



# BUNDESPATENTGERICHT

19 W (pat) 13/18

Verkündet am  
21. Oktober 2019

---

(Aktenzeichen)

...

## BESCHLUSS

In der Beschwerdesache

betreffend die Patentanmeldung 10 2006 031 402.6

...

hat der 19. Senat (Technischer Beschwerdesenat) des Bundespatentgerichts auf die mündliche Verhandlung vom 21. Oktober 2019 unter Mitwirkung des Vorsitzenden Richters Dipl.-Ing. Kleinschmidt, der Richterin Kirschneck sowie der Richter Dipl.-Ing. J. Müller und Dipl.-Ing. Tischler

beschlossen:

Die Beschwerde der Anmelderin wird zurückgewiesen.

## **Gründe**

### **I.**

Die Anmeldung mit dem Aktenzeichen 10 2006 031 402.6 ist am 5. Juli 2006 eingereicht worden. Dabei wurde die Priorität der taiwanesischen (Republic of China) Anmeldung 094124128 vom 15. Juli 2005 in Anspruch genommen. Die Erfindung trägt die Bezeichnung „Verfahren und Einrichtung zum Steuern oder Regeln eines Motors“.

Das Deutsche Patent- und Markenamt – Prüfungsstelle für Klasse H 02 P – hat die Anmeldung am Ende einer Anhörung am 31. Januar 2018 zurückgewiesen. In der schriftlichen Begründung des Beschlusses ist angegeben, im Patentanspruch 1 sei für den Fachmann nicht klar und deutlich angegeben, was als patentfähig unter Schutz gestellt werden solle. Zudem könne der Fachmann auch unter Hinzuziehen der Beschreibung und der Zeichnungen keine Lehre entnehmen, wie er den Gegenstand des Anspruchs ausführen solle.

Gegen diesen Beschluss richtet sich die Beschwerde der Anmelderin vom 2. März 2018. Sie beantragt:

den Beschluss der Prüfungsstelle für Klasse H 02 P des Deutschen Patent- und Markenamts vom 31. Januar 2018 aufzuheben und das nachgesuchte Patent aufgrund folgender Unterlagen zu erteilen:

Patentansprüche 1 bis 30 vom 15. Februar 2013,  
Beschreibung, Seiten 1 bis 19, vom 5. Juli 2006,  
28 Blatt Zeichnungen, Figuren 1A bis 24, vom 5. Juli 2006,

hilfsweise,

Patentansprüche 1 bis 30 gemäß Hilfsantrag 1 vom  
14. März 2018,

weiter hilfsweise,

Patentansprüche 1 bis 27 gemäß Hilfsantrag 2 vom  
14. März 2018,

weiter hilfsweise,

Patentansprüche 1 bis 30 gemäß Hilfsantrag 3 vom  
17. Oktober 2019,

übrige Unterlagen zu den Hilfsanträgen jeweils wie Hauptantrag.

Die unabhängigen Patentansprüche 1 und 20 vom 15. Februar 2013 (Hauptantrag) lauten:

1. Verfahren zum Steuern oder Regeln eines Motors unter Verwendung einer programmierbaren integrierten Schaltung (IC) und einer Motorwicklungs-Ansteuerschaltung (50), um ein Tastverhältnis-Signal, das einer Wicklung des Motors eingegeben wird, so zu steuern oder zu regeln, dass die Wicklung des Motors die Stromrichtung in zwei benachbarten Phasen ändern kann, um eine Drehbewegung des Motors aufrecht zu erhalten, mit den Schritten: ein Phasensignal ( $P_{PULS}$ ) wird empfangen, das in Entsprechung zu der Drehphase der Wicklung des Motors erzeugt wird;

das Tastverhältnis-Signal ( $P_{DUTY}$ ) wird in Entsprechung zu der Periode des Phasensignals erzeugt, wobei dann, wenn das Phasensignal die Phase ändert, der Wert des Tastverhältnis-Signals ein erstes Tastverhältnis ( $D_0$ ) ist, so dass die Eingangsleistung des Motors minimal bleiben kann, wobei

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung ausgehend von einem Zeitpunkt, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, zunimmt und

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung, wenn sich die Zeit einem nächsten Zeitpunkt nähert, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, abnimmt, sodass Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung zu dem Zeitpunkt minimal ist, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert.

20. Einrichtung (10) zum Regeln oder Steuern eines Motors, zum Treiben eines Motors, umfassend:

eine programmierbare integrierte Schaltung (IC), die ausgelegt ist, um ein Phasensignal ( $P_{PULS}$ ) zu empfangen, das erzeugt wird, wenn eine Wicklung des Motors sich dreht, und um ein Tastverhältnis-Signal ( $P_{DUTY}$ ) zu erzeugen, um eine Drehbewegung der Spule bzw. Wicklung in Entsprechung zur Periode des Phasensignals zu regeln oder zu steuern; und

eine Motorwicklungs-Ansteuerschaltung (50), um das Tastverhältnis-Signal, das der Wicklung des Motors eingegeben wird, so zu steuern oder zu regeln, dass die Wicklung des Motors die Stromrichtung in zwei benachbarten Phasen ändern kann;

wobei die programmierbare integrierte Schaltung (IC) ausgelegt ist, um dann, wenn das Phasensignal die Phase ändert, den Wert des Tastverhältnis-Signals auf ein erstes Tastverhältnis einzustellen, so dass die Eingangsleistung des Motors auf einem Minimum

verbleiben kann, wobei die programmierbare integrierte Schaltung (IC) ferner so ausgelegt ist, dass

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung ausgehend von einem Zeitpunkt, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, zunimmt und

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung, wenn sich die Zeit einem nächsten Zeitpunkt nähert, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, abnimmt, sodass Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung zu dem Zeitpunkt minimal ist, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert.

Die unabhängigen Patentansprüche 1 sowie 20 gemäß Hilfsantrag 1 vom 14. März 2018 lauten:

1. Verfahren zum Steuern oder Regeln eines Gleichstrommotors unter Verwendung einer programmierbaren integrierten Schaltung (IC) und einer Motorwicklungs-Ansteuerschaltung (50), um ein Tastverhältnis-Signal, das einer Wicklung des Motors eingegeben wird, so zu steuern oder zu regeln, dass die Wicklung des Motors die Stromrichtung in zwei benachbarten Phasen ändern kann, um eine Drehbewegung des Motors aufrecht zu erhalten, mit den Schritten:

ein Phasensignal ( $P_{PULS}$ ) wird empfangen, das in Entsprechung zu der Drehphase der Wicklung des Motors erzeugt wird;

das Tastverhältnis-Signal ( $P_{DUTY}$ ) wird in Entsprechung zu der Periode des Phasensignals erzeugt, wobei dann, wenn das Phasensignal die Phase ändert, der Wert des Tastverhältnis-Signals ein erstes Tastverhältnis ( $D_0$ ) ist, so dass die Eingangsleistung des Motors minimal bleiben kann, wobei

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung ausgehend von einem Zeitpunkt, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, zunimmt und

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung, wenn sich die Zeit einem nächsten Zeitpunkt nähert, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, abnimmt, sodass Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung zu dem Zeitpunkt minimal ist, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert.

20. Einrichtung (10) zum Regeln oder Steuern eines Gleichstrommotors, zum Treiben eines Gleichstrommotors, umfassend:

eine programmierbare integrierte Schaltung (IC), die ausgelegt ist, um ein Phasensignal ( $P_{PULS}$ ) zu empfangen, das erzeugt wird, wenn eine Wicklung des Motors sich dreht, und um ein Tastverhältnis-Signal ( $P_{DUTY}$ ) zu erzeugen, um eine Drehbewegung der Spule bzw. Wicklung in Entsprechung zur Periode des Phasensignals zu regeln oder zu steuern; und

eine Motorwicklungs-Ansteuerschaltung (50), um das Tastverhältnis-Signal, das der Wicklung des Motors eingegeben wird, so zu steuern oder zu regeln, dass die Wicklung des Motors die Stromrichtung in zwei benachbarten Phasen ändern kann;

wobei die programmierbare integrierte Schaltung (IC) ausgelegt ist, um dann, wenn das Phasensignal die Phase ändert, den Wert des Tastverhältnis-Signals auf ein erstes Tastverhältnis einzustellen, so dass die Eingangsleistung des Motors auf einem Minimum verbleiben kann, wobei die programmierbare integrierte Schaltung (IC) ferner so ausgelegt ist, dass

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung ausgehend von einem Zeitpunkt, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, zunimmt und

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung, wenn sich die Zeit einem nächsten Zeitpunkt nähert, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, abnimmt, sodass Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung zu dem Zeitpunkt minimal ist, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert.

Die unabhängigen Patentansprüche 1 sowie 18 gemäß Hilfsantrag 2 vom 14. März 2018 lauten:

1. Verfahren zum Steuern oder Regeln eines Gleichstrommotors unter Verwendung einer programmierbaren integrierten Schaltung (IC) und einer Motorwicklungs-Ansteuerschaltung (50), um ein Tastverhältnis-Signal, das einer Wicklung des Motors eingegeben wird, so zu steuern oder zu regeln, dass die Wicklung des Motors die Stromrichtung in zwei benachbarten Phasen ändern kann, um eine Drehbewegung des Motors aufrecht zu erhalten, mit den Schritten:

ein Phasensignal ( $P_{PULS}$ ) wird empfangen, das in Entsprechung zu der Drehphase der Wicklung des Motors erzeugt wird;

das Tastverhältnis-Signal ( $P_{DUTY}$ ) wird in Entsprechung zu der Periode des Phasensignals erzeugt, wobei dann, wenn das Phasensignal die Phase ändert, der Wert des Tastverhältnis-Signals ein erstes Tastverhältnis ( $D_0$ ) ist, so dass die Eingangsleistung des Motors minimal bleiben kann, wobei

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung ausgehend von einem Zeitpunkt, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, zunimmt und

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung, wenn sich die Zeit einem nächsten Zeitpunkt nähert, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, abnimmt, sodass Anschalt-

Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung zu dem Zeitpunkt minimal ist, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert,

wobei das Tastverhältnis-Signal ein ansteigendes Segment und ein abfallendes Segment umfasst und sowohl der Wert des Startpunkts des ansteigenden Segments als auch der Wert des Endpunkts des abfallenden Segments das erste Tastverhältnis ist,

und wobei dann, wenn sich das Phasensignal ändert, das Tastverhältnis-Signal einen Wert vor dem ansteigenden Segment während eines Zeitintervalls hält und den Wert nach dem abfallenden Segment während eines Zeitintervalls hält.

18. Einrichtung (10) zum Regeln oder Steuern eines Gleichstrommotors, zum Treiben eines Gleichstrommotors, umfassend:  
eine programmierbare integrierte Schaltung (IC), die ausgelegt ist, um ein Phasensignal ( $P_{PULS}$ ) zu empfangen, das erzeugt wird, wenn eine Wicklung des Motors sich dreht, und um ein Tastverhältnis-Signal ( $P_{DUTY}$ ) zu erzeugen, um eine Drehbewegung der Spule bzw. Wicklung in Entsprechung zur Periode des Phasensignals zu regeln oder zu steuern; und  
eine Motorwicklungs-Ansteuerschaltung (50), um das Tastverhältnis-Signal, das der Wicklung des Motors eingegeben wird, so zu steuern oder zu regeln, dass die Wicklung des Motors die Stromrichtung in zwei benachbarten Phasen ändern kann;  
wobei die programmierbare integrierte Schaltung (IC) ausgelegt ist, um dann, wenn das Phasensignal die Phase ändert, den Wert des Tastverhältnis-Signals auf ein erstes Tastverhältnis einzustellen, so dass die Eingangsleistung des Motors auf einem Minimum verbleiben kann, wobei die programmierbare integrierte Schaltung (IC) ferner so ausgelegt ist, dass



die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung ausgehend von einem Zeitpunkt, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, zunimmt und

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung, wenn sich die Zeit einem nächsten Zeitpunkt nähert, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, abnimmt, sodass Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung zu dem Zeitpunkt minimal ist, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert

wobei das Tastverhältnis-Signal ein ansteigendes Segment und ein abfallendes Segment umfasst und sowohl der Wert des Startpunkts des ansteigenden Segments als auch der Wert des Endpunkts des abfallenden Segments das erste Tastverhältnis ist,

und wobei dann, wenn sich das Phasensignal ändert, das Tastverhältnis-Signal einen Wert vor dem ansteigenden Segment während eines Zeitintervalls hält und den Wert nach dem abfallenden Segment während eines Zeitintervalls hält.

Die unabhängigen Patentansprüche 1 sowie 20 gemäß Hilfsantrag 3 vom 17. Oktober 2019 lauten:

1. Verfahren zum Steuern oder Regeln eines Motors unter Verwendung einer programmierbaren integrierten Schaltung (IC) und einer Motorwicklungs-Ansteuerschaltung (50), um ein Tastverhältnis-Signal, das einer Wicklung eines Stators des Motors eingegeben wird, so zu steuern oder zu regeln, dass die Wicklung des Motors die Stromrichtung in zwei benachbarten Phasen ändern kann, um eine Drehbewegung eines Rotors des Motors aufrecht zu erhalten, mit den Schritten:

ein Phasensignal ( $P_{PULS}$ ) wird empfangen, das in Entsprechung zu der Drehung der Pole des Motors erzeugt wird;

das Tastverhältnis-Signal ( $P_{DUTY}$ ) wird in Entsprechung zu der Periode des Phasensignals erzeugt, wobei dann, wenn sich die Phase des Phasensignals ändert, der Wert des Tastverhältnis-Signals ein erstes Tastverhältnis ( $D_0$ ) ist, so dass die Eingangsleistung des Motors minimal bleiben kann, wobei

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung ausgehend von einem Zeitpunkt, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, zunimmt und

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung, wenn sich die Zeit einem nächsten Zeitpunkt nähert, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, abnimmt, sodass Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung zu dem Zeitpunkt minimal ist, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert.

20. Einrichtung (10) zum Regeln oder Steuern eines Motors, zum Treiben eines Motors, umfassend:

eine programmierbare integrierte Schaltung (IC), die ausgelegt ist, um ein Phasensignal ( $P_{PULS}$ ) zu empfangen, das erzeugt wird, wenn die Pole eines Rotors des Motors sich drehen, und um ein Tastverhältnis-Signal ( $P_{DUTY}$ ) zu erzeugen, um eine Drehung des Rotors des Motors in Entsprechung zur Periode des Phasensignals zu regeln oder zu steuern; und

eine Motorwicklungs-Ansteuerschaltung (50), um das Tastverhältnis-Signal, das der Wicklung des Motors eingegeben wird, so zu steuern oder zu regeln, dass die Wicklung des Motors die Stromrichtung in zwei benachbarten Phasen ändern kann;

wobei die programmierbare integrierte Schaltung (IC) ausgelegt ist, um dann, wenn das Phasensignal die Phase ändert, den Wert des Tastverhältnis-Signals auf ein erstes Tastverhältnis einzustellen, so dass die Eingangsleistung des Motors auf einem

Minimum verbleiben kann, wobei die programmierbare integrierte Schaltung (IC) ferner so ausgelegt ist, dass

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung ausgehend von einem Zeitpunkt, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, zunimmt und

die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung, wenn sich die Zeit einem nächsten Zeitpunkt nähert, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, abnimmt, sodass die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung zu dem Zeitpunkt minimal ist, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert.

In der Beschreibungseinleitung ist sinngemäß angegeben, der Erfindung liege das Problem zugrunde, dass bei Motoren laute Geräusche und Stromimpulse auftreten würden, wenn sich die Stromrichtung in den Wicklungen des Motors ändere. (Seite 2, Zeilen 7 bis 9 der Unterlagen vom 05. Juli 2006).

Zu weiteren Einzelheiten, insbesondere zum jeweiligen Wortlaut der auf die unabhängigen Patentansprüche direkt oder indirekt rückbezogenen Patentansprüche, wird auf die Akte verwiesen.

## II.

Die statthafte und auch sonst zulässige Beschwerde hat keinen Erfolg.

1. Ausgangspunkt der Anmeldung ist ein Gleichstrommotor mit mechanischem Kommutator. Bei Betrieb an Gleichspannung wird die Richtung des Stromes in den Rotorwicklungen je Umdrehung mindestens zweimal umgekehrt und zwar jeweils innerhalb sehr kurzer Zeit. Je höher der eingespeiste Gleichstrom ist, desto größer ist selbstverständlich die Größe der Stromänderung in der Wicklung des

Rotors in der Zeitspanne der Kommutierung. Aufgrund dieser dynamischen Vorgänge kommt es zu verschiedenen, in der Regel unerwünschten Nebeneffekten. In der Anmeldung sind laute Geräusche und Stromimpulse explizit erwähnt. Ohne eine solche Stromwendung wäre jedoch der Betrieb einer rotierender elektrischer Maschine unmittelbar mit Gleichspannung nicht möglich.

Allerdings kann ein Gleichstrommotor nicht nur mit Gleichspannung betrieben werden, sondern gleichermaßen mit Wechselspannung. Dabei fällt der Nulldurchgang der Wechselspannung mit dem Kommutierungszeitpunkt zusammen, so dass im Ergebnis im Kommutierungszeitpunkt der Strom, der in den Rotorwicklungen fließt, vorübergehend ohnehin zu Null wird. Schon allein dadurch lassen sich die genannten Probleme, die bei Betrieb mit Gleichspannung auftreten vermeiden.

Die besondere Bedeutung von Gleichstrommotoren liegt in der Möglichkeit, deren Drehzahl und Drehmoment unabhängig voneinander präzise zu steuern.

Durch die Entwicklung von Leistungshalbleitern ist es möglich geworden, nicht nur die Höhe des fließenden Gleichstromes zu beeinflussen, sondern auch die Spannungsform. Dementsprechend ist auch in der Beschreibungseinleitung (Seite 1, letzter Absatz) eine Pulsweitenmodulation (i. W. PWM) der an den Leistungshalbleitern angelegten Steuerspannung als bekannt vorausgesetzt. Mithin ist dem Fachmann bekannt, dass es ohne weiteres möglich ist, einen Gleichstrommotor, statt mit einer Wechselspannung, mit einer durch PWM aus einer Gleichspannung erzeugten, synthetisierten Spannung zu betreiben, die ihrem effektiven Verhalten einer Wechselspannung entspricht.

Außerdem sind durch die bereits erwähnten Leistungshalbleiter sogenannte bürstenlose Gleichstrommotoren möglich geworden, die zwar in ihrem Regelverhalten mechanisch kommutierten Gleichstrommotoren entsprechen, ihrem Aufbau nach jedoch eigentlich Synchronmotoren sind. Das für Synchronmotoren typische Drehfeld wird dabei durch die in den Ständerwicklungen platzierten Leistungshalb-

leiter erzeugt, während der Rotor in der Regel mit Permanentmagneten bestückt ist.

Laut Beschreibung (Seite 5, Zeilen 23 bis 26) solle die Erfindung ermöglichen, sowohl Gleichstrommotoren mit Bürsten, also mit mechanischem Kommutator, als auch Gleichstrommotoren ohne Bürsten, also elektronisch kommutierte, zu regeln und zu steuern.

2. Vor diesem Hintergrund legt der Senat seiner Entscheidung als zuständigen Fachmann einen Bachelor oder Techniker der Fachrichtung Elektrotechnik mit mehrjähriger Berufserfahrung zugrunde, der Steuerschaltungen für stromrichter-gespeiste elektrische Antriebe entwickelt.

3. Dieser Fachmann versteht die Angaben in den unabhängigen Patentansprüchen 1 sowie 20 gemäß Hauptantrag, die nachstehend in einer gegliederten Fassung wiedergegeben sind, wie folgt:

Patentanspruch 1:

- a Verfahren zum Steuern oder Regeln eines Motors
  - a<sub>1</sub> unter Verwendung
    - b einer programmierbaren integrierten Schaltung (IC) und
    - c einer Motorwicklungs-Ansteuerschaltung (50),
      - b<sub>1</sub> um ein Tastverhältnis-Signal, das einer Wicklung des Motors eingegeben wird, so zu steuern oder zu regeln,
      - b<sub>2</sub> dass die Wicklung des Motors die Stromrichtung in zwei benachbarten Phasen ändern kann,
      - b<sub>3</sub> um eine Drehbewegung des Motors aufrecht zu erhalten,

- a<sub>2</sub> mit den Schritten:
- d<sub>1</sub> ein Phasensignal ( $P_{PULS}$ ) wird empfangen, das in Entsprechung zu der Drehphase der Wicklung des Motors erzeugt wird;
- g das Tastverhältnis-Signal ( $P_{DUTY}$ ) wird in Entsprechung zu der Periode des Phasensignals erzeugt,
- g<sub>1</sub> wobei dann, wenn das Phasensignal die Phase ändert,
- g<sub>2</sub> der Wert des Tastverhältnis-Signals ein erstes Tastverhältnis ( $D_0$ ) ist,
- g<sub>3</sub> so dass die Eingangsleistung des Motors minimal bleiben kann,
- h<sub>1</sub> wobei die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung ausgehend von einem Zeitpunkt, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, zunimmt und
- h<sub>2</sub> die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung, wenn sich die Zeit einem nächsten Zeitpunkt nähert, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, abnimmt,
- h<sub>3</sub> sodass *[die]* Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung zu dem Zeitpunkt minimal ist, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert.

Patentanspruch 20:

- a<sup>20</sup> Einrichtung (10) zum Regeln oder Steuern eines Motors, zum Treiben einen *[sic]* Motors, umfassend:
- b eine programmierbare integrierte Schaltung (IC), die ausgelegt ist,
- d<sub>1</sub> um ein Phasensignal ( $P_{PULS}$ ) zu empfangen, das erzeugt wird, wenn eine Wicklung des Motors sich dreht, und

- $g^{20}$  um ein Tastverhältnis-Signal ( $P_{DUTY}$ ) zu erzeugen, um eine Drehbewegung der Spule bzw. Wicklung in Entsprechung zur Periode des Phasensignals zu regeln oder zu steuern; und
- c eine Motorwicklungs-Ansteuerschaltung (50),
    - $b_1$  um das Tastverhältnis-Signal, das der Wicklung des Motors eingegeben wird, so zu steuern oder zu regeln,
    - $b_2$  dass die Wicklung des Motors die Stromrichtung in zwei benachbarten Phasen ändern kann;
  - b wobei die programmierbare integrierte Schaltung (IC) ausgelegt ist, um dann,
    - $g_1$  wenn das Phasensignal die Phase ändert,
    - $g_2$  den Wert des Tastverhältnis-Signals auf ein erstes Tastverhältnis einzustellen,
    - $g_3$  so dass die Eingangsleistung des Motors auf einem Minimum verbleiben kann,
  - b wobei die programmierbare integrierte Schaltung (IC) ferner so ausgelegt ist,
    - $h_1$  dass die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung ausgehend von einem Zeitpunkt, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, zunimmt und
    - $h_2$  die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung, wenn sich die Zeit einem nächsten Zeitpunkt nähert, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert, abnimmt,
    - $h_3$  sodass Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung zu dem Zeitpunkt minimal ist, zu dem sich die Phase des Phasensignals ändert.

**3.1** Durch das Phasensignal ( $P_{PULS}$ ) wird die Drehzahl des Rotors abgebildet. Beispielsweise lässt sich über ein Hall-Element (Seite 1, Zeile 25; Seite 2, Zeile 1; Seite 5, Zeile 28; Seite 18, Zeile 14; Seite 19, Zeile 13; Patentanspruch 5) aus der Zahl der magnetischen Pulse die Ist-Drehzahl bestimmen und die Drehzahl auf dieser Grundlage regeln.

Die Periode des Phasensignals (Merkmal  $g$ ) ist demnach die Zeit vom Beginn eines vom Hall-Element ausgegebenen Impulses bis zum nächsten.

**3.2** In Merkmal  $b_2$  ist mit Phase ein regelmäßig wiederkehrender Zustand gemeint, speziell die Richtung des Stroms in der Wicklung. Dieser muss immer so fließen, dass eine Kraftwirkung zwischen dem durch die Wicklung verursachten Magnetfeld und den Permanentmagneten in Drehrichtung zustande kommt. Konkret wechselt die Stromrichtung einmal je Umdrehung und Polpaarzahl.

Daher versteht der Fachmann das Merkmal  $b_2$  dahingehend, dass die Stromrichtung in der Wicklung des Motors zwischen zwei aufeinanderfolgenden Kommutierungsphasen umgekehrt wird;

**3.3** Die (vollständige) Periode des Wicklungsstroms besteht aus einer positiven sowie einer negativen Halbwelle, wobei die Halbwellen die beiden vorstehenden erwähnten benachbarten Phasen sind. Unter der Annahme der Polpaarzahl „Eins“ ist die Dauer einer Periode des Wicklungsstroms gleich der Dauer eines Umlaufs des Rotors.

Bei höheren Polpaarzahlen ergibt sich die Drehphase der Wicklung als ganzzahliges Vielfaches von Perioden des Wicklungsstroms.

**3.4** Mit dem Phasensignal ist gemäß den Merkmalen  $g_1, h_1, h_2, h_3$  – anders als in Merkmal  $d_1$  – nicht die Drehzahl, sondern der Nulldurchgang des Stroms durch die Motorwicklung gemeint, der aufgabengemäß möglichst sanft sein soll.

Demnach ist das Phasensignal der durch das Tastverhältnis-Signal  $P_{DUTY}$  gesteuerte Strom durch die Wicklungen.



Davon unterscheidet der Fachmann, dass die Phase des Phasensignals in der Phase gegenüber der Drehphase der Wicklung vorlaufen oder nacheilen kann (Seite 5, Zeilen 29 bis 32). Mit letzterer Phase ist übereinstimmend mit dem üblichen Sprachgebrauch die relative versetzte zeitliche Lage des Stroms in der Zuleitung des Motors zu dem Strom in der Wicklung angesprochen, die bei Induktivitäten auftritt.

**3.5** Mit dem Tastverhältnis-Signal ( $P_{DUTY}$ ) ist das Signal, bzw. sind die Signale gemeint, mit denen die Leistungshalbleiter angesteuert werden, die ihrerseits mit ihrem Leistungspfad den Wicklungsstrom schalten.

**3.6** Das Tastverhältnis  $D_0$ ,  $D\%$  (Merkmal  $g$ ) gibt an, zu welchem Prozentsatz das Tastverhältnis-Signal, das an die Steuerelektroden der Leistungshalbleiter angelegt wird, auf HIGH ist.

Daraus folgt direkt die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklung, da der Strom fließt, wenn das Tastverhältnis-Signal HIGH ist.

**3.7** Die Eingangsleistung des Motors (Merkmal  $g_3$ ) ist das (momentane) Produkt aus dem von außen messbaren Motorstrom und der Motorspannung. Der Wicklungsstrom hat zwar aufgrund der Kommutierung einen Nulldurchgang, das gilt jedoch nicht automatisch auch für den Strom in der Zuleitung.

Da aber der Strom möglichst sanft kommutiert werden soll, muss das Ziel sein, dass auch der Strom in der Zuleitung während der Kommutierung Null ist. Insofern kann das Merkmal  $g_3$  nicht bedeuten, dass die Eingangsleistung des Motors auf einem Minimum verbleiben kann, vielmehr geht der Fachmann davon aus, dass die Eingangsleistung des Motors dann, wenn das Phasensignal die Phase ändert (Merkmal  $g_1$ ), minimal ist.

**4.** Aufgrund der vorstehenden Auslegung in Verbindung mit den Figuren versteht der Fachmann, dass es sich bei dem Tastverhältnis-Signal  $P_{DUTY}$  um ein PWM-moduliertes Signal handelt, das an die Steuereingänge der Leistungshalb-

leiter Q1 ... Q6 angelegt wird, also um Pulse immer gleicher Amplitude, aber variierender Länge. Die Spulenwicklungen sind aufgrund ihrer Induktivität so träge, dass de facto das PWM-Signal demoduliert wird und ein stetiger Strom fließt.

Daher wird das Signal  $P_{PWM}$  von der Motorsteuereinrichtung ausgegeben und liegt an den Steuereingängen der Leistungshalbleiter Q1 ... Q6 an und ist, anders als in den Schaltbildern (Fig. 19 bis 23) dargestellt, nicht das Eingangssignal der Motorsteuereinrichtung sondern deren Ausgangssignal.

In den Figuren 1B, 3B, 4B, 5B, 6B, 7B, 8B, 9B, 10B, 11B, 12B, 13B, 14B, 15B, 16B, 17B, 18B ist lediglich jeweils das PWM-Signal in einer anderen Darstellung wiedergegeben, da das dargestellte Tastverhältnis das Verhältnis aus Pulsdauer zur Periodendauer der PWM ist. Dabei handelt es sich aber nicht um ein messbares oder anderweitig beobachtbares elektrisches Signal.

Der Fachmann erkennt jedoch, dass in den Schaltbildern an der Stelle, an der die Bezeichnung  $P_{DUTY}$  eingetragen ist, eigentlich  $P_{PWM}$  stehen müsste.

Hinter dem sogenannten PMW-Generator 40 verbirgt sich nach fachmännischer Erkenntnis lediglich ein Taktgenerator, der für die PMW benötigt wird.

**5.** Unter Berücksichtigung des Standes der Technik erweist sich der Anmeldegegenstand in den Fassungen aller Anträge als nicht patentfähig.

**5.1** Unter Berücksichtigung der vorstehenden Erläuterungen ergibt sich, dass weder das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 nach Hauptantrag noch die Einrichtung gemäß Patentanspruch 20 nach Hauptantrag neu sind (§ 3 PatG):

In der Druckschrift DE 198 42 698 A1, die der Anmelderin mit der Ladung zur mündlichen Verhandlung als Druckschrift D6 zur Kenntnis gebracht wurde, ist nämlich schon als bekannt vorausgesetzt, dass zur Erzielung eines resonanzarmen Laufverhaltens bei einem Schrittmotor in die Motorwicklungen des Schrittmotors sinusförmige Ströme eingepreßt werden müssen. Somit sind die Merkmale a bis b<sub>3</sub> des Patentanspruchs 1 durch die Druckschrift D6 vorweggenommen.

In der Praxis werde diese Sinusform durch einen treppenförmigen Stromverlauf angenähert. Je kleiner dabei die treppenförmigen Sprünge im Stromverlauf sind, desto weniger Resonanzen entstehen (Spalte 1, Zeilen 8 bis 14).

Ein treppenförmiger Stromverlauf, durch den eine Sinusform angenähert werden soll, soll ausweislich der Fig 16B der Anmeldung eine erfindungsgemäße Variante der beanspruchten Erfindung sein.

Gemäß der Druckschrift D6 wird ein Sollstrom mit einem derartigen sinusförmigen Verlauf erzeugt, der also im Kommutierungszeitpunkt der damit beaufschlagten Wicklung einen Nulldurchgang hat (vgl. insbesondere die dortigen Patentansprüche 1 sowie 2). Durch die Merkmale  $h_1$  bis  $h_3$  des Patentanspruchs 1 gemäß Hauptantrag soll nach Erkenntnis des Fachmann nichts anderes zum Ausdruck gebracht werden.

Weiter entnimmt der Fachmann der Druckschrift D6, dass sinusförmige Spannungsverläufe mittels PWM-Verfahren (Spalte 4, Zeilen 40 bis 44) aus einer Gleichspannung synthetisiert werden können. Gemäß der dortigen Figur 7 ist in den jeweiligen Nulldurchgängen des Phasenstroms eine „Treppenstufe“ mit dem Wert „Null“ gezeigt. Dies verbindet der Fachmann mit der Wirkung, dass der Leistungsschalter während dieser Zeit aus und die Eingangsleistung minimal ist. Dies entspricht nach den einleitenden Erläuterungen den Schritten gemäß den Merkmalen  $g$  bis  $g_3$  des Patentanspruchs 1.

Außerdem werden gemäß Druckschrift D6 (Halbleiter-)Leistungsschalter angesteuert, indem die dortige Leistungsschaltersteuerung ein Tastverhältnissignal ausgibt, derart, dass die Anschalt-Zeitdauer der Motorwicklungs-Ansteuerschaltung zum Zeitpunkt des Phasenwechsels Null ist (siehe die Figuren 4 und 5, jeweils das obere Diagramm).

Somit ist, was der Fachmann der streitgegenständlichen Anmeldung als Besonderheit entnehmen kann, in der Druckschrift D6 als bereits bekannt offenbart.

**5.2** Die Patentansprüche 1 bzw. 20 gemäß Hilfsantrag 1 unterscheiden sich von denen des Hauptantrags lediglich durch die Konkretisierung auf einen Gleichstrommotor.

Für den Fachmann ist zum einen selbstverständlich, dass Gleichstrommotoren (DC Brush Motors) mit mechanischem Kommutator nach Belieben mit Gleichspannung oder Wechselspannung betrieben werden können, so dass es auf diese Einschränkung nicht ankommen kann.

Gleichmaßen kennt der Fachmann bürstenlose Gleichstrommotoren (DC Brushless Motors), die zwar an Gleichspannung betrieben werden, bei denen es sich vom Aufbau her um permanent erregte Synchronmotoren handelt.

Letztere werden mittels Leistungshalbleiterschaltern angesteuert, die die angelegte Gleichspannung in eine Wechselspannung umformen, die das erforderliche umlaufende magnetische Drehfeld bewirkt.

Aufgrund der Erwähnung von Halb-/Vollbrücken in Zusammenhang mit Leistungsschalter liest der Fachmann in der Druckschrift D6 (Spalte 1, Zeilen 62 bis 67 i. V. m. Fig. 1 oder 6) mit, dass es sich um einen solchen bürstenlosen, elektronisch kommutierten Gleichstrommotor handelt.

Somit sind das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 sowie die Einrichtung gemäß Patentanspruch 20 nach Hilfsantrag 1 ebenfalls nicht neu (§ 3 PatG).

**5.3** Die Patentansprüche 1 bzw. 18 gemäß Hilfsantrag 2 unterscheiden sich von den Patentanspruch 1 bzw. 20 gemäß Hilfsantrag 1 durch folgende Ergänzung:

wobei das Tastverhältnis-Signal ein ansteigendes Segment und ein abfallendes Segment umfasst und sowohl der Wert des Startpunkts

des ansteigenden Segments als auch der Wert des Endpunkts des abfallenden Segments das erste Tastverhältnis ist,

und wobei dann, wenn sich das Phasensignal ändert, das Tastverhältnis-Signal einen Wert vor dem ansteigenden Segment während eines Zeitintervalls hält und den Wert nach dem abfallenden Segment während eines Zeitintervalls hält.

Auch diese Ausgestaltung ist durch die Druckschrift D6 bereits vorweggenommen. Siehe dort den Patentanspruch 2 in Verbindung mit der Figur 4 (oberes Diagramm).

Somit sind das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 sowie die Einrichtung gemäß Patentanspruch 18 nach Hilfsantrag 2 nicht neu (§ 3 PatG).

**5.4.** Es kann dahin gestellt bleiben, ob für den Fachmann die Änderungen, die zu den Patentansprüchen 1 bzw. 20 gemäß Hilfsantrag 3 geführt haben, den ursprünglich eingereichten Unterlagen zu entnehmen waren.

Durch die vorgenommenen Änderungen soll offenbar lediglich zum Ausdruck gebracht werden, dass durch die Kommutierung die Stromrichtung in der betroffenen Wicklung des Stators umgekehrt wird und sich somit auch deren magnetische Polarität ändert. Durch den stetigen Wechsel der Stromrichtungen sowie der magnetischen Polaritäten wird die Drehbewegung des Rotors bewirkt bzw. aufrechterhalten.

Dies gibt lediglich das dem Fachmann bekannte Verhalten eines Gleichstrommotors wieder, das der Senat bereits bei der Auslegung der unabhängigen Patentansprüche gemäß Hauptantrag berücksichtigt hat.

Somit sind das Verfahren gemäß Patentanspruch 1 sowie die Einrichtung gemäß Patentanspruch 20 nach Hilfsantrag 3 nicht neu (§ 3 PatG).

## **R e c h t s m i t t e l b e l e h r u n g**

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](http://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

J. Müller

Tischler

prä