

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6218372号  
(P6218372)

(45) 発行日 平成29年10月25日 (2017.10.25)

(24) 登録日 平成29年10月6日 (2017.10.6)

(51) Int. Cl. F 1  
**A 6 1 B 6/00 (2006.01)**  
 A 6 1 B 6/00 3 2 0 Z  
 A 6 1 B 6/00 3 2 1  
 A 6 1 B 6/00 3 9 0 E

請求項の数 7 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-256994 (P2012-256994)                  (22) 出願日 平成24年11月25日 (2012.11.25)                  (65) 公開番号 特開2014-104008 (P2014-104008A)                  (43) 公開日 平成26年6月9日 (2014.6.9)                  審査請求日 平成27年9月16日 (2015.9.16)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 594164542                  東芝メディカルシステムズ株式会社                  栃木県大田原市下石上1385番地                  (74) 代理人 100136504                  弁理士 山田 毅彦                  (74) 代理人 100160901                  弁理士 田中 正平                  (72) 発明者 林 由康                  栃木県大田原市下石上1385番地 東芝                  メディカルシステムズ株式会社内                  (72) 発明者 渡部 勇一郎                  栃木県大田原市下石上1385番地 東芝                  メディカルシステムズ株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--	---

(54) 【発明の名称】 X線診断用のジェスチャー検知支援システム、X線診断用のジェスチャー検知支援プログラム及びX線診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ユーザのジェスチャーと関連付けられたX線診断装置の操作内容を記憶する記憶装置と、

ユーザのジェスチャーを検出する検出系と、

前記ジェスチャーの検出結果に基づいて、前記X線診断装置の対応する操作内容を前記記憶装置から取得し、取得した前記操作内容に基づいて前記X線診断装置に操作情報を出力する操作系と、

を備え、

前記検出系は、

前記ジェスチャーを検出するための少なくとも1つのセンサと、

前記センサからの出力に基づいて前記ジェスチャーを検出する検出部と、

前記X線診断装置が設置される検査室の天井、前記X線診断装置の撮影系を駆動させるためのアーム、点滴台、造影剤のインジェクタ、X線防護板及び前記X線診断装置によって撮影されたX線画像データを表示させるためのモニタの少なくとも1つに前記センサを取付けるための取付け器具と、

前記X線診断装置のX線管及びX線検出器を駆動させるためのアーム又は前記X線診断装置によって撮影されたX線画像データを表示させるためのモニタの縁に沿って前記センサを移動させるための移動機構と、

前記移動機構を制御する制御部と、

を有する X 線診断用のジェスチャー検知支援システム。

【請求項 2】

前記制御部は、前記センサの位置及び向き少なくとも一方が、前記センサの位置、ユーザの位置、前記アームの位置、前記モニタの位置及び X 線診断における手技内容の少なくとも一つに応じて適切となるように前記移動機構を制御するように構成される請求項 1 記載の X 線診断用のジェスチャー検知支援システム。

【請求項 3】

前記制御部は、前記アーム又は前記モニタに対する相対位置に基づいて複数のユーザの候補から選択されたユーザのジェスチャーを検出できるように前記移動機構を制御するように構成される請求項 2 記載の X 線診断用のジェスチャー検知支援システム。

10

【請求項 4】

前記検出系は、前腕のみによるジェスチャー又は肩と手首とを含み肘を除く部分によるジェスチャーを検出するように構成される請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の X 線診断用のジェスチャー検知支援システム。

【請求項 5】

前記検出系は、前記センサ又は他のセンサからの出力に基づいて複数のユーザの候補から前記ジェスチャーを検出すべきユーザを特定し、特定されたユーザのジェスチャーを前記センサからの出力に基づいて検出するように構成される請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の X 線診断用のジェスチャー検知支援システム。

【請求項 6】

前記検出系及び前記操作系の少なくとも一方は、所定の高さよりも高い範囲を対象として処理を実行するように構成される請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の X 線診断用のジェスチャー検知支援システム。

20

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の X 線診断用のジェスチャー検知支援システムと、  
前記操作情報に従って X 線撮影を実行する X 線画像収集系と、  
を備える X 線診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明の実施形態は、X 線診断用のジェスチャー検知支援システム、X 線診断用のジェスチャー検知支援プログラム及び X 線診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、深度センサと光学カメラとを用いることによって、ジェスチャーを検知する技術が知られている。更に、ジェスチャーの検知技術を応用してゲーム機をジェスチャーによってコントロールする技術も知られている。そこで、X 線診断装置を操作するためにジェスチャーを用いる技術が提案されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 313801 号公報

【特許文献 2】特開 2012 - 70862 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、X 線診断装置が設置される検査室や術中における X 線診断装置の操作者には、様々な制約がある。例えば、検査室内には、様々な医用機器が設置されている。このため、深度センサや光学カメラ等の検出器の設置場所によっては、検出器の視野が医用

50

機器によって遮られる恐れがある。また、術者ができるだけ手技に集中できるように、X線診断装置の操作のための動作や動作範囲を極力少なくすることが望まれる。

【0005】

このようにX線診断には、特有の制約がある。このため、ジェスチャーによるX線診断装置の操作機能を効果的に使用できない場合がある。

【0006】

そこで、本発明は、ジェスチャーによるX線診断装置の操作機能をX線診断に特有な制約下において有効に活用することを可能とするX線診断用のジェスチャー検知支援システム、X線診断用のジェスチャー検知支援プログラム及びX線診断装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の実施形態に係るX線診断用のジェスチャー検知支援システムは、記憶装置、検出系及び操作系を備える。記憶装置は、ユーザのジェスチャーと関連付けられたX線診断装置の操作内容を記憶する。検出系は、ユーザのジェスチャーを検出する。操作系は、前記ジェスチャーの検出結果に基づいて、前記X線診断装置の対応する操作内容を前記記憶装置から取得し、取得した前記操作内容に基づいて前記X線診断装置に操作情報を出力する。前記検出系は、前記ジェスチャーを検出するための少なくとも1つのセンサ、検出部、取付け器具、移動機構及び制御部を有する。検出部は、前記センサからの出力に基づいて前記ジェスチャーを検出する。取付け器具は、前記X線診断装置が設置される検査室の天井、前記X線診断装置の撮影系を駆動させるためのアーム、点滴台、造影剤のインジェクタ、X線防護板及び前記X線診断装置によって撮影されたX線画像データを表示させるためのモニタの少なくとも1つに前記センサを取付ける。移動機構は、前記X線診断装置のX線管及びX線検出器を駆動させるためのアーム又は前記X線診断装置によって撮影されたX線画像データを表示させるためのモニタの縁に沿って前記センサを移動させる。制御部は、前記移動機構を制御する。

20

また、本発明の実施形態に係るX線診断装置は、前記X線診断用のジェスチャー検知支援システムと、X線画像収集系とを備える。X線画像収集系は、前記操作情報に従ってX線撮影を実行する。

【図面の簡単な説明】

30

【0008】

【図1】本発明の実施形態に係るX線診断用のジェスチャー検知支援システムを備えたX線診断装置の構成を示す機能ブロック図。

【図2】前腕のみによるジェスチャーの例を示す図。

【図3】肩と手首のみによるジェスチャーの例を示す図。

【図4】図1に示すセンサの取り付け位置の第1の例を示す図。

【図5】図1に示すセンサの取り付け位置の第2の例を示す図。

【図6】図1に示すセンサの取り付け位置の第3の例を示す図。

【図7】図1に示すセンサの取り付け位置の第4の例を示す図。

【図8】カテーテルからユーザの手が離れているか否かに応じてジェスチャーによる操作機能を切替える例を示す図。

40

【図9】ユーザの手首と肘の高さの関係に基づいてジェスチャーによる操作機能を切替える例を示す図。

【図10】図1に示すジェスチャー検知支援システム及びX線診断装置によるジェスチャーによる操作を伴うX線診断の流れの一例を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の実施形態に係るX線診断用のジェスチャー検知支援システム、X線診断用のジェスチャー検知支援プログラム及びX線診断装置について添付図面を参照して説明する。

【0010】

50

図 1 は本発明の実施形態に係る X 線診断用のジェスチャー検知支援システムを備えた X 線診断装置の構成を示す機能ブロック図である。

【 0 0 1 1 】

X 線診断装置 1 は検査室 2 に設置される。更に、検査室 2 には、X 線診断装置 1 の付属システム或いは X 線診断装置 1 から独立したシステムとしてジェスチャー検知支援システム 3 が設けられる。図 1 に示す例では、X 線診断装置 1 が X 線画像収集系 4 及びジェスチャー検知支援システム 3 を備えている。尚、図 1 は主として機能を示す図であり、図 1 に示す各機器の配置と実際の配置とは必ずしも一致しない。

【 0 0 1 2 】

X 線画像収集系 4 は、被検体 O に X 線を曝射することによって被検体 O の X 線診断画像データを収集する X 線診断装置 1 の本体を構成するシステムである。具体的には、X 線画像収集系 4 は、アーム 5 の両端に X 線管 6 と X 線検出器 7 とを設けて構成される撮影系 8、コンソール 9、コンソール 9 の操作情報に従って撮影系 8 に制御情報を出力する撮影系制御部 10、撮影系 8 によって収集された X 線検出データから X 線画像データを生成するデータ処理部 11、X 線画像データを表示させるためのモニタ 12 及び被検体 O をセットするための寝台 13 を有する。

10

【 0 0 1 3 】

ジェスチャー検知支援システム 3 は、X 線診断装置 1 をジェスチャーによって操作するために、ユーザ U のジェスチャーを検知するためのシステムである。従って、X 線診断装置 1 の X 線画像収集系 4 は、ジェスチャー検知支援システム 3 からの操作情報に従って X 線撮影を実行するように構成される。一方、ジェスチャー検知支援システム 3 は、入力装置 14、表示装置 15、記憶装置 16、検出系 17、操作系 18 及び制御系 19 を有する。

20

【 0 0 1 4 】

ジェスチャー検知支援システム 3 の構成要素のうち、デジタル情報の処理を実行する構成要素については、コンピュータ 20 に X 線診断用のジェスチャー検知支援プログラムを読み込ませることによって構築することができる。従って、ジェスチャー検知支援プログラムはコンピュータ 20 を、X 線診断用のジェスチャー検知支援システム 3 の一部又は全部として機能させるプログラムであると言えることができる。ジェスチャー検知支援プログラムは、汎用コンピュータをジェスチャー検知支援システム 3 の少なくとも一部として利用できるように情報記録媒体に記録してプログラムプロダクトとして流通させることもできる。もちろん、情報記録媒体を介さずにネットワーク経由でジェスチャー検知支援プログラムをコンピュータ 20 にダウンロードすることもできる。

30

【 0 0 1 5 】

但し、ジェスチャー検知支援システム 3 の構成要素のうち、デジタル情報の処理を実行する構成要素であっても回路を用いて構成することもできる。ここでは、コンピュータ 20 にジェスチャー検知支援プログラムを読み込ませ、かつ必要なハードウェアをコンピュータ 20 に接続することによってジェスチャー検知支援システム 3 を構成する場合を例に説明する。

【 0 0 1 6 】

記憶装置 16 は、ユーザ U のジェスチャーと関連付けられた X 線診断装置 1 の操作内容を記憶する機能を有する。従って、記憶装置 16 は、ジェスチャー記憶部として機能する。特に、記憶装置 16 には、検出位置に応じたジェスチャーに対応する X 線診断装置 1 の操作内容を記憶することができる。X 線診断装置 1 が設置される検査室 2 には様々な医用機器が設置され、これらはジェスチャーの検出に対する障害物となる恐れがある。そこで、障害物を避けることが可能な位置において検出されるジェスチャーと X 線診断装置 1 の操作内容とを対応付けることができる。

40

【 0 0 1 7 】

図 2 は、前腕のみによるジェスチャーの例を示す図である。

【 0 0 1 8 】

50

ジェスチャーは、一般にはユーザUの腕の動きによって作り出されるが、ジェスチャーを行うための腕は、肘を境に肩に近い側の上腕と手を含む前腕とに分けられる。そこで、図2に示すようにユーザUの前腕のみによるジェスチャーと関連付けられたX線診断装置1の操作内容を記憶装置16に保存することができる。これにより、検査室2の天井2A等のユーザUの上方からジェスチャーを検出する場合であっても、ジェスチャーによるX線診断装置1の操作が可能となる。

【0019】

図3は、肩と手首のみによるジェスチャーの例を示す図である。

【0020】

別の例として、ジェスチャーをユーザUの上方から斜め方向に俯瞰する位置で検出する場合には、肘の検出が困難となる。従って、ユーザUの肘を検出しようとする、ジェスチャーの検出エラーの発生や検出処理負荷の増加に繋がる。そこで、図3に示すように肩と手首とを含み肘を除く部分によるジェスチャーと関連付けられたX線診断装置1の操作内容を記憶装置16に記憶することができる。これにより、肘を省いてジェスチャーを検出することが可能となる。また、ユーザUの腰よりも低い位置についてはジェスチャー検出の対象領域外とすることが好適である。このようなジェスチャーの検出領域の制限によってユーザUの腰よりも高い位置からのジェスチャーを有効に検出することが可能となる。

10

【0021】

実用的な例としては、ユーザUの手首及び肩の2点の位置又は位置変化をジェスチャーとする方法やユーザUの手首と肩を繋ぐ線分の位置又は位置変化をジェスチャーとする方法が挙げられる。この場合、ユーザUの手首及び肩を少なくとも検出すれば、ジェスチャーを特定することができる。尚、実際には、腕全体の検出を行い、手首や肩等のジェスチャー検出に必要な部位以外の検出データを除去するようにしてもよい。

20

【0022】

このように、腕全体によらないジェスチャーをX線診断装置1の操作内容と関連付けて記憶装置16に登録することができる。これにより、腕の一部が検出できないような場合でもジェスチャーによるX線診断装置1の操作を行うことが可能となる。但し、もちろん腕全体によるジェスチャーをX線診断装置1の操作内容と関連付けて記憶装置16に登録することもできる。ジェスチャーと関連付けられるX線診断装置1の操作内容としては、X線画像収集系4の動作に限らずジェスチャー検知支援システム3自体の動作に関する操作内容とすることができる。

30

【0023】

検出系17は、ユーザUのジェスチャーを検出する機能と、ジェスチャーの検出結果を操作系18に与える機能とを有する。そのために、検出系17には、ジェスチャーを検出するための少なくとも1つのセンサ17A及びセンサ17Aからの出力に基づいてジェスチャーを検出する検出部17Bが設けられる。図示された例では、検出部17Bがコンピュータ20の機能として検出系17に設けられている。

【0024】

従って、検出系17は、センサ17Aからの出力に基づいて検出部17BによりユーザUのジェスチャーを検出するように構成される。上述したように記憶装置16には、前腕のみによるジェスチャー又は肩と手首とを含み肘を除く部分によるジェスチャーが登録可能である。従って、検出系17は、センサ17Aからの出力に基づいてユーザUの前腕のみによるジェスチャー又は肩と手首とを含み肘を除く部分によるジェスチャーを検出できるように構成される。

40

【0025】

各センサ17Aには、それぞれセンサ17Aを所定の位置に取付けるための取付け器具17Cが設けられる。センサ17Aは、検査室2内において障害物を避けてユーザUのジェスチャーやユーザUの候補を検出することが可能な適切な位置に設置されることが望ましい。従って、検査室2内の所定の高さよりも高い天井2Aや壁面等の位置又は所定の高

50

さよりも高い位置に設けられる機器にセンサ 17 A を取付けるための取付け器具 17 C が検出系 17 に設けられる。

【 0 0 2 6 】

また、センサ 17 A には、検出方向を示すためにレーザの照射機能を設けることができる。すなわち、レーザ光源 17 D をセンサ 17 A に設けることができる。この場合、レーザ光源 17 D の動作の切換えを行うためのスイッチ 17 E を操作することによって、センサ 17 A 側から検出方向に向けてレーザを照射することができる。レーザが照射されると、検出方向に存在する障害物に反射して輝点が生じる。このため、ユーザ U は、センサ 17 A の検出方向を把握し、センサ 17 A の検出方向を意識したジェスチャーを行うことができる。

10

【 0 0 2 7 】

更に、検出系 17 には、必要に応じてセンサ 17 A の位置を移動させるための移動機構 17 F、センサ 17 A の向きを変えるための移動機構 17 G 及び各移動機構 17 F、17 G を制御する制御部 17 H を設けることができる。尚、センサ 17 A の位置を移動させるための移動機構 17 F とセンサ 17 A の向きを変えるための移動機構 17 G は、共通にしてもよい。制御部 17 H については、図示されるようにコンピュータ 20 の機能として検出系 17 に設けることができる。

【 0 0 2 8 】

移動機構 17 F、17 G が検出系 17 に設けられる場合には、センサ 17 A とユーザ U との相対的な位置関係が変わり得る。そこで、制御部 17 H は、センサ 17 A の位置及び向きの少なくとも一方が、適切となるように移動機構 17 F、17 G を制御するように構成される。

20

【 0 0 2 9 】

加えて、検査室 2 には、複数の医師や技師等の関係者が存在する。各関係者は、交代でジェスチャー検知支援システム 3 のユーザ U となり得る。従って、センサ 17 A の視野内には、複数のユーザ U の候補が存在する場合がある。そこで、検出系 17 は、センサ 17 A からの出力に基づいて複数のユーザ U の候補からジェスチャーを検出すべきユーザ U を特定し、特定されたユーザ U のジェスチャーを同一又は他のセンサ 17 A からの出力に基づいて検出できるように構成される。

【 0 0 3 0 】

この場合、ユーザ U を特定するための情報を取得するための第 1 のセンサと、ジェスチャーを検出するための第 2 のセンサとを個別に検出系 17 に設けることもできる。従って、検出系 17 のセンサ 17 A としては、ジェスチャーの検出方式に応じた深度センサ、光学カメラ又は赤外線カメラ等の任意の第 1 のセンサに加え、複数のユーザ U の候補を認識するための光学カメラ又は赤外線カメラ等の第 2 のセンサが用いられる。

30

【 0 0 3 1 】

但し、ジェスチャーの検出用のセンサと複数のユーザ U の候補を認識するためのセンサとが同種のセンサであれば共通にすることができる。或いは、ジェスチャーの検出及び複数のユーザ U の候補の検出の双方について複数のセンサを組合わせて使用するようにしてもよい。図 1 に示す例では、ジェスチャーの検出用の第 1 のセンサとして赤外線カメラが設けられ、ユーザ U 特定用の第 2 のセンサとして光学カメラが設けられている。

40

【 0 0 3 2 】

一方、複数のユーザ U の候補からジェスチャーの検出対象となるユーザ U を選択する処理は、ジェスチャーの検出部 17 B において実行することができる。複数のユーザ U の候補からユーザ U を特定するための条件としては、センサ 17 A の設置位置やセンサ 17 A の種類に応じて適切な条件を設定することができる。

【 0 0 3 3 】

具体例として、検出系 17 においてカテーテルを検出できる場合には、センサ 17 A からの出力に基づいて、カテーテルを最後に保持していたと判定されるユーザ U をジェスチャーの検出対象に決定することができる。

50

## 【 0 0 3 4 】

カテータルはワイヤ状であり、赤外線カメラのみでもジェスチャーとカテータルの双方を検出することができる。具体的には、赤外線カメラで撮影された赤外線画像データに対するエッジ検出処理によって線状物としてカテータルを検出することができる。尚、カテータルを画像処理によって容易に検出できるようにカテータル全体を線状のマーカとしてもよい。

## 【 0 0 3 5 】

但し、光学カメラと赤外線カメラとを近接させて設置し、ジェスチャー及びカテータルの双方を検出できるようにすることが好適である。この場合、検出部 1 7 B では、赤外線カメラで撮影された赤外線画像データと光学カメラで撮影された光学画像データとのマッチングによってユーザUの手によってカテータルが握られているか否かを判定することができる。従って、光学カメラを用いれば、カテータルの検出精度を向上させることができる。カテータルが検出できれば、カテータルを保持しているユーザU又はカテータルに最も近いユーザUを、ジェスチャーの検出対象として検出部 1 7 B において自動判定することができる。

10

## 【 0 0 3 6 】

別のユーザUの特定方法として、モニタ 1 2 の正面にいと判定されるユーザU又はX線診断装置 1 を操作するためのコンソール 9 の前にいと判定されるユーザUを、ジェスチャーを検出すべきユーザUとして特定する方法が挙げられる。この場合、検出部 1 7 B では、モニタ 1 2 又はコンソール 9 とユーザUとの相対的な位置関係に応じてモニタ 1 2 又はコンソール 9 の正面にいとユーザUを特定する処理が実行される。

20

## 【 0 0 3 7 】

また、複数の条件を組合わせてユーザUの特定処理を実行することもできる。この場合、単に複数の条件が満たされたユーザUをジェスチャーの検出対象とする方法に限らず、条件ごとに優先度を設定して択一的に選択された条件を基準とする方法によってユーザUを特定することもできる。また、複数の条件のうちの 1 つの条件が満たされる度に優先順位を上げるようにし、最も優先順位が高いユーザUをジェスチャーの検出対象とすることもできる。

## 【 0 0 3 8 】

そして、このようなユーザU特定についての自動判定処理によって、ユーザUを特定するためのジェスチャーを省略することができる。但し、ユーザUの特定をジェスチャーによって実行できるようにすることも可能である。

30

## 【 0 0 3 9 】

一旦、ジェスチャーの検出対象として特定されたユーザUは、制御部 1 7 H による移動機構 1 7 F、1 7 G の制御によってセンサ 1 7 A で常に検出できるように追跡することができる。具体的には、ジェスチャーの検出対象となるユーザUの特定情報とともにユーザUの空間的な位置情報が検出部 1 7 B から移動機構 1 7 F、1 7 G の制御部 1 7 H に与えられる。そして、制御部 1 7 H は、特定されたユーザUがセンサ 1 7 A の視野内となるようにユーザUの位置情報に基づいて移動機構 1 7 F、1 7 G をフィードバック制御する。これによりユーザUの自動追跡によるジェスチャーの継続的な検出が可能となる。

40

## 【 0 0 4 0 】

移動機構 1 7 F、1 7 G の制御は、このような検出部 1 7 B からの検出情報に限らず、他の情報に基づいて実行することもできる。

## 【 0 0 4 1 】

具体例としてジャイロセンサ（角速度センサ）からの検出信号を入力信号として移動機構 1 7 F、1 7 G を制御する方法が挙げられる。センサ 1 7 A 又は移動機構 1 7 F、1 7 G にジャイロセンサを取付けると、センサ 1 7 A 又は移動機構 1 7 F、1 7 G の角度又は角速度を把握することが可能となる。そこで、ジャイロセンサからの検出信号に基づいてセンサ 1 7 A 又は移動機構 1 7 F、1 7 G が特定の角度となるように、移動機構 1 7 F、1 7 G を制御することができる。

50

## 【 0 0 4 2 】

また、センサ 1 7 A の位置及び向きをジェスチャー検知支援システム 3 の入力装置 1 4 の操作によってプリセットすることもできる。センサ 1 7 A の位置及び向きをプリセットすれば、ジェスチャー検出に先だって自動的にセンサ 1 7 A の位置決めを行うことが可能となる。センサ 1 7 A の位置及び向きのプリセット方法の具体例としては、手技内容に応じてセンサ 1 7 A の位置及び向きをプリセットする方法が挙げられる。すなわち、手技内容に応じたセンサ 1 7 A の位置及び向きのテーブルを制御部 1 7 H に準備しておくことができる。

## 【 0 0 4 3 】

ジェスチャー検出の際における手技内容の特定方法については、入力装置 1 4 の操作によって制御部 1 7 H に手技内容を通知する方法の他、他の条件と手技内容とを関連付ける方法が挙げられる。

10

## 【 0 0 4 4 】

具体例として、X線診断装置 1 を制御するための検査プロトコル、X線診断に使用されるアプリケーションソフトウェア或いは撮影系 8 の配置と手技内容とを関連付けることができる。そして、手技内容に対応する検査プロトコルが選択された場合、手技内容に対応するアプリケーションソフトウェアが起動された場合、撮影系 8 が手技内容に対応する位置に位置決めされた場合を制御部 1 7 H が検出し、検出結果に応じて自動的に手技内容に応じた適切な位置及び向きにセンサ 1 7 A が位置決めされるように移動機構 1 7 F、1 7 G を制御することができる。これにより、手技内容に応じたセンサ 1 7 A の自動位置決め

20

## 【 0 0 4 5 】

尚、制御部 1 7 H において手技内容の特定処理のために必要となる検査プロトコルの選択情報、アプリケーションソフトウェアの起動情報及び撮影系 8 の位置情報については、X線診断装置 1 の撮影系制御部 1 0 から移動機構 1 7 F、1 7 G の制御部 1 7 H に通知されるように構成することができる。

## 【 0 0 4 6 】

センサ 1 7 A の位置は、このような移動機構 1 7 F、1 7 G の自動制御又は半自動制御の他、移動機構 1 7 F、1 7 G の手動制御によって調整することができる。センサ 1 7 A の位置を手動で調整する場合には、入力装置 1 4 の操作又はジェスチャーによって移動機構 1 7 F、1 7 G の制御を行うことができる。ジェスチャーにより移動機構 1 7 F、1 7 G を制御する場合には、予めジェスチャーと移動機構 1 7 F、1 7 G の駆動内容とを関連付けて記憶装置 1 6 に登録すればよい。この場合、制御部 1 7 H は、検出部 1 7 B において検出されたジェスチャーに対応する移動機構 1 7 F、1 7 G の駆動内容に従って移動機構 1 7 F、1 7 G を制御することとなる。一方、入力装置 1 4 から制御部 1 7 H に移動機構 1 7 F、1 7 G の駆動内容を指示することによってマニュアルで移動機構 1 7 F、1 7 G を制御することが可能である。これによりセンサ 1 7 A のマニュアル操作が可能となる。

30

## 【 0 0 4 7 】

次に、センサ 1 7 A の配置例及びセンサ 1 7 A の位置に応じた検出系 1 7 の機能と構成について説明する。尚、以降においてセンサ 1 7 A が 1 つ設置される例を示すがジェスチャーの検出用の第 1 のセンサに加えてユーザ U 特定用の第 2 のセンサが設けられる場合には、ユーザ U の特定方法に応じて第 2 のセンサを第 1 のセンサと同等な位置又は別の適切な位置に設けることができる。

40

## 【 0 0 4 8 】

図 4 は、図 1 に示すセンサ 1 7 A の取り付け位置の第 1 の例を示す図である。

## 【 0 0 4 9 】

図 4 に示すように、X線診断装置 1 の X線管 6 及び X線検出器 7 を駆動させるためのアーム 5 に沿ってセンサ 1 7 A を移動可能に設置することができる。この場合、アーム 5 に取付けるための取付け器具 1 7 C がセンサ 1 7 A に設けられる。また、X線診断装置 1 の

50



撮影系 8 を駆動させるためのアーム 5 に沿ってセンサ 17 A を移動させるための移動機構 17 F、17 G がアーム 5 に設けられる。取付け器具 17 C 及び移動機構 17 F、17 G の構造は任意であるが、例えば、C 型アームをレールとして移動する移動機構 17 F、17 G に固定金具等の取付け器具 17 C でセンサ 17 A を取り付けることができる。

【0050】

この場合、センサ 17 A がレールに沿って移動するため、ユーザ U を俯瞰できる位置にセンサ 17 A を配置することができる。また、センサ 17 A とユーザ U との間に障害物となり得る機器がなく、かつレールに沿ってセンサ 17 A の位置を容易に調整できるため、確実にユーザ U をセンサ 17 A の視野内とすることができる。

【0051】

更に、センサ 17 A によって少なくともユーザ U の前腕部を確実に検出することができる。従って、前腕部を左右に動かすジェスチャーを記憶装置 16 に登録しておくことにより、ジェスチャーの検出エラーを防止することができる。また、ユーザ U が腕を上げて行うジェスチャーのように、手技の妨げになるような負担の大きいジェスチャーを回避することができる。

【0052】

図 5 は、図 1 に示すセンサ 17 A の取り付け位置の第 2 の例を示す図である。

【0053】

図 5 に示すように、点滴台 30 にセンサ 17 A を取り付けることもできる。この場合、点滴台 30 に取付けるための固定金具等の取付け器具 17 C がセンサ 17 A に設けられる。尚、点滴台 30 に限らず、造影剤のインジェクタ等のユーザ U の近傍に設けられる機器にセンサ 17 A を取り付けることができる。この場合、センサ 17 A の位置がユーザ U の近傍となり、かつセンサ 17 A とユーザ U との間に障害物となり得る機器がないため、ユーザ U のジェスチャーを良好に検出することが可能となる。

【0054】

図 6 は、図 1 に示すセンサ 17 A の取り付け位置の第 3 の例を示す図である。

【0055】

図 6 に示すように、X 線診断装置 1 によって撮影された X 線画像データを表示させるための FPD (flat panel display) 等のモニタ 12 の縁に沿ってセンサ 17 A を移動可能に設置することもできる。この場合、モニタ 12 に取付けるための取付け器具 17 C がセンサ 17 A に設けられる。また、モニタ 12 の縁に沿ってセンサ 17 A を移動させるための移動機構 17 F、17 G が設けられる。取付け器具 17 C 及び移動機構 17 F、17 G の構造は任意であるが、例えば、図示されるようにモニタ 12 の縁をレールとして移動する取付け器具 17 C を兼ねた移動機構 17 F、17 G に固定金具等でセンサ 17 A を取り付けることができる。

【0056】

モニタ 12 は、通常、ユーザ U の側面側の近傍に設置される。従って、モニタ 12 とセンサ 17 A との間には障害物がない。しかも、移動機構 17 F、17 G の駆動によってセンサ 17 A の位置をモニタ 12 の縁に沿って平行移動させることができる。このため、障害物のない適切な位置からユーザ U のジェスチャーを検出することができる。

【0057】

尚、X 線ライブ像用のモニタ等の大画面のモニタ 12 は、モニタ 12 を設置するためのモニタ台自体が移動可能な場合がある。そこで、モニタ 12 の位置に応じてセンサ 17 A の位置を調整するようにしてもよい。

【0058】

更に、センサ 17 A の向きを変えられるように、移動機構 17 G としてセンサ 17 A の首振り機能を設けることもできる。この場合、センサ 17 A の平行移動に加え、回転移動が可能となる。このため、センサ 17 A の位置及び向きの調整によってユーザ U を常にセンサ 17 A の視野内にすることができる。

【0059】

10

20

30

40

50

尚、センサ17Aの首振り機能を有する移動機構17Gは、モニタ12に限らず、アーム5等の様々な対象に設けることができる。センサ17Aの位置及び向きを調整するための移動機構17F、17Gの制御は、制御部17Hにより実行される。移動機構17F、17Gの制御は、任意のアルゴリズムに従って実行することができる。また、制御部17Hが検出部17Bにおける処理結果を参照して移動機構17F、17Gの制御を実行できるようにしてもよい。

【0060】

例えば、上述したように検出部17Bにおいて光学カメラ等のセンサ17Aにより撮影された画像データから静止中又は動いているユーザUをマーカ検出やエッジ検出等の任意の画像処理によって検出し、検出したユーザUをセンサ17Aで追跡するように制御部17Hが移動機構17F、17Gを制御することができる。

10

【0061】

或いは、アーム5や大画面モニタのようにセンサ17A及び移動機構17F、17Gの取付け対象となる機器が移動する場合には、取付け対象となる機器の位置情報を制御部17Hが取得し、取付け対象となる機器の移動量がキャンセルされるように移動機構17F、17Gを制御することができる。これにより、センサ17Aの取付け対象となる機器が移動しても、センサ17Aの位置を一定に保つことができる。尚、移動し得るセンサ17Aの取付け対象の例としては、上述したように撮影系8を移動させるアーム5やライブ像用の大画面モニタが挙げられる。

【0062】

20

この他、上述したようにセンサ17Aの位置及び向きが手技内容に応じてプリセットされた位置及び向きとなるように制御部17Hが移動機構17F、17Gを制御することもできる。制御部17Hによる移動機構17F、17Gの制御条件は、上述のような複数の条件を組合わせて択一的に或いは優先順位を設けて決定することもできる。

【0063】

従って、制御部17Hは、センサ17Aの位置及び向きの少なくとも一方が、センサ17Aの位置、ユーザUの位置、アーム5の位置、モニタ12の位置及びX線診断における手技内容の少なくとも1つに応じて適切となるように移動機構17F、17Gを制御するように構成することができる。特に、制御部17Hは、アーム5又はモニタ12に対する相対位置に基づいて複数のユーザUから選択されたユーザUのジェスチャーを検出できるように移動機構17F、17Gを制御するように構成することもできる。

30

【0064】

図7は図1に示すセンサ17Aの取り付け位置の第4の例を示す図である。

【0065】

図7に示すように、X線診断装置1が設置される検査室2の天井2Aにセンサ17Aを取り付けることもできる。この場合、検査室2の天井2Aに取付けるための固定金具等の取付け器具17Cがセンサ17Aに設けられる。もちろん、天井2Aにレールを固定して移動機構17F、17Gによってセンサ17Aを移動できるようにしてもよい。

【0066】

センサ17Aを天井2Aに取り付けると、図2に示すようにユーザUの真上からジェスチャーを検出することが可能となる。このため、障害物を避けつつ、前腕のみのジェスチャーを好適に検出することができる。従って、ユーザUが腕を上げる動作を回避することができる。特に、センサ17Aを天井2Aに設ければセンサ17AがユーザUの前腕部分に正対する。従って、ユーザUを斜め方向から俯瞰するモニタ12等の位置にセンサ17Aを設ける場合に比べて前腕部の動きの検出精度を向上させることができる。

40

【0067】

但し、図7に示すようにモニタ12にもセンサ17Aを設け、モニタ12側のセンサ17Aからは肩と手首とを含み肘を除く部分によるジェスチャーを検出できるようにしてもよい。これにより、ユーザUの立ち位置に依らず、ジェスチャーの検出精度を向上させることができる。

50

## 【0068】

上述の例の他、センサ17Aは検査室2内における様々な箇所に取付けることができる。例えば、ユーザU近傍のX線防護板にセンサ17Aを取り付ければ、障害物を回避することができる。

## 【0069】

次に、ジェスチャー検知支援システム3の他の構成要素の機能について説明する。

## 【0070】

操作系18は、検出系17によるジェスチャーの検出結果に基づいてX線診断装置1に操作情報を出力する機能を有する。より具体的には、操作系18は、ジェスチャーの検出結果に基づいて、X線診断装置1の対応する操作内容を記憶装置16から取得し、取得した操作内容に基づいてX線診断装置1に操作情報を出力するように構成される。

10

## 【0071】

また、ジェスチャーとセンサ17Aの移動機構17F、17Gの制御内容とが関連付けられている場合もある。その場合には、操作系18は、ジェスチャーの検出結果に基づいて、対応する移動機構17F、17Gの操作内容を記憶装置16から取得し、取得した操作内容に基づいて移動機構17F、17Gの制御部17Hに制御情報を出力するように構成される。

## 【0072】

制御系19は、ジェスチャー検知支援システム3の各構成要素を制御する機能を有する。例えば、ジェスチャーの検出が適切でない条件が検出された場合には、制御系19が検出系17及び操作系18の少なくとも一方の処理を停止させるように構成される。これにより、ジェスチャーの検出エラーを防止することができる。

20

## 【0073】

ジェスチャーの検出が適切でない場合として代表的なのはユーザUが手技を行っている場合である。そこで、手技を行っていることを示す任意の条件をジェスチャーの検出が適切でない場合として定義することができる。

## 【0074】

具体例として、ユーザUがカテーテルを操作していれば、手技の最中と判定することができる。一方、ユーザUがジェスチャーによってX線診断装置1を操作しようとする場合には、カテーテルからユーザUの手が離れることとなる。そこで、深度センサや光学カメラをセンサ17Aとして上述したようにカテーテルを検出し、カテーテルから手が離れていない場合をジェスチャーの検出が適切でない条件、つまりジェスチャーによる操作の停止条件とすることができる。

30

## 【0075】

図8は、カテーテルからユーザUの手が離れているか否かに応じてジェスチャーによる操作機能を切替える例を示す図である。

## 【0076】

図8(A)は、ユーザUがカテーテル40を手で操作している状態を示し、図8(B)は、ユーザUがカテーテル40から手を離れた状態を示す。図8(A)に示すように、ユーザUの手がカテーテル40に接触していると判定される場合には、ジェスチャーによる操作機能をOFFにすることができる。逆に、図8(B)に示すように、ユーザUの手がカテーテル40に接触していないと判定される場合には、ジェスチャーによる操作機能をONにすることができる。

40

## 【0077】

このような制御により、カテーテル40からユーザUの手が離れている場合のみジェスチャーの検出又は検出されたジェスチャーに基づくX線診断装置1の操作を実行することができる。この結果、ジェスチャーの誤検知を回避することができる。

## 【0078】

別の例として、ユーザUがカテーテルを操作している最中には、ユーザUの手首が肘よりも極端に高くない。そこで、センサ17AによりユーザUの手首と肘とを検出し、

50

手首の位置が肘よりも所定の距離以上高くなった場合をジェスチャーの検出が適切でない条件、つまりジェスチャーによる操作の停止条件とすることができる。

【 0 0 7 9 】

図 9 は、ユーザ U の手首と肘の高さの関係に基づいてジェスチャーによる操作機能を切換える例を示す図である。

【 0 0 8 0 】

図 9 (A) に示すように、ユーザ U がカテテル 4 0 を操作している最中には、一般にユーザ U の手首が肘よりも低くなる。このため、ユーザ U の個人差を考慮して手首の位置が肘よりも所定の距離以上高くなっていない場合には、ジェスチャーによる操作機能を OFF にすることができる。逆に、図 9 (B) に示すように、ユーザ U の手首の位置が肘よりも所定の距離以上高くなった場合には、ジェスチャーによる操作機能を ON に切換えることができる。

10

【 0 0 8 1 】

図 8 及び図 9 に示す条件は組合わせて設定することもできる。従って、ユーザ U の手首と肘との相対的な位置関係及びカテテルの少なくとも一方を、ジェスチャー検出用のセンサ 1 7 A と同一又は他のセンサ 1 7 A からの出力に基づいて検出し、手首と肘との相対的な位置関係が所定の条件となった場合又はカテテルがユーザ U の手によって保持されていると判定される場合に、検出系 1 7 及び操作系 1 8 の少なくとも一方の処理を停止させることができる。そのため、制御系 1 9 は、検出系 1 7 の検出部 1 7 B からジェスチャーによる操作の停止条件の判定に必要な検出データを取得し、取得した検出データに基づいてジェスチャーによる操作の停止条件が満たされているか否かを判定できるように構成される。

20

【 0 0 8 2 】

上述のような特徴の他、検出系 1 7 及び操作系 1 8 の少なくとも一方は、所定の高さよりも高い範囲を対象として処理を実行するように構成することができる。具体例として、ユーザ U の腰に対応する高さとして設定された高さよりも高い範囲を対象としてジェスチャーの検出又は検出されたジェスチャーに基づく操作情報の特定処理を実行することができる。

【 0 0 8 3 】

上述のようにセンサ 1 7 A をユーザ U の上方に配置すると、寝台 1 3 等が障害物となってユーザ U の腰よりも低い部分がセンサ 1 7 A の視野外となる場合がある。そこで、ユーザ U の腰に対応する高さよりも低い範囲については、ジェスチャーの検出又は検出されたジェスチャーに基づく操作情報の特定処理を実行しないようにすることができる。これにより、ジェスチャーの誤検知、無駄な演算処理及びコンピュータ 2 0 の暴走を回避することができる。

30

【 0 0 8 4 】

次にジェスチャー検知支援システム 3 及び X 線診断装置 1 の動作及び作用について説明する。

【 0 0 8 5 】

図 1 0 は、図 1 に示すジェスチャー検知支援システム 3 及び X 線診断装置 1 によるジェスチャーによる操作を伴う X 線診断の流れの一例を示すフローチャートである。

40

【 0 0 8 6 】

まずステップ S 1 において、ジェスチャー検知支援システム 3 のセンサ 1 7 A が検査室 2 内のジェスチャー検出に適切な位置に取り付けられる。具体例として、図 4 から図 7 に例示されるように、X 線診断装置 1 のアーム 5、点滴台、モニタ 1 2 或いは天井 2 A 等の任意の位置に単一又は複数のセンサ 1 7 A が取付け器具 1 7 C により取付けられる。

【 0 0 8 7 】

次に、ステップ S 2 において、ジェスチャー検知支援システム 3 の記憶装置 1 6 に、センサ 1 7 A の取付け位置に応じたジェスチャーに X 線診断装置 1 の操作内容が関連付けられて登録される。特に、前腕のみによるジェスチャーや肩と手首とを含み肘を除く部分に

50

よるジェスチャーなど、X線診断の検査室2内における障害物の多い状況を考慮したジェスチャーを登録することができる。

【0088】

次に、ステップS3において、センサ17Aの移動機構17F、17Gが設けられる場合には、センサ17Aの位置が初期位置に移動される。例えば手技内容に対応する位置としてプリセットされた位置にセンサ17Aを位置決めすることができる。

【0089】

次に、ステップS4において、ジェスチャーの検出条件が満たされているか否かがジェスチャー検知支援システム3の制御系19において判定される。具体的には、光学カメラ等のセンサ17Aからの出力に基づいて、ユーザUの手首と肘との位置関係やカテテルと手首との位置関係など、手技の最中であるか否かを間接的に示す情報が制御系19により参照される。

10

【0090】

そして、ジェスチャーの検出条件が満たされていないと判定された場合には、制御系19が検出系17及び操作系18の少なくとも一方の動作をOFFに切り替える。このため、ジェスチャー検知支援システム3は、ジェスチャーの検出条件が満たされていると判定されるまで待機状態となる。

【0091】

一方、ジェスチャーの検出条件が満たされていると判定された場合には、ステップS5において、複数のユーザUの候補からジェスチャーの検出対象を特定する処理が、検出系17において実行される。具体的には、光学カメラや赤外線カメラ等のセンサ17Aからの出力に基づいて検出部17Bにおいて最後にカテテルを持っていたと判定されたユーザUやモニタ12或いはコンソール9の前にいると判定されたユーザUがジェスチャーの検出対象となるユーザUとして特定される。

20

【0092】

尚、ステップS5におけるユーザUの特定処理は、ステップS4におけるジェスチャーの検出条件が満たされているか否かの判定処理の前に実行するようにしてもよい。

【0093】

次に、ステップS6において、ジェスチャーの検出及び検出されたジェスチャーに基づくX線診断装置1の操作が実行される。具体的には、ユーザUがジェスチャーを行うと、センサ17Aによって撮影されたジェスチャーの画像データが検出部17Bに出力される。そうすると、検出部17Bは、画像データに対する公知の処理によってジェスチャーを検出する。

30

【0094】

この場合、ユーザUが移動した場合など、必要に応じて移動機構17F、17Gの駆動によるユーザUの追跡が行われる。ユーザUを追跡する場合には、センサ17Aによって撮影されたユーザUの画像データが検出部17Bを通じて制御部17Hに与えられる。そして、制御部17HによりユーザUがセンサ17Aの視野内となるようにセンサ17Aの移動機構17F、17Gが制御される。

【0095】

40

次に、検出されたジェスチャーは、操作系18に与えられる。そうすると、操作系18は、ジェスチャーの検出結果に基づいて、記憶装置16からジェスチャーに対応する操作内容を取得する。そして、操作系18は、取得した操作内容に基づいてX線診断装置1に操作情報を出力する。

【0096】

このため、X線診断装置1は、操作情報に従って駆動する。例えば、操作情報がX線撮影の開始指示であればX線画像収集系4によりX線撮影が開始され、撮影系8の駆動指示であれば撮影系8が駆動指示に従って所定の位置に位置決めされる。

【0097】

次に、ステップS7において、ジェスチャーによるX線診断装置1の操作が完了したか

50

否かが制御系 19 において判定される。例えば、入力装置 14 からジェスチャー操作の終了指示が制御系 19 に入力された場合や、コンソール 9 から X 線診断装置 1 に動作の終了指示が入力され、X 線診断装置 1 の撮影系制御部 10 から制御系 19 に動作の終了指示が与えられた場合には、制御系 19 がジェスチャーによる操作が完了したと判定する。この場合、ジェスチャー検知支援システム 3 の動作が終了する。

【0098】

一方、制御系 19 においてジェスチャーによる操作が完了していないと判定された場合には、再びステップ S4 において、ジェスチャーの検出条件が満たされているか否かが制御系 19 において判定される。そして、ジェスチャーによる X 線診断装置 1 の操作を繰返すことによって X 線画像を参照した大動脈弁置換(TAVI: Trans-catheter Aortic Valve Implantation)或いはTAVR: Trans-catheter Aortic Valve Replacement)等の手技を実行することができる。

10

【0099】

つまり以上のようなジェスチャー検知支援システム 3 及び X 線診断装置 1 は、様々な医用機器や器具が設置された検査室 2 内において、ユーザ U のジェスチャーを有効に検知して操作できるようにしたものである。

【0100】

このため、ジェスチャー検知支援システム 3 及び X 線診断装置 1 によれば、ジェスチャーによる操作機能が有効に働き、ユーザ U の操作負担を軽減することができる。具体例として、ジェスチャーを検出するためのセンサ 17A が適切な位置に取り付けられ、かつセンサ 17A の取付け位置に応じたジェスチャーの登録が可能である。このため、手技等のための通常の動作範囲内におけるジェスチャーで X 線診断装置 1 を操作することができる。また、ユーザ U の腕の一部がセンサ 17A によって検出できない場合であっても、ジェスチャーを検出して X 線診断装置 1 を操作することが可能である。

20

【0101】

また、センサ 17A の移動機構 17F、17G を設けることによって、センサ 17A の視野をユーザ U の位置に合わせることができる。加えて、複数のユーザ U の候補が検出された場合においてジェスチャーの検出対象となるユーザ U を自動検出し、かつ検出したユーザ U を追跡することができる。このため、ユーザ U を認識させるためのジェスチャーを省略することができる。

30

【0102】

更に、カテーテルをユーザ U が握っている場合など、ユーザ U の腕が動くにも関わらずジェスチャーによる X 線診断装置 1 の操作が想定されない場合には、ジェスチャーの検出を自動的に OFF にすることができる。このため、ジェスチャーによる X 線診断装置 1 の誤動作を回避することができる。

【0103】

以上、特定の実施形態について記載したが、記載された実施形態は一例に過ぎず、発明の範囲を限定するものではない。ここに記載された新規な方法及び装置は、様々な他の様式で具現化することができる。また、ここに記載された方法及び装置の様式において、発明の要旨から逸脱しない範囲で、種々の省略、置換及び変更を行うことができる。添付された請求の範囲及びその均等物は、発明の範囲及び要旨に包含されているものとして、そのような種々の様式及び変形例を含んでいる。

40

【符号の説明】

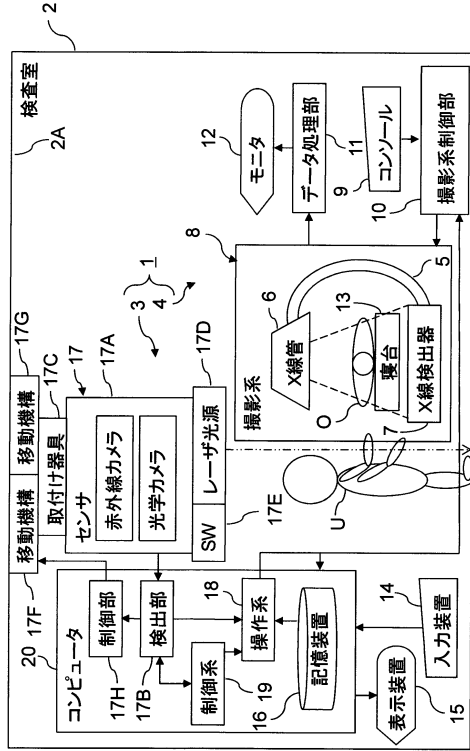
【0104】

- 1 X 線診断装置
- 2 検査室
- 2A 天井
- 3 ジェスチャー検知支援システム
- 4 X 線画像収集系
- 5 アーム

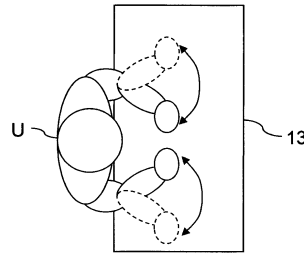
50

6	X線管	
7	X線検出器	
8	撮影系	
9	コンソール	
10	撮影系制御部	
11	データ処理部	
12	モニタ	
13	寝台	
14	入力装置	
15	表示装置	10
16	記憶装置	
17	検出系	
17A	センサ	
17B	検出部	
17C	取付け器具	
17D	レーザ光源	
17E	スイッチ	
17F、17G	移動機構	
17H	制御部	
18	操作系	20
19	制御系	
20	コンピュータ	
30	点滴台	
40	カテーテル	
O	被検体	
U	ユーザ	

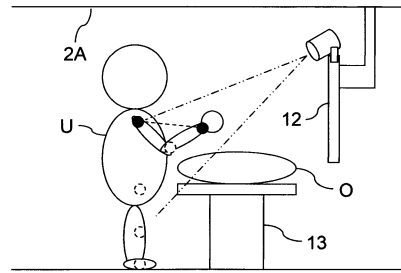
【図1】



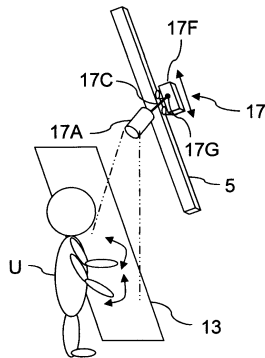
【図2】



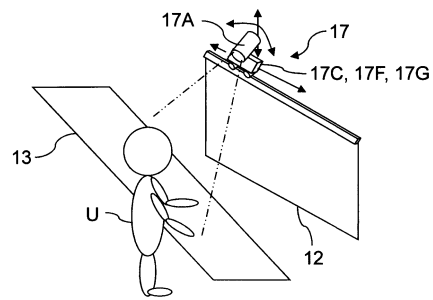
【図3】



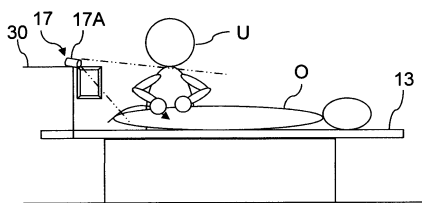
【図4】



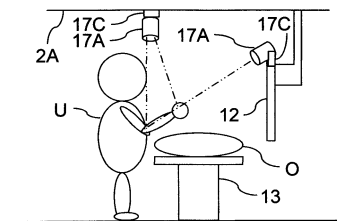
【図6】



【図5】

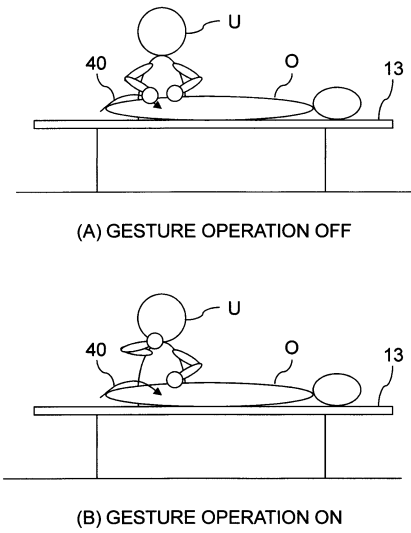


【図7】

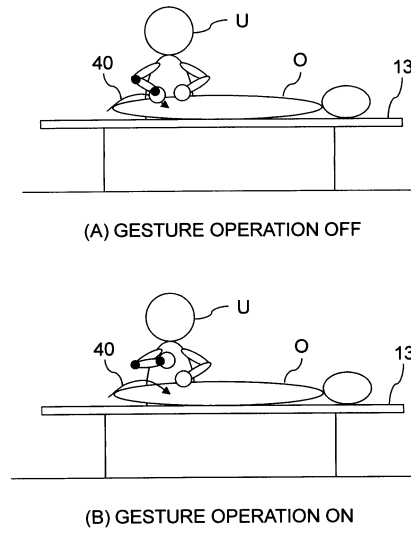




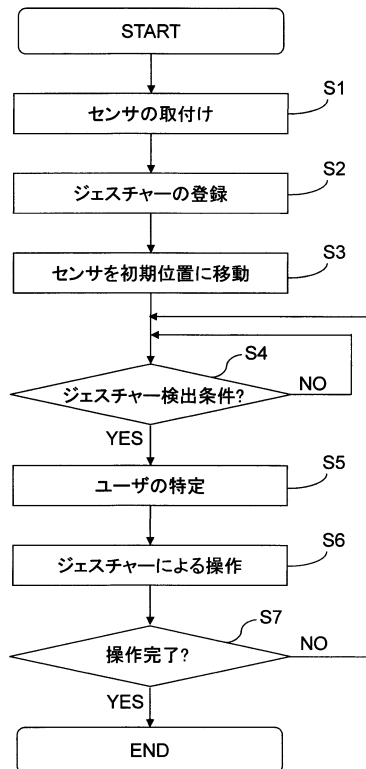
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 榊原 淳  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 淵上 航  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 菅野 雄介  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 秋山 真己  
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

審査官 九鬼 一慶

- (56)参考文献 特表2008-529707(JP,A)  
米国特許出願公開第2005/0025706(US,A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 6/00-6/14