

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7372738号  
(P7372738)

(45)発行日 令和5年11月1日(2023.11.1)

(24)登録日 令和5年10月24日(2023.10.24)

(51)国際特許分類	F I			
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06	5 1 1		
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00	7 1 8		
A 6 1 B 1/07 (2006.01)	A 6 1 B 1/07	7 3 1		
A 6 1 B 1/12 (2006.01)	A 6 1 B 1/12	5 4 2		
F 2 1 L 4/00 (2006.01)	F 2 1 L 4/00	4 1 1		
請求項の数 21 (全23頁) 最終頁に続く				

(21)出願番号	特願2018-542993(P2018-542993)	(73)特許権者	518150541 アセラ・エルエルシー アメリカ合衆国マサチューセッツ州01 915ピバリー・スイート439-シー ・カミングスセンター100
(86)(22)出願日	平成28年10月28日(2016.10.28)	(74)代理人	110000741 弁理士法人小田島特許事務所
(65)公表番号	特表2019-503818(P2019-503818 A)	(72)発明者	ルート, トーマス・ブイ アメリカ合衆国マサチューセッツ州01 915ピバリー・ベアトリスロード8
(43)公表日	平成31年2月14日(2019.2.14)	(72)発明者	デービス, トーマス アメリカ合衆国ニューハンプシャー州0 3049ホリス・デポロード60
(86)国際出願番号	PCT/US2016/059451	(72)発明者	クック, マイケル アメリカ合衆国マサチューセッツ州01
(87)国際公開番号	WO2017/075439		
(87)国際公開日	平成29年5月4日(2017.5.4)		
審査請求日	令和1年10月28日(2019.10.28)		
審判番号	不服2022-20918(P2022-20918/J 1)		
審判請求日	令和4年12月23日(2022.12.23)		
(31)優先権主張番号	62/247,456		
(32)優先日	平成27年10月28日(2015.10.28)		
(33)優先権主張国・地域又は機関			
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ハンドヘルドモバイル光源

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ハンドヘルド照明システムであって：  
 近位末端から遠位末端へ延びるハンドヘルドハウジングと、  
 該ハウジング内に取り出し可能かつ交換可能に配置され、そして光を生じるための少なくとも光源を有する光モジュールと、  
 前記ハウジング内に配置され、そして前記光モジュールに電力を供給するためにそれに電気的に結合している電力モジュールと、および、  
光ガイドが光モジュールにより生じる光を受けると、光モジュールを光ガイドに結合するためにハウジングの該遠位末端に取り出し可能かつ交換可能に配置されたアダプターとを含み、  
該光モジュールは該アダプターと隣接し、  
 前記光モジュールは、  
 近位末端から遠位末端に延びる中空チャンバーと、  
 該中空チャンバー内に位置されたレンズであって、光源から光を受ける入力面、および光がレンズを通して出る出力面を備えたレンズ本体を有し、さらに該レンズ本体を少なくとも部分的に囲むカラーを含む、レンズと、  
 前記中空チャンバー内に配置され、前記レンズに機械的支持を提供するために、前記カラーの遠位末端側および近位末端側で接する、少なくとも一対のスリーブと、および、  
 レンズを出る光が光モジュールを出る前に光学ウインドを通過するように、前記中空チ

チャンバー内に配置され、そしてレンズの該出力面に光学的に結合した光学ウインドとを含み、そして

光を前記レンズの該入力面に提供するために、光源が前記中空チャンバーに前記近位末端で結合されており、

前記レンズ本体は前記入力面を有する近位セクションおよび前記出力面を有する遠位セクションを含み、かつ、

前記近位セクションが、さらに、遠位セクションに向けられた少なくとも一部の光が、前記出力面を通過してレンズ本体を出るように、前記入力面を介してレンズ本体に入る少なくとも一部の光を受け、そして該受けた光の少なくとも幾らかを内部全反射を介して前記遠位セクションに向ける実質的に楕円形の外周面を含む、

ハンドヘルド照明システム。

【請求項 2】

前記電力モジュールは、前記光モジュールにより生じる光の強度の調整を可能にする請求項 1 に記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 3】

前記光ガイドが光ファイバーを含む、請求項 1 ないし 2 のいずれか 1 つに記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 4】

前記光モジュールは、光モジュールを前記電力モジュールに電氣的に接続するために、光モジュールと電力モジュールとを隔てる前記ハウジングの内壁に突出している一対の電気コネクタを含む、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 5】

前記ハウジングは、前記光モジュールを受けるために前記内壁から前記遠位末端に延びる第 1 エンクロージャーを含む、請求項 4 に記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 6】

前記ハウジングはさらに、前記電力モジュールを受けるために前記内壁から前記近位末端に延びる第 2 エンクロージャーを含む、請求項 5 に記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 7】

前記電力モジュールが回転可能な外殻を含み、殻の回転が前記光モジュールにより生じる光の強度を調整する、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 8】

前記ハウジングは、前記電力モジュールを該ハウジングに錠締めするために、前記外殻の端に係合するための保持溝を含む、請求項 7 に記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 9】

前記電力モジュールは、前記光源に電氣的に結合し、そして前記回転可能な殻に機械的に結合した調整可能な電位差計を含み、前記殻の回転が前記電位差計の抵抗に変化を生じ、これにより光モジュールにより生じた光の強度を調整する、請求項 7 または 8 に記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 10】

前記ハウジングは熱伝導性材料を含む、請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 つに記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 11】

前記ウインドはサファイアウインド、石英ウインドおよびガラスウインドのいずれかを含む、請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 つに記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 12】

前記中空チャンバーの遠位末端に配置された複数の外部ネジ山をさらに含む、請求項 1 ないし 11 のいずれか 1 つに記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 13】

10

20

30

40

50

前記中空チャンバーの遠位末端に脱着可能に結合するために適合した保持ウインドをさらに含む、請求項 1 2 に記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 1 4】

前記保持ウインドは、中空チャンバーの遠位末端で前記外部ネジ山との係合に適合する複数の内部ネジ山を含む、請求項 1 3 に記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 1 5】

前記保持ウインドは、光モジュールを光ガイドに結合するためのアダプターに結合するための開口部を含む、請求項 1 4 に記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 1 6】

ガスカートが前記光学ウインドと前記保持ウインドとの間に配置される、請求項 1 4 に記載のハンドヘルド照明システム。

10

【請求項 1 7】

上に LED が配置されるプリント回路基板をさらに含み、前記基板は、電力を前記電力モジュールから前記 LED に適用するために複数の導線を含む、請求項 1 ないし 1 6 のいずれか 1 つに記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 1 8】

前記中空チャンバーの近位末端に結合されたプレートを含み、該プレートは前記電力モジュールに結合するために前記導線が延びる複数の開口部を有する、請求項 1 7 に記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 1 9】

内視鏡システムに使用するために構成される、請求項 1 ないし 1 8 のいずれか 1 つに記載のハンドヘルド照明システム。

20

【請求項 2 0】

前記アダプターが、前記光ガイドに結合するように構成されている上側部位と、前記ハウジングの前記遠位末端に取り出し可能かつ交換可能に係合するように構成されている下側部位と、を備える、請求項 1 ~ 1 9 のいずれか 1 つに記載のハンドヘルド照明システム。

【請求項 2 1】

前記アダプターが、複数のアダプターのうちの第 1 のアダプターであり、前記複数のアダプターの各々が、前記光モジュールを前記それぞれの光ガイドに結合して前記光ガイドが前記光モジュールによって生じる前記光を受けるようにするために、複数の装置のそれぞれの光ガイドに結合するように構成されている上側部位と、前記ハウジングの前記遠位末端に取り出し可能かつ交換可能に係合するように構成されている下側部位と、を有する、請求項 1 ~ 2 0 のいずれか 1 つに記載のハンドヘルド照明システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

関連出願

本出願は、2015年10月28日に出願された出願番号第62/247,456号を有する「ハンドヘルドモバイル光源 (Handheld mobile light source)」という表題の仮特許出願、および2015年10月28日に出願された出願番号第62/247,454号を有する「高出力LED用の埋め込み可能モジュール (Embeddable module for high output LED)」という表題の仮特許出願、および2015年10月28日に出願された出願番号第62/247,451号を有する「高出力LED用の楕円形光学レンズ (Elliptical optical lens for high output LED)」という表題の仮特許出願の優先権を主張し、これらはそれぞれ引用により全部、本明細書に編入する。

40

【0 0 0 2】

本出願はまた、本出願と同時に提出され、引用によりそれらの全部を編入する「高出力LED用の埋め込み可能なモジュール」および「高出力LED用の楕円形光学レンズ」という表題の実用出願に関する。

50

## 【背景技術】

## 【0003】

## 背景

本発明は一般に、医療用および工業用内視鏡のような種々の装置に機械的に結合して高強度、低発熱光を提供することができるハンドヘルド照明システム(hand held lighting system)に関する。

## 【0004】

小さな閉鎖領域で作動する多くの装置が、操作するための光源を必要とする。例えば腹腔鏡および内視鏡の手法は、皮膚の小さい切開または自然な身体開口部を通して行われる。内部領域を操作または見るために、医療専門家は、これらの小さい開口部内にぴったり合うが、体内の内部領域に届くために十分な長さの小さく細長い遠位部分を有する内視鏡を使用する。これら用具には、近づくことが困難な身体内の領域に届くために、正確かつ精密な動きを提供することが必要となる。内視鏡の遠位作業末端は通常、医療専門家が施術している間、身体内の内部領域を見ることができるようになる小さいカメラを含む。内視鏡のカメラおよび作業末端には、医療専門家が内部領域を見ることができるようになる十分に遠隔制御された照明がなければならない。幾つかの内視鏡では、患者の身体の外側に位置するカメラが光ガイド(light guide)を介して照らされた内部領域から反射された放射線を受け、そして医療専門家が観察する領域の画像を形成することができる。

10

## 【0005】

多くの通常の光源は電力を光に変換することが非効率的であるので、外部電源に接続しなければならず、それらの移動範囲を限定する。発光ダイオード(LED)は大量の熱を生じることなく光を生じることができるが、一般にそれらは内視鏡システムのような様々な応用に有用となるために十分な照明を生じることができない。たとえ多数のLEDを使用しても、多くの従来のシステムではLEDにより生じた光を装置の光ガイドへ非効率的に結合し、不十分な照明強度をもたらすことになる。

20

## 【0006】

したがって強化された照明システムに関する必要性、そして特に様々な医療用および工業用装置に光を提供するために使用することができるようなシステムの必要性が存在する。

## 【発明の概要】

## 【0007】

一つの態様では、ハンドヘルド照明システムが開示され、これは近位末端から遠位末端へ延びるハンドヘルドハウジング、および少なくとも一部がハウジング内に配置された取り出し可能かつ交換可能な光モジュールを含む。ハンドヘルド照明システムはさらに、ハウジングに結合され(すなわち少なくとも一部がハウジング内に配置されている)、そしてそれに電力を供給するために、例えば一対の導線を通して光モジュールに電気的に結合する電力モジュールを含む。

30

## 【0008】

光モジュールはさらに、光モジュールからの光をそれらの光ガイド(1もしくは複数)に提供するために、1もしくは複数の光ガイド、例えば1もしくは複数の光ファイバーを有する装置に照明システムを結合するために、ハウジングの遠位末端に配置されたアダプターを含み、光ガイドは次いで光をその照明するための視野へと移すことができる。幾つかの態様では、アダプターは取り出し可能かつ交換可能である。

40

## 【0009】

幾つかの態様では、ハンドヘルドハウジングは熱伝導性材料、例えばアルミニウムのような金属で形成された少なくとも一部を含む。幾つかのそのような態様では、熱伝導性部分が光モジュールおよび/または電力モジュールにより生じる熱を、外部環境へ移すことを促進する波形外面を含む。そのような幾つかの態様では、波形外面がその表面積を上げる複数の八ネ(fin)を含み、これによりその面を通る熱の消散を強化する。そのような幾つかの態様では、八ネが長軸方向に延び、そして約1/8インチ~約1/6インチの範囲の高さを有する。

50

## 【 0 0 1 0 】

幾つかの態様では、電力モジュールが、光モジュールにより生じる光の強度の調整を可能にする。幾つかの態様では、光モジュールは光モジュールを電力モジュールに電氣的に接続するために、ハウジングの内壁に突出している一対の電気コネクタ（リード：lead）を含む。

## 【 0 0 1 1 】

幾つかの態様では、ハウジングが、光モジュールを受けるためにハウジングの遠位末端からその内壁に延びる第1エンクロージャ（enclosure）、および電力モジュールを受けるためにハウジングの内壁から近位末端に延びる第2ハウジングを含む。

## 【 0 0 1 2 】

幾つかの態様では、回転可能な殻の回転が電力モジュールにより供給される電力で光モジュールを調整し、これにより光モジュールにより生じる光の強度を変化させるように、ハウジングは電力モジュールに結合された回転可能な殻を含む。そのような幾つかの態様では、ハウジングは回転可能な殻が結合するヒートシンク部分を含む。例として回転可能な殻はヒートシンク部分の内壁に備えられた保持溝（retaining groove）内で係合できるばね懸架式ボールを含む場合がある。例として、殻の回転が電位差計の抵抗に変化を生じ、これにより光モジュールにより生じる光の強度を調整するように、電力モジュールは、光モジュールの光源に電氣的に結合し、そして該回転可能な殻に機械的に結合した調整可能な電位差計を含むことができる。

## 【 0 0 1 3 】

幾つかの態様では、光モジュールが、近位末端から遠位末端に延びている中空チャンバー、中空チャンバー内に取り出し可能かつ交換可能に位置するレンズを含み、レンズは光源（例えばLED）からの光を受ける入力面（input surface）、および光がレンズを通して出る出力面（output surface）を含むレンズ本体を有し、該レンズはさらに該レンズ本体を少なくとも部分的に囲むカラー（collar）を含む。

## 【 0 0 1 4 】

光モジュールはさらに、レンズに機械的支持を提供するために、レンズカラーに接して中空チャンバー内に配置された少なくとも一つのスリーブ、およびレンズを出る光が光モジュールを出る前に光学ウインドを通過するように、中空チャンバー内に配置され、そしてレンズの前記出力面に光学的に結合した光学ウインドを含むことができる。光源は、光をレンズの前記入力面に提供するために、中空チャンバーの近位末端でそれに結合することができる。光学ウインドはサファイアウインド、石英ウインド、ガラス等のような任意の適切な材料から形成することができる。

## 【 0 0 1 5 】

上記光モジュールの幾つかの態様では、保持ウインドは例えば中空チャンバーの遠位末端でそれぞれのネジ山と係合している複数のネジ山を介して、中空チャンバーの遠位末端に脱着可能に結合することができる。保持ウインドはアダプターに結合するための開口部を有することができる、これは次に光モジュールからの光を光ガイドに送達するように、光ガイドに結合することができる。

## 【 0 0 1 6 】

幾つかの態様では、ガスケットが光学ウインドと保持ウインドとの間に配置されることができる。

## 【 0 0 1 7 】

光モジュールはさらに、光源が取り付けられるプリント回路（PC）基板を含むことができる。PC基板は、電力を光源に適用するために、そして任意にその操作を制御するために複数の導線を含むことができる。

## 【 0 0 1 8 】

プレートは光モジュールのハウジングの遠位末端に結合されることができ、ここでプレートは照明システムの電力モジュールに結合するために、照明モジュールの導線が通って

10

20

30

40

50

延びることができる複数の開口部を有することができる。

【 0 0 1 9 】

幾つかの態様では、光モジュールはそのハウジング内にレンズを保持するためのショルダーを含むことができる。例えば光モジュールは、レンズをPC基板上に支持する少なくとも一つのスリーブを含むことができる。幾つかの態様では、一对のスリーブがレンズカラーの反対側に配置され、ここで一つのスリーブがレンズをPC基板上に支持し、そしてもう一つのスリーブが光学的ウインドをレンズ上に支持する。

【 0 0 2 0 】

複数の異なるレンズを光モジュールに使用することができる。例としてレンズは、前記入力面を有する近位セクション (proximal section) および前記出力面を有する遠位セクション (distal section) を備えているレンズ本体を含むことができる。近位セクションは、遠位セクションに向けられた光の少なくとも一部が前記出力面を通過してレンズ本体から出るように、前記入力面を通過してレンズ本体に入る少なくとも一部の光を受け、そして該受けた光の少なくとも幾らかを全内反射を介して前記遠位セクションに向ける実質的に楕円形の外周面 (elliptical peripheral surface) を含むことができる。外周楕円面は、近位焦点および遠位焦点により特徴付けられる。幾つかの態様では、遠位焦点がレンズ本体に対して外側、例えばレンズの出力面上で少し離れて位置するように外周面が形成される。他の態様では、遠位焦点はレンズ本体内部、例えば出力面下または出力面に位置することができる。さらに幾つかの態様では、楕円面が光源により発光された光の少なくとも一部を近位焦点から遠位焦点に移すように、近位焦点は実質的に光源に、または光源の近傍に配置される。多くの態様で、焦点はレンズの光軸上、例えばレンズ本体が回転的に対称となる軸に配置される。

【 0 0 2 1 】

幾つかの態様では、入力面が中央凸部 (central convex portion) および該中央凸部を囲む外周部を含む。そのような態様では、入力面が少なくとも部分的に光源を受けるように構成された孔の面を形成することができる。幾つかのそのような態様では、近位焦点が入力孔に位置することができる。

【 0 0 2 2 】

幾つかの態様では、入力面の外周部が近位凹区分 (proximal concave segment) および遠位凸区分 (distal convex segment) を含む場合がある。

【 0 0 2 3 】

幾つかの態様では、前記外周部を介してレンズ本体に入る光の少なくとも一部が、それにより反射される前記外周楕円面に広がるように、入力面の外周部が形成される。入力面の外周部は、該外周部を介してレンズ本体に入る光の少なくとも約 80%、または少なくとも約 90%、または少なくとも約 95% (そして好ましくは 100%) が、それにより反射されるレンズ本体の外周面に広がるように形成される。

【 0 0 2 4 】

幾つかの態様では、入力面の凸部が約 50D ~ 約 300D の範囲の正の屈折力 (positive optical power) を現すことができる。幾つかのそのような態様では、前記凸部を介してレンズ本体に入る光の少なくとも一部が、外周面を打つことなく出力面に広がる。

【 0 0 2 5 】

幾つかの態様では、レンズの入力面が光源により発光される光エネルギーの少なくとも約 70%、または少なくとも約 80%、または少なくとも約 90%、または少なくとも約 95% (そして好ましくは 100%) を捕捉するように構成される。幾つかの態様では、レンズが光源により発光される光エネルギーを光源からその出力面に、少なくとも約 70%、または少なくとも約 80%、または少なくとも約 90%、または少なくとも約 95% の効率で移す。

【 0 0 2 6 】

10

20

30

40

50

幾つかの態様では、照明システムの光モジュールは、光源により発光される光を照明システムが結合する装置の光ガイドに、少なくとも約30%、または少なくとも約40%、または少なくとも約50%、または少なくとも約60%、または少なくとも約70%、または少なくとも約80%、または少なくとも約90%の効率で結合する。

【0027】

幾つかの態様では、レンズの出力面が実質的に平らであり、そしてレンズの光軸に直交している。

【0028】

レンズは種々の異なる材料、例えばポリマー材料、またはガラスで形成することができる。適切な材料の幾つかの例には限定するわけではないが、ポリメチルメタクリレート(PMMA)、ポリカーボネート、およびシリコンがある。

10

【0029】

幾つかの態様では、照明システムの電力モジュールは電池式であることができ、そして他の態様では、電力モジュールはAC線間電圧を受けることができ、そしてその電圧を光源に適用するために適するDC電圧に変換することができる。

【0030】

幾つかの態様では、ハンドヘルド照明システムは光モジュールを含むことができ、これは近位末端から遠位末端に延びている中空チャンバー、該中空チャンバー内に位置するレンズを含み、該レンズは光源から光を受ける入力面、および光がレンズを通して出る出力面を備えたレンズ本体を有し、前記レンズはさらに前記レンズ本体を少なくとも部分的に囲むカラーをさらに含む。光モジュールは、さらに前記カラーが設置される少なくとも一つのショルダー、光をレンズの前記入力面に提供するために前記遠位末端で前記中空チャンバーに結合する光源を含むことができる。幾つかの態様では、レンズに座を提供しているショルダーは、中空チャンバー内に配置されたスリーブの状態であることができる。他の態様では、ショルダーはチャンバーの内壁から延びる突起の形態であることができる。

20

【0031】

上記の光モジュールでは、レンズはさらに入力面を介してレンズ本体に入る光の少なくとも一部を受け、そして受けた光を全内反射を介してレンズの出力面に向けるための外周面を含む場合がある。そのような幾つかの態様では、外周面は入力焦点および出力焦点により特徴付けられる先端を切った楕円形を有する場合がある。

30

【0032】

幾つかの態様では、照明システムのハウジングは光モジュールおよび電力モジュールの少なくとも一つにより生じる熱を、外部環境へ移すことを促進する波形外面を含む場合がある。例として波形面はその表面積を強化するためにハウジングの外面に配置された複数のハネを含む場合があり、これにより熱の周辺環境への消散を促進する。

【0033】

関連する態様では内視鏡システムが開示され、これは少なくとも部分的に被験者に挿入されることになると構成される光ガイド、光をそこに提供するために該光ガイドに光学的結合したハンドヘルド照明システムを含む。ハンドヘルド照明システムは、近位末端から遠位末端へ延びるハンドヘルドハウジング、該ハウジング内に配置され、そして光を生じるための少なくとも一つの光源を有する光モジュール、および前記ハウジング内に配置され、そして該光モジュールに電氣的に結合してそれに電力を供給するための電力モジュールを含む場合がある。

40

【0034】

幾つかの態様では、光モジュールは照明システムのハウジング内に取り出し可能かつ交換可能に配置される場合がある。

【0035】

光モジュールを含む上記内視鏡の照明システムは、上に考察した方法で実施する場合がある。

【0036】

50

関連する態様では装置が開示され、これは少なくとも一つの光ガイドを収容している本体、および光を光ガイドに提供するために光ガイドに光学的に結合するように本体に機械的に結合するハンドヘルド照明システムを含む。ハンドヘルド照明システムは、装置の光ガイドに送達されることになる光を生じるために、取り出し可能かつ交換可能な光モジュールを含む場合がある。光モジュールを含むハンドヘルド照明システムは、上で考察した方法で実施する場合がある。幾つかの態様では、装置は内視鏡、照明される外科用具、例えば外科用ヘッドライト、ビデオカメラ、開創器または検鏡のいずれかである場合がある。

【 0 0 3 7 】

本発明の様々な態様のさらなる理解は、以下に簡単に説明する図面と一緒に、以下の詳細な説明を参照することにより得られる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 8 】

【図 1】本教示の態様によるハンドヘルド照明システムの概略斜視図である。

【図 2 A】図 1 に表したハンドヘルド照明システムの断面図である。

【図 2 B】光モジュールを取り出し可能かつ交換可能に受けるために、照明システムの遠位末端に提供された孔、および光を装置に供給するために照明システムを装置に結合するためのアダプターの部分断面図である。

【図 3】図 1 に表したハンドヘルド照明システムの概略分解斜視図である。

【図 4】別のハンドヘルド照明システムの分解図である。

【図 5 A】本教示によるハンドヘルド照明システムを使用するために適する光モジュールの斜視分解図である。

20

【図 5 B】図 5 A に表した光モジュールの断面図である。

【図 6】本教示の態様によるハンドヘルド照明システムの電力モジュールの分解図であり、様々な構成要素を表している。

【図 7】照明システムで使用される L E D の強度を調整するために、電力モジュールの例示的回路図である。

【図 8 A】本教示による照明システムが視野を照らす光を提供する態様による内視鏡の断面図である。

【図 8 B】図 8 A に表される内視鏡の斜視図である。

【図 9】本教示による照明システムを有する態様による内視鏡の斜視図であり、ここで照明システムは A C 線間電圧を受ける。

30

【図 1 0 A】本教示の照明システムに使用できる別の光モジュールの断面図である。

【図 1 0 B】図 1 0 A に表した光モジュールに使用するレンズの斜視図である。

【図 1 1】別の態様による光モジュールの上部斜視図である。

【図 1 2】図 1 1 に表した光モジュールの別の上部斜視図である。

【図 1 3】図 1 1 に表した光モジュールの下部斜視図である。

【図 1 4】図 1 1 に表した光モジュールの下部図である。

【図 1 5】光モジュールの斜視断面図である。

【図 1 6】光モジュールの断面図である。

【図 1 7】光モジュールの斜視分解図である。

40

【図 1 8】レンズを保持するように構成された光モジュールのハウジング部分の上部斜視図である。

【図 1 9】図 1 8 に表したレンズホルダーの側面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 9 】

発明の詳細な説明

本発明は一般に、光源（典型的には L E D）により発光される光を光ガイド（例えば光ファイバー）に効率的に移すことができるハンドヘルドイルミネーション（illumination）システム（本明細書ではハンドヘルド照明システムとも呼ぶ）に関する。幾つかの態様では、イルミネーションシステムは、L E D により発光される光を光ガイド

50

に、約30%より高い、または約40%より高い、または約50%より高い、または約60%より高い、または約70%より高い、または約80%より高い、または約90%より高い、または約95%より高い効率で移すことができる。イルミネーションシステムは光を生じるための取り出し可能かつ交換可能な光モジュール、および電力を光モジュールならびにその操作の制御に供給するための電力モジュールを含む。上で検討したように、本教示によるハンドヘルドイルミネーションシステムは、様々な異なる医療用および工業用装置に結合してそれに光を提供することができる。多くの態様では、システムのハウジングの少なくとも一部が、ヒートシンクとして機能して、光または電力モジュールのいずれかにより生じる熱を効率的に消散する。以下でさらに詳細に検討するように、ハンドヘルドイルミネーションシステムは、広い角拡散（例えば約180度の拡角）にわたって光源（例えばLED）により発光される光を集め、そしてそれをレンズに実質的により小さい角拡散に収束して、その光を装置（例えば内視鏡）の光ガイドに効率的に結合することができる。さらに幾つかの態様では、本教示によるハンドヘルドイルミネーションシステムにより生じる出力光は、角度をわたって高い色の均一性（high color-over-angle uniformity）を現すことができる。本教示による様々な態様のハンドヘルド照明システムを以下に検討する。

10

#### 【0040】

様々な用語は、本明細書では当該技術でそれらの通例の意味と一致して使用する。さらに説明の例として幾つかの用語を以下に定義する：

用語「屈折力（optical power）」は本明細書では当該技術でその通例の意味と一致して使用し、光学素子または面が入射光を収束または広げる程度を称し、そして面の素子の焦点距離の逆数に等しい。

20

#### 【0041】

本明細書で使用する用語「楕円面」または類似の用語は、楕円のセクションとして形成される面を指す。換言すると、楕円面は先端が切り取られた楕円の形態である。

#### 【0042】

用語「開口数（numerical aperture）」は本明細書では当該技術でその通例の意味と一致して使用し、光学素子またはシステムが光を発するか、または受けることができる角度の範囲を特徴付ける無次元数を指す。

#### 【0043】

本明細書で使用する用語「約」はおおよそ数値の最大10%の変動を示すことを意図している。

30

#### 【0044】

本明細書で使用する用語「実質的に」とは、完全な状態または条件に対して5%未満の偏差を示すことを意図している。

#### 【0045】

図1、2A、2B、3、4、5Aおよび5Bに関して、本発明の態様によるハンドヘルド照明システム2000は、近位末端（PE）から遠位末端（DE）へ延び、そして近位セクション2001a（本明細書では回転可能な殻とも呼ぶ）および遠位セクション2001b（本明細書ではヒートシンク部分とも呼ぶ）から構成されるハンドヘルドハウジング2001を含み、これは互いに脱着可能に結合している。またハンドヘルド照明システム2000は、エンドキャップ2001cを含む。この態様では、ヒートシンク部分2001bはアルミニウムのような熱伝導性材料により形成され、ハウジング内で生じた熱を外部環境へ移すためのヒートシンクとして機能する。この態様では、回転可能な殻2001aおよびエンドキャップ2001cは、アクリロニトリルブタジエンスチレン（ABS）のようなプラスチックで形成する場合がある。他の態様では、ヒートシンク、回転可能な殻およびエンドキャップは、同じ材料、例えばアルミニウムから形成する場合がある。

40

#### 【0046】

ヒートシンク部分2001bはエンクロージャー2002を含み、これは異なる直径の二つの実質的に円筒の中空部分2002aおよび2002bから構成される。孤立型（s

50

t and - alone) 光モジュール 2004 は中空部分 2002a に取り出し可能かつ交換可能に配置される。光モジュール 2004 はハウジング 2005 を含み、その中に光モジュールの種々の構成要素が配置される。特に光モジュール 2004 は、プリント回路 (PC) 基板 2012 上に取り付けられた発光ダイオード 2010 からの光を受ける孔を形成する入力面 2008 を持つ近位セクション 2006a を有するレンズ 2006 を含む。この態様では、入力面は外周部分 2008b により囲まれた中央凸部 2008a を含み、ここで外周部分 2008b は近位凹区分 (A) および遠位凸区分 (B) を含む。幾つかの態様では、中央凸部 2008a は約 50D から約 300D の範囲の屈折力を現す場合がある。

#### 【0047】

この態様では、入力面の中央凸部が正の屈折力を提供し、これはレンズ本体に入る光線を、その表面を通過して、一般にレンズ本体内に位置する例えばレンズの出力面から少し下の距離に位置する焦点 (本明細書では収束点とも呼ぶ) への収束をもたらす。幾つかの他の態様では、凸部はその焦点 (すなわちその部分により屈折した光線が収束する点) がレンズに対して外部になるように構成される。例として凸部の焦点は、レンズに結合した光ガイドの近位末端内でよく、あるいは光パイプの入力面を照らすために、焦点から広がる光線が、光ガイドの入力面により囲まれる (subtended) 立体角に対応する最大の角拡散を現すように、レンズおよび光パイプの両方に対して外側でよい。例としてそのような幾つかの態様では、凸部の焦点は楕円形の外周面の遠位焦点と実質的に一致する場合がある。

#### 【0048】

近位部分 2006a はさらに楕円形の外周面 2016 を含み、これはその上の入射光を全内反射を介してレンズ 2014 の出力面に向ける。レンズ 2006 はさらに光が通ってレンズおよび外周面 2013 を出る出力面 2014 を有する遠位セクション 2006b を含み、外周面 2013 はこの態様では先端が切断された円錐形であるが、他の形状も利用する場合がある。

#### 【0049】

外周楕円面 2016 は入力焦点  $f_1$  および出力焦点  $f_2$  を特徴とし、これらはこの態様ではレンズの光軸 (OA) 上に位置する。外周楕円面は光源 2010 により発光される光の少なくとも一部を入力焦点から出力焦点へと移す。この態様では、入力焦点は入力孔内に位置し、そして出力焦点はレンズに対してレンズの出力面に対して少し離れて外側に位置している。幾つかの態様では、出力焦点の位置は、出力焦点から広がる光線が、光の光ガイドへの結合を最大にするレンズに結合する光ガイドの入力面をわたる角拡散を現すように選択される。例えば広がるビームは、光ガイドの入力開口数に見合う角拡散を有する場合がある。例えば出力焦点 1240 とレンズの出力面との間の距離は、約 4mm ~ 約 6mm の範囲でよいが、他の値も例えばレンズのサイズおよび / またはレンズが使用される特定の応用に依存して使用する場合がある。

#### 【0050】

複数のリード 2017a / 2017b は、光モジュールの電力モジュール 2028 への結合を可能にし、これを以下にさらに詳細に記載する。一对のスリーブ 2013a / 2013b がリード 2017a / 2017b を保護する。

#### 【0051】

レンズ 2006 はさらに、レンズ本体を囲むカラー 2018 (本明細書ではフランジとも称する) を含む。この態様では、カラー 2018 がレンズ本体を部分的に囲んでいるが、他の態様ではカラーはレンズ本体を完全に囲む。レンズ 2006 は、レンズカラー 2018 のそれぞれ下および上で、しかもそれらと接して配置される一对のスリーブ 2020 および 2022 (本明細書ではスペーサーとも称する) を介して PC 基板 2012 上に機械的に固定される。光学ウインド 2024 はレンズの出力面 2014 上に配置され、そしてスリーブ 2022 により支持される。

#### 【0052】

10

20

30

40

50

光学ウインド 2024 は、好ましくはレンズの出力面 2014 と接触してウインドとレンズとの間の良好な光学的結合を確実にする。幾つかの態様では、ゲルのような屈折率が合う材料をレンズの出力面と光学ウインドとの間に配置して、レンズを出る光が貫通するウインドに結合する時の光学的損失を最少にすることができる。光学ウインド 2024 はレンズの出力面を保護することができる。加えて幾つかの態様では、光学ウインド 2024 はレンズを出る光の 1 もしくは複数の特性を調整することができる。例として光学ウインド 2024 はフィルター、例えばバンドパスフィルターとして機能するように選択でき、レンズを出る特定の波長の光の通過を可能にすると同時に、他の波長は遮断する。例えばそのようなレンズを出る光のフィルタリングは、光の色の温度を調整するために使用することができる。光学ウインド 2024 は、サファイア、石英、ガラス等のような種々の異なる材料で形成することができる。幾つかの態様では、光学ウインド 2024 を形成する材料は、実質的に可視放射線に対して透明である。他の態様では、光学ウインド 2024 は電磁気スペクトルの別の領域の放射線に対して透明である。例として光モジュールが赤外線領域の電磁気スペクトルの放射線を発光する幾つかの態様では、光学ウインド 2024 は高密度ポリエチレンで形成する場合がある。

10

#### 【0053】

光モジュール 2004 はさらに、光モジュールのハウジング 2005 の上端に取り出し可能かつ交換可能に付けられた保持ウインド 2025 (本明細書ではリングウインドとも称する) を含む。特にこの態様では、ウインドリング 2025 が、モジュールのハウジングの上端に提供された複数の内部ネジ山 2005a と係合できる複数の外部ネジ山 2025a を含む。ガスケット 2026 が保持ウインドと光学ウインドとの間に配置される。保持ウインド、光学ウインドおよびガスケットは、外部環境から光モジュールを共同的に封止する。

20

#### 【0054】

ハンドヘルド照明システム 2000 はさらに、アダプター 2027 (本明細書では「光ガイドアダプター」とも称する) を含み、これはハウジング 2001 の遠位末端近くに提供されるエンクロージャー 2002 の上部中空円筒部分 2002b に取り出し可能かつ交換可能に受け入れられることができ、例えば視野を照らす光ガイドを使用する複数の異なる装置に照明システムを結合できるようにする。この態様では光ガイドアダプターは、上部中空円筒部分 2002b の内壁に提供された複数のネジ山 2019 と係合することができる複数のネジ山 2027a を含むことができる。他の態様では、光ガイドアダプター 2027 はエンクロージャー 2002b にパチッとめ込むことができる。ガスケット 2011 はアダプター 2027 と光モジュール 2004 との間に配置されてその間に封止を提供する。

30

#### 【0055】

有利にはハンドヘルドシステム 2000 は、例えば単に光ガイドアダプター 2027 を変えることにより様々な異なる装置に結合して、視野を照らすためにそのような装置に使用されている光ガイドに光を提供することができる。そのような装置の幾つかの例には、限定するわけではないが、内視鏡システム、照射される外科用具、例えば外科医術用ヘッドライト、ビデオカメラ、開創器、検鏡、および高い強度、高品質が要求される他の装置である。

40

#### 【0056】

図 2A, 3 および 6 に関して、ハンドヘルド照明システム 2000 はさらにハウジング 2001 内に配置された電力モジュール 2028 を含み、光モジュール 2004 およびその操作の制御に電力を提供する。この態様においてより具体的には、電力モジュールの一部が回転可能な殻 2001a 内に収容され、そしてその別の部分がハウジング 2001 のヒートシンク部分 2001b 内に提供された中空エンクロージャー 2000d 内に収容される。この態様では、電力モジュール 2028 がハウジングの内壁 2030 に突出しているネジ 2029 を介してハウジングに固定される。

#### 【0057】

50

電力モジュール 2028 は、電力を LED 2010 に提供するために少なくとも一つの電池 2034 を収容するケーシング 2032 (本明細書ではスレッド (s l e d) とも称する) を含む。電力モジュール 2028 はさらにプリント回路基板 2036 を含み、その上に以下でより詳細に検討するように光モジュールの操作を制御するための電子素子を取り付けられる。特に電位差計 / スイッチ 2038 がスイッチプリント回路基板 2040 に取り付けられ、これは次に PC 基板 2036 に取り付けられる。スイッチ 2038 が照明システムのスイッチを入れるために使用される時、バネ 2042 は電池 2034 との電氣的接触を形成し易くする。電位差計 2038 は、そのオーム抵抗を調整できるようにするシャフト 2038 a を含み、次いでこれは以下でより詳細に検討するように、LED 2010 により発光される光の強度の調整を可能にする。

10

#### 【0058】

電力モジュール 2038 はさらに、電位差計のシャフトが通って延びることができる開口部 2044 a を有するプリント回路基板マウント 2044 を含む。加えて電位差計のシャフトは、電位差計のシャフトを回転可能な殻 2001 a に回転できるように結合させるために、ハウジングのエンドキャップ 2001 c 内に提供された開口部 2046 内に延びる。スペーサー 2046 および静止シール 2048 は、ハウジングのエンドキャップ 2001 c と PC 基板マウント 2044 との間に配置され、ここで静止シールは電力モジュールを外部環境に対して封止するために役立つ。

#### 【0059】

この態様では、回転可能な殻 2001 a がハウジングのヒートシンク部分 2001 b に回転可能に結合される。さらに具体的には、ヒートシンク部分の外壁がその近位末端に円周溝 2050 を含み、ここで溝はハウジングの周りに 300 度延びる。回転可能な殻 2001 a は、溝 2050 に係合することができるバネ懸架式ボール 2052 を含む。溝 2050 は、ボールを捕獲するために溝の各先端に戻り止め機構を含み、これにより回転可能なシャフトの回転を限定する。

20

#### 【0060】

使用者は回転トルクを回転可能な殻 2001 a にかけてバネ懸架式ボールを戻り止め機構から外し、そして殻を回転し、これは次いでエンドキャップ 2046 を介して電位差計のシャフトの回転を生じる。電位差計のシャフトの回転は、その抵抗の変化をもたらし、これは次いで LED 2010 により発光される光の強度の調整を生じる。この態様では、電位差計のシャフト 2038 a の溝に配置された一本のワイヤー 4 がシャフトのエンドキャップ 2046 への結合を援助する。

30

#### 【0061】

動的シール 2054 が回転可能な殻 2001 a とヒートシンク部分 2001 b との間に提供され、ハウジング内の様々な構成要素を封止することを促進すると同時に、LED 2010 により発光される光の強度を調整するために、殻 2001 a の回転を可能にする。

#### 【0062】

引き続き図 5 に関して、電力モジュール 2028 はさらに一對のワイヤー 1 および 2、および電池 2034 と回路基板 2036 との間の電氣的接続を形成できるようにする関連構成要素 3 を含む。

40

#### 【0063】

図 6 は電力モジュール 2028 内の電氣的構成要素の回路図を概略的に表し、そのうちの少なくとも幾つかは PC 基板 2026 に取り付けられ、電力を LED 2010 に供給し、そして放射された発光の強度を調整する。上記のように電池 2034 は LED 2010 に電力を提供する。この態様では、電池は 3.7 ボルトの電圧および 750 ミリアンペアの電流を提供する。トランジスタ Q1 は電池の逆方向の配置に対する保護を提供する。スイッチ (R13 - NC / R13 C) は電力を LED 2010 に切り替えることができるようにする。電位差計 (R13 - 1, 2, 3) は、フィードバックネットワーク (R1, R2, R3, C4 および C6) からの電流の入れ替えにより、LED 2010 に流れる電流を調整する。スイッチレギュレータ U1 (LTC3112 EDHD) の出力電流 (I<sub>o</sub>u

50

t) は、LED 電流を正確に映し出し、ここで U1 は FB ピンの電圧がフィードバック電圧に到達するまで LED 電流を上げることができる。低ドロップアウト電圧レギュレータ U2, R20 および R21 は安定な電圧を設定するので、U1 は LED 電流をゼロまでずっと調整することができる (例えば電池の電圧が下がった時、電流が正しく調整されることを保つために)。抵抗器 R4 は LED 電流に上限を設定する (約 1.03 A)。この抵抗器の値を上げて、LED 電流を 1 A 未満に制限することができる。この態様では、キャパシタ C5 および抵抗器 R6 および R7 が最大出力電圧を 6 V に設定し、これは LED がハンドヘルドシステムに取り付けられていない場合、電圧を制限する。さらに U1 およびインダクタ L1 は降圧 / 昇圧の切り替えを行い、電池電圧の降下に直面したとき LED 電流を維持する。

10

#### 【0064】

上記のように、ヒートシンク部分 2001b は光モジュールおよび電力モジュールの一部のためのハウジングを提供するだけでなく、ハウジング内の 1 もしくは複数の構成要素により生じる熱を外部環境へ移すことも促進し、これによりハウジングの外面の温度が所望する閾値未満に確実に留まるようにする。図 1 および 3 に関して、ハウジング 2001 のヒートシンク部分 2001b の外面は複数のハネ 2064 を含み、これはハウジング内の 1 もしくは複数の構成要素 (例えば LED 2010) により生じる熱を外部環境へ移すことを促進する。より具体的には、ハネ 2064 はヒートシンク部分の外部表面積を上げ、これにより熱の外部環境への消散を強化する。この態様では、ハネ 2064 はヒートシンク部分の外面に沿って長手方向に配置される (すなわちイルミネーションシステムの光軸 (OA) に平行)。長手方向のハネの使用は、突出技法を使用してハウジングの作成を可能にするので、製造上の利点も提供することができる。

20

#### 【0065】

この態様では 12 個のハネが使用されているが、他の態様ではハネの数は異なる場合がある。幾つかの実施では、隣接するハネの間の谷の深さ (または換言すればハネの高さ) は、例えば約 1/8 インチ ~ 約 1/6 インチの範囲の場合がある。幾つかの態様では、ヒートシンク部分の外面の全有効表面積、すなわち熱の消散に有効な面積は、少なくとも約 10 平方インチとなり得る。幾つかの態様では、照明システムを使用している時、ヒートシンクによる熱消散の効率は、ハウジングの外面の温度が約 115 °F 未満に維持されることを確実にする。幾つかの場合ではハウジングの温度を最高温度に、またはそれ未満に維持することは、たとえ LED 2010 が 1 アンペアの電流で操作されていても達成することができる。

30

#### 【0066】

幾つかの態様では、ヒートシンク部分 2001b だけでなく回転可能な殻 2001a も熱伝導性材料、例えばアルミニウムのような金属で形成して、ハウジング内の 1 もしくは複数の構成要素により生じる熱を外部環境へ移すことを促進する場合がある。さらにそのような態様では、回転可能な殻は熱消散を強化するために複数のハネを含む場合がある。

#### 【0067】

上記のように、幾つかの態様ではハンドヘルドイルミネーションシステムが医療用または工業用装置に結合されて、光を、例えば視野を照射するために装置の 1 もしくは複数の光ガイドに提供する場合がある。例として図 8A および 8B は、近位末端 (PE) から遠位末端 (DE) へ延びる可撓性の細長い要素 2060 を含む内視鏡本体 2058 を有する内視鏡 2056 を概略的に表し、ここで複数の光ファイバー 2061 が配置されている。また内視鏡 2056 は、1 もしくは複数のレンズ、カメラおよび画像処理回路 (この図には示さない) のような他の光学的構成要素も当該技術に既知の様式で含むことができる。細長い要素は患者に挿入するために構成されている。例示的内視鏡 2056 は装置を操作するためにハンドル 2062 も含む。

40

#### 【0068】

本教示によるハンドヘルドイルミネーションシステム 2000 は、可撓性要素 2060 に配置された光ファイバーに光を提供するように、内視鏡本体に結合される。より具体的

50

には、ハンドヘルドイルミネーションシステム 2000 は光ガイドアダプター 2027 を介して内視鏡本体に結合される。光ガイドコネクタ 2063 は、光モジュール 2004 を光ファイバーに光学的に結合して光を光ファイバーに提供し易くでき、これは次いで光を可撓性の細長い要素 2060 の遠位末端 (DE) に視野を照らすために伝えることができる。

#### 【0069】

使用では、可撓性要素 2060 は少なくとも部分的に患者に挿入され、そして外部イルミネーションシステム 2000 を使用して光を細長い要素 2060 に配置された光ガイド (1 もしくは複数) に提供することができ、これは次いで光を細長い要素の遠位へと導き、これを通して光は内視鏡を出て視野を照らす。

10

#### 【0070】

幾つかの態様では、本教示によるハンドヘルド照明システムは電池で作動できるが、他の態様ではハンドヘルド照明システムには AC 線間電力が供給され得る。例として、図 9 は本教示の態様による内視鏡 3000 を概略的に表し、これは AC (交流電流) 線間電圧を動力源とするハンドヘルド照明システム 3002 を含む。ハンドヘルド照明システム 3002 は上で検討したハンドヘルド照明システム 2000 に類似するが、その電力モジュールが、ハウジング内に配置された光モジュールの LED へ適用するために、AC 線間電圧を適切な DC 電圧に変換する交流/直流コンバータを含む点が異なる。

#### 【0071】

本教示によるハンドヘルド照明システムの一つの利点は、それが様々な異なる光モジュールと共に使用できる点である。例えば図 10A および 10B に関し、別の態様による光モジュール 300 がハウジング 301 を含み、ここでレンズ 302 は取り出し可能かつ交換可能に配置されている。レンズ 302 は LED 306 に光学的に結合する入力面 304 を含み、これはプリント回路基板 308 上に取り付けられてそれらから光を受ける。レンズ 302 はさらに光が通ってレンズを出る出力面 310 (これはこの態様では実質的に平らである) を含む。またレンズ 302 は、入力面を通してレンズに入る少なくとも一部の光を受け、そしてその上の入射光を全内反射を介して出力面に向ける外周面 312 を含む。前記態様と同様に、外周面 312 は先端が切断された楕円形の形態であり、これは LED 306 上またはその近傍に入力焦点  $f_1$  を、そしてレンズに対して少し離れて、例えばレンズの出力面 310 の上で約 4 mm ~ 約 6 mm の範囲で外側の出力焦点  $f_2$  を含む。カラ (本明細書ではフランジとも称する) 314 がレンズ本体を一部囲み、そして以下でさらに詳細に検討するようにハウジング 301 内でレンズを配置し容易くする。

20

30

#### 【0072】

さらに具体的には、カラ 314 の下面に接するスリーブ 316 がプリント回路基板 308 上のレンズ 312 を支持する。別のスリーブ 318 はレンズカラ 314 の上面に設置され、そしてレンズの出力面 310 から距離 D 上で光学ウインド 320 を支持する。光学ウインド 320 は例えば前記態様に関連して上で検討した様式で実施することができる。

#### 【0073】

保持ウインド 322 は複数のネジ山 322a を介してハウジングに脱着可能に結合され、このネジ山はハウジング 301 の内面に提供されるそれぞれのネジ山と係合する。保持ウインド 322 と光学ウインド 320 との間に位置するガスケット 322 は、封止を提供することができる。前記態様と同様に、保持ウインド 322 は光モジュール 300 を光ガイドに光学的に結合するために、光ガイド (示さず) のアダプター 326 に接続することができる。光ガイドモジュール 300 は、光モジュールを電源、例えば 1 もしくは複数の電池に接続するために一对の導線 300a および 300b を含む。

40

#### 【0074】

幾つかの態様では、本教示によるハンドヘルド照明システムは、レンズを設置するために例えばモジュールのハウジングの内壁から延びる突起形態のショルダーを提供するハウジングを有する光モジュールを含む場合がある。例として図 11 ~ 19 に関して、ハウジングに取り出し可能かつ交換可能に挿入できる別の態様による光モジュール 1 は、互いに

50

脱着可能に結合されたレンズホルダー 17 およびウインドリング 8 を有する外部ハウジング 5 を含む。この態様では、レンズホルダー 17 が、上部開口部 20 および下部開口部 21 を持つ円筒状の内部通路 19 を含む。レンズホルダー 17 は光学レンズ 3 を内部通路 19 内に保持するために、内部ショルダー 22 を含む。レンズホルダー 17 はさらに、サファイアウインド 14 を光学レンズ 3 の出力面 4 にわたって実質的に平らに整列して保持するため、第 2 の内部ショルダー 23 を含む。レンズホルダー 17 の下部開口部 21 は、任意のワイヤーまたは電源が LED 2 に操作可能に接続されるようにする。

【0075】

この態様では、光学レンズ 3 は LED 2 による発光が通過できるように 1 つの透明材料で形成される。例えばレンズ 3 はガラス、プラスチックまたはサファイアで形成することができる。レンズ 3 は LED 2 からの光を受けるために入力面 10 を有する近位（または光を受ける）セクション 9、および実質的に平らな出力面 4 を有する遠位（光を出す）セクション 6 を含む。また光学レンズ 3 は、レンズホルダー 17 内に保持されるために、内部ショルダー 22 に設置されることができるカラ 8 を含む。入力面 10 は、集合して孔 11 を形成する外周曲面 12 および中央凸部面 13 を含む。光学レンズ 3 は、全内反射を介して入射光を反射する外周楕円面を含む。

10

【0076】

ウインドリング 18 は、上部開口部 25 および下部開口部 26 を持つ円筒状の内部通路 24 を含む。ウインドリング 18 はサファイアウインド 14 の上面 15 と接して、サファイアウインドを内部ショルダー 23 に対して固定する。この態様では、ウインドリング 18 の下部面およびレンズホルダー 17 の上面は、互いに脱着できるように連結するためのネジ状である。

20

【0077】

外部ハウジング 5 は LED 2、楕円形の光学レンズ 3 およびサファイアウインド 14 を外部環境から保護する。弾力のある外部ハウジング 5 は、内部 LED 2、楕円形の光学レンズ 3 およびサファイアウインド 14 を誤整列または損傷する恐れなしにモジュール 1 が照明装置に付けられようにする。幾つかの態様では、レンズホルダー 17 およびウインドリング 18 は金属、合金またはプラスチックで形成する場合がある。

【0078】

幾つかの態様では、モジュール 1 は電力を LED 2 および任意の回路に供給するために電源につながれて、正しい電圧を LED 2 に提供することができ、その両方とも当該技術では周知である。例として電源は 1 もしくは複数の電池または AC 線間電力の場合がある。

30

【0079】

当業者は、本発明の範囲から逸脱せずに様々な変更を上記態様に行うことができると考えるだろう。さらに一態様に関連して開示された要素は、別の態様に使用することができる。

40

50

【 図面 】

【 図 1 】

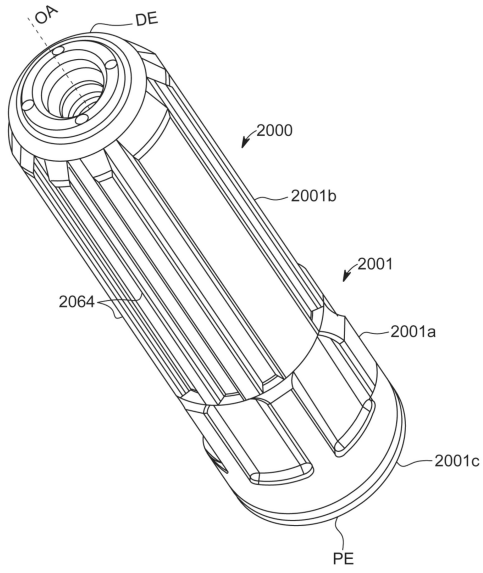


図 1

【 図 2 A 】

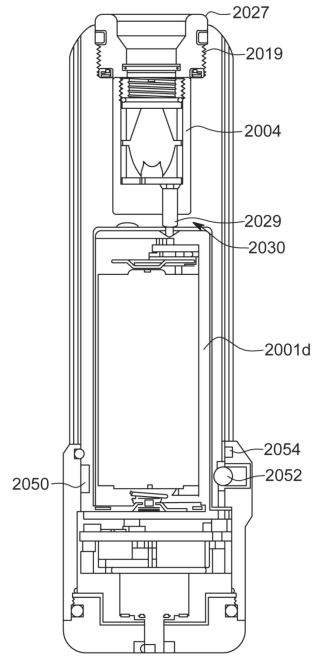


図 2A

【 図 2 B 】

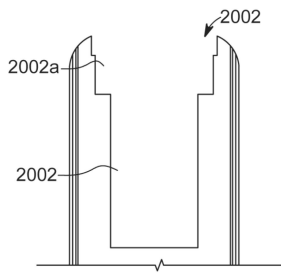


図 2B

【 図 3 】

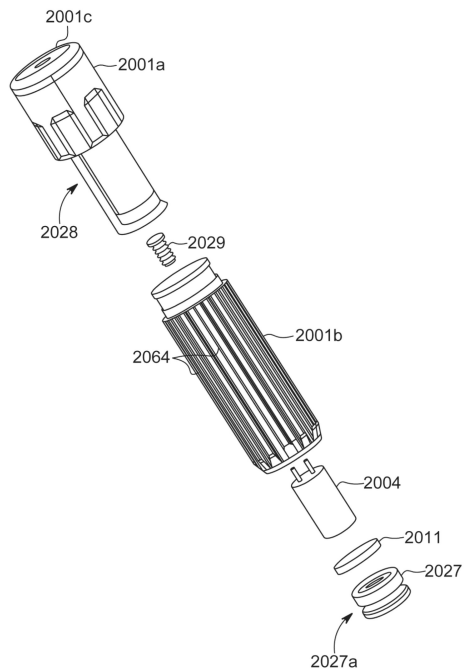


図 3

10

20

30

40

50

【 図 4 】

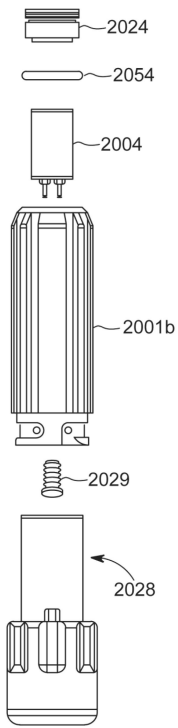


図 4

【 図 5 A 】

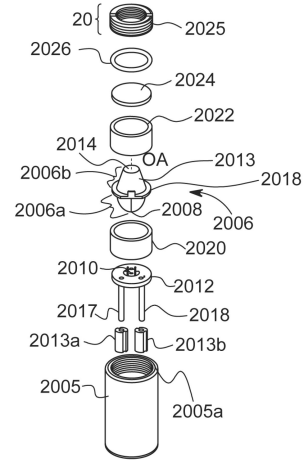


図 5A

10

20

【 図 5 B 】

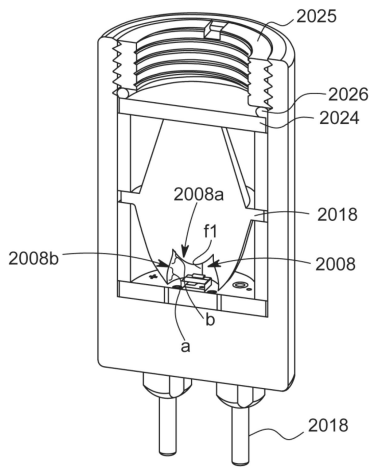


図 5B

【 図 6 】

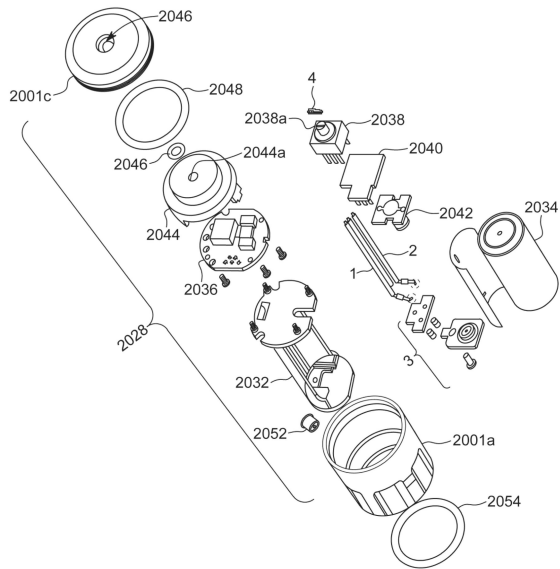


図 6

30

40

【図 7】

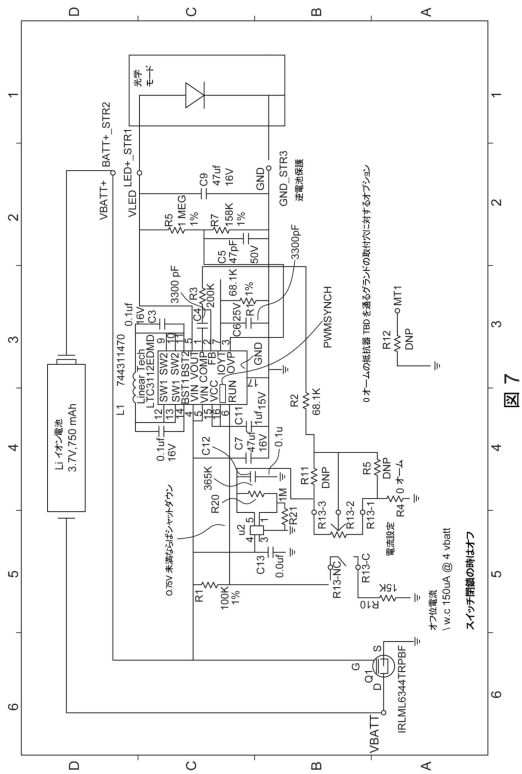


図 7

【図 8 A】

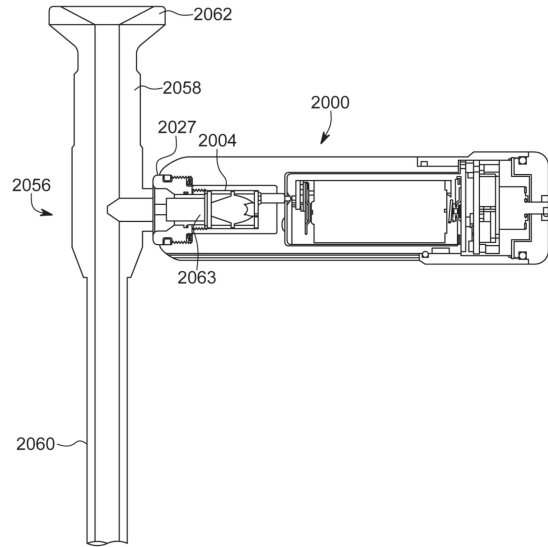


図 8A

10

20

【図 8 B】

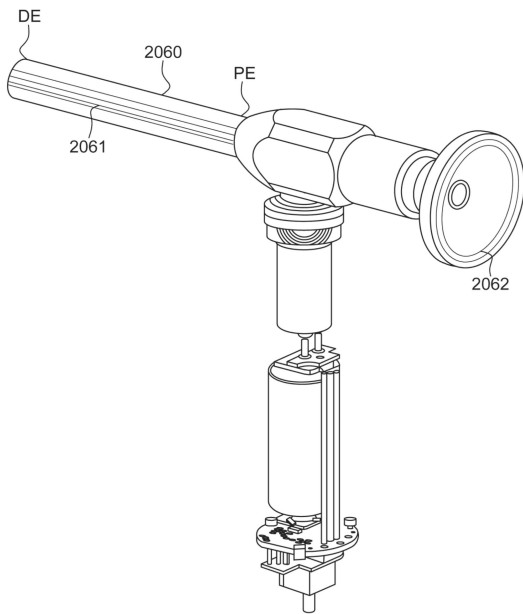


図 8B

【図 9】

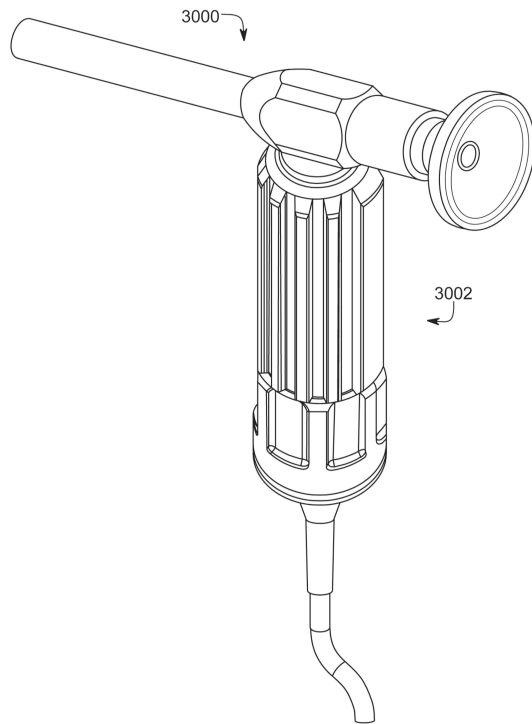


図 9

30

40

50

【図10A】

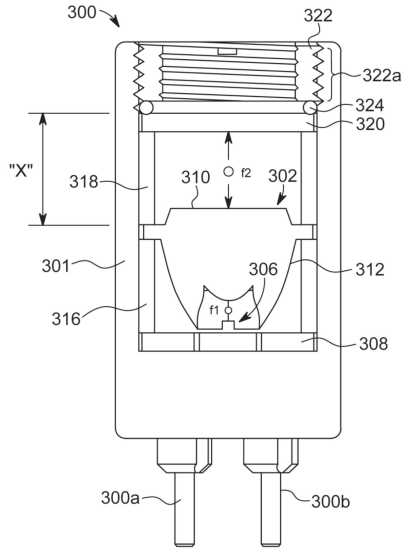


図10A

【図10B】

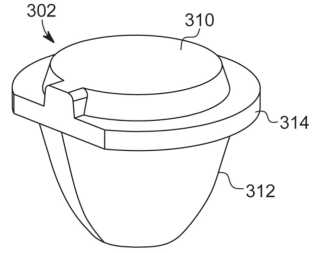


図10B

10

【図11】

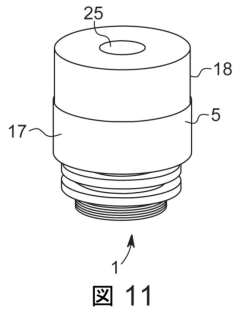


図11

【図12】

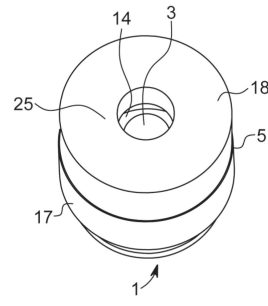


図12

20

30

40

50

【 図 1 3 】

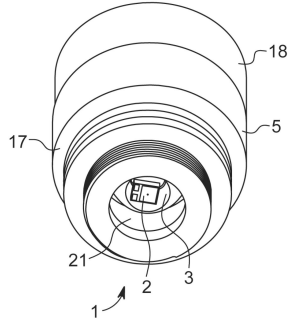


図 13

【 図 1 4 】

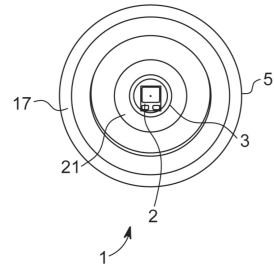


図 14

10

【 図 1 5 】

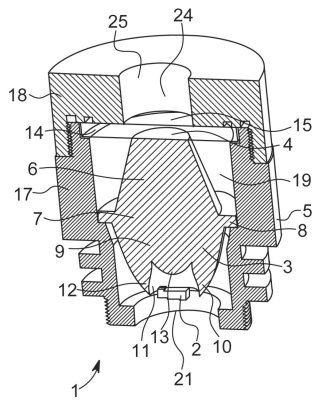


図 15

【 図 1 6 】

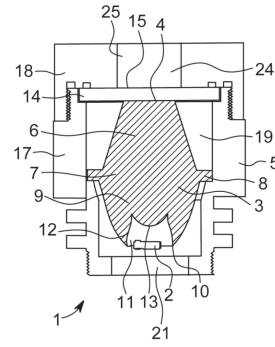


図 16

20

30

40

50

【 図 17 】

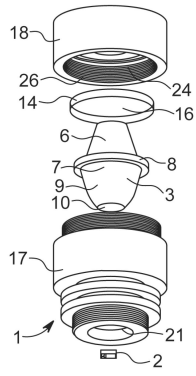


図 17

【 図 18 】

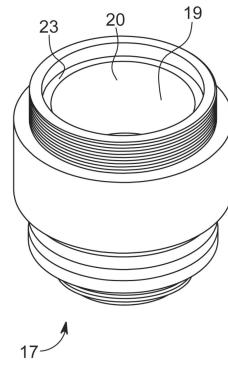


図 18

10

【 図 19 】

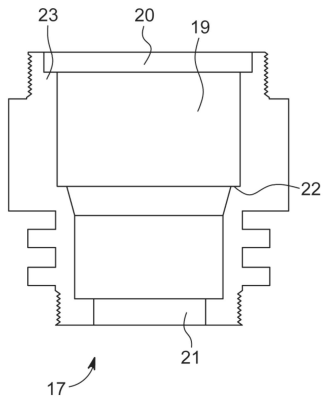


図 19

20

30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S	2/00	6 1 0
F 2 1 V 5/00 (2018.01)	F 2 1 V	5/00	5 1 0
F 2 1 V 8/00 (2006.01)	F 2 1 V	5/00	6 0 0
F 2 1 V 19/00 (2006.01)	F 2 1 V	8/00	2 2 1
F 2 1 V 23/00 (2015.01)	F 2 1 V	8/00	2 4 2
F 2 1 V 23/06 (2006.01)	F 2 1 V	19/00	1 5 0
F 2 1 V 29/503(2015.01)	F 2 1 V	19/00	1 7 0
F 2 1 V 29/507(2015.01)	F 2 1 V	23/00	1 4 0
F 2 1 V 29/74 (2015.01)	F 2 1 V	23/06	
F 2 1 V 29/89 (2015.01)	F 2 1 V	29/503	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	F 2 1 V	29/507	
	F 2 1 V	29/74	
	F 2 1 V	29/89	
	G 0 2 B	23/26	B

## 米国(US)

(31)優先権主張番号 62/247,454

(32)優先日 平成27年10月28日(2015.10.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

## 米国(US)

(31)優先権主張番号 62/247,451

(32)優先日 平成27年10月28日(2015.10.28)

(33)優先権主張国・地域又は機関

## 米国(US)

9 4 5 マーブルヘッド・トリートロード 9

(72)発明者 エプスタイン, マイケル・エス

アメリカ合衆国メリーランド州 2 1 4 0 1 アナポリス・スイート 2 0 4 ・リッジリーアベニュー 6 2 1

(72)発明者 ジョーンズ, カールトン

アメリカ合衆国マサチューセッツ州 0 1 9 2 1 ボックスフォード・イプスウィッチロード 4 5 0

(72)発明者 レオ, デービッド

アメリカ合衆国マサチューセッツ州 0 1 8 9 0 ウインチェスター・チェスターフォードロード 2 5

## 合議体

審判長 樋口 宗彦

審判官 伊藤 幸仙

審判官 高 見 重雄

- (56)参考文献
- 実開昭 5 6 - 5 9 0 0 5 ( J P , U )
  - 特開 2 0 0 2 - 3 4 5 7 4 8 ( J P , A )
  - 特開 2 0 0 7 - 9 1 1 1 9 ( J P , A )
  - 特開 2 0 1 3 - 2 5 9 2 4 ( J P , A )
  - 特開 2 0 0 7 - 5 9 0 7 3 ( J P , A )
  - 特開 2 0 0 2 - 4 0 2 9 9 ( J P , A )
  - 特開 2 0 0 0 - 1 7 1 7 2 5 ( J P , A )
  - 特開 2 0 1 3 - 1 2 3 4 7 7 ( J P , A )
  - 特開平 1 1 - 2 9 5 6 1 9 ( J P , A )
  - 米国特許第 1 0 2 8 1 7 0 9 ( U S , B 2 )
  - 米国特許第 1 1 0 1 6 2 8 2 ( U S , B 2 )
  - 米国特許第 1 1 5 2 5 9 9 9 ( U S , B 2 )

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

A61B 1/00 - 1/32

G02B 23/24 - 23/26

F21V 5/00 - 5/04

F21L 4/00 - 4/08

H01L 33/48 - 33/64