



BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 16/15

Verkündet am
25. Mai 2016

(Aktenzeichen)

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2013 201 320.5

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 25. Mai 2016 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Kleinschmidt, 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 26. Februar 2015 aufgehoben und das Patent mit der Nummer 10 2013 201 320 erteilt:

Bezeichnung: Verfahren zum Herstellen eines Stators
und Stator

Anmeldetag: 28. Januar 2013

Der Patenterteilung liegen folgende **Unterlagen** zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 14 gemäß Hauptantrag, überreicht in
der mündlichen Verhandlung am 25. Mai 2016,

Beschreibung, Seiten 1 und 2 vom Anmeldetag
28. Januar 2013,

Seite 3 mit Einschub auf der Rückseite 3a überreicht in der
mündlichen Verhandlung am 25. Mai 2016,

Seiten 4 bis 13 vom Anmeldetag 28. Januar 2013,

10 Blatt Zeichnungen, Figuren 1a bis 1d, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a,
4b und 5 vom Anmeldetag 28. Januar 2013.

Gründe

I.

Das Deutsche Patent- und Markenamt – Prüfungsstelle für Klasse H 02 K – hat die am 28. Januar 2013 eingereichte Anmeldung durch Beschluss vom 26. Februar 2015 zurückgewiesen. In der schriftlichen Begründung ist ausgeführt, die jeweiligen Gegenstände der Patentansprüche 1, 11 und 14 seien gegenüber dem Stand der Technik nicht neu.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 25. März 2015. Sie hat in der mündlichen Verhandlung neue Unterlagen eingereicht und stellt den Antrag,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 K des Deutschen Patent- und Markenamts vom 26. Februar 2015 aufzuheben und das nachgesuchte Patent aufgrund folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 14 gemäß Hauptantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 25. Mai 2016,
Beschreibung, Seiten 1, 2, 4 bis 13 vom Anmeldetag 28. Januar 2013,
Seite 3 mit Einschub auf der Rückseite 3a, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 25. Mai 2016,
10 Blatt Zeichnungen, Figuren 1a bis 1d, 2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b und 5, vom Anmeldetag 28. Januar 2013.

Der geltende Patentanspruch 1 lautet (mit einer eingefügten Gliederung):

- M1 Verfahren zum Herstellen eines segmentierten Stators (1),
M2 dessen Joch (2) jeweils zwischen benachbarten Polzähnen (3) geteilt ist,
M3 in einem Werkzeug (4) mit einer konzentrisch um eine Achse (5) angeordneten Formfläche (41),
mit den Schritten:
M4 • Bewickeln der Polzähne (3) der Segmente (11) mit einer Wicklung (6),
M5 • Aneinander Fügen der bewickelten Segmente (11) in das Werkzeug (4), so dass benachbarte Segmente (11) am Joch (2) aneinander anliegen, und sich das Joch (2) konzentrisch um die Achse (5) erstreckt,
M6 • Einfüllen einer aushärtbaren Formmasse (7) in das Werkzeug (4),
dadurch gekennzeichnet, dass
M7 die Segmente (11) beim Einfüllen der Formmasse (7) mittels der Formmasse (7) gegen die Formfläche (41) und aneinander gedrückt werden.

Der geltende Patentanspruch 11 lautet (mit einer eingefügten Gliederung):

- M11 Stator (1) für eine elektrische Maschine,
- M11.1 insbesondere für einen Drehstrommotor,
- M11.2 hergestellt mit einem Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche.

Der geltende Patentanspruch 14 lautet (mit einer eingefügten Gliederung):

- M14 Elektrische Maschine,
- M14.1 insbesondere Drehstrommotor,
- M14.2 mit einem Stator (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13.

Wegen weiterer Einzelheiten wird auf den Akteninhalt verwiesen.

II.

Die statthafte und auch sonst zulässige Beschwerde hat Erfolg.

1. Die Anmeldung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Stators für eine elektrische Maschine sowie einen Stator.

In der Erfindungsbeschreibung wird erläutert, dass beim Bewickeln von Polzähnen für Statoren elektrischer Maschinen zwischen benachbarten Polköpfen ein Korridor freigehalten werden müsse, damit der Wickeldraht und/oder das Wickelwerkzeug zwischen den Polköpfen hindurchgeführt werden könne. Dadurch ergäben sich Statoren mit einem niedrigen Kupferfüllfaktor und dementsprechend Elektromotoren mit einer nicht ausreichenden Leistungsdichte. Zur Beseitigung dieser Nachteile würden Statoren auch mit Polzähnen ohne Polköpfe oder mit sehr kleinen Polköpfen ausgestattet, was jedoch ein hohes Rastmoment und eine hohe Momentenwelligkeit zur Folge habe. Ebenfalls bekannt seien die vom Joch getrennte Fertigung der Polzähne und das anschließende Einfügen der bewickelten Polzähne in das Joch, wobei dieser Vorgang durch die auf dem Polzahn befindli-

che Wicklung erschwert werde (Beschreibung, Seite 1, Zeile 13 bis Seite 2, Zeile 4).

Weiter bekannt seien segmentierte Statoren, bei denen das Joch zwischen den Polzähnen zunächst aufgetrennt sei und nach dem Bewickeln der Polzähne aneinander gefügt werde. Um dabei die Flussverluste gering zu halten, würden die zusammengefügteten Statorsegmente mit einer Formmasse umspritzt oder umgossen, was die Wicklungen vorteilhafterweise elektrisch isoliere, die Wärmeleitfähigkeit verbessere und zudem die Stabilität des Stators erhöhe. Zudem sei ein umformter Stator verhältnismäßig leise (Seite 2, Zeilen 6 bis 19).

Bei segmentierten Statoren werde es jedoch mit steigender Polzahl immer schwerer, die Toleranz des Innendurchmessers des Stators einzuhalten, was kritisch sei, weil bereits geringe Abweichungen der Luftspaltbreite zwischen Rotor und Stator erheblichen Einfluss auf die Parameter der elektrischen Maschine hätten. Durch die mit steigender Polzahl immer länger werdende Toleranzkette verringere sich die Stabilität des segmentierten Stators, geometrische Abweichungen veränderten den magnetischen Widerstand an den Anlageflächen zwischen den Segmenten und die Asymmetrie des Stators führe zu Rastmomenten (Seite 2, Zeile 27 bis Seite 3, Zeile 5).

Daher sei es die Aufgabe der Erfindung, die Herstellung eines segmentierten Stators so zu verbessern, dass seine Segmente symmetrischer angeordnet seien und dauerhaft aneinander anliegen würden, wobei der Innendurchmesser des Stators sehr genau einhaltbar sei, der Stator eine große Stabilität, eine sehr hohe Leistungsdichte, ein geringes Rastmoment und eine geringe Momentenwelligkeit aufweise und zudem einfach zu fertigen sei (Seite 3, Zeilen 9 bis 15).

Gelöst werde die Aufgabe durch ein Verfahren zum Herstellen eines segmentierten Stators nach Anspruch 1, durch einen solchermaßen hergestellten Stator nach Anspruch 11, sowie durch eine elektrische Maschine mit einem solchermaßen hergestellten Stator nach Anspruch 14.

2. Vor diesem Hintergrund legt der Senat seiner Entscheidung als Fachmann einen Diplomingenieur (FH) der Elektrotechnik zugrunde, der über eine mehrjäh-

rige Berufserfahrung auf dem Gebiet der Entwicklung von elektrischen Maschinen verfügt.

3. Die Angaben im Anspruch 1 versteht der Fachmann wie folgt:

Die im Merkmal M1 genannte Segmentierung des Stators (1) wird durch die Angabe im Merkmal M2, das Joch (2) des segmentierten Stators (1) sei jeweils zwischen benachbarten Polzähnen (3) geteilt, konkretisiert. Damit weist jedes Statorsegment einen Polzahn (3) auf und alle Statorsegmente liegen vor dem Bewickeln der Polzähne (3) nach Merkmal M4 und dem aneinander Fügen der bewickelten Segmente nach Merkmal M5 einzeln vor.

Das in den Merkmalen M3, M5 und M6 genannte Werkzeug (4) weist neben der im Anspruch 1 genannten, konzentrisch um eine Achse angeordneten Formfläche (41) weitere Flächen auf, so dass es insgesamt einen Hohlraum bildet, in den zunächst die Statorsegmente eingeführt und anschließend eine Formmasse (7) mit einem gewissen Druck eingefüllt wird.

Gemäß Merkmal M7 werden die Statorsegmente beim Einfüllen der Formmasse mittels der Formmasse gegen die konzentrisch um eine Achse angeordnete Formfläche (41) des Werkzeugs (4) gedrückt. Der Fachmann versteht diese Angabe so, dass das Werkzeug (4) ein Eindringen der Formmasse in den Raum zwischen Formfläche (41) und die Polköpfe der Statorsegmente konstruktiv verhindert, denn anderenfalls würde die eingefüllte Formmasse die Statorsegmente von allen Seiten umgeben, wodurch keine resultierende Kraft auf die Statorsegmente, insbesondere nicht die gewünschte, radial nach innen wirkende Kraft, wirken würde. Eine geeignete Ausgestaltung der Formfläche (41) ist in der Anmeldung in den Figuren 3(a) und 3(b) in Gestalt von Fixierungsmitteln (411) gezeigt.

4. Die vorgenommenen Änderungen an der Anmeldung sind zulässig (§ 38 Satz 1 PatG).

Die Ansprüche 1 bis 14 gemäß Hauptantrag vom 25. Mai 2015 sind bis auf die korrigierten, zuvor offensichtlich unrichtigen Rückbezüge in den ursprünglichen

Ansprüchen 7 und 11 bis 14 identisch mit den entsprechenden ursprünglichen Ansprüchen.

5. Der Gegenstand des Anspruchs 1 gilt als neu (§ 3 PatG).

5.1 Die im Prüfungsverfahren entscheidungserhebliche Druckschrift US 5,191,698 A (= E1) lehrt ein Verfahren zur Herstellung eines Motors mittels eines Harzinjektionsverfahrens (vgl. Anspruch 1). In der Figur 1 ist der nach diesem Verfahren hergestellte Motor mit Stator 1 und den zum Stator 1 gehörenden Joch 2 und Magnetpol-Teil 3 zu sehen. Die Figur 5 zeigt im Querschnitt den Stator 25 mit dem außen liegenden, ringförmigen, ungeteilten Joch 2 und dem Magnetpol-Teil 3, das sich radial innen an das Joch 2 anschließt.

Die Figur 3 zeigt das ringförmige, ungeteilte Joch 2, das einen Kern 11 und radial nach innen erstreckende Vorsprünge 14 aufweist, wobei jeder Vorsprung 14 über Kerben 13 verfügt, die zur Verbindung mit der Magnetpol-Teil 3 dienen.

Das ringförmige, ungeteilte Joch 2 umgreift das radial weiter innen liegende Magnetpol-Teil 3, welches gemäß den Figuren 2(a) und 2(b) aus drei sich in axialer Richtung erstreckenden Hauptkomponenten besteht: Axial in der Mitte liegt die in der Figur 2(b) dargestellte Komponente 8, die – fachüblich – aus (metallischen) Blättern, sog. „core sheets“, aufgebaut ist und einzelne, nicht miteinander verbundene Magnetpole 4' aufweist. Diese Magnetpole 4' sind axial so breit wie der Rotor 9 (vgl. Spalte 2, Zeilen 40 bis 46: *„an assembly 8 of core sheets into independent magnetic poles 4' as shown in FIG. 2(b) is provided each having the same thickness as a rotor 9“*). Axial außen, d. h. die Komponente 8 einschließend, liegt jeweils eine Komponente 7 gemäß Figur 2(a). Die beiden außen liegenden Komponenten 7 bestehen ihrerseits jeweils aus metallischen Schichten und bilden ebenfalls Magnetpole 4 aus (vgl. Spalte 2, Zeilen 34, 35: *„comprises one to three units 7 stamped from a core sheet“*). Die Umschließung der Komponente 8 in axialer Richtung von zwei Komponenten 7 ergibt sich auch aus Spalte 2, Zeilen 41 bis 46 (*„magnetic poles 4' ... disposed in alignment with the magnetic poles 4 and the opposite ends of poles 4' are secured to poles 4 by means of half-punched out fitting grooves 10“*), Spalte 2, Zeilen 61, 62 (*„strengthen the bond between units 7 and assemblies 8“*), Figur 4(a) und Anspruch 1 (*„a punched-out stator member with independent magnetic poles between a couple of units of punched-out core*

member with magnetic poles interconnected at inner edges of its slots to form a ring").

Die Druckschrift E1 offenbart somit – ausgedrückt in den Worten des Anspruchs 1 nach Hauptantrag – ein

- M1 Verfahren zum Herstellen eines segmentierten Stators (1; 25),
(vgl. in der Figur 5 den Stator 25, der u. a. das ringförmige Joch 2 und das magnetische Bauteil 3 umfasst; das magnetische Bauteil 3 besteht aus der axial mittig angeordneten Komponente 8 mit einzelnen Magnetpolen 4' und wird axial beidseitig jeweils von einer Komponente 7 mit Magnetpolen 4 umschlossen; damit weist der Stator 25 eine Segmentierung in axialer Richtung auf)
- M3 in einem Werkzeug mit einer konzentrisch um eine Achse angeordneten Formfläche,
(ein solches Werkzeug liest der Fachmann bei der Druckschrift E1 mit, z. B. aus dem Anspruch 1: *„cladding said slots, inner edges and ends of the assembly by resin molding for insulation and bonding to fabricate a magnet pole member*“; hierfür wird offensichtlich (auch) ein zylindrisches Werkzeug benötigt, welches einen solchen Durchmesser aufweist, dass es in den Stator eingefügt werden kann und Platz für den Rotor freihält)
- mit den Schritten:
- M5_{teils} Aneinander Fügen der Segmente (7, 8, 7) in das Werkzeug, so dass benachbarte Segmente (7, 8, 7) am Joch (2) aneinander anliegen, und sich das Joch (2) konzentrisch um die Achse erstreckt,
(vgl. Anspruch 1: *„disposing a punched-out stator member with independent magnetic poles between a couple of units of punched-out core member with magnetic poles interconnected at inner edges of its slots to form a ring, laminating said members*“)

- M4 Bewickeln der Polzähne (4, 4') der Segmente (7, 8, 7) mit einer Wicklung (6),
(das Bewickeln der Polzähne ist als solches zwar aus der E1 bekannt, es erfolgt jedoch erst nach dem aneinander Fügen der Segmente, vgl. Spalte 3, Zeilen 10: „*The magnetic pole member 3 insulated and provided with the shroud 18 by resin molding is provided with windings 22a and 22b, and 23a and 23b*“)
- M6 Einfüllen einer aushärtbaren Formmasse in das Werkzeug,
(vgl. Anspruch 1: „*cladding said slots, inner edges and ends of the assembly by resin molding for insulation and bonding to fabricate a magnet pole member*“)
- M7_{teils} die Segmente (7, 8, 7) beim Einfüllen der Formmasse mittels der Formmasse aneinander gedrückt werden.
(vgl. Spalte 2, Zeilen 54 bis 62: „*magnetic pole member 3 is clad by molding an electrically insulating synthetic resin ... therearound to ... strengthen the bond between units 7 and assemblies 8*“).

Soweit stimmt der Gegenstand des Anspruchs 1 mit dem aus der Druckschrift E1 bekannten Verfahren überein.

Als Unterschied verbleiben der abweichend segmentierte Stator, nämlich in der Weise, dass das Joch gemäß Merkmal M2 zwischen benachbarten Polzähnen geteilt ist, die Vertauschung der Verfahrensschritte Bewickeln der Polzähne und Aneinanderfügen der [bewickelten] Segmente gemäß den Merkmalen M4 und M5, sowie das Drücken der Segmente mittels der Formmasse gegen die Formfläche nach dem Rest des Merkmals M7. Bei dem aus der Druckschrift E1 bekannten Verfahren werden die axial hintereinander angeordneten Statorsegmente 7, 8, 7 der Magnetpolkomponente 3 durch das ringförmige äußere Joch 2 radial und axial fixiert, nachdem die Pole 4, 4' und Wicklungen 1 bereits mit Formmasse vergossen wurden (vgl. Spalte 2, Zeilen 54 bis 56: „*The thus laminated and secured magnetic pole member 3 is clad by molding an electrically insulating synthetic resin*“ und Spalte 3, Zeilen 14 bis 16: „*the yoke core 2 is press-fitted to the outer periphery of the magnetic pole member 3 to form a stator 25*“). Die eingefüllte Form-

masse befindet sich daher nur innerhalb des Jochs 2 und kann daher weder das ringförmige, ungeteilte Joch 2 noch die Polzähne 4, 4' radial nach innen drücken.

5.2 Aus der Druckschrift US 2002/0135263 A1 (= E2) ist ein Verfahren zur Herstellung eines Stators mittels eines Spritzgussverfahrens bekannt (vgl. Ansprüche 9, 17 und 18).

Ausgedrückt in den Worten des Anspruchs 1 nach Hauptantrag offenbart die Druckschrift E2 ein

M1 Verfahren zum Herstellen eines segmentierten Stators (40),
(vgl. Anspruch 9: „*A method of making a stator assembly ... providing at least two stator segments*“; Absatz 36: „*an injection molded stator assembly 40*“)

M2_{teils} dessen Joch geteilt ist,
(vgl. in den Figuren 2, 3 und 4 die Statorsegmente 20, deren äußere Ringsegmente insgesamt das Joch bilden; das Joch ist jedoch nicht jeweils zwischen benachbarten Polen geteilt, sondern immer drei Pole 21 befinden sich auf einem Statorsegment 20)

M3 in einem Werkzeug mit einer konzentrisch um eine Achse angeordneten Formfläche,
(vgl. in den Figuren 6a und 6b die Spritzgussform (ohne Bezugszeichen), in deren Hohlraum 66 die bewickelten und zusammengesetzten Statorsegmente 20, die zusammen den Stator-Toroid 17 bilden, eingesetzt werden; die anspruchsgemäße Formfläche ist hier also die Oberfläche des inneren Zylinders der Spritzgussform mit dem Durchmesser D)

mit den Schritten:

M4 Bewickeln der Polzähne (21) der Segmente (20) mit einer Wicklung (15),
(vgl. in der Figur 2 das unbewickelte Statorsegment 20, dessen drei Polzähne 21 gemäß Figur 3 mit einer Wicklung 15 bewickelt werden)

- M5 Aneinander Fügen der bewickelten Segmente (20) in das Werkzeug, so dass benachbarte Segmente (20) am Joch aneinander anliegen, und sich das Joch konzentrisch um die Achse erstreckt,
(vgl. in den Figuren 4 und 6a den Vorgang des aneinander Fügens der bewickelten Segmente 20 in der Spritzgussform nach Figur 6a)
- M6 Einfüllen einer aushärtbaren Formmasse (42) in das Werkzeug,
(vgl. Absatz 0046: „*Molten phase change material is then injected into molding cavity 66 [...] the phase change material is then allowed to cool and solidify into a monolithic body 42 that substantially encapsulates the toroidal core 17*“)
- M7_{teils} die Segmente (20) beim Einfüllen der Formmasse (42) mittels der Formmasse (42) aneinander gedrückt werden
(die bewickelten und zu einem Toroid 17 zusammengefügte Statorelemente 20 werden in dem in der Figur 6a gezeigten Hohlraum vollständig mit der Formmasse 42 umspritzt, vgl. Anspruch 9: „*substantially encapsulating said toroidal core with a monolithic body of phase change material to form said stator assembly*“; Anspruch 18: „*said step of substantially encapsulating the core is performed by injection molding said phase change material around said toroidal core*“); dabei werden die Statorsegmente 20 gegeneinander gedrückt; sie werden jedoch nicht gegen die Oberfläche des inneren Zylinders der Spritzgussform gedrückt, denn wie ein Vergleich zwischen den bewickelten Statorsegmenten 20 gemäß der Figur 4 und dem vergossenen Stator 40 gemäß Figur 5 zeigt, sind auch die radial nach innen zeigenden Polzähne der Segmente 21 mit Formmasse 42 bedeckt)

Soweit stimmt der Gegenstand des Anspruchs 1 mit dem aus der Druckschrift E2 bekannten Verfahren überein.

Als Unterschied verbleibt die unterschiedliche Jochteilung gemäß dem Rest von Merkmal M2 und das Drücken der Segmente beim Einfüllen der Formmasse mittels der Formmasse gegen die Formfläche des Werkzeugs gemäß dem Rest von Merkmal M7.

5.3 Die vom Senat eingeführte Druckschrift US 3,827,141 A (= E6) lehrt ein Verfahren zur Herstellung einer elektrischen Maschine mittels einer härtbaren Formmasse (vgl. Ansprüche 1 und 4).

Ausgedrückt in den Worten des Anspruchs 1 nach Hauptantrag offenbart die Druckschrift E6 ein

M1 Verfahren zum Herstellen eines segmentierten Stators (10, 11; 70, 72),

(vgl. Spalte 3, Zeilen 46, 47: *"The present invention relates to a stator and the method of manufacturing the same"*; Spalte 5, Zeilen 4 bis 6: *„stator unit, the stator teeth 10 of which are formed in such a way that they fit against trapezoidal yoke elements 11"*; Spalte 7, Zeilen 16 bis 19: *„stator portion comprising stator teeth 70, winding 71 and a surrounding yoke part, which is divided in a number of segments 72 corresponding to the number of stator winding slots"*; Figuren 2 und 7)

M2 dessen Joch (11; 72) jeweils zwischen benachbarten Polzähnen (10; 70) geteilt ist,

(vgl. Figur 2 und Spalte 5, Zeilen 10 bis 12: *„polygonal yoke formed of the same number of yoke elements as the number of winding slots"*; Figur 7 und Spalte 7, Zeilen 18, 19: *„yoke part, which is divided in a number of segments 72 corresponding to the number of stator winding slots"*)

M3 in einem Werkzeug (18; 50; 51; 55, 56, 85, 86) mit einer konzentrisch um eine Achse angeordneten Formfläche (16; 6),

(vgl. in der Figur 2 die Formfläche 16 der zylinderförmigen Hülse 18; Spalte 5, Zeilen 25 bis 33: *„stator body assembled in this way is thereafter moulded together with lacquer or*

moulding compound 15 in a special moulding-die so that the stator forms a solid unit consisting of winding, stator teeth and stator yoke. In this operation aligning and abutment surfaces 16 and 17 should be provided, suitable for supporting the rotor bearing units. In the example shown in FIG. 2, there surfaces are formed in connection with a very thin-walled sleeve 18"; vgl. auch die in der Figur 14 dargestellte Spritzgussform 55, 56, 85, 86 mit ihrem zentralen zylinderförmigen, zweigeteilten Dorn 55, 56; die Mantelflächen 6 der beiden Dornhälften 55, 56 bilden die anspruchsgemäße Formfläche)

mit den Schritten:

M5_{teilw} Aneinander Fügen der Segmente (10, 11; 70, 72) in das Werkzeug (55, 56, 85, 86), so dass benachbarte Segmente (10, 11; 70, 72) am Joch aneinander anliegen, und sich das Joch konzentrisch um die Achse erstreckt,

(vgl. in den Figuren 2 und 7 die aneinandergefügten Segmente 10, 11, 70, 72; sie werden jedoch noch unbewickelt aneinander gefügt; vgl. Spalte 7, Zeilen 31 bis 33: „*stator teeth 21 mounted on a central sleeve 50 which is supported by a central mandrel 51. After this assembly the winding procedure is carried out*“; Figur 14 zeigt das Werkzeug 55, 56, 85 und 86)

M4 Bewickeln der Polzähne (10; 21; 61; 70) der Segmente mit einer Wicklung (14; 23; 63; 71),

(vgl. in der Figuren 1, 2, 3, 6, 7, 10 bis 14 die Wicklung 7, 14, 23, 63, 71 und 23; die Figur 9 zeigt die noch unbewickelten Polzähne 21, die auf dem dornförmigen, zweiteiligen Werkzeug 55, 56 mit Keilen 57 fixiert sind; die Figur 10 zeigt dann die mit der Wicklung 23 bewickelten Polzähne 21; d. h. das Bewickeln der Polzähne gemäß Merkmal M4 erfolgt nach dem aneinander Fügen der Segmente gemäß Merkmal M5)

M6 Einfüllen einer aushärtbaren Formmasse (5; 15; 25; 75) in das Werkzeug (55, 56, 85, 86),

(vgl. Spalte 4, Zeilen 50 bis 52: „*stator unit has been moulded together by means of lacquer or moulding compound 5*“; Spalte 5, Zeilen 25 bis 29: „*the stator body assembled in this way is thereafter moulded together with lacquer or moulding compound 15 in a special moulding-die so that the stator forms a solid unit consisting of winding, stator teeth and stator yoke*“; Spalte 6, Zeilen 5 bis 7: „*Because the stator teeth by the final moulding-in are fixedly engaged against a central coaxial mandrel*“; Spalte 7, Zeile 26 bis 28: „*The whole stator unit with winding, stator teeth and stator yoke is assembled by means of moulding with lacquer or moulding mass 75*“; Spalte 7, Zeilen 42 – 46: „*during the winding and moulding operations after which the mandrel and wedge means are removed*“; Spalte 7, Zeilen 50 – 54: „*Around the stator windings 23, the stator teeth 21 and the stator yoke 22 there is applied moulded lacquer or moulding mass 5, so that a rigidly integrated stator unit is obtained*“; Figur 14 mit Beschreibung, Spalte 8, Zeilen 13 – 23; Ansprüche 1 und 4: „*curable molding compound*“)

Soweit stimmt der Gegenstand des Anspruchs 1 mit dem aus der Druckschrift E6 bekannten Verfahren überein.

Als Unterschied verbleiben die unterschiedliche Reihenfolge der Verfahrensschritte Bewickeln der Polzähne und aneinander Fügen der bewickelten (bzw. noch unbewickelten) Polzähne gemäß den Merkmalen M4 und M5, sowie die in Merkmal M7 beschriebene Auswirkung des Einfüllens der Formmasse in das Werkzeug. Gemäß dem Verfahren nach Druckschrift E6 ergibt sich durch das Einfüllen der Formmasse eine feste Verbindung zwischen den Polzähnen und dem Polring bzw. den weiteren Polsegmenten, jedoch werden die Segmente nicht mittels der Formmasse gegen die Formfläche und aneinander gedrückt, sondern miteinander verklebt (vgl. in der Figur 2 die Formmasse 15, die nicht radial von außen auf die Statorsegmente 10 bzw. 11 einwirkt; in der Figur 14 ist die Anordnung des Stators in dem Werkzeug 55, 56, 85 und 86 gezeigt: dort ist ebenfalls

nicht ersichtlich, dass die Formmasse die Segmente gemäß Merkmal M7 gegen die Formfläche drücken würde).

5.4 Die ebenfalls vom Senat eingeführte Druckschrift US 5,583,387 A (= E7) zeigt zwar ein Verfahren zur Herstellung eines segmentierten Stators, dessen Joch zwischen benachbarten Polzähnen (11) geteilt ist und bei dem die Polzähne (11) vor dem aneinander Fügen bewickelt werden, jedoch wird keine Formmasse in ein Werkzeug gefüllt, sondern die Statorsegmente werden miteinander verschweißt (vgl. Figuren 1 und 2; Ansprüche 1, 3 und 4).

Die weiteren im Prüfungsverfahren genannten Druckschriften US 5,121,017 A (= E3), US 5,806,169 A (= E4) und US 2009/0072647 A1 (= E5) liegen vom Gegenstand des Anspruchs 1 weiter entfernt.

6. Der Gegenstand des Anspruchs 1 gilt auch als auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhend (§ 4 PatG).

6.1 Ausgehend von dem aus der Druckschrift US 5,191,698 A (= E1) bekannten ungeteilten Joch 2 mit daran befestigten, radial vom Joch 2 nach innen ragenden Magnetpolen 4, 4' ergibt sich für den Fachmann bereits keine Veranlassung, von dieser stabilen Storkonstruktion abzugehen und das Joch 2 zwischen benachbarten Polzähnen zu teilen.

6.2 Aus der dem Gegenstand der Anmeldung nächstkommenden Druckschrift US 2002/0135263 A1 (= E2) ist ein Verfahren bekannt, welches wie dargelegt die Merkmale M1 und M3 bis M6 umfasst, jedoch eine Jochteilung nach jeweils drei Polzähnen (Unterschied zu M2) und eine vollständige Kapselung der Statorsegmente mittels der Formmasse (Unterschied zu M7) vorsieht.

Wie in der Figur 3 der Druckschrift E2 dargestellt, werden vier, jeweils drei Polzähne 21 aufweisende Statorsegmente 20 in einer Hilfsvorrichtung 30 gehalten, um mittels einer Spulmaschine 34 bewickelt zu werden. Hierdurch ergäbe sich ein hoher Kupferfüllfaktor von 60 bis 80 % (vgl. Absatz 0034). Daher besteht zur Überzeugung des Senats für den Fachmann keine Veranlassung, die aus der Druckschrift E2 bekannten, jeweils drei Polzähne aufweisenden Statorsegmente

weiter zu unterteilen. Der Fachmann wird eine weitere Teilung auch deshalb nicht vorsehen, weil sich die Stabilität und die Passgenauigkeit des segmentierten Stators ersichtlich verschlechtern würden.

Auch die Druckschrift US 5,583,387 A (= E7) vermag es nicht, den Fachmann ausgehend von der Druckschrift E2 zu einer weiteren Unterteilung der Statorsegmente zu veranlassen. Die Druckschrift E7 zeigt zwar eine Teilung des Jochs zwischen benachbarten Polzähnen, jedoch werden die einzelnen Segmente miteinander verschweißt, wodurch bereits eine hohe Festigkeit und Passgenauigkeit erzielt wird.

Zudem ergibt sich für den Fachmann keine Veranlassung, von der in der Figur 5 der Druckschrift E2 dargestellten vollständigen Kapselung der Statorsegmente abzugehen und stattdessen dafür zu sorgen, dass die radial nach innen zeigenden Flächen der Polzähne nicht mit der Formmasse in Berührung kommen und somit die Segmente beim Einfüllen der Formmasse mittels der Formmasse radial nach innen gedrückt würden. Denn in der Druckschrift E2 wird die vollständige Kapselung des Stators als ein wesentlicher Vorteil dargestellt (vgl. Absatz 0061).

6.3 Die Druckschrift US 3,827,141 A (= E6) liefert dem Fachmann keinen Hinweis, die Formmasse 15; 75, die zum Zusammenhalten der Statorsegmente 10, 11, 70, 72 und der Wicklungen 14; 71 verwendet wird, auch von außen auf die Statorsegmente 10, 11; 70, 72 einwirken zu lassen, so dass diese mittels der Formmasse gegen die Formfläche 16 des Werkzeugs 18 gedrückt würden (vgl. Figuren 2 und 7). Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass in der Druckschrift E6 neben der Ausgestaltung des Stators mit geteiltem Joch auch eine Variante mit einem ungeteiltem Jochring 22, 81 gezeigt wird, die dem Fachmann bereits eine noch stabilere Stator konstruktion aufzeigt (vgl. Figuren 1, 3, 5, 6, 11, 12, 13 und 14).

Danach ergibt sich der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag für den Fachmann nicht in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik.

7. Die für das Verfahren gemäß Anspruch 1 nach Hauptantrag festgestellte Neuheit und erfinderische Tätigkeit gilt auch für einen mit diesem Verfahren her-

gestellten Stator nach Anspruch 11 und für eine elektrische Maschine mit einem solchen Stator nach Anspruch 14.

Zum einen charakterisieren die Merkmale M1 bis M5 unmittelbar den solchermaßen hergestellten Stator (M1: der Stator ist segmentiert, M2: sein Joch ist jeweils zwischen benachbarten Polzähnen geteilt, M4: die Polzähne des Jochs sind bewickelt, M3/M5: die bewickelte Segmente liegen aneinander und konzentrisch um eine Achse), zum anderen führen die Verfahrensschritte nach den Merkmalen M6 und M7 u. a. dazu, dass sich auf der radialen Außenseite der Statorsegmente und damit auf der Außenseite des Jochs Formmasse befindet, was bei den aus den Druckschrift E1 und E6 bekannten Statoren – wie dargelegt – nicht der Fall ist. Zudem weist ein Stator gemäß Anspruch 11 aufgrund der Verfahrensschritte M6 und M7 keine Formmasse an den radial nach innen gerichteten Flächen der Polzähne auf, wie es jedoch bei dem aus der Druckschrift E2 bekannten Stator – wie ausgeführt – der Fall ist.

8. Nachdem auch die übrigen Unterlagen nach Hauptantrag die an sie zu stellenden Anforderungen erfüllen, war das Patent – unter Aufhebung des angefochtenen Beschlusses – antragsgemäß zu erteilen.

Rechtsmittelbelehrung

Gegen diesen Beschluss steht den an dem Beschwerdeverfahren Beteiligten das Rechtsmittel der **Rechtsbeschwerde** zu (§ 99 Abs. 2, § 100 Abs. 1, § 101 Abs. 1 PatG).

Nachdem der Beschwerdesenat in dem Beschluss die Einlegung der Rechtsbeschwerde nicht zugelassen hat, 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 Kommunikationswege 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).

Kleinschmidt

Kirschneck

Arnoldi

Matter

Hu