

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6158227号
(P6158227)

(45) 発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(24) 登録日 平成29年6月16日(2017.6.16)

(51) Int.Cl.

F 1

| | | | |
|--------------|-----------|--------------|---|
| HO 1 L 25/04 | (2014.01) | HO 1 L 25/04 | Z |
| HO 1 L 25/18 | (2006.01) | GO 2 C 7/04 | |
| GO 2 C 7/04 | (2006.01) | A 6 1 F 2/16 | |
| A 6 1 F 2/16 | (2006.01) | | |

請求項の数 20 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2014-554844 (P2014-554844)
 (86) (22) 出願日 平成25年1月25日 (2013.1.25)
 (65) 公表番号 特表2015-515115 (P2015-515115A)
 (43) 公表日 平成27年5月21日 (2015.5.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2013/023097
 (87) 国際公開番号 WO2013/112803
 (87) 国際公開日 平成25年8月1日 (2013.8.1)
 審査請求日 平成28年1月25日 (2016.1.25)
 (31) 優先権主張番号 13/358,916
 (32) 優先日 平成24年1月26日 (2012.1.26)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 510294139
 ジョンソン・アンド・ジョンソン・ビジョン・ケア・インコーポレイテッド
 Johnson & Johnson Vision Care, Inc.
 アメリカ合衆国、32256 フロリダ州
 、ジャクソンビル、センチュリオン・パークウェイ 7500
 7500 Centurion Park
 way, Jacksonville,
 FL 32256, United States of America
 (74) 代理人 100088605
 弁理士 加藤 公延

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】積層一体型構成要素装置内の複数のエネルギー印加要素

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のエネルギー印加要素を備える積層一体型構成要素装置であって、第1表面を含む第1層、及び第2表面を含む第2層であって、前記第1表面の少なくとも一部が、前記第2表面の少なくとも一部の上にある、第1層及び第2層と、前記第1表面上の電気接触子と、前記第2表面上の電気接触子との間の少なくとも1つの電気接続部と、

少なくとも1つの電気トランジスタであって、前記電気トランジスタは、前記積層一体型構成要素装置に含まれる、電気トランジスタと、

少なくとも第1及び第2ディスクリートのエネルギー印加要素であって、前記ディスクリートのエネルギー印加要素は、前記第1層及び前記第2層のいずれか、又は両方に含まれる、ディスクリートのエネルギー印加要素と、

前記エネルギー印加要素を通じて流れる電流を検出するように構成された感知素子を含む自己試験回路であって、前記自己試験回路は、前記エネルギー印加要素の1つが、過剰な電流引き込み条件を生じているかどうかを判定するように構成される、自己試験回路とを含む、積層一体型構成要素装置。

【請求項 2】

様々な電力供給条件を定義するために、前記エネルギー印加要素を組み合わせるように構成されたスイッチング素子と、

前記エネルギー印加要素が接続されて定義する前記電力供給条件を制御するように構成

10

20

されたマイクロコントローラと、を更に含む、請求項 1 に記載の積層一体型構成要素装置

【請求項 3】

前記マイクロコントローラからの制御信号レベルの変化を、前記スイッチング素子への状態変化へと指数付けするように構成された、スイッチコントローラを更に含む、請求項 2 に記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 4】

前記自己試験回路は、抵抗要素を通じた電圧降下を、基準電圧と比較するように構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 5】

前記自己試験回路は、エネルギー印加要素の複数の群のそれぞれを、前記群の接地戻りラインを切断することによって、一度に 1 つずつ周期的に分離し、前記電流引き込みが減少するかどうかを判定することによって、前記過剰な電流引き込み条件の原因を分離するように構成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 6】

前記自己試験回路は、前記群が分離されたときに、前記電流引き込みが通常の仕様に戻る場合、更なる分離ループを実行するように構成され、前記自己試験回路は、前記群内の各エネルギー印加要素のバイアスを切断し、各エネルギー印加要素が分離された後の前記電流引き込みを感知するように構成されている、請求項 5 に記載の積層一体型構成要素装置。

10

【請求項 7】

前記自己試験回路は、前記電流引き込みが許容可能な値に戻らないまま、前記更なる分離ループが、前記群内の前記エネルギー印加要素全てに関して進められた場合、電力供給システムから前記群全体を無効化するように構成されている、請求項 6 に記載の積層一体型構成要素装置。

20

【請求項 8】

前記自己試験回路は、前記エネルギー印加要素の分離により前記電流引き込みが通常の状態に戻る場合、前記エネルギー印加要素を前記電力供給システムから切断するように構成されている、請求項 7 に記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 9】

30

前記ディスクリートのエネルギー印加要素は、200 μm 未満の厚さを有する、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 10】

第 1 電気的共通接続部であって、前記第 1 電気的共通接続部は、前記第 1 ディスクリートのエネルギー印加要素の接地接続部と接触する、第 1 電気的共通接続部と、

前記第 2 ディスクリートのエネルギー印加要素の接地接続部と接触する、第 2 電気的共通接続部と、

前記第 1 ディスクリートのエネルギー印加要素のバイアス接続部と接触する、第 1 電気バイアス接続部と、

前記第 2 ディスクリートのエネルギー印加要素のバイアス接続部と接触する、第 2 電気バイアス接続部と、を更に含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の積層一体型構成要素装置。

40

【請求項 11】

前記第 1 電気的共通接続部が、前記第 2 電気的共通接続部と電気的に接続されて、少なくとも 2 つの前記エネルギー印加要素のための単一の共通接続部を形成する、請求項 10 に記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 12】

前記第 1 電気バイアス接続部が、前記第 2 電気バイアス接続部と電気的に接続されて、前記少なくとも 2 つのエネルギー印加要素のための単一のバイアス接続部を形成する、請求項 11 に記載の積層一体型構成要素装置。

50

【請求項 1 3】

前記第1電気バイアス接続部は、第1集積回路の第1電力供給入力部に電気接続されており、

前記第2電気バイアス接続部は、第1集積回路の第2電力供給入力部に電気接続されている、請求項10に記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 1 4】

前記第1集積回路は、第1出力電力供給部を生成し、

第2集積回路は、前記第1出力電力供給部に電気接続されている、請求項13に記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 1 5】

前記第1集積回路は、少なくとも第1スイッチと、前記第1電力供給入力部、及び前記第2電力供給入力部とを組み合わせて、第1出力電力供給部を生成し、前記第1出力電力供給部は、前記第1ディスクリートのエネルギー印加要素及び前記第2ディスクリートのエネルギー印加要素と同じ電圧能力を有し、

前記第1出力電力供給部は、前記第1ディスクリートのエネルギー印加要素及び前記第2ディスクリートのエネルギー印加要素の、組み合わせた電流能力を有する、請求項14に記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 1 6】

前記第1集積回路は、少なくとも第1スイッチと、前記第1電力供給入力部、及び前記第2電気的共通接続部とを組み合わせて、第1出力電力供給部を生成し、前記第1出力電力供給部は、前記第1ディスクリートのエネルギー印加要素及び前記第2ディスクリートのエネルギー印加要素の少ない方の電流能力と等しい電流能力を有し、

前記第1出力電力供給部は、前記第1ディスクリートのエネルギー印加要素及び前記第2ディスクリートのエネルギー印加要素の、組み合わせた電気バイアスを有する、請求項14に記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 1 7】

前記第1層及び前記第2層からの全ての電気接続部が、前記積層一体型構成要素装置のいずれの外部有線接続部とも接続されていない、請求項14に記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 1 8】

前記積層一体型構成要素装置内の、ディスクリートのエネルギー印加要素の数が、4つ以上である、請求項1～17のいずれか一項に記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 1 9】

複数のエネルギー印加要素の組み合わせとして形成される未加工電力供給部の数は、2つ以上である、請求項1～18のいずれか一項に記載の積層一体型構成要素装置。

【請求項 2 0】

複数のエネルギー印加要素の組み合わせとして形成された少なくとも第1未加工電力供給部は、容量性要素に接続されている、請求項1～19のいずれか一項に記載の積層一体型構成要素装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は複数のエネルギー印加要素を備える積層一体型構成要素装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、コンタクトレンズ、眼内レンズ、又は涙点プラグなどの眼科用装置には、矯正的、美容的、又は治療的性質を有する生体適合性装置が含まれていた。コンタクトレンズは、例えば、視力矯正機能、美容強化、及び治療効果のうちの1つ又は2つ以上を提供することができる。各機能は、レンズの物理的特性によって与えられる。レンズに屈折性を取り入れた設計により、視力矯正機能を与えることができる。レンズに色素を取り入れ

10

20

30

40

50

ることにより、美容増進効果を与えることができる。レンズに活性薬剤を取り入れることにより、治療的機能を与えることができる。こうした物理的特性は、レンズがエネルギー印加された状態になることなく実現される。涙点プラグは、従来より受動的装置であった。

【0003】

更に近年では、コンタクトレンズに能動的要素を組み込み得ることが理論化されている。一部の構成要素は、半導体装置を含み得る。動物の目に入れられるコンタクトレンズに埋め込まれた半導体装置を示したいいくつかの例がある。様々な方法でこうした能動構成要素をレンズ構造自体の内部においてエネルギー印加し、作動させる方法についてもこれまでに述べられている。レンズ構造により画定される空間のトポロジー及びサイズは、様々な機能を画定するための新規かつ挑戦的な環境を形成している。一般的に、これらの開示には個別の装置が含まれている。しかしながら、現在存在する個別の装置のサイズ及び度数の要求条件は、必ずしも人の目に装用される装置に組み込むことだけに適用されるものではない。そのような眼科学的な背景に対処する技術的な実施形態は、眼科の要求に対処するだけでなく、給電式電気装置の更に一般的な技術的余地に対する新規な実施形態をも包含する解決策を生み出すことを必要としている。

10

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

したがって、本発明は、第1表面を含む第1層及び第2表面を含む第2層であって、第1表面の少なくとも一部が、第2表面の少なくとも一部の上にある、第1層及び第2層と、第1表面上の電気接触子と、第2表面上の電気接触子との間の、少なくとも1つの電気接続部と、少なくとも1つの電気トランジスタであって、電気トランジスタは積層一体型構成要素装置内に含まれる、電気トランジスタと、少なくとも第1及び第2ディスクリートのエネルギー印加要素であって、ディスクリートのエネルギー印加要素は、第1及び第2層の一方又は両方に含まれる、第1及び第2ディスクリートのエネルギー印加要素と、エネルギー印加要素を通じて流れる電流を検出するように構成された感知素子を含む、自己試験回路であって、自己試験回路は、エネルギー印加要素の1つが過剰な電流引き込み条件を生じているかを判定するように構成されている、自己試験回路とを含む、複数のエネルギー印加要素を有する、積層一体型構成要素装置をもたらす。

20

【0005】

自己試験回路は、抵抗要素を通じた電圧降下と基準電圧を比較するように構成され得る。

【0006】

エネルギー印加要素の複数の群のそれぞれを、上記群の接地戻りラインを切断することによって、一度に1つずつ周期的に分離し、電流引き込みが減少するかどうかを判定することによって、過剰な電流引き込み条件の原因を分離するように構成され得る。

【0007】

自己試験回路は、上記群が分離されたときに、電流引き込みが通常の仕様に戻る場合、更なる分離ループを実行するように構成されてもよく、自己試験回路は、上記群内の各エネルギー印加要素のバイアスを切断し、各エネルギー印加要素が分離された後の電流引き込みを感知する。

30

【0008】

自己試験回路は、電流引き込みが許容可能な値に戻らないまま、更なる分離ループが、上記群内のエネルギー印加要素全てに関して進められた場合、電力供給システムから上記群全体を無効化するように構成されてもよい。

40

【0009】

自己試験回路は、上記エネルギー印加要素の分離により電流引き込みが通常の状態に戻る場合、上記エネルギー印加要素を電力供給システムから切断するように構成されてもよい。

50

【0010】

また、第1表面を含む第1層及び第2表面を含む第2層であって、第1表面の少なくとも一部が、第2表面の少なくとも一部の上にある、第1層及び第2層と、第1表面上の電気接触子と、第2表面上の電気接触子との間の、少なくとも1つの電気接続部と、少なくとも1つの電気トランジスタであって、電気トランジスタは積層一体型構成要素装置内に含まれる、電気トランジスタと、複数のディスクリートのエネルギー印加要素であって、ディスクリートのエネルギー印加要素は第1層及び第2層の一方又は両方に含まれる、ディスクリートのエネルギー印加要素と、異なる電力供給条件を定義するように、エネルギー印加要素を組み合わせるように構成されたスイッチング素子と、複数のエネルギー印加要素が接続されて定義する、電力供給条件を制御するように構成されたマイクロコントローラとを含む、複数のエネルギー印加要素を備える、積層一体型構成要素装置もまたもたらされる。

10

【0011】

積層一体型構成要素装置は更に、マイクロコントローラからの制御信号レベルの変化を、スイッチング素子の状態変化へと指数付けするように構成された、スイッチコントローラを含み得る。

【0012】

ディスクリートのエネルギー印加要素は、200 μm未満の厚さを有する。

【0013】

積層一体型構成要素装置は、更に第1電気的共通接続部であって、第1電気的共通接続部は第1ディスクリートのエネルギー印加要素の接地接続部と接触している、第1電気的共通接続部と、第2ディスクリートのエネルギー印加要素の接地接続部と接触している第2電気的共通接続部と、第1ディスクリートのエネルギー印加要素のバイアス接続部と接触する第1電気バイアス接続部と、第2ディスクリートのエネルギー印加要素のバイアス接続部と接觸する、第2電気バイアス接続部とを更に含み得る。

20

【0014】

第1電気的共通接続部は、第2電気的共通接続部と電気接続されて、少なくとも2つのエネルギー印加要素のための单一の共通接続部を形成してもよい。

【0015】

第1電気バイアス接続部は、第2電気バイアス接続部と電気接続されて、少なくとも2つのエネルギー印加要素のための单一の共通接続部を形成してもよい。

30

【0016】

第1電気バイアス接続部は、第1集積回路の第1電力供給入力部に電気接続され、第2電気バイアス接続部は、第1集積回路の第2電力供給入力部と電気的に接続され得る。

【0017】

第1集積回路は、第1出力電力供給部を生成してもよく、第2集積回路は、上記第1出力供給部に電気接続してもよい。

【0018】

第1集積回路は、少なくとも第1スイッチと、第1電力供給入力部、及び第2電力供給入力部とを組み合わせて、第1出力電力供給部を生成し、第1出力供給部は、第1エネルギー印加要素及び第2エネルギー印加要素と同じ電圧能力を有し、第1出力供給部は、第1エネルギー印加要素及び第2エネルギー印加要素の組み合わせた電流能力を有する。

40

【0019】

第1集積回路は、少なくとも第1スイッチと、第1電力供給入力部、及び第2電気的共通接続部とを組み合わせて、第1出力電力供給部を生成し、第1出力供給部は、第1エネルギー印加要素及び第2エネルギー印加要素の少ない方の電流能力と等しい電流能力を有し、第1出力供給部は、第1エネルギー印加要素及び第2エネルギー印加要素の組み合わせた電流能力を有する。

【0020】

第1及び第2層からの全ての電気接続部は、積層一体型構成要素装置のいずれの外部有

50

線接続部とも接続されないことがある。

【0021】

積層一体型構成要素装置内のディスクリートのエネルギー印加要素の数は、4つ以上であり得る。

【0022】

複数のエネルギー印加要素の組み合わせとして形成される、未加工電力供給源の数は、2つ以上であり得る。

【0023】

複数のエネルギー印加要素の組み合わせとして形成される、少なくとも第1未加工電力供給源は、容量性素子に接続されてもよい。

10

【0024】

この積層は、積層内に含まれる少なくとも1つの構成要素のための電源を含む、1つ又は2つ以上の層を含み得る。エネルギー印加され、眼用装置内へ組み込まれ得るインサートが提供される。この挿入部材は、各層に関して一意的機能を有し得るか、又はあるいは、複数の層内ではあるが、混合機能を有し得る、複数の層で形成することができる。これらの層は、製品のエネルギー印加、又は製品の活性化、又はレンズ本体内部の機能性要素の制御を行う専用の層を有し得る。加えて、積層された機能化層のインサートを有する眼科用レンズを形成するための方法及び装置が提供される。

【0025】

インサートは、電流を引き込むことが可能な構成要素に電力を供給することが可能な、エネルギー印加された状態の層を含み得る。要素としては例えば、積層インサート内に配置するか、又はこれに接続することが可能な可変光学レンズ要素、及び半導体素子のうちの1つ又は2つ以上が含まれる。

20

【0026】

生体適合性様式の眼科用レンズ内部に含まれる積層された機能化層の剛性又は変形可能インサートを有し、機能化レンズのうちの少なくとも1つが電源を含む、注型成形されたシリコーンヒドロゲルコンタクトレンズが提供され得る。

【0027】

したがって、開示は、エネルギー印加を備える複数の積層から形成された装置のための技術的枠組みをもたらす。積層された機能化層部分を有する眼科用レンズ、積層された機能化層部分を有する眼科用レンズを形成するための装置、及び積層された機能化層部分を有する眼科用レンズを形成するための方法の開示がなされる。インサートは、本明細書に記載されるような様々な様式で複数の層から形成されてよく、またインサートは、第1成形型部分及び第2成形型部分のうちの一方又は両方に近接して位置されてもよい。第1成形型部分と第2成形型部分との間に反応性モノマー混合物を入れる。第1成形型部分を第2成形型部分に近接して配置することにより、エネルギー印加された基材インサート及び少なくともいくらかの反応性モノマー混合物が入ったレンズキャビティを形成し、反応性モノマー混合物に化学線を照射することで眼科用レンズが形成される。反応性モノマー混合物に照射する化学線を制御することによりレンズを形成することができる。

30

【図面の簡単な説明】

40

【0028】

【図1】成形型アセンブリ装置を例示している。

【図2】眼用レンズ内に配置され得る、インサートのための代表的な形状因子を例示する。

【図3】眼用レンズ成形型部分の内部に組み込まれる、積層された機能層で形成されるインサートの3次元表示を示す。

【図4】インサートを伴う眼科用レンズ成形型部分の断面表示を示す。

【図5】支持及び位置合わせ構成体の上に、複数の積層機能層を含む、インサートを示す。

【図6】積層された機能層インサート内に層を形成するために使用される構成要素の様々

50

な形状を示す。

【図7】電源層のブロック図を例示する。

【図8】ワイヤベースの電源のための形状因子を例示する。

【図9】代表的な眼用レンズ構成要素と関連する、代表的なワイヤベースの電源の形状を例示する。

【図10】代表的なワイヤベースの電源の、放射状フィルム層の断面図を例示する。

【図11】複数の技術による構成要素、及びエネルギー印加源を備える、代表的な積層一体型構成要素装置を例示する。

【図12】複数のエネルギー印加要素を備える積層一体型構成要素のための、代表的な回路図を例示する。

【図13】複数のエネルギー印加要素を使用する、代表的な可撓性電力供給部を例示する。

【図14】複数のエネルギー印加要素を備える積層一体型構成要素の自己診断手順のための代表的な方法工程を備える、フローチャートである。

【図15】複数のエネルギー印加要素が、充電及び放電両方のための動作中である、代表的な積層一体型構成要素装置を例示する。

【発明を実施するための形態】

【0029】

基材インサート装置は、複数の機能下層を積層することによって形成され得る。更に、本開示は、そのような積層された機能化層基材を、形成されたレンズ内にインサートとして有する眼用レンズを製造するための方法及び装置に関する。加えて、眼科用レンズ内へ組み込まれた積層された機能化層基材インサートを有する眼科用レンズが提示され得る。

【0030】

以下の項では、本発明の1つ又は2つ以上の実施形態の詳細な説明が記載される。好ましい実施形態及び代替的実施形態の説明はいずれも、あくまで代表的な実施形態に過ぎないものであって、当業者にとって、変形、改変、及び変更が明らかとなり得ることは理解される。したがって、これらの代表的な実施形態は、基礎をなす発明の範囲を限定するものではない点は理解されるはずである。

【0031】

用語集

本発明を対象としたこの説明及び特許請求の範囲においては、以下の定義が適用される様々な用語が用いられ得る。

エネルギー印加された：本明細書で使用するとき、電流を供給することが可能であるか、又は電気エネルギーを内部に蓄積させることができる状態を指す。

【0032】

エネルギー：本明細書において使用するとき、物理的システムが作業を行う能力を指し、作業を行う際に、電気的動作を実行することができるこのような能力に関連し得る。

【0033】

エネルギー源：本明細書で使用するとき、エネルギーを供給し、又は論理若しくは電気的装置を通電状態に置くことが可能な装置又は層を指す。

【0034】

エネルギーハーベスター：本明細書で使用するとき、環境からエネルギーを抽出し、これを電気エネルギーに変換することができる装置を指す。

【0035】

機能化：本明細書で使用するとき、例えばエネルギー印加、作動、又は制御を含む機能を、層又は装置が行うことを可能にすることを指す。

【0036】

レンズ：眼内又は眼の表面上に置かれるあらゆる眼科用装置のことを指す。これらの器具は、光学補正をもたらすことができるか、又は美容用であってもよい。例えば、レンズという用語は、コンタクトレンズ、眼内レンズ、オーバーレイレンズ、眼用インサート、

光学インサート、又は他の同様の、視力が補正若しくは変更されるデバイスか、又は視力を妨げることなく目の生理機能が美容的に拡張される（例えば、虹彩色）デバイスを指すことができる。レンズは、シリコーンヒドロゲルを含むがこれに限定されないシリコーンエラストマー又はヒドロゲル、及びフルオロヒドロゲルから形成されるソフトコンタクトレンズである。

【0037】

レンズ形成混合物又は「反応性混合物」又は「RMM」（反応性モノマー混合物）：本明細書で使用するとき、硬化及び架橋され得るか、又は架橋されて眼科用レンズを形成し得るモノマー又はプレポリマー材料を指す。レンズ形成混合物は、UV遮断剤、染料、光開始剤、又は触媒、及びコンタクト若しくは眼内レンズなどの眼用レンズにおいて望まれ得る他の添加剤などの、1つ又は2つ以上の添加剤を有することができる。

10

【0038】

レンズ形成表面：レンズの成形に用いられる表面を指す。このような面103～104は、光学品質表面仕上げを有することができる。光学品質表面仕上げとは、表面が十分に滑らかで、成形型表面に接触しているレンズ形成材料の重合によって作られるレンズ表面が光学的に許容可能であるように形成されていることを示す。更に、レンズ形成表面103～104は、レンズ表面に所望の光学特性を付与するのに必要な幾何学形状を有することができる。所望の光学特性としては、限定することなく、球面、非球面、及び円筒屈折力、波面収差補正、角膜トポグラフィ補正などに加えて、これらの任意の組み合わせが挙げられる。

20

【0039】

リチウムイオン電池：リチウムイオンがセルを通して動くことによって電気的エネルギーを生成する電気化学セルを指す。典型的には電池とよばれるこの電気化学セルは、その通常の状態に再付勢又は再充電され得る。

【0040】

基材インサート：本明細書において使用するとき、眼用レンズ内部のエネルギー源を支持することが可能な成形可能又は剛性の基材を指す。基材インサートはまた、1つ又は2つ以上の構成要素を支持してもよい。

【0041】

成形型：未硬化の配合物からレンズを形成するために使用可能な、剛性又は半剛性の物体のことを指す。特定の好ましい成形型は、フロントカーブ成形型部分及びバックカーブ成形型部分を形成する2つの成形型部分を含む。

30

【0042】

光学ゾーン：本明細書で使用するとき、眼科用レンズの装用者がそこを通して見ることになる、眼科用レンズの領域を指す。

【0043】

電力：本明細書において使用するとき、単位時間当たりに行われる作業又は移送されるエネルギーのことを指す。

【0044】

再充電可能、又はエネルギー再印加可能：本明細書において使用するとき、作業するためのより高い容量を有する状態へと回復する能力を指し、かつ一定の再構成された時間にわたって一定の割合で電流を流す能力を備えるように回復する能力を指すことがある。

40

【0045】

再付勢又は再充電する：作業をするための容量がより高い状態へと復元することを指す。これらの用語は、一定の、再構成された時間にわたって一定の割合で電流を流す能力へと装置を回復することに関連し得る。

【0046】

成形型から取り外された：レンズが成形型から完全に分離されるか、又は軽い振動によって取り外す若しくは綿棒を用いて押し外すことができるよう、ほんの軽く付着しているだけのいずれかであることを意味する。

50

【0047】

積層された：本明細書において使用するとき、少なくとも2層の構成層を、層のうちの一方の面の少なくとも一部が、第2層の第1面と接触するように、互いに近接して配置することを意味する。2層の間には、接着又は他の機能のためのフィルムを、2層がそのフィルムを介して互いに接触するように配置することができる。

【0048】

積層一体型構成要素装置：「積層一体型構成要素装置」として、又は場合によって「SIC装置」として本明細書で使用されるとき、基板の薄層を組み立てることができる包装技術の製品を指し、各層の少なくとも一部分を相互の上に積み重ねることによって電気及び電気機械装置を動作可能な一体型装置に収容し得る。各層は、様々な種類、材料、形状及びサイズのコンポーネントデバイスを含み得る。更に、層は、該層に所望され得る様々な輪郭に適合させ及び該輪郭をとらせる様々なデバイス生産技術により作製されてもよい。

10

【0049】

説明

基材インサート111が埋め込まれたエネルギー印加されたレンズ100は、エネルギー蓄積手段として電気化学セルや電池などのエネルギー源109と、任意により、眼用レンズが置かれる環境からのエネルギー源を含む材料の封入及び分離とを含む。

【0050】

基材インサートはまた、回路、構成要素、及びエネルギー源109のパターンを含み得る。基材インサートは、レンズの着用者がそれを通じて見ることができる光学ゾーンの周辺部の周りに、回路、構成要素、及びエネルギー源109のパターンを位置付けることができる。あるいは、インサートは、コンタクトレンズの着用者の視野に悪影響を与えない程に十分小さい、回路、コンポーネント、及びエネルギー源109のパターンを含んでもよく、したがって基材インサートはそれらを光学ゾーンの内部、又は外側に配置することができる。

20

【0051】

一般的には、基材インサート111は、レンズを成形するために使用される成形型部分に対して、エネルギー源を所望の場所に配置する、オートメーションを介して、眼用レンズの内部に統合されてもよい。

30

【0052】

鋳型

図1を参照すると、眼用レンズ用の代表的な成形型装置100の図が、基材インサート111を有するものとして例示されている。本明細書で使用するとき、鋳型という用語は、レンズ形成用混合物の反応又は硬化の際に所望の形状の眼科用レンズが製造されるように、レンズ形成混合物110を分配することができる、空洞105を有する形態100を含む。成形型及び成形型組立品100は、複数の「成形型部分」又は「成形型片」101～102から構成される。成形型部分101～102を結合させて、キャビティ105を成形型部分101と、102と、の間に形成し、その中にレンズを形成できるようにすることができる。このような鋳型部分101～102の組み合わせは、一時的であることが好ましい。レンズが形成されたら、レンズを取り出すために鋳型部分101～102を再び分離することができる。

40

【0053】

少なくとも1つの鋳型部分101～102は、その表面103～104の少なくとも一部がレンズ形成用混合物と接触していて、レンズ形成用混合物110の反応又は硬化の際に、表面103～104が所望の形状及び形態を表面が接触しているレンズ部分にもたらすようになっている。少なくとも1つの他の鋳型部分101～102についても同じである。

【0054】

こうして、例えば、鋳型組立品100は、2つの部分101～102、すなわち雌型の

50

凹部片（前側片）102と雄型の凸部片（後側片）101（それらの間に空洞が形成されている）から形成されてもよい。凹部表面104のレンズ形成用混合物と接触する部分は、鑄型組立品100内に作製すべき眼科レンズの前側湾曲部の湾曲を有するとともに、十分に滑らかであり、凹部表面104と接触しているレンズ形成用混合物の重合によって形成された眼科レンズの表面が光学的に許容できるものとなるように形成されている。

【0055】

前側鑄型片102はまた、円形の周縁部108と一体でこれを囲む環状フランジを備えることができ、このフランジから、軸線に垂直でフランジ（図示せず）から延びる平面内で延びている。

【0056】

レンズ形成表面は、光学品質表面仕上げを備える表面103～104を含むことができ、光学品質表面仕上げとは、表面が十分に滑らかで、成型表面に接触しているレンズ形成材料の重合によって作られるレンズ表面が光学的に許容可能であるように形成されていることを示す。更に、レンズ形成表面103～104は、レンズ表面に所望の光学特性を付与するのに必要な幾何学形状を有することができる。所望の光学特性としては、限定することなく、球面、非球面、及び円筒屈折力、波面収差補正、角膜トポグラフィ補正などに加えて、これらの任意の組み合わせが挙げられる。

【0057】

111に、エネルギー源109が配置されることがある基材インサートが示される。基材インサート111は、エネルギー源109が定置され得る任意の受容材料であってよく、また、回路経路、構成要素、及びエネルギー源の使用に有用な他の態様を含んでもよい。基材インサート111は、レンズ形成の際にレンズに組み込むことができる材料の透明な被覆であってもよい。透明コーティングは、例えば、後述のように、顔料、モノマー、又は他の生体適合性材料を含むことができる。インサートは、剛性又は成形可能であり得るインサートを含んだ媒体を含み得る。剛性インサートは、視覚的特性を提供する視覚領域（視覚補正に利用されるものなど）と、非視覚領域部分とを含み得る。エネルギー源は、インサートの視覚ゾーン、及び非視覚ゾーンの一方、又は両方に定置され得る。インサートは、剛性か、又は形成可能のいずれかである環状インサート、又はユーザーがそれを通じて見る視覚ゾーンを迂回する何らかの形状を含み得る。

【0058】

基材インサート111を成形型部分に挿入してレンズを形成する前に、エネルギー源109が基材インサート111に配置されてもよい。基材インサート111はまた、エネルギー源109により電気充電を受ける1つ又は2つ以上の構成要素を含み得る。

【0059】

いくつかの実施形態では、媒体インサート111を有するレンズは、剛性の中央部・柔軟なスカート部の設計を含む場合があり、中央の剛性光学要素は大気、並びに各前側、及び後側表面において角膜表面と直接接触し、レンズ材料の柔軟なスカート部（典型的にはヒドロゲル材料）は剛性光学要素の周辺部に取り付けられ、剛性光学素子はまた、生じる眼科用レンズにエネルギー、及び機能性をもたらす基材インサートとして機能する。

【0060】

基材インサート111は、ヒドロゲルマトリックス内に完全に封入された剛性レンズインサートであり得る。剛性レンズインサートである基材インサート111は、例えば、微小射出成形法を使用して製造され得る。インサートは例えば、約6mm～10mmの直径、約6mm～10mmの前側表面半径、及び約6mm～10mmの後側表面半径、並びに約0.050mm～0.5mmの中心厚さを有するポリ(4-メチルペンタ-1-エン)コポリマー樹脂を含み得る。インサートは、約8.9mmの直径、約7.9mmの前面半径、約7.8mmの後面半径、及び約0.100mmの中心厚さ、及び約0.050半径の縁部外形を含む。1つの代表的なマイクロ铸造機には、Batteneffeld Inc.により提供されるMicrosystem 505トンシステムを挙げることができる。

10

20

30

40

50

【0061】

基材インサートは、眼科用レンズを形成するために利用される鋳型部分101～102に配置され得る。

【0062】

鋳型部分101～102材料は、例えば、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリエチレン、ポリ(メチルメタクリレート)、及び変性ポリオレフィンのうちの1つ又は2つ以上のポリオレフィンを含むことができる。その他の成形型には、セラミック又は金属材料を含むことも可能である。

【0063】

好みしい脂環式コポリマーは、2種の異なる脂環式ポリマーを含み、Zeon Chemicals L.P.によってZEONORの商品名で販売される。ZEONORには、複数の異なる等級がある。種々の等級は、105～160のガラス転移温度を有してもよい。特に好みしい材料は、ZEONOR 1060Rである。

10

【0064】

1つ又は2つ以上の添加剤と組み合わせて、眼科用レンズの鋳型を形成し得る他の鋳型材料には、例えば、Ziegler-Nattaポリプロピレン樹脂(しばしばZnPPと称される)が含まれる。代表的なZiegler-Nattaポリプロピレン樹脂は、PP 9544 MEDという名で入手可能である。PP 9544 MEDは、ExxonMobil Chemical Companyによって入手可能な、FDA regulation 21 CFR (c) 3.2による、清浄な成形のための、透明なランダムコポリマーである。PP 9544 MEDは、エチレン基(以降9544 MED)を有するランダムコポリマー(znPP)である。他の代表的なZiegler-Nattaポリプロピレン樹脂としては、Atofinaポリプロピレン3761及びAtofinaポリプロピレン3620WZが挙げられる。

20

【0065】

なお更に、成形型は、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリ(メチルメタクリレート)、主鎖の脂環式部分及び環状ポリオレフィンを含有する修飾ポリオレフィンのようなポリマーを含んでよい。このブレンドを、鋳型半片の一方又は両方の上で用いることができる。このブレンドを後側湾曲部上で用いて前側湾曲部は脂環式コポリマーからなることが好みしい。

30

【0066】

成形型100を作製するいくつかの方法において、射出成形は、既知の技術に従って使用される。しかしながら、成形型は、例えば、旋盤法、ダイヤモンド切削、又はレーザー切断を含む、他の技術によって作製されてもよい。

【0067】

積層された機能化層インサート

次に図2を参照すると、積層機能化層インサートとして形成された基材インサート11の代表的な設計が示される。本開示は、使用されて眼用レンズに形成され得る、基材インサートを調製及び形成する方法を含む。記述を分かりやすくし、かつ請求する発明の範囲を限定しないようにするため、光学レンズ領域211を有する完全環状リングを備える代表的な基材インサート210を示し説明する。本明細書に記載される発明的技術は、種々の基材インサートに関して一般的に述べられた種々の形状と類似の用途を有することは、当業者に明らかである。

40

【0068】

ここで図3を参照すると、項目210の種類の積層基材インサートを使用して、完全に形成された眼用レンズの三次元表示が、項目300として示されている。この表現は、装置の内部に存在する異なる層が理解できるように眼科用レンズからの部分切欠き図を示している。アイテム320は、基材インサートの封入層の断面における本体材料を示す。このアイテムは、眼科用レンズの周辺部全体を包囲する。実際のインサートは、完全な環状のリング、又は典型的な眼科用レンズのサイズの制約の範囲内で依然として存在すること

50

ができる他の形状を含み得ることが、当業者には明らかであろう。

【0069】

アイテム330、331、及び332は、機能層の積層として形成される基盤インサート内に見出され得る複数の層のうちの3つを示すためのものである。1つの層は、特定の目的に適合した構造的、電気的、又は物理的特性を有する能動的及び受動的要素、並びに部分の1つ又は2つ以上を含み得る。

【0070】

層330は、例えば、層330内の電池、コンデンサ、及び受信素子の1つ又は2つ以上のエネルギー印加源を有してよい。この場合、項目331は、非限定的な例示的な意味において、眼用レンズの作動シグナルを検出する、層内の微小回路を含んでもよい。外部供給源から電力を受け取ることができ、バッテリー層330を充電し、レンズが充電環境にない場合に層330からの電池電力の使用を制御する、電力調整層332を含めることができる。電力調整はまた、基材インサートの中央の環状の切り取り部内にアイテム310として示される、例示的活性レンズへのシグナルを制御し得る。

10

【0071】

基材インサートが埋め込まれたエネルギー印加されたレンズは、エネルギー蓄積手段として電気化学セルや電池などのエネルギー源と、任意により、眼用レンズが置かれる環境からのエネルギー源を含む材料の封入及び分離とを含む。

【0072】

基材インサートはまた、回路、構成要素、及びエネルギー源のパターンを含み得る。基材インサートは、レンズの着用者がそれを通じて見ることができる光学ゾーンの周辺部の周りに、回路、構成要素、及びエネルギー源のパターンを位置付けることができる。あるいは、インサートは、コンタクトレンズの着用者の視野に悪影響を与えない程に十分小さい、回路、コンポーネント、及びエネルギー源のパターンを含んでもよく、したがって基材インサートはそれらを光学ゾーンの内部、又は外側に配置し得る。

20

【0073】

全般的には、基材インサート111は、レンズを成形するために使用される成形型部分に対して、エネルギー源を所望の場所に配置する、オートメーションを介して、眼用レンズの内部に実施されてもよい。

【0074】

30

図4は、断面で示された積層機能層インサート400のより大きな図を示す。眼科用レンズ410の本体内には、機能化層インサート420が埋め込まれ、それは、能動的レンズ構成要素450を包囲し、能動的レンズ構成要素450に接続する。この例が、眼用レンズ内に配置されることができる埋込み機能の複数の埋め込まれた機能の1つを示しているに過ぎないことは、当業者に明らかである。

【0075】

インサートの積層部分内には、複数の層が示される。それら層は複数の半導体ベースの層を含んでもよい。例えば、アイテム440は、積層の底層であり、その上に回路が様々な機能のために画定された薄型シリコン層であってもよい。別の薄型シリコン層は、アイテム441として積層内に見出され得る。非限定的例では、そのような層は、装置の通電の機能を有し得る。これらのシリコン層は、アイテム450として示される介在する絶縁層を通じて、互いに電気的に絶縁されることになる。互いに重なり合うアイテム440、450、及び441の表面層の部分は、接着剤の薄膜を使用して互いに接着され得る。複数の接着剤が、薄型シリコン層を接着して、例示的な意味においてエポキシであり得るような、絶縁体へと不動態化するような所望の特性を有し得ることが、当業者には明らかとなり得る。

40

【0076】

複数の積層された層が、付加層442を含んでよく、付加層442は、非限定的な例において、能動レンズ構成要素を活性化し制御することができる回路を備えた薄化シリコン層を含むことができる。上述した通り、積層が電気的に互いに絶縁される必要があるとき

50

、積層絶縁体層は、電気的活性層との間に含まれてよく、またこの例において、アイテム 451 は積層インサートの部分を備えるこの絶縁体層を表してもよい。本明細書に記載されるいくつかの例において、シリコンの薄層から形成される層への参照がなされてきた。薄い積層の材料の定義としては、非限定的な意味において、他の半導体、金属、又は複合層が挙げられる。また、薄層の機能は、電気回路を含んでもよいが、同様に、いくつかの例を述べると、シグナル受信、エネルギー取り扱い、及び貯蔵、及びエネルギー受信といった他の機能を含んでもよい。異なる材料の種類が使用される場合には、異なる接着剤、封入剤、及び積層と相互作用する他の材料の選択が求められる場合がある。例えば、薄いエポキシ樹脂層が、440、441及び442として示された3つのシリコン層を2つの酸化シリコン層450及び451と接着させてよい。

10

【0077】

いくつかの例で述べたように、薄型積層は、シリコン層内に形成される回路を備え得る。そのような層を製造する複数の様式が存在し得るが、しかしながら、標準的及び現況技術の半導体処理設備は、一般的な処理工程を用いて、シリコンウエハー上に電子回路を形成し得る。回路をシリコンウエハー上の適切な場所に形成した後、ウエハー処理設備を使用して、ウエハーを、数百 μm の厚さ～50 μm 以下の厚さへ薄くすることができる。シリコン薄くする工程の後、回路は、眼科用レンズ又は他の用途に適切な形状へと、ウエハーから切断又は「ダイシング」され得る。後述の項では、本明細書に開示される本発明の積層の異なる例示的形状が、図6に示される。これらは後述で詳細に考察されるが、しかしながら、「ダイシング」操作は、薄層を湾曲形状、円形形状、環状形状、直線形状、及び他により複雑な形状で切断するための様々な技術的オプションを使用し得る。

20

【0078】

積層された層が電流の流れと関連した機能を行なうとき、積層の間に電気接触部を提供しなければならないことがある。半導体パッケージの一般的分野では、積層間のこの電気的接続部は、ワイヤボンディング、はんだバンプ、及びワイヤ蒸着プロセスを含む一般的な解決策を有する。ワイヤ蒸着は、2つの接続パッド間に導電性インクを印刷する印刷プロセスを使用してもよい。加えて、又はこれに代えて、ワイヤは、例えばレーザーなどのエネルギー源によって物理的に定義され、気体、液体又は固体化学的中間生成物と相互作用し、エネルギー源が放射する電気接続部となることがある。更に他の相互接続の種類は、金属膜が様々な手段によって蒸着された前又は後のフォトリソグラフィ処理によるものでよい。

30

【0079】

層の1つ又は2つ以上がその外側で電気信号を伝達しなければならない場合は、パッケージ層と絶縁層で覆われていない金属接点パッドを有してもよい。これらのパッドは、後続の積層がその領域を占めない、層の周辺部に配置され得る。一実施例において、図4では、相互接続ワイヤ430及び431が、層440、441、及び442の電気的に接続する周辺領域として示される。電気的接続パッドを配置する場所の複数のレイアウト又は設計、及び様々なパッドと一緒に電気的に接続する複数の様式が、当業者にとって明らかとなり得る。更に、どの電気接続パッドを接続するか、及びそれらを他のどのパッドに接続するかの選択から、異なる回路設計を得ることが可能であることが明らかとなり得る。更に、パッド間のワイヤ相互接続の機能は、いくつかの実施例を言及するための電気信号接続、外部ソースからの電気信号受信、電力接続、及び機械的安定化の機能を含み、異なってよい。

40

【0080】

上述の考察では、非半導体層が、発明的技術にて積層のうちの1つ又は2つ以上を備えてもよいことが示された。非半導体層から生じる種々様々な用途があることは明らかなることがある。それらの層は、電池のようなエネルギー印加源を規定してもよい。このタイプの層は、幾つかの事例では、化学層用の支持基板として働く半導体を有してもよく、金属基材又は絶縁基材を有してもよい。他の層は、事実上、主に金属である層から得ることができる。これらの層は、アンテナ、熱伝導路、又は他の機能を画定し得る。本明細書の発

50

明的技術の範囲内において有用な用途を備える半導体層と非半導体層との複数の組み合わせが存在し得る。

【0081】

積層された層の間に電気接続部が形成される場合、接続が画定された後で電気接続部が密封されなければならない。本明細書の技術と一致し得る複数の方法が存在する。例えば、様々な積層を一緒に保持するために使用されたエポキシ又は他の接着材料が、電気的相互接続部を有する領域に再塗布されてもよい。更に、パッシベーション膜は、相互接続部に使用される領域を封入するために装置全体に渡って蒸着されてもよい。複数の封入及び封止スキームが、積層装置及びその相互接続部及び相互接続領域を保護、強化、及び封止するために、本技術において有用であり得ることは、当業者にとって明らかとなり得る。

10

【0082】

積層された機能化層インサートの組み立て

図5へ進むと、積層された機能化層インサートを組み立てるための例示的装置の拡大図である、アイテム500が示される。本例では、積層が層の両側において整列しない積層技術を示す。アイテム440、441、及び442は、ここでも同様にシリコン層であってもよい。図の右側において、アイテム440、441、及び442の右側縁部は、互いに整列していないことが分かる（整列してもよいが）。そのような積層手法は、インサートが、眼科用レンズの一般的な輪郭のものに類似した3次元形状を想定することを可能にし得る。そのような積層手法は、層をできるだけ大きい表面領域から作製できるようになることがある。エネルギー貯蔵及び回路のために機能化された層においては、そのような表面積の最大化は重要となり得る。

20

【0083】

一般的に、上述の積層インサートの特徴のうちの多くは、積層機能層440、441、及び442、積層絶縁層450及び451、並びに相互接続部430及び431を含む、図5に観察することができる。それに加えて、支持ジグであるアイテム510が、組み立てられている際に、積層された機能化層インサートを支持するように観察され得る。アイテム510の表面の輪郭は、複数の形状を想定することができ、その上に作製されるインサートの3次元形状を変化させるであろうことが明らかとなり得る。

【0084】

一般的に、ジグ510は、所定の形状で提供され得る。それは、複数の目的のために、異なる層、アイテム520でコーティングされ得る。非限定的な例示の意味で、その被覆は第一に、眼用レンズの基礎材料内にインサートを容易に組み込めるようにするポリマー層を含んでもよく、ポリシリコーン材料から形成されてもよい。次にエポキシコーティングが、底部の薄い機能層440をコーティング520に接着するために、ポリシリコーンコーティングの上に蒸着されてもよい。次いで、次の絶縁層450の底面が、同様のエポキシコーティングでコーティングされてよく、次いでジグ上の適切な場所に定置されてよい。ジグが、装置を組み立てるときに積層された層を互いに適正な配置に位置合わせする機能を有することは明らかである。次いで、残りのインサートが反復的な方式で組み立てられ、相互接続部が画定され、次いでインサートが封入され得る。封入されたインサートは、次にポリシリコーンコーティングで上部からコーティングされ得る。項目520にポリシリコーンコーティングが使用されるいくつかの実施形態では、組み立てられたインサートは、ポリシリコーンコーティングの水和によってジグ510から分離され得る。

30

【0085】

ジグ510は、複数の材料から形成され得る。ジグは、標準コンタクトレンズの製造において成型部品を作成するために使用される類似の材料から形成され作製されてもよい。このような用途は、様々なインサート形状及び設計の様々なジグ種類の柔軟な形成を支持することができる。あるいは、それ自体の上、又は特殊コーティングのいずれかにより、異なる層を互いに接着させるために使用される化学的混合物と接着しない材料から形成され得る。そのようなジグの構成の複数のオプションが存在し得ることは、明らかとなり得る。

40

50

【0086】

アイテム 510 として示されるジグの別の態様は、その形状がその上の層を物理的に支持するという事実である。層間の相互接続部は、ワイヤ結合接続によって形成されてもよい。ワイヤボンディングのプロセスでは、良好な結合を確実に形成するために、著しい力がワイヤに加えられる。そのようなボンディング中の層の構造的支持は重要なことがあり、支持ジグ 510 によって実行され得る。

【0087】

アイテム 510 として示されるジグのまた別の機能は、ジグが、その上に整列特徴を有し得ることであり、機能化層の部品両方を表面に沿って線形に及び半径方向に互いに対し整列するように整列させ得る。ジグは、機能層の、中心点の周囲において、互いに対する方位角の整合を可能にする。生産されるインサートの最終形状に關わらず、組み立てジグ (jib) は、インサートの部品がその機能及び正しい相互接続のために適切に整列されることを保証するのに有用となり得ることが明らかとなり得る。

10

【0088】

図 6 に進むと、積層インサートの形状のより一般化された考察がなされ得る。本技術に一致する形状の一般性の部分集合において、形状変化のいくつかのサンプルが示される。例えば、アイテム 610 は、本質的に円形の層部品から形成された積層インサートの平面図を示す。網目模様で示される領域 611 は、層材料が除去された環状の領域であり得る。しかしながら、インサートを形成するために使用される積層された層の部分が、環状領域のない円盤でよいことは明らかである。そのような非環状のインサート形状は、眼科用途では有用性が限られる場合があるが、本明細書の発明的技術の趣旨は、内部環の存在によって限定されるものではない。

20

【0089】

項目 620 は、積層機能層インサートを示すことがある。要素 621 に示されたように、層部分は、積層方向だけでなく、積層方向に垂直な方位角方向のまわりに分離してもよい。半円部品は、インサートを形成するために使用され得る。環状領域を有する形状においては、その部分的形状が、層材料がその機能へと形成された後に、「ダイシング」又は切断される必要がある材料の量を低減するのに役立つ可能性があることは、明らかとなり得る。

【0090】

30

更に、要素 630 は、非放射状、非橿円、及び非円形のインサート形状が画定されてもよいことを示す。アイテム 630 に示されるように、直線の形状が形成されてもよく、又はアイテム 640 に示されるように、他の多角形形状が形成されてもよい。3 次元の透視ピラミッドにおいて、錐体及び他の幾何学的形状が、インサートを形成するために使用される、異なる形状の個々の層部品から得られてもよい。したがって、三次元透視図において、平面的又は平坦な層の部品として表された、個別の層自体が、三次元における自由度を想定し得ることに留意する。シリコン層は十分に薄くされると、それらの典型的な平坦で平面的な形状の周りへと曲がるか、又は歪めることができる。薄い層の、追加的な自由度は、積層一体型構成要素装置で形成され得る、形状の更なる多様性を可能にする。

【0091】

40

より一般的な意味において、非常に様々な構成要素の形状が、装置の形状及び製品へと形成されて、積層一体型構成要素装置を生じてもよく、これらの装置は、非限定的な意味における、エネルギー印加、信号感知、データ処理、無線及び有線通信、電力管理、電気機械作用、外部装置の制御、層化構成要素がもたらし得る広範な機能を含む、広範な機能性を想定し得ることが当業者には明らかであり得る。

【0092】

電力供給層

図 7 を参照すると (項目 700)、基板の機能化積層のうちの 1 つ又は 2 つ以上の層は、薄膜電源 706 を含み得る。薄い電源は、本質的に基材上の電池として見なすことができる。

50

【0093】

薄膜電池（場合によりTFBと称される）は、薄層又は薄膜に材料を堆積させるために、既知の堆積プロセスを使用して、シリコンなどの好適な基材上に構成されてもよい。これらの薄膜層の1つの堆積プロセスは、スパッタ堆積を含んでもよく、様々な材料を堆積させるために使用され得る。フィルムが堆積された後、これは、次の層が堆積される前に処理されてもよい。堆積されたフィルムの一般的な処理としては、リソグラフィ又はマスキング技術が挙げられ、これはその後、エッチング又は他の材料除去技術が行われることを可能にし、したがって、フィルム層が、基材表面の二次元の物理形状を有することを可能にする。

【0094】

図7において（項目700）、代表的な薄膜処理フローが示され得る。薄膜電池は典型的には基材上に形成され、このフローにおいては基材が、代表的な場合において酸化アルミニウム（Al₂O₃）として示される（項目701）。電気接触子の典型的な層はその後、図7の項目702に示されるように、基材上に堆積されてもよく、基材上にチタン及び金の薄膜を堆積することによって、カソード接触子が形成され得る。図7で明らかとなり得るように、このフィルムは、スパッタエッチ技術、又は湿潤エッチ技術で、項目702に示される形状を生じるために、パターン化及びエッチングされ得る。代表的なプロセスにおける次の工程は、カソード接触子（項目703）上にフィルムとしてカソード層を形成することである。一般的に使用されるカソードフィルムの1つには、酸化リチウムコバルト（LiCoO₂）が挙げられ、図7に示されるように、これもその上に行われるパターン化プロセスを有し得る。次の工程において、項目704に示されるように、電池内に電解質層を形成するために、薄膜を堆積することであり得る。電解質層には、複数の材料の選択肢及び形態があり得るが、代表的な場合においてはリチウム燐酸窒素酸化物（LiPON）のポリマー層が使用され得る。更に項目705に進み、薄膜積み重ね体は更に、アノード層としてのリチウム、及びその後アノード接触層及び他の層として機能する銅層の堆積により処理され、接触機構又は他の同様の機構のために適切な形態にされてもよい。薄膜電池はその後、フィルム積み重ね体を、パッセーチョン層及び密封層内に封入することによって実現され得る。代表的な方法において、項目706に示されるように、パリレン及びチタンにより、又はエポキシ樹脂及びガラス層で封入されてもよい。他の層と同じように、例えば、封入された電池が、電気的に接続される機構を露出するために、これらの最終的な層のパターン化及びエッチングが行われてもよい。各層に関して、複数の材料の選択肢のセットが存在することは、当業者には明らかであり得る。

【0095】

項目706に関して記載されるように、酸素、湿度、他の気体及び液体の1つ又は2つ以上が侵入するのを防ぐために、パッケージングにおいてエンクロージャーが使用されてもよい。したがって、例えば、パリレン及び不透過性層（金属、アルミニウム、チタン、及び不透過性フィルム層を形成する同様の材料を含み得る）を、非限定的に含み得る、1つ又は2つ以上の絶縁層を含み得る、1つ又は2つ以上の層におけるパッケージングがもたらされてもよい。これらの層の形成の代表的な手段としては、形成された薄膜電池装置上への堆積による適用を含み得る。これらの層を形成する他の方法としては、予備成形された不透過性材料と共に、例えば、エポキシ樹脂などの、有機材料を適用することが挙げられる。予備成形された不透過性材料としては、一体型構成要素装置積み重ね体の次の層を含み得る。不透過性材料としては、精密に形成／切断されたガラス、アルミナ、又はシリコン被覆層が挙げられる。

【0096】

例えば、眼用装置の積層一体型構成要素装置において、基材は、化学的な変化を生じず、例えば、800などの、高温に耐えることができるものを含み得る。いくつかの基材は、電気的絶縁をもたらす材料から形成されてもよく、あるいは、いくつかの基材は、導電性であるか、又は半導電性であり得る。基材材料のこれらの代替的な態様は、それでも、積層一体型構成要素装置と一体化され、少なくとも一部において装置のエネルギー印

10

20

30

40

50

加機能をもたらし得る、薄い構成要素を形成し得る最終的な薄膜電池と適合することができる。

【0097】

薄膜電池が積層一体型装置の薄い構成要素である、薄膜電池において、電池は図7(項目700)の項目706の項目750として示される、接触パッドにおいて、パッシベーションフィルムにおける開口部によるアクセスにより、他の薄い構成要素との接続部を有してもよい。項目750において示されるものの基材の裏側の接触パッドを通じて、接触が形成され得る。反対側の接触パッドは、基材を通じて形成されるピアの使用により、薄膜電池に電気接続されてもよく、ピアは基材を通じて形成され、ピア側壁上にある、又はピアを満たす導電性材料を有する。最終的に、接触パッドが、基材の上部及び下部の両方に形成され得る。これらの接触パッドの一部が、薄膜電池の接触パッドと交差してもよいが、代替物は、電池への接続部が形成されない、基材を通じた接触パッドを含んでもよい。当業者には明らかであり得るように、上部に薄膜電池が形成される基材を通じて、又はその内部で相互接続するために、複数の方法が存在し得る。

10

【0098】

本明細書において提示される開示は、電気接続部が実行し得る機能に関する場合がある。いくつかの相互接続部は、一体型構成要素装置の積み重ね体内の構成要素のための電気接続経路、及びこれらの、一体型構成要素装置積み重ね体の外部の装置との相互接続をもたらし得る。装置積み重ね体の外側の接続に関し、この接続は、直接的な導電経路を介して形成される。パッケージの外側の接続部は、無線方式によって行われてもよく、この接続部は、無線周波接続、容量性電気通信、磁気結合、光学結合、無線通信の方法を規定する複数の手段の別のものを含む、方法を通じて形成される。

20

【0099】

ワイヤ形成電源

ここで図8を参照し、導電性ワイヤ820の周囲に形成される、電池810を含む、電源の代表的な設計(項目800)が表される。項目820は、支持体として使用され得る、精密規格銅線を含み得る。項目810において明らかなリングとして概略的に示される、様々な電池構成層が、バッチ又は連続的なワイヤコーティングプロセスを使用して形成され得る。この方式において、活性電池材料の60%に達するか、又はこれを超え得る非常に高い体積効率が、柔軟な、便利な形状因子において達成され得る。小さな電池、例えば、(非限定的に)その貯蔵エネルギーが、ミリアンペア時で測定される範囲を含み得る電池などを形成するため、細いワイヤが利用され得る。このようなワイヤベースの電池構成要素の電圧容量は、およそ1.5ボルトであり得る。当業者にとって、単一の電池同士を並列又は直列で接続するように、端末装置を設計することによって、より大きな電池及びより高い電圧をスケーリングしてもよい。有用な電池装置を形成するために発明技術が使用され得る、様々な方法が、本発明の範囲内である。

30

【0100】

図9(項目900)を参照し、ワイヤベースの電池構成要素が、他の構成要素とどのように組み合わされ得るかが表現される。一実施例において、項目910は、その機能が、電気的手段によって制御又は変更され得る、眼用装置を表し得る。このような装置が接触レンズの一部であるとき、構成要素が占める物理的寸法は、比較的小さな環境を画定し得る。それでもワイヤベースの電池(項目920)は、ワイヤが形成され得る形状内の、このような光学的構成要素の周辺部上に存在する、このような構成のための、理想的な形状因子を有し得る。

40

【0101】

ここで図10を参照し(項目1000)、ワイヤ電池を形成するための代表的な方法を使用した処理の結果が例示される。これらの方法及び生じる製品は、ワイヤベースの電池を規定する。まず、市販供給源(例えば、McMaster Carr Corp.)から入手可能なものなど、高純度の銅線(項目1010)が選択され、その後、1つ又は2つ以上の層によりコーティングされてもよい。ワイヤベースの電池を形成するために使用

50

され得る、ワイヤの種類及び組成の複数の代替的選択肢が存在することが明らかである。

【0102】

項目1020として示されるワイヤ電池のアノードを画定するために、亜鉛アノードコーティングが使用され得る。亜鉛アノードコーティングは、亜鉛金属粉、ポリマー接着剤、溶剤、及び添加剤から処方され得る。コーティングは、塗布され、即座に乾燥され得る。同一のコーティングを複数回使用して、所望の厚さを達成することができる。

【0103】

引き続き図10を参照し、ワイヤ電池のアノード及びカソードは互いに分離させてもよい。セパレータコーティング（項目1030）は、非導電性充填剤粒子、ポリマー接着剤、溶剤、及び添加剤から処方され得る。セパレータの適用方法は、アノード層1020をコーティングするために使用されるものと同様のコーティング適用方法であり得る。

10

【0104】

項目1000の代表的なワイヤ電池の処理の次の工程は、カソード層の形成である。このカソード（項目1040）は、酸化銀カソードコーティングで形成され得る。酸化銀カソードコーティングは、 Ag_2O 粉末、グラファイト、ポリマー接着剤、溶剤、及び添加剤から処方され得る。セパレータ層と同様に、ワイヤ電池の他の層において使用されたように、一般的なコーティング適用方法が使用されてもよい。

【0105】

コレクタが形成された後、代表的なワイヤ電池が、カソード層から電流を収集するために、層でコーティングされ得る。この層は、炭素充填接着剤による導電性層であり得る。あるいは、この層は、例えば、銀充填接着剤のための金属であり得る。電池表面に沿った電流の収集を向上させるために、層の形成を支援し得る、複数の材料が存在することが、当業者には明らかであり得る。電解液（添加剤を含む水酸化カリウム溶液）は、構築を完成させるために最終的な電池に塗布されてもよい。

20

【0106】

ワイヤ電池において、電池を形成するために使用される層は、気体を発生する能力を有し得る。電池層を形成する材料は、電池の範囲内で電解質及び他の材料を収容し、かつ電池を機械的ストレスから保護するために、電池層の周囲に配置された、封止層を有し得る。それでも、この封止層は典型的には、層を通じて生じた気体を分散させるような方法で、形成される。このような封止層は、シリコーン又はフルオロポリマーコーティングを含み得るが、この種類の電池を封入するために、現況技術において使用されるいずれかの材料が使用されてもよい。

30

【0107】

積層多層相互接続の構成要素

先に記載されたように、積層一体型構成要素装置の層は、典型的には、これらの間に電気的及び機械的相互接続を有し得る。この記載の前の項において、ワイヤ結合部が含まれる、一定の相互接続スキームの説明が行われた。しかし、この技術の説明を補助するために、相互接続の種類自体のいくつかを要約することが有用であり得る。

【0108】

相互接続の一般的な種類の1つは、「はんだボール」の使用によるものである。はんだボール相互接続は、半導体分野において数十年にわたって使用されている、パッケージング相互接続の種類であり、典型的にはいわゆる「フリップチップ」により適用され、はんだボールがその相互接続上に堆積された、ダイス様電子「チップ」を、はんだボールの反対側と接続する位置合わせされた接続パッドを有するパッケージ上へと反転させることによって、チップがそのパッケージングへと接続される。熱処理は、はんだボールが、ある程度流動し、相互接続を形成することを可能にする。現況技術は進歩し続け、相互接続のはんだボール種類は、層の片側又は両側に生じる、相互接続スキームを規定し得る。相互接続を形成するために確実に使用することができる、はんだボールの寸法を減少させるために、更なる改善が行われた。はんだボールの大きさは、直径50 μm 以下であり得る。

40

【0109】

50

はんだボール相互接続が2つの層の間で使用されるとき、又はより一般的に、2層の間に空隙を形成する相互接続スキームが使用されるとき、2層の接着剤による機械的接続及び機械的支持をもたらすために、空隙内に接着剤材料を配置するように、「アンダーフィル」のプロセス工程が使用されてもよい。相互接続された層のセットをアンダーフィルするため、複数の方法が存在する。いくつかの方法において、アンダーフィル接着剤が、毛管現象によって空隙領域に引き込まれる。アンダーフィル接着剤は、液体を空隙区域へと押し付けることによって空隙内に流されてもよい。層状の装置に真空を引くことによって、空隙領域に真空状態が形成され、これに続いてアンダーフィル材料が適用される。2層の材料の間をアンダーフィルする複数の方法のいずれも、本明細書において記載される技術と適合する。

10

【0110】

相互接続の別の発展した技術は、層に切り込まれたビア（このような機構は典型的には貫通ビアと称される）を通じた、層状の構成要素の片側から、反対側への相互接続に関連する。この技術もまた様々な形で数十年にわたり知られているが、現況技術は改善され、 $10 \mu m$ 以下の直径の寸法の非常に小さなビアが可能であり、かつ非常に大きなアスペクト比が可能である（特に層状の材料がシリコンであるとき）。層材料とは無関係に、貫通ビアは金属を含む層の2つの表面の間の電気接続を形成することができるが、層が導電性又は半導電性材料であるとき、貫通ビアは、金属製相互接続を層自体から絶縁するために絶縁層を有さなくてはならない。貫通ビアは、層状基材全体を貫いてもよい。あるいは、貫通ビアは、基材を貫通するが、裏側から基材の表面上に堆積した機構と相互作用してもよい。

20

【0111】

ビアが層の片側の金属パッドと相互作用する貫通ビアにおいて、金属パッドは、はんだボール及びワイヤ結合を含む複数の方法により異なる層と相互接続してもよい。ビアに金属が充填され、これが層状基材全体を貫通する場合、相互接続が相互接続するビアの両側にははんだボールによって形成されることは有用であり得る。

【0112】

貫通ビア及びその上の金属経路のみを有する層が形成されるとき、別の相互接続が生じる。いくつかの場合において、このような相互接続装置は、インターポーザと称されてもよい。インターポーザ層が金属経路及びビア相互接続のみを有し得るため、層を構成するいくつかの追加的な材料、及びこれらの材料に貫通ビアを形成する方法の代替法が存在する。非限定的な実施例として、酸化シリコン、又は石英基材が、層の材料であってもよい。いくつかの場合この石英層は、表面から金属フィラメントが突出する基材の上に溶解した石英を注ぐことによって形成され得る。これらの突起部は、この種類の処理により生じる石英層の上面と下面との間の金属接続を形成する。薄い相互接続層を形成する複数の方法は、積層を相互接続し、よって積層一体型構成要素装置を形成するのに有用な技術を含む。

30

【0113】

別の種類の相互接続要素は、貫通基材ビア技術による。基材貫通ビアが、金属層を含む様々な層で充填される場合、生じるビアは、切削され得る構造を形成し得る。ビアは中央で、切削されるか、又は「ダイスカット」されて、半分切除されたビアを形成する（cut out half via）。この種類の相互接続は、城郭状相互接続と称されることがある。このような相互接続は、上面から下面への接続、及びこれらの表面からの相互接続の能力をもたらすが、側部からの相互接続の可能性もまた、「城郭状」の構造により生じることがある。

40

【0114】

複数の相互接続及び構成要素一体化技術が本明細書において記載されてきた。それでも、本明細書において開示される本発明は、広範な一体化技術及び実施例を包含し、これらは例示目的のためであり、技術範囲を制限することを意図しない。

【0115】

50

エネルギー印加を有する積層一体化構成要素装置

図11に進み、項目1100は、エネルギー印加を有する積層一体型構成要素装置を示し、8つの積層が存在する。上層1110が存在し、これは無線通信層として機能する。技術層1115が存在し、これは上層1110、及びその下の相互接続層1125に接続する。更に、項目1130として記載される4つの電池層が存在する。より低い基材層（項目1135）が存在し、基材は追加的なアンテナ層を含んでもよい。実行できる複数の機能が存在し得る。

【0116】

積層一体型構成要素装置内の複数のエネルギー印加要素

ここで図12へと進み（項目1200）、図11に示される種類の構成の概略図が見られる。図11の項目1130として指定される、複数のエネルギー印加要素はここでは、個別の識別子で表される。しかしながら、複数の要素の数及び組織は、複数の異なる構成の1つであり、例示目的で表されることが明らかであり得る。それでも、示されるように、項目1210～1224に示される、3又は4つの要素の4つの群において構成され得る。要素の第1群（この実施例において）は、よって、1210、1211、1212、及び1213を含み得る。要素の第2群は、項目1214、1215、1216、及び1217を含み得る。要素の第3群は、要素12112、1219、1220、及び1221により表されてもよい。加えて、要素の第4群は、要素1222、1223及び1224で表されてもよい。この実施例において、第4群の第4電池要素は、接続されてないことがあり、むしろ電池要素を介してアンテナ要素（項目1291）との相互接続要素として使用され得る。

【0117】

これらの群のそれぞれは、その群内で接続された3つ又は4つの要素のため、共通の接地線を有してもよい。例示目的のため、1210、1211、1212及び1213を含む第1群は、項目1230として示される、共通の接地線を有し得る。加えて、各要素は、これらを回路要素1290により表され得る相互接続層と接続する別個のラインを有してもよい。各電池要素の接続部、数、及び実際の構成における多くの差異が、本発明技術の範囲内の技術を含み得ることが明らかであり得る。更に、各電池要素が、相互接続層に別個に接続した、共通電極及びバイアス電極の両方を有することが可能であり得る。

【0118】

上述のように、項目1200に示される種類のいくつかの構成において、電池要素の群が共通の接地点を共有するとき、この電池要素1213は、共通の群、共通の接続部（1230）を共有してもよく、また項目1235のその独自のバイアス接続部を有してもよい。これらの接続部は、相互接続要素1290と相互作用し、その後、この図において項目1205として指定される電力管理要素へと続いてもよい。2つの接続部は、電力管理ユニットへの対応する入力接続部を有してもよく、ここで1240は、群の共通接地接続部1230の連続部であってもよく、項目1245は、電池要素1213、バイアス接続部1235の連続部であってもよい。したがって、個別の電池要素は、電力管理実体へと接続してもよく、スイッチは、これが更なる要素へと接続する方法を制御してもよい。

【0119】

15個の多くのエネルギー印加ユニットの4つの群が、実際に全て並列方式で接続されてもよく、同じ電圧状態の電池要素、及び15のユニットの組み合わせた電池容量を有する、未処理の電池電力供給を生じる。電力管理ユニット（1205）は、15個の要素（1210～1224）のそれぞれを、このような並列方式で接続してもよい。電力管理要素は、入力電力を精製及び変更して、一体型構成要素装置の残りに供給される、精製された電力出力を生じ得る。多くの電気精製が電力管理要素により行われてもよく、これは、非限定的な意味において、全ての要素を標準的な精製電圧出力と適合するように調節する工程、個別の要素の電圧を倍増させる工程、電池要素の組み合わせにより出力される電流を調節する工程、及び他の多くのこのような精製を含む。

【0120】

10

20

30

40

50

15個の要素の組み合わせに関し、どのような電力状態の調製が行われても、電力管理ユニットの未加工の出力が、要素1250に示される相互接続層に接続されてもよい。この電力供給部は、相互接続装置を通じて伝達され、一体型構成要素装置1206へと電気的に送達されてもよい。

【0121】

一体型受動装置要素1206内には、コンデンサが存在し得る。相互接続部1255からの未加工電力供給接続部は、未加工電力供給部の電圧状態へとコンデンサを充電するために使用され得る。充電は能動要素により制御されてもよく、又はこれは単にコンデンサ要素へと伝達されてもよい。コンデンサの生じる接続部はひいては、項目1200の要素1260として示されるように、積層一体型構成要素装置の第1電力供給状態として指定され得る。コンデンサ内へのエネルギーの蓄積は、一体型受動的装置要素（この場合において項目1206として示される）において行われてもよいが、コンデンサは、電力管理装置自体の一部として、又は電力管理装置から電力を引いている他の構成要素上に含まれてもよい。同様に、一体型受動装置内のコンデンサ、加えて、電力管理要素、及びエネルギー印加を有する積層一体型構成要素装置内に別の方で電流を引く要素内のコンデンサの組み合わせが存在し得る。

【0122】

複数のエネルギー印加ユニットにより供給される電力を調節するための多くの動機が存在し得る。代表的な動機は、接続される構成要素の電力要件による場合がある。これらの要素が、様々な電流条件を要求する異なる動作状態を有する場合、最も高い動作状態の電流引き込みの電流引き込みが、コンデンサの存在により、緩衝され得る。したがって、コンデンサは、はるかに多くの電流容量を貯蔵することができ、よって15個の要素が所定の時点で供給することができる。電流引き込み要素、IPD（項目1206）のコンデンサの性質の状態により、依然として、一時的な高い電流引き込み状態が生じ得る時間量の制限が存在し得る。このような電流容量の引き込みの後、コンデンサは、再充電される必要があるため、高電流引き込み状態の再発生の間に十分な時間必要であることもまた、明らかであり得る。したがって、エネルギー印加ユニットの数、これらのエネルギー容量、これらが接続する装置の種類、及びこれらのエネルギー印加要素によってエネルギーを供給される素子、電力管理システム、及び一体型受動装置の設計電流要件に関連する多くの異なる設計態様が存在し得ることが明らかであり得る。

【0123】

多くのエネルギー印加ユニットの電圧供給態様

多くのエネルギー印加ユニットを有する、積層一体型構成要素装置のいくつかの実施例において、異なる直列及び並列接続部への電池の組み合わせは異なり得る。2つのエネルギー印加ユニットが、直列方式で接続されるとき、エネルギー印加要素の電圧出力が増加し、より高い電圧出力を生じる。2つのエネルギー印加ユニットが並列方式で接続されるとき、電圧は同じであるが、電流容量が増加する。エネルギー印加要素の相互接続部は、要素の設計へと配線されてもよいことが明らかであり得る。

【0124】

しかしながら、要素は、動的に定義される異なる電力供給状態を定義するように、スイッチング素子の使用により組み合わされてもよい。図13に進み（項目1300）、4つの異なるエネルギー印加要素の組み合わせの切替により、最大4つの異なる電圧供給部を定義するための、スイッチの使用方法の例が示される。素子の数は、代表的な意味で示され、多くの異なる組み合わせが、本明細書における発明技術の範囲内の同様の技術を定義することが、明らかであり得る。また、項目1301、1302、1303、及び1304は、4つの異なるエネルギー印加要素の接地接続部を規定してもよく、又はこれらは図12の記載において示されたように、エネルギー印加要素の4つの異なる群の接地接続部を表し得る。代表的な意味において、項目1305、1306、1307、及び1309は、4つの示されるエネルギー印加要素のそれぞれにバイアス接続部を規定し、ここでバイアス接続部は、個別要素接地接続部1301、1302、1303、及び1304より

10

20

30

40

50

も 1 . 5 ボルト高いことがある公称電圧状態を想定し得る。

【 0 1 2 5 】

図 1 3 に示されるように、マイクロコントローラ（項目 1 3 1 6 ）が存在してもよく、これは積層一体型構成要素装置内に含まれ、これはその様々な制御状態において、複数のエネルギー印加ユニットが接続されて規定する、電力供給部の数を制御し得る。マイクロコントローラは、スイッチコントローラ（項目 1 3 1 5 ）に接続してもよく、マイクロコントローラからの制御信号レベルの変化を、スイッチング素子の状態変化へと指數付けて得る。提示を容易にするため、項目 1 3 1 5 の出力が、单一の項目 1 3 9 0 として示される。この場合、この記号は、項目 1 3 2 0 ~ 1 3 8 5 として示される様々なスイッチへと向かう個別の制御ラインを表すことを意味する。本明細書における発明技術の趣旨と一致する、多くのスイッチの種類が存在することがあるが、非限定的な意味において、スイッチは、代表的な意味における、MOSFETスイッチであり得る。多くの機械的及び電気的種類のスイッチ、電気信号によって制御され得る他のスイッチ種類が、本明細書における本発明の趣旨の範囲内の技術を含み得ることが明らかであり得る。 10

【 0 1 2 6 】

スイッチの制御は、項目 1 3 0 0 の回路による多くの異なる電圧状態を精製するために使用され得る。最初の例として、スイッチは、項目 1 3 1 3 として示される 1 . 5 ボルト条件、及び項目 1 3 1 2 として示される 3 ボルト条件の両方の、2 つの異なる電圧条件が存在するように構成されてもよい。これが生じるためには多くの方法が存在するが、例えば、各電圧条件に 2 つの異なる要素が使用される、以下の方法が記載される。 1 . 5 ボルト供給要素として、項目 1 3 0 1 及び 1 3 0 2 の接地接続部によって表される要素を組み合わせることが想到され得る。これが生じるため（項目 1 3 0 5 ）には、第 1 エネルギー印加要素のバイアス接続部は、1 . 5 ボルト供給ライン（項目 1 3 1 3 ）に既に接続していることが示され得る。第 2 エネルギー印加要素バイアス接続部（1 3 0 6 ）が、供給ライン 1 3 1 3 に接続するため、スイッチ 1 3 4 2 は、接続状態にされ、一方でスイッチ 1 3 4 3 、1 3 4 4 及び 1 3 4 5 は、未接続状態に構成されてもよい。第 2 エネルギー化要素の接地接続部はここでは、スイッチ 1 3 3 0 を作動することによって、接地線 1 3 1 4 に接続されて、第 2 の 3 ボルト供給ライン（項目 1 3 1 2 ）を画定し、第 3 要素 1 3 0 3 、及び第 4 要素 1 3 0 4 の共通 / 接地接続部が、1 . 5 ボルト供給ライン 1 3 1 3 に接続されてもよい。これが第 3 要素として実行されるために、スイッチ 1 3 2 1 が作動されてもよく、一方でスイッチ 1 3 2 0 及び 1 3 2 2 が切られてもよい。これにより、接続部 1 3 0 3 が、要素 1 3 1 3 の 1 . 5 ボルト条件となり得る。この場合、スイッチ 1 3 5 0 が無効化されてもよい。第 4 要素に関し、スイッチ 1 3 4 0 が作動されるべきである。スイッチ 1 3 4 1 もまた作動されてよいが、これが非作動のときは同じ条件が存在し得る。スイッチ 1 3 7 0 は、接地線への接続が形成されないように、切られてもよい。 20 30

【 0 1 2 7 】

第 3 要素 1 3 0 7 、及び第 4 要素 1 3 0 9 のバイアス接続部はここで、3 ボルト電力線 1 3 1 3 に接続されてもよい。第 3 要素接続部について、スイッチ 1 3 6 3 が作動状態である一方で、スイッチ 1 3 6 2 、1 3 6 4 、及び 1 3 6 5 は非作動状態であってもよい。第 4 要素 1 3 0 9 について、スイッチ 1 3 8 3 が作動状態である一方で、スイッチ 1 3 8 2 、1 3 8 4 及び 1 3 8 5 は、非作動状態であり得る。この接続部のセットは、4 つのエネルギー印加ユニットの代表的な使用を通じて、2 レベル（1 . 5 及び 3 ボルト）の大まかな電力供給条件を生じ得る。 40

【 0 1 2 8 】

図 1 3 に例示される接続部（項目 1 3 0 0 ）は、多くの異なる電力供給条件を生じることがあり、これらは 4 つのエネルギー印加要素、又はエネルギー印加要素の 4 つの群から生じ得る。エネルギー印加要素の遙かに多くの接続部が、本明細書における発明技術と一致し得ることが明らかであり得る。非限定的な意味において、2 つのみのエネルギー印加要素、又は積層一体型構成要素装置と一致し得るそれ以上の任意の数のものが存在し得る。エネルギー印加要素の接地及びバイアス側の接続部を、並列及び直列接続部へと変換す 50

るのと同様の概念が存在し、これは、個別のエネルギー印加要素電圧の、複数のエネルギー印加電圧を生じることがあり（複数のエネルギー印加要素が同じ種類であるとき）、又は電圧の組み合わせを生じることがある（異なる種類及び電圧の個別のエネルギー印加要素が含まれる場合）。

【0129】

図13のスイッチングインフラストラクチャの使用の説明は、積層一体型構成要素装置内にプログラミングされ、生じる装置の耐用寿命にわたって使用され得る、接続部のセットを記載し得る。別の動的構成が存在し得ることが当業者には明らかであり得る。例えば、積層一体型構成要素装置は、その電力供給部の数又は性質が、動的に変化する、プログラミングされた動作モードを有してもよい。非限定的な代表的な意味において、図13を参考し、項目1310は、装置の電力供給ラインを表し、いくつかのモードにおいてこれは、スイッチ1345、1365、及び1385が非動作接続にあるときにそうであり得るよう、いずれのエネルギー印加要素接続部にも接続していない。この種類の他の構成は、1つ又は2つ以上のスイッチ1345、1365、及び1385の1つ又は2つ以上の接続を生じてもよく、項目1310の電力供給部の、規定されたエネルギー印加電圧を生じる。特定の電圧の動的な作動はまた、後の非作動化、又は代わりに、別の動作エネルギー印加電圧への動的な変更を含み得る。積層一体型構成要素装置が、積層一体型構成要素装置の他の要素へと静的及び動的に接続され得る、複数のエネルギー印加要素を含む場合に、本明細書における発明技術による場合がある、非常に多様な動作構成が存在し得る。

10

20

【0130】

複数のエネルギー印加ユニットの自己試験及び信頼性態様

エネルギー印加要素の性質は、要素が積層一体型構成要素装置に組み立てられたときに、これらが初期、又は「時間ゼロ」故障の性質を有し得るか、又は代わりに、初期の機能要素が使用中に故障する、経時故障し得る、故障モードを有し得る、態様を含み得る。複数のエネルギー印加要素を備える、積層一体型構成要素装置の特性は、このような故障モードを修正し、機能動作状態を維持することを可能にする、回路及び設計を可能にする。

【0131】

図12に戻り（項目1200）、いくつかの自己試験及び修復構成が、代表的な意味において例示され得る。15個の複数のエネルギー印加要素（1210～1224）が全て並列方式で接続されて、各要素の標準的動作電圧に基いて1つの電力供給条件を画定する構成を想定する。上記のように、これらの複数のエネルギー印加の組み合わせの性質は、積層一体型構成要素装置が、自己試験を行い、エネルギー印加ユニットが欠陥を有しているか、又は損傷する場合に、修復することを可能にし得る。

30

【0132】

図14に進み、上記の構成を有する項目1400を念頭におき、項目1410として示されるエネルギー印加装置を通じて流れる電流を検出するため、感知素子が使用され得る。その電流が標準値であり得る、積層一体型構成要素装置の条件を設定するために多くの方法が存在し得る。代表的な意味において、装置は、「スリープモード」を起動することができ、休止時の電流引き込みは非常に低い値である。感知プロトコルは、抵抗性要素を電力供給設置戻りラインに挿入するという単純なものであり得るが、磁気若しくは熱変換器、又は電流メトロロジーを実行する他のいずれかの手段を含む電流測定のためのより高度な手段が、本明細書における技術の趣旨と適合し得る。基準電圧と比較した、抵抗性要素における電圧の降下によって示され得る電流の診断測定が、標準的な許容度を超えることが見いだされる場合、代表的な自己試験回路が続いて、エネルギー印加要素の1つが、過剰な電流引き込み条件を生じているかどうかを判定してもよい。続いて、項目1420で示される、原因を分離する1つの代表的な方法は、最初に、その接地戻りラインを切断することにより、4つの群の1つを1つずつ分離して、循環させることであり得る。図12を再び参照し（項目1200）、例えば、要素群1210、1211、1212、及び1213が、分離される最初の群であり得る。接地線1230が切断され得る。項目1

40

50

430により示されるように、分離の後に、同じ電流引き込みメトロロジーが次に、行われ得る。感知される電流がここで、通常の電流引き込みに戻ると、この群において問題が生じたことが示され得る。あるいは、電流が依然として特定の条件外のままであるとき、論理的ループプロセスが次の群へと続き、項目1420に戻る。すべての群（この代表的な場合においては4つの群）についてループした後、電流引き込みが依然として通常の許容範囲外である場合があり得る。このような場合、自己試験プロトコルはその後そのエネルギー印加要素の試験から出て、自己試験を中止するか、他のなんらかの可能な電流引き込み事象について自己試験を開始し得る。この自己試験プロトコルの記載に当たり、代表的なプロトコルは、本明細書における発明技術の概念を例示するために記載され、他の多くのプロトコルが、故障している可能性がある個別のエネルギー印加ユニットの同様の分離を生じ得ることが明らかであり得る。 10

【0133】

代表的なプロトコルを進め、群が分離されたときに電流引き込みが通常の仕様に戻る場合、次の分離ループが行われ得る。項目1440に示されるように、個別の群が再び起動されてもよいが、4つの要素、例えば、1210、1211、1212、及び1213それぞれが切断されたバイアス接続部を有してもよく、例えば、1235は、要素1213のバイアス接続部を表し得る。また、要素が分離した後、電流引き込みが、項目1450に図示されるように、再び感知され得る。要素の分離が、電流引き込みを通常の条件に戻すと、この要素は欠陥があることを示され、電力供給システムから切断される。このような場合、自己試験プロトコルは、項目1460を、その初期条件へと戻してもよく（欠陥のある要素はここでは切断されている）、電流が仕様の範囲内にあることを再試験する。 20

【0134】

要素1440及び1450によって示される第2ループプロセスが、電流が許容範囲の値に戻らないまま、1つの群のすべてのエネルギー印加要素を経ると、ループは要素1441に示されるように終了し得る。このような事象において、自己試験回路はその後進み、群全体を電力供給システムから切断し、又はこれは異なる方法で群内の要素を分離してもよいが、この実施例では示されない。多くのエネルギー印加ユニットのための自己診断プロトコルを規定する多くの方法、及びこれらのプロトコルに基づいて生じるようにプログラミングされた動作が存在し得る。 30

【0135】

複数のエネルギー印加ユニットにおける同時的充電及び放電

ここで図15（項目1500）に進み、複数のエネルギー印加要素を積層一体型構成要素装置へと一体化することから生じ得る別の構成が見られる。複数のエネルギー印加要素があり（項目1511～1524）、エネルギー印加要素を再充電するために有用であり得る、積層一体型構成要素装置1500内に要素が存在する場合、要素のいくつかを充電し、要素の残りを同時に使用して機能している構成要素に電力を供給する能力が存在し得る。

【0136】

一実施例において、複数のエネルギー印加要素を含む、積層一体型構成要素装置は、装置内に含まれるアンテナ1570からの無線周波信号を受信及び処理することができる場合がある。いくつかの実施形態において、装置の環境から無線エネルギーを受信し、このエネルギーを、電力管理装置（項目1505）に伝達するために有用である、第2アンテナ（項目1560）が存在し得る。代表的な場合において、積層一体型構成要素装置のエネルギー印加ユニットから電力を引き込み、かつ装置内の動作を制御する、マイクロコントローラ要素（項目1555）が含まれる場合がある。このマイクロコントローラ（1555）は、プログラミングされたアルゴリズムを使用してこれへの入力情報を処理し、15個の要素（1511～1524）のエネルギー印加システムが、現在の装置機能の電力要件をサポートするのに十分なエネルギーを有し得ることを判定し得る（電力管理装置の供給制御回路（項目1540）に電力を供給するために、要素のサブセットのみが使用され、生じる電力が、この回路が画定する構成要素の残りに供給される）。残りの要素はそ 40

の後、先に記載されたアンテナ 1560 によって受信される電力を受信し得る、電力管理構成要素の充電回路（項目 1545）に接続されてもよい。図 15（項目 1500）において、例えば、積層一体型構成要素装置は、複数のエネルギー印加要素の 3 つ、項目 1522、1523、及び 1524 が充電電子機器へと接続され得る状態に置かれる（例えば、図示される形態では、項目 1523 は項目 1150 として）。同時に、残りの 12 個の要素（項目 1511～1521）供給回路 1540 に接続されてもよい（例えば、要素 1511 に関しては項目 1530 として示される）。この方法において、エネルギー印加を有する積層一体型構成要素装置は、複数のエネルギー印加要素を使用して有効化されて、要素が充電され、同時に放電するモードで動作する。この代表的な同時の充電及び放電モードの記載は、複数のエネルギー印加要素が、エネルギー印加により積層一体型構成要素装置内で複数の機能を実行するように構成され得る多くの方法の 1 つでしかなく、このような実施例が、可能であり得る構成の多様性を制限することを決して意図するものではない。10

【0137】

〔実施の態様〕

（1）複数のエネルギー印加要素を備える積層一体型構成要素装置であって、

第 1 表面を含む第 1 層、及び第 2 表面を含む第 2 層であって、前記第 1 表面の少なくとも一部が、前記第 2 表面の少なくとも一部の上にある、第 1 層及び第 2 層と、

前記第 1 表面上の電気接触子と、前記第 2 表面上の電気接触子との間の少なくとも 1 つの電気接続部と、20

少なくとも 1 つの電気トランジスタであって、前記電気トランジスタは、前記積層一体型構成要素装置に含まれる、電気トランジスタと、

複数のディスクリートのエネルギー印加要素であって、前記ディスクリートのエネルギー印加要素は、前記第 1 層及び前記第 2 層のいずれか、又は両方に含まれる、複数のディスクリートのエネルギー印加要素と、

様々な電力供給条件を定義するために、前記エネルギー印加要素を組み合わせるように構成されたスイッチング素子と、

前記多数のエネルギー印加要素が接続されて定義する前記電力供給条件を制御するように構成されたマイクロコントローラとを含む、積層一体型構成要素装置。

（2）前記マイクロコントローラからの制御信号レベルの変化を、前記スイッチング素子への状態変化へと指数付けするように構成された、スイッチコントローラを更に含む、実施態様 1 に記載の積層一体型構成要素装置。30

（3）複数のエネルギー印加要素を備える積層一体型構成要素装置であって、

第 1 表面を含む第 1 層、及び第 2 表面を含む第 2 層であって、前記第 1 表面の少なくとも一部が、前記第 2 表面の少なくとも一部の上にある、第 1 层及び第 2 層と、

前記第 1 表面上の電気接触子と、前記第 2 表面上の電気接触子との間の少なくとも 1 つの電気接続部と、

少なくとも 1 つの電気トランジスタであって、前記電気トランジスタは、前記積層一体型構成要素装置に含まれる、電気トランジスタと、

少なくとも第 1 及び第 2 ディスクリートのエネルギー印加要素であって、前記ディスクリートのエネルギー印加要素は、前記第 1 層及び前記第 2 層のいずれか、又は両方に含まれる、ディスクリートのエネルギー印加要素と、40

前記エネルギー印加要素を通じて流れる電流を検出するように構成された感知素子を含む自己試験回路であって、前記自己試験回路は、前記エネルギー印加要素の 1 つが、過剰な電流引き込み条件を生じているかどうかを判定するように構成される、自己試験回路とを含む、積層一体型構成要素装置。

（4）前記自己試験回路は、抵抗要素を通じた電圧降下を、基準電圧と比較するように構成されている、実施態様 3 に記載の積層一体型構成要素装置。

（5）前記自己試験回路は、エネルギー印加要素の複数の群のそれぞれを、前記群の接地戻りライン（ground return line）を切断することによって、一度に 1 つずつ周期的に50

分離し、前記電流引き込みが減少するかどうかを判定することによって、前記過剰な電流引き込み条件の原因を分離するように構成されている、実施態様3又は4に記載の積層一体型構成要素装置。

【0138】

(6) 前記自己試験回路は、前記群が分離されたときに、前記電流引き込みが通常の仕様に戻る場合、更なる分離ループを実行するように構成され、前記自己試験回路は、前記群内の各エネルギー印加要素のバイアスを切断し、各エネルギー印加要素が分離された後の前記電流引き込みを感知するように構成されている、実施態様5に記載の積層一体型構成要素装置。

(7) 前記自己試験回路は、前記電流引き込みが許容可能な値に戻らないまま、前記更なる分離ループが、前記群内の前記エネルギー印加要素全てに関して進められた場合、電力供給システムから前記群全体を無効化するように構成されている、実施態様6に記載の積層一体型構成要素装置。

(8) 前記自己試験回路は、前記エネルギー印加要素の分離により前記電流引き込みが通常の状態に戻る場合、前記エネルギー印加要素を前記電力供給システムから切断するように構成されている、実施態様6又は7に記載の積層一体型構成要素装置。

(9) 前記ディスクリートのエネルギー印加要素は、200 μm未満の厚さを有する、実施態様1~8のいずれかに記載の積層一体型構成要素装置。

(10) 第1電気的共通接続部であって、前記第1電気的共通接続部は、前記第1ディスクリートのエネルギー印加要素の前記接地接続部と接触する、第1電気的共通接続部と、

前記第2ディスクリートのエネルギー印加要素の前記接地接続部と接触する、第2電気的共通接続部と、

前記第1ディスクリートのエネルギー印加要素の前記バイアス接続部と接触する、第1電気バイアス接続部と、

前記第2ディスクリートのエネルギー印加要素の前記バイアス接続部と接触する、第2電気バイアス接続部と、を更に含む、実施態様1~9のいずれかに記載の積層一体型構成要素装置。

【0139】

(11) 前記第1電気的共通接続部が、前記第2電気的共通接続部と電気的に接続されて、少なくとも2つの前記エネルギー印加要素のための単一の共通接続部を形成する、実施態様10に記載の積層一体型構成要素装置。

(12) 前記第1電気バイアス接続部が、前記第2電気バイアス接続部と電気的に接続されて、前記少なくとも2つのエネルギー印加要素のための単一のバイアス接続部を形成する、実施態様11に記載の積層一体型構成要素装置。

(13) 前記第1電気バイアス接続部は、第1集積回路の第1電力供給入力部に電気接続されており、

前記第2電気バイアス接続部は、第1集積回路の第2電力供給入力部に電気接続されている、実施態様10に記載の積層一体型構成要素装置。

(14) 前記第1集積回路は、第1出力電力供給部を生成し、

第2集積回路は、前記第1出力電力供給部に電気接続されている、実施態様13に記載の積層一体型構成要素装置。

(15) 前記第1集積回路は、少なくとも第1スイッチと、前記第1電力供給入力部、及び前記第2電力供給入力部とを組み合わせて、第1出力電力供給部を生成し、前記第1出力供給部は、前記第1エネルギー印加要素及び前記第2エネルギー印加要素と同じ電圧能力(voltage capability)を有し、

前記第1出力供給部は、前記第1エネルギー印加要素及び前記第2エネルギー印加要素の、組み合わせた電流能力を有する、実施態様14に記載の積層一体型構成要素装置。

【0140】

(16) 前記第1集積回路は、少なくとも第1スイッチと、前記第1電力供給入力部、

10

20

30

40

50

及び前記第2電気的共通接続部とを組み合わせて、第1出力電力供給部を生成し、前記第1出力供給部は、前記第1エネルギー印加要素及び前記第2エネルギー印加要素の少ない方の電流能力 (electrical current capability) と等しい電流能力を有し、

前記第1出力供給部は、前記第1エネルギー印加要素及び前記第2エネルギー印加要素の、組み合わせた電気バイアスを有する、実施態様14に記載の積層一体型構成要素装置。

(17) 前記第1層及び前記第2層からの全ての電気接続部が、前記積層一体型構成要素装置のいずれの外部有線接続部とも接続されていない、実施態様14に記載の積層一体型構成要素装置。

(18) 前記積層一体型構成要素装置内の、ディスクリートのエネルギー印加要素の数が、4つ以上である、実施態様1～17のいずれかに記載の積層一体型構成要素装置。 10

(19) 複数のエネルギー印加要素の組み合わせとして形成される未加工電力供給部 (raw power supplies) の数は、2つ以上である、実施態様1～18のいずれかに記載の積層一体型構成要素装置。

(20) 複数のエネルギー印加要素の組み合わせとして形成された少なくとも第1未加工電力供給部は、容量性要素に接続されている、実施態様1～19のいずれかに記載の積層一体型構成要素装置。

【図1】

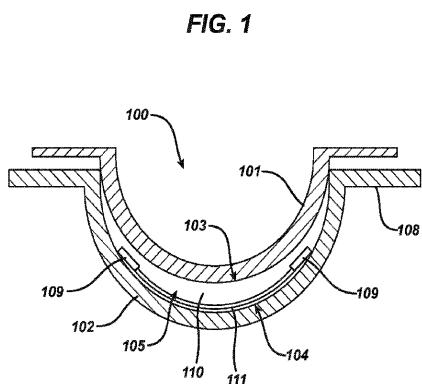
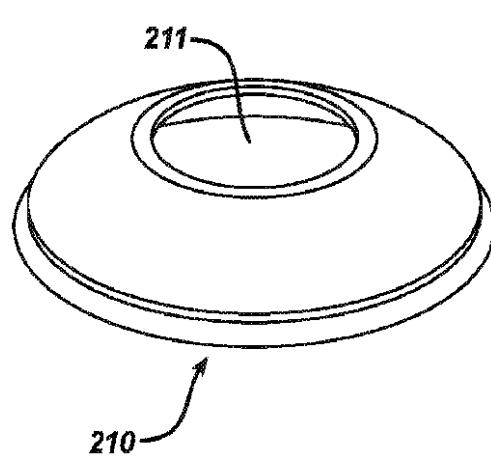


FIG. 1

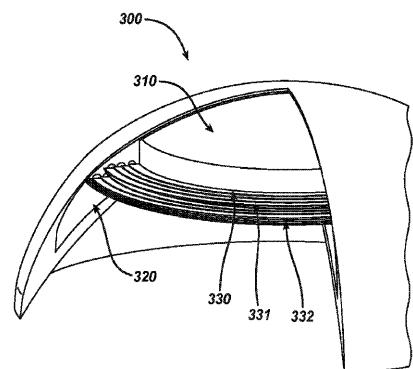
【図2】

FIG. 2



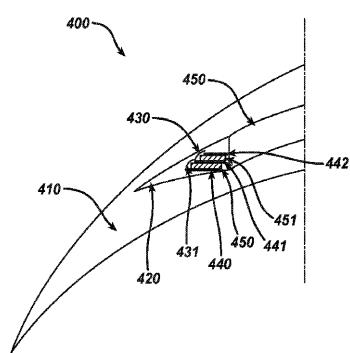
【図3】

FIG. 3



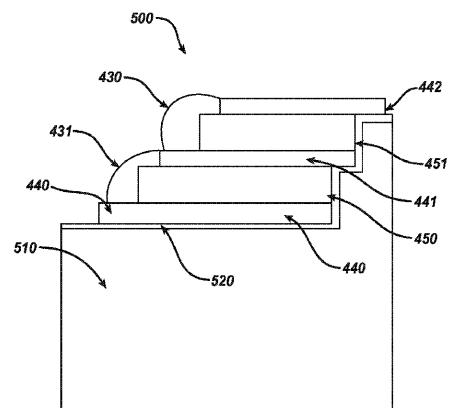
【図4】

FIG. 4



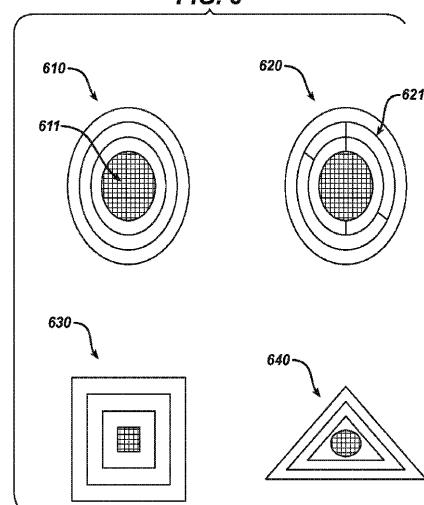
【図5】

FIG. 5

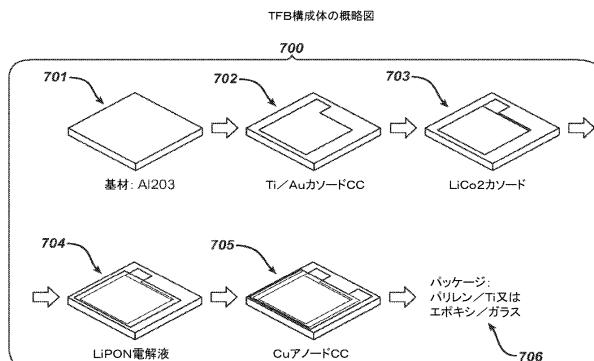


【図6】

FIG. 6

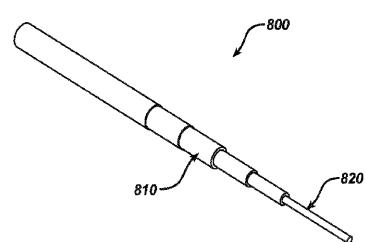


【図7】



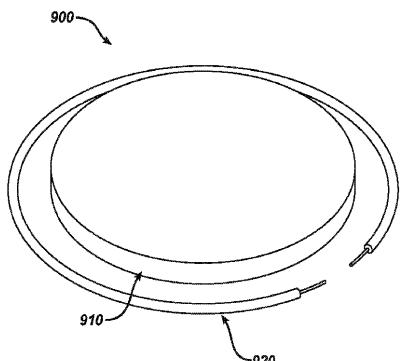
【図8】

FIG. 8

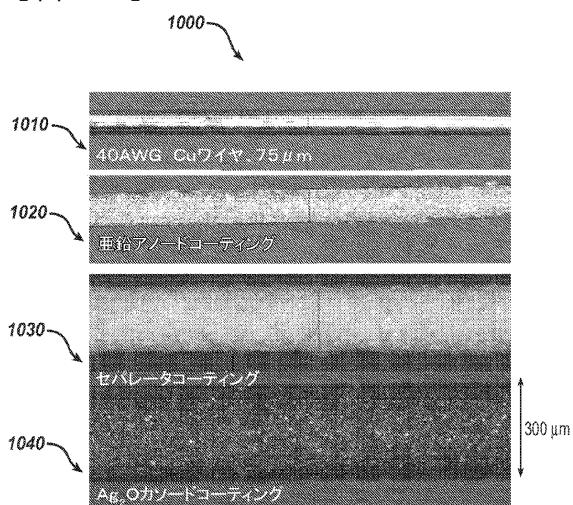


【図9】

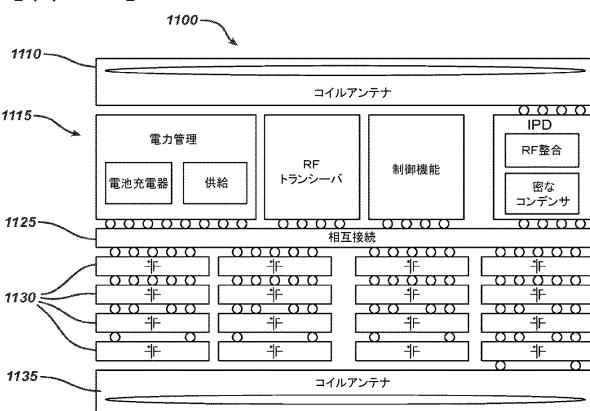
FIG. 9



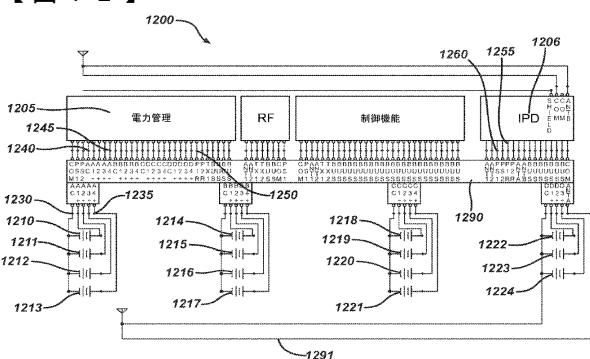
【図10】



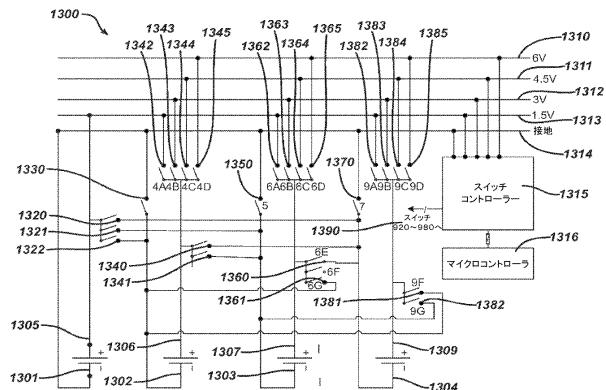
【図11】



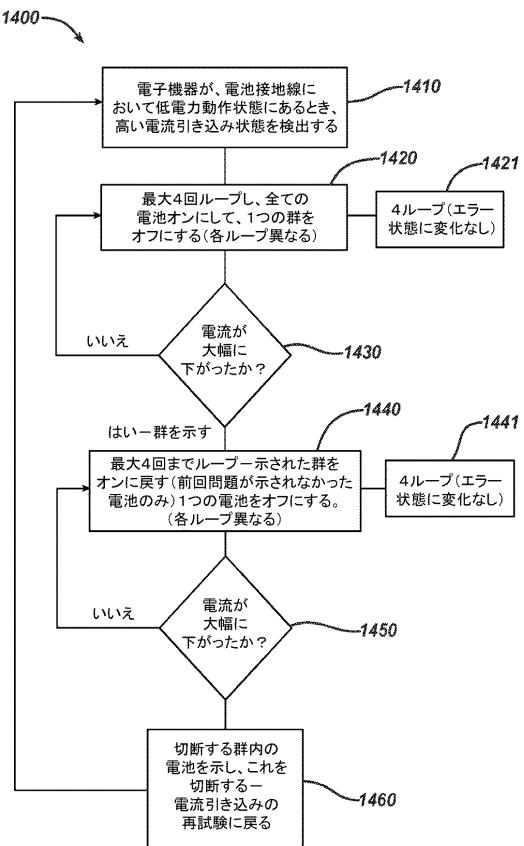
【図12】



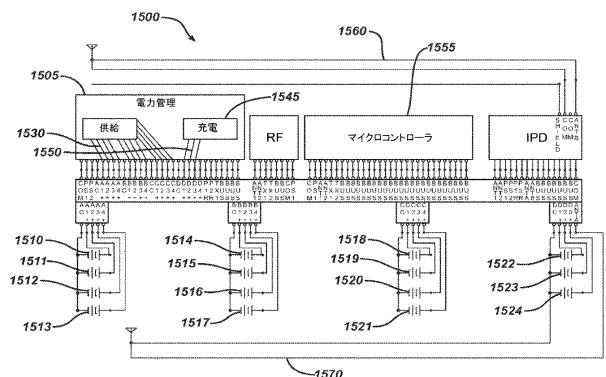
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(74)代理人 100130384
弁理士 大島 孝文

(72)発明者 ピュー・ランドール・ビー
アメリカ合衆国、32259 フロリダ州、ジャクソンビル、チエスナット・コート 3216

(72)発明者 フリッチュ・フレデリック・エイ
アメリカ合衆国、12553 ニューヨーク州、ニュー・ウインザー、ツイン・ポンズ・ロード
25

(72)発明者 オット・ダニエル・ビー
アメリカ合衆国、32259 フロリダ州、フルート・コープ、ドライ・クリーク・コート 10
05

(72)発明者 リオール・ジェームズ・ダニエル
アメリカ合衆国、32259 フロリダ州、セント・ジョンズ、ポーニー・プレイス 1117

(72)発明者 トナー・アダム
アメリカ合衆国、32259 フロリダ州、ジャクソンビル、ダブリュ・ドーチェスター・ドライ
ブ 1024

審査官 秋山 直人

(56)参考文献 特開平11-135712 (JP, A)
特開平09-266636 (JP, A)
特開2008-178226 (JP, A)
国際公開第2010/033679 (WO, A1)
米国特許出願公開第2004/0131925 (US, A1)
米国特許出願公開第2010/0109175 (US, A1)
国際公開第2011/168080 (WO, A1)
国際公開第2007/072781 (WO, A1)
特表2008-529208 (JP, A)
米国特許出願公開第2007/0090869 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 25/04
A61F 2/16
G02C 7/04
H01L 25/18