

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池セルと、基準電圧生成部と、A/D変換部と、制御部と、を備えた充電装置であって

、

前記基準電圧生成部は、第1の基準電圧を生成する第1の基準電圧回路と、前記第1の基準電圧と同等の第2の基準電圧を生成する第2の基準電圧回路と、を備え、

前記A/D変換部は、A/D変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記制御部は、比較部を備え、

前記電池セルの充電監視を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記電池セルと前記A/D変換器とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記電池セルの電圧値を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第1のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第1のA/D変換値と、予め設定された第1の基準値と、の比較を行い、

10

前記A/D変換器の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の第1の分圧電圧を出力する第1の分圧電圧出力部と前記A/D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第2のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第2のA/D変換値と、前記A/D変換器が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧を利用して前記A/D変換器を介してA/D変換を行って得られる第2の基準値と、の比較を行い、

20

前記第1の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記第2の基準電圧回路の前記第2の基準電圧の第2の分圧電圧であって、前記第2の基準電圧に対する分圧比が、前記第1の基準電圧に対する前記第1の分圧電圧の分圧比と同じ前記第2の分圧電圧を出力する第2の分圧電圧出力部と前記A/D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第2の分圧電圧を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第3のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第3のA/D変換値と、前記A/D変換器と前記第1の基準電圧回路が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧回路が正常である場合の前記第1の基準電圧を利用して前記A/D変換器を介してA/D変換を行って得られる第3の基準値と、の比較を行う、充電装置。

30

【請求項 2】

電池セルと、基準電圧生成部と、A/D変換部と、制御部と、を備えた充電装置であって

、

前記基準電圧生成部は、第1の基準電圧を生成する第1の基準電圧回路と、前記第1の基準電圧と同等の第2の基準電圧を生成する第2の基準電圧回路と、を備え、

前記A/D変換部は、A/D変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記制御部は、比較部を備え、

前記電池セルの充電監視を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記電池セルと前記A/D変換器とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記電池セルの電圧値を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第1のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第1のA/D変換値と、予め設定された第1の基準値と、の比較を行い、

40

前記A/D変換器の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の第1の分圧電圧を出力する第1の分圧電圧出力部と前記A/D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第2のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第2のA/D変換値と、前記A/D変換器が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧を利用して前記A/D変換器を介し

50

てA D変換を行って得られる第2の基準値と、の比較を行い、

前記第1の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の前記第1の分圧電圧を出力する前記第1の分圧電圧出力部と前記A D変換部とを接続し、前記第2の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A D変換器を介してA D変換を行って第3のA D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第3のA D変換値と、前記A D変換器と前記第1の基準電圧回路が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧回路が正常である場合の前記第1の基準電圧を利用して前記A D変換器を介してA D変換を行って得られる第3の基準値と、の比較を行う、充電装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記第2のA D変換値と前記第2の基準値とが不一致の場合には、前記電池セルの充電を停止し、前記第2のA D変換値と第2の基準値とが一致した場合には、前記第1の基準電圧回路の特性診断を行い、前記第3のA D変換値と前記第3の基準値とが不一致の場合には、前記電池セルの充電を停止する請求項1または2記載の充電装置。

【請求項4】

電池セルに接続される電池セル接続端子と、基準電圧生成部と、A D変換部と、制御部と、を備えた充電制御装置であって、

前記基準電圧生成部は、第1の基準電圧を生成する第1の基準電圧回路と、前記第1の基準電圧と同等の第2の基準電圧を生成する第2の基準電圧回路と、を備え、

前記A D変換部は、A D変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記制御部は、比較部を備え、

前記電池セルの充電監視を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A D変換部は、前記電池セル接続端子と前記A D変換器とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記電池セルの電圧値を、前記A D変換器を介してA D変換を行って第1のA D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第1のA D変換値と、予め設定された第1の基準値と、の比較を行い、

前記A D変換器の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の第1の分圧電圧を出力する第1の分圧電圧出力部と前記A D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A D変換器を介してA D変換を行って第2のA D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第2のA D変換値と、前記A D変換器が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧を利用して前記A D変換器を介してA D変換を行って得られる第2の基準値と、の比較を行い、

前記第1の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A D変換部は、前記第2の基準電圧回路の前記第2の基準電圧の第2の分圧電圧であって、前記第2の基準電圧に対する分圧比が、前記第1の基準電圧に対する前記第1の分圧電圧の分圧比と同じ前記第2の分圧電圧を出力する第2の分圧電圧出力部と前記A D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第2の分圧電圧を、前記A D変換器を介してA D変換を行って第3のA D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第3のA D変換値と、前記A D変換器と前記第1の基準電圧回路が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧回路が正常である場合の前記第1の基準電圧を利用して前記A D変換器を介してA D変換を行って得られる第3の基準値と、の比較を行う、充電制御装置。

【請求項5】

電池セルに接続される電池セル接続端子と、基準電圧生成部と、A D変換部と、制御部と、を備えた充電制御装置であって、

前記基準電圧生成部は、第1の基準電圧を生成する第1の基準電圧回路と、前記第1の基準電圧と同等の第2の基準電圧を生成する第2の基準電圧回路と、を備え、

前記A D変換部は、A D変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替

10

20

30

40

50

制御部とを備え、

前記制御部は、比較部を備え、

前記電池セルの充電監視を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記電池セル接続端子と前記A/D変換器とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記電池セルの電圧値を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第1のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第1のA/D変換値と、予め設定された第1の基準値と、の比較を行い、

前記A/D変換器の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の第1の分圧電圧を出力する第1の分圧電圧出力部と前記A/D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第2のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第2のA/D変換値と、前記A/D変換器が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧を利用して前記A/D変換器を介してA/D変換を行って得られる第2の基準値と、の比較を行い、

前記第1の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の前記第1の分圧電圧を出力する前記第1の分圧電圧出力部と前記A/D変換部とを接続し、前記第2の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第3のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第3のA/D変換値と、前記A/D変換器と前記第1の基準電圧回路が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧回路が正常である場合の前記第1の基準電圧を利用して前記A/D変換器を介してA/D変換を行って得られる第3の基準値と、の比較を行う、充電制御装置。

【請求項6】

電圧監視対象に接続される接続端子と、基準電圧生成部と、A/D変換部と、制御部と、を備えた電圧監視装置であって、

前記基準電圧生成部は、第1の基準電圧を生成する第1の基準電圧回路と、前記第1の基準電圧と同等の第2の基準電圧を生成する第2の基準電圧回路と、を備え、

前記A/D変換部は、A/D変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記制御部は、比較部を備え、

前記電圧監視対象の電圧監視を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記接続端子と前記A/D変換器とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記電圧監視対象の電圧値を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第1のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第1のA/D変換値と、予め設定された第1の基準値と、の比較を行い、

前記A/D変換器の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の第1の分圧電圧を出力する第1の分圧電圧出力部と前記A/D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第2のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第2のA/D変換値と、前記A/D変換器が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧を利用して前記A/D変換器を介してA/D変換を行って得られる第2の基準値と、の比較を行い、

前記第1の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記第2の基準電圧回路の前記第2の基準電圧の第2の分圧電圧であって、前記第2の基準電圧に対する分圧比が、前記第1の基準電圧に対する前記第1の分圧電圧の分圧比と同じ前記第2の分圧電圧を出力する第2の分圧電圧出力部と前記A/D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第2の分圧電圧を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第3のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第3のA/D変換値と、前記A/D変換器と前記第1の基準電圧回路が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧回路が正常である場合の前記第1の基準

電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 3 の基準値と、の比較を行う、電圧監視装置。

【請求項 7】

電圧監視対象に接続される接続端子と、基準電圧生成部と、A D 変換部と、制御部と、を備えた電圧監視装置であって、

前記基準電圧生成部は、第 1 の基準電圧を生成する第 1 の基準電圧回路と、前記第 1 の基準電圧と同等の第 2 の基準電圧を生成する第 2 の基準電圧回路と、を備え、

前記 A D 変換部は、A D 変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記制御部は、比較部を備え、

前記電圧監視対象の電圧監視を行う場合には、前記制御部の制御により、前記 A D 変換部は、前記接続端子と前記 A D 変換器とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記電圧監視対象の電圧値を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 1 の A D 変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第 1 の A D 変換値と、予め設定された第 1 の基準値と、の比較を行い、

前記 A D 変換器の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記 A D 変換部は、前記第 1 の基準電圧回路の前記第 1 の基準電圧の第 1 の分圧電圧を出力する第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 2 の A D 変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第 2 の A D 変換値と、前記 A D 変換器が正常である場合に、前記第 1 の分圧電圧を前記第 1 の基準電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 2 の基準値と、の比較を行い、

前記第 1 の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記 A D 変換部は、前記第 1 の基準電圧回路の前記第 1 の基準電圧の前記第 1 の分圧電圧を出力する前記第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 2 の基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 3 の A D 変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第 3 の A D 変換値と、前記 A D 変換器と前記第 1 の基準電圧回路が正常である場合に、前記第 1 の分圧電圧を前記第 1 の基準電圧回路が正常である場合の前記第 1 の基準電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 3 の基準値と、の比較を行う、電圧監視装置。

【請求項 8】

A D 変換対象に接続される接続端子と、基準電圧生成部と、A D 変換部と、を備えた A D 変換装置であって、

前記基準電圧生成部は、第 1 の基準電圧を生成する第 1 の基準電圧回路と、前記第 1 の基準電圧と同等の第 2 の基準電圧を生成する第 2 の基準電圧回路と、を備え、

前記 A D 変換部は、A D 変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記 A D 変換対象の A D 変換を行う場合には、前記接続切替制御部の制御により、前記接続端子と前記 A D 変換器とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記 A D 変換対象の電圧値を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 1 の A D 変換値を出力し、

前記 A D 変換器の特性診断を行う場合には、前記接続切替制御部の制御により、前記第 1 の基準電圧回路の前記第 1 の基準電圧の第 1 の分圧電圧を出力する第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 2 の A D 変換値を出力し、

前記第 1 の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記接続切替制御部の制御により、前記第 2 の基準電圧回路の前記第 2 の基準電圧の第 2 の分圧電圧であって、前記第 2 の基準電圧に対する分圧比が、前記第 1 の基準電圧に対する前記第 1 の分圧電圧の分圧比と同じ前記第 2 の分圧電圧を出力する第 2 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記第 2 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 3 の A D 変換値を出力する A D 変換装置。

【請求項 9】

A D 変換対象に接続される接続端子と、基準電圧生成部と、A D 変換部と、を備えた A D 変換装置であって、

前記基準電圧生成部は、第 1 の基準電圧を生成する第 1 の基準電圧回路と、前記第 1 の基準電圧と同等の第 2 の基準電圧を生成する第 2 の基準電圧回路と、を備え、

前記 A D 変換部は、A D 変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記 A D 変換対象の A D 変換を行う場合には、前記接続切替制御部の制御により、前記接続端子と前記 A D 変換器とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記 A D 変換対象の電圧値を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 1 の A D 変換値を出力し、

10

前記 A D 変換器の特性診断を行う場合には、前記接続切替制御部の制御により、前記第 1 の基準電圧回路の前記第 1 の基準電圧の第 1 の分圧電圧を出力する第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 2 の A D 変換値を出力し、

前記第 1 の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記接続切替制御部の制御により、前記第 1 の基準電圧回路の前記第 1 の基準電圧の前記第 1 の分圧電圧を出力する前記第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 2 の基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 3 の A D 変換値を出力する A D 変換装置。

【請求項 10】

20

A D 変換部に A D 変換用の基準電圧を供給する基準電圧回路の自己診断方法であって、

前記基準電圧回路の前記基準電圧の第 1 の分圧電圧を出力する第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 1 の A D 変換値を得、前記第 1 の A D 変換値と、前記 A D 変換器が正常である場合に前記第 1 の分圧電圧を前記基準電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 1 の基準値と、の比較を行うステップと、

前記第 1 の A D 変換値と第 1 の基準値が一致した場合には、前記基準電圧と同等の第 2 の基準電圧を生成する第 2 の基準電圧回路の前記第 2 の基準電圧の第 2 の分圧電圧であって、前記第 2 の基準電圧に対する分圧比が、前記基準電圧に対する前記第 1 の分圧電圧の分圧比と同じ前記第 2 の分圧電圧を出力する第 2 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記基準電圧を利用して、前記第 2 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 2 の A D 変換値を得、前記第 2 の A D 変換値と、前記 A D 変換器と前記基準電圧回路が正常である場合に、前記第 1 の分圧電圧を前記基準電圧回路が正常である場合の前記基準電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 2 の基準値と、の比較を行うステップと、を備える基準電圧回路の自己診断方法。

30

【請求項 11】

A D 変換部に A D 変換用の基準電圧を供給する基準電圧回路の自己診断方法であって、

前記基準電圧回路の前記基準電圧の第 1 の分圧電圧を出力する第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 1 の A D 変換値を得、前記第 1 の A D 変換値と、前記 A D 変換器が正常である場合に前記第 1 の分圧電圧を前記基準電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 1 の基準値と、の比較を行うステップと、

40

前記第 1 の A D 変換値と第 1 の基準値が一致した場合には、前記基準電圧回路の前記基準電圧の前記第 1 の分圧電圧を出力する前記第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記基準電圧と同等の第 2 の基準電圧を生成する第 2 の基準電圧回路の前記第 2 の基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 2 の A D 変換値を得、前記第 2 の A D 変換値と、前記 A D 変換器と前記基準電圧回路が正常である場合に、前記第 1 の分圧電圧を前記基準電圧回路が正常である場合の前記基準電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 2 の基準値と、の比較を行うステップと、を備える基準電圧回路の自己診断方法。

50

【請求項 1 2】

前記自己診断を定期的に行う請求項 1 0 または 1 1 記載の基準電圧回路の自己診断方法。

【請求項 1 3】

前記第 1 の A/D 変換値と、第 1 の基準値とが不一致の場合には、前記 A/D 変換部によって A/D 変換される対象の動作を停止するステップをさらに備える請求項 1 0 ～ 1 2 のいずれか一項に記載の基準電圧回路の自己診断方法。

【請求項 1 4】

前記第 2 の A/D 変換値と、第 2 の基準値とが不一致の場合には、前記 A/D 変換部によって A/D 変換される対象の動作を停止するステップをさらに備える請求項 1 0 ～ 1 2 のいずれか一項に記載の基準電圧回路の自己診断方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、充電装置、充電制御装置、電圧監視装置、A/D 変換装置、および基準電圧回路の自己診断方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、車載等に利用されるバッテリーにあっては、複数直列された電池セルの各々の電圧を電圧検出回路を用いて測定し、電池セル全体のばらつきに応じて充放電を繰り返す電圧調整装置が、例えば特許文献 1 に開示されている。

20

【0003】

一方、特許文献 2 には、電池の端子間電圧を設定比率で減圧する減衰器と、減衰器の出力電圧を A/D 変換する A/D 変換器と、A/D 変換器に A/D 変換用の基準電圧を供給する基準電圧発生回路と、を備えた電圧計測手段と、電圧計測手段等の情報に基づいて充電状態の監視処理を実行制御する充電監視制御部と、から構成された充電監視装置が開示されている。

【0004】

特許文献 2 の充電制御装置によれば、電圧計測手段の動作異常を、電池の充電状態が異常となったと判断される場合であっても電圧計測手段の計測値が異常となっていない場合には、電圧計測手段に異常があると判断する方法が開示されている。

30

【0005】

しかしながら、特許文献 2 に開示されているような電圧計測手段の異常検出方法では、電池の充電状態が明らかに異常を示した場合でないと電圧計測手段の異常を検出することができないため、例えば車載等に用いられるバッテリーに同方法を適用した場合には、充電状態異常による誤動作や電源線の断線、発火等が生じてしまうおそれがあり、安全面を維持する観点からは非常に危険であり、同方法を適用することは好ましくない。

【0006】

また、特許文献 3 には、テストモードにおいて予め定めた基準電圧を A/D 変換器に入力し、変換データが所定値に等しいか否かを判定することによって A/D 変換器の動作チェックを行う技術が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2009-38857 号公報

【特許文献 2】特開 2003-319565 号公報

【特許文献 3】特開平 8-56160 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

本発明の主な目的は、A/D変換器および基準電圧回路の異常を検出することができる充電装置、充電制御装置、電圧監視装置、A/D変換装置、および基準電圧回路の自己診断方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明によれば、

電池セルと、基準電圧生成部と、A/D変換部と、制御部と、を備えた充電装置であって

、
前記基準電圧生成部は、第1の基準電圧を生成する第1の基準電圧回路と、前記第1の基準電圧と同等の第2の基準電圧を生成する第2の基準電圧回路と、を備え、

前記A/D変換部は、A/D変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記制御部は、比較部を備え、

前記電池セルの充電監視を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記電池セルと前記A/D変換器とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記電池セルの電圧値を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第1のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第1のA/D変換値と、予め設定された第1の基準値と、の比較を行い、

前記A/D変換器の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の第1の分圧電圧を出力する第1の分圧電圧出力部と前記A/D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第2のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第2のA/D変換値と、前記A/D変換器が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧を利用して前記A/D変換器を介してA/D変換を行って得られる第2の基準値と、の比較を行い、

前記第1の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記第2の基準電圧回路の前記第2の基準電圧の第2の分圧電圧であって、前記第2の基準電圧に対する分圧比が、前記第1の基準電圧に対する前記第1の分圧電圧の分圧比と同じ前記第2の分圧電圧を出力する第2の分圧電圧出力部と前記A/D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第2の分圧電圧を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第3のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第3のA/D変換値と、前記A/D変換器と前記第1の基準電圧回路が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧回路が正常である場合の前記第1の基準電圧を利用して前記A/D変換器を介してA/D変換を行って得られる第3の基準値と、の比較を行う、充電装置が提供される。

【0010】

また、本発明によれば、

電池セルと、基準電圧生成部と、A/D変換部と、制御部と、を備えた充電装置であって

、
前記基準電圧生成部は、第1の基準電圧を生成する第1の基準電圧回路と、前記第1の基準電圧と同等の第2の基準電圧を生成する第2の基準電圧回路と、を備え、

前記A/D変換部は、A/D変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記制御部は、比較部を備え、

前記電池セルの充電監視を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記電池セルと前記A/D変換器とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記電池セルの電圧値を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第1のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第1のA/D変換値と、予め設定された第1の基準値と、の比較を行い、

前記A/D変換器の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部

は、前記第 1 の基準電圧回路の前記第 1 の基準電圧の第 1 の分圧電圧を出力する第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 2 の A D 変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第 2 の A D 変換値と、前記 A D 変換器が正常である場合に、前記第 1 の分圧電圧を前記第 1 の基準電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 2 の基準値と、の比較を行い、

前記第 1 の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記 A D 変換部は、前記第 1 の基準電圧回路の前記第 1 の基準電圧の前記第 1 の分圧電圧を出力する前記第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 2 の基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 3 の A D 変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第 3 の A D 変換値と、前記 A D 変換器と前記第 1 の基準電圧回路が正常である場合に、前記第 1 の分圧電圧を前記第 1 の基準電圧回路が正常である場合の前記第 1 の基準電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 3 の基準値と、の比較を行う、充電装置が提供される。

【0011】

好ましくは、前記制御部は、前記第 2 の A D 変換値と前記第 2 の基準値とが不一致の場合には、前記電池セルの充電を停止し、前記第 2 の A D 変換値と第 2 の基準値とが一致した場合には、前記第 1 の基準電圧回路の特性診断を行い、前記第 3 の A D 変換値と前記第 3 の基準値とが不一致の場合には、前記電池セルの充電を停止する。

【0012】

また、本発明によれば、

電池セルに接続される電池セル接続端子と、基準電圧生成部と、A D 変換部と、制御部と、を備えた充電制御装置であって、

前記基準電圧生成部は、第 1 の基準電圧を生成する第 1 の基準電圧回路と、前記第 1 の基準電圧と同等の第 2 の基準電圧を生成する第 2 の基準電圧回路と、を備え、

前記 A D 変換部は、A D 変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記制御部は、比較部を備え、

前記電池セルの充電監視を行う場合には、前記制御部の制御により、前記 A D 変換部は、前記電池セル接続端子と前記 A D 変換器とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記電池セルの電圧値を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 1 の A D 変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第 1 の A D 変換値と、予め設定された第 1 の基準値と、の比較を行い、

前記 A D 変換器の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記 A D 変換部は、前記第 1 の基準電圧回路の前記第 1 の基準電圧の第 1 の分圧電圧を出力する第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 2 の A D 変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第 2 の A D 変換値と、前記 A D 変換器が正常である場合に、前記第 1 の分圧電圧を前記第 1 の基準電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 2 の基準値と、の比較を行い、

前記第 1 の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記 A D 変換部は、前記第 2 の基準電圧回路の前記第 2 の基準電圧の第 2 の分圧電圧であって、前記第 2 の基準電圧に対する分圧比が、前記第 1 の基準電圧に対する前記第 1 の分圧電圧の分圧比と同じ前記第 2 の分圧電圧を出力する第 2 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記第 2 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 3 の A D 変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第 3 の A D 変換値と、前記 A D 変換器と前記第 1 の基準電圧回路が正常である場合に、前記第 1 の分圧電圧を前記第 1 の基準電圧回路が正常である場合の前記第 1 の基準電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 3 の基準値と、の比較を行う、充電制御装置が提供される。

【0013】

また、本発明によれば、

電池セルに接続される電池セル接続端子と、基準電圧生成部と、A/D変換部と、制御部と、を備えた充電制御装置であって、

前記基準電圧生成部は、第1の基準電圧を生成する第1の基準電圧回路と、前記第1の基準電圧と同等の第2の基準電圧を生成する第2の基準電圧回路と、を備え、

前記A/D変換部は、A/D変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記制御部は、比較部を備え、

前記電池セルの充電監視を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記電池セル接続端子と前記A/D変換器とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記電池セルの電圧値を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第1のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第1のA/D変換値と、予め設定された第1の基準値と、の比較を行い、

10

前記A/D変換器の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の第1の分圧電圧を出力する第1の分圧電圧出力部と前記A/D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第2のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第2のA/D変換値と、前記A/D変換器が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧を利用して前記A/D変換器を介してA/D変換を行って得られる第2の基準値と、の比較を行い、

20

前記第1の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の前記第1の分圧電圧を出力する前記第1の分圧電圧出力部と前記A/D変換部とを接続し、前記第2の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第3のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第3のA/D変換値と、前記A/D変換器と前記第1の基準電圧回路が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧回路が正常である場合の前記第1の基準電圧を利用して前記A/D変換器を介してA/D変換を行って得られる第3の基準値と、の比較を行う、充電制御装置が提供される。

30

【0014】

また、本発明によれば、

電圧監視対象に接続される接続端子と、基準電圧生成部と、A/D変換部と、制御部と、を備えた電圧監視装置であって、

前記基準電圧生成部は、第1の基準電圧を生成する第1の基準電圧回路と、前記第1の基準電圧と同等の第2の基準電圧を生成する第2の基準電圧回路と、を備え、

前記A/D変換部は、A/D変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記制御部は、比較部を備え、

前記電圧監視対象の電圧監視を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記接続端子と前記A/D変換器とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記電圧監視対象の電圧値を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第1のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第1のA/D変換値と、予め設定された第1の基準値と、の比較を行い、

40

前記A/D変換器の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A/D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の第1の分圧電圧を出力する第1の分圧電圧出力部と前記A/D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A/D変換器を介してA/D変換を行って第2のA/D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第2のA/D変換値と、前記A/D変換器が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧を利用して前記A/D変換器を介し

50

てA D変換を行って得られる第2の基準値と、の比較を行い、

前記第1の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A D変換部は、前記第2の基準電圧回路の前記第2の基準電圧の第2の分圧電圧であって、前記第2の基準電圧に対する分圧比が、前記第1の基準電圧に対する前記第1の分圧電圧の分圧比と同じ前記第2の分圧電圧を出力する第2の分圧電圧出力部と前記A D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第2の分圧電圧を、前記A D変換器を介してA D変換を行って第3のA D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第3のA D変換値と、前記A D変換器と前記第1の基準電圧回路が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧回路が正常である場合の前記第1の基準電圧を利用して前記A D変換器を介してA D変換を行って得られる第3の基準値と、の比較を行う、電圧監視装置が提供される。

10

【0015】

また、本発明によれば、

電圧監視対象に接続される接続端子と、基準電圧生成部と、A D変換部と、制御部と、を備えた電圧監視装置であって、

前記基準電圧生成部は、第1の基準電圧を生成する第1の基準電圧回路と、前記第1の基準電圧と同等の第2の基準電圧を生成する第2の基準電圧回路と、を備え、

前記A D変換部は、A D変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記制御部は、比較部を備え、

20

前記電圧監視対象の電圧監視を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A D変換部は、前記接続端子と前記A D変換器とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記電圧監視対象の電圧値を、前記A D変換器を介してA D変換を行って第1のA D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第1のA D変換値と、予め設定された第1の基準値と、の比較を行い、

前記A D変換器の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の第1の分圧電圧を出力する第1の分圧電圧出力部と前記A D変換部とを接続し、前記第1の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A D変換器を介してA D変換を行って第2のA D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第2のA D変換値と、前記A D変換器が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧を利用して前記A D変換器を介してA D変換を行って得られる第2の基準値と、の比較を行い、

30

前記第1の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記制御部の制御により、前記A D変換部は、前記第1の基準電圧回路の前記第1の基準電圧の前記第1の分圧電圧を出力する前記第1の分圧電圧出力部と前記A D変換部とを接続し、前記第2の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A D変換器を介してA D変換を行って第3のA D変換値を出力し、前記制御部の制御により、前記比較部は、前記第3のA D変換値と、前記A D変換器と前記第1の基準電圧回路が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記第1の基準電圧回路が正常である場合の前記第1の基準電圧を利用して前記A D変換器を介してA D変換を行って得られる第3の基準値と、の比較を行う、電圧監視装置が提供される。

40

【0016】

また、本発明によれば、

A D変換対象に接続される接続端子と、基準電圧生成部と、A D変換部と、を備えたA D変換装置であって、

前記基準電圧生成部は、第1の基準電圧を生成する第1の基準電圧回路と、前記第1の基準電圧と同等の第2の基準電圧を生成する第2の基準電圧回路と、を備え、

前記A D変換部は、A D変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

前記A D変換対象のA D変換を行う場合には、前記接続切替制御部の制御により、前記

50

接続端子と前記 A D 変換器とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記 A D 変換対象の電圧値を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 1 の A D 変換値を出力し、

前記 A D 変換器の特性診断を行う場合には、前記接続切替制御部の制御により、前記第 1 の基準電圧回路の前記第 1 の基準電圧の第 1 の分圧電圧を出力する第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 2 の A D 変換値を出力し、

前記第 1 の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記接続切替制御部の制御により、前記第 2 の基準電圧回路の前記第 2 の基準電圧の第 2 の分圧電圧であって、前記第 2 の基準電圧に対する分圧比が、前記第 1 の基準電圧に対する前記第 1 の分圧電圧の分圧比と同じ前記第 2 の分圧電圧を出力する第 2 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記第 2 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 3 の A D 変換値を出力する A D 変換装置が提供される。

10

【0017】

また、本発明によれば、

A D 変換対象に接続される接続端子と、基準電圧生成部と、A D 変換部と、を備えた A D 変換装置であって、

前記基準電圧生成部は、第 1 の基準電圧を生成する第 1 の基準電圧回路と、前記第 1 の基準電圧と同等の第 2 の基準電圧を生成する第 2 の基準電圧回路と、を備え、

前記 A D 変換部は、A D 変換器と、接続切替部と、前記接続切替部を制御する接続切替制御部とを備え、

20

前記 A D 変換対象の A D 変換を行う場合には、前記接続切替制御部の制御により、前記接続端子と前記 A D 変換器とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記 A D 変換対象の電圧値を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 1 の A D 変換値を出力し、

前記 A D 変換器の特性診断を行う場合には、前記接続切替制御部の制御により、前記第 1 の基準電圧回路の前記第 1 の基準電圧の第 1 の分圧電圧を出力する第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 1 の基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 2 の A D 変換値を出力し、

前記第 1 の基準電圧回路の特性診断を行う場合には、前記接続切替制御部の制御により、前記第 1 の基準電圧回路の前記第 1 の基準電圧の前記第 1 の分圧電圧を出力する前記第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記第 2 の基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 3 の A D 変換値を出力する A D 変換装置が提供される。

30

【0018】

また、本発明によれば、

A D 変換部に A D 変換用の基準電圧を供給する基準電圧回路の自己診断方法であって、前記基準電圧回路の前記基準電圧の第 1 の分圧電圧を出力する第 1 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記基準電圧を利用して、前記第 1 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 1 の A D 変換値を得、前記第 1 の A D 変換値と、前記 A D 変換器が正常である場合に前記第 1 の分圧電圧を前記基準電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 1 の基準値と、の比較を行うステップと、

40

前記第 1 の A D 変換値と第 1 の基準値が一致した場合には、前記基準電圧と同等の第 2 の基準電圧を生成する第 2 の基準電圧回路の前記第 2 の基準電圧の第 2 の分圧電圧であって、前記第 2 の基準電圧に対する分圧比が、前記基準電圧に対する前記第 1 の分圧電圧の分圧比と同じ前記第 2 の分圧電圧を出力する第 2 の分圧電圧出力部と前記 A D 変換部とを接続し、前記基準電圧を利用して、前記第 2 の分圧電圧を、前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って第 2 の A D 変換値を得、前記第 2 の A D 変換値と、前記 A D 変換器と前記基準電圧回路が正常である場合に、前記第 1 の分圧電圧を前記基準電圧回路が正常である場合の前記基準電圧を利用して前記 A D 変換器を介して A D 変換を行って得られる第 2 の基準値と、の比較を行うステップと、を備える基準電圧回路の自己診断方法が提供される。

【0019】

50

また、本発明によれば、

A D変換部にA D変換用の基準電圧を供給する基準電圧回路の自己診断方法であって、前記基準電圧回路の前記基準電圧の第1の分圧電圧を出力する第1の分圧電圧出力部と前記A D変換部とを接続し、前記基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A D変換器を介してA D変換を行って第1のA D変換値を得、前記第1のA D変換値と、前記A D変換器が正常である場合に前記第1の分圧電圧を前記基準電圧を利用して前記A D変換器を介してA D変換を行って得られる第1の基準値と、の比較を行うステップと、

前記第1のA D変換値と第1の基準値が一致した場合には、前記基準電圧回路の前記基準電圧の前記第1の分圧電圧を出力する前記第1の分圧電圧出力部と前記A D変換部とを接続し、前記基準電圧と同等の第2の基準電圧を生成する第2の基準電圧回路の前記第2の基準電圧を利用して、前記第1の分圧電圧を、前記A D変換器を介してA D変換を行って第2のA D変換値を得、前記第2のA D変換値と、前記A D変換器と前記基準電圧回路が正常である場合に、前記第1の分圧電圧を前記基準電圧回路が正常である場合の前記基準電圧を利用して前記A D変換器を介してA D変換を行って得られる第2の基準値と、の比較を行うステップと、を備える基準電圧回路の自己診断方法が提供される。

【0020】

好ましくは、前記自己診断を定期的に行う。

【0021】

好ましくは、上記基準電圧回路の自己診断方法は、前記第1のA D変換値と、第1の基準値とが不一致の場合には、前記A D変換部によってA D変換される対象の動作を停止するステップをさらに備える

【0022】

また、好ましくは、上記基準電圧回路の自己診断方法は、前記第2のA D変換値と、第2の基準値とが不一致の場合には、前記A D変換部によってA D変換される対象の動作を停止するステップをさらに備える。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、A D変換器および基準電圧回路の異常を検出することができる充電装置、充電制御装置、電圧監視装置、A D変換装置、および基準電圧回路の自己診断方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の第1の実施の形態の充電装置を説明するための概略図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の充電装置を説明するための概略図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の充電装置を説明するための概略図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態の充電装置を説明するための概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0026】

二次電池、特にリチウムイオン二次電池を充電する場合、誤った方法で行うと発火等の事故をもたらすことがある。そのため充電時はメーカーが指定した条件内で充電電圧と充電電流を管理する必要がある。

【0027】

電池監視用ICによって電圧を測定する場合、A D変換器（ADC）の測定誤差を小さくすることは上記の理由で非常に重要である。A D変換器の分解能が高いことも求められるが、経年劣化による誤差を定期的に診断できる機構を持つのがよい。A D変換器の誤差要因としてA D変換器自体の劣化と、基準電圧回路（VREF）の劣化によるものがある。

【0028】

電圧測定手段を診断するものについて、従来、特許文献２に開示されるものがある。これは測定値の急速な時間変化を調べることで劣化し異常動作しているかを診断するものである。しかしながら上記構成の装置では、緩やかに特性劣化している場合は検知できない。本発明の実施の形態によれば、緩やかに特性劣化している場合も検知できる装置が提供される。

【００２９】

（第１の実施の形態）

図１～図３を参照すれば、第１の実施の形態の充電装置１は、充電制御装置３と電池セル４０とを備えている。充電制御装置３は、ＡＤ変換装置５と制御部３０とを備えている。ＡＤ変換装置５は、基準電圧発生部１０とＡＤ変換部２０とを備えている。基準電圧発生部１０は第１の基準電圧発生回路１２と第２の基準電圧発生回路１４とを備えている。ＡＤ変換部２０は、ＡＤ変換器２２と接続切替部２４と接続切替制御部２６とを備えている。制御部３０は比較部３２を備えている。

10

【００３０】

充電制御装置３によって電池セル４０の充電の制御および監視を行う。充電制御装置３は、例えば、電池監視ＩＣとして構成される。制御部３０は、基準電圧発生部１０の第１の基準電圧発生回路１２および第２の基準電圧発生回路１４と、ＡＤ変換部２０のＡＤ変換器２２と接続切替制御部２６と、比較部３２と、電池セル４０と、を制御する。接続切替部２４は接続切替制御部２６によって制御される。制御部３０は、例えば、マイクロコンピュータとして構成される。

20

【００３１】

第１の基準電圧発生回路１２は、第１の基準電圧 V_1 を出力する第１の基準電圧出力端子１２２と、第１の基準電圧の $1/n$ （ n は整数）の第１の分圧電圧 V_1/n を出力する第１の分圧電圧出力部１２４とを備えている。第１の分圧電圧 V_1/n は、 $0V$ および第１の基準電圧以外の電圧である。第２の基準電圧発生回路１４は、第２の基準電圧 V_2 を出力する第２の基準電圧出力端子１４２と、第２の基準電圧の $1/n$ （ n は整数）の第２の分圧電圧 V_2/n を出力する第２の分圧電圧出力部１４４とを備えている。第１の基準電圧 V_1 と第２の基準電圧 V_2 は同じ設定値（ $V_1 = V_2$ ）である。第２の分圧電圧の第２の基準電圧に対する分圧比は、第１の分圧電圧の第１の基準電圧に対する分圧比と同じであり、 $1/n$ である。

30

【００３２】

ＡＤ変換器２２は、基準電圧入力部２２２とＡＤ変換電圧入力部２２４と、ＡＤ変換値出力部２２６とを備えている。ＡＤ変換値出力部２２６は比較部３２に接続され、ＡＤ変換器２２によってＡＤ変換されたＡＤ変換値は、比較部３２に入力される。

【００３３】

接続切替部２４は、ＡＤ変換器２２の基準電圧入力部２２２に接続されている端子２４１と、ＡＤ変換器２２のＡＤ変換電圧入力部２２４に接続されている端子２４２と、第１の基準電圧発生回路１２の第１の基準電圧出力端子１２２に接続されている端子２４３と、第１の基準電圧発生回路１２の第１の分圧電圧出力部１２４に接続されている端子２４４と、電池セル４０の電圧出力端子４１に接続されている端子２４５と、第２の基準電圧発生回路１４の第２の基準電圧出力端子１４２に接続されている端子２４６と、第２の基準電圧発生回路１４の第２の分圧電圧出力部１４４に接続されている端子２４７とを備えている。接続切替制御部２６の制御により、端子２４１と、端子２４３、２４６間の接続の切り替えが行われ、端子２４２と、端子２４４、２４５、２４７間の接続の切り替えが行われる。

40

【００３４】

図１を参照して、電池セル４０の充電監視動作について説明する。制御部３０の制御により接続切替制御部２６を制御し、接続切替制御部２６の制御により接続切替部２４を制御して、端子２４１と端子２４３とを接続して、ＡＤ変換器２２の基準電圧入力部２２２に第１の基準電圧発生回路１２の第１の基準電圧出力端子１２２を接続し、端子２４２と

50

端子 2 4 5 とを接続して、A D 変換器 2 2 の A D 変換電圧入力部 2 2 4 に電池セル 4 0 の電圧出力端子 4 1 を接続する。

【0035】

A D 変換器 2 2 の基準電圧入力部 2 2 2 には第 1 の基準電圧発生回路 1 2 の第 1 の基準電圧出力端子 1 2 2 から第 1 の基準電圧 V_1 が供給され、A D 変換器 2 2 の A D 変換電圧入力部 2 2 4 には電池セル 4 0 の出力電圧 V_b が入力され、A D 変換器 2 2 によって、第 1 の基準電圧 V_1 を基準とした電池セル 4 0 の出力電圧 V_b の A D 変換値が比較部 3 2 に出力される。例えば、第 1 の基準電圧 V_1 が 5 V であり、電池セル 4 0 の出力電圧 V_b が 2.5 V の場合には、5 V を基準として 2.5 V が A D 変換され、4 b i t の場合を例にとると、(1 1 1 1) に対して (0 1 1 1) が出力される。

10

【0036】

出力された A D 変換値は、制御部 3 0 に設けられた比較部 3 2 に入力され、予め設定された所定の基準電圧と比較される。この動作によって、電池セル 4 0 の充電監視が行われる。

【0037】

なお、電池セル 4 0 の充電監視には、第 1 の基準電圧発生回路 1 2 のみが使用され、第 2 の基準電圧発生回路 1 4 は、パワーダウンさせておき、動作させない。第 2 の基準電圧発生回路 1 4 は、後に説明する A D 変換装置 5 の診断時のみ起動させる。

【0038】

次に、図 2 を参照して、A D 変換装置 5 の診断時の動作のうち、A D 変換器 2 2 の診断動作について説明する。制御部 3 0 の制御により接続切替制御部 2 6 を制御し、接続切替制御部 2 6 の制御により接続切替部 2 4 を制御して、端子 2 4 1 と端子 2 4 3 とを接続して、A D 変換器 2 2 の基準電圧入力部 2 2 2 に第 1 の基準電圧発生回路 1 2 の第 1 の基準電圧出力端子 1 2 2 を接続し、端子 2 4 2 と端子 2 4 4 とを接続して、A D 変換器 2 2 の A D 変換電圧入力部 2 2 4 に第 1 の基準電圧発生回路 1 2 の第 1 の分圧電圧出力部 1 2 4 を接続する。

20

【0039】

A D 変換器 2 2 の基準電圧入力部 2 2 2 には第 1 の基準電圧発生回路 1 2 の第 1 の基準電圧出力端子 1 2 2 から第 1 の基準電圧 V_1 が供給され、A D 変換器 2 2 の A D 変換電圧入力部 2 2 4 には第 1 の基準電圧発生回路 1 2 の第 1 の分圧電圧出力部 1 2 4 から第 1 の分圧電圧 V_1/n が入力され、A D 変換器 2 2 によって、第 1 の基準電圧 V_1 を基準とした第 1 の分圧電圧 V_1/n の A D 変換値が比較部 3 2 に出力される。

30

【0040】

出力された第 1 の分圧電圧 V_1/n の A D 変換値は、制御部 3 0 に設けられた比較部 3 2 に入力され、予め設定された、A D 変換器 2 2 が正常な場合に出力される所望の第 1 の分圧電圧 V_1/n の A D 変換値と比較される。

【0041】

両者が一致すれば、A D 変換器 2 2 は正常に動作していると判定して、次に第 1 の基準電圧発生回路 1 2 が正常であるかの診断に移行する。

【0042】

両者が不一致であれば、A D 変換器 2 2 に不具合があると判定し、アプリケーションの動作を停止し、電池セル 4 0 の充電動作を停止する。

40

【0043】

例えば、第 1 の基準電圧 V_1 が 5 V であり、第 1 の分圧電圧 V_1/n が 2.5 V の場合には、5 V を基準として 2.5 V が A D 変換され、4 b i t の場合を例にとると、(1 1 1 1) に対して (0 1 1 1) が出力される。この場合に、第 1 の基準電圧発生回路 1 2 が劣化して、第 1 の基準電圧 V_1 が 5 V から 4 V の V_1' となったとすると、第 1 の分圧電圧 V_1'/n は 2 V となる。A D 変換器 2 2 では、第 1 の基準電圧 V_1' (= 4 V) を基準として、第 1 の分圧電圧 V_1'/n (= 2 V) を A D 変換することになるので、A D 変換値は (1 1 1 1) に対して (0 1 1 1) が出力されることになる。このように、たとえ

50

、第1の基準電圧発生回路12が劣化していても、AD変換器22が正常であれば、第1の分圧電圧 $V1' / n$ のAD変換された値は、AD変換器22が正常な場合に出力される第1の分圧電圧 $V1 / n$ のAD変換値と一致するので、AD変換器22が正常であることが判定できることになる。

【0044】

AD変換器22が正常であると判定された場合には、次に、第1の基準電圧回路12の診断を行う。図3を参照して、AD変換装置5の診断時の動作のうち、第1の基準電圧回路12の診断動作について説明する。制御部30の制御により接続切替制御部26を制御し、接続切替制御部26の制御により接続切替部24を制御して、端子241と端子243とを接続して、AD変換器22の基準電圧入力部222に第1の基準電圧発生回路12の第1の基準電圧出力端子122を接続し、端子242と端子247とを接続して、AD変換器22のAD変換電圧入力部224に第2の基準電圧発生回路14の第2の分圧電圧出力部144を接続する。

10

【0045】

AD変換器22の基準電圧入力部222には第1の基準電圧発生回路12の第1の基準電圧出力端子122から第1の基準電圧 $V1$ が供給され、AD変換器22のAD変換電圧入力部224には第2の基準電圧発生回路14の第2の分圧電圧出力部144から第2の分圧電圧 $V2 / n$ が入力され、AD変換器22によって、第1の基準電圧 $V1$ を基準とした第2の分圧電圧 $V2 / n$ のAD変換値が比較部32に出力される。

【0046】

出力された第2の分圧電圧 $V2 / n$ のAD変換値は、制御部30に設けられた比較部32に入力され、AD変換器22と第1の基準電圧発生回路12が正常な場合に第1の基準電圧発生回路12が正常である場合の第1の基準電圧 $V1$ を基準として出力される、予め設定された所望の第1の分圧電圧 $V1 / n$ のAD変換値と比較される。

20

【0047】

第1の基準電圧発生回路12が正常であれば、第2の分圧電圧 $V2 / n$ と第1の分圧電圧 $V1 / n$ は等しいので、出力された第2の分圧電圧 $V2 / n$ のAD変換値と予め設定された所望の第1の分圧電圧 $V1 / n$ のAD変換値が一致すれば、第1の基準電圧発生回路12は劣化していないと判定し、アプリケーションの動作を継続する。

【0048】

両者が不一致であれば、第1の基準電圧発生回路12は劣化していると判定し、アプリケーションの動作を停止し、電池セル40の充電動作を停止する。

30

【0049】

例えば、第1の基準電圧発生回路12が正常な場合の第1の基準電圧 $V1$ が5Vであり、第1の分圧電圧 $V1 / n$ が2.5Vの場合には、第2の基準電圧 $V2$ が5Vであり、第2の分圧電圧 $V2 / n$ が2.5Vであるので、第1の基準電圧 $V1$ の5Vを基準として第2の分圧電圧 $V2 / n$ の2.5VがAD変換され、4bitの場合を例にとると、(1111)に対して(0111)が出力される。この場合に、第1の基準電圧発生回路12が劣化して、第1の基準電圧 $V1$ が5Vから4Vの $V1'$ となったとすると、AD変換器22では、第1の基準電圧 $V1'$ (=4V)を基準として、第2の分圧電圧 $V2 / n$ (=2.5V)をAD変換することになるので、AD変換値は(1111)に対して(1001)が出力されることになって、一致しなくなる。

40

【0050】

電池セル40の充電監視には、第1の基準電圧発生回路12のみが使用され、第2の基準電圧発生回路14は、パワーダウンさせておき、動作させず、AD変換装置5の第1の基準電圧発生回路12の診断時のみ起動させる。そのため、第2の基準電圧発生回路14の劣化は非常に小さい。そのため、第1の基準電圧 $V1$ を基準とした第2の分圧電圧 $V2 / n$ のAD変換値が規定値かどうかを判定すれば、第1の基準電圧発生回路12の劣化が判断できる。

【0051】

50

以上のように第１の実施の形態によれば、基準電圧発生回路１４を追加搭載することで、ＡＤ変換器２２の劣化か、基準電圧発生回路１２の劣化かが判定できる。このＡＤ変換器２２および基準電圧発生回路１２の劣化判定ステップを定期的に、電池セル４０の充電監視ステップに組み込めば、電池セル４０の充電状態の異常を検出する前であっても、電圧計測手段（ＡＤ変換器２２および基準電圧発生回路１２）の異常を検出することができ、ＡＤ変換器２２または基準電圧発生回路１２が劣化していると判定されれば、電池セル４０への充電状態の異常を検出する前であっても、電池セル４０の充電をストップすることで、充電状態異常となった場合に生じるアプリケーションの誤動作等を未然に防止することができ、発火等の事故を未然に防ぐことができる。なお、ＡＤ変換器２２および基準電圧発生回路１２の劣化判定ステップを定期的に実効させ、自己診断を定期的に行うという指示を出すのは制御部３０である。また、本発明の実施の形態によれば、ＡＤ変換器２２から出力されるＡＤ変換値が所定の値と一致するか否かを調べるので、電圧計測手段（ＡＤ変換器２２および基準電圧発生回路１２）が緩やかに特性劣化している場合もその劣化を検知できる。

【００５２】

（第２の実施の形態）

第２の実施の形態は、第１の実施の形態と、ＡＤ変換器２２が正常であるか否かを判定するまでは同じである。ＡＤ変換器２２が正常であるか否かを判定するまでは同じである。ＡＤ変換器２２が正常であると判定された場合には、第１の実施の形態では、端子２４１と端子２４３とを接続して、ＡＤ変換器２２の基準電圧入力部２２２に、第１の基準電圧発生回路１２の第１の基準電圧出力端子１２２から第１の基準電圧Ｖ１を供給し、端子２４２と端子２４７とを接続して、ＡＤ変換器２２のＡＤ変換電圧入力部２２４に第２の基準電圧発生回路１２の第２の分圧電圧出力部１２４から第２の分圧電圧Ｖ２／ｎを入力して、ＡＤ変換器２２によって、第１の基準電圧Ｖ１を基準とした第２の分圧電圧Ｖ２／ｎのＡＤ変換値を比較部３２に出力して、第１の基準電圧回路１２の診断を行ったが、第２の実施の形態では、図４に示すように、端子２４１と端子２４６とを接続して、ＡＤ変換器２２の基準電圧入力部２２２に、第２の基準電圧発生回路１４の第２の基準電圧出力端子１４２から第２の基準電圧Ｖ２を供給し、端子２４２と端子２４４とを接続して、ＡＤ変換器２２のＡＤ変換電圧入力部２２４に第１の基準電圧発生回路１２の第１の分圧電圧出力部１２４から第２の分圧電圧Ｖ１／ｎを入力して、ＡＤ変換器２２によって、第２の基準電圧Ｖ２を基準とした第１の分圧電圧Ｖ１／ｎのＡＤ変換値を比較部３２に出力して、第１の基準電圧回路１２の診断を行う。

【００５３】

図４を参照して、本実施の形態における、第１の基準電圧回路１２の診断動作についてさらに詳細に説明する。制御部３０の制御により接続切替制御部２６を制御し、接続切替制御部２６の制御により接続切替部２４を制御して、端子２４１と端子２４６とを接続して、ＡＤ変換器２２の基準電圧入力部２２２に第２の基準電圧発生回路１４の第２の基準電圧出力端子１４２を接続し、端子２４２と端子２４４とを接続して、ＡＤ変換器２２のＡＤ変換電圧入力部２２４に第１の基準電圧発生回路１２の第１の分圧電圧出力部１２４を接続する。

【００５４】

ＡＤ変換器２２の基準電圧入力部２２２には第２の基準電圧発生回路１４の第１の基準電圧出力端子１４２から第２の基準電圧Ｖ２が供給され、ＡＤ変換器２２のＡＤ変換電圧入力部２２４には第１の基準電圧発生回路１２の第２の分圧電圧出力部１２４から第１の分圧電圧Ｖ１／ｎが入力され、ＡＤ変換器２２によって、第２の基準電圧Ｖ２を基準とした第１の分圧電圧Ｖ１／ｎのＡＤ変換値が比較部３２に出力される。

【００５５】

第２の基準電圧Ｖ２を基準としてＡＤ変換された第１の分圧電圧Ｖ１／ｎのＡＤ変換値は、制御部３０に設けられた比較部３２に入力され、ＡＤ変換器２２と第１の基準電圧発生回路１２が正常な場合に第１の基準電圧発生回路１２が正常である場合の第１の基準電

圧 V_1 を基準として出力される、予め設定された所望の第 1 の分圧電圧 V_1 / n の A/D 変換値と比較される。

【0056】

第 1 の基準電圧発生回路 12 が正常であれば、第 1 の基準電圧 V_1 と第 2 の基準電圧 V_2 は等しいので、第 2 の基準電圧 V_2 を基準として A/D 変換された第 1 の分圧電圧 V_1 / n の A/D 変換値と予め設定された所望の第 1 の分圧電圧 V_1 / n の A/D 変換値が一致すれば、第 1 の基準電圧発生回路 12 は劣化していないと判定し、アプリケーションの動作を継続する。

【0057】

両者が不一致であれば、第 1 の基準電圧発生回路 12 は劣化していると判定し、アプリケーションの動作を停止し、電池セル 40 の充電動作を停止する。

10

【0058】

例えば、第 1 の基準電圧発生回路 12 が正常な場合の第 1 の基準電圧 V_1 が 5 V であり、第 1 の分圧電圧 V_1 / n が 2.5 V の場合には、第 2 の基準電圧 V_2 が 5 V であり、第 2 の分圧電圧 V_2 / n が 2.5 V であるので、第 2 の基準電圧 V_2 の 5 V を基準として第 1 の分圧電圧 V_1 / n の 2.5 V が A/D 変換され、4 bit の場合を例にとると、(1111) に対して (0111) が出力される。この場合に、第 1 の基準電圧発生回路 12 が劣化して、第 1 の基準電圧 V_1 が 5 V から 4.4 V の V_1' となったとすると、第 1 の分圧電圧 V_1' / n が 2.2 V となり、A/D 変換器 22 では、第 2 の基準電圧 V_2 (= 5 V) を基準として、第 1 の分圧電圧 V_1' / n (= 2.2 V) を A/D 変換することになるので、A/D 変換値は (1111) に対して (0110) が出力されることになって、一致しなくなる。

20

【0059】

電池セル 40 の充電監視には、第 1 の基準電圧発生回路 12 のみが使用され、第 2 の基準電圧発生回路 14 は、パワーダウンさせておき、動作させず、A/D 変換装置 5 の第 1 の基準電圧発生回路 12 の診断時のみ起動させる。そのため、第 2 の基準電圧発生回路 14 の劣化は非常に小さい。そのため、第 2 の基準電圧 V_2 を基準とした第 1 の分圧電圧 V_1 / n の A/D 変換値が規定値かどうかを判定すれば、第 1 の基準電圧発生回路 12 の劣化が判断できる。

【0060】

以上のように第 2 の実施の形態によれば、基準電圧発生回路 14 を追加搭載することで、A/D 変換器 22 の劣化か、基準電圧発生回路 12 の劣化かが判定できる。この A/D 変換器 22 および基準電圧発生回路 12 の劣化判定ステップを定期的に、電池セル 40 の充電監視ステップに組み込めば、電池セル 40 の充電状態の異常を検出する前であっても、電圧計測手段 (A/D 変換器 22 および基準電圧発生回路 12) の異常を検出することができ、A/D 変換器 22 または基準電圧発生回路 12 が劣化していると判定されれば、電池セル 40 への充電状態の異常を検出する前であっても、電池セル 40 の充電をストップすることで、充電状態異常となった場合に生じるアプリケーションの誤動作等を未然に防止することができ、発火等の事故を未然に防ぐことができる。また、本発明の実施の形態によれば、A/D 変換器 22 から出力される A/D 変換値が所定の値と一致するか否かを調べるので、電圧計測手段 (A/D 変換器 22 および基準電圧発生回路 12) が緩やかに特性劣化している場合もその劣化を検知できる。

30

40

【0061】

なお、上述したように、第 1 および第 2 の実施の形態では、A/D 変換器 22 の診断及び第 1 の基準電圧発生回路 12 の診断に、第 1 の基準電圧発生回路 12 の第 1 の基準電圧 V_1 を基準として、第 1 の基準電圧 V_1 を分圧した第 1 の分圧電圧 V_1 / n を用いて A/D 変換しているので、出力される A/D 変換値は、第 1 の基準電圧 V_1 を一定割合で分圧された値となり、仮に第 1 の基準電圧 V_1 の基準電圧が特性劣化により本来の値でなくなっていたとしても、A/D 変換器が正常であれば A/D 変換器が正常であるとして予め定めた基準値と一致するため、正確な A/D 変換器の特性診断が可能となる。これに対して、第 1 の基準電圧 V_1

50

を分圧した第 1 の分圧電圧 V_1 / n を用いず、第 1 の基準電圧 V_1 を A/D 変換した値と、第 1 の基準電圧回路 12 が正常な場合に第 1 の基準電圧 V_1 を A/D 変換した値と、を比較して A/D 変換器が正常であるか否かを判定しようとするれば、A/D 変換器が正常であっても、第 1 の基準電圧回路 12 が劣化していれば、これらの値は一致しなくなってしまう、A/D 変換器の診断を正確に行えなくなってしまうという問題が生じる。

【0062】

また、第 1 の基準電圧回路 12 の診断の際に、第 1 の実施の形態では、電池セル 40 の充電監視の際に、元々電池セル 40 の電圧を入力していた A/D 変換器 22 の A/D 変換電圧入力部 224 の接続を、接続切替部 24 により第 2 の基準電圧回路 14 の第 2 の分圧電圧出力部 144 に切り替えて第 2 の分圧電圧を入力するようにしたのみであり、第 2 の実施の形態では、電池セル 40 の充電監視の際に、元々電池セル 40 の電圧を入力していた A/D 変換器 22 の A/D 変換電圧入力部 224 の接続を、接続切替部 24 により第 1 の基準電圧回路 12 の第 1 の分圧電圧出力部 124 に切り替えて第 1 の分圧電圧を入力するようにし、A/D 変換器 22 の基準電圧入力部 222 の接続を、第 1 の基準電圧発生回路 12 の第 1 の基準電圧出力端子 122 から第 2 の基準電圧発生回路 14 の第 2 の基準電圧出力端子 142 に切り替えて第 2 の基準電圧 V_2 を入力するようにしたのみであるので、第 1 の基準電圧発生回路 12 の診断のために、第 1 の基準電圧 V_1 と第 2 の基準電圧 V_2 とを比較するために余計に比較器を用いる必要もなく、チップ面積の増大を抑制することが可能となる。

【0063】

なお、第 1 および第 2 の実施の形態では、電池セルの充電状態を監視する電池監視 IC 等の充電制御装置に適用した例を説明したが、本発明は、測定精度が必要でかつ、基準電圧発生回路の劣化が判断された後に動作を中断できるアプリケーションに適用可能である。また、充電制御装置 3 は、電池セル 40 の充電状態の監視ではなく、端子 245 に接続する対象を電池セル 40 に代えて電圧監視対象とすれば、充電制御装置 3 は、電圧監視装置として機能する。

【0064】

以上、本発明の種々の典型的な実施の形態を説明してきたが、本発明はそれらの実施の形態に限定されない。従って、本発明の範囲は、次の特許請求の範囲によってのみ限定されるものである。

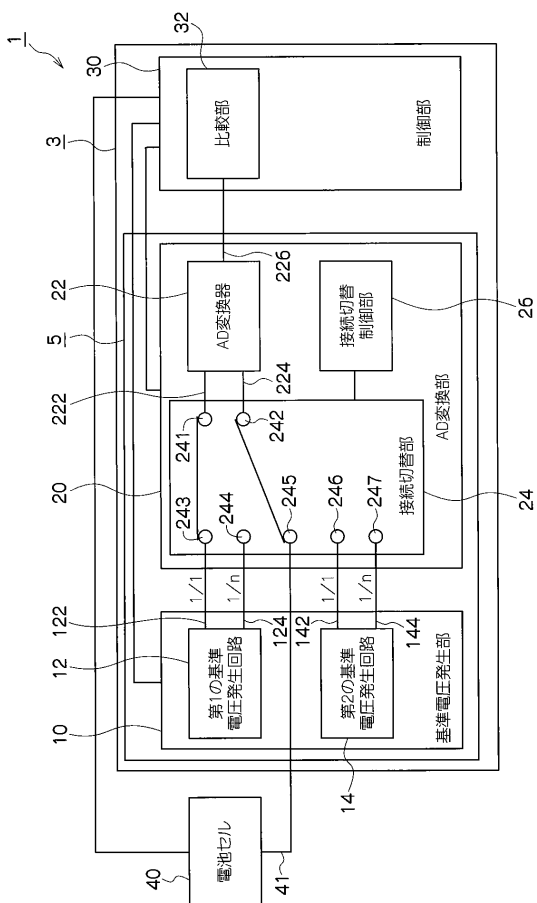
【符号の説明】

【0065】

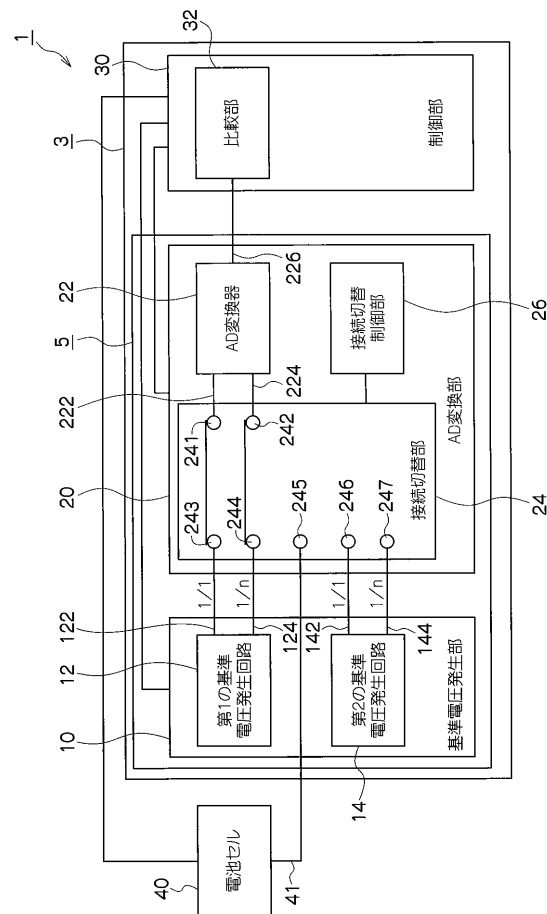
- 1 充電装置
- 3 充電制御装置
- 5 A/D 変換装置
- 10 基準電圧発生部
- 12 第 1 の基準電圧発生回路
- 122 第 1 の基準電圧出力端子
- 124 第 1 の分圧電圧出力部
- 14 第 2 の基準電圧発生回路
- 142 第 2 の基準電圧出力端子
- 144 第 2 の分圧電圧出力部
- 20 A/D 変換部
- 22 A/D 変換器
- 222 基準電圧入力部
- 224 A/D 変換電圧入力部
- 226 A/D 変換値出力部
- 24 接続切替部
- 241 ~ 247 端子
- 26 接続切替制御部

3 0	制御部
3 2	比較部
4 0	電池セル

【 図 1 】



【図 2】



【図 4】

