

(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2010-518578

(P2010-518578A)

(43) 公表日 平成22年5月27日 (2010.5.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 10/44 (2006.01)	H01M 10/44 Q	5G503
H02J 7/00 (2006.01)	H02J 7/00 301Z	5H030
	H02J 7/00 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願2009-549124 (P2009-549124)	(71) 出願人	505251978 シンベット・コーポレイション CYMBET CORPORATION アメリカ合衆国55330ミネソタ州エル ク・リバー、ジョブリン・ストリート・ノ ースウエスト18326番
(86) (22) 出願日	平成20年2月8日 (2008.2.8)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(85) 翻訳文提出日	平成21年10月7日 (2009.10.7)	(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/001731	(74) 代理人	100122965 弁理士 水谷 好男
(87) 国際公開番号	W02008/100441	(74) 代理人	100141162 弁理士 森 啓
(87) 国際公開日	平成20年8月21日 (2008.8.21)		
(31) 優先権主張番号	60/889,264		
(32) 優先日	平成19年2月9日 (2007.2.9)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充電システムおよび充電方法

(57) 【要約】

充電回路が形成される集積回路の第1の基板と、カソード材料と、アノード材料と、バッテリーを形成するためにアノード材料からカソード材料を分離する電解質層とを備え、充電回路は、バッテリーに接続され、表面実装型のパッケージを形成するためにカプセル化されるようなバッテリーと充電回路の作製方法および装置が提供される。また、可変の充電源とエネルギー保存デバイスを備える電力変換システムが提供される。電力変換システムは、さらに、可変の充電源とエネルギー保存デバイスに結合され、エネルギー保存デバイスは、可変の充電源により充電されるような充電回路と、可変の充電源からの電力が所定のスレッシュホールドより小さいときに、エネルギー保存デバイスを放電経路から分離するエネルギー保存デバイス分離回路と、充電電力が所定のレベル未満に低下したときに、エネルギー保存デバイスからの電力を利用して充電回路を再始動させる再始動回路とを備える。

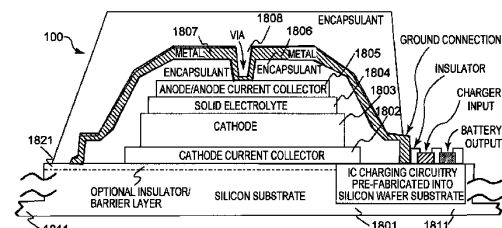


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

集積回路であるバッテリーの充電回路がその上に形成されている第 1 の基板を提供するステップと、

カソード材料、アノード材料および電解質層を前記第 1 の基板上にデポジットする工程と、

バッテリーを形成するために、前記アノード材料から前記カソード材料を分離するステップと、

前記バッテリーを前記充電回路に接続する工程と、

表面実装型且つ単一のパッケージを形成するために、前記バッテリーおよび前記充電回路をカプセル化する工程とを有することを特徴とする、単一のパッケージを作製する方法。

10

【請求項 2】

前記方法が、さらに、

少なくとも 1 つの金属層を含む多層構造の防湿層をデポジットする工程を有しており、前記金属層は、前記バッテリーを前記充電回路に電氣的に接続するために使用される請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

第 1 の基板を提供するステップと、

カソード材料、アノード材料および電解質層を前記第 1 の基板上にデポジットする工程と、

バッテリーを形成するために、前記アノード材料から前記カソード材料を分離するステップと、

集積回路であるバッテリーの充電回路を前記第 1 の基板上に取り付ける工程と、

前記バッテリーを前記充電回路に接続する工程と、

表面実装型且つ単一のパッケージを形成するために、前記バッテリーおよび前記充電回路をカプセル化する工程とを有することを特徴とする、単一のパッケージを作製する方法。

20

【請求項 4】

前記方法が、さらに、

少なくとも 1 つの金属層を含む多層構造の防湿層をデポジットする工程を有しており、前記金属層は、前記バッテリーを前記充電回路に電氣的に接続するために使用される請求項 3 記載の方法。

30

【請求項 5】

集積回路であるバッテリーの充電回路がその上に形成された第 1 の基板と、

カソード材料と、アノード材料と、バッテリーを形成するために、前記第 1 の基板上にデポジットされる前記アノード材料から前記カソード材料を分離する電解質層とを備え、

前記充電回路は、前記バッテリーに接続されると共に、表面実装型且つ単一のパッケージを形成するためにカプセル化されることを特徴とする装置。

40

【請求項 6】

単一のパッケージのデバイスを備え、前記デバイスは、

充電入力端子と、

電力出力端子と、

アース端子と、

前記アース端子に電氣的に接続される第 1 の電気コンタクト、および第 2 の電気コンタクトを含む薄膜リチウムイオンバッテリーと、

選択的に可能である前記充電入力端子と前記薄膜リチウムイオンバッテリーの前記第 2 の電気コンタクトとの間の電氣的な接続を提供する少なくとも 2 つの直列に接続されたトランジスタと、

選択的に可能である前記薄膜リチウムイオンバッテリーの前記第 2 の電気コンタクトと

50

前記電力出力端子との間の電氣的な接続を提供する少なくとも２つの直列に接続されたトランジスタと、

選択的に可能である前記充電入力端子と前記電力出力端子との間の電氣的な接続を提供する少なくとも２つの直列に接続されたトランジスタとを有することを特徴とする装置。

【請求項 7】

前記装置が、さらに、

前記の選択的に可能である前記充電入力端子と前記薄膜リチウムイオンバッテリーの前記第 2 の電気コンタクトとの間の電氣的な接続を提供し、且つ、前記少なくとも２つの直列に接続されたトランジスタと直列に接続される第 3 のトランジスタを備え、

前記第 3 のトランジスタは、外部から印加される制御電圧に基づいて、前記の選択的に可能である前記充電入力端子と前記薄膜リチウムイオンバッテリーの前記第 2 の電気コンタクトとの間の電氣的な接続を提供する請求項 6 記載の装置。

10

【請求項 8】

前記少なくとも２つの直列に接続されたトランジスタの全てが、単一の特定用途向け集積回路 (ASIC) の一部である請求項 6 記載の装置。

【請求項 9】

前記少なくとも２つの直列に接続されたトランジスタの幾つかが、個別部品である請求項 6 記載の回路。

【請求項 10】

単一のパッケージのデバイスを備え、前記デバイスは、

20

充電入力端子と、

電力出力端子と、

アース端子と、

前記アース端子に電氣的に接続される第 1 の電気コンタクト、および第 2 の電気コンタクトを含む薄膜リチウムイオンバッテリーと、

選択的に可能である前記充電入力端子と前記薄膜リチウムイオンバッテリーの前記第 2 の電気コンタクトとの間の電氣的な接続を提供する少なくとも２つの直列に接続されたトランジスタと、

選択的に可能である前記薄膜リチウムイオンバッテリーの前記第 2 の電気コンタクトと前記電力出力端子との間の電氣的な接続を提供する低順方向電圧降下 (またはショットキー) ダイオードと、

30

選択的に可能である前記充電入力端子と前記電力出力端子との間の電氣的な接続を提供する低順方向電圧降下 (またはショットキー) ダイオードとを有することを特徴とする装置。

【請求項 11】

可変の充電源と、

エネルギー保存デバイスと、

前記可変の充電源および前記エネルギー保存デバイスに結合される充電回路であって、前記エネルギー保存デバイスは、前記可変の充電源によって充電されるような充電回路と、

前記可変の充電源から供給される電力が予め定められたスレッシュホールドより小さいときに、前記エネルギー保存デバイスを放電経路から分離するように構成されるエネルギー保存デバイス分離回路と、

40

充電電力が予め定められたレベル未満に低下したときに、前記エネルギー保存デバイスから供給される電力を利用して前記充電回路を再始動させるように構成される再始動回路とを備えることを特徴とする電力変換システム。

【請求項 12】

前記可変の充電源が、少なくとも１つの太陽電池を有する請求項 11 記載の電力変換システム。

【請求項 13】

前記可変の充電源が、少なくとも１つの熱電発電装置を有する請求項 11 記載の電力変

50

換システム。

【請求項 1 4】

前記可変の充電源が、少なくとも 1 つの圧電発電装置を有する請求項 1 1 記載の電力変換システム。

【請求項 1 5】

前記可変の充電源が、少なくとも 1 つの磁気結合動作発電装置、少なくとも 1 つのマイクロ発電装置、少なくとも 1 つの誘導的な発電装置、少なくとも 1 つの燃料電池発電装置、または少なくとも 1 つの核分裂崩壊発電装置を有する請求項 1 1 記載の電力変換システム。

【請求項 1 6】

前記エネルギー保存デバイスが、薄膜バッテリーを有する請求項 1 1 記載の電力変換システム。

【請求項 1 7】

前記エネルギー保存デバイスが、固体薄膜バッテリーを有する請求項 1 1 記載の電力変換システム。

【請求項 1 8】

前記エネルギー保存デバイスが、リン酸リチウムオキシナイトライド (L i P O N) をベースとする薄膜バッテリーを有する請求項 1 1 記載の電力変換システム。

【請求項 1 9】

前記充電回路が、バック・ブーストコンバータ回路である請求項 1 1 記載の電力変換システム。

【請求項 2 0】

前記充電回路が、高速発振器と組み合わされた低速発振器を有する請求項 1 1 記載の電力変換システム。

【請求項 2 1】

前記充電回路が、さらに、

前記エネルギー保存デバイスに結合される負荷と、

前記負荷に結合され、且つ、予め定められた条件の下で前記負荷を前記エネルギー保存デバイスから切り離すように構成されるカットオフ回路とを備える請求項 1 1 記載の電力変換システム。

【請求項 2 2】

可変の充電源およびエネルギー保存デバイスに結合される充電回路を使用して前記エネルギー保存デバイスを充電するステップであって、前記エネルギー保存デバイスは、前記可変の充電源によって充電されるようなステップと、

前記可変の充電源から供給される電力が予め定められたスレッシュホールドより小さいときに、前記エネルギー保存デバイスを放電経路から分離するステップと、

充電電力が予め定められたレベル未満に低下したときに、前記エネルギー保存デバイスから供給される電力を利用して前記充電回路を再始動させるステップとを有することを特徴とする電力変換方法。

【請求項 2 3】

前記可変の充電源が、少なくとも 1 つの太陽電池を有する請求項 2 2 記載の電力変換方法。

【請求項 2 4】

前記可変の充電源が、少なくとも 1 つの熱電発電装置を有する請求項 2 2 記載の電力変換方法。

【請求項 2 5】

前記可変の充電源が、少なくとも 1 つの圧電発電装置を有する請求項 2 2 記載の電力変換方法。

【請求項 2 6】

前記可変の充電源が、少なくとも 1 つの磁気結合動作発電装置、少なくとも 1 つのマイ

10

20

30

40

50

クロ発電装置、少なくとも１つの誘導的な発電装置、少なくとも１つの燃料電池発電装置、または少なくとも１つの核分裂崩壊発電装置を有する請求項２２記載の電力変換方法。

【請求項２７】

前記エネルギー保存デバイスが、薄膜バッテリーを有する請求項２２記載の電力変換方法。

【請求項２８】

前記エネルギー保存デバイスが、固体薄膜バッテリーを有する請求項２２記載の電力変換方法。

【請求項２９】

前記エネルギー保存デバイスが、リン酸リチウムオキシナイトライド（LiPON）をベースとする薄膜バッテリーを有する請求項２２記載の電力変換方法。

10

【請求項３０】

前記充電回路が、バック・ブーストコンバータ回路である請求項２２記載の電力変換方法。

【請求項３１】

前記充電回路が、高速発振器と組み合わされた低速発振器を有する請求項２２記載の電力変換方法。

【請求項３２】

前記電力変換方法が、さらに、
カットオフ回路を使用して、予め定められた条件の下で負荷を前記エネルギー保存デバイスから切り離すステップを有する請求項２２記載の電力変換方法。

20

【請求項３３】

可変の充電源と、
エネルギー保存デバイスと、
前記可変の充電源および前記エネルギー保存デバイスに結合される充電回路であって、前記エネルギー保存デバイスは、前記可変の充電源によって充電されるような充電回路とを備え、

前記充電回路は、電荷ポンプと、前記電荷ポンプを制御するマイクロコントローラとを具備しており、前記電荷ポンプは、予め定められたスレッシュホールドにまで電荷を引き上げるように構成され、前記マイクロコントローラは、前記可変の充電源からの十分な充電電力が少なくとも利用可能である期間では、前記電荷ポンプの出力が比較的安定な出力電圧を維持する状態で、前記電荷ポンプの出力を制御するように構成されることを特徴とする充電システム。

30

【請求項３４】

前記エネルギー保存デバイスが、薄膜バッテリーを有する請求項３３記載の充電システム。

【請求項３５】

前記エネルギー保存デバイスが、固体薄膜バッテリーを有する請求項３３記載の充電システム。

【請求項３６】

前記エネルギー保存デバイスが、リン酸リチウムオキシナイトライド（LiPON）をベースとする薄膜バッテリーを有する請求項３３記載の充電システム。

40

【請求項３７】

前記充電回路が、パルス周波数変調回路である請求項３３記載の充電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、概して、電気信号のコンディショニング（conditioning）を行うためのシステムおよび方法に関する。特に、このような電気信号のコンディショニングを行うためのシステムおよび方法は、固体薄膜バッテリー（battery：電池）の充

50

電に適用される。

【0002】

(関連出願の相互参照)

本出願は、ジェフリー ジェイ・サザー (Jeffrey J. Sather) およびロジャー エル・ロイセン (Roger L. Roisen) により2007年2月9日付けで出願された米国仮特許出願第60/889,264号 (発明の名称「単一のパッケージ化されたマイクロバッテリー (超小型電池) および充電回路、ならびにその作製方法 (Unitary Packaged Microbattery and Charging Circuit and Method) 」) の優先権を主張するものであり、この全ての開示内容は、本明細書中で引用されることにより、本明細書に包含されている。

10

【0003】

本出願はまた、ジェフリー ジェイ・サザーにより2006年6月30日付けで出願された米国仮特許出願第60/806,458号 (発明の名称「薄膜バッテリーを再充電する方法、および無線のタイヤ空気圧センサへの使用 (Method of Recharging a Thin Film Battery, and Use in a Wireless Tire-Pressure Sensor) 」) と、エム・ウォランズ他 (M. Wallance et al.) により2006年7月18日付けで出願された米国仮特許出願第60/807,713号 (発明の名称「固体マイクロバッテリー (固体超小型電池) のフォトリソグラフィ技術による一体化形成および基板に対するパッシベーションを行うための方法ならびに装置 (Method and Apparatus for Solid-State Microbattery Photolithographic Singulation and Passivation from a Substrate) 」) と、ジェイ・クラッセン (J. Klaassen) により2003年10月16日付けで出願された米国特許出願第10/895,445号 (発明の名称「セパレータおよび保護障壁として機能するリン酸リチウムオキシナイトライド (LiPON) を有するリチウム・空気バッテリー (リチウム・空気電池)、ならびにその作製方法 (Lithium/Air Batteries with LiPON as Separator and Protective Barrier and Method) 」) と、ディー・タルノフスキー他 (D. Tarnowski et al.) により2005年1月6日付けで出願された米国特許出願第11/031,217号 (発明の名称「単一または複数の規定可能な層を有する層状の障壁構造、およびその作製方法 (Layered Barrier Structure Having One or More Definable Layers and Method) 」) と、ジェイ・クラッセンにより2006年7月17日付けで出願された米国特許出願第11/458,091号 (発明の名称「軟らかい電解質層および硬い電解質層を有する薄膜バッテリー、ならびにその作製方法 (Thin Film Batteries with Soft and Hard Electrolyte Layers and Method) 」) (代理人の事件整理番号1327.031us1) とに関連している。これらの米国仮特許出願および米国特許出願の全ての開示内容は、本明細書中で引用されることにより、本明細書に包含されている。

20

30

40

【背景技術】

【0004】

コンピュータ、追跡システムおよびスキャナ等の携帯型デバイスには、各種の電子装置 (electronics) が組み込まれている。従来の携帯型デバイスの1つの欠点は、当該携帯型デバイスに電源を設けることを必要とする点である。携帯型デバイスは、代表的に、バッテリーを電源として使用する。ここで、バッテリーは、少なくとも予め定められた期間で携帯型デバイスを使用する際に、当該携帯型デバイスに電力を供給するための十分なバッテリー容量を有していなければならない。十分なバッテリー容量を有するバッテリーを用意することによって、携帯型デバイスの電源以外の部分に比べて電源がかな

50

り重くなり且つ／またはかなり大きくなるおそれが生ずる。それゆえに、十分なエネルギー保存量を有するバッテリー（すなわち、電源）であって、より小さい且つより軽量のバッテリー（すなわち、電源）が要望されている。超コンデンサ等のエネルギー保存デバイスや、太陽光発電装置および燃料電池等のエネルギー変換デバイスが、携帯型の電子装置および非携帯型の電氣的応用製品における電源として使用されるバッテリーの代替手段になる。

【 0 0 0 5 】

従来のバッテリー（携帯型デバイス）の他の欠点は、幾つかのバッテリーが、漏れるおそれがあって且つ政府の規制を受けるおそれがある潜在的に毒性の材料から作製される点である。それゆえに、安全な固体の電氣的な電源であって、且つ、多数回の充電／放電のライフサイクルにわたって再充電可能であるような電氣的な電源を提供することが要望されている。

10

【 0 0 0 6 】

1つのタイプのエネルギー保存デバイスは、固体薄膜バッテリーである。固体薄膜バッテリーの幾つかの例が、米国特許第5,314,765号、米国特許第5,338,625号、米国特許第5,445,906号、米国特許第5,512,147号、米国特許第5,561,004号、米国特許第5,567,210号、米国特許第5,569,520号、米国特許第5,597,660号、米国特許第5,612,152号、米国特許第5,654,084号および米国特許第5,705,293号に記述されている。これらの米国特許の各々の開示内容は、本明細書中で引用されることにより、本明細書に包含されている。より詳しくいえば、米国特許第5,338,625号は、特に薄膜マイクロバッテリーのような薄膜バッテリー、および電子デバイスに対する補助的な電源または最初の段階で一体化された電源として適用されるような薄膜バッテリーを作製する方法を述べている。米国特許第5,445,906号は、複数のデポジション（deposition）工程を利用した方法で形成されるような薄膜バッテリー構造を製造する方法およびシステムを述べている。これらの複数のデポジション工程においては、複数のデポジション工程が実行される間にウェブ状（web-like）の基板が自動的に移動することによって、薄膜バッテリーの構成要素である複数の膜が、ウェブ状の基板上に順々に形成される。

20

【 0 0 0 7 】

マーク エル・ジェンソン（Mark L. Jensen）およびジョディ ジェイ・クラッセン（Jody J. Klaassen）による米国特許第6,805,998号（その開示内容は、本明細書中で引用されることにより、本明細書に包含されている）は、2004年10月19日付けで発行され、本発明の譲受人に譲渡されている。この米国特許第6,805,998号は、一連のデポジション工程が実行される間に、ウェブ状のポリマー（polymer web）上に薄膜リチウムバッテリーを高速且つ低温でデポジット（deposit）する方法を述べている。

30

【 0 0 0 8 】

ジョディ ジェイ・クラッセン他による米国特許第7,211,351号（発明の名称「セパレータおよび保護障壁として機能するリン酸リチウムオキシナイトライド（LiPON）を有するリチウム・空気バッテリー、ならびにその作製方法（Lithium/Air Batteries with LiPON as Separator and Protective Barrier and Method）」）（その開示内容は、本明細書中で引用されることにより、本明細書に包含されている）は、導電性の基板（例えば、銅（Cu）またはアルミニウム（Al）等の金属）上にリン酸リチウムオキシナイトライド（LiPON）をデポジットする工程を含むようなりチウムバッテリーを作製する方法を述べている。ここで、例えば500（オングストローム）のクロムの真空スパッタリング・デポジションを行うことによって電氣的に絶縁されている酸化シリコン（SiO₂）の層上にクロムの接着層をデポジットし、その後、例えば5000の銅をデポジットすることによって、導電性の基板が形成される。この先行技術文献の幾つかの実施例においては、さらに、窒素雰囲気中でオルトリン酸リチウム（Li₃PO₄）の低

40

50

圧(10ミリトル(mTorr: 10^{-3} Torr)未満)スパッタリング・デポジションを行うことによって、リン酸リチウムオキシナイトライド(LiPON)の薄膜が形成される。リチウム・空気バッテリーセルに関する幾つかの実施例においては、 $2.5\mu\text{m}$ (ミクロンメートル)の厚さのリン酸リチウムオキシナイトライド(LiPON)が、銅アノード・コンタクト上にデポジットされ、さらに、プロピレン・カーボネート/6フッ化リン酸リチウム(LiPF₆)の電解質溶液内で、リン酸リチウムオキシナイトライド(LiPON)の層を介して電気メッキを行うことによって、リチウム金属の層が銅アノード・コンタクト上に形成される。幾つかの実施例においては、粉末状炭素/ポリフルオロアクリレート・バインダをプロピレン・カーボネート/6フッ化リン酸リチウム(LiPF₆)の有機電解質溶液に浸すことによって、空気カソードが形成される。他の実施例においては、大気中の酸素がカソードに対する反応物質として作用し得る状態で、炭素の顆粒を含むカソード・コンタクト層がデポジットされる。このようなカソード・コンタクト層の構成は、カソードのほぼ全表面で空気が利用可能であることを必要とする。これによって、電氣的な容量(すなわち、電流)を増加させるために複数の層を密に積層する可能性が制限される。さらに、空気および水蒸気に対するパッシベーションが改善されると共に、製造可能性、バッテリー作製時の密度、および信頼性が改善され且つコストが節減されたバッテリーであって、リチウムをベースとする再充電可能なバッテリーが必要になる。

10

【0009】

本明細書で以下に説明するような技術は、これらの技術が上記の1つまたは複数の必要性を達成するか否かに関係なく、添付の特許請求の範囲における請求項の範囲内に包含される本発明の実施例(実施形態)に拡張される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

- 【特許文献1】米国特許第5,314,765号
- 【特許文献2】米国特許第5,338,625号
- 【特許文献3】米国特許第5,445,906号
- 【特許文献4】米国特許第5,512,147号
- 【特許文献5】米国特許第5,561,004号
- 【特許文献6】米国特許第5,567,210号
- 【特許文献7】米国特許第5,569,520号
- 【特許文献8】米国特許第5,597,660号
- 【特許文献9】米国特許第5,612,152号
- 【特許文献10】米国特許第5,654,084号
- 【特許文献11】米国特許第5,705,293号
- 【特許文献12】米国特許第6,805,998号
- 【特許文献13】米国特許第7,211,351号

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0011】

本発明の目的は、十分なエネルギー保存量を有するバッテリーであって、より小さい且つより軽量のバッテリーを提供すると共に、安全であって固体の何回も再充電可能なバッテリーを提供することができるようなバッテリーおよび充電回路の作製方法および装置を提示することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、本発明においては、集積回路であるバッテリーの充電回路がその上に形成されている第1の基板と、カソード材料と、アノード材料と、バッテリーを形成するために、第1の基板上にデポジットされるアノード材料からカソード材料を分

50

離する電解質層とを備え、ここで、充電回路は、バッテリーに接続されると共に、表面実装型且つ単一のパッケージを形成するためにカプセル化されるような単一のバッテリーおよび充電回路の作製方法ならびに装置が提供される。

【0013】

また一方で、本発明においては、可変の充電源およびエネルギー保存デバイスを備える電力変換システムならびに電力変換方法が提供される。この電力変換システム（すなわち、電力変換回路）は、さらに、可変の充電源およびエネルギー保存デバイスに結合される充電回路を備え、ここで、エネルギー保存デバイスは、可変の充電源によって充電される。電力変換回路は、さらに、可変の充電源から供給される電力が予め定められたスレッシュホールドより小さいときに、エネルギー保存デバイスを放電経路から分離するように構成されるエネルギー保存デバイス分離回路を備える。電力変換回路は、さらに、充電電力が予め定められたレベル未満に低下したときに、エネルギー保存デバイスから供給される電力を利用して充電回路を再始動させるように構成される再始動回路を備える。

10

【0014】

さらに、本発明においては、充電システムが提供される。この充電システムは、可変の充電源を備える。充電システムは、さらに、エネルギー保存デバイスを備える。充電システムは、さらに、可変の充電源およびエネルギー保存デバイスに結合される充電回路を備える。ここで、エネルギー保存デバイスは、可変の充電源によって充電される。充電回路は、電荷ポンプ（charge pump）と、電荷ポンプを制御するマイクロコントローラとを具備する。電荷ポンプは、予め定められたスレッシュホールドにまで電荷を引き上げる（boost）。マイクロコントローラは、可変の充電源からの十分な充電電力が少なくとも利用可能である期間では、電荷ポンプの出力が比較的安定な出力電圧を維持する状態で、電荷ポンプの出力を制御する。

20

【0015】

代替的且つ例示的な実施例（実施形態）が、概して添付の特許請求の範囲の請求項に記載されている他の特徴またはこれらの特徴の組み合わせに関連している。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】シリコン基板上に形成された1つの固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）と、本発明の幾つかの実施例のシリコン基板内に形成された充電回路とを有する単一のパッケージに関して部分的に形成された層状構造100の例示的な概略断面図であって、且つ、フォトリソグラフィ技術により規定された1つの固体セルのコンタクト領域、および複数の固体セル（オプション（選択的に可能）ではあるが、フォトリソグラフィ技術は、基板支持用タブを除いて固体セルを一体化形成するためにも使用される）を示す概略断面図である。

30

【図2】固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、出力端子、およびアース端子を有する3端子デバイス）を有する単一のパッケージの例示的な概略図である。

【図3】固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、充電の開始および/または停止を制御するための制御端子、出力端子、およびアース端子を有する4端子デバイス）を有する単一のパッケージの例示的な概略図である。

40

【図4】シリコン基板上に形成された1つの固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）と、別個に作製された後に本発明の幾つかの実施例のシリコン基板上に取り付けられた充電回路とを有する単一のパッケージに関して部分的に形成された層状構造400の例示的な概略断面図である。

【図5】固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）と、SMT（surface-mount technology：表面実装技術）パッケージの樹脂によりカプセル化された充電回路（入力端子、出力端子、およびアース端子を有する3端子デバイス）とを有する単一のパッケージの例示的な斜視図である。

【図6】固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその誘導的な充電回

50

路（入力／出力端子およびアース端子を有する２端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図である。

【図 7】本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力／出力端子およびアース端子を有する２端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図である。

【図 8】本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、出力端子、およびアース端子を有する３端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図である。

【図 9】本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、充電の開始および／または停止を制御するための制御端子、出力端子、およびアース端子を有する４端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図である。

10

【図 10】本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、出力端子、およびアース端子を有する３端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図である。

【図 11】本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、出力端子、およびアース端子を有する３端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図である。

【図 12】本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、出力端子、およびアース端子を有する３端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図である。

20

【図 13】本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、充電の開始および／または停止を制御するための制御端子、出力端子、およびアース端子を有する４端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図である。

【図 14】本発明の幾つかの実施例に係るエネルギー取得および充電回路を概略的に示す回路図である。

【図 15】本発明の幾つかの実施例に係る代替的なエネルギー取得および充電回路を概略的に示す回路図である。

【図 16】本発明の幾つかの実施例に従って、電荷ポンプおよびマイクロコントローラを使用した例示的な充電システムを概略的に示す回路ブロック図である。

30

【図 17】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの制御に関する回路を概略的に示す回路図である。

【図 18】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの制御に関するソフトウェアを説明するためのフローチャートである。

【図 19】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの制御に関するソフトウェアを説明するためのフローチャートである。

【図 20】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの制御に関するソフトウェアを説明するためのフローチャートである。

【図 21】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの制御に関するソフトウェアを説明するためのフローチャートである。

40

【図 22】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの制御に関するソフトウェアを説明するためのフローチャートである。

【図 23】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの制御に関するソフトウェアを説明するためのフローチャートである。

【図 24】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの制御に関するソフトウェアを説明するためのフローチャートである。

【図 25】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの制御に関するソフトウェアを説明するためのフローチャートである。

【図 26】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの

50

制御に関するソフトウェアを説明するためのフローチャートである。

【図 27】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの制御に関するソフトウェアを説明するためのフローチャートである。

【図 28】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの制御に関するソフトウェアを説明するためのフローチャートである。

【図 29】本発明の幾つかの実施例に従って、マイクロコントローラによる電荷ポンプの制御に関するソフトウェアを説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の原理を利用した幾つかの具体例のみに従って例示されている例示的な実施例（実施形態）を述べている下記の詳細な説明、および添付の図面を参照することによって、本発明の特徴および利点をより良く理解することができるであろう。これ以降、下記の詳細な説明および添付の図面に基づいて、本発明に係る例示的な実施例を詳しく説明する。

【0018】

ただし、本発明に係る例示的な実施例に関連して特定の改善されたシステムおよび方法を詳しく説明する前に、本発明は、一般のデータ/信号処理用構成部品および通信回路の新しい構造的な組み合わせを含むが、これらの新しい組み合わせに限定されるものではなく、ましてや一般のデータ/信号処理用構成部品および電気通信回路の特定の詳細な構成に限定されるものではないことを認識すべきである。したがって、下記の説明の恩恵を受ける当業者には容易に理解できるであろう構造的な詳細を含む開示内容をわかりにくくしないようにするために、一般の構成部品および回路に関する構造、方法、機能、制御および構成は、大抵の場合、容易に理解できるブロック表示および概略図によって添付の図面に例示されている。さらに、本発明は、代表的な図面に図示されている特定の実施例に限定されるものではなく、添付の特許請求の範囲の請求項に記載されている文言に従って解釈されるべきである。

【0019】

下記の説明においては、「金属（metal）」という用語は、ほぼ純粋な単体の金属元素、および、少なくとも1つの元素が金属元素であるような2つまたは3つ以上の元素の合金または組み合わせの両方に当てはまる。

【0020】

「基板（substrate）またはコア（core）」という用語は、概して、様々なプロセス操作によって望ましいマイクロエレクトロニクス構造に変換されるような単純な加工対象物である物理的構造を指している。幾つかの実施例において、基板は、導電性の材料（例えば、銅、ステンレス鋼またはアルミニウム等）、絶縁性の材料（例えば、サファイヤ、セラミックまたはプラスチック/ポリマー絶縁体等）、半導体材料（例えば、シリコン）、非半導体材料、または、半導体材料および非半導体材料の組み合わせを含む。さらに、幾つかの実施例において、基板は、例えば、シリコンプロセスサッチップ等の隣接する構造の熱膨張係数（CTE：coefficient of thermal expansion）に対してより厳密に合致する熱膨張係数（CTE）を有するように選択されたコアシート（core sheet）または材料の薄片（piece of material）（例えば、鉄-ニッケル合金等）のような層状構造を含む。幾つかの実施例において、このような基板のコアシートは、導電率および/または熱伝導率に関して選択されたシート状の材料（例えば、銅またはアルミニウム合金等）により積層される。このようにして積層されたコアシートは、さらに、電気的な絶縁性、安定性およびエンボス加工特性に関して選択された樹脂の層により被覆される。電解質は、イオン（例えば、正の電荷を有するリチウムイオン）の動きを許容する一方で、電子に対して非導電性であることによって、電気を通す材料である。電気セルまたはバッテリーは、電解質によって分離されるアノードおよびカソードを有するデバイスである。誘電体（絶縁体）は、例えば、樹脂、セラミックまたはガラスのような、電気に対して非導電性の材料である。幾つかの実施例において、リン酸リチウムオキシナイトライド（LiPON）等の材料は、リ

10

20

30

40

50

チウムに対するソースおよびシンクがリン酸リチウムオキシナイトライド (L i P O N) の層に隣接している場合には、電解質として作用することが可能であり、上記の材料が銅またはアルミニウム等の２つの金属層の間に配置されている場合には、誘電体として作用することが可能である。後者の場合には、リン酸リチウムオキシナイトライド (L i P O N) 等の材料は、このリン酸リチウムオキシナイトライド (L i P O N) 等の材料を介して通過し得るイオンを形成していない。幾つかの実施例において、デバイスは、水平方向に信号および電力を伝達する配線トレース (w i r i n g t r a c e) と、複数の配線トレースの層の間に垂直方向に信号および電力を伝達するビア (v i a) とを有する絶縁性のプラスチック / ポリマー層 (誘電体) を含む。

【 0 0 2 1 】

「垂直 (v e r t i c a l) 」という用語は、基板の主表面に対してほぼ垂直であることを意味するように定義される。「高さ (h e i g h t) または深さ (d e p t h) 」は、基板の主表面に対して垂直の方向における距離を指している。

【 0 0 2 2 】

図 1 は、シリコン基板上に形成された 1 つの固体セル (例えば、リチウムイオンバッテリーセル) と、本発明の幾つかの実施例のシリコン基板内に形成された充電回路とを有する単一のパッケージに関して部分的に形成された層状構造 1 0 0 の例示的な概略断面図であって、且つ、フォトリソグラフィ技術により規定された 1 つの固体セルのコンタクト領域、および複数の固体セル (オプションではあるが、フォトリソグラフィ技術は、基板支持用タブを除いて固体セルを一体化形成するためにも使用される) を示す概略断面図である。幾つかの実施例において、層状構造 1 0 0 は、関連する充電回路を有し且つより高い出力電圧を提供するような積み重ねられたバッテリーセルまたは多数のバッテリーセルを有する。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、固体セル (例えば、リチウムイオンバッテリーセル) およびその充電回路 (入力端子、出力端子、およびアース端子を有する 3 端子デバイス) を有する単一のパッケージ 2 0 0 の例示的な概略図である。

【 0 0 2 4 】

図 3 は、固体セル (例えば、リチウムイオンバッテリーセル) およびその充電回路 (入力端子、充電の開始および / または停止を制御するための制御端子、出力端子、およびアース端子を有する 4 端子デバイス) を有する単一のパッケージ 3 0 0 の例示的な概略図である。

【 0 0 2 5 】

図 4 は、シリコン基板上に形成された 1 つの固体セル (例えば、リチウムイオンバッテリーセル) と、別個に作製された後に本発明の幾つかの実施例のシリコン基板上に取り付けられた充電回路とを有する単一のパッケージに関して部分的に形成された層状構造 4 0 0 の例示的な概略断面図である。

【 0 0 2 6 】

図 5 は、本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル (例えば、リチウムイオンバッテリーセル) と、 S M T パッケージの樹脂によりカプセル化された充電回路 (入力端子、出力端子、およびアース端子を有する 3 端子デバイス) とを有する単一のパッケージの例示的な斜視図である。幾つかの実施例において、バッテリーおよび充電回路は、例えば、プリント回路に半田付けされるべくエポキシ樹脂によりカプセル化される表面実装技術 (S M T) パッケージのように、単一のパッケージ内でカプセル化される。

【 0 0 2 7 】

図 6 は、本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル (例えば、リチウムイオンバッテリーセル) およびその誘導的な充電回路 (入力 / 出力端子およびアース端子を有する 2 端子デバイス) を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図である。固体の性質を有する薄膜バッテリーであって、それゆえに、再充電方法に関して一般のリチウムイオンポリマーセルおよびリチウムポリマーセルよりも頑丈 (r o b u s t) であるような薄膜バッ

10

20

30

40

50

テリーを充電するために、様々な方法が使用され得る。幾つかの実施例において、このような方法は、太陽電池、磁気誘導、熱電デバイスおよび圧電材料を含む。薄膜固体バッテリーに関して図6に示す回路が動作可能になる。定電流源、安全回路、充電カウンタ (charge counter) またはタイマーを必要とすることなく、定電圧の充電管理法を使用して薄膜固体バッテリーを効率良く充電することが可能であるという事実によって、薄膜固体バッテリーに関して図6に示す回路が実施可能になる。さらに、このような薄膜固体バッテリーのエネルギー容量 (バッテリー容量) は、一般のリチウムイオンバッテリーに比べて相対的に小さいので、薄膜固体バッテリーを数分で充電するための充電電流を供給する際に、ほんの数マイクロワット (μW) 乃至数ミリワット (mW) の電力しか必要としない。幾つかの実施例において、充電デバイス (充電回路) は、バッテリーとの直接の一体化を容易に受け入れることが可能である。しかしながら、充電デバイスがバッテリーと一体化されることは、本発明にとって本質的なことではない。

10

【0028】

幾つかの実施例においては、例えば図6に示すように、電気コンタクトを介して第1のコイルに磁氣的に結合される第2のコイルを通してエネルギーを受け取ることにより、且つ、バッテリーの充電電圧に一致するレベルにて電圧をクランプするための電圧レギュレータを第1のコイルと第2のコイルとの間に介在させている状態で、バッテリーが再充電される。ここでは、フィルタリング回路 (すなわち、コンデンサC1) は必要としない可能性がある。それどころか、フィルタリング回路によって、パルス状の直流 (DC) 電圧が電圧レギュレータに直接印加されるかもしれない。他の実施例は、ブースト (Boost)、バック・ブースト (Buck Boost)、またはその他のスイッチング・エネルギー管理トポロジ (switching energy management topology) を使用したり備えたりしてよい。図7を参照すると、本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル (例えば、リチウムイオンバッテリーセル) およびその充電回路 (入力/出力端子およびアース端子を有する2端子デバイス) を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図が図示されている。

20

【0029】

図7においては、一定の期間バッテリーを充電するタイマーによって、制御ラインが駆動される。その後、制御ラインは、充電電圧をバッテリーから切り離す。図7に示すような回路は、バッテリーを充電する期間の延長がバッテリーに悪影響を及ぼす場合、および/または電力を保存するためにツェナー電流を遮断することが望ましい場合に使用可能である。図7の回路図では、制御ラインを駆動するためのタイマーが図示されている。しかしながら、この制御ラインは、経過した時間またはその他の発生する事象 (event) に従って、高レベルまたは低レベルにて駆動可能な出力を有するような任意の数の集積回路によって駆動されることも可能である。

30

【0030】

ここでは、4個入りのダイオードパックを使用するために、ダイオードD4もまた、BAS116により構成されてよい。U2は、タイマー、マイクロコントローラ、信号プロセッサおよび電源監視部等を含む任意の数のデバイスであり、充電制御回路の活性状態/非活性状態を制御するための出力端子を有する。この充電制御回路の複数の構成要素の集積化は、次のような様々な方法 (1) ~ (3)) により達成されることが可能である。

40

【0031】

1) 複数の個別部品が、ワイヤボンディングまたは半田バンプを使用してパッケージの外部との接続を確立するために、多数チップモジュール (MCM) 内でパッケージ化されることが可能である。

【0032】

2) バッテリーを製造する前に、ダイオード、トランジスタ、抵抗器、および、適用可能である場合には、タイマー制御回路の幾つかまたは全てが、シリコン (またはその他の基板) 基板上に形成されることが可能である。バッテリーが製造されている期間においてデポジットされる複数のメタリゼーション (metallization) 層の1つが、

50

充電制御回路の複数の構成要素とバッテリー自体との間の相互接続手段として機能することが可能である。これによって、個別部品の総数、パッケージ全体の占有面積、およびパッケージ実装コストが最小限に抑えられる。

【0033】

3) バッテリーが基板上に形成される前、またはバッテリーが基板上に形成された後に、ダイオード、トランジスタ、抵抗器、およびその他の機能的な半導体部品の幾つかまたは全てが、インクジェットまたは印刷技術を使用して基板上にデポジットされることが可能である。これによって、個別部品の総数、パッケージ全体の占有面積、およびパッケージ実装コストが最小限に抑えられる。図8を参照すると、本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、出力端子、およびアース端子を有する3端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図が図示されている。図8の例示的な実施例においては、4個入りのダイオードパック（または2つの2個入りのダイオードパック）が使用できるようにするために、ダイオードD4もまた、ダイオードD1、D2およびD3に対して使用されているものと同じダイオードにより置き換えられてよい。BAV170は、BAS116の適切な代用品である。ダイオードのサイズおよびコストを考慮すること以外に、ダイオードの順方向電圧降下および逆方向電流阻止特性に応じて、その他のタイプの多くのダイオードもまた、利用可能である。

10

【0034】

図9は、本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、充電の開始および/または停止を制御するための制御端子、出力端子、およびアース端子を有する4端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図である。図9の例示的な実施例においては、Q2はオプシオンであり、低電力の応用製品に適している。この場合、充電制御回路は、特定の事象に従って、または単に電力を保存するために、オン状態またはオフ状態に切り替えられることが可能である。充電（/Charge）ラインは、例えばタイマーからの高レベルまたは低レベルの出力電圧に応じて駆動されることが可能である。ここでは、4個入りのダイオードパックが、ダイオードD1、D2、D3およびD4を提供することが可能である。

20

【0035】

図10を参照すると、本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、出力端子、およびアース端子を有する3端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図が図示されている。図10の例示的な実施例においては、図8の例示的な実施例においては、2個入りのダイオードパックが使用できるようにするために、ダイオードD1は、ダイオードD2に対して使用されているものと同じダイオードにより置き換えられてよい。BAV170は、BAS116の適切な代用品である。

30

【0036】

予め定められた充電時間が経過した後にバッテリー充電器を遮断する回路と、バッテリーの電圧が限界値まで減少したときに、バッテリーを負荷から切り離す回路と、バッテリーが修復困難な短絡または低抵抗による短絡を引き起こしたときに、バッテリーへの電流の流れを制限するかまたはバッテリーを回路から切り離すインライン型フューズメカニズムまたは切断メカニズムとを備えるような他の充電回路が使用可能である。このような充電回路は、過剰な電力が主電源から短絡回路へ不必要に排出されるのを阻止し、これによって、回路の機能性が損なわれるのを防止するであろう。

40

【0037】

これらの図面に示されている全ての構成部品は、小さなサイズで且つ安価のリード付きまたはリードレス（lead ed or lead less）の表面実装形式に従って入手可能である。これによって、上記の回路が、リードレス・チップ・キャリア（LCC）、多数チップモジュール（MCM）、ボール・グリッド・アレイ（BGA）、マイクロBGA（ μ BGA）、システム・イン・パッケージ（SIP）、およびその他のタイプのパッ

50

ケース等の単一のパッケージ内に埋め込まれることが可能になる。ここで、制御回路により充電されるように設計されている薄膜バッテリーは、単一のパッケージ内に含まれる場合もあり、あるいは、含まれない場合もある。

【0038】

図11は、本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、出力端子、およびアース端子を有する3端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図である。この例示的な実施例においては、バッテリーを充電回路または負荷等から分離するために、図11の回路が、アナログの伝送ゲートを使用している。さらに、インバータINV1およびINV2に対して、バッテリー電圧ドメインから電力が供給される。

10

【0039】

図12を参照すると、本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、出力端子、およびアース端子を有する3端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図が図示されている。

【0040】

図13は、本発明の幾つかの実施例に従って、固体セル（例えば、リチウムイオンバッテリーセル）およびその充電回路（入力端子、充電の開始および/または停止を制御するための制御端子、出力端子、およびアース端子を有する4端子デバイス）を有する単一のパッケージを概略的に示す回路図を例示している。

20

【0041】

図14を参照すると、エネルギー取得、コンディショニングおよび制御回路1400が図示されている。この回路1400は、複数のサブシステムまたはサブ回路を備える。各々のサブシステム1410は、エネルギー変換回路または電力変換回路を具備する。このようなエネルギー変換回路または電力変換回路は、2006年10月23日付けの国際出願日を有するリーガン ゼイン他（Regan Zane et al.）による国際公開第2007/048052号（発明の名称「無線装置において電力を受信して管理するためのシステムおよび方法（Systems and Methods for Receiving and Managing Power in Wireless Devices）」）に詳述されている。この国際公開第2007/048052号の全ての開示内容は、本明細書中で引用されることにより、本明細書に包含されている。サブシステムの回路1410は、トランジスタQ1がオン状態になったときに活性化されるようなインダクタL1を有するバック・ブースタコンバータ構成部（buck boost converter configuration）を具備する。バック・ブースタコンバータは、相対的に一定の充電電圧を維持する機能を有することが可能である。電圧コンパレータは、トランジスタQ6と、抵抗器R8、R9およびR10とを具備しており、バッテリーを充電するための電圧が十分でないときに、バッテリーを電圧レギュレータから切り離すためにスイッチング動作を駆動する。例えば、トランジスタQ3AおよびQ6は、トランジスタQ5BおよびQ3Bをオフ状態にし、これによって、バッテリーBT1およびBT2を充電回路から分離するであろう。集積回路U1は、充電電圧を監視して制御するための電圧レギュレータとして作用する。

30

40

【0042】

充電回路（太陽電池PV11、またはその他の充電素子）から供給される電圧は、ダイオードD2を通して引き上げられる。サブシステムの回路1410は、充電器ディセイブル回路（charger disable circuit）1420により起動されるようにするために、スレッシュホールド電力を要求する。トランスジューサの電圧がスレッシュホールド値より大きくなったときに、トランジスタQ1はオン状態になり、電圧コンパレータU3のピンP2への経路を通してバックフロー（back flow：逆流電流）を引き起こすであろう。充電器ディセイブル回路1420は、バッテリーを充電するための電力が十分である旨を電圧印加回路に指し示す機能を提供する。充電器ディセイブル回路

50

1420はまた、2つのゲートスイッチQ5BおよびQ3Bを具備する。これらのゲートスイッチQ5BおよびQ3Bは、バッテリーが充電されていないかまたはバッテリーを充電するための電力が十分でないときに、バッテリーBT1およびBT2が選択的に分離されている状態を維持すると共に漏れ電流がゼロ(0)の状態を維持する機能を有する。充電器ディセイブル回路1420は、ジェフリー エス・サザー(Jeffrey S. Sather)により2007年7月2日付けで出願された米国特許出願公開第2008/0001577号(発明の名称「薄膜バッテリーの再充電システムおよび再充電方法(Thin-Film Battery Recharging System and Method)」)にて詳細に記述されている。この米国特許出願公開第2008/0001577号の全ての開示内容は、本明細書中で引用されることにより、本明細書に含まれている。トランジスタQ5Aは、充電電圧を監視して制御するための電力がバッテリーに供給されない旨の信号をマイクロコントローラに送信するために使用される。サブシステムの回路1410および充電器ディセイブル回路1420は、全てのものが遮断された時点で、バッテリーからの電力を利用して充電回路の再始動を可能にするために結合される。

10

【0043】

例示的な実施例において、サブシステムの回路1410は、低速発振器1430(例えば、500ヘルツ(Hz)で動作する)および高速発振器1440を具備する。低速発振器は、高速発振器のゲート動作(オン/オフ動作)を制御し、入力インピーダンスを出力インピーダンスに整合させるために高速発振器を支援する。例示的な実施例において、サブシステムの回路1410および充電器ディセイブル回路1420の結合体は、幾つかの機能を保持する。これらの機能は、バッテリーを充電回路への放電経路から分離する機能、充電電圧の不足により充電回路が遮断された後に充電回路を始動させる機能、および、バッテリーが予め定められたスレッシュールド未満に低下したときにバッテリーを負荷から分離する機能を含むが、これらの機能に限定されない。他の例示的な実施例において、図15は、前述の図14の回路に類似した回路を図示しているが、前述の図14の場合よりも改善されたパフォーマンス特性を有する。例えば、低速発振器の発振周波数を正確に調整するために、低速発振器の回路において可変抵抗器R19が使用されている。このような動作は、充電電圧が低い状態において、より改善された効率を提供する。充電電圧が非常に低い状態においては、回路が動作しようと試みるが、バッテリーを充電するための十分なエネルギーがないので、バッテリーを徐々に消耗させるという事態が発生し得る。それゆえに、図15の回路においては、コンデンサC7が回路から取り除かれ、コンデンサC8の値を減少させるようにしている。さらに、トランジスタQ1のトリップ電圧を上昇させるために、ダイオードD7が、トランジスタQ1のベースに付加される。これらの改善された事項は、充電電圧が低いという状態においても十分なエネルギーが利用可能であり、それゆえに、バッテリーがエネルギー出力より大きいエネルギー入力を維持することができるということを保証するようにしている。

20

30

【0044】

図14および図15を参照すると、FETQ4A、抵抗器R17および抵抗器R18は、電圧コンパレータを形成する。この電圧コンパレータにおいて、抵抗器R18とFETQ4Bとの接合部にて発生する電圧は、抵抗器R18および抵抗器R17により分圧され、FETQ4Aのゲートに現れる。抵抗器R18および抵抗器R17の分圧比は、抵抗器R18とFETQ4Bとの接合部における電圧が、FETQ4AのVGS(ゲート-ソース間の)スレッシュールド電圧より高くなるようにセットアップされる。例示的な実施例においては、抵抗器R18とFETQ4Bとの接合部における電圧は、3.6ボルト(V)以上の電圧にセットアップされる。FETQ4Aのゲートにおける電圧がVGSスレッシュールド電圧より低下した場合(バッテリー電圧が3.6ボルト(V)以下)、FETQ4Aは、その低抵抗状態を維持できなくなり、FETQ4Aのドレイン電圧が上昇し始めるであろう。FETQ4Aのドレイン電圧が上昇すると、Pチャネル型のFETQ4Bのゲートの駆動電圧が減少し、FETQ4Bのドレインがより高抵抗状態になる。これに

40

50

よって、F E T Q 4 A のゲートの駆動電圧が減少するので、回路全体が徐々に非活性状態になり、F E T Q 4 A および F E T Q 4 B の両方がオフ状態になるであろう。オフ状態になっている F E T Q 4 B により、出力側の電圧印加回路の負荷がバッテリーから切り離されるであろう。

【 0 0 4 5 】

図 1 4 においては、エネルギー・トランスジューサが、電圧コンパレータ Q 1 を動作させるための十分な電圧を有している場合には、F E T Q 4 A および F E T Q 4 B は常にオン状態になり、電圧印加回路も常にオン状態になるであろう。

【 0 0 4 6 】

図 1 5 においては、F E T Q 7 A を付加することによって、バッテリーが既に充電されている場合、または消耗したバッテリーを充電するための十分なエネルギーが利用可能である場合にのみ、F E T Q 4 A および F E T Q 4 B はオン状態になり、電圧印加回路も常にオン状態になるであろう。このような構成は、電圧印加回路に対して電力が利用可能である場合にはいつでも、最大限に充電されたバッテリーまたは十分なエネルギーの恩恵を受けることが可能であることを保証する。

【 0 0 4 7 】

図 1 4 の回路と図 1 5 の回路とのさらなる相違は、充電電圧が高い状態で且つ出力側に負荷がない状態でバッテリーが最大限に充電されているときに、電圧レギュレータ U 1 の出力が調整可能な範囲から逸脱しない状態（電圧が過度に高くない状態）に保持されるようにするために、より大きい抵抗値を有する抵抗器 R 8 および抵抗器 R 9 を具備していることである。さらに、バッテリーがほぼ最大限に充電されるまで出力がインエプルの状態にならないようにするために、図 1 6 の出力カットオフ回路には、F E T Q 7 A が付加されている。さらに、充電電圧が低い状態になっている期間で出力がパルス状にならないようにするために、抵抗器 R 2 1 およびコンデンサ C 1 が、F E T Q 7 A のゲートに接続されている。本明細書では、種々の回路構成要素を有する様々な回路設計手法が記述され且つ図示されているが、実施される際に最終的に使用される回路は、特定用途向け集積回路（A S I C）、マイクロプロセッサ、またはその他の集積回路であることが好ましい。ただし、このようなタイプの回路は、必ずしも必須ではない。さらに、このようなタイプの回路は、同じ機能性を保っているにもかかわらず、異なるハードウェア/ソフトウェア構成を必要とする。上記のような回路設計手法は、本発明の範囲を逸脱しているものであるとはみなされない。

【 0 0 4 8 】

図 1 6 を参照すると、汎用のバッテリー充電回路が図示されている。このバッテリー充電回路は、3 ボルト（V）のレベルから、バッテリーを充電する際に使用される電圧レベル（例えば、4 . 1 ボルト（V））まで電圧 V c c を引き上げるために使用される。マイクロコントローラ（バッテリー管理回路）と協働して、入力される電圧を引き上げるための電荷ポンプとして、アナログ/ディジタル（A / D）変換をベースとするパルス幅変調器（P W M）が使用され得る。このパルス幅変調器（P W M）の例が、図 1 7 に図示されている。マイクロコントローラにより制御される電荷ポンプは、信号周波数が正確なレベルまたは差し支えないレベルになるように当該信号周波数を調整することを支援するためのソフトウェアを有することが可能である。このようなソフトウェアは、図 1 8 ~ 図 2 9 に提示されているフローチャートにおいて詳細に記述されている。マイクロコントローラは、充電電圧が望ましい入力レベルに保持されることを保証する。

【 0 0 4 9 】

幾つかの実施例においては、本発明に係る回路は A S I C により構成され、他の実施例においては、上記回路は 1 つまたは複数の個別部品により構成される。

【 0 0 5 0 】

上記のような説明は、本発明を制限するように意図されておらず、単に例示的であるように意図されていることを理解すべきである。ここで言及している様々な実施例の数多くの特徴および利点が、様々な実施例の構造および機能の詳細事項と共に、上記の説明の中

10

20

30

40

50

で詳述されているけれども、その他の多くの実施例および細部に関する変更は、上記の説明を再吟味することにより当業者にとって明らかであることを理解すべきである。それゆえに、本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲の請求項を参照すると共に、添付の特許請求の範囲により権利が付与されている発明と同等のものの全範囲を参照することによって決定されるべきである。原出願の英文の特許請求の範囲 (claims) においては、英文用語 "comprising" および 英文用語 "wherein" が使用されているが、これらの用語は、ブレイン・イングリッシュ (plain-English) における等価物として、それぞれ、英文用語 "including" および英文用語 "in which" の意味において使用され得る。さらに、原出願の英文の特許請求の範囲 (claims) においては、英文用語 "first (第1の)"、英文用語 "second (第2の)" および英文用語 "third (第3の)" 等が使用されている。しかしながら、これらの用語は、単にラベルとして使用されているにすぎず、発明の対象物に対して数値的な要求を課すようには意図されていない。

10

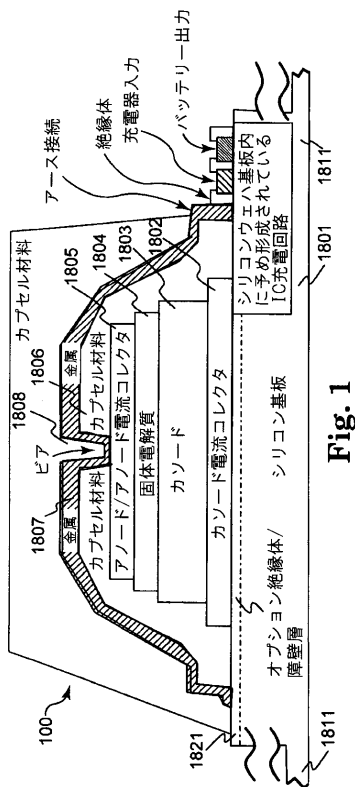
20

30

【0051】

これまで詳細な図面、特定の実施例、および特殊な構成に基づいて例示的な実施例を説明してきたが、これらの詳細な図面、特定の実施例、および特殊な構成は、例示の目的で使用されているにすぎない。おそらくは、ここで述べている本発明の例示的な実施例に対する様々な代替物が、本発明を実施するために使用可能であることを理解すべきである。添付の特許請求の範囲の請求項が、本発明の範囲を規定すると共に、これらの請求項の範囲内にある構造およびそれと同等のものが、当該請求項によって包含されるように意図されている。ここで図示され且つ説明されているハードウェアおよびソフトウェア構成は、選択されたコンピュータ装置および分析装置のパフォーマンス特性および物理的な特性によって異なる可能性がある。例えば、本発明に使用されるコンピュータ装置、通信用バスまたはプロセッサのタイプは、互いに異なる可能性がある。ここで図示され且つ説明されているシステムは、本明細書で開示されている正確な細部および条件に限定されない。ここで提示されている方法は、本明細書に記載されている順序に限定されない。それどころか、ここで提示されている方法は、本発明の範囲を逸脱することなく発明性を有するプロセスを遂行するために任意の順序で実施されてよい。さらに、例示的な実施例の設計、動作条件および構成に関していえば、添付の特許請求の範囲の請求項に記載されている本発明の範囲を逸脱することなく、他の代用、変形、変更および一部削除を行うことが可能である。

【 図 1 】



【 図 2 】

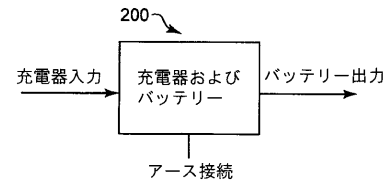


Fig. 2

【 図 3 】

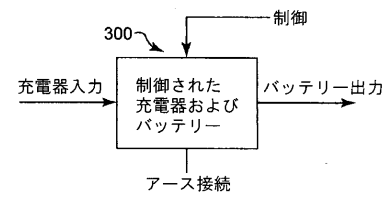
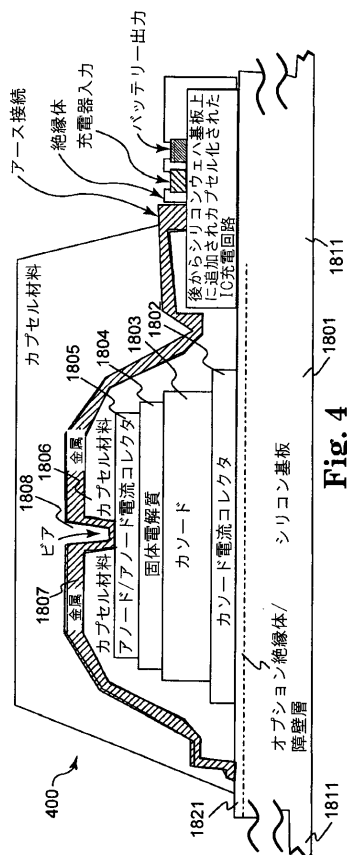


Fig. 3

【 図 4 】



【 図 5 】

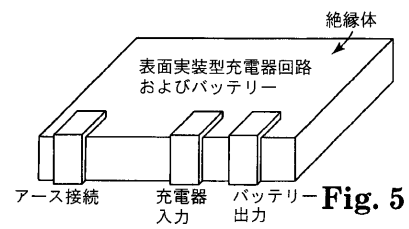


Fig. 5

【 図 6 】

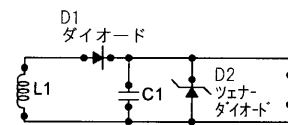


Fig. 6

【図 1 1】

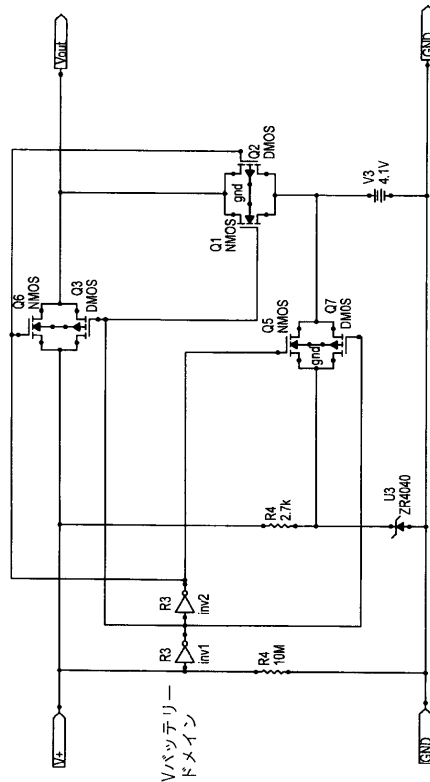


Fig. 11

【図 1 2】

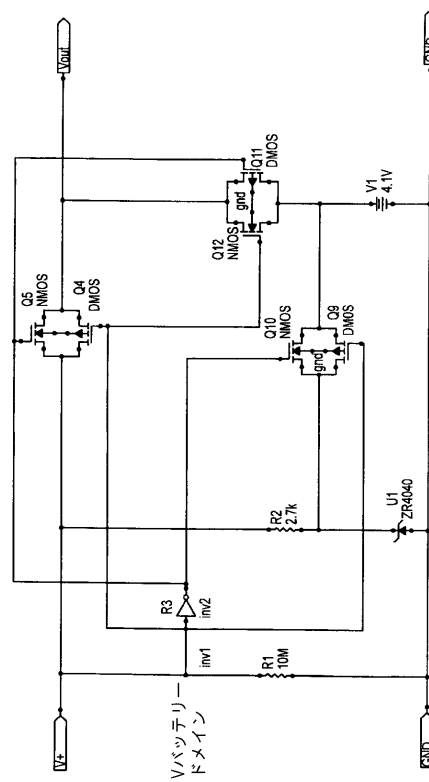


Fig. 12

【図 1 3】

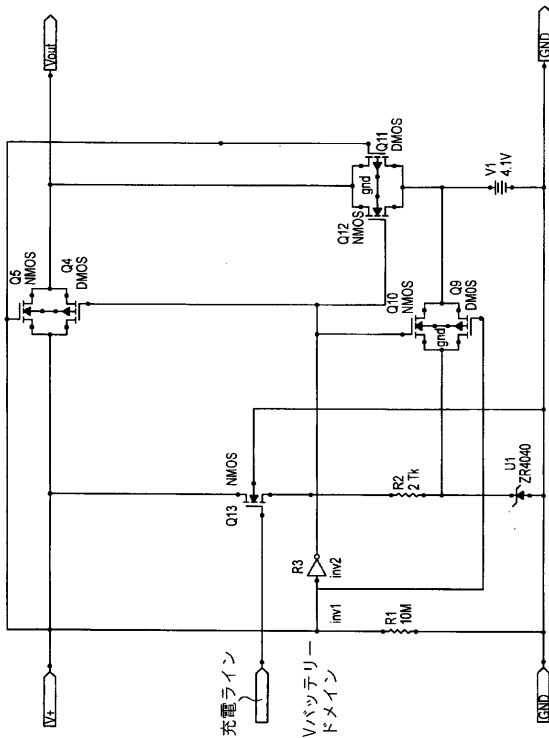


Fig. 13

【図 1 4】

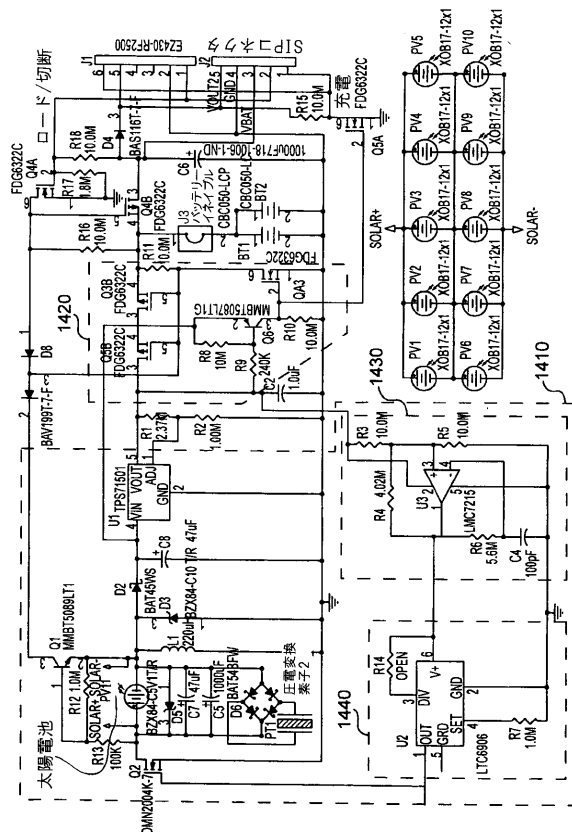


Fig. 14

【図 15】

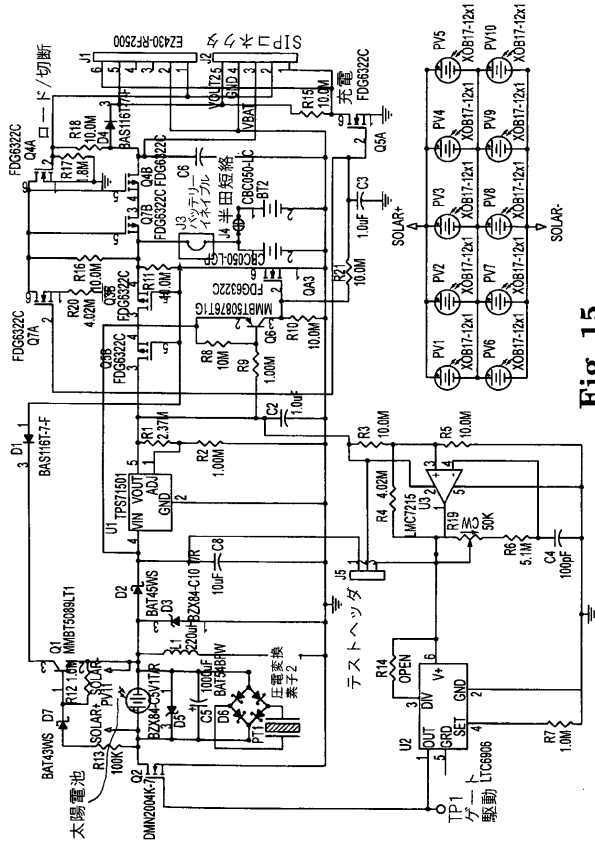


Fig. 15

【図 16】

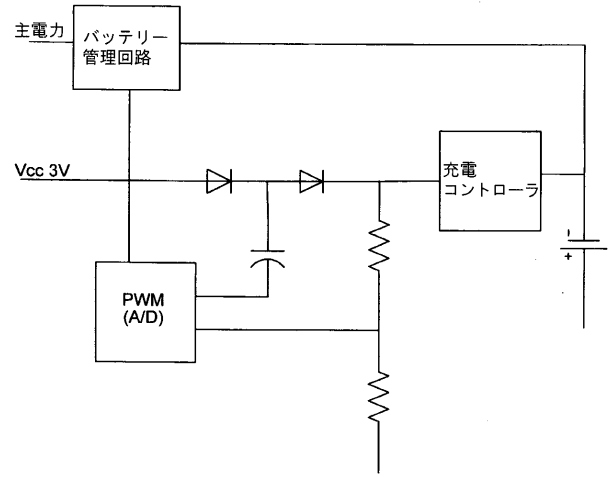


Fig. 16

【図 17】

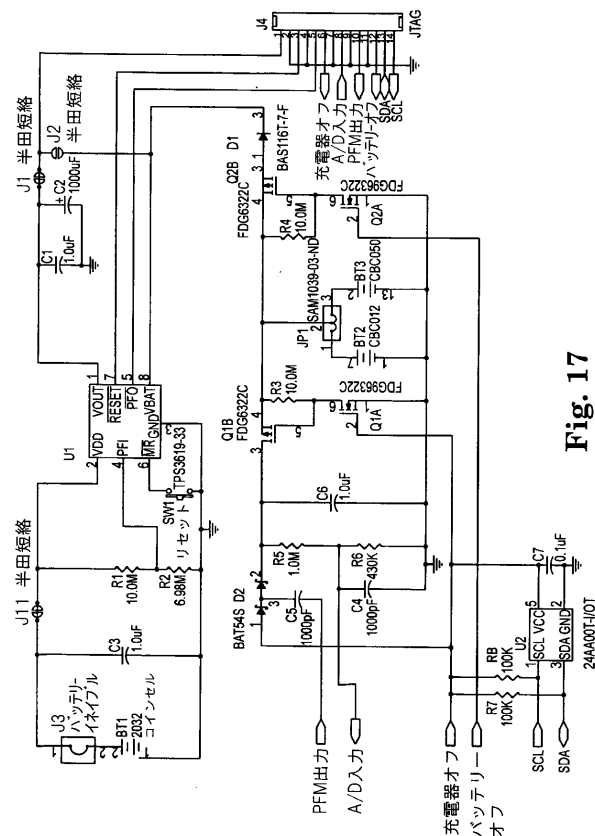


Fig. 17

【図 18】

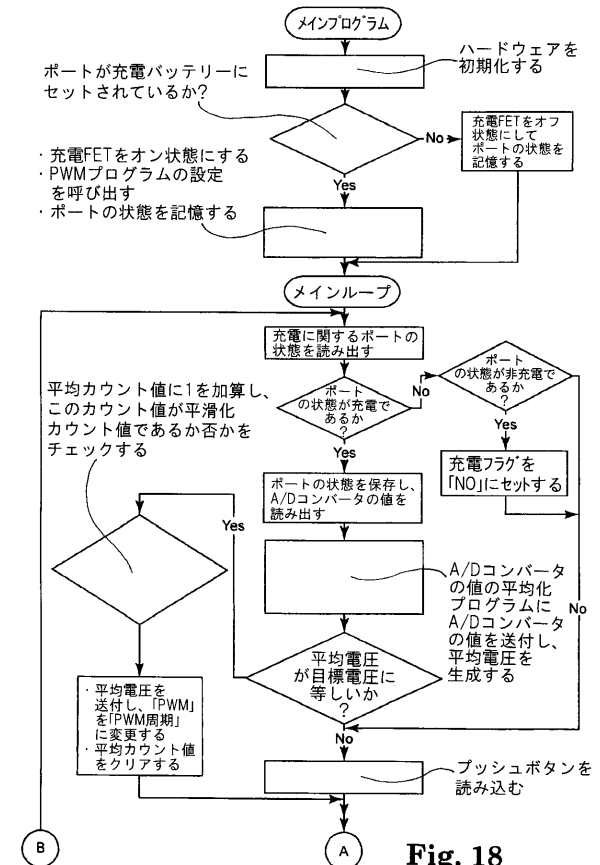


Fig. 18

【図 19】

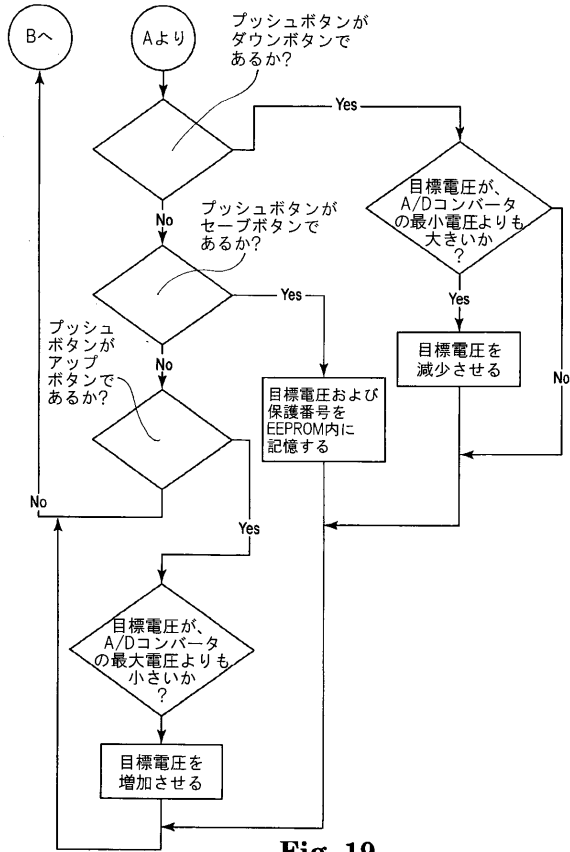


Fig. 19

【図 20】

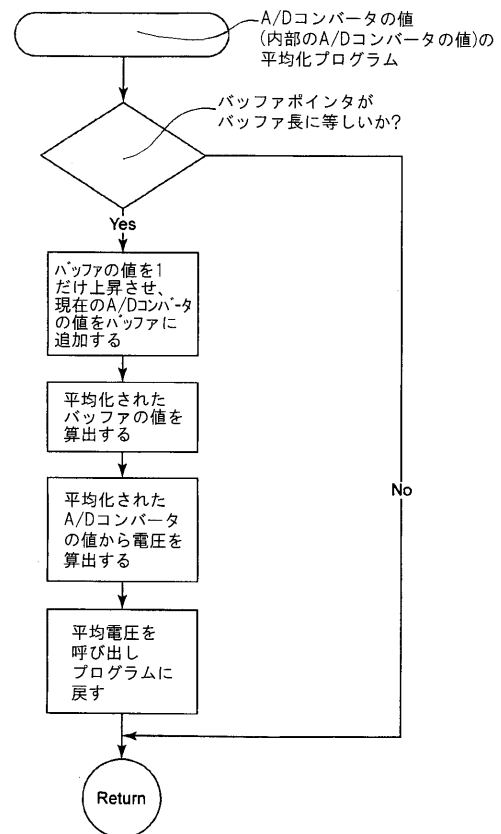


Fig. 20

【図 21】

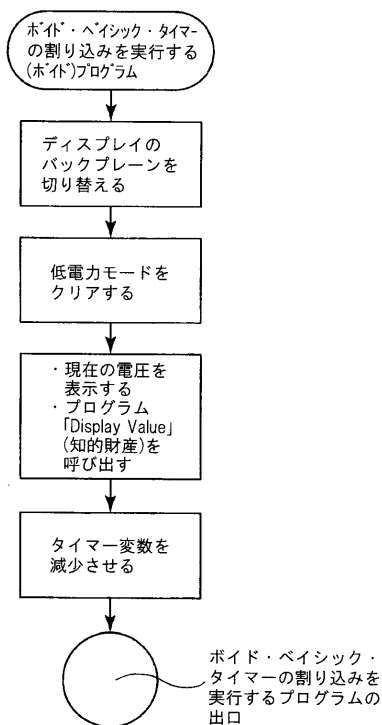


Fig. 21

【図 22】

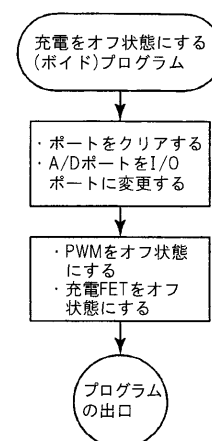


Fig. 22

【 図 2 3 】

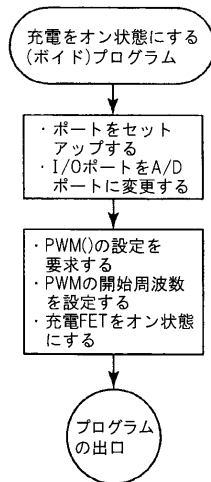


Fig. 23

【 図 2 4 】

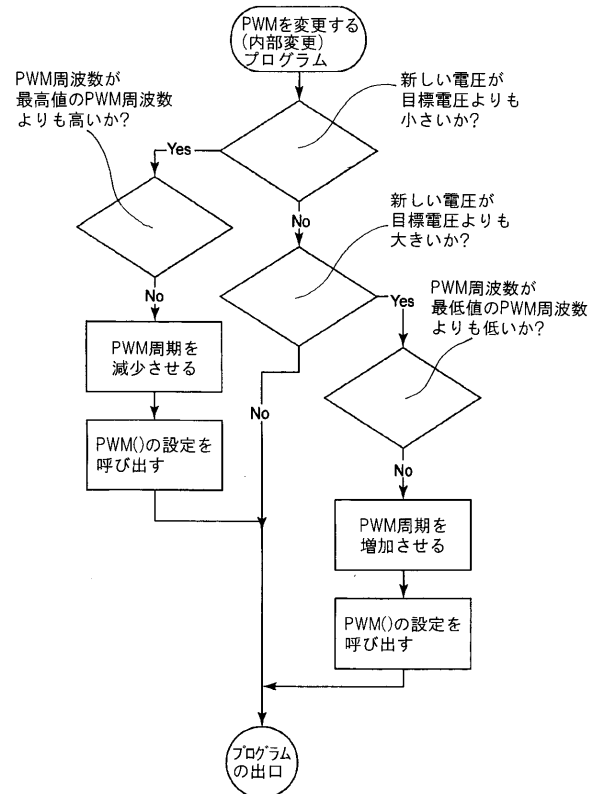


Fig. 24

【 図 2 5 】

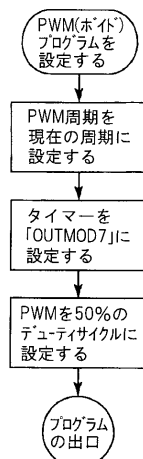


Fig. 25

【 図 2 6 】

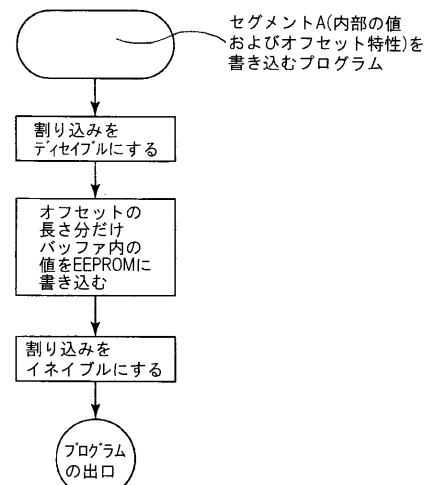


Fig. 26

【図 27】

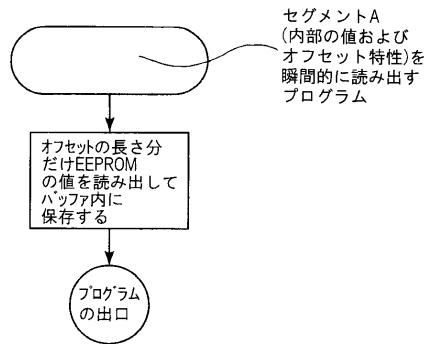


Fig. 27

【図 28】

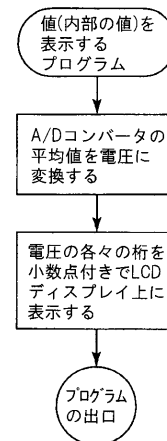


Fig. 28

【図 29】

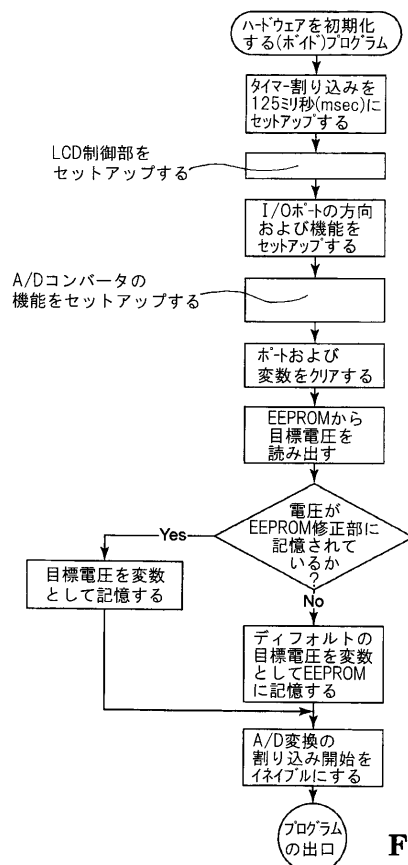


Fig. 29

【手続補正書】

【提出日】平成21年10月13日(2009.10.13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

集積回路であるバッテリー充電回路がその上に形成されている第 1 の基板を提供するステップと、

バッテリーを前記第 1 の基板上に形成するステップと、

少なくとも 1 つの金属層を含む多層構造の防湿層を前記第 1 の基板上にデポジットするステップであって、前記金属層は、前記バッテリーを前記バッテリー充電回路に電氣的に接続するために使用されるようなステップと、

表面実装型且つ単一のパッケージを形成するために、前記バッテリーおよび前記バッテリー充電回路をカプセル化するステップとを有することを特徴とする、単一のパッケージを作製する方法。

【請求項 2】

集積回路であるバッテリー充電回路がその上に形成されている第 1 の基板と、

カソード材料と、アノード材料と、バッテリーを形成するために、前記第 1 の基板上にデポジットされる前記アノード材料から前記カソード材料を分離する電解質層とを備え、

前記バッテリー充電回路は、前記バッテリーに接続されると共に、表面実装型且つ単一のパッケージを形成するためにカプセル化されることを特徴とする装置。

【請求項 3】

単一のパッケージのデバイスを備え、前記デバイスは、

充電入力端子と、

電力出力端子と、

アース端子と、

前記アース端子に電氣的に接続される第 1 の電気コンタクト、および第 2 の電気コンタクトを含む薄膜リチウムイオンバッテリーと、

選択的に可能である前記充電入力端子と前記薄膜リチウムイオンバッテリーの前記第 2 の電気コンタクトとの間の電氣的な接続を提供する少なくとも 2 つの直列に接続されたトランジスタと、

選択的に可能である前記薄膜リチウムイオンバッテリーの前記第 2 の電気コンタクトと前記電力出力端子との間の電氣的な接続を提供する少なくとも 2 つの直列に接続されたトランジスタと、

選択的に可能である前記充電入力端子と前記電力出力端子との間の電氣的な接続を提供する少なくとも 2 つの直列に接続されたトランジスタとを有することを特徴とする装置。

【請求項 4】

前記装置が、さらに、

前記の選択的に可能である前記充電入力端子と前記薄膜リチウムイオンバッテリーの前記第 2 の電気コンタクトとの間の電氣的な接続を提供し、且つ、前記少なくとも 2 つの直列に接続されたトランジスタと直列に接続される第 3 のトランジスタを備え、

前記第 3 のトランジスタは、外部から印加される制御電圧に基づいて、前記の選択的に可能である前記充電入力端子と前記薄膜リチウムイオンバッテリーの前記第 2 の電気コンタクトとの間の電氣的な接続を提供する請求項 3 記載の装置。

【請求項 5】

前記少なくとも 2 つの直列に接続されたトランジスタの全てが、単一の特定用途向け集積回路 (ASIC) の一部である請求項 3 記載の装置。

【請求項 6】

可変の充電源と、
エネルギー保存デバイスと、

前記可変の充電源および前記エネルギー保存デバイスに結合される充電回路であって、前記エネルギー保存デバイスは、前記可変の充電源によって充電されるような充電回路と、

前記可変の充電源から供給される電力が予め定められたスレッシュホールドより小さいときに、前記エネルギー保存デバイスを放電経路から分離するように構成されるエネルギー保存デバイス分離回路と、

前記エネルギー保存デバイスに結合される負荷と、

前記負荷に結合され、且つ、予め定められた条件の下で前記負荷を前記エネルギー保存デバイスから切り離すように構成されるカットオフ回路とを備えることを特徴とする電力変換システム。

【請求項 7】

前記可変の充電源が、太陽電池、熱電発電装置および圧電発電装置の少なくとも 1 つを有する請求項 6 記載の電力変換システム。

【請求項 8】

前記エネルギー保存デバイスが、薄膜バッテリーを有する請求項 6 記載の電力変換システム。

【請求項 9】

可変の充電源およびエネルギー保存デバイスに結合される充電回路を使用して前記エネルギー保存デバイスを充電するステップであって、前記エネルギー保存デバイスは、前記可変の充電源によって充電されるようなステップと、

前記可変の充電源から供給される電力が予め定められたスレッシュホールドより小さいときに、前記エネルギー保存デバイスを放電経路から分離するステップと、

充電電力がスレッシュホールド値より大きくなったときに、前記エネルギー保存デバイスから供給される電力を利用して前記充電回路を再始動させるステップとを有することを特徴とする電力変換方法。

【請求項 10】

可変の充電源と、
エネルギー保存デバイスと、

前記可変の充電源および前記エネルギー保存デバイスに結合される充電回路であって、前記エネルギー保存デバイスは、前記可変の充電源によって充電されるような充電回路とを備え、

前記充電回路は、電荷ポンプと、前記電荷ポンプを制御するマイクロコントローラとを具備しており、前記電荷ポンプは、予め定められたスレッシュホールドにまで電荷による電圧を引き上げるように構成され、前記マイクロコントローラは、前記可変の充電源からの十分な充電電力が少なくとも利用可能である期間では、前記電荷ポンプの出力が比較的安定な出力電圧を維持する状態で、前記電荷ポンプの出力を制御するように構成されることを特徴とする充電システム。

【請求項 11】

前記充電回路が、パルス周波数変調回路である請求項 10 記載の充電システム。

【請求項 12】

前記充電システムが、さらに、充電電力がスレッシュホールド値より大きくなったときに、前記エネルギー保存デバイスから供給される電力を利用して前記充電回路を再始動させるように構成される再始動回路を備える請求項 11 記載の充電システム。

【請求項 13】

前記充電回路が電圧レギュレータを具備する請求項 11 記載の充電システム。

【請求項 14】

前記充電回路は、前記エネルギー保存デバイスを充電するための十分な電力が、いつ前記可変の充電源から利用可能になるかを指し示すための充電インジケータを具備する請求項

1 1 記載の充電システム。

【請求項 1 5】

可変の充電源と、

エネルギー保存デバイスと、

前記可変の充電源および前記エネルギー保存デバイスに結合される充電回路であって、前記エネルギー保存デバイスは、前記可変の充電源によって充電されるような充電回路と、

充電電力がスレッシュホールド値より大きくなったときに、前記エネルギー保存デバイスから供給される電力を利用して前記充電回路を再始動させるように構成される再始動回路とを備えることを特徴とする電力変換システム。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		International application No PCT/US2008/001731
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01M2/02 H01M10/04 H01M10/46 H02J7/00 H01M10/36 H01M10/38 H01M2/10		
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 H02J		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 01/73864 A (CYMBET CORP [US]; JENSON MARK LYNN [US]; WEISS VICTOR HENRY [US]) 4 October 2001 (2001-10-04) page 11, line 15 - line 32 page 15, line 33 - page 16, line 21 page 28, line 23 - page 29, line 2 page 36, line 27 - page 38, line 6	1,3,5
Y	figure 9a	2,4
X	US 2004/258984 A1 (ARIEL NAVA [US] ET AL) 23 December 2004 (2004-12-23) paragraph [0006] - paragraph [0011] paragraph [0077] - paragraph [0088] paragraph [0098]	1,3,5
----- -/-		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 12 February 2009		Date of mailing of the international search report 24/02/2009
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 Gentili, Luigi

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/001731

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2005/067645 A (CYMBET CORP [US]; TARNOWSKI DAVID J [US]; JENSON MARK L [US]) 28 July 2005 (2005-07-28) paragraph [0008] - paragraph [0010] paragraph [0061] - paragraph [0078]	2,4
A	US 2004/029311 A1 (SNYDER SHAWN W [US] ET AL) 12 February 2004 (2004-02-12) paragraph [0085] - paragraph [0091]	2,4
Y	US 2005/237686 A1 (SATOY YUJI [JP] ET AL) 27 October 2005 (2005-10-27) paragraphs [0036] - [0039]; figure 1	6-9
Y	US 2002/171399 A1 (KITAGAWA SEIYA [JP]) 21 November 2002 (2002-11-21) figure 1	10
Y	US 2006/132093 A1 (NGUYEN DON J [US]) 22 June 2006 (2006-06-22) paragraphs [0011] - [0014]	6-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2008/001731**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers allsearchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2008 /001731

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-5

Apparatus comprising a substrate having an integrated-circuit battery-charging circuitry thereon; a cathode material, an anode material, and an electrolyte layer separating the cathode material from the anode material deposited on the substrate to form a battery, wherein the charging circuit is connected to the battery; and encapsulated to form a surface-mount unitary package. Related methods for the production of the aforementioned apparatus are also subject of this group.

2. claims: 6-10

A device in unitary package including:
a charging input terminal;
a power output terminal;
a ground terminal;
a thin-film lithium-ion battery having a first and a second electrical contact;
two series connected transistors between charging input terminal and second electrical contact of the battery;
two series connected transistors or a low forward-voltage-drop diode between second electrical contact of the battery and power output terminal;
two series connected transistors or a low-forward-voltage-drop diode between the charging input terminal and the power output terminal

3. claims: claims 11-37

A power conversion system and method comprising:
a variable charging source;
an energy storage device;
a charging circuit coupled to the variable charging source and the energy storage device;
an energy storage device isolation circuit; and
a restart circuit

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/001731

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0173864	A	04-10-2001	AU 4774601 A	08-10-2001
			AU 4775301 A	08-10-2001
			AU 4777901 A	08-10-2001
			AU 4779001 A	08-10-2001
			AU 5095601 A	08-10-2001
			AU 5095701 A	08-10-2001
			AU 5095801 A	08-10-2001
			DE 60112109 D1	25-08-2005
			DE 60126779 T2	13-12-2007
			EP 1328982 A2	23-07-2003
			EP 1275168 A2	15-01-2003
			EP 1305838 A2	02-05-2003
			EP 1273054 A2	08-01-2003
			EP 1273058 A2	08-01-2003
			WO 0173870 A2	04-10-2001
			WO 0173865 A2	04-10-2001
			WO 0173868 A2	04-10-2001
			WO 0173866 A2	04-10-2001
			WO 0173883 A2	04-10-2001
			WO 0173957 A2	04-10-2001
US 2004258984	A1	23-12-2004	NONE	
WO 2005067645	A	28-07-2005	CN 1957487 A	02-05-2007
			EP 1714333 A2	25-10-2006
			JP 2007518246 T	05-07-2007
			KR 20070024473 A	02-03-2007
US 2004029311	A1	12-02-2004	NONE	
US 2005237686	A1	27-10-2005	JP 3725105 B2	07-12-2005
			JP 2004095249 A	25-03-2004
			US 2007231680 A1	04-10-2007
US 2002171399	A1	21-11-2002	US 2002057073 A1	16-05-2002
US 2006132093	A1	22-06-2006	CN 101084448 A	05-12-2007
			DE 112005003244 T5	13-03-2008
			WO 2006069365 A2	29-06-2006

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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 セイザー, ジェフリー ジェイ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55309, オトセゴ, マクリン アベニュー ノースイースト 6171

(72)発明者 ロイゼン, ロジャー エル.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55364, ミネトリスタ, タキシード ロード 3470

(72)発明者 マリン, ジェフリー ディー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55330, エルク リバー, クリーブランド ストリート ノースウエスト 17757

Fターム(参考) 5G503 AA01 BA01 BB02 FA01 FA08

5H030 AA06 AS11 BB01 DD01