(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6259910号
(P6259910)

(45)発行日　平成30年1月10日(2018.1.10)　(24)登録日　平成29年12月15日(2017.12.15)

(51)Int.Cl.			F I		
A61B	***3/14***	***(2006.01)***	A61B	3/14	Z
A61B	***3/117***	***(2006.01)***	A61B	3/14	A
			A61B	3/10	G

請求項の数 18　(全 14 頁)

(21)出願番号	特願2016-517034 (P2016-517034)
(86)(22)出願日	平成26年5月30日 (2014.5.30)
(65)公表番号	特表2016-523122 (P2016-523122A)
(43)公表日	平成28年8月8日 (2016.8.8)
(86)国際出願番号	PCT/US2014/040203
(87)国際公開番号	WO2014/194182
(87)国際公開日	平成26年12月4日 (2014.12.4)
審査請求日	平成29年5月22日 (2017.5.22)
(31)優先権主張番号	61/896,011
(32)優先日	平成25年10月25日 (2013.10.25)
(33)優先権主張国	米国 (US)
(31)優先権主張番号	61/829,548
(32)優先日	平成25年5月31日 (2013.5.31)
(33)優先権主張国	米国 (US)

早期審査対象出願

(73)特許権者　503115205
ザ　ボード　オブ　トラスティーズ　オブ　ザ　レランド　スタンフォード　ジュニア　ユニバーシティー
アメリカ合衆国　９４３０５－２０３８　カリフォルニア州　スタンフォード　メイン　クワッド　ビルディング　１７０　サード　フロア　ピー．オー．ボックス　２０３８６　オフィス　オブ　ザ　ジェネラル　カウンセル
(74)代理人　100107364
弁理士　斉藤　達也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】移動式の前眼部及び後眼部検眼のためのモジュール式レンズアダプタ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

移動式の前眼部及び後眼部検眼のためのモジュール式レンズアダプタシステムであって、

（ａ）強度可変光源と、

（ｂ）目の前記後眼部を撮像するための検眼レンズアダプタであって、

前記検眼レンズアダプタは、第１端部及び第２端部を有するテレスコーピングアームを備えており、前記第１端部において前記テレスコーピングアームは、検眼レンズを取り外し可能に取り付けるように構成されたレンズマウントを備えており、前記第２端部において前記テレスコーピングアームは、移動式撮像装置を取り外し可能に取り付けるように構成された移動式撮像装置のマウントを備えており、

前記テレスコーピングアームは、前記移動式撮像装置の前記レンズに関して様々な距離にて前記検眼レンズが位置するために位置合わせ可能であり、

前記検眼レンズアダプタは、前記検眼レンズが前記移動式撮像装置の前記レンズと一緒に同軸上に整列されるように構成されており、及び、

前記強度可変光源は、前記検眼レンズ及び前記移動式撮像装置の前記レンズと一緒に同軸上に整列されるように構成されている、前記検眼レンズアダプタと、

（ｃ）前記目の前記前眼部を撮像するためのマクロレンズを取り付けるように構成されたレンズマウントを備えるマクロレンズアダプタであって、前記マクロレンズアダプタは、前記移動式撮像装置に取り外し可能に適合するように構成されており、前記強度可変光

源は、前記マクロレンズと一緒に同軸上に整列されるように構成されており、前記マクロレンズアダプタは、前記マクロレンズが前記移動式撮像装置の前記レンズと一緒に同軸上に整列されるように構成されている、前記マクロレンズアダプタと、を備える、
システム。
【請求項２】
請求項１に示すシステムであって、前記検眼レンズアダプタは、前記移動式撮像装置のマウントと前記検眼レンズとの間の包まれていない光路を有する。
【請求項３】
請求項１に示すシステムであって、前記検眼レンズアダプタは、反射ミラーを有していない。
【請求項４】
請求項１に示すシステムであって、前記強度可変光源及び前記マクロレンズアダプタは、１つの構成されたアダプタとして実装されている。
【請求項５】
請求項１に示すシステムであって、前記強度可変光源は、外部の強度可変ＬＥＤアダプタであり、前記移動式撮像装置に取り外し可能に適合されている。
【請求項６】
請求項１に示すシステムであって、前記強度可変光源は、前記移動式撮像装置に備え付けの強度可変ＬＥＤである。
【請求項７】
請求項１に示すシステムであって、前記テレスコーピングアームは、前記携帯電話のマウントから、１ｃｍから２０ｃｍの範囲内に、前記レンズマウントを配置できる。
【請求項８】
請求項１に示すシステムであって、前記検眼レンズアダプタは、前記検眼レンズを保持せずに、１００グラム未満である。
【請求項９】
請求項１に示すシステムであって、前記マクロレンズアダプタの前記レンズマウントは、前記移動式撮像装置の前記レンズに可能な限り近くでフィットするように構成されている。
【請求項１０】
請求項１に示すシステムであって、前記検眼レンズアダプタの前記レンズマウントは、スペースを最小化するために、並列に折り畳まれて、前記テレスコーピングアームと同一平面にすることが可能である。
【請求項１１】
請求項１に示すシステムであって、前記検眼レンズアダプタは、衣服のポケットに収納され得るように、サイズにおいて最小化されることが可能である。
【請求項１２】
請求項１に示すシステムであって、前記目の虹彩角膜角の撮像のための隅角鏡レンズを取り外し可能に取り付けるように構成されたレンズマウントを有する隅角鏡レンズアダプタを更に備え、前記隅角鏡レンズアダプタは、前記移動式撮像装置に取り外し可能に当て嵌められるように構成されており、前記強度可変光源は、前記隅角鏡レンズと一緒に同軸上に整列されるように構成されており、前記隅角鏡レンズアダプタは、前記移動式撮像装置の前記レンズと一緒に同軸上に整列されるように構成されている。
【請求項１３】
請求項１に示すシステムであって、前記マクロレンズアダプタは、前記目の虹彩角膜角の撮像のための隅角鏡レンズを取り付けるように構成されている。
【請求項１４】
請求項１に示すシステムであって、前記マクロレンズアダプタと前記検眼レンズアダプタが分離されている。
【請求項１５】

請求項１に示すシステムであって、前記検眼レンズアダプタの前記レンズマウントは、前記テレスコーピングアームに対して折り畳み可能である。

【請求項１６】

請求項１に示すシステムであって、前記強度可変光源からの光をフィルタするために構成された、前記マクロレンズアダプタのための光フィルタを備える。

【請求項１７】

請求項１６に示すシステムであって、前記光フィルタは青色フィルタである。

【請求項１８】

請求項１に示すシステムであって、前記移動式撮像装置は、電話、スマートフォン、又はタブレットコンピューティング装置である。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、一般的に検眼に関する。特に、本発明は、スマートフォンのような移動式撮像装置と一緒にモジュール式にて用いられ得る、移動式の検眼のためのレンズアダプタに関する。

【背景技術】

【０００２】

ここ１０年間で、眼科の撮像は、フィルムからデジタルに急速に移行してきた。しかしながら、今日の代表的なデジタル底カメラのほとんどは、例えば、大きくて高価な卓上用の医療装置であり、眼科のみにおいて利用可能なものである。スマートフォンの出現、及びコンパクトポケットデジタルカメラに対抗する内蔵カメラのこれまでの改良によって、アイケアの提供者は、高価な設備を必要とせずに、既存のレンズをどこでも用いて、高品質の画像を取得する機会を有している。ユビキタス高速無線インターネット、クラウドストレージ、スマートフォンによって可能になった電子医療記録、及び暗号化されたメッセージングを組み合わせて、現代のスマートフォンは、瞬時に、低コストでポータブルな眼科の撮像カメラに変えられ得る。本願の発明は、移動式の前眼部及び後眼部検眼のためのカスタマイズ可能なアダプタシステム又はキットを提供することにより、当該技術を進歩させる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００３】

モジュール式レンズアダプタシステム又はキットは、移動式の前眼部及び後眼部検眼のために提供される。様々なレンズアダプタモジュール、各レンズ及び移動式撮像装置が装備されており、ユーザには、移動式の検眼のためツールが提供される。ユーザがセットアップし得る様々な移動式の検眼撮像アプリケーションとしては、例えば以下がある：

・移動式撮像装置及びその内部の（強度可変）光源と一緒に検眼レンズアダプタを用いる後眼部検眼。

・移動式撮像装置及びその外部の（強度可変）光源と一緒に検眼レンズアダプタを用いる後眼部検眼。

・マクロレンズアダプタ（取り付けられるマクロレンズ無し）の（強度可変）光源を用いた移動式撮像装置と一緒に検眼レンズアダプタを用いる後眼部検眼。

・マクロレンズアダプタを用いており、マクロレンズアダプタの（強度可変）光源を任意選択的に用いた移動式撮像装置と一緒にマクロレンズが取り付けられている前眼部検眼であり、検眼レンズアダプタが移動式撮像装置から取り外されているもの。

・マクロレンズアダプタを用いており、移動式撮像装置及びその内部の（強度可変）光源と一緒にマクロレンズが取り付けられている前眼部検眼であり、検眼レンズアダプタが移動式撮像装置から取り外されているもの。

・マクロレンズアダプタの（強度可変）光源又は移動式装置の内部のフラッシュを任意選択的に用いた移動式撮像装置と一緒に隅角鏡レンズの取り付けを許容する改良型のマク

ロレンズアダプタを用いる虹彩角膜角検眼（隅角検査）。
【０００４】
本発明の実施形態では、アイケアの医師は、費用効果がある手法にて、モジュール式レンズアダプタシステムをカスタマイズするために、既存のレンズを用いることができ、これは、病状の画像の移動及び遠隔的な取得、視認、及び利用を可能とする。様々なモジュールはまた、電話、タブレット、又は他の移動式撮像装置の幾つかのタイプにほぼ適用可能であり、その寸法又は保護ケースの存在に関わらない。本実施形態はまた、特別な眼科の設備の必要性を低減するためのものであり、これは、幅広いユーザを可能にするのに、より重要である。
【図面の簡単な説明】
【０００５】
【図１】本発明の例示の実施形態による検眼レンズアダプタ１００を示す図である。
【図２】乃至
【図３】本発明の例示の実施形態によるマクロレンズアダプタ２００、３００を示す図である。
【図４】乃至
【図５】本発明の例示の実施形態による移動式の検眼システム又はキットの分解図である。図４は、マクロレンズアダプタ２００と一緒の検眼レンズアダプタ１００の一部を示している。図５は、マクロレンズアダプタ３００と一緒の検眼レンズアダプタ１００の一部を示している。
【図６】乃至
【図９】本発明の例示の実施形態による移動式の検眼システム又はキットの様々な視点の図であり、移動式撮像装置及びそのケースと一緒の図であって、検眼レンズアダプタ１００及びマクロレンズアダプタ２００に適合するケースと一緒の図である。図６は、平面図であり、図７は、レンズの同軸整列を示している正面図であり、図８は、３次元図であり、図９は、側面図である。
【図１０】乃至
【図１３】本発明の例示の実施形態による移動式の検眼システム又はキットの様々な視点の図であり、移動式撮像装置及びそのケースと一緒の図であって、検眼レンズアダプタ１００及びマクロレンズアダプタ３００に適合するケースと一緒の図である。図１０は、平面図であり、図１１は、レンズの同軸整列を示している正面図であり、図１２は、３次元図であり、図１３は、側面図である。
【図１４】乃至
【図１５】本発明の例示の実施形態による移動式の検眼システム又はキットの様々な視点の図であり、移動式撮像装置及びそのケースと一緒の図であって、検眼レンズアダプタ１００及びマクロレンズアダプタ２００に適合するケースと一緒の図である。図１４は、３次元図であり、図１５は、側面図である。両方の例において、レンズマウント１２０は、テレスコーピングアーム１１０に関して折り畳まれており（平らにされており）、セグメント１１４内でスライドセグメント１１２によってサイズが最小にされている。レンズマウント１２０の開口部１２６のサイズは、テレスコーピング１１０のアームセグメント１１２、１１４の直径と合致する。
【発明を実施するための形態】
【０００６】
本発明の第１実施形態では、モジュール式レンズアダプタシステム又はキットは、携帯式での前眼部及び後眼部検眼のために提供される。本発明の第２実施形態では、モジュール式レンズアダプタシステム又はキットは、携帯式での前眼部、後眼部、及び虹彩角膜角の検眼のために提供される。各眼部の撮像のためのアダプタモジュールは、移動式の検眼を可能にするユーザによる希望通りに、移動式撮像装置に取り外し可能に取り付けられ得る。
【０００７】

移動式撮像装置の例は、電話、スマートフォン（例えば、ｉＰｈｏｎｅ（登録商標））、タブレットコンピューティング装置（例えば、ｉＰａｄ（登録商標））、高解像度ウェブカメラ（ただし、有線及び無線）であり、無線及び／又はブルートゥース（登録商標）接続可能なのデジタルカメラ及びビデオカメラ、静止画像及び／又はビデオの生成のための少なくともカメラオプションを有する全て、でもある。例示の実施形態は、アイフォン及び異なるアダプタモジュールと一緒に描かれるが、これらの実施形態は、他のスマートフォンブランド及び上にて特定された携帯装置に容易に適合可能である。

【０００８】

後眼部アダプタモジュール

図１に示される第１アダプタモジュールは、検眼レンズアダプタ１００であり、目の後眼部を撮像するために用いられる得る。この例では、検眼レンズアダプタ１００は、２つのセグメント１１２、１１４を有するテレスコーピングアーム１１０を有しており、セグメント１１２は、セグメント１１４のシャフト内でスライドし得る。他の実施形態では、３つ以上のテレスコーピングセグメントがあり、これらにより、アダプタをより小さなサイズに畳んだり、より広範な範囲の長さに伸ばしたりすることができる。更なる他の実施形態では、１つのみのセグメントがあり、これは、伸縮せずに固定長である。

【０００９】

スライド可能なシャフトは、移動式撮像装置と、レンズマウント１２０を介して検眼レンズアダプタ１００にマウントされた検眼レンズとの間の（焦点を調整している）作動距離の調整を許容する。テレスコーピングアーム１１０は、携帯電話のマウント１３０に対して、１ｃｍから２０ｃｍの範囲で、レンズマウント１２０（すなわち、マウントされた検眼レンズ）の作動距離を変え得る。セグメント１１４に関してセグメント１１２の所望の作動位置を維持すること及び／又は案内することの支援のために、バンプ１１２’’の列は、セグメント１１２の上面に沿って設けられ得る。セグメント１１４のシャフトの内部に、バンプ１１２’’に対向して１つ以上のバンプ（不図示）であって、列１１２’’のバンプと同様な寸法のものが設けられことが可能であり、それらは、バンプ１１２’’と整列して、テレスコーピングアーム１１０の所望の作動距離を維持することを支援すべく、相対的により大きな摩擦を提供するであろう。セグメント１１４内の１つ以上のバンプは、セグメント１１４のセグメント壁の内部のあらゆる場所に設けられ得る。好ましい実施形態では、１つ以上のバンプは、スリット１１４’’によってつくられる長方形の部分の内部壁に設けられ得る。長方形の部分は、セグメント１１２及び１１４のバンプの間の摩擦を減少させるとき、シャフトのより容易なスライドを促進するが、これは、長方形の部分がそのセグメントに関して外側に僅かに曲がるという事実によるものである。

【００１０】

１１０のようなテレスコーピングアームは、熟練者に好適なように、作動距離を調整することが可能な様々な機構の一つである。様々な他の機構も動作することが可能あり、接合部を有しており折りたたむ又は倒伏するアームセグメント等が可能であり、従って本発明はテレスコーピングセグメントに限定されない。伸縮アーム又は対等の折りたたむ又は倒伏するアームセグメントの目的は、容易な収納のためにサイズを最小化し得ることである。スペースの最小化の同様な目的を有する１つの例では、テレスコーピングアームはまた、互いから分離され得る。

【００１１】

テレスコーピングアーム１１０は２つの端部：セグメント１１２のための一端１１２’及びセグメント１１４のための他端１１４’を有している。一端１１２’において、レンズマウント１２０が取りつけられる。図１の例では、レンズマウント１２０は、接合又はヒンジ機構を用いてセグメント１１２に当て嵌め又は移動できるように固定され、これは、接合／ヒンジ部１２２及び１２４によって作られる。接合機構は、レンズマウント１２０がセグメント１１２に関して異なる位置において回動するのを許容する。

【００１２】

レンズマウント１２０は、１０Ｄから６０Ｄの範囲（例えば、間接検眼法のためのレン

ズを考慮して、１４Ｄ、２０Ｄ、２２Ｄ、２８Ｄ、３０Ｄ、４０Ｄ又は５４Ｄ）の検眼レンズ（不図示）を収容するための大きさである。レンズマウント１２０と移動式撮像装置との間の作動距離は、アイフォンとヴォルクパンレチナル（Ｖｏｌｋ　Ｐａｎｒｅｔｉｎａｌ）２．２レンズの対のケースでは、約５．７５”であるが、移動式の装置と検眼レンズのパワーの組合せに非常に依存する。検眼レンズは、レンズマウント１２０の内径１２４において、容易に取り付け及び取り外しが可能である。好ましい実施形態では、レンズマウント１２０の内径１２４は、容易な挿入及び取り外しのための検眼レンズのグリップを許容するために、僅かに小さい嵌め合いを有する。他の好ましい実施形態では、開口部１２６は、検眼レンズの容易な挿入及び取り外しを許容するために、レンズマウント１２０のリングをより柔軟にするのが望ましいであろう。開口部１２６の他のデザインの目的は、検眼レンズアダプタ１００のためのスペースを最小化することに関する。レンズマウント１２０は、スペースを最小化するために、並列に折り畳まれることが可能であり、及び、テレスコーピングアーム１１０と同一平面にすること（図１４及び図１５参照）が可能であることが望まれ得る。その他の実施形態では、クランプ機構が、レンズを保持するために用いられ得る。クランプは、ラチェットタイプの機構、スプリング機構、調整可能なベルト、万力、伸縮自在のバンド、又はねじを利用することが可能であり、これらは、所定の位置にレンズを保持するために調整可能である。１つの例では、検眼レンズアダプタ１００は、サイズにおいて最小化されて、衣服のポケット（例えば、医者のコートのポケット）に収納可能であるように望まれ得る。重さについては、検眼レンズアダプタ１００は、検眼レンズを保持せずに、好ましくは、１００グラム未満であり（例えば、ポリマー又はアルミニウムのような軽量金属によって生成され）、射出成形及び様々な３Ｄプリントプロセスを含むプロセス幾つかにて製造され得る。

【００１３】

端部１１４’で、移動式撮像装置のマウント１３０は取り付けられ、移動式撮像装置は、取り外し可能に保持され得る。好ましい実施形態では、移動式撮像装置のマウントの内部間隔１３０’は、容易な取り付け及び取り外しのための、移動式撮像装置又は移動式撮像装置のケースのグリップ又はスナップ嵌めを許容するために、僅かに小さい嵌め合いを有する。移動式撮像装置のマウントは、いくつかのサイズの電話又はケースを収容するために調整可能であり得、これは、伸縮自在の機構、スプリング機構、調整可能なベルトタイプの機構、万力機構、又は他のタイプの機構の何れかを介してであり、これらは、マウントが電話をグリップして所定の位置にそれを保持するのを許容するであろう。

【００１４】

検眼レンズアダプタ１００のスペースの最小化及びデザインにおいて更に重要なことには、包まれていない光路の構造面であり、この光路は、移動式撮像装置のマウント１３０とレンズマウント１２０に取り付けられている検眼レンズとの間である。加えて、本発明の検眼レンズアダプタ１００は、反射ミラーを必要とせずに有していない。

【００１５】

他の実施形態では、アダプタはまた、スペーサエレメントを含んでおり、スペーサエレメントは、検眼レンズ側のシャフトから突出しており、患者の顔に（例えば、目の下の頬に等）乗せることが可能であり、又は、インデックファインダーが患者のまぶたを開いて保持するために用いられている間に、ユーザの親指に乗せることが可能である。スペーサエレメントは、まっすぐでよく、曲がっていてよく、リングエレメントを含んでよく、リングエレメントはユーザの親指の周囲にフィットすることが可能であり、及び／又は詰物エレメントを含んでよく、詰物エレメントは患者の顔に乗る。スペーサエレメントはまた、長さにおいて調整可能でよく、アダプタのメインシャフトの中で後ろにはめ込まれてよく、又は、アダプタのメインシャフトで折り返されてよい。

【００１６】

前眼部アダプタモジュール

第２アダプタモジュール（図２）は、マクロレンズアダプタ２００であり、目の前眼部を撮像するために用いられる得る。マクロレンズアダプタは、マクロレンズ２１０のため

のマウントを有しており、マクロレンズ２１０は、患者の目の前眼構造のクローズアップ、フォーカス、拡大視を示すことが可能である。マクロレンズは、完全に取り外し可能であるか、又は、スライド、磁気、又はヒンジ機構のいずれかを介して、移動式の装置カメラレンズの前に可逆的に配置され得る。マクロレンズは、市販のマクロレンズでよく、特にスマートフォン用に製造されたものでよい。この例では、マクロレンズ２１０は、保持領域２１２とレンズ領域２１４を区別する。マクロレンズ２１０は、マクロレンズアダプタ２００の開放スロット領域２２０において、容易に挿入又は取り外し可能である。開放スロット領域２２０は、マクロレンズ２１０が開放スロット領域２２０に切入ってきたときに、ユーザが開口部２２２を介してマクロレンズ２１０のレンズ領域２１４を視認することができるようなサイズである。マクロレンズアダプタ２００は更に、目に光を集中するために、光源２３０を、オン／オフスイッチ２４０と区別する。好ましくは、光源２３０は、強度が調整可能であるＬＥＤ光源であり、例えば、ダイアルコントロール２５０にて調整可能であり得る。ＬＥＤ強度のための制御エレメントは、ダイアルでよいが、ノブ、スライドスイッチ、触覚タッチボタン、又はボタンでもあり得るが、限定されない。マクロレンズアダプタ２００は、取り付け手段（例えば、ベルクロ（Ｖｅｌｃｒｏ（登録商標））、スナップ嵌め機構、スライド及び保持機構等）のタイプの幾つかを用いて、移動式撮像装置に適合される。このアダプタのために、背面領域（図中において対向している）は、移動式撮像装置に適合される。

【００１７】

図３は、第２アダプタモジュールの他の実施形態を示している。マクロレンズアダプタ３００は、マクロレンズ３１０を有する。この例では、マクロレンズは、保持領域３１２及びレンズ領域３１４を区別する。マクロレンズ３１０は、マクロレンズアダプタ３００の開放スロット領域３２０において容易に挿入され又は取り外され得る。この例では、マクロレンズ３１０は、単一焦点レンズ、又は、手動調整可能な焦点レンズであり得、保持領域３１２が手動フォーカスのために使用され得る。開放スロット領域３２０は、マクロレンズ３１０が開放スロット領域３２０に設けられたときに、ユーザがマクロレンズ３１０のレンズエリア３１４を介して視認することができるようなサイズである。マクロレンズアダプタ３００は更に、目に光を集中するために、光源３３０を、オン／オフスイッチ３４０と区別する。好ましくは、光源３３０は、強度が調整可能であるＬＥＤ光源であり、例えば、ダイアルコントロール３５０にて調整可能であり得る。マクロレンズアダプタ３００は、スペース３５２を有するブラケット３５０を有しており、スペース３５２は、移動式撮像装置の領域の幅に合わせて規定されており、これにより、マクロレンズアダプタ３００は、移動式撮像装置に（ブラケット３５０が接合機構を有していないときに）スリットされ得るか、又は、（ブラケット３５０が接合又はスプリング機構を有しているときに）クリップされる。このアダプタのために、背面領域（図中において対向している）は、移動式撮像装置に適合される。

【００１８】

他の実施形態では、マクロレンズは、幅広のスロットの内部に固定され得、移動式の装置カメラレンズの前に及び前からスライドすることが可能である。更なる他の実施形態では、マクロレンズは、アダプタの前に磁気的に取り付けられことが可能であり、移動式の装置カメラレンズの前に及び前からスライドすることが可能である。更に他の実施形態では、マクロレンズはアダプタの前にちょうつがいで付けられて、そして、移動式の装置カメラレンズの前に及び前からヒンジを介して設けられ得る。マクロレンズは、約１ｃｍから２０ｃｍの幅の焦点距離を有してよい。

【００１９】

虹彩角膜角アダプタ

第３アダプタモジュールは、目の虹彩角膜角の撮像のための隅角鏡（ｇｏｎｉｏｓｃｏｐｙ）レンズアダプタである。隅角鏡レンズアダプタは、例えば、ゴールドマン３鏡レンズ（Ｇｏｌｄｍａｎｎ　３－ｍｉｒｒｏｒ　ｌｅｎｓ）、サスマン隅角鏡レンズ（Ｓｕｓｓｍａｎ　ｇｏｎｉｏｓｃｏｐｙ　ｌｅｎｓ）、ポスナー隅角鏡レンズ（Ｐｏｓｎｅｒ

ｇｏｎｉｏｓｃｏｐｙ　ｌｅｎｓ）、又はコーペレンズ（Ｋｏｅｐｐｅ　ｌｅｎｓ）及び単焦点レンズ又は調整可能な焦点レンズ等であるがこれらに限定されない隅角鏡レンズを保持することができる。隅角鏡レンズアダプタは、マクロレンズアダプタ２００、３００と同様であり、マクロレンズを使用する代わりに隅角鏡レンズが使用され得るが、ＬＥＤ光源からの照明がレンズを介して通るそのような路に設けられ、隅角鏡レンズが内部反射の総計を取り除くために患者の目に接触するが、これらは、隅角鏡の技術において既知の原理である。

【００２０】

可変光源

第４アダプタモジュールは、強度可変光源である。１つの実施形態では、強度可変光源は、外部の強度可変ＬＥＤであり、これは、図２及び図３に示されるように、移動式撮像装置に取り外し可能に当て嵌められ得る。検眼レンズアダプタ１００の使用に関して、マクロレンズアダプタ２００、３００の光源は、検眼レンズアダプタ１００のアプリケーションのために使用され得る。アダプタ１００及び２００／３００の両方が接続に用いられるとき、アダプタ２００／３００のためのマクロレンズ又は隅角鏡レンズは、取り外され得、これによって、これらのレンズは、目の後眼部の分析にインターフェースしないであろう。しかしながら、アダプタ２００／３００が不在の検眼レンズアダプタ１００は、（ｉ）例えば、移動式撮像装置のマウント（不図示）の、それ自身に備え付けの可変光源を有し得、又は、（ｉｉ）移動式撮像装置に備え付けの可変光源、又は、例えばフラッシュに関連する装置にて動作するアプリケーションを介して操作可能な可変光源を使用し得る。検眼レンズアダプタ１００の使用のキーは、強度可変光源が、検眼レンズ及び移動式撮像装置のレンズと一緒に同軸上に整列され得るということである。マクロレンズアダプタ２００／３００の使用のキーは、強度可変光源が、マクロレンズ又は隅角鏡レンズと一緒に同軸上に整列され得るということである。

【００２１】

検眼システム又はキットのモジュール性

図４は、検眼レンズアダプタ及びマクロレンズアダプタ２００が移動式撮像装置４１０（ここでは、ｉＰｈｏｎｅとして描かられている）にどのようにして適合され得るかの分解図である。この例では、ケースが用いられことが可能であり、両アダプタが容易に接続されるのを許容するであろう。ケースは、２つの部品４２０、４２２を有しており、これらの部品は、移動式撮像装置４１０に又は互いにスナップ嵌めされ得る。部品４２０、４２２は、移動式撮像装置４１０を完全に囲み得るが、移動式撮像装置４１０の画面／ボタン領域のための開口部を許容し、又は、移動式撮像装置４１０の画面／ボタン領域のための囲んでいない部分が少なくともあり、部分的に囲み得る。部品４２０は、領域４３０を区別し、領域４３０にマクロレンズアダプタ２００が設けられ／位置され得る。部品４２０はまた、開口部４３２に特徴をなし、開口部４３２は、移動式撮像装置４１０のレンズ及び開放スロット領域２２０に取り付けられたマクロレンズと列をなす。好ましくは、マクロレンズは、移動式撮像装置のレンズに可能な限りに近くでフィットする。加えて、マクロレンズは、移動式撮像装置のレンズと一緒に同軸上に整列されるべきである。リッジ４４０は、部品４２０において特徴とされたおり、部品４２０に移動式の撮像レンズマウント１３０を設けるためのガイドとして提供し、これによって、移動式撮像装置のレンズと一緒に検眼レンズの適切な同軸上の整列を許容する。

【００２２】

図５は、検眼レンズアダプタ及びマクロレンズアダプタ３００の第２例が移動式撮像装置４１０（ここでは、アイフォンとして描かられている）にどのようにして当て嵌められ得るかの分解図である。図４の例と同様に、マクロレンズは、移動式撮像装置のレンズに可能な限りに近くでフィットする。加えて、マクロレンズは、移動式撮像装置のレンズと一緒に同軸上に整列されるべきである。

【００２３】

様々なレンズアダプタモジュール、各レンズ及び移動式撮像装置を有しているシステム

又はキットを有しており、ユーザは、移動式の検眼のためのツールが装備されている。ユーザがセットアップし得る様々な移動式の検眼撮像アプリケーションとしては、例えば以下がある：

・移動式撮像装置及びその内部の（強度可変）光源と一緒に検眼レンズアダプタを用いる後眼部検眼。

・移動式撮像装置及びその外部の（強度可変）光源と一緒に検眼レンズアダプタを用いる後眼部検眼。

・マクロレンズアダプタ（取り付けられるマクロレンズ無し）の（強度可変）光源を用いた移動式撮像装置と一緒に検眼レンズアダプタを用いる後眼部検眼。

・マクロレンズアダプタを用いており、マクロレンズアダプタの（強度可変）光源を任意選択的に用いた移動式撮像装置と一緒にマクロレンズが取り付けられている前眼部検眼であり、検眼レンズアダプタが移動式撮像装置から取り外されているもの。

・マクロレンズアダプタを用いており、移動式撮像装置及びその内部の（強度可変）光源と一緒にマクロレンズが取り付けられている前眼部検眼であり、検眼レンズアダプタが移動式撮像装置から取り外されているもの。

・マクロレンズアダプタの（強度可変）光源又は移動式装置の内部のフラッシュを任意選択的に用いた移動式撮像装置と一緒に隅角鏡レンズの取り付けを許容する改良型のマクロレンズアダプタを用いる虹彩角膜角検眼（隅角検査）。

【００２４】

変形例

検眼レンズアダプタのレンズマウントの位置は、移動式撮像装置のレンズと一緒にいつも同軸上に整列するべきである。しかしながら、伸縮アーム（又は、等価の機構）は、図に示されるように取り付けられる必要はなく、よって、移動式撮像装置は、様々な形状を取り得るものであり、そして、移動式撮像装置に関して様々な場所に当て嵌められ得る。

【００２５】

テレスコーピングアームは、移動式の装置のケースに永続的に又は可逆的に取り付けられ得る。何れかの場合において、テレスコーピングアームは、折りたたみ可能であってよく、それによって、アームとレンズマウントの遠端がわきに動かされて、例えばマクロレンズアダプタの使用時に、ユーザが移動式の装置を患者の目のより近くに保持するのを許容する。テレスコーピングアームは、図に示されるように２点固定の小さいグリップ機構を介するか、又は、他の機構（例えば、テレスコーピングアームに嵌るケース内のディプレッション（雌‐雄接続性）、ケースからアームを外すためにボタンが押下される可逆ロック嵌合、磁気取付機構、又は吸引取付機構等）を介して、電話のケースに取り付けられてよい。

【００２６】

ＬＥＤ光源の穴は、コリメートビームのための変化する倍率を生成するために調整可能であり得る。青色、無赤色、及び他のタイプの光が用いられてよく、赤外光が用いられてもよい。加えて、様々なフィルタは、光源のために用いられることができ、例えば、物理的に光の強度を減少させるためである。この方法は、強度可変光源の代わりに、光のための１つ以上の障壁タイプのフィルタを提供するために用いられ得る。そのようなフィルタの例は、中性濃度フィルタ及び偏光フィルタである。

【００２７】

加えて、画像品質を向上させるために、あるエレメントがカメラレンズの前に設けられてよい。そのようなエレメントは、例えば、検眼レンズによってつくられるバーチャル画像であり、移動式撮像装置の画面上にてみられるバーチャル画像の拡大を増大させるために（例えば、画面領域のより大きなパーセンテージの占有を可能にするために）提供するだろう追加レンズとともに、フィルタエレメント（例えば、偏光フィルタ、中性濃度フィルタ、及びピンホールフィルタであり、まぶしさ及び光散乱を減少し得るものである）を含む。

【００２８】

マクロレンズは、マクロレンズセットをローテーションまたスライドし得、ユーザは、マクロ、青色フィルタ、高倍率及びワイドアングルレンズを、移動式撮像装置のレンズの前のレンズセットのローテーションにより選択し得る（不図示）。

【００２９】

マクロレンズアダプタは、アイレストを更に含み得、例えば、目の周囲に設け得るマクロレンズの周囲の円形突起であり、マクロレンズアダプタ及び移動式撮像装置システム及びその様々なモジュール形状を、目の前に位置決め及び安定化する支援を行うのものである。

【００３０】

外部の強度可変光源は、光を案内するために、ミラーシステム又は光ファイバエレメントと一緒に又は一緒にではなく、用いられ得る。

【００３１】

光源のためのバッテリ又は複数のバッテリは、伸縮シャフトの内部に設けられてよく、これにより、電話の側に対する好ましい重量になりまた、装置の追加のバルクを隠すという、二重の効果を奏する。

【００３２】

外部の光源及びマクロレンズアダプタコンポーネントは、クリップ機構、又は、ケースへのプレート取付機構（ｐｌａｔｅ－ａｔｔａｃｈｍｅｎｔ　ｍｅｃｈａｎｉｓｍ）を介して、電話に対して取り付け得る。磁気機構はまた、これらのコンポーネントを、電話に直接、又は、電話のケースに取り付けるのに使用されてよい。

【００３３】

全ての場合において、電話は、キットのコンポーネントに直接取り付けられてよく、また、ある程度ケースを介して取り付けられてもよく、これは、（図に示されているように）スライドケース構成、又は、グリップフィット構成であって、ケースの金属が電話を囲むのに充分に柔軟であるグリップフィット構成を介して、電話の周囲に配置され得る。

【００３４】

外部の固定対象は、光の点滅が可能な反対の目のために加えられ得、また、調整可能な固定対象の他の形状であり得る。点滅する光の先端を有している移動可能な拡張が、患者の凝視を光へ向けるために、電話のオーディオジャック又はアダプタそれ自身（例えば、テレスコーピングシャフト又は前方又は後方アダプタの他の部品）に直接プラグされ得る。

【００３５】

ＬＥＤ光は、調整可能なスリットビームにフォーカスされ得、スリットビームは、角度において角膜を介して向けられることが可能であり、伝統的なスリットランプの動作をまねている。ＬＥＤ光は、（強度可変の機能を有さずに）固定された強度にセットされてもよい。

【００３６】

システムは、例えば、スマートフォンで動作するアプリケーションの一般的な特徴として、画像捕捉、光制御、画像解析、画像エンハンスメント、データストレージ及びデータ共有の支援のために、移動式撮像装置上で動作する専用ソフトウエアアプリケーションを有するために改良され得る。

【図１】

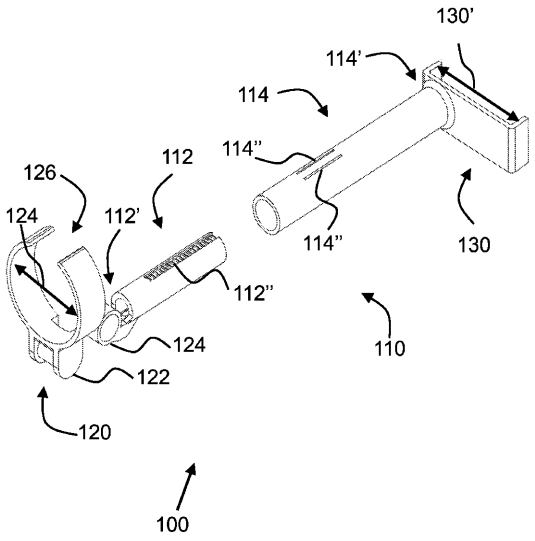

FIG. 1

【図２】

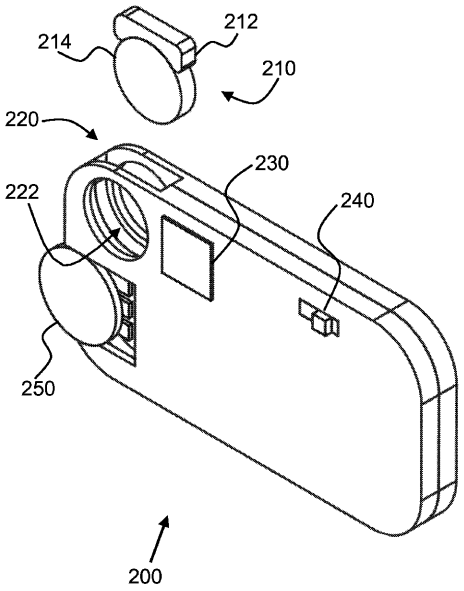

FIG. 2

【図３】

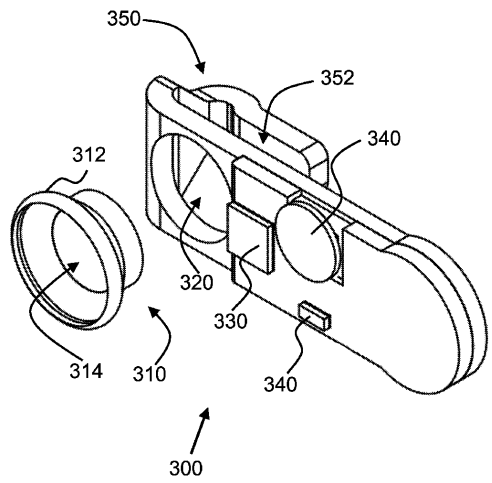

FIG. 3

【図４】

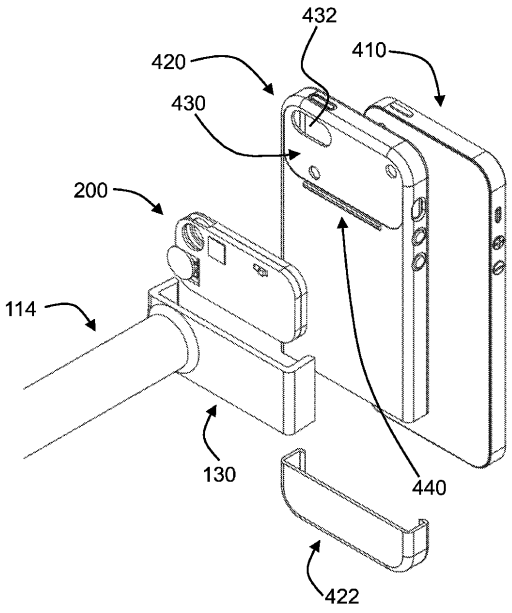

FIG. 4

【図５】

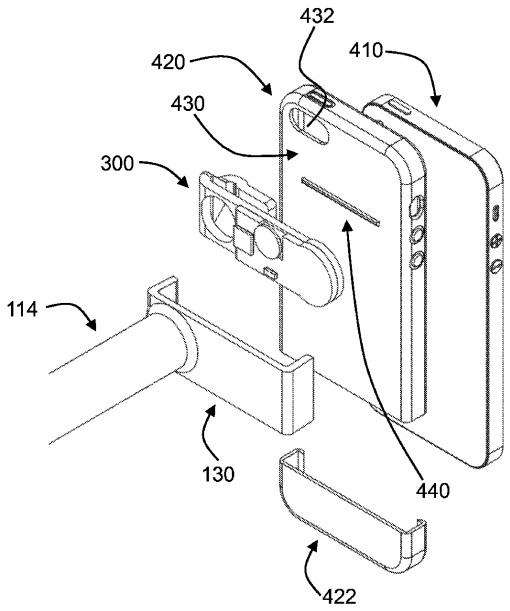

FIG. 5

【図６】

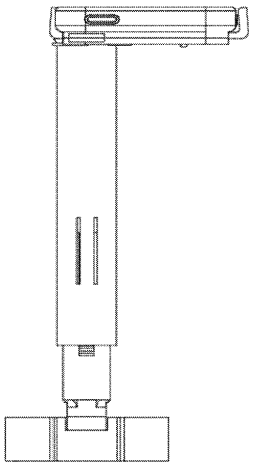

FIG. 6

【図７】

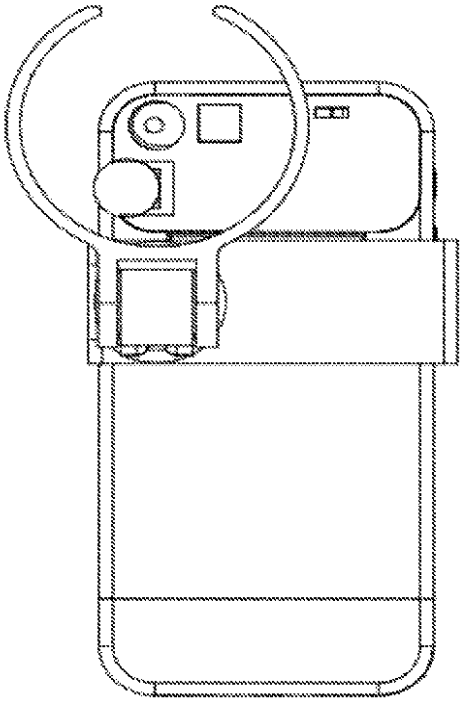

FIG. 7

【図８】

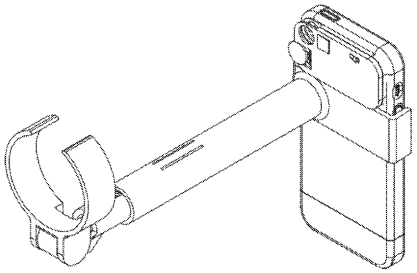

FIG. 8

【図９】

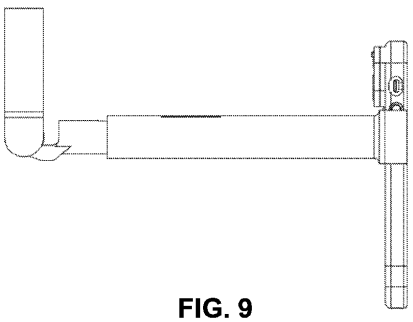

FIG. 9

【図１０】

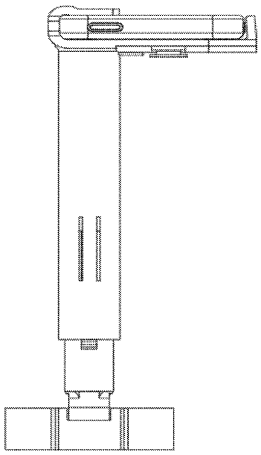

FIG. 10

【図１１】

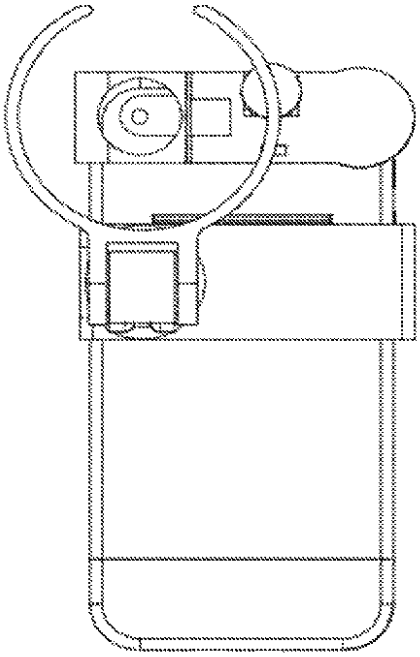

FIG. 11

【図１２】

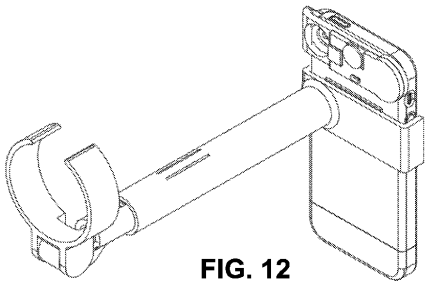

FIG. 12

【図１３】

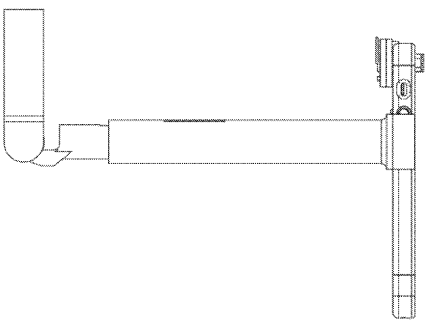

FIG. 13

【図１４】

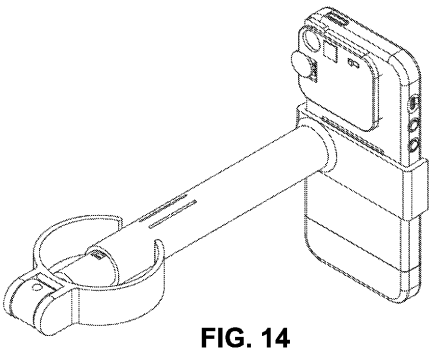

FIG. 14

【図１５】

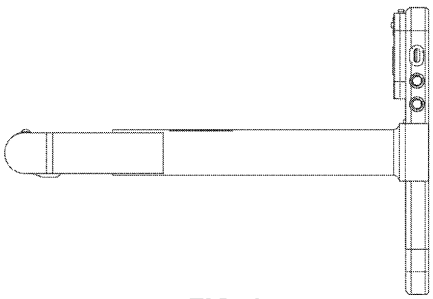

FIG. 15

フロントページの続き

(72)発明者 ミョン，デイビッド
アメリカ合衆国 ９５１２９ カリフォルニア州 サン ノゼ，ミッチェル ウェイ ６７７５
(72)発明者 チャン，ロバート，ティエンハン
アメリカ合衆国 ９４３０３ カリフォルニア州 パロ アルト，ワトソン コート ２４５２
(72)発明者 ヘ，リンミン
アメリカ合衆国 ９４３０３ カリフォルニア州 パロ アルト，アルテア ウォーク ８５０
(72)発明者 ニュージェント，アレックス
アメリカ合衆国 ９５０５１ カリフォルニア州 サンタ クララ，ケロッグ ウェイ １２７
(72)発明者 ヴァン，フィン，ピー.
アメリカ合衆国 ９５１２３ カリフォルニア州 サン ノゼ，ライオンクロス ウェイ ４０５
(72)発明者 ウォン，イラ，ジー.
アメリカ合衆国 ９４４０３ カリフォルニア州 サン マテオ，ビューリッジ ドライブ ９３０
(72)発明者 ジャイス，アレクサンダー
アメリカ合衆国 ９４３０６ カリフォルニア州 スタンフォード，ロス レーン ２０８，ナンバー２０５
(72)発明者 ブルーメンクランツ，マーク
アメリカ合衆国 ９４０２８ カリフォルニア州 ポートラ バレー，ラーギータ レーン ２０

審査官 増渕 俊仁

(56)参考文献 特開２００４－０８１３８７（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０９３１１８（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２１２１０２（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００７／０６９２９４（WO，Ａ１）
特開２００８－２９５７２５（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１４／０１３２９３２（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１２／０２２９６１７（ＵＳ，Ａ１）
米国特許第０４８５６８９２（ＵＳ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ ３／００－３／１８