



BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 3/15

(Aktenzeichen)

Verkündet am
17. August 2015

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2010 055 823.0

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 17. August 2015 unter Mitwirkung des Richters Dr.-Ing. Scholz als Vorsitzender, der Richterin Kirschneck sowie der Richter Dipl.-Phys. Dipl.-Wirtsch.-Phys. Arnoldi und Dipl.-Ing. Matter

beschlossen:

Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 K des Deutschen Patent- und Markenamts vom 5. November 2014 aufgehoben und das Patent mit der **Nummer** 10 2010 055 823 erteilt.

Bezeichnung: Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Maschine und Maschine mit Faserspaltrohr

Anmeldetag: 23. Dezember 2010

Der Patenterteilung liegen folgende **Unterlagen** zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 9 gemäß Hauptantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 17. August 2015,
angepasste Beschreibung, Seiten 1 bis 21, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 17. August 2015,
8 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 bis 9, vom Anmeldetag 23. Dezember 2010.

Gründe

I.

Das Deutsche Patent- und Markenamt - Prüfungsstelle für Klasse H 02 K - hat die am 23. Dezember 2010 eingereichte Anmeldung mit Beschluss vom 5. November 2014 mit der Begründung zurückgewiesen, der Gegenstand der Ansprüche 1 und 10 nach dem einzigen Antrag beruhe nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

Gegen diesen, der Anmelderin am 10. November 2014 zugestellten Beschluss richtet sich deren Beschwerde vom 3. Dezember 2014, eingegangen beim Deut-

schen Patent- und Markenamt am selben Tag. Sie hat in der mündlichen Verhandlung am 17. August 2015 neue Unterlagen eingereicht und stellt den Antrag,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 K des Deutschen Patent und Markenamts vom 5. November 2014 aufzuheben und das nachgesuchte Patent aufgrund folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 9 gemäß Hauptantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 17. August 2015,

angepasste Beschreibung, Seiten 1 bis 21, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 17. August 2015,

8 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 bis 9, vom Anmeldetag 23. Dezember 2010.

Der in der mündlichen Verhandlung am 17. August 2015 überreichte und auf ein Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Maschine gerichtete Anspruch 1 lautet unter Einfügung einer Gliederung:

M1 Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Maschine mit einem zylinderförmigen Stator, welcher eine zentrische und sich entlang der Maschinenachse erstreckende Statorbohrung sowie wenigstens eine Wicklung (11), welche eine Vielzahl um eine Maschinenachse (M) verteilte und jeweils in sich parallel entlang der Maschinenachse (M) erstreckende Nuten (3) eines zylinderförmigen Blechpaketes (2) des Stators aufgenommene Wicklungsabschnitte oder Leiter aufweist, umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass

M1.0 ein faserverstärktes,

- M 1.1** im Wesentlichen zylinderförmiges und zumindest abschnittsweise dünnwandiges Spaltröhr (1) im Wesentlichen zentrisch zu der Maschinenachse (M) in die Statorbohrung des Stators mittels einer Übermaßpassung eingepresst wird,
- M1.1.1** um den Stator gegenüber einem innerhalb der Statorbohrung liegenden Rotorelement (5) fluiddicht abzudichten,
- M1.1.2** derart, dass ein Übergang des Kühlmediums von dem Stator zu dem Rotor vermieden wird,
- M1.2** wobei das Blechpaket (2) und/oder die Wicklung (11) mittels eines flüssigen Kühlmittels, welches im Wesentlichen durch die Nuten (3) des Blechpaketes (2) und/oder durch separat angeordnete Kühlkanäle des Blechpaketes (2) geleitet wird, gekühlt werden/wird,
- M1.2.1** und das Kühlmittel zumindest abschnittsweise einen radial nach innen wirkenden Umfangsdruck auf das Spaltröhr (1) ausübt, welcher im Wesentlichen geringer ist als eine durch die Übermaßpassung verursachte zumindest abschnittsweise radial nach außen wirkende und durch die Druckspannung des Spaltröhres verursachte Druckkraft,
- M1.3** und wobei vor dem Einpressen des Spaltröhres (1) jeweils an Stirnseiten des zylinderförmigen Stators eine sich im Wesentlichen parallel zu den Stirnseiten erstreckende und im Wesentlichen zentrisch mit der Maschinenachse (M) gelagerte ringförmige Endscheibe (4) mit dem Blechpaket verbunden wird, welche gleichmäßig um die Maschinenachse (M) verteilte und sich von der Maschinenachse (M) radial nach außen erstreckende Aussparungen aufweist, durch welche die Wicklung ebenso geführt wird, wie durch die Nuten (3) des Blechpaketes (2)
- M1.4** und an welcher Endscheibe (4) jeweils ein zentrisch zu der Maschinenachse (M) ausgerichtetes Rohrelement (5) zur Wickelkopfabschottung angeordnet wird.

Der in der mündlichen Verhandlung am 17. August 2015 überreichte und auf eine elektrische Maschine gerichtete nebengeordnete Anspruch 7 lautet unter Einfügung einer Gliederung:

- M7** Elektrische Maschine mit einem zylinderförmigen Stator mit wenigstens einer Wicklung (11), welche eine Vielzahl um die Maschinenachse verteilte und jeweils in sich parallel entlang der Maschinenachse erstreckende Nuten (3) eines zylinderförmigen Blechpaketes (2) des Statorelementes aufgenommene Wicklungsabschnitte oder Leiter aufweist, und wobei der Stator eine im Wesentlichen zentrische und sich entlang der Maschinenachse (M) erstreckende Statorbohrung aufweist,
- M7.0** in welcher ein faserverstärktes
- M7.1** und im Wesentlichen zylinderförmiges und zumindest abschnittsweise dünnwandiges Spaltrohr (1) mittels Übermaßpassung eingepresst ist,
- M7.1.1** um eine fluiddichte Abdichtung zwischen dem Stator und einem innerhalb der Statorbohrung liegendem Rotorelement (5) zu ermöglichen,
- M7.1.2** wobei ein Übergang des Kühlmediums von dem Stator zu dem Rotor vermieden und
- M7.1.3** wobei das Spaltrohr in Form einer Übermaßpassung ausgebildet ist, und
- M7.2** wobei das Blechpaket (2) und/oder die Wicklung (11) mittels eines flüssigen Kühlmittels, welches im Wesentlichen durch die Nuten (3) des Blechpaketes (2) und/oder durch separat angeordnete Kühlkanäle des Blechpaketes (2) geleitet wird, gekühlt werden/wird,
- M7.2.1** und das Kühlmittel zumindest abschnittsweise einen radial nach innen wirkenden Umfangsdruck auf das Spaltrohr (1) ausübt, welcher

im Wesentlichen geringer ist als eine durch die Übermaßpassung verursachte zumindest abschnittsweise radial nach außen wirkende und durch die Druckspannung des Spaltrohres verursachte Druckkraft,

M7.3 wobei der Stator an Stirnseiten zusätzlich parallel zu den Stirnseiten erstreckende Endscheiben (4) aufweist,

M7.4 an denen im Bereich einer um die Maschinenachse (M) verlaufenden Statorbohrung des Stators jeweils ein im Wesentlichen mit der Maschinenachse (M) zentriertes und im Wesentlichen orthogonal zu der Endscheibe (4) ausgerichtetes und sich von dem Statorelement weg-streckendes Rohrelement (5) zur Wickelkopfabschottung angeordnet ist.

Im Prüfungsverfahren wurden als Stand der Technik die folgenden Entgegenhaltungen genannt:

- E1:** EP 1 271 747 A1
- E2:** US 2 721 280 A
- E3:** EP 0 111 764 A1
- E4:** DE 23 42 050 A1
- E5:** US 3 727 085 A
- E6:** US 3 629 627 A
- E7:** US 2 698 911 A
- E8:** US 2 961 716 A
- E9:** DE 10 2004 013 721 A1.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die statthafte und auch sonst zulässige Beschwerde hat insoweit Erfolg als sie zur Aufhebung des angefochtenen Beschlusses und zur Patenterteilung gemäß dem in der mündlichen Verhandlung gestellten Antrag führt.

1. Die Anmeldung beschäftigt sich mit einem Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Maschine mit einem zylinderförmigen Stator und mit einer solchen elektrischen Maschine. Der Stator umfasst eine zentrische und sich entlang der Maschinenachse erstreckende Statorbohrung sowie wenigstens eine Wicklung, die eine Vielzahl um die Maschinenachse verteilte Wicklungsabschnitte oder Leiter aufweist, die jeweils in sich parallel entlang der Maschinenachse erstreckende Nuten eines zylinderförmigen Blechpaketes des Stators aufgenommen sind (vgl. ursprüngliche Beschreibung S. 1, Z. 1 – 4 und ursprüngliche Ansprüche 1 und 10).

Da der durch den Luftspalt zwischen Stator und Rotor einer elektrischen Maschine verursachte magnetische Widerstand umso höher sei, je größer der Luftspalt sei, solle dieser so klein wie möglich gehalten werden (S. 2, Z. 11 – 13).

Bei sogenannten Spaltröhropumpen werde im Luftspalt zwischen dem von dem Fördermittel umspülten Rotor und dem Stator ein Spaltrohr angeordnet, um ein Eindringen der Flüssigkeit in den Stator zu verhindern. Da das Spaltrohr den Luftspalt der Maschine vergrößere und damit die magnetischen Eigenschaften der Maschine negativ beeinflusse, sei es erforderlich, die Wandstärke des Spaltröhres so gering wie möglich auszubilden. Durch das den Rotor umfließende und unter Druck stehende Fördermittel werde das Spaltrohr mit einer radial nach außen gerichteten Druckkraft (Innendruck) beaufschlagt, wodurch das Spaltrohr an den Stator gepresst und somit durch dessen Blechpaket gestützt werde. Demzufolge werde bei solchen Spaltröhropumpen eine Deformierung des sehr dünnwandigen Spaltröhres vermieden (S. 2, 15 – 35).

Im Gegensatz zu den Spaltröhropumpen wäre eine Nutzung eines Spaltröhres bei einem flüssigkeitsgekühlten Elektromotor, bei dem die Kühlflüssigkeit zur Kühlung der Statorwicklungen durch die Hohlräume der Nuten geleitet wird, nicht denkbar.

Denn in diesem Fall würde das Spaltrrohr mit einem radial nach innen wirkenden Außendruck beaufschlagt, dem das Spaltrrohr kaum einen Gegendruck entgegenbringen könne. Zudem befinde sich auf der Innenseite des Spaltröhres kein das Spaltrrohr stützendes Element, welches den Gegendruck zu dem durch das Kühlmedium erzeugten Außendruck aufbringen könne. Demzufolge würde sich das Spaltrrohr unter dem Außendruck des Kühlmediums nach innen einbeulen und den Rotor berühren, was eine Beschädigung der elektrischen Maschine zur Folge hätte (S. 3, Z. 1 – 14).

Demnach sei es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Maschine sowie eine elektrische Maschine mit einem Stator sowie einem Spaltrrohr zur Verfügung zu stellen, welche den kritischen radial nach innen auf das Spaltrrohr gerichteten Außendruck ausgleicht, um eine Deformierung des Spaltröhres in einer flüssigkeitsgekühlten elektrischen Maschine zu vermeiden, ohne die Wandstärke des Spaltröhres zumindest im Bereich des Blechpaketes zu erhöhen (S. 3, Z. 16 – 21).

Gelöst werde diese Aufgabe durch ein faserverstärktes, im Wesentlichen zylindrisches und zumindest abschnittsweise dünnwandiges Spaltrrohr, das im Wesentlichen zentrisch zur Maschinenachse in die Statorbohrung des Stators mittels einer Übermaßpassung eingepresst werde, um den Stator gegenüber einem innerhalb der Statorbohrung liegendem Rotorelement fluiddicht abzudichten (S. 3, Z. 34 – S. 4, Z. 3).

Die Übermaßpassung wird auch als Presspassung bezeichnet (S. 4, Z. 18, 19). Zwischen dem Spaltrrohr und dem Stator stelle sich ein Pressverband ein (S. 5, Z. 22).

Eine weitere kraftschlüssige Verbindung zwischen Spaltrrohr und Stator werde durch Verguss des Spaltröhres geschaffen. Hierzu würden vor dem Einpressen des Spaltröhres an den beiden Stirnseiten des Stators ringförmige Endscheiben mit dem Blechpaket verbunden, z. B. über eine Schweißverbindung. An jeder der beiden Endscheiben werde in axialer Richtung nach außen ein sogenanntes Rohrelement zur Wickelkopfabschottung angebracht. Zwischen der Außenseite

des Spaltrohrs und der Innenseite des Rohrelements verbleibe ein Spalt, der mit einer Füllmasse (z. B. PU) aufgefüllt werde (S. 7, Z. 7 – 19; S. 9, Z. 1 – 7). Hierdurch ergebe sich eine zusätzliche Stabilität zwischen dem Spaltrohr und dem Blechpaket des Stators (S. 9, Z. 13 – 16; S. 18, Z. 27, 28).

Weiterhin könne das Spaltrohr in den Stator eingeklebt werden, um eine zusätzliche kraftschlüssige Verbindung zwischen Stator und Spaltrohr zu erzielen (S. 6, Z. 6 – 22). Zusätzlich könne das Spaltrohr in den Bereichen der Wickelköpfe durch an einer inneren Oberfläche des Spaltrohres angeordnete Lagerschilde abgestützt werden (S. 10, Z. 22, 23).

2. Als Fachmann sieht der Senat ein Team bestehend aus einem Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Maschinenbau und einem Diplom-Ingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik, die beide über eine langjährige Berufserfahrung in der Entwicklung von elektrischen Maschinen verfügen (vgl. BGH, Urteil vom 6. März 2012 – X ZR 78/09, GRUR 2012, 482 – Pfeffersäckchen). Bei der Entwicklung einer flüssigkeitsgekühlten elektrischen Maschine mit Faserspaltrohr und eines geeigneten Herstellungsverfahrens treten regelmäßig miteinander verzahnte mechanische und elektrotechnische Aufgabestellungen auf, die die beiden in enger Abstimmung gemeinsam bearbeiten.

3. Die Gegenstände der geltenden Ansprüche erweitern den Gegenstand der Anmeldung nicht (§ 38 PatG).

Die Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 1 vom 17. August 2015 sind in den ursprünglichen Unterlagen wie folgt offenbart:

M1, M1.0, M1.1, M1.1.1	Anspruch 1
M1.1.2	Beschreibung, S. 5, Z. 1, 2
M1.2	Anspruch 7
M1.2.1	Anspruch 8

M1.3, M1.4 Anspruch 3

Die Merkmale des Gegenstands des nebengeordneten Anspruchs 7 vom 17. August 2015 sind in den ursprünglichen Unterlagen wie folgt offenbart:

M7, M7.0, M7.1, M7.1.1	Anspruch 10
M7.1.2	Beschreibung, S. 5, Z. 1, 2
M7.1.3	Beschreibung S. 7, Z. 1, 2 (dort wird ausgeführt, dass das Spaltrohr in einer – nicht erfindungsgemäßen Variante – „lediglich als <u>Übergangspassung ausgebildet</u> “ ist; damit kann im Lichte der gesamten Anmeldeunterlagen als offenbart gelten, dass es sonst als <u>Übermaßpassung ausgebildet</u> ist)
M7.2	Anspruch 7
M7.2.1	Anspruch 8
M7.3, M7.4	Anspruch 12

Die Unteransprüche 2 bis 6, 8 und 9 sind inhaltlich identisch mit den ursprünglichen Unteransprüchen 2, 4, 5, 6, 9, 11 und 13.

4. Einige Merkmale der Gegenstände der Ansprüche 1 und 7 bedürfen der Auslegung.

Die Angabe in den Merkmalen M1.1 und M7.1, dass das Spaltrohr mittels einer Übermaßpassung in die Statorbohrung des Stators eingepresst wird bzw. ist, schränkt die Art und Weise der Herstellung dieses Pressverbandes nicht ein, zumal in den Anmeldeunterlagen keine genauen Angaben hierzu enthalten sind. So

könnte das Spaltrohr beispielsweise gekühlt und daher einen geringeren Durchmesser als bei Raumtemperatur aufweisend in die Statorbohrung eingeführt werden. Die anschließende Erwärmung des Spaltrohres auf die Temperatur des Stators würde aufgrund der damit einhergehenden Ausdehnung des Spaltrohres zu einer Übermaßpassung zwischen Spaltrohr und Statorbohrung führen. Das Spaltrohr wäre mittels einer Übermaßpassung in die Statorbohrung eingepresst.

Ebenso wäre es möglich, dass das Spaltrohr wiederum einen geringeren Durchmesser als die Statorbohrung aufweisend in diese eingeschoben und dann mittels einer Aufweitvorrichtung so aufgeweitet wird, dass sich abschließend ein Pressverband aufgrund der Übermaßpassung von Spaltrohr im Verhältnis zur Statorbohrung ergibt.

Das Spaltrohr könnte als weitere Variante an der in die Statorbohrung einzuführenden Seite eine Fase aufweisen, die es erlaubt, das Spaltrohr in Richtung der Maschinenachse etwas in die Statorbohrung einzuführen und dann unter Kraftaufwand tiefer in die Statorbohrung einzutreiben. Auch in diesem Fall wäre das Spaltrohr mittels einer Übermaßpassung in die Statorbohrung eingepresst worden.

Das Merkmal M7.1.3 des Gegenstands des Anspruchs 7 („wobei das Spaltrohr in Form einer Übermaßpassung ausgebildet ist“) bedarf ebenfalls der Auslegung. Grundsätzlich bezeichnet eine bestimmte Passungsart (z. B. Übermaßpassung, Übergangspassung, Spielpassung) die maßliche Beziehung zwischen zwei gepaarten, toleranzbehafteten Teilen. Beide Teile weisen das gleiche Nennmaß auf; je nach Passungsart unterscheiden sich jedoch Lage und Größe der Toleranzfelder. Die Angabe im Merkmal M7.1.3 ist somit für sich genommen unvollständig, weil nur ein Teil, das Spaltrohr, genannt ist und das andere Teil fehlt. Unter Beachtung der Merkmale M7 und M7.1 („Statorbohrung [...] in welcher ein [...] Spaltrohr (1) mittels Übermaßpassung eingepresst ist“) versteht der Fachmann das Merkmal M7.1.3 jedoch so, dass das Spaltrohr und die Statorbohrung die beiden gepaarten Teile sind, die eine Übermaßpassung aufweisen. Das Merkmal M7.1.3 geht inhaltlich damit nicht über die Merkmale M7 und M7.1 hinaus.

5. Der Gegenstand des Anspruchs 1 und der Gegenstand des nebengeordneten Anspruchs 7 gelten als neu (§ 3 PatG).

5.1 Entgegenhaltung **E9**

Der Senat erachtet die **E9** als nächstkommenden Stand der Technik. Bezüglich der Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 1 nach Hauptantrag ist aus der **E9** in den Worten des Anspruchs 1 bekannt (Bezugszeichen aus der **E9**):

M1 Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Maschine (1; 14; 17; 37) mit einem zylinderförmigen Stator (3), welcher eine zentrische und sich entlang der Maschinenachse erstreckende Statorbohrung sowie wenigstens eine Wicklung, welche eine Vielzahl um eine Maschinenachse verteilte und jeweils in sich parallel entlang der Maschinenachse erstreckende Nuten (7) eines zylinderförmigen Blechpaketes (6) des Stators (3) aufgenommene Wicklungsabschnitte oder Leiter (11) aufweist, umfasst,

(vgl. den konstruktiven Aufbau der in den Figuren 1, 2, 3 und 5 dargestellten elektrodynamischen Maschinen 1, 14, 17 und 37)

M1.1 (ein) im Wesentlichen zylinderförmiges und zumindest abschnittsweise dünnwandiges Spaltröhr (13; 15; 18) im Wesentlichen zentrisch zu der Maschinenachse in die Statorbohrung des Stators (3) mittels einer Übermaßpassung eingepresst wird,

(vgl. das im Anspruch 4 genannte „Verschlusselement“ 13, 15, 18, das in den Figuren 1, 2, 3, 5 und 6 dargestellt ist; gemäß Absatz [0033] wird das als Blechröhr 18 ausgebildete Verschlusselement (= Spaltröhr) mit Hilfe einer Aufweitvorrichtung gemeinsam mit dem Stator 3 so weit aufgeweitet, dass die Rückfederung des Stators 3 etwas höher ist als die des Blechröhres 18; nach Entfernen der Aufweitvorrichtung ist das Blechröhr 18 deshalb durch die Rückfederkraft des Stators geklemmt; dies bedeutet nichts anderes als dass das Blechröhr (= Spaltröhr) abschließend einen größeren Durchmesser

als der Stator aufweist, d. h. es wird mittels einer Übermaßpassung in die Statorbohrung eingepresst;

M1.1.1 um den Stator (3) gegenüber einem innerhalb der Statorbohrung liegenden Rotorelement (4) fluiddicht abzudichten

(vgl. Absatz [0029]: *„Die Stator-Bohrung ist mit diesem Verschlusselement 13 komplett ausgekleidet. Es verhindert, dass das Kühlmedium auch mit dem Rotor 4 in Berührung kommt.“*)

M1.1.2 derart, dass ein Übergang des Kühlmediums von dem Stator (3) zu dem Rotor (4) vermieden wird,

(vgl. Absatz [0029]: *„Die Stator-Bohrung ist mit diesem Verschlusselement 13 komplett ausgekleidet. Es verhindert, dass das Kühlmedium auch mit dem Rotor 4 in Berührung kommt.“*)

M1.2 wobei das Blechpaket (6) und die Wicklung (11) mittels eines flüssigen Kühlmittels, welches im Wesentlichen durch die Nuten (7) des Blechpaketes (6) und durch separat angeordnete Kühlkanäle (16; 47, 48) des Blechpaketes (6) geleitet wird, gekühlt werden.

(vgl. Absatz [0009]: *„Außer dem elektrischen Leiter werden insbesondere auch andere Bestandteile der zu kühlenden Komponente, wie zum Beispiel ein Blechpaket, in das der elektrische Leiter zumindest bereichsweise eingebettet ist, von dem flüssigen Kühlmedium umströmt und damit ebenfalls gekühlt.“*; Absatz [0008]: *„im Wesentlichen unmittelbaren Umströmung der Hauptwärmequelle, also des stromdurchflossenen Leiters“*; Absatz [0014]: *„Die ohnehin zur Verlegung des elektrischen Leiters erforderliche Nut wird gleichzeitig auch als Strömungskanal verwendet.“*; Absatz [0031]: *„Strömungskanal 16 für das flüssige Kühlmedium“*; Absatz [0047]: *„Ausnahmen, die durch das Einbringen des Statorblechpaketes 6 geschlossen werden und dann einen Strömungskanal für das Kühlmedium bilden.“*)

Im Unterschied zum Gegenstand des Anspruchs 1, Merkmal 1.0 ist die faserverstärkte Ausführung des Spaltrohres aus der **E9** nicht bekannt. Dort ist das Spaltrohr als Kupferfolie, Edelstahlfolie, Abs. [0030], oder Blechrohr aus Edelstahl ausgebildet, Abs. [0032]). Die Merkmale M1.2.1 bis M 1.4 (sowie die „oder“-Variante des Merkmals 1.2) sind daraus ebenfalls nicht bekannt:

Das Spaltrohr wird auch bei der **E9** so in die Statorbohrung eingebracht, dass es in dieser verklemmt ist, vgl. Absatz [0033] und Anspruch 4. Wie groß diese Klemmkraft bzw. Druckkraft im Vergleich zu dem durch das Kühlmittel nach innen wirkendem Umfangsdruck ist, lässt sich aber der **E9** nicht entnehmen. Das Kühlmittel übt zwar – je nach Lage der betreffenden Statornut - einen Druck auf das Spaltrohr aus, der sich aus einem Anteil aufgrund der Gravitation und einem Anteil aufgrund des Drucks im Kühlsystem zusammensetzt; weil zu beiden Anteilen in der **E9** nichts ausgesagt ist, lässt sich das Merkmal M1.2.1 der **E9** nicht unmittelbar und eindeutig entnehmen.

In der **E9** sind auch keine Endscheiben gemäß Merkmal 1.3 und Rohrelemente gemäß Merkmal 1.4 zur Wickelkopfabschottung genannt.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 aus der **E9** nicht bekannt.

Da die Merkmale M7, M7.1, M7.1.1, M7.1.2, M7.2, M7.2.1, M7.3 und M7.4 des Gegenstands des Anspruchs 7 den Merkmalen M1, M1.1, M1.1.1, M1.1.2, M1.2, M1.2.1, M1.3 und M1.4 inhaltlich entsprechen und das Merkmal M7.1.3 nicht über die Merkmale M7 und M7.1 hinausgeht (vgl. die Ausführungen zur Auslegung), gelten die vorstehenden Ausführungen zum Anspruch 1 auch für den Anspruch 7.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 7 aus der **E9** nicht bekannt.

5.2 Entgegenhaltung E2

Bezüglich der Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 1 nach Hauptantrag ist aus der **E2** in den Worten des Anspruchs 1 bekannt (Bezugszeichen aus der **E2**):

- M1** Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Maschine (2) mit einem zylinderförmigen Stator (5), welcher eine zentrische und sich entlang der Maschinenachse erstreckende Statorbohrung (6a) sowie wenigstens eine Wicklung, welche eine Vielzahl um eine Maschinenachse verteilte und jeweils in sich parallel entlang der Maschinenachse erstreckende Nuten eines zylinderförmigen Blechpaketes (6) des Stators (5) aufgenommene Wicklungsabschnitte oder Leiter (7) aufweist, umfasst,
(vgl. den konstruktiven Aufbau des in der einzigen Figur dargestellten Elektromotors 2)
- M1.1** ein im Wesentlichen zylinderförmiges und zumindest abschnittsweise dünnwandiges Spaltrohr (15) im Wesentlichen zentrisch zu der Maschinenachse in die Statorbohrung (6a) des Stators (5) mittels einer Übermaßpassung eingepresst wird,
(vgl. Sp. 2, Z. 34, 35: „*Press fitted in the stator bore 6a, is a third sleeve or cylindrical shim 15.*“)
- M1.1.1** um den Stator (5) gegenüber einem innerhalb der Statorbohrung liegenden Rotorelement (3) fluiddicht abzudichten
(vgl. Sp. 1, Z. 15 - 20: „*a motor rotor hermetically sealed in a case [...] and an externally mounted motor stator adapted for cooperating with and thereby effecting rotation of the rotor through the case*“)

Im Unterschied zum Gegenstand des Anspruchs 1, Merkmal M1.0, M1.1.2, M1.2 und M1.2.1 ist ein faserverstärktes Spaltrohr und eine Motor- bzw. Stator Kühlung in der **E2** nicht genannt. In der einzigen Figur sind zwar Endscheiben an dem Blechpaket 6 des Stators 5 dargestellt (Merkmal **M1.3**). Aussparungen zur Aufnahme der Wicklungen lassen sich der **E2** aber nicht entnehmen.

Auch könnten die in der Figur dargestellten Hülsen 14, 13, 17 und 19 als Rohrelemente nach Merkmal **M1.4** angesehen werden, die jedoch nicht an den Endscheiben, sondern an dem Spaltrohr 15 befestigt sind und es in axialer Richtung verlängern.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 aus der **E2** nicht bekannt.

Dies gilt in gleicher Weise für den Gegenstand des Anspruchs 7.

5.3 Entgegenhaltung **E6**

Bezüglich der Merkmale des Gegenstands des Anspruchs 1 nach Hauptantrag ist aus der **E6** in den Worten des Anspruchs 1 bekannt (Hinzugefügtes durch eckige Klammern gekennzeichnet; Bezugszeichen aus der **E6**):

- M1** Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Maschine (10) mit einem zylinderförmigen Stator (44), welcher eine zentrische und sich entlang der Maschinenachse erstreckende Statorbohrung sowie wenigstens eine Wicklung (48), welche eine Vielzahl um eine Maschinenachse verteilte und jeweils in sich parallel entlang der Maschinenachse erstreckende Nuten eines zylinderförmigen Blechpaketes (46) des Stators (44) aufgenommene Wicklungsabschnitte oder Leiter aufweist, umfasst,
(vgl. den konstruktiven Aufbau des in der Figur 1 dargestellten Generators 10)
- M1.0** ein faserverstärktes,
- M1.1**_{teils} im Wesentlichen zylinderförmiges und zumindest abschnittsweise dünnwandiges Spaltrohr (54) im Wesentlichen zentrisch zu der Maschinenachse in die Statorbohrung des Stators (44) [eingeklebt wird],
(vgl. Figur 1 und Sp. 3, Z. 16 – 24: „*The cylindrical sleeve 54 is made of glass fibers embedded in an insulating filler material such as an epoxy resin. The cylindrical sleeve 54 is bonded to the inner diameter of the stator core 46 by a suitable adhesive such as an epoxy composition*“; d. h. das Spaltrohr wird in die Statorbohrung nicht eingepresst, sondern eingeklebt; von einer Übermaßpassung ist in der **E6** nicht die Rede)
- M1.1.1** um den Stator (44) gegenüber einem innerhalb der Statorbohrung liegenden Rotorelement (74) fluiddicht abzudichten

(bei dem Generator 10 werden zwar Stator 44 und Rotor 74 flüssigkeitsgekühlt, dennoch bewirkt das Spaltrohr 54 eine flüssigkeitsdichte Abdichtung zwischen Stator 44 und Rotor 74, vgl. Sp. 3, Z. 16 – 20: „*A pair of annular bulkheads 50 and 52 mounted on the annular frame 18 and a cylindrical sleeve 54 extending there between and made of an insulation material form an annular cooling chamber 56 surrounding the stator 44.*“)

M1.1.2 derart, dass ein Übergang des Kühlmediums von dem Stator (44) zu dem Rotor (74) vermieden wird,

(vgl. die Ausführungen zu M1.1.1)

M1.2 wobei das Blechpaket (46) und die Wicklung (48) mittels eines flüssigen Kühlmittels, welches im Wesentlichen durch die Nuten des Blechpaketes (46) geleitet wird, gekühlt werden,

(vgl. die Kühlkammer 56 des Stators 44 in der Figur 1 und Sp. 7, Z. 1 – 4: „*cooling systems are provided for [...] the main generator [...] windings 48*“; Sp. 7, Z. 10 – 15: „*A cooling system for the main generator stator 44 is provided by a flow of liquid coolant filling the chamber 56 which is connected to a supply of liquid coolant*“)

M1.3_{teils} und wobei vor dem Einpressen des Spaltrohres (54) jeweils an Stirnseiten des zylinderförmigen Stators (44) eine sich im Wesentlichen parallel zu den Stirnseiten erstreckende und im Wesentlichen zentrisch mit der Maschinenachse gelagerte ringförmige Endscheibe mit dem Blechpaket (46) verbunden wird

(in der Figur 1 sind Endscheiben an dem Blechpaket 46 des Stators 44 dargestellt, Aussparungen zur Aufnahme der Wicklungen lassen sich der **E6** nicht entnehmen)

Zusätzlich zu den Unterschieden in den Merkmalen M1.1 und M1.3 (und der „o-der“-Varianten in Merkmal M1.2) werden in der **E6** keine Aussagen über Druck-

verhältnisse entsprechend Merkmal M1.2.1 getroffen, zudem dürften die Drücke auf beiden *Seiten* des Spaltrohres 54 ähnlich groß sein, weil Stator 44 und Rotor 74 von Kühlflüssigkeit umspült werden. Außerdem umfasst der Generator 10 offenbar keine Rohrelemente nach Merkmal M1.4

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 aus der **E6** nicht bekannt.

Dies gilt in gleicher Weise für den Gegenstand des Anspruchs 7.

5.4 Aus den Entgegenhaltungen E1, E3, E4, E5, E7 und E8 sind der Gegenstand des Anspruchs 1 und der Gegenstand des Anspruchs 7 ebenfalls nicht bekannt.

6. Das im Anspruch 1 angegebene Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Maschine und die im Anspruch 7 genannte elektrische Maschine beruhen auch auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 4 PatG).

6.1 Aus der Entgegenhaltung **E9** sind – wie zur Neuheit dargelegt – die Merkmale M1.2.1, M1.3 und M1.4 nicht bekannt. Diese Merkmale betreffen die Druckverhältnisse am Spaltrohr, das Vorsehen einer Endscheibe an jeder der beiden Stirnseiten des Stators, sowie das Vorsehen jeweils eines Rohrelements zur Wickelkopfabschottung an einer solchen Endscheibe.

Zudem ist die Ausbildung des Spaltrohres als faserverstärktes Spaltrohr gemäß dem fehlenden Rest des Merkmals M1.1 aus der **E9** nicht bekannt. In der **E9** ist das Spaltrohr als Kupfer- bzw. Edelstahlfolie oder als Blechrohr aus Edelstahl ausgebildet. Als Anforderung an das Spaltrohr wird ausgeführt, dass eine gute Fixierung in der Statorbohrung erforderlich ist, um die Abdichtungsfunktion auch bei einem hohen Druck im Kühlkreislauf zu ermöglichen. Es wird eine höhere Wandstärke des Spaltrohres vorgeschlagen (vgl. Absätze [0015], [0032]). Bei diesen Anforderungen geht über eine fachübliche Maßnahme nicht hinaus, die aus der **E9** bekannte dünne Metallfolie bzw. das dünne Blechrohr durch ein wesentlich stabileres faserverstärktes Spaltrohr zu ersetzen. Faserverstärkte Kunststoff-Materialien sind bei Spaltrohren gebräuchlich (vgl. auch **E1**, Anspruch 7; **E3**, S. 2,

Z. 23, 24; **E5**; Sp. 3, Z. 16 – 24; **E6**, Sp. 3, Z. 16 – 24), weil sie die geforderte Stabilität aufweisen und den magnetischen Fluss zwischen Rotor und Stator nicht behindern. Danach ergibt sich der fehlende Rest des Merkmals M1.1 für den Fachmann in naheliegender Weise.

Auch das Merkmal M1.2.1 ergibt sich für den Fachmann in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik, denn der Fachmann ist bestrebt, eine Einbeulung oder Ablösung des Spaltrohrs vom Stator unter allen Umständen zu verhindern, da anderenfalls die elektrische Maschine funktionsunfähig oder sogar zerstört würde. Daher wird er die aus der **E9** bekannte Presspassung des Spaltrohres in der Statorbohrung so ausführen, dass sich eine besonders hohe Druckkraft nach außen ergibt, die insbesondere größer als die vom Kühlmittel herrührende nach innen gerichtete Kraft ist.

Das Vorsehen von Endscheiben an den Stirnseiten des Stators gemäß dem Merkmal M1.3 mag fachüblich sein, um das Statorblechpaket zu fixieren (vgl. auch **E4**, Fig. 1; **E5**, Fig. 1); das Anordnen eines Rohrelements an der Endscheibe zur Wickelkopfabschottung gemäß dem Merkmal M1.4 ist es jedenfalls nicht. Wie den Figuren 5 und 6 der **E9** zu entnehmen ist, hat das Spaltrohr 18 nur in etwa die Länge des Statorblechpakets 6. Das Spaltrohr 18 befindet sich nicht im Bereich der Wickelköpfe 38, 39, so dass es für den Fachmann keine Veranlassung gibt, eine zusätzliche Fixierung des Spaltrohrs im Bereich der Wickelköpfe vorzusehen. Auch die übrigen Entgegenhaltungen vermögen es nicht, dem Fachmann eine Anregung zum Vorsehen von Rohrelementen in diesem Bereich zu geben.

Danach ergibt sich der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag für den Fachmann nicht in naheliegender Weise aus der **E9**. Gleiches gilt für den Gegenstand des nebengeordneten Anspruchs 7.

6.2 Aus der Entgegenhaltung **E2** sind – wie zur Neuheit dargelegt – Teile der Merkmale M1.1 (faserverstärktes Spaltrohr), M1.3 (Führen der Wicklungen durch Aussparungen in den Endscheiben) und M1.4 (Anordnung der Rohrelemente an

den Endscheiben), sowie die Merkmale M1.1.2, M1.2 und M1.2.1, die sich mit der Flüssigkeitskühlung des Stators und den dadurch verursachten Druckverhältnisse beschäftigen, nicht bekannt. Eine Anregung für den Fachmann, den aus der **E2** bekannten Elektromotor mit einem flüssigkeitsgekühlten Stator zu versehen, ist nicht erkennbar. Gleiches gilt für die Anordnung der Rohrelemente an den Endscheiben.

Danach ergeben sich der Gegenstand des Anspruchs 1 und der Gegenstand des Anspruchs 7 nach Hauptantrag für den Fachmann nicht in naheliegender Weise aus der **E2**.

6.3 Aus der Entgegenhaltung **E6** sind – wie zur Neuheit dargelegt – die Merkmale M1.2.1 (Druckverhältnisse am Spaltrohr) und M1.4 (Rohrelemente) nicht bekannt. Zudem ist neben einem Teil des Merkmals M1.3 (Führen der Wicklungen durch Aussparungen in den Endscheiben) das Einpressen des Spaltrohres in die Statorbohrung mittels einer Übermaßpassung nicht bekannt (Rest von M1.1). Bei dem aus der **E6** bekannten Generator wird das Spaltrohr in die Statorbohrung eingeklebt. Da dort – wie zur Neuheit ausgeführt – sowohl Stator als auch Rotor von Kühlflüssigkeit umspült werden und damit auf beiden Seiten des Spaltrohres etwa der gleiche Druck vorherrschen dürfte, gibt es für den Fachmann keine Veranlassung, weitere Maßnahmen zur Fixierung oder Abstützung des Spaltrohres vorzusehen. Insofern sucht der Fachmann diesbezüglich nicht nach entsprechenden Alternativen. Auch für das Vorsehen von Rohrelementen fehlt dem Fachmann aufgrund der fehlenden Druckbelastung des Spaltrohres die Veranlassung.

Danach ergeben sich der Gegenstand des Anspruchs 1 und der Gegenstand des Anspruchs 7 nach Hauptantrag für den Fachmann nicht in naheliegender Weise aus der **E6**.

6.4 Auch ausgehend von den Schriften **E1, E3, E4, E5, E7** und **E8** ergeben sich die Gegenstände der Ansprüche 1 und 7 für den Fachmann nicht in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

7. Die Unteransprüche, die Beschreibung und die Zeichnung erfüllen die an sie zu stellenden Anforderungen.

8. Das Patent war daher in der aus dem Tenor ersichtlichen Fassung zu erteilen.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht den an dem Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der **Rechtsbeschwerde** zu, wenn der Beschwerdesenat sie in dem Beschluss **zugelassen** hat (§§ 99 Abs. 2, 100 Abs. 1, 101 Abs. 1 Patentgesetz (PatG)).

Hat der Beschwerdesenat in dem Beschluss die Einlegung der **Rechtsbeschwerde nicht zugelassen**, ist die Rechtsbeschwerde nur statthaft, wenn einer der nachfolgenden Verfahrensmängel durch substantiierten Vortrag gerügt wird (§ 100 Abs. 3 PatG):

1. Das beschließende Gericht war nicht vorschriftsmäßig besetzt.
2. Bei dem Beschluss hat ein Richter mitgewirkt, der von der Ausübung des Richteramtes kraft Gesetzes ausgeschlossen oder wegen Besorgnis der Befangenheit mit Erfolg abgelehnt war.
3. Einem Beteiligten war das rechtliche Gehör versagt.
4. Ein Beteiligter war im Verfahren nicht nach Vorschrift des Gesetzes vertreten, sofern er nicht der Führung des Verfahrens ausdrücklich oder stillschweigend zugestimmt hat.
5. Der Beschluss ist aufgrund einer mündlichen Verhandlung ergangen, bei der die Vorschriften über die Öffentlichkeit des Verfahrens verletzt worden sind.
6. Der Beschluss ist nicht mit Gründen versehen.

Die Rechtsbeschwerde ist innerhalb eines Monats nach Zustellung des Beschlusses beim Bundesgerichtshof, Herrenstraße 45a, 76133 Karlsruhe, schriftlich einzulegen (§ 102 Abs. 1 PatG).

Die Rechtsbeschwerde kann auch als elektronisches Dokument, das mit einer qualifizierten oder fortgeschrittenen elektronischen Signatur zu versehen ist, durch Übertragung in die elektronische Poststelle des Bundesgerichtshofes eingelegt werden (§ 125a Abs. 3 Nr. 1 PatG i. V. m. § 1, § 2 Abs. 1 Satz 1, Abs. 2, Abs. 2a, Anlage (zu § 1) Nr. 6 der Verordnung über den elektronischen Rechtsverkehr beim Bundesgerichtshof und Bundespatentgericht (BGH/BPatGERVV)). Die elektronische Poststelle ist über die auf der Internetseite des Bundesgerichtshofes www.bundesgerichtshof.de/erv.html bezeichneten Kom-

munikationswege erreichbar (§ 2 Abs. 1 Satz 2 Nr. 1 BGH/BPatGERVV). Dort sind auch die Einzelheiten zu den Betriebsvoraussetzungen bekanntgegeben (§ 3 BGH/BPatGERVV).

Die Rechtsbeschwerde muss durch einen beim Bundesgerichtshof zugelassenen Rechtsanwalt als Bevollmächtigten des Rechtsbeschwerdeführers eingelegt werden (§ 102 Abs. 5 Satz 1 PatG).

Dr. Scholz

Kirschneck

Arnoldi

Matter

Hu