

【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 3 区分

【発行日】平成 29 年 3 月 30 日 (2017.3.30)

【公開番号】特開 2015-186194 (P2015-186194A)

【公開日】平成 27 年 10 月 22 日 (2015.10.22)

【年通号数】公開・登録公報 2015-065

【出願番号】特願 2014-63372 (P2014-63372)

【国際特許分類】

H 0 3 F 3/343 (2006.01)

G 0 5 F 3/26 (2006.01)

H 0 3 M 1/12 (2006.01)

【F I】

H 0 3 F 3/343 A

G 0 5 F 3/26

H 0 3 M 1/12 C

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 2 月 27 日 (2017.2.27)

【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 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 9】

【図 1】本発明の一実施形態に係る半導体集積回路の構成の一例を示す図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る半導体集積回路の構成の一例を示す図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係る光信号の受信装置を含む装置構成の一例を示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係る受信装置における電圧比較器の構成の一例を示す図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係る受信装置における電圧比較器の入力端子及び出力端子の電位の関係を示す図である。

【図 6】本発明の一実施形態に係る電流モード A/D 変換器の構成の一例を示す図である。

【図 7】本発明の一実施形態に係る受信装置における参照電流と、モニタ信号の電位との関係を示す図である。

【図 8】本発明の一実施形態に係る受信装置におけるカレントミラー回路の参照電流とミラー電流との関係を示す図である。

【図 9】本発明の一実施形態に係る受信装置における参照電流と参照電流に対してミラー電流がもつ誤差であるエラー率との関係を示す図である。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 4】

以上のように構成されるカレントミラー回路 20 は、ドレイン電位ミラー部 21 によってトランジスタ TR2 のドレイン電位であるノード d の電位をトランジスタ TR1 のドレイン電位であるノード a の電位と略等しい電位に決定する。従って、カレントミラー回路 20 は、電流源 10 によって引き抜かれる参照電流 I_{REF} を高い精度で増幅し、ミラー

電流 I_{MIR} として負荷回路 50 に供給することができる。また、ドレインミラー部 21 の構成が単純であることにより、カレントミラー回路 20 は、チップ面積の増大を抑制することができる。また、カレントミラー回路 20 は、トランジスタ $TR1$ のゲート及びソースの間の電位差に、電源線 VDD から電流入力端子 IIN (即ちノード a) までの電位の低下を抑制する。トランジスタ $TR1$ のゲート及びソースの間の電位差は、参照電流 I_{REF} に基づいて決定されるため、カレントミラー回路 20 は、広い参照電流 I_{REF} の範囲で駆動することができる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0106

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0106】

図 9 は、本発明の一実施形態に係る受信装置における参照電流とエラー率との関係を示す図である。図中、比較のため、従来の受信装置における参照電流 I_{REF} とエラー率との関係も示している(太い破線)。従来の受信装置は、カレントミラー回路 20 の代わりに、例えば、上述した従来のカレントミラー回路を含んで構成される。なお、エラー率は、参照電流 I_{REF} に対して、ミラー電流 I_{MIR} がもつ誤差と定義される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0107

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0107】

同図に示すように、本実施形態に係る受信装置 3 は、従来の受信装置と比較して、参照電流 I_{REF} が低下した場合においても、誤差の小さいミラー電流 I_{MIR} を生成するため、エラー率が低いことが分かる。また、従来のカレントミラー回路においては、参照電流 I_{REF} の電流値が低下するに従って該ミラー電流のエラー率が顕著に増大するのに対して、本実施形態に係る受信装置 3 においては、該ミラー電流のエラー率は、参照電流 I_{REF} の電流値にそれほど影響されないことが分かる。例えば、参照電流 I_{REF} が 1.1×10^{-3} [A] である時、従来の受信装置は、およそ 13% の誤差を含むのに対して、受信装置 3 は、ほとんど誤差を含まない。また、例えば、参照電流 I_{REF} がサブスレッショルド範囲の 1.1×10^{-6} [A] である時、従来の受信装置は、およそ 50% の誤差をもつ_のに対して、受信装置 3 は、およそ 1% 程度の誤差にとどまる。