

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5700756号
(P5700756)

(45) 発行日 平成27年4月15日 (2015. 4. 15)

(24) 登録日 平成27年2月27日 (2015. 2. 27)

(51) Int. Cl.		F I			
GO 1 R	19/00	(2006. 01)	GO 1 R	19/00	B
HO 1 M	2/10	(2006. 01)	HO 1 M	2/10	S
HO 1 M	10/48	(2006. 01)	HO 1 M	10/48	P
B 6 O L	3/00	(2006. 01)	B 6 O L	3/00	H
B 6 O R	16/04	(2006. 01)	B 6 O R	16/04	W

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-103867 (P2010-103867)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成22年4月28日 (2010. 4. 28)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2011-232233 (P2011-232233A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成23年11月17日 (2011. 11. 17)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成25年3月13日 (2013. 3. 13)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数組電池の電圧測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のセルを直列に接続して所望の電圧を出力する複数組電池の、出力電圧を測定する電圧測定装置において、

前記複数のセル毎にそれぞれ設けられ、前記セルの出力電圧に所定の電圧値を加算する電圧加算手段と、

前記各セルを、少なくとも1つのセルで構成される複数のブロックに区分けし、前記各ブロック毎に設けられ、各ブロックのセルに対応する前記電圧加算手段の出力電圧である加算電圧を検出する電圧検出手段と、

前記各電圧検出手段に設けられ、前記電圧検出手段で検出した前記加算電圧のアナログ電圧信号をデジタル化するA/D変換手段と、

前記各電圧検出手段との間で通信回線を介して接続され、前記各電圧検出手段に電圧測定要求信号を出力すると共に、前記各電圧検出手段で検出される加算電圧を取得し、且つ取得した加算電圧から前記所定の電圧値を減算し、減算後の電圧値を前記セルの出力電圧として提示する制御手段とを備えており、

前記複数のセル毎の電圧加算手段は、前記セルの出力電圧を反転増幅して再度反転させることで前記所定の電圧値を前記セルの出力電圧に加算する回路を、それぞれ個別に有しており、

前記所定の電圧値は、前記A/D変換手段に入力される前記加算電圧のアナログ電圧信号をゼロ以上の正電圧とする電圧値であり、

10

20

前記セルは、第1セルから第NセルまでのN個が設けられ、
前記第1セルの負極がグランドとされ、
前記第Nセルの正極が最も高い電圧とされ、
第nセル(但し、 $2 \leq n \leq N$)の前記加算電圧は、第(n-1)セルの電圧を基準電圧として測定した第nセルの電圧に前記所定の電圧値が加算された電圧であることを特徴とする複数組電池の電圧測定装置。

【請求項2】

請求項1に記載の複数組電池の電圧測定装置において、
前記電圧検出手段は、前記各ブロックに設けられる前記電圧加算手段より出力される加算電圧の合計電圧を求め、
前記制御手段は、前記所定の電圧値に前記各ブロックに設けられるセルの個数を乗じた値を前記合計電圧から減算することを特徴とする複数組電池の電圧測定装置。

10

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載の複数組電池の電圧測定装置において、
前記制御手段を作動させる電力を供給する電源に接続され、前記電源からの電力を変換する電圧変換手段を更に有し、
前記制御手段は、前記各電圧検出手段に電圧測定要求信号を出力する場合、前記電圧変換手段に電力を供給する電力供給信号を出力し、
前記電圧変換手段は、前記制御手段から電圧測定要求信号を取得すると、前記電圧加算手段に電力を供給することを特徴とする複数組電池の電圧測定装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のセルを直列接続して所望の電圧を出力する複数組電池の、電圧を検出する電圧測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、電気自動車やハイブリッド車両等では、モータの駆動電源として、高電圧バッテリーを備えている。このような高電圧バッテリーは、例えば、ニッケル・水素電池やリチウム電池などの二次電池(蓄電式電池)のセルを複数個、直列に接続することにより、高電圧を得ている。

30

【0003】

また、全ての二次電池を同じ電力で充電、或いは放電するため、各々の二次電池の劣化する状態が異なる場合、二次電池は過充電状態、或いは過放電状態になりやすくなる。そこで、二次電池が過充電状態、或いは過放電状態とならないように、各单位セル毎の充電状態を確認する必要がある。そのため、複数個(例えば、55個)の単位セルを、例えば、5個のブロックに分割し(即ち、11個のセルで1ブロック)、各ブロックの電圧を各ブロック毎に設けられた電圧検出用ICにより、リアルタイムで電圧を測定している。

【0004】

この際、電圧検出用ICでは、1ブロックの単位セル(例えば、11個)の電圧を測定し、さらに、電圧検出用ICが有するA/D変換器にて、検出したアナログ電圧信号をデジタル信号に変換し、メインマイコンに送信する。その後、メインマイコンにより、測定した電圧値が所定の範囲内であるか否かにより二次電池の異常を判定している(例えば、特許文献1を参照)。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-62028号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

しかしながら、上述した従来の電圧測定装置では、電池の出力電圧に正電圧と負電圧が混在する場合、A/D変換器は正電圧しか検出できないため、電圧検出用ICは、負電圧の出力電圧を0Vとして検出し、メインマイコンに信号を送信するため、出力電圧を正確に測定することができない。

【0007】

特に、水素及び酸素を燃料として電力を発生して車両を走行させる燃料電池車に従来の電圧測定装置を適用した場合、燃料電池に設けられるセル内の燃料の状態によっては燃料電池の出力電圧が負電圧になる場合がある。この際、A/D変換器は負電圧をA/D変換することができないので、セルの出力電圧を0Vとして検出してしまう。その結果、出力電圧を正確に測定することができないという問題があった。

10

【0008】

そこで、本発明はこのような従来の課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、正電圧と負電圧が混在する出力電圧を高精度に測定することが可能な複数組電池の電圧測定装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本願請求項1に記載の発明は、複数のセルを直列に接続して所望の電圧を出力する複数組電池の、出力電圧を測定する電圧測定装置において、前記複数のセル毎にそれぞれ設けられ、前記セルの出力電圧に所定の電圧値を加算する電圧加算手段と、前記各セルを、少なくとも1つのセルで構成される複数のブロックに区分けし、前記各ブロック毎に設けられ、各ブロックのセルに対応する前記電圧加算手段の出力電圧である加算電圧を検出する電圧検出手段と、前記各電圧検出手段に設けられ、前記電圧検出手段で検出した前記加算電圧のアナログ電圧信号をデジタル化するA/D変換手段と、前記各電圧検出手段との間で通信回線を介して接続され、前記各電圧検出手段に電圧測定要求信号を出力すると共に、前記各電圧検出手段で検出される加算電圧を取得し、且つ取得した加算電圧から前記所定の電圧値を減算し、減算後の電圧値を前記セルの出力電圧として提示する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

20

【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の複数組電池の電圧測定装置において、前記電圧検出手段は、前記各ブロックに設けられる前記電圧加算手段より出力される加算電圧の合計電圧を求め、前記制御手段は、前記所定の電圧値に前記各ブロックに設けられるセルの個数を乗じた値を前記合計電圧から減算することを特徴とする。

30

【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の複数組電池の電圧測定装置において、前記制御手段を作動させる電力を供給する電源に接続され、前記電源からの電力を変換する電圧変換手段を更に有し、前記制御手段は、前記各電圧検出手段に電圧測定要求信号を出力する場合、前記電圧変換手段に電力を供給する電力供給信号を出力し、前記電圧変換手段は、前記制御手段から電圧測定要求信号を取得すると、前記電圧加算手段に電力を供給することを特徴とする。

40

【0012】

さらに、請求項1に記載の発明は、前記複数のセル毎の電圧加算手段は、前記セルの出力電圧を反転増幅して再度反転させることで前記所定の電圧値を前記セルの出力電圧に加算する回路を、それぞれ個別に有しており、前記所定の電圧値は、前記A/D変換手段に入力される前記加算電圧のアナログ電圧信号をゼロ以上の正電圧とする電圧値であり、前記セルは、第1セルから第NセルまでのN個が設けられ、前記第1セルの負極がグランドとされ、前記第Nセルの正極が最も高い電圧とされ、第nセル(但し、 $2 \leq n \leq N$)の加算電圧は、第(n-1)セルの電圧を基準電圧として測定した第nセルの電圧に前記所定の電圧値が加算された電圧であることを特徴とする。

50

【発明の効果】

【0013】

請求項1に記載の発明によれば、セルの出力電圧に所定の電圧値を加算することにより、負電圧の出力電圧を正電圧の出力電圧にしてA/D変換器へ出力するため、負電圧の出力電圧を0Vとして測定することがない。

【0014】

また、取得した加算電圧から加算した所定の電圧値を減算し、減算後の電圧値をセルの出力電圧として提示するため、出力電圧を正確に測定することができる。

【0015】

従って、正電圧と負電圧が混在する出力電圧を高精度に測定することが可能な複数組電池の電圧測定装置を提供することが可能となる。

10

【0016】

請求項2に記載の発明によれば、電圧加算手段により出力される加算電圧の合計電圧から、所定の電圧値に各ブロックに設けられるセルの個数を乗じた値を減算するため、各ブロックの出力電圧を正確に測定することができる。

【0017】

また、各ブロックのセルに対応する電圧加算手段により所定の電圧値を加算するため、電圧検出手段の構成を変更する必要がなく、製造コストを低減し、正電圧と負電圧が混在する出力電圧を測定することができる。

【0018】

請求項3に記載の発明によれば、制御手段を作動させる電力を供給する電源に接続された電圧変換手段により電圧加算手段に電力を供給するため、別途、電源を設ける必要がなく、製造コストを低減することができる。

20

【0019】

そして、請求項1に記載の発明によれば、第nセルの加算電圧は、第(n-1)セルの電圧を基準電圧として測定した第nセルの電圧に所定の電圧値が加算された電圧であるため、必ず、正電圧となり、測定値の誤差を少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の実施形態に係る燃料電池の電圧測定装置の構成を示すブロック図である。

30

【図2】本発明の実施形態に係る電圧測定装置の詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係る電圧測定装置の電圧レベルシフト回路を示す図である。

【図4】本発明の実施形態に係る電圧測定装置の電圧レベルシフト回路の基準電圧を示す図である。

【図5】本発明の実施形態に係る電圧測定装置の電圧測定処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。はじめに、図1を参照して、本発明の実施形態に係る電圧測定装置について説明する。図1は、本発明の実施形態に係る燃料電池の電圧測定装置10、及び複数のセルP1~P55からなる燃料電池13を示すブロック図である。本実施形態に係る燃料電池13は、例えば、車両に搭載して車両駆動用のモータを駆動するための電力を供給する用途に用いられる。

40

【0022】

図1に示すように、本発明の実施形態に係る電圧測定装置10は、複数のセルP1~P55を直列に接続して電圧を出力する燃料電池の出力電圧を測定する。

【0023】

複数のセルP1~P55は、第1セルから第55セルまでの55個が設けられ、セルP1(第1セル)の負極がグランドとされ、セルP55(第55セル)の正極が最も高い電

50

圧となる。また、複数のセル P 1 ~ P 5 5 は、それぞれ電圧レベルシフト回路（電圧加算手段）4 0 が設けられている。

【 0 0 2 4 】

電圧レベルシフト回路 4 0 は、複数のセル P 1 ~ P 5 5 の出力電圧に所定の電圧値を加算する。所定の電圧値は、例えば、複数のセル P 1 ~ P 5 5 から出力することが可能な負電圧が - 2 . 5 V の場合、所定の電圧値を 2 . 5 V と設定して加算する。

【 0 0 2 5 】

また、図 1 に示すように、本発明の実施形態に係る電圧測定装置 1 0 は、絶縁インターフェース 3 2 を介して、高電圧側装置 1 1 と低電圧側装置 1 2 に分離されている。

【 0 0 2 6 】

高電圧側装置 1 1 は、5 個の電圧検出用 I C（電圧検出手段）、即ち、第 1 電圧検出用 I C（2 1 - 1）~ 第 5 電圧検出用 I C（2 1 - 5）を備えている。そして、第 1 電圧検出用 I C（2 1 - 1）は、第 1 ブロック 6 1 - 1 として区分けした 1 1 個のセル P 1 ~ P 1 1 に対応する電圧レベルシフト回路 4 0 の出力電圧である加算電圧を測定する。

【 0 0 2 7 】

また、第 2 電圧検出用 I C（2 1 - 2）は、第 2 ブロック 6 1 - 2 として区切られた 1 1 個のセル P 1 2 ~ P 2 2 に対応する電圧レベルシフト回路 4 0 の出力電圧である加算電圧を測定し、同様に、第 3 電圧検出用 I C（2 1 - 3）は、第 3 ブロック 6 1 - 3 として区切られた 1 1 個のセル P 2 3 ~ P 3 3 に対応する電圧レベルシフト回路 4 0 の出力電圧である加算電圧を測定し、第 4 電圧検出用 I C（2 1 - 4）は、第 4 ブロック 6 1 - 4 として区切られた 1 1 個のセル P 3 4 ~ P 4 4 に対応する電圧レベルシフト回路 4 0 の出力電圧である加算電圧を測定し、第 5 電圧検出用 I C（2 1 - 5）は、第 5 ブロック 6 1 - 5 として区切られた 1 1 個のセル P 4 5 ~ P 5 5 に対応する電圧レベルシフト回路 4 0 の出力電圧である加算電圧を測定する。

【 0 0 2 8 】

さらに、各電圧検出用 I C（2 1 - 1）~（2 1 - 5）は、それぞれ、A / D 変換器 2 6（後述の図 4 参照、「A D C」と記載）を備えており、A / D 変換用の基準電源 7 1 - 1 ~ 7 1 - 5（図 1 参照）より出力される基準電圧を用いて、各ブロック（第 1 ブロック ~ 第 5 ブロック）毎に測定された加算電圧のアナログ電圧信号（1 1 個のセルを直列接続した電圧信号）をデジタル電圧信号に変換する。

【 0 0 2 9 】

つまり、電圧レベルシフト回路 4 0 により、複数のセル P 1 ~ P 5 5 の出力電圧に所定の電圧値が加算されるため、A / D 変換器 2 6 に入力されるアナログ電圧信号は、必ず正電圧のアナログ電圧信号が入力される。

【 0 0 3 0 】

また、第 2 ~ 第 5 電圧検出用 I C（2 1 - 2）~（2 1 - 5）は、通信線 3 1 を介して、第 1 電圧検出用 I C（2 1 - 1）と接続され、この第 1 電圧検出用 I C（2 1 - 1）は、絶縁インターフェース（通信回線）3 2 を介して、低電圧側装置 1 2 側に設けられているメインマイコン（制御手段）3 3 に接続されている。即ち、メインマイコン 3 3 と、各電圧検出用 I C（2 1 - 1）~（2 1 - 5）は、絶縁インターフェース 3 2 を介し、デジ

【 0 0 3 1 】

また、低電圧側装置 1 2 には、5 V の直流電圧を出力するレギュレータ 4 3 が設けられ、このレギュレータ 4 3 は、車両に搭載されるバッテリー（電源）4 1 より出力される電圧（例えば、1 2 V）から、安定した 5 V の直流電圧を生成してマイコン 3 3 に供給する。

【 0 0 3 2 】

更に、バッテリー 4 1 は、D C / D C コンバータ（電圧変換手段）4 2 に接続されており、この D C / D C コンバータ 4 2 は、バッテリー 4 1 より出力される電圧（例えば、1 2 V）を昇圧して電圧レベルシフト回路 4 0 に電力を供給する。

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

本発明の実施形態に係る電圧測定装置 10 では、メインマイコン 33 は、各電圧検出用 IC (21-1) ~ (21-5) に電圧測定要求信号を出力する場合、DC/DCコンバータ 42 に電力を供給する信号を出力する。DC/DCコンバータ 42 は、メインマイコン 33 から電圧測定要求信号を取得すると、電圧レベルシフト回路 40 に電力を供給する。

【0034】

そして、メインマイコン 33 は、各電圧検出用 IC (21-1) ~ (21-5) に電圧測定要求信号を出力すると共に、各電圧検出用 IC (21-1) ~ (21-5) で検出される加算電圧から所定の電圧値を減算し、減算後の電圧値をセル P1 ~ P55 の出力電圧として提示する。詳細については後述する。

10

【0035】

次に、図 2 を参照して、本発明の実施形態に係る電圧レベルシフト回路 40 について詳細に説明する。図 2 は、セル P1 ~ P4 に設けられた電圧レベルシフト回路 40 の回路図である。なお、セル P5 ~ P55 は、セル P1 ~ P4 と同一の回路構成であるので、詳細な説明を省略する。

【0036】

図 2 に示すように、セル P1 ~ P4 にはそれぞれ電圧レベルシフト回路 40a ~ 40d が設けられている。電圧レベルシフト回路 40a ~ 40d は、セル P1 ~ P4 の正極端子と負極端子の電圧を増幅して出力する第 1 反転増幅回路 45a ~ 45d と、第 1 反転増幅回路 45a ~ 45d の出力側に設けられたバッファ 46a ~ 46d と、バッファ 46a ~ 46d の出力信号に -2.5V を加算して (2.5V を増幅して) 極性を反転する第 2 反転増幅回路 47a ~ 47d を備えている。

20

【0037】

第 1 反転増幅回路 45a ~ 45d、バッファ 46a ~ 46d、第 2 反転増幅回路 47a ~ 47d が有するオペアンプの電源 +V1、-V1 には、DC/DCコンバータ 42 (図 1 参照) から電力が供給される。DC/DCコンバータ 42 から電力が供給されると、電圧レベルシフト回路 40a ~ 40d はセル P1 ~ P4 の出力電圧に 2.5V を加算して図 1 に示す第 1 電圧検出用 IC (21-1) へ出力する。

【0038】

この電圧レベルシフト回路 40 は、例えば、セル P1 の出力電圧が正電圧である 2V の場合、出力電圧に 2.5V の電圧が加算されるため、電圧レベルシフト回路 40a が出力する加算電圧は 4.5V となる。

30

【0039】

また、例えば、セル P2 の出力電圧が負電圧である -1.0V の場合、出力電圧に 2.5V の電圧が加算されるため、電圧レベルシフト回路 40b が出力する加算電圧は正電圧である 1.5V となる。

【0040】

次に、図 3 を参照して、本発明の実施形態に係る電圧レベルシフト回路 40 の基準電圧について説明する。図 3 は、本発明の実施形態に係る電圧レベルシフト回路 40 の基準電圧を示す図である。なお、セル P2 ~ P55 は、セル P13 ~ P15 と同一の構成であるので、詳細な説明を省略する。

40

【0041】

図 3 に示すように、第 n セル (ただし、 $2 \leq n \leq N$) の電圧レベルシフト回路 40 から出力される電圧、即ち、加算電圧は、第 (n-1) セルの電圧を基準電圧として出力電圧を測定する。つまり、セル P14 (第 14 セル) は、セル P13 (第 13 セル) の電圧を基準電圧としてセル P14 の電圧レベルシフト回路 40n から出力される電圧、即ち、加算電圧を測定する。

【0042】

また、セル P15 (第 15 セル) は、セル P14 (第 14 セル) の電圧を基準電圧としてセル P15 の電圧レベルシフト回路 40n から出力される電圧、即ち、加算電圧を測定

50

する。なお、セルP1（第1セル）は（図1参照）、グランドを基準電圧としてP1の電圧レベルシフト回路40から出力される電圧、即ち、加算電圧を測定する。

【0043】

次に、図4を参照して、本発明の実施形態に係る電圧検出用ICの詳細な構成について説明する。図4は、第1電圧検出用IC（21-1）の内部構成を示すブロック図である。なお、第2～第5電圧検出用IC（21-2）～（21-5）は、第1電圧検出用IC 21-1と同一の構成であるので、詳細な説明を省略する。

【0044】

図4に示すように、第1電圧検出用IC 21-1は、セルP1～P11より出力される電力を入力して、所定の電圧を生成する電源回路23と、ブロック61-1に設けられる各セルP1～P11毎に設けられる電圧レベルシフト回路40と接続されてこれらの出力電圧である加算電圧を検出するセル電力入力部22と、セル電圧入力部22より出力される各セルの電圧信号を、1系統の時系列的な信号に変換するマルチプレクサ25と、マルチプレクサ25より出力される各单位セルの電圧信号をデジタル信号に変換するA/D変換器26とを備えている。

10

【0045】

A/D変換器26は、基準電源71-1（図1参照）より出力される基準電圧を用いて、マルチプレクサ25より出力される各セルの加算電圧信号をデジタル信号に変換する。また、第1電圧検出用IC 21-1は、コントロール部27と、2つの通信I/F 35a、35bを備えている。

20

【0046】

コントロール部27は、第1電圧検出用IC（21-1）を総括的に制御する。特に、図1に示したメインマイコン33より、セル電圧の電圧測定要求信号が送信された場合には、セルP1～P11毎に設けられた電圧レベルシフト回路40の出力電圧をA/D変換器26でデジタル化したデジタル電圧の合計電圧を求め、通信I/F 35a、35bを経由して、メインマイコン33に送信する。

【0047】

次に、上記のように構成された本発明の実施形態に係る電圧測定装置10の動作について説明する。図5は、本発明の実施形態に係る電圧測定処理のフローチャートである。

【0048】

はじめに、ステップS11の処理において、メインマイコン33は、DC/DCコンバータ42に電力供給の開始を指示する電力供給信号を出力する。その結果、バッテリー41の出力電圧（例えば、12V）が40V程度の高電圧に昇圧されて電圧レベルシフト回路40に供給される。

30

【0049】

ステップS12の処理において、メインマイコン33は、各電圧検出用IC（21-1）～（21-5）に、各ブロックのセルP1～P55の出力電圧を測定し、電圧レベルシフト回路40より出力される加算電圧を合計した合計電圧の検出を指示する電圧測定要求信号を出力する。

【0050】

ステップS13の処理において、メインマイコン33より指示された各電圧検出用IC（21-1）～（21-5）は、各ブロックのセルP1～P55に対応する電圧レベルシフト回路40の出力電圧である加算電圧を検出する。この処理では、各セルP1～P55の出力電圧が電圧レベルシフト回路40により所定の電圧値（例えば、2.5V）を加算した加算電圧がセル電圧入力部22に供給され、更に、マルチプレクサ25を介してA/D変換器26に供給されるので、デジタル化された加算電圧データがコントロール部27に入力される。

40

【0051】

ステップS14の処理において、メインマイコン33より指示された各電圧検出用IC（21-1）～（21-5）は、コントロール部27に入力された加算電圧データの合計

50

電圧を算出する。例えば、第1電圧検出用IC(21-1)の場合、セルP1~P11の出力電圧である11個の加算電圧値を合計する。

【0052】

ステップS15の処理において、メインマイコン33より指示された電圧検出用IC(21-1)~(21-5)は、コントロール部27で算出した各セルP1~P11の合計電圧信号を通信I/F35a、35bを経由して、メインマイコン33に送信する。

【0053】

ステップS16の処理において、メインマイコン33は、指示された電圧検出用IC(21-1)~(21-5)より送信された合計電圧から、電圧レベルシフト回路40により加算した所定の電圧値にセルの個数(例えば、11)を乗じた加算値を減算する。

10

【0054】

ステップS17の処理において、全ての各電圧検出用IC(21-1)~(21-5)から合計電圧を受信し、合計電圧から所定の加算値を減算したか否かを判定する。メインマイコン33は、全ての各電圧検出用IC(21-1)~(21-5)から合計電圧を受信しておらず、全ての各電圧検出用IC(21-1)~(21-5)の合計電圧から所定の加算値を減算していないと判定したときには(ステップS17:NO)、ステップS11の処理に戻り、合計電圧を送信していない電圧検出用IC(21-1)~(21-5)に合計電圧の検出を指示する電圧測定要求信号を送信する。

【0055】

一方、全ての各電圧検出用IC(21-1)~(21-5)から合計電圧を受信し、合計電圧から所定の加算値を減算したと判定したときには(ステップS17:YES)、ステップS18の処理において、メインマイコン33は、DC/DCコンバータ42に電力供給の停止を指示する電力供給停止信号を出力する。電力供給停止信号を取得したDC/DCコンバータ42は、電圧レベルシフト回路40への電力の供給を停止する。

20

【0056】

そして、メインマイコン33は、加算値を減算した電圧値が所定の範囲内ではない場合には、燃料電池に何らかの異常が発生しているものと判断して、警報信号を出力する。この警報信号は電圧測定装置10の上位システム(図示省略)に送信され、車両の乗員に異常が発生していることを報知する。この処理を終了したときには、電圧測定処理を終了する。

30

【0057】

このようにして、本発明の実施形態に係る電圧測定装置10は、複数のセルP1~P55毎にそれぞれ設けられ、セルP1~P55の出力電圧に所定の電圧値を加算する電圧レベルシフト回路40と、各セルP1~P55を、少なくとも1つのセル(例えば、11個のセル)で構成される複数のブロック(61-1)~(61-5)に区分けし、各ブロック(61-1)~(61-5)毎に設けられ、各ブロック(61-1)~(61-5)のセルP1~P55に対応する電圧レベルシフト回路40の出力電圧である加算電圧を検出する電圧検出用IC(21-1)~(21-5)と、各電圧検出用IC(21-1)~(21-5)に設けられ、電圧検出用IC(21-1)~(21-5)で検出した加算電圧のアナログ電圧信号をデジタル化するA/D変換器26と、各電圧検出用IC(21-1)~(21-5)との間で絶縁インターフェース32を介して接続され、各電圧検出用IC(21-1)~(21-5)に電圧測定要求信号を出力すると共に、各電圧検出用IC(21-1)~(21-5)で検出される加算電圧を取得し、且つ取得した加算電圧から所定の電圧値を減算し、減算後の電圧値をセルP1~P55の出力電圧として提示するメインマイコン33と、を備えた。

40

【0058】

また、本発明の実施形態に係る電圧測定装置10は、電圧検出用IC(21-1)~(21-5)は、各ブロック(61-1)~(61-5)に設けられる電圧レベルシフト回路40より出力される加算電圧の合計電圧を求め、メインマイコン33は、所定の電圧値に各ブロック(61-1)~(61-5)に設けられるセルの個数(例えば、11)を乗

50

じた値を合計電圧から減算する。

【0059】

さらに、本発明の実施形態に係る電圧測定装置10は、メインマイコンを作動させる電力を供給するバッテリー41に接続され、バッテリー41からの電力を変換するDC/DCコンバータ42を更に有し、メインマイコン33は、各電圧検出用IC(21-1)~(21-5)に電圧測定要求信号を出力する場合、DC/DCコンバータ42に電力を供給する電力供給信号を出力し、DC/DCコンバータ42は、メインマイコン33から電圧測定要求信号を取得すると、電圧レベルシフト回路40に電力を供給する。

【0060】

また、本発明の実施形態に係る電圧測定装置10は、セルP1~P55は、第1セル(P1)から第Nセル(P55)までのN個(55個)が設けられ、第1セル(P1)の負極がグランドとされ、第Nセル(P55)の正極が最も高い電圧とされ、第nセル(但し、 $2 \leq n \leq N$)の電圧は、第(n-1)セルの電圧を基準電圧として測定する。

10

【0061】

そして、本発明の実施形態に係る電圧測定装置10によれば、セルP1~P55の出力電圧に所定の電圧値(例えば、2.5V)を加算することにより、負電圧の出力電圧(例えば、-1.0V)を正電圧の出力電圧(例えば、1.5V)にしてA/D変換器へ出力するため、負電圧の出力電圧を0Vとして測定することがない。

【0062】

また、取得した加算電圧(例えば、1.5V)から加算した所定の電圧値(例えば、2.5V)を減算し、減算後の電圧値(例えば、0.5V)をセルP1~P55の出力電圧として提示するため、出力電圧を正確に測定することができる。

20

【0063】

従って、正電圧と負電圧が混在する出力電圧を高精度に測定することが可能な複数組電池の電圧測定装置を提供することが可能となる。

【0064】

また、電圧レベルシフト回路40により出力される加算電圧の合計電圧から、所定の電圧値に各ブロックに設けられるセルの個数(例えば、11)を乗じた値を減算するため、各ブロックの出力電圧を正確に測定することができる。

【0065】

さらに、各ブロックのセルP1~P55に対応する電圧レベルシフト回路40により所定の電圧値を加算するため、電圧検出用IC(21-1)~(21-5)の構成を変更する必要がなく、製造コストを低減し、正電圧と負電圧が混在する出力電圧を測定することができる。

30

【0066】

また、メインマイコン33を作動させる電力を供給するバッテリー41に接続されたDC/DCコンバータ42により、電圧レベルシフト回路40に電力を供給するため、別途、電源を設ける必要がなく、製造コストを低減することができる。

【0067】

さらに、第nセル(例えば、第14セル)の電圧レベルシフト回路40から出力される電圧、即ち、加算電圧は、第(n-1)セル(例えば、第13セル)の電圧を基準電圧として測定するため、必ず、正電圧である加算電圧を基準電圧として測定することにより、測定値の誤差を少なくすることができる。

40

【0068】

以上、本発明の燃料電池の電圧測定装置を図示の実施形態に基づいて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各部の構成は、同様の機能を有する任意の構成のものに置き換えることができる。

【0069】

例えば、上記した実施形態では、電圧レベルシフト回路40に電力を供給するDC/D

50

Cコンバータ42を1個設ける場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、各ブロック毎にDC/DCコンバータを設けてもよい。

【0070】

また、上述した実施形態では、電圧レベルシフト回路40は、DC/DCコンバータ42により電力が供給される場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、セルP1～P55より出力される電力が供給されるように構成することにより、回路構成を簡素化することができる。

【産業上の利用可能性】

【0071】

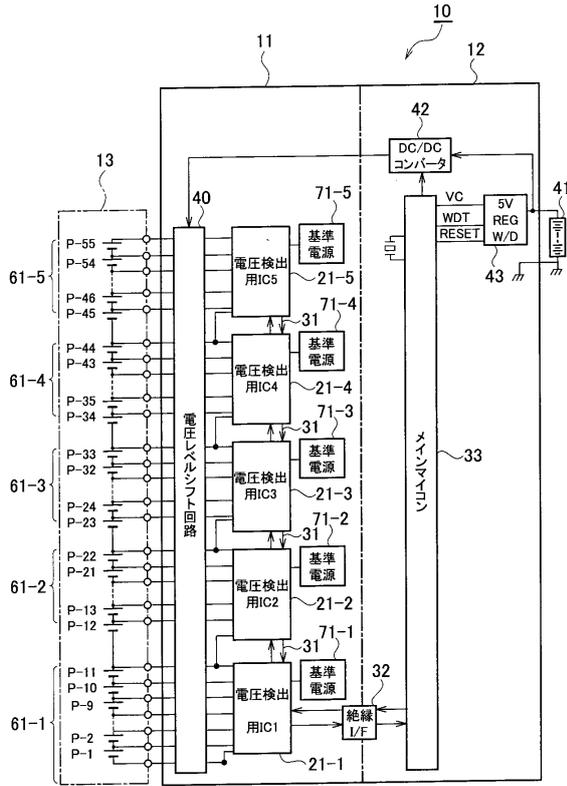
本発明は、正電圧と負電圧が混在する燃料電池の出力電圧を測定する場合に極めて有用である。 10

【符号の説明】

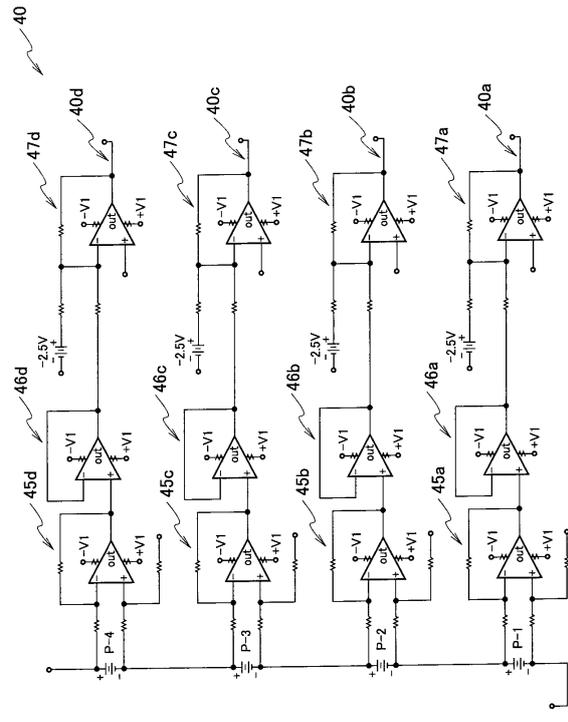
【0072】

- 10 電圧測定装置
- 11 高電圧側装置
- 12 低電圧側装置
- 13 燃料電池
- 21 - 1 ~ 21 - 5 第1～第5電圧検出用IC
- 22 セル電圧入力部
- 23 電源回路 20
- 25 マルチプレクサ
- 26 A/D変換器
- 27 コントロール部
- 28 通信部
- 31 通信線
- 32 絶縁インターフェース
- 33 メインマイコン
- 35 通信I/F
- 40 電圧レベルシフト回路
- 41 バッテリ 30
- 42 DC/DCコンバータ
- 43 レギュレータ
- 45 第1反転増幅回路
- 46 バッファ
- 47 第2反転増幅回路
- 61 - 1 ~ 61 - 5 第1～第5ブロック
- 71 - 1 ~ 71 - 5 基準電源

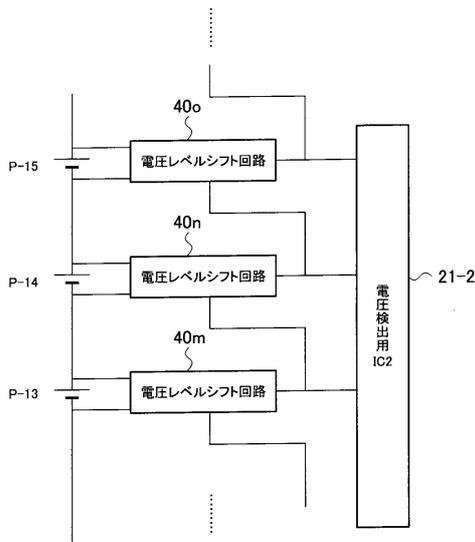
【図1】



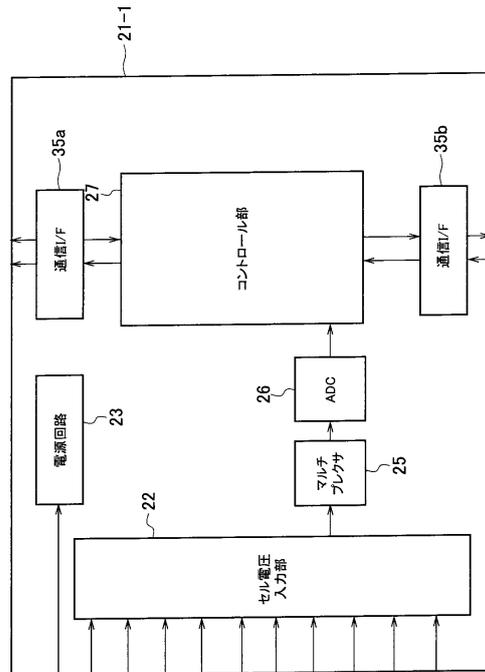
【図2】



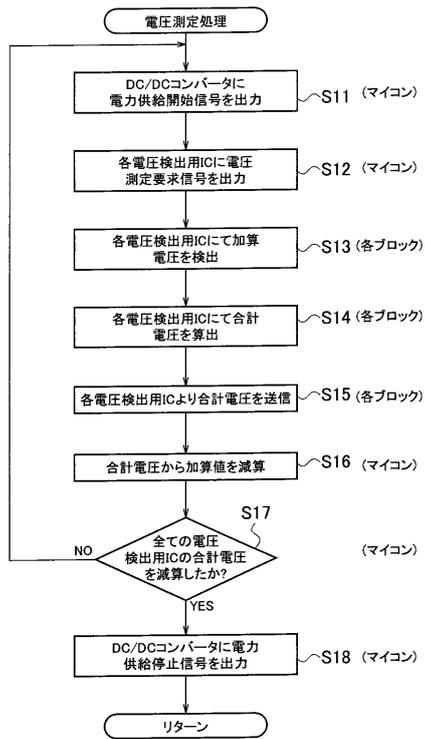
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 石川 聡
静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎部品株式会社内
- (72)発明者 西郷 勉
静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式会社内

審査官 吉岡 一也

- (56)参考文献 特開2009-156633(JP,A)
特開2006-153780(JP,A)
特開2002-139522(JP,A)
特開平08-146050(JP,A)
特開2007-010316(JP,A)
特開2008-220074(JP,A)
特開2003-243044(JP,A)
特開2009-250615(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R	19/00
B60L	3/00
B60R	16/04
H01M	2/10
H01M	10/48