(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2024-536976
(P2024-536976A)
(43)公表日　令和6年10月10日(2024.10.10)

(51)国際特許分類		FI		テーマコード（参考）
Ａ６１Ｂ	*3/113(2006.01)*	Ａ６１Ｂ	3/113	４Ｃ３１６

審査請求　未請求　予備審査請求　有　（全24頁）

(21)出願番号	特願2024-509033(P2024-509033)
(86)(22)出願日	令和4年9月1日(2022.9.1)
(85)翻訳文提出日	令和6年2月15日(2024.2.15)
(86)国際出願番号	PCT/FI2022/050574
(87)国際公開番号	WO2023/052673
(87)国際公開日	令和5年4月6日(2023.4.6)
(31)優先権主張番号	17/488,404
(32)優先日	令和3年9月29日(2021.9.29)
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,
	最終頁に続く

(71)出願人	523017165 ピクシーレイ オイ Ｐｉｘｉｅｒａｙ Ｏｙ フィンランド国 ０２６３０ エスポー カラマルミンティエ ２ Ｋａｒａｍａｌｍｉｎｔｉｅ ２，０２６３０ Ｅｓｐｏｏ，Ｆｉｎｌａｎｄ
(74)代理人	100127188 弁理士　川守田 光紀
(72)発明者	メラカリ クラウス フィンランド ０２１４０ エスポー ヤースケンティエ ８ エイ
(72)発明者	メラカリ レベッカ フィンランド ０２１４０ エスポー ヤースケンティエ ８ エイ
	最終頁に続く

(54)【発明の名称】　視線計測コンポーネント付き眼鏡レンズ

(57)【要約】
視線計測装置（４００）が開示される。少なくとも１つの光源（４０６）及び複数のセンサ（４０８ａ－ｂ）がレンズ（４０２）の第１面の周縁部（１０４）に配置される。レンズを保持するためにフレームが用いられる。光源及びセンサに組み合わされるプロセッサが、ユーザの眼に向けて光を照射するように光源を制御し、ユーザの目の表面からの光の反射を感知するようにセンサを制御し、 ユーザの視線方向を決定するべく、感知された反射に関連するセンサデータを処理するように構成される。
【選択図】図４

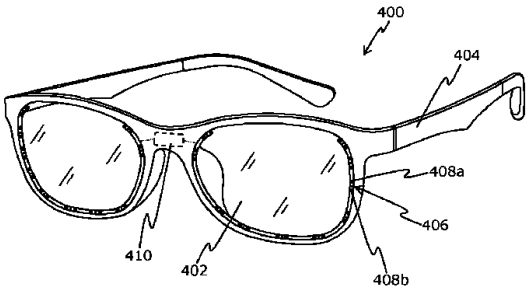


FIG. 4

【特許請求の範囲】
【請求項１】
視線計測装置であって、
・　片眼につき少なくとも１つのレンズであって、前記視線計測装置がユーザに装着されたときにその第１の面が前記ユーザの眼球に対向する、少なくとも１つのレンズと；
・　前記少なくとも１つのレンズを保持するフレームと；
・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の周縁部に沿って配置される少なくとも１つの光源と；
・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って配置される複数のセンサと；
・　前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサに組み合わされるプロセッサと；
を備えると共に、前記プロセッサが、
・　前記ユーザの眼に向けて光を照射するように前記少なくとも１つの光源を制御することと；
・　前記ユーザの目の表面からの光の反射を感知するように複数のセンサを制御することと；
・　ユーザの視線方向を決定するべく、感知された反射に関連するセンサデータを処理することと；
を遂行するように構成される、視線計測装置。
【請求項２】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサは、フレキシブルプリント回路基板を用いて前記第１の面の前記周縁部に沿って配置され、前記フレキシブルプリント回路基板は、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサへの接続手段を提供する、請求項１に記載の視線計測装置。
【請求項３】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサは、導電性接着剤を用いて前記第１の面の前記周縁部に沿って配置され、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサへの接続は、前記第１の面の前記周縁部に印刷されたワイヤによって提供される、請求項１に記載の視線計測装置。
【請求項４】
前記少なくとも１つの光源から放射される光は赤外線である、上記請求項のいずれかに記載の視線計測装置。
【請求項５】
前記少なくとも１つのレンズはユーザの目に合わせた光学的度数を有する、上記請求項のいずれかに記載の視線計測装置。
【請求項６】
前記少なくとも１つのレンズはサングラスレンズである、上記請求項のいずれかに記載の視線計測装置。
【請求項７】
視線計測装置を製造する方法であって、前記方法は、
・　フレームの形に合わせてレンズをカットすることと；
・　前記レンズの第１の面の周縁部に沿って少なくとも１つの光源を配置することと；
を含み、ここで前記レンズの前記第１の面は、前記視線計測装置がユーザに装着されたときに前記ユーザの眼に対向し、前記方法は更に、
・　前記レンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って複数のセンサを配置することと；
・　前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサとに接続手段を準備することと；
・　前記レンズを前記フレームに装着することと；
・　前記接続手段を使用して、前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサとをプロセッサに結合することと；
・　前記プロセッサを、

・　前記ユーザの眼に向けて光を照射するように前記少なくとも１つの光源を制御することと；
・　前記ユーザの目の表面からの光の反射を感知するように複数のセンサを制御することと；
・　ユーザの視線方向を決定するべく、感知された反射に関連するセンサデータを処理することと；
を遂行するように構成することと；
を含む、方法。
【請求項８】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサは、フレキシブルプリント回路基板を用いて前記第１の面の前記周縁部に沿って配置され、前記フレキシブルプリント回路基板は接続手段を提供する、請求項７に記載の方法。
【請求項９】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサは、導電性接着剤を使用して前記第１の面の前記周縁部に沿って配置され、前記第１の面の前記周縁部にワイヤを印刷することによって接続手段が提供される、請求項７に記載の方法。
【請求項１０】
請求項７から９のいずれかに記載の方法であって、
・　前記レンズの前記第１の面を機械加工して前記周縁部に沿って複数の凹部を形成し、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを前記複数の凹部内に配置することと；
・　前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置した後に、前記レンズと同じ屈折率を有する材料で前記複数の凹部を埋めることと；
を含む、方法。
【請求項１１】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置することは、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサをそれぞれ前記第１の面の前記周縁部に沿って前記レンズに鋳造技術によって入れ込むことによって実行される、請求項７から９のいずれかに記載の方法。
【請求項１２】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置することは、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサをそれぞれ前記レンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って印刷することによって実行される、請求項７から９のいずれかに記載の方法。
【請求項１３】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置することは、射出成形、ラミネート加工のいずれか１つを用いて行われる、請求項７から９のいずれかに記載の方法。
【請求項１４】
前記少なくとも１つの光源から放射される光は赤外線である、請求項７から１３のいずれかに記載の方法。
【請求項１５】
前記少なくとも１つのレンズはユーザの目に合わせた光学的度数を有する、請求項７から１４のいずれかに記載の方法。
【請求項１６】
前記レンズはサングラスレンズである、請求項７から１５のいずれかに記載の方法。
【請求項１７】
視線計測装置で使用するためのレンズを作る方法であって、前記方法は、
・　前記視線計測装置のフレームの形状に合わせてレンズをカットすることと；
・　前記レンズの第１の面の周縁部に沿って少なくとも１つの光源を配置することと；
・　前記レンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って複数のセンサを配置することと；
・　前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサとに接続手段を準備することと；
を含む、方法。

【請求項１８】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサは、フレキシブルプリント回路基板を用いて前記第１の面の前記周縁部に沿って配置され、前記フレキシブルプリント回路基板は接続手段を提供する、請求項１７に記載の方法。
【請求項１９】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサは、導電性接着剤を使用して前記第１の面の前記周縁部に沿って配置され、前記第１の面の前記周縁部にワイヤを印刷することによって接続手段が提供される、請求項１７に記載の方法。
【請求項２０】
請求項１７から１９のいずれかに記載の方法であって、
・　前記レンズの前記第１の面を機械加工して前記周縁部に沿って複数の凹部を形成し、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを前記複数の凹部内に配置することと；
・　前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置した後に、前記レンズと同じ屈折率を有する材料で前記複数の凹部を埋めることと；
を含む、方法。
【請求項２１】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置することは、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサをそれぞれ前記第１の面の前記周縁部に沿って前記レンズに鋳造技術によって入れ込むことによって実行される、請求項１７から１９のいずれかに記載の方法。
【請求項２２】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置することは、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサをそれぞれ前記レンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って印刷することによって実行される、請求項１７から１９のいずれかに記載の方法。
【請求項２３】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置することは、射出成形、ラミネート加工のいずれか１つを用いて行われる、請求項１７から１９のいずれかに記載の方法。
【請求項２４】
前記少なくとも１つの光源から放射される光は赤外線である、請求項１７から２３のいずれかに記載の方法。
【請求項２５】
前記少なくとも１つのレンズはユーザの目に合わせた光学的度数を有する、請求項１７から２４のいずれかに記載の方法。
【請求項２６】
前記レンズはサングラスレンズである、請求項１７から２５のいずれかに記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本願で開示される事項（以下、本開示という）は、視線計測装置（アイトラッカー）に関する。また本開示は、視線計測装置の製造方法に関する。本開示は、視線計測装置で使用するためのレンズを作る方法にも関する。
【背景】
【０００２】
視線計測（Ｅｙｅ　ｔｒａｃｋｉｎｇ，「アイトラッキング」や「視線追跡」ともいう）は、例えば、学術・研究、医学研究、軍事、ヒューマンコンピュータインタラクション、ゲーム産業、航空、オートメーションなど、多様な分野で使用されるようになってきている。このような幅広い応用分野では、軽量かつコンパクトで、正確な視線計測を実現するアイトラッカーが必要とされている。ウェアラブルデバイスは、アイトラッカーを搭載可能な有力なプラットフォームになってきている。

【０００３】
しかし、デザインにはさまざまな課題がある。ウェアラブルデバイスに視線計測機能を組み込むと、ウェアラブルデバイスが扱いにくい形になったり大きくなったりする傾向がある。ウェアラブルデバイスに（光源やカメラを含む）視線計測コンポーネントを組み込むと、ユーザの視界を部分的に遮る可能性があり、使い勝手や安全性に悪影響を及ぼす。また、複数のコンポーネントを採用することはセットアップを複雑にし、製造を困難にする。加えて、ウェアラブルデバイスの美観にも悪影響を及ぼす。
【０００４】
現在の手法では、視線計測コンポーネントは眼鏡フレームに組み込まれている。このため、眼鏡フレームメーカーは、視線計測コンポーネントをどのように眼鏡フレームに組み込むかを考慮する必要がある。眼鏡フレームと視線計測コンポーネントの統合には詳細な製造ノウハウが必要であり、そのような眼鏡フレームを製造するためにメーカーが使える材料や製造工程の選択肢は限られている。
【０００５】
眼鏡フレーム業界はファッションやデザイン主導の業界であり、膨大な下請けネットワークを利用して、さまざまな技術を駆使して多種多様な素材から多種多様な形状の眼鏡を製造している。このため、視線計測コンポーネントをフレームに組み込むという特殊な要求は、ユーザが利用できる選択肢の数を制限する。
【０００６】
従来から、視線計測にはカメラが使われてきた。しかし、カメラ画像に関わるデータ処理は消費電力が大きい。この課題は、拡張現実（ＸＲ）ヘッドセットやスマートグラスのような、カメラとは別にカスタム設計された処理要素やディスプレイを含む専用デバイスでは、ある程度解決できる可能性がある。
【０００７】
これらの議論を踏まえると、ウェアラブルデバイスに視線計測機能を組み込むことに伴う前述の課題を克服する必要性が存在する。
【摘要】
【０００８】
本開示は、視線計測装置を提供しようとするものである。また本開示は、視線計測装置を製造する方法を提供しようとするものである。更に本開示は、視線計測装置で使用するためのレンズを作る方法を提供しようとするものである。更に本開示は、ウェアラブルデバイスにおける視線計測の既存の問題に対する解決策を提供しようとするものである。
【０００９】
第１の捉え方によれば、本開示のある実施形態は、視線計測装置を提供する。この視線計測装置は、
・　片眼につき少なくとも１つのレンズであって、前記視線計測装置がユーザに装着されたときにその第１の面が前記ユーザの眼球に対向する、少なくとも１つのレンズと；
・　前記少なくとも１つのレンズを保持するフレームと；
・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の周縁部に沿って配置される少なくとも１つの光源と；
・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って配置される複数のセンサと；
・　前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサに組み合わされるプロセッサと；
を備えると共に、前記プロセッサが、
・　前記ユーザの眼に向けて光を照射するように前記少なくとも１つの光源を制御することと；
・　前記ユーザの目の表面からの光の反射を感知するように複数のセンサを制御することと；
・　ユーザの視線方向を決定するべく、感知された反射に関連するセンサデータを処理することと；

を遂行するように構成される。
【００１０】
第２の捉え方によれば、本開示のある実施形態は、視線計測装置を製造する方法を提供する。この方法は、
・　フレームの形に合わせてレンズをカットすることと；
・　前記レンズの第１の面の周縁部に沿って少なくとも１つの光源を配置することと；
を含み、ここで前記レンズの前記第１の面は、前記視線計測装置がユーザに装着されたときに前記ユーザの眼に対向し、前記方法は更に、
・　前記レンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って複数のセンサを配置することと；
・　前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサとに接続部を提供することと；
・　前記レンズを前記フレームに装着することと；
・　前記接続手段を使用して、前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサとをプロセッサに結合することと；
・　前記プロセッサを、
　・　前記ユーザの眼に向けて光を照射するように前記少なくとも１つの光源を制御することと；
　・　前記ユーザの目の表面からの光の反射を感知するように複数のセンサを制御することと；
　・　ユーザの視線方向を決定するべく、感知された反射に関連するセンサデータを処理することと；
を遂行するように構成することと；
を含む。
【００１１】
第３の捉え方によれば、本開示のある実施形態は、視線計測装置で使用するためのレンズを作る方法を提供する。この方法は、
・　前記視線計測装置のフレームの形状に合わせてレンズをカットすることと；
・　前記レンズの第１の面の周縁部に沿って少なくとも１つの光源を配置することと；
・　前記レンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って複数のセンサを配置することと；
・　前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサとに接続手段を準備することと；
を含む。
【００１２】
本開示の実施形態は、ウェアラブルデバイスの全体的なサイズ及び形状に明らかな影響を与えることなく、既存のウェアラブルデバイスに容易、確実、かつ効率的に組み込むことができる視線計測装置を提供することによって、従来技術における前述の問題を実質的に解消するか、又は少なくとも部分的に対処する。また、この視線計測装置はユーザにとって目立たず、ウェアラブルデバイスの美的価値を維持することを可能にする。
【００１３】
本願に開示されるものの更なる側面や利点、特徴及び目的は、添付の特許請求の範囲と共に解釈される、添付図面及び例示的実施形態の詳細説明によって明らかにされよう。
【００１４】
本開示の特徴は、添付の特許請求の範囲によって定義される範囲から逸脱することなく、様々な組み合わせで組み合わせることが可能であることも理解されよう。
【図面の簡単な説明】
【００１５】
上記の摘要、及び例示的な実施形態に関する以下の詳細説明は、添付の図面と併せて読むとより良く理解される。本開示を説明する目的で、本開示の例示的構成を図面に示す。ただし本開示は、本明細書に開示される特定の方法及び装置に限定されるものではない。また、図面の縮尺は正しいものではない。同様の要素は可能な限り同一の番号で示されている。
以下、本開示の実施形態を、例として次の図面を参照しながら説明する。

【図１】本開示のある実施形態による、視線計測装置で使用するために作られたレンズを示す。
【図２】本開示のある実施形態による、視線計測装置に使用するために作られた別のレンズを示す。
【図３】本開示のある実施形態による、動作中の視線計測装置の一部を示す概略図である。
【図４】本開示のある実施形態による視線計測装置を示す。
【図５】本開示のある実施形態による別の視線計測装置を示す。
【図６】本開示のある実施形態による、更に別の視線計測装置を示す。
【図７】本開示のある実施形態による、更に別の視線計測装置を示す。
【図８】本開示のある実施形態による、更に別の視線計測装置を示す。
【図９Ａ】本開示のある実施形態による、視線計測装置の製造方法のステップを示す。
【図９Ｂ】本開示のある実施形態による、視線計測装置の製造方法のステップを示す。
添付の図面において、下線付きの番号は、その番号が位置している場所のアイテム又はその番号に隣接するアイテムを表わすために使用される。下線無しの番号は、当該番号から延びる線によって特定されるアイテムに関連付けられる。番号に下線が無く矢印を伴って書かれている場合、その番号は矢印が示すアイテムを特定するために使用される。
【実施形態の詳細説明】
【００１６】
以下の詳細説明は、本開示の実施形態及びそれらが実施され得る方法を例示する。本開示を実施するための形態をいくつか開示したが、当業者であれば、本開示を実施するための他の形態も実現可能であることを認識するであろう。
【００１７】
第１の捉え方によれば、本開示のある実施形態は、視線計測装置を提供する。この視線計測装置は、
・　片眼につき少なくとも１つのレンズであって、前記視線計測装置がユーザに装着されたときにその第１の面が前記ユーザの眼球に対向する、少なくとも１つのレンズと；
・　前記少なくとも１つのレンズを保持するフレームと；
・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の周縁部に沿って配置される少なくとも１つの光源と；
・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って配置される複数のセンサと；
・　前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサに組み合わされるプロセッサと；
を備えると共に、前記プロセッサが、
・　前記ユーザの眼に向けて光を照射するように前記少なくとも１つの光源を制御することと；
・　前記ユーザの目の表面からの光の反射を感知するように複数のセンサを制御することと；
・　ユーザの視線方向を決定するべく、感知された反射に関連するセンサデータを処理することと；
を遂行するように構成される。
【００１８】
第２の捉え方によれば、本開示のある実施形態は、視線計測装置を製造する方法を提供する。この方法は、
・　フレームの形に合わせてレンズをカットすることと；
・　前記レンズの第１の面の周縁部に沿って少なくとも１つの光源を配置することと；
を含み、ここで前記レンズの前記第１の面は、前記視線計測装置がユーザに装着されたときに前記ユーザの眼に対向し、前記方法は更に、
・　前記レンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って複数のセンサを配置することと；
・　前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサとに接続手段を準備することと；

・　前記レンズを前記フレームに装着することと；
・　前記接続手段を使用して、前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサとをプロセッサに結合することと；
・　前記プロセッサを、
　・　前記ユーザの眼に向けて光を照射するように前記少なくとも１つの光源を制御することと；
　・　前記ユーザの目の表面からの光の反射を感知するように複数のセンサを制御することと；
　・　ユーザの視線方向を決定するべく、感知された反射に関連するセンサデータを処理することと；
を遂行するように構成することと；
を含む。

【００１９】

第３の捉え方によれば、本開示のある実施形態は、視線計測装置で使用するためのレンズを作る方法を提供する。この方法は、
・　前記視線計測装置のフレームの形状に合わせてレンズをカットすることと；
・　前記レンズの第１の面の周縁部に沿って少なくとも１つの光源を配置することと；
・　前記レンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って複数のセンサを配置することと；
・　前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサとに接続手段を準備することと；
を含む。

【００２０】

本開示の実施形態によれば、簡単で信頼性が高く効率的な方法で、視線計測装置を既存のウェアラブルデバイスに実装することができ、有益である。本開示の実施形態による、既存のウェアラブルデバイスへの視線計測装置の組み込みが、ウェアラブルデバイスの全体的なサイズ及び形状に与える影響は、無視できる程度である。上記少なくとも１つの光源及び複数のセンサは、（例えば眼鏡やサングラスなどの）任意のウェアラブル装置に後付けすることができるため、通常の眼鏡やサングラスのように視線計測装置を装着することができる。少なくとも１つの光源と複数のセンサを周辺部に配置することで、ユーザにとって目立たず、ウェアラブルデバイスの美的価値が維持される。この視線計測装置は軽量で、コンパクトな形状を有する。また、この視線計測装置は、少ない消費電力で正確な視線計測を行うことができる。

【００２１】

本開示全体を通じて、「ウェアラブルデバイス」という用語は、ユーザの目を覆うように装着される物品を指す。このようなウェアラブルデバイスは、例えば、ファッション又は装飾、環境からの保護、又はユーザへの拡張現実シーンの提示など、様々な目的のために着用され得る。このようなウェアラブルデバイスの例としては、眼鏡、サングラス、スマートグラス、ヘッドマウントディスプレイなどが挙げられる。また、これらに限定されるものではない。

【００２２】

実施形態によっては、視線計測装置の少なくとも１つのレンズは、ユーザの目に合わせて処方された光学的度数を有する。これにより、ユーザの視力に応じて視線計測装置をカスタマイズすることができる。光学的度数は、ユーザの視力を完全に矯正するものでなくてもよいが、ユーザの必要性に適合するように選択され得る。

【００２３】

実施形態によっては、視線計測装置の少なくとも１つのレンズはサングラスレンズである。このような実施形態は、ユーザが屋外環境でも容易に視線計測装置を使用することを可能にする。また、美的にも優れている。

【００２４】

レンズは、ガラス、ポリカーボネート、プラスチック、高屈折率プラスチックのいずれか１つで作ることができる。レンズは、反射防止コーティング、傷防止コーティング、フ

ォトクロミックコーティング、ＵＶカットコーティング、偏光コーティングの少なくとも１つを有することができる。

【００２５】

本開示の実施形態に従って、レンズは、少なくとも１つの光源及び複数のセンサが直接配置されるベースとして機能する。以下、これらの光源及びセンサを、便宜上「視線計測コンポーネント」と総称する。前述のように、レンズは、視線計測コンポーネントをレンズの第１の面の周縁部に配置する前に、フレームの形状に合わせてカットされる。

【００２６】

本明細書を通じて、用語「周縁部」は、第１の面の端部に近接する領域を指す。実施形態によっては、この領域は第１の面自体に存在しうる。実施形態によっては、この領域は、第１の面に対して垂直であってもよい。実施形態によっては、この領域の幅は０．０１ミリメートルから５ミリメートルの範囲にある。例えば、この領域の幅は、０．０１、０．０５、０．１、０．２５、０．５、１ミリメートルのいずれかから、０．１、０．５、１、２．５、は５ミリメートルのいずれかまででであってもよい。

【００２７】

実施形態によっては、視線計測装置において、少なくとも１つの光源及び複数のセンサは、フレキシブルプリント回路基板を用いて第１の面の周縁部に沿って配置される。このフレキシブルプリント回路基板は、少なくとも１つの光源及び複数のセンサへの接続手段を提供する。フレキシブルプリント回路基板は、可撓性材料の薄いシート上に機能性インクを用いて導電性トラックをスクリーン印刷することによって形成することができる。このような可撓性材料の例としては、例えばＫａｐｔｏｎ（登録商標）やＣｉｒｌｅｘ（登録商標）などのポリイミドや、ポリエステル、ポリカーボネートなどが挙げられる。なおこれらに限定されるものではない。フレキシブルプリント回路基板は、周辺部の形状に適合するように形成されることが好ましい。フレキシブルプリント回路基板を使用する技術的利点は、コネクタやケーブルが不要になり、製造コストと時間が削減され、信頼性の高い電気接続と通信が可能になることである。

【００２８】

あるいは、実施形態によっては、視線計測装置において、少なくとも１つの光源及び複数のセンサは、導電性接着剤を用いて第１の面の周縁部に沿って配置される。少なくとも１つの光源及び複数のセンサへの接続は、第１の面の周縁部に印刷されたワイヤによって提供される。このような導電性接着剤の例としては、銀導電性エポキシ接着剤、ニッケル導電性エポキシ接着剤、導電性シリコーン接着剤などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。導電性接着剤を使用する技術的利点は、その特性（硬化温度など）をレンズの特定の材料に適合させることができ、耐疲労性が向上することである。

【００２９】

接続手段は様々な方法で実装できることが理解されよう。一例として、接続手段はワイヤの束として実装され得る。別の例として、接続手段は、金属又は金属合金の整列した異方性ナノワイヤーとして実装することができる。導電性の高い金属の例としては、銀、金、銅、アルミニウムなどがある。更に別の例として、接続手段を透明電極層として実装することもできる。このような透明電極層は、例えば、インジウムスズ酸化物（ＩＴＯ）又はドープ酸化亜鉛（ＺｎＯ）で作られてもよい。ＺｎＯはアルミニウム又は水素でドープされる。

【００３０】

このような接続手段は、視線計測コンポーネント（すなわち、少なくとも１つの光源及び複数のセンサ）に動作のための電力を供給するとともに、プロセッサと視線計測コンポーネントとの間の通信を可能にすることが理解されよう。このような接続は、ウェアラブルデバイスの美的デザインを損なうことなく提供される。この目的のために、プロセッサと同様に電力を供給する電源を、視線計測装置のフレーム上の任意の適切な位置に設置することができる。一例として、電源はフレームのテンプルの端部に配置することができる。別の例として、プロセッサをフレームのブリッジに配置することができる。

【００３１】
実施形態によっては、視線計測装置は無線通信インタフェースを備え、センサデータ又はユーザの視線方向に関連する情報を、プロセッサが外部の装置に送信することを可能にする。
【００３２】
実施形態によっては、センサデータは、ユーザの眼の特徴を代表する画像の形態である。そのような特徴は、ユーザの眼の瞳孔の形状、瞳孔の大きさ、ユーザの眼の表面からの少なくとも１つの光源の角膜反射、角膜反射に対する瞳孔の相対位置、ユーザの眼の角に対する瞳孔の相対位置のうちの少なくとも１つを含んでもよい。
【００３３】
実施形態によっては、センサデータを処理するとき、プロセッサは、ユーザの目の特徴を判断するために画像を処理し、ユーザの目の特徴に基づいて、ユーザの目の視線方向を決定するように構成される。
【００３４】
実施形態によっては、視線計測装置において、少なくとも１つの光源によって放射される光は赤外光である。換言すれば、少なくとも１つの光源と複数のセンサは、赤外光で動作してもよく、少なくとも１つの赤外線光源と複数の赤外線センサとして実装することができる。ユーザの目には見えない赤外光は、ユーザに感知されないため、視線計測という目的に適している。
【００３５】
実施形態によっては、少なくとも１つの光源によって放射される光は紫外線である。このような場合、少なくとも１つの光源と複数のセンサは、実施形態によっては、紫外線で動作し、少なくとも１つの紫外線光源と複数の紫外線センサとして実装することができる。この場合、人間の目に有害でない波長範囲の紫外線が選択される。例えば、３１５ｎｍから４００ｎｍの範囲の波長の紫外線が選択される。
【００３６】
更に別の形態として、少なくとも１つの光源が発する光は、スペクトルの可視部分にある可視光であってもよい。
【００３７】
本開示はまた、前述の第２の捉え方の方法及び第３の捉え方の方法に関する。前述の第１の捉え方に関して上に開示された様々な実施形態及び変形は、両方の方法に準用される。
【００３８】
実施形態によっては、これらの方法において、少なくとも１つの光源及び複数のセンサは、フレキシブルプリント回路基板を用いてレンズの第１の面の周縁部に沿って配置される。またフレキシブルプリント回路基板は接続手段を提供する。
【００３９】
実施形態によっては、これらの方法において、少なくとも１つの光源及び複数のセンサは、導電性接着剤を使用してレンズの第１の面の周縁部に沿って配置される。接続手段は、第１の面の周縁部にワイヤを印刷することによって提供される。
【００４０】
実施形態によっては、これらの方法において、少なくとも１つの光源によって放射される光は赤外線である。実施形態によっては、少なくとも１つの光源によって放射される光は紫外線である。
【００４１】
実施形態によっては、これらの方法において、レンズは、ユーザの眼に合わせて処方された光学的度数を有する。実施形態によっては、これらの方法において、レンズはサングラスレンズである。
【００４２】
また、視線計測コンポーネントは、レンズの第１の面の周辺部に、複数のステップを含

むプロセスを使用して配置される。このプロセスの第１ステップは、レンズをプレハブホルダに保持することである。またこのプロセスの第２ステップは以下の技術の１つ又は複数を使用することを含む。

【００４３】

実施形態によっては、これらの方法は更に、

・　レンズの第１の面を機械加工して複数の凹部を形成し、少なくとも１つの光源と複数のセンサをこれら複数の凹部内に配置することと、

・　少なくとも１つの光源と複数のセンサを配置した後に、レンズと同じ屈折率を有する材料で上記複数の凹部を埋めることと、

を含む。

【００４４】

上記複数の凹部を形成するために、コンピュータ数値制御（ＣＮＣ）フライス加工を用いてレンズの第１の面を機械加工してもよい。この場合、コンピュータ制御を用いて多点切削工具を回転させ、レンズから材料を徐々に除去する。これにより、視線計測コンポーネントを配置するためのカスタムデザインの凹部を製造することができる。

【００４５】

実施形態によっては、複数の凹部を埋める前に、少なくとも１つの光源と複数のセンサから接続手段が外に出るようにされる。実施形態によっては、接続手段は視線計測コンポーネントとともに埋め込まれる。

【００４６】

上記複数の凹部は、鋳造技術、オーバーモールディング、インサート成形、ディスペンシング、インクジェット成形のいずれか１つを用いて充填することができる。オーバーモールディングとインサート成形は、典型的には、視線計測コンポーネントが耐久性があり、熱膨張に耐えることができる場合に使用される。

【００４７】

実施形態によっては、上記複数の凹部を充填するために使用できる材料は、少なくとも１つのポリマーを含む。少なくとも１つのポリマーの例としては、ポリメチルメタクリレート、スチレン－コ－アクリロニトリルコポリマー、ポリアミド、熱可塑性ポリイミド、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリオレフィン、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエーテル、ポリエーテル－エーテル－ケトン、ポリエーテルイミド、熱可塑性樹脂、エポキシ樹脂などが挙げられる。なおこれらに限定されない。

【００４８】

別の実施形態によれば、少なくとも１つの光源及び複数のセンサを配置するステップは、少なくとも１つの光源及び複数のセンサをそれぞれ第１の面の周縁部に沿ってレンズに入れ込むことによって実行される。これに関して、少なくとも１つの光源と複数のセンサをレンズに埋め込むために、レンズ鋳造技術が採用される。少なくとも１つのレンズと複数のセンサは、製造時にレンズの第１の面の周縁部に整列するように、鋳造前に鋳型キャビティの内壁に取り付けられる。その後、液体材料が鋳型キャビティ内に導入され、固化させられる。眼科産業では、製造方法として鋳造を使用することは一般的である。鋳造は通常、例えば熱硬化性プラスチックのような低粘度のモノマーを用いて行われる。鋳造は加熱を伴わないため、材料中の熱ストレスは小さく、残留張力も小さい。このため、射出成形に比べて高い品質が得られる。

【００４９】

更に別の実施形態によれば、少なくとも１つの光源と複数のセンサを配置するステップは、射出成形、ラミネート加工のいずれか１つを用いて行われる。

【００５０】

射出成形では、溶融した材料を高圧で型に注入し、冷却する。この材料は熱可塑性プラスチックから作られることができる。

【００５１】

ラミネート加工では、少なくとも１つの光源と複数のセンサを、（レンズの第１の面の周辺部の）接続手段とともに、レンズと、視線計測コンポーネント用の開口部を有する穴あきラミネートフィルムとの間に配置する。その後、熱を加えてラミネートフィルムをレンズに密封する。

【００５２】

更に別の実施形態によれば、少なくとも１つの光源と複数のセンサを配置するステップは、少なくとも１つの光源と複数のセンサをそれぞれレンズの第１の面の周縁部に沿って印刷することによって実行される。このような印刷は、レンズの三次元（３Ｄ）印刷を用いて行うことができる。これにより、視線計測コンポーネントと接続手段をレンズの機械的構造に直接埋め込むことができる。

［図面の詳細説明］

【００５３】

図１を参照すると、本開示の実施形態に従うレンズ１０２が図示されている。レンズ１０２は、視線計測装置で使用するために作られたものである。レンズ１０２の第１の面の周縁部１０４に沿って、少なくとも１つの光源（光源１０６として描かれている）と、複数のセンサ（センサ１０８ａ、１０８ｂ、１０８ｃ、１０８ｄとして描かれている）とが配置されている。光源１０６とセンサ１０８ａ～１０８ｄはプロセッサ１１０に結合されている。

【００５４】

図２を参照すると、本開示の実施形態に従って、視線計測装置で使用するために用意された別のレンズ２０２が図示されている。レンズ２０２の第１の面の周縁部２０４に沿って、少なくとも１つの光源（便宜上、１０個の光源のうち１個に符号２０６が付されている）と、複数のセンサ（便宜上、２０個のセンサのうち２個にそれぞれ符号２０８ａ及び２０８ｂとが付されている）とが配置されている。

【００５５】

少なくとも１つの光源と複数のセンサは、プロセッサ２１０に結合されている。

【００５６】

図１及び図２は単なる例であり、本願の特許請求の範囲を不当に限定すべきではない。図示されたレンズ１０２及び２０２の実装形態は、例として提供されているに過ぎず、光源及びセンサの数やタイプ、配置を限定するものとして解釈されるべきではないことを理解されたい。当業者は、本開示の実施形態の多くの変形例、代替例、及び修正例を認識できるであろう。

【００５７】

図３を参照すると、本開示のある実施形態による、動作中の視線計測装置の一部を示す概略図が描かれている。視線計測装置の当該部分には、レンズが、少なくとも１つの光源及び複数のセンサと共に示されている。この図において、点線は、個々のセンサの視野を示している。

【００５８】

図３は単なる例示であり、本願の特許請求の範囲を不当に制限すべきではない。当業者は、本開示の実施形態の多くの変形例、代替例、及び修正例を認識できるであろう。

【００５９】

図４を参照すると、本開示のある実施形態による視線計測装置４００が図示されている。視線計測装置４００は、

・　片眼につき少なくとも１枚のレンズ（便宜上、２枚のレンズのうち１枚に符号４０２が付されている）と；

・　前記少なくとも１つのレンズを保持するフレーム４０４と；

・　前記少なくとも１つのレンズの第１の面の周縁部に沿って配置される少なくとも１つの光源（便宜上、１０個の光源のうち１個に符号４０６が付されている）と；

・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って配置される複数のセンサ（便宜上、２０個のセンサのうち２個にそれぞれ符号４０８ａ及び４０８ｂが付さ

れている）と；
・　前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサに結合されるプロセッサ４１０と；
を備える。
【００６０】
　図５を参照すると、本開示の実施形態による別の視線計測装置５００が図示されている。視線計測装置５００は、
・　片眼につき少なくとも１枚のレンズ（便宜上、２枚のレンズのうち１枚に符号５０２が付されている）と；
・　前記少なくとも１つのレンズを保持するフレーム５０４と；
・　前記少なくとも１つのレンズの第１の面の周縁部に沿って配置される少なくとも１つの光源（便宜上、１０個の光源のうち１個に符号５０６が付されている）と；
・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って配置される複数のセンサ（便宜上、２０個のセンサのうち２個にそれぞれ符号５０８ａ及び５０８ｂが付されている）と；
・　前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサに結合されるプロセッサ（図示されていない）と；
を備える。
【００６１】
　図６を参照すると、本開示の実施形態による、更に別の視線計測装置６００が図示されている。視線計測装置６００は、
・　片眼につき少なくとも１枚のレンズ（便宜上、２枚のレンズのうち１枚に符号６０２が付されている）と；
・　前記少なくとも１つのレンズを保持するフレーム６０４と；
・　前記少なくとも１つのレンズの第１の面の周縁部に沿って配置される少なくとも１つの光源（便宜上、９個の光源のうち１個に符号６０６が付されている）と；
・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って配置される複数のセンサ（便宜上、１８個のセンサのうち２個にそれぞれ符号６０８ａ及び６０８ｂが付されている）と；
・　前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサに結合されるプロセッサ（図示されていない）と；
を備える。
【００６２】
　図７を参照すると、本開示の実施形態による、更に別の視線計測装置７００が図示されている。視線計測装置７００は、
・　片眼につき少なくとも１枚のレンズ（便宜上、１枚のレンズにのみ符号７０２が付されている）と；
・　前記少なくとも１つのレンズを保持するフレーム７０４と；
・　前記少なくとも１つのレンズの第１の面の周縁部に沿って配置される少なくとも１つの光源（便宜上、１個の光源のみに符号７０６が付されている）と；
・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って配置される複数のセンサ（便宜上、２個のセンサにのみ、それぞれ符号６０８ａ及び７０８ｂが付されている）と；
・　前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサに結合されるプロセッサ（図示されていない）と；
を備える。
【００６３】
　図８を参照すると、本開示の実施形態による、更に別の視線計測装置８００が図示されている。視線計測装置８００は、
・　片眼につき少なくとも１枚のレンズ（便宜上、１枚のレンズにのみ符号８０２が付されている）と；

・　前記少なくとも１つのレンズを保持するフレーム８０４と；
・　前記少なくとも１つのレンズの第１の面の周縁部に沿って配置される少なくとも１つの光源（便宜上、１個の光源のみに符号８０６が付されている）と；
・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って配置される複数のセンサ（便宜上、２個のセンサにのみ、それぞれ符号８０８ａ及び８０８ｂが付されている）と；
・　前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサに結合されるプロセッサ（図示されていない）と；
を備える。

【００６４】

図４～８は単なる例示であり、本願の特許請求の範囲を不当に制限すべきではない。前述のように、第１の面の周縁部とは、第１の面の端部に近接する領域である。図４、図５、図６では、この領域は第１の面そのものにあるが、図７及び図８では、この領域は第１の面に対して垂直である。更に、図４～図８では、フレーム４０４、フレーム５０４、フレーム６０４、フレーム７０４、フレーム８０４はそれぞれ、フルリムフレーム、ハーフリムフレーム、リムレスフレーム、別のフルリムフレーム及び別のリムレスフレームとして示されている。視線計測装置４００、５００、６００、７００、８００の具体的な実施態様は、例として提供されるものであり、光源及びセンサの特定の数、種類、又は配置を限定するものとして解釈されるものではないことを理解されたい。当業者は、本開示の実施形態の多くの変形例、代替例、及び修正例を認識できるであろう。

【００６５】

図９Ａ及び図９Ｂを参照すると、本開示の実施形態による、視線計測装置を製造する方法のステップが図示されている。ステップ９０２において、レンズがフレームの形状に合わせてカットされる。ステップ９０４において、少なくとも１つの光源がレンズの第１の面の周縁部に沿って配置される。レンズのこの第１の面は、視線計測装置がユーザによって装着されたときに、ユーザの眼に対向する。ステップ９０６において、複数のセンサがレンズの第１の面の周縁部に沿って配置される。ステップ９０８において、第１の面の周縁部に沿って、少なくとも１つの光源及び複数のセンサへの接続手段が準備される。ステップ９１０において、レンズがフレームに取り付けられる。ステップ９１２において、少なくとも１つの光源と複数のセンサは、接続手段を用いてプロセッサに結合される。

【００６６】

ステップ９１４において、プロセッサは、
・ ユーザの眼に向けて光を照射するように前記少なくとも１つの光源を制御することと；
・　ユーザの目の表面からの光の反射を感知するように複数のセンサを制御することと；
・　ユーザの視線方向を決定するべく、感知された反射に関連するセンサデータを処理することと；
を遂行するように構成される。

【００６７】

上述のステップは単なる例示であって、代替的なステップも含むことができる。すなわち、添付の特許請求の範囲から逸脱することなく、１つ又は複数のステップを加えたり、１つ又は複数のステップを除いたり、１つ又は複数のステップを別の順序で実行したりすることができる。例えば、ステップ９０４及び９０６は同時に実行されてもよい。

【００６８】

また、ステップ９０２、９０４、９０６及び９０８は、本開示の実施形態に従って、視線計測装置で使用するためのレンズを準備する方法のステップを表すと考えることもできる。

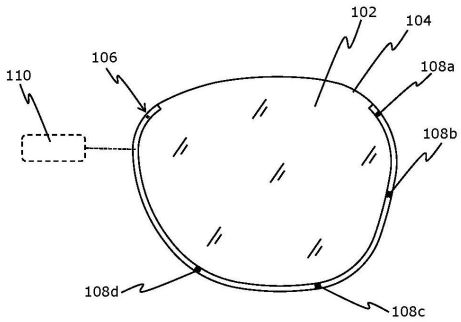
【００６９】

添付の特許請求の範囲によって定義される範囲から逸脱することなく、前述の本開示の実施形態を変更することが可能である。本開示を説明及び請求するために使用される「含む」、「備える」、「組み込む」、「有する」、「である」などの表現は、非排他的に解

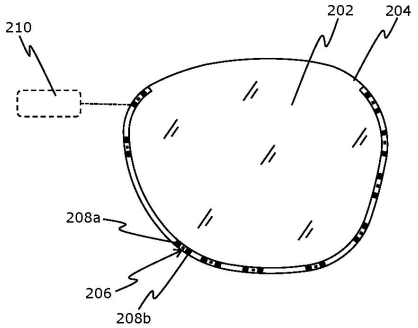
釈されることを意図しており、すなわち、明示的に記載されていない項目や部品、構成要素が存在することを許容する。要素が複数であることを明示しなかったとしても、当該要素が複数存在することを妨げない。本明細書で使用される「第１」、「第２」、「第３」などの用語は、順序や量、重要性を示すものではなく、ある要素を他の要素と区別するために使用されているに過ぎない。

【図面】

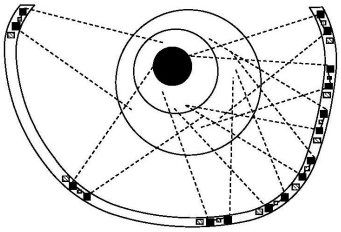
【図１】



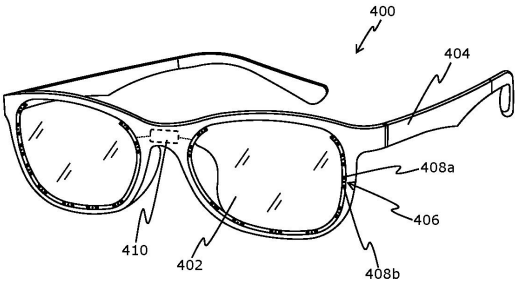
【図２】



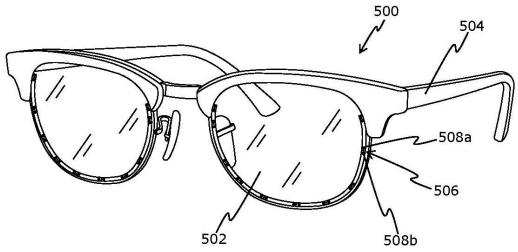
【図３】



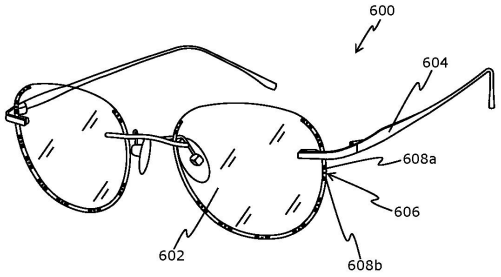
【図４】



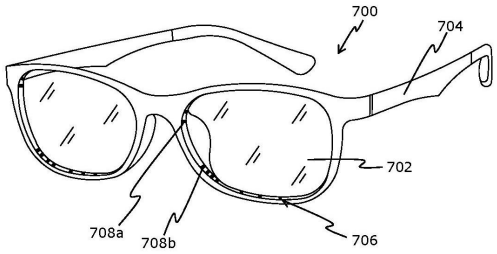
【図５】


500
504
508a
506
502
508b

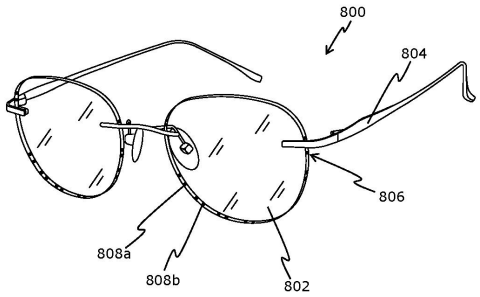
【図６】


600
604
608a
606
602
608b

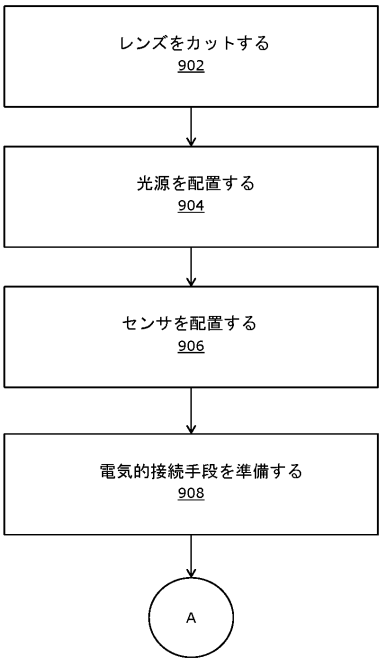
【図７】


700
704
702
708a
708b
706

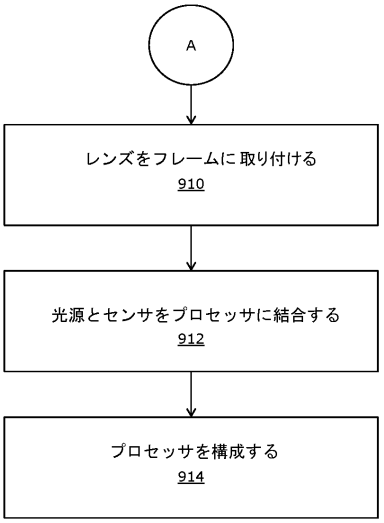
【図８】


800
804
806
808a
808b
802

【図９Ａ】


レンズをカットする
902
光源を配置する
904
センサを配置する
906
電気的接続手段を準備する
908
A

【図９Ｂ】


A
レンズをフレームに取り付ける
910
光源とセンサをプロセッサに結合する
912
プロセッサを構成する
914

【手続補正書】
【提出日】令和5年6月16日(2023.6.16)
【手続補正１】
【補正対象書類名】特許請求の範囲
【補正対象項目名】全文
【補正方法】変更
【補正の内容】
【特許請求の範囲】
【請求項１】
視線計測装置であって、
・　片眼につき少なくとも１つのレンズであって、前記視線計測装置がユーザに装着されたときにその第１の面が前記ユーザの眼球に対向する、少なくとも１つのレンズと；
・　前記少なくとも１つのレンズを保持するフレームと；
・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の周縁部に沿って配置される少なくとも１つの光源と；
・　前記少なくとも１つのレンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って配置される複数のセンサと；
・　前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサに組み合わされるプロセッサと；
を備え、
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサは、導電性接着剤を用いて前記第１の面の前記周縁部に沿って配置され、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサへの接続は、前記第１の面の前記周縁部に印刷されたワイヤによって提供され、
前記プロセッサが、
・　前記ユーザの眼に向けて光を照射するように前記少なくとも１つの光源を制御することと；
・　前記ユーザの目の表面からの光の反射を感知するように複数のセンサを制御することと；
・　ユーザの視線方向を決定するべく、感知された反射に関連するセンサデータを処理することと；
を遂行するように構成される、
視線計測装置。
【請求項２】
前記少なくとも１つの光源から放射される光は赤外線である、請求項１に記載の視線計測装置。
【請求項３】
前記少なくとも１つのレンズはユーザの目に合わせた光学的度数を有する、上記請求項のいずれかに記載の視線計測装置。
【請求項４】
前記少なくとも１つのレンズはサングラスレンズである、上記請求項のいずれかに記載の視線計測装置。
【請求項５】
視線計測装置を製造する方法であって、前記方法は、
・　フレームの形に合わせてレンズをカットすることと；
・　前記レンズの第１の面の周縁部に沿って少なくとも１つの光源を配置することと；
を含み、ここで前記レンズの前記第１の面は、前記視線計測装置がユーザに装着されたときに前記ユーザの眼に対向し、前記方法は更に、
・　前記レンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って複数のセンサを配置することと；
・　前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサとに接続手段を準備することと；
・　前記レンズを前記フレームに装着することと；
・　前記接続手段を使用して、前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサとをプロセ

ッサに結合することと；
・　前記プロセッサを、
　・　前記ユーザの眼に向けて光を照射するように前記少なくとも１つの光源を制御することと；
　・　前記ユーザの目の表面からの光の反射を感知するように複数のセンサを制御することと；
　・　ユーザの視線方向を決定するべく、感知された反射に関連するセンサデータを処理することと；
を遂行するように構成することと；
を含み、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサは、導電性接着剤を使用して前記第１の面の前記周縁部に沿って配置され、前記第１の面の前記周縁部にワイヤを印刷することによって接続手段が提供される、方法。
【請求項６】
　請求項５に記載の方法であって、
・　前記レンズの前記第１の面を機械加工して前記周縁部に沿って複数の凹部を形成し、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを前記複数の凹部内に配置することと；
・　前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置した後に、前記レンズと同じ屈折率を有する材料で前記複数の凹部を埋めることと；
を含む、方法。
【請求項７】
　前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置することは、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサをそれぞれ前記第１の面の前記周縁部に沿って前記レンズに鋳造技術によって入れ込むことによって実行される、請求項５に記載の方法。
【請求項８】
　前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置することは、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサをそれぞれ前記レンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って印刷することによって実行される、請求項５に記載の方法。
【請求項９】
　前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置することは、射出成形、ラミネート加工のいずれか１つを用いて行われる、請求項５に記載の方法。
【請求項１０】
　前記少なくとも１つの光源から放射される光は赤外線である、請求項５から９のいずれかに記載の方法。
【請求項１１】
　前記少なくとも１つのレンズはユーザの目に合わせた光学的度数を有する、請求項５から１０のいずれかに記載の方法。
【請求項１２】
　前記レンズはサングラスレンズである、請求項５から１１のいずれかに記載の方法。
【請求項１３】
　視線計測装置で使用するためのレンズを作る方法であって、前記方法は、
・　前記視線計測装置のフレームの形状に合わせてレンズをカットすることと；
・　前記レンズの第１の面の周縁部に沿って少なくとも１つの光源を配置することと；
・　前記レンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って複数のセンサを配置することと；
・　前記少なくとも１つの光源と前記複数のセンサとに接続手段を準備することと；
を含み、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサは、導電性接着剤を使用して前記第１の面の前記周縁部に沿って配置され、前記第１の面の前記周縁部にワイヤを印刷することによって接続手段が提供される、方法。
【請求項１４】
　請求項１３に記載の方法であって、
・　前記レンズの前記第１の面を機械加工して前記周縁部に沿って複数の凹部を形成し、

前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを前記複数の凹部内に配置することと；
・　前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置した後に、前記レンズと同じ屈折率を有する材料で前記複数の凹部を埋めることと；
を含む、方法。
【請求項１５】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置することは、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサをそれぞれ前記第１の面の前記周縁部に沿って前記レンズに鋳造技術によって入れ込むことによって実行される、請求項１３に記載の方法。
【請求項１６】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置することは、前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサをそれぞれ前記レンズの前記第１の面の前記周縁部に沿って印刷することによって実行される、請求項１３に記載の方法。
【請求項１７】
前記少なくとも１つの光源及び前記複数のセンサを配置することは、射出成形、ラミネート加工のいずれか１つを用いて行われる、請求項１３に記載の方法。
【請求項１８】
前記少なくとも１つの光源から放射される光は赤外線である、請求項１３から１８のいずれかに記載の方法。
【請求項１９】
前記少なくとも１つのレンズはユーザの目に合わせた光学的度数を有する、請求項１３から１８のいずれかに記載の方法。
【請求項２０】
前記レンズはサングラスレンズである、請求項１３から１９のいずれかに記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FI2022/050574

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G02B27/01
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 299 308 B1 (VORONKA NESTOR [US] ET AL) 9 October 2001 (2001-10-09)	1-9, 11-19, 21-26
Y	figure 2 column 2, lines 47-64 column 2, line 22	10,20
X	JP 2019 139743 A (RICOH CO LTD) 22 August 2019 (2019-08-22) figure 1 paragraph [0035]	1,3,5-7, 9,11-13, 15-17, 19,21-26

-/--

[x] Further documents are listed in the continuation of Box C. [x] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 January 2023	03/02/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Orignac, Xavier

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FI2022/050574

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US RE 39 539 E (TORCH) 3 April 2007 (2007-04-03) figure 10 column 6, line 11 - line 29	1,3,5-7, 9,11-13, 15-17, 19,21-26
Y	FR 3 079 936 A1 (INST MINES TELECOM [FR]) 11 October 2019 (2019-10-11) figure 1	10,20

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FI2022/050574

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6299308 B1	09-10-2001	NONE	
JP 2019139743 A	22-08-2019	NONE	
US RE 39539 E	03-04-2007	US RE39539 E	03-04-2007
		US RE41376 E	15-06-2010
		US RE42471 E	21-06-2011
FR 3079936 A1	11-10-2019	EP 3776069 A1	17-02-2021
		FR 3079936 A1	11-10-2019
		US 2021157133 A1	27-05-2021
		WO 2019193028 A1	10-10-2019

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

フロントページの続き

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

(72)発明者　ミエッティネン ヴィッレ
フィンランド ００１００ ヘルシンキ エーリキンカツ １ ビー ９
(72)発明者　エイデン ニコ
フィンランド ０２６３０ エスポー ヴァサマティエ １６

Ｆターム（参考）　4C316　AA13 AA21 FC04 FC21