

(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6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/104022 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 90/00 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085229
- (22) 国際出願日: 2015年12月16日(16.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: オリンパス株式会社(OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 池田 浩(IKEDA Hiromu); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP). 吉村 克彦(YOSHIMURA Katsuhiko); 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 棚井 澄雄, 外(TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, 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.

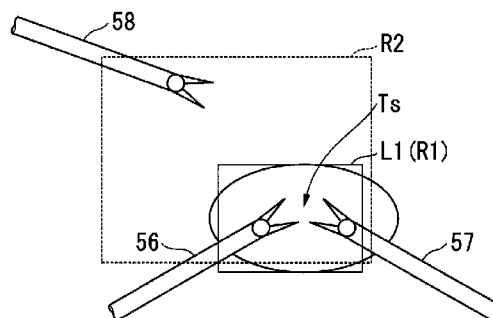
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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))

(54) Title: OPERATING METHOD FOR MEDICAL MANIPULATOR

(54) 発明の名称: 医療用マニピュレータの作動方法



(57) Abstract: Provided is an operating method for a medical manipulator comprising a treatment tool, a manipulation unit having an input unit which is designed to be paired with the treatment tool so as to enable manipulation of the treatment tool, an observation means for acquiring a visual field image, and a control unit designed to be capable of driving the observation means and capable of driving the treatment tool on the basis of an output from the manipulation unit, wherein the method includes: a command reception step in which the control unit receives from the manipulation unit a command to pair the treatment tool and the input unit; a determination step in which the control unit determines whether a prescribed region of the treatment tool paired with the input unit is positioned within the visual field image; and an adjustment step in which, if the prescribed region is not positioned within the visual field image, the control unit adjusts the visual field image so that the prescribed region is positioned within the visual field image.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/104022 A1



処置具と、処置具と対応付けられることにより処置具を操作可能に構成された入力部を有する操作部と、視野画像を取得する観察手段と、観察手段を駆動可能、かつ操作部の出力に基づいて処置具を駆動可能に構成された制御部を備える医療用マニピュレータの作動方法は、制御部が操作部から処置具と入力部とを対応付ける指令を受信する指令受信工程と、入力部と対応付けられる処置具の所定部位が視野画像内に位置するか否かを制御部が判定する判定工程と、所定部位が視野画像内に位置しないときに、所定部位を視野画像内に位置させるように制御部が視野画像を調整する調整工程とを備える。

明 細 書

発明の名称：医療用マニピュレータの作動方法

技術分野

[0001] 本発明は、医療用マニピュレータの作動方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、観察手段および複数の処置具を体内に挿入した状態で術者が操作する医療用マニピュレータが知られている。観察手段は、処置を行う術者の目として機能する。観察手段の取得した視野画像は、手術室内に設置されたディスプレイ等に表示される。

[0003] 医療用マニピュレータにおいて、複数の処置具の一つが視野画像外にある場合、術者は、視野画像外にある処置具と視野画像内にある処置具との距離や位置関係、および視野画像外にある処置具の周囲の状況などを把握することができない。このため、術者が、視野画像外にある処置具を、現在処置が行われている部位まで移動させることは容易ではない。

[0004] 上記問題に関して、特許文献1には、手術部位画像および視野内ツールが表示されるディスプレイに、視野外のツールの合成画像を手術部位に対する向きに合わせて表示する発明が開示されている。この発明によれば、術者は、合成画像により視野外のツールの位置を認識することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：米国特許出願公開第2014／0135792号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に記載の発明では、視野外のツールが視野画像に対してどの方向にあるかを把握することはできるが、視野外のツールの周囲の状況を把握することはできない。ツールの周囲の状況、例えば、臓器の形状や位置は、処置の状況や患者の姿勢変化等により、常に変化する。したがって、周囲の状

況を把握せずに視野外のツールを移動させると、処置と関係ない臓器や組織にツールを接触させてしまう可能性がある。

[0007] 上記事情を踏まえ、本発明は、視野画像外に位置する処置具の動作を円滑に行うことができる医療用マニピュレータの作動方法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] 本発明は、処置具と、前記処置具と対応付けられることにより前記処置具を操作可能に構成された入力部を有する操作部と、視野画像を取得する観察手段と、前記観察手段を駆動可能、かつ前記操作部の出力に基づいて前記処置具を駆動可能に構成された制御部を備える医療用マニピュレータの作動方法であって、前記制御部が前記操作部から前記処置具と前記入力部とを対応付ける指令を受信する指令受信工程と、前記入力部と対応付けられる前記処置具の所定部位が前記視野画像内に位置するか否かを前記制御部が判定する判定工程と、前記所定部位が前記視野画像内に位置しないときに、前記所定部位を前記視野画像内に位置させるように前記制御部が前記視野画像を調整する調整工程とを備える医療用マニピュレータの作動方法である。

[0009] 前記調整工程において、前記制御部は、前記観察手段の視野範囲を変更することにより前記視野画像を調整してもよい。

このとき、前記調整工程において、前記制御部は、前記観察手段を駆動することにより前記視野範囲を変更してもよい。

[0010] 前記制御部は、前記処置具が前記観察手段の視野範囲内に常に位置するように前記観察手段を駆動し、前記視野範囲内の一部領域の画像を前記視野画像に設定し、前記調整工程において、前記制御部は、前記一部領域を再設定することにより前記視野画像を調整してもよい。

[0011] 前記医療用マニピュレータは、前記観察手段として、第一の観察手段と、第二の観察手段とを有し、前記調整工程において、前記制御部は、前記視野画像を取得する観察手段を切り替えることにより前記視野画像を調整してもよい。

発明の効果

[0012] 本発明の医療用マニピュレータの作動方法によれば、視野画像外に位置する処置具の動作を円滑に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第一実施形態に係る医療用マニピュレータの全体構成を示す図である。

[図2]同医療用マニピュレータの機能ブロック図を示す図である。

[図3]処置具アームにおける位置等情報の更新の流れを示すフローチャートである。

[図4]観察アームにおける位置等情報および視野範囲情報の更新の流れを示すフローチャートである。

[図5]同医療用マニピュレータの操作対象処置具変更時の作動方法の流れを示すフローチャートである。

[図6]処置具と視野範囲との位置関係の一例を示す図である。

[図7]図5におけるステップS20の内容を示すフローチャートである。

[図8]本発明の第二実施形態に係る医療用マニピュレータにおける、視野範囲と視野画像との関係の一例を示す図である。

[図9]同医療用マニピュレータの操作対象処置具変更時の作動方法の流れを示すフローチャートである。

[図10]図9におけるステップS40の内容を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明の第一実施形態について、図1から図7を参照して説明する。

図1は、本実施形態の医療用マニピュレータの作動方法（以下、単に「作動方法」と称する。）により作動される医療用マニピュレータ1の全体構成を示す図である。医療用マニピュレータ1は、術者Opにより操作されるマスタ部（操作部）10と、マスタ部10からの操作に基づいて患者Pに対する処置を実行するスレーブ部50とを備えている。スレーブ部50は、処置具が取り付けられる第一アーム51、第二アーム52、および第三アーム53

の3つの処置具アームと、腹腔鏡等の観察手段が取り付けられる観察アーム54との4つのアームを備えている。各アーム51から54は、それぞれ複数の関節を有している。スレーブ部50は、各アームの関節、および取り付けられた処置具や観察手段を駆動するためのモータ等の駆動源を有する。マスタ部10の操作により関節、処置具、および観察手段が適宜駆動されることにより、体内での処置具を移動させたり、所望の処置を行ったりすることができる。

マスタ部10は、観察手段の取得した患者Pの体内の映像が表示されるモニタ11と、操作者Opが操作する2つのマスタアーム（入力部）12とを備えている。モニタ11には、観察手段の視野範囲内の画像が、視野画像として表示される。

[0015] 図2は、医療用マニピュレータ1の機能ブロック図である。医療用マニピュレータ1は、装置全体の制御を行う制御部30を備える。制御部30は、マスタアーム12を含むマスタ部10と送受信可能に接続されており、マスタ部10からの出力に基づいてスレーブ部50の各部およびスレーブ部に取り付けられた処置具や観察手段を動作させるための動作信号を生成する。制御部30は、スレーブ部50の各部に対する駆動源と送受信可能に接続されている。制御部30で生成された動作信号は、スレーブ部50に送信され、各アームの関節、処置具、および観察手段が動作信号に基づいて駆動され、体内での移動および処置が行われる。

上述した医療用マニピュレータの基本構成および基本動作は公知であり、例えば、米国特許出願公開第2014/0135792号明細書に開示されている。

[0016] 本実施形態の医療用マニピュレータ1は、3つの処置具アームを備える一方、マスタアームは2つしか備えていない。このため、術者Opは、3つの処置具アーム51～53のうち選択した2つの処置具アームを、2つのマスタアーム12に対応付けて操作する。手技中、操作する処置具アームは必要に応じて変更される。

[0017] 上記のように構成された医療用マニピュレータ 1 の使用時の動作について、手技が腹腔内で行われる場合の例を用いて説明する。

術者 Op または補助者 As は、患者 P に対する処置具および観察手段の導入位置を決定し、患者 P の腹壁に処置具および観察手段導入用のポートを形成する。

次に、処置具アーム 5 1、5 2、5 3 に、それぞれ処置具 5 6、5 7、5 8 を取り付け。また、観察アーム 5 4 に、観察手段 5 9 を取りつける。次に、処置具 5 6～5 8、および観察手段 5 9 を、対応付けたポートから患者 P の腹腔内に導入する。

処置具 5 6～5 8 の具体的構成、および観察手段 5 9 の性能は、行う手技に応じて適宜選択される。手技中に処置具や観察手段が適宜交換されてもよい。

[0018] 医療用マニピュレータ 1 では、スレーブ部 5 0 の所望の位置を原点とする座標系における、各アーム 5 1～5 4 の各関節の位置および姿勢が、制御部 3 0 にとって既知となっている。さらに、各アームに取り付けられた処置具 5 6～5 8、および観察手段 5 9 の先端部の座標系における位置も、処置具の寸法等に基づき既知である。したがって、医療用マニピュレータ 1 の使用開始時において、制御部 3 0 には、各アーム 5 1～5 4 の各関節、および処置具 5 6～5 8、観察手段 5 9 等の先端部の位置等に関する初期情報が入力される。

[0019] スレーブ部 5 0 の各部の位置等に関する情報（位置等情報）は、医療用マニピュレータ 1 の動作中、随時更新される。

図 3 は、第一アーム 5 1 における位置等情報の更新の流れを示すフローチャートである。

[0020] 図 3 のステップ S 1 0 1 において、制御部 3 0 は、第一アーム 5 1 および／または第一アーム 5 1 に取り付けられた処置具 5 6 の駆動指令をマスタ部 1 0 から受信したか否かを判定する。ステップ S 1 0 1 における判定が N o の場合、処理はステップ S 1 0 3 に進み、制御部 3 0 は、第一アーム 5 1 に付

いて現在の位置等情報の内容を維持して処理を終了する。ステップS 1 0 1 における判定がY e s の場合、処理はステップS 1 0 2 に進む。

[0021] ステップS 1 0 2 において、制御部3 0 は、マスタ部1 0 から受信した駆動指令に基づいて第一アーム5 1 および／または処置具5 6 を駆動するための駆動信号を生成し、スレーブ部5 0 に送信する。その結果、スレーブ部5 0 の駆動源が駆動して第一アーム5 1 および第一アーム5 1 に取り付けられた処置具5 6 （以下、「第一アーム5 1 等」と称する。）が駆動される。その後、処理はステップS 1 0 4 に進む。

[0022] 第一アーム5 1 の各関節は、図示しないエンコーダ等を備えており、自身の回転角度を検出可能である。ステップS 1 0 4 において、制御部3 0 は、各関節から回転角度を示す情報を受信し、移動前の位置等情報と受信した情報とに基づいて、各関節の移動後の位置等情報を算出する。制御部3 0 は、算出結果に基づいて第一アーム5 1 等の位置等情報を更新して処理を終了する。

[0023] 図3 では第一アーム5 1 を例として説明したが、他の処置具アーム5 2、5 3 についても同様の位置等情報更新が行われる。

観察アーム5 4 の各関節についても同様の位置等情報更新が行われる。観察アームにおいては、これに加えて撮像手段5 9 により撮像される座標範囲である視野範囲の情報（視野範囲情報）が随時更新される。

[0024] 図4 は、観察アーム5 4 における位置等情報の更新の流れを示すフローチャートである。

図4 のステップS 1 1 1 において、制御部3 0 は、観察アーム5 4 の駆動指令をマスタ部1 0 から受信したか否かを判定する。ステップS 1 0 1 における判定がN o の場合、処理はステップS 1 1 3 に進む。ステップS 1 1 1 における判定がY e s の場合、処理はステップS 1 1 2 に進む。

[0025] ステップS 1 1 2 において、制御部3 0 は、ステップS 1 0 2 と同様の態様で観察アーム5 4 および観察アーム5 4 に取り付けられた観察手段5 9 （以下、「観察アーム5 4 等」と称する。）が駆動される。その後、処理はステ

ップS 1 1 3に進む。

[0026] ステップS 1 1 3において、制御部30は、観察手段59の駆動指令をマスタ部10から受信したか否かを判定する。ステップS 1 1 3における判定がN oの場合、処理はステップS 1 1 5に進む。

ステップS 1 1 3における判定がY e sの場合、処理はステップS 1 1 4に進む。ステップS 1 1 4において、制御部30は、マスタ部10から受信した駆動指令に基づいて観察手段59を駆動するための駆動信号を生成し、スレーブ部50に送信する。その結果、観察手段59が駆動され、観察手段59において光軸の向きや画角等の撮像パラメータが変化する。

[0027] ステップS 1 1 5において、制御部30は、ステップS 1 1 3と同様の態様で、観察アーム54等の位置等情報を更新する。続いて制御部30は、更新後の位置等情報と観察手段59の撮像パラメータとに基づいて、観察アーム54等の動作後の視野範囲情報を算出する。制御部30は、算出結果に基づいて観察アーム54等の視野範囲情報を更新して処理を終了する。

なお、ステップS 1 1 1およびステップS 1 1 3の両方で判定結果がN oである場合、ステップS 1 1 5では、位置等情報および視野範囲情報のいずれも更新されず、現在の情報が維持される。

[0028] 上述した位置等情報や視野範囲情報の更新は、所定時間（例えば数十ミリ秒）ごとに繰り返される。これにより、医療用マニピュレータ1においては、第一アーム51等から第三アーム53等の位置等情報、および観察アーム54等の位置等情報と視野範囲情報が制御部30に既知である状態が保持される。

[0029] 医療用マニピュレータ1においては、術者Opがマスタアーム12により操作される処置具アーム等を変更する際、新たにマスタアーム12と対応付けられる処置具アームに取り付けられた処置具の先端部がモニタ11に表示される視野画像内に位置するように、制御部30が観察アーム54等を自動駆動する。

以下、マスタアーム12で第一アーム51等および第二アーム52等を操

作している状態において、一方のマスタアームを第三アーム 5 3 等に対応付けることにより、操作対象を第一アーム 5 1 等から第三アーム 5 3 等に変更する場合の制御部 3 0 の処理について説明する。制御部 3 0 によるこの処理は、本実施形態における作動方法を含んでいる。

[0030] 図 5 は、マスタアームに対応付けられる対象を、第一アーム 5 1 等から第三アーム 5 3 等に変更する場合の作動方法を示すフローチャートである。

まず、操作者 Op が、マスタ部 1 0 を用いて、一方のマスタアームに対応付けられる対象を、第一アーム 5 1 等から第三アーム 5 3 等に変更する指令を入力する。

ステップ S 1 1 において、制御部 3 0 は、一方のマスタアームと、第三アーム 5 3 および処置具 5 8 とを対応付ける指令を受信する（指令受信工程）。続くステップ S 1 2 において、制御部 3 0 は、対応付け指令の対象である第三アーム 5 3 等が操作可能な状態（アクティブ）であるかを判定する。ステップ S 1 2 における判定が Yes の場合、制御部 3 0 は、モニタ 1 1 にメッセージを表示する等により、第三アーム 5 3 等がもう一方のマスタアーム 1 2 と対応付けられており既にアクティブであるために、新たな対応付けが行えないことを操作者 Op に通知する（ステップ S 1 6）。ステップ S 1 2 における判定が No の場合、処理はステップ S 1 3 に進む。

[0031] ステップ S 1 3 において、制御部 3 0 は、第三アーム 5 3 に取り付けられた処置具 5 8 の先端部（所定部位）が、視野画像内に位置するか否かを判定する（判定工程）。すなわち、制御部 3 0 は、その時点における第三アーム 5 3 等の位置等情報と、観察アーム 5 4 等の視野範囲情報とにもとづいて、処置具 5 8 の先端部の座標が観察手段 5 9 の視野範囲内に位置するか否かを判定することにより、上記判定を行う。

[0032] ステップ S 1 3 における判定が Yes の場合、処理はステップ S 1 4 に進む。ステップ S 1 4 において、制御部 3 0 は、対応付けが解除される第一アーム 5 1 等を、操作不能な非アクティブの状態に設定する。

続くステップ S 1 5 において、制御部 3 0 は、第一アーム 5 1 等と対応付け

られていた一方のマスタアーム 12 を第三アーム 53 および処置具 58 に対応付け、第三アーム 53 等をマスタアーム 12 により操作可能な状態とし、処理を終了する。ステップ S 15 において、一方のマスタアーム 12 を第三アーム 53 等に対応付ける前に、マスタ部 10 のインターロックが解除されているか否かを判定し、解除されている場合のみ第三アーム 53 等の対応付けを行うよう制御部 30 が構成されてもよい。

[0033] 例えば図 6 に示すように、第一アーム 51 に取り付けられた処置具 56 と第二アーム 52 に取り付けられた処置具 57 とを用いて対象部位 T s に処置を行っている場合を考える。観察手段 59 の視野範囲の外縁が実線 L 1 であり、実線 L 1 で囲まれた視野範囲 R 1 の映像がそのまま視野画像としてモニタ 11 に表示されている場合、第三アーム 53 に取り付けられた処置具 58 は、観察手段 59 の視野範囲外にあり、モニタ 11 に表示された視野画像にも映っていない。この場合は、ステップ S 13 における判定は N o となり、処理はステップ S 20 に進む。

[0034] ステップ S 20 において、制御部 30 は、観察アーム 54 等を駆動して観察手段 59 の視野範囲内に処置具 58 の先端部が位置するように視野範囲の位置や大きさを変更することにより、視野画像の調整を行う（調整工程）。図 7 は、ステップ S 20 の内容について示すフローチャートである。ステップ S 21 において、制御部 30 は、対応付け指令の対象でない、他方のマスタアーム 12 に関連付けられた処置具アーム等が存在するか否かを判定する。ここでは、他方のマスタアームに第二アーム 52 等が対応付けられているため、判定は Y e s となり、処理はステップ S 22 に進む。

[0035] ステップ S 22 において、制御部 30 は、観察アーム 54 等の必要駆動量を算出する。ステップ S 22 では、変更後にマスタ部 10 により操作される処置具が 2 つ存在するため、制御部 30 は、2 つの処置具アームに取り付けられた処置具の先端部（この場合は、処置具 57 および 58 の先端部）を観察手段 59 の視野範囲内に収めるために必要な観察アーム 54 等の駆動量を必要駆動量として算出する。

続くステップS 2 4において、制御部3 0は、算出された必要駆動量に基づいて観察アーム5 4等の駆動信号を生成し、スレーブ部5 0に送信する。その結果、観察アーム5 4等が制御部3 0により自動駆動される。

[0036] ステップS 2 1における判定がN oである場合、処理はステップS 2 3に進む。ステップS 2 3において、制御部3 0は、観察アーム5 4等の必要駆動量を算出する。ステップS 2 3では、変更後にマスタ部1 0により操作されるのは処置具アーム5 3等のみであるため、制御部3 0は、処置具5 8の先端部を観察手段5 9の視野範囲内に収めるために必要な観察アーム5 4等の駆動量を必要駆動量として算出する。

必要駆動量の算出後、処理はステップS 2 4に進み、観察アーム5 4等が制御部3 0により自動駆動される。

[0037] ステップS 2 0の後、ステップS 2 5において、観察アーム5 4等の位置等情報および視野範囲情報が更新される。観察手段5 9の視野範囲は、例えば図6に破線で示す領域R 2のように変化するが、誤差等により観察アーム5 4等の自動駆動後も処置具5 8が視野画像内に位置しない可能性があるため、ステップS 2 0の終了後、処理は再びステップS 1 3に進む。ステップS 1 3において、制御部3 0は、処置具5 8の先端部が視野画像内に位置するかを再度判定（確認）する。判定の結果、処置具5 8の先端部がいまだ視野画像内に位置しない場合は、処理はもう一度ステップS 2 0に進み、ステップS 1 3の判定がY e sになるまで繰り返される。

[0038] 図5に示す処理が終了した時点において、第三アーム5 8に取り付けられた処置具5 8の先端部は、観察手段5 9の視野範囲内に位置しており、モニタ1 1に表示される視野画像にも映っている。操作者O pは、視野画像により処置具5 8の周囲の状況を十分に把握して、第三アーム5 3等を円滑に操作することができる。

[0039] 以上説明したように、本実施形態の作動方法によれば、判定工程において、新たにマスタアーム1 2と対応付けられる処置具5 8が視野画像内に位置するか否かを制御部3 0が判定し、調整工程において、処置具5 8が視野画

像外に位置すると判定されたときに、処置具５８が視野画像内に位置するように観察アーム５４および観察手段５９の少なくとも一方が自動駆動されて視野画像が調整される。

その結果、操作者Ｏｐは、観察アーム５４等の駆動後に、モニタ１１に表示された視野画像を確認しながら新たにマスタアーム１２と対応付けられた第三アーム５３等を円滑に操作することができる。これにより、処置具５８の意図しない組織等への接触等が好適に防止される。

[0040] 本実施形態において、観察アーム５４等の必要駆動量を算出する態様は、適宜設定することができる。例えば、「画角のみ」、「観察手段５９の光軸方向における進退のみ」等のように、まず一つの駆動パラメータのみの変更により処置具５８の先端部を視野画像内に位置させる条件で必要駆動量の算出を試み、算出が不可能と判定された後に複数のパラメータを変更する条件で再度必要駆動量を算出するよう、制御部３０を構成してもよい。このようにすると、調整工程の前後における視野画像の変化を小さくすることができ、操作者Ｏｐの違和感を軽減することができる。

[0041] また、上記の説明では、処置具アームに取り付けられた処置具の先端部を所定部位として視野画像内に位置させる例を説明したが、視野画像内に位置させる処置具の所定部位の位置や範囲はこれに限られず、適宜設定されてよい。例えば、処置具アームに取り付けられた処置具全体が視野画像内に位置するように観察アーム等が自動駆動されてもよい。

[0042] 次に、本発明の第二実施形態について、図８から図１０を参照して説明する。以降の説明において、既に説明したものと同様の構成については、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

[0043] 本実施形態では、医療用マニピュレータ１に代えて、医療用マニピュレータ１Ａが作動される場合の例を用いて説明する。医療用マニピュレータ１Ａの基本構成は、図２に示すように、第一実施形態の医療用マニピュレータ１と同一であるが、医療用マニピュレータ１Ａにおいて、制御部３０は各アーム５１～５４の各関節の位置および姿勢を把握していない。したがって、処置

具 5 6 ～ 5 8 の先端部の位置、および観察手段 5 9 の先端部の位置も把握していない。

[0044] 図 8 に示すように、医療用マニピュレータ 1 A において、処置具アームに取り付けられる 3 つの処置具 5 6、5 7、5 8 の先端部には、それぞれ識別用のマーカ 5 6 a、5 7 a、5 8 a が設けられている。各マーカ 5 6 a、5 7 a、5 8 a は、それぞれ他のマーカに対して、色彩、形状、寸法の少なくとも一つが異なっており、他のマーカと識別可能である。

[0045] 制御部 3 0 は、図 8 に示すように、常に観察手段 5 9 の視野範囲 R 1 内にすべてのマーカ 5 6 a、5 7 a、5 8 a が位置するように、観察アーム 5 4 等を自動駆動する。視野範囲 R 1 にマーカが位置するか否かの判定は、視野範囲 R 1 の画像を画像処理して、公知の技術によりマーカを認識することで行う。

[0046] 第一実施形態の医療用マニピュレータ 1 では、視野範囲の映像がそのまま視野画像としてモニタ 1 1 に表示されるが、医療用マニピュレータ 1 A では、視野範囲 R 1 の映像のうち、少なくともマスタアーム 1 2 と対応付けられた処置具アームに取り付けられている処置具のマーカを含む一部領域の映像を視野画像としてモニタ 1 1 に表示する。例えば、処置具アーム 5 1 および 5 2 がマスタアーム 1 2 と対応付けられている場合、制御部 3 0 は、処置具アーム 5 1 および 5 2 にとり付けられた処置具のマーカ 5 6 a および 5 7 a を含む矩形領域 R 3 を設定し、サイズ等を調整した矩形領域 R 3 の映像を視野画像としてモニタ 1 1 に表示する。

[0047] 図 9 は、医療用マニピュレータ 1 A における、操作対象アーム変更時の作動方法の流れを示すフローチャートである。図 5 と同様に、マスタアーム 1 2 で第一アーム 5 1 および第二アーム 5 2 を操作している状態において、一方のマスタアームの操作対象を第一アーム 5 1 から第三アーム 5 3 に変更する場合の例を用いている。以下、図 9 に示すフローに付いて、第一実施形態と異なる点を中心に説明する。

[0048] ステップ S 1 2 における判定が N o の場合、処理はステップ S 3 3 に進む。

ステップS 3 3において、制御部3 0は、視野画像内にマーカ5 8 aが存在するか否かを判定することにより、処置具5 8が視野画像内に位置するか否かを判定する（判定工程）。ステップS 3 3における判定がY e sの場合、処理はステップS 1 4に進む。

[0049] ステップS 3 3における判定がN oの場合、処理はステップS 4 0に進む。ステップS 4 0において、制御部3 0は、視野範囲R 1の映像において、視野画像範囲を規定する矩形領域R 3の位置や大きさを再設定し、処置具5 8が視野画像内に位置するように調整する（調整工程）。ステップS 4 0の後、処理はステップS 3 3に戻る。

[0050] 図1 0に、ステップS 4 0の内容を示す。ステップS 2 1における判定がY e sの場合、処理はステップS 4 1に進む。ステップS 4 1では、少なくとも処置具5 7および処置具5 8が視野画像内に位置するように、制御部3 0が矩形領域R 3の位置や大きさを変更して視野画像範囲を再設定する。ステップS 2 1における判定がN oの場合、処理はステップS 4 2に進む。ステップS 4 2では、少なくとも処置具5 8が視野画像内に位置するように、制御部3 0が矩形領域R 3の位置や大きさを変更して視野画像範囲を再設定する。

[0051] 本実施形態の作動方法によっても、第一実施形態の作動方法と同様に、操作者O pは、視野画像を確認しながら新たに対応付けられた処置具アーム等を円滑に操作することができる。これにより、処置具の意図しない組織等への接触等が好適に防止される。

[0052] 本実施形態では、制御部3 0がマーカにより各処置具を識別する例を説明したが、各処置具の先端部形状が識別可能な程度に異なっている場合は、先端部形状に基づいて各処置具の識別が行われてもよい。

[0053] 以上、本発明の各実施形態について説明したが、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において構成要素の組み合わせを変えたり、各構成要素に種々の変更を加えたり、削除したりすることが可能である。

例えば、図5および図7に示す処理が医療用マニピュレータ1Aに適用されてもよいし、図9および図10に示す処理が医療用マニピュレータ1に適用されてもよい。

[0054] また、上記実施形態では、観察手段を1つだけ備えた医療用マニピュレータの例を示したが、本発明の作動方法は観察手段を2つ備える医療用マニピュレータにも適用可能である。この場合、調整工程においては、視野画像を取得する観察手段を切り替えることにより視野画像の調整が行われてもよい。

[0055] 医療用マニピュレータが観察手段を2つ備える場合、第二の観察手段は、第一の観察手段と画角のみが異なる構成でもよい。また、第二の観察手段が第一の観察手段よりも基端側に設けられた俯瞰用の観察手段であってもよい。さらに、第二の観察手段が、側方等の、第一の観察手段と異なる方向の映像を取得する構成でもよい。これらを適宜組み合わせることにより、医療用マニピュレータが観察手段を3つ以上備える構成であってもよい。

[0056] また、本発明の作動方法が適用される医療用マニピュレータにおいては、処置具の数や入力部の数も特に限定されない。本発明の作動方法は、処置具の数が入力部の数よりも多い構成の医療用マニピュレータにおいて、最も効果大きい。しかし、処置具と入力部が同数の場合であっても、本発明の作動方法は、例えば2つの入力部のうち1つに処置具が対応付けられていない状態から新たに対応付けが行われる場合等に効果を発揮する。また、処置具が一つだけの場合でも、処置具が体内に導入された後で入力部との対応付けが行われる等の場面では、本発明の作動方法により視野画像が自動調整されるため、メリットがある。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明は、医療用マニピュレータに適用することができる。

符号の説明

- [0058] 1、1A 医療用マニピュレータ
 10 マスタ部（操作部）
 12 マスタアーム（入力部）

3 0 制御部

5 6、5 7、5 8 処置具

5 9 観察手段

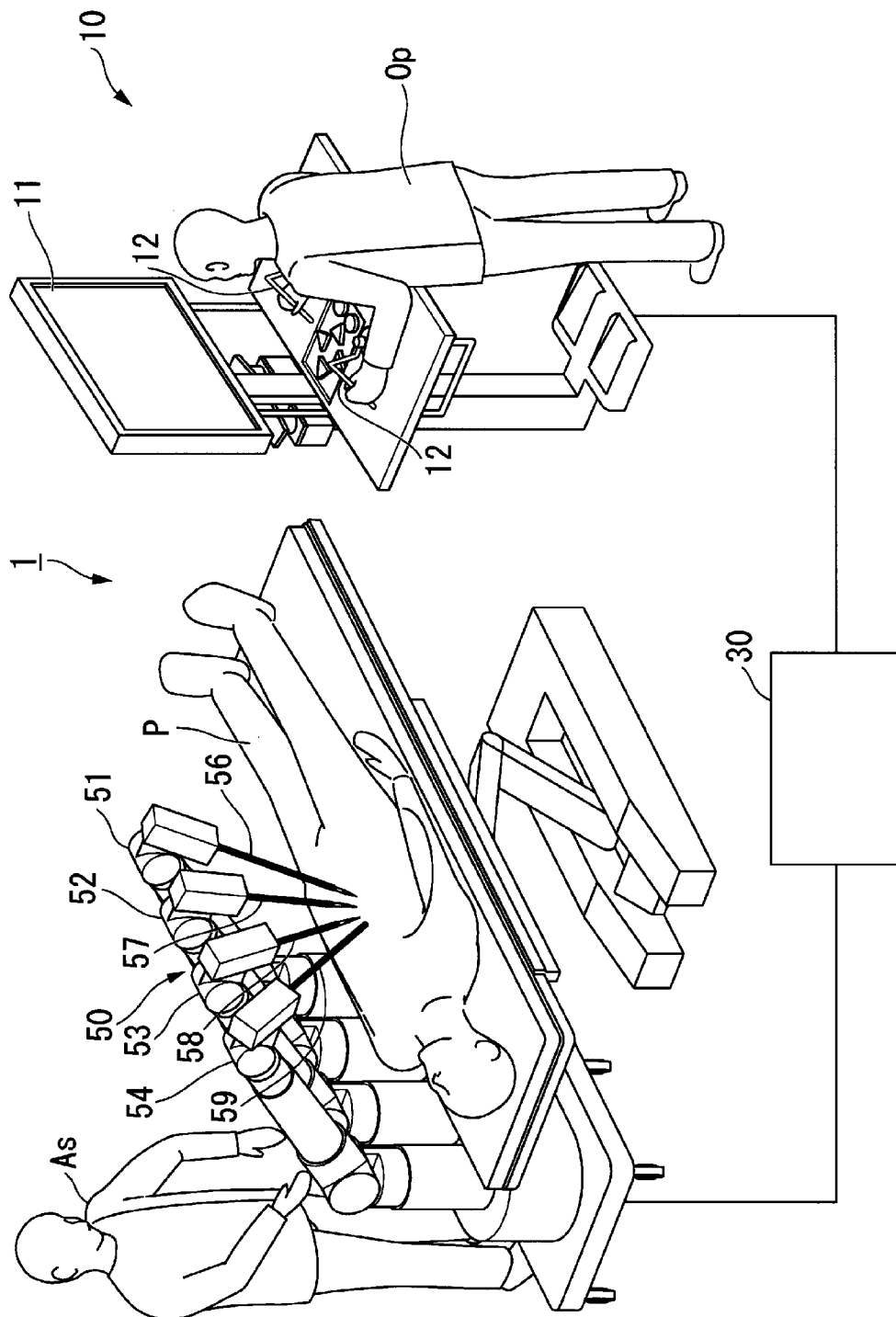
請求の範囲

- [請求項1] 処置具と、前記処置具と対応付けられることにより前記処置具を操作可能に構成された入力部を有する操作部と、視野画像を取得する観察手段と、前記観察手段を駆動可能、かつ前記操作部の出力に基づいて前記処置具を駆動可能に構成された制御部を備える医療用マニピュレータの作動方法であって、
- 前記制御部が前記操作部から前記処置具と前記入力部とを対応付ける指令を受信する指令受信工程と、
- 前記入力部と対応付けられる前記処置具の所定部位が前記視野画像内に位置するか否かを前記制御部が判定する判定工程と、
- 前記所定部位が前記視野画像内に位置しないときに、前記所定部位を前記視野画像内に位置させるように前記制御部が前記視野画像を調整する調整工程と、
- を備える、
- 医療用マニピュレータの作動方法。
- [請求項2] 前記調整工程において、前記制御部は、前記観察手段の視野範囲を変更することにより前記視野画像を調整する、請求項1に記載の医療用マニピュレータの作動方法。
- [請求項3] 前記調整工程において、前記制御部は、前記観察手段を駆動することにより前記視野範囲を変更する、請求項1に記載の医療用マニピュレータの作動方法。
- [請求項4] 前記制御部は、前記処置具が前記観察手段の視野範囲内に常に位置するように前記観察手段を駆動し、前記視野範囲内の一部領域の画像を前記視野画像に設定し、
- 前記調整工程において、前記制御部は、前記一部領域を再設定することにより前記視野画像を調整する、請求項1に記載の医療用マニピュレータの作動方法。
- [請求項5] 前記医療用マニピュレータは、前記観察手段として、第一の観察手

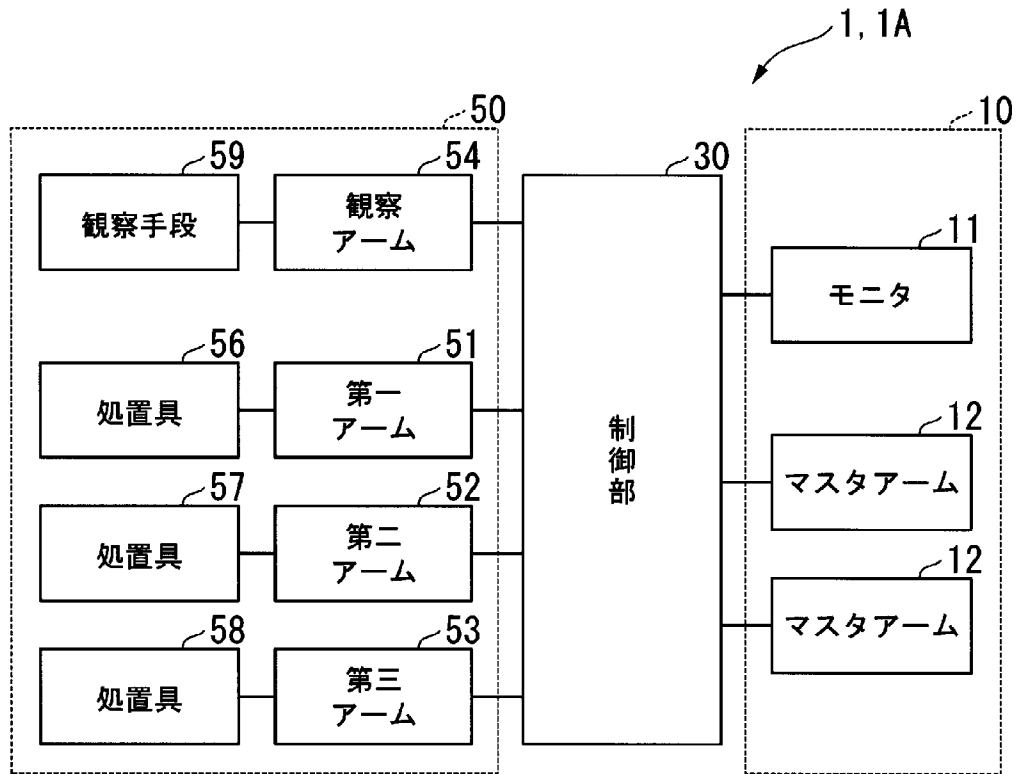
段と、第二の観察手段とを有し、

前記調整工程において、前記制御部は、前記視野画像を取得する観察手段を切り替えることにより前記視野画像を調整する、請求項 1 に記載の医療用マニピュレータの作動方法。

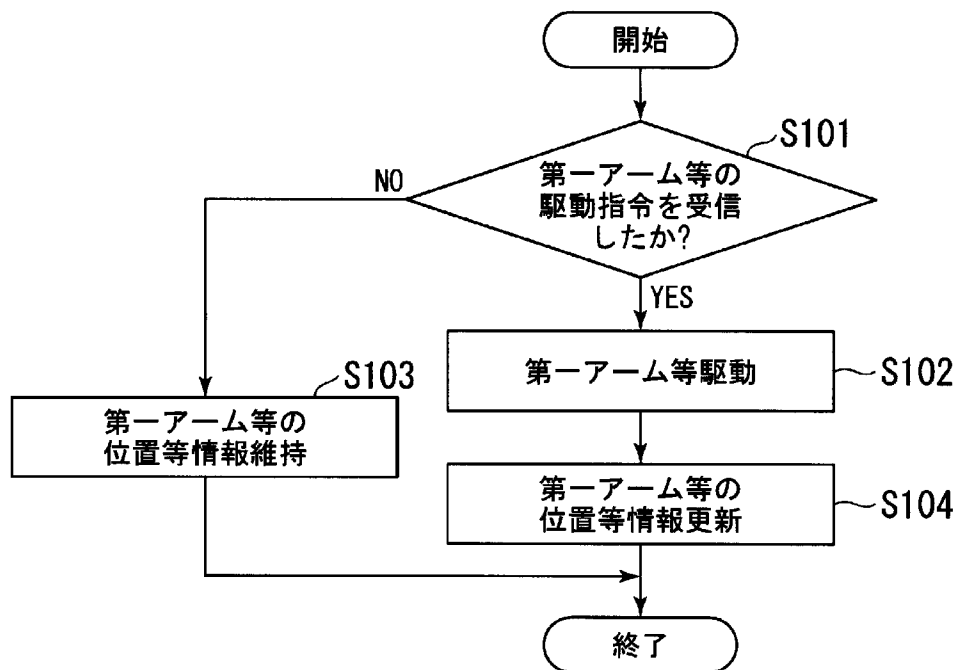
[図1]



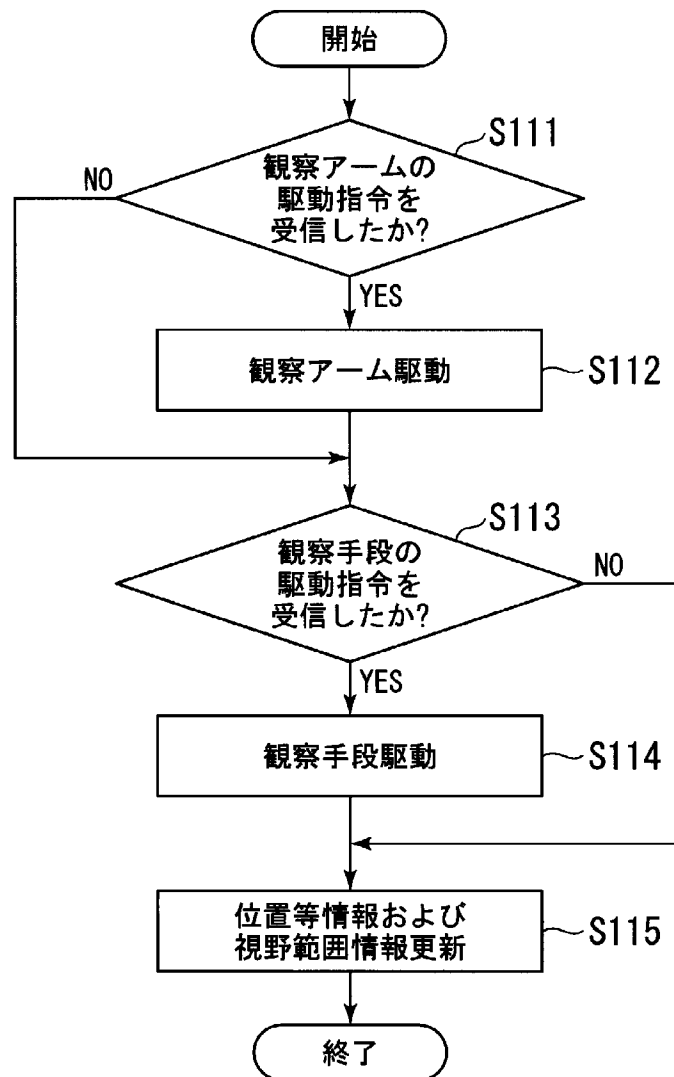
[図2]



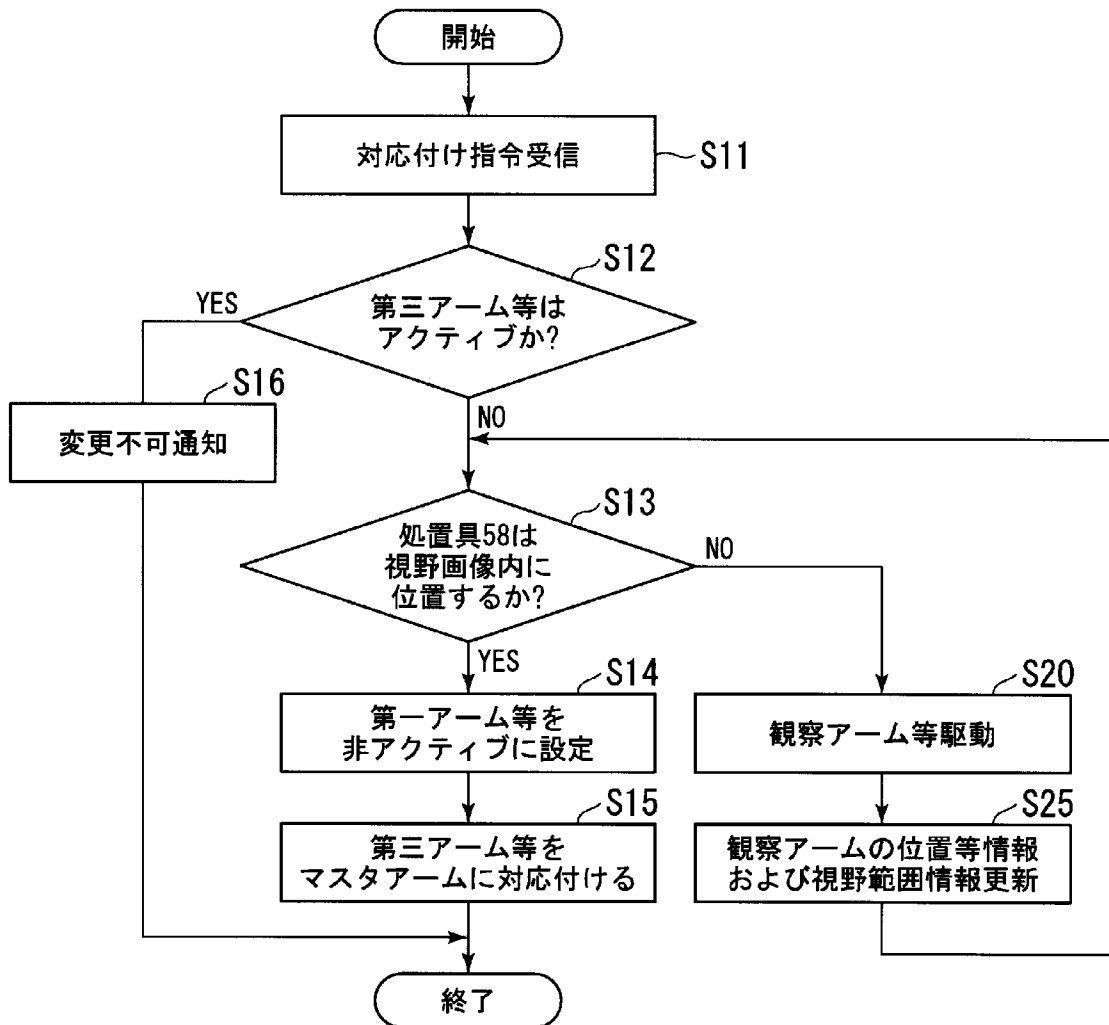
[図3]



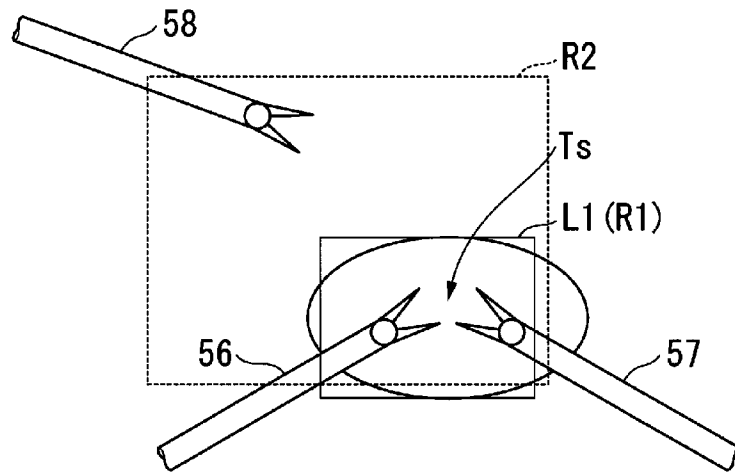
[図4]



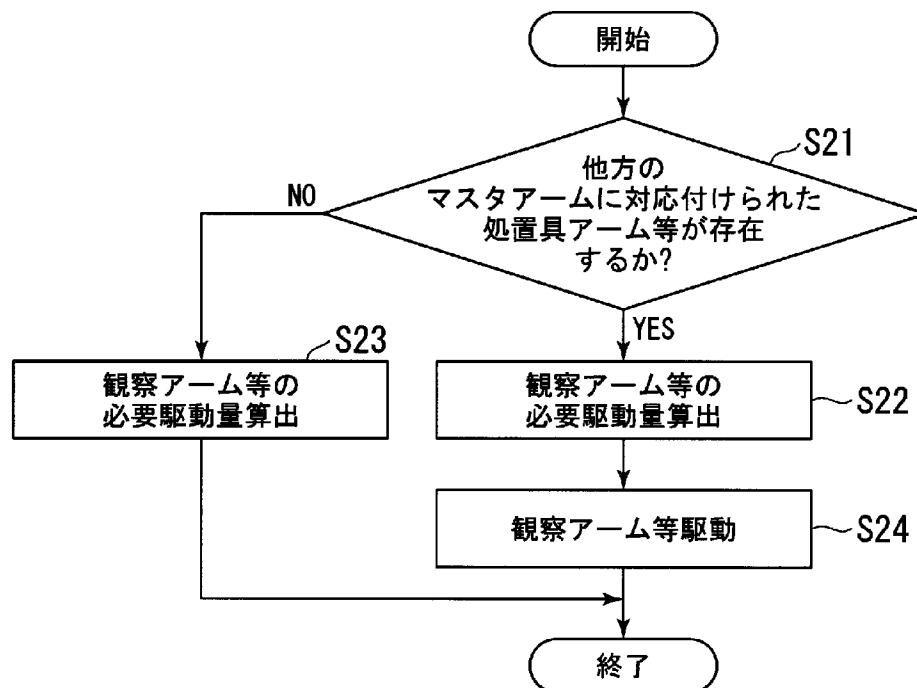
[図5]



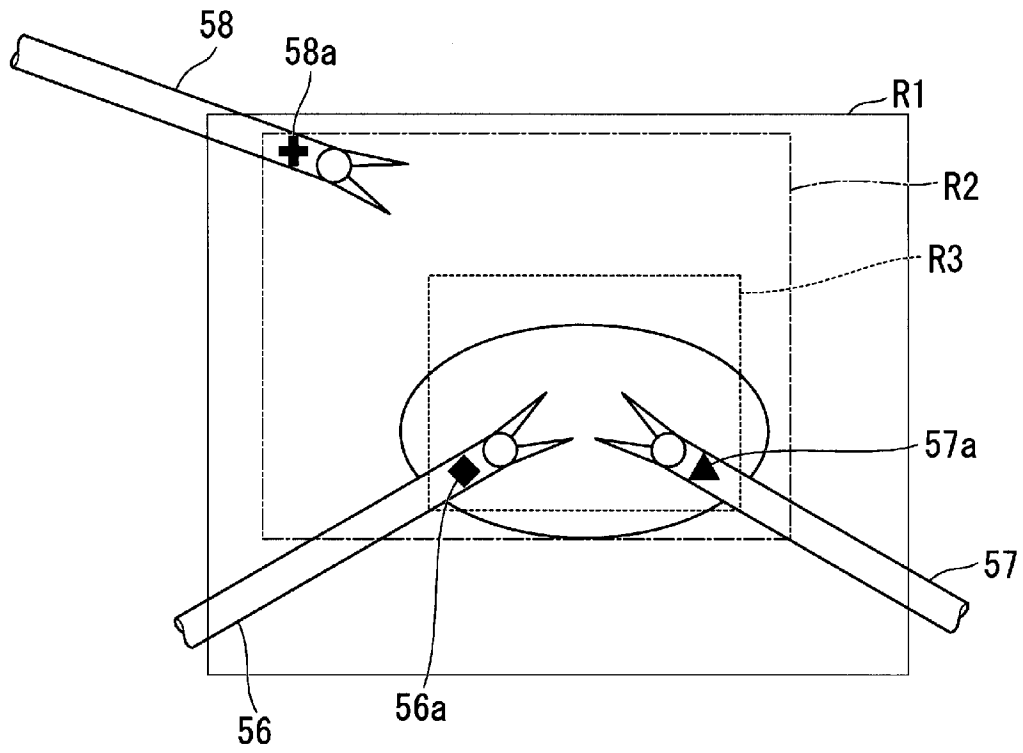
[図6]



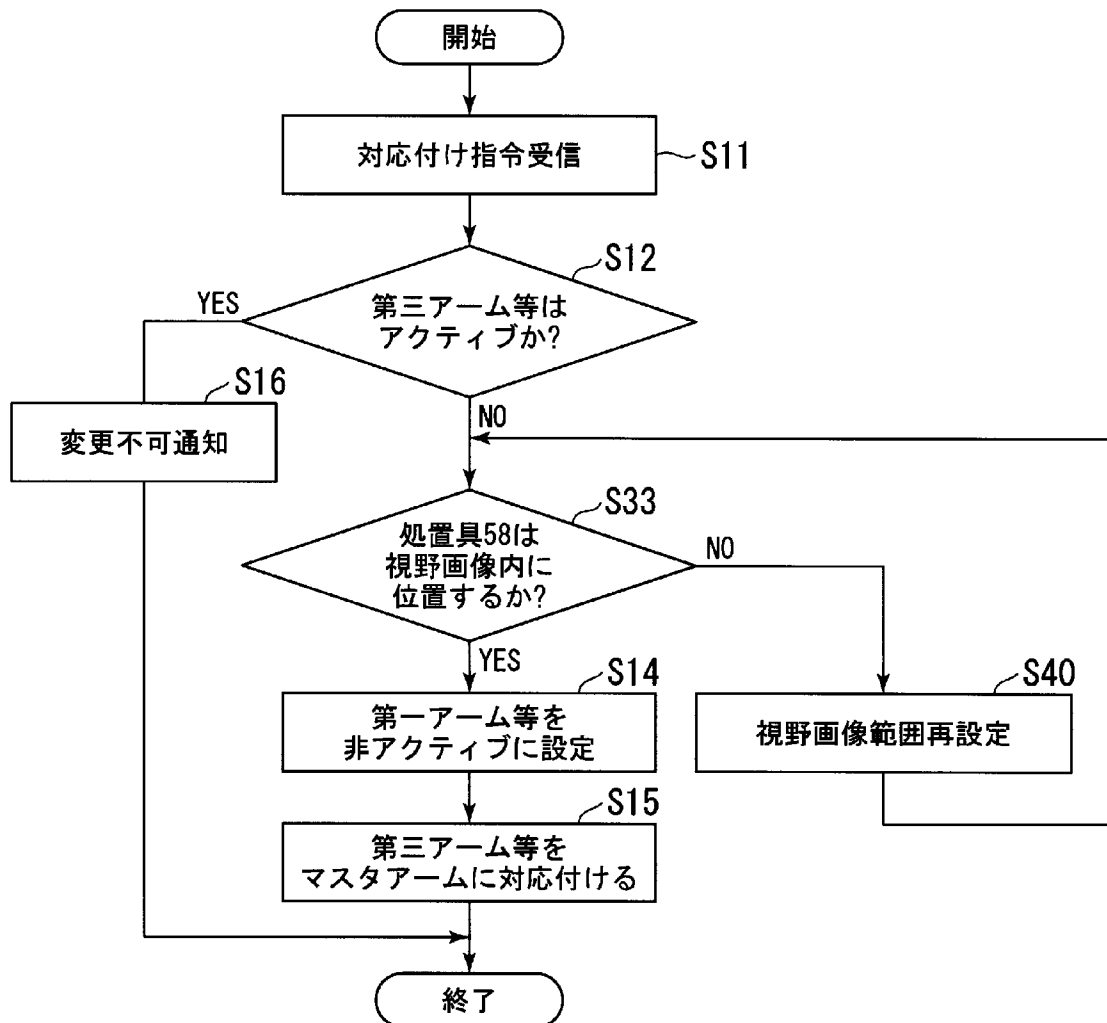
[図7]



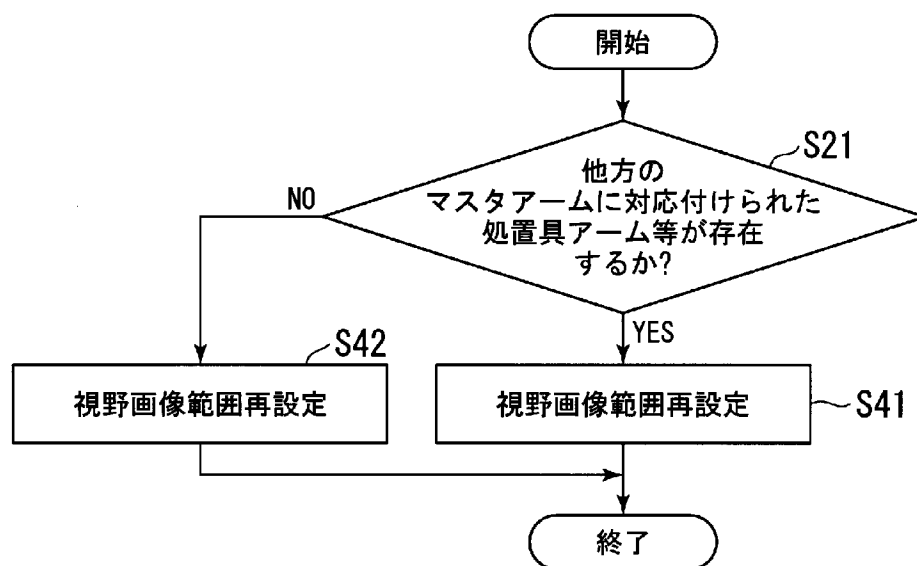
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085229

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B90/00(2016.01) 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)

A61B90/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 Y	JP 2004-117596 A (Olympus Corp.), 15 April 2004 (15.04.2004), paragraphs [0016] to [0065] (Family: none)	1-4 5
Y	JP 2006-055273 A (Olympus Corp.), 02 March 2006 (02.03.2006), paragraph [0039] (Family: none)	5

☐ 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
19 January 2016 (19.01.16)

Date of mailing of the international search report
09 February 2016 (09.02.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. A61B90/00(2016.01)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. A61B90/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y	JP 2004-117596 A（オリンパス株式会社） 2004.04.15, 段落[0016]-[0065] (ファミリーなし)	1-4 5
Y	JP 2006-055273 A（オリンパス株式会社） 2006.03.02, 段落[0039] (ファミリーなし)	5

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

19.01.2016

国際調査報告の発送日

09.02.2016

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

31

4860

電話番号 03-3581-1101 内線 3386