

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7653433号
(P7653433)

(45)発行日 令和7年3月28日(2025.3.28)

(24)登録日 令和7年3月19日(2025.3.19)

(51)国際特許分類		F I	
A 6 1 B	1/00 (2006.01)	A 6 1 B	1/00 7 3 1
A 6 1 B	1/227(2006.01)	A 6 1 B	1/227
A 6 1 B	1/045(2006.01)	A 6 1 B	1/00 6 5 0
A 6 1 B	1/06 (2006.01)	A 6 1 B	1/00 7 1 8
		A 6 1 B	1/045 6 1 0
請求項の数 27 (全17頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2022-529448(P2022-529448)	(73)特許権者	522196696
(86)(22)出願日	令和2年11月12日(2020.11.12)		ティンパ ヘルス テクノロジーズ エル
(65)公表番号	特表2023-502686(P2023-502686		ティーディー
	A)		イギリス国 ダブリュー 1 ディー 2 エル
(43)公表日	令和5年1月25日(2023.1.25)		エフ グレーター ロンドン, ロンドン
(86)国際出願番号	PCT/GB2020/052887		オックスフォード通り 2 1 3 ジュビリ
(87)国際公開番号	WO2021/099764		ー ハウス スペイシーズ 4 階 オフィス
(87)国際公開日	令和3年5月27日(2021.5.27)		4 0 2
審査請求日	令和5年10月24日(2023.10.24)	(74)代理人	100091683
(31)優先権主張番号	1916848.3		弁理士 ▲吉▼川 俊雄
(32)優先日	令和1年11月19日(2019.11.19)	(74)代理人	100179316
(33)優先権主張国・地域又は機関			弁理士 市川 寛奈
	英国(GB)	(72)発明者	ランドゥー, クリシャン
(31)優先権主張番号	16/823,657		イギリス国 ダブリュー 1 ディー 2 エル
(32)優先日	令和2年3月19日(2020.3.19)		エフ グレーター ロンドン, ロンドン
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カメラを有するデバイスに、対象物の拡大を提供するための装置であって、

前記対象物の中間画像を中間画像面に提供するための、第 1 の箇所に配置された第 1 の光学素子と、

最終画像面に最終画像を提供するよう、前記中間画像を光学的に拡大するための、第 2 の箇所に配置された第 2 の光学素子と、

前記デバイスにおけるカメラの開口部が、前記最終画像面において支持されるように、前記デバイスに対して固定位置に前記装置を取り付けるための手段と、

前記第 1 の光学素子を前記対象物から一定の距離で維持するための、スペーサ要素と、を

備え、

前記中間画像面及び前記第 2 の光学素子は、前記第 1 の光学素子及び前記最終画像面の間に延びた光学経路に沿って配置され、

前記第 2 の光学素子は、前記中間画像面及び前記最終画像面の間における前記光学経路に配設され、

前記中間画像面から前記最終画像面までの前記光学経路に沿った第 1 の距離は、前記第 1 の光学素子から前記中間画像面までの前記光学経路に沿った第 2 の距離よりも大幅に短い、装置。

【請求項 2】

カメラを有する前記デバイスは、モバイルユーザデバイスから成る、請求項 1 に記載の装

置。

【請求項 3】

開口部を確定するための本体をさらに備え、前記開口部を通して、任意選択で人または動物の解剖学的構造の対象物が診察される、請求項 1 または 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記本体は、患者の外耳道に設置するための検鏡である、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

耳鏡を備える、請求項 3 または 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記検鏡は、前記スペーサ要素の遠位端に配設され、前記スペーサ要素は、前記検鏡を通して前記外耳道へ、ツールを接近させるための空隙を提供するように構成される、請求項 4 に記載の装置。

10

【請求項 7】

前記中間画像面における前記光学経路に配設された、第 3 の光学素子を備え、
前記第 3 の光学素子は、前記中間画像面において全体画像を包含し、
前記第 3 の光学素子は、前記第 1 の光学素子及び前記第 2 の光学素子が共役面に載るように配置される、
請求項 1 ~ 6 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 8】

少なくとも 1 つ、好ましくは各々の光学素子はレンズを備える、請求項 1 ~ 7 のうちいずれか一項に記載の装置。

20

【請求項 9】

前記第 1 の光学素子は 2 組のダブレットレンズを備える、請求項 1 ~ 8 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 10】

前記光学経路に配設された開口絞りをさらに備え、前記開口絞りは、前記装置の入射瞳における径の減少を光学的にもたらし、前記第 1 の光学素子は 2 組のダブレットレンズを備え、前記開口絞りは前記 2 組のダブレットレンズ間に配設される、請求項 1 ~ 9 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 11】

30

前記光学経路を、前記第 1 の光学素子と前記最終画像面との間に延びた軸から離し、次に前記軸に向けて迂回させるための複数の鏡を備えた鏡装置をさらに備え、それによって、前記光学経路は、前記第 1 の光学素子と前記最終画像面との間の距離よりも長くなる、請求項 1 ~ 10 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 12】

前記複数の鏡は、前記デバイスの遠位面に実質的に平行かつ近接した面へ、前記光学経路を迂回させる、請求項 11 に記載の装置。

【請求項 13】

前記第 1 の光学素子は収色性である、請求項 1 ~ 12 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 14】

40

前記第 1 の光学素子の前方焦点距離は、約 80 mm 以上、好ましくは 100 mm 以上である、請求項 1 ~ 13 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 15】

前記第 1 の光学素子の前方焦点距離は、約 180 mm 以下、好ましくは 150 mm 以下である、請求項 1 ~ 14 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 16】

前記第 2 の光学素子の屈折力は、約 3 ジオプトリ以上、好ましくは 5 ジオプトリ以上である、請求項 1 ~ 15 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 17】

前記第 2 の光学素子の屈折力は、約 25 ジオプトリ以下、好ましくは 23 ジオプトリ以下

50

である、請求項 1 ~ 1 6 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記開口部の光学拡大率は約 8 以上、好ましくは 1 1 以上である、請求項 1 ~ 1 7 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 1 9】

パワード光源、好ましくは複数の白色 L E D を有する照明装置をさらに備える、請求項 1 ~ 1 8 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 2 0】

光を前記パワード光源から、前記対象物へ誘導するよう構成された光学装置をさらに備える、請求項 1 9 に記載の装置。

10

【請求項 2 1】

前記パワード光源は、前記デバイスによって提供される、請求項 1 9 または 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記照明装置は、

前記パワード光源を制御するための電子回路と、

前記パワード光源及び前記電子回路を前記スペーサ要素に装着するための手段と、をさらに備え、

前記光学装置はコリメータを備える、請求項 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 3】

20

前記光源に電力を供給するための電源、好ましくは再充電可能リチウムイオンバッテリーと、

前記電源を制御するための電子回路と、

をさらに備える、請求項 1 9 または 2 0 に記載の装置。

【請求項 2 4】

ハンドルをさらに備える、請求項 1 ~ 2 3 のうちいずれか一項に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記電源及び前記電源を制御するための電子回路は、前記ハンドルに配設される、請求項 2 3 に従属した請求項 2 4 に記載の装置。

【請求項 2 6】

30

請求項 1 ~ 2 5 のうちいずれか一項に記載の装置から画像を受けるカメラを有する、モバイルコンピューティングデバイスのアプリケーションであって、

前記画像をクロッピングするよう、

前記画像をデジタル拡大するよう、及び/または

前記画像をリアルタイムで反転させるよう、

構成される、アプリケーション。

【請求項 2 7】

パワード光源の強度、周波数、及びビーム幅を制御するよう、及び

前記装置における 1 つまたは複数の開口部の径を制御するよう、

さらに構成される、請求項 1 9 に従属した請求項 2 6 に記載のアプリケーション。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本出願は、カメラを有するデバイスの、対象物を拡大させるための装置に関する。詳細には実施形態は、医療目視診察のための装置、及び医療処置を実施しているユーザを支援するための装置を目的とする。詳細には、本出願は、モバイルユーザデバイスを用いて使用するよう構成され、ツールの十分な接近を維持しながら、画像品質を向上させる器具に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

50

医療診断のために現存する器具は、目視または写真による診察に頼る。一般的にそれらは、リアルタイムで、対象物の解剖学的構造を拡大した画像を観察する手段を提供する。いくつかの診察は、外耳道から耳垢を除去するなど、ツールを接近させることが必要な処置と連結されることが多い。診察される構造の詳細な可視化は、正確な診断のため、ならびに処置中に生じる潜在的な苦痛及び損傷を最小限に抑えるため、の両方にとって重要である。同時に対象物構造の可視化を伴って処置を実施することは、提供される手当ての質をさらに向上させ、後続の分析のために全プロセスを記録する機能を提供する。このような装置は高価であり、かつ操作が困難である。

【 0 0 0 3 】

いくつかの器具は、モバイルユーザデバイスを伴う従来の光学システムを組み入れ、外耳道のマイクロ吸引など、関連の処置に対する広範なアクセスのための、改善された人間工学、有用性、及びコストをもたらす。しかし、このような器具は、不十分な画像拡大及び細部を呈し、かつツールを接近させるための十分な空間を提供しないことが多い。

【 0 0 0 4 】

英国特許出願公開第 2 5 6 9 3 2 5 号明細書 (G B - A - 2 5 6 9 3 2 5) は、ハンドル、検鏡マウント、スマートフォンマウント、及びスペーサ要素、を開示している。スペーサ要素は、検鏡マウントとスマートフォンマウントとの間の、光学的な離隔距離を維持するように構成される。装置は、スマートフォンのカメラ及び光源のための光学経路、ならびに、画像に焦点を合わせ、及び / または光を導くための光学素子も備える。光学素子は、スマートフォンのカメラに二重画像を提供するように構成され得る。使用中、装置は、マイクロ吸引ツールを外耳道の中に挿入されながら、外耳道の鮮明な表示を可能にする。マイクロ吸引ツールのためのカニューレ把持部、及び誘導部も、開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 文献 】 英国特許出願公開第 2 5 6 9 3 2 5 号明細書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明の態様は、独立請求項に提示され、好ましい特徴は、従属請求項に提示される。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

本明細書では、カメラを有するデバイスに、対象物の拡大を提供するための装置を説明する。この装置は：

対象物の画像を中間画像面に提供するための、第 1 の箇所に配置された第 1 の光学素子と；

最終画像面に最終画像を提供するよう、中間画像面を光学的に拡大するための、第 2 の箇所に配置された第 2 の光学素子と；

デバイスにおけるカメラの開口部が、最終画像面において支持されるように、デバイスに対して固定位置に装置を取り付けるための手段と；

第 1 の光学素子を対象物から固定距離で維持するための、スペーサ要素と、を備え；
中間画像面及び第 2 の光学素子は、第 1 の光学素子及び最終画像面の間に延びた光学経路に沿って配置され；

第 2 の光学素子は、中間画像面及び最終画像面の間における光学経路に配設され；
中間画像面から最終画像面までの、光学経路に沿った第 1 の距離は、第 1 の光学素子から中間画像面までの、光学経路に沿った第 2 の距離よりも、大幅に短い。

【 0 0 0 8 】

装置は、診察を受ける対象物の、大幅に増加した拡大を提供することができ、その一方で対象物へツールを接近させるための、空き空間を提供する。詳細には、説明のように配置された 2 つの光学素子は、対象物の拡大を大幅に増加させ、その一方でスペーサ要素は、

10

20

30

40

50

対象物を第1の光学素子から一定の距離に維持し、それによってツールを接近させるための空間が提供されるのを可能にする。

【0009】

第2の距離は、第1の距離の少なくとも2倍、好ましくは第1の距離よりも約5倍より長くし得る。代替として、第2の距離は、第1の距離よりも少なくとも1桁違いくらい長くし得る。光学経路に沿った距離は、特に光学経路が曲げられ、以下でより詳細に説明するように迂回された場合、物理的な直線距離よりも大幅に大きいことに留意されたい。

【0010】

デバイスは、カメラ、ならびにカメラを操作するためのハードウェア及びソフトウェアのみを含み得る一方で、任意選択でカメラを有するデバイスは、スマートフォンまたはタブレットデバイスなどのモバイルユーザデバイスを含む。デバイスは、カメラ、ハードウェア及びソフトウェア、ならびに任意選択でスクリーン及びワイヤレス通信機能を含んだ、特注デバイスも含み得る。

10

【0011】

装置は、開口部を確定するための本体をさらに備え得る。この開口部を通して、人または動物の解剖学的構造が診察される。光学経路は、好ましくはこの開口部を通過する。本体は、患者の外耳道に位置付けるための検鏡とし得る。装置は、耳鏡を備え得る。検鏡は、スペーサ要素の遠位端に配設され、このスペーサ要素は、検鏡を通した外耳道への、ツールを接近させるための空隙を提供するよう構成され得る。

【0012】

装置は、中間画像面において光学経路に配設された、第3の光学素子をさらに備え得る。第3の光学素子は、中間画像面において全体画像を包含し得る。第3の光学素子は、第1の光学素子及び第2の光学素子が共役面に載るように配置され得る。有利には、この特徴は、最終画像におけるケラレの影響を減少させる。ケラレの影響は、第2の光学素子が外れる、より高い画角における光からもたらされる。

20

【0013】

少なくとも1つ、好ましくは各々の光学素子は、レンズから成り得る。第1の光学素子は2組のダブレットレンズを備え得る。

【0014】

装置は、光学経路に配設された開口絞りをさらに備え得る。ここで開口絞りは、装置の入射瞳における径の減少を光学的にもたらし、第1の光学素子は2組のダブレットレンズを備え、開口絞りは2組のダブレットレンズ間に配設される。これは、光学系のF値を大きくすることによって、最終画像の被写界深度を深くする。

30

【0015】

装置は、光学経路を、第1の光学素子と最終画像面との間に延びた軸から離し、次にこの軸に向けて迂回させるために配置された、複数の鏡を備えた鏡装置をさらに備え得る。それによって、光学経路は、第1の光学素子と最終画像面との間の距離よりも長くなる。複数の鏡は、光学経路を、デバイスの遠位面に対して実質的に平行かつ近接した面へ、すなわちモバイルデバイスの背部に対して平行の経路に沿って、迂回させ得る。これは、光学経路の一部を屈折させるのを可能にし、ツールを接近させるための十分な空き空間を維持しながら、より小型かつ人間工学的装置を提供するという、利点を提供する。

40

【0016】

第1の光学素子は、収色性であってよい。第1の光学素子の前方焦点距離は、約80mm以上、好ましくは100mm以上であってよい。第1の光学素子の前方焦点距離は、約180mm以下、好ましくは150mm以下であってよい。第2の光学素子の屈折力は、約3ジオプトリ以上、好ましくは5ジオプトリ以上であってよい。第2の光学素子の屈折力は、約25ジオプトリ以下、好ましくは23ジオプトリ以下であってよい。装置の光学拡大率は、約8以上、好ましくは11以上であってよい。1ジオプトリ = 1 m^{-1} であることに留意されたい。

【0017】

50

装置は、照明装置をさらに備え得る。この照明装置は、パワード光源、好ましくは複数の白色LEDを備える。装置は、パワード光源から対象物へ、光を誘導するよう構成された光学装置を、さらに備え得る。パワード光源は、デバイスによって提供され得る。それは、例えばデバイスのカメラに関連付けられたフラッシュ光であってよい。照明装置は、パワード光源を制御するための電子回路をさらに備え、パワード光源及び電子回路をスペーサ要素に装着するための手段をさらに備える。光学装置はコリメータを備え得る。有利には、照明構成は、より良好な画像品質のために、最終画像の照度を増加させる。装置は、光源に電力を供給するための電源、好ましくは再充電可能なリチウムイオンバッテリーをさらに備え、この電源を制御するための電子回路をさらに備え得る。装置は、ハンドルをさらに備え得る。電源、及び電源を制御するための電子回路は、ハンドルに配設され得る。

10

【0018】

添付のアプリケーションは、画像を上述の装置から受け取るカメラを有するモバイルコンピューティングデバイスのために提供され得る。このようなアプリケーションは、画像をクロッピングするよう、画像をデジタル拡大するよう、及び/または画像をリアルタイムで反転させるよう、構成され得る。

【0019】

このアプリケーションは、このシステムに関連付けられた他のパラメータを、制御及び設定するように、さらに構成され得る。例えば、パワード光源の強度、周波数、及びビーム幅を制御するよう、かつ装置の1つまたは複数の開口部の径を制御するよう、計画され得る。

20

【0020】

別の態様によると、本明細書は、カメラを有するデバイスのために、対象物を拡大するための方法を説明する。この方法は：

対象物の画像を中間画像面に提供するために、第1の箇所第1の光学素子を配置するステップ；

最終画像面に最終画像を提供するよう、中間画像面を光学的に拡大するために、第2の箇所第2の光学素子を配置するステップ；

デバイスにおけるカメラの開口部が、最終画像面において支持されるように、デバイスに対して固定位置に、第1及び第2の光学素子を取り付けるステップ；

第1の光学素子を、スペーサ要素の使用を介して対象物から一定の距離だけ維持するステップ、を含み；

30

中間画像面及び第2の光学素子は、第1の光学素子及び最終画像面の間に延びた光学経路に沿って配置され；

第2の光学素子は、中間画像面及び最終画像面の間における光学経路に配設され；

中間画像面から最終画像面までの光学経路に沿った第1の距離は、第1の光学素子から中間画像面までの光学経路に沿った第2の距離よりも、大幅に短い。

【0021】

上述のように、実施形態は、診察を受ける対象物の大幅に増加した拡大を提供することができ、その一方で対象物へツールを接近させるための、空き空間を提供する。

【0022】

40

方法は、第3の光学素子を、中間画像面において光学経路に配置するステップをさらに含み得る。第3の光学素子は、中間画像において全体画像を包含し、第1の光学素子及び第2の光学素子が、共役面に載るように配置される。

【0023】

方法は、光学経路を、第1の光学素子と最終画像面との間に延びた軸から離し、次にこの軸に向けて迂回させるために、複数の鏡を配置するステップをさらに含み得る。そのため光学経路は、第1の光学素子と最終画像面との間の距離よりも長くなる。方法は、デバイスの遠位面に実質的に平行かつ近接した面へ、光学経路を迂回させるための複数の鏡を配置するステップを、さらに含み得る。方法は、光学素子及び複数の鏡をハウジングに設定するステップをさらに含み得る。このハウジングは、部分的または全体的に封止され、1

50

つまたは複数の内部空洞を通した光学経路のための空間を提供する。

【 0 0 2 4 】

方法は、パワード光源、及び関連の光学装置を使用して対象物を照らすステップをさらに含み得る。この光源は、好ましくは複数の白色ＬＥＤである。パワード光源は、デバイスによって提供され得る。方法は、電子回路を使用して、パワード光源を制御するステップ、及びこの電子回路をスペーサ要素に装着するステップ、をさらに含み得る。方法は、ハンドルをスペーサ要素に連結することをさらに含み得る。方法は、電源及び関連の電子回路を使用して、パワード光源に電力を供給することをさらに含み得る。電源、及び関連の電子回路は、ハンドルに配設され得る。

【 0 0 2 5 】

本明細書で説明するような任意のシステムの機能は、方法の特徴として、及びその逆としても提供され得る。本明細書で使用される際に、手段の特徴に加え機能の特徴は、それらの対応した構造の観点で、代替的に表現され得る。

【 0 0 2 6 】

本発明の１つの態様における任意の機能は、任意の適切な組み合わせで、本発明の他の態様に適用され得る。詳細には、方法の態様はシステムの態様に、及びその逆に、適用され得る。さらに、１つの態様における、任意の、いくつかの、及び／または全ての機能は、任意の適切な組み合わせで、任意の他の態様における、任意の、いくつかの、及び／または全ての機能に適用することができる。

【 0 0 2 7 】

本発明の任意の態様において説明及び定義された、様々な機能の特定の組み合わせは、独立して実施、及び／または適用、及び／または使用することができることも、理解されたい。

【 0 0 2 8 】

本発明の実施形態を、添付の図面を参照して、単に例として詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1 a】第 1 及び第 2 の光学素子を備えた装置の、概略側面図である。

【図 1 b】第 3 の光学素子をさらに備えた、図 1 a の概略側面を示す図である。

【図 2 a】鏡装置によって迂回する光学経路を伴う、図 1 b の装置の概略側面図である。

【図 2 b】１つの実施形態による、図 2 a の装置における遠位端の概略斜視図である。

【図 2 c】代替の実施形態による、図 2 a の装置における遠位端の概略斜視図である。

【図 2 d】別の代替の実施形態による、図 2 a の装置における遠位端の概略斜視図である。

【図 2 e】図 2 a の実施形態による装置の例の、遠位端の概略斜視図である。

【図 3】例示的な実施形態による、第 1 の光学素子の概略側面図である。

【図 4 a】第 1 の例における照明装置の概略側断面図である。

【図 4 b】第 2 の例における照明装置の概略側断面図である。

【図 5 a】図 2 による装置のハンドルの実施形態における、概略側断面図である。

【図 5 b】１つの実施形態による、関連の充電スタンドの概略側断面図である。

【図 6】画像操作を実施する適用の、概略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 0 】

図 1 a 及び図 1 b を参照すると、この実施形態ではモバイルユーザデバイスである、第 1 の実施形態によるカメラを有するデバイスのための、対象物 1 0 2 の拡大を提供する装置 1 0 0 を、次に説明する。装置は、第 1 の箇所 1 0 6 における第 1 の光学素子 1 0 4、及び第 2 の光学素子 1 1 2 を備える。第 1 の光学素子 1 0 4 は、中間画像面 1 1 0 で対象物 1 0 2 の画像 1 0 8 を提供する。次に画像 1 0 8 は、第 2 の光学素子 1 1 2 によって光学的に拡大され、最終画像面 1 1 6 において最終画像 1 1 4 を提供する。中間画像面 1 1 0 及び第 2 の光学素子 1 1 2 は、第 1 の光学素子 1 0 4 と最終画像面 1 1 6 との間に延びた光学経路 1 1 8 に沿って配置される。光学素子 1 0 4、1 1 2 の焦点距離は、第 1 の光学

10

20

30

40

50

素子 1 0 4 から中間画像面 1 1 0 までの距離が、中間画像面 1 1 0 から第 2 の光学素子 1 1 2 までの距離よりも長くなるように成される。

【 0 0 3 1 】

図 1 b に示されるように、第 3 の光学素子 1 2 0 は、第 3 の光学素子 1 2 0 が全体画像 1 0 8 を包含するように、中間画像面 1 1 0 に設けられ得る。第 3 の光学素子 1 2 0 は、第 1 の光学素子 1 0 4 及び第 2 の光学素子 1 1 2 が共役面に載るように、配置される。

【 0 0 3 2 】

両方の実施形態において、スペーサ要素（図 1 a または図 1 b では図示せず）は、第 1 の光学素子 1 0 4 と対象物 1 0 2 との間において一定の離隔を維持する。モバイルユーザデバイスに対して固定位置に装置 1 0 0 を取り付けるための手段（やはり図 1 a または図 1 b に例示されない）は、モバイルユーザデバイスのカメラ開口部が最終画像面 1 1 6 で支持されるよう、設けられる。少なくとも 1 つ、好ましくは各々の光学素子は、レンズまたはレンズシステムである。

【 0 0 3 3 】

2 つの箇所間で取られる光学経路 1 1 8 の長さは、光学経路 1 1 8 に沿った距離を指すことになり、2 つの箇所間の最短空間距離とは異なる。中間画像面 1 1 0 から最終画像面 1 1 6 までの、光学経路 1 1 8 に沿った距離は、中間画像面 1 1 0 から第 1 の光学素子 1 0 4 までの光学経路 1 1 8 に沿った距離よりも、大幅に短い。

【 0 0 3 4 】

図 1 a 及び図 1 b は、縮尺に則って描かれておらず、第 1 の光学素子 1 0 4 と対象物の面 1 0 2 との間の距離は、光学素子 1 0 4、1 1 2 間の空間距離よりも、及び第 1 の光学素子 1 0 4 と画像面 1 1 6 との間の空間距離よりも、長くなり得ることに留意されたい。すなわち、スペーサ要素は、手術ツールまたは他のデバイスの接近を可能にするために十分な大きい空隙を提供するよう、配置される。

【 0 0 3 5 】

疑義を避けるために、対象物 1 0 2 に最も近い、装置 1 0 0 の端部、すなわちユーザから最も遠い端部は、遠位端と称する。モバイルユーザデバイスに最も近い、装置 1 0 0 の端部、すなわちユーザに最も近い端部は、近位端と称する。

【 0 0 3 6 】

第 2 の光学素子 1 1 2 は、カメラの最小焦点距離（及び有効焦点距離）を減少させるよう配置され、画像 1 0 8 を、焦点が合った最終画像 1 1 4 のために、最終画像面 1 1 6 の近くに置くのを可能にする。

【 0 0 3 7 】

装置 1 0 0 は、医療診察、及び任意の連結された処置のために使用され得る。したがって、例として装置 1 0 0 は、内側または外側の解剖学的構造を診察するために、耳鏡、内視鏡、もしくは検眼鏡などの医療デバイスに組み込まれるか、または医療デバイスと共に実施される。

【 0 0 3 8 】

1 つの例において、第 1 の光学素子 1 0 4 は、概ね 1 0 0 ~ 1 5 0 mm の焦点距離を有し、対象物 1 0 2 から離された概ね 1 つの焦点距離で、光学経路 1 1 8 に沿って設置される。したがって中間画像面 1 1 0 は、光学経路 1 1 8 に沿って第 1 の光学素子 1 0 4 から概ね 3 0 0 mm である。この例のように、拡大は、第 1 の光学素子 1 0 4 を使用して実現することができ、第 1 の光学素子 1 0 4 から対象物 1 0 2 までの光学経路 1 1 8 に沿った距離と、第 1 の光学素子 1 0 4 から中間画像面 1 1 0 までの光学経路 1 1 8 に沿った距離と、の比率として得られる。第 2 の光学素子 1 1 2 は、概ね 1 0 ジオプトリの屈折力を有し、1 . 6 倍だけカメラの最小焦点距離を減少させ、第 1 の光学素子 1 0 4 との組み合わせは、概ね 3 . 2 の拡大率を有する（ $2 \times 1 . 6$ と等しく、ここで対象物 1 0 2 と第 1 の光学素子 1 0 4 との間の距離の、第 1 の光学素子 1 0 4 と中間画像面 1 1 0 との間の距離に対する比率は、2 : 1 である）。代替として、第 2 の光学素子 1 1 2 の屈折力が 2 3 ジオプトリである場合、最小焦点距離は、概ね 2 . 4 倍だけ減少され、概ね 4 . 8 の拡大率が

10

20

30

40

50

実現される。有利には、対象物 102 から同様の離隔でカメラのみを使用したときと比較して、この装置 100 は、10 ジオプトリの第 2 の光学素子 112 を伴い概ね 8 倍の拡大、及び 23 ジオプトリの第 2 の光学素子 112 を伴い概ね 11 倍の拡大、を実現する。

【0039】

図 2a を参照して、次に第 2 の実施形態による耳鏡を備えた装置 100 を説明する。装置 100 を、モバイルユーザデバイス 200 に対して固定位置に取り付けるための手段は、ハウジング 204 を備え、そこからスペーサ要素 206 は遠位に延びる。ハンドル 208 及び検鏡 210 は、スペーサ要素 206 に連結され、検鏡 210 は開口部を画定し、これを通して、患者の外耳道など、人または動物の解剖学的構造が診察され得る。検鏡 210 は、スペーサ要素 206 の遠位端に配設され、装置 100 の操作中に患者の外耳道に置かれる。これは、対象物 102 (外耳道) と第 1 の光学素子 104 との間における、一定の離隔を提供する。空隙 212 は、検鏡 210 を通して外耳道にツールを接近させるために十分な大きさであり、マイクロ吸引などの医療処置に好適である。

10

【0040】

装置 100 は、光学経路 218 を、第 1 の光学素子 104 と最終画像面 116 との間に延びた軸から離れ、次に向かうように迂回させるために、複数の鏡 222 を備えた鏡装置 220 を、さらに備える。そのため光学経路 218 は、第 1 の光学素子 104 と最終画像面 116 との間の距離よりも長い。複数の鏡 222 は、好ましくは例えば約 10 mm または 12.5 mm の径の、複数の平面鏡である。カメラ 202 の開口部は、図 2a においては、最終画像面 116 で支持されて示される。図 2a、図 2b、及び図 2e に対応した 1 つの例において、ハウジング 204 の境界寸法は、概ね 80 mm × 30 mm × 170 mm である。

20

【0041】

図 2c に示されるように、複数の鏡 222 は光学経路 218 を、モバイルユーザデバイス 200 の遠位面 (すなわち背面) に対して実質的に平行かつ近接した面に迂回させ得る。いくつかの他の屈折配置が存在する。例えば別の配置が図 2d に示される。図 2c の例において、ハウジング 204 の境界寸法は、概ね 20 mm × 50 mm × 120 mm である。

【0042】

図 3 を参照して、次に代替の実施形態による装置 100 における第 1 の光学素子 104 を説明する。この実施形態において、第 1 の光学素子 104 は、対向した向きに配置された、2 組の収色性ダブルットレンズ 300、302 を備える。光線 320 の例によって図 3 に例示されるように、収色性ダブルットレンズ 300、302 は、1 つの無限共役を有する。これは、光線 320 が収色性ダブルットレンズ 300、302 の間に平行ビームを形成することを意味する。収色性ダブルットレンズ 300、302 を使用することで、色縁のアーチファクトを生じさせる場合がある収色収差を軽減させる。収色性ダブルットレンズ 300、302 の性能は、装置 100 が約 5° 未満の画角を有する場合に回析を限定することであり、これは、球面収差、コマ収差、及び非点収差など、他の収差の共通形態が減少されることを意味する。収色性ダブルットレンズ 300、302 は、同一でなくてもよい。それらの焦点距離 (第 1 の光学素子 104 の前方焦点距離及び後方焦点距離それぞれと同等) は、第 1 の光学素子 104 からの、対象物 102、及び中間画像面 110 それぞれの距離によって異なる。

30

【0043】

第 1 の光学素子 104 は、収色性ダブルットレンズ 300、302 の間に配設された、開口絞り 310 をさらに備える。開口絞り 310 は、装置 100 における入射瞳の径の減少をもたらす。入射瞳は、光学経路 118 に沿った、装置 100 における最小の光学的開口部である。これは、装置 100 の開口部の F 値、すなわち入射瞳の径に対する焦点距離の比率を増加させる効果を有する。最終画像 114 における被写界深度は、拡大の結果浅くなる。これを補うために、より深い被写界深度が、F 値を増加させることによって実現される。いくつかの実施形態において、開口絞り 310 の径は、複数の異なるサイズの間で調整され得る。

40

50

【 0 0 4 4 】

1つの例において、遠位 3 0 0 及び近位 3 0 2 両方の収色性ダブルットレンズは、1 0 0 ~ 1 5 0 mmの有効焦点距離を有し、互いに対して1 mmの空隙だけ離隔される。開口絞り 3 1 0 は、6 . 3 mmの開口径を有する。第3の光学素子 1 2 0 は、3 0 mmの有効焦点距離を有し、近位の収色性ダブルットレンズ 3 0 2 から光学経路 1 1 8 に沿って約 1 4 8 mm近位に配設される。第2の光学素子 1 1 2 は、1 2 . 5 ジオプトリの屈折力を有し、第3の光学素子 1 2 0 から光学経路 1 1 8 に沿って約 3 0 mm近位に、かつ最終画像面 1 1 6 から光学経路 1 1 8 に沿って1 mm遠位に、配設される。最も近い焦点面は、遠位の収色性ダブルットレンズ 3 0 0 から約 1 4 7 mm遠位に、かつ検鏡 2 1 0 の遠位端から 5 mmに存在し、最も近い焦点面において被写界深度は 2 mm、及びF値は3である。最も遠い焦点面は、最も近い焦点面から 1 7 mm遠位に存在し、最も遠い焦点面における被写界深度は 2 . 6 mmである。この例における光学素子 1 0 4、1 1 2、1 2 0 は、1 2 . 5 mmの径である。装置 1 0 0 の光学特性は、特定のモバイルユーザデバイスにおける特定の光学系に適合させるよう、設計することができる。これは、最終画像 1 1 4 の品質を、適切に調節すること、特に被写界深度及び焦点範囲に関して適切に調整することを可能にする。

10

【 0 0 4 5 】

同様の例において、開口絞り 3 1 0 は 3 mmの開口径を有し、光学素子 1 0 4、1 1 2、1 2 0 は 8 mmの径を有する。この例において、最も近い焦点面は、検鏡 2 1 0 の遠位端から 5 mmに存在し、最も遠い焦点面は、最も近い焦点面から 1 6 . 8 mm遠位に存在する。最も近い焦点面及び最も遠い焦点面の被写界深度は、それぞれ 7 . 7 mm及び 9 . 6 mmである。最も近い焦点面のF値は 6 . 3 である。

20

【 0 0 4 6 】

図 4 及び図 5 を参照すると、装置 1 0 0 は、次に説明する好ましい実施形態によると、照明装置 4 0 0 をさらに備える。照明装置 4 0 0 は、パワード光源 4 1 0 と、パワード光源 4 1 0 からの光を対象物 1 0 2 へ誘導するよう構成された、光学装置 4 2 0 と、を備える。照明装置 4 0 0 は装置 1 0 0 に、例えば検鏡において（図 4 a 参照）、またはモバイルユーザデバイス 2 0 0 に実質的に隣接して（図 4 b 参照）、取り付けられる。図 4 b のように、パワード光源 4 1 0 は、モバイルユーザデバイス 2 0 0 によって供給される；またはパワード光源 4 1 0 は、複数の白色LEDである。光学装置 4 2 0 は、パワード光源 4 1 0 から発せられた光を平行にするための、コリメータである。このように、追加の光を対象物 1 0 2 へ導くことで、最終画像 1 1 4 における対象物 1 0 2 の照度を増加させ、開口絞り 3 1 0 など、利用可能な光を減少させ得る開口部 1 0 0 の部分に関わらず、良好な画質を提供する。

30

【 0 0 4 7 】

照明装置 4 0 0 は、パワード光源 4 1 0 を制御するための電子回路 5 0 2 と、上述の部分に内部で位置付けることを含んだ、パワード光源 4 1 0 及び電子回路 5 0 2 を装置 1 0 0 に装着するための手段と、をさらに備える。照明装置 4 0 0 は、光源 4 1 0 に電力を供給するための電源 5 0 4 と、電源を制御するための電子回路 5 0 6 と、をさらに備える。電源 5 0 4 は、好ましくは再充填可能なリチウムイオンバッテリーである。加えて、装置 1 0 0 は充電スタンドを備える。

40

【 0 0 4 8 】

図 4 a、図 5 a、及び図 5 b に示される1つの例において、照明装置 4 0 0 は、検鏡 2 1 0 に配設される。この配置において、パワード光源 4 1 0 は、白色LEDのリングを備える。このリングは、検鏡 2 1 0 の外周の周りに延びた円形に印刷された回路基板に、配設される。光学装置 4 2 0 は、検鏡 2 1 0 における内部輪郭の一部の周りに延び、パワード光源 4 1 0 に連結されて、検鏡 2 1 0 の長さに沿って光を対象物 1 0 2 に向けて導く。電子回路 5 0 2、及びパワード光源 4 1 0 を起動させるためのユーザ操作が可能なボタン 5 1 0 は、スペース要素 2 0 6 に配設される。電源 5 0 4、及び関連の回路 5 0 6 は、ハンドル 2 0 8 に配設され、モバイルユーザデバイス 2 0 0 に対するカウンタウェイトを提供す

50

る。当業者は、光源及びその関連の電源の、他の配置が提供され得ることを理解されたい。

【 0 0 4 9 】

図 5 b に示されるように、充電スタンド 5 2 0 は、電源 5 0 4 を充電するために、装置 1 0 0 のハンドル 2 0 8 を受けるように構成される。充電スタンド 5 2 0 は、充電スタンド用カバー 5 2 2 と、外部電源に接続するためのケーブル 5 2 6 と、を備える。ケーブル 5 2 6 は、ケーブル 5 2 6 をカバー 5 2 2 に向けて機械的に付勢するために、ケーブル格納システム 5 2 8 を介して充電スタンド 5 2 0 に連結される。例えば、ケーブル格納システム 5 2 8 は、複数のバネ及び滑車を備え得る。電源 5 0 4 の充電を制御するための電子回路 5 2 4 は、充電スタンド 5 2 0 内に配設される。このように充電スタンド 5 2 0 は、装置 1 0 0 の電源 5 0 4 を充電するための手段を提供する。

10

【 0 0 5 0 】

装置 1 0 0 の上記の実施形態において、光学素子 1 0 4、1 1 2、1 2 0 は、例えば 1 つもしくは複数の鏡、レンズ、及び/またはプリズムの配置を介して、立体の最終画像 1 1 4 を提供するようにさらに構成され得る。カメラ 2 0 2 は、立体カメラであってよく、モバイルユーザデバイス 2 0 0 は、例えば自動立体スクリーンなど、このような立体画像を表示するための内蔵ハードウェアを備え得る。代替として、モバイルユーザデバイス 2 0 0 は、ユーザのための好適な、両眼用眼鏡などの外部観察用ハードウェアに連結され得る。有利には、これは、ユーザが対象物 1 0 2 の二重の 2 D 画像を見るのを可能にし、奥行き感覚を提供する。

【 0 0 5 1 】

20

図 6 を参照して、次に、全ての前出の実施形態と共に動作可能なアプリケーション 6 0 0 を説明する。アプリケーション 6 0 0 は、モバイルユーザデバイス 2 0 0 のカメラ 2 0 2 における 1 つまたは複数の画像センサを介して、デジタルフォーマットで最終画像 1 1 4 を受ける。アプリケーション 6 0 0 は、画像における任意の数の動作 6 1 0 を選択して、出力画像 6 3 0 を生成するよう構成される。モバイルユーザデバイス 2 0 0 のグラフィカルユーザインターフェースを介して、アプリケーション 6 0 0 は、スクリーン上に出力画像 6 3 0 を表示する。加えて、アプリケーション 6 0 0 は、任意の数の、構成制御 6 2 0 の選択を使用して、装置 1 0 0 における構成の変化をもたらすよう動作可能である。このようにアプリケーション 6 0 0 は、さらなるデジタル画像の充実を可能にし、対象物 1 0 2 の画像 1 1 4 をユーザに最適に表示するよう使用することができる。

30

【 0 0 5 2 】

1 つの例において、動作 6 1 0 は、クロッピング 6 1 2、デジタル拡大 6 1 4、及び/またはリアルタイムの画像反転 6 1 6、を含む。クロッピング 6 1 2 及びデジタル拡大 6 1 4 は、画像 1 1 4 における対象の領域をスクリーン上で最大化できる。拡大 6 1 4 は、画像を過度にズームすること、すなわちカメラ 2 0 2 のセンサピクセルと、スクリーンピクセルとの間の、1 対 1 のマッピングを超えて拡大することができる。装置 1 0 0 の光学素子は、最終画像が対象物 1 0 2 の反転バージョンを示すように構成され得る。リアルタイムの画像反転 6 1 6 は、この不正確な表示を補正するのを可能にする。

【 0 0 5 3 】

別の例において、構成制御 6 2 0 は、対象物 1 0 2 の照度 6 2 2、及び装置 1 0 0 の光学系における開口部 6 2 4 を制御することを含む。照度制御 6 2 2 は、電子回路 5 0 2、5 0 6 を介して照明装置 4 0 0 と通信し、例えばパワード光源 4 1 0 の強度、周波数、及びビーム幅を変更する。開口部制御 6 2 4 は、モバイルユーザデバイス 2 0 0 のカメラ 2 0 2 における、開口絞り 3 1 0 または内部開口部など、装置 1 0 0 に存在する 1 つまたは複数の調整可能な開口部の径を、調整する。当業者は、装置 1 0 0 の他の調整可能な要素を、適切な電気機械通信によって、アプリケーション 6 0 0 で制御され得ることを、理解されたい。同様に、このアプリケーションは構成制御 6 2 0 なしで実施され得る。

40

【 0 0 5 4 】

上記の実施形態及び例の全てにおいて、拡大のいくらか、または全ては、鏡及び/もしくはプリズムなど、レンズ以外の光学素子を用いて実施され得る。光学素子(レンズ、鏡、

50

及びプリズムを含む)の十分な品質は、装置100の光学的性能が回析限界であるものと見なして使用される。像面湾曲及び幾何学的歪みなどの影響は、上述のように十分小さい画角が使用された場合、重要ではない。

【0055】

装置100は、外耳道の医療診察以外の、他の医療診察の範囲のために使用され得る。例えば装置100は、鼻、喉、及び口の検査に使用されてよく、歯科処置を伴う支援を含む。装置100は、眼球または皮膚表面の診察など、外部の診察のためにも使用され得る。そのために拘束具または支持具など、特化された装着具が必要とされ得る。異なる特定の使用事例のために、開口部を画定するための異なる本体が、スペーサ要素の遠位端に設けられ得る。例えば、それを通して患者の皮膚の表面が検査され得るアパーチャを画定する、患者の口または身体に使用するために設計された検鏡が、考えられる。装置を、人の医療用途と同様に、獣医のためにも同様に使用することができる。

10

【0056】

多くの上記の例が、医療診察に向けられる一方で、説明した装置100は、他産業における用途の範囲に、同様に使用され得る。これらは、限定ではないが、品質制御を加工すること、電子回路を検査すること、及び法医学目的のアイテムを分析すること、を含み得る。装置100は、品質制御プロセスの一部として、加工された材料のクラックなどの表面欠陥を検出するために、使用することができる。代替として、物理的及び生物的アイテムを、説明した装置100を使用して法医学調査のために、非侵襲的に分析することができる。

20

【0057】

特定の構造が示されたが、任意の適切なハードウェアまたはソフトウェア構造を利用することができる。上記の実施形態及び例は、例示的な例と理解されたい。別の実施形態、態様、または例が考えられる。任意の1つの実施形態、態様、または例に関して説明した任意の特徴が、単独または他の説明した特徴と組み合わせて使用され得る。さらに任意の他の実施形態、態様、もしくは例、または任意の他の実施形態、態様、もしくは例の任意の組み合わせのうち、1つまたは複数の特徴と組み合わせて使用され得る。さらに、上記で説明されない同等物、変更物も、添付の特許請求の範囲で定義された、本発明の範囲から逸脱することなく利用され得る。

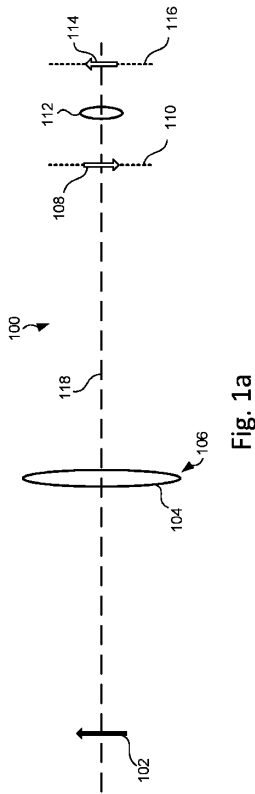
30

40

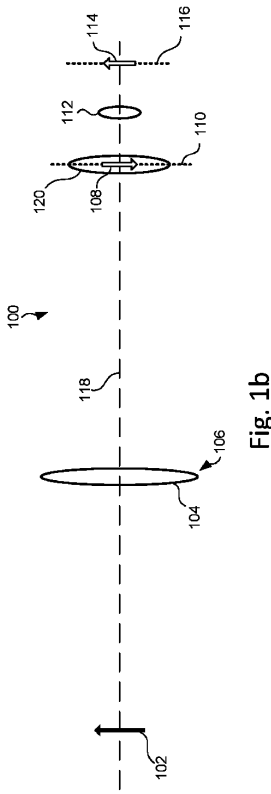
50

【図面】

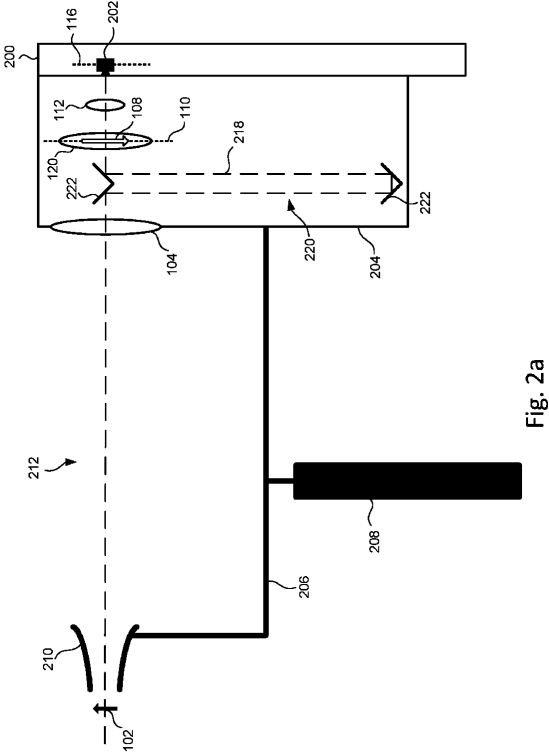
【図 1 a】



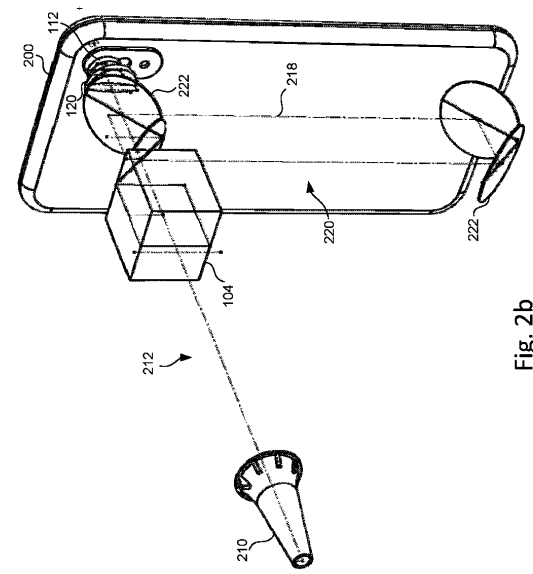
【図 1 b】



【図 2 a】



【図 2 b】



10

20

30

40

50

【図 2 c】

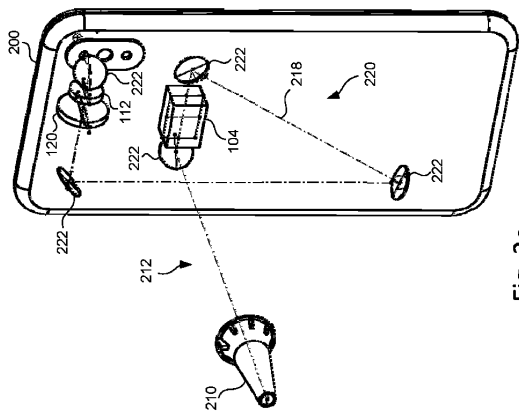


Fig. 2c

【図 2 d】

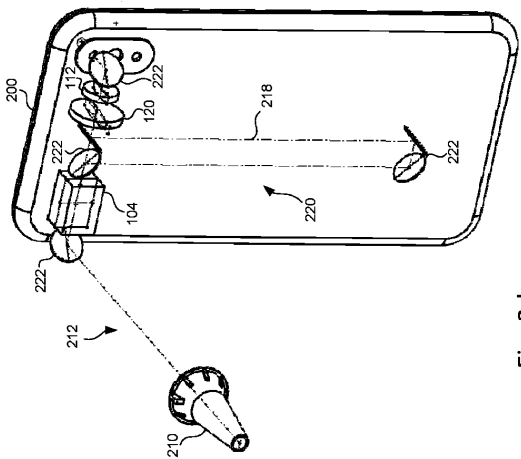


Fig. 2d

【図 2 e】

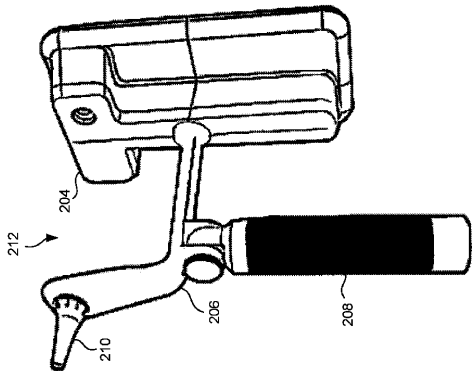


Fig. 2e

【図 3】

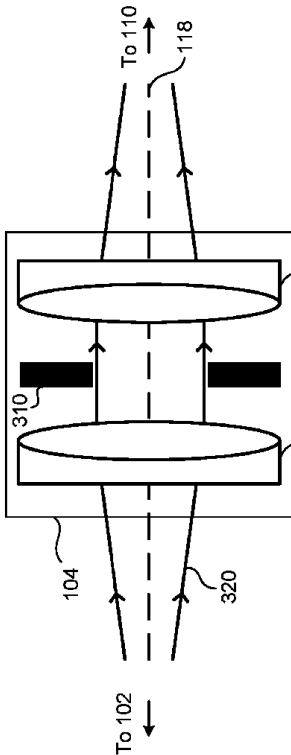


Fig. 3

10

20

30

40

50

【 図 4 a 】

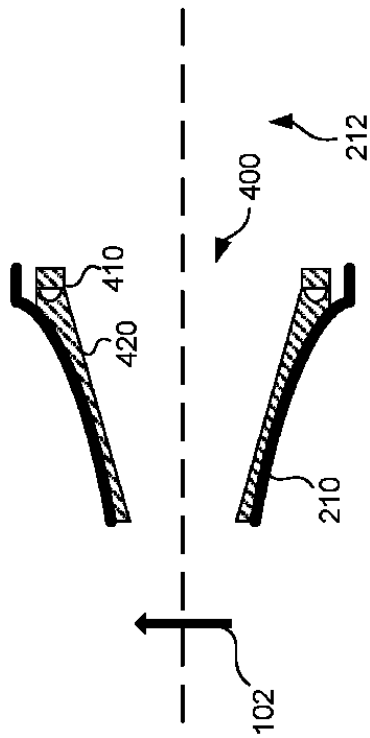


Fig. 4a

【 図 4 b 】

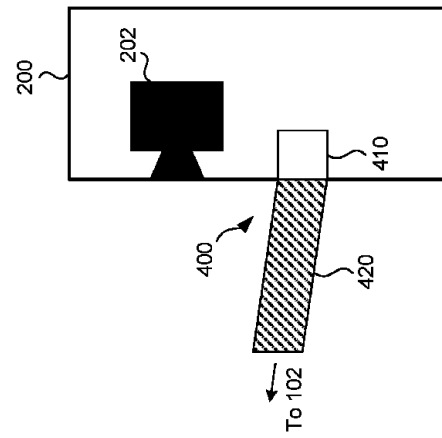


Fig. 4b

10

20

【 図 5 a 】

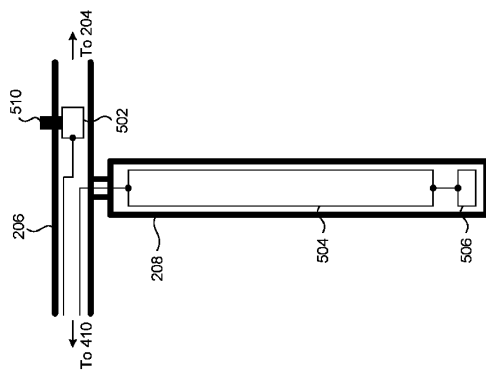


Fig. 5a

【 図 5 b 】

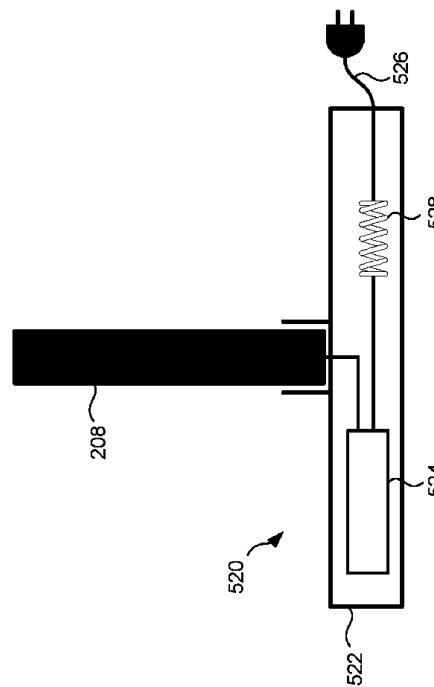


Fig. 5b

30

40

50

【図 6】

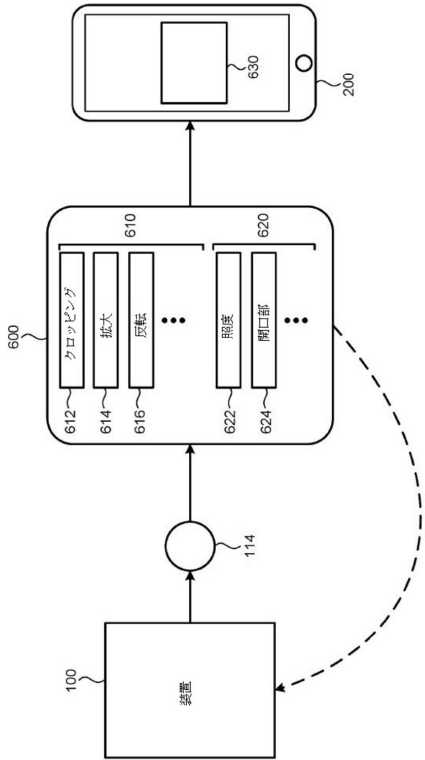


Fig. 6

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 B 1/06 6 1 0

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

オックスフォード通り 2 1 3 ジュビリー ハウス スペイシーズ 4階 オフィス 4 0 2 シー /
オー ティンパ ヘルス テクノロジーズ エルティーディー

審査官 増淵 俊仁

(56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 2 3 4 1 4 9 (U S , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 2 8 2 2 3 (U S , A 1)
英国特許出願公開第 0 2 5 6 9 3 2 5 (G B , A)
特開 2 0 1 4 - 1 3 8 8 5 8 (J P , A)
特表 2 0 1 9 - 5 1 7 8 7 3 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 6 / 0 5 6 6 5 7 (W O , A 1)
特表 2 0 1 9 - 5 3 2 3 3 7 (J P , A)
特表 2 0 0 9 - 5 3 6 3 6 6 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6