

【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 0 2 M 3/155 (2006.01)

B 6 0 L 11/18 (2006.01)

H 0 1 M 8/00 (2006.01)

H 0 1 M 8/04 (2006.01)

【F I】

H 0 2 M 3/155 H

H 0 2 M 3/155 V

B 6 0 L 11/18 G

H 0 1 M 8/00 Z

H 0 1 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 (C 1) と第二のキャパシタ (C 2) 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 に記載の多入出力電力変換器。

【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 に記載の多入出力電力変換器。

【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入出力電力変換器。

【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行う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 7】

請求項 5 又は請求項 6 に記載の多入出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 に記載の多入出力電力変換器は、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。

【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 に記載の多入出力電力変換器は、請求項 1 に記載の多入出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。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 1】

請求項 3 に記載の多入出力電力変換器は、請求項 1 に記載の多入出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】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

請求項 4 に記載の多入出力電力変換器は、請求項 1 に記載の多入出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】0 0 6 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 2】

また、ゲート電圧波形の $t_2 \sim t_3$ 、 $t_6 \sim t_7$ は、IGBT 部 7 c のスイッチ G 5 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 7 d のスイッチ G 8 のみがオンの期間である。このように、IGBT 部 7 c のスイッチ G 5 及び IGBT 部 7 d のスイッチ G 8 が交互にオンオフされる間に、同時オン期間が存在するように、制御部 1 1 (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】0 0 6 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 6 5】

そして、ゲート電圧波形の $t_4 \sim t_5$ 、 $t_8 \sim t_9$ は、I G B T 部 7 d のスイッチ G 8 のみがオンの期間（I G B T 部 7 c のスイッチ G 5 はオフ、コンデンサ C 2 の放出期間）では、I G B T 部 7 c のフライホイールダイオード D 6 が導通状態となって、コイル L 2 に蓄積されていた磁気エネルギーの放出電流（図 6、I 7）がコンデンサ C 2 を充電するとともに、バッテリー 6 を充電する。また、コイル L 2 の磁気エネルギーの放出時にコイル L 2 の両端には電圧が発生し、この電圧により、バッテリー電圧とコンデンサ C 2 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、I G B T 部 7 a のスイッチ G 2、I G B T 部 7 b のスイッチ G 3、I G B T 部 7 c のスイッチ G 5、I G B T 部 7 d のスイッチ G 8 のゲート電圧波形と、昇降圧 D C - D C コンバータ A の C 2 充電電流、L 1 放出電流、C 1 充電電流の波形と、昇降圧 D C - D C コンバータ B の C 1、C 2 充電電流、C 1 放出電流、C 2 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、I G B T 部 7 a のスイッチ G 2 のゲート電圧波形の一周期は t_2 から t_{10} までであり、I G B T 部 7 b のスイッチ G 3 のゲート電圧波形の一周期は t_6 から t_{14} までであり、I G B T 部 7 c のスイッチ G 5 のゲート電圧波形の一周期は t_3 から t_{11} までであり、I G B T 部 7 d のスイッチ G 8 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、I G B T 部 7 a のスイッチ G 2 がオフからオン又は I G B T 部 7 b のスイッチ G 3 がオフからオンに切り替わることで、コンデンサ C 1 とコンデンサ C 2 とが F C 4 により交互に充電されると共に、この際にコイル L 1 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 C 1 とコンデンサ C 2 とに充電されるという昇圧動作がなされ、F C 4 の電圧（入力電圧）がモータ I N V 2 の電圧（出力電圧）に昇圧されることになる。すなわち、I G B T 部 7 a のスイッチ G 2 及び I G B T 部 7 b のスイッチ G 3 のスイッチングを交互に行うことにより、F C 4 によりコンデンサ C 1 及びコンデンサ C 2 を交互に充電すると共に、コイル L 1 の開放電流によりコンデンサ C 1 及びコンデンサ C 2 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、I G B T 部 7 c のスイッチ G 5 及び I G B T 部 7 d のスイッチ G 8 が同時にオンになっている期間（同時オン期間、 $t_3 \sim t_4$ 、 $t_7 \sim t_8$ 、 $t_{11} \sim t_{12}$ 、 $t_{15} \sim t_{16}$ ）は、昇降圧 D C - D C コンバータ B のコンデンサ C 1、コンデンサ C 2 において、充電電流が観測され、その際、コイル L 2 に磁気エネルギーが蓄積し、I G B T 部 7 c のスイッチ G 5 がオンからオフに切り替わった場合（ t_8 、 t_{16} ）、昇降圧 D C - D C コンバータ B のコンデンサ C 2 において、放出電流が観測され、I G B T 部 7 d のスイッチ G 8 がオンからオフに切り替わった場合（ t_4 、 t_{12} ）、昇降圧 D C - D C コンバータ B のコンデンサ C 1 において、放出電流が観測される。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 0】

図 9 (a) に示した点線 I 5 (C 1、C 2 放電電流) は、I G B T 部 7 c のスイッチ G 5 及び I G B T 部 7 d のスイッチ G 8 がオンの期間（ $t_3 \sim t_4$ 、 $t_7 \sim t_8$ 、 $t_{11} \sim t_{12}$ 、 $t_{15} \sim t_{16}$ ）に、コンデンサ C 1 から I G B T 部 7 c のスイッチ G 5 を經由して、コイル L 2 に磁気エネルギーを蓄積しながら、コンデンサ 5 c、I G B T 部 7 d のスイッチ G 8 を經由して、コンデンサ C 2 に流れる。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】図面

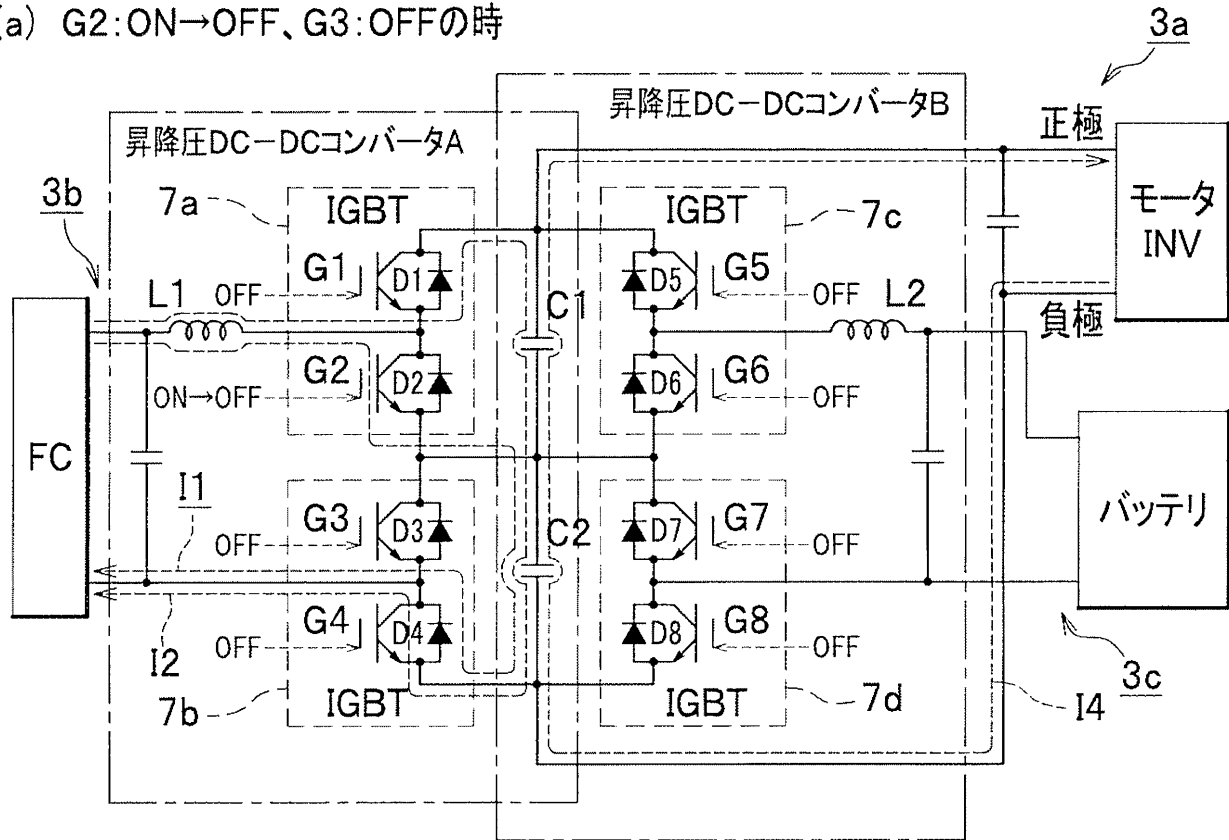
【補正対象項目名】図 3

【補正方法】変更

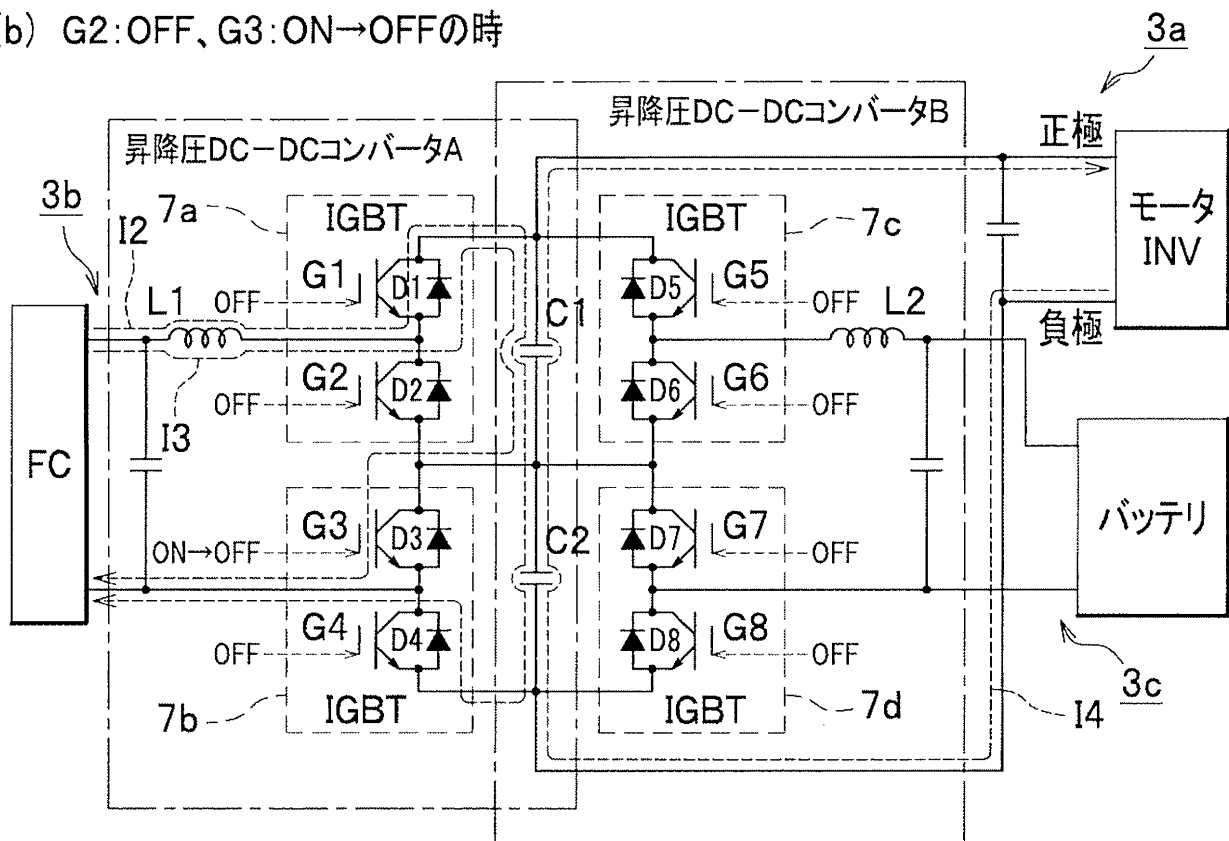
【補正の内容】

【図 3】

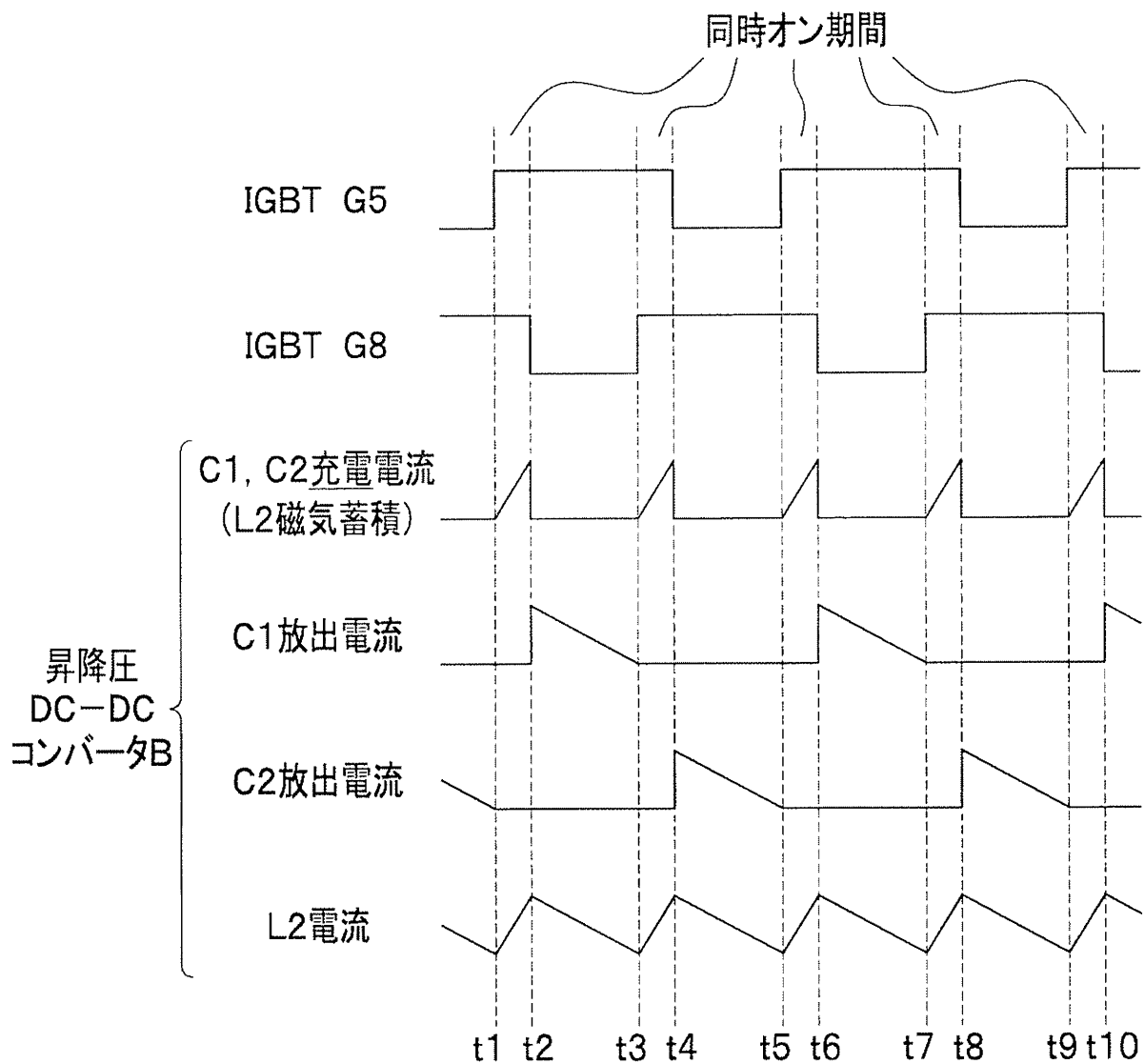
(a) G2: ON→OFF、G3: OFFの時



(b) G2: OFF、G3: ON→OFFの時



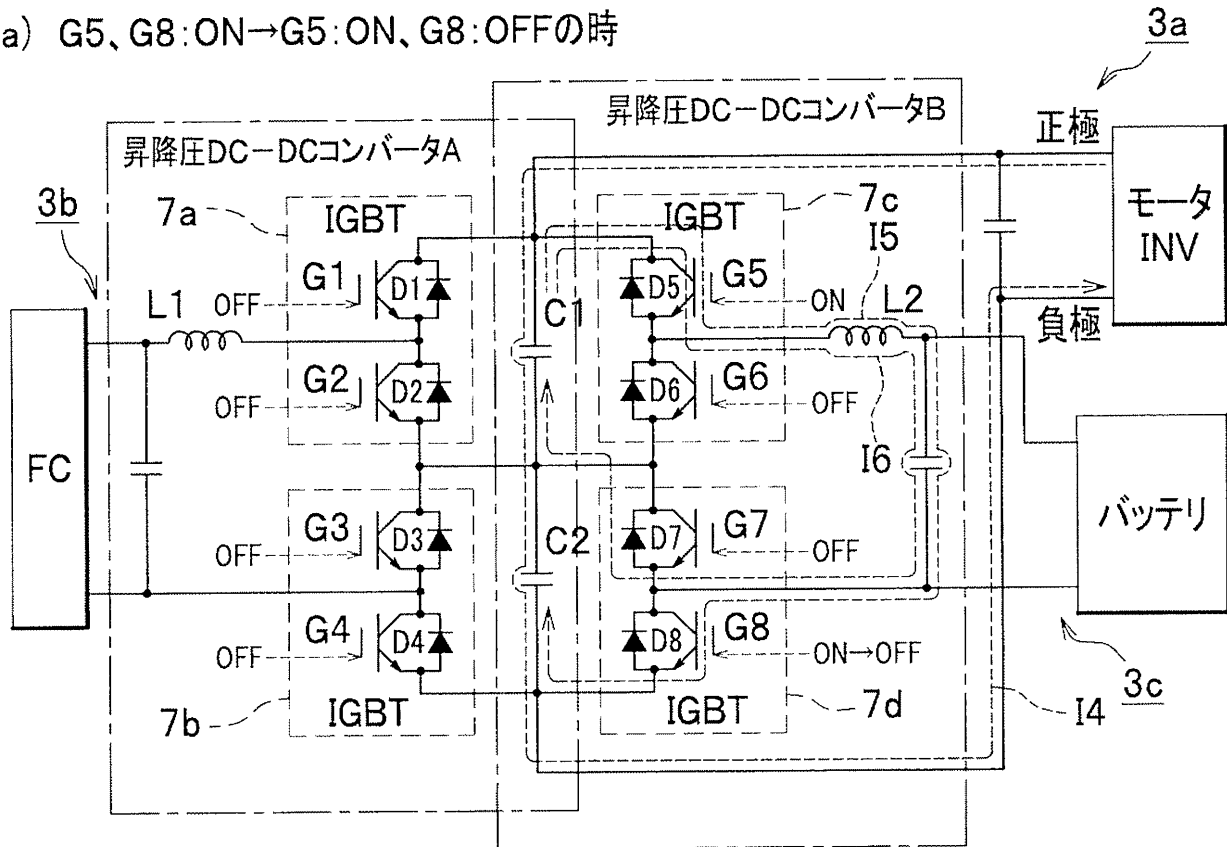
【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図 5
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【図 5】



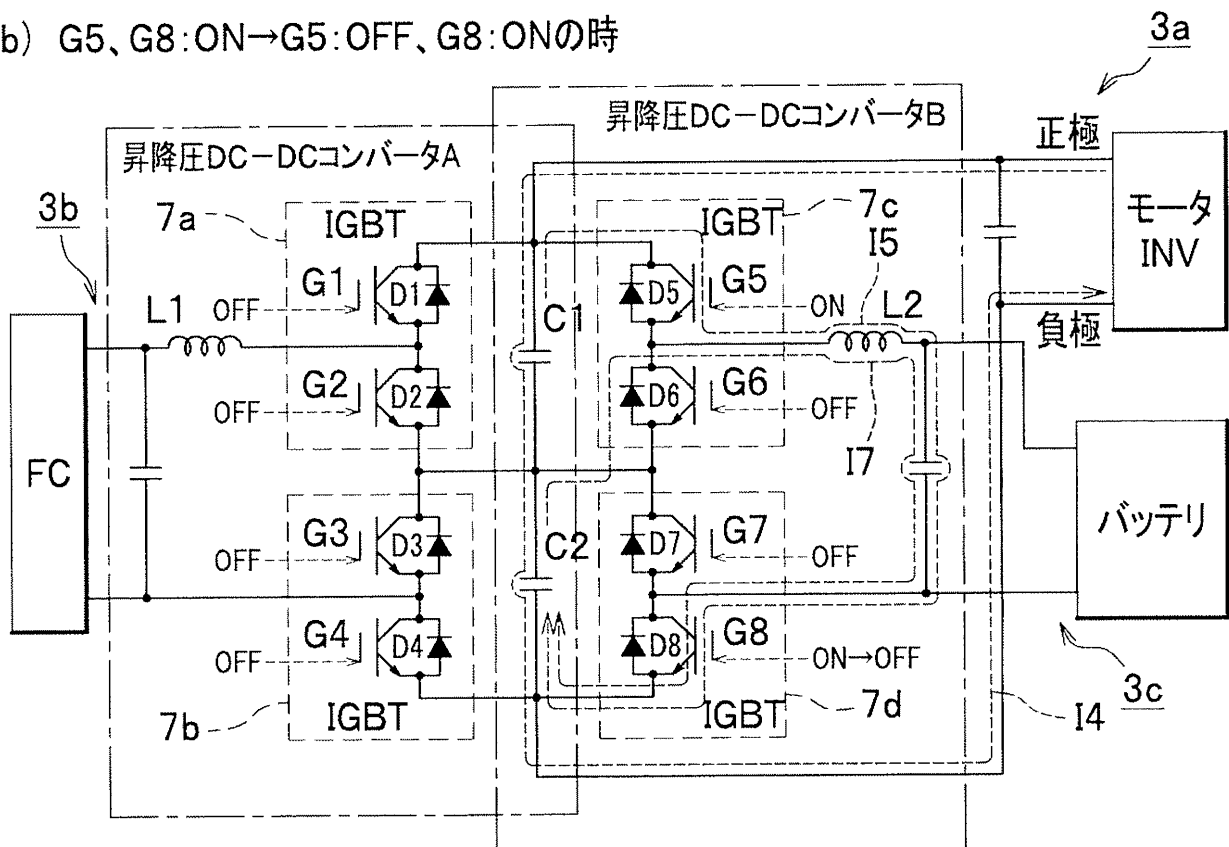
【手続補正 1 5】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図 6
 【補正方法】変更
 【補正の内容】

【図 6】

(a) G5、G8:ON→G5:ON、G8:OFFの時



(b) G5、G8:ON→G5:OFF、G8:ONの時



【補正対象書類名】図面

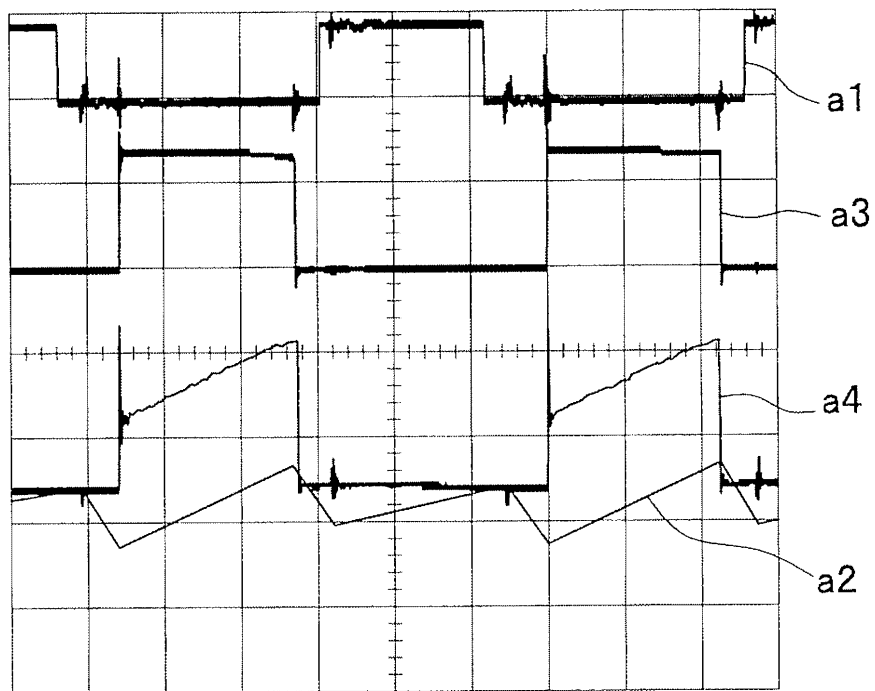
【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

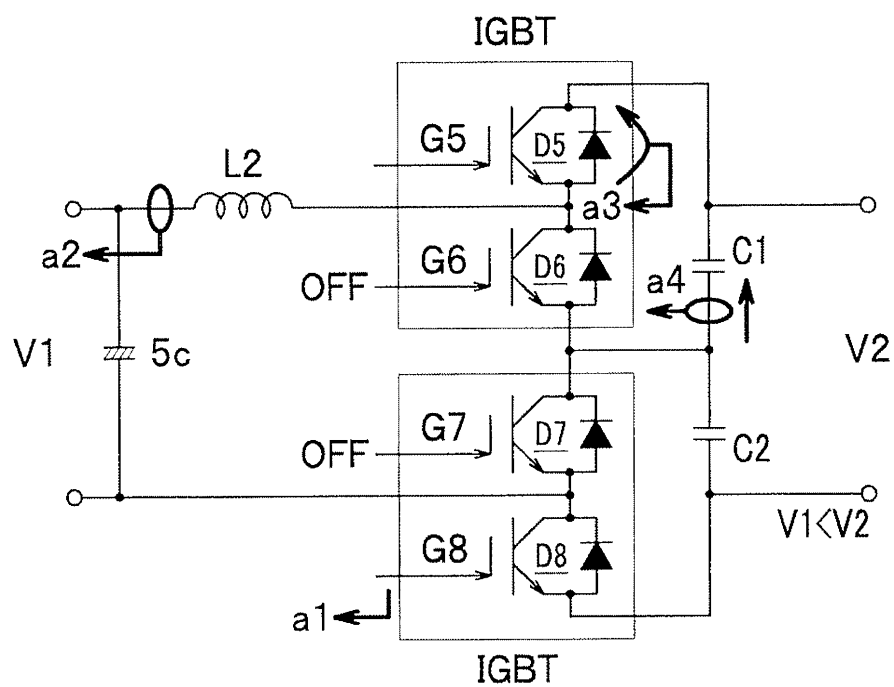
【補正の内容】

【図 7】

(a)



(b)



【手続補正 17】

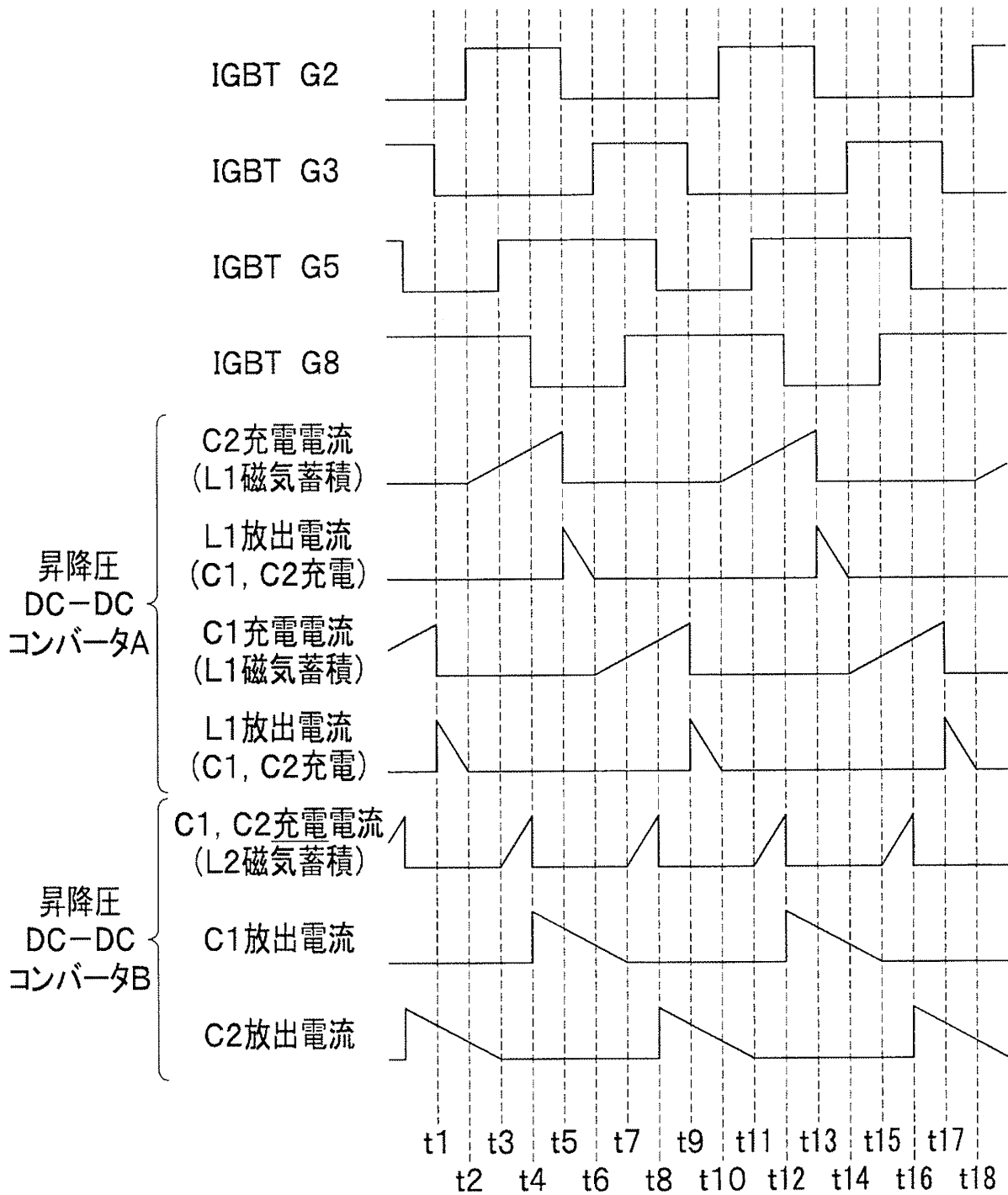
【補正対象書類名】図面

【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 18】

【補正対象書類名】図面

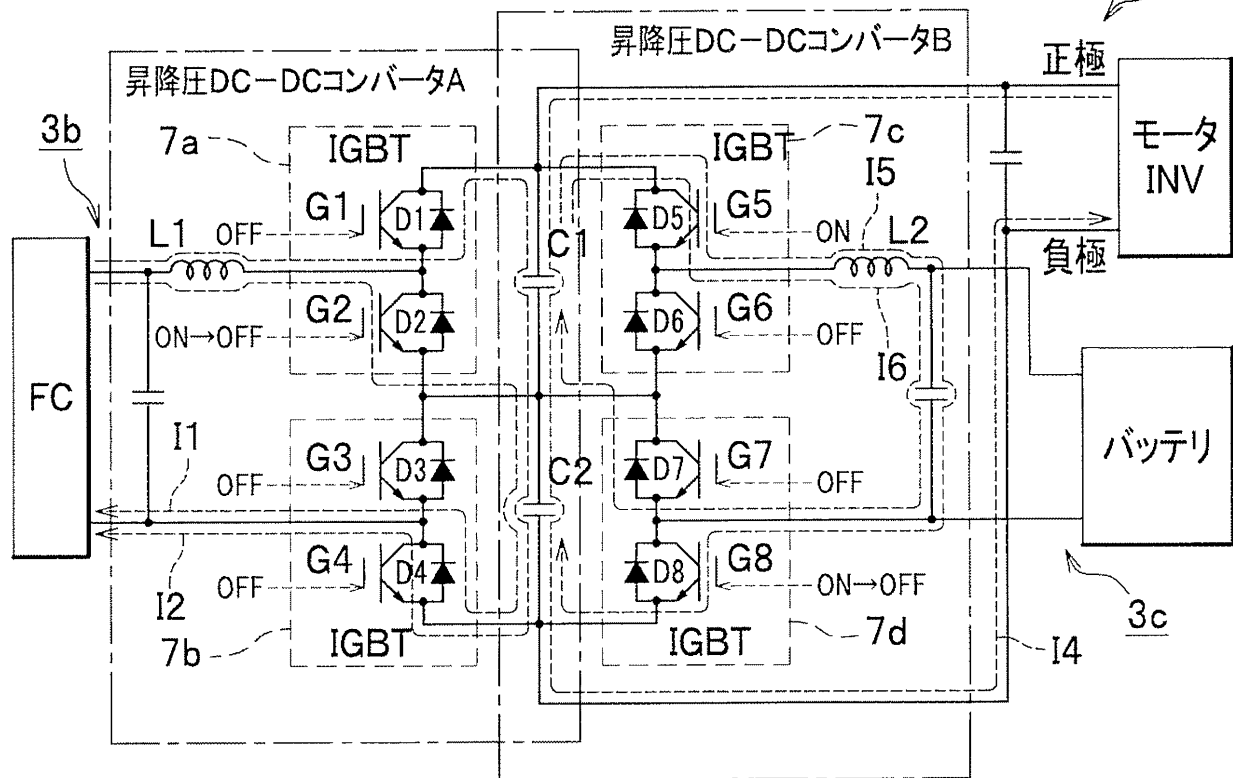
【補正対象項目名】図 9

【補正方法】変更

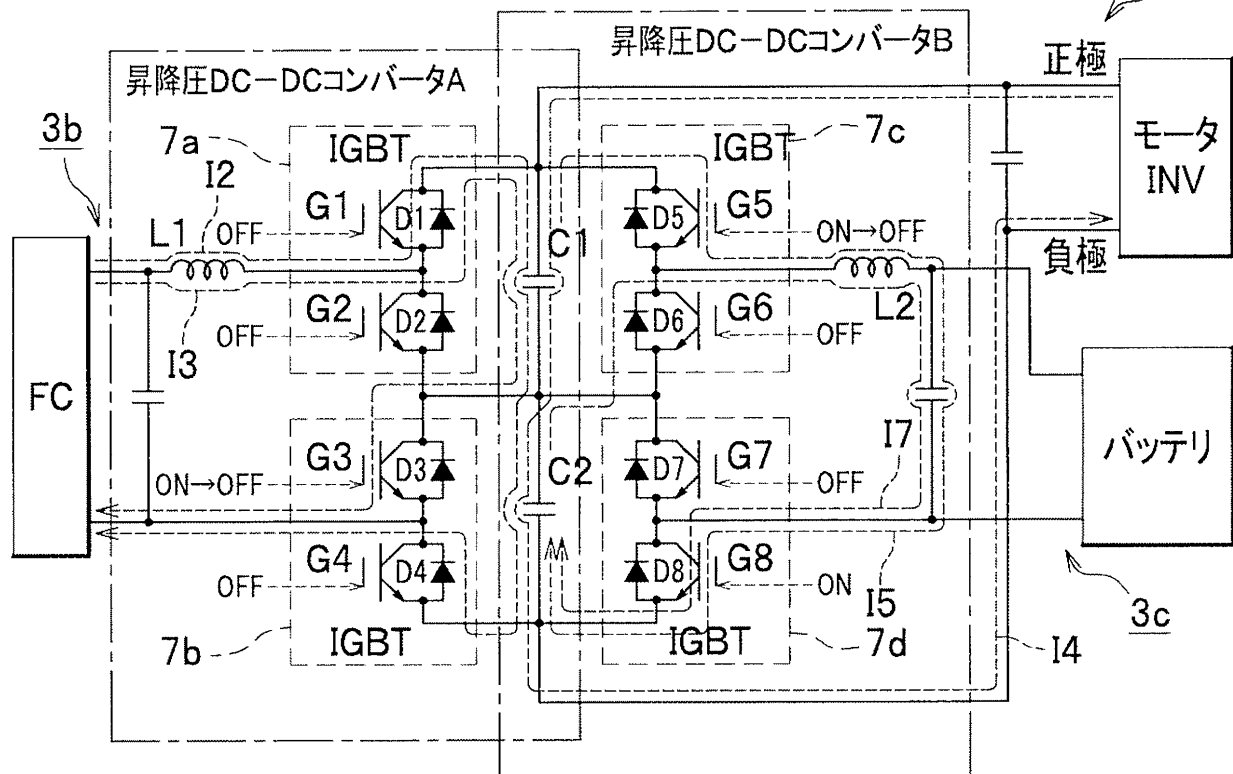
【補正の内容】

【図 9】

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



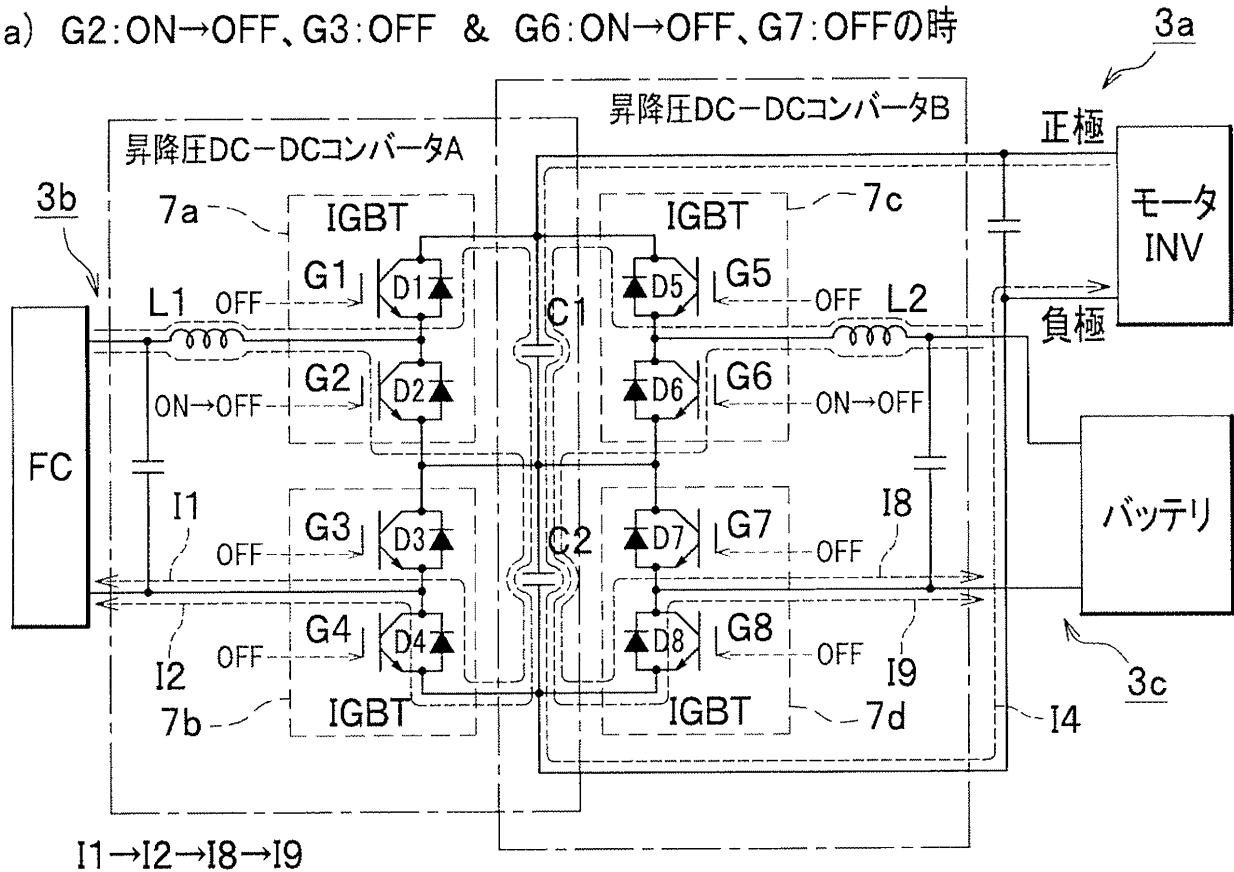
(b) G2:OFF、G3:ON→OFF & G5、G8:ON→G5:OFF、G8:ONの時



【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 & G6:ON→OFF、G7:OFFの時



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

