

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6341643号
(P6341643)

(45) 発行日 平成30年6月13日(2018.6.13)

(24) 登録日 平成30年5月25日(2018.5.25)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 M 10/48 (2006.01) HO 1 M 10/48 Z
HO 1 M 10/42 (2006.01) HO 1 M 10/42 P

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-196864 (P2013-196864)	(73) 特許権者	390023711
(22) 出願日	平成25年9月24日 (2013.9.24)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公開番号	特開2014-63737 (P2014-63737A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公開日	平成26年4月10日 (2014.4.10)		ROBERT BOSCH GMBH
審査請求日	平成28年9月23日 (2016.9.23)		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト (
(31) 優先権主張番号	10 2012 217 037.5		番地なし)
(32) 優先日	平成24年9月21日 (2012.9.21)		Stuttgart, Germany
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
			ンハルト
		(74) 代理人	100099483
			弁理士 久野 琢也
		(72) 発明者	ベアント シューマン
			ドイツ連邦共和国 ルーテスハイム ヘー
			ゲルシュトラッセ 34
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーの少なくとも1つのパラメータを監視するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バッテリー(100)の少なくとも1つのパラメータを監視するための方法(200)であって、

前記少なくとも1つのパラメータが前記許容領域外にあるか否かを検査するステップと

前記少なくとも1つのパラメータが前記許容領域外にある場合、電気的な駆動制御信号を生成するステップと、

前記電気的な駆動制御信号に応答して前記バッテリー(100)の外側面において光学的な損傷信号(306)を生成する生成ステップ(202)と、

前記少なくとも1つのパラメータを、前記バッテリー(100)の外部の機器へ転送するステップと、

を有し、

前記生成ステップ(202)において、前記パラメータに感応する粒子の変色(306)を利用して、前記損傷信号(306)を前記バッテリー(100)の前記外側面に生成する、

ことを特徴とする方法(200)。

【請求項2】

バッテリー(100)の少なくとも1つのパラメータを監視するための方法(200)であって、

10

20

前記少なくとも1つのパラメータが許容領域外にある場合、前記バッテリー（100）の外側面において光学的な損傷信号（306）を生成する生成ステップ（202）および前記少なくとも1つのパラメータを、前記バッテリー（100）の外部の機器へ転送するステップを有し、

前記生成ステップ（202）において、前記パラメータに感応する粒子の変色（306）を利用して、前記損傷信号（306）を前記バッテリー（100）の前記外側面に生成し、

前記生成ステップ（202）において、前記損傷信号を前記バッテリーの前記外側面に付けるための、前記外側面に設けられた電氣的または機械的または電気機械的な装置を用いて、前記損傷信号（306）を生成する、
ことを特徴とする方法（200）。

10

【請求項3】

前記少なくとも1つのパラメータが前記許容領域内に戻った場合にも、前記損傷信号（306）を生成し続ける、
請求項1または2記載の方法（200）。

【請求項4】

前記少なくとも1つのパラメータは、温度、前記バッテリー（100）に加わる加速度、機械的変形、電圧、電流および/または水分を表す、
請求項1から3までのいずれか1項記載の方法（200）。

【請求項5】

前記生成ステップ（202）において、前記バッテリー（100）の前記外側面にカラー標示（306）の形態で前記損傷信号（306）を生成する、
請求項1から4までのいずれか1項記載の方法（200）。

20

【請求項6】

バッテリー（100）の少なくとも1つのパラメータを監視するための装置（102）において、

請求項1から5までのいずれか1項記載の、バッテリー（100）の少なくとも1つのパラメータを監視する方法（200）のステップを装置部分（104）において実施するように構成されている

ことを特徴とする装置（102）。

30

【請求項7】

請求項6記載の装置（102）を備えたバッテリー（100）。

【請求項8】

前記装置（102）は、前記パラメータに感応する粒子によって構成されており、
前記粒子は、前記バッテリー（100）の前記外側面に取り付けられており、
前記粒子は、前記パラメータが前記許容領域外にある場合に前記光学的な損傷信号（306）として不可逆的に変色する、
請求項7記載のバッテリー（100）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、バッテリーの少なくとも1つのパラメータを監視する方法と、同方法を用いる装置とに関し、さらに、当該装置を備えたバッテリーと、対応するコンピュータプログラム製品とにも関する。

【背景技術】

【0002】

DE102009035479A1に、電気エネルギーを蓄積するための装置が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】 D E 1 0 2 0 0 9 0 3 5 4 7 9 A 1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

本発明の課題は、バッテリーの損傷を簡単に識別できる方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

前記従来技術を背景として、本発明では、独立請求項に記載の、バッテリーの少なくとも 1 つのパラメータを監視する方法と、バッテリーの少なくとも 1 つのパラメータを監視するための装置と、当該装置を備えたバッテリーと、最後に、対応するコンピュータプログラム製品とを提供する。

10

【 0 0 0 6 】

各従属請求項と以下の記載内容とから、有利な実施形態を導き出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】本発明の一実施例の、バッテリーの少なくとも 1 つのパラメータを監視するための装置を備えたバッテリーのブロック回路図である。

【図 2】本発明の一実施例の、バッテリーの少なくとも 1 つのパラメータを監視する方法のフローチャートである。

20

【図 3】本発明の一実施例の、バッテリーの少なくとも 1 つのパラメータを監視するための装置を備えた角柱形のバッテリーを示す図である。

【図 4】本発明の一実施例の、バッテリーの少なくとも 1 つのパラメータを監視するための装置を備えた円柱形バッテリーを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

バッテリーは、動作中、保管中、輸送中および / または製造時に既に、損傷する可能性がある。このバッテリーの損傷を直接、一実施形態では観察者が補助手段無しで認識できるようにするためには、バッテリーに光学的標示を付すことができる。この標示は永続的とすることができる。このことにより、複雑な解析手法を用いずに、この光学的標示に基づいて良否判定を簡単に下すことができる。十分な照明があれば、特殊なツールや読取装置を用いずに、光学的に認識することができる。バッテリーの重要なパラメータが上限値を超えるかまたは下限値を下回ることにより、バッテリーの重大な損傷を標示することができる。

30

【 0 0 0 9 】

本願にて開示する、バッテリーの少なくとも 1 つのパラメータを監視するための方法は、以下のステップを有する：

前記バッテリーの前記少なくとも 1 つのパラメータが許容範囲外にある場合、当該バッテリーの外側面において光学的な損傷信号を生成するステップ。

【 0 0 1 0 】

40

バッテリーとの用語は、蓄電池を意味することができる。このバッテリーは、当該バッテリーに電気エネルギーが供給された場合、第 1 のプロセス方向に電気エネルギーを化学エネルギーで蓄積するように構成されたエネルギー蓄積器とすることができる。前記バッテリーから電気エネルギーが引き出される場合には、前記第 1 のプロセス方向とは逆の第 2 のプロセス方向で、当該バッテリーは、蓄積した化学エネルギーを電気エネルギーとして出力することができる。電気エネルギーと化学エネルギーとの間の電気化学的な変換プロセスは、所定のパラメータの範囲内で最適に行うことができる。前記パラメータのうち 1 つが許容領域から離れると、この電気化学的なプロセスは阻害または阻止され、または、障害無く機能するのが保証できなくなる。前記パラメータが許容領域から離れると、バッテリーを交換しなければならない場合もある。たとえば前記電気化学的なプロセスは、温

50

度許容領域、電流許容領域および／または電圧許容領域を有することができる。光学的な損傷信号は、眼で認識できるマークおよび／または標識とすることができる。この損傷信号は、バッテリーに取り付けられた監視装置からによって生成することができる。前記損傷信号は、バッテリーの外被に直接生成することができる。

【0011】

また、前記少なくとも1つのパラメータが前記許容領域内に戻った場合にも、前記損傷信号を生成し続けることができる。前記損傷信号は、不可逆的に生成することができる。このことにより、前記パラメータが現時点では許容領域内に戻っていても、許容領域から短時間外れていたことを指示することもできる。

【0012】

前記少なくとも1つのパラメータは、温度、たとえば衝突に起因してバッテリーに加わる加速度、または、たとえば曲げに起因する機械的な変形とすることができ、また、たとえば過電圧を検出するために前記少なくとも1つのパラメータを電圧としたり、または、たとえば過電流を検出するために電流としたり、または、水分とすることもできる。たとえば、前記パラメータの監視により、前記温度がバッテリーにとって過度に高くなっていたか、または過度に低くなっていたか、または現在過度に高いか、または現在過度に低いかを判定することができる。前記バッテリーが過度に強い衝突にさらされたか否かを判定することができる。たとえば、バッテリーが過度に大きく加速したか否かを検出することができる。また、バッテリーが過度に大きく変形したか否かを検出することもできる。バッテリーに過度に大きな電流が流れたか否か、および／または、過度に大きな電圧が生じたか否かを表示することができる。1つまたは複数の、とりわけ有害な物質に、バッテリーが接触したか否かを表示することができる。とりわけ、バッテリーが濡れたか否かを表示することができる。

【0013】

前記損傷信号は、バッテリーの外側面にてカラーマークの形態で生成することができる。たとえば、前記パラメータが許容領域から離れた場合にカラーマークを付けることができる。また、バッテリーの少なくとも一部分の色を変化させることにより、前記カラーマークを生じさせることもできる。前記カラーマークは、前記パラメータが許容領域から離れた場合に見えるようになる信号エレメントに設けることもできる。

【0014】

前記方法は、前記損傷信号を読み出すステップを有することができ、このステップでは、読み出し信号に応答して前記損傷信号を読み出す。たとえば、予め定められた時間間隔で、前記パラメータがその間の時間に許容領域から離れていたか否か、または離れたか否かを検査することができる。その際には、たとえば電子的信号を生成することができる。

【0015】

開始信号に応答して前記パラメータを検出することができる。このように検出することにより、前記パラメータを所定の期間中に検出することができる。たとえば、バッテリーの動作中にのみ、前記パラメータを検出することが可能である。また、バッテリーの保管中にのみ前記パラメータを検出することも可能である。

【0016】

前記方法は、前記少なくとも1つのパラメータが許容範囲外にあるか否かを検査するステップと、前記少なくとも1つのパラメータが前記許容範囲外にある場合には駆動制御信号を生成するステップとを含むことができる。電気的な前記駆動制御信号に応答して、前記損傷信号を生成することが可能である。前記検査ステップは、適切な検査回路を用いて、たとえば比較装置を用いて行うことができる。前記駆動制御信号は、電氣的伝送線路を介して伝送される電気信号とするか、または、適切な機械装置から伝送される信号、たとえば力または動きとすることができる。また、前記駆動制御信号を化学的物質の放出として生成することもできる。前記少なくとも1つのパラメータが許容領域外にあることを前記駆動制御信号が示す場合に、前記損傷信号を生成することができる。このようにしてたとえば、前記損傷信号を生成するために、前記パラメータを検出するためのセンサの信号

10

20

30

40

50

を評価することが可能である。前記損傷信号を生成するために適切な装置を設置することができ、たとえば圧電装置を設置することができる。

【 0 0 1 7 】

前記パラメータに感応する粒子の色の変化を利用して、バッテリーの外側面にて前記損傷信号を生成することができる。また、所定の波長スペクトルに対して透光性になるフィルタを用いることにより、たとえば当該フィルタに隠された色素が見えるようになることによって、前記損傷信号を生成することも可能である。このようにして、前記パラメータを検出するために別個の検出装置を設けることが無くなる。このようにして非常に迅速かつ高信頼性で、たとえばエネルギー供給部の有無にかかわらず、前記損傷信号を生成することができる。

10

【 0 0 1 8 】

本願ではさらに、本発明の方法のステップを適切な装置にて実行ないしは実施するように構成された、バッテリーの少なくとも1つのパラメータを監視するための装置も開示する。本発明をこのように装置の形態で具現化することによっても、本発明の基礎となる課題を迅速かつ効率的に解決することができる。

【 0 0 1 9 】

本願において装置とは、センサ信号を処理し当該センサ信号に依存して制御信号および/またはデータ信号を出力する電気機器を指すことができる。この装置はインタフェースを有することができ、このインタフェースは、ハードウェアおよび/またはソフトウェアで構成することができる。前記インタフェースをハードウェアで構成する場合、これは、前記装置の複数の非常に異なる機能を備えたいわゆるシステム A S I C の一部とすることができる。また、前記インタフェースを専用の集積回路とするか、または、前記インタフェースの少なくとも一部をディスクリート部品から構成することも可能である。前記インタフェースをソフトウェアで構成する場合、これは、たとえばマイクロコントローラ上に他のソフトウェアモジュールと共に設けられるソフトウェアモジュールとすることができる。上述の構成に代えて択一的に、たとえば、バッテリーの外側面に取り付けられる感応性の粒子によって、前記装置を実現することもできる。さらに、前記損傷信号を生成するのに適した材料を入れた容器の形態で前記装置を実現することもでき、前記パラメータが許容領域から離れた場合に、前記容器は前記材料を放出するように構成されている。

20

【 0 0 2 0 】

さらに、本発明の装置を備えたバッテリーも開示する。

30

【 0 0 2 1 】

前記装置は、バッテリーの外側面に取り付けられた、前記パラメータに感応する粒子によって実現することができ、前記パラメータが許容領域外にある場合に、前記粒子は、前記光学的な損傷信号として不可逆的に色または透光性を変化させるものである。

【実施例】

【 0 0 2 2 】

以下、添付の図面を一例として参照して、本発明を詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】

以下の、本発明の有利な実施例の説明では、複数の異なる図において示された同様の機能の要素には同一または同様の符号を使用しており、これらの要素について繰り返し説明することは省略する。

40

【 0 0 2 4 】

図1は、本発明の一実施例の、バッテリー100の少なくとも1つのパラメータを監視するための装置102を備えたバッテリー100のブロック回路図である。実施例に応じて、前記装置102は、光学的な損傷信号を生成するための装置104を有するか、または、前記装置102は当該装置104によって構成されている。前記装置104は、バッテリー100の少なくとも1つのパラメータが許容領域外にある場合に、つまり、たとえば当該パラメータの値が、当該パラメータに対して設定された閾値を上回るかまたは下回った場合に、当該バッテリー100の外側面において前記光学的な損傷信号を生成するよ

50

うに構成されている。

【0025】

一実施例によれば、図1に示したバッテリー100は、バッテリー100用の衝突損傷検出システムとして構成された装置102を備えた蓄電池の形態で構成されている。たとえば蓄電池またはリチウムイオン電池等であるバッテリー100は、多くの製品においてエネルギー蓄積器として使用され、たとえば、太陽電池または風力発電所からの電流を蓄積するためのエネルギー蓄積器として、車両用や電子機器用のエネルギー蓄積器として、バッテリー100を構成することができる。

【0026】

図1には、バッテリー100の好適な実施形態を、または択一的に、単一のセル、モジュール、バッテリーパック、または、複合体を成すように複数のセルを配置したものを示す。ここで記載した発明により、規定外の外部影響がバッテリー100、バッテリーセル100またはセル構成体に及ぼされた場合の取り扱いにおいて、バッテリー100の組付、保守、分解および修理をより確実に行えるようになる。

10

【0027】

上記の外部影響はたとえば、車両の衝突によって、または納品時の輸送中の事故によって、または、組付時または分解時に行われる取り扱いによって、たとえば落下によって引き起こされる影響とすることができる。

【0028】

一実施例では前記装置104は、前記外部影響を検出して信号を生成できる手段により実現される。この手段はとりわけ、光学的または電氣的に読み出し可能な手段とすることができ、または、光学的に読み出し可能な手段の場合には、読取り可能な手段とするか、または直接目視できる手段とすることができる。

20

【0029】

この手段はたとえば、温度または機械的衝突または損傷によって変化する塗装層または保護層を有することができる。この塗装層または保護層は、追加された本体または材料を有する。この層はたとえば、機械的作用または電氣的作用または熱的作用により色または別の物理的または化学的な特性を変化させる層とすることができる。

【0030】

前記装置102はまた、物理的または電氣的または化学的な作用を検出して評価することができる少なくとも1つのセンサ106も含むことができる。

30

【0031】

損傷はたとえば、機械的な作用、大きい加速度、温度、電氣的な作用および/または化学的な作用に起因して生じる。バッテリー100は損傷すると、動作時間が許容範囲内であっても、当該バッテリー100の仕様に適合できなくなるか、または、当該バッテリー100の規定された状態でいられなくなってしまう。このような損傷は、バッテリー100の動作確実性、腐食状態および動作に係り、たとえばこれらを阻害してしまった状態である。

【0032】

前記機械的作用はたとえば、底部またはエッジの凹みまたは衝突等である。温度は、火災または比較的長時間の太陽光照射によって生じ得る。電氣的な作用はたとえば、短絡によって、または、不具合のある充電装置との接触によって、または、規定外の電流線路との接触によって生じ得る。化学的作用は、たとえば水、雨、雪、海水、酸、消火剤、煙ガスによって生じ得る。

40

【0033】

上述の機械的な作用および/または損傷はたとえば、納品配達時の車両の衝突または輸送事故によって、または船上においてコンテナの不完全な密閉状態により、または、高温の不良な保管状態によって、たとえば、格納庫内において組付時または分解時になされる取り扱いにより生じ得る。

【0034】

50

上述のようにして検出された特性を機器へ転送すること、とりわけ、更なる処理と通知とを行うためにセンターへ転送することが可能である。この機器は、たとえば移動電話網またはインターネット網等である通信装置を介して装置 102 に接続することができる。

【0035】

たとえば、制御装置が機械的損傷または他の損傷を記録するように、当該機械的な損傷または他の損傷を検出する前記装置 102 を構成することができる。

【0036】

1つの実施例では、前記バッテリー 100 のフレームに、たとえばこの構成の中央に、アナログ信号またはデジタル信号を生成する 1つまたは複数の多軸型の加速度センサ 106 を取り付けることができる。この加速度センサ 106 は、小型のコンピュータまたは計算ユニットと記憶装置とに接続される。この加速度センサ 106 は、バッテリーマネジメント部に直接組み込むことも可能である。

10

【0037】

バッテリーマネジメント部または制御装置にて記録されるパラメータ（たとえば電流、電圧、温度等）の他に、さらに他のパラメータを生成し、電子的または非電子的に評価することができる。

【0038】

前記コンピュータは、加速度センサ 106 のデータを持続的または断続的に取り込んで評価することができ、とりわけ、常に過去から短時間にわたってこの取り込みおよび評価を行うことができる。また、車のクラッシュ/エアバッグセンサからの電氣的信号によって、前記コンピュータが前記モジュール 100 上の加速度センサ 106 の信号を取り込んで評価するように作動させること、たとえば、車両のエアバッグのうちいずれかがトリガされる直前に作動させることも可能である。または、常にある一定の加速度から前記コンピュータを開始させる閾値スイッチのトリガ信号によって、コンピュータが正確なセンサからのデータを取り込むのを開始させることも可能である。

20

【0039】

たとえば、前記記憶装置が永続的な記憶特性を有するように構成することも可能である。このことにより、記憶装置を読み出すための動作電圧が不要となる。この記憶装置は、電子的または電子光学的に読み出すことができるか、または、当該記憶装置を取り外すことにより読み出すことができるか、または、磁氣的に読み出すことができる。

30

【0040】

とりわけ、前記閾値スイッチまたはクラッシュセンサによって開始される、加速度センサ 106 の信号記録の信号特性経過と、トリガイベント後にある程度の休止時間が経過した後に生成された信号とを、コンピュータにおいて比較することもできる。この休止時間はたとえば、事故後の所定の期間、または、不適切な取り扱いがなされた後の所定の期間とすることができ、たとえば、事故後の静止状態に対応付けることができる。その後、この状態になった場合、記録を中断して再開しないようにすることが可能である。読み出すとする者はこのことを、信号によって、または、記録システムの永続的な禁止によって知ることができる。このようにして、その後に外部から行われる読み出しプロセスを開始するか、またはその時に初めて許可することが可能である。

40

【0041】

バッテリー 100 のセルの一部が破損した場合に、この一部破損したセルに依存せずに加速度センサ 106 のデータを記憶装置に記憶するためには、前記コンピュータと加速度センサ 106 とに、別個の動作電圧を供給することができる。また、この別個の動作電圧を小型の蓄電池によって、たとえば小型のリチウム蓄電池によって生成することができる。このような小型の蓄電池がまだ規定された状態にある場合には常に、大型の前記バッテリー 100 から充電装置によって当該小型の蓄電池に充電が行われる。

【0042】

また、標示装置の形態である前記装置 104 をコンピュータによって作動させることも可能である。この標示装置は、直接識別可能な記号の形態である小型の光学的表示部とす

50

ることができる。この表示部はたとえば、圧電により作動されかつ容易には消失できない耐温性のカラスポット（飛沫）として、耐温性の検出フィールドに生成することができる。このような表示部により、バッテリー１００の状態を眼で直接、かつ他の手段を用いずに認識することができる。

【００４３】

また、たとえば加速度センサ等であるセンサ１０６を、評価部とともにバッテリー１００内に組み付けることも可能である。このことにより、センサ１０６の信号によって直接、または、センサ１０６によって検出されたパラメータが許容領域内にあるかまたは許容領域外にあるかを検査するための検査装置によって出力される信号により、装置１０４を駆動制御することができる。たとえば、バッテリー１００のセルの上面に、機械的損傷または化学的損傷または電氣的損傷を各セルごとに個別に示すカラー標示装置の形態で装置１０４をバッテリー１００の各セルごとに設けることが可能である。これにより、バッテリー１００のセルが損傷したことを直ちに、他の手段を用いずに明確に示すことができる。

10

【００４４】

また、バッテリー１００の各セル自体が、加速度を検出および記録する装置を有し、各セルごとに、標示装置の形態の装置１０４を設けることも可能である。

【００４５】

さらに、損傷を検出する装置を加速度センサとするか、または伝導率を検出するストリップとするか、または過電圧を検出する部品とするか、または温度を検出する素子とすることができ、このような装置は、評価対象となる信号をコンピュータへ伝送することができる。前記伝導率を検出するストリップは、たとえば塩水を検出するストリップとすることができる。

20

【００４６】

電氣的、物理的または化学的に検出されたデータはすべて、バッテリー１００近傍の、たとえば輸送車両上に設置された別体の装置へ伝送したり、この装置にてさらに処理することができる。また、この装置においてインターネット通信装置または移動電話通信装置に接続し、このユニットに、バッテリー装置に不具合が生じた場合にもこのことを通知して措置をとることができるよう、別体の電圧源を備えつけることもできる。

【００４７】

30

また、機械的損傷または熱による損傷を検出する手段の形態で、前記装置１０２自体が標示装置となることも可能である。たとえば、前記手段を感熱紙とするか、または、感圧性または感温性の紙とするか、または塗装材とすることができる。とりわけ、バッテリー１００または１セル全体に上述のような手段を部分的に、ないしは、一面を覆うパターンまたは複数のストリップまたは複数のドットで塗装または接着または被覆することができ、このようにして、バッテリー１００が損傷したことが直ちに当該バッテリー１００の面のうちいずれかの面にて光学的に示されるようにすることができる。装置１０２をたとえば感応性コーティングによって形成すると、別個のセンサ１０６は不要となる。

【００４８】

また、機械的作用によって装置１０２の手段が破損したり、化学反応または露出により、光学的または電氣的または化学的または磁氣的に読み出し可能または特定可能である不可逆的な別の状態に前記手段が移行するように構成することも可能である。また、たとえば着色されたワックスまたはポリマーから成るかまたは他の所定の温度で溶融する物体から成るインクまたは可融性の粉末を前記装置１０４として含む破砕性または可融性のパイプを使用することもできる。この場合にも、別体として構成されたセンサ１０６は不要である。

40

【００４９】

前記装置１０２は、衝撃または熱によって作動する起爆装置と同様に動作することができる。このような動作により、装置１０２を非常に低コストで製造することができる。装置１０２はたとえば、ばね付勢された有機または無機のワイヤまたは金属体（たとえばウ

50

ッド合金等)が熱により溶融することによって作動することができる。また、加速度がかかった時に質量によってワイヤが切れるようにすることも可能である。このような低コストの装置102は、バッテリー100の各セルに取り付けることができる。

【0050】

また、装置102の検出素子104は、バッテリー100、バッテリーパック100またはモジュール100またはセル100に腐食性の作用が加わったことを示す腐食性の環境において、化学反応を促進させるものとすることもできる。こうするためには、電気化学的連鎖を成す2つの要素を相互に隣接させて、吸収能力を有する土台上に設けることができる。このようにすると、腐食性の媒質の作用により、腐食性の作用が加わったことを示し化学的損傷を可視化する腐食性の反応が生じることができる。たとえば、セルが塩水と接触することにより、その後の反応によってセルが腐食して破損するようにすることが可能である。

10

【0051】

とりわけ、損傷を記録する装置102をバッテリー100またはいずれかのバッテリーセルに、固定的かつ取り外し不能に、かつ不可逆的に結合することができる。

【0052】

ここで記載された解決手段は、たとえば、リチウムイオン電池または他の蓄電池またはリチウム硫黄電池またはLi空気電池の形態のバッテリー100に適用することができる。

【0053】

図2は、本発明の一実施例の、バッテリーの少なくとも1つのパラメータを監視する方法200のフローチャートである。前記方法200は、図1に示したような装置上で実行することができる。この方法200は生成ステップ202を有し、この生成ステップ202では、バッテリーの少なくとも1つのパラメータが許容領域外にある場合に当該バッテリーの外側面に光学的な損傷信号を生成する。

20

【0054】

図3は、本発明の一実施例の、バッテリー100の少なくとも1つのパラメータを監視するための装置102を備えた、角柱形の蓄電池の形態のバッテリー100を示す図である。前記バッテリー100は、扁平な直方体形の本体を有する。バッテリー100はさらに、扁平に形成された2つの端子302を有し、これらの端子302は、バッテリー100の1辺において相互に隣接して設置されている。

30

【0055】

前記バッテリー100は前記装置102として、不可逆的に変色するコーティングを備えており、このコーティングは、バッテリー100の外表面に設けられている。このコーティングは、前記少なくとも1つのパラメータが当該パラメータの許容領域より大きいかまたは小さい値をとった場合に、通常時の色から信号色に変色するものである。前記少なくとも1つのパラメータが許容領域から外れた後に再びこの許容領域内に戻った場合にも、前記コーティングは信号色のままである。前記通常色は、任意に選択された色とすることができる。この実施例では、通常色は青色である。信号色は目立つ色とすることができる。また信号色を、可視光範囲外の波長領域において活性化する色とすることも可能である。たとえば、前記信号色は紫外光波長から可視光波長に変化することができる。このようにして、見るのが困難な状況においてバッテリー100を特に良好に検査することができる。この実施例では、前記信号色は可視光波長領域において見るようになる。信号色は、通常は警告色として識別される。その際には信号色は、第1の色調として赤色を有し、第2の色調として黄色を有する。この色調はたとえば、前記パラメータが許容領域からどのくらい大きく離れているかを示すことができる。たとえば、前記第1の色調は警告領域を示し、前記第2の色調は危険領域を示すことができる。また、両色調により、前記パラメータの値が前記許容領域を上回るかまたは下回るかを示すこともできる。

40

【0056】

図3に示された実施例では、前記コーティングは、当該コーティングが通常色から信号

50

色に変色した領域 306 を有する。この変色領域 306 は、バッテリー 100 の損傷を示す。変色領域 306 は、バッテリー 100 の外側面において、端子 302 のいずれかの近傍に配置される。この実施例では前記コーティングは感温性であり、前記変色領域 306 においてバッテリー 100 の温度ないしはバッテリー 100 の外側面の温度が、当該温度の許容領域の上限を超えたか否か、または一時的に上昇して戻ったか否かを示す。前記領域 306 は、第 1 の区域と第 2 の区域と第 3 の区域とを有し、第 1 の区域および第 3 の区域では、前記コーティングは第 1 の色調の信号色となっており、たとえば赤色となっており、第 2 の区域では前記コーティングは、第 2 の色調の信号色となっており、たとえば黄色となっている。これらの区域は縞状に、相互に隣接して設けられている。区域間の境界では、信号色は色変移部を有し、たとえば赤色から橙色を経て黄色に移行する変移部を有する。ここでは色調は、許容範囲の上限を超えて到達した最大温度を表す。その際には、第 2 の色調を示す区域における温度は、第 1 の色調を示す区域における温度より高くなっていたか、または現在高い。これらの色調はそれぞれ、各許容領域外にあったかまたは現在各許容領域外にある異なるパラメータを表すこともできる。

【0057】

図 4 は、本発明の一実施例の、バッテリー 100 の少なくとも 1 つのパラメータを監視するための装置 102 を備えた円柱形バッテリー 100 を示す図である。図 3 と同様、装置 102 は、バッテリー 100 の表面に施されたコーティングによって形成されている。このコーティングも同様に、前記コーティングが感応性を示す少なくとも 1 つのパラメータが許容領域外にある場合、通常色から信号色に変色する。図 3 に示されたバッテリーと異なり、図 4 に示されたバッテリー 100 は、本体が 2 つの丸い端面を有する円柱形である丸形セル 100 として形成されている。ここでは、バッテリー 100 の端子は示されていない。コーティングの通常色は、たとえば図 3 と同様に青色であり、信号色はたとえば赤色である。図 3 に示されているように、バッテリー 100 の表面の、信号色に変色した領域 306 が、当該バッテリー 100 の少なくとも 1 つのパラメータが許容領域外に現在なっているおよび/またはなっていた、当該バッテリー 100 の場所を示す。この実施例では、信号色の強度、ここでは一例として赤色の強度が、前記少なくとも 1 つのパラメータが現時点までにどのくらいの時間にわたって許容領域外にあったかを示す。前記少なくとも 1 つのパラメータが許容領域外に留まっていた時間が長いほど、信号色を強くすることができる。その際には、前記少なくとも 1 つのパラメータが許容領域外になった回数が複数回になった場合、強度をさらに上昇させることができる。

【0058】

換言すると、図 3 および 4 は、装置 102 として蓄電池表面に設けられたカラーコーティングの、大きな温度上昇に起因して生じる不可逆的な変色を示したものである。蓄電池およびバッテリーハウジング 100 は、危険な温度を示す特殊なカラーコーティングを有する。リチウムイオン電池 100 は、多くの製品においてエネルギー蓄積器として使用されている。たとえば、リチウムイオン電池 100 は自動車において使用することができる。

【0059】

バッテリー 100 はたとえば、「ホットスポット」によって、または製造誤差によって、または故意でない誤った取り扱いによって、局所的にまたは全体的に加熱するか、または圧力を形成してしまう。その結果として生じるバッテリー 100 の変化は、本願にて開示した解決手段により、肉眼で認識することができる。このことはとりわけ、上述の解決手段を用いないと、バッテリーの変化が生じた後に物理的ないしは電気的な特性量および仕様パラメータが製造公差ないしは規定許容範囲内にある場合には顕著でなく、ほぼ一定で変わらない場合に重要となる。大抵は全く目立たない上述のような損傷は、時間の経過と共に、蓄電池ないしはバッテリー 100 の出力の低下ないしは寿命の短縮化を引き起こすだけでなく、蓄電池ないしはバッテリー 100 の特性が安全上重大なものになるおそれもある。

【0060】

ここで示した実施例では、バッテリー１００の外被の表面に設けられた不可逆的な感温性のコーティングを用いて、当該コーティングが熱に起因して変色することにより、不所望に大きく生じた局所的ないしは全体的なバッテリー１００の温度上昇を光学的に眼に見えるようにすることができる。このようにして、上述のような温度上昇が生じた蓄電池ないしはバッテリー１００の識別および選り分けを適時に行うことができる。

【００６１】

バッテリー１００は、当該バッテリー１００の外被ないしは容器に、局所的ないしは全体的に不所望な温度上昇が生じた時にこの温度上昇を光学的に可視化するための不可逆的な感温性のカラーコーティングを有する。このことにより、過度な温度上昇が生じたバッテリー１００を識別して選り分けることができる。上述のような温度上昇はしばしば、バッテリー１００の不可逆的な損傷を引き起こす原因となることが多く、また、時間の経過と共に、このような損傷によってバッテリー１００の電気的特性および安全上重要な特性が格段に劣化することも珍しくない。しかし、上述の現象により、バッテリー１００の電気的特性ないしは安全上重要な特性の劣化が明らかになるのが時間的に遅延されることは珍しくない。したがって本発明の解決手段は、蓄電池の製造時点、輸送時点、クライアントへの納入時点において、また動作中にも、上述のように顕著になったバッテリー１００を迅速に発見するのを可能にするものである。このようにして、取り扱いが容易でありかつ低コストの品質モニタリングも、また、上述の不可逆的な損傷によって将来的に安全上危険になる可能性のあるバッテリー１００の選り出しも、また、不可逆的な出力損失になる可能性のあるバッテリー１００の選り出しも可能となる。

【００６２】

したがって上述のコーティングは、バッテリー１００の品質および安全性を保証および検査するための低コストのツールである。

【００６３】

上記にて記載した、蓄電池外被のカラーコーティングは、バッテリー１００の臨界温度に達したことや超えたことを示す光学的表示部ないしはインジケータとして機能する。このカラーコーティングは、６０～５９０の間の温度を不可逆的な変色３０６として表す、たとえばＭＣ塗装材等である塗装材によって実現される。このような感温性塗料は、バッテリー１００に直接塗布するか、または塗装膜としてバッテリー１００に被着させることができる。６０または８０または１００または１２０を上回る温度に達すると、このことを前記カラーコーティングの変色３０６によって、空間分解方式で表示することができる。セルの局所的に限られた領域３０６に生じるいわゆる「ホットスポット」は、蓄電池表面ないしはバッテリー表面において光学的に可視化される。前記感温性塗料における変色３０６は、最大発生温度を表す。６０または８０または１００または１２０を超える温度に達するという現象により、たとえばリチウムイオン電池の場合には、場合によっては局所的に限られた範囲であっても、不可逆的な損傷が生じる。バッテリー１００には、１００に達すると既に溶融し始めるセパレータ（たとえばＰＥ／ＰＰ／ＰＥ）が備えつけられていることがあり、このセパレータの溶融は、相応する変色によって間接的に識別することができる。バッテリーハウジングの上述のカラーコーティングにより、危険な可能性のある蓄電池、バッテリー１００ないしはバッテリー品を簡単に選り分けすることができる。

【００６４】

上述にて説明し図面に示した実施例は、単に一例として選択したものに過ぎず、複数の異なる実施例全体を相互に組み合わせること、または、これらの実施例の各特徴を相互に組み合わせることも可能である。また、いずれかの実施例にさらに別の実施例の一部の特徴を補足することも可能である。さらに、本発明の方法の各ステップを繰り返して実施することも、また、ここで記載した順序と異なる順序で実施することも可能である。いずれかの実施例において、第１の特徴と第２の特徴とが「および／または」によって結合されている場合には、この実施例は、第１の特徴と第２の特徴との双方を含む実施形態と、第１の特徴または第２の特徴のいずれかのみを含む別の実施形態とを含むと解すべきである

。上記で挙げた色は一例として選択したに過ぎず、他の色に置き換えたり他の色を追加的に用いることも可能である。

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

1 0 0 バッテリー

1 0 2 バッテリー 1 0 0 の少なくとも 1 つのパラメータを監視するための装置

1 0 4 光学的な損傷信号を生成するための装置

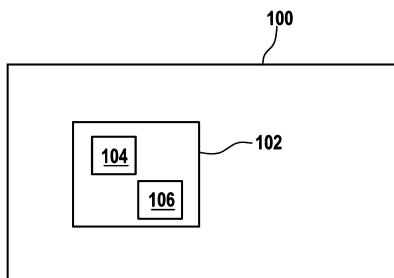
1 0 6 加速度センサ

3 0 2 端子

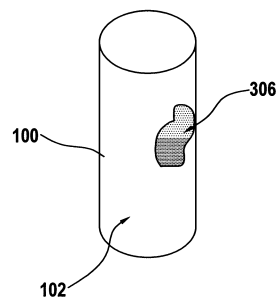
3 0 6 変色領域

10

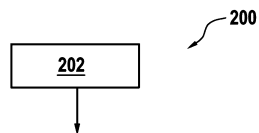
【 図 1 】



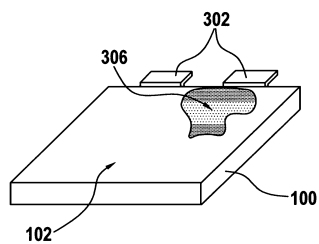
【 図 4 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 ニリューファー パーバ

ドイツ連邦共和国 シュトゥットガート ダハトラーシュトラーセ 10アー

(72)発明者 マティアス ゲアンスベック

ドイツ連邦共和国 カールスルーエ - グリュンヴェタースバッハ エスリンガー シュトラーセ

65

審査官 小池 堂夫

(56)参考文献 特開2012 - 174458 (JP, A)

特開2006 - 012825 (JP, A)

特開2007 - 240536 (JP, A)

国際公開第2011 / 118112 (WO, A1)

特表2008 - 535457 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10 / 48

H01M 10 / 42