



BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 9/16

Verkündet am
17. Juli 2017

(Aktenzeichen)

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

...

betreffend die Patentanmeldung 10 2012 018 888.9

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 17. Juli 2017 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 Marken-

amts vom 1. Februar 2016 aufgehoben und das Patent mit der **Nummer** 10 2012 018 888 erteilt.

Bezeichnung: Elektromotor

Anmeldetag: 26. September 2012

Der Patenterteilung liegen folgende **Unterlagen** zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 8 gemäß Hauptantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 17. Juli 2017,

Beschreibung, Seiten 1 bis 12, gemäß Hauptantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 17. Juli 2017,

8 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 bis 8, vom Anmeldetag 26. September 2012.

Gründe

I.

Das Deutsche Patent- und Markenamt – Prüfungsstelle für Klasse H 02 K – hat die am 26. September 2012 eingereichte Anmeldung mit der Bezeichnung

„Elektromotor“

durch am Ende der Anhörung vom 1. Februar 2016 verkündeten Beschluss zurückgewiesen. In der schriftlichen Begründung ist sinngemäß ausgeführt, der Gegenstand des Patentanspruchs 1 beruhe nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit

(§ 1 Abs. 1 PatG i. V. m. § 4 PatG). Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 29. Februar 2016.

Sie beantragt,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 K des Deutschen Patent- und Markenamts vom 1. Februar 2016 aufzuheben und das nachgesuchte Patent aufgrund folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 8 und
Beschreibung, Seiten 1 bis 12, gemäß Hauptantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 17. Juli 2017,

8 Blatt Zeichnungen, Figuren 1 bis 8, vom Anmeldetag 26. September 2012,

hilfsweise,

Patentansprüche 1 bis 6 und
Beschreibung, Seiten 1 bis 12, gemäß 5. Hilfsantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 17. Juli 2017,

weiter hilfsweise,

Patentansprüche 1 bis 8 und
Beschreibung, Seiten 1 bis 13, gemäß 6. Hilfsantrag vom 14. Juli 2017,

weiter hilfsweise,

Patentansprüche 1 bis 7 und
Beschreibung, Seiten 1 bis 13, gemäß 7. Hilfsantrag vom
14. Juli 2017,

Zeichnungen zu den Hilfsanträgen jeweils wie zum Hauptantrag.

Der Patentanspruch 1 nach Hauptantrag vom 17. Juli 2017 hat folgenden Wortlaut:

Elektromotor,

aufweisend einen Stator nach Art des Stators einer Axialflussmaschine und einen relativ zum Stator drehbar angeordneten Rotor, der eine Rotorwelle (4) aufweist,

wobei der Rotor einen Aktivbereich (22) aufweist,

wobei der Aktivbereich (22) elektrisch bestrombare Leiterbahnen einer Multilayer-Leiterplatte aufweist,

wobei die Leiterplatte (1) mit der Rotorwelle (4) des Rotors drehfest verbunden ist,

wobei die Normalenrichtung der Leiterplattenebene der Leiterplatte (1) parallel zur Rotorwellenachse ausgerichtet ist,

wobei der Stator einen ersten Statorkern (3) aufweist, der in Wellenachsrichtung axial vor der Leiterplatte (1) angeordnet ist und an dem Zähne als Zahnvorsprünge ausgeformt sind, die jeweils eine jeweilige Einzelzahnwicklung (71) aufnehmen,

wobei der Stator einen zweiten Statorkern (3) aufweist, der in Wellenachsrichtung axial hinter der Leiterplatte (1) angeordnet ist und an dem Zähne als Zahnvorsprünge ausgeformt sind, die jeweils eine jeweilige Einzelzahnwicklung (71) aufnehmen,

wobei die Zahnvorsprünge des ersten Statorkerns (3) den Zahnvorsprüngen des zweiten Statorkerns (3) axial gegenüber stehen,

wobei die Leiterplatte (1) einen kreisförmigen radialen Außenrand aufweist,

wobei die im Aktivbereich (22) angeordneten Leiterbahnen radial verlaufen und/oder sich radial erstrecken,

wobei sich an den Aktivbereich (22) radial innen und radial außen jeweils ein Umlenkbereich anschließt,

insbesondere wobei die Leiterbahnen einer jeweiligen Lage in einem Umlenkbereich jeweils enden in einer axial gerichteten Durchkontaktierung,

wobei die Leiterplatte (1) mit elektronischen Bauteilen einer elektronischen Schaltung bestückt ist, die auf kleinerem Radialabstand als der Aktivbereich (22) und/oder als die Umlenkbereiche angeordnet sind,

wobei die Leiterbahnen der Multilayer-Leiterplatte eine Drehfeldwicklung bilden.

Im Prüfungsverfahren vor dem Deutschen Patent- und Markenamt wurden folgende Druckschriften genannt:

- E1 EP 2 390 676 A1
- E2 GB 2 485 185 A
- E3 DE 10 2010 033 960 A1
- E4 BĂLĂ, C., FETIȚA, AI., LEFTER, V.: Handbuch der Wickeltechnik elektrischer Maschinen. VEB Verlag Technik, 2. Auflage, Berlin, 1976. Seiten 25, 40, 215 bis 217
- E5 US 2007/0 046 124 A1.

Der Senat hat noch Druckschriften

- E6 WO 2006/122523 A1,
- E7 EP 0 374 805 A2 und
- E8 DE 10 2008 032 210 A1

in das Verfahren eingeführt.

Wegen weiterer Einzelheiten, insbesondere wegen des Wortlauts des jeweiligen Hauptanspruchs nach den Hilfsanträgen 5 bis 7, wird auf die Akte verwiesen.

II.

Die statthafte und auch sonst zulässige Beschwerde hat Erfolg.

1. Gemäß der Beschreibungseinleitung geht die Anmeldung aus von einem Gleichstrommotor umfassend einen mechanisch betriebenen Kommutator und einen Rotor mit Wicklung (Seite 1, Zeilen 9 und 10), sowie von einem Synchronmotor mit einem Dauermagnete und ein Blechpaket aufweisenden Rotor. Der Rotor sei nicht eisenlos (Seite 1, Zeilen 12 bis 14). Die Aufgabe bestehe in der Weiterentwicklung eines Elektromotors (Seite 2, Zeile 1).

Die gestellte Aufgabe soll durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 nach Hauptantrag gelöst werden.

Der auf einen Elektromotor gerichtete Anspruch 1 nach Hauptantrag vom 17. Juli 2017 lautet mit hinzugefügter Merkmalsgliederung:

- 1 Elektromotor, aufweisend
 - a einen Stator nach Art des Stators einer Axialflussmaschine und
 - b einen relativ zum Stator drehbar angeordneten Rotor, der eine Rotorwelle (4) aufweist,
 - b1 wobei der Rotor einen Aktivbereich (22) aufweist,
 - b2 wobei der Aktivbereich (22) elektrisch bestrombare Leiterbahnen einer Multilayer-Leiterplatte aufweist,
 - b3 wobei die Leiterplatte (1) mit der Rotorwelle (4) des Rotors drehfest verbunden ist,
 - b4 wobei die Normalenrichtung der Leiterplattenebene der Leiterplatte (1) parallel zur Rotorwellenachse ausgerichtet ist,
 - a1 wobei der Stator einen ersten Statorkern (3) aufweist, der in Wellenachsrichtung axial vor der Leiterplatte (1) angeordnet ist und
 - a2 an dem Zähne als Zahnvorsprünge ausgeformt sind, die jeweils eine jeweilige Einzelzahnwicklung (71) aufnehmen,
 - a3 wobei der Stator einen zweiten Statorkern (3) aufweist, der in Wellenachsrichtung axial hinter der Leiterplatte (1) angeordnet ist und

- a4 an dem Zähne als Zahnvorsprünge ausgeformt sind, die jeweils eine jeweilige Einzelzahnwicklung (71) aufnehmen,
- a5 wobei die Zahnvorsprünge des ersten Statorkerns (3) den Zahnvorsprüngen des zweiten Statorkerns (3) axial gegenüber stehen,
- b5 wobei die Leiterplatte (1) einen kreisförmigen radialen Außenrand aufweist,
- b6 wobei die im Aktivbereich (22) angeordneten Leiterbahnen radial verlaufen und/oder sich radial erstrecken,
- b7 wobei sich an den Aktivbereich (22) radial innen und radial außen jeweils ein Umlenkbereich anschließt,
- b8 insbesondere wobei die Leiterbahnen einer jeweiligen Lage in einem Umlenkbereich jeweils enden in einer axial gerichteten Durchkontaktierung,
- b9 wobei die Leiterplatte (1) mit elektronischen Bauteilen einer elektronischen Schaltung bestückt ist, die auf kleinerem Radialabstand als der Aktivbereich (22) und/oder als die Umlenkbereiche angeordnet sind,
- b10 wobei die Leiterbahnen der Multilayer-Leiterplatte eine Drehfeldwicklung bilden.

2. Vor diesem Hintergrund legt der Senat seiner Entscheidung als zuständigen Fachmann einen Fachhochschulingenieur der Fachrichtung Elektrotechnik zugrunde, der über eine mehrjährige Berufserfahrung in der Entwicklung von Elektromotoren verfügt.

3. Die erklärungsbedürftigen Angaben in dem Anspruch 1 nach Hauptantrag versteht der Fachmann nach Erkenntnis des Senats wie folgt:

a) Bei dem beanspruchten Elektromotor handelt es sich nach den Angaben in den Merkmalen a und b um eine sogenannte Axialflussmaschine, d. h. Stator und Rotor sind axial voneinander beabstandet und typischerweise jeweils als kreisfö-

mige Scheiben ausgebildet. Damit verläuft der magnetische Fluss zwischen ihnen in axialer Richtung – im Gegensatz zu den weit verbreiteten Radialflussmaschinen, bei denen der Stator den Rotor (oder umgekehrt der Rotor den Stator) zylindrisch umgibt und damit die magnetische Feldstärke radial gerichtet ist.

b) Nach den Merkmalen a1 bis a5 besteht der Stator der Axialflussmaschine aus zwei axial beabstandeten Statorkernen, zwischen denen sich eine Rotorleiterplatte befindet.

c) Nach den Merkmalen b1 bis b10 ist der Rotor als kreisförmige Multilayer-Leiterplatte ausgebildet, worunter der Fachmann eine Leiterplatte mit mindestens drei (Metallisierungs-)Lagen versteht, von denen mindestens eine im Inneren der Leiterplatte ausgebildet ist. Der magnetisch aktive Teil der Rotorwicklungen verläuft in radialer Richtung und liegt in einem mittleren radialen Bereich der kreisförmigen Leiterplatte. Der Wicklungsstrom fließt damit z. B. auf einer der beiden Außenlagen der Leiterplatte von radial innen nach außen durch in radialer Richtung sich erstreckende Leiterbahnen. Im radialen Außenbereich der Leiterplatte, einem ersten sogenannten Umlenkbereich, sorgen Durchkontaktierungen (= Via = vertical interconnect access), d. h. metallisierte Bohrungen, für die elektrische Verbindung der Leiterbahnen auf der einen Außenseite der Leiterplatte z. B. mit Leiterbahnen auf einer der Innenlagen der Leiterplatte. Der Strom kann so z. B. auf einer der Innenlagen der Leiterplatte von radial außen nach innen über eine wiederum sich radial erstreckende Leiterbahn fließen und wechselt mithilfe einer radial innen liegenden Durchkontaktierung in einem weiteren Umlenkbereich erneut die Leiterplattenlage. Dadurch entstehen Spulen auf der Rotorleiterplatte, deren Magnetfeld axial gerichtet ist und die so mit dem ebenfalls axial gerichteten Statormagnetfeld wechselwirken können.

d) Der Rotor verfügt wie der Stator über fremderregte Wicklungen, wobei die Rotorwicklungen gemäß Merkmal b10 als Drehfeldwicklungen ausgebildet sind.

Damit wird ein Elektromotor mit fremderregtem Stator und Rotor beansprucht, der keine Permanentmagnete aufweist.

4. Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag erweist sich als patentfähig.

4.1 Der Gegenstand der Anspruchs 1 nach Hauptantrag gilt als neu (§ 1 i. V. m. § 3 PatG).

a) Die Druckschrift E1 (EP 2 390 676 A1) zeigt einen Winkelsensor, insbesondere in einem sogenannten Reluktanz-Resolver, bei dem spiralförmige Windungen auf bzw. in einer flexiblen Multilayer-Leiterplatte Spulen ausbilden (vgl. Figur 2, Absätze 0020, 0033), welche auf radial nach innen zeigende Zähne eines Stators aufgesteckt und anschließend umgebogen werden (vgl. die Herstellungsschritte in der Reihenfolge der Figuren 2, 3, 4 und 1; Absätze 0027 bis 0039). Auch ein Rotor kann derart gestaltet sein (vgl. Absätze 0015, 0016).

Die Druckschrift E1 zeigt nicht die Verwendung einer Leiterplatte als Rotor zwischen zwei Statorkernen einer Axialflussmaschine nach den Merkmalen 1, a, b3, b4, a1, a3, a5, b5, b9 und b10.

Die Druckschrift E3 (DE 10 2010 033 960 A1) nennt zwar in ihrer Beschreibungseinleitung als Stand der Technik u. a. die Verwendung von Multilayer-Leiterplatten zur Ausbildung von Spulen für elektrische Maschinen (vgl. Absätze 0015 bis 0021), beschäftigt sich dann jedoch mit einem speziellen Herstellungsverfahren für die Wicklung von Flachspulen aus Draht (vgl. Absätze 0031, 0032). Damit zeigt die Druckschrift E3 keine Axialflussmaschine nach den Merkmalen 1, a, a1 bis a5 und b1 bis b10.

b) Die Druckschrift E2 (GB 2 485 185 A) beschäftigt sich mit einer bürstenlosen Axialfluss-Gleichstrommaschine, bei der nach einem Ausführungsbeispiel ein

scheibenförmiger, mit Permanentmagneten besetzter Rotor zwischen zwei als Multilayer-Leiterplatten ausgebildeten Statorkernen angeordnet ist (vgl. Anspruch 14; Absätze 0001, 0005, 0008, 0011, 0025; Figur 4b; Zusammenfassung). Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel kann der Stator ein Joch mit Zähnen aufweisen, an welchen die beiden Stator-Leiterplatten mittels entsprechender Öffnungen befestigt werden (vgl. Absatz 0029; Figur 8b).

Aus der Druckschrift E2 sind danach die Merkmale b1 bis b10 nicht und die Merkmale a1 bis a5 nur teilweise bekannt.

c) Die Druckschrift E4, ein Handbuch der Wickeltechnik elektrischer Maschinen, beschäftigt sich in dem Kapitel 1.7.2.2.5 (Seite 215 ff.) mit gedruckten Wicklungen und zeigt in den Bildern 1.7.30 (Seite 216) und 1.7.31 (Seite 217) eine Axialfluss-Gleichstrommaschine, bei der eine kreisförmige Leiterplatte als Rotor zwischen zwei feststehenden Statorhälften mit Polen aus gesinterten Magneten drehbar angeordnet ist. Die Rotorleiterplatte weist auf ihren beiden Außenseiten einen Aktivbereich mit in radialer Richtung verlaufenden Leiterbahnen auf, die die Rotorwicklungen bilden und die über schleifende Bürsten bestromt werden.

Aus der Druckschrift E4 nicht bekannt sind die Ausgestaltung der Leiterplatte als Multilayer-Leiterplatte (Rest von Merkmal b2), die Ausbildung der zwei Statorhälften mit Zähnen und bestrombaren Einzelzahnwicklungen, wobei die Zahnvorsprünge der Statorhälften sich axial gegenüber stehen (Merkmale a2, a4 und a5), die Bestückung der Leiterplatte mit radial innen angeordneten elektronischen Bauelementen einer elektronischen Schaltung (Merkmal b9), sowie die Ausgestaltung der Rotorwicklung als Drehfeldwicklung (Merkmal b10).

d) Die Druckschrift E5 (US 2007/0046124 A1) beschäftigt sich mit der Verwendung einer Permanentmagnet-Axialflussmaschine als Antriebsmotor für Fahrzeuge und dem dabei auftretenden Problem der Entmagnetisierung der Permanentmagnete bei hohen Maschinendrehzahlen (vgl. Absätze 0002 bis 0004). Zur

Lösung dieses Problems schlägt die Druckschrift E5 eine spezielle Rotorstruktur und DC-Feldschwächungsspulen im Stator vor (vgl. Anspruch 1). Die Figuren 1 und 2 der Druckschrift E5 zeigen einen Elektromotor mit einem Permanentmagnete aufweisenden Rotor, der axial innerhalb von zwei fremderregten Statorkernen angeordnet ist.

Aus der Druckschrift E5 nicht bekannt ist die Ausgestaltung des Rotors als Multilayer-Leiterplatte mit fremderregten Wicklungen nach den Merkmalen b1 bis b10. Zudem sind die Statorwicklungen nicht als Einzelzahnwicklungen ausgestaltet (Merkmale a2, a4).

e) Die Druckschrift E6 (WO 2006/122523 A1) möchte einen Flachmotor, z. B. für den Antrieb eines elektrischen Fensterhebers in einem Fahrzeug, kostengünstig herstellen und sieht hierfür den Einsatz der Leiterplattentechnologie für den Rotor vor (Seite 1, Zeile 26 bis Seite 2, Zeile 4; Seite 3, Zeilen 13 bis 36). Dieser besteht aus mehreren in axialer Richtung übereinander angeordneten scheibenförmigen Leiterplatten, auf deren Oberflächen in axialer Richtung übereinander angeordnete Leiterbahnbereiche ausgebildet sind (vgl. Figuren 3A, 3B, 3C und 6A), wobei die Leiterplatten Aktivbereiche, Umlenkbereiche und elektronische Bauteile aufweisen (vgl. Figuren 2A, 2B; Ansprüche 24, 25).

Der ebenfalls scheibenförmige Stator weist an seinem Umfang Permanentmagnete auf (vgl. Figuren 6A, 6B und Seite 5, Zeilen 7 bis 9). Stator und Rotor sind axial beabstandet (vgl. Figuren 6A, 6B) und bilden somit einen Axialflussmotor (vgl. Seite 5, Zeilen 14 bis 19). Die Rotorwicklungen werden über eine Schleifverbindung bestromt (vgl. Seite 5, Zeilen 21 bis 23), so dass es sich bei dem in der Druckschrift E6 beschriebenen Motor um einen permanent erregten Gleichstrommotor, auch Kommutatormotor genannt, handelt (vgl. Seite 1, Zeile 39 bis Seite 2, Zeile 4).

Die Druckschrift E6 zeigt weder die Aufteilung des Stators in zwei Statorkerne mit auf Zähnen vorgesehenen Einzelzahnwicklungen (Merkmale a1 bis a5) noch die Ausgestaltung der Rotorwicklung als Drehfeldwicklung (Merkmal b10).

f) Die Druckschrift E7 (EP 0 374 805 A2) offenbart einen elektronisch kommutierten Axialfluss-Synchronmotor, der einen scheibenförmigen Rotor mit Permanentmagneten aufweist und dessen Stator aus zwei ebenfalls scheibenförmigen Statorkernen besteht, die jeweils als Multilayer-Leiterplatte ausgebildet sind und die Rotorscheibe axial umgeben (vgl. Ansprüche 1, 3, 12; Figur 1b).

Im Unterschied zum Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag ist somit weder der Rotor als bestromte Multilayer-Leiterplatte ausgebildet (Merkmale b1 bis b10) noch sind an den Statorkernen Zähne als Zahnvorsprünge ausgeformt, die eine jeweilige Einzelzahnwicklung aufnehmen (Merkmale a1 bis a5).

g) Die Druckschrift E8 (DE 10 2008 032 210 A1) beschäftigt sich mit der induktiven Energieübertragung zur Bestromung der Rotorwicklungen eines Synchronmotors (vgl. Anspruch 1, Absatz 0029), der als Radialflussmaschine ausgestaltet ist (vgl. Absatz 0031).

Weder die Ausführung des Synchronmotors als Axialflussmaschine (Merkmal a) mit zwei axial beabstandeten Statorkernen mit Zähnen und Einzelzahnwicklungen (Merkmale a1 bis a5), noch die Ausgestaltung des Rotors als Multilayer-Leiterplatte (Merkmale b2 bis b8) sind aus der Druckschrift E8 bekannt.

4.2 Der Gegenstand der Anspruchs 1 nach Hauptantrag gilt als auf einer erfinderschen Tätigkeit beruhend (§ 1 i. V. m. § 4 PatG).

a) Die Druckschriften E1 und E3 liegen – wie im Abschnitt 4.1a dargelegt – soweit vom Gegenstand der Anmeldung entfernt, dass es für den Fachmann keine Veranlassung gibt, von ihnen ausgehend eine Axialflussmaschine auszugestalten.

b) Ausgehend von dem aus der Druckschrift E2 bekannten, als Axialflussmaschine ausgestalteten, bürstenlosen Gleichstromgenerator, bei dem der Rotor mit Permanentmagneten versehen und der fremderregte Stator mit Multilayer-Leiterplatten gebildet ist, gibt es für den Fachmann zur Überzeugung des Senats keine Veranlassung, den Rotor statt mit Permanentmagneten mit bestrombaren Wicklungen auf einer Multilayer-Leiterplatte auszuführen. Denn dem Fachmann sind bürstenlose Gleichstrommaschinen als kompakt, leistungsfähig und wartungsarm bekannt und bestrombare Rotorwicklungen erfordern in nachteiliger Weise eine Stromzuführung zum Rotor – etwa mittels Bürsten und Schleifringen – und ggfs. eine geeignete Ansteuerelektronik. Zudem beschäftigt sich die Druckschrift E2 ausführlich mit der Abfuhr von Verlustwärme aus dem Stator (vgl. Druckschrift E2, Ansprüche 7 bis 10), was den Fachmann ebenfalls davon abhält, einen bestrombaren Rotor mit dementsprechend erhöhter Wärmezeugung vorzusehen, selbst wenn man dabei berücksichtigt, dass der Fachmann aus dem „Handbuch der Wickeltechnik elektrischer Maschinen“ (Druckschrift E4) Kenntnisse bezüglich der guten Kühlung der Leiterplattenoberflächen hat (vgl. Druckschrift E4, Seite 217, fünftletzter Absatz: „Die relativ breiten und dünnen Leiter, die fast die ganze Scheibenoberfläche bedecken, werden sehr gut gekühlt und gestatten die Anwendung der beachtlichen Stromdichten von 30 bis 50 A/mm², die kurzzeitig bis 100 A/mm² gesteigert werden können.“).

Der Fachmann wird auch deshalb davon abgehalten, den Rotor als Leiterplatte auszuführen, weil die Druckschrift E2 lehrt, das Trägheitsmoment des Rotors weiter zu erhöhen, falls dies erforderlich sein sollte (vgl. Druckschrift E2, Seite 6, Absatz 0009, (iii): „increase its inertia“). Das Trägheitsmoment einer Leiterplatte ist demgegenüber aber wegen der geringen Masse sehr klein (vgl. Druckschrift E4, Seite 217, viertletzter Absatz).

c) Der aus der Druckschrift E4 bekannte Axialfluss-Gleichstrommotor für geringe Leistungen (vgl. Seite 217, drittletzter Absatz: „Naturgemäß sind auch die Leistungen gering.“) weist fachüblich einen Stator mit Permanentmagneten auf

(vgl. Bild 1.7.30 auf Seite 216). Es besteht für den Fachmann keine Veranlassung, hiervon abweichend den Stator mit bestrombaren Wicklungen auszuführen (Merkmale a2, a4 und a5), denn dies würde den Herstellungsaufwand für den Stator vergrößern (Wickeln der Spulen, Fertigen eines Eisenjochs), eine Ansteuerschaltung erforderlich machen und mehr Verlustwärme im Stator entstehen lassen.

Zudem wird der Fachmann ausgehend von der beidseitig mit breiten Leiterbahnen versehenen Leiterplatte der Druckschrift E4 keine Multilayer-Leiterplatte (Merkmal b2) in Betracht ziehen, da die Druckschrift E4 explizit auf die gute Kühlung der Leiter auf der Leiterplattenoberfläche hinweist (vgl. Seite 217, fünftletzter Absatz: „Die relativ breiten und dünnen Leiter, die fast die ganze Scheibenoberfläche bedecken, werden sehr gut gekühlt.“), die bei der Einbeziehung der Innenlagen einer Multilayer-Leiterplatte ersichtlich verloren geht.

Auch das Vorsehen einer Drehfeldwicklung für den Rotor (Merkmal b10) ergibt sich für den Fachmann nicht in naheliegender Weise aus der Druckschrift E4, denn dies würde ein externes Drehfeld oder eine entsprechende Ansteuerelektronik auf der Rotorleiterplatte erfordern und die Komplexität des Elektromotors erhöhen.

d) Da die Druckschrift E5 eine Axialflussmaschine mit permanentmagneterregtem Rotor als besonders geeignet zur Erzielung eines kompakten, effizienten, leistungsfähigen und kostengünstigen Antriebsmotors für Fahrzeuge nennt, ergibt sich für den Fachmann keine Veranlassung, von diesem Motortyp abzuweichen und einen bestrombaren Rotor vorzusehen. Selbst wenn der Fachmann diese Änderung in Betracht zöge, würde er hierfür keine Multilayer-Leiterplatte mit darin integrierten Wicklungen in Betracht ziehen, da bei einem Fahrzeug-Antriebsmotor die erforderlichen Leistungen so groß sind, dass der Fachmann ein erhebliches Problem bei der Abfuhr der Verlustwärme von bzw. aus der Rotorleiterplatte erkennen würde. Auch in Kenntnis der Druckschrift E4, die eine Rotorleiterplatte bei einer Maschinenleistung von mehreren Kilowatt nennt (vgl. Druckschrift E4,

Seite 17, drittletzter Absatz), führt für den Fachmann zu keiner anderen Einschätzung, denn zum einen sind „mehrere Kilowatt“ deutlich weniger als die für ein Fahrzeug nötigen Antriebsleistungen von zumindest mehreren zehn Kilowatt, zum Anderen verwendet die Druckschrift E4 keine Multilayer-Leiterplatte mit Innenlagen, sondern nur eine beidseitig mit äußeren Leiterbahnen versehene Leiterplatte.

Auch die Druckschrift E6 liefert dem Fachmann keine Veranlassung dazu, eine Multilayer-Leiterplatte als Rotor vorzusehen, da sie sich mit Elektromotoren geringer Leistung, etwa für einen Fensterheber in einem Fahrzeug, beschäftigt (vgl. Druckschrift E6, Anspruch 1).

e) Die Druckschrift E6 zeigt – wie im Abschnitt 4.1e dargelegt – eine Axialflussmaschine, die als permanenterregter Gleichstrommotor ausgebildet ist. Sie nennt alternativ dazu auch noch die Ausgestaltung als bürstenloser Gleichstrommotor, bei dem das mit Leiterplatten gebildete Spulensystem ein Bestandteil des Stators ist (vgl. Seite 2, Zeilen 6 bis 9: „Es kann sich allerdings bei dem gattungsgemäßen Flachmotor auch um einen so genannten elektronisch kommutierenden Motor handeln, bei dem das Spulensystem einen Bestandteil des Stators bildet, ...“), wobei der Fachmann mitliest, dass der Rotor mit Permanentmagneten bestückt ist.

Für den Fachmann gibt es zur Überzeugung des Senats keine Veranlassung, von den beiden in der Druckschrift E6 genannten Varianten „permanenterregter Gleichstrommotor“ und „bürstenloser Gleichstrommotor“ abzuweichen.

So liefert die erste, in der Druckschrift E6 ausführlich beschriebene Variante, bei der der Rotor durch bestrombare Leiterplatten gebildet wird und der Stator Permanentmagnete aufweist, bereits einen kompakten und kostengünstig herzustellenden Gleichstromelektromotor für einen elektrischen Fensterheber. Ein Anlass dafür, den Stator in zwei Statorhälften aufzuteilen (Merkmale a1, a3, a5) und anstelle der Permanentmagnete eine elektrische Statorerregung vorzusehen (Merk-

male a2, a3), die eine aufwändige Ansteuerung und Leistungselektronik erfordert, ist nicht ersichtlich. Zudem gibt es für den Fachmann keine Veranlassung, den Rotor mit einer Drehfeldwicklung (Merkmal b10) zu versehen.

Die zweite, in der Druckschrift E6 nur kurz umrissene Variante des bürstenlosen Gleichstrommotors, bei der der Rotor Permanentmagnete aufweist und der Stator fremderregt ist, ist dem Fachmann ebenfalls als kompakter und insbesondere leistungsfähiger und wartungsarmer Elektromotor bekannt. Hier gibt es für den Fachmann keine Motivation, neben dem Stator auch den Rotor elektrisch zu erregen, denn dadurch würde der Energiebedarf des Elektromotors ansteigen und zudem wäre eine Stromübertragung auf den Rotor erforderlich, wodurch zusätzlich verschleißfreudige Bauelemente benötigt werden, wodurch einer der wichtigen Vorteile dieser Variante wieder verloren gehen würde.

f) Die Druckschrift E7 nennt in ihrer Beschreibungseinleitung als Stand der Technik Synchronmotoren, bei denen der Rotor eine eisenlose Drahtwicklung aufweist. Jedoch wird diese Ausgestaltung als nachteilig angesehen (vgl. Druckschrift E7, Seite 2, Zeilen 29 bis 43). Daher erhält der Fachmann ausgehend von dem in der Druckschrift E7 im Mittelpunkt stehenden Synchronmotorantrieb mit hervorragendem Rundlauf und vertretbarem Herstellungsaufwand (vgl. Seite 2, Zeile 55 bis Seite 3, Zeile 2) keine Anregung, von dem elektronisch kommutierten Synchronmotorantrieb, der einen Rotor mit Permanentmagneten und einen fremd-erregten Stator aufweist, abzuweichen und den Rotor ebenfalls als Multilayer-Leiterplatte auszugestalten. Denn dies würde die in der Druckschrift E7 als nachteilig geschilderte Ansteuerelektronik erfordern und zudem wäre eine Energieübertragung auf den Rotor, z. B. über Bürsten und Schleifringe, erforderlich.

g) Die Druckschrift E8 nennt als Anwendung der dort näher beschriebenen Radialfluss-Synchronmaschine einen Elektromotor zur Unterstützung einer Verbrennungskraftmaschine. Der Rotor der Synchronmaschine soll dabei ein hohes Trägheitsmoment aufweisen, damit das Drehmoment schneller als die Drehzahl

veränderbar ist (vgl. Absatz 0020). Diese Anforderung hält den Fachmann davon ab, statt der Radialflussmaschine eine Axialflussmaschine mit einem aus einer Multilayer-Leiterplatte gebildeten Rotor einzusetzen (Merkmale a, b1 bis b8, a1 bis a5), denn ein solcher Rotor weist ein sehr geringes Trägheitsmoment auf. Die Druckschrift E5, die sich ebenfalls mit einem Elektromotor zur Unterstützung eines Verbrennungsmotors in einem Fahrzeug beschäftigt (vgl. Druckschrift E5, Absatz 0002), zeigt zwar eine Axialflussmaschine, jedoch ist diese mit einem permanentmagneterregten Rotor mit einem entsprechend größeren Trägheitsmoment ausgestattet. Daher liefert die Druckschrift E5 dem Fachmann keine Anregung, die aus der Druckschrift E8 bekannte Radialflussmaschine im Sinne der Merkmale b1 bis b8 zu gestalten.

4.3 Da auch die übrigen Unterlagen die an sie zu stellenden Anforderungen erfüllen, war das Patent wie beantragt 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

Ko