

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3981359号
(P3981359)**

(45) 発行日 平成19年9月26日(2007.9.26)

(24) 登録日 平成19年7月6日(2007.7.6)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-17138 (P2004-17138)
 (22) 出願日 平成16年1月26日(2004.1.26)
 (65) 公開番号 特開2005-205078 (P2005-205078A)
 (43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)
 審査請求日 平成18年11月29日(2006.11.29)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 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 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 安田 明央

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】

被検体の被検部位に照射する照明光を出射する照明手段を配設した照明基板と、
 前記被検体の被検部位を撮像するイメージセンサを配設した撮像基板と、
 前記照明基板と前記撮像基板とに接続されて前記照明基板と前記撮像基板と一体に形成した可撓性材料からなるフレキシブル基板と、
 前記照明光の前記被検部位からの反射光を結像するレンズを支持し、一端側を前記イメージセンサに対して位置決めした筒状部材からなるレンズ支持部材と、
 前記レンズ支持部材が嵌合可能に前記レンズ支持部材の外径よりも大きな内径で前記照明基板を貫通して形成した孔と、
 前記フレキシブル基板を折り曲げて前記レンズ支持部材の他端側を前記孔に挿通した際に、前記照明基板を前記レンズ支持部材に対して位置決めして支持する前記レンズ支持部材に設けられた支持手段と
 を備えたことを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項2】

前記レンズ支持部材は、
 前記イメージセンサに対して位置決めした前記一端側に形成した所定の大きさの外径を有する大径部と、
 前記孔に挿通する前記他端側に形成した前記一端側よりも小さな外径を有する小径部と、

10

20

前記大径部及び小径部との境界に形成した段部とを有し、

前記支持手段は、前記レンズ支持部材の他端側を前記孔に挿通した際に前記照明基板を突き当てることで前記照明基板を前記レンズ支持部材に対して位置決めして支持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】

前記撮像基板は前記イメージセンサを駆動するための所定の高さを有する電子部品を配設したものであり、前記イメージセンサと前記レンズ支持部材の組み立て長のうちで前記撮像基板から前記レンズ支持部材に形成された前記段部までの高さ方向の長さは前記電子部品の高さ方向の長さよりも長い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】

前記フレキシブル基板が、前記イメージセンサと前記レンズ支持部材の組み立て長よりも長いことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つ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、被検体内に導入して被検部位を観察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、内視鏡分野においては、例えば口から被検体の体腔内に導入し、撮像装置によって小腸や大腸などの消化管内を撮像して体腔内の画像情報を収集できるようにしたカプセル型内視鏡が提案されている。このカプセル型内視鏡は、前方に照明支持板部と電気要素保持筒とを備えた主ブロックと、主ブロックを収容する外装ケースとを有している。照明体支持板部には照明手段（発光ダイオード）を備え、後方の電気要素保持筒には回路基板を収納してある。回路基板には、イメージセンサ、イメージセンサ制御電子部品、送信電子部品及び電源スイッチなどが固定してあり、さらにアンテナ基板が接続してある。また、回路基板には、バッテリーが組み込んである。外装ケースは、主ブロックの前方を覆う半球状の透明カバーと、主ブロックの後方を覆う後端部が半球状の筒状カバーとからなる。そして、回路基板を収納した主ブロックを外装ケースに収容し透明カバーと筒状カバーとを水密に接着してカプセル型内視鏡を組み立てている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2001 - 91860 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記カプセル型内視鏡は、照明体支持板部に配設した照明手段（発光ダイオード）と、電気保持筒内に収納した回路基板とを電気要素保持筒の前方の壁面を貫通して接続してある。

【0005】

しかしながら、電気要素保持筒内に回路基板を収納し固定することにより、照明手段（発光ダイオード）と回路基板とが接続されるため、電気要素保持筒に回路基板を収納する際には細心の注意を払う必要があり、カプセル型内視鏡の組み立てを困難なものとしていた。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、従来と比較して簡単に組み立てることが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】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の請求項 1 に係るカプセル型内視鏡は、被検体の被検部位に照射する照明光を出射する照明手段を配設した照明基板と、

10

20

30

40

50

前記被検体の被検部位を撮像するイメージセンサを配設した撮像基板と、前記照明基板と前記撮像基板とに接続されて前記照明基板と前記撮像基板と一体に形成した可撓性材料からなるフレキシブル基板と、前記照明光の前記被検部位からの反射光を結像するレンズを支持し、一端側を前記イメージセンサに対して位置決めした筒状部材からなるレンズ支持部材と、前記レンズ支持部材が嵌合可能に前記レンズ支持部材の外径よりも大きな内径で前記照明基板を貫通して形成した孔と、前記フレキシブル基板を折り曲げて前記レンズ支持部材の他端側を前記孔に挿通した際に、前記照明基板を前記レンズ支持部材に対して位置決めして支持する前記レンズ支持部材に設けられた支持手段とを備えたことを特徴とする。

【0008】

10

また、本発明の請求項2に係るカプセル型内視鏡は、上記請求項1において、前記レンズ支持部材は、前記イメージセンサに対して位置決めした前記一端側に形成した所定の大きさの外径を有する大径部と、前記孔に挿通する前記他端側に形成した前記一端側よりも小さな外径を有する小径部と、前記大径部及び小径部との境界に形成した段部とを有し、前記支持手段は、前記レンズ支持部材の他端側を前記孔に挿通した際に前記照明基板を突き当てることで前記照明基板を前記レンズ支持部材に対して位置決めして支持することを特徴とする。

【0009】

また、本発明の請求項3に係るカプセル型内視鏡は、上記請求項2において、前記撮像基板は前記イメージセンサを駆動するための所定の高さを有する電子部品を配設したものであり、前記イメージセンサと前記レンズ支持部材の組み立て長のうちで前記撮像基板から前記レンズ支持部材に形成された前記段部までの高さ方向の長さは前記電子部品の高さ方向の長さよりも長いことを特徴とする。

20

【0010】

また、本発明の請求項4に係るカプセル型内視鏡は、上記請求項1～3のいずれか1つにおいて、前記フレキシブル基板が、前記イメージセンサと前記レンズ支持部材の組み立て長よりも長いことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係るカプセル型内視鏡は、被検体の被検部位に照射する照明光を出射する照明手段を配設した照明基板と、前記被検体の被検部位を撮像するイメージセンサを配設した撮像基板と、前記照明基板と前記撮像基板とに接続されて前記照明基板と前記撮像基板と一体に形成した可撓性材料からなるフレキシブル基板と、前記照明光の前記被検部位からの反射光を結像するレンズを支持し、一端側を前記イメージセンサに対して位置決めした筒状部材からなるレンズ支持部材と、前記レンズ支持部材が嵌合可能に前記レンズ支持部材の外径よりも大きな内径で前記照明基板を貫通して形成した孔と、前記フレキシブル基板を折り曲げて前記レンズ支持部材の他端側を前記孔に挿通した際に、前記照明基板を前記レンズ支持部材に対して位置決めして支持する前記レンズ支持部材に設けた支持手段とを備えたものである。撮像基板と照明基板とを別途リード線等により接続する必要がなく、撮像基板と照明基板とを従来と比較して簡単に組み立てることができるという効果を奏する。

30

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下に添付図面を参照して、本発明に係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りこの発明が限定されるものではない。

【0013】

図1は本発明の実施の形態に係るカプセル型内視鏡の構成を示す側断面図、図2は図1に示したリジッドフレキ基板を展開した上面図、図3は図1に示したリジッドフレキ基板を展開した下面図、図4は撮像基板の前面を示した図、図5は撮像基板にレンズ取付部材を取り付けた側断面図、図6は撮像基板の後面を示した図、図7は照明基板の前面を示し

50

た図、図 8 は照明基板の後面を示した図、図 9 は照明基板の側断面図、図 10 は撮像基板と照明基板との積層状態を示した側断面図、図 11 はスイッチ基板の前面を示した図、図 12 はスイッチ基板の側断面図、図 13 は電源基板の後面を示した図、図 14 は電源基板の側断面図、図 15 は送信ユニットの側断面図、図 16 は送信ユニットの後面を示した図である。

【0014】

本実施の形態では、例えば、人あるいは動物の口から被検体の体腔内に導入して体腔内を撮像するカプセル型内視鏡を一例として説明する。

【0015】

カプセル型内視鏡 1 は、図 1 に示すように、折り畳んだりジッドフレキ基板 2 と、この折り畳んだりジッドフレキ基板 2 を外装するカプセル 70 とを有している。図 2 及び図 3 に示すように、リジッドフレキ基板 2 は、剛性を有するリジッド基板 10、30、40、50 と屈曲可能な柔軟性を有するフレキシブル基板 11、12、41、54 とを一体に形成したものであり、フレキシブル基板 11、12、41 を互い違いに反対方向へ折り曲げることにより、リジッド基板 10、30、40、50 の積層が可能である。

【0016】

リジッド基板は、被検体内の被検部位を撮像する機能を実行するための撮像基板 10 と、被検部位を照明する機能を実行するための照明基板 30 と、各機能を実行させるための電力の供給を制御するためのスイッチ基板 40 と、各機能を実行させるための電力を供給するための電源基板 50 とである。そして、照明基板 30 と撮像基板 10、撮像基板 10 とスイッチ基板 40、スイッチ基板 40 と電源基板 50 とはそれぞれ可撓性材料からなるフレキシブル基板 11、12、41 により一直線上に接続してあらかじめ一体的に形成してある。また、電源基板 50 の右側縁部 50A からフレキシブル基板 54 が延在しており、このフレキシブル基板 54 には、送信ユニット 60 をなす送信基板 61 がスルーホールランドによって電氣的に接続してある。

【0017】

図 4 に示すように、撮像基板 10 は略円盤形状を有し、撮像基板 10 の右側縁部 10A と左側縁部 10B とは互いに平行な関係を有する直線によりそれぞれ切り欠いて 2 つの辺を形成してある。この右側縁部 10A と左側縁部 10B とからそれぞれフレキシブル基板 11、12 が延在している。このため、フレキシブル基板 11、12 の折り曲げに際して当該フレキシブル基板 11、12 の無理な変形を直線状の右側縁部 10A 及び左側縁部 10B によってそれぞれ抑制可能である。

【0018】

この右側縁部 10A 又は左側縁部 10B、すなわち、フレキシブル基板 11、12 の延在方向（切り欠きによる 2 辺）は、撮像基板 10 に配設する電子部品の配設基準となり、図 4 に示すように、撮像基板 10 の前面には、フレキシブル基板 11、12 の延在方向と画素配列方向とが一致するようにイメージセンサ 13 があらかじめ配設してある。より詳細には、撮像基板 10 に被検体の被検部位を撮像するイメージセンサ 13 をボール・グリッド・アレイ (Ball Grid Array) により実装してある。イメージセンサ 13 は、その外形を多角形状、例えば、CCD (Charge Coupled Diode) のような互いに平行な関係になる 2 辺を 2 組有する矩形の外周形状を備えた固体撮像素子 13A と、その上面に積層した矩形のカバーガラス 13B とにより矩形に構成してある。ここで、カバーガラス 13B は固体撮像素子 13A の上面を被覆している。なお、ここでは、画素の配列方向をイメージセンサ 13 の外周形状をなす辺と平行な関係とするが、必ずしもこれに限られるものではない。

【0019】

図 5 に示すように、イメージセンサ 13 の上面としてのカバーガラス 13B の上面には、レンズ支持部材 14 が取り付けられている。レンズ支持部材 14 は、カバーガラス 13B と密着して配置し、後述する照明手段から出射された照明光が被検部位で反射してなる反射光をイメージセンサ 13 に光学像として結像するレンズである小径レンズ 15 と大径レン

10

20

30

40

50

ズ 16 とを支持するものであり、ホルダ 17 とレンズ枠 18 とを有している。

【0020】

ホルダ 17 は、その一端側にはイメージセンサ 13 の上面（受光面）と固着する基部 17A を有し、基部 17A から他端側に、つまり紙面上方に延在する円筒部 17B とを有し、全体として概略筒状形状を有する筒状部材にて構成してある。円筒部 17B に形成した穴部 17C は基部 17A を貫通し、ホルダ 17 の上方から入射した光をイメージセンサ 13 に導光可能である。基部 17A の下面、すなわち、イメージセンサ 13 の上面と当接する面の外形は、一边をカバーガラス 13B の短辺と略同一の長さとする略正方形形状を有し、この下縁部の隣り合う二辺からそれぞれ下方にカバーガラス 13B の側面に当接する当接部 17D が延在して形成してある。

10

【0021】

このホルダ 17 は、基部 17A の下面がカバーガラス 13B の上面と当接する一方、当接部 17D とカバーガラス 13B 上面の隣り合う二辺をなす側面とが当接することで、ホルダ 17 がカバーガラス 13B に対してあらかじめ高精度に位置決めして固着してある。

【0022】

また、当接部 17D とほぼ同一形状の補強部 17E がホルダ 17 の下縁部から延在して形成してあり、カバーガラス 13B とホルダ 17 とは、位置決め後に黒色の接着剤 19 によって固着してある。そして、カバーガラス 13B のホルダ 17 によって覆われていない露出面には、黒色の接着剤 19 が塗布してあり、露出面からの光の入射を防止でき、イメージセンサ 13 に鮮明な画像が投影可能である。なお、固体撮像素子 13A は、CCD に

20

【0023】

ホルダ 17 には、レンズ枠 18 が取り付けてある。レンズ枠 18 は、小径レンズ 15 と大径レンズ 16 とを内部に支持するとともに、ホルダ 17 の円筒部 17B の内径以下の外径を有するものであり、円筒形状を有している。レンズ枠 18 の内周面には、先端部 18A と、小径部 18B と、大径部 18C とが形成してあり、各境界部分には段部 18D、18E が形成してある。

【0024】

先端部 18A は、イメージセンサ 13 に像を結ぶ入射光を取り入れる部分であり、先端側を漏斗状に形成してある。小径部 18B には、前面が平面で後面が凸面の光の屈折率が大きい小径レンズ 15 がはめ込んであり、小径レンズ 15 の平面部分は先端部 18A の段部 18D と当接し、小径レンズ 15 の周面部分は小径部 18B に嵌合している。大径部 18C には、円筒形状のスペーサ 20 と、前面が凸面で後面が平面の光の屈折率が小さい大径レンズ 16 とがはめ込んであり、スペーサ 20 は、小径レンズ 15 と大径レンズ 16 とを所定の間隔で離隔させている。

30

【0025】

また、レンズ枠 18 の外周面には、その軸方向の一端側には小径部 18F が、他端側、つまりイメージセンサ 13 側には大径部 18G が形成してあり、その境界部分には段部 18H が形成してある。大径部 18G はホルダ 17 の円筒部 17B の内周面に嵌合し、レンズ枠 18 はホルダ 17 に対して進退可能である。このため、レンズ枠 18 を進退させて、イメージセンサ 13 に像を投影する結像位置を調整可能であり、結像位置調整後にホルダ 17 とレンズ枠 18 とを接着剤 21 等によって固着してある。これにより、レンズ枠 18 は、その内部に支持したレンズとともにイメージセンサ 13 に対してホルダ 17 を介して、その光軸 L の方向に位置決めされ、固定されている。

40

【0026】

また、図 4 に示すように、撮像基板 10 の前面にはイメージセンサ 13 を配設基準にして両隣に、イメージセンサ 13 を駆動する電源電圧回路用の電子部品として大型コンデンサ 22 が配設してある。この大型コンデンサ 22 は、互いに平行な関係にある 2 辺を 2 組有する略矩形の外周形状となっているものである。すなわち、イメージセンサ 13 の 2 辺

50

と大型コンデンサ 22 の 2 辺とが平行な関係になるように配設してある。そして、イメージセンサ 13、大型コンデンサ 22 を避けて、電子部品として所定の高さを有するイメージセンサ 13 を駆動するために必要なコンデンサ、抵抗等、各々所定の高さを有する他の電子部品 23 が整然と配設してある。

【0027】

一方、図 6 に示すように、撮像基板 10 の後面の略中央には、右側縁部 10A 又は左側縁部 10B、すなわち、フレキシブル基板 11、12 の延在方向を配設基準として、マイクロプロセッサ 24 (Digital Signal Processor) がフリップチップボンディングにより実装してあり、このマイクロプロセッサを基準にしてコンデンサ等の電子部品 25 が整然と配設してある。このため、電子部品 25 の集積が可能であり、カプセル型内視鏡 1 の小型化に寄与できる。なお、マイクロプロセッサ 24 は、カプセル型内視鏡 1 の駆動制御、イメージセンサ 13 の信号処理、及び照明基板 30 の駆動制御を行う。

10

【0028】

図 7 に示すように、照明基板 30 は略円盤形状を有し、照明基板 30 の右側縁部 30A は直線状に切り欠いて一辺で形成してある。この右側縁部 30A には、撮像基板 10 の左側縁部から延在したフレキシブル基板 12 が接続してある。このため、フレキシブル基板 12 の折り曲げに際して当該フレキシブル基板 12 の無理な変形を抑制可能である。

【0029】

照明基板 30 の中央部には、この照明基板 30 を貫通した孔としての透孔 30B が形成してあり、透孔 30B と右側縁部 30A とは、照明基板 30 に配設する電子部品の配設基準となる。透孔 30B は、後述するように、撮像基板 10 に照明基板 30 を所定の間隔を有して積層したときに、レンズ枠 18 の小径部 18F と嵌合するものであり、レンズ枠 18 の小径部 18F と略同一形状を有している。

20

【0030】

照明基板 30 の前面には、被検体内の被検部位を照明する照明光を出射するための照明手段として、照明基板 30 の前方の被写体に光を照射する発光ダイオード (Light Emitting Diode) 等の発光素子からなる照明部品 31 が配設してある。照明部品 31 は、透孔 30B を囲むように上下左右に 1 つずつ、計 4 個が配設してある。なお、照明部品 31 は発光ダイオードに限定されるものではなく、例えば EL (electroluminescence) などを用いることもできる。また、その数も 4 個に限られるものではない。

30

【0031】

図 8 及び図 9 に示すように、照明基板 30 の後面には、照明部品 31 を駆動する駆動用の電子部品 32 と、照明部品 31 に安定した電圧を供給するための電子部品 33 と、小型コンデンサ等の電子部品 34 とが配設してある。

【0032】

図 10 に示すように、駆動用の電子部品 32 及び安定した電圧を供給するための電子部品 33 等の背の高い電子部品は、撮像基板 10 と照明基板 30 とを接続するフレキシブル基板 12 を折り曲げて、撮像基板 10 と照明基板 30 を所定の間隔を有して積層した場合に、撮像基板 10 の照明基板 30 と対向する面 (撮像基板 10 の前面) に配設した背の低いコンデンサ又は抵抗等の電子部品 23 と対向する。

40

【0033】

ここで、撮像基板 10 と照明基板 30 を積層するにあたっては、レンズ枠 18 の小径部 18F を照明基板 30 に形成された透孔 30B に、レンズ枠 18 の外周面に形成された段部 18H に前記照明基板 30 の後面が突き当たるまで挿入して、レンズ枠 18 を透孔 30b に嵌合させるようにすることで、照明基板 30 がレンズ枠 17 に対して位置決めされ、かつ、レンズ枠 17 に支持されるようになっていく。また、これとともに、レンズ枠 18 の大径部 18G とホルダ 17 との組み付け後における段部 18H までの高さを規定することで、撮像基板と照明基板 30 とを積層した際にその間隔が所定の間隔となるように規定している。ここで、上記において、「段部 18H までの高さ」とは、イメージセンサ 13 とレンズ支持部材 14 の組み付け後における撮像基板 10 から段部 18H までの光軸 L と

50

平行な方向の長さも若しくは高さであることを表している。

【 0 0 3 4 】

なお、本実施の形態では、レンズ枠 1 8 の外周面に形成された段部 1 8 H に前記照明基板 3 0 の後面が突き当たるまでレンズ枠 1 8 の小径部 1 8 F を照明基板 3 0 に形成された透孔 3 0 B に嵌合させるようにしたが、必ずしもこれに限られるものではなく、照明基板 3 0 に形成された透孔 3 0 B の内径をレンズ枠 1 8 の大径部 1 8 G の外径と同等の大きさに形成し、レンズ枠の大径部 1 8 G とホルダ 1 7 の円筒部 1 7 B との境界部分で図示しない段部を形成させ、この段部に前記照明基板 3 0 の後面が突き当たるまでレンズ枠 1 8 の小径部 1 8 F 及び大径部 1 8 G を照明基板 3 0 に形成された透孔 3 0 B に嵌合させるようにしても良く、つまりレンズ支持部材 1 4 で照明基板 3 0 を支持するようになっていれば

10

【 0 0 3 5 】

一方、小型コンデンサ等の背の低い電子部品 3 4 は、撮像基板 1 0 と照明基板 3 0 とを接続するフレキシブル基板 1 2 を折り曲げて、撮像基板 1 0 と照明基板 3 0 とを対向して配設した場合に、撮像基板 1 0 の照明基板 3 0 と対向する面（撮像基板 1 0 の前面）に配設した背の高い大型コンデンサ 2 2 と対向する。

【 0 0 3 6 】

すなわち、撮像基板 1 0 と照明基板 3 0 とを接続したフレキシブル基板 1 2 を折り曲げて、撮像基板 1 0 と照明基板 3 0 とを配設したリジッドフレキ基板 2 において、撮像基板 1 0 の前面に配設した背の高い大型コンデンサ 2 2、背の低い小型コンデンサ、抵抗等の

20

【 0 0 3 7 】

このため、撮像基板 1 0 と照明基板 3 0 との間隔を撮像基板 1 0 の前面に配設した背の高い電子部品と照明基板 3 0 の後面に配設した背の高い電子部品の高さとの和よりも狭くできる。なお、フレキシブル基板 1 2 は、イメージセンサ 1 3 とレンズ支持部材 1 4 の組み立て長よりも長く形成してある。また、撮像基板 1 0 の前面に配設した各種電子部品 2 2、2 5 の高さよりも、イメージセンサ 1 3 とレンズ支持部材 1 4 の組み立て長として、イメージセンサ 1 3 とレンズ支持部材 1 4 の組み付け後における段部 1 8 H までの高さは

30

【 0 0 3 8 】

そして、フレキシブル基板 1 2 の長さを上述のようにすることで、各基板間の電氣的な接続や各基板状への必要な電子部品の実装、さらにはイメージセンサ 1 3 とレンズ支持部材 1 4 との組み立て等の作業工程を終えた後に、フレキシブル基板 1 2 を折り曲げ、レン

40

【 0 0 3 9 】

このように構成した照明基板 3 0 は、撮像基板 1 0 と所定の間隔を有して対向配置した後に、絶縁性を有する接着剤 3 5 により、電氣的に絶縁し固着してある。

【 0 0 4 0 】

スイッチ基板 4 0 は、図 1 1 及び図 1 2 に示すように、撮像基板 1 0 と同様に、略円盤形状を有し、スイッチ基板 4 0 の右側縁部 4 0 A と左側縁部 4 0 B とは、平行な 2 辺により切り欠いてある。そして、左側縁部 4 0 B には、撮像基板 1 0 の右側縁部から延在した

50

フレキシブル基板 11 が接続しており、右側縁部 40A からフレキシブル基板 41 が延在している。このため、フレキシブル基板 41 の折り曲げに際して当該フレキシブル基板 41 の変形を抑制可能である。

【0041】

この右側縁部 40A と左側縁部 40B、すなわちフレキシブル基板 11、41 の延在方向は、スイッチ基板 40 に配設する電子部品の配設基準となり、スイッチ基板 40 の中央部には、この 2 辺と平行に長円形の挿通穴部 42 が形成してある。

【0042】

スイッチ基板 40 の前面には、リードスイッチ 43 が挿通穴部 42 に沈下するように配設しており、撮像基板 10 の前面側への突出高さを抑えている。このリードスイッチ 43 は、ラッチ型のスイッチであり、初期状態でオフ、リードスイッチ 43 に近接した磁石（図示せず）を遠ざけることによりオフ状態からオン状態になるものである。また、リードスイッチ 43 を囲むように、メモリ 44、振動子 45、MIX 46 等の電子部品が整然と配設してある。

10

【0043】

メモリ 44 には、マイクロプロセッサ 24 の初期値、固体撮像素子 13A の色のバラツキやホワイトバランス、及びカプセル型内視鏡 1 の固有番号などが記憶しており、振動子 45 は、マイクロプロセッサ 24 に基本のクロックを与える。また、MIX 46 はフリップチップボンディングにより実装しており、マイクロプロセッサ 24 から出力した映像信号とクロック信号の 2 つの信号を送信するに際し、1 つの信号にミキシングする機能を有している。スイッチ基板 40 の後面には、電池のプラス極と当接する接点 47 が設けてある。なお、この接点 47 は、板バネで形成してある。

20

【0044】

図 13 及び図 14 に示すように、電源基板 50 は略円盤形状を有し、電源基板 50 の右側縁部 50A と左側縁部 50B とは平行な 2 辺により切り欠いてある。そして、左側縁部 50B には、スイッチ基板 40 の右側縁部 40A から延在したフレキシブル基板 41 が接続してある。このため、フレキシブル基板の折り曲げに際して当該フレキシブル基板の無理な変形を抑制可能である。電源基板 50 の前面には、図には明示しないが、電池のマイナス極と当接する接点が設けてあり、電源基板 50 の後面には、DCDC コンバータ 51 が設けてある。DCDC コンバータ 51 は、カプセル型内視鏡 1 に必要な一定の電圧を得るために電池 52 で得られる電圧をコントロールするものである。

30

【0045】

図 1 に示すように、電源基板 50 とスイッチ基板 40 との間には、複数個（本実施の形態では 3 個）の電池 52 を挟み込んであり、輪切り状に形成した熱収縮チューブ 53 を収縮させて、スイッチ基板 40 と電源基板 50 との間に電池 52 を把持した状態で一体化してある。なお、フレキシブル基板 41 の中央部には、長円形状のスリット 41A が形成しており、フレキシブル基板 41 は電池 52 の外周に沿って密着する。電池 52 は、外形が円盤形状であるボタン型の酸化銀電池などであり、複数個を直列にしてマイナス極側を電源基板 50 に向けて配置してある。なお、電池 52 は、酸化銀電池に限定されるものではなく、例えば充電式電池、発電式電池などを用いてもよい。

40

【0046】

また、電源基板 50 の右側縁部 50A には、フレキシブル基板 54 が延在しており、このフレキシブル基板 54 には送信ユニット 60 が接続してある。この送信ユニット 60 はリジッドフレキシ基板 2 と独立して作成し、その後、フレキシブル基板 54 とスルーホールランドにより接続したものである。

【0047】

送信ユニット 60 は、図 15 及び図 16 に示すように、送信基板 61 とアンテナ基板 62 とを有し、送信基板 61 は、略円盤形状を有している。送信基板 61 の右側縁部 61A は、1 つの直線により切り欠いて一辺を形成しており、この一辺は送信基板 61 に配設する電子部品の配設基準となり、送信基板 61 の後面には、この 1 辺を基準として電子部品

50

が配設してある。アンテナ基板 6 2 は、送信基板 6 1 の後面から立設した端子 6 3 に取り付けてあり、アンテナ基板 6 2 の後面には略渦巻き状のアンテナパターン 6 4 が形成してある。送信ユニット 6 0 は、スイッチ基板 4 0 でミキシングした信号から一定の周波数、振幅、波形を持つ信号を取り出し、アンテナ基板 6 2 から外部に信号を送信可能である。

【 0 0 4 8 】

このように構成したスイッチ基板 4 0 と撮像基板 1 0 と、電源基板 5 0 と送信ユニット 6 0 とは、図 1 に示すように、所定の間隔を有して対向配置した後に、絶縁性を有する接着剤 6 5 により、電氣的に絶縁し固着してある。

【 0 0 4 9 】

積層したリジッドフレキ基板 2 は、カプセル型内視鏡 1 の内部構成を成し、この積層したリジッドフレキ基板 2 はカプセル 7 0 により外装してある。カプセル 7 0 は、先端カバー 7 1 とケース 7 2 とを有している。

【 0 0 5 0 】

先端カバー 7 1 は照明基板 3 0 の前面側を覆うものであり、略半球のドーム形状であって、後側を開口してある。この先端カバー 7 1 は、透明あるいは透光性を有し、照明部品 3 1 の照明光をカプセル 7 0 の外部に透過するとともに、当該照明光で照らした像をカプセル 7 0 の内部に透過する。

【 0 0 5 1 】

また、先端カバー 7 1 の開口部には、その開口の全周に渡って開口方向（後方）に延在した接続端部 7 1 A が形成してある。接続端部 7 1 A は、成型時の抜き勾配のない内外形に形成した円筒形状を有し、この接続端部 7 1 A の外周面はケース 7 2 との接合面をなす。この接合面には、その全周に渡って無端状の突起 7 1 B が設けてある。なお、突起 7 1 B は、先端カバー 7 1 の接続端部 7 1 A の端から離間して接合面の重合幅内の任意の位置、例えば重合幅方向において中央位置に設けてある。

【 0 0 5 2 】

また、図 1 に示すように先端カバー 7 1 において、接続端部 7 1 A を延在する基端部分は、照明基板 3 0 の前面側を覆う略半球のドーム形状部分や、接続端部 7 1 A に比較して断面を厚く形成した厚肉部 7 1 C を有している。この厚肉部 7 1 C は、先端カバー 7 1 の接続端部 7 1 A の強度を確保し、例えば、落下時などの先端カバー 7 1 の割れを防止する。

【 0 0 5 3 】

また、先端カバー 7 1 において、接続端部 7 1 A を延在する基端部分の内周面には、当接部 7 1 D が形成してある。当接部 7 1 D に照明基板 3 0 を当接させることにより、先端カバー 7 1 と折り畳んだリジッドフレキ基板 2 とは、軸方向において所定の位置関係に位置決め可能である。

【 0 0 5 4 】

また、先端カバー 7 1 において、接続端部 7 1 A を延在する基端部分の内径は、照明基板 3 0 及び撮像基板 1 0 の外径と略同一径を有している。このため、先端カバー 7 1 と折り畳んだリジッドフレキ基板 2 とは、径外方向において位置決め可能であり、先端カバー 7 1 の接続端部 7 1 A の内周面と、照明基板 3 0 の外周面とが当接して、接続端部 7 1 A がカプセル 7 0 の内方への変形を規制する。

【 0 0 5 5 】

そして、先端カバー 7 1 とケース 7 2 とを接続してカプセル 7 0 の内部に折り畳んだリジッドフレキ基板 2 を收容する場合には、先端カバー 7 1 における接続端部 7 1 A の内周面と折り畳んだリジッドフレキ基板 2 との間に接着剤を注入して固着する。このように、先端カバー 7 1 に折り畳んだリジッドフレキ基板 2 を固着すると、リジッドフレキ基板 2 のうち、照明基板 3 0 が先端カバー 7 1 内に位置する。

【 0 0 5 6 】

ケース 7 2 は、先端カバー 7 1 の後側において折り畳んだリジッドフレキ基板 2 を覆う部分である。ケース 7 2 は、円筒状の胴部 7 2 A と、略半球のドーム形状とした後端部 7

10

20

30

40

50

２Ｂとが一体に形成してあり、胴部７２Ａの前側が開口してある。また、ケース７２の開口部７２Ｃには、その開口の全周に渡って開口方向（前方）に延在した接続端部７２Ｄが形成してある。接続端部７２Ｄは、成型時の抜き勾配のない内外形に形成した円筒状を有し、この接続端部７２Ｄの内周面は、先端カバー７１との接合面をなす。この接合面には、その全周に渡って無端状の溝７２Ｅが設けてある。また、溝７２Ｅは、先端カバー７１に設けた突起７１Ｂの位置に応じて設けてある。重合幅は、略１～５ｍｍの範囲で３ｍｍが好ましく、溝７２Ｅを設ける位置は、重合幅の中央が好ましい。

【００５７】

このように設けた突起７１Ｂと溝７２Ｅとは、先端カバー７１とケース７２とが接合面において重合したときに互いに係合する。このように、突起７１Ｂ及び溝７２Ｅは、互いに係合によって先端カバー７１とケース７２との接続した状態を保持する。突起７１Ｂを接合面の全周に渡って設け、溝７２Ｅを接合面の全周に渡って設けてあるので、突起７１Ｂと溝７２Ｅとが係合し、先端カバー７１とケース７２とを接続した状態において、各接合面の相対的な摺動回転が可能である。

【００５８】

そして、折り畳んだりジッドフレキ基板２の外周面に樹脂材料８０を塗布し、先端カバー７１の接続端部の接合面に接着剤を塗布した後、先端カバー７１の接合端部の接合面と、ケース７２の接合端部の接合面とを重合させて、先端カバー７１とケース７２とを接続する。このため、折り畳んだりジッドフレキ基板２の外周面とカプセルの内周面との間隙には樹脂材料が充填され、先端カバー７１の接続端部の接合面とケース７２の接続端部の接合面との間には接着剤が侵入する。その後、先端カバー７１とケース７２とを接続した状態において、先端カバー７１とケース７２とを相対的な摺動回転をさせ、接着剤を先端カバー７１の接続端部の接合面とケース７２の接続端部の接合面との間に行き渡らせる。この結果、先端カバー７１とケース７２との水密が確保され、カプセル７０全体を水密に封止することができる。

【００５９】

また、図に示すように先端カバー７１とケース７２とを接続した状態で、カプセルの外表面側にあらわれる相互の接続部分には、面取りが施してある。この面取りは、先端カバー７１とケース７２とを間でカプセルの外表面に生じ得る段を微少なものとするので、段が引っかけた先端カバー７１とケース７２とを引き離す外力を生じる事態を防止することができる。

【００６０】

なお、先端カバー７１は、シクロオレフィンポリマー、ポリカーボネイト、アクリル、ポリサルフォンあるいはウレタンで形成してあり、特にシクロオレフィンポリマーあるいはポリカーボネイトが光学性能及び強度を確保するのに好ましく、ケース７２は、シクロオレフィンポリマー、ポリカーボネイト、アクリル、ポリサルフォンあるいはウレタンで形成してあり、特にポリサルフォンが強度を確保するのに好ましい。

【００６１】

次に、上述したカプセル型内視鏡を用いた医療システムについて説明する。なお、図１７はカプセル型内視鏡を用いた医療システムの概略図である。

【００６２】

図１７に示すように、カプセル型内視鏡を用いた医療システムは、パッケージ１００に収納したカプセル型内視鏡１と、患者すなわち被検査者に着用させるジャケット１０２と、ジャケット１０２に着脱自在の受信機１０３と、コンピュータ１０４とにより構成してある。

【００６３】

ジャケット１０２には、カプセル型内視鏡１のアンテナ基板６２から発信される電波を捕捉するアンテナ１０２ａ，１０２ｂ，１０２ｃ，１０２ｄが設けてあり、当該アンテナ１０２ａ，１０２ｂ，１０２ｃ，１０２ｄを介して、カプセル型内視鏡１と受信機１０３との間の通信が可能となっている。なお、アンテナ１０２ａ，１０２ｂ，１０２ｃ，１０

10

20

30

40

50

2 d の数は図 1 7 に示す 4 個に限定されず複数あればよい。複数のアンテナ 1 0 2 a , 1 0 2 b , 1 0 2 c , 1 0 2 d により、カプセル型内視鏡 1 の移動に伴う位置に応じた電波を良好に受信することができる。また、各アンテナ 1 0 2 a , 1 0 2 b , 1 0 2 c , 1 0 2 d の受信強度により、カプセル型内視鏡 1 の体腔内における位置を検出することができる。

【 0 0 6 4 】

受信機 1 0 3 は、逐次受信される撮像画像データに対しホワイトバランス処理を行い、ホワイトバランス処理済の画像データを例えばコンパクトフラッシュ(R)メモリカード(CFメモリカード) 1 0 5 に格納する。受信機に 1 0 3 よる受信は、カプセル型内視鏡 1 の撮像開始とは同期しておらず、受信機 1 0 3 の入力部の操作により受信開始と受信終了とを制御している。

10

【 0 0 6 5 】

コンピュータ 1 0 4 は、CFメモリカード 1 0 5 のリード/ライトなどを行う。このコンピュータ 1 0 4 は、医者もしくは看護師(検査者)がカプセル型内視鏡 1 によって撮像された被検体である患者体内の臓器などの画像に基づいて診断を行うための処理機能を有している。

【 0 0 6 6 】

上記システムの概略動作について説明する。まず、検査を開始する前に、パッケージ 1 0 0 からカプセル型内視鏡を取り出す。これにより、カプセル型内視鏡 1 のリードスイッチ 4 3 がオフ状態からオン状態に移行して、メイン電源をオンすることになる。次に、カプセル型内視鏡 1 を被検査者が口から飲み込む。これにより、カプセル型内視鏡 1 は、食道を通過し、消化管腔の蠕動運動により体腔内を進行し、逐次体腔内の像を撮像する。そして、カプセル型内視鏡 1 では、必要に応じてあるいは随時、撮像結果について撮像画像の電波が出力する。この電波は、ジャケット 1 0 2 のアンテナ 1 0 2 a , 1 0 2 b , 1 0 2 c , 1 0 2 d で捕捉される。捕捉された電波は、信号としてアンテナ 1 0 2 a , 1 0 2 b , 1 0 2 c , 1 0 2 d から受信機 1 0 3 へ中継される。次に、カプセル型内視鏡による被検査者の観察(検査)が終了すると、撮影画像データが格納されたCFメモリカード 1 0 5 を受信機 1 0 3 から取り出してコンピュータ 1 0 4 のメモリカード挿入孔に入れる。コンピュータ 1 0 4 では、CFメモリカード 1 0 5 に格納された撮影画像データが読み出され、その撮像画像データが患者別に対応して記憶される。

20

30

【 0 0 6 7 】

上述した実施の形態に係るカプセル型内視鏡 1 は、照明基板 3 0、撮像基板 1 0、スイッチ基板 4 0、電源基板 5 0 の順にフレキシブル基板 1 1、1 2、4 1 により一直線上に接続してあるが、フレキシブル基板 1 1、1 2、4 1 を折り曲げたときに、照明基板 3 0、撮像基板 1 0、スイッチ基板 4 0、電源基板 5 0 の順に位置するものであれば良く、例えば同一平面上であれば必ずしも一直線上に接続するものでなくても良い。

【 0 0 6 8 】

本実施の形態に係るカプセル型内視鏡 1 は、被検体の被検部位に照射する照明光を出射する照明部品 3 1 を配設した照明基板 3 0 と、被検体の被検部位を撮像するイメージセンサ 1 3 を配設した撮像基板 1 0 と、照明基板 3 0 と撮像基板 1 0 とに接続されて照明基板 3 0 と撮像基板 1 0 と一体に形成した可撓性材料からなるフレキシブル基板 1 2 と、照明光の被検部位からの反射光を結像するレンズ 1 5、1 6 を支持し、一端側をイメージセンサ 1 3 に対して位置決めした筒状部材からなるレンズ支持部材 1 4 と、レンズ支持部材 1 4 が嵌合可能にレンズ支持部材 1 4 の外径よりも大きな内径で照明基板 3 0 を貫通して形成した孔 3 0 B と、フレキシブル基板 1 2 を折り曲げてレンズ支持部材 1 4 の他端側を孔 3 0 B に挿通した際に、照明基板 3 0 をレンズ支持部材 1 4 に対して位置決めして支持するレンズ支持部材 1 4 に設けた段部 1 8 H とを備えたものである。撮像基板 1 0 と照明基板 3 0 とを別途リード線等により接続する必要がなく、撮像基板 1 0 と照明基板 3 0 とを従来と比較して簡単に組み立てることができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 6 9 】

【図 1】本発明の実施の形態に係るカプセル型内視鏡の構成を示す側断面図である。

【図 2】図 1 に示したリジッドフレキ基板を展開した上面図である。

【図 3】図 1 に示したリジッドフレキ基板を展開した下面図である。

【図 4】撮像基板の前面を示した図である。

【図 5】撮像基板にレンズ取付部材を取り付けた側断面図である。

【図 6】撮像基板の後面を示した図である。

【図 7】照明基板の前面を示した図である。

【図 8】照明基板の後面を示した図である。

【図 9】撮像基板の側断面図である。

10

【図 10】撮像基板と照明基板との積層状態を示した側断面図である。

【図 11】スイッチ基板の前面を示した図である。

【図 12】スイッチ基板の側断面図である。

【図 13】電源基板の後面を示した図である。

【図 14】電源基板の側断面図である。

【図 15】送信ユニットの側断面図である。

【図 16】送信ユニットの後面を示した図である。

【図 17】カプセル型内視鏡を用いた医療システムの概略図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 0 】

20

1 カプセル型内視鏡

2 リジッドフレキ基板

10 撮像基板（リジッド基板）

10 A 右側縁部

10 B 左側縁部

11 フレキシブル基板

12 フレキシブル基板

13 イメージセンサ

13 A 固体撮像素子

13 B カバーガラス

30

14 レンズ支持部材

15 小径レンズ

16 大径レンズ

17 ホルダ

17 A 基部

17 B 円筒部

17 C 穴部

17 D 当接部

17 E 補強部

18 レンズ枠

40

18 A 先端部

18 B 小径部

18 C 大径部

18 D 段部

18 E 段部

18 F 小径部

18 G 大径部

18 H 段部

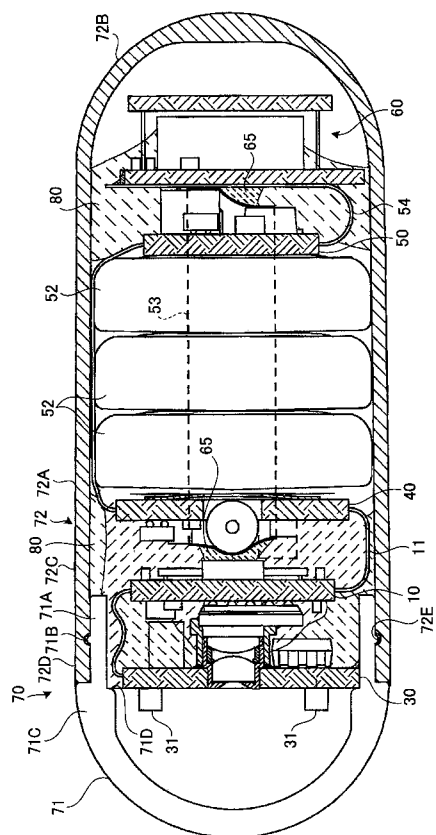
19 接着剤

20 スペーサ

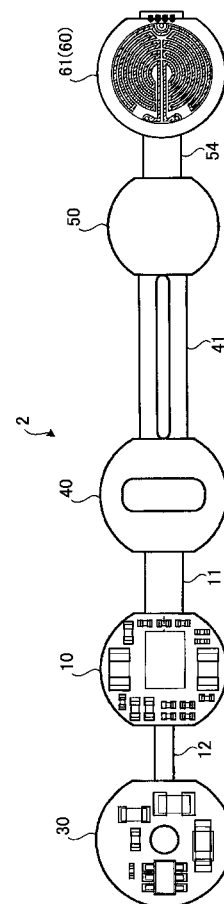
50

- 2 1 接着剤
- 3 0 照明基板（リジッド基板）
- 3 0 A 右側縁部
- 3 0 B 透孔
- 3 1 照明部品

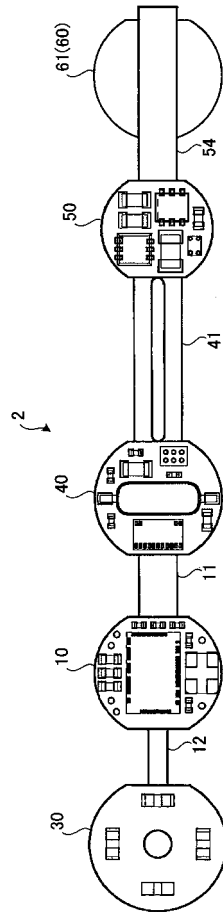
【 図 1 】



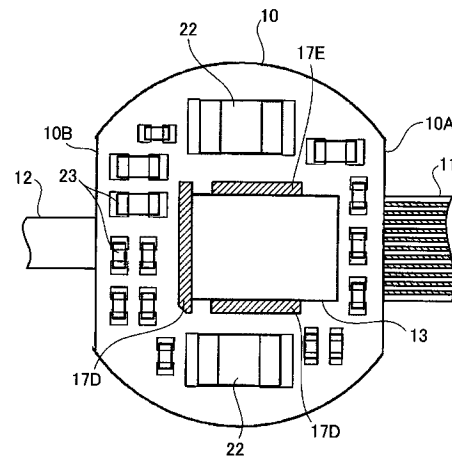
【 図 2 】



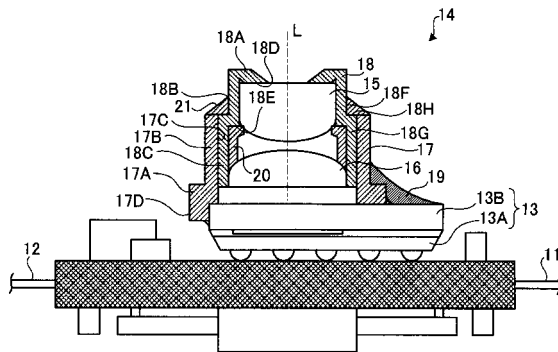
【図 3】



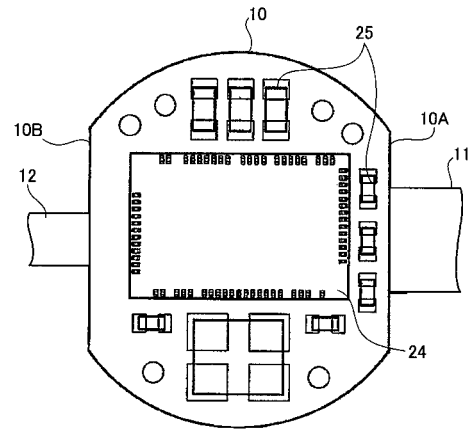
【図 4】



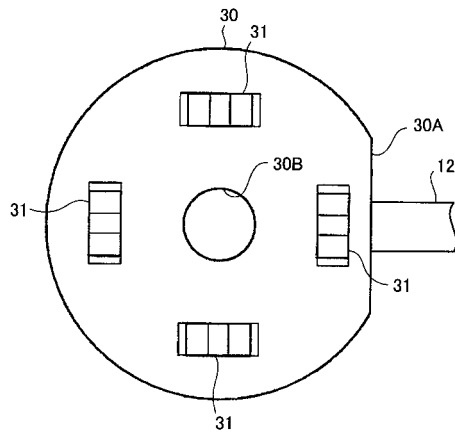
【図 5】



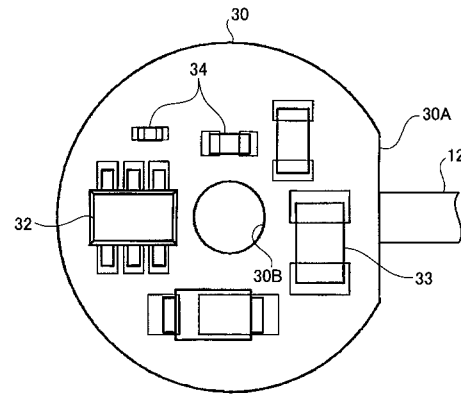
【図 6】



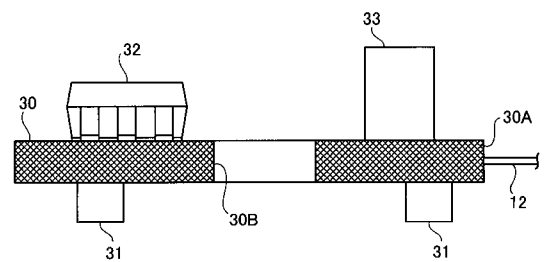
【図 7】



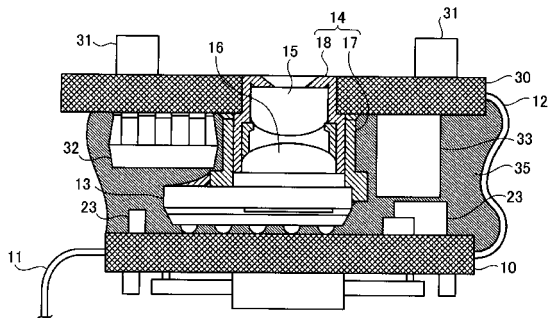
【図 8】



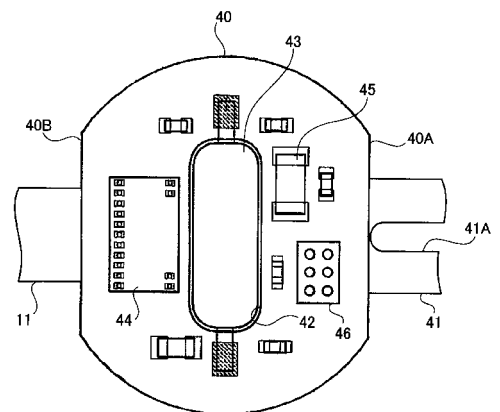
【図 9】



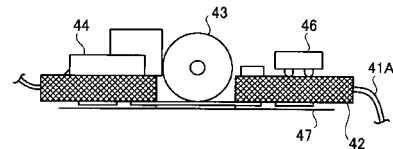
【図 10】



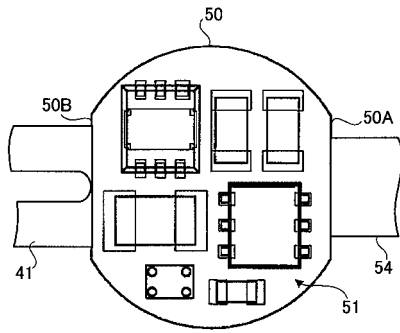
【図 11】



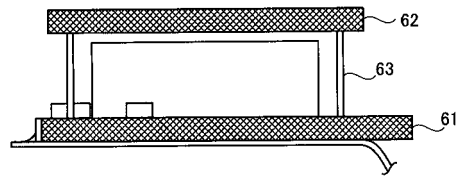
【図 12】



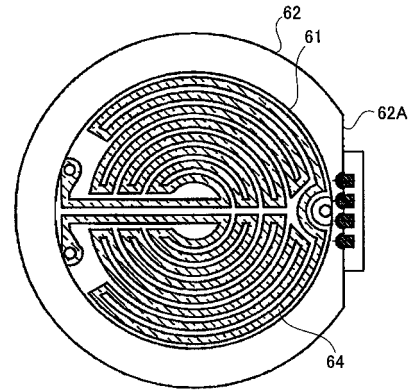
【図 13】



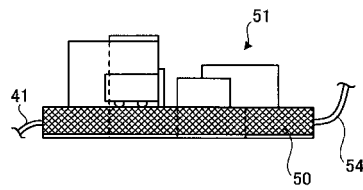
【図 15】



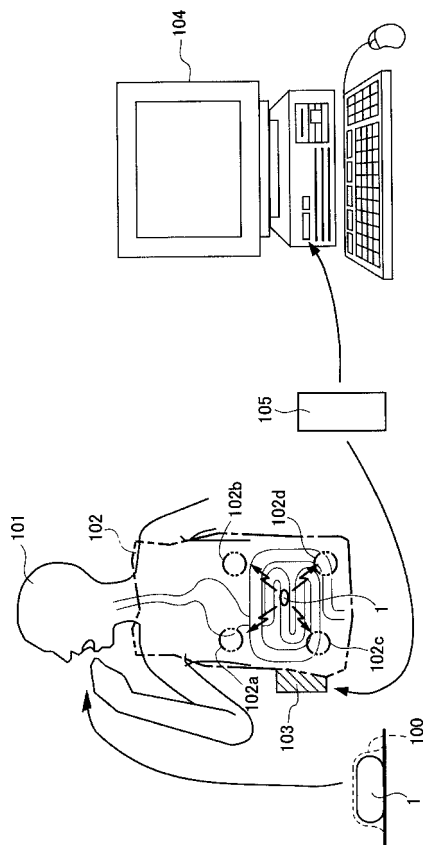
【図 16】



【図 14】



【図 17】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-231744(JP,A)
特開2000-258698(JP,A)
特開平6-70882(JP,A)
特開2004-65772(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP3981359B2	公开(公告)日	2007-09-26
申请号	JP2004017138	申请日	2004-01-26
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	藤森紀幸		
发明人	藤森 紀幸		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.320.B G02B23/24.A A61B1/00.C A61B1/00.610		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/CA02 2H040/CA23 2H040/DA01 2H040/DA17 2H040/GA02 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/JJ03 4C061/JJ06 4C061/JJ12 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP06 4C061/QQ06 4C061/QQ07 4C061/SS01 4C061/UU06 4C061/YY02 4C061/YY12 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF14 4C161/JJ03 4C161/JJ06 4C161/JJ12 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP06 4C161/QQ06 4C161/QQ07 4C161/SS01 4C161/UU06 4C161/YY02 4C161/YY12		
代理人(译)	酒井宏明		
其他公开文献	JP2005205078A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种易于组装的胶囊型内窥镜。解决方案：胶囊型内窥镜包括：照明基板30，其中设置有用于发射照明光以照射待测部件的照明部件31；图像拾取基板10，其中设置有用于拾取待测部件的图像的图像传感器13；柔性基板12，由柔性材料构成，与照明基板30和图像拾取基板10连接，并与照明基板和图像拾取基板一体形成；透镜支撑构件14，由位于一端侧的图像传感器13的圆柱形构件构成，用于支撑透镜15和16，用于从照明光的待测部分反射成像光；穿过照明基板30形成的孔30B，其内径大于透镜支撑构件14的外径，从而可以装配透镜支撑构件14；台阶部18H设置在透镜支撑构件14上，用于在弯曲柔性基板12并将透镜支撑构件14的另一端侧插入孔中时将照明基板30定位和支撑到透镜支撑构件14 30B。Ž

