

(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2010-142388

(P2010-142388A)

(43) 公開日 平成22年7月1日(2010.7.1)

(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
H O 1 M	8/00	(2006.01)	H O 1 M 8/00 Z	5 H 0 2 7
H O 1 M	8/16	(2006.01)	H O 1 M 8/16	5 H 0 3 2
H O 1 M	8/06	(2006.01)	H O 1 M 8/06 K	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-321881 (P2008-321881)
 (22) 出願日 平成20年12月18日 (2008.12.18)

(71) 出願人 304050923
 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4番2号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 宮園 徹
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4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 CC00
 4C061 FF41 HH60 JJ01 JJ06
 5H027 AA08 BC01
 5H032 AA01 AS03 AS11 BB01

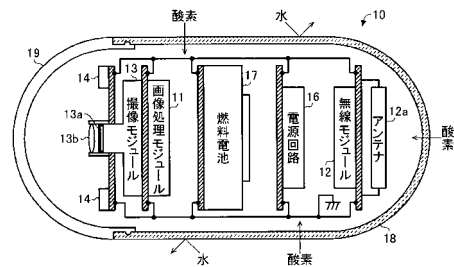
(54) 【発明の名称】 被検体内導入装置

(57) 【要約】

【課題】 小型で且つ大容量の電力源を搭載した被検体内導入装置を提供する。

【解決手段】 被検体内に導入される被検体内導入装置は、所定の動作を実行するモジュール(11、12、13及び14)と、酸素と反応して電力を発生させる燃料電池17と、燃料電池17が発生した電力を各モジュール(11、12、13及び14)に供給する電源回路16と、水密空間を形成し、モジュール(11、12、13及び14)と燃料電池17と電源回路16とを水密空間内に収容し、少なくとも一部に酸素を透過させるガス透過部を有する容器18を含む筐体(18、19)と、を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内に導入される被検体内導入装置であって、
所定の動作を実行するモジュールと、
酸素と反応して電力を発生させる燃料電池と、
前記燃料電池が発生した電力を前記モジュールに供給する電源回路と、
水密空間を形成し、前記モジュールと前記燃料電池と前記電源回路とを前記水密空間内に収容する筐体と、
前記水密空間内の前記燃料電池に酸素を供給する酸素供給手段と、
を備えたことを特徴とする被検体内導入装置。

10

【請求項 2】

前記酸素供給手段は、前記筐体の少なくとも一部に形成されて酸素を前記水密空間内に透過させる酸素透過部であることを特徴とする請求項 1 記載の被検体内導入装置。

【請求項 3】

前記酸素供給手段は、
前記筐体の少なくとも一部に形成されて水蒸気を前記水密空間内に透過させる水蒸気透過部と、
水蒸気と反応して酸素を発生させる酸素発生部と、
を含み、
前記酸素発生部は、前記筐体内に収容されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の被検体内導入装置。

20

【請求項 4】

前記酸素供給手段は、
前記筐体の少なくとも一部に形成されて酸素を前記水密空間内に透過させる酸素透過部と、
前記水密空間と前記酸素透過部を介して隣接する非水密空間を形成する容器と、
水と反応して酸素を発生させる酸素発生部と、
を含み、
前記酸素発生部は、前記容器内に収容されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の被検体内導入装置。

30

【請求項 5】

前記酸素発生部は、過酸化マグネシウムよりなることを特徴とする請求項 3 または 4 記載の被検体内導入装置。

【請求項 6】

前記酸素供給手段は、前記筐体の全体または一部を形成するシリコン樹脂よりなることを特徴とする請求項 1 記載の被検体内導入装置。

【請求項 7】

前記燃料電池は、空気亜鉛電池、または、酸素と糖分とから電気エネルギーを生成し得るバイオ燃料電池よりなることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか一つに記載の被検体内導入装置。

40

【請求項 8】

不使用時に前記酸素供給手段による前記燃料電池への酸素の供給を抑制する酸素供給抑制手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の被検体内導入装置。

【請求項 9】

前記酸素供給抑制手段は、当該被検体内導入装置を収容する気密性を備えた容器、または、前記筐体におけるガス透過性を備えた部分を覆う気密性を備えたフィルムであることを特徴とする請求項 8 記載の被検体内導入装置。

【請求項 10】

未使用時の前記筐体内部には、前記燃料電池と反応しないガスが充填されていることを

50

特徴とする請求項 8 または 9 記載の被検体内導入装置。

【請求項 1 1】

前記所定のモジュールは、前記被検体内を撮像して画像データを生成する撮像モジュールと、該撮像モジュールが生成した画像データを前記被検体外へ送信する送信モジュールと、を含むことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか一つに記載の被検体内導入装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内導入装置に関し、特に人や動物や植物などの被検体内に導入されて被検体内における種々の情報を取得する被検体内導入装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、カプセル型医療装置のように、被検体内に導入されて被検体内の種々の情報を取得する被検体内導入装置の電力源には、小型で且つ大容量の電力源を実現できる点から、酸化銀電池などの一次電池よりなるボタン型電池が使用されていた（例えば以下に示す特許文献 1 参照）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 210393 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

ところで近年では、検査期間の長期化や要求される検査項目の多様化などに伴い、被検体内導入装置のさらなる長寿命化及び高機能化が求められている。しかしながら、被検体内導入装置を長寿命化及び高機能化するためには、これが搭載する電力源をさらに大容量化する必要があるが、ボタン型電池などの一次電池で構成される電力源を大容量化するためには電力源である電池を大型化しなければならない。このため従来では、一般的に小型化が要求される被検体内導入装置に搭載する電力源を大容量化することが困難であるという問題が存在した。

【0005】

そこで本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、小型で且つ大容量の電力源を搭載した被検体内導入装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

かかる目的を達成するために、本発明による被検体内導入装置は、被検体内に導入される被検体内導入装置であって、所定の動作を実行するモジュールと、酸素と反応して電力を発生させる燃料電池と、前記燃料電池が発生した電力を前記モジュールに供給する電源回路と、水密空間を形成し、前記モジュールと前記燃料電池と前記電源回路とを前記水密空間内に収容する筐体と、前記水密空間内の前記燃料電池に酸素を供給する酸素供給手段と、を備えたことを特徴としている。

【0007】

上記した本発明による被検体内導入装置は、前記酸素供給手段が、前記筐体の少なくとも一部に形成されて酸素を前記水密空間内に透過させる酸素透過部であることを特徴としている。

40

【0008】

上記した本発明による被検体内導入装置は、前記酸素供給手段が、前記筐体の少なくとも一部に形成されて水蒸気を前記水密空間内に透過させる水蒸気透過部と、水蒸気と反応して酸素を発生させる酸素発生部と、を含み、前記酸素発生部が、前記筐体内に収容されていることを特徴としている。

【0009】

上記した本発明による被検体内導入装置は、前記酸素供給手段が、前記筐体の少なくと

50

も一部に形成されて酸素を前記水密空間内に透過させる酸素透過部と、前記水密空間と前記酸素透過部を介して隣接する非水密空間を形成する容器と、水と反応して酸素を発生させる酸素発生部と、を含み、前記酸素発生部が、前記容器内に収容されていることを特徴としている。

【0010】

上記した本発明による被検体内導入装置は、前記酸素発生部が、過酸化マグネシウムよりなることを特徴としている。

【0011】

上記した本発明による被検体内導入装置は、前記酸素供給手段が、前記筐体の全体または一部を形成するシリコン樹脂よりなることを特徴としている。

10

【0012】

上記した本発明による被検体内導入装置は、前記燃料電池が、空気亜鉛電池、または、酸素と糖分とから電気エネルギーを生成し得るバイオ燃料電池よりなることを特徴としている。

【0013】

上記した本発明による被検体内導入装置は、不使用時に前記酸素供給手段による前記燃料電池への酸素の供給を抑制する酸素供給抑制手段を備えたことを特徴としている。

【0014】

上記した本発明による被検体内導入装置は、前記酸素供給抑制手段が、当該被検体内導入装置を収容する気密性を備えた容器、または、前記筐体におけるガス透過性を備えた部分を覆う気密性を備えたフィルムであることを特徴としている。

20

【0015】

上記した本発明による被検体内導入装置は、未使用時の前記筐体内部に、前記燃料電池と反応しないガスが充填されていることを特徴としている。

【0016】

上記した本発明による被検体内導入装置は、前記所定のモジュールが、前記被検体内を撮像して画像データを生成する撮像モジュールと、該撮像モジュールが生成した画像データを前記被検体外へ送信する送信モジュールと、を含むことを特徴としている。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、電力源として燃料の一部である酸素を外部から取り込むことが可能な燃料電池を備え、この酸素を被検体内導入装置外部から取り込むか、被検体外から取り込んだ水又は水蒸気を用いて発生させることが可能な構成を有しているため、小型で且つ大容量の電力源を搭載した被検体内導入装置を実現することが可能となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面と共に詳細に説明する。なお、以下の実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、以下の説明において、各図は本発明の内容を理解でき得る程度に形状、大きさ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎず、従って、本発明は各図で例示された形状、大きさ、および位置関係のみに限定されるものではない。さらに、各図では、構成の明瞭化のため、断面におけるハッチングの一部が省略されている。さらにまた、後述において例示する数値は、本発明の好適な例に過ぎず、従って、本発明は例示された数値に限定されるものではない。

40

【0019】

<実施の形態1>

以下、本発明の実施の形態1によるカプセル型医療装置10を、図面を用いて詳細に説明する。なお、本実施の形態では、被検体内導入装置として、経口で被検体900内に導入され、被検体900の食道から肛門にかけて移動する途中で被検体900内の情報(被検体内情報)を取得するカプセル型医療装置10を例に挙げる。ただし、本発明はこれに限定されず、例えば被検体900の胃や腸などの各種器官に蓄えた液体に浮かんだ状態で

50

被検体 900 内の何らかの被検体内情報を取得するカプセル型医療装置など、種々の被検体内導入装置を用いることができる。また、カプセル型医療装置 10 が取得する被検体内情報として、本実施の形態では、後述する撮像モジュール 13 を用いて撮像することで取得した画像（被検体内画像）を例に挙げる。ただし、本発明はこれに限定されず、被検体内の温度や圧力や pH 値など、種々の情報とすることができる。

【0020】

（構成）

図 1 は、本実施の形態によるカプセル型医療装置 10 を用いた医療システム 1 の概略構成を示す模式図である。図 1 に示すように、医療システム 1 は、被検体 900 が飲み込める程度の大きさのカプセル型医療装置 10 と、このカプセル型医療装置 10 から電波信号として送出された画像データを受信可能な受信装置 130 と、受信装置 130 と有線回線または無線回線を介して通信可能な情報処理装置 150 と、を備える。

10

【0021】

受信装置 130 には、接続ケーブル 139 や図示しないバラン等を介して体外アンテナ 120 が接続される。カプセル型医療装置 10 から放出された電波信号は、この体外アンテナ 120 を介して受信装置 130 に入力される。

【0022】

受信装置 130 と情報処理装置 150 とは、例えばシリアル回線やパラレル回線を介して接続される。本実施の形態では、受信装置 130 と情報処理装置 150 との接続に USB インタフェースを用い、情報処理装置 150 に受信装置 130 が USB 接続された構成とする。したがって、本実施の形態では、図 1 に示す通信ケーブル 159 に USB ケーブルが用いられる。ただし、本発明はこれに限定されず、PC (Personal Computer) 用小型カード型インタフェースや Bluetooth (登録商標) など、種々の接続方式を用いて情報処理装置 150 と受信装置 130 とを接続することができる。

20

【0023】

なお、カプセル型医療装置 10 は、例えば定期的に被検体内画像を取得し、逐次、この画像データを受信装置 130 へ送信する。したがって、情報処理装置 150 が受信装置 130 から画像データを取得してこれを表示する動作を定期的に繰り返すことで、情報処理装置 150 はリアルタイムに近い状態で被検体内画像をユーザに表示することができる。例えばカプセル型医療装置 10 による画像取得サイクルを 1 秒間に 2 コマとした場合、少なくとも 1 秒間に 2 回のサイクルで情報処理装置 150 が受信装置 130 から画像データを取得して表示する。これにより、略リアルタイムの状態での被検体内画像の表示が可能となる。

30

【0024】

ここで、図 2 に示すブロック図を用いて、本実施の形態による医療システム 1 をより詳細に説明する。図 2 は、本実施の形態による医療システム 1 を構成する各装置の概略構成を示すブロック図である。

【0025】

医療システム 1 における受信装置 130 は、図 2 に示すように、被検体 900 外（例えば被検体 900 表面または被検体 900 が着用する衣服等）に配置される受信装置 130 は、カプセル型医療装置 10 から送信された画像データを受信する受信部 133 と、受信した画像データに所定の処理を実行する信号処理部 132 と、受信装置 130 内の各部を制御する制御部 131 と、制御部 131 が各部を制御するための各種プログラムや各種設定データ等を記憶する記憶部 134 と、情報処理装置 150 との通信におけるインタフェースとして機能する通信部 135 と、を備える。

40

【0026】

なお、本実施の形態による受信装置 130 は、カプセル型医療装置 10 から定期的に送信された画像データを受信し、これを情報処理装置 150 からの送信要求に応じて送信する構成であるが、本発明はこれに限定されず、例えば情報処理装置 150 や他の操作端末に入力されたカプセル型医療装置 10 の操作指示等を受信してこれをカプセル型医療装置

50

10へ送信する構成であってもよい。なお、送信要求とは、画像データの送信を要求する要求信号である。

【0027】

また、医療システム1における本実施の形態による情報処理装置150は、例えばパーソナルコンピュータなどの演算機能及び表示機能を備えた情報処理装置で構成されるものであり、図2に示すように、受信装置130との通信におけるインタフェースとして機能する通信部155と、通信部155を介して入力された画像データに所定の処理を実行して表示用の画像信号を生成する信号処理部152と、信号処理部152から入力された画像信号に基づいて被検体内画像を表示する表示部156と、情報処理装置150内の各部の制御や各種演算等を実行する制御部151と、制御部151が実行する種々の動作が記述されたプログラムや各種設定データを記憶する記憶部154と、を備える。

10

【0028】

次に、本実施の形態によるカプセル型医療装置10の構成を、図2並びに図3及び図4を用いて詳細に説明する。なお、図3はカプセル型医療装置10の概略構成を示す外観図であり、図4はカプセル型医療装置10の内部構成を示す断面図である。また、図4は、カプセル型医療装置10を長手方向に沿って切断した際の断面構造を模式的に示している。

【0029】

本実施の形態において、被検体900内に導入されるカプセル型医療装置10は、図2又は図4に示すように、例えば被検体900内の画像を取得する撮像モジュール13及び撮像モジュール13が撮像する際に被検体900内を照明する照明モジュール14と、撮像モジュール13が取得した被検体内画像の画像データに所定の信号処理を実行する画像処理モジュール11と、画像処理モジュール11により処理された画像データを電波信号として受信装置130へ送出する無線モジュール12と、カプセル型医療装置10内の各部に電力を供給する燃料電池17及び電源回路16と、を備える。

20

【0030】

撮像モジュール13は、例えば、被検体900内部を撮像してこの画像データを生成する撮像素子13aと、撮像素子13aの受光面側に配設された対物レンズ13bと、がこれらを駆動するための駆動回路等を備えた回路基板に搭載された構成を備える。また、カプセル型医療装置10には、撮像時に被検体900内を光で照らすための照明モジュール14及びこの駆動回路が搭載された回路基板も実装される。撮像モジュール13及び照明モジュール14の駆動回路は、例えば画像処理モジュール11から与えられたタイミングに従って、定期的(例えば1秒間に2コマ)に被検体内画像を画像データとして取得し、これを画像処理モジュール11に入力する。なお、以下の説明では、撮像モジュール13及び照明モジュール14がそれぞれの駆動回路を含んでいるものとして説明する。

30

【0031】

なお、上述の各モジュール(11、12、13及び14)は、図2～図4に示すように、カプセル型医療装置10の電力源である燃料電池17及び電源回路16と共に、容器18とキャップ19とからなるカプセル型の筐体内に収納される。

【0032】

ここで図3に示すように、容器18は、一方の端が半球状のドーム形状をしており他方の端が開口された略円筒形状または半楕円球状の形状を有する。一方、キャップ19は、半球形状を有し、容器18の開口に嵌められることで容器18内を封止する。容器18及びキャップ19よりなるカプセル型容器は、例えば被検体900が飲み込める程度の大きさである。また、本実施の形態では、少なくともキャップ19が透明な材料で形成され、かつ、上述した撮像モジュール13及び照明モジュール14がカプセル型容器(18、19)内のキャップ19側に配置される。撮像モジュール13の撮像方向及び照明モジュール14の照明方向は、図2又は図3に示すように、キャップ19を介してカプセル型医療装置10の外側へ向いている。これにより、照明モジュール14で被検体900内部を照明しつつ撮像モジュール13で被検体900内部を撮像することが可能となる。

40

50

【0033】

また、図2又は図4に示すように、カプセル型医療装置10の内部に搭載された燃料電池17は、例えば空気亜鉛電池やバイオ燃料電池などで構成される。以下では、空気亜鉛電池を用いた場合を例に挙げる。空気亜鉛電池などの燃料電池17は、燃料の一部を外部から取り込むことが可能な電池であるため、同一体積の一次電池や2次電池などと比較して、実質的に大容量の電池を実現することができる。例えば燃料電池17として空気亜鉛電池を用いた場合、亜鉛(Zn)と酸素(O)との反応で生じた電気エネルギーが電力として用いられるが、一方の燃料である酸素(O)を外部の大気などから取り込むことが可能であるため、空気亜鉛電池は、もう一方の燃料である亜鉛(Zn)を内蔵していれば良く、これにより、小型で大容量の電池を実現することが可能となっている。同様に、燃料電池17としてバイオ燃料電池を用いた場合、酸素と糖分とから電気エネルギーを生成することが可能であるため、バイオ燃料電池は、もう一方の燃料である糖分を内蔵していれば良く、これにより、小型で大容量の電池を実現することが可能となっている。このような特徴は、特に小型化が要求されるカプセル型医療装置10にとって好都合であり、カプセル型医療装置10の更なる小型化や動作時間の長寿命化などを可能にする。

10

【0034】

ただし、カプセル型医療装置10の内容積は、燃料電池17に要求される電力量を実現する上で必要になる酸素(O₂)の総体積に比べて小さい。そこで本実施の形態では、カプセル型医療装置10の外部から酸素(O₂)を取り込める構成とするために、図4に示すように、カプセル型医療装置10の筐体を構成する容器18を、酸素透過性を備えた材料で形成する。すなわち、本実施の形態では、容器18全体が、カプセル型医療装置10外部から燃料の一部である酸素を透過してこれをカプセル型医療装置10内に取り込むガス透過部(酸素供給手段)として機能する。これにより、燃料電池17がカプセル型医療装置10外部から取り込まれた酸素(O₂)を燃料の一部として電力を発生させることが可能となる。なお、キャップ19は、酸素透過性を備えていてもいなくとも良い。

20

【0035】

また、カプセル型医療装置10は、例えば生体などの被検体900内部に導入されるものである。このため、被検体900内部に存在する水や体液などの液体に曝されることになるが、カプセル型医療装置10内部に液体が浸入してしまうと、各モジュールの回路や配線等がショートしてしまったり透明なキャップ19の内側が結露して曇ってしまったりする場合がある。そこで本実施の形態では、図4に示すように、酸素透過性を備え且つ液体を浸入させない材料で形成された容器18を用いる。これにより、容器18及びキャップ19が形成する水に対して密閉された空間(以下、水密空間ともいう)内に各モジュール(11、12、13及び14)と燃料電池17と電源回路16とが収容される。なお、以下の説明では、液体を浸入させない性質を水密性という。

30

【0036】

このように、酸素透過性及び水密性を備えた材料には、例えばシリコン樹脂などが存在する。ただし、本発明はシリコン樹脂に限定されず、上述の条件を満たす材料であれば種々変形することが可能である。

【0037】

また、電源回路16は、例えば電力変換器などで構成され、燃料電池17が発生した電力をカプセル型医療装置10内の各モジュール(11、12、13及び14)に供給する。

40

【0038】

以上のように、本実施の形態では、電力源として1次電池や2次電池と比較して大容量を実現することが可能な燃料電池17を搭載し、この燃料電池17が利用する燃料の一部をカプセル型医療装置10外部から取り込める構成としているため、小型で且つ大容量の電力源を搭載したカプセル型医療装置10を実現することが可能である。

【0039】

また、未使用時を含む不使用時のカプセル型医療装置10は、例えば図5に示すように

50

、ポリオレフィン製の袋状容器 201 など、気密性の高い収容物に収容されることで、燃料電池 17 への酸素の供給を停止または抑制することが可能となるため、燃料電池 17 の不要な消耗を抑制することが可能となる。すなわち、本実施の形態において、袋状容器 201 は、燃料電池 17 への酸素の供給を抑制する酸素供給抑制手段として機能する。この袋状容器 201 には、例えばジッパーなどの封止部 202 が設けられており、これを閉じることで内部が密閉される。

【0040】

収容時には、カプセル型医療装置 10 内部及び袋状容器 201 内部の気体が吸引されて排出される。カプセル型医療装置 10 は、真空の状態か又は窒素やアルゴンなどの燃料電池 17 と反応しない不活性ガスが充填された状態で、同じく真空の状態か又は窒素やアルゴンなどの不活性ガスが充填された状態の袋状容器 201 内に収容されて密閉される。これにより、燃料電池 17 の不使用段階での消耗が抑えられる。

10

【0041】

(変形例 1)

なお、上記した実施の形態 1 では、容器 18 全体が酸素透過性及び水密性を備えた材料で形成された場合を例示したが、本発明はこれに限定されず、カプセル型医療装置の筐体の少なくとも一部に外部から酸素を取り込むことを可能にする部分が設けられていれば良い。ここで、図 6 ~ 図 8 に、本実施の形態の変形例 1 による容器 18 A を示す。なお、図 6 は容器 18 A の概略構成を示す側視図であり、図 7 は図 6 における A - A 断面図であり、図 8 は図 6 における B - B 断面図である。

20

【0042】

図 6 ~ 図 8 に示すように、本変形例 1 による容器 18 A は、気密性及び水密性を備えた材料で形成されたベース容器 18 a の少なくとも一部に酸素透過性及び水密性を備えた材料で形成された酸素透過部 18 b が設けられている。すなわち、本変形例では、容器 18 A の一部が、カプセル型医療装置 10 外部から燃料の一部である酸素を透過してこれをカプセル型医療装置 10 内に取り込むガス透過部（酸素供給手段）として機能する。

【0043】

酸素透過部 18 b は、上述したシリコン樹脂などのような酸素透過性を備え且つ水密性の高い材料で形成され、図 6 ~ 図 8 に示すように、ベース容器 18 a の周囲に複数設けられる。このように複数の酸素透過部 18 b を容器 18 A の周囲に設けることで、あらゆる方向から酸素を取り込むことが可能となるため、カプセル型医療装置 10 A 内部が酸欠状態となって燃料電池 17 の電力が低下することを防止できる。

30

【0044】

一方、ベース容器 18 a は、例えば PET（ポリエチレンテレフタレート）などのような気密性及び水密性の高い材料で形成される。また、ベース容器 18 a は、剛性の高い材料で形成されることが好ましい。これにより、酸素透過性と水密性とを備え、さらに筐体としての剛性を備えた容器 18 A を実現することが可能となる。

【0045】

以上のような構成を備えることで、上述した本発明の実施の形態 1 と同様に、小型で且つ大容量の電力源を搭載したカプセル型医療装置 10 を実現することが可能である。

40

【0046】

(変形例 2)

また、本実施の形態による容器 18 は、例えば図 9 及び図 10 に示すように、複数の穴を備えたベース容器 18 a の外側全体が酸素透過性及び水密性を備えた材料よりなる酸素透過膜 18 c でコーティングされた容器 18 B に置き換えることも可能である。なお、図 9 は本実施の形態の変形例 2 による容器 18 B の概略構成を示す側視図であり、図 10 は図 9 における C - C 断面図である。

【0047】

酸素透過膜 18 c は、上述した酸素透過部 18 b と同様に、酸素透過性を備え且つ水密性の高い材料で形成され、高い気密性及び水密性並びに十分な剛性を備えたベース容器 1

50

8 a の外側全体に、ベース容器 18 a の穴を塞ぐように形成される。すなわち、本変形例では、ベース容器 18 a の外側から穴を塞ぐ位置に形成された酸素透過膜 18 c が、カプセル型医療装置 10 外部から燃料の一部である酸素を透過してこれをカプセル型医療装置 10 内に取り込むガス透過部（酸素供給手段）として機能する。これにより、酸素透過性と水密性とを備え、さらに筐体としての剛性を備えた容器 18 B を実現することが可能となる。なお、酸素透過膜 18 c は、ベース容器 18 a に設けられた穴内に形成されているも良い。

【0048】

（変形例 3）

さらに、本実施の形態による容器 18 は、例えば図 11 及び図 12 に示すように、複数の穴を備えたベース容器 18 a の内側全体が酸素透過性及び水密性を備えた材料よりなる酸素透過膜 18 d でコーティングされた容器 18 C に置き換えることも可能である。なお、図 11 は本実施の形態の変形例 3 による容器 18 C の概略構成を示す側視図であり、図 12 は図 11 における D - D 断面図である。

10

【0049】

酸素透過膜 18 d は、上述した酸素透過部 18 b と同様に、酸素透過性を備え且つ水密性の高い材料で形成され、高い気密性及び水密性並びに十分な剛性を備えたベース容器 18 a の内側全体に、ベース容器 18 a の穴を塞ぐように形成される。すなわち、本変形例では、ベース容器 18 a の内側から穴を塞ぐ位置に形成された酸素透過膜 18 c が、カプセル型医療装置 10 外部から燃料の一部である酸素を透過してこれをカプセル型医療装置 10 内に取り込むガス透過部（酸素供給手段）として機能する。これにより、酸素透過性と水密性とを備え、さらに筐体としての剛性を備えた容器 18 C を実現することが可能となる。なお、酸素透過膜 18 d は、ベース容器 18 a に設けられた穴内に形成されているも良い。

20

【0050】

（変形例 4）

また、本実施の形態では、カプセル型医療装置 10 の長手方向における一方の端側に透明なキャップ 19、撮像モジュール 13（特に撮像素子 13 a 及び対物レンズ 13 b）及び照明モジュール 14 よりなる撮像手段が配設された構成であるが、本発明はこれに限定されず、1つのカプセル型医療装置に複数の撮像機構が搭載されているも良い。図 13 に

30

【0051】

図 13 に示すように、カプセル型医療装置 10 A の筐体は、両端が開口された筒状の容器 18 D と、容器 18 D の開口にそれぞれ嵌められることで容器 18 D 内部を封止する透明なキャップ 19 A 及び 19 B と、よりなる。この筐体のキャップ 19 A 側には、撮像モジュール 13 A（特に撮像素子 13 a 及び対物レンズ 13 b）と照明モジュール 14 A とが配設される。また、キャップ 19 B 側には、撮像モジュール 13 B（特に撮像素子 13 a 及び対物レンズ 13 b）と照明モジュール 14 B とが配設される。これにより、カプセル型医療装置 10 A の長手方向の両端側で被検体内画像を取得することが可能となる。

40

【0052】

また、カプセル型医療装置 10 A の胴体部分を形成する容器 18 D の少なくとも一部は、酸素透過性と水密性とを備えた材料で形成される。したがって、本変形例では、容器 18 D における酸素透過性と水密性とを備えた材料で形成された部分がガス透過部（酸素供給手段）として機能する。これにより、カプセル型医療装置 10 A 内部に燃料電池 17 が電力を発生する際の燃料の一部である酸素を取り込むことが可能となる。

【0053】

また、以上のような構成を有するカプセル型医療装置 10 A は、図 14 に示すように、胴体部分である容器 18 D が気密性を備えたフィルム 211 で覆われた状態で保管される。これにより、未使用時を含む不使用時の燃料電池 17 への酸素の供給を停止または抑制

50

することが可能となるため、燃料電池 17 の不要な消耗を抑制することが可能となる。すなわち、本変形例において、フィルム 211 は、燃料電池 17 への酸素の供給を抑制する酸素供給抑制手段として機能する。

【0054】

また、保管時には、カプセル型医療装置 10 A 内部の気体が吸引されて排出される。カプセル型医療装置 10 A は、真空の状態か又は窒素やアルゴンなどの不活性ガスが充填された状態でフィルム 211 により封止される。

【0055】

以上のような構成を備えることで、上述した本発明の実施の形態 1 と同様に、小型で且つ大容量の電力源を搭載したカプセル型医療装置 10 を実現することが可能である。

10

【0056】

(変形例 5)

また、本実施の形態によるカプセル型医療装置は、被検体 900 内部の例えば胃などに蓄えた水や生理食塩水などの液体の水面に浮くように構成されてもよい。言い換えれば、カプセル型医療装置を液体と同程度もしくはそれよりも軽い比重としてもよい。

【0057】

液体に浮くカプセル型医療装置は、上記実施の形態 1 で例示したカプセル型医療装置 10 のように、容器 18 全体 (キャップ 19 を含んでもよい) が酸素透過性および水密性を備えた材料で構成されてもよいし、上記実施の形態 1 の変形例 1 で例示したカプセル型医療装置 10 A のように、水密性および気密性を有する容器 18 a の一部に酸素透過性および水密性を備えた材料よりなる酸素透過部 18 b が設けられた構成であってもよい。

20

【0058】

なお、水面に浮かぶカプセル型医療装置がある一定の姿勢を保つように、カプセル型医療装置 10 の重心をカプセル型医療装置の長手方向の両端における一方の端側に片寄せることが好ましい。

【0059】

例えば透明なキャップ 19 が水面から突出するようにカプセル型医療装置 10 A を構成した場合、言い換えれば、カプセル型医療装置 10 A が水面よりも上側を撮像するように構成した場合、図 15 に示すように、容器 18 a における水面から突出する位置に酸素透過部 18 b が設けられる。一方、透明なキャップ 19 が水没するようにカプセル型医療装置 10 A を構成した場合、言い換えれば、カプセル型医療装置 10 A が水中を撮像するように構成した場合、図 16 に示すように、容器 18 a における水面から突出する位置に酸素透過部 18 b が設けられる。

30

【0060】

以上のような構成を備えることで、上述した本発明の実施の形態 1 と同様に、小型で且つ大容量の電力源を搭載したカプセル型医療装置 10 を実現することが可能である。

【0061】

<実施の形態 2 >

次に、本発明の実施の形態 2 による医療システムの構成及び動作を、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下において、本発明の実施の形態 1 と同様の構成または動作については、説明の簡略化のため、同一の符号を付すことでその詳細な説明を省略する。

40

【0062】

本実施の形態による医療システムは、本発明の実施の形態 1 において例示した医療システム 1 と同様の構成とすることができる。ただし、本実施の形態においては、カプセル型医療装置 10 が図 17 に示すカプセル型医療装置 20 に置き換えられる。

【0063】

図 17 に示すように、カプセル型医療装置 20 は、本発明の実施の形態 1 によるカプセル型医療装置 10 が、さらに酸素発生部 27 を備えている。また、カプセル型医療装置内に酸素を取り込むための容器 18 が、酸素に限らず、水蒸気を取り込むことが可能な容器 28 に置き換えられている。ただし、容器 28 は、水密性を備えている。

50

【0064】

酸素発生部27は、例えば水蒸気と反応して酸素を発生する物質を保持しており、これとカプセル型医療装置20内に取り込まれた水蒸気とを反応させることで、酸素を発生させる。すなわち、本実施の形態では、容器28全体（又は一部）が、カプセル型医療装置20外部から酸素を透過してこれをカプセル型医療装置20内に取り込むガス透過部（酸素供給手段）として機能すると共に、容器28全体（又は一部）と酸素発生部27とが、燃料電池17に酸素を供給する酸素供給手段として機能する。したがって、燃料電池17は、容器28を介してカプセル型医療装置20内に取り込まれた酸素だけに限らず、酸素発生部27から発生した酸素を燃料として電力を発生させることが可能となる。

【0065】

水蒸気（ H_2O ）と反応して酸素（ O_2 ）を発生する物質としては、例えば過酸化マグネシウム（ Mg ）がある。ただし、これに限定されず、その他の無機過酸化物など、被検体900内に存在する気体と反応して酸素を発生させることが可能な物質であれば如何なるものも適用することが可能である。なお、その場合、容器28は、酸素発生部27が保持する物質と反応して酸素を発生させる気体の透過性を備える材料で形成される。

【0066】

その他の構成は、上述した本発明の実施の形態1（変形例1～4も含む）と同様であるため、ここでは詳細な説明を省略する。

【0067】

以上のような構成を備えることで、上述した本発明の実施の形態1と同様に、小型で且つ大容量の電力源を搭載したカプセル型医療装置20を実現することが可能である。

【0068】

<実施の形態3>

次に、本発明の実施の形態3による医療システムの構成及び動作を、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下において、本発明の実施の形態1または2と同様の構成または動作については、説明の簡略化のため、同一の符号を付すことでその詳細な説明を省略する。

【0069】

本実施の形態による医療システムは、本発明の実施の形態1において例示した医療システム1と同様の構成とすることができる。ただし、本実施の形態においては、カプセル型医療装置10が図18に示すカプセル型医療装置30に置き換えられる。

【0070】

図18に示すように、カプセル型医療装置30は、本発明の実施の形態2によるカプセル型医療装置20と同様の構成において、酸素発生部28が水（水蒸気も含む）と反応して酸素を発生させる酸素発生部37に置き換えられている。また、容器28が酸素透過性及び水密性を備えた容器38と水を透過することが可能なキャップ39とよりなる容器に置き換えられている。カプセル型医療装置30の各モジュールは、容器38内に収容される。また、酸素発生部37は、キャップ39内に収納される。さらに、本実施の形態では、キャップ39全体（又は一部）が、カプセル型医療装置30外部から水を浸入させてこれをキャップ39内の酸素発生部37に供給する水浸入部として機能する。

【0071】

酸素発生部37は、例えば水と反応して酸素を発生する物質を保持しており、これとカプセル型医療装置30内に取り込まれた水とを反応させることで、酸素を発生させる。すなわち、本実施の形態では、容器38全体（又は一部）が、カプセル型医療装置30外部から酸素を透過してこれをカプセル型医療装置30内に取り込むガス透過部（酸素供給手段）として機能すると共に、キャップ39全体（又は一部）と酸素発生部37とが、燃料電池17に酸素を供給する酸素供給手段として機能する。

【0072】

水（ H_2O ）と反応して酸素（ O_2 ）を発生する物質としては、上述した過酸化マグネシウムがある。ただし、これに限定されず、その他の無機過酸化物など、被検体900内

10

20

30

40

50

に存在する液体と反応して酸素を発生させることが可能な物質であれば如何なるものも適用することが可能である。なお、その場合、キャップ 39 は、酸素発生部 37 が保持する物質と反応して酸素を発生させる液体の透過性を備える材料で形成される。

【0073】

キャップ 39 内部と容器 38 内部とは、キャップ 39 内に浸入した水が容器 38 内に浸入することを防止するために、酸素透過性を備え且つ水密性を備えたフィルム 39 a で間仕切られている。すなわち、容器 38 が形成する水に対して密閉された第 1 の空間（水密空間）内に各モジュール（11、12、13 及び 14）と燃料電池 17 と電源回路 16 とが収容される。一方、酸素発生部 37 は、キャップ 39 が形成する水の浸入が可能な第 2 の空間（非水密空間）内に収容され、浸入した水と反応することで酸素を発生させる。

10

【0074】

ただし、キャップ 39 内に浸入した水と酸素発生部 37 が保持する物質とが反応することで発生した酸素は、フィルム 39 a を介して容器 38 内に移動することが可能である。したがって、燃料電池 17 は、容器 38 を介して取り込まれた酸素だけに限らず、フィルム 39 a を介してキャップ 39 側から容器 38 内に取り込まれた酸素を燃料として電力を発生させることが可能となる。

【0075】

その他の構成は、上述した本発明の実施の形態 1（変形例 1～4 も含む）または実施の形態 2 と同様であるため、ここでは詳細な説明を省略する。

【0076】

以上のような構成を備えることで、上述した本発明の実施の形態 1 と同様に、小型で且つ大容量の電力源を搭載したカプセル型医療装置 30 を実現することが可能である。

20

【0077】

また、上記実施の形態は本発明を実施するための例にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではなく、仕様等に応じて種々変形することは本発明の範囲内であり、更に本発明の範囲内において、他の様々な実施の形態が可能であることは上記記載から自明である。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図 1】本発明の実施の形態 1～3 による医療システムの概略構成を示す模式図である。

30

【図 2】本発明の実施の形態 1～3 による医療システムを構成する各装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 によるカプセル型医療装置の概略構成を示す外観図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 によるカプセル型医療装置の内部構成を示す断面図である。

【図 5】本発明の実施の形態 1～3 によるカプセル型医療装置の不使用时の保管例を示す図である。

【図 6】本発明の実施の形態 1 の変形例 1 による容器の概略構成を示す側視図である。

40

【図 7】図 6 における A - A 断面図である。

【図 8】図 6 における B - B 断面図である。

【図 9】本発明の実施の形態 1 の変形例 2 による容器の概略構成を示す側視図である。

【図 10】図 9 における C - C 断面図である。

【図 11】本発明の実施の形態 1 の変形例 3 による容器の概略構成を示す側視図である。

【図 12】図 11 における D - D 断面図である。

【図 13】本発明の実施の形態 1 の変形例 4 によるカプセル型医療装置の概略構成を示す断面図である。

【図 14】本発明の実施の形態 1 の変形例 4 によるカプセル型医療装置の不使用时の保管例を示す図である。

【図 15】本発明の実施の形態 1 の変形例 5 によるカプセル型医療装置の概略構成を示す

50

図である。

【図 16】本発明の実施の形態 1 の変形例 5 による他のカプセル型医療装置の概略構成を示す図である。

【図 17】本発明の実施の形態 2 によるカプセル型医療装置の内部構成を示す断面図である。

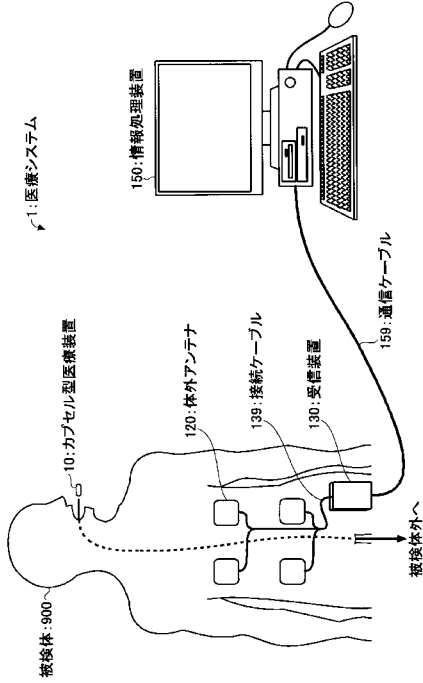
【図 18】本発明の実施の形態 3 によるカプセル型医療装置の内部構成を示す断面図である。

【符号の説明】

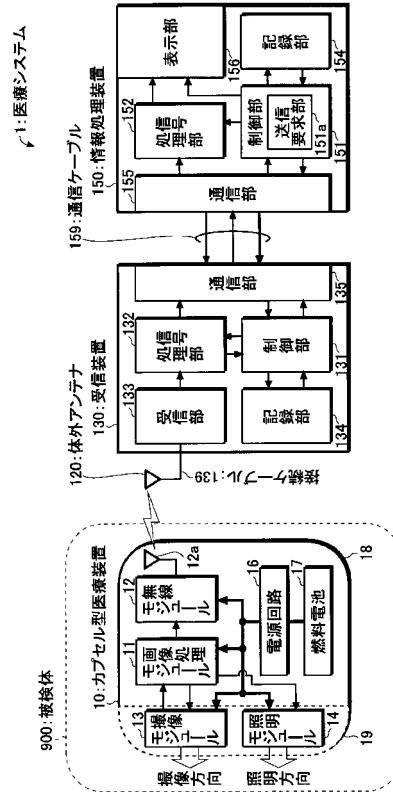
【0079】

1	医療システム	10
10、10A、20、30	カプセル型医療装置	
11	画像処理モジュール	
12	無線モジュール	
12a	アンテナ	
13、13A、13B	撮像モジュール	
13a	撮像素子	
13b	対物レンズ	
14、14A、14B	照明モジュール	
16	電源回路	
17	燃料電池	20
18、18A、18B、18C、18D、28、38	容器	
18a	ベース容器	
18b	酸素透過部	
18c、18d	酸素透過膜	
19、19A、19B、39	キャップ	
27、37	酸素発生部	
39a	フィルム	
201	袋状容器	
202	封止部	
211	フィルム	30

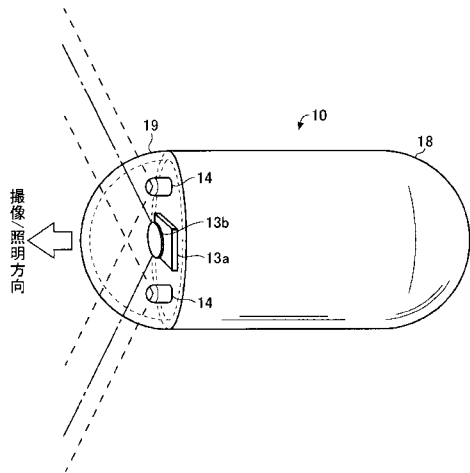
【 図 1 】



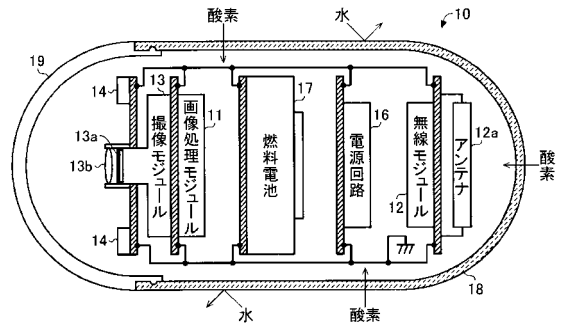
【 図 2 】



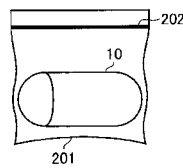
【 図 3 】



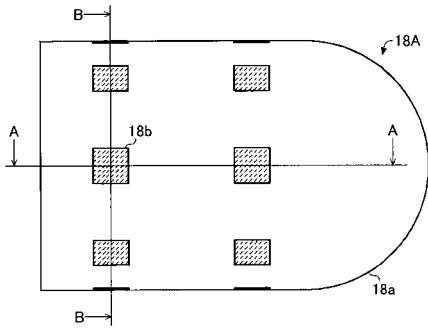
【 図 4 】



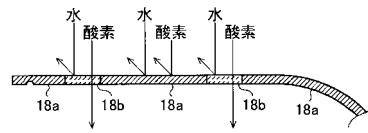
【 図 5 】



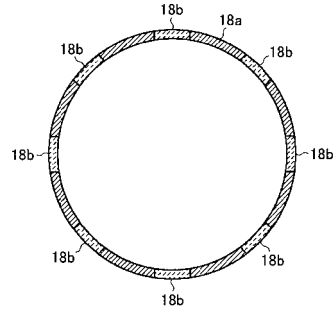
【 図 6 】



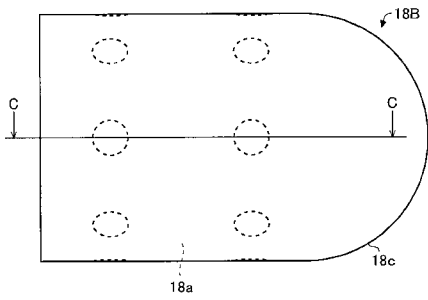
【 図 7 】



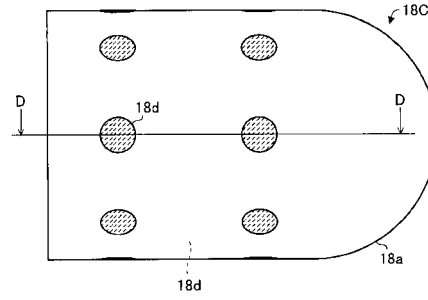
【 図 8 】



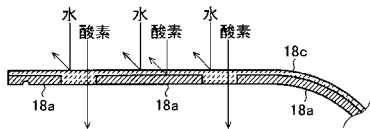
【 図 9 】



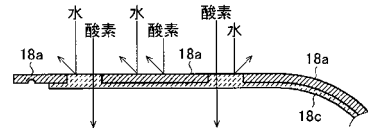
【 図 1 1 】



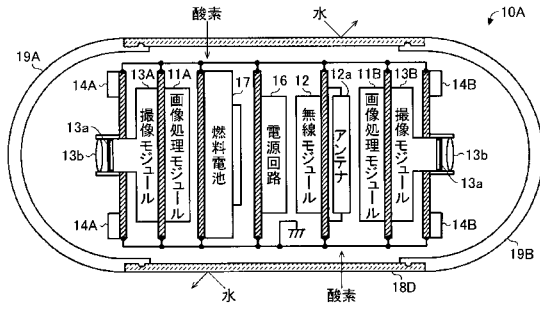
【 図 1 0 】



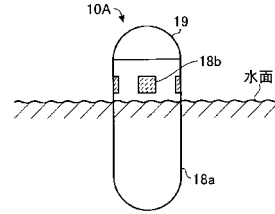
【 図 1 2 】



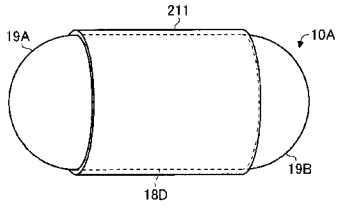
【 図 1 3 】



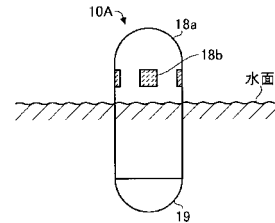
【 図 1 5 】



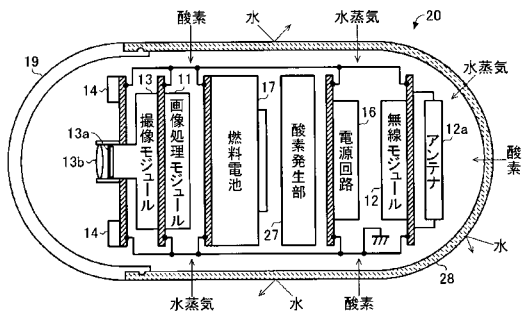
【 図 1 4 】



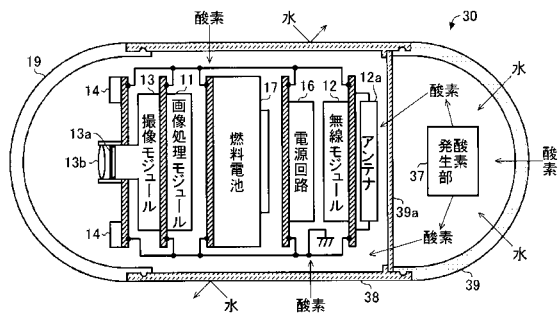
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
H 0 1 M	12/06	(2006.01)	H 0 1 M	12/06		Z
H 0 1 M	12/08	(2006.01)	H 0 1 M	12/08		K