

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7680642号
(P7680642)

(45)発行日 令和7年5月20日(2025.5.20)

(24)登録日 令和7年5月12日(2025.5.12)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 J 7/00 (2006.01)

H 0 2 J 7/00 P

B 6 0 L 53/20 (2019.01)

B 6 0 L 53/20

H 0 2 J 7/10 (2006.01)

H 0 2 J 7/10 B

請求項の数 2 (全9頁)

(21)出願番号	特願2024-549477(P2024-549477)	(73)特許権者	598051819
(86)(22)出願日	令和5年2月28日(2023.2.28)		メルセデス・ベンツ グループ アクチェ
(65)公表番号	特表2025-512236(P2025-512236		ンゲゼルシャフト
	A)		Mercedes-Benz Group
(43)公表日	令和7年4月17日(2025.4.17)		AG
(86)国際出願番号	PCT/EP2023/054893		ドイツ連邦共和国 7 0 3 7 2 シュツツ
(87)国際公開番号	WO2023/161497		トガルト、メルセデスシュトラッセ 1
(87)国際公開日	令和5年8月31日(2023.8.31)		2 0
審査請求日	令和6年9月9日(2024.9.9)		Mercedesstrasse 12
(31)優先権主張番号	102022000711.8		0 , 7 0 3 7 2 Stuttgart ,
(32)優先日	令和4年2月28日(2022.2.28)		Germany
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)	(74)代理人	100090583
早期審査対象出願			弁理士 田中 清
		(74)代理人	100098110
			弁理士 村山 みどり

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両用の電気駆動システムを動作させるための方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気駆動システム（１）を動作させるための方法であって、
少なくとも１つの三相電気機械（２）と、前記三相電気機械（２）に電気エネルギーを供給するためのバッテリー（３）と、インバータ（４）とを有し、前記インバータ（４）を介して、前記三相電気機械（２）は、前記バッテリー（３）に電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、
前記三相電気機械（２）の中性点（７）が、前記電気駆動システム（１）の直流電流充電端子の正極端子（８）に電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、
前記バッテリー（３）の負電位ライン（６）が、前記電気駆動システム（１）の前記直流電流充電端子の負極端子（９）に電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、
- 前記三相電気機械（２）の前記中性点（７）は、第１のスイッチ（Ｓ１）を介して、前記電気駆動システム（１）の前記直流電流充電端子の前記正極端子（８）に電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、
- 前記バッテリー（３）の前記負電位ライン（６）は、第２のスイッチ（Ｓ２）を介して、前記電気駆動システム（１）の前記直流電流充電端子の前記負極端子（９）に電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、
- 前記電気駆動システム（１）の前記直流電流充電端子の前記正極端子（８）は、第３のスイッチ（Ｓ３）を介して、中間回路コンデンサ（Ｃ１）のタップに電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、更には正電位ライン（５）に電氣的に接続可能であるか

10

20

、又は接続されている、前記方法において、

- 車両外部の直流電流エネルギー源により前記バッテリー（３）の充電が行われない場合は、３つ全ての前記スイッチ（Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３）が開かれ、

- 前記バッテリー（３）の定格電圧（ＵＢａｔ）に対応する直流電圧（ＵＤＣ）を供給する車両外部の直流電流エネルギー源により前記バッテリー（３）を充電する場合は、前記第１のスイッチ（Ｓ１）及び前記第２のスイッチ（Ｓ２）が閉じられ、且つ前記第３のスイッチ（Ｓ３）が開かれ、

- 前記バッテリー（３）の前記定格電圧（ＵＢａｔ）よりも低い直流電圧（ＵＤＣ）を供給する車両外部の直流電流エネルギー源により前記バッテリー（３）を充電する場合は、３つ全ての前記スイッチ（Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３）が閉じられることを特徴とする、前記方法。

10

【請求項２】

前記電気駆動システム（１）において、直列に接続されている２つの中間回路コンデンサＣ１、Ｃ２が設けられていることを特徴とする、請求項１記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項１の上位概念に記載の、車両用の電気駆動システムを動作させるための方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

20

特許文献１に記載されているような従来技術からは、車両用の電気駆動システム及び当該駆動システムを動作させるための方法が公知である。電気駆動システムは、少なくとも１つの三相電気機械と、三相電気機械に電気エネルギーを供給するためのバッテリーを含む。三相電気機械は、インバータを介してバッテリーに電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、三相電気機械の中性点は、電気駆動システムの直流電流充電端子の正極端子に電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、またバッテリーの負極は、電気駆動システムの直流電流充電端子の負極端子に電氣的に接続可能であるか、又は接続されている。

更に、特許文献２からは、インダクタ及びトラクションインバータを含み、電気駆動モータを備えるように設計されている自動車のバッテリーを充電するための充電装置が公知である。トラクションインバータは、自動車の駆動モードにおいて、バッテリーの直流電圧を電気駆動モータのために変換し、その際、インダクタは、トラクションインバータと共に、バッテリーの充電動作のために昇圧コンバータとして用いられる。更に、スイッチユニットが充電装置内に設けられており、それによって、充電動作時に、充電源が直接的に、又は昇圧コンバータを介してバッテリーに結線される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【文献】ＤＥ１０２０１８０００４８８Ａ１

【文献】ＤＥ１０２０１８１２４７８９Ａ１

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

本発明が基礎とする課題は、従来技術に対して改善された、車両用の電気駆動システムを動作させるための方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

この課題は、本発明によれば、請求項１の特徴を備えた、車両用の電気駆動システムを動作させるための方法によって解決される。

【０００６】

本発明の有利な実施形態は、従属請求項の対象である。

50

【 0 0 0 7 】

車両用の電気駆動システムは、少なくとも1つの三相電気機械と、三相電気機械に電気エネルギーを供給するためのバッテリーと、インバータとを有し、インバータを介して、三相電気機械は、バッテリーに電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、三相電気機械の中性点が、電気駆動システムの直流電流充電端子の正極端子に電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、バッテリーの負電位ラインが、電気駆動システムの直流電流充電端子の負極端子に電氣的に接続可能であるか、又は接続されている。

【 0 0 0 8 】

三相電気機械の中性点は、第1のスイッチを介して、電気駆動システムの直流電流充電端子の正極端子に電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、バッテリーの負電位ラインは、第2のスイッチを介して、電気駆動システムの直流電流充電端子の負極端子に電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、また電気駆動システムの直流電流充電端子の正極端子は、第3のスイッチを介して、中間回路コンデンサのタップに電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、更には正電位ラインに電氣的に接続可能であるか、又は接続されている。

10

【 0 0 0 9 】

電気駆動システムを動作させるための本発明による方法において、車両外部の直流電流エネルギー源によりバッテリーの充電を行わない場合は、3つ全てのスイッチが開かれ、バッテリーの定格電圧に対応する直流電圧を供給する車両外部の直流電流エネルギー源によりバッテリーを充電する場合は、第1のスイッチ及び第2のスイッチが閉じられ、且つ第3のスイッチが開かれ、またバッテリーの定格電圧よりも低い直流電圧を供給する車両外部の直流電流エネルギー源によりバッテリーを充電する場合は、3つ全てのスイッチが閉じられる。

20

【 0 0 1 0 】

上述の解決手段によって、三相電気機械のインダクタを介したバッテリーの充電が実現され、この場合、例えば800Vのバッテリーの定格電圧に対応する直流電圧を供給する車両外部の直流エネルギー源においてバッテリーを充電することも、例えば800Vのバッテリーの定格電圧よりも低い直流電圧、例えば400Vの直流電圧しか供給しない車両外部の直流エネルギー源においてバッテリーを充電することも実現される。ここで、この解決手段については最小限の手間しか必要とされないので、この解決手段はコスト効率よく実現される。

【 0 0 1 1 】

30

バッテリーの定格電圧に対応する直流電圧を供給する車両外部の直流電流エネルギー源においてバッテリーを充電するために、上述のように、第1のスイッチ及び第2のスイッチが閉じられ、且つ第3のスイッチが開かれる。閉じられた第1のスイッチを介して、中性点が、直流電流充電端子の正極端子に電氣的に接続されており、従って、この正極端子に車両外部の直流電流エネルギー源が接続されている場合、車両外部の直流電流エネルギー源の正極に電氣的に接続されている。閉じられた第2のスイッチを介して、負電位ラインが、直流電流充電端子の負極端子に電氣的に接続されており、従って、この負極端子に車両外部の直流電流エネルギー源が接続されている場合、車両外部の直流電流エネルギー源の負極に電氣的に接続されている。従って、バッテリーの定格電圧に対応する直流電圧を供給する車両外部の直流電流エネルギー源が直流電流充電端子に接続されている場合、中性点及び負電位ラインが、この車両外部の直流電流エネルギー源に電氣的に接続されている。更に、インバータの一方の領域、特に上側の領域の全てのトランジスタが永続的にオン状態にされ、それによって、バッテリーは、車両外部の直流電流エネルギー源に直接的に電氣的に接続される。それによって、バッテリーは、車両外部の直流電流エネルギー源から供給される、そのバッテリーの定格電圧に対応する直流電圧によって充電される。

40

【 0 0 1 2 】

バッテリーの定格電圧よりも低い直流電圧、例えば400Vの直流電圧しか供給しない車両外部の直流電流エネルギー源においてバッテリーを充電するために、上述のように、3つ全てのスイッチが閉じられる。従って、中性点並びに負電位ラインは、直流電流充電端子に電氣的に接続されており、従って直流電流充電端子に車両外部の直流電流エネルギー源が接

50

続されている場合には、その車両外部の直流電流エネルギー源に電氣的に接続されている。インバータの全てのトランジスタは、パルス幅変調動作し、また三相電氣機械のインダクタと組み合わせられて、昇圧コンバータを形成し、それによって、車両外部の直流電流エネルギー源から供給される低い直流電圧がバッテリーの電圧レベルまで、即ち例えば 800V のバッテリーの定格電圧まで昇圧される。択一的に、インバータの他方の領域、ここでは下側の領域のトランジスタのみをクロック制御することもでき、それによって、電流は、インバータの上側の領域のトランジスタを介しては流れずに、インバータの上側の領域のフライホイールダイオードを介して流れる。付加的に、中間回路コンデンサは、上述したように、有利には 2 つの部分をも有するように形成されている。この配置構成によって、コンデンサの midpoint を、車両外部の直流電流エネルギー源から供給される直流電圧の入力部に並列に接続でき、それによって直流電圧が安定する。従って、充電動作のための別個の入力コンデンサは必要ない。

10

【0013】

1 つの可能な実施形態では、電氣的に直列に接続されている 2 つの中間回路コンデンサが設けられている。

【0014】

以下では、本発明の実施例を、図面に基づき詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】第 1 の回路状態にある車両用の電氣駆動システムの概略図を示す。

20

【図 2】第 2 の回路状態にある電氣駆動システムを概略的に示す。

【図 3】第 3 の回路状態にある電氣駆動システムを概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0016】

いずれの図においても、相互に対応する部分には、同一の参照符号を付している。

【0017】

図 1 から図 3 は、3 つの異なる回路状態にある車両用の電氣駆動システム 1 の概略図を示す。

【0018】

電氣駆動システム 1 は、三相電氣機械 2 と、三相電氣機械 2 に電氣エネルギーを供給するためのバッテリー 3 と、インバータ 4 とを有し、インバータ 4 を介して、三相電氣機械 2 は、バッテリー 3 に電氣的に接続可能であるか、又は図 1 から図 3 に示されているように接続されている。このために、インバータ 4 は、正電位ライン 5 及び負電位ライン 6 を介して、バッテリー 3 に電氣的に接続可能であるか、又は図 1 から図 3 に示されているように接続されており、また相導体 P 1、P 2、P 3 を介して、三相電氣機械 2 に電氣的に接続可能であるか、又は接続されている。

30

【0019】

インバータ 4 は、それぞれ 2 つのトランジスタ T 1 1、T 1 2、T 2 1、T 2 2、T 3 1、T 3 2 の電氣的な直列回路と、それぞれ 2 つのフライホイールダイオード D 1 1、D 1 2、D 2 1、D 2 2、D 3 1、D 3 2 の電氣的な直列回路とを有し、それらの電氣的な直列回路は相互に電氣的に並列に接続されており、且つそれぞれが正電位ライン 5 及び負電位ライン 6 に電氣的に接続されている。相導体 P 1、P 2、P 3 はそれぞれ、三相電氣機械 2 に電氣的に接続されており、また電氣的に直列接続されているトランジスタ T 1 1、T 1 2、T 2 1、T 2 2、T 3 1、T 3 2 のペア及び電氣的に直列接続されているフライホイールダイオード D 1 1、D 1 2、D 2 1、D 2 2、D 3 1、D 3 2 のペアそれぞれの間の接続ラインに電氣的に接続されている。相導体 P 1、P 2、P 3 のこれらの接続点の一方の側に配置されているトランジスタ T 1 1、T 2 1、T 3 1 及びフライホイールダイオード D 1 1、D 2 1、D 3 1 が、1 つのインバータ領域、ここでは上側のインバータ領域 OB を形成し、相導体 P 1、P 2、P 3 のこれらの接続点の他方の側に配置されているトランジスタ T 1 2、T 2 2、T 3 2 及びフライホイールダイオード D 1 2、D 2 2、

40

50

D 3 2 が、1つのインバータ領域、ここでは下側のインバータ領域 U B を形成する。フライホイールダイオード D 1 1、D 1 2、D 2 1、D 2 2、D 3 1、D 3 2 の導通方向は、それぞれ正電位ライン 5 の方向に向けられている。

【0020】

正電位ライン 5 及び負電位ライン 6 は、更に、電氣的に直列に接続されている 2 つの中間回路コンデンサ C 1、C 2 に電氣的に接続されており、これら 2 つの中間回路コンデンサ C 1、C 2 は、インバータ 4 に電氣的に並列に接続されている。即ち、ここで説明する解決手段は、2 つの中間回路コンデンサ C 1、C 2 に分けられた中間回路コンデンサを含む。

【0021】

三相電気機械 2 の中性点 7 は、特にコンタクタとして形成されている第 1 のスイッチ S 1 を介して、第 1 のスイッチ S 1 が開いているか、又は閉じているかに応じて、電気駆動システム 1 の直流電流充電端子の正極端子 8 に電氣的に接続可能であるか、又は接続されている。

【0022】

負電位ライン 6 は、特にコンタクタとして形成されている第 2 のスイッチ S 2 を介して、第 2 のスイッチ S 2 が開いているか、又は閉じているかに応じて、電気駆動システム 1 の直流電流充電端子の負極端子 9 に電氣的に接続可能であるか、又は接続されている。

【0023】

更に、電気駆動システム 1 の直流電流充電端子の正極端子 8 は、特にコンタクタとして形成されている第 3 のスイッチ S 3 を介して、第 3 のスイッチ S 3 が開いているか、又は閉じているかに応じて、2 つの中間回路コンデンサ C 1、C 2 の接続ラインに電氣的に接続可能であるか、又は接続されており、従って、第 3 のスイッチ S 3 が閉じられた状態では、2 つの中間回路コンデンサ C 1、C 2 の内の一方を介して、ここでは、第 1 の中間回路コンデンサ C 1 を介して、正電位ライン 5 に電氣的に接続されている。

【0024】

上述の解決手段によって、三相電気機械 2 のインダクタ L 1、L 2、L 3 を介したバッテリー 3 の充電が実現され、この場合、図 2 に示されているように、例えば 800 V のバッテリー 3 の定格電圧 U B a t に対応する直流電圧 U D C を供給する車両外部の直流電流エネルギー源においてバッテリー 3 を充電することも、図 3 に示されているように、バッテリー 3 の定格電圧 U B a t よりも低い直流電圧 U D C を供給する車両外部の直流電流エネルギー源においてバッテリー 3 を充電することも実現される。ここで、この解決手段については最小限の手間しか必要とされないので、この解決手段はコスト効率よく実現される。

【0025】

図 1 において、3 つのスイッチ S 1、S 2、S 3 はいずれも開かれている。この回路状態は、有利には、車両外部の直流電流エネルギー源において充電を行わない場合、又はまだ行わない場合に常に提供される。スイッチ S 1、S 2、S 3 が開かれていることによって、直流電流充電端子の正極端子 8 も負極端子 9 も、電気駆動システム 1 の他の部分、特にバッテリー 3、インバータ 4 及び三相電気機械 2 から電氣的に分離されているので、直流電流充電端子を介して、健康を害するおそれのあるバッテリー 3 の高い定格電圧 U B a t に人間が触れる危険は生じない。例えば直流電流充電端子が既に車両外部の直流電流エネルギー源に電氣的に接続されているといった理由で、直流電流充電端子に既に直流電圧 U D C が印加されているとしても、スイッチ S 1、S 2、S 3 が開かれている場合は、車両外部の直流電流エネルギー源を用いたバッテリー 3 の充電は未だ行われない。

【0026】

この回路状態は、車両の走行動作に対しても提供される。走行動作中、三相電気機械 2 には、インバータ 4 を介してバッテリー 3 から電気エネルギーが供給される。

【0027】

図 2 においては、第 1 のスイッチ S 1 及び第 2 のスイッチ S 2 が閉じられており、第 3 のスイッチ S 3 が開かれている。この回路状態は、例えば 800 V のバッテリー 3 の定格電

10

20

30

40

50

圧 U_{Bat} に対応する直流電圧 U_{DC} を供給する車両外部の直流電流エネルギー源において、バッテリー 3 を充電するために提供される。閉じられた第 1 のスイッチ S_1 を介して、中性点 7 は、直流電流充電端子の正極端子 8 に電氣的に接続されており、従って、この正極端子 8 に車両外部の直流電流エネルギー源が接続されている場合、車両外部の直流電流エネルギー源の正極に電氣的に接続されている。閉じられた第 2 のスイッチ S_2 を介して、負電位ライン 6 は、直流電流充電端子の負極端子 9 に電氣的に接続されており、従って、この負極端子 9 に車両外部の直流電流エネルギー源が接続されている場合、車両外部の直流電流エネルギー源の負極に電氣的に接続されている。従って、例えば 800 V のバッテリー 3 の定格電圧 U_{Bat} に対応する直流電圧 U_{DC} を供給する車両外部の直流電流エネルギー源が直流電流充電端子に接続されている場合、中性点 7 及び負電位ライン 6 は、この車両外部の直流電流エネルギー源に電氣的に接続されている。更に、インバータ 4 の一方の領域、ここでは上側の領域 OB の全てのトランジスタ T_{11} 、 T_{21} 、 T_{31} が永続的にオン状態にされ、それによって、バッテリー 3 は、車両外部の直流電流エネルギー源に直接的に電氣的に接続される。それによって、バッテリー 3 は、車両外部の直流電流エネルギー源から供給される、そのバッテリー 3 の定格電圧 U_{Bat} に対応する直流電圧 U_{DC} によって充電される。

【0028】

図 3 において、3つのスイッチ S_1 、 S_2 、 S_3 はいずれも閉じられている。この回路状態は、例えば 800 V のバッテリー 3 の定格電圧 U_{Bat} よりも低い直流電圧 U_{DC} を供給する車両外部の直流電流エネルギー源においてバッテリー 3 を充電するために提供される。例えば、車両外部の直流電流エネルギー源から供給される直流電圧 U_{DC} は 400 V である。閉じられた第 1 のスイッチ S_1 を介して、中性点 7 は、直流電流充電端子の正極端子 8 に電氣的に接続されており、従って、この正極端子 8 に車両外部の直流電流エネルギー源が接続されている場合、車両外部の直流電流エネルギー源の正極に電氣的に接続されている。閉じられた第 2 のスイッチ S_2 を介して、負電位ライン 6 は、直流電流充電端子の負極端子 9 に電氣的に接続されており、従って、この負極端子 9 に車両外部の直流電流エネルギー源が接続されている場合、車両外部の直流電流エネルギー源の負極に電氣的に接続されている。付加的に、閉じられた第 3 スイッチ S_3 を介して、直流電流充電端子の正極端子 8 が、従ってこの正極端子 8 に車両外部の直流電流エネルギー源が接続されている場合には、車両外部の直流電流エネルギー源の正極が、2つの中間回路コンデンサ C_1 、 C_2 の接続ラインに電氣的に接続されており、従って、2つの中間回路コンデンサ C_1 、 C_2 の内的一方、ここでは第 1 の中間回路コンデンサ C_1 を介して、正電位ライン 5 に電氣的に接続されている。

【0029】

従って、例えば 800 V のバッテリー 3 の定格電圧 U_{Bat} よりも低い直流電圧 U_{DC} を供給する車両外部の直流電流エネルギー源に直流電流充電端子が接続されている場合、中性点 7 及び負電位ライン 6 は、この車両外部の直流電流エネルギー源に電氣的に接続されており、また付加的に、2つの中間回路コンデンサ C_1 、 C_2 の接続ライン、及び従って2つの中間回路コンデンサ C_1 、 C_2 の一方を介して、ここでは第 1 の中間回路コンデンサ C_1 を介して、正電位ライン 5 がこの車両外部の直流電流エネルギー源に電氣的に接続されている。インバータ 4 の全てのトランジスタ T_{11} 、 T_{12} 、 T_{21} 、 T_{22} 、 T_{31} 、 T_{32} はパルス幅変調動作し、また三相電気機械 2 のインダクタ L_1 、 L_2 、 L_3 と組み合わせられて、昇圧コンバータを形成し、それによって、車両外部の直流電流エネルギー源から供給される低い直流電圧 U_{DC} がバッテリー 3 の電圧レベルまで、即ち例えば 800 V のバッテリー 3 の定格電圧 U_{Bat} まで昇圧される。択一的に、インバータ 4 の他方の領域、ここでは下側の領域 UB のトランジスタ T_{12} 、 T_{22} 、 T_{32} のみをクロック制御することもでき、それによって、電流は、インバータ 4 の上側の領域 OB のトランジスタ T_{11} 、 T_{21} 、 T_{31} を介しては流れずに、インバータ 4 の上側の領域 OB のフライホイールダイオード D_{11} 、 D_{21} 、 D_{31} を介して流れる。付加的に、中間回路コンデンサは、上述したように、2つの中間回路コンデンサ C_1 、 C_2 の形態で、2つの部分を有するように形成されている。この配置構成によって、コンデンサの中点を、車両外部の直流電流

10

20

30

40

50

エネルギー源から供給される直流電圧 U_{DC} の入力部に並列に接続でき、それによって直流電圧 U_{DC} が安定する。従って、充電動作のための別個の入力コンデンサは必要ない。

【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

1 駆動システム

2 三相機械

3 バッテリ

4 インバータ

5 正電位ライン

6 負電位ライン

10

7 中性点

8 正極端子

9 負極端子

C_1 、 C_2 中間回路コンデンサ

D_{11} 、 D_{12} 、 D_{21} 、 D_{22} 、 D_{31} 、 D_{32} フライホイールダイオード

L_1 、 L_2 、 L_3 インダクタ

O_B 、 U_B インバータ領域

P_1 、 P_2 、 P_3 相導体

S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 スイッチ

T_{11} 、 T_{12} 、 T_{21} 、 T_{22} 、 T_{31} 、 T_{32} トランジスタ

20

U_{Bat} バッテリの定格電圧

U_{DC} 直流電流エネルギー源の直流電圧

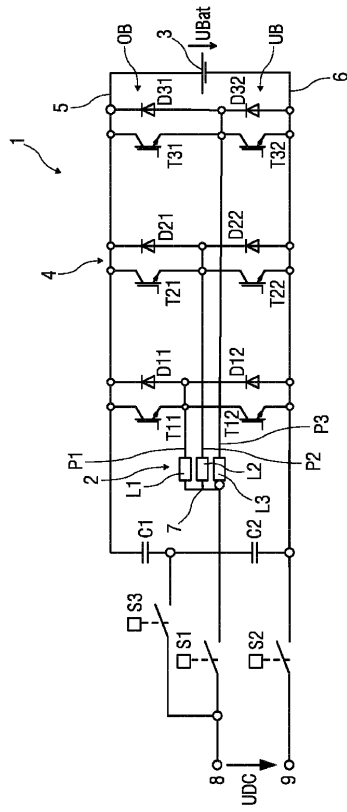
30

40

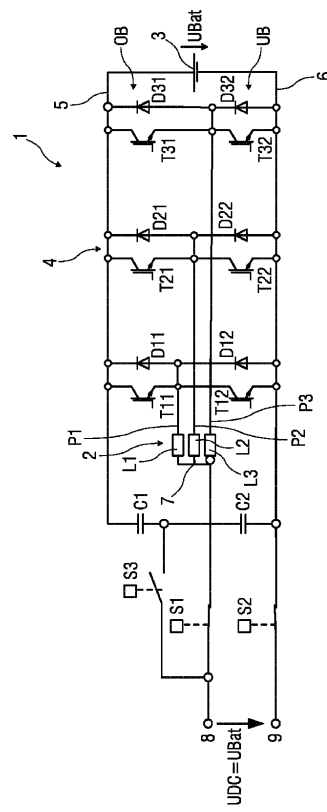
50

【 図面 】

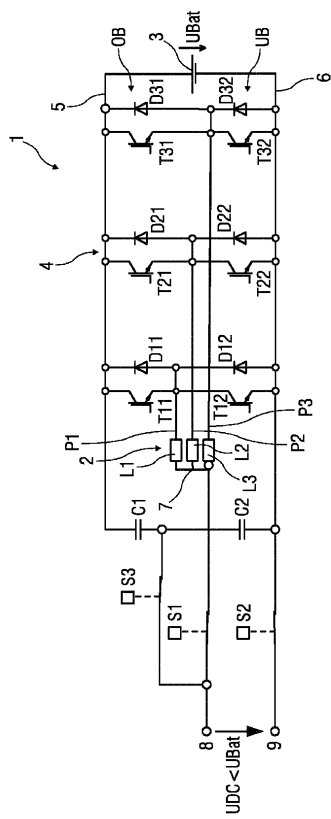
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 モリッツ・ハウスマン
ドイツ連邦共和国 7 2 6 2 2 ニュルティンゲン パウル・ゲルハルト・シュトラッセ 6
- (72)発明者 イェルク・ヴァイゴルト
ドイツ連邦共和国 7 0 3 2 7 シュトゥットガルト ヘーベルクシュトラッセ 5 3
- (72)発明者 マクシミリアン・ヘップ
ドイツ連邦共和国 7 0 1 7 8 シュトゥットガルト ラインスブルクシュトラッセ 5 2
- 審査官 滝谷 亮一
- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 2 0 / 0 3 6 1 3 2 3 (U S , A 1)
米国特許第 1 0 5 0 5 4 5 5 (U S , B 1)
中国特許出願公開第 1 1 3 0 0 2 3 2 7 (C N , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 0 2 3 1 3 6 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 J 7 / 0 0
B 6 0 L 5 3 / 2 0
H 0 2 J 7 / 1 0