

(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2012-500610

(P2012-500610A)

(43) 公表日 平成24年1月5日(2012.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 2 J 15/00 (2006.01)	HO 2 J 15/00 Z	5HO 2 8
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-523097 (P2011-523097)	(71) 出願人	508147728 インフィニット パワー ソリューションズ, インコーポレイテッド アメリカ合衆国 コロラド 80127, リトルトン, ブラッドフォード ロード 11149
(86) (22) 出願日	平成21年8月11日 (2009. 8. 11)	(74) 代理人	100078282 弁理士 山本 秀策
(85) 翻訳文提出日	平成23年4月4日 (2011. 4. 4)	(74) 代理人	100062409 弁理士 安村 高明
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/053412	(74) 代理人	100113413 弁理士 森下 夏樹
(87) 国際公開番号	W02010/019577		
(87) 国際公開日	平成22年2月18日 (2010. 2. 18)		
(31) 優先権主張番号	61/087, 927		
(32) 優先日	平成20年8月11日 (2008. 8. 11)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁エネルギー獲得ための統合コレクタ表面を有するエネルギーデバイスおよびその方法

(57) 【要約】

電磁エネルギーを獲得および貯蔵する装置、方法、およびシステムを開示する。本発明は、電磁エネルギー収集の手段として、例えば、エネルギー貯蔵構成要素自体の中の伝導表面を使用する。該表面は、必要な機能を有するバッテリーまたはコンデンサを主に提供する、バッテリーまたはコンデンサ内の電荷収集表面等の、エネルギーデバイスの一部部分であってもよい。本発明の別の実施形態では、エネルギーデバイス用の電磁エネルギーを収集するという主要目的で製造している間、金属または伝導表面がエネルギーデバイスに追加され、具体的には、そこに組み込まれるが、そうでなければ、エネルギー貯蔵構成要素に必要ではない。いったんエネルギーが収集されると、その製造中にエネルギー貯蔵構成要素に直接組み込まれるか、あるいはエネルギー貯蔵構成要素の外部であるがエネルギーデバイス内に接続される、整流構成要素を介して整流され得る。

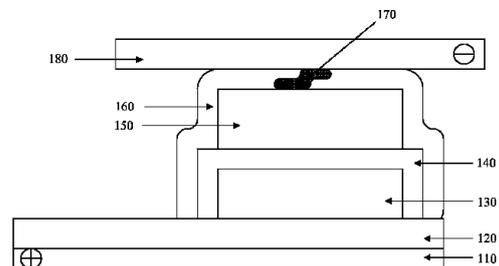


Figure 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エネルギーデバイスであって、
エネルギー貯蔵構成要素と、
該エネルギー貯蔵構成要素の一体部分である少なくとも 1 つの導電性表面と
を備えており、
該少なくとも 1 つの表面は、電磁エネルギーを収集するように適合される、エネルギー
デバイス。

【請求項 2】

前記エネルギー貯蔵構成要素は、電気化学的貯蔵デバイス、電氣的貯蔵デバイス、機械
的エネルギー貯蔵デバイス、電気機械デバイス、熱エネルギー貯蔵デバイス、および化学
的エネルギー貯蔵デバイスを含む群からの任意の装置を備える、請求項 1 に記載のエネル
ギーデバイス。

10

【請求項 3】

前記エネルギー貯蔵構成要素は、バッテリー、薄膜バッテリー、コンデンサ、薄膜コンデン
サ、圧電素子、磁気電気素子、熱質量容器、フライホイール、マイクロフライホイール、
微小電気機械システム (MEMS)、機械パネ、水素容器を有する水素発生器、およびオ
ゾン容器を有するオゾン発生器の群から選択される構成要素を備える、請求項 1 に記載の
エネルギーデバイス。

【請求項 4】

前記導電性表面は、好適な電磁インピーダンスを備え、該好適な電磁インピーダンスは
、該表面の寸法が、獲得の標的とされる波長において信号利得を生成するようにサイズ決
定されるために、前記収集される電磁エネルギーの周波数に適合される、請求項 1 に記載
のエネルギーデバイス。

20

【請求項 5】

前記導電性表面は、電気化学的貯蔵デバイスのアノード、電気化学的貯蔵デバイスのア
ノード電流コレクタ、電気化学的貯蔵デバイスのカソード、電気化学的貯蔵デバイスのカ
ソード電流コレクタ、電気化学的貯蔵デバイスのカプセル化、電気化学的貯蔵デバイスの
基板、電気化学的貯蔵デバイスのケーシング、コンデンサの陰性電極、コンデンサの陽性
電極、およびコンデンサのケーシングの群から選択される、材料を備える、請求項 1 に記
載のエネルギーデバイス。

30

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの導電性表面は、前記エネルギー貯蔵構成要素による主要な機能的
必要性を超えて構造的または化学的に修飾され、それにより、該修飾は、電磁エネルギ
ーを収集する該表面の能力の増大を引き起こす、請求項 1 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つの導電性表面は、少なくとも 1 つの水平方向に増加した表面積を有
する、請求項 1 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つの導電性表面は、増加した厚さを有する、請求項 1 に記載のエネル
ギーデバイス。

40

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つの導電性表面は、少なくとも 1 つの導電性突起部を備え、該少なく
とも 1 つの導電性突起部は、該少なくとも 1 つの導電性表面から前記構成要素層に平行な
方向に延在する、請求項 1 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つの導電性表面は、少なくとも 1 つの導電性突起部を備え、少なく
とも 1 つの導電性突起部は、該少なくとも 1 つの導電性表面から該構成要素層に直角の方向
に延在する、請求項 1 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 11】

50

前記少なくとも1つの導電性表面は、少なくとも1つの水平方向に増加した表面積を有する、請求項6に記載のエネルギーデバイス。

【請求項12】

前記少なくとも1つの導電性表面は、増加した厚さを有する、請求項6に記載のエネルギーデバイス。

【請求項13】

前記少なくとも1つの導電性表面は、少なくとも1つの導電性突起部を備え、該少なくとも1つの導電性突起部は、該少なくとも1つの導電性表面から前記構成要素層に平行な方向に延在する、請求項6に記載のエネルギーデバイス。

【請求項14】

前記少なくとも1つの導電性表面は、少なくとも1つの導電性突起部を備え、該少なくとも1つの導電性突起部は、少なくとも1つの導電性表面から前記構成要素層に直角の方向に延在する、請求項6に記載のエネルギーデバイス。

【請求項15】

前記導電性表面をさらに備え、該導電性表面は、前記エネルギー貯蔵構成要素の製造中に前記デバイスに組み込まれる、請求項1に記載のエネルギーデバイス。

【請求項16】

前記導電性表面は、金属、合金、半導体、伝導性有機物およびポリマー、ならびに伝導性複合体の群から選択される材料を備える、請求項1に記載のエネルギーデバイス。

【請求項17】

前記デバイスの形状は、正方形、長方形、三角形、多面多角形、円形、湾曲、波形、および厚さ不均一の群から選択される、請求項1に記載のエネルギーデバイス。

【請求項18】

前記収集された電磁エネルギーは、電場結合エネルギー、磁場結合エネルギー、光波直接結合エネルギー、光波熱的結合エネルギー、レーザまたはコヒーレント光結合エネルギー、およびサブミリメートル波長放射結合エネルギーの群から選択される、エネルギーを備える、請求項1に記載のエネルギーデバイス。

【請求項19】

前記収集された電磁エネルギーは、広帯域周波数、狭帯域周波数、直接エネルギー、間接エネルギー、極超長波、極超長波、超長波、長波、中波、短波、超短波、極超短波、極超短波、ミリ波、赤外線光周波数、可視光周波数、紫外線光周波数、およびX線周波数を含む群から選択される、請求項1に記載のエネルギーデバイス。

【請求項20】

複数の導電性表面をさらに備える、請求項1に記載のエネルギーデバイス。

【請求項21】

前記複数の表面は、全方向応答における前記電磁エネルギーの出力の収集を改善するアレイを形成するように適合される、請求項20に記載のエネルギーデバイス。

【請求項22】

前記複数の表面は、一方向応答における前記電磁エネルギーの出力の収集を改善するアレイを形成するように適合される、請求項20に記載のエネルギーデバイス。

【請求項23】

請求項1に記載の複数のエネルギーデバイスを備える、アレイ。

【請求項24】

導電性表面をさらに備え、該導電性表面は、全方向応答において電磁エネルギーを収集するように適合される、請求項23に記載のアレイ。

【請求項25】

導電性表面をさらに備え、該導電性表面は、一方向応答において電磁エネルギーを収集するように適合される、請求項23に記載のアレイ。

【請求項26】

少なくとも1つの外部整流素子をさらに備え、該少なくとも1つの外部整流素子は、前

10

20

30

40

50

記収集された電磁エネルギーを整流するように適合される、請求項 1 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 27】

前記少なくとも 1 つの整流素子は、外部ダイオード、該外部ダイオードおよび前記導電性表面を備えるレクテナ、外部フルブリッジ整流器、外部ハーフブリッジ整流器、および外部反応構成要素の群から選択され、該外部反応構成要素は、コンデンサ、コイル、ダイオード、トランジスタ、RFチョーク、および統合デバイスの任意の組み合わせを備える、請求項 26 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 28】

並列および/または直列にグループ化される 2 つ以上の整流素子と、広帯域エネルギー収集を可能にするための、異なるサイズの少なくとも 2 つの導電性表面とをさらに備える、請求項 26 に記載のエネルギーデバイス。

10

【請求項 29】

並列および/または直列にグループ化される 2 つ以上の整流素子と、狭帯域エネルギー収集を可能にするための、同様のサイズの少なくとも 2 つの導電性表面とをさらに備える、請求項 26 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 30】

少なくとも 1 つの統合整流素子をさらに備え、該少なくとも 1 つの統合整流素子は、前記収集された電磁エネルギーを整流するように適合される、請求項 1 に記載のエネルギーデバイス。

20

【請求項 31】

前記統合整流素子は、前記エネルギー貯蔵構成要素の一部を備え、該統合整流素子は、少なくともダイオード、レクテナ、フルブリッジ整流器、ハーフブリッジ整流器、または反応構成要素の電気的特性を備える、請求項 30 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 32】

並列および/または直列にグループ化される 2 つ以上の整流素子と、広帯域エネルギー収集を可能にするための、異なるサイズの少なくとも 2 つの導電性表面とをさらに備える、請求項 30 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 33】

並列および/または直列にグループ化される 2 つ以上の整流素子と、狭帯域エネルギー収集を可能にするための、同様のサイズの少なくとも 2 つの導電性表面とをさらに備える、請求項 30 に記載のエネルギーデバイス。

30

【請求項 34】

前記エネルギー貯蔵構成要素は、正方形、長方形、三角形、多面多角形、円形、湾曲、波形、および厚さ不均一の群から選択される、請求項 1 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 35】

2 つ以上のエネルギー貯蔵構成要素をさらに備える、請求項 1 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 36】

前記 2 つ以上のエネルギー貯蔵構成要素は、直列または並列に接続され、該エネルギー貯蔵構成要素のうちの少なくとも 1 つは、電磁エネルギーを収集するように適合される導電性表面を提供するように適合される、請求項 1 に記載のエネルギーデバイス。

40

【請求項 37】

前記エネルギー貯蔵構成要素は、全て、実質的に同一のサイズおよび形状を備える、請求項 36 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 38】

前記エネルギー貯蔵構成要素のうちの少なくとも 1 つは、他のエネルギー貯蔵構成要素とは実質的に異なるサイズおよび形状を備える、請求項 36 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 39】

50

前記複数の導電性表面は、電磁エネルギーを収集するように適合される直列または並列の接続を備える、請求項 20 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 40】

全ての導電性表面は、実質的に等しいサイズおよび形状を備える、請求項 39 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 41】

前記導電性表面のうち少なくとも 1 つは、他の導電性表面とは実質的に異なるサイズおよび形状を備える、請求項 39 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 42】

エネルギーデバイスの前記アレイは、直列または並列の接続を備え、該エネルギーデバイスのうち少なくとも 1 つは、電磁エネルギーを収集するように適合される導電性表面を提供する、請求項 23 に記載のエネルギーデバイス。

10

【請求項 43】

前記エネルギーデバイスは、全て、実質的に等しいサイズおよび形状を備える、請求項 42 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 44】

前記エネルギーデバイスのうち少なくとも 1 つは、他のエネルギーデバイスとは実質的に異なるサイズおよび形状を備える、請求項 42 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 45】

電磁エネルギーを含有する環境内において電磁エネルギーを収集する方法であって、
該環境内において少なくとも 1 つのエネルギー獲得デバイスを提供することであって、
該デバイスは、導電性表面と、エネルギー貯蔵構成要素とを備える、ことと、
該導電性表面にわたって該環境から電磁エネルギーを収集することと、
該エネルギー貯蔵構成要素の中に該エネルギーを貯蔵することと、
自律電気デバイスに電力供給することと
を含む、方法。

20

【請求項 46】

電磁エネルギーの前記収集を改善するために、前記導電性表面の幾何学的形状を修正することをさらに含む、請求項 45 に記載の方法。

【請求項 47】

前記エネルギー貯蔵構成要素の中に前記収集された電磁エネルギーを貯蔵する前に、該収集された電磁エネルギーを整流することをさらに含む、請求項 45 に記載の方法。

30

【請求項 48】

電磁エネルギーを含有する環境内において電磁エネルギーを収集する方法であって、
該環境内において少なくとも 1 つのエネルギー獲得デバイスを提供することであって、
該デバイスは、導電性表面を備える、ことと、
該導電性表面にわたって該環境から電磁エネルギーを収集することと
を含む、方法。

【請求項 49】

電磁エネルギーの前記収集を改善するために、前記導電性表面の幾何学的形状を修正することをさらに含む、請求項 48 に記載の方法。

40

【請求項 50】

前記エネルギー貯蔵構成要素の中に前記収集された電磁エネルギーを貯蔵する前に、該収集された電磁エネルギーを整流することをさらに含む、請求項 48 に記載の方法。

【請求項 51】

自律電気デバイスに電力供給することをさらに含む、請求項 48 に記載の方法。

【請求項 52】

前記収集されたエネルギーを貯蔵することをさらに含む、請求項 48 に記載の方法。

【請求項 53】

前記導電性表面は、誘電体の高さ (h) と、誘電率 (ϵ_r) とを含み、エネルギー周波

50

数 (f_r) を獲得するための該表面の寸法は、幅が

【数 4】

$$W = 1/2 f_r \sqrt{\mu_0 \epsilon_0} * \sqrt{2/\epsilon + 1} = v_0 / 2 f_r * \sqrt{2/\epsilon + 1}$$

および、長さが

【数 5】

$$L = [1 / (2 f_r \sqrt{\epsilon_{eff}} \sqrt{\mu_0 \epsilon_0})] - 2 \Delta L$$

であって、式中、 ϵ_{eff} は実効誘電率であって、

【数 6】

$$\epsilon_{eff} = [(\epsilon + 1) / 2] + [(\epsilon - 1) / 2 * [1 + 12h / W]^{-1/2}]$$

である、長さを含む、請求項 4 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 5 4】

前記導電性表面は、誘電体の高さ (h) と、誘電率 (ϵ) とを含み、エネルギー周波数 (f_r) を獲得するための該表面の寸法は、幅が

【数 7】

$$W = 1/2 f_r \sqrt{\mu_0 \epsilon_0} * \sqrt{2/\epsilon + 1} = v_0 / 2 f_r * \sqrt{2/\epsilon + 1}$$

および、長さが

【数 8】

$$L = [1 / (2 f_r \sqrt{\epsilon_{eff}} \sqrt{\mu_0 \epsilon_0})] - 2 \Delta L$$

であって、式中、 ϵ_{eff} は実効誘電率であって、

【数 9】

$$\epsilon_{eff} = [(\epsilon + 1) / 2] + [(\epsilon - 1) / 2 * [1 + 12h / W]^{-1/2}]$$

である、長さを含む、請求項 6 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 5 5】

前記導電性表面は、該表面の複数の領域内の R F 伝導特性に影響を及ぼして、絶縁域、伝導性域、および半導性域を提供するように適合される、請求項 6 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 5 6】

複数の伝導表面間に 1 つ以上の層をさらに備え、該層は、絶縁材料を備える、請求項 8 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 5 7】

複数の伝導表面間に 1 つ以上の層をさらに備え、該層は、半導体材料を備える、請求項 8 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 5 8】

伝導層および関連する絶縁層は、前記エネルギー貯蔵構成要素の製造中に前記デバイスに追加される、請求項 1 5 に記載のエネルギーデバイス。

【請求項 5 9】

前記エネルギー貯蔵構成要素の前記製造中に、前記導電性表面を前記デバイスに組み込むことをさらに含む、請求項 4 5 に記載の方法。

【請求項 6 0】

前記エネルギー貯蔵構成要素の前記製造中に、前記導電性表面を前記デバイスに組み込むことをさらに含む、請求項 4 8 に記載の方法。

【請求項 6 1】

基板素子と、少なくとも 2 つの収集表面とを備え、各収集表面は、該基板素子の反対側に位置する、請求項 2 4 に記載のアレイ。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願)

本願は、米国仮特許出願第61/087,927号(名称「Energy Device with Integral Collector Surface for Electromagnetic Energy Harvesting and Method Thereof」、2008年8月11日出願)に関連し、米国特許法第119条第(e)項の優先権の利益を主張し、この出願は、その全体が本明細書に参考として援用される。

10

【0002】

(発明の技術分野)

本発明は、エネルギーを獲得する装置および/またはシステム、または方法に関する。より具体的には、本発明は、周囲環境内に存在するか、または意図的にエネルギー獲得デバイスを対象とした電磁エネルギーを収集し、後の使用のために該エネルギーを貯蔵する。

【背景技術】

【0003】

(発明の背景)

電磁エネルギーは、全種類の形態で存在する。それは、概して、情報を伝達するために使用されるが、一般的には小さいものであるにもかかわらず、収集および貯蔵され得るエネルギーの源としても存在する。

20

【0004】

概して、例えば、アンテナ等の電磁エネルギーを収集するシステムは、電磁媒体を介して伝達されている情報を捕捉するためにのみ設計され、概して、エネルギー自体の実質的な部分を捕捉しない。情報伝達信号は、いったんアンテナによって受信されると、次いで、受信器によって増幅され、情報を取得するためにフィルタされる。したがって、そのようなシステムの重点は、実際のエネルギー自体よりもむしろ、情報および該情報が伝達される特定の波長に置かれる。

【0005】

現在、電子装置が使用するエネルギー量が減少していることと同時に、伝達されている電磁エネルギー量は増加している。さらに、情報を感知もしくは収集することによって受動的に、あるいは機能を実行することによって能動的に、自立的に動作する電子機器がますます増加している。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の特定の例示的な実施形態の一目的は、周囲環境からのエネルギーを収集および貯蔵することによって動作することである。したがって、本発明の特定の実施形態は、伝達を受け取るための情報受信回路を含有してもよいが、周囲環境から電磁エネルギーを収集し、それを現在または後の使用のために貯蔵することが、本発明の1つの例示的な目的である。以下により詳細に、かつ一例として記載されるような本発明の種々の側面および実施形態は、背景技術の短所および関連分野における新たな必要性に対応する。

40

【0007】

本発明は、例えば、電磁放射の形態のエネルギーを獲得するための装置、システム、および方法を含んでもよい。好ましい実施形態では、本発明は、電磁エネルギーを収集するように適合される少なくとも1つの導電性表面と、該エネルギーを貯蔵するためのエネルギー貯蔵構成要素とを含んでもよい。

【0008】

本発明の一実施形態は、例えば、エネルギーを収集するためのアンテナ等、エネルギー

50

デバイスのエネルギー貯蔵構成要素内に金属または伝導表面を含む。該表面は、別の必要な機能を有するバッテリーまたはコンデンサを主に提供する、バッテリーまたはコンデンサ内の電荷収集表面等、エネルギーデバイスの一体部分であってもよい。

【0009】

本発明の別の実施形態では、エネルギーデバイス用の電磁エネルギーを収集する目的で製造している間、金属または伝導表面がエネルギーデバイスに追加され、かつ特に、そこに組み込まれてもよいが、そうでなければ、エネルギー貯蔵構成要素に必要ではない。

【0010】

本発明の1つ以上の実施形態の統合伝導層は、バッテリーのアノードまたはカソード収集プレートから構成されてもよく、電磁エネルギーを収集するさらなる機能を実行してもよい。一実施形態では、統合伝導層はまた、エネルギーデバイスの実際のアノード材料であってもよい。別の実施形態では、統合伝導層は、コンデンサの最外部の伝導性ケーシング等、エネルギーデバイスの伝導性外装材料であってもよい。

【0011】

特定の周波数帯域、広帯域、または他のエネルギー応用に対するエネルギー収集の効率および/または能力を増大するために、さらなる特徴、パターン、または形状がエネルギーデバイスの伝導表面に追加されてもよい。可撓性デバイスのために、統合伝導表面は、例えば、そのエネルギー収集能力を強化するように、またはその指向受信特徴を強化するように湾曲していてもよい(例えば、z軸変位)。

【図面の簡単な説明】

【0012】

本発明のいくつかの特徴および利点が、特定の好ましい実施形態の図を参照して記載されるが、本発明を限定することではなく、例示することを目的とする。

【0013】

本発明のさらなる理解を提供するために含まれ、かつ本明細書に組み込まれ、その一部を構成する、添付の図面は、本説明と合わせて、本発明の特定の原理を説明するのに役立つ、本発明の例示的な実施形態を図示する。

【図1】図1は、電気化学的セルを備えるエネルギー貯蔵構成要素を有する、本発明の一実施形態の断面図である。

【図2A】図2Aは、上部にアンテナを有し、かつその下にアンテナの寸法を超えて延在し得る基板の図示を追加しない、本発明の一実施形態の上下図である。

【図2B】図2Bは、本発明の一実施形態の断面側面図である。

【図3A】図3Aは、上部にアンテナを有し、かつその下にアンテナの寸法を超えて延在し得る基板の図示を追加しない、本発明の一実施形態の上下図である。

【図3B】図3Bは、ダイオードを追加する本発明の一実施形態の断面側面図である。

【図4】図4は、本発明の全方向アレイの一実施形態の断面側面図である。

【図5】図5は、本発明の二重周波数アレイの一実施形態の断面側面図である。

【図6】図6は、本発明の全方向式で使用される、湾曲表面エネルギーデバイスの一実施形態の断面側面図である。

【図7A】図7Aは、本発明の多平面実施形態の断面上面図である。

【図7B】図7Bは、本発明の多平面実施形態の一デバイスの側面図である。

【図7C】図7Cは、本発明の多平面実施形態の第2のデバイスの異なる角度からの側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本明細書に記載する特定の方法、組成、材料、製造技術、使用、および用途は、変化し得るので、本発明は、これらに限定されないことを理解されたい。また、本明細書で使用用語は、特定の実施形態を説明する目的のみで使用され、本発明の範囲を限定することを目的としていないことも理解されたい。本明細書および添付の特許請求の範囲で使用するように、単数形「a」、「an」、および「the」は、文脈が明確に別段の指示を

しない限り、複数の言及を含むことに留意されたい。したがって、例えば、「要素 (a n e l e m e n t) 」への言及は、1つ以上の要素への言及であり、当業者に既知のその同等物を含む。同様に、別の例として、「ステップ (a s t e p) 」または「手段 (a m e a n s) 」への言及は、1つ以上のステップまたは手段への言及であり、サブステップまたは補助的手段を含んでもよい。使用する全ての接続詞は、可能な限り最も包括的な意味で理解されるものとする。したがって、「または (o r) 」という用語は、文脈が明確に他のことを必要としない限り、論理上の「排他的なまたは」という定義よりもむしろ、論理上の「または」という定義を有するものとして理解されるべきである。本明細書に記載する構造は、そのような構造の機能的同等物を指すものとして理解されるものとする。近似を表すものと解釈され得る用語は、文脈が明確に別段の指示をしない限り、そのように理解されるべきである。

10

【 0 0 1 5 】

別段の定めがない限り、本明細書で使用する全ての技術用語および科学用語は、本発明が属する分野の当業者によって一般に理解されるものと同じ意味を有する。好ましい方法、技術、デバイス、および材料を記載するが、記載するものと同様または同等の任意の方法、技術、デバイス、または材料が、本発明の実施または試験に使用されてもよい。本明細書に記載する構造はまた、そのような構造の機能的均等物を指すものとして理解されるものとする。

【 0 0 1 6 】

全ての特許および他の出版物は、例えば、本発明との関連で有用であり得るそのような出版物に記載される方法を記載および開示する目的で、参照することによって本明細書に組み込まれる。これらの出版物は、本願の出願日前のそれらの開示に関してのみ提供される。これに関するいかなるものも、本発明者らが、先行発明の理由で、または任意の他の理由で、そのような開示に先行する資格がないと認めるものとして解釈されるべきではない。

20

【 0 0 1 7 】

本願は、2006年11月17日出願の「Hybrid Thin-Film Battery」と題する米国特許出願第11/561,277号、および2007年3月16日出願の「Metal Foil Encapsulation」と題する米国特許出願第11/687,032号に関連し、それらは、参照することによってその全体が本明細書に組み込まれる。

30

【 0 0 1 8 】

図1は、本発明の一実施形態の断面側面図を示す。本実施形態では、導電性表面180が、エネルギー貯蔵デバイスの構造の一部を形成する。図1に示す実施形態では、エネルギー貯蔵デバイスは、電解質140によって分離されるカソード130およびアノード150を有する電気化学的セルである。本実施形態は、障壁層120および正極端子基板110を含有する。絶縁層160が、アノード150から導電性表面180まで延在する1つ以上の導体170を有して、電気化学的セルをカプセル化する。

【 0 0 1 9 】

1つの特定の実施形態では、電気化学的セルは、米国特許出願第11/561,277号に開示され、かつ参照することによってすでに組み込まれているような、薄膜バッテリーである。本実施形態では、下から上へ、該デバイスは、例えば、正極接点としての機能を果たす金属箔基板110；カソード電流コレクタとしての機能を果たし、かつ例えば、クロム、ニッケル、またはチタン副層を覆って製造される金、銀、またはプラチナ副層から好ましくは構成される、障壁層120；例えば、コバルト酸リチウム ($LiCoO_2$) から好ましくは構成される、カソード130；例えば、LiPONから好ましくは構成される、固体電解質140；および例えば、リチウムから好ましくは構成されるアノード150を含有してもよい。例えば、電気化学的デバイスを被覆してもよいサーリン層で好ましくはできている絶縁/接着層160、および金網導体170は、導電性表面180と電気化学的デバイスとの間で、かつそれらと接触して織られてもよい。

40

50

【 0 0 2 0 】

バッテリーまたは薄膜バッテリー等の電気化学的貯蔵デバイスに加えて、エネルギー貯蔵構成要素は、コンデンサまたは薄膜コンデンサ等の電氣的貯蔵デバイスであってもよいが、例えば、フライホイール、マイクロフライホイール、微小電気機械システム (MEMS)、または機械バネ等の機械的エネルギー貯蔵デバイスであってもよい。エネルギー貯蔵構成要素はまた、例えば、参照することによってその全体が本明細書に組み込まれる、「Method and Apparatus for an Ambient Energy Battery or Capacitor Recharge System」と題する米国特許第7,088,031号に開示される本発明の種々の実施形態等、圧電素子または磁気電気素子等の電気機械デバイスであってもよい。エネルギー貯蔵構成要素はまた、熱質量容器等の熱エネルギー貯蔵デバイスであってもよく、または例えば、水素容器を有する水素発生器もしくはオゾン容器を有するオゾン発生器等の、化学的エネルギー貯蔵デバイスであってもよい。これらのデバイスのそれぞれは、該システムの特定の例示的な要素に基づいて、エネルギーを貯蔵するために使用されてもよい。

10

【 0 0 2 1 】

同様に、導電性表面の材料および幾何学的形状は、システム用途に応じて異なり得る。好ましい実施形態では、導電性表面は、収集された電磁エネルギーの周波数に適合される好適な電磁インピーダンスを有してもよい。いくつかの実施形態では、導電性表面は、金属、合金、半導体、伝導性有機物、ポリマー、および/または伝導性複合体でもよい。該デバイスはまた、例えば、可撓性であってもよく、より良好に特定の種類の電磁エネルギーを収集するために、それ自体に巻き付けられて作られてもよい。

20

【 0 0 2 2 】

いくつかの実施形態では、導電性表面はまた、エネルギー貯蔵構成要素の一部部であってもよい。例えば、電氣的エネルギー収集伝導表面は、電気化学的貯蔵デバイスのアノード、電気化学的貯蔵デバイスのアノード電流コレクタ、電気化学的貯蔵デバイスのカソード、電気化学的貯蔵デバイスのカソード電流コレクタ、電気化学的貯蔵デバイスのカプセル化、電気化学的貯蔵デバイスの基板、電気化学的貯蔵デバイスのケーシング、コンデンサの陰性電極、コンデンサの陽性電極、またはコンデンサのケーシングによって具現化されてもよい。

30

【 0 0 2 3 】

導電性エネルギー収集表面がエネルギー貯蔵構成要素に統合されるいくつかの実施形態では、該表面は、例えば、電磁エネルギーの収集への該表面の適応を最適化するために、該エネルギー貯蔵構成要素の主要な機能的必要性を超えて、構造的または化学的に修飾されてもよい。構造的修飾は、該表面を拡張、延伸、増大、または別様に延長することによって、1つ以上の表面の表面積を拡大するステップを含んでもよい。例えば、図1のエネルギーデバイスにおいて、表面180は、形状が拡張、延長、または別様に増大してもよい。同様に、表面110、170、または任意の他の伝導表面は、例えば、単独で、または組み合わせて、そのエネルギー獲得能力またはそれらの要素のエネルギー獲得能力を改善するために、表面積を拡大するように修飾されてもよい。加えて、これらの伝導表面は、これらのデバイス要素の表面積および/またはエネルギー獲得特性を増大するために、厚さが増加してもよく、または任意の好ましい方向に穿孔されてもよい。

40

【 0 0 2 4 】

例えば、図2Aおよび2Bに図示するように、誘電体の高さ260は、コンデンサもしくはバッテリー、またはバッテリーもしくはコンデンサの中の分離要素、または両方の組み合わせの中の誘電体の厚さに適合してもよい。それは、例えば、バッテリーカソードの厚さおよび分離材料を表し得る。図2B中の基板230は、例えば、薄膜バッテリーのカソード電流コレクタによって提供されてもよい。アンテナ素子280は、例えば、バッテリーまたは別個の要素のアノード電流コレクタによって提供されてもよい。種々の要素の寸法は、例えば、その全体が本明細書に組み込まれる、Antenna Theory, Analysis and Design, 2nd edition, Constantine A

50

・Balanis, 1982, 1997, ISBN 0-471-59268-4に見られる説明から推定することによって得られる。誘電体の高さ(h)、その誘電率(ϵ_r)、および対象となる周波数(f_r)は、設計によって調整されてもよい。いったんこれらの値が設定されると、以下の式が、長さおよび適切な幅比を最適化するために使用されてもよい。アンテナの長さは、 $l/2$ 、 $l/4$ 、 $l/8$ 、 $l/16$ 等の何らかの波長(λ)の偶数分割であってもよい。以下の v_0 は、自由空間中の光速度である。

【0025】

【数1】

$$W = 1/2 f_r \sqrt{\mu_0 \epsilon_0} * \sqrt{2/\epsilon_r + 1} = v_0 / 2 f_r * \sqrt{2/\epsilon_r + 1}$$

10

【0026】

【数2】

$$L = [1/(2 f_r \sqrt{\epsilon_{eff}} \sqrt{\mu_0 \epsilon_0})] - 2\Delta L$$

【0027】

式中、 ϵ_{eff} は実効誘電率であって、

【0028】

【数3】

$$\epsilon_{eff} = [(\epsilon_r + 1)/2] + [(\epsilon_r - 1)/2 * [1 + 12h/W]^{-1/2}]$$

20

【0029】

である。

【0030】

各実施形態における導電性表面は、例えば、1つ以上の特定の形態で電磁エネルギーを収集することが可能であるように設計されてもよい。そのような形態は、例えば、電場結合エネルギー、磁場結合エネルギー、光波直接結合エネルギー、光波熱的結合エネルギー、レーザまたはコヒーレント光結合エネルギー、サブミリ波長放射結合エネルギー、広帯域周波数、狭帯域周波数、直接エネルギー、間接エネルギー、極超長波、極超長波、超長波、長波、中波、短波、超短波、極超短波、極超短波、ミリ波、赤外線光周波数、可視光周波数、紫外線光周波数、およびX線周波数を含んでもよい。

30

【0031】

さらなる構成要素もまた、本発明の特定の実施形態に含まれてもよい。例えば、本発明の一実施形態は、例えば、バッテリーまたはコンデンサの中に容易に貯蔵され得るように、導電性エネルギー収集表面に誘導される交流電流を直流電流に整流するための1つ以上の電気構成要素を含んでもよい。これらの構成要素は、例えば、エネルギー貯蔵構成要素の外部にあってもよい。しかしながら、それらはまた、代替的または追加的に、エネルギー貯蔵構成要素内に組み込まれてもよい。例えば、電気化学的セルの構成要素として使用されてもよいコバルト酸リチウムの半導体特徴は、特定の領域においてn型またはp型であってもよく、それによって、整流器として動作するように構成されてもよいダイオード特徴を有するデバイスを作成する。

40

【0032】

図3Aおよび3Bは、アンテナ表面380と伝導基板表面330との間にダイオードを提供する、本発明の一実施形態を示す。上記の実施例によって説明されるように、アンテナ素子380は、例えば、バッテリーまたは別個の要素のアノード電流コレクタによって提供されてもよい。誘電体360は、コンデンサもしくはバッテリー、またはバッテリーもしくはコンデンサの中の分離要素、または両方の組み合わせの中の誘電体を表してもよい。それは、例えば、バッテリーカソードの厚さおよび分離材料を表し得る。図3B中の基板330は、例えば、薄膜バッテリーのカソード電流コレクタによって提供されてもよい。エネルギー貯蔵デバイスの直接充電は、例えば、アンテナ表面と伝導基板表面との間でダイオードを接続することによって達成されてもよい。この接続は、アンテナ表面380に取り付

50

けられるダイオードのカソード、および基板表面 330 に接続されるダイオードのアノードの接続であってもよい。ダイオードは、製造されたエネルギー貯蔵デバイスの一部部分、または外部の目立たない構成要素であってもよい。

【0033】

電磁エネルギーを獲得するためのシステムはまた、例えば、本明細書の種々の開示によって提供される。本システムは、例えば、アレイを形成するように一緒に接続される複数のエネルギー獲得デバイスを含んでもよい。アレイ内のデバイスの配設は、例えば、全方向または一方向の方式で電磁エネルギーの収集を最適化するように異なってもよい。複数のエネルギー獲得デバイス自体は、例えば、異なる波長の電磁エネルギーの収集を最適化するために、単一システム内で異なってもよく、これは、導電性表面の形状およびサイズだけでなく、材料の種類も含んでもよい。さらに、複数のエネルギー獲得デバイスの相互接続は、例えば、特定の電圧出力を生成するように、直列または並列で配設されてもよい。図4に示すような全方向アレイの一実施例は、一緒に配置される2つの基板430、ならびに外向きに方向付けられる収集表面481および482を提供する。誘電体層461および462は、基板430と収集表面481および482との間に提供される。あるいは、バッテリーまたは他のエネルギー貯蔵デバイスを有する基板は、基板のいずれの側にも配置され得る。種々の構成の複数の表面もまた、提供されてもよい。多周波アレイは、例えば、図5に示されるように、例えば、1つ以上の基板530上で、場合によっては異なる長さ/幅の比を有する、2つのエネルギー貯蔵デバイス581、582を提供することによって、提供されてもよい。複数の表面および/またはデバイスもまた、種々の実施形態において提供されてもよい。あるいは、単一セルの上部は、電氣的に図5の配設のように「見える」絶縁体/導体パターンの上層が備わっていてもよく、バッテリー基板は、該図の全基板のように「見える」可能性があるため、外部の変更を有しない多周波アンテナを提供する。図6は、全方向式で使用されてもよい、湾曲表面のエネルギーデバイスの一実施例を提供する。湾曲は、例えば、図の下または上から生じるものとして示されるエネルギー610および/または620を収集することを可能にする、球形の一部である、受容表面を生成するために使用されてもよい。上記で一例として述べられるように、ダイオードは、この例示的な設計に同様に統合されてもよい。さらに、アンテナ素子680、誘電体素子660、および基板素子630が、例えば、示されるように提供されてもよい。

10

20

30

【0034】

本発明の多平面実施形態の一実施例を、例えば、図7A、7B、および7Cで説明する。本実施例では、2つ以上のデバイス(781、782として図7Aに示される)は、相互に対して角度 α で配設されてもよい。これらのデバイスは、別々の基板(731および732として図7Aに示される)上に、または製造中あるいは工程後ステップとして、適切な角度で形成される1つの基板上に構築されてもよい。角度 α は、任意の角度であってもよく、例えば、 $0^\circ \sim 180^\circ$ の範囲であってもよい。任意の所与の周波数、周波数のグループ、または任意の対の周波数もしくは帯域に対する長さ、幅、および高さの値(L、W、およびh)、ならびにこれらの値に対する比は、同一であってもよく、または完全に異なってもよい。さらに、ダイオード整流が、単一面デバイスと同様に、この実施形態またはこれらの実施形態に実行されてもよく、ダイオードは、例えば、各アンテナ/基板を覆って提供されてもよい。

40

【0035】

本システムは、単独で、または例えば、太陽電池もしくは太陽熱吸収装置等の別の電力源と併せて、自律電気回路に電力を供給するために使用されてもよい。そのような組み合わせは、自律電気回路が、電磁エネルギーを含む環境の中の太陽光の存在下または非存在下で、動作することを可能にし得る。例えば、太陽電池は、製造中に、貯蔵デバイスの上または下に直接堆積されてもよい。この堆積は、PVDまたは例えば、印刷を含んでもよい。そのような太陽電池は、それぞれと接触している少なくとも2つの半導体を含んでもよく、それによって、p-n接合を生成する。さらに、太陽電池の中に、金属的伝導性電流コレクタおよび基板が存在してもよい。具体的には、例えば、SiO₂等の誘導体層が

50

、例えば、Si - Ti - Pd - Ag等の金属的伝導性反射防止層によって被覆されてもよい。アンテナ状受信器面としての機能を果たし得るバッテリーと同様に、エネルギーを産生し得るが、エネルギーを貯蔵しない場合がある、太陽電池が提供されてもよい。しかしながら、SiO₂/Si - Ti - Pd - Agアンテナ状受信器面は、バッテリーに接続されてもよく、該バッテリーは、それ自体に対して、アンテナ状受信器面としての機能を果たしても、果たさなくてもよい。

【0036】

電磁エネルギーを獲得する方法、および/またはエネルギー獲得のためのデバイスの新しい使用もまた、例えば、本明細書に記載される。例えば、1つ以上のエネルギー獲得デバイスまたはシステムが、周波数および出力等の既知または未知のパラメータを有する、既知または未知の電磁エネルギー源を含有する、環境の中に配置されてもよい。導電性表面に入射する電磁エネルギーは、電流を導電性表面に誘導してもよい。次いで、その電流は、エネルギー貯蔵構成要素によって収集されてもよい。一実施形態では、電流は、例えば、電気化学的セルまたはコンデンサを充電する前に、整流器回路によって整流される。電流はまた、上記の他のエネルギー貯蔵構成要素を充電してもよい。エネルギーを収集および貯蔵すると、次いで、該デバイスは、例えば、自律電気デバイスに一定期間動作するための電力を提供することが可能であり得る。

10

【0037】

本発明は、本明細書において、いくつかの実施形態において説明されてきた。本発明の目的とする精神および範囲から逸脱することなく、その種々の実施形態において、本発明によって強化されるエネルギーまたは電子デバイスの性能を包含することができる、多くの代替物および変化物が存在することは、明らかである。上記の実施形態は、例示的なものに過ぎない。当業者は、本開示の範囲内に入るよう意図される、本明細書に具体的に記載される実施形態からの変化物を認識し得る。したがって、本発明は、以下の特許請求の範囲によってのみ制限される。したがって、本発明は、本発明の修正物が、添付の特許請求の範囲およびそれらの同等物の範囲内に入るという条件で、本発明の修正物を含むことを目的とする。

20

【 図 1 】

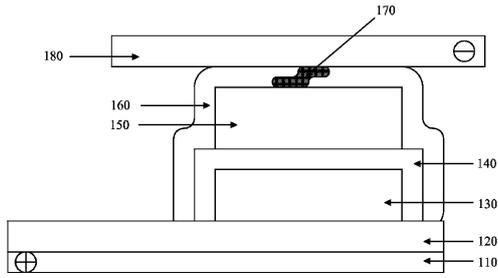
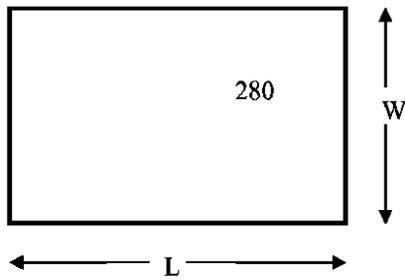


Figure 1

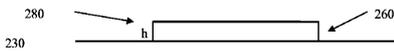
【 図 2 A 】

Figure 2A



【 図 2 B 】

Figure 2 B



【 図 4 】

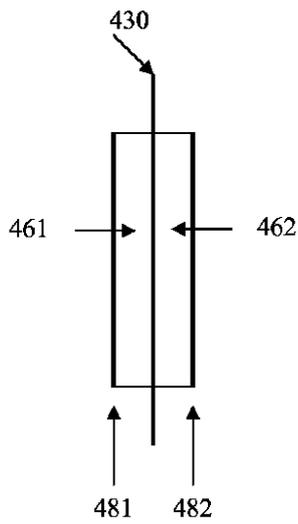
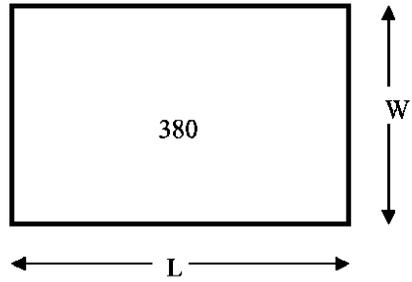


Figure 4

【 図 3 A 】

Figure 3A



【 図 3 B 】

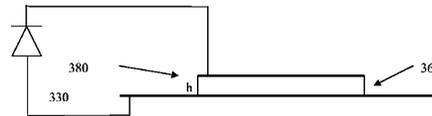


Figure 3B

【 図 5 】

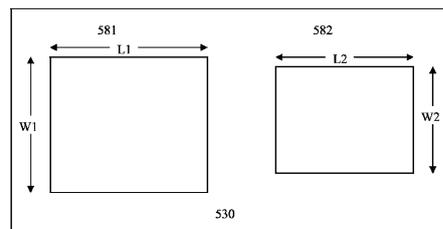
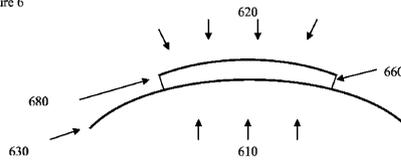


Figure 5

【 図 6 】

Figure 6



【 図 7 A 】

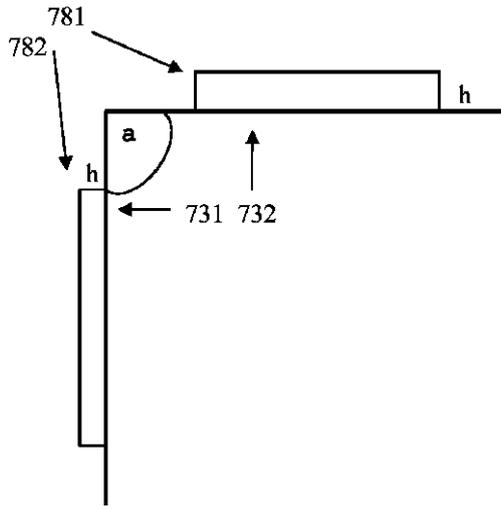


Figure 7A

【 図 7 B 】

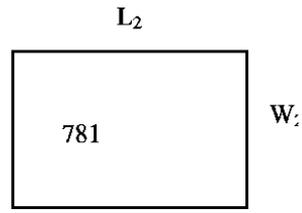


Figure 7B

【 図 7 C 】

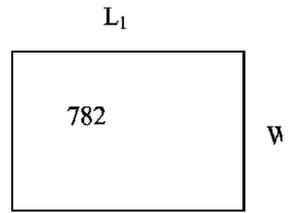


Figure 7C

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2009/053412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - H01L 35/00 (2009.01) USPC - 343/700 R 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) IPC(8) - H01L 35/00 (2009.01) USPC - 343/700 R 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) MicroPatent		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/0222681 A1 (GREENE et al) 27 September 2007 (27.09.2007) entire document	1-6, 15-25, 34-52, 55, 58-60
----- Y		----- 7-14, 26-33, 53-54, 56-57, 61
Y	US 2007/0184345 A1 (NEUDECKER et al) 09 August 2007 (09.08.2007) entire document	7-8, 11-12, 56-57
Y	US 2007/0202395 A1 (SNYDER et al) 30 August 2007 (30.08.2007) entire document	9-10, 13-14
Y	US 7,400,253 B2 (COHEN) 15 July 2008 (15.07.2008) entire document	26-33
Y	US 7,095,372 B2 (SOLER CASTANY et al) 22 August 2006 (22.08.2006) entire document	61
Y	BALANIS, C. Antenna Theory, Analysis and Design. John Wiley and Sons. 3rd Ed., 2005, pages 816-818	53-54
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 29 September 2009		Date of mailing of the international search report 09 OCT 2009
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, 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, CL, 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, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ブラントナー, ポール, シー.

アメリカ合衆国 コロラド 80433, コニファー, サンダーボルト サークル 29259

Fターム(参考) 5H028 AA10 CC02 CC08 CC10