmetau-
scher zur Erwärmung des Erdgases verbunden ist."

Die Ansprüche 2 bis 5 gemäß Hilfsantrag sind auf Merkmale gerichtet, mit denen das Verfahren nach Patentanspruch 1 weiter ausgebildet werden soll. Die Ansprüche 9 bis 15 sind zumindest mittelbar auf einen der Ansprüche 7 oder 8 rückbezogen.

Zum Wortlaut dieser Ansprüche sowie der Ansprüche 2 bis 16 gemäß Hauptantrag und der erteilten Ansprüche wird auf den Akteninhalt verwiesen.

Laut Beschreibung (S. 4 letzter Abs.) soll die Aufgabe gelöst werden, die Entspannung des Erdgases in einer Entspannungsturbine so in einem Gas/Dampfturbinen-Prozess einzubinden, dass es an den der Entspannungsturbine nachgeschalteten Rohrleitungsarmaturen nicht zu Vereisungen kommt und die Stromerzeugung oder Abwärmenutzung des eigentlichen Gas/Dampfturbinen-Prozesses nicht beeinflusst wird.

II.

1. Über den Einspruch ist gemäß § 147 Abs. 3 Satz 1 Ziff. 1 Patentgesetz durch den Beschwerdesenat des Bundespatentgerichts zu entscheiden.
2. Der frist- und formgerecht erhobene Einspruch ist zulässig.
3. Der Gegenstand des angefochtenen Patents in der Fassung gemäß Hilfsantrag stellt eine patentfähige Erfindung im Sinne des Patentgesetz § 1 bis § 5 dar. Der Gegenstand des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag ist hingegen nicht patentfähig, da er nicht das Ergebnis einer erfinderischen Tätigkeit ist.

Als Fachmann ist im vorliegenden Falle ein Ingenieur des Maschinenbaus oder der Kraftwerkstechnik mit Erfahrungen in der Konstruktion von gasgefeuerten Kombikraftwerken (Gas- und Dampfkraftwerken) anzusehen.

3.1 Zum Anspruch 1 gemäß Hauptantrag

Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag ist nicht schutzfähig, denn er beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

In B... (D1), a. a. O., ist beschrieben, dass mit einer Entspannungsturbine elektrische Energie aus der Entspannung von unter hohem Druck stehenden Erdgas gewonnen wird. Bei einem in der Druckschrift beschriebenen ersten Anwendungsfall wird die Entspannungsturbine in einem Gas-Dampf-Kombikraftwerk eingesetzt (Bild 5). Das in der Entspannungsturbine entspannte Erdgas wird der Brennkammer einer Gasturbine zugeführt. Das Abgas aus der Gasturbine strömt durch einen Abhitzeessel, in dem Dampf für eine Dampfturbine erzeugt wird. Das Erdgas wird vor dem Eintritt in die Entspannungsturbine mit aus dem Dampfkreislauf des Kombikraftwerks ausgekoppelter Wärme aufgeheizt, um eine Unterkühlung des Erdgases bei der Entspannung zu verhindern (S. 389 li. Sp. Abs. 2 und 3). Einzelheiten des Abhitzeessels sind in der Druckschrift nicht beschrieben. Dem Fachmann ist jedoch geläufig, dass solche Abhitzeessel in aller Regel als Speisewasservorwärmer, Verdampfer und Überhitzer ausgebildete Heizflächen aufweisen.

Somit unterscheidet sich das Verfahren nach Anspruch 1 dadurch von dem bekannten Verfahren, dass von dem in der Entspannungsturbine entspannten Erdgas nur ein Anteil in der Brennkammer der Gasturbine des Kombikraftwerks verbrannt wird, d. h. dass zusätzlich entspanntes Erdgas anderen Verbrauchern zugeführt wird, und dass die Vorwärmung des Erdgases vor der Entspannungsturbine in einem Gas/Wasser-Wärmetauscher durchgeführt wird, der wasserseitig von einem Teilstrom des im Speisewasservorwärmer des Abhitzeessels vorgewärmten Speisewasser durchströmt wird. Außerdem soll es sich bei dem zu entspannendem Erdgas ausdrücklich um Gas aus der Entladung eines Erdgasspeichers handeln.

Diese Unterschiede können jedoch eine Erfindungshöhe des anspruchsgemäßen Verfahrens nicht begründen. Es liegt für den Fachmann ohne weiteres nahe, bei

entsprechendem Bedarf mehr Erdgas, als für den Betrieb des Kombikraftwerks benötigt wird, in der Entspannungsturbine zu entspannen und den Überschuss sonstigen Verbrauchern zuzuführen. Die im Anspruch 1 geforderte Herkunft des zu entspannenden Erdgases aus der Entladung eines Erdgasspeichers hat keinen erkennbaren Einfluss auf die Ausgestaltung des anspruchsgemäßen Verfahrens und bedingen daher keine Besonderheit, die eine erfinderische Tätigkeit erfordern würde. Schließlich ist die Verwendung eines Teilstroms des im Speisewasservorwärmer des Abhitzekeessels eines Kombikraftwerkes vorgewärmten Speisewassers zur Erwärmung des Brennstoffs für die Brennkammer der Gasturbinen des Kombikraftwerks bekannt, z. B. aus der EP 0 391 082 A2 (D2). Zwar weist die in dieser Druckschrift beschriebene Anlage keine Entspannungsturbine für einen gasförmigen Brennstoff auf und somit wird das Problem einer eventuellen Unterkühlung des Gases bei seiner Entspannung in einer Entspannungsturbine dort nicht erwähnt. Vielmehr ist in der Druckschrift lediglich eine Verbesserung des Wirkungsgrades des Kraftwerks durch die Vorwärmung des Brennstoffs angesprochen. Für den Fachmann ist aber ohne weiteres ersichtlich, dass die in der D2 beschriebene Art der Vorwärmung des Brennstoffs ohne weiteres auch bei einem erdgasbefeuerten Kombikraftwerk mit vorgeschalteter Entspannungsturbine für Erdgas zur Vorwärmung des Erdgases vor dem Eintritt in die Entspannungsturbine anwendbar und auch dort energetisch günstig ist, da die zum Vorwärmen des Erdgases benötigte Wärme auf niedrigem Temperaturniveau aus dem Wasser/Dampfkreislauf des Kombikraftwerks ausgekoppelt wird. Das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nach Hauptantrag ergibt sich somit für den Fachmann in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik.

Bei dieser Sachlage kann dem Hauptantrag der Patentinhaberin nicht entsprochen werden.

3.2 Zum Hilfsantrag

Die Gegenstände der nebengeordneten Ansprüche 1 und 6 bis 8 gemäß Hilfsantrag stellen jeweils eine patentfähige Erfindung im Sinne des Patentgesetzes des § 1 und bis § 5 dar.

Der Anspruch 1 enthält die Merkmale aus den erteilten Ansprüchen 1, 2 und 5 sowie Ergänzungen aus der Beschreibung und ist somit zulässig.

Das Verfahren nach Anspruch 1 weist die Merkmale des Verfahrens nach Anspruch 1 gemäß Hauptantrag - insoweit wird auf die Ausführungen unter Hauptantrag hingewiesen - und zusätzlich die Merkmale auf , dass die dem Abhitzekessel zugeführte Menge an Speisewasser entsprechend der Lastanforderung des Abhitzekessels geregelt wird und dass die Menge des Speisewassers für die Erwärmung des Erdgases über eine Wasserstandsregelung in einem separaten Druckbehälter auf einem konstanten Wert gehalten wird.

Zwar ist es dem Fachmann geläufig, zur Förderung des Speisewassers in einem Dampferzeuger bzw. Abhitzekessel eine regelbare Speisewasserpumpe einzusetzen. Es ist aber nicht bekannt, die Menge von nach dem Speisewasservorwärmer des Abhitzekessels abgezweigtem und zum Wärmetauscher zur Vorwärmung des Erdgases geführtem Speisewassers konstant zu halten und somit von den Änderungen im Wasserdampfkreislauf des Kombikraftwerks zu entkoppeln. Erst recht gilt dies hinsichtlich der dazu eingesetzten Wasserstandsregelung in einem separaten Druckbehälter. Für eine solche Maßnahme liefern die aufgezeigten Druckschriften auch keine Anregung. Nur in der DE 195 12 466 D1 (D4) und der JP 103 067 08 A (D5) sind überhaupt in den das Speisewasser zum Wärmetauscher für das Erdgas und von diesem zurück zum Kondensator oder Entgaser führenden Leitungen Ventile offenbart. Dass mit diesen Ventilen ein von den Vorgängen im Wasserdampfkreislauf entkoppelter konstanter Durchsatz eingestellt würde, ist den Druckschriften

nicht zu entnehmen. Außerdem ist auch kein Druckbehälter mit einer Wasserstandsregelung vorhanden.

Das Verfahren nach Anspruch 6 stimmt hinsichtlich der im Oberbegriff des Anspruchs angegebenen Merkmale mit dem Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 überein. Im Unterschied zu diesem wird jedoch das zu entspannende Erdgas nicht durch Speisewasser des Dampfkreislaufs, sondern durch Dampf erwärmt, der in einem gesondertem Niederdruckteil des Abhitzekessels erzeugt wird.

Ein solches Verfahren ist in keiner der zum Stand der Technik aufgezeigten Druckschriften offenbart. Es finden sich in diesen Druckschriften auch keine Anregungen in dieser Richtung. Abhitzekessel, in denen Dampf unterschiedlichen Druckniveaus erzeugt wird, sind nur in der EP 0 659 980 A1 (D3), der DE 195 12 466 C1 (D4) und der JP 103 06 708 A (D5, Fig. 10, 11 und 12) beschrieben. In allen diesen Fällen wird jedoch unverdampftes Wasser dem Erdgasvorwärmer bzw. dem Wärmetauscher eines zwischengeschalteten Wärmeträgerkreislaufs (D4) zugeführt. In B... (D1) und der US-PS 4 693 072 (D6) wird zwar die Vorwärmung des zu entspannenden Erdgases mit Dampf vorgeschlagen. Dazu wird jedoch Entnahmedampf aus der Dampfturbine bzw. Abdampf der Dampfturbine eingesetzt. Hieraus erhält der Fachmann kein Vorbild dafür, in einem eigenen Niederdruckteil des Abhitzekessels erzeugten Dampf zur Vorwärmung des entspannenden Erdgases einzusetzen.

Der Anspruch 7 enthält die Merkmale aus dem erteilten Anspruch 9 und zusätzlich Merkmale, die auf die Offenbarung im erteilten Anspruch 5 und in der Beschreibung (Sp. 3 Z. 11-13) zurückgehen. Die Merkmale korrespondieren mit den Merkmalen des Verfahrens nach Anspruch 1. Hinsichtlich der Patentfähigkeit der Vorrichtung nach Anspruch 7 gelten daher in entsprechender Weise die Ausführungen zum Anspruch 1. Die Vorrichtung nach Anspruch 7 ist somit ebenfalls patentfähig.

Der Anspruch 8 entspricht dem erteilten Anspruch 10. Er stimmt in seinen Oberbegriffsmerkmalen mit dem Oberbegriff des Anspruchs 7 überein. Zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 6 ist im kennzeichnenden Teil angegeben, dass der Abhitzekessel in einem Niederdruckteil mit einem Verdampfer und einem Überhitzer und einem Hochdruckteil mit dem Speisewasservorwärmer, einem Verdampfer und einem Überhitzer aufgeteilt ist und dass der Überhitzer des Niederdruckteils mit dem Wärmetauscher zur Erwärmung des Erdgases verbunden ist. Eine Anlage mit diesen Merkmalen ist in den aufgezeigten Druckschriften nicht offenbart, und diese Druckschriften enthalten auch keine Anregungen für eine derartige Ausbildung. Hier gelten sinngemäß die Ausführungen zum Anspruch 6, auf die hierzu verwiesen wird.

Die Ansprüche 2 bis 5 sind auf Merkmale zur Weiterbildung des Verfahrens nach Anspruch 1 und die Ansprüche 9 bis 15 auf Merkmale zur Weiterbildung der Vorrichtung nach Anspruch 7 oder Anspruch 8 gerichtet. Sie haben daher mit diesem Bestand.

gez.

Unterschriften