

【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 1 区分
 【発行日】平成 28 年 7 月 7 日 (2016.7.7)

【公開番号】特開 2015-1446 (P2015-1446A)
 【公開日】平成 27 年 1 月 5 日 (2015.1.5)
 【年通号数】公開・登録公報 2015-001
 【出願番号】特願 2013-126002 (P2013-126002)
 【国際特許分類】

G 0 1 R 31/02 (2006.01)

【F I】

G 0 1 R 31/02

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 5 月 23 日 (2016.5.23)

【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】

直列に接続された複数の電池と、

前記複数の電池の各々の高電位側に接続された第 1 信号線と前記複数の電池の各々の低電位側に接続された第 2 信号線とに跨って設けられた抵抗素子と、前記抵抗素子に直列に接続された放電用スイッチング素子とを含む放電手段と、

前記放電用スイッチング素子が前記抵抗素子と前記第 2 信号線との間に設けられている場合は、前記第 1 信号線に接続され、かつ前記第 2 信号線の電位よりも低い電位を供給し、前記放電用スイッチング素子が前記抵抗素子と前記第 1 信号線との間に設けられている場合は、前記第 2 信号線に接続され、かつ前記第 1 信号線の電位よりも高い電位を供給する、電位調整手段と、

前記抵抗素子と前記放電用スイッチング素子との間の第 1 電位と、前記第 1 信号線の電位と前記第 2 信号線の電位とから設定される閾値と、を比較する比較手段と、

を備えた電池監視システム。

【請求項 2】

前記比較手段は、シングル反転増幅器と、前記シングル反転増幅器の入力に接続され、かつ前記第 1 電位または前記第 1 信号線の電位が入力される第 1 コンデンサと、前記第 1 コンデンサと並列に接続され、かつ前記第 1 電位または前記第 2 信号線の電位が入力される第 2 コンデンサと、を含む、請求項 1 に記載の電池監視システム。

【請求項 3】

前記放電用スイッチング素子は、放電制御線を介して電圧供給手段からゲート電圧が印加されるトランジスタであり、前記電位調整手段は、前記放電制御線を介して前記第 1 信号線または前記第 2 信号線に接続されている、請求項 1 または請求項 2 に記載の電池監視システム。

【請求項 4】

前記抵抗素子及び前記放電用スイッチング素子の間と第 1 コンデンサ及び第 2 コンデンサに接続された第 3 信号線とを接続する第 1 スwitchング素子と、前記第 1 信号線と前記第 1 コンデンサに接続された第 4 信号線とを接続する第 2 スwitchング素子と、前記第 2 信号線と前記第 2 コンデンサに接続された第 5 信号線とを接続する第 3 スwitchング素子と、を含む接続手段を備えた、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電池監視シ

ステム。

【請求項 5】

前記放電手段と、前記接続手段との間に設けられた高周波遮断手段を備え、前記第 2 スイッチング素子は、前記高周波遮断手段を介して、前記第 4 信号線と前記第 1 信号線とを接続し、かつ前記第 3 スイッチング素子は、前記高周波遮断手段を介して、前記第 5 信号線と前記第 2 信号線とを接続する、請求項 4 に記載の電池監視システム。

【請求項 6】

前記比較手段の比較結果に基づいて前記第 1 信号線の断線を検出する検出手段を備えた、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の電池監視システム。

【請求項 7】

直列に接続された複数の電池と、

前記複数の電池の各々の高電位側に接続された第 1 信号線と前記複数の電池の各々の低電位側に接続された第 2 信号線とに跨って設けられた抵抗素子と、前記抵抗素子に直列に接続された放電用スイッチング素子とを含む放電手段と、

前記放電用スイッチング素子が前記抵抗素子と前記第 2 信号線との間に設けられている場合は、前記第 1 信号線に接続され、かつ前記第 2 信号線の電位よりも低い電位を供給し、前記放電用スイッチング素子が前記抵抗素子と前記第 1 信号線との間に設けられている場合は、前記第 2 信号線に接続され、かつ前記第 1 信号線の電位よりも高い電位を供給する、電位調整手段と、

前記放電手段が設けられた前記第 1 信号線の前記放電手段より後段部の後段部電位と、前記抵抗素子と前記放電用スイッチング素子との間の第 1 電位と前記電池の低電位側に接続された電池に設けられた前記放電手段の前記抵抗素子と前記放電用スイッチング素子との間の第 3 電位とから設定される閾値と、を比較する比較手段と、

を備えた電池監視システム。

【請求項 8】

前記比較手段は、シングル反転増幅器と、前記シングル反転増幅器の入力に接続され、かつ前記第 1 電位または前記後段部電位が入力される第 1 コンデンサと、前記第 1 コンデンサと並列に接続され、かつ前記第 3 電位または前記後段部電位が入力される第 2 コンデンサと、を含む、請求項 7 に記載の電池監視システム。

【請求項 9】

前記第 1 信号線と第 1 コンデンサ及び第 2 コンデンサに接続された第 3 信号線とを接続する第 1 スイッチング素子と、前記放電用スイッチング素子及び前記抵抗素子の間と前記第 1 コンデンサに接続された第 4 信号線とを接続する第 2 スイッチング素子と、前記電池の低電位側に接続された電池に設けられた前記放電手段の前記抵抗素子を介して前記第 2 信号線と前記第 2 コンデンサに接続された第 5 信号線とを接続する第 3 スイッチング素子と、を含む接続手段を備えた、請求項 7 または請求項 8 に記載の電池監視システム。

【請求項 10】

前記放電手段と前記接続手段との間に設けられた高周波遮断手段を備え、前記第 1 スイッチング素子は、前記高周波遮断手段を介して、前記第 3 信号線と前記第 1 信号線とを接続する、請求項 9 に記載の電池監視システム。

【請求項 11】

前記比較手段の比較結果に基づいて前記第 1 信号線の断線を検出する検出手段を備えた、請求項 7 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の電池監視システム。

【請求項 12】

直列に接続された複数の電池の各々に対して設けられ、前記複数の電池の各々の高電位側に接続された第 1 信号線と前記複数の電池の各々の低電位側に接続された第 2 信号線とに跨って設けられた抵抗素子と前記抵抗素子に直列に接続された放電用スイッチング素子とを含む放電手段における前記放電用スイッチング素子について、前記放電用スイッチング素子が前記抵抗素子と前記第 2 信号線との間に設けられている場合には、前記第 1 信号線に接続されて前記第 2 信号線の電位よりも低い電位を供給し、前記放電用スイッチング

素子が前記抵抗素子と前記第 1 信号線との間に設けられている場合には、前記第 2 信号線に接続されて前記第 1 信号線の電位よりも高い電位を供給する電位調整手段と、

前記抵抗素子と前記放電用スイッチング素子との間の第 1 電位と、前記第 1 信号線の電位と前記第 2 信号線の電位とから設定される閾値と、を比較する比較手段と、
を備えた半導体回路。

【請求項 13】

直列に接続された複数の電池の各々に対して設けられ、前記複数の電池の各々の高電位側に接続された第 1 信号線と前記複数の電池の各々の低電位側に接続された第 2 信号線とに跨って設けられた抵抗素子と前記抵抗素子に直列に接続された放電用スイッチング素子とを含む放電手段における前記放電用スイッチング素子について、前記放電用スイッチング素子が前記抵抗素子と前記第 2 信号線との間に設けられている場合には、前記第 1 信号線に接続されて前記第 2 信号線の電位よりも低い電位を供給し、前記放電用スイッチング素子が前記抵抗素子と前記第 1 信号線との間に設けられている場合には、前記第 2 信号線に接続されて前記第 1 信号線の電位よりも高い電位を供給する電位調整手段と、

前記放電手段が設けられた前記第 1 信号線の前記放電手段より後段部の後段部電位と、前記抵抗素子と前記放電用スイッチング素子との間の第 1 電位と前記電池の低電位側に接続された電池に設けられた前記放電手段の前記抵抗素子と前記放電用スイッチング素子との間の第 3 電位とから設定される閾値と、を比較する比較手段と、
を備えた半導体回路。

【請求項 14】

直列に接続された複数の電池と、

前記複数の電池の各々の高電位側に接続された第 1 信号線と前記複数の電池の各々の低電位側に接続された第 2 信号線とに跨って設けられた抵抗素子と、前記抵抗素子に直列に接続された放電用スイッチング素子とを含む放電手段と、

前記第 1 信号線に接続され、かつ、前記第 2 信号線の電位よりも低電位である第 1 電位調整手段と、

前記第 1 信号線に接続され、かつ、前記第 1 信号線の電位よりも高電位である第 2 電位調整手段と、

前記放電手段が設けられた前記第 1 信号線の前記放電手段より後段部の後段部電位と、前記抵抗素子と前記放電用スイッチング素子との間の第 1 電位と前記電池の高電位側に接続された電池に設けられた前記放電手段の前記抵抗素子と前記放電用スイッチング素子との間の第 2 電位と、から設定される閾値と、を比較する第 1 比較手段と、

前記後段部電位と、前記第 1 電位と前記電池の低電位側に接続された電池に設けられた前記放電手段の前記抵抗素子と前記放電用スイッチング素子との間の第 3 電位と、から設定される閾値と、を比較する第 2 比較手段と、

を備えた電池監視システム。

【請求項 15】

前記第 1 比較手段は、第 1 シングル反転増幅器と、前記第 1 シングル反転増幅器の入力に接続され、かつ、前記後段部電位または前記第 2 電位が入力される第 1 コンデンサと、前記第 1 コンデンサと並列に接続され、かつ前記後段部電位または前記第 1 電位が入力される第 2 コンデンサと、を含み、

前記第 2 比較手段は、第 2 シングル反転増幅器と、前記第 2 シングル反転増幅器の入力に接続され、かつ、前記後段部電位または前記第 1 電位が入力される第 3 コンデンサと、前記第 3 コンデンサと並列に接続され、かつ前記後段部電位または前記第 3 電位が入力される第 4 コンデンサと、を含む、請求項 14 に記載の電池監視システム。

【請求項 16】

前記第 1 比較手段の比較結果及び前記第 2 比較手段の比較結果に基づいて前記第 1 信号線の断線を検出する検出手段を備えた、請求項 14 または請求項 15 に記載の電池監視システム。

【請求項 17】

直列に接続された複数の電池の各々に対して設けられ、前記複数の電池の各々の高電位側に接続された第 1 信号線と前記複数の電池の各々の低電位側に接続された第 2 信号線とに跨って設けられた抵抗素子と前記抵抗素子に直列に接続された放電用スイッチング素子とを含む放電手段の、前記第 1 信号線に接続され、かつ、前記第 2 信号線の電位よりも低電位である第 1 電位調整手段と、

前記第 1 信号線に接続され、かつ、前記第 1 信号線の電位よりも高電位である第 2 電位調整手段と、

前記放電手段が設けられた前記第 1 信号線の前記放電手段より後段部の後段部電位と、前記抵抗素子と前記放電用スイッチング素子との間の第 1 電位と前記電池の高電位側に接続された電池に設けられた前記放電手段の前記抵抗素子と前記放電用スイッチング素子との間の第 2 電位と、から設定される閾値と、を比較する第 1 比較手段と、

前記後段部電位と、前記第 1 電位と前記電池の低電位側に接続された電池に設けられた前記放電手段の前記抵抗素子と前記放電用スイッチング素子との間の第 3 電位と、から設定される閾値と、を比較する第 2 比較手段と、

を備えた半導体回路。

【請求項 18】

請求項 2 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電池監視システムの前記第 1 信号線の断線を検出する処理をコンピュータに実行させるための断線検出プログラムであって、

第 1 コンデンサに、前記第 1 信号線の電位とシングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、

第 2 コンデンサに、前記第 2 信号線の電位と前記シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、

前記第 1 コンデンサ及び前記第 2 コンデンサの電荷を保持した状態で、前記第 1 コンデンサ及び前記第 2 コンデンサに前記第 1 電位を入力させるステップと、

前記電位調整手段により、前記第 1 信号線の電位を調整するステップと、

前記比較手段から比較結果を出力するステップと、

を備えた処理をコンピュータに実行させるための断線検出プログラム。

【請求項 19】

請求項 8 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の電池監視システムの前記第 1 信号線の断線を検出する処理をコンピュータに実行させるための断線検出プログラムであって、

第 1 コンデンサに、前記第 1 電位とシングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、

第 2 コンデンサに、前記第 3 電位と前記シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、

前記第 1 コンデンサ及び前記第 2 コンデンサの電荷を保持した状態で、前記第 1 コンデンサ及び前記第 2 コンデンサに前記後段部電位を入力させるステップと、

前記電位調整手段により、前記第 1 信号線の電位を調整するステップと、

前記比較手段から比較結果を出力するステップと、

を備えた処理をコンピュータに実行させるための断線検出プログラム。

【請求項 20】

請求項 15 または請求項 16 に記載の電池監視システムの前記第 1 信号線の断線を検出する処理をコンピュータに実行させるための断線検出プログラムであって、

第 1 コンデンサに前記第 2 電位と第 1 シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、

第 2 コンデンサに前記第 1 電位と前記第 1 シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、

第 3 コンデンサに前記第 1 電位と第 2 シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、

第 4 コンデンサに前記第 3 電位と前記第 2 シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、

前記第 1 コンデンサ乃至前記第 4 コンデンサの電荷を保持した状態で、前記第 1 コンデンサ乃至前記第 4 コンデンサに前記後段部電位を入力させるステップと、

前記第 1 電位調整手段または前記第 2 電位調整手段により、前記第 1 信号線の電位を調整するステップと、

前記第 1 比較手段及び前記第 2 比較手段から比較結果を出力するステップと、
を備えた処理をコンピュータに実行させるための断線検出プログラム。

【請求項 2 1】

請求項 2 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電池監視システムの前記第 1 信号線の断線検出方法あって、

第 1 コンデンサに、前記第 1 信号線の電位とシングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する工程と、

第 2 コンデンサに、前記第 2 信号線の電位と前記シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する工程と、

前記第 1 コンデンサ及び前記第 2 コンデンサの電荷を保持した状態で、前記第 1 コンデンサ及び前記第 2 コンデンサに前記第 1 電位を入力させる工程と、

前記電位調整手段により、前記第 1 信号線の電位を調整する工程と、

前記比較手段から比較結果を出力する工程と、

を備えた断線検出方法。

【請求項 2 2】

請求項 8 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の電池監視システムの前記第 1 信号線の断線検出方法であって、

第 1 コンデンサに、前記第 1 電位とシングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する工程と、

第 2 コンデンサに、前記第 3 電位と前記シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する工程と、

前記第 1 コンデンサ及び前記第 2 コンデンサの電荷を保持した状態で、前記第 1 コンデンサ及び前記第 2 コンデンサに前記後段部電位を入力させる工程と、

前記電位調整手段により、前記第 1 信号線の電位を調整する工程と、

前記比較手段から比較結果を出力する工程と、

を備えた断線検出方法。

【請求項 2 3】

請求項 15 または請求項 16 に記載の電池監視システムの前記第 1 信号線の断線検出方法であって、

第 1 コンデンサに前記第 2 電位と第 1 シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する方法と、

第 2 コンデンサに前記第 1 電位と前記第 1 シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する方法と、

第 3 コンデンサに前記第 1 電位と第 2 シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する方法と、

第 4 コンデンサに前記第 3 電位と前記第 2 シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する方法と、

前記第 1 コンデンサ乃至前記第 4 コンデンサの電荷を保持した状態で、前記第 1 コンデンサ乃至前記第 4 コンデンサに前記後段部電位を入力させる方法と、

前記第 1 電位調整手段または前記第 2 電位調整手段により、前記第 1 信号線の電位を調整する方法と、

前記第 1 比較手段及び前記第 2 比較手段から比較結果を出力する方法と、

を備えた断線検出方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

請求項18に記載の断線検出プログラムは、請求項2から請求項6のいずれか1項に記載の電池監視システムの前記第1信号線の断線を検出する処理をコンピュータに実行させるための断線検出プログラムであって、第1コンデンサに、前記第1信号線の電位とシングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、第2コンデンサに、前記第2信号線の電位と前記シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、前記第1コンデンサ及び前記第2コンデンサの電荷を保持した状態で、前記第1コンデンサ及び前記第2コンデンサに前記第1電位を入力させるステップと、前記電位調整手段により、前記第1信号線の電位を調整するステップと、前記比較手段から比較結果を出力するステップと、を備えた処理をコンピュータに実行させるためのものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

請求項19に記載の断線検出プログラムは、請求項8から請求項11のいずれか1項に記載の電池監視システムの前記第1信号線の断線を検出する処理をコンピュータに実行させるための断線検出プログラムであって、第1コンデンサに、前記第1電位とシングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、第2コンデンサに、前記第3電位と前記シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、前記第1コンデンサ及び前記第2コンデンサの電荷を保持した状態で、前記第1コンデンサ及び前記第2コンデンサに前記後段部電位を入力させるステップと、前記電位調整手段により、前記第1信号線の電位を調整するステップと、前記比較手段から比較結果を出力するステップと、を備えた処理をコンピュータに実行させるためのものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

請求項20に記載の断線検出プログラムは、請求項15または請求項16に記載の電池監視システムの前記第1信号線の断線を検出する処理をコンピュータに実行させるための断線検出プログラムであって、第1コンデンサに前記第2電位と第1シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、第2コンデンサに前記第1電位と前記第1シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、第3コンデンサに前記第1電位と第2シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、第4コンデンサに前記第3電位と前記第2シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電するステップと、前記第1コンデンサ乃至前記第4コンデンサの電荷を保持した状態で、前記第1コンデンサ乃至前記第4コンデンサに前記後段部電位を入力させるステップと、前記第1電位調整手段または前記第2電位調整手段により、前記第1信号線の電位を調整するステップと、前記第1比較手段及び前記第2比較手段から比較結果を出力するステップと、を備えた処理をコンピュータに実行させるためのものである。

【手続補正5】

【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】

【 0 0 2 1 】

請求項 2 1 に記載の断線検出方法は、請求項 2 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電池監視システムの前記第 1 信号線の断線検出方法あって、第 1 コンデンサに、前記第 1 信号線の電位とシングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する工程と、第 2 コンデンサに、前記第 2 信号線の電位と前記シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する工程と、前記第 1 コンデンサ及び前記第 2 コンデンサの電荷を保持した状態で、前記第 1 コンデンサ及び前記第 2 コンデンサに前記第 1 電位を入力させる工程と、前記電位調整手段により、前記第 1 信号線の電位を調整する工程と、前記比較手段から比較結果を出力する工程と、を備える。

【 手続補正 6 】

【 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 】

請求項 2 2 に記載の断線検出方法は、請求項 8 から請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載の電池監視システムの前記第 1 信号線の断線検出方法であって、第 1 コンデンサに、前記第 1 電位とシングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する工程と、第 2 コンデンサに、前記第 3 電位と前記シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する工程と、前記第 1 コンデンサ及び前記第 2 コンデンサの電荷を保持した状態で、前記第 1 コンデンサ及び前記第 2 コンデンサに前記後段部電位を入力させる工程と、前記電位調整手段により、前記第 1 信号線の電位を調整する工程と、前記比較手段から比較結果を出力する工程と、を備える。

【 手続補正 7 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 2 3

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 2 3 】

請求項 2 3 に記載の断線検出方法は、請求項 1 5 または請求項 1 6 に記載の電池監視システムの前記第 1 信号線の断線検出方法であって、第 1 コンデンサに前記第 2 電位と第 1 シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する方法と、第 2 コンデンサに前記第 1 電位と前記第 1 シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する方法と、第 3 コンデンサに前記第 1 電位と第 2 シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する方法と、第 4 コンデンサに前記第 3 電位と前記第 2 シングル反転増幅器の閾値電圧との差を充電する方法と、前記第 1 コンデンサ乃至前記第 4 コンデンサの電荷を保持した状態で、前記第 1 コンデンサ乃至前記第 4 コンデンサに前記後段部電位を入力させる方法と、前記第 1 電位調整手段または前記第 2 電位調整手段により、前記第 1 信号線の電位を調整する方法と、前記第 1 比較手段及び前記第 2 比較手段から比較結果を出力する方法と、を備える。

【 手続補正 8 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 1 1 4

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 1 1 4 】

以上説明したように、本実施の形態の半導体回路 4 0 では、L P F の後段側である信号線 V_n の断線検出を行う場合は、イニシャライズ動作により、比較回路 2 6 のコンデンサ C 1 に信号線 $D V_n$ の電圧と、自己閾値電圧 V_x との差（信号線 $D V_n$ - 自己閾値電圧 V_x ）が充電された状態にし、かつコンデンサ C 2 に信号線 $D V_{n-1}$ の電圧と、自己閾値電圧 V_x との差（信号線 $D V_{n-1}$ - 自己閾値電圧 V_x ）が充電された状態にする。比較

動作では、電圧調整部 $I L n$ により、信号線 $V n$ から断線検出電流を引き抜き、信号線 $L c$ とコンデンサ $C 1$ 、 $C 2$ とを接続することにより、コンデンサ $C 1$ 、 $C 2$ に電圧 $D V n$ が入力されるようにして、出力 $O U T = L$ レベルならば、断線が無いことを検出し、出力 $O U T = H$ レベルならば、断線が有ることを検出する。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 5】

このように本実施の形態の半導体回路 4 0 では、スイッチング素子 $S W 1$ が信号線 $V n$ と信号線 $L c$ とを接続するように設けられ、スイッチング素子 $S W 2 L n - 1$ が放電回路 5 1 の抵抗素子 $R b a 1$ とスイッチング素子 $S W n - 1$ との間のノードと、信号線 $L i l$ とを接続するように設けられ、スイッチング素子 $S W 2 H n$ が放電回路 5 1 の抵抗素子 $R b a 1$ とスイッチング素子 $S W n$ との間のノードと信号線 $L i h$ とを接続するように設けられ、さらにスイッチング素子 3 $L n$ が信号線 $V n$ と電圧調整部 $I L n$ とを接続するように構成されている。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 4 1】

この状態で、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態と同様に、比較回路 2 6 A からの出力 $O U T 1$ と、比較回路 2 6 B からの出力 $O U T 2$ とを検出する。信号線 $V n$ に断線が生じていない場合、比較回路 2 6 A では、 $V x' - V x < 0$ となり、出力 $O U T 1 = H$ レベルになる。また、比較回路 2 6 B では、 $V x' - V x > 0$ となり、出力 $O U T \underline{2} = L$ レベルになる。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 4 2】

一方、断線が生じている場合は比較回路 2 6 A、2 6 B いずれも $V x' - V x < 0$ となり、出力 $O U T 1 = \underline{O U T 2} = H$ レベルになる。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 4 8】

この状態で、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態と同様に、比較回路 2 6 A からの出力 $O U T 1$ と、比較回路 2 6 B からの出力 $O U T 2$ とを検出する。信号線 $V n$ に断線が生じていない場合、比較動作 1 と同様に、比較回路 2 6 A では、 $V x' - V x < 0$ となり、出力 $O U T 1 = H$ レベルになる。また、比較回路 2 6 B では、 $V x' - V x > 0$ となり、出力 $O U T \underline{2} = L$ レベルになる。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 4 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0149】

一方、断線が生じている場合は比較回路26A、26Bいずれも $V_{x'} - V_x > 0$ となり、出力 $OUT1 = \underline{OUT2} = L$ レベルになる。