

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第4区分

【発行日】平成21年12月17日(2009.12.17)

【公開番号】特開2008-141872(P2008-141872A)

【公開日】平成20年6月19日(2008.6.19)

【年通号数】公開・登録公報2008-024

【出願番号】特願2006-325694(P2006-325694)

【国際特許分類】

H 02 M 3/155 (2006.01)

B 60 L 11/18 (2006.01)

H 01 M 8/00 (2006.01)

H 01 M 8/04 (2006.01)

【F I】

H 02 M 3/155 H

H 02 M 3/155 V

B 60 L 11/18 G

H 01 M 8/00 Z

H 01 M 8/04 P

【手続補正書】

【提出日】平成21年10月28日(2009.10.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも2つの入出力部を備え、予め設定した動作モードに従ったスイッチのスイッチングにより、複数のインダクタ及び複数のキャパシタを選択して機能させることで、昇圧、降圧、導通のいずれかの動作を行う電力変換回路を複数備えた多入出力電力変換器であって、

前記キャパシタは、直列に接続された第一のキャパシタ(C1)と第二のキャパシタ(C2)とにより構成され、

前記複数の電力変換回路は、直列に接続された前記第一のキャパシタ及び前記第二のキャパシタを共有している

ことを特徴とする多入出力電力変換器。

【請求項2】

前記電力変換回路の少なくとも1つは昇降圧回路であり、

前記入出力部が第一入出力部と第二入出力部とを有し、

前記スイッチが、

前記第一入出力部の正極側を、前記第一キャパシタの正極側及び前記第二入出力部の正極側に接続する第一スイッチと、

前記第一入出力部の正極側を、前記第一キャパシタの負極側及び前記第二キャパシタの正極側に接続する第二スイッチと、

前記第一入出力部の負極側を、前記第一キャパシタの負極側及び前記第二キャパシタの正極側に接続する第三スイッチと、

前記第一入出力部の負極側を、前記第二キャパシタの負極側及び前記第二入出力部の負極側に接続する第四スイッチとを有することを特徴とする請求項1に記載の多入出力電力

変換器。

【請求項3】

前記電力変換回路の少なくとも1つは昇圧回路であり、  
前記入出力部が第一入出力部と第二入出力部とを有し、  
前記スイッチが、  
前記第一入出力部の正極側を、前記第一キャパシタの負極側及び前記第二キャパシタの正極側に接続する第一スイッチと、  
前記第一入出力部の負極側を、前記第一キャパシタの負極側及び前記第二キャパシタの正極側に接続する第二スイッチとを有することを特徴とする請求項1に記載の多出入力電力変換器。

【請求項4】

前記電力変換回路の少なくとも1つは降圧回路であり、  
前記入出力部が第一入出力部と第二入出力部とを有し、  
前記スイッチが、  
前記第一入出力部の正極側を、前記第一キャパシタの正極側及び前記第二入出力部の正極側に接続する第一スイッチと、  
前記第一入出力部の負極側を、前記第二キャパシタの負極側及び前記第二キャパシタの負極側に接続する第二スイッチとを有することを特徴とする請求項1に記載の多出入力電力変換器。

【請求項5】

前記キャパシタに並列に直接接続された入出力部を有することを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の多出入力電力変換器。

【請求項6】

昇圧動作、降圧動作を行う際に動作の制御を行う制御部を備え、  
この制御部は、各電力変換回路の動作タイミングをずらしてを行うことを特徴とする請求項1に記載の多出入力電力変換器。

【請求項7】

請求項5又は請求項6に記載の多出入力電力変換器を搭載し、電動機を備えた燃料電池車であって、

前記電動機は、前記キャパシタに並列に直接接続された入出力部につながれることを特徴とする燃料電池車。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

前記課題を解決するため、請求項1に記載の多出入力電力変換器は、少なくとも2つの入出力部を備え、予め設定した動作モードに従ったスイッチのスイッチングにより、複数のインダクタ及び複数のキャパシタを選択して機能させることで、昇圧、降圧、導通のいずれかの動作を行う電力変換回路を複数備えた多出入力電力変換器であって、前記キャパシタは、直列に接続された第一のキャパシタ(C1)と第二のキャパシタ(C2)により構成され、前記複数の電力変換回路は、直列に接続された前記第一のキャパシタ及び前記第二のキャパシタを共有していることを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

請求項 2 に記載の多出入力電力変換器は、請求項 1 に記載の多出入力電力変換器において、前記電力変換回路の少なくとも 1 つが昇圧回路であり、前記入出力部が第一入出力部と第二入出力部とを有し、前記スイッチが、前記第一入出力部の正極側を、前記第一キャパシタの正極側及び前記第二入出力部の正極側に接続する第一スイッチと、前記第一入出力部の正極側を、前記第一キャパシタの負極側及び前記第二キャパシタの正極側に接続する第二スイッチと、前記第一入出力部の負極側を、前記第一キャパシタの負極側及び前記第二キャパシタの正極側に接続する第三スイッチと、前記第一入出力部の負極側を、前記第二キャパシタの負極側及び前記第二入出力部の負極側に接続する第四スイッチとを有することを特徴とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

請求項 3 に記載の多出入力電力変換器は、請求項 1 に記載の多出入力電力変換器において、前記電力変換回路の少なくとも 1 つが昇圧回路であり、前記入出力部が第一入出力部と第二入出力部とを有し、前記スイッチが、前記第一入出力部の正極側を、前記第一キャパシタの負極側及び前記第二キャパシタの正極側に接続する第一スイッチと、前記第一入出力部の負極側を、前記第一キャパシタの負極側及び前記第二キャパシタの正極側に接続する第二スイッチとを有することを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

請求項 4 に記載の多出入力電力変換器は、請求項 1 に記載の多出入力電力変換器において、前記電力変換回路の少なくとも 1 つが降圧回路であり、前記入出力部が第一入出力部と第二入出力部とを有し、前記スイッチが、前記第一入出力部の正極側を、前記第一キャパシタの正極側及び前記第二入出力部の正極側に接続する第一スイッチと、前記第一入出力部の負極側を、前記第二キャパシタの負極側及び前記第二キャパシタの負極側に接続する第二スイッチとを有することを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0062

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0062】

また、ゲート電圧波形の  $t_2 \sim t_3$ 、 $t_6 \sim t_7$  は、IGBT 部 7c のスイッチ G5 のみがオンの期間である。さらに、ゲート電圧波形の  $t_4 \sim t_5$ 、 $t_8 \sim t_9$  は、IGBT 部 7d のスイッチ G8 のみがオンの期間である。このように、IGBT 部 7c のスイッチ G5 及び IGBT 部 7d のスイッチ G8 が交互にオンオフされる間に、同時オン期間が介在するように、制御部 11 (図 1 参照) がゲート電圧を制御する。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

そして、ゲート電圧波形の  $t_4 \sim t_5$ 、 $t_8 \sim t_9$  は、IGBT部7dのスイッチG8のみがオンの期間（IGBT部7cのスイッチG5はオフ、コンデンサC2の放出期間）では、IGBT部7cのフライホイールダイオードD6が導通状態となって、コイルL2に蓄積されていた磁気エネルギーの放出電流（図6、I7）がコンデンサ5cを充電とともに、バッテリ6を充電する。また、コイルL2の磁気エネルギーの放出時にコイルL2の両端には電圧が発生し、この電圧により、バッテリ電圧とコンデンサC2との電圧差を補い、電流を流し続けることができる。

## 【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0068】

図8は、IGBT部7aのスイッチG2、IGBT部7bのスイッチG3、IGBT7cのスイッチG5、IGBT7dのスイッチG8のゲート電圧波形と、昇降圧DC-DCコンバータAのC2充電電流、L1放出電流、C1充電電流の波形と、昇降圧DC-DCコンバータBのC1、C2充電電流、C1放出電流、C2放出電流の波形とを示した図である。

## 【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0070】

図8に示したように、IGBT部7aのスイッチG2のゲート電圧波形の一周期は  $t_2$  から  $t_{10}$  までであり、IGBT部7bのスイッチG3のゲート電圧波形の一周期は  $t_6$  から  $t_{14}$  までであり、IGBT部7cのスイッチG5のゲート電圧波形の一周期は  $t_3$  から  $t_{11}$  まであり、IGBT部7dのスイッチG8のゲート電圧波形の一周期は  $t_7$  から  $t_{15}$  までである。

## 【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0073】

つまり、IGBT部7aのスイッチG2がオフからオン又はIGBT部7bのスイッチG3がオフからオンに切り替わることで、コンデンサC1とコンデンサC2とがFC4により交互に充電されると共に、この際にコイルL1に蓄積された磁気エネルギーによる放出電流もコンデンサC1とコンデンサC2とに充電されるという昇圧動作がなされ、FC4の電圧（入力電圧）がモータINV2の電圧（出力電圧）に昇圧されることになる。すなわち、IGBT部7aのスイッチG2及びIGBT部7bのスイッチG3のスイッチングを交互に行うことにより、FC4によりコンデンサC1及びコンデンサC2を交互に充電すると共に、コイルL1の開放電流によりコンデンサC1及びコンデンサC2を充電することができるので、電流の断続なく昇圧動作を行うことができる。

## 【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0074】

また、IGBT部7cのスイッチG5及びIGBT部7dのスイッチG8が同時にオンになっている期間（同時オン期間、t3～t4、t7～t8、t11～t12、t15～t16）は、昇降圧DC-DCコンバータBのコンデンサC1、コンデンサC2において、充電電流が観測され、その際、コイルL2に磁気エネルギーが蓄積し、IGBT部7cのスイッチG5がオンからオフに切り替わった場合（t8、t16）、昇降圧DC-DCコンバータBのコンデンサC2において、放出電流が観測され、IGBT部7dのスイッチG8がオンからオフに切り替わった場合（t4、t12）、昇降圧DC-DCコンバータBのコンデンサC1において、放出電流が観測される。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0080】

図9(a)に示した点線I5(C1、C2放電電流)は、IGBT部7cのスイッチG5及びIGBT部7dのスイッチG8がオンの期間(t3～t4、t7～t8、t11～t12、t15～t16)に、コンデンサC1からIGBT部7cのスイッチG5を経由して、コイルL2に磁気エネルギーを蓄積しながら、コンデンサ5c、IGBT部7dのスイッチG8を経由して、コンデンサC2に流れる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】図面

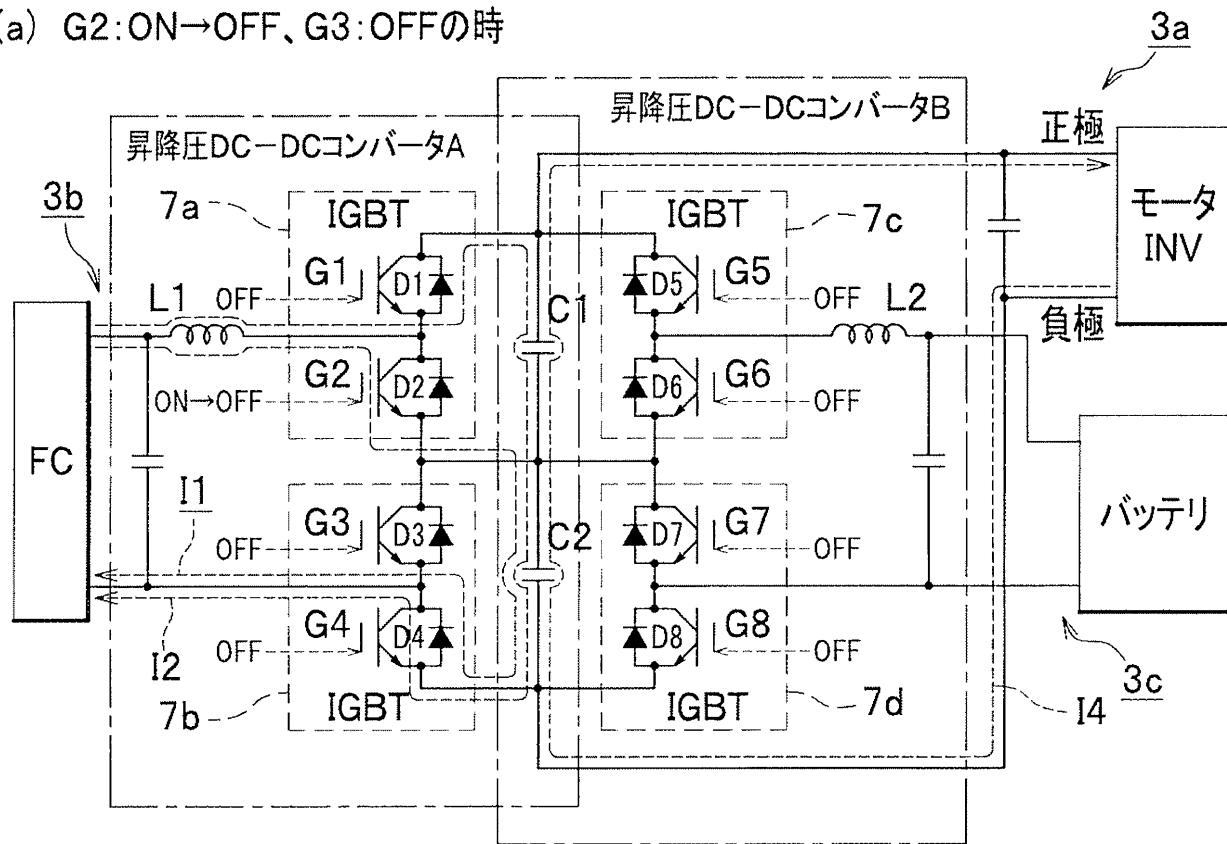
【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

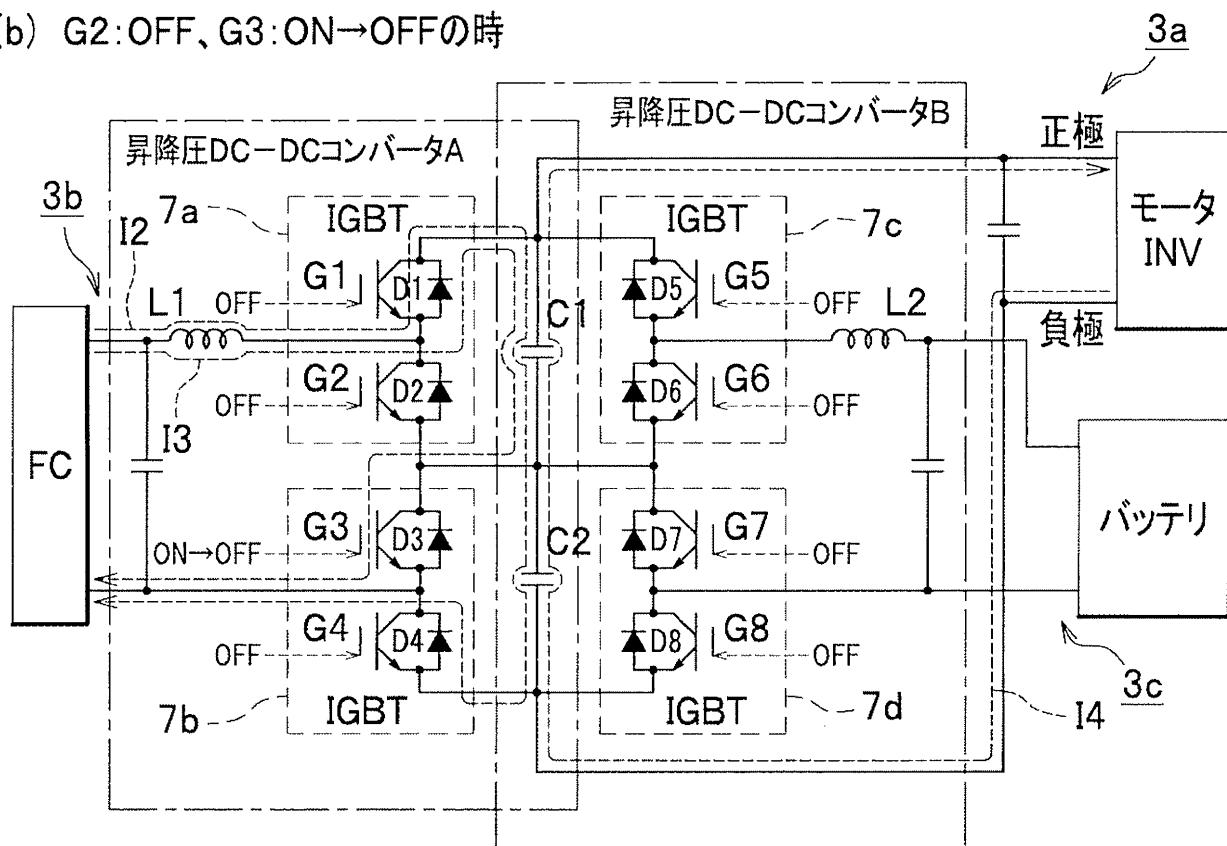
【補正の内容】

【図3】

(a) G2:ON→OFF、G3:OFFの時



(b) G2:OFF、G3:ON→OFFの時



【手続補正14】

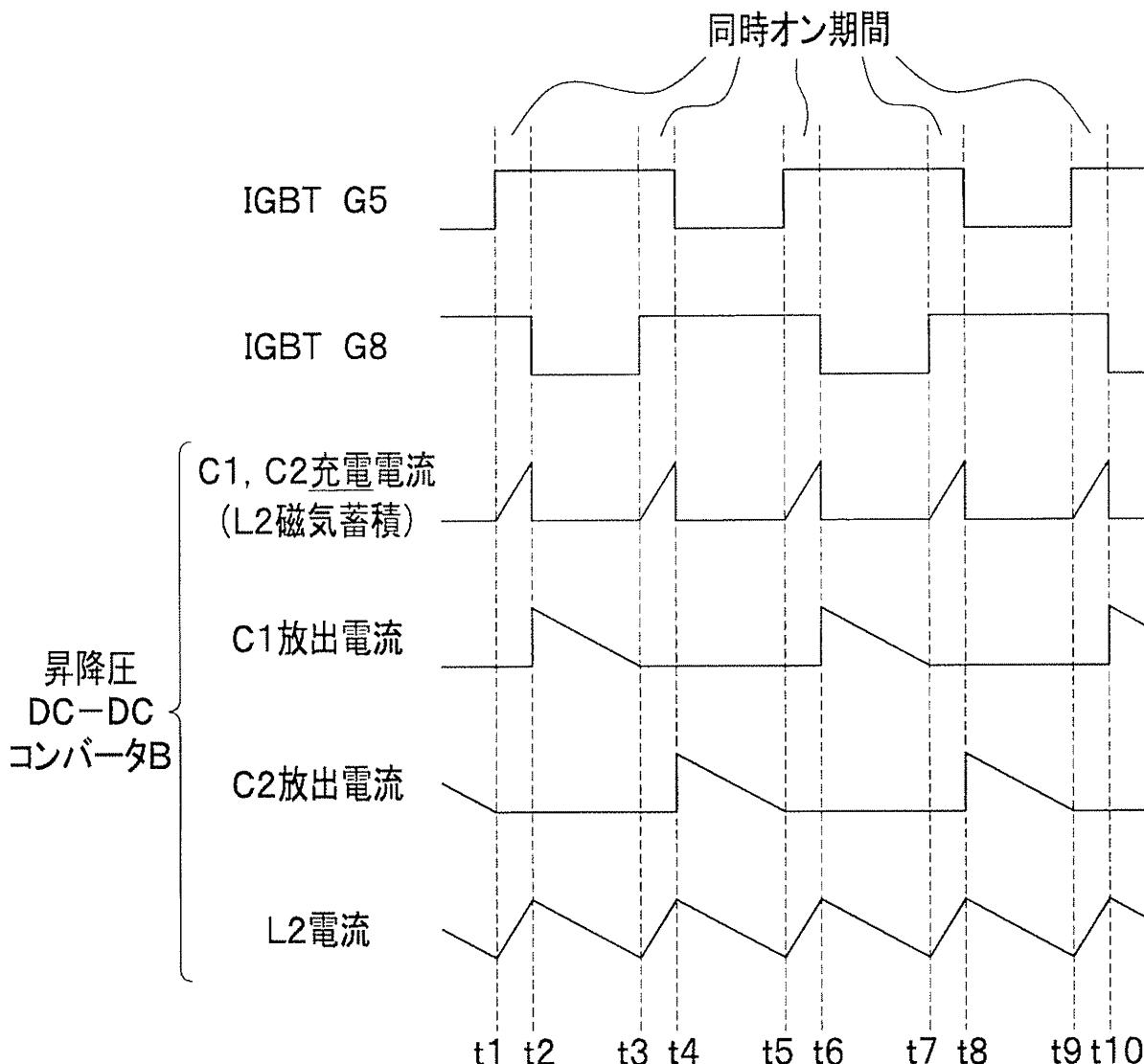
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 5】



【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】図面

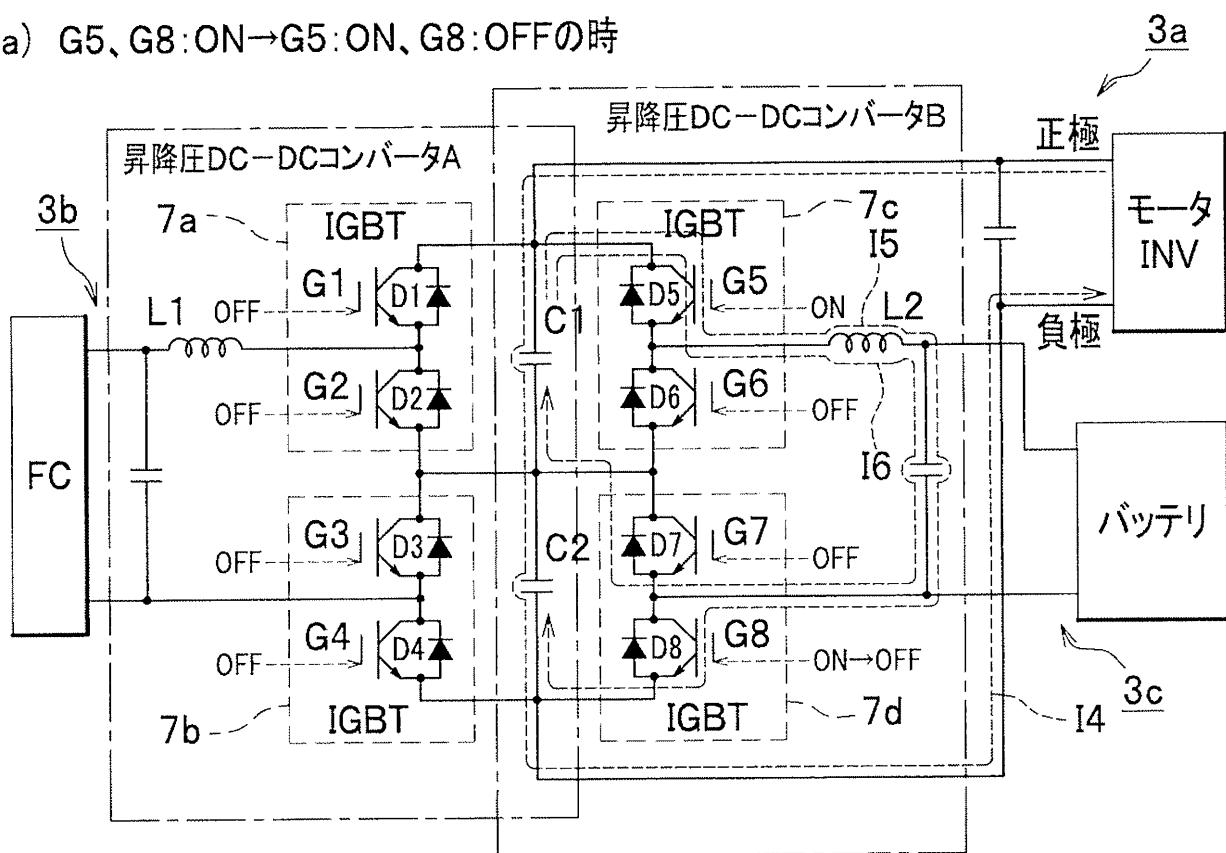
【補正対象項目名】図 6

【補正方法】変更

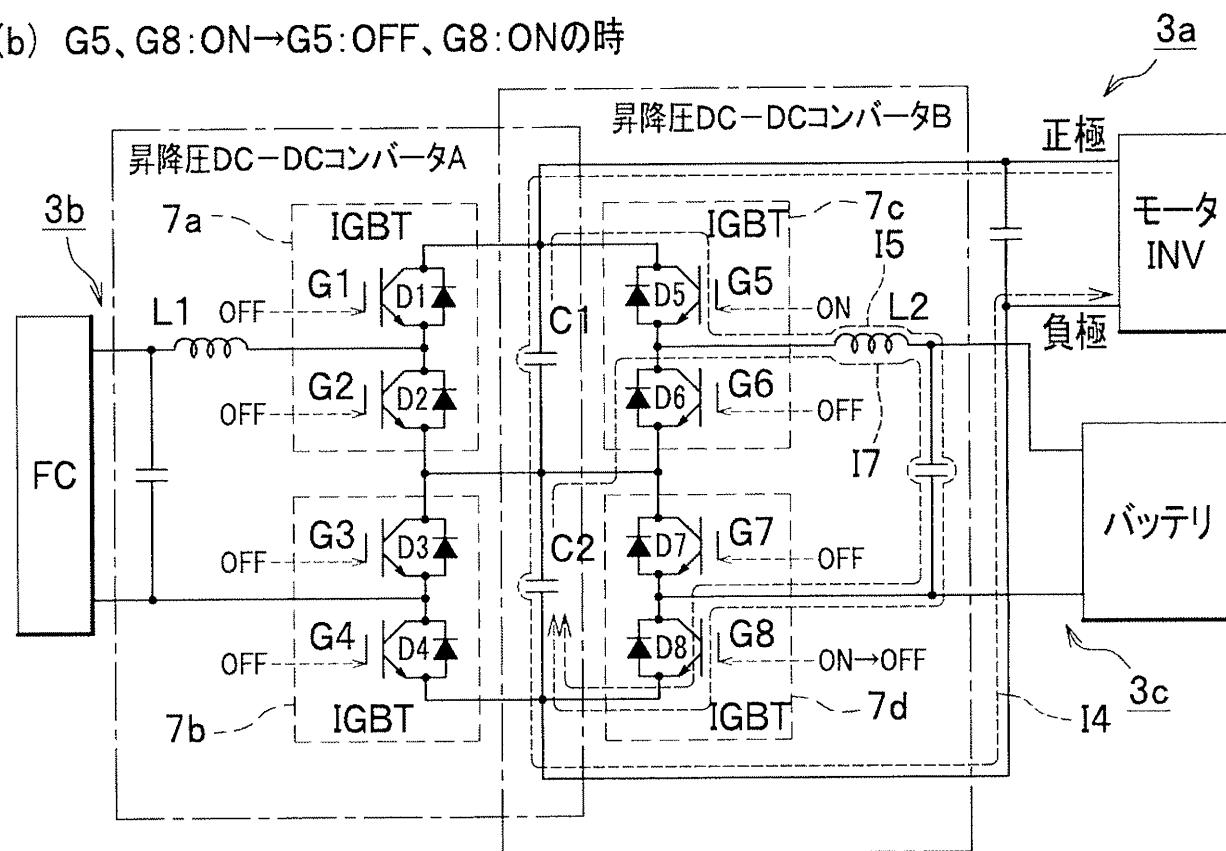
【補正の内容】

【図 6】

(a) G5、G8:ON→G5:ON、G8:OFFの時



(b) G5、G8:ON→G5:OFF、G8:ONの時



【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】図面

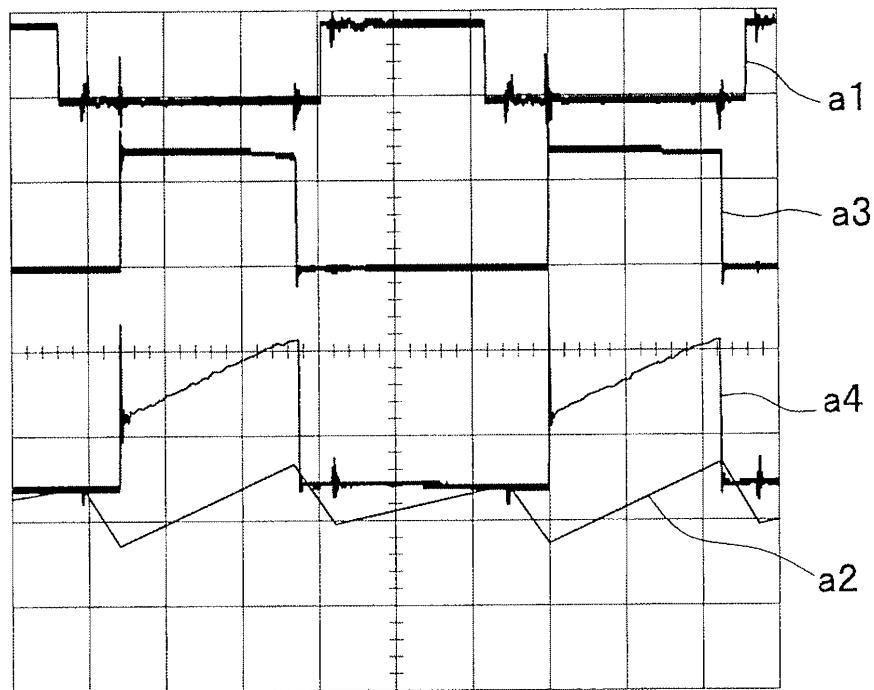
【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

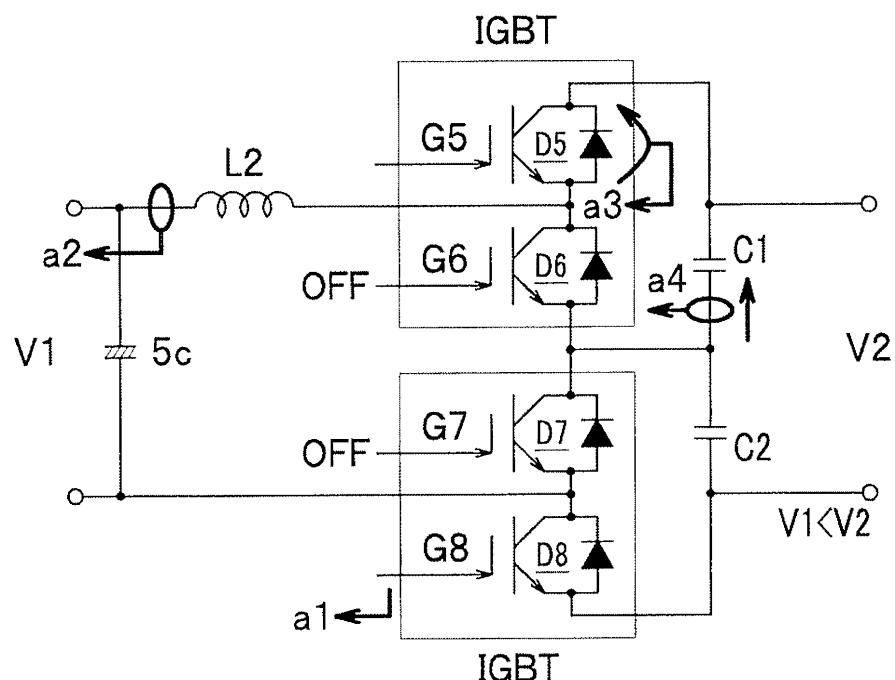
【補正の内容】

【図 7】

(a)



(b)



【手続補正 1 7】

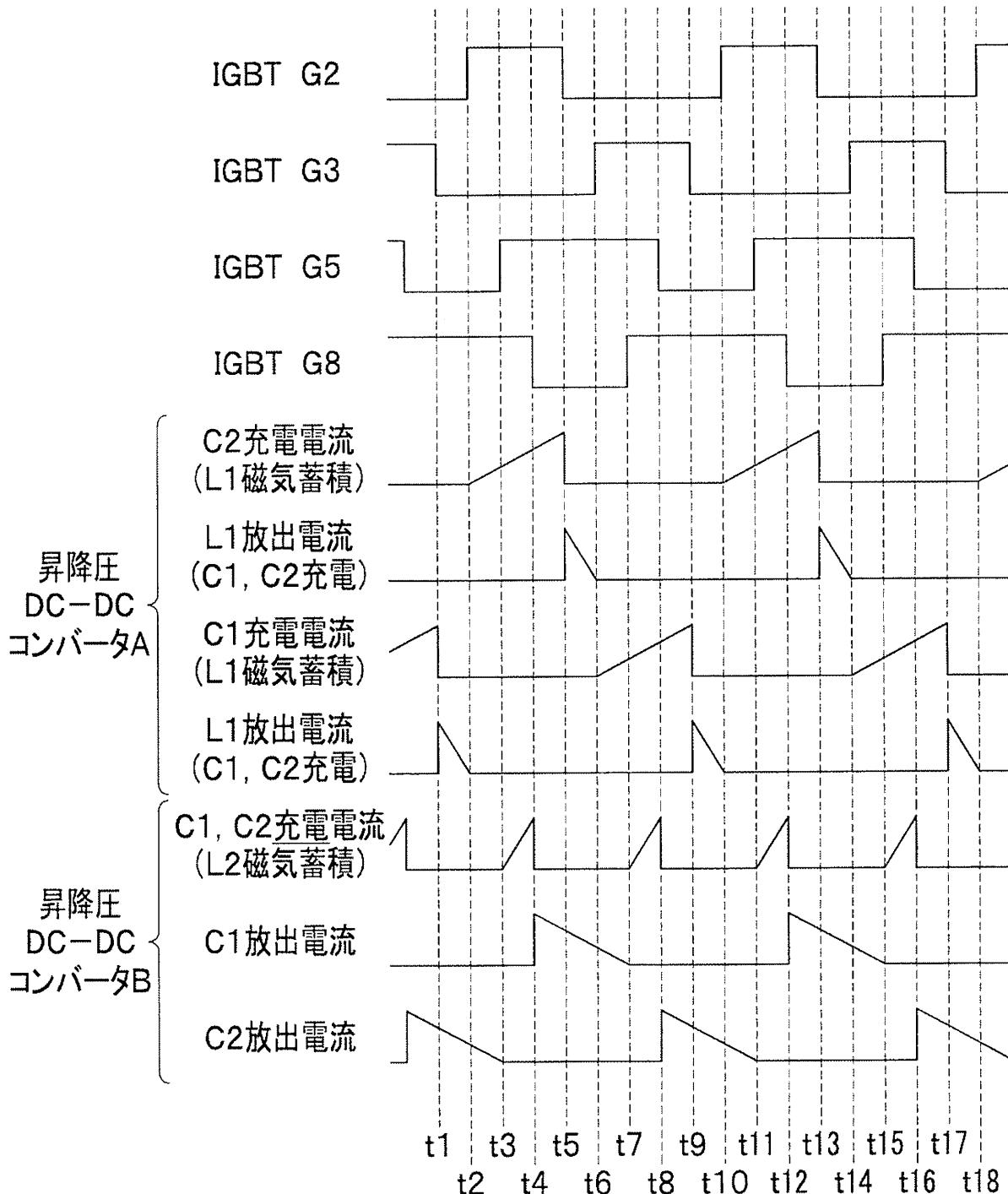
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 8】



【手続補正 1 8】

【補正対象書類名】図面

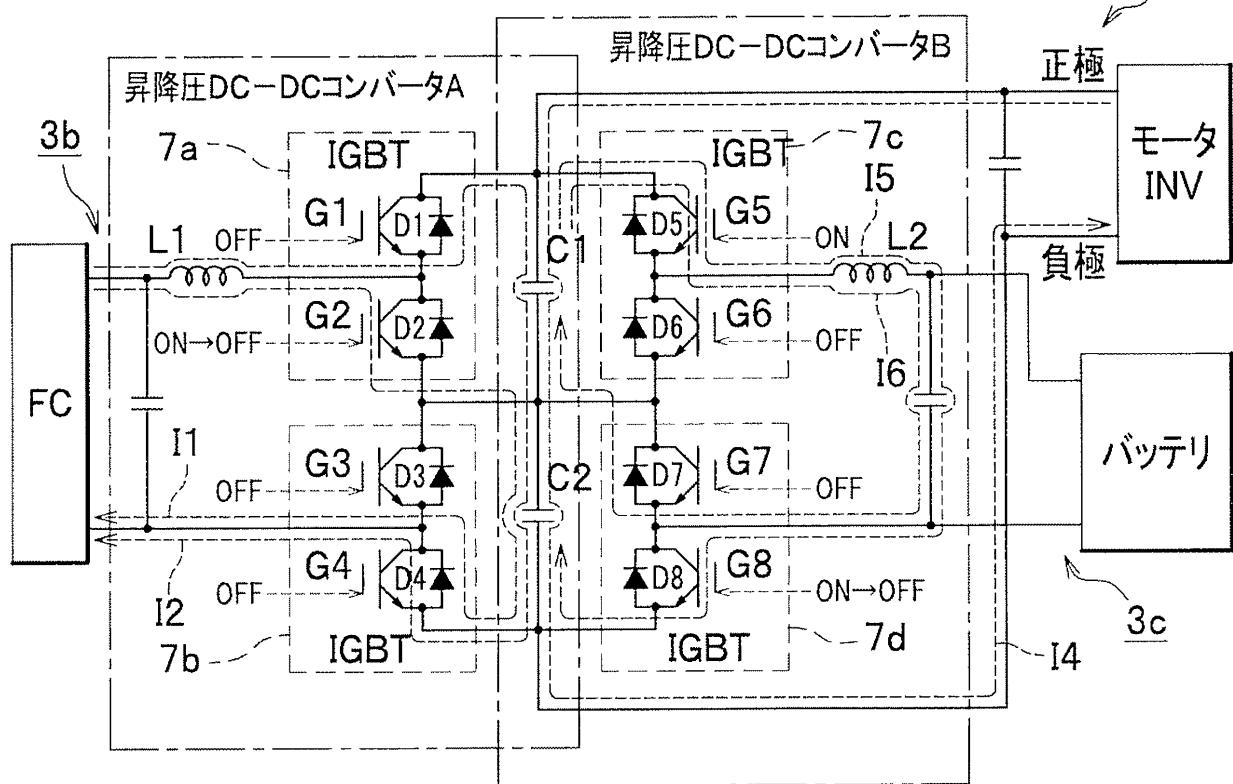
【補正対象項目名】図 9

【補正方法】変更

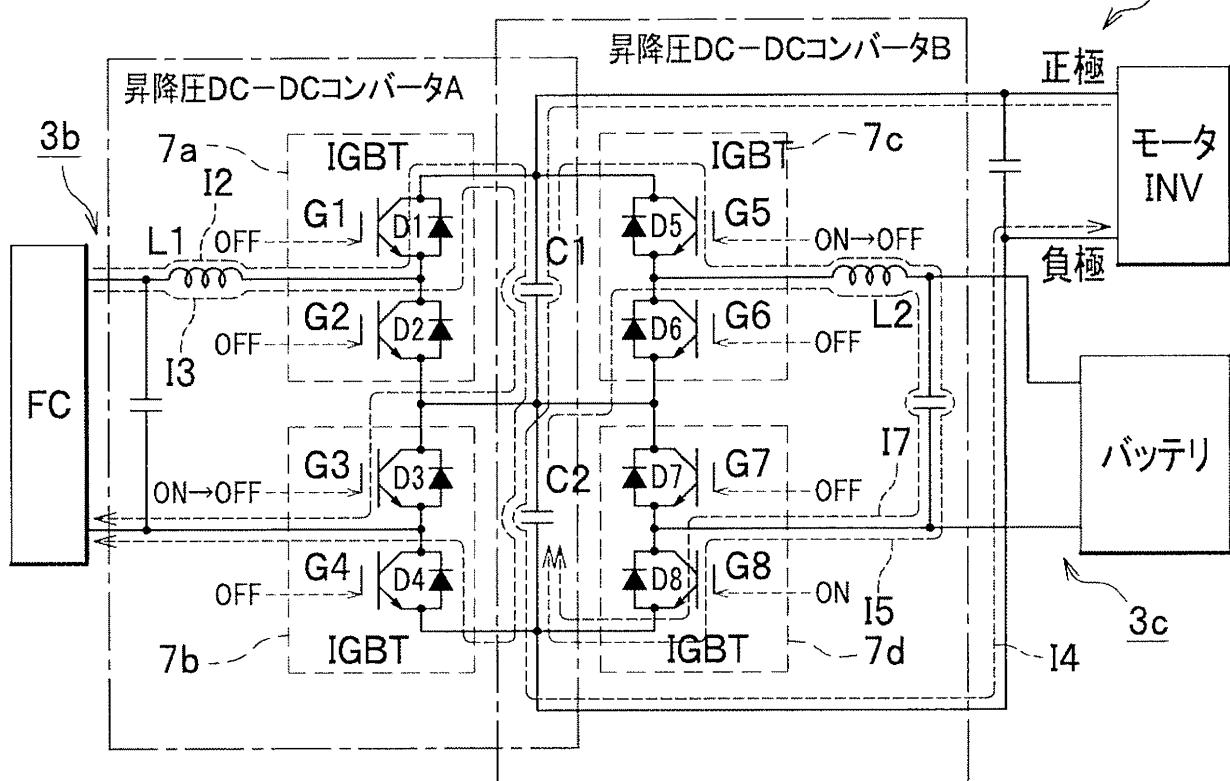
【補正の内容】

【図9】

(a) G2:ON→OFF、G3:OFF &amp; G5、G8:ON→G5:ON、G8:OFFの時 3a



(b) G2:OFF、G3:ON→OFF &amp; G5、G8:ON→G5:OFF、G8:ONの時 3a



【手続補正19】

【補正対象書類名】図面

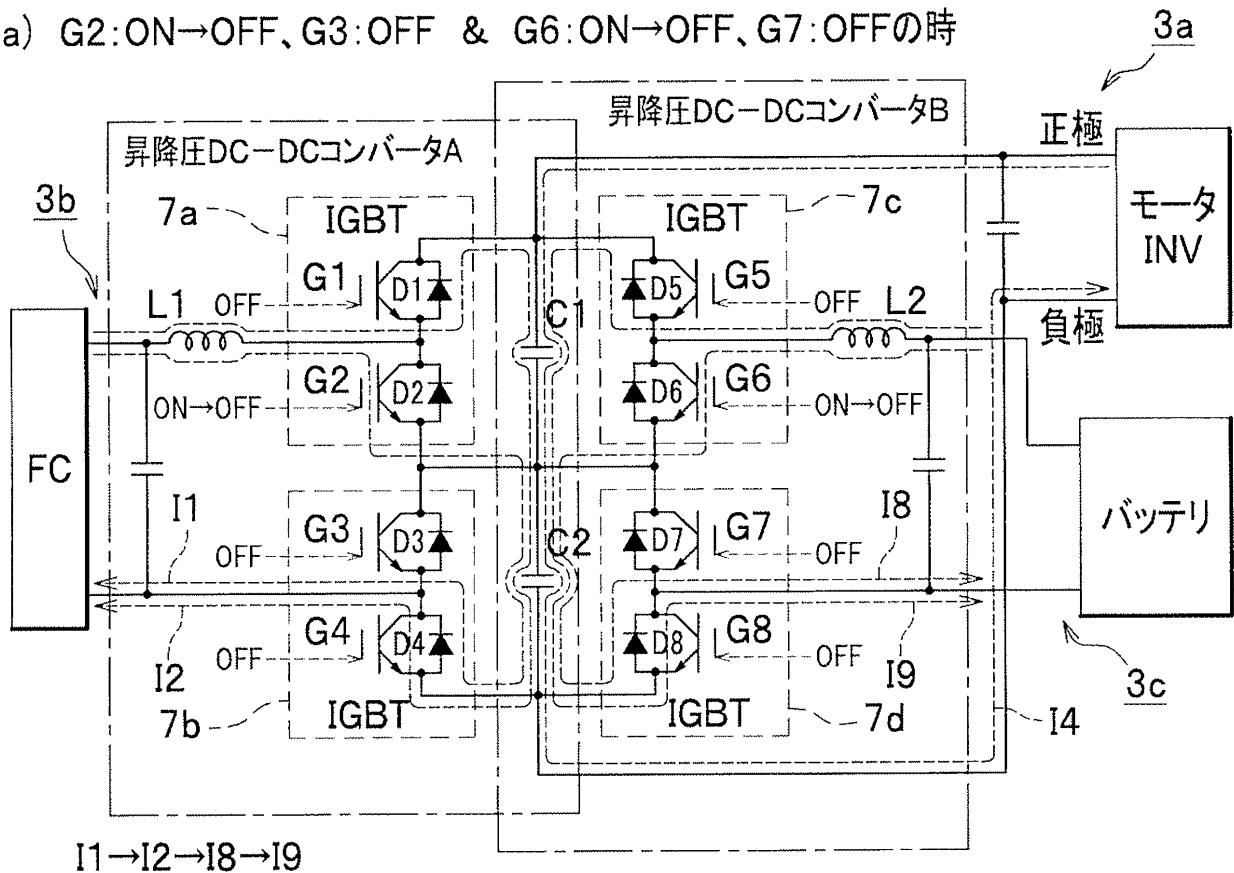
【補正対象項目名】図 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 11】

(a) G2:ON→OFF、G3:OFF &amp; G6:ON→OFF、G7:OFFの時



(b) G2:OFF、G3:ON→OFF &amp; G6:OFF、G7:ON→OFFの時

