(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 9 月 28 日(28.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/163652 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/004820

(22) 国際出願日: 2017 年 2 月 9 日(09.02.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-060477 2016 年 3 月 24 日(24.03.2016) JP

(71) 出願人: ＨＯＹＡ株式会社(**HOYA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目１０番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 片山　暁元(**KATAYAMA Toshiyuki**); 〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目１０番１号 ＨＯＹＡ株式会社内 Tokyo (JP). 丹内　克哉(**TANNAI Katsuya**); 〒1608347 東京都新宿区西新宿六丁目１０番１号　ＨＯＹＡ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 松浦孝(**MATSUURA Takashi**); 〒1040045 東京都中央区築地一丁目１２番２２号　コンワビル内 Tokyo (JP).

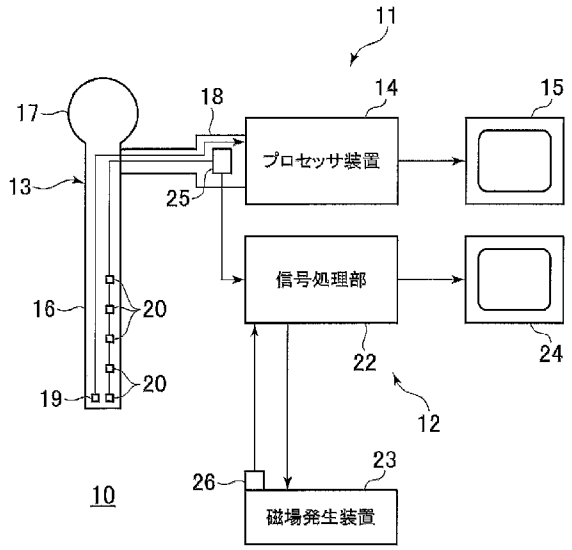
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) **Title**: ENDOSCOPIC SHAPE ASCERTAINING SYSTEM

(54) 発明の名称 : 内視鏡形状把握システム



14 Processor device
22 Signal processing unit
23 Magnetic field generation device

(57) **Abstract**: This endoscopic shape ascertaining system is provided with: a plurality of first coils disposed along the longitudinal direction of an insertion part of an endoscope scope; an external device provided with a second coil; a positional information detection means for detecting a magnetic field generated by either the first coils or the second coil with the other coil(s) and detecting three-dimensional positional information of the coil(s) that generated the magnetic field; a three-dimensional image generation means for generating a three-dimensional image representing the shape of the insertion part on the basis of the positional information; an orientation acquisition means for acquiring the orientation of the external device; and a correction means for correcting, on the basis of the orientation, the orientation of the three-dimensional image to be displayed.

(57) 要約: 内視鏡スコープの挿入部長手方向に沿って配置される複数の第１コイルと、第２コイルを備える外部装置と、第１コイルまたは第２コイルの一方のコイルで発生される磁場を他方のコイルで検知し、前記一方のコイルの３次元的な位置情報を検出する位置情報検出手段と、位置情報に基づき挿入部の形状を示す３次元画像を生成する３次元画像生成手段と、外部装置の姿勢を取得する姿勢取得手段と、姿勢に基づき前記３次元画像が描画される向きを変更する補正手段とを備える内視鏡形状把握システム。

WO 2017/163652 A1

MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 内視鏡形状把握システム

技術分野

[0001] 本発明は、内視鏡挿入部の形状を把握するために挿入部の位置を検出しその形状を表示する装置に関する。

背景技術

[0002] 内視鏡を用いた施術において、磁場を発生するソースコイルと当該磁場を検出するセンスコイルを用いて体内に挿入した挿入部の３次元的な位置情報を取得し、挿入部の形状を把握するシステムが知られている。例えば、内視鏡挿入部に挿入される挿入形状検出用プローブの長手方向に沿って所定間隔で複数のソースコイルを配置し、これらのソースコイルで発生される磁界を被験者の周辺に配置したセンスコイルで検出するとともにソースコイルの３次元的な位置情報から挿入部の３次元形状を算出して所定の視点から見た挿入部の３次元画像を生成・表示するシステムが知られている。また同システムにおいて、表示画面から挿入部の３次元画像の一部がはみ出してしまう場合に、３次元画像の表示位置を調整し、同画像を所定領域内に描出する方法も提案されている（特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００６－２４７２９２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 一方、特許文献１の構成に対して、挿入部にセンスコイルを配置し、被験者の周辺にソースコイルを配置する構成も知られている。しかし、何れの構成においても施術室のレイアウトや使用される他の器具等の位置関係から、被験者と周辺に配置されるセンスコイルあるいはソースコイルの配置を常に適正に設定することは困難である。そのため内視鏡使用時に被験者の周辺に

配置される側の装置を適正な向きや位置に配置できないこともあり、その場合生成される挿入部の３次元画像は、必ずしもその形状を把握し易い方向からの画像とはならない。

[0005] 本発明は、内視鏡形状把握システムにおいて、内視鏡挿入部の形状を常に容易に把握できるようにすることを課題としている。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の内視鏡形状把握システムは、内視鏡スコープの挿入部長手方向に沿って配置される複数の第１コイルと、第２コイルを備える外部装置と、第１コイルまたは第２コイルの一方のコイルで発生される磁場を他方のコイルで検知し、一方のコイルの３次元的な位置情報を検出する位置情報検出手段と、これらの位置情報に基づき挿入部の形状を示す３次元画像を生成する３次元画像生成手段と、外部装置が適正な位置に配置されたときからの外部装置の姿勢変化を取得する姿勢取得手段と、この姿勢変化に基づき、３次元画像生成手段により生成される３次元画像を、外部装置が適正な位置に配置されたときに得られる３次元画像に補正する補正手段とを備えることを特徴としている。

[0007] 内視鏡形状把握システムは、外部装置の姿勢を検出する姿勢センサを備えてもよく、あるいは外部装置の姿勢を入力するための入力手段を備えてもよい。取得される姿勢は、外部装置の付迎角であってもよい。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、内視鏡形状把握システムにおいて、内視鏡挿入部の形状を常に容易に把握できるようにすることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態である内視鏡形状把握システムの構成を示すブロック図である。

[図2]磁場発生装置が適正位置に配置されて施術が行われるときの患者Ｐと磁場発生装置の位置関係を示す模式図である。

[図3]磁場発生装置が適正位置に配置されないで施術が行われるときの患者Ｐ

と磁場発生装置の位置関係を示す模式図である。

[図4]補正前の挿入部の３次元画像と補正後の挿入部の３次元画像を例示する模式図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図１は、本発明の一実施形態である内視鏡形状把握システムの構成を示すブロック図である。

[0011] 本実施形態の内視鏡形状把握システム１０は、電子内視鏡装置１１とこれに接続される３次元位置測定装置１２とから構成される。電子内視鏡装置１１は、例えば下部消化器内視鏡であり、電子スコープ本体１３と、電子スコープ本体１３からの画像信号を処理するプロセッサ装置１４と、プロセッサ装置１４で処理された画像を表示するモニタ装置１５とを備える。なお、本実施形態のプロセッサ装置１４は、内視鏡観察の照明に用いられる光源（不図示）も備える。

[0012] 電子スコープ本体１３は、体内に挿入される挿入部１６と、挿入部１６の基端側が接続される操作部１７と、ユニバーサルコードを介して操作部１７を電気的、光学的にプロセッサ装置１４へと接続するコネクタ部１８を備える。挿入部１６は可撓管からなり、その先端には撮像素子１９が配置される。挿入部１６の先端からは、ライトガイド（不図示）を介してプロセッサ装置１４の光源からの光が伝送され、照明光として照射される。撮像素子１９で撮影された画像は、プロセッサ装置１４で所定の信号処理が施された後、モニタ装置１５に出力され内視鏡画像として表示される。

[0013] また挿入部１６の先端部近傍には所定の長さに亘り、操作部１７に設けられた操作レバーあるいは操作ノブ（不図示）の操作により湾曲可能な湾曲部が設けられる。施術者はモニタ装置１５の内視鏡画像を見ながら操作部１７の操作レバーを操作して挿入部１６の先端を様々な方向に向けることができる。

[0014] 本実施形態の３次元位置測定装置１２は磁場式の位置測定装置であり、挿

入部１６には、３次元位置測定装置１２の一部をなす第１コイル２０がその長手方向に沿って複数配置される。３次元位置測定装置１２は、挿入部１６に設けられる複数の第１コイル２０の他、第１コイル２０の各々からの信号を受信する信号処理部２２と、信号処理部２２に接続され、同装置からの制御信号に基づき、第２コイル（不図示）により磁場を発生させる磁場発生装置（外部装置）２３と、第１コイル２０の信号に基づいて第１コイルの３次元位置情報を取得し挿入部１６の３次元的な形状をグラフィック表示するモニタ２４とを備える。

[0015] 第１コイル２０は、例えば鉄心周りにコイルを巻いたものであり、第１コイル２０の各々の磁場発生装置２３に対する３次元的な位置は、磁場発生装置２３で生成される磁場の歪みと、同磁場内に配置される第１コイル２０の信号に基づき信号処理部２２において計算される。信号処理部２２は、この計算結果に基づき所定の視点から見た挿入部１６の３次元画像を生成し、モニタ２４に出力する。なお、第１コイル２０からの信号は、例えばコネクタ部１８に設けられた中継回路２５に着脱自在に接続される信号線を介して信号処理部２２に送られる。

[0016] また、本実施形態の磁場発生装置２３は、その姿勢を検出するための姿勢センサ２６を備える。姿勢センサ２６は、例えばジャイロセンサや傾斜センサであり、磁場発生装置２３の初期位置からの姿勢の変化、あるいは鉛直方向に対する傾き（付迎角）などの信号が検出され、信号処理部２２へと送られる。信号処理部２２は、姿勢センサ２６からの信号に基づき、生成される挿入部１６の３次元画像を例えば回転し、磁場発生装置２３が適正位置に配置されたときに相当する３次元画像に補正する。

[0017] 図２は、磁場発生装置２３が適正位置に配置されて施術が行われるときの患者Ｐと磁場発生装置２３の位置関係を示す模式図である。図２（ａ）は、患者Ｐの頭頂部側から見た図であり、図２（ｂ）は、図２（ａ）の右側から見た図である。なお、図２に示される適正位置は一例であり、他の配置が適正位置であってもよい。

[0018] 図２に示されるように、患者Ｐは診療ベッド２７の上に横向きに横たわり、磁場発生装置２３は、患者Ｐの腹部に正対するように架台２８によって保持される。３次元位置測定装置１２で得られる第１コイル２０の３次元座標は、磁場発生装置２３からの距離に基づくため、患者Ｐと磁場発生装置２３が図２のように配置されると、第１コイル２０の３次元座標の奥行方向は、患者Ｐの前後方向と一致する。また体内に挿入された挿入部１６は大腸に沿って配置されるので、図２の配置では、第１コイル２０からの信号に基づく挿入部１６の３次元画像は腹部正面に対して平面的に広がりその形状が把握し易い（図４（ｂ）参照）。

[0019] 一方、図３は、磁場発生装置２３が適正位置に配置されないで施術が行われるときの患者Ｐと磁場発生装置２３の位置関係を示す模式図である。図３（ａ）は、患者Ｐの頭頂部側から見た図であり、図３（ｂ）は、図３（ａ）の右側から見た図である。なお、図４（ａ）、図４（ｂ）に、図３の状態で検出される第１コイル２０の座標から得られる挿入部１６の３次元画像を本実施形態の補正なしで表示した場合と、図２の適正な状態で検出される第１コイル２０の座標から得られる挿入部１６の３次元画像を表示した場合を模式的に例示する。

[0020] 磁場発生装置２３は、その姿勢を調整可能に架台２８に保持され、図３の状態では、図３（ａ）に示されるように、患者Ｐの腹部に斜めに上方、かつ、図３（ｂ）に示されるように、磁場発生装置２３は患者Ｐの足側から磁場を当てている。

[0021] 姿勢センサ２６がジャイロセンサの場合、ユーザは初めに図２のように磁場発生装置２３を適正な位置、かつ適正な姿勢で配置する。その後、例えば電源や所定スイッチを操作して磁場発生装置２３の姿勢検出処理を開始する。すなわち、ジャイロセンサからの信号に基づき、その後の磁場発生装置２３の姿勢変化を信号処理部２２において算出する。姿勢としてはヨー角、ピッチ角、ロー角に加え水平垂直方向への移動量を含んでいてもよいが、単純な補正のみ行う場合は、ヨー角（付迎角）のみを検出する構成としてもよい

。

[0022] 図３のように、磁場発生装置２３を適正位置からずれた場所に配置し、図２とは異なる方向から磁場を患者Ｐに当てて、図２の状態のときと同じ処理で挿入部１６の３次元画像を描くと、生成される挿入部１６の３次元画像は、図４（ａ）に示されるように、大腸に沿って腹部幅方向に平面的に配置される挿入部１６を斜めから見た画像となる。そのため、図４（ｂ）の適正な向きからの画像に比べ、施術者にとって挿入部１６の状態を確認し難い画像となる。

[0023] 本実施形態では、信号処理部２２が姿勢センサ２６から得られる磁場発生装置２３の姿勢変化の値に基づき、図３の姿勢において得られる挿入部１６の３次元画像（図４（ａ））を座標変換し、磁場発生装置２３が図２の適正な位置に配置されたときに得られる３次元画像（図４（ｂ））に補正してモニタ２４に表示する。

[0024] 以上のように、本実施形態によれば、磁場発生装置の姿勢を検知し、これに合わせて挿入部の３次元画像の座標変換を行うことで、内視鏡挿入部の形状を常に容易に把握できる３次元画像を生成できる。

[0025] 本実施形態では電子内視鏡を例に説明を行なったが、本発明はイメージガイドファイバなどを用いた内視鏡にも適用できる。また本実施形態では電子スコープの挿入部に沿って複数の第１コイルを配置したが、例えばプローブ状の器具に複数の第１コイルを設け、同器具を鉗子口から装着する構成としてもよい。その場合、挿入部に設けられる第１コイルは、コネクタ部を介することなく信号処理部に直接接続され、３次元位置測定装置を内視鏡から独立した構成とすることができる。また、本実施形態では、患者の体外に配置される外部装置の第２コイルで磁場を発生し、患者の体内に配置される第１コイルで同磁場を検出したが、第１コイルで磁場を発生し、第２コイルで磁場を検出する構成としてもよい。

[0026] 本実施形態では姿勢センサを用いて、自動的に挿入部の３次元画像を回転させたが、姿勢センサの代わりに例えば磁場発生装置に傾斜計等を設け、ユ

ーザが読み取った傾斜計の値を信号処理部に入力し、この入力値に基づき座標変換する構成としてもよい。また、ユーザのスイッチ操作により、適正な方向からの画像となるまで回転させる構成としてもよい。

符号の説明

[0027] １０　内視鏡形状把握システム

１１　電子内視鏡装置

１２　３次元位置測定装置

１３　電子スコープ本体

１６　挿入部

１９　撮像素子

２０　第１コイル

２２　信号処理部

２３　磁場発生装置（外部装置）

２４　モニタ

２６　姿勢センサ

請求の範囲

[請求項1] 内視鏡スコープの挿入部長手方向に沿って配置される複数の第１コイルと、

第２コイルを備える外部装置と、

前記第１コイルまたは前記第２コイルの一方のコイルで発生される磁場を他方のコイルで検知し、前記一方のコイルの３次元的な位置情報を検出する位置情報検出手段と、

前記位置情報に基づき前記挿入部の形状を示す３次元画像を生成する３次元画像生成手段と、

前記外部装置が適正な位置に配置されたときからの前記外部装置の姿勢変化を取得する姿勢取得手段と、

前記姿勢変化に基づき、前記３次元画像生成手段により生成される３次元画像を、前記外部装置が前記適正な位置に配置されたときに得られる３次元画像に補正する補正手段と

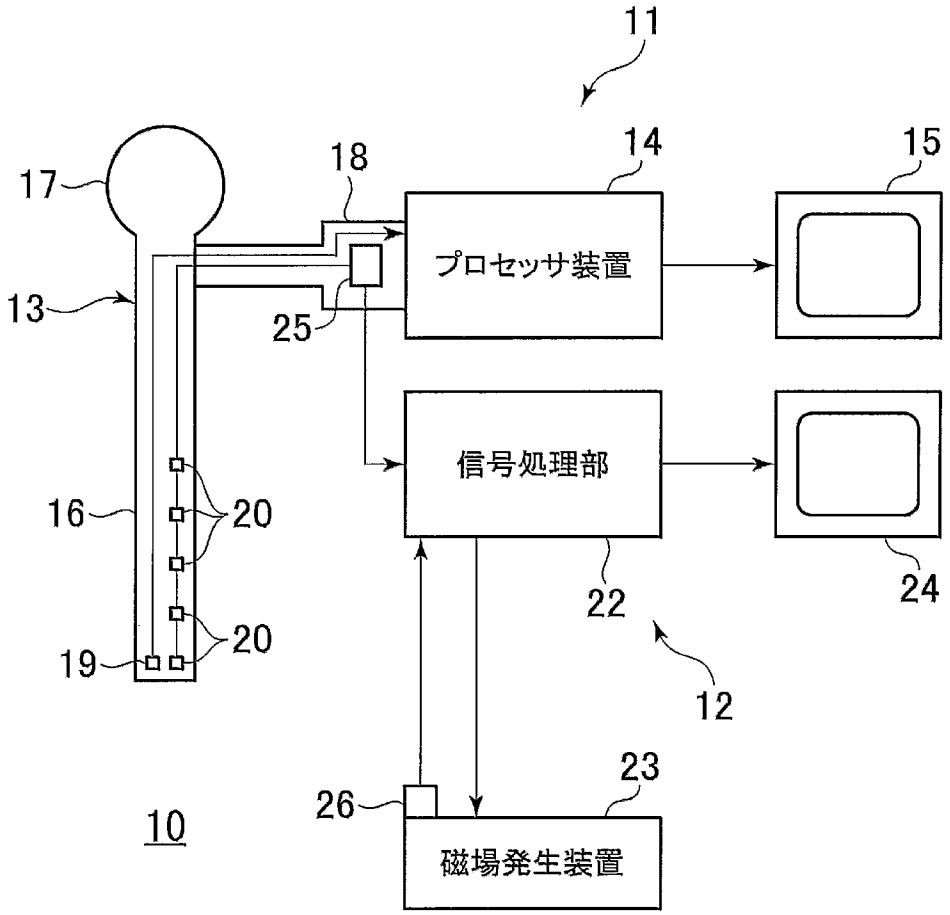
を備えることを特徴とする内視鏡形状把握システム。

[請求項2] 前記外部装置の姿勢を検出する姿勢センサを備えることを特徴とする請求項１に記載の内視鏡形状把握システム。

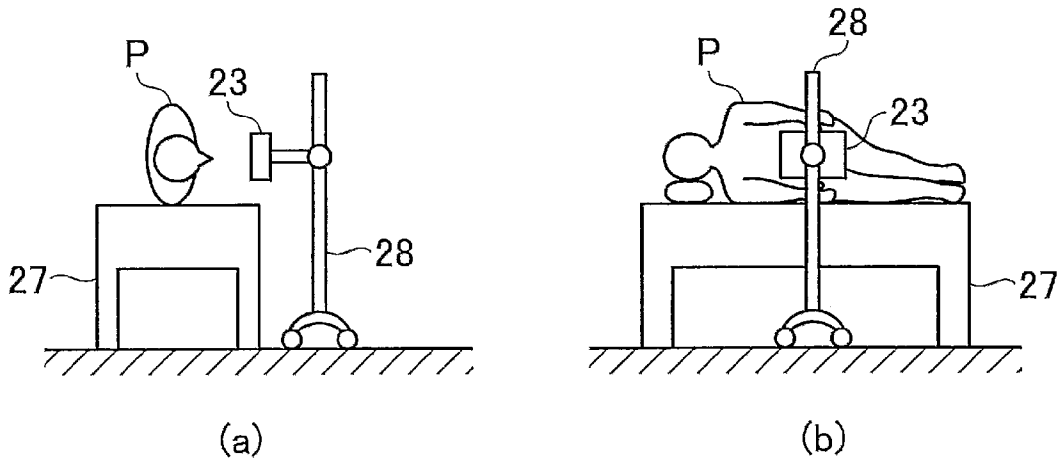
[請求項3] 前記外部装置の姿勢を入力するための入力手段を備えることを特徴とする請求項１に記載の内視鏡形状把握システム。

[請求項4] 前記姿勢が前記外部装置の付迎角であることを特徴とする請求項１～３の何れか一項に記載の内視鏡形状把握システム。

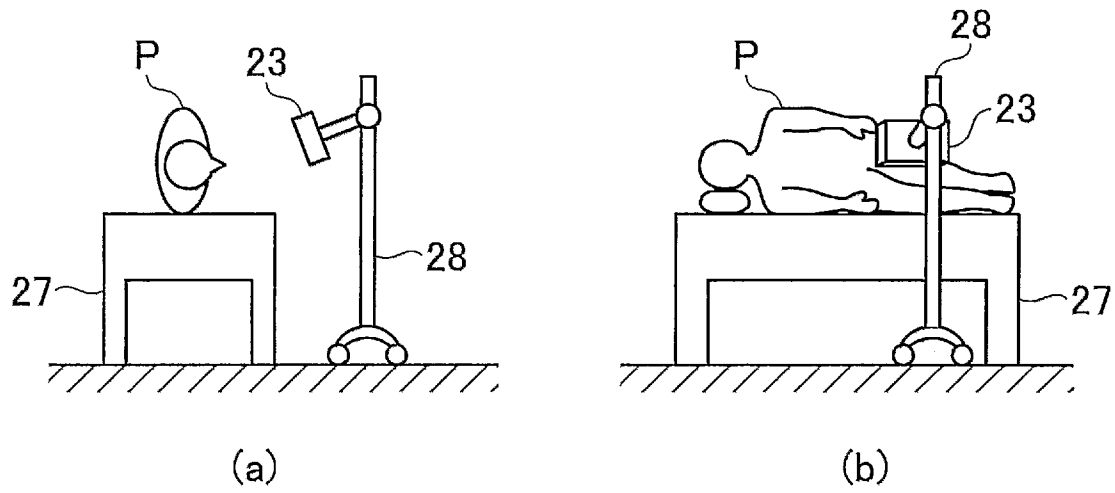
[図1]


11
17
18
14
15
プロセッサ装置
13
25
信号処理部
16
20
20
19
22
24
12
23
26
10
磁場発生装置

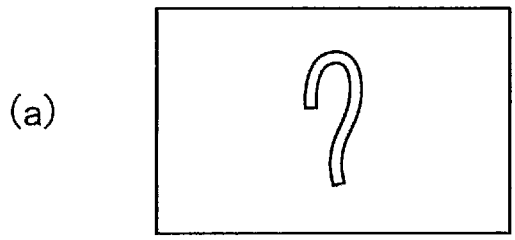
[図2]

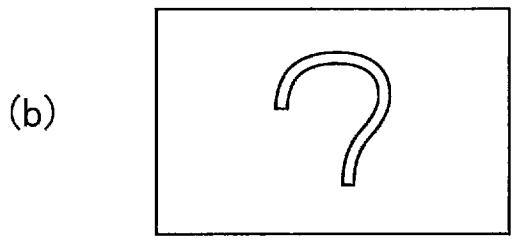

P
23
28
27
(a)
P
28
23
27
(b)

[図3]



[図4]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/004820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B1/00(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)
A61B1/00-1/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/155383 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 15 December 2011 (15.12.2011), paragraphs [0024] to [0028], [0109] to [0112]; fig. 1, 10 to 13 & US 2013/0054168 A1 paragraphs [0036] to [0039], [0119] to [0124]; fig. 1, 10 to 13 & EP 2581027 A1 & CN 102939040 A	1-4
A	JP 2005-237705 A (Olympus Corp.), 08 September 2005 (08.09.2005), fig. 1 & US 2006/0293562 A1 fig. 1 & WO 2005/082228 A1 & CN 1925780 A	1-4

☐ 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
"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	Date of mailing of the international search report
23 March 2017 (23.03.17)	04 April 2017 (04.04.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００４８２０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B1/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B1/00-1/32

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	WO 2011/155383 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2011.12.15, 段落 [0024] - [0028] [0109] - [0112], 図 1,10-13 & US 2013/0054168 A1, 段落 [0036] - [0039] [0119] - [0124], 図 1,10-13 & EP 2581027 A1 & CN 102939040 A	1-4
A	JP 2005-237705 A (オリンパス株式会社) 2005.09.08, 図 1 & US 2006/0293562 A1, 図 1 & WO 2005/082228 A1 & CN 1925780 A	1-4

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２３．０３．２０１７	国際調査報告の発送日 ０４．０４．２０１７
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｑ　５５５３ 田邉　英治 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２