

(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2004-357794

(P2004-357794A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 1/00

G02B 23/24

F I

A61B 1/00

G02B 23/24

G02B 23/24

320B

A

C

テーマコード (参考)

2H040

4C061

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-157106 (P2003-157106)

(22) 出願日 平成15年6月2日(2003.6.2)

(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

(71) 出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(74) 代理人 100071526

弁理士 平田 忠雄

(72) 発明者 清水 初男

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ

リンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 本多 武道

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ

リンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

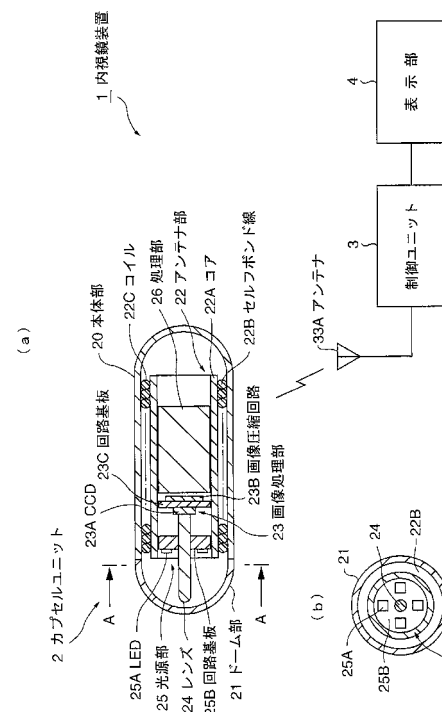
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】コイル近傍に電子機器を配置する場合であっても耐ノイズ性が良好で、画質低下を生じることがなく、要求される仕様に応じて最適な電波受送信性を容易に実現することのできる内視鏡装置を提供する。

【解決手段】アンテナ部22の断面内に収容される画像処理部23および処理部26が磁気的にシールドされることにより、耐ノイズ性が向上し、撮像された画像信号にノイズが重畳することを防いで鮮明な画像を得ることができる。また、アンテナ部22を中空円筒状に形成して内部に電子機器を収容することにより、アンテナ部22のサイズを大にでき、無線電波による電力の給電効率を大にできるとともに無線電波の受送信性が向上する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線電波によって被検体の外部との通信を行う内視鏡装置において、
前記無線電波にて無線通信を行うための所定の特性を有するアンテナ部と、
前記被検体の被検部位を撮像して撮像信号を生成する撮像部と、
前記撮像部から出力された前記撮像信号を前記アンテナ部から前記無線電波を介して送信させる無線部と、
前記アンテナ部が有する特性に基づいて形成され、前記撮像部と前記無線部とを前記アンテナ部の無線通信から磁氣的に保護するように配置する領域を有する磁気保護領域部とを有することを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記磁気保護領域部は、高透磁率の磁性材料からなるコアによって形成されることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記コアは、前記高透磁率の磁性材料を積層してなることを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記高透磁率の磁性材料は、薄膜状に形成されたものであることを特徴とする請求項 3 記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記アンテナ部、前記撮像部、および前記無線部とを内部に収容して前記被検体の内部へ導入可能な有底の円筒形状に形成された外装部と、
前記外装部の内周面より小さい外形の中空円筒状に形成され、前記内周面に沿って前記磁気保護領域部を配置したことを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

20

【請求項 6】

前記アンテナ部は、前記コアの外側において前記コアの長さ方向に巻回した導線からなるコイルとを一体的に有することを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記導線は、自己融着性を有することを特徴とする請求項 6 記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記アンテナ部は、前記撮像部で撮像された前記撮像信号を、前記無線電波を介して送信する送信用アンテナを有することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

30

【請求項 9】

前記アンテナ部は、前記撮像部と前記無線部とを駆動させるための電力を発生する、前記被検体の外部から送信された電力信号を受信する受電用アンテナを有することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

前記アンテナ部は、前記受電用アンテナを前記送信用アンテナと別体で設けられていることを特徴とする請求項 9 記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

前記アンテナ部は、前記撮像部と前記無線部とを前記被検体の外部から制御するための制御信号を受信する制御用アンテナをさらに有することを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡装置。

40

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、内視鏡装置に関し、特に、無線電波に基づいて内部に収容された電子機器への給電を行うとともに撮像された画像を無線電波を介して伝送するカプセル型の内視鏡装置に関する。

【0002】

50

【従来の技術】

従来の内視鏡装置として、カプセル型の筐体の内部に撮像素子等の電子機器を収容し、撮像された画像に基づく画像信号を無線電波を介して送信するようにしたものがある（例えば、非特許文献 1 参照。）。

【0003】

図 6 は、非特許文献 1 に記載される内視鏡装置の断面図を示す。

この内視鏡装置 60 は、楕円のカプセル形状を有する本体部 61 と、本体部 61 の内部に収容されて撮像部位を撮像する撮像器、撮像部位に向けて光を照射する光源からなる撮像部 62 と、薬液等の液体を貯蔵するためのタンク 63、64 と、タンク 63、64 から液体を送出する配管 63A、64A と、配管 63A、64A を開閉する弁 63B、64B と、電子機器の駆動に必要な電力を供給するためのコンデンサ 65 と、撮像部位に対して撮像部 62 の姿勢制御を行うための姿勢制御用コイル 66 と、無線電波を受信するためのコイル 67 と、無線電波の送信を行う無線送信部 68 とを有する。

10

【0004】

この内視鏡装置 60 は、無線電波をコイル 67 で受信することに基づいて撮像部等の電子機器の駆動に必要な電力を得るものであり、コンデンサ 65 はこのようにして得られる電力を貯蓄する。撮像部 62 で撮像された画像に基づく画像信号は、無線送信部 68 から無線電波で送信される。

【0005】

また、撮像部位の位置に応じて撮像部 62 の向きを調整する必要があるときは、外部の磁界発生部（図示せず）で発生させる磁界と、姿勢制御用コイル 66 およびコイル 67 への通電とに基づいて撮像部 62 が所望の方向を向くように本体部 61 を回転させる。

20

【0006】

また、他の内視鏡装置として、フレキシブル基板状のアンテナを用いて小型化を図るようにしたカプセル内視鏡装置がある（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0007】

特許文献 1 に記載されたカプセル内視鏡では、イメージセンサ部、信号処理部、および変調・送信アンテナ部を別々に搭載する 3 枚の円形回路基板と、受電アンテナ部を形成するフレキシブル基板とを連結した構成を有しており、3 枚の円形回路基板は帯状のストリップ基板で接続されている。フレキシブル基板の裏面にはノイズ遮蔽のためのシールドが設けられている。この円形回路基板とフレキシブル基板とを所定の形状に折り曲げることによって密閉カプセル内に収容している。

30

【0008】**【非特許文献 1】**

RF . NORIKA . COM カプセルカメラ内視鏡 [平成 15 年 3 月 18 日検索]、インターネット
<URL : <http://www.rfnorika.com/index1.html>>

【特許文献 1】

特開 2001 - 224551 号公報（第 1 図、第 2 図）

40

【0009】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、従来の内視鏡装置によると、以下のような問題がある。

（イ）非特許文献 1 の内視鏡装置では、撮像部や無線送信部の近傍にコイルが配置されているため、無線電波の受送信に伴う高周波のノイズが撮像部や無線送信部におよび、耐ノイズ性が低下して撮像画像の画質低下や受送信効率の低下を招くという問題がある。

（ロ）特許文献 1 のカプセル内視鏡装置では、イメージセンサ部、信号処理部、および変調・送信アンテナ部を回路基板およびフレキシブル基板で一体的に形成しているため、無線電波の受送信性がフレキシブル基板の構造に依存して制約を受け、周波数特性や電力伝達特性に応じたアンテナの回路設計を容易に行うことができないという問題がある。

50

【 0 0 1 0 】

従って、本発明の目的は、コイル近傍に電子機器を配置する場合であっても耐ノイズ性が良好で、画質低下を生じることがなく、要求される仕様に応じて最適な電波受送信性を容易に実現できる内視鏡装置を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記目的を達成するため、無線電波によって被検体の外部との通信を行う内視鏡装置において、

前記無線電波にて無線通信を行うための所定の特性を有するアンテナ部と、

前記被検体の被検部位を撮像して撮像信号を生成する撮像部と、

前記撮像部から出力された前記撮像信号を前記アンテナ部から前記無線電波を介して送信させる無線部と、

前記アンテナ部が有する特性に基づいて形成され、前記撮像部と前記無線部とを前記アンテナ部の無線通信から磁氣的に保護するように配置する領域を有する磁気保護領域部とを有することを特徴とする内視鏡装置を提供する。

【 0 0 1 2 】

磁気保護領域部は、高透磁率の磁性材料からなるコアを設けることで形成することができる。このコアは、薄膜状に形成されたアモルファス系金属等の高透磁率の磁性材料を積層することで形成することができる。

【 0 0 1 3 】

また、磁気保護領域部は、アンテナ部、撮像部、および無線部とを内部に収容し、被検体の内部へ導入可能な有底の円筒形状をなす外装部の内周面より小さい外形の中空円筒状に形成されて、外装部の内周面に沿って配置されることが磁気遮蔽性の点から好ましい。

【 0 0 1 4 】

アンテナ部は、コアの外側においてコアの長さ方向に巻回した導線からなるコイルとを一体的に有するようにしても良い。

【 0 0 1 5 】

また、導線は、自己融着性を有することで、コイル形状崩れを防ぐとともに、安定した無線電波の受送信性を付与できる。

【 0 0 1 6 】

また、アンテナ部は、撮像部で撮像された撮像信号を、無線電波を介して送信する送信用アンテナを有するようにしても良く、撮像部と無線部とを駆動させるための電力を発生する、被検体の外部から送信された電力信号を受信する受電用アンテナを有するようにしても良い。また、受電用アンテナを送信用アンテナと別体で設けても良い。また、撮像部と無線部とを被検体の外部から制御するための制御信号を受信する制御用アンテナをさらに有するようにしても良い。

【 0 0 1 7 】

このような構成によれば、アンテナの形状に基づいて磁氣的に保護される領域に撮像部や無線部等の電子機器を配置することで、無線電波に基づいて生じる磁氣的なノイズを低減できる。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、第 1 の実施の形態に係る内視鏡装置であり、(a) はカプセル部の断面構造を含む全体図、(b) は (a) の A - A 断面におけるカプセル部の断面図である。

この内視鏡装置 1 は、楕円状のカプセル形状を有し、内部に撮像器等の電子機器を収容して構成されるカプセルユニット 2 と、カプセルユニット 2 に無線で電力の供給を行うとともに、カプセルユニット 2 で撮像した画像に基づく無線電波を受信する制御ユニット 3 と、制御ユニット 3 と接続されてカプセルユニット 2 から受信した画像信号に基づく映像を

10

20

30

40

50

表示するディスプレイ等の表示部 4 とを有する。

【0020】

カプセルユニット 2 は、樹脂材料によって形成される本体部 20 と、本体部 22 と一体的に設けられる透明樹脂からなるドーム部 21 と、本体部 20 の内部に収容されて中空円筒状の断面形状を有するアンテナ部 22 と、アンテナ部 22 の断面内に収容される画像処理部 23 と、透明樹脂で形成されてドーム部 21 から画像処理部 23 にかけて設けられる棒状のレンズ 24 と、レンズ 24 と同軸的に設けられて撮像方向を照明する光源部 25 と、撮像および通信についての処理を行う処理部 26 とを有する。

【0021】

本体部 20 およびドーム部 21 は、被験者がカプセルユニット 2 を内服するにあたって粘膜や臓器を損傷することがなく、かつ、毒性のない樹脂材料で形成されている。なお、本体部 20 およびドーム部 21 を透明樹脂で一体的に形成しても良い。

【0022】

アンテナ部 22 は、厚さ 15 μm のアモルファス系高透磁率の磁性材料を中空円筒状に巻回することにより所定の厚さを有して形成されるコア 22A と、コア 22A の外側に所定のターン数で長さ方向に巻回されたセルフボンド線 22B を融着させることによって形成されたコイル 22C とを有する。なお、セルフボンド線 22B の融着については熱処理によるもの、又は化学処理によるものの何れであっても良い。

【0023】

画像処理部 23 は、ドーム部 21 およびレンズ 24 を介して撮像する CCD (Charge Coupled Device) 23A と、CCD 23A で撮像された画像信号を圧縮して圧縮画像信号を生成する画像圧縮回路 23B とを回路基板 23C に一定的に実装して形成されている。なお、CCD 以外の撮像素子として、例えば、CMOS 型撮像素子を用いることもできる。

【0024】

光源部 25 は、白色光を放射する複数の LED (Light Emitting Diode) 25A と、LED 25A を実装する回路基板 25B とを有し、LED 25A はレンズ 24 の周囲に環状に配置されている。なお、光源としては撮像対象の見え方が自然光で見た状態に近い演色性の良好なものが好ましい。

【0025】

図 2 は、処理部の回路構成を示す回路ブロック図である。

処理部 26 は、制御ユニット 3 から無線送信される無線電波をアンテナ部 22 (図示せず) を介して受信するとともに、画像圧縮回路 23B で生成される圧縮画像信号に基づく無線電波をアンテナ部 22 を介して送信する無線部 260 と、受信した無線電波から制御信号等の通信信号成分を分離するフィルタ部 261 と、無線電波を整流して直流電流に変換する整流部 262 と、各部を制御する制御部 263 と、画像処理部 23 を接続するためのインターフェース (I/F) 部 264 とをバス 265 で接続して構成されている。

【0026】

整流部 262 は、整流された直流電流に基づく電荷をチャージする図示しないコンデンサを有する。

【0027】

図 3 は、制御ユニットの回路構成を示す回路ブロック図である。

制御ユニット 3 は、数字、かな、記号等の入力キーを備え、カプセルユニット 2 に対して種々のコマンドを入力するキーボードやマウス等の入力部 30 と、表示部 4 等の外部の機器を接続するためのインターフェース (I/F) 部 31 と、所定の周波数の無線電波を発生させる発振部 32 と、無線電波を無線送信するとともに圧縮画像信号に基づく無線電波をアンテナ 33A を介して受信する受送信部 33 と、各部を制御する制御部 34 とをバス 35 で接続して構成されている。

【0028】

発振部 32 は、100 KHz の無線電波を発生させる図示しない発振器を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

図 4 は、制御ユニットの装着例を示す図である。

制御ユニット 3 は、被験者 5 の体格に応じたサイズを有するベスト 3 A に組み込まれた構成を有する。ベスト 3 A は、被験者 5 の右胸部分にアンテナを除いた回路機器を収容する回路機器収容部 3 B と、被験者 5 の胸部から腹部にかけての範囲に無線電波を放射するように 2 組のアンテナ 3 3 A を内蔵している。このベスト 3 A において、アンテナ 3 3 A は平坦状のループコイルによって形成されている。なお、制御ユニット 3 を被験者 5 に装着するものとして、上記したベスト以外に、例えば、ガウン状の羽織や、ウエストポーチ、腹巻き、ザック等の形態を有していても良い。

【 0 0 3 0 】

また、制御ユニット 3 を装着型とせず、屋内設備等の固定型無線ユニットとしても良い。

【 0 0 3 1 】

以下に、第 1 の実施の形態の内視鏡装置の動作を説明する。

【 0 0 3 2 】

まず、被験者 5 はベスト 3 A を着用する。次に、被験者 5 はカプセルユニット 2 を服用する。次に、オペレータは制御ユニット 3 の入力部 3 0 を操作して電源投入動作を実行する。制御部 3 4 は、電源投入動作の要求信号に基づいて発振部 3 2 を駆動し、受送信部 3 3 からアンテナ 3 3 A を介して無線電波を放射させる。

【 0 0 3 3 】

カプセルユニット 2 において、無線部 2 6 0 は、無線電波を受信し、フィルタ部 2 6 1 で制御信号等の通信信号成分を分離する。整流部 2 6 2 は、受信した無線電波を整流して直流に変換することにより電力を得るとともに内蔵されたコンデンサに電荷をチャージする。

【 0 0 3 4 】

制御部 2 6 3 は、フィルタリングされた通信信号成分に基づいて撮像開始命令を入力すると、整流部 2 6 2 から L E D 2 5 A および C C D 2 3 A に電力を供給する。L E D 2 5 A は、電力の供給に基づいて発光し、被験者 5 の体内の撮像部位に向けて光を照射する。C C D 2 3 A は、電力の供給に基づいて駆動されて撮像部位を撮像する。C C D による撮像の動作原理は周知技術であるので、詳細な説明については省略する。

【 0 0 3 5 】

画像圧縮回路 2 3 B は、C C D 2 3 A で撮像された画像信号を圧縮し、圧縮画像信号として処理部 2 6 に出力する。

【 0 0 3 6 】

処理部 2 6 において、制御部 2 6 3 は、I / F 部 2 6 4 を介して入力した圧縮画像信号を図示しないメモリに記憶するとともに、圧縮画像信号を無線部 2 6 0 に出力する。

【 0 0 3 7 】

無線部 2 6 0 は、圧縮画像信号に基づいて変調した無線電波をアンテナ部 2 2 から放射する。

【 0 0 3 8 】

制御ユニット 3 において、受送信部 3 3 はカプセルユニット 2 から放射された無線電波をアンテナ 3 3 A を介して受信する。

【 0 0 3 9 】

制御部 3 4 は、カプセルユニット 2 から放射された無線電波に含まれる圧縮画像信号を復調し、復調された圧縮画像信号を解凍して圧縮前の状態に復元した映像信号を図示しないメモリに格納する。次に、制御部 3 4 は、メモリに格納された映像信号を I / F 部 3 1 を介して表示部 4 に出力する。表示部 4 は、映像信号に基づく映像を表示画面に表示する。

【 0 0 4 0 】

図 5 は、カプセルユニットにおける無線電波の受信状態を示す図である。

カプセルユニット 2 において、アンテナ 2 2 部に高透磁率のコア 2 2 A があることにより、この部分の磁気抵抗が低くなり、かつ、その形状に基づいて図示するように磁界が吸い

10

20

30

40

50

寄せられることによって磁界Hが形成される。コイル22Cに磁界Hの付与に基づく電流が流れると、この電流によって形成される磁界が磁界Hを打ち消す方向に働く。これら2つの相乗的な作用により、アンテナ22の中空断面内は磁氣的にシールドされた空間となる。

【0041】

上記した第1の実施の形態によると、以下の効果が得られる。

(1) アンテナ部22の断面内に收容される画像処理部23および処理部26が磁氣的にシールドされることにより、耐ノイズ性が向上し、撮像された画像信号にノイズが重畳することを防いで鮮明な画像を得ることができる。

(2) アンテナ部22を中空円筒状に形成して内部に電子機器を收容することにより、アンテナ部22のサイズを大にでき、無線電波による電力の給電効率を大にできるとともに無線電波の受送信効率が向上する。また、本体部20とアンテナ部22との筒状構造によって電子機器收容部分の機械的強度が大になる。

(3) 薄膜状の高透磁率の磁性材料を中空円筒状に巻回してコア22Aを形成することから、コア22Aに要求される形状条件や磁氣的特性、又は電氣的特性に応じて柔軟に対応することができる。

(4) コア22Aの外周部に自己融着性を有するセルフボンド線22Bを巻回してコイル22Cを形成しているので、コイル成形性が良好で生産性に優れ、安定した電氣的特性を付与できる。

【0042】

第1の実施の形態では、CCD23Aで撮像した画像を無線電波で送信するカプセルユニット2を説明したが、撮像以外の他の用途として、例えば、温度、湿度、加速度等の物理量を測定する物理量センサを内蔵するものであっても良い。また、第1の実施の形態に加えて、このような物理量センサを有し、画像と物理量を収集する構成としても良い。

【0043】

ここで、上記した第1の実施の形態と同様の効果を得られるアンテナの他の実施の形態として、送受信の搬送波周波数が異なる場合には、単一のコアの外周上に送信用および受信用のコイルをそれぞれ巻き付けるようにしても良い。更に、受信用アンテナとしての電力受信用コイルを、制御ユニット3との間で無線電波で送信される信号を送受信するアンテナとしての送受信コイルと分割して形成しても良い。

【0044】

また、アンテナ部22は、上記した中空円筒状以外の他の形状であっても良く、例えば、矩形中空断面状、あるいは楕円中空断面状に形成されていても同様の効果を奏することができる。このことから、カプセルユニット2の本体部20およびドーム部21の形状に応じて適切な形状のものを選択することが好ましい。

【0045】

【発明の効果】

以上説明した通り、本発明の内視鏡装置によると、撮像部位を撮像する撮像部と撮像部で撮像された画像をアンテナから無線電波を介して送信させる無線部とをアンテナの形状に基づいて磁氣的に保護される領域に配置したため、コイル近傍に電子機器を配置する場合であっても耐ノイズ性が良好で、画質低下を生じることがなく、要求される仕様に応じて最適な電波受送信性を容易に実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡装置であり、(a)はカプセル部の断面構造を含む全体図、(b)は(a)のA-A断面におけるカプセル部の断面図である。

【図2】処理部の回路構成を示す回路ブロック図である。

【図3】制御ユニットの回路構成を示す回路ブロック図である。

【図4】制御ユニットの装着例を示す図である。

【図5】カプセルユニットにおける無線電波の受信状態を示す図である。

【図6】非特許文献に係る内視鏡装置の構成を示す断面図である。

10

20

30

40

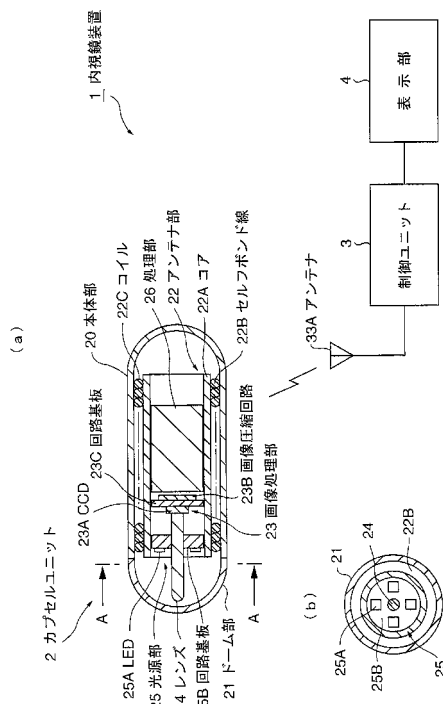
50

【符号の説明】

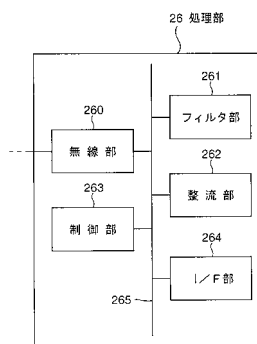
1、内視鏡装置 2、カプセルユニット 3 A、ベスト 3 B、回路機器収容部
 3、制御ユニット 4、表示部 5、被験者 20、本体部
 21、ドーム部 22、アンテナ 22、アンテナ部 22 A、コア
 22 C、コイル 22 B、セルフボンド線 22、本体部
 23 B、画像圧縮回路 23、画像処理部 23 C、回路基板
 24、レンズ 25 B、回路基板 25、光源部 26、処理部
 30、入力部 31、I/F部 32、発振部 33、受送信部
 33 A、アンテナ 34、制御部 35、バス 60、内視鏡装置
 61、本体部 62、撮像部 63、64、タンク
 63 A、64 A、配管 63 B、64 B 弁 65、コンデンサ
 66、姿勢制御用コイル 67、コイル 68、無線送信部
 260、無線部 261、フィルタ部 262、整流部
 263、制御部 264、I/F部 265、バス

10

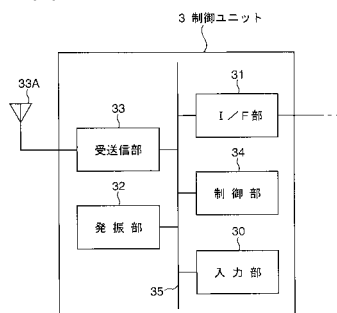
【図 1】



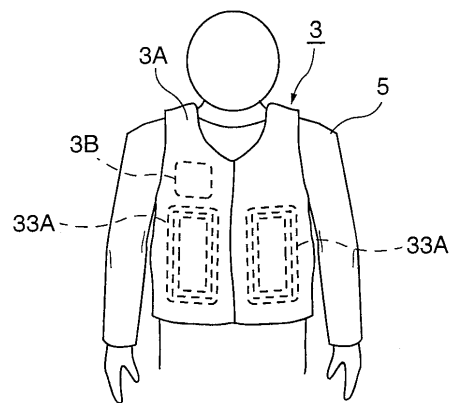
【図 2】



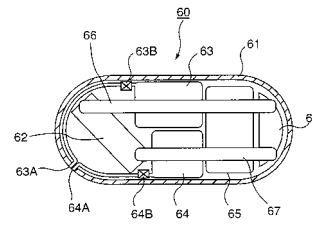
【図 3】



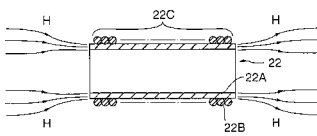
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 森 健
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 川合 茂一
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 岡本 繁實
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 斉藤 豊
東京都品川区上大崎 4 - 5 - 1 8 目黒オーケービル 2 F 株式会社タキオン内
- (72)発明者 鈴木 雅晴
東京都品川区上大崎 4 - 5 - 1 8 目黒オーケービル 2 F 株式会社タキオン内
- (72)発明者 林 俊春
東京都品川区上大崎 4 - 5 - 1 8 目黒オーケービル 2 F 株式会社タキオン内
- F ターム(参考) 2H040 CA12 CA22 DA55 FA13 GA02
4C061 CC06 DD10 JJ19 LL02 NN03 UU06 UU08