

(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  
2014年7月3日(03.07.2014)



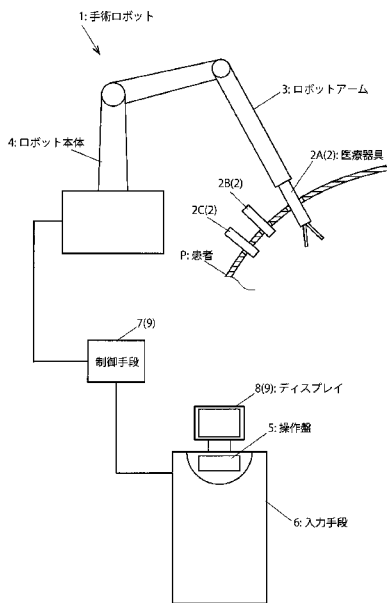
(10) 国際公開番号  
WO 2014/104088 A1

- (51) 国際特許分類:  
A61B 19/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/084647
- (22) 国際出願日: 2013年12月25日(25.12.2013)
- (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 2012-281613 2012年12月25日(25.12.2012) JP
- (71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町三丁目1番1号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 掃部 雅幸(KAMON Masayuki); 〒6738666 兵庫県明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社内 Hyogo (JP). 野口 健治(NOGUCHI Kenji); 〒6508680 兵庫県神戸市中央区東川崎町1丁目1番3号 川崎重工業株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 凜国際特許業務法人, 外(RIN IP PARTNERS et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町8-1 聖路加タワー28F 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, 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, KR, 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, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: SURGICAL ROBOT

(54) 発明の名称: 手術ロボット



(57) Abstract: Provided is a surgical robot such that an operator can easily determine which medical instrument is selected. This surgical robot (1) is provided with: a robot main body (4) that selectively operates a plurality of medical instruments (2); an input means (6) that is in common to the plurality of medical instruments (2) and that is for inputting the control information of the robot main body (4); and a display means (9) that is for displaying a video of the surgical site of a patient and that has a selection state display function for displaying the selection state of the plurality of medical instruments (2).

(57) 要約: 操作者が、どの医療器具が選択されているのかを容易に判断することができる手術ロボットを提供する。本手術ロボット1は、複数の医療器具2を選択的に操作するロボット本体4と、ロボット本体4の制御情報を入力するための、複数の医療器具2について共通の入力手段6と、患者の手術部位の映像を表示するための表示手段9であって、複数の医療器具2についての選択状況を表示する選択状況表示機能を有する、表示手段9と、を備える。

Fig. 1:  
1 Surgical robot  
2A(2) Medical instrument  
3 Robot arm  
4 Robot main body  
5 Operation panel  
6 Input means  
7(9) Control means  
8(9) Display  
P Patient

WO 2014/104088 A1



(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, 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, 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**：手術ロボット

### 技術分野

[0001] 本発明は、複数の医療器具を用いて手術を補助する手術ロボットに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、マスタースレーブ方式の手術ロボットにおいて、操作者（医師）に、患者の手術部位に関する内視鏡から得た画像を提示することや、医療器具の先端の移動方向を、画像に合成して提示することが提案されている（特許文献1）。また、複数の医療器具を、手術ロボットの共通の入力部で操作することも行われている。

[0003] 従来、複数の医療器具から操作対象の医療器具を選択して、手術ロボットの共通の入力部で操作する場合、選択されているか否かに関わらず、すべての医療器具の動作方向を同時に表示するようにしていた（特許文献1）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2001-104333号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の手術ロボット（特許文献1）においては、いずれの医療器具が選択されているのかを、操作者が容易に判断することができず、また、手術ロボットの入力部に設けられた複数のスイッチ等のうち、どのスイッチが、選択された医療器具のどの動作に対応するのかを容易に判断することもできなかった。

[0006] 本発明は、上述した従来技術の問題点に鑑みて成されたものであり、操作者が、どの医療器具が選択されているのかを容易に判断することができる手術ロボットを提供することを目的とする。

[0007] また、本発明は、操作者が、どのスイッチが、選択された医療器具のどの動作に対応するのかを容易に判断することができる手術ロボット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] 上記課題を解決するために、本発明による手術ロボットは、複数の医療器具を選択的に操作するロボット本体と、前記ロボット本体の制御情報を入力するための、前記複数の医療器具について共通の入力手段と、患者の手術部位の映像を表示するための表示手段であって、前記複数の医療器具についての選択状況を表示する選択状況表示機能を有する、表示手段と、を備えたことを特徴とする。

[0009] また、好ましくは、前記選択状況表示機能は、選択されている前記医療器具を特定するためのマークおよび／または文字を前記表示手段の画面上に表示するものである。

[0010] また、好ましくは、前記マークおよび／または文字は、少なくとも部分的に前記医療器具に重ねて表示される。

[0011] また、好ましくは、前記選択状況表示機能は、前記表示手段の画面上に前記複数の医療器具についての選択状況を表示した後、所定時間経過後に前記選択状況の表示を消すものである。

[0012] また、好ましくは、前記表示手段は、前記選択状況表示機能を無効化する機能を有する。

[0013] また、好ましくは、前記入力手段は、前記医療器具の複数の動作内容に対応する複数の操作部を有し、前記複数の操作部には、各操作部の被操作状態を検出するための被操作状態検出手段が設けられており、前記表示手段は、前記被操作状態検出手段により前記被操作状態が検出された前記操作部に対応する前記医療器具の動作内容を表示する動作内容表示機能を有する。

[0014] また、好ましくは、前記動作内容表示機能は、前記動作内容を連想させるマークを表示するものである。

[0015] また、好ましくは、前記動作内容を連想させるマークは、少なくとも部分

的に前記医療器具を重ねて表示される。

[0016] また、好ましくは、前記動作内容表示機能は、前記表示手段の画面上に前記動作内容を表示した後、所定時間経過後に前記動作内容の表示を消すものである。

[0017] また、好ましくは、前記表示手段は、前記動作内容表示機能を無効化する機能を有する。

[0018] また、好ましくは、前記被操作状態検出手段は、接触および／または近接センサである。

[0019] また、好ましくは、前記操作部は、第一操作状態と、前記第一操作状態から更に操作が進行した第二操作状態とを有し、前記動作内容表示機能は、前記第一操作状態において前記医療器具の動作内容を表示するものである。

[0020] また、好ましくは、前記操作部は、プッシュボタン式スイッチを含み、前記第一操作状態は、前記プッシュボタン式スイッチの半押し状態であり、前記第二操作状態は、前記プッシュボタン式スイッチを前記半押し状態から更に押し込んだ状態である。

[0021] また、好ましくは、前記表示手段は、各種スイッチを表示するスイッチ表示機能をさらに有し、前記入力手段は、前記各種スイッチのうちの所望のスイッチを作動させるための操作部を有する。

[0022] また、好ましくは、前記入力手段を複数備え、前記表示手段は、複数の前記入力手段のそれぞれに対応する複数のディスプレイを備えている。

[0023] また、好ましくは、前記入力手段は、前記複数の医療器具の少なくとも1つを移動させるための可動操作部を有し、前記表示手段は、前記可動操作部の動作量に対する前記医療器具の動作量の倍率を、前記医療器具の表示倍率の逆数とする。

### 発明の効果

[0024] 本発明による手術ロボットによれば、患者の手術部位の映像を表示するための表示手段によって、複数の医療器具についての選択状況を表示するようにしたので、どの医療器具が選択されているかを、操作者が容易に判断する

ことができる。

### 図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明の一実施形態による手術ロボットの概略を示した模式図。
- [図2A]図1に示した手術ロボットの入力手段の操作盤を拡大して模式的に示した平面図。
- [図2B]図1に示した手術ロボットの入力手段の操作盤を拡大して模式的に示した斜視図。
- [図3]図1に示した手術ロボットのディスプレイの表示例を示した模式図。
- [図4]図1に示した手術ロボットの機能を説明するための模式図。
- [図5]図1に示した手術ロボットの機能を説明するための模式図。
- [図6]図1に示した手術ロボットの一变形例を示した模式図であり、(a)はディスプレイの表示例を示し、(b)は入力手段の操作盤を示している。
- [図7]図1に示した手術ロボットの他の変形例を示した模式図であり、(a)はディスプレイの表示例を示し、(b)は入力手段の操作盤を示している。
- [図8]図1に示した手術ロボットの他の変形例を示した模式図。
- [図9]図2に示した手術ロボットの他の変形例の機能を説明するための模式図であり、(a)は表示倍率が1倍の場合の画面を示し、(b)は表示倍率が2倍の場合の画面を示している。

### 発明を実施するための形態

- [0026] 以下、本発明の一実施形態による手術ロボットについて、図1乃至図5を参照して説明する。
- [0027] 本実施形態による手術ロボット1は、図1に示したように、先端に医療器具2(2A、2B、2C)が装着されるロボットアーム3を備えたロボット本体4を有している。なお、図1において医療器具2B、2Cが装着されるロボットアーム3は図示を省略した。ロボット本体4の制御情報は、操作盤5を備えた入力手段6によって制御手段7に入力される。
- [0028] 制御手段7は、入力手段6から入力された制御情報に基づいて、ロボット本体4を制御する。ロボット本体4は、種類の異なる複数の医療器具2を選

択的に操作するものであり、複数の医療器具 2 について、共通の入力手段 6 が使用される。医療器具 2 としては、例えば、手術部位を挟持するもの、手術部位を切断するもの等があげられる。

[0029] 手術ロボット 1 は、さらに、患者 P の手術部位を撮像するための内視鏡（図示せず）を備えており、内視鏡から得た画像を操作者に提示するために、操作盤 5 に隣接してディスプレイ 8 が設置されている。

[0030] ディスプレイ 8 の画像は、制御手段 7 によって制御されており、ディスプレイ 8 および制御手段（のディスプレイ制御部）7 によって、本実施形態の手術ロボット 1 における表示手段 9 が構成されている。

[0031] 図 2 A および図 2 B は、入力手段 6 の操作盤 5 を拡大して示しており、操作盤 5 には、複数（本例では三つ）の医療器具 2 の中から、使用すべき医療器具 2 を選択するための選択スイッチ（操作部）10（10 A、10 B、10 C）と、選択された医療器具 2 を移動させるためのジョイスティック（操作部または可動操作部）11 と、選択された医療器具 2 によって各種（本例では四種類）の動作を行うための起動スイッチ（操作部）12（12 A、12 B、12 C、12 D）と、を備えている。ジョイスティック 11 に起動スイッチ 12 を設けてもよい。

[0032] ロボットアーム 3 の各関節には関節角度を検出するための関節角度センサ（例えばエンコーダ）が設けられている。関節角度センサの情報は制御手段 7 に送信され、送信された情報に基づいて制御手段 7 はロボットアーム 3 の姿勢を認識する。

[0033] 各医療器具 2 が装着された各ロボットアーム 3 間の相対的な位置関係が既知であれば、各ロボットアーム 3 の姿勢を上記のように認識することにより、各医療器具 2 および内視鏡の相対的な位置関係を制御手段 7 は認識できる。

[0034] このようにして認識された各医療器具 2 および内視鏡の相対的な位置関係と、内視鏡によって撮像された画像に基づいて、画面上の医療器具 2 A、2 B、2 C が選択スイッチ 10 A、10 B、10 C のいずれに対応するものな

のかを制御手段7が認識することができる。

[0035] また、ジョイスティック11および起動スイッチ12には、それぞれ、接触／近接センサ（被操作状態検出手段）13が設けられている。接触／近接センサ13としては、スイッチ等の機械式センサの他、静電容量式等の電気式センサ等種々のものを用いることができる。接触／近接センサ13の検出信号は、制御手段7に送信され、これにより、操作対象の操作部10、11、12を特定することができる。

[0036] 図3は、ディスプレイ8の表示例を示している。表示手段9は、複数の医療器具2についての選択状況をディスプレイ8の画面上に表示する選択状況表示機能を有している。また、表示手段9は、医療器具2の移動方向や機能を、ディスプレイ8の画面上に表示する機能も有している。

[0037] 図3に示した表示例においては、操作盤5の選択スイッチ10Bが押されて、医療器具2Bが選択されており、選択された医療器具2Bには、ディスプレイ8の画面上で星印（マーク）14が表示されている。

[0038] このように、選択された医療器具2Bをディスプレイ8上でマーク14により確認できるので、操作者は、現在選択されている医療器具2Bを、ディスプレイ8から目を離すこと無く、容易に認識することができる。

[0039] マーク14は、ディスプレイ8の画面上で、選択された医療器具2Bに少なくとも部分的に重ねて表示される。これにより、選択された医療器具2Bを容易に認識できると共に、マーク14が視界を遮ることが無く、ディスプレイ8の画像エリアを効率的に利用することができる。

[0040] また、選択された医療器具2Bを示すマーク14は、ディスプレイ8上に常時表示させておくこともできるが、マーク14を一旦表示した後、所定時間経過後（例えば1秒後）にマーク14を消すようにしても良い。これにより、ディスプレイ8の画像エリアをさらに効率的に利用することができる。

[0041] また、選択された医療器具2Bを示すマーク14の表示と共に、文字（例えば「電気外科手術用器具」のような文字）によって、選択された医療器具2Bをディスプレイ8の画面上に表示させることもできる。

- [0042] また、マーク 14 は、本例のように星印等の図柄の他、矢印で当該医療器具 2 B を指し示すものでも良く、要するに、選択された医療器具 2 B とそれ以外の医療器具 2 A、2 C を識別できるように表示すれば足りる。なお、2 つ以上の医療器具 2 が同時に選択されている場合には、それぞれの医療器具 2 に対してマーク 14 が付される。
- [0043] また、表示手段 9 は、選択状況表示機能を無効化する機能を有している。実施される手術の内容や、使用される医療器具 2 の種類等によっては、必ずしも医療器具 2 の選択状況をディスプレイ 8 上に表示する必要がない場合がある。そのような場合には、ディスプレイ 8 上での無駄な表示を防止することにより、ディスプレイ 8 の表示機能を有効に活用することができる。
- [0044] また、表示手段 9 は、ジョイスティック 11 および起動スイッチ 12 に設けられた接触／近接センサ 13 により被操作状態が検出された操作部 11、12 に対応する医療器具 2 の動作内容を表示する動作内容表示機能を有している。
- [0045] 図 4 の左側のディスプレイ 8 の画面は、選択スイッチ 10 B が押されて医療器具 2 B が選択された状態において、操作者がジョイスティック 11 を握った場合に、選択された医療器具 2 B に隣接して動作内容（この場合は移動方向）を連想させるマーク 15 を表示させたものである。
- [0046] 一方、図 4 の右側のディスプレイ 8 の画面は、同じく医療器具 2 B が選択された状態において、操作者が起動スイッチ 12 D に接触した場合に、選択された医療器具 2 B に隣接して動作内容（この場合は電気外科手術用器具への通電）を連想させるマーク 15 を表示させたものである。
- [0047] なお、ディスプレイ 8 の画面上で、動作内容を連想させるマーク 15 を、少なくとも部分的に医療器具 2 に重ねて表示することもできる。これにより、操作者は、医療器具 2 の動作内容を容易に認識できると共に、マーク 15 が視界を遮ることが無く、ディスプレイ 8 の画像エリアを効率的に利用することができる。
- [0048] また、動作内容を連想させるマーク 15 の表示と共に、文字（例えば「通

電」) 16によって動作内容をディスプレイ8の画面上に表示させることもできる。

[0049] また、医療器具2の動作内容を示すマーク15や文字16は、ディスプレイ8上に常時表示させておくこともできるが、マーク15や文字16を表示した後、所定時間経過後（例えば1秒後）にマーク15や文字16を消すようにしても良い。これにより、ディスプレイ8の画像エリアをさらに効率的に利用することができる。

[0050] また、表示手段8は、動作内容表示機能を無効化する機能を有している。実施される手術の内容や、使用される医療器具2の種類等によっては、必ずしも医療器具2の動作内容をディスプレイ8上に表示する必要がない場合がある。そのような場合には、ディスプレイ8上での無駄な表示を防止することにより、ディスプレイ8の表示機能を有効に活用することができる。

[0051] 図5の左側のディスプレイ8の画面は、選択スイッチ10Aが押されて医療器具2Aが選択された状態において、操作者がジョイスティック11を握った場合に、選択された医療器具2Aに隣接して動作内容（この場合は移動方向）を連想させるマーク15を表示させたものである。

[0052] 一方、図5の右側のディスプレイ8の画面は、同じく医療器具2Aが選択された状態において、操作者が起動スイッチ12Dに接触した場合に、選択された医療器具2Aに隣接して動作内容（この場合は鉗子を閉じる動作）を連想させるマーク15を表示させたものである。

[0053] 図4および図5から分かるように、本実施形態の手術ロボット1においては、共通の起動スイッチ（例えば起動スイッチ12D）によって、異なる医療器具（例えば医療器具2A、2B）を操作することができるので、起動スイッチ12の設置数を少なくすることができる。

[0054] そして、選択されている医療器具2に応じて、動作内容をディスプレイ8の画面上に表示するようにしたので、異なる医療器具2を共通の起動スイッチ12によって操作する場合でも、操作者は動作内容を容易に認識することができる。

- [0055] 上記実施形態による手術ロボット1の一変形例としては、起動スイッチ12等の操作部を、第一操作状態と、第一操作状態から更に操作が進行した第二操作状態とを有するもので構成すると共に、動作内容表示機能を、第一操作状態において医療器具2の動作内容を表示するものとする事もできる。
- [0056] 例えば、起動スイッチ12等の操作部を押しボタン式スイッチで構成した場合、第一操作状態は、押しボタン式スイッチの半押し状態であり、第二操作状態は、押しボタン式スイッチを前記半押し状態から更に押し込んだ状態である。
- [0057] 本変形例においては、操作部（例えば押しボタン式スイッチ）が第二操作状態（半押し状態から更に押し込んだ状態）に至った時点で、対応する医療器具2が所定の動作（例えば電気外科手術用器具への通電）を行うようにする。
- [0058] 上記実施形態による手術ロボット1の他の変形例としては、表示手段9によるマーク14、15や文字16の表示と共に、音声ガイダンスを併用することもできる。
- [0059] また、操作部10、11、12としては、上述したスイッチやジョイスティック以外にも、多自由度の受動アームや、握り量を検出するグリップ等であっても良い。
- [0060] 上記実施形態による手術ロボットの他の変形例としては、表示手段9が、ジョイスティック11以外の各種スイッチをディスプレイ8に表示させるスイッチ表示機能をさらに有し、ディスプレイ8上でのポインター（カーソル）の移動およびクリックにより当該スイッチを操作するようにしても良い。
- [0061] 例えば、図6に示したように、ディスプレイ8上に表示されたポインター17をジョイスティック11で移動させ、同じくディスプレイ8上に表示された子画面18の所望のスイッチの位置にポインター17を移動させる。ここで、図6に示した例においては、子画面18は、各種の医療器具2A、2B、2Cを選択するための選択スイッチを構成している。
- [0062] ジョイスティック11を操作してポインター17を子画面18の所望の選

択スイッチ（図6では「器具B」）の位置に移動させたら、ジョイスティック11の先端部に設けた操作ボタン19を押して所望の医療器具を選択する。

[0063] これにより、図6に示したように、選択された医療器具2Bに星印（マーク）14が表示されるので、操作者は、現在選択されている医療器具2Bを、ディスプレイ8から目を離すことなく、容易に認識することができる。

[0064] そして、本変形例においては、所望の医療器具2を選択するための操作自体も、ディスプレイ8から目を離すことなく行うことができる。また、操作盤5の選択スイッチ10A、10B、10Cを省略することもできる。

[0065] また、ジョイスティック11の先端部に設けた操作ボタン19を、選択された医療器具2Bを起動させるための起動スイッチとして使用しても良い。

[0066] このようにすれば、操作者は、ディスプレイ8から目を離すことなく、所望の医療器具2Bを起動させることができる。また、操作盤5の起動スイッチ12A、12B、12C、12Dを省略することもできる。

[0067] 図7はさらに他の変形例を示しており、この例においては、ディスプレイ8上に表示させた子画面18のスイッチ上にポインタ17が位置したときに、そのスイッチに関する医療器具2が明示されるようになっている。

[0068] 例えば、図7に示したようにポインタ17をスイッチ「×2」に位置させると、それによって拡大率が2倍になる医療器具（図7では医療器具2B）に星印（マーク）14が表示される。ここで、「拡大率」とは、ジョイスティック（操作部）11の動作量に対する医療器具2等の動作量の倍率である。

[0069] 図8はさらに他の変形例を示しており、この例においては、一台の手術口ボット1に対して、複数台の入力手段（コンソール）6が設置されている。本例においては、3台の入力手段6A、6B、6Cが設置されている。

[0070] そして、複数台の入力手段6A、6B、6Cの各ディスプレイ8A、8B、8Cには、互いに共通の情報を表示させることができる。このため、例えば自分以外の操作者がどの医療器具2に関するスイッチに触れているか、ど

のような操作を行おうとしているかを、自身のディスプレイ 8 を通して認識することができる。

[0071] 本変形例によれば、複数の操作者によって協働作業を行う際に、自身のディスプレイ 8 から目を離すことなく、互いの操作状況を認識することができるので、協働作業を円滑に行うことができる。

[0072] なお、図 8 ではディスプレイ 8 や制御手段 7 が医療器具 2 毎に設けられる例を示しているが、共通のディスプレイまたは共通の制御手段とされても良い。

[0073] 他の変形例としては、上述した拡大率を、ディスプレイ 8 の表示倍率の逆数としても良い。

[0074] 即ち、本変形例は、ジョイスティック（操作部）11の、ある動作量に対するディスプレイ 8 上での医療器具 2 の動作量を、表示倍率にかかわらず一定とすることで、直感的な操作を可能にするものである。

[0075] 例えば、ジョイスティック（操作部）11を1cm左方向に動かしたときのディスプレイ 8 上での医療器具 2 の動作量が、図 9（a）に示した矢印の長さで示されるとする。

[0076] これに対して、ディスプレイ 8 の表示倍率を2倍に拡大したときは、本変形例では、ジョイスティック（操作部）11の動作量に対する医療器具 2 の動作量を2倍の逆数である1/2倍とする。これにより、操作部11を1cm左方向に動かしたときのディスプレイ 8 上の医療器具 2 の動作量は、図 9（b）の矢印で示され、その長さは図 9（a）の矢印の長さと同じとなる。

[0077] 即ち、ある一定のジョイスティック（操作部）11の動作量に対応するディスプレイ 8 上の医療器具 2 の動作量は、 $(\text{ディスプレイの表示倍率}) \times (1 / \text{ディスプレイの表示倍率}) = 1$ 倍となり、表示倍率にかかわらず一定となる。

[0078] このように、ディスプレイ 8 上での医療器具 2 の動作量とジョイスティック（操作部）11の動作量の比率が、表示倍率にかかわらず一定となるので、直感的な操作が可能となる。

[0079] また、このようにした場合、ジョイスティック（操作部）11の可動範囲とディスプレイ8の表示範囲の関係も一定となり、表示範囲に応じて可動範囲、または可動範囲に応じた表示範囲を設定し易くなるので、この点でも有利である。

[0080] 以上述べたように、本実施形態およびその変形例による手術ロボット1によれば、選択されている医療器具2、および、入力手段6の操作部11、12と医療器具2の動作内容の対応関係をディスプレイ8の画面上に表示するようにしたので、操作者は、ディスプレイ8の画面を通して、すなわち手術部位の画像から視線をそらすこと無く、いずれの医療器具2が選択されているか、また、入力手段6のどの操作部11、12が、選択された医療器具2のどの動作に対応するのかを容易に判断することができる。

[0081] なお、本発明の構成は、本発明以外の構成や方法によって操作部11、12と医療器具2の対応関係が判断できる場合には必ずしも必須のものではない。

## 符号の説明

- [0082]
- 1 手術ロボット
  - 2、2 A、2 B、2 C 医療器具
  - 3 ロボットアーム
  - 4 ロボット本体
  - 5 操作盤
  - 6、6 A、6 B、6 C 入力手段
  - 7 制御手段
  - 8、8 A、8 B、8 C ディスプレイ
  - 9 表示手段
  - 10（10 A、10 B、10 C） 選択スイッチ（操作部）
  - 11 ジョイスティック（操作部または可動操作部）
  - 12（12 A、12 B、12 C、12 D） 起動スイッチ（操作部）
  - 13 接触／近接センサ（被操作状態検出手段）

14、15 マーク

16 文字

17 ポインタ

18 子画面

19 操作ボタン

P 患者

## 請求の範囲

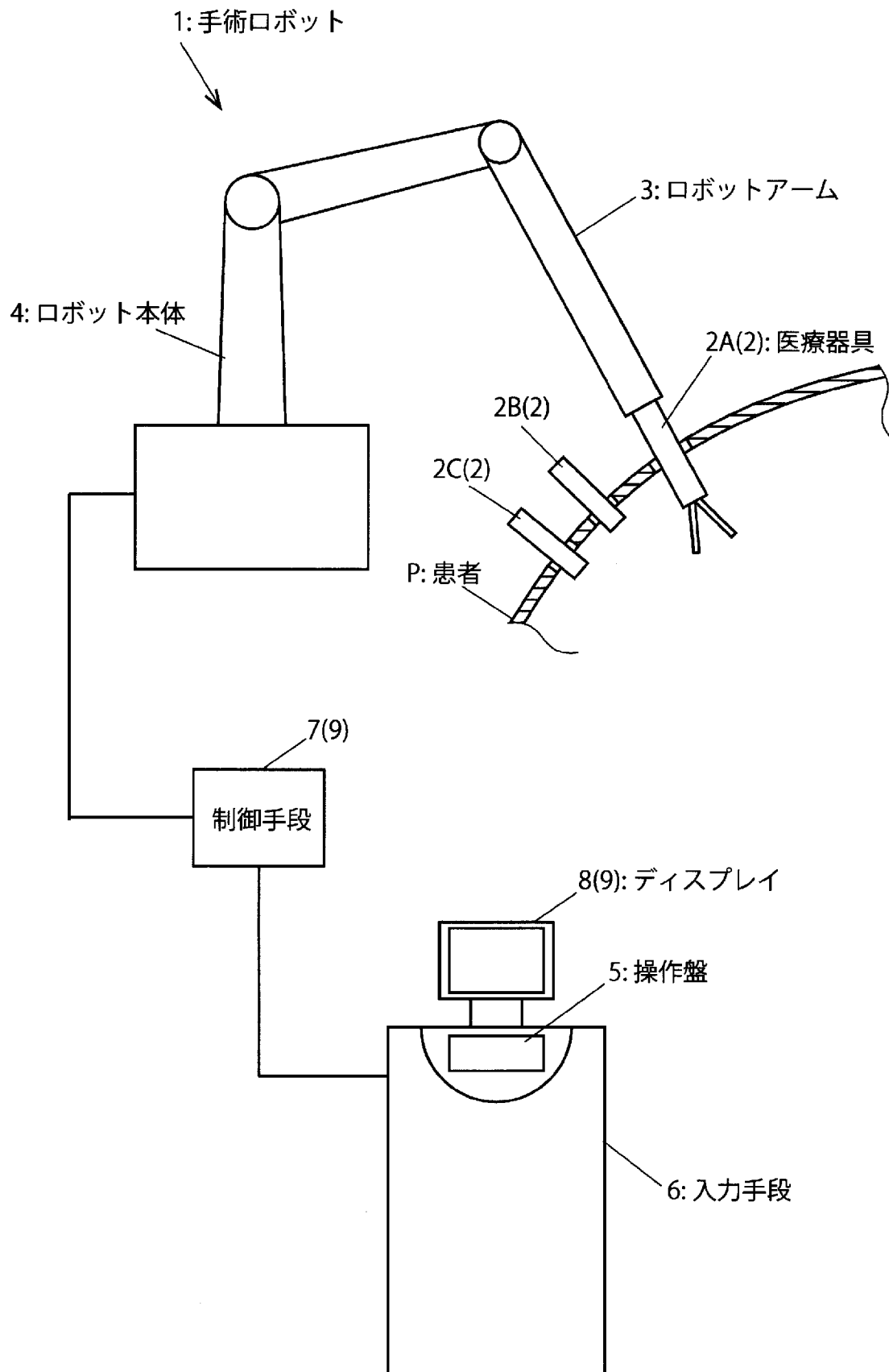
- [請求項1] 複数の医療器具を選択的に操作するロボット本体と、  
前記ロボット本体の制御情報を入力するための、前記複数の医療器具について共通の入力手段と、  
患者の手術部位の映像を表示するための表示手段であって、前記複数の医療器具についての選択状況を表示する選択状況表示機能を有する、表示手段と、を備えた手術ロボット。
- [請求項2] 前記選択状況表示機能は、選択されている前記医療器具を特定するためのマークおよび／または文字を前記表示手段の画面上に表示するものである、請求項1記載の手術ロボット。
- [請求項3] 前記マークおよび／または文字は、少なくとも部分的に前記医療器具に重ねて表示される、請求項2記載の手術ロボット。
- [請求項4] 前記選択状況表示機能は、前記表示手段の画面上に前記複数の医療器具についての選択状況を表示した後、所定時間経過後に前記選択状況の表示を消すものである、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の手術ロボット。
- [請求項5] 前記表示手段は、前記選択状況表示機能を無効化する機能を有する、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の手術ロボット。
- [請求項6] 前記入力手段は、前記医療器具の複数の動作内容に対応する複数の操作部を有し、  
前記複数の操作部には、各操作部の被操作状態を検出するための被操作状態検出手段が設けられており、  
前記表示手段は、前記被操作状態検出手段により前記被操作状態が検出された前記操作部に対応する前記医療器具の動作内容を表示する動作内容表示機能を有する、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の手術ロボット。
- [請求項7] 前記動作内容表示機能は、前記動作内容を連想させるマークを表示するものである、請求項6記載の手術ロボット。

- [請求項8] 前記動作内容を連想させるマークは、少なくとも部分的に前記医療器具を重ねて表示される、請求項7記載の手術ロボット。
- [請求項9] 前記動作内容表示機能は、前記表示手段の画面上に前記動作内容を表示した後、所定時間経過後に前記動作内容の表示を消すものである、請求項6乃至8のいずれか一項に記載の手術ロボット。
- [請求項10] 前記表示手段は、前記動作内容表示機能を無効化する機能を有する、請求項6乃至9のいずれか一項に記載の手術ロボット。
- [請求項11] 前記被操作状態検出手段は、接触および／または近接センサである、請求項6乃至10のいずれか一項に記載の手術ロボット。
- [請求項12] 前記操作部は、第一操作状態と、前記第一操作状態から更に操作が進行した第二操作状態とを有し、  
前記動作内容表示機能は、前記第一操作状態において前記医療器具の動作内容を表示するものである、請求項6乃至11のいずれか一項に記載の手術ロボット。
- [請求項13] 前記操作部は、プッシュボタン式スイッチを含み、  
前記第一操作状態は、前記プッシュボタン式スイッチの半押し状態であり、前記第二操作状態は、前記プッシュボタン式スイッチを前記半押し状態から更に押し込んだ状態である、請求項12記載の手術ロボット。
- [請求項14] 前記表示手段は、各種スイッチを表示するスイッチ表示機能をさらに有し、  
前記入力手段は、前記各種スイッチのうちの所望のスイッチを作動させるための操作部を有する、請求項1乃至13のいずれか一項に記載の手術ロボット。
- [請求項15] 前記入力手段を複数備え、前記表示手段は、複数の前記入力手段のそれぞれに対応する複数のディスプレイを備えている、請求項1乃至14のいずれか一項に記載の手術ロボット。
- [請求項16] 前記入力手段は、前記複数の医療器具の少なくとも1つを移動させ

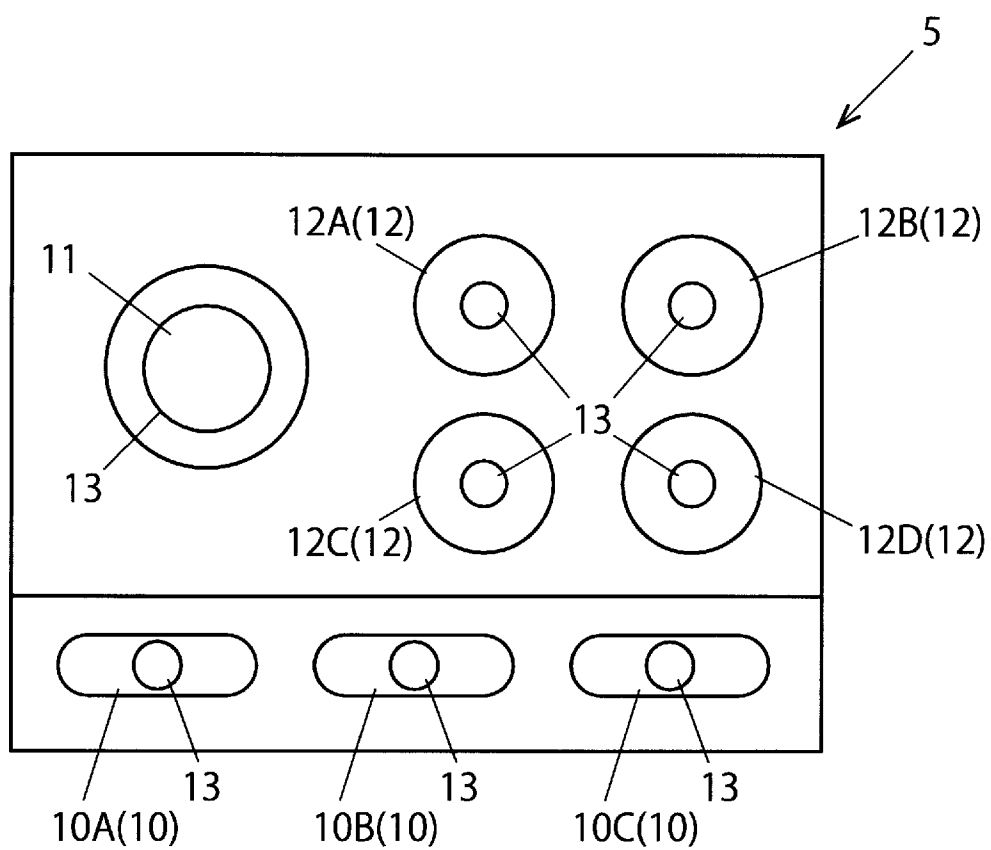
るための可動操作部を有し、

前記表示手段は、前記可動操作部の動作量に対する前記医療器具の動作量の倍率を、前記医療器具の表示倍率の逆数とする、請求項 1 乃至 15 のいずれか一項に記載の手術ロボット。

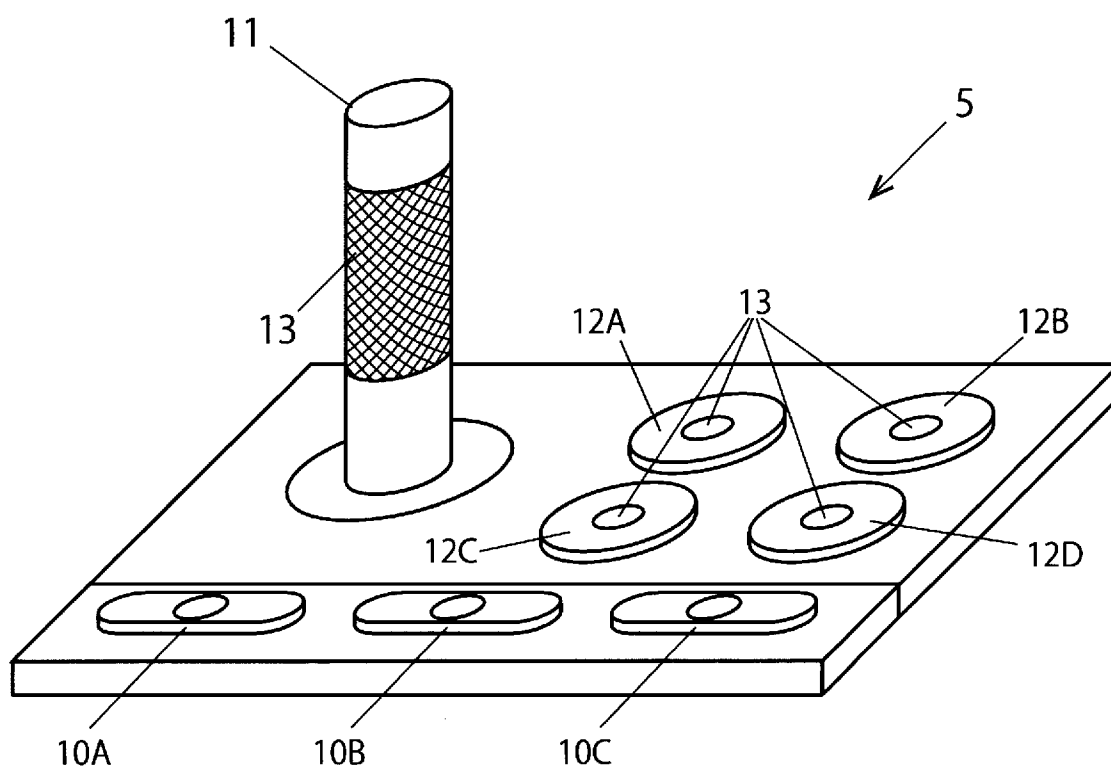
[図1]



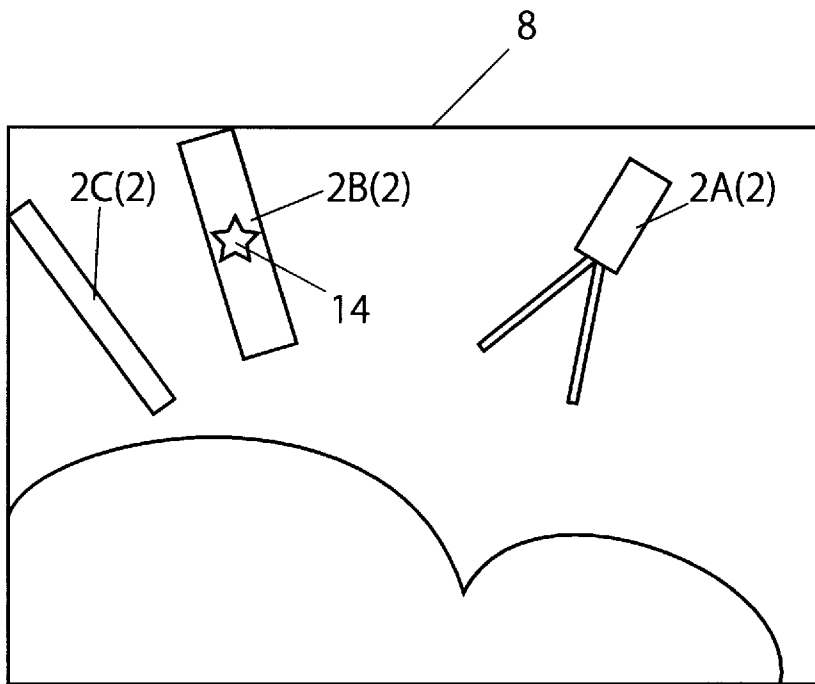
[図2A]



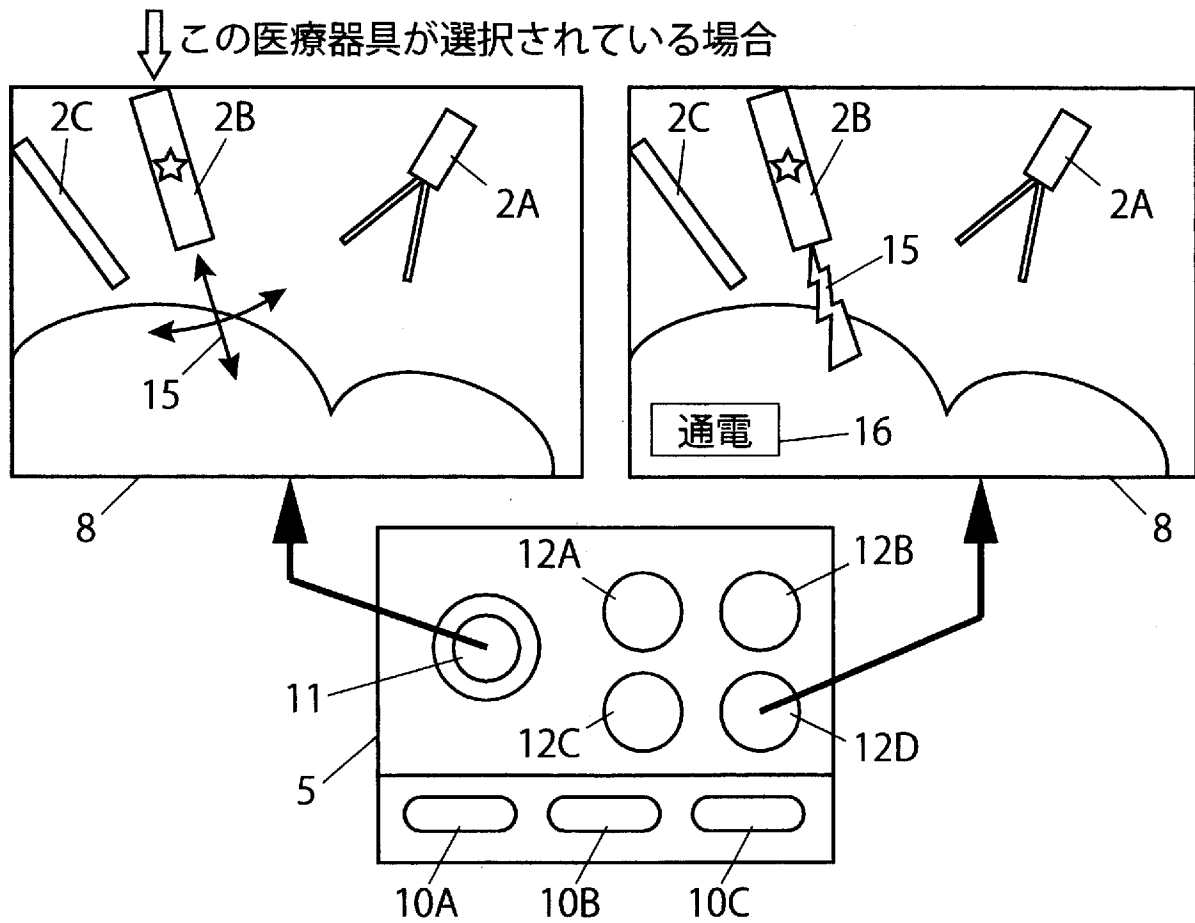
[図2B]



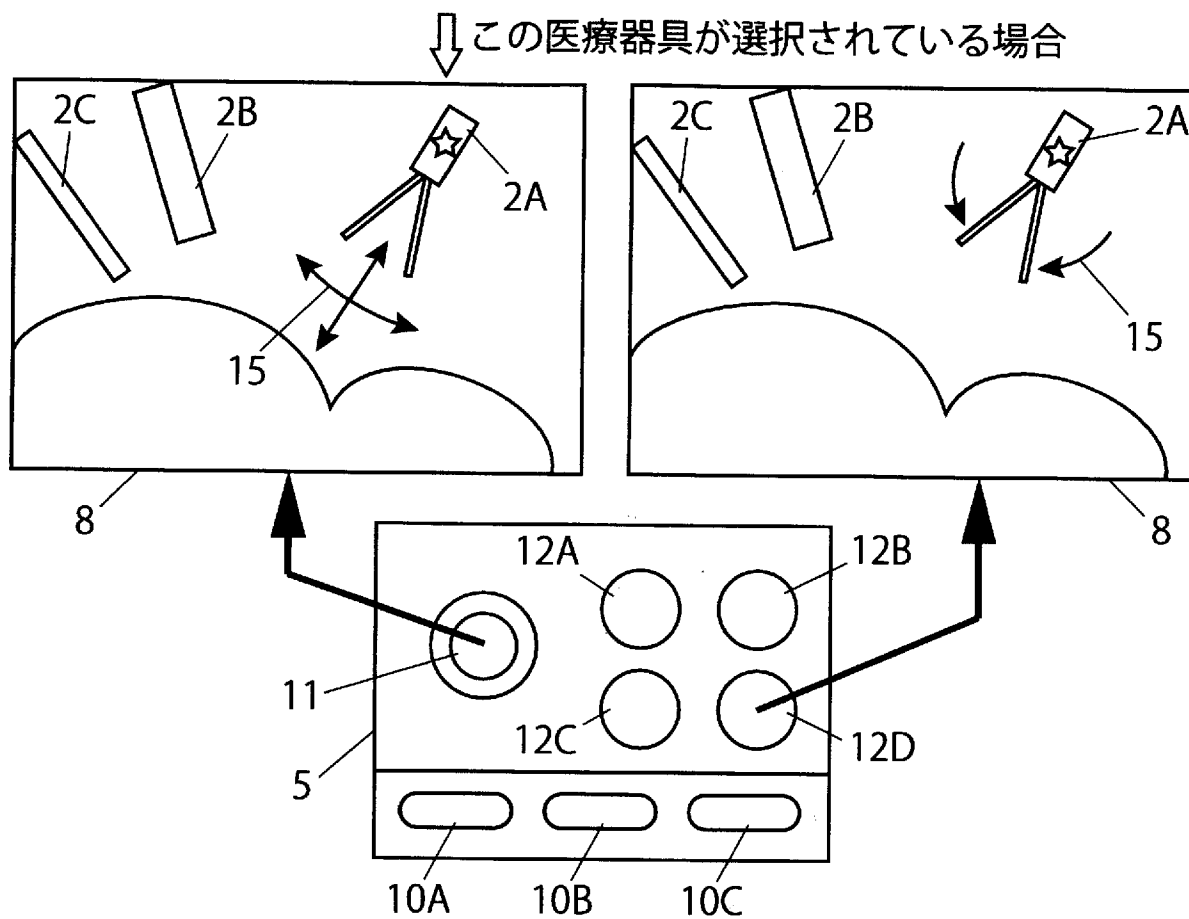
[図3]



[図4]

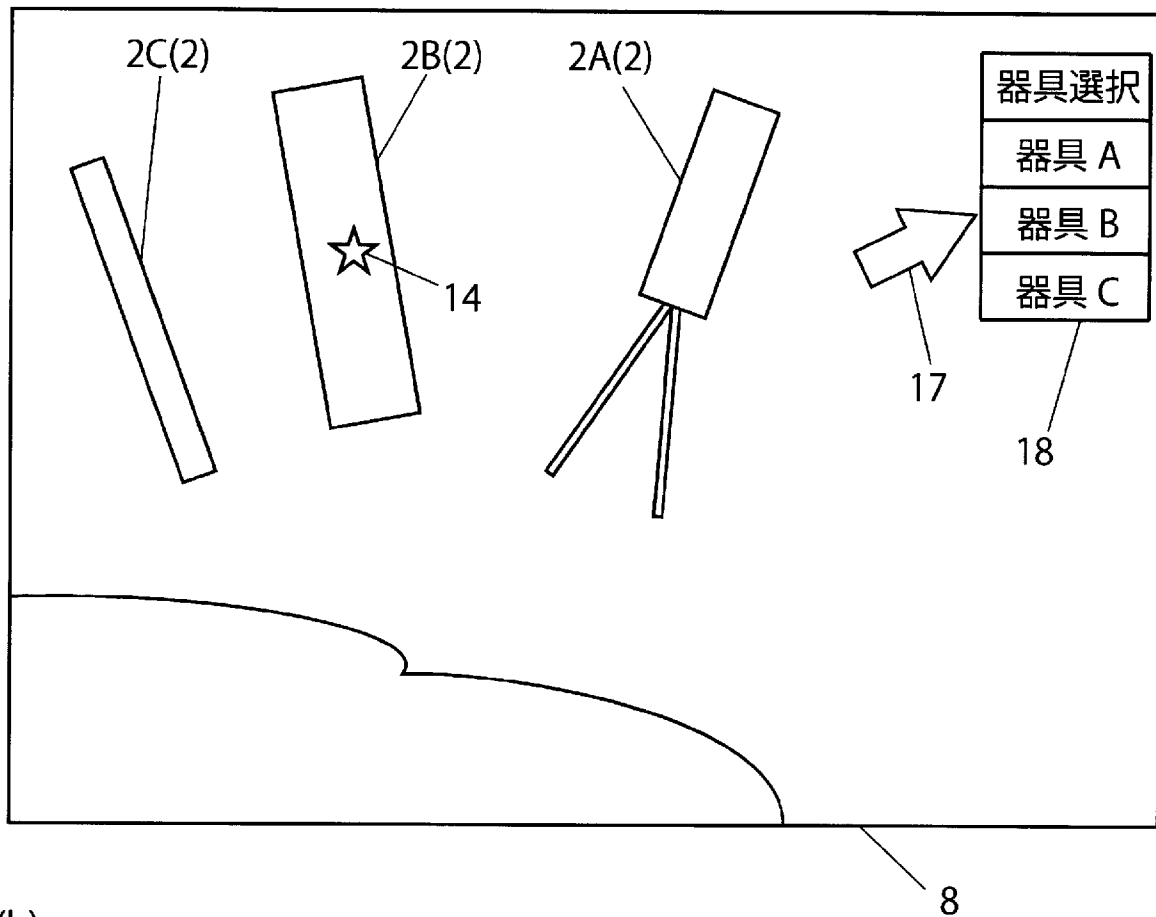


[図5]

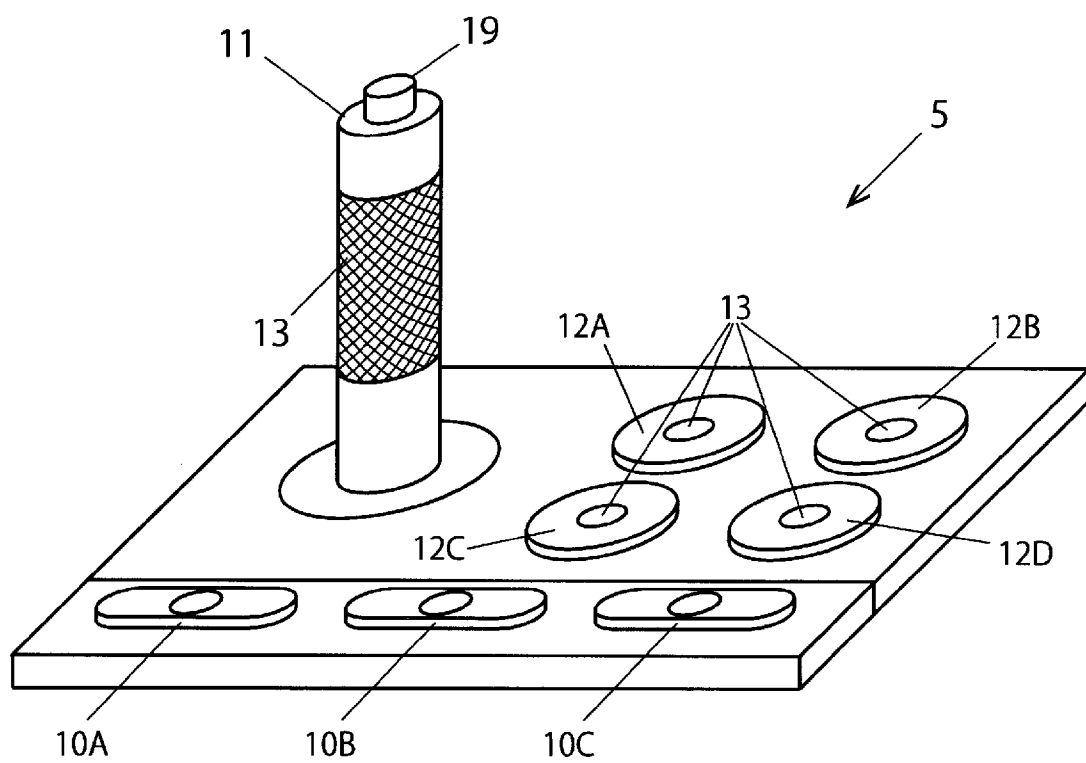


[図6]

(a)

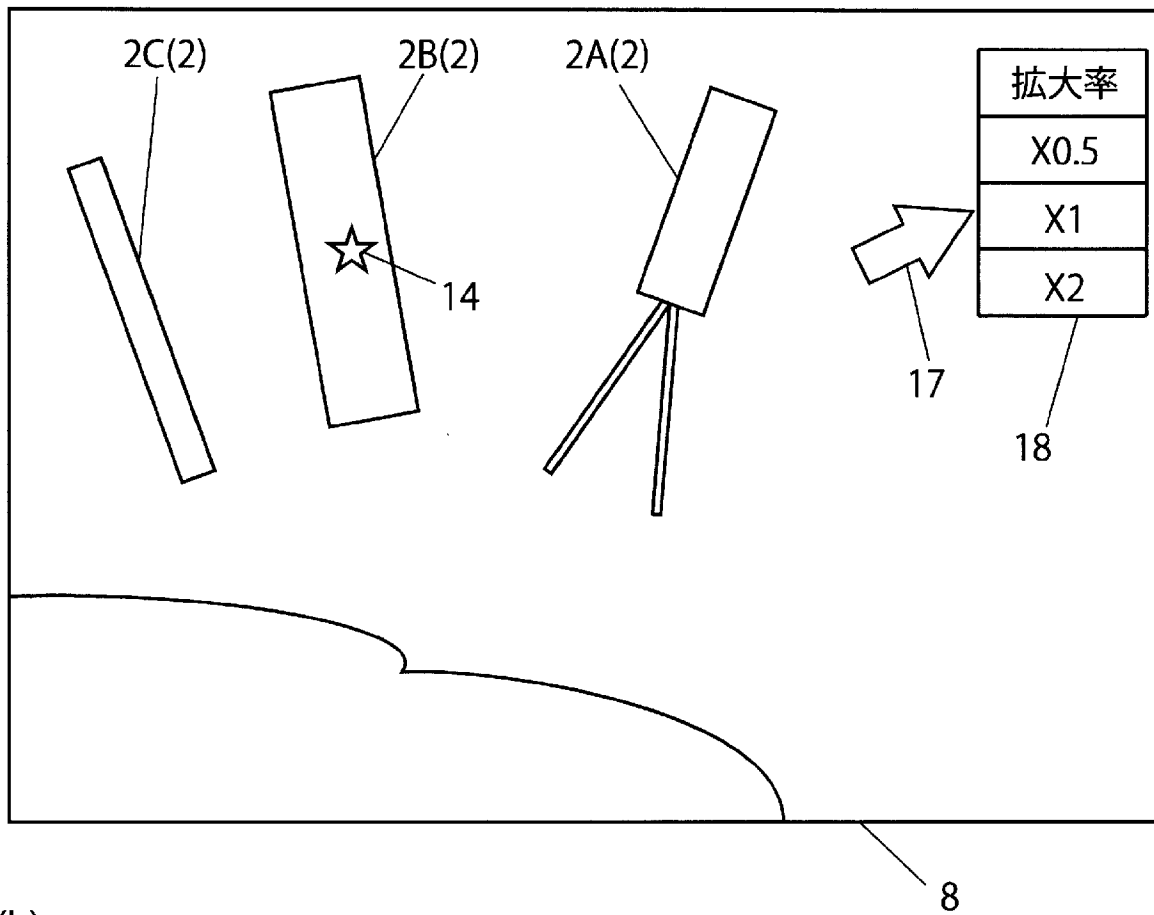


(b)

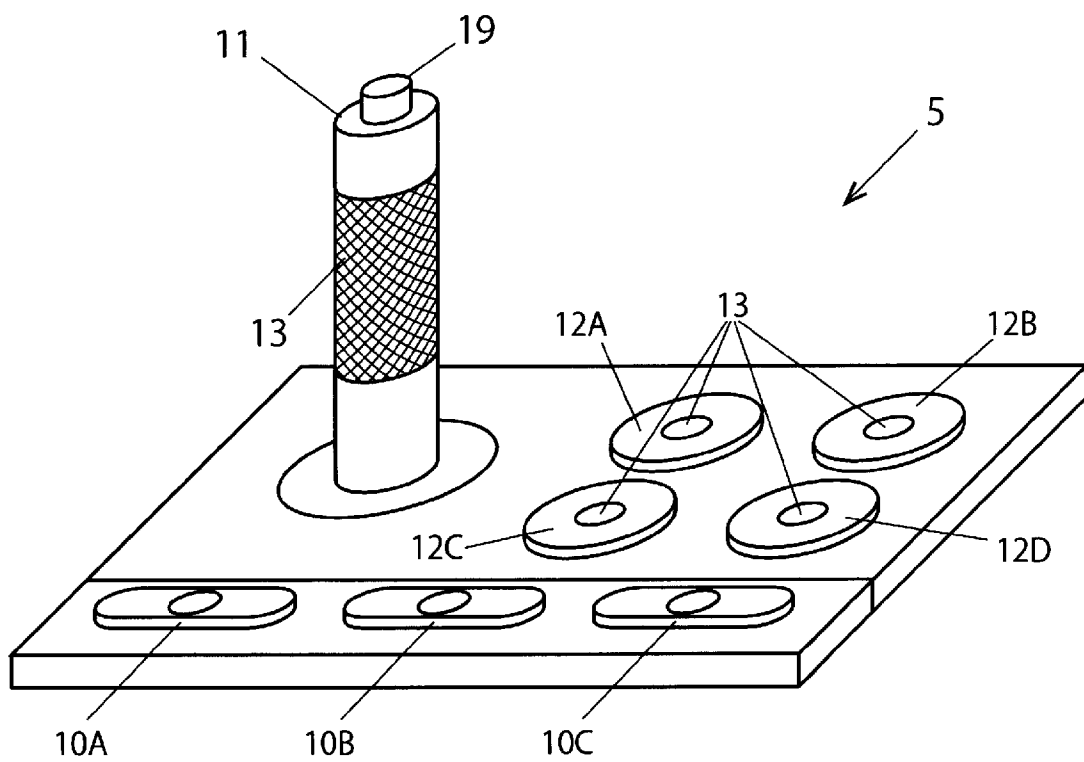


[図7]

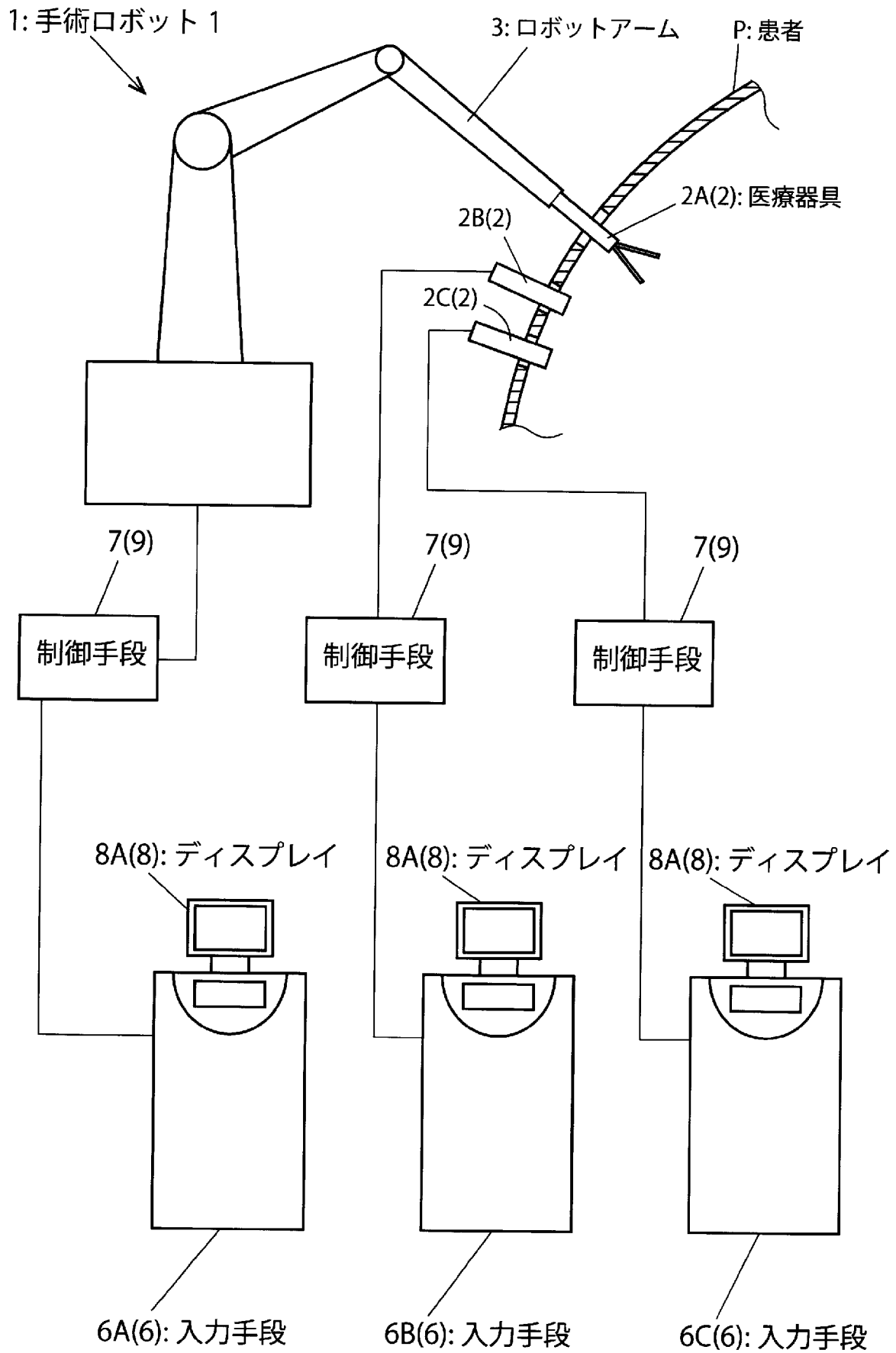
(a)



(b)

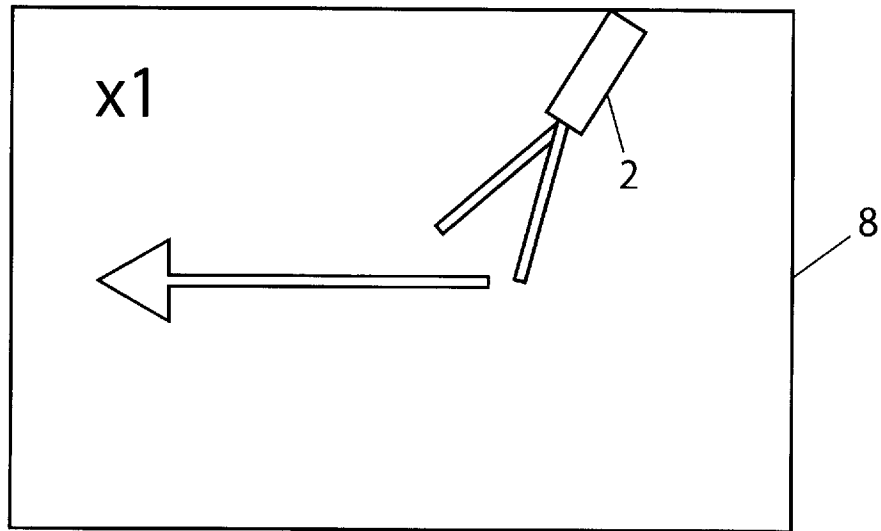


[図8]

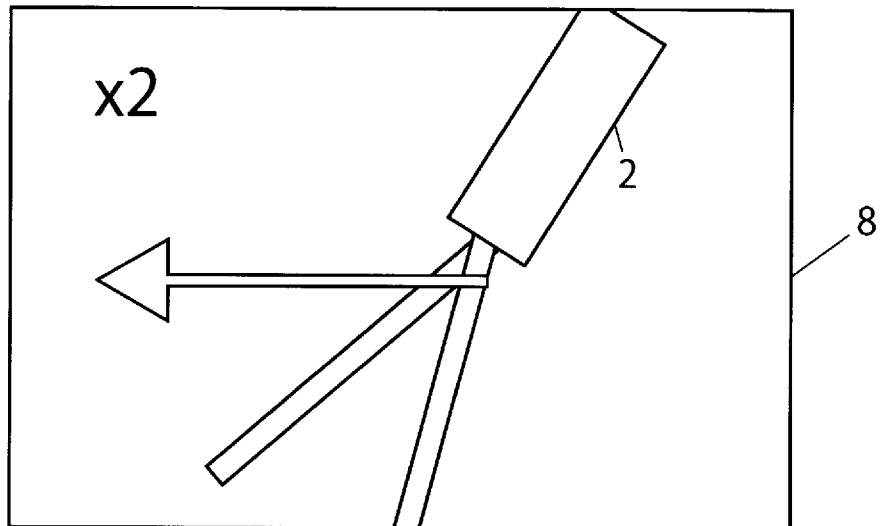


[図9]

(a)



(a)



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2013/084647

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> A61B19/00(2006.01) i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>														
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B19/00</p> <p>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      1996-2014                  Kokai Jitsuyo Shinan Koho              1971-2014      Toroku Jitsuyo Shinan Koho      1994-2014</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>														
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>JP 8-280709 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 29 October 1996 (29.10.1996), paragraphs [0008] to [0028]; fig. 1 to 3 (Family: none)</td> <td>1-2, 16 3-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2002-253574 A (Hitachi, Ltd.), 10 September 2002 (10.09.2002), paragraphs [0032] to [0033]; fig. 3 (Family: none)</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2001-104333 A (Hitachi, Ltd.), 17 April 2001 (17.04.2001), paragraphs [0033] to [0047]; fig. 4 (Family: none)</td> <td>1-16</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X A	JP 8-280709 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 29 October 1996 (29.10.1996), paragraphs [0008] to [0028]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2, 16 3-15	A	JP 2002-253574 A (Hitachi, Ltd.), 10 September 2002 (10.09.2002), paragraphs [0032] to [0033]; fig. 3 (Family: none)	1-16	A	JP 2001-104333 A (Hitachi, Ltd.), 17 April 2001 (17.04.2001), paragraphs [0033] to [0047]; fig. 4 (Family: none)	1-16
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X A	JP 8-280709 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 29 October 1996 (29.10.1996), paragraphs [0008] to [0028]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2, 16 3-15												
A	JP 2002-253574 A (Hitachi, Ltd.), 10 September 2002 (10.09.2002), paragraphs [0032] to [0033]; fig. 3 (Family: none)	1-16												
A	JP 2001-104333 A (Hitachi, Ltd.), 17 April 2001 (17.04.2001), paragraphs [0033] to [0047]; fig. 4 (Family: none)	1-16												
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>														
<table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>										
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>													
<p>Date of the actual completion of the international search 24 February, 2014 (24.02.14)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 04 March, 2014 (04.03.14)</p>												
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</p>		<p>Authorized officer</p>												
<p>Facsimile No.</p>		<p>Telephone No.</p>												

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2013/084647

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-337118 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 21 December 1993 (21.12.1993), paragraphs [0030] to [0032]; fig. 5 (Family: none)	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B19/00(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. A61B19/00		
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014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 A	JP 8-280709 A（オリンパス光学工業株式会社） 1996.10.29, 段落[0008]-[0028]、第1-3図 （ファミリーなし）	1-2, 16 3-15
A	JP 2002-253574 A（株式会社日立製作所） 2002.09.10, 段落[0032]-[0033]、第3図 （ファミリーなし）	1-16
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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、一般的な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 24.02.2014	国際調査報告の発送日 04.03.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） 石川 薫 電話番号 03-3581-1101 内線 3346	3 I 4 8 6 0

C (続き) . 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
A	JP 2001-104333 A (株式会社日立製作所) 2001.04.17, 段落[0033]-[0047]、第4図 (ファミリーなし)	1-16
A	JP 5-337118 A (オリンパス光学工業株式会社) 1993.12.21, 段落[0030]-[0032]、第5図 (ファミリーなし)	1-16