

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7543145号
(P7543145)

(45)発行日 令和6年9月2日(2024.9.2)

(24)登録日 令和6年8月23日(2024.8.23)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 C 11/00 (2006.01)

G 0 2 C 7/04 (2006.01)

G 0 2 C 7/10 (2006.01)

G 0 2 C 11/00

G 0 2 C 7/04

G 0 2 C 7/10

請求項の数 26 (全43頁)

(21)出願番号	特願2020-567032(P2020-567032)	(73)特許権者	510294139
(86)(22)出願日	令和2年5月14日(2020.5.14)		ジョンソン・アンド・ジョンソン・ビジ
(65)公表番号	特表2022-531746(P2022-531746		ョン・ケア・インコーポレイテッド
	A)		Johnson & Johnson V
(43)公表日	令和4年7月11日(2022.7.11)		ision Care, Inc.
(86)国際出願番号	PCT/IB2020/054586		アメリカ合衆国、32256 フロリダ
(87)国際公開番号	WO2020/230085		州、ジャクソンビル、センチュリオン・
(87)国際公開日	令和2年11月19日(2020.11.19)		パークウェイ 7500
審査請求日	令和5年5月11日(2023.5.11)		7500 Centurion Park
(31)優先権主張番号	16/411,865		way, Jacksonville,
(32)優先日	令和1年5月14日(2019.5.14)	(74)代理人	FL 32256, United St
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		ates of America
		(74)代理人	100088605
			弁理士 加藤 公延
		(74)代理人	100130384

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 感光性フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイス及び関連方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

患者の眼に装着されていないフォトリソミックコンタクトレンズを非暗色化状態から暗色化状態への変化を実演する、又は前記暗色化状態から前記非暗色化状態への変化を実演する、コンタクトレンズ実演デバイスであって、

ハウジングと、

コンタクトレンズ領域を含む前記ハウジングの内面を形成する前記ハウジング内に配置された空洞であって、前記コンタクトレンズを受容し、前記コンタクトレンズを前記コンタクトレンズ領域に位置合わせするように構成されている、空洞と、

前記ハウジングの外面に配置され、前記コンタクトレンズ領域に軸方向に位置合わせされた観察窓と、

前記空洞内に配置された照明デバイスであって、前記コンタクトレンズ領域に200～460nmの波長を含む光を放射するように構成されている、照明デバイスと、

前記ハウジング内に配置され、前記照明デバイスに連結された制御回路であって、前記照明デバイスを作動させて、前記コンタクトレンズ領域にUV光又はHEV光を放射するように構成されている、制御回路と、

を備え、

前記観察窓が、前記ハウジングの前記外面上の開口部を含み、前記空洞の前記コンタクトレンズ領域に位置合わせされた前記コンタクトレンズがUV光又はHEV光に暴露されたときに外部から視認可能であり、

加熱素子を含み、前記コンタクトレンズ領域に位置合わせされた加熱回路を更に備え、前記加熱回路が、前記加熱素子に前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させるように構成され、

前記制御回路が、前記加熱回路に連結され、前記加熱回路を作動させて、前記加熱素子に前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させるように構成され、

前記加熱素子が、前記コンタクトレンズ領域内に配置されたドーム形状の金属部品を含み、前記ドーム形状の金属部品が、前記制御回路に電氣的に結合されている、コンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 2】

前記照明デバイスが、400～450 nmの波長を含む光を放射するように構成されている、請求項 1 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

10

【請求項 3】

前記ハウジング内に配置され、前記制御回路に連結されたスイッチを更に備え、前記制御回路が、前記スイッチの作動に应答して、前記照明デバイスを作動させて前記コンタクトレンズ領域に前記 200～460 nmの波長を含む光を放射するように構成されている、請求項 1 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 4】

前記加熱回路が、前記加熱素子に、前記コンタクトレンズ領域内に少なくとも 35℃の熱を発生させるように構成されている、請求項 1 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 5】

20

前記加熱回路が、前記加熱素子に、前記コンタクトレンズ領域内に 48～57℃の熱を発生させるように構成されている、請求項 1 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 6】

前記ハウジング内に配置され、前記制御回路に連結された温度センサを更に備え、前記温度センサが、前記コンタクトレンズ領域内の温度を表す温度信号を生成するように構成されている、請求項 1 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 7】

前記制御回路が、前記温度信号に基づいて、前記加熱回路の作動を調節して、前記コンタクトレンズ領域内の前記温度を規定温度閾値に維持するように更に構成されている、請求項 6 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

30

【請求項 8】

前記ハウジング内に配置され、前記制御回路に連結された電池を更に備え、前記電池が、前記制御回路に電力を供給するように構成されている、請求項 1 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 9】

前記ハウジングの前記外面に配置された電池充電ポートを更に備え、前記制御回路が、前記電池充電ポートに連結された充電管理回路を更に備え、前記充電管理回路が、前記電池充電ポートに接続された外部電源から前記電池を充電するように構成されている、

請求項 8 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

40

【請求項 10】

前記空洞が、コンタクトレンズパッケージを受容し、前記コンタクトレンズパッケージ内の前記コンタクトレンズを前記コンタクトレンズ領域に位置合わせするように構成されることによって、前記コンタクトレンズを受容するように構成されている、請求項 1 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 11】

前記空洞が、前記ハウジング内に配置されたスロットを含み、前記スロットが、前記ハウジングの前記外面に前記開口部を形成する遠位端と、前記遠位端から距離を置いて配置された前記ハウジング内の近位端とを含み、前記スロットが、前記コンタクトレンズ領域を含む前記ハウジングの前記内面を形成し、前記スロットが、前記コンタクトレンズを前

50

記コンタクトレンズ領域に位置合わせするように構成されている、請求項 1 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 1 2】

前記スロットが、前記コンタクトレンズを含むコンタクトレンズパッケージを前記開口部を通じて受容し、前記コンタクトレンズパッケージ内の前記コンタクトレンズを前記コンタクトレンズ領域に位置合わせするように構成されている、請求項 1 1 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 1 3】

前記ハウジングが、カバーと、基部と、を備え、前記カバーが、前記基部の周囲で開放され、前記基部上で閉鎖されて前記空洞を形成するように構成され、前記カバーが前記基部の周囲で開放されると、前記空洞が前記コンタクトレンズを受容するように構成されている、請求項 1 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

10

【請求項 1 4】

前記制御回路が、前記スイッチの前記作動に応答して、前記加熱回路を作動させて前記加熱素子に前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させるように更に構成されている、

請求項 3 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 1 5】

前記制御回路が、前記照明デバイスを作動させ、前記スイッチの前記作動後に規定初期化期間にわたって前記加熱回路を作動させるように構成されている、請求項 1 4 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

20

【請求項 1 6】

前記制御回路が、前記スイッチの再作動に応答して、前記照明デバイスを作動させて前記コンタクトレンズ領域に前記 200 ～ 460 nm の波長を含む光を放射するように構成されている、請求項 1 4 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 1 7】

前記制御回路が、前記スイッチの前記再作動に応答して、前記加熱回路を作動させ続けて、前記加熱素子に前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させるように構成されている、請求項 1 6 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 1 8】

前記空洞が、前記内面の上方に配置され、前記観察窓に隣接する第 2 の内面を更に画定し、

30

前記第 2 の内面に取り付けられた照明レンズを更に備え、前記照明レンズが、前記照明デバイスを備える、

請求項 1 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 1 9】

前記照明レンズが、前記開口部を有する円形状の前記ハウジングを備え、前記開口部が前記観察窓と軸方向に位置合わせされている、請求項 1 8 に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【請求項 2 0】

患者の眼に挿入されていないときの、非暗色化状態から暗色化状態へのフォトリミックコンタクトレンズの変化を実演する、又は前記暗色化状態から前記非暗色化状態への変化を実演する、方法であって、

40

前記コンタクトレンズをハウジング内に配置された空洞内に挿入して、前記コンタクトレンズを、前記ハウジング内のコンタクトレンズ領域と、前記コンタクトレンズ領域に軸方向に位置合わせされた前記ハウジングの外面に配置された観察窓とに位置合わせすることであって、前記観察窓が、前記ハウジングの前記外面上の開口部を含み、前記空洞の前記コンタクトレンズ領域に位置合わせされた前記コンタクトレンズが UV 光又は HEV 光に暴露されたときに外部から視認可能である、位置合わせすることと、

前記空洞内に配置された照明デバイスに結合された制御回路を作動させることと、

前記制御回路の前記作動に応答して、前記制御回路によって前記照明デバイスを作動さ

50

せて、前記照明デバイスに、前記コンタクトレンズ領域に200～460nmの波長を含む光を放射させて、規定実演期間にわたって前記コンタクトレンズを前記200～460nmの波長を含む光に曝露することと、

前記制御回路が、前記制御回路の前記作動に応答して、加熱素子を含む加熱回路を作動させて、前記コンタクトレンズ領域内に配置されたドーム形状の金属部品を含む前記加熱素子に、前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させることと、

を含む、方法。

【請求項21】

前記制御回路が、前記ハウジング内に配置され、前記制御回路に連結された温度センサによって生成される前記コンタクトレンズ領域内の温度を表す温度信号に基づいて、前記加熱回路を調節して、前記コンタクトレンズ領域内の前記温度を規定温度に制御することを更に含む、請求項20に記載の方法。

【請求項22】

前記加熱素子が、前記ハウジング内に配置され、前記制御回路に連結されたスイッチの前記作動に応答して、前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させる、請求項20に記載の方法。

【請求項23】

前記制御回路が、前記スイッチの前記作動後に規定初期化期間にわたって前記加熱回路を作動させることを含む、請求項22に記載の方法。

【請求項24】

前記制御回路が、前記スイッチの再作動に応答して、前記照明デバイスを作動させて前記コンタクトレンズ領域に前記200～460nmの波長を含む光を放射することを含む、請求項22に記載の方法。

【請求項25】

前記制御回路が、前記スイッチの前記再作動に応答して、前記加熱回路を作動させ続けて、前記加熱素子に前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させることを更に含む、請求項24に記載の方法。

【請求項26】

非一時的コンピュータ可読媒体であって、プロセッサによって実行される複数のコンピュータ実行可能命令を含む命令プログラムを記憶して、前記プロセッサに、

照明デバイスを作動させて、前記照明デバイスに、ハウジングの空洞内に配置されたコンタクトレンズ領域に200～460nmの波長を含む光を放射させて、規定実演期間にわたって、前記空洞内に挿入されたフォトリソミックコンタクトレンズを前記200～460nmの波長を含む光に曝露し、

制御回路が、前記制御回路の作動に応答して、加熱素子を含む加熱回路を作動させて、前記コンタクトレンズ領域内に配置されたドーム形状の金属部品を含む前記加熱素子に、前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させる、非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の分野は、コンタクトレンズに関し、より具体的には、紫外（UV）光及び／又は高エネルギー可視（HEV）光への曝露によって活性化されるときに、透明な非暗色化状態から暗色化状態に変化するように構成されたフォトリソミックコンタクトレンズに関する。

【背景技術】

【0002】

「トランジションズ」レンズとも呼ばれるフォトリソミックレンズを有する眼鏡が存在する。フォトリソミックレンズは、紫外（UV）光及び／又は高エネルギー可視（HEV）光への曝露に反応して、暗色化する材料を含む。レンズ暗色化の反応は、眼に有害であり得るUVA及び／又はUVB放射の遮断を含む、可視光スペクトル全体にわたりフィル

10

20

30

40

50

タをかける役割を果たす。塩化銀又はハロゲン化銀に依存する最も旧式のガラスフォトクロミックレンズは、UV光に反応して暗色化する。今日のフォトクロミックレンズは、（例えば、クライゼン転位を介して）化学反応し、化学構造を開放平衡状態にシフトさせる化合物を使用して、UV光及び／又はHEV光の強度及び波長、並びに熱条件に基づいてレンズを暗色化する。光の曝露が除かれると、化合物は閉鎖平衡状態へとシフトし、フォトクロミックレンズを通常の透明な非暗色化状態に戻す。

【0003】

ソフトコンタクトレンズは、1980年代から入手可能である。近年、ソフトコンタクトレンズは、UV光及び／又はHEV光への曝露に応答して適合し暗色化するフォトクロミック材料を含むTransitions（商標）を備えた商品名ACUVUE（登録商標）OASYSとしてJohnson & Johnson Vision Care, Inc.によって設計されている。このフォトクロミックコンタクトレンズの一例は、「PHOTOCHROMIC MATERIALS HAVING EXTENDED PI-CO NJUGATED SYSTEMS AND COMPOSITIONS AND ARTICLES INCLUDING THE SAME」と題する米国特許出願公開第2014/0225049号に記載されており、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。これらのフォトクロミックコンタクトレンズは、コンタクトレンズを装用する患者に対して、煩わしい光を低減するという恩恵を享受する機会を提供する。図1Aは、個々のコンタクトレンズパッケージ102内に、Johnson & Johnson Vision Care, Inc.製のTransitions™（フォトクロミック）ソフトコンタクトレンズ100を有するパッケージ入りACUVUE（登録商標）OASYSの図である。図1Bは、通常の非暗色化状態にあるフォトクロミックソフトコンタクトレンズ100Nと、UV光及び／又はHEV光への曝露後の暗色化状態にある別のフォトクロミックソフトコンタクトレンズ100Tの図である。

【0004】

典型的には、組成物又は物品に組み込まれたときに所望の光学効果を達成するために必要なフォトクロミック材料の量は、フォトクロミック材料が1分子あたりに吸収する化学線の量に部分的に依存する。すなわち、フォトクロミック材料が1分子あたりに吸収する化学線の量が多いほど、フォトクロミック材料が閉鎖形態から開放形態に変換される可能性が高くなる（すなわち、確率が高くなる）。化学線に対する比較的高いモル吸収係数（又は「吸光係数」）を有するフォトクロミック材料を使用して作製されるフォトクロミック組成物及び物品は、一般に、所望の光学的効果を達成しながらも、比較的低いモル吸収係数を有するフォトクロミック材料よりも低い濃度で材料を使用することができる。

【0005】

上述のように、フォトクロミックレンズからUV／HEV露光が除かれると、レンズは通常の非暗色化状態に戻る。フォトクロミックレンズに使用されるフォトクロミック材料は、UV光に曝露されると非暗色化状態から暗色化状態に調整する。フォトクロミックの熱感度により、暗色化状態から非暗色化状態へと遷移する退色速度は、周囲温度に比べ体温下の方が高速であり、このことは本質的に暗色化レベルに影響を及ぼす。例えば、フォトクロミックレンズは、レンズが室温にあるとき、UV光に曝露されると、通常の非暗色化状態から高暗色化状態へと変化し得る。その後、フォトクロミックレンズがゆっくりと非暗色化状態へと退色し得るのに対して、フォトクロミックレンズが眼の温度（すなわち、体温）で角膜と接触している場合には、光に曝露されたときにレンズはさほど暗色化されず、よって、非暗色化状態へと大幅に速く退色する。これにより、購入候補の患者に対する、医師又は他の技術者による眼上性能を表すフォトクロミックコンタクトレンズの実演が、非現実的な暗色レベル及びゆるやかな退色速度のために困難になる可能性がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本明細書に開示される態様は、感光性フォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイス

、及びその関連方法を含む。フォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスは、屋外に出てレンズを太陽光に曝露させる必要なく、通常の非暗色化（例えば、透明な）状態から暗色化状態へのフォトクロミックコンタクトレンズの適合の容易かつ簡便な実演を行うのに役立つ。例えば、医師又は技術者が、フォトクロミックコンタクトレンズを購入する患者の決定の一環として、オフィス環境におけるフォトクロミックコンタクトレンズの変化を患者に対して実演できることを望む場合がある。フォトクロミックコンタクトレンズは、紫外（UV）光及び／又は高エネルギー可視（HEV）光への曝露の作用として、通常の非暗色化状態から暗色化状態に変化する。

【0007】

したがって、本明細書に開示される例示的態様では、フォトクロミックコンタクトレンズの変化の簡便かつ効率的な実演を提供するために、本明細書に開示される実施例では、フォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスは、実演されたフォトクロミックコンタクトレンズをUV／HEV光に曝露するための発光デバイスを含むコンタクトレンズ実演デバイスとして提供される。フォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスは、実演されるパッケージ入りフォトクロミックコンタクトレンズを受容するように構成された空洞を含む。本明細書に開示される実施例では、空洞は、実演中にフォトクロミックコンタクトレンズが損傷から保護し、かつ実演後にコンタクトレンズを廃棄しなくてもすむように、パッケージ入りフォトクロミックコンタクトレンズを受容することができる大きさを有する。フォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスは観察窓を含み、人はその観察窓から、空洞内に完全に配置された状態のコンタクトレンズを見て、非暗色化状態から暗色化状態へのコンタクトレンズの変化を観察することができる。挿入されたコンタクトレンズを、実演プロセスにおいて非暗色化状態（例えば、透明）から暗色化状態に変化させるために、フォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイス内の制御回路は、UV／HEV発光デバイスに、フォトクロミックコンタクトレンズに対してUV／HEV光を放射させるように構成されている。フォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの空洞は、コンタクトレンズをUV／HEV光と位置合わせして、発光素子が作動されたときにコンタクトレンズがUV／HEV光に曝露されるように設計されている。フォトクロミックコンタクトレンズのUV／HEV光への一定期間の曝露後、フォトクロミックコンタクトレンズは、非暗色化状態から暗色化状態に変化し、その変化は観察窓を通じて見ることができる。フォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの制御回路は、一定期間後にUV／HEV光を停止してフォトクロミックコンタクトレンズを非暗色化状態に戻すことで、非暗色化状態から暗色化状態に変化し、その後、非暗色化状態に戻る変化全体を実演するように更に構成されている。

【0008】

一般に、フォトクロミックレンズに使用されるフォトクロミック材料は、低い周囲温度でUV／HEV光に曝露されたときよりも、体温でUV／HEV光に曝露されたときに、より迅速に非暗色化状態から暗色化状態へと変化する。換言すれば、非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックレンズの変色速度は、低い周囲温度よりも体温下の方が速い。したがって、フォトクロミック材料は、元々、UV／HEV光に曝露されるとき、周囲温度に比べて体温においてはさほど暗色化されないため、フォトクロミック材料は、所与の期間にわたってUV／HEV光への曝露が除かれた後、低い周囲温度に比べて体温の方が暗色化状態から非暗色化状態へとより迅速に戻ることになる。しかしながら、実演中に、フォトクロミックコンタクトレンズは、体温で患者に装着されない。

【0009】

したがって、本明細書に開示される他の例示的態様では、眼の温度において患者の眼に装着されているフォトクロミックコンタクトレンズをシミュレートして、暗色化状態から非暗色化状態に戻るフォトクロミックコンタクトレンズの変化をより迅速に実演するために、フォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスは、実演中にフォトクロミックコンタクトレンズを加熱し、その温度を上昇させる任意の加熱回路も含むことができる。この点に関して、本明細書で論じる例では、フォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイス

10

20

30

40

50

の制御回路は、実演プロセス中に加熱回路を作動させて加熱素子を作動し、実演デバイスに挿入されたフォトリソミックコンタクトレンズを加熱するように更に構成することができる。加熱回路は、効果的な伝熱のために空洞内に配置されたときに、加熱素子がフォトリソミックコンタクトレンズに近接して配置された状態で、フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスのアセンブリ内に配置される。フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの制御回路は、フォトリソミックコンタクトレンズをUV／HEV光に曝露する発光デバイスの作動前及び／又は作動中に、加熱回路を作動させるように構成されている。これにより、フォトリソミックコンタクトレンズが調節されて、フォトリソミックコンタクトレンズは、UV／HEV光に曝露されたとき、加熱されなかった場合に生じる状態よりも暗色化されていない状態に変化する。このため、フォトリソミックコンタクトレンズは、UV／HEV光に曝露されなくなったときに、暗色化状態から非暗色化状態へより迅速に変化することができる。トランジションズコンタクトレンズ実演デバイスの制御回路はまた、発光デバイスの停止後、一定期間加熱回路を作動させたままにして、フォトリソミックコンタクトレンズを暗色化状態から非暗色化状態により迅速に戻すように構成されてもよい。フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの制御回路は、発光デバイスの停止後、一定期間作動された加熱回路を停止するように構成されている。

10

【0010】

これに関して、例示的な一態様では、コンタクトレンズ実演デバイスが提供される。コンタクトレンズ実演デバイスは、ハウジングを備える。コンタクトレンズ実演デバイスは、ハウジング内に配置され、コンタクトレンズ領域を含むハウジング内の内面を形成する空洞も備える。空洞は、コンタクトレンズを受容し、コンタクトレンズをコンタクトレンズ領域に位置合わせするように構成されている。コンタクトレンズ実演デバイスは、ハウジングの外面に配置され、コンタクトレンズ領域に軸方向に位置合わせされた観察窓も備える。コンタクトレンズ実演デバイスは、空洞内に配置された照明デバイスも備える。照明デバイスは、コンタクトレンズ領域にUV光又はHEV光を放射するように構成されている。コンタクトレンズ実演デバイスは、ハウジング内に配置され、照明デバイスに連結された制御回路も備える。制御回路は、照明デバイスを作動させて、コンタクトレンズ領域にUV光又はHEV光を放射するように構成されている。

20

【0011】

別の例示的な態様では、眼に挿入されていないときの、非暗色化状態から暗色化状態へのフォトリソミックレンズの変化を実演する方法が提供される。本方法は、コンタクトレンズをハウジング内に配置された空洞内に挿入して、コンタクトレンズを、ハウジング内のコンタクトレンズ領域と、コンタクトレンズ領域に軸方向に位置合わせされたハウジングの外面に配置された観察窓とに位置合わせすることを含む。本方法は、空洞内に配置された照明デバイスに結合された制御回路を作動させることを更に含む。本方法は、制御回路の作動に応答して、制御回路によって照明デバイスを作動させて、照明デバイスに、コンタクトレンズ領域にUV光又はHEV光を放射させて、規定実演期間にわたってコンタクトレンズをUV光又はHEV光に曝露することを更に含む。

30

【0012】

別の例示的な態様では、非一時的コンピュータ可読媒体が、プロセッサによって実行される複数のコンピュータ実行可能命令を含む命令プログラムを記憶して、プロセッサに、照明デバイスを作動させて、照明デバイスに、ハウジングの空洞内に配置されたコンタクトレンズ領域にUV光又はHEV光を放射させて、規定実演期間にわたって、空洞内に挿入されたコンタクトレンズをUV光又はHEV光に曝露させる。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1A】Johnson & Johnson Vision Care, Inc.製のパッケージ入りACUVUE（登録商標）ソフトコンタクトレンズの図である。

【図1B】非暗色化状態にあるフォトリソミックコンタクトレンズと、紫外（UV）光及び／又は高エネルギー可視（HEV）光への曝露後の暗色化状態にある別のフォトリソミ

50

ックコンタクトレンズの図である。

【図 2 A】パッケージ入りコンタクトレンズを受容し、UV 及び／又は HEV 照明デバイス及び観察窓と位置合わせして、加熱回路の加熱素子に近接して配置するように構成されたスロットの形態の空洞を含む、例示的なフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの左側面斜視図であり、フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスは、パッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加えるための照明デバイス及び加熱回路を作動させる制御回路を含み、通常の非暗色化状態から暗色化状態へ変化するフォトリソミックコンタクトレンズのプロセスを示す。

【図 2 B】図 2 A のフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの上面図であり、パッケージ入りコンタクトレンズは、スロット内に完全に挿入され、フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの照明デバイス及び加熱素子と位置合わせされて、デバイスのコンタクトレンズ領域内に配置されている。

【図 2 C】図 2 A のフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの正面図であり、パッケージ入りコンタクトレンズはスロットに挿入されていない。

【図 2 D】内面と、内面上のコンタクトレンズ領域とを提供する内部構成要素の上面図であり、コンタクトレンズ領域は、コンタクトレンズ領域に隣接してハウジング内に配置される加熱素子用の開口部を有している。

【図 2 E】図 2 A のフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスのハウジングのカバーの底面図である。

【図 3】パッケージ入りコンタクトレンズ内のコンタクトレンズの変化を実演するための、図 2 A ～図 2 C のフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイス内の制御回路によって制御される例示的な実演プロセスを示す図であり、挿入されたフォトリソミックコンタクトレンズを照明及び加熱して、通常の非暗色化状態から暗色化状態へ、次いで通常の非暗色化状態へ戻し、フォトリソミックコンタクトレンズの有効性を実演する。

【図 4 A】フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの待機動作モードでの図 3 の実演プロセスの第 1 の工程における、図 2 A ～図 2 C のフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの左上斜視図である。

【図 4 B】フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの待機動作モードでの図 3 の実演プロセスの第 1 の工程における、図 2 A ～図 2 C のフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの左上斜視図である。

【図 4 C】図 3 の実演プロセスの第 2 及び第 3 の工程におけるパッケージ入りコンタクトレンズの可視光での照明中の、図 2 A ～図 2 C のフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの上面図であり、フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの加熱動作モードを示す。

【図 4 D】図 3 の実演プロセスの第 4 の工程におけるパッケージ入りコンタクトレンズの UV / HEV 光での照明中の、図 2 A ～図 2 C のフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの上面図であり、フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスのレンズ実演動作モードで、コンタクトレンズは通常の非暗色化状態にある。

【図 4 E】図 3 の実演プロセスの第 5 の工程におけるパッケージ入りコンタクトレンズの UV / HEV 光での照明中の、図 2 A ～図 2 C のフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの上面図であり、フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスのレンズ実演動作モードで、コンタクトレンズは暗色化状態にある。

【図 5】UV / HEV 及び／又は可視光を放射するように構成された照明デバイスと、加熱素子に接続された加熱回路と、に連結された制御回路を含む、図 2 A ～図 2 C のフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの電氣的概略図であり、制御回路は、状態マシンを実行して図 3 の実演プロセスを実行し、加熱回路には加熱素子を制御し、照明回路には UV / HEV 及び／又は可視光の放出を制御するように指示するように構成されている。

【図 6】図 5 の加熱回路として採用され得る加熱回路の、より詳細な例示的な電氣的概略図である。

【図 7】図 5 の照明デバイスとして採用され得る照明回路の、より詳細な例示的な概略図

10

20

30

40

50

である。

【図 8】図 3 のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの実演プロセスの例示的な動作モード、及び各動作モードにおけるフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイス内の各種デバイスの状態を示す図表である。

【図 9】図 3 の実演プロセスにおける各種動作モード中の、図 2 A ～ 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイス内の可視及び照明デバイスの例示的な状態を示す表である。

【図 10 A】図 2 A ～ 図 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスと、充電ケーブル及び電力変換器を取り付けた及び取り付けしていない構造で有する例示的な構成要素と、を示す図である。

10

【図 10 B】図 2 A ～ 図 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスと、充電ケーブル及び電力変換器を取り付けた及び取り付けしていない構造で有する例示的な構成要素と、を示す図である。

【図 11】図 2 A ～ 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの例示的な電池充電プロセスを示す図である。

【図 12】図 2 A ～ 図 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの分解図である。

【図 13 A - 1】図 2 A ～ 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの完全かつ部分上面図である。

【図 13 A - 2】図 2 A ～ 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの完全かつ部分上面図である。

20

【図 13 B】図 2 A ～ 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの正面図である。

【図 13 C】図 2 A ～ 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの右側面図である。

【図 13 D】図 2 A ～ 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの左側面図である。

【図 13 E】図 2 A ～ 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの底面図である。

【図 14 A】加熱回路と、加熱回路に連結され、図 7 のコントローラ回路に接続されるように構成されたりボンインターフェースケーブルを有する回路基板上に搭載された加熱素子と、を含むヒータアセンブリの上面図及び底面図である。

30

【図 14 B】加熱回路と、加熱回路に連結され、図 7 のコントローラ回路に接続されるように構成されたりボンインターフェースケーブルを有する回路基板上に搭載された加熱素子と、を含むヒータアセンブリの上面図及び底面図である。

【図 15 A】図 14 A 及び 14 B の加熱回路及びその加熱素子を含むヒータアセンブリの分解図である。

【図 15 B】図 14 A 及び図 14 B のヒータアセンブリの回路基板上に搭載されるように構成された組付け済みの加熱素子の底面図である。

【図 16 A】2 つの観察窓と位置合わせされた 2 つのパッケージ入りコンタクトレンズを受容し、位置合わせするように構成された別の例示的なフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの図であり、この実演デバイスは、図 2 A ～ 図 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの回路及びデバイスなどのような回路及びデバイスを含むことで、照明デバイス及び加熱回路を作動させてパッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加え、通常の状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを示すことができる。

40

【図 16 B】2 つの観察窓と位置合わせされた 2 つのパッケージ入りコンタクトレンズを受容し、位置合わせするように構成された別の例示的なフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの図であり、この実演デバイスは、図 2 A ～ 図 2 C のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの回路及びデバイスなどのような回路及びデバイスを含むこ

50

とで、照明デバイス及び加熱回路を作動させてパッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加え、通常为非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを示すことができる。

【図16C】2つの観察窓と位置合わせされた2つのパッケージ入りコンタクトレンズを受容し、位置合わせするように構成された別の例示的なフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの図であり、この実演デバイスは、図2A～図2Cのフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの回路及びデバイスなどのような回路及びデバイスを含むことで、照明デバイス及び加熱回路を作動させてパッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加え、通常为非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを示すことができる。

10

【図17A】2つの観察窓と位置合わせされた2つのパッケージ入りコンタクトレンズを受容し、位置合わせするように構成された、開放及び閉鎖構成の別の例示的なフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの図であり、この実演デバイスは、図2A～図2Cのフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの回路及びデバイスなどのような回路及びデバイスを含むことで、照明デバイス及び加熱回路を作動させてパッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加え、通常为非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを示すことができる。

【図17B】2つの観察窓と位置合わせされた2つのパッケージ入りコンタクトレンズを受容し、位置合わせするように構成された、開放及び閉鎖構成の別の例示的なフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの図であり、この実演デバイスは、図2A～図2Cのフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの回路及びデバイスなどのような回路及びデバイスを含むことで、照明デバイス及び加熱回路を作動させてパッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加え、通常为非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを示すことができる。

20

【図18A】2つの観察窓と位置合わせされた2つのパッケージ入りコンタクトレンズを受容し、位置合わせするように構成された、開放及び閉鎖構成の別の例示的なフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの図であり、この実演デバイスは、図2A～図2Cのフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの回路及びデバイスなどのような回路及びデバイスを含むことで、照明デバイス及び加熱回路を作動させてパッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加え、通常为非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを示すことができる。

30

【図18B】2つの観察窓と位置合わせされた2つのパッケージ入りコンタクトレンズを受容し、位置合わせするように構成された、開放及び閉鎖構成の別の例示的なフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの図であり、この実演デバイスは、図2A～図2Cのフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの回路及びデバイスなどのような回路及びデバイスを含むことで、照明デバイス及び加熱回路を作動させてパッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加え、通常为非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを示すことができる。

【図19A】観察窓、並びに図2A～図2Cのフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの回路及びデバイスなどのような回路及びデバイスを含む他の例示的なフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの図であり、この実演デバイスは、照明デバイス及び加熱回路を作動させてパッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加え、通常为非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを示す。

40

【図19B】観察窓、並びに図2A～図2Cのフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの回路及びデバイスなどのような回路及びデバイスを含む他の例示的なフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの図であり、この実演デバイスは、照明デバイス及び加熱回路を作動させてパッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加え、通常为非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを示す。

【図19C】観察窓、並びに図2A～図2Cのフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスの回路及びデバイスなどのような回路及びデバイスを含む他の例示的なフォトクロ

50

ミックコンタクトレンズ実演デバイスの図であり、この実演デバイスは、照明デバイス及び加熱回路を作動させてパッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加え、通常为非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトリミックコンタクトレンズのプロセスを示す。

【図20】図2A～図2C、図16A～図16C、図17A～図17B、図18A～図18B、及び図19A～図19Cのフォトリミックコンタクトレンズ実演デバイスを含む、フォトリミックコンタクトレンズ実演デバイスのコントローラ回路に含まれ得る例示的なコンピュータシステムの概念の概略図であり、例示的なコンピュータシステムは、例示的なコンピュータ可読媒体からの命令を実行するように構成されている。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図面を参照して、本開示のいくつかの例示的な態様について説明する。「例示的な」という文言は、本明細書では、「実例、事例、又は例証としての役割を果たす」を意味する。本明細書で「例示的な」として記載される任意の態様は、必ずしも他の態様よりも好ましい又は有利であると解釈されるべきではない。

【0015】

本明細書に開示される態様は、感光性フォトリミックコンタクトレンズ実演デバイス、及びその関連方法を含む。フォトリミックコンタクトレンズ実演デバイスは、屋外に出てレンズを太陽光に曝露させる必要なく、通常为非暗色化（例えば、透明な）状態から暗色化状態へのフォトリミックコンタクトレンズの適合の容易かつ簡便な実演を行うのに役立つ。例えば、医師又は技術者が、フォトリミックコンタクトレンズを購入する患者の決定の一環として、オフィス環境におけるフォトリミックコンタクトレンズの変化を患者に対して実演できることを望む場合がある。フォトリミックコンタクトレンズは、紫外（UV）光及び／又は高エネルギー可視（HEV）光への曝露の作用として、通常为非暗色化状態から暗色化状態に変化する。

【0016】

したがって、本明細書に開示される例示的な態様では、フォトリミックコンタクトレンズの変化の簡便かつ効率的な実演を提供するために、本明細書に開示される実施例では、フォトリミックコンタクトレンズ実演デバイスは、実演されたフォトリミックコンタクトレンズをUV／HEV光に曝露するための発光デバイスを含むコンタクトレンズ実演デバイスとして提供される。フォトリミックコンタクトレンズ実演デバイスは、実演されるパッケージ入りフォトリミックコンタクトレンズを受容するように構成された空洞を含む。本明細書に開示される実施例では、空洞は、実演中にフォトリミックコンタクトレンズが損傷から保護し、かつ実演後にコンタクトレンズを廃棄しなくても済むように、パッケージ入りフォトリミックコンタクトレンズを受容することができる大きさを有する。フォトリミックコンタクトレンズ実演デバイスは観察窓を含み、人はその観察窓から、空洞内に完全に配置された状態のコンタクトレンズを見て、非暗色化状態から暗色化状態へのコンタクトレンズの変化を観察することができる。挿入されたコンタクトレンズを、実演プロセスにおいて非暗色化状態（例えば、透明）から暗色化状態に変化させるために、フォトリミックコンタクトレンズ実演デバイス内の制御回路は、UV／HEV発光デバイスに、フォトリミックコンタクトレンズに対してUV／HEV光を放射させるように構成されている。フォトリミックコンタクトレンズ実演デバイスの空洞は、コンタクトレンズをUV／HEV光と位置合わせして、発光素子が作動されたときにコンタクトレンズがUV／HEV光に曝露されるように設計されている。フォトリミックコンタクトレンズのUV／HEV光への一定期間の曝露後、フォトリミックコンタクトレンズは、非暗色化状態から暗色化状態に変化し、その変化は観察窓を通じて見ることができる。フォトリミックコンタクトレンズ実演デバイスの制御回路は、一定期間後にUV／HEV光を停止してフォトリミックコンタクトレンズを非暗色化状態に戻すことで、非暗色化状態から暗色化状態に変化し、その後、非暗色化状態に戻る変化全体を実演するように更に構成されている。

【0017】

一般に、フォトリソミックレンズに使用されるフォトリソミック材料は、低い周囲温度でUV／HEV光に曝露されたときよりも、体温でUV／HEV光に曝露されたときに、より迅速に非暗色化状態から暗色化状態へと変化する。換言すれば、非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトリソミックレンズの変色速度は、低い周囲温度よりも体温下の方が速い。したがって、フォトリソミック材料は、元々、UV／HEV光に曝露されるとき、周囲温度に比べて体温においてはさほど暗色化されないため、フォトリソミック材料は、所与の期間にわたってUV／HEV光への曝露が除かれた後、低い周囲温度に比べて体温の方が暗色化状態から非暗色化状態へとより迅速に戻ることになる。しかしながら、実演中に、フォトリソミックコンタクトレンズは、体温で患者に装着されない。

【0018】

したがって、本明細書に開示される他の例示的態様では、眼の温度において患者の眼に装着されているフォトリソミックコンタクトレンズをシミュレートして、暗色化状態から非暗色化状態に戻るフォトリソミックコンタクトレンズの変化をより迅速に実演するために、フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスは、実演中にフォトリソミックコンタクトレンズを加熱し、その温度を上昇させる任意の加熱回路も含むことができる。この点に関して、本明細書で論じる例では、フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの制御回路は、実演プロセス中に加熱回路を作動させて加熱素子を作動し、実演デバイスに挿入されたフォトリソミックコンタクトレンズを加熱するように更に構成することができる。加熱回路は、効果的な伝熱のために空洞内に配置されたときに、加熱素子がフォトリソミックコンタクトレンズに近接して配置された状態で、フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスのアセンブリ内に配置される。フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの制御回路は、フォトリソミックコンタクトレンズをUV／HEV光に曝露する発光デバイスの作動前及び／又は作動中に、加熱回路を作動させるように構成されている。これにより、フォトリソミックコンタクトレンズが調節されて、フォトリソミックコンタクトレンズは、UV／HEV光に曝露されたとき、加熱されなかった場合に生じる状態よりも暗色化されていない状態に変化する。このため、フォトリソミックコンタクトレンズは、UV／HEV光に曝露されなくなったときに、暗色化状態から非暗色化状態へより迅速に変化することができる。トランジションズコンタクトレンズ実演デバイスの制御回路はまた、発光デバイスの停止後、一定期間加熱回路を作動させたままにして、フォトリソミックコンタクトレンズを暗色化状態から非暗色化状態により迅速に戻すように構成されてもよい。フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイスの制御回路は、発光デバイスの停止後、一定期間作動された加熱回路を停止するように構成されている。

【0019】

図2A～2Eは、実演目的のために、通常非暗色化状態から暗色化状態へのフォトリソミックコンタクトレンズの変化を実演することができるフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイス200（「実演デバイス200」とも呼ばれる）の一例を示す。以下でより詳細に説明するように、実演デバイス200は、制御回路の制御下で、フォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイス200に設置されたフォトリソミックコンタクトレンズにUV光及び／又はHEV光を放射し、フォトリソミックコンタクトレンズを通常非暗色化状態から暗色化状態に変化させる照明デバイスを含む。実演デバイス200は、フォトリソミックコンタクトレンズをUV及び／又はHEV光に曝露してフォトリソミックコンタクトレンズを正常な非暗色化状態から暗色化状態に変化させ、次に、UV光及び／又はHEV光への曝露を停止して暗色化状態から非暗色化状態へと変化させる各種動作モードにおいて、自動実演プロセスを実行するように構成することができる。

【0020】

この点に関し、図2Aは、例示的な実演デバイス200の左側面斜視図である。実演デバイス200は、制御回路204及び照明デバイス206を含む構成要素を内部に収容するように構成されたハウジング202を含み、これらの構成要素は、コンタクトレンズパッケージ102内のフォトリソミックコンタクトレンズ100をUV／HEV光に曝露して、フォトリソミックコンタクトレンズ100を非暗色化状態から暗色化状態に変化させ

る自動実演プロセスを実行するように構成されている。図 2 A に示されるように、本実施例のスロット 208 の形態の空洞 207 は、実演デバイス 200 のハウジング 202 内に配置され、図 2 B の実演デバイス 200 の上面図に示されるように、挿入されたコンタクトレンズパッケージ 102 を受容するように構成されている。図 2 C は、実演デバイス 200 の正面図であり、スロット 208 を更に示すためにコンタクトレンズパッケージ 102 がスロット 208 に挿入されていない。スロット 208 は、ハウジング 202 の基部 212 に固定的に取り付けられたハウジング 202 のカバー 210 に形成され、フォトリソミックコンタクトレンズ 100 及び／又はコンタクトレンズパッケージ 102 内のフォトリソミックコンタクトレンズ 100 を受容するための内部チャンバ 214 を形成する。例えば、カバー 210 及び基部 212 は、ネジなどの締結具によって、又は相補的なスロットと係合するように構成された付勢部材などの機械的手段によって一緒に取り付けられてもよい。一実施例では、カバー 210 及び基部 212 は、生理食塩水溶液などの外側の液体漏れに対して耐性のあるシールを形成する。スロット 208 は、図 2 B 及び 2 C に示されるような遠位端 216 を有する。スロット 208 は、図 2 A ～ 2 C に示されるように、遠位端 216 においてコンタクトレンズパッケージ 102 を受容するようにサイズ決め及び構成された開口部 218 をカバー 210 に形成する。図 2 A 及び 2 B に示されるように、本実施例では開口部である観察窓 220 が、カバー 210 の外面 222 に配置され、それにより、スロット 208 を含む空洞 207 内に挿入されたコンタクトレンズパッケージ 102 内のフォトリソミックコンタクトレンズ 100 を、完全に挿入され、照明デバイス 206 によって UV / HEV 光に曝露されたときに見ることができる。図 2 A 及び 2 B に示され、以下でより詳細に説明されるように、実演デバイス 200 は、制御回路 204 によって実演プロセスを開始するために押すことができるボタンの形態の外部スイッチ 224 を含む。

【0021】

図 2 D は、ハウジング 202 の内部チャンバ 214 の内側に嵌合し、スロット 208 の底面 228 を形成する内部構成要素 226 を示す。スロット 208 の遠位端 216 からの内部構成要素 226 は、図 2 C の実演デバイス 200 の正面図にも示されている。図 2 D を参照すると、内部構成要素 226 は、スロット 208 の底面 228 を形成する内面 230 を提供し、コンタクトレンズパッケージ 102 がスロット 208 に完全に挿入されたときにフォトリソミックコンタクトレンズ 100 が位置合わせされるコンタクトレンズ領域 232 を提供する。内部構成要素 226 は、スロット 208 の近位端 236 を形成する後壁 234 も含む。後壁 234 と共に内部構成要素 226 の側壁 238 A、238 B は、挿入されたコンタクトレンズパッケージ 102 が挿入され、一致させるスロット 208 の内部空間 240 を形成する。内部空間 240 は、スロット 208 に完全に挿入されたコンタクトレンズパッケージ 102 内のフォトリソミックコンタクトレンズ 100 がコンタクトレンズ領域 232 と軸方向に位置合わせされるように設計されている。コンタクトレンズ領域 232 は、観察窓 220 と軸方向に位置合わせされる。よって、スロット 208 は、フォトリソミックコンタクトレンズ 100 が実演デバイス 200 に挿入されたときに見ることができるように、挿入されたコンタクトレンズパッケージ 102 のフォトリソミックコンタクトレンズ 100 を観察窓 220 と位置合わせする。以下で更に詳細に説明するように、内部構成要素 226 は、ハウジング 202 内に設置された任意の加熱回路 244 を露出させるように構成されている開口部 242 も含む。開口部 242 は、コンタクトレンズ領域 232 と位置合わせされ、その下方に位置する。加熱回路 244 は、開口部 242 及びコンタクトレンズ領域 232 と位置合わせされた加熱素子 245 を含む。このようにして、加熱素子 245 がコンタクトレンズ領域 232 と位置合わせされてその下方に位置することにより、スロット 208 に挿入されたコンタクトレンズパッケージ 102 内のフォトリソミックコンタクトレンズ 100 は、加熱素子 245 の真上及び隣接に位置することで、実演中にフォトリソミックコンタクトレンズ 100 の周囲温度を上昇させてフォトリソミックコンタクトレンズ 100 を加熱することができる。前述したように、フォトリソミックコンタクトレンズ 100 は、UV 光及び／又は HEV 光に曝露されたとき、高温

10

20

30

40

50

で非暗色化状態から暗色化状態へとより迅速に変化することができる。本実施例では、加熱素子245は、制御回路204の制御下で電流に結合されて熱を発生させるように構成されたアルミニウム製のドーム形状の構成要素246である。加熱回路244は、加熱素子245に結合され、制御回路204と相互接続されるプリント回路基板（PCB）247を含む。

【0022】

図2Eは、照明デバイス206の例示的な詳細を示すための、図2A～2Cのフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイス200のハウジング202のカバー210の底面図である。図2Eに示されるように、本実施例では、照明デバイス206は、カバー210の内面248に取り付けられる。本実施例では、照明デバイス206は、観察窓220の外縁の周りに隣接して形成された円形状PCB254を収容する半透明の円形状ハウジング252を含む照明レンズ250の形態で提供される。UV/HEV発光ダイオード（LED）256は、PCB254に搭載される。このように、UV/HEV LED256が制御回路204によって作動されると、UV/HEV LED256は、フォトクロミックコンタクトレンズ100が配置されるコンタクトレンズ領域232に到達するUV光及び/又はHEV光を放射し、コンタクトレンズのパッケージ102がスロット208内に挿入されると、フォトクロミックコンタクトレンズ100はコンタクトレンズ領域232と観察窓220と位置合わせする。UV光は、10～400nmの波長帯にある。HEV光は、400～450nmの波長帯にある。例えば、UV/HEV LED256は、200～460ナノメートル（nm）、一実施例では405nmの波長を含む光を放射するように構成されてもよい。以下でより詳細に説明するように、白色光LEDなどの可視LED258も、PCB254に搭載され、制御回路204に（例えば、リボンケーブル260を介して）結合することができる。可視LED258は、可視スペクトルの光を放射することができる。制御回路204は、可視LED258を作動させて、コンタクトレンズ領域232を視認可能に照らすように構成することができる。暗色化状態へ及び暗色化状態からの変色前後のフォトクロミックコンタクトレンズ100を見るために、実演デバイス200のユーザに視覚的インジケータを提供するだけでなく、コンタクトレンズ領域232に可視照明を提供することが望ましい場合がある。

【0023】

本実施例では、UV/HEV LED256及び可視LED258は、アレイ状に配置される。UV/HEV LED256は、照明レンズ250の周囲で約90度相互にオフセットされる。この構成により、作動されたときにUV/HEV LED256によってコンタクトレンズ領域232に放射されるUV/HEV光が均一に分布され、非暗色化状態から暗色化状態へフォトクロミックコンタクトレンズ100を均一に変化させる。同様に、可視LED258は、照明レンズ250の周囲で約90度相互にオフセットされる。この構成により、照明レンズ250の周囲で作動されたときに可視LED258が均一な分布を提供する。この構成により、作動されたときに可視LED258によってコンタクトレンズ領域232に放射される可視光が均一に分布され、コンタクトレンズ領域232内のフォトクロミックコンタクトレンズ100を均一に照らす。図3は、実演デバイス200のスロット208に挿入されたフォトクロミックコンタクトレンズ100の変化を実演するように構成され得る、図2A～2Cの実演デバイス200の制御回路204の例示的な実演プロセス300を示す図である。制御回路204のより例示的な実装詳細について、以下でより詳細に説明する。図3の例示的な実演プロセス300を、図2A～2Eの実演デバイス200内の要素を参照して説明する。

【0024】

この点に関して、図3に示されるように、実演プロセス300の第1の工程302（1）では、前述し例示したように、フォトクロミックコンタクトレンズ100を収容するコンタクトレンズパッケージ102を実演デバイス200のスロット208内に挿入することができる。この工程302（1）は、制御回路204の待機動作モードで実行され、このモードの後で、制御回路204が作動されてフォトクロミックコンタクトレンズ100

をコンタクトレンズ領域 232 内に配置し、フォトクロミックコンタクトレンズ 100 を照明デバイス 206 によって UV/H E V 光に曝露されるようにフォトクロミックコンタクトレンズ 100 を準備し、フォトクロミックコンタクトレンズ 100 の変化を実演する。これは、実演デバイス 200 の左上斜視図である図 4 A にも示されており、コンタクトレンズパッケージ 102 は、スロット 208 内にまだ完全に挿入されておらず、スロット 208 に挿入される過程にある。図 4 B は、コンタクトレンズパッケージ 102 がスロット 208 内に完全に挿入された状態の実演デバイス 200 を示す。

【0025】

引き続き図 3 を参照すると、本例では、実演プロセス 300 の次の工程 302 (2) では、ユーザが、実演デバイス 200 内のスイッチ 224 を作動させて、制御回路 204 に、挿入されたフォトクロミックコンタクトレンズ 100 の変化の実演を開始させることができる。これにより、制御回路 204 は、待機動作モードから加熱動作モードに入る。以下でより詳細に説明するように、制御回路 204 は、スイッチ 224 の作動に応答して、照明デバイス 206 内の可視 LED 258 を作動させて、可視 LED 258 から可視光をコンタクトレンズ領域 232 に放射させる。制御回路 204 は、可視 LED 258 に本実施例では可視（例えば白色）光 304 を放射させて、スイッチ 224 の作動を確認し、実演プロセスが制御回路 204 によって開始されているという視覚的インジケータ又はフィードバックをユーザに提供する。これは、実演デバイス 200 の上面図である図 4 C にも示されており、コンタクトレンズパッケージ 102 がスロット 208 に完全に挿入され、可視光 304 が照明デバイス 206 によって放射されている。本実施例では、制御回路 204 はまた、スイッチ 224 の作動に応答して任意選択の加熱回路 244 を作動させて、加熱素子 245 を電流に結合し、次いで、加熱素子 245 に熱を発生させ、スロット 208 に挿入されたコンタクトレンズパッケージ 102 内のフォトクロミックコンタクトレンズ 100 を含むコンタクトレンズ領域 232 の周囲温度を上昇させる。上述したように、実演中にフォトクロミックコンタクトレンズ 100 の温度を上昇させることにより、暗色化状態から非暗色化状態へと変化するフォトクロミックコンタクトレンズ 100 の退色速度をより速くすることができる。非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズ 100 の退色速度は、フォトクロミックコンタクトレンズ 100 が非暗色化状態から暗色化状態に変化する速度又はスピードである。よって、実演中にフォトクロミックコンタクトレンズ 100 の温度を上昇させることで、医師又は他の技術者による眼上性能を表すフォトクロミックコンタクトレンズ 100 の実演に、一層現実味を持たせることができる。

【0026】

本実施例では、加熱動作モードの工程 302 (2) において、制御回路 204 は、照明デバイス 206 に、加熱回路 244 が動作中であり、加熱素子 245 に熱を発生させて、周辺領域の温度を制御回路 204 に対してプログラムされた又は予めプログラムされた規定閾値温度まで上昇させる過程であることを示す視覚的インジケータとして、可視 LED 258 をパルス放射させる。例えば、規定閾値温度は 55℃であってもよい。加熱動作モードでは、制御回路 204 は、加熱素子 245 が規定初期化期間、又は周囲領域内の温度が規定閾値温度まで上昇するまで、加熱素子 245 を作動させ続けるように構成することができる。以下でより詳細に説明するように、制御回路 204 は、制御回路 204 が規定閾値温度に到達したことを制御回路 204 が検出するまで、可視 LED 258 をパルス放射するように構成され得る。その後、制御回路 204 は、図 3 の工程 302 (3) に示されるように、加熱回路 244 を調節して、コンタクトレンズ領域 232 内の温度を規定閾値温度に維持することができる。本実施例では、コンタクトレンズ領域 232 の温度が規定閾値温度に到達した後、制御回路 204 は、照明デバイス 206 を制御して、温度が規定閾値電圧に到達したことをユーザに示す視覚的インジケータとして可視 LED 258 をパルス放射するのではなく、点灯し続けてもよい。

【0027】

引き続き図 3 を参照すると、本実施例では、コンタクトレンズ領域 232 内の温度が規定

閾値温度に到達した後、制御回路204は、レンズ実演動作モードにおいて、可視LED258を停止させ、UV/HEV LED256を作動させるように照明デバイス206を作動させることができる。作動されたときのUV/HEV LED256は、コンタクトレンズ領域232をUV/HEV光で照らす。本実施例では、制御回路204は、コンタクトレンズ領域232の温度が規定閾値温度に到達し維持された後、ユーザによるスイッチ224の別の単一の作動/再作動に応答して、レンズ実演動作モードに入ることによって、可視LED258を停止し、UV/HEV LED256を作動させて、UV/HEV光306をコンタクトレンズ領域232に放射させることができる。これは、実演デバイス200の上面図である図4Dにも示されており、コンタクトレンズパッケージ102がスロット208に完全に挿入され、UV/HEV光306が照明デバイス206によってコンタクトレンズ領域232に放射されて、フォトリソミックコンタクトレンズ100をUV/HEV光306に曝露している。前述したように、フォトリソミックコンタクトレンズ100をUV/HEV光306に曝露することにより、フォトリソミックコンタクトレンズ100は、非暗色化状態から暗色化状態に変化する。レンズ実演動作モードでは、本実施例の工程302(4)において、制御回路204は、加熱回路244を制御し続けて、コンタクトレンズ領域232内の温度を規定閾値温度に維持して、眼の体温で人の眼に装着されるフォトリソミックコンタクトレンズ100をシミュレートする。前述したように、比較的高い温度(例えば、体温)において、非暗色化状態から暗色化状態へと遷移するフォトリソミックコンタクトレンズ100の退色速度は、比較的低い温度(例えば、周囲温度)において、非暗色化状態から暗色化状態へと遷移するフォトリソミックコンタクトレンズ100の退色速度未満である。したがって、フォトリソミックコンタクトレンズ100の高温を維持することにより、いったんフォトリソミックコンタクトレンズ100がUV/HEV光306に曝露されなくなると、フォトリソミックコンタクトレンズ100は暗色化状態から非暗色化状態により迅速に戻るることができる。加熱動作モードにおいてコンタクトレンズ領域232内の温度が規定閾値温度に達した後、ユーザが、規定期間(例えば、90秒)内にスイッチ224を作動/再作動させない場合、制御回路204は、スイッチ224が作動されたときに加熱動作モードに入る準備ができていてる工程302(1)での待機動作モードに実演デバイス200を戻す。

【0028】

図3を引き続き参照すると、規定実演期間(例えば、5秒)、制御回路204が、レンズ実演動作モードにおいて、照明デバイス206を作動させてUV/HEV LED256を作動させ、コンタクトレンズ領域232にUV/HEV光306を放射し、フォトリソミックコンタクトレンズ100をUV/HEV光306に曝露すると、フォトリソミックコンタクトレンズ100は、非暗色化状態から暗色化状態へと変化する。これは、実演デバイス200の上面図である図4Eにも示されており、フォトリソミックコンタクトレンズ100が暗色化状態にある。規定閾値温度でのUV/HEV LED256への曝露に基づいて、フォトリソミックコンタクトレンズ100が非暗色化状態へと変化するのにかかる時間を経験的に理解することにより、制御回路204に対して規定実演時間を選択及び/又はプログラムすることができる。次に、工程302(5)において、制御回路204は、照明デバイス206に、UV/HEV LED256を停止させ、照明デバイス206内の可視LED258を再作動させて、暗色化状態にあるフォトリソミックコンタクトレンズ100が見えるように可視光304を用いてユーザに示すように構成されてもよい。制御回路204は、規定期間(例えば、90秒)、可視LED258の作動を維持するようにプログラムすることができ、その間、フォトリソミックコンタクトレンズ100は、UV/HEV光306に曝露されなくなる結果、暗色化状態から非暗色化状態へと変化し始める。本実施例のレンズ実演動作モードでは、制御回路204は、加熱回路244を作動させて、コンタクトレンズ領域232及びフォトリソミックコンタクトレンズ100内の温度を規定の閾値温度に維持するため、フォトリソミックコンタクトレンズ100は、周囲温度の場合よりも迅速に非暗色化状態に戻る。制御回路204は任意で、工程302(4)に戻り、スイッチ224の2回の作動など、スイッチ224の異なる作動に

10

20

30

40

50

よってレンズ実演動作モードの工程を繰り返すことによって、実演プロセス300を再開するように更に構成されてもよい。

【0029】

引き続き図3を参照すると、レンズ実演動作モードの工程302(6)において、制御回路204がUV/HEV LED256を停止し、照明デバイス206内の可視LED258を再作動させてから規定期間(例えば、90秒)が経過した後、制御回路204は、工程302(7)に示すように、待機動作モードに戻るよう構成され得る。待機動作モードでは、制御回路204は、照明デバイス206内の可視LED258を停止する。次いで、ユーザは通常、スロット208からフォトリソミックコンタクトレンズ100を取り外す。しかしながら、本実施例では、ユーザは、いかなる動作中もスロット208からフォトリソミックコンタクトレンズ100を取り外すのを妨げられない。更に、本実施例では、ユーザは、実演プロセス300をキャンセルすることができ、瞬間的な作動と区別可能な規定期間(例えば、5秒)にわたってスイッチ224を連続的に作動させることによって、制御回路204を実演プロセス300の任意の時間又は工程で待機動作モードに入らせることができる。

【0030】

図5は、制御回路204、加熱回路244、及び照明デバイス206を含む、図2A～2Cの実演デバイス200の電氣的概略図であり、これらの回路及び/又はその構成要素の例示的な詳細を更に示し説明する。この点に関して、本実施例の制御回路204は、加熱回路244及びその加熱素子245を有するヒータPCB502と、照明デバイス206を支持する照明PCB504とは別個のメインPCB500上に設けられる。制御回路204は、プロセッサ、マイクロプロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、又は他のコントローラ回路であり得るコントローラ505を含む。制御回路204は、第1のインターフェース506、より具体的にはヒータドライバ回路508を介して、加熱回路244に連結されている。ヒータドライバ回路508は、制御回路204から第1のインターフェース506を介して信号を受信するように構成されており、この信号は、ヒータドライバ回路508が加熱素子245を作動(通電)するか、又は停止する(通電しない)かを示す。前述したように、制御回路204は、加熱動作モードで加熱素子245を作動させて、実演デバイス200のコンタクトレンズ領域232内に熱を発生させることによってフォトリソミックコンタクトレンズ100の温度を上昇させるように、ヒータドライバ回路508に指示する。本実施例の加熱回路244は、例えばサーミスタであり得る温度センサ510も含む。温度センサ510は、その周囲領域、本実施例ではコンタクトレンズ領域232内の温度を感知し、コンタクトレンズ領域232内の温度を表す温度信号512を第2のインターフェース514を介して生成するように構成されている。コントローラ505は、温度信号512に基づいて温度センサ510によって検知された温度を測定するように構成されている。上述したように、次に、コントローラ505は、測定された温度が所望の規定温度閾値を下回ると、ヒータドライバ回路508を作動させ、測定された温度が所望の規定温度閾値を上回ると、ヒータドライバ回路508を停止させることによって、温度を調節することができる。

【0031】

図6は、図5に示される実演デバイス200内の加熱回路244のより詳細な例示的な電氣的概略図である。図6に示されるように、インターフェース506は、コントローラ505からの信号を伝送して、ヒータドライバ回路508を作動及び停止するように構成された1 TMPCTL及び2 TMPCTLを共に結合する2つの温度制御ピンを含む。加熱素子245の両端に印加されるピン5 VDOとピン1/2間の電圧差を生じさせ、加熱素子245に電流を流す信号は、加熱素子245を作動させる。加熱素子245の両端に印加されるピン5 VDOとピン1/2間の電圧差を生じさせず、加熱素子245に電流を流さない信号は、加熱素子245を停止させる。また、図6は、加熱回路244内の温度センサ510を示す。本例の温度センサ510は、Texas Instruments製のTMP709-Q1チップであり得るセンサチップ600を含む。図示の

抵抗器及びコンデンサを含む受動素子の値は、温度センサ 510 が温度を表すピン 6 T M P − D E T 上の温度信号 512 を生成するように、本実施例では温度センサ 510 の閾値温度を設定するように選択される。温度センサ 510 は、温度が規定温度閾値を上回る又は下回ることを示すバイナリ信号として、又は検出された温度レベルを示し、後でコントローラ 505 によって処理され得る、規定温度閾値を超えるか否かを示すアナログ値として、温度信号 512 を生成するように構成されてもよい。

【0032】

図 5 を再び参照すると、制御回路 204 はまた、照明回路 515 を介して照明デバイス 206 とインターフェース接続される。制御回路 204 のコントローラ 505 は、照明回路 515 とインターフェース接続され、照明回路は、本実施例では UV / H E V L E D 256 及び可視 L E D 258 の両方を含む照明デバイス 206 とインターフェース接続される。本実施例の照明回路 515 は、インターフェース 518 を介してコントローラ 505 にインターフェース接続された光セクタ回路 516 を含む。光セクタ回路 516 は、コントローラ 505 によって提供される光選択信号 519 に基づいて、照明デバイス 206 内の UV / H E V L E D 256 又は可視 L E D 258 のいずれかを作動させるように構成されている。光セクタ回路 516 は、UV / H E V L E D 256 とのインターフェース 520、及び可視 L E D 258 とのインターフェース 522 を含む。照明回路 515 は、コントローラ 505 とのインターフェース 526 及び照明デバイス 206 とのインターフェース 528 を介して連結される光ドライバ回路 524 も含む。照明デバイス 206 内の UV / H E V L E D 256 を作動させるために、コントローラ 505 は、インターフェース 518 を介して信号を光セクタ回路 516 に送信して、光セクタ回路 516 に対して、インターフェース 520 又は 522 のいずれかを作動させて、インターフェース 526 を介して光ドライバ回路 524 によって提供される電力を UV / H E V L E D 256 又は可視 L E D 258 のいずれかに供給するように指示する。図 3 の実演プロセスで論じた例示的な実演デバイス 200 では、UV / H E V L E D 256 及び可視 L E D 258 は、同時に作動されるように設計されていない。前述したように、コントローラ 505 は、実演デバイス 200 の動作モードに基づいて、照明デバイス 206 内の UV / H E V L E D 256 及び可視 L E D 258 を作動及び停止するように構成されている。例えば、光ドライバ回路 524 は、D i o d e s I n c . 製の AP 3156 チップであり得る。

【0033】

図 7 は、図 5 の照明回路 515 にインターフェース接続された照明デバイス 206 のより詳細な例示的な概略図である。同図に示されるように、4 つの UV / H E V L E D 256 (1) ~ 256 (4) 及び 4 つの可視 L E D 258 (1) ~ 258 (4) が、本実施例では照明デバイス 206 内に設けられる。図 2 E で説明し示したように、照明デバイス 206、UV / H E V L E D 256、及び可視 L E D 258 は、実演デバイス 200 内の照明レンズ 250 に設けられる。光セクタ回路 516 と UV / H E V L E D 256 との間のインターフェース 520、光セクタ回路 516 と可視 L E D 258 との間のインターフェース 522、及び光ドライバ回路 524 と照明デバイス 206 との間のインターフェース 528 が図 7 に示される。

【0034】

図 5 を再び参照すると、本実施例では、制御回路 204 は、電池 532 に連結されて電池 532 の充電を制御する充電管理回路 530 も含む。電池 532 は、充電式電池であってもよい。コントローラ 505 は、電池 532 を充電するように充電管理回路 530 に指示するように構成されている。コントローラ 505 は、電池 532 に連結された電池検出回路 533 とインターフェース接続され、電圧などの電池 532 の電池状態を検出するように構成されている。電池 532 が完全に充電されたとき、コントローラ 505 は、電池 532 の充電を中断するように充電管理回路 530 に指示する。充電管理回路 530 は、本実施例ではユニバーサルシリアルバス (U S B) ポートである電池充電ポート 534 に連結される。電力充電ケーブル (図示せず) は、電池充電ポート 534 に接続されて、充電

10

20

30

40

50

管理回路 530 の制御下で電池 532 を充電するための電力を提供するように構成されている。コントローラ 505 はまた、充電ポート検出回路 536 とインターフェース接続され、充電ポート検出回路は、充電ケーブルが電池充電ポート 534 に接続されたときを検出し、次いで、電池 532 が電池検出回路 533 によって検出される際に完全に充電されていない場合、電池充電ポート 534 を介して受け取った電力に基づいて電池 532 を充電するように充電管理回路 530 に指示するように構成されている。制御回路 204 は電力管理回路 538 を更に含み、電力管理回路は、コントローラ 505 にインターフェース接続され、電池 532 から制御回路 204、加熱回路 244、照明回路 515、及び照明デバイス 206 の電力消費構成要素への電力の分配を制御する。

【0035】

図 5 にも示されるように、スイッチ 224 が設けられ、コントローラ 505 にインターフェース接続される。コントローラ 505 は、スイッチ 224 がユーザの押圧によって作動されたときを検出するように構成され、作動の持続時間を検出するように更に構成されている。

【0036】

図 8 は、図 3 に示され上述されるような、実演デバイス 200 の実演プロセス 300 の例示的な動作モードと、各動作モードについて、図 5 に記載された実演デバイス 200 内の各種デバイスの状態と、を示す図表 800 であり、コントローラ 505 とこれらの各種デバイスとの間の相互作用を更に説明する。この点に関して、待機動作モードでは、スイッチ 224 は停止される。制御回路 204 は、照明デバイス 206 内の UV/HEV LED 256 及び可視 LED 258 をオフ状態で停止する。制御回路 204 は、加熱回路 244 に、加熱素子 245 をオフ状態で停止させる。電池 532 は、スイッチ 224 の作動を検出するためにコントローラ 505 に十分な電力が引き込まれているアイドル状態にある。コントローラ 505 は、スイッチ 224 の作動を検出する待機モードにある。

【0037】

引き続き図 8 を参照すると、スイッチ 224 の作動（例えば、少なくとも 2 秒の作動）の検出に応答して、コントローラ 505 は、加熱動作モードに入り、照明デバイス 206 の可視 LED 258 を作動させて規定時間に基づいてパルス放射するように、照明回路 515 に指示するように構成されている。コントローラ 505 は、電池 532 がコントローラ 505 によってより低電力状態で検出されない限り、照明回路 515 に、照明デバイス 206 の UV/HEV LED 256 を作動させないように指示するように構成されており、低電力状態で検出される場合、コントローラ 505 は、電池 532 が低電力状態で検出されないときの通常のパルス速度よりも高速（例えば、3 倍）で、照明デバイス 206 の可視 LED 258 をパルス放射するように、照明回路 515 に指示するように構成されている。コントローラ 505 は、加熱回路 244 に、加熱素子 245 を作動させて、コンタクトレンズ領域 232 内に熱を発生させ、規定温度閾値（例えば、 $55^{\circ}\text{C} + / - 5^{\circ}\text{C}$ ）の温度を得よう指示するように構成されている。制御回路 204 は、加熱回路 244 を制御して、加熱素子 225 に、少なくとも 35°C （例えば、 $35^{\circ}\text{C} \sim + / - 2^{\circ}\text{C}$ ）、好ましくは $48 \sim 57^{\circ}\text{C}$ の範囲の温度まで上昇させるように構成されてもよい。

【0038】

電池充電ポート 534 が電源に接続されていない場合、充電管理回路 530 は、電池 532 が電力を放電することを可能にし、接続されている場合、充電管理回路 530 は作動されず、電池 532 は充電されない。コントローラ 505 は、加熱回路 244 に、加熱素子 245 を制御して、可視 LED 258 がパルス放射されている間、規定温度閾値（例えば、 $55^{\circ}\text{C} \sim + / - 5^{\circ}\text{C}$ ）の温度を維持するように指示する。温度が規定温度閾値に到達すると、コントローラ 505 は、可視 LED 258 が作動されたままでパルス放射されないように、照明回路 515 に指示するように構成される。次に、コントローラ 505 は規定期間（例えば、90 秒）内でスイッチ 224 の別の作動を検出するまで待機し、検出されると、コントローラ 505 はレンズ実演動作モードに入る。コントローラ 505 が、規定期間内のスイッチ 224 の別の作動を検出しない場合、コントローラ 505 は待機動作

10

20

30

40

50

モードに戻る。

【0039】

引き続き図8を参照すると、レンズ実演動作モードでは、スイッチ224が作動されている(例えば、<1秒)ことがコントローラ505によって検出されている。コントローラ505は、照明回路515に、照明デバイス206のUV/HEV LED256を規定期間(例えば、10秒)作動させて、フォトリソミックコンタクトレンズ100を暗色化状態に変化させ、続いて、UV/HEV LED256を停止し、可視LED258を規定期間(例えば、170秒)作動させるよう指示するように構成され、その後、コントローラ505は待機動作モードに入る。コントローラ505は、加熱回路244に、照明デバイス206のUV/HEV LED256が作動されている間、及びその後、可視LED258が作動されている間、加熱素子245を制御して、温度を規定温度閾値(例えば、55℃~+/-5℃)に維持するように指示する。電池充電ポート534が電源に接続されていない場合、充電管理回路530は、電池532が電力を放電することを可能にし、接続されている場合、充電管理回路530は作動されず、電池532は充電されない。

【0040】

図9は、図3の実演プロセス300における各種動作モードの間、図2A~2Cの実演デバイス200内の照明デバイス206の例示的な状態を示す表900である。図9に示されるように、待機動作モードでは、コントローラ505は、照明回路515に、UV/HEV LED256及び可視LED258をオフ状態で停止するように指示する。加熱動作モードでは、コントローラ505は、照明回路515に、コンタクトレンズ領域232の温度が規定温度閾値に到達する前に加熱素子245が加熱中に熱を発生させている間、UV/HEV LED256をオフ状態にしたまま可視LED258をパルス放射するように指示する。その後、一定温度に達すると、コントローラ505は、照明回路515に、UV/HEV LED256をオフ状態にしたまま、可視LED258を一定のオン状態に維持するように指示する。次いで、レンズ実演動作モードでは、コントローラ505は、照明回路515に、照明デバイス206のUV/HEV LED256を規定期間作動させて、フォトリソミックコンタクトレンズ100を暗色化状態に変化させ(例えば、10秒)、続いてUV/HEV LED256を停止し、可視LED258を規定期間(例えば、170秒)作動させるよう指示するように構成されている。

【0041】

図10A及び10Bは、図2A~2Cの実演デバイス200と、充電ケーブル1000及び電力変換器1002(例えば、交流(AC)-直流(DC)コンバータ)を取り付けた及び取り付けていない構造で含む例示的な電力充電構成要素と、を示す図である。図10A及び10Bに示され、図5を参照して説明されるように、実演デバイス200は、充電ケーブル1000のUSBコネクタ1004を受容するように構成された電池充電ポート534を含む。充電ケーブル1000の他端は、電力変換器1002のポート1008に挿入されるように構成されたUSBコネクタ1006を含む。よって、電力変換器1002がAC電力コンセントなどの外部電源に差し込まれると、電力変換器1002は、図5に記載されるように、AC電力をDC電力に変換して、DC電力を制御回路204に供給するように構成されている。

【0042】

図11は、図2A~2Cのフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイス200の例示的な電池充電プロセス1100を示す。図11に示されるように、図5の電池532の充電に関する先の説明を参照すると、コントローラ505は、電池充電ポート534に連結された充電ケーブル1000を検出すると、照明回路515に、UV/HEV LED256を停止し、可視LED258を作動させて、工程1102(1)に示されるような充電状態を示すよう指示するように構成されている。電池検出回路533からの信号に基づいて電池532が完全に充電されていないとコントローラ505が判定した場合、コントローラ505は、照明回路515に、可視LED258を規定期間(例えば、0.5秒)点滅させ、次いで別の規定期間(例えば、2秒)オフにするように指示する。電池検出

回路 5 3 3 からの信号に基づいて電池 5 3 2 が完全に充電されているとコントローラ 5 0 5 が判定した場合、コントローラ 5 0 5 は、工程 1 1 0 2 (2) において可視 LED 2 5 8 を停止するように照明回路 5 1 5 に指示する。

【 0 0 4 3 】

図 1 2 は、実演デバイス 2 0 0 の例示的な物理的構成要素を更に例示するための、図 2 A ～ 図 2 C の実演デバイス 2 0 0 の分解図である。図 1 2 に示されるように、実演デバイス 2 0 0 は、基部 2 1 2 に固定されて内部チャンバ 2 1 4 を形成するように構成された外側カバー 2 1 0 を含む。前述したように、観察窓 2 2 0 は、カバー 2 1 0 の外面 2 2 2 を貫通して配置される。カバー 2 1 0 は、スイッチ 2 2 4 を受容するための開口部 1 2 0 0 を更に含み、本実施例ではボタンであるスイッチ 2 2 4 へのユーザによる外部アクセスを提供する。内部構成要素 2 2 6 は、ハウジング 2 0 2 の内部チャンバ 2 1 4 の内側に嵌合し、スロット 2 0 8 の底面 2 2 8 を形成するように構成されている。UV/HEV LED 2 5 6 及び可視 LED 2 5 8 を収容する照明レンズ 2 5 0 は、内部構成要素 2 2 6 とカバー 2 1 0 との間に適合するように構成されているものとして示されている。照明レンズ 2 5 0 は、カバー 1 2 0 4 を受容して、及び UV/HEV LED 2 5 6 及び可視 LED 2 5 8 を搭載した照明デバイス 2 0 6 (図 2 E を参照) の PCB 2 5 4 を収容するように構成された内部チャンバ 1 2 0 6 を形成する、基部 1 2 0 2 によって形成される。照明レンズ 2 5 0 の基部 1 2 0 2 及びカバー 1 2 0 4 は、互いに軸方向に位置合わせされた開口部 1 2 0 8 A、1 2 0 8 B を有し、観察窓 2 2 0 と、内部構成要素 2 2 6 に形成されるコンタクトレンズ領域 2 3 2 に挿入され得るコンタクトレンズパッケージ 1 0 2 との間に開かれたアクセスを提供する。防水シリコンプラグ 1 2 1 0、1 2 1 2 が、内部構成要素 2 2 6 と加熱素子アセンブリ 1 2 1 4 の一部である加熱素子 2 4 5 との間に配置される。シリコンリング 1 2 1 6 は、加熱素子アセンブリ 1 2 1 4 と加熱板 1 2 1 8 との間に配置される。設けられるディバイダ 1 2 2 0 は、締結具 1 2 2 2 によってカバー 2 1 0 に固定されて、下方の加熱素子アセンブリ 1 2 1 4 を内部構成要素 2 2 6 に固定して、加熱素子 2 4 5 をコンタクトレンズ領域 2 3 2 に位置合わせし、ディバイダ 1 2 2 0 と基部 2 1 2 との間に別個の区画 1 2 2 4 を提供して電池 5 3 2 を収容するように構成されている。基部 2 1 2 は、カバー 2 1 0 の受容部 (図示せず) に固定的に取り付けられて、カバー 2 1 0 を基部 2 1 2 に固定する締結具 1 2 2 8 (例えば、ネジ) を受容するように構成された穴 1 2 2 6 を含む。

【 0 0 4 4 】

図 1 3 A - 1 ～ 図 1 3 E は、完全に組み立てられた実演デバイス 2 0 0 を示す。図 1 3 A - 1 及び 1 3 A - 2 はそれぞれ、図 2 A 及び 図 2 B に前述した実演デバイス 2 0 0 のそれぞれの完全上面図及び部分上面図である。図 1 3 B は、図 2 A に示され、前述した実演デバイス 2 0 0 の正面図である。図 1 3 C 及び 1 3 D はそれぞれ、図 2 A ～ 2 C の実演デバイス 2 0 0 の右側面図及び左側面図である。図 1 3 E は、カバー 2 1 0 を基部 2 1 2 に固定する図 1 2 の締結具 1 2 2 8 を受容するように構成された穴 1 2 2 6 を示す実演デバイス 2 0 0 の底面図である。熱放散のため、通気口 1 3 0 0 A、1 3 3 0 B、1 3 3 0 C が示されるように基部 2 1 2 に設けられてもよい。

【 0 0 4 5 】

図 1 4 A 及び 1 4 B はそれぞれ、加熱回路 2 4 4 を提供し、PCB 2 4 7 に搭載された加熱素子 2 4 5 を含む加熱素子アセンブリ 1 2 1 4 の上面図及び底面図である。リボンインターフェースケーブル 1 4 0 0 は、加熱回路 2 4 4 に連結され、図 5 の加熱回路 2 4 4 とコントローラ 5 0 5 との間にインターフェース 5 0 6、5 1 4 を設けるように構成されている。PCB 2 4 7 は、PCB 2 4 7 を内部構成要素 2 2 6 に取り付けるための締結具を受容し、加熱素子 2 4 5 をコンタクトレンズ領域 2 3 2 に隣接して配置するように構成された開口部 1 4 0 2 A、1 4 0 2 B を含む。前述したように、加熱素子 2 4 5 は、コンタクトレンズのような形状に設計されたドーム形状の金属部品であるため、加熱素子 2 4 5 の全ての点と、実演デバイス 2 0 0 のスロット 2 0 8 に挿入されたコンタクトレンズパッケージ 1 0 2 内のフォトクロミックコンタクトレンズ 1 0 0 との間の直接距離がほぼ同

じ距離であることにより、フォトクロミックコンタクトレンズ１００の全ての領域をほぼ均一に加熱する。

【００４６】

図１５Ａ及び１５Ｂは、加熱素子２４５の例示的な構成要素を例示する加熱回路２４４内の加熱素子アセンブリ１２１４の分解組立図である。図１５Ａに示されるように、加熱素子アセンブリ１２１４は、図１５ＢのＰＣＢ２４７に直接搭載されるように構成された電気トレース１５０２を含むヒータ１５００を含み、電気トレース１５０２をＰＣＢ２４７上の導電体に連結して、電流が電気トレース１５０２を流れることを可能にする。金属ドームカバー１５０４は、ヒータ１５００の上方に接触して配置され、ヒータ１５００の電気トレース１５０２を流れる電流を導くように構成されている。金属ドーム１５０６は、金属ドームカバー１５０４上に取り付けられ、ヒータ１５００が電流で通電されると、金属ドームカバー１５０４から電流を導く。

10

【００４７】

なお、照明デバイス及び／又は加熱回路を制御して、パッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加え、通常の非暗色化状態から暗色化状態へ変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを示すように構成されたフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスは、上述し、図２Ａ～図２Ｅに示した例示的なフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイス２００に限定されない。例えば、コンタクトレンズを受容するためのスロットを含まない別のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスを使用して、フォトクロミックコンタクトレンズを実演することができる。例えば、別のフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイスは、基部に形成され、カバーによってアクセス可能である空洞にコンタクトレンズを挿入することのできる計数を有し、このカバーは、基部を中心に開放されて空洞へのアクセスを提供し、光及び／熱の曝露と観察のために空洞内で実演されるコンタクトレンズを固定するように構成されている。

20

【００４８】

この点に関し、図１６Ａ～１６Ｃは、照明デバイス及び／又は加熱回路を制御して、パッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加えるように構成された、別の例示的なフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイス１６００（「実演デバイス１６００」）の図であり、通常の非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを示す。実演デバイス１６００は、２つのコンタクトレンズパッケージを保持するように構成された２つの観察窓１６０２（１）、１６０２（２）を有するカバー１６０４を含む。図１６Ａは、図１０の充電ケーブル１０００であり得る充電ケーブルが接続された、実演デバイス１６００の上面図である。実演デバイス１６００は、ヒンジ１６０５により基部１６０６に取り付けられたカバー１６０４を含む。カバー１６０４は、ヒンジ１６０５を中心に回転させて基部１６０６上で開閉させることにより、コンタクトレンズパッケージを挿入し、カバー１６０４が閉鎖されたときコンタクトレンズパッケージを固定することを可能にし、コンタクトレンズパッケージ内のコンタクトレンズを観察窓１６０２（１）、１６０２（２）と位置合わせするように構成されている。図１６Ｂは、充電ケーブルが接続されていない、実演デバイス１６００の上面図である。図１６Ｂは、実演デバイス１６００の側上面斜視図である。図２Ａ～２Ｅの実演デバイス２００に含まれる回路及び構成要素のいずれも、図１６Ａ～１６Ｃの実演デバイス１６００に含めて、照明デバイス及び／又は加熱回路を作動させて、パッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加えて、通常の非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを例示することができる。非限定的な例として、実演デバイス１６００は、一方の装着されたフォトクロミックコンタクトレンズパッケージをＵＶ／ＨＥＶ光に同時に曝露する一方で、他方の装着されたフォトクロミックコンタクトレンズパッケージをＵＶ／ＨＥＶ光に同時に曝露しないように、照明デバイスを作動させるように構成することができる。これにより、人は、比較のため、暗色化状態に変化する装着フォトクロミックコンタクトレンズと、暗色化状態に変化しない別の装着フォトクロミックコンタクトレンズと比較することができる。

30

40

50

【0049】

図17A及び17Bは、照明デバイス及び／又は加熱回路を制御して、パッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加えるように構成された、別の例示的なフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイス1700（「実演デバイス1700」）を示し、通常の非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトリソミックコンタクトレンズのプロセスを例示する。実演デバイス1700は、図示されるように2つのコンタクトレンズパッケージ102を保持するように構成された2つの観察窓1702（1）、1702（2）を有するカバー1704を含むハウジング1701を備える。カバー1704は、ヒンジ1705によって基部1706に取り付けられる。カバー1704は、ヒンジ1705を中心に回転させて基部1706上で開閉させることにより、カバー1704が開放されたときにコンタクトレンズパッケージ102を挿入し、カバー1704が閉鎖されたときにコンタクトレンズパッケージを固定することを可能にし、フォトリソミックコンタクトレンズ100を観察窓1702（1）、1702（2）と位置合わせするように構成されている。ハウジング1701の基部1706は、フォトリソミックコンタクトレンズ100を受容し、フォトリソミックコンタクトレンズ100をそれぞれのコンタクトレンズ領域1710（1）、1710（2）に位置合わせするように構成された空洞1708を形成する。本実施例では、空洞1708は、フォトリソミックコンタクトレンズ100を収容するコンタクトレンズパッケージ102を受容し、フォトリソミックコンタクトレンズ100を対応するコンタクトレンズ領域1710（1）、1710（2）に位置合わせするように構成されている。コンタクトレンズ領域1710（1）、1710（2）が、対応する観察窓1702（1）、1702（2）と軸方向に位置合わせされる結果、フォトリソミックコンタクトレンズ100は、カバー1704が基部1706上で閉鎖されたときに観察窓1702（1）、1702（2）を通して視認可能である。

【0050】

図2A～2Eの実演デバイス200に含まれる回路及び構成要素のいずれも、図17A及び17Bの実演デバイス1700に含めて、照明デバイス及び／又は加熱回路を作動させて、パッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加えて、通常の非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトリソミックコンタクトレンズのプロセスを例示することができる。非限定的な例として、実演デバイス1700は、一方の装着されたフォトリソミックコンタクトレンズパッケージをUV／HEV光に同時に曝露する一方で、他方の装着されたフォトリソミックコンタクトレンズパッケージをUV／HEV光に同時に曝露しないように、照明デバイスを作動させるように構成することができる。これにより、人は、比較のため、暗色化状態に変化する装着フォトリソミックコンタクトレンズと、暗色化状態に変化しない別の装着フォトリソミックコンタクトレンズとを比較することができる。図18A及び18Bは、照明デバイス及び／又は加熱回路を制御して、パッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加えるように構成された、別の例示的なフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイス1800（「実演デバイス1800」）を示し、通常の非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトリソミックコンタクトレンズのプロセスを例示する。実演デバイス1800は、図示されるように2つのコンタクトレンズパッケージ102を保持するように構成された2つの観察窓1802（1）、1802（2）を有するカバー1804を含むハウジング1801を備える。カバー1804は、ヒンジ1805により基部1806に取り付けられる。カバー1804は、ヒンジ1805を中心に回転させて基部1806上で開閉させることにより、カバー1804が開放されたときにコンタクトレンズパッケージ102を挿入し、カバー1804が閉鎖されたときにコンタクトレンズパッケージを固定することを可能にし、フォトリソミックコンタクトレンズ100を観察窓1802（1）、1802（2）と位置合わせするように構成されている。ハウジング1801の基部1806は、フォトリソミックコンタクトレンズ100を受容し、フォトリソミックコンタクトレンズ100をそれぞれのコンタクトレンズ領域1810（1）、1810（2）に位置合わせするように構成された空洞1808を形成する。本実施例では、空洞1808は、フォトリソミックコンタクトレンズ100を収容するコンタクト

レンズパッケージ１０２を受容し、フォトクロミックコンタクトレンズ１００を対応するコンタクトレンズ領域１８１０（１）、１８１０（２）に位置合わせするように構成されている。コンタクトレンズ領域１８１０（１）、１８１０（２）が、対応する観察窓１８０２（１）、１８０２（２）と軸方向に位置合わせされる結果、フォトクロミックコンタクトレンズ１００は、カバー１８０４が基部１８０６上で閉鎖されたときに観察窓１８０２（１）、１８０２（２）を通じて視認可能である。

【００５１】

図２Ａ～２Ｅの実演デバイス２００に含まれる回路及び構成要素のいずれも、図１８Ａ及び１８Ｂの実演デバイス１８００に含めて、照明デバイス及び／又は加熱回路を作動させて、パッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加えて、通常の前暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを例示することができる。非限定的な例として、実演デバイス１８００は、一方の装着されたフォトクロミックコンタクトレンズパッケージをＵＶ／ＨＥＶ光に同時に曝露する一方で、他方の装着されたフォトクロミックコンタクトレンズパッケージをＵＶ／ＨＥＶ光に同時に曝露しないように、照明デバイスを作動させるように構成することができる。これにより、人は、比較のため、暗色化状態に変化する装着フォトクロミックコンタクトレンズと、暗色化状態に変化しない別の装着フォトクロミックコンタクトレンズとを比較することができる。

【００５２】

図１９Ａ～１９Ｃは、照明デバイス及び／又は加熱回路を制御して、パッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加えるようにそれぞれ構成された、他の例示的なフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイス１９００、１９１０、１９２０を示し、通常の前暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを例示する。図１９Ａのフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイス１９００（「実演デバイス１９００」）は、図示されるように１つのコンタクトレンズパッケージ１０２を保持するように構成された１つの観察窓１９０２を有するカバー１９０４を含むハウジング１９０１を備える。カバー１９０４は、ヒンジ１９０５を用いて基部１９０６に取り付けられる。ヒンジ１９０５は、カバー１９０４及び基部１９０６の成形型からの残りの材料によって形成された一体ヒンジであってもよい。カバー１９０４は、ヒンジ１９０５を中心に回転させて基部１９０６上で開閉させることにより、カバー１９０４が開放されたときにコンタクトレンズパッケージ１０２を挿入し、カバー１９０４が閉鎖されたときにコンタクトレンズパッケージを固定することを可能にし、フォトクロミックコンタクトレンズ１００を観察窓１９０２と位置合わせするように構成されている。ハウジング１９０１の基部１９０６は、フォトクロミックコンタクトレンズ１００を受容し、フォトクロミックコンタクトレンズ１００をコンタクトレンズ領域１９０９に位置合わせするように構成された空洞１９０８を形成する。本実施例では、空洞１９０８は、フォトクロミックコンタクトレンズ１００を収容するコンタクトレンズパッケージ１０２を受容し、フォトクロミックコンタクトレンズ１００をコンタクトレンズ領域１９０９に位置合わせするように構成されている。コンタクトレンズ領域１９０９が観察窓１９０２と軸方向に位置合わせされる結果、フォトクロミックコンタクトレンズ１００は、カバー１９０４が基部１９０６上で閉鎖されたときに観察窓１９０２を通じて視認可能である。

【００５３】

図２Ａ～２Ｅの実演デバイス２００に含まれる回路及び構成要素のいずれも、図１９Ａの実演デバイス１９００に含めて、照明デバイス及び／又は加熱回路を作動させて、パッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加えて、通常の前暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトクロミックコンタクトレンズのプロセスを例示することができる。

【００５４】

図１９Ｂのフォトクロミックコンタクトレンズ実演デバイス１９１０（「実演デバイス１９１０」）は、図２Ａ～２Ｃの実演デバイス２００と類似している。実演デバイス１９１０は、図示されるように１つのコンタクトレンズパッケージ１０２を保持するように構成された１つの観察窓１９１２を有するカバー１９１４を含むハウジング１９１１を含む

。カバー1914は、基部1916に取り付けられ、基部1916を中心に開閉させることにより、コンタクトレンズパッケージ102を挿入し、カバー1914が閉鎖されたときにコンタクトレンズパッケージを固定することを可能にし、フォトリソミックコンタクトレンズ100を観察窓1912と位置合わせするように構成されている。ハウジング1911の基部1916は、フォトリソミックコンタクトレンズ100を受容し、フォトリソミックコンタクトレンズ100をコンタクトレンズ領域1917に位置合わせするように構成された空洞1918を形成する。本実施例では、空洞1918は、フォトリソミックコンタクトレンズ100を収容するコンタクトレンズパッケージ102を受容し、フォトリソミックコンタクトレンズ100を対応するコンタクトレンズ領域1917に位置合わせするように構成されている。コンタクトレンズ領域1917が観察窓1912と軸方向に位置合わせされる結果、フォトリソミックコンタクトレンズ100は、カバー1914が基部1916上で閉鎖されたときに観察窓1912を通じて視認可能である。

10

【0055】

図2A～2Eの実演デバイス200に含まれる回路及び構成要素のいずれも、図19Bの実演デバイス1910に含めて、照明デバイス及び／又は加熱回路を作動させて、パッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加えて、通常の非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトリソミックコンタクトレンズのプロセスを例示することができる。

【0056】

図19Cのフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイス1920（「実演デバイス1920」）は、図示されるように1つのコンタクトレンズパッケージ102を保持するように構成された1つの観察窓1922を有する基部1926を含むハウジング1921を備える。基部1926は、観察窓1922を通じて見る事ができる、スロット1925を介して挿入されたコンタクトレンズパッケージ102を受容するように構成されている。スロット1925は、フォトリソミックコンタクトレンズ100を受容し、フォトリソミックコンタクトレンズ100をコンタクトレンズ領域1929に位置合わせするように構成された空洞1928を形成する。この実施例では、空洞1928は、フォトリソミックコンタクトレンズ100を収容するコンタクトレンズパッケージ102を受容し、フォトリソミックコンタクトレンズ100をコンタクトレンズ領域1929に位置合わせするように構成されている。コンタクトレンズ領域1929は、観察窓1922と軸方向に位置合わせされる結果、コンタクトレンズパッケージ102がスロット1925内に挿入されたときにフォトリソミックコンタクトレンズ100が観察窓1922を通じて視認可能である。

20

【0057】

図2A～2Eの実演デバイス200に含まれる回路及び構成要素のいずれも、図19Cの実演デバイス1920に含めて、照明デバイス及び／又は加熱回路を作動させて、パッケージ入りコンタクトレンズに光及び熱を加えて、通常の非暗色化状態から暗色化状態に変化するフォトリソミックコンタクトレンズのプロセスを例示することができる。

【0058】

図2A～図2C、図16A～図16C、図17A～図17B、図18A～図18B、及び図19A～図19Cのフォトリソミックコンタクトレンズ実演デバイス200、1600、1700、1800、1900、1910、1920内の制御回路204及び／又はそのコントローラ505は、本明細書で論じられるプロセス及び制御動作を実行するためのソフトウェア命令を実行するように構成された、図20に示されるようなコンピュータシステム2000を含むことができる。本実施形態における例示的なコンピュータシステム2000は、処理回路2002又はプロセッサ2002、メインメモリ2004（例えば、読み出し専用メモリ（ROM）、フラッシュメモリ、シンクロナスDRAM（SDRAM）などのダイナミックランダムアクセスメモリ（DRAM））、及びスタティックメモリ2006（例えば、フラッシュメモリ、スタティックランダムアクセスメモリ（SRAM）など）を含み、これらはデータバス2008を介して相互に通信することができる。あるいは、処理装置2002は、メインメモリ2004及び／又はスタティックメモリ

30

40

50

2006に直接、又は何らかの他の接続手段を介して接続されてもよい。処理装置2002は、コントローラであってもよく、メインメモリ2004又はスタティックメモリ2006は、任意の種類のメモリであってもよい。

【0059】

処理装置2002は、マイクロプロセッサや中央処理部などの1つ以上の汎用処理装置を表す。より具体的には、処理装置2002は、複雑な命令セットコンピューティング（CISC）マイクロプロセッサ、縮小命令セットコンピューティング（RISC）マイクロプロセッサ、長大命令ワード（VLIW）マイクロプロセッサ、他の命令セットを実行するプロセッサ、又は命令セットの組み合わせを実行するプロセッサであってもよい。処理装置2002は、本明細書で説明される動作及び工程を実行するための命令2016内の処理ロジックを実行するように構成されている。

10

【0060】

コンピュータシステム2000は、ネットワークインターフェース回路2010を更にも含んでもよい。コンピュータシステム2000はまた、命令を実行するときにコンピュータシステム2000に伝達される入力及び選択を受信するための入力2012を含んでもよく、又は含まなくてもよい。コンピュータシステム2000はまた、ディスプレイ、ビデオディスプレイユニット（例えば、液晶ディスプレイ（LCD）又は陰極線管（CRT））、英数字入力デバイス（例えば、キーボード）、及び／又はカーソル制御デバイス（例えば、マウス）を含むが、これらに限定されない出力2014を含んでもよく、又は含まなくてもよい。

20

【0061】

コンピュータシステム2000は、コンピュータ可読媒体2018に記憶された命令2016を含むデータ記憶デバイスを含んでもよく、又は含まなくてもよい。命令2016はまた、コンピュータ可読媒体を構成するコンピュータシステム2000、メインメモリ2004、及び処理回路2002による実行中に、メインメモリ2004内及び／又は処理回路2002内に、完全に又は少なくとも部分的に存在してもよい。命令2016は、ネットワークインターフェース回路2010を介してネットワーク2020上で更に送信又は受信されてもよい。

【0062】

コンピュータ可読媒体2018は、例示的な実施形態では単一媒体であることが示されているが、「コンピュータ可読媒体」という用語は、1つ以上の命令セットを記憶する単一の媒体又は複数の媒体（例えば、集中型若しくは分散型データ基盤、及び／又は関連するキャッシュ及びサーバ）を含むように解釈されるべきである。「コンピュータ可読媒体」という用語はまた、処理装置によって実行される命令セットを記憶、符号化、又は実行することができ、処理装置に、本明細書に開示される実施形態の方法のうちのいずれか1つ以上を実行させる、任意の媒体を含むものと解釈されるべきである。したがって、「コンピュータ可読媒体」という用語は、ソリッドステートメモリ、光学媒体及び磁気媒体、並びに搬送波信号を含むように解釈されるべきである。

30

【0063】

本明細書に開示される実施形態は、様々な工程を含む。本明細書に開示される実施形態の工程は、ハードウェア構成要素によって実行されてもよく、又は機械実行可能命令で具現化されてもよく、この命令を使用して、当該命令でプログラムされた汎用プロセッサ又は専用プロセッサに工程を実行させてもよい。あるいは、工程は、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせによって実行されてもよい。

40

【0064】

本明細書に開示される実施形態は、コンピュータプログラム製品又はソフトウェアとして提供されてもよく、このコンピュータプログラム製品又はソフトウェアは、命令を記憶する機械可読媒体（又はコンピュータ可読媒体）を含んでもよく、この命令を使用してコンピュータシステム（又は他の電子デバイス）をプログラムして、本明細書に開示される実施形態によるプロセスを実行してもよい。機械可読媒体は、機械（例えば、コンピュー

50

タ)によって読み取り可能な形態で情報を記憶又は送信するための任意の機構を含む。例えば、機械可読媒体は、機械可読記憶媒体（例えば、読み取り専用メモリ（「ROM」）、ランダムアクセスメモリ（「RAM」）、磁気ディスク記憶媒体、光学記憶媒体、フラッシュメモリデバイスなど）を含む。

【0065】

本明細書に開示される実施形態に関連して説明される様々な例示的な論理ブロック、モジュール、及び回路は、プロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、本明細書に記載される機能を実行するように設計されたフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）又は他のプログラム可能な論理デバイス、別個のゲート若しくはトランジスタ論理、別個のハードウェア構成要素、又はそれらの任意の組み合わせにより実装又は実行されてもよい。コントローラはプロセッサであってもよい。プロセッサはマイクロプロセッサであってもよいが、代替的に、プロセッサは、任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、又はステートマシンであってもよい。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組み合わせ、例えば、DSPとマイクロプロセッサとの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと併せた1つ以上のマイクロプロセッサ、又は任意の他のそのような構成として実装されてもよい。

【0066】

本明細書に開示される実施形態は、ハードウェア、及びハードウェアに記憶され、例えば、ランダムアクセスメモリ（RAM）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ROM）、電氣的プログラム可能ROM（EPROM）、電氣的消去可能プログラム可能ROM（EEPROM）、レジスタ、ハードディスク、取り外し可能ディスク、CD-ROM、又は当該技術分野において既知の任意の他の形態のコンピュータ可読媒体に存在し得る命令に具現化されてもよい。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに連結される。代替的に、記憶媒体はプロセッサと一体であってもよい。プロセッサ及び記憶媒体は、ASICに存在してもよい。ASICは遠隔ステーションに存在してもよい。代替的に、プロセッサ及び記憶媒体は、遠隔ステーション、基地局、又はサーバ内の別個の構成要素として存在してもよい。

【0067】

特に明示的な記載のない限り、本明細書に記載されたいかなる方法も、その工程が特定の順序で実行される必要があるものと解釈されることは全く意図されていない。したがって、方法の請求項でその工程が従うべき順序を実際に列挙してなく、工程が特定の順序に制限されることを請求項又は説明で特に明記されていない場合、特定の順序が暗示されるようなことは全く意図されていない。

【0068】

本発明の趣旨及び範囲から逸脱することなく様々な修正及び変更を行えることは当業者には明白であろう。本発明の趣旨及び内容を組み込む開示される実施形態の修正の組み合わせ、部分的組み合わせ、及び変形を当業者が思いつくことがあるため、本発明は、添付の特許請求の範囲及びそれらの均等物の範囲内の全てを含むと解釈されるべきである。

【0069】

〔実施の態様〕

（1）コンタクトレンズ実演デバイスであって、

ハウジングと、

コンタクトレンズ領域を含む前記ハウジングの内面を形成する前記ハウジング内に配置された空洞であって、コンタクトレンズを受容し、前記コンタクトレンズを前記コンタクトレンズ領域に位置合わせするように構成されている、空洞と、

前記ハウジングの外面に配置され、前記コンタクトレンズ領域に軸方向に位置合わせされた観察窓と、

前記空洞内に配置された照明デバイスであって、前記コンタクトレンズ領域に紫外（U

10

20

30

40

50

V) 光又は高エネルギー可視 (H E V) 光を放射するように構成されている、照明デバイスと、

前記ハウジング内に配置され、前記照明デバイスに連結された制御回路であって、前記照明デバイスを作動させて、前記コンタクトレンズ領域にU V光又はH E V光を放射するように構成されている、制御回路と、

を備える、コンタクトレンズ実演デバイス。

(2) 前記照明デバイスが、200～460ナノメートル (nm) の波長を含む光を放射するように構成されている、実施態様1に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(3) 前記観察窓が、前記ハウジングの前記外面を貫通する開口部を含む、実施態様1に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(4) 前記ハウジング内に配置され、前記制御回路に連結されたスイッチを更に備え、前記制御回路が、前記スイッチの作動に 응답して、前記照明デバイスを作動させて前記コンタクトレンズ領域にU V光又はH E V光を放射するように構成されている、実施態様1に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(5) 前記照明デバイスが、前記コンタクトレンズ領域に可視光を放射するように更に構成され、

前記制御回路が、前記照明デバイスを作動させて前記コンタクトレンズ領域に可視光を放射するように構成されている、

実施態様1に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【0070】

(6) 前記制御回路及び前記照明デバイスに連結された光セクタ回路を更に備え、前記光セクタ回路が、前記照明デバイスを制御して、前記制御回路から受信した光選択信号に 응답して、U V光若しくはH E V光、又は可視光を放射するように構成されている、

実施態様5に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(7) 加熱素子を含み、前記コンタクトレンズ領域に位置合わせされた加熱回路を更に備え、前記加熱回路が、前記加熱素子に前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させるように構成され、

前記制御回路が、前記加熱回路に連結され、前記加熱回路を作動させて、前記加熱素子に前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させるように構成されている、

実施態様1に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(8) 前記加熱素子が、前記コンタクトレンズ領域内に配置されたドーム形状の金属部品を含み、前記ドーム形状の金属部品が、前記制御回路に電氣的に結合されている、実施態様7に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(9) 前記加熱回路が、前記加熱素子に、前記コンタクトレンズ領域内に少なくとも35℃の熱を発生させるように構成されている、実施態様7に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(10) 前記加熱回路が、前記加熱素子に、前記コンタクトレンズ領域内に48～57℃の熱を発生させるように構成されている、実施態様7に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【0071】

(11) 前記ハウジング内に配置され、前記制御回路に連結された温度センサを更に備え、前記温度センサが、前記コンタクトレンズ領域内の温度を表す温度信号を生成するように構成されている、実施態様7に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(12) 前記制御回路が、前記温度信号に基づいて、前記加熱回路の作動を調節して、前記コンタクトレンズ領域内の前記温度を規定温度閾値に維持するように更に構成されている、実施態様11に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(13) 前記ハウジング内に配置され、前記制御回路に連結された電池を更に備え、前記電池が、前記制御回路に電力を供給するように構成されている、実施態様1に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

10

20

30

40

50

(14) 前記ハウジングの前記外面に配置された電池充電ポートを更に備え、
前記制御回路が、前記電池充電ポートに連結された充電管理回路を更に備え、前記充電管理回路が、電池充電ポートに接続された外部電源から前記電池を充電するように構成されている、

実施態様13に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(15) 前記空洞が、コンタクトレンズパッケージを受容し、前記コンタクトレンズパッケージ内の前記コンタクトレンズを前記コンタクトレンズ領域に位置合わせするように構成されることによって、前記コンタクトレンズを受容するように構成されている、実施態様1に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【0072】

(16) 前記空洞が、前記ハウジング内に配置されたスロットを含み、前記スロットが、前記ハウジングの前記外面に開口部を形成する遠位端と、前記遠位端から距離を置いて配置された前記ハウジング内の近位端とを含み、前記スロットが、前記コンタクトレンズ領域を含む前記ハウジングの前記内面を形成し、前記スロットが、前記コンタクトレンズを前記コンタクトレンズ領域に位置合わせするように構成されている、実施態様1に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(17) 前記スロットが、前記コンタクトレンズを含むコンタクトレンズパッケージを前記開口部を通じて受容し、前記コンタクトレンズパッケージ内の前記コンタクトレンズを前記コンタクトレンズ領域に位置合わせするように構成されている、実施態様16に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(18) 前記ハウジングが、カバーと、基部と、を備え、前記カバーが、前記基部の周囲で開放され、前記基板上で閉鎖されて前記空洞を形成するように構成され、前記カバーが前記基部の周囲で開放されると、前記空洞が前記コンタクトレンズを受容するように構成されている、実施態様1に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(19) 前記制御回路が、前記制御回路に連結されたスイッチの作動に応答して、前記照明デバイスを作動させて前記コンタクトレンズ領域に前記可視光を放射するように更に構成されている、実施態様5に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(20) 前記制御回路が、前記スイッチの前記作動に応答して、前記照明デバイスを作動させて前記コンタクトレンズ領域に前記可視光をパルス放射するように構成されている、実施態様19に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【0073】

(21) 前記空洞内に配置され、前記コンタクトレンズ領域に位置合わせされた加熱素子を含む加熱回路を更に備え、前記加熱回路が、前記制御回路に連結され、前記加熱素子に前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させるように構成され、

前記制御回路が、前記スイッチの前記作動に応答して、前記加熱回路を作動させて前記加熱素子に前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させるように更に構成されている、

実施態様19に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(22) 前記制御回路が、前記照明デバイスを作動させ、前記スイッチの前記作動後に規定初期化期間にわたって前記加熱回路を作動させるように構成されている、実施態様21に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(23) 前記ハウジング内に配置され、前記制御回路に連結された温度センサを更に備え、前記温度センサが、前記コンタクトレンズ領域内の温度を表す温度信号を生成するように構成され、

前記制御回路は、

前記温度センサによって生成された前記温度信号に基づいて、前記コンタクトレンズ領域内の前記温度を測定し、

測定された前記温度が規定閾値温度を超えることに応答して、前記照明デバイスを停止して、前記コンタクトレンズ領域への前記可視光の放射を中止するように更に構成されている、

実施態様21に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

10

20

30

40

50

(24) 前記制御回路が、前記スイッチの再作動に応答して、前記照明デバイスを作動させて前記コンタクトレンズ領域にUV光又はHEV光を放射するように構成されている、実施態様23に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(25) 前記制御回路が、前記スイッチの前記再作動に応答して、前記加熱回路を作動させ続けて、前記加熱素子に前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させるように構成されている、実施態様24に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

【0074】

(26) 前記制御回路が、前記照明デバイスを停止させて、前記コンタクトレンズ領域への前記UV光又は前記HEV光の放射を中止し、

前記照明デバイスを作動させて、前記コンタクトレンズ領域に可視光を放射するように更に構成されている、

実施態様24に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(27) 前記制御回路が、前記照明デバイスを停止して、前記コンタクトレンズ領域内の前記可視光の放射を中止するように更に構成されている、実施態様26に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(28) 前記空洞が、前記内面の上方に配置され、前記観察窓に隣接する第2の内面を更に画定し、

前記第2の内面に取り付けられた照明レンズを更に備え、前記照明レンズが、前記照明デバイスを備える、

実施態様1に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(29) 前記照明レンズが、開口部を有する円形状のハウジングを備え、前記開口部が前記観察窓と軸方向に位置合わせされている、実施態様28に記載のコンタクトレンズ実演デバイス。

(30) 眼に挿入されていないときの、非暗色化状態から暗色化状態へのフォトリソミックレンズの変化を実演する方法であって、

コンタクトレンズをハウジング内に配置された空洞内に挿入して、前記コンタクトレンズを、前記ハウジング内のコンタクトレンズ領域と、前記コンタクトレンズ領域に軸方向に位置合わせされた前記ハウジングの外面に配置された観察窓とに位置合わせすることと、

前記空洞内に配置された照明デバイスに結合された制御回路を作動させることと、

前記制御回路の前記作動に応答して、前記制御回路によって前記照明デバイスを作動させて、前記照明デバイスに、前記コンタクトレンズ領域に紫外(UV)光又は高エネルギー可視(HEV)光を放射させて、規定実演期間にわたって前記コンタクトレンズを前記UV光又は前記HEV光に曝露することと、

を含む、方法。

【0075】

(31) 前記制御回路が、前記制御回路の前記作動に応答して、加熱回路を作動させて、加熱素子に前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させることを更に含む、実施態様30に記載の方法。

(32) 前記制御回路が、前記ハウジング内に配置され、前記制御回路に連結された温度センサによって生成される前記コンタクトレンズ領域内の温度を表す温度信号に基づいて、前記加熱回路を調節して、前記コンタクトレンズ領域内の前記温度を規定温度に制御することを更に含む、実施態様31に記載の方法。

(33) 前記制御回路が、前記空洞内に配置された前記照明デバイスを作動させて前記コンタクトレンズ領域に前記UV光又は前記HEV光を放射する前に、前記制御回路に結合されたスイッチの作動に応答して、前記照明デバイスを作動させて前記コンタクトレンズ領域に可視光を放射すること、を更に含む、実施態様30に記載の方法。

(34) 前記照明デバイスを作動させて前記可視光を放射することが、前記スイッチの前記作動に応答して、前記コンタクトレンズ領域に前記可視光をパルス放射することを含む、実施態様33に記載の方法。

10

20

30

40

50

(35) 前記制御回路が、前記空洞内に配置された加熱素子を含む加熱回路を作動させることを更に含み、前記コンタクトレンズ領域に位置合わせされた前記加熱素子が、前記スイッチの前記作動に応答して、前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させる、実施態様33に記載の方法。

【0076】

(36) 前記制御回路が、前記スイッチの前記作動後に規定初期化期間にわたって前記加熱回路を作動させることを含む、実施態様35に記載の方法。

(37) 前記制御回路が、
前記コンタクトレンズ領域内の温度を測定することと、
測定された前記温度が規定閾値温度を超えることに応答して、前記照明デバイスを停止して、前記コンタクトレンズ領域への前記可視光の放射を中止することと、
を更に含む、実施態様35に記載の方法。

10

(38) 前記制御回路が、前記スイッチの再作動に応答して、前記照明デバイスを作動させて前記コンタクトレンズ領域に前記UV光又は前記HEV光を放射することを含む、実施態様37に記載の方法。

(39) 前記制御回路が、前記スイッチの前記再作動に応答して、前記加熱回路を作動させ続けて、前記加熱素子に前記コンタクトレンズ領域内に熱を発生させることを更に含む、実施態様38に記載の方法。

(40) 前記制御回路が、
前記照明デバイスを停止して、前記コンタクトレンズ領域への前記UV光又は前記HEV光の放射を中止することと、
前記照明デバイスを作動させて、前記コンタクトレンズ領域に可視光を放射することと、
を更に含む、実施態様38に記載の方法。

20

【0077】

(41) 前記制御回路が、前記照明デバイスを停止して、前記コンタクトレンズ領域内の前記可視光の放射を中止することを更に含む、実施態様40に記載の方法。

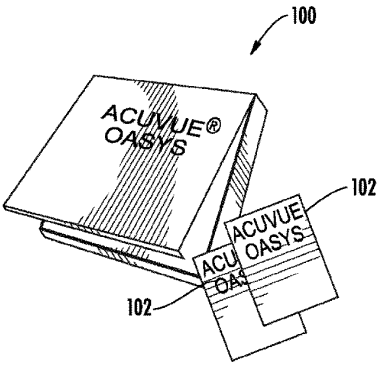
(42) 非一時的コンピュータ可読媒体であって、プロセッサによって実行される複数のコンピュータ実行可能命令を含む命令プログラムを記憶して、前記プロセッサに、
照明デバイスを作動させて、前記照明デバイスに、ハウジングの空洞内に配置されたコンタクトレンズ領域に紫外(UV)光又は高エネルギー可視(HEV)光を放射させて、
規定実演期間にわたって、前記空洞内に挿入されたコンタクトレンズを前記UV光又は前記HEV光に曝露する、非一時的コンピュータ可読媒体。

30

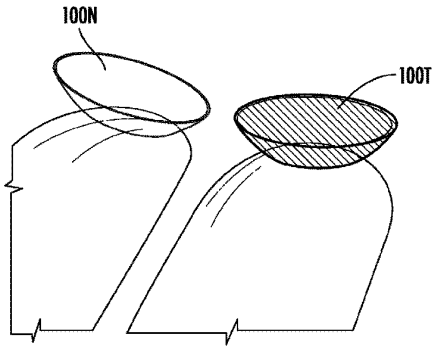
40

50

【図面】
【図 1 A】

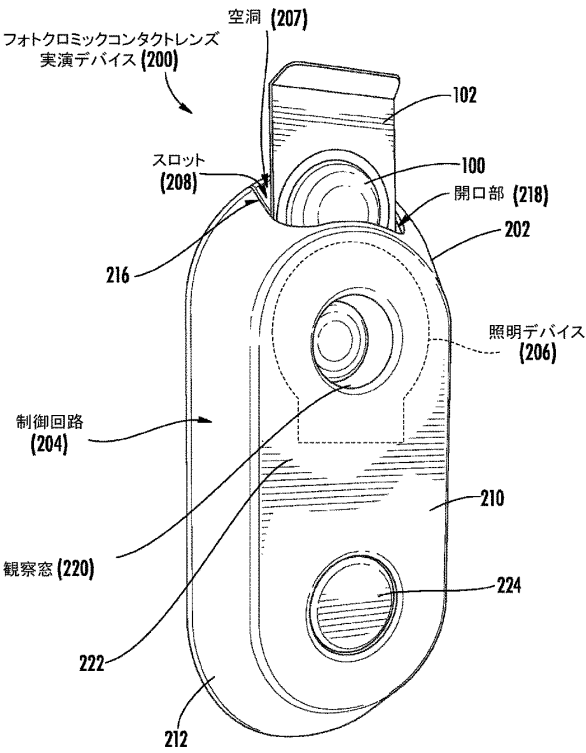


【図 1 B】

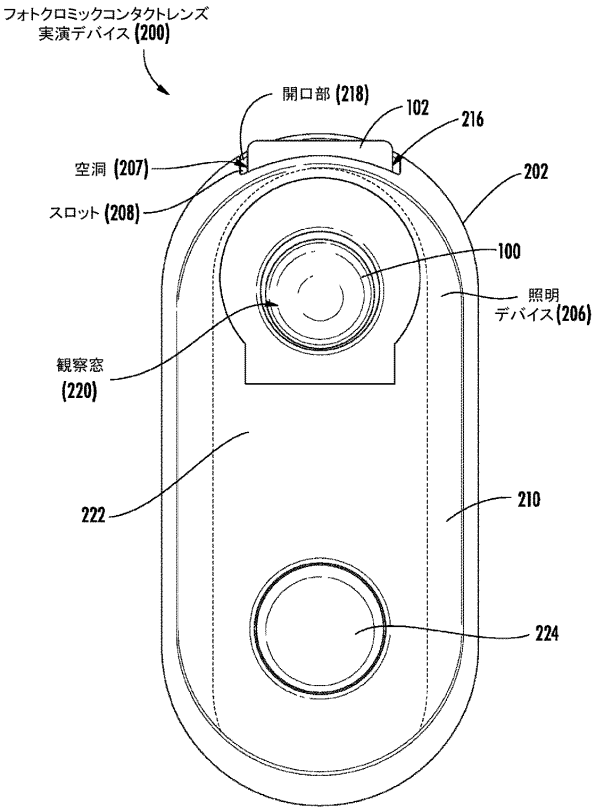


10

【図 2 A】



【図 2 B】



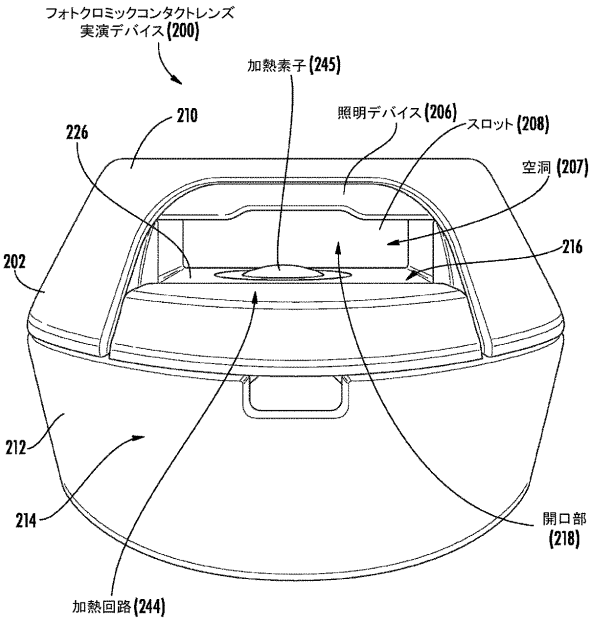
20

30

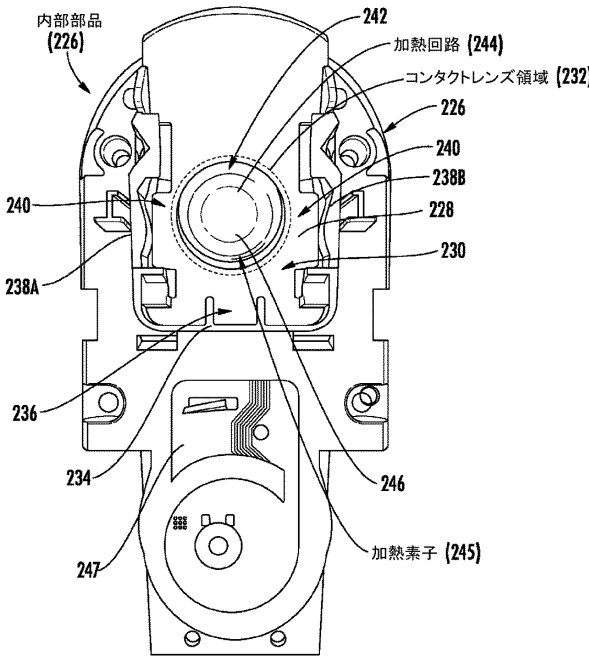
40

50

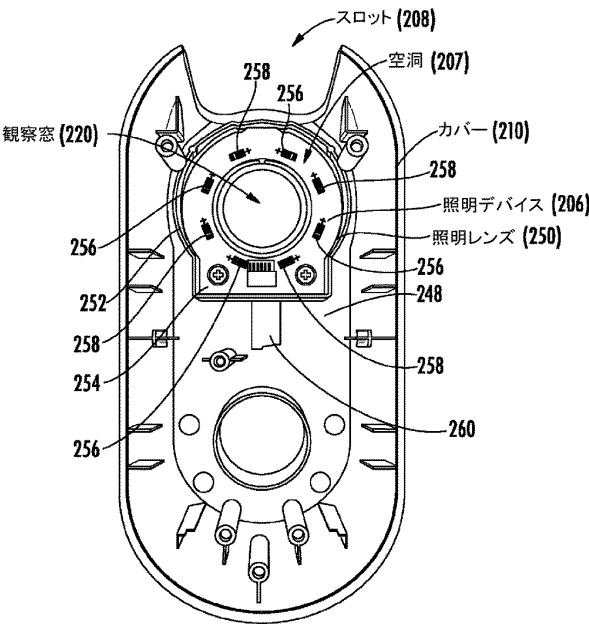
【図 2 C】



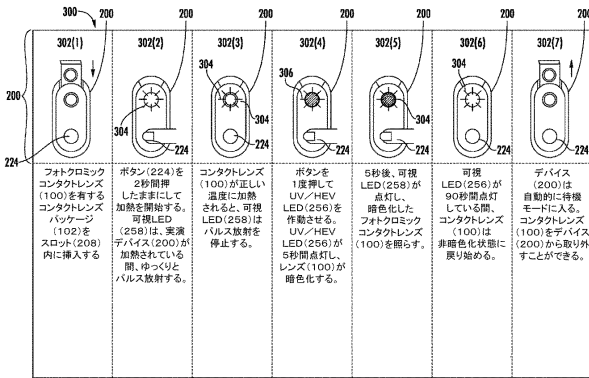
【図 2 D】



【図 2 E】



【図 3】



10

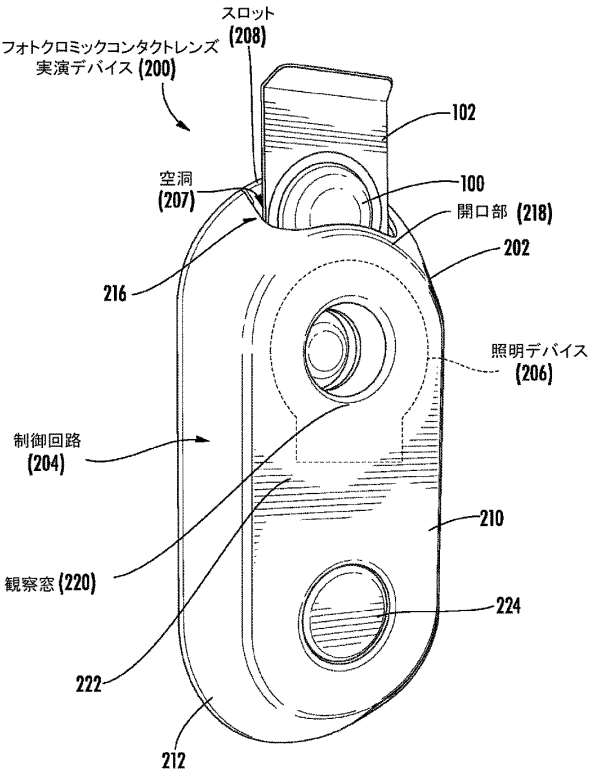
20

30

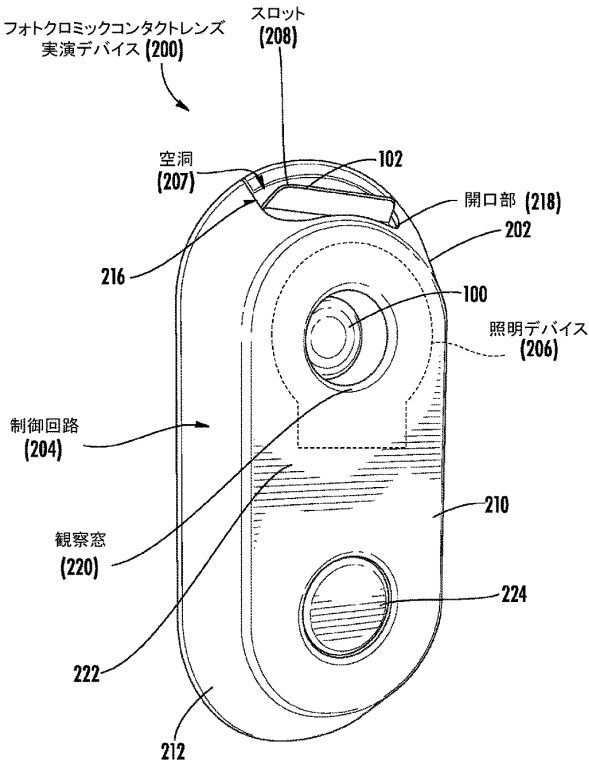
40

50

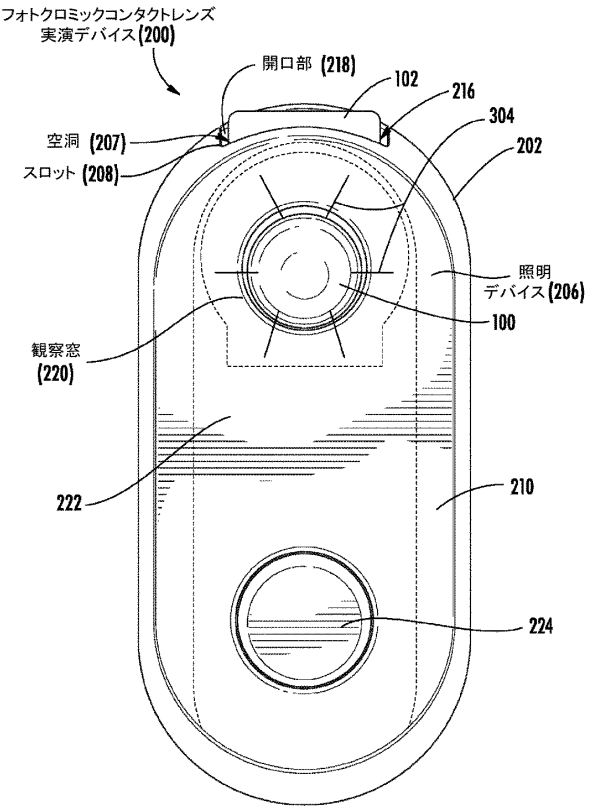
【図 4 A】



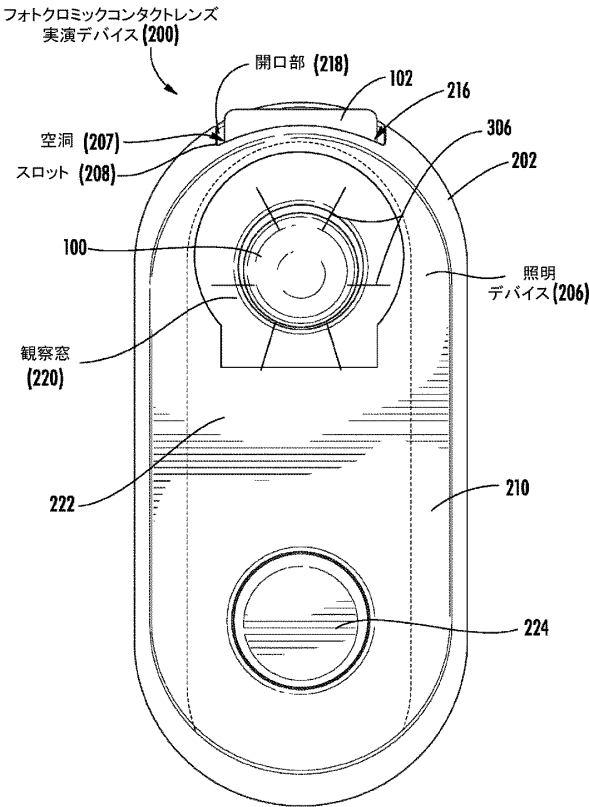
【図 4 B】



【図 4 C】



【図 4 D】



10

20

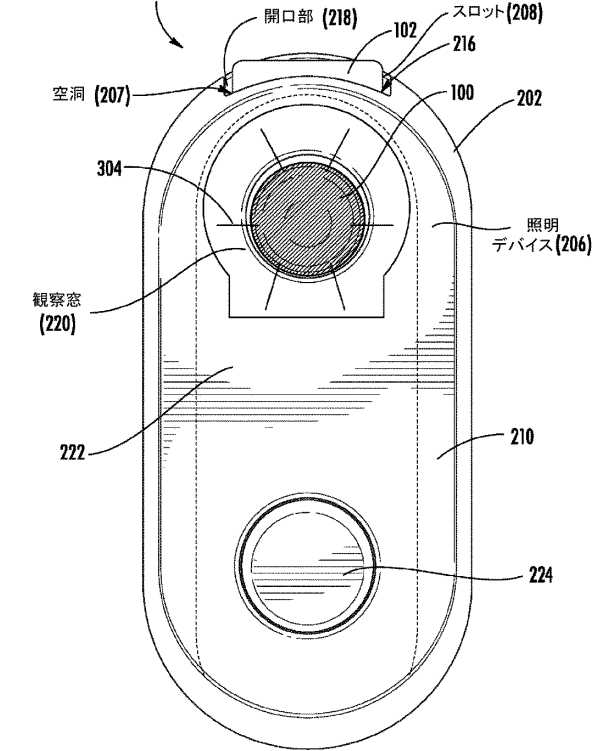
30

40

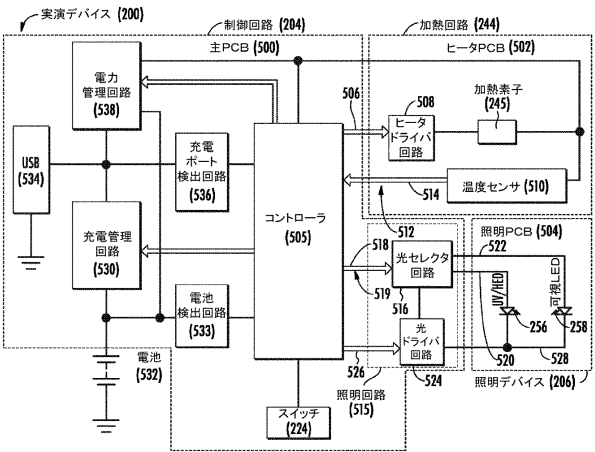
50

【図 4 E】

フォトクロミックコンタクトレンズ
実演デバイス(200)



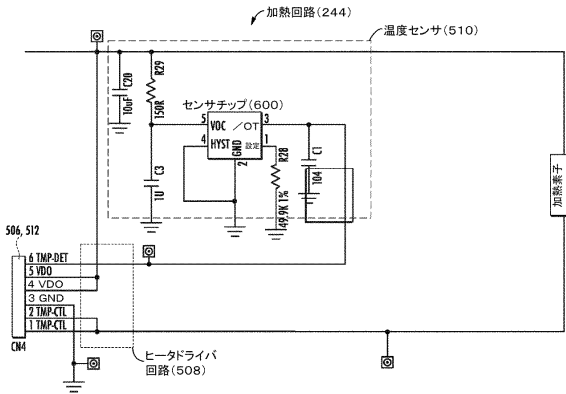
【図 5】



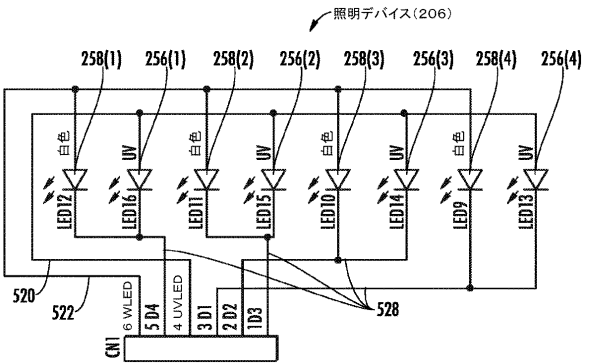
10

20

【図 6】



【図 7】

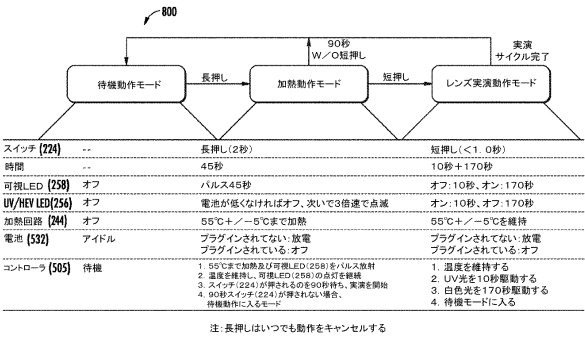


30

40

50

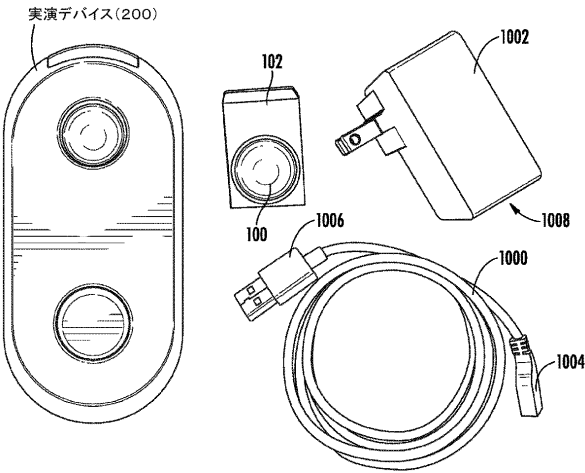
【図 8】



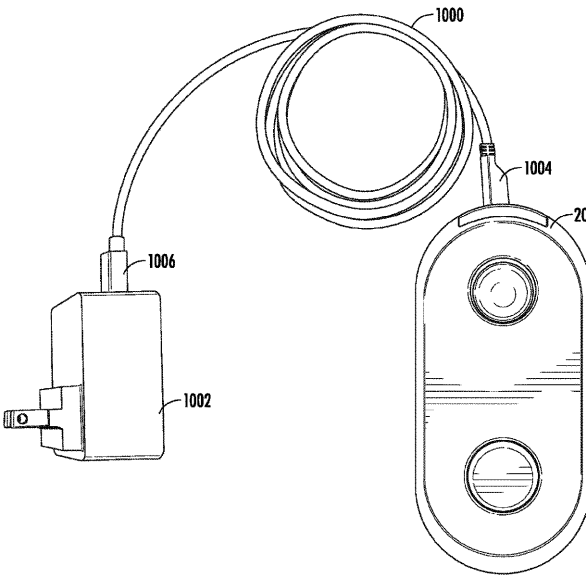
【図 9】

	作業状況	可視LED [258]	UV/HEV LEDs [256]
待機動作モード	待機	オフ	オフ
加熱動作モード	加熱	パルス駆射	オフ
	一定温度	オン	オフ
実演動作モード	HEV/UV光	10秒オフ/170秒オン	10秒オン/170秒オフ

【図 10 A】



【図 10 B】



10

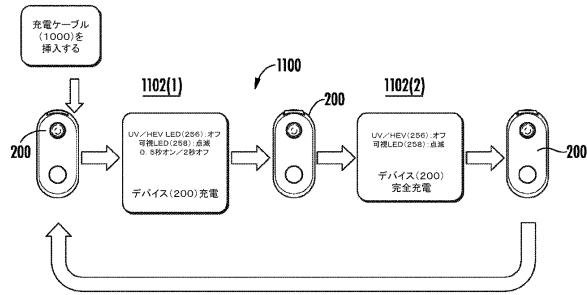
20

30

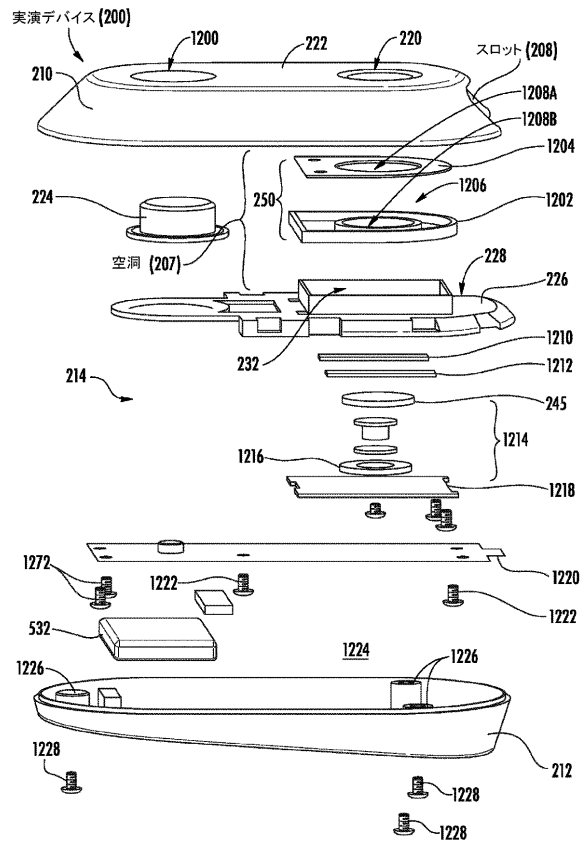
40

50

【図 1 1】

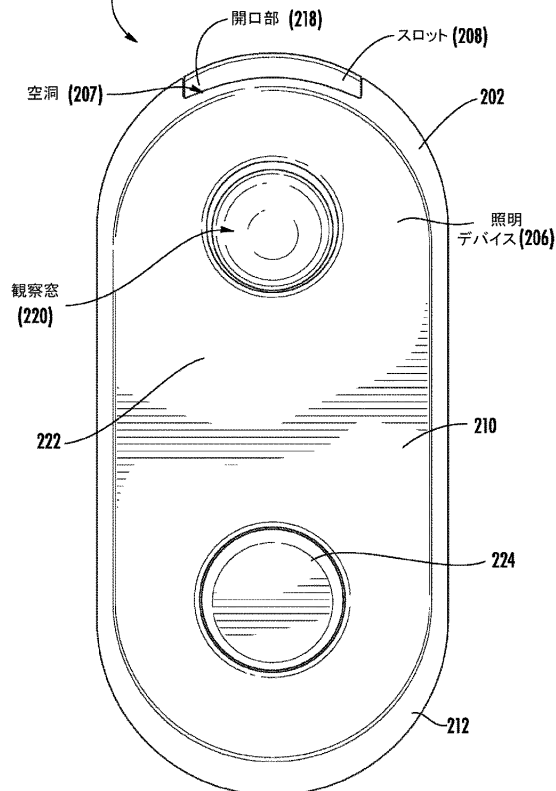


【図 1 2】



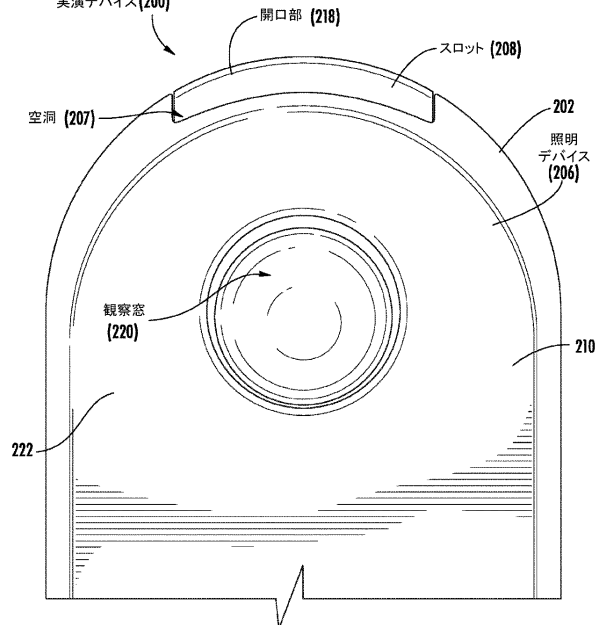
【図 1 3 A - 1】

フォトクロミックコンタクトレンズ
実演デバイス (200)



【図 1 3 A - 2】

フォトクロミックコンタクトレンズ
実演デバイス (200)



10

20

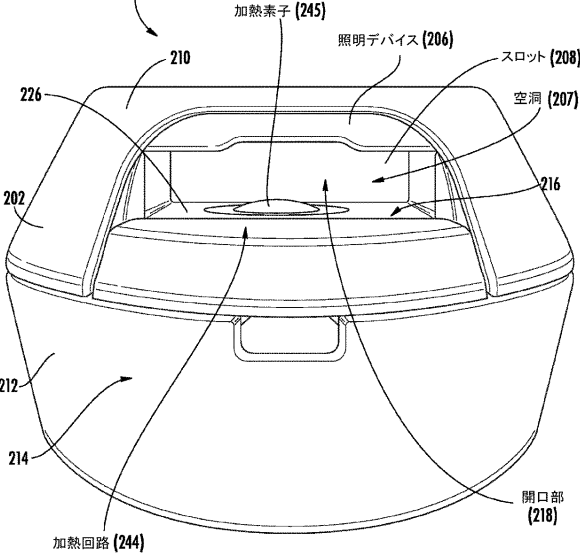
30

40

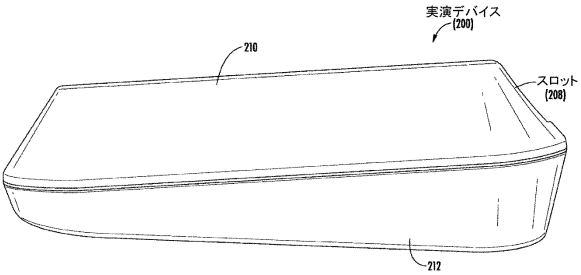
50

【図 1 3 B】

フォトクロミックコンタクトレンズ
実演デバイス (200)

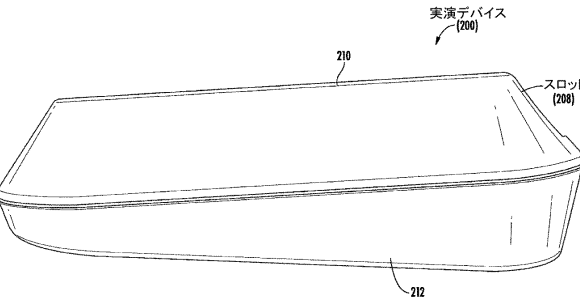


【図 1 3 C】

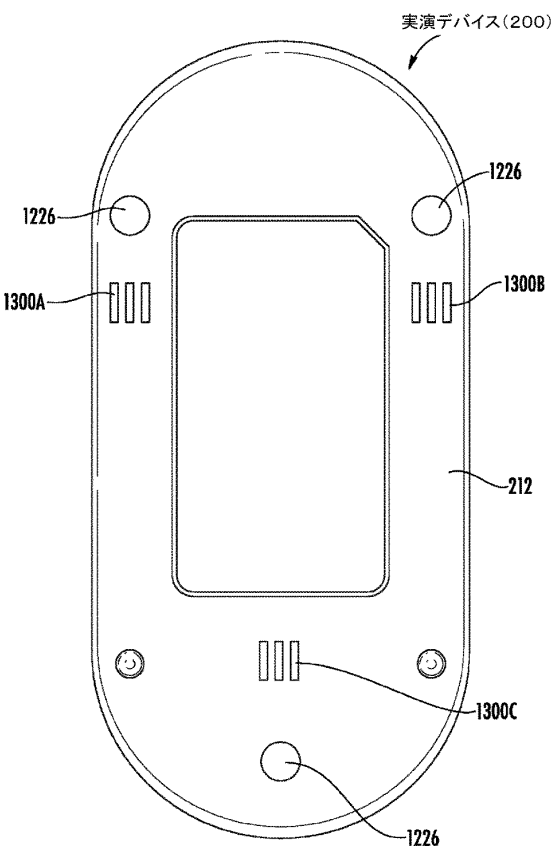


10

【図 1 3 D】



【図 1 3 E】



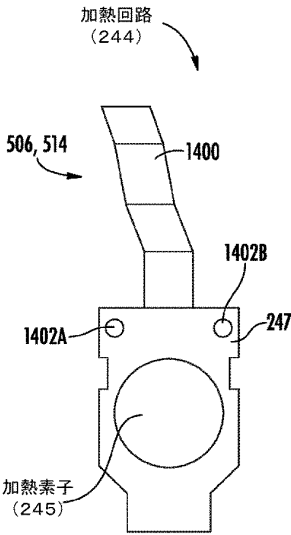
20

30

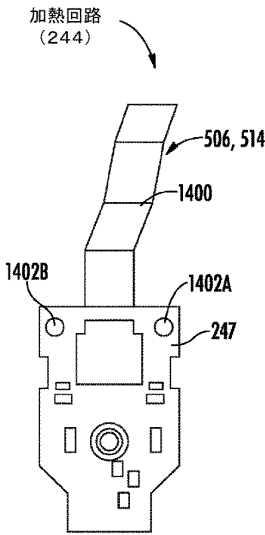
40

50

【図 1 4 A】

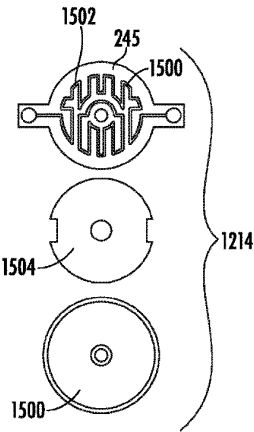


【図 1 4 B】

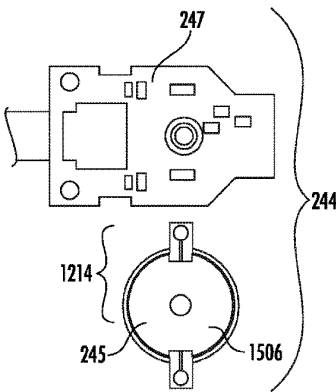


10

【図 1 5 A】



【図 1 5 B】



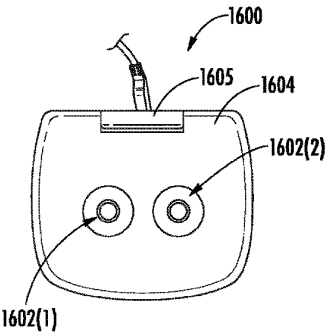
20

30

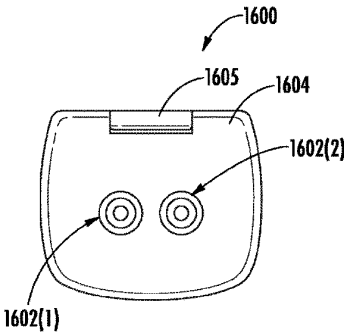
40

50

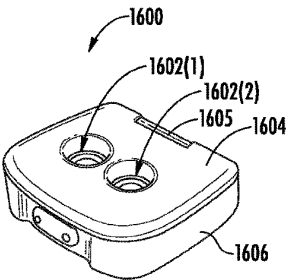
【図 16 A】



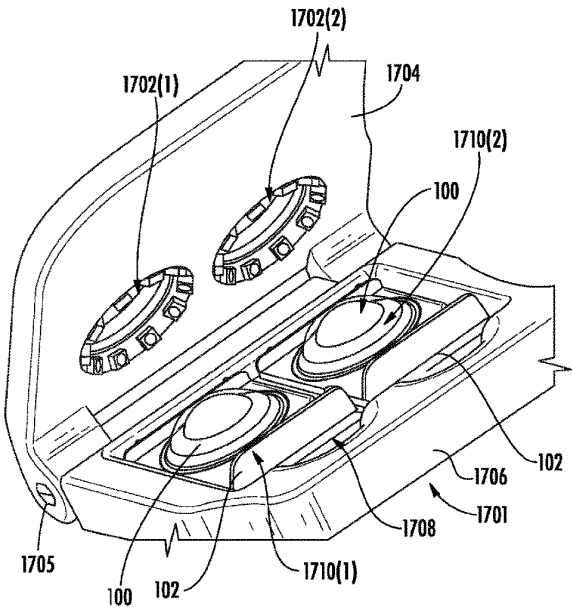
【図 16 B】



【図 16 C】



【図 17 A】



10

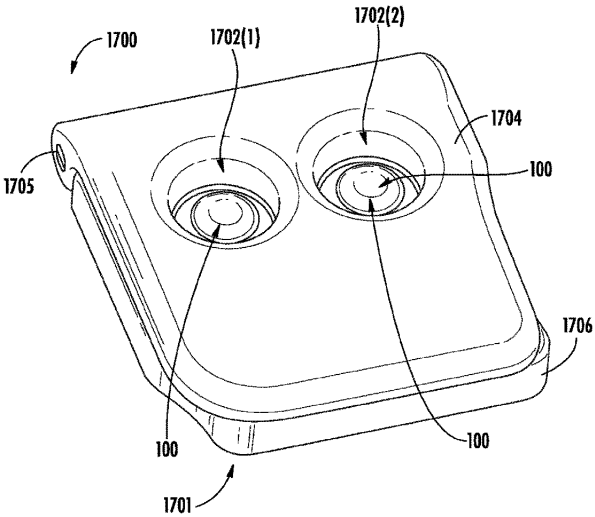
20

30

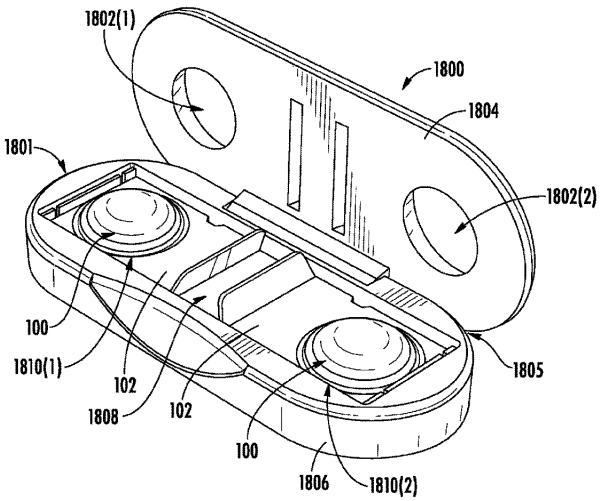
40

50

【図 17 B】

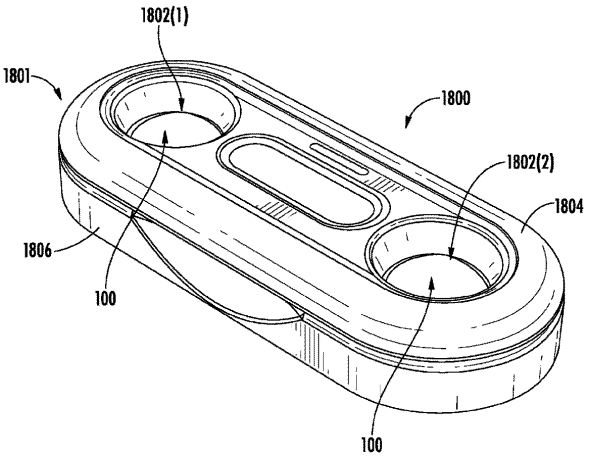


【図 18 A】

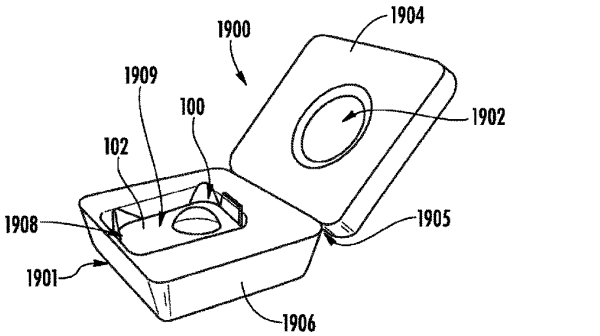


10

【図 18 B】



【図 19 A】



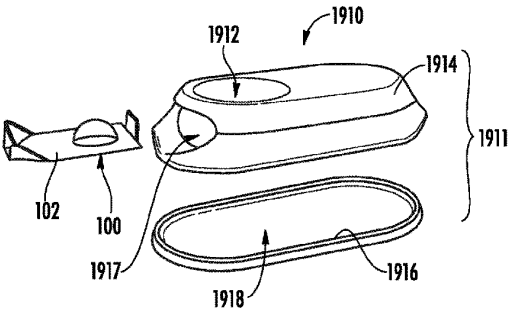
20

30

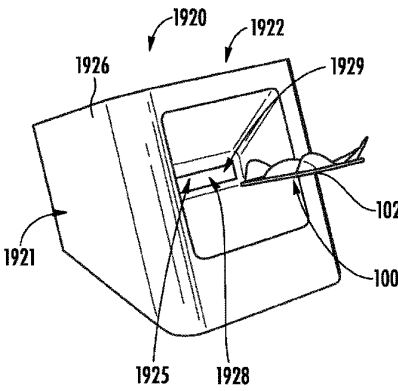
40

50

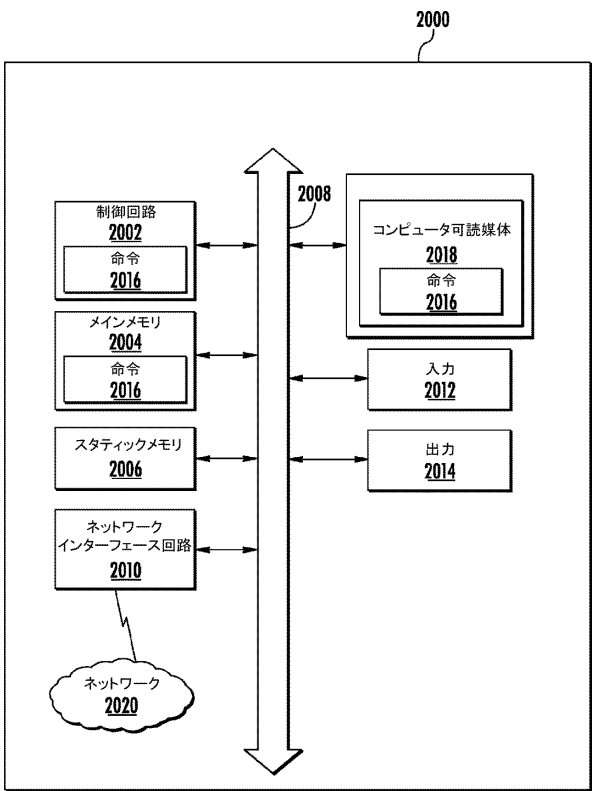
【図 19 B】



【図 19 C】



【図 20】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 大島 孝文
- (72)発明者 カーニック・エドワード・アール
アメリカ合衆国、3 2 2 5 6 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 7 5
0 0
- (72)発明者 コペス・マイケル・アレン
アメリカ合衆国、3 2 2 5 6 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 7 5
0 0
- (72)発明者 ファドリ・ゾラ
アメリカ合衆国、3 2 2 5 6 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 7 5
0 0
- (72)発明者 ソノダ・レイラニ・ケアヒ
アメリカ合衆国、3 2 2 5 6 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 7 5
0 0
- 審査官 池田 博一
- (56)参考文献 特開昭58-203414 (JP, A)
特開2018-205755 (JP, A)
特表2011-530779 (JP, A)
米国特許第10101599 (US, B1)
特開2018-124543 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G 0 2 C 1 1 / 0 0
G 0 2 C 7 / 0 4
G 0 2 C 7 / 1 0