

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4409258号  
(P4409258)

(45) 発行日 平成22年2月3日(2010.2.3)

(24) 登録日 平成21年11月20日(2009.11.20)

(51) Int.Cl.		F 1			
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>A 6 1 B</b>	<b>1/00</b>	<b>3 2 0 B</b>
<b>A 6 1 B</b>	<b>5/07</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>A 6 1 B</b>	<b>5/07</b>	
<b>G 0 2 B</b>	<b>23/26</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 2 B</b>	<b>23/26</b>	<b>C</b>

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2003-391239 (P2003-391239)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成15年11月20日(2003.11.20)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2005-152043 (P2005-152043A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成17年6月16日(2005.6.16)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成18年10月27日(2006.10.27)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	横井 武司
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
		(72) 発明者	河野 宏尚
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
		(72) 発明者	瀧澤 寛伸
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明手段と、この照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、この撮像手段の前方に配置される対物光学系とを有するカプセル型内視鏡であって、

少なくとも前記対物光学系の前方を覆う透明部材と、内蔵物の周囲に流し込んだ樹脂により内蔵物と一体的に形成したカプセル型外装と、

を具備することを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項 2】

前記透明部材は、前記対物光学系の光学中心軸と略一致する中心軸を有する半円球状のドーム形状であることを特徴とする請求項 1 記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 3】

照明手段と、この照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、この撮像手段の前方に配置される対物光学系と、少なくとも対物光学系の前方を覆う透明カバーとを有するカプセル型内視鏡の製造方法であって、

前記透明カバーの中心軸が、前記対物光学系の中心軸と略一致するように位置決めしてから、内蔵物の周囲に樹脂を流し込みカプセル型外装を形成することを特徴とするカプセル型内視鏡の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、体腔内を撮像して画像情報を得るカプセル型内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、カプセル形状にして口部から飲み込むことにより、体腔内を撮像することができる各種のカプセル型医療装置が提案されている。

例えば、特開2001-224552号公報の従来例には、透明カバーと筒状カバーから構成される外装ケース内に、照明手段と撮像手段と送信手段と体外からの赤外光を受けて電力供給する光発電素子を収納した構造のカプセル内視鏡が開示されている。

【特許文献1】特開2001-224552号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記従来例では、内蔵物の周囲に別体のケースを後からはめ込んで固定する構造なので、外装ケース自体の肉厚および嵌合するための空間が必要となり、外形が大きくなり、より小型化する場合の欠点になる。なお、外装ケース自体の肉厚を薄くすることにより、外形を小さくできるが、この場合には強度が小さくなってしまふ。

【0004】

(発明の目的)

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、外形を小型化することが可能な水密構造のカプセル型内視鏡を提供することを目的とする。

20

また、対物光学系の光学中心軸とその周囲を覆う透明部材の光学中心軸を略一致させて小型化することが可能なカプセル型内視鏡、およびその製造方法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】

【0005】

本発明は、照明手段と、この照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、この撮像手段の前方に配置される対物光学系とを有するカプセル型内視鏡であって、

少なくとも前記対物光学系の前方を覆う透明部材と、

内蔵物の周囲に流し込んだ樹脂により内蔵物と一体的に形成したカプセル型外装と、を具備することを特徴とする。

30

上記構成により、内蔵物の周囲に流し込んだ樹脂により内蔵物と一体的にカプセル型外装が形成されるようにして、別体のケース同士を嵌合させるための空間を不要にして小型化できるようにしている。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、内蔵物の周囲に流し込んだ樹脂により内蔵物と一体的にカプセル型外装が形成されるようにしているので、別体のケース同士を嵌合させるための空間が不要となり小型化できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

40

【実施例1】

【0008】

図1ないし図4は本発明の実施例1に係り、図1は本発明の実施例1を備えたカプセル型内視鏡システム等の構成を示し、図2は体外ユニットの構成を示し、図3はカプセル型内視鏡の構造を示し、図4は変形例における照明モジュールの構造を示す。

図1(A)に示すように、本発明の実施例1を備え、内視鏡検査を行うカプセル型内視鏡システム1は、患者2の口部から飲み込まれることにより体腔内管路を通過する際に体腔内管路内を光学的に撮像し、撮像により取得した画像信号を無線で送信するカプセル型医療装置、より具体的にはカプセル型内視鏡3と、患者2の体外に設けられ、カプセル型

50

内視鏡 3 から送信された信号を受信するアンテナユニット 4 と、画像を保存する機能を有する（患者 2 の体外に配置される）体外ユニット 5 とを有する。

この体外ユニット 5 には、画像データを保存するために、容量が例えば 1 G B のコンパクトフラッシュ（R）サイズのハードディスクが内蔵されている。

【 0 0 0 9 】

そして、体外ユニット 5 に蓄積された画像データは検査中或いは検査終了後に図 1（B）の表示システム 6 に接続して、画像を表示したり保存、編集等することができる。

つまり、図 1（B）に示すように、この体外ユニット 5 は、表示システム 6 を構成するパーソナルコンピュータ（以下、パソコンと略記）7 と U S B ケーブル 8 等の通信を行う通信ケーブルで着脱自在に接続される。

10

そして、パソコン 7 により体外ユニット 5 に保存した画像を取り込み、内部のハードディスクに保存したり表示するため等の処理を行い、表示部 9 により保存した画像を表示できるようにしている。このパソコン 7 にはデータ入力操作等を行う操作盤としての例えばキーボード 1 0 が接続されている。

図 1（A）に示すように、カプセル型内視鏡 3 を飲み込んで内視鏡検査を行う場合には、患者 2 はシールド機能を持つシールドシャツ 1 1 を着て行う。

【 0 0 1 0 】

このシールドシャツ 1 1 の内側には複数のアンテナ 1 2 が取り付けられたアンテナユニット 4 が取り付けられており、このアンテナユニット 4 は、体外ユニット 5 に接続される。

そして、体外ユニット 5 は、このアンテナユニット 4 により、カプセル型内視鏡 3 により撮像され、それに内蔵されたアンテナから送信された信号を受け、このアンテナユニット 4 に接続された体外ユニット 5 に撮像した画像を保存等する。この体外ユニット 5 は、例えば患者 2 のベルトに着脱自在のフックにより取り付けられる。

20

また、本実施例では、シールドシャツ 1 1 には、外側表面のシールド部分の内側に交流磁界を発生して、給電或いは送電する送電コイル 1 3 a、1 3 b が肩から側面側に（患者 2 の身長方向に対して）斜めに形成されると共に、中央部には例えば長形状に巻回した送電或いは給電する送電コイル 1 3 c が正面側と背面側に対向するように形成されている。

【 0 0 1 1 】

これら送電コイル 1 3 a、1 3 b、1 3 c も、体外ユニット 5 に接続される。

30

また、この体外ユニット 5 は、例えば箱形状であり、前面には画像表示を行う表示装置としての例えば液晶モニタ 1 4 と、制御操作入力を行う操作部 1 5 とが設けてある。

図 2 に示すように、体外ユニット 5 の内部には、液晶モニタ 1 4、操作部 1 5 の他に、アンテナ 1 2 に接続される通信回路（無線通信回路）1 6 と、信号処理を行う信号処理回路 1 7 と、信号処理された画像データを記憶するハードディスク 1 8 と、送電コイル 1 3 a、1 3 b、1 3 c に出力する交流電力を発生する（発振回路及び電力増幅回路からなる）交流出力回路 1 9 と、通信回路 1 6 等を制御する制御回路 2 0 と、電源としての電池 2 1 とを備えている。

【 0 0 1 2 】

そして、送電コイル 1 3 a、1 3 b、1 3 c は、交流出力回路 1 9 から供給される交流電力により、交流磁界を発生する。この交流磁界は、人体では減衰の少ない数 1 0 0 k H z 以下であり、体内のカプセル型内視鏡 3 に対して交流磁界を印加することができるようにしている。

40

また、ユーザは、操作部 1 5 を操作することにより、制御回路 2 0 を介して交流出力回路 1 9 から送電コイル 1 3 a ~ 1 3 c に供給される交流電力を制御することができるようにしている。例えば、交流電力を供給する送電コイル 1 3 a ~ 1 3 c を選択設定したり、順次切り換えてサイクリックに供給したり、順次切り換えて供給する周期を選択設定することもできるようにしている。

【 0 0 1 3 】

次に図 3 を参照して、本実施例のカプセル型内視鏡 3 の構成を説明する。図 3（A）は

50

カプセル型内視鏡 3 の内部構造を縦方向の断面図で示し、図 3 ( B ) は水平方向の断面図で示す。

図 3 に示すように本実施例のカプセル型内視鏡 3 は、対物光学系 3 1 を一体的に取り付けた光学モジュール 3 2 等の内蔵物の周囲に、透明な一体成形用樹脂 3 3 a を流し込んで、この一体成形用樹脂 3 3 a を硬化させるようにしてカプセル形状の外装体 3 3 を形成するようにしている。本実施例では、対物光学系 3 1 及び照明手段の前方を覆う透明カバーとしての機能を持つ透明部材 3 3 b も、この透明な一体成形用樹脂 3 3 a を流し込んで一体的に形成することにより、水密構造のカプセル型内視鏡 3 を実現できるようにしている。なお、一体成形用樹脂 3 3 a の屈折率  $n_a$  と対物光学系 3 1 の最前面レンズの屈折率  $n_b$  の関係が  $n_a < n_b$  となるように各々の材料が選定されている。

10

#### 【 0 0 1 4 】

円板形状の LED 基板 3 4 の中心には貫通孔 3 5 が設けてあり、この貫通孔 3 5 には対物光学系 3 1 が嵌入されて固定される。また、この LED 基板 3 4 における貫通孔 3 5 の周囲の例えば、4 箇所設けた凹部の基板面には、照明手段を形成する LED チップ ( 発光ダイオードチップ ) 3 6 が実装される。各 LED チップ 3 6 の周囲は、蛍光体 3 7 で覆われ、それぞれ凹部内に収納して固定されている。これら対物光学系 3 1、LED 基板 3 4、LED チップ 3 6 及び蛍光体 3 7 は、光学モジュール 3 2 を形成している。

対物光学系 3 1 は、例えば 2 つのレンズで形成され、後レンズの後面 ( 背面 ) には CCD 又は CMOS センサ等の固体撮像素子 3 8 の前面が密着するように配置され、以下のように LED 基板 3 4 と電気的に接続される。

20

この場合、後レンズの後面に固体撮像素子 3 8 の前面が密着する状態で、この固体撮像素子 3 8 の光電変換する受光面に対象物の光学像が結像されるように 2 つのレンズの間隔が位置決めされている。

#### 【 0 0 1 5 】

具体的には、後レンズの周縁には前面側に延出されたリング状のスペーサ部が一体的に設けてあり、このスペーサ部に前レンズを密着させることにより、後レンズの後面より僅かに後方の位置が結像位置となるよう設定されている。このようにして、この後レンズの後面に固体撮像素子 3 8 の前面を密着させた状態で、固体撮像素子 3 8 の受光面に対象物の光学像が結像可能となるように設定されている。

なお、この対物光学系 3 1 により、観察可能となる視野範囲 は、 $90^\circ$  から  $140^\circ$  程度に設定されている。

30

LED 基板 3 4 の裏面の電極パッドには、固体撮像素子 3 8 がその前面に設けた電極パッドによりフリップチップ実装される。この光学モジュール 3 2 を構成する LED 基板 3 4 の背面に、固体撮像素子 3 8 をフリップチップ実装して、光学 & 撮像モジュールが形成されている。

#### 【 0 0 1 6 】

また、この固体撮像素子 3 8 における背面には、例えば水平方向が基板面となる略長方形の板形状のリジッドな基板 3 9 が配置され、固体撮像素子 3 8 の裏面の水平方向に 2 列に形成した電極パッドと、基板 3 9 の上面及び下面の端部に設けた電極パッドとが半田付けにより電気的に接続され、かつこの半田付けにより光学 & 撮像モジュールの固体撮像素子 3 8 と基板 3 9 とが機械的に位置決め固定される。

40

この場合、基板 3 9 における中心軸は、光学モジュール 3 2 の対物光学系 3 1 の光軸 O と一致するように位置決めしてあり、固体撮像素子 3 8 と基板 3 9 とは半田付けにより接続される。

#### 【 0 0 1 7 】

この基板 3 9 には、固体撮像素子 3 8 を駆動し、固体撮像素子 3 8 から光電変換されて出力される撮像信号に対する信号処理を行い、圧縮された画像データを生成すると共に、他の回路の制御も行う ( 集積回路 ( IC と略記 ) で構成された ) 信号処理 & 制御回路 4 1 と、この信号処理 & 制御回路 4 1 により生成された画像データを無線で送信するために高周波で変調処理する IC で形成された無線回路 4 2 と、充電の処理を行う IC で形成され

50

た充電回路43と、これらの回路を付随的に構成するための抵抗やコンデンサ等の電子部品44とが実装されている。

また、この基板39の他端には、充電回路43により充電される例えば電気二重層コンデンサ等により形成され、略円板形状で静電容量が大きいコンデンサ45が配置され、このコンデンサ45の両電極は基板39に電氣的に接続されている。例えば、コンデンサ45の一方の電極は、基板39の下面後端の電極パッドにコンデンサ45の一方の電極面が半田付けにより接続されると共に、基板39の後端に密着固定される。

#### 【0018】

また、この基板39における側面には小さな半円状の切り欠きが長手方向に一定間隔で多数形成してあり、これらの切り欠きに填るように螺旋状に導線を巻き付けることにより、受電コイルと送信アンテナの機能を兼ねる受電&送信コイル46が形成されている。

10

この受電&送信コイル46における一方の端子47aと他方の端子47bとは基板39の電極パッドに半田付けされる。また、一方の端子47aから少ない巻回数の位置の中間端子47cも基板39に半田付けされ、これら両端子47a、47cは、基板39のプリントパターンを経て無線回路42に接続される。端子47a、中間端子47c間に形成された巻回数の少ないコイルは、無線回路42から送信するための送信コイル(送信アンテナ)として利用される。

#### 【0019】

また一方、上記中間端子47c及び他方の端子47bとは、基板39のプリントパターンを経て充電回路43に接続される。この端子47b、中間端子47c間に形成された巻回数の多いコイルは、受電コイル(受電アンテナ)として利用される。

20

#### 【0020】

送電コイル13a~13cにおいて発生される交流磁界は、この(受電&送信コイル46における)受電コイル内に印加され、受電コイル内を交流磁界が通ることにより、交流電力が発生する。発生した交流電力は、充電回路43に送られ、この充電回路43により整流及び平滑化される。このようにして得られた直流電力をコンデンサ45に供給することにより、コンデンサ45に直流電力を蓄えることができるようにしている。

このようにカプセル型内視鏡3を構成する内蔵物は、基板39に固定されており、この状態において、カプセル形状の金型内に配置される。

内蔵物を金型内に配置後に、金型内に一体成形用樹脂33aを流し込む。この場合、一体成形用樹脂33aを内蔵物の周囲に充填させた後、硬化させることにより、図3に示すような一体成形用樹脂33aで内蔵物の周囲を充填できるので、カプセル形状の外装体33で水密的に覆われたカプセル型内視鏡3を製造することができる。

30

#### 【0021】

この場合、カプセル形状の外装体33における対物光学系31の前方を覆う透明カバーの機能を持つ透明部材33bは、少なくとも対物光学系31の視野範囲をカバーする部分の外表面が略平面形状にされ、周辺側でR形状にされている。

本実施例によれば、内蔵物の周囲に一体成形用樹脂33aを流し込み、硬化させることにより、内蔵物を埋め込むようにして一体化すると共に、簡単に水密構造にできるために、従来例における別体の外装ケースを嵌合させるような構造が不要となり、嵌合させる部分の肉厚も不要にできる。

40

従って、本実施例によれば、外径の小さな小型のカプセル型内視鏡3を実現できる。また、内蔵物の周囲を一体成形用樹脂33aで埋め尽くす(充填する)ようにしているため、その強度を十分に大きくできる。

#### 【0022】

また、内蔵物の一部が表面に露出するような形状の場合でも適用でき、そのような場合にも水密機能を確保することができる。また、このような場合、従来例のようにケースで覆う構造の場合に比べて、小型化することもできる。

なお、図3に示すカプセル型内視鏡3の場合には、LED基板34の外径を外装体33の外径よりも小さくしているが、図4に示すような光学モジュール32BにおけるLED

50

基板 3 4 B のような構造にしても良い。つまり、この LED 基板 3 4 B は、外装体 3 3 の外径と同じ外径を有する円板形状のものに 1 箇所以上（ここでは上下の 2 箇所）に切り欠き溝 4 9 が設けてある。そして、金型の内周面にこの LED 基板 3 4 B の外周面を嵌合させて位置決めし、一体成形用樹脂 3 3 a を流し込むことにより、この切り欠き溝 4 9 を通してこの LED 基板 3 4 B の前後に一体成形用樹脂 3 3 a を流し込むことができるようにしている。

本変形例では、この LED 基板 3 4 B の外周面を金型による位置決めを利用することもできる。

#### 【 0 0 2 3 】

なお、図 3 の構成の場合でも、金型の内周面にピン状の位置決め部材を突出させ、LED 基板 3 4 の外周面の位置決めを行い、一体成形用樹脂 3 3 a を流し込み、硬化させた後、ピン孔を塞ぐようにすれば良い。

なお、図 3 或いは図 4 において、成形用の金型は、その内周面が回転対称な形状であり、その回転対称な中心軸を対物光学系 3 1 の光軸 O と殆ど一致するように位置決めした状態において、一体成形用樹脂 3 3 a を流し込むことにより透明部材 3 3 b を含む外装体 3 3 が一体成形される。このため、透明部材 3 3 b も光軸 O と殆ど一致する中心軸を持つ回転対称な形状となり、歪みの少ない光学像が固体撮像素子 3 8 に結像される。従って、歪みの少ない画像を得ることができる。

また、一体成形用樹脂 3 3 a の屈折率が対物光学系 3 1 の屈折率よりも低くなっている為、両部材の境界での反射が起こりにくいため、より良質の画像を得ることができる。

#### 【 実施例 2 】

#### 【 0 0 2 4 】

次に図 5 を参照して本発明の実施例 2 を説明する。図 5 ( A ) は実施例 2 のカプセル型内視鏡 3 B の内部構造を縦方向の断面図により示し、図 5 ( B ) は水平方向の断面図により示す。

図 5 に示すように本実施例のカプセル型内視鏡 3 B は、図 3 に示すカプセル型内視鏡 3 において、光学モジュール 3 2 を構成する LED 基板 3 4 に半球形状にした透明な樹脂等で形成した先端カバー 5 1 を水密的に取り付けている。

この場合、この先端カバー 5 1 は、先端の半球形状部分における基端側が、円筒形状であり、その円筒の中心軸の周りで、回転対称な形状となる。

#### 【 0 0 2 5 】

また、LED 基板 3 4 の外周面は、その中心に設けた貫通孔 3 5 と同心に形成してあるため、LED 基板 3 4 の外周面に、先端カバー 5 1 の基端を嵌合させることにより、この先端カバー 5 1 の中心軸は、貫通孔 3 5 に取り付けられる対物光学系 3 1 の光軸 O と殆ど一致するようにして固定される。図 5 ( A ) においては、光軸 O と先端カバー 5 1 の中心軸とのずれを  $t$  として示し、そのずれ  $t$  は殆どゼロとなる。

このため、対物光学系 3 1 及び固体撮像素子 3 8 を含む撮像光学系を高精度で製造でき、製造のバラツキも小さくできる。従って、特性の揃った質の良い画像を得ることができるようになる。

#### 【 0 0 2 6 】

また、本実施例では、基板 3 9 も、その基板の幅の中心と厚み方向の中心となる軸も光軸 O と一致するように取り付けられている。

また、本実施例では、基板 3 9 の側部を段差状に切り欠いた切り欠き部を設け、受電コイルと送信アンテナの機能を兼ねる受電 & 送信コイル 4 6 を内装した円筒状シース 5 2 をこの基板 3 9 の切り欠き部に外嵌させている。また、実施例 1 の場合と同様に受電 & 送信コイル 4 6 の端子 4 7 a ~ 4 7 c を基板 3 9 に半田付けで接続固定している。

その他の内蔵物の構成は、実施例 1 と同様である。そして、このような状態のもの、つまり、（カプセル型内視鏡 3 B における）一体成形用樹脂を流し込む前のもの（カプセル内蔵物と言う）を金型内に位置決め固定した後、一体成形用樹脂を流し込み、硬化又は固化させることにより、カプセル内蔵物の周囲に、例えば不透明な一体成形用樹脂 5 3 a が

10

20

30

40

50

充填されたカプセル形状の外装体 5 3 を形成したカプセル型内視鏡 3 B を製造できる。

【 0 0 2 7 】

本実施例では、光学モジュール 3 2 に透明な先端カバー 5 1 を取り付けて外装の一部を形成しているので、金型内に位置決めする場合、この先端カバー 5 1 を金型の内周面に嵌合させる等して位置決めを利用して、カプセル内蔵物の周囲に不透明な一体成形用樹脂 5 3 a を流し込むことによりカプセル型内視鏡 3 B を製造できる。

また、本実施例によれば、小型にできると共に、個体差の少なく特性が揃った高精度の画像を得ることができるカプセル型内視鏡 3 B を製造できる。

【 実施例 3 】

【 0 0 2 8 】

次に図 6 を参照して本発明の実施例 3 を説明する。図 6 ( A ) は、本発明の実施例 3 のカプセル型内視鏡 3 C ( 図 6 ( C ) 参照 ) における外装体 6 0 を形成する前のカプセル内蔵物 5 6 を示す。本実施例は、小型化できるカプセル型内視鏡を提供する他に、その製造方法を提供することも目的とするものである。

このカプセル内蔵物 5 6 において、例えば円板形状の LED 基板 6 1 の中心に設けた貫通孔に対物光学系 6 2 を取り付けたレンズ筒 6 2 a を嵌合固定し、この LED 基板 6 1 の背面には撮像素子 6 3 を実装している。また、レンズ筒 6 2 a の周囲の複数箇所に LED 6 4 を実装している。また、撮像素子 6 3 の背面には信号処理を行う信号処理基板 6 5 と制御を行う制御基板 6 6 とをバンプ接続等により積層している。

【 0 0 2 9 】

この制御基板 6 6 の背面には接続固定する接続基板 6 7 を介して、例えば 2 つの電池 6 8 を固定している。また、この電池 6 8 の背面には、LED 基板 6 1 と同じ外径を有し、成形の基準に用いる円板状凸部材 6 9 が固着され、この円板状凸部材 6 9 の背面にはアンテナ 7 0 が配置され、このアンテナ 7 0 はカバー 7 1 に覆われている。また、この円板状凸部材 6 9 の中心位置から後方側に成形の基準位置に用いる凸部材 7 2 が設けてある。

この場合、LED 基板 6 1 と円板状凸部材 6 9 の各円板の中心は、対物光学系 6 2 の光軸 O と殆ど一致するように位置決め固定され、また凸部材 7 2 もその中心軸が光軸 O と殆ど一致するようにして固定されている。

このような構成の外装体 6 0 を形成する前のカプセル内蔵物 5 6 を、図 6 ( B ) に示すように成形用の金型 7 4 A、7 4 B の内部に収納し、LED 基板 6 1、円板状凸部材 6 9、凸部材 7 2 を基準の位置決めを用いて固定する。

【 0 0 3 0 】

金型 7 4 A 及び 7 4 B は、互いに嵌合する形状にされており、嵌合させて端面を当接することにより、その内側にカプセル型内視鏡 3 C の外装体 6 0 における LED 基板 6 1 及び円板状凸部材 6 9 の外径を有する成形用内周面 7 5 a、7 5 b を形成できるようにしている。

この場合、金型 7 4 A の内側は、LED 基板 6 1 の付近より前側の成形用内周面 7 5 a が形成され、金型 7 4 B の内側には LED 基板 6 1 の付近より後側の成形用内周面 7 5 b が形成される。また、凸部材 7 2 を金型 7 4 B の球面状の内面に当接させることにより、この凸部材 7 2 の中心軸を金型 7 4 B の中心軸と、より高精度で一致させることができるようにしている。さらに凸部材 7 2 等の中心軸を、対物光学系 6 2 の光軸 O と一致するように設定しておくことにより、金型 7 4 B の中心軸と対物光学系 6 2 の光軸 O とを高精度で一致させることができる。

このように設定して以下のようにカプセル内蔵物 5 6 を変質させない樹脂 7 6 a、7 6 b の注入を行い、外装体 6 0 を形成する。

【 0 0 3 1 】

金型 7 4 A の内部には、ポリカーボネート、ポリサルフォン、アクリル、ウレタン等の透明な樹脂 7 6 a を、成形用内周面 7 5 a 内に注入する注入路 7 7 a が設けてあり、その端部のノズル 7 8 a が成形用内周面 7 5 a 表面に開口してある。

また、金型 7 4 B の内部には、ポリサルフォン、ウレタン、エポキシ樹脂等の例えば不

10

20

30

40

50

透明な樹脂 76b を成形用内周面 75b 内に注入する注入路 77b が設けてあり、その端部のノズル 78b が成形用内周面 75b 表面に開口してる。

図 6 (B) のように、透明な樹脂 76a 及び不透明な樹脂 76b をそれぞれ成形用内周面 75a、75b 内に注入する。

本実施例ではポリカーボネート、ウレタン、ポリサルフォン、エポキシ等、例えば 100 °C 以下の低温度で硬化するタイプで、カプセル内蔵物 56 を変質させない樹脂により成形している。

#### 【0032】

そして、樹脂 76a、76b を硬化させた後、金型 74A、74B を外してノズル 78a、78b 部分に残る樹脂を削り取る等、必要に応じて表面処理することにより、図 6 (C) に示すようなカプセル型内視鏡 3C を製造することができる。この場合、円板状の LED 基板 61 と凸部材 69 がカプセル型内視鏡 3C の外表面の一部を形成する。

本実施例によれば、円板状の LED 基板 61 とこの LED 基板 61 とその中心軸方向に離間する円板状凸部材 69 と、さらにこの円板状凸部材 69 の中心軸に沿って後方に突出する凸部材 72 とが設けてあり、これらを金型 74A、74B の内周面と位置合わせすることにより、対物光学系 62 の光軸 O に外装体 60 の中心を高精度で一致させることができる。また、外径の小さいカプセル型内視鏡 3C を製造することができる。

#### 【0033】

図 7 は、変形例におけるカプセル型内視鏡の製造方法の説明図を示す。図 7 に示すカプセル内蔵物 56B は、図 5 のカプセル型内視鏡 3B におけるカプセル内蔵物に類似した構成である。

つまり、図 5 において、シース 52 内の受電 & 送信コイル 46 の代わりに送信コイル (送信アンテナ) 46B のみを形成し、受電コイルは設けてない。また、このために図 5 における充電回路 43 を設けなくて、基板 39 における充電回路 43 を設けた位置に電池 68 を取り付けしており、コンデンサ 45 を省いている。

図 5 においても説明したように先端カバー 51 の中心軸は、光軸 O と一致するように取り付けられている。また、基板 39 の幅の中心軸と厚み方向の中心軸も光軸 O と一致するように取り付けられている。また、本変形例のカプセル内蔵物 56B では、基板 39 の幅は、先端カバー 51 の外径と一致するように設定されており、この幅を成形用の基準に利用できるようにしている。その他は図 5 の構成と同様である。

#### 【0034】

そして、このカプセル内蔵物 56B を図 6 に類似した金型 74C 及び 74D 内に収納する。この場合、金型 74D 側のみに注入路 77d 及びノズル 78d が設けてあり、不透明な樹脂 76b を流し込むことにより、変形例のカプセル型内視鏡を製造できる。

なお、カプセル内蔵物 56B における光軸 O 上となる先端位置、つまり先端カバー 51 の外周面の先端位置と、光軸 O 上となる後端位置 (つまり基板 39 の後端位置) とにそれぞれマーク M1、M2 を付けておき、また金型 74C 及び 74D を透明な部材で形成して、この金型 74C 及び 74D 側における中心軸上となる位置にもマークを付けておき、これらが一致するのを外部から確認してから樹脂 76b を流し込んで外装体を形成するようにしても良い。

本変形例は、図 6 の場合における外装体を形成する際の位置決めに利用する部材を、カプセル内蔵物 56B 自体により形成でき、新たに位置決めのための部材を設ける必要がないため、バラツキが少なく特性の揃ったものを製造できることになる。また、小型化することができる。

#### 【0035】

図 8 は、図 7 に示した変形例のカプセル型内視鏡の製造方法の概略のプロセスを示す。

図 8 のステップ S1 に示すように LED チップ 36 を実装した LED 基板 34 に、対物光学系 31 の背面にその前面を密着した固体撮像素子 38 を接着して、固体撮像素子 38 をフリップチップ実装して光学モジュール 32 を製造する。

次にステップ S2 に示すようにこの光学モジュール 32 における対物光学系 31 の光軸

10

20

30

40

50

〇に先端カバー51の中心軸が一致するように位置決めして、先端カバー51を光学モジュール32に固定する。この位置決めは嵌合を利用して行うことができる。

ステップS3に示すように光軸〇に、信号処理&制御回路41等を実装した基板39の中心軸が一致するように固体撮像素子38の背面に基板39の先端を当接させて固体撮像素子38と基板39とを半田付けしてカプセル内蔵物56Bを組み立てる。

#### 【0036】

そして、ステップS4に示すように金型74C、74D内にカプセル内蔵物56Bを収納して位置合わせした後、樹脂76bを流し込み、樹脂76bが硬化するのを待って金型74C、74Dから取り出すことによりカプセル型内視鏡を製造できる。

金型74C、74D内にカプセル内蔵物56Bを収納して位置合わせする場合、先端カバー51の外周面が金型74Cの内周面に嵌合し、また基板39の後端の中心が金型74Dの内周面の後端と一致するよう調整する。この調整は、透明な金型74C、74Dを用いることにより、視認により比較的簡単に行うことができる。

#### 【0037】

なお、図8の製造方法においては、光学モジュール32に透明な先端カバー51を取り付けたものに対して、金型を用いて不透明な樹脂76bを流し込んで先端カバー51より後方側の外装体を形成していたが、図6の実施例では先端カバー51の機能を有する透明部材も同時に形成されることになる。

#### 【実施例4】

#### 【0038】

次に図9を参照して本発明の実施例4を説明する。本実施例は小型化できるカプセル型内視鏡を提供することと、その製造方法を提供することを目的とする。本実施例の製造方法では、光の照射により硬化する光硬化型の樹脂を利用して製造するものであり、この場合常温で、かつ短時間に外装体を形成可能とする。

図9(A)は、本実施例における製造装置81を示し、図9(B)は製造装置81により製造されたカプセル型内視鏡82を示す。

このカプセル型内視鏡82は、その先端には例えば図5のような透明な先端カバー51が取り付けられている。また、このカプセル型内視鏡82は、先端カバー51よりも後方側の外装体83を形成する前のカプセル内蔵物82Aとしては、例えば中央付近に円板状磁石84を有する構造になっている。なお、磁石84は、カプセル型内視鏡82の長手方向、例えば先端カバー51の中心軸と直交する方向に磁化されている。

#### 【0039】

この場合のカプセル内蔵物82Aの概略の構成を図9(A)に示している。

このように外装体83を形成する前のカプセル内蔵物82Aを、テフロン(R)等の透明樹脂で形成された成型型85A、85B内に詰め込んで位置決めする。例えば磁石84は、成型型85A、85Bにより形成される内周面と嵌合し、位置決め利用できる。そして、成型型85B内等に設けた注入路86を介して、アクリル樹脂等を包含するラジカル硬化型樹脂等の紫外線硬化型樹脂87をカプセル内蔵物82Aの周囲に流し込む。

その後、この成型型85A、85Bの外部から、紫外線を放射する紫外線ランプ88により、透明な成型型85A、85Bを通して紫外線硬化型樹脂87に紫外線を照射して、硬化させる。紫外線硬化型樹脂87が硬化した後、製造者は、成型型85A、85Bから取り出すことにより図9(B)に示すカプセル型内視鏡82を得ることができる。

#### 【0040】

本実施例では、成型型85A、85Bの内周面には、螺旋状の溝部89aが形成しており、従って紫外線硬化型樹脂87が硬化した後のカプセル型内視鏡82には、外周面に螺旋状突起89bが形成される。つまり、紫外線硬化型樹脂87を流し込んで外装体83を一体的に形成する時に、この螺旋状突起89bが同時に一体的に形成される。

このように螺旋状突起89bが設けられたカプセル型内視鏡82においては、このカプセル型内視鏡82をその長手方向の軸の周りで回転させることにより、1回転当たりその螺旋のピッチ分だけ推進させることができる。また、本実施例では、磁石84も内蔵して

10

20

30

40

50

いるので、この磁石 8 4 を回転させる回転磁界を印加することにより、外部から推進速度を制御することもできる。

【 0 0 4 1 】

例えば、このカプセル型内視鏡 8 2 を飲み込んだ患者の外部から回転磁界を印加することにより、磁石 8 4 に回転力を作用させ、この磁石 8 4 を設けたカプセル型内視鏡 8 2 を回転させることができる。このとき、螺旋状突起 8 9 b が体内の管腔内壁に接触しながらカプセル型内視鏡 8 2 が回転するため、螺旋状のネジを回転させた場合のように、1 回転当たりその螺旋のピッチ分前進させることができる。

本実施例によれば、光硬化型の樹脂を用いることにより、低温度（例えば常温）においてもカプセル型内視鏡 8 2 を簡単に製造できる。なお、紫外線硬化型樹脂 8 7 としては、10

図 1 0 に示すようにラジカル硬化型樹脂以外の紫外線硬化型樹脂を採用しても良い。例えば、接着剤の機能を持つエポキシ樹脂を含むカオチン硬化型樹脂等を採用しても良い。

この他に、溶剤に溶ける樹脂等を用いて液体状にされたものを、成形用樹脂に詰め込んだカプセル型内蔵物の周囲に流し込み、溶剤を熱で気化或いは発散等させて液体形状のものを固化させるようにしても良い。

【 実施例 5 】

【 0 0 4 2 】

次に図 1 1 を参照して本発明の実施例 5 を説明する。本実施例は小型化できるカプセル型内視鏡を提供することと、その製造方法を提供することを目的とする。

図 1 1 ( A ) ~ 図 1 1 ( E ) は、図 1 1 ( E ) に示すカプセル型内視鏡 9 2 の製造プロセスの説明図を示す。以下、この製造プロセスを説明する。本実施例では、2 液混合型の熱硬化型接着剤を用いて、恒温層内で硬化させることにより外装体を形成する。20

まず、図 1 1 ( A ) に示すように外装体を形成するために、シート 9 0 の上で、2 液混合型の熱硬化型接着剤を構成するプレポリマー 9 1 a とモノマー 9 1 b を用意し、図 1 1 ( B ) に示すようにプレポリマー 9 1 a とモノマー 9 1 b とを混合した混合物 9 1 c にする。

【 0 0 4 3 】

次にカプセル型内視鏡 9 2 における外装体 9 3 を形成する前のカプセル内蔵物 9 2 A の周囲に、この混合物 9 1 c を塗布し、図 1 1 ( C ) に示すようにカプセル内蔵物 9 2 A を混合物 9 1 c で覆うようにする。30

次に図 1 1 ( D ) に示すように恒温槽 9 4 内部の台座 9 4 a の上にテフロン ( R ) やデルリン等の非接着性の成形型 9 5 A を配置し、その成形型 9 5 A の内部に、混合物 9 1 c が塗布されたカプセル内蔵物 9 2 A を収納する。

恒温槽 9 4 は、その内部を例えば  $60^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$  以内の温度に保つことができる機能を持つ。

【 0 0 4 4 】

上記成形型 9 5 A 内に混合物 9 1 c が塗布されたカプセル内蔵物 9 2 A を収納した上からこの成形型 9 5 A に嵌合する成形型 9 5 B を嵌合するように配置する。この場合、内部に配置されるカプセル内蔵物 9 2 A における突起部 9 6 a、9 6 b を成形型 9 5 A の内周面に嵌合させたり、所定位置に接触させる等して位置決めを利用する。40

また、例えば成形型 9 5 B には、余分な樹脂を排出する捨て孔 9 7 が形成されている。

そして、成形型 9 5 A 内に混合物 9 1 c が塗布されたカプセル内蔵物 9 2 A を収納する場合、カプセル内蔵物 9 2 A の周囲に多めに混合物 9 1 c を塗布し、成形型 9 5 B を配置した場合に、捨て孔 9 7 から余分な樹脂（混合物 9 1 c）が排出されるようにする。そして、成形型 9 5 B の上に重り 9 8 を乗せる。

【 0 0 4 5 】

このような状態にして、例えば 1 時間程度経過するのを待つと、混合物 9 1 c は、殆ど完全に硬化し、従って成形型 9 5 A、9 5 B から混合物 9 1 c が塗布されたカプセル内蔵物 9 2 A を取り出すと図 1 1 ( E ) に示すカプセル型内視鏡 9 3 を得ることができる。

この場合、カプセル型内視鏡 9 2 の外周面の一部にカプセル内蔵物 9 2 A の突起部 9 6 50

a、96b等が露呈し、外表面の一部を形成することになる。

本実施例によれば、低温度でも外装体93を形成できる。また、本実施例によれば、カプセル型内視鏡を小型化できる。

なお、上述した各実施例等を部分的に組み合わせる等して構成される実施例等も本発明に属する。

【産業上の利用可能性】

【0046】

経口又は経肛門、或いは経内視鏡的にカプセル型内視鏡は体腔内に挿入され、体腔内を移動する際に体腔内の部位を撮像し、撮像した画像データを無線で体外の装置に送信するので、体外において簡単に体腔内の内視鏡検査するための画像を得ることができる。

10

【0047】

[付記]

1. 照明手段と、この照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、この撮像手段の前方に配置される対物光学系とを有するカプセル型内視鏡であって、

少なくとも前記対物光学系の前方を覆う透明カバー（透明部材）と内蔵物の周囲に流し込んだ樹脂により内蔵物と一体的に形成したカプセル型外装とを有することを特徴とするカプセル型内視鏡。

2. 付記1において、前記透明カバーは、前記対物光学系の光学中心軸と略一致する半球状のドーム形状であることを特徴とする。

3. 付記1において、前記透明カバーは、前記対物光学系の視野範囲を覆う部分の外表面が略平面形状である。

20

4. 付記1において、前記透明カバーと前記カプセル型外装が同じ透明樹脂であることを特徴とする。

5. 付記1において、前記透明カバーが前記カプセル型外装と異なる樹脂であることを特徴とする。

【0048】

6. 照明手段と、この照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、この撮像手段の前方に配置される対物光学系と、少なくとも対物光学系の前方を覆う透明カバーとを有するカプセル型内視鏡の製造方法であって、

前記透明カバーの中心軸が前記対物光学系の中心軸と略一致するように位置決めしてから、内蔵物の周囲に樹脂を流し込みカプセル型外装を形成したことを特徴とするカプセル型内視鏡の製造方法。

30

7. 付記6において、前記内蔵物の周囲の少なくとも一部にカプセル型の外形形状と略一致する凸部を形成し、この凸部を外装形成時の基準として用いたことを特徴とする。

8. 付記7において、前記凸部が外表面の一部を形成するように構成したことを特徴とする。

【0049】

9. 付記6において、前記透明カバーと周囲の樹脂は同じ透明材料であり、同時に形成することを特徴とする。

【0050】

40

10. 付記6において、前記透明カバーを前記対物光学系の前方に配置してから、透明カバーより後方の前記内蔵物の周囲に樹脂を流し込んで一体成型したことを特徴とする。

11. 付記6において、カプセル型外装の周囲に螺旋状突起部を外装形成時に一体的に形成したことを特徴とする。

12. 付記1および6において、前記カプセル型外装の樹脂は、光硬化型樹脂である。

13. 付記12において、前記カプセル型外装の樹脂は、紫外線硬化型樹脂である。

14. 付記12において、前記カプセル型外装の樹脂は、ラジカル硬化型樹脂である。

15. 付記12において、前記カプセル型外装の樹脂は、アクリル系樹脂である。

16. 付記12において、前記カプセル型外装の樹脂は、プレポリマーとモノマーを混合させることで硬化するタイプの樹脂である。

50

## 【 0 0 5 1 】

17. 付記 12 において、前記カプセル型外装の樹脂は、カオチン硬化型樹脂である。

## 【 0 0 5 2 】

18. 付記 12 において、前記カプセル型外装の樹脂は、エポキシ系樹脂である。

19. 付記 1 および 6 において、前記カプセル型外装の樹脂は、ポリサルフォンである。

20. 付記 1 および 6 において、前記カプセル型外装の樹脂は、接着剤である。

21. 付記 1 および 6 において、前記カプセル型外装の樹脂は、内蔵物を変質させない低温で硬化可能な樹脂である。

22. 付記 20 において、100 以下の温度で硬化する樹脂である。

23. 付記 21 において、 $60 \pm 10$  の温度で硬化する樹脂である。

10

## 【 0 0 5 3 】

24. 付記 21 において、常温で硬化する樹脂である。

## 【 0 0 5 4 】

25. 付記 1 及び 6 において、前記カプセル型外装の樹脂の屈折率は、前記対物光学系の光学部材の屈折率より低い。

## 【 0 0 5 5 】

26. 照明手段と、この照明手段によって照明された部位を撮像する撮像手段と、この撮像手段の前方に配置される対物光学系と、少なくとも対物光学系の前方を覆う透明部材とを有するカプセル型内視鏡の製造方法であって、

前記対物光学系の中心軸が金型の中心軸と略一致するように位置決めしてから、内蔵物の周囲に樹脂を流し込み、前記対物光学系の中心軸と前記透明部材の中心軸が略一致するカプセル型外装体を形成したことを特徴とするカプセル型内視鏡の製造方法。

20

27. 付記 26 において、前記対物光学系の中心軸が金型の中心軸と略一致するように位置決めするために、前記対物光学系の中心軸とその中心軸が殆ど一致する外周面を有し、前記金型の内周面に嵌合する円板形状の部材を用いる。

28. 付記 26 において、前記対物光学系の中心軸が金型の中心軸と略一致するように位置決めするために、前記対物光学系の中心軸とその中心軸が殆ど一致する外周面を有し、前記金型の内周面に嵌合する前記透明部材を用いる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 6 】

30

【図 1】本発明の実施例 1 を備えたカプセル型医療システム等の構成を示す図。

【図 2】体外ユニットの内部構成を示すブロック図。

【図 3】実施例 1 のカプセル型内視鏡の構成を示す図。

【図 4】変形例における光学モジュールを示す正面図。

【図 5】本発明の実施例 2 のカプセル型内視鏡の構成を示す図。

【図 6】本発明の実施例 3 のカプセル型内視鏡の製造工程の説明図。

【図 7】変形例のカプセル型内視鏡の製造の説明図。

【図 8】変形例のカプセル型内視鏡の製造手順のフローチャート図。

【図 9】本発明の実施例 4 のカプセル型内視鏡の製造の説明図。

【図 10】本実施例において使用可能な紫外線硬化型の樹脂の概略の分類例を示す図。

40

【図 11】本発明の実施例 5 のカプセル型内視鏡の製造の説明図。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 5 7 】

1 ... カプセル型内視鏡システム

2 ... 患者

3 ... カプセル型内視鏡

4 ... アンテナユニット

5 ... 体外ユニット

6 ... 表示システム

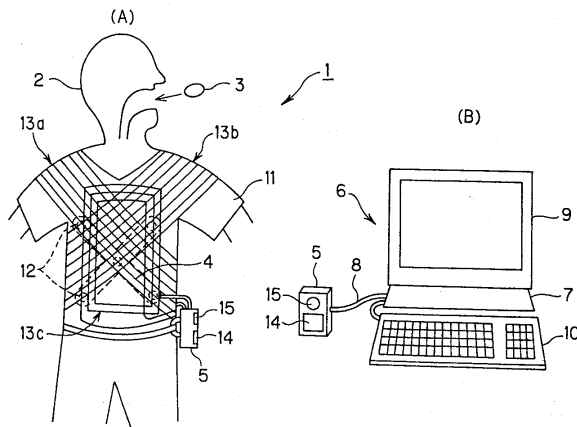
12 ... アンテナ

50

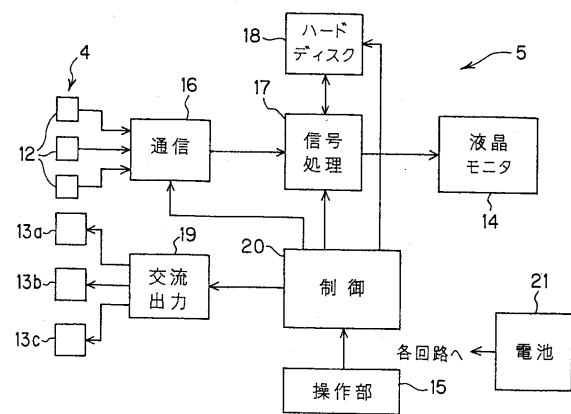
- 1 3 a ~ 1 3 c ... アンテナコイル (送電コイル)
- 1 4 ... 液晶モニタ
- 1 6 ... 通信回路
- 1 9 ... 交流出力回路
- 3 1 ... 対物光学系
- 3 2 ... 光学モジュール
- 3 3 ... 外装体
- 3 3 a ... 一体成形用樹脂
- 3 3 b ... 透明部材
- 3 4 ... L E D 基板
- 3 6 ... L E D チップ
- 3 8 ... 固体撮像素子
- 3 9 ... 基板
- 4 1 ... 信号処理 & 制御回路
- 4 2 ... 無線回路
- 4 3 ... 充電回路
- 4 5 ... コンデンサ
- 4 6 ... 受電 & 送信コイル

代理人 弁理士 伊藤 進

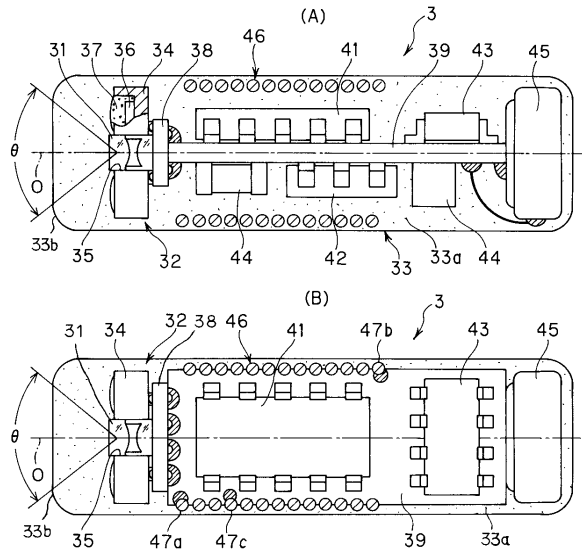
【図 1】



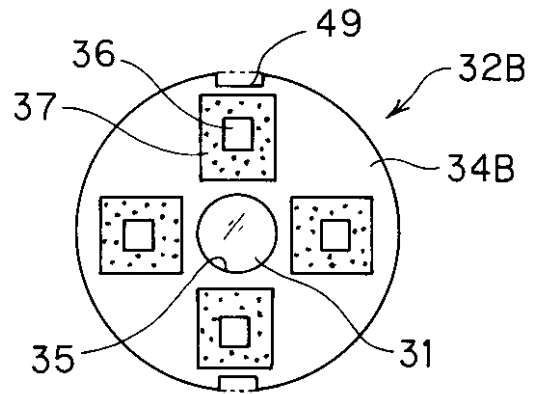
【図 2】



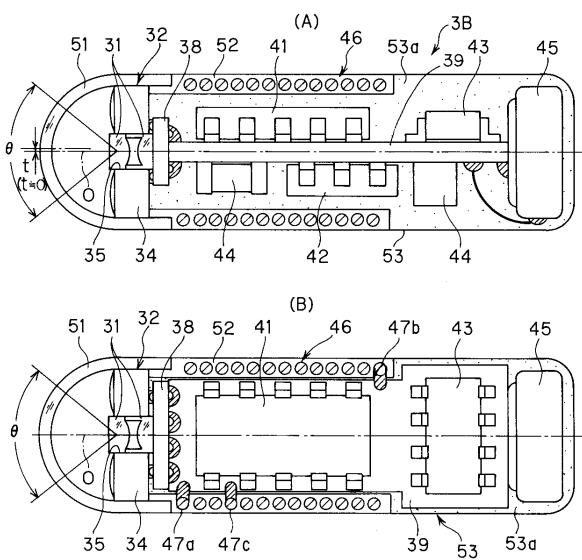
【図3】



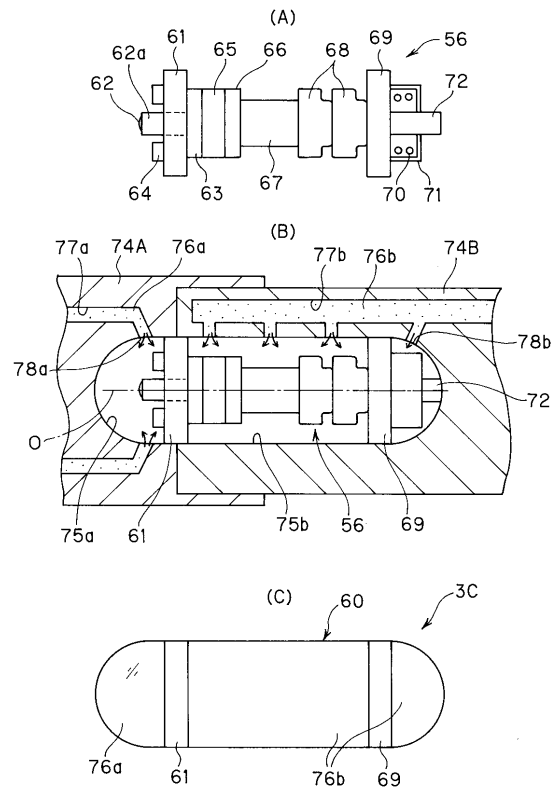
【図4】



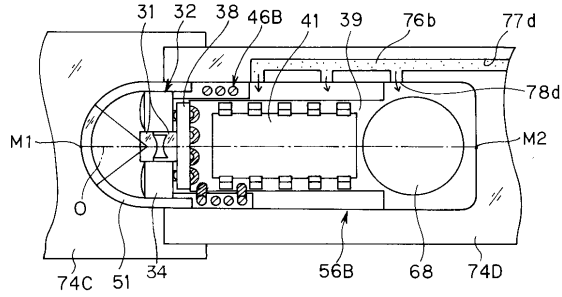
【図5】



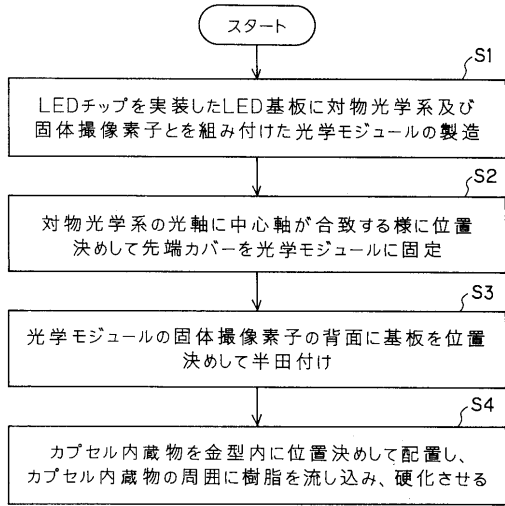
【図6】



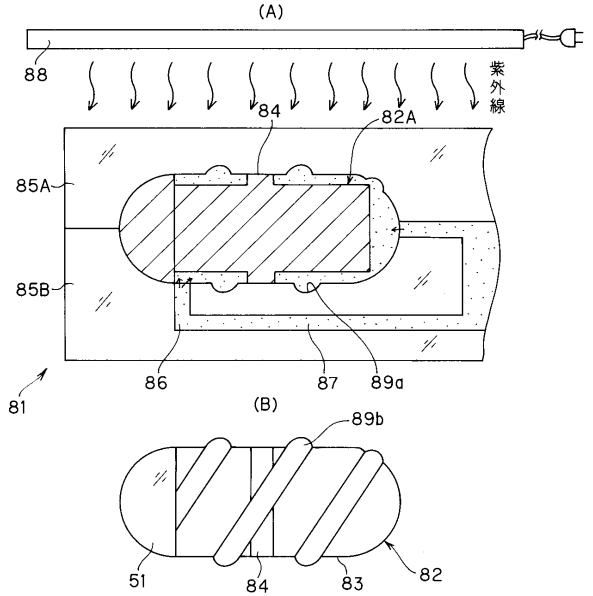
【図7】



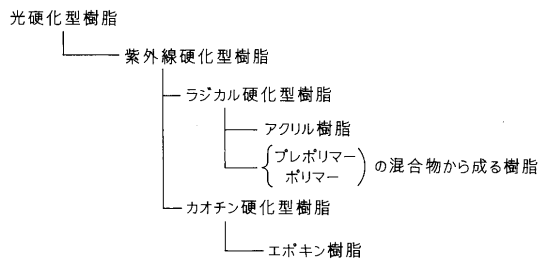
【図8】



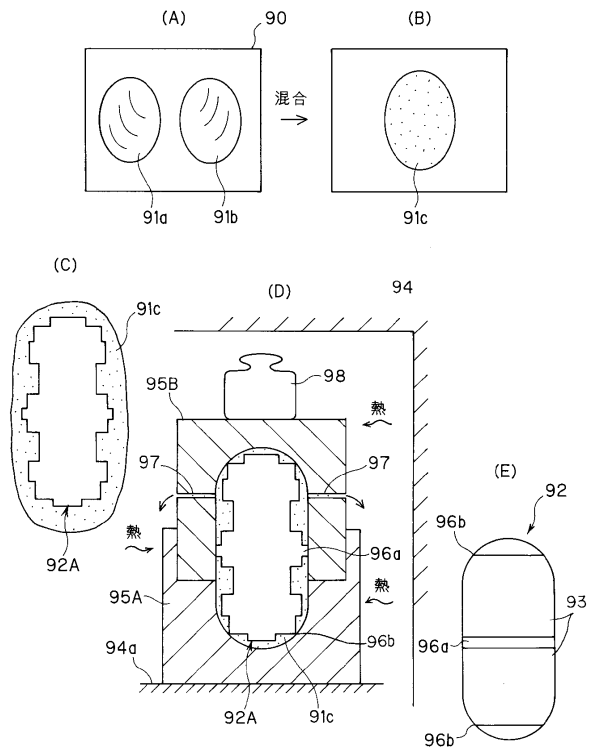
【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

審査官 安田 明央

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 6 1 B	1 / 0 0 - 1 / 3 2
A 6 1 B	5 / 0 7
G 0 2 B	2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	胶囊型内窥镜及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP4409258B2</a>	公开(公告)日	2010-02-03
申请号	JP2003391239	申请日	2003-11-20
[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	横井武司 河野宏尚 瀧澤寛伸		
发明人	横井 武司 河野 宏尚 瀧澤 寛伸		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B5/07 G02B23/26.C A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.710 A61B1/00.716 A61B1/00.731		
F-TERM分类号	2H040/BA24 2H040/CA03 2H040/CA22 2H040/DA00 2H040/GA02 2H040/GA03 4C038/CC03 4C038/CC10 4C061/CC06 4C061/FF47 4C061/JJ03 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C061/PP11 4C061/QQ06 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF14 4C161/FF17 4C161/FF47 4C161/JJ03 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/PP11 4C161/QQ06		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2005152043A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种防水结构的胶囊型内窥镜，其外形可以小型化。  
 ZOLUTION：在LED基板34上，通过倒装芯片安装固态成像装置38的前表面，该固态成像装置38紧密地粘附到通过装配到通孔35而附接的物镜光学系统31的后表面上。此外，固态成像装置38的后表面与刚性基板39焊接，其中安装有信号处理和控制电路41等。通过在定位和布置在模具内部的内置物体周围浇注透明树脂33a以进行整体模制并使其硬化，提供具有足够强度的小尺寸胶囊型内窥镜，而不需要用于装配壳体的装配部件。分开的身体等。Z

