

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3993566号
(P3993566)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年8月3日(2007.8.3)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

F I

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2004-14620 (P2004-14620)
 (22) 出願日 平成16年1月22日(2004.1.22)
 (65) 公開番号 特開2005-204924 (P2005-204924A)
 (43) 公開日 平成17年8月4日(2005.8.4)
 審査請求日 平成19年1月5日(2007.1.5)

(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】

被検体の内部に投入された場合に、密閉容器の内部に収容した機能回路の駆動により、
 被検体の内部の画像を取得するようにしたカプセル型内視鏡において、

光学材料により基端側が開口した略半球のドーム状に成形し、前記密閉容器の先端部を
 構成する先端カバーと、

前記先端カバーの基端側内部に配置した内装部材と、

前記内装部材に保持され、前記先端カバーを通じて入射する光を結像させるためのレン
 ズユニットと、

前記先端カバーおよび前記内装部材の間に構成し、該内装部材を前記先端カバーの基端
 側内部に挿入させた場合に互いに係合することにより、前記先端カバーの瞳中心と前記レ
 ンズユニットの瞳中心とを同一の光軸上において互いに合致させる位置決め手段と
 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】

前記位置決め手段は、光軸回りに前記先端カバーと前記内装部材とを相対回転可能に係
 合するものであることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 3】

前記位置決め手段は、前記先端カバーの内周面から内方に向けて突出し、前記内装部材
 の先端面に当接することにより、前記先端カバーの光軸に対する前記レンズユニットの光
 軸の傾斜を規制するとともに、前記レンズユニットの瞳中心を前記先端カバーの瞳中心に 20

位置させる突出部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 4】

前記突出部を前記先端カバーの内面全周に設けたことを特徴とする請求項 3 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 5】

前記レンズユニットは、レンズ部材とこれを保持する筒状のレンズ枠とを備え、該レンズ枠が前記レンズ部材の入射側となる周囲に入射光を制限するための遮光部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 6】

前記先端カバーにおいて少なくともレンズユニットを通過する光の入射範囲となる部位を均一の厚さに形成したことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。 10

【請求項 7】

前記内装部材は、前記先端カバーの基端側内部に配置した場合に少なくとも一部が先端カバーの内周面に嵌合する外径を有した配線基板を備え、この配線基板の中心部に設けた貫通孔を介して前記レンズユニットを保持するとともに、該配線基板の先端側に位置する面に前記先端カバーを通じて被検体に照明光を照射するための発光素子を実装したものであることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、被検体の内部に投入された場合に、密閉容器の内部に収容した機能回路の駆動により、被検体の内部の画像を取得するようにしたカプセル型内視鏡に関するものである。

【背景技術】

【0002】

昨今においては、被験者の苦痛を軽減できる等々の理由から、従来の内視鏡に換わるものとして飲み込み型の、所謂カプセル型内視鏡が注目されている。このカプセル型内視鏡は、例えば図 17 に示すように、カプセル型に形成した密閉容器 1 の内部に、機能回路を構成した配線基板 2 および電源 3 を収容し、被検体である被験者の体腔内に投入された状態で内部の画像を取得するようにしたものである。密閉容器 1 は、有底の円筒状を成す容器本体 1 a と、光学材料で成形した先端カバー 1 b とを備えたもので、容器本体 1 a の内部に配線基板 2 および電源 3 を収容した後、互いの間に所望の水密性を確保した状態で容器本体 1 a の先端部に先端カバー 1 b を装着することにより構成されている。この密閉容器 1 は、人間が飲み込める程度の大きさで、両端部がそれぞれ半球状に構成されている。配線基板 2 には、上述した機能回路を構成するべく、照明手段 4、レンズユニット 5、撮像素子 6、無線送信手段 7 等の各種機能部品や電子部品が実装されている。 30

【0003】

このカプセル型内視鏡を使用する場合には、電源 3 をオンした状態で被験者に嚥下させればよい。カプセル型内視鏡が被験者の体腔内に投入されると、体外へ排泄されるまでの間、照明手段 4 による照射光が先端カバー 1 b を通じて被検体、例えば胃、小腸、大腸等の観察範囲に照射される一方、先端カバー 1 b を通じて入射される反射光がレンズユニット 5 を通じて撮像素子 6 に結像されることになり、該撮像素子 6 に結像された反射光が画像信号として出力される。さらに、撮像素子 6 から出力された画像信号は、無線送信手段 7 により外部に無線送信され、被験者の体外に設置した受信機で被検体内画像の情報を受信・観察することができる（例えば、特許文献 1 参照）。 40

【0004】

【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】

50

【0005】

上記のようなカプセル型内視鏡において良好な被検体内画像を得るためには、構成部品の相互に正確な位置決めが必要となる。特に、先端カバー1bを通じて入射される反射光を撮像素子6に結像させるための光学系にあっては、被検体内画像の良否に直接影響を与える部分であるため、より正確な位置決めが必要となる。

【0006】

このため、カプセル内視鏡を組み立てる際には、正確な位置調整を併せて行わなければならない、組立作業が著しく煩雑化し、多大な作業時間が必要となる。

【0007】

本発明は、上記実情に鑑みて、組立作業の煩雑化を招来することなく良好な被検体内画像を得ることの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】

【0008】

上記の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、被検体の内部に投入された場合に、密閉容器の内部に收容した機能回路の駆動により、被検体の内部の画像を取得するようにしたカプセル型内視鏡において、光学材料により基端側が開口した略半球のドーム状に成形し、前記密閉容器の先端部を構成する先端カバーと、前記先端カバーの基端側内部に配置した内装部材と、前記内装部材に保持され、前記先端カバーを通じて入射する光を結像させるためのレンズユニットと、前記先端カバーおよび前記内装部材の間に構成し、該内装部材を前記先端カバーの基端側内部に挿入させた場合に互いに係合することにより、前記先端カバーの瞳中心と前記レンズユニットの瞳中心とを同一の光軸上において互いに合致させる位置決め手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

また、本発明の請求項2に係るカプセル型内視鏡は、上述した請求項1において、前記位置決め手段は、光軸回りに前記先端カバーと前記内装部材とを相対回転可能に係合するものであることを特徴とする。

【0010】

また、本発明の請求項3に係るカプセル型内視鏡は、上述した請求項1において、前記位置決め手段は、前記先端カバーの内周面から内方に向けて突出し、前記内装部材の先端面に当接することにより、前記先端カバーの光軸に対する前記レンズユニットの光軸の傾斜を規制するとともに、前記レンズユニットの瞳中心を前記先端カバーの瞳中心に位置させる突出部を有することを特徴とする。

【0011】

また、本発明の請求項4に係るカプセル型内視鏡は、上述した請求項3において、前記突出部を前記先端カバーの内面全周に設けたことを特徴とする。

【0012】

また、本発明の請求項5に係るカプセル型内視鏡は、上述した請求項1において、前記レンズユニットは、レンズ部材とこれを保持する筒状のレンズ枠とを備え、該レンズ枠が前記レンズ部材の入射側となる周囲に入射光を制限するための遮光部を有することを特徴とする。

【0013】

また、本発明の請求項6に係るカプセル型内視鏡は、上述した請求項1において、前記先端カバーにおいて少なくともレンズユニットを通過する光の入射範囲となる部位を均一の厚さに形成したことを特徴とする。

【0014】

また、本発明の請求項7に係るカプセル型内視鏡は、上述した請求項1において、前記内装部材は、前記先端カバーの基端側内部に配置した場合に少なくとも一部が先端カバーの内周面に嵌合する外径を有した配線基板を備え、この配線基板の中心部に設けた貫通孔を介して前記レンズユニットを保持するとともに、該配線基板の先端側に位置する面に前記先端カバーを通じて被検体に照明光を照射するための発光素子を実装したものであるこ

10

20

30

40

50

とを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、組立作業の煩雑化を招来することなく良好な被検体内画像を得ることのできるカプセル型内視鏡を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、添付図面を参照しながら本発明に係るカプセル型内視鏡の好適な実施の形態について詳細に説明する。尚、この実施の形態により、本発明が限定されるものではない。

【0017】

図1は、本発明の一実施の形態であるカプセル型内視鏡を示した断面側面図である。ここで例示するカプセル型内視鏡Cは、被検体である、例えば人や動物の口から体内へ投入することのできる大きさを有し、体内へ投入された後、体外へ排泄されるまでの間、胃、小腸、大腸等消化管の内部の情報としての画像データを取得するもので、内部電源10と、予め設定した所定の機能を実行する機能回路を構成する配線基板20と、これら内部電源10および配線基板20を収容するカプセル状の密閉容器100とを備えている。

【0018】

内部電源10は、機能回路に供給する駆動電力を蓄積するためのものである。本実施の形態では、内部電源10として汎用のボタン型を成す酸化銀電池（以下、単にボタン型電池10という）を3つ適用している。適用するボタン型電池10の数は、必ずしも3つである必要はなく、機能回路を動作させようとする時間に応じて適宜決定すればよい。

【0019】

配線基板20は、複数のリジッド配線板部20Rと、これら複数のリジッド配線板部20Rを一連に接続するフレキシブル配線板部20Fとを備えた複合基板（以下、適宜リジッドフレキシブル配線基板20という）である。リジッド配線板部20Rは、例えばガラスエポキシ樹脂等の比較的剛性を有した基材によって構成したもので、主に機能回路を構成するための各種機能部品や電子部品が実装される部分である。フレキシブル配線板部20Fは、ポリイミドやポリエステル樹脂等の柔軟性を有したフィルム状基材によって構成したもので、主に複数のリジッド配線板部20Rを相互に電氣的に接続するためのケーブルとなる部分である。

【0020】

配線基板20に構成する機能回路は、例えば、所定の撮像範囲に照明光を照射する照明機能、照明光の照射による反射光を画像信号に変換する撮像機能、内部電源10からの供給電力をON/OFFするスイッチ機能、内部電源電圧を予め設定した一定の電圧に調整するための電圧変換機能、与えられた画像信号に対して変調・増幅を行う送信処理機能、変調・増幅された画像信号を無線信号として外部出力するアンテナ機能、これらの機能を統括的に制御する制御機能等、画像データを取得する上で必要となる予め設定した複数の機能部分を有している。

【0021】

本実施の形態では、これら複数の機能部分をそれぞれのリジッド配線板部20Rに分割して構成してある。すなわち、配線基板20のリジッド配線板部20Rは、照明機能を実現するための照明基板部20R1と、撮像機能および制御機能を実現するための撮像基板部20R2と、スイッチ機能を実現するためのスイッチ基板部20R3と、電圧変換機能を実現するための電源基板部20R4と、送信処理機能を実現するための送信基板部20R5と、アンテナ機能を実現するためのアンテナ基板部20R6とを備えている。

【0022】

照明基板部20R1は、図1～図5および図6に示すように、円板状を成すもので、その中心部に装着穴21を有しているとともに、周面の一部に直線部分22R1を有している。装着穴21は、後述するレンズユニット30が装着される部分であり、小径の円形状を成している。直線部分22R1は、照明基板部20R1の周縁部を直線的に切除するこ

10

20

30

40

50

とによって構成したもので、フレキシブル配線板部 20F の延在方向に対して直角となる方向に設けてある。

【0023】

この照明基板部 20R1 には、照明機能を実現するべく、一方の実装面に白色ダイオード等の発光素子 23 が実装してある一方、他方の実装面に発光素子 23 の駆動回路 24 を構成するための電子部品が実装してある。図 4 に示すように、発光素子 23 は、装着穴 21 からの距離が同一で、かつ装着穴 21 を中心として互いに等間隔となる角度位置に 4 つ実装してある。尚、発光素子 23 は、必ずしも 4 つである必要はなく、照明機能を十分に果たせるのであれば 3 以下であっても 5 以上であっても構わない。

【0024】

撮像基板部 20R2 は、図 1 ~ 図 4、図 7 および図 8 に示すように、照明基板部 20R1 と同等、もしくは僅かに細径の円板状を成すもので、周面の 2ヶ所に直線部分 22R2 を有している。直線部分 22R2 は、撮像基板部 20R2 の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、互いに平行、かつフレキシブル配線板部 20F の延在方向に対して直角となる方向に設けてある。

【0025】

この撮像基板部 20R2 には、一方の実装面に制御機能を実現する DSP (Digital Signal Processor) 等のプロセッサ素子 (以下、単に DSP 25 という) や電子部品が実装してある一方、他方の実装面に撮像機能を実現するための CCD (Charge Coupled Device)、あるいは CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の撮像素子 (以下、単に CCD 26 という) や CCD 26 の駆動回路 27 を構成するための電子部品が実装してある。

【0026】

図 1 および図 12 に示すように、CCD 26 には、その画素面にカバーガラス 28 を介して保持枠 29 が設けてあり、さらにこの保持枠 29 の内部にレンズユニット 30 が装着してある。

【0027】

保持枠 29 は、CCD 26 の画素面よりも太径となる円筒状の筒状部 29a と、この筒状部 29a の基端部に一体形成した基部 29b とを有したもので、筒状部 29a の軸心を CCD 26 における視野の中心軸に合致させた状態で基部 29b を介してカバーガラス 28 に取り付けてある。

【0028】

レンズユニット 30 は、筒状のレンズ枠 31 と一対のレンズ部材 32, 33 とを備えて構成したものである。レンズ枠 31 は、保持枠 29 の筒状部 29a に嵌合する外径を有した比較的太径の円筒状を成すスライド部 31a と、スライド部 31a の先端部に互いの軸心を合致させた状態で連設し、照明基板部 20R1 の装着穴 21 に嵌合する外径を有した比較的細径の円筒状を成す装着部 31b と、装着部 31b の先端部全周から内方に向けて突設した遮光部 31c とを一体に形成したものである。レンズ枠 31 の外周面には、スライド部 31a と装着部 31b との間に肩部 31d が構成してある。遮光部 31c は、レンズユニット 30 に関して画像データの観察範囲を規定するための入射瞳に相当する部分である。遮光部 31c の外端面は、中心軸に向うに従って漸次他端部側に向うようにテーパ状に窪ませてある。一対のレンズ部材 32, 33 は、互いの間にカラー部材 34 を介在させ、かつ互いの光軸を合致させた状態でレンズ枠 31 の内部に装着してある。このレンズユニット 30 は、遮光部 31c を外方に向けた状態でスライド部 31a を介して保持枠 29 の筒状部 29a にスライド可能に配設してあり、CCD 26 の画素面に対して光軸方向の位置を適宜変更することによってピント調整を行うことが可能である。

【0029】

また、上記撮像基板部 20R2 には、図 8 に示すように、一方の実装面における電子部品等の実装域外となる部位に外部端子となる複数のパッド部 35 が設けてある。これらのパッド部 35 は、撮像基板部 20R2 の実装面に円形状に露出する導体部分であり、図示

10

20

30

40

50

していない外部電源からの電力を直接的に機能回路に供給するための外部給電端子として機能する部分と、後述するメモリに機能回路の初期設定値を入力するための外部入力端子として機能する部分とを備えている。

【0030】

スイッチ基板部20R3は、図1～図4および図9に示すように、撮像基板部20R2と同等、もしくは僅かに細径の円板状を成すもので、撮像基板部20R2と同様に周面の2ヶ所に直線部分22R3を有しているとともに、その中央部分に逃げ穴36を有している。直線部分22R3は、スイッチ基板部20R3の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、互いに平行、かつフレキシブル配線板部20Fの延在方向に対して直角となる方向に設けてある。逃げ穴36は、後述するリードスイッチ37の一部を収容

10

【0031】

このスイッチ基板部20R3には、一方の実装面側からその一部を逃げ穴36に収容させる態様でスイッチ機能を実現するためのリードスイッチ37が実装してあるとともに、一方の実装面において逃げ穴36の周囲となる部位にメモリ38等の電子部品が実装してある。

【0032】

リードスイッチ37は、磁界の有無によって作動し、内部電源10からの供給電力をON/OFFするものである。本実施の形態では、永久磁石を近づける等して磁界が作用した場合に内部電源10からの電力供給をOFFする一方、磁界が作用していない場合に内

20

【0033】

メモリ38は、DSP25の初期設定値等、機能回路を駆動する上で必要となるデータを格納するための揮発性記憶手段である。DSP25の初期設定値としては、例えばCCD26のホワイトバランス係数やCCD26のバラツキに起因する不良を補正するためのデータ、CCD26の画素欠陥アドレスデータ等がある。尚、スイッチ基板部20R3の他方の実装面には、図1に示すように、ボタン型電池10の正極に対して接点となる皿バネ状の正極接点部材39が設けてある。

【0034】

電源基板部20R4は、図1～図4および図10に示すように、スイッチ基板部20R3よりも細径で、さらにボタン型電池10の負極よりも細径の円板状を成すもので、スイッチ基板部20R3と同様に周面の2ヶ所に直線部分22R4を有している。直線部分22R4は、電源基板部20R4の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、互いに平行、かつフレキシブル配線板部20Fの延在方向に対して直角となる方向に設けてある。

30

【0035】

この電源基板部20R4には、一方の実装面に電圧変換機能を実現するための複数の電子部品を実装し、例えばDCDCコンバータ40が構成してある。尚、図には明示していないが、電源基板部20R4の他方の実装面には、ボタン型電池10の負極に対して接点となる負極接点部材が設けてある。

40

【0036】

送信基板部20R5は、図1、図2、図4および図11に示すように、スイッチ基板部20R3と同等、もしくは僅かに細径の円板状を成すもので、照明基板部20R1と同様に周面の一部に直線部分22R5を有している。直線部分22R5は、送信基板部20R5の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、複数のスルーホールランド41を有している。

【0037】

この送信基板部20R5には、一方の実装面にスルーホールランド41を介してフレキシブル配線板部20Fの端部が接続してある一方、他方の実装面に送信処理機能を実現するための複数の電子部品を実装し、例えばRF(Radio Frequency)ユニット42が構成

50

してある。

【 0 0 3 8 】

アンテナ基板部 2 0 R 6 は、図 1 および図 1 1 に示すように、送信基板部 2 0 R 5 よりも細径の円板状を成すもので、送信基板部 2 0 R 5 の他方の実装面側に互いに平行となる態様で取り付けられている。このアンテナ基板部 2 0 R 6 には、略渦巻状に導線を敷設することによってアンテナ 4 3 が構成されている。図には明示していないが、アンテナ 4 3 を構成する導線の両端部は、それぞれ送信基板部 2 0 R 5 の回路部分に電氣的に接続してある。

【 0 0 3 9 】

これらのリジッド配線板部 2 0 R は、図 2 ~ 図 4 に示すように、照明基板部 2 0 R 1、
撮像基板部 2 0 R 2、スイッチ基板部 2 0 R 3、電源基板部 2 0 R 4 および送信基板部 2
0 R 5 を、この記載の順番で予めフレキシブル配線板部 2 0 F により一直線状に接続した
状態に構成してある。このうち、照明基板部 2 0 R 1 から電源基板部 2 0 R 4 までは、フ
レキシブル配線板部 2 0 F とともに一体の平板状に構成し、それぞれに電子部品を実装し
た後、フレキシブル配線板部 2 0 F の端部にアンテナ基板部 2 0 R 6 と一体の送信基板部
2 0 R 5 を接続することにより、一直線状のリジッドフレキ配線基板 2 0 となる。

【 0 0 4 0 】

ここで、フレキシブル配線板部 2 0 F とともに一体の平板状に構成した照明基板部 2 0
R 1 から電源基板部 2 0 R 4 までのリジッド配線板部 2 0 R に対しては、一般的な実装技
術を適用することにより、電子部品の実装を容易に行うことが可能である。しかも、一
体に構成したリジッド配線板部 2 0 R とフレキシブル配線板部 2 0 F との間は、製造した段
階において既に電氣的に接続された状態にあるため、両者の接続作業が別途必要になるこ
ともなく、製造工程の短縮化や組立作業の容易化を図ることが可能になる。

【 0 0 4 1 】

リジッド配線板部 2 0 R の相互間に配置されるフレキシブル配線板部 2 0 F は、必要に
応じて互いに異なる幅および長さに構成してある。このうち、スイッチ基板部 2 0 R 3 と
電源基板部 2 0 R 4 との間に配置されるフレキシブル配線板部 2 0 F に関しては、比較的
広幅で、かつ長手方向に沿って形成したスリット 2 0 F S によって 2 分割構成としてある。

【 0 0 4 2 】

一直線状に構成したリジッドフレキ配線基板 2 0 に対しては、まず、機能回路の動作確
認検査を行い、その後、図 1 に示すように、隣接するリジッド配線板部 2 0 R を互いに対
向させる態様でフレキシブル配線板部 2 0 F を適宜折り曲げるとともに、スイッチ基板部
2 0 R 3 の正極接点部材 3 9 と電源基板部 2 0 R 4 の負極接点部材（図示せず）との間
に向きを合致させた状態でボタン型電池 1 0 を挟装保持させることにより、密閉容器 1 0 0
に収容可能な内装部材として円柱形状にブロック化する。

【 0 0 4 3 】

動作確認検査とは、機能回路に電力を供給した場合に、正常に動作するか否かを確認す
るためのものである。上記の構成を有するリジッドフレキ配線基板 2 0 の場合には、図 2
~ 図 4 に示すような一直線状となった状態のまま、機能回路の動作確認検査を行うことが
可能である。すなわち、撮像基板部 2 0 R 2 にパッド部 3 5 を設けたリジッドフレキ配線
基板 2 0 によれば、例えば外部電源の針状電極を外部給電端子として機能するパッド部 3
5 に接触させることによって機能回路に対する電力の供給を行うことができる。従って、
リジッドフレキ配線基板 2 0 の製造ライン等、正極接点部材 3 9 と負極接点部材（図示せ
ず）との間に内部電源であるボタン型電池 1 0 を保持させる以前であっても、機能回路の
動作確認検査を実施し、その確実な動作を保証することが可能となる。

【 0 0 4 4 】

しかも、外部電源を用いて動作確認検査を行えば、内部電源となるボタン型電池 1 0 を
何等消費しないため、比較的小型のボタン型電池 1 0 を適用した場合にも、当該ボタン型
電池 1 0 による機能回路の動作時間を十分に確保することができるようになる。さらに必

10

20

30

40

50

要であれば、外部電源による電力の供給とともに、外部入力端子として機能するパッド部 35 を通じてスイッチ基板部 20 R 3 のメモリ 38 に機能回路の初期設定値を入力する等のイニシャライズ処理を実施することも可能である。

【0045】

動作確認検査の後、フレキシブル配線板部 20 F を折り曲げる場合には、図 1 に示すように、照明基板部 20 R 1 の他方の実装面と撮像基板部 20 R 2 の他方の実装面とを互いに対向させ、照明基板部 20 R 1 の装着穴 21 にレンズユニット 30 の装着部 31 b を嵌合させる。照明基板部 20 R 1 の装着穴 21 に嵌合させたレンズユニット 30 は、レンズ枠 31 のスライド部 31 a と装着部 31 b との間に構成した肩部 31 d が照明基板部 20 R 1 の他方の実装面に当接し、レンズ部材 32, 33 の光軸および CCD 26 の視野中心軸をそれぞれ照明基板部 20 R 1 の軸心に合致させた状態で当該照明基板部 20 R 1 に位置決め保持されることになる。この状態においても、レンズ枠 31 のスライド部 31 a に対して保持枠 29 の筒状部 29 a をスライドさせれば、レンズ部材 32, 33 に対して撮像基板部 20 R 2 とともに CCD 26 の距離が変化することになり、CCD 26 のピント調整を行うことができる。CCD 26 のピント調整を行った後においては、照明基板部 20 R 1 と撮像基板部 20 R 2 との間に絶縁性の封止樹脂 P を充填・硬化させ、両者を結合した状態に保持する。

10

【0046】

撮像基板部 20 R 2 に対しては、その一方の実装面に対してスイッチ基板部 20 R 3 の一方の実装面を対向させ、さらにこのスイッチ基板部 20 R 3 の他方の実装面に電源基板部 20 R 4 の他方の実装面を対向させるようにフレキシブル配線板部 20 F を折り曲げることにより、正極接点部材 39 と負極接点部材（図示せず）との間にボタン型電池 10 を挟装保持させる。

20

【0047】

スイッチ基板部 20 R 3 と電源基板部 20 R 4 との間にボタン型電池 10 を挟装保持させた後においては、これらを囲繞する態様で熱収縮チューブ 44 を外装し、適宜加熱することによってボタン型電池 10 をスイッチ基板部 20 R 3 および電源基板部 20 R 4 とともに圧着保持する。その後、撮像基板部 20 R 2 とスイッチ基板部 20 R 3 との間、並びに電源基板部 20 R 4 と送信基板部 20 R 5 との間にそれぞれ絶縁性の封止樹脂 P を充填・硬化させ、各リジッド配線板部 20 R の間を結合した状態に保持する。

30

【0048】

上記のようにして円柱形状の内装部材を構成する場合、円板状を成す個々のリジッド配線板部 20 R に対してそれぞれの直線部分 22 R から直角方向にフレキシブル配線板部 20 F を延在させるようにしたリジッドフレキ配線基板 20 によれば、各フレキシブル配線板部 20 F をリジッド配線板部 20 R に近接した部位からそれぞれの直線部分 22 R に沿って容易に、かつ確実に折り曲げることが可能となる。しかも、個々の直線部分 22 R は、それぞれ円板状を成すリジッド配線板部 20 R を切除することによって構成したものであるため、例えば図 5 および図 6 に示すように、折り曲げたフレキシブル配線板部 20 F を当該切除部分に納めることも可能となる。さらに、ボタン型電池 10 の外周部分に位置するフレキシブル配線板部 20 F に関しては、これを長手方向に沿ったスリット 20 F S により 2 分割構成としているため、図 10 および図 11 に示すように、ボタン型電池 10 の周面に倣って密接することになる。これらの結果、各リジッド配線板部 20 R の外径寸法やボタン型電池 10 の外径寸法がフレキシブル配線板部 20 F によって大きく増大する事態を防止することが可能となる。

40

【0049】

一方、ボタン型電池 10 およびリジッドフレキ配線基板 20 を収容する密閉容器 100 は、分割構成した容器本体 110 および先端カバー 120 を備えて構成してある。

【0050】

容器本体 110 は、図 1 および図 13 に示すように、略半球のドーム状を成す底部 111 と、底部 111 に連続して延在する略円筒状の胴部 112 とを有し、これら底部 111

50

および胴部 1 1 2 を合成樹脂材により一体に成形したものである。容器本体 1 1 0 を成形するための合成樹脂材としては、例えば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、ウレタンを用いることができるが、特に容器本体 1 1 0 の強度を考慮した場合、ポリサルフォンを適用することが好ましい。

【 0 0 5 1 】

図には明示していないが、容器本体 1 1 0 の胴部 1 1 2 には、抜き勾配が設定してあり、先端の開口側に向けてごく僅かずつ太径となるように形成してある。図 1 に示すように、容器本体 1 1 0 の寸法は、内装部材としてブロック化したリジッドフレキ配線基板 2 0 およびボタン型電池 1 0 をアンテナ基板部 2 0 R 6 側から挿入した場合にこれを収容することができ、かつ収容した内装部材との間隙が最小となるように構成してある。

10

【 0 0 5 2 】

また、容器本体 1 1 0 の胴部 1 1 2 において先端の開口よりも僅かに基端側に位置する内周面には、その全周に亘って係合溝 1 1 3 が形成してある。

【 0 0 5 3 】

先端カバー 1 2 0 は、図 1、図 1 4 および図 1 5 に示すように、略半球のドーム状を成すドーム部 1 2 1 と、ドーム部 1 2 1 の基端部から円筒状に延在する係合部 1 2 2 とを有し、これらドーム部 1 2 1 および係合部 1 2 2 を光学材料となる合成樹脂材によって一体に成形したものである。先端カバー 1 2 0 を成形するための合成樹脂材としては、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、ウレタンを用いることができるが、特に先端カバー 1 2 0 の光学性能および強度を考慮した場合、シクロオレフィンポリマー、もしくはポリカーボネイトを適用することが好ましい。

20

【 0 0 5 4 】

この先端カバー 1 2 0 は、ドーム部 1 2 1 が容器本体 1 1 0 における胴部 1 1 2 の先端外径とほぼ同一の外径寸法を有する一方、係合部 1 2 2 が容器本体 1 1 0 における胴部 1 1 2 の先端内周に嵌合することのできる外径寸法を有しており、容器本体 1 1 0 の先端部に装着した場合にドーム部 1 2 1 の外表面が胴部 1 1 2 の外表面に連続する態様で係合部 1 2 2 を介して胴部 1 1 2 の先端部内周に嵌合することが可能である。

【 0 0 5 5 】

先端カバー 1 2 0 の係合部 1 2 2 において容器本体 1 1 0 の係合溝 1 1 3 に対応する部位には、その全周に亘って係合突起 1 2 3 が設けてある。この係合突起 1 2 3 は、先端カバー 1 2 0 を胴部 1 1 2 の先端部に装着した場合に容器本体 1 1 0 の係合溝 1 1 3 に係合することにより、先端カバー 1 2 0 が容器本体 1 1 0 から不用意に脱落するのを防止するためのものである。さらに、係合部 1 2 2 の内周は、リジッドフレキ配線基板 2 0 の照明基板部 2 0 R 1 を嵌合することのできる内径に構成してある。

30

【 0 0 5 6 】

また、上記先端カバー 1 2 0 には、ドーム部 1 2 1 の曲率中心から所定の対称領域となる範囲（図 1 において二点鎖線で囲まれる領域内）に透光部 1 2 1 a が設定してあるとともに、透光部 1 2 1 a よりも外周側となる部位の全周に瞳部 1 2 1 b が設けてある。

【 0 0 5 7 】

これら透光部 1 2 1 a および瞳部 1 2 1 b は、先端カバー 1 2 0 に関して画像データの観察範囲を規定する部分である。先端カバー 1 2 0 の透光部 1 2 1 a は、均質で、かつ均一の厚さに成形してある。これに対して瞳部 1 2 1 b は、透光部 1 2 1 a よりも大きな厚さを有するように成形してあり、係合部 1 2 2 の内周面から内方に向けて膨出した突出部 1 2 4 を構成している。突出部 1 2 4 は、その基端側に位置する当接面 1 2 5 が先端カバー 1 2 0 の軸心に直交する方向に延在しており、照明基板部 2 0 R 1 の一方の実装面を当接係合させた場合に、レンズユニット 3 0 の光軸が先端カバー 1 2 0 の軸心に合致し、かつ該光軸上においてレンズユニット 3 0 に関する入射瞳の中心が先端カバー 1 2 0 の曲率中心（＝先端カバー 1 2 0 における入射瞳の中心）に合致するように構成してある。この突出部 1 2 4 は、その内径が照明基板部 2 0 R 1 における発光素子 2 3 の実装領域よりも大きく設定してあり、照明基板部 2 0 R 1 をその軸心回りに回転させた場合にも発光素子

40

50

23に干渉することはない。

【0058】

上記のように構成した密閉容器100にブロック化したリジッドフレキ配線基板20およびボタン型電池10を収容させる場合には、図13に示すように、予め照明基板部20R1を先端カバー120によって覆った状態に保持させた後、容器本体110の内周面に接着剤を塗布する一方、リジッドフレキ配線基板20およびボタン型電池10の周囲に絶縁性の封止樹脂Pを塗布し、この状態から内装部材を容器本体110の内部に挿入して先端カバー120の係合突起123を容器本体110の係合溝113に係合させればよい。先端カバー120の係合突起123が容器本体110の係合溝113に係合した状態においては、そのまま両者を相対的に回転させ、互いの間の接着剤が全周方向に行き渡るようにすることが好ましい。

10

【0059】

この場合、上述したように、照明基板部20R1の一方の実装面を先端カバー120の当接面125に当接係合させさえすれば、レンズユニット30の光軸が先端カバー120の軸心に対して傾斜することなく合致し、かつレンズユニット30に関する入射瞳の中心が先端カバー120の曲率中心に合致することになる。しかも、照明基板部20R1に係合部122の内部に挿入させた場合には、先端カバー120の突出部124が照明基板部20R1の発光素子23に干渉することがないため、両者の軸心回りに関して姿勢を考慮する必要もない。従って、組み立てを行う際に入射光に関する光学系の位置調整を併せて行う必要がなくなり、組立作業を極めて容易に行うことが可能になる。

20

【0060】

容器本体110の内周面と先端カバー120における係合部122の外周面との間に浸潤した接着剤は、互いの間に所望の水密性を確保するようになり、体腔内に投入した場合にも密閉容器100の内部に体液等の液体が浸入する虞れがない。特に、先端カバー120と容器本体110の先端部との間においては、係合突起123と係合溝113とが互いに係合した状態にあるため、組み立て後に実施する滅菌等の後処理工程を経た場合にも両者の間の接着剤が剥離することなく、体液の浸入に起因して内装部材が発熱する事態やショートする事態を招来する虞れもなくなる。

【0061】

図16は、上述したカプセル型内視鏡Cの使用例を説明するための概念図である。以下、この図を参照しながらカプセル型内視鏡Cの動作について簡単に説明する。

30

【0062】

まず、本実施の形態のカプセル型内視鏡Cは、永久磁石(図示せず)を内蔵したパッケージ200から取り出すとリードスイッチ37が作動し、内部電源であるボタン型電池10からDCDCコンバータ40を経て機能回路に対する電力供給が継続的にONとなる。

【0063】

この状態からジャケット201を装着した被験者がカプセル型内視鏡Cを嚥下すると、DSP25からの指令によって機能回路の各部が駆動し、体外へ排泄されるまでの間、被検体の画像データを取得することが可能になる。より具体的には、発光素子23による照射光が先端カバー120の透光部121aを通じて胃、小腸、大腸等の被検体の観察範囲に照射される一方、先端カバー120の透光部121aを通じて入射される反射光がレンズユニット30を通じてCCD26に結合されることになり、該CCD26に結合された反射光が画像信号として出力される。

40

【0064】

さらにCCD26から出力された画像信号は、RFユニット42において変調・増幅された後、アンテナ43から外部に無線送信され、ジャケット201に取り付けた受信機202の外部記憶装置203、例えばコンパクトフラッシュ(R)メモリに画像データとして順次格納される。外部記憶装置203に格納された画像データは、例えばコンピュータ204を通じてディスプレイ205に可視化され、医師もしくは看護師を通じて診断の対象となる。

50

【 0 0 6 5 】

これらの動作の間、上述したカプセル型内視鏡 C によれば、レンズユニット 3 0 の光軸が先端カバー 1 2 0 の軸心に合致し、かつレンズユニット 3 0 に関する入射瞳の中心が先端カバー 1 2 0 の曲率中心に合致しているため、先端カバー 1 2 0 のドーム部 1 2 1 に設けた透光部 1 2 1 a から入射する入射光のすべてがレンズユニット 3 0 のレンズ部材 3 2 , 3 3 によって C C D 2 6 の画素面に結像されることになり、また透光部 1 2 1 a を均質で、均一の厚さに形成しているため、極めて良好な画像データを取得することが可能になる。

【 0 0 6 6 】

しかも、入射光に関する光学系の位置決めは、照明基板部 2 0 R 1 の一方の実装面を先端カバー 1 2 0 の当接面 1 2 5 に当接係合させれば、何等調整作業を要することなく正確に行われることになるため、組立作業が煩雑化する事態を招来する虞れがない。

【 0 0 6 7 】

さらに、レンズ部材 3 2 , 3 3 を保持するレンズ枠 3 1 に遮光部 3 1 c を設けているため、先端カバー 1 2 0 のドーム部 1 2 1 において透光部 1 2 1 a よりも外周側となる瞳部 1 2 1 b を通過した入射光に関してはこれを確実に遮断することが可能となり、画像データにフレアが発生する事態を有効に防止することができる。

【 0 0 6 8 】

尚、上述した実施の形態では、先端カバー 1 2 0 に設けた突出部 1 2 4 の当接面 1 2 5 と照明基板部 2 0 R 1 とが相対回転可能に当接するものであるため、両者の軸心回りに関して姿勢を考慮する必要がなく、組立作業をより容易に行うことが可能になるが、必ずしも先端カバー 1 2 0 の当接面 1 2 5 と照明基板部 2 0 R 1 とを相対回転可能に当接させる必要はない。また、先端カバー 1 2 0 の突出部 1 2 4 は、必ずしも全周に亘って形成する必要はなく、少なくとも照明基板部 2 0 R 1 の一方の実装面に対して 3 ヶ所で当接すれば十分である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 9 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態であるカプセル型内視鏡の断面側面図である。

【 図 2 】 図 1 に示したカプセル型内視鏡の内装部材である配線基板の展開平面図である。

【 図 3 】 図 2 の断面側面図である。

【 図 4 】 図 2 の底面図である。

【 図 5 】 図 1 における V - V 線断面図である。

【 図 6 】 図 1 における VI - VI 線断面図である。

【 図 7 】 図 1 における VII - VII 線断面図である。

【 図 8 】 図 1 における VIII - VIII 線断面図である。

【 図 9 】 図 1 における IX - IX 線断面図である。

【 図 1 0 】 図 1 における X - X 線断面図である。

【 図 1 1 】 図 1 における XI - XI 線断面図である。

【 図 1 2 】 図 1 に示したカプセル型内視鏡に適用する内装部材の要部を示す拡大断面図である。

【 図 1 3 】 図 1 に示したカプセル型内視鏡の内装部材を密閉容器に収容する状態を示す分解断面側面図である。

【 図 1 4 】 図 1 に示したカプセル型内視鏡の密閉容器に適用する先端カバーの断面側面図である。

【 図 1 5 】 図 1 4 における XV - XV 線断面図である。

【 図 1 6 】 カプセル型内視鏡の使用例を説明するための概念図である。

【 図 1 7 】 従来のカプセル型内視鏡を示す断面側面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

1 0 ボタン型電池

10

20

30

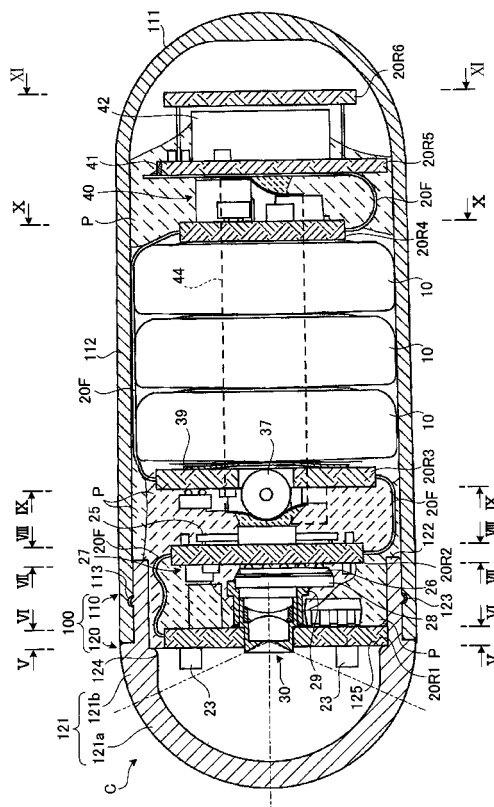
40

50

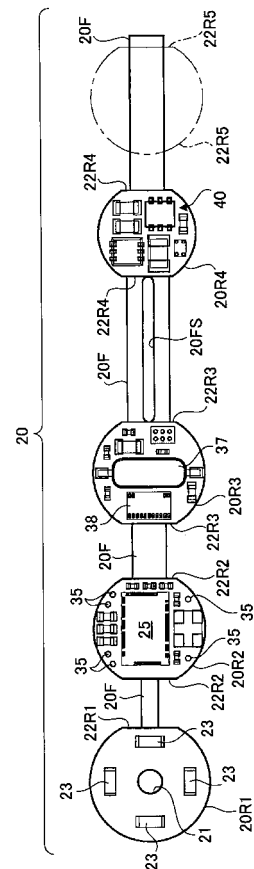
2 0	リジッドフレキ配線基板	
2 0 F	フレキシブル配線板部	
2 0 F S	スリット	
2 0 R	リジッド配線板部	
2 0 R 1	照明基板部	
2 0 R 2	撮像基板部	
2 0 R 3	スイッチ基板部	
2 0 R 4	電源基板部	
2 0 R 5	送信基板部	
2 0 R 6	アンテナ基板部	10
2 1	装着穴	
2 2 R 1	直線部分	
2 2 R 2	直線部分	
2 2 R 3	直線部分	
2 2 R 4	直線部分	
2 2 R 5	直線部分	
2 3	発光素子	
2 4	発光素子の駆動回路	
2 5	D S P	
2 6	C C D	20
2 7	C C D の駆動回路	
2 8	カバーガラス	
2 9	保持枠	
2 9 a	筒状部	
2 9 b	基部	
3 0	レンズユニット	
3 1	レンズ枠	
3 1 a	スライド部	
3 1 b	装着部	
3 1 c	遮光部	30
3 1 d	肩部	
3 2 , 3 3	レンズ部材	
3 4	カラー部材	
3 5	パッド部	
3 6	逃げ穴	
3 7	リードスイッチ	
3 8	メモリ	
3 9	正極接点部材	
4 0	D C D C コンバータ	
4 1	スルーホールランド	40
4 2	R F ユニット	
4 3	アンテナ	
4 4	熱収縮チューブ	
1 0 0	密閉容器	
1 1 0	容器本体	
1 1 1	底部	
1 1 2	胴部	
1 1 3	係合溝	
1 2 0	先端カバー	
1 2 1	ドーム部	50

- 1 2 1 a 透光部
 1 2 1 b 瞳部
 1 2 2 係合部
 1 2 3 係合突起
 1 2 4 突出部
 1 2 5 当接面
 C カプセル型内視鏡

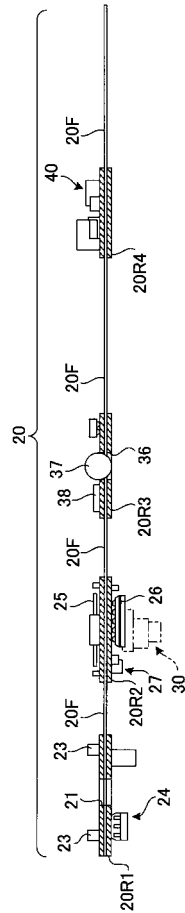
【 図 1 】



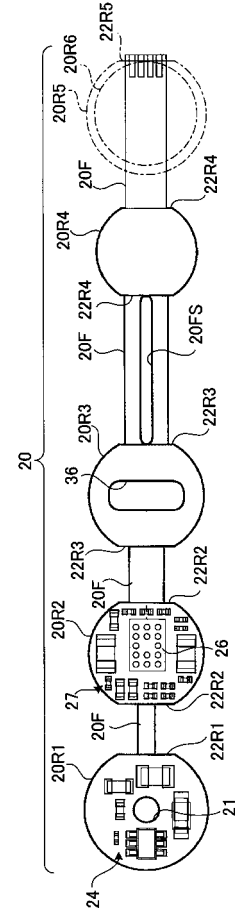
【 図 2 】



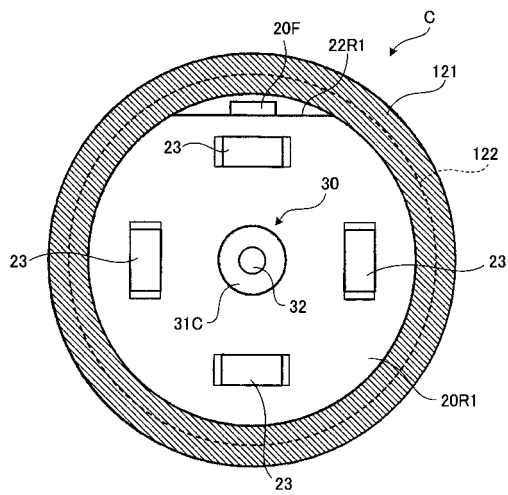
【図 3】



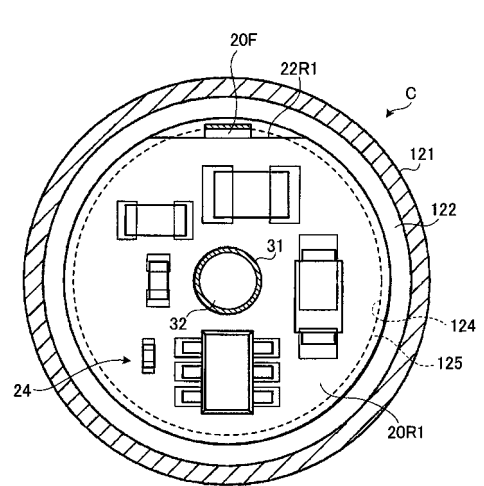
【図 4】



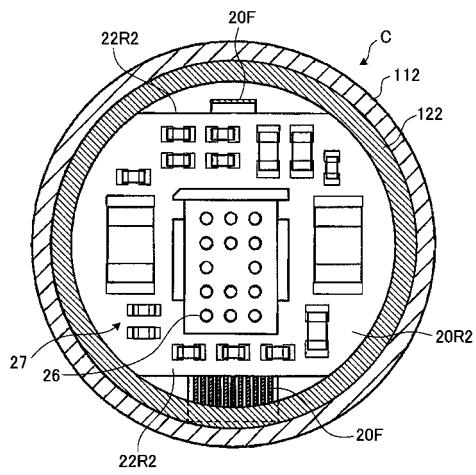
【図 5】



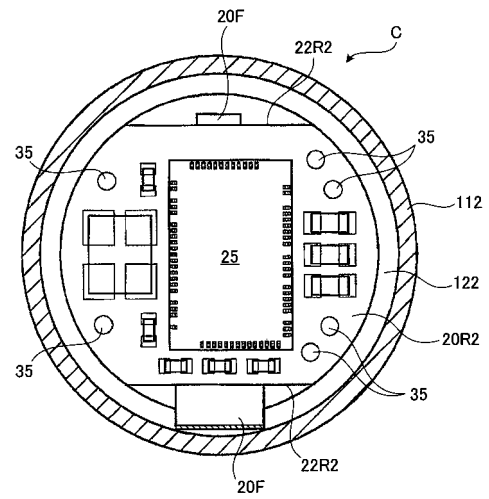
【図 6】



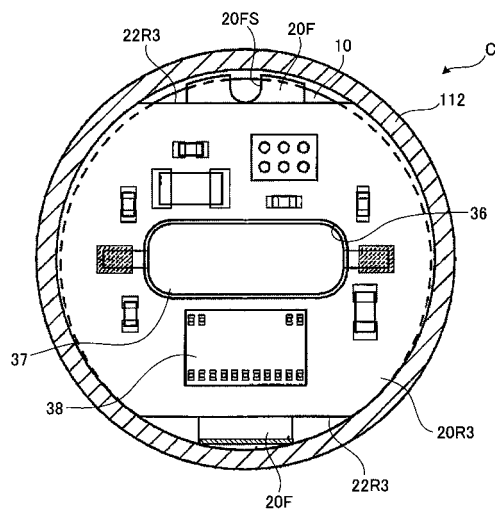
【図 7】



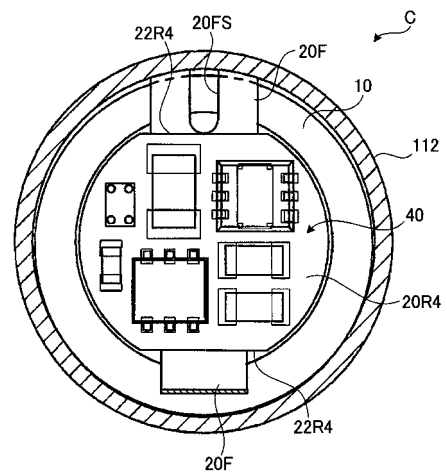
【図 8】



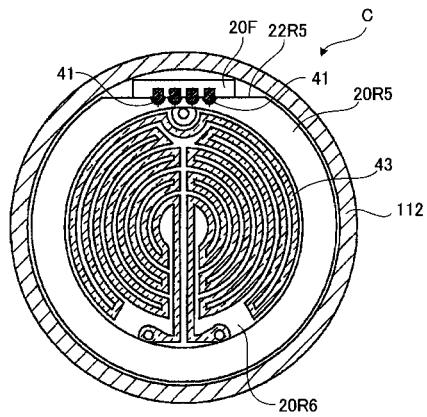
【図 9】



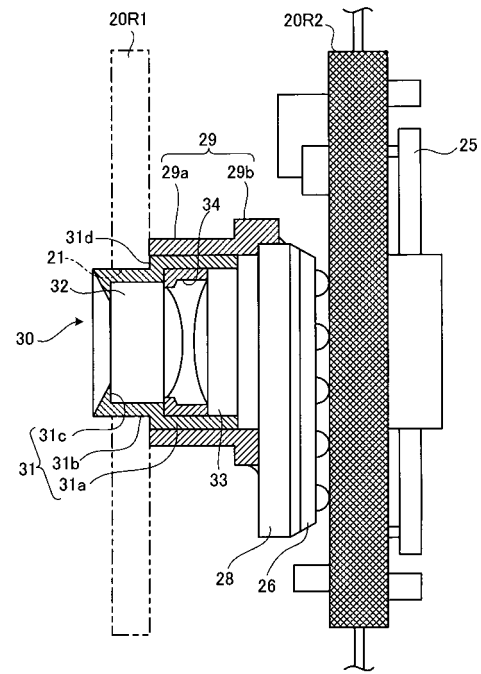
【図 10】



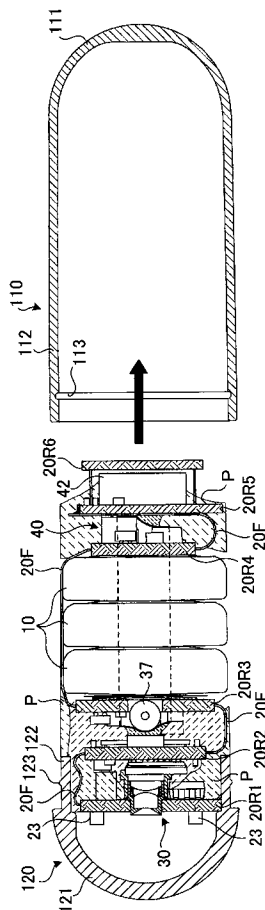
【図 1 1】



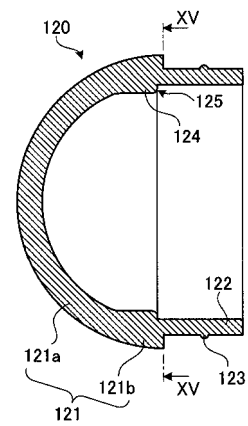
【図 1 2】



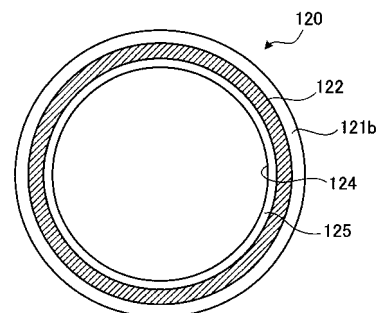
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00 - 1/32