

【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31年1月24日(2019.1.24)

【公開番号】特開2017-139925(P2017-139925A)

【公開日】平成29年8月10日(2017.8.10)

【年通号数】公開・登録公報2017-030

【出願番号】特願2016-20788(P2016-20788)

【国際特許分類】

H 0 2 M 3/155 (2006.01)

【F I】

H 0 2 M 3/155 N

【手続補正書】

【提出日】平成30年12月6日(2018.12.6)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

しかしながら、出力端子 O U T からの負荷電流が小さく、コイル電流が不連続で流れる軽負荷モードの場合、比較器 6 0 の電力消費が主な電力損失となる。

比較器 6 0 は、通常数  $\mu$  A オーダーから数十  $\mu$  A オーダーの電流を消費するのが一般的である。従って、出力端子 O U T から流れる負荷電流が 1  $\mu$  A 以下や数  $\mu$  A の軽負荷モードの場合に効率を高く維持することが困難であった。

また、比較器 6 0 の消費電流を小さくした場合、遅延が大きくなるので、出力電圧 V O U T のリップル電圧が大きくなるという課題がある。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 2】

なお、以上の説明で、通常の動作で比較器 2 1 は動作を停止するとしたが、比較器 2 1 は常に動作するようにしても良い。このようにすると、比較器 2 1 を動作させるための時間が不要になるので、通常動作から低消費電流動作に早く切替えることが可能になる。また、通常の動作では、比較器 2 1 の消費電流は非常に小さいので、回路全体の消費電流に影響を及ぼさない。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 4】

図 3 は、第二の実施形態のスイッチングレギュレータの一例を示す回路図である。

本実施形態のスイッチングレギュレータ 3 0 0 は、同期整流型である。

スイッチングレギュレータ 3 0 0 は、新たに、出力制御回路 3 3 と、ドライバー回路 3 4 と、ローサイドのパワー F E T 3 2 と、逆流電流検出回路 3 0 を備えている。逆流電流検出回路 3 0 は、ノード S W の電圧を監視して、軽負荷時にインダクタンス 3 を流れる電

流が重負荷時と逆の向きの電流になることを検知し、検出信号を出力制御回路 33 に出力する。逆流電流検出回路 30 は、更に、タイマー回路 15 のカウントアップ信号が入力され、動作電流が制御される。

スイッチングレギュレータ 300 の動作は、一般的な同期整流型のスイッチングレギュレータと同じなので省略する。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

出力制御回路 33 の出力する信号によってタイマー回路 15 がカウント動作を開始すると、逆流電流検出回路 30 は、その信号を受けて動作電流を通常動作電流にして、逆流検出動作を行う。そして、タイマー回路 15 がカウントアップ信号を出力すると、その時は逆流検出動作が不要になるので、動作電流を小さくするか、もしくはゼロにする。

このように構成した逆流電流検出回路 30 を備えたので、スイッチングレギュレータ 300 は、更に消費電流を削減することが可能である。