

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7094746号

(P7094746)

(45)発行日 令和4年7月4日(2022.7.4)

(24)登録日 令和4年6月24日(2022.6.24)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 B 21/36 (2006.01)

G 0 2 B 21/36

G 0 2 B 21/18 (2006.01)

G 0 2 B 21/18

A 6 1 B 90/20 (2016.01)

A 6 1 B 90/20

請求項の数 16 (全27頁)

(21)出願番号 特願2018-55790(P2018-55790)
(22)出願日 平成30年3月23日(2018.3.23)
(65)公開番号 特開2019-168579(P2019-168579
A)
(43)公開日 令和1年10月3日(2019.10.3)
審査請求日 令和3年2月19日(2021.2.19)

(73)特許権者 313009556
ソニー・オリンパスメディカルソリュー
ションズ株式会社
東京都八王子市子安町四丁目7番1号
(74)代理人 110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
(72)発明者 塩田 敬司
東京都八王子市子安町四丁目7番1号
ソニー・オリンパスメディカルソリュー
ションズ株式会社内
審査官 堀井 康司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 医療用観察装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

使用者の頭部に装着して用いられる装着型の医療用観察装置であって、
少なくとも対物レンズを含む光学系を介した観察対象の第1の観察を可能とする構成を有する第1観察部と、
第1の撮像デバイスにより観察対象が撮像された第1の医療用観察画像による観察対象の第2の観察を可能とする構成を有する第2観察部と、
前記観察対象の観察状態を制御する制御部と、
前記第1の医療用観察画像を表示する表示デバイスと、
を備え、
前記第1観察部は、前記使用者による前記観察対象の光学観察を可能とする構成を有し、
前記制御部は、
前記第1の観察が可能な状態と、前記第2の観察が可能な状態との切り替えを制御し、
前記光学系の光路上に設けられる電子シャッタの開閉を制御することにより、前記第1の観察が可能な状態と前記第1の観察が可能ではない状態とを切り替え、
前記表示デバイスへの前記第1の医療用観察画像の表示を制御することにより、前記第2の観察が可能な状態と前記第2の観察が可能ではない状態とを切り替え、
前記電子シャッタを開いた状態にさせ、前記表示デバイスに表示を行わせないことによつて、前記第1の観察が可能な状態であり、かつ前記第2の観察が可能ではない状態とし、
前記電子シャッタを閉じた状態にさせ、前記表示デバイスに前記第1の医療用観察画像を

表示させることによって、前記第 2 の観察が可能な状態であり、かつ前記第 1 の観察が可能ではない状態とする医療用観察装置。

【請求項 2】

前記制御部は、所定の操作に基づいて、前記第 1 の観察が可能な状態と、前記第 2 の観察が可能な状態との切り替えを制御する、請求項 1 に記載の医療用観察装置。

【請求項 3】

前記第 1 の観察における前記観察対象の観察倍率は、前記第 2 の観察における前記観察対象の観察倍率よりも低い、請求項 1 または 2 に記載の医療用観察装置。

【請求項 4】

前記第 1 の撮像デバイスは、前記医療用観察装置の外部の撮像デバイスである、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の医療用観察装置。

【請求項 5】

外部装置と通信を行う通信部をさらに備え、
前記第 1 の医療用観察画像は、通信により取得される、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の医療用観察装置。

【請求項 6】

前記第 2 の観察は、顕微鏡観察である、請求項 1 に記載の医療用観察装置。

【請求項 7】

前記第 1 の観察における前記観察対象の観察倍率は、1 よりも大きい倍率である、請求項 3 に記載の医療用観察装置。

【請求項 8】

前記観察対象は、前記対物レンズを通じた直接観察が可能である、請求項 1 に記載の医療用観察装置。

【請求項 9】

使用者の頭部に装着して用いられる装着型の医療用観察装置であって、
少なくとも対物レンズを含む光学系を介した観察対象の第 1 の観察を可能とする構成を有する第 1 観察部と、

第 1 の撮像デバイスにより観察対象が撮像された第 1 の医療用観察画像による観察対象の第 2 の観察を可能とする構成を有する第 2 観察部と、

前記観察対象の観察状態を制御する制御部と、

前記第 1 の医療用観察画像を表示する表示デバイスと、

を備え、

前記第 1 観察部は、前記光学系を介して前記観察対象を撮像する第 2 の撮像デバイスを備え、前記第 2 の撮像デバイスにより撮像された第 2 の医療用観察画像の観察を可能とする構成を有し、

前記表示デバイスは、前記第 2 の医療用観察画像を表示し、

前記制御部は、

前記第 1 の観察が可能な状態と、前記第 2 の観察が可能な状態との切り替えを制御し、

前記表示デバイスへの前記第 2 の医療用観察画像の表示を制御することにより、前記第 1 の観察が可能な状態と前記第 1 の観察が可能ではない状態とを切り替え、

前記表示デバイスへの前記第 1 の医療用観察画像の表示を制御することにより、前記第 2 の観察が可能な状態と前記第 2 の観察が可能ではない状態とを切り替える医療用観察装置。

【請求項 10】

前記制御部は、

前記表示デバイスに前記第 2 の医療用観察画像を表示させることによって、前記第 1 の観察が可能な状態であり、かつ前記第 2 の観察が可能ではない状態とし、

前記表示デバイスに前記第 1 の医療用観察画像を表示させることによって、前記第 2 の観察が可能な状態であり、かつ前記第 1 の観察が可能ではない状態とする、請求項 9 に記載の医療用観察装置。

【請求項 11】

使用者の頭部に装着して用いられる装着型の医療用観察装置であって、
少なくとも対物レンズを含む光学系を介した観察対象の第１の観察を可能とする構成を有
する第１観察部と、
第１の撮像デバイスにより観察対象が撮像された第１の医療用観察画像による観察対象の
第２の観察を可能とする構成を有する第２観察部と、
前記観察対象の観察状態を制御する制御部と、
を備え、
前記制御部は、前記第１の観察が可能な状態のとき、前記第１の観察の観察視野内に前記
第２の観察の観察視野の位置を提示し、
前記第１の観察の位置を検出するためのデバイスを備える医療用観察装置。

10

【請求項１２】

外部装置と通信を行う通信部をさらに備え、
検出された前記第１の観察の位置を示す情報は、通信により取得される、請求項１１に記載の医療用観察装置。

【請求項１３】

使用者の頭部に装着して用いられる装着型の医療用観察装置であって、
少なくとも対物レンズを含む光学系を介した観察対象の第１の観察を可能とする構成を有
する第１観察部と、
第１の撮像デバイスにより観察対象が撮像された第１の医療用観察画像による観察対象の
第２の観察を可能とする構成を有する第２観察部と、
前記観察対象の観察状態を制御する制御部と、
前記第１の医療用観察画像を表示する第１の表示デバイスと、
前記観察対象が第２の撮像デバイスによって撮像された第２の医療用観察画像を表示する
第２の表示デバイスと、
を備え、
前記第１の観察は、前記第２の表示デバイスに表示される前記第２の医療用観察画像によ
る観察である医療用観察装置。

20

【請求項１４】

前記第２観察部は、前記第１の医療用観察画像を観察するためのレンズをさらに備え、
前記レンズは、前記第１の表示デバイスの光路上に存在し、
前記対物レンズは、前記第２の表示デバイスの光路上に存在する、請求項１３に記載の医療用観察装置。

30

【請求項１５】

前記対物レンズは、一対の対物レンズであり、前記第１の医療用観察画像は一対の画像である、請求項１３に記載の医療用観察装置。

【請求項１６】

前記第２観察部は、前記第１の医療用観察画像を観察するための第２のレンズをさらに備える、請求項１３に記載の医療用観察装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【０００１】

本開示は、医療用観察装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

近年、医療現場においては、例えば、脳神経外科手術などの微細手術（マイクロサージャリ）を実施するためや、開腹または開胸手術などを行うために、患部などの観察対象を拡大観察することが可能な医療用観察装置が用いられる場合がある。医療用観察装置としては、例えば、光学式の顕微鏡を備える医療用観察装置と、電子撮像式の顕微鏡として機能する撮像デバイスを備える医療用観察装置とが挙げられる。以下では、上記光学式の顕微鏡を備える医療用観察装置を「光学式の医療用観察装置」と示す。また、以下では、上記

50

撮像デバイスを備える医療用観察装置を、「電子撮像式の医療用観察装置」と示す場合がある。また、以下では、撮像デバイスにより観察対象が撮像された撮像画像（動画像、または、静止画像。以下、同様とする。）を「医療用撮像画像」と示す。

【0003】

光学式の医療用観察装置の一例としては、比較的低い拡大倍率で観察を行うための光学式ルーペや、光学式ルーペよりも高い拡大倍率で観察を行うための光学式の手術用顕微鏡などが挙げられる。光学式ルーペは、例えば、光学式の医療用観察装置を使用する術者などの使用者の頭部に装着され、当該使用者が光学式ルーペを構成する接眼レンズを覗き込むことによって、用いられる。

【0004】

電子撮像式の医療用観察装置は、撮像デバイスの高画質化や撮像された画像が表示される表示装置の高画質化などに伴い、光学式の手術用顕微鏡と同等以上の画質が得られるようになっている。また、電子撮像式の医療用観察装置を用いる使用者（例えば、術者や術者の助手などの医療従事者）は、撮像デバイスの位置を自由に移動させることが可能である。そのため、電子撮像式の医療用観察装置が用いられることによって微細手術などをより柔軟にサポートすることができるという利点があり、医療現場での電子撮像式の医療用観察装置の利用が進んでいる。

【0005】

このような中、光学式ルーペに関する技術が開発されている。光学式ルーペに照明デバイスと撮像デバイスとを搭載し、撮像デバイスにより撮像された画像を無線で伝送する技術としては、例えば下記の特許文献1に記載の技術が挙げられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2003-204972号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述したように、光学式ルーペは、手術用顕微鏡と比較して低い拡大倍率で観察を行うための医療用観察装置である。これまで裸眼や光学式ルーペで実施されることが多かった開腹または開胸手術においても、より低侵襲な手術を実施するために高倍率が要求される場面が増えており、手術用顕微鏡を一時的に使用したいというニーズが増加してきている。しかしながら、光学式ルーペが有する機能と手術用顕微鏡が有する機能とを切り替えて観察を行うという発想は、これまでなかった。また、いたずらに手術用顕微鏡を低拡大倍率化すると、医療用観察装置の大型化を招く恐れがあり、また、光学式ルーペを高拡大倍率化すると、少しの頭部の揺れでも映像がブレてしまい、使い難い光学式ルーペになってしまう恐れがある。

【0008】

本開示では、光学式ルーペが有する機能と手術用顕微鏡が有する機能との双方を有することが可能な、新規かつ改良された医療用観察装置を提案する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本開示によれば、使用者の頭部に装着して用いられる装着型の医療用観察装置であって、少なくとも対物レンズを含む光学系を介した観察対象の第1の観察を可能とする構成を有する第1観察部と、第1の撮像デバイスにより観察対象が撮像された第1の医療用観察画像による観察対象の第2の観察を可能とする構成を有する第2観察部と、上記観察対象の観察状態を制御する制御部と、を備える、医療用観察装置が、提供される。

【発明の効果】

【0010】

本開示によれば、光学式ルーペが有する機能と手術用顕微鏡が有する機能との双方を有す

10

20

30

40

50

る医療用観察装置が、実現される。

【 0 0 1 1 】

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握されうる他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本実施形態に係る医療用観察システムの構成の一例を示す説明図である。

【図 2】本実施形態に係る医療用観察システムが有する、電子撮像式の医療用観察装置の構成の一例を示す説明図である。

10

【図 3】本実施形態に係る電子撮像式の医療用観察装置が備える撮像デバイスの構成の一例を説明するための説明図である。

【図 4】第 1 の実施形態に係る医療用観察装置の構成の一例を示す説明図である。

【図 5】第 2 の実施形態に係る医療用観察装置の構成の一例を示す説明図である。

【図 6】第 4 の実施形態に係る医療用観察装置の構成の一例を示す説明図である。

【図 7】第 4 の実施形態に係る医療用観察装置の一例を説明するための説明図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

20

【 0 0 1 4 】

また、以下では、下記に示す順序で説明を行う。

1. 本実施形態に係る医療用観察システム

[1] 医療用観察システムの構成

[1 - 1] 電子撮像式の医療用観察装置

[1 - 2] 本実施形態に係る医療用観察装置

[2] 本実施形態に係る医療用観察装置が用いられることにより奏される効果の一例

【 0 0 1 5 】

(本実施形態に係る医療用観察システム)

30

以下、本実施形態に係る医療用観察システムの一例を説明する。

【 0 0 1 6 】

[1] 医療用観察システムの構成

図 1 は、本実施形態に係る医療用観察システム 1 0 0 0 の構成の一例を示す説明図である。図 1 に示す医療用観察システム 1 0 0 0 は、例えば、医療用観察装置 1 0 0 と、医療用観察装置 2 0 0 とを有する。

【 0 0 1 7 】

医療用観察装置 1 0 0 は、使用者の頭部に装着して用いられる装着型の医療用観察装置である。図 1 では、医療用観察装置 1 0 0 が、術者 O P (医療用観察装置 1 0 0 の使用者の一例) の頭部に直接的に装着されている例を示しているが、医療用観察装置 1 0 0 の例は、図 1 に示す例に限られない。例えば、医療用観察装置 1 0 0 は、術者 O P が頭部に装着している眼鏡に装着して用いられることにより、術者 O P の頭部に間接的に装着されてもよい。

40

【 0 0 1 8 】

また、医療用観察装置 1 0 0 は、光学式ルーペが有する機能と手術用顕微鏡が有する機能との双方を有する医療用観察装置である。医療用観察装置 1 0 0 は、後述する “ 少なくとも対物レンズを含む光学系を介した観察対象の観察を可能とする構成 ” を備えることによって、光学式ルーペが有する機能を有する。また、医療用観察装置 1 0 0 は、後述する “ 電子撮像式の医療用観察装置が備える撮像デバイスにより撮像された医療用観察画像の観察を可能とする構成 ” を備えることによって、手術用顕微鏡が有する機能を有する。

50

【 0 0 1 9 】

以下では、上記光学系を介した観察対象の観察を「第1の観察」と示す。また、以下では、電子撮像式の医療用観察装置が備える撮像デバイスにより撮像された医療用観察画像の観察を「第2の観察」と示す。ここで、第1の観察は、光学式ルーペが有する機能による観察であり、比較的低倍率のルーペ観察に該当する。また、第2の観察は、手術用顕微鏡が有する機能による観察であり、中高倍の手術用顕微鏡観察に該当する。つまり、第1の観察における観察対象の観察倍率は、第2の観察における観察対象の観察倍率よりも低い。

【 0 0 2 0 】

以下では、第2の観察に係る医療用観察画像を「第1の医療用観察画像」と示し、第2の観察に係る撮像デバイス（すなわち、第1の医療用観察画像を撮像する、電子撮像式の医療用観察装置が備える撮像デバイス）を「第1の撮像デバイス」と示す。

10

【 0 0 2 1 】

後述するように、本実施形態に係る第1の観察には、“上記光学系を介して使用者が直接的に観察対象を観察する光学観察”と、“光学系を介して観察対象を撮像する撮像デバイスにより撮像された医療用観察画像により観察対象を観察する観察”とが、含まれる。以下では、第1の観察に係る医療用観察画像を「第2の医療用観察画像」と示し、第1の観察に係る撮像デバイス（すなわち、第2の医療用観察画像を撮像する、光学系を介して観察対象を撮像する撮像デバイス）を「第2の撮像デバイス」と示す。

【 0 0 2 2 】

医療用観察装置 2 0 0 は、電子撮像式の医療用観察装置である。

20

【 0 0 2 3 】

医療用観察装置 2 0 0 が備える撮像デバイス（後述する）によって、観察対象の患者 P A（医療行為を受ける対象の患者）が撮像される。上記医療行為を受ける対象の患者が撮像された撮像画像が、医療用撮像画像の一例に該当する。医療用観察装置 2 0 0 が備える撮像デバイス（後述する）は、医療用観察装置 1 0 0 の外部の撮像デバイスの一例に該当する。

【 0 0 2 4 】

医療用観察装置 2 0 0 において撮像された医療用撮像画像は、例えば、医療用観察装置 1 0 0 が備える表示デバイス（後述する）の表示画面に表示されうる。

【 0 0 2 5 】

術者 O P は、光学式ルーペが有する機能により実現される第1の観察により、患者 P A に対して医療行為を行うことが可能である。また、術者 O P は、表示デバイス（後述する）の表示画面に表示される医療用撮像画像を見ながら、患者 P A に対して医療行為を行うことも可能である。つまり、医療用観察装置 1 0 0 を用いる術者 O P は、観察対象の第1の観察、または、第2の観察によって、患者 P A に対して医療行為を行う。

30

【 0 0 2 6 】

医療用観察装置 2 0 0 が備える撮像デバイス（後述する）により観察対象が撮像される医療用観察画像が、「第1の医療用観察画像」の一例に該当する。また、医療用観察装置 2 0 0 が備える撮像デバイス（後述する）により観察対象が撮像される医療用観察画像の観察が、「第2の観察」の一例に該当する。

40

【 0 0 2 7 】

術者 O P は、例えば、“フットスイッチ F S や医療用観察装置 2 0 0 が備える操作デバイス（後述する）などの、医療用観察装置 2 0 0 の外部の操作デバイス”、または、“医療用観察装置 1 0 0 が備える操作デバイス”を操作することによって、医療用観察装置 1 0 0 を用いて観察対象の第1の観察を行うか、または、医療用観察装置 1 0 0 を用いて第2の観察を行うかを、切り替えることが可能である。

【 0 0 2 8 】

また、術者 O P は、フットスイッチ F S などの医療用観察装置 2 0 0 の外部の操作デバイス、または、医療用観察装置 2 0 0 が備える操作デバイス（後述する）を操作することによって、医療用観察装置 2 0 0 が備えるアーム（後述する）や撮像デバイス（後述する）

50

などを動作させ、医療用観察装置 200 を所望の状態にさせる。

【0029】

なお、本実施形態に係る医療用観察システムは、図 1 に示す例に限られない。

【0030】

例えば、本実施形態に係る医療用観察システムは、医療用観察装置 200 における各種動作を制御する医療用制御装置（図示せず）を、さらに有してもよい。医療用制御装置（図示せず）としては、例えば、“メディカルコントローラ”や、“タブレットなどのコンピュータ”などが、挙げられる。また、医療用制御装置（図示せず）は、例えば、上記のような機器に組み込むことが可能な、IC（Integrated Circuit）であってもよい。

【0031】

また、本実施形態に係る医療用観察システムは、例えばナビゲーション装置をさらに有してもよい。ナビゲーション装置は、例えば、ナビゲーション装置が備えているバッテリーなどの内部電源から供給される電力、または、接続されている外部電源から供給される電力などによって、駆動する。

【0032】

ナビゲーション装置は、いわゆる医療用ナビゲーションシステムを実現するための医療機器である。ナビゲーション装置は、例えば、位置検出プローブの空間位置を検出し、検出された空間位置に対応する画像を、任意の表示デバイスの表示画面に表示させる。

【0033】

ナビゲーション装置により医療用ナビゲーションシステムが実現される場合、例えば、医療従事者は、位置検出プローブを術部に相当する位置に移動させる。この場合、術部に相当する位置が検出される。また、ナビゲーション装置により医療用ナビゲーションシステムが実現される場合、位置検出プローブは、例えば、医療用観察装置 100 や医療用観察装置 200 などの各種装置に備えられていてもよい。この場合、上記各種装置の位置が検出される。位置検出プローブは、専用の器具であってもよいし、医療器具や医療用観察装置 100 などに装着されるアダプタ形態のデバイスであってもよい。また、位置検出プローブは、医療用観察装置 100 が観察している方向や観察距離から仮想的に位置を指示する方法で実現されてもよい。ナビゲーション装置は、赤外線などを利用する光学式の位置検出方法や、磁場式の位置検出方法などの任意の位置検出方法によって、位置検出プローブの空間位置を検出することにより、患者における術部の位置や上記各種装置の位置を検出する。位置検出プローブの空間位置を検出する位置センサは、例えばナビゲーション装置が備えていてもよいし、ナビゲーション装置の外部の任意の位置に設けられていてもよい。例えば、患者における術部の位置が検出される場合、術者 OP などの医療従事者は、表示画面に表示される検出された空間位置に対応する画像を見ることによって、処置を行っている部分が患者のどの部分に該当するかを、視覚的に認識することができる。

【0034】

ナビゲーション装置は、検出された位置検出プローブの空間位置を示す位置情報を、医療用観察装置 100 や、電子撮像式の医療用観察装置 200 などの外部装置に送信する機能を有してもよい。医療用観察装置 100 に対応する位置情報は、例えば第 1 の観察の位置を示す情報の役目を果たす。

【0035】

例えば、医療用観察装置 100 に対応する位置情報と電子撮像式の医療用観察装置 200 に対応する位置情報とが電子撮像式の医療用観察装置 200 に送信されることによって、医療用観察装置 200 では、“医療用観察装置 100 に対応する位置情報が示す位置”に対応する位置から撮像されるようにアーム（後述する）を制御することも可能である。また、例えば、医療用観察装置 200 において“医療用観察装置 100 に対応する位置情報が示す位置”に対応する位置から撮像されるようにアーム（後述する）が制御されることによって、医療用観察装置 100 における光学式ルーペが有する機能により実現される第 1 の観察の観察視野と、第 2 の観察の観察視野（すなわち、第 1 の医療用観察画像の観察の観察視野）とを合わせることが、可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

また、例えば、医療用観察装置 1 0 0 に対応する位置情報と電子撮像式の医療用観察装置 2 0 0 に対応する位置情報とが医療用観察装置 1 0 0 に送信されることによって、医療用観察装置 1 0 0 では、第 1 の観察の観察視野内に第 2 の観察の観察視野の位置を提示することが、可能となる。第 1 の観察の観察視野内に第 2 の観察の観察視野の位置を提示する例については、後述する。

【 0 0 3 7 】

以下、図 1 に示す第 1 の例に係る医療用観察システム 1 0 0 0 を構成する各装置の構成の一例を、説明する。

【 0 0 3 8 】

[1 - 1] 電子撮像式の医療用観察装置

図 2 は、本実施形態に係る医療用観察システム 1 0 0 0 が有する、電子撮像式の医療用観察装置 2 0 0 の構成の一例を示す説明図である。

【 0 0 3 9 】

医療用観察装置 2 0 0 は、例えば、ベース 2 0 2 と、アーム 2 0 4 と、撮像デバイス 2 0 6 とを備える。

【 0 0 4 0 】

また、図 2 では示していないが、医療用観察装置 2 0 0 は、例えば、M P U (Micro Processing Unit) などの演算回路で構成される、1 または 2 以上のプロセッサ (図示せず) と、R O M (Read Only Memory. 図示せず) と、R A M (Random Access Memory. 図示せず) と、記録媒体 (図示せず) と、通信デバイス (図示せず) とを、備えていてもよい。医療用観察装置 2 0 0 は、例えば、医療用観察装置 2 0 0 が備えているバッテリーなどの内部電源から供給される電力、または、接続されている外部電源から供給される電力などによって、駆動する。

【 0 0 4 1 】

プロセッサ (図示せず) は、医療用観察装置 2 0 0 における制御部として機能する。R O M (図示せず) は、プロセッサ (図示せず) が使用するプログラムや演算パラメータなどの制御用データを記憶する。R A M (図示せず) は、プロセッサ (図示せず) により実行されるプログラムなどを一時的に記憶する。

【 0 0 4 2 】

記録媒体 (図示せず) は、医療用観察装置 2 0 0 における記憶部 (図示せず) として機能する。記録媒体 (図示せず) には、例えば各種アプリケーションなどの、様々なデータが記憶される。ここで、記録媒体 (図示せず) としては、例えば、ハードディスクなどの磁気記録媒体や、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリなどが挙げられる。また、記録媒体 (図示せず) は、医療用観察装置 2 0 0 から着脱可能であってもよい。

【 0 0 4 3 】

通信デバイス (図示せず) は、医療用観察装置 2 0 0 が備える通信手段であり、医療用観察装置 1 0 0 などの外部装置と、無線または有線で通信を行う役目を果たす。ここで、通信デバイス (図示せず) としては、例えば、I E E E 8 0 2 . 1 5 . 1 ポートおよび送受信回路 (無線通信) や、I E E E 8 0 2 . 1 1 ポートおよび送受信回路 (無線通信) 、通信アンテナおよび R F 回路 (無線通信) 、あるいは L A N 端子および送受信回路 (有線通信) などが挙げられる。

【 0 0 4 4 】

[1 - 1 - 1] ベース 2 0 2

ベース 2 0 2 は、医療用観察装置 2 0 0 の基台であり、アーム 2 0 4 の一端が接続されて、アーム 2 0 4 と撮像デバイス 2 0 6 とを支持する。

【 0 0 4 5 】

また、ベース 2 0 2 には例えばキャスタが設けられ、医療用観察装置 2 0 0 は、キャスタを介して床面と接地する。キャスタが設けられることにより、医療用観察装置 2 0 0 は、キャスタによって床面上を容易に移動することが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

[1 - 1 - 2] アーム 2 0 4

アーム 2 0 4 は、複数のリンクが関節部によって互いに連結されて構成される。

【 0 0 4 7 】

また、アーム 2 0 4 は、撮像デバイス 2 0 6 を支持する。アーム 2 0 4 により支持された撮像デバイス 2 0 6 は 3 次的に移動可能であり、移動後の撮像デバイス 2 0 6 は、アーム 2 0 4 によって、位置および姿勢が保持される。

【 0 0 4 8 】

より具体的には、アーム 2 0 4 は、例えば、複数の関節部 2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c、2 1 0 d、2 1 0 e、2 1 0 f と、関節部 2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c、2 1 0 d、2 1 0 e、2 1 0 f によって互いに回動可能に連結される複数のリンク 2 1 2 a、2 1 2 b、2 1 2 c、2 1 2 d、2 1 2 e、2 1 2 f とから構成される。関節部 2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c、2 1 0 d、2 1 0 e、2 1 0 f それぞれの回転可能範囲は、アーム 2 0 4 の所望の動きが実現されるように、設計段階や製造段階などにおいて任意に設定される。

10

【 0 0 4 9 】

つまり、図 2 に示す医療用観察装置 2 0 0 では、アーム 2 0 4 を構成する 6 つの関節部 2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c、2 1 0 d、2 1 0 e、2 1 0 f に対応する 6 つの回転軸（第 1 軸 O 1、第 2 軸 O 2、第 3 軸 O 3、第 4 軸 O 4、第 5 軸 O 5、および第 6 軸 O 6）によって、撮像デバイス 2 0 6 の移動に関して 6 自由度が実現されている。より具体的には、図 2 に示す医療用観察装置 2 0 0 では、並進 3 自由度、および回転 3 自由度の 6 自由度の動きが実現される。

20

【 0 0 5 0 】

関節部 2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c、2 1 0 d、2 1 0 e、2 1 0 f それぞれには、アクチュエータ（図示せず）が設けられ、関節部 2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c、2 1 0 d、2 1 0 e、2 1 0 f それぞれは、アクチュエータ（図示せず）の駆動によって、対応する回転軸で回転する。アクチュエータ（図示せず）の駆動は、例えば、医療用観察装置 2 0 0 が備えるプロセッサ、または、外部の医療用制御装置（図示せず）によって制御される。

【 0 0 5 1 】

関節部 2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c、2 1 0 d、2 1 0 e、2 1 0 f それぞれには、6 つの回転軸における回転角度をそれぞれ検出することが可能な角度センサ（図示せず）が、設けられうる。角度センサとしては、例えば、ロータリエンコーダや角速度センサなどの、6 つの回転軸それぞれにおける回転角度を得ることが可能な任意のセンサが、挙げられる。

30

【 0 0 5 2 】

関節部 2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c、2 1 0 d、2 1 0 e、2 1 0 f それぞれが、アクチュエータ（図示せず）の駆動により対応する回転軸で回転することによって、例えばアーム 2 0 4 を伸ばす、縮める（折り畳む）などの、様々なアーム 2 0 4 の動作が、実現される。

【 0 0 5 3 】

関節部 2 1 0 a は、略円柱形状を有し、関節部 2 1 0 a の先端部分（図 2 における下端部分）で、撮像デバイス 2 0 6（図 2 における撮像デバイス 2 0 6 の上端部分）を、撮像デバイス 2 0 6 の中心軸と平行な回転軸（第 1 軸 O 1）まわりに回動可能なように支持する。ここで、医療用観察装置 2 0 0 は、第 1 軸 O 1 が撮像デバイス 2 0 6 における光軸と一致するように構成される。つまり、図 2 に示す第 1 軸 O 1 まわりに撮像デバイス 2 0 6 を回動させることによって、撮像デバイス 2 0 6 により撮像された医療用撮像画像は、視野が回転するように変更される画像となる。

40

【 0 0 5 4 】

リンク 2 1 2 a は、略棒状の部材であり、関節部 2 1 0 a を固定的に支持する。リンク 2 1 2 a は、例えば、第 1 軸 O 1 と直交する方向に延伸され、関節部 2 1 0 b に接続される。

50

【 0 0 5 5 】

関節部 2 1 0 b は、略円柱形状を有し、リンク 2 1 2 a を、第 1 軸 O 1 と直交する回転軸（第 2 軸 O 2）まわりに回転可能なように支持する。また、関節部 2 1 0 b には、リンク 2 1 2 b が固定的に接続される。

【 0 0 5 6 】

リンク 2 1 2 b は、略棒状の部材であり、第 2 軸 O 2 と直交する方向に延伸される。また、リンク 2 1 2 b には、関節部 2 1 0 b と関節部 2 1 0 c とがそれぞれ接続される。

【 0 0 5 7 】

関節部 2 1 0 c は、略円柱形状を有し、リンク 2 1 2 b を、第 1 軸 O 1 および第 2 軸 O 2 それぞれと互いに直交する回転軸（第 3 軸 O 3）まわりに回転可能なように支持する。また、関節部 2 1 0 c には、リンク 2 1 2 c の一端が固定的に接続される。

10

【 0 0 5 8 】

ここで、第 2 軸 O 2 および第 3 軸 O 3 まわりにアーム 2 0 4 の先端側（撮像デバイス 2 0 6 が設けられる側）が回転することによって、水平面内での撮像デバイス 2 0 6 の位置が変更されるように、撮像デバイス 2 0 6 を移動させることができる。つまり、医療用観察装置 2 0 0 では、第 2 軸 O 2 および第 3 軸 O 3 まわりの回転が制御されることにより、医療用撮像画像の視野を平面内で移動させることが可能になる。

【 0 0 5 9 】

リンク 2 1 2 c は、一端が略円柱形状を有し、他端が略棒状を有する部材である。リンク 2 1 2 c の一端側には、関節部 2 1 0 c の中心軸と略円柱形状の中心軸とが同一となるように、関節部 2 1 0 c が固定的に接続される。また、リンク 2 1 2 c の他端側には、関節部 2 1 0 d が接続される。

20

【 0 0 6 0 】

関節部 2 1 0 d は、略円柱形状を有し、リンク 2 1 2 c を、第 3 軸 O 3 と直交する回転軸（第 4 軸 O 4）まわりに回転可能なように支持する。関節部 2 1 0 d には、リンク 2 1 2 d が固定的に接続される。

【 0 0 6 1 】

リンク 2 1 2 d は、略棒状の部材であり、第 4 軸 O 4 と直交するように延伸される。リンク 2 1 2 d の一端は、関節部 2 1 0 d の略円柱形状の側面に当接するように、関節部 2 1 0 d に固定的に接続される。また、リンク 2 1 2 d の他端（関節部 2 1 0 d が接続される側とは反対側の端）には、関節部 2 1 0 e が接続される。

30

【 0 0 6 2 】

関節部 2 1 0 e は、略円柱形状を有し、リンク 2 1 2 d の一端を、第 4 軸 O 4 と平行な回転軸（第 5 軸 O 5）まわりに回転可能なように支持する。また、関節部 2 1 0 e には、リンク 2 1 2 e の一端が固定的に接続される。

【 0 0 6 3 】

ここで、第 4 軸 O 4 および第 5 軸 O 5 は、撮像デバイス 2 0 6 を垂直方向に移動させる回転軸である。第 4 軸 O 4 および第 5 軸 O 5 まわりにアーム 2 0 4 の先端側（撮像デバイス 2 0 6 が設けられる側）が回転することによって、撮像デバイス 2 0 6 の垂直方向の位置が変わる。よって、第 4 軸 O 4 および第 5 軸 O 5 まわりにアーム 2 0 4 の先端側（撮像デバイス 2 0 6 が設けられる側）が回転することによって、撮像デバイス 2 0 6 と、患者の術部などの観察対象との距離を変えることが、可能となる。

40

【 0 0 6 4 】

リンク 2 1 2 e は、一辺が鉛直方向に延伸するとともに他辺が水平方向に延伸する略 L 字形状を有する第 1 の部材と、当該第 1 の部材の水平方向に延伸する部位から鉛直下向きに延伸する棒状の第 2 の部材とが、組み合わされて構成される部材である。リンク 2 1 2 e の第 1 の部材の鉛直方向に延伸する部位には、関節部 2 1 0 e が固定的に接続される。また、リンク 2 1 2 e の第 2 の部材には、関節部 2 1 0 f が接続される。

【 0 0 6 5 】

関節部 2 1 0 f は、略円柱形状を有し、リンク 2 1 2 e を、鉛直方向と平行な回転軸（第

50

6 軸 0 6) まわりに回転可能なように支持する。また、関節部 2 1 0 f には、リンク 2 1 2 f が固定的に接続される。

【 0 0 6 6 】

リンク 2 1 2 f は、略棒状の部材であり、鉛直方向に延伸される。リンク 2 1 2 f の一端は、関節部 2 1 0 f が接続される。また、リンク 2 1 2 f の他端（関節部 2 1 0 f が接続される側とは反対側の端）は、ベース 2 0 2 に固定的に接続される。

【 0 0 6 7 】

アーム 2 0 4 が上記に示す構成を有することによって、医療用観察装置 2 0 0 では、撮像デバイス 2 0 6 の移動に関して 6 自由度が実現される。

【 0 0 6 8 】

なお、アーム 2 0 4 の構成は、上記に示す例に限られない。

【 0 0 6 9 】

例えば、アーム 2 0 4 の関節部 2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c、2 1 0 d、2 1 0 e、2 1 0 f それぞれには、関節部 2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c、2 1 0 d、2 1 0 e、2 1 0 f それぞれにおける回転を規制するブレーキが設けられていてもよい。本実施形態に係るブレーキとしては、例えば、機械的に駆動するブレーキや、電氣的に駆動する電磁ブレーキなど、任意の方式のブレーキが挙げられる。

【 0 0 7 0 】

上記ブレーキの駆動は、例えば、医療用観察装置 2 0 0 が備えるプロセッサ、または、外部の医療用制御装置（図示せず）によって制御される。上記ブレーキの駆動が制御されることにより、医療用観察装置 2 0 0 では、アーム 2 0 4 の動作モードが設定される。アーム 2 0 4 の動作モードとしては、例えば、固定モードとフリーモードとが挙げられる。

【 0 0 7 1 】

ここで、本実施形態に係る固定モードとは、例えば、アーム 2 0 4 に設けられる各回転軸における回転がブレーキにより規制されることにより、撮像デバイス 2 0 6 の位置および姿勢が固定される動作モードである。アーム 2 0 4 が固定モードとなることによって、医療用観察装置 2 0 0 の動作状態は、撮像デバイス 2 0 6 の位置および姿勢が固定される固定状態となる。

【 0 0 7 2 】

また、本実施形態に係るフリーモードとは、上記ブレーキが解除されることにより、アーム 2 0 4 に設けられる各回転軸が自由に回転可能となる動作モードである。例えば、フリーモードでは、術者による直接的な操作によって撮像デバイス 2 0 6 の位置および姿勢を調整することが可能となる。ここで、本実施形態に係る直接的な操作とは、例えば、術者が手で撮像デバイス 2 0 6 を把持し、当該撮像デバイス 2 0 6 を直接移動させる操作のことを意味する。

【 0 0 7 3 】

[1 - 1 - 3] 撮像デバイス 2 0 6

撮像デバイス 2 0 6 は、アーム 2 0 4 により支持され、例えば患者の術部などの観察対象を撮像する。撮像デバイス 2 0 6 における撮像は、例えば、医療用観察装置 2 0 0 が備えるプロセッサ、または、外部の医療用制御装置（図示せず）によって制御される。

【 0 0 7 4 】

撮像デバイス 2 0 6 は、例えば電子撮像式の顕微鏡に対応する構成を有する。

【 0 0 7 5 】

図 3 は、本実施形態に係る電子撮像式の医療用観察装置 2 0 0 が備える撮像デバイス 2 0 6 の構成の一例を説明するための説明図である。

【 0 0 7 6 】

撮像デバイス 2 0 6 は、例えば、撮像部材 2 2 0 と、略円筒形状を有する筒状部材 2 2 2 とを有し、撮像部材 2 2 0 は、筒状部材 2 2 2 内に設けられる。

【 0 0 7 7 】

筒状部材 2 2 2 の下端（図 3 における下側の端）の開口面には、例えば、撮像部材 2 2 0

10

20

30

40

50

を保護するためのカバーガラス（図示せず）が設けられる。

【0078】

また、例えば筒状部材222の内部には光源（図示せず）が設けられ、撮像時には、当該光源からカバーガラス越しに被写体に対して照明光が照射される。照明光が照射された被写体からの反射光（観察光）が、カバーガラス（図示せず）を介して撮像部材220に入射することにより、撮像部材220によって被写体を示す画像信号（医療用撮像画像を示す画像信号）が得られる。

【0079】

撮像部材220としては、各種の公知の電子撮像式の顕微鏡部に用いられている構成を適用することが可能である。

【0080】

一例を挙げると、撮像部材220は、例えば、光学系220aと、光学系220aを通過した光により観察対象の像を撮像する撮像素子を含むイメージセンサ220bとで構成される。光学系220aは、例えば、対物レンズ、ズームレンズおよびフォーカスレンズなどの1または2以上のレンズとミラーなどの光学素子で構成される。イメージセンサ220bとしては、例えば、CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）やCCD（Charge Coupled Device）などの撮像素子を複数用いたイメージセンサが、挙げられる。

【0081】

撮像部材220は、例えば、光学系220aおよびイメージセンサ220bで構成される撮像デバイスを、2つ以上有することなどにより、いわゆるステレオカメラとして機能する。ステレオカメラとして機能する撮像デバイス206の構成において、光学系は、ガリレオ式光学系であってもよいし、グリノー式光学系であってもよい。

【0082】

撮像部材220を構成する撮像デバイスには、ズーム機能（光学ズーム機能と電子ズーム機能との一方または双方）、AF（Auto Focus）機能などの、一般的に電子撮像式の顕微鏡部に備えられる1または2以上の機能が搭載される。

【0083】

また、撮像部材220は、例えば4K、8Kなどの、いわゆる高解像度での撮像が可能な構成であってもよい。撮像部材220が高解像度での撮像が可能に構成されることにより、所定の解像度（例えば、Full HD画質など）を確保しつつ、例えば50インチ以上などの大画面の表示画面を有する表示装置に画像を表示させることが可能となるので、当該表示画面を見る術者の視認性が向上する。また、撮像部材220が高解像度での撮像が可能に構成されることにより、撮像画像が電子ズーム機能によって拡大されて表示装置の表示画面に表示されたとしても、所定の解像度を確保することが可能となる。さらに、電子ズーム機能を用いて所定の解像度が確保される場合には、撮像デバイス206における光学ズーム機能の性能を抑えることが可能となるので、撮像デバイス206の光学系をより簡易にすることができ、撮像デバイス206をより小型に構成することができる。

【0084】

撮像デバイス206には、例えば、撮像デバイス206の動作を制御するための各種の操作デバイスが設けられる。例えば図3では、ズームスイッチ224と、フォーカススイッチ226と、動作モード変更スイッチ228とが、撮像デバイス206に設けられている。なお、ズームスイッチ224、フォーカススイッチ226、および動作モード変更スイッチ228が設けられる位置と形状とが、図3に示す例に限られないことは、言うまでもない。

【0085】

ズームスイッチ224とフォーカススイッチ226とは、撮像デバイス206における撮像条件を調整するための操作デバイスの一例である。

【0086】

ズームスイッチ224は、例えば、ズーム倍率（拡大率）を大きくするズームインスイッ

10

20

30

40

50

チ 2 2 4 a と、ズーム倍率を小さくするズームアウトスイッチ 2 2 4 b とで構成される。ズームスイッチ 2 2 4 に対する操作が行われることによりズーム倍率が調整されて、ズームが調整される。

【 0 0 8 7 】

フォーカススイッチ 2 2 6 は、例えば、観察対象（被写体）までの焦点距離を遠くする遠景フォーカススイッチ 2 2 6 a と、観察対象までの焦点距離を近くする近景フォーカススイッチ 2 2 6 b とで構成される。フォーカススイッチ 2 2 6 に対する操作が行われることにより焦点距離が調整されて、フォーカスが調整される。

【 0 0 8 8 】

動作モード変更スイッチ 2 2 8 は、撮像デバイス 2 0 6 におけるアーム 2 0 4 の動作モードを変更するための操作デバイスの一例である。動作モード変更スイッチ 2 2 8 に対する操作が行われることにより、アーム 2 0 4 の動作モードが変更される。アーム 2 0 4 の動作モードとしては、例えば上述したように、固定モードとフリーモードとが挙げられる。

【 0 0 8 9 】

動作モード変更スイッチ 2 2 8 に対する操作の一例としては、動作モード変更スイッチ 2 2 8 を押下する操作が、挙げられる。例えば、術者が動作モード変更スイッチ 2 2 8 を押下している間、アーム 2 0 4 の動作モードがフリーモードとなり、術者が動作モード変更スイッチ 2 2 8 を押下していないときには、アーム 2 0 4 の動作モードが固定モードとなる。

【 0 0 9 0 】

また、撮像デバイス 2 0 6 には、各種操作デバイスに対する操作を行う操作者が操作を行う際の操作性や利便性などをより高めるために、例えば、滑り止め部材 2 3 0 と、突起部材 2 3 2 とが設けられる。

【 0 0 9 1 】

滑り止め部材 2 3 0 は、例えば操作者が筒状部材 2 2 2 を手などの操作体で操作を行う際に、操作体の滑りを防止するために設けられる部材である。滑り止め部材 2 3 0 は、例えば、摩擦係数が大きい材料で形成され、凹凸などのより滑りにくい構造を有する。

【 0 0 9 2 】

突起部材 2 3 2 は、操作者が筒状部材 2 2 2 を手などの操作体で操作を行う際に、当該操作体が光学系 2 2 0 a の視野を遮ってしまうことや、当該操作体で操作を行う際に、カバーガラス（図示せず）に当該操作体が触れることにより当該カバーガラスが汚れることなどを防止するために設けられる部材である。

【 0 0 9 3 】

なお、滑り止め部材 2 3 0 および突起部材 2 3 2 それぞれが設けられる位置と形状とが、図 3 に示す例に限らないことは言うまでもない。また、撮像デバイス 2 0 6 には、滑り止め部材 2 3 0 と突起部材 2 3 2 との一方または双方が設けられていなくてもよい。

【 0 0 9 4 】

撮像デバイス 2 0 6 における撮像により生成された画像信号（画像データ）は、例えば医療用観察装置 2 0 0 が備えるプロセッサにおいて、画像処理が行われる。本実施形態に係る画像処理としては、例えば、ガンマ補正、ホワイトバランスの調整、電子ズーム機能に係る画像の拡大または縮小、または、画素間補正などの各種処理のうちの、1 または 2 以上の処理が挙げられる。

【 0 0 9 5 】

なお、本実施形態に係る医療用観察システムが、医療用観察装置 2 0 0 における各種動作を制御する医療用制御装置（図示せず）を有する場合には、本実施形態に係る画像処理は、当該医療用制御装置（図示せず）において行われてもよい。

【 0 0 9 6 】

医療用観察装置 2 0 0 は、例えば、表示制御信号と、ガンマ補正などの各種画像処理が行われた画像信号とを、医療用観察装置 1 0 0 に送信する。

【 0 0 9 7 】

10

20

30

40

50

表示制御信号と画像信号とが医療用観察装置 100 に送信されることによって、医療用観察装置 100 が備える表示デバイス（後述する）の表示画面には、観察対象が撮像された第 1 の医療用撮像画像（例えば、術部が撮像された撮像画像）が、光学ズーム機能と電子ズーム機能との一方または双方によって所望の倍率に拡大または縮小されて表示されうる。

【0098】

図 2 に示す医療用観察装置 200 は、例えば図 2、図 3 を参照して示したハードウェア構成を有する。

【0099】

なお、本実施形態に係る医療用観察装置のハードウェア構成は、図 2、図 3 を参照して示した構成に限られない。

10

【0100】

例えば、本実施形態に係る医療用観察装置は、ベース 202 を備えず、手術室などの天井や壁面などにアーム 204 が直接取り付けられる構成であってもよい。例えば、天井にアーム 204 が取り付けられる場合には、本実施形態に係る医療用観察装置は、アーム 204 が天井から吊り下げられる構成となる。

【0101】

また、図 2 では、アーム 204 が、撮像デバイス 206 の駆動に関して 6 自由度が実現されるように構成されている例を示しているが、アーム 204 の構成は、撮像デバイス 206 の駆動に関する自由度が 6 自由度となる構成に限られない。例えば、アーム 204 は、用途に応じて撮像デバイス 206 を適宜移動しうるように構成されればよく、関節部およびリンクの数や配置、関節部の駆動軸の方向などは、アーム 204 が所望の自由度を有するように適宜設定することが可能である。

20

【0102】

また、図 2、図 3 では、撮像デバイス 206 の動作を制御するための各種の操作デバイスが、撮像デバイス 206 に設けられる例を示しているが、図 2、図 3 に示す操作デバイスのうちの一部または全部は、撮像デバイス 206 に設けられなくてもよい。一例を挙げると、撮像デバイス 206 の動作を制御するための各種の操作デバイスは、医療用観察装置 200 を構成する撮像デバイス 206 以外の他の部位に設けられていてもよい。また、他の例を挙げると、撮像デバイス 206 の動作を制御するための各種の操作デバイスは、フットスイッチ FS やリモートコントローラなどの、外部の操作デバイスであってもよい。

30

【0103】

また、撮像デバイス 206 は、複数の観察モードを切り替えることが可能な構成であってもよい。本実施形態に係る観察モードとしては、例えば、自然光で撮像を行う観察モード、特殊光で撮像を行う観察モード、NBI (Narrow Band Imaging) などの画像強調観察技術を利用して撮像を行う観察モードなどが挙げられる。本実施形態に係る特殊光とは、例えば、近赤外線の波長帯域の光や、5 - ALA (5-Aminolevulinic Acid) を用いた蛍光観察の蛍光波長帯域の光など、特定の波長帯域の光である。

【0104】

複数の観察モードを切り替えることが可能な撮像デバイス 206 の構成の一例としては、例えば、“特定の波長帯域の光を透過させ、他の波長帯域の光を透過させないフィルタと、当該フィルタを光路上に選択的に配置する移動機構と、を備える構成”が、挙げられる。本実施形態に係るフィルタが透過させる特定の波長帯域としては、例えば、近赤外線の波長帯域（例えば、約 0.7 [マイクロメートル] ~ 2.5 [マイクロメートル] の波長帯域）や、5 - ALA を用いた蛍光観察による蛍光波長帯域（例えば、約 0.6 [マイクロメートル] ~ 0.65 [マイクロメートル] の波長帯域）、ICG (Indocyanine Green) の蛍光波長帯域（例えば、約 0.82 [マイクロメートル] ~ 0.85 [マイクロメートル] の波長帯域）などが、挙げられる。

40

【0105】

なお、撮像デバイス 206 には、透過させる波長帯域が異なる複数のフィルタが設けられていてもよい。また、上記では、フィルタが光路上に配置されることにより、特定の波長

50

帯域の光で撮像が行われる例を示したが、特定の波長帯域の光で撮像を行うための撮像デバイス 206 の構成が、上記に示す例に限られないことは、言うまでもない。

【0106】

[1-2] 本実施形態に係る医療用観察装置

次に、光学式ルーペが有する機能と手術用顕微鏡が有する機能との双方を有する医療用観察装置 100 について、説明する。図 1 を参照して説明したように、医療用観察装置 100 は、使用者の頭部に直接的に装着して用いられる装着型の医療用観察装置、または、使用者の頭部に間接的に装着して用いられる装着型の医療用観察装置である

【0107】

[1-2-1] 第 1 の実施形態に係る医療用観察装置

図 4 は、第 1 の実施形態に係る医療用観察装置 100 の構成の一例を示す説明図である。医療用観察装置 100 は、例えば、医療用観察装置 100 が備えているバッテリーなどの内部電源から供給される電力、または、接続されている外部電源から供給される電力などによって、駆動する（後述する他の実施形態に係る医療用観察装置 100 においても同様とする。）。

【0108】

医療用観察装置 100 は、図 4 に示すように、医療用観察装置 100 を装着する使用者の両目それぞれに対応するように、一对の対物レンズ L1、一对の拡大レンズ L2、および一对の接眼レンズ L3 という、一对の光学系を備える。一对の対物レンズ L1、拡大レンズ L2、および接眼レンズ L3 は、光学系を介して使用者が直接的に観察対象を観察する光学観察を可能とする構成であり、第 1 の観察を可能とする構成の一例である。第 1 の実施形態に係る医療用観察装置 100 において、一对の対物レンズ L1、拡大レンズ L2、および接眼レンズ L3 は、第 1 観察部の役目を果たす。

【0109】

対物レンズ L1 をそれぞれ含む一对の光学系では、拡大レンズ L2 の位置が変更されることによって、拡大倍率が調整される。拡大レンズ L2 の位置は、アクチュエータ（図示せず）により変更されてもよいし、医療用観察装置 100 の使用者が手動で変更してもよい。

【0110】

つまり、対物レンズ L1 をそれぞれ含む一对の光学系は、手術用顕微鏡と比較して低い拡大倍率で観察を行うための光学式ルーペとして機能させる構成の一例である。一对の光学系を有することにより、医療用観察装置 100 を装着する使用者は、観察対象を、比較的 low 倍で立体観察することができる。

【0111】

また、医療用観察装置 100 は、医療用観察装置 100 を装着する使用者の両目それぞれに対応するように、一对の電子シャッター S h、一对のハーフミラー M1、および一对の表示デバイス D を備える。

【0112】

電子シャッター S h は、一对の光学系の光路上にそれぞれ設けられ、電子シャッター S h の開閉により当該光路を選択的に遮断する。電子シャッター S h の開閉の制御は、例えば制御部 104 により行われる。

【0113】

電子シャッター S h が開いた状態となることによって、医療用観察装置 100 は、第 1 の観察が可能となる状態となる。また、電子シャッター S h が閉じた状態となることによって、医療用観察装置 100 は、第 1 の観察が可能ではない状態となる。つまり、医療用観察装置 100 では、一对の電子シャッター S h それぞれの開閉によって、第 1 の観察が可能となる状態と第 1 の観察が可能ではない状態とが切り替えられる。

【0114】

表示デバイス D は、“医療用観察装置 100 を装着する使用者が、ハーフミラー M1 および接眼レンズ L3 を介して、表示デバイス D の表示画面に表示される画像を見ることが可能な位置”に設けられる。表示デバイス D としては、例えば、液晶ディスプレイや有機 EL（

10

20

30

40

50

Electro-Luminescence) ディスプレイなどが挙げられる。

【0115】

表示デバイスDの表示画面には、例えば、第1の医療用観察画像や、UI (User Interface) に係る画像などの、様々な画像が表示されうる。表示デバイスDへの第1の医療用観察画像などの画像の表示の制御は、例えば制御部104により行われる。

【0116】

表示デバイスDに第1の医療用観察画像が表示された状態となることによって医療用観察装置100は、第2の観察が可能な状態となる。つまり、表示デバイスDは、第2の観察を可能とする構成に該当し、第2観察部の役目を果たす。なお、第2の観察を可能とする構成には、ハーフミラーM1および接眼レンズL3が含まれると捉えることも可能である。

10

【0117】

また、表示デバイスDに第1の医療用観察画像が表示されてない状態となることによって、医療用観察装置100は、第2の観察が可能ではない状態となる。

【0118】

つまり、医療用観察装置100では、表示デバイスDにおける第1の医療用観察画像の表示の有無によって、第2の観察が可能な状態と第2の観察が可能ではない状態とが切り替えられる。

【0119】

また、医療用観察装置100は、通信部102と、制御部104とを備える。

【0120】

20

通信部102は、医療用観察装置100が備える通信手段であり、医療用観察装置200などの外部装置と無線または有線で通信を行う役目を果たす。例えば通信部102を介して医療用観察装置200と通信を行うことによって、医療用観察装置100は、第1の医療用観察画像を医療用観察装置200から取得する。また、例えば通信部102を介して上述したナビゲーション装置などの外部装置と通信を行うことによって、医療用観察装置100は、第1の観察の位置を示す情報を外部装置から取得することが可能である。通信部102を構成する通信デバイスとしては、例えば、IEEE802.15.1ポートおよび送受信回路(無線通信)や、IEEE802.11ポートおよび送受信回路(無線通信)、通信アンテナおよびRF回路(無線通信)、あるいはLAN端子および送受信回路(有線通信)などが挙げられる。通信部102における通信は、例えば制御部104によ

30

【0121】

制御部104は、例えばMPUなどの演算回路で構成される、1または2以上のプロセッサで構成され、医療用観察装置100全体を制御する役目を果たす。

【0122】

また、制御部104は、医療用観察装置100における観察対象の観察状態を制御する。

【0123】

より具体的には、制御部104は、例えば、第1の観察が可能な状態と、第2の観察が可能な状態との切り替えを制御する。

【0124】

40

上述したように、医療用観察装置100では、電子シャッタShの開閉によって、第1の観察が可能な状態と第1の観察が可能ではない状態とが切り替えられる。また、医療用観察装置100では、表示デバイスDにおける第1の医療用観察画像の表示の有無によって、第2の観察が可能な状態と第2の観察が可能ではない状態とが切り替えられる。

【0125】

制御部104は、例えば下記に示すように、電子シャッタShの開閉と表示デバイスDの表示とをそれぞれ制御することによって、第1の観察が可能な状態と、第2の観察が可能な状態との切り替えを制御する。

・第1の観察が可能な状態(光学ルーペによる観察状態): 電子シャッタSh = 開いた状態, 表示デバイスD = 消灯状態

50

・第2の観察が可能な状態（顕微鏡による観察状態）：電子シャッタ S h = 閉じた状態，表示デバイス D = 第1の医療用観察画像を表示させる状態

【0126】

つまり、制御部 104 は、電子シャッタ S h を開いた状態にさせ、表示デバイス D に表示を行わせないことによって、“第1の観察が可能な状態であり、かつ第2の観察が可能な状態ではない状態”を実現する。また、制御部 104 は、電子シャッタ S h を閉じた状態にさせ、表示デバイス D に第1の医療用観察画像を表示させることによって、“第2の観察が可能な状態であり、かつ第1の観察が可能な状態ではない状態”を実現する。

【0127】

制御部 104 は、例えば所定の操作に基づいて、上記のような第1の観察が可能な状態と第2の観察が可能な状態との切り替えを、制御する。

10

【0128】

観察対象の観察状態の制御に係る所定の操作としては、例えば、医療用観察装置 100 が備える操作デバイス（図示せず）に対する操作、リモートコントローラやフットスイッチ F S などの外部の操作デバイスに対する操作、ジェスチャによる操作（視線、手などのジェスチャ認識が可能な任意の認識対象の動きによる操作）、音声による操作のうちの一部、または全部が、挙げられる。

【0129】

医療用観察装置 100 は、例えば、“各種操作デバイスに対して行われた操作に応じた操作信号が検出された場合”、“任意のジェスチャ認識処理が行われることにより得られる、視線、手などの任意の認識対象の動きから、特定の動きが検出された場合”、あるいは、“任意の音声認識処理が行われることにより得られる音声の認識結果から、特定の音声を検出された場合”に、所定の操作が行われたと判定する。上記特定の動きの検出に用いる動きデータ、上記特定の音声の検出に用いる文字列データ（または音声データ）は、例えば、記憶部（図示せず）として機能する記録媒体（図示せず）に記憶される。上記任意のジェスチャ認識処理と、上記任意の音声認識処理とは、医療用観察装置 100 により行われてもよいし、医療用制御装置（図示せず）などの医療用観察装置 100 の外部装置において行われてもよい。

20

【0130】

なお、制御部 104 における観察対象の観察状態の制御は、上記に示す例に限られない。

30

【0131】

例えば、制御部 104 は、第1の観察が可能な状態において、光学式ルーペが有する機能を制御してもよい。光学式ルーペが有する機能の制御としては、例えば、上述したような拡大レンズ L 2 の位置の制御による拡大倍率の制御、第1の観察に係る照明デバイス（図示せず）の制御による照明強度の制御など、光学式ルーペで可能な任意の機能の制御が、挙げられる。

【0132】

また、制御部 104 は、例えば、電子シャッタ S h を開いた状態にさせた状態で、表示デバイス D に表示を行わせてもよい。電子シャッタ S h を開いた状態にさせた状態で、表示デバイス D に表示させる例としては、例えば“第1の観察されている観察対象に対する任意のアノテーション画像を、表示デバイス D に表示させる例”が、挙げられる。

40

【0133】

第1の実施形態に係る医療用観察装置 100 は、例えば図4に示すように、観察対象の第1の観察を可能とする構成と、第2の観察を可能とする構成とを備え、制御部 104 における制御によって観察対象の観察状態が制御される。

【0134】

ここで、観察対象の第1の観察を可能とする構成を備えることによって、医療用観察装置 100 では、光学式ルーペが有する機能が実現される。また、第2の観察を可能とする構成を備えることによって、医療用観察装置 100 では、手術用顕微鏡が有する機能が実現される。

50

【 0 1 3 5 】

したがって、例えば図 4 に示す第 1 の実施形態に係る構成によって、光学式ルーペが有する機能と手術用顕微鏡が有する機能との双方を有する医療用観察装置が、実現される。

【 0 1 3 6 】

なお、第 1 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 の構成は、図 4 に示す例に限られない。

【 0 1 3 7 】

例えば、通信部 1 0 2 と同様の機能、構成を有する外部の通信デバイスを介して外部装置と通信を行う場合には、第 1 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 は、通信部 1 0 2 を備えていなくてもよい。

【 0 1 3 8 】

[1 - 2 - 2] 第 2 の実施形態に係る医療用観察装置

図 5 は、第 2 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 の構成の一例を示す説明図である。

【 0 1 3 9 】

図 4 に示す第 1 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 の構成と、図 5 に示す第 2 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 とを比較すると、第 2 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 は、電子シャッター S h の代わりに画像センサ S e を備えている点、およびハーフミラー M 1 の代わりにミラー M 2 を備えている点が、異なる。以下では、第 1 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 との相違点について説明し、同様の点については、説明を省略する。

【 0 1 4 0 】

画像センサ S e は、一对の光学系の光路上にそれぞれ設けられ、画像センサ S e により光学観察の像が撮像される。画像センサ S e は、光学系を介して観察対象を撮像する「第 2 の撮像デバイス」の一例に該当する。また、画像センサ S e により光学観察の像が撮像された画像は、「第 2 の医療用観察画像」の一例に該当する。画像センサ S e としては、C M O S や C C D などの撮像素子を複数用いたイメージセンサが、挙げられる。一对の対物レンズ L 1、拡大レンズ L 2、画像センサ S e、および表示デバイス D は、第 2 の医療用観察画像により観察対象を観察する観察を可能とする構成であり、第 1 の観察を可能とする構成の他の例である。第 2 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 において、一对の対物レンズ L 1、拡大レンズ L 2、画像センサ S e、および表示デバイス D は、第 1 観察部の役目を果たす。なお、第 2 の実施形態に係る第 1 の観察を可能とする構成には、ハーフミラー M 1 および接眼レンズ L 3 が含まれると捉えることも可能である。

【 0 1 4 1 】

画像センサ S e は、第 2 の医療用観察画像を示す画像信号（アナログ信号またはデジタル信号）を、制御部 1 0 4 へ伝達する。

【 0 1 4 2 】

第 2 の実施形態に係る制御部 1 0 4 は、表示デバイス D への表示を制御することにより、観察対象の観察状態を制御する。

【 0 1 4 3 】

ここで、表示デバイス D に第 2 の医療用観察画像が表示された状態となることによって医療用観察装置 1 0 0 は、第 2 の医療用観察画像の観察が可能な状態、すなわち、第 1 の観察が可能な状態となる。また、表示デバイス D に第 1 の医療用観察画像が表示された状態となることによって医療用観察装置 1 0 0 は、第 2 の観察が可能な状態となる。

【 0 1 4 4 】

よって、制御部 1 0 4 は、第 2 の医療用観察画像の表示デバイス D への表示を制御することにより、第 1 の観察が可能な状態と第 1 の観察が可能ではない状態とを切り替えることができる。また、制御部 1 0 4 は、表示デバイス D への第 1 の医療用観察画像の表示を制御することにより、第 2 の観察が可能な状態と第 2 の観察が可能ではない状態とを切り替えることができる。

【 0 1 4 5 】

より具体的には、制御部 1 0 4 は、表示デバイス D に第 2 の医療用観察画像を表示させる

10

20

30

40

50

ことによって、“第1の観察が可能な状態であり、かつ第2の観察が可能ではない状態”を実現する。また、制御部104は、表示デバイスDに第1の医療用観察画像を表示させることによって、“第2の観察が可能な状態であり、かつ第1の観察が可能ではない状態”と実現する。

【0146】

制御部104が、例えば上記のように表示デバイスDへの表示を制御することによって、第2の実施形態に係る医療用観察装置100では、第1の観察が可能な状態と、第2の観察が可能な状態との切り替えが実現される。制御部104は、第1の実施形態に係る制御部104と同様に、所定の操作に基づいて、第1の観察が可能な状態と第2の観察が可能な状態との切り替えを、制御する。

10

【0147】

なお、第2の実施形態に係る制御部104における処理は、上記に示す例に限られない。

【0148】

例えば、制御部104は、第2の医療用観察画像を示す画像データを、記憶部（図示せず）として機能する記録媒体（図示せず）、または、医療用観察装置100の外部の記録媒体に記録させてもよい。また、制御部104は、第2の医療用観察画像を示す画像データを、医療用観察装置200などの外部装置へ送信させてもよい。

【0149】

第2の実施形態に係る医療用観察装置100は、基本的に第1の実施形態に係る医療用観察装置100と同様の構成を有し、制御部104における表示デバイスDへの表示を制御することによって、観察対象の観察状態が制御される。

20

【0150】

したがって、例えば図5に示す第2の実施形態に係る構成によっても、光学式ルーペが有する機能と手術用顕微鏡が有する機能との双方を有する医療用観察装置が、実現される。

【0151】

なお、第2の実施形態に係る医療用観察装置100の構成は、上記に示す例に限られない。

【0152】

例えば、第2の実施形態に係る医療用観察装置100は、複数の観察モードを切り替えることが可能な構成であってもよい。医療用観察装置100における観察モードとしては、例えば、自然光で撮像を行う観察モードと、特殊光で撮像を行う観察モードとが挙げられる。

30

【0153】

複数の観察モードを切り替えることが可能な医療用観察装置100の構成の一例としては、例えば、“特定の波長帯域の光を透過させ、他の波長帯域の光を透過させないフィルタと、当該フィルタを画像センサSeと拡大レンズL2との間の光路上に選択的に配置する移動機構と、を備える構成”が、挙げられる。上記移動機構によるフィルタの配置は、例えば制御部104によって制御される。

【0154】

第2の実施形態に係る医療用観察装置100が複数の観察モードを切り替えることが可能な構成を有することによって、例えば、光学式ルーペが有する機能を用いることによる手術用顕微鏡よりも広い視野における特殊光観察が、可能となる。

40

【0155】

[1-2-3] 第3の実施形態に係る医療用観察装置

光学式ルーペが有する機能と手術用顕微鏡が有する機能との双方を有する医療用観察装置100は、図4を参照して説明した第1の実施形態に係る医療用観察装置100と、図5を参照して説明した第2の実施形態に係る医療用観察装置100とに限られない。

【0156】

例えば、第3の実施形態に係る医療用観察装置100は、上記第1の実施形態に係る医療用観察装置100または上記第2の実施形態に係る医療用観察装置100の構成に加えて、さらに、第1の観察の位置を検出するためのデバイスを備えていてもよい。第1の観察

50

の位置は、例えば外部装置により検出される。なお、第１の観察の位置は、第２の医療用観察画像に対して任意の画像認識処理を行うことによって検出されるなど、他の方法によっても検出されうる。

【０１５７】

第１の観察の位置を検出する外部装置としては、上述したナビゲーション装置が挙げられる。第１の観察の位置が外部装置により検出される場合、医療用観察装置１００は、第１の観察の位置を示す情報を、例えば通信部１０２を介した通信により取得する。また、第１の観察の位置を検出するためのデバイスとしては、例えば上述した位置検出プローブが、挙げられる。位置検出プローブとしては、例えば、赤外光などの特定の波長の光を反射するマーカ、赤外光などの特定の波長の光を発光する発光デバイスなど、位置検出方法に応じた構成を有する。

10

【０１５８】

上述したように、ナビゲーション装置は、検出された位置検出プローブの空間位置を示す位置情報を、電子撮像式の医療用観察装置２００などの外部装置に送信する機能を有する。また、例えば位置情報が電子撮像式の医療用観察装置２００に送信されることによって、医療用観察装置２００では、位置情報が示す位置に対応する位置から撮像されるようにアーム２０４を制御することが可能である。

【０１５９】

よって、第１の観察の位置を検出するためのデバイスを備える第３の実施形態に係る医療用観察装置１００が用いられることによって、“医療用観察装置１００における光学式ルーペが有する機能により実現される第１の観察の観察視野と、第２の観察の観察視野とを合わせること”を、より容易に実現することができる。

20

【０１６０】

また、上記のように、医療用観察装置１００における光学式ルーペが有する機能により実現される第１の観察の観察視野と、第２の観察の観察視野とを連動させる場合、第３の実施形態に係る医療用観察装置１００は、第１の観察の観察視野内に、第２の観察の観察視野との一致状態を表示させてもよい。

“第１の観察の観察視野内に第２の観察の観察視野との一致状態を表示させること”は、“第１の観察が可能な状態のとき、第１の観察の観察視野内に第２の観察の観察視野の位置を提示すること”に該当する。第３の実施形態に係る医療用観察装置１００では、制御部１０４が、ナビゲーション装置から取得される情報（例えば、医療用観察装置１００に対応する位置情報および医療用観察装置２００に対応する位置情報など）に基づいて、上記一致状態を表示画面Ｄに表示させる。上記一致状態を表示画面Ｄに表示させる場合の一例については、後述する第４の実施形態において示す例と同様であるので、後述する。

30

【０１６１】

また、第３の実施形態に係る医療用観察装置１００は、上記第１の実施形態に係る医療用観察装置１００または上記第２の実施形態に係る医療用観察装置１００の構成を備える。よって、第３の実施形態に係る医療用観察装置１００は、上記第１の実施形態に係る医療用観察装置１００または上記第２の実施形態に係る医療用観察装置１００と同様の効果を奏する。

40

【０１６２】

[１－２－４] 第４の実施形態に係る医療用観察装置

上述した第１の実施形態～上述した第３の実施形態に係る医療用観察装置１００では、制御部１０４が、第１の観察が可能な状態と第２の観察が可能な状態との切り替えを制御する例を示した。しかしながら、本実施形態に係る医療用観察装置１００の構成は、“第１の観察が可能な状態と第２の観察が可能な状態とが、制御部１０４の制御により切り替えられる構成”に限られない。

【０１６３】

例えば、本実施形態に係る医療用観察装置１００は、観察対象の第１の観察を可能とする構成と、第２の観察を可能とする構成とをそれぞれ備え、医療用観察装置１００を着着す

50

る使用者の視線によって、第 1 の観察を行うか、第 2 の観察を行うかが、切り替えられてもよい。

【 0 1 6 4 】

図 6 は、第 4 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 の構成の一例を示す説明図である。図 6 では、医療用観察装置 1 0 0 を装着する使用者の片目側に対応する構成のみを示しており、図 6 に示す構成は、医療用観察装置 1 0 0 を装着する使用者の両目それぞれに対応するように、一対ずつ設けられる。

【 0 1 6 5 】

なお、図 6 では図示していないが、第 4 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 は、上述した第 1 の実施形態～上述した第 3 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 と同様に、制御部 1 0 4 を備える。また、第 4 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 は、上述した第 1 の実施形態～上述した第 3 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 と同様に、通信部 1 0 2 を備えていてもよい。

【 0 1 6 6 】

まず、第 4 の実施形態に係る観察対象の第 1 の観察を可能とする構成の一例（第 1 観察部の役目を果たす構成の一例）を説明する。医療用観察装置 1 0 0 は、対物レンズ L 1、拡大レンズ L 2、および接眼レンズ L 3 を備える。また、医療用観察装置 1 0 0 は、拡大レンズ L 2 と接眼レンズ L 3 との間にハーフミラー M 1 を備え、ハーフミラー M 1 および接眼レンズ L 3 を介して表示画面の表示が見える位置に、表示デバイス D 2 を備える。表示デバイス D 2 としては、例えば、液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイなどが挙げられる。

【 0 1 6 7 】

表示デバイス D 2 の表示画面には、例えば、第 1 の観察がされている観察対象に対する任意のアノテーション画像や、UI に係る画像などの、様々な画像が表示されうる。表示デバイス D 2 へのアノテーション画像などの画像の表示の制御は、例えば制御部 1 0 4 により行われる。

【 0 1 6 8 】

次に、第 4 の実施形態に係る第 2 の観察を可能とする構成一例（第 2 観察部の役目を果たす構成の一例）を説明する。医療用観察装置 1 0 0 は、表示デバイス D 1 と、結像レンズ L 4 と、プリズム L 5 と、接眼レンズ L 6 とを備える。医療用観察装置 1 0 0 を装着する使用者は、結像レンズ L 4、プリズム L 5、および接眼レンズ L 6 を介して、表示デバイス D 1 の表示画面の表示内容を認識する。表示デバイス D 1 としては、例えば、液晶ディスプレイや有機 EL ディスプレイなどが挙げられる。

【 0 1 6 9 】

表示デバイス D 1 の表示画面には、例えば、第 1 の医療用観察画像や、UI に係る画像などの、様々な画像が表示されうる。表示デバイス D 1 への第 1 の医療用観察画像などの画像の表示の制御は、例えば制御部 1 0 4 により行われる。

【 0 1 7 0 】

図 7 は、第 4 の実施形態に係る医療用観察装置 1 0 0 の一例を説明するための説明図である。図 7 の A は、医療用観察装置 1 0 0 を装着する使用者が、接眼レンズ L 3 を介して見る光学観察の像の一例を示している。また、図 7 の B は、医療用観察装置 1 0 0 を装着する使用者が、接眼レンズ L 6 を介して見る第 1 の医療用観察画像の一例を示している。

【 0 1 7 1 】

医療用観察装置 1 0 0 を装着する使用者は、視線を動かすことによって、図 7 の A に示すような光学観察の像、または、図 7 の B に示すような第 1 の医療用観察画像のいずれかを、切り替えて見るができる。

【 0 1 7 2 】

図 7 の A に示す符号 O で示されるオブジェクトは、第 2 の観察の観察視野の範囲を示している。制御部 1 0 4 は、ナビゲーション装置から取得される情報に基づいて表示デバイス D 2 の表示画面にオブジェクト O を表示させる。その結果、医療用観察装置 1 0 0 を装着

10

20

30

40

50

する使用者は、オブジェクトOによって、第2の観察の観察視野の範囲を認識することができる。図7のAに示す表示例は、第1の観察の観察視野内に第2の観察の観察視野との一致状態を表示させる場合の一例、すなわち、第1の観察が可能な状態のときに、第1の観察の観察視野内に第2の観察の観察視野の位置を提示する場合の一例に該当する。

【0173】

なお、表示デバイスD2の表示画面への表示の例が、図7のAに示す例に限られないこと、および表示デバイスD1の表示画面への表示の例が、図7のBに示す例に限られないことは、言うまでもない。

【0174】

[2] 本実施形態に係る医療用観察装置が用いられることにより奏される効果の一例

10

本実施形態に係る医療用観察装置100が用いられることによって、例えば下記に示す効果が奏される。なお、本実施形態に係る医療用観察装置100が用いられることにより奏される効果が、下記に示す例に限られないことは、言うまでもない。

・第1の実施形態に係る医療用観察装置100では、比較的低倍率のルーペ観察と、中高倍の手術用顕微鏡観察とを瞬時に切り替えることができる。よって、第1の実施形態に係る医療用観察装置100が用いられることによって、術者などの使用者は、心臓外科手術が行われる際などに比較的広視野で手早く作業したい場合と、高倍率で慎重な手技を行いたい場合とで、ストレスなく観察方法を選択することができる。

・第2の実施形態に係る医療用観察装置100では、ルーペ観察を電子画像化したことで、特殊光観察への対応が可能となることに加え、ルーペ観察における画像を記録して、共有することが可能となるので、チーム医療の効率が向上する。

20

・第3の実施形態に係る医療用観察装置100では、ルーペの観察位置と手術用顕微鏡の観察位置を自動的に追従させることが可能となるので、観察位置を合わせ直す手間が大幅に軽減され、手術の効率向上に繋がる。

【0175】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到しうることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

30

【0176】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0177】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

使用者の頭部に装着して用いられる装着型の医療用観察装置であって、少なくとも対物レンズを含む光学系を介した観察対象の第1の観察を可能とする構成を有する第1観察部と、

40

第1の撮像デバイスにより観察対象が撮像された第1の医療用観察画像による観察対象の第2の観察を可能とする構成を有する第2観察部と、

前記観察対象の観察状態を制御する制御部と、

を備える、医療用観察装置。

(2)

前記制御部は、前記第1の観察が可能な状態と、前記第2の観察が可能な状態との切り替えを制御する、(1)に記載の医療用観察装置。

(3)

前記第1観察部は、前記使用者による前記観察対象の光学観察を可能とする構成を有し、前記制御部は、

50

前記光学系の光路上に設けられる電子シャッタの開閉を制御することにより、前記第 1 の観察が可能な状態と前記第 1 の観察が可能ではない状態とを切り替え、
表示デバイスへの前記第 1 の医療用観察画像の表示を制御することにより、前記第 2 の観察が可能な状態と前記第 2 の観察が可能ではない状態とを切り替える、(2)に記載の医療用観察装置。

(4)

前記制御部は、

電子シャッタを開いた状態にさせ、前記表示デバイスに表示を行わせないことによって、前記第 1 の観察が可能な状態であり、かつ前記第 2 の観察が可能ではない状態とし、
電子シャッタを閉じた状態にさせ、前記表示デバイスに前記第 1 の医療用観察画像を表示させることによって、前記第 2 の観察が可能な状態であり、かつ前記第 1 の観察が可能ではない状態とする、(3)に記載の医療用観察装置。

10

(5)

前記第 1 観察部は、前記光学系を介して前記観察対象を撮像する第 2 の撮像デバイスを備え、前記第 2 の撮像デバイスにより撮像された第 2 の医療用観察画像の観察を可能とする構成を有し、

前記制御部は、

表示デバイスへの前記第 2 の医療用観察画像の表示を制御することにより、前記第 1 の観察が可能な状態と前記第 1 の観察が可能ではない状態とを切り替え、
前記表示デバイスへの前記第 1 の医療用観察画像の表示を制御することにより、前記第 2 の観察が可能な状態と前記第 2 の観察が可能ではない状態とを切り替える、(2 9)に記載の医療用観察装置。

20

(6)

前記制御部は、

前記表示デバイスに前記第 2 の医療用観察画像を表示させることによって、前記第 1 の観察が可能な状態であり、かつ前記第 2 の観察が可能ではない状態とし、
前記表示デバイスに前記第 1 の医療用観察画像を表示させることによって、前記第 2 の観察が可能な状態であり、かつ前記第 1 の観察が可能ではない状態とする、(5)に記載の医療用観察装置。

(7)

前記制御部は、所定の操作に基づいて、前記第 1 の観察が可能な状態と、前記第 2 の観察が可能な状態との切り替えを制御する、(2) ~ (6) のいずれか 1 つに記載の医療用観察装置。

30

(8)

前記第 1 の観察における前記観察対象の観察倍率は、前記第 2 の観察における前記観察対象の観察倍率よりも低い、(1) ~ (7) のいずれか 1 つに記載の医療用観察装置。

(9)

前記第 1 の撮像デバイスは、前記医療用観察装置の外部の撮像デバイスである、(1) ~ (8) のいずれか 1 つに記載の医療用観察装置。

(1 0)

外部装置と通信を行う通信部をさらに備え、

前記第 1 の医療用観察画像は、通信により取得される、(1) ~ (9) のいずれか 1 つに記載の医療用観察装置。

40

(1 1)

前記制御部は、前記第 1 の観察が可能な状態のとき、前記第 1 の観察の観察視野内に前記第 2 の観察の観察視野の位置を提示する、(1)、(2)、(5)、(6) のいずれか 1 つに記載の医療用観察装置。

(1 2)

前記第 1 の観察の位置を検出するためのデバイスを備える、(1 1)に記載の医療用観察装置。

50

(1 3)

外部装置と通信を行う通信部をさらに備え、

検出された前記第 1 の観察の位置を示す情報は、通信により取得される、(1 2)に記載の医療用観察装置。

【符号の説明】

【 0 1 7 8 】

1 0 0、2 0 0 医療用観察装置

1 0 2 通信部

1 0 4 制御部

2 0 2 ベース

2 0 4 アーム

2 0 6 撮像デバイス

2 1 0 a、2 1 0 b、2 1 0 c、2 1 0 d、2 1 0 e、2 1 0 f 関節部

2 1 2 a、2 1 2 b、2 1 2 c、2 1 2 d、2 1 2 e、2 1 2 f リンク

2 2 0 撮像部材

2 2 2 筒状部材

2 2 4 ズームスイッチ

2 2 6 フォーカススイッチ

2 2 8 動作モード変更スイッチ

1 5 0 撮像部

1 5 4 制御部

1 5 6 撮像制御部

1 0 0 0 医療用観察システム

10

20

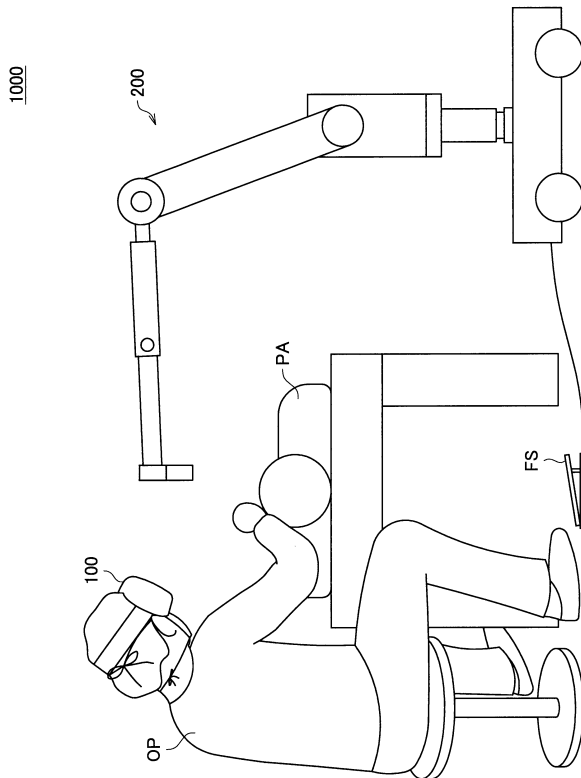
30

40

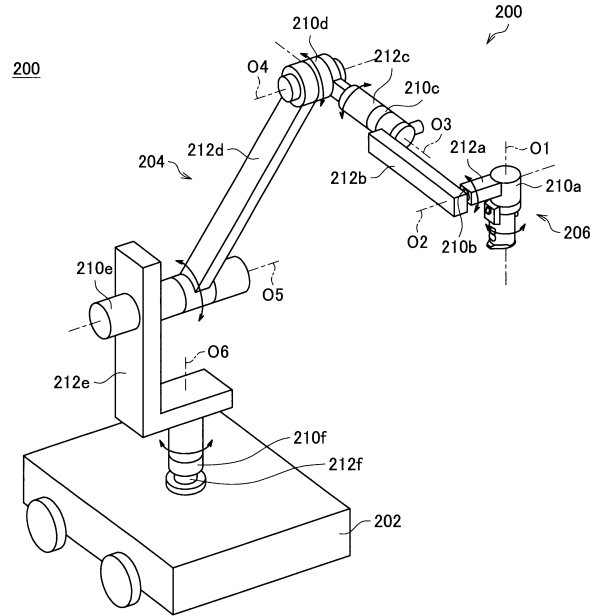
50

【図面】

【 図 1 】



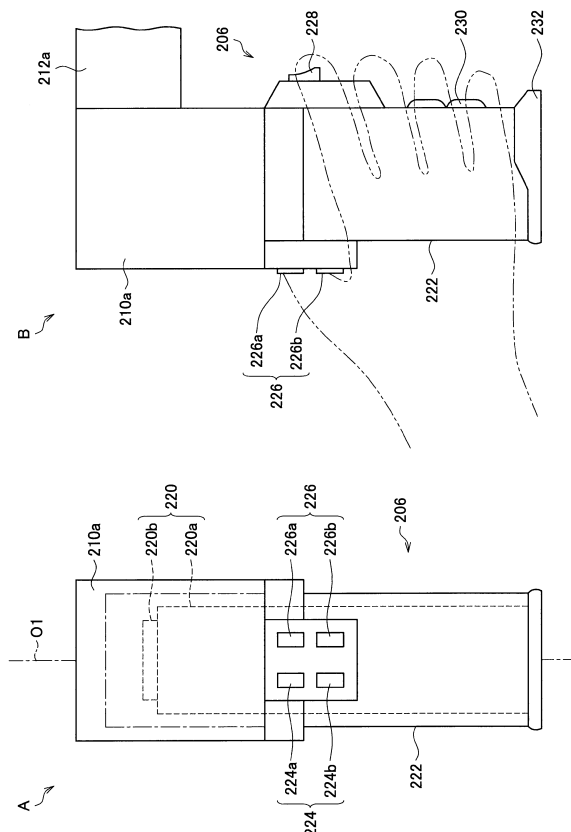
【圖 2】



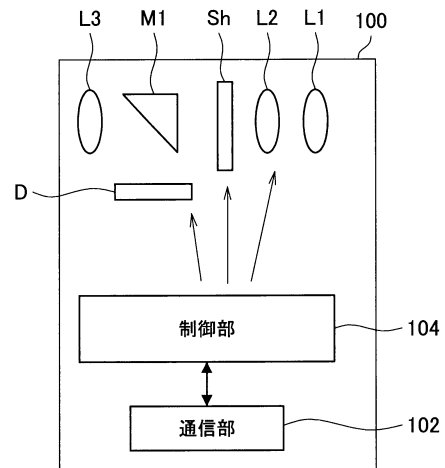
10

20

【 図 3 】



【圖 4】

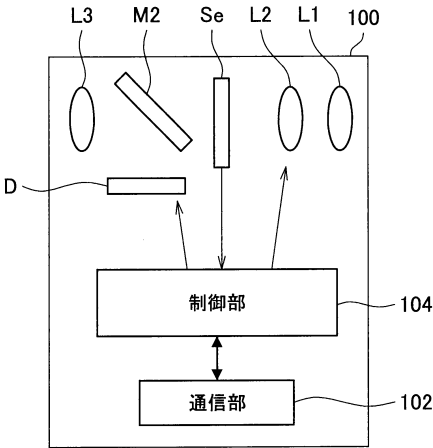


30

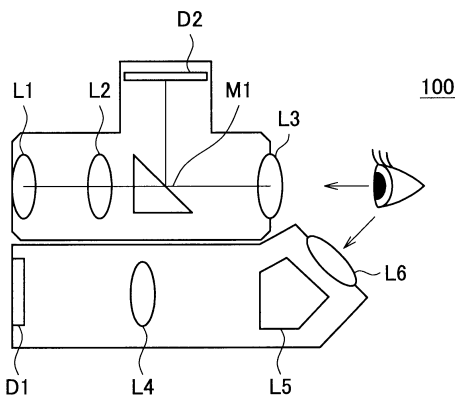
40

50

【図 5】

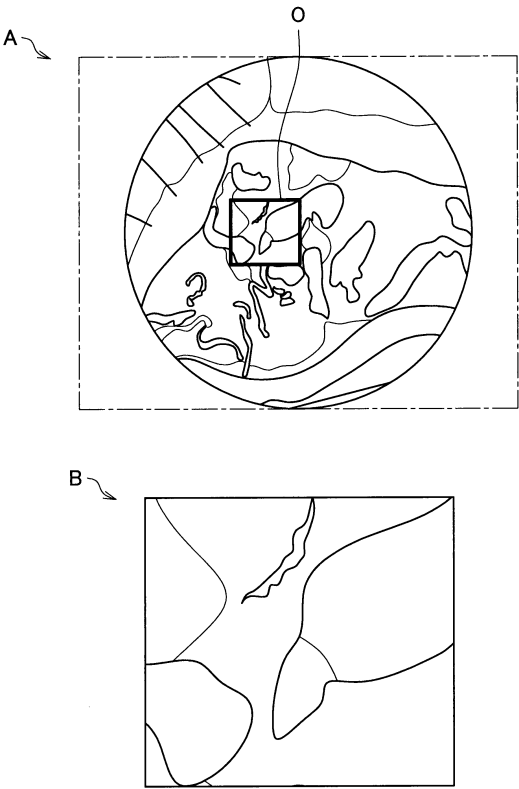


【図 6】



10

【図 7】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 1 5 8 9 1 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 1 3 9 7 9 5 (J P , A)
 特開 2 0 1 1 - 1 1 0 2 8 1 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 3 2 5 5 4 2 (J P , A)
 特開平 0 7 - 0 4 9 4 5 4 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 1 7 3 8 4 6 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 2 B 1 9 / 0 0 - 2 1 / 0 0
 G 0 2 B 2 1 / 0 6 - 2 1 / 3 6
 A 6 1 B 9 0 / 2 0