

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4916087号  
(P4916087)

(45) 発行日 平成24年4月11日(2012.4.11)

(24) 登録日 平成24年2月3日(2012.2.3)

(51) Int.Cl. F I  
 HO 1 M 10/48 (2006.01) HO 1 M 10/48 P  
 GO 1 R 31/36 (2006.01) GO 1 R 31/36 A

請求項の数 9 外国語出願 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-404695 (P2003-404695)	(73) 特許権者	501397528
(22) 出願日	平成15年12月3日(2003.12.3)		ミッドトロニクス インコーポレイテッド
(65) 公開番号	特開2004-200159 (P2004-200159A)		アメリカ合衆国 60527 イリノイ州
(43) 公開日	平成16年7月15日(2004.7.15)		、ウィロウブルック、モンロウ ストリー
審査請求日	平成18年10月23日(2006.10.23)		ト 7000
(31) 優先権主張番号	10/310385	(74) 代理人	100084870
(32) 優先日	平成14年12月5日(2002.12.5)		弁理士 田中 香樹
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100079289
			弁理士 平木 道人
		(74) 代理人	100119688
			弁理士 田邊 壽二
		(72) 発明者	ケビン アイ. パートネス
			アメリカ合衆国 60510 イリノイ州
			、バタビア、マクルーグ ドライブ 13
			17

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 一体型バッテリーテストを備えた蓄電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

蓄電池であって、  
 蓄電池ハウジング体と、  
 前記蓄電池の正端子と負端子に直列に電氣的に接続された、前記蓄電池ハウジング体内の少なくとも1個の電気化学セルと、  
 前記蓄電池の正端子に結合された第1ケルビン接続部と、  
 前記蓄電池の負端子に結合された第2ケルビン接続部と、  
 前記第1と第2のケルビン接続部をそれぞれ経由して前記正端子と負端子に電氣的に接続され、前記蓄電池ハウジング体に固定され、かつ埋め込まれた電子部品を有する可撓性多層構造である蓄電池テストモジュールと、  
 蓄電池状態情報を出力できるように形成された前記蓄電池テストモジュールからの出力部とからなり、  
 前記可撓性多層構造は、熱拡散層と、フレキシブル基板と、フレキシブル回路と、該フレキシブル基板およびフレキシブル回路間にフレキシブル基板と封止材にて支持された前記電子部品と、前記フレキシブル回路の表面に載置されたテストモジュールを起動させる押しボタンと、該押しボタンを覆う保護層とを順次形成してなる蓄電池。

【請求項 2】

前記蓄電池テストモジュールが前記蓄電池状態情報を出力するための表示装置を含む請求項1に記載の蓄電池。

## 【請求項 3】

前記蓄電池テストモジュールが接着剤で前記蓄電池ハウジング体に固定された請求項 1 に記載の蓄電池。

## 【請求項 4】

前記蓄電池テストモジュールが、前記蓄電池と前記蓄電池テストモジュールとの間に電氣的に接続されるように、前記正端子および負端子上にぴったり合う溝を含む請求項 1 に記載の蓄電池。

## 【請求項 5】

前記蓄電池テストモジュールの把持部が、異なる寸法のバッテリー部品と接続できるように、弾性を有している請求項 1 に記載の蓄電池。

10

## 【請求項 6】

前記電池テストモジュールが、前記蓄電池ハウジング体の両側を覆う可撓性を有する請求項 1 に記載の蓄電池。

## 【請求項 7】

前記電池テストモジュールが、前記蓄電池ハウジング体の外側表面の凹凸と整合する可撓性を有する請求項 1 に記載の蓄電池。

## 【請求項 8】

前記電池テストモジュールが、実質的に前記蓄電池ハウジング体に固定された請求項 1 に記載の蓄電池。

## 【請求項 9】

前記電池テストモジュールが、前記蓄電池ハウジング体から選択的に取り外し可能な請求項 1 に記載の蓄電池。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は蓄電池に関し、より具体的には、一体型バッテリーテストを備えた蓄電池に関する。

## 【0002】

鉛蓄電池などの蓄電池は、自動車や予備電源といった多様なアプリケーションで利用されている。一般的な蓄電池は、直列に電気接続された複数の個別蓄電セルからなる。それぞれのセルは、例えば、およそ 2 . 1 ボルトの電圧電位の出力が可能である。これらのセルを直列に接続すると、各セルの電圧が累算式に加算される。この場合、一般的な自動車用蓄電池では 6 つの蓄電セルを使用するので、合計 12 . 6 ボルトの電圧が供給可能である。前記複数のセルはハウジング体に格納されており、この組合せ全体を通常「電池」と称する。

30

## 【背景技術】

## 【0003】

蓄電池の状態の保全が頻繁に要求されるため、これまでに数々の検査方法が開発されてきた。一例には、比重計を使って電池内の酸混合物の比重を測定する方法がある。また、より精度の高い電池検査法として、電氣的検査も利用されている。非常に簡単な電氣的検査では、単に電池の電圧を測定し、この測定値が特定のしきい値以下であれば、その電池の状態が不良であると決定する。また別の検査方法に、負荷テストと呼ばれるものがある。この負荷テストでは、公知の負荷を使って電池を放電し、放電中にモニタした電圧値から電池の状態を判断する。

40

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

一般的にバッテリーテストは、蓄電池間で移動できる、蓄電池から取外し可能な別個の部品であり、蓄電池に電気接続させて使用する。つまり、従来技術によるテストでは、蓄電池をテストするさいに別個のテスト機器が必要となるのである。

50

## 【 0 0 0 5 】

蓄電池は、バッテリーハウジング体と、前記ハウジング体に格納されバッテリー端子に電氣的に接続する複数の電気化学セルとで構成される。前記バッテリーハウジング体にはバッテリーテストモジュールが取付けられており、このモジュールはケルビン接続により前記バッテリー端子に電氣的に接続している。また、前記バッテリーテストモジュールから伝送される電池状態に関する情報を出力するために、表示装置やその他の出力部が設置されている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 6 】

本発明の別の実施形態では、埋め込まれた電子部品を有する可撓性多層バッテリーテストモジュールを備えている。

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 0 7 】

本発明による蓄電池の特徴の1つは、蓄電池の電気セルでバッテリーテストを実行するための、一体型バッテリーテストモジュールを提供することである。ここで使用する「一体型」という用語には、蓄電池のハウジング体に装着させるような個別型のモジュールも含まれる。本発明の一実施形態では、このバッテリーテストモジュールは、ケルビン接続により蓄電池の電気セルに電気接続している。しかしながら、ケルビン接続を使用しない別の実施形態も可能である。バッテリーテストモジュールを蓄電池と一体形成した場合には、オペレータは外付けのバッテリーテスト機器に依存せずテストを実行することができる。また、専門技術をもたないオペレータでも、前記バッテリーテストを容易に実行できるような実施形態も可能である。バッテリーテストモジュールは、蓄電池の製造コストを極端に上げず、蓄電池に一体化するような低コスト技術を用いて製造されることが好ましい。さらに、バッテリーテストモジュールは、蓄電池状態の情報を、バッテリーハウジング体に装着されているおよび/または蓄電池から離れた場所に設置される個別の出力部に設置された出力装置に出力する機能をもつ。ここで言う蓄電池状態の情報とは、バッテリーテストモジュールで得られるバッテリーテストの様々な結果や、そこで得られた様々な情報である。例をあげると、テストモジュールで測定されたリアルタイムの測定値（蓄電池の電圧、電流、温度など）や、テストモジュールで得られた中間測定結果および最終テスト結果などである。

20

## 【 0 0 0 8 】

図1は、本発明による蓄電池10の側面図である。この蓄電池10には、正(+)端子12と負(-)端子14が備わり、蓄電池のハウジング体18には、バッテリーテストモジュール16が取付けられている。

30

## 【 0 0 0 9 】

図2Aと図2Bは、図1に示す蓄電池10の上側平面図である。図2Aに示すように、バッテリーテストモジュール16には、オプション入力部20とオプション出力部22、24が備わっている。入力部20には、オペレータによる起動やシステムによる自動操作が可能な入力部や押しボタンを採用できる。出力部22には、LEDやその他のバッテリーテスト結果である合格/不合格を示す視覚表示素子を利用できる。しかしながら別例として、適当な技術を使用して、データを出力部24から遠隔地のコンピュータやモニタ装置へ送信することも可能である。また、出力部24から、バッテリーテストの定量出力値を提供することもできる。図2Bでは、前記出力部22が、一列に配置された出力部23A、23B、23C、23Dで構成されており、この出力部は発光ダイオード(LED)であっても構わない。

40

## 【 0 0 1 0 】

図3は、図2の破線3に沿った蓄電池10の側断面図である。図3に示すように、蓄電池10は、鉛電池などの蓄電池であり、導線32で直列に電気接続された複数の電気化学セルを備えている。つまり、片端が導線34を介して正端子12に電気接続し、他端が導線36を介して負端子14に電気接続した複数のセル30が列を形成しているのである。図3に示すように、バッテリーテストモジュール16は、ケルビン接続38および40である2対の電気接続を経由して端子12と14に結合している。なお、端子12と14への

50

接続は、外部電池電極 1 2 または 1 4 への直接接合、モールド形成、または、一体形成された電極延長部を介した接続、電池電極 1 2 または 1 4 への直接の内部または外部配線接続、あるいは、電池電極 1 2 または 1 4 と電池ケースの一体構造接続などにより実現することができる。

#### 【 0 0 1 1 】

実際の動作においては、ユーザがバッテリーテストモジュール 1 6 を使って、蓄電池 1 0 の状態をテストすることができる。例えばボタン 2 0 や別の入力装置を介して起動させれば、蓄電池のテストを実行できるのである。このバッテリーテストの結果は、出力部 2 2 または 2 4 に表示される。別の実施形態として、バッテリーテストモジュール 1 6 が蓄電池をモニタリングし、この蓄電池が使用されていなかったり、蓄電池が接続される電気システムに過度のノイズが存在していなければ、一時停止した後バッテリーテストを実行する。このバッテリーテストの結果はメモリに記憶され、出力部 2 2 か 2 4 で表示される。このような実施形態では、テストの実行に出力部 2 0 などの入力器を必要としないが、長い時間に渡って、テストモジュール 1 6 に内蔵の回路が蓄電池を放電するおそれがある。

10

#### 【 0 0 1 2 】

図 2 B に示す実施形態では、バッテリーテストモジュール 1 6 において、端子 1 2 と端子 1 4 との間の電圧値を、複数の異なるしきい値電圧と比較する。そして、蓄電池 1 0 の電圧値に応じて、テストモジュール 1 6 上の LED 2 3 A ~ D が所定数だけ点灯する。各 LED はそれぞれ異なるしきい値に対応させておくことが可能である。このしきい値については、所望の間隔で設定できる。また、LED 2 3 A ~ D は、例えば 2 3 A を赤色 LED、2 3 D を緑色 LED というようにそれぞれ異なる色に設定することも可能である。もう少し複雑な実施形態として、電圧の測定中または測定前に、モジュール 1 6 中の負荷抵抗などの負荷が蓄電池 1 0 に加えられることができる。この場合のモジュール 1 6 の出力値は、印加された負荷の関数となる。

20

#### 【 0 0 1 3 】

また別の実施形態では、所定しきい値に到達するまで、テストモジュール 1 6 の出力部 2 3 A ~ D を連続的に点灯させる。また、より理想的なユーザインターフェースを提供するために、各 LED が点灯する間隔をすこし遅延させることも可能である。点灯タイミングは適当でよい。バッテリーテストの結果は、出力部 2 3 A ~ D において、ユーザがその結果を確認できるような十分な長さの、所望する時間のあいだ保持することもできる。さらに別の実施形態として、テストが終了するまで所定数の LED を点灯したままに保持する。また、一度に 1 つの LED しか点灯させない実施形態も可能である。つまり、これら LED やしきい値の数は任意で選択すればよいのである。さらに、記号や警告を示す LED を点灯させて、オペレータに追加の情報を伝達するような実施形態でもよい。

30

#### 【 0 0 1 4 】

図 2 B の実施形態におけるバッテリーテストの回路は、当業者には自明であるような簡単なコンパレータとタイミング回路とにより実現できる。より複雑な実施形態として、小型マイクロプロセッサの採用も可能である。一般的にバッテリーテストモジュール 1 6 の回路は、蓄電池 1 0 から電力が供給される。

#### 【 0 0 1 5 】

図 4 には、前記蓄電池 1 0 における、バッテリーテストモジュール 1 6 とセル 3 0 との電気接続をより詳細に示す。図中では、セル 3 0 を電池の電気記号で表示してある。バッテリーテストモジュール 1 6 は、ケルビン接続 3 8 および 4 0 によって電気化学セル 3 0 に結合している。

40

#### 【 0 0 1 6 】

前記バッテリーテストモジュール 1 6 のマイクロプロセッサは、後で検索できるように情報をメモリ 4 4 に蓄積できる。例えば、電池の使用履歴および充電履歴に関する情報を、後で取り出せるようメモリに保存しておくことができる。このデータを出力部 2 2 や 2 4、または、その他の出力部に出力するには、特別なアクセスコードをユーザ入力部に入力すればよい。前記出力が、連続する音色や予め録音された音声などの音響出力であるよ

50

うな実施形態も可能である。また、前記入力部を、特定のボタン列、または、ボタンを押すタイミングで構成することもできる。さらに、この入力部には、I Rセンサ、振動センサ、磁気スイッチ、外部装置などに誘導結合する近接レシーバなどを利用することも可能である。前記出力は、外部装置で読み取られるデジタル記号に応じたLEDの点灯により表示できる。他の種類の出力部として、I Rリンク、誘導結合などの近接通信技術等によっても実現できる。前記以外の出力技術には、シリアル出力、または、ハードワイヤ出力、RF出力、光学出力がある。さらに、前記いずれかの通信技術を用いて、遠隔コンピュータまたはその他の回路から入力部20や26を経由して受信された入力信号に基きバッテリーテストを開始することも可能である。同様の技術を使って、メモリに記憶されている情報のデータ廃棄も実行できる。また、正端子12および負端子14にてデータ変調を行い、テストモジュール16へ出力および入力することもできる。前記データは、バッテリーモジュール16内の送受信回路により受信または送信する。前記データ変調技術については、様々なものが当業者において知られている。さらにまた、蓄電池10が接続できる外部回路に干渉しない変調技術を選択できるような実施形態も可能である。

10

#### 【0017】

前記データの記録/報告技術を使えば、製造者がバッテリーの使用状況をモニタすることもできる。例えば、バッテリーの故障の原因となるような、バッテリーが販売前に長期間にわたって未充電状態で放置されていたかどうかを製造者が判別できる。バッテリー18の寿命中に発生する様々な事象を日付で特定できるよう、日付データがバッテリーテストモジュール16のマイクロプロセッサに記憶されている場合、前記メモリに記憶されたデータを日付情報に関連付けすることも可能である。メモリ44に記憶可能なその他の情報には、製造日、バッテリー定格、別のIDであるバッテリー通し番号、販売網などがある。

20

#### 【0018】

図4は、本発明の別の実施例を示す。つまり、図4の素子10は、内部バッテリー30を備えたスタンバイジャンパ、つまり、補助電源システム10である。ジャンパケーブルや、その他タバコ点火用アダプターなどの出力部を内部バッテリー30に結合すれば、自動車の補助電源としても使用可能である。このような装置は、たとえば自動車への短時間の充電や、バッテリーの故障した別の自動車の始動、つまり「ジャンプスタート」にも使用できる。前記ような装置は、当業者には公知のものであり、補助蓄電池を備えた一般的に小型で持ち運び可能なものである。この内部電池には、ゲルセル、NICAD電池、ニッケル水素電池、または、その他の種類の電池を採用できる。しかしながら、このような補助電源システムの問題点の1つは、ユーザが気付かないうちに内部電池が故障する可能性があることである。つまり、補助電源装置を使用する必要が生じたときに、その電池が壊れてしまっているかもしれないのである。さらにその故障は、正常な電圧値を出力しながら必要な電流がまったく供給できないという、発見しにくいものである可能性がある。しかしながら本発明においては、装置10に、電池30をテストするためのテストモジュール16を装備することもできる。このような実施形態においては、故障していないことを確認するため、ユーザによる定期的な電池30のテストが実行できるのである。さらに、テストモジュール16では、定期的なテストの結果、電池30が故障していた場合には、警告音や点滅ライトにより警告を発する。また、本発明の特徴の1つとして、補助電源システムのテストで使用するバッテリーテストの種類は問わないことである。

30

40

#### 【0019】

本発明の一つの特徴は、前記バッテリーテストモジュールが、図4に示すような時間依存強制関数(time varying forcing function)から得られる信号Fを使って得られる電池の測定値、つまり、電池の動的パラメータに基いて、電池の状態を判定できることである。図4の測定結果の信号は、前記動的パラメータの判定に利用できる。動的パラメータとして、例えば、動的コンダクタンス、レジスタンス、インピーダンス、アドミタンスなどがある。別の例では、電池における測定に単一接点を使用することも可能である。

#### 【0020】

メモリ44などテストモジュール16に備わるメモリには、電池10の定格などの電池

50

の固有情報を蓄積できる。これらの情報は、製造過程で永久メモリに取込むことが可能である。そのため、ユーザは電池に関する情報を何も入力する必要がない。前記情報は、バッテリーテストの実施、および、電池の質に関する出力値をユーザに提供できる。

#### 【0021】

出力部22には、視覚的出力器などあらゆる種類の出力器具を採用できる。例えば、2色または3色の発光ダイオード(LED)を使用してもよい。このLEDの発光色により、良好、不良、低充電量、(低量過ぎるため)測定不能、または、その他の電池状態および測定結果を示せる。また、LEDの点滅を使って、システムノイズや不良セル、その他の電池状態および測定結果を表示することもできる。ユーザ入力部20の使用中は、起動されないかぎり回路から電池へのドレイン供給は行われぬ。しかしながら、スイッチなどの入力部を採用した場合、コストの増加と、高システムノイズ発生中などの不適切な時にユーザがテストを実行しかねないという欠点がある。

10

#### 【0022】

入力部20を備えない実施形態では、テストモジュール16を、静止時間、または、テスト実施に適した時間だけ、待機状態にできる。測定結果は、内部メモリに記憶され、定期的に出力部22/24で短時間表示される。しかしながら、テストモジュールを長時間作動させると、蓄電池が消耗する。実施形態の1つとして、蓄電池充電中の電圧上昇時に、スタートアップ回路は、テストモジュールを「起動」させるように、トリガされることができる。この回路は、充電終了後など充電が行われていない間は、節電のため「スリープ」モードに入ることができる。

20

#### 【0023】

本発明によるバッテリーテストモジュールは、蓄電池と一体形成されることが好ましい。例えば、前記モジュールは、ハウジング、例えばその上カバー部に取り付けることが可能である。その他の実施形態として、前記モジュールをハウジング体に内蔵したり、ハウジング体内の個別の仕切部分に収容したりしても構わない。前記ケルビン接続は、外部または内部の導線を介して前記電池の端子に結合できる。

#### 【0024】

前記テスト回路とテストモジュールは、当然、蓄電池の収納体の変更を必要としない技術を含む、あらゆる技術を用いて前記蓄電池に取付け可能である。例えば、ボルトを使った蓄電池の電極への固定や、電極への圧着つまり「トラップ」構造による固定が利用できる。このように、前記回路は、既存のバッテリーに随意に取り付けることが可能なのである。

30

#### 【0025】

さらに、本発明の特徴として、冷クランク電流(cold cranking amps; CCA)などの電池の状態に関するデータ出力の提供、および/または、電池への結合のためのケルビン接続の使用が可能な、電池と一体型形成または電池に半永久的に固定されたあらゆるテストを提供する。

#### 【0026】

図5は、テストモジュール16の簡略化された回路図である。図中のモジュール16は蓄電池10に接続されており、本発明の実施例にしたがって作動し、蓄電池10のコンダクタンス( $G_{BAT}$ )と、端子12と14との間の電圧電位( $V_{BAT}$ )とを測定する。モジュール16には、電流源50、差動増幅器52、アナログ/デジタル変換器54、および、マイクロプロセッサ56が備わる。増幅器52は、キャパシタ $C_1$ および $C_2$ を介して蓄電池10に容量接続している。また、増幅器52は、アナログ/デジタル変換器54の入力部に接続する出力部を備える。マイクロプロセッサ56は、システムクロック58、メモリ60、視覚出力部62、アナログ/デジタル変換器54とに接続している。さらに、マイクロプロセッサ56は、入力装置26からの入力信号を受信する機能も備えている。また前記プロセッサには、入力/出力(I/O)ポート67が備わっている。

40

#### 【0027】

実際の動作において、電流源50は、マイクロプロセッサ56で制御され、図5の矢印

50

で示した方向に電流を供給する。実施形態では、この電流が方形波またはパルス波形をもつ。差動増幅器52は、蓄電池10の端子22と24にそれぞれキャパシタ $C_1$ と $C_2$ を介して接続しており、端子12と14との間の電圧の電位差に関する出力を行う。増幅器52が高入力インピーダンスをもつような好適実施形態も可能である。回路16には、端子14と12にそれぞれ接続された反転および非反転入力端を有する差動増幅器70が備わる。この増幅器70は、端子12と14との間の蓄電池10の開回路の電位差( $V_{BAT}$ )を測定するために、接続されている。増幅器70の出力は、マイクロプロセッサ56で端子12と14との間の電圧を測定するために、アナログ/デジタル変換器54へ送られる。

#### 【0028】

モジュール16は、ケルビン接続で知られる4端子接続技術により、蓄電池10に接続されている。このケルビン接続により、電流 $I$ は第1対端子を經由して蓄電池10へ流れ、端子12と14の間の電圧 $V$ が第2対接続端子にて測定される。増幅器52にはわずかな電流しか流れないため、入力部から増幅器52における電圧降下は、バッテリー12の端子12と14との間の電圧降下とほぼ同等である。差動増幅器52の出力信号は、デジタル形式に変換され、マイクロプロセッサ56へ入力される。マイクロプロセッサ56は、システムクロック58で定められた周波数で、メモリ60に記憶されたプログラム指示に従って動作する。

#### 【0029】

マイクロプロセッサ56は、電流源50を使って電流パルス $I$ を流すことにより、蓄電池10のコンダクタンスを決定する。また、該マイクロプロセッサは、増幅器52とアナログ/デジタル変換器54とを使って、電流パルス $I$ によるバッテリー電圧の変化を測定する。電流源50で生成される電流 $I$ の値は公知のものであり、メモリ60に記憶されている。一実施形態として、蓄電池10に負荷をかけることで電流 $I$ を生成することもできる。マイクロプロセッサ56では、下記の式により蓄電池10のコンダクタンスを算出する。

$$\text{コンダクタンス} = G_{BAT} = I / V \quad (\text{式1})$$

ただし、 $I$ は、電流源50により蓄電池10を流れる電流の変動値であり、 $V$ は、電流 $I$ が流れることによる蓄電池の電圧の変動値である。蓄電池10に温度センサ62を熱接続して、蓄電池における測定を補正することも可能である。この温度測定値は、後で検索できるようメモリ60に記憶しておいても構わない。

#### 【0030】

本発明は、テストモジュール16に、蓄電池の充電/放電電流値を測定する電流センサ63を備えるような実施形態も可能である。この蓄電池の電流測定値は、蓄電池10の健全性や充電状態を比較的正確に判定するために、マイクロプロセッサ56で処理される。

#### 【0031】

図6は、図2Bに示すモジュール16の一実施形態の概略図である。コンパレータ90では、定期的に電圧測定値を複数の参照数値と比較し、それに応じて蓄電池10の状態を表示できるようLED23A~Dを駆動させる。この表示装置は、スイッチやその他の設定により実現または作動できる。なお、これまで示した図におけるすべての特徴と説明は、別の適切な構造にも適用できるもので、ここに挙げた特定の実施例のみに限定されるものではない。

#### 【0032】

本発明の特徴の1つは、バッテリーテストモジュール16が、自動車の製造過程および/または搬送中でも使用できることである。モジュール16は、自動車製造工程において、蓄電池10に装着可能である。自動車が組立ラインを移動する間には、例えばラジオがオンになる、スタータが駆動する、ヘッドライトが点灯するといったように、多様な負荷が電気システムに加わる。このときバッテリーが放電した場合にはモジュール16が表示を出

10

20

30

40

50

すので、ディーラへ搬入したり顧客に販売する前に、再充電（故障、または、故障しそうな場合は交換）しなくてはならない。モジュール16は、蓄電池10が放電し再充電が必要であることを示す、視覚的出力などの出力を行う。

#### 【0033】

モジュール16を、特定の蓄電池10の定格に基く情報を記憶するように設定することも可能である。この情報はバッテリーテストにおいて、蓄電池の再充電が必要かどうかを判断するのに使用できる。モジュール16は、自動車の組立てや搬入が終わると蓄電池10から取り外しでき、組立ラインの別の車両に接続し直して再使用することができる。

#### 【0034】

車両の製造過程や運搬中に使用されるモジュールを含む本発明の様々な実施例においても、モジュール16は、単数または複数の彩色LEDにより、簡単な合格/不合格の視覚出力を提供できる。また、IR、RF、外部データバスまたは接続を介して車両のデータバスに接続して、追加データを別の装置へ出力させることも可能である。また、バッテリーの温度、使用履歴、サイクル履歴などに関する情報等の追加データを、後で検索できるように記憶しておける。前記データは、タイムスタンプ処理または日付スタンプ処理をして、車両製造中に発生しがちな共通の故障を診断するのににも使用できる。シリアル番号、複数の蓄電池特性、自己学習機能などの追加情報も、メモリに記憶することができる。

#### 【0035】

一般的に、モジュール16において実行される測定や算定は、タイムスタンプ処理または日付スタンプ処理することが可能である。このタイムスタンプ処理や日付スタンプ処理された情報に基いて、モジュール16は、車両に装着後の蓄電池の未使用期間、蓄電池の在庫期間、蓄電池が完全に放電状態にあった期間等に関するデータ出力を行う。

#### 【0036】

図7は、本発明による蓄電池の別の実施形態を示す。図7に示す複数の部品は、図1～図6に示したものと同様であるため、同じ参照番号を付けてある。加えて図7には、テストモジュール16がそれぞれ通信リンク91と93を介して通信可能な、遠隔に設置した出力部92および入力部94も示す。テストモジュール16は、出力部22/24、および/または、遠隔出力装置92へ、蓄電池状態の情報を出力できる。前記遠隔出力装置として、ゲージ、メータ、スピーカなどのあらゆる出力装置を採用できる。遠隔出力装置92は、例えば、蓄電池10を装備する車の運転席や、ダッシュボードなどに設置してもよい。前記遠隔出力装置92は、アナログ出力装置やデジタル出力装置であっても構わない。通信リンク91には、ワイヤレス通信リンク、結線通信リンク、光通信リンクなど、あらゆるタイプの通信リンクの使用が可能である。また、通信リンク91は、コントローラエリアネットワーク(CAN)バス、ローカルインターコネクトネットワーク(LIN)バスなど、車両搭載バスであってもよい。テストモジュール16は、通信リンク91および遠隔出力装置92の種類に応じた形式で、テスト状況の情報を遠隔出力部92へ送信できる。つまり、テスト状況の情報は、アナログ形式、デジタル形式、RF信号形式、IR信号、音響信号などで伝送可能なのである。また、テストモジュール16は、通信リンク93を介して、遠隔入力装置94から起動信号を受信することができる。前記通信リンク91と同様に通信リンク93は、遠隔入力部94からテストモジュール16への起動信号を伝送できる通信リンクであれば、どんなものでも構わない。例えば、通信リンク93を介してテストモジュール16に起動信号を発信するような、遠隔地に設置された押しボタン式起動装置で入力部94を構成できる。また、蓄電池10を装備した車両が走行または停止すると、遠隔入力部94が自動的に起動信号を発信するような例でも構わない。この起動信号は、RF信号、IR信号、音響信号、デジタル信号、CANバス信号、LINバス信号などの形式であってもよい。前記遠隔入力部94は、蓄電池10を装備した車の運転席やダッシュボードなどに設置することができる。入力部20/26には、所定時間を過ぎると起動信号を発信するよう設定されたタイミングコントローラを装備してもよい。また、遠隔入力部94にも、所定時間を過ぎると起動信号を発信するよう設定されたタイミングコントローラを装備できる。テストモジュール16は、通信リンク91を介して、

10

20

30

40

50



蓄電池状態の履歴情報を遠隔出力装置 9 2 へ伝送することも可能である。本発明の実施形態では、蓄電池のテスト装置を、テストモジュール 1 6、通信リンク 9 1 および 9 3、遠隔出力装置 9 2、遠隔入力装置 9 4 で構成しても構わない。

#### 【 0 0 3 7 】

図 8 は、異なる出力部に伝送された蓄電池状態の情報内容を示すブロック図である。図 8 に示すように、蓄電池状態の情報 9 6 には、ブロック 9 7 に表示されるリアルタイムの測定値（バッテリー電流値、電圧値など）と算出結果、および、ブロック 9 8 に表示されるメモリ 4 4 に記憶された測定値と結果とがある。バッテリーテストモジュール 1 6 は、蓄電池状態の情報 9 6 を、出力部 2 2、2 4、9 2 など別々の出力部に伝送することもできる。

10

#### 【 0 0 3 8 】

図 9 は、本発明のさらに別の実施形態である一体型バッテリーテストモジュールを備えた蓄電池を示す。なお、図 9 中の図 1 ~ 図 7 に示すものと同様の部品には、同じ番号を付けてある。図 9 には、テストモジュール 1 6 が通信リンク 1 0 2 を介して通信できる、外部蓄電池チャージャ/テスタ 1 0 0 も示してある。

#### 【 0 0 3 9 】

通信リンク 1 0 2 は、通信リンク 9 1 と 9 3（図 7）で説明したように、あらゆる形式の結線リンクまたはワイヤレスリンクであってもよく、テストモジュール 1 6 からの蓄電池状態の情報を、外部の蓄電池チャージャ/テスタ 1 0 0 に伝送する機能をもつ。さらに、通信リンク 1 0 2 を介して、外部の蓄電池チャージャ/テスタ 1 0 0 からのデータをテストモジュール 1 6 で受信することもできる。また、蓄電池状態の情報に、蓄電池 1 0 の品質保証コードを含むような実施例も可能である。この品質保証コードは、テストモジュール 1 6 または外部の蓄電池チャージャ/テスタ 1 0 0 で決定できる。バッテリーモジュール 1 6 は、さらに、蓄電池状態の履歴情報を、メモリ 4 4 から外部の蓄電池チャージャ/テスタ 1 0 0 へ伝送する機能をもつ。前述のように、この履歴情報は、蓄電池の使用状態をモニタし、蓄電池の寿命期間で発生する様々な出来事の記録を保持するのに利用できる。本発明の別の実施形態として、バッテリーテストモジュール 1 6 に、外部の蓄電池チャージャ/テスタ 1 0 0 の計算アルゴリズムとほぼ同様で、互換性のある 1 つまたは複数の計算アルゴリズムを実行させることも可能である。さらに別の実施例として、前記互換性計算アルゴリズムで、蓄電池 1 0 0 の健全性や充電状態を判断することもできる。このような計算アルゴリズムの互換性により、テストモジュール 1 6 と外部の蓄電池チャージャ/テスタ 1 0 0 との間での、中間計算や計算結果の交換が可能となる。これらの交換された中間値や計算結果は、テストモジュール 1 6 と外部の蓄電池チャージャ/テスタ 1 0 0 で追加の計算を行うために使用されることができる。

20

30

#### 【 0 0 4 0 】

前述した本発明の実施形態では、前記テストモジュールについて、例えば蓄電池の電極にボルトで脱着可能に取り付けられた、または、バッテリーに半永久的に固定された装置であると説明してきた。これらの実施形態におけるバッテリーテストモジュールは、通常、電子部品が搭載された固体プリント基板（PCB）を備えているため、そのサイズは比較的大きい。一般的に、前記ようなバッテリーテストモジュールにバッテリーハウジング体を一体化させるには、バッテリーケースやハウジング体の変更が必要がある。さらに、蓄電池は外部寸法に基いてサイズ分類されているため、比較的大きいバッテリーテストモジュールを取付けると、その蓄電池のサイズ分類が変わってしまうことがある。そのため、前記バッテリーテストモジュールは、蓄電池と別個の部品である従来のものよりも優れた点があるにも関わらず、その製造および搭載にかかるコストが高くなってしまふ。そこで、バッテリーケースの変更が不用で、蓄電池サイズ分類に影響せず、どのようなサイズ分類の蓄電池にも取り付け可能な本発明の実施形態について、図 1 0 を用いて説明する。

40

#### 【 0 0 4 1 】

図 1 0 は、バッテリーテストモジュール 1 0 4 を装着した蓄電池 1 0 の側面図である。この実施形態におけるバッテリーテストモジュール 1 0 4 の構成部品は、前記バッテリーテスト

50

モジュール 16 のものと同様の機能をもつ。しかしながら、バッテリーテストモジュール 104 は、フレキシブル回路技術および/またはフリップチップ技術により形成され、埋込み電子部品を備えた柔軟性のある「バッテリーラベル」形式である。そのため、バッテリーテストモジュール 104 は、ワンサイズで製造でき、どんな分類サイズの蓄電池のハウジング体の壁面にも装着可能である。さらに、このモジュール 104 は比較的薄いラベル形状であるため、モジュールを装着するバッテリーの寸法つまり分類サイズの変更は必要ない。前述した利点により、バッテリーテストモジュール 104 は、比較的 low コストで大量生産が可能なのである。バッテリーテストモジュール 104 を蓄電池 10 に機械的および電氣的に接続する技術については、図 11 に関連して以下に説明する。

#### 【0042】

図 11 は、図 10 の蓄電池 10 の上側平面図である。図から分るように、バッテリーテストモジュール 104 は、テストモジュール 16 (図 2A) のものと同様の部品から構成されているが、テストモジュール 104 は複数の柔軟層から形成されている。このバッテリーテストモジュール 104 は、番号 106 と 108 で示す「トラップ」構造により、蓄電池電極 12 および 14 に嵌合されている。電極つまり端子の把持部 106 と 108 は、バッテリーテストモジュール 104 中の溝からなり、電極 12 と 14 に電気接続できるように、その溝に出っ張る導電歯部が設けられている。バッテリーテストモジュール 104 の把持部は、異なる蓄電池サイズの電極に接続できるよう弾力性をもたせても構わない。また、このテストモジュール 104 の底面を、適当な接着剤で蓄電池 10 の表面に接着することもできる。別の実施形態として、バッテリーテストモジュール 104 の第 1 部分を蓄電池のハウジング体の表面に接着し、その残りの部分を湾曲させて前記ハウジング体の側面に接着することも可能である。さらに、バッテリーテストモジュール 104 が、バッテリーハウジング体の外面(上面と側面)上の凸凹と整合できるよう薄く柔軟性をもつような実施形態でも構わない。本発明のさらに別の実施形態として、バッテリーテストモジュール 104 を蓄電池 10 のハウジング体に半永久的に接着することもできる。またさらに、バッテリーテストモジュール 104 を、蓄電池 10 のハウジング体に一時的に固定したり、または、随意に脱着可能とする実施形態も可能である。

#### 【0043】

図 12 は、テストモジュール 104 の実施形態の部分断面図である。図から分るように、テストモジュール 104 は、熱拡散層 110、接着層 112、フレキシブル基板 114、フレキシブル回路 116、保護層 118 からなる多層構造をもつ。バッテリーテストを実行するためにテストモジュール 104 を起動させる押しボタン 20 などの部品は、フレキシブル回路 116 の表面に載置され、演算増幅器 52 および 70 とマイクロプロセッサ 56 などの部品はフレキシブル回路の底面に設置されており、フレキシブル基板 114 と封止材 124 にて支持されている。増幅器 52 と 70、マイクロプロセッサ 56 のような部品を封止することで、テストモジュール 104 の強度が向上し、部品にかかるストレスが軽減される。増幅器 52、70、およびマイクロプロセッサ 56 などの部品は、フリップチップ技術、表面搭載技術、その他当業者に公知の工業技術、または将来開発される技術により、フレキシブル回路 116 に搭載しても構わない。前記部品の搭載にフリップチップ技術を採用する例は、米国特許第 6,410,415 号、『フリップチップ搭載技術』で解説してある。

#### 【0044】

フレキシブル回路 116 は多層構造であって、前述のようにその上にはレジスタや(20 のような)押しボタンのような部品が形成され、(増幅器 52、70、およびマイクロプロセッサ 56 などの)他の部品が搭載されている。フレキシブル回路の形成法の一例は、米国特許第 6,150,071 号、『フレックス回路アプリケーションの製造工程』に説明されている。

#### 【0045】

図 12 に関連したテストモジュール 104 の実施形態は、本発明の一実施例にすぎない。本発明の本質や範囲から逸脱することなく、これらの層の数や種類の変更や、(20、

10

20

30

40

50

52、56、70などの) 部品の異なる層への配置、および、各層の形成には別の適当な素材(混合材でもよい)を使用することも可能である。

【0046】

本発明について、好適な実施形態を参照しながら説明してきたが、本発明の本質と範囲から逸脱することなく、その形式と細部への変更が可能であることは当業者にとって明白であろう。なお、蓄電池10については、複数の電気化学セルを備えた形態で説明してきたが、単体の電気化学セルからなる蓄電池10を採用する実施形態も可能であることを付け加えておく。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明によるバッテリーテストモジュールを備えた蓄電池の側面図である。

【図2A】図1の蓄電池の上側平面図である。

【図2B】図1の蓄電池の上側平面図である。

【図3】図1および図2の蓄電池を、図2中の点線3に沿って切断した側断面図である。

【図4】本発明による蓄電池を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施形態の1つを示す回路図である。

【図6】本発明の別の実施形態を示す回路図である。

【図7】本発明の別の実施形態による蓄電池を示すブロック図である。

【図8】バッテリーテストモジュールから発信される多様なバッテリーテスト状況の情報を示すブロック図である。

【図9】本発明の一実施形態による外部チャージャ/テストと通信可能なバッテリーテストモジュールを備えた蓄電池を示す概略ブロック図である。

【図10】バッテリーテストモジュールを装着する蓄電池の側面図である。

【図11】図10の蓄電池の上側平面図である。

【図12】前記テストモジュールの部分断面図である。

【符号の説明】

【0048】

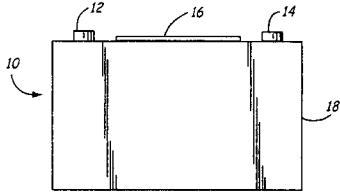
10.....蓄電池、12.....正(+)端子、14.....負(-)端子、16.....バッテリーテストモジュール、18.....ハウジング体、20.....オプション入力部、22, 24.....オプション出力部、23A, 23B, 23C, 23D.....一列に配置された出力部、30...  
...セル、32, 34, 36.....導線、38, 40.....ケルビン接続

10

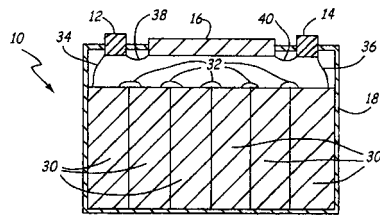
20

30

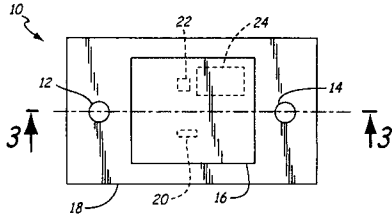
【図1】



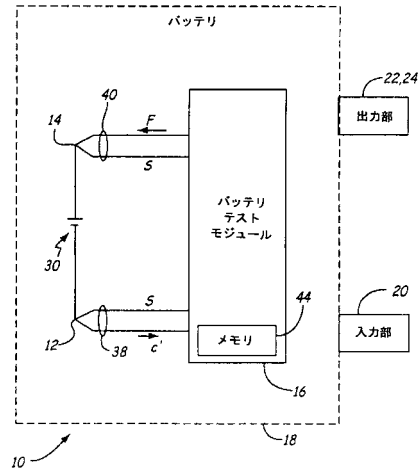
【図3】



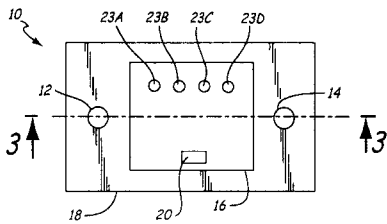
【図2A】



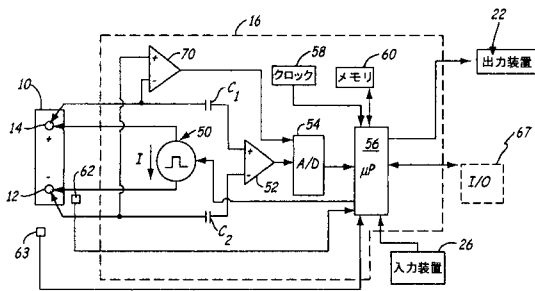
【図4】



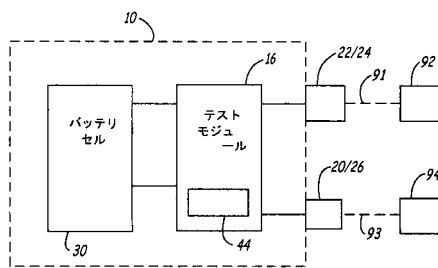
【図2B】



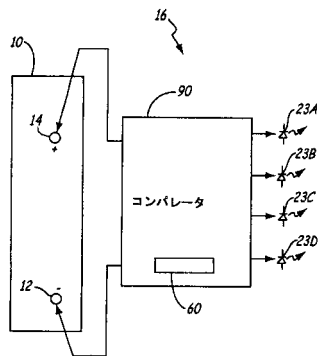
【図5】



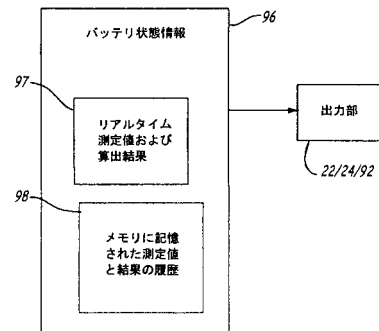
【図7】



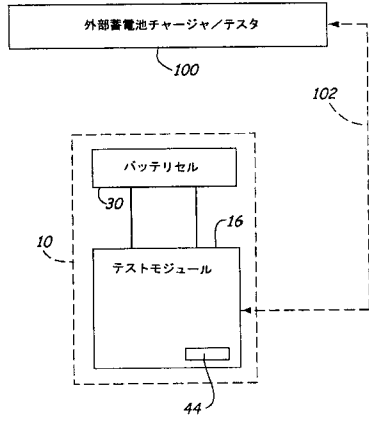
【図6】



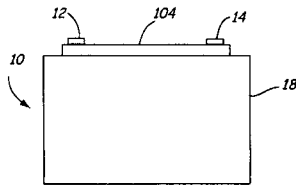
【図8】



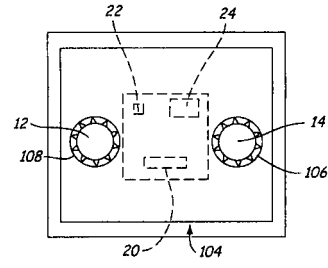
【図9】



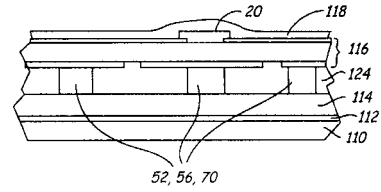
【図10】



【図11】



【図12】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ジャメイ エル. パテリス  
アメリカ合衆国 60517 イリノイ州、ウッドリッジ、ナンバー ワンハンドレッドアンドス  
リー、 ウッドリン ドライブ 7912
- (72)発明者 マイケル ジェイ. フリッチ  
アメリカ合衆国 60103 イリノイ州、バートレット、シカモア レーン 970

審査官 長谷山 健

- (56)参考文献 国際公開第01/059443 (WO, A1)  
特開2000-149998 (JP, A)  
特開2002-198394 (JP, A)  
特開平05-251596 (JP, A)  
特開昭59-117290 (JP, A)  
実開昭62-140760 (JP, U)  
特開2000-082868 (JP, A)  
実開平04-049474 (JP, U)  
特開平08-106940 (JP, A)  
特開平09-147935 (JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/42 - 10/48  
H02J 7/00 - 7/12  
G01R 31/36