

Veröffentlichung im Amtsblatt	Ja/Nein
Publication in the Official Journal	Yes/No
Publication au Journal Officiel	Oui/Non

Aktenzeichen / Case Number / N° du recours : T 400/89 - 3.5.1

Anmeldenummer / Filing No / N° de la demande : 84 116 326.4

Veröffentlichungs-Nr. / Publication No / N° de la publication : 0 155 405

Bezeichnung der Erfindung: Einrichtung zur indirekten Gaskühlung der Ständer-
Title of invention: wicklung und/oder zur direkten Gaskühlung des Ständer-
Titre de l'invention : blechpaketes dynamoelektrischer Maschinen, vorzugsweise
für gasgekühlte Turbogeneratoren
Klassifikation / Classification / Classement : H02K 1/20, H02K 9/10

ENTSCHEIDUNG / DECISION

vom / of / du 8. März 1990

Anmelder / Applicant / Demandeur :

Patentinhaber / Proprietor of the patent / Siemens AG,
Titulaire du brevet :

Einsprechender / Opponent / Opposant : ABB

Stichwort / Headword / Référence :

EPÜ / EPC / CBE Art. 56

Schlagwort / Keyword / Mot clé : "Erfinderische Tätigkeit (bestätigt)"

Leitsatz / Headnote / Sommaire



Aktenzeichen: T 400/89 - 3.5.1

ENTSCHEIDUNG
der Technischen Beschwerdekammer 3.5.1
vom 8. März 1990

Beschwerdeführer: Asea Brown Boveri Aktiengesellschaft,
(Einsprechender) Mannheim (DE)

Vertreter:

Beschwerdegegner: Siemens Aktiengesellschaft,
(Patentinhaber) Berlin und München (DE)

Vertreter:

Angefochtene Entscheidung: Entscheidung der Einspruchsabteilung des
Europäischen Patentamts vom 8. Mai 1989, mit der
der Einspruch gegen das europäische Patent Nr.
0 155 405 aufgrund des Artikels 102(2) EPÜ
zurückgewiesen worden ist.

Zusammensetzung der Kammer:

Vorsitzender: P.K.J. van den Berg
Mitglieder: W. Riewald
E. Persson

Sachverhalt und Anträge

I. Auf die unter Inanspruchnahme der Prioritäten vom 21. März und 4. Dezember 1984 zweier Anmeldungen in Deutschland am 27. Dezember 1984 eingereichte europäische Patentanmeldung ist das europäische Patent 0 155 405 erteilt worden. Der Hinweis auf die Erteilung ist am 4. November 1987 bekanntgemacht worden.

II. Der erteilte und im Einspruchsverfahren sowie im Verfahren vor der Beschwerdekammer unverändert aufrechterhaltene Anspruch 1 lautet wie folgt:

"1. Einrichtung zur indirekten Gaskühlung der Ständerwicklung und/oder zur direkten Gaskühlung des Ständerblechpaketes dynamoelektrischer Maschinen, vorzugsweise für gasgekühlte Turbogeneratoren

- mit einem im wesentlichen hohlzylindrischen Ständerblechpaket (St);

- mit in Nuten (N) am Innenumfang des Ständerblechpaketes (2) eingelegten Wicklungsstäben (St10) der Ständerwicklung (St1);

- und mit einem Rotor (Ro) mit Rotorwicklung, der koaxial innerhalb der Bohrung (St2) des Ständerblechpaketes (2) mit Luftspalt (3) zu dessen Innenumfang umlaufend gelagert ist;

- wobei zwischen axial aneinandergereihten Teilblechpaketen (2.2) der Ständerblechpaketes (2) Distanzstege (2.1) unter Bildung von Radialschlitzten (2a, 2b) für Kühlgas eingefügt sind und die Radialschlitzte die ringförmigen Luftspalträume am Innenumfang des

Ständerblechpaketes (St) mit Kammerräumen (1.5) am Außenumfang des Ständerblechpaketes verbinden;

- welche Kammerräume Kaltgaskammern (1) umfassen, von denen das Kaltgas (f_k) radial einwärts durch radiale Kaltgasschlitze (2a) in zugehörige erste Luftspalträume (4a) gedrückt wird, und Warmgaskammern (5) umfassen, in welche aufgewärmtes Kühlgas (f_w) aus zweiten Luftspalträumen (4b) über radiale Warmgasschlitze (2b) radial auswärts gerichtet einströmt;

- wobei Kühlgas-Gebläsemittel und -Leiteinrichtungen an mindestens einem Maschinenende, vorzugsweise an beiden Maschinenenden, vorgesehen sind, welche das über Wärmetauscher gekühlte, Kühlgas als Kaltgas den Kaltgaskammern zuleiten und das aufgewärmte Kühlgas aus den Warmgaskammern wieder absaugen, dadurch gekennzeichnet,

- daß das Ständerblechpaket (2) innerhalb seiner Teilblechpakete (2.2) mit zahninternen Kühlkanälen (a, b, c, d; a', b', c', d'; h) versehen ist, welche mit radialen Kühlgasschlitzen (2a, 2b) kommunizieren; und

- daß die Bleche eines den radialen Kaltgasschlitzen (2a) am nächsten liegenden Teilpaketes (T1) des jeweiligen Teilblechpaketes (2.2) mit ersten gestanzten Langlöchern 12; 12.1) versehen sind, welche sich vom Jochbereich (8) bis in den Zahnbereich (9) hinein erstrecken, und daß die Bleche eines axial daran anschließenden Teilpaketes (T2) mit zweiten gestanzten Langlöchern (13; 13.1) versehen sind, welche sich mit den ersten Langlöchern (12 bzw. 12.1) zumindest in radialer Richtung überlappen und sich weiter in den Zahnbereich (9) erstrecken sowie zumindest mittelbar mit in den Luftspalt (3) mündenden Kühlgasauslaßschlitzen (d; d') des

Zahnkopfes kommunizieren."

III. Gegen die Erteilung hatte Asea Brown Boveri AG. Mannheim (DE) Einspruch eingelegt und beantragt, das Patent mangels einer seinem Gegenstand zugrundeliegenden erfinderischen Tätigkeit zu widerrufen. Zur Stützung ihres Vorbringens hat die Einsprechende innerhalb der Einspruchsfrist nach Artikel 99(1) EPÜ auf die folgenden druckschriftlichen Vorveröffentlichungen hingewiesen:

E1: DE-A-1 801 091,

E2: DE-A-2 156 674.

Nach Ablauf der Einspruchsfrist hat die Einsprechende noch auf die weiteren Dokumente

E3: DE-C-467 201 und

E4: FR-A-717 252

Bezug genommen.

Mit Entscheidung vom 8. Mai 1989 hat die Einspruchsabteilung den Einspruch zurückgewiesen.

IV. Gegen diese Entscheidung richtet sich die am 22. Juni 1989 eingegangene begründete Beschwerde der Einsprechenden, für die am 29. Juni 1989 die entsprechende Gebühr bezahlt worden ist.

Mit der Beschwerdebegründung hat die Einsprechende auf eine Reihe weiterer Dokumente hingewiesen.

Die Patentinhaberin hat auch dem erneuten Vorbringen der Einsprechenden widersprochen und ihr Patent nicht geändert.

Beide Parteien haben mündliche Verhandlung beantragt.

In einer die Ladung zur mündlichen Verhandlung begleitenden Mitteilung hat der Berichterstatter erklärt, daß von den erst nach Ablauf der Einspruchsfrist genannten Dokumente die folgenden noch als relevant angesehen werden könnten:

E5: DE-C-590 588

E6: DE-A-2 345 810

E7: US-A-2 615 938

E8: DE-A-3 334 501.

Eine mündliche Verhandlung wurde am 8. März 1990 durchgeführt.

- V. Die Beschwerdeführerin (Einsprechende) beantragte die Aufhebung der angefochtenen Entscheidung und den Widerruf des europäischen Patents Nr. 0 155 405.

Die Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) beantragte, die Beschwerde zurückzuweisen, hilfsweise die Aufrechterhaltung des Patents ohne den Patentanspruch 11.

- VI. Das Vorbringen der Beschwerdeführerin (Einsprechenden) läßt sich wie folgt zusammenfassen:

Im Oberbegriff des Anspruchs 1 ist ausgegangen von einer hinsichtlich der Ständerausführung absolut geläufigen Maschinenkonstruktion mit in Nutzen angeordneter Wicklung und mit radialen Kühlgasschlitzten. Die mittels Kühlgas-Gebläsemittel über Kaltgaskammern, die Radialschlitzte und Warmgaskammern erfolgende Kühlgasführung ist speziell der Entgegenhaltung E2 zu entnehmen.

Es ist dem Fachmann bekannt, daß die Erwärmung im Bereich

der Zähne am größten ist. Der Vorschlag, zahninterne Kühlkanäle vorzusehen, ist daher auch nicht mehr neu, wie die Entgegenhaltungen E5 bis E7 zeigen. Insbesondere zeigt E5, daß die Bleche der Teilpakete des Ständers mit gestanzten Langlöchern versehen sind, welche sich vom Jochbereich bis in den Zahnbereich erstrecken, wobei durch Langlöcher, die sich in nebeneinander liegenden Teilpaketen in radialer Richtung überlappen, zahninterne Kühlkanäle gebildet sind, die vom radialen Kühlgasschlitz zu in den Luftspalt der Maschine mündenden Auslaßschlitzen des Zahnkopfes führen. Die Entgegenhaltung E8 ist als nachveröffentlichte ältere nationale Anmeldung für die Neuheit des für den Vertragsstaat Deutschland gültigen Patentgegenstandes von Bedeutung.

VII. Das Vorbringen der Beschwerdegegnerin (Patentinhaberin) läßt sich wie folgt zusammenfassen: -

Die Innenkühlung der Statorzähne einer elektrischen Maschine nach E5 wird als "papierner" Stand der Technik angesehen. Das dort gezeigte Konzept konnte keine praktische Bedeutung erlangen, da nicht, wie beim Anmeldungsgegenstand, für die Zahninnenkühlung nur ein Teilstrom der die radialen Kühlschlitze zwischen den Teilblechpaketen durchströmenden Kühlluft abgezweigt wird. Es soll vielmehr die gesamte Kühlluft durch die Zähne gepreßt werden. Die in Figur 1 mit 3 bezeichneten und in Figur 4 näher dargestellten Distanzstücke sperren nämlich den radialen Luftschlitz 19 im Bereich der Ständerzähne vollständig ab. Es ergeben sich dabei im Bereich der Umlenkung des Luftstromes vom Luftschlitz 19 zu den zahninternen Kühlkanälen schwierig zu beherrschende Engstellen, die zu relativ großen Ausnehmungen 9 im Bereich des Ständerrückens zwingen. Dies wiederum führt zu einer erheblichen Behinderung des Magnetflusses, der in diesem Bereich von seiner radialen Richtung in den Zähnen

in die Umfangsrichtung innerhalb des Ständerrückens umgelenkt werden muß.

Auch nach E7 wird der gesamte Luftstrom durch die zahninternen Kühlkanäle 29 geführt bevor er in radiale Kühlkanäle 27 zwischen den Teilblechpaketen 28 umgelenkt wird.

Es wird daher als wesentliches erfinderisches Prinzip beim Patentgegenstand angesehen, daß im Bereich der Zähne die Radialschlitzkühlung nicht unterbunden ist sondern durch eine nach einem Bypass-Prinzip angeordnete Zahninnenkühlung ergänzt ist.

Ein ähnliches Bypass-Prinzip ist zwar in E6 verwirklicht. Es handelt sich dort jedoch um zahninterne Kühlschlitz 12, 13, 14, die in der gezeigten Weise nur in den Endzähnen des Blechpaketes angeordnet werden können, die nicht durch Nutverschlußkeile abgeschlossen werden müssen. Die dort die ganze Längerstreckung eines Zahnes durchsetzende und zum Luftspalt hin offene Kühlschlitzanordnung bedingt eine Schwächung der mechanischen Festigkeit des Zahnes, die das Eintreiben von Nutverschlußkeilen unmöglich macht.

Die Formulierung des Anspruchs 11 erscheint zwar auf den ersten Blick mißverständlich, da eine Ausführung des Raumes zwischen den Zahnköpfen "innerhalb der radialen Kühlgasschlitz" den Eindruck erweckt, daß im Widerspruch zum vorher Gesagten auch beim Patentgegenstand eine vollständige Umlenkung des Kühlgasstromes aus den radialen Kanälen in die zahninternen Kühlkanäle als Alternative beabsichtigt ist. Dies ist nicht beabsichtigt. Es sollen vielmehr nur die Streukanäle zwischen den Ständerzahnköpfen ausgefüllt werden (vgl. auch Spalte 8, Zeilen 36 bis 42). Diese liegen bekanntlich zwischen den

in Umfangsrichtung aufeinander folgenden Zähnen innerhalb der Teilpakete und nicht innerhalb der radialen Kühlschlitze. Wegen der mißverständlichen Formulierung könnte aber auch auf den Anspruch 11 verzichtet werden.

Entscheidungsgründe

1. Die Beschwerde ist zulässig.
2. Neuheit.

Eine Einrichtung zur indirekten Gaskühlung der Ständerwicklung und zur direkten Gaskühlung des Ständerblechpaketes einer dynamoelektrischen Maschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 ist bekannt aus dem Dokument E2, und die entsprechenden Merkmale sind auch in der vorliegenden Beschreibungseinleitung, Spalte 1, Zeilen 3 bis 55 und in Verbindung mit den Figuren 1 bis 4 als Stand der Technik gewürdigt. Es sei in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, daß die Figuren in E2 zwar eine von den Figuren 1 bis 4 des Patentes abweichende Anordnung der Kalt- und Warmgaskammern zeigt, daß aber die im vorliegenden Patent beschriebene Ausführung mit axial abwechselnd hintereinander angeordneten Kalt- und Warmgaskammern in E2 auf Seite 3 ursprüngliche Seiten-Numerierung, letzter Absatz und Seite 4, erster Absatz beschrieben ist. Zahninterne Kühlkanäle (Figuren 3 und 5, Bezugszeichen 9) können zwar in Verbindung mit der in E2 beschriebenen besonderen Ausführungsform der Kalt- und Warmgasführung vorgesehen sein. Jedoch verbinden diese zahninternen Kühlkanäle axial benachbarte Radialschlitze und nicht, wie beim Gegenstand des Patents, die Radialschlitze mit Kühlgasauslaßschlitzen der Zahnköpfe.

Die im Kennzeichen des Anspruchs 1 spezifizierte Anordnung

von zahninternen Kühlkanälen ist mithin gegenüber E2 neu.

E1 offenbart einen Rotor und keinen Stator. Die Blechschnitte 5 und 6 (Figuren 3 und 4) mit sich in radialer Richtung überlappenden Aussparungen 13 bzw. 14 dienen zur Bildung der radial verlaufenden Kühlschlitze 11 (Figur 1). Zahninterne Kühlkanäle innerhalb der zwischen den radialen Kühlschlitzen liegenden Teilblechpakete (Blechschnitt 4, Figur 2) sind nicht vorgesehen. E3 beschreibt ebenfalls nur eine ähnliche Bildung von radialen Kühlkanälen durch Blechschnitte mit sich überlappenden Öffnungen.

E4 beschreibt etliche Ausführungsformen der Kühlgasführung unter Verwendung von Kaltgaskammern und Warmgaskammern, wobei Kühlkanäle die Teilblechpakete zwischen den Radialschlitzen durchsetzen. Zahninterne Kühlkanäle sind jedoch nicht vorgesehen.

Mit den kennzeichnenden Merkmalen vergleichbare zahninterne Kühlkanäle sind lediglich in den Entgegenhaltungen 5 bis 7 offenbart. Abgesehen davon, daß diese Dokumente nicht die im Oberbegriff spezifizierten Einheiten der Kaltgas- und Warmgasführung offenbaren, bestehen aber auch die von der Patentinhaberin herausgestellten weiteren Unterschiede:

Nach E5 und E7 verbinden die Radialschlitze nicht unmittelbar die ringförmigen Luftspalträume am Innenumfang des Ständerblechpaketes mit den Räumen am Außenumfang des Ständerblechpaketes (vgl. den vorliegenden Anspruch 1, Spalte 9, Zeilen 1 bis 6). Dieser direkte Weg ist nach E5 durch die Distanzstücke 3 (Abb. 1 und 4) und nach E7 durch die Art der in der Radialschlitzen angeordneten Blechschnitte nach Figur 5 versperrt. Die in E6 dargestellten zahninternen Kühlschlitze weisen in allen Blechen des

Ständerblechpaketes einheitliche in den Luftspalt mündende Langlöcher auf. Sich überlappende Langlöcher gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des vorliegenden Anspruchs 1 sind nicht vorgesehen.

Das Dokument E8 ist am 29.03.1984, also nach dem ersten dem vorliegenden Patent zugrundeliegenden Prioritätsdatum (21.03.84) veröffentlicht worden. Da eine Überprüfung die Rechtmäßigkeit der Inanspruchnahme dieser Priorität für den Gegenstand des Anspruchs 1 ergeben hat, bleibt E8 für die Frage der Patentfähigkeit dieses Anspruchs außer Betracht.

3. Erfinderische Tätigkeit.

Das Prinzip, das Kühlgas für den Ständer einer dynamoelektrischen Maschine durch zahninterne Kühlkanäle zu leiten, um die Wärmeabfuhr von diesen wärmemäßig besonders hoch belasteten Stellen wirksamer zu gestalten, ist seit langem aus E5 bekannt. Es wurde zwischenzeitlich auch bei einer Anordnung gemäß E7 verwirklicht und fand auch in jüngerer Zeit eine weitere Ausbildung, insbesondere für Turbogeneratoren, durch E6.

Der Gedanke, eine zahninterne Kühlgasführung auch bei einer dynamoelektrischen Maschine der dem Oberbegriff zugrundeliegenden Art (wie z. B. aus E2 bekannt) anzuwenden, bedingt daher für sich alleine noch keine erfinderische Tätigkeit. Die genannten Dokumente E5 bis E7 bieten jedoch, wie seitens der Anmelderin dargelegt worden ist, noch keine wirklich praktikablen Lösungen.

So erscheint z. B. die Kühlgasführung nach E5, gerade für den gemäß dem vorliegenden Anspruch 1 bevorzugten Anwendungsfall bei Turbogeneratoren, völlig ungeeignet. Turbogeneratoren haben üblicherweise offene Nuten zum

Einlegen der Wicklungsstäbe und nicht halbgeschlossene Nuten, wie in E5 gezeigt. Die bei offenen Nuten schmaleren Zahnköpfe könnten nicht derart große Kühlgasauslaßschlitze aufweisen wie sie in E5 dargestellt sind. Auch die in E7 dargestellten Blechschnitte zeigen halbgeschlossene Nuten. Auch dort sind relativ breite Öffnungen in den Zahnköpfen vorgesehen, durch die der gesamte Luftstrom zu den Radialschlitzen geführt ist.

Der Gedanke der Bypass-Luftführung, d. h. der Gedanke, nur einen Teilstrom der Luftströmung in den Radialschlitzen abzuzweigen, um diesen Teilstrom durch die zahninternen Kühlkanäle zu leiten, ist zwar in E6 auch schon verwirklicht. Es ist aber der Patentinhaberin zuzustimmen, daß die dort offenbarte Konstruktion wegen der Schwächung der Zahnköpfe gegenüber seitlichen mechanischen Kräften (z. B. durch Nutverschlußkeile) zunächst nur für die Endzähne am Austritt der Wicklungsstäbe aus dem Blechpaket des Ständers geeignet ist. Um auch die Zähne im Inneren des Statorblechpaketes in ähnlicher Weise mit zahninternen Kühlkanälen auszurüsten, bedurfte es des weiteren Schrittes, die Bleche innerhalb eines Teilblechpaketes so zu gestalten, daß die Schlitze in den Blechen nicht alle bis zum Zahnkopf durchgeführt sind, woraus sich die im Kennzeichen des Anspruchs 1 spezifizierte Überlappung von Langlöchern in radialer Richtung ergibt. Bei dieser Lösung weisen die Zähne innerhalb jedes durch die zwischen-geschalteten Radialschlitze gebildeten Teilblechpaketes, in axialer Richtung gesehen, zumindest einen Teilbereich auf, bei dem der Zahnkopf gegenüber seitlich auftretenden Kräften mechanisch nicht geschwächt ist (Figur 5 und 6: Teilpakete T1; Figuren 11 und 13: Teilpakete T2).

Eine äußerliche Ähnlichkeit der Luftführungsdarstellung

gemäß den Figuren 5 und 11 mit den Darstellungen der Luftführung nach den Dokumenten E1, Figur 1 und E3, Figuren 1 bis 4, 6 und 7, kann die Anerkennung einer erfinderischen Tätigkeit nicht in Frage stellen, da in den genannten Dokumenten das Problem der Bildung zahninterner Kühlkanäle überhaupt nicht angesprochen ist. Vielmehr handelt es sich um die Bildung von radial verlaufenden Kühlschlitzten zwischen den den Magnetfluß führenden Teilblechpaketen durch besonders gestaltete Blechschnitte. In diesen sind sich überlappende Aussparungen (E1: 13 bzw. 14; E3: 8 und 9) vorgesehen, die eindeutig den Magnetfluß im Ständer- (bzw. Läufer-) Rücken behindern, so daß von diesem Dokumenten keine Anregung ausgehen konnte für eine Kühlluftführung innerhalb des magnetisch aktiven Teiles der Ständer-Teilblechpakete.

Die Dokumente E1 bis E7 sind mithin auch in einer Zusammenschau nicht geeignet, die erfinderische Tätigkeit in Frage zu stellen.

4. Weitere von der Einsprechenden genannte Dokumente.

Die Kammer hat im Rahmen des Ermittlungsgrundsatzes nach Artikel 114(1) EPÜ die von der Einsprechenden noch weiterhin lange nach Ablauf der Einspruchsfrist genannten Dokumente (FR-A-571 252; Fr-A-497 839; DE-C-412 513) überprüft und ist zu dem Ergebnis gekommen, daß es sich bei der FR-A-571 252 offenbar um einen Schreibfehler handelt und daß die beiden anderen Dokumente weniger relevant sind (siehe Bescheid vom 03.11.89).

Unter Anwendung der Ermessensspielraumes nach Artikel 114(2) EPÜ werden diese Dokumente daher nicht weiter berücksichtigt. Einer Begründung der fehlenden Relevanz bedarf es dabei nicht (vgl. auch die Ent-

scheidung T156/84, veröffentlicht AB1. EPA 10/1988, Seiten 372-381).

5. Da mithin die Einrichtung nach Anspruch 1 als neu und erfinderisch anzusehen ist, bestehen keine Bedenken gegen eine Aufrechterhaltung des Anspruchs 1.
6. Die abhängigen Patentansprüche 2 bis 13 betreffen zweckmäßige Ausführungsformen der Einrichtung nach Anspruch 1. Soweit ihre Gegenstände ebenfalls durch die erste in Anspruch genommene Priorität (21.03.84) gedeckt sind, bestehen daher auch gegen diese Ansprüche keine Einwendungen.

Der Gegenstand des Anspruchs 10 ist im Hinblick auf die zusätzliche Lochstanzungen nicht durch die erste Priorität gedeckt (Bescheid vom 03.11.89, Seite 2, erster Absatz). Demgegenüber ist das Dokument E8 daher als Stand der Technik anzusehen. Nach diesem Dokument werden durch sich gegenseitig überlappende Langlöcher Kühlluftkanäle geschaffen, die vom Zahnkopf bis in den Ständerücken führen. Die Aufteilung des Ständerblechpaketes in von radialen Kühlschlitzen getrennte Teilblechpakete ist hier ganz vermieden. Es handelt sich mithin um eine grundsätzlich andere Lösung als die vorliegende erfindungsgemäße Bypass-Lösung, bei der nur für den unmittelbaren Bereich der Zähne zahninterne Kühlkanäle von den Radialschlitzen abgezweigt sind.

Neuheit und erfinderische Tätigkeit stehen daher auch für den Gegenstand des Anspruchs 10 außer Frage.

Bezüglich des Anspruchs 11 hat die Kammer nach der klarstellenden Erklärung der Patentinhaberin keine weiteren Bedenken.

Entscheidungsformel

Aus diesen Gründen wird entschieden:

Die Beschwerde der Einsprechenden wird zurückgewiesen.

Der Geschäftsstellenbeamte:

Der Vorsitzende:

S. Fabiani

P.K.J. van den Berg