

(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2015-535461
(P2015-535461A)

(43) 公表日 平成27年12月14日(2015.12.14)

(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 3 2 0 B 4 C 1 6 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-543960 (P2015-543960)
(86) (22) 出願日 平成25年11月13日 (2013.11.13)
(85) 翻訳文提出日 平成27年7月9日 (2015.7.9)
(86) 国際出願番号 PCT/KR2013/010271
(87) 国際公開番号 W02014/081150
(87) 国際公開日 平成26年5月30日 (2014.5.30)
(31) 優先権主張番号 10-2012-0133515
(32) 優先日 平成24年11月23日 (2012.11.23)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 513218905
インダストリー、ファウンデーション、オブ、チョンナム、ナショナル、ユニバーシティ
INDUSTRY FOUNDATION OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY
大韓民国クワンジュ、プクグ、ヨンボンロ、77
(74) 代理人 110001416
特許業務法人 信栄特許事務所
(72) 発明者 パク、ソッ ホ
大韓民国, 500-160 クワンジュ, プクグ, イルゴットン, ドンア アパート, 101-1002

最終頁に続く

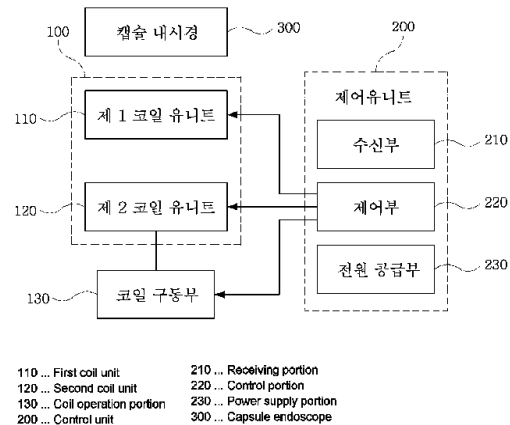
(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡駆動制御システム及びこれを含むカプセル型内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】管状器官に沿って螺旋状にカプセル内視鏡を駆動するための駆動制御システムおよびこれを含むカプセル型内視鏡システムを提供する。

【解決手段】本発明のカプセル内視鏡駆動制御システムは、3つの直交軸上に設けられて磁界を発生させる第1コイルユニット(110)、および傾斜磁界を発生させるための一つのコイル構造からなる第2コイルユニット(120)で構成される磁場生成部(100)と、第2コイルユニット(120)を立体的に回転させるための機構的なコイル駆動部(130)とを含んで回転磁界と傾斜磁界を発生させることにより、カプセル内視鏡の螺旋運動のための回転磁界と傾斜磁界を最小限のコイルシステムのみで実現してカプセル内視鏡の駆動制御システムを単純化することができるという利点がある。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに直交する 3 つの軸にそれぞれ固定設置され、各直交軸方向に磁場を発生させることが可能なコイル部が各軸に設けられる第 1 コイルユニットと、

前記第 1 コイルユニットによって発生する磁場に対して一軸方向に傾斜磁界を生成することができるように設けられる第 2 コイルユニットと、

前記第 2 コイルユニットを立体的に駆動可能であって傾斜磁界の方向を調整するためのコイル駆動部と、

カプセル内視鏡から送り出す画像信号を受信する受信部と、前記第 1 コイルユニットおよび前記第 2 コイルユニットに供給される電流を制御して発生磁場を調整し、前記コイル駆動部の駆動を制御するための制御部とからなる制御ユニットと、を含んでなり、

カプセル内視鏡は、前記第 1 コイルユニットで発生した回転磁界による歳差運動、および前記第 2 コイルユニットで発生した傾斜磁界による螺旋運動を管状器官に沿って行うことを特徴とする、カプセル型内視鏡駆動制御システム。

【請求項 2】

前記コイル駆動部は、独立駆動の 2 軸回転によって前記第 2 コイルユニットを立体的に回転させることを特徴とすることを特徴とする、請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡駆動制御システム。

【請求項 3】

前記第 1 コイルユニットの各コイル部はヘルムホルツコイルであることを特徴とする、請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡駆動制御システム。

【請求項 4】

前記第 2 コイルユニットは一つのマクスウェルコイルであることを特徴とする、請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡駆動制御システム。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のカプセル型内視鏡駆動制御システムを含むカプセル型内視鏡システムであって、

ハウジングの長手方向に対して鋭角 ($0 < \theta < 90^\circ$) の範囲内で傾斜した磁化を有し、画像を撮影可能なカメラモジュールが設けられ、撮影された画像を外部へ送り出すことが可能なカプセル内視鏡を含むことを特徴とする、カプセル型内視鏡システム。

【請求項 6】

外部で発生する回転磁界と傾斜磁界によって管状器官の内部に沿って螺旋運動をして移動する可能なもので、ハウジングの長手方向に対して鋭角 ($0 < \theta < 90^\circ$) の範囲内で傾斜した磁化を有し、画像を撮影して外部へ送り出すことが可能なカプセル内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カプセル型内視鏡駆動制御システム及びこれを含むカプセル型内視鏡システムに係り、特に、カプセル内視鏡が管状器官に沿って螺旋運動によって移動することにより、管壁に対する正確な診断が行われるようにする、カプセル型内視鏡駆動制御システムおよびカプセル型内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

消化器官の内壁の潰瘍性疾患を診断するには有線内視鏡を口または肛門から挿入するが、このような過程で患者に多くの苦痛を与える。これを解決するために開発されたカプセル型内視鏡は、口腔を介して消化管に進入し易い形状を有し、消化器官の内部を消化器官の蠕動運動によって移動し、消化器官の内部を撮影して診断する。

【0003】

しかし、蠕動運動による被動的な移動により正確な診断が難しく、口腔を介して挿入されるサイズの制限によりカプセル型内視鏡自体に駆動機能装置を備え難いという欠点があ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 0 4 】

かかる欠点を改善するために、カプセル型内視鏡の運動機能を電磁気駆動システムを用いて運動機能を与える駆動メカニズムに関する研究が行われている。

【 0 0 0 5 】

一方、カプセル型内視鏡を駆動するためのコイルシステムが提案されており、例えば、米国公開特許 US 2 0 0 8 / 0 2 7 2 8 7 3 号（以下、「特許文献 1」）は、カプセル型内視鏡を駆動するためのコイルシステムを開示しており、18個からなるコイルを用いてカプセル型内視鏡を任意の方向に整列および移動させることができる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 米国公開特許 US 2 0 0 8 / 0 2 7 2 8 7 3 号

【 0 0 0 7 】

ところが、上記の先行文献は、カプセル内視鏡の動きを実現するためのコイルの数が多いため電力消費が大きく、各コイルの役割が明確でないという問題を持っている。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

本発明は、このような従来技術の問題点を解消するためのもので、その目的は、管状器官を移動しながら画像情報を得るためのカプセル型内視鏡において、管壁に対するより正確な診断が行われるように管状器官に沿って螺旋状に移動する、カプセル型内視鏡駆動制御システム及びこれを含むカプセル型内視鏡システムを提供することにある。

【 0 0 0 9 】

本発明の他の目的は、カプセル型内視鏡の螺旋運動を実現するために外部から印加される回転磁界と傾斜磁界を最小限のコイルシステムの構成のみによって生成することができシステム全体の構成を単純化することができ、カプセル内視鏡の駆動を容易に制御することができる、カプセル型内視鏡駆動制御システム及びこれを含むカプセル型内視鏡システムを提供することにある。

【 0 0 1 0 】

本発明の別の目的は、外部からの回転磁界と傾斜磁界との相互作用によって管状器官に沿って螺旋状に移動することができる、磁化配置を持つカプセル内視鏡を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するために、本発明のある観点によれば、互いに直交する3つの軸にそれぞれ固定設置され、各直交軸方向に磁場を発生させることが可能なコイル部が各軸に設けられる第1コイルユニットと；前記第1コイルユニットによって発生する磁場に対して一軸方向に傾斜磁界を生成することができるように設けられる第2コイルユニットと；前記第2コイルユニットを立体的に駆動可能であって傾斜磁界の方向を調整するためのコイル駆動部と；カプセル内視鏡から送り出す画像信号を受信する受信部と、前記第1コイルユニットおよび前記第2コイルユニットに供給される電流を制御して発生磁場を調整し、前記コイル駆動部の駆動を制御するための制御部とからなる制御ユニットと；を含んでなる、カプセル型内視鏡駆動制御システムを提供する。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、本発明において、前記コイル駆動部は、独立駆動の2軸回転によって前記第2コイルユニットを立体的に回転させることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

好ましくは、本発明において、前記第1コイルユニットの各コイル部はヘルムホルツコイルであることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

好ましくは、本発明において、前記第 2 コイルユニットは一つのマクスウェルコイルであることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明の他の観点によれば、上記のカプセル型内視鏡駆動制御システムを含むカプセル型内視鏡システムであって、ハウジングの長手方向に対して鋭角 ($0 < \theta < 90^\circ$) の範囲内で傾斜した磁化を有し、画像を撮影可能なカメラモジュールが設けられ、撮影された画像を外部へ送り出すことが可能なカプセル内視鏡を含む、カプセル型内視鏡システムを提供する。

【 0 0 1 6 】

本発明の別の観点によれば、外部で発生する回転磁界と傾斜磁界によって管状器官の内部に沿って螺旋運動をして移動することが可能なもので、ハウジングの長手方向に対して鋭角 ($0 < \theta < 90^\circ$) の範囲内で傾斜した磁化を有し、画像を撮影して外部へ送り出すことが可能なカプセル内視鏡を提供する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明に係るカプセル型内視鏡システムは、三つの直交軸上に設けられ、磁界を発生させる第 1 コイルユニット、および傾斜磁界を発生させるための一つのコイル構造からなる第 2 コイルユニットで構成された磁場形成部と、第 2 コイルユニットを立体回転するための機構的なコイル駆動部とを含んで回転磁界と傾斜磁界を発生させることにより、カプセル内視鏡の螺旋運動のための回転磁界と傾斜磁界を最小限のコイルシステムのみで実現してカプセル内視鏡の駆動制御システムを単純化することができるという長所がある。

【 0 0 1 8 】

また、本発明に係るカプセル内視鏡は、外部からの回転磁界と傾斜磁界によって管状器官の内部に沿って螺旋状に移動することが可能な磁化特性を持つことにより、管状器官内で螺旋運動に適した構造を提供することができるという効果がある。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明のカプセル型内視鏡システムの構成を示す図である。

【 図 2 】 本発明のカプセル型内視鏡システムにおける第 1 コイルユニットの好適な実施例を示す図である。

【 図 3 】 本発明のカプセル型内視鏡システムにおける第 2 コイルユニットとコイル駆動部の好適な実施例を示す図である。

【 図 4 】 本発明のカプセル型内視鏡システムにおけるカプセル内視鏡の好適な実施例を示す構成図である。

【 図 5 】 本発明のカプセル型内視鏡システムにおけるカプセル内視鏡の磁化構成の好適な実施例を示す図である。

【 図 6 】 本発明のカプセル型内視鏡システムにおけるカプセル内視鏡の磁化構成の好適な実施例を示す図である。

【 図 7 】 本発明のカプセル型内視鏡システムにおけるカプセル内視鏡の並進運動を説明するための図である。

【 図 8 】 本発明のカプセル型内視鏡システムにおけるカプセル内視鏡の歳差運動を説明するための図である。

【 図 9 】 本発明のカプセル型内視鏡システムの作動例を示す写真である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

本発明の実施例で提示される特定の構造ないし機能説明は単に本発明の概念による実施例を説明するための目的で例示されたものであり、本発明の概念による実施例は様々な形態で実施できる。また、本明細書に説明された実施例に限定されるものと解釈されてはならず、本発明の思想及び技術範囲に含まれるすべての変更物、均等物ないし代替物も含む

10

20

30

40

50

ものと理解されるべきである。

【0021】

一方、本明細書で使用した用語は、単に特定の実施例を説明するために使用されたもので、本発明を限定するものではない。単数の表現は、文脈上明白に異なる意味ではない限り、複数の表現を含む。本明細書において、「含む」または「有する」などの用語は実施された特徴、数字、段階、動作、構成要素、部分品またはこれらの組み合わせが存在することを指定しようとするもので、一つまたはそれ以上の他の特徴や数字、段階、動作、構成要素、部分品またはこれらの組み合わせの存在または付加の可能性を予め排除しないものと理解されるべきである。

【0022】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の実施例を詳細に説明する。

【0023】

図1を参照すると、本発明のカプセル型内視鏡駆動制御システムは、磁場を発生させるための第1コイルユニット110および第2コイルユニット120と、第2コイルユニット200を立体的に回転駆動するためのコイル駆動部130と、カプセル内視鏡300から送り出される情報を受信し、第1コイルユニット110および第2コイルユニット120に印加される電源を制御して磁場によってカプセル内視鏡300の運動を制御する制御ユニット200とを含んでいる。

【0024】

このような本発明に係る駆動制御システムは、第1コイルユニット110によって発生する回転磁界によるカプセル内視鏡300の歳差運動、および第2コイルユニット120によって発生する傾斜磁界による推進力を用いて、カプセル内視鏡300が管状消化器官に沿って移動するとき管壁に隣接して螺旋運動が行われ得る。以下、各構成について考察する。

【0025】

カプセル内視鏡300は、第1コイルユニット110と第2コイルユニット120からなる磁場生成部100で生成される磁場によって無線制御が行われる。

【0026】

図2に示すように、第1コイルユニット110は、互いに直交する3つの軸にそれぞれ固定設置されるが、各直交軸の方向に磁場を発生させることが可能なコイル部111、112、113が各軸に設けられて提供できる。

【0027】

図示してはいないが、各コイル部を固定設置するために支持用構造物が設けられてもよいことを理解すべきである。

【0028】

各コイル部111、112、113は、それぞれx軸コイル部111、y軸コイル部112、およびz軸コイル部113から構成できる。基本的に、各コイル部111、112、113は、印加される電流の大きさと方向に応じて任意の方向に対する均一磁界または回転磁界または傾斜磁界を発生させることが可能なコイル構造によって提供できる。

【0029】

このような具体的な例として、ヘルムホルツコイル(Helmholtz coil)またはマクスウェルコイル(Maxwell coil)が使用できる。

【0030】

ヘルムホルツコイルは、二つのコイルが一对をなして構成され、中心軸上で二つのコイルが半径だけ離間して配置された構造を有し、二つのコイルに同じ大きさと方向の電流が印加されて均一な磁場を発生させることができる。

【0031】

一方、ヘルムホルツコイルは、二つのコイルに印加される電流の大きさや方向に応じて均一磁界を生成することができ、3対のヘルムホルツコイルを組み合わせることで回転磁界を生成することができる。これについては、本出願人の韓国登録特許公報第10-11280

10

20

30

40

50

34号(登録日:2012年03月12日)に詳細に説明されている。

【0032】

マクスウェルコイルは二つのコイルが一对をなして構成され、二つのコイルが特定の配置を有し、二つのコイルに同じ大きさと相互反対方向の電流が印加されて均一な傾斜磁界を発生させることができる。

【0033】

一方、本発明において、第1コイルユニット110は、互いに直交するように三つの軸上に配置し易いヘルムホルツコイルが使用されることが好ましく、図2では、ヘルムホルツコイルからなる第1コイルユニットを例示している。

【0034】

このように、3つの軸にそれぞれ固定設置されて均一な磁場を発生させることが可能な3つのコイル部111、112、113は、各コイル部に印加される電流の大きさと方向に応じて回転磁界を生成することができ、これを利用してカプセル内視鏡の歳差運動を誘導することができ、これについての具体的な説明は再び述べられる。

【0035】

図3は本発明の傾斜磁界を発生させることが可能な第2コイルユニットの好適な例を示す図であって、一軸方向に傾斜磁界を発生させることが可能なコイルによって提供できる。

【0036】

傾斜磁界を発生させることが可能なコイルユニットとしては、並んで配置された二つのコイルが一对をなして提供できる。二つのコイルに印加される電流の方向が互いに反対となるようにすることにより、傾斜磁界を発生させることができる。本発明において、第2コイルユニットとしてはマクスウェルコイル(Maxwell coil)が使用されることが好ましい。

【0037】

図3には第2コイルユニット120として、一对のコイルからなるマクスウェルコイル121が示されているが、マクスウェルコイル121は、第1コイルユニット110を包むように設けられる。

【0038】

マクスウェルコイル121は、中心軸方向に沿って傾斜磁界が形成され、中央部には近似的に線形(linear)の傾きを持つ傾斜磁界が形成される。

【0039】

第2コイルユニット120が第1コイルユニット110を中心に立体的に駆動できるように、機構的な構造物としてコイル駆動部130が設けられる。

【0040】

コイル駆動部130は、第2コイルユニット120を任意の2方向、に回転させることが可能である。よって、第2コイルユニット120で生成された傾斜磁界の方向を任意の方向に調整することが可能である。

【0041】

特に、本発明において、カプセル内視鏡の並進運動のための推進力を提供する第2コイルユニット120として一つのコイル構造のみを使用し、第2コイルユニット120を立体的に回転させることが可能な機構的なコイル駆動部130を用いて、傾斜磁界の方向を調整することにより、全体的にカプセル内視鏡を駆動させるためのコイル駆動システムの構造を単純化させることができることを主要特徴的な構成の一つとするのである。

【0042】

図3に示すように、本実施例において、コイル駆動部130は、地面に垂直に固定される垂直ポスト131と、垂直ポスト131に水平方向に設けられて回転可能な回動アーム132と、第2コイルユニット120を固定支持し、回動アーム132の先端に支持されて上下移動が可能な可動アーム133とから構成できる。

【0043】

10

20

30

40

50

垂直ポスト 131 に対して回転可能な回動アーム 132、および回動アーム 132 の先端に対して上下移動が可能な可動アーム 133 には、モータなどの周知のアクチュエータが設けられ、外部から印加される電氣的または油圧または空圧信号によって正確な駆動制御が行われ得ることを理解すべきである。

【0044】

好ましくは、可動アーム 133 は、第 2 コイルユニット 120 のセンター（第 1 コイルユニットのセンターと一致）C を仮想の回転軸として第 2 コイルユニット 120 の立体的な回転が行われる適切な曲率半径を持つ円弧形状をする。

【0045】

このように、コイル駆動部 130 は 2 軸回転可能に設けられることにより第 2 コイルユニット 120 の立体的な回転が行われ、第 2 コイルユニット 120 の傾斜磁界の方向を任意に調整することが可能である。

10

【0046】

本実施例において、コイル駆動部は、2 軸回転が可能なジンバル構造 (Gimbal) を例示しているが、これに限定されるものではなく、パラレルメカニズム (スチュワートプラットフォーム: stewart platform) やロボットアームのように第 2 コイルユニット 12 を立体的に回転運動させることが可能な範囲内で様々な機構的装置が利用できる。

【0047】

図 4 はカプセル内視鏡の構成を示す図であって、カプセル内視鏡 300 は、外観を構成するハウジング 301 を有し、このハウジング 301 内には、永久磁石 310、カメラモジュール 320、データ転送モジュール 330 および電源供給モジュール 340 が収納できる。

20

【0048】

永久磁石 310 は、任意の方向に磁化を形成し、外部磁場との相互作用によってカプセル内視鏡 300 の駆動力を提供する。

【0049】

カメラモジュール 320 は、画像情報を得るためのもので、ハウジング 301 の前面 / 背面または側面に固定設置できる。一方、カメラモジュール 320 を介して生体内で正確な画像情報を得るために、カプセル内視鏡 300 には照明装置が付加できる。

30

【0050】

データ転送モジュール 330 は、カメラモジュール 320 で得た画像情報を外部へ送り出す機能を行う。

【0051】

電源供給モジュール 340 は、カメラモジュール 320 およびデータ転送モジュール 330 の駆動に必要な作動電源を供給し、その他の照明装置が付加される場合には照明装置などに必要な電源を供給することができる。このような電源供給モジュール 340 はバッテリーによって提供できる。

【0052】

図 5 はカプセル内視鏡の外観形状を簡略に例示した図である。図示の如く、カプセル内視鏡は、略長尺円筒状をし、長手方向 v と磁化方向 M が一定の角度 θ の傾斜を持つ。特に、本発明において、カプセル内視鏡 300 の磁化方向 M は長手方向 v に対して鋭角 ($0 < \theta < 90^\circ$) を持つことが好ましい。

40

【0053】

本発明の作動例において再び具体的に説明されるが、磁化方向が長手方向と一致する場合には、外部からの回転磁界によってカプセル内視鏡の歳差運動が行われず、磁化方向が長手方向と垂直な場合には、カプセル内視鏡は停止した位置で歳差運動のみが可能で、外部からの傾斜磁界による並進運動が不可能であるという問題点がある。

【0054】

図 6 の (a)、(b) は、カプセル内視鏡が任意の方向に磁化を持つようにするための

50

例示であって、互いに直角に配置される２つの永久磁石 3 1 1、3 1 2 が使用できる。

【 0 0 5 5 】

図 6 の (a) に示すように、カプセル内視鏡 3 0 0 は、任意の磁化 M 1、M 2 を持ち且つ互いに直角に配置された二つの永久磁石 3 1 1、3 1 2 を備えることができる。このような永久磁石の配置は、二つの磁化 M 1、M 2 によって決定され、長手方向に対して一定の角度を持つ磁化 M を形成する。

【 0 0 5 6 】

再び図 1 を参照すると、制御ユニット 2 0 0 は、磁場生成部 1 0 0 を構成する第 1 コイルユニット 1 1 0、第 2 コイルユニット 1 2 0 に供給される電流の大きさと方向を制御してカプセル内視鏡 3 0 0 の駆動を制御する制御部 2 2 0 を含み、このとき、制御部 2 2 0 は、コイル駆動部 1 3 0 の駆動を制御して第 2 コイルユニット 1 2 0 の傾斜磁界の方向を調節することができる。

10

【 0 0 5 7 】

また、制御ユニット 2 0 0 は、カプセル内視鏡 3 0 0 から送り出される画像信号を受信する受信部 2 1 0 を含み、制御ユニット 2 0 0 の作動電源を供給するための電源供給部 2 3 0 を含む。

【 0 0 5 8 】

本実施例では、第 1 コイルユニット 1 1 0、第 2 コイルユニット 1 2 0 およびコイル駆動部 1 3 0 は一つの制御部 2 2 0 によって制御されるものと示されているが、各コイルユニットとコイル駆動部は、処理データの速度または属性に応じて別途の専用制御モジュールによって制御できることを理解すべきである。

20

【 0 0 5 9 】

また、本実施例で具体的に言及してはいないが、制御ユニットは、X 線を用いてカプセル内視鏡の位置を追跡することが可能なカプセル内視鏡の位置追跡装置や、受信部 2 1 0 で受信した画像情報を出力するためのディスプレイなどの周知の周辺装置が付加できる。

【 0 0 6 0 】

このように構成された本発明に係るカプセル型内視鏡システムは、固定設置される第 1 コイルユニット 1 1 0 で発生した回転磁界によるカプセル内視鏡 3 0 0 が、歳差運動と共に、第 2 コイルユニット 1 2 0 で発生した傾斜磁界によって管状器官に沿って螺旋運動をして移動し、移動過程で必要な正常情報を得ることができる。以下、その具体的な作動例を説明する。

30

【 0 0 6 1 】

以下の説明では、第 1 コイルユニット 1 1 0 は直交する 3 つの軸上にヘルムホルツコイルを備え、第 2 コイルユニット 1 2 0 としてはマクスウェルコイルを例示する。

【 0 0 6 2 】

図 7 に示すように、カプセル型内視鏡の軸方向を v とし、 v 軸上に位置する M C を用いて傾斜磁界を発生させると、軸方向 v には g という大きさの傾きを持つ磁界が発生するとともに、半径方向 r には $-0.5g$ の傾きを持つ磁界が発生する。

【 0 0 6 3 】

このとき、カプセル内視鏡は傾斜磁場によって磁気力が発生し、その磁気力の大きさは次の数式 1 で表わすことができる。

40

【数 1】

$$F_v = MV_g \sin \delta$$

$$F_r = -0.5MV_g \cos \delta$$

式中、M はカプセル型内視鏡に含まれている磁石の磁化強度であり、V は磁石の体積、

50

g は M C によって発生する傾き、 θ は軸方向のベクトル v と磁化強度 M との間の角度をそれぞれ示す。

【0064】

図7から分かるように、このような条件で、カプセル内視鏡は、 v - r 平面で v 軸と一定の角度を持つ磁気力 F が発生して対角線方向に並進運動し、力の方向（移動方向）はカプセル内視鏡の磁石配置による磁化方向、すなわち θ によって変わる。

【0065】

次に、図8を参照すると、3次元空間上でカプセル内視鏡の中心軸が v 軸上に位置してだけ傾いた磁化方向に対して歳差運動が発生するためには、ヘルムホルツコイルで磁界の方向と大きさを適切に決定して回転磁界を発生させることが必要である。

10

【0066】

図8において、 v は回転中心軸を示し、 P は回転中心軸の法線ベクトル（ v - z 平面）を表し、 θ はベクトル v を x - y 平面上に投影したときに x - y 平面となす角度であり、 ϕ はベクトル v を x - y 平面上に投影したときに x 軸となす角度を示す。

【0067】

図8を参照すると、 v 軸を中心にカプセル内視鏡の磁化方向が回転し、 v 軸上に位置したマクスウェルコイルに電流が印加されると、カプセル内視鏡は、 v 軸方向に発生する磁気力と、 r 軸方向（図7を参照）に発生する磁気力とが同時に作用する。この二つの磁気力の合力で、カプセル内視鏡は回転と対角方向への並進運動によって螺旋運動が実現できる。

20

【0068】

一方、カプセル内視鏡が3次元空間内で管状器官に沿って螺旋運動するためには、次の二つの条件が満たされなければならない。

【0069】

まず、図8を参照すると、内視鏡カプセルの歳差運動のために各ヘルムホルツコイルから発生すべき磁界は、次の数式2で表わされる。

【数2】

$$B_{c,x,t} = a(\cos \phi \cos \theta) + b(-\sin \phi \cos \theta \cos 2\pi\omega t + \sin \theta \sin 2\pi\omega t)$$

$$B_{c,y,t} = a(\cos \phi \sin \theta) + b(-\sin \phi \sin \theta \cos 2\pi\omega t - \cos \theta \sin 2\pi\omega t)$$

$$B_{c,z,t} = a(\sin \phi) + b(\cos \phi \cos 2\pi\omega t)$$

30

【0070】

式中、 a と b はそれぞれ $M \cos \theta$ 、 $M \sin \theta$ であり、 ω は回転周波数である。

次に、 v 軸とマクスウェルコイルの方向が一致するようにならなければならない。 v 軸とマクスウェルコイルの方向が一致することにより、マクスウェルコイルに印加される電流の強さおよび方向の調節のみで容易にカプセル内視鏡の螺旋運動を実現することができる。

40

【0071】

図9は本発明のカプセル型内視鏡システムの作動例を示す写真であって、3対のヘルムホルツコイルと1対のマクスウェルコイルで発生した回転磁界と傾斜磁界によって永久磁石がガラス管の壁面に密着して上下方向に螺旋運動をすることを示している。

【0072】

以上で説明した本発明は、前述した実施例及び添付図面によって限定されるものではなく、本発明の技術思想から逸脱することなく様々な置換、変形及び変更を加え得ることは、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者に明らかであろう。

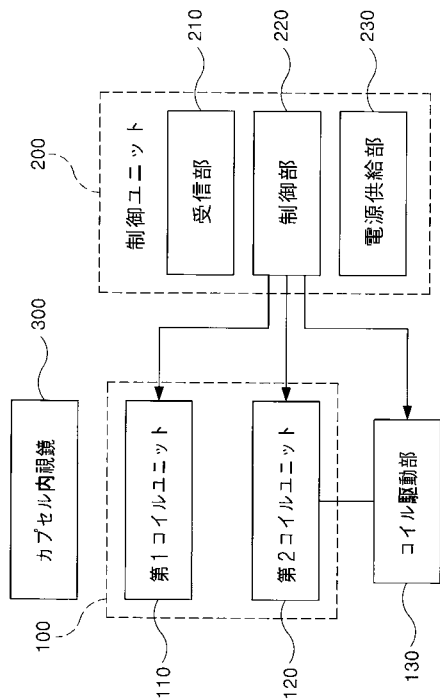
【符号の説明】

50

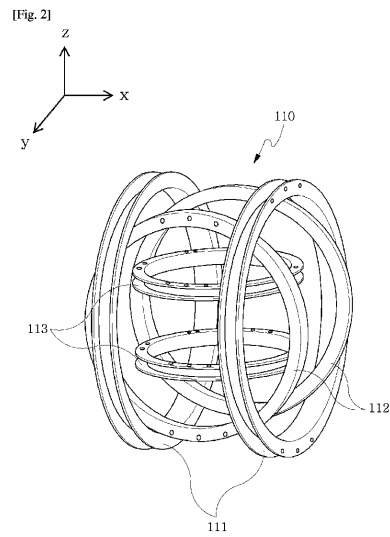
【 0 0 7 3 】

- 1 1 0 第 1 コイルユニット
- 1 1 1 x 軸コイル部
- 1 1 2 y 軸コイル部
- 1 1 3 z 軸コイル部
- 1 2 0 第 2 コイルユニット
- 1 3 0 コイル駆動部
- 1 3 1 垂直ポスト
- 1 3 2 回動アーム
- 1 3 3 可動アーム
- 2 0 0 制御ユニット
- 2 1 0 受信部
- 2 2 0 制御部
- 3 0 0 カプセル内視鏡
- 3 0 1 ハウジング
- 3 1 0 永久磁石
- 3 2 0 カメラモジュール
- 3 3 0 データ転送モジュール
- 3 4 0 電源供給モジュール

【 図 1 】

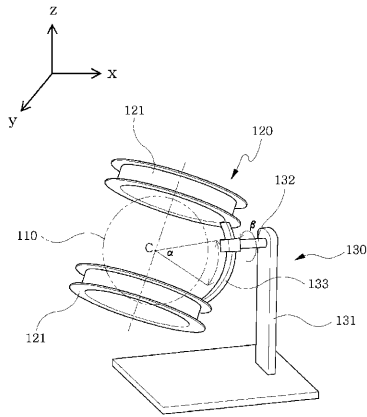


【 図 2 】

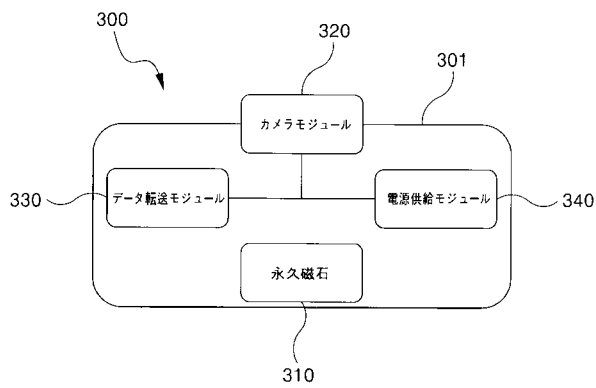


【 図 3 】

[Fig. 3]

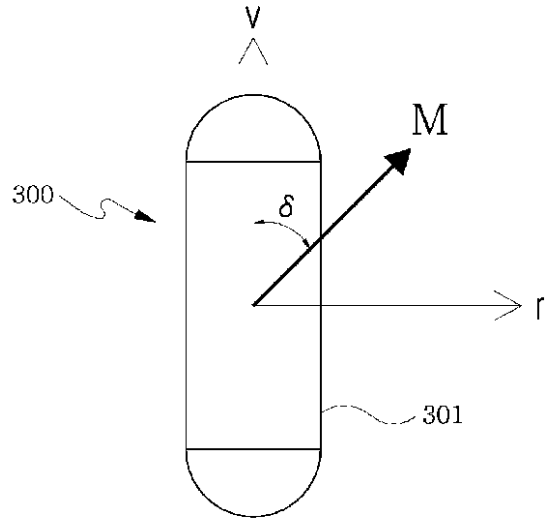


【 図 4 】



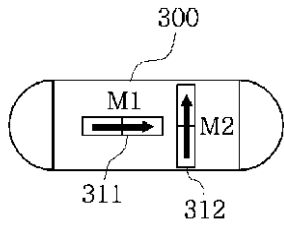
【 図 5 】

[Fig. 5]



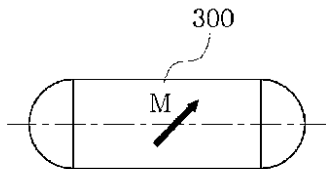
【 図 6 (a) 】

(a)



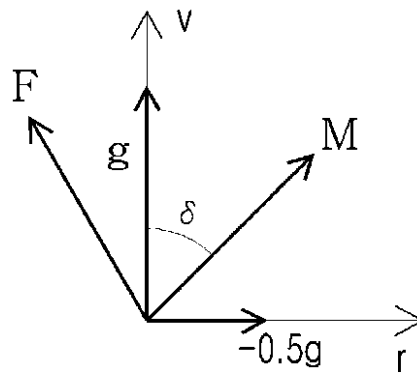
【 図 6 (b) 】

(b)



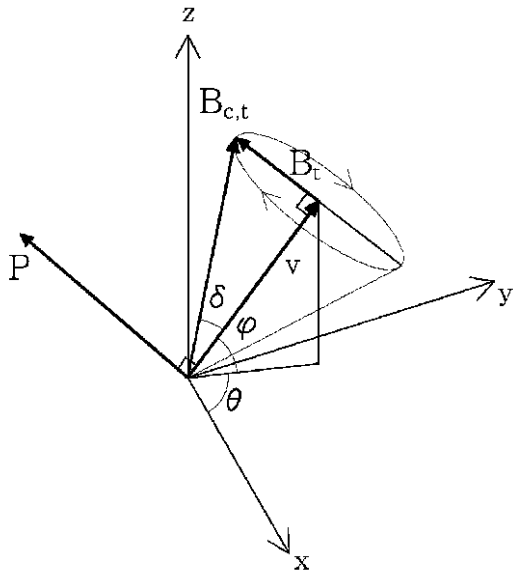
【 図 7 】

[Fig. 7]



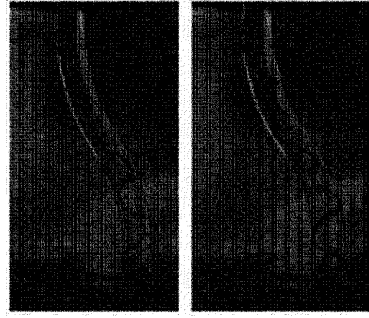
【 図 8 】

[Fig. 8]



【 図 9 】

[Fig. 9]




【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/010271

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>A61B 1/00(2006.01)i, A61B 1/012(2006.01)i</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) A61B 1/00; A61B 5/07; B25J 7/00; B25J 19/00; A61B 5/06; A61B 1/012 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: capsule, capsule, endoscope, x-axis, y-axis, coil, Helmholtz, Maxwell, magnetic field, capsule, endoscope, x-axis, y-axis, coil, helmholtz, maxwell, magnetic, field		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-271520 A (OLYMPUS CORP) 12 October 2006 See abstract; paragraphs [0105]-[0113]; claim 1; figure 1	6
A		1-5
Y	KR 10-2010-0136206 A (INDUSTRY FOUNDATION OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY) 28 December 2010	6
A	See abstract; paragraphs [0025]-[0054]; claim 1; figure 2	1-5
A	KR 10-2009-0109818 A (INDUSTRY FOUNDATION OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY) 21 October 2009 See abstract; paragraphs [0040]-[0098]; claim 1; figures 2a, 2d	1-6
A	KR 10-2011-0049842 A (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP. et al.) 12 May 2011 See abstract; paragraphs [0026]-[0044]; claim 1; figure 1	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "T" 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 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 DECEMBER 2013 (24.12.2013)		Date of mailing of the international search report 06 JANUARY 2014 (06.01.2014)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seons-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members


International application No.

PCT/KR2013/010271

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2006-271520 A	12/10/2006	NONE	
KR 10-2010-0136206 A	28/12/2010	NONE	
KR 10-2009-0109818 A	21/10/2009	NONE	
KR 10-2011-0049842 A	12/05/2011	EP 2327355 A1	01/06/2011
		JP 05-096268 B2	12/12/2012
		JP 2010-057631 A	18/03/2010
		US 2011-0213205 A1	01/09/2011
		WO 2010-026943 A1	11/03/2010

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2013/010271

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) A61B 1/00(2006.01)i, A61B 1/012(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) A61B 1/00; A61B 5/07; B25J 7/00; B25J 19/00; A61B 5/06; A61B 1/012 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 캡슐, 캡슐, 내시경, X축, Y축, 코일, 헬름홀츠, 맥스웰, 자기장, capsule, endoscope, x-axis, y-axis, coil, helmholtz, maxwell, magnetic, field		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2006-271520 A (OLYMPUS CORP) 2006.10.12 요약; 단락[0105]~[0113]; 청구항 1; 도면 1 참조	6
A		1-5
Y	KR 10-2010-0136206 A (전남대학교산학협력단) 2010.12.28 요약; 단락[0025]~[0054]; 청구항 1; 도면 2 참조	6
A		1-5
A	KR 10-2009-0109818 A (전남대학교산학협력단) 2009.10.21 요약; 단락[0040]~[0098]; 청구항 1; 도면 2a, 2d 참조	1-6
A	KR 10-2011-0049842 A (올림푸스 메디칼 시스템즈 가부시기가이샤 외 2명) 2011.05.12 요약; 단락[0026]~[0044]; 청구항 1; 도면 1 참조	1-6
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2013년 12월 24일 (24.12.2013)	국제조사보고서 발송일 2014년 01월 06일 (06.01.2014)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 이계균 전화번호 +82-42-481-8706	

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2013/010271

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2006-271520 A	2006/10/12	없음	
KR 10-2010-0136206 A	2010/12/28	없음	
KR 10-2009-0109818 A	2009/10/21	없음	
KR 10-2011-0049842 A	2011/05/12	EP 2327355 A1 JP 05-096268 B2 JP 2010-057631 A US 2011-0213205 A1 WO 2010-026943 A1	2011/06/01 2012/12/12 2010/03/18 2011/09/01 2010/03/11

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, TZ, UA, UG, US, UZ

(72)発明者 パク, ジョン オ

大韓民国, 411-440 ギョンギド, ゴヤンシ, イルサンソグ, ガジャドン, ピョッサンプル
ミン アパート, 604-1802

(72)発明者 リ, チョン

大韓民国, 500-070 クワンジュ, ブクグ, ヨンボンドン, デジュパークビル, 101-4
05

(72)発明者 チョイ, ヒュン チョル

大韓民国, 520-872 ジョンラナムド, ナジュシ, セジミョン, ドンゴツリ, 51-10

(72)発明者 ジョン, セ ミン

大韓民国, 561-757 ジョンラブッド, ジョンジュシ, ドッジング, ソンチャンドン1ガ,
シンイル アパート 102-1511

Fターム(参考) 4C161 AA01 AA04 CC06 DD07 FF41 GG28 JJ17 LL02

专利名称(译)	胶囊型内窥镜驱动控制系统和包括其的胶囊内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2015535461A	公开(公告)日	2015-12-14
申请号	JP2015543960	申请日	2013-11-13
[标]申请(专利权)人(译)	全南大学校产学协力团		
申请(专利权)人(译)	行业，基金会的，不结盟运动国家，大学		
[标]发明人	パクソッホ パクジョンオ リチョン チョイヒュンチョル ジョンセミン		
发明人	パク,ソッ ホ パク,ジョン オ リ,チョン チョイ,ヒュン チョル ジョン,セ ミン		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00158 A61B1/00016 A61B1/041		
FI分类号	A61B1/00.320.B		
F-TERM分类号	4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF41 4C161/GG28 4C161/JJ17 4C161/LL02		
优先权	1020120133515 2012-11-23 KR		
其他公开文献	JP6207623B2		
外部链接	Espacenet		

<p>摘要(译)</p> <p>用于沿管状器官螺旋驱动胶囊内窥镜的驱动控制系统和包括该驱动控制系统的胶囊内窥镜系统。本发明的胶囊内窥镜驱动控制系统包括：第一线圈单元(110)，其设置在三个正交轴上以产生磁场；以及一个线圈结构，用于产生梯度磁场。旋转磁场包括由第二线圈单元(120)构成的磁场产生单元(100)和用于使第二线圈单元(120)三维旋转的机械线圈驱动单元(130)。通过产生梯度磁场和梯度磁场，可以仅用最少的线圈系统就可以实现用于胶囊型内窥镜的螺旋运动的旋转磁场和梯度磁场，并且可以简化胶囊型内窥镜驱动控制系统。有一个优势。[选型图]图1</p>	<p>(21) 出願番号 特願2015-543960 (P2015-543960)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成25年11月13日 (2013.11.13)</p> <p>(85) 翻訳文提出日 平成27年7月9日 (2015.7.9)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/KR2013/010271</p> <p>(87) 国際公開番号 WO2014/081150</p> <p>(87) 国際公開日 平成26年5月30日 (2014.5.30)</p> <p>(31) 優先権主張番号 10-2012-0133515</p> <p>(32) 優先日 平成24年11月23日 (2012.11.23)</p> <p>(33) 優先権主張国 韓国 (KR)</p>	<p>(71) 出願人 513218905 インダストリー、ファウンデーション、オブ、チョンナム、ナショナル、ユニバーシティ INDUSTRY FOUNDATION OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY 大韓民国クワンジュ、ブクグ、ヨンボンロ、77</p> <p>(74) 代理人 110001416 特許業務法人 信栄特許事務所</p> <p>(72) 発明者 パク,ソッ ホ 大韓民国, 500-160 クワンジュ, ブクグ, イルゴットン, ドンア アパート, 101-1002</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	--	---