

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-194711

(P2017-194711A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G02C 11/00	(2006.01)	G02C 11/00		2H006
G02C 5/02	(2006.01)	G02C 5/02		
G02C 5/14	(2006.01)	G02C 5/14		

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 50 頁)

(21) 出願番号	特願2017-141124 (P2017-141124)	(71) 出願人	000005887
(22) 出願日	平成29年7月20日 (2017.7.20)		三井化学株式会社
(62) 分割の表示	特願2015-517457 (P2015-517457) の分割		東京都港区東新橋一丁目5番2号
原出願日	平成25年6月14日 (2013.6.14)	(74) 代理人	100079049
(31) 優先権主張番号	61/665,404		弁理士 中島 淳
(32) 優先日	平成24年6月28日 (2012.6.28)	(74) 代理人	100084995
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 加藤 和詳
(31) 優先権主張番号	61/665,394	(74) 代理人	100099025
(32) 優先日	平成24年6月28日 (2012.6.28)		弁理士 福田 浩志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	ブラム ロナルド ディー
(31) 優先権主張番号	61/670,180		アメリカ合衆国 バージニア州 2401
(32) 優先日	平成24年7月11日 (2012.7.11)		8 ロアノーク シルバー フォックス
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ロード 5320

最終頁に続く

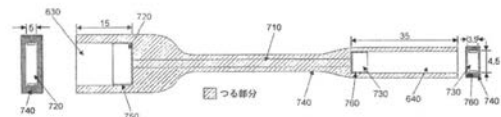
(54) 【発明の名称】 電子アイウェア及、電子アイウェアのつる及び電子眼鏡

(57) 【要約】

【課題】機械的強度及び熱的強度を保障できる電子アイウェアを提供する。

【解決手段】つる挿入部700は、金属チューブ710及び金属チューブ710に溶接された金属ボックス720、730を含み、金属チューブ710及び金属ボックス720、730がオーバーモールドされている。金属接点750、760は、それぞれ金属ボックス720、730の内表面を覆い、金属接点750には、電源630が電氣的接続され、金属接点860には、電子制御モジュール640が電氣的接続される。

【選択図】図7B



200

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 2 つの電子コンポーネントが収容されたフレームと、
耐熱性材料により形成されて、前記フレームに収容されたチューブと、
前記チューブを貫通して設けられて前記 2 つの電子コンポーネントを電気接続する伝導性ワイヤと、
を備えた電子アイウェア。

【請求項 2】

前記 2 つの電子コンポーネントの一方が前記チューブの一端側に配置され、前記 2 つの電子コンポーネントの他方が前記チューブの他端側に配置された請求項 1 に記載の電子アイウェア。

10

【請求項 3】

前記 2 つの電子コンポーネントの一方が前記チューブを貫通した前記伝導性ワイヤの一端に電気接続され、前記 2 つの電氣的コンポーネントの他方が前記チューブを貫通した前記伝導性ワイヤの他端に電気接続されている請求項 2 に記載の電子アイウェア。

【請求項 4】

前記チューブは、金属チューブである請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の電子アイウェア。

【請求項 5】

前記チューブの両端には、金属ボックスがそれぞれ接続され、前記金属ボックスのそれぞれには、前記電子コンポーネントと電氣的接続するための金属接点を有する請求項 4 に記載の電子アイウェア。

20

【請求項 6】

少なくとも前記チューブは、前記フレームにオーバーモールドされている請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の電子アイウェア。

【請求項 7】

前記伝導性ワイヤは、前記チューブに対して絶縁されている請求項 1 から請求項 6 の何れか 1 項に記載の電子アイウェア。

【請求項 8】

前記フレームは、つるである請求項 1 から請求項 7 の何れか 1 項に記載の電子アイウェア。

30

【請求項 9】

前記 2 つの電子コンポーネントの一方が電子制御モジュールであり、前記 2 つの電子コンポーネントの他方が前記電子制御モジュールの電源である請求項 1 から請求項 8 の何れか 1 項に記載の電子アイウェア。

【請求項 10】

前記フレームは、着脱可能な先端部を含み、前記電源は、前記先端部に収容されている請求項 9 に記載の電子アイウェア。

【請求項 11】

前記フレームの前記先端部とは反対側に電子レンズが設けられ、該電子レンズに前記電子制御モジュールから電気信号が供給される請求項 10 に記載の電子アイウェア。

40

【請求項 12】

請求項 9 又は請求項 10 に記載の電子アイウェアと、
前記電子制御モジュールから電気信号が供給される電子レンズと、
を備えた電子眼鏡。

【請求項 13】

耐熱性材料により構成され、伝導性ワイヤが貫通されたチューブと、
前記伝導性ワイヤが電気接続された電子コンポーネントを収容する収容部と、
を有し、前記チューブがオーバーモールドされた電子アイウェアのつる。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001] 本発明は、以下の仮出願からの優先権を主張し、参照によりこれら全体を組み込むものとする。

【0002】

[0002] 2012年6月14日に出願された米国出願第61/659,672号

[0003] 2012年6月28日に出願された米国出願第61/665,394号

[0004] 2012年6月28日に出願された米国出願第61/665,404号

[0005] 2012年7月11日に出願された米国出願第61/670,180号

[0006] 2012年7月20日に出願された米国出願第61/674,123号

[0007] 2012年9月14日に出願された米国出願第61/701,395号

[0008] 2013年6月12日に出願された米国出願第13/916,480号

【0003】

[0009] 本発明は、一般に電子眼鏡に関する。更に具体的には、本発明は、電子装置、眼鏡フレーム装置、及び、いかなるフレームタイプ、スタイル、又はサイズにも適合する電子眼鏡を組み立てるための、それらの組み合わせ及び部分的な組み合わせ(sub-combination)を製造する方法を提供する。

【背景技術】

【0004】

[0010] 電気活性レンズ(electro-active lens)は、一般に、電力の印加及び除去により電気活性材料(例えば液晶材料)の屈折率を変化させることによって、ある範囲の調節可能な屈折力(optical power)を提供する。従来の電気活性レンズ及び眼鏡は、(a)制御電子素子と電気活性レンズとの間に電氣的接続を提供し、(b)電気活性レンズを再充電し、(c)そのコンポーネントの重量を軽くして着用者の経験をいっそう快適にするための、外見上容認できて、しかも実用的な機構を提供することができない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

[0011] 従って、外見上容認でき、しかも容易に埋め込み可能であるように、いかなるタイプのフレームにも収容することができる電気活性レンズに接続してこれを制御するための軽量で一体型の電子装置が必要とされている。更に、便利な充電デバイスも必要である。

【0006】

本発明は、機械的強度及び熱的強度を保障できる電子アイウェア及、電子アイウェアのつる及び電子眼鏡の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

[0012] デバイスが提供される。このデバイスは、フレーム前部につるを回転可能に取り付けるように適合された眼鏡フレームのためのヒンジを有する。ヒンジは回転軸を有する。ヒンジは上部回転可能接続部を有する。上部回転可能接続部は、第2の上部に回転可能に接続された第1の上部を有し、回転軸を中心に回転可能である。ヒンジは、下部回転可能接続部も有する。下部回転可能接続部は、第2の下部に回転可能に接続された第1の下部を有し、回転軸を中心に回転可能である。回転軸に沿って、上部回転可能接続部と下部回転可能接続部との間に間隙が配置されている。この間隙を通して導電体が延出する。

【0008】

[0013] 一実施形態において、第1の上部及び第2の上部は第1のねじによって回転可能に接続され、第1の下部及び第2の下部は第2のねじによって回転可能に接続されている。第2のねじは、第1のねじに対して反対周りのねじ山を有する。

【0009】

[0014] 一実施形態において、第 1 の下部はピンを有すると共に第 2 の下部は孔を有し、ピンが孔に回転可能に嵌合するようになっている。別の実施形態では、第 1 の上部はピンを有すると共に第 2 の上部は孔を有し、ピンが孔に回転可能に嵌合するようになっている。

【 0 0 1 0 】

[0015] 一実施形態において、デバイスは眼鏡フレームである。眼鏡フレームは、相互にヒンジによって回転可能に接続されたつる及びフレーム前部を有する。ヒンジは、1 個の眼鏡をユーザが着用する際のフレーム前部及びつるの位置に相当する開位置と、1 個の眼鏡が折り畳まれた際のフレーム前部及びつるの位置に相当する閉位置と、を有する。開位置、閉位置、及びそれらの間の全ての回転位置において、導電体がつるからフレーム前部までヒンジの回転軸を通して延出する経路が間隙内に存在する。

10

【 0 0 1 1 】

[0016] 一実施形態において、第 1 の上部及び第 2 の下部は、相互に及びフレーム前部に対して堅固に接続されている。第 2 の上部及び第 2 の下部は、相互に及びつるに対して堅固に接続されている。

【 0 0 1 2 】

[0017] 一実施形態において、導電体は、ヒンジの回転軸に対する垂直方向の 1 0 度以内の向きで間隙を横切る。

【 0 0 1 3 】

[0018] 一実施形態において、導電体はワイヤである。別の例では、導電体は可撓ケーブルである。一実施形態では、導電体、ワイヤ、又は可撓ケーブルはサービスループを有する。

20

【 0 0 1 4 】

[0019] 一実施形態において、眼鏡フレームは、フレーム前部によって支持されたレンズを有する。レンズは第 1 の電気的コンポーネントを有し、第 2 の電気的コンポーネントはつるに支持されている。電気的コンポーネントは、つる内に収容するか、又はつるに取り付けることができる。

【 0 0 1 5 】

[0020] 一実施形態において、導電体は、第 1 の電気的コンポーネントと第 2 の電気的コンポーネントとの間に伝導経路を与える。そうすることで、レンズの第 1 の電気的コンポーネントに電気信号を供給する。

30

【 0 0 1 6 】

[0021] 一実施形態において、第 1 の電気的コンポーネントは、レンズの上縁部に沿って配置された電気的接点を有する。

【 0 0 1 7 】

[0022] 一実施形態において、第 2 の電気的コンポーネントは、電源に結合された電子制御モジュールを有する。

【 0 0 1 8 】

[0023] 一実施形態において、レンズは電子レンズである。

【 0 0 1 9 】

40

[0024] 一実施形態において、眼鏡フレームはリムロック (rim-lock) を含む。リムロックは、フレーム前部の下部に結合された第 1 のリムロック部と、フレーム前部の上部に結合された第 2 のリムロック部と、を有する。第 1 のリムロック部は、ヒンジの第 1 の上部及び第 1 の下部に一体的に (integrably) 接続されている。

【 0 0 2 0 】

[0025] 一実施形態において、デバイスが提供される。このデバイスは、上縁部を有する第 1 の眼鏡レンズと、この第 1 のレンズの上縁部に沿って配置された第 1 の電気的接点と、を含む。第 1 の電気的接点は、第 1 のレンズ内の第 1 の伝導性経路に電気的に接続されている。また、デバイスは、第 1 のレンズの上縁部に沿って配置された第 2 の電気的接点も有する。第 2 の電気的接点は、第 1 のレンズ内の第 2 の伝導性経路に電気的に接続され

50

ている。

【 0 0 2 1 】

[0026] 一実施形態において、第 1 及び第 2 の伝導性経路は、相互に平行な方向の 1 0 度以内にあると共に、水平方向に対する垂直方向の 1 0 度以内にある。

【 0 0 2 2 】

[0027] 一実施形態において、第 1 の伝導性経路は、レンズのフィッティングポイントの第 1 の側に対して 8 mm から 1 5 mm までに位置し、第 2 の伝導性経路は、レンズのフィッティングポイントの第 2 の側に対して 8 mm から 1 5 mm までに位置する。

【 0 0 2 3 】

[0028] 一実施形態において、第 1 及び第 2 の伝導性経路間の角度は、垂直線に対して 1 0 度から 3 0 度である。

【 0 0 2 4 】

[0029] 一実施形態において、第 1 及び第 2 の伝導性経路は、レンズの上縁部から中央へ向かって延出する。

【 0 0 2 5 】

[0030] 一実施形態において、デバイスは眼鏡レンズである。

【 0 0 2 6 】

[0031] 一実施形態において、デバイスは眼鏡である。この眼鏡は、フレーム前部と、このフレーム前部に回転可能に取り付けられた第 1 のつると、を有する。また、眼鏡は、フレーム前部に回転可能に取り付けられた第 2 のつるも有する。第 1 のレンズはフレーム前部によって支持され、上縁部を有する第 2 のレンズもフレーム前部によって支持されている。第 2 のレンズは、上縁部に沿って配置された第 3 の電氣的接点も含む。第 3 の電氣的接点は、第 2 のレンズ内の第 3 の伝導性経路に電氣的に接続されている。第 2 のレンズは、上縁部に沿って配置された第 4 の電氣的接点を有する。第 4 の電氣的接点は、第 2 のレンズ内の第 4 の伝導性経路に電氣的に接続されている。

【 0 0 2 7 】

[0032] 一実施形態において、眼鏡は、第 1 のつる内に収容されたか又は第 1 のつる上にある電子素子を含む。また、眼鏡は、電子素子と第 1 の電氣的接点との間の第 1 の伝導性経路と、電子素子と第 2 の電氣的接点との間の第 2 の伝導性経路と、を含む。

【 0 0 2 8 】

[0033] 一実施形態において、第 1 の伝導性経路は、電子素子、第 1 の電氣的接点、及び第 3 の電氣的接点の間にある。第 2 の伝導性経路は、電子素子、第 2 の電氣的接点、及び第 4 の電氣的接点の間にある。

【 0 0 2 9 】

[0034] 一実施形態において、第 1 及び第 2 の伝導性経路は、可撓ケーブル内の別個のラインによって提供される。一実施形態では、可撓ケーブルは、第 1、第 2、第 3、及び第 4 の接点にそれぞれ電氣的に接続するように適合された第 1、第 2、第 3、及び第 4 のタブを備えている。一実施形態では、第 1 及び第 2 の伝導性経路は、第 1 のワイヤ及び第 2 のワイヤによって提供される。

【 0 0 3 0 】

[0035] 一実施形態において、デバイスは眼鏡であり、第 1 及び第 2 のレンズは電子レンズである。

【 0 0 3 1 】

[0036] 一実施形態において、電気ケーブルを電気コネクタに接続するための方法が提供される。この方法は、第 1 の露出伝導性領域を有する第 1 の電気ケーブルと、キャビティを有するフレーム前部と、縁部上に第 1 の電氣的接点を有する第 1 のレンズと、を提供することを含む。この方法は、第 1 の電気ケーブルをキャビティ内に配置することと、レンズの縁部をキャビティ内に配置することと、を含み、第 1 の電氣的接点及び第 1 の露出伝導性領域を近接させる。第 1 の露出伝導性領域に第 1 の電氣的接点を結合するために、伝導性密封剤の第 1 の部分を塗布する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

[0037] 一実施形態において、第 1 の露出伝導性領域に第 1 の電氣的接点を結合することは、第 1 の電氣的接点を密閉して、第 1 の露出伝導性領域に電氣的かつ機械的に接続することを伴う。

【 0 0 3 3 】

[0038] 一実施形態において、第 1 の電気ケーブルは第 2 の露出伝導性領域を有する。更に、第 1 の露出領域を含む第 1 のタブと、第 2 の露出領域を含む第 2 のタブと、を有する。

【 0 0 3 4 】

[0039] 一実施形態において、第 1 及び第 2 のタブは貫通孔である。

10

【 0 0 3 5 】

[0040] 一実施形態において、第 1 のレンズはフレーム前部によって支持されている。

【 0 0 3 6 】

[0041] 一実施形態において、縁部上に第 2 の電氣的接点を有する第 2 のレンズも、フレーム前部によって支持されている。

【 0 0 3 7 】

[0042] 一実施形態において、この方法は、第 2 の露出領域に第 2 の電氣的接点を結合するために伝導性密封剤の第 2 の部分を塗布することを更に含む。

【 0 0 3 8 】

[0043] 一実施形態において、キャビティ内に第 1 のレンズを配置する前に、伝導性密封剤の第 1 の部分を、フレームの孔を介して塗布する。

20

【 0 0 3 9 】

[0044] 一実施形態において、キャビティ内に第 1 のレンズを配置した後に、伝導性密封剤の第 1 の部分を、フレーム前部の孔を介して塗布する。

【 0 0 4 0 】

[0045] 一実施形態において、伝導性密封剤は伝導性充填材である。

【 0 0 4 1 】

[0046] 一実施形態において、この方法は、伝導性密封剤を硬化させることを更に含む。

【 0 0 4 2 】

[0047] 一実施形態において、この方法は、伝導性密封剤を塗布する前に、第 1 の電氣的接点にプライマー (primer) を塗布して硬化させるステップを更に含む。一実施形態では、この方法は、プライマーを塗布した後であって伝導性密封剤を塗布する前に、第 1 の電氣的接点に伝導性ペイントを塗布することを更に含む。

30

【 0 0 4 3 】

[0048] 一実施形態において、プライマーは電氣的接点の材料と同様の材料である。

【 0 0 4 4 】

[0049] 一実施形態において、電気ケーブルは可撓ケーブルである。

【 0 0 4 5 】

[0050] 一実施形態において、第 1 のレンズは電子レンズである。

【 0 0 4 6 】

40

[0051] 一実施形態において、一体型電子アセンブリを有するデバイスが提供される。一体型電子アセンブリは、電子制御モジュールと、この電子制御モジュールを、電源に接続するように適合されたコネクタに結合するように適合された第 1 の伝導リンクと、を含む。一体型電子アセンブリは、電子制御モジュールに結合された第 2 の伝導リンクも含む。第 2 の伝導リンクは、絶縁材料と、この絶縁材料における第 1 及び第 2 の露出伝導性領域と、を有する。

【 0 0 4 7 】

[0052] 一実施形態において、第 1 及び第 2 の伝導リンクは、電子制御モジュールに一体的に取り付けられている。

【 0 0 4 8 】

50

[0053] 一実施形態において、第 1 及び第 2 の伝導リンクは可撓ケーブルである。一実施形態では、第 1 及び第 2 の伝導リンクは、可撓ケーブルにおける第 1 及び第 2 の絶縁層間に配置されている。

【 0 0 4 9 】

[0054] 一実施形態において、第 1 の伝導リンクは、絶縁材料で包まれた伝導チューブと、電源に結合された第 1 の電気コネクタと、電子制御モジュールに結合された第 2 の電気コネクタと、を有する。電子制御モジュールは、可撓ケーブルに一体的に取り付けられている。

【 0 0 5 0 】

[0055] 一実施形態において、第 1 の伝導リンク、電子制御モジュール、及び第 2 の伝導リンクは、耐熱性の材料から作成されている。

10

【 0 0 5 1 】

[0056] 一実施形態において、電源は 1 つ以上の電源デバイスを含む。

【 0 0 5 2 】

[0057] 一実施形態において、電子制御モジュールは電源によって給電される。

【 0 0 5 3 】

[0058] 一実施形態において、デバイスは、1 個の眼鏡に組み込まれるように構成されている。

【 0 0 5 4 】

[0059] 一実施形態において、デバイスは 1 個の眼鏡である。一実施形態では、眼鏡は、電源を収容するように構成されたつると、ヒンジによってつるに回転可能に取り付けられたフレーム前部と、レンズと、を有する。レンズは、上縁部に沿って配置された複数の電気コネクタを有する。

20

【 0 0 5 5 】

[0060] 一実施形態において、第 1 の伝導リンクはつるを通して延出し、電源を電子制御モジュールに結合する。

【 0 0 5 6 】

[0061] 一実施形態において、第 2 の伝導リンクはつる及びフレーム前部を通して延出し、電子制御モジュールをレンズの複数の電気コネクタに結合する。第 2 の伝導リンクは、複数の電気信号をレンズに供給することができる。

30

【 0 0 5 7 】

[0062] 一実施形態において、第 1 及び第 2 の伝導リンクは、それぞれ第 1 及び第 2 のサービ斯拉ープを有する。

【 0 0 5 8 】

[0063] 一実施形態において、第 1 の伝導リンク、電子制御モジュール、及び第 2 の伝導リンクは、つるの製造中につる内に射出成形される。

【 0 0 5 9 】

[0064] 一実施形態において、電源が着脱可能かつ再充電可能である。

【 0 0 6 0 】

[0065] 一実施形態において、レンズは電子レンズである。

40

【 0 0 6 1 】

[0066] 一実施形態において、一体型電子アセンブリは、つるのキャビティ内部にカバーで密閉されている。様々な実施形態によれば、カバーはつるのキャビティにスナップ式に留められているか、超音波溶接されているか、レーザ溶接されているか、又は接着剤で貼り付けられている。

【 0 0 6 2 】

[0067] 一実施形態において、プロセスが提供される。眼鏡レンズ基板が提供される。眼鏡レンズ基板は、少なくとも 1 つの内部電極を有する。眼鏡レンズ基板は、エッジングして、少なくとも 1 つの内部電極の端部を露出させる。エッジング (edging) の後、レーザ源を用いて、少なくとも 1 つの内部電極の端部から余分な非伝導性材料を除去する。

50

【 0 0 6 3 】

[0068] 一実施形態において、レーザ源はパルスレーザ源である。

【 0 0 6 4 】

[0069] 一実施形態において、眼鏡レンズのエッジングは、眼鏡レンズフレームに嵌まる形状に眼鏡レンズを形成することを含む。余分な非伝導性材料を除去した後、眼鏡レンズを眼鏡レンズフレームに取り付けることができる。

【 0 0 6 5 】

[0070] 一実施形態において、眼鏡レンズのエッジングは、カッティングツール及び研磨ツールから成る群からの少なくとも1つのツールを用いることを含む。

【 0 0 6 6 】

[0071] 一実施形態において、余分な非伝導性材料の除去は、パルスレーザ源を、少なくとも1つの電極の端部上の約200マイクロメートルのスポットサイズに集束させることを含む。

【 0 0 6 7 】

[0072] 一実施形態において、エッジングの間に眼鏡レンズの縁部に溝を形成する。

【 0 0 6 8 】

[0073] 一実施形態において、余分な非伝導性材料の除去が、パルスレーザ源のビームをラスタパターンにラスタ化することを含む。一実施形態では、余分な非伝導性材料の除去は、ラスタパターンを用いて、眼鏡レンズの縁部に沿って存在する溝に平行な重複パスを伝達することを更に含む。

【 0 0 6 9 】

[0074] 様々な実施形態において、余分な非伝導性材料の除去は、パルスエキシマレーザ源、パルス二酸化炭素レーザ源、パルス窒素レーザ、又はパルスネオジウムベースレーザ源を用いることを含む。

【 0 0 7 0 】

[0075] 一実施形態において、この方法は、眼鏡レンズの縁部に伝導性材料を塗布することを更に含む。伝導性材料の塗布は、導電性プライマー、導電性ペイント、導電性接着剤、又は導電性密閉剤を塗布することを含む。

【 発明の効果 】

【 0 0 7 1 】

本発明の態様によれば、機械的強度及び熱的強度を保障できる電子アイウェア及、電子アイウェアのつる及び電子眼鏡が提供される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 2 】

[0076] 本明細書に組み込まれてその一部を形成する添付図面は、本発明を例示し、記載と共に、本発明の原理を説明し、当業者が本発明の生成及び使用を行うことを可能とするように機能する。

【 0 0 7 3 】

【図1A】 [0077] 本発明の一態様に従った電子眼鏡のための着脱可能電源パックを示す。

【図1B】 [0077] 本発明の一態様に従った電子眼鏡のための着脱可能電源パックを示す。

【図2】 [0078] 本発明の一態様に従った図1の電源パックの断面図を示す。

【図3】 [0079] 本発明の一態様に従った電源充電器を示す。

【図4】 [0080] 本発明の一態様に従った電源充電器を示す。

【図5】 [0081] 本発明の一態様に従った電源充電器を示す。

【図6A】 [0082] 本発明の一態様に従ったつる挿入部及び電子素子アセンブリを示す。

【図6B】 [0082] 本発明の一態様に従ったつる挿入部及び電子素子アセンブリを示す。

【図7A】 [0083] 本発明の一態様に従ったつる挿入部及び電子素子アセンブリを示す。

【図7B】 [0083] 本発明の一態様に従ったつる挿入部及び電子素子アセンブリを示す。

10

20

30

40

50

- 【図 8 A】[0084] 本発明の一態様に従った眼鏡フレームつるのための電線管を示す。
- 【図 8 B】[0084] 本発明の一態様に従った眼鏡フレームつるのための電線管を示す。
- 【図 9】[0085] 本発明の一態様に従った電子眼鏡のための電子制御モジュールを示す。
- 【図 10】[0086] 本発明の一態様に従った電子眼鏡のための電子制御モジュールの別の図を示す。
- 【図 11】[0087] 電子眼鏡用のつるを示す。
- 【図 12 A】[0088] 本発明の一態様に従った、つると、つる内に收容されたか又はつる上にある様々なコンポーネントと、を示す。
- 【図 12 B】[0088] 本発明の一態様に従った、つると、つる内に收容されたか又はつる上にある様々なコンポーネントと、を示す。
- 【図 13】[0089] 本発明の一態様に従ったつるの一部を着脱可能電源パックと共に示す。
- 【図 14】[0090] 本発明の一態様に従ったつるの一部を着脱可能電源パックと共に示す。
- 【図 15】[0091] 本発明の一態様に従った図 14 のつるの一部を、つるに挿入された着脱可能電源パックと共に示す。
- 【図 16】[0092] 本発明の一態様に従った、つるの一部、着脱可能電源パック、及びフロンケーブルを介した電源パックに対する電氣的接続を示す。
- 【図 17】[0093] 本発明の一態様に従った図 16 のつるの一部を示すが、様々なコンポーネントを図示するために上部を除去している。
- 【図 18】[0094] 本発明の一態様に従った図 16 のつるの一部を示し、内部構造を図示する。
- 【図 19】[0095] 本発明の一態様に従った電子眼鏡のつるを示す。
- 【図 20】[0096] 本発明の一態様に従った電子眼鏡のつるの一部及びその様々なコンポーネントを示す。
- 【図 21】[0097] 本発明の一態様に従った図 20 のつるの一部の別の直交図を示す。
- 【図 22】[0098] 本発明の一態様に従った、上面を取り外した電子眼鏡のつるの一部及びその内部構造を示す。
- 【図 23】[0099] 本発明の一態様に従った電気コネクタ及びその内部配線を示す。
- 【図 24】[00100] 本発明の一態様に従った、電気活性レンズに結合するように適合された可撓ケーブルの一部を示す。
- 【図 25】[0100] 本発明の一態様に従った、可撓ケーブルの 2 つの伝導性経路及びそれらの電子眼鏡の部分に対する電氣的接続を示す。
- 【図 26】[0101] 本発明の一態様に従った電子眼鏡の一部を示し、つるを通して延出する可撓ケーブルを示す。
- 【図 27】[0102] 本発明の一態様に従った、つる内に收容された電子眼鏡のための電子制御モジュールの一部及びその可撓ケーブルの一部に対する接続を示す。
- 【図 28】[0103] 本発明の一態様に従った電子眼鏡及びその様々なコンポーネントを示す。
- 【図 29 A】[0104] 本発明の一態様に従った電子眼鏡のフレーム前部を通して延出する可撓ケーブルを示す。
- 【図 29 B】[0104] 本発明の一態様に従った可撓ケーブルの断面図を示す。
- 【図 30】[0105] 本発明の一態様に従った、電子眼鏡のための電子制御モジュールに接続された可撓ケーブルのサービスループを示す。
- 【図 31】[0106] 本発明の一態様に従った、フレーム前部につるを結合するヒンジを示す。
- 【図 32 A】[0107] 本発明の一態様に従った、フレーム前部につるを結合するヒンジを示す。
- 【図 32 B】[0107] 本発明の一態様に従った、フレーム前部につるを結合するヒンジを示す。

10

20

30

40

50

【図 3 3 A】[0108] 本発明の一態様に従った、フレーム前部につるを結合するリムロックを示す。

【図 3 3 B】[0108] 本発明の一態様に従った、フレーム前部につるを結合するリムロックを示す。

【図 3 3 C】[0108] 本発明の一態様に従った、フレーム前部につるを結合するリムロックを示す。

【図 3 4】[0109] 本発明の一態様に従った電子眼鏡、及び、フレーム前部につるを結合するヒンジの拡大図を示す。

【図 3 5】[0110] 本発明の一態様に従った、フレーム前部につるを結合するリムロック結合の上から見た図を示す。

10

【図 3 6 A】[0111] 本発明の一態様に従った、フレーム前部につるを結合するヒンジ及びリムロックアセンブリの直交図を示す。

【図 3 6 B】[0111] 本発明の一態様に従った、フレーム前部につるを結合するヒンジ及びリムロックアセンブリの直交図を示す。

【図 3 6 C】[0111] 本発明の一態様に従った、フレーム前部につるを結合するヒンジ及びリムロックアセンブリの直交図を示す。

【図 3 7 A】[0112] 本発明の一態様に従った、フレーム前部につるを結合する図 3 6 のヒンジを貫通する可撓ケーブルの直交図を示す。

【図 3 7 B】[0112] 本発明の一態様に従った、フレーム前部につるを結合する図 3 6 のヒンジを貫通する可撓ケーブルの直交図を示す。

20

【図 3 8】[0113] 本発明の一態様に従った、図 3 6 のヒンジ及びリムロックアセンブリの別の図を示す。

【図 3 9】[0114] 本発明の一態様に従った、図 3 6 のつるの一部を示す。

【図 4 0】[0115] 本発明の一態様に従った別のヒンジ及びこのヒンジを通してフレーム前部へと延出する可撓ケーブルを示す。

【図 4 1】[0116] 本発明の一態様に従った電子眼鏡のフレーム前部を示す。

【図 4 2】[0117] 本発明の一態様に従った電気活性レンズ及びこのレンズの様々な層の断面図を示す。

【図 4 3】[0118] 本発明の一態様に従った、図 4 2 のレンズの断面図の走査電子顕微鏡画像を示す。

30

【図 4 4】[0119] 本発明の一態様に従った、図 4 2 のレンズの断面図の走査電子顕微鏡画像を示す。

【図 4 5】[0120] 本発明の一態様に従った、図 4 2 のレンズの断面図の走査電子顕微鏡画像を示す。

【図 4 6 A】[0121] 本発明の一態様に従った、電気活性レンズに対して電氣的接続を形成するためのプロセスステップを示す。

【図 4 6 B】[0121] 本発明の一態様に従った、電気活性レンズに対して電氣的接続を形成するためのプロセスステップを示す。

【図 4 6 C】[0121] 本発明の一態様に従った、電気活性レンズに対して電氣的接続を形成するためのプロセスステップを示す。

40

【図 4 6 D】[0121] 本発明の一態様に従った、電気活性レンズに対して電氣的接続を形成するためのプロセスステップを示す。

【図 4 6 E】[0121] 本発明の一態様に従った、電気活性レンズに対して電氣的接続を形成するためのプロセスステップを示す。

【図 4 7】[0122] 本発明の一態様に従った、図 4 6 の電気活性レンズに対して電氣的接続を形成するための方法を説明するフローチャートを示す。

【図 4 8】[0123] 本発明の一態様に従った可撓ケーブルの一部及び接続タブの構造の上から見た図を示す。

【図 4 9】[0124] 本発明の一態様に従った可撓ケーブルの一部及びその様々なコンポーネントの拡大図を示す。

50

【図 5 0】[0125] 本発明の一態様に従った図 4 9 の可撓ケーブルのコンポーネントの層構造の断面図を示す。

【図 5 1】[0126] 本発明の一態様に従った電子眼鏡のフレーム前部における伝導性密封剤ポートを示す。

【図 5 2】[0127] レンズフィッティングカットアウトの概略図を示す。

【図 5 3】[0128] 本発明の一態様に従った最適な屈折力分布の棒グラフを示す。

【図 5 4】[0129] 本発明の一態様に従った最適な屈折力のグラフを示す。

【図 5 5】[0130] 屈折力分布の典型的な棒グラフを示す。

【図 5 6】[0131] 屈折力変動の典型的なグラフを示す。

【図 5 7】[0132] 本発明の一態様に従った屈折力分布の棒グラフを示す。

10

【図 5 8】[0133] 本発明の一態様に従った屈折力変動のグラフを示す。

【図 5 9】[0134] 本発明の一態様に従った屈折力分布の棒グラフを示す。

【図 6 0】[0135] 本発明の一態様に従った屈折力変動のグラフを示す。

【図 6 1】[0136] 本発明の一態様に従った屈折力分布の棒グラフを示す。

【図 6 2】[0137] 本発明の一態様に従った屈折力変動のグラフを示す。

【図 6 3】[0138] 本発明の一態様に従った、レンズの電気活性コンポーネント全体を通した屈折力変動のグラフを示す。

【図 6 4】[0139] 本発明の一態様に従った電気活性帯の分布を表す円グラフを示す。

【図 6 5】[0140] 本発明の一態様に従ったレンズ部分を示す。

【図 6 6】[0141] 本発明の一態様に従った、電気活性レンズの屈折力分布の 2 次元マップを示す。

20

【図 6 7】[0142] レンズフィッティングカットアウトの概略図を示す。

【図 6 8】[0143] 本発明の一態様に従ったレンズ部分を示す。

【図 6 9】[0144] 本発明の一態様に従った電気活性レンズの様々な層の断面図を示す。

【図 7 0】[0145] 本発明の一態様に従った電気活性レンズの製造におけるステップを説明するフローチャートを示す。

【図 7 1 A】[0146] 本発明の一態様に従った製造プロセス中のレンズ基板の部分を示す。

【図 7 1 B】[0146] 本発明の一態様に従った製造プロセス中のレンズ基板の部分を示す。

30

【図 7 1 C】[0146] 本発明の一態様に従った製造プロセス中のレンズ基板の部分を示す。

【図 7 2】[0147] 本発明の一態様に従ったフィッティング領域を示す電子眼鏡の概略図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0074】

[0148] 本発明の特性及び利点は、図面に関連付けて以下に述べる詳細な説明から、いっそう明らかとなろう。図面全体を通して、同様の参照符号は対応する要素を識別する。図面において、同様の参照番号は概ね、同一の要素、機能的に同様の要素、及び/又は構造的に同様の要素を示す。ある要素が最初に表される図は、対応する参照番号の最も左の数字（複数の数字）によって示される。

40

【0075】

[0149] 本明細書は、本発明の特性を組み込んだ 1 つ以上の実施形態を開示する。開示された実施形態（複数の実施形態）は、単に本発明を例示するに過ぎない。本発明の範囲は、開示された実施形態（複数の実施形態）に限定されない。多数の発明を記載することができる。本発明は、これに添付する特許請求の範囲によって規定される。

【0076】

[0150] 記載する実施形態（複数の実施形態）、及び、本明細書における「一実施形態」、「ある実施形態」、「一例の実施形態」等の言及は、記載する実施形態（複数の実施形態）が特定の特性、構造、又は特徴を含み得るが、全ての実施形態が必ずしもその特定の

50

特性、構造、又は特徴を含むわけではない場合もあることを示す。更に、そのような語句は必ずしも同一の実施形態を指すわけではない。また、特定の特性、構造、又は特徴をある実施形態と関連付けて記載する場合、かかる特性、構造、又は特徴を他の実施形態と関連付けて実施することは、明示的に記載されていても記載されていなくても、当業者の知識内であることは理解されよう。

【 0 0 7 7 】

[0151] しかしながら、そのような実施形態を更に詳しく説明する前に、本発明の実施形態を実施可能な一例としての環境を提示することは有益である。

【 0 0 7 8 】

[0152] 電子眼鏡は、１つ以上の小型の再充電可能電池によって給電されるが、この電池は通常、動作時間が限られている。着用者は、電池を定期的に充電する必要がある得るので、ユーザにとって便利である適切な設計の電池パック及びその充電器が好ましい。現在、電子眼鏡の充電はユーザフレンドリではない。電子眼鏡を充電している場合、着用者はこれを着用することができない。従って、着用者が必要な時にいつでも眼鏡を着用することができるように電子眼鏡の充電を可能とする方法が必要である。

10

【 0 0 7 9 】

[0153] 本開示の実施形態は、つるの端部に挿入することができる着脱可能かつ再充電可能な電源を提供する。電源の一方を用いて、電子レンズに電気信号を送信する電子コンポーネントを動作させることができる。他方の電源は、第１の電源が放電した場合の交換用として他方のつるに保管しておくことができる。

20

【 0 0 8 0 】

[0154] 図１Ａ及び図１Ｂは、それぞれ、電子眼鏡のための電池パック１００の底面図及び上面図を示す。一例において、電力は電池によって供給される。しかしながら、太陽電池、燃料電池等の他の電源も使用可能であることは当業者には認められよう。このため、以下では電池パックを「電源パック」と称する。また、以下では、「電源」及び「電源パック」という用語は、図１に示すような電源パックモジュールを記述するために交換可能に用いることがある。

【 0 0 8 １ 】

[0155] 電源パック１００は、ばねの機械的接点１５０を備えたプラスチック筐体１１０及び電池１２０を備えている。一例において、電池１２０は、ねじ１４０によって所定の位置に保持された接点１３０を取り外すことによって交換することができる。電池１２０は、電気的接点１６０を介して様々なコンポーネントに電気的に結合することができる。一例では、電気的接点１６０は、電池１２０を所定の位置に保持するための保持器としても機能することができる。電気的接点１６０は、熱スタック（heat-stacked）支柱１８０によって留めることができる。電源パック１００は、眼鏡フレームのつるに挿入し、つるから取り外すことができる。これは、ばねの機械的接点１５０を押すことによって容易に行われる。

30

【 0 0 8 ２ 】

[0156] 図２は、本開示の一実施形態による別の電源パック２００の断面図を示す。図１と同様に、電源パック２００は、プラスチック筐体２１０、電池２２０、及び電気的接点２３０を備えている。電源パック２００は、この断面図には示していない他のコンポーネントを備える場合もあることは認められよう。一例において、電源パック２００は長さが１５mm、幅が１０mmとすることができる。

40

【 0 0 8 ３ 】

[0157] 電源パックをつるから取り外したら、再充電のために電源充電器に置けばよい。一例では、アイウェア（eyewear）の電源充電器は、同時に多数の電池（又は電源パック）を充電し、個々の電池（又は電源パック）の充電状態を監視することができる。充電器は、給電されていない場合、着用者が予備の電源を保管するための支持台として機能することができる。このため、着用者は充電器から電源を外す必要はない。

【 0 0 8 ４ 】

50

[0158] 図3は、本開示の一態様に従った電源充電器300を示す。電源充電器300は、電池支持台310を備えている。電池支持台310は、プラスチック又は他の材料で形成することができる。図2の電源パック200等の電源パックを、ポート320によって充電器300に挿入することができる。また、電源充電器300はUSBプラグ330も備えることができる。USBプラグ330は、ラップトップコンピュータ等の携帯型電子デバイス上で電源パック200を直接充電することを可能とする。また、電源充電器300を携帯型として、必要な場合に電源を再充電するため着用者が簡便に持ち運ぶことも可能である。

【0085】

[0159] 図4は、本発明の別の態様に従った別の電源充電器400を示す。電源充電器400は電池支持台410を備えている。電池支持台410は、プラスチック又は他の材料で作成することができる。図2の電源パック200等の電源パックを、ポート420によって充電器400に挿入することができる。また、電源充電器400は壁電源コネクタ430も備えることができる。一例において、壁電源コネクタ430は、110V又は220Vの送電系統に接続するように構成することができる。電源充電器400を様々な送電系統に接続するように適合可能であることは、当業者には認められよう。また、電源充電器400を携帯型として、必要な場合に電源を再充電するために着用者が簡便に持ち運ぶことも可能である。

10

【0086】

[0160] 図5は、本発明の一態様に従った別の電源充電器500を示す。電源充電器500は、支持台510及び充電ポート520を備えている。一例において、電源は、つる530の着脱可能部分内に収容される。着脱可能部分530を、つるから取り外して、充電ポート520の内部に置くことができる。壁コンセント540を用いて、電源充電器500を送電系統に接続することができる。この代わりにプラグ330と同様のUSBプラグを使用可能であることは、当業者には認められよう。

20

【0087】

[0161] 電子眼鏡は、電源の他に、一例に過ぎないが例えば制御モジュール、アンテナ、アラームインジケータ、及びディスプレイスクリーン等の様々な他の電子コンポーネントを備えることができる。これらのコンポーネントはつるに埋め込むか、又はつるに作成されたキャビティに挿入することができる。多くの場合、つるを介して様々な電子コンポーネントを接続するために、伝導性接続を有する必要がある。

30

【0088】

[0162] 図1から図5の実施形態に提示したもののような電源パックを用いて、一体型電子アセンブリを構成する電子コンポーネントに給電することができる。

【0089】

[0163] 一実施形態において、一体型電子アセンブリを有するデバイスが提供される。一体型電子アセンブリは、電子制御モジュールと、この電子制御モジュールを、電源に接続するように適合されたコネクタに結合するように適合された第1の伝導リンクと、を含む。一体型電子アセンブリは、電子制御モジュールに結合された第2の伝導リンクも含む。第2の伝導リンクは、絶縁材料と、この絶縁材料における第1及び第2の露出伝導性領域とを有する。

40

【0090】

[0164] 一実施形態では、第1及び第2の伝導リンクは、電子制御モジュールに一体的に取り付けられている。

【0091】

[0165] 一実施形態では、第1及び第2の伝導リンクは可撓ケーブルである。一実施形態では、第1及び第2の伝導リンクは、可撓ケーブルにおける第1及び第2の絶縁層間に配置される。

【0092】

[0166] 一実施形態では、第1の伝導リンクは、絶縁材料で包まれた伝導チューブと、電

50

源に結合された第 1 の電気コネクタと、電子制御モジュールに結合された第 2 の電気コネクタとを有する。電子制御モジュールは可撓ケーブルに一体的に取り付けられている。

【 0 0 9 3 】

[0167] 一実施形態では、第 1 の伝導リンク、電子制御モジュール、及び第 2 の伝導リンクは、耐熱性の材料により作成される。

【 0 0 9 4 】

[0168] 一実施形態では、電源は 1 つ以上の電源デバイスを含む。

【 0 0 9 5 】

[0169] 一実施形態では、電子制御モジュールは電源によって給電される。

【 0 0 9 6 】

[0170] 一実施形態では、一体型電子アセンブリは 1 個の眼鏡に組み込まれるように構成されている。

【 0 0 9 7 】

[0171] 一実施形態では、このデバイスは 1 個の眼鏡である。眼鏡は、電源を収容するように構成されたつると、ヒンジによってつるに回転可能に取り付けられたフレーム前部と、レンズと、を有することができる。レンズは、その上縁部に沿って配置された複数の電気コネクタを有する。

【 0 0 9 8 】

[0172] 一実施形態では、第 1 の伝導リンクはつるを通して延出し、電源を電子制御モジュールに結合する。

【 0 0 9 9 】

[0173] 一実施形態では、第 2 の伝導リンクはつる及びフレーム前部を通して延出し、電子制御モジュールをレンズの複数の電気コネクタに結合する。第 2 の伝導リンクは複数の電気信号をレンズに供給することができる。

【 0 1 0 0 】

[0174] 一実施形態では、第 1 及び第 2 の伝導リンクは、それぞれ第 1 及び第 2 のサービスループを有する。第 1 及び第 2 のサービスループは、つる及びフレーム前部の幾何学的形状に適合するように構成されている。例えば、レンズの外周上部は設計に応じて多様である場合があり、その外周に沿ってある程度のケーブルが必要になり得る。このサービスループを用いると、ある範囲にわたる様々な外周の長さに単一の伝導リンク長で対応することが可能となる。

【 0 1 0 1 】

[0175] 一実施形態では、第 1 の伝導リンク、電子制御モジュール、及び第 2 の伝導リンクは、つるの製造中につる内に射出成形される。

【 0 1 0 2 】

[0176] 一実施形態では、電源は着脱可能かつ再充電可能であり、レンズは電子レンズである。

【 0 1 0 3 】

[0177] 一実施形態では、一体型電子アセンブリは、つるのキャビティ内部にカバーで密閉されている。様々な実施形態によれば、カバーは、つるのキャビティにスナップ式に留めるか、つるに超音波溶接するか、つるにレーザ溶接するか、又はつるに接着剤で貼り付ける。

【 0 1 0 4 】

[0178] 一実施形態によれば、眼鏡のフレームは高温で射出成形することができる。つるを作成した後に接続コンポーネント又はワイヤを取り付けることは一般的に難しい作業である。しかしながら、従来の電子接続コンポーネントをつる内に成形することもまた困難である。多くの従来の絶縁材料は射出成形プロセス中に損傷を受けるからである。

【 0 1 0 5 】

[0179] 一例において、つる製造の前につる挿入部を作成して、射出プロセスの前に金型に配置することができる。つる挿入部は耐熱性材料から構成することができる。一例に過

10

20

30

40

50

ぎないが、これらは、(a)数本の絶縁した伝導性ワイヤから成る高温カプトンケーブル、(b)これらの伝導性ワイヤを貫通させたステンレスチューブ、及び(c)コネクタを保持する金属接点コンポーネント又は金属コンポーネント、を含むことができる。

【0106】

[0180] つる挿入部の一実施形態は、カプトン絶縁熱電対ワイヤ等の接触ケーブルと、このワイヤ上に溶接された金属接点部品とを含む。従って、2つの電子コンポーネント、一例に過ぎないが電源バック及び制御モジュールは、つる挿入部を介して接続することができる。つる挿入部は、耐熱性材料によって予め作成される。高温カプトンケーブルは、数本の絶縁した伝導性ワイヤから成る。金属チューブはステンレス鋼から作成することができる、伝導性ワイヤを貫通させることができる。

10

【0107】

[0181] 図6Aは、本発明の一実施形態に従ったつる挿入部600をその電子素子アセンブリと共に示す。つる挿入部600は、カプトン絶縁熱電対ワイヤとすることができる接触ケーブル610を含む。接触ケーブル610は、その各端部に結合された2つの金属接点部品620を有する。金属接点部品620は、接触ケーブル610に溶接すればよい。

【0108】

[0182] 金属接点部品620の一方は電源630に結合されている。他方の金属接点部品620は電子制御モジュール640に結合されている。電源630は、接点部品620を介した接触ケーブル610への電氣的接続を容易にするための金属接点650を有する。同様に、電子制御モジュール630は、接点部品620を介した接触ケーブル610への電氣的接続を容易にするための金属接点660を有する。金属接点650及び660は、それぞれ電源630及び電子制御モジュール640上にめっきすることができる。ある実施形態では、金属接点650及び660は金で作成することができるが、この材料に限定されるわけではない。

20

【0109】

[0183] 図6Bは、つる挿入部600の断面図を示す。この図において、つる挿入部600は、オーバーモールドした材料670によってオーバーモールド(埋め込み)されている。図6Bは、つる挿入部600の様々なコンポーネントの適切な寸法も示す。一実施形態では、電源630は長さが15mmで幅が10mmとすることができ、金属接点650は幅が5mmとすることができ、電子制御モジュール640は長さが35mm、金属接点660は幅が3.5mmとすることができ、

30

【0110】

[0184] 本開示に従ったつる挿入部の一実施形態は、従来のコネクタを取り付けるための2つの金属ボックスを含む。金属ボックスはステンレスチューブ上に溶接される。つる挿入部をつるにオーバーモールドした後、従来のコネクタをボックス内に挿入して安定化させることができる。つる挿入部は、つるの両端に装着された電源バックと電子制御モジュールとの間で信頼性の高い接続を提供する。この実施形態によれば、チューブをつるにオーバーモールドした後、チューブ内にワイヤを挿入することができる。

【0111】

[0185] 図7Aは、一実施形態に従ったつる挿入部700を示す。つる挿入部700は金属チューブ710を含み、これは金属ボックス720及び金属ボックス730に溶接することができる。

40

【0112】

[0186] 図7Bは、オーバーモールド材料740によってつるにオーバーモールドした後の金属挿入部700の断面図を示す。金属挿入部も、電源630及び電子制御モジュール640に結合されている。図6Bにおいてと同様に、電源630の長さ及び幅は、それぞれ15mm及び10mmとすればよい。同様に、電子制御モジュール640の長さ及び幅は、それぞれ35mm及び4.5mmとすればよい。内部金属接点750及び760は、それぞれ金属ボックス720及び730の内表面を覆う。金属接点750は電源630に対する電氣的接続を容易にし、金属接点760は電子制御モジュール640に対する電氣

50

的接続を容易にする。一実施形態では、金属接点 7 5 0 は幅が 5 mm、金属接点 7 6 0 は幅が 3 . 5 mm とすればよい。

【 0 1 1 3 】

[0187] 図 8 A は、チューブ 8 1 0 及び金属ボックス 8 2 0 を備える金属電線管アセンブリ 8 0 0 を示す。ある実施形態では、金属電線管アセンブリ 8 0 0 はつる内に挿入成形され、これによってチューブを形成し、このチューブを介して導電体を配線することができる。

【 0 1 1 4 】

[0188] 図 8 B は、金属ボックス 8 2 0 に対する電氣的接続を終端させるように構成された金属電線管アセンブリ 8 0 0 の一部を示す。金属チューブ 8 1 0 は、金属ボックス 8 2 0 に溶接することができる。金属ボックス 8 2 0 は、タブ 8 4 0 を介してコネクタブロック 8 3 0 に結合されている。タブ 8 4 0 を用いてコネクタブロック 8 3 0 への接触を確実にすることができる。

10

【 0 1 1 5 】

[0189] 電子眼鏡は、電子制御モジュールを介して電気信号を受信する。電子制御モジュールは、フレームのつる内に挿入され、図 1 から図 8 に提示した実施形態の組み合わせ又は部分的な組み合わせによって電源から給電される。

【 0 1 1 6 】

[0190] 図 9 は、本開示の一実施形態に従った電子制御モジュール 9 0 0 を示す。電子制御モジュール 9 0 0 は、表面実装電氣的コンポーネント 9 3 0 が片面に取り付けられた回路基板 9 1 0 を有する。電子制御モジュール 9 0 0 は、電氣的コンポーネントが実装された回路基板 9 1 0 の反対側の面に位置する静電容量式タッチ表面コンポーネント 9 4 0 を備えている。これらの静電容量式タッチ表面コンポーネント 9 4 0 は、ユーザがタッチするとユーザ及び表面実装電氣的コンポーネント 9 3 0 と連結する (interface) ように構成されている。ある実施形態によれば、電子制御モジュール 9 0 0 はフレームの右側のつるに置くことができる。1つの実施において、電子制御モジュール 9 0 0 は、厚さが 2 mm、幅が 3 mm、長さが 3 0 mm とすることができる。しかしながら、実装する電子コンポーネントの量及びモジュールを結合可能なつるの制約に応じて、寸法は変動する場合がある。

20

【 0 1 1 7 】

[0191] 本開示の様々な実施形態によれば、電子制御モジュールは、可撓性ケーブル又は「可撓ケーブル (flex cable) 」を介して、電源及び電子レンズに接続することができる。最も一般的な意味で、「可撓ケーブル」は、リボンのような形状の、比較的平坦な絶縁材料に埋め込まれた導体を含む。ケーブルは比較的平坦であるので、ケーブル又は内部に埋め込まれた導体に大きな応力又は歪みを与えることなく、平坦な表面が湾曲するように曲げることができる。この結果、可撓ケーブルは機械的な損傷なしで繰り返し曲げることができる。好ましくは、可撓ケーブルは、絶縁性材料により作成された平坦で可撓性の第 1 の層を有する。この第 1 の層に導体をパターニングし接合して、1つ以上の伝導性経路を提供する。電氣的接続を支援するため、所望の位置にタブを設けることができる。パターニングした絶縁体及び第 1 の絶縁層の上に、第 2 の絶縁層を接合する。例えばタブにおいて電氣的接点及要求される場合、絶縁層の 1 つ又は双方を除去するか、又は選択的に堆積しないことも可能である。好ましくは、少なくとも 2 つの別個の伝導性経路を設ける。好ましくは、絶縁層は、水及び汗等の要素への露出から伝導性経路を保護するために十分な厚さ及び適切な材料を有する。

30

40

【 0 1 1 8 】

[0192] 図 1 0 は、本開示の一実施形態に従った可撓ケーブル / 電子制御モジュールアセンブリ 1 0 0 0 を示し、この場合、可撓ケーブル 1 0 1 0 及び 1 0 2 0 は電子制御モジュール 9 0 0 に一体的に取り付けられている。図 1 0 には、回路基板 9 1 0、表面実装電子コンポーネント 9 3 0、及び静電容量式タッチ表面コンポーネント 9 4 0 が示されている。可撓ケーブル 1 0 1 0 及び 1 0 2 0 は、2つのサービスループを含むことができる。す

50

なわち、電子レンズに電氣的接続を与えるように構成されたサービスループ 1 0 1 2 と、図 1 の電源パック 1 0 0 等の電源に電氣的接続を与えるように構成されたサービスループ 1 0 2 2 である。

【 0 1 1 9 】

[0193] ある実施形態では、サービスループは、つる又はフレーム前部のいずれかの幾何学的形状に適合するように構成された可撓ケーブル 1 0 1 0 の一部である。例えばサービスループは、折り畳んでつる内に収めることができ、又はつるからフレーム前部まで長く引き伸ばすことができる。

【 0 1 2 0 】

[0194] 再び図 1 0 を参照すると、可撓ケーブル 1 0 1 0 及び 1 0 2 0 並びに電子制御モジュール 9 0 0 は「剛性 - 可撓線 (rigid-flex) 」構成に作成され、この場合、可撓ケーブル 1 0 1 0 及び 1 0 2 0 並びに回路基板 9 1 0 は単一のアセンブリとして製造される。これは、コネクタを用いる必要性をなくし、従ってそのような界面における接続不良の可能性を低減させるために行われる。サービスループ 1 0 2 2 は、電力供給に接続してもよい可撓ケーブルの追加部分を示し、サービスループ 1 0 1 2 は、「剛性 - 可撓線」のこの部分の遠位端におけるコネクタの組み付けに備えることができる。別の実施形態では、回路基板 9 1 0 並びに可撓ケーブル 1 0 1 0 及び 1 0 2 0 は、個別に製造した後で、ホットバーはんだ付け (hot-bar soldering) 、ウェーブはんだ付け、又はリフローはんだ付け等のプロセスを用いて一体化して単一部品にすることができる。これらのプロセスは全て当技術分野において既知である。

【 0 1 2 1 】

[0195] 電源パック 1 0 0 又は 2 0 0 等の電源パック、挿入部 6 0 0 等のつる挿入部、可撓ケーブル 1 0 1 0 及び 1 0 2 0 等の電気ケーブル、並びに電子制御モジュール 9 0 0 等の電子制御モジュールは、電子眼鏡のつる内に収容することができる。従って、様々なコンポーネントの収容を円滑に行うつる設計及び製造プロセスが必要とされている。

【 0 1 2 2 】

[0196] 図 1 1 は、電子眼鏡の眼鏡フレーム用のつるを示す。つる 1 1 1 0 は、従来技術で用いられているつるである。つる 1 1 1 0 では、電子制御モジュール及び電源の双方がつる内に挿入されていた。つる 1 1 2 0 は、本開示の一実施形態に従ったつるである。つる 1 1 2 0 は着脱可能な先端部 1 1 2 2 を含み、これは着脱可能な電源を収容するように構成することができる。このため、電源はつるの一部である必要はない。また、つる 1 1 2 0 は、眼鏡の電子レンズに対する接続を提供する電気ケーブル 1 1 2 4 を含む。

【 0 1 2 3 】

[0197] 図 1 2 A は、ある実施形態に従ったつる 1 1 2 0 の更に詳細な図である。つる 1 1 2 0 には、電気ケーブル 1 2 3 0 に結合された電子制御 1 2 4 0 が収容されている。一実施形態によれば、着脱可能な先端部 1 1 2 2 は、ケース 1 2 2 0 及び電池 1 2 1 0 から成る。図 1、図 2、及び図 4 に示す実施形態の置換が着脱可能な先端部 1 1 2 2 においても使用可能であることは、当業者に認められよう。また、図 1 2 A にはブランドマーク 1 2 5 0 も示されている。一実施形態では、これは着用者が電子眼鏡をオン及びオフするために用いることができる。

【 0 1 2 4 】

[0198] 図 1 2 B は、つる 1 1 2 0 の別の例を示す。ここでは、1本の電気ケーブル 1 2 7 0 に結合された電子制御モジュール 1 2 6 0 を用いることができる。

【 0 1 2 5 】

[0199] つる設計の望ましい特性は、電池又は電源が着脱可能かつ再充電可能であって、1つの電池又は電源パック (直列もしくは並列に接続された2つ以上の電源又はそれらの組み合わせを含む) を外して再充電している間に別の電池又は電源パックを挿入可能であることである。従って、電子アイウェアは、連続的に利用することができるか、又は必要な場合には常に利用可能であり得る。

【 0 1 2 6 】

[0200] 電子アイウェアの電源パックは、つるの先端部内に位置し、先に図 1 から図 5 で例示したように、再充電のためにつるから取り外して充電器に置くことができる。電源パックとつる接合部との間の間隙に着用者の髪が挟まるのを避けるため、電源はつるの先端部に挿入される。更に、電源パックはつる内に挿入されると密閉され、環境に対して耐水性が高くなる。

【 0 1 2 7 】

[0201] 電源パックにおいて電池を用いる場合、いかなるタイプの再充電可能な電池又は使い捨ての電池としてもよい。電源パックとつるとの間の接続は、固定コネクタ又はプッシュプッシュコネクタ (push-push connector) とすることができる。電源パックをばね留めとして、電源パックを押すとばねで開いて容易につる先端部から取り外し可能とすることができる。

10

【 0 1 2 8 】

[0202] 図 1 3 は、一実施形態に従った電源 / つる先端部の接続 1 3 0 0 の詳細図を示す。つる 1 3 1 0 は、内部金属チューブ 1 3 3 0 と、コネクタ 1 3 4 0 と、電源パック 1 3 2 0 を収容するために用いるコネクタボックス 1 3 5 0 と、を含む。電源パック 1 3 2 0 は、それぞれ図 1 及び図 2 に示した電源パック 1 0 0 及び 2 0 0 と同一又は同様のものであり得ることは、当業者には認められよう。

【 0 1 2 9 】

[0203] 図 1 4 及び図 1 5 は、電源 / つる先端部アセンブリの一実施形態を示す。図 1 4 は、つる 1 4 1 0 に挿入する前の電源 1 0 0 を示し、図 1 5 は、つる 1 4 1 0 に挿入した後の電源 1 0 0 を示す。

20

【 0 1 3 0 】

[0204] 図 1 3 の実施形態が示した構成では、電源パック 1 3 2 0 はコネクタボックス 1 3 5 0 内に収容され、コネクタ 1 3 4 0 を介して内部金属チューブ 1 3 3 0 に電氣的に結合されているが、つるの電子素子に対する電源パックの電氣的接続を与えるために他のスキームを用いることも可能である。

【 0 1 3 1 】

[0205] 図 1 6 は、本開示の一実施形態に従ったアセンブリ 1 6 0 0 を示す。アセンブリ 1 6 0 0 は、モノフォンプラグ (mono phone plug) 1 6 3 0 を用いて、つる先端部 1 6 4 0 を、つる 1 6 1 0 内に収容された金属電線管 (チューブ) 1 6 2 0 に連結するための代替的な構成を示す。モノフォンプラグ 1 6 3 0 は標準的な 2 . 5 mm プラグとすればよいが、他のプラグサイズも可能であり得る。

30

【 0 1 3 2 】

[0206] この実施形態において、つる先端部 1 6 4 0 は、電源パックの電池の交換を可能とするために、ねじ 1 6 5 0 によって一緒に保持された 2 つの部品に成形されている。モノフォンプラグ 1 6 3 0 は、つる 1 6 1 0 に挿入成形された電線管 1 6 2 0 への圧力嵌め 1 6 6 0 によって、つる 1 6 1 0 に機械的に留められている。図 1 6 は、接続後にアセンブリ 1 6 0 0 が回転することを阻止するためのキー及びノッチ 1 6 7 0 又は他の同様のフィーチャと接続する前のアセンブリ 1 6 1 0 を示す。

【 0 1 3 3 】

40

[0207] 図 1 7 は、ある実施形態に従って先端部 1 6 4 0 をつる 1 6 1 0 に接続した後のアセンブリ 1 6 0 0 を示す。便宜上、先端部 1 6 4 0 の上部を取り除いて電源パック 1 7 1 0 の一部を露出させている。電源パック 1 7 1 0 は、2 つの電池 1 7 2 0 と、2 つの長い電池 - プラグばね接点 1 7 4 0 と、その下にある単一の電池 - 電池接点 1 7 5 0 と、を有する。この実施形態では、筐体 1 7 3 0 の図示されている部分は、ねじのための 2 つの貫通孔 1 7 6 0 と、図示されていない片側部分に形成された突起を噛み合わせるための 2 つの位置付けだぼ孔 1 7 7 0 と、を有する。

【 0 1 3 4 】

[0208] 図 1 8 は、2 リード可撓回路 (図示せず) 又は 2 本のワイヤ (図示せず) の終端を容易に行うモノフォンプラグアセンブリ 1 6 0 0 の構成の一実施形態を示す。この実施

50

形態によるこの構築に役立てるため、つる 1 6 1 0 の内部構造を示す。

【 0 1 3 5 】

[0209] リードの一方は、先端部におけるはんだ付けのためにフォンブラグのノーズ 1 8 2 0 の端部まで突出することができ、他方のリードは、絶縁された内筒 1 8 1 0 内のチャネルを介して延出させることができる。他方のリードは、ブラグの外側円筒部にリフローはんだ付けするか、又は圧力嵌めによって固定することができる。モノフォンブラグの 3 部品構成（ノーズ 1 8 2 0、絶縁体 1 8 3 0、円筒部 1 8 4 0）は、つる 1 6 1 0 に挿入成形される電線管 1 6 2 0 に圧力嵌めすることができる。

【 0 1 3 6 】

[0210] 追加の方法を用いて、つるの先端部における電源バックから、つる内に収容されたか又はつる上にある電子コンポーネントまで、電気的接続を与えることができる。様々な実施形態によれば、つる自体の内部に伝導性経路を構築することができる。

【 0 1 3 7 】

[0211] 図 1 9 は、つる自体の上に直接生成された伝導性経路 1 9 3 0 を介してつる先端部 1 9 2 0 に結合されたつる 1 9 1 0 を示す。一実施形態において、伝導性経路 1 9 3 0 は、直接レーザ構築を用いて生成可能である。他の方法も用いることができる。

【 0 1 3 8 】

[0212] 図 2 0 は、レーザ直接構築方法を用いる電気的接続スキーム 2 0 0 0 の一実施形態を示す。つる 2 0 1 0 内に収容された電子素子モジュール 2 0 2 0 は、つるの成形キャビティ 2 0 3 0 に挿入された電気的接点 2 0 4 0 に接触している。接点 2 0 4 0 に電気的トレース 2 0 5 0 が電気的に結合されている。

【 0 1 3 9 】

[0213] 図 2 1 は、電子モジュール 2 0 2 0 を例示的な目的のために取り除いた電気的接続スキーム 2 0 0 0 の別の直交図を示す。接点 2 0 4 0 は、キャビティ 2 0 3 0 内に突出し、これらの接点を保持することができるようにつる 2 0 1 0 内に成形されたポケット 2 1 1 0 内に配置されている。また、電気的トレース 2 0 5 0 も示されている。

【 0 1 4 0 】

[0214] 図 2 2 は、2 部品つる設計 2 2 0 0 を示す。2 部品つる 2 2 0 0 は、第 1 の部分としてのつる筐体 2 2 1 0 から成り、電線管 2 2 3 0 を形成する。また、つる筐体 2 2 1 0 はヒンジ 2 2 4 0 も含み、これはフレーム前部（図示せず）に結合するように構成することができる。第 2 の部品 2 2 2 0 を用いて、つる筐体 2 2 1 0 を覆う。第 2 の部品 2 2 2 0 は、スナップ式、又は他の方法で取り付けられたカバー又はバスとすればよい。例えばこれは、レーザ溶接、超音波溶接、又は接着剤によってつる 2 2 1 0 に取り付けることができる。

【 0 1 4 1 】

[0215] 図 2 3 は、図 8 のコネクタボックス 8 2 0 内部のアセンブリ 2 3 0 0 を示す。アセンブリ 2 3 0 0 は、コネクタブロック 8 3 0 が内部に保持されたボックス 8 2 0 に溶接又は他の方法で金属管 8 1 0 が取り付けられるワイヤと接点との界面を示す。コネクタブロック 8 3 0 は、コンプライアント異方性伝導性材料 2 3 3 0 と連結する接点ラグ 2 3 2 0 を介してワイヤ 5 3 1 0 に連結され、異方性伝導性材料 2 3 3 0 はブロック 8 3 0 における接点パッド 2 3 4 0 に連結する。図 2 3 の差し込み図は異方性伝導性材料 2 3 3 0 を示す。

【 0 1 4 2 】

[0216] 電子眼鏡のつるにおいて電源から電子制御モジュールまで電気的接続を確立した後、あらゆる電気信号を電子制御モジュールから電子レンズまで配信することが重要である。そのような配信スキームは、軽量で信頼性が高く、種々のフレームのタイプ及びサイズに調節可能でなければならない。

【 0 1 4 3 】

[0217] 一実施形態によれば、デバイスが提供される。このデバイスは、上縁部を有する第 1 の眼鏡レンズと、この第 1 のレンズの上縁部に沿って配置された第 1 の電気的接点と

、を含む。第 1 の電氣的接点は、第 1 のレンズ内の第 1 の伝導性経路に電氣的に接続されている。また、デバイスは、第 1 のレンズの上縁部に沿って配置された第 2 の電氣的接点を有する。第 2 の電氣的接点は、第 1 のレンズ内の第 2 の伝導性経路に電氣的に接続されている。

【 0 1 4 4 】

[0218] 一実施形態では、第 1 及び第 2 の伝導性経路（線形）は、相互に平行な方向の 10 度以内にあり、水平方向に対する垂直方向の 10 度以内にある。ここで「水平」とは、着用者が平坦な表面上の通常の起立姿勢で眼鏡を着用している場合の地面の面である。

【 0 1 4 5 】

[0219] 一実施形態では、第 1 の伝導性経路は、レンズのフィッティングポイントの第 1 の側に対して 8 mm から 15 mm までに位置し、第 2 の伝導性経路は、レンズのフィッティングポイントの第 2 の側に対して 8 mm から 15 mm までに位置する。8 ~ 15 mm は好適な範囲であり、11 ~ 13 mm が更に好適である。この距離が短くなると、着用者が側方を見る際に伝導性経路が目に入ることがある。この距離が長くなると、伝導性経路は長くなって抵抗が大きくなり、相関した利点がないので、望ましくない。

10

【 0 1 4 6 】

[0220] 一実施形態では、第 1 及び第 2 の伝導性経路間の角度は、垂直線に対して 10 度から 30 度である。

【 0 1 4 7 】

[0221] 一実施形態では、第 1 及び第 2 の伝導性経路は、レンズの上縁部から中央へ向かって延出する。

20

【 0 1 4 8 】

[0222] 一実施形態では、デバイスは眼鏡レンズである。

【 0 1 4 9 】

[0223] 一例では、デバイスは眼鏡である。眼鏡は、フレーム前部と、このフレーム前部に回転可能に取り付けられた第 1 のつるとを有する。また、眼鏡は、フレーム前部に回転可能に取り付けられた第 2 のつるも有する。第 1 のレンズはフレーム前部によって支持され、上縁部を有する第 2 のレンズもフレーム前部によって支持されている。第 2 のレンズは更に、その上縁部に沿って配置された第 3 の電氣的接点を含む。第 3 の電氣的接点は、第 2 のレンズ内の第 3 の伝導性経路に電氣的に接続されている。第 2 のレンズは、その上縁部に沿って配置された第 4 の電氣的接点を有する。第 4 の電氣的接点は、第 2 のレンズ内の第 4 の伝導性経路に電氣的に接続されている。

30

【 0 1 5 0 】

[0224] 一実施形態では、眼鏡は第 1 のつる内に収容されたか又は第 1 のつる上にある電子素子を含む。また、眼鏡は、電子素子と第 1 の電氣的接点との間に第 1 の伝導性経路を含み、電子素子と第 2 の電氣的接点との間に第 2 の伝導性経路を含む。

【 0 1 5 1 】

[0225] つる内に収容されたか又はつる上にある電子素子は、多数の方法で収容することができる。電子素子は、複数の電氣的コンポーネントを含んだ個別ユニットであるモジュール内に配置することができる。電子素子は、本明細書において記載する電子アセンブリの一部とすることも可能である。電子素子は、個々につるに取り付けるか又はつる内に配置した別個の部品とすることもできる。これらの構成又は他の構成の組み合わせも使用可能である。電子素子は、つる内に配置するか、又はつるの外側に取り付けることができる。

40

【 0 1 5 2 】

[0226] 一実施形態では、第 1 の伝導性経路は、電子素子、第 1 の電氣的接点、及び第 3 の電氣的接点の間にある。第 2 の伝導性経路は、電子素子、第 2 の電氣的接点、及び第 4 の電氣的接点の間にある。

【 0 1 5 3 】

[0227] 一実施形態では、第 1 及び第 2 の伝導性経路は、可撓ケーブル内の別個のライン

50

によって提供される。一実施形態では、可撓ケーブルは更に、第 1、第 2、第 3、及び第 4 の接点にそれぞれ電氣的に接続するように適合された第 1、第 2、第 3、及び第 4 のタブを備えている。一実施形態では、第 1 及び第 2 の伝導性経路は、第 1 のワイヤ及び第 2 のワイヤによって提供される。

【0154】

[0228] 一実施形態では、デバイスは眼鏡であり、第 1 及び第 2 のレンズは電子レンズである。

【0155】

[0229] 本明細書における様々な実施形態は、可撓ケーブルを用いて電子制御モジュールから電子レンズまでの電氣的接続を与える。一実施形態では、可撓ケーブルは、伝導性材料を間に挟んだ少なくとも 2 つの層の可撓性ポリマー材料（例えばポリイミド）から成るケーブルとして定義することができる。レンズの電極と可撓ケーブルの伝導性材料との間に電氣的接点を生成する領域にのみ、可撓性ポリマー材料に開口を形成する。

10

【0156】

[0230] 伝導性材料は、銅、アルミニウム、金等とすることができ、可撓性ポリマー材料の 1 つの内面上に堆積又は接合することができる。好ましくは、伝導性材料は、少なくとも 2 つの個別の伝導性経路を提供するようにパターニングされる。2 つのレンズに同一の信号を供給することが望ましい場合は、2 つの伝導性経路が好ましい。2 つのレンズの各々に異なる信号を供給することが望ましい場合は、各レンズに 2 つずつの計 4 つの伝導性経路が好ましい。他の構成も可能であり得る。伝導性材料は、その上にある可撓性ポリマー材料を除去してレンズの電極に対する電氣的接続を容易にする露出領域（「タブ」と称する）以外は、完全に可撓性ポリマー材料内に埋め込まれる。

20

【0157】

[0231] 図 2 4 は、眼鏡フレーム内部に配線された場合の可撓ケーブルハーネス 2 4 0 0 を示す。可撓ケーブルハーネス 2 4 0 0 は可撓ケーブル 2 4 1 0 から成る。また、可撓ケーブルハーネス 2 4 0 0 は、1 個の眼鏡の各レンズに 2 つずつ、接続タブ 2 4 2 0 を有する。ブリッジ部 2 4 3 0 は、可撓ケーブル 2 4 1 0 の左部分を右部分に連結するために用いることができる。典型的に、眼鏡フレームにおけるブリッジは、鼻の上にかかり、眼鏡の左側及び右側を接続する構造である。可撓ケーブルハーネス 2 4 0 0 は、様々なサイズのフレーム前部及びつるに適合するように構成可能であるサイズ変動対応屈曲部 2 4 4 0 を含むことができる。

30

【0158】

[0232] 図 2 5 は、可撓ケーブルハーネス 2 5 0 0 の概略図であり、電子制御モジュールから各レンズの両側までの接続を確立するために必要なトレース配置を表している。ポール 2 5 1 0 は、左レンズに対する第 1 の接点界面を表す。ポール 2 5 2 0 は、左レンズに対する第 2 の接点界面を表す。ポール 2 5 3 0 は、左レンズの対応する単一ポールであり、ポール 2 5 4 0 は、左レンズの対向ポールである。ポール 2 5 5 0 及び 2 5 6 0 は、電子モジュールによって発生した信号を連結する回路の 2 つのポールである。

【0159】

[0233] 図 2 6 は、眼鏡 2 6 0 0 の一部を示す。眼鏡 2 6 0 0 は、フレーム前部 2 6 1 0 と、フレーム前部の右部分及び左部分を接続するブリッジ 2 6 2 0 と、つる 2 6 3 0 と、を備えている。つる 2 6 3 0 内に、可撓線 / PCB（プリント回路基板）アセンブリ 2 6 4 0 が収容されている。図 2 6 は、つるの遠位端及びフレームのレンズ部まで可撓ケーブル 2 6 5 0 を延出可能であることを示す。図 2 6 には接続タブ 2 6 6 0 も示されている。この実施形態において、接続タブ 2 6 6 0 は、眼鏡 2 6 0 0 の左レンズ又は右レンズに対する電氣的接続を与えることができる。

40

【0160】

[0234] 図 2 7 は、つる 2 6 1 0 の一部を示し、どのように可撓ケーブル 2 6 5 0 を電子制御モジュールに連結するかを示す。プリント回路基板 2 7 1 0 は、剛性 / 可撓線アセンブリを有することとは対照的に、可撓ケーブル 2 6 5 0 に接続する小型の平坦な可撓コネ

50

クタ 2 7 2 0 を含む。

【 0 1 6 1 】

[0235] 図 2 8 は、一実施形態に従った眼鏡 2 8 0 0 を示し、どのように様々なコンポーネントを組み立てるかを更に詳細に表す。眼鏡 2 8 0 0 は、右レンズ 2 8 1 2 及び左レンズ 2 8 1 4 を支持するフレーム前部 2 8 1 0 を備えている。フレーム前部 2 8 1 0 の左部分及び右部分は、ブリッジ 2 8 1 6 を介して接続されている。右及び左のつる 2 8 2 0 は、ヒンジ 2 8 2 2 を介してフレーム前部 2 8 1 0 に接続されている。これについては以下で詳細に説明する。右つる 2 8 2 0 内に電子素子 2 8 3 0 が収容されている。電子素子 2 8 3 0 は、つるに形成されたキャビティ 2 8 2 4 内部に位置している。カバー 2 8 2 8 を用いて、つるアセンブリを完成させ、つる内に電子素子 2 8 3 0 の一部を機械的に密閉して保護する。

10

【 0 1 6 2 】

[0236] 電子素子 2 8 3 0 は、電子制御モジュール 2 8 3 2 及び可撓ケーブル 2 8 3 4 を備えている。可撓ケーブル 2 8 3 4 は、右及び左の接続タブ 2 8 3 6 を有し、これらのタブは、それぞれ右レンズ 2 8 1 2 及び左レンズ 2 8 1 4 の電極に接続するために用いることができる（ここでは電極は図示していない）。サービスループ 2 8 3 8 を用いて、つる 2 8 2 0 及びフレーム前部 2 8 1 0 内で可撓ケーブルを調節することができる。電子素子 2 8 3 0 の遠位右端に接続タブ 2 8 3 9 が位置し、これを用いて電源に対する電氣的接続を与えることができる。

20

【 0 1 6 3 】

[0237] 電源（ここでは図示していない）は、つる先端部 2 8 4 0 内に収容することができる。つる先端部 2 8 4 0 は、つる 2 8 2 0 のキャビティ 2 8 2 6 内部に挿入され、コネクタ 2 8 4 2 と接続タブ 2 8 3 9 との間の接続を介して電子素子 2 8 3 0 に電氣的に接続することができる。

【 0 1 6 4 】

[0238] 本実施形態に図示しない眼鏡 2 8 0 0 の他のコンポーネントも存在し得ることは、当業者には認められよう。そのコンポーネントの組み立ての配列は、図 2 8 を参照して検討した配列に限定されない場合がある。

【 0 1 6 5 】

[0239] 図 2 9 A は、一実施形態による別の 1 個の眼鏡 2 9 0 0 を示し、この場合コンポーネントの組み立ては完了している。図 2 9 A は、レンズに対する可撓ケーブルの接続を示す。眼鏡 2 9 0 0 は、フレーム前部 2 9 1 0 と、右レンズ 2 9 1 2 及び左レンズ 2 9 1 4 と、ブリッジ 2 9 1 6 と、つる 2 9 2 0 と、を備えている。可撓ケーブル 2 9 3 0 は、つる 2 9 2 0 からフレーム前部 2 9 1 0 まで延出し、レンズ 2 9 1 2 及び 2 9 1 4 に電気信号を供給することができる。可撓ケーブル 2 9 3 0 に対する電氣的接続を容易にするため、レンズ 2 9 1 2 及び 2 9 1 4 は、それぞれ電極対 2 9 4 0 及び 2 9 5 0 を有する。各電極対 2 9 4 0 又は 2 9 5 0 について、個々の電極 2 9 4 2、2 9 4 4、2 9 5 2、2 9 5 4 は、レンズ基板の異なる表面に配置することができる。これについては以下で詳細に説明する。

30

【 0 1 6 6 】

[0240] 図 2 9 B は、可撓ケーブル 2 9 3 0 の上方から見た図を示す。可撓ケーブル 2 9 3 0 は、2 つの個別の伝導性経路 2 9 3 2 及び 2 9 3 4 を有する。これらの伝導性経路を用いて、複数の電気信号をレンズ 2 9 1 2 及び 2 9 1 4 に伝搬することができる。これは例えば、つるに収容された電源からの駆動電圧及び基準（接地）電圧である。可撓ケーブル 2 9 3 0 内には 4 つの接続タブがある。このうち、タブ 2 9 6 2 及び 2 9 6 4 は、右レンズ 2 9 1 2 の電極 2 9 4 2 及び 2 9 4 4 に接続するために用い、タブ 2 9 7 2 及び 2 9 7 4 は、左レンズ 2 9 1 4 のタブ 2 9 5 2 及び 2 9 5 4 に接続するために用いることができる。

40

【 0 1 6 7 】

[0241] 図 3 0 は、つるとフレームとの界面 3 0 0 0 の別の図を示し、フレーム 3 0 2 0

50

(明確さのためヒンジ部なしで示す)がつる3010に当接する箇所を示す。キャビティ3030に埋め込まれた可撓ケーブル3050は、つる3010の折り畳みに対応する360度のサービスループ3060と共に示されている。つる3010は、キャビティ3030に収容された電子素子3040も有する。電子素子3040をつるの内に入れて、電子素子を保護、固定、及び密閉すると共に、つるに機械的強度を与えることができる。

【0168】

[0242] つるからフレーム前部までの可撓ケーブルの配線においては、可撓ケーブルに対する応力をほとんど発生させず、つるからフレーム前部までの伝導性経路を確立することを可能とする機械的構造を設計及び製造することが好ましい。この機械的構造は、1個の眼鏡をユーザが着用する際のフレーム前部及びつるの位置に相当する開位置と、1個の眼鏡が折り畳まれた際のフレーム前部及びつるの位置に相当する閉位置と、を有する。開位置、閉位置、及びそれらの間の全ての回転位置において、可撓ケーブルがつるからフレーム前部まで延出する経路がある。

10

【0169】

[0243] 一実施形態では、デバイスが提供される。このデバイスは、フレーム前部につるを回転可能に取り付けるように適合された眼鏡フレーム用のヒンジを有する。ヒンジは回転軸を有する。ヒンジは上部回転可能接続部を有する。上部回転可能接続部は、第1の上部が回転可能に第2の上部に接続され、回転軸を中心として回転可能である。ヒンジは、下部回転可能接続部も有する。下部回転可能接続部は、第1の下部が回転可能に第2の下部に接続され、回転軸を中心として回転可能である。回転軸に沿って、上部回転可能接続部と下部回転可能接続部との間に、間隙が配置されている。この間隙を導電体が通って延出する。

20

【0170】

[0244] 一実施形態では、第1の上部及び第2の上部が第1のねじによって回転可能に接続され、第1の下部及び第2の下部が第2のねじによって回転可能に接続されている。第2のねじは第1のねじに対して反対回りのねじ山を有する。

【0171】

[0245] 一実施形態では、第1の下部がピンを有すると共に第2の下部が孔を有し、ピンが孔に回転可能に嵌合するようになっている。一実施形態では、第1の上部がピンを有すると共に第2の上部が孔を有し、ピンが孔に回転可能に嵌合するようになっている。

30

【0172】

[0246] 一実施形態では、デバイスは眼鏡フレームである。眼鏡フレームは、ヒンジによって相互に回転可能に接続されたつる及びフレーム前部を有する。ヒンジは、1個の眼鏡をユーザが着用する際のフレーム前部及びつるの位置に相当する開位置と、1個の眼鏡が折り畳まれた際のフレーム前部及びつるの位置に相当する閉位置と、を有する。開位置、閉位置、及びそれらの間の全ての回転位置において、導電体がつるからフレーム前部まで、間隙内のヒンジの回転軸を通して延出する経路がある。

【0173】

[0247] 一実施形態では、第1の上部及び第2の下部は、相互に及びフレーム前部に対して堅固に接続されている。第2の上部及び第2の下部は、相互に及びつるに対して堅固に接続されている。

40

【0174】

[0248] 一実施形態では、導電体は、ヒンジの回転軸に対する垂直方向の10度以内の向きで間隙を横切る。

【0175】

[0249] 一実施形態では、導電体はワイヤである。一実施形態では、導電体は可撓ケーブルである。一実施形態では、導電体、ワイヤ、又は可撓ケーブルは、サービスループを有する。サービスループは、余分な長さを吸収するためにループ状にして空きスペースに入れる導電体の一部である。これによって、単一の長さの導電体が、異なるつる及びフレーム前部の幾何学的形状に適合することができる。例えば、必要な導体の長さが全長よりも

50

短い幾何学的形状では、余分な長さをループ状にしてつる内に収めることができる。全長が必要である幾何学的形状では、サービスループは小さいか又は存在しない場合がある。

【 0 1 7 6 】

[0250] 一実施形態では、眼鏡フレームは、フレーム前部によって支持されたレンズを有する。レンズは第 1 の電氣的コンポーネント及び第 2 の電氣的コンポーネントを有し、これらはつるによって支持されている。すなわち、つる内に収容されるか、つるに取り付けられるか、又は他の方法でつるによって支持されている。

【 0 1 7 7 】

[0251] 一実施形態では、導電体は、第 1 の電氣的コンポーネントと第 2 の電氣的コンポーネントとの間に伝導経路を提供する。そうすることで、レンズの第 1 の電氣的コンポーネントに電気信号を供給する。

10

【 0 1 7 8 】

[0252] 一実施形態では、第 1 の電氣的コンポーネントは、レンズの上縁部に沿って配置された電氣的接点を有する。

【 0 1 7 9 】

[0253] 一実施形態では、第 2 の電氣的コンポーネントは、電源に結合された電子制御モジュールを有する。

【 0 1 8 0 】

[0254] 一実施形態では、レンズは電子レンズである。

【 0 1 8 1 】

20

[0255] 図 3 1 は、ヒンジ 3 1 3 0 がつる 3 1 1 0 をフレーム前部 3 1 2 0 に接続している眼鏡フレーム 3 1 0 0 の一部を示す。ヒンジ 3 1 3 0 は、第 1 の上部 3 1 3 2 及び第 2 の上部 3 1 3 4 を有し、これらは相互に回転可能に接続されて上部回転可能接続部を形成する。ヒンジ 3 1 3 0 は、第 1 の下部 3 1 3 6 及び第 2 の下部 3 1 3 8 を有し、これらは相互に回転可能に接続されて下部回転可能接続部を形成する。第 1 の上部 3 1 3 2 及び第 2 の上部 3 1 3 4 は、ねじ 3 1 5 0 によって保持され、第 1 の下部 3 1 3 6 及び第 2 の下部 3 1 3 8 は、反対回りのねじ 3 1 6 0 によって保持されている。ヒンジ 3 1 3 0 の回転軸に沿って、間隙 3 1 4 0 が配置されている。一例においては、可撓ケーブル等の導電体が遮られずに間隙 3 1 4 0 を貫通することができる。

【 0 1 8 2 】

30

[0256] 図 3 2 A は、ヒンジ 3 2 3 0 がつる 3 2 1 0 をフレーム前部 3 2 2 0 に接続している眼鏡フレーム 3 2 0 0 の一部を示す。ヒンジ 3 2 3 0 では、孔（図示せず）に嵌合するピン 3 2 4 0 によって、第 1 の上部 3 2 3 2 が回転可能に第 2 の上部 3 2 3 4 に接続されている。また、ヒンジ 3 2 3 0 では、孔（図示せず）に嵌合するピン 3 2 5 0 によって、第 1 の下部 3 2 3 6 が回転可能に第 2 の下部 3 2 3 8 に接続されている。ヒンジ 3 2 3 0 の回転軸に沿って間隙 3 2 6 0 が配置されて、可撓ケーブル 3 2 7 0 が孔を貫通することを可能とする。

【 0 1 8 3 】

[0257] 図 3 2 B は、ヒンジ 3 2 3 0 の上部及び下部の回転可能接続をねじ 3 2 8 0 によって所定位置に保持することができる実施形態を示す。ねじ 3 2 8 0 はカットアウト 3 2 8 2 を有し、これは間隙 3 2 6 0 の連続性を与えて、可撓ケーブル 3 2 7 0 がつる 3 2 1 0 からフレーム前部 3 2 2 0 まで遮られずに延出することを可能とする。

40

【 0 1 8 4 】

[0258] 一実施形態では、眼鏡フレームはリムロックを含む。リムロックは、フレーム前部の下部に結合された第 1 のリムロック部と、フレーム前部の上部に結合された第 2 のリムロック部と、を有する。第 1 のリムロック部は、ヒンジの第 1 の上部及び第 1 の下部に一体的に接続されている。

【 0 1 8 5 】

[0259] 図 3 3 A ~ 図 3 3 C は、本開示の一実施形態に従ったリムロック 3 3 0 0 の様々な図を示す。リムロック 3 3 0 0 は、つる及びフレーム前部の上部に結合することができ

50

る上部リムロック部 3 3 1 0 と、フレーム前部の下部に結合することができる下部リムロック部 3 3 2 0 と、を有する。間隙 3 3 3 0 は、可撓ケーブルがつるからフレーム前部まで延出することを可能とし、リムロック 3 3 0 0 が開いている間、可撓ケーブルを保持する。ねじの代わりに円筒形ハブ 3 3 4 0 を用いることも可能である。ねじ孔 3 3 6 0 は、ねじを受容してリムロック部を所定位置に維持することができる。リムロック 3 3 0 0 によって、一体構造 (monoblock) を完全に解体することなくレンズを取り付けることができる。

【 0 1 8 6 】

[0260] 図 3 4 は、一実施形態に従った眼鏡 3 4 0 0 の一部を示す。眼鏡 3 4 0 0 は、ブリッジ 3 4 1 6 によって接続された上部 3 4 1 2 及び下部 3 4 1 4 を有するフレーム前部 3 4 1 0 を含む。眼鏡 3 4 0 0 は、ヒンジ/リムロックアセンブリ 3 4 3 0 を介してフレーム前部 3 4 1 0 に接続されたつる 3 4 2 0 も含む。図 3 4 には、ヒンジ/リムロックアセンブリ 3 4 3 0 の拡大図も示し、ヒンジ 3 4 3 2、リムロック 3 4 3 4、及び間隙 3 4 5 0 を貫通する可撓ケーブル 3 4 4 0 を図示している。リムロック 3 4 3 4 は、上部フレーム前部 3 4 1 2 に結合された上部リムロック部 3 4 3 8 と、下部フレーム前部 3 4 1 4 に結合された下部リムロック部 3 4 3 6 と、を有する。

10

【 0 1 8 7 】

[0261] 図 3 5 は、眼鏡 3 4 0 0 の上方から見た図を示す。この実施形態では、可撓ケーブル 3 4 4 0 は、ヒンジ 3 4 3 2 及びリムロック 3 4 3 4 の後ろを通り、上部フレーム前部 3 4 1 2 内に続く。

20

【 0 1 8 8 】

[0262] 図 3 6 A ~ 図 3 6 C は、眼鏡 3 4 0 0 の一部の図を示す。これらの図では、リムロック 3 4 3 4 が完全に取り外され (図 3 6 A)、上部リムロック部 3 4 3 8 が取り外され (図 3 6 B)、双方のリムロック部が存在する (図 3 6 C)。全ての図示において、電子制御モジュール 3 4 6 0 も示されている。

【 0 1 8 9 】

[0263] 図 3 7 A 及び図 3 7 B は、眼鏡 3 4 0 0 の一部の別の上面図を示す。ここでは、リムワイヤ 3 7 1 0 の上部をワイヤフレーム内に示し (図 3 7 A)、図 3 7 B には図示していない。

【 0 1 9 0 】

[0264] 図 3 8 は眼鏡 3 4 0 0 の側面図を示す。図示するヒンジ 3 4 3 2 では、ねじ 3 8 1 0 が第 1 及び第 2 の上部 3 8 1 2 及び 3 8 1 4 をそれぞれ接続し、ピン 3 8 2 0 が第 1 及び第 2 の下部 3 8 1 6 及び 3 8 1 8 をそれぞれ接続している。また、傾斜部 3 8 3 0 も示している。

30

【 0 1 9 1 】

[0265] 図 3 9 は、間隙 3 4 5 0 内部に可撓ケーブルが存在しないつる 3 4 2 0 の一部を示す。ここでは、傾斜 3 8 3 0、並びに、(ヒンジピンを保持するための) 孔 3 9 1 0 及び (ヒンジねじを保持するための) 3 9 2 0 を図示している。

【 0 1 9 2 】

[0266] 図 4 0 は、眼鏡フレーム 4 0 0 0 の一部を例示し、つるの界面におけるフレームヒンジ 4 0 1 0 の近傍の可撓ケーブル 4 0 2 0 の部分を示す。積層折り畳み部 4 0 2 2 を設け、可撓ケーブルのサービスループ機能のための容積を与えるヒンジ 4 0 1 0 内のキャビティ 4 0 3 0 を設けることによって、この可撓ケーブル 4 0 2 0 の部分は、フレームサイズの変動を吸収することができる。

40

【 0 1 9 3 】

[0267] 図 4 1 は、一実施形態に従った眼鏡フレーム 4 1 0 0 の別の部分を示す。この図は、フレーム前部 4 1 1 0 のブリッジ接続 4 1 1 2 をサンドイッチ状のものとして示す。この図は、中央部を可撓ケーブルに取り付けて示していない。この中央部を可撓ケーブルと一体的にすることで、可撓ケーブルをフレームに固定し、2つのレンズ間の間隙を埋めることができる。また、この図は、リムワイヤの内部を、可撓ケーブルを収容するチャネ

50

ル 4 1 1 4 として示す。別の実施形態では、ブリッジを、(フレーム前部に溶接又は一体化された) 単一部品の金属又はプラスチックとし、中空の電線管をその長さに沿って延出させて右レンズと左レンズとの間に可撓ケーブルを通すことができる。別の実施形態では、ブリッジは単一で連続的なアイワイヤ (eye wire) 部品であり、右レンズと左レンズとの間の距離をまたいで、右レンズと左レンズとの間に可撓ケーブルを通すための平滑な経路を与えることができる。

【 0 1 9 4 】

[0268] 電子眼鏡に含まれる機械的及び電子的コンポーネントに加えて、ユーザにとって重要である顕著な特性は、組み立てが容易になることでコストが削減され、ユーザに見えるレンズのコンポーネントを減らすことで動作中の不快感を最小限に抑えることができる、効率的なレンズ設計及び製造プロセスである。

10

【 0 1 9 5 】

[0269] 以前、発明者等は、眼鏡レンズ製造の分野で周知の機器及びプロセスを用いて電気活性フィニッシュトレンズへと加工することができる電気活性セミフィニッシュト眼鏡レンズを開示した。更に、エッジングプロセス (レンズを眼鏡フレームの形状にカットする) の間に、前記電気活性フィニッシュトレンズに対する電氣的接続を確立することを開示した。すなわち、レンズの構造内に埋め込んだ電極の端部をレンズの縁部に沿って露出させて、それらに導電性材料 (プライマー、ペイント、接着剤、コーキング等) を塗布することを可能とした。従って、これらの導電性材料は、レンズの縁部と、電子眼鏡フレームにおける他の伝導性材料 / 構造との間の接続点として作用する。

20

【 0 1 9 6 】

[0270] このプロセスに伴う 1 つの問題は、眼鏡レンズのエッジング及び溝形成のために業界標準の機器で用いられるカッティング及び / 又は研磨ツールが、電極フィーチャの尺度では極めて粗い表面加工を行う可能性があることである。これらの粗い表面の結果として、アイウェア製造時に電氣的接続が不良となったり、現場での電氣的接続の信頼性が低くなったりする恐れがある。

【 0 1 9 7 】

[0271] 図 4 2 は、エッジング及び溝形成が行われた電気活性フィニッシュトレンズ 4 2 1 0 を示す。レンズ 4 2 1 0 は、電気活性コンポーネント 4 2 2 0 及びレンズ電極 4 2 3 0 を備えている。右側に、溝の拡大図を示す。理想的な状態においては、レンズ 4 2 1 0 内の容易に識別可能な個別の層は、基板 4 2 7 0 と、伝導性インク電極 4 2 5 0 と、基板を保持する接着剤 4 2 6 0 と、基板 4 2 4 0 の内面上の薄膜コーティング 4 2 4 0 と、を含むことができる。これらの薄膜コーティングは、インジウムスズ酸化物 (I T O) 及び二酸化シリコン (S i O 2) の積層物、又は他の透明導体及び誘電材料とすることができる。

30

【 0 1 9 8 】

[0272] 図 4 3 は、走査電子顕微鏡 (S E M) によって 1 0 0 0 倍の倍率で撮影した、エッジング及び溝形成が行われた電気活性レンズの実際の画像を示す。示されている領域は、図 4 2 に示したように電極 4 2 3 0 がレンズの縁部から抜け出る箇所である溝の下部のものである。このレンズは、液体冷却材を用いることなく溝をカットするように設計されたダイヤモンド研削砥石車を装備した National Optronics 7 E H L P エッジャー (edger) を用いて、溝が形成されている。他のエッジャーツールでも同様の結果が得られることは認められよう。レンズエッジャー (レンズを眼鏡フレームの形状にカットし整形するために用いられる) は、別の電極又は電気コネクタが接続される伝導性電極層上にカットされるプラスチックを塗るものと考えられている。図 4 2 に示すように、表面は極めて粗く、容易に識別可能な層が存在しない。図 4 3 に、プラスチックの様々な破片 4 3 1 0 が標示されている。こういった状態では、電極に電氣的接続を確立することは可能であり得るものの、状態は理想とは程遠い。必要なのは、電極がレンズ上の縁部から抜け出る箇所における表面品質を向上させるための手段である。

40

【 0 1 9 9 】

50

[0273] 本明細書に開示する実施形態を用いて、電極を備えたいかなるプラスチックレンズでも接続することができる。レンズは例えば、焦点を変化させる電気活性レンズ、色透過 (tint transmission) を変化させるエレクトロクロミックレンズ、温度で色を変化させるエレクトロサーモクロミックレンズ (electro-therma-chromic lens)、レンズを加熱することで曇りを減らす曇り止めレンズ、電荷によってほこりを除去する静電気防止レンズ、いずれかの種類の内蔵電気ディスプレイを備えたレンズ、いずれかの目的のために加熱される加熱レンズである。

【0200】

[0274] プロセスが提供される。このプロセスのために、眼鏡レンズ基板が提供される。この基板は、ブランク、セミフィニッシュブランク、フィニッシュレンズ、又は他の眼鏡レンズの基板とすることができる。眼鏡レンズ基板は少なくとも1つの内部電極を有する。眼鏡レンズ基板は、少なくとも1つの内部電極の端部を露出させるようにエッジングする。エッジングの後、レーザ源を用いて、少なくとも1つの内部電極の端部から余分な非伝導性材料を除去する。

10

【0201】

[0275] 一実施形態では、レーザ源はパルスレーザ源である。

【0202】

[0276] 一実施形態では、眼鏡レンズのエッジングは、眼鏡レンズフレームに嵌まる形状に眼鏡レンズを形成することを伴う。余分な非伝導性材料を除去した後、眼鏡レンズをレンズフレームに取り付けることができる。

20

【0203】

[0277] 一実施形態では、眼鏡レンズのエッジングは、カッティングツール及び研磨ツールから成る群からの少なくとも1つのツールを用いることを伴う。

【0204】

[0278] 一実施形態では、余分な非伝導性材料の除去は、パルスレーザ源を、少なくとも1つの電極の端部上の約200マイクロメートルのスポットサイズに集束させることを含む。

【0205】

[0279] 一実施形態では、エッジングの間に眼鏡レンズの縁部に溝を形成する。

【0206】

[0280] 一実施形態では、余分な非伝導性材料の除去は更に、パルスレーザ源のビームをラスタパターンにラスタ化することを含む。一実施形態では、余分な非伝導性材料の除去は更に、ラスタパターンを用いて、眼鏡レンズの縁部に沿って存在する溝に平行な重複パス (overlapping pass) を伝達することを含む。

30

【0207】

[0281] 様々な実施形態において、余分な非伝導性材料の除去は、パルスエキシマレーザ源、パルス二酸化炭素レーザ源、パルス窒素レーザ、又はパルスネオジウムベースレーザ源の使用を含む。

【0208】

[0282] 一実施形態では、この方法は更に、眼鏡レンズの縁部に伝導性材料を塗布するステップを含む。伝導性材料の塗布は、導電性プライマー、導電性ペイント、導電性接着剤、又は導電性密封剤の塗布を伴う。

40

【0209】

[0283] 図44は、レンズの縁部に対する電氣的接続を向上させるための方法の実験結果を表す。図44は、図43におけるものと同じ7E HLPエッジャーを用いてエッジング及び溝形成を行った別のレンズのほぼ同じ領域において、1000倍の倍率で撮影したSEM画像である。ここでは、パルスエキシマレーザを用いて、電極がレンズの縁部から抜け出る領域上で数マイクロメートルの材料を除去した。この場合、図42に示した層は容易に識別可能であり、内部電極に直接かつ強固な接続を確立するための状態は極めて良好である。この結果は、電極がレンズの縁部から抜け出る領域上で、約200マイクロメー

50

タのスポットサイズに集束させたレーザビームをラスター化することによって達成された。

【 0 2 1 0 】

[0284] 図 4 5 は、図 4 3 と同じ領域の、倍率を 1 0 0 倍に下げた S E M 画像を示す。ラスターパターン 4 5 1 0 (溝の方向に平行な 4 つの重複パス) がはっきり見えている。

【 0 2 1 1 】

[0285] この実施形態では、紫外線 (U V) で動作するパルスエキシマレーザを用いたが、他のレーザ源を用いて同様の結果を達成することも可能である。レーザを用いた材料の除去を成功させるため、レンズの縁部に沿って存在する材料の全てが、レーザ動作波長において強い吸収を示すことが好ましい。これは必ずしも可視光波長レーザ源の使用を排除するものではないが、レンズは可視光スペクトル全域で高度に透過的であるように設計されるので、U V、近赤外線 (N I R)、及び赤外線 (I R) レーザ源を用いることが好ましい。

10

【 0 2 1 2 】

[0286] このプロセスを成功させるための別の基準 (metric) は、レンズ自体を過剰に加熱することなく望ましくない材料を除去することである。過剰な熱は、導電性のインジウムスズ酸化物 (I T O) の内部層に亀裂やひびを生じさせ、このため電極とレンズの電気活性領域との間の電氣的接続を遮断する恐れがある。本開示の方法は、低い平均電力、高いピーク電力のパルスレーザ源のレーザを用い、従ってエキシマレーザを用いる。同様の結果を得るために使用可能な他のレーザ源は、限定でないが、窒素、二酸化炭素、ネオジウムをドーピングしたガラス及び水晶 (基本波及び高調波が非線形の光学手段によって達成可能である)、有機染料、及び半導体のような利得媒質に基づいたパルスレーザである。

20

【 0 2 1 3 】

[0287] フレーム上での取り付けに適した形状にレンズをエッジングした後、前述の実施形態において述べたように、レンズの上縁部に沿って露出して突出した電極と可撓ケーブルのコネクタタブとの間に接続を確立する必要がある。一般に、レンズの上縁部は、一方側では眼鏡フレームのヒンジによって、他方側ではブリッジによって画定される縁部である。電子コンポーネントを有する眼鏡の場合、上縁部は、レンズの外周上部に沿った経路において、典型的にヒンジにおいてつるに対する電氣的接続が行われる箇所と、典型的にブリッジ内で着用者の顔の一方側から他方側に電氣的接続が横切る箇所との間として画定することができる。

30

【 0 2 1 4 】

[0288] 可撓ケーブル等の電気ケーブルを、レンズ上の電気コネクタ又は電極に接続するための方法が提供される。この方法は、露出伝導性領域を有する可撓電気ケーブルと、キャビティを有するフレーム前部と、縁部上に第 1 の電氣的接点を有するレンズと、を提供することを含む。この方法は、第 1 の電氣的接点及び露出伝導性領域が近接するように、キャビティ内に可撓電気ケーブルを配置すると共にキャビティ内にレンズの縁部を配置することを含む。露出伝導性領域に第 1 の電氣的接点を結合するための伝導性密封剤の部分を塗布する。

40

【 0 2 1 5 】

[0289] 更に一般的には、「近接」という言葉は、伝導性密封剤が良好な電氣的接続を生成可能であるように十分に近いことを意味し、第 1 のものから分離した他の同様の接続が可能とならないようにレンズの縁部に沿って更に先まで達しない。好ましくは、露出伝導性領域とコネクタとが少なくともある程度は重なり合うようにする。最も好ましくは、第 1 の露出伝導性領域とコネクタとが完全に整列するようにする。

【 0 2 1 6 】

[0290] 伝導性密封剤の「部分」は、好ましくは、電氣的接続を生成するために十分な大きさである。また、この部分は好ましくは、密封剤自体を除いた全ての露出伝導性部分を覆って密閉するのに十分な大きさとして、伝導性部分を水分から保護するようにする。こ

50

の部分は好ましくは、短絡を生じ得る伝導性密封剤の隣接部分との電氣的接触を回避するように十分に小さくする。

【 0 2 1 7 】

[0291] 一実施形態では、露出伝導性領域に第 1 の電氣的接点を結合することは、第 1 の電氣的接点を密閉して、第 1 の露出伝導性領域に電氣的かつ機械的に接続することを伴う。

【 0 2 1 8 】

[0292] 一実施形態では、可撓電気ケーブルは第 2 の露出伝導性領域を有する。また、これは、第 1 の露出領域を含む第 1 のタブと、第 2 の露出領域を含む第 2 のタブと、を有する。

10

【 0 2 1 9 】

[0293] 一実施形態では、第 1 及び第 2 のタブは貫通孔である。

【 0 2 2 0 】

[0294] 一実施形態では、第 1 のレンズはフレーム前部によって支持されている。

【 0 2 2 1 】

[0295] 一実施形態では、縁部上に第 2 の電氣的接点を有する第 2 のレンズも、フレーム前部によって支持されている。

【 0 2 2 2 】

[0296] 一実施形態では、この方法は更に、第 2 の露出領域に第 2 の電氣的接点を結合するために伝導性密封剤の第 2 の部分を塗布することを含む。

20

【 0 2 2 3 】

[0297] 一実施形態では、伝導性密封剤の第 1 の部分は、キャビティ内に第 1 のレンズを配置する前に、フレームの孔を介して塗布される。

【 0 2 2 4 】

[0298] 一実施形態では、伝導性密封剤の第 1 の部分は、キャビティ内に第 1 のレンズを配置した後に、フレーム前部の孔を介して塗布される。

【 0 2 2 5 】

[0299] 一実施形態では、伝導性密封剤は伝導性充填材である。

【 0 2 2 6 】

[0300] 一実施形態では、この方法は更に、伝導性密封剤を硬化させることを含む。硬化とは、材料を堅くすることを指し、特に、伝導性密封剤がポリマーを含む実施形態に適用可能である。かかる場合、硬化によって、ポリマーの外部に溶媒を引き出すことができる。また、硬化は重合又は架橋を伴うことがある。硬化方法は、限定ではないが、室温一晚硬化、UV 光支援硬化、又は中程度の熱（約 25 ~ 50 ）の適用を含む。

30

【 0 2 2 7 】

[0301] 一実施形態では、この方法は更に、伝導性密封剤を塗布する前に、第 1 の電氣的接点にプライマーを塗布して硬化させるステップを含む。一実施形態では、この方法は更に、プライマーを塗布した後であって伝導性密封剤を塗布する前に、第 1 の電氣的接点に伝導性ペイントを塗布することを含む。

【 0 2 2 8 】

[0302] 一実施形態では、プライマーは電氣的接点の材料と同様の材料である。「同様の材料」とは、プライマーを塗布し乾燥又は硬化させた後に残る伝導性材料が、電氣的接点の材料と同一であることを意味する。しかしながら、堆積方法、堆積プロセスで用いる溶媒、及び他のプロセスパラメータは、極めて異なる場合もある。

40

【 0 2 2 9 】

[0303] 同様に、伝導性「プライマー」と伝導性「ペイント」との相違は、プライマー又はペイントの塗布の結果として生じる実際の伝導性材料の相違である場合があり、又は、これは溶媒及び堆積プロセスのみの相違であって、伝導性材料は同一である場合もある。いくつかの実施形態では、別個のプライマー及びペイントが必要でないことがあり、単一の伝導層が双方の機能を実現することができる。しかしながら、別個のプライマー及びペ

50

イントでは、良好な電氣的接続を生成すると共に必要に応じて堅固な物理的特性を有する材料を柔軟に選択することが可能となる。例えば、比較的堅固なペイント層によって、比較的脆弱なプライマー層を保護してこれに電氣的に接続することができ、この場合プライマー層は、レンズに埋め込まれた導体に対してペイントよりも良好な電氣的接触を行う。

【 0 2 3 0 】

[0304] 一実施形態では、電気ケーブルは可撓ケーブルである。

【 0 2 3 1 】

[0305] 一実施形態では、第 1 のレンズは電子レンズである。

【 0 2 3 2 】

[0306] 驚くべきことに、本明細書に開示する様々な実施形態は、個別にであるが特に組み合わせて、並外れた耐水性が得られると共に、課題の多い用途における要素を提供する。眼鏡は、雨、汗、及び液体中に落とす等、電子素子に有害である多様な環境にさらされることがある。電子コンポーネントを有する眼鏡は、それらのコンポーネント間に接続を有する必要がある。この接続は、ヒンジをまたぐことやレンズへの接続の生成等、多くの困難を克服する必要がある。電子素子を組み込んでいることがある他のデバイスに比べて言えるのは、眼鏡が基本的に着用者の顔の一部であり、ユーザは特に眼鏡の外見に敏感だということである。困難を克服することは、眼鏡の望ましくない大きさが加わったり、他の外見上良くない面が追加されたりしない方法で行うのが好ましい。

【 0 2 3 3 】

[0307] 図 4 6 A ~ 図 4 6 E は、レンズをエッジングしてフレームに取り付け可能な状態となった後の、レンズ電極と可撓ケーブルのコネクタタブとの間の電氣的接触の形成に伴う様々なステップを示す。これらのステップの全ては実行しない場合があり、又は本明細書に記載する順序で実行しない場合もあることは認められよう。

【 0 2 3 4 】

[0308] 図 4 6 A は、表面加工後の回折基板 4 6 1 0 と、蓋基板 4 6 2 0 と、内部電極 4 6 3 0 とを示す。内部電極 4 6 3 0 は、伝導性ポリマー又は金属等の透明な伝導性材料を含むことができる。

【 0 2 3 5 】

[0309] 図 4 6 B において、内部電極 4 6 3 0 の上面に第 1 の外部電極 4 6 3 2 が塗布されている。この第 1 の外部電極 4 6 3 2 は、内部電極 4 6 3 0 と以降の電氣的接続との間の接合部として作用することができるので、「プライマー」と称する場合がある。第 1 の外部電極 4 6 3 2 は、内部電極 4 6 3 0 と同一又は同様の組成材料とすればよい。例えばこれらは双方とも、PEDOT: PSS 等の同一の伝導ポリマーを含むことができる。プライマー 4 6 3 2 は、堆積によって、又はペイントブラシを用いてインクとして塗布することができる。

【 0 2 3 6 】

[0310] 図 4 6 C において、第 2 の外部電極 4 6 4 0 が第 1 の外部電極 4 6 3 2 の上に塗布されて、これを覆っている。第 2 の外部電極 4 6 4 0 は、電極 4 6 3 0 及び 4 6 3 2 と比べて異なる組成を有することができる。第 2 の外部電極 4 6 4 0 は、堆積によって、又はペイントブラシを用いてインクとして塗布することができる。

【 0 2 3 7 】

[0311] 図 4 6 D において、電極 4 6 3 0、4 6 3 2、及び 4 6 4 0 の積層に近接して、アパーチャ（点線の外形）を有する可撓ケーブル 4 6 5 0 が配置されている。可撓ケーブル 4 6 5 0 の上に、金属又はプラスチックとすることができるフレームアイワイヤ 4 6 6 0 が配置されている。一実施形態では、フレームアイワイヤ 4 6 6 0 は、可撓ケーブル 4 6 5 0 の配置を容易にするためのキャピティ 4 6 6 2 を有する。

【 0 2 3 8 】

[0312] 図 4 6 E において、伝導性密封剤 4 6 7 0 が塗布され硬化されている。伝導性密封剤は、限定ではないが、伝導性エポキシ、伝導性充填材、又は伝導性ペイントとすればよい。伝導性密封剤 4 6 7 0 は、内部電極 4 6 3 0、可撓ケーブル 4 6 5 0、及びアイワ

10

20

30

40

50

イヤ 4 6 6 0 を電氣的かつ機械的に結合する。伝導性密封剤 4 6 7 0 の塗布後に硬化ステップを実行して、前述のように電氣的及び機械的な結合を更に強化することができる。

【 0 2 3 9 】

[0313] 図 4 7 は、一実施形態に従った、可撓ケーブルと、内部レンズ電極と、アイワイヤフレームとの間の電氣的及び機械的な接触の形成に伴うプロセスステップをまとめた方法 4 7 0 0 を示す。ステップ 4 7 1 0 において、フレームの内側に嵌めるのに適した形状にレンズをエッジングする。ステップ 4 7 1 2 において、内部電極が位置するレンズの縁部にプライマーを塗布する。ステップ 4 7 1 4 において、伝導性ペイントを塗布する。

【 0 2 4 0 】

[0314] 並行ステップ 4 7 2 0、4 7 3 0 において、フレームのキャビティ内に可撓ケーブルを取り付ける。次いで方法 4 7 0 0 は 2 つの分岐を有することができる。第 1 の分岐では、ステップ 4 7 2 2 においてフレーム上にレンズを取り付け、ステップ 4 7 2 4 において、電氣的及び機械的な接続を確立するためにフレームの孔を介してエポキシを注入する。第 2 の分岐では、ステップ 4 7 3 2 において、まず伝導性エポキシを可撓ケーブルタブ及び / 又はレンズ電極に塗布し、ステップ 4 7 3 4 において、レンズをフレーム上に取り付け、塗布した伝導性エポキシを介してレンズに電氣的及び機械的に結合する。

【 0 2 4 1 】

[0315] 図 4 8 は、個別のタブ 4 8 1 0 と共に可撓ケーブル 4 8 0 0 の一部を示す。タブ 4 8 1 0 は、可撓ケーブル 4 8 0 0 の電氣的接点部分 4 8 2 0 を含み、これは絶縁層がないので露出している。この露出部分は、伝導性材料を塗布するために表面積を拡大させたフィーチャ 4 8 2 4 を有するが、これは一例に過ぎない。伝導性材料は、フィーチャ 4 8 2 4 に注入されてこれを通して流れ、機械的強度及び電氣的接触の信頼性を向上させる。経路 4 8 3 0 は、回路の 2 つの極の各々を支持する導電性トレースの一例である。可撓性ケーブルは、レンズの電気活性部分を活性化するための追加信号を伝搬する他のトレースも含むことができる。一実施形態ではポリイミドから構成することができる絶縁カバー 4 8 4 0 も図示している。また、可撓ケーブルは、電磁干渉から保護するための遮蔽層（図示せず）も含むことができる。

【 0 2 4 2 】

[0316] 図 4 9 は、本開示の一実施形態に従った別の可撓ケーブル 4 9 1 0 を示す。可撓ケーブル 4 9 1 0 は、レンズに接続するための電気コネクタタブ 4 9 2 0 と、電子制御モジュールに接続するための電気コネクタ 4 9 3 0 と、を含む。領域 4 9 4 0 は、図の「詳細図 A」に相当し、個別のコネクタタブ 4 9 2 0 の拡大図を示す。「詳細図 B」は、電気コネクタ 4 9 3 0 の拡大図である。

【 0 2 4 3 】

[0317] 図 5 0 は、図 4 9 の可撓ケーブル 4 9 1 0 の断面 C - C、D - D、及び E - E の概略横断面を示す。一実施形態では、可撓ケーブル 4 9 1 0 は、ポリイミド (PI) 基板 5 0 1 0 と、導体 5 0 2 0 と、ポリイミドカバー 5 0 4 0 と、を備えている。可撓ケーブル上に、導体 5 0 2 0 で覆われた貫通孔 5 0 3 0 がパターンニングされている。導体 5 0 2 0 は、前述のようなポリイミド材料上に堆積又は電気めっきされている。

【 0 2 4 4 】

[0318] 図 5 1 は、一実施形態による眼鏡フレームの光学像を示す。具体的には、フレーム前部 5 1 1 0 に、孔 5 1 5 0 (本明細書における伝導性密封剤が充填されている) が図示されている。フレーム前部 5 1 1 0 はレンズ 5 1 3 0 を支持し、ヒンジ 5 1 4 0 を介してつる 5 1 2 0 に接続されている。この図は、可撓ケーブル (図示せず) のコネクタタブをレンズ 5 1 3 0 の電極に結合するために伝導性密封剤を塗布する際に用いられる方法の一実施形態を示す。

【 0 2 4 5 】

[0319] 図 5 2 は、レンズフィッティングカットアウト 5 2 0 0 の概略を示す。レンズのエッジングの前に、カットアウトチャート 5 2 0 0 上に、被験者の瞳の中央に印をつけた度のないダミーレンズを取り付けたフレームを置いて、製造プロセスが成功であったか否

10

20

30

40

50

かを試験する。瞳の中央の印の位置はフィッティングポイントに位置合わせされている。領域 5 2 1 0 は開始レンズ基板の領域に相当する。フィッティングポイント 5 2 3 0 に対するレンズの適正位置を測定する（一例ではミリメートル単位で）ために、ライン 5 2 2 0 を用いる。位置合わせのために基準 5 2 8 0 を用いる。

【 0 2 4 6 】

[0320] タブ 5 2 4 0 は、レンズの電極の初期位置に相当する。楕円形 5 2 5 0 は、レンズの電気活性コンポーネントの領域に相当する。曲線 5 2 6 0 及びタブ 5 2 4 0 上のライン 5 2 7 0 は、製造が成功であった場合にエッジングしたレンズが配置されなければならない領域を画定する。例えば、レンズの一部が曲線 5 2 6 0 の内部にある場合、エッジングプロセスは失敗だったことになる。

10

【 0 2 4 7 】

[0321] カットアウト 5 2 0 0 は、ある形状及び寸法のレンズに関する一例であることは認められよう。概念的に同様の手法を用いて、他の形状のレンズに適した様々な他の装置を考案することも可能である。

【 0 2 4 8 】

[0322] 図 1 から図 5 2 の実施形態は、電子眼鏡のためのコンポーネント、デバイス、及び製造方法について、フレーム、電子コンポーネント、及び電氣的接続に焦点を当てて説明している。以下に記載する実施形態では、電子眼鏡のレンズ設計及びその製造プロセスについて述べる。

【 0 2 4 9 】

20

[0323] 図 5 3 は、「65%ルール」に基づいた、屈折力分布と、電気活性（EA）コンポーネント 5 3 1 0 及び静的な中間屈折力コンポーネント 5 3 2 0 の各々の寄与分と、を示すグラフである。「65%ルール」によると、静的な中間屈折力コンポーネント 5 3 2 0 は、完全な近方視力補正に必要な全屈折力の 65% に相当し、EA コンポーネント 5 3 1 0 は、残りの 35% に相当する。この比によって、患者は、（伸ばした腕の）手首位置よりも遠い距離についてはコンポーネント 5 3 2 0 によって適正な視力を達成することができ、これより近い距離についてはコンポーネント 5 3 1 0 によって調節することができる。例えば、+ 2 . 0 0 D（ジオプトリー）の全屈折力が要求される近方視力の処方では、「65%ルール」によると、EA コンポーネント 5 3 1 0 の屈折力は + 0 . 7 D とし、静的な中間コンポーネントの屈折力は + 1 . 3 D とすればよい。

30

【 0 2 5 0 】

[0324] 図 5 4 は「65%ルール」の別の例を示す。この場合、x 軸 5 4 1 0 は様々な全屈折力処方を示し、y 軸 5 4 2 0 は、「65%ルール」に従った対応する静的な中間屈折力コンポーネント 5 3 2 0 を示す。

【 0 2 5 1 】

[0325] コンポーネント 5 3 1 0 は電子眼鏡の電子コンポーネントを介して被験者により動的にオン及びオフされるが、コンポーネント 5 3 2 0 はレンズ基板を介して固定されている（静的である）ことに留意すべきである。図 5 3 に基づいて、理論上、各処方に 1 つの EA コンポーネントが要求され得ることは認められよう。しかしながら、そのような実施はコストが法外に高くなる可能性がある。従って、全ての処方について EA コンポーネントが 2 ~ 3 だけという許容可能な妥協案が望ましいであろう。

40

【 0 2 5 2 】

[0326] 図 5 5 は、従来技術のレンズ設計に従った屈折力分布グラフ 5 5 0 0 を示す。このグラフでは、全ての処方について、+ 0 . 7 5 D の屈折力を有する 1 つのみの EA コンポーネント 5 3 1 0 が用いられることがわかる。残りの屈折力は、静的な中間屈折力コンポーネント 5 3 2 0 によって調節される。

【 0 2 5 3 】

[0327] 図 5 6 は、様々な処方についての屈折力分布対静的コンポーネントの寄与分のグラフを示す。ライン 5 6 1 0 は、図 5 5 の設計による静的な中間屈折力コンポーネントであり、ライン 5 6 2 0 は、「65%ルール」からの理論上の静的な中間屈折力コンポーネント

50

5 6 2 0である。図 5 5 の設計では、全ての処方について、達成可能な静的中間屈折力 5 6 1 0と理論上の屈折力 5 6 2 0との間に不一致があることがわかる。不一致の幅は、全屈折力が低い場合及び高い場合（例えば + 1 . 2 5 D、+ 1 . 5 0 D、+ 2 . 7 5 D）は大きくなり、全屈折力が中間である場合（例えば + 2 . 0 0 D、+ 2 . 2 5 D）は小さくなることもある。

【 0 2 5 4 】

[0328] 電気活性屈折力の最適な分布では、全（A D D）屈折力の各々に特定の E A コンポーネント 5 3 1 0が必要であることは認められよう。しかしながら、2つの E A コンポーネント又は3つの E A コンポーネントの方が、よりいっそう「6 5 %ルール」に適合する。最適な屈折力分布のため、+ 0 . 5 0 D、+ 0 . 7 5 D、及び + 1 . 0 0 Dの E A 屈折力を用いることができる。

10

【 0 2 5 5 】

[0329] 図 5 7 は、本開示の一実施形態に従った屈折力分布グラフ 5 7 0 0を示す。グラフ 5 7 0 0によると、E A コンポーネント 5 3 1 0に2つの屈折力がある。すなわち、+ 1 . 2 5 Dと+ 2 . 7 5 Dとの間の全屈折力のための第 1 の + 0 . 7 5 Dと、+ 3 . 0 0 Dと+ 3 . 7 5 Dとの間の全屈折力のための第 2 の + 1 . 2 5 Dと、である。

【 0 2 5 6 】

[0330] 図 5 8 は、図 5 7 の一実施形態に従った、様々な処方についての屈折力分布対静的コンポーネントの寄与分を表す対応するグラフを示す。図 5 6 においてと同様に、ライン 5 8 1 0は、図 5 7 の設計による静的中間屈折力コンポーネントであり、ライン 5 8 2 0は、「6 5 %ルール」からの理論上の静的中間屈折力コンポーネントである。このグラフでは、1つでなく2つの屈折力を E A コンポーネント 5 3 1 0に用いることで、図 5 6 に比べて、達成可能な屈折力と理論上の屈折力との間の不一致を低減可能であることがわかる。

20

【 0 2 5 7 】

[0331] 良好な中間視力を保証するためには、わずかに過大である部分的な累進屈折力が好ましい。静的累進設計により、E A コンポーネント 5 3 1 0を活性化することなく明瞭な遠方及び中間の視力を与えなければならない。図 5 7 及び図 5 8 のものと同様の設計が電子眼鏡に存在しない場合、着用者によっては、中間距離を見る際に不満を感じることがある。

30

【 0 2 5 8 】

[0332] 図 5 9 は、本開示の一実施形態に従った屈折力分布グラフ 5 9 0 0を示す。グラフ 5 9 0 0によれば、E A コンポーネント 5 3 1 0に3つの屈折力がある。すなわち、+ 1 . 2 5 Dと+ 2 . 0 0 Dとの間の全屈折力のための第 1 の + 0 . 7 5 Dと、+ 2 . 2 5 Dと+ 2 . 7 5 Dとの間の全屈折力のための第 2 の + 1 . 0 0 Dと、+ 3 . 0 0 Dと+ 3 . 7 5 Dとの間の全屈折力のための第 3 の + 1 . 2 5 Dと、である。

【 0 2 5 9 】

[0333] 図 6 0 は、図 5 9 の一実施形態に従った、様々な処方についての屈折力分布対静的コンポーネントの寄与分を表す対応するグラフを示す。図 5 6 においてと同様に、ライン 6 0 1 0は、図 5 9 の設計による静的中間屈折力コンポーネントであり、ライン 6 0 2 0は、「6 5 %ルール」からの理論上の静的中間屈折力コンポーネントである。このグラフでは、1つでなく3つの屈折力を E A コンポーネント 5 3 1 0に用いることで、図 5 6 に比べて、達成可能な屈折力と理論上の屈折力との間の不一致を低減可能であることがわかる。

40

【 0 2 6 0 】

[0334] 図 6 1 は、本開示の一実施形態に従った屈折力分布グラフ 6 1 0 0を示す。グラフ 6 1 0 0によれば、E A コンポーネント 5 3 1 0に3つの屈折力がある。すなわち、+ 1 . 2 5 Dと+ 2 . 0 0 Dとの間の全屈折力のための第 1 の + 0 . 5 0 Dと、+ 2 . 2 5 Dと+ 2 . 7 5 Dとの間の全屈折力のための第 2 の + 0 . 7 5 Dと、+ 3 . 0 0 Dと+ 3 . 7 5 Dとの間の全屈折力のための第 3 の + 1 . 0 0 Dと、である。

50

【 0 2 6 1 】

[0335] 図 6 2 は、図 6 1 の一実施形態に従った、様々な処方についての屈折力分布対静的コンポーネントの寄与分を表す対応するグラフを示す。図 5 6 においてと同様に、ライン 6 2 1 0 は、図 6 1 の設計による静的中間屈折力コンポーネントであり、ライン 6 2 2 0 は、「6 5 %ルール」からの理論上の静的中間屈折力コンポーネントである。このグラフでは、1 つでなく 3 つの屈折力を E A コンポーネント 5 3 1 0 に用いることで、図 5 6 に比べて、達成可能な屈折力と理論上の屈折力との間の不一致を低減可能であることがわかる。また、この不一致は、図 5 7 の 2 つの屈折力に比べても低減されていることがわかる。

【 0 2 6 2 】

10

[0336] 図 6 1 の設計に基づいて、医師は遠方及び近方の処方を指示し、製造業者は自動的に E A 屈折力を割り当てることができる。あるいは、医師は、着用者の経験に合わせてカスタム化するために、遠方、近方の処方、及び E A 屈折力を指示することができる。デスクトップコンピュータの使用等の活動には低屈折力の E A を用い、ゴルフ等の活動には高屈折力の E A を用いることができる。

【 0 2 6 3 】

[0337] 図 6 3 は、レンズ基板 6 3 1 0 (左側)と、屈折力対フィッティングポイント 6 3 3 0 からの距離を表す対応するグラフと、を示す。フィッティングポイント 6 3 3 0 に加えて、レンズ基板は、フィッティングポイント 6 3 1 0 よりも約 5 mm 下方に 1 2 mm にわたって延出する電気活性コンポーネント 6 3 2 0 と、レンズ電極 6 3 4 0 と、を含む。グラフは、第 1 の静的部分加入度レンズ (P A L : partial add lens) 6 3 5 0 と、全累進屈折力 6 3 7 0 と、第 2 の静的 P A L 6 3 6 0 と、を示す。第 2 の P A L 6 3 6 0 は、第 1 の P A L 6 3 5 0 の代わりに選択し得るものである。全累進屈折力 6 3 7 0 は、第 1 の静的 P A L 6 4 5 0 及び電気活性コンポーネント 6 3 2 0 からの加入度屈折力の合計である。例示する特定の例では、例示するが個別にはグラフ化していない電気活性コンポーネント 6 3 2 0 は、+ 0 . 7 5 D という一定の加入度屈折力を有する。+ 2 . 0 0 D の全 (A D D) 屈折力について、この A D D 屈折力の 8 5 % に達するのは、約 1 1 mm、すなわち E A コンポーネントの半分まで下がった箇所であることがわかる。

20

【 0 2 6 4 】

[0338] 図 6 4 は、電気活性コンポーネント累進帯の使用法を有するレンズの円グラフを示す。2 0 % が短距離 (short) であり、8 0 % が標準 (normal) である。

30

【 0 2 6 5 】

[0339] 図 6 5 は、一実施形態に従った、レンズ基板 6 5 1 0 と、フィッティングポイント 6 5 3 0 に対する電気活性コンポーネント 6 5 2 0 の相対位置と、を示す。左側のレンズ基板では、電気活性コンポーネント 6 5 2 0 の中心はフィッティングポイント 6 5 3 0 よりも 1 1 mm 下方に位置している。この構成では、図 6 3 に示すように、全 (A D D) 屈折力の 8 5 % を生成することができる。右側の基板は、E A コンポーネント 6 5 2 0 を 2 mm 上方に動かした構成を示す。この場合の 9 mm では、全 A D D 屈折力が達成されない場合がある。静的 P A L 屈折力を大きくしてこのシフトを補償する必要があるが、これによって望ましくない非点収差を増大させる恐れがあり、視野チャンネルが狭くなる。

40

【 0 2 6 6 】

[0340] 一実施形態では、2 つのレンズ設計があり得る。第 1 の設計は、1 1 mm 帯設計を用いることができる。第 2 の設計は、9 mm 帯設計を用いることができ、より新しく浅いフレームにはこれの方が適している場合がある。9 mm 帯は、セミフィニッシュトランク (S F B) 基板の在庫品に影響を与えることはなく、更に、目立ちにくい縁部を有するこの設計を用いるために処方ソフトウェアを追加することができる。かかるレンズ設計のための発注プロセスは簡単なものであり得る。医師は、利用可能なディスプレイからフレームを選択し、小玉 (segment) の高さ (S H)、フィッティング高さ、及び瞳孔距離 (P D) を測定した後に、注文を完了することができる。次いで、Eagle ソフトウェア等のソフトウェアが、フレームサイズ、S H、フィッティング高さ、及び P D に基づいて、

50

自動的に最適な A P L 設計を選択することができる。

【 0 2 6 7 】

[0341] 新しい光学部品及び S F B 設計の目標は、E A セグメントの周縁部における像の跳躍 (image jump) を軽減し、視覚の快適さを向上させ、視野の幅を拡大し、中間の視距離における視力を向上させ、絶対最小フィッティング高さを低減してもっと小さくファッショナブルなフレーム (特に女性向け) の使用を可能とし、広範なフレームスタイルにわたって許容可能なフィッティングを増やすことである。

【 0 2 6 8 】

[0342] 図 6 6 は、一実施形態に従った電子レンズの屈折力の 2 次元マップを示す。ここでは、一例として + 0 . 7 5 D の屈折力を有する E A セグメントを用いる。また、レンズは、ベースカーブについての + 4 . 0 D の寄与分を含む。屈折力は、電気活性コンポーネントの上部の + 4 . 2 5 D から、電気活性コンポーネントの下部から約 2 mm での + 4 . 7 5 D まで上昇することがわかる。y 軸に沿った累進屈折力は、オン状態の (on-state) 近方視力補正を達成するように累進する部分加入度と共に機能する。両非球面 (biaspheric) 累進屈折力によって、E A セグメントの周縁部に沿ってオン状態の屈折力不連続の大きさを低減することができる。

10

【 0 2 6 9 】

[0343] 図 6 7 は、製造プロセスの前にフィッティングを評価するために用いられるレンズ基板 6 7 1 0 の従来技術のカットアウトチャートの一例を示す。領域 6 7 2 0 は電気活性コンポーネントに相当し、コネクタ 6 7 3 0 はレンズ電極に相当し、基準 6 7 6 0 はフィッティングポイント 6 7 7 0 に沿ったアラインメントマークとして用いられる。曲線 6 7 5 0 及び電極線 6 7 4 0 によって画定される領域は、前述のように、エッジングしたレンズが包含されなければならない領域の外形を描いている。

20

【 0 2 7 0 】

[0344] この例によれば、電極 6 7 3 0 は元来、一時的な縁部に沿って位置していたことがわかる。信号及び接地の電氣的接続がリムロック位置で分割されているので、許容できるフィッティングが制限される。本開示の様々な実施形態によれば、可撓ケーブル配線ハーネスが利用可能であるため、リムロックの制限は取り除かれ、双方の接点がレンズの上縁部に沿うことができる。

【 0 2 7 1 】

30

[0345] 図 6 8 は、本開示の一実施形態によるレンズ基板カットアウトを示す。この実施形態によれば、電極 6 8 3 0 はレンズ基板の上縁部に沿って位置し、相互に 1 0 度から 6 0 度までの角度を形成することができる。一実施形態では、電極 6 8 3 0 は相互に平行であり、縦の向きにすることも可能である (この図には示していない)。

【 0 2 7 2 】

[0346] E A コンポーネント 6 8 2 0 は、約 1 2 mm × 2 0 mm の寸法を有する楕円形のセグメントであり、フィッティングポイント 6 8 7 0 の約 3 mm から 5 mm 下方に位置することができる。この設計によれば、ヒンジ中点の制限は排除されている。電極 5 8 3 0 は、フィッティングポイント 6 8 7 0 の各側の約 8 から 1 5 mm で始まるが、好ましい範囲は 1 1 から 1 3 mm である。また、最小電極長の制限 (ここでは 5 mm を示すが、もっと長い場合もある) は、視覚領域からの十分な距離を保証する。

40

【 0 2 7 3 】

[0347] 図 6 9 は、一実施形態に従った電子レンズ 6 9 0 0 の様々な層を示す。レンズ 6 9 0 0 は、接合された 2 つの基板すなわち回折基板 6 9 0 2 及び蓋基板 6 9 2 8 から成る。その間に、様々な層及び電気活性材料が適用されている。これらについて以下で述べる。

【 0 2 7 4 】

[0348] 回折基板 6 9 0 2 は、周期的な溝構造 (円形、点状のコンポーネント) を有し、これによって液晶電気活性材料のアラインメントを容易にすると共に入射光の操作を良好にする。一実施形態では、回折基板 6 9 0 2 の上に、堆積、スピンコーティング、分与、

50

インクジェットプリンティング、又は他の技法によって、いくつかの層を塗布することができる。まず、伝導性ポリマー電極 6 9 0 4 をコーティングして（スピン、スプレー、インクジェット、又は他のコーティング方法）、第 1 のレンズ電極を形成することができる。一例において、これは A G F A S 3 0 5 + 伝導性ポリマーであり、公称厚さは約 1 2 5 n m である。次いで、透明導体 6 9 0 6 をスパッタ堆積することができる。一例において、これは、公称厚さは 2 0 n m の I T O とすることができる。透明導体 6 9 0 6 の堆積後に、絶縁体 6 9 0 8 を堆積する。一例において、これは、公称厚さが 1 4 0 n m の S i O 2 とすることができる。次いで、スピンコーティングによってプライマー 6 9 1 0 を塗布することができる。一例において、これは、公称厚さが 1 0 n m の 0 . 5 % w t シランプライマーとすることができる。最後に、アラインメント層 6 9 1 4 (Rolic ROP 103/2C P) を、公称厚さ 2 5 n m にスピンコーティングし、U V 露光によって硬化させることができる。

【 0 2 7 5 】

[0349] 蓋基板 6 9 2 8 の上に、様々な層が堆積されている。同様に、伝導性ポリマー電極層 6 9 2 6 をコーティングして（スピン、スプレー、インクジェット、又は他のコーティング方法）、第 2 のレンズ電極を形成することができる。伝導性ポリマー電極 6 9 2 6 は、伝導性ポリマー電極 6 9 0 4 と同様の組成及び厚さを有することができる。この後、透明導体 6 9 2 4 及び絶縁体 6 9 2 2 をスパッタ堆積することができる。これらもそれぞれ、透明導体 6 9 0 6 及び絶縁体 6 9 0 8 と同様の組成及び厚さを有することができる。この後、シランプライマー 6 9 2 0 を形成し、プライマー 6 9 1 0 と同様の厚さ及び組成にスピンコーティングすることができる。最後に、アラインメント層 6 9 1 8 (Rolic ROP 103/2CP) を、公称厚さ 2 5 n m にスピンコーティングし、U V 露光によって硬化させることができる。いったん双方の基板に全てのコーティングを形成したら、接着剤及び電気活性材料を塗布することができる。電気活性材料 6 9 1 6 (例えばDIC RDP-A3268CH1コレステロール液晶) を、インクジェットプリンティングによって回折構造上に塗布して、S F B の組み立て後に最大で 3 . 3 μ m までの厚さとするすることができる。最後に、カスタム配合の高屈折率接着剤 6 9 1 2 (回折基板 6 9 0 2 の屈折率に一致させた) の層を、プライマーの上に精密に分与してパターンニングすることができる。分与する接着剤の量は、公称厚さ 1 0 μ m の硬化膜において空隙も泡も存在しない S F B を生成するように最適化する。

【 0 2 7 6 】

[0350] 図 7 0 は、S F B 基板の製造のためのプロセスフロー 7 0 0 0 を示す。単に例示のため、プロセス 7 0 0 0 を記述するための参考として、図 6 9 からの要素を用いることができる。

【 0 2 7 7 】

[0351] ステップ 7 0 0 2 において、開始基板を成型 (cast) する。これは例えば、図 6 9 の基板 6 9 0 2 及び 6 9 2 8 とすればよい。ステップ 7 0 0 4 では、蓋を傷防止材料でコーティングする。ステップ 7 0 0 2 及び 7 0 0 4 は基板製造業者によって実行することも可能である。

【 0 2 7 8 】

[0352] ステップ 7 0 0 6 では、組み立てプロセスのために基板に内張りを行う (crib)。このプロセスは「汚れた」プロセスであり、クリーンな製造環境を必要としない空間で実行することができる。

【 0 2 7 9 】

[0353] ステップ 7 0 0 8 では、洗浄ステップによって、クラス 1 0 , 0 0 0 又はクラス 1 , 0 0 0 及びクリーンルーム設備以下のようなクリーンで汚染物質のない環境で実行される一連の残りのステップを開始する。ステップ 7 0 1 0 では、基板上に伝導性ポリマー電極 6 9 0 4 及び 6 9 2 6 をスプレーコーティングする。ステップ 7 0 1 2 では、透明導体 (I T O) 6 9 0 6 及び 6 9 2 4 並びに絶縁体 (S i O 2) 6 9 0 8 及び 6 9 2 2 をスパッタ堆積する。ステップ 7 0 1 4 では、レーザトリミングを用いて基板上に透明 I T O

導体 6 9 0 6 及び 6 9 2 4 をパターンニングする。

【 0 2 8 0 】

[0354] ステップ 7 0 1 6 では、基板上にプライマー 6 9 1 0 及び 6 9 2 0 をスピンコーティングして加熱硬化させる。ステップ 7 0 1 8 では、基板上にマスクを塗布（例えば糊付きポリマー膜）し、アラインメント層 6 9 1 4 及び 6 9 1 8 をスピンコーティングする。ステップ 7 0 2 0 では、アラインメント層を UV 光露光によって硬化させる。

【 0 2 8 1 】

[0355] ステップ 7 0 2 2 では、電気活性液晶材料 6 9 1 6 をインクジェットプリンティングする。ステップ 7 0 2 4 では、双方の基板上に接着剤を分与し、ステップ 7 0 2 6 では、基板を真空状態で組み立て、この組立品を UV 硬化させて接合を強化する。

10

【 0 2 8 2 】

[0356] 図 7 1 A ~ 図 7 1 C は、製造プロセスのステップを部分的に示す。図 7 1 A は、ITO レーザトリミングプロセスを示す。基板 7 1 1 0 は回折基板であり、基板 7 1 5 0 は蓋基板である。また、回折基板 7 1 1 0 上に電気活性領域 7 1 2 0 も示している。電氣的接点 7 1 3 0 間の短絡を回避するため、領域 7 1 4 0、7 1 6 0、及び 7 1 7 0 をレーザトリミングして、基板 7 1 1 0 及び 7 1 5 0 から ITO を除去する。最終組立品において、例えば蓋基板 7 1 5 0 を垂直方向に沿って反射させ（mirror）、回折基板 7 1 1 0 の上に位置合わせして組み立てる。

【 0 2 8 3 】

[0357] 図 7 1 B は、エッジング前の組み立てたレンズ 7 1 8 0 を、アラインメント基準 7 1 8 4 及びレンズ外形 7 1 8 2（点線）と共に示す。最終レンズは、レンズ外形 7 1 8 2 に基づいてエッジングされる。図 7 1 C は、エッジング後の最終レンズ製品を示す。

20

【 0 2 8 4 】

[0358] 図 7 2 は眼鏡 7 2 1 0 の前面図を示し、ここで、右レンズ 7 2 2 0 の許容可能フィッティング 7 2 2 2 は、図 6 7 に示したカットアウトチャートに従った従来技術の設計を表す。左レンズ 7 2 3 0 の許容可能フィッティング 7 2 3 2 は、図 6 8 に示すような本開示の実施形態に従ったレンズ設計を表す。図に示すような 2 8 mm と 3 8 mm との間の瞳孔距離（PD）は、母集団の少なくとも 9 0 % を含む。従来技術では、フレームは基本的に、領域 7 2 2 2 に示すような 1 つ又は 2 つのフィッティングしか可能ではなかった。本明細書に記載する実施形態によれば、フレームは PD 値の全範囲にわたってフィッティングが可能であり、領域 7 2 3 2 に示すように、PD に対してフィッティング高さはほとんど依存しない。

30

【 0 2 8 5 】

[0359] 概要及び要約（もし存在すれば）の項でなく、発明を実施するための形態の項が、特許請求の範囲の解釈に用いるように意図されることは認められよう。概要及び要約（もし存在すれば）の項は、本発明者（複数の発明者）によって想定されるような本発明の 1 つ以上ではあるが全てではない例示的な実施形態を記載することができ、従って、本発明又は添付の特許請求の範囲を限定することは意図されない。

【 0 2 8 6 】

[0360] 本発明について、例示的な分野及び用途のための例示的な実施形態を参照して記載したが、本発明がこれらに限定されないことは理解されよう。他の実施形態及び変形も可能であり、本発明の範囲及び精神内である。例えば、この段落の大部分を限定することなく、実施形態は、図面に示した及び / 又は本明細書に記載したハードウェア、方法、及び / 又はエンティティに限定されない。更に、実施形態は（本明細書において明示的に記載されていても記載されていなくても）、本明細書に記載した例を超えた分野及び用途に対して著しい有用性を有する。

40

【 0 2 8 7 】

[0361] 規定した機能及びそれらの関係の実施を例示する機能構築ブロックを利用して、本明細書において実施形態を記載した。これらの機能構築ブロックの境界は、記載の便宜上、本明細書では任意に画定している。規定した機能及び関係（又はそれらの均等物）が

50

適切に実行される限り、代替的な境界を画定することも可能である。また、代替的な実施形態では、本明細書に記載したものとは異なる順序を用いて、機能ブロック、ステップ、動作、方法等を実行する場合がある。

【 0 2 8 8 】

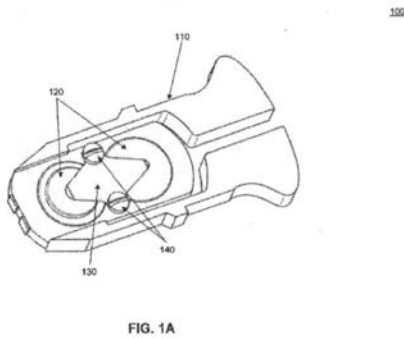
[0362] 本明細書における「一実施形態」、「ある実施形態」、「一例の実施形態」、又は同様の語句の言及は、記載する実施形態が特定の特性、構造、又は特徴を含み得るが、全ての実施形態が必ずしもその特定の特性、構造、又は特徴を含むわけではない場合もあることを示す。更に、そのような語句は必ずしも同一の実施形態を指すわけではない。また、特定の特性、構造、又は特徴をある実施形態と関連付けて記載する場合、かかる特性、構造、又は特徴を他の実施形態に組み込むことは、本明細書において明示的に記載されていても記載されていなくても、当業者の知識内である。

10

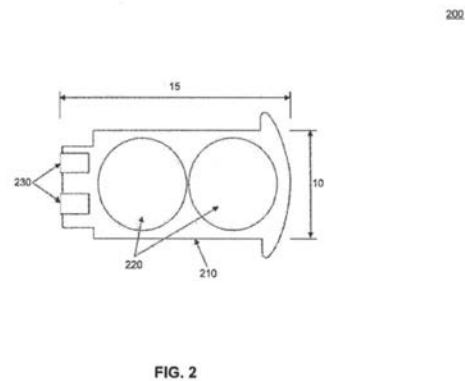
【 0 2 8 9 】

[0363] 本発明の範囲は、上述の例示的な実施形態によって限定されるのではなく、以下の特許請求の範囲及びそれらの均等物によってのみ規定されるものとする。

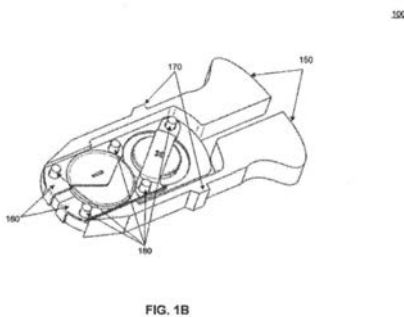
【 図 1 A 】



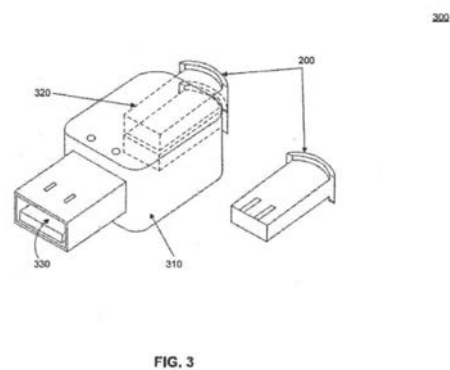
【 図 2 】



【 図 1 B 】



【 図 3 】



【図 4】

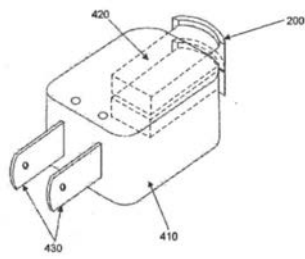


FIG. 4

【図 6 A】

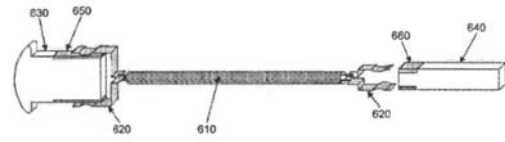


FIG. 6A

【図 5】

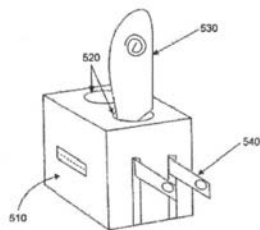
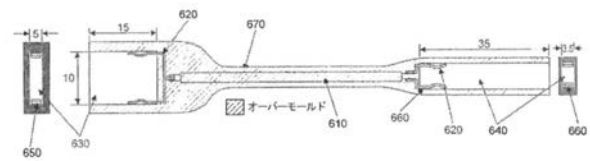


FIG. 5

【図 6 B】



【図 7 A】

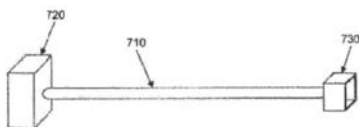


FIG. 7A

【図 8 A】

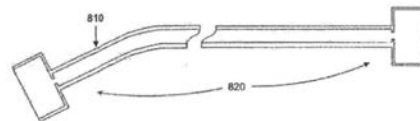
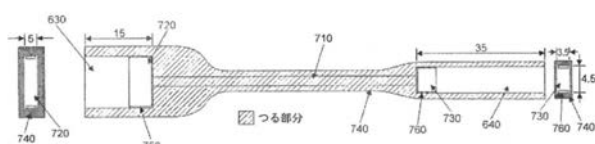


FIG. 8A

【図 7 B】



【図 8 B】

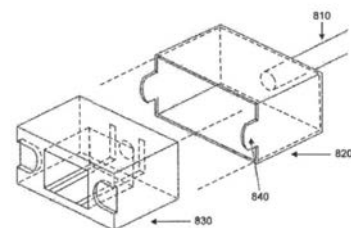


FIG. 8B

【図 9】

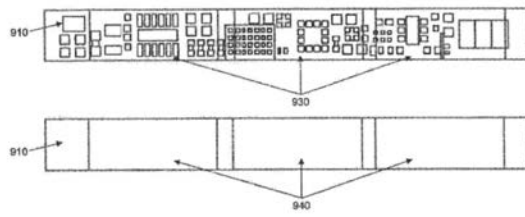


FIG. 9

【図 11】

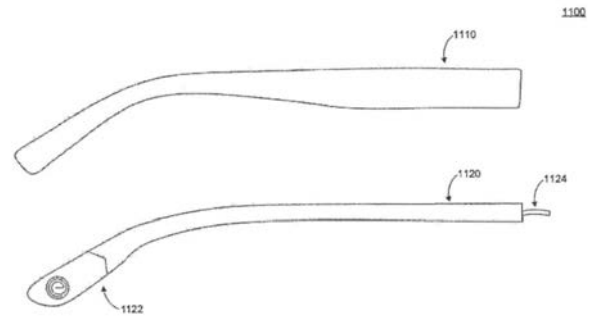


FIG. 11

【図 10】

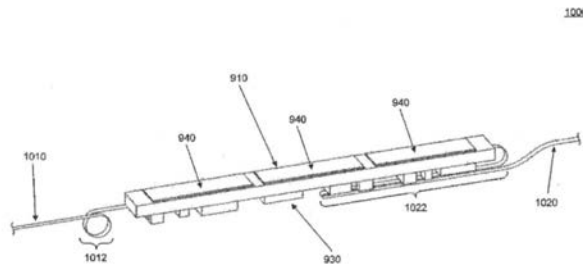


FIG. 10

【図 12 A】

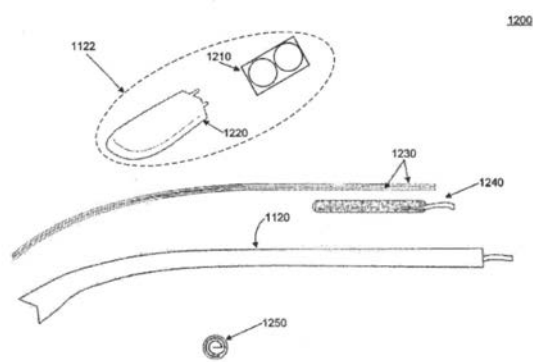


FIG. 12A

【図 13】

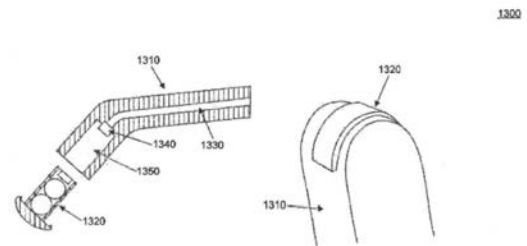


FIG. 13

【図 12 B】

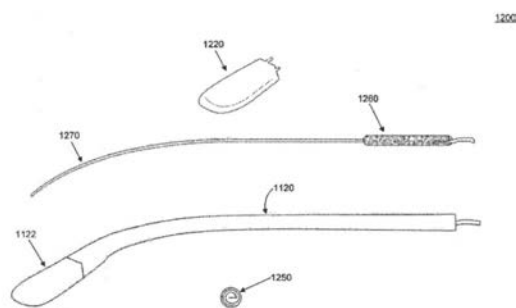


FIG. 12B

【図 14】

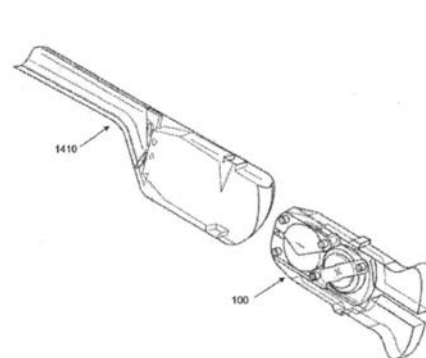


FIG. 14

【図 15】

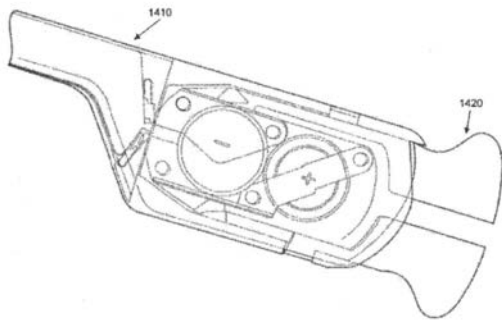


FIG. 15

【図 17】

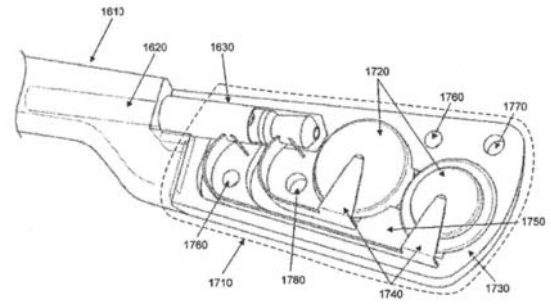


FIG. 17

【図 16】

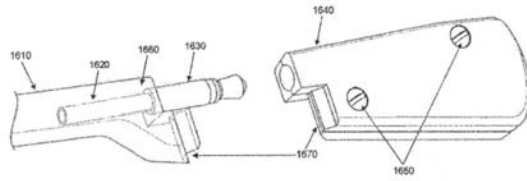


FIG. 16

【図 18】

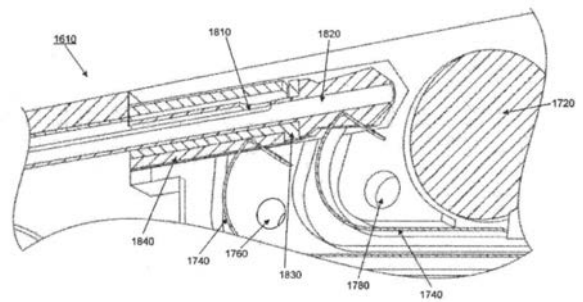


FIG. 18

【図 19】

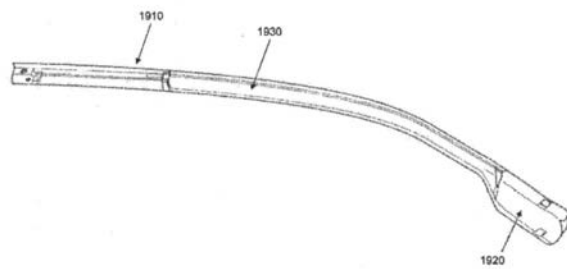


FIG. 19

【図 21】

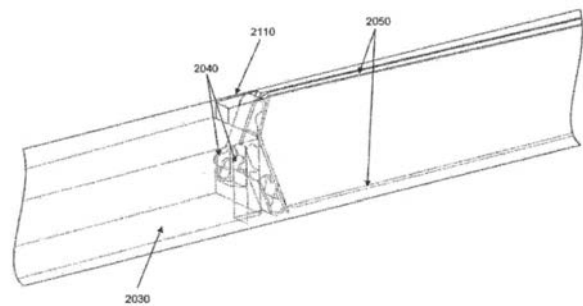


FIG. 21

【図 20】

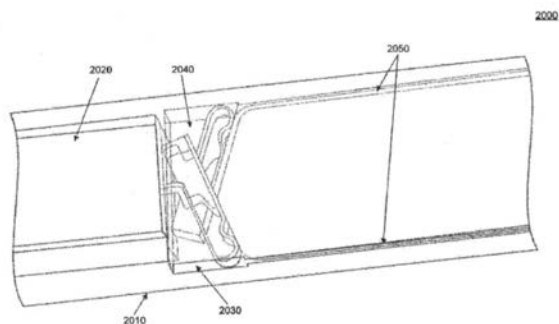


FIG. 20

【図 22】

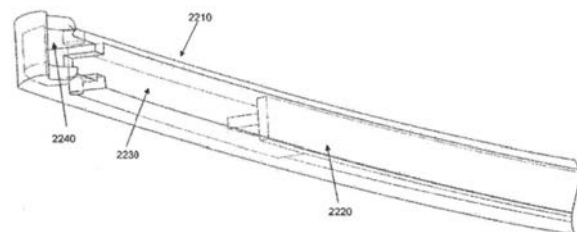


FIG. 22

【図 23】

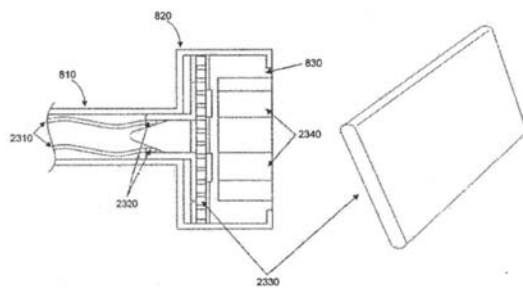


FIG. 23

【図 24】

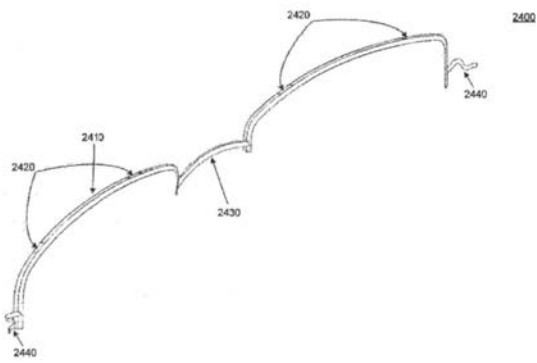


FIG. 24

【図 27】

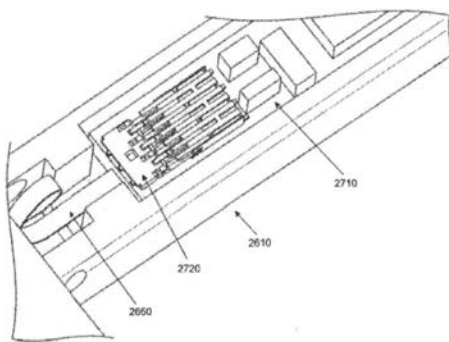


FIG. 27

【図 28】

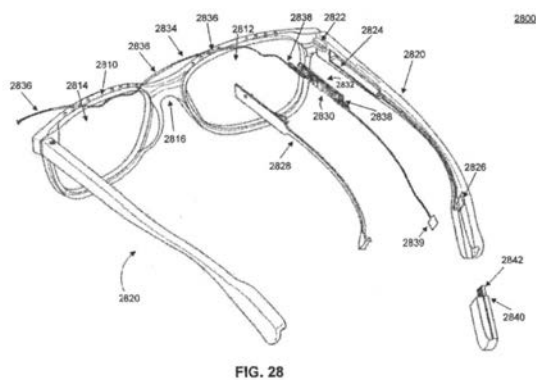
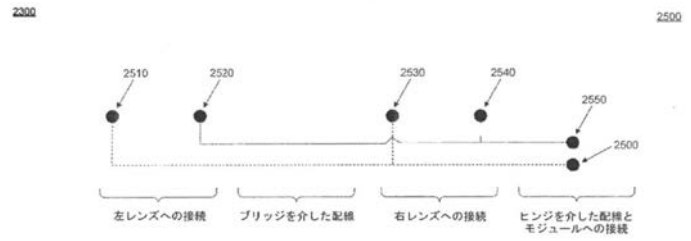


FIG. 28

【図 25】



【図 26】

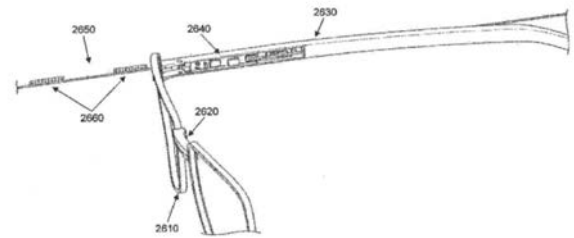


FIG. 26

【図 29 A】

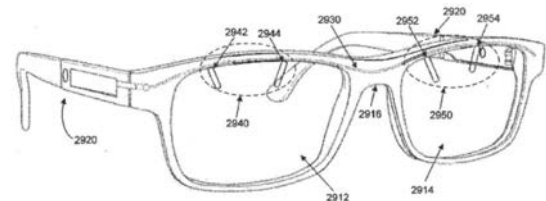


FIG. 29A

【図 29 B】

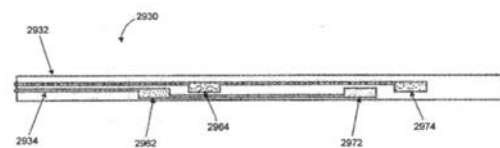


FIG. 29B

【 図 3 2 A 】

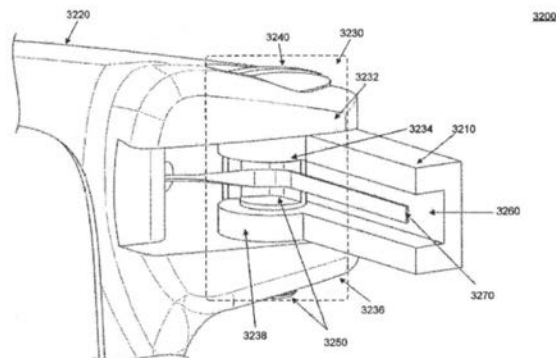


FIG. 32A

【 図 3 2 B 】

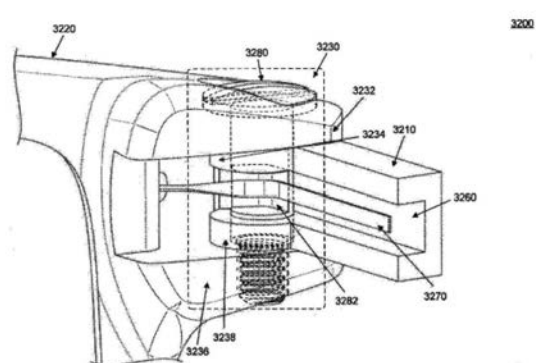
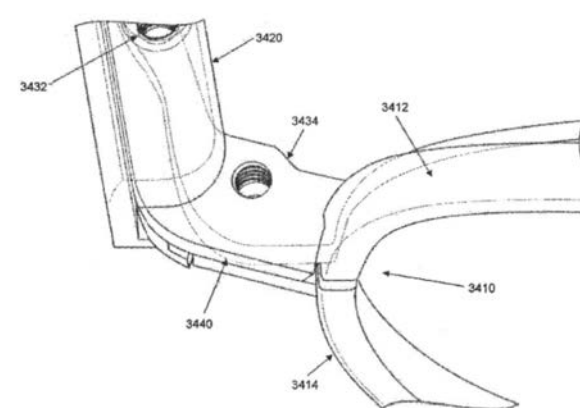


FIG. 35

【 ㊦ 3 5 】



【 図 3 6 A 】

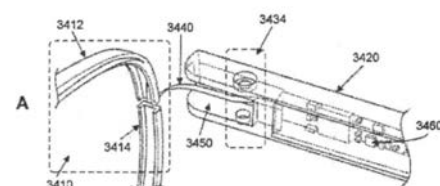
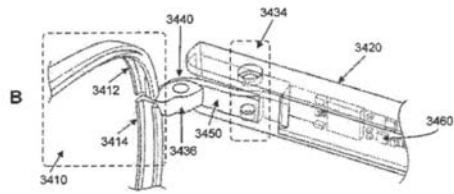
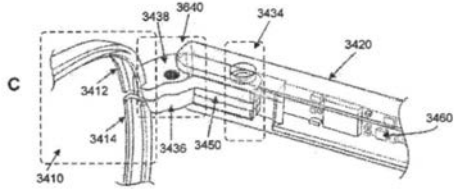


FIG. 34

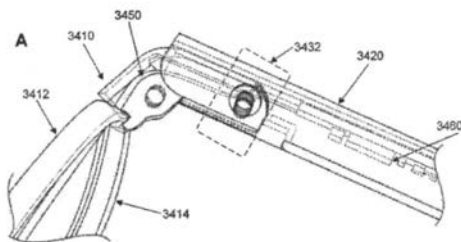
【図 36 B】



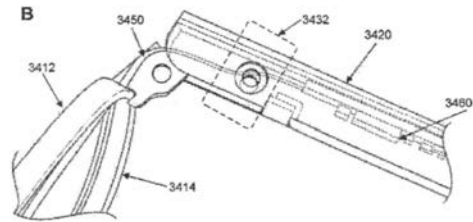
【図 36 C】



【図 37 A】



【図 37 B】



【図 38】

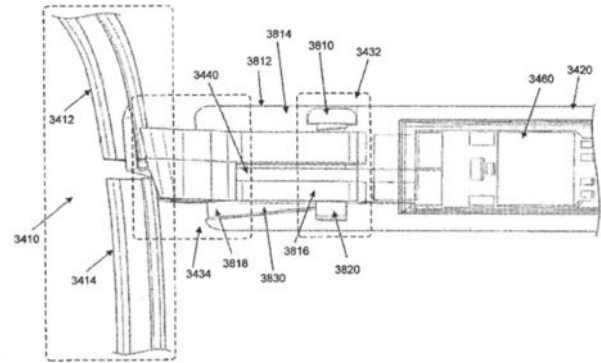


FIG. 38

【図 39】

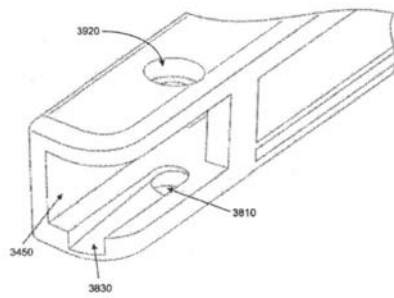


FIG. 39

【図 40】

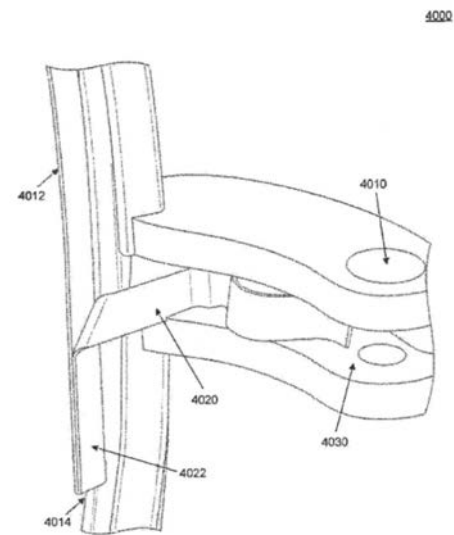


FIG. 40

【図 4 1】

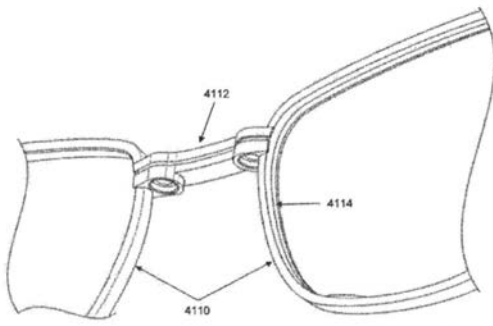
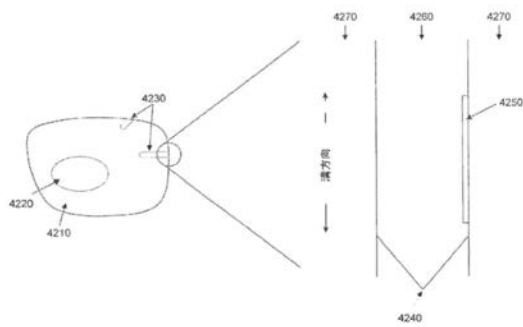
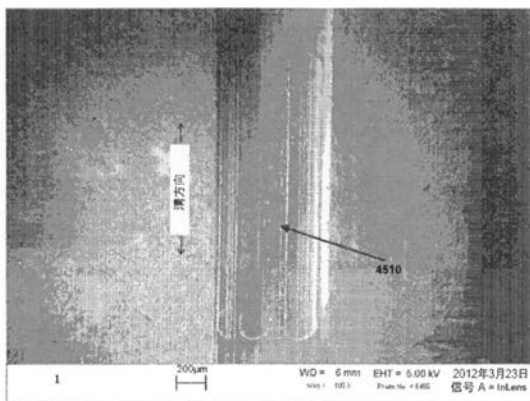


FIG. 41

【図 4 2】



【図 4 5】



【図 4 6 A】

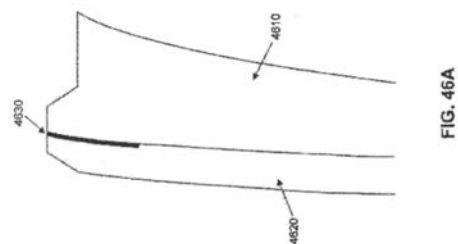
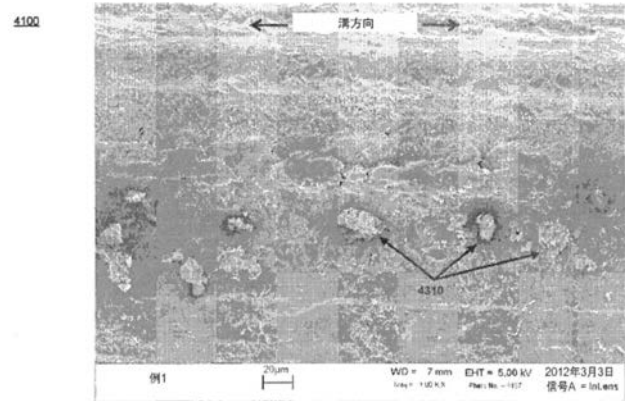
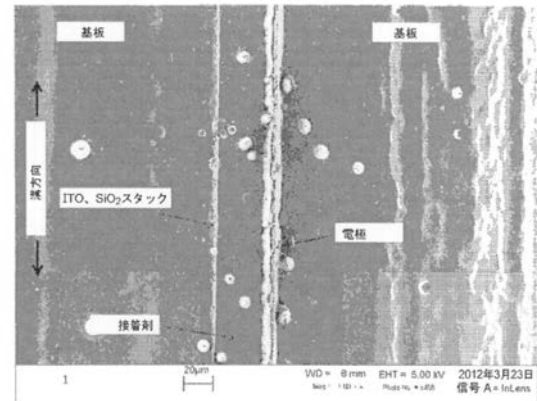


FIG. 46A

【図 4 3】



【図 4 4】



【図 4 6 B】

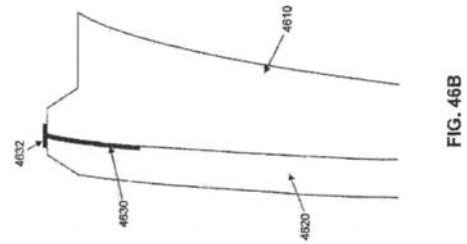


FIG. 46B

【図 4 6 C】

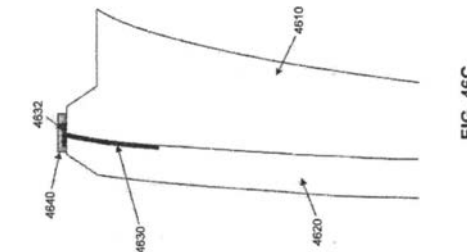


FIG. 46C

【図46D】

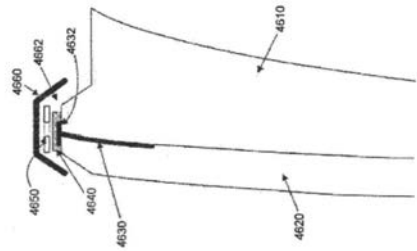


FIG. 46D

【図46E】

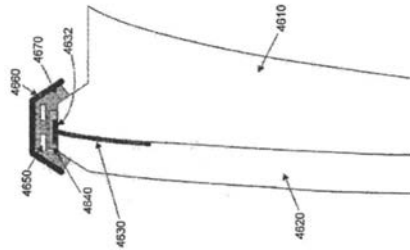
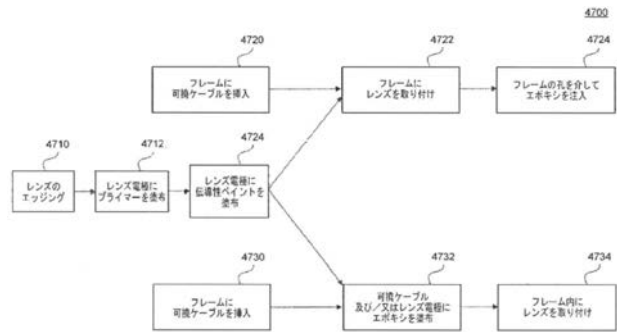


FIG. 46E

【図47】



【図48】

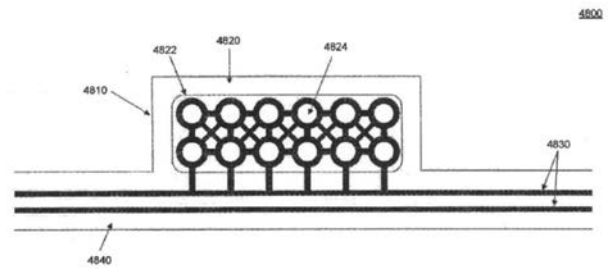
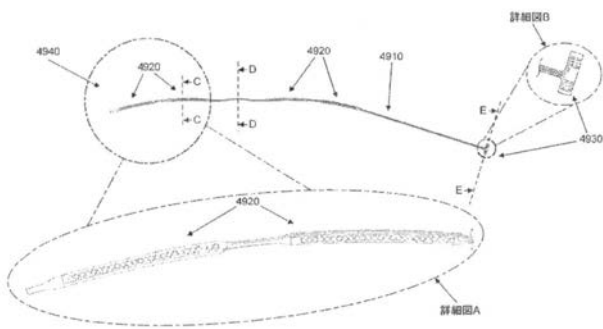


FIG. 48

【図49】



【図51】

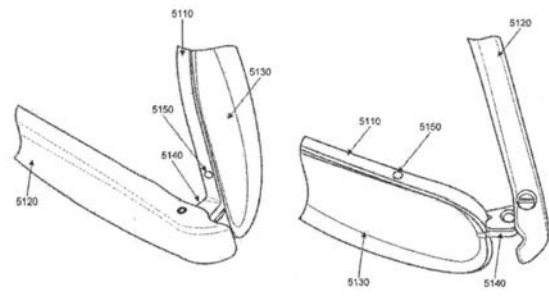
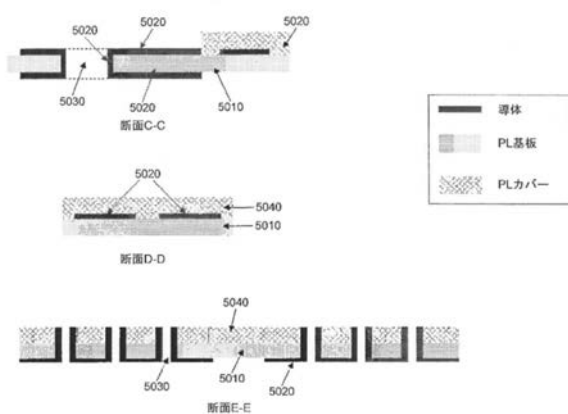
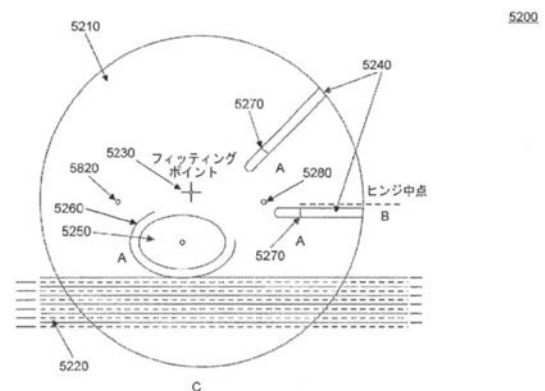


FIG. 51

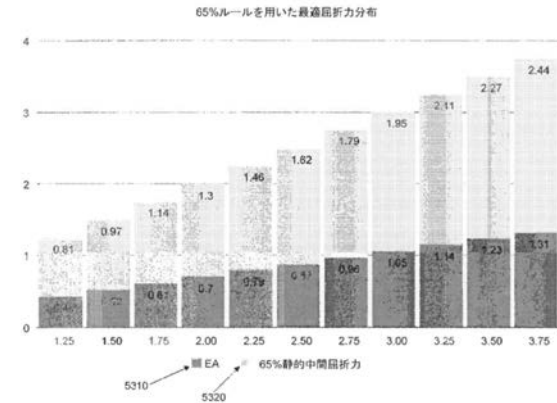
【図50】



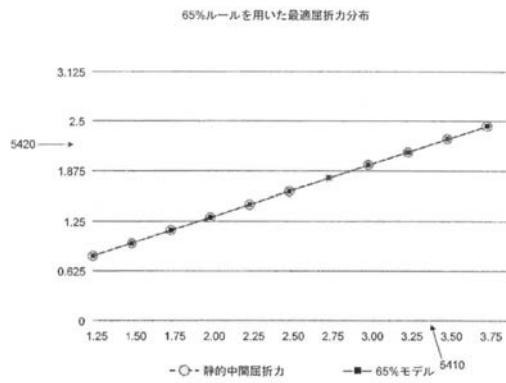
【図52】



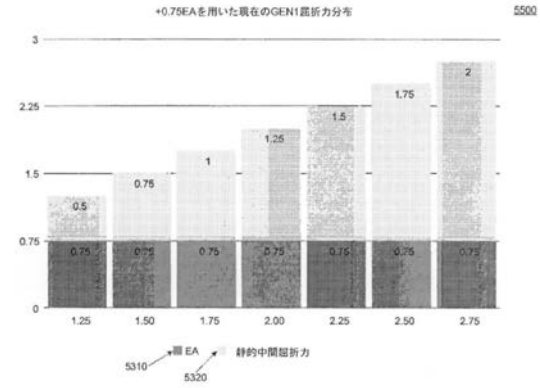
【図 5 3】



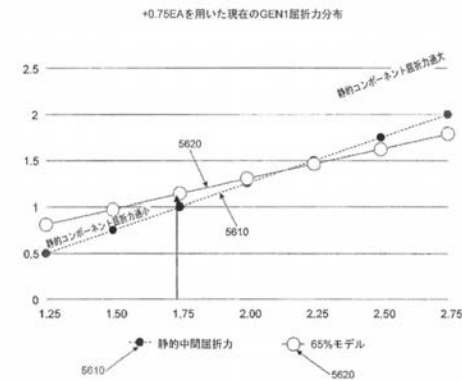
【図 5 4】



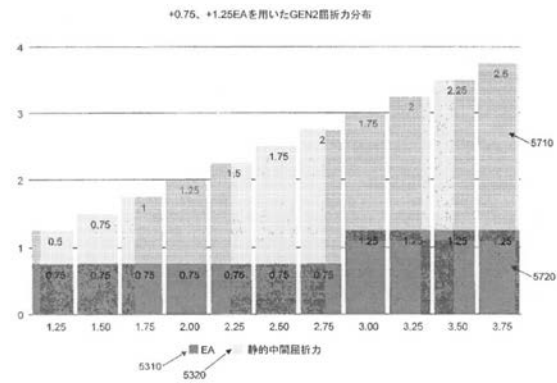
【図 5 5】



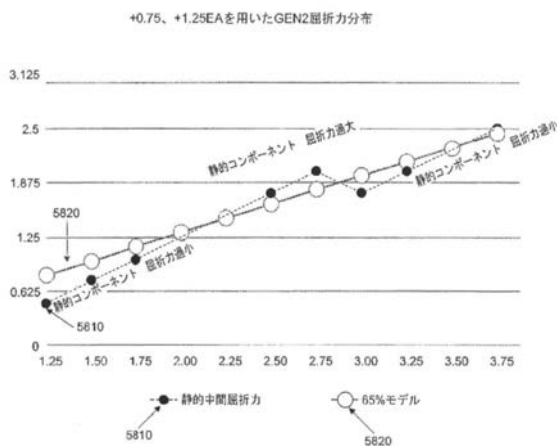
【図 5 6】



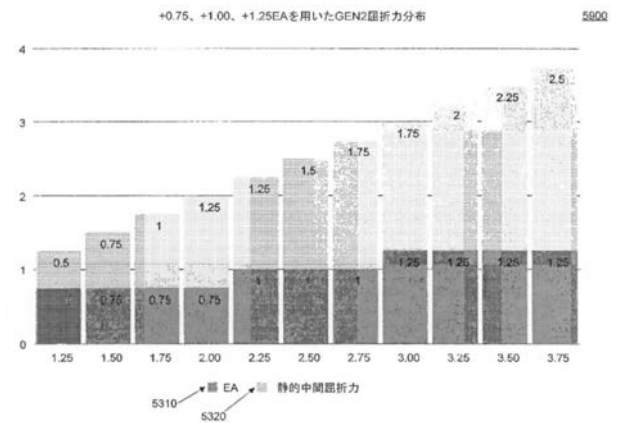
【図 5 7】



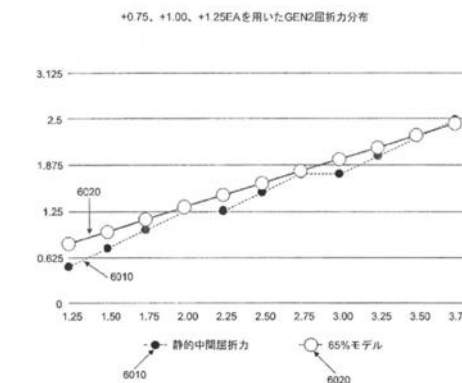
【図 5 8】



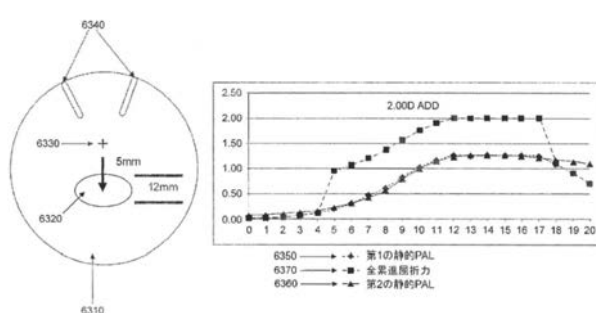
【図 5 9】



【図 6 0】

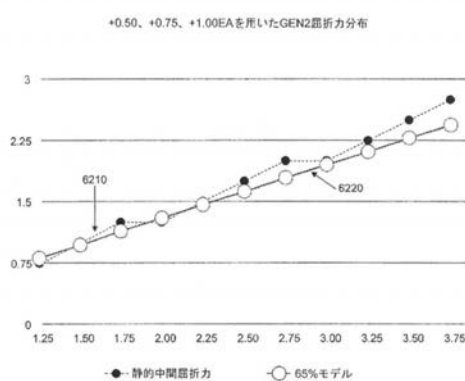


【 图 6 3 】

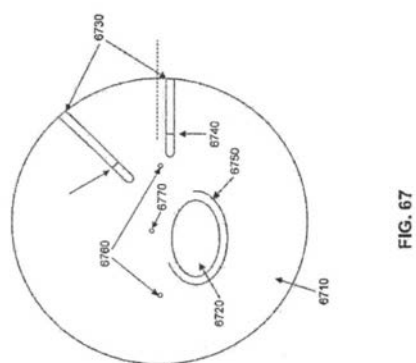
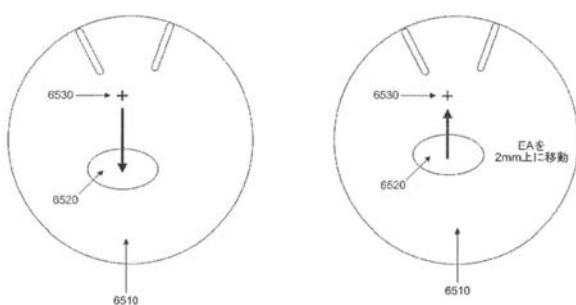


【 図 6 4 】

距離種別	割合
標準	80%
短距離	20%



【 ㊦ 6 7 】



【 ㊦ 6 8 】

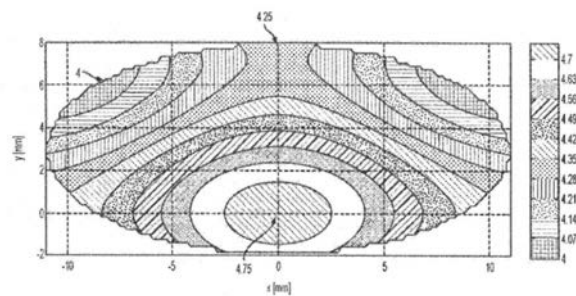


FIG. 66

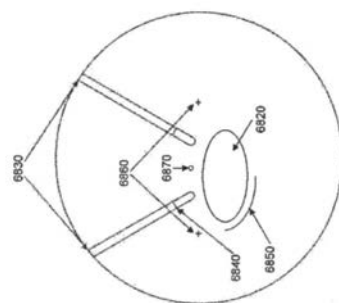


FIG. 68

【図 69】

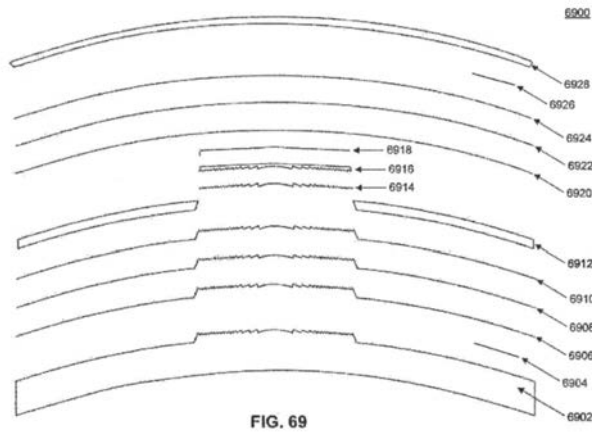


FIG. 69

【図 70】



【図 71A】

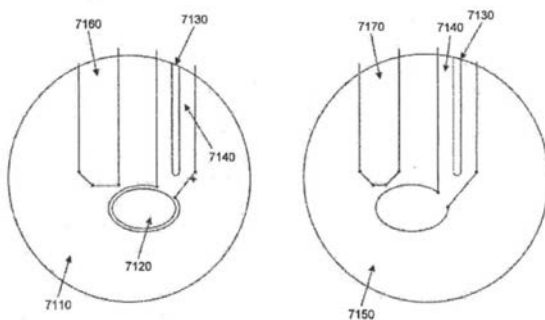


FIG. 71A

【図 71C】

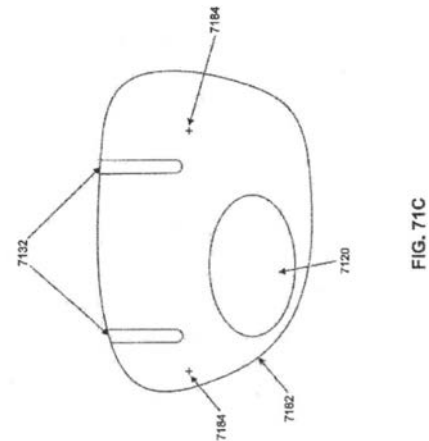


FIG. 71C

【図 71B】

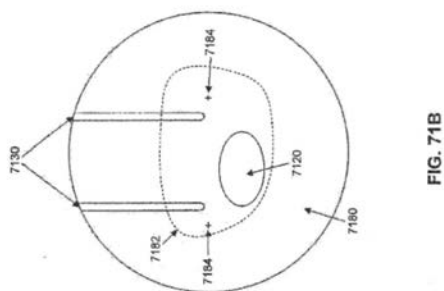
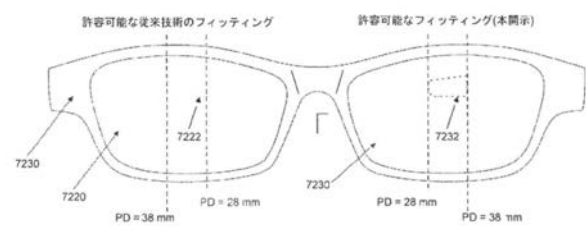


FIG. 71B

【図 72】



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/701,395
 (32)優先日 平成24年9月14日(2012.9.14)
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 61/674,123
 (32)優先日 平成24年7月20日(2012.7.20)
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 13/916,480
 (32)優先日 平成25年6月12日(2013.6.12)
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 61/659,672
 (32)優先日 平成24年6月14日(2012.6.14)
 (33)優先権主張国 米国(US)
- (72)発明者 アダムズ ソフィー
 アメリカ合衆国 バージニア州 2 4 5 5 1 フォレスト ナイト ブリッジ ウェイ 1 0 7 3
- (72)発明者 ボイド デイビット
 アメリカ合衆国 バージニア州 2 4 0 1 2 ロアノーク ケントメア サークル 5 5 2 4
- (72)発明者 クロンパス リチャード
 アメリカ合衆国 バージニア州 2 4 0 1 4 ロアノーク ポスワース ドライブ 3 9 1 9
- (72)発明者 グラハム マーク
 アメリカ合衆国 バージニア州 2 0 1 7 5 リースバ-グ コネリー テラス 2 2 8
- (72)発明者 ハドック ジョシュア
 アメリカ合衆国 バージニア州 2 4 0 1 1 ロアノーク アpartment 2 0 2 エスダブリ
 ュ チャーチ アベニュー 1 7
- (72)発明者 ホール ロバート
 アメリカ合衆国 バージニア州 2 4 0 1 2 ロアノーク ドゥー ドライブ 2 7
- (72)発明者 イエール ヴェンキ
 アメリカ合衆国 バージニア州 2 4 0 1 2 ロアノーク サマーフィールド ドライブ 1 9 3
 2
- (72)発明者 ココナスキー ウィリアム
 アメリカ合衆国 ワシントン州 9 8 3 3 5 ギグ ハーバー エヌダブリュ 4 4 番 ストリー
 ト コート 1 8 0 7
- (72)発明者 ウィリー チャールズ
 アメリカ合衆国 バージニア州 2 4 0 1 5 ロアノーク ウィンザー アベニュー 1 8 0 1
- (72)発明者 ワン ヨンピン
 アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア州 1 9 1 3 0 フィラデルフィア ルーム 9 4 5 ペンシ
 ルヴァニア アヴェニュー 2 6 0 1
- (72)発明者 ロンガ クローディオ ダラ
 イタリア国 ヴェネト州 トレヴィーゾ県 I - 3 1 0 4 9 ヴァルドッピアーデネ 3 3 A ヴ
 ィア ポンテッジオ
- F ターム(参考) 2H006 AA01 CA00