

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5418998号
(P5418998)

(45) 発行日 平成26年2月19日 (2014. 2. 19)

(24) 登録日 平成25年11月29日 (2013. 11. 29)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/06 (2006. 01)
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)
A 6 1 B 1/04 (2006. 01)
G 0 2 B 23/26 (2006. 01)

A 6 1 B 1/06 B
A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y
A 6 1 B 1/00 3 0 0 P
A 6 1 B 1/06 A
A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 32 外国語出願 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-19437 (P2008-19437)
(22) 出願日 平成20年1月30日 (2008. 1. 30)
(65) 公開番号 特開2008-183408 (P2008-183408A)
(43) 公開日 平成20年8月14日 (2008. 8. 14)
審査請求日 平成20年6月26日 (2008. 6. 26)
(31) 優先権主張番号 102007005464. 7
(32) 優先日 平成19年1月30日 (2007. 1. 30)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
(31) 優先権主張番号 102007015492. 7
(32) 優先日 平成19年3月30日 (2007. 3. 30)
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 597159765
フラウンホーファーゲゼルシャフト ツー
ル フォルデルング デル アンゲヴァン
テン フォルシユング エー. フアー.
ドイツ国, デー-8 0 6 8 6 ミュンヘン
, ハンサンシュトラッセ 2 7 ツェー
(74) 代理人 100112715
弁理士 松山 隆夫
(72) 発明者 クラウス シュピンラー
ドイツ国、9 1 0 5 6 エアランゲン、レ
ルヒエンビュール 9 c
(72) 発明者 コルネリア アルノルト
ドイツ国、0 7 6 4 6 レンテンドルフ、
オストシュトラッセ 7 4

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡の先端の撮像装置のための照明装置、その照明装置の作動方法およびその照明装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の先端の撮像装置のための照明装置であって、
内視鏡の先端で幾何軸に沿って延伸する照明キャリアと、
複数のマイクロLEDとを含み、各マイクロLEDが、そこから照射が行われ、端縁の長さまたは対角線に関して500 μm未満の最大横方向広がりを持つ主表面を有し、かつ電気励起によって、内視鏡の先端の環境の少なくともいくつかの部分の部分を照明するように、照明キャリア上に配列され、

照明キャリアが、支持領域と、開口領域と、照明領域とを含み、開口領域が、照明領域と支持領域との間で幾何軸に沿って延伸し、マイクロLEDが、照明領域に配列され、かつ、支持領域が、内視鏡の先端に配設され、それにより内視鏡の先端の環境の光学画像を記録できるようになっている、照明装置。

【請求項 2】

複数のマイクロLEDが、アレイとしてまたはライン形状で照明キャリアの外側領域上に配列される、請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

照明キャリアが、少なくとも10のマイクロLEDを含む、請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 4】

マイクロLEDが、各々、照射が行われる、300 μm未満、100 μm未満、または

10 μm 未満の前記最大横方向広がりを含む、請求項1に記載の照明装置。

【請求項5】

マイクロLEDの主表面の面積が 0.01mm^2 以下である、請求項4に記載の照明装置。

【請求項6】

照明キャリアが、内視鏡の先端で機械的に接続可能である、請求項1に記載の照明装置。

【請求項7】

照明キャリアが、シフト可能に内視鏡の先端に配設され、かつ、幾何軸に沿ってシフト可能である、請求項1に記載の照明装置。 10

【請求項8】

マイクロLEDの少なくとも一部が各々マイクロレンズを備える、請求項1に記載の照明装置。

【請求項9】

マイクロLEDの少なくとも一部が散光器を備える、請求項1に記載の照明装置。

【請求項10】

照明キャリアが、マイクロLEDを保護するための化合物を含む、請求項1に記載の照明装置。

【請求項11】

化合物が散光器を構成する、請求項10に記載の照明装置。 20

【請求項12】

照明キャリアが、透明のガラスまたは半透明のプラスチックを含む、請求項1に記載の照明装置。

【請求項13】

マイクロLEDが、キャリア箔により照明キャリア上に配列される、請求項1に記載の照明装置。

【請求項14】

キャリア箔が、マイクロLEDに接触するための導電トレースを含む、請求項13に記載の照明装置。 30

【請求項15】

導電トレースが透明に形成される、請求項14に記載の照明装置。

【請求項16】

マイクロLEDの少なくとも一部が、パルス化態様で制御可能である、請求項1に記載の照明装置。

【請求項17】

マイクロLEDの少なくとも一部が、相互に別々に制御可能である、請求項1に記載の照明装置。

【請求項18】

異なるマイクロLEDが、異なる波長で光を発する、請求項1に記載の照明装置。 40

【請求項19】

撮像装置が、先端に対物レンズを有する光学素子を備える、請求項1に記載の照明装置。

【請求項20】

撮像装置が、全周検知のため先端に全周後方観察の光学素子を備える、請求項19に記載の照明装置。

【請求項21】

撮像装置がCCDカメラを含む、請求項1に記載の照明装置。

【請求項22】

照明キャリアは、照明キャリアの異なる照明位置を提供するために、内視鏡の先端にシ 50

フト可能に配設された支持領域にあるソケット管として実現される、請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 2 3】

照明キャリアは、リング形状の照明領域を有する、請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 2 4】

マイクロ L E D は、リング形状の照明領域に配列される、請求項 2 3 に記載の照明装置。

【請求項 2 5】

照明キャリアは、リング形状の照明領域を保持するための複数のリブを有し、複数のリブは、リング形状の照明領域と支持領域との間に配設される、請求項 2 3 に記載の照明装置。

10

【請求項 2 6】

照明領域は、前方のリングを有し、マイクロ L E D は、前方のリングに配列される、請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 2 7】

請求項 1 に記載の照明装置の作動方法であって、
起動手段がマイクロ L E D の電気励起によってマイクロ L E D を起動するステップを含む、作動方法。

【請求項 2 8】

制御手段がマイクロ L E D の少なくとも一部をパルスで制御するステップを含む、請求項 2 7 に記載の作動方法。

20

【請求項 2 9】

制御手段がマイクロ L E D の少なくとも一部を別々に制御するステップを含む、請求項 2 7 に記載の作動方法。

【請求項 3 0】

シフト手段が、照明キャリアをシフトさせて、先端の環境の照明を変化させるステップをさらに含む、請求項 2 7 に記載の作動方法。

【請求項 3 1】

内視鏡先端の撮像装置のための照明装置を製造する方法であって、
キャリア箔上にマイクロ L E D のアレイを設けるステップを備え、マイクロ L E D が各々、そこから照射を行う、端縁の長さまたは対角線に関して $500\text{ }\mu\text{m}$ 未満の最大横方向広がりを持つ主表面を有し、さらに、

30

支持領域と、開口領域と、照明領域とを含む照明キャリアを設けるステップを備え、開口領域が、照明領域と支持領域との間で幾何軸に沿って延伸し、マイクロ L E D が、照明領域に配列され、かつ、支持領域が、内視鏡の先端に配設され、それにより内視鏡の先端の環境の光学画像を開口領域を介して記録できるようになっており、さらに、

内視鏡の先端で幾何軸に沿って延伸して、マイクロ L E D の電気励起によって、内視鏡の先端の環境の少なくともいくつかの部分の照明をすることができる照明キャリアの上にキャリア箔を配設するステップを備える、方法。

【請求項 3 2】

40

マイクロ L E D のアレイが、照明キャリアの表面領域上に、照明キャリアの表面領域に対して相違する第 1 および第 2 の照射方向を有するマイクロ L E D の第 1 及び第 2 の隣接するグループを含むように、キャリア箔が配設される、請求項 3 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像手段用照明装置および照明装置を操作する方法に関し、特に、内視鏡先端の撮像手段用照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

50

内視鏡検査法は、医療および科学技術において、一般にアクセスが難しい小さな腔を検査するための重要な非破壊検査方法である。内視鏡において、先端は、基端と区別される。先端は、内部構造を観察するために対象に導入される内視鏡の「遠隔」端を意味し、一方、基端は、基本的に検査する腔の外部にある。このプロセスにおいては、基端を介して、すなわち接眼レンズを覗くこと、またはカメラを接続すること等により、画像の観察が行われる。これまで、内視鏡検査は、検査技師または医師の手動で行われてきたが、最近では、自動目視検査システムの開発とともに、自動化内視鏡検査システムを装備する試みが増えている。

【 0 0 0 3 】

特に、機能的な穴表面を有する油圧または空気圧の装置（ブレーキシリンダ、制御素子等）の領域では、高品質が要求され、生産全体の完全な制御が求められることも多い。対応する内視鏡検査自動装置が利用可能になれば、この検査法は、高度な合理化の可能性を提供する。

【 0 0 0 4 】

腔の内視鏡検査については、腔を照らすために、実質上 2 つの基本的な方法が知られている。

【 0 0 0 5 】

1 つは、たとえば、内視鏡の先端に超小型のランプを取り付けて、撮像シーンや環境を照明する役割をさせる場合である。超小型であっても設計は比較的大きいので、非常に小型かつ薄型の内視鏡に配設するのは不可能であるという欠点がある。この技術においては、熱排出量が比較的高いというのも問題である。より出力の高いランプでは、たちまち検査する対象へ、許容量を超える熱が加えられることになってしまう。

【 0 0 0 6 】

このため、最近、圧倒的に用いられている技術は、光ファイバ入力による冷光照明である。この場合、効率的な光源（ハロゲン灯またはアーク灯）が、腔の外側に配置される。光出力を光学素子（ミラー、集光器）により集光して、光ファイバ光ガイドにより内視鏡の先端へ送り、そこで、光ガイドのファイバの端部から外へ出す。伝達される赤外線部分を、適切な赤外線遮蔽フィルタにより小さくする。このようにフィルタリングされた光は、「冷光」とも呼ばれる。この技術の欠点は、ファイバ束の光の出口によってあらかじめ構造的に固定される照明構成と、損失の多い光の伝達と効率的で高価な冷光源とが必要となる点である。

【 0 0 0 7 】

最近では、外部冷光源も、高効率の LED（発光ダイオードまたは発光半導体素子）を有する外部 LED 光源に取って代わられるようになった。

【 0 0 0 8 】

市販の内視鏡の多くにおいては、暗視野構成で光集積ファイバ照明が実現される。輝きやまぶしさの影響を回避するため、この種の照明が、特に人間の観察者の目には適することがわかっている。

【 0 0 0 9 】

暗視野構成では、光ガイドファイバの束を内視鏡の軸に取り付け、光の出口が先端の対物レンズの付近または対物レンズの回りに同軸になるようにする。この場合、ファイバ束の光の出口は、装置の構成によりあらかじめ固定的に決定され、照明の合計強度以外に、外部光源の調整により、他の照明パラメータは影響を受けない。

【 0 0 1 0 】

自動内視鏡技術においては、ビデオカメラ付内視鏡と対応の適切な照明とをモータ駆動で腔（穴）に出し入れして、自動的に画像を得る画像処理システムにより、人の介入なしに腔の検査が行われる。こうして得られた画像は、画像処理アルゴリズムにより自動的に評価される。こうして、検査される腔（または装置）の評価が決定され、それを、欠陥部分を分類するために使用することができる。

【 0 0 1 1 】

10

20

30

40

50

多くの装置において、内視鏡製造業者が一般に集積する暗視野照明は、あまり適切ではないことがわかっており、かつ部分視野照明は、画像処理アルゴリズムによる自動検査に有利であることがわかっている。内視鏡による穴の検査において、明視野照明を用いる構成がいくつか知られている。2つの開口を有する貫通穴においては、内視鏡を穴の一方側から導入し、ライトフィンガ等の照明を他方側から導入する。ライトフィンガは、棒または「指」状で、硬性または軟性の装置であり、その端部からたとえば、光ファイバガイドにより光が出る。一定の距離を置いて穴を通して、内視鏡と照明を同時に移動させることにより、撮像を行い、穴径、光学素子の画像角度などを考慮して、全体画像キャプチャの際に、一定の明視野を保証する。

【0012】

10

このやりかたは、開口が1つしかない袋穴の場合には不可能である。ここで、光源を内視鏡先端の前方にあるキャリアに装着し、内視鏡とともに穴内へ導入することが可能である。このプロセスでは、照明は広く照射され、かつ光学素子に照射され、これにより、幾何学的フレーム状態を考えると、暗視野が成立する。もう1つの方法は、「全周後方観察」によるものである。この場合、内視鏡前方の適切なミラーまたはいわゆるグレッグス・レンズを介して、視野を側方または後方に対して360度、円周方向に回転させる。わずかにずらして、内視鏡の軸周りに取り付けた照明によって、今度は明視野を達成できる。いずれの方法も、袋穴の壁の最後の部分である底部を検知することができないという共通の欠点がある。

【0013】

20

しかしながら、今日まで採用されている内視鏡照明に関しては、最近市販されていて入手可能な内視鏡が備える照明装置は、例外なく人が内視鏡の画像を見ることを前提に動作モードが最適化されている。自動化された内視鏡検査システムにおいては、得た画像をモはや目視で検知し、人が評価することもなく、カメラおよびコンピューター内の画像処理パターン認識アルゴリズムが評価するので、機械が検知（機械による観察）するための高品質画像を得るために、他の新規な内視鏡照明が必要である。したがって、自動視覚検査において最適の画像を得ることができる内視鏡のための照明装置が特に必要である。それにより、自動内視鏡視覚検査システムにより内部表面を有する装置において多数の困難な検査作業を経済的に実現することができるが、このようなシステムは、今日まで実行不可能かまたは可能であるとしても高い人件費と関連コストをかけて初めて可能になるものであった。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

このような先行技術に基づき、本発明の基本的な目的は、照明装置を提供し、融通性があり、かつ、費用効率的な態様で製造でき、かつ、また、高品質な照明、ひいてはキャプチャされる画像の高品質化を可能にする内視鏡用照明装置を操作するための方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

40

この目的は、請求項1に記載の装置ならびに請求項2 6および請求項3 0に記載の方法により解決される。

【0016】

本発明の実施例は、内視鏡の先端に配設された撮像手段のための照明装置を記載し、同装置は、内視鏡の先端に配設される照明キャリアと、複数のマイクロLEDとを備え、マイクロLEDは、各々、最大横方向 広がり $500\text{ }\mu\text{m}$ 未満で、照射が行われる主表面を備える。マイクロLEDは、電気励起により、内視鏡の先端の環境が少なくともいくつかの部分において照明されるように、照明キャリアの上に配列される。この場合、マイクロLEDは、特にアレイ状に配列され、このアレイは、領域（二次元）またはライン（一次元）として設計してもよく、この領域またはラインは、曲線もしくは平面（球状、円筒状ま

50

たは立方形状等)として設計してもよい。アレイ状に配列されたマイクロLEDを有する照明キャリアも、内視鏡の先端の外壁に配設してもよい。

【0017】

他の実施例では、このアレイを照明フィンガに配設して、これも、立方形状、円筒状、または球状に設計してもよい。また、異なるマイクロLEDが異なる照射方向に光を発してもよい。従来技術のLEDに比べて、マイクロLEDは、とりわけ、寸法が非常に小さく、したがって、たとえば、発光表面の横方向広がりや、照射方向に直角な広がりは、500 μm 以下か、または100 μm 未満である。たとえば、マイクロLEDの配列を高密度にして、2つの隣接するマイクロLED間の隙間をできるだけ小さくするか、もしくは相互の隙間をなくし、または、隙間を2つの隣接するマイクロLEDを接続したものに沿った横方向広がりより小さくする(または横方向広がりの5倍を超えないようにする)。できるだけ均一な照明を行うためには、高密度に配列、すなわち、できるだけ多くのマイクロLEDを配列することが効果的で、または、マイクロLEDのグループをつくり、各グループ内でマイクロLEDを高密度に配列するが、この場合、グループ相互の距離は広くなる。

10

【0018】

したがって、本発明によれば、できるだけ小型の(現在の空間条件に対応する最大数の)発光ダイオード数個を、内視鏡で観察するシーンを最適に照明するよう、内視鏡の先端にまたは照明キャリアに取り付けることができる。この場合、マイクロLEDは、固定的に、シフト可能に、結合可能に、または差込可能に(プラグ接続等で)、照明キャリアに固定してもよい。

20

【0019】

空間要件が、狭い腔内での内視鏡の適用に重要な役割を果たすので、マイクロLEDという形での小型化された設計は、非常に重要である。小型化設計を使用することで、空間を節約する構成が可能になる一方、より多くのマイクロLEDを同等の空間要件で取り付けられる。照明の達成可能な均一性に関しては、このことは決定的な重要性を持つ。また、さまざまな色および/または照射方向を有するマイクロLEDを、キャリア上に配列してもよい。

【0020】

小型化を最適に実現するため、本発明の実施例によるマイクロLEDは、標準的な設計の市販のハウジングをまったく使わずに、チップとして直接取り付けでもよい。このために、サイズが数マイクロメータから数百マイクロメータのオーダの小型マイクロLED半導体チップをキャリアの箔(たとえば可撓性またはあらかじめ整形された、数マイクロメータの厚さの)上に配設し、同時にはんだ接合やグルー接合等の接合技術により、電気接続を実現することができる。キャリア箔自体は、内視鏡管の機械的支持構造または追加の照明キャリアの上に配設される。照明キャリアは、たとえば、実際の内視鏡管を横切ってシフトさせる「プラグ・オン・チューブ」か、または内視鏡の器具チャネルを介してシフトさせるライトフィンガである。キャリア箔は、可撓性膜(フレキシブル回路基板)等として形成可能で、また、透明材料も含み得る。キャリアも透明であれば、特に効果的である。キャリア箔をあらかじめ整形する設計は、たとえば、照明キャリアまたは、内視鏡が大きな曲率を有し、あらかじめ整形されていないキャリア箔を使用するとホイールやマイクロLEDに損傷が生じ得る場合に特に効果的であると考えられる。

30

40

【0021】

ビーム整形のため、必要に応じて、集光用マイクロレンズまたは光散乱用散光素子をLEDチップ(マイクロLED)の一部または全部の個々の前方に取り付けてもよい。塗料または他の適当な透明の化合物で、コンポーネントを損傷(衝突の結果生じる機械的損傷または侵食性液体による化学的損傷)から保護してもよい。化合物が、適当な半透明の光学特性を備えていれば、同時に散光器または集光素子として使用することもできる。この化合物によって、さらに滑らかな外部表面が生成される。

【0022】

50

より小型化の程度が小さい他の可能性については、市販で、小型化されたハウジング設計、たとえば、SMDハウジング（SMD＝表面実装部品、すなわち、電子部品用小型化ハウジング設計）にマイクロLEDを取り付ける方法がある。この場合、サブミリメートルの範囲まで及び得る。このために、LEDのSMDハウジングを、はんだ接合またはグルー接合等の適切な接合技術で取り付ける。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

次に、本発明の好ましい実施例について、添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0024】

以下に、図面を参照して本発明を詳説する前に、同じ構成要素または同じ態様で作用する構成要素には、図において同じかまたは類似の参照番号を付与し、それら構成要素の説明を繰り返さず、異なる図面におけるそれら構成要素の説明は相互に援用され、または交換可能である点を理解されたい。

【0025】

図1aは、照明キャリア60および照明キャリア60における複数のマイクロLED30を有する内視鏡10の先端20の撮像手段17のための照明装置19を示し、LEDは、そこから照射が行われ、最大横方向広がり $500\mu\text{m}$ 未満である主表面を有する。マイクロLED30は、電気励起によって、内視鏡10の先端20の環境（たとえば管70の内部）が、少なくとも何箇所かで照明されるように、照明キャリア60に配列される。たとえば、撮像手段17において、画像の光学検知は、対物レンズを有する光学素子等により行われる。このため、撮像手段17は、グラスファイバ（画像を光学的に転送するため）またはリレーレンズ等も備えてよい。内視鏡10は、さらに、光学画像の電氣的または電子的変換がすでに先端20において行えるように、ビデオスコープとして設計されてもよい。

【0026】

複数のマイクロLED30は、照明キャリア60の外側領域にアレイ63またはライン状に配列されてもよく、かつ照明キャリア60は、少なくとも10個のマイクロLED30を備えてよい。本発明の実施例においては、主表面または照射面の最大横方向広がり $300\mu\text{m}$ 未満か、 $100\mu\text{m}$ 未満か、 $10\mu\text{m}$ 未満であり、かつ／またはマイクロLED30の主表面の面積は 0.01mm^2 以下である。本発明の実施例によれば、照明キャリア60は、内視鏡10の先端20に機械的に接続可能で（結合可能等）かつ／またはその上でシフト可能に配設され、照明キャリア60は内視鏡先端20で内視鏡10の一部により構成することもできる。

【0027】

管70は、内視鏡10を導入できる開口を1つだけ有する穴の一部としてもよい。マイクロLED30を、マイクロLED30に電氣的に接触する役割をする導電トレース69を有する箔状キャリア67上に配列してもよい（エネルギーの供給）。

【0028】

図1bは、内視鏡10の光学素子の幾何軸11を中心に環状に配列されたマイクロLED30のためのキャリア60を示す図である。幾何軸11（または装置軸）は、対物レンズ（たとえば硬性内視鏡のための）の光軸と一致してもよい。一方、画像視野を偏向させる軟性内視鏡（プリズムまたはレンズもしくは複数のレンズにより）については、たとえば、光軸は幾何軸11とは相違し得る。マイクロLED30は照射方向31を有し、光の照射は特定の照射特性32において行われる。この場合、照射方向31は、光軸21またはそこから照射が行われるマイクロLED30の主表面に対して角度 α を有する。照射特性32は、たとえば、マイクロLED30が主に照射する方向領域（マイクロLED30が光強度の70%以上を発する領域等）を示す開口角 β により記述される。

【0029】

照射方向31は、光学素子（ミラー等）または主表面の形状の変化および／または主表面と隣接する媒体等との屈折率の差に影響され得る。また、マイクロLED30は、傾斜

10

20

30

40

50

した態様で、キャリア上に配列してもよい。照射特性32は、レンズまたは散乱器（散光器）等をさらに備えるマイクロLED30によって変化させることができる。

【0030】

図1cおよび図1dは、照明特性32がマイクロレンズ33または散光器34によって変化し得る態様を説明する図である。図1cにおいて、照明特性32がより小さな角度値 β を有するように、マイクロレンズ33を有するマイクロLED30を示す。こうして、軸31方向に照射が強化される（集束）。さらに別の実施例では、レンズをいくつかのマイクロLED30にわたって配列し、いくつかのマイクロLED30の光が集束されるようにする。さらに、マイクロLED30の全部または一部のみがそれぞれマイクロレンズ33を備えてもよい。図1dは、照射特性32が、より大きな角度値 β を有するように散光器34を有するマイクロLED30を示す。こうして、光は、軸31からより遠くへ照射され、したがって、より広い視野領域の照明が行われる。ここでも、散光器は、いくつかのマイクロLED30を備えてもよく、またはマイクロLED30の一部または全部が散光器34を備えてもよい。

【0031】

発明の実施例においては、複数のマイクロLED30を照明に使用する。さまざまな方向31に照射が可能で、また、さまざまな照射特性32を有し得る様々なマイクロLED30の区別については、以下のような記述を使用する。以下の記載において、参照番号aa.b.iは、aa=30の場合、マイクロLEDを、aa=31の場合、照射方向を、かつaa=32の場合、照射特性を指す。この場合、照射特性32は、たとえば、マイクロLED30上にマイクロレンズを配設した結果（図1c参照）の集束照射を指すか、または散光器34がマイクロLED30上に配設された場合の拡散照射（図1d参照）を指す。この場合の照射方向31は、マイクロLED30の光強度が最大値を有する方向を指す。値bは、キャリア60の表面に対するマイクロLED30のさまざまな照射方向に番号をつける。最後に、値iは、同じ照射方向31を有するマイクロLED30に番号をつける。

【0032】

この場合、さまざまな照射方向31とは、照射方向とキャリア60の表面との間のさまざまな角度 α を指す。光軸21に平行な照射方向（ $\alpha = 0^\circ$ 、 180° ）の次に、角度 α は、 15° より大きいか、 25° より大きくなり得る。5つの照射方向31が存在する場合には、異なる照射方向31には、1から5の番号を付け、b=1が、内視鏡10の（光学素子を含み得る）先端20から遠ざかる方向で光軸21に平行な照射方向31を指す（ $\alpha = 0^\circ$ ）。値b=3である照射方向31は、光軸21に直角をなす照射方向31を指し（ $\alpha = 90^\circ$ ）、かつ値b=5である照射方向31は、光軸21に平行な照射方向31、すなわち、内視鏡10の先端20に対向する照射方向31を指す（ $\alpha = 180^\circ$ ）。したがって、値b=2の照射方向31は、角度 α が 0° から 90° の間の（または 10° から 90° の間、 30° から 60° の間、および 40° から 50° の間）値（ $\alpha = 45^\circ$ など）を有する方向を指し、b=4は、角度 α が 90° から 180° （たとえば $\alpha = 135^\circ$ ）の値を有する方向を指す。ここで示す値においては、 $\pm 10^\circ$ の許容誤差が可能で、または一般的には、角度は、所望の視角に対応するよう適合させてもよい。各照射方向31において、いくつかのマイクロLED30が照射でき、たとえば照射方向31当たり少なくとも5または10のマイクロLED30があり、これらは、各照射方向31ごとに、異なって選択され得る。

【0033】

さらに他の実施例において、マイクロLED30は、5を超える数の照射方向31に配列される。追加の照射方向31がn個の場合（前方方向 $\alpha = 0$ に加えて、）、2つの隣接する照射方向の間の差分 $\Delta\alpha$ が、たとえば $180^\circ / n$ になるように、照射方向31を選択してもよい。一方で、照射方向31は要件に合わせて柔軟に選択することも可能である。

【0034】

図2は、さまざまな方向へ照射するマイクロLED30のアレイ状配列63を有するキャリア60を示す。特に、マイクロLED30は、値 $b = 1, 2, 3, 4, 5$ の場合の5つの照射方向を含む。値 $b = 1$ は、この場合、角度 $\alpha = 0$ に対応し、値 $b = 2$ は、角度 $\alpha = 45^\circ$ 、値 $b = 3$ は、角度 $\alpha = 90^\circ$ 、値 $b = 4$ は、角度 $\alpha = 135^\circ$ 、値 $b = 5$ は、角度 $\alpha = 180^\circ$ にそれぞれ対応する。角度 α の表示には、たとえば $\pm 20\%$ の許容誤差が含まれ得る。光軸21を中心とした環状の配列では、複数のマイクロLED30・ b ・ i は、図2のキャリア60上に配列され、 $b = 1, 2, 3, 4, 5$ かつ $i = 1, 2, \dots, n$ であり、 n は、マイクロLED30のナンバリングを示す($n =$ マイクロLED30の数)。

【0035】

10

図2のキャリア60は開口領域61を含み、この開口領域は、キャリア60が内視鏡または内視鏡の端部10へシフトしている場合には、内視鏡10の光学素子を介し、この開口領域を介して撮像が可能になるように形成される。ここで、光学素子は、たとえば、撮像手段(写真用またはビデオカメラ、CCDカメラ)に画像を投影する役割を果たすかまたは、(たとえばレンズ系または光ガイドによって)先端から基端へ光学像を転送する役割を果たし得る。

【0036】

ここで、照明キャリア60は、同時に電気リードを提供し得るプラグ接続によって、内視鏡10に接続されてもよい。一方、照明キャリア60は、電氣的に(たとえばサーボモータにより)または機械的にシフト可能に内視鏡10に配設され得る。最後に、照明キャリア60は、内視鏡10に(たとえばグルー接合などで)固定的に接続されてもよい。

20

【0037】

照明の照射特性32を内視鏡10の視覚の方向およびマイクロLED30(LEDチップ)の異なる配向に適合させてもよい。たとえば、対応するマイクロLED30を別個にオン・オフすることで、前方に($b = 1$)、側方に対して横方向に($b = 2$)、側方に($b = 3$)、後方に対して横方向に($b = 4$)、または後方に($b = 5$)それぞれ照射するマイクロLEDを起動することができる。また、照射方向31の妥当な組合せが実行可能である。図2に示すマイクロLED30は、例としてのみ示す。数値および実装密度は、既存の空間条件に対応してできるだけ大きくし、それにより最適な環境の照明を構成し、少なくとも10、20、50または60個のマイクロLED30を照明キャリア60上に配列することができる。照明キャリア60(ライトフィンガ等)が、直径2mmの円周を含む場合、およそ各々100 μm の寸法のおよそ60のマイクロLED30を取り付けることができる。

30

【0038】

図3は、先端20の周りにライン状に配列されたマイクロLED30を示す。先端には、対物レンズ23等を備えてもよい。この実施例においては、すべてのマイクロLED30が、前方($b = 1$)に照射する。前方を向いて、対物レンズの光軸21は、末端20で内視鏡管10の機械軸11と一致する。

【0039】

内視鏡10の末端20では、照射方向31・1および強度分布32・1で、前方に照射するマイクロLED30・1・1~30・1・ n が、高密度実装で対物レンズ23の回りに環状に取り付けられ、可視視野40を照らす。一方で、より小型化の程度が高く有利なため、極小の腔の検査に適した実質的により小型で薄型の装置を実現することもできる。他方で、10を超える比較的多数のマイクロLED30を備える構成もそれにより実現できる。こうして、3mmの内視鏡10の対物レンズ23の回りの先端20では、およそ50から60個のマイクロLEDのチップ30を配設することができる。このようにして、品質がかなり向上した照明を行うことができ、かつ単一のマイクロLED30それぞれをまたはマイクロLEDのグループ(たとえば異なる色のグループ)ごとに個別に制御することにより、多数の様々な照明方式(明暗、異なる色等)を実現できる。

40

【0040】

50

図4は、内視鏡管10に横方向に配列されたマイクロLEDの構成を示し、照明は、視界40で、内視鏡10の横方向に配設された対物レンズ23に対し行われる。側方の場合には、対物レンズ23の光軸21が、先端で、内視鏡管10の機械軸11に対し角度12をなす。角度12と角度 α の和は、たとえば角度 γ となり、これは、光軸21と照射軸31との角度を表し、かつ光軸21は前方、側方、または後方横方向に向けられてもよい。角度12と角度 γ とはこうして0°（前方）および+/-160°（後方）の範囲の値を有し得る。

【0041】

この実施例では、マイクロLED30が、異なる照射方向31.2.1 - 31.2.i から 31.3.1 - 31.3.j で区別される異なるグループ、30.2.1 - 30.2.i から 30.3.1 - 30.3.j で取り付けられ、各々が観察可能な視野40を照明する。異なるマイクロLED30またはマイクロLEDのグループは、様々な照明方式が実現できるように、個々の制御によってその明るさに関して調整がなされ得る。穴または腔の円筒状の壁は、こうして、異なるマイクロLED30またはマイクロLEDグループの光度を切り替えるだけで、つねに最適な明視野または暗視野で照らされることが可能となる。

【0042】

図5は、本発明の実施例の図であり、内視鏡10の先端20には、全周後方観察または全周撮像（これは、たとえばいわゆるグレッグス・レンズまたはコーン型ミラーを用いて可能になる）を可能にするレンズ25が存在し、かつ内視鏡管10は、領域13の外壁にアレイ状に配列されたマイクロLED30を有し、この実施例では、様々な照射方向31が異なるマイクロLED30について選択された。たとえば、これらは、照射方向b=2、b=3であるかもしれない。全周後方観察では、レンズ25（「グレッグス・レンズ」等）の光軸21は、先端で内視鏡管10の機械軸11と同じである。前方ミラー22により、観察可能な視野40は、全周観察が、横方向にまたは横方向に後方に行えるが、前方観察は不可能であるように再方向決めされる。

【0043】

マイクロLED30は、異なる照射方向31.2.1 - 31.2.i から 31.3.1 - 31.3.j で、かつ、各々が観察可能な視野40を照らす、異なるグループ、30.2.1 - 30.2.i から 30.3.1 - 30.3.j として取り付けられる。異なるマイクロLED30またはマイクロLEDのグループは、個別の制御によりその明るさに関して調整することができ、それにより様々な照明方式が実現される。穴または腔の円筒状の壁は、こうして、異なるマイクロLED30またはマイクロLEDグループの光度を切り替えるだけで、つねに最適な明視野または暗視野構成で照らされることが可能となる。

【0044】

図6は、ライトフィンガ50の領域53にアレイ状に配列されたマイクロLED30を配設した実施例を示す図である。ライトフィンガ50は、別個の照明キャリアの例であり、マイクロLED30が、アナログ様式で内視鏡管10に対して実質的に円筒状に配列される。ここで、図6の実施例の様々なマイクロLED30の照射方向31は、31.1、31.2、31.3および31.4である。さらに別の実施例では、さらに別の方向および組合せが可能である。

【0045】

ライトフィンガ50は、基端から先端20（図6においては図示せず）へ内視鏡10の器具チャンネル52を介して前進させることができ、かつ、留まるように整形することができる。ここで、ライトフィンガ50として形成される硬性または軟性の棒状（円筒状）部材が、先端で、マイクロLED30を保持する。

【0046】

図7は、図6に示すマイクロLED30がライトフィンガ50上に配列される実施例を示す図である。ライトフィンガ50は内視鏡10の器具チャンネル52に可動に取り付けら

10

20

30

40

50

れ、様々な異なる領域を、たとえばライトフィンガ50をシフトして出し入れすることで照らすことができる。この実施例では、内視鏡10は、先端20に視野40の対物レンズ23を備え、光軸21は、幾何軸11からずれている。

【0047】

こうして、円筒状穴壁の明視野照明の実現が、バックライトの構成において可能となり、ライトフィンガ50が、この目的のため内視鏡10の先端の前方まである程度の範囲51だけ前方にシフトされ、それにより後方(方向31.3-31.5)に照射するマイクロLED30を起動することにより明視野照明が実現される。ここで、範囲51を変更することにより、照明の質をさらに変え、最適化することができる。前進するライトフィンガ50により隠れるという避けられない影響は、内視鏡10をシフトして出し入れする間に回転させることで、補償することができる。

10

【0048】

図8は、内視鏡10が、図7のマイクロLED30を備える可動ライトフィンガ50を備える実施例を示す図である。図8に示す実施例では、ライトフィンガ50は、内視鏡10の対物レンズ23の可視領域40が、ライトフィンガ50により制限を受けないところまで、内視鏡10の器具チャンネル52内にシフトされている。ここで、ライトフィンガ50は、範囲51が小さくなって、観察可能な視野40において隠れるという影響が現れないようになるまで、引っ込めておいてもよい。前方(31.1-31.3)に照射するマイクロLED30を起動させると、入射光構成における明視野照明を袋穴の底について実現することができる。

20

【0049】

図9は、マイクロLED30のためのキャリア60が、ウィンドウ領域61を備える薄い壁の管として形成される実施例を示す図である。ウィンドウ領域61は、こうして、内視鏡10の先端20で対物レンズ23が照明された周囲を検知できるようにする。この実施例では、幾何軸11が光軸21と一致する。マイクロLED30は、照射方向31.1から31.5で取り付けるかまたは、これらの方向を組み合わせで取り付けることができる。管60は、内視鏡10の先端20上に固定的にシフトできるように整形される。(プラグ・オン)チューブ60は、3つの領域に分割され、ウィンドウ領域61がマイクロLED30を含む領域63を内視鏡10に対してシフトされる支持領域65から分離する。こうして、図7および図8の範囲51は、ウィンドウ領域61と領域63とを含む。ウィンドウ領域61は、チューブ60内に全周にわたって、大型のウィンドウを含み、たとえば、ウィンドウ領域61には、狭いリブ62しか残らないようにして、プラグ・オン・チューブの内部から外部まで、概ね妨げられない視野40が可能になる。マイクロLED30の給電は、リブ62に沿って行うことができる。任意には、支持領域65とリブ62とは、さらにさまざまな照射方向31に照射することもできるマイクロLED30を備えてもよい。これらは、記載のすべての実施例に従って配列または形成することができる。

30

【0050】

バックライト構成において円筒状穴壁の明視野照明を実現するためには、プラグ・オン・チューブ60を内視鏡10の先端の前方へある範囲51だけ前方にシフトさせて、後方(31.3-31.5)に照射するマイクロLED30を起動することにより、明視野照明が実現される。ここで、範囲51を変化させることにより、照明の質をさらに変え、最適化することができる。前方にシフトされるプラグ・オン・チューブにより隠れるという避けられない影響は、すでに述べたとおり、一回または数回回転させることで、補償することができる。

40

【0051】

前方に(31.1-31.3)照射するマイクロLED30を起動させると、入射光構成において袋穴の底について明視野照明を実現することができる。この場合、プラグ・オン・チューブ60は、範囲51が小さくなって観察可能な視野40において隠れるという影響が現れないようになるまで、引っ込めておいてもよい。

【0052】

50

図10は、環状に配列されたマイクロLED30が、散光器34を備える実施例を示す図である。この場合、図10aは、直径dの円の周りに環状に配列された33個のマイクロLED30の構成の正面図である。図10bは、図10aに示す端部63に、マイクロLED30の環状配列を備えるキャリア60の側面図である。図10bの実施例は、領域65におけるキャリア60内にシフトされる内視鏡10による撮像を可能にするウィンドウ領域61をさらに含む。例としての寸法は、キャリア60の全長11がおよそ64mmであり、開口領域61の長さ12がおよそ20mmであり、かつマイクロLED30の環状配列の直径13がおよそ15.7mmである。これらの寸法は、許容誤差が+/-5%である。

【0053】

たとえば、プラグ・オン・チューブ60は、2つの照射方向、たとえば前方(31.1)および後方(31.5)に合計52個のマイクロLED30を備えるが、マイクロLED30の数は、照射方向ごとに変更してもよい。プラグ・オン・チューブ60は、内径dがおよそ6.6mmであり、6.5mmの内視鏡に取り付けられる。両方の照射方向31について、散光ディスク(散光器34)を各々マイクロLED30の前方に取り付ける。図10cおよび10dは、散光素子34がある場合とない場合の照明を示す。

【0054】

図11は、第1の開口73と第2の開口75とを備える管70の内部の腔を内視鏡10で検査する実施例を示す図である。この目的のため、マイクロLED30(図11には図示せず)を備えるキャリア50を第1の開口73から腔内へ導入する。キャリア50は、半径rを有しかつ外壁において、31.2および31.3等の異なる方向に照射するマイクロLED30を有する。管70の内壁での反射により、光線77が、内視鏡10の対物レンズ23に入射する。管70の直径は d_{pr} であり、かつここで光軸21は管70の中心に沿っている。ここで、照明される視野をH2とし、たとえば距離H2は、 d_{pr} より大きくてもよい。この場合、本発明の利点は特に照明領域H2が、あらかじめ定められた唯一の照射方向31に関する場合に比べて、様々な照射方向31.bの分、かなり大きくなるよう選択することができる点である。

【0055】

他の実施例では、電子撮像は、内視鏡10の先端20で直接(たとえばCCDカメラにより)行われるか、または画像が光学手段(対物レンズ、レンズ系等により)に検知されて、基端へ転送され、そこで撮像が可能になる。この場合、転送を光ガイド等により行ってもよい。

【0056】

要約すれば、マイクロLED30の発明による使用は、最も多様な配備の可能性を提供し、かつ特に自動化内視鏡検査について有利である。たとえば、穴70の側壁および底部を、例示した袋穴を最適な照明で照らし、一度の検査(「ドライビング・イン」)により完全に検知することができる。壁を検知するために、プラグ・オン・チューブやライトフィンガ50は、前方にずらした位置にあり、かつ(横方向)後方に照射するマイクロLED30をオンにする。穴壁は、明視野構成で照明されキャプチャされる。袋穴の端部では、プラグ・オン・チューブまたはライトフィンガ50は、穴の底の視野が妨げられなくなるまで引っ込められ、かつ前方に照射するマイクロLED30をオンにし、穴の底を検知することができる。

【0057】

多くの応用において、異なる色のマイクロLED30を(たとえばグループに統合して)使用することが効果的である(というのは、ある種の構造は、ある色において特に明瞭になるからである)。さらに、アレイによる領域照射は、より広い領域を均一に照らすことができるので、有利である。マイクロLED30のあるグループ(これも異なる色で任意に)を別個にオン・オフを切り替えることによって、ある領域をより特定の照明にすることができる。最後に、パルス化動作は、動きによるぼやけ等を回避するための自動画像認識については妥当である。ここで、パルス化制御は、すべてのマイクロLED30に関

10

20

30

40

50

して行われてもよいし、マイクロLED30の一部のみにして行われてもよい。

【0058】

発明の実施例の他の利点を以下のとおり要約することができる。

【0059】

LEDチップのサイズが小さいため、マイクロレンズ33または散光器34および電気リード69が数マイクロメートルから数百 μm のオーダであり（たとえば1 μm から500 μm または3 μm から200 μm ）、光ガイドグラスファイバやそれに相当するものを用いた場合に比べて小さい体積で、極めて省スペースの構造が構成できる（これは、薄型内視鏡で検査するおよそ5mmから10mmより実質的に小さい極小の腔については特に重要である）。たとえば、マイクロLED30は、そこから照射が行われる主表面の、端縁の長さまたは対角線に関して、500 μm 未満、300 μm 未満、または100 μm 未満、たとえば、1 μm から20 μm の最大広がりを有する。マイクロLED30は、たとえば直平行六面体、立方体形状または楕円形状を含み得る。側面領域の全部または一部が、最大横方向広がりを有し得る。

10

【0060】

特に、発明の実施例は、このようにして、たとえば4を超える数のLEDを有する構成を内視鏡の先端で可能にし、これらは、たとえば対物レンズのひとみの周りに環状に配列させることが可能である。こうして、マイクロLED30の寸法が小さいことにより、発明の実施例は、直径10mm以下の小さな穴にも使用することができる。また、内視鏡10の作用先端にSMD設計の小型で特に明るいLEDのマトリックスを設けてもよい。

20

【0061】

サイズが小さいために、マイクロLED30は、内視鏡10の先端20にほとんどどのような配向でも取り付けることができ、応用に応じて、非常に多様な照明特性を実現することができる。

【0062】

また、サイズが小さいために、マイクロLED30は、内視鏡10の先端20にいくつかの様々な配向で取り付けられることもでき、異なるマイクロLED30またはマイクロLEDのグループを電氣的に切り替えたり減光したりする単純な態様で、検査の間、さまざまな照明特性を実現することができる。

【0063】

内視鏡軸の中央領域または外部照明キャリア50を横切って分散して多くのマイクロLED30を取り付けることにより、（検査する腔の）内部表面のより広い領域を最適に照明することができ、検査もより迅速に行うことができる。

30

【0064】

こうして、照明キャリア50または内視鏡10を往復してシフトさせることを回避できる。

【0065】

内視鏡10の先端20で直接光を発生させることにより、ガラスやプラスチックのファイバからなる、損失が多くかさばる光ガイドによる光の伝達を省くことができる。

【0066】

結果として得られる光の収量はかなり向上し、それにより効率の高い、または最高効率のLEDは必ずしも必要でなくなる。

40

【0067】

電気エネルギーでのエネルギー供給は、非常に細いワイヤや薄いフレキシブル導体箔67により行うことができる。したがって、マイクロLED30を個々にまたはグループで基端20から制御可能な電流源により制御することができる。

【0068】

寿命が短い高効率ランプを一部に有する、かさが高く、高価な、外部冷光源を省き、マイクロLED30については、より効率の低い小型電流源装置で代替することができる。

【0069】

50

ほとんど遅延のないＬＥＤ電流による光強度の制御により、パルス化したまたはストロボスコープ照明方式を実現することができるが、これは、腔内へ挿入する際、カメラによる録画により画像シーケンスが移動する場合には特に重要である（動きによるばやけの回避）。

【００７０】

白色、異なる色、または多色のマイクロＬＥＤ３０を利用可能なので、電子的に制御可能な色または可変色調を備える内視鏡照明装置１９は、異なるマイクロＬＥＤ３０を適当に組み合わせて取り付けただけで実現できる。これは、色が重大な検査対象（人体組織の炎症期など）である応用においては、重要である。

【００７１】

最終的に、照射方向３１を選択することにより（たとえば、異なる照射方向のマイクロＬＥＤ３０をオン・オフに切り替えることにより）、検知されない領域があるという上記の問題を解決することができる。

【００７２】

マイクロＬＥＤ３０は、内視鏡１０に固定的に接続可能か、または内視鏡１０に対して移動可能なキャリア６０、５０上に取り付けることができる。

【００７３】

照明キャリア５０、６０は、静止もしくは可動照明キャリア６０やプラグ・オン・チューブまたはライトフィンガ５０として等さまざまな態様で形成され得る。

【００７４】

静止照明キャリア６０では、マイクロＬＥＤ３０は、内視鏡１０の先端２０にまたはその付近に固定的に取り付けられる。この場合、さまざまな照射方向３１または特性３２を有するマイクロＬＥＤ３０を取り付けかつ各々それぞれの光強度について、特定の状況／仕事に応じて、制御手段により制御することにより、さまざまな照明方式を、簡単な態様で実現することができる。

【００７５】

内視鏡１０に対して移動可能な外部照明キャリア５０、６０上のマイクロＬＥＤの照明は、照明の空間的配置を、先端２０にある場合が多い観察用対物レンズに相対的に、内視鏡を導入する場所によって変更でき、それにより一回の検査で、腔の異なる照明を実現することができる点が有利である。

【００７６】

他方で、外部照明キャリアとしてライトフィンガ５０を使用することは、内視鏡１０とは関係なく穴の反対側の開口を通してライトフィンガ５０を導入できる穴を介して検査する場合に効果的である。先端に点形状の光源を有する市販のライトフィンガと対照的に、この場合も発明のマイクロＬＥＤ照明では、かなり改善された照明を行うことができる。ある領域上の横方向の照射方向３１．３の１つの方向にマイクロＬＥＤ３０を取り付けると、かなり大きな領域を最適に照らすことができる。

【００７７】

プラグ・オン・チューブでは、マイクロＬＥＤ３０は、管の上に取り付けられ、その管が内視鏡１０上にはめ込まれ、内視鏡１０の直径にフィットし、かつシフト可能にかつ回転可能に支持される。マイクロＬＥＤ３０は、円周方向に配置され、かつ管の前端に取り付けられる。続く管部分では、できるだけ大きなウィンドウ６１を管の壁に挿入する。これにより、前方にシフトされた管で、腔の壁をできる限り妨げられずに見ることが可能になる。たとえば、２つのウィンドウ６１と２つのリブ６２とを設けて、マイクロＬＥＤ３０で前方のリング６３を保持することができる。マイクロＬＥＤ３０に給電するための電気リードも、これらリブ６２に沿って引き出すことができる。いくつかのリブ６２を有する他の構成も可能である。

【００７８】

他に可能なものとしては、たとえばガラスやプラスチックからなる透明なプラグ・オン・チューブがある。この場合、切り抜きウィンドウ６１またはリブ６２は不要である。マ

10

20

30

40

50

マイクロLED30用電気リード69も透明導線という形で、チューブに配設してもよく、それによりリブや電気リードのせいで円周方向に隠れる部分がなくなる。しかしながら透明のプラグ・オン・チューブの壁を通して腔表面を撮像するため、透明チューブの品質は、高度な光学的要件を満たす必要がある。先端の対物レンズ23を形成する場合に、管壁の曲線状の表面を光線が通過することを考慮に入れる必要がある。

【0079】

内視鏡10の器具チャンネルを介して先端20に対し前方にシフトされるライトフィンガの上に発光体を配設してもよく、そうすれば、内視鏡10がその場を照らすことになる。

【0080】

照明キャリア、前方へシフトされるライトフィンガ50またはプラグ・オン・チューブ60では、観察可能な視野において、穴の壁のある部分がどうしても隠れてしまうので、穴の壁をある位置から306°にわたって円周方向に完全に撮像することはできない。

【0081】

壁の表面全体をサンプリングするためには、プラグ・オン・チューブ、内視鏡10または検査部を、当初リブ62により隠れていた表面領域が窓61内に来るように、そして、観察可能になるように、ある角度回転させる必要がある。自動画像取得では、これは、穴に挿入した際に、第1の画像シーケンスを撮像し、上記の回転を挿入動作の終わりに行い、かつその時点で、それまで隠れていた表面領域を含む第2の画像シーケンスを、穴から出す時点でキャプチャする。穴の自動化評価のために、ここで両方の画像シーケンスを別々に評価して評価結果を組み合わせる全体の評価とするか、または両方の画像シーケンスを位置決めアルゴリズムを使って最初に一緒にし、内部表面のひずみのない全体画像を得て、それを次に画像評価に回すかのいずれかである。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1a】本発明の実施例によるマイクロLEDのアレイ状構成を有する照明キャリア（キャリア）の図である。

【図1b】レンズおよび散光器を備えるキャリアにおけるマイクロLEDの図である。

【図1c】レンズおよび散光器を備えるキャリアにおけるマイクロLEDの図である。

【図1d】レンズおよび散光器を備えるキャリアにおけるマイクロLEDの図である。

【図2】他の実施例によるアレイ状配列のマイクロLEDを備えるキャリアの図である。

【図3】内視鏡の先端にあるライン状配列のマイクロLEDの図である。

【図4】内視鏡における横方向配列のマイクロLEDの図である。

【図5】少なくとも一方側の壁にマイクロLEDを有する内視鏡用のいわゆる全周後方観察の図である。

【図6】マイクロLED用棒状キャリアの図である。

【図7】マイクロLEDのための可動棒状キャリアを有する内視鏡の図である。

【図8】光学素子の視野外にあるマイクロLED用可動棒状キャリアを有する内視鏡の図である。

【図9】横向き窓を有する内視鏡の先端におけるマイクロLED用キャリアの図である。

【図10a】マイクロLEDの配列が、散光器を備える場合と備えない場合の画像を示す図である。

【図10b】マイクロLEDの配列が、散光器を備える場合と備えない場合の画像を示す図である。

【図10c】マイクロLEDの配列が、散光器を備える場合と備えない場合の画像を示す図である。

【図10d】マイクロLEDの配列が、散光器を備える場合と備えない場合の画像を示す図である。

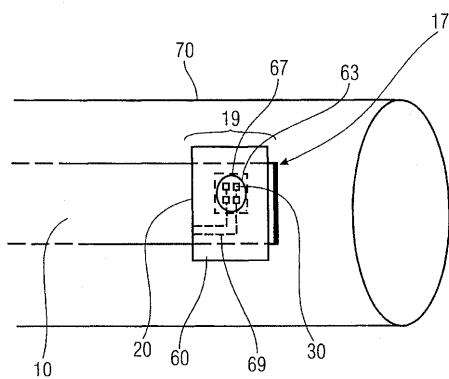
【図11】マイクロLEDのアレイを備えるキャリアの照明領域を示す図である。

【符号の説明】

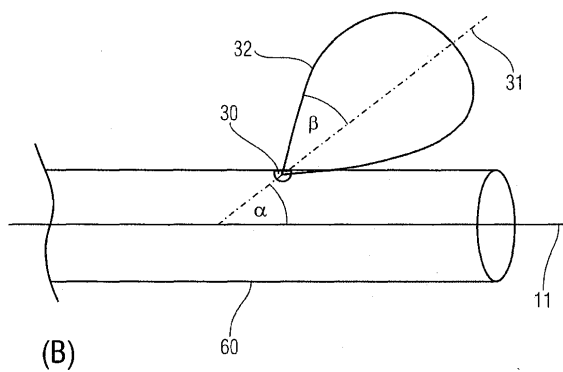
【0083】

10 内視鏡、20 先端、30 マイクロLED、50 照明キャリア、60 照明キャリア。

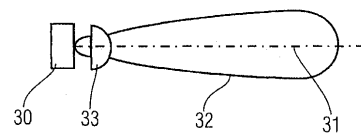
【図1a】



【図1b】

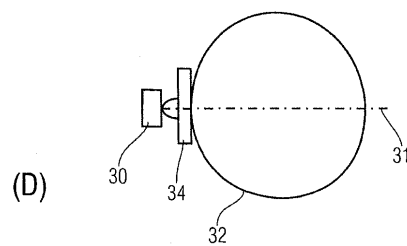


【図1c】



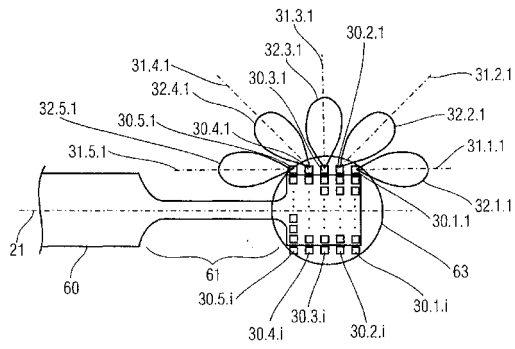
(C)

【図1d】

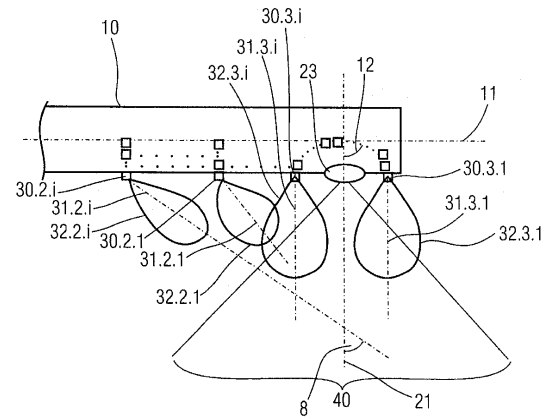


(D)

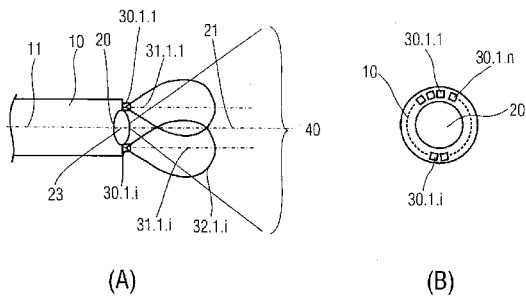
【図 2】



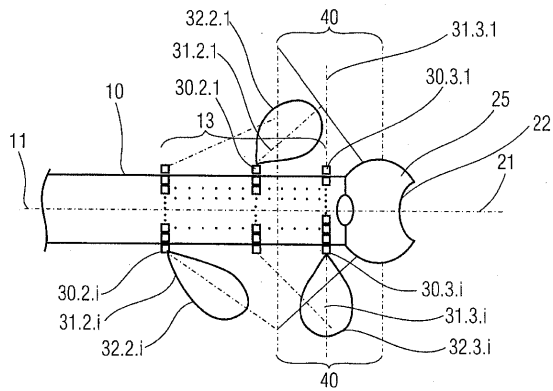
【図 4】



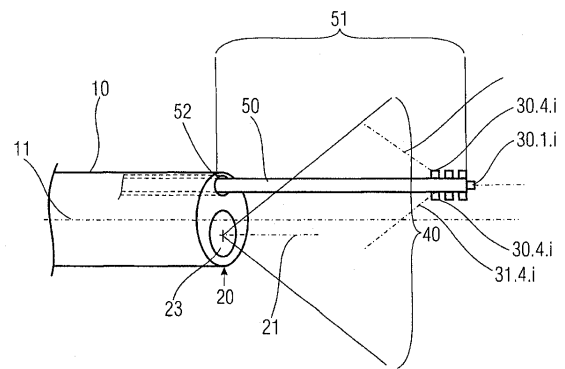
【図 3】



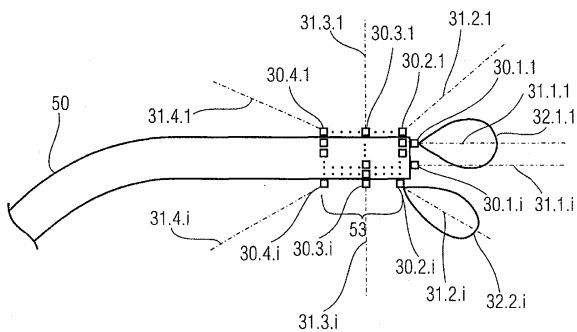
【図 5】



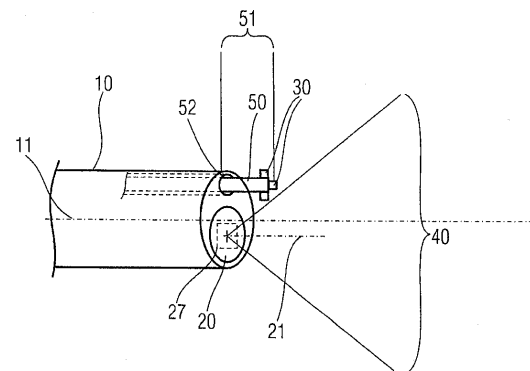
【図 7】



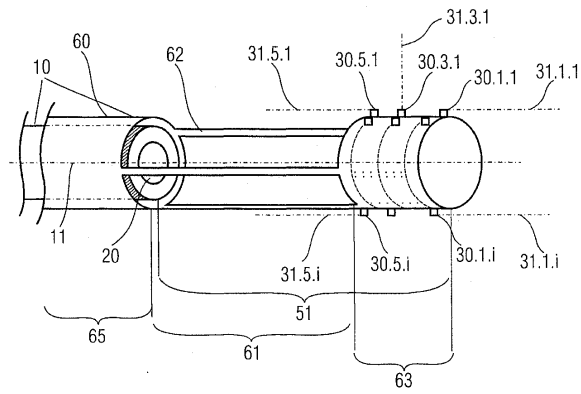
【図 6】



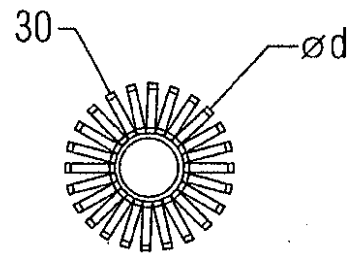
【図 8】



【図 9】

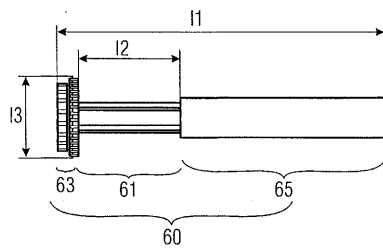


【図 10 a】



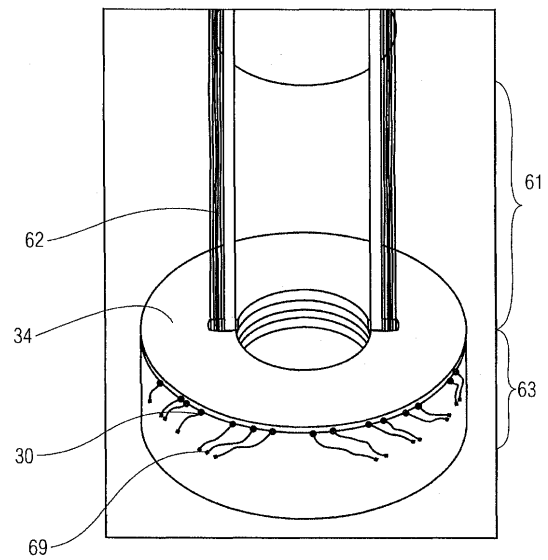
(A)

【図 10 b】

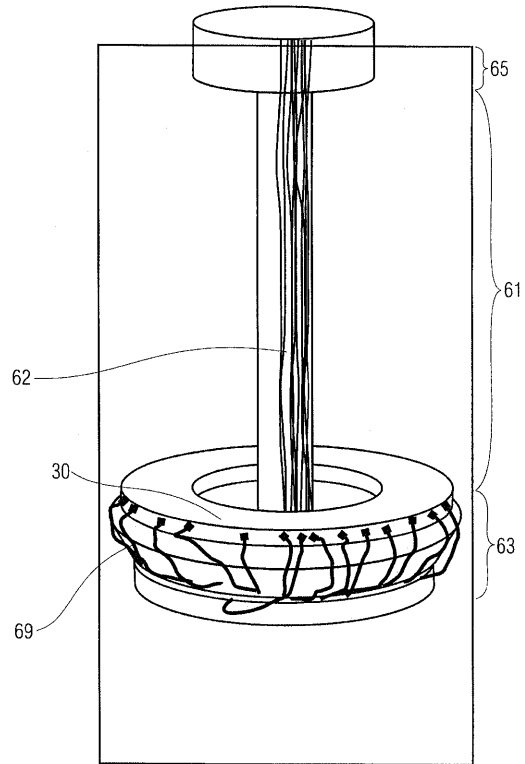


(B)

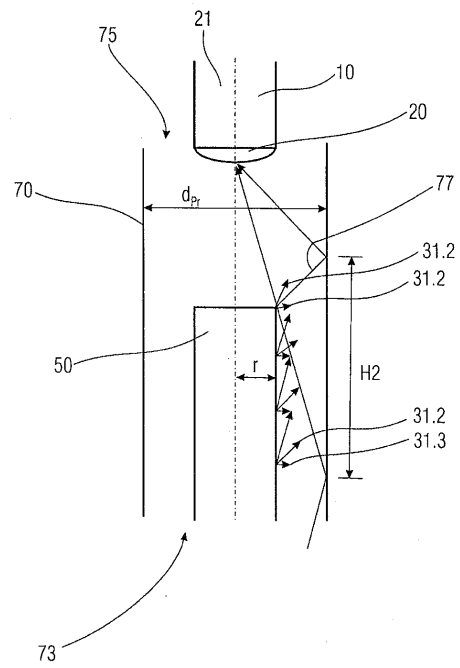
【図 10 c】



【図10d】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 B 23/26 B

- (72)発明者 アンドレアス クレショウ
ドイツ国、9 0 5 2 2 オーバーアスバッハ、アルブレヒト - デューラー - シュトラーセ 4 8
- (72)発明者 シュテファン ルップ
ドイツ国、9 0 4 0 9 ニュルンベルク、シュタイガーヴァルトシュトラーセ 1 4
- (72)発明者 トーマス ヴィッテンベルク
ドイツ国、9 1 0 5 4 エアランゲン、エスキルシュトゥーナシュトラーセ 1 9
- (72)発明者 ロベルト クーロンヌ
ドイツ国、9 1 0 5 8 エアランゲン、フォーゲルヘルト 1 2 3

審査官 増淵 俊仁

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2 0 0 6 / 0 0 6 9 3 1 4 (U S , A 1)
特開2 0 0 4 - 2 9 7 6 3 0 (J P , A)
特開昭5 8 - 0 2 9 4 3 9 (J P , A)
特開2 0 0 2 - 2 2 4 0 3 2 (J P , A)
特開2 0 0 4 - 1 3 3 1 0 8 (J P , A)
特表2 0 0 2 - 5 2 1 9 4 7 (J P , A)
特開平0 5 - 2 6 7 6 9 7 (J P , A)
特開昭6 1 - 2 6 7 7 2 5 (J P , A)
特開2 0 0 3 - 1 1 6 7 8 3 (J P , A)
特開平0 5 - 0 7 9 6 7 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 1 N 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	用于内窥镜末端的成像装置的照明装置，操作该装置的方法及其制造方法		
公开(公告)号	JP5418998B2	公开(公告)日	2014-02-19
申请号	JP2008019437	申请日	2008-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	弗劳恩霍夫应用研究促进协会		
申请(专利权)人(译)	弗劳恩霍夫工具Foruderungu德尔Angevanten Forushiyungu呃，杉木.		
当前申请(专利权)人(译)	弗劳恩霍夫工具Foruderungu德尔Angevanten Forushiyungu呃，杉木.		
[标]发明人	クラウスシュピンラー コルネリアアルノルト アンドレアスクレショウ シュテファンルップ トーマスヴィッテンベルク ロベルトクーロンヌ		
发明人	クラウス シュピンラー コルネリア アルノルト アンドレアス クレショウ シュテファン ルップ トーマス ヴィッテンベルク ロベルト クーロンヌ		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/0676 A61B1/0684 H04N5/2256 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/06.B A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.P A61B1/06.A A61B1/04.372 G02B23/26.B A61B1/00.650 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/05 A61B1/06.510 A61B1/06.531 A61B1/06.610 A61B1/06.611 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/CA03 2H040/CA06 4C061/AA29 4C061/CC04 4C061/CC06 4C061/FF35 4C061/JJ03 4C061 /NN01 4C061/QQ06 4C061/QQ07 4C061/RR02 4C061/RR03 4C061/RR06 4C061/RR26 4C161/AA29 4C161/CC04 4C161/CC06 4C161/FF35 4C161/JJ03 4C161/NN01 4C161/QQ06 4C161/QQ07 4C161 /RR02 4C161/RR03 4C161/RR06 4C161/RR26		
代理人(译)	松山隆夫		
优先权	102007005464 2007-01-30 DE 102007015492 2007-03-30 DE		
其他公开文献	JP2008183408A5 JP2008183408A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为内窥镜远端处的图像传感装置提供照明装置。解决方案：用于内窥镜远端处的图像感测装置的照明装置包括照明载体和多个微LED，每个微LED包括发射发射的主表面，最大横向扩张小于500μm。照明载体与内窥镜的远端相关联，并且多个微LED布置在照明载体上，使得在电激发的情况下，内窥镜的远端的环境至少在一些部分中被照射。 Ž

【 1 a 】

