

(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2016-150041

(P2016-150041A)

(43) 公開日 平成28年8月22日(2016.8.22)

(51) Int.Cl.

A61B 1/00 (2006.01)

F1

A61B 1/00 320B

テーマコード(参考)

4C161

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2015-27749(P2015-27749)  
 (22) 出願日 平成27年2月16日(2015.2.16)

(71) 出願人 000000376  
 オリンパス株式会社  
 東京都八王子市石川町2951番地  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 河野 宏尚  
 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) 4C161 CC06 DD07 FF11 FF15 GG28  
 HH51 JJ06

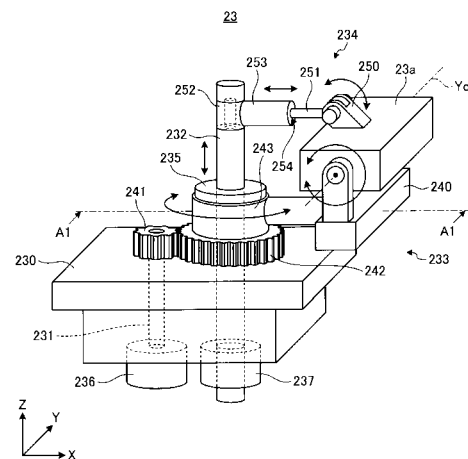
(54) 【発明の名称】 磁界発生装置

(57) 【要約】

【課題】体外永久磁石を同一方向に無限に回転させることができ、十分な耐久性を有し、且つ、カプセル型内視鏡から送信される無線信号におけるノイズ発生を抑制することができる磁界発生装置を提供する。

【解決手段】磁界発生装置23は、ベース部230と、該ベース部と直交し、Z軸回りに回転可能な第1軸部231と、ベース部と直交し、Z軸に沿って移動可能な第2軸部232と、体外永久磁石23aと、該体外永久磁石をYc軸回りに回転可能に保持すると共に第1軸部と連動して回転し、第1軸部の回転を体外永久磁石に伝達することにより体外永久磁石の向きを変化させる保持部233と、一端部が体外永久磁石に連結され、第2軸部と共にZ軸に沿って移動して体外永久磁石をYc軸回りに回転させることにより体外永久磁石を傾斜させる傾斜機構であって、第2軸部に対して保持部の回転運動を逃がす支持柱252を有する傾斜機構234とを備える。

【選択図】図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ベース部と、  
前記ベース部と直交し、該ベース部と直交する軸回りに回転可能な第 1 軸部と、  
前記ベース部と直交し、該ベース部と直交する軸に沿って移動可能な第 2 軸部と、  
永久磁石と、  
前記永久磁石を前記ベース部と平行な軸回りに回転可能に保持すると共に、前記第 1 軸部と連動して回転運動を行い、前記第 1 軸部の回転を前記永久磁石に伝達することにより、前記ベース部と直交する軸に対する前記永久磁石の向きを変化させる保持手段と、  
一端部が前記永久磁石に連結され、前記第 2 軸部と共に前記直交する軸に沿って移動することにより前記永久磁石を前記平行な軸回りに回転させて、該永久磁石を傾斜させる傾斜機構であって、前記第 2 軸部に対し、前記保持手段の回転運動を逃がす逃がし機構を有する傾斜機構と、  
を備えることを特徴とする磁界発生装置。

10

**【請求項 2】**

前記傾斜機構は、  
前記永久磁石に固設されたツマミ部と、  
前記第 2 軸部と連動して前記ベース部と直交する軸に沿って移動する支持柱と、  
前記ツマミ部と前記支持柱とを連結すると共に、前記永久磁石の傾斜により発生する前記ツマミ部と前記支持柱との間の距離変化を吸収する吸収機構と、  
をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の磁界発生装置。

20

**【請求項 3】**

前記吸収機構は、  
前記ツマミ部に対して回転可能に連結されたリンク部材と、  
前記支持柱の側面に突設され、前記リンク部材が挿入可能な挿入孔が内部に設けられ、前記リンク部材を前記挿入孔に挿入させることにより該リンク部材を支持すると共に、前記挿入孔に対する前記リンク部材の挿入量を変化させることにより、前記距離変化を吸収する支持部材と、  
を有することを特徴とする請求項 2 に記載の磁界発生装置。

30

**【請求項 4】**

前記ベース部、前記第 1 及び第 2 軸部、前記保持手段、前記傾斜機構、並びに前記逃がし機構は、非磁性材料によって形成されている、ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の磁界発生装置。

30

**【請求項 5】**

前記保持手段は、  
前記永久磁石を保持する保持部材と、  
前記第 1 軸部に固設され、該第 1 軸部と共に回転する第 1 歯車と、  
前記第 2 軸部に設けられ、前記第 1 歯車と歯合し、前記第 2 軸部回りに回転する第 2 歯車と、  
前記第 2 歯車に固設されると共に、外周に前記保持部材が突設され、前記第 2 軸部を中心に前記保持部材及び前記永久磁石を周回させる連結管と、  
を有することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の磁界発生装置。

40

**【請求項 6】**

前記永久磁石に対して前記ベース部を相対的に回転させるベース移動機構をさらに備える、ことを特徴とする請求項 5 に記載の磁界発生装置。

**【請求項 7】**

前記保持手段は前記第 1 軸部に設けられ、前記永久磁石と共に前記第 1 軸部回りを回転し、  
前記傾斜機構は、前記第 1 軸部に対して回転可能、且つ、前記第 2 軸部の移動と共に前記第 1 軸部に沿ってスライド可能に設けられた管状部材を有し、前記永久磁石の回転と連

50

動して前記第 1 軸部を中心に周回する、  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の磁界発生装置。

【請求項 8】

前記保持手段は前記第 1 軸部に設けられ、前記永久磁石と共に前記第 1 軸部回りを回転し、

前記傾斜機構は、前記第 1 軸部を中心軸とする円環状のレールであって、前記第 2 軸部の移動と共に前記ベース部と直交する軸に沿って移動可能に設けられたレールを有し、前記永久磁石の回転と連動して該レールに沿って前記第 1 軸部を中心に周回する、  
ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の磁界発生装置。

【請求項 9】

前記保持手段は前記第 1 軸部に設けられ、前記永久磁石と共に前記第 1 軸部回りを回転し、

前記傾斜機構は、

前記永久磁石と前記第 2 軸部とを連結する第 1 及び第 2 リンク部材であって、前記第 2 軸部の移動と共に前記ベース部と直交する軸に沿って移動可能に設けられた第 1 及び第 2 リンク部材と、

前記永久磁石に対し、前記第 1 リンク部材を前記ベース部と直交する軸回りに回転可能に連結する第 1 の連結部と、

前記第 1 リンク部材と前記第 2 リンク部材とを、前記ベース部と直交する軸回りに互いに回転可能に連結する第 2 の連結部と、

前記第 2 軸部に対し、前記第 2 リンク部材を前記ベース部と直交する軸回りに回転可能に連結する第 3 の連結部と、

を有し、

前記永久磁石の回転と連動して、前記第 1 リンク部材と前記第 2 リンク部材とのなす角度が変化する、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の磁界発生装置。

【請求項 10】

前記ベース部が設置され、水平面内において並進可能なステージをさらに備える、ことを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の磁界発生装置。

【請求項 11】

前記保持手段は、前記第 1 軸部の一端部に設けられ、

前記第 1 軸部の他端部に設けられ、該第 1 軸部を回転させるモータをさらに備える、ことを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の磁界発生装置。

【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たカプセル型医療装置を磁界によって誘導する誘導システムにおいて用いられる磁界発生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、被検体内に導入されて被検体内に関する種々の情報を取得する、或いは、被検体内に薬剤等を投与するといったカプセル型医療装置が開発されている。一例として、被検体の消化管内（管腔内）に導入可能な大きさに形成されたカプセル型内視鏡が知られている。カプセル型内視鏡は、カプセル形状をなす筐体の内部に撮像機能及び無線通信機能を備えたものであり、被検体に嚥下された後、消化管内を移動しながら撮像を行い、被検体の臓器内部の画像（以下、体内画像ともいう）の画像データを順次無線送信する。

【0003】

近年では、被検体内に導入されたカプセル型内視鏡を磁界によって誘導する誘導システムが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。このような誘導システムにおいては、カプセル型内視鏡の内部に永久磁石を設ける一方、誘導装置に電磁石や永久磁石等の磁界

10

20

30

40

50

発生部を設け、磁界発生部が発生する磁界（誘導用磁界）をカプセル型内視鏡内部の永久磁石に作用させることによってカプセル型内視鏡を誘導する。具体的には、誘導用磁界の特定の位置にカプセル型内視鏡を拘束し、磁界発生部を並進させることによりカプセル型内視鏡を移動させたり、磁界発生部の向きを変化させることによりカプセル型内視鏡の姿勢を変化させたりする。例えば、特許文献１には、誘導用磁界を発生する永久磁石を２方向以上に回転させるための２自由度回転関節部を備える機構が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特表２００８-５０３３１０号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

上記特許文献１においては、２自由度回転関節部を駆動する複数のモータにより、永久磁石のヨー角及びロール角をそれぞれ制御している。そのため、これらのモータに接続されたケーブルの存在により、同一方向へのヨー角の回転角が制限されてしまう。

【０００６】

永久磁石を特定の軸回りの同一方向に無限に回転させるためには、例えばスリップリングを用いて永久磁石を設置することが考えられる。しかしながら、一般に永久磁石は重く、磁力も非常に強いため、スリップリングの耐久性を考慮すると適用は困難である。また、金属製のスリップリングの使用は、カプセル型内視鏡から送信される無線信号におけるノイズの発生原因になるため、体内画像の画質低下や、無線信号に基づくカプセル型内視鏡の位置検出精度の低下にもつながり、好ましくない。

20

【０００７】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、永久磁石を同一方向に無限に回転させることができ、永久磁石の回転に対する十分な耐久性を有し、且つ、カプセル型内視鏡から送信される無線信号におけるノイズ発生を抑制することができる磁界発生装置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】

30

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る磁界発生装置は、ベース部と、前記ベース部と直交し、該ベース部と直交する軸回りに回転可能な第１軸部と、前記ベース部と直交し、該ベース部と直交する軸に沿って移動可能な第２軸部と、永久磁石と、前記永久磁石を前記ベース部と平行な軸回りに回転可能に保持すると共に、前記第１軸部と連動して回転運動を行い、前記第１軸部の回転を前記永久磁石に伝達することにより、前記ベース部と直交する軸に対する前記永久磁石の向きを変化させる保持手段と、一端部が前記永久磁石に連結され、前記第２軸部と共に前記直交する軸に沿って移動することにより前記永久磁石を前記平行な軸回りに回転させて、該永久磁石を傾斜させる傾斜機構であって、前記第２軸部に対し、前記保持手段の回転運動を逃がす逃がし機構を有する傾斜機構と、を備えることを特徴とする。

40

【０００９】

上記磁界発生装置において、前記傾斜機構は、前記永久磁石に固設されたツマミ部と、前記第２軸部と連動して前記ベース部と直交する軸に沿って移動する支持柱と、前記ツマミ部と前記支持柱とを連結すると共に、前記永久磁石の傾斜により発生する前記ツマミ部と前記支持柱との間の距離変化を吸収する吸収機構と、をさらに有することを特徴とする。

【００１０】

上記磁界発生装置において、前記吸収機構は、前記ツマミ部に対して回転可能に連結されたリンク部材と、前記支持柱の側面に突設され、前記リンク部材が挿入可能な挿入孔が内部に設けられ、前記リンク部材を前記挿入孔に挿入させることにより該リンク部材を支

50

持すると共に、前記挿入孔に対する前記リンク部材の挿入量を変化させることにより、前記距離変化を吸収する支持部材と、を有することを特徴とする。

【0011】

上記磁界発生装置において、前記ベース部、前記第1及び第2軸部、前記保持手段、前記傾斜機構、並びに前記逃がし機構は、非磁性材料によって形成されている、ことを特徴とする。

【0012】

上記磁界発生装置において、前記保持手段は、前記永久磁石を保持する保持部材と、前記第1軸部に固設され、該第1軸部と共に回転する第1歯車と、前記第2軸部に設けられ、前記第1歯車と歯合し、前記第2軸部回りに回転する第2歯車と、前記第2歯車に固設されると共に、外周に前記保持部材が突設され、前記第2軸部を中心に前記保持部材及び前記永久磁石を周回させる連結管と、を有することを特徴とする。

10

【0013】

上記磁界発生装置において、前記永久磁石に対して前記ベース部を相対的に回転させるベース移動機構をさらに備える、ことを特徴とする。

【0014】

上記磁界発生装置において、前記保持手段は前記第1軸部に設けられ、前記永久磁石と共に前記第1軸部回りを回転し、前記傾斜機構は、前記第1軸部に対して回転可能、且つ、前記第2軸部の移動と共に前記第1軸部に沿ってスライド可能に設けられた管状部材を有し、前記永久磁石の回転と連動して前記第1軸部を中心に周回する、ことを特徴とする。

20

【0015】

上記磁界発生装置において、前記保持手段は前記第1軸部に設けられ、前記永久磁石と共に前記第1軸部回りを回転し、前記傾斜機構は、前記第1軸部を中心軸とする円環状のレールであって、前記第2軸部の移動と共に前記ベース部と直交する軸に沿って移動可能に設けられたレールを有し、前記永久磁石の回転と連動して該レールに沿って前記第1軸部を中心に周回する、ことを特徴とする。

【0016】

上記磁界発生装置において、前記保持手段は前記第1軸部に設けられ、前記永久磁石と共に前記第1軸部回りを回転し、前記傾斜機構は、前記永久磁石と前記第2軸部とを連結する第1及び第2リンク部材であって、前記第2軸部の移動と共に前記ベース部と直交する軸に沿って移動可能に設けられた第1及び第2リンク部材と、前記永久磁石に対し、前記第1リンク部材を前記ベース部と直交する軸回りに回転可能に連結する第1の連結部と、前記第1リンク部材と前記第2リンク部材とを、前記ベース部と直交する軸回りに互いに回転可能に連結する第2の連結部と、前記第2軸部に対し、前記第2リンク部材を前記ベース部と直交する軸回りに回転可能に連結する第3の連結部と、を有し、前記永久磁石の回転と連動して、前記第1リンク部材と前記第2リンク部材とのなす角度が変化する、ことを特徴とする。

30

【0017】

上記磁界発生装置は、前記ベース部が設置され、水平面内において並進可能なステージをさらに備える、ことを特徴とする。

40

【0018】

上記磁界発生装置において、前記保持手段は、前記第1軸部の一端部に設けられ、前記第1軸部の他端部に設けられ、該第1軸部を回転させるモータをさらに備える、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、ベース部と直交する第1及び第2軸部を設け、保持手段により、永久磁石を保持すると共に第1軸部のベース部と直交する軸回りの回転を永久磁石に伝達することによって永久磁石の向きを変化させ、傾斜機構により、永久磁石をベース部と平行な

50

軸回りに回転させることによって該永久磁石を傾斜させ、逃がし機構により、第２軸部に対して第１軸部と連動する保持手段の回転運動を逃がすので、磁界発生装置において永久磁石を同一方向に無限に回転させることができると共に、永久磁石の回転に対する十分な耐久性を担保することができ、さらに、カプセル型内視鏡から送信される無線信号におけるノイズ発生を抑制することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】図１は、本発明の実施の形態１に係る磁界発生装置を備える誘導装置の外観の一構成例を示す模式図である。

【図２】図２は、図１に示すカプセル型内視鏡の内部構造の一例を示す模式図である。

10

【図３】図３は、図１に示す誘導装置の内部を示す模式図である。

【図４】図４は、カプセル型内視鏡を誘導する原理を説明するための模式図である。

【図５】図５は、図３に示す磁界発生部の構成例を示す斜視図である。

【図６】図６は、図５に示す磁界発生部のＡ１－Ａ１部分断面図である。

【図７】図７は、図５に示す磁界発生部のＡ１－Ａ１部分断面図である。

【図８】図８は、本発明の実施の形態２に係る磁界発生装置が備える磁界発生部の構成例を示す斜視図である。

【図９】図９は、図８に示す磁界発生部のＡ２－Ａ２部分断面図である。

【図１０】図１０は、図８に示す磁界発生部のＡ２－Ａ２部分断面図である。

【図１１】図１１は、本発明の実施の形態３に係る磁界発生装置が備える磁界発生部の構成例を示す斜視図である。

20

【図１２】図１２は、図１１に示す磁界発生部のＡ３－Ａ３部分断面図である。

【図１３】図１３は、図１１に示す磁界発生部のＡ３－Ａ３部分断面図である。

【図１４】図１４は、本発明の実施の形態４に係る磁界発生装置が備える磁界発生部の構成例を示す斜視図である。

【図１５】図１５は、図１４に示す磁界発生部のＡ４－Ａ４部分断面図である。

【図１６】図１６は、図１４に示す磁界発生部のＡ４－Ａ４部分断面図である。

【図１７】図１７は、本発明の実施の形態４の変形例における磁界発生部の一部を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【００２１】

以下に、本発明の実施の形態に係る磁界発生装置について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明においては、本実施の形態に係る誘導装置が誘導対象とするカプセル型医療装置の一形態として、被検体内に経口にて導入され、被検体内を撮像するカプセル型内視鏡を例示するが、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。即ち、本発明は、例えば被検体の食道から肛門にかけて管腔内を移動するカプセル型内視鏡や、被検体内に薬剤等を配送するカプセル型医療装置や、被検体内のＰＨを測定するＰＨセンサを備えるカプセル型医療装置など、カプセル型をなす種々の医療装置の誘導に適用することが可能である。

【００２２】

40

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、及び位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。従って、本発明は各図で例示された形状、大きさ、及び位置関係のみに限定されるものではない。なお、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。

【００２３】

（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１に係る磁界発生装置を備える誘導装置の外観の一構成例を示す模式図である。図１に示すように、誘導装置２は磁界ＭＧを発生し、この磁界ＭＧによって、内部に永久磁石が設けられたカプセル型内視鏡１を誘導する装置である。誘導装置２は、カプセル型内視鏡１が導入される被検体を載置する載置台としてのベッド２ａ

50

と、ユーザが当該誘導装置 2 を操作する際に用いる操作入力部 20 と、該操作入力部 20 に入力された信号に従って誘導装置 2 の動作を制御する制御部 21 と、該制御部 21 の制御の下で磁界 MG を発生する磁界発生装置 22 とを備える。以下、誘導装置 2 が設置される面（水平面）を XY 平面とし、該 XY 平面と直交する方向（鉛直方向）を Z 方向とする。

#### 【0024】

図 2 は、カプセル型内視鏡 1 の内部構造の一例を示す模式図である。カプセル型内視鏡 1 は、経口摂取等によって所定の液体と共に被検体の臓器内部に導入された後、消化管内部を移動し、最終的に、被検体の外部に排出される。カプセル型内視鏡 1 は、その間、被検体の臓器内部（例えば胃内部）において液体中を漂い、磁界 MG によって誘導されつつ被検体内を順次撮像し、画像信号を無線送信する。

10

#### 【0025】

図 2 に示すように、カプセル型内視鏡 1 は、外装であるカプセル型筐体 10 と、被写体内を撮像して画像信号を生成する撮像部 11A、11B と、カプセル型内視鏡 1 の各構成部を制御する制御部 15 と、撮像部 11A、11B により生成された画像信号をカプセル型内視鏡 1 の外部に無線送信する無線通信部 16 と、カプセル型内視鏡 1 の各構成部に電力を供給する電源部 17 と、誘導装置 2 による誘導を可能にするための永久磁石 18 とを備える。

#### 【0026】

カプセル型筐体 10 は、被検体の臓器内部に導入可能な大きさに形成された外装ケースであり、筒状筐体 10a 及びドーム状筐体 10b、10c を備え、筒状筐体 10a の両側開口端をドーム状筐体 10b、10c によって塞ぐことにより構成される。筒状筐体 10a は、可視光に対して略不透明な有色の筐体である。また、ドーム状筐体 10b、10c は、可視光等の所定波長帯域の光に対して透明なドーム形状の光学部材である。このようなカプセル型筐体 10 は、撮像部 11A、11B と、制御部 15 と、無線通信部 16 と、電源部 17 と、永久磁石 18 とを液密に内包する。

20

#### 【0027】

撮像部 11A は、LED 等の照明部 12A と、集光レンズ等の光学系 13A と、CMOS イメージセンサ又は CCD 等の撮像素子 14A とを有する。照明部 12A は、撮像素子 14A の撮像視野に白色光等の照明光を発光して、ドーム状筐体 10b 越しに撮像視野内の被検体を照明する。光学系 13A は、この撮像視野からの反射光を撮像素子 14A の撮像面に集光して結像させる。撮像素子 14A は、撮像面において受光した撮像視野からの反射光（光信号）を電気信号に変換し、画像信号として出力する。

30

#### 【0028】

撮像部 11B は、撮像部 11A と同様に、LED 等の照明部 12B と、集光レンズ等の光学系 13B と、CMOS イメージセンサ又は CCD 等の撮像素子 14B とを有し、ドーム状筐体 10c 越しに撮像視野内の被検体を撮像する。

#### 【0029】

図 2 に示すように、カプセル型内視鏡 1 が長軸 La 方向の前方及び後方を撮像する 2 眼タイプのカプセル型医療装置である場合、これらの撮像部 11A、11B は、各々の光軸がカプセル型筐体 10 の長手方向の中心軸である長軸 La と略平行又は略一致し、且つ各撮像視野が互いに反対方向を向くように配置される。即ち、撮像素子 14A、14B の撮像面が長軸 La に対して直交するように、撮像部 11A、11B が実装される。

40

#### 【0030】

制御部 15 は、撮像部 11A、11B 及び無線通信部 16 の各動作を制御すると共に、これらの各構成部間における信号の入出力を制御する。具体的には、撮像素子 14A、14B から画像信号を取得し、所定の信号処理を施した上で、無線通信部 16 に時系列順に無線送信させる。

#### 【0031】

無線通信部 16 は、無線信号を送信するためのアンテナ 16a を備える。無線通信部 1

50

6 は、制御部 15 を介して取得した画像信号に変調処理等を施して無線信号を生成し、アンテナ 16 a を介して送信する。

【0032】

電源部 17 は、ボタン型電池やキャパシタ等の蓄電部であり、カプセル型内視鏡 1 の各構成部（撮像部 11 A、11 B、制御部 15、及び無線通信部 16）に電力を供給する。

【0033】

永久磁石 18 は、磁界発生装置 22 が生成した磁界 M G によるカプセル型内視鏡 1 の誘導を可能にするためのものであり、磁化方向が長軸 L a に対して傾きを持つように、カプセル型筐体 10 の内部に固定配置されている。なお、図 2 においては、永久磁石 18 の磁化方向を矢印で示している。本実施の形態 1 においては、磁化方向が長軸 L a と直交するように永久磁石 18 を配置している。永久磁石 18 は、外部から印加された磁界に追従して動き、この結果、磁界発生装置 22 によるカプセル型内視鏡 1 の誘導が実現する。

【0034】

図 3 は、誘導装置 2 の内部を示す模式図である。図 3 に示すように、磁界発生装置 22 は、磁界 M G の発生源である永久磁石（以下、体外永久磁石という）23 a が内部に設置された磁界発生部 23 と、磁界発生部 23 を載置させるステージ 22 a と、ステージ 22 a を X Y 平面内で移動させることにより磁界発生部 23 の X Y 平面における位置を調節する X Y 調節部 22 b と、X Y 調節部 22 b を載置させるステージ 22 c と、このステージ 22 c を Z 軸に沿って移動させることにより磁界発生部 23 の Z 方向における位置を調節する Z 調節部 22 d とを備える。

【0035】

図 4 は、カプセル型内視鏡 1 を誘導する原理を説明するための模式図である。図 4 に示すように、本実施の形態 1 においては、磁界発生部 23 内に設置された体外永久磁石 23 a が発生する磁界 M G を、カプセル型内視鏡 1 内の永久磁石 18 に作用させることにより、カプセル型内視鏡 1 を誘導する。

【0036】

体外永久磁石 23 a は、例えば直方体形状を有する棒磁石によって構成される。この体外永久磁石 23 a が発生する磁界の特定の位置に永久磁石 18 を引き付けて拘束した状態で、体外永久磁石 23 a の位置や姿勢を変化させることにより、カプセル型内視鏡 1 の位置及び姿勢を制御することができる。具体的には、体外永久磁石 23 a を水平面内において移動させることにより、カプセル型内視鏡 1 を水平面内において並進させることができる。また、体外永久磁石 23 a を鉛直方向に移動させ、カプセル型内視鏡 1 との距離を変化させることにより、カプセル型内視鏡 1 を鉛直方向において並進させることができる。また、体外永久磁石 23 a の幾何学中心を通り、磁化方向と直交し、且つ水平面と平行な Y c 軸回りに体外永久磁石 23 a を回転させることにより、鉛直軸に対するカプセル型内視鏡 1 の傾斜角を変化させることができる。また、体外永久磁石 23 a の幾何学中心を通る鉛直軸回りに体外永久磁石 23 a を回転させることにより、カプセル型内視鏡 1 を旋回させることができる。

【0037】

図 3 に示すように、制御部 21 は、カプセル型内視鏡 1 の傾斜角を制御する傾斜角制御部 211 と、カプセル型内視鏡 1 の旋回角を制御する旋回角制御部 212 と、カプセル型内視鏡 1 の X Y Z の各方向における並進運動を制御する X Y Z 制御部 213 とを備える。

【0038】

傾斜角制御部 211 は、操作入力部 20 から入力された信号に従って磁界発生部 23 を制御することにより、カプセル型内視鏡 1 の長軸 L a が鉛直軸に対してユーザ所望の傾斜角をなすように、Y c 軸回りにおける体外永久磁石 23 a の回転角を調節する。

【0039】

旋回角制御部 212 は、操作入力部 20 から入力された信号に従って磁界発生部 23 を制御することにより、カプセル型内視鏡 1 が鉛直軸回りにユーザ所望の量だけ旋回するように、体外永久磁石 23 a の旋回角を調節する。



## 【 0 0 4 0 】

X Y Z 制御部 2 1 3 は、操作入力部 2 0 から入力された信号に従って X Y 調節部 2 2 b 及び Z 調節部 2 2 d を制御することにより、磁界発生部 2 3 ( 体外永久磁石 2 3 a ) の X Y Z 方向における位置を調節する。

## 【 0 0 4 1 】

図 5 は、本実施の形態 1 における磁界発生部 2 3 の構成例を示す斜視図である。また、図 6 及び図 7 は、図 5 に示す磁界発生部 2 3 の A 1 - A 1 部分断面図である。このうち、図 6 は、体外永久磁石 2 3 a が傾斜していない状態を示し、図 7 は、体外永久磁石 2 3 a が傾斜している状態を示す。

## 【 0 0 4 2 】

磁界発生部 2 3 は、体外永久磁石 2 3 a と、X Y 平面と平行に設けられたベース部 2 3 0 と、ベース部 2 3 0 と直交する軸 ( Z 軸 ) 回りに回転可能に設けられた第 1 軸部 2 3 1 と、Z 軸に沿って移動可能に設けられた第 2 軸部 2 3 2 と、体外永久磁石 2 3 a を保持する保持手段としての保持部 2 3 3 と、体外永久磁石 2 3 a を傾斜させる傾斜機構 2 3 4 と、第 2 軸部 2 3 2 に対してスライド可能に嵌合されたフランジ付管 2 3 5 と、第 1 軸部 2 3 1 を回転駆動する第 1 モータ 2 3 6 と、第 2 軸部 2 3 2 を Z 軸に沿って移動させる第 2 モータ 2 3 7 とを備える。

## 【 0 0 4 3 】

磁界発生部 2 3 を構成するこれらの各部のうち、体外永久磁石 2 3 a 並びに第 1 モータ 2 3 6 及び第 2 モータ 2 3 7 を除く各部は、例えばオーステナイト系ステンレス鋼や黄銅に樹脂コーティングを施した材料のように、非磁性材料によって形成することが好ましい。また、体外永久磁石 2 3 a に対し、第 1 モータ 2 3 6 及び第 2 モータ 2 3 7 をできるだけ離して配置することが好ましい。そこで、本実施の形態 1 においては、第 1 モータ 2 3 6 及び第 2 モータ 2 3 7 を第 1 軸部 2 3 1 及び第 2 軸部 2 3 2 の下端部にそれぞれ配置すると共に、体外永久磁石 2 3 a を保持部 2 3 3 の先端に配置している。

## 【 0 0 4 4 】

保持部 2 3 3 は、体外永久磁石 2 3 a をベース部 2 3 0 と平行な Y c 軸回りに回転可能に保持する保持部材 2 4 0 と、第 1 軸部 2 3 1 に固設された第 1 歯車 2 4 1 と、第 2 軸部 2 3 2 に設けられた第 2 歯車 2 4 2 と、第 2 歯車 2 4 2 に固設されると共に、外周面に保持部材 2 4 0 が突設された連結管 2 4 3 とを備える。この連結管 2 4 3 の上端面にフランジ付管 2 3 5 のフランジ部分を係合させることにより、フランジ付管 2 3 5 の脱落が防止される。

## 【 0 0 4 5 】

第 2 歯車 2 4 2 は、第 1 歯車 2 4 1 と歯合すると共に、連結管 2 4 3 を介して、第 2 軸部 2 3 2 に対して回転可能に設けられ、第 1 軸部 2 3 1 の回転と連動して第 2 軸部 2 3 2 の周囲で回転する。連結管 2 4 3 は、フランジ付管 2 3 5 に対して回転可能に設けられている。このような保持部 2 3 3 は、第 1 軸部 2 3 1 と連動して回転運動を行い、第 1 軸部 2 3 1 の回転を体外永久磁石 2 3 a に伝達することにより、第 2 軸部 2 3 2 に対する体外永久磁石 2 3 a の向きを変化させる。詳細には、第 1 モータ 2 3 6 を駆動して第 1 軸部 2 3 1 を回転させると、第 1 歯車 2 4 1 及び第 2 歯車 2 4 2 が回転し、この回転に伴い、連結管 2 4 3、保持部材 2 4 0、及び体外永久磁石 2 3 a が、第 2 軸部 2 3 2 を中心に周回する。それにより、体外永久磁石 2 3 a の向きが変化する。

## 【 0 0 4 6 】

傾斜機構 2 3 4 は、体外永久磁石 2 3 a に固設されたツマミ部 2 5 0 と、該ツマミ部 2 5 0 に対して Y 方向の軸回りに回転可能に連結されたリンク部材 2 5 1 と、第 2 軸部 2 3 2 に対して回転可能に設けられた円筒状をなす支持柱 ( 管状部材 ) 2 5 2 と、支持柱 2 5 2 の外周面に突設された支持部材 2 5 3 とを備える。支持部材 2 5 3 には中心軸に沿って挿入孔 2 5 4 が設けられており、この挿入孔 2 5 4 にリンク部材 2 5 1 を挿入させることにより、リンク部材 2 5 1 が支持される。傾斜機構 2 3 4 は、第 2 軸部 2 3 2 と共に Z 軸に沿って移動し、体外永久磁石 2 3 a を Y c 軸回りに回転させることにより、体外永久磁

10

20

30

40

50

石 2 3 a を傾斜させる。

【 0 0 4 7 】

また、挿入孔 2 5 4 が設けられた支持部材 2 5 3 と、挿入孔 2 5 4 に挿入されるリンク部材 2 5 1 とによって、体外永久磁石 2 3 a の傾斜により生じるツマミ部 2 5 0 と支持柱 2 5 2 との間の距離変化を吸収する吸収機構が構成される。

【 0 0 4 8 】

ベッド 2 a ( 図 1 参照 ) に対して体外永久磁石 2 3 a を並進させる際には、X Y Z 制御部 2 1 3 の制御の下で X Y 調節部 2 2 b 及び Z 調節部 2 2 d ( 図 3 参照 ) を動作させる。それにより、体外永久磁石 2 3 a が発生した磁界 M G に拘束されたカプセル型内視鏡 1 が移動する。

10

【 0 0 4 9 】

体外永久磁石 2 3 a を傾斜させる際には、傾斜角制御部 2 1 1 ( 図 3 参照 ) の制御の下で第 2 モータ 2 3 7 を駆動し、第 2 軸部 2 3 2 を Z 軸に沿って移動させることにより、支持部材 2 5 3 の高さを変化させる。例えば、図 7 は、第 2 軸部 2 3 2 を下方に移動させた状態を示している。それにより、支持部材 2 5 3 と嵌合するリンク部材 2 5 1 の高さが変化し、これと連結されたツマミ部 2 5 0 及び体外永久磁石 2 3 a が Y c 軸回りに回転する。その結果、図 7 に示すように、体外永久磁石 2 3 a の傾斜角が変化する。このとき、挿入孔 2 5 4 に対するリンク部材 2 5 1 の挿入量 ( 入り込む深さ ) が変化し、第 2 軸部 2 3 2 とツマミ部 2 5 0 との間の距離変化が吸収される。

20

【 0 0 5 0 】

また、体外永久磁石 2 3 a を旋回させる際には、旋回角制御部 2 1 2 ( 図 3 参照 ) の制御の下で第 1 モータ 2 3 6 を駆動し、第 1 軸部 2 3 1 を回転させる。それにより、第 1 歯車 2 4 1 及びこれと歯合する第 2 歯車 2 4 2 が回転し、この回転に伴い、連結管 2 4 3、保持部材 2 4 0、体外永久磁石 2 3 a、ツマミ部 2 5 0、及びリンク部材 2 5 1 が、第 2 軸部 2 3 2 を中心に周回する。このとき、支持柱 2 5 2 は第 2 軸部 2 3 2 に対して回転可能に設けられているので、支持部材 2 5 3 及び支持柱 2 5 2 がリンク部材 2 5 1 に連れられて回転する。つまり、支持柱 2 5 2 が、第 2 軸部 2 3 2 に対し、第 1 軸部 2 3 1 の回転に伴って回転する保持部 2 3 3 の回転を逃がす逃がし機構を構成する。

30

【 0 0 5 1 】

このように体外永久磁石 2 3 a をベース部 2 3 0 に対して旋回させると同時に、X Y 調節部 2 2 b に対する制御により、体外永久磁石 2 3 a の X Y 面内における周回運動を相殺するようにベース部 2 3 0 を回転させる。それにより、体外永久磁石 2 3 a を、絶対座標を変化させることなくその場で回転させることができる。

【 0 0 5 2 】

以上説明したように、本発明の実施の形態 1 によれば、スリップリングを用いることなく、体外永久磁石 2 3 a を無限旋回させることができる。従って、カプセル型内視鏡 1 が送信した無線信号におけるノイズ発生を招くことなくカプセル型内視鏡 1 を誘導することができ、磁界発生装置 2 2 の耐久性を担保することも可能となる。

【 0 0 5 3 】

( 実施の形態 2 )

40

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。本実施の形態 2 に係る磁界発生装置の構成は全体として図 3 に示すものと同様であり、図 3 に示す磁界発生部 2 3 の代わりに、図 8 ~ 図 10 に示す磁界発生部を備える。図 8 は、本実施の形態 2 に係る磁界発生装置が備える磁界発生部の構成例を示す斜視図である。また、図 9 及び図 10 は、図 8 に示す磁界発生部の A 2 - A 2 部分断面図である。このうち、図 9 は、体外永久磁石 2 3 a が傾斜していない状態を示し、図 10 は、体外永久磁石 2 3 a が傾斜している状態を示す。

【 0 0 5 4 】

図 8 ~ 図 10 に示すように、磁界発生部 3 0 は、体外永久磁石 2 3 a と、X Y 平面と平行に設けられたベース部 3 0 0 と、ベース部 3 0 0 と直交する軸回り ( Z 軸回り ) に回転可能な第 1 軸部 3 0 1 と、Z 軸に沿って移動可能な第 2 軸部 3 0 2 と、体外永久磁石 2 3

50

aを保持する保持部303と、体外永久磁石23aを傾斜させる傾斜機構304と、第1軸部301を回転駆動する第1モータ305と、第2軸部302をZ軸に沿って移動させる第2モータ306とを備える。

【0055】

保持部303は第1軸部301に設けられ、体外永久磁石23aをベース部300と平行なYc軸回りに回転可能に保持すると共に、第1軸部301と共に回転してこの回転を体外永久磁石23aに伝達することにより、第1軸部301に対する体外永久磁石23aの向きを変化させる保持手段である。

【0056】

傾斜機構304は、体外永久磁石23aに固設されたツマミ部310と、該ツマミ部310に対して回転可能に連結されたリンク部材311と、第1軸部301に対してスライド可能に嵌合された管状部材312と、第2軸部302に固設された第1アーム313と、管状部材312の外周に回転可能に嵌合されると共に、その外周面に第1アーム313が突設された円筒部314と、管状部材312の外周面に突設された第2アーム315と、第2アーム315の端部に、Z軸に沿って設けられた支持柱316と、該支持柱316の側面に突設された支持部材317とを備える。支持部材317には中心軸に沿って挿入孔318が設けられており、この挿入孔318にリンク部材311を挿入させることにより、リンク部材311が支持される。傾斜機構304は、第2軸部302と共にZ軸に沿って移動し、体外永久磁石23aをYc軸回りに回転させることにより、体外永久磁石23aを傾斜させる。

【0057】

このうち、挿入孔318が設けられた支持部材317と、挿入孔318に挿入されるリンク部材311とによって、体外永久磁石23aの傾斜により生じるツマミ部310と支持柱316との間の距離変化を吸収する吸収機構が構成される。

【0058】

体外永久磁石23aを傾斜させる際には、傾斜角制御部211の制御の下で第2モータ306を駆動し、第2軸部302をZ軸に沿って移動させる。例えば、図10は、第2軸部302を下方に移動させた状態を示している。これに応じて、円筒部314が第1軸部301に沿って移動し、管状部材312を押し下げる。それにより、第2アーム315、支持柱316、支持部材317、及び挿入孔318に挿入されたリンク部材311の高さが変化する。その結果、図10に示すように、リンク部材311と連結されたツマミ部310及び体外永久磁石23aがYc軸回りに回転し、体外永久磁石23aの傾斜角が変化する。このとき、挿入孔318に対するリンク部材311の挿入量に変化し、支持柱316とツマミ部310との間の距離変化が吸収される。

【0059】

また、体外永久磁石23aを旋回させる際には、旋回角制御部212の制御の下で第1モータ305を駆動し、第1軸部301を回転させる。この回転に伴い、保持部303及び体外永久磁石23aが回転する。このとき、管状部材312は円筒部314に対して回転可能に設けられているので、管状部材312、第2アーム315、支持柱316、及び支持部材317が、リンク部材311に連れられて回転する。それにより、体外永久磁石23aが傾斜角を維持しつつ旋回する。つまり、管状部材312及び円筒部314が、第2軸部302に対し、第1軸部301と共に回転する保持部303の回転を逃がす逃がし機構を構成する。

【0060】

(実施の形態3)

次に、本発明の実施の形態3について説明する。本実施の形態3に係る磁界発生装置の構成は全体として図3に示すものと同様であり、図3に示す磁界発生部23の代わりに、図11～図13に示す磁界発生部を備える。図11は、本実施の形態3に係る磁界発生装置が備える磁界発生部の構成例を示す斜視図である。また、図12及び図13は、図11に示す磁界発生部のA3-A3部分断面図である。このうち、図12は、体外永久磁石2

3 a が傾斜していない状態を示し、図 1 3 は、体外永久磁石 2 3 a が傾斜している状態を示す。

【 0 0 6 1 】

図 1 1 ~ 図 1 3 に示すように、磁界発生部 4 0 は、体外永久磁石 2 3 a と、X Y 平面と平行に設けられたベース部 4 0 0 と、ベース部 4 0 0 と直交する軸回り ( Z 軸回り ) に回転可能な第 1 軸部 4 0 1 と、Z 軸に沿って移動可能な第 2 軸部 4 0 2 と、体外永久磁石 2 3 a を保持する保持部 4 0 3 と、体外永久磁石 2 3 a を傾斜させる傾斜機構 4 0 4 と、第 1 軸部 4 0 1 を回転駆動する第 1 モータ 4 0 5 と、第 2 軸部 4 0 2 を Z 軸に沿って移動させる第 2 モータ 4 0 6 とを備える。

【 0 0 6 2 】

保持部 4 0 3 は第 1 軸部 4 0 1 に設けられ、体外永久磁石 2 3 a をベース部 4 0 0 と平行な Y c 軸回りに回転可能に保持すると共に、第 1 軸部 4 0 1 と共に回転してこの回転を体外永久磁石 2 3 a に伝達することにより、第 1 軸部 4 0 1 に対する体外永久磁石 2 3 a の向きを変化させる保持手段である。

【 0 0 6 3 】

傾斜機構 4 0 4 は、体外永久磁石 2 3 a に固設されたツマミ部 4 1 0 と、該ツマミ部 4 1 0 と回転可能に連結されたリンク部材 4 1 1 と、第 1 軸部 4 0 1 を中心軸として配置され、第 2 軸部 4 0 2 に固定された円環レール 4 1 2 と、円環レール 4 1 2 に対して摺動可能に嵌合された嵌合部 4 1 3 と、該嵌合部 4 1 3 に固定された支持柱 4 1 4 と、該支持柱 4 1 4 の側面に突設された支持部材 4 1 5 とを備える。支持部材 4 1 5 には中心軸に沿って挿入孔 4 1 6 が設けられており、この挿入孔 4 1 6 にリンク部材 4 1 1 を挿入させることにより、リンク部材 4 1 1 が支持される。傾斜機構 4 0 4 は、第 2 軸部 4 0 2 と共に Z 軸に沿って移動し、体外永久磁石 2 3 a を Y c 軸回りに回転させることにより、体外永久磁石 2 3 a を傾斜させる。

【 0 0 6 4 】

円環レール 4 1 2 は、第 2 軸部 4 0 2 の他、少なくとも 2 箇所に設けられた支柱 4 1 7 によって支持されている。第 2 軸部 4 0 2 及び支柱 4 1 7 は、ベース部 4 0 0 に嵌めこまれた円筒部材 4 1 8 に挿入され、支持されている。このような円筒部材 4 1 8 を設けることにより、支柱 4 1 7 の傾きを抑制し、円環レール 4 1 2 を水平に保つことができる。これらの円環レール 4 1 2 及び嵌合部 4 1 3 により、第 2 軸部 4 0 2 に対して第 1 軸部 4 0 1 と共に回転する保持部 4 0 3 の回転を逃がす逃がし機構が構成される。

【 0 0 6 5 】

また、挿入孔 4 1 6 が設けられた支持部材 4 1 5 と、挿入孔 4 1 6 に挿入されるリンク部材 4 1 1 とによって、体外永久磁石 2 3 a の傾斜により生じるツマミ部 4 1 0 と支持柱 4 1 4 との間の距離変化を吸収する吸収機構が構成される。

【 0 0 6 6 】

体外永久磁石 2 3 a を傾斜させる際には、傾斜角制御部 2 1 1 の制御の下で第 2 モータ 4 0 6 を駆動し、第 2 軸部 4 0 2 を Z 軸に沿って移動させる。図 1 3 は、第 2 軸部 4 0 2 を下方に移動させた状態を示している。これにより、円環レール 4 1 2 、嵌合部 4 1 3 、支持柱 4 1 4 、及び支持部材 4 1 5 、並びに、支持部材 4 1 5 に挿入されたリンク部材 4 1 1 の高さが変化する。その結果、図 1 3 に示すように、リンク部材 4 1 1 と連結されたツマミ部 4 1 0 及び体外永久磁石 2 3 a が Y c 軸回りに回転し、体外永久磁石 2 3 a の傾斜角が変化する。このとき、挿入孔 4 1 6 に対するリンク部材 4 1 1 の挿入量に変化し、支持柱 4 1 4 とツマミ部 4 1 0 との間の距離変化が吸収される。

【 0 0 6 7 】

また、体外永久磁石 2 3 a を旋回させる際には、旋回角制御部 2 1 2 の制御の下で第 1 モータ 4 0 5 を駆動し、第 1 軸部 4 0 1 を回転させる。この回転に伴い、保持部 4 0 3 及び体外永久磁石 2 3 a が回転する。このとき、支持部材 4 1 5 及び支持柱 4 1 4 が、リンク部材 4 1 1 に連れられて円環レール 4 1 2 上を周回する。それにより、体外永久磁石 2 3 a が傾斜角を維持しつつ旋回する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 8 】

## ( 実施の形態 4 )

次に、本発明の実施の形態 4 について説明する。本実施の形態 4 に係る磁界発生装置の構成は全体として図 3 に示すものと同様であり、図 3 に示す磁界発生部 2 3 の代わりに、図 1 4 ~ 図 1 6 に示す磁界発生部を備える。図 1 4 は、本実施の形態 4 に係る磁界発生装置が備える磁界発生部の構成例を示す斜視図である。また、図 1 5 及び図 1 6 は、図 1 4 に示す磁界発生部の A 4 - A 4 部分断面図である。このうち、図 1 5 は、体外永久磁石 2 3 a が傾斜していない状態を示し、図 1 6 は、体外永久磁石 2 3 a が傾斜している状態を示す。

## 【 0 0 6 9 】

図 1 4 ~ 図 1 6 に示すように、磁界発生部 5 0 は、体外永久磁石 2 3 a と、X Y 平面と平行に設けられたベース部 5 0 0 と、ベース部 5 0 0 と直交する軸回り ( Z 軸回り ) に回転可能な第 1 軸部 5 0 1 と、Z 軸に沿って移動可能な第 2 軸部 5 0 2 と、体外永久磁石 2 3 a を保持する保持部 5 0 3 と、体外永久磁石 2 3 a を傾斜させる傾斜機構 5 0 4 と、第 1 軸部 5 0 1 を回転駆動する第 1 モータ 5 0 5 と、第 2 軸部 5 0 2 を Z 軸に沿って移動させる第 2 モータ 5 0 6 とを備える。

## 【 0 0 7 0 】

保持部 5 0 3 は第 1 軸部 5 0 1 に設けられ、体外永久磁石 2 3 a をベース部 5 0 0 と平行な Y c 軸回りに回転可能に保持すると共に、第 1 軸部 5 0 1 と共に回転してこの回転を体外永久磁石 2 3 a に伝達することにより、第 1 軸部 5 0 1 に対する体外永久磁石 2 3 a の向きを変化させる保持手段である。

## 【 0 0 7 1 】

傾斜機構 5 0 4 は、体外永久磁石 2 3 a に固設されたツマミ部 5 1 0 と、該ツマミ部 5 1 0 に対して Y 方向の軸回りに回転可能に連結された第 1 連結部 5 1 1 と、第 1 リンク部材 5 1 2 と、第 2 連結部 5 1 3 と、第 2 リンク部材 5 1 4 と、第 2 軸部 5 0 2 に固設された第 3 連結部 5 1 5 とを備える。第 1 リンク部材 5 1 2 の一端部は、第 1 連結部 5 1 1 に対して Z 方向の軸回りに回転可能に連結されている。また、第 1 リンク部材 5 1 2 の他端部及び第 2 リンク部材 5 1 4 の一端部は、第 2 連結部 5 1 3 に対して Z 方向に軸回りに回転可能に連結されている。第 2 リンク部材 5 1 4 の他端部は、第 3 連結部 5 1 5 に対して Z 方向の軸回りに回転可能に連結されている。傾斜機構 5 0 4 は、第 2 軸部 5 0 2 と共に Z 軸に沿って移動し、体外永久磁石 2 3 a を Y c 軸回りに回転させることにより、体外永久磁石 2 3 a を傾斜させる。

## 【 0 0 7 2 】

傾斜機構 5 0 4 の各構成部のうち、第 2 リンク部材 5 1 4 及び第 3 連結部 5 1 5 は、第 2 軸部 5 0 2 に対して保持部 5 0 3 の回転を逃がす逃がし機構である。また、第 3 連結部 5 1 5 は、第 2 軸部 5 0 2 と連動して Z 軸に沿って移動する支持柱に相当する。また、第 1 連結部 5 1 1、第 1 リンク部材 5 1 2、第 2 連結部 5 1 3、及び第 2 リンク部材 5 1 4 は、体外永久磁石 2 3 a の傾斜により生じるツマミ部 5 1 0 と第 3 連結部 5 1 5 との間の距離変化を吸収する吸収機構を構成する。なお、第 3 連結部 5 1 5 は、第 2 軸部 5 0 2 と一体的に形成しても良い。

## 【 0 0 7 3 】

体外永久磁石 2 3 a を傾斜させる際には、傾斜角制御部 2 1 1 の制御の下で第 2 モータ 5 0 6 を駆動し、第 2 軸部 5 0 2 を Z 軸に沿って移動させる。図 1 6 は、第 2 軸部 5 0 2 を下方に移動させた状態を示している。これに応じて、第 1 連結部 5 1 1、第 1 リンク部材 5 1 2、第 2 連結部 5 1 3、第 2 リンク部材 5 1 4、及び第 3 連結部 5 1 5 が Z 軸に沿って移動する。その結果、図 1 6 に示すように、第 1 連結部 5 1 1 と連結されたツマミ部 5 1 0 の高さが変化し、体外永久磁石 2 3 a が Y c 軸回りに回転してその傾斜角が変化する。このとき、第 1 リンク部材 5 1 2 と第 2 リンク部材 5 1 4 とのなす角度が変化し、ツマミ部 5 1 0 から第 2 軸部 5 0 2 までの距離の変化が吸収される。

## 【 0 0 7 4 】

また、体外永久磁石 2 3 a を旋回させる際には、旋回角制御部 2 1 2 の制御の下で第 1 モータ 5 0 5 を駆動し、第 1 軸部 5 0 1 を回転させる。この回転に伴い、保持部 5 0 3 及び体外永久磁石 2 3 a が回転する。このとき、体外永久磁石 2 3 a に固着されたツマミ部 5 1 0 の周回運動に伴い、第 1 連結部 5 1 1 が第 1 軸部 5 0 1 を中心に周回するが、第 1 リンク部材 5 1 2 の一端部は第 1 連結部 5 1 1 に対して回転可能に連結されており、さらに、第 1 リンク部材 5 1 2 と第 2 リンク部材 5 1 4 とのなす角度が変化するので、第 2 軸部 5 0 2 に対する第 1 連結部 5 1 1 の回転や位置変化を逃がすことができる。それにより、体外永久磁石 2 3 a が傾斜角を維持しつつ旋回する。

#### 【0075】

(変形例)

次に、本発明の実施の形態 4 の変形例について説明する。上記実施の形態 4 においては、第 2 モータ 5 0 6 により第 2 軸部 5 0 2 を Z 軸に沿って移動させることにより、傾斜機構 5 0 4 全体の高さを変化させることとしたが、傾斜機構 5 0 4 の高さを変化させる機構はこれに限定されない。図 1 7 は、実施の形態 4 の変形例における磁界発生部の一部を示す側面図である。

#### 【0076】

図 1 7 に示すように、 $Y_1$  軸回りの回転駆動力を発生させる第 2 モータ 5 2 0 をベース部 5 0 0 上に設置し、第 3 リンク部材 5 2 1 の一端部を第 2 モータ 5 2 0 に接続する。また、第 3 リンク部材 5 2 1 の他端部を、第 3 連結部 5 1 5 に固定された第 2 軸部としての支持部材 5 2 2 に対し、 $Y_2$  軸回りに回転可能に連結する。第 2 モータ 5 2 0 により第 3 リンク部材 5 2 1 を  $Y_1$  軸回りに回転させることにより、支持部材 5 2 2 を介して、第 3 連結部 5 1 5 及び第 2 リンク部材 5 1 4 を含む傾斜機構 5 0 4 (図 1 4 参照) の高さを変化させることができる。

#### 【0077】

以上説明した実施の形態 1 ~ 4 及び変形例は、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い。また、本発明は、実施の形態 1 ~ 4 及び変形例に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせることによって、種々の発明を形成できる。本発明は、仕様等に応じて種々変形することが可能であり、さら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。

#### 【符号の説明】

#### 【0078】

- 1 カプセル型内視鏡
- 2 誘導装置
- 2 a ベッド
- 10 カプセル型筐体
- 10 a 筒状筐体
- 10 b、10 c ドーム状筐体
- 11 A、11 B 撮像部
- 12 A、12 B 照明部
- 13 A、13 B 光学系
- 14 A、14 B 撮像素子
- 15 制御部
- 16 無線通信部
- 17 電源部
- 18 永久磁石
- 20 操作入力部
- 21 制御部
- 22 磁界発生装置
- 22 a、22 c ステージ
- 22 b X Y 調節部

10

20

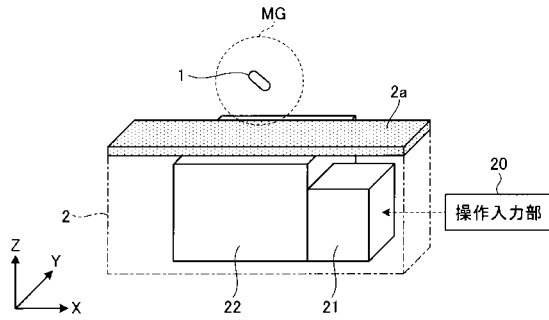
30

40

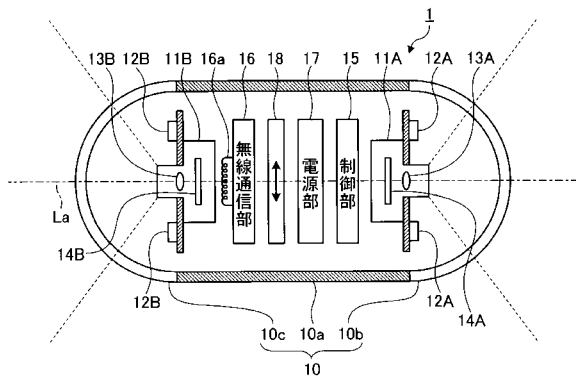
50

2 2 d	Z 調節部	
2 3、3 0、4 0、5 0	磁界発生部	
2 3 a	体外永久磁石	
2 1 1	傾斜角制御部	
2 1 2	旋回角制御部	
2 1 3	X Y Z 制御部	
2 3 0、3 0 0、4 0 0、5 0 0	ベース部	
2 3 1、3 0 1、4 0 1、5 0 1	第 1 軸部	
2 3 2、3 0 2、4 0 2、5 0 2	第 2 軸部	
2 3 3、3 0 3、4 0 3、5 0 3	保持部	10
2 3 4、3 0 4、4 0 4、5 0 4	傾斜機構	
2 3 5	フランジ付管	
2 3 6、3 0 5、4 0 5、5 0 5	第 1 モータ	
2 3 7、3 0 6、4 0 6、5 0 6、5 2 0	第 2 モータ	
2 4 0	保持部材	
2 4 1	第 1 歯車	
2 4 2	第 2 歯車	
2 4 3	連結管	
2 5 0、3 1 0、4 1 0、5 1 0	ツマミ部	
2 5 1、3 1 1、4 1 1	リンク部材	20
2 5 2、3 1 6、4 1 4	支持柱	
2 5 3、3 1 7、4 1 5、5 2 2	支持部材	
2 5 4、3 1 8、4 1 6	挿入孔	
3 1 2	管状部材	
3 1 3	第 1 アーム	
3 1 4	円筒部	
3 1 5	第 2 アーム	
4 1 2	円環レール	
4 1 3	嵌合部	
4 1 7	支柱	30
4 1 8	円筒部材	
5 1 1	第 1 連結部	
5 1 2	第 1 リンク部材	
5 1 3	第 2 連結部	
5 1 4	第 2 リンク部材	
5 1 5	第 3 連結部	
5 2 1	第 3 リンク部材	

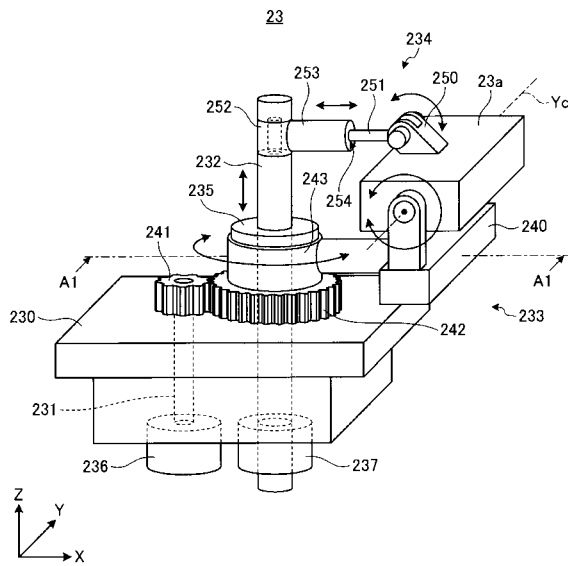
【図 1】



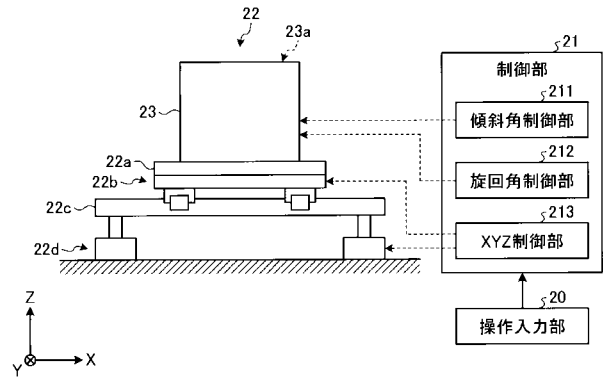
【図 2】



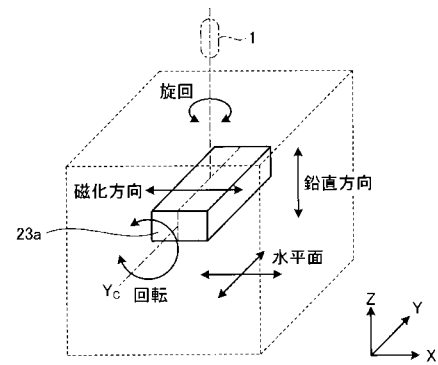
【図 5】



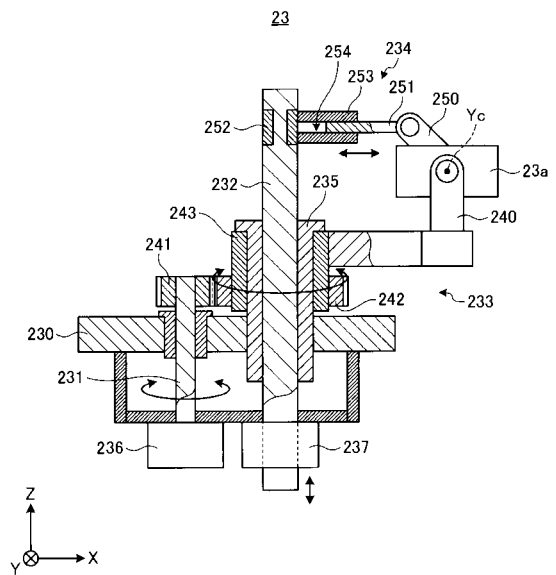
【図 3】



【図 4】

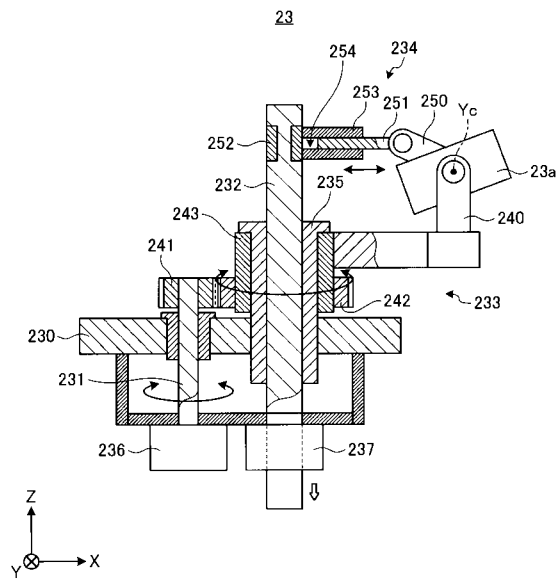


【図 6】

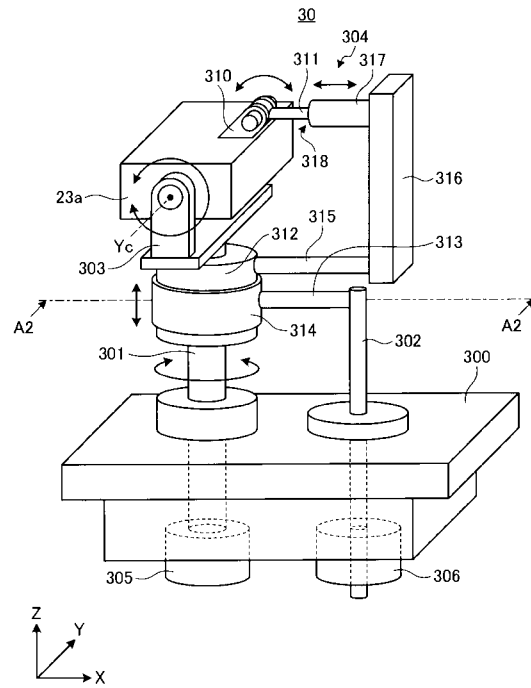




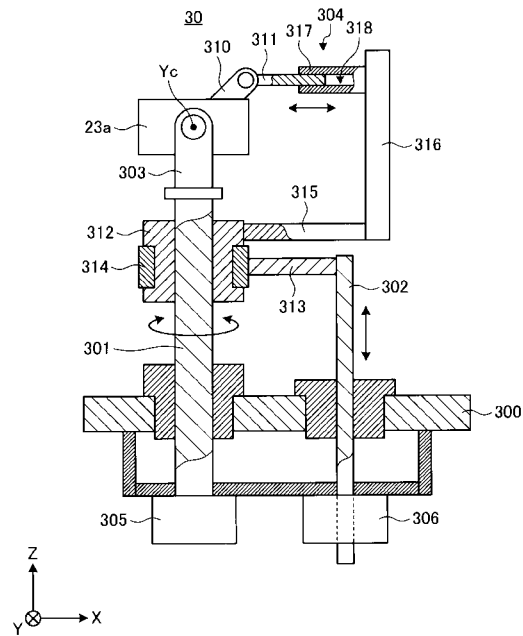
【図 7】



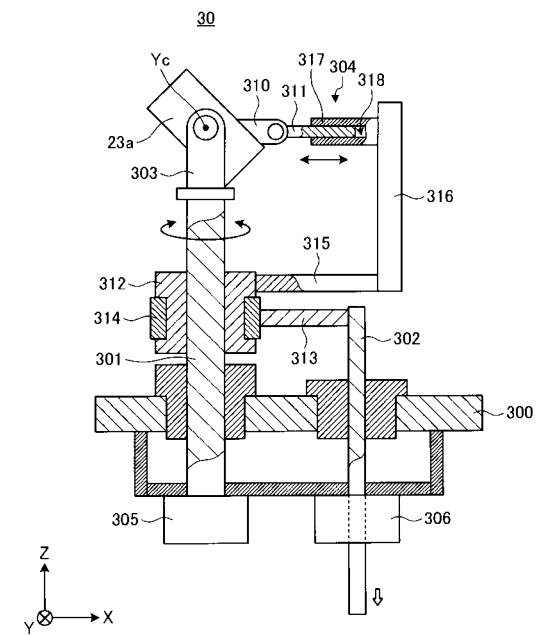
【図 8】



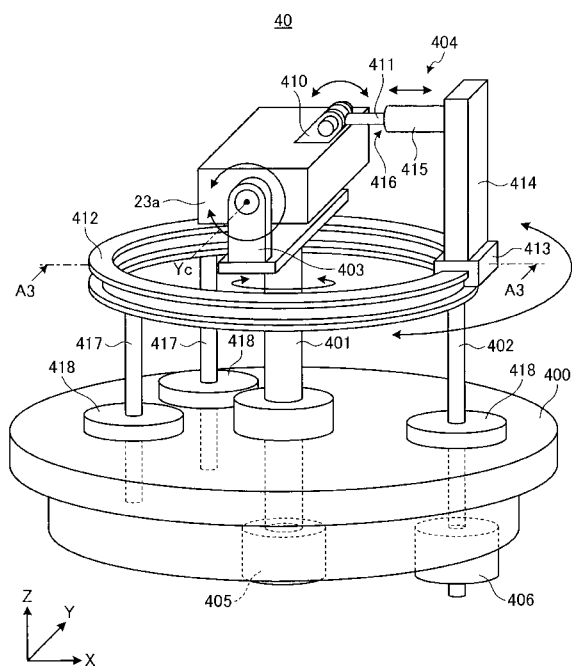
【図 9】



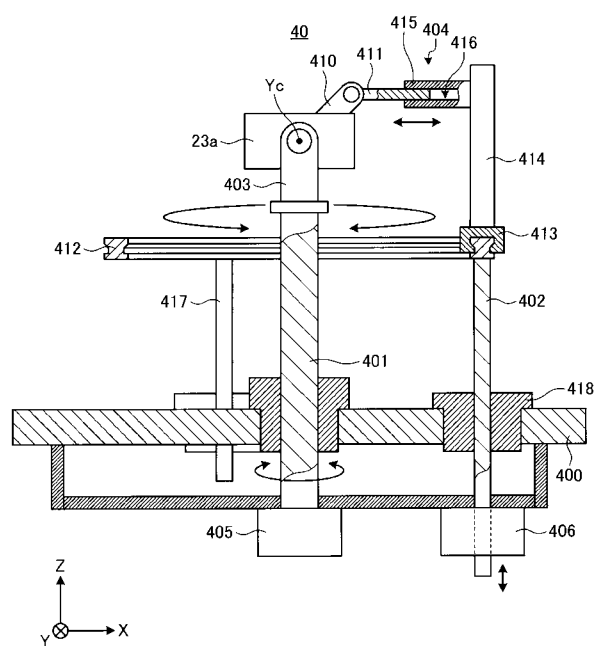
【図 10】



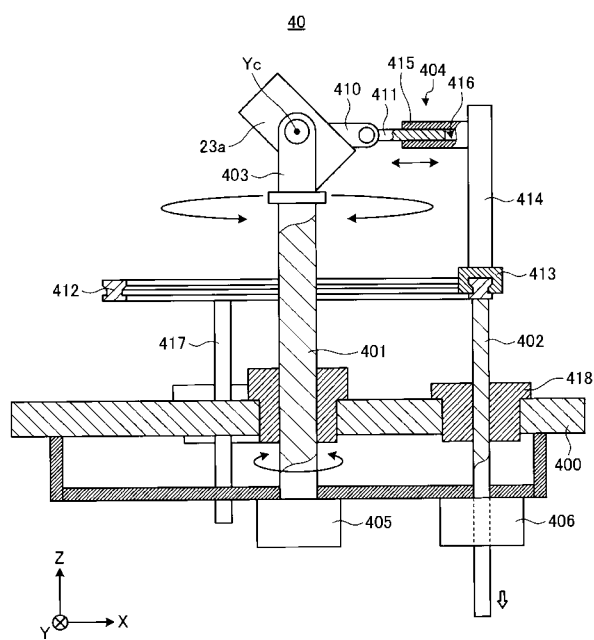
【 図 1 1 】



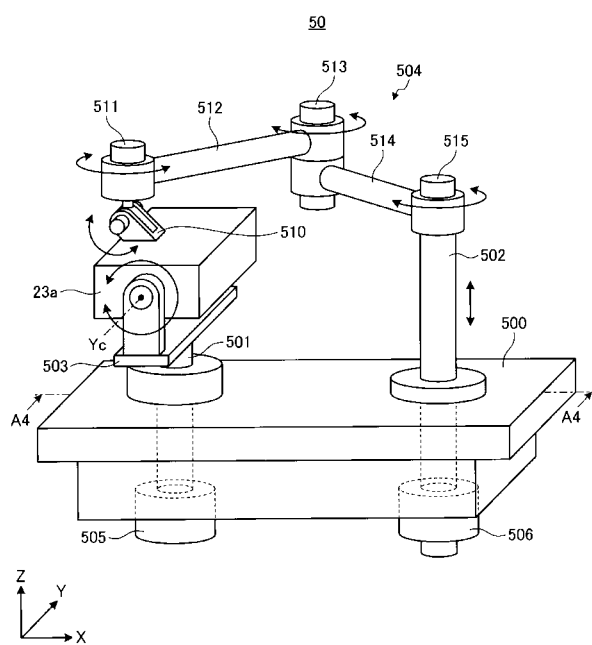
【 图 1 2 】



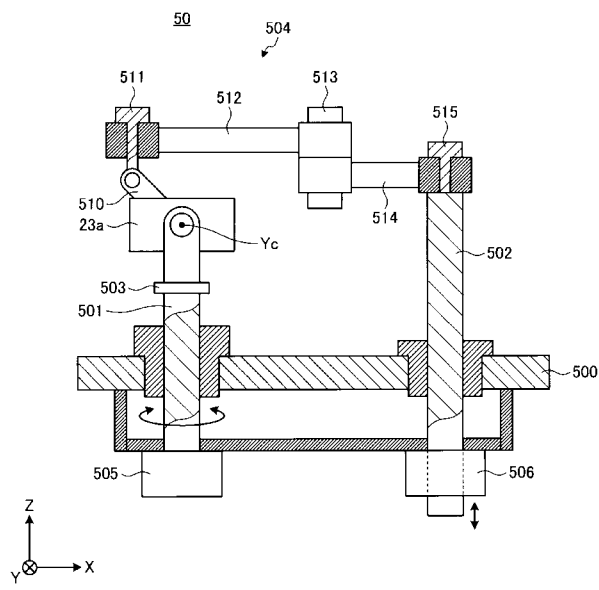
【 図 1 3 】



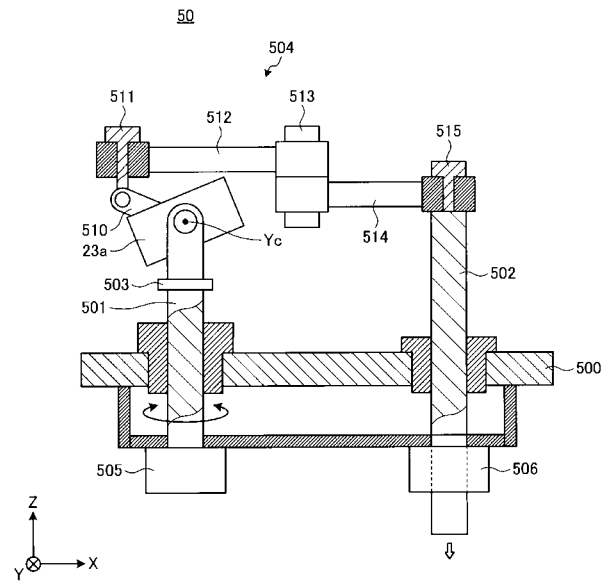
【 図 1 4 】



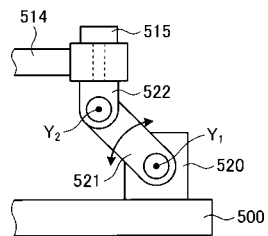
【図 15】



【図 16】



【図 17】



专利名称(译)	磁场发生器		
公开(公告)号	<a href="#">JP2016150041A</a>	公开(公告)日	2016-08-22
申请号	JP2015027749	申请日	2015-02-16
[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		
[标]发明人	河野宏尚		
发明人	河野 宏尚		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.611 A61B1/00.650		
F-TERM分类号	4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF11 4C161/FF15 4C161/GG28 4C161/HH51 4C161/JJ06		
代理人(译)	酒井宏明		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

解决的问题：产生能够沿相同方向无限旋转体外永磁体的磁场，该磁场具有足够的耐久性，并抑制从胶囊型内窥镜发射的无线电信号中产生噪声。提供设备。磁场产生装置（23）包括：基部（230）；与基部正交且可绕Z轴旋转的第一轴部（231）；与基部正交且可沿Z轴移动的部分。第二轴部232，体外永磁体23a和体外永磁体绕Yc轴可旋转地保持并与第一轴部一起旋转，第一轴部的旋转相对于体外永磁体。通过传递一个端部而改变体外永磁体的取向的保持部233联接到体外永磁体，并且与第二轴部一起沿着Z轴移动，以使体外永磁体绕Yc轴旋转。由此，使体外永磁体倾斜的倾斜机构，以及具有用于使保持部的旋转运动相对于第二轴部脱离的支撑柱252的倾斜机构234。[选择图]图5

