

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-75162

(P2007-75162A)

(43) 公開日 平成19年3月29日(2007.3.29)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
A 6 1 B	1/00		(2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B 4 C 0 3 8
A 6 1 B	5/07		(2006.01)	A 6 1 B 5/07 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-263106 (P2005-263106)	(71) 出願人	304050923
(22) 出願日	平成17年9月9日(2005.9.9)		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
		(71) 出願人	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
			オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
		F ターム (参考)	4C038 CC03 CC05
			4C061 AA01 AA03 BB01 CC06 DD10
			FF50 HH60 JJ06

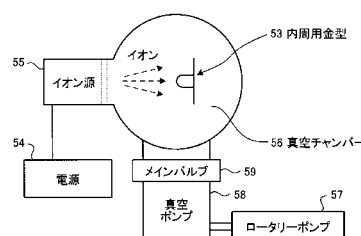
(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡用の光学窓部材

(57) 【要約】

【課題】カプセル型医療装置の撮像性能を損なわずに、先端カバーの成型性能を向上すること。

【解決手段】先端カバーを形成させるための金型のうち、内周用金型53の表面に、イオン注入装置のイオン源55からイオンビームを照射し、内周用金型53の表面が若干粗される程度に、微細でかつランダムな凹凸が生じるように、内周用金型53の表面処理を行う。次に、この内周用金型53を他の金型と組み合わせて射出成型によって成型品である先端カバーを形成する。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

研磨した後に表面粗さが $0.5\text{ nm} \sim 800\text{ nm}$ となるように表面仕上げしてなる表面処理部を有する金型により形成してなることを特徴とするカプセル型内視鏡用の光学窓部材。

【請求項 2】

概略半球のドーム形状をなすとともにカプセル型内視鏡の外装の一部となり得るものであり、表面および裏面の双方に前記表面処理部を有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用の光学窓部材。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内に導入されて被検体内の情報を収集する、たとえばカプセル型内視鏡などのカプセル型内視鏡用の光学窓部材に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡の分野においては、飲み込み型の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には、撮像機能と無線通信機能とが設けられている。カプセル型内視鏡は、観察（検査）のために被検体（人体）の口から飲み込まれた後、自然排出されるまでの間、体腔内、例えば胃、小腸などの臓器の内部をその蠕動運動に従って移動し、順次撮像する機能を有する。

20

【0003】

体腔内を移動する間、カプセル型内視鏡によって体内で撮像された画像データは、順次無線通信により外部に送信され、外部に設けられたメモリに蓄積される。無線通信機能とメモリ機能とを備えた受信機を携帯することにより、被検体は、カプセル型内視鏡を飲み込んだ後、排出されるまでの間に渡って、自由に行動できる。カプセル型内視鏡が排出された後、医者もしくは看護師においては、メモリに蓄積された画像データに基づいて臓器の画像をディスプレイに表示させて診断を行うことができる（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 19111 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、従来のカプセル型内視鏡の先端カバー（光学窓部材）は、プラスチックなどの樹脂を射出成型して形成されるが、たとえば成型用の金型を、切削装置などを使用して切削によって加工すると、金型表面に一定ピッチの加工痕が残存してしまい、先端カバーの製造時にこの加工痕が成型品（先端カバー）に転移されてしまう。この加工痕が先端カバーに転移されると、画像取得時にカプセル型内視鏡内部の LED などから出射される照明光が、この一定ピッチの加工痕によって分光され、CCD など撮像された観察画像にフレアなどが生じて映りこむことがあった。

40

【0006】

そこで、金型に加工痕が残らないように、切削の送り速度を制御したり、切削後に研磨を行って金型表面を鏡面に近い状態（たとえば表面粗さを使用波長以下）に仕上げる必要がある。しかし、金型を鏡面研磨によって滑らかにすると、それによって、成型品が金型に貼り付いて剥がれにくくなるという問題があった。

【0007】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであって、カプセル型医療装置の撮像性能を

50

損なわずに、先端カバーの成型性能を向上できるカプセル型内視鏡用の光学窓部材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内視鏡用の光学窓部材は、研磨した後に表面粗さが $0.5\text{ nm} \sim 800\text{ nm}$ となるように表面仕上げしてなる表面処理部を有する金型により形成してなることを特徴とする。

【0009】

また、請求項2の発明にかかるカプセル型内視鏡用の光学窓部材は、上記発明において、概略半球のドーム形状をなすとともにカプセル型内視鏡の外装の一部となり得るものであり、表面および裏面の双方に前記表面処理部を有するものであることを特徴とする。 10

【発明の効果】

【0010】

本発明にかかるカプセル型内視鏡用の光学窓部材は、研磨した後に表面粗さが $0.5\text{ nm} \sim 800\text{ nm}$ となるように表面仕上げしてなる表面処理部を有する金型により形成してなるので、金型表面に残存する微細な凹凸が先端カバーに転移されても、画像の撮像時にフレアなどの発生を防ぎ、カプセル型内視鏡の撮像性能を損なわず、また微細な凹凸が金型に対する先端カバーの貼り付きを弱め、先端カバーを金型から剥がれ易くして先端カバーの成型性能を向上でき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】 20

【0011】

以下に、本発明にかかるカプセル型内視鏡用の光学窓部材の実施の形態を図1～図9の図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、これらの実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更実施の形態が可能である。

【0012】

(実施の形態1)

図1は、本発明にかかるカプセル型内視鏡の好適な実施の形態である無線型の被検体内情報取得システムの全体構成を示す模式図である。この被検体内情報取得システムは、一例としてカプセル型内視鏡を用いている。図1に示すように、無線型被検体内情報取得システムは、被検体1内に導入され、撮像機能により体腔内画像を撮像して受信装置2に対して映像信号などのデータ送信を行うカプセル型医療装置としてのカプセル型内視鏡3と、カプセル型内視鏡3から無線送信された体腔内画像データを受信する外部装置としての受信装置2とを備える。また、無線型被検体内情報取得システムは、受信装置2が受信した映像信号に基づいて体腔内画像を監視する表示装置4を備え、この受信装置2と表示装置4との間のデータの受け渡しは、受信装置2と表示装置4とを有線または無線接続することによって行う。 30

【0013】

受信装置2は、被検体1の対外表面に貼付される複数の受信用アンテナA1～Anを有した無線ユニット2aと、複数の受信用アンテナA1～Anを介して受信される無線信号の処理などを行う受信本体ユニット2bとを備え、これらユニットはコネクタなどを介して着脱可能に接続される。なお、受信用アンテナA1～Anのそれぞれは、たとえば被検体1が着用可能なジャケットに備え付けられ、被検体1は、このジャケットを着用することによって受信用アンテナA1～Anを装着するようにしてもよい。また、この場合、受信用アンテナA1～Anは、ジャケットに対して着脱可能なものであってもよい。また、カプセル型内視鏡3を留置する場合には、受信用アンテナは1個であればよく、留置を行った後に、カプセル型内視鏡からの送信信号の受信を良好に行える位置に1個のアンテナを貼り付けることでもよい。 40

【0014】

表示装置4は、カプセル型内視鏡3によって撮像された体腔内画像などを表示するためのものであり、図示しない無線装置によって受信されたデータをもとに画像表示を行うワ 50

ークステーションなどのような構成を有する。具体的には、表示装置 4 は、C R T ディスプレイ、液晶ディスプレイなどによって直接画像を表示する構成としても良いし、プリンタなどのように、他の媒体に画像を出力する構成としても良い。

【 0 0 1 5 】

次に、図 2、図 3 を用いてカプセル型内視鏡 3 について説明する。図 2 は、本発明にかかるカプセル型内視鏡 3 の構成を示す側断面図であり、図 3 は、図 2 に示したリジットフレキ配線基板を展開した上面図である。

【 0 0 1 6 】

カプセル型内視鏡 3 は、図 2 に示すように、カプセル形状に形成された外装筐体 6 と、予め設定された所定の機能を実行するための機能実行手段として、体腔内を被検部位を照明するための照明光を出射する照明手段 7 と、機能実行手段として、照明光による反射光を受光して被検部位を撮像する撮像手段 8 と、照明手段 7 と撮像手段 8 の駆動制御および信号処理を行う制御手段 9 と、機能実行手段を駆動するための駆動電力を蓄積する蓄電手段 10 と、機能実行手段として、撮像手段 8 によって取得された画像データを被検体外部に無線送信する無線送信手段 20 を備える。

【 0 0 1 7 】

外装筐体 6 は、人が飲み込める程度の大きさのものであり、略半球状の先端カバー 61 と、筒形状の胴部カバー 62 とを弾性的に嵌合させて形成されている。配置用基板としての照明基板 71、撮像基板 81、スイッチ基板 11、電源基板 12 および送信基板 21 は、後端部に略半円球形状の底部を有して先端部が円形状に開口した筒状の胴部カバー 62 内に挿入されている。先端カバー 61 (光学窓部材) は、略半球状のドーム形状であって、ドームの後側が円形状に開口している。この先端カバー 61 は、透明性あるいは透光性を有する透明部材、たとえば光学的性能や強度を確保するのに好ましいシクロオレフィンポリマーあるいはポリカーボネートなどの樹脂素材で成形され、照明手段 7 からの照明光を外装筐体 6 の外部に透過することを可能にするとともに、この照明光による被検体からの反射光を内部に透過することを可能にする。

【 0 0 1 8 】

また、胴部カバー 62 は、先端カバー 61 の後側に位置して、上記機能実行手段を覆う部材である。この胴部カバー 62 は、円筒状の胴部 63 と、略半球状のドーム形状の後端部 64 を一体に形成し、この胴部 63 の前側が円形状に開口している。この胴部カバー 62 は、強度を確保するのに好ましいポリサルフォンなどで形成され、照明手段 7 と、撮像手段 8 と、制御手段 9 と、蓄電手段 10 とを胴部 63 に収容し、無線送信手段 20 を後端部 64 に収容している。

【 0 0 1 9 】

先端カバー 61 の開口部には、開口端部の縁に沿って円筒形状の接合端部 65 が設けられている。また、胴部 63 の開口部には、開口端部の縁に沿って円筒形状の接合端部 66 が設けられている。各接合端部 65、66 は、先端カバー 61 と胴部カバー 62 を相互に接合する際に、外装筐体 6 の内外で重合して互いに接触する接合面 65a、66a を有する。この実施の形態では、先端カバー 61 の接合端部 65 が外装筐体 6 の内側にあって、その外面が接合面 65a をなし、胴部カバー 62 の接合端部 66 が外装筐体 6 の外側にあって、その内面が接合面 66a をなし、接合面 65a の外径と、接合面 66a の内径とは、略一致して形成されている。なお、各接合端部 65、66 は、たとえば型成形時の抜き勾配の角度が 0 度のストレートで、かつほぼ同一の内外径にした筒形状に形成して互いの接合を容易にしてある。

【 0 0 2 0 】

接合面 65a には、その全周に渡って突起 65b が無端状に形成され、接合面 66a には、その全周に渡って溝 66b が無端状に形成されている。この突起 65b と溝 66b とは、接合面 65a と 66a が重合した状態で互いに係合される。このように、突起 65b および溝 66b は、互いに係合することによって、先端カバー 61 と胴部カバー 62 との接合した状態を保持する接合保持手段を構成している。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

次に、先端カバー 6 1 の製造方法について説明する。先端カバー 6 1 は、図 4 に示すように、先端カバー 6 1 の外周側を形成するための外周用金型 5 1 と、先端カバー 6 1 の側周側を形成するための側周用金型 5 2 と、先端カバー 6 1 の内周側を形成するための内周用金型 5 3 とを組み合わせ、これら金型の間にシクロオレフィンポリマーあるいはポリマーカーボンなどの樹脂を射出して形成される。

【 0 0 2 2 】

外周用金型 5 1 と内周用金型 5 3 とは、略半球ドーム形状の表面 5 1 a , 5 3 a (表面処理部) を有しており、これら表面 5 1 a , 5 3 a は、切削装置によって切削加工された後、研磨加工されている。この表面の一例を図 5、図 6 に示す。図 5、図 6 は、図 4 に示した B 部分 (内周用金型 5 3 の表面 5 3 a) の切削加工後の拡大表面を示す拡大断面図と、同じく研磨加工後の拡大表面を示す拡大断面図である。図 5 において、たとえば射出成型を行うための内周用金型 5 3 を切削装置によって加工すると、内周用金型 5 3 の表面 5 3 a に一定ピットの凹状の加工痕 5 3 b が形成される。この加工痕 5 3 b が成型品 (先端カバー 6 1) に転移されると、上述したごとく観察画像にフレアなどとなって移りこむことがある。

【 0 0 2 3 】

そこで、内周用金型 5 3 の表面 5 3 a にこの加工痕 5 3 b が残らないように、この切削後に研磨を行って、図 6 に示すように、内周用金型 5 3 の表面 5 3 a を鏡面に近い状態、たとえば表面粗さが数 nm ~ 使用波長程度以下になるように仕上げる。また、この内周用金型 5 3 の表面 5 3 a を鏡面加工すると、成型品がたとえば濡れ性などの影響によって、鏡面加工された内周用金型 5 3 の表面 5 3 a に貼り付き、剥がれにくくなる。

【 0 0 2 4 】

このため、この実施の形態では、鏡面加工後の内周用金型 5 3 の表面 5 3 a を、図 7 に示すように、若干粗される程度にイオンビームを照射して表面処理する。ここで、「表面粗さ」とは、中心線平均粗さ (R a) または十点平均粗さ (R z) または最大高さ粗さ (R m a x) のいずれかのことであればよい。この実施の形態では、内周用金型 5 3 の表面 5 3 a を、鏡面加工後に表面粗さが 0 . 5 n m ~ 8 0 0 n m となるように表面仕上げを行うが、この「表面粗さが 0 . 5 n m ~ 8 0 0 n m」とは、中心線平均粗さ (R a) または十点平均粗さ (R z) または最大高さ粗さ (R m a x) のいずれか一つが 0 . 5 n m ~ 8 0 0 n m であれば、内周用金型 5 3 の表面 5 3 a が微細でかつランダムな凹凸の粗さを有するという条件を満たす。なお、この実施の形態においては、R a を 0 . 5 n m ~ 8 0 0 n m としてあるが、より具体的には、1 . 5 4 n m としてある。

【 0 0 2 5 】

図 8 は、上記表面処理を実現するための表面処理用イオン注入装置の構成の一例を示す構成図である。この表面処理用イオン注入装置は、電源 5 4 からの電源供給によって、イオン源 5 5 が真空チャンバー 5 6 内に配置された内周用金型 5 3 に、イオンビームを加速してシャワー状に衝突させる。なお、被注入試料である内周用金型 5 3 は、イオン源 5 5 から照射されるイオンビームが表面に均一に当たるように配置されている。また、真空チャンバー 5 6 内の真空排気は、ロータリーポンプ 5 7 によって真空ポンプ 5 8 を駆動させ、メインバルブ 5 9 を介して行われている。

【 0 0 2 6 】

このように、この実施の形態では、内周用金型 5 3 の表面 5 3 a にイオン源 5 5 からイオンビームを照射し、表面 5 3 a が若干粗される程度に、微細でかつランダムな凹凸が生じるように、内周用金型 5 3 の表面処理を行う。この内周用金型 5 3 を他の金型と組み合わせて成型品である先端カバー 6 1 を形成すると、内周用金型 5 3 に対する先端カバー 6 1 の貼り付き力が弱くなって、内周用金型 5 3 から先端カバー 6 1 が剥がれ易くなる。

【 0 0 2 7 】

また、照明手段 7 は、図 2 に示すように、中央部分に通穴 7 1 a が設けられた円盤状に形成された照明基板 7 1 と、照明基板 7 1 の前面 (図 2 中、先端カバー 6 1 側) に設けら

10

20

30

40

50

れた発光ダイオード、たとえば白色ＬＥＤなどの６つの発光体７２と、後面（図２中、撮像基板８１側）にＬＥＤ７２を駆動するための回路を構成するチップ部品７４とを備え、ＬＥＤ７２からの照明光は、先端カバー６１を介して外部に照射されている。

【００２８】

これらのＬＥＤ７２は、後述する撮像手段８の光学系としての結像レンズ８３周辺で、かつ照明基板７１に等間隔で配置されている。撮像手段８は、図２に示すように、円盤状に形成された撮像基板８１と、撮像基板８１の前面（図２中、照明基板７１側）に設けられたＣＣＤやＣＭＯＳなどの固体撮像素子８２と、固体撮像素子８２に被写体の像を結像させる結像レンズ８３とを備える。結像レンズ８３は、固体撮像素子８２の前面（図２中、照明基板７１側）に設けられており、被写体側に位置して可動枠８４ａに設けられる第１レンズ８３ａおよび第２レンズ８３ｂとから構成される。可動枠８４ａと固定枠８４ｂは、第１のレンズ８３ａおよび第２レンズ８３ｂを光軸に沿って移動させるピント調整機構８４を構成している。また、可動枠８４ａは、照明基板７１の通穴７１ａに挿通しており、結像レンズ８３の光軸を照明基板７１の前面に向けている。これにより、撮像手段８は、照明手段７の照明光によって照らされた範囲を撮像することができる。また、撮像基板８１の前面には、固体撮像素子８２を囲む態様で、固体撮像素子８２を駆動するための回路を構成するチップ部品８５が設けられている。

10

【００２９】

制御手段９は、図２および図３に示すように、ＤＳＰ（ディジタル シグナル プロセッサ）９１を有し、ＤＳＰ９１は、撮像基板８１の後面でチップ部品９２に囲まれる態様で設けられている。このＤＳＰ９１は、カプセル型内視鏡３の駆動制御の中枢を司り、固体撮像素子８２の駆動制御および出力信号処理、照明手段７の駆動制御を行う。なお、撮像基板８１の後面のチップ部品９２は、ＤＳＰ９１から出力される映像信号およびクロック信号の２つの信号を、無線送信手段２０から送信するにあたり、１つの信号にミキシングする機能などを有する半導体部材である。

20

【００３０】

蓄電手段１０は、図２に示すように、酸化銀電池などのボタン型乾電池１３と、円盤形状に形成されたスイッチ基板１１と、リードスイッチ１４および電源制御ＩＣ１５を有し、スイッチ基板１１の前面（図２中、撮像基板８１側）に設けられるスイッチ部１６と、電源部１８とを備える。ボタン型乾電池１３は、複数個、たとえばこの実施の形態では、２個を直列にして負極キャップ側を後側に向けて配置してある。なお、これら電池１３は、酸化銀電池に限定されるものではなく、たとえば充電式電池、発電式電池などを用いても良く、個数も２個に限定されるものではない。また、スイッチ基板１１の後面には、板バネで形成された接点１７が設けられ、この接点１７は、ボタン型乾電池１３の正極缶に接触して、ボタン型乾電池１３を板バネの付勢力で、後側（図２中、電源基板１２側）に付勢している。

30

【００３１】

電源部１８は、円盤形状に形成された電源基板１２と、電源基板１２の後面（図２中、後端部６４側）に設けられたレギュレータ１９を有している。レギュレータ１９は、常にシステムに必要な一定の電圧を得るために、ボタン型乾電池１３で得られる電圧をたとえば降圧などのコントロールを行う。また、図には明示していないが、電源基板１２の前面（図２中、スイッチ基板１１側）には、ボタン型乾電池１３の負極キャップと接触する接点が設けられている。この実施の形態において、蓄電手段１０は、スイッチ基板１１と電源基板１２の間に複数のボタン型乾電池１３を直列に接続配置して各機能実行手段への電源供給を可能にする。

40

【００３２】

無線送信手段２０は、図９に示すように、円筒形状に形成され、かつ内部に空間領域を有する送信基板２１と、送信基板２１の一方の面に設けられた発振回路２２と、送信基板２１のもう一方の面（図２中、後端部６４側の後面）に設けられたアンテナ２３と、電極２４とを備える。アンテナ２３は、図９に示すように、送信基板２１の後面の略中央に、

50

コイル状に構成されている。このアンテナ 2 3 は、カプセル型内視鏡 3 の外装筐体 6 のうち、胴部カバー 6 2 のドーム形状の後端部 6 4 内の略中央に配置されている。

【0033】

また、送信基板 2 1 の一方の面には、発振回路 2 2 とともに、関連する電子部品（図示せず）が配設され、この電子部品は、たとえば薄肉の金属ケースにて覆われている。電極 2 4 は、送信基板 2 1 の側面に形成されたサイドスルーホールからなり、前側（DSP 9 1 側）から延びるフレキシブル基板 3 1 と半田、もしくは導電樹脂にて電氣的に接続される。さらにフレキシブル基板 3 1 は、図 9 に示すように、コイル状のアンテナ 2 3 を避けて送信基板 2 1 に配置される。この無線送信手段 2 0 は、上記チップ部品 9 2（半導体部材）でミキシングした信号から一定の周波数・振幅・波形を持つ信号を発振回路 2 2 によって取り出し、この取り出した信号をアンテナ 2 3 からカプセル型内視鏡 3 の外部に送信する。

10

【0034】

また、照明基板 7 1、撮像基板 8 1、スイッチ基板 1 1、電源基板 1 2 および送信基板 2 1 は、リジット基板からなる。図 3 に示すように、これらリジット基板は、一連のフレキシブル基板 3 1 をそれぞれ挟む態様で設けられて、リジットフレキ配線基板 3 2 を構成している。すなわち、各リジット基板は、フレキシブル基板 3 1 を介して、照明基板 7 1、撮像基板 8 1、スイッチ基板 1 1、電源基板 1 2、送信基板 2 1 の順で所定間隔おきに配設され、互いに電氣的に接続されている。そして、このリジットフレキ配線基板 3 2 のフレキシブル基板 3 1 を折り曲げることによって、図 2 に示す態様で、照明基板 7 1、撮像基板 8 1、スイッチ基板 1 1、電源基板 1 2 および送信基板 2 1 は、先端カバー 6 1 側と後端部 6 4 側の前後方向に積層して配置される。

20

【0035】

このように、この実施の形態では、表面 5 3 a が微細でかつランダムな凹凸が生じるように表面処理された内周用金型 5 3 を用いて射出成型によって先端カバー 6 1 を形成するので、内周用金型 5 3 から先端カバー 6 1 が剥がれ易くなるとともに、この金型表面に残存する微細な凹凸が成型品（先端カバー 6 1）に転移されても、画像の撮像時にフレアなどの発生を防ぎ、カプセル型医療装置の撮像性能を損なわずに、先端カバーの成型性能を向上できる。なお、本実施の形態では、内周用金型 5 3 の表面 5 3 a を処理したが、同様に、外周用金型 5 1 の表面 5 1 a を処理してもよい。また、このとき、内周用金型 5 3、外周用金型 5 1 のどちらか一方のみでもよいし、いずれも処理することにより、より一層の効果が得られる場合もある。

30

【0036】

（変形例）

上述したカプセル型内視鏡 3 の製造方法では、内周用金型 5 3 の表面 5 3 a をイオンビームで表面処理したが、本発明はこれに限らず、腐食性の薬品、たとえば低濃度の塩化第二鉄液、硝酸、酢酸や燐酸もしくはそれらの混合液などによって金型の表面加工を行い、上述した微細でかつランダムな凹凸の粗さを有する表面 5 3 a を形成することも可能である。

【0037】

また、たとえば CVD（Chemical Vapor Deposition：化学的気層成長法）による化学蒸着プロセスに用いる蒸着装置を使用して、内周用金型 5 3 の表面 5 3 a に一定の粗度を得られるコーティングを行い、上述した微細でかつランダムな凹凸の粗さを有する表面 5 3 a を形成することも可能である。

40

【0038】

これらの変形例においても、実施の形態 1 と同様に、内周用金型 5 3 から先端カバー 6 1 が剥がれ易くなるとともに、この金型表面に残存する微細な凹凸が成型品（先端カバー 6 1）に転移されても、画像の撮像時にフレアなどの発生を防ぎ、カプセル型医療装置の撮像性能を損なわずに、先端カバーの成型性能を向上できる。

【0039】

50

(付記項 1)

先端カバーの開口した接合端部と、胸部カバーの開口した接合端部とを接合させ、被検体内へ導入可能なカプセル形状に形成し、前記胸部カバー内に収容された撮像手段で、前記先端カバーを介して外部の被写体を撮像可能なカプセル型医療装置の製造方法にて、

前記先端カバーを形成するための略半球ドーム形状の金型の表面を研磨した後に、微細でかつランダムな凹凸の粗さを有する表面処理を施す表面処理工程と、

前記表面処理工程で表面処理を施した金型を用い、射出成型によって略半球ドーム形状の前記先端カバーを形成するカバー形成工程と、

を含むことを特徴とするカプセル型医療装置の製造方法。

【0040】

10

(付記項 2)

前記表面処理工程は、イオンビームを前記金型表面へ加速して衝突させるイオンビーム加工を行うことを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置の製造方法。

【0041】

(付記項 3)

前記表面処理工程は、腐食性薬品により前記金型表面を腐食させる金型表面加工を行うことを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置の製造方法。

【0042】

(付記項 4)

前記表面処理工程は、前記金型表面を所定の粗度を得られるコーティング処理を行うことを特徴とする付記項 1 に記載のカプセル型医療装置の製造方法。

20

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図 1】本発明にかかる無線型の被検体内情報取得システムの全体構成を示す模式図である。

【図 2】本発明にかかるカプセル型内視鏡の構成を示す側断面図である。

【図 3】図 2 に示したリジットフレキ配線基板を展開した上面図である。

【図 4】先端カバーを形成するための金型の構成の一例を示す側断面図である。

【図 5】図 4 に示した B 部分の切削加工後の拡大表面を示す拡大断面図である。

【図 6】同じく、B 部分の研磨加工後の拡大表面を示す拡大断面図である。

30

【図 7】同じく、B 部分の表面処理後の拡大表面を示す拡大断面図である。

【図 8】表面処理用イオン注入装置の構成の一例を示す構成図である。

【図 9】図 1 に示した送信基板を後面から見た断面図である。

【符号の説明】

【0044】

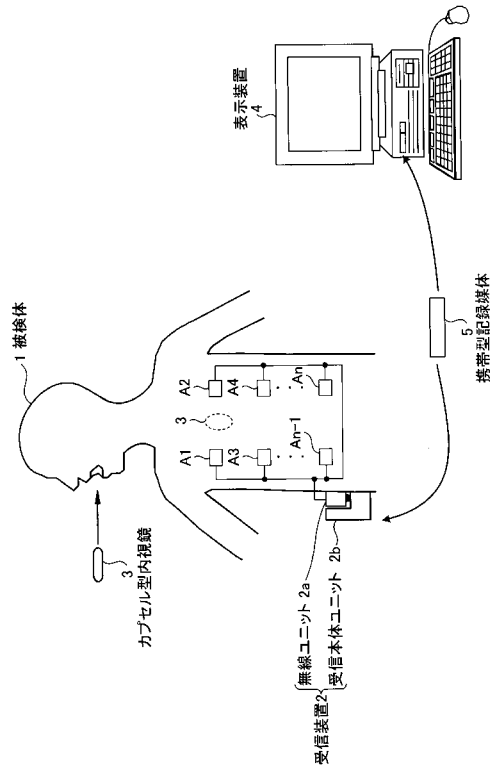
- 1 被検体
- 2 受信装置
- 2 a 無線ユニット
- 2 b 受信本体ユニット
- 3 カプセル型内視鏡
- 4 表示装置
- 6 外装筐体
- 7 照明手段
- 8 撮像手段
- 9 制御手段
- 10 蓄電手段
- 11 スイッチ基板
- 12 電源基板
- 13 ボタン型乾電池
- 13 電池

40

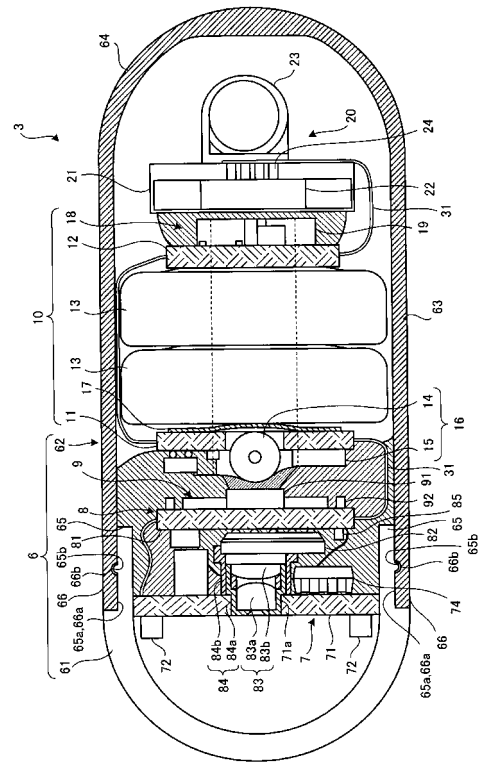
50

1 4	リードスイッチ	
1 6	スイッチ部	
1 7	接点	
1 8	電源部	
1 9	レギュレータ	
2 0	無線送信手段	
2 1	送信基板	
2 2	発振回路	
2 3	アンテナ	
2 4	電極	10
3 1	フレキシブル基板	
3 2	リジッドフレキ配線基板	
5 1	外周用金型	
5 1 a	外周用金型の表面	
5 2	側周用金型	
5 3	内周用金型	
5 3 a	内周用金型の表面	
5 3 b	加工痕	
5 4	電源	
5 5	イオン源	20
5 6	真空チャンバー	
5 7	ロータリーポンプ	
5 8	真空ポンプ	
5 9	メインバルブ	
6 1	先端カバー	
6 2	胴部カバー	
6 3	胴部	
6 4	後端部	
6 5 , 6 6	接合端部	
6 5 a , 6 6 a	接合面	30
6 5 b	突起	
6 6 b	溝	
7 1	照明基板	
7 1 a	通穴	
7 2	発光体 (L E D)	
7 4 , 8 5 , 9 2	チップ部品	
8 1	撮像基板	
8 2	固体撮像素子	
8 3	結像レンズ	
8 3 a , 8 3 b	レンズ	40
8 4	ピント調整機構	
8 4 a	可動枠	
8 4 b	固定枠	
A 1 ~ A n	受信用アンテナ	
1 5	電源制御 I C	

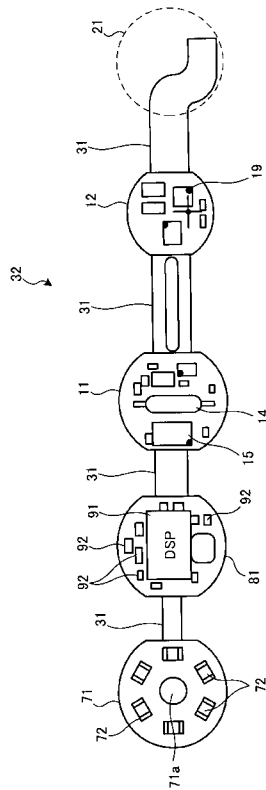
【図 1】



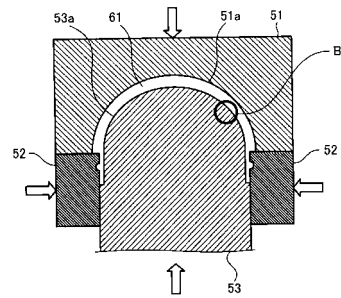
【図 2】



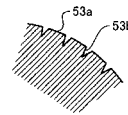
【図 3】



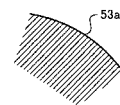
【図 4】



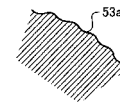
【図 5】



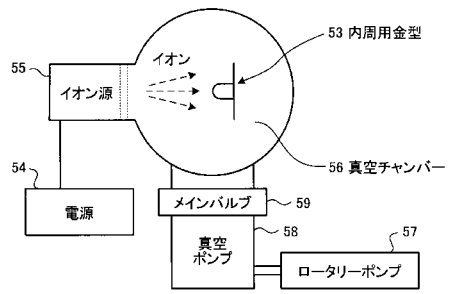
【図 6】



【図 7】



【 図 8 】



【 図 9 】

