

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5047952号
(P5047952)

(45) 発行日 平成24年10月10日(2012.10.10)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 2 0 B
A 6 1 B 5/07 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y
 A 6 1 B 5/07

請求項の数 10 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2008-513223 (P2008-513223)	(73) 特許権者	304050923
(86) (22) 出願日	平成19年4月24日 (2007.4.24)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2007/058849		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(87) 国際公開番号	W02007/125918	(73) 特許権者	000000376
(87) 国際公開日	平成19年11月8日 (2007.11.8)		オリンパス株式会社
審査請求日	平成22年3月19日 (2010.3.19)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(31) 優先権主張番号	特願2006-120789 (P2006-120789)	(74) 代理人	100089118
(32) 優先日	平成18年4月25日 (2006.4.25)		弁理士 酒井 宏明
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	瀬川 英建
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	折原 達也
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体内に導入され、該被検体内の画像を撮像する固体撮像素子を有するカプセル型内視鏡において、

前記固体撮像素子の視野を照明する照明光を発光する発光部と、

前記固体撮像素子の受光面に前記被検体内の画像を結像するレンズを保持し、当該レンズ枠の上端部が前記発光部の上面に比して低い位置であるレンズ枠と、

前記レンズ枠の上端部のうちの少なくとも前記照明光を受ける部分領域に対する前記照明光を遮断する遮光部と、

前記レンズ枠を貫通孔に挿通し且つ前記発光部を表面に実装した回路基板と、

を備え、
前記遮光部は、前記回路基板のうちの前記レンズ枠の上端部と前記発光部との間の領域に設けられると共に、前記レンズ枠とは別体に構成され、且つ、前記回路基板上に外付けされていることを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項2】

前記遮光部は、前記発光部の上面と側面との稜であって前記レンズ枠側の稜と前記レンズ枠の上端部の稜とに接する平面と交差するような高さを有することを特徴とする請求項1に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項3】

前記平面に接する前記レンズ枠の上端部の稜は、前記発光部に対して最遠端に位置する

ことを特徴とする請求項 2 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 4】

前記遮光部は、前記回路基板に一体的に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 5】

前記遮光部は、前記回路基板上に塗布したペースト状の樹脂を硬化して形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 6】

前記遮光部は、チップ部品であることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 7】

前記遮光部は、前記レンズ枠の上端部を囲むように無端状に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 8】

被検体内に導入され、カプセル型筐体の一端部である透明な光学ドームを通して前記被検体内の画像を撮像する固体撮像素子を有するカプセル型内視鏡において、

前記固体撮像素子の視野を照明する照明光を発光する発光部と、

前記固体撮像素子の受光面に前記被検体内の画像を結像するレンズを保持し、当該レンズ枠の上端部が前記発光部の上面に比して低い位置であるレンズ枠と、

を備え、前記レンズ枠の上端面は、前記発光部から受けた前記照明光を前記光学ドームのうちの前記固体撮像素子の視野外の位置に反射するような角度を形成することを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項 9】

前記レンズ枠の上端面の傾斜角 b は、前記レンズ枠の上端面に入射する前記照明光の入射角を a とし、前記固体撮像素子の視野角を 1 としたとき、

$$(180^\circ - 1) / 2 > a + b$$

なる条件を満足することを特徴とする請求項 8 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 10】

前記光学ドームは、前記レンズの瞳中心と一致する位置にドーム形状の曲率中心を有することを特徴とする請求項 9 に記載のカプセル型内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内に導入され、この被検体内の画像を順次撮像するカプセル型内視鏡に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡の分野においては、撮像機能と無線通信機能とが設けられた飲み込み型のカプセル型内視鏡が提案されている。カプセル型内視鏡は、観察（検査）のために被検体の口から飲み込まれた後、被検体から自然排出されるまでの間、胃、小腸などの臓器の内部（すなわち消化管の内部）をその蠕動運動に伴って移動しつつ、例えば 0.5 秒間隔で被検体の消化管内の画像を順次撮像する。

【0003】

また、カプセル型内視鏡が被検体の消化管内を移動する間、このカプセル型内視鏡によって撮像された画像は、無線通信によってカプセル型内視鏡から外部の受信装置に順次送信される。この受信装置は、カプセル型内視鏡との無線通信機能とメモリ機能とを有し、被検体内のカプセル型内視鏡によって無線送信された画像を受信し、受信した画像をメモリに順次蓄積する。被検体は、かかる受信装置を携帯することによって、カプセル型内視鏡を飲み込んでから自然排出するまでの間に亘り、自由に行動できる。

【0004】

10

20

30

40

50

被検体内に導入されたカプセル型内視鏡が被検体から自然排出された後、医師または看護師等は、かかる受信装置のメモリに蓄積された画像群を画像表示装置に取り込ませ、かかる画像表示装置に被検体内の画像（具体的には消化管内の画像）を表示させる。医師または看護師等は、かかる画像表示装置に表示させた被検体内の画像を観察することによって、この被検体を診断することができる。

【0005】

このようなカプセル型内視鏡は、上述した撮像機能として、透明な光学ドームを一端部に設けたカプセル型筐体の内部に、この光学ドームを介して被検体内の画像を撮像する撮像手段と、かかる撮像手段の撮像視野を照明するLED等の照明手段とを有する（例えば特許文献1を参照）。このような撮像手段は、一般に、CCD等の固体撮像素子と、この固体撮像素子の受光面に被写体の像を結像するレンズと、このレンズを把持する筒状のレンズ枠とを有する。この場合、かかるレンズ枠に把持されたレンズは、撮像視野内の被写体から反射した光を固体撮像素子の受光面に集光する。固体撮像素子は、かかるレンズによって受光面に集光された光を光電変換することによって、この受光面に結像された被写体の像に対応する被検体内の画像を撮像する。

10

【0006】

【特許文献1】国際公開第00/076391号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、カプセル型内視鏡の照明手段は、上述した撮像手段が被検体の画像を撮像する際に照明光を出射し、この撮像手段の撮像視野を照明する。このように撮像視野を照明することによって、撮像手段は、上述したように被検体内の画像を撮像することができる。しかしながら、上述した従来のカプセル型内視鏡では、かかる照明手段によって出射された照明光の一部が撮像手段のレンズ枠に反射し、この反射光がカプセル型筐体の光学ドームに更に反射して撮像手段のレンズに入射する虞がある。これに起因して、フレアが発生するという問題点があった。

20

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、レンズ枠での光の反射に起因するフレアの発生を防止できるカプセル型内視鏡を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、被検体内に導入され、該被検体内の画像を撮像する固体撮像素子を有するカプセル型内視鏡において、前記固体撮像素子の視野を照明する照明光を発光する発光部と、前記固体撮像素子の受光面に前記被検体内の画像を結像するレンズを保持し、当該レンズ枠の上端部が前記発光部の上面に比して低い位置であるレンズ枠と、前記レンズ枠の上端部のうちの少なくとも前記照明光を受ける部分領域に対する前記照明光を遮断する遮光部と、を備えたことを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記の発明において、前記遮光部は、前記発光部の上面の前記レンズ枠側稜と前記レンズ枠の上端部の稜とに接する平面と交差するような高さを有することを特徴とする。

40

【0011】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記の発明において、前記平面に接する前記レンズ枠の上端部の稜は、前記発光部に対して最遠端に位置することを特徴とする。

【0012】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記の発明において、前記レンズ枠を貫通孔に挿通し且つ前記発光部を表面に実装した回路基板を備え、前記遮光部は、前記回路基板のうちの前記レンズ枠の上端部と前記発光部との間に設けられることを特徴とする。

50

【 0 0 1 3 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記の発明において、前記遮光部は、前記回路基板上に外付けされることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記の発明において、前記遮光部は、前記回路基板に一体的に形成されることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記の発明において、前記遮光部は、前記回路基板上に塗布したペースト状の樹脂を硬化して形成されることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記の発明において、前記遮光部は、チップ部品であることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記の発明において、前記遮光部は、前記レンズ枠の上端部を囲むように無端状に形成されることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記の発明において、前記遮光部は、前記発光部の側面のうちの少なくとも前記レンズ枠の上端部に対向する側面に直接設けられることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記の発明において、前記遮光部は、前記発光部の側面を囲う枠体であることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、被検体内に導入され、カプセル型筐体の一端部である透明な光学ドームを通して前記被検体内の画像を撮像する固体撮像素子を有するカプセル型内視鏡において、前記固体撮像素子の視野を照明する照明光を発光する発光部と、前記固体撮像素子の受光面に前記被検体内の画像を結像するレンズを保持し、当該レンズ枠の上端部が前記発光部の上面に比して低い位置であるレンズ枠と、備え、前記レンズ枠の上端面は、前記発光部から受けた前記照明光を前記光学ドームのうちの前記固体撮像素子の視野外の位置に反射するような角度を形成することを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記の発明において、前記レンズ枠の上端面の傾斜角 b は、前記レンズ枠の上端面に入射する前記照明光の入射角を a とし、前記固体撮像素子の視野角を 1 としたとき、 $(180^\circ - 1) / 2 > a + b$ なる条件を満足することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、上記の発明において、前記光学ドームは、前記レンズの瞳中心と一致する位置にドーム形状の曲率中心を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 2 3 】

本発明によれば、カプセル型の筐体を大型化することなく回路基板上の各種部品を収容するに十分な内部空間を筐体内部に確保するとともに、この回路基板に設けたレンズ枠の上端部での光の反射をほぼ防止することができる。この結果、装置規模の小型化を促進するとともに、レンズ枠での光の反射に起因するフレアの発生を防止できるカプセル型内視鏡を実現できるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す側断面模式図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す方向 D 1 から見たカプセル型内視鏡の前面を例示する模式図

10

20

30

40

50

である。

【図 3】図 3 は、照明基板の前面のうちのレンズ枠の上端部と発光部との間の位置に外付けした遮光部の一例を示す側断面模式図である。

【図 4】図 4 は、実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡の遮光部の遮光作用を説明する側断面模式図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す前面模式図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す前面模式図である。

【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 3 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す側断面模式図である。

10

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す側断面模式図である。

【図 9】図 9 は、図 8 に示す方向 D 1 から見たカプセル型内視鏡の前面を例示する模式図である。

【図 10】図 10 は、照明基板に対して一体的に形成された遮光部の一例を示す側断面模式図である。

【図 11】図 11 は、本発明の実施の形態 2 の変形例にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す前面模式図である。

【図 12】図 12 は、本発明の実施の形態 2 の変形例にかかるカプセル型内視鏡の遮光部の一例を示す側断面模式図である。

20

【図 13】図 13 は、本発明の実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す側断面模式図である。

【図 14】図 14 は、図 13 に示す方向 D 1 から見たカプセル型内視鏡の前面を例示する模式図である。

【図 15】図 15 は、発光部の側面に直接設けられた遮光部の一例を示す側断面模式図である。

【図 16】図 16 は、本発明の実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す側断面模式図である。

【図 17】図 17 は、図 16 に示す方向 D 1 から見たカプセル型内視鏡の前面を例示する模式図である。

30

【図 18】図 18 は、発光部からの照明光を固体撮像素子の視野外の位置に反射するレンズ枠の上端部の一例を示す側断面模式図である。

【図 19】図 19 は、レンズ枠の上端部の構造をより詳細に説明するための断面模式図である。

【図 20】図 20 は、図 19 に示すレンズ枠 4 4 e の拡大模式図である。

【図 21】図 21 は、発光部からの照明光を固体撮像素子の視野外の位置に反射するレンズ枠の上端部の反射作用を説明する側断面模式図である。

【符号の説明】

【 0 0 2 5 】

40

1, 1 a, 1 b, 1 c, 2 1, 2 1 a, 3 1, 4 1 カプセル型内視鏡

2 筐体

2 a ケース本体

2 b 光学ドーム

3, 2 3, 3 3 照明系

3 a, 3 3 a 発光部

3 b, 2 3 b, 2 4 照明基板

3 c 機能部品

4, 4 4 撮像系

4 a 固体撮像素子

50

- 4 b , 4 4 b 光学系
- 4 c 撮像基板
- 4 d レンズ
- 4 e , 4 4 e レンズ枠
- 5 無線通信系
- 5 a 無線基板
- 5 b アンテナ
- 5 c 電源基板
- 6 電源系
- 6 a 電池
- 6 b 電源基板
- 6 c オンオフスイッチ
- 7 制御部
- 8 , 1 5 , 1 6 , 1 7 , 2 6 , 2 8 , 3 2 遮光部
- 2 7 , 2 9 キャビティ部
- 4 5 上端面

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、図面を参照して、本発明にかかるカプセル型内視鏡の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

20

【0027】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す側断面模式図である。なお、ここでは、被検体である人間の口等から導入され、この被検体の内部(具体的には消化管内)の画像を順次撮像するカプセル型内視鏡を一例として説明する。

【0028】

図1に示すように、この実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1は、カプセル形状に形成された筐体2と、被検体の内部を照明する照明系3と、照明系3によって照明された被検体内の画像を撮像する撮像系4と、撮像系4によって順次撮像された被検体内の画像を外部に無線送信する無線通信系5とを有する。また、カプセル型内視鏡1は、各構成部に駆動電力を供給する電源系6と、各構成部の駆動を制御する制御部7と、撮像系4のレンズ枠上端部に対する照明光を遮断する遮光部8とを有する。

30

【0029】

筐体2は、被検体の内部に導入し易い大きさに形成されたカプセル型の筐体である。具体的には、筐体2は、カプセル形状に形成されたケース本体2aと、このケース本体2aの前端部に取り付けられる光学ドーム2bとによって実現される。ケース本体2aは、前端を開口し且つ後端をドーム状に閉じた筒状のケースであり、照明系3、撮像系4、無線通信系5、電源系6、制御部7、および遮光部8を内部に収容する。光学ドーム2bは、光透過性の高いほぼ透明なドーム状部材であり、ケース本体2aの前端に取り付けられるとともに、この前端(開口端)を閉じる。かかるケース本体2aと光学ドーム2bとによって形成される筐体2は、カプセル型内視鏡1の各構成部(例えば照明系3、撮像系4、無線通信系5、電源系6、制御部7、および遮光部8)を液密に収容する。

40

【0030】

照明系3は、撮像系4によって撮像される被検体の内部を照明する照明手段として機能する。具体的には、照明系3は、光学ドーム2bを通して被検体の内部を照明する照明光を発光する発光部3aと、照明系3の機能を実現するための回路が形成された照明基板3bと、チップ抵抗またはチップコンデンサ等のチップ部品を含む機能部品3cとを有する。

【0031】

発光部3aは、例えばLED等の発光素子であり、撮像系4の固体撮像素子(後述する

50

)の視野を照明するための照明光(例えば白色光)を発光する。照明基板3bは、例えば円盤形状に形成されたリジットな回路基板であり、前面(図1に示す光学ドーム2b側の面)の外周近傍に複数の発光部3aが実装され、後面の所定位置に機能部品3cが実装される。かかる照明基板3bに実装された複数の発光部3aは、照明光を発光することによって光学ドーム2b越しに被検体の内部(すなわち撮像素子4の固体撮像素子の視野)を照明する。なお、かかる照明基板3bの中央部分には、撮像素子4のレンズ枠(後述する)を挿通する貫通孔が形成される。

【0032】

撮像素子4は、被検体内の画像を撮像する撮像手段として機能する。具体的には、撮像素子4は、被検体内の画像を撮像するCCDまたはCMOS等の固体撮像素子4aと、固体撮像素子4aの受光面に被検体内の画像を結像する光学系4bと、撮像素子4の機能を実現するための回路が形成された撮像基板4cとを有する。

10

【0033】

固体撮像素子4aは、発光部3aによって照明された視野内の被写体を撮像する。具体的には、固体撮像素子4aは、かかる視野内に位置する被写体からの光を受光する受光面を有し、この受光面を介して受光した被写体からの光を光電変換して被写体の画像(すなわち被検体内の画像)を撮像する。

【0034】

光学系4bは、かかる固体撮像素子4aの受光面に被検体内の画像を結像するレンズ4dと、このレンズ4dを保持するレンズ枠4eとを有する。レンズ4dは、固体撮像素子4aの視野を規定する視野角を有し、被写体からの光を固体撮像素子4aの受光面に集光して、被写体の像(すなわち視野内に位置する被検体内の画像)を固体撮像素子4aの受光面に結像する。レンズ枠4eは、両端が開口した筒状構造を有し、筒内部にレンズ4dを保持する。具体的には、レンズ枠4eは、一端の開口部(すなわち上端部)近傍の筒内部にレンズ4dを保持し、且つ、他端の開口部を受光面に合わせて固体撮像素子4aに固定される。また、レンズ枠4eの上端部の近傍は、上述した照明基板3bの中央部分に形成された貫通孔に挿通される。この場合、レンズ枠4eの上端部は、照明基板3bの前面側に露出して光学ドーム2bに対向するとともに、発光部3aの上面に比して低い位置に配置される。このように照明基板3bの貫通孔に挿通した状態のレンズ枠4eは、照明基板3bの前面に実装した発光部3aの上面に比して低い位置にレンズ4dを保持する。

20

30

【0035】

撮像基板4cは、例えば円盤形状に形成されたリジットな回路基板であり、フレキシブル基板等によって照明基板3bと電気的に接続される。かかる撮像基板4cには、図1に示すように照明基板3bに対向する面に固体撮像素子4aが実装される。ここで、互に対向する撮像基板4cと照明基板3bとの間には、照明基板3bに実装した機能部品3cを配置するための内部空間S1が形成される。この場合、照明基板3bの前面に実装した発光部3aの上面に比して低い位置にレンズ枠4eの上端部が配置されるようにレンズ枠4eを照明基板3bの貫通孔に挿通することによって、内部空間S1は、照明基板3bに実装した機能部品3cを配置するに十分なものになる。

【0036】

無線通信系5は、撮像素子4によって撮像された被検体内の画像を外部の受信装置(図示せず)に順次無線送信する無線通信手段として機能する。具体的には、無線通信系5は、無線ユニットを設けた無線基板5aと、被検体内の画像を含む無線信号を外部に送信するアンテナ5bと、DCDCコンバータ等を設けた電源基板5cとを有する。かかる無線基板5aと電源基板5cとは、例えばフレキシブル基板によって電気的に接続される。

40

【0037】

無線基板5aは、無線通信系5の機能を実現するための回路が形成された円盤形状のリジット基板であり、無線ユニットが実装される。かかる無線基板5aの無線ユニットは、上述した固体撮像素子4aによって撮像された被検体内の画像を含む画像信号を受信し、受信した画像信号を変調して被検体内の画像を含む無線信号を生成する。アンテナ5bは

50

、かかる無線ユニットによって生成された無線信号を外部の受信装置（図示せず）に順次送信する。電源基板 5 c は、電源系 6 によって供給された駆動電力を無線基板 5 a の無線ユニットに対して供給する。

【 0 0 3 8 】

電源系 6 は、カプセル型内視鏡 1 の各構成部（例えば照明系 3、撮像系 4、無線通信系 5、および制御部 7）に対して駆動電力を供給する。具体的には、電源系 6 は、所定の電力を有する電池 6 a と、電源系 6 の機能を実現するための回路が形成された電源基板 6 b と、駆動電力供給のオンオフスイッチ 6 c とを有する。

【 0 0 3 9 】

電池 6 a は、例えば酸化銀電池等のボタン型乾電池であり、図 1 に示すように電源基板 5 c、6 b の間に必要数（例えば 3 つ）接続される。このような電池 6 a は、電源基板 6 b、5 c 等を介してカプセル型内視鏡 1 の各構成部に駆動電力を供給する。オンオフスイッチ 6 c は、例えば外部の磁力によってオンオフの切替動作を行うリードスイッチであり、電源基板 6 b に設けられる。オンオフスイッチ 6 c は、かかるオンオフの切替動作によって、電池 6 a からカプセル型内視鏡 1 の各構成部への駆動電力の供給を制御する。電源基板 6 b は、例えば円盤形状に形成されたリジッドな回路基板であり、フレキシブル基板によって上述した撮像基板 4 c および電源基板 5 c に電氣的に接続される。なお、かかる電源基板 5 c、6 b の間に接続される電池 6 a の配置数は、カプセル型内視鏡 1 の各構成部に対して必要な駆動電力を供給可能な程度であればよく、特に 3 つに限定されない。

【 0 0 4 0 】

制御部 7 は、例えば上述した撮像基板 4 c に実装され、カプセル型内視鏡 1 の各構成部の駆動を制御する。具体的には、制御部 7 は、上述した照明系 3 の発光部 3 a、撮像系 4 の固体撮像素子 4 a、および無線通信系 5 の無線基板 5 に設けた無線ユニットの各駆動を制御する。このような制御部 7 は、固体撮像素子 4 a と協働して画像データを生成する等の各種信号処理を行うとともに、照明系 3 と撮像系 4 とによって被検体内の画像を所定時間経過毎に順次撮像することを可能にするタイミングジェネレータ機能等を果たす。さらに、制御部 7 は、画像のラインまたはフレーム等に関する各種パラメータを記憶している。

【 0 0 4 1 】

遮光部 8 は、照明基板 3 b の貫通孔に挿通したレンズ枠 4 e の上端部に対する照明光を遮断する遮光手段として機能する。具体的には、遮光部 8 は、上述した照明基板 3 b の前面のうちの発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との間に、半田または接着剤等を用いて外付けされる。このような遮光部 8 は、発光部 3 a によって出射された照明光の一部であって発光部 3 a からレンズ枠 4 e の上端部に向けて伝搬する光（すなわち遮光部 8 が無い場合にレンズ枠 4 e の上端部が発光部 3 a から受ける照明光）をレンズ枠 4 e の上端部に対して遮断する。このように照明光の一部をレンズ枠 4 e の上端部に対して遮光することによって、遮光部 8 は、かかる照明光がレンズ枠 4 e の上端部において反射することを防止できる。この結果、遮光部 8 は、かかるレンズ枠 4 e での光の反射に起因するフレアの発生を防止することができる。

【 0 0 4 2 】

なお、このような遮光部 8 は、照明基板 3 b の前面に複数の発光部 3 a が実装された場合、照明基板 3 b の前面のうちの複数の発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との各間にそれぞれ設けられる。また、このような遮光部 8 は、上述した照明基板 3 b の前面に立設し易い部材によって形成されることが望ましく、例えば金属部材または樹脂部材等を用いて形成してもよい。

【 0 0 4 3 】

つぎに、照明基板 3 b の貫通孔に挿通した状態のレンズ枠 4 e の上端部に対する発光部 3 a からの照明光を遮光する遮光部 8 について詳細に説明する。図 2 は、図 1 に示す方向 D 1 から見たカプセル型内視鏡 1 の前面を例示する模式図である。図 3 は、照明基板 3 b の前面のうちのレンズ枠 4 e の上端部と発光部 3 a との間に外付けした遮光部 8 の一例を

10

20

30

40

50

示す側断面模式図である。

【0044】

図2に示すように、レンズ4dを保持したレンズ枠4eの上端部は、照明基板3bの中央部分の貫通孔から照明基板3bの前面側に露出している。また、この照明基板3bの前面の外周近傍には、例えば6つの発光部3aがレンズ4dの光軸を中心にした回転対称の各位置にそれぞれ実装される。この場合、かかる照明基板3bの前面において、6つの発光部3aとレンズ枠4eとの各間には、上述した遮光部8がそれぞれ設けられる。なお、かかる照明基板3bの前面に実装される発光部3aの配置数は、被検体内の画像を鮮明に撮像できるように固体撮像素子4aの視野を照明するに十分な光量が得られる程度であればよく、特に6つに限定されない。

10

【0045】

かかる発光部3aとレンズ枠4eの上端部との間に設けられた遮光部8は、発光部3aの横幅W2に比して同等またはそれ以上の横幅W1を有する。この場合、遮光部8は、横幅W1を規定する両側の側端部をそれぞれ含む平行な2平面(すなわち平面間距離がW1である平行な2平面)によって挟まれた領域内に発光部3aが位置するように配置される。

【0046】

また、照明基板3bの貫通孔に挿通した状態のレンズ枠4eの上端部は、上述したように、照明基板3bの前面に実装した発光部3aの上面に比して低い位置である。すなわち、図3に示すように、レンズ4dの光軸に平行であって光学ドーム2bを介してカプセル型内視鏡1の内部から外部に向かう方向に高さ方向のZ軸を規定した場合、かかるレンズ枠4eの上端部の高さH1は、照明基板3bの前面に実装した発光部3aの上面の高さH2に比して低い。かかるレンズ枠4eの上端部と発光部3aとの間に設けられた遮光部8は、発光部3aの上面と側面との間の稜C1とレンズ枠4eの上端部の稜C2とに接する平面A1と交差するに十分な高さH3を有する。この場合、かかる高さH3を有する遮光部8は、レンズ4dによって規定される視野範囲の外側に位置し、固体撮像素子4aの視野を遮らない。

20

【0047】

なお、このような各部の高さH1、H2、H3は、所定の同一基準面に対するものであって図3に示すZ軸によって規定される。このうち、高さH3は、遮光部8の上面の高さである。また、上述した平面A1に接するレンズ枠4eの上端部の稜C2は、発光部3aに対して最遠端に位置する稜部分である。

30

【0048】

このような遮光部8は、レンズ枠4eの上端部に対して発光部3aを完全に隠すことができ、この結果、発光部3aからレンズ枠4eの上端部に向けて伝搬する光(すなわち上述した照明光の一部)をレンズ枠4eに対して確実に遮断することができる。かかる遮光部8の遮光作用によって、レンズ枠4eの上端部における光の反射を防止することができる。この結果、かかるレンズ枠4eでの光の反射に起因するフレアの発生を防止することができる。

【0049】

つぎに、発光部3aとレンズ枠4eの上端部との間に外付けした遮光部8のレンズ枠4eの上端部に対する遮光作用について説明する。図4は、実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1の遮光部8の遮光作用を説明する側断面模式図である。上述したように、遮光部8は、発光部3aからレンズ枠4eの上端部に向けて伝搬する光をレンズ枠4eに対して確実に遮断する。この場合、遮光部8は、図4に示すように、発光部3aからレンズ枠4eの上端部に向けて伝搬する光の経路(例えば光経路L1)を完全に遮断する。

40

【0050】

ここで、カプセル型内視鏡の装置規模(筐体規模)を大型化せずに上述した内部空間S1を確保するためには、レンズ枠4eの筒部側面のうちの可能な限り上端部近傍を照明基板3bの貫通孔に嵌め込み、これによって、照明基板3bと撮像基板4cとを可能な限り

50

離間することが有効である。この結果、内部空間S 1は、カプセル型内視鏡の装置規模を大型化せずに、照明基板3 bの機能部品3 cを配置するに十分な空間になる。

【0051】

しかし、このように上端部近傍を照明基板3 bの貫通孔に嵌め込んだ状態のレンズ枠4 eは、その上端部が発光部3 aの上面に比して低い位置であるとともに、発光部3 aの上面に比して低い位置にレンズ4 dを保持する。このような位置関係に発光部3 aとレンズ枠4 eとが配置された場合、発光部3 aによって出射された照明光の一部は、遮光部8が設けられていなければ、例えば光経路L 1を伝搬してレンズ枠4 eの上端部に到達するとともに、このレンズ枠4 eの上端部によって反射される。このレンズ枠4 eの上端部での反射光は、例えば光経路L 2を伝搬し、光学ドーム2 bのうちの視野範囲内（固体撮像素子4 aの視野範囲内）の位置に到達するとともに、かかる視野範囲内の位置における光学ドーム2 bによって反射される。その後、かかる光学ドーム2 bの視野範囲内の位置での反射光は、例えば光経路L 3を伝搬してレンズ4 dに入射する。この結果、レンズ枠4 eの上端部での光の反射に起因するフレアが発生する。

10

【0052】

これに対して、上述したように発光部3 aとレンズ枠4 eの上端部との間に遮光部8を設けた本発明の実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1の場合、かかる遮光部8は、上述した光経路L 1に例示されるような発光部3 aからレンズ枠4 eの上端部に向かう全ての光経路を遮断することができ、これによって、発光部3 aからレンズ枠4 eの上端部に向けて伝搬する光をレンズ枠4 eに対して確実に遮断することができる。この結果、遮光部8は、レンズ枠4 eの上端部における光の反射を防止できるとともに、かかるレンズ枠4 eの上端部での光の反射に起因するフレアの発生を防止できる。

20

【0053】

つぎに、本発明の実施の形態1の変形例1にかかるカプセル型内視鏡について説明する。図5は、本発明の実施の形態1の変形例1にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す前面模式図である。上述したように照明基板3 bの前面のうちの発光部3 aとレンズ枠4 eの上端部との間の位置に外付けする遮光部は、かかるレンズ枠4 eの上端部に対する照明光を遮断するための専用の遮光部材（例えば上述した遮光部8）に限らず、照明基板3 bに対して実装されるチップ抵抗またはチップコンデンサ等のチップ部品であってもよい。すなわち、図5に示すように、この実施の形態1の変形例1にかかるカプセル型内視鏡1 aは、上述した実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1の遮光部8に代えて遮光部15を有する。その他の構成は実施の形態1と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

30

【0054】

遮光部15は、例えばチップ抵抗またはチップコンデンサ等の汎用のチップ部品であって、照明基板3 bに対して実装されるものである。このようなチップ部品である遮光部15は、照明基板3 bの前面のうちのレンズ枠4 eの上端部と発光部3 aとの間の位置に、半田等を用いて実装される。この場合、チップ部品である遮光部15は、かかる照明基板3 bに対して電氣的に接続される。

【0055】

また、遮光部15は、上述した遮光部8とほぼ同様に、発光部3 aの稜C 1とレンズ枠4 eの上端部の稜C 2とに接する平面A 1（図3を参照）と交差するに十分な高さH 3を有する。一方、遮光部15の横幅W 1は、発光部3 aの横幅W 2に比して小さい場合がある。この場合、遮光部15は、図5に示すように、発光部3 aの稜とレンズ4 dの光軸とを通る平面A 2, A 3の双方に対して交差または接するように配置される。このように配置された遮光部15は、レンズ枠4 eの上端部のうちの少なくとも発光部3 aからの照明光を受ける部分領域に対して、この照明光を遮断することができる。ここで、かかるレンズ枠4 eの部分領域は、遮光部15が設けられていない場合に発光部3 aからの照明光を受ける部分領域であって、例えば、かかる発光部3 aに対向する斜面および稜である。

40

【0056】

50

なお、平面 A 2 は、発光部 3 a の側面間の各稜のうちのレンズ枠 4 e 側に位置する 2 つの稜の一方とレンズ 4 d の光軸とを通る平面であり、平面 A 3 は、かかる 2 つの稜のうちの他方とレンズ 4 d の光軸とを通る平面である。

【 0 0 5 7 】

ここで、かかるレンズ枠 4 e の部分領域が発光部 3 a からの照明光を受けた場合、かかるレンズ枠 4 e の部分領域に反射された光に起因して上述したフレアが発生する。これに対して、上述した遮光部 1 5 は、発光部 3 a からこのレンズ枠 4 e の部分領域に向かう全ての光経路を遮断することができ、かかるレンズ枠 4 e の部分領域に向けて発光部 3 a から伝搬する光を確実に遮断することができる。この結果、遮光部 1 5 は、上述した実施の形態 1 の遮光部 8 とほぼ同様の作用効果を楽しむ、かかるレンズ枠 4 e の上端部での光の反射に起因するフレアの発生を防止できる。

10

【 0 0 5 8 】

また、このような遮光部 1 5 は、上述したように汎用のチップ部品を用いて実現されるので、部品単価が安く、且つ、他の部品（例えば発光部 3 a、機能部品 3 c 等）と一緒に照明基板 3 b に実装することができる。この結果、上述したような遮光機能を有していない従来のカプセル型内視鏡に比して製造コストを殆ど増加させずに、かかる遮光部 1 5 を有する（すなわち上述した遮光機能を有する）カプセル型内視鏡 1 a を実現することができる。

【 0 0 5 9 】

つぎに、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 にかかるカプセル型内視鏡について説明する。図 6 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す前面模式図である。上述したように照明基板 3 b の前面のうちの発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との間の位置に外付けする遮光部は、複数の発光部 3 a のそれぞれに対応して照明基板 3 b の前面に外付けされる複数のもの（例えば複数の遮光部 8）に限らず、レンズ枠 4 e の上端部を内側に囲むように外付けされた無端状のものであってもよい。すなわち、図 6 に示すように、この実施の形態 1 の変形例 2 にかかるカプセル型内視鏡 1 b は、上述した実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 の複数の遮光部 8 に代えてリング状の遮光部 1 6 を有する。その他の構成は実施の形態 1 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

20

【 0 0 6 0 】

遮光部 1 6 は、例えばリング状に形成された遮光部材であり、レンズ枠 4 e を内側に囲むように、照明基板 3 b の前面のうちのレンズ枠 4 e の上端部と発光部 3 a との間の位置に外付けされる。この場合、遮光部 1 6 は、例えば半田または接着剤等を用いて照明基板 3 b の前面に外付けされる。また、遮光部 1 6 は、上述した遮光部 8 とほぼ同様に、発光部 3 a の稜 C 1 とレンズ枠 4 e の上端部の稜 C 2 とに接する平面 A 1（図 3 を参照）と交差するに十分な高さ H 3 を有する。

30

【 0 0 6 1 】

このようなリング状の遮光部 1 6 は、上述した複数の遮光部 8 と同様に、照明基板 3 b 上の複数の発光部 3 a からレンズ枠 4 e の上端部に向かう全ての光経路（例えば上述した光経路 L 1）を遮断することができ、これによって、かかる複数の発光部 3 a からレンズ枠 4 e の上端部に向けて伝搬する全ての光をレンズ枠 4 e に対して確実に遮断することができる。この結果、単一の遮光部 1 6 は、上述した複数の遮光部 8 と同様に、レンズ枠 4 e の上端部における光の反射を防止できるとともに、かかるレンズ枠 4 e の上端部での光の反射に起因するフレアの発生を防止できる。

40

【 0 0 6 2 】

また、かかるリング状の遮光部 1 6 を有するカプセル型内視鏡 1 b では、上述した実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 のように複数の発光部 3 a に対応して複数の遮光部 8 を設ける必要がなく、発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との間にリング状の遮光部 1 6 を 1 つ設ければよい。したがって、照明基板 3 b の前面に外付けする遮光部の配置数を発光部 3 a の配置数によらず 1 つに減らすことができ、かかる遮光部を外付けする手間を

50

軽減するとともに、かかる遮光部を有するカプセル型内視鏡の製造コストを軽減することができる。

【0063】

なお、上述したように発光部3aとレンズ枠4eの上端部との間に外付けする遮光部16は、リング状に形成されたものに限らず、レンズ枠4eの上端部を内側に囲むような無端状のものであればよい。具体的には、かかる無端状の遮光部16は、図6に示したようにリング状(円形、楕円形)に形成されてもよいし、多角形に形成されてもよい。また、かかる無端状の遮光部16は、上述した照明基板3bの前面に立設し易い部材によって形成されることが望ましく、例えば金属部材または樹脂部材等を用いて形成してもよい。

【0064】

つぎに、本発明の実施の形態1の変形例3について説明する。図7は、本発明の実施の形態1の変形例3にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す側断面模式図である。レンズ枠4eの上端部に対する発光部3aからの照明光を遮断する遮光部は、上述したものに限らず、照明基板3bの前面のうちの発光部3aとレンズ枠4eの上端部との間の位置にペースト状の樹脂を塗布して硬化したものであってもよい。すなわち、図7に示すように、この実施の形態1の変形例3にかかるカプセル型内視鏡1cは、上述した実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1の遮光部8に代えて遮光部17を有する。その他の構成は実施の形態1と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0065】

遮光部17は、例えば半導体の製造に用いられる封止剤等のペースト状の樹脂を照明基板3b上で硬化して形成される。具体的には、遮光部17は、照明基板3bの前面のうちの発光部3aとレンズ枠4eの上端部との間の位置にディスペンサ等を用いてペースト状の樹脂を塗布し、かかる位置に塗布したペースト状の樹脂を加熱処理またはUV照射処理等によって硬化して形成される。この場合、かかるペースト状の樹脂は、複数の発光部3aとレンズ枠4eの上端部との各間をそれぞれ遮るように照明基板3b上の複数の位置に塗布してもよいし、レンズ枠4eの上端部を内側に囲むように無端状(例えばリング状)に塗布してもよい。すなわち、かかるペースト状の樹脂を硬化して形成される遮光部17は、上述した実施の形態1の遮光部8と同様に複数の発光部3aに対応して複数設けられ、且つ横幅W1を有するものであってもよいし、上述した実施の形態1の変形例2の遮光部16と同様にレンズ枠4eの上端部を内側に囲む無端状のものであってもよい。

【0066】

また、かかるペースト状の樹脂を硬化して形成された遮光部17は、上述した遮光部8または無端状の遮光部16とほぼ同様に、発光部3aの稜C1とレンズ枠4eの上端部の稜C2とに接する平面A1(図3を参照)と交差するに十分な高さH3を有する。

【0067】

このような遮光部17は、上述した複数の遮光部8または無端状の遮光部16と同様に、照明基板3b上の複数の発光部3aからレンズ枠4eの上端部に向かう全ての光経路(例えば上述した光経路L1)を遮断することができ、これによって、かかる複数の発光部3aからレンズ枠4eの上端部に向けて伝搬する全ての光をレンズ枠4eに対して確実に遮断することができる。この結果、遮光部17は、上述した複数の遮光部8または無端状の遮光部16と同様に、レンズ枠4eの上端部における光の反射を防止できるとともに、かかるレンズ枠4eの上端部での光の反射に起因するフレアの発生を防止できる。

【0068】

また、このような遮光部17は、上述したようにディスペンサ等を用いて照明基板3b上に塗布したペースト状の樹脂を硬化して形成される。このため、かかるペースト状の樹脂を塗布するディスペンサの塗布量またはノズルの軌跡等を制御することによって、かかる遮光部17の形状、高さ、および横幅等を所望のものに容易に制御することができる。

【0069】

以上、説明したように、本発明の実施の形態1およびその変形例1~3では、固体撮像素子の視野を照明するための照明光を発光する発光部と、この固体撮像素子の受光面に被

10

20

30

40

50

写体の像を結像するレンズを保持するレンズ枠の上端部との間に遮光部を設け、このレンズ枠の上端部がこの発光部の上面に比して低い位置であるとともに、かかる遮光部が、このレンズ枠の上端部のうちの少なくとも発光部からの照明光を受ける部分領域（例えば発光部に対向する上端面または稜）に対してこの発光部からの照明光を遮断するように構成した。このため、カプセル型の筐体を大型化することなく回路基板上の各種部品を収容するに十分な内部空間を筐体内部に確保するとともに、かかるレンズ枠の上端部（特に、発光部に対向する上端面または稜等の部分領域）での光の反射を防止することができる。この結果、装置規模の小型化を促進するとともに、レンズ枠の上端部での光の反射に起因するフレアの発生を防止できるカプセル型内視鏡を実現することができる。

【0070】

また、本発明の実施の形態1の変形例1では、チップ抵抗またはチップコンデンサ等の汎用のチップ部品を上述した遮光部として発光部とレンズ枠の上端部との間に実装したので、かかる遮光部を形成する部品単価を低減できるとともに、かかる遮光部を他の部品（例えば発光部等）と一緒に回路基板に実装することができる。この結果、かかる遮光部を有するカプセル型内視鏡の製造コストを軽減することができる。

【0071】

さらに、本発明の実施の形態1の変形例2では、発光部とレンズ枠の上端部との間に、このレンズ枠を内側に囲むように無端状に形成された遮光部を設けたので、かかる遮光部の配置数を発光部の配置数によらず1つに減らすことができる。この結果、かかる遮光部を外付けする手間を軽減するとともに、かかる遮光部を有するカプセル型内視鏡の製造コストを軽減することができる。

【0072】

また、本発明の実施の形態1の変形例3では、発光部とレンズ枠の上端部との間に塗布したペースト状の樹脂を硬化して遮光部を形成したので、かかるペースト状の樹脂を塗布するディスペンサの塗布量またはノズルの軌跡等を制御することによって、遮光部の配置位置、形状、高さ、および横幅等を所望のものに容易に制御することができる。

【0073】

（実施の形態2）

つぎに、本発明の実施の形態2について説明する。上述した実施の形態1およびその変形例1～3では、照明基板3bの前面のうちの発光部3aとレンズ枠4eの上端部との間の位置に、照明基板3bに対して別体である遮光部（例えば遮光部8, 15, 16, 17）を設けていたが、この実施の形態2では、レンズ枠4eの上端部に対する発光部3aからの照明光を遮断する遮光部を照明基板に対して一体的に形成している。

【0074】

図8は、本発明の実施の形態2にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す側断面模式図である。図8に示すように、この実施の形態2にかかるカプセル型内視鏡21は、上述した実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1の照明系3に代えて照明系23を有する。この照明系23は、上述したカプセル型内視鏡1の照明系3の照明基板3bに代えて照明基板23bを有する。この照明基板23bには、発光部3aとレンズ枠4eの上端部との間の位置に、上述したカプセル型内視鏡1の遮光部8に代えて遮光部26が一体的に形成される。その他の構成は実施の形態1と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0075】

照明基板23bは、照明系23の機能を実現するための回路が形成された円盤形状のリジット基板であり、上述した実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1の場合とほぼ同様に、複数の発光部3aとレンズ枠4eの上端部とが設けられる。このような照明基板23bには、かかる発光部3aとレンズ枠4eの上端部との間に遮光部26が一体的に形成され、且つ、かかる遮光部26の外周側に、複数の発光部3aを実装するためのキャビティ部27が形成される。

【0076】

10

20

30

40

50

遮光部 2 6 は、照明基板 2 3 b に対して一体的に形成された突起部分であり、照明基板 2 3 b の貫通孔に挿通したレンズ枠 4 e の上端部に対する発光部 3 a からの照明光を遮断する遮光手段として機能する。具体的には、遮光部 2 6 は、発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との間に位置する照明基板 2 3 b の前面部分を突起させて形成される。この場合、遮光部 2 6 は、かかる照明基板 2 3 b の貫通孔に挿通したレンズ枠 4 e の上端部を内側に囲むように無端状（例えばリング状）に形成される。このような遮光部 2 6 は、上述したリング状の遮光部 1 6 と同様に、複数の発光部 3 a からレンズ枠 4 e の上端部に向けて伝搬する全ての光を確実に遮断する。

【 0 0 7 7 】

キャビティ部 2 7 は、照明基板 2 3 b の前面のうちの上述した遮光部 2 6 に比して低段な部分であり、複数の発光部 3 a を実装するためのものである。具体的には、キャビティ部 2 7 は、照明基板 2 3 b の前面に上述した遮光部 2 6（突起部分）を一体的に形成することによって、かかる遮光部 2 6 の外周側に形成される。かかるキャビティ部 2 7 には、例えば複数の発光部 3 a が実装される。

10

【 0 0 7 8 】

つぎに、照明基板 2 3 b に対して一体的に形成された遮光部 2 6 について詳細に説明する。図 9 は、図 8 に示す方向 D 1 から見たカプセル型内視鏡 2 1 の前面を例示する模式図である。図 1 0 は、照明基板 2 3 b に対して一体的に形成された遮光部 2 6 の一例を示す側断面模式図である。

【 0 0 7 9 】

20

図 9 に示すように、レンズ 4 d を保持したレンズ枠 4 e の上端部は、照明基板 2 3 b の中央部分の貫通孔から照明基板 2 3 b の前面側に露出している。また、この照明基板 2 3 b のキャビティ部 2 7 には、例えば 6 つの発光部 3 a がレンズ 4 d の光軸を中心にした回転対称の各位置にそれぞれ実装される。このような照明基板 2 3 b の前面において、6 つの発光部 3 a とレンズ枠 4 e との間には、例えばリング状の遮光部 2 6 が照明基板 2 3 b に対して一体的に設けられる。この場合、かかるリング状の遮光部 2 6 は、レンズ枠 4 e の上端部を内側に囲むように形成される。

【 0 0 8 0 】

なお、かかるキャビティ部 2 7 に実装される発光部 3 a の配置数は、被検体内の画像を鮮明に撮像できるように固体撮像素子 4 a の視野を照明するに十分な光量が得られる程度であればよく、特に 6 つに限定されない。

30

【 0 0 8 1 】

また、照明基板 2 3 b の貫通孔に挿通した状態のレンズ枠 4 e の上端部は、キャビティ部 2 7 に実装した発光部 3 a の上面に比して低い位置に配置される。すなわち、図 1 0 に示すように、かかるレンズ枠 4 e の上端部の高さ H 1 は、キャビティ部 2 7 に実装した発光部 3 a の上面の高さ H 2 に比して低い。かかる発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との間に形成された遮光部 2 6 は、発光部 3 a の稜 C 1 とレンズ枠 4 e の上端部の稜 C 2 とに接する平面 A 1 と交差するに十分な高さ H 3 を有する。この場合、かかる高さ H 3 を有する遮光部 2 6 は、レンズ 4 d によって規定される視野範囲の外側に位置し、固体撮像素子 4 a の視野を遮らない。

40

【 0 0 8 2 】

このような遮光部 2 6 は、上述した複数の遮光部 8 または無端状の遮光部 1 6 と同様に、キャビティ部 2 7 上の複数の発光部 3 a からレンズ枠 4 e の上端部に向かう全ての光経路（例えば上述した光経路 L 1）を遮断することができ、これによって、かかる複数の発光部 3 a からレンズ枠 4 e の上端部に向けて伝搬する全ての光をレンズ枠 4 e に対して確実に遮断することができる。この結果、遮光部 2 6 は、上述した複数の遮光部 8 または無端状の遮光部 1 6 と同様に、レンズ枠 4 e の上端部における光の反射を防止できるとともに、かかるレンズ枠 4 e の上端部での光の反射に起因するフレアの発生を防止できる。

【 0 0 8 3 】

また、このような遮光部 2 6 は、上述したように、発光部 3 a およびレンズ枠 4 e が設

50

けられる照明基板 2 3 b に対して一体的に形成されたもの（すなわち照明基板 2 3 b の一部分）である。したがって、かかる遮光部 2 6 が一体的に形成された照明基板 2 3 b を有するカプセル型内視鏡 2 1 は、照明基板 2 3 b に対して別体の遮光部を新たに設けなくても、上述したレンズ枠 4 e に対する遮光機能を有することができる。すなわち、このような構成を有するカプセル型内視鏡 2 1 は、上述した遮光機能を有していない従来のカプセル型内視鏡に比して部材を増やすことなく、上述したレンズ枠 4 e に対する遮光機能を有することができる。

【 0 0 8 4 】

つぎに、本発明の実施の形態 2 の変形例について説明する。図 1 1 は、本発明の実施の形態 2 の変形例にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す前面模式図である。レンズ枠 4 e の上端部に対する発光部 3 a からの照明光を遮断する遮光部は、上述したように照明基板 2 3 b の一部分を突起して形成されたものに限らず、照明基板の前面のうちのキャビティ部（すなわち発光部 3 a を実装する部分）を残りの前面に比して低段に形成し、かかる低段なキャビティ部の内側部分を遮光部としてもよい。

10

【 0 0 8 5 】

すなわち、図 1 1 に示すように、この実施の形態 2 の変形例にかかるカプセル型内視鏡 2 1 a は、上述した実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡 2 1 の照明基板 2 3 b に代えて照明基板 2 4 を有する。この照明基板 2 4 には、レンズ枠 4 e の上端部の外側に高段部である遮光部 2 8 が形成され、この遮光部 2 8 の外側に低段部であるキャビティ部 2 9 が形成される。その他の構成は実施の形態 2 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

20

【 0 0 8 6 】

照明基板 2 4 は、照明系 2 3 の機能を実現するための回路が形成された円盤形状のリジット基板であり、上述した実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡 2 1 の場合とほぼ同様に、複数（例えば 6 つ）の発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部とが設けられる。具体的には、照明基板 2 4 は、その中央部分に形成された貫通孔に挿通したレンズ枠 4 e の上端部の外周に沿って例えばリング状の遮光部 2 8 が形成され、かかる遮光部 2 8 の外周に沿ってキャビティ部 2 9 が形成される。この場合、かかる複数の発光部 3 a はキャビティ部 2 9 上に実装される。また、遮光部 2 8 は、かかるキャビティ部 2 9 上に実装された発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との間に位置する。

30

【 0 0 8 7 】

なお、かかるキャビティ部 2 9 に実装される発光部 3 a の配置数は、被検体内の画像を鮮明に撮像できるように固体撮像素子 4 a の視野を照明するに十分な光量が得られる程度であればよく、特に 6 つに限定されない。

【 0 0 8 8 】

遮光部 2 8 は、発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との間の位置に、照明基板 2 4 に対して一体的に形成された無端状（例えばリング状）の部分領域であり、照明基板 2 4 の貫通孔に挿通したレンズ枠 4 e の上端部に対する発光部 3 a からの照明光を遮断する遮光手段として機能する。この場合、かかる無端状の遮光部 2 8 は、このレンズ枠 4 e の上端部を内側に囲むように形成される。このような遮光部 2 8 は、上述した無端状の遮光部 2 6 と同様に、複数の発光部 3 a からレンズ枠 4 e の上端部に向けて伝搬する全ての光を確実に遮断する。

40

【 0 0 8 9 】

キャビティ部 2 9 は、照明基板 2 4 の前面のうちの遮光部 2 8 に比して低段な部分であり、この遮光部 2 8 の外周側に形成される。このようなキャビティ部 2 9 には、上述したように、複数の発光部 3 a が実装される。このように照明基板 2 4 の前面のうちの外周近傍に低段なキャビティ部 2 9 を形成することによって、かかるキャビティ部 2 9 の比して高段な遮光部 2 8 がキャビティ部 2 9 の内側に形成される。

【 0 0 9 0 】

つぎに、照明基板 2 4 に対して一体的に形成された遮光部 2 8 について詳細に説明する

50

。図12は、本発明の実施の形態2の変形例にかかるカプセル型内視鏡21aの遮光部28の一例を示す側断面模式図である。

【0091】

図12に示すように、照明基板24の貫通孔に挿通した状態のレンズ枠4eの上端部は、低段なキャビティ部29に実装した発光部3aの上面に比して低い位置に配置される。この場合、かかるレンズ枠4eの上端部の高さH1は、キャビティ部29に実装した発光部3aの上面の高さH2に比して低い。また、この低段なキャビティ部29の内側（すなわち発光部3aとレンズ枠4eの上端部との間の位置）に形成された遮光部28は、照明基板24のうちのキャビティ部29に比して高段な部分であって、発光部3aの稜C1とレンズ枠4eの上端部の稜C2とに接する平面A1（図10を参照）と交差するに十分な高さH3を有する。この場合、かかる高さH3を有する遮光部28は、レンズ4dによって規定される視野範囲の外側に位置し、固体撮像素子4aの視野を遮らない。

10

【0092】

このような遮光部28は、上述した複数の遮光部8または無端状の遮光部26と同様に、キャビティ部29上の複数の発光部3aからレンズ枠4eの上端部に向かう全ての光経路（例えば上述した光経路L1）を遮断することができ、これによって、かかる複数の発光部3aからレンズ枠4eの上端部に向けて伝搬する全ての光をレンズ枠4eに対して確実に遮断することができる。この結果、遮光部26は、上述した複数の遮光部8または無端状の遮光部26と同様に、レンズ枠4eの上端部における光の反射を防止できるとともに、かかるレンズ枠4eの上端部での光の反射に起因するフレアの発生を防止できる。このように遮光部28が一体的に形成された照明基板24を有するカプセル型内視鏡21aは、上述した実施の形態2にかかるカプセル型内視鏡21と同様の作用効果を享受する。

20

【0093】

なお、上述した実施の形態2およびその変形例では、発光部3aとレンズ枠4eの上端部との間にリング状の遮光部を照明基板に対して一体的に形成していたが、これに限らず、かかる照明基板に対して一体的に形成される遮光部は、レンズ枠4eを内側に囲む態様の多角形または楕円形等に形成された無端状のものであってもよいし、上述した実施の形態1の遮光部8に例示されるように複数の発光部3aに対応して照明基板の前面を部分的に突起または高段にしたものであってもよい。このように照明基板に対して一体的且つ部分的に形成された遮光部は、上述した横幅W1を有する。

30

【0094】

以上、説明したように、本発明の実施の形態2およびその変形例では、上述した実施の形態1と同様の発光部とレンズ枠とが設けられる回路基板（上述した照明基板）のうちの発光部とレンズ枠の上端部との間の位置に、この回路基板に対して一体的な遮光部を設け、かかる遮光部が、このレンズ枠の上端部のうちの少なくとも発光部からの照明光を受ける部分領域（例えば発光部に対向する上端面または稜）に対するこの発光部からの照明光を遮断するように構成した。このため、かかる回路基板に対して別体の遮光部を新たに設けなくても、上述した実施の形態1と同様の遮光機能を有することができる。この結果、上述した実施の形態1の作用効果を享受するとともに、部材数を増加せずに製造可能なカプセル型内視鏡を実現することができる。

40

【0095】

また、かかる遮光部を回路基板に対して一体的に形成したので、回路基板に対して別体の遮光部を発光部とレンズ枠の上端部との間に外付けする手間を省くことができ、この結果、かかる遮光部を有するカプセル型内視鏡の製造コストを軽減することができる。

【0096】

（実施の形態3）

つぎに、本発明の実施の形態3について説明する。上述した実施の形態1, 2および各変形例では、照明基板3bの前面のうちの発光部3aとレンズ枠4eの上端部との間の位置に遮光部を設けていたが、この実施の形態3では、レンズ枠4eの上端部に対する発光部3aからの照明光を遮断する遮光部を発光部3aに対して直接設けている。

50

【 0 0 9 7 】

図 1 3 は、本発明の実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す側断面模式図である。図 1 3 に示すように、この実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡 3 1 は、上述した実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 の照明系 3 に代えて照明系 3 3 を有する。この照明系 3 3 は、上述したカプセル型内視鏡 1 の照明系 3 の発光部 3 a に代えて発光部 3 3 a を有する。この発光部 3 3 a は、上述した発光部 3 a の側面に遮光部を直接設けた構造を有する。また、かかる照明系 3 3 の照明基板 3 b には、上述した実施の形態 1, 2 および各変形例に例示したような遮光部を設けていない。その他の構成は実施の形態 1 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【 0 0 9 8 】

発光部 3 3 a は、固体撮像素子 4 a の視野を照明する照明光を発光する発光部 3 a に対して遮光部を直接設けた構造を有する。具体的には、発光部 3 3 a は、かかる発光部 3 a の側面に棒状の遮光部が直接設けられたものであり、上述した実施の形態 1 の場合と同様に照明基板 3 b の前面の外周部近傍に実装される。この場合、発光部 3 3 a は、固体撮像素子 4 a の視野を照明するとともに、レンズ枠 4 e に対する照明光が遮光される。

【 0 0 9 9 】

つぎに、この実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡 3 1 の遮光部について詳細に説明する。図 1 4 は、図 1 3 に示す方向 D 1 から見たカプセル型内視鏡 3 1 の前面を例示する模式図である。図 1 5 は、発光部の側面に直接設けられた遮光部の一例を示す側断面模式図である。

【 0 1 0 0 】

図 1 4 に示すように、レンズ 4 d を保持したレンズ枠 4 e の上端部は、照明基板 3 b の中央部分の貫通孔から照明基板 3 b の前面側に露出している。また、この照明基板 3 b の外周近傍には、例えば 6 つの発光部 3 3 a がレンズ 4 d の光軸を中心にした回転対称の各位置にそれぞれ実装される。発光部 3 3 a は、上述した発光部 3 a と、この発光部 3 a の側面に直接設けられた遮光部 3 2 とを有する。このような遮光部 3 2 は、例えば発光部 3 a の側面を覆う棒状部材であり、レンズ枠 4 e の上端部に対する発光部 3 a からの照明光を遮断する遮光手段として機能する。

【 0 1 0 1 】

なお、かかる照明基板 3 b に実装される発光部 3 3 a の配置数は、被検体内の画像を鮮明に撮像できるように固体撮像素子 4 a の視野を照明するに十分な光量が得られる程度であればよく、特に 6 つに限定されない。

【 0 1 0 2 】

また、図 1 5 に示すように、レンズ枠 4 e の上端部の高さ H 1 は、かかる遮光部 3 2 が直接設けられた発光部 3 a の上面の高さ H 2 に比して低い。かかる発光部 3 a の側面を覆う態様で直接設けられた遮光部 3 2 は、発光部 3 a の稜 C 1 とレンズ枠 4 e の上端部の稜 C 2 とに接する平面 A 1 と交差するに十分な高さを有する。この場合、かかる遮光部 3 2 の高さは、発光部 3 a の高さ H 2 に比して同等またはそれ以上である。

【 0 1 0 3 】

かかる複数の発光部 3 a のそれぞれに直接設けられた各遮光部 3 2 は、発光部 3 a からレンズ枠 4 e の上端部に向かう全ての光経路（例えば上述した光経路 L 1）をそれぞれ遮断することができ、これによって、かかる複数の発光部 3 a からレンズ枠 4 e の上端部に向けて伝搬する全ての光をレンズ枠 4 e に対して確実に遮断することができる。この結果、遮光部 3 2 は、レンズ枠 4 e の上端部における光の反射を防止できるとともに、かかるレンズ枠 4 e の上端部での光の反射に起因するフレアの発生を防止できる。

【 0 1 0 4 】

また、このような遮光部 3 2 は、上述したように、発光部 3 a の側面に直接設けられるものである。したがって、かかる遮光部 2 6 を側面に予め設けた発光部 3 a（すなわち発光部 3 3 a）を有するカプセル型内視鏡 3 1 は、照明基板 3 b に対して遮光部を新たに設けなくても、上述したレンズ枠 4 e に対する遮光機能を有することができる。すなわち、

10

20

30

40

50

このような構成を有するカプセル型内視鏡 3 1 は、上述した遮光機能を有していない従来のカプセル型内視鏡に比して部材を増やすことなく、上述したレンズ枠 4 e に対する遮光機能を有することができる。

【 0 1 0 5 】

なお、上述した実施の形態 3 では、発光部 3 a の側面に枠状の遮光部 3 2 を直接設けていたが、これに限らず、発光部 3 a の側面に有色（例えば黒色）の樹脂または金属等の遮光膜を直接形成してもよい。この場合、かかる遮光膜は、発光部 3 a の側面のうちの少なくともレンズ枠 4 e の上端に対向する側面を覆う態様で形成されればよい。また、かかる遮光膜は、発光部 3 a の側面を例えば黒塗りし、または、発光部 3 a の側面に黒色の接着剤等を塗布することによって形成してもよい。

10

【 0 1 0 6 】

以上、説明したように、本発明の実施の形態 3 では、上述した実施の形態 1 と同様の発光部の側面に遮光部を直接設け、かかる発光部側面の遮光部とレンズ枠の上端部とが対向するように発光部とレンズ枠の上端部とを回路基板（上述した照明基板）に設け、かかる発光部側面の遮光部が、このレンズ枠の上端部に対するこの発光部からの照明光を遮断するように構成した。このため、かかる回路基板に対して新たに遮光部を設けなくても、上述した実施の形態 1 と同様の遮光機能を有することができる。この結果、上述した実施の形態 1 の作用効果を楽しむとともに、部材数を増加せずに製造可能なカプセル型内視鏡を実現することができる。

【 0 1 0 7 】

20

また、かかる遮光部を発光部の側面に直接設け、このように遮光部を予め設けた発光部を回路基板に実装するので、この回路基板に対して別体の遮光部を発光部とレンズ枠の上端部との間に外付けする手間を省くことができ、この結果、かかる遮光部を有するカプセル型内視鏡の製造コストを軽減することができる。

【 0 1 0 8 】

（実施の形態 4）

つぎに、本発明の実施の形態 4 について説明する。上述した実施の形態 1 ~ 3 および各変形例では、レンズ枠 4 e の上端部に対する発光部 3 a からの照明光を遮断する遮光部を設けていたが、この実施の形態 4 では、照明基板 3 b の前面側に露出するレンズ枠の上端部の形状を変更し、かかるレンズ枠の上端部によって反射された光が、光学ドーム 2 b のうちの固体撮像素子 4 a の視野外の位置に向かうようにしている。

30

【 0 1 0 9 】

図 1 6 は、本発明の実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す側断面模式図である。図 1 6 に示すように、この実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡 4 1 は、上述した実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 の撮像素子 4 に代えて撮像素子 4 4 を有する。この撮像素子 4 4 は、上述したカプセル型内視鏡 1 の撮像素子 4 の光学系 4 b に代えて光学系 4 4 b を有する。この光学系 4 4 b は、上述したカプセル型内視鏡 1 の光学系 4 b のレンズ枠 4 e に代えてレンズ枠 4 4 e を有する。その他の構成は実施の形態 1 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【 0 1 1 0 】

40

レンズ枠 4 4 e は、照明基板 3 b の前面側に露出する上端部の形状を上述した実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 のレンズ枠 4 e と異なるものに変更したものである。具体的には、レンズ枠 4 4 e は、上述したレンズ枠 4 e と同様に、発光部 3 a の上面に比して低い位置にレンズ 4 d を保持する態様で照明基板 3 b の貫通孔に挿通される。この場合、レンズ枠 4 4 e の上端部は、発光部 3 a の上面に比して低い位置に配置される。かかるレンズ枠 4 4 e の上端面 4 5 は、レンズ 4 d の上面に対する傾斜を上述したレンズ枠 4 e の上端面に比して緩くし、これによって、発光部 3 a からの照明光を固体撮像素子 4 a の視野外の位置に反射するように形成される。

【 0 1 1 1 】

つぎに、照明基板 3 b の貫通孔に挿通したレンズ枠 4 4 e の上端部について詳細に説明

50

する。図 17 は、図 16 に示す方向 D1 から見たカプセル型内視鏡 41 の前面を例示する模式図である。図 18 は、発光部 3a からの照明光を固体撮像素子 4a の視野外の位置に反射するレンズ枠 44e の上端部の一例を示す側断面模式図である。図 19 は、レンズ枠 44e の上端部の構造をより詳細に説明するための断面模式図である。図 20 は、図 19 に示すレンズ枠 44e の拡大模式図である。なお、図 19, 20 には、レンズ枠 44e および光学ドーム 2b を順次経由して固体撮像素子 4a の視野外の位置に到達するまでの照明光の光経路の一例が点線矢印によって示されている。

【0112】

図 17 に示すように、レンズ 4d を保持したレンズ枠 44e の上端部は、照明基板 3b の中央部分の貫通孔に挿通される。この場合、かかるレンズ枠 44e の上端面 45 は、この照明基板 3b の前面側に露出する。なお、かかる照明基板 3b の前面には、上述したように複数の発光部 3a が実装される。

10

【0113】

また、照明基板 3b の貫通孔に挿通した状態のレンズ枠 44e の上端部は、かかる発光部 3a の上面に比して低い位置に配置される。すなわち、図 18 に示すように、かかるレンズ枠 44e の上端部の高さ H1 は、照明基板 3b の前面に実装した発光部 3a の上面の高さ H2 に比して低い。このようなレンズ枠 44e の上端面 45 は、レンズ 4d の上面に対する傾斜を上述したレンズ枠 44e の上端面に比して緩くなる形状（例えば斜面）に形成される。この場合、かかる上端面 45 のなす角度 θ_2 は、上述したレンズ枠 44e の上端面のなす角度に比して大きいものであり、発光部 3a からの照明光を固体撮像素子 4a の視野外の位置に反射するような上端面 45 を実現する角度である。このような角度 θ_2 は、固体撮像素子 4a の視野範囲を規定する角度（すなわち固体撮像素子 4a の視野角 θ_1 ）に比して大きいものであり、レンズ枠 44e の上端部と光学ドーム 2b との位置関係、レンズ枠 44e の上端部への照明光の入射角度、および視野角 θ_1 をもとに設定される。

20

【0114】

より具体的には、図 19, 20 に示すように、かかる上端面 45 のレンズ 4d に対する傾斜角度 θ_b は、レンズ枠 44e の上端面 45 への照明光の入射角 θ_a と固体撮像素子 4a の視野角 θ_1 とを含む次式 (1) を満足するように設定される。なお、かかる上端面 45 のなす角度 θ_2 は、この上端面 45 の傾斜角 θ_b によって規定される角度であり、次式 (2) によって算出される。

30

$$(180^\circ - \text{視野角 } \theta_1) / 2 > \text{入射角 } \theta_a + \text{傾斜角 } \theta_b \quad \dots (1)$$

$$\text{角度 } \theta_2 = 180^\circ - 2 \times \text{傾斜角 } \theta_b \quad \dots (2)$$

【0115】

また、かかるレンズ枠 44e によって保持されるレンズ 4d は、図 19 に示すように、光学ドーム 2b の曲率半径（ドーム曲率半径）を形成するドーム形状の曲率中心とレンズ 4d の瞳中心 E とが一致するように固定配置される。

【0116】

以上に示したような上端面 45 の傾斜角 θ_b （または角度 θ_2 ）の角度条件を満足することによって、発光部 3a からの照明光がレンズ枠 44e の上端部に到達した場合であっても、このレンズ枠 44e の上端部における光の反射に起因するフレアの発生を防止することができる。また、上述したレンズ 4d の配置条件をさらに満足することによって、かかるレンズ枠 44e の上端部における光の反射に起因するフレアの発生をより確実に防止することができる。

40

【0117】

つぎに、発光部 3a からの照明光を固体撮像素子 4a の視野外の位置に反射するレンズ枠 44e の上端面 45 の反射作用について説明する。図 21 は、発光部 3a からの照明光を固体撮像素子 4a の視野外の位置に反射するレンズ枠 44e の上端面 45 の反射作用を説明する側断面模式図である。

【0118】

50

図 2 1 に示すように、レンズ枠 4 4 e は、カプセル型内視鏡の装置規模（筐体規模）を大型化せずに上述した機能部品 3 c を配置するための内部空間 S 1 を確保するために、その筒部側面のうちの可能な限り上端部近傍が照明基板 3 b の貫通孔に嵌め込まれる。このように上端部近傍の筒部側面を照明基板 3 b の貫通孔に挿通した状態のレンズ枠 4 4 e は、その上端面 4 5 が発光部 3 a の上面に比して低い位置であるとともに、発光部 3 a の上面に比して低い位置にレンズ 4 d を保持する。

【 0 1 1 9 】

このような位置関係に発光部 3 a とレンズ枠 4 4 e とが配置された場合、発光部 3 a によって出射された照明光の一部は、例えば光経路 L 1 を伝搬してレンズ枠 4 4 e の上端面 4 5 に到達するとともに、この上端面 4 5 によって反射される。ここで、かかる上端面 4 5 は、上述した角度 θ_2 をなすものであり、例えばレンズ 4 d の上面に対して緩い傾斜を形成する斜面である。このような上端面 4 5 は、図 2 1 に示すように、発光部 3 a からの照明光を固体撮像素子 4 a の視野外の位置に反射する。具体的には、かかる上端面 4 5 での反射光は、例えば光経路 L 4 を伝搬し、光学ドーム 2 b のうちの視野範囲外（すなわち固体撮像素子 4 a の視野外）の位置に到達するとともに、かかる視野範囲外の位置における光学ドーム 2 b によって反射される。その後、かかる光学ドーム 2 b の視野範囲外の位置での反射光は、例えば光経路 L 5 を伝搬してレンズ枠 4 4 e の外側（例えば照明基板 3 b の前面）に到達する。

10

【 0 1 2 0 】

このように、レンズ枠 4 4 e の上端面 4 5 は、発光部 3 a からの光を固体撮像素子 4 a の視野外の位置に反射することによって、発光部 3 a からの不要な光がレンズ 4 d に入射することを防止できる。このような上端面 4 5 を形成したレンズ枠 4 4 e を有するカプセル型内視鏡 4 1 は、発光部 3 a からレンズ枠 4 4 e の上端部に照明光が到達した場合であっても、かかるレンズ枠 4 4 e の上端部での光の反射に起因するフレアの発生を防止することができる。

20

【 0 1 2 1 】

なお、本発明の実施の形態 4 では、レンズ枠 4 4 e の上端面 4 5 をレンズ 4 d の上面に対して傾斜する斜面にしていたが、これに限らず、レンズ枠 4 4 e の上端面は、レンズ 4 d の上面に対して略平行な平面（すなわち傾斜していない状態）であってもよい。この場合、かかるレンズ枠 4 4 e の上端面のなす角度 θ_2 は、略 1 8 0 度である。

30

【 0 1 2 2 】

以上、説明したように、本発明の実施の形態 4 では、固体撮像素子の視野を照明する発光部が実装される回路基板（上述した照明基板）の前面側に露出するレンズ枠の上端面が、発光部からの照明光を光学ドームのうちの視野外の位置に反射するような角度を形成するように構成した。このため、このレンズ枠に保持されたレンズ内に発光部からの不要な光が入射することを防止できる。この結果、発光部からレンズ枠の上端部に照明光が到達した場合であっても、かかるレンズ枠の上端部での光の反射に起因するフレアの発生を防止できるカプセル型内視鏡を実現することができる。

【 0 1 2 3 】

また、レンズ枠の上端部に対する発光部からの照明光を遮断する遮光部を回路基板または発光部側面に設ける手間を省くことができる。この結果、部材数を増加せずにカプセル型内視鏡を製造することができ、かかるカプセル型内視鏡の製造コストを軽減することができる。

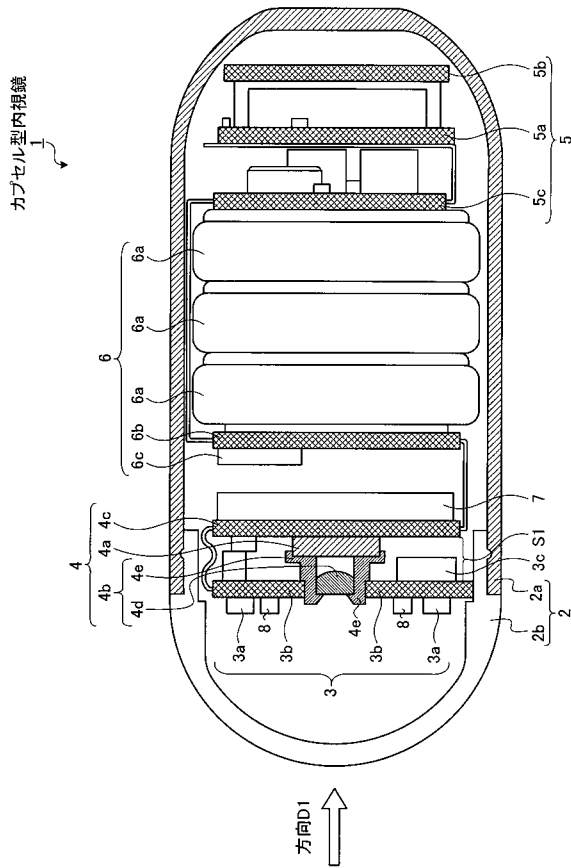
40

【 産業上の利用可能性 】

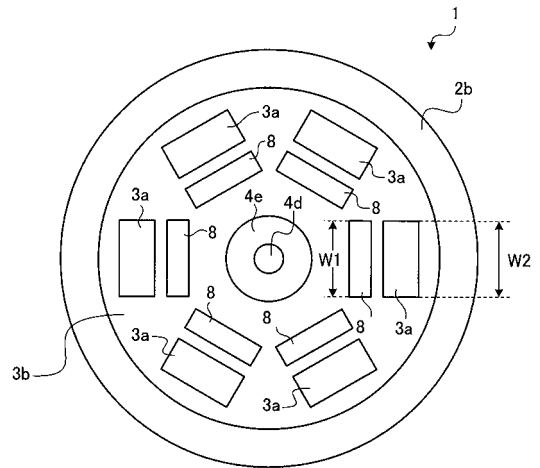
【 0 1 2 4 】

以上のように、本発明にかかるカプセル型内視鏡は、被検体の臓器内部の画像の取得に有用であり、特に、臓器内部を照明する照明光が撮像手段のレンズ枠に反射することに起因するフレアの発生を防止できるカプセル型内視鏡に適している。

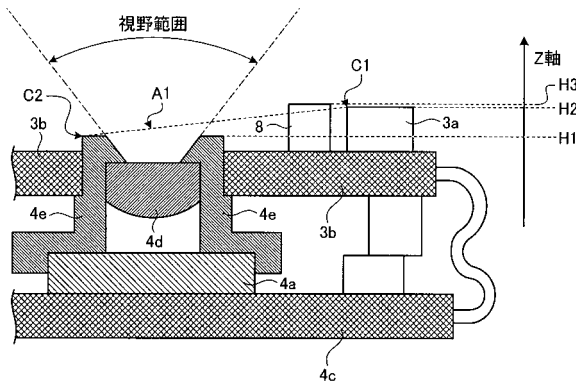
【図1】



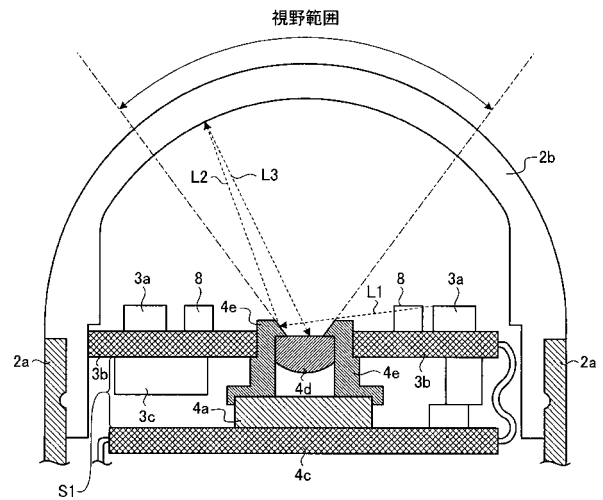
【図2】



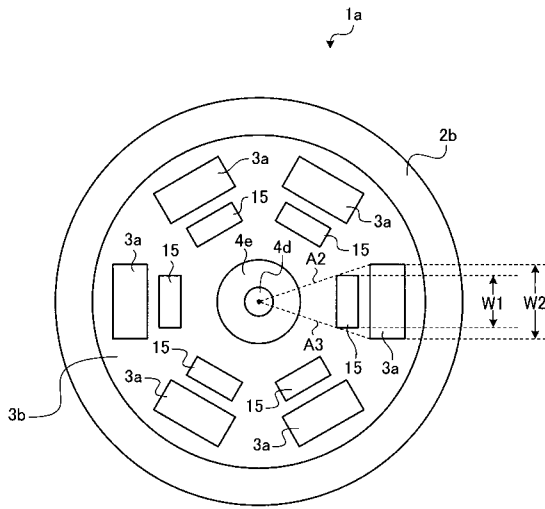
【図3】



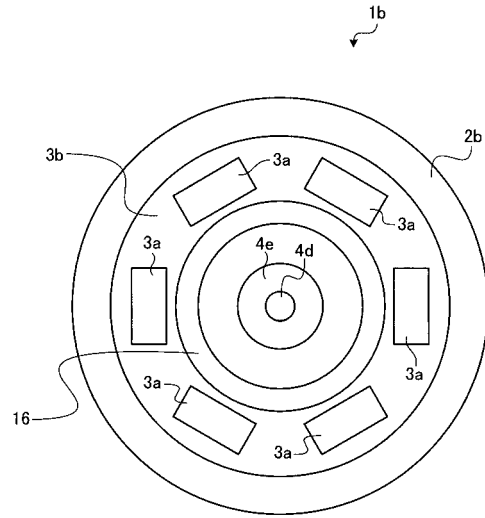
【図4】



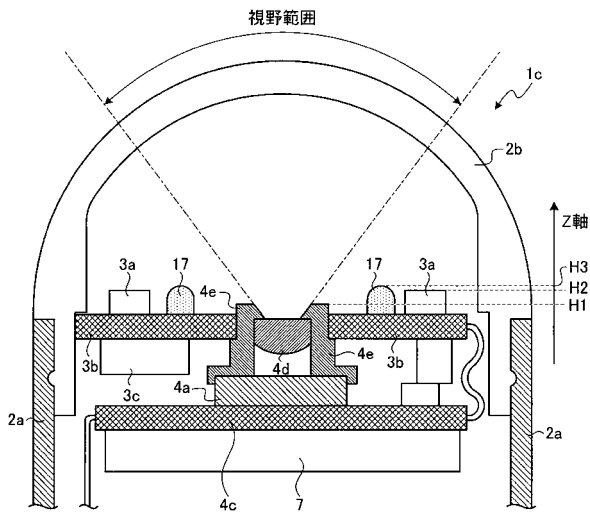
【図5】



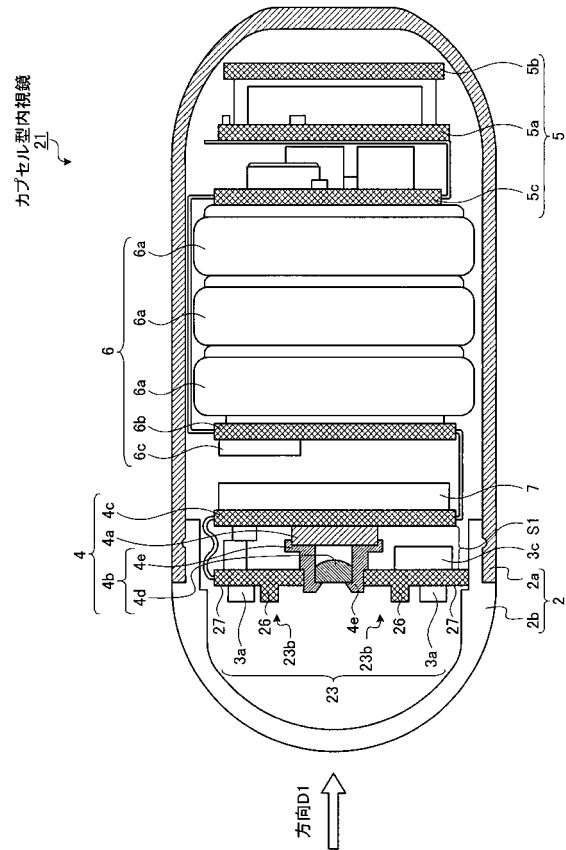
【図6】



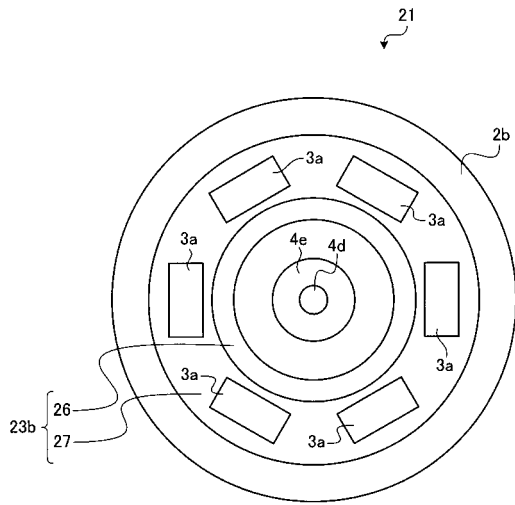
【図7】



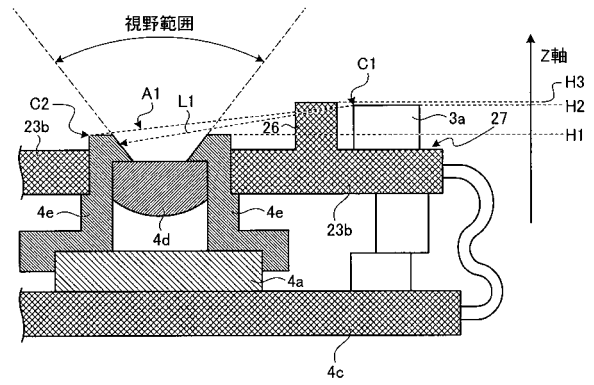
【図8】



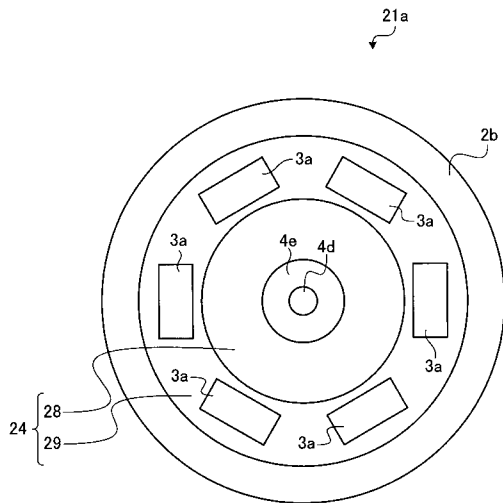
【図9】



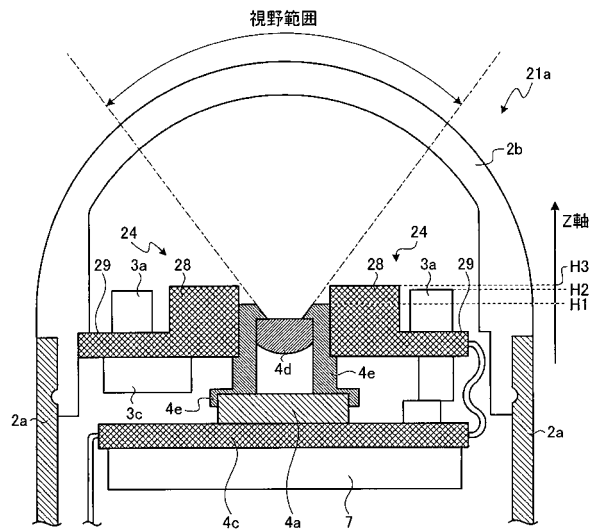
【図10】



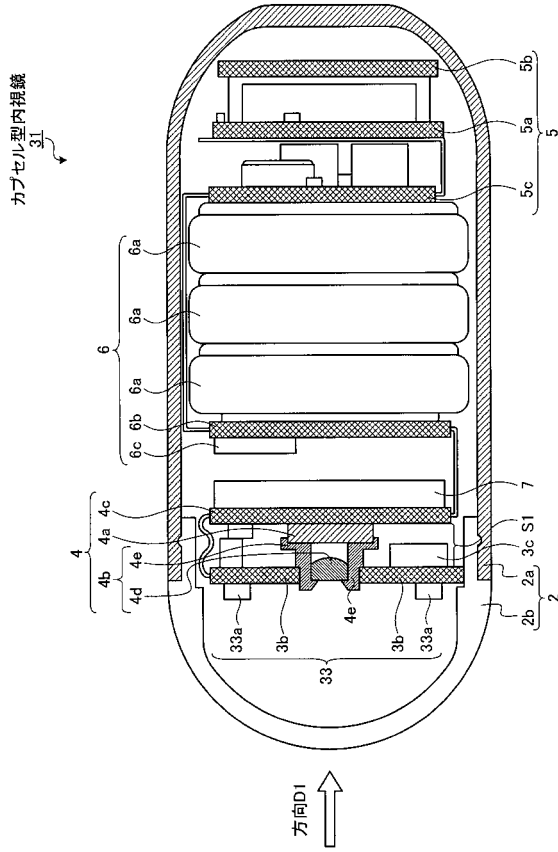
【図11】



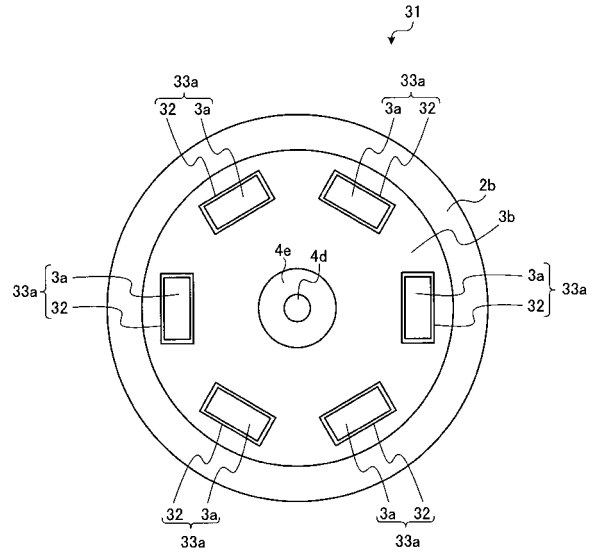
【図12】



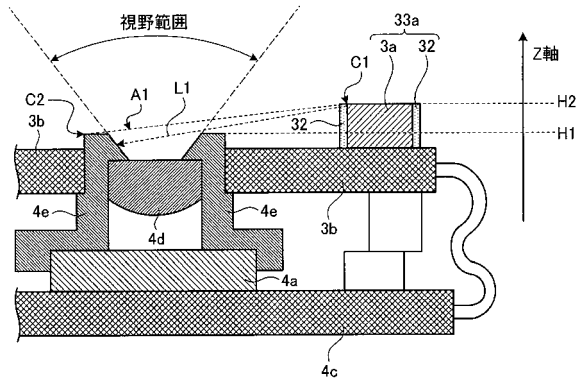
【図13】



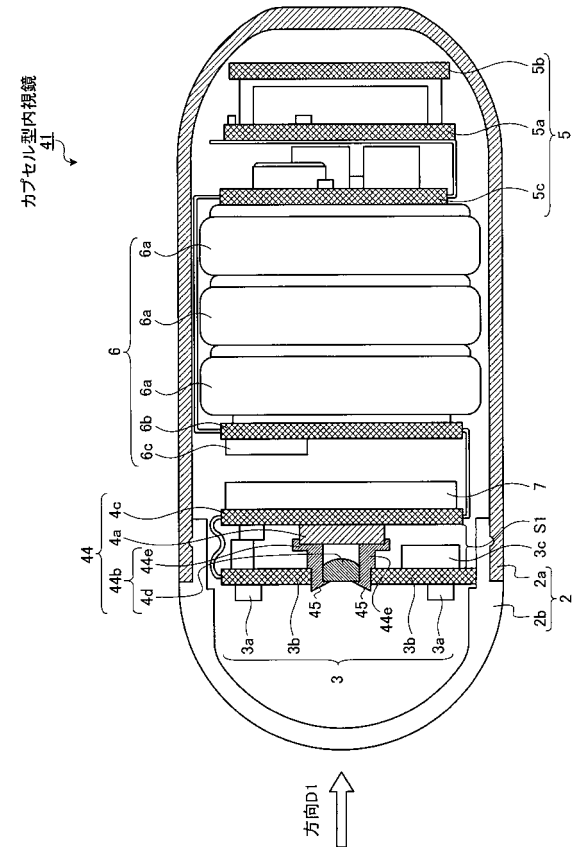
【図14】



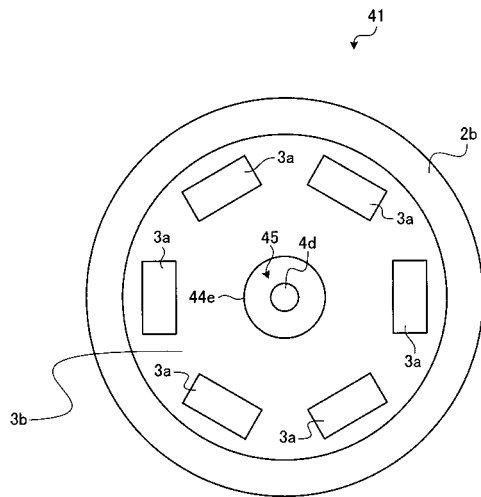
【図15】



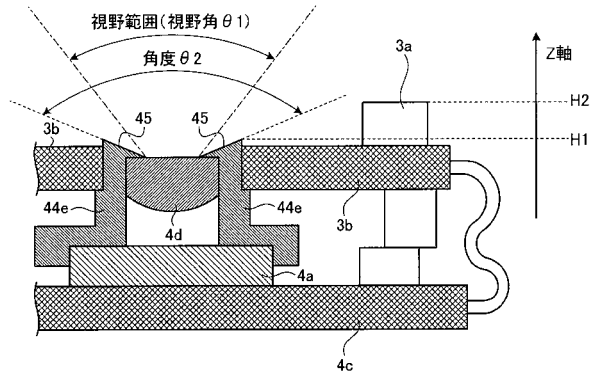
【図16】



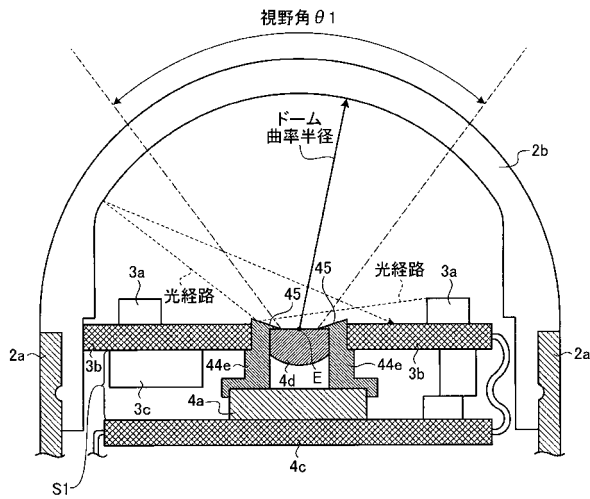
【図17】



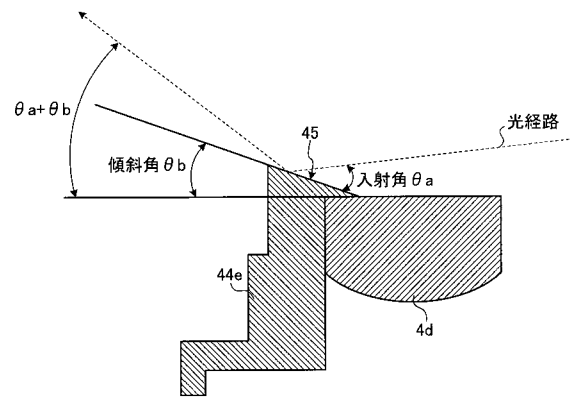
【図18】



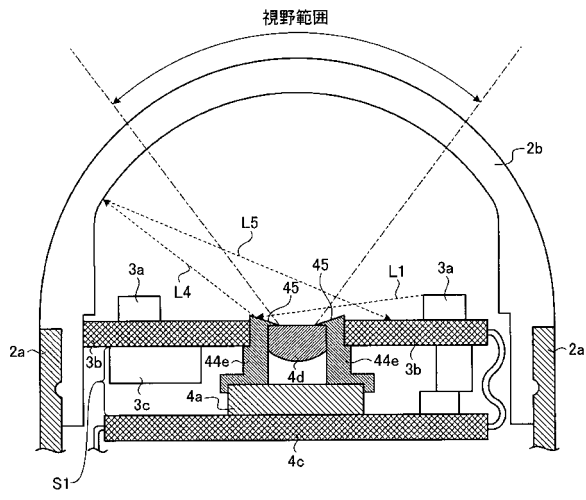
【図19】



【図20】



【図 21】



フロントページの続き

(72)発明者 藤森 紀幸
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

審査官 長井 真一

(56)参考文献 特開2006-068488(JP,A)
特開2003-275171(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

A61B 5/07

专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP5047952B2	公开(公告)日	2012-10-10
申请号	JP2008513223	申请日	2007-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社 奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社 奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社 奥林巴斯公司		
[标]发明人	瀬川英建 折原達也 藤森紀幸		
发明人	瀬川 英建 折原 達也 藤森 紀幸		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/06 A61B1/0607 G02B13/001 G02B23/2476		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/00.300.Y A61B5/07		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	永井伸一		
优先权	2006120789 2006-04-25 JP		
其他公开文献	JPWO2007125918A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是能够防止由于透镜框架处的光反射而引起的闪光的发生。根据本发明的胶囊内窥镜1包括固态成像装置4a，该固态成像装置4a被引入到对象的器官中并且捕获对象内部的图像。胶囊内窥镜1还包括：发光单元3a，其发射用于照射固态成像装置4a的视场的照明光；以及透镜4d，其在固态成像装置4a的光接收表面上的对象中形成图像。提供用于保持透镜4d的透镜框架4e和遮光部分8。透镜框架4e的上端部分低于发光部分3a的上表面，并且遮光部分8是透镜框架4e的上端部分的一部分，其照射至少接收来自发光部分3a的照明光的部分区域。关闭

【图1】

