

【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22年5月20日 (2010.5.20)

【公開番号】特開2008-71335(P2008-71335A)  
 【公開日】平成20年3月27日 (2008.3.27)  
 【年通号数】公開・登録公報2008-012  
 【出願番号】特願2007-171934(P2007-171934)  
 【国際特許分類】

G 0 5 F 3/24 (2006.01)  
 H 0 1 L 21/822 (2006.01)  
 H 0 1 L 27/04 (2006.01)  
 H 0 3 F 3/34 (2006.01)  
 G 0 5 F 3/30 (2006.01)

【F I】

G 0 5 F 3/24 B  
 H 0 1 L 27/04 B  
 H 0 3 F 3/34 Z  
 G 0 5 F 3/30

【手続補正書】  
 【提出日】平成22年4月1日 (2010.4.1)  
 【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】

温度変化に比例する電流を複数の電流パスを介して生成する温度比例電流生成部と、  
 温度変化に反比例する電流を複数の電流パスを介して生成する温度反比例電流生成部と

、  
 前記温度比例電流生成部の電流及び前記温度反比例電流生成部の電流を用いて内部電圧  
 用基準電圧を生成する内部電圧用基準電圧生成部と、

温度変化に対応する電圧を出力する温度電圧出力部と、  
 を備えることを特徴とするバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 2】

前記温度比例電流生成部は、  
 電源段に共通連結された複数のトランジスタからなる第 1 トランジスタ群と、  
 前記第 1 トランジスタ群のトランジスタの一部と接地段と間に各々連結され、負の温度  
 計数特性を有する第 2 トランジスタ群と、  
 前記第 2 トランジスタ群のトランジスタに印加される電圧を用いて前記第 1 トランジス  
 タ群を制御する電流制御機と、  
 を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 3】

前記第 1 トランジスタ群のトランジスタは、ソースが電源段に連結され、ゲートに前記  
 電流制御機の出力を入力されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のバンドギャップ  
 レファレンス回路。

【請求項 4】

前記第 1 トランジスタ群のトランジスタは、異なるサイズで設計されることを特徴とす

る請求項 2 又は 3 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 5】

前記第 2 トランジスタ群のトランジスタは、ダイオードとして動作し、前記ダイオードの両端電圧が負の温度計数特性を有することを特徴とする請求項 2 又は 4 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 6】

前記温度反比例電流生成部は、

電源段に共通連結された複数のトランジスタと、

前記複数のトランジスタのうち 1 つを介して流れる電流による電圧及び前記温度比例電流生成部の内部電圧を用いて前記複数のトランジスタを制御する電流制御機と、を備えることを特徴とする請求項 1 又は 5 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 7】

前記複数のトランジスタは、異なるサイズで設計され、前記サイズは、所定の倍率を有することを特徴とする請求項 6 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 8】

前記内部電圧用基準電圧生成部は、

前記温度比例電流生成部の電流パス及び前記温度反比例電流生成部の電流パスのうち各々 1 つのパスを介して流れる合成電流が温度によって変化する 2 つの電流パスに共通連結された抵抗素子で構成されることを特徴とする請求項 1 又は 7 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 9】

前記 2 つの電流パスのうち温度反比例電流生成部の電流パスの単位電流量変動幅が、前記温度比例電流生成部の電流パスの単位電流量変動幅より大きいことを特徴とする請求項 8 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 10】

前記温度電圧出力部は、

前記温度電圧を出力するノードと、

前記ノードと電源段との間に連結されたトランジスタと、

前記ノードと接地段との間に連結された分配抵抗と、

前記分配抵抗を介して分配された電圧及び前記温度比例電流生成部の内部電圧を用いて前記トランジスタを制御する電流制御機と、を備えることを特徴とする請求項 1 又は 9 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 11】

前記温度比例電流生成部の電流及び前記温度反比例電流生成部の電流を用いて温度情報用基準電圧を生成する温度情報用基準電圧生成部と、

前記温度情報用基準電圧を用いて前記温度電圧の変動幅を制限する範囲制限用基準電圧を生成する範囲制限用基準電圧生成部と、をさらに備えることを特徴とする請求項 1 又は 10 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 12】

前記温度情報用基準電圧生成部は、

前記温度比例電流生成部の電流パス及び前記温度反比例電流生成部の電流パスのうち各々 1 つのパスを介して流れる合成電流が温度に関係なく一定した 2 つの電流パスに共通連結された抵抗素子で構成されることを特徴とする請求項 11 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 13】

前記 2 つの電流パスのうち温度反比例電流生成部の電流パスの単位電流量変動幅と前記温度比例電流生成部の電流パスの単位電流量変動幅とが同一であることを特徴とする請求項 12 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 14】

前記範囲制限用基準電圧生成部は、  
電源段に連結された第1トランジスタと、  
前記第1トランジスタと接地段との間に連結された第1分配抵抗と、  
前記第1分配抵抗の分配電圧及び前記温度情報用基準電圧を用いて前記第1トランジスタを制御する第1電流制御機と、  
前記電源段に連結された第2トランジスタと、  
前記第2トランジスタと接地段との間に連結された第2分配抵抗と、  
前記第1トランジスタと前記第1分配抵抗との連結ノード電圧及び前記第2分配抵抗の分配電圧を用いて前記第2トランジスタを制御する第2電流制御機と、を備えることを特徴とする請求項11又は13に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項15】

前記第1分配抵抗及び第2分配抵抗は、各々少なくとも1つの可変抵抗を備えることを特徴とする請求項14に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項16】

前記第1電流制御機及び第2電流制御機は、差動増幅器であることを特徴とする請求項14又は15に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項17】

前記電流制御機は、差動増幅器であることを特徴とする請求項2、6、10又は16のいずれかに記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項18】

複数の電流パスを介して温度変化に比例する電流を生成する温度比例電流生成部と、  
複数の電流パスを介して温度変化に反比例する電流を生成する温度反比例電流生成部と、

前記温度比例電流生成部の電流パスのうち少なくとも1つ及び前記温度反比例電流生成部の電流パスのうち少なくとも1つを介して流れる電流を組み合わせる温度変化に関係なく一定した第1基準電圧に変換する第1基準電圧生成部と、

前記温度比例電流生成部の電流パスのうち少なくとも1つ及び前記温度反比例電流生成部の電流パスのうち少なくとも1つを介して流れる電流を組み合わせる温度変化によって変化する第2基準電圧に変換する第2基準電圧生成部と、  
を備えることを特徴とするバンドギャップレファレンス回路。

【請求項19】

前記温度比例電流生成部は、

電源段に共通連結され、前記複数の電流パスを形成する複数のトランジスタからなる第1トランジスタ群と、

前記第1トランジスタ群のトランジスタの一部と接地段との間に各々連結され、負の温度計数特性を有する第2トランジスタ群と、

前記第2トランジスタ群のトランジスタに印加された電圧を用いて前記第1トランジスタ群を制御する電流制御機と、  
を備えることを特徴とする請求項18に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項20】

前記温度反比例電流生成部は、

電源段に共通連結され、前記複数の電流パスを形成する複数のトランジスタと、

前記複数のトランジスタのうち1つを介して流れる電流による電圧及び前記温度比例電流生成部の内部電圧を用いて前記複数のトランジスタを制御する電流制御機と、  
を備えることを特徴とする請求項18又は19に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項21】

前記第1基準電圧生成部は、

前記温度比例電流生成部の電流パス及び前記温度反比例電流生成部の電流パスのうち各々1つのパスを介して流れる合成電流が温度によって変化する2つの電流パスに共通連結

された抵抗素子で構成されることを特徴とする請求項 18 又は 20 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 22】

前記第 2 基準電圧生成部は、

前記温度比例電流生成部の電流パス及び前記温度反比例電流生成部の電流パスのうち各々 1 つのパスを介して流れる合成電流が温度に関係なく一定した 2 つの電流パスに共通連結された抵抗素子で構成されることを特徴とする請求項 18 又は 21 に記載のバンドギャップレファレンス回路。

【請求項 23】

バンドギャップ特性を用いて温度変化によって変化する内部電圧用基準電圧及び半導体メモリの内部温度変化に相当するアナログ温度電圧を生成して出力するバンドギャップレファレンス回路と、

第 1 制御信号によって動作して前記アナログ温度電圧をデジタル温度情報に変換し、第 2 制御信号によって前記デジタル温度情報が初期化されるアナログ / デジタル変換手段と、

、  
少なくとも 1 つの動作命令によって前記第 1 制御信号を出力する制御手段と、  
を備えるバンドギャップレファレンス回路を利用した温度情報出力装置。

【請求項 24】

前記バンドギャップレファレンス回路は、

温度変化に比例する電流を複数の電流パスを介して生成する温度比例電流生成部と、

温度変化に反比例する電流を複数の電流パスを介して生成する温度反比例電流生成部と、

、

前記温度比例電流生成部の電流及び前記温度反比例電流生成部の電流を用いて内部電圧用基準電圧を生成する内部電圧用基準電圧生成部と、

温度変化に対応する電圧を出力する温度電圧出力部と、  
を備えることを特徴とする請求項 23 に記載のバンドギャップレファレンス回路を利用した温度情報出力装置。

【請求項 25】

前記温度比例電流生成部は、

電源段に共通連結された複数のトランジスタからなる第 1 トランジスタ群と、

前記第 1 トランジスタ群のトランジスタの一部と接地段との間に各々連結され、負の温度計数特性を有する第 2 トランジスタ群と、

前記第 2 トランジスタ群のトランジスタに印加される電圧を用いて前記第 1 トランジスタ群を制御する電流制御機と、

を備えることを特徴とする請求項 24 に記載のバンドギャップレファレンス回路を利用した温度情報出力装置。

【請求項 26】

前記温度反比例電流生成部は、

電源段に共通連結された複数のトランジスタと、

前記複数のトランジスタのうち 1 つを介して流れる電流による電圧及び前記温度比例電流生成部の内部電圧を用いて前記複数のトランジスタを制御する電流制御機と、

を備えることを特徴とする請求項 24 又は 25 に記載のバンドギャップレファレンス回路を利用した温度情報出力装置。

【請求項 27】

内部電圧用基準電圧生成部は、

前記温度比例電流生成部の電流パス及び前記温度反比例電流生成部の電流パスのうち各々 1 つのパスを介して流れる合成電流が温度によって変化する 2 つの電流パスに共通連結された抵抗素子で構成されることを特徴とする請求項 24 又は 26 に記載のバンドギャップレファレンス回路を利用した温度情報出力装置。

【請求項 28】

前記温度電圧出力部は、  
前記温度電圧を出力するノードと、  
前記ノードと電源段との間に連結されたトランジスタと、  
前記ノードと接地段との間に連結された分配抵抗と、  
前記分配抵抗を介して分配された電圧及び前記温度比例電流生成部の内部電圧を用いて  
前記トランジスタを制御する電流制御機と、  
を備えることを特徴とする請求項 2 4 又は 2 7 に記載のバンドギャップレファレンス回路  
を利用した温度情報出力装置。

【請求項 2 9】

前記アナログ/デジタル変換手段は、カウンタを備え、前記第 2 制御信号によって前  
記カウンタから出力されるデジタル温度情報が初期化されることを特徴とする請求項 2  
3 又は 2 8 に記載のバンドギャップレファレンス回路を利用した温度情報出力装置。

【請求項 3 0】

前記第 2 制御信号は、パワーアップ信号であることを特徴とする請求項 2 3 又は 2 9 に  
記載のバンドギャップレファレンス回路を利用した温度情報出力装置。