

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)特許出願公表番号
特表2022-522413
(P2022-522413A)

(43)公表日 令和4年4月19日(2022.4.19)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H O 1 M 50/503 (2021.01)	H O 1 M 50/503	5 H O 3 1
H O 1 M 10/613 (2014.01)	H O 1 M 10/613	5 H O 4 0
H O 1 M 10/647 (2014.01)	H O 1 M 10/647	5 H O 4 3
H O 1 M 10/6553 (2014.01)	H O 1 M 10/6553	
H O 1 M 50/298 (2021.01)	H O 1 M 50/298	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 36 頁) 最終頁に続く		

(21)出願番号 特願2021-549148(P2021-549148)	(71)出願人 590004718
(86)(22)出願日 令和2年2月18日(2020.2.18)	ジョンソン、マッセイ、パブリック、リミテッド、カンパニー
(85)翻訳文提出日 令和3年10月5日(2021.10.5)	JOHNSON MATTHEY PUBLIC LIMITED COMPANY
(86)国際出願番号 PCT/GB2020/050375	イギリス国ロンドン、フェアドン、ストリート、25、フィフス、フロア
(87)国際公開番号 W02020/169956	(74)代理人 100145403
(87)国際公開日 令和2年8月27日(2020.8.27)	弁理士 山尾 憲人
(31)優先権主張番号 1902283.9	(74)代理人 100132263
(32)優先日 平成31年2月19日(2019.2.19)	弁理士 江間 晴彦
(33)優先権主張国・地域又は機関 英国(GB)	
最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 相互接続

(57)【要約】

コネクションタブを有する複数のセルを含むバッテリーのための相互接続。前記相互接続は、第1の電気絶縁性基板、ヒートシンク、複数のタブ受領領域、複数のアパーチャおよび電気絶縁材料を含む。前記第1の電気絶縁性基板は、前記相互接続の第1の側上の第1の面と、第2の面とを、有する。前記ヒートシンクは、前記第1の基板の前記第2の面に熱的に接続される。前記複数のタブ受領領域は、前記セルのコネクションタブを受領するための前記相互接続の前記第1の側上の導電性材料を含む。前記複数のアパーチャは、前記相互接続を通じて延伸し、そこで、前記アパーチャが、前記相互接続の前記第1の側上の前記タブ受領領域との接触を確立するために、前記セルのコネクションタブを、前記相互接続の第2の側から、前記アパーチャを通じて、前記相互接続の前記第1の側へと延伸するように配置される。前記電気絶縁材料は、前記アパーチャを通じて延伸しているコネクションタブが前記ヒートシンクから電氣的に絶縁されるように、前記アパーチャを前記ヒートシンクから絶縁するように配置される。

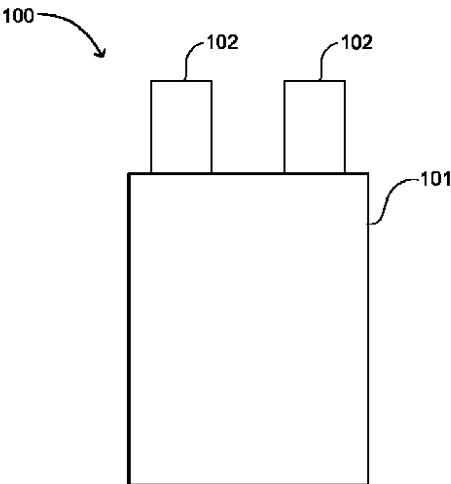


Figure 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コネクシオンタブを有する複数のセルを含むバッテリーのための相互接続であって、前記相互接続が、以下：

前記相互接続の第 1 の側上の第 1 の面と、第 2 の面とを、有する第 1 の電気絶縁性基板；
前記第 1 の基板の前記第 2 の面に熱的に接続されたヒートシンク；および

前記セルのコネクシオンタブを受領するための前記相互接続の前記第 1 の側上の導電性材料を含む複数のタブ受領領域、

前記相互接続を通じて延伸している複数のアパーチャであって、前記アパーチャが、前記相互接続の前記第 1 の側上の前記タブ受領領域との接触を確立するために、前記セルのコネクシオンタブを、前記相互接続の第 2 の側から、前記アパーチャを通じて、前記相互接続の前記第 1 の側へと延伸するように配置される、上記複数のアパーチャ；および

前記アパーチャを通じて延伸しているコネクシオンタブが前記ヒートシンクから電氣的に絶縁されるように、前記アパーチャを前記ヒートシンクから絶縁するように配置された、電気絶縁材料

を含む、上記相互接続。

【請求項 2】

前記相互接続の前記第 2 の側上の第 2 の電気絶縁性基板をさらに含み、前記第 2 の電気絶縁性基板が、前記相互接続の前記第 2 の側上の第 1 の面と、前記ヒートシンクに熱的に接続された第 2 の面とを、有する、請求項 1 に記載の相互接続。

【請求項 3】

前記相互接続を通じて延伸し、かつ前記第 1 の基板の前記第 1 の面と、前記第 2 の基板の前記第 1 の面との間の、1 つ以上の電氣的接続を提供する、1 つ以上の電気スルー接続をさらに含む、請求項 2 に記載の相互接続。

【請求項 4】

前記 1 つ以上の (one of more) 電気スルー接続が、前記ヒートシンクを通じて延伸し、かつ前記ヒートシンクから電氣的に絶縁される、請求項 3 に記載の相互接続。

【請求項 5】

前記 1 つ以上の電気スルー接続が、前記第 1 の基板の前記第 1 の面上の前記タブ受領領域の 1 以上と、前記第 2 の基板の前記第 1 の面との間の電氣的接続を提供するように配置される、請求項 3 または 4 に記載の相互接続。

【請求項 6】

前記第 2 の基板の前記第 1 の面上に位置し、かつ前記スルー接続部の少なくとも 1 つに接続され、それによって前記タブ受領領域の少なくとも 1 つとの電氣的接続を確立する、電気回路をさらに含む、請求項 5 に記載の相互接続。

【請求項 7】

前記電気回路が、1 つ以上の前記セルの充電状態をコントロールするための電気回路を含む、請求項 6 に記載の相互接続。

【請求項 8】

前記電気回路が、前記セルの 1 つ以上の温度をコントロールするための電気回路を含む、請求項 6 または 7 に記載の相互接続。

【請求項 9】

前記電気回路が、前記第 2 の基板の前記第 1 の面上に位置する 1 つ以上の抵抗器を含む、請求項 6 ～ 8 のいずれかに記載の相互接続。

【請求項 10】

前記 1 つ以上の抵抗器が、前記第 1 の基板の前記第 1 の面上の少なくとも 1 つのタブ受領領域に対向して位置する、請求項 9 に記載の相互接続。

【請求項 11】

前記相互接続が、前記セルの少なくとも 1 つの前記温度を指示する温度を測定するように配置された 1 つ以上の温度ゲージをさらに含む、前出請求項のいずれかに記載の相互接続

10

20

30

40

50

。

【請求項 1 2】

前記ヒートシンクの少なくとも一部分が、前記ヒートシンクの一部が露出されるように、前記第 1 の基板の程度を超えて延伸する、前出請求項のいずれかに記載の相互接続。

【請求項 1 3】

前記相互接続が、前記ヒートシンクの前記露出した部分と熱的に接し、かつ前記ヒートシンクから熱を伝導するように配置された、熱伝達デバイスをさらに含む、請求項 1 2 に記載の相互接続。

【請求項 1 4】

前記相互接続を通じて延伸している前記アパーチャが、前記ヒートシンクを通じて延伸しているアパーチャを含み、かつ前記電気絶縁材料が、前記ヒートシンクを通じて延伸している前記アパーチャを並べるように配置して、前記ヒートシンクと、前記相互接続を通じて延伸している前記アパーチャとの間の絶縁バリアを提供するようにする、前出請求項のいずれかに記載の相互接続。

10

【請求項 1 5】

以下を含む、バッテリー：

前出請求項のいずれかに記載の相互接続；および

コネクションタブを有する複数のセルであって、前記複数のセルが、前記相互接続の前記第 2 の側上に配置され、かつ前記セルの前記コネクションタブが、前記相互接続中の前記アパーチャを通じて延伸し、かつ前記相互接続の前記第 1 の側上の前記タブ受領領域に付けられている、上記複数のセル。

20

【請求項 1 6】

前記相互接続が、請求項 1 2 に記載の相互接続を含み、かつ前記バッテリーが、前記ヒートシンクの前記露出した部分と熱的に接し、かつ前記ヒートシンクから熱を伝導するように配置された、熱伝達デバイスをさらに含む、請求項 1 5 に記載のバッテリー。

【請求項 1 7】

前記複数のセルが、リチウム硫黄セル、ナトリウムイオンセル、リチウムイオンセル、およびリチウムエアセルのうちの 1 つ以上を含む、請求項 1 5 または 1 6 に記載のバッテリー

。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

（発明の背景）

本開示は、複数のセルを含むバッテリーのための相互接続に関する。本開示は、さらに複数のセルおよび相互接続を含むバッテリーに関する。

【背景技術】

【0002】

（背景）

代表的な電気化学セルは、前記アノードとカソードの間に配設されるアノード、カソード、電解質を含む。前記アノード、カソード、電解質は、例えば、筐体の中に含むことができる。例えば、電氣的接続は、携帯電話の前記アノードとカソードを電氣的接続に提供するために、コネクションタブを前記筐体と結合することができる。

40

【0003】

バッテリーは、複数の電気化学セルを含むことができる。前記セルは、例えば、前記セル間の電氣的接続を確立することによって、連続的または平行な結合することができる。セル間の電氣的接続は、前記セルが電氣的に結合され得る相互接続を提供することによって確立され得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

この文脈において、本出願に含まれる主題が考案された。

【課題を解決するための手段】

【0005】

(発明の要旨)

上述したように、セル間の電氣的接続を確立するため、または前記バッテリーの前記セルと端末装置間の電氣的接続を確立するために、バッテリーで相互接続を提供することができる。本明細書に提示される態様および実施例によれば、電池および相互接続をバッテリーに配置することができる体積効率を改善する相互接続が提供される。さらに、バッテリーにおける熱処理を容易にする態様および実施例を本明細書に提示する。

【0006】

本開示の第1の態様によれば、コネクシオンタブを有する複数のセルを含むバッテリーのための相互接続であって、前記相互接続が、以下：前記相互接続の第1の側上の第1の面と、第2の面とを、有する第1の電気絶縁性基板；前記第1の基板の前記第2の面に熱的に接続されたヒートシンク；および、前記セルのコネクシオンタブを受領するための前記相互接続の前記第1の側上の導電性材料を含む複数のタブ受領領域、前記相互接続を通じて延伸している複数のアパーチャであって、前記アパーチャが、前記相互接続の前記第1の側上の前記タブ受領領域との接触を確立するために、前記セルのコネクシオンタブを、前記相互接続の第2の側から、前記アパーチャを通じて、前記相互接続の前記第1の側へと延伸するように配置される、上記複数のアパーチャ；および、前記アパーチャを通じて延伸しているコネクシオンタブが前記ヒートシンクから電氣的に絶縁されるように、前記アパーチャを前記ヒートシンクから絶縁するように配置された、電気絶縁材料、を含む、上記相互接続が提供される。

【0007】

バッテリーで使用される場合、前記複数のセルは一般的に前記相互接続の前記第2の側に置かれることがある。例えば、それぞれのセルの前記カソード、アノード、および電解質を封入する少なくとも筐体（例えば、パウチ）は、前記相互接続の前記第2の側上に配置されてもよい。前記セルのコネクシオンタブは、電池前記第1の側で前記相互接続（およびお互い）との電氣的接続を確立するために、前記相互接続を通して拡大する。前記セルのある側面と前記相互接続の違う側面に前記電氣的接続（前記タブ受領領域）を設けることで、前記バッテリーの包装量が増える可能性がある。たとえば、前記相互接続は前記セルに比較的近い位置にあり得る。なぜなら、前記コネクシオンタブを整理するために、前記相互接続の前記第2の側に余分なスペースは必要ないからである。

【0008】

また、組立時に前記コネクシオンタブが伸びる断熱アパーチャを設けることで、前記電氣的接続の安全・健全性を高めることができる。たとえば、前記バッテリーの組み立て中は、前記コネクシオンタブやタブ受領領域は前記相互接続の前記第1の側上で簡単にアクセスでき、前記セルの本体（前記相互接続の前記第2の側上に設置）で塞がれていないことがある。これにより、前記コネクシオンタブが互いに、または他の構成要素と短絡することなく、便利で安全にそれぞれのタブ受領領域に取り付けられるようになる。

【0009】

前記相互接続にヒートシンクを提供することは、前記バッテリーにおける熱管理を改善するのに役立ち、例えば、1つ以上のセルから効率的に熱を放出するのに役立つであろう。例えば、前記ヒートシンクと前記第1の電気絶縁性基板の熱のつながりは、前記セル、前記コネクシオンタブ、前記タブ受領領域、前記第1の基板、前記ヒートシンクへの効率的な熱の経路を提供することができる。少なくともいくつかの配列において、前記ヒートシンクは、1つ以上の熱伝導装置に熱的に結合され、それは、前記バッテリーの熱伝導と熱管理をさらに促進することができる。

【0010】

また、前記ヒートシンクは、前記バッテリーや前記相互接続全体に大きな温度差が定着しないようにするために、追加的に、あるいは代替的に行動することもある。例えば、バッテ

10

20

30

40

50

りの運転中（例えば、前記バッテリーの充電または放電）は、前記セルの他のものよりも前記バッテリーの前記セルの1つ以上が熱くなることがある。これは、前記セルの動作状態の違い（例えば、異なるセルに流れる電流の大きさの違い）によるものであってもよいし、前記セルの周囲状況の違いによるものであってもよい。その結果、より熱い電池がつながっているタブ受領領域（および前記相互接続の近接地域）は、より冷たい電池がつながっているタブ受領領域や前記相互接続の領域よりも熱くなり、前記相互接続全体にわたって温度勾配が確立される可能性がある。

【0011】

前記ヒートシンクは、前記相互接続のある地域から他の地域への前記ヒートシンクを通じた効率的な熱伝達を促進し、それによって、前記相互接続各地で温度勾配差を減少させることができる。たとえば、前記相互接続の1つ以上の領域が前記相互接続の他の領域よりも高温になった場合、比較的熱い領域から前記第1の基板や前記ヒートシンクを経て比較的冷たい前記相互接続の領域まで、効率的に加熱が行われる可能性がある。したがって、前記ヒートシンクは、前記相互接続にわたる任意の温度勾配を低減するように作用することができ、バッテリー中の様々なセル間の温度差を低減することができる。

【0012】

上述したように、前記相互接続にアパーチャを設けることにより、前記相互接続の別の側面（第1の側）から前記セルが置かれた側面（第2の側）に電氣的接続を設けることができるように、前記相互接続を介してコネクシオンタブを広げることが有利である。さらに、前記相互接続にヒートシンクを提供することは、前記バッテリーの効率的な熱処理を促進する。このような配置を容易にするために、前記コネクシオンタブと前記ヒートシンクの間に絶縁シールドを提供するための絶縁材が提供されている。断熱材は、前記ヒートシンクを通して前記コネクシオンタブを短くする危険を有利に減少させる。

【0013】

前記第1の電気絶縁性基板は、少なくとも $0.1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ の熱伝導率を有することができる。熱伝導率は、少なくとも $0.2 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 、好ましくは少なくとも $0.5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ であってよい。熱伝導率はせいぜい $6.5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ で、せいぜい $10 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ である。ある場合には、熱伝導率は $0.6 \sim 4.8 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 、好ましくは $1 \sim 3 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 、より好ましくは $1.5 \sim 4 \text{ W} \cdot \text{m} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ であり得る。好ましい実施形態では、熱伝導率は $2 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ である。

【0014】

前記第1の電気絶縁性基板は、適当な材料で作られることができる。例としては、ガラス強化エポキシ材料、例えばFR-4および／またはG-10が挙げられる。

【0015】

前記第1の電気絶縁性基板は、3 mm未満、好ましくは2 mm未満、より好ましくは1 mm未満の厚さを有することができる。一実施形態では、前記電気絶縁性基板は、10ミクロン～2 mm、好ましくは30ミクロン～1 mm、より好ましくは50ミクロン～0.5 mmまたは1 mmの厚さを有することができる。好ましい例では、基板は、70～300ミクロン、例えば、100～200ミクロンの厚さを有する。

【0016】

前記第1の電気絶縁性基板は実質的に平面であり得る。前記第1の電気絶縁性基板の前記第1の面は前記第1の電気絶縁性基板の前記第2の面に反対するであり得る。

【0017】

前記ヒートシンクは、少なくとも $20 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 、好ましくは少なくとも $50 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ の熱伝導率を有する材料から形成することができる。熱伝導率は、最大で $500 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 、好ましくは最大で $300 \text{ W} \cdot \text{m} \cdot (\text{W} \cdot \text{m})$ とすることができる。いくつかの実施例において、熱伝導性は、20から $500 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 、好ましくは50から $400 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 、より好ましくは80から $300 \text{ W} \cdot \text{m}$ の幅であってよい。好ましい実施形態では、熱導通は、 $100 \sim 250 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}$

-1である。

【0018】

前記ヒートシンクは前記第1の電気絶縁性基板の前記第2の面と直接接触している可能性がある。例えば、前記ヒートシンクは、前記第1の電気絶縁性基板に隣接し、接触するように配置された金属層の形成をとることができる。前記ヒートシンクは、適当な金属で形成されることができる。例として、鋼、ステンレス鋼、ニッケル、銅およびアルミニウムが挙げられる。好ましくは、前記ヒートシンクはアルミニウムのような金属を含む。前記ヒートシンクは適当な厚さでよい。例えば、前記ヒートシンクは、0.1～10mmの厚さ、好ましくは0.5～5mmの厚さ、例えば1～3mmの厚さであり得る。好ましい例では、前記ヒートシンクは厚さ1～2mmであり、例えば、厚さ1.5mmである。前記ヒートシンクは前記第1の電気絶縁性基板より太くてもよい。前記ヒートシンクの厚さは、例えば前記第1の電気絶縁性基板の10倍以上の場合、少なくとも5倍になるだろう。

10

【0019】

前記複数のタブ受領領域は、前記複数のセルの前記コネクショントップとの接続のために前記第1の電気絶縁性基板の前記第1の面、前記タブ受領領域に預けることができる。例えば、タブ受容領域は、前記コネクショントップが結合され得る電氣的インターフェースを提供し得る。一例では、複数のタブ受領領域が提供され、前記タブ受領領域はお互いに空間的に関係して基材上に配設される。

【0020】

これらのタブ受領領域またはパッドのそれぞれは、セルの少なくとも1つの接続タブに接続できるようなサイズであってもよい。セルは、1つ以上のタブ受領領域を介して、前記相互接続に接続されてもよい。一例では、セルの前記アノードは、1つのタブ受領領域に結合された接続タブを介して前記相互接続に接続され、一方、セルの前記カソードは、異なるタブ受領領域に結合された接触タブを介して前記相互接続に接続される。セルの前記アノードが取り付けられた前記タブ受領領域（「アノードパッド」）と、セルの前記カソードが取り付けられた前記タブ受領領域（「カソードパッド」）との間の間隔は、以下のとおりである。前記アノードの接続タブとセルの前記カソードの接続タブとの間隔に応じて、前記アノードが取り付けられる領域（「カソードパッド」）を選択することができる。

20

【0021】

前記タブ受領領域は金属で形成されることがある。適切な金属は銅である。一例では、連続した導電性材料層（例えば銅）が前記第1の基板の前記第1の実施例上に堆積する。その後、例えば、前記所望のタブ受領領域を残すための酸処理によって、層のセクションがエッチング除去される。

30

【0022】

前記タブ受領領域の厚さは1mm未満でもよい。一例では、層は、1ミクロン～1mm、好ましくは5ミクロン～0.5mm、より好ましくは10～200ミクロンの厚さを有することができる。

【0023】

いくつかの例では、離散セル受信領域またはパッドとして前記第1の電気絶縁性基板の前記第1の実施例上に前記タブ受領領域が提供される（例えば印刷される）。

40

【0024】

前記第1の電気絶縁性基板、タブ受領領域、ヒートシンクの厚さは、前記相互接続全体の構成の硬さと重さのバランスを最適化するために選択できる。有利なことに、本開示の前記相互接続は軽くて硬い。これは、幅広い用途、例えば、車両（例えば、自動車および航空機）のためのバッテリーに使用され得る軽量バッテリーの構築を容易にする。

【0025】

前記アパーチャは前記相互接続の前記第2の側から前記相互接続の前記第1の側まで広がっている。前記アパーチャは前記ヒートシンクを通して広がる可能性がある。前記アパーチャは、接続ショントップを収容するのに適した形状と寸法を持っていることがある。各ア

50

パーチャは、単一の接続タブを受け入れるように構成されてもよい。前記アパーチャを通じて延伸している前記コネクシオンタブと前記タブ受領領域との結びつきを容易にするために、前記タブ受領領域に応じて前記アパーチャを準備することができる。例えば、アパーチャが前記相互接続の前記第1の側上のタブ受領領域にすぐに接近するように、1つ以上の前記アパーチャは、基質の前記第1の面上の少なくとも一部のタブ受領領域を通して伸びることができる。または、前記タブ受領領域に近い状態で前記第1の基板の前記第1の面上のタブ受領領域から離れた場所に1つ以上のアパーチャを設置することもできる。

【0026】

前記アパーチャは、前記相互接続の前記第2の側上での前記セルの梱包を容易にするために、配置されたり、間隔を空けたりすることができる。例えば、前記アパーチャは、バッテリーセルのコネクシオンタブが前記アパーチャを通過するとき（前記タブ受領領域への接続のために）、前記セルが、例えば、積み重ねとして互いに隣接して配置されるように配置され得る。前記セルは、積層体内で互いに接していてもよいし、接していなくてもよい。いくつかの実施例では、前記セル間を空気が流れることを可能にする前記セル間のギャップがあってもよい。

【0027】

断熱材は、前記コネクシオンタブと前記ヒートシンクの絶縁バリアを提供する。絶縁材は、適当な電気絶縁材料であればどれでもよい。例えば、絶縁材料は、エポキシ樹脂などの硬化樹脂を含むことができる。

【0028】

前記相互接続は、前記相互接続の前記第2の側上の第2の電気絶縁性基板をさらに含み得る。前記第2の電気絶縁性基板前記相互接続の前記第2の側上の第1の面と、前記ヒートシンクに熱的に接続された第2の面とを、有し得る。

【0029】

第二の絶縁性基材は、前記第1の電気絶縁性基板に類似することができる。例えば、第1の電気絶縁基材に関連して本明細書に記載される特性および材料のいずれも、前記第2の電気絶縁性基板に適用することができる。第2の絶縁性基板は、前記コネクシオンタブと前記ヒートシンクの間に更なる絶縁性障壁を提供するのに役立ち得る。例えば、前記第2の基板は、前記相互接続の前記第2の側上の少なくとも一部の前記ヒートシンクに電気絶縁障壁を提供するのに役立ち得る。さらに、または、代替的に、前記第2の基板は、電氣的接続および／または電気回路が配置され得る場所を提供することができる。例えば、前記第2の基板の前記第1の面は、1つ以上の指揮系統が設置される場所を提供することができる。1つ以上の伝導線は、1以上のタブ受領領域間の電氣的接続を提供するために配置されることができる。

【0030】

前記相互接続は、前記相互接続を通じて延伸し、かつ前記第1の基板の前記第1の面と、前記第2の基板の前記第1の面との間の、1つ以上の電氣的接続を提供する、1つ以上の電気スルー接続を更に含み得る。

【0031】

前記スルー接続部は、前記第1の基板に設置されている成分と前記第2の基板に設置されている成分との間の電氣的接続を提供する。これにより、電気回路は前記第2の基板上に配設され、電氣的に1以上のタブ受領領域に接続されることができる（したがって、前記タブ受領領域に接続された1つ以上のセル）。前記1以上のスルー接続部は前記第1の基板の前記第1の面上の1以上のタブ受領領域と電氣的につながっていてもよい。

【0032】

例えば、前記スルー接続部の1つ以上は前記第1の基板の前記第1の面上のタブ受領領域に直結することがある。例えば、スルー接続部は前記第1の基板の前記第1の面上のタブ受領領域内に配置されることができる。別の方法として、スルー接続部は前記第1の基板の前記第1の面上のタブ受領領域から分離されているが、電氣的に前記タブ受領領域に接続されている可能性がある。例えば、スルー接続部と前記第1の基板の前記第1の面上の

タブ受領領域の間に伝導線を設けることができる。

【0033】

スルー接続部は、任意の適切な形態をとることができる。例えば、スルーコネクションは、前記相互接続を通して延びるアパーチャを含み、伝導材を備えることができる。例えば、アパーチャは、はんだなどの導電性材料でコーティング、ライニング、および／または充填することができる。

【0034】

前記1つ以上の電気スルー接続は前記ヒートシンクを通して伸びており、前記ヒートシンクから電氣的に遮断されている場合がある。

【0035】

例えば、スルー接続部は、前記ヒートシンクを含む前記相互接続を通して広がるアパーチャを含むことができる。アパーチャは、アパーチャを前記ヒートシンクから遮蔽するために、硬化樹脂（例えば、エポキシ樹脂）などの絶縁材を備えることができる。例えば、絶縁材は、アパーチャ内に、少なくとも前記ヒートシンクと導電性材料の間に、アパーチャを通して延びている間に設けられてもよい。

【0036】

少なくともいくつかの実施例では、前記相互接続にアパーチャを形成することによってスルー接続部を形成することができる。次いで、アパーチャは、絶縁材料で充填されてもよい。さらなるアパーチャが、絶縁材料を通して形成されてもよく、導電性材料が、絶縁材料を通してアパーチャに付加されてもよい。導電材は、前記相互接続の前記第1の側から前記相互接続の前記第2の側に広がる場合がある。導電材は、前記電気絶縁材料によって前記ヒートシンクから絶縁されることができる。

【0037】

前記1つ以上の電気スルー接続は、前記第1の基板の前記第1の面上の前記タブ受領領域の1以上と、前記第2の基板の前記第1の面との間の電氣的接続を提供するように配置され得る。

【0038】

上述したように、前記スルー接続部は前記タブ受領領域を介して前記第2の基板の前記第1の面と1つ以上のセルの電氣的接続を確立することができる。これにより、成分が前記第2の基板の前記第1の面上に位置し、1つ以上のセルに電氣的に接続されることができる。

【0039】

前記相互接続は、前記第2の基板の前記第1の面上に位置し、かつ前記スルー接続部の少なくとも1つに接続され、それによって前記タブ受領領域の少なくとも1つとの電氣的接続を確立する、電気回路をさらに含み得る。

【0040】

前記電気回路は、1つ以上の前記セルの充電状態をコントロールするための電気回路を含み得る。

【0041】

場合によっては、1つ以上の前記複数のセルの前記充電状態を制御することが望ましい場合もある。これには、前記セルの1つ以上の解除が必要な場合がある。いくつかの実施例では、前記バッテリー中の前記セルの前記充電状態におけるいかなる差も最小限に抑えることが望ましいであろう。

【0042】

前記充電状態を制御するために、前記相互接続は、1つ以上の前記複数のセルの充電状態を制御する電気回路を含むことができる。例えば、前記電気回路は、前記第2の電気絶縁性基板の前記第1の面に搭載された1つ以上の抵抗器で構成されることがある。前記抵抗器は、前記スルー接続部の1つ以上の前記第2の電気絶縁性基板の前記第1の面に配置または刻印された伝導線で形成された電子回路によって前記タブ受領領域に接続することができる。電池を前記タブ受領領域に接続すると、前記電池の前記充電状態を減らすために

10

20

30

40

50

、これらの抵抗器を通して前記電池から電流を引くことができる。

【0043】

前記電気回路は、前記1つ以上の抵抗器を通る流れを制御するために開いても閉じてもよい1つ以上のスイッチをさらに含んでもよい。1つ以上のスイッチは、スイッチの状態を制御するためのコントローラと結合することができ、それによって、前記セル及び前記抵抗器からの流れを制御することができる。回路は、電池にわたる電圧を測定するように配置された1つまたは複数の電圧ゲージをさらに備えることができる。制御部は、前記セルからの電流の流れを、電圧計によって行われる測定に応じて制御するように含むことができる。例えば、最低電圧電池よりも高い電圧を有する電池は、その電池の前記充電状態を低減するために抵抗器に接続されてもよい。前記充電状態を減らして、最低電圧電池に合わせることで、前記電池の前記充電状態を均衡させることができる。

10

【0044】

一例では、抵抗器または抵抗器の集合体をセルごとに設けて、各セルを必要に応じて放電させることができる。この放電中にレジスタによって発生する熱は、前記ヒートシンク（前記第2の基板を通して）に伝えられ、便利な方法で放散することができる。

【0045】

前記電気回路は、前記セルの1つ以上の温度をコントロールするための電気回路を含み得る。

【0046】

場合によっては、前記セルの1つ以上の温度を調節することが望ましい場合もある。このため、前記セルの1つ以上を加熱または冷やす必要がある場合がある。いくつかの実施例では、前記バッテリー中の前記セルの温度差を最小限に抑えることが望ましいであろう。従って、前記バッテリー中の前記セル全体の温度勾配を最小限に抑えることが望ましいであろう。例えば、1つまたは複数の電池を選択的に加熱して、前記バッテリーの温度勾配を最小限に抑えることができる。

20

【0047】

前記セルの温度を制御するために、前記相互接続に前記複数のセルの1つ以上の温度を制御する電気回路を提供することができる。例えば、前記相互接続は、前記バッテリーで1つ以上のセルの温度を上げるために操作可能なヒーターを含むことができる。例えば、前記相互接続は前記第2の電気絶縁性基板の前記第1の実施例に乗っている1つ以上の抵抗器で構成されている。熱を出すために、前記抵抗器を通ることもある。好ましくは、前記抵抗器は、前記セルを基質のセル受信領域に接続するために使用される前記コネクショントップを介して、前記相互接続を通して、前記相互接続を経由して、前記タブ受領領域を経由して、前記セルへと導くことができるように、前記タブ受領領域の反対側の位置に配置される。一実施形態では、複数の抵抗器が設けられ、各抵抗器は、タブ受領領域に対向する位置に配置され、各セルには、それぞれの抵抗器または抵抗器群が設けられる。

30

【0048】

電池の前記アノードが電池受信領域に結合され、電池のカソードが別の（例えば、近接した）電池受信領域に結合される場合、1つ以上の抵抗器は、電池受信領域の間に配置されてもよい。これらの抵抗器は、電池の温度を制御するため、および／またはその充電状態を変化させるために使用されてもよい。

40

【0049】

いくつかの実施例では、前記セルの前記充電状態を制御するために用いられた前記電気回路は、前記セルの温度を制御するために用いられた前記電気回路と同じである。たとえば、前記セルの前記充電状態を制御するために使用されているレジスタは、前記セルの温度を制御するために使用されているレジスタと同じである。

【0050】

前記セルの温度を調節するために用いられる前記セルや前記電気回路の前記充電状態を制御するために用いられる前記電気回路は、前記バッテリーと結合し得るバッテリーマネジメントシステムによって制御され得る。

50

【0051】

前記相互接続には1つ以上の温度ゲージが含まれる場合がある。例えば、1つ以上の温度ゲージは前記第2の電気絶縁性基板の前記第1の面に搭載されることができる。前記温度ゲージは、前記セルの1つ以上の温度を示す温度を示すために前記第2の電気絶縁性基板上に分布することができる。前記温度ゲージは、セル間のいかなる温度差をも示すために、前記第2の電気絶縁性基板上で配布されることがある。温度差が検出された場合、電気回路を作動させて、選択された電池（複数可）を加熱し、発生する任意の温度差を低減することができる。

【0052】

任意の適切な温度ゲージを用い得る。例えば、温度計、バイメタルストリップまたは温度変換器を用い得る。

【0053】

前記第1または第2の基板には、前記セル以外の成分を接続するための1つ以上のコネクタが取り付けられている。例えば、電圧（例えば、セル電圧）を測定し、温度を測定し、（例えば、1つ以上の熱源に電力を供給するために）電力を供給し、及び／又は前記第1または第2の基板上に取り付けられたスイッチのような1つ以上の構成要素を制御するのに適した構成要素を、基材上に取り付けられた1つ以上のコネクタに接続することができる。好適なコネクタは、例えば、PCBへの電氣的接続を確立するために一般的に使用されるコネクタのような基板コネクタの形成をとることができる。前記第1または第2の基板に取り付けられたコネクタは、電氣的接続を基材上の回路（例えば、基材上の導電線の形成で）で確立することができる。例えば、電氣的接続は、基材上の回路を監視および／または制御する目的のために確立され得る。

【0054】

前記電気回路は、前記第2の基板の前記第1の面上に位置する1つ以上の抵抗器を含み得る。

【0055】

前記1つ以上の抵抗器は、前記第1の基板の前記第1の面上の少なくとも1つのタブ受領領域に対向して位置し得る。

【0056】

先に説明したように、1つ以上の抵抗器は1つ以上の電池を熱するのに使うことができる。例えば、レジスタで発生した熱は、前記相互接続を通して、また前記相互接続に接続された1つ以上のセルに伝えられることができる。タブ受領領域の反対側にレジスタを設置することにより、レジスタをその反対側に位置する前記タブ受領領域を選択的に熱するために使用することができる。

【0057】

上述したように、前記相互接続の前記第2の側には前記1つ以上の抵抗器を、前記相互接続の前記第1の側には前記タブ受領領域を配置することができる。熱は、前記相互接続の前記第2の側、前記相互接続、前記相互接続の前記第1の側、タブ受領領域まで抵抗器から伝えられる。例えば、熱は前記第2の基板、前記ヒートシンク、前記第1の基板を通して行われる。

【0058】

ここでの1つ以上の抵抗器がタブ受領領域の反対に位置していることは、抵抗器が位置している前記相互接続（第2の側）の側面に対して、前記相互接続の反対側（第1の側）に少なくともタブ受領領域の一部を正反対に配置していることを指すことができる。

【0059】

前記相互接続は、前記セルの少なくとも1つの前記温度を指示する温度を測定するように配置された1つ以上の温度ゲージをさらに含み得る。

【0060】

前記ヒートシンクの少なくとも一部分は、前記ヒートシンクの一部が露出されるように、前記第1の基板の程度を超えて延伸し得る。

10

20

30

40

50

【0061】

前記ヒートシンク延長前記第1の基板の程度を超えて延伸の一部は、露出している前記ヒートシンクの一部（すなわち、前記第1の基板で覆われていない）を提供する。前記加熱シンクが露出していると、前記加熱シンクから熱を遠ざけることができる便利な場所になることがある。例えば、前記ヒートシンクの露出した部分から、露出した部分に近接し、また／または、露出した部分上を循環する空気に熱を移す。

【0062】

前記相互接続は、前記ヒートシンクの前記露出した部分と熱的に接し、かつ前記ヒートシンクから熱を伝導するように配置された、熱伝達デバイスをさらに含み得る。

【0063】

熱伝達デバイスは、前記加熱シンクの露出した部分に熱が当たる場所に置かれ、前記加熱シンクから熱を移すように配置されていることがある。例えば、熱伝達デバイスは、前記ヒートシンクの露出した部分と物理的に接触することができる。

【0064】

前記熱伝達デバイスは、前記ヒートシンク及び前記相互接続から熱を移動するのに適したあらゆる装置を含むことができる。例えば、前記熱伝達デバイスは、前記ヒートシンクから離れる熱の放散を助けるために、前記ヒートシンクの露出した部分に流体を生成するように構成された装置を含み得る。例えば、空気の流れは、露出された部分の上に生成されてもよい。さらに、または代替的に、前記加熱液体冷却へ熱を移すことができるように、被曝部分（例えば、前記加熱シンクに熱を結ぶ1つ以上の管内で）に近接して液冷剤を置くことができる。いくつかの実施例では、前記熱伝達デバイスは、熱管のような他の熱伝達成分を含んでいることがある。

【0065】

いくつかの実施例では、前記ヒートシンクの表面積を増加させ、また／または前記ヒートシンク上の流体の流れを助剤フィンのような1つ以上の特徴を前記ヒートシンクに与えることができる。

【0066】

前記相互接続を通じて延伸している前記アパーチャは、前記ヒートシンクを通じて延伸しているアパーチャを含み得る。前記電気絶縁材料は、前記ヒートシンクを通じて延伸している前記アパーチャを、並べるように配置して、前記ヒートシンクと、前記相互接続を通じて延伸している前記アパーチャとの間の絶縁バリアを提供するようにし得る。

【0067】

本開示の第2の態様によれば、以下：前記第1の態様による相互接続；および、コネクシオンタブを有する複数のセルであって、前記複数のセルが、前記相互接続の前記第2の側上に配置され、かつ前記セルの前記コネクシオンタブが、前記相互接続中の前記アパーチャを通じて延伸し、かつ前記相互接続の前記第1の側上の前記タブ受領領域に付けられている、上記複数のセル、を含む、バッテリーが提供される。

【0068】

前記バッテリーは、前記ヒートシンクの前記露出した部分と熱的に接し、かつ前記ヒートシンクから熱を伝導するように配置された、熱伝達デバイスをさらに含み得る。

【0069】

前記複数のセルは、リチウム硫黄セル、ナトリウムイオンセル、リチウムイオンセル、およびリチウムエアセルのうちの1つ以上を含み得る。

【0070】

本出願の範囲内で、前述の段落、特許請求の範囲および／または以下の説明および図面、特にその個々の特徴に記載された様々な態様、実施形態、例および代替物は、独立して、または任意の組合せで解釈され得ることが明確に意図される。すなわち、任意の例のすべての例および／または特徴は、そのような特徴が互換性がない限り、任意の方法および／または組み合わせで組み合わせることができる。出願人は、最初に提出された請求項を変更し、又はそれに応じて新たな請求項を提出する権利を留保する。これには、最初に請求

10

20

30

40

50

項されたものではないが、他の請求項の特徴に依存し、及び／又はその特徴を組み込むために、最初に提出された請求項を補正する権利が含まれる。

【0071】

本発明の1つまたは複数の実施形態が、単なる例として、添付の図面に概略的に示されている：

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】図1は、本開示によるバッテリーセルの一部を形成する可能性のあるバッテリーセルの模式図である；

【図2】図2A-2Cは、本実施例による相互接続の模式図である；

【図3】図3は、本実施例の一例による相互接続の一部の模式図である；

【図4】図4A-4Cは、本開示の更なる実例に基づく相互接続の模式図である；

【図5】図5A-5Dは、さらなる本開示に基づく相互接続の模式図である。

【図6】図6は、本開示に実施例バッテリーの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0073】

(詳細な説明)

特定の実施例を説明する前に、本本開示は、本明細書に記載される特定の電池、相互接続、または方法に限定されないことを理解されたい。本明細書で使用される用語は、特定の例を説明するためだけに使用され、特許請求の範囲を限定することを意図しないことも理解されるべきである。

【0074】

本願の前記相互接続s及びバッテリーの記載及び特許請求において、以下の用語が使用される：単数形「a」、「an」及び「the」は、文脈が特に明確に指示しない限り、複数形を含み、従って、例えば、「バッテリーセル」への言及は、そのような要素の1つ以上への言及を含む。

【0075】

図1は、本開示によればバッテリーセル100の一部を形成する可能性があるバッテリーセルの模式図である。収容バッテリーセル100は電気化学セルであり、セル101とコネクシオンタブ102を含む。前記筐体101は、電池の電気化学的構成要素を収容する。たとえば、典型的な電気化学セルは、前記アノードと前記カソードの間に配設されるアノード、カソード、電解質を含むセル・スタックを含む。セル積層体は、前記筐体101内に収容することができる。前記筐体は、例えば、筒状形筐体のような適切な形状をとってもよい。本明細書で企図される少なくともいくつかの実施例では、前記筐体は、セル積層体が封止されるパウチを含む。パウチセル（すなわち、前記筐体がパウチを含むセル）は、空間効率のよいセルを提供することができ、例えば、複数のセルが空間効率のよい方法で互いに隣り合って詰め込まれることを可能にすることができる。

【0076】

前記コネクシオンタブ102は、セル100の構成要素と電氣的接続を確立することを可能にする。例えば、アノード接続タブ102をセル100の前記アノードに電氣的に接続し、カソード接続タブ102をセル100の前記カソードに電氣的に接続することができる。従って、前記コネクシオンタブ102はセル100の端末装置として機能し、セル100と共に電氣的接続を確立することができる。例えば、電池が前記コネクシオンタブ102を通して充電され、又は／又は放出されることを可能にするために、前記コネクシオンタブ102と共に電氣的接続を確立することができる。

【0077】

前記コネクシオンタブ102は、導電材を含む。前記コネクシオンタブ102は、前記コネクシオンタブ102が曲がったり、さもなければ変形することができるように、それらが柔軟であるように構築され得る。例えば、前記コネクシオンタブ102は比較的薄い導電性材料の板から形成されてもよい。いくつかの実施例では、前記コネクシオンタブ10

2は金属箔で構成され得る。

【0078】

一般に、セル101は、任意の適切な電気化学セルであってもよい。本開示のいくつかの実施例では、電気化学セルはリチウムセルである。適切なリチウム電池には、リチウムイオン電池、リチウム空気電池、リチウムポリマー電池、およびリチウム硫黄電池が含まれる。いくつかの実施例では、電気化学セルは、ナトリウムイオンセルであってもよい。一般に、任意の好適なバッテリー化学を使用することができる。

【0079】

いくつかの実施例では、電池100は、リチウム硫黄電池である。リチウム-硫黄電池は、リチウムアノードと、電気活性硫黄物質を含むカソードとを含むことができる。前記アノードは、リチウム金属またはリチウム金属合金から形成することができる。前記アノードは、例えば、リチウムイオンフォイル電極のような金属箔電極を含むことができる。リチウム箔は、リチウム金属又はリチウム金属合金で形成することができる。

【0080】

本開示によるバッテリーは、複数の電気化学セル100を含むことができる。例えば、バッテリーは、図1を参照しながら、上記のタイプの複数のセル100を含むことができる。複数のセル100を含むバッテリーは、通常、少なくとも前記セル100の間の電氣的接続を含む。例えば、電氣的接続は、前記セルの少なくとも一部が互いに直列に接続されるように、セル100間に確立されてもよい。さらに、または代替的に、少なくともいくつかの前記セルが互いに並行して連結されるように、セル100の間に電氣的接続を確立することができる。少なくともいくつかの実施例では、バッテリーは、セル間の直列および並列接続の組合せを含むことができる。通常、前記バッテリーの昇圧のためにセル同士を直列に接続し、前記バッテリーの大容量化のためにセル同士を並列に接続することがある。

【0081】

ここでは、前記セル間の電氣的接続を確立するための複数のセルと相互接続を含むバッテリーの実施例を検討する。前記相互接続は、前記複数のセル間の電氣的接続を提供し、前記セルと前記バッテリーの端末装置間の電氣的接続を提供することができる。

【0082】

図2A、2Bおよび2Cは、本開示の実施例による相互接続1の概略図である。前記相互接続1は、図1を参考にして上述した形態のセル100のような、コネクションタブ102を有する複数のセル100を含むバッテリーでの使用に適している。

【0083】

図2Aは、前記相互接続1の第1の側10から見た前記相互接続1の平面図である。図2Bは、前記相互接続1の断面図を示し、断面は、図2Aに示される線A-Aに沿って取られている。図2Cは、前記相互接続1の断面図を示し、断面は、図2Aに示される線B-Bに沿って取られる。

【0084】

図2A～図2Cに示す前記相互接続は、第1の電気絶縁性基板2を含み、前記第1の基板2は、第1の面2aおよび第2の面2bを有し、前記第1の面2aは、実施前記相互接続1の前記第1の側10上にある。図2A～2Cの実施例では、前記第1の基材2の前記第1の面2aは、前記第2の面2bへの基質2の反対側に位置しており、さらに前記相互接続1はヒートシンク5からなり、前記ヒートシンク5は前記第1の基材2の前記第2の面2bに熱的に接続されている。図2A～2Cの実施例では、前記ヒートシンク5は前記第1の基板2の前記第2の面2bと接触している。しかしながら、他の実施例では、前記ヒートシンク5は基質2と直接的に接触していなくてもよいが、そうでなければ、前記第1の基材2の前記第2の面2bと熱的に結合していてもよい。例えば、別の熱導電性要素は、前記第1の基板2と前記ヒートシンク5の前記第2の面2bの間に位置することができる。このような実施例では、熱伝導素を経由して、また、基材2の前記第2の面2bと前記加熱シンク5との間を経由して熱を行うことができるので、基材2の前記加熱シンク5と前記第2の面2bを熱的に連結することができると考えられる。

【0085】

前記ヒートシンク5は、バッテリーの1つ以上の構成要素から熱を放出することを可能にする受動熱交換器として機能するように構成されている。例えば、1つ以上のコネクシオンタブ102が前記相互接続1に結合されたときに後述するように、前記セル100で発生した熱は、前記相互接続1を経由して前記ヒートシンクを経由して前記コネクシオンタブ102を経由して行われ得る。前記ヒートシンクは非常に熱伝導性の高い素材で構成され得る。実施例えば、前記ヒートシンクは、少なくとも $20\text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 、いくつかの実施例では約 $50\text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ を超える熱伝導性を有する物質から形成されてもよい。少なくともいくつかの実施例では、前記ヒートシンク5は、アルミニウムなどの熱伝導性金属から形成されてもよいが、他の材料が使用されてもよい。

10

【0086】

相互接続1はさらに、導電材からなる複数のタブ受領領域3を構成し、前記相互接続1の前記第1の側10に位置する。図2A-2Cの前記タブ受領領域3は、前記第1の基板2の前記第1の面2aに位置しており、前記タブ受領領域はバッテリーセル100のコネクシオンタブ102のうちの1つを受け取るのに適している。例えば、1つ以上のコネクシオンタブ102と前記タブ受領領域3との間の電氣的接続を確立するために、1つ以上のコネクシオンタブ102がタブ受領領域3と接触することができる。バッテリーで使用する場合は、前記タブ受領領域3に1つ以上のコネクシオンタブ102を取り付けることができる。例えば、1つ以上のコネクシオンタブ102は、はんだ付け、電気伝導接着剤の使用、及び／又は溶接（例えばスポット溶接）を含むであろう適当な技術を用いて前記タブ受領領域3に接着されてもよい。

20

【0087】

幾つかの例では、複数のコネクシオンタブ102が単一のタブ受領領域3に接続可能である。このような実施例において、前記タブ受領領域3は、（前記タブ受領領域3の電氣的伝導性のおかげで）コネクシオンタブ102の複数の間の電氣的接続を提供することができる。例えば、2つのセル間の並列接続を確立するために、両方のセル100のアノードコネクシオンタブ102を第1のタブ受領領域3に接続し、両方のセル100のカソードコネクシオンタブ102を第2のタブ受領領域3に接続することができる。セル間の直列接続を確立するために、第1のセル100のカソード接続タブ102および第2のセル100のアノード接続タブ102を同じタブ受領領域3に接続することができる。

30

【0088】

図2A-2Cには示されていないが、前記相互接続1は、異なるタブ受領領域3の間の1つ以上の電氣的接続をさらに構成し得る。例えば、1つ以上の伝導トラックは、前記第1の基板2の前記第1の面2aに位置し、前記タブ受領領域3の1つ以上の間の電氣的接続を提供することができる。概して、前記相互接続1は、セル100間に任意の好適なコネクシオン構成を確立するように構成されてもよい。

【0089】

図2A~図2Cに示す実施形態では、前記タブ受領領域3は、導電性物質の実質的に平坦なパッドから形成される。しかしながら、他の実施形態では、前記タブ受領領域3は、コネクシオンタブ102への電氣的接続を確立することができる導電性物質の任意の適切な形状の区域を含むことができる。なお、導電材形成前記タブ受領領域3は、例えば、銅などの金属で形成されていてもよい。第3前記タブ受領領域を形成するために、製造中に、（適当な技術を用いて）基地2の前記第1の面2aに連続した導電材の層を堆積することができる。例えば、導電性物質の連続層は、基材2の前記第1の面2aの全体上に、または基材2の前記第1の面2aの別個の区域上に堆積されてもよい。導電性物質の1つ以上の部分は、続いてエッチング除去されて、前記タブ受領領域3と、前記タブ受領領域3および／または他の電装部品との間に延在する任意の所望の導電性トラックとを残すことができる。

40

【0090】

図2A-2Cには示されていないが、前記相互接続1はさらに複数のセル100とバッテ

50

りの端末の間の電氣的接続を提供すし得る。前記バッテリーの端末装置は、例えば、前記バッテリーの充電および／または放電のために、外部機器との接続を確立するために使用されることがある。前記バッテリーは、ターミナルや前記相互接続 1 経由で充電または排出されることがある。例えば、負荷が端子に接続され、前記セル 100 が前記相互接続 1 を介して負荷に放電されてもよい。これに加えて、またはこれに代えて、電源を端子に接続し、前記セル 100 を電源から前記相互接続 1 を介して充電することができる。

【0091】

前記相互接続 1 はさらに、前記相互接続 1 を通して延びる複数のアパーチャ 4 を含む。図 2 C は、断面が前記相互接続 1 を通る断面 4 を含む前記相互接続 1 の一部を通る断面前記相互接続を示している。図 2 C に見られるように、前記アパーチャ 4 は前記相互接続 1 の前記第 1 の側 10 から前記相互接続 1 の第 2 の側 11 まで（その上に基質と前記タブ受領領域 3 の前記第 1 の面がある）広がっている。後述するように、前記相互接続 1 は、前記相互接続 1 の前記第 2 の側 11 の一般的な前記第 2 の側に複数の電池 100（または少なくとも前記電池の筐体 101）を配置するために配置されている。前記アパーチャ 4 は、コネクションタブ 102 の 100 電池を、前記相互接続 11 の前記第 2 の側から複数の電池 1 の前記相互接続 10 まで延長するように配置されている。前記電池 102 は、前記第 2 の側 1 のコネクションタブ 10 で前記相互接続 102 と前記アパーチャ 3 の間の電氣的接触を確立するために、前記第 2 の側 4 を通過することができる。

【0092】

前記相互接続 1 はさらに、前記ヒートシンク 5 から前記アパーチャ 4 を電氣的に絶縁するように配置された電気絶縁材料 6 を含む。例えば、図 2 C に示すように、電気絶縁物質 6 は、前記アパーチャと前記ヒートシンク 5 との間に電気絶縁障壁を形成するように配置することができる。前記ヒートシンク 5 が形成される熱伝導性物質（例えば、アルミニウムのような金属）は、少なくとも部分的に導電性であってもよいことが理解されるであろう。したがって、前記アパーチャ 4 から前記ヒートシンク 5 までのコネクションタブ 102 間の電氣的接触を防ぐことが望ましい。前記アパーチャ 4 に前記電気絶縁材料 6 を配置することで、このような接触を防ぐことができる。

【0093】

図 2 A - 2 C に示されているように（また、特に図 2 C に見られるように）、絶縁材料 6 は、前記第 1 の基板 2 と前記アパーチャ 5 の間の障壁を提供するためにさらに広がっている。前記第 1 の基板 2 は電気絶縁であるので、通常、基材 2 と前記アパーチャ 7 の間に電気絶縁障壁を設ける必要はない。従って、いくつかの実施例では、第 6 前記電気絶縁材料は、図 2 C に示されているように、前記第 1 の基板 2 の障壁を提供するために拡張しなくてもよい。しかしながら、アパーチャ 4 を通して広がる電気絶縁材料 6 を提供すること（例えば、図 2 C に示されるように前記第 1 の基板 2 を提供すること）は、前記相互接続 1 のより簡単な製造法を提供することができる。

【0094】

前記電気絶縁材料 6 は、前記アパーチャ 4 と前記ヒートシンク 5 の間に電気絶縁障壁を設けるのに適した材料であってもよい。前記電気絶縁材料 6 は、例えば、硬化樹脂を含むことができる。

【0095】

上記で説明したように、前記相互接続の前記アパーチャ 4 は、電池のコネクションタブ 102 が前記相互接続 1 の前記第 2 の側 11 から前記アパーチャ、および前記相互接続 1 の前記第 1 の側 10 まで伸びるように配置されている。図 3 は、本開示の一例に基づく相互接続 1 の一部分の模式図である。図 3 に示す前記相互接続 1 の部分は、概ね図 2 A - 2 C を参考にして上述した前記相互接続 1 に相当し、同様の部分は同じリフレンス数字で表記されている。したがって、図 3 を参考にして、前記相互接続 1 の構成要素についてこれ以上詳しく説明することはない。図 3 に示されている前記相互接続 1 の構成要素は、前記相互接続 1 を通して伸びている 2 つのアパーチャ 4 を含んでいる。

【0096】

また、図3には、第1の電池100aおよび第2の電池100bが示されている。第1の電池100aは、筐体101aと第1の接続タブ102aとを含む。第2の電池100bは、筐体101bおよび第2の連結つまみ102bを含む。第1の電池100aおよび第2の電池100bは、一般に、前記相互接続1の前記第2の側11上に位置する。例えば、前記セル100a、100bの前記筐体101a、101bは、前記相互接続1の前記第2の側11に位置する。図3に示すように、前記セルの前記接続タブ102a、102bは、前記相互接続の前記第2の側11から前記アパーチャ4を経て、前記相互接続1の前記第1の側10まで延びるように配置されている。前記接続タブ102a、102bを前記アパーチャ経由で通過することにより、前記接続タブ102a、102bは、前記筐体101a、前記セル100aの101b部分、100b部分を前記相互接続1の前記第2の側11上に置くことで、前記相互接続1の前記第1の側10上に電氣的接続を確立することができる。

10

【0097】

図3に示すように、前記接続タブ102a、102bは前記相互接続1の前記第1の側10で少なくとも1つのタブ受領領域3に受領される。例えば、前記接続タブ102a、102bは、取り付けるか、さもなければ少なくとも1つのタブ受領領域3に接続することができる。上記で説明したように、連結つまみ102a、102bは、例えば、はんだ付け、導電性接着剤の使用、および／または溶接（例えば、スポット溶接）を含むことができる任意の好適な技術を使用して、例えば、タブ受領領域3に接合することができる。

20

【0098】

図3に示される例示では、第1の電池101aの第1の接続タブ102aは、第2の電池101bの第2の接続タブ102bとして同じタブ受領領域3に接続される。したがって、前記タブ受領領域3は、（前記タブ受領領域3の導電性によって）第1の電池100aの第1の接続タブ102aと第2の電池100bの第2の接続タブ102bとの間の電氣的接続を提供する役割を果たす。

【0099】

図2A-2C及び図3に示すように、前記アパーチャ4は前記少なくとも1つのタブ受領領域3に近接して配置することができる。このような配列は、前記相互接続1の前記第1の側10上で、アパーチャ4を通して近位のタブ受領領域3に延びる接続タブ102の接続を容易にする。例えば、アパーチャ4は、前記相互接続の前記第1の側10でアパーチャがすぐにタブ受領領域に接するように、タブ受領領域3の少なくとも部分を通して伸びることができる。あるいは、アパーチャ4は、前記タブ受領領域3に近接したままで、タブ受領領域3から離間されてもよい。

30

【0100】

一般的に、前記タブ受領領域3とアパーチャ4は、前記セル100とそれぞれの接続接続タブ102とを前記タブ受領領域3との連結を容易にするように配置されてもよい。例えば、前記タブ受領領域3は、それらが前記アパーチャ4に隣接しているか、近接しているように配置され得る。前記タブ受領領域3は、前記アパーチャに関連して位置し、前記接続タブ102との接続を容易にするような寸法を有することができる。例えば、前記タブ受領領域3は、前記接続タブ102が隣接する接続タブ102と重複することなく、又は接することなく前記タブ受領領域3に接続され得るような寸法を有することができる。さらに、前記アパーチャ4は、前記相互接続1の前記第2の側11上に前記セル100を収容するためにスペースを設けることができる。例えば、前記バッテリーの体積エネルギー密度を有利に増加させるために、前記相互接続の前記第2の側11上の100電池の効率的な梱包を容易にするために、前記アパーチャ4をスペースに配置することができる。

40

【0101】

上述したように、前記接続タブ102a、102bは、図3に示すように、可撓性材料から形成されてもよいが、前記接続タブ102a、102bの一部は、前

50

記相互接続1の前記第1の側10にタブ受領領域3に向かって曲がり、接触することを可能にする。前記コネクシオンタブ102a、102bは、適当な方法で前記タブ受領領域3に近づき、結合することができる。例えば、前記コネクシオンタブ102a、102bは、前記アパーチャ4を経由して一旦延長されると、前記タブ受領領域3に接しているか、近づいているように、曲げられるか、その他の方法でデフォルメされることができる。前記コネクシオンタブ102a、102bは、前記セル100と前記相互接続1の間の電氣的接続を形成するために前記タブ受領領域3に結合され得る。例えば、タブ102a、102bおよびタブ受領領域3は、はんだ付け、導電性接着剤、および／または超音波溶着またはレーザー溶接などの溶接によって結合することができる。

【0102】

図3にさらに見られるように、絶縁材料6は、前記コネクシオンタブ102a、102bと前記ヒートシンク5の間の絶縁バリアを提供し、前記コネクシオンタブ102a、102bは前記アパーチャ4を通して延長する。これにより、前記コネクシオンタブ102a、102bが前記ヒートシンク5と電氣的接続し、前記ヒートシンク5を経由してショートサーキットするのを防ぐことができる。

【0103】

図2A-2C及び図3に示す実施例において、接続タブ102a、102bが前記相互接続1の前記第2の側11上の前記ヒートシンク5の露出した面に接触する危険性があることは理解されるであろう。たとえば、バッテリーの組立中および前記コネクシオンタブ102a、102bが最初に前記アパーチャ4を通過したときに、前記コネクシオンタブ102a、102bが前記ヒートシンク5の露出部（例えば、前記相互接続の前記第2の側11および前記アパーチャ4近傍）に接触するおそれがある。このような前記コネクシオンタブ102a、102bと前記ヒートシンク5との間の接触は、前記ヒートシンク5を介して前記コネクシオンタブ102a、102bを短絡させることがある。このような危険を減少させるために、少なくともいくつかの実施例では、前記相互接続1の前記第2の側11上の前記ヒートシンク5の露出面上に追加の絶縁材料6を配置することができる。例えば、絶縁材は、前記ヒートシンク5と前記コネクシオンタブ102a、102bとの間に絶縁シールドを設けるために、少なくとも前記アパーチャ4に近接して配置されてもよい。以下でさらに詳しく説明するように（例えば、図4-6を参照）、少なくともいくつかの例において、相互接続は、前記ヒートシンク5の更なる断熱シールドを提供することができる前記相互接続の前記第2の側11上に第二絶縁性基板を提供することができる。

【0104】

このように、図2Aに示すように、前記アパーチャ4から前記相互接続1は、スロットの形成で設けられるような長方形の長方形をしてしているのが一般的である。前記アパーチャ4の形状は、例えば、前記コネクシオンタブ102を受け取るように配置され、前記コネクシオンタブ102の断面形状と範囲にほぼ対応するように形状することができる。図2A~2Cに示される例は、概してスロットの形態のアパーチャ4を含むが、他の例では、任意の適切な配置および形状のアパーチャが使用されてもよい。

【0105】

少なくともいくつかの例では、図2A~図2Cおよび図3に関連して上述した種類の相互接続1は、一般に、プリント基板（PCB）、特に金属クラッドPCBの形成をとることができる。例えば、前記第1の電気絶縁性基板は、印刷回路基板に基材を形成するために典型的に使用される材料に対応する材料から形成されてもよい。少なくともいくつかの実施例では、前記第1の基板2は、FR-4および／またはG-10などのガラス繊維強化エポキシ樹脂を含んでもよい。

【0106】

以上のような前記電氣的接続を形成するために、基質2の前記第1の面2aに電導性素材を加えてもよい。例えば、適当なPCB製造技術を用いて、前記第1の基板2の前記第1の面2a上に導電材の一部を形成することができる。これらは、例えば、前記第1の基板2の前記第1の面2aに銅のような導電性材料を塗布し、導電性材料の一部をエッチング

10

20

30

40

50

して1つ以上の導電性部分を残すことを含む。さらに、または、代替的に、導電材（例えば銅）を、望ましい導電材の配列を形成するために、前記第1の基板の前記第1の面2aに選択的に適用することができる。例えば、前記タブ受領領域3は、基材の前記第1の面2aに導電性材料を選択的に塗布し、および／または導電性材料を選択的にエッチングすることによって形成することができる。幾つかの例では、基材2の前記第1の面2aにハンダを適用して前記タブ受領領域3を形成することができる。

【0107】

上述したように、基材2の前記第2の面2bはヒートシンク5に熱的に接続されている。例えば、基地2の前記第2の面2bは、アルミニウムのような熱伝導性材料を含むことができる前記ヒートシンク5に接着してもよい。

【0108】

前記ヒートシンク5は、前記相互接続1で熱伝達を容易にするように手配することができる。通常、バッテリーでの使用中に前記セル100で熱が発生することがある。例えば、前記セルの放出及び／又は充電中に、熱が発生し、前記セル温度が上昇することがある。少なくともいくつかの状況では、使用中の前記セルの過熱を回避するために、前記セル100から熱を移動させることができるメカニズムを提供することが望ましい場合がある。例えば、前記セル100で発生した熱を前記ヒートシンク5に伝えることができる。例えば、電池の筐体101内で発生した熱は、電池の接続タブ102を通して、接続タブ102が取り付けられているタブ受領領域3に伝導することができる。前記タブ受領領域3が配置された基板2に熱的に接続されたヒートシンク5を設けることにより、熱は、前記タブ受領領域3を通して、基板2を通して、前記ヒートシンク5に効率的に伝導され得る。そのようなメカニズムは、前記セルからの効率的な放熱を提供し、それによってバッテリーの熱処理を提供することができる。

【0109】

前記ヒートシンク5は、一部の使用状況では、前記バッテリーや前記相互接続1全体に大きな温度グラデーションが発生しないようにするために、さらに行動することがある。例えば、バッテリーの操作中（例えば、前記バッテリーの充電または放電）に、100前記複数のセル以上の前記バッテリーの1つ以上が前記セルの他のものより熱くなることがある。これは、前記セルの動作状態の違い（例えば、異なるセルに流れる電流の大きさの違い）によるものであってもよいし、前記セルの周囲状況の違いによるものであってもよい。例えば、バッテリーは、前記相互接続1の前記第2の側11上で、互いに隣接している電池100の群を含むことができる。このようなセル100のグループは、グループの端部付近に位置するセルと、セル100のグループの中間に位置する他のセルとを含むことができる。電池のグループの縁部付近に位置する電池は、それらの周囲に前記電池として発生する熱の一部を放散することができ、したがって、グループ内の他の電池よりも低温であることができる。電池のグループの中間に位置する電池は、他の電池によって取り囲まれてもよく、したがって、それらの周囲に効率的に熱を放散することができない場合がある。その結果、グループの中央付近に位置する電池は、グループの縁付近に位置する電池よりも熱くなる可能性がある。その結果、タブ受領領域3（および前記相互接続1の近接領域）と熱い電池がつながっている地域は、冷たい電池がつながっているタブ受領領域3と前記相互接続1の地域よりも熱くなり、前記相互接続1を越えて温度勾配を確立することができる。

【0110】

動作中、バッテリー中の複数のセル100の各々がほぼ同じ温度に保持され、異なったセル間の大きな温度差が回避されることがしばしば望ましい。先に説明したように、前記ヒートシンク5は非常に熱伝導性の高い素材で含むことができる。従って、前記相互接続1のある地域から別の地域へ、前記ヒートシンク5を通して効率的に熱を行うことができ、それによって前記相互接続1を越えて確立され得る温度グラデーションを減少させることができる。たとえば、前記相互接続1の1つ以上の領域が前記相互接続の他の領域よりも高い温度に加熱された場合、比較的熱間領域から基材2および前記ヒートシンク5を通して

比較的冷却領域の前記相互接続 1 まで効率的に加熱することができる。したがって、第 5 前記ヒートシンクは、前記相互接続 1 を通しての温度のグラデーションを減らし、バッテリーの 100 セル間の温度差を減らすことができる。

【0111】

後述するように、前記ヒートシンクは、1 つ以上の熱伝導装置に熱的に結合され、それは、前記バッテリーの熱伝導と熱管理をさらに促進することができる。

【0112】

前記ヒートシンク 5 によって提供される熱特性に加えて、前記ヒートシンク 5 は、前記相互接続 1 に機械的な支持を提供するのに更に役立ち得る。例えば、前記ヒートシンク 5 は前記相互接続 1 の硬さおよび／または機械的強度を向上させることができる。

10

【0113】

前記アパーチャ 4 は、適当な製造方法を用いて、基材 2 及び前記ヒートシンク 5 から切り出すことができる。前記アパーチャ 4 は、製造工程のいずれの段階においても基材 2 及び前記ヒートシンク 5 から切り出すことができる。例えば、前記アパーチャ 4 は、基材 2 と前記ヒートシンク 5 とを別々に切り抜いてもよいし、それらをまとめて前記相互接続 1 を形成する前に、又は基材 2 とヒートシンク 5 が一緒になった後に切り抜いてもよい。

【0114】

断熱材 6 は、例えば、前記ヒートシンク通じて延伸しているアパーチャ 5（及び任意に基地 2）を絶縁材 6 で満たすことによって配置されてもよい。絶縁材料 6 は、例えば、エポキシ樹脂等の硬化樹脂を含むことができる。続いて絶縁材料 6 内にアパーチャ（例えば、加工またはその他の方法で切り抜き）を形成し、前記相互接続を通して延びる前記アパーチャ 4 を提供することができる。このように（または他の適当な製造方法を通じて）、絶縁材料 6 は、ヒートシンク 5 を通して伸びる直径に配置され、絶縁材料 6 は前記相互接続 1 を通して伸びる前記ヒートシンク 5 と前記アパーチャ 4 の間の絶縁バリアを提供する。

20

【0115】

上述したように、前記アパーチャ 4 から前記相互接続 1 は、前記相互接続 1 の第 2 の側 11 上に配置されたセル 100 のコネクショントップ 101 が前記相互接続 1 を通って延び、前記相互接続 1 の第 1 の側 10 上に配置されたタブ受領領域 3 に接続されることを可能にする。以下でさらに詳しく説明するように、このような取り決めは、バッテリーの容量パッキング効率、前記相互接続 1 で確立された接続の電気安全、および／または前記バッテリーの組み立ての容易さと安全に関連して特別な利点を持つことがある。

30

【0116】

本開示による相互接続 1 の実施例は、図 2 A-2 C および図 3 を参考にして上述されているが、本開示によるいくつかの実施例では、追加または代替部品および配置が相互接続で提供されることがある。図 4 A、図 4 B 及び図 4 C は、本開示の更なる実例に基づく相互接続 200 の模式図である。図 4 A は、前記相互接続 200 の第 1 の側 10 から見た前記相互接続 200 の平面図である。図 4 B は、前記相互接続 200 の断面図を示し、断面は、図 4 A に示される線 C-C に沿って取られる。図 4 C は、図 4 B の断面の一部のより詳細な図を示す。

【0117】

図 4 A-4 C の前記相互接続 200 は、図 2 A-2 C 及び図 3 を参考にして上述した前記相互接続 1 と同様の成分及び特徴を多く含んでいる。図 4 A-4 C に示される前記相互接続 200 の対応する構成要素は、図 2 A-2 C および 3 で使用されるものと同じ符号で示される。したがって、これらの対応する構成要素のさらなる詳細な説明は、図 4 A-4 C を参照して提供されない。例えば、図 4 A-4 C に示された前記相互接続 200 は、図 2 A-2 C を参考にして上述した前記アパーチャ 4 に対応する方法で前記相互接続 200 を越えて伸びるアパーチャ 4 を含んでいる。したがって、図 4 A-4 C の前記相互接続 200 との関連では、前記相互接続 200 を通して前記アパーチャ 4 を通した断面は示されていない。このような断面が、図 2 C の断面と似た形をしていることは、容易に理解できるだろう（前記相互接続 200 の前記第 2 の側 11 に第 2 の基板 7 を加える）。図 2 A-図

40

50

2 Cおよび図3に関連して上述した任意の特徴および／または教示は、図4 A～図4 Cに示す例示的な相互接続2 0 0に同等に適用することができる。

【0 1 1 8】

図4 A～4 Cに示されている前記相互接続2 0 0は、図2 A～2 Cの前記相互接続1と区別され、また、第2の電気絶縁基材7の付加により3と区別される。前記第2の基板7は、前記相互接続2 0 0の前記第2の側1 1に位置している。特に、前記第2の基板7は、前記相互接続2 0 0の前記第2の側1 1上の第1の面7 aと、前記ヒートシンク5に熱的に接続された第2の面7 bとを含む。図4 A～4 Cの実施例では、前記第2の基板7の前記第2の面7 bが前記ヒートシンク5と接触している。しかしながら、前記第1の基板2の前記第2の面2 bを参考に上述したように、前記第2の基板の前記第2の面7 bが前記ヒートシンク5と直接接触することなく、依然として前記ヒートシンク5と接続されているような他の取極が採用される可能性がある。例えば、別の熱導電性要素は、前記第2の基板7と前記ヒートシンク5の前記第2の面7 bの間に位置することができる。このような実施例では、熱伝導元素を通して熱が行われてもよいし、前記第2の基板7の前記第2の面7 bと前記加熱シンク5との間では、前記第2の基板7の前記加熱シンク5と前記第2の面7 bが熱的に接続されていると考えられる。

10

【0 1 1 9】

第7前記第2の基板は、第2前記第1の基板を参考にして、上述した1つ以上の特性を共有することができる。例えば、前記第2の基板7は、ファイバーガラス強化エポキシ樹脂（例えば、FR-4および／またはG-10）のような、プリント回路基板の構築に一般的に使用される物質を含んでもよい。さらに、前記第1の基板2の前記第1の面2 aを参考に上述したように、前記第2の基板7の前記第1の面7 a上に導電材を同様に配設してもよい。例えば、導電線は、前記第1の基板2の前記第1の面2 a上で形成され得る（例えば、添加剤又はサブトラクティブ処理を使用する）。少なくともいくつかの例では、前記相互接続2 0 0は、両面PCBと同様の構造を持つことができる。

20

【0 1 2 0】

前記第1の基板2および／または前記第2の基板7は、比較的薄くてもよく、例えば、約3 mm未満の厚さを有してもよく、多くの実施形態では、3 mm未満であってもよい。比較的薄い基板を提供することは、有利には、基板を通る熱の伝導を容易にし、さらに、前記相互接続2 0 0が小型かつ軽量の構造を有することを可能にする。

30

【0 1 2 1】

上述したように、前記第2の基板7は電気断熱性であり、したがって、前記ヒートシンク5でさらに断熱性のある障壁を提供する。たとえば、前記第2の基板7はセル1 0 0と前記ヒートシンク5の間に絶縁を設けることができる。少なくともいくつかの実施例では、前記第2の基板2は、前記ヒートシンク5から電氣的に隔離されている一方で、前記相互接続2 0 0の第1 1前記第2の側に電気回路を提供することを可能し得る。例えば、電気回路は、前記第1の面2 0 0を通して延びる1つ以上の電気スルー接続8を介して、前記第2の基板7の前記相互接続7 a上に設けられてもよい。前記第2の基板の前記第1の面7 a上の電気回路は、前記第1の基板2の前記第1の面2 a上の構成要素（例えば、タブ受領領域3）に接続されてもよい。前記1つ以上のスルー接続部8は、1つ以上の電氣的接続を、前記第1の基板2の前記第1の面2 aと前記第2の基板7の前記第1の面7 aとの間に提供する。特に、前記スルー接続部8は、前記第1の基板2の最初の表面2 aと前記第2の基板7の最初の表面7 aとの間に前記タブ受領領域3の1つ以上の電氣的接続を与えるように構成されてもよい。例えば、スルー接続部8は、前記第1の基板2の最初の表面2 a上の電導軌道を経由して、1以上のタブ受領領域3に電氣的に接続され得る。

40

【0 1 2 2】

図4 Bと図4 Cに示すように、スルー接続部8は前記ヒートシンク5まで伸びるが、前記ヒートシンク5からは電氣的に遮断されている。図4 Cには、スルー接続部8の実施事例の詳細が示されている。前記例示スルー接続部8には、前記ヒートシンク5と第1の2及び第2の7枚の基盤を通して広がるアパーチャが含まれる。アパーチャは、例えば、エポ

50

キシ樹脂のような樹脂を含む絶縁材料 16 で裏打ちされている。この点に関し、前記スルー接続部 8 のアパーチャ形成は、上述の前記アパーチャ 4 と同様であっても、コネクシオンタブを前記相互接続を通過させるためのものである。前記スルー接続部 8 はさらに導電性材料 17 を構成し、前記相互接続 200 を通してアパーチャを線状（または板状）にしている。前記導電性材料 17 は、例えば、前記相互接続 200 内のアパーチャに挿入されたハンダ素材を含むことができる。導電性材料 17 は、図 4 C では、前記相互接続 200 のアパーチャをライニングまたはめっきするものとして示されているが、いくつかの実施例では、導電性材料 17 は、前記相互接続 200 を通って延びるアパーチャを完全に充填することができる。

【0123】

導電材 17 は、前記第 2 の基板 7 の前記第 1 の基板 2 の前記第 1 の面 2 と前記第 1 の面 7 a の間の電氣的接続を確立するために、第 1 の 2 と第 2 の 7 の基盤上に位置する成分に接続されてもよい。導電材 17 は、絶縁材料 16 によって前記ヒートシンク 5 から絶縁され、それによって、前記ヒートシンク 5 を介した連結部の短絡を防止する。

【0124】

例えば、図 4 C に示されているように、スルー接続部 8 は、前記相互接続 200 の最初の 10 側と 2 番目の 11 側の間に電氣的接続を確立することを可能にする。例えば、前記第 2 の基板 7 の前記第 1 の面 7 に位置する電気回路は、少なくとも 1 つのスルー接続部 8 に電氣的に接続されることができる。前記相互接続 200 の前記第 1 の側 10 に位置する 1 以上のタブ受領領域 3 には、少なくとも 1 つの接続 8 を接続することができ、前記電気回路と 1 以上のタブ受領領域 3 との間の電氣的接続を確立することができる。

【0125】

前記第 2 の基板の前記第 1 の面 7 a に位置する電気回路は、様々な目的のために提供され得る。少なくともいくつかの実施例では、前記電気回路は、前記相互接続 200 に接続された 1 つまたは複数のセル 100 の充電状態を制御するための電気回路を備えることができる。これに加えて、またはこれに代えて、前記電気回路は、前記相互接続 200 に接続された 1 つ以上のセル 100 の温度を制御するための電気回路を備えてもよい。

【0126】

いくつかの実施形態では、能動的な熱処理を前記バッテリーに提供することができる。例えば、前記相互接続 200 は、前記相互接続 200 に接続されている複数のセル 100 の 1 つ以上の温度を制御する電気回路を含むことができる。図 4 B の実施例では、前記複数のセル 100 の温度を制御するための電気回路として、前記相互接続 200 の前記第 2 の側 11 に前記第 2 の基板 8 に搭載された抵抗器 9 が含まれている。前記抵抗器 9 の各々は、前記相互接続 200 の前記第 1 の側 10 上のタブ受領領域 3 に対向する前記第 2 の基板 7 上の位置に配置することができる。したがって、レジスタ 9 で発生する熱は、1 以上の対向するタブ受領領域 3 の熱を引き起こす可能性がある（例えば、レジスタ 9 から前記タブ受領領域 3 までの基材 2、7 および前記ヒートシンク 5 を通して熱が伝導されるため）。前記相互接続 9 の前記第 2 の側 11 にレジスタ 9 を配置し、タブ受領領域 3 に反対すると、レジスタ 9 から前記タブ受領領域 3 へ、前記ヒートシンク 5 を経て特に効率的な熱伝達ができる。例えば、前記相互接続 1 の前記第 2 の側 11 上に配置された抵抗 9 から、前記相互接続 200 の前記第 1 の側 10 上のタブ受領領域 3 への 200 を通る熱伝達は、抵抗 9 が代わりにタブ受領領域 3 と隣接し、かつ 200 の同じ側面上に配置された場合よりも大きくてもよい。

【0127】

加熱したタブ受領領域 3 に接続されたセル 100 は、前記タブ受領領域 3 を通して伝導によって熱を受け、前記タブ受領領域 3 に接続された接続タブ 102 を受けることができる。したがって、前記抵抗器 9 は、前記相互接続 1 に接続された 1 つ以上のセルを熱するために、前記相互接続 1 の領域に局所的な熱を提供するために使用されることができる。

【0128】

図前記抵抗器 9 に示すように、前記第 2 の基板 8 上の様々な場所に設置されており、異な

10

20

30

40

50

った抵抗器 9 が前記相互接続 1 の異なった地域に熱を供給している。従って、異なった抵抗 9 は、異なるタブ受領領域 3 に熱を与え、したがって、前記タブ受領領域 3 に接続された異なったセルを提供することができる。このようにして、前記抵抗器は前記相互接続 1 に制御可能で局所的な加熱を提供する。図に示されたもの以外の前記抵抗器の他の好適な配置が想定されてもよい。

【0129】

抵抗器 9 による 1 つまたは複数のセル 100 またはタブ受領領域 3 の加熱は、抵抗器 9 を流れる電流を制御することによって制御することができる。例えば、セル 100 の加熱が所望される場合、抵抗器 9 を通る電流を生成するために、セルが接続されるタブ受領領域に対向して位置する抵抗器 9 の両端に電位差が接続されてもよく、それによって抵抗器 9 が加熱される。

【0130】

いくつかの実施例では、前記抵抗器 9 が前記セル 100 に電氣的に接続されている場合がある。例えば、前記抵抗器 9 は、前記相互接続 200 上のタブ受領領域 3 に接続されたコネクシオンタブ 102 を介して、1 つ以上のセル 100 にわたって接続されてもよい。前記タブ受領領域は、前記スルー接続部 8 経由でレジスタに接続されており、前記第 2 の基板 7 の導電軌道を選択できる。レジスタ 9 をタブ受領領域 3 に接続すると、前記タブ受領領域 3 と接続し、レジスタ 9 を経由して、1 つ以上のセル 100 から電流を引くことができる。したがって、1 つまたは複数の接続されたセル 100 は、前記抵抗器 9 の電源として機能することができる。

【0131】

接続されたセル 100 は、抵抗器 9 を通る電流を駆動し、前記相互接続 200 を局所的に発熱させるのに使用することができる好都合な電源を提供するが、抵抗器 9 を通る電流を駆動するのに任意の電源を使用することができる。例えば、前記抵抗器 9 の 1 つ以上は、前記相互接続 200 に局所的な加熱を提供する目的で提供される、別々の電源（表示されていない）を横切って接続することができる。

【0132】

前記抵抗器 9 は、前記抵抗器 9 を通して流れを制御し、それによって前記相互接続 200 に供給される暖房を制御するために、1 つ以上のスイッチ（表示されていない）と連続して接続することができる。電流の流れは、任意の適切な制御回路によって制御することができる。例えば、前記相互接続 1 は、前記抵抗器 9 の 1 つ以上を通して流れを制御するように配置されたコントローラ（例えば、マイクロプロセッサの形態の）からなることができる。コントローラ（表示されていないもの）は、前記第 1 の基板 2、前記第 2 の基板 7 に取り付けることができる。また、別の場所に取り付けることもできる。制御部は、前記相互接続 200 に設けられた接続部を介して、基材 2、7 の 1 つ以上（例えば、1 つ以上の抵抗器 9 および／または 1 つ以上のスイッチの形成で）に設けられた回路に接続することができる。接続は、コントローラなどの 1 つまたは複数の外部構成要素を接続するための任意の適切なインタフェース（例えば、ソケット）を備えることができる。コネクシオンは、基体 7 を横切って延在する 1 つ以上の導電性トラック（図示せず）を介して前記第 2 の基板 7 上の回路に接続されてもよい。

【0133】

いくつかの実施例では、前記相互接続 200 の加熱は、1 つ以上の温度測定に依存して制御することができる。図 4C に図示例では、前記相互接続 200 は、前記相互接続 200 の前記第 2 の側 11 上および前記第 2 の基板 7 上に取り付けられた複数の温度ゲージ 13 を備えている。前記温度ゲージ 13 は、前記相互接続 200 の前記第 1 の側 10 上の前記タブ受領領域 3 に対向する前記相互接続 200 の前記第 2 の側 11 上に配置することができる。したがって、前記温度ゲージ 13 は、前記タブ受領領域 3 の温度、すなわち前記セルの温度を示す温度測定を提供することができる（なぜなら、前記セルは熱伝導コネクシオンタブを通して前記タブ受領領域 3 に熱的に結合されるからである）。特に、前記温度ゲージ 13 によってなされた測定によって、異なるタブ受領領域 3 に接続されたセル間の

いかなる温度差をも示すことができるように、前記温度ゲージ 13 を配置することができる。しかしながら、図中に描かれているもの以外の前記温度ゲージ 13 の配置を想定することができる。

【0134】

前記温度ゲージ 13 は、前記抵抗器 9 を介した流れを制御するように配置された制御部（図示せず）に接続してもよい。コントローラは、前記温度ゲージ 13 から温度測定を受け取ることができ、受信測定に依存して、前記抵抗器 9 を通して流の流れを制御することができる。例えば、前記温度ゲージ 13 からの測定により、異なるセル 100 が異なる温度であることが示された場合、1 つ以上の抵抗器 9 を通して（例えばスイッチを開くことによって）流が引き起こされる可能性があり、その温度測定は、他のセルと比較して比較的冷たいことを示している。したがって、比較的冷たいセルを前記 1 つ以上の抵抗器 9 によって加熱することができ、様々なセル間の温度差を低減することができる。

10

【0135】

前記温度ゲージ 13 は、温度を測定することができる任意の好適な構成要素、例えばサーミスタを含むことができる。抵抗器 9 の形態の熱源を説明したが、いくつかの実施例では、前記相互接続 200 を暖めるために他の形態の熱源を使用することができる。一般に、任意の適切な熱源を使用することができる。

【0136】

上で説明したように、いくつかの実例では、電気回路は、前記相互接続 200 に接続された 1 つ以上の電池の充電状態を制御するために提供されてもよい（例えば、前記第 2 の基板 7 の前記第 1 の面 7a 上）。複数のセル 100 を含むバッテリーでは、前記セルの各々の前記充電状態がバランスを保つように、前記バッテリーの様々なセル 100 がほぼ同じ速度で充放電することが望ましい場合がある。しかしながら、経時的に、充電－放電サイクル中のバッテリー中の様々なセル 100 の健全性および性能は、使用中に逸脱し始めることがある。その結果、バッテリーの動作周期において、異なるセル 100 は、異なる充電状態を有することができる。したがって、例えば、様々なセル間の前記充電状態の差が低減されるように、バッテリー内のセルの前記充電状態を管理することが望ましい場合がある。

20

【0137】

いくつかの実施例では、前記相互接続 100 には前記バッテリー 100 電池の前記充電状態を制御する電気回路が与えられている。この回路は、前記セル 100 の前記充電状態の受動的及び／又は能動的な制御を提供するように構成されてもよい。前記セルの前記充電状態の受動制御は、1 つ以上のセルを横切って 1 つ以上のバイパス抵抗器を接続して、抵抗器 9 を介してセルを放電させ、それによってセルの前記充電状態を低減することを含むことができる。例えば、前記充電状態を制御するための前記電気回路は、各々のセルにわたる電圧（または充電状態を示す任意の他の尺度）を測定するための電圧ゲージ（図示せず）を備えてもよい。最低電圧電池よりも大きな電圧を有する電池は、その電池の前記充電状態を低減して、最低電圧電池と一列にするために、バイパス抵抗器に接続されてもよい。したがって、この回路は、さらに、前記セルの 1 つ以上 100 を横断して前記抵抗器 9 を接続するための 1 つ以上の抵抗器 9 およびスイッチを含むことができる。前記抵抗器 9 は、前記セルの 1 つ以上 100 を越えて電氣的に接続することができます（例えば、前記第 2 の基板 7 と前記スルー接続部 8 の導電線経由）前記抵抗器 9 と、セルコネクショントラップ 102 とセル 100 が接続されている前記タブ受領領域 3 の 1 つ以上が接続される。

30

40

【0138】

前記セルの充電状態を制御するための電気回路の一部である抵抗 9 は、図 4B に示すように前記第 2 の基板 7 に取り付けることができる。前記抵抗器を通して流れるので、前記抵抗器には熱が発生する。上述したように、前記第 2 の基板 7（例：前記抵抗器）上で発生する熱は、基材 7 を通して行われ、前記加熱シンク 5 に伝わる。従って、前記加熱シンク 5 は、前記セルの前記充電状態を制御するための回路によって引き起こされるあらゆる望ましくない局所的な熱を低減することに役立つ。

【0139】

50

幾つかの実施例において、前記セル 100 の前記充電状態を制御するために使用される前記抵抗器は、前記セルの温度を制御するために設けられた前記抵抗器 9 と同じであってもよい。したがって、同じ電気回路は、前記セル 100 の前記充電状態を制御するため、また、前記セルの温度を制御するために使用され、それにより、所要部品数を減少させることができる。他の実施形態では、前記セルの前記充電状態を制御するための電気回路は、前記セルの温度を制御するための電気回路とは異なってもよく、それによって、前記充電状態および温度の独立した制御を可能にする。

【0140】

いくつかの実施形態では、前記セル 100 の前記充電状態を制御するための回路は、前記充電状態の能動制御を提供するように追加的にまたは代替的に構成されてもよい。前記充電状態の活制御は、ある前記セルから別の前記セルに料金に移すことを意味する。例えば、前記セルの前記充電状態を平衡させるために、比較的高い電圧を有するものとして測定されたセルから、比較的低い電圧を有するものとして測定されたセルに電荷を移動させることができる。能動制御を提供するための回路は、例えば、1つ以上の DC 転炉および／またはスイッチトキャパシタを含んでもよい。このような成分（表示されていない成分）は、前記第 2 の基板 7 に取り付けられ、前記タブ受領領域 3 を経由して前記セル 100 に電気的に接続されることがある（例：前記第 2 の基板 7 とスルー接続部 8 の伝導トラック経由）。

【0141】

いくつかの例では、前記セルの前記充電状態を制御するための回路は、コントローラを含むことができる（例えば、マイクロプロセッサの形成である）。コントローラ（表示されていないもの）は、前記第 2 の基板 7 に取り付けられることもできるし、前記第 2 の基板 7 とは別に取り付けることもできる。コントローラは、前記第 2 の基板 7 に形成されている回路（例：1つ以上の抵抗器、スイッチ、直流変換器、スイッチド・コンデンサ、および／または他の部品）に接続することができる。

【0142】

前記セル 100 の前記充電状態を制御する制御部は、前記セル 100 の温度を制御する制御部と同じであってもよいし、異なってもよい。いくつかの実施形態では、前記セルの前記充電状態および／または前記セル温度などの前記バッテリーの 1 つまたは複数の特性を管理するために、バッテリーマネジメントシステムを提供することができる。前記バッテリー管理システムは、前記相互接続 200 に設けられた回路と結合することができる。

【0143】

図 5A～5D は、本実施例に従った相互接続 300 の更なる概略図である。図 6 は、図 5A～5D に示す前記相互接続 300 を含むバッテリー 500 の概略図である。

【0144】

図 5A～図 5D および図 6 に示す前記相互接続 300 は、図 2A～図 2C、図 3 および図 4A～図 4C に関連して上述したのに対応する多くの構成要素および特徴を含む。図 5A～図 5D および図 6 に示される前記相互接続 300 の対応する構成要素は、図 2A～図 2C、図 3 および図 4A～図 4C で使用されるものと同じ符号で示される。したがって、これらの対応する構成要素のさらなる詳細な説明は、図 5A～5D および図 6 を参照して提供されない。図 2A～図 2C、図 3、および図 4A～図 4C に関連して上述した任意の特徴および／または教示は、図 5A～図 5D および図 6 に示す例示的な相互接続 300 に同等に適用することができる。

【0145】

図 5A は、前記相互接続の第 1 の側 10 から見た前記相互接続 300 の平面図である。図 5B は、前記相互接続の前記第 1 の側 10 から見た前記相互接続 300 の遠近図である。図 5C は、前記相互接続の第 2 の側 11 から見た前記相互接続 300 の平面図である。図 5D は、前記相互接続の前記第 2 の側 11 から見た前記相互接続 300 の遠近図である。図 6 は、前記相互接続 300 および前記相互接続 300 に接続された複数のセル 100 を含むバッテリー 500 の遠近図である。

【0146】

図5A～5D及び図6に示す前記相互接続300は、おおむね図4A～4Cを参考にして上述した相互接続の形成である。たとえば、前記相互接続300には、第1の電気絶縁性基板2、ヒートシンク5、第2の電気絶縁性基板7が含まれる。前記相互接続300にはさらに、導電性材料で構成され、前記相互接続300の前記第1の側10に位置する複数のタブ受領領域3が含まれる。特に、前記タブ受領領域3は前記第1の基板2の第1の面に位置しており、前記相互接続300はさらに前記相互接続を通して延長される複数のアパーチャ4を含み、コネクシオンタブ102の前記セル100を前記相互接続300の前記第2の側11から前記アパーチャ4を通して延長し、前記相互接続300の前記第1の側10で前記タブ受領領域3との接触を確立するための前記相互接続300の前記第1の側10まで延長させるようにアレンジされている。図5A～5Dおよび図6には見えないが、前記相互接続は、電気絶縁材料をさらに含み、前記アパーチャ4を通して延びる102が前記ヒートシンク5から電氣的に絶縁されるように、前記アパーチャ4を前記ヒートシンク5から絶縁するように構成される。

10

【0147】

実施例5A～5Dと実施例6に示すように、前記相互接続は前記相互接続の前記第1の側10にある合計で5つのタブ受領領域3で構成されており、各タブ受領領域3は複数のアパーチャ4に隣接しているか、少なくとも隣接している。図表6に示すように、前記アパーチャ4とタブ受領領域3は、前記タブ受領領域3との電氣的接続を確立するために、前記アパーチャを通して延びているコネクシオンタブ102がタブ受領領域3と便利に接続できるように配置されている。例えば、前記コネクシオンタブ102の一部は、前記タブ受領領域3との電氣的接触を前記コネクシオンタブ102にもたらすように、前記相互接続の前記第1の側300上で曲がったり、その他の方法で変形することができる。

20

【0148】

前記相互接続はさらに、複数のスルー接続部8を含み、前記相互接続300の前記第1の側10上の前記タブ受領領域3と、300の前記第2の側11との間の電氣的接続を確立する。実施例5A～5Dと実施例6に示すように、前記スルー接続部8は前記相互接続10前記第1の側のタブ受領領域3内に位置し、前記タブ受領領域3と直接接触するようになっている。別の方法として、前記相互接続300の前記第1の側10でスルー接続部8をタブ受領領域3から分離することができ、前記第1の基板2の1つ以上の伝導線を通して前記タブ受領領域3との電氣的接続を確立することができる。

30

【0149】

前記相互接続300には、さらに第7前記第2の基板の電気回路も含まれている。図表には具体的に示されていないが、前記電気回路は第8前記スルー接続部の1つ以上に接続されており、第3タブ受領領域との電氣的接続を確立している。上述したように、前記電気回路は、前記相互接続300に接続された電池の温度及び充電状態のうちの1つ以上を制御するように構成された回路を含むことができる。例えば、前記電気回路は、前記相互接続300に接続された1つ以上の電池の温度および／または充電状態を制御するために配置され得る抵抗器9を含む。前記電気回路は、更に、例えば、前記第2の基板7上に位置する導電線及び／又は他の適当な要素を含むことができる。例えば、図5C及び5Dに示されるように、前記相互接続300はさらに、前記セルの1つ以上100の温度を示す温度を測定するための温度ゲージ13を含むことができる。温度ゲージ13は、例えば、前記相互接続300において能動的な熱処理を実行するために使用されてもよい。

40

【0150】

図5Cおよび図5Dに示す例示では、前記相互接続300は、コネクタ21をさらに含む。コネクタ21は、前記相互接続300に設置されている一つ以上の成分との接続を確立するために配置されてもよい。例えば、コネクタ21は、前記バッテリー500の端末装置に接続されてもよく、および／またはバッテリーマネジメント機能を実行するための制御回路に接続されてもよい。

【0151】

50

図5 A、5 B及び6に明らかに示されているように、前記相互接続300は、前記ヒートシンクの5aの部分の露出するように（すなわち、前記第1の基板2で覆われない）、前記第1の基板の程度を超えて延伸2を延長する前記ヒートシンク5の5aの部分を含んでいる。前記ヒートシンク5の露出部5aは、前記相互接続の熱管理を促進する可能性がある。例えば、露出した部分5aは、前記ヒートシンク5及び前記相互接続300から熱が放散されることを許容することができる。例えば、熱は、前記ヒートシンクの露出した部分5aから、露出した部分5aに近接した空気に移されることがある。

【0152】

さらに、または代替的に、本開示による相互接続は、前記加熱シンク5の露出した部分5aとの熱接触において、熱伝達デバイス（図には示されていない）をさらに含み、前記加熱シンク5から離れて熱を移すように配置することができる。例えば、熱伝達デバイスは、前記加熱シンク5の露出した部分5aと物理的に接触することができる。前記熱伝達デバイスは、前記加熱シンク5と前記相互接続300から離れて熱を移動するためのあらゆる適当な装置を含むことができる。例えば、前記熱伝達デバイスは、前記ヒートシンク5から離れた熱の放散を助けるために、前記ヒートシンク5の露出部5a上に流体を生成するように構成された装置を含むことができる。例えば、露出部分5a上に空気の流れを発生させることができる。これに加えて、またはこれに代えて、液体冷却剤を露出部分5aの近傍（例えば、1つ以上の導管内）に配置して、前記ヒートシンク5から冷却剤への熱伝達を可能にしてもよい。いくつかの実施例では、前記熱伝達デバイスは、熱管のような他の熱伝達成分を含んでいることがある。

【0153】

いくつかの実施例において、前記ヒートシンク5は、前記ヒートシンク5の表面積を増加させ、また／又は前記ヒートシンク5上の流体の流れを助剤フィンのような一つ以上の特徴を備えていることができる。

【0154】

上記で詳述したように、相互接続300は、前記セル（例：前記コネクショントップ102）から前記ヒートシンク5への効率的な熱伝達を提供するようにアレンジすることができる。このような配置により、前記バッテリー500から前記相互接続300までの簡単かつ効率的な熱管理が可能となる。例えば、能動的な熱管理（例えば、能動的な冷却）は、バッテリー500全体の熱管理を提供するために、前記ヒートシンク5の露出部分5aのような、容易にアクセス可能な別個の多数の位置に提供されてもよい。

【0155】

図5 A－5 D及び図6にさらに説明されるように、前記相互接続300は、前記バッテリー500の1つ以上の構成要素に前記相互接続300を取り付けやすくするための1つ以上の固定点を更に備えることができる。図5 A－5 D及び図6の実施例では、固定ポイントは、前記バッテリー500において前記相互接続を固定することができる前記ヒートシンクの露出部5aを通る穴の形成で設けられている。

【0156】

図表6に示すように、バッテリー500に組み込まれた場合、前記相互接続300は複数のセル100間の接続を提供する。前記セル100は前記相互接続300の11番前記第2の側に配置されている。前記セル100のコネクショントップ102は、前記相互接続300の前記アパーチャ4を通して延長し、前記相互接続の前記第1の側10で前記タブ受領領域3に接続するように配置されている。前記バッテリー500は、前記セル100を固定するための1つ以上の成分を備えていることができる。例えば、図6に示すように、前記バッテリー500は、前記セル100が配置され得る複数のラック150を含む。

【0157】

バッテリー500は、図6に示されていない多数の他の構成要素を含むことができ、例えば、バッテリーは、図6に示されている構成要素が配置されている筐体をさらに含むことができる。さらに、バッテリーは、前記バッテリー500との外部接続を確立するための外部端末を含むことができる。

【0158】

上記に広く記載され、図6に明確に見ることができるように、本明細書に記載される型の相互接続は、セルが前記相互接続300の第2の側11上に位置することを可能にし、一方、前記セルとの電氣的接続は、前記相互接続の第1の側10上に位置するタブ受領領域3で確立される。例えば、図6から理解されるように、このような配置は、バッテリーの体積充填効率を改善することができる。例えば、前記相互接続300？前記セル100の反対側に前記タブ受領領域3を提供することにより、前記相互接続300は前記セル100に比較的近い位置に配置され、外装能を改善することができる。さらに、このような配置は、バッテリーの便利で安全な組み立てを容易にすることができる。なぜなら、前記アパーチャ4を通る前記タブ受領領域3及びコネクシオンタブ102は、容易にアクセスでき、それは、組み立て中に前記コネクシオンタブ104を前記タブ受領領域3に便利かつ安全に接続するのを助けることができるからである。

10

【0159】

ここでさらに説明されているように、電気回路（例えば、1つ以上の導電線を含む）は、前記相互接続300の前記第2の側11に提供され得る。この配列は、前記相互接続300自体によってシールドされることにより、回路が露出しない（例えば、前記バッテリーの組み立て中）ので、安全性とインテグリティの利点を提供することができる。

【0160】

ここでさらに説明されているように、前記相互接続はヒートシンク5を提供される。前記ヒートシンクは前記バッテリーにおける効率的な熱管理を容易にし、例えば、前記セルと前記相互接続300からの効率的な熱散布を容易にすることができる（例えば、前記ヒートシンク5の露出した部分5a経由）。さらに、前記ヒートシンク5は、前記相互接続300の機械的強度及び／又は構造的硬直性を更に改善することができる。

20

【0161】

相互接続1、300の具体的な例が図面に示され、上述されているが、他の実施形態も想定されることが理解されるであろう。例えば、本発明の実施形態による相互接続は、本発明の範囲から逸脱することなく、図に示された構成要素とは異なるように配置された構成要素を含むことができる。これに加えて、またはこれに代えて、本実施形態による相互接続は、図に示すよりも多くのまたは少ない構成要素を含むことができる。例えば、いくつかの実施形態では、相互接続は、図に示される受容領域3よりも多い又は少ないタブ受領領域を含むことができる。

30

【0162】

図は、本明細書に開示される装置の概略図として提供されるに過ぎず、図の少なくともいくつかは、一定のスケールで提示されていないことが理解されるであろう。例えば、図に示されている構成要素の少なくとも一部は、説明を容易にするために他の構成要素に対して拡大又は縮小された寸法を有していてもよく、説明されている構成要素の相対寸法は限定的であると解釈すべきではない。

【0163】

本発明の特定の態様、実施形態、または例に関連して記載される特性、整数、特性、化合物、または材料は、本明細書に記載される任意の他の態様、実施形態、または例と互換性がない限り、それらに適用可能であると理解されるべきである。本明細書（任意の添付の特許請求の範囲、要約書、および図面を含む）に開示された特徴のすべて、および／またはそのような開示された任意の方法またはプロセスの工程のすべては、そのような特徴および／または工程の少なくともいくつかは相互に排他的である組合せを除いて、任意の組合せで組み合わせることができる。本発明は、前述の実施例の詳細に限定されるものではない。本発明は、本明細書（任意の添付の特許請求の範囲、要約書、および図面を含む）に開示された特徴の任意の新規な1つ、または任意の新規な組み合わせ、またはそのような開示された任意の方法またはプロセスの工程の任意の新規な1つ、または任意の新規な組み合わせに及ぶ。

40

50

【図 1】

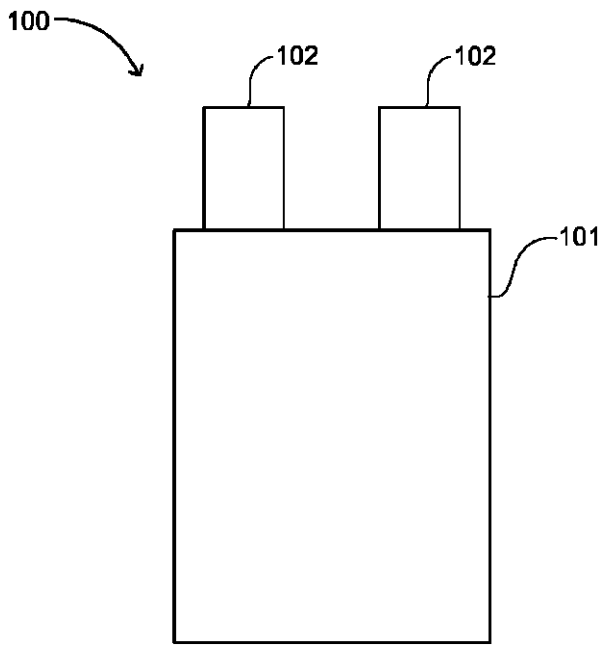


Figure 1

【図 2 A】

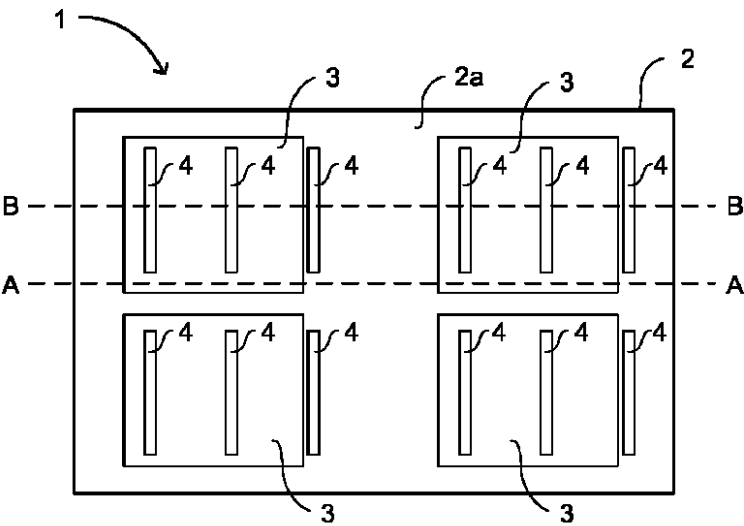
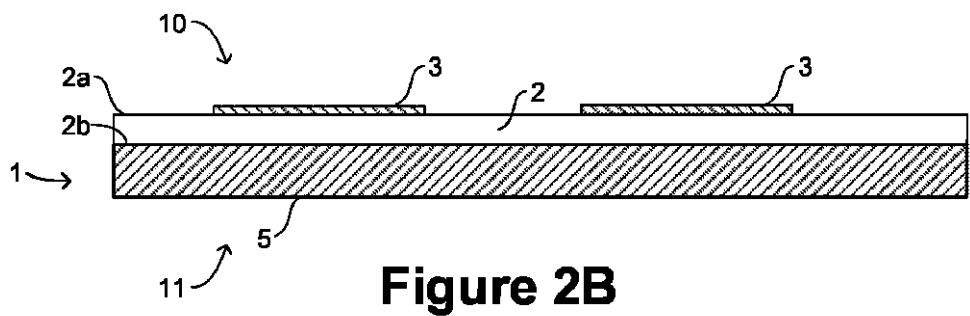


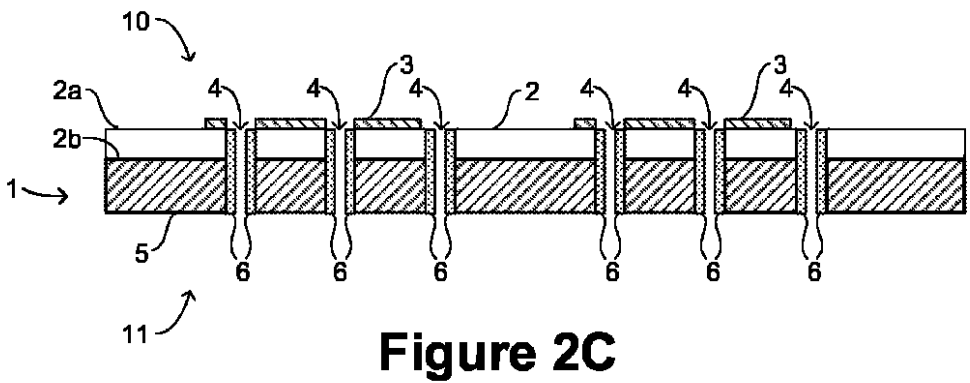
Figure 2A

【図 2 B】



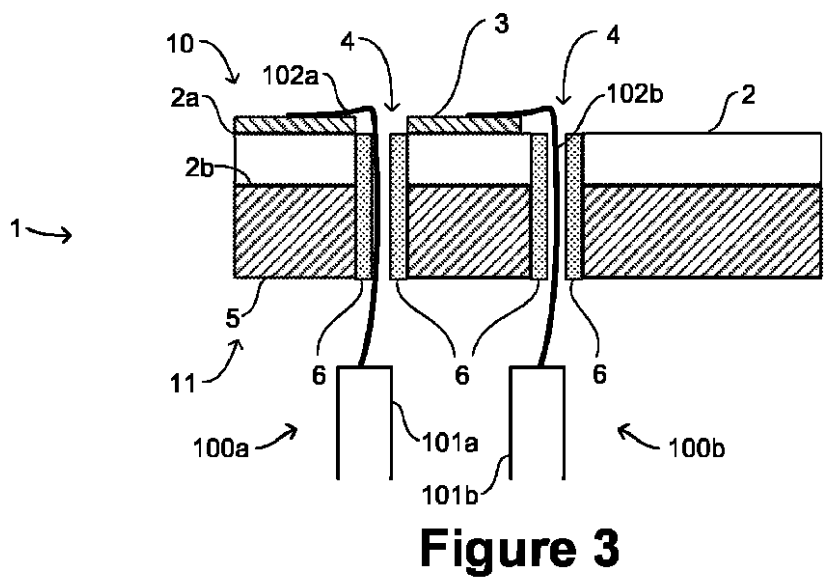
10

【図 2 C】



20

【図 3】

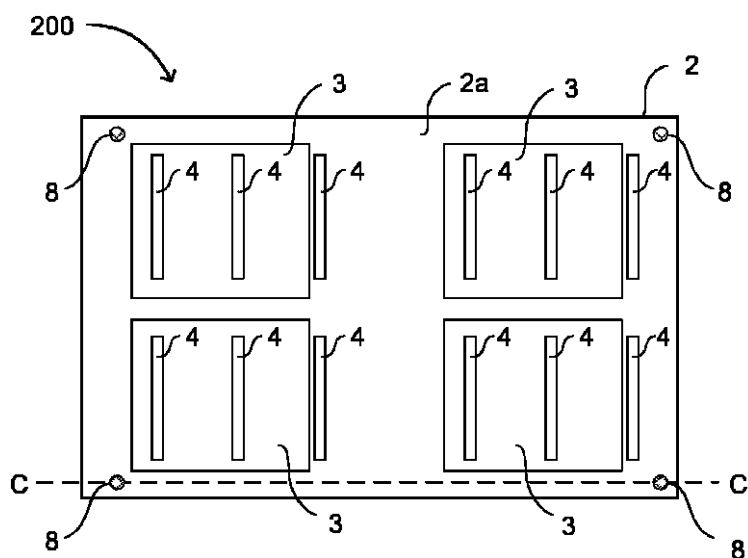


30

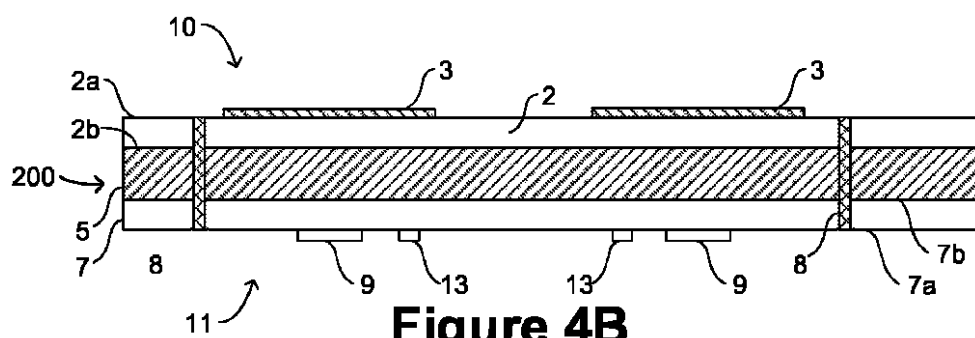
40

50

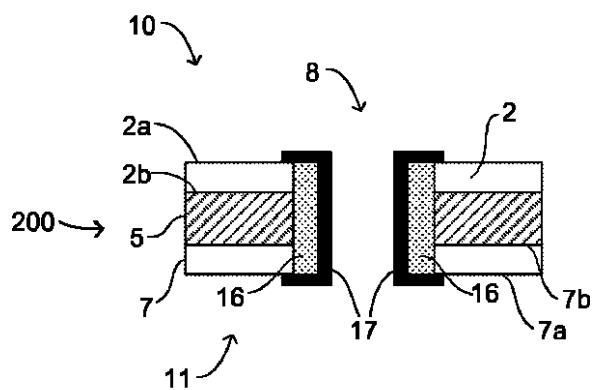
【図 4 A】

**Figure 4A**

【図 4 B】

**Figure 4B**

【図 4 C】

**Figure 4C**

【図 5 A】

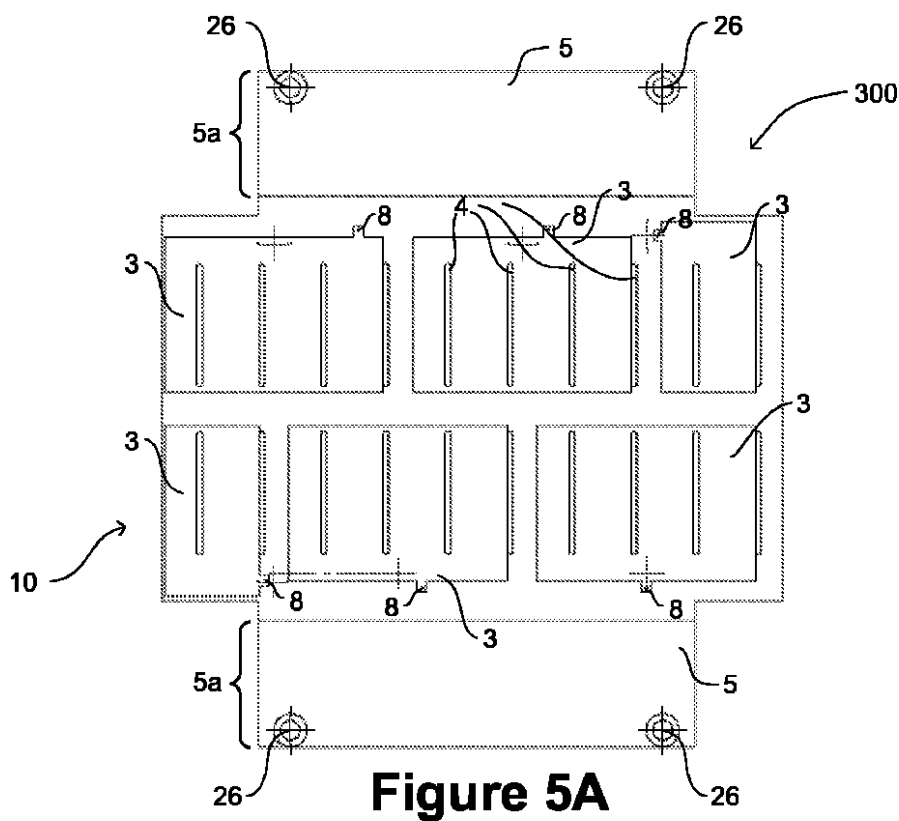


Figure 5A

【図 5 B】

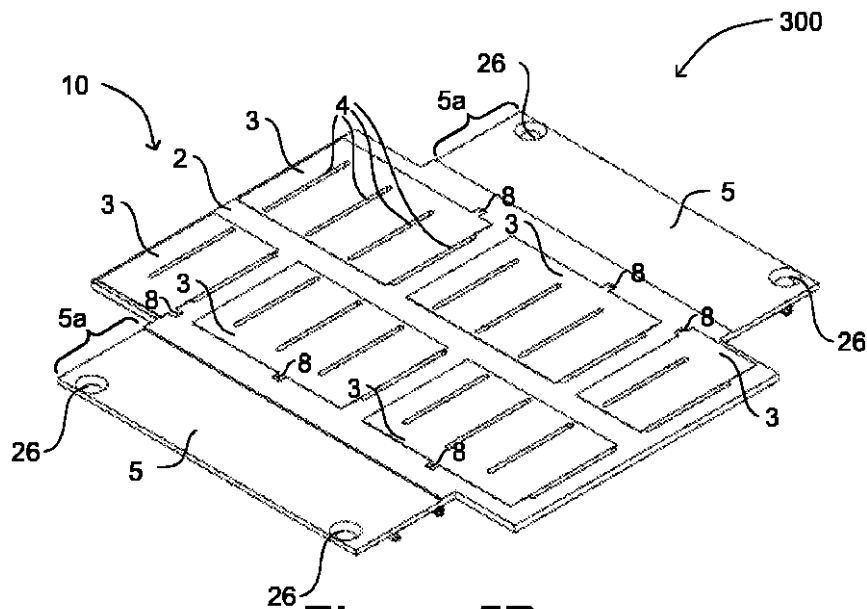
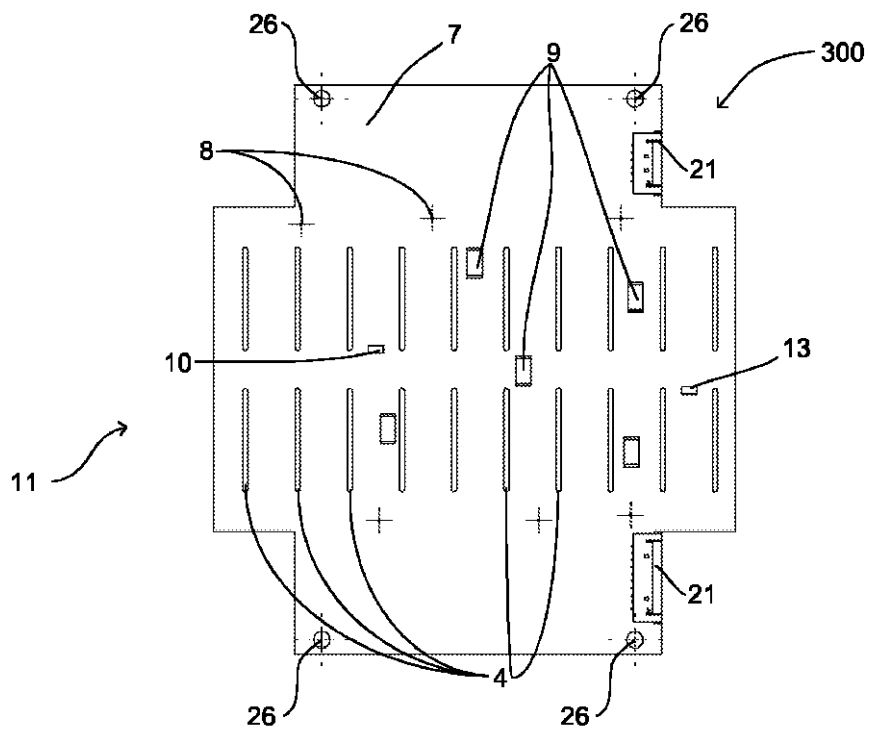
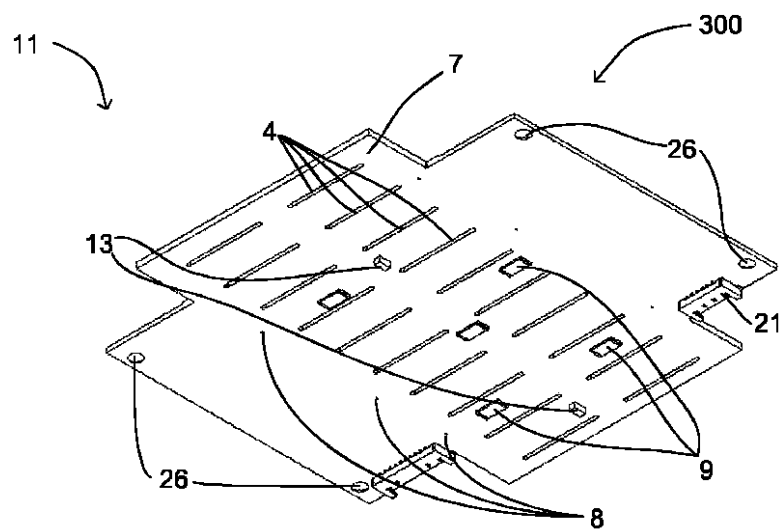


Figure 5B

【図 5 C】

**Figure 5C**

【図 5 D】

**Figure 5D**

10

20

30

40

50

【図 6】

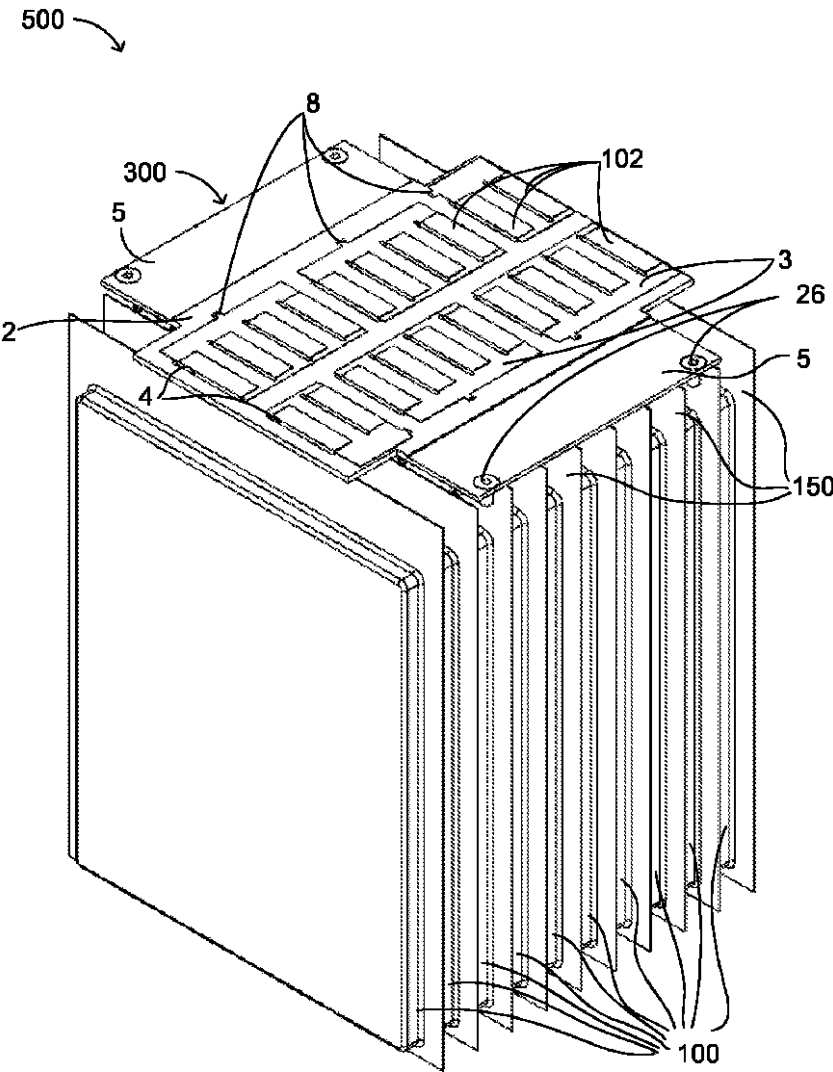


Figure 6

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/GB2020/050375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01M2/20 H01M2/24 H01M10/617 H01M10/613 H01M10/615 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 555 408 A (OXIS ENERGY LTD [GB]) 2 May 2018 (2018-05-02) paragraph [0065] - paragraph [0070]; figures 1-3C	1-17
A	----- WO 2011/008736 A2 (PARKER HANNIFIN CORP [US]; ANNACCHINO MARC A [US]) 20 January 2011 (2011-01-20) claim 1; figures 1-5	1-4, 15
A	----- DE 10 2016 120839 A1 (E SEVEN SYSTEMS TECH MANAGEMENT LTD [MT]) 3 May 2018 (2018-05-03) paragraph [0040] - paragraph [0041]; figures 5,6	1-5, 15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
12 May 2020		29/05/2020
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Lilimpakis, Emmanuel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/GB2020/050375

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2555408 A	02-05-2018	BR 112019006998 A2	25-06-2019
		CN 109863625 A	07-06-2019
		EP 3533094 A1	04-09-2019
		GB 2555408 A	02-05-2018
		JP 2019537821 A	26-12-2019
		KR 20190077330 A	03-07-2019
		TW 201817061 A	01-05-2018
		US 2019305281 A1	03-10-2019
		WO 2018078353 A1	03-05-2018

WO 2011008736 A2	20-01-2011	NONE	

DE 102016120839 A1	03-05-2018	DE 102016120839 A1	03-05-2018
		WO 2018082824 A1	11-05-2018

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>H O 1 M 50/519 (2021.01)</i>	H O 1 M 50/519	
<i>H O 1 M 50/557 (2021.01)</i>	H O 1 M 50/557	
<i>H O 1 M 50/588 (2021.01)</i>	H O 1 M 50/588	

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 シーン クレアリー

イギリス国 オックスフォードシャー オーエックス14 3ディービー アビンドン カルハム
サイエンス センター イー1 オキシス エナジー リミテッド内

Fターム(参考) 5H031 AA05 AA09 CC01 CC09 KK01

5H040 AA01 AT04 AY10 DD03 DD08 DD10 DD13 DD15 DD22 DD26
DD29 NN03

5H043 AA05 BA18 BA19 BA24 BA28 CA08 CA22 CA28 DA02 DA05
FA05 FA26 FA32 FA33 FA37 GA23 GA24 GA26 JA03F JA13F
KA44F KA45F LA21F LA22F