

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02007/125918

発行日 平成21年9月10日(2009.9.10)

(43) 国際公開日 平成19年11月8日(2007.11.8)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	4 C 0 3 8
<b>A 6 1 B 5/07 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	4 C 0 6 1
	A 6 1 B 5/07	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)

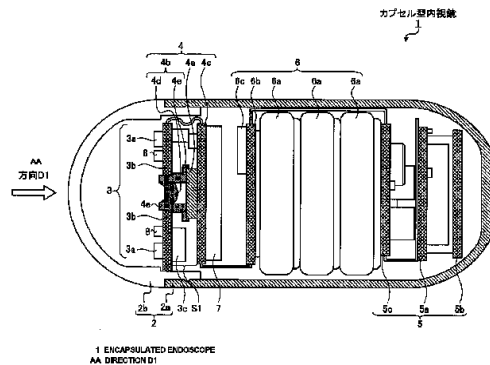
出願番号 特願2008-513223 (P2008-513223)	(71) 出願人 304050923
(21) 国際出願番号 PCT/JP2007/058849	オリンパスメディカルシステムズ株式会社
(22) 国際出願日 平成19年4月24日 (2007.4.24)	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(31) 優先権主張番号 特願2006-120789 (P2006-120789)	(71) 出願人 000000376
(32) 優先日 平成18年4月25日 (2006.4.25)	オリンパス株式会社
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
	(74) 代理人 100089118
	弁理士 酒井 宏明
	(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) 【要約】

本発明は、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ことを目的とする。本発明にかかるカプセル型内視鏡 1 は、被検体の臓器内部に導入され、この被検体内の画像を撮像する固体撮像素子 4 a を備える。また、カプセル型内視鏡 1 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 と、固体撮像素子 4 a の受光面に被検体内の画像を結像するレンズ 4 d と、このレンズ 4 d を保持するレンズ枠 4 e と、遮光部 8 とを備える。レンズ枠 4 e の上端部は、発光部 3 a の上面に比して低く、遮光部 8 は、このレンズ枠 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するこの照明光を遮断する。



## 【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、

を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡。

10

## 【請求項 2】

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請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

20

## 【請求項 5】

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請求項 4 に記載のカプセル型内視鏡。

## 【請求項 6】

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 4 に記載のカプセル型内視鏡。

## 【請求項 7】

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 4 に記載のカプセル型内視鏡。

30

## 【請求項 8】

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 4 に記載のカプセル型内視鏡。

## 【請求項 9】

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 4 に記載のカプセル型内視鏡。

## 【請求項 10】

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請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

## 【請求項 11】

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請求項 10 に記載のカプセル型内視鏡。

40

## 【請求項 12】

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

50

るカプセル型内視鏡。

【請求項 1 3】

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 1 2 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 1 4】

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 1 3 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】

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。

【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

10

20

30

40

50

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。

【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。

【課題を解決するための手段】

10

【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。

20

【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。

【0013】

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。

30

【0014】

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。

【0015】

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。

【0016】

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。

40

【0017】

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。

【0018】

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。

【0019】

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

50

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。

【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。

10

20

30

40

50

【図 1 3】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 4】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の前面を例示する模式図である。

【図 1 5】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。

【図 1 6】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 7】図 1 7 は、図 1 6 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 1 8】図 1 8 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 1 9】図 1 9 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 2 0】図 2 0 は、図 1 9 に示すレンズ枠 4 4 e の拡大模式図である。

【図 2 1】図 2 1 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面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 】

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

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

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 6 】

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。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

50

(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。

10

【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 2 a と、このケース本体 2 a の前端部に取り付けられる光学ドーム 2 b とによって実現される。ケース本体 2 a 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 2 b 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 2 a 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 2 a と光学ドーム 2 b 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。

20

【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 2 b 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 3 a 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 3 b 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 3 c とを有する。

【0031】

発光部 3 a 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)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 3 b 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 2 b 側の面)の外周近傍に複数の発光部 3 a が実装され、後面の所定位置に機能部品 3 c が実装される。かかる照明基板 3 b に実装された複数の発光部 3 a は、照明光を発光することによって光学ドーム 2 b 越しに被検体の内部(すなわち撮像系 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 3 b の中央部分には、撮像系 4 のレンズ枠(後述する)を挿通する貫通孔が形成される。

30

【0032】

撮像系 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、撮像系 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 4 a と、固体撮像素子 4 a の受光面に被検体内の画像を結像する光学系 4 b と、撮像系 4 の機能を実現するための回路が形成された撮像基板 4 c とを有する。

40

【0033】

固体撮像素子 4 a は、発光部 3 a 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 4 a 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 4 b は、かかる固体撮像素子 4 a の受光面に被検体内の画像を結像するレンズ 4 d と、このレンズ 4 d を保持するレンズ枠 4 e とを有する。レンズ 4 d は、固体撮像素子 4 a 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 4 a の受光面に集光

50

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 4 a の受光面に結像する。レンズ枠 4 e は、両端が開口した筒状構造を有し、筒内部にレンズ 4 d を保持する。具体的には、レンズ枠 4 e は、一端の開口部（すなわち上端部）近傍の筒内部にレンズ 4 d 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 4 a に固定される。また、レンズ枠 4 e の上端部の近傍は、上述した照明基板 3 b 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 4 e の上端部は、照明基板 3 b の前面側に露出して光学ドーム 2 b に対向するとともに、発光部 3 a 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 3 b の貫通孔に挿通した状態のレンズ枠 4 e は、照明基板 3 b の前面に実装した発光部 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 0 3 5 】

撮像基板 4 c 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 3 b と電氣的に接続される。かかる撮像基板 4 c には、図 1 に示すように照明基板 3 b に対向する面に固体撮像素子 4 a が実装される。ここで、互に対向する撮像基板 4 c と照明基板 3 b との間には、照明基板 3 b に実装した機能部品 3 c を配置するための内部空間 S 1 が形成される。この場合、照明基板 3 b の前面に実装した発光部 3 a の上面に比して低い位置にレンズ枠 4 e の上端部が配置されるようにレンズ枠 4 e を照明基板 3 b の貫通孔に挿通することによって、内部空間 S 1 は、照明基板 3 b に実装した機能部品 3 c を配置するに十分なものになる。

【 0 0 3 6 】

無線通信系 5 は、撮像系 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 5 a 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 5 b と、DCDCコンバータ等を設けた電源基板 5 c とを有する。かかる無線基板 5 a と電源基板 5 c とは、例えばフレキシブル基板によって電氣的に接続される。

【 0 0 3 7 】

無線基板 5 a 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 5 a の無線ユニットは、上述した固体撮像素子 4 a 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 5 b は、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トな回路基板であり、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

10

20

30

40

50

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。

10

#### 【 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。

20

#### 【 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 の一例を示す側断面模式図である。

30

#### 【 0 0 4 4 】

図 2 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 の前面の外周近傍には、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。この場合、かかる照明基板 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 3 b の前面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。

40

#### 【 0 0 4 5 】

かかる発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との間に設けられた遮光部 8 は、発光部 3 a の横幅  $W_2$  に比して同等またはそれ以上の横幅  $W_1$  を有する。この場合、遮光部 8 は、横幅  $W_1$  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  $W_1$  である平行な 2 平面）によって挟まれた領域内に発光部 3 a が位置するように配置される。

#### 【 0 0 4 6 】

また、照明基板 3 b の貫通孔に挿通した状態のレンズ枠 4 e の上端部は、上述したように、照明基板 3 b の前面に実装した発光部 3 a 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 4 d の光軸に平行であって光学ドーム 2 b 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

50

枠 4 e の上端部の高さ H 1 は、照明基板 3 b の前面に実装した発光部 3 a の上面の高さ H 2 に比して低い。かかるレンズ枠 4 e の上端部と発光部 3 a との間に設けられた遮光部 8 は、発光部 3 a の上面と側面との間の稜 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 8 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。

【 0 0 4 7 】

なお、このような各部の高さ H 1 , H 2 , H 3 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 H 3 は、遮光部 8 の上面の高さである。また、上述した平面 A 1 に接するレンズ枠 4 e の上端部の稜 C 2 は、発光部 3 a に対して最遠端に位置する稜部分である。

10

【 0 0 4 8 】

このような遮光部 8 は、レンズ枠 4 e の上端部に対して発光部 3 a を完全に隠すことができ、この結果、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（すなわち上述した照明光の一部）をレンズ枠 4 e 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 4 e の上端部における光の反射を防止することができ、この結果、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 9 】

つぎに、発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との間に外付けした遮光部 8 のレンズ枠 4 e 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 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。この場合、遮光部 8 は、図 4 に示すように、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の経路（例えば光経路 L 1 ）を完全に遮断する。

20

【 0 0 5 0 】

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 S 1 を確保するためには、レンズ枠 4 e の筒部側面のうちの可能な限り上端部近傍を照明基板 3 b の貫通孔に嵌め込み、これによって、照明基板 3 b と撮像基板 4 c とを可能な限り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。

30

【 0 0 5 1 】

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。

40

【 0 0 5 2 】

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

50

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。

【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 1 5 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。

10

【0054】

遮光部 1 5 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 1 5 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 1 5 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 1 5 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 1 5 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 1 5 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 1 5 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 1 5 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。

20

【0056】

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。

30

【0057】

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。

40

【0058】

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。

【0059】

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

50

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。

【0060】

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。

10

【0061】

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。

20

【0062】

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。

30

【0063】

なお、上述したように発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との間に外付けする遮光部 1 6 は、リング状に形成されたものに限らず、レンズ枠 4 e 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 1 6 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 1 6 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。

【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 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、上述したのものに限らず、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 1 c 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 1 7 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。

40

【0065】

遮光部 1 7 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 3 b 上で硬化して形成される。具体的には、遮光部 1 7 は、照明基板 3 b の前面のうち

50

の発光部 3 a とレンズ枠 4 e 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 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との各間をそれぞれ遮るように照明基板 3 b 上の複数の位置に塗布してもよいし、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 1 7 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 3 a に対応して複数設けられ、且つ横幅 W 1 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 1 6 と同様にレンズ枠 4 e の上端部を内側に囲む無端状のものであってもよい。

【 0 0 6 6 】

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 1 7 は、上述した遮光部 8 または無端状の遮光部 1 6 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。

【 0 0 6 7 】

このような遮光部 1 7 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、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、遮光部 1 7 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 6 8 】

また、このような遮光部 1 7 は、上述したようにディスペンサ等を用いて照明基板 3 b 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 1 7 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。

【 0 0 6 9 】

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。

【 0 0 7 0 】

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。

【 0 0 7 1 】

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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 2 】

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。

## 【 0 0 7 3 】

(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 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、照明基板 3 b 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 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照明基板に対して一体的に形成している。

10

## 【 0 0 7 4 】

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 2 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 2 3 を有する。この照明系 2 3 は、上述したカプセル型内視鏡 1 の照明系 3 の照明基板 3 b に代えて照明基板 2 3 b を有する。この照明基板 2 3 b には、発光部 3 a とレンズ枠 4 e 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 2 6 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。

20

## 【 0 0 7 5 】

照明基板 2 3 b 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プリント基板であり、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 3 a とレンズ枠 4 e の上端部とが設けられる。このような照明基板 2 3 b には、かかる発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との間に遮光部 2 6 が一体的に形成され、且つ、かかる遮光部 2 6 の外周側に、複数の発光部 3 a を実装するためのキャビティ部 2 7 が形成される。

## 【 0 0 7 6 】

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。

30

## 【 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。

40

## 【 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 10 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 】

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

50

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 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 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。

10

【 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 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 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 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 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。

20

【 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 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 4 e の上端部に向けて伝搬する全ての光をレンズ 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 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 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 4 e が設けられる照明基板 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 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 4 e に対する遮光機能を有することができる。

30

【 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 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。

40

【 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 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。

50

## 【 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。

## 【 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。

## 【 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。図 1 2 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 2 1 a の遮光部 2 8 の一例を示す側断面模式図である。

## 【 0 0 9 1 】

図 1 2 に示すように、照明基板 2 4 の貫通孔に挿通した状態のレンズ枠 4 e の上端部は、低段なキャビティ部 2 9 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。この場合、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 9 に実装した発光部 3 a の上面の高さ H 2 に比して低い。また、この低段なキャビティ部 2 9 の内側（すなわち発光部 3 a とレンズ枠 4 e の上端部との間の位置）に形成された遮光部 2 8 は、照明基板 2 4 のうちのキャビティ部 2 9 に比して高段な部分であって、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 1 0 を参照）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 8 は、レンズ 4 d によ

## 【 0 0 9 2 】

このような遮光部 2 8 は、上述した複数の遮光部 8 または無端状の遮光部 2 6 と同様に、キャビティ部 2 9 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 2 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。このような遮光部 2 8 が一体的に形成された照明基板 2 4 を有するカプセル型内視鏡 2 1 a

10

20

30

40

50

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 と同様の作用効果を楽しむ。

【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 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 4 e 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 3 a 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 W 1 を有する。

【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。

【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 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遮光部を設けていたが、この実施の形態 3 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発光部 3 a に対して直接設けている。

【0097】

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。

【0098】

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 の側面に枠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。

【0099】

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。

【0100】

10

20

30

40

50

図14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の外周近傍には、例えば6つの発光部33a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。発光部33aは、上述した発光部3aと、この発光部3aの側面に直接設けられた遮光部32とを有する。このような遮光部32は、例えば発光部3aの側面を覆う枠状部材であり、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手段として機能する。

【0101】

なお、かかる照明基板3bに実装される発光部33a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

【0102】

また、図15に示すように、レンズ枠4eの上端部の高さH1は、かかる遮光部32が直接設けられた発光部3aの上面の高さH2に比して低い。かかる発光部3aの側面を覆う態様で直接設けられた遮光部32は、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32の高さは、発光部3aの高さH2に比して同等またはそれ以上である。

【0103】

かかる複数の発光部3aのそれぞれに直接設けられた各遮光部32は、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32は、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。

20

【0104】

また、このような遮光部32は、上述したように、発光部3a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26を側面に予め設けた発光部3a(すなわち発光部33a)を有するカプセル型内視鏡31は、照明基板3b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4e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31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4eに対する遮光機能を有することができる。

30

【0105】

なお、上述した実施の形態3では、発光部3aの側面に枠状の遮光部32を直接設けていたが、これに限らず、発光部3a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3aの側面のうちの少なくともレンズ枠4e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3aの側面を例えば黒塗りし、または、発光部3a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。

【0106】

40

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。

【0107】

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

50

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。

【0108】

(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設けていたが、この実施の形態4では、照明基板3b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2bのうちの固体撮像素子4aの視野外の位置に向かうようにしている。

10

【0109】

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16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41は、上述した実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1の撮像系4に代えて撮像系44を有する。この撮像系44は、上述したカプセル型内視鏡1の撮像系4の光学系4bに代えて光学系44bを有する。この光学系44bは、上述したカプセル型内視鏡1の光学系4bのレンズ枠4eに代えてレンズ枠44e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。

【0110】

レンズ枠44eは、照明基板3b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4e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44eは、上述したレンズ枠4eと同様に、発光部3aの上面に比して低い位置にレンズ4dを保持する態様で照明基板3bの貫通孔に挿通される。この場合、レンズ枠44eの上端部は、発光部3aの上面に比して低い位置に配置される。かかるレンズ枠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4eの上端面に比して緩くし、これによって、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に形成される。

20

【0111】

つぎに、照明基板3bの貫通孔に挿通したレンズ枠44eの上端部について詳細に説明する。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。

30

【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。

40

【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4e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 $\theta_2$ は、上述したレンズ枠4e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 $\theta_2$ は、

50

固体撮像素子 4 a の視野範囲を規定する角度（すなわち固体撮像素子 4 a の視野角  $\theta_1$ ）に比して大きいものであり、レンズ枠 4 4 e の上端面と光学ドーム 2 b との位置関係、レンズ枠 4 4 e の上端面への照明光の入射角度、および視野角  $\theta_1$  をもとに設定される。

【0114】

より具体的には、図 19, 20 に示すように、かかる上端面 4 5 のレンズ 4 d に対する傾斜角度  $\beta$  は、レンズ枠 4 4 e の上端面 4 5 への照明光の入射角  $\alpha$  と固体撮像素子 4 a の視野角  $\theta_1$  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 4 5 のなす角度  $\theta_2$  は、この上端面 4 5 の傾斜角  $\beta$  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。

$$(\theta_1 - \theta_1) / 2 > \alpha + \beta \quad \dots (1)$$

$$\theta_2 = 180^\circ - 2 \times \beta \quad \dots (2)$$

【0115】

また、かかるレンズ枠 4 4 e によって保持されるレンズ 4 d は、図 19 に示すように、光学ドーム 2 b 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 4 d 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 4 5 の傾斜角  $\beta$ （または角度  $\theta_2$ ）の角度条件を満足することによって、発光部 3 a からの照明光がレンズ枠 4 4 e の上端面に到達した場合であっても、このレンズ枠 4 4 e の上端面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 4 d 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 4 4 e の上端面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。

【0117】

つぎに、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レンズ枠 4 4 e の上端面 4 5 の反射作用について説明する。図 21 は、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レンズ枠 4 4 e の上端面 4 5 の反射作用を説明する側断面模式図である。

【0118】

図 21 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 S1 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面近傍が照明基板 3 b の貫通孔に嵌め込まれる。このように上端面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。

【0119】

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 L1 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  $\theta_2$  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 21 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 L4 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 L5 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。

【0120】

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

10

20

30

40

50

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。

【 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  $\theta_2$  は、略 1 8 0 度である。

【 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。

【 産業上の利用可能性 】

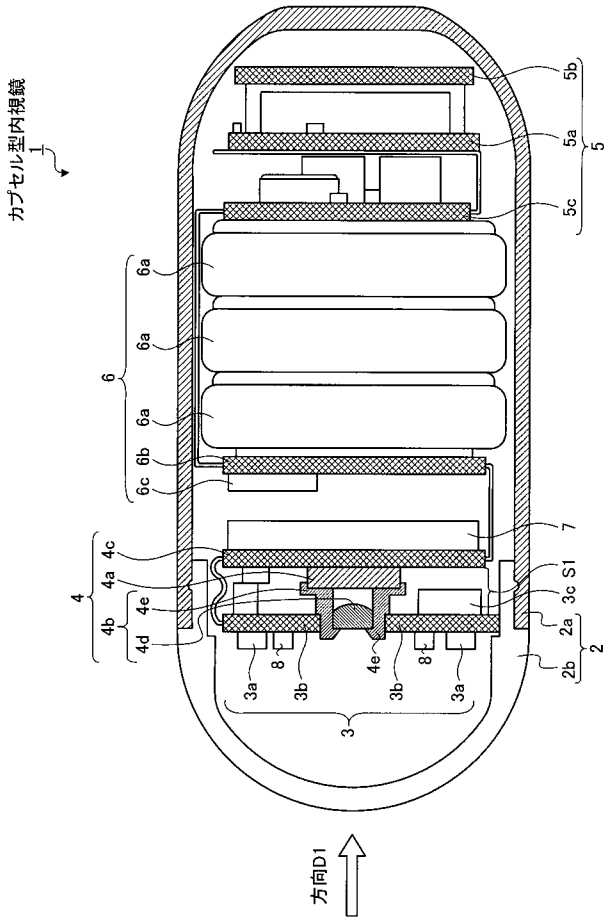
【 0 1 2 4 】

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。

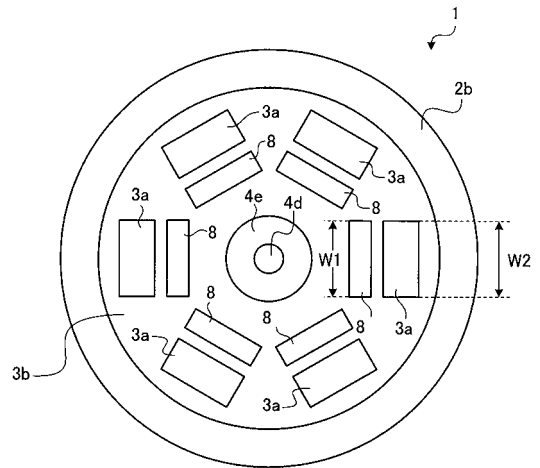
10

20

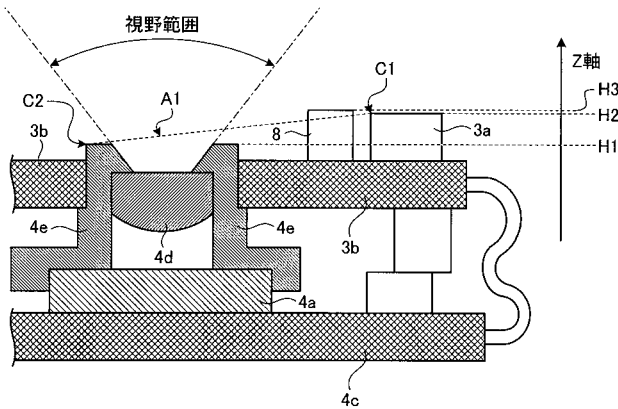
【 図 1 】



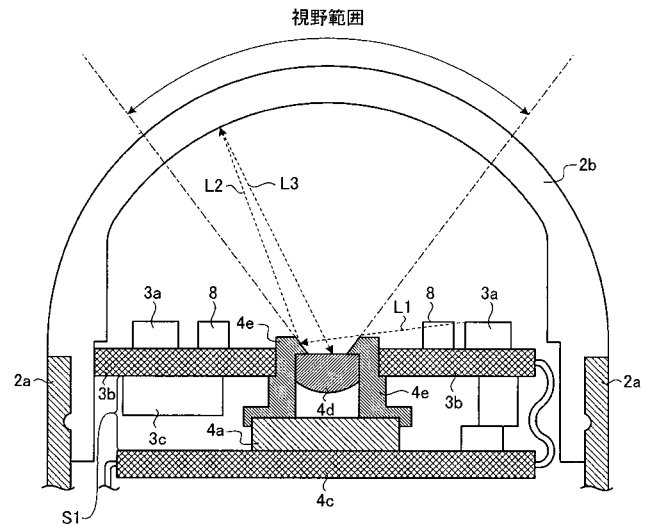
【 図 2 】



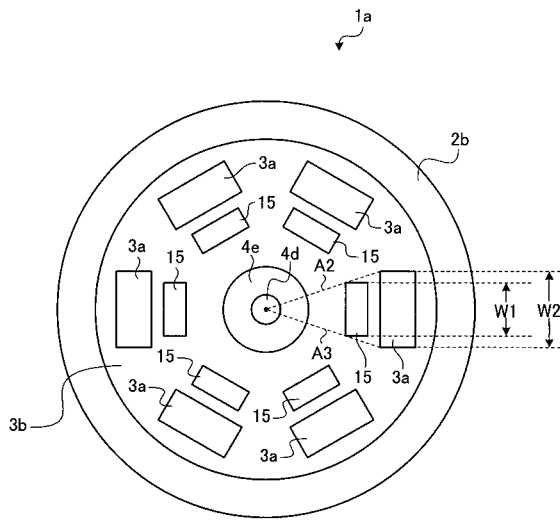
【 図 3 】



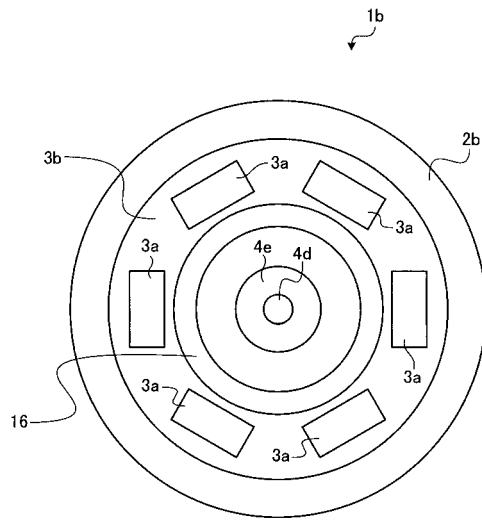
【 図 4 】



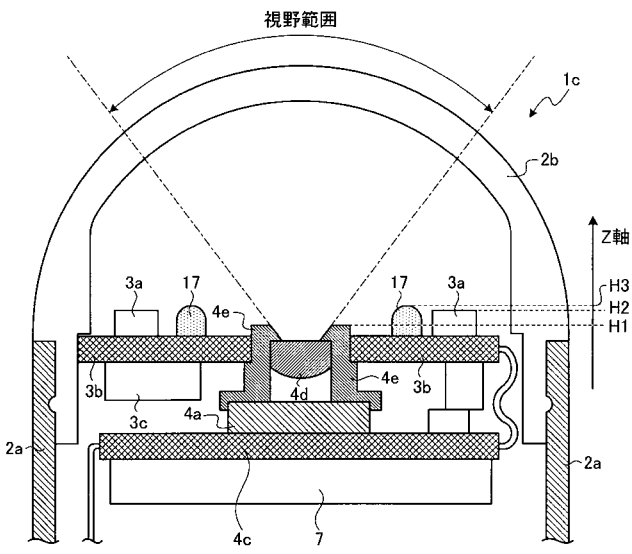
【 図 5 】



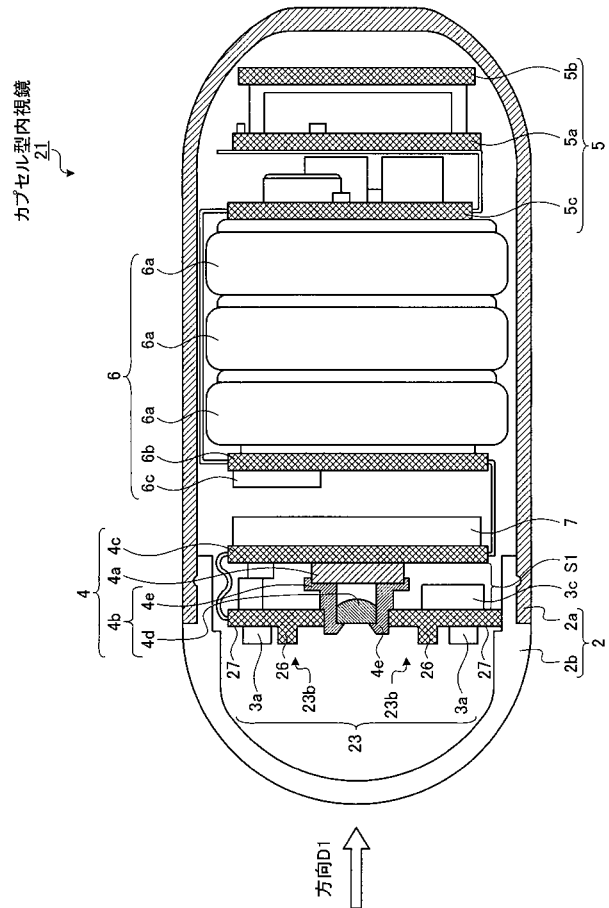
【 図 6 】



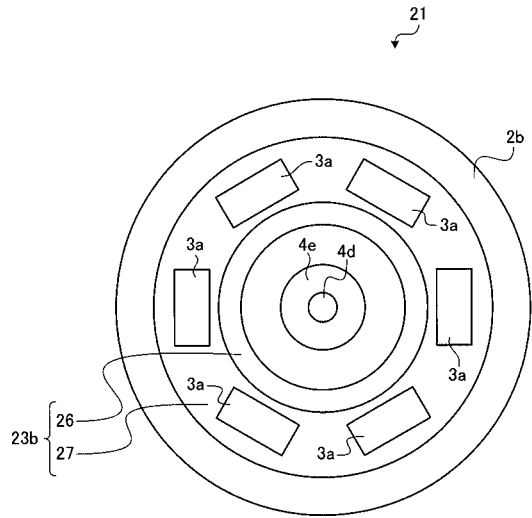
【 図 7 】



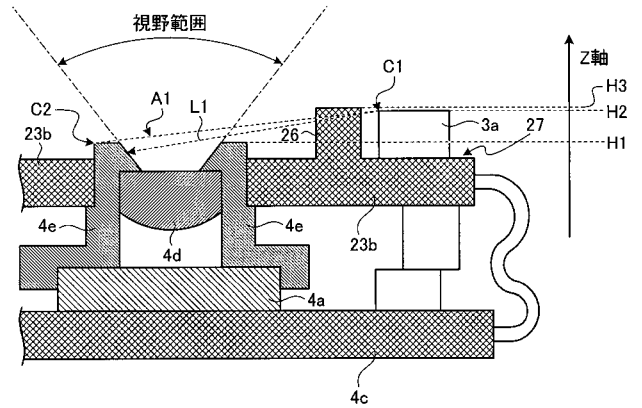
【 図 8 】



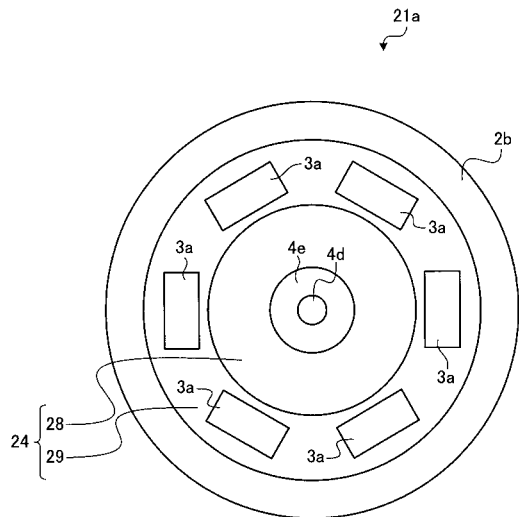
【 図 9 】



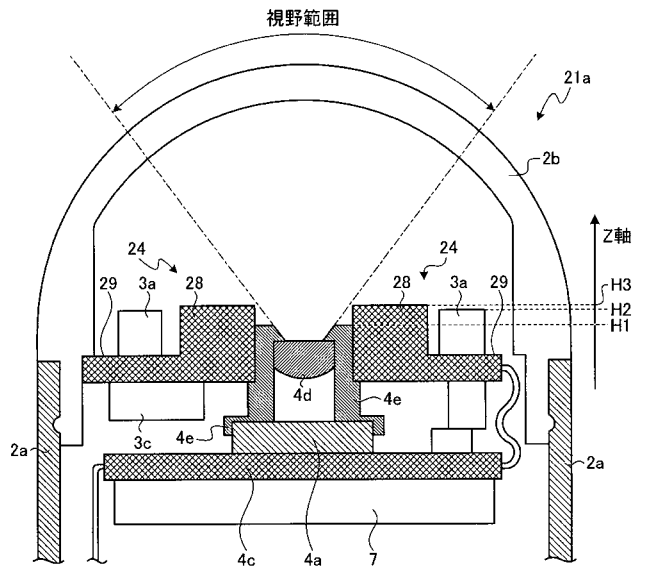
【 図 1 0 】



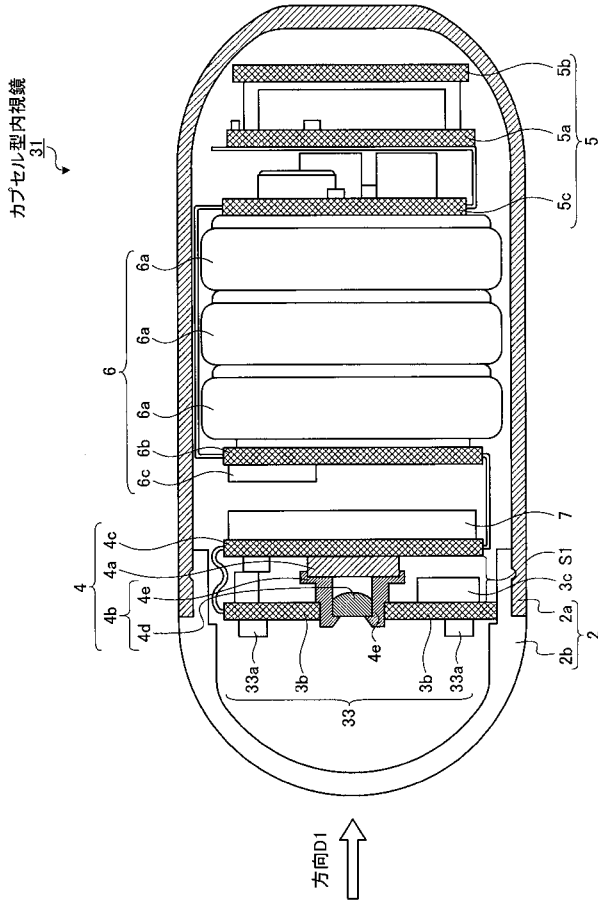
【 図 1 1 】



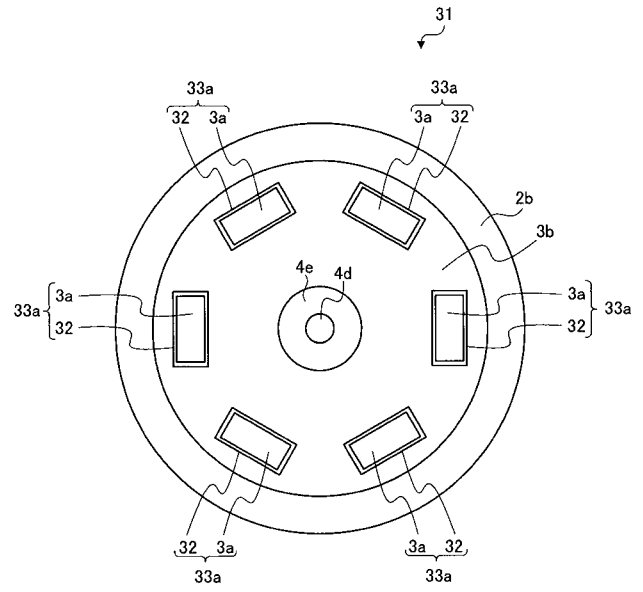
【 図 1 2 】



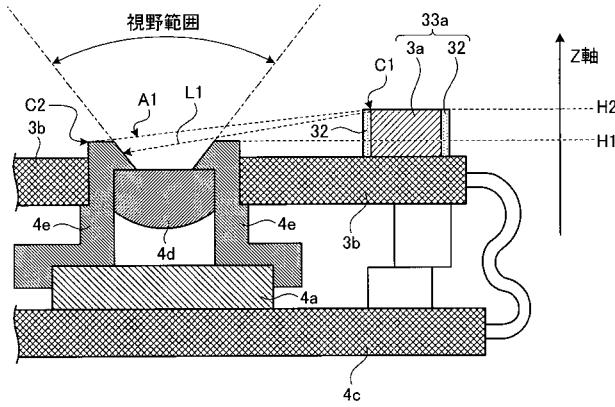
【図13】



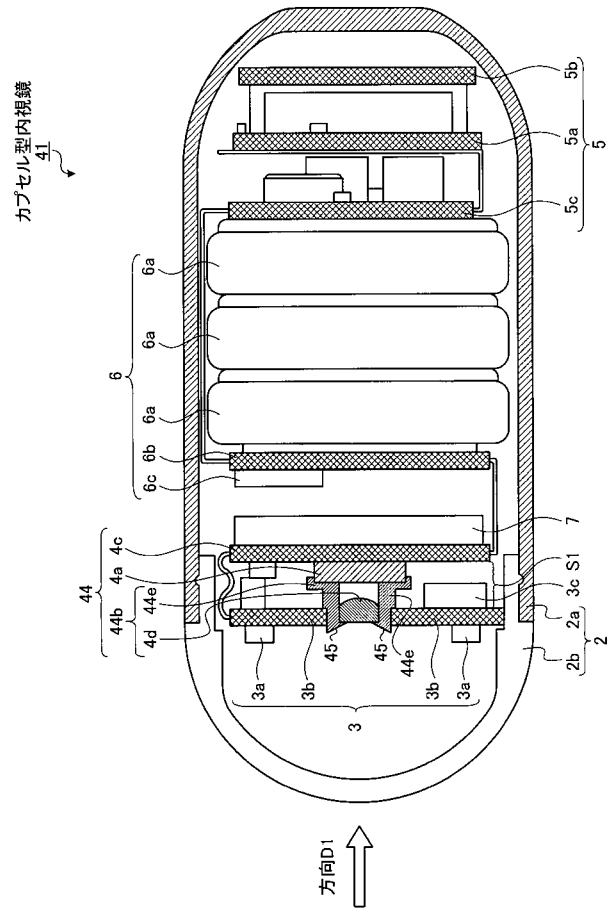
【図14】



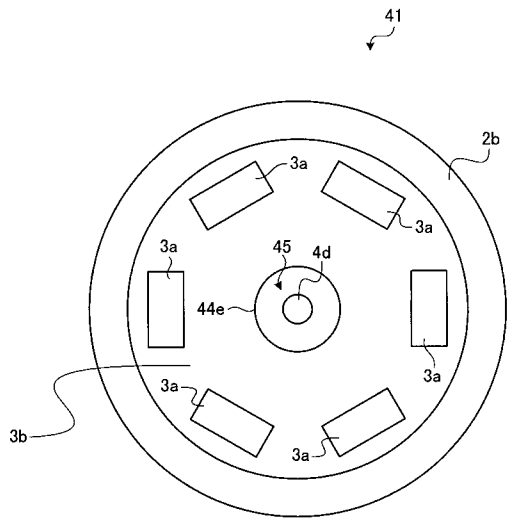
【図15】



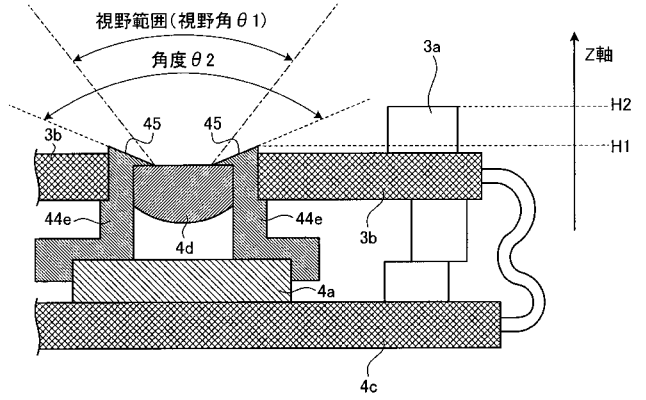
【図16】



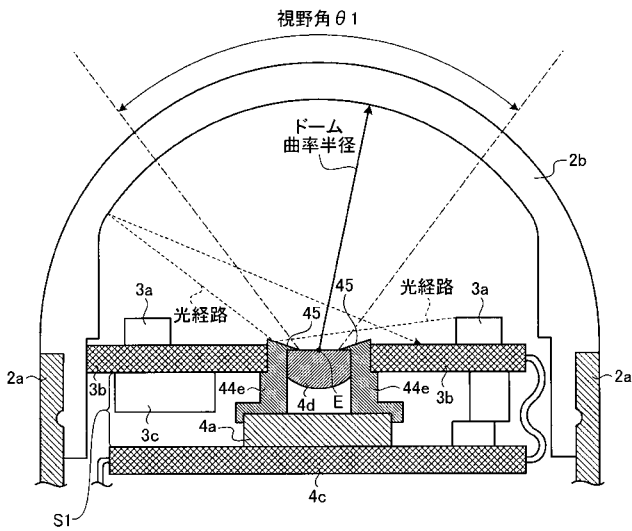
【 図 1 7 】



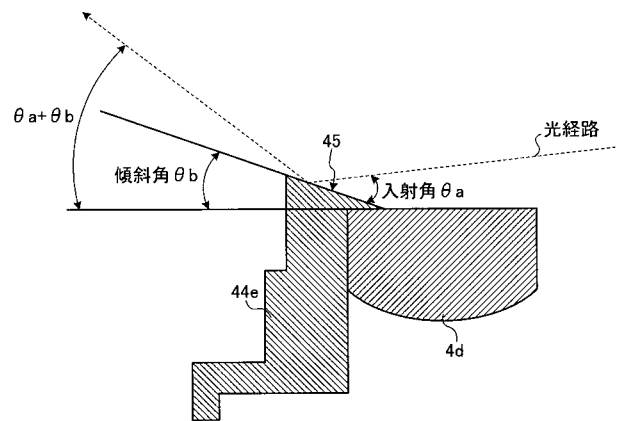
【 図 1 8 】



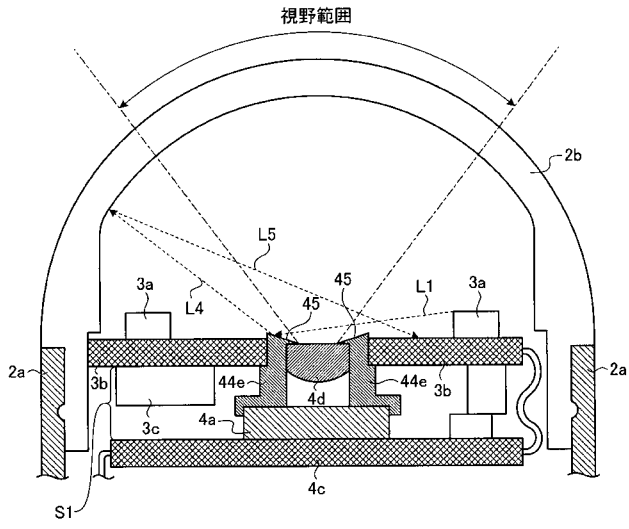
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058849

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/00, G02B23/24		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2006-68488 A (Olympus Corp.), 16 March, 2006 (16.03.06), Par. Nos. [0097] to [0106], [0165] to [0168]; Figs. 21, 22, 39, 40 & US 2005-0124858 A1	1, 4, 5, 8-11 6, 7
X A	JP 2003-275171 A (Olympus Corp.), 16 January, 2003 (16.01.03), Par. Nos. [0039] to [0041]; Fig. 9 & US 2003-0158503 A1 & EP 1329189 A2	1, 4, 5, 8-11 6, 7
A	WO 2006/040831 A1 (Olympus Corp.), 20 April, 2006 (20.04.06), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1, 4-11
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone	
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 25 July, 2007 (25.07.07)	Date of mailing of the international search report 07 August, 2007 (07.08.07)	
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	
Facsimile No.	Telephone No.	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/058849

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/070281 A1 (Olympus Corp.), 04 August, 2005 (04.08.05), Full text; Figs. 1 to 16 & JP 2005-205071 A	1, 4-11
A	JP 2003-260023 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 16 September, 2003 (16.09.03), Full text; Figs. 1 to 16 & US 2003-0171649 A1	1, 4-11

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/058849

<b>Box No. II</b>	<b>Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)</b>
<p>This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:</p> <p>2. <input checked="" type="checkbox"/> Claims Nos.: 2, 3 because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically: Claims 2, 3 have a phrase "a plane where the side edge of the lens frame on the upper surface of the light emitting unit is in contact with the upper end edge of the lens frame". However, the lens frame on the upper surface of the light emitting unit is unknown. (Continued to extra sheet)</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).</p>	
<b>Box No. III</b>	<b>Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)</b>
<p>This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows: The invention of claim 1 is identical to the invention disclosed in Fig. 21 of JP 2006-68488 A ("The second lens frame 122" and "the first lens frame 120" described in the document are equivalent to "the lens frame" and "the light shielding portion" in claim 1, respectively). Between the group A of the inventions of claims 1-3, 10, 11, the group B of the inventions of claims 4-9, and the group C of the inventions of claims 12-14, there is no technical relationship involving "one or more of the same or corresponding special technical features" stipulated in Rule 13.2. Accordingly, the present application does not satisfy the requirement of unity of invention. (Continued to extra sheet)</p> <p>1. <input type="checkbox"/> As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.</p> <p>2. <input type="checkbox"/> As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.</p> <p>3. <input type="checkbox"/> As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:</p> <p>4. <input checked="" type="checkbox"/> No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1, 4-11</p> <p><b>Remark on Protest</b></p> <p><input type="checkbox"/> The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..</p> <p><input type="checkbox"/> The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.</p> <p><input type="checkbox"/> No protest accompanied the payment of additional search fees.</p>	

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/058849

Continuation of Box No.II-2 of continuation of first sheet(2)

Accordingly, descriptions of these claims are unclear.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

It should be noted that the invention of claim 1 is also identical to the invention disclosed in Fig. 9 of JP 2003-275171 A.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2007/058849													
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i															
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00, G02B23/24															
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2007年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2007年	日本国実用新案登録公報	1996-2007年	日本国登録実用新案公報	1994-2007年				
日本国実用新案公報	1922-1996年														
日本国公開実用新案公報	1971-2007年														
日本国実用新案登録公報	1996-2007年														
日本国登録実用新案公報	1994-2007年														
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)															
C. 関連すると認められる文献															
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号													
X A	JP 2006-68488 A (オリンパス株式会社) 2006.03.16 段落[0097]-[0106], [0165]-[0168], 第 21, 22, 39, 40 図 & US 2005-0124858 A1	1, 4, 5, 8-11 6, 7													
X A	JP 2003-275171 A (オリンパス株式会社) 2003.01.16 段落[0039]-[0041], 第 9 図 & US 2003-0158503 A1 & EP 1329189 A2	1, 4, 5, 8-11 6, 7													
A	WO 2006/040831 A1 (オリンパス株式会社) 2006.04.20 全文, 第 1-7 図 (ファミリーなし)	1, 4-11													
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。															
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>の日の後に公表された文献</td> </tr> <tr> <td>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</td> <td>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&amp;」同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献	「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献	「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献														
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの														
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの														
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの														
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献														
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願															
国際調査を完了した日 25.07.2007		国際調査報告の発送日 07.08.2007													
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号		特許庁審査官 (権限のある職員) 長井 真一	2Q 9117												
		電話番号 03-3581-1101 内線	3292												

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2007/058849
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 2005/070281 A1 (オリンパス株式会社) 2005.08.04 全文, 第1-16図 & JP 2005-205071 A	1,4-11
A	JP 2003-260023 A (オリンパス光学工業株式会社) 2003.09.16 全文, 第1-16図 & US 2003-0171649 A1	1,4-11

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2007/058849

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ 2, 3 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、  
請求の範囲2及び3に「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」と記載されているが、発光部の上面のレンズ枠がどのようなものであるのかが理解できないから、両請求の範囲の記載は不明確である。
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1に記載の発明は、JP 2006-68488 Aの第21図に記載されているものと同一であるから (同文献に記載の「第2のレンズ枠122」、「第1のレンズ枠120」は、それぞれ、請求の範囲1に記載の「レンズ枠」、「遮光部」に相当する。)、請求の範囲1～3、10、11に記載の発明群A、請求の範囲4～9に記載の発明群B、請求の範囲12～14に記載の発明群Cの間には、規則13.2に規定する「同一の又は対応する特別な技術的特徴」を含むという技術的な関係が存しないから、この出願は、発明の単一性の要件を満たしていない。

なお、請求の範囲1に記載の発明は、JP 2003-275171 Aの第9図に記載のものとも同一であると認められる。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲1, 4-11

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。

様式PCT/ISA/210 (第1ページの続葉(2)) (2005年4月)

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 藤森 紀幸

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリパス株式会社内

Fターム(参考) 4C038 CC03 CC09 CC10

4C061 AA00 BB00 CC06 DD10 FF40 FF45 JJ19 LL02 NN01 NN03

PP11 QQ06 QQ07 UU06

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

