

【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 6 部門第 3 区分  
 【発行日】平成 23 年 1 月 27 日 (2011.1.27)

【公開番号】特開 2009-199501 (P2009-199501A)  
 【公開日】平成 21 年 9 月 3 日 (2009.9.3)  
 【年通号数】公開・登録公報 2009-035  
 【出願番号】特願 2008-42592 (P2008-42592)  
 【国際特許分類】

G 0 5 F 1/56 (2006.01)

G 0 5 F 3/26 (2006.01)

【 F I 】

G 0 5 F 1/56 3 1 0 E

G 0 5 F 3/26

G 0 5 F 1/56 3 1 0 P

【手続補正書】

【提出日】平成 22 年 12 月 8 日 (2010.12.8)

【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】

出力トランジスタの出力する電圧を分圧した参照電圧と基準電圧の差を増幅して出力し、前記出力トランジスタのゲートを制御する差動増幅回路を備えたボルテージレギュレータであって、

前記差動増幅回路の動作電流を供給する電流源と、

前記出力トランジスタに流れる電流に基づいた電流を出力する出力電流検出回路と、

前記出力電流検出回路の出力電流に基づいて、前記差動増幅回路の動作電流を変化させる電流ミラー回路を有し、

前記電流ミラー回路は、前記参照電圧と前記基準電圧の差の絶対値が一定値以上になったことを検出すると、所定の遅延時間を経て前記差動増幅回路の動作電流を変化させることを特徴とするボルテージレギュレータ。

【請求項 2】

出力トランジスタの出力する電圧を分圧した参照電圧と基準電圧の差を増幅して出力し、前記出力トランジスタのゲートを制御する差動増幅回路を備え、通常動作状態と、低消費で動作する待機動作状態を有するボルテージレギュレータであって、

前記出力トランジスタに流れる電流に基づいた電流を出力する出力電流検出回路と、

前記出力電流検出回路の出力電流に基づいて、前記差動増幅回路の動作電流を変化させる電流ミラー回路を有し、

前記電流ミラー回路は、前記待機動作状態から前記通常動作状態への状態遷移を検出すると、所定の遅延時間を経て前記差動増幅回路の動作電流を変化させることを特徴とするボルテージレギュレータ。

【請求項 3】

前記電流ミラー回路は、スイッチトカレント回路を備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のボルテージレギュレータ。

【請求項 4】

前記電流ミラー回路の前記遅延は、前記出力電流の単位時間当たりの変動率に対して、

前記差動増幅回路の動作電流の単位時間当たりの変動率を小さくすることで実現することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のボルテージレギュレータ。

【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】

入出力電圧差の小さい、所謂 LDO と呼ばれるボルテージレギュレータにおいては、入出力電圧差を小さくすることに適している P 型の MOS トランジスタを出力ドライバとして使用している。ここで、動作に必要な最低の入出力電圧差は、出力ドライバの ON 抵抗にほぼ比例する。このため、同一プロセスにおいてより入出力を小さくするためには出力ドライバの W 長を大きくしなければならない。このことはすなわちゲート面積の増大を意味する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

ここで、電流ミラー回路 106 は、ボルテージレギュレータの動作状態によって、出力電流検出回路 105 の出力電流が変化してから、差動増幅回路 102 の動作電流を変化させる動作に遅延を設ける機能を備えている。従って、急激な出力電流の増大などの過渡応答時においては、電流ミラー回路 106 の効果により、参照電圧 VFB の変化の帰還による回路内部動作点の変動が先行し、その後出力電流の増大による差動増幅回路の動作電流の増大がおこる。そのため、この電流の帰還による動作点の変動は前記参照電圧 VFB の帰還による動作点の変動よりも遅く、もしくは緩やかに起こるため、双方の帰還系の動作点が同時に動くことに起因する、各々の帰還系の相互作用による動作不安定を抑制することが可能となる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0050】

以上のような第 2 の実施例のボルテージレギュレータは、電流ミラー回路 406 の動作により、待機状態から動作状態に移行するときの参照電圧 VFB の帰還系による動作点の変動に対して、出力電流の増加による動作点の変動は緩やかとなり、結果として双方の帰還系の動作点が同時に動くことに起因する、各々の帰還系の相互作用による動作不安定を抑制することが可能となる。