(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6858593号
(P6858593)
(45)発行日　令和3年4月14日(2021.4.14)　(24)登録日　令和3年3月26日(2021.3.26)

(51)Int.Cl.　F I
A61B 90/00 (2016.01)　A61B 90/00
A61B 90/50 (2016.01)　A61B 90/50
G02B 21/00 (2006.01)　G02B 21/00

請求項の数 17　(全 31 頁)

(21)出願番号　特願2017-39402(P2017-39402)
(22)出願日　平成29年3月2日(2017.3.2)
(65)公開番号　特開2018-143339(P2018-143339A)
(43)公開日　平成30年9月20日(2018.9.20)
審査請求日　令和2年1月21日(2020.1.21)

(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　西條　弘樹
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　高松　大

最終頁に続く

(54)【発明の名称】医療用観察装置、および制御方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
撮像視野の移動に係る所定の操作に基づいて、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アームにより支持されている撮像デバイスにおける撮像視野の移動を制御する制御部を備え、
前記制御部は、前記所定の操作に基づいて、前記撮像デバイスの撮像範囲内から切り出す切り出し範囲の制御と、前記アームを動かして前記撮像視野を移動させる移動機構の制御とをそれぞれ行うことにより、前記切り出し範囲の制御による前記撮像視野の移動速度と前記移動機構の制御による前記撮像視野の移動速度とを合わせた全体としての前記撮像視野の移動速度が一定となるように、前記撮像視野の移動を制御する、医療用観察装置。
【請求項２】
前記制御部は、前記撮像範囲内における前記切り出し範囲を前記所定の操作に対応するように変化させることによって、前記切り出し範囲の制御により前記撮像視野を移動させる、請求項１に記載の医療用観察装置。
【請求項３】
前記制御部は、前記移動機構を前記所定の操作に対応するように動作させることによって、前記移動機構の制御により前記撮像視野を移動させる、請求項１または２に記載の医療用観察装置。
【請求項４】
前記制御部は、前記所定の操作が検出された場合に、前記切り出し範囲の制御と前記移

動機構の制御とを開始する、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】
前記制御部は、前記移動機構による前記撮像視野の移動の開始後、前記切り出し範囲を前記切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻すように、前記切り出し範囲の制御を行う、請求項４に記載の医療用観察装置。
【請求項６】
前記制御部は、前記切り出し範囲を戻す前記切り出し範囲の制御に対応して、前記移動機構による前記撮像視野の移動速度を上げるように、前記移動機構の制御を行う、請求項５に記載の医療用観察装置。
【請求項７】
前記制御部は、前記切り出し範囲を戻す前記切り出し範囲の制御が完了すると、前記所定の操作に基づき前記移動機構の制御を行うことによって、前記撮像視野を移動させる、請求項５または６に記載の医療用観察装置。
【請求項８】
前記制御部は、前記切り出し範囲を戻す前記切り出し範囲の制御が完了すると、前記切り出し範囲の制御の実行を停止する、請求項５～７のいずれか１つに記載の医療用観察装置。
【請求項９】
前記切り出し範囲の制御と前記移動機構の制御とが開始された後、前記移動機構による前記撮像視野の移動が開始される前に、前記所定の操作の停止が検出された場合、
前記制御部は、前記切り出し範囲の制御および前記移動機構の制御それぞれの実行を停止する、請求項４～８のいずれか１つに記載の医療用観察装置。
【請求項１０】
前記所定の操作の停止が検出されたときにおける、前記切り出し範囲の制御による前記撮像視野の移動量が設定されている閾値以上の場合、または、前記移動量が前記閾値より大きい場合、
前記制御部は、さらに、前記切り出し範囲を前記切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻すように、前記切り出し範囲の制御を行うと共に、前記撮像視野の移動速度が前記所定の操作の停止に対応する移動速度となるように、前記移動機構の制御を行う、請求項９に記載の医療用観察装置。
【請求項１１】
前記制御部は、前記切り出し範囲を戻す前記切り出し範囲の制御が完了すると、前記切り出し範囲の制御および前記移動機構の制御それぞれの実行を停止する、請求項１０に記載の医療用観察装置。
【請求項１２】
前記移動機構による前記撮像視野の移動が開始された後、前記移動機構による前記撮像視野の移動速度が、設定されている目標視野移動速度となる前に、前記所定の操作の停止が検出された場合、
前記制御部は、前記撮像視野の移動速度が前記所定の操作の停止に対応する移動速度となるように、前記切り出し範囲の制御と前記移動機構の制御とをそれぞれ行う、請求項４～１１のいずれか１つに記載の医療用観察装置。
【請求項１３】
前記制御部は、前記移動機構による前記撮像視野の移動速度が下がるように前記移動機構の制御を行うと共に、前記撮像視野の移動速度が前記所定の操作の停止に対応する移動速度となるように、前記切り出し範囲の制御を行う、請求項１２に記載の医療用観察装置。
【請求項１４】
前記移動機構による前記撮像視野の移動速度が前記所定の操作の停止に対応する移動速度となった場合、
前記制御部は、前記切り出し範囲を前記切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻す

ように、前記切り出し範囲の制御を行うと共に、前記撮像視野の移動速度が前記所定の操作の停止に対応する移動速度となるように、前記移動機構の制御を行う、請求項１３に記載の医療用観察装置。
【請求項１５】
前記制御部は、前記切り出し範囲を戻す前記切り出し範囲の制御が完了すると、前記切り出し範囲の制御および前記移動機構の制御それぞれの実行を停止する、請求項１４に記載の医療用観察装置。
【請求項１６】
前記アームと、
前記アームにより支持されている前記撮像デバイスと、
を備える、請求項１～１５のいずれか１つに記載の医療用観察装置。
【請求項１７】
撮像視野の移動に係る所定の操作に基づいて、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アームにより支持されている撮像デバイスにおける撮像視野の移動を制御するステップを有し、
前記制御するステップでは、前記所定の操作に基づいて、前記撮像デバイスの撮像範囲内から切り出す切り出し範囲の制御と、前記アームを動かして前記撮像視野を移動させる移動機構の制御とがそれぞれ行われることにより、前記切り出し範囲の制御による前記撮像視野の移動速度と前記移動帰庫の制御による前記撮像視野の移動速度とを合わせた全体としての前記撮像視野の移動速度が一定となるように、前記撮像視野の移動が制御される、医療用観察装置により実行される制御方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本開示は、医療用観察装置、および制御方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、医療現場においては、手術をサポートするために、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」または単に「医療用観察装置」と示す場合がある。
【０００３】
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デバイスの高画質化などに伴い、光学式の医療用観察装置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ユーザ（例えば、術者や術者の助手などの医療従事者）は、光学式の医療用観察装置を用いる場合のように光学式の顕微鏡を構成する接眼レンズを覗き込む必要はないので、撮像デバイスの位置をより自由に移動させることが可能である。
【０００４】
このような中、電子撮像式の医療用観察装置に関する技術が開発されている。上記技術としては、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】
【０００５】
【特許文献１】特開２０１６－４２９８２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】

【０００６】
電子撮像式の医療用観察装置では、撮像デバイスがアームにより支持される。また、医療用観察装置では、例えば、当該医療用観察装置を用いるユーザが撮像デバイスを支持するアームを手動で動かすことによって、または、フットスイッチなどの操作デバイスに対する当該ユーザによる操作に基づき当該アームを動かすことが可能な移動機構が動作することによって、撮像デバイスにおける撮像視野が移動する。以下では、医療用観察装置を用いるユーザを、単に「ユーザ」と示す場合がある。
【０００７】
ここで、ユーザが手動で撮像視野を移動させる場合には、微細な撮像視野の調整が困難である。
【０００８】
一方、移動機構の動作により撮像視野が移動する場合、移動機構を構成するアクチュエータなどは、ユーザによるフットスイッチなどの操作デバイスの操作に応じて機械的に動作する。よって、移動機構の動作により撮像視野が移動する場合には、ユーザは、手動で撮像視野を移動させる場合よりも、より容易に微細な撮像視野の調整を行うことができる。
【０００９】
しかしながら、移動機構の機械的な動作により撮像視野が移動する場合、バックラッシュによって、ユーザが操作デバイスの操作を行ってから撮像視野が移動するまでに、ある程度の待ち時間が発生する。また、上記のような待ち時間の発生は、ユーザの利便性の低下につながる恐れがある。
【００１０】
本開示では、利便性の向上を図ることが可能な、新規かつ改良された医療用観察装置、および制御方法を提案する。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
本開示によれば、撮像視野の移動に係る所定の操作に基づいて、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アームにより支持されている撮像デバイスにおける撮像視野の移動を制御する制御部を備え、上記制御部は、上記所定の操作に基づいて、上記撮像デバイスの撮像範囲内から切り出す切り出し範囲の制御を行うことにより、上記撮像視野の移動を制御する、医療用観察装置が、提供される。
【００１２】
また、本開示によれば、撮像視野の移動に係る所定の操作に基づいて、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アームにより支持されている撮像デバイスにおける撮像視野の移動を制御するステップを有し、上記制御するステップでは、上記所定の操作に基づいて、上記撮像デバイスの撮像範囲内から切り出す切り出し範囲の制御が行われることにより、上記撮像視野の移動が制御される、医療用観察装置により実行される制御方法が、提供される。
【発明の効果】
【００１３】
本開示によれば、利便性の向上を図ることができる。
【００１４】
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】
【００１５】
【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装置の構成の一例を示す機能ブロック図である。
【図３】本実施形態に係る制御方法に係る切り出し範囲の制御の一例を説明するための説

明図である。
【図４】移動機構の動作のみによる撮像視野の移動の一例を示す説明図である。
【図５】本実施形態に係る制御方法に係る切り出し範囲の制御および移動機構の制御の一例を説明するための説明図である。
【図６】本実施形態に係る制御方法に係る切り出し範囲の制御および移動機構の制御による撮像視野の移動の第１の例を説明するための説明図である。
【図７】本実施形態に係る制御方法に係る切り出し範囲の制御および移動機構の制御による撮像視野の移動の第２の例を説明するための説明図である。
【図８】本実施形態に係る制御方法に係る切り出し範囲の制御および移動機構の制御による撮像視野の移動の第３の例を説明するための説明図である。
【図９】本実施形態に係る制御方法に係る切り出し範囲の制御および移動機構の制御による撮像視野の移動の第４の例を説明するための説明図である。
【図１０】本実施形態に係る制御方法に係る通知に係る処理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】
【００１６】
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。
【００１７】
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、および本実施形態に係る制御方法
２．本実施形態に係るプログラム
【００１８】
（本実施形態に係る医療用観察システム、および本実施形態に係る制御方法）
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しつつ、本実施形態に係る制御方法について説明する。
【００１９】
［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１０００の構成の一例を示す説明図である。医療用観察システム１０００は、例えば、医療用観察装置１００と、表示装置２００とを有する。
【００２０】
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。
【００２１】
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１００における各種動作を制御する制御装置（図示せず）を、さらに有していてもよい。図１に示す医療用観察システム１０００では、後述するように、医療用観察装置１００が本実施形態に係る制御方法に係る処理を行う制御部（後述する）を備えることにより、医療用観察装置１００が制御装置（図示せず）の機能を有している例を示している。
【００２２】
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、“サーバなどのコンピュータ”など、本実施形態に係る制御方法に係る処理を行うことが可能な任意の機器が、挙げられる。また、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。
【００２３】
また、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１００と表示装置２００とを複数有する構成であってもよい。医療用観察装置１００を複数有する場合、医療用観察装置１００それぞれにおいて、後述する医療用観察装置１００における制御方法に係る処理が、行われる。また、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１０

０と表示装置２００とを複数有する構成である場合、医療用観察装置１００と表示装置２００とが一対一に対応付けられていてもよいし、複数の医療用観察装置１００が１つの表示装置２００に対応付けられていてもよい。複数の医療用観察装置１００が１つの表示装置２００に対応付けられている場合、表示装置２００では、例えば切り替え操作などが行われることによって、どの医療用観察装置１００において撮像された撮像画像を表示画面に表示させるのかが、切り替えられる。

【００２４】

［１－１］表示装置２００

表示装置２００は、医療用観察システム１０００における表示手段であり、医療用観察装置１００からみて外部の表示デバイスに該当する。表示装置２００は、例えば、医療用観察装置１００において撮像された撮像画像（動画像、または、複数の静止画像。以下、同様とする。）や、ＵＩ（User Interface）に係る画像などの、様々な画像を表示画面に表示する。また、表示装置２００は、３Ｄ表示が可能な構成であってもよい。表示装置２００における表示は、例えば、医療用観察装置１００、または、制御装置（図示せず）によって制御される。

【００２５】

医療用観察システム１０００において表示装置２００は、例えば、手術室の壁面や天井、床面などの、手術室内において術者などの手術に関わる者により視認されうる任意の場所に設置される。表示装置２００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、ＣＲＴ（Cathode Ray Tube）ディスプレイなどが挙げられる。

【００２６】

なお、表示装置２００は、上記に示す例に限られない。

【００２７】

例えば、表示装置２００は、ヘッドマウントディスプレイやアイウェア型の装置などのような、術者などが身体に装着して用いる任意のウェアラブル装置であってもよい。

【００２８】

［１－２］医療用観察装置１００

医療用観察装置１００は、電子撮像式の医療用観察装置である。例えば手術時に医療用観察装置１００が用いられる場合、術者（医療用観察装置１００のユーザの一例）は、医療用観察装置１００により撮像されて、表示装置２００の表示画面に表示された撮像画像を参照しながら術部を観察し、当該術部に対して、術式に応じた手技などの各種処置を行う。

【００２９】

まず、図１を参照して、医療用観察装置１００のハードウェア構成の一例について、説明する。

【００３０】

医療用観察装置１００は、例えば、ベース１０２と、アーム１０４と、撮像デバイス１０６とを備える。

【００３１】

また、図１では示していないが、医療用観察装置１００は、例えば、ＭＰＵ（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、ＲＯＭ（Read Only Memory。図示せず）と、ＲＡＭ（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１００は、例えば、医療用観察装置１００が備えているバッテリ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】

プロセッサ（図示せず）は、後述する制御部として機能する。ＲＯＭ（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。ＲＡＭ（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。

【００３３】

記録媒体（図示せず）は、医療用観察装置１００が備える記憶手段であり、例えば、後述する目標視野移動速度を示す情報などの本実施形態に係る制御方法に係るデータや、各種アプリケーションなどの、様々なデータを記憶する。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１００から着脱可能であってもよい。

【００３４】

通信デバイス（図示せず）は、医療用観察装置１００が備える通信手段であり、表示装置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。ここで、通信デバイス（図示せず）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（Radio Frequency）回路（無線通信）、あるいはＬＡＮ（Local Area Network）端子および送受信回路（有線通信）などが挙げられる。

【００３５】

［１－２－１］ベース１０２

ベース１０２は、医療用観察装置１００の基台であり、アーム１０４の一端が接続されて、アーム１０４と撮像デバイス１０６とを支持する。

【００３６】

また、ベース１０２には例えばキャスタが設けられ、医療用観察装置１００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１００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。

【００３７】

［１－２－２］アーム１０４

アーム１０４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。

【００３８】

また、アーム１０４は、撮像デバイス１０６を支持する。アーム１０４により支持される撮像デバイス１０６は３次元的に移動可能であり、移動後の撮像デバイス１０６は、アーム１０４によって、位置および姿勢が保持される。アーム１０４により支持される撮像デバイス１０６が３次元的に移動することによって、医療用観察装置１００では、撮像デバイス１０６の撮像視野が、ユーザが所望する方向に移動する。

【００３９】

より具体的には、アーム１０４は、例えば、複数の関節部１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃ、１１０ｄ、１１０ｅ、１１０ｆと、関節部１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃ、１１０ｄ、１１０ｅによって互いに回動可能に連結される複数のリンク１１２ａ、１１２ｂ、１１２ｃ、１１２ｄとから構成される。つまり、図１に示す医療用観察装置１００では、アーム１０４を構成する６つの関節部１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃ、１１０ｄ、１１０ｅ、１１０ｆに対応する６つの回転軸（第１軸Ｏ１、第２軸Ｏ２、第３軸Ｏ３、第４軸Ｏ４、第５軸Ｏ５、および第６軸Ｏ６）によって、撮像デバイス１０６の移動に関して６自由度が実現されている。

【００４０】

リンク１１２ａは、略Ｌ字状の部材であり、リンク１１２ｂ、１１２ｃ、１１２ｄそれぞれは、略棒状の部材である。リンク１１２ｄの一端は、関節部１１０ｆを介してベース１０２と連結され、リンク１１２ｄの他端が関節部１１０ｅを介してリンク１１２ｃの一端と連結される。また、リンク１１２ｃの他端は、関節部１１０ｄ、１１０ｃを介してリンク１１２ｂの一端と連結される。また、リンク１１２ｂの他端は、関節部１１０ｂを介してリンク１１２ａの一端と連結され、リンク１１２ａの他端と撮像デバイス１０６とが、関節部１１０ａを介して連結される。

【００４１】

図１に示すように、ベース１０２を支点として、複数のリンク１１２ａ、１１２ｂ、１１２ｃ、１１２ｄそれぞれの端同士が、関節部１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃ、１１０ｄ、１１０ｅによって互いに回動可能に連結されることによって、ベース１０２から延伸されるアーム形状のアーム１０４が、構成される。

【００４２】

関節部１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃ、１１０ｄ、１１０ｅ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１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃ、１１０ｄ、１１０ｅ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、後述する制御部として機能するプロセッサ、または、外部の制御装置（図示せず）によって制御される。

【００４３】

関節部１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃ、１１０ｄ、１１０ｅ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１０４を伸ばす、縮める（折り畳む）などの、アーム１０４の動作が、実現される。

【００４４】

一例を挙げると、第１軸Ｏ１周りの回転が制御されることにより、撮像デバイス１０６の光軸まわりの回転が制御される。また、第２軸Ｏ２周りの回転および第３軸Ｏ３周りの回転がそれぞれ制御されることにより、水平面に対する撮像デバイス１０６の光軸の方向が制御される。つまり、アーム１０４の先端側（すなわち、ベース１０２に連結される側の反対側）の第１軸Ｏ１、第２軸Ｏ２および第３軸Ｏ３は、主に撮像デバイス１０６の姿勢（光軸の方向）を制御する回転軸であると言える。医療用観察装置１００では、例えば第１軸Ｏ１、第２軸Ｏ２および第３軸Ｏ３に対応する関節部１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃの回転が制御されることにより、主に撮像デバイス１０６の姿勢が制御されることとなる。

【００４５】

また、他の例を挙げると、第４軸Ｏ４周りの回転、第５軸Ｏ５周りの回転および第６軸Ｏ６周りの回転が制御されることにより、撮像デバイス１０６の３次元的な位置が制御される。医療用観察装置１００では、例えばアーム１０４の根本側（すなわち、ベース１０２に連結される側）の第４軸Ｏ４、第５軸Ｏ５および第６軸Ｏ６に対応する関節部１１０ｄ、１１０ｅ、１１０ｆの回転が制御されることにより、主に撮像デバイス１０６の位置が制御されることとなる。

【００４６】

例えば上記のようにアーム１０４が動作することによって、アーム１０４により支持される撮像デバイス１０６は、３次元的に移動する。また、上述したように、アーム１０４により支持される撮像デバイス１０６が３次元的に移動することによって、撮像デバイス１０６の撮像視野は移動する。

【００４７】

つまり、例えば図１を参照して示したような、アクチュエータ（図示せず）が設けられるアーム１０４の機構が、アーム１０４を動かして撮像デバイス１０６における撮像視野を移動させる、本実施形態に係る移動機構の一例に該当する。

【００４８】

なお、本実施形態に係る移動機構の構成は、図１を参照して示した例に限られない。例えば、本実施形態に係る移動機構は、アーム１０４を動かして撮像デバイス１０６の位置および姿勢を変えると共に、アーム１０４により撮像デバイス１０６の位置および姿勢を保持させることが可能な、任意の構成であってもよい。

【００４９】

［１－２－３］撮像デバイス１０６

撮像デバイス１０６は、アーム１０４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１０６における撮像は、例えば、後述する制御部として機能するプロセッサ、または、外部の制御装置（図示せず）によって制御される。

【００５０】
撮像デバイス１０６は、例えば電子撮像式の顕微鏡に対応する構成を有する。
【００５１】
より具体的には、撮像デバイス１０６は、例えば、撮像部材１２０と、略円筒形状を有する筒状部材１２２とを有し、撮像部材１２０は、筒状部材１２２内に設けられる。
【００５２】
撮像部材１２０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とからなる光学系と、当該光学系を通過した光により観察対象の像を撮像する撮像素子とから構成される。
【００５３】
筒状部材１２２の下端（図１における下側の端）の開口面には、例えば、撮像部材１２０を保護するためのカバーガラスが設けられる。
【００５４】
また、例えば筒状部材１２２の内部には光源が設けられ、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、カバーガラスを介して撮像部材１２０に入射することにより、撮像部材１２０によって被写体を示す画像信号（撮像画像を示す画像信号）が得られる。
【００５５】
撮像部材１２０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。
【００５６】
一例を挙げると、撮像部材１２０は、例えば、光学系と、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とで構成される。撮像部材１２０は、一対の撮像素子を有する構成、すなわち、いわゆるステレオカメラとして機能する構成であってもよい。撮像部材１２０には、少なくともズーム機能（光学ズーム機能と電子ズーム機能との一方または双方）を含む、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。
【００５７】
また、撮像部材１２０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１２０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２００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１２０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２００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１０６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１０６の光学系をより簡易にすることができ、撮像デバイス１０６をより小型に構成することができる。
【００５８】
撮像デバイス１０６には、例えば、撮像デバイス１０６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１では、ズームスイッチ１２４と、フォーカススイッチ１２６と、動作モード変更スイッチ１２８とが、撮像デバイス１０６に設けられている。なお、ズームスイッチ１２４、フォーカススイッチ１２６、および動作モード変更スイッチ１２８が設けられる位置と形状とが、図１に示す例に限られないことは、言うまでもない。
【００５９】
ズームスイッチ１２４とフォーカススイッチ１２６とは、撮像デバイス１０６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。ズームスイッチ１２４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。また、フォーカススイッチ１２６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。ズームスイッチ１２４に対する操作は、後述するズームに関する操作に該当する。

【００６０】

動作モード変更スイッチ１２８は、撮像デバイス１０６におけるアーム１０４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１２８に対する操作が行われることにより、アーム１０４の動作モードが変更される。アーム１０４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。

【００６１】

ここで、本実施形態に係る固定モードとは、例えば、アーム１０４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１０６の位置および姿勢が固定される動作モードである。つまり、固定モードでは、撮像デバイス１０６の位置および姿勢が保持され、撮像デバイス１０６における撮像視野が固定される。

【００６２】

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１０４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。

【００６３】

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１０６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１０６を把持し、当該撮像デバイス１０６を直接移動させる操作のことを意味する。

【００６４】

また、フリーモードでは、例えば、フットスイッチなどの医療用観察装置１００の外部の操作デバイスに対するユーザによる操作、または、医療用観察装置１００に設けられているスイッチなどの操作デバイスに対するユーザによる操作に基づいて、移動機構が動作することによって、撮像デバイス１０６の位置および姿勢を調整することが可能である。

【００６５】

つまり、フリーモードでは、ユーザがアーム１０４を手動で動かすことによって、または、ユーザによる操作デバイスに対する操作に基づき移動機構が動作することによって、撮像デバイス１０６における撮像視野は、移動する。

【００６６】

動作モード変更スイッチ１２８に対する操作の一例としては、動作モード変更スイッチ１２８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１２８を押下している間、アーム１０４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１２８を押下していないときには、アーム１０４の動作モードが固定モードとなる。

【００６７】

撮像デバイス１０６における撮像により生成された画像信号（画像データ）は、例えば後述する制御部として機能す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。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１００における各種動作を制御する制御装置（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、当該制御装置（図示せず）において行われてもよい。

【００６８】

医療用観察装置１００は、例えば、表示制御信号と、上記のような画像処理が行われた画像信号とを、表示装置２００に送信する。表示制御信号と画像信号とが表示装置２００に送信されることによって、表示装置２００の表示画面には、観察対象が撮像された撮像画像（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る。

【００６９】

医療用観察装置１００は、例えば図１を参照して示したハードウェア構成を有する。

【００７０】

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１を参照して示した構成に限られない。

【００７１】

例えば、本実施形態に係る医療用観察装置は、ベース１０２を備えず、手術室などの天井や壁面などにアーム１０４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１０４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１０４が天井から吊り下げられる構成となる。

【００７２】

また、図１では、アーム１０４が、撮像デバイス１０６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１０４の構成は、撮像デバイス１０６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１０４は、用途に応じて撮像デバイス１０６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１０４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。

【００７３】

また、図１では、撮像デバイス１０６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１０６に設けられる例を示しているが、図１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１０６に設けられなくてもよい。一例を挙げると、撮像デバイス１０６の動作を制御するための各種の操作デバイスは、本実施形態に係る医療用観察装置を構成する撮像デバイス１０６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１０６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。

【００７４】

また、図１では、簡単化のために、撮像デバイス１０６の筒状部材１２２を単純な円筒形状の部材として図示しているが、筒状部材１２２には、術者によって把持される把持部材が設けられうる。把持部材としては、例えば、術者が把持することが可能な取っ手構造の部材など、術者が把持することが可能な任意の形状の部材が挙げられる。

【００７５】

次に、図１に示す医療用観察装置１００を、機能ブロックを用いて説明する。図２は、本実施形態に係る医療用観察装置１００の構成の一例を示す機能ブロック図である。

【００７６】

医療用観察装置１００は、例えば、アーム部１５２と、撮像部１５４と、通信部１５６と、制御部１５８とを備える。

【００７７】

アーム部１５２は、アーム１０４で構成され、撮像部１５４を構成する撮像デバイス１０６を支持する。また、図１を参照して示したように、アーム部１５２を構成するアーム１０４には、例えば、アーム１０４を動かして撮像デバイス１０６の撮像視野を移動させる移動機構が、設けられる。

【００７８】

撮像部１５４は、撮像デバイス１０６で構成され、観察対象を撮像する。撮像部１５４における撮像は、例えば制御部１５８によって制御される。

【００７９】

通信部１５６は、医療用観察装置１００が備える通信手段であり、表示装置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。通信部１５６は、例えば上述した通信デバイス（図示せず）で構成される。通信部１５６における通信は、例えば制御部１５８によって制御される。

【００８０】
制御部１５８は、例えば上述したプロセッサ（図示せず）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。また、制御部１５８は、後述する制御方法に係る処理を主導的に行う役目を果たす。
【００８１】
より具体的には、制御部１５８は、例えば、撮像制御部１６０と、アーム制御部１６２と、表示制御部１６４とを有する。
【００８２】
撮像制御部１６０は、撮像部１５４を構成する撮像デバイス１０６を制御する。撮像デバイス１０６の制御としては、例えば、少なくともズーム機能（光学ズーム機能と電子ズーム機能との一方または双方）の制御を含む、ＡＦ機能の制御などの、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以上の機能の制御が、挙げられる。
【００８３】
また、撮像制御部１６０は、本実施形態に係る制御方法に係る処理における切り出し範囲の制御（後述する）を行う。
【００８４】
アーム制御部１６２は、アーム部１５２を構成するアーム１０４の駆動を制御する。アーム１０４の駆動の制御の一例としては、例えば、“関節部１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃ、１１０ｄ、１１０ｅそれぞれに対応するアクチュエータ（図示せず）に対して、駆動を制御する制御信号を印加すること”などが挙げられる。
【００８５】
また、アーム制御部１６２は、例えば、本実施形態に係る制御方法に係る処理における移動機構の制御（後述する）を行う。なお、本実施形態に係る制御方法に係る処理として、切り出し範囲の制御（後述する）のみが行われる場合、医療用観察装置１００は、アーム制御部１６２が移動機構の制御（後述する）を行わない構成であってもよい。
【００８６】
表示制御部１６４は、例えば、表示制御信号と画像信号とを通信部１５６を構成する通信デバイス（図示せず）に伝達し、表示制御信号と画像信号とを表示装置２００に対して送信させることによって、表示装置２００における表示を制御する。なお、通信部１５６における通信の制御は、制御部１５８を構成する通信制御部（図示せず）により行われてもよい。
【００８７】
制御部１５８は、例えば、撮像制御部１６０とアーム制御部１６２とを有することにより、本実施形態に係る制御方法に係る処理を主導的に行う役目を果たす。また、制御部１５８は、例えば、撮像制御部１６０、アーム制御部１６２、および表示制御部１６４を有することによって、医療用観察装置１００全体を制御する役目を果たす。
【００８８】
なお、制御部１５８の構成は、図２に示す例に限られない。
【００８９】
例えば、制御部１５８は、実施形態に係る制御方法に係る通知処理（後述する）を行う通知処理部を、さらに有していてもよい。つまり、制御部１５８は、例えば、医療用観察装置１００において行われる本実施形態に係る制御方法に係る処理に応じた構成を有することが可能である。
【００９０】
また、制御部１５８は、例えば、本実施形態に係る制御方法に係る処理の切り分け方に応じた構成など、医療用観察装置１００が有する機能の切り分け方に応じた、任意の構成を有することが可能である。
【００９１】
医療用観察装置１００は、例えば図２に示す構成によって、後述する本実施形態に係る制御方法に係る処理を行う。

【００９２】
なお、本実施形態に係る医療用観察装置の構成は、図２に示す構成に限られない。
【００９３】
例えば、本実施形態に係る医療用観察装置は、図２に示す撮像制御部１６０、アーム制御部１６２、および表示制御部１６４のうちの１または２以上を、制御部１５８とは個別に備える（例えば、別の処理回路で実現する）ことができる。
【００９４】
また、本実施形態に係る医療用観察装置において本実施形態に係る制御方法に係る処理を実現するための構成は、図２に示す構成に限られず、例えば、本実施形態に係る医療用観察装置は、本実施形態に係る医療用観察装置において行われる本実施形態に係る制御方法に係る処理に応じた構成や、本実施形態に係る制御方法に係る処理の切り分け方に応じた構成をとることが可能である。
【００９５】
また、例えば、通信部１５６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、本実施形態に係る医療用観察装置は、通信部１５６を備えていなくてもよい。
【００９６】
また、本実施形態に係る医療用観察システムが、制御装置（図示せず）を有する構成であり、本実施形態に係る医療用観察装置が当該制御装置（図示せず）により制御される場合、本実施形態に係る医療用観察装置は、制御部１５８を備えていなくてもよい。
【００９７】
ここで、制御装置（図示せず）は、例えば、制御部１５８と同様の機能、構成を有する制御部を備えることによって、後述する本実施形態に係る制御方法に係る処理を行い、また、本実施形態に係る医療用観察装置が備えるアーム部１５２や撮像部１５４などの各構成要素における動作を制御する。制御装置（図示せず）は、備えている通信デバイス、または、接続されている外部の通信デバイスを介して、本実施形態に係る医療用観察装置と通信を行うことによって、本実施形態に係る医療用観察装置が備える各構成要素における動作を制御する。
【００９８】
［２］本実施形態に係る制御方法に係る処理
次に、本実施形態に係る制御方法に係る処理について、説明する。以下では、本実施形態に係る制御方法に係る処理を医療用観察装置１００（より具体的には、例えば医療用観察装置１００を構成する制御部１５８）が行う場合を例に挙げる。なお、上述したように、本実施形態に係る医療用観察システムにおいて、本実施形態に係る制御方法に係る処理は、制御装置（図示せず）により行われてもよい。
【００９９】
例えば図１に示すように撮像デバイス１０６がアーム１０４により支持される場合、撮像デバイス１０６の位置と姿勢との一方または双方は、自由に移動されうる。そのため、撮像デバイス１０６がアーム１０４により支持される場合には、医療用観察装置１００のユーザは、撮像デバイス１０６の撮像視野を、所望するように移動させることが可能である。
【０１００】
しかしながら、上述したように、医療用観察装置１００のユーザが手動で撮像視野を移動させる場合には、微細な撮像視野の調整が困難である。また、医療用観察装置１００のユーザが移動機構を動作させることにより撮像視野を移動させる場合には、撮像視野の移動が開始するまでに待ち時間が発生することによって、ユーザの利便性が低下する恐れがある。ここで、本実施形態に係る医療用観察装置１００のユーザとしては、例えば、術者や術者の助手などの医療従事者が、挙げられる。
【０１０１】
そこで、医療用観察装置１００は、撮像視野の移動に係る所定の操作に基づいて、撮像

デバイス１０６における撮像視野の移動を制御する。以下では、撮像デバイス１０６における撮像視野の移動を、単に「撮像視野の移動」と示す場合がある。

【０１０２】

ここで、本実施形態に係る撮像視野の移動に係る所定の操作としては、例えば、フットスイッチやリモートコントローラなどの、医療用観察装置１００の外部の操作デバイスに対する操作や、医療用観察装置１００に設けられているスイッチなどの操作デバイスに対する操作が、挙げられる。以下では、撮像視野の移動に係る所定の操作を、単に「所定の操作」と示す場合がある。

【０１０３】

より具体的には、医療用観察装置１００は、例えば、下記の（１）に示す切り出し範囲の制御、または、下記の（２）に示す切り出し範囲の制御および移動機構の制御を行うことにより、撮像視野の移動を制御する。

【０１０４】

（１）切り出し範囲の制御

医療用観察装置１００は、所定の操作に基づいて、撮像デバイス１０６の撮像範囲内から切り出す切り出し範囲の制御を行うことにより、撮像視野の移動を制御する。

【０１０５】

ここで、本実施形態に係る撮像デバイス１０６の撮像範囲とは、撮像デバイス１０６を構成するイメージセンサの撮像範囲である。つまり、撮像デバイス１０６の撮像範囲は、撮像デバイス１０６が物理的に撮像可能な撮像範囲に該当する。

【０１０６】

また、本実施形態に係る切り出し範囲とは、撮像デバイス１０６の撮像範囲内から切り出される範囲である。切り出し範囲としては、例えば、撮像デバイス１０６の撮像範囲よりも小さな範囲が挙げられる。つまり、切り出し範囲に対応するイメージセンサの撮像素子の数は、撮像デバイス１０６の撮像範囲に対応するイメージセンサの撮像素子の数よりも少なくなる。

【０１０７】

切り出し範囲が設定されることにより、医療用観察装置１００では、切り出し範囲を示す撮像画像が得られる。また、切り出し範囲の形状は、例えば矩形、円形、楕円形など、所望される撮像画像の形状に応じて設定される。

【０１０８】

なお、撮像範囲における切り出し範囲を除いた領域は、例えば手振れ補正や撮像デバイス１０６の調整などの、様々な用途で利用されてもよい。

【０１０９】

図３は、本実施形態に係る制御方法に係る切り出し範囲の制御の一例を説明するための説明図である。図３のＡは、切り出し範囲の制御による撮像視野の移動前における撮像デバイス１０６の撮像状態を示しており、図３のＢは、切り出し範囲の制御による撮像視野の移動後における撮像デバイス１０６の撮像状態を示している。図３では、撮像デバイス１０６により撮像される観察対象である患者の心臓を、簡略化して示している。

【０１１０】

例えば図３のＡ、図３のＢに示すように、切り出し範囲が変化することによって、切り出し範囲における観察対象の位置が変化する。図３に示す例では、切り出し範囲が図３における右方向に移動するように変化することによって、切り出し範囲における観察対象の位置は、図３における左方向に移動する。つまり、切り出し範囲を変化させることによって、撮像視野を移動させることが可能である。

【０１１１】

よって、医療用観察装置１００は、切り出し範囲を所定の操作に対応するように変化させることによって、切り出し範囲の制御により撮像視野を移動させることができる。

【０１１２】

医療用観察装置１００は、例えば、フットスイッチなどの操作デバイスから所定の操作

に応じた信号が取得されると、当該信号が示す方向に切り出し範囲を変化させる。
【０１１３】
また、医療用観察装置１００は、上記所定の操作に応じた信号が検出されているときには、例えば撮像視野の移動速度が一定となるように切り出し範囲の制御を行うことによって、撮像視野の移動を制御する。撮像視野の移動速度が一定となるように撮像視野を移動させることによって、例えば、微細な撮像視野の調整が容易となる、表示装置２００の表示画面に表示された撮像画像を見る者の視認性の確保を図ることができるなどの、様々な利点が得られる。
【０１１４】
なお、医療用観察装置１００における切り出し範囲の制御は、撮像視野の移動速度が一定となるように制御することに限られない。例えば、医療用観察装置１００は、撮像視野の移動速度が設定されている上限に到達するまで加速するように、切り出し範囲の制御による撮像視野を移動させることも可能である。
【０１１５】
ここで、切り出し範囲の制御により撮像視野が移動する場合には、上述した移動機構の動作により撮像視野を移動させる場合のような、ユーザの利便性の低下に繋がりうる待ち時間は、発生しない。
【０１１６】
したがって、切り出し範囲の制御を行うことによって、医療用観察装置１００は、利便性の向上を図ることができる。
【０１１７】
（２）切り出し範囲の制御および移動機構の制御
医療用観察装置１００は、上記（１）に示す切り出し範囲の制御に加えて、所定の操作に基づいて、移動機構の制御をさらに行うことにより、撮像視野の移動を制御する。
【０１１８】
上述したように、医療用観察装置１００は、切り出し範囲を所定の操作に対応するように変化させることによって、切り出し範囲の制御により撮像視野を移動させる。また、医療用観察装置１００は、移動機構を所定の操作に対応するように動作させることによって、移動機構の制御により撮像視野を移動させる。
【０１１９】
医療用観察装置１００は、例えば、撮像視野の移動速度が一定となるように切り出し範囲の制御および移動機構の制御を行うことによって、撮像視野の移動を制御する。
【０１２０】
ここで、切り出し範囲の制御および移動機構の制御が行われる場合における撮像視野の移動速度は、例えば下記の数式１で表される。
【０１２１】
撮像視野の移動速度＝（切り出し範囲の制御による撮像視野の移動速度）＋（移動機構の制御による撮像視野の移動速度）
・・・（数式１）
【０１２２】
上記の数式１に示す“切り出し範囲の制御による撮像視野の移動速度”における撮像視野の移動方向としては、例えば、所定の操作に対応する方向（例えば上述した所定の操作に応じた信号が示す方向）、または、所定の操作に対応する方向の反対方向（１８０［°］異なる方向）が、挙げられる。また、上記の数式１に示す“移動機構の制御による撮像視野の移動速度”の移動方向としては、例えば、所定の操作に対応する方向、または、所定の操作に対応する方向の反対方向が、挙げられる。つまり、上記の数式１に示す“切り出し範囲の制御による撮像視野の移動速度”における撮像視野の移動方向と、上記の数式１に示す“移動機構の制御による撮像視野の移動速度”の移動方向との関係としては、同じ方向、または、反対方向が、挙げられる。
【０１２３】

上述したように、撮像視野の移動速度が一定となるように撮像視野を移動させることによって、例えば、微細な撮像視野の調整が容易となる、表示装置２００の表示画面に表示された撮像画像を見る者の視認性の確保を図ることができるなどの、様々な利点が得られる。なお、医療用観察装置１００における切り出し範囲の制御および移動機構の制御が、撮像視野の移動速度が一定となるように制御することに限られないことは、言うまでもない。

【０１２４】

医療用観察装置１００は、所定の操作が検出された場合に、切り出し範囲の制御と移動機構の制御とを開始する。

【０１２５】

図４は、移動機構の動作のみによる撮像視野の移動の一例を示す説明図である。図４のＡ、図４のＢ、図４のＣ、および図４のＤは、図４のＡ、図４のＢ、図４のＣ、および図４のＤの順に、移動機構の動作のみによる撮像視野の移動（図４における右方向への移動）を、時系列で示している。

【０１２６】

図４のＡは、撮像視野の移動開始前における撮像デバイスの撮像状態の一例を示している。

【０１２７】

図４のＢは、撮像視野の移動開始後の第１の時点における撮像デバイスの撮像状態の一例を示しており、移動機構においてバックラッシュ詰めが開始されている時点における、撮像デバイスの撮像状態の一例を示している。移動機構の動作のみにより撮像視野が移動する場合、撮像視野の移動開始後に、移動機構においてバックラッシュ詰めが開始される。図４のＢに示すように、バックラッシュ詰めが完了していない状態では、撮像視野は移動しない。

【０１２８】

図４のＣは、撮像視野の移動開始後の第２の時点（第１の時点よりも後の時点）における撮像デバイスの撮像状態の一例を示しており、移動機構においてバックラッシュ詰めが完了した後の時点における、撮像デバイスの撮像状態の一例を示している。図４のＣに示すように、移動機構の動作のみにより撮像視野が移動する場合、バックラッシュ詰めが完了した後に、撮像視野の移動が開始される。

【０１２９】

図４のＤは、撮像視野の移動開始後の第３の時点（第２の時点よりも後の時点）における撮像デバイスの撮像状態の一例を示しており、移動機構の動作のみによる撮像視野の移動が行われている場合における撮像デバイスの撮像状態の一例を示している。図４のＤに示すように、移動機構の動作のみにより撮像視野が移動する場合、撮像視野の移動が開始されると、継続して視野は移動する。

【０１３０】

例えば図４に示すように、移動機構の動作のみにより撮像視野を移動させる場合には、移動機構による撮像視野の移動が開始するまでに、待ち時間が発生する。よって、上述したように、移動機構の動作のみにより撮像視野を移動させる場合には、ユーザの利便性が低下する恐れがある。

【０１３１】

一方、医療用観察装置１００は、移動機構の制御と共に切り出し範囲の制御を開始するので、上記待ち時間の間にも切り出し範囲の制御による撮像視野の移動が行われる。つまり、切り出し範囲の制御および移動機構の制御が行われる場合、移動機構による撮像視野の移動に係る待ち時間は、切り出し範囲の制御による撮像視野の移動により解消される。

【０１３２】

図５は、本実施形態に係る制御方法に係る切り出し範囲の制御および移動機構の制御の一例を説明するための説明図である。図５のＡ、図５のＢ、図５のＣ、および図５のＤは、図５のＡ、図５のＢ、図５のＣ、および図５のＤの順に、切り出し範囲の制御および移

動機構の制御による撮像視野の移動（図５における右方向への移動）を、時系列で示している。

【０１３３】

図５のＡは、撮像視野の移動開始前における撮像デバイスの撮像状態の一例を示している。

【０１３４】

図５のＢは、撮像視野の移動開始後の第１の時点における撮像デバイスの撮像状態の一例を示しており、図４のＢと同様に、移動機構においてバックラッシュ詰めが開始されている時点における、撮像デバイスの撮像状態の一例を示している。切り出し範囲の制御および移動機構の制御により撮像視野が移動する場合、移動機構におけるバックラッシュ詰めが完了していない状態であっても、切り出し範囲の制御によって、撮像視野の移動が開始される。

【０１３５】

図５のＣは、撮像視野の移動開始後の第２の時点（第１の時点よりも後の時点）における撮像デバイスの撮像状態の一例を示しており、図４のＣと同様に、移動機構においてバックラッシュ詰めが完了した後の時点における、撮像デバイスの撮像状態の一例を示している。切り出し範囲の制御および移動機構の制御により撮像視野が移動する場合、バックラッシュ詰めが完了した後に、移動機構による撮像視野の移動が開始される。

【０１３６】

また、医療用観察装置１００は、移動機構による撮像視野の移動の開始後、切り出し範囲を図５のＡに示す状態に戻し始める。つまり、医療用観察装置１００は、移動機構による撮像視野の移動の開始後、切り出し範囲を切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻すように、切り出し範囲の制御を行う。

【０１３７】

ここで、医療用観察装置１００が、切り出し範囲を切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻すように切り出し範囲の制御を行うタイミングとしては、例えば後述するように、移動機構の動作のみで目標視野移動速度による撮像視野の移動を行うことが可能となった後が、挙げられる。なお、上記切り出し範囲の制御を行うタイミングが、上記に示す例に限られないことは、言うまでもない。

【０１３８】

図５のＤは、撮像視野の移動開始後の第３の時点（第２の時点よりも後の時点）における撮像デバイスの撮像状態の一例を示しており、撮像視野の移動が行われている場合における撮像デバイスの撮像状態の一例を示している。切り出し範囲の制御および移動機構の制御により撮像視野が移動する場合、切り出し範囲が切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻ると、移動機構により継続して視野が移動する。

【０１３９】

例えば図５に示すように、医療用観察装置１００が切り出し範囲の制御および移動機構の制御を行うことによって、移動機構による撮像視野の移動に係る待ち時間は解消され、ユーザは、当該待ち時間を感じることはない。したがって、切り出し範囲の制御および移動機構の制御を行うことによって、医療用観察装置１００は、利便性の向上を図ることができる。

【０１４０】

以下、切り出し範囲の制御および移動機構の制御が行われるときの撮像視野の移動について、医療用観察装置１００が撮像視野の移動速度が一定となるように撮像視野の移動を制御する場合を例に挙げて、説明する。

【０１４１】

以下では、医療用観察装置１００が一定に保とうとする撮像視野の移動速度を、「目標視野移動速度」と示す。本実施形態に係る目標視野移動速度の値は、例えば、予め設定されている固定値であってもよいし、ユーザの操作などに基づいて変更可能な可変値であってもよい。また、本実施形態に係る目標視野移動速度の値は、例えば、医療用観察装置１

００に対して設定されている値であってもよいし、医療用観察装置１００を使用するユーザのＩＤに対応付けられているユーザごとの値であってもよい。医療用観察装置１００は、例えば、記録媒体（図示せず）から目標視野移動速度を示す情報を読み出すことによって、目標視野移動速度の値を特定する。

【０１４２】

（Ｉ）切り出し範囲の制御および移動機構の制御の第１の例：継続して所定の操作が行われる場合における、切り出し範囲の制御および移動機構の制御の一例

まず、継続して所定の操作が行われる場合における、切り出し範囲の制御および移動機構の制御の例を説明する。

【０１４３】

図６は、本実施形態に係る制御方法に係る切り出し範囲の制御および移動機構の制御による撮像視野の移動の第１の例を説明するための説明図であり、継続して所定の操作が行われる場合における切り出し範囲の制御および移動機構の制御の一例を示している。

【０１４４】

図６では、切り出し範囲の制御による撮像視野の移動を「電子式」と示しており、移動機構の制御による撮像視野の移動を「アクチュエータ駆動式」と示している（以下、後述する図７～図９においても同様とする）。また、図６において視野移動速度が正の値をとる場合とは、撮像視野が所定の操作に対応する方向に移動していることを示しており、図６において視野移動速度が負の値をとる場合とは、撮像視野が所定の操作に対応する方向の反対方向に移動していることを示している（以下、後述する図７～図９においても同様とする）。

【０１４５】

（Ｉ－１）図６の期間Ａ

医療用観察装置１００は、所定の操作が検出された場合に、切り出し範囲の制御と移動機構の制御とを開始する。医療用観察装置１００は、例えば、所定の操作に応じた信号が検出された場合に、所定の操作が検出されたと判定する。

【０１４６】

上述したように、移動機構の制御が開始されたとしても、移動機構による撮像視野の移動が開始するまでに待ち時間が発生する。そのため、図６の期間Ａに示すように、上記待ち時間が経過するまでは、切り出し範囲の制御のみで撮像視野が移動する。

【０１４７】

（Ｉ－２）図６の期間Ｂ

移動機構におけるバックラッシュ詰めが完了すると、移動機構による撮像視野の移動が開始され、撮像視野は、切り出し範囲の変化と移動機構の動作とによって、移動する。

【０１４８】

このとき、医療用観察装置１００は、撮像視野の移動速度が目標視野移動速度となるように、切り出し範囲の制御による撮像視野の移動速度を調整する。具体的には、医療用観察装置１００は、上記数式１に基づいて切り出し範囲の制御による撮像視野の移動速度を調整する。つまり、図６の期間Ｂに示すように、医療用観察装置１００は、移動機構の制御による撮像視野の移動速度が上がる分、切り出し範囲の制御による撮像視野の移動速度を下げる。

【０１４９】

（Ｉ－３）図６の期間Ｃ

移動機構の制御による撮像視野の移動速度が目標視野移動速度に到達した場合には、医療用観察装置１００は、例えば図５を参照して示したように、切り出し範囲を切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻すように、切り出し範囲の制御を行う。ここで、移動機構の制御による撮像視野の移動速度が目標視野移動速度に到達した場合とは、移動機構の動作のみで目標視野移動速度による撮像視野の移動を行うことが可能となった場合に該当する。

【０１５０】

このとき、医療用観察装置１００は、撮像視野の移動速度が目標視野移動速度となるように、移動機構の制御による撮像視野の移動速度を調整する。具体的には、医療用観察装置１００は、上記数式１に基づいて移動機構の制御による撮像視野の移動速度を調整する。図６の期間Ｃに示すように、医療用観察装置１００は、所定の操作に対応する方向の反対方向に移動する切り出し範囲の制御による撮像視野の移動を打ち消すように、移動機構の制御による撮像視野の移動速度を上げる。

【０１５１】

つまり、切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御が行われる場合、医療用観察装置１００は、切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御に対応して移動機構による撮像視野の移動速度を上げるように、移動機構の制御を行う。

【０１５２】

（Ｉ－４）図６の期間Ｄ

切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御が完了すると、医療用観察装置１００は、所定の操作に基づき移動機構の制御を行うことによって、撮像視野を移動させる。また、医療用観察装置１００は、切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御が完了すると、切り出し範囲の制御の実行を停止する。

【０１５３】

よって、図６の期間Ｄに示すように、切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御が完了すると、移動機構の動作のみによって撮像視野は移動する。

【０１５４】

継続して所定の操作が行われる場合には、例えば図６に示すように、切り出し範囲の制御による撮像視野の移動および移動機構の制御による撮像視野の移動がそれぞれ行われることによって、撮像視野は、移動速度が一定となるように移動する。

【０１５５】

なお、継続して所定の操作が行われる場合における、切り出し範囲の制御および移動機構の制御の例は、図６に示す例に限られない。

【０１５６】

図７は、本実施形態に係る制御方法に係る切り出し範囲の制御および移動機構の制御による撮像視野の移動の第２の例を説明するための説明図であり、継続して所定の操作が行われる場合における切り出し範囲の制御および移動機構の制御の他の例を示している。

【０１５７】

図７に示す期間Ａ、期間Ｂ、期間Ｃ、期間Ｄは、図６に示す期間Ａ、期間Ｂ、期間Ｃ、期間Ｄにそれぞれ対応する。また、医療用観察装置１００は、図７に示す期間Ａ、期間Ｂ、期間Ｃ、期間Ｄの各期間において、図６に示す期間Ａ、期間Ｂ、期間Ｃ、期間Ｄの各期間と同様に、切り出し範囲の制御および移動機構の制御を行う。

【０１５８】

図７に示す期間Ａおよび図６に示す期間Ａに示すように、切り出し範囲の制御のみで撮像視野が移動する期間の長さは、例えば医療用観察装置１００のハードウェア性能や医療用観察装置１００の設計などによって、変わりうる。また、図７に示す期間Ｃおよび図６に示す期間Ｃに示すように、切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御の仕方、および当該切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御に対応する移動機構の制御の仕方は、例えば医療用観察装置１００のハードウェア性能や医療用観察装置１００の設計などによって、変わりうる。

【０１５９】

（ＩＩ）切り出し範囲の制御および移動機構の制御の第２の例：所定の操作が検出された後に、所定の操作の停止が検出された場合における、切り出し範囲の制御および移動機構の制御の一例

次に、所定の操作が検出された後に、所定の操作の停止が検出された場合における、切り出し範囲の制御および移動機構の制御の一例を、説明する。

【０１６０】

図８は、本実施形態に係る制御方法に係る切り出し範囲の制御および移動機構の制御による撮像視野の移動の第３の例を説明するための説明図である。図８は、“切り出し範囲の制御と移動機構の制御とが開始された後、移動機構による撮像視野の移動が開始される前に、所定の操作の停止が検出された場合”における、切り出し範囲の制御および移動機構の制御の一例を、示している。

【０１６１】

医療用観察装置１００は、例えば、所定の操作が検出されたと判定された後に、所定の操作に応じた信号が検出されなくなった場合に、所定の操作の停止が検出されたと判定する。なお、所定の操作の停止の検出方法が、上記に示す例に限られないことは、言うまでもない。

【０１６２】

また、所定の操作の停止が検出されたと判定された場合、医療用観察装置１００は、目標視野移動速度を、所定の操作の停止に対応する撮像視野の移動速度に再設定してもよい。所定の操作の停止に対応する撮像視野の移動速度としては、０（ゼロ）が挙げられる。目標視野移動速度が、所定の操作の停止に対応する撮像視野の移動速度に再設定されることによって、医療用観察装置１００では、例えば後述する図８の期間Ｂに示すように、撮像視野の移動速度が、所定の操作の停止に対応する撮像視野の移動速度となるように、切り出し範囲の制御および移動機構の制御が行われる。

【０１６３】

（ＩＩ－１）図８の期間Ａ

医療用観察装置１００は、図６の期間Ａと同様に、所定の操作が検出された場合に、切り出し範囲の制御と移動機構の制御とを開始する。図８の期間Ａでは、図６の期間Ａと同様に、切り出し範囲の制御のみで撮像視野が移動する。つまり、図８の期間Ａは、“切り出し範囲の制御と移動機構の制御とが開始された後、移動機構による撮像視野の移動が開始される前の期間”に該当する。

【０１６４】

ここで、図８の期間Ａにおいて所定の操作の停止が検出された場合、すなわち、切り出し範囲の制御と移動機構の制御とが開始された後、移動機構による撮像視野の移動が開始される前に、所定の操作の停止が検出された場合には、医療用観察装置１００は、切り出し範囲の制御および移動機構の制御それぞれの実行を停止する。

【０１６５】

なお、切り出し範囲の制御と移動機構の制御とが開始された後、移動機構による撮像視野の移動が開始される前に、所定の操作の停止が検出された場合における処理は、上記に示す例に限られない。

【０１６６】

例えば、切り出し範囲の制御および移動機構の制御それぞれの実行を停止した場合、医療用観察装置１００は、所定の操作の停止が検出されたときにおける切り出し範囲の制御による撮像視野の移動量に基づいて、例えば図６の期間Ｃを参照して説明した切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御を、選択的に行ってもよい。

【０１６７】

より具体的には、医療用観察装置１００は、例えば、所定の操作が検出されてから所定の操作の停止が検出されるまでの時間と、目標視野移動速度とを乗算することによって、上記切り出し範囲の制御による撮像視野の移動量を算出する。

【０１６８】

また、医療用観察装置１００は、算出された切り出し範囲の制御による撮像視野の移動量と、設定されている閾値とを比較する。ここで、上記閾値は、予め設定されている固定値であってもよいし、ユーザの操作などに基づいて変更可能な可変値であってもよい。

【０１６９】

そして、医療用観察装置１００は、算出された切り出し範囲の制御による撮像視野の移動量が設定されている閾値以上の場合（または、当該移動量が当該閾値より大きい場合）

に、図８の期間Ｂを参照して示す制御を行う。また、医療用観察装置１００は、算出された切り出し範囲の制御による撮像視野の移動量が設定されている閾値より小さい場合（または、当該移動量が当該閾値以下の場合）には、図８の期間Ｂを参照して示す制御を行わない。

【０１７０】

（ＩＩ－２）図８の期間Ｂ

医療用観察装置１００は、例えば図６の期間Ｃと同様に、切り出し範囲を切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻すように切り出し範囲の制御を行うと共に、撮像視野の移動速度が所定の操作の停止に対応する移動速度となるように、移動機構の制御を行う。

【０１７１】

なお、上述したように、図８の期間Ｂに示す制御は、所定の操作の停止が検出されたときにおける切り出し範囲の制御による撮像視野の移動量に基づいて、選択的に行われてもよい。

【０１７２】

（ＩＩ－３）図８の期間Ｃ

図８の期間Ｂにおいて切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御が行われ、当該切り出し範囲の制御が完了すると、医療用観察装置１００は、図８の期間Ｃに示すように、切り出し範囲の制御および移動機構の制御それぞれの実行を停止する。

【０１７３】

“切り出し範囲の制御と移動機構の制御とが開始された後、移動機構による撮像視野の移動が開始される前に、所定の操作の停止が検出された場合”には、例えば図８に示すように、切り出し範囲の制御および移動機構の制御がそれぞれ行われることによって、撮像視野の移動が停止する。

【０１７４】

なお、“切り出し範囲の制御と移動機構の制御とが開始された後、移動機構による撮像視野の移動が開始される前に、所定の操作の停止が検出された場合”における制御の例が、図８に示す例に限られないことは、言うまでもない。

【０１７５】

（ＩＩＩ）切り出し範囲の制御および移動機構の制御の第３の例：所定の操作が検出された後に、所定の操作の停止が検出された場合における、切り出し範囲の制御および移動機構の制御の他の例

次に、所定の操作が検出された後に、所定の操作の停止が検出された場合における、切り出し範囲の制御および移動機構の制御の他の例を、説明する。

【０１７６】

図９は、本実施形態に係る制御方法に係る切り出し範囲の制御および移動機構の制御による撮像視野の移動の第４の例を説明するための説明図である。図９は、“移動機構による撮像視野の移動が開始された後、移動機構による撮像視野の移動速度が、設定されている目標視野移動速度となる前に、所定の操作の停止が検出された場合”における、切り出し範囲の制御および移動機構の制御の一例を、示している。

【０１７７】

（ＩＩＩ－１）図９の期間Ａ

医療用観察装置１００は、図６の期間Ａと同様に、所定の操作が検出された場合に、切り出し範囲の制御と移動機構の制御とを開始する。図９の期間Ａでは、図６の期間Ａと同様に、切り出し範囲の制御のみで撮像視野が移動する。

【０１７８】

（ＩＩＩ－２）図９の期間Ｂ

移動機構におけるバックラッシュ詰めが完了すると、移動機構による撮像視野の移動が開始され、撮像視野は、図６の期間Ｂと同様に、切り出し範囲の変化と移動機構の動作とによって、移動する。

【０１７９】

ここで、図９の期間Ｂにおいて所定の操作の停止が検出された場合を想定する。図９の期間Ｂにおいて所定の操作の停止が検出された場合とは、“移動機構による撮像視野の移動が開始された後、移動機構による撮像視野の移動速度が、設定されている目標視野移動速度となる前に、所定の操作の停止が検出された場合”に該当する。

【０１８０】

図９の期間Ｂにおいて所定の操作の停止が検出された場合、医療用観察装置１００は、目標視野移動速度を、所定の操作の停止に対応する撮像視野の移動速度に再設定する。そして、医療用観察装置１００は、図９の期間Ｃを参照して示す制御を行う。

【０１８１】

（ＩＩＩ－３）図９の期間Ｃ

図９の期間Ｂにおいて所定の操作の停止が検出された場合、医療用観察装置１００は、撮像視野の移動速度が、所定の操作の停止に対応する撮像視野の移動速度となるように、切り出し範囲の制御および移動機構の制御を行う。

【０１８２】

具体的には、医療用観察装置１００は、図９の期間Ｃに示すように、移動機構による撮像視野の移動速度が下がるように移動機構の制御を行うと共に、撮像視野の移動速度が所定の操作の停止に対応する移動速度となるように、切り出し範囲の制御を行う。医療用観察装置１００は、例えば、上記数式１に基づいて、所定の操作の停止に対応する撮像視野の移動速度となるように、移動機構による撮像視野の移動速度と切り出し範囲の制御による撮像視野の移動速度とをそれぞれ調整する。

【０１８３】

（ＩＩＩ－４）図９の期間Ｄ

図９の期間Ｃにおける制御により、移動機構による撮像視野の移動速度が所定の操作の停止に対応する移動速度となった場合、医療用観察装置１００は、例えば図６の期間Ｃと同様に、切り出し範囲を切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻すように切り出し範囲の制御を行うと共に、撮像視野の移動速度が所定の操作の停止に対応する移動速度となるように、移動機構の制御を行う。

【０１８４】

なお、図９の期間Ｄに示す制御は、図８の期間Ｂに示す制御と同様に、所定の操作の停止が検出されたときにおける切り出し範囲の制御による撮像視野の移動量に基づいて、選択的に行われてもよい。

【０１８５】

（ＩＩＩ－５）図９の期間Ｅ

図９の期間Ｄにおいて切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御が行われ、当該切り出し範囲の制御が完了すると、医療用観察装置１００は、図９の期間Ｅに示すように、切り出し範囲の制御および移動機構の制御それぞれの実行を停止する。

【０１８６】

“移動機構による撮像視野の移動が開始された後、移動機構による撮像視野の移動速度が、設定されている目標視野移動速度となる前に、所定の操作の停止が検出された場合”には、例えば図９に示すように、切り出し範囲の制御および移動機構の制御がそれぞれ行われることによって、撮像視野の移動が停止する。

【０１８７】

なお、“移動機構による撮像視野の移動が開始された後、移動機構による撮像視野の移動速度が、設定されている目標視野移動速度となる前に、所定の操作の停止が検出された場合”における制御の例が、図９に示す例に限られないことは、言うまでもない。

【０１８８】

（ＩＶ）切り出し範囲の制御および移動機構の制御の他の例

なお、切り出し範囲の制御および移動機構の制御が行われる例は、上記（Ｉ）に示す第１の例～上記（ＩＩＩ）に示す第３の例に限られない。

【０１８９】

例えば、上記（Ｉ）に示す第１の例における図６の期間Ｄの制御が行われているときに、所定の操作の停止が検出された場合、医療用観察装置１００は、移動機構の制御の実行を停止する。また、このとき、医療用観察装置１００は、図９の期間Ｃおよび期間Ｄに示す制御と同様の制御を、行ってもよい。

【０１９０】

また、例えば、所定の操作に基づく撮像視野の移動量が、移動機構により撮像視野を移動させることが可能な最小の移動量を下回る場合には、医療用観察装置１００は、切り出し範囲の制御のみで撮像視野を移動させる。例えば、所定の操作に基づく撮像視野の移動量は、所定の操作が検出されてから所定の操作の停止が検出されるまでの時間と、撮像視野の移動速度とによって算出される。また、移動機構により撮像視野を移動させることが可能な最小の移動量は、例えば、移動機構のハードウェア構成などによって決まるので、医療用観察装置１００の設計時や製造時に設定される。

【０１９１】

医療用観察装置１００は、本実施形態に係る制御方法に係る処理として、例えば、上記（１）に示す処理（切り出し範囲の制御に係る処理）、または、上記（２）に示す処理（切り出し範囲の制御および移動機構の制御に係る処理）を行う。

【０１９２】

なお、本実施形態に係る制御方法に係る処理は、上記（１）に示す処理と上記（２）に示す処理とに限られない。

【０１９３】

例えば、医療用観察装置１００は、手動による撮像視野の移動に関する通知を、ユーザに対して行ってもよい。

【０１９４】

本実施形態に係る手動による撮像視野の移動に関する通知としては、例えば、“手動で撮像視野を移動する必要がある”旨をユーザに伝えるための通知と“手動で撮像視野を移動する必要がない”旨をユーザに伝えるための通知との、一方または双方が、挙げられる。

【０１９５】

医療用観察装置１００は、例えば、“文字や画像を表示画面に表示させることやランプを点灯させることなどによる視覚的な通知”や、“音声をスピーカなどの音声出力デバイスから出力させることによる聴覚的な通知”、あるいは、“これらの通知を組み合わせた通知”など、任意の通知方法によって、手動による撮像視野の移動に関する通知を行う。

【０１９６】

なお、医療用観察装置１００が移動機構の制御による撮像視野の移動機能を有する場合、移動機構の制御が行われることによって、ユーザは、撮像視野を任意に移動させることが可能である。つまり、医療用観察装置１００が移動機構の制御による撮像視野の移動機能を有する場合には、ユーザは、手動で撮像視野を移動させなくても、撮像視野を任意に移動させることができる。よって、医療用観察装置１００が移動機構の制御による撮像視野の移動機能を有する場合には、医療用観察装置１００は、手動による撮像視野の移動に関する通知を、ユーザに対して行わなくてもよい。

【０１９７】

一方、医療用観察装置１００が移動機構の制御による撮像視野の移動機能を有さない場合には、ユーザは、撮像視野を任意に移動させるために、手動で撮像視野を移動させる必要がある。よって、医療用観察装置１００が移動機構の制御による撮像視野の移動機能を有さない場合には、医療用観察装置１００は、手動による撮像視野の移動に関する通知を、ユーザに対して行う。

【０１９８】

手動による撮像視野の移動に関する通知を行う場合、医療用観察装置１００は、例えば、撮像範囲内に設定されている切り出し範囲の制御による撮像視野の移動可能範囲と、切り出し範囲との位置関係を、特定する。そして、医療用観察装置１００は、特定された、

切り出し範囲の制御による撮像視野の移動可能範囲と切り出し範囲との位置関係に基づいて、手動による撮像視野の移動に関する通知を行う。以下では、切り出し範囲の制御による撮像視野の移動可能範囲と切り出し範囲との位置関係を、「範囲の位置関係」と示す場合がある。

【０１９９】

図１０は、本実施形態に係る制御方法に係る通知に係る処理の一例を説明するための説明図である。

【０２００】

図１０のＡは、撮像デバイス１０６の撮像範囲を示している。

【０２０１】

図１０のＢは、撮像範囲内において切り出し範囲の中心位置を移動させることが可能な範囲を示しており、切り出し範囲の制御による撮像視野の移動可能範囲の一例に該当する。換言すると、図１０のＢは、切り出し範囲を図１０のＡに示す撮像範囲内に収めることが可能な、切り出し範囲の中心位置の移動範囲である。

【０２０２】

図１０のＣは、切り出し範囲の制御による撮像視野の移動が行われた場合に、上述した切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御を行わなくてもよい範囲である。なお、切り出し範囲の制御による撮像視野の移動が行われた結果、切り出し範囲の中心位置が図１０のＣに示す範囲内にある場合において、医療用観察装置１００が、上述した切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御を行ってもよいことは、言うまでもない。

【０２０３】

図１０のＣに示す範囲としては、例えば、上述した移動機構により撮像視野を移動させることが可能な最小の移動量を下回る範囲などの、切り出し範囲の制御のみで撮像視野を移動させる範囲が、挙げられる。

【０２０４】

医療用観察装置１００は、例えば、切り出し範囲の制御により設定される切り出し範囲の中心位置と、図１０のＢに示す範囲との位置関係を特定することによって、範囲の位置関係を特定する。切り出し範囲の中心位置としては、例えば、切り出し範囲に対応する対角線の交点の位置が挙げられる。切り出し範囲に対応する対角線としては、例えば、矩形の切り出し範囲の対角線や、円形や楕円形の切り出し範囲を包含する矩形の範囲の対角線などが、挙げられる。

【０２０５】

医療用観察装置１００は、例えば、“切り出し範囲に対応する対角線の交点の座標”と“撮像視野の移動方向に対応する図１０のＢに示す範囲の外周の位置の座標”との距離を算出することによって、切り出し範囲の中心位置と図１０のＢに示す範囲との位置関係を特定する。撮像範囲内における座標は、例えば、撮像範囲の中心位置を原点とするなど、撮像範囲内の任意の点を原点とする二次元座標で表される。また、“切り出し範囲に対応する対角線の交点の座標”と“撮像視野の移動方向に対応する図１０のＢに示す範囲の外周の位置の座標”との距離としては、例えば、“切り出し範囲に対応する対角線の交点の座標”と“撮像視野の移動方向に対応する図１０のＢに示す範囲の外周の位置の座標”とのユークリッド距離が、挙げられる。

【０２０６】

そして、医療用観察装置１００は、算出された上記距離と、設定されている距離に関する閾値とを比較し、比較結果に応じた手動による撮像視野の移動に関する通知を行う。距離に関する閾値は、予め設定されている固定値であってもよいし、ユーザの操作などに基づき変更可能な可変値であってもよい。

【０２０７】

手動による撮像視野の移動に関する通知が行われる場合の一例を挙げると、医療用観察装置１００は、例えば、算出された上記距離が設定されている距離に関する閾値以下の場合（または、上記距離が当該距離に関する閾値より小さい場合）に、“手動で撮像視野を

移動する必要がある”旨をユーザに伝えるための通知（手動による撮像視野の移動に関する通知の一例）を行う。“手動で撮像視野を移動する必要がある”旨をユーザに伝えるための通知が行われることによって、ユーザは、医療用観察装置１００が手動で撮像視野を移動する必要があることを、認識することができる。

【０２０８】

また、手動による撮像視野の移動に関する通知が行われる場合の他の例を挙げると、医療用観察装置１００は、例えば、算出された上記距離が設定されている距離に関する閾値より大きい場合（または、上記距離が当該距離に関する閾値以上の場合）には、“手動で撮像視野を移動する必要がない”旨をユーザに伝えるための通知（手動による撮像視野の移動に関する通知の一例）を行う。“手動で撮像視野を移動する必要がない”旨をユーザに伝えるための通知が行われることによって、ユーザは、医療用観察装置１００が手動で撮像視野を移動する必要がないことを、認識することができる。

【０２０９】

なお、医療用観察装置１００は、上記“手動で撮像視野を移動する必要がある”旨をユーザに伝えるための通知と、上記“手動で撮像視野を移動する必要がない”旨をユーザに伝えるための通知との一方のみを、行ってもよい。

【０２１０】

例えば上記のように、範囲の位置関係に基づき手動による撮像視野の移動に関する通知が行われることによって、医療用観察装置１００は、医療用観察装置１００が手動で撮像視野を移動する必要がある状態にあるか否かを、ユーザに認識させることができる。

【０２１１】

なお、上述したように、医療用観察装置１００が、移動機構の制御による撮像視野の移動機能を有する場合には、移動機構の制御が行われることによって、ユーザは、手動で撮像視野を移動させなくても、撮像視野を任意に移動させることができる。よって、医療用観察装置１００が移動機構の制御による撮像視野の移動機能を有する場合には、医療用観察装置１００は、手動による撮像視野の移動に関する通知を、ユーザに対して行わなくてもよい。

【０２１２】

［３］本実施形態に係る医療用観察装置（または、本実施形態に係る制御装置）が用いられることにより奏される効果の一例

本実施形態に係る医療用観察装置（または、本実施形態に係る制御装置）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（または、本実施形態に係る制御装置）が用いられることにより奏される効果が、下記に示す効果に限られないことは、言うまでもない。

・ユーザの撮像視野の移動に係る所定の操作に対応する初動として、切り出し範囲の制御による撮像視野の移動が行われるので、移動機構による撮像視野の移動に係る待ち時間は解消される。よって、医師などのユーザにより行われる所定の操作に対して、遅延の無いスムーズな撮像視野の移動の開始を、実現することができる。

・切り出し範囲の制御および移動機構の制御により、ユーザの撮像視野の移動に係る所定の操作が行われた際に撮像視野が留まることなく移動するので、ユーザは、ストレスのない操作感を得ることができる。

・撮像視野の移動速度が目標視野移動速度に保たれるように、切り出し範囲の制御および移動機構の制御が行われることによって、例えば、微細な撮像視野の調整が容易となる、表示装置２００などの表示画面に表示された撮像画像を見る者の視認性の確保を図ることができるなどの、様々な利点が得られる。

・切り出し範囲を戻す切り出し範囲の制御と共に、移動機構の制御を行うことによって、撮像視野の移動速度を目標視野移動速度に保ちつつ、切り出し範囲を撮像範囲の中心位置に戻すなど、切り出し範囲を切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻すことができる。

【０２１３】

（本実施形態に係るプログラム）
コンピュータシステムを、本実施形態に係る医療用観察装置（または、本実施形態に係る制御装置）として機能させるためのプログラム（例えば、本実施形態に係る制御方法に係る処理を実行することが可能なプログラム）が、コンピュータシステムにおいてプロセッサなどにより実行されることによって、利便性の向上を図ることができる。ここで、本実施形態に係るコンピュータシステムとしては、単体のコンピュータ、または、複数のコンピュータが挙げられる。本実施形態に係るコンピュータシステムによって、本実施形態に係る制御方法に係る一連の処理が行われる。

【０２１４】
また、コンピュータシステムを、本実施形態に係る医療用観察装置（または、本実施形態に係る制御装置）として機能させるためのプログラムが、コンピュータシステムにおいてプロセッサなどにより実行されることによって、上述した本実施形態に係る制御方法に係る処理によって奏される効果を、奏することができる。

【０２１５】
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。

【０２１６】
例えば、上記では、コンピュータシステムを、本実施形態に係る医療用観察装置（または、本実施形態に係る制御装置）として機能させるためのプログラム（コンピュータプログラム）が提供されることを示したが、本実施形態は、さらに、上記プログラムを記憶させた記録媒体も、併せて提供することができる。

【０２１７】
上述した構成は、本実施形態の一例を示すものであり、当然に、本開示の技術的範囲に属するものである。

【０２１８】
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。

【０２１９】
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）
撮像視野の移動に係る所定の操作に基づいて、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アームにより支持されている撮像デバイスにおける撮像視野の移動を制御する制御部を備え、
前記制御部は、前記所定の操作に基づいて、前記撮像デバイスの撮像範囲内から切り出す切り出し範囲の制御を行うことにより、前記撮像視野の移動を制御する、医療用観察装置。

（２）
前記制御部は、前記撮像範囲内における前記切り出し範囲を前記所定の操作に対応するように変化させることによって、前記切り出し範囲の制御により前記撮像視野を移動させる、（１）に記載の医療用観察装置。

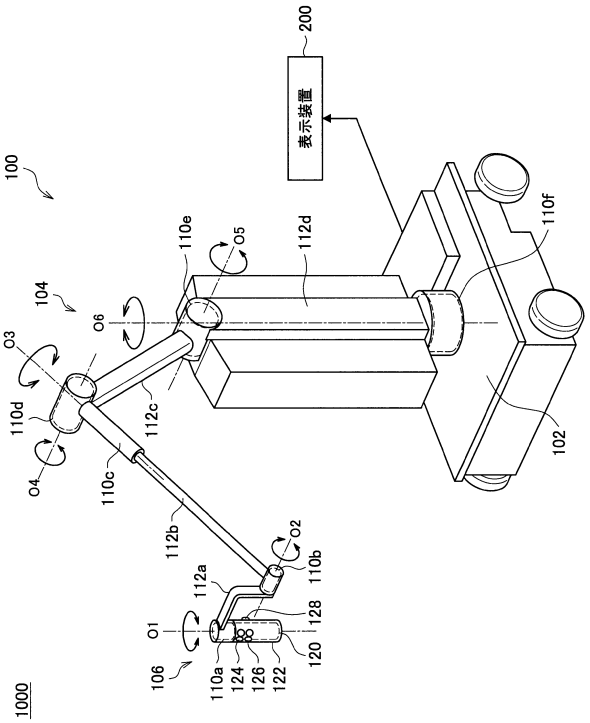
（３）
前記制御部は、前記所定の操作に基づいて、前記アームを動かして前記撮像視野を移動させる移動機構の制御をさらに行うことにより、前記撮像視野の移動を制御する、（１）または（２）に記載の医療用観察装置。

（４）
前記制御部は、前記移動機構を前記所定の操作に対応するように動作させることによっ

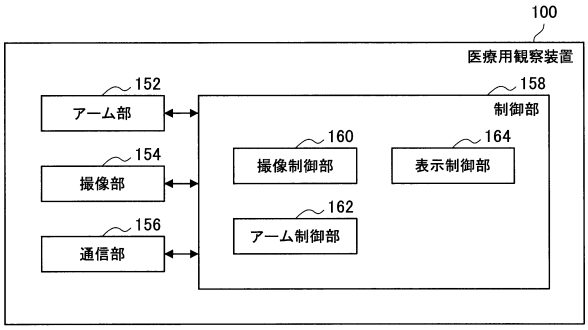
て、前記移動機構の制御により前記撮像視野を移動させる、（３）に記載の医療用観察装置。
（５）
前記制御部は、前記所定の操作が検出された場合に、前記切り出し範囲の制御と前記移動機構の制御とを開始する、（３）または（４）に記載の医療用観察装置。
（６）
前記制御部は、前記移動機構による前記撮像視野の移動の開始後、前記切り出し範囲を前記切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻すように、前記切り出し範囲の制御を行う、（５）に記載の医療用観察装置。
（７）
前記制御部は、前記切り出し範囲を戻す前記切り出し範囲の制御に対応して、前記移動機構による前記撮像視野の移動速度を上げるように、前記移動機構の制御を行う、（６）に記載の医療用観察装置。
（８）
前記制御部は、前記切り出し範囲を戻す前記切り出し範囲の制御が完了すると、前記所定の操作に基づき前記移動機構の制御を行うことによって、前記撮像視野を移動させる、（６）または（７）に記載の医療用観察装置。
（９）
前記制御部は、前記切り出し範囲を戻す前記切り出し範囲の制御が完了すると、前記切り出し範囲の制御の実行を停止する、（６）～（８）のいずれか１つに記載の医療用観察装置。
（１０）
前記切り出し範囲の制御と前記移動機構の制御とが開始された後、前記移動機構による前記撮像視野の移動が開始される前に、前記所定の操作の停止が検出された場合、
前記制御部は、前記切り出し範囲の制御および前記移動機構の制御それぞれの実行を停止する、（５）～（９）のいずれか１つに記載の医療用観察装置。
（１１）
前記所定の操作の停止が検出されたときにおける、前記切り出し範囲の制御による前記撮像視野の移動量が設定されている閾値以上の場合、または、前記移動量が前記閾値より大きい場合、
前記制御部は、さらに、前記切り出し範囲を前記切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻すように、前記切り出し範囲の制御を行うと共に、前記撮像視野の移動速度が前記所定の操作の停止に対応する移動速度となるように、前記移動機構の制御を行う、（１０）に記載の医療用観察装置。
（１２）
前記制御部は、前記切り出し範囲を戻す前記切り出し範囲の制御が完了すると、前記切り出し範囲の制御および前記移動機構の制御それぞれの実行を停止する、（１１）に記載の医療用観察装置。
（１３）
前記移動機構による前記撮像視野の移動が開始された後、前記移動機構による前記撮像視野の移動速度が、設定されている目標視野移動速度となる前に、前記所定の操作の停止が検出された場合、
前記制御部は、前記撮像視野の移動速度が前記所定の操作の停止に対応する移動速度となるように、前記切り出し範囲の制御と前記移動機構の制御とをそれぞれ行う、（５）～（１２）のいずれか１つに記載の医療用観察装置。
（１４）
前記制御部は、前記移動機構による前記撮像視野の移動速度が下がるように前記移動機構の制御を行うと共に、前記撮像視野の移動速度が前記所定の操作の停止に対応する移動速度となるように、前記切り出し範囲の制御を行う、（１３）に記載の医療用観察装置。
（１５）

前記移動機構による前記撮像視野の移動速度が前記所定の操作の停止に対応する移動速度となった場合、
前記制御部は、前記切り出し範囲を前記切り出し範囲の制御が行われる前の状態に戻すように、前記切り出し範囲の制御を行うと共に、前記撮像視野の移動速度が前記所定の操作の停止に対応する移動速度となるように、前記移動機構の制御を行う、（１４）に記載の医療用観察装置。
（１６）
前記制御部は、前記切り出し範囲を戻す前記切り出し範囲の制御が完了すると、前記切り出し範囲の制御および前記移動機構の制御それぞれの実行を停止する、（１５）に記載の医療用観察装置。
（１７）
前記制御部は、前記撮像視野の移動速度が一定となるように、前記撮像視野の移動を制御する、（１）～（１６）のいずれか１つに記載の医療用観察装置。
（１８）
前記アームと、
前記アームにより支持されている前記撮像デバイスと、
を備える、（１）～（１７）のいずれか１つに記載の医療用観察装置。
（１９）
撮像視野の移動に係る所定の操作に基づいて、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アームにより支持されている撮像デバイスにおける撮像視野の移動を制御するステップを有し、
前記制御するステップでは、前記所定の操作に基づいて、前記撮像デバイスの撮像範囲内から切り出す切り出し範囲の制御が行われることにより、前記撮像視野の移動が制御される、医療用観察装置により実行される制御方法。
【符号の説明】
【０２２０】
１００　医療用観察装置
１０２　ベース
１０４　アーム
１０６　撮像デバイス
１１０ａ、１１０ｂ、１１０ｃ、１１０ｄ、１１０ｅ、１１０ｆ　関節部
１１２ａ、１１２ｂ、１１２ｃ、１１２ｄ　リンク
１５２　アーム部
１５４　撮像部
１５６　通信部
１５８　制御部
１６０　撮像制御部
１６２　アーム制御部
１６４　表示制御部
２００　表示装置
１０００　医療用観察システム

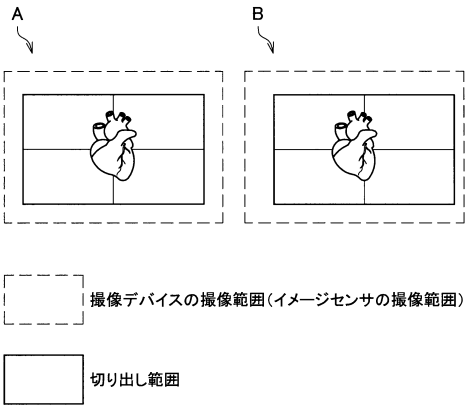
【図１】


200
表示装置
100
110e
O5
112d
110f
104
O6
O3
110d
112c
O4
110c
102
112b
O2
110b
112a
128
O1
120
106
110a
124
126
122
1000

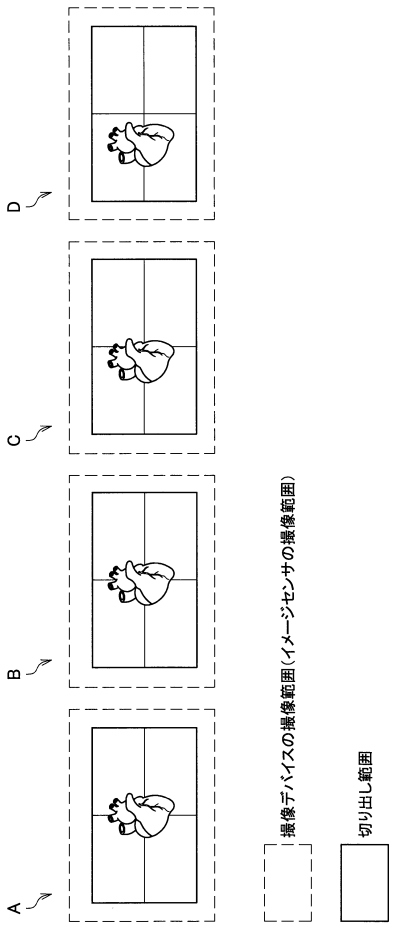
【図２】


100
医療用観察装置
152
アーム部
158
制御部
154
撮像部
160
撮像制御部
164
表示制御部
162
アーム制御部
156
通信部

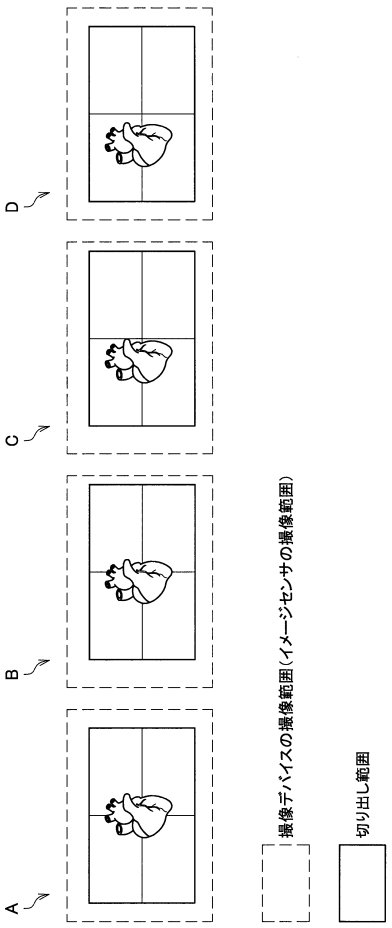
【図３】


A
B
撮像デバイスの撮像範囲（イメージセンサの撮像範囲）
切り出し範囲

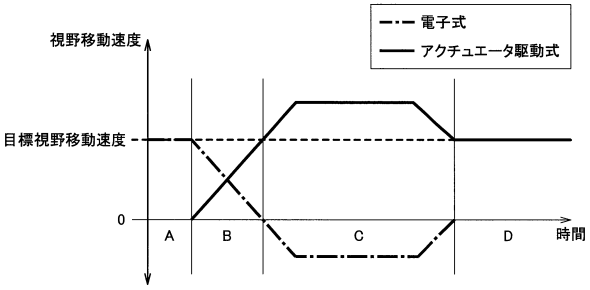
【図４】


D
C
B
A
撮像デバイスの撮像範囲（イメージセンサの撮像範囲）
切り出し範囲

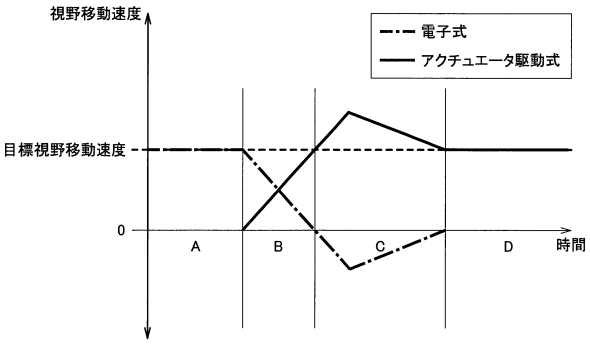
【図５】


D
C
B
A
撮像デバイスの撮像範囲（イメージセンサの撮像範囲）
切り出し範囲

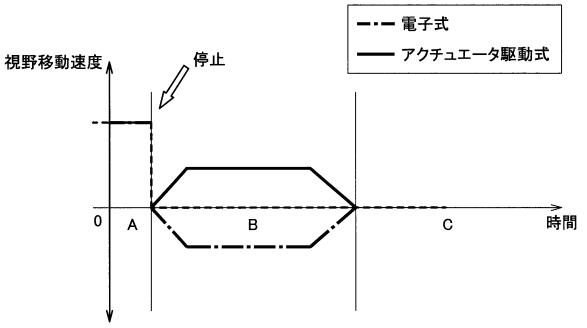
【図６】



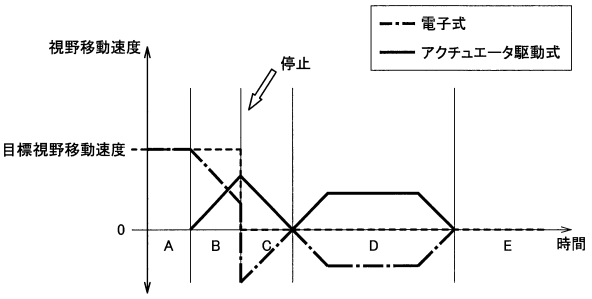
【図７】



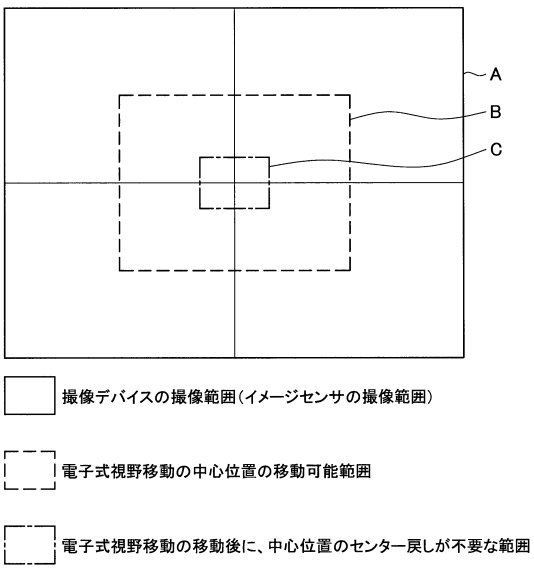
【図８】



【図９】



【図１０】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第２００９／０２４５６００（ＵＳ，Ａ１）
特開２０１４－１１２１６５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－１７５７６９（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１２／０１８２４６２（ＵＳ，Ａ１）
特開２００２－３３６２７０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１６－２１２２０１（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１１／０３０４７４９（ＵＳ，Ａ１）
特開２０１１－２５９２８５（ＪＰ，Ａ）
米国特許第７８６０６１４（ＵＳ，Ｂ１）
特開２００１－３０５４１９（ＪＰ，Ａ）
特開平５－１１１６４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　９０／００
Ａ６１Ｂ　９０／５０
Ｇ０２Ｂ　２１／００