



BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 91/17

(AktENZEICHEN)

Verkündet am
12. Dezember 2018

...

BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 10 2015 109 700.1

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 12. Dezember 2018 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:

1. Auf die Beschwerde der Anmelderin wird der Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 K des Deutschen Patent- und Markenamts vom 29. Juni 2017 aufgehoben und das Patent mit der Nummer 10 2015 109 700 erteilt.

Bezeichnung: Radnabenmotor

Anmeldetag: 17. Juni 2015

Der Patenterteilung liegen folgende Unterlagen zugrunde:

Patentansprüche 1 bis 7 gemäß erstem Hilfsantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 12. Dezember 2018,

Beschreibung, Seiten 1 bis 17, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 12. Dezember 2018,

7 Blatt Zeichnungen, Figuren 1A bis 1C, 2, 3A, 3B, 4, 5A, 5B, vom 17. Juni 2015.

2. Im Übrigen wird die Beschwerde zurückgewiesen.

Gründe

I.

Das Deutsche Patent- und Markenamt – Prüfungsstelle für Klasse H 02 K – hat die am 17. Juni 2015 eingereichte Anmeldung mit der Bezeichnung „Leistungselektronik“ durch Beschluss vom 29. Juni 2017 zurückgewiesen. In der Begründung ist sinngemäß ausgeführt, dass der Gegenstand des seinerzeit geltenden Patentanspruchs 1 nicht gewährbar sei. Gegen diesen Beschluss richtet sich die beim Deutschen Patent- und Markenamt am 27. Juli 2017 eingegangene Beschwerde der Anmelderin vom selben Tag.

Sie beantragt,

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 K des Deutschen Patent- und Markenamts vom 29. Juni 2017 aufzuheben und das nachgesuchte Patent aufgrund folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 11 vom 29. November 2018,
Beschreibung, Seiten 1 bis 17, vom 17. Juni 2015,
7 Blatt Zeichnungen, Figuren 1A bis 1C, 2, 3A, 3B, 4, 5A, 5B vom
17. Juni 2015,

hilfsweise,

Patentansprüche 1 bis 7 gemäß erstem Hilfsantrag, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 12. Dezember 2018,
Beschreibung, Seiten 1 bis 17, überreicht in der mündlichen Verhandlung am 12. Dezember 2018,
7 Blatt Zeichnungen, Figuren 1A bis 1C, 2, 3A, 3B, 4, 5A, 5B, vom
17. Juni 2015.

Der Patentanspruch 1 vom 29. November 2018 hat folgenden Wortlaut:

Radnabenmotor, welcher als ein Außenläufer ausgebildet ist, mit einer Leistungselektronik (1), und einem Rotor (2) und einer Statorbaugruppe (3) mit einem im Wesentlichen zylinderförmigen Stator (4) mit Wicklungen (17) und einem Kühlkörper (5),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Leistungselektronik (1) zumindest eine Leistungszelle (6), zumindest ein Controlboard (7) und zumindest ein Zwischenkreisboard (8) umfasst, wobei
in radialer Richtung gesehen der Kühlkörper (5) zwischen dem Stator (4) und der Leistungselektronik (1) angeordnet ist und die Leistungselektronik (1) an dem Kühlkörper (5) befestigt ist, wobei durch den Kühlkörper (5) die Leistungselektronik (1) und die Wicklungen (17) des Stators (4) gekühlt sind, wobei der Kühlkörper (5) mindestens einen in einer Längserstreckung des Stators (4) verlaufend angeordneten Kühlkanal (14) für ein flüssiges Kühlmedium aufweist und wobei sich eine längere Ausdehnung der zumindest einen Leistungszelle (6) in der Längsrichtung des Stators (4) erstreckt.

Der Patentanspruch 1 nach dem ersten Hilfsantrag vom 12. Dezember 2018 hat folgenden Wortlaut:

Radnabenmotor, welcher als ein Außenläufer ausgebildet ist, mit einer Leistungselektronik (1), und einem Rotor (2) und einer Statorbaugruppe (3) mit einem im Wesentlichen zylinderförmigen Stator (4) mit Wicklungen (17) und einem Kühlkörper (5),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Leistungselektronik (1) zumindest eine Leistungszelle (6), zumindest ein Controlboard (7) und zumindest ein Zwischenkreisboard (8) umfasst, wobei

in radialer Richtung gesehen der Kühlkörper (5) zwischen dem Stator (4) und der Leistungselektronik (1) angeordnet ist und die zumindest eine Leistungszelle (6) an dem Kühlkörper (5) befestigt ist, wobei durch den Kühlkörper (5) die Leistungselektronik (1) und die Wicklungen (17) des Stators (4) gekühlt sind, wobei der Kühlkörper (5) mindestens einen in einer Längserstreckung des Stators (4) verlaufend angeordneten Kühlkanal (14) für ein flüssiges Kühlmedium aufweist und wobei sich eine längere Ausdehnung der zumindest einen Leistungszelle (6) in der Längsrichtung des Stators (4) erstreckt,

wobei die Leistungselektronik (1) modular aus der zumindest einen Leistungszelle (6), einem Zwischenkreisboard (8) und einem Controlboard (7) zusammengesetzt ist, wobei das Controlboard (7) parallel zu dem Zwischenkreisboard (8) angeordnet ist und das Zwischenkreisboard (8) an einer Grundfläche (13) des Stators (4) angeordnet ist, wobei das Zwischenkreisboard (8) und das Controlboard (7) jeweils eine kreisförmige Ausnehmung (21) aufweisen, durch welche sich eine Radnabe (44) des Radnabenmotors erstreckt,

wobei die mindestens eine Leistungszelle (6) im Wesentlichen um einen Umfang des Controlboards (7) und/oder um einen Umfang des Zwischenkreisboards (8) angeordnet ist.

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

- D1 DE 602 04 716 T2
- D2 US 2004/0212259 A1
- D3 DE 601 07 384 T2
- D4 DE 101 12 799 C1
- D5 DE 102 39 557 A1.

Wegen weiterer Einzelheiten, insbesondere wegen des Wortlauts der Unteransprüche nach Haupt- und erstem Hilfsantrag, wird auf die Akte verwiesen.

II.

Die statthafte und auch sonst zulässige Beschwerde hat nur insoweit Erfolg als sie zur Erteilung eines Patents nach dem ersten Hilfsantrag führt.

1. In der Beschreibungseinleitung ist ausgeführt, dass aus dem Stand der Technik Leistungselektroniken für einen Elektromotor bekannt seien, die abhängig von ihrem Einsatzbereich, also applikationsspezifisch, entwickelt und aufgebaut würden. Durch den applikationsspezifischen Aufbau derartiger Leistungselektroniken sei es notwendig, die jeweiligen Bauelemente aufwändig zu konstruieren und miteinander zu der gewünschten Leistungselektronik zusammenzubauen, wodurch sich vor allem die Herstellungszeit verlängere und dadurch die Kosten erhöht würden. Darüber hinaus werde durch diese aufwändige Konstruktion sehr viel Bauraum alleine für die verwendete Leistungselektronik verbraucht (Beschreibung vom 12. Dezember 2018, Seite 1, Zeilen 8 bis 15). Außerdem sei es nötig, die Leistungselektronik zu kühlen, um ihre bestmögliche Effizienz zu erzielen, die durch die optimale Arbeitstemperatur der Leistungselektronik beeinflusst werde. Eine effiziente Kühlung beeinflusse auch die Lebensdauer der Leistungselektronik, da für die Leistungselektronik und deren Bauteile kritische Temperaturen, die diese beschädigen könnten, vermieden werden könnten. Bisher würden für die Leistungselektronik separate Kühlvorrichtungen zusätzlich zu den Kühlvorrichtungen für den Elektromotor verwendet werden, wodurch ein erhöhter Platzbedarf nötig sei. Ferner werde durch diese zusätzliche Kühlung das gesamte Gewicht und der Bauraum des Elektromotors erhöht, was einen erhöhten Materialeinsatz und eine verlängerte Herstellungsdauer zur Folge hätte (Seite 1, Zeile 17 bis Seite 2, Zeile 4).

Es sei demnach Aufgabe der Erfindung, die oben genannten Nachteile zu überwinden, insbesondere den Aufbau des Elektromotors und der Leistungselektronik zu vereinfachen sowie dadurch die Effizienz des Kühlsystems zu optimieren und den vorhandenen Bauraum optimal auszunutzen (Seite 2, Zeilen 6 bis 9).

Gelöst werde diese Aufgabe durch einen Radnabenmotor mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Der nach Hauptantrag geltende Anspruch 1 vom 29. November 2018 lautet mit einer Merkmalsgliederung:

- 1 Radnabenmotor, welcher als ein Außenläufer ausgebildet ist, mit
 - a einer Leistungselektronik (1), und
 - c einem Rotor (2) und
 - b einer Statorbaugruppe (3) mit
 - b1 einem im Wesentlichen zylinderförmigen Stator (4) mit Wicklungen (17) und
 - b2 einem Kühlkörper (5),
dadurch gekennzeichnet, dass
 - a die Leistungselektronik (1)
 - a1 zumindest eine Leistungszelle (6),
 - a2 zumindest ein Controlboard (7) und
 - a3 zumindest ein Zwischenkreisboard (8) umfasst,
 - d wobei in radialer Richtung gesehen der Kühlkörper (5) zwischen dem Stator (4) und der Leistungselektronik (1) angeordnet ist und
 - e die Leistungselektronik (1) an dem Kühlkörper (5) befestigt ist,
 - f wobei durch den Kühlkörper (5) die Leistungselektronik (1) und die Wicklungen (17) des Stators (4) gekühlt sind,

- b21 wobei der Kühlkörper (5) mindestens einen in einer Längserstreckung des Stators (4) verlaufend angeordneten Kühlkanal (14) für ein flüssiges Kühlmedium aufweist und
- a11 wobei sich eine längere Ausdehnung der zumindest einen Leistungszelle (6) in der Längsrichtung des Stators (4) erstreckt.

Der Anspruch 1 nach Hilfsantrag vom 12. Dezember 2018 lautet mit einer Merkmalsgliederung:

- 1 Radnabenmotor, welcher als ein Außenläufer ausgebildet ist, mit
 - a einer Leistungselektronik (1), und
 - c einem Rotor (2) und
 - b einer Statorbaugruppe (3) mit
 - b1 einem im Wesentlichen zylinderförmigen Stator (4) mit Wicklungen (17) und
 - b2 einem Kühlkörper (5),
dadurch gekennzeichnet, dass
 - a die Leistungselektronik (1)
 - a1 zumindest eine Leistungszelle (6),
 - a2 zumindest ein Controlboard (7) und
 - a3 zumindest ein Zwischenkreisboard (8) umfasst,
 - d wobei in radialer Richtung gesehen der Kühlkörper (5) zwischen dem Stator (4) und der Leistungselektronik (1) angeordnet ist und
 - e^{HA} die zumindest eine Leistungszelle (6) an dem Kühlkörper (5) befestigt ist,
 - f wobei durch den Kühlkörper (5) die Leistungselektronik (1) und die Wicklungen (17) des Stators (4) gekühlt sind,
 - b21 wobei der Kühlkörper (5) mindestens einen in einer Längserstreckung des Stators (4) verlaufend angeordneten Kühlkanal (14) für ein flüssiges Kühlmedium aufweist und

- a11 wobei sich eine längere Ausdehnung der zumindest einen Leistungszelle (6) in der Längsrichtung des Stators (4) erstreckt,
- a4 wobei die Leistungselektronik (1) modular aus der zumindest einen Leistungszelle (6), einem Zwischenkreisboard (8) und einem Controlboard (7) zusammengesetzt ist,
- g wobei das Controlboard (7) parallel zu dem Zwischenkreisboard (8) angeordnet ist
- h und das Zwischenkreisboard (8) an einer Grundfläche (13) des Stators (4) angeordnet ist,
- k wobei das Zwischenkreisboard (8) und das Controlboard (7) jeweils eine kreisförmige Ausnehmung (21) aufweisen, durch welche sich eine Radnabe (44) des Radnabenmotors erstreckt,
- l wobei die mindestens eine Leistungszelle (6) im Wesentlichen um einen Umfang des Controlboards (7) und/oder einen Umfang des Zwischenkreisboards (8) angeordnet ist.

2. Vor diesem Hintergrund legt der Senat seiner Entscheidung als zuständigen Fachmann einen Fachhochschul-Ingenieur bzw. Bachelor der Fachrichtung Elektrotechnik zugrunde, der über eine mehrjährige Berufserfahrung in der Entwicklung elektrischer Maschinen verfügt.

3. Die erklärungsbedürftigen Angaben in den Ansprüchen versteht der Fachmann nach Erkenntnis des Senats wie folgt:

a) Bei einem gemäß Merkmal 1 als Außenläufer ausgebildeten Radnabenmotor umkreist der Rotor den mit der Radnabe verbundenen Stator (Figuren 1A bis 1C). Zudem ist der Rotor fest mit der in der Radnabenlagerung angeordneten Welle verbunden (Seite 9, Zeile 33 bis Seite 10, Zeile 8).

b) Vor dem Hintergrund der Beschreibung versteht der Fachmann unter der in Merkmal a genannten Leistungselektronik diejenigen Schaltungsteile, die zumin-

dest die Statorwicklungen des Radnabenmotors geeignet bestromen. Ob der Rotor – z. B. über Schleifkontakte – ebenfalls von der Leistungselektronik bestromt wird oder Permanentmagnete aufweist, lässt die Anmeldung offen.

c) Die Leistungszellen nach Merkmal a1 umfassen typischerweise Leistungshalbleiter, wie z. B. IGBT, die die hohen Statorwicklungsströme an- und abschalten können und im Wesentlichen nur während der Umschaltvorgänge Verluste und damit Abwärme erzeugen (Seite 3, Zeilen 26 bis 35).

d) Das Controlboard nach Merkmal a2 versteht der Fachmann als Platine (= Leiterplatte = Leiterkarte = PCB (*printed circuit board*)), auf der eine der Ansteuerung der Leistungszellen dienende elektronische Schaltung platziert ist (Seite 3, Zeilen 19 bis 24). Bei dem Zwischenkreisboard nach Merkmal a3 handelt es sich dementsprechend um eine Platine, auf der kapazitiv wirkende und damit elektrische Energie (zwischen-)speichernde Bauelemente, wie Kondensatoren, aufgebracht sind (Seite 3, Zeilen 10 bis 17).

e) Die in Merkmal d genannte Anordnung der drei Komponenten lässt offen, ob diese radial von innen nach außen in der Reihenfolge „Leistungselektronik – Kühlkörper – Stator“ oder „Stator – Kühlkörper – Leistungselektronik“ angeordnet sind. Das nicht einschränkende Ausführungsbeispiel zeigt die erstgenannte Abfolge (Figur 4).

f) Nach Merkmal e müssen Leistungselektronik und Kühlkörper konstruktiv so gestaltet sein, dass die Leistungselektronik an dem Kühlkörper befestigt werden kann. Da aus dem Anspruch 1 nicht hervorgeht, welche Größe oder äußere Form der Kühlkörper aufweist, entnimmt der Fachmann dem Merkmal e nicht mehr, als dass die Leistungselektronik in irgendeiner Art und Weise, z. B. mittels Bohrungen, durch die Schrauben gesteckt werden können, an dem Kühlkörper befestigt ist. Nach Merkmal e sind – im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel und zum

Merkmal e^{HA} gemäß Hilfsantrag – nicht nur die zumindest eine Leistungszelle, sondern auch Control- und Zwischenkreisboard an dem Kühlkörper befestigt.

g) Da sowohl die Leistungselektronik als auch die Statorwicklungen gemäß Merkmal f durch den Kühlkörper gekühlt werden, geht der Fachmann davon aus, dass beide Komponenten wenn nicht in unmittelbarem Kontakt, so doch zumindest räumlich eng benachbart zum Kühlkörper angeordnet sind. Der Fachmann berücksichtigt, dass der Wärmewiderstand so gering sein muss, dass die im Betrieb des Radnabenmotors in der Leistungselektronik und den Statorwicklungen entstehende Abwärme ausreichend gut abgeführt werden kann.

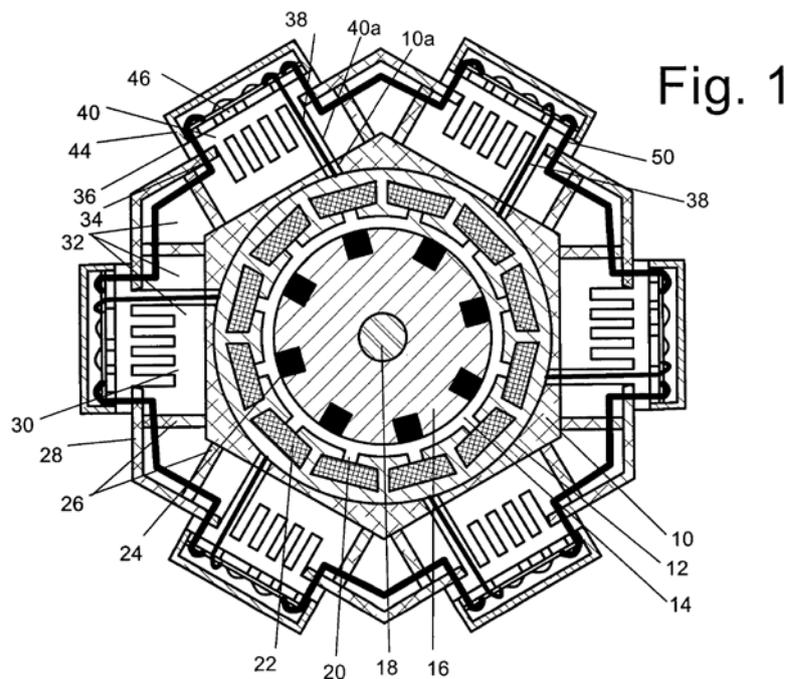
h) Die im Merkmal b21 genannte Längserstreckung des Stators sieht der Fachmann als die Axialrichtung des Radnabenmotors an. Die Angaben in Merkmal a11 versteht der Fachmann in dem Sinne, dass die zumindest eine Leistungszelle in Axialrichtung des Motors gesehen eine größere Ausdehnung besitzt als in Umfangsrichtung.

i) Nach den Angaben in den Merkmalen a4, g, h und k umfasst der Motor nur ein Control- und ein Zwischenkreisboard. Diese sind jeweils senkrecht zu der Axialrichtung des Motors ausgerichtet und zueinander axial beabstandet angeordnet. Nach Merkmal l befinden sich eine oder beide Platinen innerhalb eines Raumbereichs, der durch die radial relativ weit außen angeordneten Leistungszellen definiert ist (Figuren 1B, 1C, 2, 3A, 3B).

4. Der Gegenstand des nach Hauptantrag geltenden Anspruchs 1 vom 29. November 2018 beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (§ 4 PatG).

Die Druckschrift DE 101 12 799 C1 (Druckschrift D4) vermittelt dem Fachmann – wie die vorliegende Anmeldung – die Lehre, in einer elektrischen Maschine nur eine Vorrichtung zur gemeinsamen Kühlung von Stator und Leistungselektronik zu verwenden und dabei den Kühlkörper radial zwischen Stator und Leistungselek-

tronik anzuordnen. Die nachfolgend wiedergegebene Figur 1 der Druckschrift D4 zeigt einen als Innenläufer ausgebildeten Motor mit – wiederum wie bei der vorliegenden Anmeldung – sechs am Umfang der elektrischen Maschine verteilten Leistungselektronikmodulen, die zur Bestromung der Statorwicklungen dienen. Die Kühleinrichtung umfasst in Axialrichtung verlaufend angeordnete Kühlkanäle, die von Wasser oder Öl durchströmt werden.



Figur 1 der Druckschrift D4

Die Druckschrift D4 offenbart – ausgedrückt in den Worten des Anspruchs 1 nach Hauptantrag – einen

- 1^{teils} Elektromotor, welcher als Außenläufer ausgebildet ist, mit
(Abs. 0002: „... elektrische Maschine in Form einer Innen- oder Außenläufermaschine ... Eine elektrische Maschine kann hierbei sowohl ein elektrischer Motor als auch ein elektrischer Generator sein.“)

- a einer Leistungselektronik (*Module 36 der elektronischen Leistungsansteuerung*, Abs. 0027, 0029), und
- c einem Rotor (*Rotor 16* ; Abs. 0025) und
- b einer Statorbaugruppe (*Stator 12; Statorspulen 22; Kühleinrichtung 30*; Abs. 0025; Figur 1) mit
- b1 einem zylinderförmigen Stator (*Stator 12*) mit Wicklungen (*Statorspulen 22*) und
- b2 einem Kühlkörper (*Kühleinrichtung 30* ; Abs. 0026),
- a wobei die Leistungselektronik (*Module 36 der elektronischen Leistungsansteuerung*)
- a1 zumindest eine Leistungszelle (*Leistungshalbleiter 46*),
(Abs. 0020: „*der in den Modulen der elektronischen Leistungsansteuerung befindlichen Leistungshalbleiter (MOS-FETs, IGBTs, Schottky-Dioden etc.)*“); Abs. 0029: „*die Verlustwärme erzeugenden Leistungshalbleiter 46*“)
- a2^{teils} zumindest eine Control-Schaltung (*Elektronik*) und
(Abs. 0029: „*Die Module 36 zur elektronischen Leistungsansteuerung ... weisen ... eine Leistungshalbleiter 46 enthaltende Elektronik auf*“)
- a3^{teils} zumindest eine Zwischenkreis-Schaltung umfasst,
(Bei der in Abs. 0029 genannten Elektronik liest der Fachmann dies als fachnotorisch mit.)
- d wobei in radialer Richtung gesehen der Kühlkörper (30) zwischen dem Stator (12) und der Leistungselektronik (36) angeordnet ist und
(Figur 1; Abs. 0015: „*Bei Außenläufermaschinen wird die Kühlung des innenliegenden Stators und dessen Spulen durch eine innenliegende (ringzylinderförmige) Kühleinrichtung bewirkt, an deren Innenumfang die Module angeordnet sind.*“)

- e wobei die Leistungselektronik (36) an dem Kühlkörper (30) befestigt ist und
(Aus der Fig. 1 entnimmt der Fachmann, dass die Module 36 der Leistungselektronik jeweils eine Platine umfassen, die an dem jeweiligen Kühlelement 40 der Kühleinrichtung 30 befestigt ist.)
- f wobei durch den Kühlkörper (30) die Leistungselektronik (36) und die Wicklungen (22) des Stators (12) gekühlt sind und
(Abs. 0026: „*deren Stator 12 ist über die Außenseite des Gehäuses 10 mit den Kühlkanälen 32 der Kühleinrichtung 30 thermisch gekoppelt*“;
Abs. 0028: „*Die Module 36 sind ... mit der Kühleinrichtung 30 ... wärmeleitend gekoppelt.*“;
Abs. 0029: „*Leistungshalbleiter 46 mit dem Kühlelement 40 thermisch gekoppelt.*“;
Abs. 0017: „*die elektrische Maschine und die Leistungs-Ansteuerelektronik zu integrieren und durch die gleiche Kühleinrichtung zu kühlen. Dies spart erheblich Platz und Kosten.*“)
- b21 wobei der Kühlkörper (30) mindestens einen in einer Längserstreckung des Stators (12) verlaufend angeordneten Kühlkanal (32) für ein flüssiges Kühlmedium (*Wasser oder Öl*) aufweist
(Abs. 0026: „*Diese Kühleinrichtung 30 hat koaxial zur Welle 18 orientierte Kühlkanäle 32. ... In den Kühlkanälen 32 der Kühleinrichtung 30 zirkuliert Wasser oder Öl.*“).

Soweit stimmt der Gegenstand des Anspruchs 1 mit dem aus der Druckschrift D4 bekannten Elektromotor überein.

Nicht aus der Druckschrift D4 bekannt ist die in Merkmal 1 genannte Ausbildung des Elektromotors als Radnabenmotor. Da die Druckschrift D4 jedoch als Stand der Technik elektrische Antriebsmotoren für Kraftfahrzeuge nennt (Abs. 0005,

0007) und Radnabenmotoren für diese Anwendung gebräuchlich sind (Druckschrift D1, Abs. 0009, 0023; Druckschrift D2, Abstract; Druckschrift D3, Abs. 0013 bis 0016), zieht der Fachmann bei der Entwicklung eines Radnabenmotors für ein Kraftfahrzeug den aus der Druckschrift D4 bekannten Außenläufer-Elektromotor in Betracht (Rest von Merkmal 1).

Bei dem aus der Druckschrift D4 bekannten Elektromotor erzeugen die Leistungszellen 46 der Leistungselektronik 6 viel Verlustwärme (Abs. 0029), die für die zugehörige Leistungsansteuerelektronik (Abs. 0017) schädlich ist. Der Fachmann hat daher Veranlassung, für die Leistungszellen 46 und die Ansteuerelektronik jeweils eigene Platinen vorzusehen, die – räumlich beabstandet – auf den Kühlelementen 40 des Kühlkörpers 30 angeordnet und auf diesen befestigt sind. Die weitere Aufteilung der Leistungsansteuerungselektronik auf eine Platine für die (reine) Steuerschaltung und eine weitere Platine für die kapazitiven Elemente der Zwischenkreisschaltung geht über fachmännisches Vorgehen nicht hinaus, denn die im Zwischenkreis auftretenden hohen Ströme und Spannungen könnten sonst auf die empfindlichen Bauelemente der Steuerschaltung überkoppeln und dort störende oder schädigende Wirkungen hervorrufen (Rest der Merkmale a2 und a3).

Die Figur 1 der Druckschrift D4 zeigt lediglich eine schematische Querschnittsansicht der fluidgekühlten elektrischen Maschine (Abs. 0024), so dass die axiale Länge der Maschine nicht erkennbar ist. Dem Fachmann ist bewusst, dass die Leistung des aus der Druckschrift D4 bekannten Elektromotors u. a. von seiner axialen Länge abhängt. Auch wenn diese bei einem Radnabenmotor von der Reifen- bzw. Felgenbreite begrenzt ist, wird der Fachmann versuchen, sie zu maximieren. Da der in der D4 gezeigte Elektromotor – wie derjenige im einzigen Ausführungsbeispiel der vorliegenden Anmeldung – sechs über den Umfang des Motors verteilte Leistungselektronikmodule 36 aufweist (vgl. Figur 1 der Druckschrift D4 mit Figur 3A der Anmeldung), ergeben sich – unter Berücksichtigung der vom Fachmann angestrebten Leistungsmaximierung – ähnliche Abmessungen der

Leistungszellen und damit auch ihre in Merkmal a11 genannte längere Ausdehnung in der Längsrichtung des Stators.

Danach ergibt sich der Gegenstand des Anspruchs 1 nach Hauptantrag für den Fachmann in naheliegender Weise aus der Druckschrift D4.

5. Die Ansprüche 1 bis 7 nach dem ersten Hilfsantrag vom 12. Dezember 2018 erweisen sich als zulässig und ihre Gegenstände als patentfähig.

5.1 Die Änderungen in den Ansprüchen sind zulässig.

a) Die Merkmale des Anspruchs 1 nach dem ersten Hilfsantrag vom 12. Dezember 2018 sind wie folgt ursprungsoffenbart:

1	Anspruch 1; Seite 9, Zeilen 11, 12
a, c, b, b2	Anspruch 1
b1	Anspruch 1; Seite 10, Zeilen 23, 24
a1 bis a3	Anspruch 1
d	Anspruch 3
e ^{HA}	Anspruch 1; Seite 6, Zeilen 13, 14; Seite 8, Zeilen 7 bis 9
f	Seite 4, Zeilen 1 bis 4; Seite 11, Zeilen 8 bis 10
b21	Anspruch 9; Seite 6, Zeile 33 bis Seite 7, Zeile 3; Seite 7, Zeilen 14, 15
a11	Seite 6, Zeilen 9 bis 14
a4	Anspruch 12; Seite 15, Zeilen 25 bis 29
g	Anspruch 10; Seite 12, Zeilen 4 bis 6
h	Anspruch 6; Seite 9, Zeilen 28 bis 31
k	Seite 9, Zeile 34 bis Seite 10, Zeile 1
l	Seite 12, Zeilen 22 bis 24; Seite 13, Zeilen 26 bis 28; Seite 14, Zeilen 3 bis 6

b) Die Unteransprüche 2 bis 7 gehen in zulässiger Weise auf die ursprünglichen Ansprüche 2, 4, 5, 7, 8 und 11 zurück.

5.2 Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach dem ersten Hilfsantrag vom 12. Dezember 2018 gilt als neu gegenüber der Lehre der Druckschriften D1 bis D5 (§ 1 i. V. m. § 3 PatG).

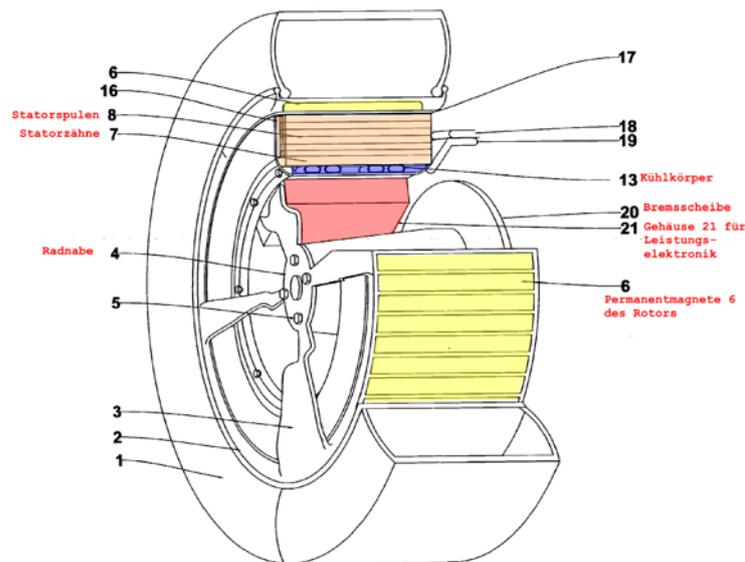
a) Aus der Druckschrift D4 sind – wie dargelegt – nur die Merkmale a, c, b, b1, b2, a1, d, e, f, b21 und Teile der Merkmale 1, a2 und a3 bekannt. Die modulare Zusammensetzung der Leistungselektronik nach Merkmal a4, die Anordnung von Control- und Zwischenkreisboard nach den Merkmalen g und h, ihre Ausgestaltung nach Merkmal k und ihre Lagebeziehung zu den Leistungszellen nach Merkmal l sind aus der Druckschrift D4 nicht bekannt.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nach dem ersten Hilfsantrag neu gegenüber dem aus der Druckschrift D4 bekannten Elektromotor.

b) Die Druckschrift DE 602 04 716 T2 (Druckschrift D1) beschäftigt sich mit einem als Außenläufer ausgebildeten Radnabenmotor (Abs. 0023), bei dem der Stator aus individuellen Modulen gebildet ist, die jeweils eine Kern- und Wicklungsstruktur, eine elektrische Steuerung, Antriebselemente und eine darin integrierte Energieversorgung aufweisen (Abs. 0001). Die ansteuernde Elektronik ist ganz (Abs. 0026) oder teilweise (Abs. 0009) im Rad integriert. Die Druckschrift D1 zeigt keinen Kühlkörper nach Merkmal b2, womit auch die Merkmale d, e^{HA}, f und b21 nicht aus der Druckschrift D1 bekannt sind. Auch die Merkmale a11, a4, g, h, k und l sind aus der Druckschrift D1 nicht bekannt.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nach dem ersten Hilfsantrag neu gegenüber dem aus der Druckschrift D1 bekannten Radnabenmotor.

c) Die Druckschrift US 2004/0212259 A1 (Druckschrift D2) beschäftigt sich mit einem als Außenläufer ausgebildeten Radnabenmotor/-generator für ein Kraftfahrzeug. Zwischen dem Stator und einem kreisringförmigen Gehäuse für die Leistungselektronik befinden sich Kühlmittelrohre, vgl. die nachfolgend wiedergegebene Figur 10 der Druckschrift D2:



vom Senat kolorierte und kommentierte Figur 10 der D2

Danach sind aus der Druckschrift D2 die Merkmale 1, a, c, b, b1, b2, a1, d, e^{HA} und f bekannt. Die Existenz einer Control- und Zwischenkreisschaltung liest der Fachmann mit, jedoch nicht ihre Ausbildung auf separaten Platinen (Merkmale a2 und a3 nur teilweise). Die Kühlkanäle verlaufen nicht axial, sondern in Umfangsrichtung (Merkmal b21 nur teilweise) und über die Abmessungen der Leistungszellen äußert sich die Druckschrift D2 nicht (nicht Merkmal a11). Auch die Merkmale a4, g, h, k und l sind aus der Druckschrift D2 nicht bekannt.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nach dem ersten Hilfsantrag neu gegenüber dem aus der Druckschrift D2 bekannten Radnabenmotor.

d) Die Druckschrift DE 601 07 384 T2 (Druckschrift D3) beschäftigt sich mit einem als Außenläufer ausgebildeten Radnabenmotor (Abs. 0001, 0015), bei dem die Steuer- und Leistungselektronik ebenfalls im Rad integriert ist und gemeinsam mit dem Stator aktiv gekühlt wird (Abs. 0058, 0067, 0075, 0095 bis 0098, 0105, 0107; insbesondere Anspruch 15). Die im Rad vorhandene Elektronik umfasst u. a. eine Leistungselektronik, die die Statorwicklungen mit Strom versorgt.

Die Figur 6 zeigt einen Ausschnitt eines Rades, bei dem die Statorwicklungen und die Elektronik wassergekühlt sind:

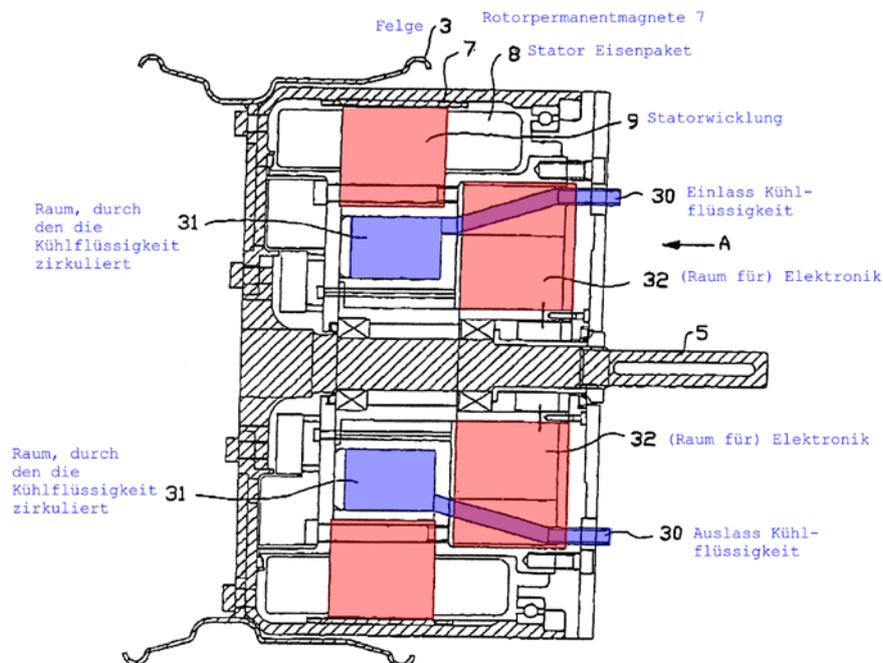


FIG. 6

vom Senat kolorierte und kommentierte Figur 6 der D3

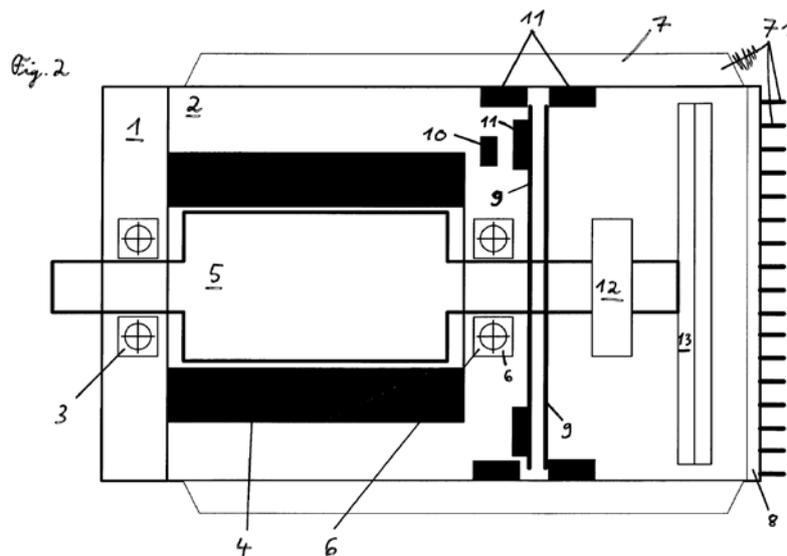
(Statorwicklungen 9 und Elektronikbauraum 32 in rot, Raum für Kühlwasser in blau dargestellt)

Danach zeigt die Druckschrift D3 die Merkmale 1, a, c, b, b1, b2, a1, e^{HA} und f. Bei ihrem Radnabenmotor ist der Kühlkörper in radialer Richtung gesehen jedoch nicht zwischen dem Stator und der Leistungselektronik angeordnet (nicht Merkmal d) und die Kühlkanäle verlaufen nicht axial, sondern in Umfangsrichtung (Merkmal b21 nur teilweise). Auch das Vorsehen separater Platinen für die Con-

trol- und die Zwischenkreisschaltung zeigt die Druckschrift D3 nicht (Merkmale a2 und a3 nur teilweise). Gleiches gilt für die kreisförmigen Ausnehmungen nach Merkmal k, die aus der Druckschrift D3 nur hinsichtlich der Leistungselektronik insgesamt (Figur 6) bekannt sind. Die Ausgestaltungen und Anordnungen der Leistungszellen, des Control- und des Zwischenkreisboards nach den Merkmalen a11, a4, g, h und l sind aus der Druckschrift D3 nicht bekannt.

Damit ist der Gegenstand des Anspruchs 1 nach dem ersten Hilfsantrag neu gegenüber dem aus der Druckschrift D3 bekannten Radnabenmotor.

e) Die Druckschrift D5 zeigt in ihrer Figur 2 die Anordnung von Stator, Kühlvorrichtung und Leistungselektronik in einem als Innenläufer ausgebildeten Elektromotor. Wie bei der vorliegenden Anmeldung dient die Kühlvorrichtung zum Kühlen des zylinderförmigen Stators und der teilweise auf der inneren Mantelfläche der Kühlvorrichtung angebrachten Leistungszellen der Leistungselektronik. Weitere Schaltungen der Leistungselektronik befinden sich auf kreisförmigen, auf der Drehachse des Elektromotors angeordneten, Platinen, wie dies aus der nachfolgend wiedergegebenen Figur 2 der Druckschrift D5 ersichtlich ist:



Figur 2 der Druckschrift D5

Danach sind aus der Druckschrift D5 die Merkmale a, c, b, b1, b2, a1, a2, f und l bekannt. Dagegen zeigt die Druckschrift D5 nicht die Ausbildung des Elektromotors als Außenläufer-Radnabenmotor gemäß Merkmal 1, die Anordnung des Kühlkörpers radial zwischen Stator und Leistungselektronik nach Merkmal d, die Befestigung aller Leistungszellen an dem Kühlkörper nach Merkmal e^{HA}, die Kühlkanäle gemäß Merkmal b21, die Abmessungen der Leistungszellen nach Merkmal a11, das Vorsehen eines Zwischenkreisboards nach Merkmal a3 und die Anordnungen der Platinen nach den Merkmalen g, h und k nur insoweit, als dass zwei parallele Platinen mit einer kreisförmigen Ausnehmung für die Motorachse vorgesehen sind.

5.3 Der Gegenstand des Anspruchs 1 nach dem ersten Hilfsantrag vom 12. Dezember 2018 gilt als auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhend (§ 1 i. V. m. § 4 PatG).

a) Der Senat sieht die Druckschrift D4 als den nächstkommenden Stand der Technik an. Wie zum Hauptantrag ausgeführt, ergeben sich die aus der Druckschrift D4 nicht bekannten Teile der Merkmale 1, a2 und a3 für den Fachmann in naheliegender Weise.

Es ist jedoch nicht ersichtlich, welche Veranlassung der Fachmann haben sollte, ausgehend von den radial außen platzierten Leistungselektronik-Modulen das Control- und das Zwischenkreisboard mit einer kreisförmigen Ausnehmung zu gestalten (Merkmal k) und senkrecht zu der Motorachse (Merkmale g und h) sowie axial voneinander beabstandet (Merkmal g) zu platzieren, so dass die Leistungszellen um ihren Umfang angeordnet sind (Merkmal l).

Hierzu vermag auch die Druckschrift D5 keine Anregung geben. Zwar zeigt sie zwei senkrecht zur Motorachse ausgerichtete und um sie herum platzierte kreisförmige Platinen, jedoch hat der aus der Druckschrift D5 bekannte Elektromotor eine große axiale Ausdehnung und hat daher viel Platz für die beiden Platinen. Für

einen axial kurz bauenden Radnabenmotor würde der Fachmann daher diesen Motor und insbesondere die Platzierung der beiden Platinen nicht in Betracht ziehen.

b) Auch ausgehend von den übrigen Druckschriften gelangt der Fachmann zur Überzeugung des Senats nicht in naheliegender Weise zum Gegenstand des Anspruchs 1 nach dem ersten Hilfsantrag.

5.4 Da auch die übrigen Unterlagen die an sie zu stellenden Anforderungen erfüllen, war das Patent gemäß dem ersten Hilfsantrag 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