

【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24年8月9日(2012.8.9)

【公開番号】特開2012-23533(P2012-23533A)

【公開日】平成24年2月2日(2012.2.2)

【年通号数】公開・登録公報2012-005

【出願番号】特願2010-159588(P2010-159588)

【国際特許分類】

H 03K 19/0185 (2006.01)

【F I】

H 03K 19/00 101D

【手続補正書】

【提出日】平成24年6月25日(2012.6.25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

図5は、図4の電流生成回路10に入力される入力信号IN及び入力信号INBの電圧と、電流生成回路10によって生成される電流IA1との間のタイミングを示すタイミング図であり、図5(a)は入力信号IN及び入力信号INBの電圧を示し、図5(b)は電流IA1を示す。入力信号INの電圧が変化すると、前処理回路50を介して入力信号INBの電圧が反転する。このとき、入力信号IN, INBの信号レベルが変化する期間には、入力信号IN, INBの電圧がともに、しきい値電圧Vthを超える期間が存在し、当該期間においてnMOSトランジスタMN11, MN12がオン状態となり、入力信号のいずれか一方がローレベルになるまで電流IA1が生成される。この電流IA1に対応する電流IA2, IA3が差動增幅回路30及びソース接地增幅回路40に印加されて、レベル変換動作が実行される。入力信号INの電圧が変化しないとき、レベルコンバータ回路1は、nMOSトランジスタMN11, MN12を流れるリーク電流のみで動作する。したがって、この電流生成回路10を利用してことで、レベルコンバータ回路1は、低消費電力で信号レベル変換動作を実現することができる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0046

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0046】

図8は、図4の電流生成回路10の第3の変形例である電流生成回路10cの構成を示す回路図である。図8の電流生成回路10cは、図4の電流生成回路10と比較して、nMOSトランジスタMN11の基板電位が、nMOSトランジスタMN11のドレインの電圧と同一の電圧に設定され、nMOSトランジスタMN12の基板電位が、nMOSトランジスタMN12のソースの電圧と同一の電圧に設定されている点が異なる。これにより、nMOSトランジスタMN11のしきい値電圧がそれぞれ電流生成回路10におけるnMOSトランジスタMN11のしきい値電圧よりも低下して、電流生成回路10cによって生成される電流IA1が電流生成回路10によって生成される電流IA1よりも増加し、レベルコンバータ回路1が高速に動作するようになる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

まず、課題Aについて説明する。入力信号INと入力信号INBとがともに第1のハイレベルとなる期間が存在しない場合、電流生成回路10は正しく電流を生成することができない。このとき、入力信号INと出力信号OUTとの論理は不一致となる場合がある。これに対して、電流生成回路10Aを用いることで論理不一致を解決することができる。すなわち、入力信号INが第1のハイレベルであり、かつ出力信号OUTがローレベルである論理不一致が存在する場合には、立ち上がり電流生成回路12が電流IRを生成する。また、入力信号INがローレベルであり、かつ出力信号OUTが第2のハイレベルである論理不一致が存在する場合には、立ち下がり電流生成回路13が電流IFを生成する。これにより、論理不一致が存在する場合には、電流生成回路10Aによって電流が生成され、正しい論理を出力することを保証することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

なお、第1及び第2の実施形態では、差動増幅回路30及びソース接地増幅回路40を備えてレベルコンバータ回路1及びレベルコンバータ回路1Aを構成したが、本発明はこれに限らず、差動増幅回路30B及びプッシュプル型ソース接地増幅回路40Bを備えてレベルコンバータ回路1及びレベルコンバータ回路1Aを構成してもよい。