

(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2008-529238

(P2008-529238A)

(43) 公表日 平成20年7月31日(2008.7.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1M 2/16 (2006.01)	HO 1M 2/16 L	5HO21
HO 1M 6/16 (2006.01)	HO 1M 2/16 P	5HO24
	HO 1M 6/16 D	
	HO 1M 6/16 C	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2007-553219 (P2007-553219)  
 (86) (22) 出願日 平成18年1月25日 (2006.1.25)  
 (85) 翻訳文提出日 平成19年7月26日 (2007.7.26)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/002728  
 (87) 国際公開番号 WO2006/081339  
 (87) 国際公開日 平成18年8月3日 (2006.8.3)  
 (31) 優先権主張番号 11/043,301  
 (32) 優先日 平成17年1月26日 (2005.1.26)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 591007804  
 メドトロニック・インコーポレーテッド  
 アメリカ合衆国ミネソタ州55432, ミ  
 ネアポリス, メドトロニック・パークウエ  
 イ 710  
 710Medtronic Parkwa  
 y, Minneapolis, Minne  
 sota 55432, U. S. A  
 (74) 代理人 100089705  
 弁理士 社本 一夫  
 (74) 代理人 100140109  
 弁理士 小野 新次郎  
 (74) 代理人 100075270  
 弁理士 小林 泰

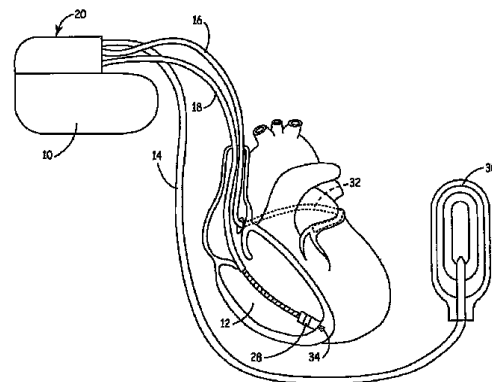
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱遮断分離板を有する植込み型電池

(57) 【要約】

【課題】

【解決手段】本教示は、アノードと、カソードと、電解質と、カソードとアノードとの間に配設された分離板と、アノード、カソード、電解質及び分離板を保持するハウジングとを備える電気化学的セルを含む。分離板は、実質的に単一層材料から成る第一のシートと、第一のシートと相違する第二のシートとを含むことができる。第二のシートは、2つの更なる外層の間に積層された微孔性内層を含むことができる。一部のセルにおいて、内層は、多孔性形態と実質的に非多孔性形態との間にて約80ないし150の範囲の遷移温度を有することができ、2つの更なる外層は、第一の層の遷移温度よりも少なくとも約10 高い温度までその構造的な一体性を維持する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電池用の電極組立体であって、  
 第一の電極と、第二の電極と、第一の電極と第二の電極との間の接触を防止し得るよう  
 第一の電極と第二の電極との間に配置された分離板と、を備え、  
 前記分離板は、第一の電極と第二の電極との間に配設された第一の分離板シートと、第  
 一の電極と第二の電極との間に配設された第二の分離板シートと、を有し、  
 前記第一の分離板シートは、各々が微孔性の内層に接着された2つの透過性外層を備え  
 、  
 前記第二の分離板シートは、実質的に単一の透過層から成り、  
 前記第一の分離板シートの内層は、イオンの流れに対して多孔性の第一の形態、第一の  
 形態よりもイオンの流れに対して多孔性ではない第二の形態、及び内層が第一の形態から  
 第二の形態に変態する約80 ないし150 の範囲の第1の遷移温度を有し、外層は第  
 一の遷移温度よりも約10 高い温度まで構造的な一体性を維持する、電池用の電極組立体  
 。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の電極組立体において、第一の電極は、アクティブなカソード材料を備  
 え、第二の電極はアクティブなアノード材料を備え、第一のシートの内層及び外層及び第  
 二のシートの単一層は重合系材料を含む、電極組立体。

20

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の電極組立体において、第一のシートは、第一の電極と第二のシートと  
 の間に介在される、電極組立体。

## 【請求項 4】

請求項 2 に記載の電極組立体において、第一のシートは、第二の電極と第二のシートと  
 の間に介在される、電極組立体。

## 【請求項 5】

請求項 2 に記載の電極組立体において、第一及び第二の電極は、第一及び第二のシート  
 がスパイラルな形状を形成するよう共にロール巻きされる、電極組立体。

## 【請求項 6】

請求項 2 に記載の電極組立体において、第一の電極は複数の電極板を有し、第二の電極  
 は複数の電極板を有し、第一及び第二のシートは、第一及び第二の電極板の間に介在され  
 た複数の別個のシート対を有する、電極組立体。

30

## 【請求項 7】

電池であって、  
 アノード集電器と接触するアクティブなアノード材料を含むアノードと、カソード集電  
 器と接触するアクティブなカソード材料を含むカソードと、アノードとカソードとの間に  
 配置された分離板と、電解質と、アノード、カソード、分離板及び電解質を保持するハウ  
 ジングと、を備え、

分離板は、実質的に単一層の材料から成る第一のシート、及び第一のシートと相違する  
 第二のシートを含み、

40

第二のシートは、少なくとも2つの追加的な外層の間に積層された微孔性内層を含むこ  
 とを特徴とする電池。

## 【請求項 8】

請求項 7 に記載の電池であって、内層は、多孔性形態と実質的に非多孔性形態との間に  
 約80 ないし150 の範囲の遷移温度を有し、2つの異なる外層は、第一の層の遷移  
 温度よりも少なくとも約10 高い温度までその構造的な一体性を維持する、電池。

## 【請求項 9】

請求項 8 に記載の電池において、第一のシート及び第二のシートは、実質的に同様であ  
 る、電池。

## 【請求項 10】

50

請求項 8 に記載の電池において、第一のシート及び第二のシートは、実質的に互いに相違する、電池。

【請求項 1 1】

請求項 8 に記載の電池において、第一のシート及び第二のシートは、全て重合系材料にて形成される、電池。

【請求項 1 2】

請求項 8 に記載の電池において、第一のシート及び第二のシートはポリプロピレンを含む、電池。

【請求項 1 3】

請求項 8 に記載の電池において、第二のシートの内層はポリエチレンを含む、電池。

10

【請求項 1 4】

電池であって、

複数のアノード層と、分離板層と、複数のカソード層と、を備え、

カソード層及びアノード層は、それらの間に分離板が配設された積層体としての形態とされ、

分離板は、第一のシートと、第二のシートとを含み、第一のシートは平方センチメートル当たり約 500 オーム以下の電気抵抗率を有する実質的に単一の重合系材料から成り、

第二のシートは、2つの更なる外層の間にて積層された微孔性内層を備え、微孔性内層は、約 80 ないし 150 の範囲の変態温度にて実質的に非多孔性構造体に変態し、2つの更なる重合系外層は、微孔性重合系内層の変態温度よりも少なくとも 10 高い温度まで構造的な一体性を維持する、電池。

20

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の電池において、第二のシートの内層は重合系材料を含む、電池。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の電池において、第二のシートの内層の重合系材料はポリエチレンを含む、電池。

【請求項 1 7】

請求項 1 4 に記載の電池において、第二のシートの更なる外層はポリプロピレンを含む、電池。

【請求項 1 8】

請求項 1 4 に記載の電池において、第一のシートは重合系材料を含む、電池。

30

【請求項 1 9】

請求項 1 4 に記載の電池において、第一のシートはポリプロピレンを含む、電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、IMD、より具体的には、多岐に互る植込み型医療装置 (IMD; implantable medical device) を励起させるべく使用される電池用のいわゆる熱遮断分離板 (thermal shutdown separators) に関する。

【背景技術】

40

【0002】

IMD は、多岐に互る症状の患者を治療し、監視し且つ診断するのを助けるべく使用される。IMD の例は、心臓の電氣的活動を監視し且つ必要なとき、1つ又はより多くの心臓室に対し電氣的刺激を提供する電子的医療装置である植込み型ペースメーカ及びICD (implantable cardioverter-defibrillator) を含む。例えば、ペースメーカは、不整脈を感知し且つ、制御された態様にて適正な低エネルギーの電氣刺激パルスを提供し、不整脈をオーバドライブし、従って修復して心調律を回復する。ペースメーカにより検出し且つ修復することのできる不整脈の型式は、異常に遅い心拍である徐脈及び異常に速い心拍である特定の頻脈を含む。かかる頻脈現象に対し、ペースメーカは、原因となる急速な調律を実質的に「ピーリングバック (peeling-back)」することにより、調律を回復すべくい

50

わゆる抗頻脈ペーシング ( A T P ; anti-tachycardia pacing ) を採用することができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

知られているように、I C D は、不整脈を検出し且つ、異常な心拍を修復すべく心臓の選んだ室に対し適正な電氣的刺激パルスも提供する。しかし、ペースメーカーと相違して、I C D は、遥かに強力で且つ周期が短いパルスを提供することもできる。その理由は、I C D は、全体として、1つ又はより多くの心室の速い非同期化状態の震動である細動を修復し且つ、心臓の心拍は極めて速いものの、調和した状態の重度の頻脈を修復する設計とされているからである。かかる不整脈を修復するため、I C D は、低、中又は高エネルギーのショックを心臓に送り出す。ペースメーカー及びI C D は、患者の不快感を最小にしつつ、患者の身体が容易に受容可能な形状にて設計されることが好ましい。そのため、装置の隅部及び端縁は、典型的に、平滑な所要輪郭の面を有するパッケージ体を提供し得るよう余裕のある半径にて設計されている。また、患者の不快感を更に制限し得るよう装置が占める容積及びその質量を最小限とすることも望ましい。

10

【 0 0 0 4 】

I M D のエネルギーは、典型的に、電池及びコンデンサを含む。電池及びコンデンサは、体積的に制約されたシステムである。電池に入る構成要素 ( カソード、アノード、分離板、集電器、電解質等 ) の寸法又は体積は、電池ケースの利用可能な体積を上回ることにはできない。構成要素の配置は、電池ケース内に保持されるアクティブな電極材料の量又は密度に影響を与える。

20

【 0 0 0 5 】

従来のリチウム電池は、アノード、カソード及び分離板要素がスパイラルな巻線形態にて重ね合わされ且つコイル巻きした、「ゼリーロール ( jelly roll ) 」の設計と称される場合がある電極の形態を採用することもできる。リチウム又はリチウム合金のストリップシートはアノードを備え、集電金網上に支持されたカソード材料は、カソードを備え、不織材料のシートは、アノード要素とカソード要素とをしばしば分離させる。これらの要素は、スパイラルを形成するよう組み合わせ且つ巻線状とされる。

【 0 0 0 6 】

典型的に、かかる巻線電極用の電池の形態は、円筒状であろう。この設計の1つの有利な点は、アノード材料がカソード材料に適合する必要がない点である。このため、かかる設計は、カソード構成要素と、アノード構成要素との適合状態を改良し且つ、放電する間、アノード及びカソードの利用状態の均一さを向上させる可能性を有する。しかし、円筒状セルは、植込み型除細動器のケース内にて角錐型セルの形状と同程度の空間の利用度は実現しないであろう。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

現在、I M D にて使用される電池は、I M D に対する高エネルギー密度を得るため、リチウムアノードを含む化学的作用を使用する。所定の体積に対し、より高エネルギー密度は、より大きいアンペア時容量に転換し、このことは、I M D の有効寿命がより長いこと、すなわち作用可能性がより大きいことを意味することができる。一例において、所定の電池容量の場合、より高エネルギー密度であれば、典型的に、より小型の電池の形態を可能にし、従って、より小さい全体的なI M D となるであろう。

40

【 0 0 0 8 】

I M D 内の電池に対する別の主たる考慮事項は、既知であるように、電池が短絡を経験するならば、多量の熱が発生する可能性があるから、安全性である。更に、外部短絡 ( 例えば、セルの外部のI M D 構成要素とセルの内部との間の電氣的経路 ) により、高電流の流れ及び望ましい電池の温度よりも高い温度が惹起される可能性がある。勿論、電池内部 ( 例えば、カソードとアノードとの間 ) の短絡によって、極めて高電流の流れに起因して

50

多量の熱が局所的に発生する可能性がある。リチウム又はリチウムイオンの化学的作用を使用する、一般に商業的に利用可能な電池は、カソードをアノードから分離し、アノードとカソードとの間の望まない直接的な接触を防止する単一の多孔性分離板シートをしばしば有する。

【0009】

かかる直接的接触の場合、過熱する電池によって分離板が溶融する可能性がある。多孔性分離板がその位置にて溶融し孔を閉じ且つ、完全な不透過性膜を形成するならば、その場合、カソードとアノードとの間のイオン流れは減少し、また同様に過熱も減少するであろう。しかし、孔を更に開き且つ張力及び（又は）癒合の下にて引っ張られて比較的大きい穴を開けるような態様にて多孔性分離板が溶融するならば、温度の自己調節作用は生じないであろう。最近、一部のIMD製造メーカは、カソードとアノードの間にも2つの分離板を使用している。この方策は、改良された、幾分、耐障害性のあるIMD電池組立体を提供している。

10

【0010】

かかる分離板を過熱によって引き起こされる破損から一層良く防護するため、2つの微孔性ポリプロピレン層の間に積層された微孔性ポリエチレン層をしばしば有する3層分離板が開発されている。ポリエチレンは、ポリプロピレンよりも低温度にて溶融し、ポリエチレンの孔が隣接するシートによりその位置に保持される間、閉じるように選ばれる。3層分離板は、高品質である。しかし、3層分離板が不良となったり、穴が見られず、また、高温度にてイオンの流れを完全に妨害できない懸念がある。かかる懸念の全てを緩和するため、一部のIMD製造メーカは、アノードとカソードとの間に2つの3層分離板を使用している。この構成は、極めて安全なIMD電池組立体となる可能性をもたらす。

20

【0011】

二重の3層分離板を使用することは、安全性をもたらすが、電池の電気的抵抗も増大させる。抵抗の増大は、イオンが1つの分離板シートではなくて2つの分離板シートを流れて流れるためである。抵抗の増大は、電池に連結されたコンデンサを充電するのに必要な時間も増大させることになる。現在の熱的遮断分離板の安全性を提供し、しかも電流の流れに対する抵抗が小さい熱的遮断分離板を有する植込み型電池が望まれる。また、電池が安全で、しかも薄い熱的遮断分離板を有することも望ましいであろう。

30

【0012】

本発明の教示は、IMDに給電するために使用することのできる電気化学的セルを提供する。IMDの非限定的な例は、植込み型カルジオパータ除細動器、植込み型心臓ペースメーカ及び植込み型神経刺激器を含む。電気化学的セルの一部は、第一の単一層シートと、第二の多層シートとを有する分離板を含むことができる。2つ又はより多くの層を有するであろう第一の単一層シートと、第二のシートとの組み合わせ体は、電池に対し効果的な分離板と、低い内部抵抗との双方を提供することができる。分離板は、現在の二重の3層分離板と同程度の分離効果を提供することができ、しかも内部抵抗は小さい。

40

【0013】

低い抵抗であることは、同様の二重の3層分離板を使用するとき可能な場合よりも迅速に植込み型装置のコンデンサを充電する点にて有利に使用することができる。かかる分離板の1つの用途は、植込み型カルジオパータ除細動器である。

【0014】

本教示は、アノードと、カソードと、電解質と、カソードとアノードとの間に配設された分離板と、アノード、カソード、電解質及び分離板を保持するハウジングとを含む電気化学的セルを有する。分離板は、実質的に単一層材料から成る第一のシートと、第一のシートと相違する第二のシートとを含むことができる。第二のシートは、2つの更なる外層の間に積層された微孔性内層を含むことができる。一部のセルにおいて、内層は、多孔性形態と実質的に非多孔性形態との間の約80 ないし150 の範囲の遷移温度（transition temperature）を有することができ、2つの更なる外層は、第一の層の遷移温度よりも少なくとも約10 高い温度までその構造的な一体性を維持する。一部のセルにおいて、

50

第一のシートは、第二のシートの内層の遷移温度よりも少なくとも約10 だけ高い温度までその構造的な一体性を維持することもできる。

【0015】

一部のセルは、直径約0.005ないし5 $\mu$ mの範囲の平均孔寸法を有する第二のシートの内層を含み、孔は、内層の少なくとも体積の約10%を占め、内層は約1.0ミル(0.0025cm)以下の厚さを有する。一部の実施の形態において、第一のシート及び第二のシートのより外層は、実質的に同様である一方、その他の実施の形態において、これらシートは、異なる材料にて形成され且つ(又は)異なる寸法及び(又は)性質を有する。一部のセルの実施の形態は、重合系材料にて形成された第一及び第二のシート層を有する。一部の重合系材料は、ポリオレフィン、ポリスルホン、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニル、ポリテトラフルオロエチレンポリプロピレン共重合体、ポリアミド、ポリフェニレン酸化物-ポリスチレン、ポリカーボネート及びそれらの組み合わせ体から成る群から選ぶことができる。

10

【0016】

一部のセルにおいて、第一のシート、第二のシートのより外層は、ポリプロピレンにて形成される一方、第二のシートの内層はポリエチレンにて形成される。本発明の別の形態は、第一の電極と、第二の電極と、第一の電極と第二の電極との接触を防止し得るよう両電極の間に配置された分離板とを有する電極組立体を含む。分離板は、電気化学的セルに関して上述したものとすることができる。

20

【0017】

本教示は、密閉的に密封されたハウジングと、ハウジング内に配設された電池と、ハウジング内に配設され且つ、電池と電気的に連結された治療提供モジュール、監視モジュール、診断モジュール及びそれらの組み合わせから成る群から選ばれた1つのモジュールとを備える密閉的に密封されたIMD(IMD)をも含む。電池は、本教示に従った電気化学的セルを含むことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下の説明は、当該技術の当業者が本教示を実施し且つ使用することが可能であるように記述したものである。記載した実施の形態に対する色々な改変例は、当該技術の当業者に容易に明らかになるであろうし、本明細書の包括的な原理はまた、特許請求の範囲により規定された本発明の教示の精神及び範囲から逸脱せずに、その他の実施の形態及び適用例にも適用可能である。このように、本教示は、示した実施の形態にのみ限定することを意図するものではなく、本明細書に開示した原理及び特徴と一致する最も広い範囲が付与されるべきである。以下の詳細な説明は、異なる図面にて同様の要素を同様の参照番号にて表示した添付図面に関して読むべきである。必ずしも正確な縮尺通りではない図面は、選んだ実施の形態を示すもので、教示の範囲を限定することを意図するものではない。

30

【0019】

当業者は、本明細書に記載した実施例は、本教示の範囲に属する多数の有用な代替例を含むことが可能であることが認識されよう。

【0020】

本発明の実施の形態は、ICDに限定されず、患者の症状を治療する多数の色々な型式のIMD(例えば、ペースメーカー、神経刺激器、モニター装置及び治療物質の送り出しシステム)にて採用することができる。しかし、単に説明のため、本教示は、ICDに関して以下に説明する。本教示は、高電流電池に限定されず、低又は中電流電池に対して利用することが可能であることを更に理解すべきである。しかし、単に説明の目的のためのみ、本教示は高電流電池に関して以下に説明する。

40

【0021】

図1は、本教示の一例による実施の形態に従ったIMD10の一例の簡略化した概略図である。しかし、IMD10は、多岐に互る形態をとることができる。これと代替的に又はこれに加えて、IMD10は、各々、その内容の全体を参考として引用し本明細書に含

50

めた、ベネット (Bennett) その他の者に対する米国特許明細書 5, 158, 078号、シェルトン (Shelton) その他の者に対する米国特許明細書 5, 312, 453号又はオルソン (Olson) に対する米国特許明細書 5, 144, 949号に開示されたもののような植込み型心臓ペースメーカであってもよい。更に、IMD 10は、例えば、ミュレット (Mullet) に対する米国特許明細書 5, 342, 409号に記載されたような植え込み型神経刺激器又は植込み型薬剤ポンプ、心筋刺激器、バイオセンサ、生理学的モニター装置及び同様のものとしてもよい。

#### 【0022】

IMD 10は、特定の用途に適した任意の数のリードを含むことが可能であることが理解されようが、IMD 10は、関係した電気リード14、16、18を有する。リード14、16、18は、リード14、16、18に対する作用可能な電気機械的ポートを保持する、多ポートコネクタブロック20によってIMD 10に連結される。リード14は、左胸部領域内に皮下的に取り付けることを図る皮下電極30に連結される。これと代替的に、又は追加的に、IMD 10のハウジングが電極として作用可能であるアクティブ「キャン」(すなわちキャニスタ)の形態を採用することができる。リード16は、心臓12の冠状静脈洞及び大静脈領域内に配置された電極を採用する冠状静脈洞リードである。電極の位置は、冠状静脈洞の開口部内の一点から左心耳の付近の点まで心臓12の回りを伸びる破線の形態32にて示されている。リード18には、心臓12の右心室内に配置することのできる細長い電極コイル28を設けることができる。リード18は、右心室の心筋組織内にねじ込まれる前進可能なヘリカルコイルの形態をしたヘリカル刺激電極34を含むこともできる。リード18は、また近接場及び非近接場心電図検知のため、1つ又はより多くの追加的な電極を含むこともできる。

10

20

#### 【0023】

図示したシステムにおいて、心臓ペーシングパルスは、ヘリカル電極34と細長い電極コイル28との間にて送り出される。電極28、34は、心室の収縮を示す電気信号を感知するためにも採用される。図示するように、右心室電極28は順序的で且つ同時的なパルス多電極除細動法を実行する間、共通の電極として作用することが予想される。例えば、同時的なパルス除細動法を行う間、パルスは、電極28、30の間及び電極28、32の間にて同時に送り出される。順序的パルス除細動を行う間、パルスは、皮下電極30と電極28との間、また、冠状静脈洞電極32と右心室電極28との間にて順次に送り出されると考えられる。典型的に、電極28と冠状静脈洞電極32との間に2つの電極除細動パルス法を提供することもできる。これと代替的に、単一のパルスを電極28、30の間に送り出してもよい。IMD 10に対する電極の特定の相互接続は、何れの特定の単一の電極対の除細動パルス法が採用される可能性があるかに多少、依存するであろう。

30

#### 【0024】

上述したように、IMD 10は、当該技術にて既知であるように多岐に亙る形態をとることができる。IMD 10の色々な実施の形態の一例は、図2に示されている。IMD 10は、ケース50(その右側部が図2に図示)と、エレクトロニクスモジュール52と、電池又は電気化学的セル54と、コンデンサ56とを含む。IMD 10の構成要素の各々は、特定の最終用途に合った形態とされることが好ましい。

40

#### 【0025】

このように、エレクトロニクスモジュール52は、1つ又はより多くの感知及び(又は)刺激過程を実行する形態とされている。電気化学的セル54は、その回りに配設された絶縁体58を有する。電気化学的セル54は、コンデンサ56を充電し且つ再充電すると共に、エレクトロニクス52に給電する電気エネルギーを提供する。

#### 【0026】

図3を参照すると、本教示に従った1つの実施の形態における深絞り成形した電池ケースの分解斜視図が示されている。本教示に従った電池40は、深絞り成形した電池ケース42と、電極組立体44とを含む。ケース42は、全体として、医療等級チタンにて出来ているが、ケース42は、腐食を防止し得るよう、金属が電池の化学的作用と適合する限

50

り、アルミニウム及びステンレススチールのようなほぼ任意の型式の金属にて出来たものとしてすることが可能であると考えられる。更に、ケース 4 2 は、機械加工、鑄造、絞り成形、又は金属射出成形法を含むが、これらにのみ限定されないほぼ任意の過程により製造することが可能であると考えられる。ケース 4 2 は、電極組立体 4 4 を収納し且つ、電池カバー 4 6 によって密封される設計とされる。ケース 4 2 の側部 4 8 は、全体として、平面状であるが、側部 4 8 は、全体として円弧状の形状とすることが可能であると考えられる。この構造は、湾曲し又は円弧状の電極組立体 4 4 を受容する能力を含んで、多数の有利な効果を提供するであろう。円弧状の側部は、ICD のような IMD の円弧状の端縁に入れ子式に収納することもできよう。

【 0 0 2 7 】

深絞り成形したケースと相違して、電池ケース 4 2 は、浅絞り成形法を使用して製造することもできる。図 6 を参照すると、本教示の 1 つの実施の形態に従って、浅絞り成形した電池の分解斜視図が示されている。

【 0 0 2 8 】

電池 1 1 0 は、浅絞り成形した電池ケース 1 1 2 と、電極組立体 1 1 4 と、絶縁体カップ 1 1 6 と、電池カバー 1 1 8 と、継手 1 2 0 と、上部空間カバー 1 2 2 と、フィードスルー組立体 1 2 4 と、電池ケースライナー 1 3 1 とから成っている。電池ケース 1 1 2 は、電極組立体 1 1 4 を収納し且つ、電池カバー 1 1 8 にて密閉的に密封される設計とされている。本教示の実施の形態は、本教示の範囲から逸脱せずに、深絞り成形したケース又は浅絞り成形したケースの何れにも使用することができる。

【 0 0 2 9 】

本明細書にて使用するように、1 つ又は複数の電池という用語は、単一の電気化学的セル又は直列に又は並列の組み合わせにて接続された多数のセルを含む。電池は、電池ケース内の構成要素が電池ケースの利用可能な体積を超えることのできない体積的に制約されたシステムである。電極及び例えば、リチウム / 銀酸化バナジウム (Li / SVO) 電池内にてこれら電極と共に使用することが必要とされる電解質の所望の体積を設計するときの色々な条件の説明は、米国特許明細書 5, 458, 997 号 (クレスピ (Crespi) その他の者) に記載されている。しかし、全体として、電池は、電極と、作用する電池を提供するため必要とされる電解質に対する追加的な体積とを含まなければならない。

【 0 0 3 0 】

本教示は、所望の時間内、好ましくは約 20 秒以下、より好ましくは約 10 秒以下にて所望の量のエネルギー、好ましくは約 20 ジュール以上、典型的に、約 20 ジュールないし約 40 ジュールにてコンデンサを充電することのできる高電流電池を特に対象とするものである。これらの値は、典型的に、電池の通常寿命の間、また、電池が新品であるときに実現することができる。その結果、電池は、典型的に、遥かに低電流にて典型的に放電される低効率の電池と相違して、典型的に、約 1.5 ないし約 2.5 ボルトにて約 5 アンペアまで送り出さなければならない。更に、好ましい電池は、約 30 秒以下、より好ましく約 10 秒以下の間隔にて、これらの量のエネルギーを反復的に提供し得なければならない。

【 0 0 3 1 】

電極組立体 4 4、1 1 4 は、その米国特許明細書の開示内容をそのそれぞれの内容の全体を参考として引用し本明細書に含めた、「電気化学的セル用の内部電極及び組み立て方法 (Internal Electrode and Assembly Method for Electrochemical Cells)」について ムッフレット (Muffuletto) その他の者に対する米国特許明細書 5, 312, 458 号、米国特許明細書 5, 250, 373 号、「角錐形セルの製造方法 (Method of Making Prismatic Cells)」について タケウチ (Takeuchi) その他の者に対する米国特許明細書 5, 549, 717 号、「不水溶性リチウム電池 (Non-Aqueous Lithium Battery)」について キエスター (Kiester) その他の者に対する米国特許明細書 4, 964, 877 号、「改良された効率の蛇行状電極を有する電気化学的セル (Electrochemical Cell with Improved Efficiency Serpentine Electrode)」について ポスト (Post) その他の者に対する

10

20

30

40

50

米国特許明細書 5, 147, 737号、「高又は低表面積設計の何れかによるセル内の標準的な均一な電極構成要素の使用 (Use of Standard Uniform Electrode Components in Cells of Either High or Low surface Area Design)」についてフィズクツェク (Pyszczek) その他の者に対する米国特許明細書 5, 468, 569号に開示された型式のら旋状に巻線し、積層した板又は蛇行状電極とすることができる。これと代替的に、電気化学的セル 54 は、その内容の全体を参考として引用し本明細書に含めた、「電気化学的セル (Electrochemical Cell)」についてサンダーランド (Sunderland) その他の者に対する米国特許明細書 5, 716, 729号に記載された単一カソード電極を含むことができる。電極組立体の組成は変更可能である。1つの図示した電極組立体は、例えば、米国特許明細書 5, 458, 997号 (クレスピその他の者) に記載されたように、リチウム/銀酸化バナジウム (Li/SVO) のコアを含んでいる。米国特許明細書 5, 180, 642号 (ウェイス (Weiss) その他の者)、米国特許明細書 4, 302, 518号及び米国特許明細書 4, 357, 215号 (グッドイナフ (Goodenough) その他の者) に記載されたもののような、その他の電池の化学的作用を備えるものとするとも予想される。

10

20

30

40

50

#### 【0032】

図4を参照すると、図3に示したような電極組立体の切断斜視図が図示されている。電極組立体44は、全体として、第二の電極80と、第一の電極82と、第二の電極80及び第一の電極82の何れか一方又はその双方を封入する多孔性、非導電性の分離板材料84とを含む。これら3つの構成要素は、全体として、電極組立体44を形成するよう互いに配置されている。電極組立体44の第二の電極80は、第二の電極導体要素又は集電器に配置された第二の電極のアクティブな材料を含む多数の異なる材料を備えることができる。

#### 【0033】

1つの実施の形態において、第二の電極は、一次的セルの場合、アノードであり、又は再充電可能なセルの場合、陰極電極である。適した電極のアクティブな材料の例は、リチウム、ナトリウム、カリウム等を含む、元素周期表の族IAから選ばれた材料であるアルカリ金属、それらの合金、また、例えば、Li-Si、Li-B、Li-Si-B合金及び金属間化合物、炭素又は錫酸化物のような介入物又は挿入材料を含む金属間化合物を含むが、これらにのみ限定されるものではない。アノード集電器に適した材料の例は、ステンレススチール、ニッケル、チタン又はアルミニウムを含むが、これらにのみ限定されるものではない。更に、集電器は、格子形態、有孔パターン又は「中実格子」設計を有することができる。1つの実施の形態において、アノードは、チタン集電器を有してリチウムから成っている。色々な実施の形態において、アノードのアクティブ材料は、メッシュ又はエッチングした集電器内に又は集電器の表面に押し付けることができ、又は純粋なりチウムとし且つ集電器を備えないものとすることができる。1つの実施の形態において、リチウムのシートが集電器に取り付けられ、次に、所望の形状にダイカットされる。

#### 【0034】

電極組立体44の第一の電極部分82は、全体として、第一の電極集電器に配置された第一の電極のアクティブな材料を含み、該第一の電極集電器は、第一の電極のアクティブな材料と電極組立体44の第一の電極端子との間にて電流の流れを伝達する。1つの実施の形態において、第一の電極は、一次的セルの場合、カソードであり、又は再充電可能なセルの場合、陽極電極である。

#### 【0035】

第一の電極のアクティブな材料として使用するのに適した材料の例は、金属酸化物、混合した金属酸化物、金属及びそれらの組み合わせを含むが、これらにのみ限定されるものではない。適した第一の電極のアクティブな材料は、銀酸化バナジウム (SVO)、銅酸化バナジウム、銅銀酸化バナジウム、二酸化マンガン、二硫化チタン、酸化銅、硫化銅、硫化鉄、二硫化鉄、フッ化炭素、又はマンガン、コバルト及びニッケルのような金属の酸化リチウム (lithiated oxides) を含む、それらの混合体を含むが、これらにのみ限定されるものではない。

## 【0036】

全体として、カソード又は陽極電極のアクティブな材料は、化学剤の添加、色々な金属硫化物、金属酸化物又は金属酸化物/元素金属の組み合わせの反応又はその他の密着又は熱噴霧被覆過程により形成された混合金属酸化物を備えている。これによって製造された材料は、貴金属及び(又は)その酸化物の成分を含む元素周期表の族IB、IIB、IIIB、IVB、VB、VIB、VIIB、VIIIの金属及び酸化物を含む。

## 【0037】

第一の電極及び陽極電極の材料は、全体として、ポリビニリデンフルオライド又はポリテトラフルオロエチレン(PTFE)粉体のようなフルオロ樹脂粉体のようなバインダ材料にて提供することができ、また、黒鉛粉体、アセチレン・ブラック粉体、炭素黒粉体のような別の導電性材料も含む。しかし、幾つかの場合、第一の電極に対しバインダ又はその他の導電性材料は不要である。1つの実施の形態において、カソード材料はメッシュ集電器に押し込まれる粉体とすることができる。1つの実施の形態において、集電器の表面に積層、押し付け、圧延又はその他の方法にて取り付けることのできるカソードペーストを提供することができる。カソード集電器は、アノード集電器について上述したものと同一の材料から成り且つ同一の形態とすることができる。

10

## 【0038】

上記に明示的に記載した以外の電気化学的システムも本教示と共に採用することができ、これは、その幾つかを挙げれば、酸化銀/リチウム、酸化マンガン/リチウム、 $V_2O_5$ /リチウム、銅銀酸化バナジウム/リチウム、酸化銅/リチウム、酸化鉛/リチウム、炭素モノフッ化物/リチウム、酸化クロム/リチウム、ビスマスを含む酸化物/リチウム、硫化銅/リチウム、銀酸化バナジウム及び炭素モノフッ化物の混合体のような上述した材料の色々なカソードの混合体、リチウムイオン再充電可能な電池のようなカソード/アノードシステムを含むが、これらにのみ限定されるものでないことを理解すべきである。

20

## 【0039】

分離板材料84は、第一の電極82との直接的な接触から第二の電極80を電氣的に絶縁する必要がある。材料は、全体として、セル電解質によって湿潤状態とされ、電解質が分離板材料84を通して流れのを許容するのに十分、多孔性であり、また、作動中、セル内にて物理的及び化学的一体性を維持する。適した分離板材料は、次のもの、すなわちポリエチレンテトラフルオロエチレン、セラミック、不織ガラス、ガラス繊維材料、ポリプロピレン及びポリエチレンを含むが、これらにのみ限定されるものではない。図示するように、分離板84は、例えば、2つのポリプロピレン層の間に挟持されたポリエチレン層を有する3つの層から成るものとしてすることができる。ポリエチレン層は、ポリプロピレン層よりも低い融点を有し且つ、セルが過熱した場合、遮断機構を提供する。電解質溶液は、プロピレンカーボネートとジメトキシエタンの50/50の混合体中のリチウム塩(例えば、1.0M  $LiClO_4$  又は  $LiPF_6$  又は  $LiAsF_6$ )のような有機質溶媒内のアルカリ金属塩とすることができる。

30

## 【0040】

図5に示すように、絶縁体54は、組み立てられたとき、電極組立体44の上に配置され、これについては以下により詳細に説明する。絶縁体54は、第一の電極タブ52及び第二の電極タブ50を受容するスリット56、58を有している。絶縁体54は、電解質が電極組立体44に入り且つ電極組立体44を取り囲むのを許容する開口61を更に有する。

40

## 【0041】

全体として、絶縁体54は、ETFEから成っているが、HDPE、ポリプロピレン、ポリウレタン、フルオロポリマー及び同様のもののようなその他の材料を使用することが可能であると考えられる。絶縁体54は、ケース42、及びカバー46を電極組立体44から隔離すべくケースライナー60と共に作用することを含む、色々な機能を果たす。絶縁体は、電極組立体44に対し機械的安定性も提供する。

## 【0042】

50

電極組立体 44 は、組み立てる間、全体として非導電性ケースライナー 60 内に挿入することもできる。ケースライナー 60 は、全体として、電極組立体 44 の端縁の上方にてその頂部端縁にて伸びて絶縁体 54 と重ね合わさる。ケースライナー 60 は、E T F E からしばしば成っているが、ポリプロピレン、シリコンゴム、ポリウレタン、フルオロポリマー及び同様のもののようなその他の型式の材料とすることも考えられる。ケースライナー 60 は、しばしば、ケース 42 と実質的に同様の寸法を有するが、ケースライナー 60 は、電池ケース 42 内にて安着できるよう僅かに小さい寸法を有することができる。

#### 【0043】

図 3 及び図 5 には、ケース 42 及び電極組立体 44 と共に、電池カバー 46 及び上部空間の絶縁体 62 も図示されている。ケース 42 と同様に、カバー 46 は、強力かつ高信頼性の溶接部を提供し、電池ケース 42 に対する密閉的シールを提供し得るように医療等級チタンにて出来ている。しかし、カバー 46 は、材料が電気化学的に適合可能である限り、任意の型式の材料にて出来たものとしてすることが可能であると考えられる。図示した電池カバー 46 は、フィードスルー組立体 68 を挿入するためのフィードスルー開口 64 を有する。

10

#### 【0044】

フィードスルー組立体は、フェルール 67 と、絶縁性部材 65 と、フィードスルーピン 66 とを保持している。フィードスルーピン 66 は、ニオブにて出来ているが、本教示の精神から逸脱せずに、任意の導電性材料を利用することができる。ニオブは、全体として、その低抵抗率、溶接の間のチタンとのその材料の適合可能性及び加熱したときのその膨張係数のため選ばれる。ニオブ及びチタンは、適合可能な金属であり、このことは、これらが互いに溶接されたとき、強力な高信頼性の溶接部が提供されることを意味する。

20

#### 【0045】

フィードスルーピン 66 は、全体として、フィードスルーピンがカバー 46 を通って進むとき、フィードスルー組立体 68 によりカバー 46 から導電可能に絶縁されている。絶縁性部材 65 は、フィードスルーピン 66 をカバー 46 から電氣的に絶縁する、C A B A L - 12 (カルシウム - ホウ素 - アルミン酸塩)、T A - 23 ガラス及びその他のガラスから成っている。ピンの材料は、一部分、絶縁性部材 65 と接続し、その結果、密閉的シールとなるその能力のため選ばれる。C A B A L - 12 は、極めて耐食性材料でありかつ良好な絶縁体である。このため、C A B A L - 12 は、ピン 66 とカバー 46 との間に優れた絶縁効果を提供すると共に、電解質の腐食効果に対する抵抗性がある。しかし、本教示の精神から逸脱せずに、セラミック材料のような、ガラス以外の材料を利用することができる。電池カバー 46 は、充填ポート 70 も有しており、該充填ポート 70 は、該充填ポート 70 が任意の適宜な方法により密閉的に密封された後、適宜な電解質溶液を導入するため使用される。

30

#### 【0046】

上部空間の絶縁体 62 は、全体として、電池カバー 46 の下方でかつセル絶縁体 54 の上方に配置される、すなわちコイル巻線状とした電極組立体 44 の上方でかつカバー 46 の下方にて上部空間内に配置される。全体として、上部空間の絶縁体 62 は、E T F E (エチレン テトラフルオロエチレン) から成るが、ポリプロピレンのようなその他の絶縁性材料とすることも考えられる。E T F E は、第二の電極 80 及び第一の電極 82 の電位の双方にて安定的でありかつ相対的に高い溶融温度を有する。上部空間の絶縁体 62 は、フィードスルーピン 66 の末端 72、第一の電極タブ 52、第二の電極タブ 50 を被覆することが好ましい。電極組立体 44 は、第一及び第二の電極タブを有するものとして説明したが、本教示の精神から逸脱せずに、電極の各々が複数のタブを有することも可能であると完全に考えられる。絶縁体 62 は、溶接部を被覆すべくケースの領域内にて上部空間絶縁体とカバーとの間に空隙を提供することにより、電極組立体 44 をケース 42 及びカバー 46 を接続する溶接から熱的に保護する効果を提供する設計とされている。絶縁体 62 は、第一の電極タブ 52 と、第二の電極タブ 50 と、ブラケット 74 と、それらの導電性表面との間に電氣的絶縁部を提供することにより短絡を防止する。図示した溶接ブラケ

40

50

ット74は、第一の電極タブ52と電池カバー46との間の導体として作用する。溶接ブラケット74は、カバー46及び第一の電極タブ52の双方に溶接されたニッケル箔片である。

【0047】

図3、図5の電池40は、3つの主要な機能部分から成るものと見なすことができる。これらは、収納部、絶縁体、及びアクティブな構成要素部分である。収納部又はクロージャー部分は、ケース42、カバー46、フィードスルー組立体68、充填ポート70、ポール112、ボタン114及び電氣的接続部から成っている。収納部の主要な機能は、密閉的シール、電解質を追加するためのポート、絶縁した電氣的接続部を提供することである。絶縁体の主要な機能は、短絡を防止することである。

10

【0048】

絶縁体は、上部空間の絶縁体62と、コイル絶縁体54と、ケースライナー60とから成っている。セルのアクティブな部分は、電気化学的作用/エネルギーの貯蔵が行われる箇所である。該アクティブな部分は、電解質と、電極組立体44とから成っている。電極組立体44は、第二の電極80と、第一の電極82と、分離板84の2つの層とから成っている。

【0049】

形成される電池40は、陰極の電氣的ケースの形態にて形成することができる、すなわち、第二の電極80(アノード)は、電池40に対する陰極性の外部電氣的接続部として作用する導電性ケーシング42と電氣的に接続することができ、フィードスルー端子ピン66は、電池40に対する陽極外部電氣的接続部として作用する第一の電極82(カソード)と接続することができる。これと代替的に、第一及び第二の電極82、80の接続を逆にし、陽極電氣的ケース形態となるようにしてもよい。この場合にも、第一及び第二の電極82、80の接続部に対し非導電性ケーシング材料及び2つのフィードスルーピン66を使用することにより、ケースの中立形態を実現することができる。上述したように、第一及び第二の電極82、80の部分は、各々、アクティブなアノード又はアクティブなカソード材料を取り付けることができる集電器部分を含むことができる。

20

【0050】

本教示の1つの実施の形態に従い、アノード及び(又は)カソードの多数の板を電氣的に接続し、電気化学的セルの形状に対する設計上の大きい自由度を許容しつつ、多数の溶接を不要にし、また、関連する問題点(大きい内部抵抗、弱い構造的な一体性等)を解決することを許容する集電器について説明する。

30

【0051】

図7ないし図12には、本教示に従った色々なカソード及びアノードの形態が示されている。分離板シートは、これら図面に示されていないが、アノードとカソードとの間に存在すると理解することができる。図7には、箇所206にて接続された多数のカソード板202を含むカソードと、同様に端縁接続された多数のアノード板204を有するアノードとを備える電極組立体200が示されている。アノード板及びカソード板は、互いに約90°の角度にて向き決めされている。図示するように、カソード板部分及びアノード板部分は、相互に差し込まれている。

40

【0052】

図8には、箇所216にて端縁接続された多数のカソード板212を含むカソードと、同様に箇所218にて端縁接続された多数のアノード板214を含むアノードとを有する、教示内容の別の実施の形態に従った電極組立体210が示されている。

【0053】

アノード板及びカソード板は、互いに約180°の角度にて向き決めされている。図示するように、カソード板部分及びアノード板部分は相互に差し込まれている。当該技術の当業者により理解されるように、アノード及びカソード集電器が相互に差し込まれる角度は、電気化学的セルのハウジング内にて利用可能な空間の最適な利用を実現し得るように変更することができる。

50

## 【 0 0 5 4 】

図 9 には、カソード又はアノードの何れか一方のみが多板積層体を利用する、本教示による 1 つの実施の形態に従った電極組立体 2 2 0 が示されている。図 9 に示すように、電極組立体 2 2 0 のカソード部分は、箇所 2 2 4 にて端縁接続された多数の板 2 2 2 を有する折り重ねた集電器を使用する一方、アノード部分 2 2 6 は、蛇行状パターンを使用してカソードの板の間にて相互に差し込まれている。1 つの実施の形態において、分離板材料によって取り囲まれた長い連続的なアノード材料がカソード板 2 2 2 の間にて連続的に曲がりくねっている。本教示の代替的な実施の形態において、別個のアノード板が同様の態様にてアノード板 2 2 2 の間にて相互に差し込まれた長く連続的な分離板パウチ内に配置されている。当該技術の当業者に明らかであるように、図 9 のアノード及びカソード部分は、本教示の範囲から逸脱せずに逆にすることができる。

10

## 【 0 0 5 5 】

図 1 0 には、本教示の実施の形態に従った電極組立体 2 3 0 が示されており、この場合、カソード部分は、箇所 2 3 4 にて端縁接続された多数のカソード板 2 3 2 を有する折り重ねた集電器を含む一方、アノード部分は、アコーディオン状パターン 2 3 6 を備え、該パターンにおいて、アノード部分内の交番的な折り重ね部はカソード部分の板 2 3 2 の間にて相互に差し込まれる。1 つの実施の形態において、分離板の材料によって取り囲まれた長く連続的なアノード材料は、カソードの板の間にて相互に差し込み且つ折り重ねたアコーディオン状パターン 2 3 6 を形成する。本教示の代替的な実施の形態において、別個のアノード板は、長く連続的な分離板パウチ内に配置され、該パウチは、同様の態様にてカソード板の間にて相互に差し込まれる。当該技術の当業者に明らかであるように、図 1 0 のアノード及びカソード部分は、本教示の範囲から逸脱せずに、逆にすることができる。

20

## 【 0 0 5 6 】

図 1 1 には、本教示の実施の形態に従った別の電極組立体 2 4 0 が示されており、この場合、カソード部分は、箇所 2 4 4 にて端縁接続された多数のカソード板 2 4 2 を有する折り重ねた集電器を含む一方、アノード部分は、円弧状の相互に差し込まれたパターン 2 4 6 を利用する。この設計は、熱伝達の特徴の点にて及び鋭角な折り重ね部分が少ないことに起因する構造的な一体性の点にて潜在的に有利な効果を提供する。1 つの実施の形態において、分離板材料によって取り囲まれた長く連続的なアノード材料は、カソードの板 2 4 2 の間にて相互に差し込まれた円弧状のパターン 2 4 6 を形成する。本教示の 1 つの代替的な実施の形態において、別個のアノード板が同様の態様にてカソード板 2 4 2 の間にて相互に差し込まれた長く連続的な分離板パウチ内に配置される。当該技術の当業者に明らかであるように、図 1 1 のアノード部分及びカソード部分は、本教示の範囲から逸脱せずに、逆にすることができる。

30

## 【 0 0 5 7 】

図 1 2 には、本教示の実施の形態に従った更に別の電極組立体 2 5 0 が示されており、この場合、カソード部分は、箇所 2 5 6 にて端縁接続された多数のカソード板 2 5 4 を有する折り重ねた集電器を含む一方、カソード部分は、板 2 5 4 の間にて相互に差し込んだ別個の板 2 5 2 から成っている。当該技術の当業者に明らかであるように、図 1 2 のアノード部分及びカソード部分は、本教示の範囲から逸脱せずに、逆にすることができる。

40

## 【 0 0 5 8 】

図 1 3 ないし図 1 9 は、2 つのシートを有する分離板に関する。ここで使用するよう、「シート」は、長さ及び幅の点にて遥かに大きい 2 つの主要面を有し、また、実施の形態に依存して約 0 . 0 2 5 c m 以下又は 0 . 0 0 1 0 c m 以下の厚さとするのできる物品を意味する。「プライ」又は「層」という語はシートの 1 つの構成部材を意味する。

## 【 0 0 5 9 】

シートは、互いに積層された 2 つ又はより多くの層を含む。層は、不織及び（又は）微孔性とするのできる。微孔性層は、実施の形態に依存して約 1 0 ミル、5 ミル以下又は 0 . 1 ないし 4 ミルの範囲の厚さを有するのできる。孔は、シートが約 5 0 0 オー

50

μ - cm以下の電気的抵抗率を示すことを許容するのに十分な寸法とすることができる。孔は、直径40ないし約250nmの平均孔寸法を有し、また、実施の形態に依存して、シートの体積の少なくとも10%、又は少なくとも20又は50%を占めるようにしてもよい。

#### 【0060】

微孔性膜は、実施の形態に依存して、少なくとも約80、又は約80ないし150の温度にて実質的に非多孔性構造体に変態することができる。微孔性織地は、第二のシート内の積層した微孔性膜の変換温度よりも少なくとも10又は20高い温度にて最小の収縮率を有することができる。

#### 【0061】

図13には、電気化学的セル800の一部が示されている。電気化学的セル800は、全体として、本出願の何れかにて説明したように、電気化学的セル又は電池を代表する。何れかに記載された電気化学的セル800は、治療、診断及び(又は)監視目的のため、植え込んだ医療装置に給電すべく使用することができる。電気化学的セル800は、全体として、電解質804を含むことができる。好ましいアノード材料は水と反応するリチウムを含むから、電解質804は、不水溶性電解質であることが好ましい。

#### 【0062】

電気化学的セル800は、アノード板802も含む。アノード板802は、当該技術にて周知であるように、アクティブなアノード系材料にて形成することができる。アクティブなアノード系材料は、アルカリ金属、より好ましくは、リチウムを含むことが好ましい。一部の実施の形態において、アノード板802は、厚さ約0.005cmないし0.04cmのリチウム金属膜である。本明細書にて使用するよう、「板」は、平面状又は湾曲した形状の何れかとし、また柔軟で且つ展性な極めて薄いリチウム又はリチウム合金板を含むことができる。第一の分離板806は、イオンがシートを流れるのを許容して優れた電池の性能を提供するのに十分に低い電気抵抗率を呈する単一層シートとすることができる。

#### 【0063】

第一のシート806は、例えば、ポリオレフィン系材料のような重合系材料にて形成することができる。第一のシート806は、不織シートとして形成することができる。当該特許出願明細書に記載したシートにて使用可能である幾つかの重合系材料の例は、ポリオレフィン、ポリスルホン、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニル、ポリテトラフルオロエチレン、ポリプロピレン共重合体、ポリアミド、ポリフェニレン-酸化物-ポリスチレン及びポリカーボネートを含む。1つの実施の形態において、シート806はポリプロピレンにて形成される。以下に説明するように、シート806は、第二のシート内の低融点の内層が非多孔性の形態に変態するときの温度よりも少なくとも約10高い温度にてその構造的な一体性を維持することが好ましい。

#### 【0064】

電気化学的セル800は、第二のシート808も含む。第二のシート808は、互いに積層された3つの層又はプライにて形成された3層シートとすることができる。シート808については、図14に関して更に説明する。

#### 【0065】

電気化学的セル800はカソード板810も含む。カソード板810は、任意の適宜なカソード系のアクティブな材料にて形成することができる。カソードは、二酸化マンガン、炭素、フッ化炭素、銀酸化バナジウム、銅酸化バナジウム、銅銀酸化バナジウム、二硫化チタン、酸化銅、硫化銅、硫化鉄、二硫化鉄及びそれらの混合体から成る群から選ばれた材料にて形成することができる。幾つかのカソード系材料は、CF<sub>x</sub>、すなわちフッ化炭素にて形成することができ、この場合、フッ化炭素は性質上、繊維状とすることができる。

#### 【0066】

一部の実施の形態において、電解質804は、電解質溶液中に溶解させたアルカリ金属

10

20

30

40

50

塩を含む。アルカリ金属塩の例は、 $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiAsF}_6$ 、 $\text{LiSbF}_6$ 、 $\text{LiBF}_4$ 、 $\text{LiClO}_4$ 、 $\text{LiAlCl}_4$ 、 $\text{LiGaCl}_4$ 、 $\text{LiC}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$ 、 $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ 、 $\text{LiSO}_3\text{F}$ 、 $\text{LiB}(\text{C}_6\text{H}_5)$  及びそれらの混合体から成る群から選ぶことができる。電解質は、テトラヒドロフラン、プロピレンカーボネート、メチルアセテート、アセトニトリル、ジメチルスルホキシド、ジメチルホルムアミド、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、ジメチルアセトアミド、ガンマ-ブチロラクトン、N-メチルピロリジノン、エチレンカーボネート、ジグリム、トリグリム、テトラグリム、1,2-ジメトキシエタン及びそれらの混合体から成る群から選ばれた有機系溶媒を含むことができる。

#### 【0067】

アノード板 802 及びカソード板 810 は、本出願明細書の何れかにて説明した多岐に互る形態にて形成することができる。アノード板 802 は、多数のその他のアノード板と端縁接続し、実質的に単一のアノード板を形成することができる。同様に、カソード板 810 は、端縁接続して実質的に単一のカソード板を形成するようにしてもよい。一部の実施の形態において、アノード板 802 及び（又は）カソード板 810 は、アコーディオン状、蛇行状又は Z 字 - 形状のパターンにて前後方向に折り重ね、単一のカソード及び単一のアノードを有する端縁接続した積層体を効果的に形成する。分離板材料のシート 802、804 は、同様に、折り重ねたアノード板とカソード板との間にて相互に差し込むことができる。アノード板 802 及びカソード板 810 は、一部の実施の形態にて、周知のゼリーロールの形態にて巻くこともできる。

#### 【0068】

図 14 には、第二のシート 808 が更に詳細に示されている。シート 808 は、2つの隣接する外層 820、824 の間に配設された内層 822 を有する。一部の実施の形態において、外層 820、824 は、第一のシート材料 802 と同様の材料にて形成される。本明細書にて使用する「シート」という語は、図 13 の第一のシート 802 におけるように単一の材料にて形成されたシート及び図 14 の第二のシート 808 のような多層シートの双方を意味する。第二のシート 808 は、実質的に単一のシートを形成するよう互いに積層することのできる 3 層又は 3 プライを含む。第二のシート 808 は、3 つのシートにて形成された「シート製品」と称することもできる。

#### 【0069】

シートの内層 822 は、実施の形態に依存して、孔が層の内部体積の少なくとも約 10% を占める微孔性材料にて形成することができる。一部のシートは、直径約 40 ないし 250 nm の範囲の平均孔寸法を有する。第二のシートの内層 822 は、約 10 ミル (0.025 cm) 以下の厚さを有することができる。この内層は、シートの所定の長さ及び幅寸法を実質的に維持しつつ、約 80 ないし 150 の変態温度 (transformation temperature) にて実質的に非多孔性の薄膜シートに変態可能であることが好ましい。連続構造から独立構造へのこの孔の変態は、孔を通るイオンの流れを実質的に少なくし、電池を効果的に遮断し且つ、イオンの流れによって生ずる可能性がある温度の更なる上昇を防止することができる。

#### 【0070】

第二のシートの内層 822 は、例えば、第一の層 802 について上記に掲げた重合系材料のような重合系材料にて形成することができる。一部の実施の形態において、内層 822 は、例えば、ポリエチレンとすることができるポリオレフィン系材料にて形成される。外層 820、824 は、一部の実施の形態において、第一のシート 802 について上記に説明したような材料にて形成することができる。外層 820、824 は、第一のシート 802 に関して上記に説明した重合系材料にて形成することができる。一部の実施の形態において、外側シート 820、824 は、内層 822 に比して平均孔寸法及び（又は）孔の占有する体積比率がより大きい微孔性材料にて形成される。一部の実施の形態において、外層 820、824 は、イオンの流れに対して低い電気抵抗を有する不織材料にて形成される。外層 820、824 は、内層 822 に積層されることが好ましく、また、一部の実

10

20

30

40

50

施の形態において、外層と共に効果的に同時押し成形することができる。

【 0 0 7 1 】

3層電池分離板の製造は、当該技術の当業者に周知である。例えば、参考として引用し本明細書に含めた米国特許明細書5, 952, 120号を参照。かかる3層分離板は、内層を2つの外層の間にて挟持し、3層前駆体を接合し、3層前駆体をアニーリングし且つ、3層前駆体を延伸させることにより形成することができる。一部の3層は、2つのポリプロピレン膜の間に挟持されたポリエチレン膜により形成される。外層820、824は、周囲温度から内層822の変態温度よりも少なくとも約10 高い温度までその構造的な一体性を維持することが可能であることが好ましい。外層824は、周囲温度から内層の変態温度よりも約10 高い温度まで当初の長さ、幅及び厚さを実質的に維持することが可能であることが好ましい。

10

【 0 0 7 2 】

本発明に従い、当該発明者達は、外層820、824は低温度にて変態する内層822に対する構造的な一体性を提供し、内層822が取り囲む外層によって支持されている間、内層822の微孔がイオンの流れを効果的に遮断することを許容するようにする。

【 0 0 7 3 】

図15には、選んだポリエチレン及びポリプロピレン材料の異なる融点が示されている。図15は、熱の流れ(mW)対温度( )の示査走査熱量測定(DSC)値の図である。ポリプロピレンの単一層シートは、参照番号834にて示されている(ノースカロライナ州、シャーロットのセルガード・インク(Celgard Inc.)からセルガード(Celgard) 2500として入手可能)。セルガード2500は、データプロット834を観測することにより分かるように、約165 の最高の溶融点を有することが理解できる。2つのポリプロピレン外層の間にて挟持されたポリエチレン内層を有する3層構造体のDSC値は参照番号830にて示されている。この3層材料はセルガード2320として入手可能である。セルガード2320は、厚さ20 μmの3層構造体である。セルガード2320は、約130 の第一のPEの最高融点を有し、また、約158 の第二のポリエチレンの最高融点を有することが理解できる。このように、3層構造体は、内側材料の低い融点を有し、その後、外側の支持材料の高い融点を有する。

20

【 0 0 7 4 】

別の3層構造体において、セルガード2325は、参照番号832で示したDSCデータを有する。セルガード2325は、厚さ約25 μmの3層構造体である。図15を観察すると、セルガード2325は、約132 の第一のポリエチレンの融点を有し、約160 の第二のポリプロピレンの融点を有することが分かる。「融点」は、本明細書にて「変態点」とも称する。変態点に達する迄、ポリプロピレンは、実質的にその構造的な一体性を保持する。ポリエチレンの融点又は変態温度に達する迄、ポリエチレンの孔は実質的に開放したままである。

30

【 0 0 7 5 】

約182 にて開始するリチウムの溶融温度は、参照番号836にて表示されている。

【 0 0 7 6 】

このように、ポリエチレン及びポリプロピレンは、リチウムよりも低い温度にて溶融し、イオンの流れを効果的に遮断し且つ、リチウムがかかる温度に達するのを阻止することが分かる。

40

【 0 0 7 7 】

図16には、X軸線に2ないし5の範囲にて示したオームによる抵抗対の分離板の番号に関する実験結果が示されている。単一の層、すなわちポリプロピレン(セルガード2500)の結果は参照番号844、厚さ20 μmの3層(セルガード2320)の結果は参照番号842、また、厚さ25 μmの3層(セルガード2325)の結果は参照番号840にてそれぞれ示されている。シート材料の各々に対し、抵抗は、層の数の増加に伴って増大することが分かる。層の数に伴った抵抗率の増加は、参照番号844の単一層材料に対する参照番号840、842の3層材料における方が急速であることが理解できる。こ

50

の抵抗は、電池の抵抗の増加、また、このため、ICD内のコンデンサの長い充電時間へとつながる。

【0078】

図17には、電池ケースの温度対時間の値（外部短絡試験の間）が示されている。分離板シートの色々な組み合わせに対する結果が示されており、これらの結果について更に説明する。この実験において、カソード及びアノードの双方にて単一層のポリプロピレン（セルガード2500）の1つのシートを有し、また、カソードとアノードとの間に2つの単一層シートが効果的に存在する電池を対照物とした。対照物内の温度は、かなり高温である約136まで上昇することが理解できる。その他のデータ点は、カソード及びアノード付近にて各1つのシートのセルガード2325（厚さ25 $\mu$ mの3層）に対するものである。カソード及びアノードの双方の付近にあるセルガード2320（20 $\mu$ mの3層）の組み合わせ体は、参照番号854にて表示されている。参照番号856で示した別の組み合わせは、カソード付近のセルガード2500（単一層のポリプロピレンシート）と、アノード付近のセルガード2325（厚さ約25 $\mu$ mの3層シート）とを有する。

10

【0079】

参照番号858で示した別の分離板は、カソード付近のセルガード2325（厚さ約25 $\mu$ mの3層構造体）と、アノード付近のセルガード2500（単一層ポリプロピレンシート）とを有する。更に別の組み合わせは、カソード付近のセルガード2500（単一層ポリプロピレンシート）と、アノード付近のセルガード2320（厚さ20 $\mu$ mの3層シート）とを有し、参照番号860にて示されている。最後に、参照番号862にて、セルガード2320の組み合わせ（厚さ20 $\mu$ mの3層シート）はカソード付近にあり、セルガード2500（単一層のポリプロピレンシート）はアノード付近にある。

20

【0080】

このように、2つの3層シートを有する分離板は、参照番号852、854にて示されている。3層シート及び単一層シートの4つの異なる組み合わせが参照番号856、858、860、862にて示されている。図17を観察すると、互いに、特に、ケースの最高温度に対する結果を識別することは困難であることが分かる。このように、3層及び単一層シートの組み合わせは、ケースの温度を制限する点にて2つの3層シートとほぼ等しく効果的であるように思われる。しかし、図16に示すように、3層シートの電気的抵抗の分布は、単一層シートにおけるよりも著しく大きい。このように、当該発明者達は、第一の単一のシート及び第二の3層シートを含む分離板を使用することにより有利な効果が得られると考える。このことは、外部短絡の間、実質的に小さい抵抗を提供しつつ、実質的に同様の温度制御を実現することができる。図17を観察すると、この組み合わせは、1つの単一層シートだけの組み合わせの場合よりもケースの温度を制限する程度が実質的に少ないことも分かる。

30

【0081】

図18には、別の実験結果、すなわち、分離板シートの4つの組み合わせ体に対する充電時間対ミリアンペア時による送り出した容量が示されている。1対のセルガード2500（単一層ポリプロピレン）シートの結果は、参照番号870にて示されている。セルガード2325（厚さ25 $\mu$ mの3層シート）の二重の3層組み合わせは参照番号872にて示されている。カソードにおけるセルガード2500（単一層、ポリプロピレン）と、アノードにおけるセルガード2325（25 $\mu$ mの3層シート）とを有する、本発明に従った別の組み合わせが参照番号874にて示されている。カソードにおけるセルガード2325（25 $\mu$ mの3層シート）及びアノード付近のセルガード2500（単一層ポリプロピレンシート）を有する逆の形態が参照番号876にて示されている。

40

【0082】

このように、比較的短い充電時間を有する対照物が参照番号870にて示されている。上記に示したように、この対照物は、外部短絡の間、電池ケースのより高い温度をも許容する。比較的長い充電時間を提供する二重3層構造体の結果は、参照番号872にて見ることができる。1つの単一層シート及び1つの3層シートを有する、本発明の教示に従っ

50

た2つの組み合わせは、参照番号874、876にて示されている。これらは、二重の単一層シート及び二重の3層シートの値の中間の充電時間を有することが理解できる。図18を観察すると、充電時間は、送り出された容量の増加に伴い、最初に減少した後、増加することが分かる。

【0083】

図19には、厚さ25 $\mu$ mの分離板ではなくて、厚さ20 $\mu$ mの3層分離板を使用した場合の、充電時間対送り出し容量の同様の試験における同様の結果が示されている。特に、ポリプロピレンの2つの単一層シートが参照番号880にて示されている。セルガード2320の2つの3層シートが参照番号882にて示されている。カソード付近のセルガード2500（単一層ポリプロピレン）と、アノード付近のセルガード2320（厚さ20 $\mu$ mの3層）とを有する、本発明の教示に従った1つの組み合わせが参照番号884にて示されている。カソード付近のセルガード2320（厚さ20 $\mu$ mの3層）及びアノード付近のセルガード2500（単一層ポリプロピレン）を有する逆の組み合わせが参照番号886にて示されている。対照物880は、同様に、最短の充電時間を示す一方、2つのシート3層組み合わせは、最長の充電時間882を示した。この場合にも、本発明の教示による組み合わせ884、886は、中間の充電時間を示す。

10

【0084】

このように、本教示は、2つの3層シートにより以前に提供されたように、1つの単一層シート及び1つの3層シートを使用して実質的に同一の熱保護効果を提供するものである。この組み合わせは、植え込んだ医療装置のコンデンサに対しより低い抵抗及びより短い充電時間をもたらすことができる。

20

【0085】

このように、「熱遮断分離板を有する植込み型電池」の実施の形態について開示した。当該技術の当業者は、本教示は開示された以外の実施の形態にて実施することが可能であることが理解されよう。開示した実施の形態は、説明の目的のために掲げたものであり、限定的ではなく、また、本教示は、特許請求の範囲よってのみ制限されるものである。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】電気化学的セルを内蔵するIMDの1つの実施の形態を示す簡略化した概略図である。

30

【図2】IMDの1つの実施の形態によるハウジング内に配設された、電気化学的セルを含む、色々な構成要素の分解斜視図である。

【図3】本教示に従った1つの実施の形態による電池ケース、電極組立体、ケースライナー、コイル絶縁体、電池カバー及び上部空間絶縁体の切断斜視図である。

【図4】図3に示した電極組立体の拡大切断斜視図である。

【図5】本教示に従った1つの実施の形態による電池ケース、電極組立体、ケースライナー、コイル絶縁体、電池カバー及び上部空間絶縁体を含む、深絞り成形した電池の分解斜視図である。

【図6】本教示の実施の形態による浅絞り成形した電池の分解斜視図である。

【図7】90°にて相互に差し込んだ多数の板アノード及びカソードを有する、本教示の1つの実施の形態による電極組立体の斜視図である。

40

【図8】180°にて相互に差し込んだ多数の板アノード及びカソードを有する、本教示の1つの実施の形態による電極組立体の斜視図である。

【図9】多数の板カソード及び相互に差し込んだ蛇行状アノード板を有する本教示の1つの実施の形態による電極組立体の斜視図である。

【図10】多数の板カソード及びアコーディオン状の相互に差し込んだアノードを有する、本教示の1つの実施の形態による電極組立体の斜視図である。

【図11】多数の板カソード及び円弧状の相互に差し込んだアノードを有する、本教示の1つの実施の形態による電極組立体の斜視図である。

【図12】多数の板カソード及び多数の別個の板カソードを有する本教示の1つの実施の

50

形態による電極組立体の斜視図である。

【図13】単一層シート及び3層シートを有する分離板を含む電気化学的セルのカソード-アノード対の部分図である。

【図14】図13の3層分離板の部分詳細図である。

【図15】異なる融点を示す、単一層及び3層分離板のDSCの値の図である。

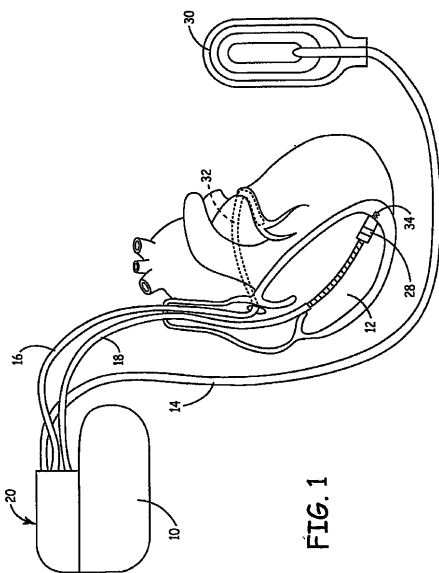
【図16】分離板シートの抵抗対番号の値の図である。

【図17】色々な分離板の熱的遮断作用を示す、外部短絡する間における電池ケースの温度対時間の値の図である。

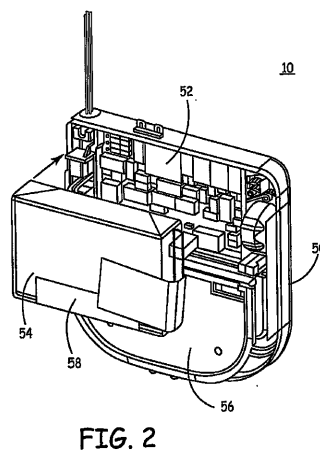
【図18】1ミル厚さの分離板の色々な組み合わせ体の2つの層を有するセルに対する、充電時間対送り出し容量の値の図である。

【図19】分離板の2層の組み合わせを有する色々なセルに対する充電時間対送り出し容量の値の図である。

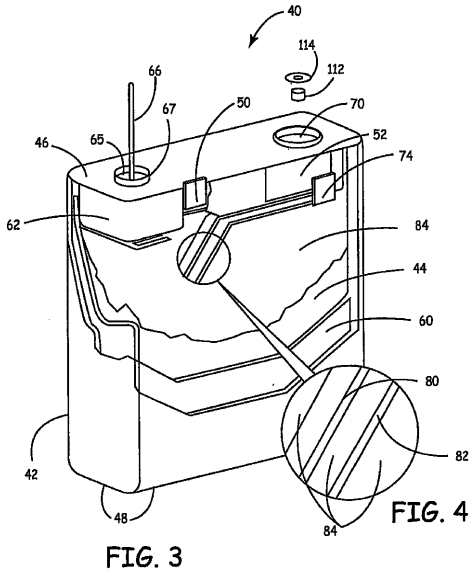
【図1】



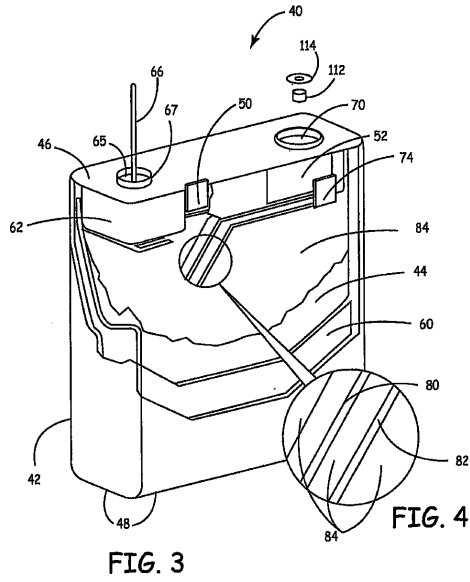
【図2】



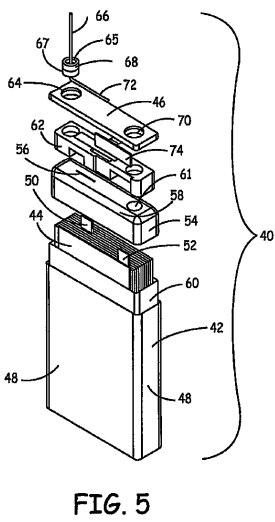
【 図 3 】



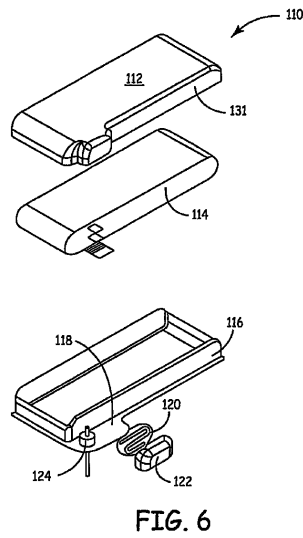
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

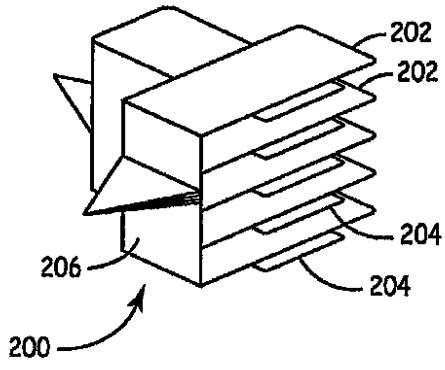


FIG. 7

【 図 8 】

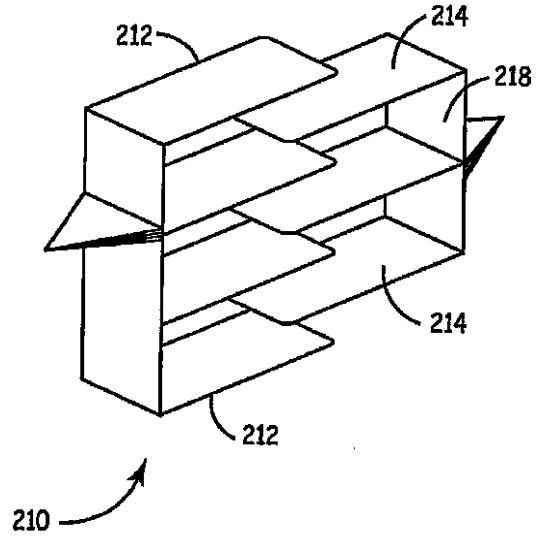


FIG. 8

【 図 9 】

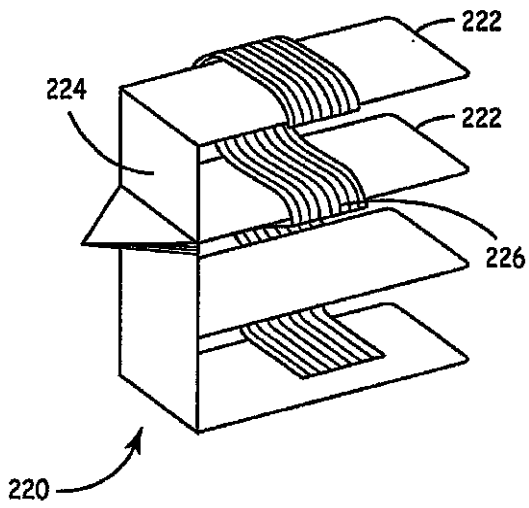


FIG. 9

【 図 10 】

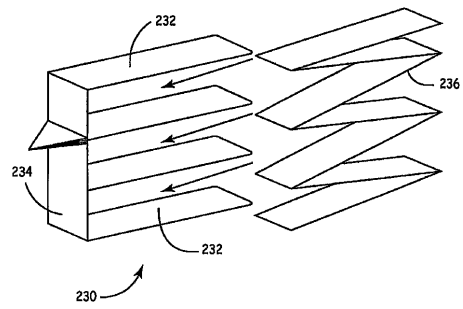


FIG. 10

【 図 11 】

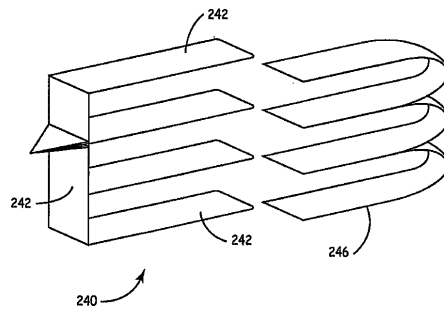


FIG. 11

【 図 1 2 】

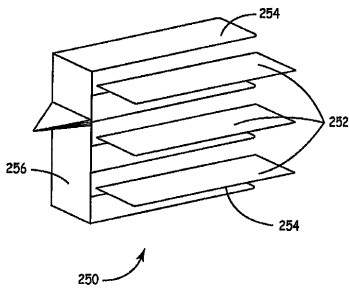


FIG. 12

【 図 1 3 】

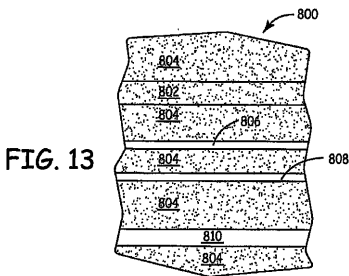


FIG. 13

【 図 1 4 】

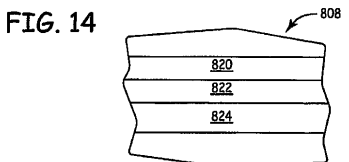
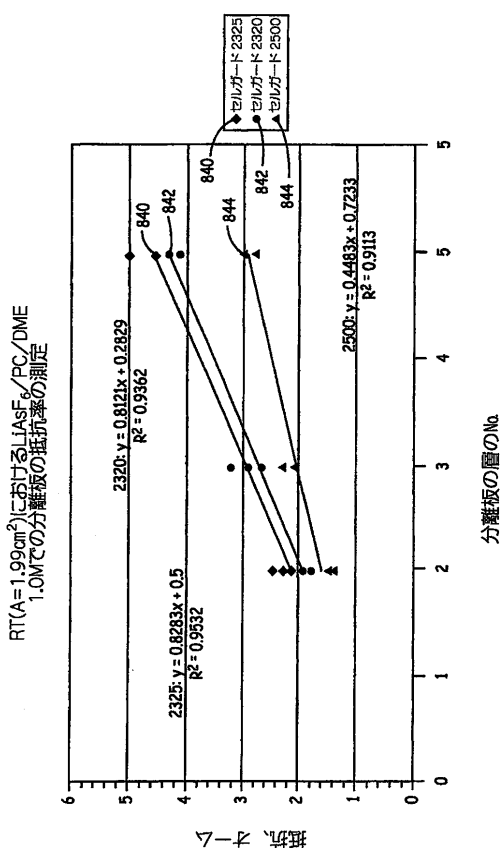
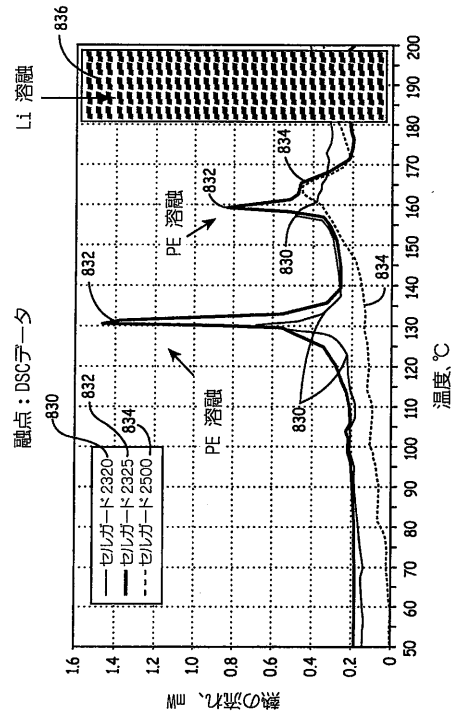


FIG. 14

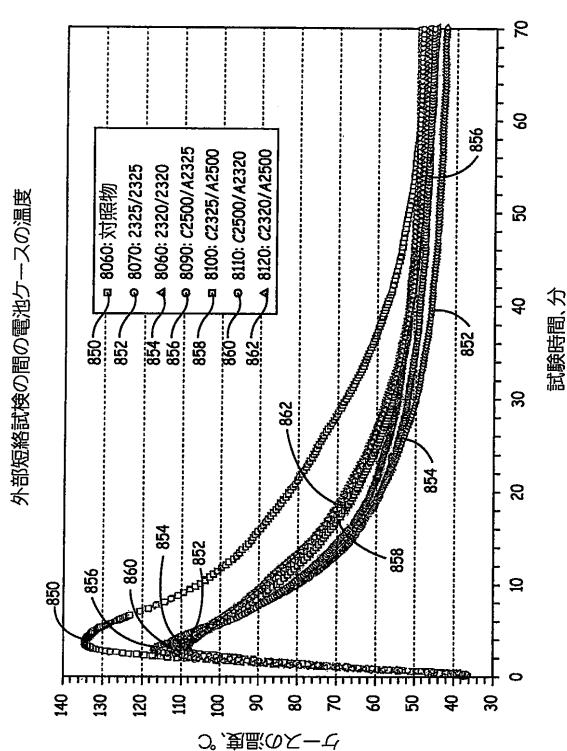
【 図 1 6 】



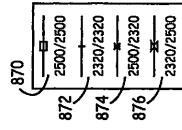
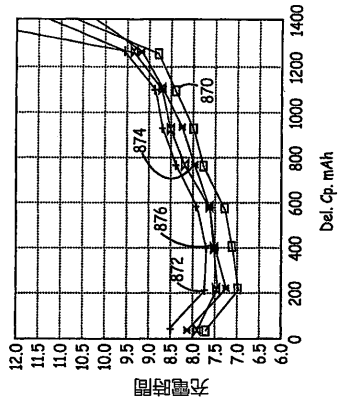
【 図 1 5 】



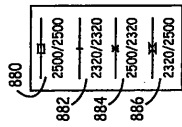
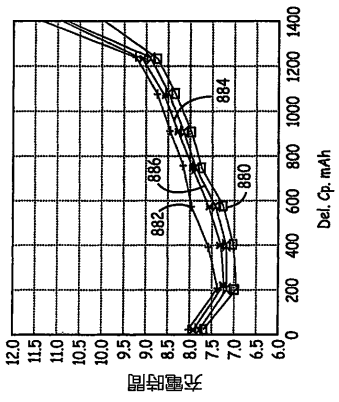
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/US2006/002728

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
INV.	H01M2/16	H01M2/14 B32B3/26 B32B27/00
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H01M B32B		
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 practical, search terms used)		
EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 682 376 A (UBE INDUSTRIES, LTD) 15 November 1995 (1995-11-15)	1-19
Y	page 5, lines 7-27; claims 1,2	1-19
X	US 2004/115523 A1 (HOMMURA HAYATO ET AL) 17 June 2004 (2004-06-17)	1-19
	paragraph [0036]; claim 3	
X	EP 0 924 780 A (CELGARD LLC; CELGARD INC) 23 June 1999 (1999-06-23)	1-19
	paragraphs [0012] - [0024]; claim 1; figure 1	
Y	EP 1 348 540 A (CELGARD INC) 1 October 2003 (2003-10-01)	1-19
	claim 6; figure 3	
<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 document 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
11 September 2006		18/09/2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018		Authorized officer  Mizera, Erich

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2006/002728

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0682376	A	15-11-1995	CA 2149284 A1	13-11-1995
			DE 69514711 D1	02-03-2000
			DE 69514711 T2	31-05-2000
			KR 242363 B1	01-02-2000
			US 5691047 A	25-11-1997
US 2004115523	A1	17-06-2004	WO 02065561 A1	22-08-2002
EP 0924780	A	23-06-1999	CA 2253017 A1	19-06-1999
			DE 69801093 D1	16-08-2001
			DE 69801093 T2	18-04-2002
			JP 11250888 A	17-09-1999
			TW 420886 B	01-02-2001
EP 1348540	A	01-10-2003	CA 2418600 A1	27-09-2003
			CN 1447460 A	08-10-2003
			JP 2003297330 A	17-10-2003
			SG 106691 A1	29-10-2004
			TW 589757 B	01-06-2004

## フロントページの続き

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

(74)代理人 100080137

弁理士 千葉 昭男

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100093713

弁理士 神田 藤博

(72)発明者 チェン, カイミン

アメリカ合衆国ミネソタ州5 5 1 1 2, ニュー・ブライトン, ウェックスフォード・ハイツ・レーン 2 5 0 1

(72)発明者 シュミット, クレイグ・エル

アメリカ合衆国ミネソタ州5 5 1 2 3, イーガン, ヒデウン・メドウ・トレイル 8 3 1

(72)発明者 スカースタッド, ポール・エム

アメリカ合衆国ミネソタ州5 5 4 4 7, プリマス, ガーランド・レーン 2 4 1 5

Fターム(参考) 5H021 CC17 EE04 HH06

5H024 AA01 AA12 CC12 CC13