

【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】令和 2 年 11 月 5 日 (2020.11.5)

【公開番号】特開 2019-110629 (P2019-110629A)

【公開日】令和 1 年 7 月 4 日 (2019.7.4)

【年通号数】公開・登録公報 2019-026

【出願番号】特願 2017-240693 (P2017-240693)

【国際特許分類】

H 0 2 J 7/00 (2006.01)

【 F I 】

H 0 2 J 7/00 B

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 9 月 17 日 (2020.9.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 3】

抵抗 R 8 の一端は、接続点 1 2 4 に接続されており、検知入力端 3 2 として機能する。抵抗 R 8 の他端は、抵抗 R 9 の一端に接続されており、抵抗 R 9 の一端は、検知出力端 3 8 として機能する。抵抗 R 9 の他端は、グランドされている。上述の接続により、検知出力端 3 8 は、供給電圧 V i に応じた検知電圧 V d を出力する。検知電圧 V d は、供給電圧 V i に応じて変化し、且つ、供給電圧 V i よりも低い。特に、本実施の形態の検知電圧 V d は、蓄電回路 1 0 が初期状態にあるとき、
$$V d = V i \times R 9 \times \left\{ \frac{1}{R 8 + 1 / (R 4 + R 5 + R 6)} \right\} / \left[1 + R 9 \times \left\{ \frac{1}{R 8 + 1 / (R 4 + R 5 + R 6)} \right\} \right]$$
 の分圧式によって表される。この分圧式において、R N (N は 4、5、6、8 又は 9) は、抵抗 R N の抵抗値を示している。以降の説明においても、式中の R N (N は整数) は、抵抗 R N の抵抗値を示している。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 6】

纏めると、電圧検知回路 3 0 は、供給電圧 V i と所定電圧 V Z とによって規定される参照電圧 V r、及び、供給電圧 V i によって規定される検知電圧 V d が得られる限り、どのように構成されていてもよい。例えば、図 8 を図 2 と併せて参照すると、変形例による電圧検知回路 3 0 B は、ツェナーダイオード Z 1 に代えて、直列に接続された 4 つのダイオード D 1、D 2、D 3、D 4 を有している。電圧検知回路 3 0 B によっても、電圧検知回路 3 0 と同様な参照電圧 V r 及び検知電圧 V d が得られる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 7】

図 1 を参照すると、比較回路 4 0 は、接続点 1 2 6 において電源ライン 1 2 に接続され

ており、これにより、比較回路 40 に供給電圧 V_i が印加される。比較回路 40 は、ポジティブ入力端 42 と、ネガティブ入力端 44 と、出力端 48 とを有している。ポジティブ入力端 42 は、電圧検知回路 30 の参照出力端 36 に接続されており、参照電圧 V_r に応じた非反転電圧 V_p が印加される。ネガティブ入力端 44 は、電圧検知回路 30 の検知出力端 38 に接続されており、検知電圧 V_d に応じた反転電圧 V_n が印加される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

図 1 を参照すると、付加的回路 50 は、電源端 52 と、グランド端 54 と、付加的制御端 56 と、付加的出力端 58 とを有している。電源端 52 は、接続点 128 において電源ライン 12 に接続されており、これにより、電源端 52 に供給電圧 V_i に応じた電圧が印加される。グランド端 54 は、グランドされている。付加的制御端 56 は、比較回路 40 の出力端 48 に接続されており、付加的制御電圧 V_{ca} に応じた付加的印加電圧 V_{xa} が印加される。付加的出力端 58 は、電源端 52 と接続点 128 との間に接続されている。付加的回路 50 は、付加的印加電圧 V_{xa} によって動作し、付加的出力端 58 から制御電圧 V_c を出力する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

図 1 及び図 2 を参照すると、本実施の形態において、付加的回路 50 の電源端 52 は、電源ライン 12 に接続されると共に、電圧検知回路 30 の検知出力端 38 に接続されている。詳しくは、図 2 を参照すると、付加的スイッチング素子 50S のドレインは、接続点 128 に接続されていると共に、ヒステリシス回路 420 の抵抗 R_5 及び抵抗 R_6 を介して、電圧検知回路 30 の検知出力端 38 に接続されている。この構成により、電源端 52 には、検知電圧 V_d に応じた電圧が印加される。但し、本発明は、これに限られず、電源端 52 は、必要に応じて検知出力端 38 に接続されていけばよい。

【手続補正 6】

【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】

第 3 スwitching 素子 406 が ON 状態になると、付加的制御電圧 V_{ca} がグランド電圧 (0V) になり、付加的スイッチング素子 50S は、OFF 状態になる。即ち、付加的回路 50 は、非グランド状態になる。付加的回路 50 が非グランド状態になると、制御電圧 V_c が検知電圧 V_d よりも大きくなり、副スイッチング素子 60S は、ON 状態になる。副スイッチング素子 60S が ON 状態になると、主スイッチング素子 60M において、供給電圧 V_i を抵抗 R_{12} と抵抗 R_{13} とによって分圧した電圧がゲートに印加される。一方、ソースには供給電圧 V_i が印加され続けている。この結果、主スイッチング素子 60M は、ON 状態になり、スイッチ回路 60 は導通状態になる。導通状態において、電源 82 が生成した電力は、キャパシタ 20 に蓄積された電力と共に負荷 88 に供給される。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

図2～図4までを参照すると、図示した抵抗 R_N (N は整数)は、1つの抵抗器に限られず、複数の抵抗器の組み合わせであってもよい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0113

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0113】

開始点から T_0 までの間、供給電圧 V_i の上昇に伴い、検知電圧 V_d 及び反転電圧 V_n が徐々に上昇する。この間、供給電圧 V_i は、ツェナー電圧 V_Z よりも低いため、ツェナーダイオード Z_1 は、OFF状態にあり、供給電圧 V_i の上昇に伴い、参照電圧 V_r (非反転電圧 V_p)が徐々に上昇する。この間、参照電圧 V_r は供給電圧 V_i と等しく、反転電圧 V_n は供給電圧 V_i よりも低い。即ち、非反転電圧 V_p は、反転電圧 V_n よりも高いため、第1スイッチング素子402は、ON状態になり、第2スイッチング素子404は、OFF状態を維持する。この結果、第3スイッチング素子406のゲートの電圧がグラウンド電圧(0V)となり、第3スイッチング素子406は、OFF状態を維持し、付加的スイッチング素子50Sのゲートに、供給電圧 V_i と等しい付加的制御電圧 V_{ca} (=付加的印加電圧 V_{xa})が印加される。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0114

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0114】

開始点から T_0 までの間、付加的制御電圧 V_{ca} は、付加的スイッチング素子50Sの付加的閾値 T_A よりも低い。このため、付加的スイッチング素子50Sは、OFF状態を維持し、副スイッチング素子60Sのゲートに、検知電圧 V_d に応じた制御電圧 V_c (=印加電圧 V_x)が印加される。このとき、制御電圧 V_c は、副スイッチング素子60Sの所定閾値 T_P よりも低い。このため、副スイッチング素子60Sは、OFF状態を維持し、主スイッチング素子60Mのソース及びゲートに供給電圧 V_i が印加される。この結果、主スイッチング素子60MはOFF状態を維持し、スイッチ回路60は遮断状態を維持する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0130

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0130】

図10に測定結果を示す。図10を図9と比べれば理解されるように、実施例2の回路は、実施例1の回路と同様に動作する。詳しくは、実施例2の回路において、開始点から T_2 までの間、スイッチ回路60 (図2参照)は遮断状態を維持する。この間、 T_0 において、付加的制御電圧 V_{ca} は、付加的閾値 T_A に達する。 T_1 において、供給電圧 V_i は、ツェナー電圧 V_Z に達する。スイッチ回路60は、 T_2 において導通状態になり、 T_2 から T_3 までの間、導通状態を維持する。スイッチ回路60は、 T_3 において遮断状態になり、 T_3 から T_4 までの間、遮断状態を維持する。 T_2 以降、実施例2の回路は、 T_2 から T_4 までの間の状態を繰り返す定常状態になる。実施例2の回路は、定常状態にあるとき、適切に動作している。