



(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/203806**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 002 648.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/010670**

(86) PCT-Anmeldetag: **16.03.2017**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **30.11.2017**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **14.03.2019**

(51) Int Cl.: **B60T 8/00 (2006.01)**

B60T 13/74 (2006.01)

G05F 1/00 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2016-105119 **26.05.2016** **JP**

(71) Anmelder:
**Hitachi Automotive Systems, Ltd., Hitachinaka-
shi, Ibaraki, JP**

(74) Vertreter:
**HOFFMANN - EITLE Patent- und Rechtsanwälte
PartmbB, 81925 München, DE**

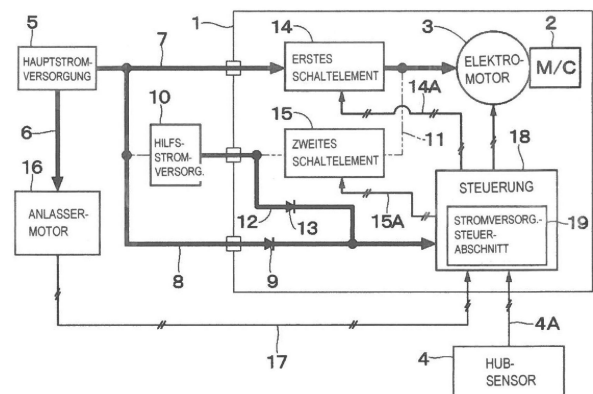
(72) Erfinder:
**Mizusaki, Takanori, Atsugi-shi, Kanagawa,
JP; Suzuki, Takato, Atsugi-shi, Kanagawa, JP;
Konishi, Yasufumi, Atsugi-shi, Kanagawa, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Bremssystem und Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Bereitgestellt wird ein Bremssystem, das zum Beschränken des Rücksetzens einer Steuerung und Beschränken des Stromverbrauchs einer Hilfsstromquelle beim Anlassen eines Motors in der Lage ist, und ein mit dem Bremssystem ausgerüstetes Fahrzeug. Ein Bremssystem 1 umfasst einen Elektromotor 3, der konfiguriert ist, eine Bremskraft in Übereinstimmung mit einem Bremsanforderungssignal auszugeben, und eine Steuerung 18, die konfiguriert ist, den Elektromotor 3 zu steuern. Die Steuerung 18 wird mit elektrischem Strom aus sowohl einer Hauptstromquelle 5 als auch einer Hilfsstromquelle 10 versorgt. Der Elektromotor 3 weist einen ersten Zustand auf, in welchem der Elektromotor 3 mit elektrischem Strom aus der Hauptstromquelle 5 versorgt wird, wenn die Hauptstromquelle 5 eine Spannung V_1 gleich oder höher als ein Schwellenwert V_a aufweist; einen zweiten Zustand, in welchem der Elektromotor 3 mit elektrischem Strom aus der Hilfsstromquelle 10 versorgt wird, wenn ein Anlassermotor 16 nicht angetrieben wird und die Spannung V_1 der Hauptstromquelle 5 niedriger als der Schwellenwert V_a ist; und einen dritten Zustand, in welchem der Elektromotor 3 mit elektrischem Strom aus der Hauptstromquelle 5 versorgt wird, wenn der Anlassermotor 16 angetrieben wird und die Spannung V_1 der Hauptstromquelle 5 niedriger als der Schwellenwert V_a ist.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf elektrische Bremssysteme und Fahrzeuge, die mit Bremssystemen ausgerüstet sind.

HINTERGRUND

[0002] Die im Fahrzeug, wie etwa vierrädrigen Fahrzeugen, installierten Bremssysteme beinhalten jene (sogenannte elektrische Verstärker), die konfiguriert sind, den Bremsfluiddruck, der in Hauptzylindern erzeugt wird, elektrisch zu steuern, um Bremsfluid Radzylindern der Fahrzeuge zuzuführen. Diese Bremssysteme weisen alle einen Elektromotor auf, der eine Bremskraft in Übereinstimmung mit einem Bremsanforderungssignal ausgibt, und eine Steuerung, die den Elektromotor steuert (siehe beispielsweise Patentliteratur 1).

[0003] Entsprechend wird dem in Patentliteratur 1 beschriebenen Bremssystem, wenn eine Hauptstromquelle im verbleibenden Strom sinkt, elektrischer Strom einer Steuerung aus einer Hilfsstromquelle zugeführt. Falls die verbleibende Leistung der Hauptstromquelle weiter sinkt, wird einem Elektromotor auch elektrischer Strom aus der Hilfsstromquelle zugeführt.

ZITATELISTE

PATENTLITERATUR

[0004] PTL 1: japanische ungeprüfte Patentanmeldungveröffentlichung (Kokai) Nr. 2010-120624

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

TECHNISCHES PROBLEM

[0005] Gemäß dem Bremssystem, das in Patentliteratur 1 beschrieben ist, ist es wahrscheinlich, dass die Steuerung rückgesetzt wird, wenn die Hauptstromquelle in ihrer Spannung beim Starten des Motors zeitweilig sinkt. In diesem Kontext, falls das Bremssystem von Patentliteratur 1 beispielsweise in einem Fahrzeug mit einer Leerlaufstoppfunktion installiert ist, welche Starten und Stoppen des Motors wiederholt, wird die elektrische Stromversorgung an die Steuerung und den Elektromotor von der Hauptstromquelle zur Hilfsstromquelle jedes Mal umgeschaltet, wenn die Spannung aufgrund des Startens des Motors sinkt. Dies erhöht die Frequenz der Verwendung der Hilfsstromquelle und kann so die verbleibende Leistung der Hilfsstromquelle senken.

[0006] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Bremssystem bereitzustellen, das in der Lage ist, das Rück-

setzen einer Steuerung zu beschränken und elektrischen Stromverbrauch einer Hilfsstromquelle beim Starten eines Motors zu beschränken, und ein mit dem Bremssystem ausgerüstetes Fahrzeug.

PROBLEMLÖSUNG

[0007] Ein Bremssystem gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst einen Elektromotor, der konfiguriert ist, eine Bremskraft in Übereinstimmung mit einem Bremsanforderungssignal auszugeben, und eine Steuerung, die konfiguriert ist, den Elektromotor zu steuern. Der Elektromotor und die Steuerung werden aus einer ersten Stromspeichervorrichtung, die elektrischen Strom einem Startsystem eines Verbrennungsmotors zuführt, der in einem Fahrzeug installiert ist, und einer zweiten Stromspeichervorrichtung, die unabhängig von der ersten Stromspeichervorrichtung ist, mit elektrischem Strom versorgt. Der Steuerung wird elektrischer Strom aus sowohl der ersten als auch der zweiten Stromspeichervorrichtung zugeführt. Der Elektromotor weist auf einen ersten Zustand, in welchem der Elektromotor mit elektrischem Strom aus der ersten Stromspeichervorrichtung versorgt wird, wenn die erste Stromspeichervorrichtung eine Spannung gleich oder höher einem ersten vorbestimmten Wert aufweist, einen zweiten Zustand, in welchem der Elektromotor mit elektrischem Strom aus der zweiten Stromspeichervorrichtung versorgt wird, wenn das Startsystem nicht angetrieben wird, und die erste Stromspeichervorrichtung eine Spannung niedriger als der erste vorbestimmte Wert hat, und einen dritten Zustand, in welchem der Elektromotor mit elektrischem Strom aus der ersten Stromspeichervorrichtung versorgt wird, wenn das Startsystem angetrieben wird, und die erste Stromspeichervorrichtung eine Spannung niedriger als der erste vorbestimmte Wert aufweist.

[0008] Ein Bremssystem gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst einen Elektromotor, der konfiguriert ist, eine Bremskraft in Übereinstimmung mit einem Bremsanforderungssignal zu erzeugen, und eine Steuerung, die konfiguriert ist, den Elektromotor zu steuern. Der Elektromotor und die Steuerung werden mit elektrischem Strom aus einer ersten Stromspeichervorrichtung, die elektrischen Strom einem Startsystem eines in einem Fahrzeug installierten Verbrennungsmotors zuführt, und einer zweiten Stromspeichervorrichtung, die unabhängig von der ersten Stromspeichervorrichtung ist, versorgt. Die elektrische Stromversorgung aus der zweiten Stromspeichervorrichtung weist einen vierten Zustand auf, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom dem Elektromotor und der Steuerung zuführt, wenn die erste Stromspeichervorrichtung eine Spannung niedriger als einem ersten vorbestimmten Wert aufweist, einen fünften Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom nicht dem Elektromotor

zuführt, aber elektrischen Strom der Steuerung zuführt, unter der Bedingung, dass das Startsystem angetrieben wird, und einen sechsten Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung keinen elektrischen Strom dem Elektromotor und der Steuerung zuführt.

[0009] Ein Fahrzeug gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst einen Elektromotor, der konfiguriert ist, eine Bremskraft in Übereinstimmung mit einem Bremsanforderungssignal zu erzeugen; eine Steuerung, die konfiguriert ist, den Elektromotor zu steuern; ein Startsystem, das konfiguriert ist, einen Verbrennungsmotor zu starten; eine erste Stromspeichervorrichtung, die konfiguriert ist, elektrischen Strom dem Startsystem zuzuführen; eine zweite Stromspeichervorrichtung, die unabhängig von der ersten Stromspeichervorrichtung ist; und einen Stromversorgungssteuerabschnitt, der konfiguriert ist, die Stromversorgung aus den ersten und zweiten Stromspeichervorrichtungen an den Elektromotor und die Steuerung zu steuern. Der Stromversorgungssteuerabschnitt schaltet die Stromversorgung aus der zweiten Stromspeichervorrichtung zu einem vierten Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung den elektrischen Strom dem Elektromotor und der Steuerung zuführt, wenn die erste Stromspeichervorrichtung eine Spannung niedriger einem vorbestimmten Wert aufweist, einen fünften Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom nicht dem Elektromotor zuführt, aber elektrischen Strom der Steuerung zuführt, unter der Bedienung, dass das Startsystem angetrieben wird, und einen sechsten Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom nicht dem Elektromotor und der Steuerung zuführt.

[0010] Die einen Ausführungsformen der Erfindung ermöglichen es, die Steuerung daran zu hindern, aufgrund von Spannungsreduktion in der Hauptstromquelle rückgesetzt zu werden und begrenzen somit dem Stromverbrauch der Hilfsstromquelle.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein Konfigurationsdiagramm, in welchem ein Elektromotor eine Stromversorgung aus einer Hauptstromquelle aufnimmt.

Fig. 2 ist ein Konfigurationsdiagramm, in welchem der Elektromotor eine Stromversorgung aus einer Hilfsstromquelle aufnimmt.

Fig. 3 ist ein Flussdiagramm, das einen Steuerprozess zeigt, welcher in einem in **Fig. 1** und **Fig. 2** illustrierten Stromversorgungssteuerabschnitt durchgeführt wird.

Fig. 4 ist ein Flussdiagramm, das nachfolgende Schritte des in **Fig. 3** illustrierten Steuerprozesses zeigt.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0011] Ein Bremssystem gemäß einer Ausführungsform wird unten mit einem Beispiel beschrieben, in welchem das Bremssystem auf ein Vierradfahrzeug angewendet wird, unter Bezugnahme auf die hieran angehängten **Fig. 1** bis **Fig. 4**.

[0012] Bezug nehmend auf **Fig. 1** stellt ein Bremssystem **1** eine Bremskraft bereit, um das Fahrzeug anzuhalten. Das Bremssystem **1** ist als eine elektrische Verstärkungseinrichtung (Elektrobooster) konfiguriert, welche Bremsfluiddruck, der in einem Hauptzylinder (M/C) **2** erzeugt wird, um Bremsfluid einem Radzylinder, der nicht gezeigt ist, des Fahrzeugs zuzuführen, steuert. Das Bremssystem **1** beinhaltet daher einen Elektromotor **3** und eine Steuerung **18**, die konfiguriert ist, den Elektromotor **3** zu steuern.

[0013] Der Elektromotor **3** gibt eine Bremskraft in Übereinstimmung mit einem Bremsanforderungssignal aus. Der Elektromotor **3** ist als ein Elektromotor der elektrischen Verstärkungseinrichtung konfiguriert, beispielsweise beinhaltend einen bürstenlosen Gleichstrommotor. Die Steuerung **18**, die später diskutiert wird, steuert den Antrieb des Elektromotors **3**. Der Elektromotor **3** aktiviert einen nicht gezeigten Kolben, der in einem Hauptzylinder **2** angeordnet ist, um den Bremsfluiddruck innerhalb des Hauptzylinders **2** auf Basis des Betätigungsbetrags (Pedalherunterdrückung) eines nicht gezeigten Bremspedals zu erzeugen.

[0014] Ein Hubsensor **4** detektiert den Betrag der Bremspedalbetätigung (Pedalherunterdrücken), das durch einen Bediener durchgeführt wird. Der Hubsensor **4** ist mit der Steuerung **18** über eine Signalleitung **4A** verbunden. Ein Detektionssignal des Hubsensors **4** wird an die Steuerung **18** als ein Bremsanforderungssignal der Erfindung ausgegeben.

[0015] Die Hauptstromquelle **5** ist eine im Fahrzeug installierte Batterie. Die Hauptstromquelle **5** ist als eine erste Stromspeichervorrichtung der Erfindung konfiguriert. Die Hauptstromquelle **5** speichert elektrischen Strom eines Generators, der nicht gezeigt ist, der elektrischen Strom dadurch erzeugt, dass er durch einen nicht gezeigten Motor (engine) rotational angetrieben wird. Die Hauptstromquelle **5** ist über eine Stromversorgungsleitung **6** mit einem Anlassermotor **16** verbunden, der ein Elektromotor zum Starten des Motors ist. Die Hauptstromquelle **5** liefert elektrischen Strom dem Anlassermotor **16**, wenn der Anlassermotor **16** angetrieben wird.

[0016] Die Hauptstromquelle **5** ist mit dem Elektromotor **3** über eine Stromversorgungsleitung **7** verbunden, die eine andere Leitung als die Stromversorgungsleitung **6** ist. Ein erstes Schaltelement **14** ist in der Stromversorgungsleitung **7** vorgesehen. Die

Hauptstromquelle **5** liefert elektrischen Strom an den Elektromotor **3**, wenn das erste Schaltelement **14** zur einen Position (verbundene Position) geschaltet wird. Die Hauptstromquelle **5** ist mit der Steuerung **18** über eine Stromversorgungsleitung **8** verbunden, die eine andere Leitung ist als die Stromversorgungsleitungen **6** und **7**. Eine Diode **9** ist in der Stromversorgungsleitung **8** vorgesehen. Die Diode **9** gestattet elektrischem Strom, aus der Hauptstromquelle **5** zur Steuerung **18** zu fließen und blockiert elektrischen Strom, der in der anderen Richtung flösse. Die Hauptstromquelle **5** liefert elektrischen Strom an die Steuerung **18**. Die Hauptstromquelle **5** liefert weiter elektrischen Strom an andere elektrische Vorrichtungen (Steuerungen) und dergleichen Vorrichtungen, die im Fahrzeug installiert sind.

[0017] Eine Hilfsstromquelle **10** ist eine Batterie oder ein Kondensator, die im Fahrzeug installiert ist. Die Hilfsstromquelle **10** ist als eine zweite Stromspeichervorrichtung der Erfindung konfiguriert. Die Hilfsstromquelle **10** weist eine kleinere Kapazität als beispielsweise die Hauptstromquelle **5** auf und speichert elektrischen Strom aus dem Generator und der Hauptstromquelle **5**. Während die Stromzufuhr der Hauptstromquelle **5** und der Hilfsstromquelle **10** unterbrochen worden ist, weist beispielsweise die Hilfsstromquelle **10** eine Spannung **V2** auf, die gleich oder niedriger als Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** eingestellt ist ($V2 \leq V1$).

[0018] Die Hilfsstromquelle **10** ist mit dem Elektromotor **3** über eine Hilfsstromquellesleitung **11** verbunden. Ein zweites Schaltelement **15** ist in der Hilfsstromquellesleitung **11** vorgesehen. Die Hilfsstromquelle **10** liefert elektrischen Strom an den Elektromotor **3**, wenn das zweite Schaltelement **15** zu einer einen Position geschaltet wird (verbundene Position). Die Hilfsstromquelle **10** ist mit der Steuerung **18** über eine Hilfsstromquellesleitung **12** verbunden, die eine andere Leitung ist als die Hilfsstromquellesleitung **11**. Eine Diode **13** ist in der Hilfsstromquellesleitung **12** vorgesehen. Die Diode **13** gestattet dem elektrischen Strom, aus der Hilfsstromquelle **10** zur Steuerung **18** zu fließen und blockiert elektrischen Strom dabei, in der anderen Richtung zu fließen. Die Hilfsstromquelle **10** liefert elektrischen Strom an die Steuerung **18**. Die Hilfsstromquelle **10** kann im Bremssystem **1** angeordnet sein.

[0019] Der Elektromotor **3** ist somit mit der Hauptstromquelle **5** über das erste Schaltelement **14** und der Hilfsstromquelle **10** über das zweite Schaltelement **15** verbunden. Dem Elektromotor **3** wird gestattet, die Stromversorgung aus der Hauptstromquelle **5** aufzunehmen, wenn das erste Schaltelement **14** zur Ein-Position (verbundenen Position) geschaltet ist und kann die Stromzufuhr aus der Hauptstromquelle **5** nicht aufnehmen, wenn das erste Schaltelement **14** zu einer Aus-Position (getrennte Position)

geschaltet ist. Dem Elektromotor **3** ist gestattet, die Stromzufuhr aus der Hilfsstromquelle **10** aufzunehmen, wenn das zweite Schaltelement **15** zur Ein-Position (verbundene Position) geschaltet ist, und kann die Stromzufuhr aus der Hilfsstromquelle **10** nicht aufnehmen, wenn das zweite Schaltelement **15** zu einer Aus-Position (unterbrochene Position) geschaltet ist. Ob der Elektromotor **3** die Stromzufuhr aus der Hauptstromquelle **5** oder der Hilfsstromquelle **10** aufnimmt, wird später im Detail erläutert.

[0020] Das erste Schaltelement **14** ist in der, die Hauptstromquelle **5** und den Elektromotor **3** verbindenden Stromzufuhrleitung **7** vorgesehen. Das zweite Schaltelement **15** ist in der mit der Hilfsstromquelle **10** und dem Elektromotor **3** verbundenen Hilfsstromquellesleitung **11** vorgesehen. Das erste Schaltelement **14** umfasst beispielsweise ein elektromagnetisches Relais oder dergleichen. Das erste Schaltelement **14** ist über eine Signalleitung **14A** mit der später diskutierten Steuerung **18** verbunden. Gleichermaßen umfasst das zweite Schaltelement **15** beispielsweise ein elektromagnetisches Relais oder dergleichen und ist über eine Signalleitung **15A** mit der später diskutierten Steuerung **18** verbunden.

[0021] Das erste Schaltelement **14** und das zweite Schaltelement **15**, werden zwischen der verbundenen Position (Ein-Position) und der unterbrochenen Position (Aus-Position) umgeschaltet, auf Basis des Steuersignals aus der später diskutierten Steuerung **18**. Spezifischer, wenn das erste Schaltelement **14** in der Ein-Position ist, sind die Hauptstromquelle **5** und der Elektromotor **3** miteinander verbunden, was bedeutet, dass dem Elektromotor **3** gestattet ist, die Stromzufuhr aus der Hauptstromquelle **5** aufzunehmen. Wenn das zweite Schaltelement **15** in der Ein-Position ist, sind die Hilfsstromquelle **10** und der Elektromotor **3** miteinander verbunden, so dass dem Elektromotor **3** gestattet ist, die Stromzufuhr aus der Hilfsstromquelle **10** aufzunehmen.

[0022] Der Anlassermotor **16** ist ein Elektromotor, der beim Starten des Motors arbeitet. Spezifischer arbeitet der Anlassermotor **16**, wenn der Bediener einen Motorstartschalter (Zündschlüssel) oder einen Motorneustartschalter (Leerlaufschalter), die beide nicht gezeigt sind, einschaltet (eine Startoperation durchführt). Der Anlassermotor **16** ist mit der Hauptstromquelle **5** über die Stromversorgungsleitung **6** verbunden und ihm wird elektrischer Strom aus der Hauptstromquelle **5** zugeführt.

[0023] Der Anlassermotor **16** ist mit der Steuerung **18** über die Signalleitung **17** verbunden und gibt an die Steuerung **18** ein Startdetektionssignal aus, welches repräsentiert, dass der Anlassermotor **16** angetrieben wird. Der Anlassermotor **16** ist als ein Startsystem zum Starten des Verbrennungsmotors der Erfindung konfiguriert.

[0024] Die Steuerung **18** steuert den Elektromotor **3** und bildet einen Teil des Bremssystems **1**. Die Steuerung **18** umfasst beispielsweise einen Mikrocomputer oder dergleichen. Die Steuerung **18** ist als eine Hauptdrucksteuereinheit gebildet, welche den Antrieb des Elektromotors **3** der elektrischen Verstärkungseinrichtung steuert, um Bremsfluiddruck innerhalb des Hauptzylinders **2** zu erzeugen. Mit der Eingangsseite der Steuerung **18** elektrisch verbunden sind ein Hubsensor **4**, die Hauptstromquelle **5**, die Hilfsstromquelle **10**, der Anlassermotor **16** und dergleichen. Mit einer Ausgabeseite der Steuerung **18** verbunden sind der Elektromotor **3** (Wechselrichterschaltung oder ein anderes gleiches Element des Elektromotors **3**), das erste Schaltelement **14** und das zweite Schaltelement **15**.

[0025] Die Steuerung **18** empfängt einen Detektionwert des Hubsensors **4**, welcher auf Basis der Bremspedalbetätigung durch den Bediener ermittelt wird. Die Steuerung **18** aktiviert den Elektromotor **3** auf Basis des Detektionssignals (Bremsanforderungssignal) des Hubsensors und erzeugt einen Bremsfluiddruck innerhalb des Hauptzylinders **2**. Die Steuerung **18** ist mit dem Anlassermotor **16** über die Signalleitung **17** elektrisch verbunden. Die Steuerung **18** empfängt das Startdetektionssignal aus dem Anlassermotor **16** und detektiert somit, ob der Anlassermotor **16** in Betrieb ist.

[0026] Die Steuerung **18** empfängt die Stromversorgung aus sowohl der Hauptstromquelle **5** als auch der Hilfsstromquelle **10**. Die Diode **9** ist in Stromversorgungsleitung **8**, welche die Hauptstromquelle **5** und die Steuerung **18** verbindet, vorgesehen. Die Diode **13** ist in der Hilfsstromquellesleitung **12**, welche die Hilfsstromquelle **10** und die Steuerung **18** verbindet, vorgesehen. Der Steuerung **18** wird Strom aus entweder der Hauptstromquelle **5** oder der Hilfsstromquelle **10** zugeführt, welche die höhere Spannung aufweist. Selbst wenn die Spannung der Hauptstromquelle **5** zeitweilig niedriger gesenkt wird als diejenige der Hilfsstromquelle **10**, wird an die Steuerung **18** Spannung der Hilfsstromquelle **10** angelegt, aufgrund des Antriebs des Anlassermotors **16**. Die Steuerung **18** wird daher daran gehindert, rückgesetzt zu werden.

[0027] Die Steuerung **18** beinhaltet einen Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19**. Der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** steuert die EIN-Position (verbundene Position) oder die AUS-Position (unterbrochene Position) der ersten und zweiten Schaltelemente **14** und **15**, um dadurch zu steuern, ob elektrischer Strom dem Elektromotor **3** aus der Hauptstromquelle **5** oder aus der Hilfsstromquelle **10** zugeführt wird. Der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** weist einen nicht gezeigten Speicher auf, der ein Programm für einen in **Fig. 3** und **Fig. 4** illustrierten Steuerprozess und Schwellenwerte (**Va**, **Vb**) der Span-

nung der Hauptstromquelle **5** speichert. Der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** führt die Schalteoperation der ersten und zweiten Schaltelemente **14** und **15** in Übereinstimmung mit dem Programm des in **Fig. 3** und **Fig. 4** illustrierten Steuerprozesses aus.

[0028] Spezifischer empfängt der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** ein Detektionssignal entsprechend der Spannung der Hauptstromquelle **5**, welche aus einer Spannungsdetektionsschaltung, die nicht gezeigt ist, detektiert wird, und ein Detektionssignal entsprechend der Spannung der Hilfsstromquelle **10**, welches aus einer nicht gezeigten Spannungsdetektionsschaltung detektiert wird. Auf Basis der Spannung der Hauptstromquelle **5** trifft der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** eine Bestimmung, ob elektrischer Strom dem Elektromotor **3** aus der Hauptstromquelle **5** oder der Hilfsstromquelle **10** zugeführt werden sollte. Der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** detektiert weiter, ob der Anlassermotor **16** angetrieben wird, ob die Bremskraft, die durch den Elektromotor **3** erzeugt werden kann, defizient ist, und ob das Bremspedal heruntergedrückt wird. Der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** bestimmt dann, ob elektrischer Strom dem Elektromotor **3** aus der Hauptstromquelle **5** oder aus der Hilfsstromquelle **10** zugeführt werden sollte. Der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** kann an einer anderen Steuerung vorgesehen sein, welche mit der Steuerung **18** elektrisch verbunden ist.

[0029] Das Bremssystem gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist in der oben beschriebenen Weise konfiguriert. Die nachfolgende Beschreibung wird den Betrieb des Bremssystems erläutern.

[0030] Wenn der Fahrzeugbediener das Bremspedal herunterdrückt, steuert die Steuerung **18** die Aktivierung des Elektromotors **3** auf Basis des Detektionswerts des Hubsensors **4**, der den Bremspedalherunterdrückbetrag detektiert. Der Bremsfluiddruck, der innerhalb des Hauptzylinders **2** in Reaktion auf die Aktivierung des Elektromotors **3** erzeugt wird, wird unterteilt für und geliefert an eine Vorderradbremse und eine Hinterradbremse. Somit werden Bremskräfte jeweils auf rechte und linke Vorderräder und rechte und linke Hinterräder aufgebracht. Nachdem das Fahrzeug eine vorbestimmte Zeitperiode (beispielsweise 1 bis 3 Sekunden) geparkt ist, findet eine Leerlaufstopsteuerung statt, die den Antrieb des Motors stoppt.

[0031] In Reaktion auf eine Fahrzeugstartoperation (beispielsweise die Operation eines Motorneustartschalters zum Neustarten des Motors oder eine andere gleiche Operation) wird der Anlassermotor **16** angetrieben, den Motor neu zu starten. Wenn der Fahrzeugbediener das Bremspedal loslässt, kehrt das Bremsfluid langsam aus den Vorder- und Hinterradbremsen zum Hauptzylinder **2** zurück. Die Bremskräfte

te werden dann gestoppt, durch die Vorder- und Hinterradbremse angelegt zu werden.

[0032] In dieser Situation wird der Anlassermotor **16** angetrieben, indem ihm elektrischer Strom aus der Hauptstromquelle **5** zugeführt wird. Zusätzlich liefert die Hauptstromquelle **5** weiter elektrischen Strom an die Steuerung **8**. Aus diesem Grund, wenn die Spannung der Hauptstromquelle **5** zeitweilig zum Zeitpunkt des Antriebs des Anlassermotors **16** gesenkt wird, ist es wahrscheinlich, dass die Steuerung **18** rückgesetzt wird.

[0033] In einem solchen Fall, gemäß Patentliteratur 1, wenn die Hauptstromquelle in ihrer verbleibenden Leistung gesenkt ist, wird die Stromzufuhr an eine Steuerung von der Hauptstromquelle zur Hilfsstromquelle umgeschaltet. Falls die Hauptstromquelle weiter in ihrer verbleibenden Leistung gesenkt wird, wird dem Elektromotor elektrischer Strom aus der Hilfsstromquelle zugeführt.

[0034] Falls jedoch Antrieb und Stopp des Motors aufgrund von Leelaufstoppsteuerung wiederholt stattfindet, besteht die Möglichkeit, dass die Stromversorgung an die Steuerung und den Elektromotor von der Hauptstromquelle zur Hilfsstromquelle jedes Mal umgeschaltet wird, wenn die Hauptstromquelle in der Spannung sinkt, indem ein Anlassermotor beim Neustarten des Motors angetrieben wird. Die Hilfsstromquelle wird entsprechend häufig verwendet, was die Möglichkeit befördert, dass die Hilfsstromquelle in ihrer verbleibenden Leistung sinkt.

[0035] Um das vorstehende Problem zu lösen, liefert die Ausführungsform der Erfindung elektrischen Strom an die Steuerung **18** aus sowohl der Hauptstromquelle **5** als auch der Hilfsstromquelle **10**. Wenn die Spannung der Hauptstromquelle **5** sinkt, wird der dem Elektromotor **3** zugeführte Strom von der Hauptstromquelle **5** zur Hilfsstromquelle **10** umgeschaltet, auf Basis des Antriebs des Anlassermotors **16**, des Betrags der durch den Elektromotor **3** erzeugten Bremskraft und des Betriebs oder Nichtbetriebs des Bremspedals.

[0036] Die nachfolgende Beschreibung wird erläutern, ob die Stromversorgung an den Elektromotor **3** durch die Hauptstromquelle **5** oder durch die Hilfsstromquelle **10** durchgeführt wird, unter Bezugnahme auf den in **Fig. 3** und **Fig. 4** illustrierten Steuerprozess. Der Steuerprozess in den **Fig. 3** und **Fig. 4** wird wiederholt in Bezug auf jeden vorbestimmten Zyklus ausgeführt, beispielsweise, nachdem der Motorstartschalter eingeschaltet wird. Der Buchstabe „S“ in dem in **Fig. 3** und **Fig. 4** illustrierten Flussdiagramm repräsentiert einen Schritt. Beispielsweise wird ein Schritt **1** durch „S1“ angegeben.

[0037] Wenn einmal eine in **Fig. 3** illustrierte Verarbeitungsoperation startet, führt der Stromsteuerabschnitt **19** der Steuerung **18 S1** aus, so dass Strom der Elektromotor **3** aus der Hauptstromquelle **5** zugeführt wird. Spezifischer schaltet der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** das erste Schaltelement **14** ein (verbundene Position), schaltet das zweite Schaltelement **15** aus (unterbrochene Position). Wie in **Fig. 1** gezeigt, empfängt der Elektromotor **3** die Stromversorgung aus der Hauptstromquelle **5**. Der Steuerung **18** wird gestattet, die Stromversorgung aus der Hauptstromquelle **5** und der Hilfsstromquelle **10** aufzunehmen. In diesem Fall ist die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** höher als die Spannung **V2** der Hilfsstromquelle **10** ($V2 < V1$), so dass die Steuerung **18** die Stromversorgung aus der Hauptstromquelle **5** aufnimmt. Der oben beschriebene Zustand entspricht einem sechsten Zustand der Erfindung, in welchem die Hilfsstromquelle **10** keinen elektrischen Strom dem Elektromotor **3** und der Steuerung **18** zugeführt.

[0038] Der nachfolgende S2 trifft eine Bestimmung, ob die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** niedriger als der Schwellenwert **Va** ist ($V1 < Va$). Spezifischer detektiert der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** auf Basis des Detektionssignals aus der Spannungsdetektionsschaltung und vergleicht die Spannung **V1** mit dem Schwellenwert **Va**. In diesem Fall wird der Schwellenwert **Va** etwas höher eingestellt als eine solche Spannung, dass der Elektromotor **3** und die Steuerung **18** inaktiviert werden (gestoppt). Der Schwellenwert **Va** ist der vorbestimmte Wert der Erfindung.

[0039] Falls **S2** „JA“ bestimmt, was bedeutet, dass die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** niedriger als der Spannungswert **Va** ist, rückt der Prozess zu **S3** vor. Falls **S2** „NEIN“ bestimmt, was bedeutet, dass die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** gleich oder höher als der Schwellenwert **Va** ist, kehrt der Prozess zum Start zurück. Der Zustand, wo der Elektromotor **3** die Stromversorgung aus der Hauptstromquelle **5** als das Ergebnis der „NEIN“-Bestimmung in **S2** aufnimmt, bildet einen ersten Zustand der Erfindung. Die Steuerung **18** empfängt ebenfalls die Stromversorgung aus der Hauptstromquelle **5**, was dem sechsten Zustand der Erfindung entspricht.

[0040] S3 trifft eine Bestimmung, ob der Anlassermotor **16** angetrieben wird. Spezifischer bestimmt der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** auf Basis des Detektionssignals aus dem Anlassermotor **16**, ob der Anlassermotor **16** angetrieben wird, um den Motor zu starten (oder neu zu starten). Falls **S3** „JA“ bestimmt, was bedeutet, dass der Anlassermotor **16** angetrieben wird, rückt der Prozess zu Schritt **S4** vor. Falls **S3** „NEIN“ bestimmt, was bedeutet, dass der Anlass-

sermotor **16** nicht angetrieben wird, rückt der Prozess zu **S6** vor.

[0041] S4 hält die Hauptstromquelle **5** elektrischen Strom dem Elektromotor **3** zuführend aufrecht. Spezifischer hält **S4** die EIN-Position (verbundene Position) des ersten Schaltelements **14** und die AUS-Position (getrennte Position) des zweiten Schaltelements **15**, wie in **S1** eingestellt. Der Zustand, wo der Elektromotor **3** die Stromversorgung aus der Hauptstromquelle **5** in S4 aufnimmt, entspricht jedem der dritten und fünften Zustände der Erfindung.

[0042] Wie oben beschrieben, wenn die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** niedriger ist als der Schwellenwert V_a (wenn **S2** JA bestimmt), und der Anlassermotor **16** angetrieben wird (wenn **S3** JA bestimmt), verbleibt das erste Schaltelement **14** in der EIN-Position, um Stromversorgung aus der Hauptstromquelle **5** an den Elektromotor **3** zu gestatten und verbleibt der zweite Schalter **15** in der AUS-Position, um die Stromversorgung aus der Hilfsstromquelle **10** an den Elektromotor **3** zu blockieren. Dies beschränkt den Stromverbrauch aus der Hilfsstromquelle **10**, welche durch die Stromzufuhr an den Elektromotor **3** verursacht wird.

[0043] Da das erste Schaltelement **14** und das zweite Schaltelement nicht zwischen Ein- und AUS-Position geschaltet werden, kann eine Bremssteuerung ohne Deaktivierung des Elektromotors **3** fortgesetzt werden. Dies beschränkt das Bremspedal, zurückgedrückt zu werden (Gefühl einer stufenartigen Bewegung des Bremspedals), durch Deaktivierung des Elektromotors **3**.

[0044] In **S4** ist die Spannung **V2** der Hilfsstromquelle **10** höher als die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** ($V_2 > V_1$), da die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** niedriger als der Schwellenwert V_a in **S2** ist. In **S4** nimmt daher die Steuerung **18** die Stromzufuhr aus der Hilfsstromquelle **10** auf und nimmt der Elektromotor **3** die Stromzufuhr aus der Hauptstromquelle **5** auf.

[0045] Der nachfolgende S5 trifft eine Bestimmung, ob die Bremskraft defizient ist. Spezifischer berechnet der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** eine notwendige Bremskraft **F1** aus dem Hubbetrag des Bremspedals, welcher durch den Hubsensor **4** detektiert worden ist. Der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** berechnet weiter eine Bremskraft **F2**, welche durch den Elektromotor **3** bei der Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** erzeugt werden kann. Der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** bestimmt dann, ob die Bremskraft **F2**, welche durch den Elektromotor **3** erzeugt werden kann, ausreicht, um die notwendige Bremskraft **F1** zu erhalten ($F_2 > F_1$). Falls **S5** „JA“ bestimmt, was bedeutet, dass die Bremskraft defizient ist, rückt der Prozess zu **S6** vor.

Falls **S5** „NEIN“ bestimmt, was bedeutet, dass die Bremskraft nicht defizient ist, rückt der Prozess zu S7 vor.

[0046] In **S6** wird die Stromzufuhr aus der Hauptstromquelle an den Elektromotor **3** zur Stromzufuhr aus der Hilfsstromquelle **10** an den Elektromotor **3** umgeschaltet. Spezifischer schaltet der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** das erste Schaltelement **14** zur AUS-Position (getrennte Position) und das zweite Schaltelement **15** zur EIN-Position (verbundene Position). Der Elektromotor **3** empfängt somit die Stromzufuhr aus der Hilfsstromquelle **10**, wie in **Fig. 2** illustriert. Der Steuerung **18** wird gestattet, die Stromzufuhr aus sowohl der Hauptstromquelle **5** als auch der Hilfsstromquelle **10** aufzunehmen.

[0047] Da das erste Schaltelement **14** in der AUS-Position im oben beschriebenen Zustand ist, wird der Hauptstromquelle **5** nicht gestattet, elektrischen Strom dem Elektromotor **3** zuzuführen. Die Steuerung **18** empfängt die Stromzufuhr aus entweder der Hauptstromquelle **5** oder der Hilfsstromquelle **10**, welche immer die höhere Spannung zwischen den Spannungen **V1** und **V2** aufweist. Der Zustand, in dem der Elektromotor **3** Stromzufuhr aus der Hilfsstromquelle **10** aufnimmt, als das Ergebnis der „NEIN“-Bestimmung in **S3**, entspricht jedem der zweiten und vierten Zustände der Erfindung.

[0048] S7 hält die Hauptstromquelle **5**, den elektrischen Strom dem Elektromotor **3** zuzuführen, aufrecht. Spezifischer hält **S7** das erste Schaltelement **14** in der EIN-Position (verbundene Position) und das zweite Schaltelement **15** in der AUS-Position (unterbrochene Position), wie in **S1** eingestellt. **S7** kehrt dann zum Start zurück.

[0049] S8 in **Fig. 4** trifft eine Bestimmung, ob die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** gleich oder höher als der Schwellenwert V_b ist ($V_1 \geq V_b$). Der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** detektiert die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** auf Basis des Detektionssignals aus der Spannungsdetektionsschaltung und vergleicht die Spannung **V1** mit dem Schwellenwert V_b . Der Schwellenwert V_b wird gleich oder höher als der Schwellenwert V_a , der in **S2** erwähnt ist, eingestellt ($V_a \leq V_b$). Falls **S8** „JA“ bestimmt, was bedeutet, dass die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** gleich oder höher als der Schwellenwert V_b ist, rückt der Prozess zu **S9** vor. Falls **S8** „NEIN“ bestimmt, was bedeutet, dass die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** niedriger als der Schwellenwert V_b ist, schreitet der Prozess zu **S11** vor.

[0050] S9 macht eine Bestimmung, ob das Antreiben des Anlassermotors **16** nicht fortgesetzt wird. Spezifischer, falls **S3** in **Fig. 3** „JA“ bestimmt, bestimmt **S9**, ob das Anlassen des Motors abgeschlossen ist, und das Antreiben des Anlassermotors **16** wird ausge-

setzt. Falls **S9** „JA“ bestimmt, was bedeutet, dass das Antreiben des Anlassermotors **16** ausgesetzt wird, rückt der Prozess zu **S10** vor. Falls **S9** „NEIN“ bestimmt, was bedeutet, dass das Antreiben des Anlassermotors **16** nicht ausgesetzt wird, rückt der Prozess zu **S11** vor.

[0051] S10 trifft eine Bestimmung, ob das Bremspedal heruntergedrückt wird. Spezifischer bestimmt **S10**, ob der Bediener das Bremspedal herunterdrückt, um die Bremskraft anzulegen. In diesem Fall kann, ob das Bremspedal heruntergedrückt wird, daraus bestimmt werden, ob das Bremsanforderungssignal aus dem Hubsensor **4** ausgegeben wird. Falls **S10** „JA“ bestimmt, was bedeutet, dass das Bremspedal heruntergedrückt wird, rückt der Prozess zu **S11** vor. Falls **S10** „NEIN“ bestimmt, was bedeutet, dass das Bremspedal nicht heruntergedrückt wird, rückt der Prozess zu **S12** vor.

[0052] S11 hält die Hilfsstromquelle **10**, die elektrischen Strom dem Hilfsstromquellesleitung **11** zuführt, aufrecht. Spezifischer hält **S11** das erste Schaltelement **14** in der AUS-Position (unterbrochene Position) und das zweite Schaltelement **15** in der EIN-Position (verbundene Position), wie in **S6** von **Fig. 3** eingestellt. **S11** kehrt dann zu **S8** zurück. Der Steuerung **18** wird elektrischer Strom aus entweder der Hauptstromquelle **5** oder der Hilfsstromquelle **10**, welche immer die höhere Spannung hat, zugeführt.

[0053] Selbst wenn die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** gleich oder höher als der Schwellenwert **Vb** wird („JA“ in **S8**), falls der Anlassermotor **16** angetrieben wird („NEIN“ in **S9**), wird die Stromzufuhr an den Elektromotor **3** unter Verwendung der Hilfsstromquelle **10** fortgesetzt. Dies hemmt die Stromversorgung des Elektromotors **3** daran, oft zwischen der Hauptstromquelle **5** und der Hilfsstromquelle **10** aufgrund von Spannungsfluktuation zum Zeitpunkt des Ankurbelns umzuschalten, wenn der Anlassermotor **16** angetrieben wird.

[0054] Selbst wenn die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** gleich oder höher als der Schwellenwert **Vb** wird („JA“ in **S8**), führt die Hilfsstromquelle **10** weiter elektrischen Strom dem Elektromotor **3** zu, solange wie das Bremspedal heruntergedrückt wird („JA“ in **S10**). Dies beschränkt die Steuerung über den Elektromotor **3**, ausgesetzt zu werden, wenn die Stromzufuhr an den Elektromotor **3** umgeschaltet wird. Es ist dann möglich, das Gefühl der stufenweisen Bewegung des Bremspedals zu eliminieren oder zu reduzieren, das durch zeitliche Rückkehrbewegung des Bremspedals bei Aussetzung der Steuerung über den Elektromotor **3** verursacht wird, und eine Abwärtsbewegung des Bremspedals bei Neustart der Steuerung.

[0055] In **S12** wird die Stromzufuhr aus der Hilfsstromquelle an den Elektromotor **3** zur Stromzufuhr aus der Hauptstromquelle **5** an den Elektromotor **3** umgeschaltet. Spezifischer schaltet der Stromversorgungs-Steuerabschnitt **19** das erste Schaltelement **14** ein (verbundene Position), und schaltet das zweite Schaltelement **15** aus (unterbrochene Position). **S12** kehrt dann zum Start zurück. Wie beschrieben, wenn die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** gleich oder höher als der Schwellenwert **Vb** ist („JA“ in **S8**), wird die Stromzufuhr an den Elektromotor **3** zur Hauptstromquelle **5** umgeschaltet, falls der Anlassermotor **16** nicht angetrieben wird („NEIN“ in **S9**), und das Bremspedal nicht heruntergedrückt wird, das heißt, falls der Elektromotor **3** nicht angetrieben wird („NEIN“ in **S10**). Dies beschränkt die Stromzufuhr darin, zeitweilig ausgesetzt zu werden, während der Anlassermotor **16** und der Elektromotor **3** angetrieben werden, was einen sanften Antrieb des Anlassermotors **16** und des Elektromotors **3** ermöglicht.

[0056] Gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird der Steuerung **18** elektrischer Strom aus der Hilfsstromquelle **10** zugeführt, wenn die Spannung der Hauptstromquelle **5** sinkt, als Ergebnis des Antriebs des Anlassermotors **16**. Die Steuerung **18** wird daher daran gehemmt, rückgesetzt zu werden. Weiterhin, da die Stromzufuhr an den Elektromotor **3** daran gehemmt wird, aus der Hauptstromquelle **5** zur Hilfsstromquelle **10** umgeschaltet zu werden, jedes Mal wenn der Anlassermotor **16** zum Zeitpunkt des Leerlaufstopps angetrieben wird, wird die Hilfsstromquelle **10** daran gehemmt, in ihrem verbleibenden Strom zu sinken.

[0057] Die vorstehende Ausführungsform ist mit dem Beispiel diskutiert worden, in welchem die Steuerung **18** bestimmt, ob der Anlassermotor **16** angetrieben wird (Bestimmung in **S3**), auf Basis des Detektionssignals aus dem Anlassermotor **16**. Jedoch ist die Erfindung nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Als ein anderes Beispiel kann der Anlassermotor **16** bestimmt werden, angetrieben zu werden, wenn das Fahrzeug bestimmt wird, geparkt zu sein, auf Basis der Fahrzeuggeschwindigkeit, des Bremspedals und eines Fahrpedals.

[0058] Die Steuerung **18** kann bestimmen, ob der Anlassermotor **16** angetrieben wird, durch Detektieren des Antreibens und Stoppens des Motors aus der Motorgeschwindigkeit. Die Steuerung **18** kann auch bestimmen, ob der Anlassermotor **16** angetrieben wird, durch Detektieren von Leerlaufstopp. Die Steuerung **18** kann auch bestimmen, ob der Anlassermotor **16** angetrieben wird, unter Verwendung eines GPS (Globalpositionierungssystems) oder gleicher Vorrichtung, um Positionsinformation dazu zu detektieren, ob das Fahrzeug an einer Kreuzung lokalisiert ist, ob das Fahrzeug an einem Parkplatz lokalisiert ist, und gleichartige Information.

[0059] Die vorstehende Ausführungsform ist mit dem Beispiel diskutiert worden, in welcher eine Bestimmung gemacht wird hinsichtlich Exzess und Defizienz der Bremskraft, die durch den Elektromotor **3** bei der Spannung der Hauptstromquelle **5** erzeugt werden kann (Bestimmung in **S5**). Jedoch ist die Erfindung nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Als anderes Beispiel kann, ob die Bremskraft erhalten werden kann, auf Basis von elektrischem Strom bestimmt werden, der durch den Elektromotor **3** fließt. Ob die Bremskraft erhalten werden kann, kann auch bestimmt werden auf Basis des innerhalb des Hauptzylinders **2** erzeugten Fluiddrucks. Ob die Bremskraft erhalten werden kann, kann auch auf Basis einer Position eines Kolbens innerhalb des Hauptzylinders **2** bestimmt werden, der durch den Elektromotor **3** aktiviert worden ist. Ob die Bremskraft erhalten werden kann, kann auch bestimmt werden durch Detektieren des Fahrens (oder Anhaltens) des Fahrzeugs. Ob die Bremskraft erhalten werden kann, kann auch bestimmt werden durch Detektieren, dass das Fahrzeug nicht verlangt wird.

[0060] Die vorstehende Ausführungsform ist mit dem Beispiel diskutiert worden, in welchem die notwendige Bremskraft **F1** aus dem Hubbetrag des Bremspedals berechnet wird, welcher durch den Hubsensor **4** detektiert worden ist (Bestimmung in **S5**). Jedoch ist die Erfindung nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Als anderes Beispiel kann die notwendige Bremskraft **F1** auf Basis einer Bremskraft berechnet werden, die benötigt wird, um die Bremsanforderung aus einer anderen externen Einheit, die im Fahrzeug installiert ist, zu befriedigen. Die verlangte Bremskraft kann auch durch Detektieren einer Bedingung einer Straße, auf welcher das Fahrzeug lokalisiert ist, berechnet werden.

[0061] Die vorstehende Ausführungsform ist mit dem Beispiel diskutiert worden, in welchem die Stromzufuhr an dem Elektromotor **3** zur Hubsensor **4** umgeschaltet wird, wenn die Spannung **V1** der Hauptstromquelle **5** gleich oder höher als der Schwellenwert V_b wird („JA“ in **S8**). Jedoch ist die Erfindung nicht auf dieses Beispiel beschränkt. Als anderes Beispiel kann die Stromzufuhr an den Elektromotor **3** zur Hauptstromquelle **5** umgeschaltet werden, wenn die Spannung der Hauptstromquelle **5** gleich oder höher als der Schwellenwert V_b wird, und der verbleibende Strom der Hilfsstromquelle **10** gleich oder niedriger als ein vorbestimmter Wert wird, unter der Bedingung, dass das erste Schaltelement **14** aus ist (getrennte Position) und dass das zweite Schaltelement ein ist (verbundene Position) (in **Fig. 2** illustrierter Zustand).

[0062] In der vorstehenden Ausführungsform enthaltene Erfindungen werden unten diskutiert. Die vorliegende Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass im dritten Zustand, wenn die Bremskraft, die durch

den Elektromotor unter Verwendung des aus der ersten Stromspeichervorrichtung zugeführten elektrischen Stroms ausgegeben wird, defizient ist, um die notwendige Bremskraft zu erhalten, basierend auf dem Bremsanforderungssignal, der Elektromotor die Stromzufuhr aus der zweiten Stromspeichervorrichtung aufnimmt. Dies beschränkt die Defizienz der Stromzufuhr an den Elektromotor **3** und ermöglicht es somit, die notwendige Bremskraft zu erhalten.

[0063] Die Erfindung ist weiter dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor weiter mit elektrischem Strom aus der zweiten Stromspeichervorrichtung versorgt wird, bis das Anlassersystem angehalten wird. Dies beschränkt die Stromquelle zum Zuführen elektrischen Stroms an den Elektromotor **3**, aufgrund von Spannungsfluktuationen oft umgeschaltet zu werden, die zum Zeitpunkt des Kurbelns des Anlassermotors **16** verursacht werden.

[0064] Die Erfindung ist weiterhin dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor weiter mit elektrischem Strom aus der zweiten Stromspeichervorrichtung versorgt wird, solange wie das Bremspedal heruntergedrückt wird. Dies beschränkt die Unterbrechung der Steuerung am Elektromotor **3**, welche durch Umschalten der Stromversorgung für die Zufuhr elektrischen Stroms an den Elektromotor **3** verursacht wird, und eliminiert oder reduziert somit das Gefühl einer stufenartigen Bewegung des Bremspedals.

[0065] Bremssysteme, die auf der oben diskutierten Ausführungsform basieren, beinhalten beispielsweise die, die anhand der nachfolgenden Aspekte konfiguriert sind.

[0066] In einem ersten Aspekt ist die Erfindung ein Bremssystem, das einen Elektromotor, der konfiguriert ist, eine Bremskraft in Übereinstimmung mit einem Bremsanforderungssignal auszugeben, und eine Steuerung, die konfiguriert ist, den Elektromotor zu steuern, umfasst, wobei der Elektromotor und die Steuerung mit elektrischem Strom aus einer ersten Stromspeichervorrichtung, die elektrischen Strom einem Anlassersystem eines Verbrennungsmotors, der in einem Fahrzeug installiert ist, zuführt, und einer zweiten Stromspeichervorrichtung, die unabhängig von der ersten Stromspeichervorrichtung ist, versorgt werden; der Steuerung wird elektrischer Strom aus sowohl der ersten als auch der zweiten Stromspeichervorrichtung zugeführt; der Elektromotor hat einen ersten Zustand, in welchem dem Elektromotor elektrischer Strom aus der ersten Stromspeichervorrichtung zugeführt wird, wenn die erste Stromspeichervorrichtung eine Spannung gleich oder höher als ein erster vorbestimmter Wert aufweist, einen zweiten Zustand, in welchem dem Elektromotor elektrischer Strom aus der zweiten Stromspeichervorrichtung zugeführt wird, wenn das Anlasser-

system nicht angetrieben wird, und die erste Stromspeichervorrichtung eine Spannung niedriger als der erste vorbestimmte Wert aufweist, und einen dritten Zustand, in welchem dem Elektromotor elektrischer Strom aus der ersten Stromspeichervorrichtung zugeführt wird, wenn das Anlassersystem angetrieben wird, und die erste Stromspeichervorrichtung eine niedrigere Spannung als den ersten vorbestimmten Wert aufweist.

[0067] In einem zweiten Aspekt gemäß dem ersten Aspekt wird im dritten Zustand dem Elektromotor elektrischer Strom aus der zweiten Stromspeichervorrichtung zugeführt, wenn die Bremskraft, die durch den Elektromotor unter Verwendung der aus der ersten Stromspeichervorrichtung zugeführten elektrischen Stroms ausgegeben wird, defizient ist, eine notwendige Bremskraft zu erhalten, basierend auf dem Bremsanforderungssignal.

[0068] In einem dritten Aspekt gemäß dem zweiten Aspekt setzt der Elektromotor die zuvor mit elektrischem Strom aus der zweiten Stromspeichervorrichtung fort, bis das Anlassersystem angehalten wird.

[0069] In einem vierten Aspekt gemäß dem zweiten oder dritten Aspekt, wenn das Bremspedal heruntergedrückt wird, wird der Elektromotor weiter mit elektrischem Strom aus der zweiten Stromspeichervorrichtung versorgt.

[0070] In einem fünften Aspekt ist die Erfindung ein Bremssystem, das umfasst einen Elektromotor, der konfiguriert ist, eine Bremskraft in Übereinstimmung mit einem Bremsanforderungssignal zu erzeugen, und eine Steuerung, die konfiguriert ist, den Elektromotor zu steuern, wobei der Elektromotor und die Steuerung mit elektrischem Strom aus der ersten Stromspeichervorrichtung versorgt werden, die elektrischen Strom einem Anlassersystem eines Verbrennungsmotors, der in einem Fahrzeug installiert ist, zuführt, und einer zweiten Stromspeichervorrichtung, welche unabhängig von der ersten Stromspeichervorrichtung ist, und die Stromversorgung aus der zweiten Stromspeichervorrichtung weist einen vierten Zustand auf, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom dem Elektromotor und der Steuerung zuführt, wenn die erste Stromspeichervorrichtung eine niedrigere Spannung als einem ersten vorbestimmten Wert aufweist, einen fünften Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom nicht dem Elektromotor zuführt, aber elektrischen Strom der Steuerung unter der Bedingung zuführt, dass das Startsystem angetrieben wird, und einen sechsten Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom nicht dem Elektromotor und der Steuerung zuführt.

[0071] In einem sechsten Aspekt ist die Erfindung ein Fahrzeug, das umfasst einen Elektromotor, der konfiguriert ist, eine Bremskraft in Übereinstimmung mit einem Bremsanforderungssignal zu erzeugen; eine Steuerung, die konfiguriert ist, den Elektromotor zu steuern; ein Anlassersystem, das konfiguriert ist, einen Verbrennungsmotor zu starten; eine erste Stromspeichervorrichtung, die konfiguriert ist, elektrischen Strom dem Anlassersystem zuzuführen; eine zweite Stromspeichervorrichtung, welche unabhängig von der ersten Stromspeichervorrichtung ist; und einen Stromversorgungssteuerabschnitt, der konfiguriert ist, Stromzufuhr aus der ersten Stromspeichervorrichtung und der zweiten Stromspeichervorrichtung an den Elektromotor und die Steuerung zu steuern, wobei der Stromversorgungs-Steuerabschnitt die Stromversorgung aus der zweiten Stromspeichervorrichtung umschaltet zu einem vierten Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom dem Elektromotor und der Steuerung zuführt, wenn die erste Stromspeichervorrichtung eine niedrigere Spannung aufweist als einen ersten vorbestimmten Wert, einem fünften Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom nicht dem Elektromotor zuführt, elektrischen Strom aber der Steuerung zuführt, unter der Bedingung, dass das Anlassersystem angetrieben wird, und einem sechsten Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom nicht dem Elektromotor und der Steuerung zuführt.

[0072] Die vorstehende Beschreibung bezieht sich nur auf einige wenige Ausführungsformen der Erfindung. Ein Fachmann auf dem Gebiet wird leicht verstehen, dass die beispielhaften Ausführungsformen in verschiedener Weise modifiziert oder verbessert werden können, ohne substantiell von den neuen Lehren und Vorteilen der Erfindung abzuweichen. Entsprechend sollen alle solche Modifikationen und Verbesserungen innerhalb des technischen Schutzbereichs der Erfindung enthalten sein. Die Ausführungsformen können in jeglicher Weise kombiniert werden.

[0073] Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der japanischen Patentanmeldung Nr. 2016-105119, eingereicht am 26. Mai 2016. Die gesamte Offenbarung der japanischen Patentanmelde-Nr. 2016-105119, eingereicht am 26. Mai 2016, einschließlich der Beschreibung, der Ansprüche, der Zeichnungen und der Zusammenfassung wird hierin unter Bezugnahme in ihrer Gesamtheit inkorporiert.

Bezugszeichenliste

- 1** Bremsystem
- 3** Elektromotor
- 5** Hauptstromquelle (erste Stromspeichervorrichtung)
- 10** Hilfsstromquelle (zweite Stromspeichervorrichtung)
- 16** Anlassermotor (Startsystem)
- 18** Steuerung
- 19** Stromversorgungs-Steuerabschnitt

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 2016105119 [0073]

Patentansprüche

1. Bremssystem, umfassend:
 einen Elektromotor, der konfiguriert ist, eine Bremskraft in Übereinstimmung mit einem Bremsanforderungssignal auszugeben, und
 eine Steuerung, die konfiguriert ist, den Elektromotor zu steuern, wobei
 der Elektromotor und die Steuerung mit elektrischem Strom aus einer ersten Stromspeichervorrichtung, die elektrischen Strom einem Anlassersystem eines Verbrennungsmotors, der in einem Fahrzeug installiert ist, zuführt, und einer zweiten Stromspeichervorrichtung, die unabhängig von der ersten Stromspeichervorrichtung ist, versorgt werden;
 der Steuerung elektrischer Strom aus sowohl der ersten als auch der zweiten Stromspeichervorrichtung zugeführt wird;
 der Elektromotor beinhaltet:
 einen ersten Zustand, in welchem dem Elektromotor elektrischer Strom aus der ersten Stromspeichervorrichtung zugeführt wird, wenn die erste Stromspeichervorrichtung eine Spannung gleich oder höher als ein erster vorbestimmter Wert aufweist,
 einen zweiten Zustand, in welchem dem Elektromotor elektrischer Strom aus der zweiten Stromspeichervorrichtung zugeführt wird, wenn das Anlassersystem nicht angetrieben wird, und die erste Stromspeichervorrichtung eine Spannung niedriger als der erste vorbestimmte Wert aufweist, und
 einen dritten Zustand, in welchem dem Elektromotor elektrischer Strom aus der ersten Stromspeichervorrichtung zugeführt wird, wenn das Anlassersystem angetrieben wird, und die erste Stromspeichervorrichtung eine niedrigere Spannung als der erste vorbestimmte Wert aufweist.

2. Bremssystem gemäß Anspruch 1, wobei im dritten Zustand dem Elektromotor elektrischer Strom aus der zweiten Stromspeichervorrichtung zugeführt wird, wenn eine Bremskraft, die durch den Elektromotor unter Verwendung des aus der ersten Stromspeichervorrichtung zugeführten elektrischen Stroms ausgegeben wird, defizient ist, eine notwendige Bremskraft zu erhalten, basierend auf dem Bremsanforderungssignal.

3. Bremssystem gemäß Anspruch 2, wobei der Elektromotor die zuvor mit elektrischem Strom aus der zweiten Stromspeichervorrichtung fortsetzt, bis das Anlassersystem angehalten wird.

4. Bremssystem gemäß Anspruch 2 oder 3, wobei, solange das Bremspedal heruntergedrückt wird, der Elektromotor weiter mit elektrischem Strom aus der zweiten Stromspeichervorrichtung versorgt wird.

5. Bremssystem, umfassend

einen Elektromotor, der konfiguriert ist, eine Bremskraft in Übereinstimmung mit einem Bremsanforderungssignal zu erzeugen, und
 eine Steuerung, die konfiguriert ist, den Elektromotor zu steuern, wobei
 der Elektromotor und die Steuerung mit elektrischem Strom aus einer ersten Stromspeichervorrichtung, die elektrischen Strom einem Anlassersystem eines Verbrennungsmotors, der in einem Fahrzeug installiert ist, zuführt, und einer zweiten Stromspeichervorrichtung, welche unabhängig von der ersten Stromspeichervorrichtung ist, versorgt werden; und
 die Stromversorgung aus der zweiten Stromspeichervorrichtung beinhaltet:
 einen vierten Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom dem Elektromotor und der Steuerung zuführt, wenn die erste Stromspeichervorrichtung eine niedrigere Spannung als ein erster vorbestimmter Wert aufweist;
 einen fünften Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom nicht dem Elektromotor zuführt, aber elektrischen Strom der Steuerung unter der Bedingung zuführt, dass das Startsystem angetrieben wird, und
 einen sechsten Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom nicht dem Elektromotor und der Steuerung zuführt.

6. Fahrzeug, umfassend
 einen Elektromotor, der konfiguriert ist, eine Bremskraft in Übereinstimmung mit einem Bremsanforderungssignal zu erzeugen;
 eine Steuerung, die konfiguriert ist, den Elektromotor zu steuern;
 ein Anlassersystem, das konfiguriert ist, einen Verbrennungsmotor zu starten;
 eine erste Stromspeichervorrichtung, die konfiguriert ist, elektrischen Strom dem Anlassersystem zuzuführen;
 eine zweite Stromspeichervorrichtung, welche unabhängig von der ersten Stromspeichervorrichtung ist; und
 einen Stromversorgungssteuerabschnitt, der konfiguriert ist, Stromzufuhr aus der ersten Stromspeichervorrichtung und der zweiten Stromspeichervorrichtung an den Elektromotor und die Steuerung zu steuern, wobei
 der Stromversorgungs-Steuerabschnitt die Stromversorgung aus der zweiten Stromspeichervorrichtung umschaltet zu
 einem vierten Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom dem Elektromotor und der Steuerung zuführt, wenn die erste Stromspeichervorrichtung eine niedrigere Spannung aufweist als einen ersten vorbestimmten Wert,
 einem fünften Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom nicht dem Elektromotor zuführt, elektrischen Strom aber der Steuerung zuführt, unter der Bedingung, dass das Anlassersystem angetrieben wird, und

einem sechsten Zustand, in welchem die zweite Stromspeichervorrichtung elektrischen Strom nicht dem Elektromotor und der Steuerung zuführt.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

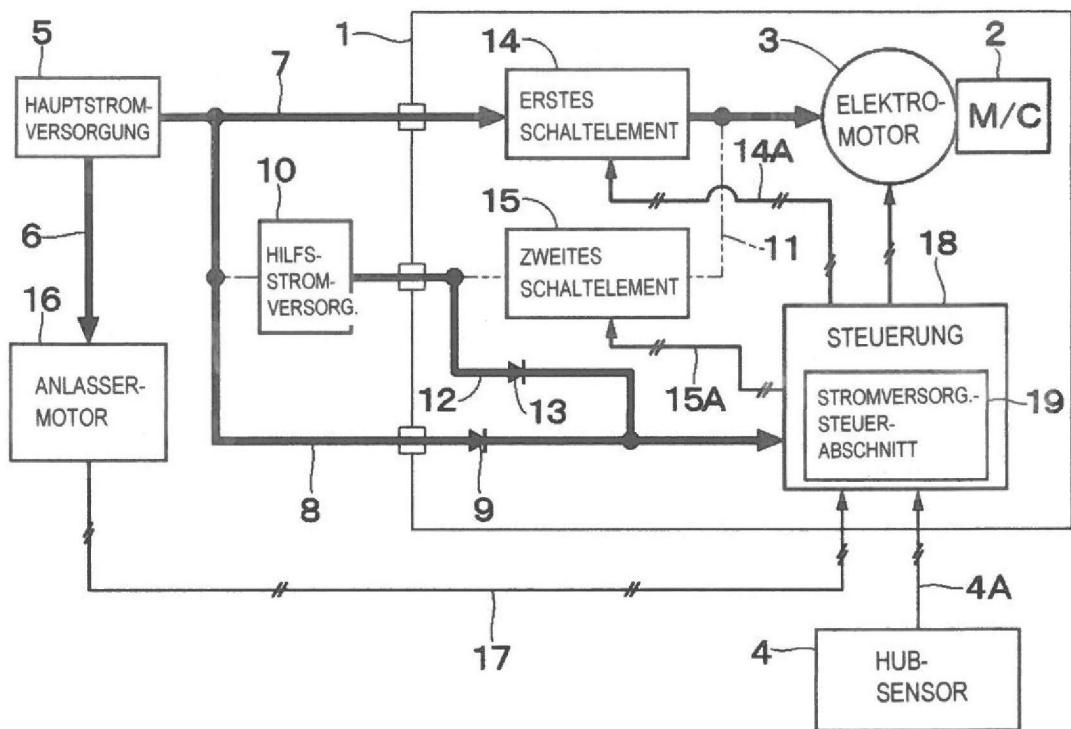


Fig. 2

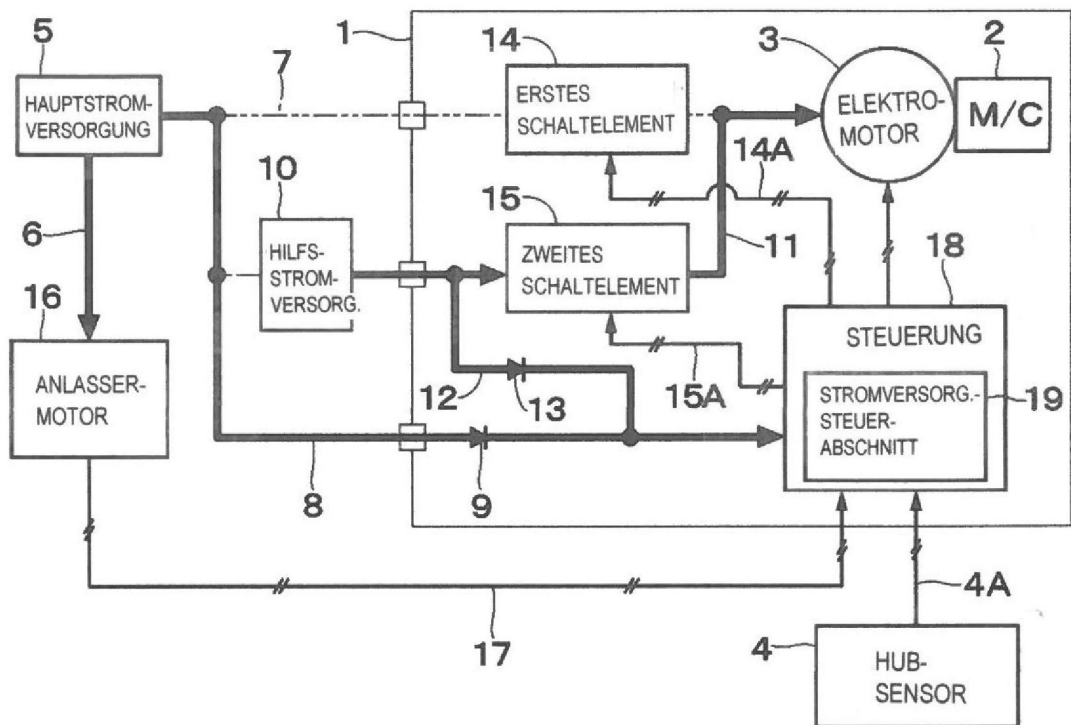


Fig. 3

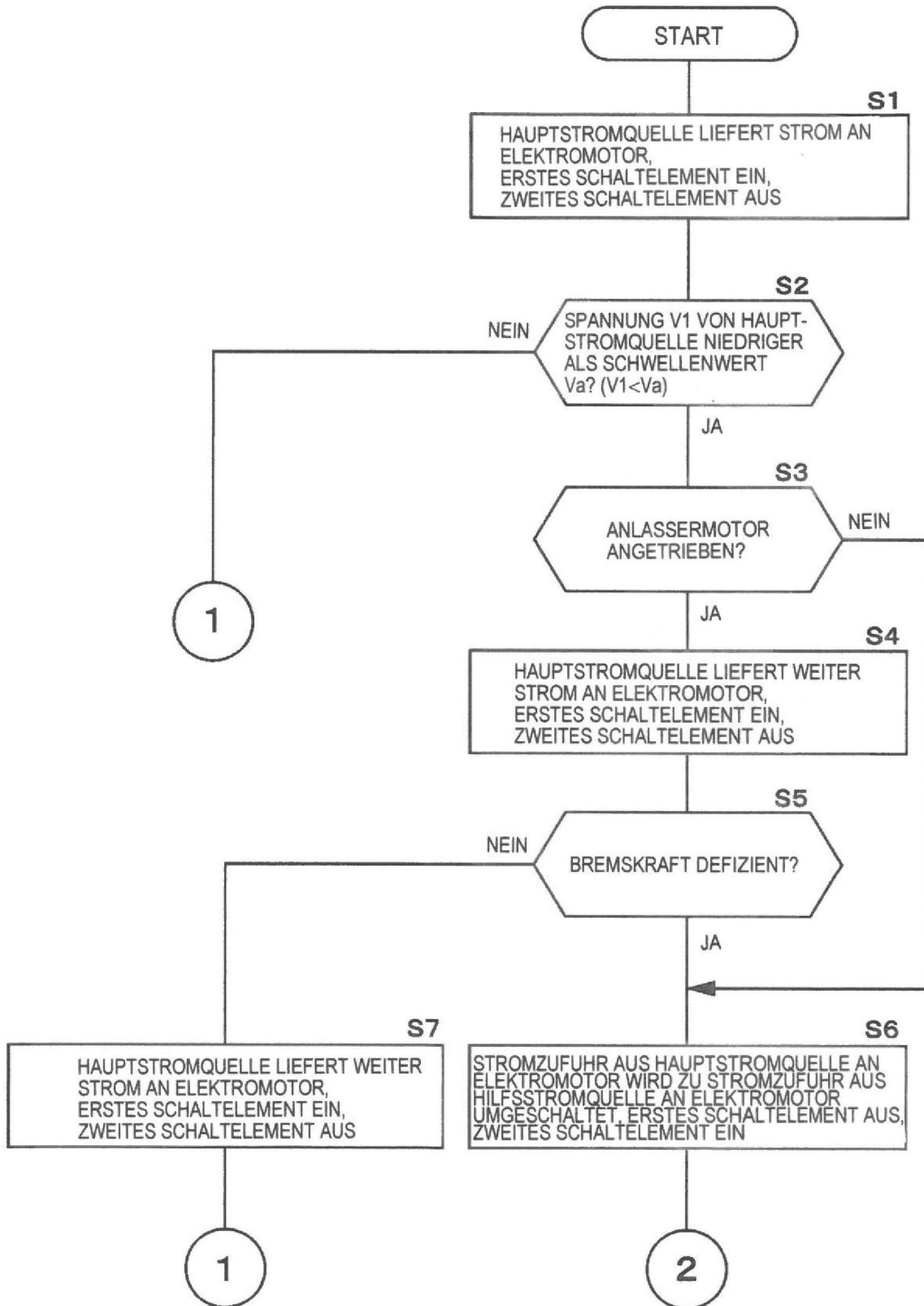


Fig. 4

