

【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4区分

【発行日】令和4年7月28日(2022.7.28)

【国際公開番号】WO2020/044168

【出願番号】特願2020-539156(P2020-539156)

【国際特許分類】

H 0 2 J 7/02(2016.01)

H 0 1 M 10/44(2006.01)

H 0 1 M 10/48(2006.01)

10

【F I】

H 0 2 J 7/02 H

H 0 1 M 10/44 P

H 0 1 M 10/48 P

【手続補正書】

【提出日】令和4年7月20日(2022.7.20)

【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

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

n組のセルバランス回路(nは1以上の整数)を有する半導体装置であり、
前記n組のセルバランス回路は、n個の二次電池と電氣的に接続され、
前記n組のセルバランス回路の1に対し、前記n個の二次電池の1が電氣的に接続され、
前記n組のセルバランス回路のそれぞれは、

比較回路と、

前記比較回路の非反転入力端子に電氣的に接続される第1の端子と、

30

前記比較回路の反転入力端子にソースおよびドレインの一方が電氣的に接続される第1の
トランジスタと、

前記比較回路の反転入力端子に一方の電極が電氣的に接続される第1の容量と、

前記第1の容量の他方の電極に電氣的に接続される第2の端子と、

を有し、

前記第1のトランジスタはチャンネル形成領域に、インジウムを含む金属酸化物を有し、

第kのセルバランス回路(kは3以上n以下の整数)が有する前記第1の端子と、第(k
- 1)のセルバランス回路が有する前記第2の端子と、は電氣的に接続され、

前記第(k - 1)のセルバランス回路が有する前記第1の端子と、第(k - 2)のセルバ
ランス回路が有する前記第2の端子と、は電氣的に接続され、

40

前記第kのセルバランス回路に電氣的に接続される前記二次電池は、正極が前記第kのセル
バランス回路の前記第1の端子に電氣的に接続され、負極が前記第kのセルバランス回
路の前記第2の端子に電氣的に接続される半導体装置。

【請求項2】

請求項1において、

第mのセルバランス回路(mは2以上n以下の整数)が有する前記第1の端子と前記第2
の端子の電圧の差が第(m - 1)のセルバランス回路が有する前記第1の端子と前記第2
の端子の電圧の差よりも大きい場合には、

前記第mのセルバランス回路が有する前記比較回路の出力端子からは高電位信号を、

前記第(m - 1)のセルバランス回路が有する前記比較回路の前記出力端子からは低電位

50

信号を、

それぞれ出力する機能を有する半導体装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、

前記 n 組のセルバランス回路のそれぞれにおいて、前記比較回路の前記反転入力端子に前記第 2 の端子の電圧と電圧 A の和を与える機能を有し、

前記電圧 A は、3 V 以上 5 V 以下である半導体装置。

【請求項 4】

第 1 の比較回路と、第 1 のトランジスタと、第 1 の容量素子と、第 1 の端子と、第 2 の端子と、第 3 の端子と、を有する半導体装置の動作方法であり、

10

前記第 1 の比較回路の非反転入力端子には、前記第 1 の端子が電氣的に接続され、

前記第 1 の比較回路の反転入力端子には、前記第 1 のトランジスタのソースおよびドレインの一方と、前記第 1 の容量素子の一方の電極と、が電氣的に接続され、

前記第 1 の容量素子の他方の電極には、前記第 2 の端子が電氣的に接続され、

前記第 1 のトランジスタのソースおよびドレインの他方には、前記第 3 の端子が電氣的に接続され、

前記第 1 のトランジスタは、チャンネル形成領域に金属酸化物を有し、

前記金属酸化物は、インジウムを含み、

前記第 1 の端子には、二次電池の正極端子が電氣的に接続され、

20

前記第 2 の端子には、前記二次電池の負極端子が電氣的に接続され、

前記第 1 のトランジスタのゲートに高電位信号が与えられる第 1 のステップと、

前記第 3 の端子に第 1 の信号が与えられる第 2 のステップと、

前記第 1 の比較回路の前記反転入力端子に前記第 1 の信号に応じた第 2 の信号が与えられる第 3 のステップと、

前記第 1 のトランジスタのゲートに低電位信号が与えられる第 4 のステップと、

前記第 1 の比較回路の出力端子から低電位信号が出力される第 5 のステップと、

前記第 1 の比較回路の出力端子からの信号を低電位信号から高電位信号へ変化させることにより前記二次電池の電流を減少させる第 6 のステップと、

を有し、

前記第 1 の信号は、前記第 2 の端子の電圧と電圧 A の和であり、

30

前記電圧 A は、3 V 以上 5 V 以下である半導体装置の動作方法。

【請求項 5】

請求項 4 において、

前記第 5 のステップにおける前記第 1 の端子と前記第 2 の端子の電圧の差は、

前記第 6 のステップにおける前記第 1 の端子と前記第 2 の端子の電圧の差よりも小さい半導体装置の動作方法。

【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 において、

第 2 のトランジスタを有し、

前記第 2 のトランジスタのソースおよびドレインの一方には、前記第 1 の端子または前記第 2 の端子が電氣的に接続され、

40

前記第 2 のトランジスタのゲートには、前記第 1 の比較回路の前記出力端子が電氣的に接続される半導体装置の動作方法。

【請求項 7】

請求項 4 乃至請求項 6 のいずれか一において、

前記第 3 のステップにおいて前記第 1 の比較回路の前記非反転入力端子に与えられる前記第 2 の信号は、前記第 4 のステップ乃至前記第 6 のステップにおいて保持される半導体装置の動作方法。

【請求項 8】

請求項 4 乃至請求項 7 のいずれか一において、

50

電圧生成回路を有し、
前記電圧生成回路は、第 3 のトランジスタと、第 2 の容量素子と、を有し、
前記第 3 のトランジスタのソースおよびドレインの一方には、前記第 2 の容量素子の一方の電極が電氣的に接続され、
前記第 3 のトランジスタのソースおよびドレインの他方には、前記第 2 の端子が電氣的に接続され、
前記電圧生成回路は、前記第 1 の信号を生成する機能を有し、
前記第 3 のトランジスタは、チャンネル形成領域にインジウムを含む金属酸化物を有する半導体装置の動作方法。

【請求項 9】

10

請求項 8 において、
前記電圧生成回路は、第 2 の比較回路を有し、
前記第 2 の比較回路の非反転入力端子には、前記第 3 のトランジスタのソースおよびドレインの一方が電氣的に接続され、
前記第 2 の比較回路の反転入力端子には前記第 3 の端子が電氣的に出力され、
前記第 2 の比較回路の出力端子には前記第 1 のトランジスタのゲートが電氣的に接続される半導体装置の動作方法。

【請求項 10】

第 1 の比較回路と、第 2 の比較回路と、第 3 の比較回路と、制御回路と、二次電池と、を有し、
前記第 1 の比較回路、前記第 2 の比較回路および前記第 3 の比較回路は、前記制御回路に信号を与える機能を有し、
前記制御回路は、前記第 1 の比較回路から与えられる信号に応じて、前記二次電池の充電電流を制御する機能を有し、
前記制御回路は、前記第 2 の比較回路から与えられる信号に応じて、前記二次電池の充電を停止する機能を有し、
前記制御回路は、前記第 3 の比較回路から与えられる信号に応じて、前記二次電池の充電上限電圧を制御する機能を有し、
前記第 1 の比較回路は、前記二次電池の正極の電位と、第 1 の基準電位と、を比較する機能を有し、
前記第 2 の比較回路は、前記二次電池の正極の電位と、第 2 の基準電位と、を比較する機能を有し、
前記第 3 の比較回路は、環境温度と、第 3 の基準電位と、を比較する機能を有し、
前記第 1 の比較回路の非反転入力端子または反転入力端子には第 1 のトランジスタのソースまたはドレインが電氣的に接続され、
前記第 2 の比較回路の非反転入力端子または反転入力端子には第 2 のトランジスタのソースまたはドレインが電氣的に接続され、前記第 3 の比較回路の非反転入力端子または反転入力端子には第 3 のトランジスタのソースまたはドレインが電氣的に接続され、
前記第 1 のトランジスタ、前記第 2 のトランジスタおよび前記第 3 のトランジスタのチャンネル形成領域はそれぞれ、インジウムを含む金属酸化物を有する半導体装置。

20

30

40