

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5543014号
(P5543014)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日(2014.5.16)

(51) Int.Cl.			F I		
HO 2 J	7/02	(2006.01)	HO 2 J	7/02	H
HO 1 M	10/48	(2006.01)	HO 1 M	10/48	P
HO 1 M	2/10	(2006.01)	HO 1 M	2/10	E

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-504526 (P2013-504526)	(73) 特許権者	000001889
(86) (22) 出願日	平成23年12月20日 (2011.12.20)		三洋電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/079505		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(87) 国際公開番号	W02012/124233	(74) 代理人	100085501
(87) 国際公開日	平成24年9月20日 (2012.9.20)		弁理士 佐野 静夫
審査請求日	平成25年12月5日 (2013.12.5)	(74) 代理人	100128842
(31) 優先権主張番号	特願2011-55703 (P2011-55703)		弁理士 井上 温
(32) 優先日	平成23年3月14日 (2011.3.14)	(74) 代理人	100124132
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 渋谷 和俊
早期審査対象出願		(72) 発明者	阿部 孝義
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	松村 浩二
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信システムおよび蓄電池システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一つの蓄電池セルを有する複数の電池パックが直列接続されてなる組電池と

前記電池パックを管理するバッテリー管理部と、

前記バッテリー管理部から前記各電池パックへの電池データ要求通信用に前記バッテリー管理部と前記各電池パック間をダイジーチェーン接続する光回線と、

前記各電池パックから前記バッテリー管理部への電池データ通信用に前記バッテリー管理部と前記各電池パック間を1対1に接続する光回線と、

を備えることを特徴とする通信システム。

【請求項 2】

前記バッテリー管理部から前記各電池パックへの電池データ要求コマンドをブロードキャストで送信することを特徴とする請求項 1 に記載の通信システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の通信システムと、前記通信システムが有する組電池に接続される電力変換部と、を備えたことを特徴とする蓄電池システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

本発明は、通信システムおよび蓄電池システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、蓄電池セルを有した電池パックを複数備えた通信システムが存在する。このような通信システムは、例えば特許文献1に開示されている。

【0003】

特許文献1の通信システムでは、複数の蓄電池セルから成るモジュール電池とセルコントローラを有する電池パックが直列接続される。そして、セルコントローラは、検出された電池状態情報を絶縁通信回路を介してバッテリーコントローラに送信する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-235032号公報(第3図等)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献1では、絶縁通信回路にフォトカプラを使用している。フォトカプラによる絶縁については、国内外の様々な安全規格にて、危険な高電圧からユーザの安全を保護するために、絶縁距離、沿面距離並びに空間距離の最小値が規定されている。絶縁距離とは、樹脂で絶縁された発光側と受光側との間の最短距離である(図9のL0)。沿面距離とは、パッケージ表面に沿った発光側端子と受光側端子との間の最短距離である(図9のL1)。空間距離とは、樹脂外部の空間で発光側端子と受光側端子との間が最短となる距離である(図9のL2)。

【0006】

電池パックの直列接続による200V~600Vの高圧の蓄電池システムでは、絶縁通信回路にフォトカプラを使用することは可能である。しかしながら、電池パックの直列接続数を増やして600V以上のさらに高圧な蓄電池システムを構築しようとする、グローバルの安全規格に準拠させるためにはフォトカプラによる絶縁は限界となってしまふ。

【0007】

上記問題点に鑑み、本発明は、電池パックの直列接続により高圧なシステムを構築する場合でも、構成機器間の通信路の絶縁対策を効果的に行える通信システムおよびこれを備えた蓄電池システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の或る態様に係る通信システムは、少なくとも一つの蓄電池セルを有する複数の電池パックが直列接続されてなる組電池と、前記電池パックを管理するバッテリー管理部と、前記バッテリー管理部から前記各電池パックへの電池データ要求通信用に前記バッテリー管理部と前記各電池パック間をダイジーチェーン接続する光回線と、前記各電池パックから前記バッテリー管理部への電池データ通信用に前記バッテリー管理部と前記各電池パック間を1対1に接続する光回線と、を備える構成とする。

【0009】

また、本発明の他の態様に係る通信システムは、バッテリー管理部から各電池パックへの電池データ要求コマンドをブロードキャストで送信することを特徴とする。

【0011】

また、本発明の蓄電池システムは、上記いずれかの構成の通信システムと、前記通信システムが有する組電池に接続される電力変換部と、を備える構成とする。

【発明の効果】

【0012】

10

20

30

40

50

本発明によると、電池パックの直列接続により高圧なシステムを構築する場合でも、通信に光回線を用いるので構成機器間の通信路の絶縁対策を効果的に行える。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る蓄電池システムの全体構成例を示す図である。

【図2】本発明に係る電池パックの構成例を示す図である。

【図3】本発明に係るBMU (Battery Management Unit) の構成例を示す図である。

【図4】本発明に係る通信システムの第1実施形態の構成を示す図である。

【図5】本発明に係る通信システムの第2実施形態の構成を示す図である。

【図6】本発明に係る通信システムの第2実施形態における配線ミスの一例を示す図である。

10

【図7】本発明に係る通信システムの第3実施形態の構成を示す図である。

【図8】本発明に係る通信システムの第3実施形態におけるアドレス割り当て処理の一例を示す図である。

【図9】フォトカプラの一例の概略断面を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に本発明の一実施形態を図面を参照して説明する。本発明に係る蓄電池システムの全体構成例を図1に示す。但し、図1において、細い実線は信号線を示し、太い実線は電力線を示す。図1に示す蓄電池システムは、マスタコントローラ1と、HUB2と、電力変換器管理部3と、電力変換器(Power Conversion System (PCS))4と、蓄電池ユニット5と、を備えている。

20

【0015】

電力変換器管理部3は、マスタコントローラ1から充放電制御指令を受け、複数設けられた電力変換器4の動作を管理する機能を有する。電力変換器4ごとに組電池50が電力線により複数接続される。電力変換器4は、外部の電力源(不図示)と組電池50との間の電力変換、あるいは組電池50と外部の負荷(不図示)との間の電力変換を行う機能を有し、双方向AC/DCコンバータ、双方向DC/DCコンバータ等のコンバータである。例えば、外部の電力源が外部商用電源の場合は、電力変換器4として双方向AC/DCコンバータが用いられ、外部の電力源が太陽電池の場合は、電力変換器4として双方向DC/DCコンバータが用いられる。

30

【0016】

電力変換器管理部3は、充放電制御指令に基づき、電力変換器4の動作を制御し、外部の電力源の電力を組電池50に一旦蓄電させたり、蓄電した電力を外部の負荷に放電させる電力管理を行う機能を有する。

【0017】

一つの電力変換器4に対応して複数の蓄電池ユニット5が設けられ、一つの蓄電池ユニット5は、組電池50と、BMU (Battery Management Unit) 51と、BSU (Battery Switching Unit) 52とを有する。組電池50は、電池パックが複数直列接続されて構成され、直列接続により600V以上の高圧システムとなっている。BSU52は、電力変換器4と組電池50との間に配され、BMU51の制御の下で接続状態または開放状態とされる。

40

【0018】

BMU51は、組電池50との間で光回線による通信を行い、組電池50への電池データ要求を行って組電池50から電池データを取得する。そして、BMU51は、取得した電池データに基づき電池パックに不具合が生じたと判断した場合、組電池50を電力変換器4から切り離すようBSU52を開放状態とさせる。また、BMU51は、その不具合が生じた旨を電池データと共にまとめてマスタコントローラ1に送信もする。

【0019】

なお、図1の構成では、複数の電力変換器4を一つの電力変換器管理部3により制御す

50

るようにしているが、一つの電力変換器管理部 3 に不具合があった場合に全ての電力変換器 4 を制御不能となる可能性がある。そこで、電力変換器 4 ごとに電力変換器管理部 3 を設ける構成としてもよい。

【 0 0 2 0 】

組電池 5 0 を構成する電池パック 5 0 0 の構成例を図 2 に示す。電池パック 5 0 0 は、複数の蓄電池セル 5 0 1 と、電池状態検出部 5 0 2 と、制御部 5 0 3 と、光通信部 5 0 4 とを備えている。リチウムイオン電池等の複数の蓄電池セル 5 0 1 は、並列および直列に接続される。例えば、蓄電池セル 5 0 1 を 2 4 個並列に接続し、並列接続された各段を 1 3 個直列に接続する。なお、電池パック 5 0 0 は、蓄電池セル 5 0 1 が並列接続された一つの単位のみを有してもよいし、単一の蓄電池セル 5 0 1 のみを有するようによい

10

【 0 0 2 1 】

電池状態検出部 5 0 2 は、蓄電池 5 0 1 が並列接続されている各段の電圧値を検出すると共に、電池パック 5 0 0 の + - 電極間の電流値および電圧値、電池パック 5 0 0 の S O C (State Of Charge)、電池パック 5 0 0 の温度を検出し、それらの検出データを制御部 5 0 3 に出力する。ここで、S O C とは、満充電容量に対する放電可能容量 (残存容量) の比を百分率で表したパラメータである。S O C は、電池パック 5 0 0 に流れる充放電電流の積算値から求められる他、予め決定された電池パック 5 0 0 の開路電圧 (Open Circuit Voltage (O C V)) と S O C との関係を示す計算式或いはテーブルを参照することにより求めることができる。制御部 5 0 3 は、電池状態検出部 5 0 2 から取得した検

20

【 0 0 2 2 】

また、絶縁のため光通信部 5 0 4 を用いる場合は、メタルによる通信の場合のように通信部の駆動電力を B M U 5 1 側から与えることができないため、光通信部 5 0 4 の駆動電力は蓄電池セル 5 0 1 から供給するようになっている。

【 0 0 2 3 】

また、B M U 5 1 の構成例を図 3 に示す。B M U 5 1 は、制御部 5 1 0 と、光通信部 5 1 1 と、通信インタフェース 5 1 2 とを備えている。光通信部 5 1 1 は、光送信モジュールと光受信モジュールとから成る。制御部 5 1 0 は、光通信部 5 1 1 を介して電池データ

30

【 0 0 2 4 】

< 通信システムの第 1 実施形態 >

次に、各電池パック 5 0 0 と B M U 5 1 から構成される通信システムについて説明する。通信システムの第 1 実施形態の構成を図 4 に示す。図 4 では、N 個 (N : 2 以上の自然数) の電池パック 5 0 0 が直列接続されて組電池 5 0 を構成する (図 4 において n (n = 1 ~ N) 個目の電池パック 5 0 0 は「 B - n 」と表記)。1 個目の電池パック 5 0 0 が B S U 5 2 のプラス側に、N 個目の電池パック 5 0 0 が B S U 5 2 のマイナス側に接続され

40

【 0 0 2 5 】

各電池パック 5 0 0 は、光送信モジュール T x と光受信モジュール R x を有している。光送信モジュール T x は、L E D の点灯によりデータ送信を行う。直列接続における隣り合う電池パックの光送信モジュール T x と光受信モジュール R x とが光ファイバにより接続される。また、B M U 5 1 が有する光送信モジュール T x と N 個目の電池パック 5 0 0 が有する光受信モジュール R x とが光ファイバにより接続され、1 個目の電池パック 5 0 0 が有する光送信モジュール T x と B M U 5 1 が有する光受信モジュール R x とが光ファイバにより接続される。これにより、各電池パック 5 0 0 と B M U 5 1 とが光ファイバによりダイジーチェーン接続されることになる。

50

【 0 0 2 6 】

電池データ通信においては、まず、BMU51が自身の光送信モジュールTxから送信対象の或る電池パック500宛てに電池データ要求コマンドを送信する（電池データ要求は各電池パック500に対して行う）。このとき、後述するアドレス割り当て処理により各電池パック500に割り当てられるID番号を指定して電池データ要求コマンドを送信する。電池パック500は、電池データ要求コマンドを受信すると、隣り合う次の電池パック500に向けて電池データ要求コマンドを転送する。転送は、光通信部504（図2）にて制御部503（図2）の介在なしで遅延なく次々に行われ、1個目の電池パック500の転送によりBMU51は送信した電池データ要求コマンドを受信する。また、光通信部504（図2）は、電池データ要求コマンドの転送と共に、自身宛の電池データ要求コマンドが否かを判定するために、受信した電池データ要求コマンドを制御部503（図2）に出力する。

10

【 0 0 2 7 】

制御部503（図2）にて自身宛の電池データ要求コマンドと判定した電池パック500は、BMU51に対して自身のID番号を含めた電池データを応答する。応答は、電池データ要求コマンドの受信完了から間隔（例えば、数十ミリ秒）をあけて、隣り合う次の電池パック500に向けて電池データを送信することで行われる（1個目の電池パック500はBMU51に送信する）。電池データは、光通信部504（図2）にて制御部503（図2）の介在なしで遅延なく次々転送され、1個目の電池パック500の転送により、BMU51は、各電池パック500から電池データを取得することが可能となる。

20

【 0 0 2 8 】

このように、BMU51と各電池パック500の間を光回線で接続することにより、電池パック500の直列接続により600V以上の高圧システムが構築されている場合でも、構成機器間の通信路の絶縁対策および耐ノイズ対策を効果的に行える。さらに、デューチチェーン接続によりBMU51側の通信ポートが一つで済むため、電池パック500の直列接続数が増加しても柔軟に対応することができる。

【 0 0 2 9 】

また、本実施形態の構成の場合は、どの電池パック500からの電池データなのかを識別するために、電池パック500を識別するためのアドレス割り当て処理が必要となる。アドレス割り当て処理は、通信開始時に下記のように実施される。

30

【 0 0 3 0 】

（ステップ1）まず、BMU51は、アドレス設定用コマンドを各電池パック500に対してブロードキャストする。

【 0 0 3 1 】

（ステップ2）各電池パック500は、デューチチェーン接続している自身の光送信モジュールTxをdisable（無効）とする。

【 0 0 3 2 】

（ステップ3）BMU51は、初期値のID番号（例えば「#1」）を発行する。

【 0 0 3 3 】

（ステップ4）電池パック500は、自身の光送信モジュールTxがdisableの場合、受信したID番号を自身のID番号に設定し、光送信モジュールTxをenable（有効）とし、隣り合う次の電池パック500に対して自己のID番号に1を足したID番号を発行する。

40

【 0 0 3 4 】

（ステップ5）1個目の電池パック500は、自身の光送信モジュールTxがdisableの場合、受信したID番号を自身のID番号に設定し、光送信モジュールTxをenable（有効）とし、BMU51に対して自己のID番号に1を足したID番号（=初期値+N）を発行する。BMU51が1個目の電池パック500により発行されたID番号を受信すると、アドレス割り当て処理が終了する。

【 0 0 3 5 】

50

なお、本実施形態は、上述したような効果を有しているが、次のような課題も有している。第1に、電池データ要求コマンド送信時のデータよりも電池データ送信時のデータのほうがデータ量が多く、電池データ送信時に電池パック500は自身のデータに加えて自身より後段の全ての電池パック500からのデータを送信する必要がある。従って、送信のためのLED点灯時間が電池パック500間でばらつくこととなり、電池パック500間の容量バランスが崩れる。電池パック間の容量バランスの崩れについて極端な例を挙げると、直列接続された電池パック列の中に、満充電の電池パックと空の電池パックが混在した状態では、満充電の電池パックがあるため充電すると過充電になるので充電できず、空の電池パックがあるため放電すると過放電になるので放電できない。よって、放電も充電もできない状態となる。

10

【0036】

第2として、電池パック500は、自身宛でないデータを転送するためにLEDの点灯が必要であり、電力消費が大きくなるという課題である。

【0037】

<通信システムの第2実施形態>

次に、通信システムの第2実施形態の構成を図5に示す。図5に示す構成では、BMU51が有するN個の各光送信モジュールTxと、N個の電池パック500の各光受信モジュールRxとが1対1に光ファイバにより接続される。また、N個の電池パック500の各光送信モジュールTxと、BMU51が有するN個の各光受信モジュールRxとが1対1に光ファイバにより接続される。

20

【0038】

このような構成における通信方法としては、BMU51の光送信モジュールTxから各電池パック500に対して電池データ要求コマンドを順次送信し、電池データ要求コマンドを受信した時点で電池パック500が光送信モジュールTxからBMU51に対して電池データを送信する(即ち、BMU51は各電池パック500から電池データを順次受信する)。

【0039】

或いは別の通信方法として、全ての電池パック500に対してBMU51から一斉に電池データ要求コマンドを送信し、BMU51が全ての電池パック500から並列して電池データを受信するようにしてもよい。

30

【0040】

このような本実施形態であれば、各電池パック500は直接BMU51と通信を行えるため、電池パック500間のLED点灯時間のばらつきを抑え、電池パック500間の容量バランスの崩れを抑制できる。また、第1実施形態のように電池パック500は自身宛でないデータを転送する必要がないので、電力消費を抑えることもできる。但し、本構成では、電池パック500の直列接続数に応じたBMU51側の送受信ポートと配線の増加といった課題がある。

【0041】

また、本構成の場合は、どの電池パック500からの電池データなのかは接続ポートによって一意に識別可能である。しかしながら、例えば図6に示すように1個目の電池パック500の光送信モジュールTxを、本来2個目の電池パック500が接続されるべきBMU51の光受信モジュールRxに接続し、2個目の電池パック500の光送信モジュールTxを、本来1個目の電池パック500が接続されるべきBMU51の光受信モジュールRxに接続するといった配線ミスが生じる可能性がある。このような場合、1個目の電池パック500からの電池データであると識別したが、実際は2個目の電池パック500の電池データであり、2個目の電池パック500からの電池データであると識別したが、実際は1個目の電池パック500の電池データであったという識別ミスが生じてしまう。

40

【0042】

そこで、正しく電池パック500を識別できるように下記のようなアドレス割り当て処理を行ってもよい。アドレス割り当て処理は、通信開始時に下記のように実施される。

50

【 0 0 4 3 】

(ステップ1) まず、BMU51は、最初の送信ポート(光送信モジュールTx)から電池パック500に対してID番号(例えば「#1」)を発行する(例えば、N個目の電池パック500に対してID番号を発行)。

【 0 0 4 4 】

(ステップ2) ID番号を受信した電池パック500は、そのID番号を自身のID番号に設定し、BMU51に対して応答する。

【 0 0 4 5 】

(ステップ3) BMU51は、次の送信ポートから電池パック500に対して次のID番号を発行する。

【 0 0 4 6 】

最後の送信ポートまで上記ステップ3とステップ2を繰り返すと、処理は終了する。このようにアドレス割り当て処理を行えば、電池データ送信時に電池パック500が自身のID番号をBMU51に対して送信するようにすることで、BMU51はどの電池パック500からの電池データかを、N個の各光送信モジュールTxと、BMU51が有するN個の各光受信モジュールRxとの1対1の配線に依らず正しく識別できるようになる。しかしながら、BMU51が有するN個の各光送信モジュールTxと、N個の電池パック500の各光受信モジュールRxとの1対1の配線ミスがあった場合は、アドレス割り当て処理を行ったとしても、識別ミスは生じてしまう。

【 0 0 4 7 】

< 通信システムの第3実施形態 >

次に、通信システムの第3実施形態の構成を図7に示す。図7に示す構成では、電池データ要求の通信用にBMU51と各電池パック500を光ファイバによりダイジェーション接続し、電池データの通信用に各電池パック500の光送信モジュールTxとBMU51が有するN個の光受信モジュールRxとを1対1に光ファイバにより接続する。

【 0 0 4 8 】

通信方法については、まず、BMU51は自身の光送信モジュールTxからブロードキャスト用のアドレスを指定して電池データ要求コマンドを送信する。電池データ要求コマンドを受信した電池パック500は、ブロードキャスト用のアドレスから自身宛と判断し、電池データを自身の光送信モジュールTxからBMU51に対して送信すると共に、隣り合う次の電池パック500へ電池データ要求コマンドを転送する。これにより、N個目から2個目までの電池パック500が電池データを順次BMU51に送信し、電池データ要求コマンドを転送された1個目の電池パック500は、電池データを自身の光送信モジュールTxからBMU51に対して送信すると共に、BMU51へ電池データ要求コマンドを転送する。

【 0 0 4 9 】

電池データ要求コマンドを受信したBMU51は、電池データ要求コマンドを確認することでデータ化けがないか、光回線の断線がないか等を判断できる。なお、1個目の電池パック500からBMU51への電池データ要求コマンドを転送するための光回線は必須ではない(このような光回線がない接続形態もダイジェーション接続に含まれる)。

【 0 0 5 0 】

本実施形態によれば、ダイジェーション接続と1対1接続とを組み合わせることで、BMU51における通信ポートの増加をなるべく抑えることができる。さらに、電池データ要求コマンドをブロードキャストすること、および1対1接続による電池データ送信により、電池パック500間のLED点灯時間のばらつきを抑えて電池パック500間の容量バランスの崩れを抑制できると共に、LED点灯による電力消費を抑えることもできる。

【 0 0 5 1 】

また、本構成の場合も、どの電池パック500からの電池データなのかは接続ポートによって一意に識別可能であるが、第2実施形態で述べたような配線ミスがあった場合でも正しく電池パック500を識別できるように下記のようなアドレス割り当て処理を行って

10

20

30

40

50

もよい。アドレス割り当て処理は、通信開始時に下記のように実施される（図8を参照、図8中の×はdisableを示す）。

【0052】

（ステップ1）まず、BMU51は、アドレス設定用コマンドを各電池パック500に対してブロードキャストする。

【0053】

（ステップ2）各電池パック500は、デジチェーン接続している自身の光送信モジュールTxをdisable（無効）とする。

【0054】

（ステップ3）BMU51は、初期値のID番号（例えば「#1」）を発行する。 10

【0055】

（ステップ4）電池パック500は、自身の光送信モジュールTxがdisableの場合、受信したID番号を自身のID番号に設定し、BMU51に対して電池データ送信用の光回線を介して応答し、光送信モジュールTxをenable（有効）とする。そして、電池パック500は、隣り合う次の電池パック500に対して自己のID番号に1を足したID番号を発行する。

【0056】

（ステップ5）1個目の電池パック500は、自身の光送信モジュールTxがdisableの場合、受信したID番号を自身のID番号に設定し、BMU51に対して電池データ送信用の光回線を介して応答し、光送信モジュールTxをenableとする。そして、1個目の電池パック500は、BMU51に対して自己のID番号に1を足したID番号（＝初期値＋N）をデジチェーン接続の光回線を介して発行する。BMU51が1個目の電池パック500により発行されたID番号を受信すると、アドレス割り当て処理が終了する。 20

【0057】

このようにアドレス割り当て処理を行えば、電池データ送信時に電池パック500が自身のID番号をBMU51に対して送信するようにすることで、BMU51はどの電池パック500からの電池データかを、N個の各光送信モジュールTxと、BMU51が有するN個の各光受信モジュールRxとの1対1の配線に依らず正しく識別できるようになる。また、第2実施形態とは異なり、電池データ要求通信用の配線は、直列接続における隣り合う電池パック500をデジチェーン接続することで行われるので、配線ミスの可能性は低く、アドレス割り当て処理は有効に作用する。 30

【0058】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明の趣旨の範囲内であれば、実施形態は種々変更可能である。

【0059】

例えば、第1実施形態および第3実施形態においてデジチェーン接続する場合、BMU51の光送信モジュールTxを1個目の電池パック500の光受信モジュールRxに接続し、1個目の電池パック500からN個目の電池パック500に向かってデータ転送できるよう各電池パック500間を接続し、N個目の電池パック500の光送信モジュールTxをBMU51の光受信モジュールRxに接続する構成としてもよい。なお、この場合、N個目の電池パック500からBMU51への接続は必須ではない（この接続をしない接続形態もデジチェーン接続に含まれる）。 40

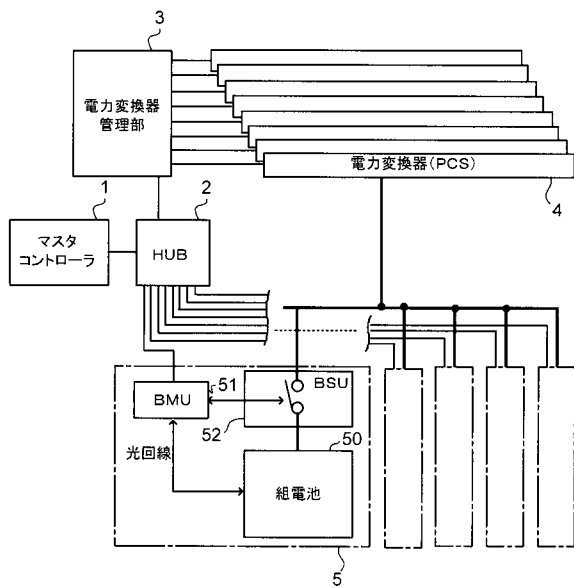
【符号の説明】

【0060】

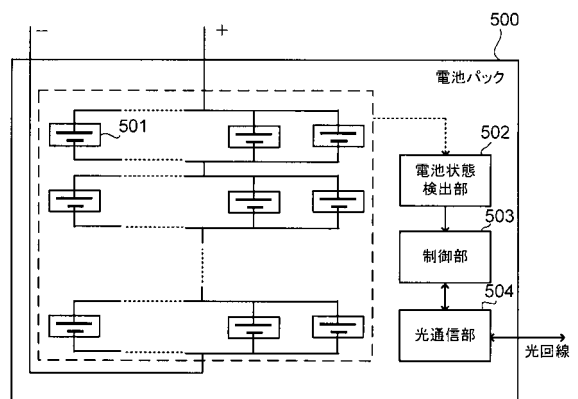
- 1 マスタコントローラ
- 2 HUB
- 3 電力変換器管理部
- 4 電力変換器（Power Conversion System（PCS））
- 5 蓄電池ユニット

- 5 0 組電池
- 5 1 B M U (Battery Management Unit)
- 5 2 B S U (Battery Switching Unit)
- 6 0 外部樹脂
- 6 1 内部樹脂
- 6 2 半田ランド
- 5 0 0 電池パック
- 5 0 1 蓄電池セル
- 5 0 2 電池状態検出部
- 5 0 3 制御部
- 5 0 4 光通信部
- 5 1 0 制御部
- 5 1 1 光通信部
- 5 1 2 通信インターフェース
- T x 光送信モジュール
- R x 光受信モジュール

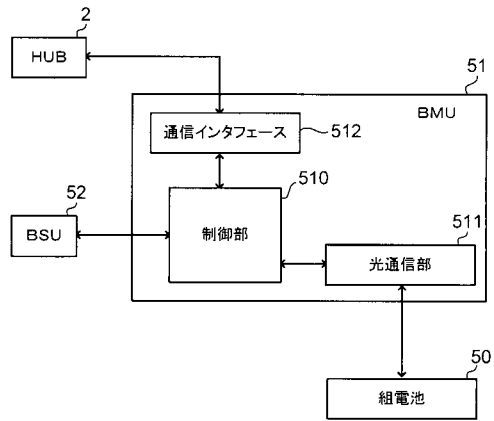
【 図 1 】



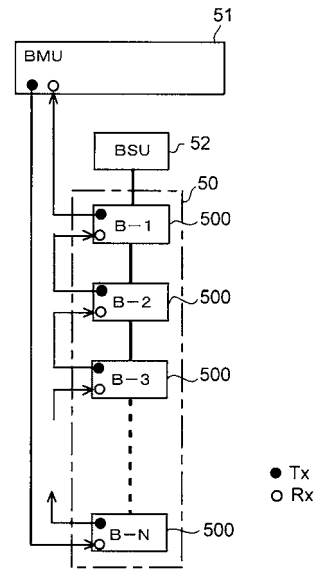
【 図 2 】



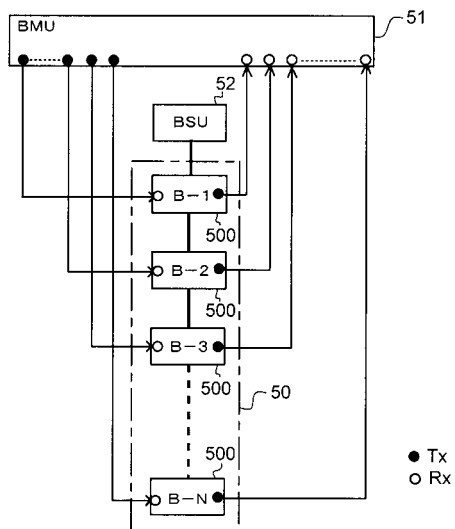
【図3】



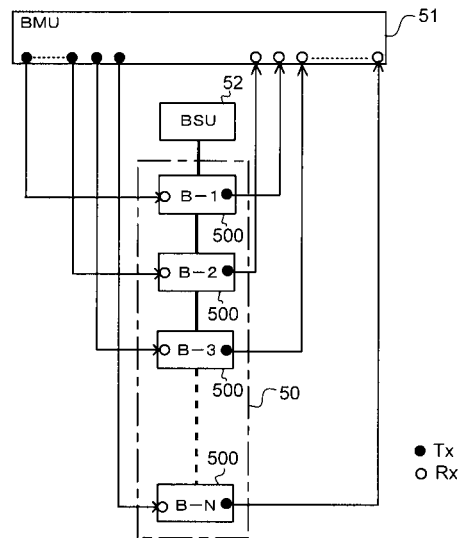
【図4】



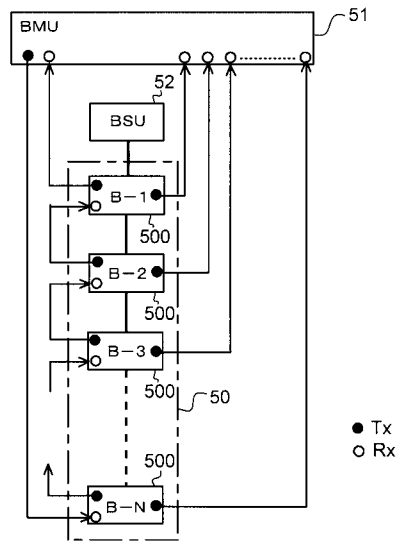
【図5】



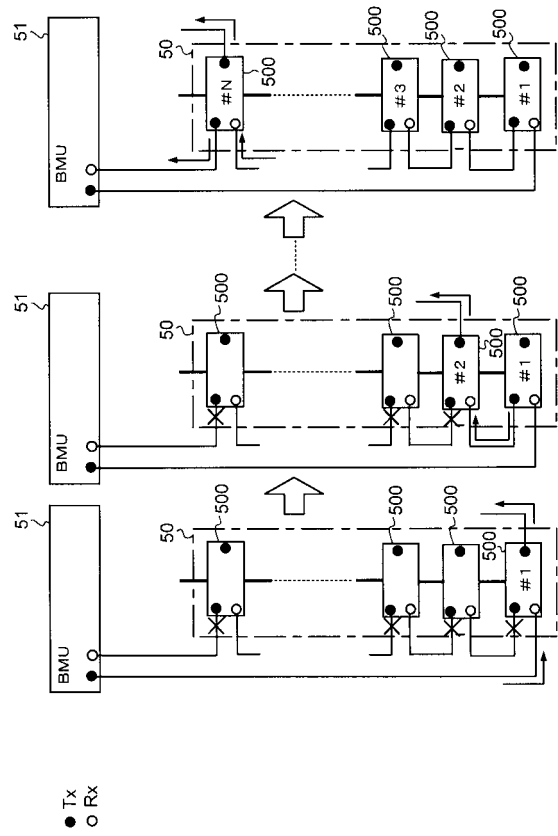
【図6】



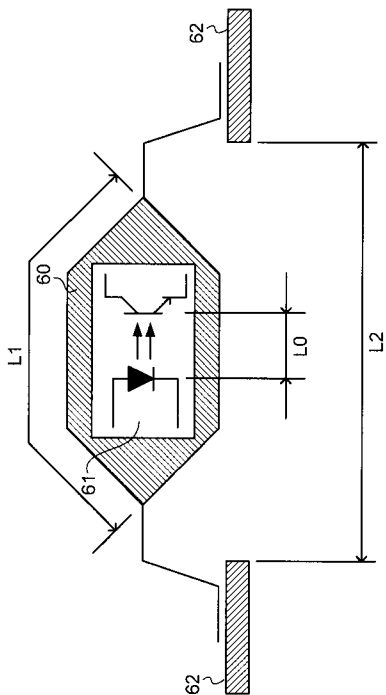
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 原田 貴功
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 浅利 圭介
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 山口 昌男
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

審査官 田中 寛人

- (56)参考文献 特開2004-015875(JP,A)
特開2005-110439(JP,A)
特表2009-538112(JP,A)
特表2007-531479(JP,A)
特開2011-078201(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/02
H01M 2/10
H01M 10/48