

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-74031

(P2005-74031A)

(43) 公開日 平成17年3月24日(2005.3.24)

(51) Int.Cl.⁷**A61B 1/00
G02B 23/24**

F 1

A 61 B 1/00
G 02 B 23/24
G 02 B 23/24320 B
A
B

テーマコード(参考)

2 H 04 0
4 C 06 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2003-309219 (P2003-309219)
平成15年9月1日 (2003.9.1.)

(71) 出願人 000000527
 ペンタックス株式会社
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(74) 代理人 100098235
 弁理士 金井 英幸

(72) 発明者 金澤 昌史
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 CA03 CA06 CA12 CA22 DA01
 DA17 GA02 GA11
 4C061 CC06 DD10 FF40 LL02 NN01
 QQ06 QQ07

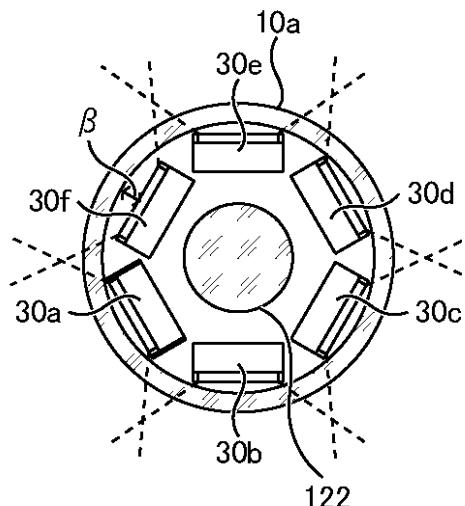
(54) 【発明の名称】カプセル内視鏡

(57) 【要約】

【課題】全方位の観察が可能な全方位側視光学系を対物光学系として備え、且つ、その撮像範囲を良好に照射することができるカプセル内視鏡を提供する。

【解決手段】位置決め板301上には、6個の発光ダイオード30a～30fが、夫々、その発光面が透明カバー10a側を向くように、等間隔で配置されている。また、これら各発光ダイオード30a～30fの発光面は、透明カバー10aの内壁から距離だけ離れて配置されている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検者の体腔内の画像を撮像して外部へ無線送信するための機器をカプセルに内包してなるカプセル内視鏡であって、

両端が閉じた略円筒状の形状を有するとともに、その軸方向における少なくとも一力所が全周に亘って透明に形成されたカプセルと、

このカプセルの中心軸と略同軸に配置され、前記カプセルにおける透明に形成された部分を通して、前記カプセルの側方全周にわたって存在する各被写体の像を、前記カプセルの中心軸に略直交する単一の像面上に結像する全方位対物光学系と、

この全方位対物光学系によって結像された像を撮像して画像信号に変換する撮像素子と

、
前記全方位対物光学系及び前記撮像素子によって撮像される全範囲を照明するために、前記カプセルにおける透明に形成された部分の内側に、均等な角度間隔にて配置された複数の発光素子と、

前記撮像素子から出力された画像信号を前記カプセル外へ無線で送信する送信器と、

前記撮像装置、前記複数の発光素子及び前記送信器に駆動電流を供給する電力供給手段と

を備えることを特徴とするカプセル内視鏡。

【請求項 2】

前記各発光素子は、そこから放射される照明光の中心軸が前記全方位対物光学系の光軸に直交する方向を向くように配置されている

ことを特徴とする請求項 1 記載のカプセル内視鏡。

【請求項 3】

前記各発光素子は、そこから放射される照明光の中心軸が前記全方位対物光学系と同軸に想定される仮想円の接線方向を向くように配置されている

ことを特徴とする請求項 1 記載のカプセル内視鏡。

【請求項 4】

前記各発光素子は、前記カプセルの周方向に沿って交互に、前記全方位対物光学系の光軸に近接した第 1 の径方向位置、又は前記光軸から離れた第 2 の径方向位置に配置されている

ことを特徴とする請求項 1 記載のカプセル内視鏡。

【請求項 5】

前記各発光素子は、側面発光型ダイオードである

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れかに記載のカプセル内視鏡。

【請求項 6】

前記複数の発光素子は、前記カプセルにおける透明に形成された部分を通過して前記像を結ぶ被写体光の光路の外側に配置されている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れかに記載のカプセル内視鏡。

【請求項 7】

前記複数の発光素子は、前記像を結ぶ被写体光の光路の両側に夫々配置されている

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載のカプセル内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、患者体腔内に取り込まれて体腔内の像を撮像するカプセル内視鏡に、関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、患者が電子内視鏡における可撓管状の挿入部を経口的に体内に取り込む際の苦痛を無くすために、患者が嚥下することにより患者体内に取り込まれて体腔内を撮像する小

10

20

30

40

50

さなカプセル型の撮像装置（カプセル内視鏡）と、患者の体外に配置されるプロセッサ装置及びモニタからなるカプセル内視鏡システムが開発されている。

【0003】

患者によって飲み込まれた（経口的に体腔内へ取り込まれた）カプセル内視鏡は、体腔内の像を撮像してその像を画像信号へと変換し、プロセッサ装置へと送信する。プロセッサ装置はこの画像信号を処理することによって体腔内の画像をモニタに表示させる。このようなカプセル内視鏡システムによると、患者が小さなカプセル内視鏡を飲み込むだけで体腔内の撮像ができるので、患者の苦痛を伴わずに消化管を観察することができる。

【0004】

図9にこのカプセル内視鏡システムにおいて使用されるカプセル内視鏡を模式的に示す。図9に示されるように、このカプセル内視鏡100はカプセル型のケーシングによって密閉されており、その内部における主要な構成は、対物光学系101を介して体腔内を撮像して画像信号に変換するイメージセンサ102と、このイメージセンサ102から出力された画像信号を処理する信号処理回路103と、信号処理回路103によって処理された画像信号を体外のプロセッサ装置に向けて送信する送信器104と、このカプセル内視鏡100の各部に起電力を供給するバッテリー105と、体腔内（撮像範囲）を照射する照明装置106とからなる。

【0005】

患者によって飲み込まれた（経口的に体腔内へ取り込まれた）カプセル内視鏡100は、バッテリー105によって駆動電力を供給される。そして、カプセル内視鏡100は、イメージセンサ102によって撮像されて信号処理回路103によって画像信号に変換された体腔壁の映像を、送信器104を介して、プロセッサ装置へと送信する。

【0006】

しかしながら、体腔内において、このカプセル内視鏡100の対物光学系101の向き（即ち、カプセル内視鏡100の姿勢）を制御することは非常に困難である。また、たとえカプセル内視鏡100の姿勢制御が可能となっても、カプセル内視鏡100を用いて内壁の面積が大きな臓器（胃など）を撮像するには、カプセル内視鏡100の姿勢を変えながら撮像する範囲を少しづつずらしていくなければならないので、膨大な時間を費やすこととなる。そのため、より効果的な観察を行えるように、視野の広い対物光学系をこのカプセル内視鏡100の対物光学系として適用することが望まれている。

【0007】

一方、視野の広い対物光学系としては、対物レンズの光軸の周りに360°（以下「全方位」と称する）の視野範囲を持ち、主に監視カメラ等の対物光学系として用いられるような、所謂、全方位撮影光学系がある（例えば「特許文献1」参照）。図10は、このような全方位側視光学系をカプセル内視鏡の対物光学系として適用した例を示す図である。全方位側視光学系は、回転放物面形状を有する凸型反射鏡210を対物レンズ201の前方に備えることにより、全方位の像を対物レンズ201によって撮像面上に形成することが可能となった光学系であり、図10に示されるように、対物レンズ201の光軸の延長線と、凸型反射鏡210における中心軸とが、同軸上に位置するように配置されている。撮像可能範囲における被写体の像は、凸型反射鏡210により対物レンズ201に向けて反射され、この対物レンズ201によってイメージセンサ（受光素子）202の撮像面上に結像される。

【0008】

例えば、このような全方位撮影光学系をカプセル内視鏡の対物光学系に適応すれば、広い視野を持つ撮像装置が実現できるので、カプセル内視鏡の姿勢に因らず体腔内の広い範囲を効果的に観察することができる。

【特許文献1】特開2000-131737号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

20

30

40

50

しかしながら、上述したような全方位側視光学系は、元々室内等の撮影に使用できるものではあるが、ある程度の明るさを確保できる室内に比較して、光がほとんど届かない体腔内においては、このような全方位側視光学系を用いて体腔内を撮像することは、ほとんど不可能であった。また、従来の内視鏡の撮像装置において使用されているような照明装置（光ファイバやLEDによる照明等）を全方位側視光学系を有するカプセル内視鏡に適用したとしても、その照明範囲（対物レンズ201の光軸方向）が全方位側視光学系による撮像範囲（対物レンズ201の光軸の全周方向）とは異なるため、結果的に観察できる範囲が限られてしまう。

【0010】

本発明は、上記したような問題点に鑑みてなされたものであり、その課題は、全方位の観察が可能な全方位側視光学系を対物光学系として備え、且つ、その撮像範囲を良好に照射することができるカプセル内視鏡を提供することである。10

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するために、本発明のカプセル内視鏡は、以下のよう構成を採用了。た。

【0012】

即ち、このカプセル内視鏡は、被検者の体腔内の画像を撮像して外部へ無線送信するための機器をカプセルに内包してなるカプセル内視鏡であって、両端が閉じた略円筒状の形状を有するとともに、その軸方向における少なくとも一ヵ所が全周に亘って透明に形成されたカプセルと、このカプセルの中心軸と同軸に配置され、前記カプセルにおける透明に形成された部分を通して、前記カプセルの側方全周にわたって存在する各被写体の像を、前記カプセルの中心軸に直交する单一の像面上に結像する全方位対物光学系と、この全方位対物光学系によって結像された像を撮像して画像信号に変換する撮像素子と、前記全方位対物光学系及び前記撮像素子によって撮像される全範囲を照明するために、前記カプセルにおける透明に形成された部分の内側に、均等な角度間隔にて配置された複数の発光素子と、前記撮像素子から出力された画像信号を前記カプセル外へ無線で送信する送信器と、前記撮像装置、前記複数の発光素子及び前記送信器に駆動電流を供給する電力供給手段とを備えることを特徴としている。20

【0013】

このように構成されると、複数の発光素子が、カプセルにおける透明に形成された部分の内側に均等な角度間隔にて配置されているため、発光素子の照射範囲の光量が少なくなる周辺部分が隣接する発光素子の照射範囲の当該部分と互いに重なり、全撮像範囲（対物光学系の光軸の全周方向）をムラなく良好に照射することができる。30

【0014】

なお、前記各発光素子は、そこから放射される照明光の中心軸が前記全方位対物光学系の光軸に直交する方向を向くように配置されていても良い。このように発光素子が配置されても、発光素子同士の照射範囲が重なり合うため、全撮像範囲を良好に照射することができる。

【0015】

また、前記各発光素子は、そこから放射される照明光の中心軸が前記全方位対物光学系と同軸に想定される仮想円の接線方向を向くように配置されていても良い。このように発光素子が配置されると、照明光の中心軸を前記全方位対物光学系の光軸に直交する方向に向けた場合よりも、各発光素子からカプセルの透明部分までの光路長を長くすることができるので、個々の発光素子による照明光の照射範囲を拡げることができる。よって、発光素子同士の照射範囲が重なり合う位置が、よりカプセルに近づくため、全撮像範囲を良好に照射することができる。40

【0016】

さらに、前記各発光素子は、前記カプセルの周方向に沿って交互に、前記全方位対物光学系の光軸に近接した第1の径方向位置、又は前記光軸から離れた第2の径方向位置に配

置っていても良い。このように発光素子が配置されると、第1の径方向位置に配置された各発光素子からカプセルの透明部分までの光路長を長くすることができるので、それたの発光素子による照明光の照射範囲を拡げることができる。よって、発光素子同士の照射範囲が重なり合う位置が、よりカプセルに近づくため、全撮像範囲を良好に照射することができる。

【0017】

なお、前記複数の発光素子が、前記カプセルにおける透明に形成された部分を通過する被写体光の光路の外側に配置されると、発光素子によって照射された体腔壁における反射光（被写体光）が、発光素子自身によってケラれていまうことを防ぐことができる。

【0018】

さらに、これら複数の発光素子が、光路の両側に夫々配置されると、光軸方向に離れた2点から撮像範囲を照射することができるため、撮像範囲に体腔壁の凹凸による影ができるなどを防ぐことができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、全方位の観察が可能な全方位側視光学系を対物光学系として備え、且つ、その撮像範囲を良好に照射することができるカプセル内視鏡を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明によるカプセル内視鏡は、患者（被験者）によって経口的に体腔内に導入されて体腔内を撮像するとともに、撮像した体腔内の画像信号を無線にて体外の図示せぬプロセッサ装置に送信するものである。

【第1の実施形態】

【0021】

以下、図面に基づいて本発明の第1の実施形態を説明する。

【0022】

図1は、本発明の第1の実施形態におけるカプセル内視鏡1の内部構造を示す模式図である。なお、以下の説明を簡単にするために、図1の紙面上における左側を「前側」とし、図1の紙面上における右側を「後側」とする。

【0023】

図1に示されるように、このカプセル内視鏡1は、凸型反射鏡11と、撮像デバイス12と、画像処理回路13と、送信用回路14と、送信アンテナ15と、照明装置30と、各回路部品に駆動電力を供給するバッテリー17と、このバッテリー17をその内部に収納するとともに後述する各回路部品を実装することによってそれらを互いに電気的に接続するための内部ケース20と、電源スイッチ16と、これらをその内部に収納し、保護するためのケーシング10（カプセルに相当）とから、構成されている。

【0024】

ケーシング10は、後端部が半球状をなす円筒状の胴部10bと、胴部10bの前端に取り付けられ半球状に突出した形状の透明カバー10aと、胴部10bの内部に固定された補強部材10cとからなる。即ち、ケーシング10は、全体として所謂カプセル型の形状を有している。なお、透明カバー10aは、透明であるとともに酸に強い樹脂からなり、撮像デバイス12から被写体までの距離を適度に保つ役割を有する。胴部10bの中心軸上には、電源スイッチ16を貫通させるスイッチ孔161が穿たれている。また、この胴部10bは、光を遮蔽できるとともに酸に強い樹脂から成形されている。補強部材10cは、胴部10bよりも僅かにその半径が小さい円柱形状を有しており、その前端面が胴部10bの前縁よりも僅かに前側に位置するように、胴部10b内に固定されている。この補強部材10cの中心軸上には、後述する撮像デバイス12の鏡筒122を貫通させるための孔が穿たれている。

【0025】

10

20

30

40

50

凸型反射鏡11は、体腔壁における照明光の反射光（以下、「体腔壁における反射光」と称する）を反射して、その光路を曲げて、後述する対物レンズ群121に入射させる回転放物面形状の反射鏡である。この凸型反射鏡11は、その回転放物面の中心軸が透明カバー10aの半球の中心軸と同軸となり、且つその頂点が後側（即ち、透明カバー10aの半球の内側）に向けて突出するように、透明カバー10aの内壁に固定されている。

【0026】

撮像デバイス12は、鏡筒122に収納された対物レンズ群121とイメージセンサ123とからなり、凸型反射鏡11において反射された体腔壁における反射光を対物レンズ群121によってイメージセンサ123上に結像することで、体腔壁の像を撮像する。イメージセンサ123は、この対物レンズ群121が体腔壁の像を結像する位置にその中心がくるように、配置されている。撮像デバイス12は、補強部材10c、及び、後述する位置決め板301と前端円形板20bに設けられた孔に、鏡筒122を貫通させることによって、鏡筒122の内部に収納された対物レンズ群121の光軸が凸型反射鏡11の中心軸と同軸となるように、固定されている。また、イメージセンサ123は、この対物レンズ群121が被写体の像を結像する部位にその中心が位置するように、配置されている。なお、凸型反射鏡11及び対物レンズ群121が全方位対物光学系に、イメージセンサ123が撮像素子に、夫々相当する。

【0027】

照明装置30は、6個の発光ダイオード30a～30f（複数の発光素子に相当）と、これら各発光ダイオード30a～30fが夫々固定された位置決め板301とからなり、被写体（体腔壁）に向けて照明光（白色光）を照射する。以下、図2乃至図4を用いて、照明装置30の構造を具体的に説明する。

【0028】

図2は、図1における一個の発光ダイオード30a、及びその周辺部位を拡大して示す模式図である。また、図3は、この発光ダイオード30aを3方向から見た3面図である。なお、図3(a)は、図2におけるa側からこの発光ダイオード30aを見た図である。また図3(b)は、図3(a)におけるb側からこの発光ダイオード30aを見た図である。また図3(c)は、図3(b)におけるc側からこの発光ダイオード30aを見た図である。図4は、図2の一点鎖線IVに沿った横断面を示す断面図である。

【0029】

図3に示されるように、この発光ダイオード30a～30fは、その側面（図3(a)において示される面）から発散光（各図において破線にて図示）を照明光として発する扁平な直方体形状の所謂側面発光型ダイオードである。なお、発される照明光は、約110°の角度をもって拡がる拡散光である。この側面発光型ダイオードとしては、例えば株式会社日亜化学により製品化されている「商品名：表面実装型発光ダイオード・型番：NECW215、NSCW335、NSCW505」や、株式会社シャープにより製品化されている「商品名：白色チップLED・型番：GM4VGG31320AC」を使用することが適している。

【0030】

図2及び図4に示されるように位置決め板301は、その中に撮像デバイス12の鏡筒122が貫通するだけの大きさの孔が開けられた円形の板である。この位置決め板301は、透明カバー10aの内径とほぼ同じ外径の底面を持ち、補強部材10cの前側の底面上に、胴部10bと同軸に固定されている。この位置決め板301上に、上述した6個の発光ダイオード30a～30fが、撮像デバイス12の周囲において、その発光面（側面）が透明カバー10a側（即ち撮像デバイス12とは反対側）を向くように、均等な角度間隔（60°づつ）で固定配置されている。なお、これら各発光ダイオード30a～30fから放射される照明光の中心軸は、対物レンズ群121の光軸に直交している。

【0031】

また、照明装置30から照射される照明光が届かない範囲（死角）が透明カバー10aの外側に生じる事を抑えるために、各発光ダイオード30a～30fの発光面の中心（

以下、この発光面の中心 を、各発光ダイオードの位置を示す際に基準とする)は、透明カバー 10 a の内壁から所定距離だけ、撮像デバイス 12(鏡筒 122)寄りにズレた位置に、配置されている(図2及び図4参照)。さらに、各発光ダイオード 30 a ~ 30 f が距離 分だけ透明カバー 10 a よりも内側に配置されることによって、凸型反射鏡 11 に入射する被検体からの光(被写体光)がこれら各発光ダイオード 30 a ~ 30 f によってケラれてしまうことも防止されている(複数の発光素子が、透明カバー 10 a を通過する被写体光の光路の外側に配置されていることに相当)。

【0032】

内部ケース 20 は、円筒状の側面板 20 a と、円盤状の前端円形板 20 b, 内側円形板 20 c, 及び後端円形板 20 d とから、構成される。これら各円形板 20 b ~ 20 d は、互いに平行且つ同軸に配置され、側面板 20 a 内に同軸に収容されている。なお、前端円形板 20 b は側面板 20 a の前端に固定され、内側円形板 20 c は側面板 20 a 内における前端から約 1/4 の位置に固定され、後端円形板 20 d は側面板 20 a の後端に固定されている。

【0033】

この内部ケース 20 を構成する各板 20 a ~ 20 d 上には、各種の部品が設けられている。具体的には、側面板 20 a の外周面全域には、送信アンテナ 15 がプリントされている。また、上述したように、前端円形板 20 b の中心軸上には撮像デバイス 12 の鏡筒 122 が貫通する孔が穿たれており、前端円形板 20 b の前側の面は、補強部材 10 c に接着されている。さらに、前端円形板 20 b の裏側の面には、撮像デバイス 12 のイメージセンサ 123 が実装されている。内側円形板 20 c の前側の面には、画像処理回路 13 が、またその裏側の面には、後述するバッテリー 17 の陽極と接触する回路部品である陽極接触部 171 が、実装されている。後端円形板 20 d の前側の面には、バッテリー 17 の陰極と接触するバネ状の陰極接触部 172 が実装されている。また、後端円形板 20 d の裏側の面には、送信用回路 14 及び電源スイッチ 16 が実装されている。

【0034】

なお、内側円形板 20 c と後端円形板 20 dとの間には、一次電池であるバッテリー 17(電力供給手段に相当)が収納される。また、この内部ケース 20 を構成する各板 20 a ~ 20 d 上には、各回路部品を電気的に繋ぐための回路パターンがプリントされている。なお、これら各円形板 20 b ~ 20 d 上の回路パターンは、夫々図示せぬ配線を介して側面板 20 a 上の回路パターンと電気的に繋がれている。電源がオンの状態では、これら回路パターンを通じて、バッテリー 17 から各回路部品へと駆動電流が供給される。さらに、前端円形板 20 b 上の回路パターンには、図示せぬ配線が繋がれており、照明装置 30 の各発光ダイオード 30 a ~ 30 f は、この配線を通じて電気的に前端円形板 20 b と繋がれている。

【0035】

画像処理回路 13 は、撮像デバイス 12 にて撮像された体腔壁の像に基づく画像信号を取得して、それに対してノイズ除去等の処理を施して、送信用回路 14 へと送信するための回路である。送信用回路 14 は、画像処理回路 13 から受信した画像信号に対して、変調・增幅等の処理を施して、送信信号を生成して、送信アンテナ 15 へと送信する。送信アンテナ 15 は、送信信号を図示せぬ体外のプロセッサ装置に向けて無線にて送信するアンテナである(送信器に相当)。

【0036】

電源スイッチ 16 は、スイッチ孔 161 の半径よりも僅かに小さな半径を持つ円柱型の突出部 16 b とスイッチ機構 16 a とからなる。電源スイッチ 16 は、後端円形板 20 d の後側の面上にその中心軸が後端円形板 20 d の中心軸と同軸になるように取り付けられている。また、スイッチ機構 16 a 内のマイナス配線は、後端円形板 20 d 上の陰極接触部 172 と電気的に繋がれており、プラス配線は、後端円形板 20 d 上の回路パターンと電気的に繋がれている。なお、突出部 16 b 及びスイッチ機構 16 a の筐体は、絶縁体により形成されており、スイッチ孔 161 と突出部 16 bとの間は、図示せぬシール部材に

10

20

30

40

50

よって液密に保たれている。

【0037】

カプセル内視鏡1の電源がオフの状態では、スイッチ機構16a内の回路は開いており、カプセル内視鏡1内に駆動電流は流れない。この時、電源スイッチ16の突出部16bが、胸部10bのスイッチ孔161から後側へ突き出している(図1において破線で示す)。この突出部16bが前側に向けて押下されることによって、スイッチ機構16a内の回路が閉じ、上述した回路パターン及び配線を介して、バッテリー17からカプセル内視鏡1の各回路部品に駆動電力が供給される(即ち、電源がオンの状態となる)。

【0038】

電源スイッチ16が押下され、カプセル内視鏡1の各回路部品が駆動されると、照明装置30の各発光ダイオード30a～30fは、夫々、照明光を射出する。電源がオンの状態で、カプセル内視鏡1は患者によって嚥下されることによって患者体腔内に取り込まれる。透明カバー10aを通して照明光を照射された患者の体腔壁における反射光は、凸型反射鏡11によってその光路を曲げられ、撮像デバイス12の対物レンズ群121に入射してイメージセンサ123上に結像される。この患者体腔壁の像はイメージセンサ123によって撮像され(画像信号に変換され)、画像処理回路13へと出力される。画像処理回路13は、入力された画像信号に対して所定の処理を施して、送信用回路14へと出力する。さらに、この画像信号は、送信用回路14において変調・增幅されることによって送信信号に変換されると、送信アンテナ15へと出力され、送信アンテナ15から図示せぬ体外のプロセッサ装置に向けて、無線で送信される。このプロセッサ装置は、受信した送信信号に対して所定の画像処理を行うことにより、モニタが表示可能な映像信号を生成する装置である。送信信号を受信したプロセッサ装置は、その送信信号に基づいた映像信号を生成すると、モニタにその映像信号に基づいた映像を表示させる。

【0039】

以上のように、本発明の第1の実施形態における照明装置30の6個の発光ダイオード30a～30fは、透明カバー10aよりも外側において互いの照射領域が重なり合い、且つ、体腔壁における反射光が自身によってケラれない位置に、配置されている。したがって、このように構成された照明装置30を用いると、カプセル内視鏡1の全方位における全視野を、効果的に照明・撮像することができる。

【第2の実施形態】

【0040】

図5は、本発明の第2の実施形態におけるカプセル内視鏡1の内部構造を示す模式図である。図6は、図5における二個の発光ダイオード30a, 40a, 及びその周辺部位を拡大して示す模式図である。なお、第2の実施形態において第1の実施形態と共通する部位には図5及び図6に同じ符号を付すとともに、その説明を省略する。

【0041】

透明カバー10a'は、酸に強く透明な材料からなり、その前端部が半球状となった略円筒状の形をとる。また、透明カバー10a'の内側には、スズドープ酸化インジウム(ITO)のような透明導電性材料(透明導電膜110)が、成膜されている。なお、この透明導電膜110は、フォトリソグラフィーやエッチング等の工程を経ることによって回路パターン状となっており、そのマイナス配線及びプラス配線が、ワイヤボンディング等を施されることによって内部ケース20上の回路パターンと電気的に接続されている。

【0042】

また、透明カバー10a'の内側には、前側位置決め板401が、透明カバー10a'の円筒形状と半球形状との境目に、その中心軸と同軸となるように、固定されている。この前側位置決め板401の後側の面上には、凸型反射鏡11'、と前側照明装置40とが固定配置されている。

【0043】

凸型反射鏡11'は、凸型反射鏡11と同様に回転放物面であり、前側位置決め板401の中心軸と同軸に配置されている。

10

20

30

40

50

【0044】

前側照明装置40は、照明装置30と同様に6個の発光ダイオード40a～40fが前側位置決め板401上に固定されたもので、被写体に向けて照明光を照射する。これら各発光ダイオード40a～40fは、夫々、ワイヤボンディング等を施されることによって透明導電膜110による回路パターンと電気的に繋がれている。なお、これら各発光ダイオード40a～40fも、発光ダイオード30a～30fと同様に、凸型反射鏡11'の周囲に、その発光面が透明カバー10a'側を向くように、均等な角度間隔(60°づつ)で配置されている。また、各発光ダイオード30a～30fと同様に、各発光ダイオード40a～40fは、透明カバー10a'の内壁から距離 分だけ内側(凸型反射鏡11'側)に配置されている。

10

【0045】

即ち、本発明の第2の実施例によると、照明装置30の他に前側照明装置40が設けられている。そのため、第1の実施例において照明装置30の照明光が届かなかつた範囲も、前側照明装置40によって良好に照射することができる。また、二方向から照明光を照射することによって観察領域に影ができるのを防ぐことができる。これは即ち、複数の発光素子が、被写体光(被検体からの光)の光路の両側に夫々配置されていることに相当する。

【0046】

また、凸型反射鏡11'が前側位置決め板401の後側の面上に固定されているので、前側位置決め板401よりも前側に、空間ができる。この空間に回路部品や薬剤等を収納することも、可能である。

20

【0047】

<変形例>

以下、照明装置30及び前側照明装置40の各発光ダイオード30a～30f及び40a～40fの、位置決め板301及び前側位置決め板401上における配置の変形例を2例あげて説明する。なお、照明装置30の各発光ダイオード30a～30fと前側照明装置40の各発光ダイオード40a～40fとは同様の配置構成をとるので、以下、照明装置30における例のみを説明し、前側照明装置40の説明は省略する。

【0048】

図7は、照明装置30の配置の第1の変形例を示す図である。図7に示すように、第1の変形例では各発光ダイオード30a'～30f'は、その発光面を透明カバー10a側に向けて、撮像デバイス12(鏡筒122)の周りに、各発光ダイオード30a'～30f'から照射される照明光の中心軸が対物レンズ群121と同軸に想定される仮想円の接線方向を向くように(即ち、所謂風車状に)、配置されている。このように各発光ダイオード30a'～30f'が配置されると、より良好に死角をカバーするとともに、配置できる発光ダイオード自体の数も増やすことができるので、より効率的に体腔壁を照射することができる。

30

【0049】

図8は、照明装置30の配置の第2の変形例を示す図である。図8に示すように、第2の変形例では各発光ダイオード30a"～30f"は、外側(第2の径方向位置)と内側(第1の径方向位置)とに互い違いになるように、配置されている。この場合、外側に配置されている3個の発光ダイオード30b"，30d"，30f"は、透明カバー10aの内壁と距離 分だけ離れている。これに対して、内側に配置されている発光ダイオード30a"，30c"，30e"は、透明カバー10aの内壁から距離 よりも大きく離れている。このように発光ダイオード30a"～30f"を配置することによっても、死角は良好にカバーされる。

40

【0050】

なお、これら変形例としてあげた発光ダイオード30a～30f及び40a～40fの配置例は、それぞれ適宜組み合わせて使用可能であることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

50

【0051】

- 【図1】第1の実施形態におけるカプセル内視鏡の内部構造を示す模式図
 【図2】第1の実施形態におけるカプセル内視鏡の一部を拡大して示す模式図
 【図3】側面発光型ダイオードの3面図
 【図4】図2における一点鎖線IVに沿った横断面を示す断面図
 【図5】第2の実施形態におけるカプセル内視鏡の内部構造を示す模式図
 【図6】第2の実施形態におけるカプセル内視鏡の一部を拡大して示す模式図
 【図7】本発明のカプセル内視鏡の照明装置の第1の変形例を示す図
 【図8】本発明のカプセル内視鏡の照明装置の第2の変形例を示す図
 【図9】従来のカプセル内視鏡を示す模式図
 【図10】全方位側視光学系を示す模式図

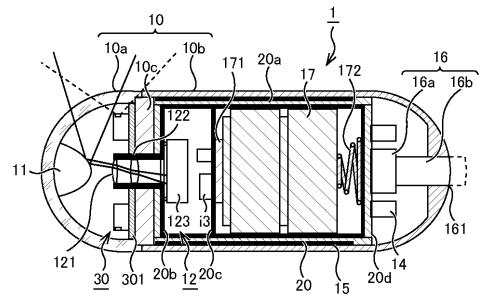
10

【符号の説明】

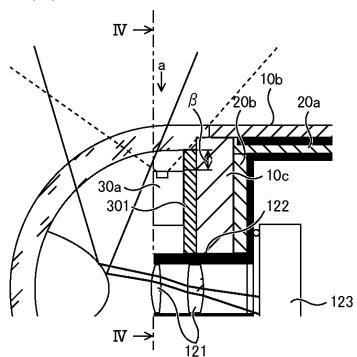
【0052】

1	カプセル内視鏡	
1 0	ケーシング	
1 1	凸型反射鏡	
1 2	撮像デバイス	
1 2 1	対物レンズ群	
1 2 3	イメージセンサ	
1 5	送信アンテナ	20
1 6	電源スイッチ	
1 7	バッテリー	
2 0	内部ケース	
3 0	照明装置	
3 0 a ~ 3 0 f	発光ダイオード	
3 0 2	位置決め板	
4 0	前側照明装置	
4 0 1	前側位置決め板	
4 0 a ~ 4 0 f	発光ダイオード	
1 1 0	透明導電膜	30

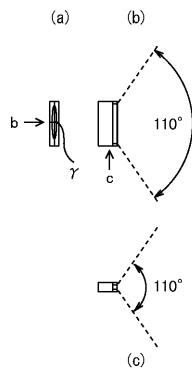
【図1】



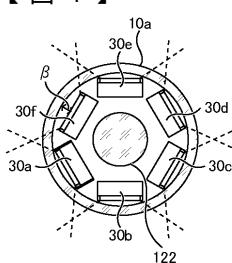
【図2】



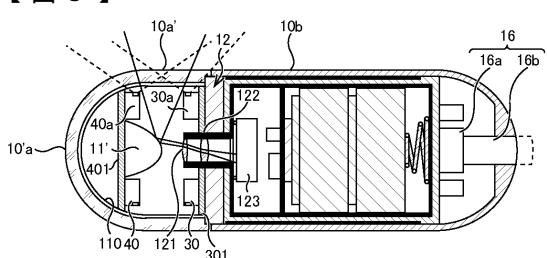
【図3】



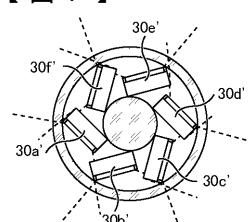
【図4】



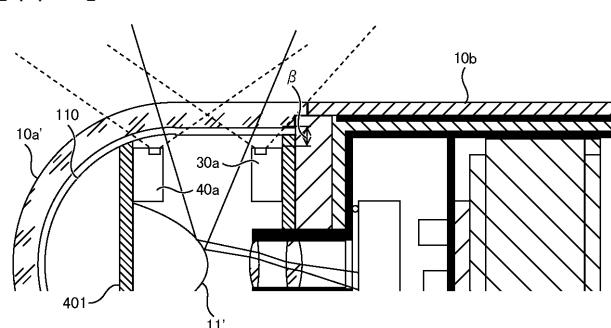
【図5】



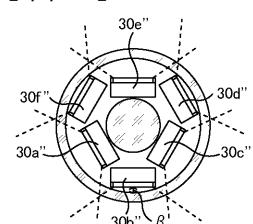
【図7】



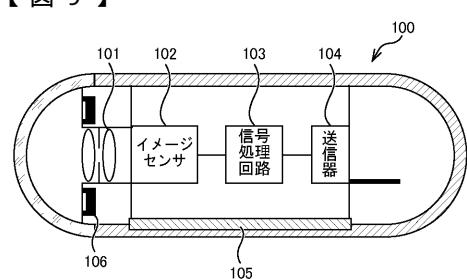
【図6】



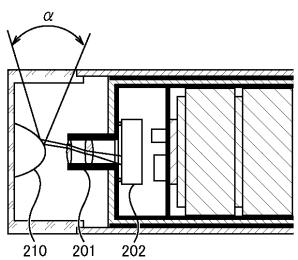
【図8】



【図9】



【図 10】



专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP2005074031A	公开(公告)日	2005-03-24
申请号	JP2003309219	申请日	2003-09-01
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	金澤昌史		
发明人	金澤 昌史		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 A61B1/05 A61B1/273 A61B1/31 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00016 A61B1/00096 A61B1/00177 A61B1/00181 A61B1/0684 A61B1/2733 A61B1/31 A61B5/073		
FI分类号	A61B1/00.320.B G02B23/24.A G02B23/24.B A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.731 A61B1/06.531		
F-TERM分类号	2H040/CA03 2H040/CA06 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/DA01 2H040/DA17 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/FF40 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/QQ06 4C061/QQ07 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF14 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/QQ06 4C161/QQ07		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种胶囊内窥镜，该胶囊内窥镜配备有能够在所有方向上观察的全向侧视光学系统，作为物镜光学系统，并且能够令人满意地照亮其成像范围。解决方案：六个发光二极管30a至30f以相等的间隔排列在定位板301上，使它们的发光表面面向透明盖10a侧。每个发光二极管30a至30f的发光表面布置成与透明盖10a的内壁相距 β 距离。[选择图]图4

