

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-528937

(P2019-528937A)

(43) 公表日 令和1年10月17日 (2019. 10. 17)

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

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2019-516160 (P2019-516160)	(71) 出願人	517396261
(86) (22) 出願日	平成29年9月23日 (2017. 9. 23)		アンコン メディカル テクノロジーズ
(85) 翻訳文提出日	令和1年5月21日 (2019. 5. 21)		(シャanghai) カンパニー リミテッド
(86) 国際出願番号	PCT/CN2017/103062		ANKON MEDICAL TECHN
(87) 国際公開番号	W02018/054367		OLOGIES (SHANGHAI)
(87) 国際公開日	平成30年3月29日 (2018. 3. 29)		CO., LTD
(31) 優先権主張番号	15/274, 845		中華人民共和国 200131 シャanghai
(32) 優先日	平成28年9月23日 (2016. 9. 23)		イ パイロット フリー トレード ゾー
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		ン ジンスui ロード ナンバー 22
			18 フロア 1
			Floor 1, No. 2218 J
			insui Road, Pilot F
			ree Trade Zone, Sha
			anghai, 200131, Chin
			a

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル装置を使用するためのシステムおよび方法

(57) 【要約】

本発明は、外部磁石制御システムを使用して磁気カプセルの動きを制御するためのシステムを開示する。この外部磁石制御システムは、2つ以上の外部磁気ボール（1、2）を含み、少なくとも1つの外部磁気ボール（1、2）は、5自由度で自由に動かすことができる。

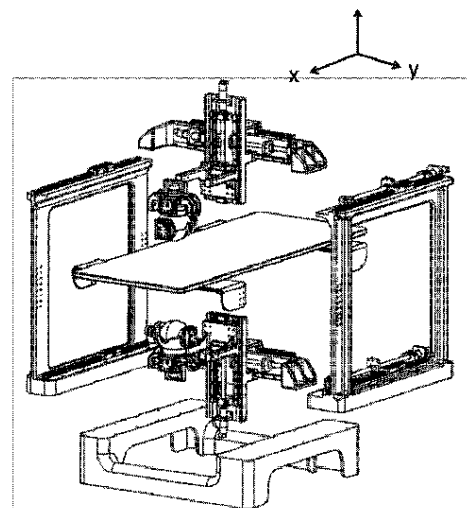


FIG. 4

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヒト消化管内の磁気カプセルの動きを制御するためのシステムであって、
ヒト消化管内に配置される磁気双極子を備え、この磁気双極子は、カプセル内に封入され、カプセルの長さとは平行な長さを有し、この長さはカプセルの最長寸法であり、
外部磁石制御システムを備え、この外部磁石制御システムは、5以上の自由度を有し、磁気カプセル内視鏡に外部並進力および/または回転磁場力を加えることができ、
さらに、外部磁石を動かして可変軸に沿って所望の移動方向に物体を操縦するための制御システムを備えたことを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記外部磁気制御システムは、永久磁気双極子を有する2つの磁気発生手段を含むことを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項 3】

前記外部磁気制御システム内における前記2つの磁気発生手段は、2つの磁気ポールであることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項 4】

前記2つの磁気発生手段は、互いに等しい磁気双極子を有することを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項 5】

外部磁気制御システム内における前記2つの磁気発生手段は、前記磁気カプセルの両側に配置されていることを特徴とする請求項2に記載のシステム。

【請求項 6】

外部磁気制御システム内における2つの磁気発生手段は、磁気カプセルの上下に配置されていることを特徴とする請求項5に記載のシステム。

【請求項 7】

外部磁気制御システム内における1つの磁気発生手段は、前記磁気発生手段の中心から5～20cmで前記カプセルの長さまで調節可能な垂直距離で前記磁気カプセルの上方に配置されていることを特徴とする請求項3に記載のシステム。

【請求項 8】

外部磁気制御システム内における各磁気発生手段は、20cmで横方向に動かすことができることを特徴とする請求項3に記載のシステム。

【請求項 9】

前記2つの磁気発生手段は、同じ材料で作られていることを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項 10】

前記2つの磁気発生手段は、互いに等しいサイズを有することを特徴とする請求項1に記載のシステム。

【請求項 11】

患者の消化管を検査するための磁気カプセルシステムであって、
第1の外部磁気制御システムを備え、
前記第1の外部磁気制御システムは、
患者の第1の側に配置され、磁気カプセルを移動させるための第1の磁場を提供するように構成された第1の磁場発生手段と、
第1の外部磁気制御アセンブリと、
を備え、
第1の外部磁気制御アセンブリは、
第1磁場発生手段をx軸方向に沿って移動させることができる第1の水平並進手段と、
第1の磁場発生手段をy軸方向に沿って移動させることができる第2の水平並進手段と、
、
第1磁場発生手段をz軸方向に沿って移動させることができる第1垂直移動手段と、

10

20

30

40

50

第 1 の磁気双極子を、 x 軸と y 軸とによって規定される xy 平面に沿って若しくはこの xy 平面に対して平行に回転させることができ、あるいは z 軸方向の周りに回転させることができる第 1 の回転手段と、

第 1 の磁気双極子を x 軸方向の周りに回転させることができる第 2 の回転手段と、
を備え、

前記各手段はそれぞれ、前記第 1 の磁場発生手段の位置および向きを個別に調整するように構成されており、

さらに、第 2 の外部磁気制御アセンブリを備え、

第 2 の外部磁気制御アセンブリは、

患者の第 2 側に配置され、磁気カプセルを動かすための第 2 の磁場を提供するように構成された第 2 の磁場発生手段と、

第 2 の磁場発生手段を x 軸方向に沿って移動させることができる第 3 の水平並進手段と、

第 2 の磁場発生手段を y 軸方向に沿って移動させることができる第 4 の水平並進手段と

第 1 の磁場発生手段を z 軸方向に沿って移動させることができる第 2 の垂直移動手段と

第 2 の磁気双極子を、 x 軸および y 軸によって規定される xy 平面に沿って若しくはこの xy 平面に対して平行に回転させることができ、あるいは z 軸方向の周りに回転させることができる第 3 の回転手段と、

第 2 の磁気双極子を x 軸方向の周りに回転させることができる第 4 の回転手段と、
を備え、

前記各手段はそれぞれ、前記第 1 の磁場発生手段の位置および向きを個別に調整するように構成されており、

第 1 および第 2 の磁気双極子の少なくとも 1 つの移動手段をそれぞれ調整するために第 1 および外部磁気制御アセンブリが順次または同時に動作して、磁気カプセルに生じる合成磁場変化を発生させ、これによって患者体内のカプセルの位置または向きを変更させることを特徴とする磁気カプセルシステム。

【請求項 1 2】

第 1 の磁場発生手段が患者の上方に配置され、第 2 の磁場発生手段が患者の下方に配置されることを特徴とする請求項 1 1 記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 1 3】

前記第 1 の磁場発生手段は前記患者の前方に配置され、前記第 2 の磁場発生手段は前記患者の後方に配置されることを特徴とする請求項 1 1 に記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 1 4】

第 1 の磁場発生手段用の第 1 の水平方向並進手段、及び第 2 の磁場発生手段用の第 3 の水平方向並進手段は、一緒に移動できるように構成されていることを特徴とする請求項 1 1 記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 1 5】

第 1 の磁場発生手段用の第 2 の水平方向並進手段、及び第 2 の磁場発生手段用の第 4 の水平方向並進手段は、一緒に移動できるように構成されていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 1 6】

第 1 の磁場発生手段用の第 1 の垂直方向並進手段、及び第 2 の磁場発生手段用の第 2 の垂直方向並進手段は、一緒に移動できるように構成されていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 1 7】

第 1 の磁場発生手段用の第 1 の回転手段、及び第 2 の磁場発生手段用の第 3 の回転手段は、一緒に移動できるように構成されていることを特徴とする請求項 1 1 に記載の磁気カプセルシステム。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

第1の磁場発生手段用の第2の回転手段、及び第2の磁場発生手段用の第4の回転手段は、一緒に移動できるように構成されていることを特徴とする請求項11に記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 19】

患者が検査を受けているとき、第1および第2の磁場発生手段の磁気双極子方向は互いに平行であることを特徴とする請求項11に記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 20】

第1および第2の磁場発生手段の磁気双極子方向は、磁気カプセルの磁気双極子方向に対して垂直であることを特徴とする請求項19に記載の磁気カプセルシステム。

10

【請求項 21】

前記2つの磁場発生手段は、前記磁気カプセルに対して等距離に位置されていることを特徴とする請求項11に記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 22】

前記距離が5～15cmであることを特徴とする請求項21に記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 23】

患者が検査中のときに、第1および第2の磁場発生手段の磁気双極子方向は、磁気カプセルの磁気双極子方向と平行であることを特徴とする請求項11に記載の磁気カプセルシステム。

20

【請求項 24】

第1および第2の磁場発生手段のNS方向は互いに平行であるが、患者が検査中のときには磁気カプセルの磁気双極子方向と反対であることを特徴とする請求項23に記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 25】

第1の磁場発生手段のための第1の水平並進手段と第2の磁場発生手段のための第3の水平並進手段は、患者が検査中であるときに同じ方向に動かされ得ることを特徴とする請求項11に記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 26】

前記磁気カプセルの移動経路としての中心線をさらに含み、前記第1および第2の磁場発生手段の磁化方向は、前記中心線を横切って互いに鏡像であることを特徴とする請求項11に記載の磁気カプセルシステム。

30

【請求項 27】

支持プラットフォームをさらに含み、検査中に患者はプラットフォーム上に横たわることを特徴とする請求項11に記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 28】

前記プラットフォームは、前記検査領域の内外に前記y方向に沿って移動することを特徴とする請求項11に記載の磁気カプセルシステム。

【請求項 29】

前記プラットフォームは前記x方向に移動することができることを特徴とする請求項11に記載の磁気カプセルシステム。

40

【請求項 30】

ヒト消化管内の磁気カプセルの動きを制御するための方法であって、

1) カプセルが患者の体内にあるときに、患者が検査ベッドの上に横たわるように準備を行うことと、

2) 2つの磁気ボールを垂直に整列させ、両方とも水平磁化が得られるようにすることと、

3) 2つの磁気ボールの中心間の距離が垂直方向に50cmを超えるように2つの磁気ボールを位置決めすることと、

4) 2つの磁気ボールをxy平面内で同時に動かすことと、

50

5) 得られた合成磁場をカプセル内の磁気センサによって測定することと、

6) カプセル内の2つの三次元磁気センサおよび1つの三次元加速度センサによって、磁気カプセルの位置および向きを計算することと、

7) カプセルが2つのボールの中間位置にあるように、2つの磁気ボールの垂直および水平位置を調整することと、

8) 磁気カプセルが結腸の開放空間を撮像できるように2つの磁気ボールを動かしてそれらの磁気方向を調整することと、2つの磁気ボールをカプセルの移動方向の前方に移動させることと、

9) 2つの磁気ボールを回転させてそれらの磁化方向を変えることによって磁気カプセルを前方に移動させることと、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項31】

2つの磁気ボールの磁気方向が互いに向き合うとき、2つの磁気ボールの磁気方向が磁気カプセルの磁気方向と垂直になるように、カプセルを後退させて2つの磁気ボールを回転させることを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項32】

2つの磁気ボールを、患者体表面からの約5cm～10cmの距離まで同じペースで互いに近づけるように動かすことを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項33】

カプセルを磁気ボールの中心間の中心線に向かって移動させることを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項34】

傾斜角度が45～135度であったときに、磁気カプセル内視鏡の傾斜角度を調整することをさらに含むことを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項35】

磁気カプセルの位置や向きを調整するために、2つの磁気ボールを水平に一緒に回転させることをさらに含むことを特徴とする請求項30に記載の方法。

【請求項36】

磁気カプセルの位置や向きを調整するために、2つの磁気ボールを垂直に一緒に回転させることをさらに含むことを特徴とする請求項30に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願の相互参照]

本願は、2016年9月23日に出願された同時係属中の出願15274771に関連する。

【0002】

本特許出願は、医療関連用途に使用されるカプセル装置の技術に関し、より詳細には、患者の消化管を通して磁気カプセルをナビゲートするために2つの外部磁気発生手段を使用するシステムおよびその使用方法に関する。

【背景技術】

【0003】

磁気制御可能なカプセル型内視鏡は、胃検査において広く商業的に使用されており、そして非常に成功していることが実証されている。しかしながら、同じ磁気制御カプセル内視鏡は、日常検査を行うために小腸および結腸の内側に配置するように現在使用されていない。

【0004】

今日まで、患者の消化管内を移動しながら磁気カプセル内視鏡を誘導するための3種類の外部磁場発生システムがある。それらは電磁コイル、電磁石および永久磁石である。患者の小腸全体にわたって典型的な磁気カプセル内視鏡を動かすための外部磁場または外部磁場勾配によって十分な駆動力を提供するという要件を満たすために、電磁コイルおよび

10

20

30

40

50

電磁石システムの電力消費は非常に大きく、熱放散は非常に大きいことからこれらのシステムはさらに大きくなり、最終的にはシステムの構築や運用に非常に高いコストがかかる可能性がある。加えて、電磁コイルおよび電磁石システムにとって、電磁適合性（EMC）もまた大きな課題であり、電磁場に関する潜在的な安全性の問題もまた何らかの懸念を示している。

【0005】

電磁コイルに比較すると、永久磁石は大きな磁場または磁場勾配を発生させるためのはるかにクリーンで効率的な方法である。しかしながら、永久磁石の制御アルゴリズムは電磁コイルよりはるかに複雑である。電磁石は、その強さを電流で調整できるので、永久磁石よりも少し柔軟性がある。しかしながら、磁気カプセルの動きを制御するために、電磁石は永久磁石の複雑さと同程度の複雑さを有する。そして、同じ磁場または磁場勾配を達成するために、電磁石は永久磁石より2～3倍大きい空間を占める。なお、永久磁石に関しては、球形が遠隔磁場または磁場勾配の発生に最も効率的である。

10

【0006】

したがって、小腸を通してカプセルをナビゲートするための磁気制御システムが必要とされ、前記システムは外部永久磁石双極子を使用しそして使用が容易である。

【発明の概要】

【0007】

本発明は、患者の消化管を検査するために使用することができるシステムおよび方法を開示する。

20

【0008】

本発明の1つの目的は、永久磁石を使用してその場で磁気カプセルの場所の動きを制御することができるシステムを発明することである。

【0009】

本発明の他の目的は、磁気カプセルが5自由度を有する3次元で自由に動くことができることである。

【0010】

本発明の更なる目的は、磁気カプセルが外部磁石によって向きを調整しながら移動することができることである。

【0011】

本発明における第1の態様では、ヒト消化管内の磁気カプセルの移動を制御するためのシステムが説明されている。このシステムは、人間の胃腸管内に配置するための磁気双極子と、5以上の自由度を有する、外部の並進および/または回転磁場力を磁気カプセルに加えることができる外部磁石制御システムとを有する。また、磁気双極子は、長さを有するカプセル内に封入され、ここで磁気双極子はカプセルの長さに平行である。さらに、このシステムは、2つ以上の外部磁気ボールを含み、少なくとも1つの外部磁気ボールは5自由度で自由に動くことができる。

30

【0012】

本発明における第2の態様では、システムの機械的制御について説明を行う。このシステムは、2つの磁気ボールを含み、各ボールは個々の運動制御アセンブリによって制御され、それは同時にまたは別々に操作されることが可能である。

40

【0013】

このシステムは、第1の外部磁気制御アセンブリと第2の外部磁気制御アセンブリとを備える。

【0014】

各外部磁気制御アセンブリは、磁場発生手段と、2つの水平方向並進手段と、1つの垂直方向並進手段と、水平回転手段と、垂直方向回転手段とを備える。

【0015】

本発明における第3の態様では、健康診断のための装置が説明されている。患者の消化管を検査するための医療機器は、地面に置かれるベースを有し、一对の垂直支持フレーム

50

アセンブリと、２つの球形の外部磁石とを備えている。各磁石は、運動制御アセンブリに取り付けられ、両方の磁石は、それぞれの進行経路に沿って患者の体内に配置された磁気カプセルをナビゲートするために使用される。

【００１６】

本発明における第４の態様では、ヒト消化管内の磁気カプセルの動きを制御するための方法が開示されている。この方法は、

カプセルが患者の体内にあるときに、患者が検査ベッドの上に横たわるように準備を行うことと、

２つの磁気ボールを垂直に整列させ、両方とも水平磁化が得られるようにすることと、
２つの磁気ボールの中心間の距離が垂直方向に５０ｃｍを超えるように２つの磁気ボールを位置決めすることと、

２つの磁気ボールを x y 平面内で同時に動かすことと、

得られた合成磁場をカプセル内の磁気センサによって測定することと、

カプセル内の２つの三次元磁気センサおよび１つの三次元加速度センサによって、磁気カプセルの位置および向きを計算することと、

カプセルが２つのボールの中間位置にあるように、２つの磁気ボールの垂直および水平位置を調整することと、

磁気カプセルが結腸の開放空間を撮像できるように２つの磁気ボールを動かしてそれらの磁気方向を調整することと、２つの磁気ボールをカプセルの移動方向の前方に移動させることと、

２つの磁気ボールを回転させてそれらの磁化方向を変えることによって磁気カプセルを前方に移動させることと、

を含む。

【図面の簡単な説明】

【００１７】

本開示の例示的な実施形態は、添付の図面とともに以下の詳細な説明からより明確に理解することができる。

【００１８】

【図１】本発明の一態様による磁気カプセルシステムを示す概略図である。

【図２】本発明の一態様による例示的な外部磁気制御システムを示す斜視図であり、ここでベッドは支持フレームの外側に延びている。

【図３】本発明の一態様による例示的なシステムを示す斜視図であり、ここでベッドは支持フレームの内側に配置されている。

【図４】本発明の一態様による例示的なシステムを示す分解斜視図であり、ここでシステム構造をよりよく示すために、ベッドは支持フレームの内側に配置され、アセンブリは一緒に配置されていない。

【図５】本発明の一態様による例示的なシステムを示す分解斜視図であり、ここで、構造部品を明確に表示しラベルを付けることができるようにプラットフォームまたはベッドが取り除かれている。

【図６】外部磁気制御システムの背面から見たときの外部磁気システムを示す断面図である。

【図７】図６のシステムを示す左側面図である。

【図８】図６のシステムを示す上面図である。

【図９】本発明の一態様による磁気カプセルを示す図である。

【図１０】カプセルが x y 平面に沿って水平に移動することができることを説明するための概略図であり、ここでカプセルの磁化方向がその前進方向と同じである。

【図１１】カプセルが x y 平面から z 方向に垂直に離れるように移動できることを説明するための概略図であり、ここで、カプセルの磁化方向はその前方移動方向と反対である。

【図１２】２つの磁石と磁気カプセルの位置が図１１に示す通りのときの力と磁場の相対分布図である。

10

20

30

40

50

【図 1 3】2つの磁石の磁化が磁石カプセルと反対である他の操作条件を示す概略図である。

【図 1 4】2つの磁石と磁気カプセルの位置が図 1 3 に示す通りのときの力と磁場の相対分布図である。

【図 1 5】他の操作条件を示す概略図であり、ここで2つの磁気ボールが垂直に整列され、両方のボールの磁化が同じであり、磁化方向がそれらの間の中間面に沿って互いに鏡像である。

【図 1 6】他の操作条件を示す概略図であり、ここで2つの磁気ボールが垂直に整列され、両方のボールの磁化が同じであり、磁化方向がそれらの間の中間面に沿って互いに鏡像であり、また、磁気カプセルが前方に引きずられている。

10

【図 1 7】他の操作条件を示す略図であり、ここで2つの磁気ボールが垂直に整列され、両方のボールの磁化が同じであり、磁化方向がそれらの間の中間面に沿って互いに鏡像であり、磁気カプセルが前方に引きずられている。

【図 1 8】外部磁気システムにおける調整によって磁気カプセルを交換する過程において、磁気カプセルおよび外部磁気ボールの初期位置および配向を示している。

【図 1 9】外部磁気システムにおける調整によって磁気カプセルを交換する過程において、磁気カプセルおよび外部磁気ボールの完成位置および配向を示している。

【図 2 0】外部磁気システムにおける調整を通じて磁気カプセルを交換するための代替プロセスにおいて、磁気カプセルおよび外部磁気ボールの他の完成位置および配向を示している。

20

【図 2 1】磁気カプセルを xz 平面内で回転させる方法を示す概略図である。

【図 2 2】磁気カプセルを xz 平面内で回転させる方法を示す概略図である。

【図 2 3】磁気カプセルを xz 平面内で回転させる方法を示す概略図である。

【図 2 4】磁気カプセルを xz 平面内で回転させる方法を示す概略図である。

【図 2 5】磁性カプセルを xy 平面内で回転させる方法を示す上面概略図である。

【図 2 6】磁気カプセルを xy 平面内で回転させる方法を示す概略側面図である。

【図 2 7】磁気カプセルを垂直に移動させるために磁気ボールの位置を調整する方法を説明するための概略側面図である。

【図 2 8】磁気カプセルを垂直に移動させるために磁気ボールの位置を調整する方法を説明するための概略側面図である。

30

【図 2 9】システムがどのように使用されるかを示すためのプロセスフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、添付の図面を参照しながら、目的とする場所に配置される磁気カプセルシステムおよびその外部制御システムの選択例およびその使用方法について詳細に説明を行う。説明をシンプル化するために、磁気カプセルおよびその外部システムは、生物医学的用途の文脈で説明が行われ、すなわち標的位置はインビボ位置、例えば消化管内の位置である。また、説明をシンプル化するために、本明細書に開示されている医療装置はインビボに配置されるように設計されている。非侵襲的な送達方法の1つは、消化管に飲み込むことによるものである。したがって、本明細書に開示されている医療機器はカプセルと呼ばれ、カプセルはその形状、寸法またはサイズに対する限定として解釈されるべきではない。また、本明細書に開示されるカプセル装置およびその使用方法は、標的位置における磁気カプセルの移動がある位置から別の位置へ外部的に制御される必要がある限り、他の多くの用途にも実施することができる。

40

【0020】

本発明の範囲において、 xyz 座標系は、位置または方向を定義するために使用される。図 3 は、本発明の範囲内の医療システムの向きに対する xyz 軸方向を示している。これは、説明のみを目的としており、制限として解釈されるべきではない。例えば、図 3 によれば、図 2 を参照すると、 x 方向はベッドが移動する方向であり、それは後ろから前への移動である。 y 方向は、1つの支持フレームから別の対向する支持フレームへの左から

50

右への方向であり、 z 方向は磁石を患者に近づけたり遠ざけたりする方向であり、これは上下方向である。水平回転とは、装置の正面から見たときに、 x y 平面に沿って z 軸の周りを回転すること、例えば左から右へ回転することを意味する。垂直回転とは、装置の正面から見たときに、 y z 平面に沿って、例えば上から下へ回転する、 y 軸の周りの回転を意味する。

【0021】

本発明は、患者、特に小腸消化管を検査するために使用するシステムを開示している。システムは、磁気カプセルを使用している。磁気カプセルは、外部磁石制御システムに回答する永久磁石を含む。本発明は、磁気カプセルの動きを制御するために2つ以上の外部磁石を利用するシステムを開示している。

10

【0022】

< 2つの磁石 >

図1を参照すると、本発明の磁気カプセルは、患者の胃腸管検査、特に小腸消化管検査のために使用されることを意図している。磁気カプセルは、患者の消化管の内部を検査することができる撮像手段をさらに含む。本発明では、両方の外部磁石によって生成された合成磁場のために、磁石カプセルが小サイズ消化管内を移動する。

【0023】

本発明において、磁性カプセルは任意の形状であり得る。1つの例示的な磁気カプセルが、図9に概略的に示されており、このカプセルは長さ L を有する。永久磁気双極子がハウジング内に封入されている。一例では、カプセルの長さは、カプセルの磁化方向($N \rightarrow S$)に平行である。他の実施例では、カプセルの長さは、カプセルの磁化方向に対して垂直である($N \rightarrow S$)。本発明の図に示されている操作実施形態では、カプセルの磁化方向($N \rightarrow S$)は、磁気カプセルの長さに平行である。本明細書では、長さはカプセルの最長寸法を説明するためのものである。不快感を軽減するために、カプセルの最長寸法を小腸の内壁と平行にすることが望ましい。

20

【0024】

本発明では、2つの磁気発生手段を含むシステムが開示されている。各磁気発生手段は外部磁気制御アセンブリを含む。外部磁気制御アセンブリは、磁石カプセルに最適な磁場案内を提供するために、患者に対して磁気発生手段の位置および磁化方向を動かすための電力を供給する。

30

【0025】

本発明の一実施形態では、2つの磁気発生手段がそれぞれ永久磁気双極子を有する。例えば、2つの磁気発生手段は、等量の磁気双極子を有する。本発明の範囲において、等量とは、一方の磁気双極子が他方の磁気双極子の95%~105%であることを意味する。

【0026】

本発明の一実施形態では、2つの磁気発生手段はそれぞれ球形である。一例としては、両方の磁気ボールは同じ直径を有する。各磁気ボールは、重心と磁化中心とを有する。一例としては、両方の球形の磁気発生手段の磁化中心は、常に3つの座標(x 、 y 、 z)方向のうちの1つに整列している。他の例としては、重心と磁化中心は互いに一致する。他の例では、両方の球形の磁気発生手段のための重心は、常に3つの座標(x 、 y 、 z)方向のうちの2つの方向に整列している。例えば、図4~図8を参照すると、2つの磁気ボールは同じ x y 位置にあり、垂直 z 方向においてのみ異なる。

40

【0027】

本発明の目的は、小腸検査中に磁気カプセルに対してより良い外部磁気制御を提供することである。したがって、分布した外部磁場を提供するために複数の磁石が使用され、それは1つの単一の磁石および1つの磁場を使用するだけでは目的を達成することができないからである。2つの磁石は、患者検査期間中に常に同時にオンおよびオフにされる。

【0028】

したがって、患者を2つの外部磁石の間に配置することが望ましい。磁気カプセルが患者体内に導入された後、患者は胃腸管検査の準備が整い、患者は医療設備に入るように促

50

される。

【0029】

本発明の一実施形態では、患者が医療検査システム内のプラットフォームまたはベッドに横たわっているときに、2つの磁気発生手段が患者の上下に配置される。

【0030】

本発明における他の実施形態では、2つの磁気発生手段は、患者が健康診断システムの空間内に立っているときに、患者の前方または後方に配置される。本発明のさらに他の実施形態では、患者が健康診断システムの空間内に立っているとき、2つの磁気発生手段は患者の左右に配置される。上記のすべての実施形態では、安全上の理由および他の理由から、磁気ボールは患者の表面から少なくとも5～25cm離して配置される。

10

【0031】

本発明の範囲において、図3および図4を参照すると、患者が医療検査システム内のプラットフォームまたはベッドに横たわっているとき、2つの磁気発生手段が患者の上下に配置される。x方向は前後方向であり、y方向は左右方向であり、z方向は垂直上下方向である。水平回転は、yz平面に沿った回転であり、y軸を中心とした回転である。垂直方向の回転は、xy平面に沿った回転であり、z軸周りの回転である。

【0032】

2つの磁気発生手段の実施形態では、患者が半密閉システムを用いて開いた診察領域の中央に立っているとき、患者の前後に磁気発生手段が配置される。x方向は前後方向であり、z方向は左右方向であり、y方向は垂直上下方向である。水平回転は、yz平面に沿った回転であり、z軸を中心とした回転である。垂直方向の回転は、xz平面に沿った回転であり、y軸を中心とした回転である。

20

【0033】

本発明の範囲において、磁場を発生させることができる任意のシステムを磁気発生手段として使用することができる。一実施形態では、永久磁気双極子を有する任意の材料を外部磁気手段として使用することができる。外部磁気ボールの材料は、Fe、CoまたはIrおよびそれらからの任意の合金から選択される。一例では、2つの磁気ボールは同じ磁性材料でできている。

【0034】

本発明の範囲において、外部磁石は任意の形状であり得る。球形の磁石がそれほど複雑でない磁場を発生させることが知られているので、球形の磁石が好ましい。2つの外部磁石は、本発明の範囲に基づき、大きさが異なってもよい。

30

【0035】

好ましい例としては、2つの外部磁石は同じ材料組成で作られている。操作がより直感的で容易にできるように、同じサイズの2つの外部磁石を提供することが好ましい。2つの外部磁石が同様の強度で磁場を提供する場合、関連する磁場をより強くまたはより弱くするために、操作者は磁石を患者へより近く近づけ、または患者からより遠く離れさせることが容易にできる。

【0036】

2つの外部磁石が同じサイズであるということは、一方の外部磁石が他方の外部磁石の約95%～105%のサイズまたは体積を有することを意味する。

40

【0037】

好ましい例としては、2つの外部磁石は同じ組成の材料で作られている。操作がより直感的で容易であるように、好ましくは2つの外部磁石の重量を同様にすべきである。

【0038】

2つの外部磁石が同じ重さであるとは、一方の外部磁石が他方の外部磁石の約95%～105%の大きさまたは体積を有することを意味する。

【0039】

2つの外部磁石が異なる重量またはサイズを有することは、操作システムおよび移動プロトコルを設定するときに考慮に入れるべきである。例えば、一方の磁石が他方の磁石よ

50

りも大きい場合、比較的に大きな磁石は、比較的に小さな磁石よりも患者からより離れた距離に配置することができる。

【0040】

一般に、磁石は、アルミニウム、鉄、ホウ素合金でできている。

【0041】

そうすることにより、磁石を穏やかにかつ滑らかに動かして磁気カプセルの動きを案内することができ、その結果、妥当な時間内に検査を終了することができ、収集されるデータ量は医師にとって十分に評価でき、患者は磁気カプセル動きに起因する多くの不快感を被らない。

【0042】

10

< 2つの磁気移動制御アセンブリ >

各外部磁石は、外部磁石移動制御アセンブリに取り付けられている。各外部磁石移動制御アセンブリは、3以上の自由度で磁石を移動させるモータおよびアームを有する。

【0043】

各磁気制御アセンブリは、個別に動作させることができる。各磁気発生手段は、x方向、y方向、z方向に沿って移動することができ、さらに水平方向および垂直方向に回転することができる。言い換えれば、各磁気発生手段は5自由度で動くことができる。各外部制御アセンブリは、5自由度で個々に運動のための動力を提供することができる。

【0044】

図5～図8を参照すると、各磁気発生手段は5つのモータを有し、各自由度で運動するための動力を供給する。全部で10個のモータがあり、各モータはドライバに接続されており、ドライバは直接に制御できる。

20

【0045】

本発明の一実施形態では、同じ方向に沿って移動する2つの磁気発生手段を同時に制御することができる。一例では、2つの磁石は同時にx、y方向のいずれかに水平に移動可能である。

【0046】

本発明の一態様によれば、一実施形態では、患者の体内で磁気カプセルをナビゲートするためのシステムは、複数の磁場発生手段と複数の外部移動制御アセンブリとを備える。本発明のシステムは、患者の第1の側に配置され、磁気カプセルを移動させるための第1の磁場を提供するように構成された第1の磁場発生手段を備える。第1の外部移動制御アセンブリは、以下の要素を含んでいる。

30

すなわち、

第1水平並進手段であって、第1磁場発生手段をx軸方向に沿って移動させることができることと、

第2の水平並進手段であって、第1の磁場発生手段をy軸方向に沿って移動させることができることと、

第1垂直移動手段であって、第1磁場発生手段をz軸方向に沿って移動させることができることと、

第1の回転手段であって、第1の磁気双極子を、x軸およびy軸によって規定されるxy平面に沿ってまたはそれと平行に回転させることができ、あるいはz軸方向の周りに回転させることができることと、

40

第2の回転手段であって、第1の磁気双極子をx軸方向の周りに回転させることができることと、

前記第1の磁場発生手段の位置および向きを個別に調整することが可能であることと、を含んでいる。

【0047】

本発明のシステムは、患者の第2の側に配置され、第2の磁場を提供して磁気カプセルを移動させるように構成された、第2の磁場発生手段の移動を制御するように向けられた第2の外部磁気制御アセンブリをさらに含む。

50

【 0 0 4 8 】

第 2 の外部磁気制御アセンブリは、一例としては、第 2 の磁場発生手段を x 軸方向に沿って移動させることができる第 3 の水平方向並進手段を備える。

【 0 0 4 9 】

他の例としては、第 2 の外部磁気制御アセンブリはさらに、第 2 の磁場発生手段を y 軸方向に沿って移動させることができる第 4 の水平並進手段を含む。

【 0 0 5 0 】

他の例としては、第 2 の外部磁気制御アセンブリはさらに、第 1 の磁場発生手段を z 軸方向に沿って移動させることができる第 2 の垂直移動手段を含む。

【 0 0 5 1 】

10

他の例としては、第 2 の外部磁気制御アセンブリは、第 2 の磁気双極子を、x 軸および y 軸によって画定される x y 平面に沿ってまたは平行に回転させ、または z 軸を中心に回転させることができる第 3 の回転手段をさらに含む。

【 0 0 5 2 】

他の例としては、第 2 の外部磁気制御アセンブリは、第 2 の磁気双極子を x 軸方向の周りに回転させることができる第 4 の回転手段をさらに含む。

【 0 0 5 3 】

第 2 の外部磁気制御アセンブリにおいて、各並進手段および回転手段は、第 1 の磁場発生手段の位置および向きを個々に調整することができる。

【 0 0 5 4 】

20

さらに、第 1 および外部の磁気制御アセンブリは、少なくとも 1 つの移動手段を含めて順次または同時に操作することができる。

【 0 0 5 5 】

一実施形態では、第 1 および第 2 の磁石は、胃腸管内に磁気カプセルを有する患者の上下に設置されている。一例では、第 1 の磁場発生手段用の第 1 の水平方向並進手段と第 2 の磁場発生手段用の第 3 の水平方向並進手段とを一緒に動かすことができる。

【 0 0 5 6 】

同じ実施形態の別の例では、第 1 の磁場発生手段用の第 2 の水平方向並進手段と第 2 の磁場発生手段用の第 4 の水平方向並進手段とを一緒に移動させることができる。

【 0 0 5 7 】

30

同じ実施形態の別の例では、第 1 の磁場発生手段用の第 1 垂直並進手段と第 2 の磁場発生手段用の第 2 垂直並進手段とを一緒に移動させることができる。

【 0 0 5 8 】

同じ実施形態のさらに別の例では、第 1 の磁場発生手段のための第 1 の回転手段と第 2 の磁場発生手段のための第 3 の回転手段とは一緒に移動することができる。

【 0 0 5 9 】

同じ実施形態のさらに別の例では、第 1 の磁場発生手段のための第 2 の回転手段と第 2 の磁場発生手段のための第 4 の回転手段とは一緒に動かされ得る。

【 0 0 6 0 】

40

患者が検査中であるとき、同じ実施形態の一実施例では、第 1 および第 2 の磁場発生手段の磁気双極子方向は互いに平行である（図 1 3 ~ 図 1 4）。一例では、第 1 および第 2 の磁場発生手段の N S 方向は互いに平行であるが、患者が検査中のときは磁気カプセルの磁気双極子方向とは反対である。

【 0 0 6 1 】

他の実施形態では、第 1 および第 2 の磁場発生手段の 2 つの磁気双極子方向は、磁気カプセルの磁気双極子方向に対して垂直である（図 1 0 および図 1 1）。一例としては、第 1 および第 2 の磁場発生手段の N S 方向は互いに平行であるが、患者が検査中のときは磁気カプセルの磁気双極子方向とは反対である。

【 0 0 6 2 】

< 検査用ベッド >

50

本発明のシステムは、支持プラットフォームをさらに含み、患者は検査中プラットフォーム上に横たわる。地面からの支持プラットフォームの高さは調節可能である。

【0063】

2つの磁気ボールは、患者とその中の磁気カプセルを中心とした合成磁場を提供することを目的としているため、 z 方向における x 方向に沿った支持プラットフォームの位置は、システムの中心線を画定する。中心線は、磁気カプセルの意図された移動経路と同じであり得る。一例としては、第1および第2の磁場発生手段は、中心線を挟んで互いに鏡像である。好ましい例では、第1および第2の磁場発生手段の磁気中心は互いに鏡像であり、言い換えればそれらは同じ x 方向にある。

【0064】

図3および図4を参照すると、プラットフォームは、検査領域に出入りして y 方向に移動することができる。

【0065】

<アセンブリの機械部品>

<ベース>

本発明は、地面に配置されたベース部を含む医療装置を開示する。図3および図4を参照すると、ベース部は正方形または長方形の形状をしており、2つの支持部材が地面の上に隆起し、2つの支持部材が地面の上に置かれている。地上から持ち上げられた2つの部材は、垂直支持フレームアセンブリのための支持面としての上側領域をさらに含む。

【0066】

<一対の支持フレームアセンブリ>

本発明の医療装置は、一対の垂直支持フレームアセンブリと、左側垂直支持フレームアセンブリと、および右側垂直支持フレームアセンブリとをさらに備える。互いに直交するように配置された一対の垂直支持フレームアセンブリはそれぞれ、第1の水平部材と第2の水平部材とを含み、第1の垂直部材と第2の垂直部材とを含む。第2の水平部材は、地面におけるベース部に連結されている。ベース部は所要の幅を有し、この幅は、上側着座面を提供する2つの部材間の距離であり、地面に着座する2つの部材の長さでもある。

【0067】

各垂直支持フレームアセンブリにおいて、第1水平部材は上側水平部材であり、第2水平部材は着座水平部材である。着座水平部材はベース部の上側支持面上に載っている。

【0068】

図2～図4を参照すると、異なる患者に対してベッドを地面から異なる高さに配置することを可能にするように構成された、第1および第2の垂直部材の両方の所定の位置に穴が形成されている。

【0069】

図2～図3を参照すると、各支持フレームアセンブリの第1垂直部材は前方垂直部材であり、各支持フレームアセンブリの第2垂直部材は後方垂直部材である。

【0070】

さらに、上側水平部材と下側水平部材の両方がスライドレールで固定されているので、 x 軸アセンブリは前部垂直部材と後部垂直部材との間を移動し、その間のどこかで停止することもできる。

【0071】

本発明の一実施形態では、この医療機器は、2つの外部磁気制御システムを備える。2つの外部磁気制御システムは、医療装置のベッドの上下に配置されている。ベッドの上方に配置された外部磁気制御システムは、上側磁気ボールと上側磁気制御アセンブリを備える。ベッドの下に配置された外部磁気制御システムは、下側磁気ボールと下側磁気制御アセンブリを含む。図3および図4を参照すると、上側磁気制御アセンブリはベッドを横切り、一対の垂直支持フレームの2つの対向する上側水平部材に取り付けられている。下側磁気制御アセンブリは、ベース部の開口領域または中空底部を横切って、一対の垂直支持フレームの2つの対向する下側水平部材または着座部材上に配置されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

< x 軸移動アセンブリ >

図 3 ~ 5 を参照すると、x 軸移動制御アセンブリの水平アームは、2 つの垂直支持アセンブリの対向する水平部材に取り付けられている。移動制御アセンブリは、垂直支持アセンブリの前部垂直部材から後部垂直部材までの距離の間を移動することができ、磁気ボールは x 方向に同じ距離内を移動する。一例では、x 軸移動アセンブリは 0 ~ 5 0 c m の間で移動することができる。

【 0 0 7 3 】

< y 軸移動アセンブリ >

さらに、x 軸移動制御アセンブリの水平アームは、y 方向のスライドレールを含む。スライドレールは、x 軸移動の水平アームの前面または後面に配置されている。y 軸移動制御アセンブリは、スライドトラックのアームに取り付けられ、左垂直支持アセンブリの上側水平部材と右垂直支持アセンブリの上側水平部材との間で移動する。y 軸移動制御アセンブリが移動すると、外部の磁気ボールも一緒に動く。一例では、y 軸移動アセンブリは 0 ~ 3 0 c m の間で移動することができる。

10

【 0 0 7 4 】

< z 軸移動アセンブリ >

更に、y 軸移動アセンブリは、x 軸移動制御アセンブリの水平アームにおけるスライドレールを介して x 軸移動制御アセンブリの水平アームに取り付けられ、x 軸移動制御アセンブリの水平アームに垂直な垂直アームをさらに含む。垂直アームはその左端と右端の近くに一对のスライドレールを備えているので、z 軸アセンブリは一对のスライドレールに沿って上下に移動して磁気ボールを患者に近づけるかまたは離れさせることができる。垂直アームは底縁部を有し、垂直アームの底縁部はベッドの表面から少なくとも 5 c m 離れている。垂直アームの上端は、垂直アームの下端から約 2 0 ~ 3 0 c m 離れている。磁気ボールの垂直位置を調整するために、z 軸アセンブリは垂直部材の上端と下端の間を移動する。一例としては、z 軸移動アセンブリは、0 ~ 2 0 c m の間で移動することができる。

20

【 0 0 7 5 】

< 水平回転/スピン >

1 つの x 軸レバーは、第 1 層のヘルメットのようなカバーに取り付けられた垂直アームから離れて延びている。第 1 層のヘルメットカバーは、z 軸回転アームを中心にして x 軸レバーから垂れ下がっている。第 1 層のヘルメットのようなカバーは下方に延びており、磁気ボールは実質的に覆われていない。対応するモータと共に z 軸回転アームが回転すると、これは磁気ボールに対して x y 平面に沿って時計回りまたは反時計回りに回転する。水平回転アセンブリの第 1 層ヘルメットのようなカバーは、2 つの耳部を有する。

30

【 0 0 7 6 】

< 垂直回転 >

第 2 層のヘルメットは、第 1 層のヘルメットのようなカバーの下に配置される。第 2 層のヘルメットは、磁気ボールの表面の 5 0 % 未満を覆っている。モータと x 軸回転軸は、磁気ボールの前後または左右に位置している。a 軸の回転軸とそれに対応するモータは、磁気ボールに回転力を与え、それによってそれは x 軸の周りで y z 平面に沿って回転することができる。

40

【 0 0 7 7 】

本発明における他の態様では、上述の外部磁気制御システムを使用して患者の消化管を検査する方法が開示されている。この方法は以下のことを含む。つまり、カプセルが患者の体内にあるときに、患者が検査ベッドに横になる準備をすることと、2 つの磁気ボールを垂直に整列させ、2 つの磁気ボールを同時に x y 平面内で移動させることを含む。

【 0 0 7 8 】

本発明の一態様の一実施例によると、この方法は、両方が水平磁化方向を有するように 2 つの磁気ボールを配置することをさらに含む。一例としては、2 つの磁気ボールの水平

50

磁化方向は同じである。他の一例では、2つの磁気ボールの水平磁化方向は互いに反対である。

【0079】

本発明の一態様の他の実施例では、この方法は、2つの磁気ボールの中心間の距離がz方向における所望の垂直距離よりも大きくなるように2つの磁気ボールを位置決めする。一例としては、所望の垂直距離は15cmを超える。他の例では、所望の垂直距離は30cmを超える。さらに他の例では、垂直距離は40cmを超える。

【0080】

検査手順が開始されると、組み合わされた外部磁場の下でのカプセルの位置は、磁気カプセル内のセンサを介して検出される。

10

【0081】

本発明の方法は、カプセル内の磁気センサによって結果として生じる合成磁場を測定すること、カプセル内の2つの3次元磁気センサおよび1つの3次元加速度センサによって磁気カプセルの位置および向きを計算することとを、さらに含む。

【0082】

磁気カプセルの位置および向きを決定した後、本発明の使用方法是さらに、カプセルが2つの磁気ボールの中間位置にあるように2つの磁気ボールの垂直および水平位置を調整することと、磁気カプセルが結腸の開放空間を撮像できるように、2つの磁気ボールを動かしてそれらの磁気方向を調整することと、2つの磁気ボールをカプセルの移動方向の前方に移動させることと、2つの磁気ボールを回転させてそれらの磁化方向を変えることによって、磁気カプセルを前方に移動させることと、を含む。

20

【0083】

本発明の一例では、使用方法是、磁気カプセルを後方に引きずるステップを含み、方法としては、

【0084】

垂直方向に整列した2つの磁気ボールを提供することと、磁気ボールの両方の磁化方向を互いに平行にさせることと、互いに反対するNS磁化方向を提供し、上側磁石は下向きのNS方向を有し、下側磁石は上向きのNS方向を有することと、磁気カプセルを後ろに移動させることと、を含む。

30

【0085】

本発明の他の例では、この方法はさらに、2つの磁気ボールを患者の体の表面から約5cm~10cmまで同じペースで互いに接近させることを含む。

【0086】

本発明の他の例では、この方法は、カプセルを上側磁気ボールと下側磁気ボールの中心間の中心線に向かって移動させることをさらに含む。

40

【0087】

本発明の他の例では、この方法は、磁気カプセル内視鏡の傾斜角が45~135度の間にあるときにこの傾斜角を調整することをさらに含む。

【0088】

本発明の他の例では、この方法は、磁気ボールの2つの磁化方向が互いに垂直であるように磁気カプセルの位置または向きを調整するために2つの磁気ボールと一緒に水平に回転させることをさらに含む。

【0089】

本発明の他の例では、この方法はさらに、磁気カプセルの位置や向きを調整するために2つの磁気ボールを垂直に一緒に回転させることを含む。

50

【 0 0 9 0 】

本明細書において「一実施形態」、「一実施例」、「例示的实施形態」などへの言及はいずれも、その実施形態に関して説明した特定の特徴、構造、または特性が少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。本明細書の様々な箇所におけるそのようなフレーズの出現は、必ずしも全て同じ実施形態を参照しているわけではない。さらに、特定の特徴、構造、または特性が任意の実施形態に関連して説明されるとき、他の実施例に関連してそのような特徴、構造、または特性に影響を与えることは、当業者の技術範囲内のことである。さらに、本発明の理解を容易にするために、特定の方法手順は別々の手順として描かれている。ただし、これらの個別に説明された手順は、その実行において必ずしも順序に依存すると解釈されるべきではない。すなわち、いくつかの手順は、代替的な順序で、同時に実行することができる可能性もある。さらに、例示的な図は、本開示の実施形態による様々な方法を示す。そのような例示的な方法の実施形態は、対応する装置の実施形態を使用して本明細書で説明され、適用され得るが、本発明方法の実施形態はそれによって限定されるべきではない。

10

【 0 0 9 1 】

本発明のいくつかの実施形態を例示し説明してきたが、本発明の原理および精神から逸脱することなくこれらの実施形態に変更を加えることができることが当業者には理解されるべきである。したがって、前述の実施形態は、あらゆる点で本明細書に記載の発明を限定するものではなく例示と見なすべきである。また、本発明の範囲は、上記の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれている。本開示で使用されるように、フレーズ「好ましくは」は非排他的であり、「好ましくは、しかしそれに限定されない」を意味する。特許請求の範囲におけるフレーズは、本明細書に記載されている一般的な発明概念と一致し、最も広い解釈を与えられるべきである。例えば、フレーズ「結合された」および「接続する」（およびそれらの派生語）は、直接的および間接的な接続／結合の両方を暗示するために使用されている。他の例として、「有する」および「含む」、それらの派生語および類似の遷移用語またはフレーズは、「含む」と同義語として使用される（すなわち、すべて「オープン」と見なされる）。ここで、フレーズ「・・・からなる」および「実質的に・・・からなる」のみは「クローズ」と見なされるべきである。また、「手段」という表現および関連する機能が請求項に現れ、請求項がそのような機能を実行するのに十分な構造を列挙していない限り、請求項は米国特許法112条第6号で解釈されるべきではない。

20

30

【 符号の説明 】

【 0 0 9 2 】

図中の部材は以下の通りである。

- 1 モーター1
- 2 z 軸上側アセンブリ1
- 3 y 軸上側水平アセンブリ
- 4 モーター3
- 5 磁気ボール1
- 6 右側支持フレームアセンブリ
- 7 ベッド用の右側スライドレール
- 8 磁気ボール2
- 9 y 軸下側水平アセンブリ
- 10 モーター8
- 11 z 軸アップリフトアセンブリ2
- 12 モーター6
- 13 ベース
- 14 モーター2
- 15 モーター4
- 16 モーター5

40

50

- 17 左側支持フレームアセンブリ
- 18 ベッド
- 19 ベッド用の左側スライドレール
- 20 モーター9
- 21. モーター10
- 22 モーター7

【 0 0 9 3 】

部材およびそれらの機能の詳細は以下の通りである。

- 1 モーター1:
上側の磁気ボールをz方向に動かす力を与える。 10
- 2 z 軸上側アセンブリ1
z 軸に沿った上側磁気ボールの移動制御部品は、すべて z 軸上側アセンブリに配置されている。
- 3 y 軸上側水平アセンブリ
y 軸に沿った上側磁気ボールの移動制御部品は、すべて y 軸上側アセンブリに配置されている。
- 4 モーター3
上側磁気ボールをx方向に上へ動かす力を与える。
- 5 磁気ボール1
ベッドの上の磁気ボール 20
- 6 右側支持フレームアセンブリ
右側の支持フレームとそれに取り付けられた部品
- 7 ベッド用右側スライドレール
右側のベッド用スライドレール
- 8 磁気ボール2
ベッドの下側の磁気ボール
- 9 y 軸下側水平アセンブリ
y 軸に沿った下側磁気ボールの移動制御部品は、すべて y 軸下側アセンブリに配置されている。
- 10 モーター8 30
下側の磁気ボールをx方向に動かす力を与える。
- 11 z 軸アップリフトアセンブリ2
z 軸に沿った下側磁気ボールの移動制御部品は、すべて z 軸下側アセンブリに配置されている。
- 12 モーター6
下側磁気ボールをz方向に動かす力を与える。
- 13 ベース
地面に設置された装置ベース
- 14 モーター2 40
上側の磁気ボールをy方向に動かす力を与える。
- 15 モーター4
水平面に沿って上側磁気ボールを回転させる力を提供し、z方向を中心に回転させる。
- 16 モーター5
鉛直面に沿って上側磁気ボールを回転させる力を提供し、z方向を中心に回転させる。
- 17 左側支持フレームアセンブリ
左側の装置支持フレーム
- 18 ベッド
患者を支え、患者を検査エリアに出し入れするためのベッド
- 19 ベッド用の左側スライドレール
左側のベッド用スライドレール 50

20 モーター9

垂直面に沿って下側磁気ボールを回転させる力を提供し、z方向の周りに回転させる。

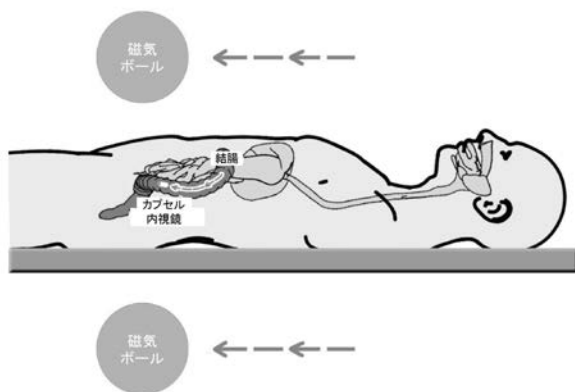
21 モーター10

水平面に沿って下側磁気ボールを回転させる力を提供し、z方向を中心に回転させる。

22 モーター7

下側の磁気ボールをy方向に動かす力を与える。

【図1】



【図4】

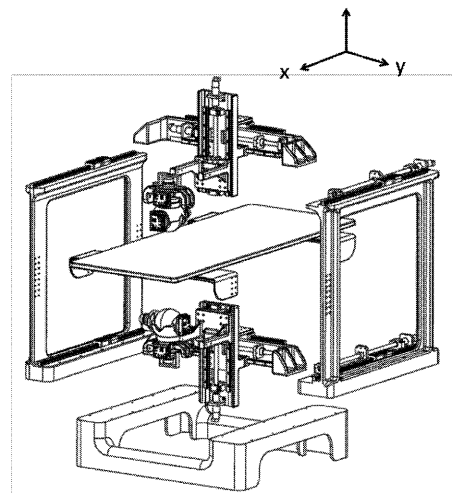


FIG. 4

【図2 - 3】

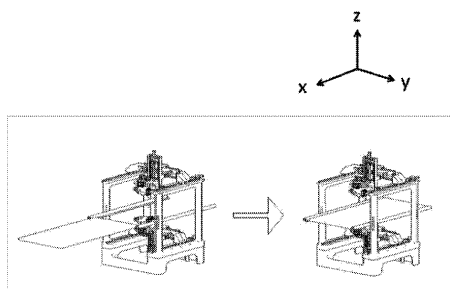


FIG. 2

FIG. 3

【 図 5 】

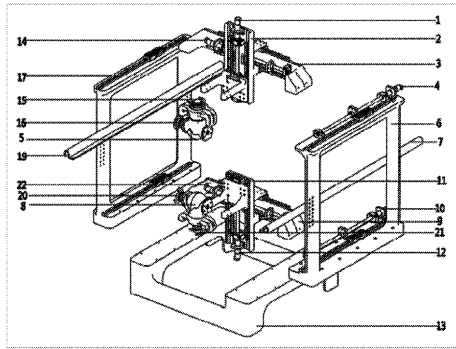


FIG. 5

【 図 6 】

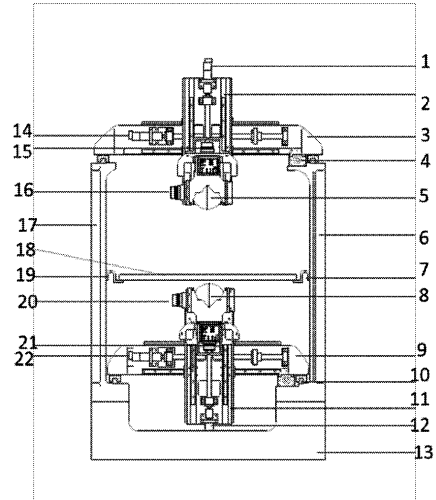


FIG. 6

【 図 7 】

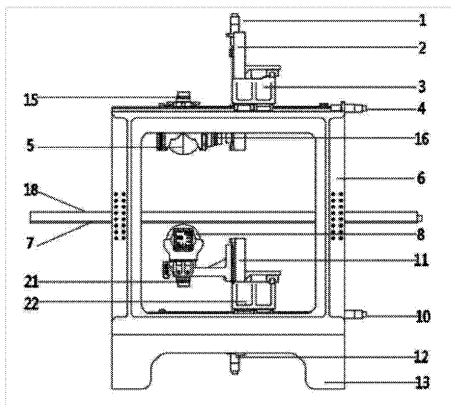


FIG. 7

【 図 8 】

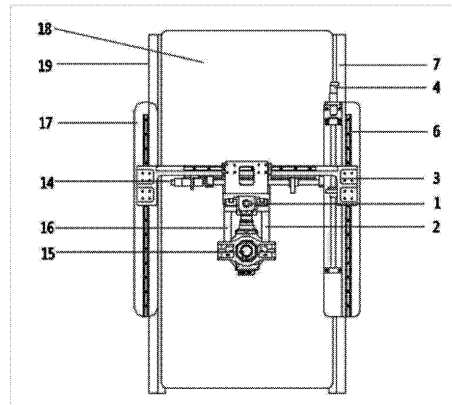


FIG. 8

【図 9】

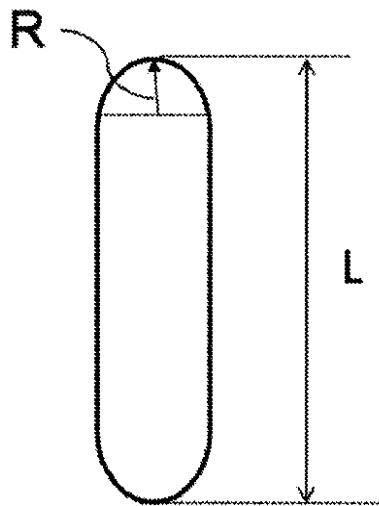


FIG. 9

【図 10 - 11】

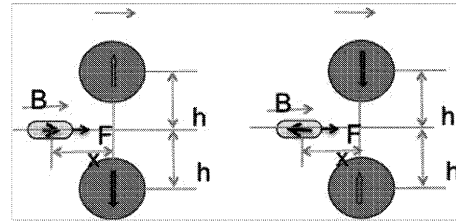
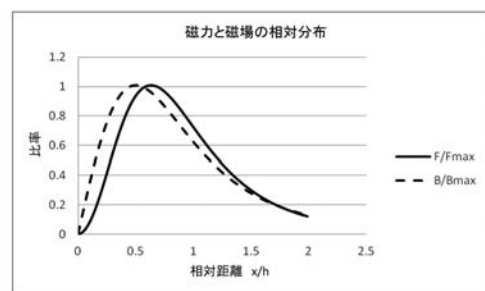


FIG. 10

FIG. 11

【図 12】



【図 13 - 14】

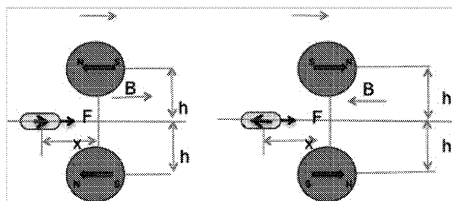
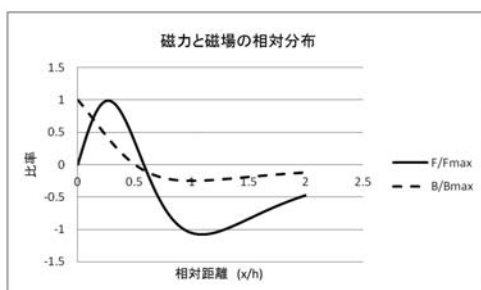


FIG. 13

FIG. 14

【図 15】



【図 16 - 17】

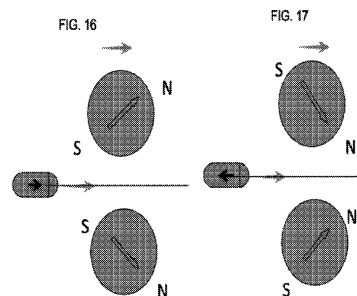
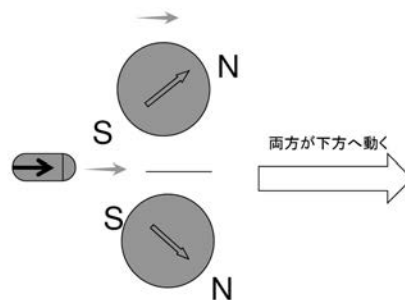


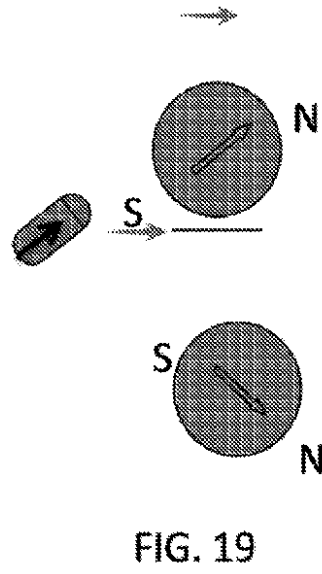
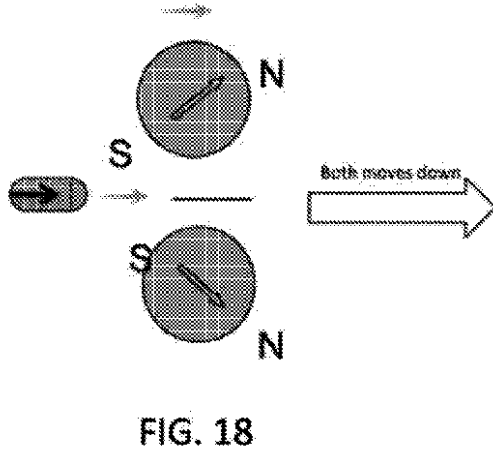
FIG. 16

FIG. 17

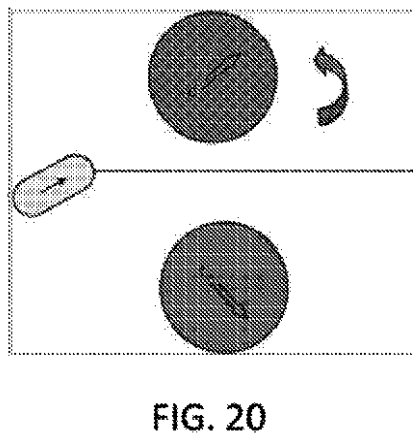
【図 18】



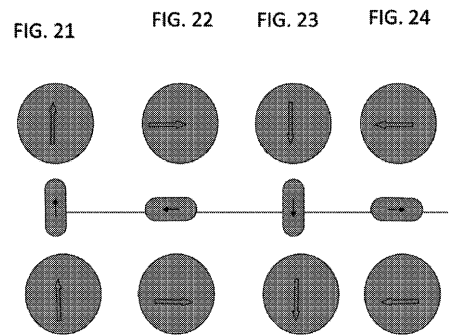
【 図 1 9 】



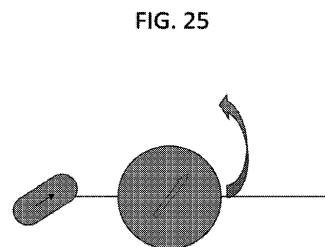
【 図 2 0 】



【 図 2 1 - 2 4 】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】

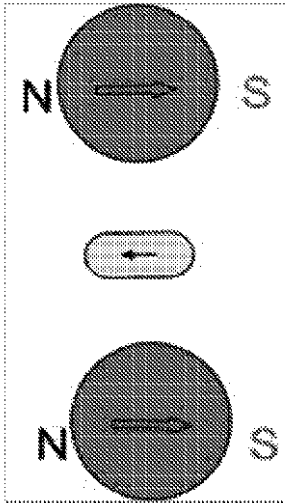
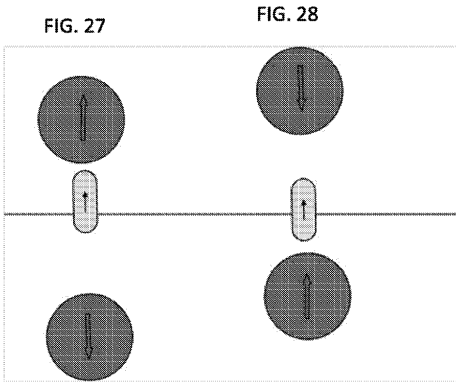


FIG. 26

【 図 2 7 - 2 8 】



【 図 2 9 】

患者は、検査用ベッドに横たわっていて、カプセルは結腸内に配置されている。	カプセルが結腸の開放空間（チューブ孔）を撮像できるように2つの磁気ボールを移動させて、カプセル移動方向の前方に磁気ボールを移動させる。
2つの磁気ボールは、垂直方向で整列されており、水平方向の磁化を発生させている。両磁気ボール中心間の距離は、比較的長い（～60cm）。	図10Iに示すように、カプセルを前方に移動させ、2つの磁気ボールの磁化方向を回転させる。図11に示すように、カプセルを後方に移動させ、2つの磁気ボールの磁化方向を回転させる。
カプセル内の磁気センサによって測定可能で、比較的に大きい磁場を発見するために、xy平面において2つの磁気ボールと一緒に移動させる。	2つの磁気ボールを同じ速度で互いに接近させて患者体の表面に接近させるが、安全上の理由で患者と接触させない。このカプセルは、磁気ボール中心間の線に向かって移動する。
カプセル内に配置されている2つの三次元磁気センサ及び1つの加速度センサによって、カプセルの位置および向きは、計算可能であり、カプセルが2つの磁気ボールの間に位置するように2つの磁気ボールを調整する。	2つの磁気ボールの誘導によってカプセルが結腸に沿って移動できるように、2つの磁気ボールのxy平面位置を調整する。同様な方法は、小腸にも適用できる。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/103062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B 1/00(2006.01)i; A61B 5/06(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/-,A61B5/- Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT;CNKI;EPDOC;WPI:ankon medical technologies, sphere?,spherical, ball?, magnet, magnetic,permanent, capsule, control+, endoscope,endoscopy,endoscopic		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 103222842 A (ANKON PHOTOELECTRIC TECHNOLOGY WUHAN CO., LT.) 31 July 2013 (2013-07-31) description paragraphs [0006]-[0047], figures 1-11	1-36
Y	WO 2006005075 A2 (BELSON, AMIR) 12 January 2006 (2006-01-12) description pages 13-26, figures 1-14	1-36
A	CN 102176855 A (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP.) 07 September 2011 (2011-09-07) the whole document	1-36
A	US 2011184235 A1 (NOVINEON HEALTHCARE TECHNOLOGY PARTNERS GMBH) 28 July 2011 (2011-07-28) the whole document	1-36
A	CN 105411505 A (SHANGHAI ANHAN MEDICAL TECHNOLOGY CO., LT.) 23 March 2016 (2016-03-23) the whole document	1-36
A	CN 104490394 A (SHANGHAI ANHAN MEDICAL TECHNOLOGY CO., LT.) 08 April 2015 (2015-04-08) the whole document	1-36
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "Y" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 November 2017		Date of mailing of the international search report 28 December 2017
Name and mailing address of the ISA/CN STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE P.R.CHINA 6, Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer TANG,Lirong Telephone No. (86-10)62413487

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/103062**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101849814 A (UNIV. SHANGHAI SCIENCE & TECHNOLOG) 06 October 2010 (2010-10-06) the whole document	1-36
A	CN 105852783 A (CHONGQING JINSHAN SCIENCE AND TECH. GROUP CO., LT.) 17 August 2016 (2016-08-17) the whole document	1-36

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/103062

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103222842	A	31 July 2013	CN	103222842	B	09 September 2015
				JP	6111375	B2	05 April 2017
				US	2015018614	A1	15 January 2015
				EP	2987447	A1	24 February 2016
				WO	2014169504	A1	23 October 2014
				US	2015018615	A1	15 January 2015
				JP	2016515444	A	30 May 2016
WO	2006005075	A2	12 January 2006	US	2011060189	A1	10 March 2011
CN	102176855	A	07 September 2011	JP	WO2010047357	A1	22 March 2012
				US	8449454	B2	28 May 2013
				EP	2338402	A1	29 June 2011
				WO	2010047357	A1	29 April 2010
				CN	102176855	B	18 September 2013
				US	2010268026	A1	21 October 2010
				JP	4625146	B2	02 February 2011
US	2011184235	A1	28 July 2011	US	8771175	B2	08 July 2014
				JP	5942163	B2	29 June 2016
				BR	PI1100715	A2	24 July 2012
				JP	2011147785	A	04 August 2011
				EP	2347699	A1	27 July 2011
CN	105411505	A	23 March 2016	None			
CN	104490394	A	08 April 2015	None			
CN	101849814	A	06 October 2010	CN	101849814	B	12 December 2012
CN	105852783	A	17 August 2016	None			

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(74)代理人 100104547

弁理士 栗林 三男

(74)代理人 100206612

弁理士 新田 修博

(74)代理人 100209749

弁理士 栗林 和輝

(72)発明者 ドゥアン シャオドン

アメリカ合衆国 9 4 5 6 6 カリフォルニア州 プレザントン パセオ サンタ クルーズ 7
8 8 5

(72)発明者 チャン シャオバン

中華人民共和国 3 1 0 0 1 6 ゼアージアン ハンヂョウ ジャンガン ディストリクト フォ
ーストリート シアシャンウェンフイユアン コミュニティー 3 - 1 6 0 2

Fターム(参考) 4C161 AA03 BB02 CC06 DD07 FF14 GG28 HH55

专利名称(译)	使用胶囊装置的系统和方法		
公开(公告)号	JP2019528937A	公开(公告)日	2019-10-17
申请号	JP2019516160	申请日	2017-09-23
[标]申请(专利权)人(译)	上海安翰医疗技术有限公司		
[标]发明人	チャンシャオバン		
发明人	ドウアン シャオドン チャン シャオバン		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00158 A61B1/041 A61B5/062 A61B5/6861 A61B34/73 A61B2034/732		
FI分类号	A61B1/00.611 A61B1/00.C A61B1/00.552 A61B1/00.650		
F-TERM分类号	4C161/AA03 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF14 4C161/GG28 4C161/HH55		
代理人(译)	新田 修博		
优先权	15/274845 2016-09-23 US		
其他公开文献	JP2019528937A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种使用外部磁体控制系统来控制磁胶囊的运动的系统。该外部磁体控制系统包括两个或更多个外部磁球 (1、2)，至少一个外部磁球 (1、2) 可以以5个自由度自由移动。

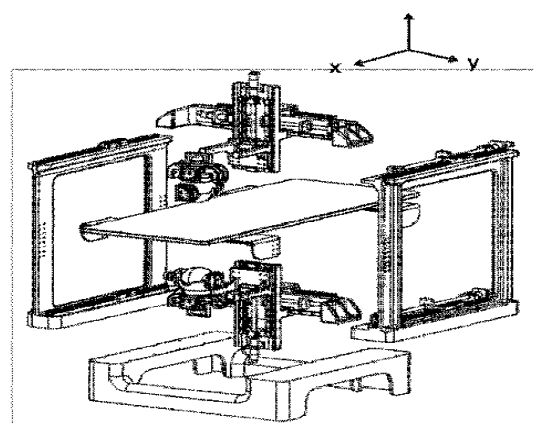


FIG. 4