

【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 3 年 11 月 18 日 (2021.11.18)

【公開番号】特開 2021-52578 (P2021-52578A)

【公開日】令和 3 年 4 月 1 日 (2021.4.1)

【年通号数】公開・登録公報 2021-016

【出願番号】特願 2020-155693 (P2020-155693)

【国際特許分類】

H 0 2 M 7/12 (2006.01)

【F I】

H 0 2 M 7/12 Q

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 10 月 1 日 (2021.10.1)

【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】

交流電源の入力電圧を整流する整流回路と、
前記整流回路の両端にリアクトルと制御スイッチとが直列に接続された第 1 直列回路と

、

前記制御スイッチの 2 つの主端子に同期整流スイッチと出力コンデンサとが直列に接続された第 2 直列回路と、

前記出力コンデンサの出力電圧が所定値になるように前記制御スイッチと前記同期整流スイッチとを交互にオンオフさせ前記制御スイッチに流れる電流のピーク値が前記入力電圧に比例するように前記制御スイッチのオン期間を制御する制御回路とを備え、

前記制御回路は、前記入力電圧の瞬時値に応じて、前記リアクトルに流れる電流を出力電圧側から入力電圧側に逆流させて前記リアクトルを逆励磁する逆励磁量を調整するように前記制御スイッチと前記同期整流スイッチとをオンオフさせる力率改善回路。

【請求項 2】

交流電源の一端に一端が接続され他端が制御スイッチの第 1 主端子に接続されたたリアクトルと、

前記制御スイッチの前記第 1 主端子と第 2 主端子に同期整流スイッチと出力コンデンサとが直列に接続された第 1 直列回路と、

前記制御スイッチと前記同期整流スイッチとの直列回路の両端に第 1 極性切替スイッチと第 2 極性切替スイッチとが直列に接続された第 2 直列回路と、

前記出力コンデンサの出力電圧が所定値になるように前記制御スイッチと前記同期整流スイッチとを交互にオンオフさせ前記制御スイッチに流れる電流のピーク値が前記交流電源の入力電圧に比例するように前記制御スイッチのオン期間を制御し、前記交流電源の入力電圧の極性に応じて、前記制御スイッチと前記同期整流スイッチとを切り替え且つ前記第 1 極性切替スイッチと前記第 2 極性切替スイッチとの一方をオンし他方をオフする処理を切り替える制御回路とを備え、

前記制御回路は、前記入力電圧の瞬時値に応じて、前記リアクトルに流れる電流を出力電圧側から入力電圧側に逆流させて前記リアクトルを逆励磁する逆励磁量を調整するように前記制御スイッチと前記同期整流スイッチとをオンオフさせる力率改善回路。

【請求項 3】

前記逆励磁量は、前記リアクトルのインダクタンス値 L と前記制御スイッチの寄生容量 C とによる係数と、前記入力電圧の瞬時値とにより決定される請求項1又は2に記載の力率改善回路。

【請求項4】

前記リアクトルが逆励磁されたときに流れる逆励磁電流を検出する逆励磁電流検出部を備え、

前記制御回路は、前記逆励磁電流検出部で検出された逆励磁電流の値が、前記入力電圧の瞬時値に前記係数を乗算した値以上であるときに前記制御スイッチのゼロ電圧スイッチングが可能であると判定するゼロ電圧スイッチング判定部とを備える請求項3に記載の力率改善回路。

【請求項5】

前記制御回路は、前記リアクトルに流れる入力電流と前記入力電圧と前記リアクトルのリアクタンス値とに基づき前記制御スイッチの第1オン時間を算出し、前記第1オン時間に前記リアクトルのリアクタンス値と前記制御スイッチの寄生容量値とで決定される固定値である第2オン時間を加算して前記制御スイッチのオン時間を得る第1計算器を備える請求項1又は2に記載の力率改善回路。

【請求項6】

前記制御回路は、前記入力電圧と出力電圧と前記第1計算器で算出された前記制御スイッチのオン時間とに基づき前記同期整流スイッチのオン時間を算出する第2計算器と、

前記第1計算器で算出された前記制御スイッチのオン時間と前記第2計算器で算出された前記同期整流スイッチのオン時間とを加算して得られた時間を周期とし前記制御スイッチと前記同期整流スイッチとを交互にオンオフさせる機能、
を備える請求項5に記載の力率改善回路。

【請求項7】

前記制御回路は、前記入力電圧の極性が正である場合に前記制御スイッチをスイッチ素子として動作させ前記同期整流スイッチを整流素子として動作させ、前記入力電圧の極性が負である場合に前記制御スイッチを整流素子に切り替え前記同期整流スイッチをスイッチ素子に切り替え、

前記入力電圧の極性が正の場合に前記第1極性切替スイッチをオンさせ前記第2極性切替スイッチをオフさせ、前記入力電圧の極性が負の場合に前記第1極性切替スイッチをオフに切り替え前記第2極性切替スイッチをオンに切り替える請求項2に記載の力率改善回路。

【手続補正2】

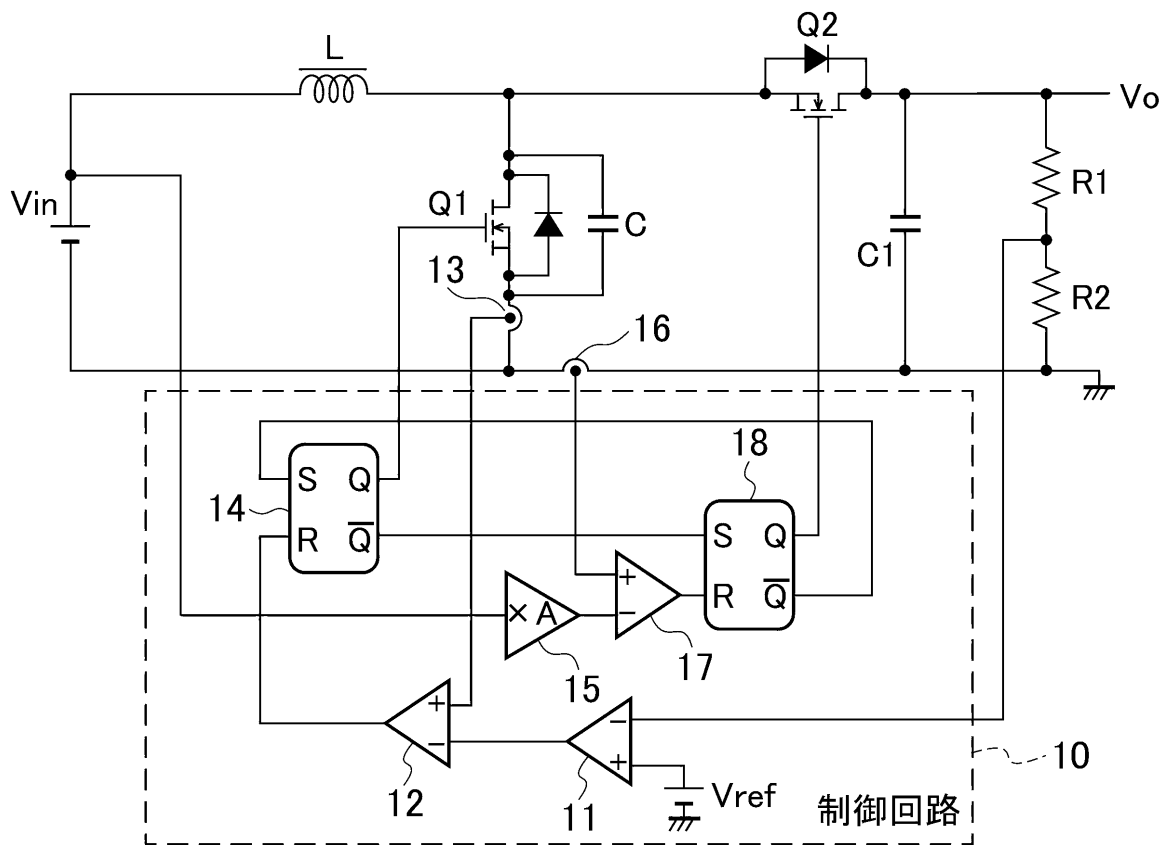
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1】

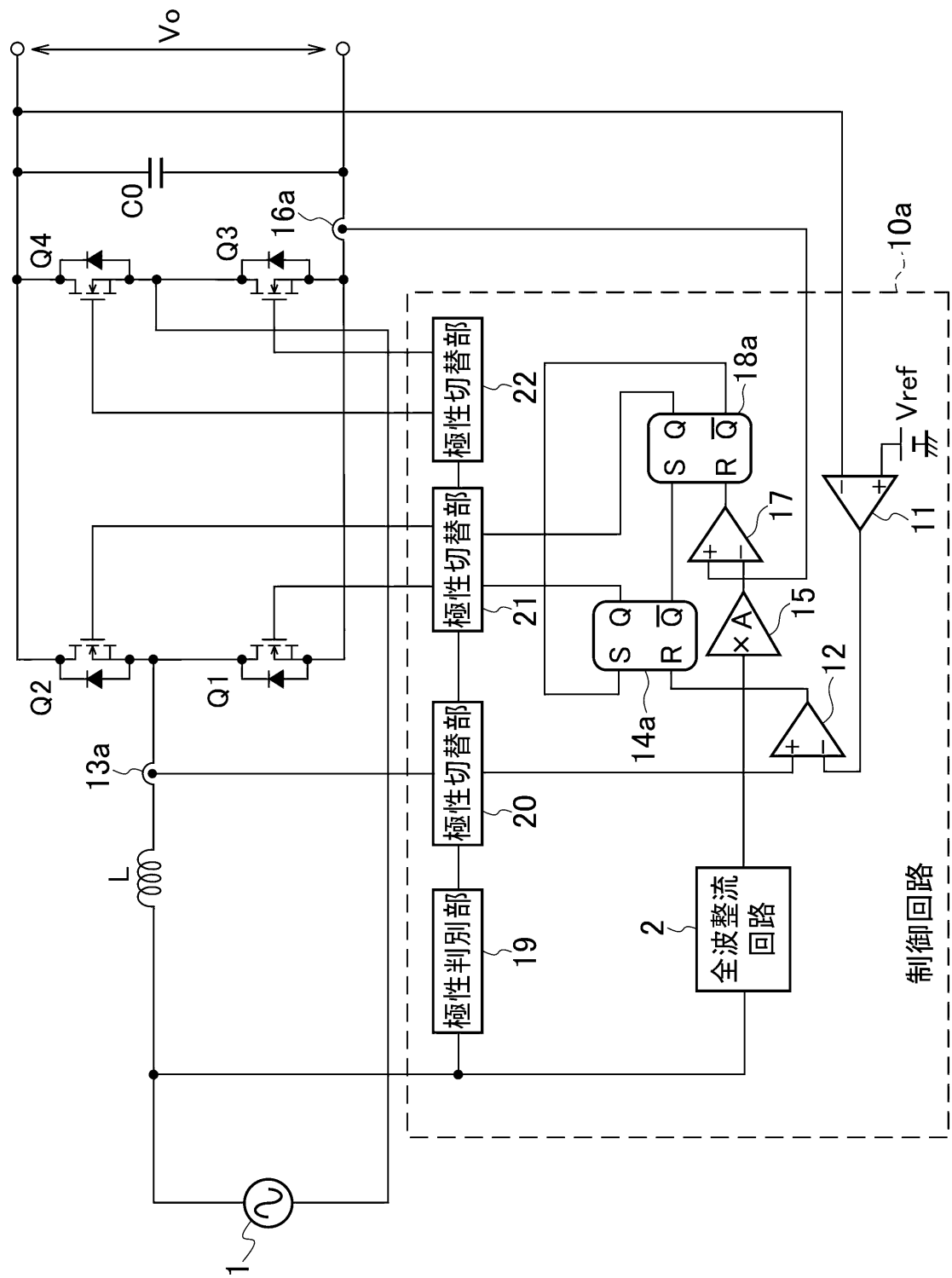


【手続補正 3】

【補正対象書類名】図面

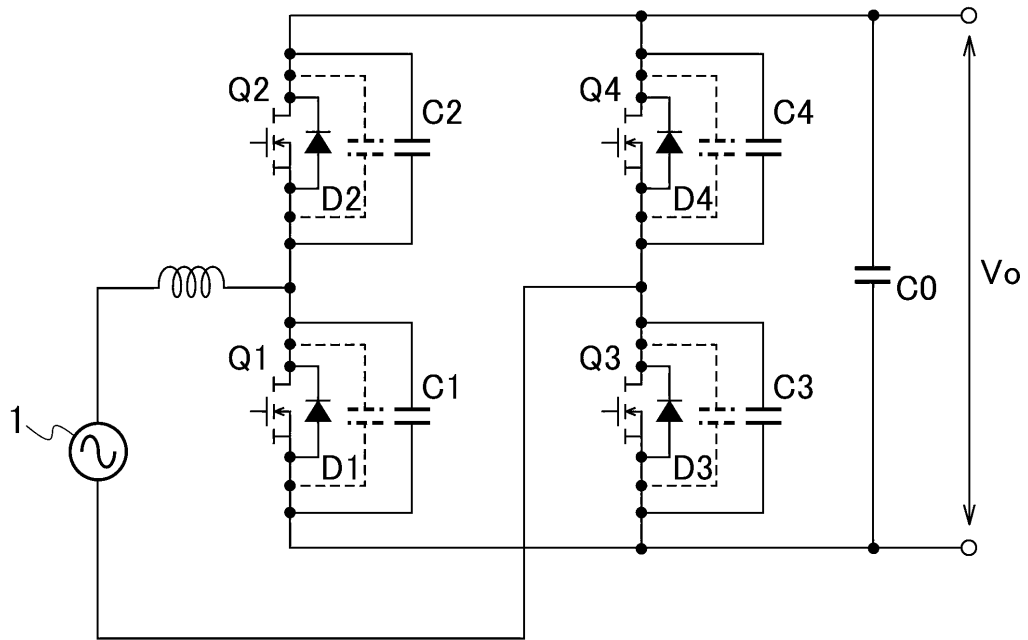
【補正対象項目名】 図 9
【補正方法】 変更
【補正の内容】

【図 9】



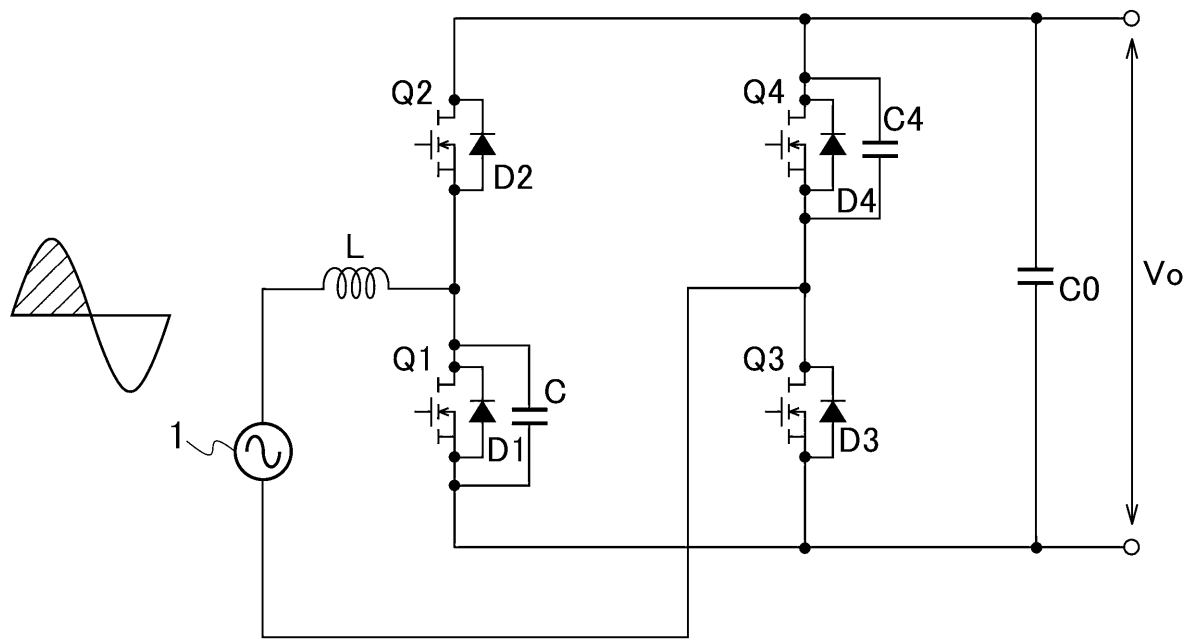
【手続補正 4】

【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図 1 0
【補正方法】変更
【補正の内容】
【図 1 0】



【手続補正 5】
【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 1 1】



【手続補正 6】

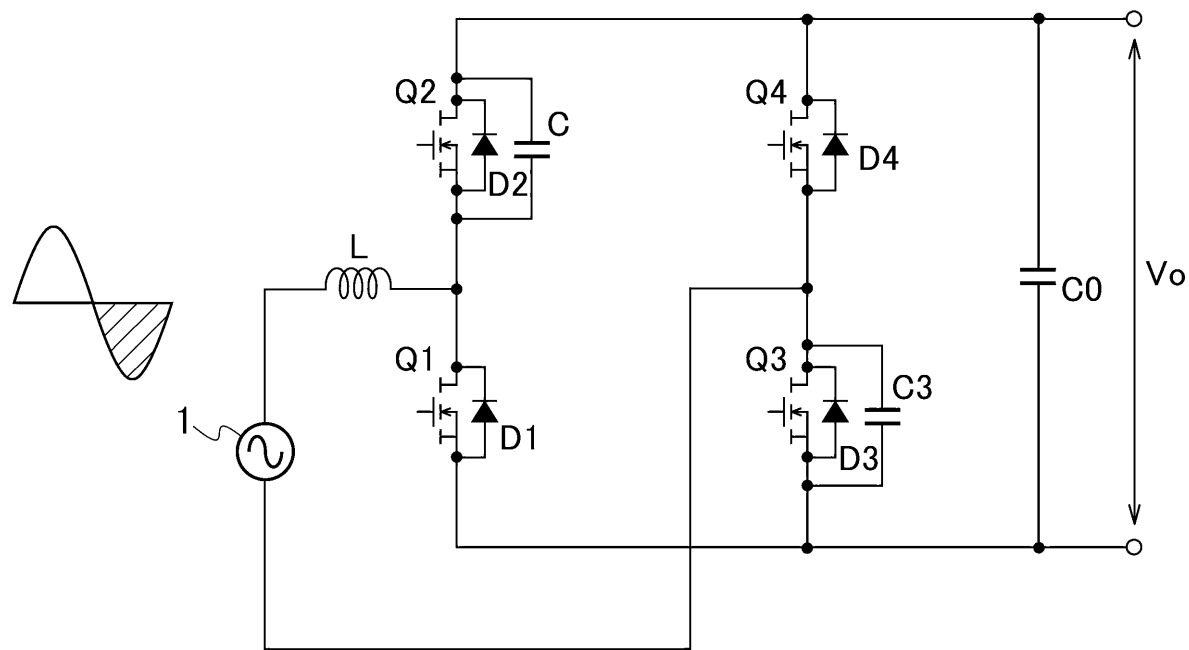
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

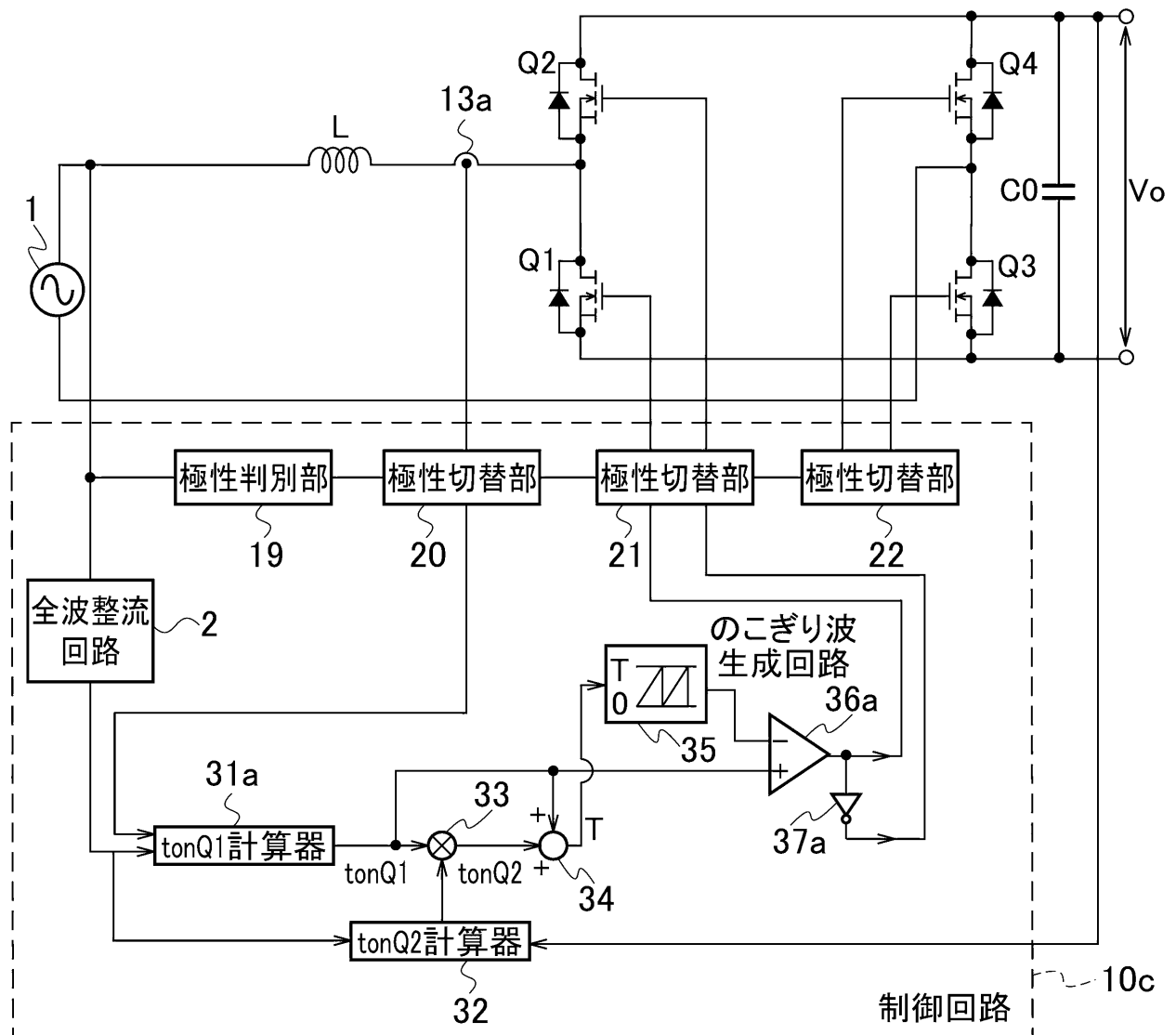
【図 1 2】



【手続補正 7】

【補正対象書類名】 図面
【補正対象項目名】 図 1 4
【補正方法】 変更
【補正の内容】

【図 1 4】



【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0003
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0003】

そこで、特許文献1は、同期整流の昇圧チョッパ回路に対して、出力電流が定格値以下のときにスイッチングの1周期内において、出力チョークコイルを流れるチョークコイル電流が正方向と負方向の双方に流れるような所定の値に設定されている。このため、出力チョークコイルの電流がマイナス方向を向いている状態で整流素子をオフさせることで主スイッチング素子の寄生容量を引き抜くことができる。

【手続補正9】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0004
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0004】

即ち、主スイッチング素子がオフの時、出力から整流素子を介して出力チョークコイルを逆励磁するので、主スイッチング素子の電圧が低下し、ゼロ電圧スイッチングが可能となる。

【手続補正10】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0006
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0006】

しかしながら、特許文献1では、交流を入力し力率を改善する力率改善動作については考慮されず、制御の際に逆励磁量は調整されていない。さらに従来技術では、入力電圧の瞬時値と出力電圧の関係が($2V_{in} \leq V_o$)を満足しないとゼロ電圧スイッチングができない。

【手続補正11】
【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】

本発明の課題は、入力電圧の瞬時値と出力電圧の値に関係なく、ゼロ電圧スイッチングができる力率改善回路を提供する。

【手続補正12】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0052
【補正方法】変更
【補正の内容】
【0052】

電流センサ16は、逆励磁電流検出部に相当し、リアクトルLが逆励磁されたときに流れる逆励磁電流を検出する。コンパレータ17は、ゼロ電圧スイッチング判定部に相当し、電流センサ16で検出された逆励磁電流の値が、アンプ15からの出力以上であるときに制御スイッチQ1のゼロ電圧スイッチングが可能であると判定し、RSフリップフロップ回路18のリセット端子Rにハイレベルを出力する。

【手続補正13】
【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 7 8

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 7 8 】

図 1 3 に示す力率改善回路は、入力電圧 V_{in} の両端には、リアクトル L と電流センサ 1 3 a と MOSFET からなる制御スイッチ Q_1 とが直列に接続されている。制御スイッチ Q_1 のドレイン端子とソース端子には、同期整流スイッチ Q_2 と出力コンデンサ C_0 とが直列に接続されている。出力コンデンサ C_0 の両端には抵抗 R_1 と抵抗 R_2 との直列回路が接続されている。出力コンデンサ C_0 の両端からは、出力電圧 V_o が出力される。