

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4739183号
(P4739183)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 M 10/50 (2006.01)

H O 1 M 10/50

H O 1 M 2/10 (2006.01)

H O 1 M 2/10

Z

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2006-508953 (P2006-508953)
 (86) (22) 出願日 平成16年3月1日(2004.3.1)
 (65) 公表番号 特表2006-520083 (P2006-520083A)
 (43) 公表日 平成18年8月31日(2006.8.31)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/006203
 (87) 国際公開番号 W02004/081686
 (87) 国際公開日 平成16年9月23日(2004.9.23)
 審査請求日 平成19年1月12日(2007.1.12)
 (31) 優先権主張番号 60/509,050
 (32) 優先日 平成15年3月6日(2003.3.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 594120847
 フィッシャー・ローズマウント システムズ、
 インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 78759 テキサス
 オースティン リサーチ パーク プラザ
 ビルディング 111 リサーチ ブル
 ーバード 12301
 (74) 代理人 100084870
 弁理士 田中 香樹
 (74) 代理人 100079289
 弁理士 平木 道人
 (74) 代理人 100119688
 弁理士 田邊 壽二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の電気エネルギー蓄電池セルであって、各々のセルが、当該電気エネルギー蓄電池セルの外部表面に一致するように形成された熱伝導部材からなる第1の層(34, 36)によって覆われ、前記第1の層の外部表面に一致するように形成された断熱材料の第2の層(38)によって覆われた電気エネルギー蓄電池セル(52, 54, 56, 58, 60)と、
 正極、負極の電氣的接続リード(74, 72)と、
 熔融結合方式を含む保護装置(70)と、

前記複数の電気エネルギー蓄電池セルを、前記正極、負極の電氣的接続リードおよび前記保護装置と直列に相互接続する電氣的相互接続部材(62, 64, 66, 68)とを含む
 バッテリー。

10

【請求項 2】

さらに、複数のカバーされたセルおよび保護装置を収容するように形成されたプラスチック樹脂シェル(80)を含む請求項1に記載のバッテリー。

【請求項 3】

前記プラスチック樹脂シェルが、短絡を低減するために前記セルと前記電氣的相互接続部材との間に配置されたプラスチック樹脂分離棒(82, 84, 86, 88)を含む請求項1又は2に記載のバッテリー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、本質的に安全な（ I S ）電気機器が必要とされる危険な産業立地で使用される装置に関する。特に、本発明は、電気エネルギー蓄電池セル（electric energy storage cells）に本質的な安全性を提供することに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

プロセスオートメーション産業では、危険なプロセスがあることは一般的である。装置故障によって引き起こされる事故を防ぐために、独立の機関が装置に対して本質的な安全性（ I S ）を保証する。この保証は、危険な気体、ほこりあるいは液体に点火するのに十分なエネルギーを放出するような装置故障の状態が無いという基準に基づく。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

バッテリー技術の進歩につれて、蓄電池セルは、同じパッケージサイズ内により多くのエネルギーを蓄積することができるようになった。これは、携帯用の、電池で電力供給される、本質的に安全な装置のために二分構造を生成する。バッテリーを承認するために用いられる試験認可条件のうちの1つは、バッテリーの短絡およびその表面温度の測定である。様々な温度区分があるが、バッテリー表面のどの箇所も、その区分の限度を越えてはいけない。例えば、区分 T 4 の限度は 130 である。最新式のバッテリーは、典型的にはこのテストに失敗し、区分 T 4 の最高許可温度を超過する。本質的な安全基準が満たされるべき危険な産業用地で用いられる電気エネルギー蓄電池セルおよびバッテリーを適応させるための方法と装置が必要とされている。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 4 】

短絡状態中にホットスポットで熱を生ずる電気エネルギー蓄電池セル上で使用するための温度調整カバーが開示される。カバーは、電気エネルギー蓄電池セルの外部表面に一致するように形成され、ホットスポットより広い表面積にわたってホットスポットからの熱を拡散する熱伝導性材料からなる第1の層を含む。カバーは、さらに、第1の層の外部表面に一致するように形成され、第2の層の外部表面へ熱が流れるのを阻止する断熱材料からなる該第2の層を含む。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 5 】

以下に記述される実施例では、電気エネルギー蓄電池セル（単電池）は短絡状態中にホットスポット（hot spot）で熱を生ずる。ホットスポットは、精油所などの産業用の環境において、本質的な安全な（ I S ）温度限度を越えて、気体、ほこりあるいは可燃性の液体に点火する可能性のある表面温度になる。この問題を解決するために熱調整カバーが提供される。

【 0 0 0 6 】

カバーは、ホットスポットより広い第1の層の外部表面の一部分にホットスポットからの熱の流れを拡散する熱伝導性材料からなる第1の層を含む。絶縁材料からなる第2の層は、熱伝導層を覆い、第2の層の外部表面への熱の流れを阻止する。カバーされた電気エネルギー蓄電池セルの外部表面の温度は、燃焼を引き起こし得る温度より低くなる。

40

【 0 0 0 7 】

カバーされた蓄電池セルは、データ収集ユニットあるいはキャリブレーションなどの携帯型ポータブル器具にエネルギー供給するために用いられるバッテリーのように、本質的な安全性が必要とされる用途において用いられることができる。

【 0 0 0 8 】

図1は、短絡テスト期間中に熱を生ずる電気エネルギー蓄電池セル30上の典型的な熱流調整カバー28を組み立てる工程段階20～24を示す。

【 0 0 0 9 】

50

第1のステップ20で、長いバッテリー寿命を提供するために高いエネルギー貯蔵密度を有するセル30が選択される。セル30は、短絡状態でホットスポットを生ずる円筒状の外部表面31を有する。一例では、セル30は、直径約16mm、長さ約40mmの単三電池サイズである。他のサイズのセルも使用可能である。また、セルは、使い捨てセルあるいは充電式セルのいずれかであってもよい。

【0010】

第2のステップ22で、部材34、36の第1の層が、円筒状の外部表面31を覆うように組み立てられる。部材34、36からなる第1の層は、高い比熱容量を有し、熱伝導性である。一例では、部材の第1の層は、円筒状の外部表面31に一致するように形成された第1半殻34および第2半殻36を含む。部材34、36からなる第1の層は、外部表面31を覆う。

10

【0011】

第3のステップ24で、部材38からなる第2の層が提供される。部材38からなる第2の層は断熱性である。部材38からなる第2の層は、部材34からなる第1の層の外部表面35に一致するように形成される。部材38からなる第2の層は弾力があるのが望ましく、セル30の円筒状の外部表面31に対して、部材34、36からなる第1の層をしっかりと適所に保持するように収縮される。部材38からなる第2の層用に弾性材料を使用することによって、ギャップ成形加工における熱流の阻止問題が回避される。部材38からなる第2の層は、ゴムまたは熱可塑性の材料で作られた、市販の熱収縮チューブであるのが望ましい。1つの実施例では、部材38からなる層は、約1mmの厚さを有する。

20

【0012】

図2および図3は、共に高い伝導率層を形成する2つの半殻(half shells)34、36の正面図および左側面図である。各半殻34、36は、セル30の外部表面31に一致するように大きさを合わせられた、ほぼ半円筒形を有する。セル30と半殻34、36との間の良好な嵌合および良好な熱接続を促すために、半殻34、36の間に小さなギャップDが残される。小さなギャップDは約0.8mmで、高温で半殻34、36が熱膨張するためのスペースとなるように選択される。半殻34、36は、約1mmの壁厚を有するアルミニウムチューブで形成されるのが望ましい。アルミニウムは、約 4.9×10^{-2} (Kcal/sec)/(meter²) (degree C/meter)の熱伝導率を有し、また、約0.219 cal/(gram) (degree C)の比熱を有する。半殻34、36は銅製でもよい。銅は、約 9.2×10^{-2} (Kcal/sec)/(meter²) (degree C/meter)の熱伝導率を有し、また、約0.093 cal/(gram) (degree C)の比熱を有する。適切な熱伝導率を有する他の物質が使用されてもよい。

30

【0013】

セル30の表面31上にホットスポットがある場合、部材34、36からなる第1の層は、ホットスポットより広い第1の層34の外部表面の一部分にわたってホットスポットからの熱の流れを拡散し、その一方で部材の第2の層38は、第2の層38の外部表面39への熱の流れを阻止する。

【0014】

1つの実施例では、第2の層38の外部表面の温度が、短絡テスト期間中に摂氏130度またはそれ以下の測定最高温度を有するように、層34、36、38の厚さが調節される。層34、36、38の厚さは、熱有限要素解析(FEA)の使用、熱試験、あるいは熱FEAと熱試験との組み合わせによって、選択されることができる。

40

【0015】

図4および図5は、複数のカバーされた電気エネルギー蓄電池セル52、54、56、58、60を含むバッテリー50の1例を示す。図4はバッテリーの平面図であり、図5はバッテリーの部分左側面図である。このバッテリー50は可燃性大気中での使用に適している。

【0016】

複数の電気エネルギー蓄電池セル52、54、56、58、60はそれぞれ、図1~3に関連して上述されたような熱調整カバーで覆われている。電氣的相互接続部材62、64

50

、66、68は金属片であり、直列回路を形成するように、セル52、54、56、58、60に溶接された箇所である。保護装置70は、セル60と負極電気接続リード72との間に直列に接続される。保護装置70は、波形の継手71によって電気接続リード72に結合される。電気接続リード72および保護装置70は、埋め込み用樹脂73によって適所に固定される。正極電気接続リード74は、セル52に接続される。

【0017】

保護装置70は、溶融結合方式(fusible link)で構成されるのが望ましく、特に部品番号265002のピコヒューズが用いられる。短絡試験の間中、保護装置70は、故障状態をシミュレートするために、橋絡される(一時的に短絡される)ことができる。

【0018】

セル52、54、56、58、60、保護装置70、電氣的相互接続部材62、64、66、68、およびリード72、74は、機械的にそれらを支持するように形成されたプラスチック樹脂シェル80内に配置される。プラスチック樹脂シェル80は、前記半殻との短絡を低減し、付加的な機械的支持を提供するために、セル52～60と電氣的相互接続点62～68の間に配置されるプラスチック樹脂分離棒82、84、86、88を含む。

【0019】

図6～8はそれぞれ、電気エネルギー蓄電池セル106、108、110の外部表面上のホットスポット100、102、104から流れる熱を示す。図6～8図においては、熱の流れが概略的に矢印で示され、等温線が概略的に破線で示される。

【0020】

図6では、セル106上のホットスポット100はカバーの無い状態のままで、セル106の外部表面112の温度は、短絡テストの間中、摂氏130度を超える。カバーの無いセル106は、本質的安全(IS)規格等級が要求される産業環境で使用するのに適さない。セル106の外部表面は、可燃物に点火するのに十分熱いホットスポット100を有している。

【0021】

図7では、セル108上のホットスポット102は断熱材料114で覆われている。断熱材料の外部表面116の表面温度は、短絡テストの間中、130度より低くとどまるが、ホットスポット102は断熱されて、セル108を過熱し永続的に損傷(damage)を与えるので、本質的な安全環境で使用するのに適さないことが分かる。

【0022】

図8では、ホットスポット104は、熱伝導性材料からなる第1の層120と、図1-3に関して上述したような断熱材料からなる第2の層122とで覆われている。図示されるように、第1の層120は、ホットスポット104からの熱の流れを広い表面積上にわたって拡散する。表面の単位面積あたりの熱流が低減される。熱流は、セルの軸に沿っておよび周辺のどちらにも拡散するので、熱が流れるのに利用可能な面積は事実上拡大する。断熱層122は、熱流を制限し、さらに熱伝導層120を通して熱を拡散するのを助長する。外部表面124の温度は摂氏130度より低くとどまるが、熱は広い面積一帯に導かれるので、十分に拡散される。セル110は過度に熱せられないので、本質的に安全な環境で使うことができる。

【0023】

短絡テストの間中バッテリー表面で生じる「ホットスポット(hot spots)」は、可燃物との接触から効果的に遮蔽される。第1の熱伝導性層は、密接に接触して、高い熱伝導率を有する部材でセルを囲む。この層は、より広い表面積上に「ホットスポット」の熱エネルギーを分配し、それにより最高表面温度を低くする。第2の層は、密接に接触して、部材の第1の層を覆う。部材の第2の層は、低い熱伝導率を有する。この部材は、第1の層と周囲の空気との間の断熱材の役割をする。各層の熱伝導率の値は、部材の第2の層の表面温度が所望の温度区分の要求値未満であるような値である。

【0024】

高エネルギー密度のバッテリーは、前述のカバー配列を使用するＴ１からＴ４の温度区分のゾーン１および２の危険領域内で使用されることができる。カバーは、使い捨てのバッテリー用にだけでなく二次電池にも使用されることができる。より大きな内部容量を有する最新式のバッテリーにも、本発明を使用することができる。これらの最新式のバッテリーは、短絡テスト時に、規定で許可されるよりも高い表面温度に達するセルを含んでいる。カバーは熱流を調整し、内部容量の大きいバッテリーのこの問題に対する解決策を提供する。セルの直列配列が示されたが、セルの並列配列も使用可能であることは当業者によって理解されるだろう。

【００２５】

本発明は好ましい実施例に関して説明されたが、当業者は、本発明の範囲から逸脱しないで、形状および細部において変形できることを認識できるであろう。

10

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】電気エネルギー蓄電池セル上に熱流調整カバーを組み立てる工程段階を示す。

【図２】熱伝導性層を形成する２つの半円シェルの正面図および左側面図である。

【図３】熱伝導性層を形成する２つの半円シェルの正面図および左側面図である。

【図４】複数のカバーされた電気エネルギー蓄電池セルを含むバッテリーを示す。

【図５】複数のカバーされた電気エネルギー蓄電池セルを含むバッテリーを示す。

【図６】複数の電気エネルギー蓄電池セルの外部表面上のホットスポットからの熱の流れを示す。

20

【図７】複数の電気エネルギー蓄電池セルの外部表面上のホットスポットからの熱の流れを示す。

【図８】複数の電気エネルギー蓄電池セルの外部表面上のホットスポットからの熱の流れを示す。

【符号の説明】

【００２７】

２８……熱流調整カバー、３０……電気エネルギー蓄電池セル、３１……円筒状の外部表面、３４……第１の層の第１半殻、３５……第１の層の外部表面、３６……第１の層の第２半殻、３８……第２の層、３９……第２の層の外部表面

【図 1】

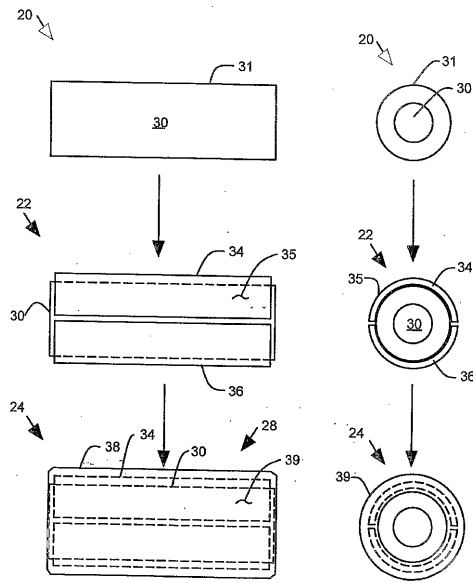


FIG. 1

【図 2】

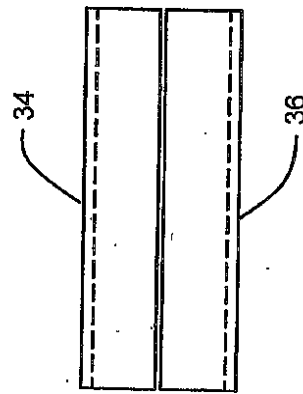


FIG. 2

【図 3】

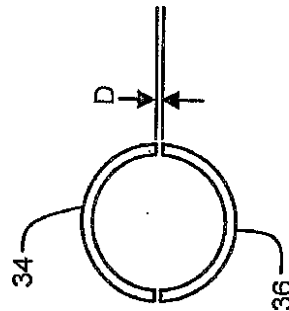


FIG. 3

【図 4】

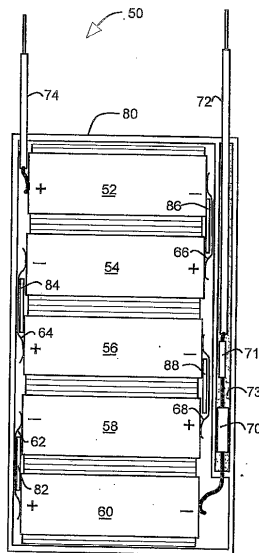


FIG. 4

【図 5】

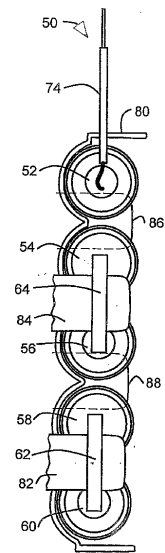


FIG. 5

【図 6】

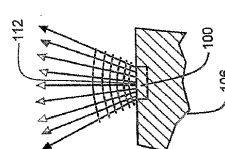


FIG. 6

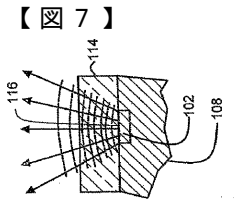


FIG. 7

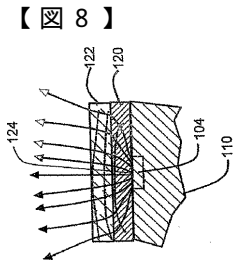


FIG. 8

フロントページの続き

- (72)発明者 マシオウェツ, ブラッド, エヌ.
アメリカ合衆国 55044 ミネソタ州、レイクビル、ケニヨン アベニュー ウェスト ワン
ハンドレッドアンドトゥウェンティナイン 17701
- (72)発明者 デュレン, ヨアヒム
ドイツ ケルン 50829、ゴルダムメルウェグ 233
- (72)発明者 ケムパー, ギュンター
ドイツ カストロプ-ラウクセル 44579、ビルケンストラーセ 10

審査官 長谷山 健

- (56)参考文献 特表平11-501447(JP, A)
特開2000-294301(JP, A)
特開2000-058016(JP, A)
特開2000-058017(JP, A)
特開平04-162346(JP, A)
特開平09-298051(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/50

H01M 2/10