



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
 (87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2022/172502**
 in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
 IntPatÜbkG)
 (21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2021 006 379.0**
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2021/036327**
 (86) PCT-Anmeldetag: **30.09.2021**
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **18.08.2022**
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
 in deutscher Übersetzung: **12.10.2023**

(51) Int Cl.: **B60L 15/20 (2006.01)**
B60L 50/50 (2019.01)

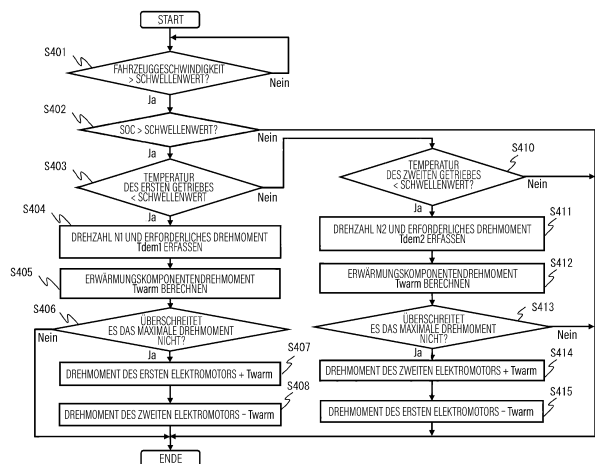
(30) Unionspriorität: 2021-020885 12.02.2021 JP (71) Anmelder: Hitachi Astemo, Ltd., Hitachinaka-shi, Ibaraki, JP	(74) Vertreter: MERH-IP Matias Erny Reichl Hoffmann Patentanwälte PartG mbB, 80336 München, DE (72) Erfinder: Takuma, Hiroaki, Hitachinaka-shi, Ibaraki, JP
--	---

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Elektrofahrzeugsteuervorrichtung und Verfahren zum Steuern einer Elektrofahrzeugsteuervorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Elektrofahrzeugsteuervorrichtung, die ein Fahrzeug, das über ein mit mehreren Elektromotoren als Antriebsquelle gekoppeltes Getriebe fährt, steuert, wobei die Elektrofahrzeugsteuervorrichtung enthält: eine Steuereinheit, die konfiguriert ist, einen ersten Elektromotor und einen zweiten Elektromotor, die mit einem ersten Getriebe bzw. einem zweiten Getriebe, die ein flüssiges Medium enthalten, in Kontakt sind, zu steuern, wobei in einer Erwärmungszeitspanne, in der das erste Getriebe oder das zweite Getriebe erwärmt wird, die Steuereinheit einen aus dem ersten Elektromotor oder dem zweiten Elektromotor mit einem Leistungsdrehmoment, das durch Erhöhen eines Erwärmungskomponentendrehmoments auf ein erforderliches Drehmoment des Elektromotors erhalten wird, antreibt und steuert und den anderen aus dem ersten Elektromotor und dem zweiten Elektromotor mit einem Drehmoment, das durch Subtrahieren des Erwärmungskomponentendrehmoments von dem erforderlichen Drehmoment des Elektromotors erhalten wird, steuert.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Elektrofahrzeugsteuervorrichtung und ein Verfahren zum Steuern der Elektrofahrzeugsteuervorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Ein Elektrofahrzeug, das als ein Fahrzeug unter Verwendung eines Elektromotors als Antriebsquelle fährt, ist bereits im Einsatz. Ein Getriebe ist mit einer Antriebswelle eines Elektromotors des Elektrofahrzeugs gekoppelt, und das Getriebe ist mit einem Antriebsrad des Fahrzeugs gekoppelt. Das Getriebe enthält eine große Anzahl von Zahnrädern und enthält ein flüssiges Medium wie z. B. Öl. Bei einer niedrigen Temperatur des Getriebes steigt jedoch die Viskosität des flüssigen Mediums des Getriebes an, und es wirkt eine Reibungskraft auf die Zahnräder.

[0003] PTL 1 offenbart eine Technik, bei der in einem Hybridfahrzeug, das eine Kraftmaschine und einen Elektromotor als Energiequellen verwendet, wenn sich ein Getriebe, das die Leistung der Kraftmaschine auf die Räder überträgt, in einem kalten Zustand befindet, einer aus einem ersten Elektromotor und einem zweiten Elektromotor dazu veranlasst wird, als Generator zu arbeiten, und der andere dazu veranlasst wird, als Energiequelle zu arbeiten, und der andere Elektromotor durch die durch den einen Elektromotor erzeugte elektrische Energie betrieben wird, um einen Leistungszirkulationszustand zu bilden, in dem der andere Elektromotor den einen Elektromotor über das Getriebe antreibt, wodurch das Getriebe erwärmt wird.

Entgegenhaltungsliste

Patentliteratur

[0004] PTL 1: JP 2010-815 A

Zusammenfassung der Erfindung

Technische Aufgabe

[0005] Die Technik von PTL 1 berücksichtigt kein Elektrofahrzeug, das als ein Fahrzeug unter Verwendung mehrerer Elektromotoren als Antriebsquellen fährt, und die Elektrizitätskosten des Elektrofahrzeugs verschlechtern sich.

Lösung der Aufgabe

[0006] Eine Elektrofahrzeugsteuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine Elektrofahrzeugsteuervorrichtung, die ein Fahrzeug steuert,

das über ein mit mehreren Elektromotoren gekoppeltes Getriebe als Antriebsquelle fährt, wobei die Elektrofahrzeugsteuervorrichtung enthält: eine Steuereinheit, die konfiguriert ist, einen ersten Elektromotor und einen zweiten Elektromotor, die mit einem ersten Getriebe bzw. einem zweiten Getriebe, die ein flüssiges Medium enthalten, in Kontakt sind, zu steuern, wobei in einer Erwärmungszeitspanne, in der das erste Getriebe oder das zweite Getriebe erwärmt wird, die Steuereinheit einen aus dem ersten Elektromotor oder dem zweiten Elektromotor mit einem Leistungsdrehmoment, das durch Erhöhen eines Erwärmungskomponentendrehmoments auf ein erforderliches Drehmoment des Elektromotors erhalten wird, antreibt und steuert und den anderen aus dem ersten Elektromotor und dem zweiten Elektromotor mit einem Drehmoment, das durch Subtrahieren des Erwärmungskomponentendrehmoments von dem erforderlichen Drehmoment des Elektromotors erhalten wird, steuert.

[0007] Ein Verfahren zum Steuern einer Elektrofahrzeugsteuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Steuern einer Elektrofahrzeugsteuervorrichtung, die ein Fahrzeug steuert, das über ein mit mehreren Elektromotoren gekoppeltes Getriebe als Antriebsquelle fährt, wobei das Getriebe ein erstes Getriebe und ein zweites Getriebe enthält, die jeweils ein flüssiges Medium enthalten, der Elektromotor einen ersten Elektromotor und einen zweiten Elektromotor enthält, die mit dem ersten Getriebe bzw. dem zweiten Getriebe in Kontakt sind, und in einer Erwärmungszeitspanne, in der das erste Getriebe oder das zweite Getriebe erwärmt wird, einer aus dem ersten Elektromotor und dem zweiten Elektromotor mit einem Leistungsdrehmoment, das durch Erhöhen eines Erwärmungskomponentendrehmoments auf ein erforderliches Drehmoment des Elektromotors erhalten wird, angetrieben und gesteuert wird und ein anderer aus dem ersten Elektromotor und dem zweiten Elektromotor mit einem Drehmoment, das durch Subtrahieren des Erwärmungskomponentendrehmoments von einem erforderlichen Drehmoment des Elektromotors erhalten wird, gesteuert wird.

Vorteilhafte Effekte der Erfindung

[0008] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist es möglich, die Erwärmung des flüssigen Mediums im Getriebe zu fördern und die Verschlechterung der Elektrizitätskosten des Elektrofahrzeugs zu unterdrücken.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[Fig. 1] Fig. 1 ist ein Konfigurationsdiagramm eines Elektrofahrzeugs, das eine Elektrofahrzeugsteuervorrichtung enthält.

[Fig. 2] Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel für einen ersten Elektromotor und ein erstes Getriebe darstellt.

[Fig. 3] Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht, die ein weiteres Beispiel für den ersten Elektromotor und das erste Getriebe darstellt.

[Fig. 4] Fig. 4 ist ein Ablaufplan, der einen Verarbeitungsvorgang einer Steuereinheit darstellt.

[Fig. 5] Fig. 5 ist ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen einer Drehzahl eines Elektromotors und einem maximalen Drehmoment darstellt.

[Fig. 6] Fig. 6(A) bis Fig. 6(E) sind Diagramme, die die Erwärmungssteuerung des Elektromotors darstellen.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0009] Nachstehend werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Die folgende Beschreibung und die Zeichnungen sind Beispiele zum Beschreiben der vorliegenden Erfindung und sind zur Verdeutlichung der Beschreibung gegebenenfalls weggelassen und vereinfacht. Die vorliegende Erfindung kann in verschiedenen anderen Formen implementiert werden. Sofern nicht anders eingeschränkt, kann jede Komponente in der einmal oder mehrmals vorhanden sein.

[0010] Position, Größe, Form, Bereich und dergleichen jeder in den Zeichnungen dargestellten Komponente müssen nicht notwendigerweise die tatsächliche Position, Größe, Form, Bereich und dergleichen repräsentieren, um das Verständnis der Erfindung zu erleichtern. Aus diesem Grund ist die vorliegende Erfindung nicht notwendigerweise auf die in den Zeichnungen offenbarte Position, Größe, Form, Bereich und dergleichen beschränkt.

[0011] Wenn mehrere Komponenten vorhanden sind, die die gleiche oder eine ähnliche Funktion besitzen, können zur Erläuterung unterschiedliche Indizes für die gleichen Bezugszeichen vergeben sein. Wenn jedoch keine Notwendigkeit besteht, zwischen diesen Komponenten zu unterscheiden, kann die Beschreibung weggelassen sein, wobei die Indizes weggelassen sind.

[0012] Zusätzlich kann in der folgenden Beschreibung ein Prozess beschrieben sein, der durch Ausführen eines Programms ausgeführt werden soll. Das Programm wird jedoch durch einen Prozessor (beispielsweise eine CPU oder eine GPU) ausgeführt, so dass ein vorbestimmter Prozess unter Verwendung eines Speicherbetriebsmittels (beispielsweise eines Speichers) und/oder einer Schnittstellenvorrichtung (beispielsweise eines Kom-

munikationsanschlusses) ausgeführt wird. Der Gegenstand des Prozesses kann daher der Prozessor sein. In ähnlicher Weise kann der Gegenstand des Prozesses, der durch Ausführen des Programms ausgeführt wird, eine Steuereinheit, eine Einrichtung, ein System, ein Computer oder ein Knoten sein, die einen Prozessor aufweisen. Der Gegenstand des Prozesses, der durch Ausführen des Programms ausgeführt wird, kann eine Arithmetikeinheit sein und kann eine dedizierte Schaltung (beispielsweise ein FPGA oder eine ASIC) zum Ausführen eines spezifischen Prozesses enthalten.

[0013] Das Programm kann von einer Programmquelle auf einer Vorrichtung wie z. B. einem Computer installiert werden. Die Programmquelle kann beispielsweise ein Programmverteilungsserver oder ein computerlesbares Speichermedium sein. In einem Fall, in dem die Programmquelle ein Programmverteilungsserver ist, enthält der Programmverteilungsserver einen Prozessor und ein Speicherbetriebsmittel zum Speichern des zu verteilenden Programms, und der Prozessor des Programmverteilungsserver kann das zu verteilende Programm an einen anderen Computer verteilen. Zusätzlich können in der folgenden Beschreibung zwei oder mehr Programme als ein Programm ausgedrückt sein, oder ein Programm kann als zwei oder mehr Programme ausgedrückt sein.

[0014] Fig. 1 ist ein Konfigurationsdiagramm eines Elektrofahrzeugs 1000, das eine Elektrofahrzeugs-teuervorrichtung 100 enthält.

[0015] Das Elektrofahrzeug 1000 enthält einen ersten Elektromotor 201 und einen zweiten Elektromotor 202, die Antriebsquellen sind. Der erste Elektromotor 201 ist über ein erstes Getriebe 301 mit einem Vorderrad 401 gekoppelt. Der zweite Elektromotor 202 ist über ein zweites Getriebe 302 mit einem Hinterrad 501 gekoppelt. Obwohl nicht dargestellt, sind ein Lenkrad, ein Fahrpedal, eine Bremse und ein Mechanismus zum Steuern dieser Komponenten vorgesehen.

[0016] Die Elektrofahrzeugsteuervorrichtung 100 enthält eine Steuereinheit 101, einen ersten Wechselrichter 102, einen zweiten Wechselrichter 103, eine Batterie 104 und einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 105.

[0017] Die Steuereinheit 101 empfängt von außen ein für das Elektrofahrzeug 1000 erforderliches Systemdrehmoment T_{dem} als Reaktion auf eine Betätigung des Fahrpedals. Das erste Getriebe 301 und das zweite Getriebe 302 sind jeweils mit Sensoren ausgestattet, die die Temperatur eines flüssigen Mediums wie z. B. Öl im ersten Getriebe 301 und im zweiten Getriebe 302 detektieren, und die Temperaturen TH1 und TH2 werden von den Sensoren in

die Steuereinheit 101 eingegeben. Ferner sind der erste Elektromotor 201 und der zweite Elektromotor 202 mit Sensoren zum Detektieren der Drehzahl ausgestattet, und die Drehzahlen N1 und N2 werden von den Sensoren in die Steuereinheit 101 eingegeben. Zusätzlich detektiert die Steuereinheit 101 den Ladezustand (SOC) der Batterie 104.

[0018] Die Steuereinheit 101 verteilt das erforderliche Systemdrehmoment T_{dem} auf geeignete Weise auf ein erforderliches Drehmoment T_{dem1} an den ersten Elektromotor 201 und ein erforderliches Drehmoment T_{dem2} an den zweiten Elektromotor 202. Die Steuereinheit 101 steuert den ersten Wechselrichter 102 und den zweiten Wechselrichter 103 gemäß den erforderlichen Drehmomenten T_{dem1} und T_{dem2} , den Temperaturen TH1 und TH2 und den Drehzahlen N1 und N2 und steuert den Antrieb oder die Rückgewinnung des ersten Elektromotors 201 und des zweiten Elektromotors 202.

[0019] Der erste Wechselrichter 102 setzt Gleichstrom der Batterie 104 in Wechselstrom um und führt dem ersten Elektromotor 201 einen Wechselstrom zu, um den ersten Elektromotor 201 anzutreiben. Dann wird das Vorderrad 401 über eine mit dem ersten Elektromotor 201 gekoppelte Achse gedreht. Zur Zeit der Rückgewinnung wird der erste Elektromotor 201 dazu veranlasst, als Generator zu arbeiten, und Wechselstrom, der durch die Stromerzeugung des ersten Elektromotors 201, der durch die Drehkraft des Vorderrads 401 gedreht wird, erzeugt wird, wird durch den ersten Wechselrichter 102 in Gleichstrom umgesetzt, um die Batterie 104 zu laden. Der erste Wechselrichter 102 enthält ein Leistungshalbleiterelement und setzt Leistung durch Schalten des Leistungshalbleiterelements um.

[0020] Der zweite Wechselrichter 103 setzt Gleichstrom der Batterie 104 in Wechselstrom um und führt dem zweiten Elektromotor 202 einen Wechselstrom zu, um den zweiten Elektromotor 202 anzutreiben. Dann wird das Hinterrad 501 über eine mit dem zweiten Elektromotor 202 gekoppelte Achse gedreht. Zur Zeit der Rückgewinnung wird der zweite Elektromotor 202 dazu veranlasst, als Generator zu arbeiten, und Wechselstrom, der durch die Stromerzeugung des zweiten Elektromotors 202, der durch die Drehkraft des Hinterrads 501 gedreht wird, erzeugt wird, wird durch den zweiten Wechselrichter 103 in Gleichstrom umgesetzt, um die Batterie 104 zu laden. Der zweite Wechselrichter 103 enthält ein Leistungshalbleiterelement und setzt Leistung durch Schalten des Leistungshalbleiterelements um.

[0021] Obwohl Einzelheiten später beschrieben werden, treibt die Steuereinheit 101 während der Erwärmungszeitspanne zum Erwärmen des ersten Getriebes 301 oder des zweiten Getriebes 302 einen aus dem ersten Elektromotor 201 und dem

zweiten Elektromotor 202 mit dem Leistungsdrehmoment, das durch Erhöhen des Erwärmungskomponentendrehmoments auf das erforderliche Drehmoment erhalten wird, an und steuert ihn und führt eine Rückgewinnungssteuerung des anderen aus dem ersten Elektromotor 201 oder dem zweiten Elektromotor 202 mit dem Rückgewinnungsdrehmoment, das dem Erwärmungskomponentendrehmoment entspricht, aus.

[0022] Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht, die ein Beispiel für den ersten Elektromotor 201 und das erste Getriebe 301 darstellt.

[0023] Der erste Elektromotor 201 enthält einen Rotor 231, einen Stator 241 und eine Kühlvorrichtung 251 in einem Gehäuse 211. Der Rotor 231 ist an einer Drehwelle 221 befestigt. Die Kühlvorrichtung 251 ist so vorgesehen, dass sie den Stator 241 in der Nähe des Stators 241 umgibt und den ersten Elektromotor 201 durch die Zirkulation von Kühlwasser im Inneren kühlt. Obwohl nicht dargestellt, ist der erste Elektromotor 201 mit einem Sensor ausgestattet, der die Drehzahl des Rotors 231 detektiert.

[0024] Das erste Getriebe 301 ist in Kontakt mit dem ersten Elektromotor 201 vorgesehen. Das heißt, das Gehäuse 211 des ersten Elektromotors 201 ist in Kontakt mit einem Gehäuse 311 des ersten Getriebes 301. Das erste Getriebe 301 enthält ein Zahnrad, das mit der Drehwelle 221 des ersten Elektromotors 201 gekoppelt ist, und mehrere Zahnräder 321, die mit dem Zahnrad gekoppelt sind, und ist schließlich mit einer Antriebswelle 341 gekoppelt. Die Antriebswelle 341 ist über eine Kupplung und eine Achse mit dem Vorderrad 401 gekoppelt. Im ersten Getriebe 301 befindet sich ein flüssiges Medium 331 wie z. B. Öl zum Schmieren des Zahnrads 321. Obwohl nicht dargestellt, ist im ersten Getriebe 301 ein Sensor vorgesehen, der die Temperatur des flüssigen Mediums 331 detektiert.

[0025] Bei einer niedrigen Temperatur des ersten Getriebes 301 nimmt die Viskosität des flüssigen Mediums 331 zu, und eine Reibungskraft wird auf das Zahnrad ausgeübt. Dadurch verschlechtern sich die Elektrizitätskosten des Elektrofahrzeugs 1000. In der vorliegenden Ausführungsform wird die Wärme des ersten Elektromotors 201, der mit dem ersten Getriebe 301 in Kontakt ist, durch die später beschriebene Steuerung über einen Weg HE1 über die Drehwelle 221 und einen Weg HE2 über das Gehäuse 211 übertragen. Infolgedessen wird die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des ersten Getriebes 301 erhöht, und eine Verschlechterung der Elektrizitätskosten des Elektrofahrzeugs 1000 wird unterdrückt.

[0026] Obwohl Fig. 2 ein Beispiel für den ersten Elektromotor 201 und das erste Getriebe 301 dar-

stellt, besitzen der zweite Elektromotor 202 und das zweite Getriebe 302 die gleiche Konfiguration.

[0027] Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht, die ein weiteres Beispiel für den ersten Elektromotor 201 und das erste Getriebe 301 darstellt. Der Unterschied zu dem in Fig. 2 dargestellten Beispiel ist, dass das flüssige Medium 331 im ersten Getriebe 301 und im ersten Elektromotor 201 gemeinsam verwendet wird und zirkuliert. Die gleichen Abschnitte wie in Fig. 2 sind mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und ihre Beschreibung wird vereinfacht.

[0028] Das flüssige Medium 331 ist auch in den Ölwannen 361 und 261, die in dem ersten Getriebe 301 und dem ersten Elektromotor 201 vorgesehen sind, enthalten und zirkuliert vom Inneren des ersten Getriebes 301 zum Inneren des ersten Elektromotors 201 durch eine Umwälzpumpe oder natürliche Zirkulation (nicht dargestellt). Das heißt, die Wärme des ersten Elektromotors 201 wird, da der erste Elektromotor 201 und das erste Getriebe 301 miteinander in Kontakt sind und das flüssige Medium 331 im ersten Getriebe 301 im ersten Elektromotor 201 zirkuliert, von dem Weg HE1 über die Drehwelle 221 oder den Weg HE3 über das flüssige Medium 331 übertragen. Infolgedessen wird die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des ersten Getriebes 301 erhöht, und die Verschlechterung der Elektrizitätskosten des Elektrofahrzeugs 1000 wird unterdrückt.

[0029] Obwohl Fig. 3 ein Beispiel für den ersten Elektromotor 201 und das erste Getriebe 301 darstellt, besitzen der zweite Elektromotor 202 und das zweite Getriebe 302 die gleiche Konfiguration. Ein Sensor, der die Temperatur des flüssigen Mediums 331 im zweiten Getriebe 302 detektiert, ist vorgesehen.

[0030] Fig. 4 ist ein Ablaufplan, der einen durch die Steuereinheit 101 bei der Ausführung eines Programms ausgeführten Verarbeitungsvorgang darstellt. Die Steuereinheit 101 führt die Erwärmungssteuerung zum Erwärmen des flüssigen Mediums 331 aus, indem sie Verarbeitungsvorgänge des in Fig. 4 dargestellten Ablaufplans ausführt.

[0031] In Schritt S401 wird basierend auf dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 105 bestimmt, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit des Elektrofahrzeugs 1000 einen Schwellenwert überschreitet. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit unmittelbar nach dem Start des Elektrofahrzeugs 1000 den Schwellenwert nicht überschreitet, wird die Erwärmungssteuerung des ersten Getriebes 301 und des zweiten Getriebes 302 nicht ausgeführt. Dies liegt daran, dass die Startkraft unter Verwendung des Antriebsmoments sowohl des ersten Elektromotors 201 als auch des zweiten Elektromotors 202 unmittelbar nach dem Start erhöht wird. Wenn in Schritt S401 bestimmt

wird, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit den Schwellenwert überschreitet, fährt der Prozess zu Schritt S402 fort.

[0032] In Schritt S402 wird ein Ladezustand (SOC) der Batterie 104 detektiert und bestimmt, ob der SOC einen Schwellenwert überschreitet. Wenn der SOC der Batterie 104 den Schwellenwert nicht überschreitet, wird die Erwärmungssteuerung zum Anlegen einer Last an die Batterie 104 nicht ausgeführt, und der Ablaufplan von Fig. 4 endet. Wenn in Schritt S402 bestimmt wird, dass der SOC den Schwellenwert überschreitet, fährt der Prozess zu Schritt S403 fort.

[0033] In Schritt S403 wird bestimmt, ob die Temperatur TH1 aus dem Sensor, der die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des ersten Getriebes 301 detektiert, niedriger als ein Schwellenwert ist. In einem Fall, in dem sie als niedrig bestimmt wird, fährt der Prozess zu Schritt S404 fort. Wenn die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des ersten Getriebes 301 niedrig ist, erhöht sich die Viskosität des flüssigen Mediums 331, eine Reibungskraft wird auf das Zahnrad des ersten Getriebes 301 ausgeübt, und die Elektrizitätskosten des Elektrofahrzeugs 1000 verschlechtern sich. Um dies zu unterdrücken, wird das flüssige Medium 331 durch die Verarbeitung der folgenden Schritte erwärmt.

[0034] In Schritt S404 werden das erforderliche Drehmoment T_{dem1} , das auf den ersten Elektromotor 201 verteilt wird, und die Drehzahl $N1$ des ersten Elektromotors 201 aus dem als Reaktion auf die Betätigung des Fahrpedals eingegebenen erforderlichen Systemdrehmoment T_{dem} erfasst.

[0035] Dann wird im nächsten Schritt S405 ein Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} berechnet. Das Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} ist ein Drehmoment zum Erhöhen der Wärme des ersten Elektromotors 201, indem der erste Elektromotor 201 mit einem Drehmoment angetrieben wird, das höher ist als das erforderliche Drehmoment T_{dem1} , um die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des ersten Getriebes 301 schneller zu erhöhen. Das Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} kann beispielsweise in einem vorbestimmten Verhältnis zum erforderlichen Drehmoment T_{dem1} berechnet werden oder kann ein vorbestimmter Wert sein.

[0036] Im nächsten Schritt S406 wird bestimmt, ob das Drehmoment, das durch Addieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} zu dem erforderlichen Drehmoment T_{dem1} erhalten wird, das maximale Drehmoment des ersten Elektromotors 201 überschreitet. Zur Beschreibung wird auf Fig. 5 Bezug genommen.

[0037] Fig. 5 ist ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen der Drehzahl des Elektromotors und dem maximalen Drehmoment darstellt. Die horizontale Achse repräsentiert die Drehzahl, und die vertikale Achse repräsentiert das Drehmoment. Die positive Seite der vertikalen Achse repräsentiert das Antreiben, die negative Seite repräsentiert die Rückgewinnung. Eine durchgezogene Linie gibt die maximale Leistung des ersten Elektromotors 201 an, und eine gestrichelte Linie gibt die maximale Leistung des zweiten Elektromotors 202 an. In diesem Beispiel ist die maximale Leistung des ersten Elektromotors 201 größer als die maximale Leistung des zweiten Elektromotors 202. Die maximale Leistung ist bis zur Drehzahl N_a konstant und nimmt ab, wenn die Drehzahl N_a überschritten wird.

[0038] Wie in Fig. 5 dargestellt, übersteigt bei der Drehzahl N_1 des ersten Elektromotors 201 das Drehmoment, das durch Addieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} zu dem erforderlichen Drehmoment T_{dem1} erhalten wird, nicht das maximale Drehmoment des ersten Elektromotors 201. Wenn alle erforderlichen Systemdrehmomente T_{dem} auf das erforderliche Drehmoment T_{dem1} verteilt sind, wird das Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} zum Rückgewinnungsdrehmoment des zweiten Elektromotors 202. Andererseits überschreitet bei der Drehzahl N_b des ersten Elektromotors 201 das Drehmoment, das durch Addieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} zu dem erforderlichen Drehmoment T_{dem1} erhalten wird, das maximale Drehmoment des ersten Elektromotors 201. In einem solchen Fall wird in Schritt S406 bestimmt, dass das durch Addieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} zu dem erforderlichen Drehmoments T_{dem1} erhaltene Drehmoment das maximale Drehmoment des ersten Elektromotors 201 überschreitet, die Erwärmungssteuerung wird nicht ausgeführt, und der Prozess von Fig. 4 endet.

[0039] Falls das Drehmoment, das durch Addieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} zu dem erforderlichen Drehmoment T_{dem1} erhalten wird, das maximale Drehmoment des ersten Elektromotors 201 in Schritt S406 nicht überschreitet, fährt der Prozess zu Schritt S407 fort.

[0040] In Schritt S407 wird der erste Elektromotor 201 mit einem Drehmoment angetrieben, das durch Addieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} zu dem erforderlichen Drehmoment T_{dem1} des ersten Elektromotors 201 erhalten wird. Infolgedessen kann die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des ersten Getriebes 301 schnell erhöht werden.

[0041] Im nächsten Schritt S408 wird das Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} von dem

erforderlichen Drehmoment T_{dem2} , das an den zweiten Elektromotor 202 zum Antreiben des zweiten Elektromotors 202 verteilt wird, subtrahiert. Wenn das erforderliche Drehmoment T_{dem2} gleich 0 ist, wird das Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} zum Rückgewinnungsdrehmoment des zweiten Elektromotors 202, und die zum Erwärmen erforderliche Energie wird zurückgewonnen.

[0042] Wie in den Schritten S407 und S408 beschrieben, führt der erste Elektromotor 201 eine Antriebssteuerung mit dem Leistungsmoment, das durch Erhöhung des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} auf das erforderliche Drehmoment T_{dem1} erhalten wird, aus, und der zweite Elektromotor 202 führt eine Rückgewinnungssteuerung mit dem Rückgewinnungsdrehmoment, das dem Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} entspricht, aus.

[0043] Die in Fig. 4 dargestellte Verarbeitung wird in wiederholt vorbestimmten Zeitabständen ausgeführt. Infolgedessen steigt die Temperatur TH_1 des flüssigen Mediums 331 des ersten Getriebes 301. Wenn in Schritt S403 bestimmt wird, dass die Temperatur TH_1 des flüssigen Mediums 331 im ersten Getriebe 301 gleich dem oder höher als der Schwellenwert ist, fährt der Prozess zu Schritt S410 fort. Es wird darauf hingewiesen, dass die Zeitspanne, bis die Temperatur TH_1 des flüssigen Mediums 331 des ersten Getriebes 301 gleich dem oder höher als der Schwellenwert wird, als erste Erwärmungszeitspanne bezeichnet ist.

[0044] In Schritt S410 wird bestimmt, ob die Temperatur TH_2 aus dem Sensor, der die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des zweiten Getriebes 302 detektiert, niedriger als ein Schwellenwert ist. In einem Fall, in dem sie als niedrig bestimmt wird, fährt der Prozess zu Schritt S411 fort. Wenn die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des zweiten Getriebes 302 niedrig ist, erhöht sich die Viskosität des flüssigen Mediums 331, eine Reibungskraft wird auf das Zahnrad des zweiten Getriebes 302 ausgeübt, und die Elektrizitätskosten des Elektrofahrzeugs 1000 verschlechtern sich. Um dies zu unterdrücken, wird das flüssige Medium 331 durch die Verarbeitung der folgenden Schritte erwärmt.

[0045] In Schritt S411 werden das erforderliche Drehmoment T_{dem2} , das auf den zweiten Elektromotor 202 verteilt wird, und die Drehzahl N_2 der zweiten Elektromotors 202 aus dem als Reaktion auf die Betätigung des Fahrpedals eingegebenen erforderlichen Systemdrehmoment T_{dem} erfasst.

[0046] Dann wird im nächsten Schritt S412 das Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} berechnet. Das Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} ist ein Drehmoment zum Erhöhen der

Wärme des zweiten Elektromotors 202, indem der zweite Elektromotor 202 mit einem Drehmoment angetrieben wird, das höher ist als das erforderliche Drehmoment T_{dem2} , um die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des zweiten Getriebes 302 schneller zu erhöhen. Das Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} kann beispielsweise in einem vorbestimmten Verhältnis zum erforderlichen Drehmoment T_{dem2} berechnet werden oder kann ein vorbestimmter Wert sein.

[0047] Im nächsten Schritt S413 wird bestimmt, ob das Drehmoment, das durch Addieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} zu dem erforderlichen Drehmoment T_{dem2} erhalten wird, das maximale Drehmoment des zweiten Elektromotors 202 überschreitet. Wenn bestimmt wird, dass das maximale Drehmoment überschritten worden ist, wird die Erwärmungssteuerung nicht ausgeführt, und der Prozess von **Fig. 4** endet. Falls das maximale Drehmoment in Schritt S413 nicht überschritten worden ist, fährt der Prozess zu Schritt S414 fort.

[0048] In Schritt S414 wird der zweite Elektromotor 202 mit einem Drehmoment angetrieben, das durch Addieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} zu dem erforderlichen Drehmoment T_{dem2} des zweiten Elektromotors 202 erhalten wird. Infolgedessen kann die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des zweiten Getriebes 302 schnell erhöht werden.

[0049] Im nächsten Schritt S415 wird das Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} von dem erforderlichen Drehmoment T_{dem1} , das an den ersten Elektromotor 201 zum Antreiben des ersten Elektromotors 201 verteilt wird, subtrahiert. Wenn das erforderliche Drehmoment T_{dem1} gleich 0 ist, wird das Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} zum Rückgewinnungsdrehmoment des ersten Elektromotors 201, und die zum Erwärmen erforderliche Energie wird zurückgewonnen.

[0050] Wie in den Schritten S414 und S415 beschrieben, führt der zweite Elektromotor 202 eine Antriebssteuerung mit dem Leistungsmoment, das durch Erhöhung des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} auf das erforderliche Drehmoment T_{dem2} erhalten wird, aus, und der erste Elektromotor 201 führt eine Rückgewinnungssteuerung mit dem Rückgewinnungsdrehmoment, das dem Erwärmungskomponentendrehmoment T_{warm} entspricht, aus.

[0051] Der in **Fig. 4** dargestellte Prozess wird wiederholt in vorbestimmten Zeitabständen ausgeführt, und die Temperatur $TH2$ des flüssigen Mediums 331 des zweiten Getriebes 302 steigt. Wenn in Schritt S410 bestimmt wird, dass die Temperatur $TH2$ des flüssigen Mediums 331 im zweiten Getriebe 302

gleich dem oder höher als der Schwellenwert ist, endet der Prozess. Eine Zeitspanne, bis die Temperatur $TH2$ des flüssigen Mediums 331 des zweiten Getriebes 302 gleich dem oder höher als der Schwellenwert wird, ist als zweite Erwärmungszeitspanne bezeichnet. Wenn die zweite Erwärmungszeitspanne endet, endet die in **Fig. 4** gezeigte Erwärmungssteuerung.

[0052] **Fig. 6(A)** bis **Fig. 6(E)** sind Diagramme, die die Erwärmungssteuerung des Elektromotors darstellen. **Fig. 6(A)** stellt die Fahrzeuggeschwindigkeit dar, **Fig. 6(B)** stellt das erforderliche Drehmoment dar, **Fig. 6(C)** stellt das auf den Elektromotor angewandte Drehmoment dar, **Fig. 6(D)** stellt die Temperatur des flüssigen Mediums 331 dar, und **Fig. 6(E)** stellt die Erwärmungszeitspanne dar. In jeder Zeichnung repräsentiert die horizontale Achse die Zeit. Diese Diagramme zeigen den Übergang der unter Bezugnahme auf **Fig. 4** beschriebenen Erwärmungssteuerung.

[0053] Wie in **Fig. 6(A)** dargestellt, wird die Erwärmungssteuerung bis zum Zeitpunkt $t1$, an dem die Fahrzeuggeschwindigkeit des Elektrofahrzeugs 1000 den Schwellenwert $V0$ nicht überschreitet, nicht ausgeführt, und das Elektrofahrzeug 1000 wird durch normale Steuerung angetrieben. Das heißt, wie in **Fig. 6(C)** dargestellt, das in **Fig. 6(B)** dargestellte erforderliche Systemdrehmoment T_{dem} wird auf den ersten Elektromotor 201 und den zweiten Elektromotor 202 verteilt, und der erste Elektromotor 201 und der zweite Elektromotor 202 werden durch ein Drehmoment $M1$ bzw. ein Drehmoment $M2$ angetrieben.

[0054] Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit zum Zeitpunkt $t1$ einen Schwellenwert $V0$ überschreitet, wie in **Fig. 6(D)** dargestellt, wenn die Temperatur des flüssigen Mediums 331 niedriger als ein Schwellenwert $T0$ ist, wird die Erwärmungssteuerung des ersten Elektromotors 201 wie unter Bezugnahme auf **Fig. 4** beschrieben ausgeführt. Das heißt, der erste Elektromotor 201 wird, wie in **Fig. 6(C)** dargestellt, durch das Drehmoment M , das durch Addieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} zu dem erforderlichen Drehmoment T_{dem1} des ersten Elektromotors 201 erhalten wird, angetrieben. Infolgedessen steigt, wie in **Fig. 6(D)** dargestellt, eine Temperatur $T1$ des flüssigen Mediums 331 des ersten Getriebes 301. Andererseits führt der zweite Elektromotor 202, wie in **Fig. 6(C)** dargestellt, eine Rückgewinnungssteuerung des zweiten Elektromotors 202 mit dem durch Subtrahieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} erhaltenen Drehmoment $M2$ aus. Wie in **Fig. 6(D)** dargestellt, wird die in **Fig. 6(E)** dargestellte erste Erwärmungszeitspanne fortgesetzt, bis die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des ersten Getriebes

301 gleich dem oder höher als der Schwellenwert T_0 wird.

[0055] Wenn die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des ersten Getriebes 301 zum Zeitpunkt t_2 gleich dem oder höher als der Schwellenwert T_0 wird, wie in **Fig. 6(C)** dargestellt, wird der zweite Elektromotor 202 durch das durch Addieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} zum erforderlichen Drehmoment T_{dem2} des zweiten Elektromotors 202 erhaltene Drehmoment M_2 angetrieben. Infolgedessen steigt, wie in **Fig. 6(D)** dargestellt, die Temperatur T_2 des flüssigen Mediums 331 des zweiten Getriebes 302. Andererseits führt der erste Elektromotor 201, wie in **Fig. 6(C)** dargestellt, eine Rückgewinnungssteuerung des ersten Elektromotors 201 mit dem durch Subtrahieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} erhaltenen Drehmoment M_1 aus. Wie in **Fig. 6(D)** dargestellt, wird die in **Fig. 6(E)** dargestellte zweite Erwärmungszeitspanne fortgesetzt, bis die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des zweiten Getriebes 302 gleich dem oder höher als der Schwellenwert T_0 wird.

[0056] Wenn die Temperatur des flüssigen Mediums 331 des zweiten Getriebes 302 zum Zeitpunkt t_3 gleich dem oder höher als der Schwellenwert T_0 wird, wie in **Fig. 6(C)** dargestellt, endet die Erwärmung des ersten Getriebes 301 und des zweiten Getriebes 302, und der erste Elektromotor 201 und der zweite Elektromotor 202 werden unter normaler Steuerung angetrieben.

[0057] In der vorliegenden Ausführungsform ist der Fall, in dem die maximale Leistung des ersten Elektromotors 201 größer ist als die des zweiten Elektromotors 202, als Beispiel beschrieben worden. Die maximale Leistung des zweiten Elektromotors 202 kann jedoch größer sein als die des ersten Elektromotors 201. Vorzugsweise wird die Erwärmungssteuerung zunächst an einem Elektromotor mit großer Maximalleistung ausgeführt. Zusätzlich kann die maximale Leistung des ersten Elektromotors 201 und des zweiten Elektromotors 202 gleich sein. In diesem Fall kann zuerst eine Erwärmungssteuerung ausgeführt werden. Obwohl die zwei Elektromotoren als Beispiele beschrieben worden sind, können auch vier Elektromotoren, die den vier Rädern des Elektrofahrzeugs 1000 entsprechen, vorgesehen sein. In diesem Fall werden die beiden Elektromotoren, die den Vorderrädern entsprechen, und die beiden Elektromotoren, die den Hinterrädern entsprechen, aufgeteilt, und die Erwärmungssteuerung wird in der ersten Erwärmungszeitspanne bzw. in der zweiten Erwärmungszeitspanne ausgeführt.

[0058] In der vorliegenden Ausführungsform wird die Erwärmungssteuerung für den ersten Elektromotor 201 und den zweiten Elektromotor 202 in der vor-

bestimmten Reihenfolge ausgeführt. Die Erwärmungssteuerung kann jedoch von einem Elektromotor aus ausgeführt werden, der eine niedrigere Temperatur des flüssigen Mediums 331 aufweist, so dass der Temperaturunterschied zwischen dem flüssigen Medium 331 des ersten Elektromotors 201 und des zweiten Elektromotors 202 gering wird. Wenn die Leistungssteuerung durch mehrere Elektromotoren ausgeführt werden muss, wird die Erwärmungssteuerung nicht ausgeführt.

[0059] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird die Temperatur des flüssigen Mediums im Getriebe durch die vom Elektromotor in der Erwärmungszeitspanne übertragene Wärme zum Erwärmen des Getriebes erhöht, so dass es möglich ist, die Verschlechterung der Elektrizitätskosten des Elektrofahrzeugs zu unterdrücken.

[0060] Gemäß der vorstehenden Ausführungsform werden die folgenden betrieblichen Effekte erhalten.

(1) Die Elektrofahrzeugsteuervorrichtung 100 ist eine Elektrofahrzeugsteuervorrichtung 100, die ein Elektrofahrzeug 1000, das über ein mit mehreren Elektromotoren als Antriebsquelle gekoppeltes Getriebe fährt, steuert, wobei die Elektrofahrzeugsteuervorrichtung enthält: eine Steuereinheit 101, die konfiguriert ist, einen ersten Elektromotor 201 und einen zweiten Elektromotor 202, die in Kontakt sind mit einem ersten Getriebe 301 bzw. einem zweiten Getriebe 302, die ein flüssiges Medium 331 enthalten, zu steuern. In einer Erwärmungszeitspanne, in der das erste Getriebe 301 oder das zweite Getriebe 302 erwärmt wird, treibt die Steuerung 101 einen aus dem ersten Elektromotor 201 und dem zweiten Elektromotor 202 mit einem Leistungsdrehmoment, das durch Erhöhen eines Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} auf die erforderlichen Drehmomente T_{dem1} und T_{dem2} des Elektromotors erhalten wird, an und steuert ihn und steuert den anderen aus dem ersten Elektromotor 201 und dem zweiten Elektromotor 202 mit einem Drehmoment, das durch Subtrahieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} von den erforderlichen Drehmomenten T_{dem1} und T_{dem} des Elektromotors erhalten wird. Infolgedessen ist es möglich, die Erwärmung des flüssigen Mediums im Getriebe zu fördern und die Verschlechterung der Elektrizitätskosten des Elektrofahrzeugs zu unterdrücken.

(2) Ein Verfahren zum Steuern einer Elektrofahrzeugsteuervorrichtung 100 ist ein Verfahren zum Steuern einer Elektrofahrzeugsteuervorrichtung 100, die ein Elektrofahrzeug 1000 steuert, das über ein mit mehreren Elektromotoren als Antriebsquelle gekoppeltes Getriebe fährt. Das Getriebe enthält ein erstes Getriebe

301 und ein zweites Getriebe 302, die jeweils ein flüssiges Medium 331 enthalten. Der Elektromotor enthält einen ersten Elektromotor 201 und einen zweiten Elektromotor 202, die mit dem ersten Getriebe 301 bzw. dem zweiten Getriebe 302 in Kontakt sind. In einer Erwärmungszeitspanne, in der das erste Getriebe 301 oder das zweite Getriebe 302 erwärmt wird, wird einer aus dem ersten Elektromotor 201 und dem zweiten Elektromotor 202 mit einem Leistungsdrehmoment, das durch Erhöhen eines Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} auf die erforderlichen Drehmomente T_{dem1} und T_{dem} erhalten wird, angetrieben und gesteuert, und der andere aus dem ersten Elektromotor 201 und dem zweiten Elektromotor 202 wird mit einem Drehmoment, das durch Subtrahieren des Erwärmungskomponentendrehmoments T_{warm} von den erforderlichen Drehmomenten T_{dem1} und T_{dem} erhalten wird, gesteuert. Infolgedessen ist es möglich, die Erwärmung des flüssigen Mediums im Getriebe zu fördern und die Verschlechterung der Elektrizitätskosten des Elektrofahrzeugs zu unterdrücken.

302	zweites Getriebe
321	Zahnrad
331	flüssiges Medium
341	Antriebswelle
401	Vorderrad
501	Hinterrad
1000	Elektrofahrzeug
T_{dem} , T_{dem1} , T_{dem2}	erforderliches Drehmoment
T_{warm}	Erwärmungskomponentendrehmoment
TH1, TH2	Temperatur
N1, N2	Drehzahl

[0061] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die vorstehenden Ausführungsformen beschränkt und enthält andere Formen, die im Rahmen der technischen Ideen der vorliegenden Erfindung betrachtet werden, solange die Merkmale der vorliegenden Erfindung nicht herabgesetzt werden. Zusätzlich können die vorstehenden Ausführungsformen und die mehreren Modifikationen kombiniert werden.

Bezugszeichenliste

100	Elektrofahrzeugsteuervorrichtung
101	Steuereinheit
102	erster Wechselrichter
103	zweiter Wechselrichter
104	Batterie
105	Fahrzeuggeschwindigkeitssensor
201	erster Elektromotor
202	zweiter Elektromotor
211, 311	Gehäuse
221	Drehwelle
231	Rotor
241	Stator
251	Kühlvorrichtung
301	erstes Getriebe

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 2010815 A [0004]

Patentansprüche

1. Elektrofahrzeugsteuervorrichtung, die ein Fahrzeug, das über ein mit mehreren Elektromotoren als Antriebsquelle gekoppeltes Getriebe fährt, steuert, wobei die Elektrofahrzeugsteuervorrichtung umfasst:

eine Steuereinheit, die konfiguriert ist, einen ersten Elektromotor und einen zweiten Elektromotor, die in Kontakt sind mit einem ersten Getriebe bzw. einem zweiten Getriebe 302, die ein flüssiges Medium enthalten, zu steuern, wobei

in einer Erwärmungszeitspanne, in der das erste Getriebe oder das zweite Getriebe erwärmt wird, die Steuereinheit einen aus dem ersten und dem zweiten Elektromotor mit einem Leistungsdrehmoment, das durch Erhöhen eines Erwärmungskomponentendrehmoments auf ein erforderliches Drehmoment des Elektromotors erhalten wird, antreibt und steuert und den anderen aus dem ersten und dem zweiten Elektromotor mit einem Drehmoment, das durch Subtrahieren des Erwärmungskomponentendrehmoments von dem erforderlichen Drehmoment des Elektromotors erhalten wird, steuert.

2. Elektrofahrzeugsteuervorrichtung nach Anspruch 1, wobei in einer Erwärmungszeitspanne, in der das erste Getriebe oder das zweite Getriebe erwärmt wird, die Steuereinheit einen aus dem ersten Elektromotor und dem zweiten Elektromotor mit dem Leistungsmoment antreibt und steuert und für den anderen aus dem ersten Elektromotor und dem zweiten Elektromotor eine Rückgewinnungssteuerung mit einem Rückgewinnungsdrehmoment, das dem Erwärmungskomponentendrehmoment entspricht, ausführt.

3. Elektrofahrzeugsteuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Steuereinheit die Erwärmungszeitspanne startet, nachdem eine Geschwindigkeit des Fahrzeugs einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet.

4. Elektrofahrzeugsteuervorrichtung nach Anspruch 3, wobei die Steuereinheit die Erwärmungszeitspanne startet, wenn ein Ladezustand einer Batterie, die den ersten Elektromotor und den zweiten Elektromotor mit elektrischer Leistung versorgt, einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet.

5. Elektrofahrzeugsteuervorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Steuereinheit die Erwärmungszeitspanne startet, wenn die Temperatur des flüssigen Mediums niedriger als ein vorbestimmter Schwellenwert ist.

6. Elektrofahrzeugsteuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Erwärmungszeitspanne eine erste Erwärmungs-

zeitspanne und eine zweite Erwärmungszeitspanne enthält, und

die Steuereinheit die erste Erwärmungszeitspanne startet, um eine Temperatur des flüssigen Mediums im ersten Getriebe durch vom ersten Elektromotor übertragene Wärme zu erhöhen, wenn die Temperatur des flüssigen Mediums im ersten Getriebe niedriger als ein vorbestimmter Schwellenwert ist und eine Geschwindigkeit des Fahrzeugs einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet, und die zweite Erwärmungszeitspanne startet, um eine Temperatur des flüssigen Mediums im zweiten Getriebe durch vom zweiten Elektromotor übertragene Wärme zu erhöhen, wenn die Temperatur des flüssigen Mediums im zweiten Getriebe niedriger als ein vorbestimmter Schwellenwert ist und eine Geschwindigkeit des Fahrzeugs einen vorbestimmten Schwellenwert überschreitet.

7. Verfahren zur Steuerung einer Elektrofahrzeugsteuervorrichtung, die ein Fahrzeug, das über ein mit mehreren Elektromotoren als Antriebsquelle gekoppeltes Getriebe fährt, steuert, wobei das Getriebe ein erstes Getriebe und ein zweites Getriebe, die jeweils ein flüssiges Medium 331 enthalten, enthält,

der Elektromotor einen ersten Elektromotor und einen zweiten Elektromotor enthält, die mit dem ersten Getriebe bzw. dem zweiten Getriebe in Kontakt sind, und

in einer Erwärmungszeitspanne, in der das erste Getriebe oder das zweite Getriebe erwärmt wird, einer aus dem ersten Elektromotor und dem zweiten Elektromotor mit einem Leistungsdrehmoment, das durch Erhöhen eines Erwärmungskomponentendrehmoments auf ein erforderliches Drehmoment des Elektromotors erhalten wird, angetrieben und gesteuert wird und ein anderer aus dem ersten Elektromotor und dem zweiten Elektromotor mit einem Drehmoment gesteuert wird, das durch Subtrahieren des Erwärmungskomponentendrehmoments von einem erforderlichen Drehmoment des Elektromotors erhalten wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

FIG. 2

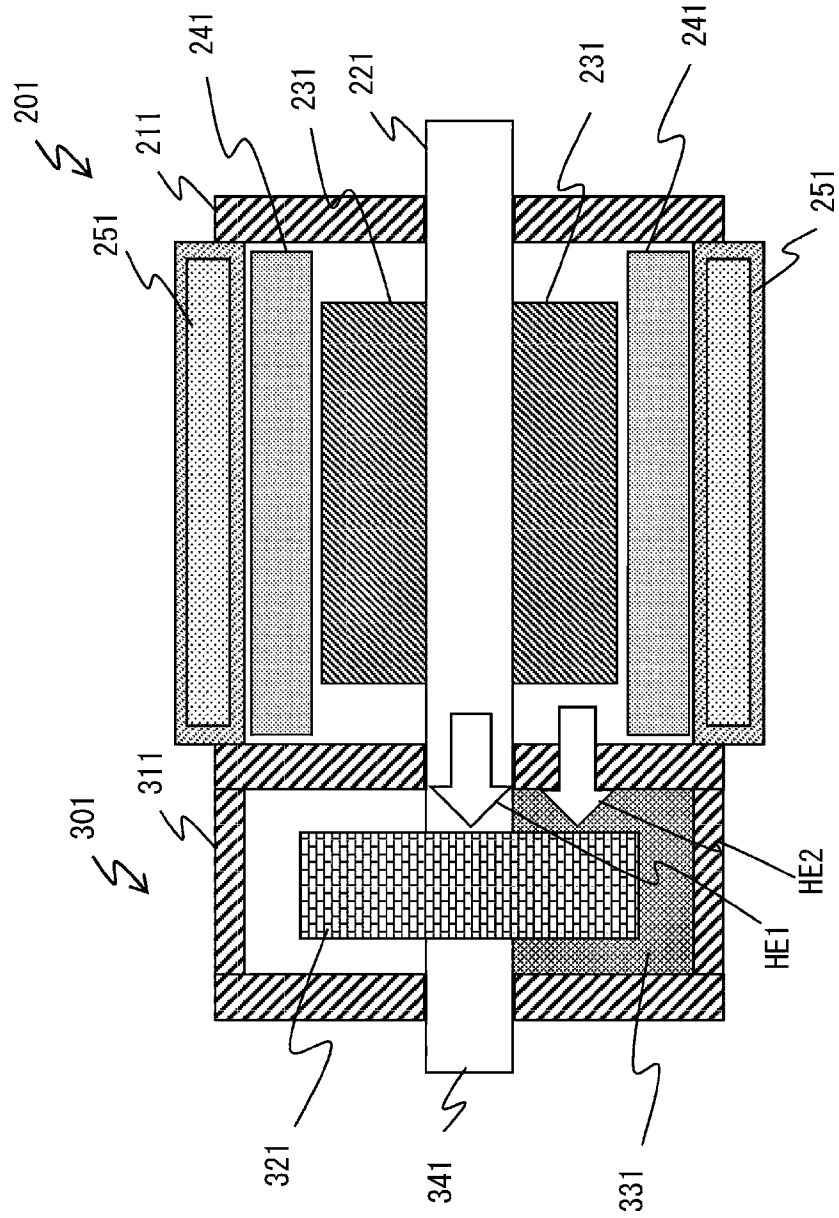


FIG. 3

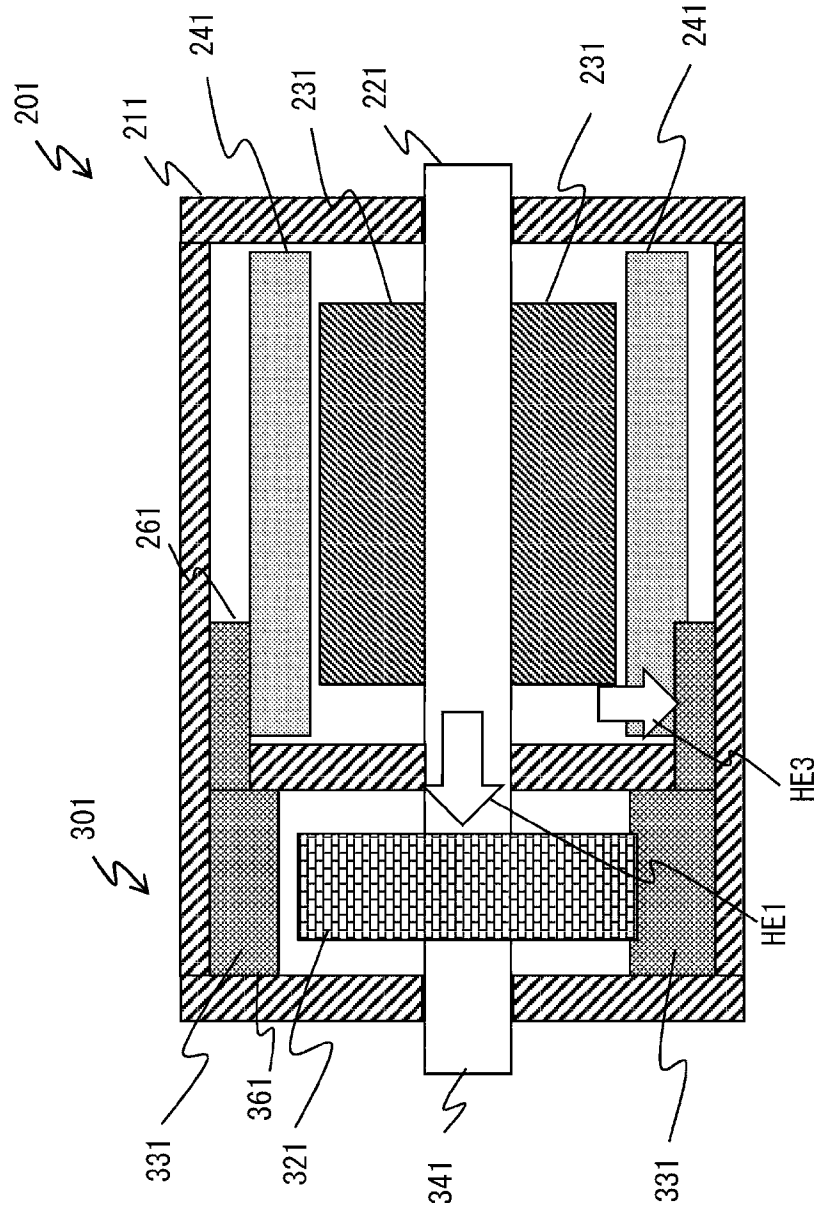


FIG. 4

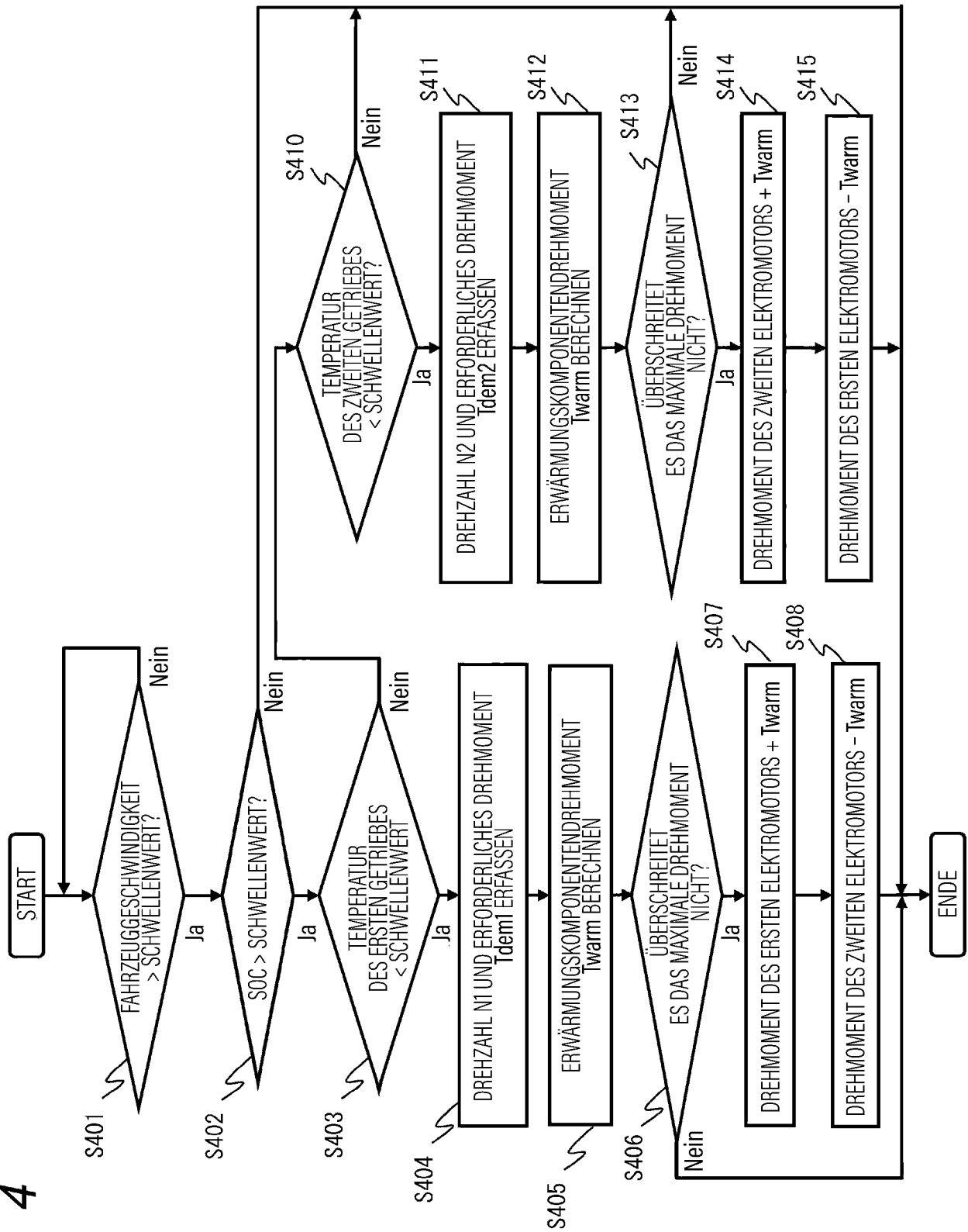


FIG. 5

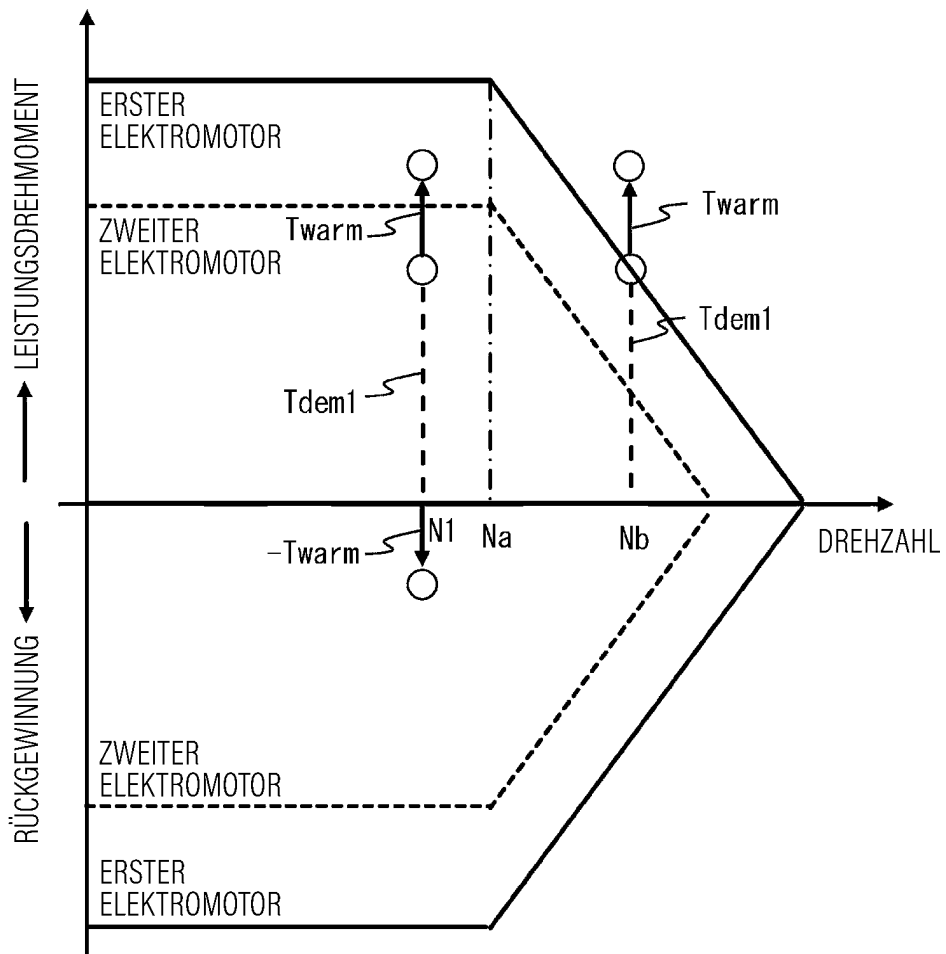


FIG. 6

