

(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2017-512302
(P2017-512302A)

(43) 公表日 平成29年5月18日 (2017.5.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 R 31/36 (2006.01)	GO 1 R 31/36 P	2 G 2 1 6
GO 2 F 1/15 (2006.01)	GO 2 F 1/15 5 O 6	2 K 1 0 1
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E	5 G 5 0 3
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 2 J 7/00 X	5 H 0 4 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-549112 (P2016-549112)	(71) 出願人	315014051 デュラセル、ユーエス、オペレーションズ 、インコーポレーテッド アメリカ合衆国デラウェア州、ウィルミン トン、オレンジ ストリート、1 2 0 9
(86) (22) 出願日	平成27年1月22日 (2015. 1. 22)	(74) 代理人	100091982 弁理士 永井 浩之
(85) 翻訳文提出日	平成28年9月27日 (2016. 9. 27)	(74) 代理人	100091487 弁理士 中村 行孝
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/012398	(74) 代理人	100082991 弁理士 佐藤 泰和
(87) 国際公開番号	W02015/116464	(74) 代理人	100105153 弁理士 朝倉 悟
(87) 国際公開日	平成27年8月6日 (2015. 8. 6)	(74) 代理人	100108785 弁理士 箱崎 幸雄
(31) 優先権主張番号	14/167, 337		
(32) 優先日	平成26年1月29日 (2014. 1. 29)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光活性化電力指示器

(57) 【要約】

光活性化電力指示器は、指示器と、該指示器に電氣的に接続される感光デバイスを有するレセプタ回路とを含む。光活性化電力指示器は、レセプタ回路の第1 端に電氣的に結合された第1 端子と、レセプタ回路の第2 端に電氣的に結合された第2 端子とをさらに含み、感光デバイスが応答スペクトル内の一つまたは複数の波長に晒された場合に、指示器が蓄電デバイスの充電状態を指示する。

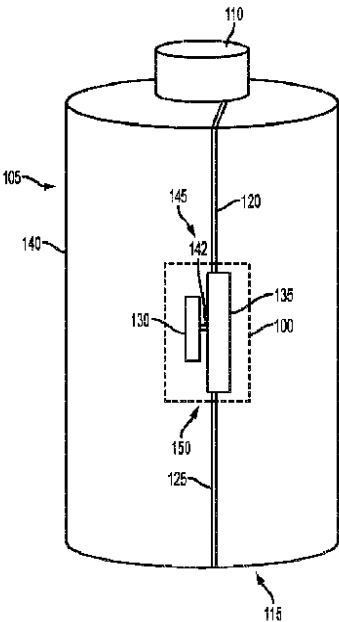


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

指示器と、

前記指示器に電氣的に結合される感光デバイスであって、応答スペクトル内の一つまたは複数の波長に晒されると変化する電氣的特性を備える感光デバイスを備えるレセプタ回路と、

前記レセプタ回路の第 1 端に電氣的に結合された第 1 端子と、

前記レセプタ回路の第 2 端に電氣的に結合された第 2 端子と、

を備え、

前記第 1 端子および前記第 2 端子は、蓄電デバイスに結合され、

前記指示器は、前記感光デバイスが前記応答スペクトル内の一つまたは複数の波長に晒された場合に、前記蓄電デバイスの充電状態を指示する、

光活性化電力指示器。

10

【請求項 2】

前記応答スペクトルは、一つもしくは複数の不可視波長の電磁スペクトル、または、一つもしくは複数の可視波長の電磁スペクトルを備える、請求項 1 に記載の光活性化電力指示器。

【請求項 3】

第 1 の側にレセプタ回路が結合され、第 2 の側が前記蓄電デバイスに結合される基板をさらに備える、請求項 1 または 2 に記載の光活性化電力指示器。

20

【請求項 4】

前記感光デバイスは前記指示器の上に印刷される、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の光活性化電力指示器。

【請求項 5】

前記指示器は、エレクトロクロミックディスプレイ、サーモクロミックディスプレイ、エレクトロウェットティングディスプレイ、構造色ディスプレイ、電氣泳動ディスプレイおよび静電ディスプレイの少なくとも一つを含む、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の光活性化電力指示器。

【請求項 6】

前記レセプタ回路は反転増幅構成のオペアンプをさらに備え、前記感光デバイスはフォトダイオードを備え、前記フォトダイオードは前記オペアンプの負帰還ループの一部である、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の光活性化電力指示器。

30

【請求項 7】

前記レセプタ回路は、信号調整器または比較回路をさらに備える、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の光活性化電力指示器。

【請求項 8】

前記レセプタ回路は、前記指示器と並列なリーク用抵抗器をさらに備え、前記感光デバイスは前記指示器と直列であり、前記感光デバイスは高抵抗のフォトレジスタである、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の光活性化電力指示器。

【請求項 9】

前記レセプタ回路は、前記指示器と前記感光デバイスとの並列な組み合わせと直列なリーク抵抗器をさらに備え、前記感光デバイスは低抵抗のフォトレジスタである、請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の光活性化電力指示器。

40

【請求項 10】

前記レセプタ回路は、前記感光デバイスが一つまたは複数の波長の前記応答スペクトルに晒されていない場合に前記指示器が非活性化するように前記指示器への電流の量を制限するディスプレイ抵抗をさらに備え、前記ディスプレイ抵抗は前記指示器と直列である、請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の光活性化電力指示器。

【請求項 11】

前記レセプタ回路は、前記感光デバイスが前記応答スペクトルに晒されているが、前記

50

感光デバイスがその電気特性を変化させる程には前記応答スペクトルの強度が強くない場合に前記指示器が非活性化するように前記指示器への電流の量を制限するディスプレイ抵抗をさらに備え、前記ディスプレイ抵抗は前記指示器と直列である、請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の光活性化電力指示器。

【請求項 12】

前記蓄電デバイスはバッテリーであり、前記第 1 端子は前記バッテリーの第 1 極に電氣的に結合され、前記第 2 端子は、前記バッテリーの第 2 極に電氣的に結合される、請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の光活性化電力指示器。

【請求項 13】

前記蓄電デバイスはコンデンサであり、前記第 1 端子は前記コンデンサの正極に電氣的に結合され、前記第 2 端子は、前記コンデンサの負極に電氣的に結合される、請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の光活性化電力指示器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は広く蓄電デバイスのための指示装置を対象とする。

【背景技術】

【0002】

オンセル型の指示器は、1 つまたは 2 つのボタンを押し、数秒間待ち、それからバッテリーの充電状態を示す指示器を観察することをユーザに要求する。ユーザは装置からバッテリーを取り外し、バッテリーを手を持ち、ボタンを押さなければならないため、このようなことはユーザにとって不便である。ユーザはその後バッテリーを装置内へ再度取り付けなければならない。これは煩雑で手間がかかってしまう。

【0003】

エレクトロクロミックディスプレイは、テストされる電池から非常に少量の電力しか引き出さないで、オン状態を維持でき、これにより消費者は、電池をちょっと見るだけで充電状態を決定することができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、エレクトロクロミック指示器テクノロジーにおける現在の技術水準では、オン状態で継続的に通電される場合、作動寿命が短い。この短い作動寿命は、短くて数週間、長くても約 2 ヶ月であろう。

【0005】

したがって、改良されたオンセル型指示器へのニーズが存在する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施形態において、光活性化電力指示器用の装置は、指示器と、該指示器に電氣的に接続される感光デバイスを有するレセプタ回路と、を含む。光活性化電力指示器は、レセプタ回路の第 1 端に電氣的に結合された第 1 端子と、レセプタ回路の第 2 端に電氣的に結合された第 2 端子と、をさらに含み、感光デバイスが応答スペクトル内の一つまたは複数の波長に晒された場合に、指示器が蓄電デバイスの充電状態を指示する。

【0007】

他の一実施形態において、蓄電デバイスの充電状態を観察する方法は、蓄電デバイスから光活性化電力指示器に電力を供給することと、光活性化電力指示器の電力消費を低減するために感光デバイスが応答スペクトル内の一つまたは複数の波長に晒されていない場合に光活性化電力指示器を非活性化することと、を含む。光活性化電力指示器は、指示器とレセプタ回路とを含む。レセプタ回路は、指示器に電氣的に結合される感光デバイスを含む。感光デバイスは、応答スペクトル内の一つまたは複数の波長に晒されると変化する電気的特性を含む。方法は、感光デバイスの電気的特性を変更することにより応答スペクト

10

20

30

40

50

ル内の一つまたは複数の波長への露出に応答することと、指示器に与えられる電位を介して蓄電デバイスの充電状態を決定することと、をさらに含む。蓄電デバイスの充電状態を指示するステップは、指示器上で行われる。

【0008】

さらに他の一実施形態において、可視光の存在中に作動してバッテリーの充電状態を指示する光活性化電力指示器用の装置は、指示器とレセプタ回路とを含む。レセプタ回路は、指示器に電氣的に結合されたリーク抵抗器と、指示器に電氣的に結合されたディスプレイ抵抗と、指示器に電氣的に結合された感光デバイスとを含む。感光デバイスは、応答スペクトル内の一つまたは複数の波長に晒されると変化する電氣的特性を含む。装置は、第1電極と第2電極とを有するバッテリーをさらに含み、第1電極はレセプタ回路の第1端に電氣的に結合され、第2電極はレセプタ回路の第2端に電氣的に結合される。装置は、感光デバイスが応答スペクトル内の一つまたは複数の波長に晒されるとバッテリーの充電状態を指示する指示器によって作動する。

本明細書中に記述された実施形態により提供されるこれらの特徴および追加の特徴は、以下の詳細な説明を以下の図面と併せて考慮することによりよく理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0009】

図面に示された実施形態は、本来は説明に役立つものであり、請求項によって規定される主題を制限することを企図するものではない。以下の実例となる実施形態の詳細な説明は、添付の図面と併せて読まれれば理解可能である。図面において、同様の構成は同様の参照番号で指示される。

【図1】本明細書に示され記載された一つまたは複数の実施形態による光活性化電力指示器の一実施形態を示す図である。

【図2】本明細書に示され記載された一つまたは複数の実施形態による光活性化電力指示器の他の一実施形態を示す図である。

【図3】本明細書に示され記載された一つまたは複数の実施形態によるサンドイッチタイプの指示器回路を示す図である。

【図4】本明細書に示され記載された一つまたは複数の実施形態によるフラットタイプの指示器を示す図である。

【図5】本明細書に示され記載された一つまたは複数の実施形態による直列レセプタ回路を示す図である。

【図6】本明細書に示され記載された一つまたは複数の実施形態による並列レセプタ回路を示す図である。

【図7】本明細書に示され記載された一つまたは複数の実施形態によるセグメント化されたストリップの指示器を示す図である。

【図8】本明細書に示され記載された一つまたは複数の実施形態によるオペアンプ型光活性化指示器を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

光活性化電力指示器は、バッテリー内に残存するエネルギーの量を指示し、感光素子および指示器回路を含む。指示器回路は、バッテリーが消費者に見えない場合に指示器回路の電力使用を最小化し、かつ/または削減するように設計される。光活性化電力指示器は、通常、感光デバイスを有する回路と、バッテリーの充電状態を指示するためのディスプレイとを備える。光活性化電力指示器は、バッテリーに結合されてバッテリーからその電力を受け取ってもよい。感光デバイスのディスプレイは、少なくとも2つの表示状態、すなわち、オフ表示状態およびオン表示状態を有する。オフ表示状態において、ディスプレイは、バッテリーの充電状態を指示せず、ディスプレイは、非活性化されたものと考えてよい。また、オン表示状態において、ディスプレイは、バッテリーの充電状態を実際に指示し、ディスプレイは、活性化されたものと考えてよい。感光デバイスを電磁スペクトルに露出させることは、光活性化電力指示器がいずれの表示状態にあるかを決定する。光活性化電力指示器の

様々な実施形態および光活性化電力指示器の動作を本明細書中でより詳細に説明する。

【0011】

まず、図1を参照すると、光活性化電力指示器100は、蓄電デバイス105に結合されてよい。蓄電デバイス105は、第1電極110および第2電極115を含んでよい。一実施形態において、蓄電デバイス105は、一つもしくは複数の電池、または、一つもしくは複数のバッテリーであってよい。一つまたは複数の電池は、例えば使い捨て（すなわち、1回限りの放電）であっても、再充電可能（すなわち、多数回の充電／放電）であってもよい。例えば、バッテリーは、再充電可能バッテリーでも、燃料電池でも、コイン電池のスタックでも、または円筒形電池のスタックでもよい。光活性化電力指示器100は、仮想ボックス内に概略的に示され、また、第1端子120および第2端子125を含んでよい。第1端子120は第1電極110に電氣的に結合されてよく、また、第2端子125は第2電極115に結合されてよい。あるいは、第1端子120が第2電極115に電氣的に結合されて第2端子125が第1電極110に電氣的に結合されてもよい。第1電極110および第2電極115は、それぞれ、例えば陽極および陰極でよく、またはその逆でもよい。第1端子120および第2端子125は、光活性化電力指示器100が蓄電デバイス105の充電状態を検知できるようにしてよい。第1端子120および第2端子125はまた、光活性化電力指示器100に電力を供給するために使用されてもよい。

10

【0012】

他の一実施形態において、蓄電デバイス105はコンデンサ（図示せず）でもよい。コンデンサは、正極リードおよび負極リードを有してよい。第1端子がコンデンサの正極リードに電氣的に結合されて第2端子がコンデンサの負極リードに電氣的に結合されてよく、またはその逆でもよい。

20

【0013】

光活性化電力指示器100は、蓄電デバイス105のハウジング140に結合されてよい。一実施形態において、光活性化電力指示器100のハウジング140への結合は、接着剤により、または、例えばネジ、ボルト、クランプ、タブ、スナップ、スナップフィット結合、溶接、はんだ付けなどの機械的連結によって達成されてよい。他の一実施形態において、光活性化電力指示器100のハウジング140への結合は、光活性化電力指示器100、第1端子120、第2端子125および回路トレース142をハウジング140上へ印刷することによって達成されてよい。さらに他の一実施形態において、光活性化電力指示器100のハウジング140への結合は、光活性化電力指示器100、第1端子120、第2端子125および回路トレース142を基体（例えば、図2に示すような基板200または図7に示すようなラベル700）上へ印刷することによって達成されてもよい。回路トレース142は、図1において概略的に示されており、必要な回路トレースの全てを表すものではない。全ての実施形態において、光活性化電力指示器100の部品の電氣的結合は、導電性接合剤、はんだ付け、溶接、例えば圧縮クランプやリベットなどの機械的ファスナにより、または印刷物の間の電気導電性ブリッジを形成するための部品の重ね印刷を介して行われてよい。導電性接合剤は、光活性化電力指示器100内での接続点間の抵抗を最小化するために使用されてよい。例えば、導電性接合剤は、第1端子120および第2端子125を第1電極110および第2電極115に電氣的に結合させるために使用されてよい。

30

40

【0014】

印刷することは、無線周波数（RF）スパッタリング技術、衝撃もしくは圧力の技術、マスクおよびエッチングの技術、または熱もしくは光による活性化技術を含んでよいが、これらに限定されるものではない。これらの印刷技術は、機械またはプロセスを用いて、例えば、銅、プラスチック、銀、カーボン、グラファイトまたはエポキシ、エレクトロクロミックおよび他の指示器材料、太陽電池材料、半導体材料などの材料を対象面に塗布するために用いられる。機械またはプロセスは、スクリーン、グラビアまたはインクジェット印刷の利用を介して光活性化電力指示器100の部品を規定するために使用可能である。対象面は基板200、ハウジング140またはこれらの両方を含んでよい。

50

【 0 0 1 5 】

光活性化電力指示器 1 0 0 は、指示器 1 3 0 に接続され、かつ / またはこれを含むレセプタ回路 1 3 5 を有してよい。指示器 1 3 0 は、図 1 においてレセプタ回路 1 3 5 から分離したものとして示されているが、指示器 1 3 0 がレセプタ回路 1 3 5 の一部であってその内部で接続されていてもよいことが理解される。レセプタ回路 1 3 5 は、第 1 端 1 4 5 および第 2 端 1 5 0 を有してよい。第 1 端 1 4 5 は、第 1 ノード（すなわち、図 5 に示された第 1 ノード 3 2 5 であって以下で説明される）を規定してよい。第 2 端 1 5 0 は、第 2 ノード（すなわち、図 5 に示されたような第 2 ノード 3 3 0 であって以下で説明される）を規定してよい。第 1 端子 1 2 0 は、第 1 端 1 4 5 に電氣的に結合されてよく、また、第 2 端子 1 2 5 は第 2 端 1 5 0 に電氣的に結合されてよい。一実施形態において、レセプタ回路 1 3 5 の部品は、指示器 1 3 0 上に直接印刷されてよい。

10

【 0 0 1 6 】

レセプタ回路 1 3 5 は、感光デバイスと、一つまたは複数の抵抗器とを含んでよい。本明細書の全体で開示されているとおり、感光デバイスは、一つまたは複数の波長の電磁スペクトルへの露出に応答してその電氣的特性（例えば抵抗、電圧、または電流）を変化させる任意の個別部品であってよい。感光デバイスは、ユーザが蓄電デバイス 1 0 5 の充電状態を知りたくない場合には光活性化電力指示器 1 0 0 に電力が供給されず、あるいは、最小限の電力が供給されることを保証するように構成されてよい。例えば、感光デバイスは、例えばユーザが、蓄電デバイスを収納する部分を開けたり蓄電デバイス 1 0 5 を収納する容器を開けたりした場合に、特定波長または特定の範囲の波長にのみ応答する（すなわち、その電氣的特性を変化させる）ように構成され、設計され、かつ / または選択されてよい。換言すると、感光デバイスの電氣的特性は、電磁スペクトルへのさまざまな露出に応じて変化させられてよい。さらに、感光デバイスの電氣的特性は、電磁スペクトルの強度および / または電磁スペクトルの供給源と感光デバイスとの間の位置および方向に応じて変化させられてよい。本明細書において、用語「応答スペクトル」は、その電氣的特性を変化させることにより感光デバイスが応答するような電磁スペクトルの波長（または周波数）をいう。例えば、電磁スペクトルのある部分に感光デバイスが晒されるが、電磁スペクトルのその部分が応答スペクトル内の波長を含まない場合、感光デバイスは、その電氣的特性を変化させることで応答することはしない。感光デバイスは、フォトレジスタ（すなわち、光依存性抵抗器）、フォトダイオード、フォトトランジスタまたは太陽電池を備えてよい。

20

30

【 0 0 1 7 】

図 1 をさらに参照すると、レセプタ回路 1 3 5 は、特定用途向け集積回路（ASIC）でも、一つまたは複数の個別部品でも、かつ / または互いに電氣的に結合された内蔵部品でもよい。例えば、一実施形態において、レセプタ回路 1 3 5 は、反転増幅構成のオペアンプ（例えば図 8 に示され説明されるようなオペアンプ 8 1 0）を含んでよい。他の一実施形態において、レセプタ回路 1 3 5 は、感光デバイスが応答スペクトル内の波長に晒されたかどうかを決定する比較回路を含んでよい。比較回路は、感光デバイスからの電圧または電流を閾値の電圧または電流と比較して蓄電デバイス 1 0 5 の充電状態を指示するかどうかを決定してよい。さらに他の一実施形態において、レセプタ回路 1 3 5 は、太陽電池に電氣的に結合された信号調整器でもよく、この場合、太陽電池は、感光デバイスとして動作する。信号調整器は、蓄電デバイス 1 0 5 の充電状態を指示するかどうかを決定するために、太陽電池からの電圧または電流を操作するように要求されてよい。これらの実施形態の全てにおいて、レセプタ回路 1 3 5 は、光活性化電力指示器 1 0 0 が応答スペクトル内の波長に応答することを可能にする、光依存の、様々な電氣的特性（例えば電圧、電流、および / または抵抗）を提供する。レセプタ回路 1 3 5 の様々な実施形態は以下においてより詳細に説明される。

40

【 0 0 1 8 】

指示器 1 3 0 は、レセプタ回路 1 3 5 から蓄電デバイス 1 0 5 の蓄電状態決定を受け取って可視的、可聴的もしくは他の指標および / または信号を用いて蓄電状態決定を指示す

50

るために使用されてよい。換言すると、指示器 130 は、蓄電デバイス 105 の充電状態を表示するために操作可能であってよい。指示器 130 は、発光ダイオード (LED) ディスプレイ、液晶ディスプレイ (LCD)、エレクトロクロミックディスプレイ、サーモクロミックディスプレイ、エレクトロウェットティングディスプレイ、構造色ディスプレイ、電気泳動ディスプレイ、および / または静電ディスプレイであればよい。一実施形態において、指示器 130 は、レセプタ回路 135 から分離してこれと異なっていてよい。例えば、指示器 130 はまた、スタンドアロンでも専用回路でも表示回路でもよい。他の一実施形態において、指示器 130 は、図 3 および 4 に示すように、レセプタ回路 135 の一部でも、レセプタ回路 135 内で接続されていても、かつ / またはレセプタ回路 135 と一体化していてもよい。指示器 130 はまた、オーディオ装置でもよい。例えば、レセプタ回路 135 は、蓄電デバイス 105 の充電状態をモニタしてよく、充電閾値が合致されまたは超えられた場合、指示器 130 は警報を与えてもよい。

10

【0019】

図 2 は、光活性化電力指示器 100 の他の一実施形態であり、ここでは、光活性化電力指示器 100 は基板 200 に結合される。基板 200 は、光活性化電力指示器 100 を蓄電デバイス 105 に搭載し固定するために使用されてよい。基板 200 は、第 1 の側 201 と、該第 1 の側とは反対の第 2 の側とを含んでよい。光活性化電力指示器 100 の基板 200 への結合は、接着剤により、または、例えばネジ、ボルト、クランプ、タブ、スナップ、スナップフィット結合などの機械的連結によって達成されてよい。あるいは、光活性化電力指示器 100 は、上述したような印刷技術により基板 200 へ結合されてもよい。

20

【0020】

基板 200 は、硬質材料でも、可撓性材料でも、または印刷回路板でもよい。印刷回路板の形態は、光活性化電力指示器 100 の部品を互いに電氣的に結合する電気トレース 142 を含んでよい。回路トレース 142 は、図 2 において概略的に示されているが、必要な回路トレース 142 の全てを示すものではない。あらゆる実施形態において、光活性化電力指示器 100 の部品の電氣的結合は、導電性接合剤、はんだ付け、溶接、例えば圧縮クランプやリベットなどの機械的ファスナ、または印刷物の間の電気導電性ブリッジを形成するための部品の重ね印刷を介して行われてよい。導電性接合剤は、光活性化電力指示器 100 内での接続点間の抵抗を最小化するために使用されてよい。レセプタ回路 135 および指示器 130 は、基板 200 の第 1 の側 201 へ結合されてよい。第 2 の側は、蓄電デバイス 105 のハウジング 140 へ結合されてよい。一実施形態において、蓄電デバイス 105 は、第 1 端子 120 だけが見えるボタン電池でもよい。第 2 端子 (図示せず) は、基板 200 の第 2 の側に結合され、ハウジング 140 と電氣的に結合されてよい。他の一実施形態において、基板 200 が使用されない場合、第 2 端子は、接着剤または他の結合手段を貫通してハウジング 140 と電氣的に結合してよい。さらに他の一実施形態において、レセプタ回路 135 は、第 2 の側に結合してハウジング 140 と対向配置されてよい短接触子 (図示せず) を含んでよい。短接触子は、ハウジング 140 を第 2 端子と電氣的に結合してよい。

30

【0021】

感光デバイスは、応答スペクトル内の波長の範囲に亘ってその電氣的特性を変化させるように構成されてよい。例えば、感光デバイスがフォトレジスタであれば、フォトレジスタの抵抗は、応答スペクトル内の波長への露出にตอบสนองして低抵抗から高抵抗まで、または高抵抗から低抵抗まで変化してよい。また、感光デバイスは、感光デバイスの電氣的特性がその範囲に亘って推移するように発生する特定の時間を有してよい。例えば、フォトレジスタが第 1 抵抗 (例えば低抵抗) から第 2 抵抗 (例えば高抵抗および / または中間抵抗) へ変化する遷移時間が存在する。感光デバイスは、範囲の両端間に配置された中間電氣特性をさらに含んでよい。例えば、フォトレジスタは、高抵抗と低抵抗との間に配置された中間抵抗を有してよい。中間抵抗は、応答スペクトル内の波長に近いがそのものではない電磁スペクトルの波長の結果でよい。中間抵抗はまた、感光デバイスにより検出される

40

50

応答スペクトルの強度の結果でもよい。そのようなものとして、感光デバイスは、その電気的特性をわずかに変化させることにより応答する。例を続けると、フォトレジスタを介して中間抵抗が許容する電流の量は、薄暗い指示器 130 を提供するかもしれないが、それでも指示器 130 は読めるであろう。さらに、電磁スペクトルの応答スペクトル内の波長への露出および / またはその強度が一定であれば、感光デバイスの応答は一定でよい。あるいは、電磁スペクトルの応答スペクトル内の波長への露出および / またはその強度が可変であれば、感光デバイスの応答は可変でよい。可変の応答は、当該範囲の両極端間、例えばフォトレジスタの高抵抗と低抵抗との間でさらに制限されていてもよい。

【0022】

感光デバイスの例えば上述したような特性は、感光デバイスの材料の組成に依存し得る。例えば、感光デバイスにはシリコンがドーブされてもよく、これにより、感光デバイスは、応答スペクトル内で電磁スペクトルの可視部分ではない波長に応答ようになる。他の一実施形態において、感光デバイスは、硫化カドミウムの感光デバイスでもよく、これにより、感光デバイスは、応答スペクトル内で電磁スペクトルの可視部分である波長に応答ようになる。さらに他の一実施形態において、感光デバイスは、硫化鉛 (PbS)、酸化銅 (CuO)、二硫化セレン (SeS₂)、硫化カドミウム (CdS)、導電性ポリマ (ドーブの有無にかかわらず)、並びに他の任意の金属硫化物および金属酸化物の少なくとも一つを備えるドーブされた材料から形成されてよい。ドーブされた各材料は、特定の無線波長に一致してよく、これにより、感光デバイスが応答する応答スペクトルの波長範囲が変化する。

【0023】

図 1 の指示器 130 は、図 3 に示すようなサンドイッチタイプの指示器 375 でもよい。図 1 乃至 3 を参照すると、サンドイッチタイプの指示器 375 は、電位 370 の影響下で色彩を帯びた粒子の移動に基づく、時にクロモフォリックシステムまたはクロモフォレティックシステムと呼ばれるエレクトロクロミック技術を使用してよい。電位 370 は、蓄電デバイス 105 からサンドイッチタイプの指示器 375 へ印加される起電力であるか、または、外部電源からサンドイッチタイプの指示器 375 へ起電力を伝達するレセプタ回路 135 への回路トレース 142 であってよい。電位 370 は、互いに対向して配設される頂部電極 380 および底部電極 385 へ印加される。底部電極 385 に対向して頂部電極 380 を配設することは、サンドイッチタイプの指示器 375 が回路中でコンデンサとして作動することができるということを意味する。頂部電極 380 および底部電極 385 は、インジウムスズ酸化物、アルミニウム、銅またはカーボンから作製されてよい。作用电極 390 は、エレクトロクロミックインク 393 により形成される。電位 370 が印加されると、複数のクロモフォリック粒子 395 は、分離層 397 を介して移動する。複数のクロモフォリック粒子 395 が頂部電極 380 の近傍で蓄積するので、サンドイッチタイプの指示器 375 内に色彩の変化が見えるようになり得る。頂部電極 380 および底部電極 385 から電位 370 が除去されると、複数のクロモフォリック粒子 395 は底部電極 385 へ戻り得る。分離層 397 は、白色光を反射するイオン浸透性粒子の反射層を含んでよい。頂部基板 360 および底部基板 365 は、サンドイッチタイプの指示器 375 のための構造的サポートを提供し、また、透明 (すなわち、全ての可視波長が基板を通り抜けることを許容する) であっても不透明であってもよい。一実施形態において、頂部基板 360 は透明であり、これにより、複数のクロモフォリック粒子 395 の蓄積を頂部電極 380 で見ることができる。

【0024】

図 1 の指示器 130 は、図 4 に示すようにフラットタイプの指示器 465 でもよい。図 1、2 および 4 を参照すると、フラットタイプ指示器 465 は、電位 370 の影響の下、色彩を帯びた粒子の移動に基づく、時にクロモフォリックシステムまたはクロモフォレティックシステムと呼ばれるエレクトロクロミック技術を使用してよい。本実施形態では、図 3 のサンドイッチタイプ指示器 375 の積層構造に代えて、指示器の構成要素は共通基板 450 上にレイアウトされる。図 4 を参照すると、共通基板 450 は、紙製品でも、プ

10

20

30

40

50

ラスチックでも、ガラス製品でも、または金属製品でもよい。第1電極455および第2電極460は、電位370に電氣的に結合される。第1電極455および第2電極460は、インジウムスズ酸化物、アルミニウム、銅もしくはカーボン、または他の適切な導電材料から作製されてよい。第1電極455に電氣的に結合された第1ストリップ470と第2電極460に電氣的に結合された第2ストリップ475との間には「PEDOT: PSS」が分布される。固体電解質480は、第1電極455と第2電極460との間の電子電導を阻みながら、第1ストリップ470と第2ストリップ475との間のイオン電導を可能にする。電子電導が阻まれるということは、フラットタイプ指示器465が回路内でコンデンサとして作動できるということを意味する。第1電極455と第2電極460との間に電位370が印加されるので、「PEDOT: PSS」は、酸化し、または中性状態からレドックス (redox) 状態へ変化して色彩が目に見えて暗くなる。好適な他のエレクトロクロミック材料の例は、ブルシアンブルー、酸化タングステン、酸化ニッケル、およびエレクトロクロミックディスプレイ用に特に開発されてきた有機材料を含んでよい。

10

【0025】

図3および4を参照すると、サンドイッチタイプ指示器375またはフラットタイプ指示器465は、サンドイッチタイプ指示器375またはフラットタイプ指示器465に印加された電位370を介して図1の蓄電デバイス105の充電状態を指示することができる。換言すると、クロモフォリック粒子395の蓄積量および/または「PEDOT: PSS」の酸化/還元量は、2つの電極(図3の頂部電極380/底部電極385または図4の第1電極455/第2電極460)間に印加された電位370の高さに依存する。

20

【0026】

図1乃至4を参照すると、指示器130のさらに他の一実施形態において、活性ポリマは、変調機構として使用されてよい。変調機構として、活性ポリマは、還元(レドックス)または中性の状態、および酸化状態を有してよい。活性ポリマは、「PEDOT: PSS」(すなわち、ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)(poly(3,4-ethylenedioxythiophene))ポリスチレンスルホン酸)でよく、また、その酸化状態からそのレドックスまたは中立の状態へ指示器130を駆動するために電位370が指示器130に印加された場合に暗くなってもよい。中性状態では、活性ポリマが主として赤を吸収して電磁スペクトルの一部を黄色にし、活性ポリマに青味の強い色を与える。酸化状態において、活性ポリマは、弱い空色がかった線の色(weak sky-blue line of color)を帯びた殆ど透明になる。PSSは、可視光の波長で完全に透明に見える。

30

【0027】

図5を参照すると、図1および2の光活性化電力指示器100の一実施形態として直列レセプタ回路300が示されている。概略的に、直列レセプタ回路300は仮想ボックス内に示されている。直列レセプタ回路300において、高抵抗フォトレジスタ305と指示器130とが直列で電氣的に結合されている。第1ノード325は、指示器130に電氣的に結合された第1端子120を備えてよい。あるいは、第1ノードは、ディスプレイ抵抗350に電氣的に結合されたリーク抵抗315をさらに備えてよい。第2ノード330は、高抵抗フォトレジスタ305に電氣的に結合された第2端子125を備えてよい。第3ノード335は、高抵抗フォトレジスタ305に電氣的に結合された指示器130を備えてよい。あるいは、第3ノードは、指示器130および高抵抗フォトレジスタ305に電氣的に結合されたリーク抵抗315をさらに備えてよい。第1端子120および第2端子125は、蓄電デバイス105に電氣的に結合されてよい。

40

【0028】

高抵抗フォトレジスタ305は、高抵抗フォトレジスタ305が電磁スペクトル320の応答スペクトル内の波長に晒されない場合は高抵抗を有し、高抵抗フォトレジスタ305が電磁スペクトル320の応答スペクトル内の波長に晒される場合は低抵抗を有し、また、高抵抗フォトレジスタ305の電磁スペクトル320の応答スペクトル内の波長の強

50

度および／またはそれへの露出に依存する中間抵抗（すなわち、高抵抗と低抵抗との間にある抵抗）を有する感光デバイスである。高抵抗フォトレジスタ305の高抵抗は、直列レセプタ回路300のオフ表示状態であって、指示器130が蓄電デバイス105の充電状態を表示することを許容しなくてよい。高抵抗フォトレジスタ305の低抵抗および／または中間抵抗は、直列レセプタ回路300のオン表示状態でよく、これにより、指示器130が蓄電デバイス105の充電状態を表示することを許容してよい。

【0029】

リーク抵抗315は、フォトレジスタがオフ表示状態にある場合に、高抵抗フォトレジスタ305を流れる小さな漏れ電流が指示器130を作動させることを防止するために直列レセプタ回路300内で使用されてよい。リーク抵抗315は、指示器130と並列に電氣的に結合されてよい。リーク抵抗315の抵抗の大きさは、高抵抗フォトレジスタ305の特性の設定にほぼ基づいて決められてよい。リーク抵抗315の大きさは、蓄電デバイス105が使用されていない間、電流が「リークする」ことを防止し、または、高抵抗フォトレジスタ305を通して電荷が流れること、および蓄電デバイス105から電力が排出されることを防止するために決定されればよい。リーク抵抗315は、約500キロオーム（kΩ）から約2メガオーム（MΩ）まででよく、より好ましくは約1MΩでよい。

【0030】

一例として、硫化カドミウム感光デバイスは、約10MΩを超えてよい。感光デバイスの抵抗が高い場合、非常に小さな電流しか感光デバイスを流れない。例えば、感光デバイスの抵抗が高いと、1.5ボルトのアルカリ電池から約150ナノアンペア（nA）未満の電流が流れ得る。感光デバイスのこのような応答は、指示器130へ低電圧を提供し得る。指示器130へのこのような低電圧は、指示器130のオフ表示状態または非導電状態を提供し、蓄電デバイス105の貯蔵寿命を長くすることができる。硫化カドミウム感光デバイスの低抵抗は、約1kΩと約100kΩの間でよく、また、応答スペクトル内の波長の約10ルクスと約1000ルクス以上の間の強度に対応すればよい。高抵抗フォトレジスタ305の低抵抗は、指示器130のオン表示状態と同じでよい。

【0031】

図5をさらに参照すると、高抵抗フォトレジスタ305は、その電氣的特性として、抵抗を有する感光デバイスである。高抵抗フォトレジスタ305は、直列レセプタ回路300内でフォトランジスタと交換してよい。フォトランジスタは、その電氣的特性として電流を備えた感光デバイスである。フォトランジスタは、高抵抗フォトレジスタ305が行うように抵抗を変化させる代わりに、応答スペクトル内の波長に応答して第3ノード335および第2ノード330間の電流を変化させてよい。さらに、図5の感光デバイスは、必要であれば、蓄電デバイス105から直接電力の供給を受けてよい。例えば、フォトランジスタであれば、直列レセプタ回路300内で電氣的に結合するために、第2ノード330および第3ノード335よりも多くが必要となり、蓄電デバイス105への直接の第3接続（図示せず）が必要となり得る。

【0032】

図6を参照すると、図1および2の光活性化電力指示器100の他の一実施形態として並列レセプタ回路400が示されている。概略的に、並列レセプタ回路400は仮想ボックス内に示されている。並列レセプタ回路400において、低抵抗フォトレジスタ405と指示器130が並列に電氣的に結合されている。第1ノード325は、いずれも互いに電氣的に結合された、第1端子120、指示器130および低抵抗フォトレジスタ405を含んでよい。あるいは、第1ノード325は、第1端子120に電氣的に結合されたディスプレイ抵抗350、指示器130および低抵抗フォトレジスタ405をさらに備えてよい。第2ノード330は、リーク抵抗315に電氣的に結合された第2端子125を備えてよく、または他の一実施形態において、第2ノードは、リーク抵抗315を必要とすることなく第3ノード335に電氣的に結合されてよい。第3ノード335は、いずれも互いに電氣的に結合された、指示器130、低抵抗フォトレジスタ405およびリーク抵

抗 3 1 5 を備えてよい。

【 0 0 3 3 】

低抵抗フォトレジスタ 4 0 5 は、低抵抗フォトレジスタ 4 0 5 が電磁スペクトル 3 2 0 の応答スペクトル内の波長に晒されない場合は低抵抗を有し、低抵抗フォトレジスタ 4 0 5 が電磁スペクトル 3 2 0 の応答スペクトル内の波長に晒される場合は高抵抗を有し、また、低抵抗フォトレジスタ 4 0 5 の電磁スペクトル 3 2 0 の応答スペクトル内の波長の強度および / またはそれへの露出に依存する中間抵抗 (すなわち、高抵抗と低抵抗との間にある抵抗) を有する感光デバイスである。低抵抗フォトレジスタ 4 0 5 の低抵抗は、並列レセプタ回路 4 0 0 のオフ表示状態であって、指示器 1 3 0 が蓄電デバイス 1 0 5 の充電状態を表示することを許容しなくてよい。低抵抗フォトレジスタ 4 0 5 の高抵抗および / または中間抵抗は、並列レセプタ回路 4 0 0 のオン表示状態がよく、これにより、指示器 1 3 0 が蓄電デバイス 1 0 5 の充電状態を表示することを許容してよい。

10

【 0 0 3 4 】

低抵抗フォトレジスタ 4 0 5 は、並列レセプタ回路 4 0 0 内でフォトランジスタと交換してよい。フォトランジスタであれば、抵抗を変化させる代わりに、応答スペクトル内の波長にตอบสนองして第 1 ノード 3 2 5 および第 3 ノード 3 3 5 間の電流を変化させるであろう。さらに、図 6 の感光デバイスは、必要であれば、蓄電デバイス 1 0 5 から直接電力の供給を受けてよい。例えば、フォトランジスタであれば、並列レセプタ回路 4 0 0 内で電氣的に結合するために、第 1 ノード 3 2 5 および第 3 ノード 3 3 5 よりも多くが必要となり、蓄電デバイス 1 0 5 への直接の第 3 接続が必要となり得る。

20

【 0 0 3 5 】

オフ表示状態において、指示器 1 3 0 はオフであり蓄電デバイス 1 0 5 からいかなる電流も利用しなくてよい。リーク抵抗 3 1 5 は、指示器 1 3 0 と低抵抗フォトレジスタ 4 0 5 との並列な組み合わせと直列に電氣的に結合されてよい。リーク抵抗 3 1 5 のサイズは、非常に小さなスタンバイ電流が低抵抗フォトレジスタ 4 0 5 を通過することを保証するように決定されてよい。並列レセプタ回路 4 0 0 において、リーク抵抗 3 1 5 は、蓄電デバイス 1 0 5 から電流が並列レセプタ回路 4 0 0 内へ流出することを防止するために約 1 . 5 M Ω を上回るとよい。

【 0 0 3 6 】

光活性化電力指示器 1 0 0 は、図 5 および図 6 に示すように、ディスプレイ抵抗 3 5 0 をさらに備えるとよい。このディスプレイ抵抗 3 5 0 は、高抵抗フォトレジスタ 3 0 5 または低抵抗フォトレジスタ 4 0 5 が応答スペクトル内の波長に晒されていない場合に、指示器 1 3 0 への電流の量を制限して指示器 1 3 0 がオンにならないこと、すなわち、蓄電デバイス 1 0 5 の充電状態を表示しないことを保証するために使用されるとよい。換言すると、ディスプレイ抵抗 3 5 0 は、感光デバイスが応答スペクトルの一つまたは複数の波長に晒されていない場合、または応答スペクトルは存在するが感光デバイスを作動させる程には強度が高くない場合に、指示器 1 3 0 を非活性化するために使用され得る。ディスプレイ抵抗 3 5 0 のサイズも、応答スペクトル内の波長がそれぞれのスペクトル閾値を上回る、かつ / または、下回る場合に、指示器 1 3 0 への電流を止める、または制限するために決定されてもよい。例えば、各スペクトル閾値は、指示器 1 3 0 の作動に必要な定常光の最小量が約 1 0 ルクスから約 5 0 ルクスの範囲内にあればよい。この例は、応答スペクトルが定常光の範囲内にある波長を含むことを前提とする。換言すると、スペクトル閾値は、(どのタイプの感光デバイスおよびレセプタ回路構成が存在するかによるが) 指示器 1 3 0 をオンさせることができないほど低すぎる、または高すぎる応答スペクトル内波長の電磁放射制限を規定してよい。このことは、光活性化電力指示器 1 0 0 が蓄電デバイス 1 0 5 から電力を排出させないことを保証する。さらに、ディスプレイ抵抗 3 5 0 のサイズは、間接光が存在する場合に指示器 1 3 0 がオンとなることを可能にするように決定されてもよい。間接光は、表面からの反射光を含んでよいが、光源からの直接 (例えば視線) の光を含まない。

30

40

【 0 0 3 7 】

50

他の一実施形態において、例えば図 1 に示すような光活性化電力指示器 100 を有する少なくとも一つの蓄電デバイス 105 を収納する輸送包装は、応答スペクトル内の波長（例えば不可視スペクトル）に対しては不透明であって、他の電磁スペクトルに対して透明であってよい。高抵抗フォトレジスタ 305 および / または低抵抗フォトレジスタ 405 には、シリコンまたは上述したような他の材料がドーピングされていてもよい。本実施形態において、高抵抗フォトレジスタ 305 および / または低抵抗フォトレジスタ 405 のシリコンドーピングは、応答スペクトル内の波長に対し、電磁スペクトル 320 の不可視スペクトルを備えるよう要求する。この構成により、バッテリーは感光デバイスを含むことが可能になり、輸送包装内で電磁スペクトル 320 の可視スペクトルとともに見られるようになるが、光活性化電力指示器 100 がオンになる（活性化される）ことは防止される。このような不必要な活性化を防止することにより、本実施形態は、貯蔵の間に指示器 130 および蓄電デバイス 135 の耐用年数が短くなることを防止することができる。換言すると、光活性化電力指示器 100 が応答スペクトル内の波長に晒されていない場合、光活性化電力指示器 100 は非活性化される。非活性化されると、光活性化電力指示器は、蓄電デバイス 105 の貯蔵寿命を短縮しないように、蓄電デバイス 105 から電力を引き出さないか、またはその電力消費を低減する。例えば、指示器 130 の耐用年数は、非活性化状態で約 10 年以上、活性化状態で約 1 ヶ月であり得る。

10

20

30

40

50

【0038】

図 7 は、蓄電デバイス 105 に固定されたラベル 700 を示す。光活性化電力指示器 100 は、上述したラベル 700 に固定され、かつ、一つまたは複数の光活性化電力指示器 100 a、100 b、100 c、100 d、100 e、100 f にセグメント化されてよい。ラベル 700 が蓄電デバイス 105 へ固定されると、第 1 端子 120 および第 2 端子 125 は、光活性化電力指示器 100 を蓄電デバイス 105 へ電氣的に結合する。ラベル 700 は、ラベル 700 を蓄電デバイス 105 へ固定するための取り付けタブ（図示せず）または他の構造を含んでよい。一実施形態において、ラベル 700 は、接着剤または摩擦嵌合によりバッテリーの外部形状へ固定または形成されてよい。あるいは、他の一実施形態において、ラベル 700 は、蓄電デバイス 105 の形状に適合するため、蓄電デバイス 105 を覆うように配置されて熱活性化により収縮してラベル 700 を固定する収縮可能な材料でもよい。さらに他の一実施形態において、ラベル 700 は、化学的または光学的に活性化されて硬化しラベル 700 に、蓄電デバイス 105 に固定する硬化性材料からなるものでもよい。

【0039】

図 7 をさらに参照すると、光活性化電力指示器 100 は、蓄電デバイス 105 の充電状態またはエネルギーレベル（例えば電力、電圧または電流の量）の画像表示を提供するために使用されてよい。画像表示は、グラジュエイトバー（*graduated bar*）、グラジュエイト円グラフ、数値表示、色彩が変化する指示器、またはセグメント化されたストリップ 705 の態様でよい。一実施形態において、セグメント化されたストリップ 705 は、蓄電デバイス 105 の様々な充電状態（例えばエネルギーのレベル、エネルギーの閾値またはエネルギーの量）を指示するように構成されてよい。例えば、セグメント化されたストリップ 705 は、蓄電デバイス 105 が消尽された時に蓄電デバイス 105 の充電状態（すなわち、残っているエネルギーまたは電力）の監視を可能にしてよい。セグメント化されたストリップ 705 のセグメントは、バッテリー状況の所望の情報をユーザに提供するため別個の電子回路によって順次にまたは累積的に活性化されてよい。さらに、セグメント化されたストリップ 705 のセグメントは、左から右へ活性化されてもよいし、右から左へ活性化されてもよいし、セグメント化されたストリップ 705 の中央から両端へ活性化されてもよいし、または両端から中央へ活性化されてもよい。一実施形態において、光活性化電力指示器 100 のセグメントは、一つまたは複数の光活性化電力指示器 100 a、100 b、100 c、100 d、100 e、100 f でよく、第 1 端子 120 および第 2 端子 125 を介して蓄電デバイス 105 へ電氣的に結合される。図 7 は、6 つの光活性化電力指示器 100 a、100 b、100 c、100 d、100 e、100 f を示すが、

図 7 に示す実施形態は 6 つの光活性化電力指示器 100 a、100 b、100 c、100 d、100 e、100 f にのみに限定されるものではないことを理解されたい。

【0040】

セグメント化されたストリップ 705 のセグメントは、バッテリー状況の所望の情報をユーザに提供するため別個の電子回路によって順次にまたは累積的に活性化されてよい。ディスプレイおよびセグメントの制御電子回路の全セットは、光活性化電力指示器 100 からの制御によって作動され、または動作を停止される。

【0041】

次に図 8 を参照すると、オペアンプレセプタ回路 800 が示されている。オペアンプレセプタ回路 800 は、反転増幅構成のオペアンプ 810 を備える。本実施形態において、感光デバイスはフォトダイオード 805 であり、オペアンプ 810 の反転増幅構成とフォトダイオード 805 は、オペアンプ 810 の負帰還ループの一部であり、また、トランス抵抗増幅器回路として知られていてもよい。本実施形態において、フォトダイオード 805 は、応答スペクトル内の波長の照射に晒されると、フォトダイオード電流を生成する。オペアンプ 810 は、フォトダイオード電流を出力電圧 835 へ変換し、出力電圧 835 は変換指示器 130 に電力を供給するために使用される。第 1 電力接続 820 および第 2 電力接続 825 は、オペアンプ 810 のための電力を供給する。正入力 850 は、分圧器として動作する、第 1 閾値抵抗 840 および第 2 閾値抵抗 845 によって閾値電圧へ設定される。オペアンプ 810 は利得抵抗 815 でストラップ (strap) される。フォトダイオード 805 が電磁スペクトル 320 の応答スペクトルによって活性化されると、反転入力 830 における電圧は、正入力 850 で分圧器によって設定された閾値電圧を下回り、正入力 850 における閾値電圧を反転入力 830 におけるフォトダイオード電流と比較することにより、オペアンプ 810 は比較器として動作し、指示器 130 への出力電圧 835 を約ゼロボルトからほぼ蓄電デバイス 105 の電圧へターンオンする。参照によりその全てが本明細書に取り込まれる、オランダ・デルフトのデルフト工科大学の Jeron Fonderie, Marinus G. Maris, Johan H. Huijsing による「1-Volt Operational Amplifier with Rail-to-Rail Input and Output Ranges」に記載されるように、オペアンプ 810 のレール・ツー・レールの出力電圧は、オペアンプ 810 の出力電圧 835 にとって好ましい。利得抵抗 815 は、使用される特定のフォトダイオード 805 を構成するように調整され、またはサイズ決めされるとよい。換言すると、利得抵抗 815 のサイズは、オペアンプレセプタ回路 800 が晒されるような推定応答スペクトルのためにフォトダイオード 805 から最大のパフォーマンスを取得するために決定されてよい。蓄電デバイス 105 が微小光状態にある（低強度、または応答スペクトルへの最小の露出）場合、オペアンプレセプタ回路 800 は出力電圧 835 を約ゼロ電圧に、または指示器 130 の活性化閾値をほぼ下回るよう（例えば約 0.3 - 0.4 V）に維持する。フォトダイオード 805 が電磁スペクトル 320 に晒され、かつ、電磁スペクトル 320 が応答スペクトルを含む場合、オペアンプ 810 の出力電圧 835 は、蓄電デバイス 105 の電圧に近い電圧に切り替わり、指示器 130 を活性化して蓄電デバイス 105 の充電状態を表示する。

【0042】

光活性化電力指示器は、光活性化電力指示器に電力が供給される時を決定するために感光デバイスを使用する。これにより、蓄電デバイスがその貯蔵されたエネルギーを消尽した時期、または殆ど消尽しようとする時期を決定する際に助力となることをユーザが必要とする時にのみ使用するために指示器の限られた寿命が温存され得ることが保証される。光活性化電力指示器は、指示器および蓄電デバイスの「貯蔵寿命」を伸ばす。このことにより、自身を稼働させるための電力を蓄電デバイスから引き出してよい光活性化電力指示器が、必要な場合にのみ給電されて蓄電デバイスからは不必要にエネルギーを引き出さないということも保証される。光活性化電力指示器は、蓄電デバイスの充電状態を決定するために、ユーザ側の光活性化電力指示器のいかなる部分または部品の作動または起動を必要と

10

20

30

40

50

しない。

【 0 0 4 3 】

「実質的に」および「約」の用語は、本明細書において 定量比較、定量値、定量的測定または他の定量的表現に起因し得る固有の不確実性の程度を表すために利用されてよい点に留意されたい。これらの用語はまた、本明細書において論争中の主題の基本機能における変化をもたらすことなく、表明された参照から定量的表現が変化し得る程度を表現するためにも利用される。

【 0 0 4 4 】

特定の用語は、本開示において便宜のためのみに使用され、本発明を限定するものではない。「左」、「右」、「前」、「後」「頂部」、「底部」、「上方」および「下方」の単語は、言及がなされる図面中の方向を指示する。専門用語は、上述の単語の他、それらの派生語および同様の趣旨の単語を含む。

10

【 0 0 4 5 】

本明細書に開示の寸法および値は、記載された正確な数値に厳密に限定されるものとして理解されるべきではない。むしろ、とくに指定されない限り、そのような寸法の各々は、記載の値およびその値の周囲の機能的に同等な範囲の両方を意味するように意図される。例えば、「40 mm」として開示される寸法は、「約40 mm」を意味するように意図されている。

【 0 0 4 6 】

相互参照や関連する特許または特許出願を含む文献を本明細書において引用した場合、これらの文献は、明確に除外したり他の限定を加えたりしたものでない限り、いずれもその全体を参照により本明細書に取り込んだものとする。いかなる文献の引用も、本明細書で開示されまたは権利主張された発明に関して先行技術であることも、単独もしくは他のいかなる文献との組み合わせにおいても本願発明を教示し示唆し開示することを承認するものではない。さらに、本明細書における用語のなんらかの意味または定義が、引用により取り込まれた文書における同一の用語のなんらかの意味または定義に抵触する程度において、本明細書における用語に与えられた意味または定義が優先する。

20

【 0 0 4 7 】

本発明の特定の実施の形態を図示および説明したが、さまざまな他の変更および改良を本発明の技術的思想および技術的範囲から離れることなく行うことができることは、当業者にとって自明である。したがって、本発明の技術的範囲に包含されるすべてのそのような変更および改良は、添付の特許請求の範囲によって保護されることが意図される。

30

【 図 1 】

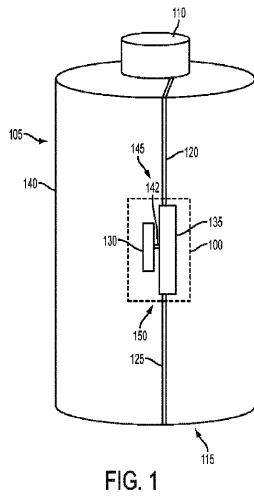


FIG. 1

【 図 3 】

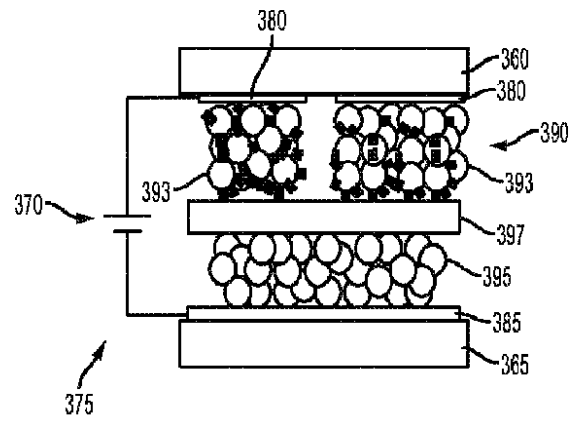


FIG. 3

【 図 2 】

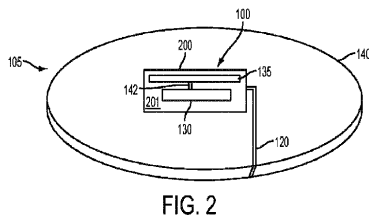


FIG. 2

【 図 4 】

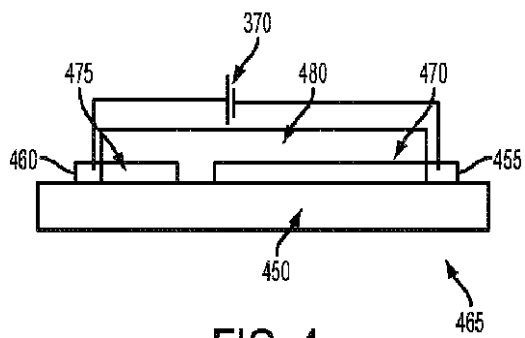


FIG. 4

【 図 6 】

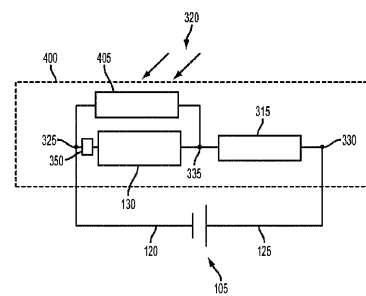


FIG. 6

【 図 5 】

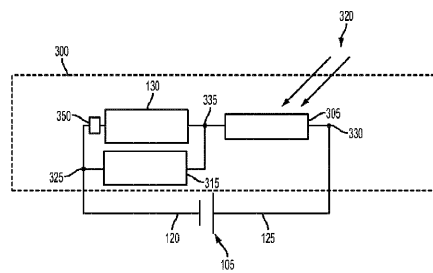


FIG. 5

【 図 7 】

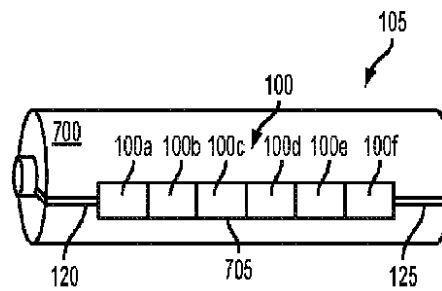


FIG. 7

【 図 8 】

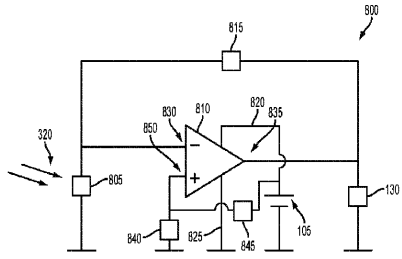


FIG. 8

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2015/012398

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H02J7/00 G01R31/36 H01M10/48 H01M6/50 H05B37/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02J G01R H01M H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 523 901 A1 (DURACELL INC [US]) 20 January 1993 (1993-01-20)	1-5
Y	column 2, line 50 - column 9, line 8; figures 1-4	8-13
Y	----- US 5 250 905 A (KUO HAN C [US] ET AL) 5 October 1993 (1993-10-05)	8-13
	column 2, line 55 - column 5, line 46; figures 1-5	
X	----- US 2004/164715 A1 (NAWA KAZUYASU [JP] ET AL) 26 August 2004 (2004-08-26)	1-13
	paragraphs [0048] - [0152]; figures 1-15	
A	----- WO 2011/070337 A1 (BENMORE VENTURES LTD; GRIFFITHS BRYN [GB]; DUNCAN JON [GB]) 16 June 2011 (2011-06-16)	1-13
	the whole document	
	----- -/-	

☒ 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 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

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 March 2015

Date of mailing of the international search report

02/04/2015

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

Hunckler, José

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/012398

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/043827 A1 (WEINSTEIN NATHAN DANIEL [US] ET AL) 21 February 2013 (2013-02-21) the whole document	1-13
A	----- US 5 596 278 A (LIN LIFUN [US]) 21 January 1997 (1997-01-21) the whole document -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/012398

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0523901	A1	20-01-1993	AT 190429 T 15-03-2000
			AU 659483 B2 18-05-1995
			BR 9206269 A 19-03-1996
			CA 2073901 A1 17-01-1993
			CZ 9400013 A3 18-05-1994
			DE 69230739 D1 13-04-2000
			DE 69230739 T2 29-06-2000
			DK 0523901 T3 05-06-2000
			EC SP920847 A 30-08-1993
			EP 0523901 A1 20-01-1993
			EP 0969543 A2 05-01-2000
			ES 2144408 T3 16-06-2000
			FI 940208 A 14-01-1994
			GR 3033324 T3 29-09-2000
			HU 218128 B 28-06-2000
			IE 921723 A1 27-01-1993
			IL 101986 A 14-11-1996
			JP 2849209 B2 20-01-1999
			JP H06509173 A 13-10-1994
			KR 100257100 B1 01-08-2000
			NO 934326 A 30-11-1993
			PT 100650 A 31-05-1994
			RO 116581 B1 30-03-2001
			RU 2124786 C1 10-01-1999
			SG 66286 A1 20-07-1999
			TW 221528 B 01-03-1994
			WO 9302353 A1 04-02-1993
			ZA 9204166 A 11-03-1993
US 5250905	A	05-10-1993	EC SP920869 A 30-08-1993
			US 5250905 A 05-10-1993
			US 5339024 A 16-08-1994
			US 5396177 A 07-03-1995
			ZA 9206457 A 05-05-1993
US 2004164715	A1	26-08-2004	CN 1512620 A 14-07-2004
			CN 1783575 A 07-06-2006
			JP 3832426 B2 11-10-2006
			JP 2004192920 A 08-07-2004
			US 2004164715 A1 26-08-2004
WO 2011070337	A1	16-06-2011	CN 102656949 A 05-09-2012
			EP 2510753 A1 17-10-2012
			US 2012268017 A1 25-10-2012
			WO 2011070337 A1 16-06-2011
US 2013043827	A1	21-02-2013	US 2013043827 A1 21-02-2013
			US 2014042969 A1 13-02-2014
			WO 2014026181 A1 13-02-2014
US 5596278	A	21-01-1997	AT 244894 T 15-07-2003
			AU 701497 B2 28-01-1999
			AU 6720496 A 09-04-1997
			BR 9610656 A 29-06-1999
			CA 2231106 A1 27-03-1997
			CN 1199467 A 18-11-1998
			CZ 9800681 A3 15-07-1998
			DE 69629036 D1 14-08-2003

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/012398

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		DE 69629036 T2	03-06-2004
		EP 0848826 A2	24-06-1998
		JP 4342610 B2	14-10-2009
		JP H11512562 A	26-10-1999
		NO 980995 A	30-04-1998
		TW 306078 B	21-05-1997
		US 5596278 A	21-01-1997
		WO 9711376 A2	27-03-1997

フロントページの続き

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

(72)発明者 スティーブン、ジェフリー、スペクト
アメリカ合衆国コネチカット州、ベセル、リサーチ、ドライブ、 8

(72)発明者 ジョーダン、トドロフ、ブーリルコフ
アメリカ合衆国コネチカット州、ベセル、リサーチ、ドライブ、 8

Fターム(参考) 2G216 BA03 CB55 CD01
2K101 AA22 EK34
5G503 AA06 BA01 BB01 EA05
5H040 AA12 AT01 AT03 AY05 DD08 DD26