

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4024763号
(P4024763)

(45) 発行日 平成19年12月19日(2007.12.19)

(24) 登録日 平成19年10月12日(2007.10.12)

(51) Int. Cl.	F I	
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00	3 O O P
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04	3 7 2
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24	B
G O 2 B 23/26 (2006.01)	G O 2 B 23/26	C
H O 4 N 5/225 (2006.01)	H O 4 N 5/225	C
請求項の数 6 (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2004-10712 (P2004-10712)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成16年1月19日(2004.1.19)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2005-198964 (P2005-198964A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成17年7月28日(2005.7.28)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成19年1月10日(2007.1.10)		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】 内視鏡用撮像装置及び内視鏡用撮像装置の組立方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

多角形形状の外形を有するイメージセンサに当接し、前記イメージセンサに像を結像するレンズを支持するレンズ支持部材を備えた内視鏡用撮像装置において、

前記レンズ支持部材の下縁部から前記イメージセンサの外形の少なくとも隣り合う2辺に当接可能な当接部を延在して形成し、

前記当接部を前記イメージセンサの外形の少なくとも隣り合う2辺に当接させて前記レンズ支持部材を位置決めすることにより、前記レンズを前記イメージセンサの所定の位置に位置決めしたことを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【請求項2】

前記イメージセンサは、固体撮像素子と、前記固体撮像素子の上面に積層したカバーガラスとからなり、

前記レンズ支持部材は、前記カバーガラスに密着して配置し、前記カバーガラスを介して前記固体撮像素子に対して位置決めされていることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項3】

前記レンズ支持部材は、前記レンズを支持するレンズ枠と、前記レンズ枠を保持するホルダとからなり、

前記ホルダは、前記カバーガラスに密着する基部と、前記基部から延在する円筒部と、前記円筒部とは逆方向に延在する前記当接部とを有し、

10

20

前記レンズ枠は、前記円筒部の内周面に進退可能に嵌合することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項 4】

前記レンズ支持部材を黒色の接着剤で前記イメージセンサに固着するとともに、前記イメージセンサの露出面を黒色の接着剤で遮光したことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一つに記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項 5】

前記レンズ支持部材は、前記当接部と略同一形状で前記イメージセンサの外形に当接しない補強部を有す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内視鏡用撮像装置。

10

【請求項 6】

レンズ枠を支持するホルダから延出した当接部をイメージセンサの外形の少なくとも隣り合う 2 辺に当接して位置決めするホルダ位置決めステップと、

前記ホルダ位置決めステップで位置決めした前記ホルダを前記イメージセンサに固定するホルダ固定ステップと、

前記レンズ枠を前記ホルダに嵌合して、前記レンズ枠を前記ホルダに対して進退させてピント位置を調整するステップと

を含むことを特徴とする内視鏡用撮像装置の組立方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、被検体内に導入して被検部位を観察する内視鏡用撮像装置、特にカプセル型内視鏡等に好適な内視鏡用撮像装置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などの消化器官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、前方に照明手段（発光ダイオード）および対物レンズを固定し、後方に回路基板を固定する主ブロックと、主ブロックを収容する外装ケースとを有する。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、送信電子部品およ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筒状カバーとからなる。筒状カバーの後端部は半球状をなす。そして、主ブロックに回路基板を固定し、これ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）。

30

【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】

40

【0004】

上記カプセル型内視鏡は、主ブロックの対物レンズ保持筒には、レンズ鏡筒が保持しており、レンズはカプセル型内視鏡の光軸方向において位置調整が可能である。しかしながら、レンズを固定した主ブロックとイメージセンサを固定した回路基板とは、主ブロックの後端部に形成したかしめ突起により固定してあるにすぎず、カプセル型内視鏡の径方向におけるレンズとイメージセンサとの位置調整は何ら考慮されていない。また、回路基板の外周にはアンテナ基板が巻き付けてあるので、アンテナ基板の巻き付け方により、カプセル型内視鏡の径方向においてレンズとイメージセンサとの位置関係は変動することになる。このため、実際に用いる撮像領域（受光面）よりも広範な領域を有するイメージセンサを必要とし、一般の内視鏡同様に小型化、細径化が求められるにも係わらず、撮像装置

50

が大型化し、結果的にカプセル型内視鏡が大きなものとなり、被検者が飲み込みにくいものとなりかねず、また組立作業も煩雑なものとなる。このように従来提案されているカプセル型内視鏡は、カプセル型内視鏡の径方向において、内部の撮像装置のレンズとイメージセンサとが位置決めし難いために不都合が生じる。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、小型化乃至細径化を可能としつつ、レンズをイメージセンサの所定の位置に容易に位置決め可能とした内視鏡用撮像装置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】

【0006】

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に係る内視鏡用撮像装置は、多角形状の外形を有するイメージセンサに当接し、前記イメージセンサに像を結像するレンズを支持するレンズ支持部材を備えた内視鏡用撮像装置において、前記レンズ支持部材の下縁部から前記イメージセンサの外形の少なくとも隣り合う2辺に当接可能な当接部を延在して形成し、前記当接部を前記イメージセンサの外形の少なくとも隣り合う2辺に当接させて前記レンズ支持部材を位置決めすることにより、前記レンズを前記イメージセンサの所定の位置に位置決めしたことを特徴とする。

【0007】

また、本発明の請求項2に係る内視鏡用撮像装置は、上記請求項1において、前記イメージセンサは、固体撮像素子と、前記固体撮像素子の上面に積層したカバーガラスとからなり、前記レンズ支持部材は、前記カバーガラスに密着して配置し、前記カバーガラスを介して前記固体撮像素子に対して位置決めされていることを特徴とする。

また、本発明の請求項3に係る内視鏡用撮像装置は、上記請求項2において、前記レンズ支持部材は、前記レンズを支持するレンズ枠と、前記レンズ枠を保持するホルダとからなり、前記ホルダは、前記カバーガラスに密着する基部と、前記基部から延在する円筒部と、前記円筒部とは逆方向に延在する前記当接部とを有し、前記レンズ枠は、前記円筒部の内周面に進退可能に嵌合することを特徴とする。

【0008】

また、本発明の請求項4に係る内視鏡用撮像装置は、上記請求項1～3のいずれか一つにおいて、前記レンズ支持部材を黒色の接着剤で前記イメージセンサに固着するとともに、前記イメージセンサの露出面を黒色の接着剤で遮光したことを特徴とする。

また、本発明の請求項5に係る内視鏡用撮像装置は、上記請求項1～3のいずれか一つにおいて、前記レンズ支持部材は、前記当接部と略同一形状で前記イメージセンサの外形に当接しない補強部を有することを特徴とする。

また、本発明の請求項6に係る内視鏡用撮像装置の組立方法は、レンズ枠を支持するホルダから延出した当接部をイメージセンサの外形の少なくとも隣り合う2辺に当接して位置決めするホルダ位置決めステップと、前記ホルダ位置決めステップで位置決めした前記ホルダを前記イメージセンサに固定するホルダ固定ステップと、前記レンズ枠を前記ホルダに嵌合して、前記レンズ枠を前記ホルダに対して進退させてピント位置を調整するステップとを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明に係る内視鏡用撮像装置は、レンズ支持部材の下縁部からイメージセンサの外形に当接する当接部を延在して形成し、当接部をイメージセンサの外形に当接させることによりレンズをイメージセンサの所定の位置に位置決めしたので、小型化乃至細径化を可能としつつ、レンズをイメージセンサの所定の位置に容易に位置決めが可能となるという効果を奏する。

【0010】

また、本発明に係る内視鏡用撮像装置は、レンズ支持部材を黒色の接着剤でイメージセンサに固着するとともに、イメージセンサの露出面を黒色の接着剤で遮光したので、簡単

10

20

30

40

50

な構成かつ作業工程で組み立てることができ、イメージセンサにおいて鮮明な画像の取得が可能となるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下に添付図面を参照して、本発明に係る内視鏡用撮像装置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。

【0012】

図1は本発明の実施の形態に係る内視鏡撮像装置の適用例としての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はイメージセンサと位置決めしたホルダとを示した図であり、図6-1は正面図、図6-2は側面図、図6-3は側断面図、図7は撮像基板の後面を示した図、図8は照明基板の前面を示した図、図9は照明基板の後面を示した図、図10は照明基板の側断面図、図11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12はスイッチ基板の前面を示した図、図13はスイッチ基板の側断面図、図14は電源基板の後面を示した図、図15は電源基板の側断面図、図16は送信ユニットの側断面図、図17は送信ユニットの後面を示した図である。

【0013】

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。

【0014】

カプセル型内視鏡1は、図1に示すように、折り畳んだリジッドフレキ基板2と、この折り畳んだリジッドフレキ基板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。

【0015】

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とはそれぞれフレキシブル基板11、12、41により一直線上に接続してある。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。

【0016】

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。

【0017】

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)のような矩形の固体撮像素子13Aと、その上面に積

10

20

30

40

50

層した矩形のカバーガラス 13 B とにより矩形に構成してある。ここで、カバーガラス 13 B は固体撮像素子 13 A の上面を被覆している。

【0018】

図 5 に示すように、カバーガラス 13 B 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 13 B と密着して配置し、イメージセンサ 13 に結像する小径レンズ 15 と大径レンズ 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。

【0019】

ホルダ 17 は、イメージセンサ 13 の上面（受光面）と当接する基部 17 A と、基部 17 A から上方に延在する円筒部 17 B とを有し、全体として、概略円筒形状を有する筒状部材にて構成している。円筒部 17 B に形成した穴部 17 C は基部 17 A 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 17 A 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 13 B 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 13 B の側面に当接する当接部 17 D が延在して形成してある。

【0020】

図 6 に示すように、このホルダ 17 は、基部 17 A の下面がカバーガラス 13 B の上面と当接する一方、当接部 17 D とカバーガラス 13 B 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 13 B に対して高精度に位置決めしてある。

【0021】

また、当接部 17 D とほぼ同一形状の補強部 17 E 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 13 B 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 13 B のホルダ 17 によって覆われていない露出面には、図 5 に示すように、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 13 A は、CCD に限定されるものではなく、例えば CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などを用いることもできる。

【0022】

ホルダ 17 には、レンズ枠 18 が取り付けられている。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 17 B の内径以下の外形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 18 A と、小径部 18 B と、大径部 18 C とが形成してあり、各境界部分には段部 18 D、18 E が形成してある。

【0023】

先端部 18 A 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 18 B 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 18 A の段部 18 D と当接し、小径レンズ 15 の周面部分は小径部 18 B に嵌合している。大径部 18 C 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。

【0024】

また、レンズ枠 18 の外周面には、小径部 18 F と大径部 18 G とが形成してあり、その境界部分には段部 18 H が形成してある。大径部 18 G はホルダ 17 の円筒部 17 B 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 に投影する像位置を調整可能であり、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。

【0025】

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大型コンデンサ 22 が配設し

10

20

30

40

50

てあり、イメージセンサ 13、大型コンデンサ 22 を避けて、イメージセンサ 13 を駆動するために必要なコンデンサ、抵抗等の電子部品 23 が整然と配設してある。

【0026】

一方、図 7 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

【0027】

図 8 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。

【0028】

照明基板 30 の中央部には透孔 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、撮像基板 10 に照明基板 30 を所望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

【0029】

照明基板 30 の前面には、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。

【0030】

図 9 及び図 10 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。

30

【0031】

図 11 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 を所望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。

【0032】

一方、小型コンデンサ等の背の低い電子部品 34 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 とを対向して配設した場合に、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

40

【0033】

すなわち、撮像基板 10 と照明基板 30 とを接続したフレキシブル基板 12 を折り曲げて、撮像基板 10 と照明基板 30 とを配設したリジッドフレキ基板 2 において、撮像基板 10 の前面に配設した背の高い大型コンデンサ 22、背の低い小型コンデンサ、抵抗等の電子部品 25 と、互い違いに組み合わせる態様で、背の高い駆動用の電子部品 32、安定した電圧を供給するための電子部品 33、背の低い小型コンデンサ等の電子部品 34 を照明基板 30 の後面に配設してある。

【0034】

このため、撮像基板 10 と照明基板 30 との間隔を撮像基板 10 の前面に配設した背の

50

高い電子部品と照明基板 30 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 12 は、イメージセンサ 13 とレンズ支持部材 14 の組み立て長よりも長く形成してある。

【0035】

このように構成した照明基板 30 は、撮像基板 10 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 35 により、電氣的に絶縁し固着してある。

【0036】

スイッチ基板 40 は、図 12 及び図 13 に示すように、撮像基板 10 と同様に、略円盤形状を有し、スイッチ基板 40 の右側縁部 40A と左側縁部 40B とは、平行な 2 辺により切り欠いてある。そして、左側縁部 40B には、撮像基板 10 の右側縁部から延在したフレキシブル基板 11 が接続してあり、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。

10

【0037】

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。

【0038】

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あり、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。

20

【0039】

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あり、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あり、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。

30

【0040】

図 14 及び図 15 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。

40

【0041】

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 が形成してあり、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。

50

【0042】

また、電源基板50の右側縁部50Aには、フレキシブル基板54が延在してあり、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。

【0043】

送信ユニット60は、図16及び図17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あり、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が配設してある。アンテナ基板62は、送信基板61の後面から立設した端子63に取り付けてあり、アンテナ基板62の後面には略渦巻き状のアンテナパターン64が形成してある。送信ユニット60は、スイッチ基板40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62から外部に信号を送信可能である。

10

【0044】

このように構成したスイッチ基板40と撮像基板10と、電源基板50と送信ユニット60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65により、電氣的に絶縁し固着してある。

【0045】

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70により外装してある。カプセル70は、先端カバー71とケース72とを有している。

20

【0046】

先端カバー71は照明基板30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71は、透明あるいは透光性を有し、照明部品31の照明光をカプセル70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70の内部に透過する。

【0047】

また、先端カバー71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71Aが形成してある。接続端部71A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71Aの外周面はケース72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71Bが設けてある。なお、突起71Bは、先端カバー71の接続端部71A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。

30

【0048】

また、図1に示すように先端カバー71において、接続端部71Aを延在する基端部分は、照明基板30の前面側を覆う略半球のドーム形状部分や、接続端部71Aに比較して断面を厚く形成した厚肉部71Cを有している。この厚肉部71Cは、先端カバー71の接続端部71Aの強度を確保し、例えば、落下時などの先端カバー71の割れを防止する。

40

【0049】

また、先端カバー71において、接続端部71Aを延在する基端部分の内周面には、当接部71Dが形成してある。当接部71Dに照明基板30を当接させることにより、先端カバー71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。

【0050】

また、先端カバー71において、接続端部71Aを延在する基端部分の内径は、照明基板30及び撮像基板10の外径と略同一径を有している。このため、先端カバー71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71の接続端部71Aの内周面と、照明基板30の外周面とが当接して、接続端部71A

50

がカプセル70の内方への変形を規制する。

【0051】

そして、先端カバー71とケース72とを接続してカプセル70の内部に折り畳んだりジッドフレキ基板2を収容する場合には、先端カバー71における接続端部71Aの内周面と折り畳んだりジッドフレキ基板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71に折り畳んだりジッドフレキ基板2を固着すると、リジッドフレキ基板2のうち、照明基板30が先端カバー71内に位置する。

【0052】

ケース72は、先端カバー71の後側において折り畳んだりジッドフレキ基板2を覆う部分である。ケース72は、円筒状の胴部72Aと、略半球のドーム形状とした後端部72B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。

10

【0053】

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。

20

【0054】

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。

30

【0055】

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との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。

40

【0056】

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。

【0057】

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18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。

50

【0058】

図18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。

【0059】

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, 102dの数は図18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102a, 102b, 102c, 102d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102a, 102b, 102c, 102d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。

10

【0060】

受信機103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（登録商標）メモリカード（CFメモリカード）105に格納する。受信機103による受信は、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103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。

20

【0061】

コンピュータ104は、CFメモリカード105のリード／ライトなどを行う。このコンピュータ104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。

【0062】

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100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43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102のアンテナ102a, 102b, 102c, 102dで捕捉される。捕捉された電波は、信号としてアンテナ102a, 102b, 102c, 102dから受信機103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105を受信機103から取り出してコンピュータ104のメモリカード挿入孔に入れる。コンピュータ104では、CFメモリカード105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。

30

40

【0063】

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30、撮像基板10、スイッチ基板40、電源基板50の順にフレキシブル基板11、12、41により一直線上に接続してあるが、フレキシブル基板11、12、41を折り曲げたときに、照明基板30、撮像基板10、スイッチ基板40、電源基板50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。

【0064】

上述したカプセル型内視鏡1によれば、イメージセンサ13のカバーガラス13Bに密着し、イメージセンサ13に結像するレンズ15、16を支持するレンズ枠18を進退可能に支持するホルダ17の下縁部からイメージセンサ13のカバーガラス13Bの外形に

50

当接する当接部 17D を延在して形成し、当接部 17D をイメージセンサ 13 のカバーガラス 13B の外形に当接させることによりレンズ 15、16 をイメージセンサ 13 に対して所定の位置に位置決めしたので、レンズ 15、16 をイメージセンサ 13 の受光面に対して所定の位置に短時間で容易に位置決めすることができる。

【0065】

また、ホルダ 17 を黒色の接着剤 19 でイメージセンサ 13 のカバーガラス 13B に固着するとともにイメージセンサ 13 のカバーガラス 13B の露出面を黒色の接着剤 19 で遮光したので、簡単な構成かつ作業工程で組み立てることができ、イメージセンサ 13 において鮮明な画像を取得できる。

【図面の簡単な説明】

10

【0066】

【図 1】本発明の実施の形態に係る内視鏡用撮像装置の適用例としての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 6-1】イメージセンサと位置決めしたホルダとを示した正面図である。

【図 6-2】イメージセンサと位置決めしたホルダとを示した側面図である。

【図 6-3】イメージセンサと位置決めしたホルダとを示した側断面図である。

20

【図 7】撮像基板の後面を示した図である。

【図 8】照明基板の前面を示した図である。

【図 9】照明基板の後面を示した図である。

【図 10】撮像基板の側断面図である。

【図 11】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 12】スイッチ基板の前面を示した図である。

【図 13】スイッチ基板の側断面図である。

【図 14】電源基板の後面を示した図である。

【図 15】電源基板の側断面図である。

【図 16】送信ユニットの側断面図である。

30

【図 17】送信ユニットの後面を示した図である。

【図 18】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】

【0067】

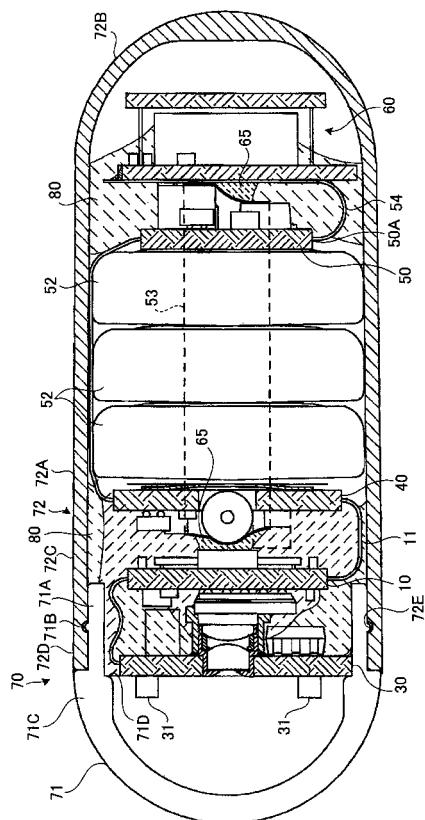
- 1 カプセル型内視鏡
- 2 リジッドフレキ基板
- 10 撮像基板（リジッド基板）
- 11 フレキシブル基板
- 12 フレキシブル基板
- 13 イメージセンサ
- 13A 固体撮像素子
- 13B カバーガラス
- 14 レンズ支持部材
- 15 小径レンズ
- 16 大径レンズ
- 17 ホルダ
- 17A 基部
- 17B 円筒部
- 17C 穴部
- 17D 当接部

40

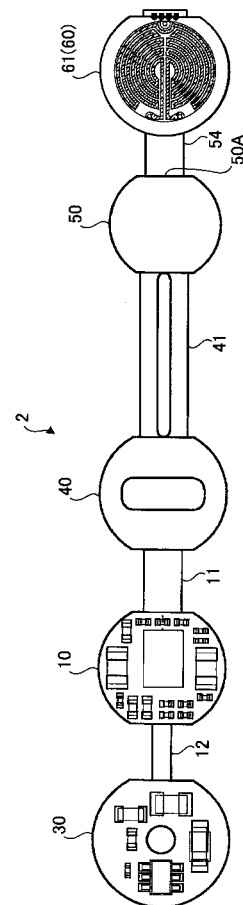
50

- 17 E 補強部
- 18 レンズ枠
- 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
- 21 接着剤
- 22 大型コンデンサ
- 23 電子部品
- 24 マイクロプロセッサ
- 25 電子部品

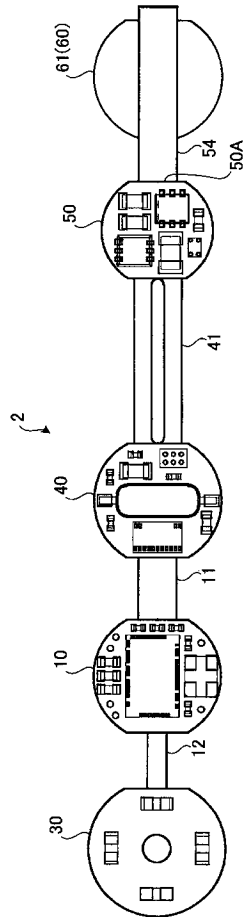
【図 1】



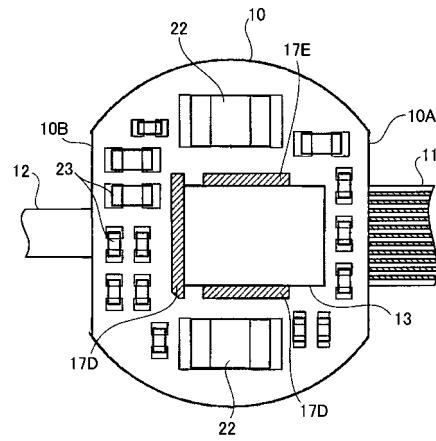
【図 2】



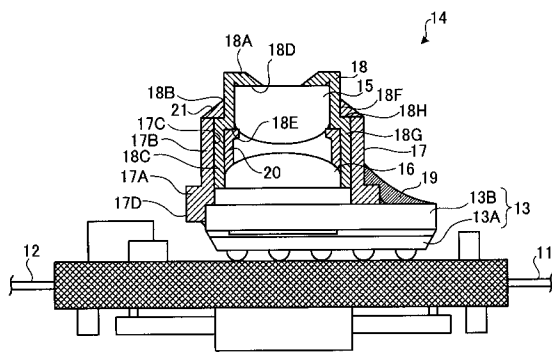
【図 3】



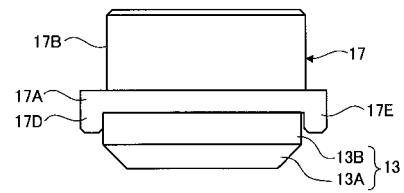
【図 4】



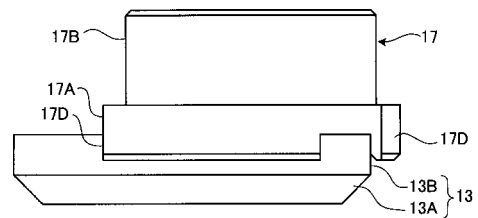
【図 5】



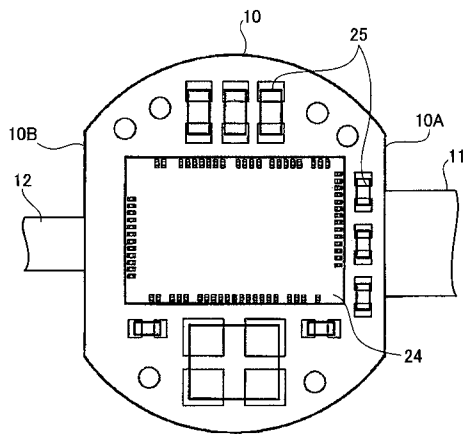
【図 6 - 1】



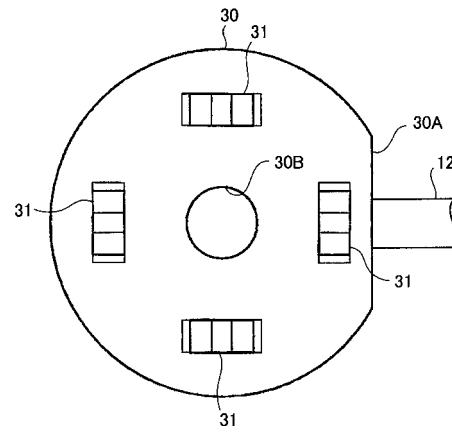
【図 6 - 2】



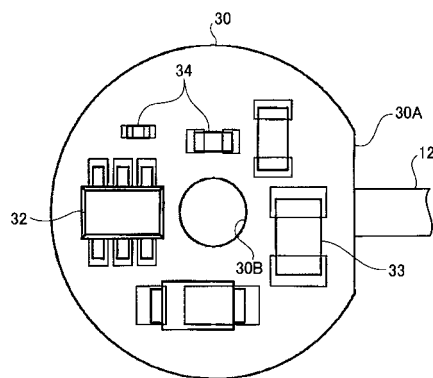
【図 7】



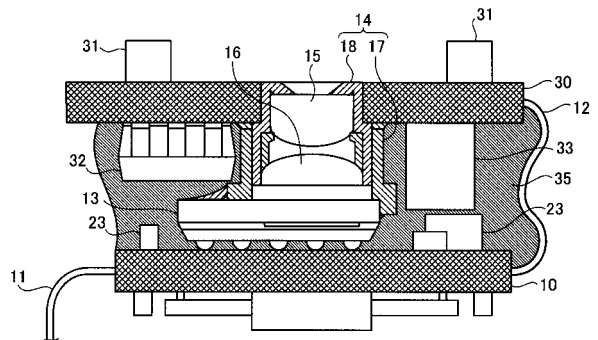
【図 8】



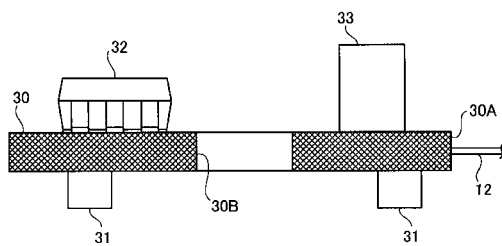
【図 9】



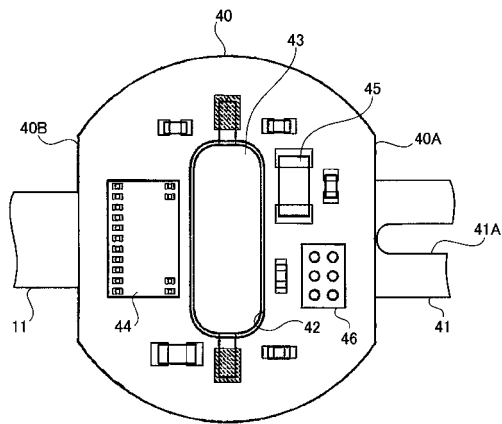
【図 11】



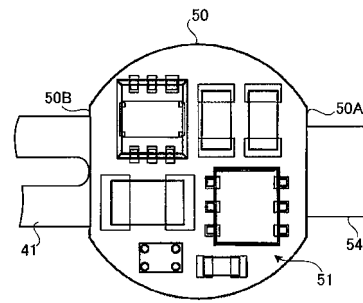
【図 10】



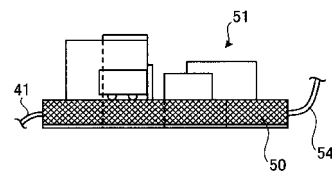
【図 1 2】



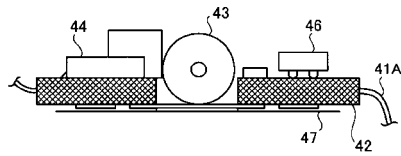
【図 1 4】



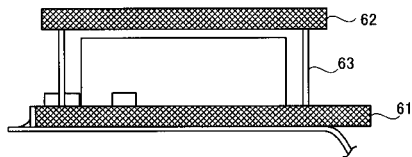
【図 1 5】



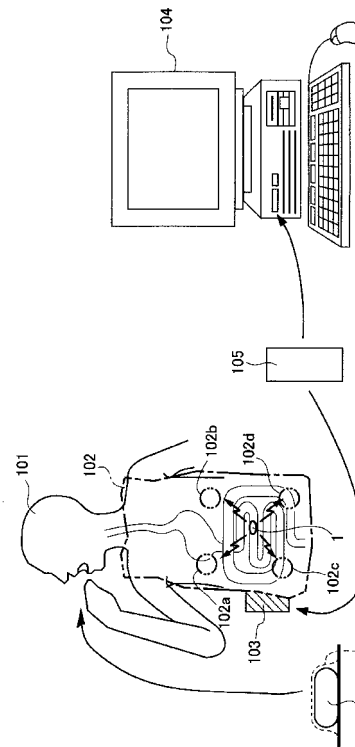
【図 1 3】



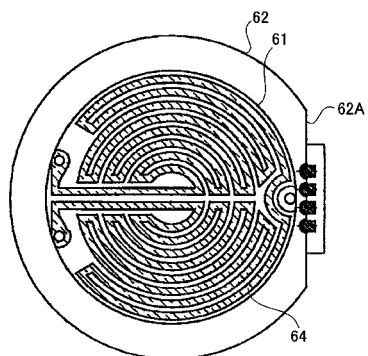
【図 1 6】



【図 1 8】



【図 1 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H04N 5/225 D

(56)参考文献 特開2000-258698 (JP, A)
特開平06-070882 (JP, A)
特開2001-231744 (JP, A)
特開2004-065772 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00-1/32
G02B 23/24-23/26
H04N 5/225