



(10) **DE 11 2019 004 286 T5** 2021.05.20

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/045146**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2019 004 286.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2019/032276**

(86) PCT-Anmeldetag: **19.08.2019**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **05.03.2020**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **20.05.2021**

(51) Int Cl.: **H02P 3/22 (2006.01)**
H02P 27/06 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2018-158252 **27.08.2018** **JP**

(71) Anmelder:
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,
JP**

(74) Vertreter:
**KUHNEN & WACKER Patent- und
Rechtsanwaltsbüro PartG mbB, 85354 Freising,
DE**

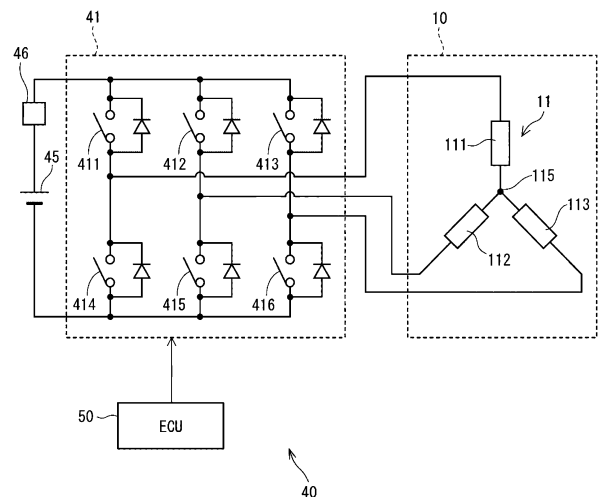
(72) Erfinder:
**Miyano, Haruka, Kariya-city, Aichi-pref., JP;
Sakaguchi, Koji, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Schalbereich-Steuervorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Schalbereich-Steuervorrichtung (40) schaltet einen Schalbereich um, indem diese einen Antrieb eines Motors (10) steuert, der eine Motor-Wicklung (11) aufweist, und beinhaltet eine Antriebsschaltung (41) und eine Steuereinheit (50). Die Antriebsschaltung (41) weist Umschaltelemente (411 bis 416) auf, die jeder Phase der Motor-Wicklung (11) entsprechend vorgesehen sind. Die Steuereinheit (50) treibt den Motor (10) an, indem diese den An-/Aus-Betrieb der Umschaltelemente (411 bis 416) steuert, und stoppt den Motor (10) gemäß einem Soll-Schalbereich an einer Soll-Stoppopposition. Die Steuereinheit (50) schaltet bei der Stoppsteyerung zum Stoppen des Motors (10) an der Soll-Stoppopposition alle unteren Zweig-Elemente (414 bis 416) ab und schaltet eine vorgegebene Anzahl an oberen Zweig-Elementen (411 bis 413) an, um so einen Strom zwischen der Motor-Wicklung (11) und der Antriebsschaltung (41) zu refluxieren.



Beschreibung

Querverweis auf ähnliche Anmeldungen

[0001] Diese Anmeldung basiert auf der japanischen Patentanmeldung mit der Nr. 2018-158 252, eingereicht am 27. August 2018, welche hierin durch Bezugnahme mit aufgenommen wird, deren Offenbarung hierin durch Bezugnahme mit aufgenommen wird.

Technisches Gebiet

Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Schaltbereich-Steuervorrichtung.

Hintergrund

[0002] Eine Motorsteuervorrichtung zum Umschalten eines Schaltbereichs, indem diese den Antrieb des Motors steuert, ist herkömmlich bekannt. Zum Beispiel in Patentedokument 1 wird durch eine zwei-phasige bzw. Zwei-Phasen-Bestromung ein Prozess zum Halten eines Soll- bzw. Ziel-Positions-Stopps durchgeführt.

Dokument zum Stand der Technik

Patentedokument

[0003] Patentedokument 1: JP 2004-23890 A

Kurzfassung

[0004] Im Übrigen kann der Rotor aufgrund einer Aktion und Reaktion eines Magneten zwischen einem Rotor und einem Stator weiter vibrieren, wenn der bürstenlose Gleichstrommotor als ein Aktuator zum Umschalten des Schaltbereichs verwendet wird, falls die Motor-Stoppsteuerung durch eine zwei-phasige bzw. Zwei-Phasen-Bestromung durchgeführt wird. Daher kann der Rotor nicht stoppen und kann sich abhängig von einem Zeitpunkt bzw. einer Zeitsteuerung unbeabsichtigt drehen, wenn die Leistung nach der Zwei-Phasen-Bestromung abgeschaltet wird. Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, eine Schaltbereich-Steuervorrichtung vorzusehen, die dazu in der Lage ist, einen Motor mit hoher Genauigkeit zu stoppen.

[0005] Die Schaltbereich-Steuervorrichtung der vorliegenden Offenbarung schaltet den Schaltbereich um, indem diese den Antrieb eines Motors steuert, der eine Motor-Wicklung aufweist, und beinhaltet eine Antriebsschaltung und eine Steuereinheit. Die Antriebsschaltung weist Umschaltelemente auf, die jeder Phase der Motor-Wicklung entsprechend vorgesehen sind. Die Steuereinheit treibt den Motor an, indem diese den An-/Aus-Betrieb des Umschalte-

ments steuert, und stoppt den Motor gemäß einem Soll-Schaltbereich an einer Soll-Stopp-Position.

[0006] Das Umschaltelement, das mit einer Hochpotentialseite verbunden ist, wird als ein oberes Zweig-Element bezeichnet, und das Umschaltelement, das mit einer Niederpotentialseite des oberen Zweig-Elements verbunden ist, wird als ein unteres Zweig-Element bezeichnet. Die Steuereinheit schaltet bei einer Stoppsteuerung zum Stoppen des Motors an der Soll-Stopp-Position alle unteren Zweig-Elemente ab und schaltet eine vorgegebene Anzahl an oberen Zweig-Elementen an, um so einen Strom zwischen der Motor-Wicklung und der Antriebsschaltung zu refluxieren. Im Ergebnis kann der Motor genau gestoppt werden.

Figurenliste

[0007] Die vorstehende und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen deutlich werden. Es zeigt/es zeigen:

Fig. 1 eine Perspektivansicht, die ein Shift-by-Wire-System gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt;

Fig. 2 ein schematisches Konfigurationsdiagramm, welches das Shift-by-Wire-System gemäß der ersten Ausführungsform zeigt;

Fig. 3 eine schematische Ansicht, welche einen Stator und einen Rotor gemäß der ersten Ausführungsform zeigt;

Fig. 4 ein Schaltungsdiagramm, welches eine Motor-Wicklung und eine Antriebsschaltung gemäß der ersten Ausführungsform zeigt;

Fig. 5 ein Zeitdiagramm, welches eine Motor-Antriebssteuerung gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht;

Fig. 6 ein Diagramm, welches einen Bestromungspfad während einer Feedback-Steuerung gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht;

Fig. 7 ein Diagramm, welches einen Bestromungspfad während einer Stoppsteuerung durch eine Zwei-Phasen-Bestromung gemäß einem Referenzbeispiel veranschaulicht;

Fig. 8 ein erläuterndes Diagramm, welches einen Bestromungspfad während einer Stoppsteuerung gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht;

Fig. 9 ein Flussdiagramm, das den Motorantriebs-Steuerprozess gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht;

Fig. 10 ein Zeitdiagramm, welches ein Umschalten der Bestromungs-Phase während einer Stoppsteuerung gemäß der ersten Ausführungsform veranschaulicht; und

Fig. 11 ein Flussdiagramm, das den Motorantriebs-Steuerprozess gemäß einer zweiten Ausführungsform veranschaulicht.

Detaillierte Beschreibung

[0008] Nachfolgend wird eine Schaltbereich-Steuvorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben werden. Nachfolgend wird bei einer Mehrzahl von Ausführungsformen eine im Wesentlichen äquivalente Konfiguration durch eine identische Referenz angegeben, und deren Erläuterung wird weggelassen.

Erste Ausführungsform

[0009] In den **Fig. 1** bis **Fig. 10** wird die erste Ausführungsform gezeigt. Wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt wird, beinhaltet ein Shift-by-Wire-System 1, das ein Schaltbereich-Umschaltmechanismus 20, einen Motor 10, einen Schaltbereich-Umschaltmechanismus 20, einen Parksperrmechanismus 30, eine Schaltbereich-Steuvorrichtung 40 und dergleichen.

[0010] Der Motor 10 dreht sich, während dieser ausgehend von einer Batterie 45, die an einem (nicht näher dargestellten) Fahrzeug montiert ist, eine elektrische Leistung aufnimmt, und fungiert als eine Antriebsquelle des Schaltbereich-Umschaltmechanismus 20. Der Motor 10 der vorliegenden Ausführungsform ist ein bürstenloser Gleichstrom-Motor mit Dauermagnet.

[0011] Wie in **Fig. 3** gezeigt wird, weist der Motor 10 einen Stator 101, einen Rotor 105 und eine Motor-Wicklung 11 auf (siehe **Fig. 4**). Die Motor-Wicklung 11 weist eine U-Phasen-Spule 111, eine V-Phasen-Spule 112 und eine W-Phasen-Spule 113 auf. In dem Stator 101 sind Nuten bzw. Schlitze 102 ausgebildet. Bei der vorliegenden Ausführungsform beträgt die Anzahl an Nuten zwölf. Die Motor-Wicklung 11 ist in der Nut 102 gewickelt. Der Rotor 105 weist einen Dauermagneten auf, und wenn die Motor-Wicklung 11 erregt bzw. bestromt wird, dreht sich der Rotor 105 integral mit einer (nicht näher dargestellten) Motorwelle. Die Anzahl an magnetischen Polen des Rotors 105 beträgt acht. Die Anzahl an Nuten und die Anzahl an magnetischen Polen kann entsprechend bzw. geeignet gestaltet sein.

[0012] Wie in **Fig. 2** gezeigt wird, erfasst ein Wertgeber bzw. Encoder 13 als ein Motordrehwinkelsensor eine Drehposition des Rotors 105. Der Encoder 13 ist zum Beispiel ein magnetischer Drehgeber und ist aus einem Magneten, der sich integral mit dem Rotor dreht, einer integrierten Magnet-Erfassungs-Hall-

Schaltung (IC) und dergleichen hergestellt. Der Encoder 13 ist ein Drei-Phasen-Encoder, der bei vorgegebenen Winkeln synchron zu der Drehung des Rotors ein Encoder-Signal ausgibt, welches ein A-Phasen-, B-Phasen- und C-Phasen-Impulssignal ist.

[0013] Zwischen einer Motorwelle des Motors 10 und einer Ausgangswelle 15 ist ein Geschwindigkeitsreduzierer 14 vorgesehen und gibt die Drehung des Motors 10 nach einer Geschwindigkeitsreduzierung an die Ausgangswelle 15 aus. Die Drehung des Motors 10 wird somit an den Schaltbereich-Umschaltmechanismus 20 übertragen. Ein Ausgangswellensensor 16 zum Erfassen eines Winkels der Ausgangswelle 15 ist auf der Ausgangswelle 15 vorgesehen. Der Ausgangswellensensor 16 der vorliegenden Ausführungsform ist zum Beispiel ein Potentiometer.

[0014] Wie in **Fig. 1** gezeigt wird, beinhaltet der Schaltbereich-Umschaltmechanismus 20 eine Rastplatte 21, eine Rastfeder 25 und dergleichen. Der Schaltbereich-Umschaltmechanismus 20 überträgt die Drehantriebskraft, die ausgehend von dem Geschwindigkeitsreduzierer 14 ausgegeben wird, auf ein manuelles Ventil 28 und den Parksperrmechanismus 30.

[0015] Die Rastplatte 21 ist an der Ausgangswelle 15 fixiert bzw. befestigt und wird durch den Motor 10 angetrieben. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist eine Richtung, in welcher die Rastplatte 21 von der Basis der Rastfeder 25 getrennt ist, als eine Vorwärtsdrehrichtung definiert, und eine Richtung, in welcher die Rastplatte 21 sich an die Basis annähert, ist als eine umgekehrte bzw. Rückwärtsdrehrichtung definiert.

[0016] Die Rastplatte 21 weist einen Stift 24 auf, der parallel zu der Ausgangswelle 15 hervorsteht. Der Stift 24 ist mit einem manuellen Ventil 28 verbunden. Die Rastplatte 21 wird durch den Motor 10 angetrieben, wodurch sich das manuelle Ventil 28 in einer axialen Richtung hin und her bewegt. Das heißt, dass der Schaltbereich-Umschaltmechanismus 20 die Drehbewegung des Motors 10 in eine lineare Bewegung umwandelt und die lineare Bewegung auf das manuelle Ventil 28 überträgt. Das manuelle Ventil 28 ist auf einem Ventilkörper 29 vorgesehen. Wenn sich das manuelle Ventil 28 in der axialen Richtung vor und zurück bewegt, um Hydraulikdruckzufuhrpfade, welche zu einer (nicht näher dargestellten) hydraulischen Kupplung führen, umzuschalten, um dadurch einen Eingriffszustand der hydraulischen Kupplung umzuschalten. Auf diese Weise wird der Schaltbereich umgeschaltet.

[0017] Zwei Aussparungen 22 und 23 sind auf der Seite der Rastfeder 25 in der Rastplatte 21 vorgesehen. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist bei den zwei Aussparungen 22, 23 die Seite, die näher

an der Basis der Rastfeder **25** angeordnet ist, die Aussparung **22**, und die Seite, die weiter von dieser entfernt angeordnet ist, ist die Aussparung **23**. Bei der vorliegenden Ausführungsform entspricht die Aussparung **22** einem Nicht-P-(NichtP-)Bereich, der ein anderer ist als der P-Bereich, und die Aussparung **23** entspricht dem P-Bereich.

[0018] Die Rastfeder **25** ist ein elastisch verformbares plattenartiges Bauteil und ist an einer Spitze der Rastfeder **25** mit einer Rastrolle **26** vorgesehen. Die Rastfeder **25** spannt die Rastrolle **26** hin zu einem Drehmittelpunkt der Rastplatte **21** vor. Wenn eine Drehkraft, die größer gleich einer vorgegebenen Kraft ist, auf die Rastplatte **21** angewendet wird, wird die Rastfeder **25** elastisch verformt, und die Rastrolle **26** bewegt sich zwischen den Aussparungen **22** und **23**. Wenn die Rastrolle **26** an irgendeine der Aussparungen **22** und **23** eingepasst ist, wird eine Schwingung der Rastplatte **21** reguliert. Entsprechend werden eine axiale Position des manuellen Ventils **28** und der Zustand des Parksperrmechanismus **30** bestimmt, um den Schaltbereich eines Automatikgetriebes **5** festzulegen. Die Rastrolle **26** passt in die Aussparung **22**, wenn der Schaltbereich der NichtP-Bereich ist, und passt in die Aussparung **23**, wenn der Schaltbereich der P-Bereich ist.

[0019] Der Parksperrmechanismus **30** beinhaltet eine Parkstange **31**, ein kegelförmiges Bauteil **32**, ein Parksperrglied **33**, ein Wellenteil **34** und ein Parkzahnrad **35**. Die Parkstange **31** ist im Wesentlichen in einer L-Form ausgebildet. Die Parkstange **31** ist auf der Seite von einem Ende **311** an der Rastplatte **21** fixiert. Das kegelförmige Bauteil **32** ist an dem anderen Ende **312** der Parkstange **31** vorgesehen. Das kegelförmige Bauteil **32** ist derart ausgebildet, dass dieses sich hin zu dem anderen Ende **312** im Durchmesser reduziert. Wenn die Rastplatte **21** in der Rückwärtsdrehrichtung geschwenkt wird, bewegt sich das kegelförmige Bauteil **32** in einer P-Richtung.

[0020] Das Parksperrglied **33** kommt mit einer kegelförmigen Oberfläche des kegelförmigen Bauteils **32** in Kontakt und ist so vorgesehen, dass dieses um das Wellenteil **34** schwenkbar ist. Auf der Seite des Parkzahnrad **35** des Parksperrglieds **33** ist ein Vorsprung **331** vorgesehen, der in das Parkzahnrad **35** eingreifen kann. Wenn die Rastplatte **21** sich in der Rückwärtsdrehrichtung dreht und das kegelförmige Bauteil **32** sich in der Richtung eines Pfeils P bewegt, wird das Parksperrglied **33** nach oben gedrückt, und der Vorsprung **331** greift in das Parkzahnrad **35** ein. Andererseits wird der Eingriff zwischen dem Vorsprung **331** und dem Parkzahnrad **35** freigegeben, wenn sich die Rastplatte **21** in der Vorwärtsdrehrichtung dreht und sich das kegelförmige Bauteil **32** in einer Richtung eines Pfeils NichtP bewegt.

[0021] Das Parkzahnrad **35** ist auf einer (nicht näher dargestellten) Achse vorgesehen und kann in den Vorsprung **331** des Parksperrglieds **33** eingreifen. Wenn das Parkzahnrad **35** in den Vorsprung **331** eingreift, wird die Drehung der Achse eingeschränkt. Wenn der Schaltbereich der NichtP-Bereich ist, ist das Parkzahnrad **35** nicht durch das Parksperrglied **33** gesperrt, und die Drehung der Achse wird nicht durch den Parksperrmechanismus **30** eingeschränkt. Wenn der Schaltbereich der P-Bereich ist, ist das Parkzahnrad **35** durch das Parksperrglied **33** gesperrt, und die Drehung der Achse ist eingeschränkt.

[0022] Wie in den **Fig. 2** und **Fig. 4** gezeigt wird, beinhaltet die Schaltbereich-Steuervorrichtung **40** eine Antriebsschaltung **41**, eine ECU **50** und dergleichen. Wie in **Fig. 4** gezeigt wird, ist die Antriebsschaltung **41** ein Drei-Phasen-Wechselrichter bzw. Drei-Phasen-Umrichter, der die elektrische Leistung umwandelt, die ausgehend von der Batterie **45** zugeführt wird, und beinhaltet die Umschaltelemente **411** bis **416**, die in Brücke geschaltet sind. Ein Relais **46** ist zwischen der Batterie **45** und der Antriebsschaltung **41** vorgesehen.

[0023] Die Umschaltelemente **411** und **414** sind paarweise angeordnet und gehören zur U-Phase. Die Umschaltelemente **411** und **414** weisen dazwischen einen Verbindungspunkt auf, und der Verbindungspunkt ist mit einem einzelnen Ende einer U-Phasen-Spule **111** verbunden. Die Umschaltelemente **412** und **415** sind paarweise angeordnet und gehören zur V-Phase. Die Umschaltelemente **412** und **415** weisen dazwischen einen Verbindungspunkt auf, und der Verbindungspunkt ist mit einem einzelnen Ende einer V-Phasen-Spule **112** verbunden. Die Umschaltelemente **413** und **416** sind paarweise angeordnet und gehören zur W-Phase. Die Umschaltelemente **413** und **416** weisen dazwischen einen Verbindungspunkt auf, und der Verbindungspunkt ist mit einem einzelnen Ende einer W-Phasen-Spule **113** verbunden. Die anderen Enden der Spulen **111** bis **113** sind an einem Verbindungsabschnitt **115** miteinander verbunden. Während die Umschaltelemente **411** bis **416** gemäß der vorliegenden Ausführungsform MOSFETs sind, können auch andere Vorrichtungen wie beispielsweise IGBTs eingesetzt werden. Nachfolgend werden die Umschaltelemente **411** bis **413**, die mit einer Hochpotentialseite verbunden sind, als „obere Zweig-Elemente“ bezeichnet, und die Umschaltelemente **414** bis **416**, die mit einer Niederpotentialseite verbunden sind, werden als „untere Zweig-Elemente“ bezeichnet.

[0024] Wie in **Fig. 2** gezeigt wird, ist eine ECU **50** hauptsächlich aus einem Mikrocomputer und dergleichen zusammengesetzt und beinhaltet intern, obwohl diese in der Figur nicht näher dargestellt sind, eine CPU, ein ROM, ein RAM, eine Eingabe-/Ausgabe-Schnittstelle, eine Bus-Leitung, um diese Kom-

ponenten zu verbinden, und dergleichen. Jeder Prozess, der durch die ECU **50** ausgeführt wird, kann eine Software-Verarbeitung oder eine Hardware-Verarbeitung sein. Die Software-Verarbeitung kann umgesetzt werden, indem bewirkt wird, dass eine CPU ein Programm ausführt. Das Programm kann im Voraus in einer materiellen Speichervorrichtung wie beispielsweise einem ROM gespeichert werden, das heißt in einem lesbaren nicht vorübergehenden greifbaren Speichermedium. Die Hardware-Verarbeitung kann durch eine elektronische Schaltung für einen besonderen Zweck umgesetzt werden.

[0025] Die ECU **50** steuert den An-/Aus-Betrieb der Umschaltelemente **411** bis **416** und steuert einen Antrieb des Motors **10**, um so den vom Fahrer angeforderten Schaltbereich, der durch Betätigung eines (nicht näher dargestellten) Schalthebels oder dergleichen eingegeben wird, mit dem Schaltbereich in dem Schaltbereich-Umschaltmechanismus **20** in Übereinstimmung zu bringen. Die ECU **50** führt eine Steuerung durch, um ein Getriebe-Hydrauliksteuersolenoid **6** auf Grundlage einer Fahrzeuggeschwindigkeit, einer Gaspedalposition, eines Schaltbereichs, der durch einen Fahrer angefordert wird, und dergleichen anzutreiben. Das Getriebe-Hydrauliksteuersolenoid **6** wird derart gesteuert, dass dieses eine Schaltstufe manipuliert. Die Anzahl der Getriebe-Hydrauliksteuersolenoiden **6** wird gemäß der Schaltstufe oder dergleichen bestimmt. Gemäß der vorliegenden Ausführungsform führt eine einzelne ECU **50** die Steuerung durch, um den Motor **10** und das Solenoid **6** anzutreiben. Es ist zu beachten, dass die ECU in eine Motor-ECU, welche der Motorsteuerung dient, um den Motor **10** zu steuern, und eine AT-ECU, welche der Solenoidsteuerung dient, unterteilt sein kann. Nachfolgend wird hauptsächlich eine Antriebssteuerung des Motors **10** beschrieben werden.

[0026] Die ECU **50** weist eine Winkelberechnungseinheit **51** und eine Antriebssteuereinheit **55** auf. Die Winkelberechnungseinheit **51** zählt Impulsflanken jeder Phase eines Encoder-Signals, das ausgehend von dem Encoder **13** ausgegeben wird, und berechnet einen Encoder-Zählwert θ_{en} . Der Encoder-Zählwert θ_{en} ist ein Wert, welcher der Drehposition des Motors **10** entspricht, und entspricht einem „Motorwinkel“.

[0027] Die Antriebssteuereinheit **55** erzeugt ein Antriebssignal, das eine Antriebssteuerung des Motors **10** betrifft, sodass der Encoder-Zählwert θ_{en} innerhalb eines Steuerbereichs R_c vorliegt, der den Soll-Zählwert θ_{cmd} beinhaltet, der gemäß dem erforderlichen Schaltbereich eingestellt ist. Das erzeugte Antriebssignal wird an die Antriebsschaltung **41** ausgegeben. Der Antrieb des Motors **10** wird gesteuert, indem die Umschaltelemente **411** bis **416** gemäß dem Antriebssignal an- und abgeschaltet werden. Bei der

vorliegenden Ausführungsform entspricht der Soll-Zählwert θ_{cmd} der „Soll-Stopposition“.

[0028] Fig. 5 zeigt ein Zeitdiagramm zum Erläutern der Antriebssteuerung des Motors **10**. In Fig. 5 stellt die horizontale Achse eine gemeinsame Zeitachse dar, der Motorwinkel wird in dem oberen Teil gezeigt, und der Motor-Antriebs-Modus wird in dem unteren Teil gezeigt. Feedback ist in der Figur entsprechend als „F/B“ beschrieben. Der Motorwinkel wird als ein Zählwert des Encoders **13** gezeigt, der Soll-Zählwert θ_{cmd} wird durch eine Strich-Strichlinie gezeigt, und der Encoder-Zählwert θ_{en} wird durch eine durchgehende Linie gezeigt. Zur Erläuterung sind die Linien geeignet verschoben. Zusätzlich werden die Zeitskala und dergleichen entsprechend verändert, und das Ist-Verhalten stimmt nicht immer überein. In Fig. 5 wird ein Fall, bei welchem der Schaltbereich von dem P-Bereich zu dem NichtP-Bereich umgeschaltet wird, als ein Beispiel beschrieben.

[0029] Wenn der erforderliche Schaltbereich zur Zeit t_{10} von dem P-Bereich zu dem NichtP-Bereich umgeschaltet wird, wird der Motor-Antriebs-Modus von einem Standby-Modus zu einem Feedback-Steuerungs-Modus umgeschaltet. Ferner wird der Motor **10** angetrieben, sodass der Soll-Zählwert θ_{cmd} eingestellt wird und der Encoder-Zählwert θ_{en} zu dem Soll-Zählwert θ_{cmd} wird bzw. diesen annimmt.

[0030] Wenn der Encoder-Zählwert θ_{en} in den Steuerbereich R_c fällt, der zur Zeit t_{11} den Soll-Zählwert θ_{cmd} beinhaltet (zum Beispiel $\theta_{cmd} \pm 2$ Zählungen), wird der Motor-Antriebs-Modus von dem Feedback-Steuerungs-Modus zu dem Stoppsteuerungs-Modus umgeschaltet.

[0031] Fig. 6 zeigt ein Beispiel des bestromten Zustands, unmittelbar bevor die Stoppsteuerung umgeschaltet wird. In den Fig. 6 bis Fig. 8 wird die Beschreibung eines Teils der Konfiguration des Relais **46** und dergleichen weggelassen, und ein Bestromungspfad wird durch den Pfeil I_m mit der Strich-Strichlinie angezeigt. Wie in Fig. 6 gezeigt wird, ist das Bestromungs-Muster, unmittelbar bevor die Stoppsteuerung umgeschaltet wird, eine UV-Phasen-Bestromung, und bei der UV-Phasen-Bestromung wird das obere Zweig-Element **411** der U-Phase angeschaltet, und das untere Zweig-Element **415** der V-Phase wird bei einem eingestellten Tastverhältnis an- und abgeschaltet.

[0032] Hierbei wird ein Referenzbeispiel beschrieben, bei welchem bei einer Stoppsteuerung eine Zwei-Phasen-Bestromung durchgeführt wird. Zum Beispiel bei einer Zwei-Phasen-Bestromung werden das obere Zweig-Element **411** der U-Phase und das untere Zweig-Element **415** der V-Phase angeschaltet, wie in Fig. 7 gezeigt wird. Wie in Fig. 3 gezeigt wird, kann der Rotor **105** aufgrund der Aktion und Re-

aktion des Magneten zwischen dem Rotor **105** und dem Stator **101** weiter vibrieren, wenn der Rotor **105** einen Magneten aufweist und eine Zwei-Phasen-Bestromung durchführt, wie durch die Strich-Strichlinie in **Fig. 5** gezeigt wird. Falls die Erregung bzw. Bestromung zur Zeit t_{12} abgeschaltet wird, während der Rotor **105** vibriert, wird sich der Rotor **105** abhängig von dem Zeitpunkt des Abschaltens drehen, und in einigen Fällen wird die Ausgangswelle **15** nach oben gedrückt werden, und es besteht ein Risiko, dass unbeabsichtigt zu einem Bereich umgeschaltet wird, der sich von dem Soll-Bereich unterscheidet. Obwohl **Fig. 5** ein Beispiel einer Überschwingung zeigt, kann abhängig von dem Zeitpunkt des Abschaltens der Leistung auch eine Unterschwingung auftreten.

[0033] Daher wird bei der vorliegenden Ausführungsform der Strom, der durch die Motor-Wicklung **11** fließt, refluxiert, indem die oberen Zweig-Elemente **411** und **412** der zwei Phasen (bei dem Beispiel von **Fig. 8** U-Phase und V-Phase) angeschaltet werden, wie in **Fig. 8** gezeigt wird. Zu dieser Zeit fließt der Strom zwischen der Motor-Wicklung **11** und der Antriebsschaltung **41**, und der Strom aus der Batterie **45** wird nicht verwendet. Indem der Strom zwischen der Motor-Wicklung **11** und der Antriebsschaltung **41** refluxiert wird, wird der Strom aufgrund des Widerstands der elektronischen Komponenten, die den Reflexpfad bilden, gedämpft, und die Vibration des Rotors **105** nimmt allmählich ab, wie durch die durchgehende Linie in **Fig. 5** gezeigt wird. Anschließend werden alle Umschaltelemente **411** bis **416** abgeschaltet, nachdem die Drehgeschwindigkeit N des Rotors **105** auf einen Punkt abfällt, an welchem kein Überschwingen oder Unterschwingen auftritt, selbst wenn die Bestromung abgeschaltet ist, und der Motor **10** kann innerhalb des Steuerbereichs R_c gestoppt werden.

[0034] Der Motorantriebs-Steuerprozess der vorliegenden Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm von **Fig. 9** beschrieben werden. Dieser Prozess wird mit einem vorgegebenen Zyklus (zum Beispiel 1 [ms]) durch die ECU **50** ausgeführt. Nachfolgend wird „Schritt“ in Schritt **S101** weggelassen, und einfach als ein Symbol „S“ bezeichnet. Das gleiche gilt für die anderen Schritte.

[0035] Bei **S101** bestimmt die Antriebssteuereinheit **55**, ob der Motor-Antriebs-Modus der Standby-Modus ist. Wenn bestimmt wird, dass der Antriebs-Modus nicht der Standby-Modus ist (**S101**: NEIN), schreitet der Prozess zu **S104** fort. Wenn bestimmt wird, dass der Antriebs-Modus der Standby-Modus ist (**S101**: JA), schreitet der Prozess zu **S102** fort.

[0036] Bei **S102** bestimmt die Antriebssteuereinheit **55**, ob der Soll-Schalbereich zu einem anderen umgeschaltet wurde. Falls bestimmt wird, dass der Soll-Bereich nicht umgeschaltet wurde (**S102**: NEIN), wird

der Prozess aus **S103** nicht durchgeführt, der Standby-Modus wird beibehalten, und diese Routine wird beendet. Wenn bestimmt wird, dass der Soll-Schalbereich zu einem anderen umgeschaltet worden ist (**S102**: JA), schreitet der Prozess zu **S103** fort, und der Motor-Antriebs-Modus wird zu dem Feedback-Steuerungs-Modus umgeschaltet.

[0037] Bei **S104**, zu welchem übergegangen wird, wenn bei **S101** eine negative Bestimmung getätigt wird, bestimmt die Antriebssteuereinheit **55**, ob der Motor-Antriebs-Modus der Feedback-Steuerungs-Modus ist. Falls bestimmt wird, dass der Motor-Antriebs-Modus nicht der Feedback-Steuerungs-Modus ist (**S104**: NEIN), schreitet der Prozess zu **S109** fort. Wenn bestimmt wird, dass der Motor-Antriebs-Modus der Feedback-Steuerungs-Modus ist (**S104**: JA), schreitet der Prozess zu **S105** fort.

[0038] Bei **S105** bestimmt die Antriebssteuereinheit **55**, ob der Encoder-Zählwert θ_{en} mit dem Soll-Zählwert θ_{cmd} übereinstimmt. Hierbei gilt, dass der Encoder-Zählwert θ_{en} mit dem Soll-Zählwert θ_{cmd} übereinstimmt, wenn der Encoder-Zählwert θ_{en} innerhalb eines vorgegebenen Bereichs liegt, der den Soll-Zählwert θ_{cmd} (zum Beispiel ± 2 Zählungen) beinhaltet. Wenn bestimmt wird, dass der Encoder-Zählwert θ_{en} nicht mit dem Soll-Zählwert θ_{cmd} übereinstimmt (**S105**: NEIN), wird der Prozess nach **S106** nicht durchgeführt, der Feedback-Steuerungs-Modus wird beibehalten, und diese Routine wird beendet. Wenn bestimmt wird, dass der Encoder-Zählwert θ_{en} mit dem Soll-Zählwert θ_{cmd} übereinstimmt (**S105**: JA), schreitet der Prozess zu **S106** fort.

[0039] Bei **S106** schaltet die Antriebssteuereinheit **55** den Motor-Antriebs-Modus zu dem Stoppsteuerungs-Modus um. Bei **S107** stellt die Antriebssteuereinheit **55** die Bestromungs-Phase auf Grundlage des Encoder-Zählwerts θ_{en} ein. Bei **S108** werden die zweiphasigen oberen Zweig-Elemente angeschaltet, die bei **S107** bestimmt werden. Im Ergebnis refluxiert der Motorstrom zwischen der Antriebsschaltung **41** und der Motor-Wicklung **11**.

[0040] Bei **S109**, welcher geschaltet wird, wenn bei **S104** eine negative Bestimmung getätigt wird, das heißt, wenn der Motor-Antriebs-Modus der Stoppsteuerungs-Modus ist, bestimmt die Antriebssteuereinheit **55**, ob die Motor-Drehgeschwindigkeit N kleiner gleich einem Drehgeschwindigkeits-Bestimmungs-Schwellenwert N_{th} ist. Der Drehgeschwindigkeits-Bestimmungs-Schwellenwert N_{th} wird gemäß der Drehgeschwindigkeit eingestellt, bei welcher der Rotor **105** innerhalb des Steuerbereichs R_c gestoppt werden kann, wenn alle Umschaltelemente **411** bis **416** abgeschaltet sind. Wenn bestimmt wird, dass die Motor-Drehgeschwindigkeit N größer ist als der Drehgeschwindigkeits-Bestimmungs-Schwellenwert N_{th} (**S109**: NEIN), wird der Prozess nach **S110**

nicht durchgeführt, der Stoppsteuerungs-Modus wird fortgesetzt, und diese Routine wird beendet. Wenn bestimmt wird, dass die Motor-Drehgeschwindigkeit N kleiner gleich dem Drehgeschwindigkeits-Bestimmungs-Schwellenwert N_{th} ist (**S109**: JA), schaltet der Prozess zu **S110**, der Motor-Antriebs-Modus wird zu dem Standby-Modus umgeschaltet, und bei **S111** werden alle Umschaltelemente **411** bis **416** abgeschaltet.

[0041] Der Prozess von **S107** und **S108** wird unter Bezugnahme auf **Fig. 10** beschrieben werden. In **Fig. 10** stellt eine horizontale Achse eine gemeinsame Zeitachse dar und der Motor-Antriebs-Modus, der Motorwinkel, das Encoder-Muster und das Bestromungs-Muster werden ausgehend von dem oberen Teil gezeigt. In **Fig. 10** wird der F/B-Antrieb zu der Stoppsteuerung umgeschaltet, wenn der Encoder-Zählwert θ_{en} den Soll-Zählwert θ_{cmd} erreicht.

[0042] Bei der vorliegenden Ausführungsform ist das Encoder-Muster gemäß dem Encoder-Zählwert θ_{en} auf 0 bis 6 eingestellt. Anschließend wird das Bestromungs-Muster gemäß dem eingestellten Encoder-Muster bestimmt. Der Zeitpunkt, der durch das weiße Dreieck angezeigt wird, ist der Ausführungs-Zeitpunkt des Motorantriebs-Steuerprozesses von **Fig. 9**. Die Berechnung des Encoder-Zählwerts θ_{en} in der Winkelberechnungseinheit **51** wird jedes Mal, wenn die Impulsflanke des Encoder-Signals erfasst wird, unterbrochen.

[0043] Der Motor-Antriebssteuerungs-Modus wird zur Zeit t_{21} , welche der erste Berechnungs-Zeitpunkt ist, nachdem der Encoder-Zählwert θ_{en} mit dem Soll-Zählwert θ_{cmd} übereinstimmt, von dem Feedback-Steuerungs-Modus zu dem Stoppsteuerungs-Modus umgeschaltet. Da das Bestromungs-Muster zu dieser Zeit eine WV-Phasen-Bestromung ist, sind das obere Zweig-Element **412** der V-Phase und das obere Zweig-Element **413** der W-Phase angeschaltet.

[0044] Ferner verändern sich aufgrund der Vibration des Rotors **105** das Encoder-Muster und das Bestromungs-Muster, wenn sich der Encoder-Zählwert θ_{en} zu der Zeit t_{22} verändert, welche der nächste Berechnungs-Zeitpunkt ist. Da das Bestromungs-Muster zu dieser Zeit eine WU-Phasen-Bestromung ist, sind das obere Zweig-Element **411** der U-Phase und das obere Zweig-Element **413** der W-Phase angeschaltet. Außerdem sind das obere Zweig-Element **412** der V-Phase und das obere Zweig-Element **413** der W-Phase angeschaltet, da das Bestromungs-Muster zur Zeit t_{23} , welche der nächste Berechnungs-Zeitpunkt ist, eine WV-Phasen-Bestromung ist.

[0045] Wie vorstehend beschrieben schaltet die Schaltbereich-Steuervorrichtung **40** der vorliegenden Ausführungsform den Schaltbereich um, indem diese den Antrieb des Motors **10** steuert, der die Mo-

tor-Wicklung **11** aufweist, und beinhaltet die Antriebsschaltung **41** und die ECU **50**, welche eine Steuereinheit ist.

[0046] Die Antriebsschaltung **41** weist Umschaltelemente **411** bis **416** auf, die jeder Phase der Motor-Wicklung entsprechend vorgesehen sind. Die ECU **50** treibt den Motor **10** an, indem diese den An-/Aus-Betrieb der Umschaltelemente **411** bis 416 steuert, und stoppt den Motor **10** gemäß dem Soll-Schaltbereich an einer Soll-Stopposition. Genauer gesagt wird der Motor **10** gestoppt, sodass der Encoder-Zählwert θ_{en} innerhalb des Steuerbereichs R_c liegt, der den Soll-Zählwert θ_{cmd} beinhaltet, welcher die Soll-Stopposition ist.

[0047] Die Umschaltelemente **411** bis **413**, die mit der Hochpotentialseite verbunden sind, werden als obere Zweig-Elemente bezeichnet, und die Umschaltelemente **414** bis **416**, die mit der Niederpotentialseite des oberen Zweig-Elements verbunden sind, werden als untere Zweig-Elemente bezeichnet. Die ECU **50** schaltet bei der Stoppsteuerung zum Stoppen des Motors **10** an der Soll-Stopposition alle unteren Zweig-Elemente ab, schaltet eine vorgegebene Anzahl an oberen Zweig-Elementen an, und führt einen Strom zwischen der Motor-Wicklung **11** und der Antriebsschaltung **41** zurück.

[0048] Indem der Strom zwischen der Motor-Wicklung **11** und der Antriebsschaltung **41** refluxiert wird, wird der Strom reduziert und die kinetische Energie des Motors **10** wird verbraucht. Daher kann der Motor **10** genau an der Soll-Stopposition gestoppt werden. Ferner kann der Leistungsverbrauch reduziert werden, der das Umschalten des Bereichs betrifft, da bei der Stoppsteuerung die Leistung der Batterie **45** nicht verwendet wird.

[0049] Die ECU **50** schaltet bei der Stoppsteuerung das obere Zweig-Element um, das als Reaktion auf ein Signal ausgehend von dem Encoder **13** angeschaltet werden soll, der den Drehwinkel des Motors **10** erfasst. Im Ergebnis kann der Motor **10** geeigneter gestoppt werden.

[0050] Nachdem die Stoppsteuerung gestartet wird, schaltet die ECU **50** alle Umschaltelemente **411** bis **416** ab, wenn die Drehgeschwindigkeit N des Motors **10** kleiner gleich dem Drehgeschwindigkeits-Bestimmungs-Schwellenwert N_{th} wird. Im Ergebnis können ein Überschwingen und ein Unterschwingen nach dem Ende der Stoppsteuerung verhindert werden.

[0051] Die Motor-Wicklung **11** ist eine Drei-Phasen-Wicklung, und bei der Stoppsteuerung sind zwei obere Zweig-Elemente angeschaltet. Ferner sind einzelne Enden der U-Phasen-Spule **111**, der V-Phasen-Spule **112** und der W-Phasen-Spule **113**, welche die Phasen-Wicklungen sind, welche die Motor-Wicklung

11 bilden, durch den Verbindungsabschnitt **115** verbunden. Im Ergebnis kann der Strom entsprechend refluiert werden.

[0052] Der Motor **10** weist den Stator **101**, um welchen die Motor-Wicklung **11** gewickelt ist, und den Rotor **105**, der sich dreht, indem die Motor-Wicklung **11** bestromt wird, auf. Der Rotor **105** weist den Magneten auf. Da der Rotor **105** einen Magneten aufweist, kann der Strom bei der Stoppsteuerung refluiert werden, selbst falls der Rotor **105** aufgrund des Einflusses eines Rastmoments während der Stoppsteuerung vibriert. Daher kann die Vibration gedämpft werden, und der Motor **10** kann entsprechend bzw. geeignet an der Soll-Stopposition gestoppt werden.

Zweite Ausführungsform

[0053] In **Fig. 11** wird eine zweite Ausführungsform gezeigt. Bei der vorliegenden Ausführungsform wird hauptsächlich der Motorantriebs-Steuerprozess beschrieben werden, da der Motorantriebs-Steuerprozess sich von dem bei der vorstehenden Ausführungsform unterscheidet. Der Motorantriebs-Steuerprozess der vorliegenden Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf das Flussdiagramm von **Fig. 11** beschrieben werden. **Fig. 11** unterscheidet sich darin von **Fig. 9**, dass **S109** durch **S119** ersetzt wird. Ferner wird die Zeit gestartet, die ab dem Start der Stoppsteuerung gezählt wird, wenn der Antriebs-Modus bei **S106** zu dem Stoppsteuerungs-Modus wird.

[0054] Bei **S119**, welcher geschaltet wird, wenn bei **S104** eine negative Bestimmung getätigt wird, das heißt, wenn der Motor-Antriebs-Modus der Stoppsteuerungs-Modus ist, bestimmt die Antriebssteuer-einheit **55**, ob die Stoppsteuerungs-Fortsetzungszeit verstrichen ist, seit die Stoppsteuerung gestartet wurde. Wenn bestimmt wird, dass die Stoppsteuerungs-Fortsetzungszeit nicht verstrichen ist (**S119**: NEIN), wird der Prozess nach **S110** nicht durchgeführt, der Stoppsteuerungs-Modus wird fortgesetzt, und diese Routine wird beendet. Wenn bestimmt wird, dass die Stoppsteuerungs-Fortsetzungszeit verstrichen ist (**S109**: JA), schreitet der Prozess zu **S110** fort. Die Stoppsteuerungs-Fortsetzungszeit wird gemäß der Zeit eingestellt, die erforderlich ist, um den Motorstrom in dem Ausmaß zu verbrauchen, dass der Rotor **105** innerhalb des Steuerbereichs **Rc** gestoppt werden kann, wenn alle Umschaltelemente **411** bis **416** abgeschaltet sind.

[0055] Bei der vorliegenden Ausführungsform schaltet die ECU **50** alle Umschaltelemente **411** bis **416** ab, wenn die Stoppsteuerungs-Fortsetzungszeit verstreicht, nachdem die Stoppsteuerung gestartet ist. Im Ergebnis können ein Überschwingen und ein Unterschwingen nach dem Ende der Stoppsteuerung verhindert werden. Somit werden Effekte hervorgeru-

fen, die jenen der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ähneln.

Andere Ausführungsformen

[0056] Bei der vorstehenden Ausführungsform sind die zweiphasigen oberen Zweig-Elemente bei der Stoppsteuerung angeschaltet. Bei anderen Ausführungsformen können die dreiphasigen oberen Zweig-Elemente angeschaltet sein. Bei der vorstehenden Ausführungsform wird bei der Stoppsteuerung gemäß dem Encoder-Zählwert die Bestromungs-Phase umgeschaltet. Bei einer anderen Ausführungsform kann die Bestromungs-Phase bei der Stoppsteuerung nicht umgeschaltet werden, und der An-Zustand des Elements, das bei dem Start der Stoppsteuerung angeschaltet wurde, kann bis zu dem Ende der Stoppsteuerung fortgesetzt werden. Ferner ist das Motorsteuerverfahren, bevor die Stoppsteuerung gestartet wird, nicht auf die Feedback-Steuerung beschränkt.

[0057] Bei einer anderen Ausführungsform können sich die Schaltungs-Konfiguration und die Anzahl der Bestromungs-Phasen von jenen bei der vorstehenden Ausführungsform unterscheiden, solange der Strom zwischen der Antriebsschaltung und der Motor-Wicklung refluiert werden kann. Ferner ist bei der vorstehenden Ausführungsform ein Satz aus Motor-Wicklung und Antriebsschaltung vorgesehen. Bei anderen Ausführungsformen kann eine Mehrzahl von Sätzen aus Motor-Wicklungen und Antriebsschaltungen vorgesehen sein.

[0058] Bei der vorstehenden Ausführungsform ist der Motordrehwinkelsensor, der den Drehwinkel des Motors erfasst, der Drei-Phasen-Encoder. Bei einer anderen Ausführungsform kann der Motordrehwinkelsensor ein Zwei-Phasen-Encoder sein, oder dieser muss nicht auf einen Encoder beschränkt sein, sondern es kann ein Drehmelder oder dergleichen verwendet werden. Bei der vorliegenden Ausführungsform wurde das Potentiometer als ein Ausgangswellensensor veranschaulicht. Bei anderen Ausführungsformen kann der Ausgangswellensensor irgendein anderer als ein Potentiometer sein. Ferner kann der Ausgangswellensensor weggelassen werden.

[0059] Gemäß den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen sind die zwei Aussparungen in der Rastplatte ausgebildet. Bei einer anderen Ausführungsform ist die Anzahl an Aussparungen nicht auf zwei beschränkt, sondern es kann zum Beispiel für jeden Bereich eine Aussparung vorgesehen sein. Der Schaltbereich-Umschaltmechanismus und der Parksperrmechanismus oder dergleichen können sich von denen bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen unterscheiden.

[0060] Bei den vorstehenden Ausführungsformen ist der Entschleuniger zwischen der Motorwelle und der Ausgangswelle platziert. Obwohl die Details des Entschleunigers bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen nicht beschrieben werden, kann dieser zum Beispiel unter Verwendung eines Zykloidenzahnrad, eines Planetenzahnrad, eines Stirnradzahnrad, das ausgehend von einem Reduzierungsmechanismus, der im Wesentlichen koaxial zu der Motorwelle ist, ein Drehmoment auf eine Antriebswelle überträgt, oder eine Kombination dieser Zahnrad konfiguriert sein. Bei einer anderen Ausführungsform kann der Geschwindigkeitsreduzierer zwischen der Motorwelle und der Ausgangswelle weggelassen werden, oder es kann ein Mechanismus vorgesehen sein, der ein anderer ist als der Geschwindigkeitsreduzierer. Die vorliegende Offenbarung ist nicht auf die vorstehend beschriebene Ausführungsform beschränkt, sondern es können verschiedene Modifikationen innerhalb des Umfangs der vorliegenden Offenbarung getätigt werden.

dungen, die ein, mehr als ein oder weniger als ein Element beinhalten, vorgenommen werden.

[0061] Die Steuerschaltung und das Verfahren, die bei der vorliegenden Offenbarung beschrieben werden, können durch einen Computer für einen besonderen Zweck, welcher mit einem Speicher und einem Prozessor konfiguriert ist, der dazu programmiert ist, eine oder mehr als eine besondere Funktionen auszuführen, die in Computerprogrammen des Speichers ausgeführt sind, umgesetzt werden. Alternativ können die Steuerschaltung, welche bei der vorliegenden Offenbarung beschrieben wird, und deren Verfahren durch einen dedizierten Computer verwirklicht bzw. realisiert werden, der als ein Prozessor mit einer oder mehr als einer dedizierten logischen Hardware-Schaltung konfiguriert ist. Alternativ können die Steuerschaltung und ein Verfahren, die bei der vorliegenden Offenbarung beschrieben werden, durch einen oder mehr als einen dedizierten Computer, welcher als eine Kombination aus einem Prozessor und einem Speicher konfiguriert ist, welche dazu programmiert sind, eine oder mehr als eine Funktion durchzuführen, und einen Prozessor, welcher mit einer oder mehr als einer logischen Hardware-Schaltung konfiguriert ist, verwirklicht bzw. umgesetzt werden. Die Computerprogramme können als Anweisungen, die durch einen Computer ausgeführt werden sollen, in einem greifbaren, nicht vorübergehenden vom Computer lesbaren Medium gespeichert werden.

[0062] Die vorliegende Offenbarung ist in Übereinstimmung mit Ausführungsformen beschrieben worden. Allerdings ist die vorliegende Offenbarung nicht auf diese Ausführungsform und Struktur beschränkt. Diese Offenbarung umfasst zudem verschiedene Modifikationen und Variationen innerhalb des Umfangs der Äquivalente. Außerdem können bei der vorliegenden Offenbarung verschiedene Kombinationen und Bildungen sowie andere Kombinationen und Bil-

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2018158252 [0001]
- JP 2004023890 A [0003]

Patentansprüche

1. Schaltbereich-Steuervorrichtung zum Umschalten eines Schaltbereichs, indem diese ein Antreiben eines Motors (10) steuert, der eine Motor-Wicklung (11) beinhaltet, wobei die Schaltbereich-Steuervorrichtung aufweist:

eine Antriebsschaltung (41), die Umschaltelemente (411 bis 416) aufweist, die jeder Phase der Motor-Wicklung entsprechend vorgesehen sind; und eine Steuereinheit (50), die dazu konfiguriert ist, den Motor anzutreiben, indem diese den An-/Aus-Betrieb der Umschaltelemente steuert, und den Motor gemäß einem Soll-Schaltbereich an einer Soll-Stopposition zu stoppen,

wobei

die Umschaltelemente (411 bis 413), die mit einer Hochpotentialseite verbunden sind, als obere Zweig-Elemente bezeichnet sind, und die Umschaltelemente (414 bis 416), die mit einer Niederpotentialseite des oberen Zweig-Elements verbunden sind, als untere Zweig-Elemente bezeichnet sind, und die Steuereinheit bei einer Stoppsteuerung zum Stoppen des Motors an der Soll-Stopposition alle unteren Zweig-Elemente abschaltet und eine vorgegebene Anzahl an oberen Zweig-Elementen anschaltet, um so einen Strom zwischen der Motor-Wicklung und der Antriebsschaltung zu refluxieren.

2. Schaltbereich-Steuervorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinheit bei der Stoppsteuerung das obere Zweig-Element umschaltet, das als Reaktion auf ein Signal ausgehend von einem Motor-Drehwinkelsensor (13) angeschaltet werden soll, der einen Drehwinkel des Motors erfasst.

3. Schaltbereich-Steuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Steuereinheit alle Umschaltelemente abschaltet, nachdem die Stoppsteuerung gestartet ist, wenn die Drehgeschwindigkeit des Motors kleiner gleich einem Drehgeschwindigkeits-Bestimmungs-Schwellenwert wird.

4. Schaltbereich-Steuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Steuereinheit alle Umschaltelemente abschaltet, wenn die Stoppsteuerungs-Fortsetzungszeit verstreicht, nachdem die Stoppsteuerung gestartet ist.

5. Schaltbereich-Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Motor-Wicklung eine Drei-Phasen-Wicklung ist, und bei der Stoppsteuerung zwei obere Zweig-Elemente angeschaltet sind.

6. Schaltbereich-Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei ein Ende jeder Phasen-Wicklung (111 bis 113), welche die Motor-Wicklung bildet, durch einen Verbindungsabschnitt (115) verbunden ist.

7. Schaltbereich-Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Motor einen Stator (101) aufweist, um welchen die Motor-Wicklung gewickelt ist, und einen Rotor (105), der gedreht ist, indem die Motor-Wicklung bestromt ist, und der Rotor einen Magneten aufweist.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

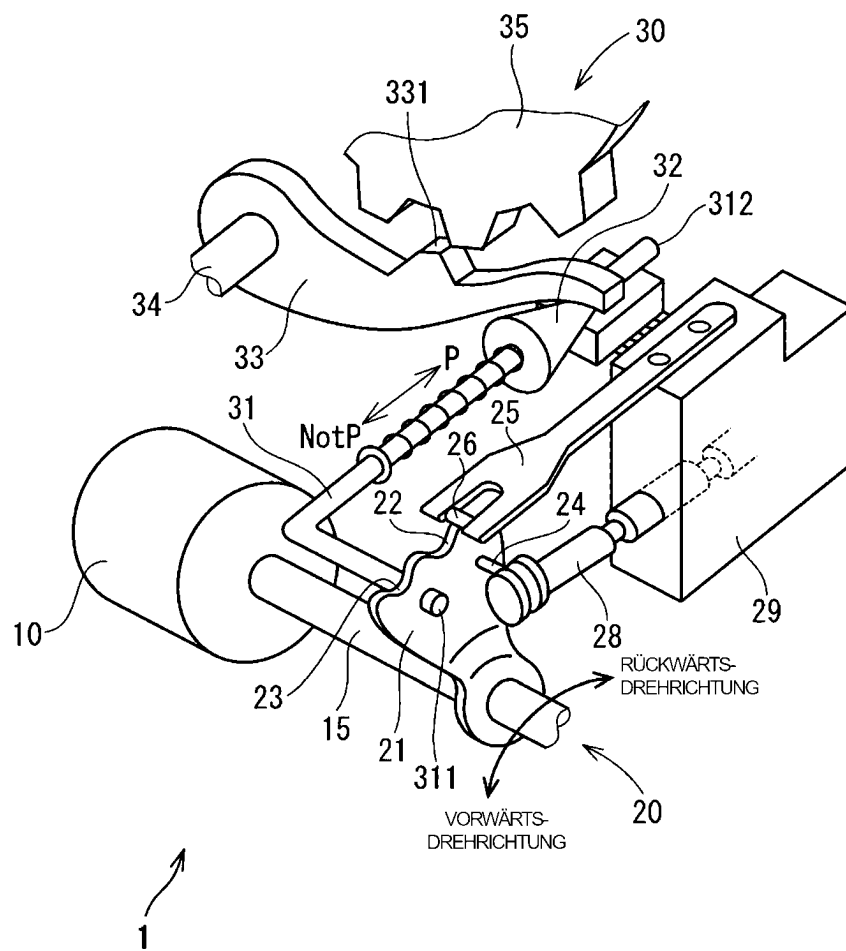


FIG. 2

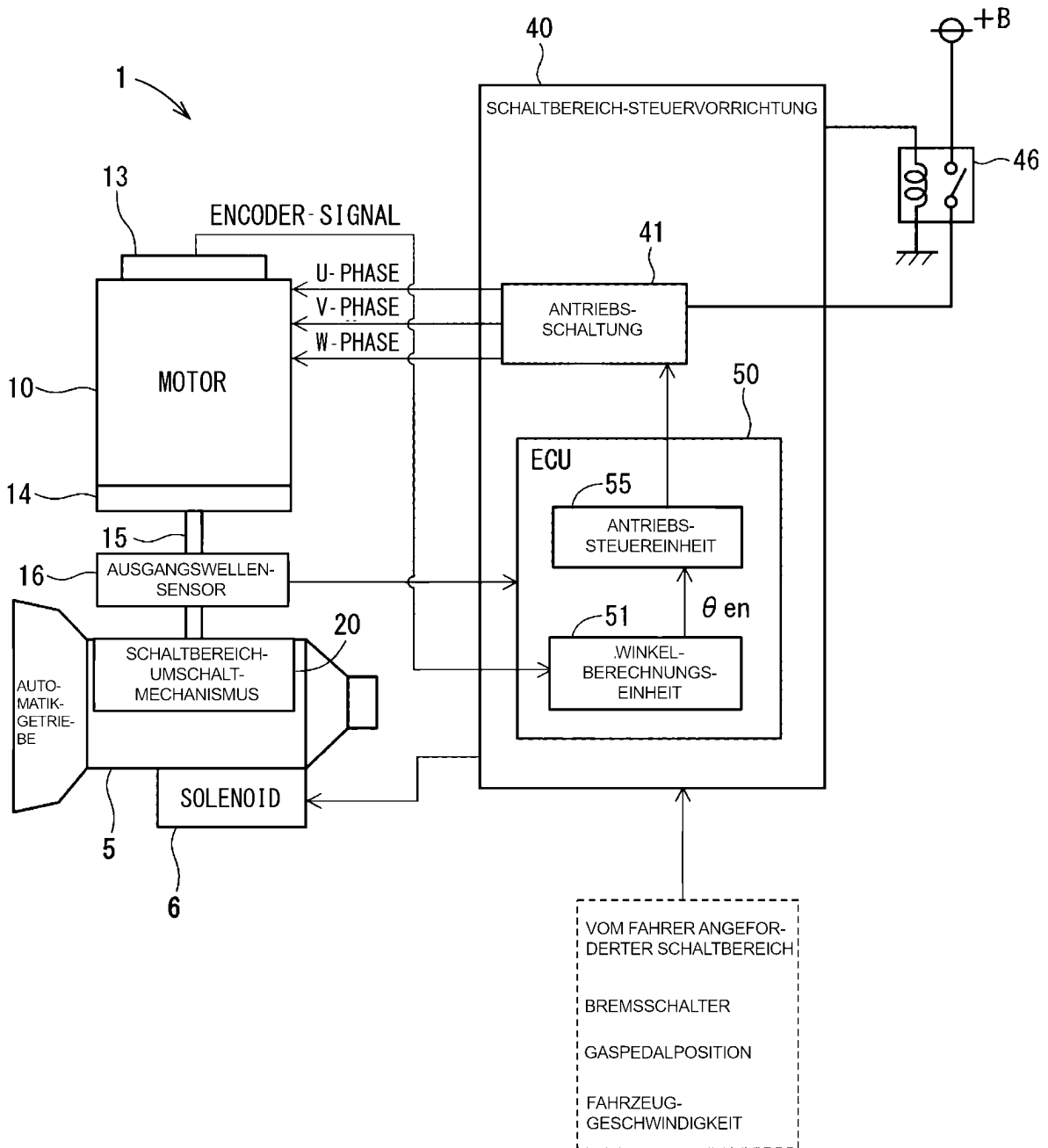


FIG. 3

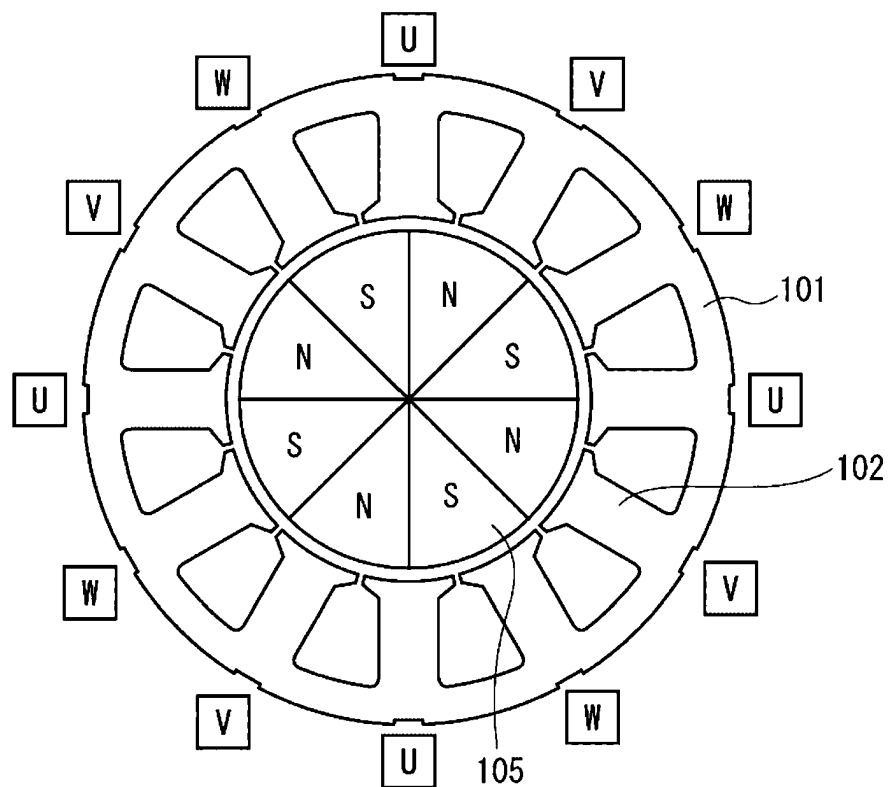


FIG. 4

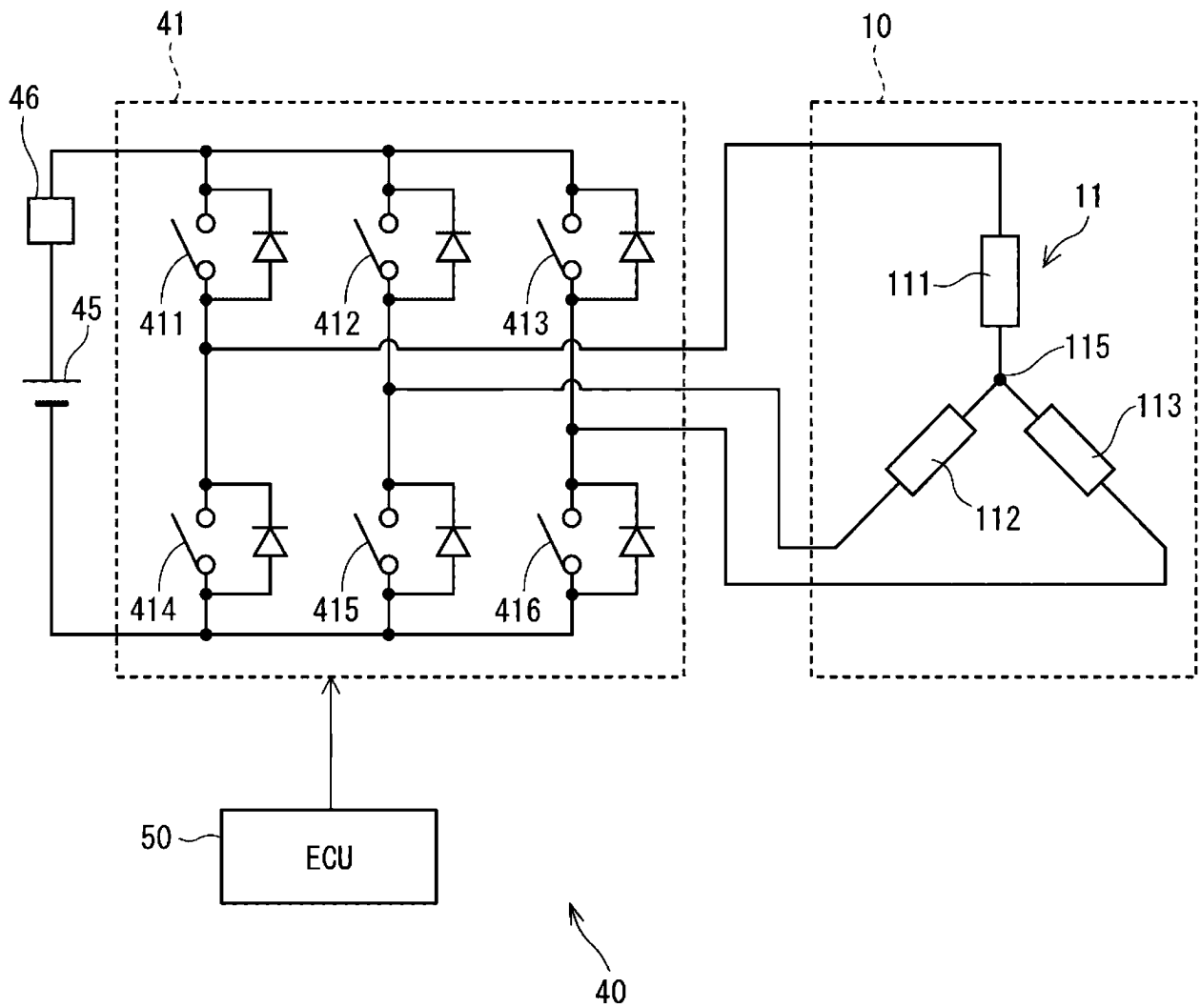


FIG. 5

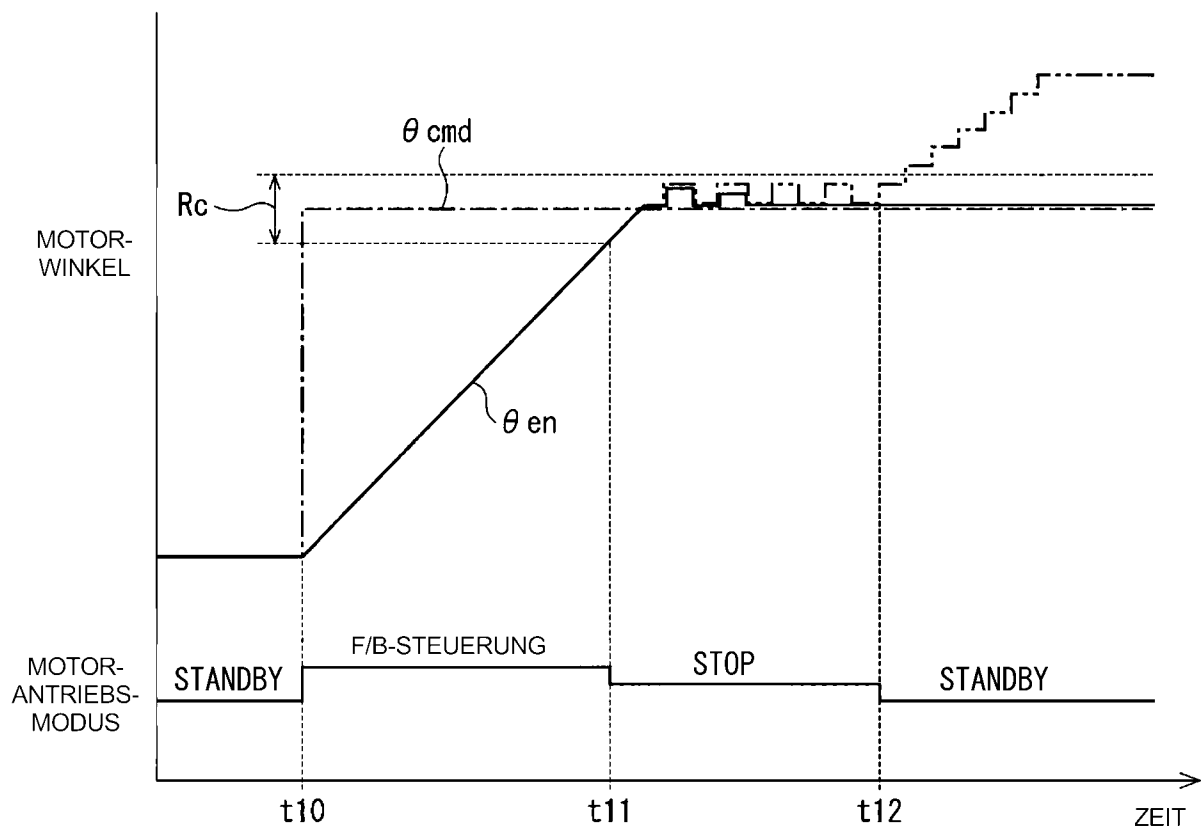


FIG. 6

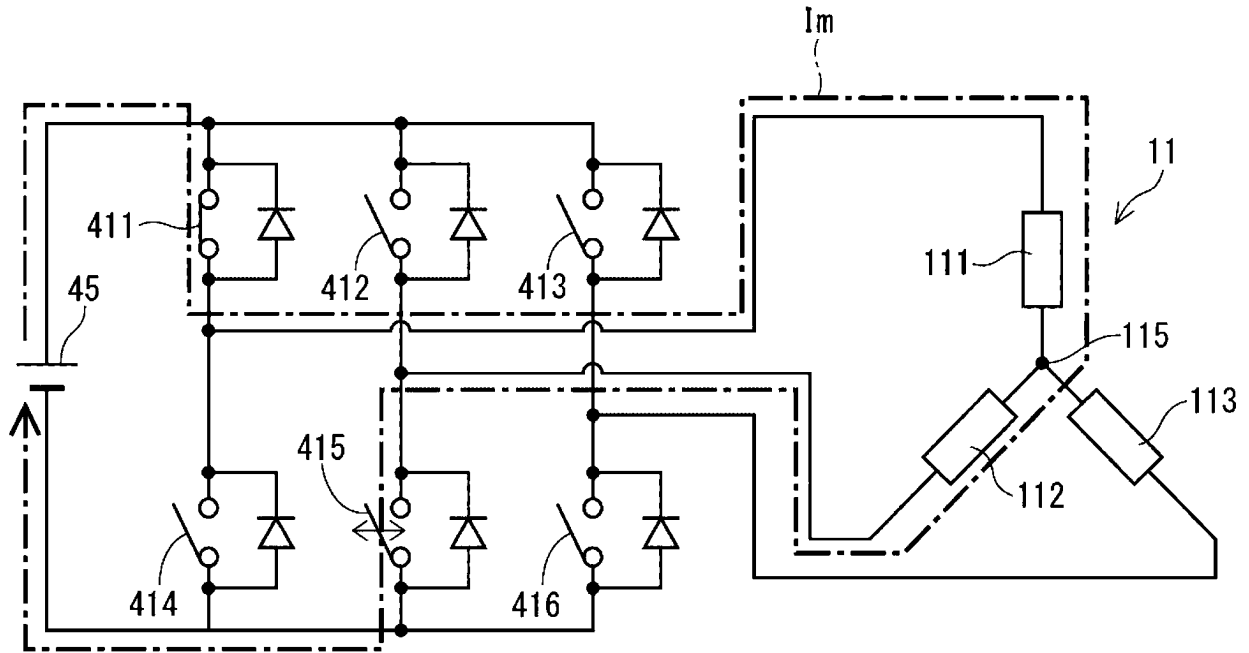


FIG. 7

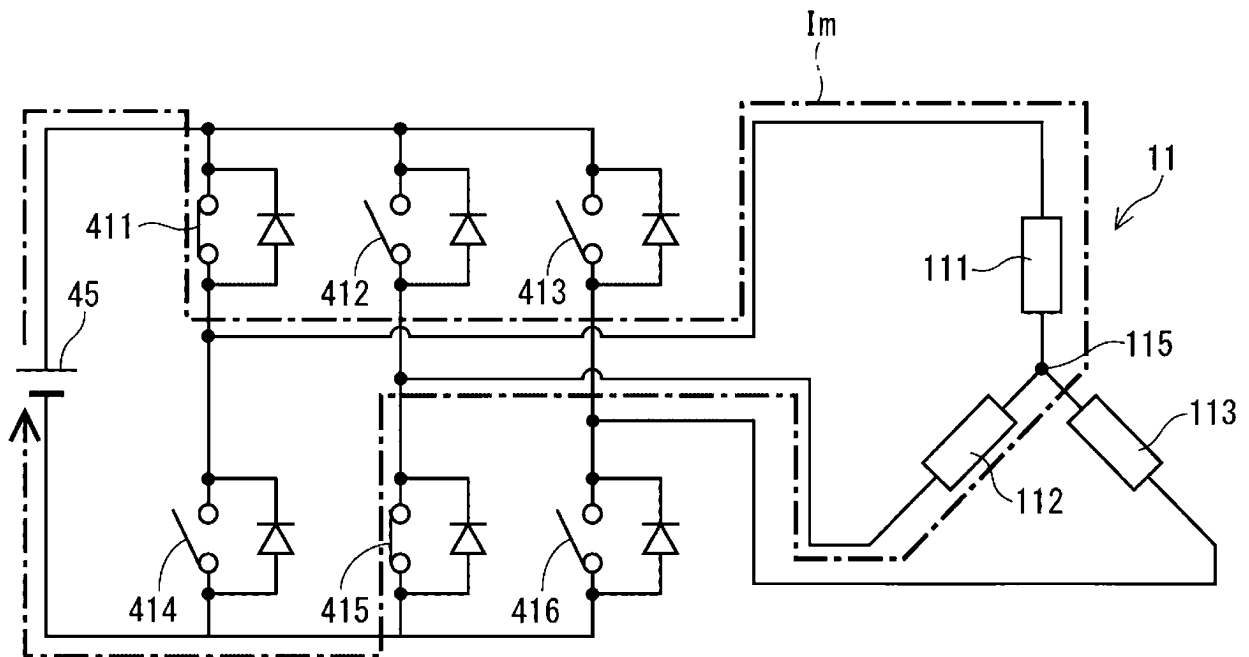


FIG. 8

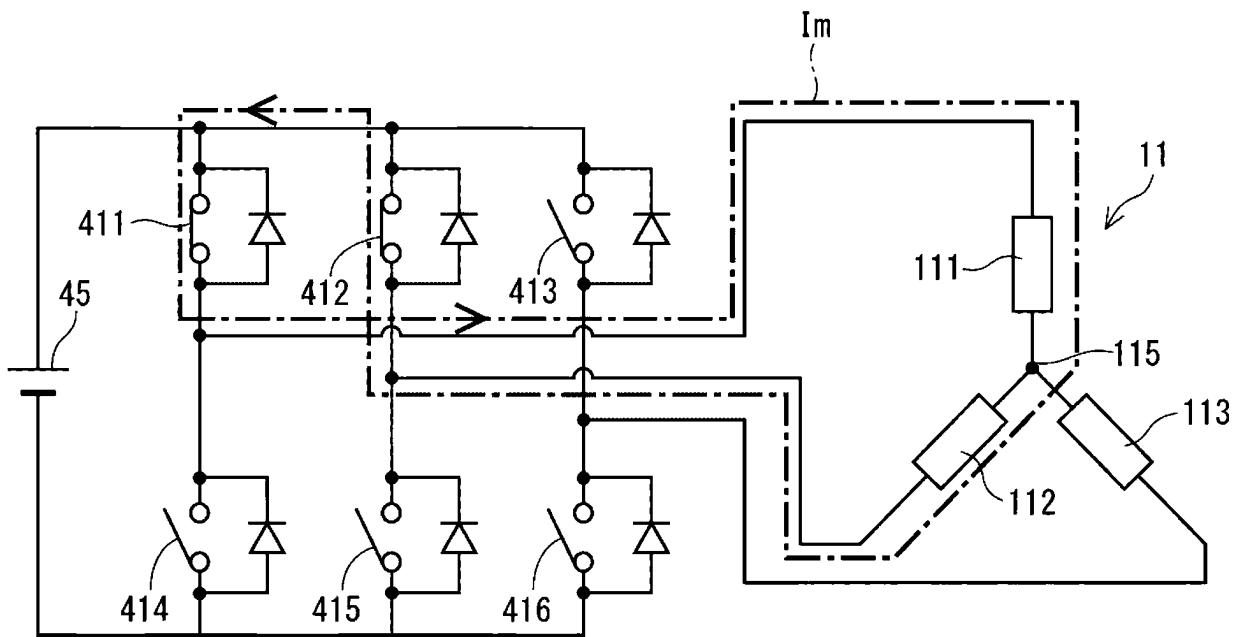


FIG. 9

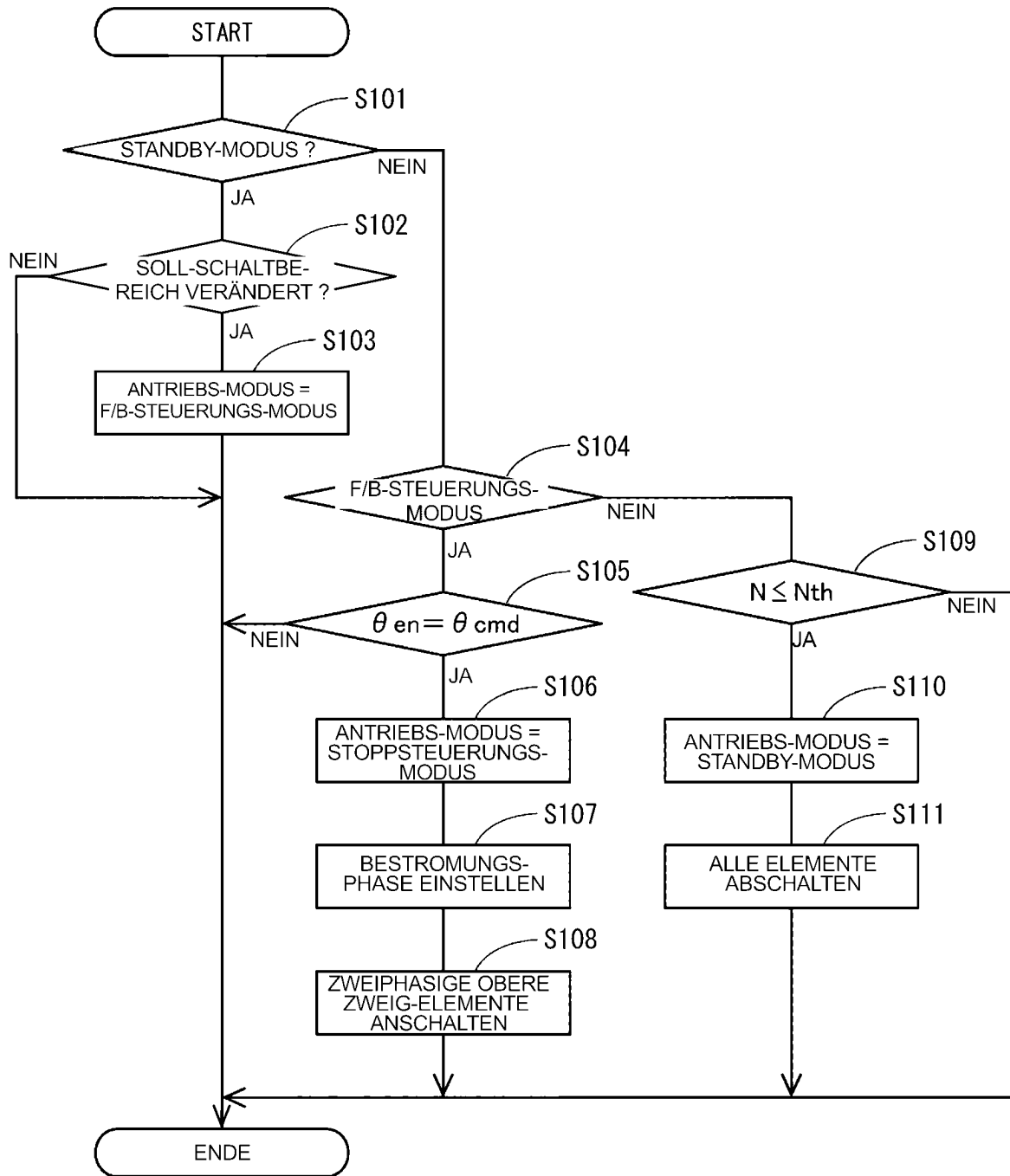


FIG. 10

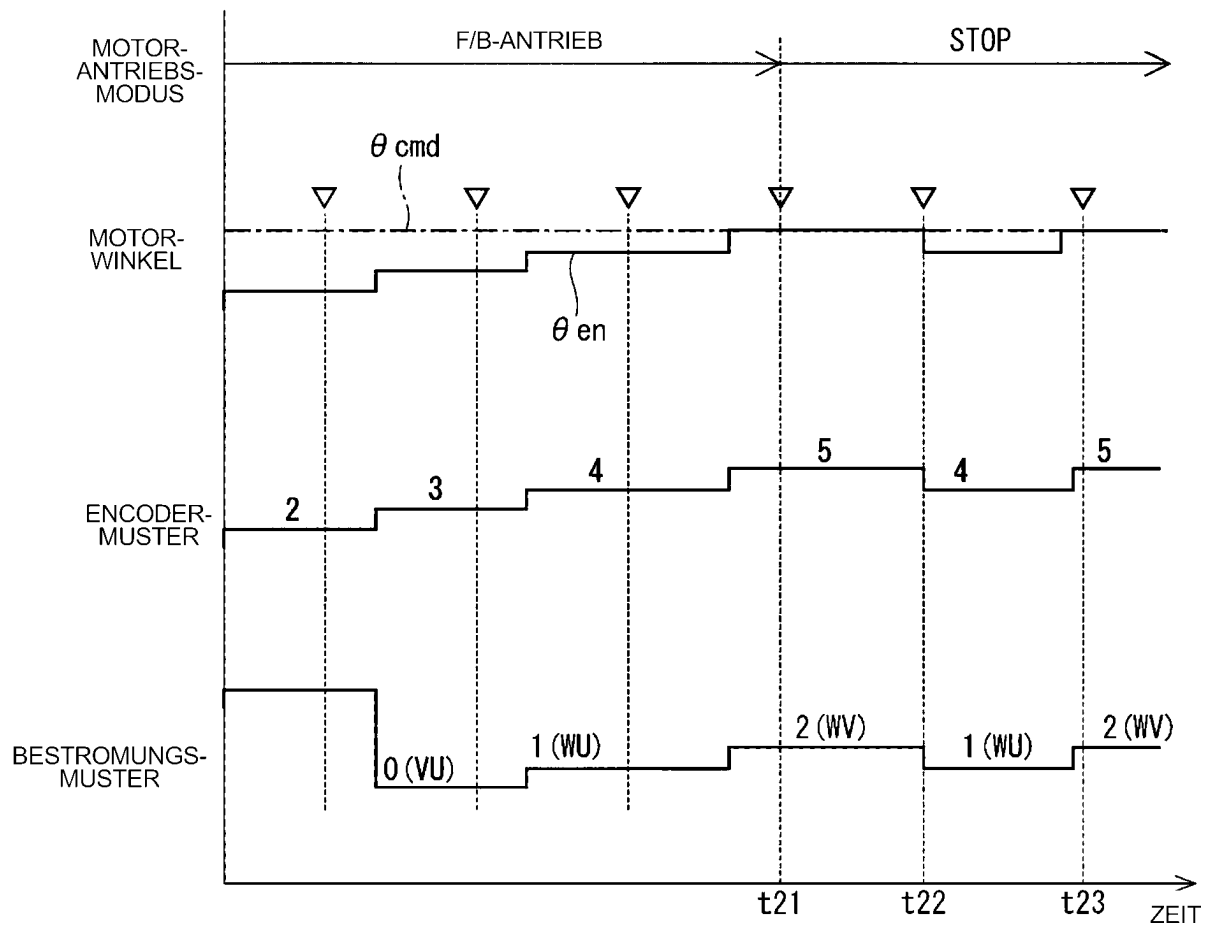


FIG. 11

