

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6731459号
(P6731459)

(45) 発行日 令和2年7月29日(2020.7.29)

(24) 登録日 令和2年7月8日(2020.7.8)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 2/22 (2006.01)	HO 1 M 2/22 Z
HO 1 M 10/0562 (2010.01)	HO 1 M 10/0562
HO 1 M 10/0566 (2010.01)	HO 1 M 10/0566
HO 1 M 10/0565 (2010.01)	HO 1 M 10/0565
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 Z

請求項の数 21 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-187495 (P2018-187495)
 (22) 出願日 平成30年10月2日 (2018.10.2)
 (65) 公開番号 特開2019-79791 (P2019-79791A)
 (43) 公開日 令和1年5月23日 (2019.5.23)
 審査請求日 平成30年10月3日 (2018.10.3)
 (31) 優先権主張番号 106136071
 (32) 優先日 平成29年10月20日 (2017.10.20)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 台湾 (TW)

(73) 特許権者 512306818
 輝能科技股▲分▼有限公司
 PROLOGIUM TECHNOLOG
 Y CO., LTD.
 台湾桃園市中▲れき▼區自強七路6之1號
 No. 6-1, Ziqiang 7th
 Rd., Zhongli Dist.
 , Taoyuan City, Tai
 wan

(73) 特許権者 512316932
 プロロジウム ホールディング インク
 英国領ケイマン諸島、ケーワイ1-110
 4、グランドケイマン、アグランド ハウ
 ス、ピー. オー. ボックス 309

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合バッテリーセル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに並列に電気的に接続した、複数の電気供給機素群であって、前記各電気供給機素群は、互いに直列に電気的に接続した複数の電気供給機素を含み、前記各電気供給機素は、2個の集電体および2つの活物質層と、前記活物質層の間に浸透している電解質系と、前記2個の集電体の端の間に配置され、前記2個の集電体を密着させてこれらの間の前記電解質系を封止する封止層と、を含み、前記各電気供給機素は独立した、密封された完全なモジュールとして機能し、独立して電力を発生でき、前記各電気供給機素の前記電解質系はこれらの中で循環しないことを特徴とし、電荷移動が、電気化学反応なしに、隣接する前記電気供給機素間で発生することを特徴とし、前記電気供給機素群の前記各電気供給機素は、前記集電体を介して隣接する電気供給機素の集電体に直接接触し、直列に電気接続を形成し、前記電気供給機素群の最も外側の前記集電体は、隣接する前記電気供給機素群の最も外側の前記集電体に直接接触し、並列に電気接続を形成する、複数の電気供給機素群と、

前記複数の電気供給機素群を収容するパッケージと、を含む、
 複合バッテリーセル。

【請求項2】

前記電解質系はゲル電解質、液体電解質、固体電解質、又はこれらの組み合わせであることを特徴とする、請求項1に記載の複合バッテリーセル。

【請求項3】

前記電気供給機素は、前記2つの活物質層の間に配置されるセパレータを含むことを特徴とする、請求項1に記載の複合バッテリーセル。

【請求項4】

前記電気供給機素群内で、最も外側の2個の電気供給機素の外側の集電体のみが、それぞれ電極タブを含むことを特徴とする、請求項1に記載の複合バッテリーセル。

【請求項5】

前記各電気供給機素群と同じ極性を有する電極タブが導電性リードに接続していることを特徴とする、請求項4に記載の複合バッテリーセル。

【請求項6】

前記導電性リードは延在して前記パッケージから露出することを特徴とする、請求項5に記載の複合バッテリーセル。

【請求項7】

前記導電性リードに接続し、前記パッケージ内でパッケージ化されたプリント回路基板(PCB)モジュールを更に含む、請求項5に記載の複合バッテリーセル。

【請求項8】

前記電気供給機素は、異なる極性を有する前記集電体を介して前記隣接する電気供給機素の前記集電体に直接接続し、直列の電気接続を形成することを特徴とする、請求項1に記載の複合バッテリーセル。

【請求項9】

前記電気供給機素の前記封止層は、2個の変性シリコン層、及びこれらの中に配置されたシリコン層を含むことを特徴とする、請求項1に記載の複合バッテリーセル。

【請求項10】

前記パッケージはポリマーフィルム、アルミホイル、又は金属缶であることを特徴とする、請求項1に記載の複合バッテリーセル。

【請求項11】

互いに直列に電氣的に接続した、複数の電気供給機素群であって、前記各電気供給機素群は、互いに並列に電氣的に接続した複数の電気供給機素を含み、前記各電気供給機素は、2個の集電体および2つの活物質層と、前記活物質層の間に浸透している電解質系と、前記2個の集電体の端の間に配置され、前記2個の集電体を密着させてこれらの間の前記電解質系を封止する封止層と、を含み、前記各電気供給機素は独立した、密封された完全なモジュールとして機能し、独立して電力を発生でき、前記各電気供給機素の前記電解質系はこれらの中で循環しないことを特徴とし、電荷移動が、電気化学反応なしに、隣接する前記電気供給機素間で発生することを特徴とし、前記電気供給機素群の前記各電気供給機素は、前記集電体を介して隣接する電気供給機素の集電体に直接接触し、並列に電気接続を形成し、前記電気供給機素群の最も外側の電気供給機素は、隣接する電気供給機素群の前記最も外側の集電体に直接接触し、直列に電気接続を形成する、複数の電気供給機素群と、

前記複数の電気供給機素群を収容するパッケージと、を含む、
複合バッテリーセル。

【請求項12】

前記電解質系はゲル電解質、液体電解質、固体電解質、又はこれらの組み合わせであることを特徴とする、請求項11に記載の複合バッテリーセル。

【請求項13】

前記電気供給機素は、前記2つの活物質層の間に配置されるセパレータを含むことを特徴とする、請求項11に記載の複合バッテリーセル。

【請求項14】

前記各電気供給機素の前記集電体は、それぞれ電極タブを含むことを特徴とする、請求項11に記載の複合バッテリーセル。

【請求項15】

前記電気供給機素群の前記電気供給機素と同じ極性を有する前記電極タブを接続して、

10

20

30

40

50

並列の電気接続を形成することを特徴とする、請求項 1 4 に記載の複合バッテリーセル。

【請求項 1 6】

最も外側の 2 個の電気供給機素群の前記電極タブが導電性リードに接続されていることを特徴とする、請求項 1 4 に記載の複合バッテリーセル。

【請求項 1 7】

前記導電性リードは延在して前記パッケージから露出することを特徴とする、請求項 1 6 に記載の複合バッテリーセル。

【請求項 1 8】

前記導電性リードに接続し、前記パッケージ内でパッケージ化されたプリント回路基板 (P C B) モジュールを更に含む、請求項 1 6 に記載の複合バッテリーセル。

10

【請求項 1 9】

前記電気供給機素群は、異なる極性を有する前記集電体を介して接続し、直列の電気接続を形成することを特徴とする、請求項 1 1 に記載の複合バッテリーセル。

【請求項 2 0】

前記電気供給機素の前記封止層は、2 個の変性シリコン層、及びこれらの中に配置されたシリコン層を含むことを特徴とする、請求項 1 1 に記載の複合バッテリーセル。

【請求項 2 1】

前記パッケージはポリマーフィルム、アルミホイル、又は金属缶であることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の複合バッテリーセル。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、バッテリーセル、特に、バッテリーセルのパッケージ内で直列接続及び並列接続の両方が作製され、高容量及び高電圧を達成する、独立したモジュール式電気供給機素により形成された複合バッテリーセルに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、大気汚染の増加及び地球温暖化に伴い、電気自動車は、既存の可燃性燃料自動車に取って代わり、環境に有害な二酸化炭素の影響を低減することについて、大きな期待が持たれている。現在、バッテリーシステムは依然として、純粋な電気自動車における重要なポイントである。電気自動車用のバッテリーシステムは、互いに直列、並列、又はこれらの組み合わせで接続された複数のバッテリーセルにより形成され、電気自動車に必要な容量及び電圧を達成する。

30

【0 0 0 3】

最も一般的な実践である図 1 A 及び 1 B を参照する。複数のバッテリー機素 7 1 が互いに並列に接続している。次に、ケース 7 2 を使用してバッテリー機素 7 1 を包み、バッテリーセル 7 3 を形成する。ケース 7 2 から露出している導電性リード 7 4 を使用して、外部で直列に接続されるようにすることで、十分高い電圧を達成し、電気自動車用のバッテリーシステム 7 5 が形成される。代替の方法は、ケース 7 2 を使用して複数のバッテリー機素 7 1 を収容することである。電解質がケース 7 2 内に充填されている。

40

図 2 A 及び 2 B を参照する。バッテリー機素 7 1 は互いに、内部で直列に接続して電圧を増加させる。次に、導電性リード 7 4 を使用して外部で並列に接続して十分な容量を達成し、電気自動車用のバッテリーシステム 7 7 を形成する。しかし、電解質の許容される最大電圧は通常、わずか 5 V である。内部で直列接続することにより、電圧は増加する。そして、内部構造及び配置が原因で、電界の分布は均一ではない。電圧が許容される最大電圧を上回ると、電解質の分解が発生し、バッテリーシステム 7 7 が故障する。より深刻には、電解質の分解がバッテリーシステム 7 7 の爆発を引き起こす場合がある。それ故、市場には同様の製品が存在しない。

【0 0 0 4】

米国特許出願第 2 0 0 4 / 0 0 9 1 7 7 1 号は、2 個の隣接するセルにより使用される

50

ことで双極型バッテリーを形成し、電解質分解の問題を克服する一般的な集電体を提供する。この設計では、一般的な集電体と直列に接続するために、柔軟性が失われている。この集電体は、直列の内部接続でのみ適用できる。また、複数の双極型バッテリーを並列に接続して、組み立てられたバッテリーシステムを形成するために、外部接続が必要である。

【0005】

上述の方法に関係なく、バッテリーセルの構造上の問題、及び内部バッテリーユニットにより、集電体は制限されている。バッテリーセル内で並列接続が適合される場合、十分な電圧を達成してバッテリーシステムを形成するためには、直列の外部接続が必要である。また、バッテリーセル内で直列接続が適合される場合、十分な高用量を達成してバッテリーシステムを形成するためには、並列の外部接続が必要である。外部接続には通常、ワイヤボンディング、金属リード、又は金属棒を使用し、これらはバッテリーシステムの抵抗を増加させ、性能を低下させる可能性があり、かつ信頼度及び安全性が低下する。更に、外部接続により空間が占有されることで、容積エネルギー密度が低下する。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、前述の欠点を克服する複合バッテリーセルを提供することである。直列接続及び並列接続の両方をバッテリーセルのパッケージ内に作製し、高容量及び高電圧を達成する。それ故、外部接続により引き起こされる、低性能及び低下した容積エネルギー密度などの従来のバッテリーシステムの欠点を取り除ける。

20

【0007】

また、本発明の別の目的は、電気供給機素で構成される複合バッテリーセルを提供することである。電荷移動は、電気化学反応なしに隣接する電気供給機素間で発生する。複合バッテリーセルは互いに直列及び並列の両方で電氣的に接続した電気供給機素により、形成できる。それ故、電解質系の許容される最大電圧に制限されることなく高電圧が達成され、容積エネルギー密度及び電圧が増加する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した内容を実施するために、本発明は、複数の電気供給機素群を含む複合バッテリーセルについて開示している。電気供給機素群は互いに並列/直列に接続され、パッケージで包まれて複合バッテリーセルを形成する。各電気供給機素群は、互いに直列/並列に接続した、複数の電気供給機素により形成される。そして、電気供給機素は、1つのセパレータ、2個の活物質層、2個の集電体、電解質系、及び1個の封止層を含む。

30

活物質層はそれぞれセパレータの2つの側面に配置され、集電体はそれぞれ活物質層の外側に配置される。電解質系が活物質層内に浸透し、封止層が2個の集電体の端の間に配置されることで、2個の集電体が密着し、これらの中で電解質系を密封する。各電気供給機素は独立したモジュールであり、電解質系はこれらの中で循環しない。隣接する電気供給機素間での電気化学反応は存在せず、電荷の移動のみが存在する。それ故、電解質系の許容される最大電圧に制限されることなく、直列接続及び並列接続の両方をバッテリーセルのパッケージ内で作製できる。

40

【0009】

他方、電気供給機素は互いに集電体を介して接続され、電気供給機素群は互いに集電体を介して接続される。接触部は、ワイヤボンディングなどの従来の方法の接触部よりもはるかに大きい。それ故、バッテリーセルの内部抵抗が大きく減少する。バッテリーセルの性能の喪失はほとんど無視できるため、バッテリーセルの性能は低下しないと考えられる。

また、内部抵抗が非常に低いため、優れた充放電速度効率、及び少ない熱発生が達成される。それ故、熱放散のメカニズムを簡略化できる。全システムは容易に管理及び制御でき、信頼性及び安全性が改善される。

50

【 0 0 1 0 】

本発明の適応性の更なる範囲が、以降の詳細の説明から明らかとなる。しかし、本発明の趣旨及び範囲内での種々の変化及び変更が、この詳細の説明より当業者には明らかとなるため、詳細の説明及び具体的な実施例は、本発明の好ましい実施形態を示しているものの、実例としてのみもたらされていることと理解されなければならない。

【 0 0 1 1 】

本発明は、本明細書の以下に記載される、ただ例示としての詳細の説明によってより完全に理解され、それ故、本発明を限定するものではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 A 】 従来のバッテリーセル及びバッテリーシステムの第 1 の実施形態を示す図である。

【 図 1 B 】 従来のバッテリーセル及びバッテリーシステムの第 1 の実施形態を示す図である。

【 図 2 A 】 従来のバッテリーセル及びバッテリーシステムの第 2 の実施形態を示す図である。

【 図 2 B 】 従来のバッテリーセル及びバッテリーシステムの第 2 の実施形態を示す図である。

【 図 3 】 本発明の複合バッテリーセルの電気供給機素の横断面を示す図である。

【 図 4 】 本発明の複合バッテリーセルの電気供給機素の封止層の、別の実施形態の横断面を示す図である。

【 図 5 A 】 本発明の複合バッテリーセルの電気供給機素群の第 1 の実施形態を示す図である。

【 図 5 B 】 本発明の複合バッテリーセルの電気供給機素群の第 2 の実施形態を示す図である。

【 図 6 A 】 本発明の複合バッテリーセルの第 1 の実施形態を示す図である。

【 図 6 B 】 本発明の複合バッテリーセルの第 2 の実施形態を示す図である。

【 図 7 】 P C B モジュールに接続した、本発明の複合バッテリーセルを示す図である。

【 図 8 A 】 P C B モジュールをパッケージに統合した、本発明の複合バッテリーセルの第 1 の実施形態を示す斜視図である。

【 図 8 B 】 P C B モジュールをパッケージに統合した、本発明の複合バッテリーセルの第 2 の実施形態を示す斜視図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

本発明は、互いに並列又は直列に電氣的に接続した複数の電気供給機素群を含む、複合バッテリーセルを提供する。各電気供給機素群は、互いに直列又は並列に電氣的に接続した複数の電気供給機素を含む。それ故、直列接続及び並列接続の両方をバッテリーセルのパッケージ内に作製する。このバッテリーセルは、パッケージ内で直列接続又は並列接続のいずれかのみを作製し、バッテリーセルの外側に並列接続又は直列接続を作製して必要なバッテリーシステムを形成する、従来のバッテリーセルとは極めて異なる。更に、本発明の電気供給機素は独立したモジュールとして機能する。そして、各電気供給機素の電解質系は、これらの中で循環しない。

【 0 0 1 4 】

図 3 は、本発明の複合バッテリーセルの電気供給機素の横断面を示す。本発明の電気供給機素 1 0 は、セパレータ 1 1、2 個の活物質層 1 2、1 3、2 個の集電体 1 4、1 5、電解質系、及び封止層 1 6 を含む。

セパレータ 1 1 の材料としては、ポリマー、セラミックス、又はガラス繊維が挙げられる。また、セパレータ 1 1 は、イオンの移動を可能にする孔を有する。孔はスルーホール、アントホール、又は多孔質材料により形成され、セラミック製の絶縁材料が更に充填されてよい。セラミック製の絶縁材料としては、ナノメートル及びマイクロメートルス

10

20

30

40

50

ケールの TiO_2 、 Al_2O_3 、 SiO_2 の微粒子、又はアルキル化が挙げられる。孔は更にポリマー接着剤で充填されてよく、ポリマー接着剤としては、ポリフッ化ビニリデン (PVDF)、ポリフッ化ビニリデン *co*-ヘキサフルオロプロピレン (PVDF-HFP)、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、アクリル酸糊、エポキシ樹脂、ポリエチレンオキッド (PEO)、ポリアクリロニトリル (PAN)、及びポリイミド (PI) があり得る。

【0015】

活物質層 12、13 はそれぞれ、セパレータ 11 の 2 つの側面に配置され、電解質系がこれらの中に浸透する。電解質系は、固体電解質、液体電解質、ゲル電解質、又はこれらの組み合わせである。それ故、化学エネルギーが電気エネルギーに転化し、放電し、電気エネルギーが化学エネルギーに転化し、充電する、というプロセスを実施できる。イオンの移動及び輸送が達成される。

10

電荷は、それぞれ活物質層 12、13 の外側に配置された集電体 14、15 を通して運搬される。集電体 14、15 の材料は、銅 (Cu)、アルミニウム (Al)、又はニッケル (Ni)、スズ (Sn)、銀 (Ag)、金 (Au)、又は前述の金属の少なくとも 1 種からなる合金である。

【0016】

封止層 16 の材料としては、エポキシ、ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP)、ポリウレタン (PU)、熱可塑性ポリイミド (TPI)、シリコン、アクリル樹脂、及び/又は紫外線硬化性接着剤が挙げられる。封止層 16 を 2 個の集電体 14、15 の端の間に配置して 2 個の集電体 14、15 を密着させ、これらの間の電解質系を封止して漏洩を避けて、隣接する電気供給機素 10 間での循環を防止する。それ故、電気供給機素 10 は独立した、密封された完全なモジュールとして機能し、独立して電力を発生できる。

20

【0017】

封止層 16 の接着性を高めるために、封止層 16 は、2 個の変性シリコン層 161、162、及び 2 個の変性シリコン層 161、162 の間に配置されたシリコン層 163 を含んでよい。変性シリコン層 161、162 は、縮合型シリコンと付加型シリコンの割合を調節することで、異なる材料、即ち集電体 14、15 の材料及びシリコン層 163 の接着性を高めることにより変性できる。それ故、集電体 14、15 と封止層 16 の界面間での接着性が高まる。全体の外観がより完全になり、製造歩留りが改善される。また、封止層 16 がシリコン製であるため、湿気を外側から遮断でき、極性溶媒及び錯化剤を内側から遮断して、パッケージの構造をより完全にできる。

30

【0018】

電気供給機素群は、互いに電氣的に接続した、複数の電気供給機素 10 を含む。本発明の複合バッテリーセルの電気供給機素群の第 1 の実施形態を示す図 5A を参照のこと。

【0019】

電気供給機素群 21 は、互いに直列で電氣的に接続した、複数の電気供給機素 10 を含む。電気供給機素 10 の最外層が集電体 14、15 であるため、隣接する電気供給機素は、集電体 14、15 が直接接触する、例えば重なり合うことで、電気接続を形成できる。異なる極性を有する集電体 14、15 を接触させて、直列の電氣的接続を形成する。例えば、図 5A に示すように、集電体 14 が正極集電体であり、集電体 15 が負極集電体である場合、最外電気供給機素 10 の集電体 15 は、隣の電気供給機素 10 の集電体 14 に直接接触できる。

40

また、この電気供給機素 10 の集電体 15 は、隣の電気供給機素 10 の集電体 14 に、順次直接接触できる。それ故、電気供給機素 10 が互いに直列に電氣的に接続した電気供給機素群 21 が形成される。電気供給機素 10 は独立したモジュールとして機能する。各電気供給機素 10 の電解質系は、これらの中で循環しない。それ故、電荷移動は、電気化学反応なしに、即ち、イオン移動及び輸送なしに、隣接する電気供給機素の集電体 14、15 の間で発生する。直列に接続されている電気供給機素 10 により引き起こされる高電

50

圧は、個々の電気供給機素 10 内の電解質系に影響を及ぼさない。電解質系の電圧影響は、電気供給機素 10 内の個々の電圧のみである。したがって、電気供給機素群 21 を、互いに直列に電氣的に接続した電気供給機素 10 により形成して、通常 5 V である電解質系の許容される最大電圧により制限されることなく、高電圧を達成できる。

【0020】

次いで、電気供給機素 10 が互いに直列に電氣的に接続した電気供給機素群 21 を互いに接続して、以下に詳述する複合バッテリーセル又は外部接続を形成できる。最も外側の電気供給機素 10 の外側集電体 14、15 はそれぞれ、電極タブ 141、151 を含む。すなわち、図 5 A に示すように、最上部の電気供給機素 10 の集電体 14 は電極タブ 141 を有し、最下部の電気供給機素 10 の集電体 15 は電極タブ 145 を有する。他の集電体は、電極タブを含んでいなくてよい。

10

【0021】

図 6 A を参照する。複合バッテリーセル 31 が、図 5 A に示す電気供給機素群 21 により形成される。電気供給機素 10 が互いに直列に電氣的に接続した電気供給機素群 21 なので、本実施形態の複合バッテリーセル 31 は、並列に電氣的に接続した複数の電気供給機素群 21 を含む。すなわち、電気供給機素群 21 は交互に表を向くように、そして裏を向くようにひっくり返して積層される。最も外側の電気供給機素 10 の集電体 14、15 は直接接触して電氣的接続がなされ、電気供給機素群 21 と同じ極性の電極タブ 141、151 が、対応する導電性リード 51 に接続している。

パッケージ 50 を使用して、電気供給機素群 21 を収容する。パッケージ 50 は、短絡を防ぐためのポリマーフィルムであってよい。また、パッケージ 50 はアルミホイル又は金属缶であってよい。パッケージ化した後、導電性リード 51 は延在してパッケージ 50 から露出する（図 7 を参照）。プリント回路基板（PCB）モジュール 60 を使用して、管理及び供給のために導電性リード 51 に接続できる。パッケージ 50 の形状及び形態を示す。他の異なる形態（例えばバッグ又は箱）もまた適用可能である。

20

【0022】

したがって、複合バッテリーセル 31 のパッケージであるパッケージ 50 内に直列接続及び並列接続の両方を作製して、高容量及び高電圧を達成する。必要なバッテリーシステムを形成するにあたってパッケージ内に直列接続のみを作製でき、バッテリーセルの外に並列接続を作製する、図 2 A および図 2 B に示した従来のバッテリーセルとは極めて異なる。他方、本発明の複合バッテリーセル 31 はほぼ、従来のバッテリーシステムとしても機能できる。しかし、外部接続が取り外されるために、占有空間が減少し、容積エネルギー密度が増加する。更に、管理も便利である。

30

【0023】

本発明の複合バッテリーセルの電気供給機素群の第 2 の実施形態を示す図 5 B を参照されたい。電気供給機素群 22 は、互いに並列に電氣的に接続した、複数の電気供給機素 10 を含む。電気供給機素 10 の最外層が集電体 14、15 であるため、隣接する電気供給機素が、集電体 14、15 の直接接触により電気接続を形成できる。電気供給機素 10 の各集電体 14、15 は、それぞれ電極タブ 141、151 を含む。電気供給機素群 22 の電気供給機素 10 と同じ極性を有する電極タブ 141、151 を接続して、折り畳んで接触又は溶接することにより、並列の電気接続を形成する。

40

例えば、図 5 B に示すように、集電体 14 が正極集電体であり、集電体 15 が負極集電体である場合、最も外側の電気供給機素 10 の集電体 15 は、隣の電気供給機素 10 の集電体 15 に直接接触できる。また、この電気供給機素 10 の集電体 14 は、隣の電気供給機素 10 の集電体 14 に、順次直接接触できる。次に、電極タブ 141、151 を使用して並列の電氣的接続を形成する。電気供給機素 10 は独立したモジュールとして機能する。各電気供給機素 10 の電解質系は、これらの中で循環しない。それ故、電荷移動は、電気化学反応なしに、即ち、イオン移動及び輸送なしに、隣接する電気供給機素の集電体 14、15 の間で発生する。

【0024】

50

更に、図 6 B を参照する。複合バッテリーセル 3 2 が、図 5 B に示す電気供給機素群 2 2 により形成される。電気供給機素 1 0 が互いに並列に電氣的に接続した電気供給機素群 2 2 のために、本実施形態の複合バッテリーセル 3 2 は、直列に電氣的に接続されている複数の電気供給機素群 2 2 を含む。すなわち、電気供給機素群 2 2 は同一方向に積層されている。最も外側の電気供給機素 1 0 の集電体 1 4、1 5 は、異なる極性で直接接続され、電氣的接続がなされる。

パッケージ 5 0 を使用して、電気供給機素群 2 2 を収容する。パッケージ 5 0 は、短絡を防ぐためのポリマーフィルムであってよい。また、パッケージ 5 0 はアルミホイール又は金属缶であってよい。各電気供給機素群 2 2 の電極タブ 1 4 1、1 5 1 を折り畳んで接触させ、隣接する電気供給機素群 2 2 と同じ極性の集電体 1 4、1 5 に電氣的に接続する。最も外側の電気供給機素群 2 2 の、1 セットの電極タブ 1 4 1、1 5 1 のみが、導電性リード 5 1 と接続を維持している。パッケージ化した後、導電性リード 5 1 は延在してパッケージ 5 0 から露出する（図 7 を参照）。したがって、複合バッテリーセル 3 2 のパッケージであるパッケージ 5 0 内に直列接続及び並列接続の両方を作製して、高容量及び高電圧を達成する。

必要なバッテリーシステムを形成するにあたってパッケージ内で並列接続のみを作製でき、バッテリーセルの外に直列接続を作製する、図 1 A 及び 1 B に示した従来のバッテリーセルとは極めて異なる。他方、本発明の複合バッテリーセル 3 2 はほぼ、従来のバッテリーシステムとしても機能できる。しかし、外部接続が取り外されるために、占有空間が減少し、容積エネルギー密度が増加する。更に、管理も便利である。

【 0 0 2 5 】

また、便利な使用のために、図 8 A 及び 8 B に示すように、P C B モジュール 6 0 をパッケージ 5 0 内にパッケージ化してよい。外部の P C B モジュール 6 0 は、複合バッテリーセル 3 1、3 2 のために必ずしも必要ではない。これは使用に便利であり、設計が柔軟である。

【 0 0 2 6 】

したがって、本発明の複合バッテリーセルは、電気供給機素群を形成する直列 / 並列に接続されている複数の電気供給機素を含む。電気供給機素群は並列 / 直列で接続されてパッケージ化され、高容量及び高電圧のバッテリーセルを形成する。直列接続及び並列接続の両方がバッテリーセルのパッケージ内で作製されるため、直列、並列、又はこれらの組み合わせで接続された従来のバッテリーセルの外部接続は必ずしも必要ではない。それ故、外部接続が原因となる抵抗は増加しない。放電特性が改善され、信頼性及び安全性が著しく改善される。

【 0 0 2 7 】

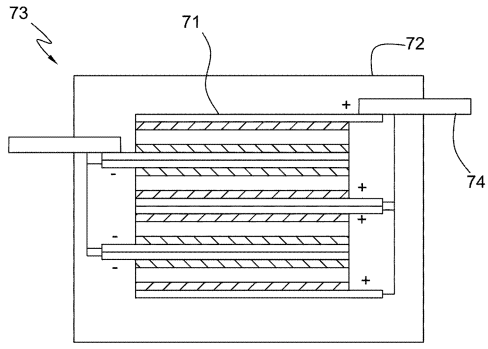
更に、電気供給機素が独立したモジュールとして機能するため、各電気供給機素の電解質系はこれらの中で循環しない。それ故、電荷移動は、電気化学反応なしに、即ち、イオン移動及び輸送なしに、隣接する電気供給機素間で発生する。

高電圧に起因する電解質の分解は発生せず、安全性が改善される。また、電気供給機素群は、電気供給機素の集電体の直接接続により形成される。構造全体における抵抗は非常に少なく、優れた充放電速度効率、及び少ない熱移動が達成される。それ故、熱放散のメカニズムを簡略化できる。全システムの管理及び制御は簡単である。

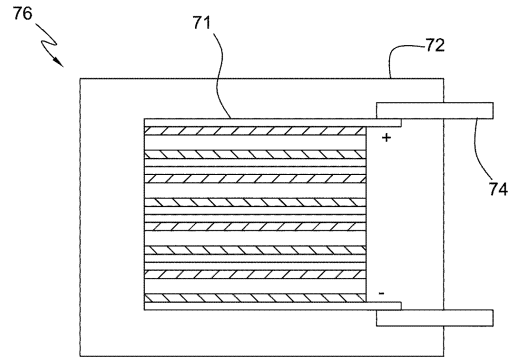
【 0 0 2 8 】

以上のような本発明の記載から、本発明が様々な方法で変化可能であることが明らかであろう。そのような変化は、本発明の趣旨及び範囲を逸脱するものとはみなされるべきではなく、当業者に明らかであろうそのような全ての変更は、以下の特許請求の範囲の範囲内に含まれることが意図される。

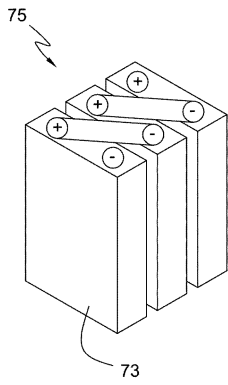
【図 1 A】



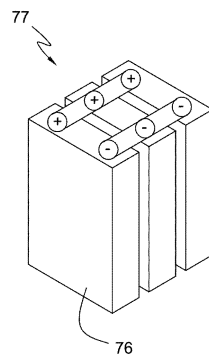
【図 2 A】



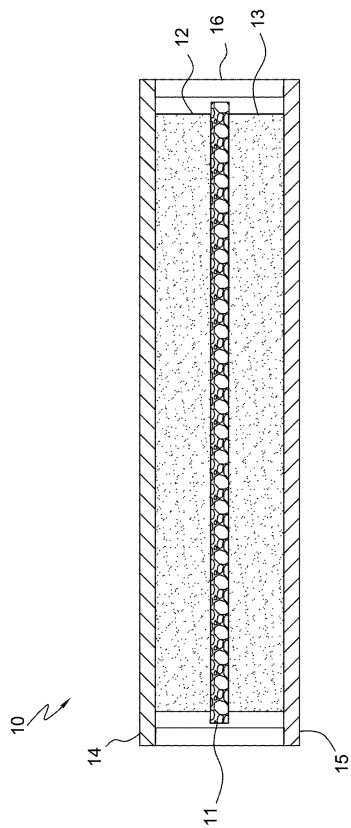
【図 1 B】



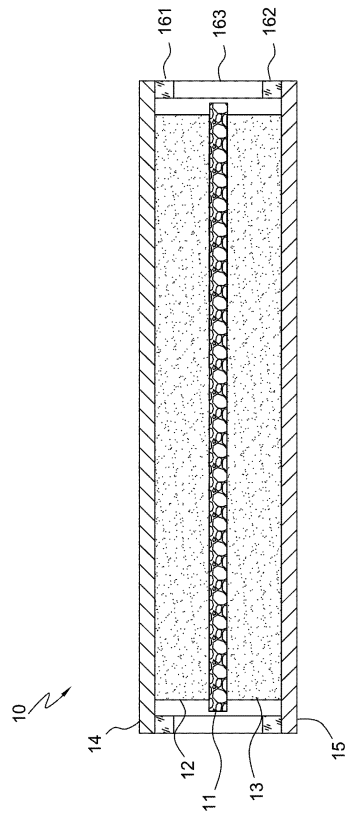
【図 2 B】



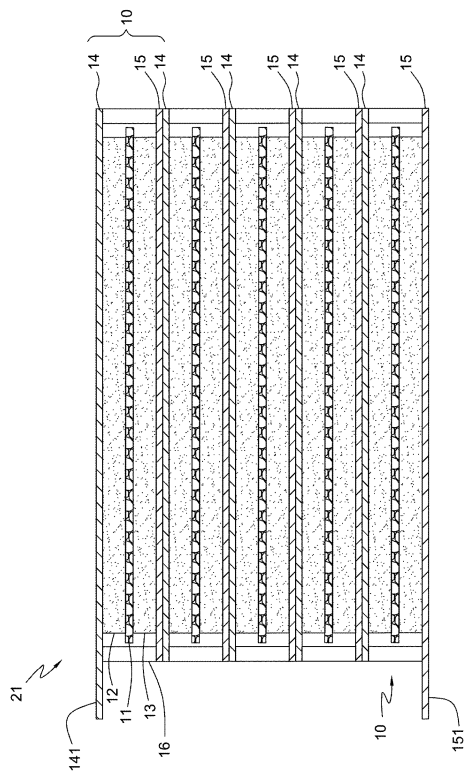
【図 3】



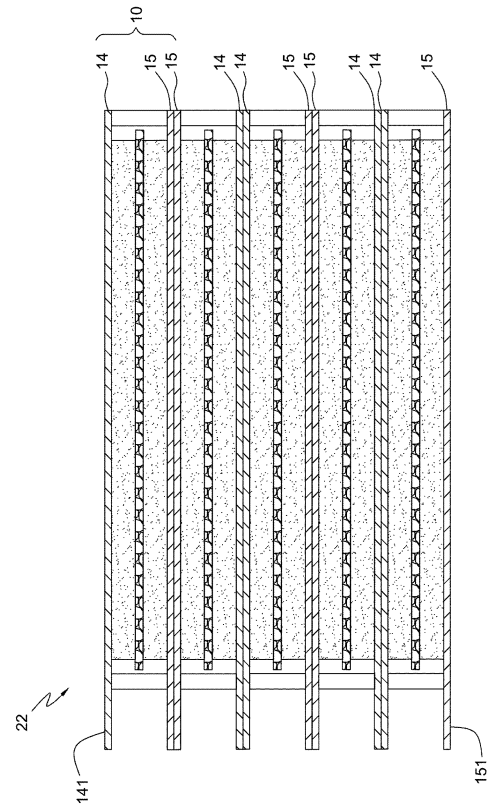
【図 4】



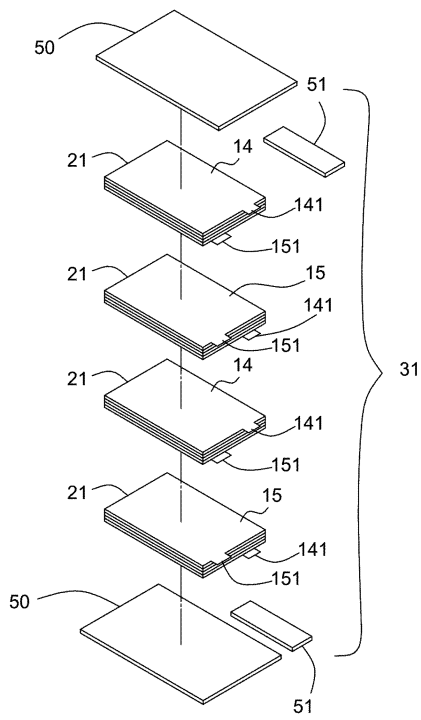
【図 5 A】



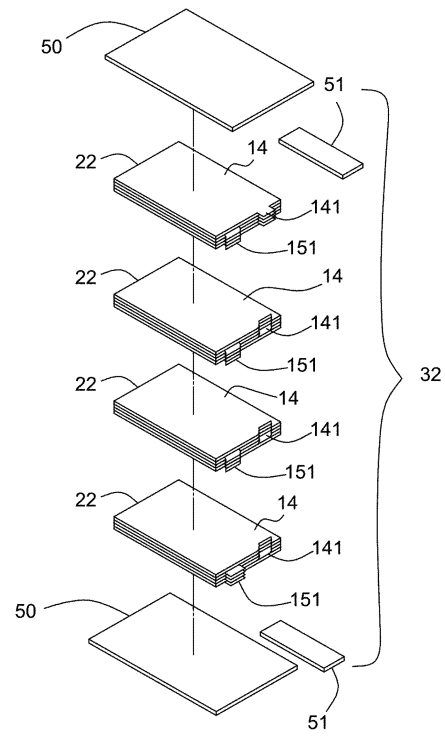
【図 5 B】



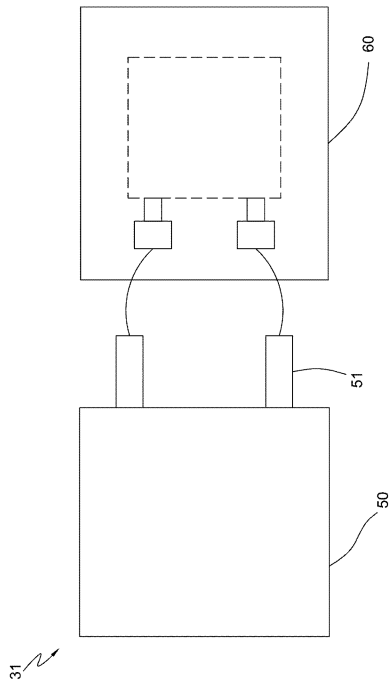
【図 6 A】



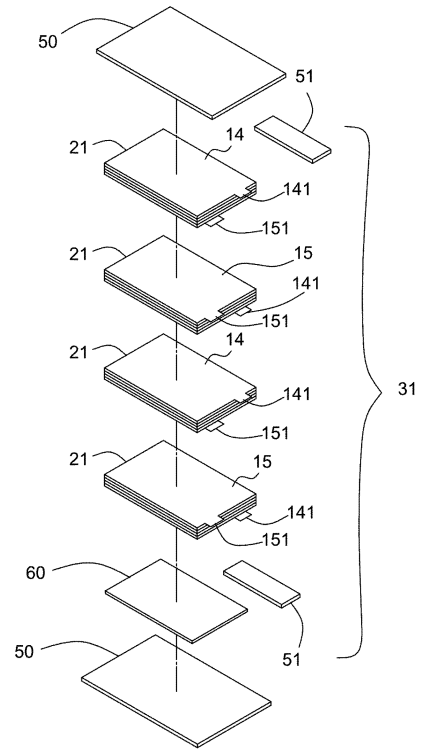
【図 6 B】



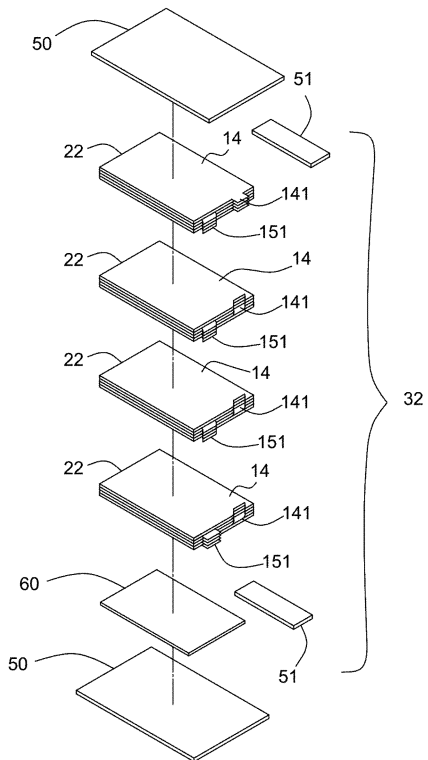
【図 7】



【図 8 A】



【図 8 B】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 2/10 (2006.01) H 0 1 M 2/10 S

(74)代理人 100082418

弁理士 山口 朔生

(74)代理人 100167601

弁理士 大島 信之

(74)代理人 100201329

弁理士 山口 真二郎

(72)発明者 楊思 ダン

台湾桃園市中 ねき 區自強七路6之1號

審査官 渡部 朋也

(56)参考文献 特開2013-120717(JP,A)

特開2013-098135(JP,A)

特開2007-122977(JP,A)

特開2007-194090(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 2 / 2 0 - 2 / 3 4

H 0 1 M 2 / 1 0

H 0 1 M 1 0 / 0 4

H 0 1 M 1 0 / 0 5 6 2

H 0 1 M 1 0 / 0 5 6 5

H 0 1 M 1 0 / 0 5 6 6