

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5000356号
(P5000356)

(45) 発行日 平成24年8月15日 (2012. 8. 15)

(24) 登録日 平成24年5月25日 (2012. 5. 25)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)
A 6 1 B 5/07 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B
A 6 1 B 5/07

請求項の数 4 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2007-94891 (P2007-94891)
(22) 出願日 平成19年3月30日 (2007. 3. 30)
(65) 公開番号 特開2008-246147 (P2008-246147A)
(43) 公開日 平成20年10月16日 (2008. 10. 16)
審査請求日 平成22年2月16日 (2010. 2. 16)

(73) 特許権者 304050923
オリンパスメディカルシステムズ株式会社
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

審査官 井上 香緒梨

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型医療装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内部に導入され、前記被検体内部を照明する照明部と該照明部が照明した前記被
検体内部の画像を撮像する撮像部とを有するカプセル型医療装置において、

前記照明部が照明した前記被検体内部の画像を前記撮像部の受光面に結像するレンズ群
と該レンズ群を保持するレンズ枠とを有する光学ユニットと、

外周の一部に延出した折り曲げ部と、前記レンズ枠を挿入可能な開口部とが形成され、
前記照明部を実装する照明基板と、

を備え、

前記開口部と前記レンズ枠との少なくとも一方は、前記折り曲げ部を折り曲げつつ回転
する前記照明基板と前記レンズ枠の上端部との接触を回避可能な形状を有し、

前記照明基板の前記開口部は、前記折り曲げ部に対して遠方側に拡開した開口形状を有
することを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項 2】

前記レンズ枠は、一端部が先細りしたテーパ状の外形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医療装置。

【請求項 3】

被検体内部に導入され、前記被検体内部を照明する照明部と該照明部が照明した前記被
検体内部の画像を撮像する撮像部とを有するカプセル型医療装置において、

前記照明部が照明した前記被検体内部の画像を前記撮像部の受光面に結像するレンズ群

10

20

と該レンズ群を保持するレンズ枠とを有する光学ユニットと、

外周の一部に延出した折り曲げ部と、前記レンズ枠を挿入可能な開口部とが形成され、
前記照明部を実装する照明基板と、

を備え、

前記照明基板は、前記折り曲げ部を折り曲げつつ、前記開口部を前記レンズ枠の上端部に近付ける方向に回転し、

前記開口部と前記レンズ枠の上端部とは、互いに接触を回避しつつ挿入可能な形状を有し、

前記レンズ枠は、上端部が先細りしたテーパ状の外形を有し、

前記照明基板の前記開口部は、前記折り曲げ部に対して遠方側に拡開した開口形状を有することを特徴とするカプセル型医療装置。

10

【請求項 4】

前記照明基板は、フレキシブル回路基板であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載のカプセル型医療装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、患者等の被検体の臓器内部に導入され、この被検体の体内情報を取得するカプセル型医療装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

従来から、内視鏡の分野において、撮像機能と無線通信機能とを有する飲み込み型のカプセル型内視鏡が登場している。カプセル型内視鏡は、臓器内部の観察（検査）のために患者等の被検体の口から嚥下等によって臓器内部に導入され、その後、蠕動運動等によって臓器内部を移動しつつ、この被検体内部の画像（以下、体内画像という場合がある）を所定間隔、例えば 0.5 秒間隔で順次撮像し、最終的には被検体の体外に自然排出される。

【0003】

このようにカプセル型内視鏡が被検体の臓器内部に存在する間、このカプセル型内視鏡によって撮像された体内画像は、無線通信によってカプセル型内視鏡から体外の受信装置に順次送信される。かかる受信装置は、この被検体によって携帯され、この被検体の臓器内部に導入されたカプセル型内視鏡が無線送信した体内画像群を受信し、受信した体内画像群を記録媒体に保存する。

30

【0004】

かかる受信装置の記録媒体に保存された体内画像群は、ワークステーション等の画像表示装置に取り込まれる。画像表示装置は、この記録媒体を介して取得した被検体の体内画像群を表示する。医師または看護師等は、かかる画像表示装置に表示された体内画像群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、例えば特許文献 1, 2 に開示されているように、透明な光学ドームを端部に備えたカプセル型筐体を有し、このカプセル型筐体の内部に、光学ドーム越しに臓器内部を照明する LED 等の照明部と、この照明部によって照明された臓器内部からの反射光を結像する光学ユニットと、この光学ユニットによって結像された臓器内部の画像（すなわち体内画像）を撮像する CCD 等の撮像部とを備える。かかる照明部および撮像部は、リジッド回路基板（以下、単にリジッド基板という）である照明基板および撮像基板にそれぞれ実装された態様でカプセル型筐体に内蔵される。なお、かかる照明基板および撮像基板は、フレキシブル回路基板（以下、単にフレキ基板という）を介して電氣的に接続される。

40

【0006】

【特許文献 1】特開 2005 - 198964 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 204924 号公報

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上述した従来のカプセル型内視鏡に内蔵される光学ユニットは、照明基板の照明部によって照明された臓器内部からの反射光を集光するレンズ群と、かかるレンズ群を保持する円筒状のレンズ枠とを有する。このレンズ枠によって保持されたレンズ群は、照明基板の照明部によって光学ドーム越しに照明された臓器内部の画像を撮像部の受光面に対して結像する。これを実現するために、このレンズ枠の下端部は、レンズ群の下端部と撮像部の受光面とを対向させる態様で撮像部に対して固定され、このように下端部に撮像部を固定したレンズ枠は、レンズ群の上端部と光学ドームとを対向させる態様で照明基板の開口部に挿入される。

10

【0008】

しかしながら、上述した円筒状のレンズ枠を照明基板の開口部に挿入する際、照明基板の開口部とレンズ枠上端部の外周との位置合わせに手間がかかる場合が多く、かかる照明基板の開口部にレンズ枠を挿入し難いという問題点があった。

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、被検体内部を照明する照明部を実装する照明基板の開口部に、この被検体内部の画像を撮像部の受光面に結像する光学ユニットのレンズ枠を容易に挿入することができるカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

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医療装置は、被検体内部に導入され、前記被検体内部を照明する照明部と該照明部が照明した前記被検体内部の画像を撮像する撮像部とを有するカプセル型医療装置において、前記照明部が照明した前記被検体内部の画像を前記撮像部の受光面に結像するレンズ群と該レンズ群を保持するレンズ枠とを有する光学ユニットと、前記レンズ枠を挿入する開口部が形成され、前記照明部を実装する照明基板と、を備え、前記レンズ枠は、一端部が先細りしたテーパ状の外形を有し、先細りした前記一端部から前記照明基板の開口部に挿入されることを特徴とする。

30

【0011】

また、本発明にかかるカプセル型医療装置は、上記の発明において、前記照明基板は、外周の一部に延出した折り曲げ部を有し、前記折り曲げ部を折り曲げつつ、前記レンズ枠に前記開口部を近付ける方向に回転し、前記レンズ枠は、前記折り曲げ部を折り曲げつつ回転する前記照明基板と前記一端部との接触を回避しつつ前記開口部に挿入される前記テーパ状の外形を有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医療装置は、上記の発明において、前記レンズ枠は、前記折り曲げ部に対して遠方側を傾斜させた前記テーパ状の外形を有することを特徴とする。

40

【0013】

また、本発明にかかるカプセル型医療装置は、被検体内部に導入され、前記被検体内部を照明する照明部と該照明部が照明した前記被検体内部の画像を撮像する撮像部とを有するカプセル型医療装置において、前記照明部が照明した前記被検体内部の画像を前記撮像部の受光面に結像するレンズ群と該レンズ群を保持するレンズ枠とを有する光学ユニットと、外周の一部に延出した折り曲げ部と、前記レンズ枠を挿入可能な開口を前記折り曲げ部に対して遠方側に拡開した開口部とが形成され、前記照明部を実装する照明基板と、を備え、前記照明基板は、前記折り曲げ部を折り曲げつつ、前記レンズ枠に前記開口部を近付ける方向に回転し、前記開口部は、前記折り曲げ部を折り曲げつつ回転する前記照明基板と前記レンズ枠の上端部との接触を回避しつつ前記レンズ枠を挿入されることを特徴と

50

する。

【 0 0 1 4 】

また、本発明にかかるカプセル型医療装置は、上記の発明において、前記照明基板は、フレキシブル回路基板であることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明にかかるカプセル型医療装置は、照明部によって照明された被検体内部の画像を撮像部の受光面に結像する光学ユニットのレンズ枠の外形をテーパ状に形成し、かかる照明部を実装する照明基板に、このレンズ枠を挿入可能な開口部を形成し、このレンズ枠の先細りした一端部から照明基板の開口部にレンズ枠を挿入するように構成した。このため、この照明基板の開口部にレンズ枠を挿入する際に開口部とレンズ枠の上端部の外周とを容易に位置合わせすることができ、このレンズ枠の上端部と照明基板との接触を回避することができる。この結果、被検体内部を照明する照明部を実装する照明基板の開口部に、この被検体内部の画像を撮像部の受光面に結像する光学ユニットのレンズ枠を容易に挿入できるという作用効果を奏する。

10

【 0 0 1 6 】

また、本発明にかかるカプセル型医療装置は、光学ユニットのレンズ枠を挿入可能な開口を照明基板外周の折り曲げ部に対して遠方側に拡開した開口部を照明基板に形成し、この折り曲げ部を回転中心にしてレンズ枠に開口部を近付ける方向に照明基板を回転させて、この照明基板の開口部にレンズ枠を挿入するように構成した。このため、たとえ円筒状の外形を有するレンズ枠であっても、照明基板の開口部にレンズ枠を挿入する際に開口部とレンズ枠の上端部の外周とを容易に位置合わせすることができ、このレンズ枠の上端部と照明基板との接触を回避することができる。この結果、被検体内部を照明する照明部を実装する照明基板の開口部に、この被検体内部の画像を撮像部の受光面に結像する光学ユニットのレンズ枠を容易に挿入できるという作用効果を奏する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

以下、図面を参照して、本発明にかかるカプセル型医療装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、以下では、被検体内部に導入され、被検体の体内情報の一例である体内画像を撮像する撮像機能と、撮像した体内画像を無線送信する無線通信機能とを有するカプセル型内視鏡を、本発明にかかるカプセル型医療装置の一例として説明するが、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。

30

【 0 0 1 8 】

(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縦断面模式図である。図 2 は、図 1 に示す方向 F 側から光学ドーム越しに見たカプセル型内視鏡の内部構造を例示する模式図である。図 3 は、図 1 に示す方向 B 側から光学ドーム越しに見たカプセル型内視鏡の内部構造を例示する模式図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 は、方向 F 側（前方側）の体内画像と方向 B 側（後方側）の体内画像とを撮像する 2 眼タイプのカプセル型内視鏡であり、被検体の臓器内部に導入可能な大きさに形成されたカプセル型の筐体 2 を有し、この筐体 2 の内部に、方向 F 側の体内画像を撮像するための撮像機能と、方向 B 側の体内画像を撮像するための撮像機能と、かかる撮像機能によって撮像された体内画像を外部に無線送信する無線通信機能とを備える。

40

【 0 0 2 0 】

詳細には、図 1 ～ 3 に示すように、カプセル型内視鏡 1 は、筐体 2 の内部に、方向 F 側の被検体内部を照明する複数の発光素子 3 a ～ 3 d を実装した照明基板 1 9 a と、発光素子 3 a ～ 3 d によって照明された被検体内部の画像を結像する光学ユニット 4 と、光学ユニット 4 によって結像された被検体内部の画像（すなわち方向 F 側の体内画像）を撮像す

50

る固体撮像素子5を実装した撮像素子基板19bと、を有する。また、カプセル型内視鏡1は、筐体2の内部に、方向B側の被検体内部を照明する複数の発光素子6a~6dを実装した照明基板19fと、発光素子6a~6dによって照明された被検体内部の画像を結像する光学ユニット7と、光学ユニット7によって結像された被検体内部の画像(すなわち方向B側の体内画像)を撮像する固体撮像素子8を実装した撮像素子基板19eと、を有する。また、カプセル型内視鏡1は、筐体2の内部に、かかる固体撮像素子5,8によって撮像された各体内画像をアンテナ9bを介して外部に無線送信する無線ユニット9aを実装した無線基板19dと、かかる撮像機能および無線通信機能を制御する制御部10を実装した制御基板19cと、を有する。

【0021】

また、カプセル型内視鏡1は、筐体2の内部に、複数の発光素子3a~3d,6a~6dと固体撮像素子5,8と無線ユニット9aと制御部10とに対して電力を供給するための電源系、すなわち磁気スイッチ11a等の各種回路部品と、電池12a,12bと、電源基板18a,18bと、かかる電池12a,12bと電源基板18a,18bとを電源可能に接続する接点ばね13a,13bと、を有する。さらに、カプセル型内視鏡1は、筐体2の内部に、筐体2の前端をなす光学ドーム2bに対する発光素子3a~3dおよび光学ユニット4の各相対位置を決定する位置決め部14と、筐体2の後端をなす光学ドーム2cに対する発光素子6a~6dおよび光学ユニット7の各相対位置を決定する位置決め部15と、接点ばね13aの弾性力を受けて位置決め部14を光学ドーム2bに対して固定する荷重受け部16と、接点ばね13bの弾性力を受けて位置決め部15を光学ドーム2cに対して固定する荷重受け部17と、を有する。

【0022】

筐体2は、被検体の臓器内部に導入し易い大きさのカプセル型筐体であり、筒状構造を有する筒状胴部2aの両側開口端に光学ドーム2b,2cを取り付けることによって実現される。筒状胴部2aは、光学ドーム2b,2cに比して大きい外径寸法を有し、かかる光学ドーム2b,2cを両側開口端部近傍の内周面に嵌合可能な構造を有する。かかる筒状胴部2aの両側開口端部近傍の内周面には、光学ドーム2b,2cを嵌合した際に光学ドーム2b,2cの端面と当接する段部が形成されている。かかる筒状胴部2a段部に光学ドーム2b,2cの各端面を当接させることによって、筒状胴部2aに対する光学ドーム2b,2cの各相対位置が決定される。

【0023】

光学ドーム2b,2cは、略均一な肉厚で形成された光学的に透明なドーム部材であり、光学ドーム2b,2cの開口端近傍の外周面には、筒状胴部2aの開口端近傍の内周面に設けられた凸部と係合する凹部が形成される。光学ドーム2bは、筒状胴部2aの前方側(図1に示す方向F側)開口端近傍の内周面に嵌合され、この内周面の凸部と光学ドーム2bの凹部とを係止することによって筒状胴部2aの前方側開口端に取り付けられる。この場合、光学ドーム2bの端面は、上述した筒状胴部2aの内周面における段部と当接した状態である。かかる光学ドーム2bは、カプセル型の筐体2の一部(具体的には前端部)を形成する。一方、光学ドーム2cは、筒状胴部2aの後方側(図1に示す方向B側)開口端近傍の内周面に嵌合され、この内周面の凸部と光学ドーム2cの凹部とを係止することによって筒状胴部2aの後方側開口端に取り付けられる。この場合、光学ドーム2cの端面は、上述した筒状胴部2aの内周面における段部と当接した状態である。かかる光学ドーム2cは、カプセル型の筐体2の一部(具体的には後端部)を形成する。かかる筒状胴部2aおよび光学ドーム2b,2cによって形成される筐体2は、図1に示すように、カプセル型内視鏡1の各構成部を液密に収容する。

【0024】

発光素子3a~3dは、方向F側に位置する被検体内部を照明する照明部として機能する。具体的には、発光素子3a~3dは、LED等の発光素子であり、略円盤状に形成されたフレキシ基板である照明基板19aに実装される。この場合、発光素子3a~3dは、図1,2に示すように、照明基板19aの開口部に挿通した光学ユニット4のレンズ枠4

10

20

30

40

50

d（後述する）を囲むように照明基板 19 a 上に実装される。かかる発光素子 3 a ~ 3 d は、所定の照明光（例えば白色光）を発光して、前端側の光学ドーム 2 b 越しに方向 F 側の被検体内部を照明する。

【0025】

なお、照明基板 19 a に実装される発光素子の数量は、方向 F 側の被検体内部を照明するに十分な光量の照明光を発光可能であれば、特に 4 つに限定されず、1 以上であってもよい。また、上述した発光素子 3 a ~ 3 d に例示されるように照明基板 19 a に複数の発光素子を実装する場合、かかる複数の発光素子は、照明基板 19 a の開口部に挿通した光学ユニット 4 の光軸を中心に回転対称の各位置に実装されることが望ましい。

【0026】

光学ユニット 4 は、上述した発光素子 3 a ~ 3 d によって照明された方向 F 側の被検体内部からの反射光を集光して、この方向 F 側の被検体内部の画像を結像する。かかる光学ユニット 4 は、例えばガラスまたはプラスチックの射出成形等によって形成されたレンズ 4 a , 4 b と、レンズ 4 a , 4 b の間に配置された絞り部 4 c と、かかるレンズ 4 a , 4 b および絞り部 4 c を保持するレンズ枠 4 d とによって実現される。

【0027】

レンズ 4 a , 4 b は、上述した発光素子 3 a ~ 3 d によって照明された方向 F 側の被検体内部からの反射光を集光して、この方向 F 側の被検体内部の画像を固体撮像素子 5 の受光面に結像する。絞り部 4 c は、かかるレンズ 4 a , 4 b によって集光される反射光の明るさを好適なものに絞る（調整する）。レンズ枠 4 d は、両端が開口した筒状構造を有し、筒内部にレンズ 4 a , 4 b および絞り部 4 c を保持する。かかるレンズ枠 4 d は、照明基板 19 a に形成された開口部に挿通された態様で位置決め部 14 の板状部 14 a（後述する）の貫通孔に嵌合固定される。この場合、レンズ枠 4 d は、上端部（レンズ 4 a 側の開口端部）および胴部を照明基板 19 a 側に突出させるとともに、板状部 14 a の貫通孔の周縁部に下端部を係止させる。このように位置決め部 14 の板状部 14 a に固定されたレンズ枠 4 d は、位置決め部 14 によって決定される所定の位置（すなわち光学ドーム 2 b に対する好適な相対位置）にレンズ 4 a , 4 b を保持する。かかるレンズ 4 a , 4 b は、筐体 2 の長手方向の中心軸 C L と光軸とを一致させることができる。

【0028】

ここで、かかるレンズ枠 4 d に保持されるレンズ 4 b は、図 1 に示すように脚部を有し、この脚部を固体撮像素子 5 の受光側素子面に当て付けることによって、レンズ 4 b と固体撮像素子 5 との光軸方向の位置関係を決定している。このようにレンズ 4 b の脚部が固体撮像素子 5 の受光側素子面に当接した状態において、レンズ枠 4 d の下端部と撮像基板 19 b との間にはクリアランスが形成される。かかるクリアランスには所定の接着剤が充填され、この接着剤によって、レンズ枠 4 d の下端部と撮像基板 19 b とが接着される。また、かかる接着剤およびレンズ枠 4 d は、レンズ 4 a , 4 b および固体撮像素子 5 の受光面に対して不必要な光が入射しないように遮光する。

【0029】

固体撮像素子 5 は、受光面を有する CCD または CMOS 等の固体撮像素子であり、上述した発光素子 3 a ~ 3 d によって照明された方向 F 側の被検体内部の画像を撮像する撮像部として機能する。具体的には、固体撮像素子 5 は、略円盤状に形成されたフレキシ基板である撮像基板 19 b に実装（例えばフリップチップ実装）され、この撮像基板 19 b の開口部を介してレンズ 4 b と受光面とを対向させる。この場合、固体撮像素子 5 は、上述したように受光側素子面とレンズ 4 b の脚部とを当接させ、撮像基板 19 b とレンズ枠 4 d の下端部との接着によって、このレンズ 4 b の脚部との当接状態を維持しつつ光学ユニット 4 に対して固定配置される。かかる固体撮像素子 5 は、上述したレンズ 4 a , 4 b によって集光された被検体内部からの反射光を受光面を介して受光し、かかるレンズ 4 a , 4 b によって受光面に結像された被検体内部の画像（すなわち方向 F 側の体内画像）を撮像する。

【0030】

発光素子 6 a ~ 6 d は、方向 B 側に位置する被検体内部を照明する照明部として機能する。具体的には、発光素子 6 a ~ 6 d は、LED 等の発光素子であり、略円盤状に形成されたフレキ基板である照明基板 1 9 f に実装される。この場合、発光素子 6 a ~ 6 d は、図 1 , 3 に示すように、照明基板 1 9 f の開口部に挿通した光学ユニット 7 のレンズ枠 7 d (後述する) を囲むように照明基板 1 9 f 上に実装される。かかる発光素子 6 a ~ 6 d は、所定の照明光 (例えば白色光) を発光して、後端側の光学ドーム 2 c 越しに方向 B 側の被検体内部を照明する。

【 0 0 3 1 】

なお、照明基板 1 9 f に実装される発光素子の数量は、方向 B 側の被検体内部を照明するに十分な光量の照明光を発光可能であれば、特に 4 つに限定されず、1 以上であってもよい。また、上述した発光素子 6 a ~ 6 d に例示されるように照明基板 1 9 f に複数の発光素子を実装する場合、かかる複数の発光素子は、照明基板 1 9 f の開口部に挿通した光学ユニット 7 の光軸を中心に回転対称の各位置に実装されることが望ましい。

【 0 0 3 2 】

光学ユニット 7 は、上述した発光素子 6 a ~ 6 d によって照明された方向 B 側の被検体内部からの反射光を集光して、この方向 B 側の被検体内部の画像を結像する。かかる光学ユニット 7 は、例えばガラスまたはプラスチックの射出成形等によって形成されたレンズ 7 a , 7 b と、レンズ 7 a , 7 b の間に配置された絞り部 7 c と、かかるレンズ 7 a , 7 b および絞り部 7 c を保持するレンズ枠 7 d とによって実現される。

【 0 0 3 3 】

レンズ 7 a , 7 b は、上述した発光素子 6 a ~ 6 d によって照明された方向 B 側の被検体内部からの反射光を集光して、この方向 B 側の被検体内部の画像を固体撮像素子 8 の受光面に結像する。絞り部 7 c は、かかるレンズ 7 a , 7 b によって集光される反射光の明るさを好適なものに絞る (調整する) 。レンズ枠 7 d は、両端が開口した筒状構造を有し、筒内部にレンズ 7 a , 7 b および絞り部 7 c を保持する。かかるレンズ枠 7 d は、照明基板 1 9 f に形成された開口部に挿通された態様で位置決め部 1 5 の板状部 1 5 a (後述する) の貫通孔に嵌合固定される。この場合、レンズ枠 7 d は、上端部 (レンズ 7 a 側の開口端部) および胴部を照明基板 1 9 f 側に突出させるとともに、板状部 1 5 a の貫通孔の周縁部に下端部を係止させる。このように位置決め部 1 5 の板状部 1 5 a に固定されたレンズ枠 7 d は、位置決め部 1 5 によって決定される所定の位置 (すなわち光学ドーム 2 c に対する好適な相対位置) にレンズ 7 a , 7 b を保持する。かかるレンズ 7 a , 7 b は、筐体 2 の長手方向の中心軸 C L と光軸とを一致させることができる。

【 0 0 3 4 】

ここで、かかるレンズ枠 7 d に保持されるレンズ 7 b は、上述した光学ユニット 4 のレンズ 4 b と同様に脚部 (図 1 を参照) を有し、この脚部を固体撮像素子 8 の受光側素子面に当て付けることによって、レンズ 7 b と固体撮像素子 8 との光軸方向の位置関係を決定している。このようにレンズ 7 b の脚部が固体撮像素子 8 の受光側素子面に当接した状態において、レンズ枠 7 d の下端部と撮像基板 1 9 e との間にはクリアランスが形成される。かかるクリアランスには所定の接着剤が充填され、この接着剤によって、レンズ枠 7 d の下端部と撮像基板 1 9 e とが接着される。また、かかる接着剤およびレンズ枠 7 d は、レンズ 7 a , 7 b および固体撮像素子 8 の受光面に対して不必要な光が入射しないように遮光する。

【 0 0 3 5 】

固体撮像素子 8 は、受光面を有する CCD または CMOS 等の固体撮像素子であり、上述した発光素子 6 a ~ 6 d によって照明された方向 B 側の被検体内部の画像を撮像する撮像部として機能する。具体的には、固体撮像素子 8 は、略円盤状に形成されたフレキ基板である撮像基板 1 9 e に実装 (例えばフリップチップ実装) され、この撮像基板 1 9 e の開口部を介してレンズ 7 b と受光面とを対向させる。この場合、固体撮像素子 8 は、上述したように受光側素子面とレンズ 7 b の脚部とを当接させ、撮像基板 1 9 e とレンズ枠 7 d の下端部との接着によって、このレンズ 7 b の脚部との当接状態を維持しつつ光学ユニ

10

20

30

40

50

ット7に対して固定配置される。かかる固体撮像素子8は、上述したレンズ7a, 7bによって集光された被検体内部からの反射光を受光面を介して受光し、かかるレンズ7a, 7bによって受光面に結像された被検体内部の画像(すなわち方向B側の体内画像)を撮像する。

【0036】

無線ユニット9aおよびアンテナ9bは、上述した固体撮像素子5, 8によって撮像された方向F側または方向B側の各体内画像を外部に無線送信する無線通信機能を実現するためのものである。具体的には、無線ユニット9aは、略円盤状に形成されたフレキシ基板である無線基板19dに実装され、上述した固体撮像素子8を実装した撮像基板19eと対向する態様で筐体2の内部に配置される。アンテナ9bは、図1, 3に示すように、位置決め部15の板状部15aの面上に固定された照明基板19f上に固定配置され、無線基板19dおよび照明基板19f等を介して無線ユニット9aと接続される。この場合、アンテナ9bは、後端側の光学ドーム2cと対向する照明基板19fの外縁部であって上述した発光素子6a~6dに比して外側に固定配置される。

【0037】

無線ユニット9aは、固体撮像素子5によって撮像された方向F側の体内画像を含む画像信号を取得した場合、その都度、取得した画像信号に対して変調処理等を行って方向F側の体内画像を含む無線信号を生成し、この生成した無線信号をアンテナ9bを介して外部に送信する。一方、無線ユニット9aは、固体撮像素子8によって撮像された方向B側の体内画像を含む画像信号を取得した場合、その都度、取得した画像信号に対して変調処理等を行って方向B側の体内画像を含む無線信号を生成し、この生成した無線信号をアンテナ9bを介して外部に送信する。かかる無線ユニット9aは、制御部10の制御に基づいて、方向F側の体内画像を含む無線信号と方向B側の体内画像を含む無線信号とを交互に生成し、生成した各無線信号を交互に送信する。

【0038】

制御部10は、DSP等のプロセッサであり、略円盤状に形成されたリジッド基板である制御基板19cに実装された状態で筐体2内部の略中央に配置される。制御部10は、制御基板19cおよびフレキシ基板を介して照明基板19a, 19f、撮像基板19b, 19e、および無線基板19dと電気的に接続され、照明基板19aに実装された発光素子3a~3dと、照明基板19fに実装された発光素子6a~6dと、撮像基板19b, 19eにそれぞれ実装された固体撮像素子5, 8と、無線基板19dに実装された無線ユニット9aとを制御する。具体的には、制御部10は、発光素子3a~3dの発光動作に同期して固体撮像素子5が方向F側の体内画像を所定時間毎に撮像するように、発光素子3a~3dと固体撮像素子5との動作タイミングを制御する。同様に、制御部10は、発光素子6a~6dの発光動作に同期して固体撮像素子8が方向B側の体内画像を所定時間毎に撮像するように、発光素子6a~6dと固体撮像素子8との動作タイミングを制御する。また、制御部10は、かかる方向F側の体内画像と方向B側の体内画像とを交互に無線送信するように、無線ユニット9aを制御する。なお、制御部10は、ホワイトバランス等の画像処理に関する各種パラメータを有し、固体撮像素子5が撮像した方向F側の体内画像を含む画像信号と固体撮像素子8が撮像した方向B側の体内画像を含む画像信号とを順次生成する画像処理機能を有する。

【0039】

一方、かかる制御基板19cには、制御部10が実装された基板面と反対側の基板面に電源系の回路部品、すなわち磁気スイッチ11a等の各種回路部品が実装される。図4は、制御基板19cに電源系の回路部品が実装された状態を例示する模式図である。図1, 4に示すように、制御基板19cの一基板面には、電源系の回路部品として、例えば、磁気スイッチ11aとコンデンサ11b, 11cと電源IC11dとが実装される。この場合、コンデンサ11b, 11cおよび電源IC11dは制御基板19cに表面実装され、磁気スイッチ11aは、その両端部から延出したリード線によって電源IC11dを跨ぐ態様で制御基板19cに実装される。かかる磁気スイッチ11aは、所定方向の外部磁場

10

20

30

40

50

を印加することによってオンオフ状態を切り替え、オン状態の場合に、発光素子 3 a ~ 3 d , 6 a ~ 6 d と固体撮像素子 5 , 8 と無線ユニット 9 a と制御部 10 とに対して電池 12 a , 12 b からの電力を供給開始し、オフ状態の場合に、かかる電池 12 a , 12 b からの電力を供給停止する。一方、電源 IC 11 d は、かかる磁気スイッチ 11 a を介した各構成部への電力供給を制御する電源制御機能を有する。

【0040】

電池 12 a , 12 b は、上述した発光素子 3 a ~ 3 d , 6 a ~ 6 d、固体撮像素子 5 , 8、無線ユニット 9 a、および制御部 10 を動作させるための電力を生成する。具体的には、電池 12 a , 12 b 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、荷重受け部 16 , 17 の間に配置される態様で位置決め部 14 の端部と荷重受け部 17 の端部とによって把持される。ここで、かかる電池 12 a , 12 b にそれぞれ対向する荷重受け部 16、17 の各面には、フレキシ基板等を介して制御基板 19 c と電気的に接続される電源基板 18 a , 18 b がそれぞれ設けられる。また、かかる電源基板 18 a、18 b には、導電性の接点ばね 13 a , 13 b がそれぞれ設けられる。かかる荷重受け部 16 , 17 の間に配置された電池 12 a , 12 b は、接点ばね 13 a , 13 b を収縮させた状態で位置決め部 14 の端部と荷重受け部 17 の端部とによって把持され、収縮状態の接点ばね 13 a , 13 b および電源基板 18 a , 18 b を介して制御基板 19 c 上の電源系の回路部品（磁気スイッチ 11 a、コンデンサ 11 b , 11 c、および電源 IC 11 d）と電気的に接続される。なお、筐体 2 内部に配置される電池の数量は、必要な電力を供給可能な程度であればよく、特に 2 つに限定されない。

【0041】

位置決め部 14 は、発光素子 3 a ~ 3 d を実装した照明基板 19 a と光学ユニット 4 とが固定配置され、前端側の光学ドーム 2 b の内周面に嵌合固定される。この光学ドーム 2 b の内周面に嵌合固定した位置決め部 14 は、光学ドーム 2 b と発光素子 3 a ~ 3 d と光学ユニット 4 との位置関係を固定して、光学ドーム 2 b に対する発光素子 3 a ~ 3 d および光学ユニット 4 の好適な各相対位置を決定する。かかる位置決め部 14 は、光学ドーム 2 b の内周面に嵌合される板状部 14 a と、この板状部 14 a を光学ドーム 2 b の内周面における所定位置に固定するための突起部 14 b とによって形成される。

【0042】

板状部 14 a は、光学ドーム 2 b の内径寸法に合わせた外径寸法を有する略円盤形状の板部材であり、光学ドーム 2 b の内周面に嵌合する外周面を有する。また、板状部 14 a には、上述した照明基板 19 a および光学ユニット 4 が固定配置される。具体的には、板状部 14 a は、光学ドーム 2 b の内周面に嵌合された場合に光学ドーム 2 b に対向する面上に照明基板 19 a を固定配置する。また、板状部 14 a は、照明基板 19 a に形成された開口部に連通する貫通孔を略面中心部に有し、この貫通孔に光学ユニット 4 のレンズ枠 4 d を挿入固定（例えば嵌合固定）する。なお、かかる板状部 14 a の貫通孔に挿入固定されたレンズ枠 4 d は、上述したように、照明基板 19 a の開口部に挿通した態様で照明基板 19 a 側に上端部および胴部を突出させる。かかる板状部 14 a は、レンズ枠 4 d の上端部に比して低い位置に発光素子 3 a ~ 3 d の各上端部が位置するように、レンズ枠 4 d と発光素子 3 a ~ 3 d との位置関係を固定する。

【0043】

突起部 14 b は、上述した板状部 14 a から突起し、光学ドーム 2 b の開口端部に係止して光学ドーム 2 b の内周面に板状部 14 a を固定する。具体的には、突起部 14 b は、板状部 14 a と一体的に形成され、照明基板 19 a が固定配置された板状部 14 a の面の裏面から突起する。かかる突起部 14 b は、光学ドーム 2 b の内径寸法に合わせた外径寸法（すなわち板状部 14 a と同等の外径寸法）の筒状構造を有し、この筒状構造の開口端部に、光学ドーム 2 b の開口端部と係合するフランジ部を有する。このような構造を有する突起部 14 b は、上述した板状部 14 a とともに光学ドーム 2 b の内周面に嵌合されつつ、光学ドーム 2 b の開口端部にフランジ部を係止する。これによって、突起部 14 b は、光学ドーム 2 b の内周面における所定位置に板状部 14 a を固定する。

【 0 0 4 4 】

位置決め部 1 5 は、発光素子 6 a ~ 6 d を実装した照明基板 1 9 f と光学ユニット 7 とが固定配置され、後端側の光学ドーム 2 c の内周面に嵌合固定される。この光学ドーム 2 c の内周面に嵌合固定した位置決め部 1 5 は、光学ドーム 2 c と発光素子 6 a ~ 6 d と光学ユニット 7 との位置関係を固定して、光学ドーム 2 c に対する発光素子 6 a ~ 6 d および光学ユニット 7 の好適な各相対位置を決定する。かかる位置決め部 1 5 は、光学ドーム 2 c の内周面に嵌合される板状部 1 5 a と、この板状部 1 5 a を光学ドーム 2 c の内周面における所定位置に固定するための突起部 1 5 b とによって形成される。

【 0 0 4 5 】

板状部 1 5 a は、光学ドーム 2 c の内径寸法に合わせた外径寸法を有する略円盤形状の板部材であり、光学ドーム 2 c の内周面に嵌合する外周面を有する。また、板状部 1 5 a には、上述した照明基板 1 9 f および光学ユニット 7 が固定配置される。具体的には、板状部 1 5 a は、光学ドーム 2 c の内周面に嵌合された場合に光学ドーム 2 c に対向する面上に照明基板 1 9 f を固定配置する。また、板状部 1 5 a は、照明基板 1 9 f に形成された開口部に連通する貫通孔を略面中心部に有し、この貫通孔に光学ユニット 7 のレンズ枠 7 d を挿入固定（例えば嵌合固定）する。なお、かかる板状部 1 5 a の貫通孔に挿入固定されたレンズ枠 7 d は、上述したように、照明基板 1 9 f の開口部に挿通した態様で照明基板 1 9 f 側に上端部および胴部を突出させる。かかる板状部 1 5 a は、レンズ枠 7 d の上端部に比して低い位置に発光素子 6 a ~ 6 d の各上端部が位置するように、レンズ枠 7 d と発光素子 6 a ~ 6 d との位置関係を固定する。

【 0 0 4 6 】

突起部 1 5 b は、上述した板状部 1 5 a から突起し、光学ドーム 2 c の開口端部に係止して光学ドーム 2 c の内周面に板状部 1 5 a を固定する。具体的には、突起部 1 5 b は、板状部 1 5 a と一体的に形成され、照明基板 1 9 f が固定配置された板状部 1 5 a の面の裏面から突起する。かかる突起部 1 5 b は、光学ドーム 2 c の内径寸法に合わせた外径寸法（すなわち板状部 1 5 a と同等の外径寸法）の筒状構造を有し、この筒状構造の開口端部に、光学ドーム 2 c の開口端部と係合するフランジ部を有する。このような構造を有する突起部 1 5 b は、上述した板状部 1 5 a とともに光学ドーム 2 c の内周面に嵌合されつつ、光学ドーム 2 c の開口端部にフランジ部を係止する。これによって、突起部 1 5 b は、光学ドーム 2 c の内周面における所定位置に板状部 1 5 a を固定する。

【 0 0 4 7 】

荷重受け部 1 6 は、上述した接点ばね 1 3 a の弾性力（弾発力）を受け、この弾性力によって位置決め部 1 4 を光学ドーム 2 b の開口端部に押圧固定する。具体的には、荷重受け部 1 6 は、位置決め部 1 4 の突起部 1 4 b の内周側に形成された段部に外縁部を係合させる略円盤形状の板部材であり、上述したように、電池 1 2 a に対向する面上に電源基板 1 8 a および接点ばね 1 3 a を有する。かかる荷重受け部 1 6 は、上述した接点ばね 1 3 a の収縮に伴って発生した接点ばね 1 3 a の弾性力を受け、この接点ばね 1 3 a の弾性力によって突起部 1 4 b のフランジ部を光学ドーム 2 b の開口端部に押圧固定する。この場合、荷重受け部 1 6 は、光学ドーム 2 b の開口端部に対して突起部 1 4 b を押圧固定することによって、この突起部 1 4 b と一体的な板状部 1 4 a を光学ドーム 2 b の内周面における所定位置に嵌合固定する。

【 0 0 4 8 】

なお、かかる荷重受け部 1 6 には、図 1 に示すように、撮像基板 1 9 b に実装されたコンデンサ等の回路部品との接触を回避するための貫通孔が設けられる。また、荷重受け部 1 6 が突起部 1 4 b の内周側段部に係合された場合、かかる荷重受け部 1 6 および位置決め部 1 4 は、図 1 に示すように、レンズ 4 b の脚部に当接した状態の固体撮像素子 5 と、レンズ枠 4 d の下端部に対して固定された状態の撮像基板 1 9 b とを配置するに十分な空間を形成する。

【 0 0 4 9 】

荷重受け部 1 7 は、上述した接点ばね 1 3 b の弾性力（弾発力）を受け、この弾性力に

よって位置決め部 15 を光学ドーム 2 c の開口端部に押圧固定する。具体的には、荷重受け部 17 は、筐体 2 の筒状胴部 2 a の内径寸法に比して若干小さい外径寸法を有する筒状構造部を有し、この筒状構造部の一方の開口端側に、上述した電池 12 b に対向する板状部を有する部材である。

【0050】

かかる荷重受け部 17 の筒状構造部は、筐体 2 の内部に所定の空間を形成するスペーサとして機能するものであり、その他方の開口端部を位置決め部 15 の突起部 15 b の開口端部（フランジ部）に係合させる。この場合、荷重受け部 17 の筒状構造部および位置決め部 15 は、図 1 に示すように、制御部 10 および磁気スイッチ 11 a 等の回路部品を実装した制御基板 19 c と、無線ユニット 9 a を実装した無線基板 19 d と、レンズ 7 b の脚部に当接した状態の固体撮像素子 8 と、レンズ枠 7 d の下端部に対して固定された状態の撮像基板 19 e とを配置するに十分な空間を形成する。

10

【0051】

一方、荷重受け部 17 の板状部は、荷重受け部 17 の筒状構造部の一開口端側に一体的に形成され、図 1 に示すように、電池 12 b に対向する面上に電源基板 18 b および接点ばね 13 b を有する。また、荷重受け部 17 の板状部は、上述した荷重受け部 17 の筒状構造部によって形成された空間に配置した制御基板 19 c に実装されているコンデンサ等の回路部品との接触を防止するための貫通孔を有する。かかる荷重受け部 17 の板状部は、上述した接点ばね 13 b の収縮に伴って発生した接点ばね 13 b の弾性力を受け、この接点ばね 13 b の弾性力によって荷重受け部 17 の筒状構造部を位置決め部 15 の突起部 15 b の開口端部に押圧する。

20

【0052】

かかる筒状構造部および板状部を有する荷重受け部 17 は、上述した接点ばね 13 b の弾性力によって、突起部 15 b のフランジ部を光学ドーム 2 c の開口端部に押圧固定する。この場合、荷重受け部 17 は、光学ドーム 2 c の開口端部に対して突起部 15 b を押圧固定することによって、この突起部 15 b と一体的な板状部 15 a を光学ドーム 2 c の内周面における所定位置に嵌合固定する。

【0053】

つぎに、カプセル型内視鏡 1 の筐体 2 内部に配置される一連の回路基板（具体的には、照明基板 19 a、19 f、撮像基板 19 b、19 e、制御基板 19 c、および無線基板 19 d）について説明する。図 5 は、カプセル型内視鏡 1 の筐体 2 内部に置かれた態様で配置される一連の回路基板を展開した状態を例示する模式図である。なお、以下では、図 5 に図示したフレキシ基板またはリジッド基板の各基板面を表側の基板面（表基板面）と定義し、かかる図示された表基板面の裏面を裏側の基板面（裏基板面）と定義する。

30

【0054】

図 5 に示すように、カプセル型内視鏡 1 の筐体 2 内部に配置される一連の回路基板 20 は、照明基板 19 a と撮像基板 19 b とを連結した態様の一連のフレキシ基板 20 a と、リジッド基板である制御基板 19 c と、無線基板 19 d と撮像基板 19 e と照明基板 19 f とを連結した態様の一連のフレキシ基板 20 b とを電氣的に接続することによって実現される。

40

【0055】

照明基板 19 a は、カプセル型内視鏡 1 の方向 F 側の被写体を照明する照明機能を実現するための回路が形成された略円盤形状のフレキシ基板である。照明基板 19 a の表基板面には、上述した複数の発光素子 3 a ~ 3 d が実装され、かかる発光素子 3 a ~ 3 d によって囲まれる照明基板 19 a の基板面中心部には、固体撮像素子 5 に脚部を当接した状態のレンズ 4 b を有する光学ユニット 4 のレンズ枠 4 d を挿入するための開口部 H 1 が形成される。かかる照明基板 19 a は、外縁部から延出したフレキシ基板部である延出部 A 1 を介して撮像基板 19 b と電氣的に接続される。

【0056】

撮像基板 19 b は、方向 F 側の体内画像を撮像する撮像機能を実現するための回路が形

50

成された略円盤形状のフレキシ基板である。撮像素子 19b の表基板面には、上述した固体撮像素子 5 がフリップチップ実装され、さらに、コンデンサ等の回路部品が必要に応じて実装される。なお、撮像素子 19b には、図 5 の点線によって例示されるように、かかるフリップチップ実装された固体撮像素子 5 の受光面に方向 F 側の被検体内部からの反射光を入射するための開口部が形成される。ここで、特に図 5 には図示されていないが、この撮像素子 19b の裏基板面には、図 1 に示したように、この撮像素子 19b の開口部を介して固体撮像素子 5 の受光側素子面にレンズ 4b の脚部を当接させた光学ユニット 4 のレンズ枠 4d の下端部が固定される。かかる撮像素子 19b は、外縁部から延出したフレキシ基板部である延出部 A2 を介して制御基板 19c と電氣的に接続される。

【0057】

10

制御基板 19c は、磁気スイッチ 11a 等の電源系および制御部 10 に必要な回路が形成された略円盤形状のリジッド基板である。制御基板 19c の表基板面には、上述した制御部 10 が実装され、さらに、コンデンサ等の回路部品が必要に応じて実装される。一方、制御基板 19c の裏基板面には、図 4 に示したように、電源系の回路部品である磁気スイッチ 11a、コンデンサ 11b、11c、および電源 IC 11d が実装される。かかる制御基板 19c は、後述する無線基板 19d の外縁部から延出したフレキシ基板部である延出部 A3 を介して無線基板 19d と電氣的に接続される。なお、特に図 5 には図示しないが、制御基板 19c は、フレキシ基板等（図示せず）を介して、上述した電源基板 18a、18b と電氣的に接続される。

【0058】

20

無線基板 19d は、方向 F 側の体内画像と方向 B 側の体内画像とを順次外部に無線送信する無線通信機能を実現するための回路が形成された略円盤形状のフレキシ基板である。無線基板 19d の表基板面には、上述した無線ユニット 9a が実装される。なお、特に図 5 には図示されていないが、この無線基板 19d は、図 1、3 に示したように照明基板 19f の外縁部に固定配置されたアンテナ 9b と電氣的に接続される。かかる無線基板 19d は、外縁部から延出したフレキシ基板部である延出部 A4 を介して撮像素子 19e と電氣的に接続される。

【0059】

撮像素子 19e は、方向 B 側の体内画像を撮像する撮像機能を実現するための回路が形成された略円盤形状のフレキシ基板である。撮像素子 19e の表基板面には、上述した固体撮像素子 8 がフリップチップ実装され、さらに、コンデンサ等の回路部品が必要に応じて実装される。なお、撮像素子 19e には、図 5 の点線によって例示されるように、かかるフリップチップ実装された固体撮像素子 8 の受光面に方向 B 側の被検体内部からの反射光を入射するための開口部が形成される。ここで、特に図 5 には図示されていないが、この撮像素子 19e の裏基板面には、図 1 に示したように、この撮像素子 19e の開口部を介して固体撮像素子 8 の受光側素子面にレンズ 7b の脚部を当接させた光学ユニット 7 のレンズ枠 7d の下端部が固定される。かかる撮像素子 19e は、外縁部から延出したフレキシ基板部である延出部 A5 を介して照明基板 19f と電氣的に接続される。

【0060】

30

照明基板 19f は、カプセル型内視鏡 1 の方向 B 側の被写体を照明する照明機能を実現するための回路が形成された略円盤形状のフレキシ基板である。照明基板 19f の表基板面には、上述した複数の発光素子 6a ~ 6d が実装され、かかる発光素子 6a ~ 6d によって囲まれる照明基板 19f の基板面中心部には、固体撮像素子 8 に脚部を当接した状態のレンズ 7b を有する光学ユニット 7 のレンズ枠 7d を挿入するための開口部 H2 が形成される。

【0061】

40

ここで、一連のフレキシ基板 20a は、上述した照明基板 19a および撮像素子 19b を有する一体的なフレキシ基板であり、制御基板 19c に接続するための延出部 A2 を外縁部から延出した撮像素子 19b と照明基板 19a とを延出部 A1 を介して接続した基板構造を有する。一方、一連のフレキシ基板 20b は、上述した無線基板 19d と撮像素子 19e

50

と照明基板 19 f とを有する一体的なフレキ基板であり、制御基板 19 c に接続するための延出部 A 3 を外縁部から延出した無線基板 19 d と撮像基板 19 e とを延出部 A 4 を介して接続した基板構造と、この撮像基板 19 e と照明基板 19 f とを延出部 A 5 を介して接続した基板構造とを有する。そして、カプセル型内視鏡 1 の筐体 2 内部に配置される一連の回路基板 20 は、かかる一連のフレキ基板 20 a , 20 b と制御基板 19 c とを延出部 A 2 , A 3 を介して接続することによって実現される。

【0062】

つぎに、本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 の製造方法について説明する。カプセル型内視鏡 1 は、図 5 に示した一連の回路基板 20 を作製し、この作製した一連の回路基板 20 と位置決め部 14 , 15 と荷重受け部 16 , 17 と電池 12 a , 12 b とを組み合わせることで機能ユニットを作製し、この作製した機能ユニットを筐体 2 の内部に配置することによって製造される。

10

【0063】

詳細には、まず、一連のフレキ基板 20 a の照明基板 19 a および撮像基板 19 b に対して必要な部品を実装し、制御基板 19 c に対して必要な部品を実装し、一連のフレキ基板 20 b の無線基板 19 d、撮像基板 19 e、および照明基板 19 f に対して必要な部品を実装する。この場合、一連のフレキ基板 20 a において、照明基板 19 a の表基板面には複数の発光素子 3 a ~ 3 d が実装され、撮像基板 19 b の表基板面には固体撮像素子 5 とコンデンサ等の回路部品とが実装され、撮像基板 19 b の裏基板面には固体撮像素子 5 とレンズ 4 b の脚部とを当接させる態様で光学ユニット 4 が実装される。また、一連のフレキ基板 20 b において、照明基板 19 f の表基板面には複数の発光素子 6 a ~ 6 d とアンテナ 9 b とが実装され、撮像基板 19 e の表基板面には固体撮像素子 8 とコンデンサ等の回路部品とが実装され、撮像基板 19 e の裏基板面には固体撮像素子 8 とレンズ 7 b の脚部とを当接させる態様で光学ユニット 7 が実装される。一方、制御基板 19 c の表基板面には制御部 10 とコンデンサ等の回路部品とが実装され、制御基板 19 c の裏基板面には磁気スイッチ 11 a 等の電源系の回路部品が実装される。かかる一連のフレキ基板 20 a , 20 b と制御基板 19 c とを接続することによって、一連の回路基板 20 が作製される。

20

【0064】

ここで、光学ユニット 4 のレンズ枠 4 d は、上述した位置決め部 14 に対して別体であり、図 1 に示したように位置決め部 14 (具体的には板状部 14 a) の貫通孔に嵌合固定する前に、撮像基板 19 b の裏基板面に実装される。このため、かかる撮像基板 19 b とレンズ枠 4 d の下端部とのクリアランスに接着剤を塗布するために必要な作業スペースを十分に確保することができ、この接着剤によって撮像基板 19 b にレンズ枠 4 d を容易に固定することができる。このことは、撮像基板 19 e の裏基板面に実装されるレンズ枠 7 d についても同様である。

30

【0065】

つぎに、上述したように作製した一連の回路基板 20 と位置決め部 14 , 15 と荷重受け部 16 , 17 と電池 12 a , 12 b とを組み合わせることで、カプセル型内視鏡 1 の機能ユニットを作製する。かかる機能ユニットは、図 1 に示したカプセル型内視鏡 1 のうちの筐体 2 を除いたもの (すなわち筐体 2 の内部に配置されるユニット) である。

40

【0066】

かかる機能ユニットにおいて、撮像基板 19 b に実装された光学ユニット 4 のレンズ枠 4 d は、位置決め部 14 の板状部 14 a に形成された貫通孔に嵌合固定される。この板状部 14 a の一面 (光学ドーム 2 b に対向する面) には接合部材として接着剤あるいは両面テープが塗布あるいは貼付され、照明基板 19 a は、開口部 H 1 にレンズ枠 4 d を挿通した態様で接合部材によって板状部 14 a に固定される。このように照明基板 19 a および撮像基板 19 b 等が取り付けられた位置決め部 14 の突起部 14 b には、荷重受け部 16 の外縁部が係合される。この場合、荷重受け部 16 は、この撮像基板 19 b の固体撮像素子 5 に対向する面の裏面に電源基板 18 a および接点ばね 13 a を配する態様で突起部 1

50

4 bに取り付けられる。

【0067】

一方、撮像基板19 eに実装された光学ユニット7のレンズ枠7 dは、位置決め部15の板状部15 aに形成された貫通孔に嵌合固定される。この板状部15 aの一面(光学ドーム2 cに対向する面)には接合部材として接着剤あるいは両面テープが塗布あるいは貼付され、照明基板19 fは、開口部H 2にレンズ枠7 dを挿通した態様で接合部材によって板状部15 aに固定される。このように照明基板19 fおよび撮像基板19 e等が取り付けられた位置決め部15の突起部15 bには、荷重受け部17の筒状構造部の端部が係合される。この場合、荷重受け部17は、その筒状構造部によって形成された空間内に制御基板19 cおよび無線基板19 dを配するとともに、上述した荷重受け部16の電源基板18 aおよび接点ばね13 aに対して電源基板18 bおよび接点ばね13 bをそれぞれ対向可能な態様で突起部15 bに取り付けられる。

10

【0068】

さらに、上述したように電源基板18 aおよび接点ばね13 aに対して電源基板18 bおよび接点ばね13 bをそれぞれ対向させる荷重受け部16, 17の間には、電池12 a, 12 bが配置される。この場合、電池12 a, 12 bは、互いの+極と-極とを接触させた態様で位置決め部14の突起部14 bと荷重受け部17の端部とによって把持される。かかる電池12 a, 12 bは、接点ばね13 a, 13 bを収縮させるとともに、これら接点ばね13 a, 13 bを介して電源基板18 a, 18 bと電気的に接続される。

【0069】

20

以上のようにして、カプセル型内視鏡1の機能ユニットが作製される。なお、かかる機能ユニットに組み込まれた一連の回路基板20は、所定の態様で畳まれている。この場合、図1に示したように、位置決め部14の板状部14 aを介して照明基板19 aの裏基板面と撮像基板19 bの裏基板面とが対向し、荷重受け部16, 17および電池12 a, 12 b等を介して撮像基板19 bの表基板面と制御基板19 cの表基板面とが対向している。また、制御基板19 cの裏基板面と無線基板19 dの裏基板面とが対向し、無線基板19 dの表基板面と撮像基板19 eの表基板面とが対向し、位置決め部15の板状部15 aを介して撮像基板19 eの裏基板面と照明基板19 fの裏基板面とが対向している。また、延出部A 1は、位置決め部14に形成された切り欠け部(図示せず)に挿通され、延出部A 2は、位置決め部14の突起部14 bおよび荷重受け部17に形成された各切り欠け部(図示せず)に挿通される。延出部A 3は、荷重受け部17の筒状構造部に形成された切り欠け部(図示せず)に挿通され、延出部A 4は、荷重受け部17の開口端部および位置決め部15の突起部15 bに形成された各切り欠け部(図示せず)に挿通され、延出部A 5は、位置決め部15に形成された切り欠け部(図示せず)に挿通される。

30

【0070】

その後、上述した機能ユニットは、カプセル型の筐体2の内部に配置される。すなわち、上述した機能ユニットは筒状胴部2 aの内部に挿入され、この機能ユニットを収容した筒状胴部2 aの両側開口端部に光学ドーム2 b, 2 cが取り付けられる。この場合、光学ドーム2 b, 2 cは、図1に示したように、筒状胴部2 aの両側開口端近傍の各内周面に嵌合され、接着剤等によって固定される。これによって、図1に示したようなカプセル型内視鏡1が完成する。

40

【0071】

つぎに、上述した照明基板19 aとレンズ枠4 dとの取り付けについて説明する。図6は、位置決め部14の板状部14 aに取り付けたレンズ枠4 dと照明基板19 aとの取り付けを説明する模式図である。

【0072】

上述した図1および図6に示すように、光学ユニット4のレンズ枠4 dは、一端部(具体的にはレンズ4 a側の開口端部である上端部E 1)が先細りしたテーパ状の外形を有し、位置決め部14の板状部14 aに取り付けられる。この場合、かかるテーパ状の外径を有するレンズ枠4 dは、先細りした上端部E 1から板状部14 aの貫通孔に挿入される。

50

このため、かかるレンズ枠 4 d の上端部 E 1 の外周と板状部 1 4 a の貫通孔とを容易に位置合わせでき、この結果、レンズ枠 4 d の上端部 E 1 と光学ドーム 2 b とを対向させる態様で板状部 1 4 a の貫通孔にレンズ枠 4 d を容易に嵌合固定することができる。

【 0 0 7 3 】

このように位置決め部 1 4 の板状部 1 4 a に嵌合固定されたレンズ枠 4 d には、上述した照明基板 1 9 a が取り付けられる。具体的には図 6 に示すように、照明基板 1 9 a は、この位置決め部 1 4 に形成された切り欠け部（図示せず）に挿通した延出部 A 1 に連続して、板状部 1 4 a の上面側（図 1 に示す光学ドーム 2 b に対向する面側）に配置される。ここで、この延出部 A 1 は、上述したように照明基板 1 9 a の外周（外縁部）の一部に延出したフレキシ基板部であり、折り曲がることによって照明基板 1 9 a を板状部 1 4 a の上面に向けて回動可能にする折り曲げ部として機能する。

10

【 0 0 7 4 】

かかる延出部 A 1 を外周の一部に有する照明基板 1 9 a は、延出部 A 1 を折り曲げつつ、この延出部 A 1 を回転中心にしてレンズ枠 4 d に開口部 H 1 を近付ける方向に回転する。かかる照明基板 1 9 a は、開口部 H 1 にレンズ枠 4 d を挿入しつつ、板状部 1 4 a の上面に固定される。このように開口部 H 1 にレンズ枠 4 d を挿入した態様で板状部 1 4 a の上面に照明基板 1 9 a を固定することによって、かかるレンズ枠 4 d と照明基板 1 9 a との取り付けが完了する。

【 0 0 7 5 】

ここで、レンズ枠 4 d は、上述したように上端部 E 1 が先細りしたテーパ状の外形を有するので、延出部 A 1 を折り曲げつつ回転する照明基板 1 9 a と上端部 E 1 の外周との接触を回避することができる。この場合、かかるレンズ枠 4 d の上端部 E 1 は、図 6 に示すように、延出部 A 1 を回転中心にして板状部 1 4 a に面接触するまで照明基板 1 9 a を回転させた場合に開口部 H 1 の周縁（すなわち開口部 H 1 を形成する照明基板 1 9 a の内周）によって描かれる軌跡 M 1 の内側に位置する。かかるテーパ状の外形を有するレンズ枠 4 d は、照明基板 1 9 a の開口部 H 1 と上端部 E 1 の外周との位置合わせを容易にするとともに、延出部 A 1 を折り曲げつつ回転する照明基板 1 9 a と上端部 E 1 の外周との接触を回避しつつ開口部 H 1 に容易に挿入される。

20

【 0 0 7 6 】

これに対し、仮にレンズ枠 4 d が円筒状の外形を有し、円筒状のレンズ枠 4 d を照明基板 1 9 a の開口部 H 1 に挿入する場合、照明基板 1 9 a は、図 7 に示すように、位置決め部 1 4 の板状部 1 4 a に略平行な状態に配置されるとともに、円筒状の外形を有するレンズ枠 4 d の上端部の外周と開口部 H 1 とを正確に位置合わせしなければならない。このため、かかるレンズ枠 4 d の上端部の外周と開口部 H 1 との位置合わせに手間がかかるばかりでなく、図 6 , 7 を比較して判るように、上述したテーパ状の外形を有するレンズ枠 4 d を開口部 H 1 に挿入する場合に比して延出部 A 1 の長さを長くしなければならない。

30

【 0 0 7 7 】

すなわち、上述したようにレンズ枠 4 d がテーパ状の外形を有することによって、照明基板 1 9 a の開口部 H 1 とレンズ枠 4 d の上端部 E 1 の外周とを容易に位置合わせでき、この結果、照明基板 1 9 a の開口部 H 1 にレンズ枠 4 d を容易に挿入できるとともに、この照明基板 1 9 a の外周の一部に形成された延出部 A 1 の長さを必要最小限に短くすることができる。

40

【 0 0 7 8 】

なお、図 1 に示した方向 B 側の光学ユニット 7 のレンズ枠 7 d は、上述した方向 F 側の光学ユニット 4 のレンズ枠 4 d と同様に、一端部（具体的にはレンズ 7 a 側の開口端部である上端部）が先細りしたテーパ状の外形を有しているので、レンズ枠 4 d の場合と同様に位置決め部 1 5 の板状部 1 5 a の貫通孔に容易に挿入固定できる。また、レンズ枠 7 d の外形をテーパ状にすることによって、照明基板 1 9 f の開口部 H 2 にレンズ枠 7 d を容易に挿入できるとともに、この照明基板 1 9 f の外周の一部に形成された延出部 A 5 の長さを必要最小限に短くすることができる。

50

【 0 0 7 9 】

以上、説明したように、本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型医療装置では、照明部によって照明された被検体内部の画像を撮像部の受光面に結像するレンズ群を保持するレンズ枠の外形をテーパ状に形成し、かかる照明部を実装する照明基板に形成した開口部に比して、このレンズ枠の先細りした一端部の外径寸法を小径にし、この先細りした一端部から照明基板の開口部にレンズ枠を挿入するように構成した。このため、この照明基板の開口部にレンズ枠を挿入する際に開口部とレンズ枠の上端部の外周とを容易に位置合わせすることができ、この結果、このレンズ枠の上端部と照明基板との接触を回避しつつ、この照明基板の開口部にレンズ枠を容易に挿入でき、かかる照明基板とレンズ枠とを容易に取り付けることができる。

10

【 0 0 8 0 】

また、かかる照明基板の外周の一部に延出した折り曲げ部（延出部）の長さを必要最小限に短くすることができ、この結果、装置規模の小型化を促進できるとともに、当該カプセル型医療装置の製造にかかる基板コストを低減することができる。

【 0 0 8 1 】

さらに、本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型医療装置では、照明基板、撮像基板、および無線基板等の回路基板としてフレキ基板を採用したため、かかる回路基板としてリジッド基板を採用したカプセル型医療装置に比して装置規模の小型化および軽量化を促進できるとともに、基板コストをさらに低減できる。

【 0 0 8 2 】

20

（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 では、照明基板の開口部に挿入する光学ユニットのレンズ枠の外形をテーパ状に形成していたが、この実施の形態 2 では、照明基板の外周の一部に延出した延出部に対して遠方側に拡開した開口部を照明基板に形成し、このように拡開した開口部に光学ユニットのレンズ枠を挿入するようにした。

【 0 0 8 3 】

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縦断面模式図である。図 9 は、図 8 に示す方向 F 側から光学ドーム越しに見たカプセル型内視鏡の内部構造を例示する模式図である。図 10 は、図 8 に示す方向 B 側から光学ドーム越しに見たカプセル型内視鏡の内部構造を例示する模式図である。図 8 ~ 10 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 の光学ユニット 4、7 に代えて光学ユニット 24、27 を有し、照明基板 19a、19f に代えて照明基板 29a、29f 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

【 0 0 8 4 】

光学ユニット 24 は、上述したテーパ状の外形を有するレンズ枠 4d に代えてレンズ枠 24d を有する。これ以外、光学ユニット 24 は、上述した実施の形態 1 の光学ユニット 4 と同様の構成を有する。レンズ枠 24d は、円筒状の外形を有し、これ以外、上述した光学ユニット 4 のレンズ枠 4d と同様の機能および構造を有する。一方、光学ユニット 27 は、上述したテーパ状の外形を有するレンズ枠 7d に代えてレンズ枠 27d を有する。これ以外、光学ユニット 27 は、上述した実施の形態 1 の光学ユニット 7 と同様の構成を有する。レンズ枠 27d は、円筒状の外形を有し、これ以外、上述した光学ユニット 7 のレンズ枠 7d と同様の機能および構造を有する。

40

【 0 0 8 5 】

照明基板 29a は、上述した実施の形態 1 の照明基板 19a の開口部 H1（レンズ枠 4d の胴部に合わせた略円形の開口部）に代えて開口部 H3 を有する。開口部 H3 は、レンズ枠 24d を挿入可能な径寸法の開口をさらに拡開したものである。かかる開口部 H3 は、図 9 に示すように、レンズ枠 24d の外径寸法に合った本来の開口を、照明基板 29a の外周の一部に延出した延出部 A1 に対して遠方側に長さ L1 だけ拡開することによって

50

形成される。照明基板 29 a は、かかる開口部 H 3 が形成されたこと以外、上述した照明基板 19 a と同様の機能および構造を有する。

【0086】

照明基板 29 f は、上述した実施の形態 1 の照明基板 19 f の開口部 H 2 (レンズ枠 7 d の胴部に合わせた略円形の開口部) に代えて開口部 H 4 を有する。開口部 H 4 は、レンズ枠 27 d を挿入可能な径寸法の開口をさらに拡開したものである。かかる開口部 H 4 は、図 10 に示すように、レンズ枠 27 d の外径寸法に合った本来の開口を、照明基板 29 f の外周の一部に延出した延出部 A 5 に対して遠方側に長さ L 2 だけ拡開することによって形成される。照明基板 29 f は、かかる開口部 H 4 が形成されたこと以外、上述した照明基板 19 f と同様の機能および構造を有する。

10

【0087】

つぎに、上述した照明基板 29 a とレンズ枠 24 d との取り付けについて説明する。図 11 は、位置決め部 14 の板状部 14 a に取り付けしたレンズ枠 24 d と照明基板 29 a との取り付けを説明する模式図である。

【0088】

上述した図 8 および図 11 に示すように、光学ユニット 24 のレンズ枠 24 d は、円筒状の外形を有し、位置決め部 14 の板状部 14 a に取り付けられる。この場合、レンズ枠 24 d は、この板状部 14 a に形成された貫通孔に嵌合固定される。また、かかる板状部 14 a に嵌合固定されたレンズ枠 24 d には、上述した照明基板 29 a が取り付けられる。

20

【0089】

具体的には図 11 に示すように、照明基板 29 a は、この位置決め部 14 に形成された切り欠け部 (図示せず) に挿通した延出部 A 1 に連続して、板状部 14 a の上面側 (図 8 に示す光学ドーム 2 b に対向する面側) に配置される。なお、この延出部 A 1 は、上述した実施の形態 1 の場合と同様に、折り曲がることによって照明基板 29 a を板状部 14 a の上面に向けて回動可能にする折り曲げ部として機能する。

【0090】

かかる延出部 A 1 を外周の一部に有する照明基板 29 a は、延出部 A 1 を折り曲げつつ、この延出部 A 1 を回転中心にしてレンズ枠 24 d に開口部 H 3 を近付ける方向に回転する。かかる照明基板 29 a は、開口部 H 3 にレンズ枠 24 d を挿入しつつ、板状部 14 a の上面に固定される。このように開口部 H 3 にレンズ枠 24 d を挿入した態様で板状部 14 a の上面に照明基板 29 a を固定することによって、かかるレンズ枠 24 d と照明基板 29 a との取り付けが完了する。

30

【0091】

ここで、照明基板 29 a は、上述したように延出部 A 1 に対して遠方側に長さ L 1 だけ本来の開口 (レンズ枠 24 d の外径寸法に合った開口) を拡開した開口部 H 3 を有する。かかる開口部 H 3 は、延出部 A 1 を折り曲げつつ回転する照明基板 29 a とレンズ枠 24 d の上端部 E 2 との接触を回避することができる。この場合、かかるレンズ枠 24 d の上端部 E 2 は、図 11 に示すように、延出部 A 1 を回転中心にして板状部 14 a に面接触するまで照明基板 29 a を回転させた場合に開口部 H 3 の周縁 (すなわち開口部 H 3 を形成する照明基板 29 a の内周) によって描かれる軌跡 M 2 の内側に位置する。かかる拡開した開口部 H 3 を有する照明基板 29 a は、たとえレンズ枠 24 d が円筒状の外形を有するものであっても、このレンズ枠 24 d の上端部 E 2 の外周と開口部 H 3 との位置合わせを容易にするとともに、この上端部 E 2 の外周との接触を回避しつつ開口部 H 3 にレンズ枠 24 d を容易に挿入する。この結果、上述した実施の形態 1 の場合と同様に、この照明基板 29 a の外周の一部に形成された延出部 A 1 の長さを必要最小限に短くすることができる。

40

【0092】

なお、図 8 に示した方向 B 側の照明基板 29 f は、上述した方向 F 側の照明基板 29 a と同様に、延出部 A 5 に対して遠方側に長さ L 2 だけ本来の開口 (レンズ枠 27 d の外径

50

寸法に合った開口)を拡開した開口部H4を有しているので、照明基板29aの場合と同様に、開口部H4にレンズ枠27dを容易に挿入できるとともに、延出部A5の長さを必要最小限に短くすることができる。

【0093】

以上、説明したように、本発明の実施の形態2にかかるカプセル型医療装置では、照明基板の外周に形成された折り曲げ部(延出部)に対して遠方側に、光学ユニットのレンズ枠を挿入可能な径寸法の開口を拡開した開口部を照明基板に形成し、この折り曲げ部を回転中心にしてレンズ枠に開口部を近付ける方向に照明基板を回転させて、この照明基板の開口部にレンズ枠を挿入するようにし、その他を上述した実施の形態1と略同様に構成した。このため、たとえ円筒状の外形を有するレンズ枠であっても、照明基板の開口部にレンズ枠を挿入する際に開口部とレンズ枠の上端部の外周とを容易に位置合わせすることができ、この結果、レンズ枠の上端部と照明基板との接触を回避しつつ、この照明基板の開口部にレンズ枠を容易に挿入でき、かかる照明基板とレンズ枠とを容易に取り付けることができる。

10

【0094】

また、上述した実施の形態1の場合と同様に、かかる照明基板の外周の一部に延出した折り曲げ部(延出部)の長さを必要最小限に短くことができ、この結果、装置規模の小型化を促進できるとともに、当該カプセル型医療装置の製造にかかる基板コストを低減することができる。

【0095】

20

さらに、照明基板、撮像基板、および無線基板等の回路基板としてフレキシ基板を採用したため、かかる回路基板としてリジッド基板を採用したカプセル型医療装置に比して装置規模の小型化および軽量化を促進できるとともに、基板コストをさらに低減できる。

【0096】

なお、本発明の実施の形態1では、一端部(上端部)が先細りするレンズ枠4d、7dの外形は、全外周に亘ってテーパ状であったが、これに限らず、かかる一端部が先細りするレンズ枠4d、7dは、外周の片側のみにテーパ状の外形を有するものであってもよい。具体的には、図12に示すように、レンズ枠4dの外形は、延出部A1(折り曲げ部)に対して遠方側を傾斜させたテーパ状の外形であってもよい。この場合、延出部A1に対して同距離となるレンズ枠4dの外周上の2直線を境界にして、延出部A1に対して近傍側のレンズ枠4dの外形を円筒状にし、延出部A1に対して遠方側のレンズ枠4dの外形をテーパ状にすればよい。このことは、光学ユニット7のレンズ枠7dについても同様である。

30

【0097】

また、本発明の実施の形態2では、円筒状の外形を有するレンズ枠24d、27dを照明基板29a、29fの拡開した開口部H3、H4にそれぞれ挿入していたが、これに限らず、かかる拡開した開口部H3、H4に対して、上述した実施の形態1のレンズ枠4d、7dに例示されるようなテーパ状の外形を有するレンズ枠を挿入してもよい。すなわち、上述した実施の形態1と実施の形態2とを組み合わせてもよい。

【0098】

40

さらに、本発明の実施の形態1、2では、被検体内部に導入されるカプセル型医療装置として、撮像機能および無線通信機能を有し、体内情報の一例である体内画像を取得するカプセル型内視鏡を例示したが、これに限らず、生体内のpH情報を体内情報として計測するカプセル型pH計測装置であってもよいし、生体内に薬剤を散布または注射する機能を備えたカプセル型薬剤投与装置であってもよいし、体内情報として生体内の物質(体組織等)を採取するカプセル型採取装置であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図1】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縦断面模式図である。

50

【図 2】図 1 に示す方向 F 側から光学ドーム越しに見たカプセル型内視鏡の内部構造を例示する模式図である。

【図 3】図 1 に示す方向 B 側から光学ドーム越しに見たカプセル型内視鏡の内部構造を例示する模式図である。

【図 4】制御基板に電源系の回路部品が実装された状態を例示する模式図である。

【図 5】カプセル型内視鏡の筐体内部に畳まれた態様で配置される一連の回路基板を展開した状態を例示する模式図である。

【図 6】位置決め部の板状部に取り付けたレンズ枠と照明基板との取り付けを説明する模式図である。

【図 7】円筒状の外形を有するレンズ枠と照明基板との取り付けの一例を説明する模式図である。

10

【図 8】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縦断面模式図である。

【図 9】図 8 に示す方向 F 側から光学ドーム越しに見たカプセル型内視鏡の内部構造を例示する模式図である。

【図 10】図 8 に示す方向 B 側から光学ドーム越しに見たカプセル型内視鏡の内部構造を例示する模式図である。

【図 11】位置決め部の板状部に取り付けた円筒状のレンズ枠と照明基板との取り付けを説明する模式図である。

【図 12】外周の片側のみにテーパ状の外形を有するレンズ枠を備えたカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。

20

【符号の説明】

【 0 1 0 0 】

1, 21 カプセル型内視鏡

2 筐体

2a 筒状胴部

2b, 2c 光学ドーム

3a ~ 3d, 6a ~ 6d 発光素子

4, 7, 24, 27 光学ユニット

4a, 4b, 7a, 7b レンズ

4c, 7c 絞り部

4d, 7d, 24d, 27d レンズ枠

5, 8 固体撮像素子

9a 無線ユニット

9b アンテナ

10 制御部

11a 磁気スイッチ

11b, 11c コンデンサ

11d 電源 IC

12a, 12b 電池

13a, 13b 接点ばね

14, 15, 24, 25, 34, 35 位置決め部

14a, 15a, 24a, 25a 板状部

14b, 15b 突起部

16, 17, 36 荷重受け部

18a, 18b 電源基板

19a, 19f, 29a, 29f 照明基板

19b, 19e 撮像基板

19c 制御基板

19d 無線基板

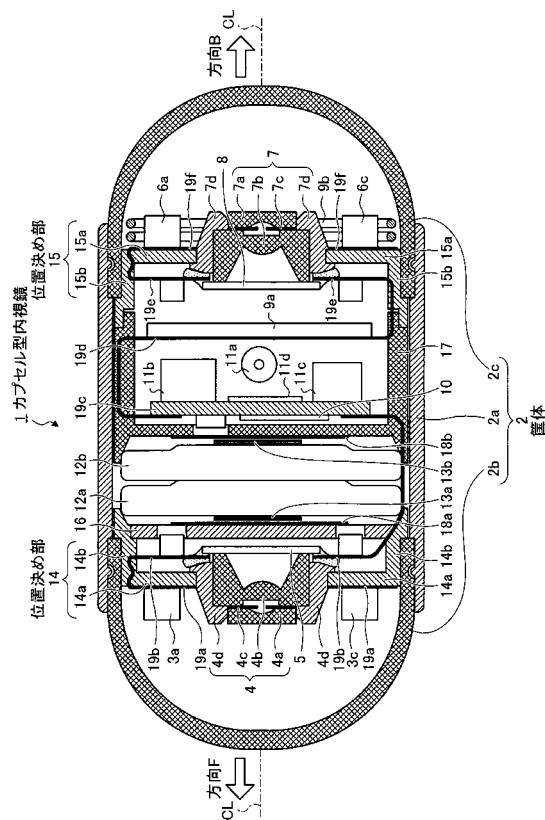
30

40

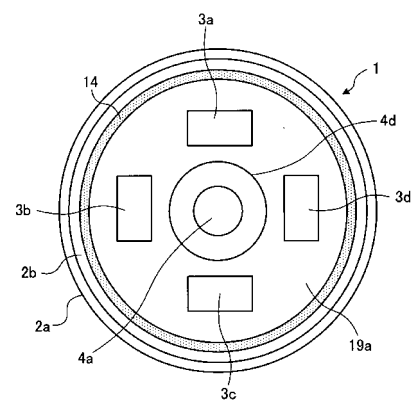
50

20 一連の回路基板
 20a, 20b 一連のフレキシ基板
 A1 ~ A5 延出部
 CL 中心軸
 E1, E2 上端部
 H1 ~ H4 開口部

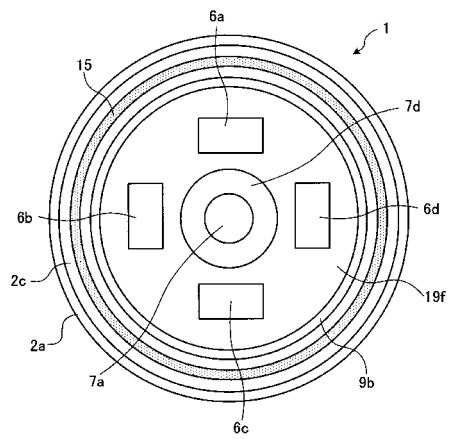
【図1】



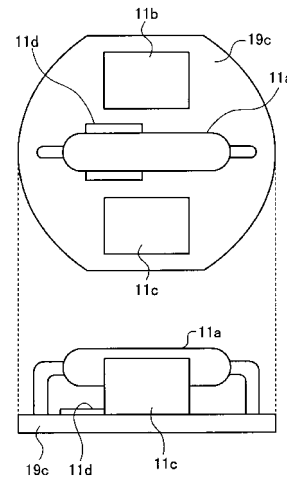
【図2】



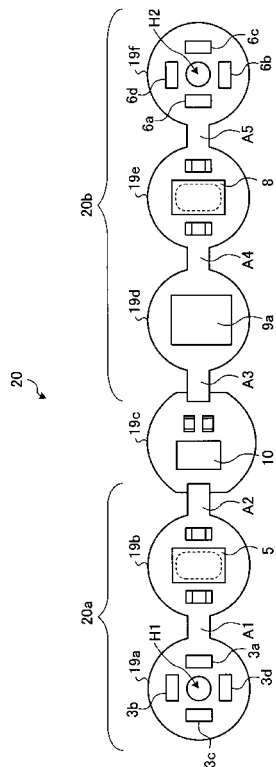
【図 3】



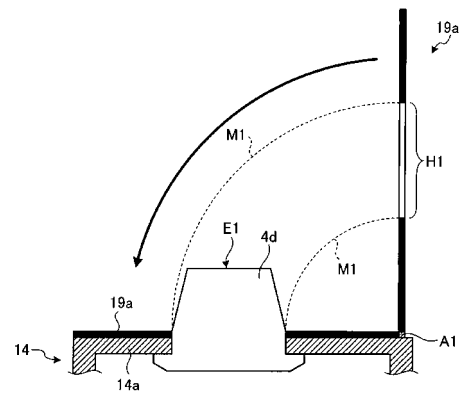
【図 4】



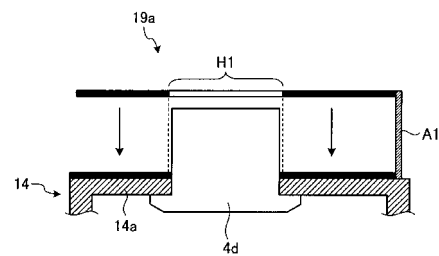
【図 5】



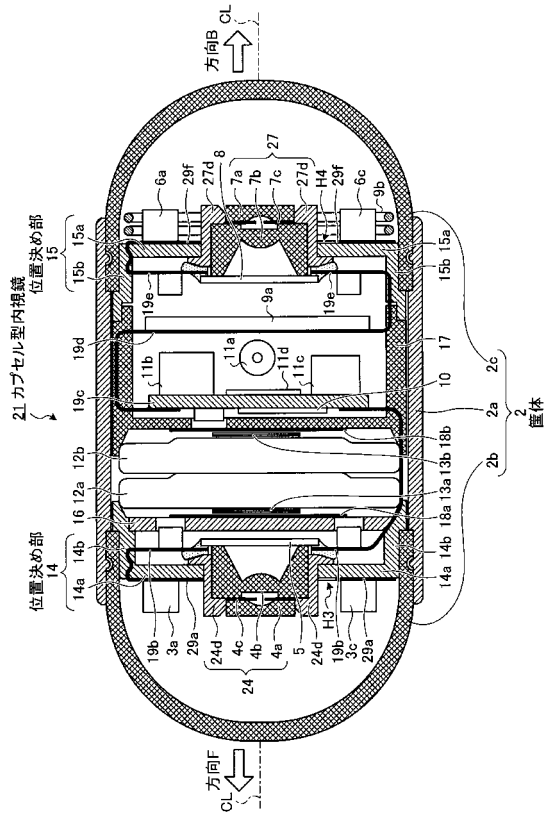
【図 6】



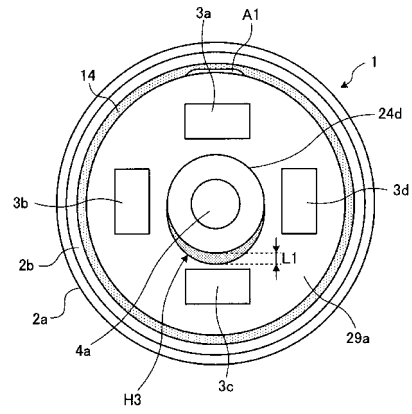
【図 7】



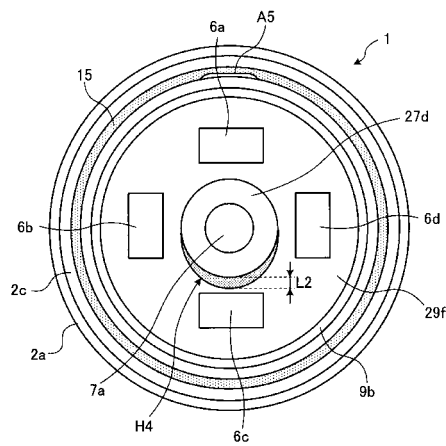
【図 8】



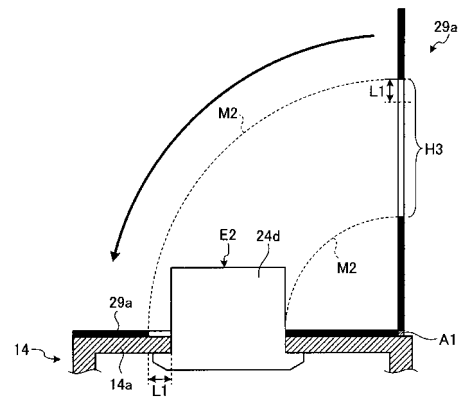
【図 9】



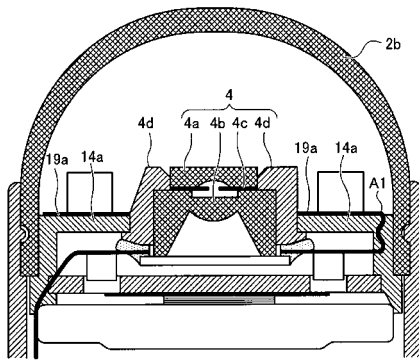
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-124963(JP,A)
特開2004-065575(JP,A)
特開2004-248753(JP,A)
特開2007-075261(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00
A61B 5/07