

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-38467
(P2013-38467A)

(43) 公開日 平成25年2月21日(2013.2.21)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|----------------------|----------------|-------------|
| HO4N 13/04 (2006.01) | HO4N 13/04 | 4C093 |
| A61B 6/02 (2006.01) | A61B 6/02 353A | 4C096 |
| A61B 6/00 (2006.01) | A61B 6/02 353C | 5C061 |
| A61B 6/03 (2006.01) | A61B 6/00 360Z | 5C082 |
| A61B 5/055 (2006.01) | A61B 6/03 360G | |

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 42 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-170441 (P2011-170441)
(22) 出願日 平成23年8月3日 (2011.8.3)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 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 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 塚越 伸介
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 山鼻 将央
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

最終頁に続く

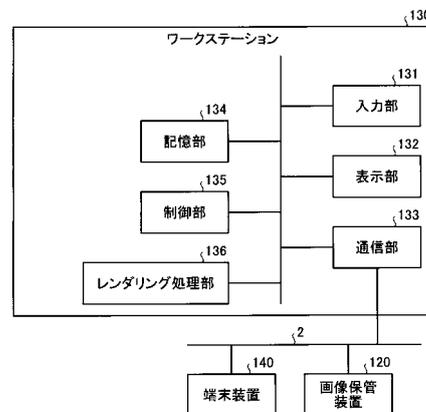
(54) 【発明の名称】 画像処理システム、画像処理装置、医用画像診断装置、画像処理方法及び画像処理プログラム

(57) 【要約】

【課題】 立体視可能なモニタにて表示される画像群を変更すること。

【解決手段】 実施形態の画像処理システムは、ワークステーション130の記憶部134と、制御部135とを備える。記憶部134は、所定数の画像を同時に表示する立体表示装置に対する観察者の視点位置と当該視点位置にて当該観察者により視認される画像との対応関係に基づいて、前記所定数の画像として3次元の医用画像データであるボリュームデータに基づく画像を割り当てるための画像情報を、複数種類記憶する。制御部135は、前記複数種類の画像情報から選択された画像情報に合致する所定数の画像が立体表示装置に表示されるように制御する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定数の画像を同時に表示する立体表示装置に対する観察者の視点位置と当該視点位置にて当該観察者により視認される画像との対応関係に基づいて、前記所定数の画像として 3次元の医用画像データであるボリュームデータに基づく画像を割り当てるための画像情報を、複数種類記憶する記憶部と、

前記複数種類の画像情報から選択された画像情報に合致する所定数の画像が前記立体表示装置に表示されるように制御する制御部と、

を備えたことを特徴とする画像処理システム。

【請求項 2】

前記画像情報の変更を受け付ける入力部、

を更に備え、

前記制御部は、前記入力部が受け付けた変更後の画像情報に合致する所定数の画像が前記立体表示装置に表示されるように制御することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理システム。

【請求項 3】

前記画像情報は、前記ボリュームデータからボリュームレンダリング処理により生成される視差画像群を前記所定数の画像として割り当てた情報であって、視差画像間の視差角を指定した情報である視差角情報であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理システム。

【請求項 4】

前記視差角情報は、前記立体表示装置に対する観察者の相対的移動角度に近接した角度にてボリュームデータが観察される視差画像群を生成するための視差角を指定した情報であることを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理システム。

【請求項 5】

前記視差角情報は、前記立体表示装置に対する観察者の相対的移動角度に近接した角度より大きい角度にてボリュームデータが観察される視差画像群を生成するための視差角を指定した情報であることを特徴とする請求項 3 に記載の画像処理システム。

【請求項 6】

前記画像情報は、前記ボリュームデータに基づく所定数の画像を構成する各画像の種別を指定した種別情報であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理システム。

【請求項 7】

前記種別情報は、前記立体表示装置にて立体視用に表示される視差画像及び当該視差画像の生成に用いられる基準面により前記ボリュームデータを切断した平面画像を前記所定数の画像に割り当てた情報であることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理システム。

【請求項 8】

前記種別情報は、前記ボリュームデータを異なる平面で切断した平面画像群を前記所定数の画像に割り当てた情報であることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理システム。

【請求項 9】

前記種別情報は、前記ボリュームデータを再構成するために用いられたスライス画像群を前記所定数の画像に割り当てた情報であることを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理システム。

【請求項 10】

前記画像情報は、2つのボリュームデータを重畳する際の不透明度を指定した不透明度情報であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像処理システム。

【請求項 11】

前記制御部は、前記ボリュームデータに対してレンダリング処理を実行するレンダリング処理部に対して、前記画像情報に合致する画像群を生成するように制御し、前記レンダリング処理部が生成した画像群が前記立体表示装置に表示されるように制御することを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 つに記載の画像処理システム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記制御部は、前記ボリュームデータに対してレンダリング処理を実行するレンダリング処理部が生成した画像群から、前記画像情報に合致する画像群を選択し、当該選択した画像群が前記立体表示装置に表示されるように制御することを特徴とする請求項 1 ~ 1 0 のいずれか 1 つに記載の画像処理システム。

【請求項 1 3】

所定数の画像を同時に表示する立体表示装置に対する観察者の視点位置と当該視点位置にて当該観察者により視認される画像との対応関係に基づいて、前記所定数の画像として 3 次元の医用画像データであるボリュームデータに基づく画像を割り当てるための画像情報を、複数種類記憶する記憶部と、

10

前記複数種類の画像情報から選択された画像情報に合致する所定数の画像が前記立体表示装置に表示されるように制御する制御部と、

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 4】

所定数の画像を同時に表示する立体表示装置に対する観察者の視点位置と当該視点位置にて当該観察者により視認される画像との対応関係に基づいて、前記所定数の画像として 3 次元の医用画像データであるボリュームデータに基づく画像を割り当てるための画像情報を、複数種類記憶する記憶部と、

20

前記複数種類の画像情報から選択された画像情報に合致する所定数の画像が前記立体表示装置に表示されるように制御する制御部と、

を備えたことを特徴とする医用画像診断装置。

【請求項 1 5】

所定数の画像を同時に表示する立体表示装置に対する観察者の視点位置と当該視点位置にて当該観察者により視認される画像との対応関係に基づいて、前記所定数の画像として 3 次元の医用画像データであるボリュームデータに基づく画像を割り当てるための複数種類の画像情報から選択された画像情報に合致する所定数の画像が前記立体表示装置に表示されるように制御する制御ステップ、

を含んだことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 6】

所定数の画像を同時に表示する立体表示装置に対する観察者の視点位置と当該視点位置にて当該観察者により視認される画像との対応関係に基づいて、前記所定数の画像として 3 次元の医用画像データであるボリュームデータに基づく画像を割り当てるための複数種類の画像情報から選択された画像情報に合致する所定数の画像が前記立体表示装置に表示されるように制御する制御手順、

30

をコンピュータに実行させることを特徴とする画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、画像処理システム、画像処理装置、医用画像診断装置、画像処理方法及び画像処理プログラムに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、立体視用メガネ等の専用機器を用いて、2つの視点から撮影された2視差画像を立体視可能なモニタが実用化されている。また、近年、レンチキュラーレンズ等の光線制御子を用いて、複数の視点から撮影された多視差画像（例えば、9視差画像）を裸眼にて立体視可能なモニタが実用化されている。なお、立体視可能なモニタにて表示される2視差画像や9視差画像は、1視点から撮影された画像の奥行き情報を推定し、推定した情報を用いた画像処理により生成される場合もある。

【0003】

一方、X線CT（Computed Tomography）装置やMRI（Magnetic Resonance Imagi

50

ng) 装置、超音波診断装置等の医用画像診断装置では、3次元の医用画像データ(以下、ボリュームデータ)を生成可能な装置が実用化されている。従来、かかる医用画像診断装置により生成されたボリュームデータは、種々の画像処理により2次元画像とされ、汎用モニタ上にて2次元表示される。例えば、医用画像診断装置により生成されたボリュームデータは、ボリュームレンダリング処理により3次元の情報を反映した2次元画像とされ、汎用モニタ上にて2次元表示される。

【0004】

また、ボリュームデータから生成された2次元画像を、近年実用化された立体視可能なモニタにて立体的に表示されることが検討されている。しかし、立体視可能なモニタにて表示される画像群は、例えば、視差角が2度の2視差画像や、視差角が1度間隔の9視差画像等であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-86414号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、立体視可能なモニタにて表示される画像群を変更することができる画像処理システム、画像処理装置、医用画像診断装置、画像処理方法及び画像処理プログラムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

実施形態の画像処理システムは、記憶部と、制御部とを備える。記憶部は、所定数の画像を同時に表示する立体表示装置に対する観察者の視点位置と当該視点位置にて当該観察者により視認される画像との対応関係に基づいて、前記所定数の画像として3次元の医用画像データであるボリュームデータに基づく画像を割り当てるための画像情報を、複数種類記憶する。制御部は、前記複数種類の画像情報から選択された画像情報に合致する所定数の画像が前記立体表示装置に表示されるように制御する。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る画像処理システムの構成例を説明するための図である。

【図2】図2は、2視差画像により立体表示を行なう立体表示モニタの一例を説明するための図である。

【図3】図3は、9視差画像により立体表示を行なう立体表示モニタの一例を説明するための図である。

【図4】図4は、第1の実施形態に係るワークステーションの構成例を説明するための図である。

【図5】図5は、図4に示すレンダリング処理部の構成例を説明するための図である。

【図6】図6は、第1の実施形態に係るボリュームレンダリング処理の一例を説明するための図である。

【図7】図7は、第1の実施形態に係る端末装置の構成例を説明するための図である。

【図8】図8は、従来の9視差モニタにて表示される視差画像群の一例を説明するための図である。

【図9】図9は、視点位置と当該視点位置にて観察者により視認される画像との対応関係の一例を説明するための図である。

【図10】図10は、画像情報を説明するための図である。

【図11】図11は、視差角情報を用いた処理の具体例を説明するための図(1)である。

。

10

20

30

40

50

【図 1 2】図 1 2 は、視差角情報を用いた処理の具体例を説明するための図 (2) である。

【図 1 3】図 1 3 は、視差角情報を用いた処理の具体例を説明するための図 (3) である。

【図 1 4】図 1 4 は、種別情報を用いた処理の具体例を説明するための図 (1) である。

【図 1 5】図 1 5 は、種別情報を用いた処理の具体例を説明するための図 (2) である。

【図 1 6】図 1 6 は、不透明度情報を用いた処理の具体例を説明するための図である。

【図 1 7】図 1 7 は、第 1 の実施形態に係るワークステーションの処理を説明するためのフローチャートである。

【図 1 8】図 1 8 は、第 1 の実施形態に係る端末装置の処理を説明するためのフローチャートである。

10

【図 1 9】図 1 9 は、第 2 の実施形態に係るレンダリング処理部が予め生成する画像群を説明するための図である。

【図 2 0】図 2 0 は、第 2 の実施形態に係るレンダリング処理部が予め生成する画像群を説明するための図である。

【図 2 1】図 2 1 は、第 2 の実施形態に係る端末装置の処理を説明するためのフローチャートである。

【図 2 2】図 2 2 は、第 2 の実施形態に係る端末装置の処理を説明するためのフローチャートである。

【図 2 3】図 2 3 は、変形例を説明するための図である。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、添付図面を参照して、画像処理システム及び画像処理装置の実施形態を詳細に説明する。なお、以下では、画像処理装置としての機能を有するワークステーションを含む画像処理システムを実施形態として説明する。ここで、以下の実施形態で用いる用語について説明すると、「視差画像群」とは、ボリュームデータに対して、所定の視差角ずつ視点位置を移動させてボリュームレンダリング処理を行なうことで生成された画像群のことである。すなわち、「視差画像群」は、「視点位置」が異なる複数の「視差画像」から構成される。また、「視差角」とは、「視差画像群」を生成するために設定された各視点位置のうち隣接する視点位置と、ボリュームデータによって表される空間内の所定位置 (例

30

【 0 0 1 0 】

(第 1 の実施形態)

まず、第 1 の実施形態に係る画像処理システムの構成例について説明する。図 1 は、第 1 の実施形態に係る画像処理システムの構成例を説明するための図である。

【 0 0 1 1 】

40

図 1 に示すように、第 1 の実施形態に係る画像処理システム 1 は、医用画像診断装置 1 1 0 と、画像保管装置 1 2 0 と、ワークステーション 1 3 0 と、端末装置 1 4 0 とを有する。図 1 に例示する各装置は、例えば、病院内に設置された院内 LAN (Local Area Network) 2 により、直接的、又は間接的に相互に通信可能な状態となっている。例えば、画像処理システム 1 に PACS (Picture Archiving and Communication System) が導入されている場合、各装置は、DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) 規格に則って、医用画像等を相互に送受信する。

【 0 0 1 2 】

かかる画像処理システム 1 は、医用画像診断装置 1 1 0 により生成された 3 次元の医用画像データであるボリュームデータから視差画像群を生成し、この視差画像群を立体視可

50

能なモニタに表示することで、病院内に勤務する医師や検査技師に立体視可能な医用画像を提供する。具体的には、第1の実施形態においては、ワークステーション130が、ボリュームデータに対して種々の画像処理を行ない、視差画像群を生成する。また、ワークステーション130及び端末装置140が、立体視可能なモニタを有し、ワークステーション130にて生成された視差画像群をこのモニタに表示する。また、画像保管装置120は、医用画像診断装置110にて生成されたボリュームデータや、ワークステーション130にて生成された視差画像群を保管する。すなわち、ワークステーション130や端末装置140は、この画像保管装置120からボリュームデータや視差画像群を取得し、これを処理したり、モニタに表示したりする。以下、各装置を順に説明する。

【0013】

医用画像診断装置110は、X線診断装置、X線CT(Computed Tomography)装置、MRI(Magnetic Resonance Imaging)装置、超音波診断装置、SPECT(Single Photon Emission Computed Tomography)装置、PET(Positron Emission computed Tomography)装置、SPECT装置とX線CT装置とが一体化されたSPECT-CT装置、PET装置とX線CT装置とが一体化されたPET-CT装置、又はこれらの装置群等である。また、第1の実施形態に係る医用画像診断装置110は、3次元の医用画像データ(ボリュームデータ)を生成可能である。

【0014】

具体的には、第1の実施形態に係る医用画像診断装置110は、被検体を撮影することによりボリュームデータを生成する。例えば、医用画像診断装置110は、被検体を撮影することにより投影データやMR信号等のデータを収集し、収集したデータから、被検体の体軸方向に沿った複数のアキシャル面の医用画像データを再構成することで、ボリュームデータを生成する。例えば、医用画像診断装置110は、500枚のアキシャル面の医用画像データを再構成する。この500枚のアキシャル面の医用画像データ群が、ボリュームデータである。なお、医用画像診断装置110により撮影された被検体の投影データやMR信号等自体をボリュームデータとしても良い。

【0015】

また、第1の実施形態に係る医用画像診断装置110は、生成したボリュームデータを画像保管装置120に送信する。なお、医用画像診断装置110は、ボリュームデータを画像保管装置120に送信する際に、付帯情報として、例えば、患者を識別する患者ID、検査を識別する検査ID、医用画像診断装置110を識別する装置ID、医用画像診断装置110による1回の撮影を識別するシリーズID等を送信する。

【0016】

画像保管装置120は、医用画像を保管するデータベースである。具体的には、第1の実施形態に係る画像保管装置120は、医用画像診断装置110から送信されたボリュームデータを記憶部に格納し、これを保管する。また、第1の実施形態に係る画像保管装置120は、ワークステーション130がボリュームデータから生成した視差画像群を記憶部に格納し、これを保管することも可能である。かかる場合、ワークステーション130は、生成した視差画像群を画像保管装置120に送信し、画像保管装置120は、ワークステーション130から送信された視差画像群を記憶部に格納し、これを保管する。なお、本実施形態は、大容量の画像を保管可能なワークステーション130を用いることで、図1に例示するワークステーション130と画像保管装置120とが統合される場合であっても良い。すなわち、本実施形態は、ワークステーション130そのものにボリュームデータもしくは視差画像群を記憶させる場合であっても良い。

【0017】

なお、第1の実施形態において、画像保管装置120に保管されたボリュームデータや視差画像群は、患者ID、検査ID、装置ID、シリーズID等と対応付けて保管される。このため、ワークステーション130や端末装置140は、患者ID、検査ID、装置ID、シリーズID等を用いた検索を行なうことで、必要なボリュームデータや視差画像群を画像保管装置120から取得する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

ワークステーション 1 3 0 は、医用画像に対して画像処理を行なう画像処理装置である。具体的には、第 1 の実施形態に係るワークステーション 1 3 0 は、画像保管装置 1 2 0 から取得したボリュームデータに対して種々のレンダリング処理を行ない、視差画像群を生成する。視差画像群とは、複数の視点から撮影された複数の視差画像のことであり、例えば、9 視差画像を裸眼にて立体視可能なモニタにて表示される視差画像群とは、視点位置が異なる 9 つの視差画像のことである。

【 0 0 1 9 】

また、第 1 の実施形態に係るワークステーション 1 3 0 は、表示部として、立体視可能なモニタ（以下、立体表示モニタ）を有する。ワークステーション 1 3 0 は、視差画像群を生成し、生成した視差画像群を立体表示モニタに表示する。この結果、ワークステーション 1 3 0 の操作者は、立体表示モニタに表示された立体視可能な医用画像を確認しながら、視差画像群生成のための操作を行なうことができる。

10

【 0 0 2 0 】

また、ワークステーション 1 3 0 は、生成した視差画像群を画像保管装置 1 2 0 に送信する。なお、ワークステーション 1 3 0 は、視差画像群を画像保管装置 1 2 0 に送信する際に、付帯情報として、例えば、患者 ID、検査 ID、装置 ID、シリーズ ID 等を送信する。また、視差画像群を画像保管装置 1 2 0 に送信する際に送信される付帯情報としては、視差画像群に関する付帯情報も挙げられる。視差画像群に関する付帯情報としては、視差画像の枚数（例えば、「9」）や、視差画像の解像度（例えば、「4 6 6 画素 × 3 5 0 画素」）等がある。また、ワークステーション 1 3 0 は、端末装置 1 4 0 からの表示要求に応じて、生成した視差画像群を端末装置 1 4 0 に送信することもできる。

20

【 0 0 2 1 】

ここで、第 1 の実施形態に係るワークステーション 1 3 0 は、立体表示モニタにて表示される画像群として、立体視用の画像群である視差画像群だけでなく、種々のレンダリング処理に関する条件（以下、レンダリング条件）に基づく画像群を生成する。具体的には、第 1 の実施形態に係るワークステーション 1 3 0 は、立体表示モニタにて立体視用に出力される視差数の画像から構成される画像群を様々なレンダリング条件に基づいて生成する。この点については、後に詳述する。

【 0 0 2 2 】

端末装置 1 4 0 は、病院内に勤務する医師や検査技師に医用画像を閲覧させるための装置である。例えば、端末装置 1 4 0 は、病院内に勤務する医師や検査技師により操作される P C（Personal Computer）やタブレット式 P C、P D A（Personal Digital Assistant）、携帯電話等である。具体的には、第 1 の実施形態に係る端末装置 1 4 0 は、表示部として立体表示モニタを有する。また、端末装置 1 4 0 は、ワークステーション 1 3 0 又は画像保管装置 1 2 0 から視差画像群を取得し、取得した視差画像群を立体表示モニタに表示する。この結果、観察者である医師や検査技師は、立体視可能な医用画像を閲覧することができる。

30

【 0 0 2 3 】

ここで、ワークステーション 1 3 0 や端末装置 1 4 0 が有する立体表示モニタについて説明する。現在最も普及している一般的な汎用モニタは、2 次元画像を 2 次元で表示するものであり、2 次元画像を立体表示することができない。仮に、観察者が汎用モニタにて立体視を要望する場合、汎用モニタに対して画像を出力する装置は、平行法や交差法により観察者が立体視可能な 2 視差画像を並列表示させる必要がある。又は、汎用モニタに対して画像を出力する装置は、例えば、左目用の部分に赤色のセロハンが取り付けられ、右目用の部分に青色のセロハンが取り付けられたメガネを用いて余色法により観察者が立体視可能な画像を表示する必要がある。

40

【 0 0 2 4 】

一方、立体表示モニタとしては、立体視用メガネ等の専用機器を用いることで、2 視差画像（両眼視差画像とも称する）を立体視可能とするものがある。

50

【 0 0 2 5 】

図 2 は、2 視差画像により立体表示を行なう立体表示モニタの一例を説明するための図である。図 2 に示す一例は、シャッター方式により立体表示を行なう立体表示モニタであり、モニタを観察する観察者が装着する立体視用メガネとしてシャッターメガネが用いられる。かかる立体表示モニタは、モニタにて 2 視差画像を交互に出射する。例えば、図 2 の (A) に示すモニタは、左目用の画像と右目用の画像を、1 2 0 H z にて交互に出射する。ここで、モニタには、図 2 の (A) に示すように、赤外線出射部が設置され、赤外線出射部は、画像が切り替わるタイミングに合わせて赤外線の出射を制御する。

【 0 0 2 6 】

また、赤外線出射部から出射された赤外線は、図 2 の (A) に示すシャッターメガネの赤外線受光部により受光される。シャッターメガネの左右それぞれの枠には、シャッターが取り付けられており、シャッターメガネは、赤外線受光部が赤外線を受光したタイミングに合わせて左右のシャッターそれぞれの透過状態及び遮光状態を交互に切り替える。以下、シャッターにおける透過状態及び遮光状態の切り替え処理について説明する。

10

【 0 0 2 7 】

各シャッターは、図 2 の (B) に示すように、入射側の偏光板と出射側の偏光板とを有し、更に、入射側の偏光板と出射側の偏光板との間に液晶層を有する。また、入射側の偏光板と出射側の偏光板とは、図 2 の (B) に示すように、互いに直交している。ここで、図 2 の (B) に示すように、電圧が印加されていない「OFF」の状態では、入射側の偏光板を通った光は、液晶層の作用により 9 0 度回転し、出射側の偏光板を透過する。すなわち、電圧が印加されていないシャッターは、透過状態となる。

20

【 0 0 2 8 】

一方、図 2 の (B) に示すように、電圧が印加された「ON」の状態では、液晶層の液晶分子による偏光回転作用が消失するため、入射側の偏光板を通った光は、出射側の偏光板で遮られてしまう。すなわち、電圧が印加されたシャッターは、遮光状態となる。

【 0 0 2 9 】

そこで、例えば、赤外線出射部は、モニタ上に左目用の画像が表示されている期間、赤外線を出射する。そして、赤外線受光部は、赤外線を受光している期間、左目のシャッターに電圧を印加せず、右目のシャッターに電圧を印加させる。これにより、図 2 の (A) に示すように、右目のシャッターが遮光状態となり、左目のシャッターが透過状態となるため、観察者の左目に左目用の画像が入射する。一方、赤外線出射部は、モニタ上に右目用の画像が表示されている期間、赤外線の出射を停止する。そして、赤外線受光部は、赤外線が受光されない期間、右目のシャッターに電圧を印加せず、左目のシャッターに電圧を印加させる。これにより、左目のシャッターが遮光状態となり、右目のシャッターが透過状態であるため、観察者の右目に右目用の画像が入射する。このように、図 2 に示す立体表示モニタは、モニタに表示される画像とシャッターの状態を連動させて切り替えることで、観察者が立体視可能な画像を表示させる。なお、2 視差画像を立体視可能な立体表示モニタとしては、上記のシャッター方式以外にも、偏光メガネ方式を採用したモニタも知られている。

30

【 0 0 3 0 】

更に、近年実用化された立体表示モニタとしては、レンチキュラーレンズ等の光線制御子を用いることで、例えば、9 視差画像等の多視差画像を観察者が裸眼にて立体視可能とするものがある。かかる立体表示モニタは、両眼視差による立体視を可能とし、更に、観察者の視点移動に合わせて観察される映像も変化する運動視差による立体視も可能とする。

40

【 0 0 3 1 】

図 3 は、9 視差画像により立体表示を行なう立体表示モニタの一例を説明するための図である。図 3 に示す立体表示モニタには、液晶パネル等の平面状の表示面 2 0 0 の前面に、光線制御子が配置される。例えば、図 3 に示す立体表示モニタには、光線制御子として、光学開口が垂直方向に延びる垂直レンチキュラーシート 2 0 1 が表示面 2 0 0 の前面に

50

貼り付けられている。なお、図3に示す一例では、垂直レンチキュラーシート201の凸部が前面となるように貼り付けられているが、垂直レンチキュラーシート201の凸部が表示面200に対向するように貼り付けられる場合であっても良い。

【0032】

表示面200には、図3に示すように、縦横比が3:1であり、縦方向にサブ画素である赤(R)、緑(G)、青(B)の3つが配置された画素202がマトリクス状に配置される。図3に示す立体表示モニタは、9つの画像により構成される9視差画像を、所定フォーマット(例えば格子状)に配置した中間画像に変換したうえで、表示面200に出力する。例えば、9視差画像は、9つの画像が「3行3列」に配置された格子状のフォーマットの中間画像に変換されて、表示面200に出力される。すなわち、図3に示す立体表示モニタは、9視差画像にて同一位置にある9つの画素それぞれを、9列の画素202に割り振って出力させる。9列の画素202は、視点位置の異なる9つの画像を同時に表示する単位画素群203となる。

10

【0033】

表示面200において単位画素群203として同時に出力された9視差画像は、例えば、LED(Light Emitting Diode)バックライトにより平行光として放射され、更に、垂直レンチキュラーシート201により、多方向に放射される。9視差画像の各画素の光が多方向に放射されることにより、観察者の右目及び左目に入射する光は、観察者の位置(視点の位置)に連動して変化する。すなわち、観察者の見る角度により、右目に入射する視差画像と左目に入射する視差画像とは、視差角が異なる。これにより、観察者は、例えば、図3に示す9つの位置それぞれにおいて、撮影対象を立体的に視認できる。また、観察者は、例えば、図3に示す「5」の位置において、撮影対象に対して正対した状態で立体的に視認できるとともに、図3に示す「5」以外それぞれの位置において、撮影対象の向きを変化させた状態で立体的に視認できる。なお、図3に示す立体表示モニタは、あくまでも一例である。9視差画像を表示する立体表示モニタは、図3に示すように、「RRR・・・、GGG・・・、BBB・・・」の横ストライプ液晶である場合であっても良いし、「RGBRGB・・・」の縦ストライプ液晶である場合であっても良い。また、図3に示す立体表示モニタは、図3に示すように、レンチキュラーシートが垂直となる縦レンズ方式である場合であっても良いし、レンチキュラーシートが斜めとなる斜めレンズ方式である場合であっても良い。また、中間画像のフォーマットは、「3行3列」の格子状に限定されるものではない。例えば、中間画像のフォーマットは、「1行9列」や「9行1列」等、モニタの仕様に応じた任意のフォーマットである場合であっても良い。

20

30

【0034】

以下、図2を用いて説明した立体表示モニタを2視差モニタと記載する。また、以下、図3を用いて説明した立体表示モニタを9視差モニタと記載する。すなわち、2視差モニタは、両眼視差による立体視を可能とする立体表示装置である。また、9視差モニタは、両眼視差による立体視を可能とし、更に、9つの画像(9視差画像)を同時に表示することで「観察者の視点移動(運動視差)」に応じて観察者が観察する画像を変更可能な立体表示装置である。

【0035】

ここまで、第1の実施形態に係る画像処理システム1の構成例について簡単に説明した。なお、上述した画像処理システム1は、PACSが導入されている場合にその適用が限られるものではない。例えば、画像処理システム1は、医用画像が添付された電子カルテを管理する電子カルテシステムが導入されている場合にも、同様に適用される。この場合、画像保管装置120は、電子カルテを保管するデータベースである。また、例えば、画像処理システム1は、HIS(Hospital Information System)、RIS(Radiology Information System)が導入されている場合にも、同様に適用される。また、画像処理システム1は、上述した構成例に限られるものではない。各装置が有する機能やその分担は、運用の形態に応じて適宜変更されてよい。

40

【0036】

50

次に、第1の実施形態に係るワークステーションの構成例について図4を用いて説明する。図4は、第1の実施形態に係るワークステーションの構成例を説明するための図である。なお、以下において、「視差画像群」とは、ボリュームデータに対してボリュームレンダリング処理を行なうことで生成された立体視用の画像群（ボリュームレンダリング画像群）のことである。また、「視差画像」とは、「視差画像群」を構成する個々の画像のことである。すなわち、「視差画像群」は、視点位置が異なる複数の「視差画像」から構成される。

【0037】

第1の実施形態に係るワークステーション130は、画像処理等に適した高性能なコンピュータであり、図4に示すように、入力部131と、表示部132と、通信部133と、記憶部134と、制御部135と、レンダリング処理部136とを有する。なお、以下では、ワークステーション130が画像処理等に適した高性能なコンピュータである場合を用いて説明するが、これに限定されるものではなく、任意の情報処理装置であって良い。例えば、任意のパーソナルコンピュータであっても良い。

10

【0038】

入力部131は、マウス、キーボード、トラックボール等であり、ワークステーション130に対する各種操作の入力を操作者から受け付ける。具体的には、第1の実施形態に係る入力部131は、レンダリング処理の対象となるボリュームデータを画像保管装置120から取得するための情報の入力を受け付ける。例えば、入力部131は、患者ID、検査ID、装置ID、シリーズID等の入力を受け付ける。また、第1の実施形態に係る入力部131は、レンダリング処理に関する条件（レンダリング条件）の入力を受け付ける。

20

【0039】

表示部132は、立体表示モニタとしての液晶パネル等であり、各種情報を表示する。具体的には、第1の実施形態に係る表示部132は、操作者から各種操作を受け付けるためのGUI（Graphical User Interface）や、視差画像群等を表示する。例えば、表示部132は、2視差モニタや、9視差モニタである。以下では、表示部132が9視差モニタである場合について説明する。通信部133は、NIC（Network Interface Card）等であり、他の装置との間で通信を行う。

30

【0040】

記憶部134は、ハードディスク、半導体メモリ素子等であり、各種情報を記憶する。具体的には、第1の実施形態に係る記憶部134は、通信部133を介して画像保管装置120から取得したボリュームデータを記憶する。また、第1の実施形態に係る記憶部134は、レンダリング処理中のボリュームデータや、レンダリング処理により生成された視差画像群等を記憶する。

【0041】

制御部135は、CPU（Central Processing Unit）やMPU（Micro Processing Unit）等の電子回路、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）やFPGA（Field Programmable Gate Array）等の集積回路であり、ワークステーション130の全体制御を行なう。

40

【0042】

例えば、第1の実施形態に係る制御部135は、表示部132に対するGUIの表示や視差画像群の表示を制御する。また、例えば、制御部135は、画像保管装置120との間で通信部133を介して行なわれるボリュームデータや視差画像群の送受信を制御する。また、例えば、制御部135は、レンダリング処理部136によるレンダリング処理を制御する。また、例えば、制御部135は、ボリュームデータの記憶部134からの読み込みや、視差画像群の記憶部134への格納を制御する。

【0043】

レンダリング処理部136は、制御部135による制御の下、画像保管装置120から取得したボリュームデータに対して種々のレンダリング処理を行ない、視差画像群を生成

50

する。具体的には、第1の実施形態に係るレンダリング処理部136は、記憶部134からボリュームデータを読み込み、このボリュームデータに対して、まず前処理を行なう。次に、レンダリング処理部136は、前処理後のボリュームデータに対してボリュームレンダリング処理を行ない、視差画像群を生成する。続いて、レンダリング処理部136は、各種情報（目盛り、患者名、検査項目等）が描出された2次元画像を生成し、これを視差画像群それぞれに対して重畳することで、出力用の2次元画像を生成する。そして、レンダリング処理部136は、生成した視差画像群や出力用の2次元画像を記憶部134に格納する。なお、第1の実施形態において、レンダリング処理とは、ボリュームデータに対して行なう画像処理全体のことであり、ボリュームレンダリング処理とは、レンダリング処理の内、3次元の情報を反映した2次元画像を生成する処理のことである。レンダリング処理により生成される医用画像とは、例えば、視差画像が該当する。

10

【0044】

図5は、図4に示すレンダリング処理部の構成例を説明するための図である。図5に示すように、レンダリング処理部136は、前処理部1361と、3次元画像処理部1362と、2次元画像処理部1363とを有する。前処理部1361が、ボリュームデータに対する前処理を行い、3次元画像処理部1362が、前処理後のボリュームデータから視差画像群を生成し、2次元画像処理部1363が、視差画像群に各種情報が重畳された出力用の2次元画像を生成する。以下、各部を順に説明する。

【0045】

前処理部1361は、ボリュームデータに対してレンダリング処理を行なう際に、種々の前処理を行なう処理部であり、画像補正処理部1361aと、3次元物体フュージョン部1361eと、3次元物体表示領域設定部1361fとを有する。

20

【0046】

画像補正処理部1361aは、2種類のボリュームデータを1つのボリュームデータとして処理する際に画像補正処理を行なう処理部であり、図5に示すように、歪み補正処理部1361b、体動補正処理部1361c及び画像間位置合わせ処理部1361dを有する。例えば、画像補正処理部1361aは、PET-CT装置により生成されたPET画像のボリュームデータとX線CT画像のボリュームデータとを1つのボリュームデータとして処理する際に画像補正処理を行なう。或いは、画像補正処理部1361aは、MRI装置により生成されたT1強調画像のボリュームデータとT2強調画像のボリュームデータとを1つのボリュームデータとして処理する際に画像補正処理を行なう。

30

【0047】

また、歪み補正処理部1361bは、個々のボリュームデータにおいて、医用画像診断装置110によるデータ収集時の収集条件に起因するデータの歪みを補正する。また、体動補正処理部1361cは、個々のボリュームデータを生成するために用いられたデータの収集時期における被検体の体動に起因する移動を補正する。また、画像間位置合わせ処理部1361dは、歪み補正処理部1361b及び体動補正処理部1361cによる補正処理が行なわれた2つのボリュームデータ間で、例えば、相互相関法等を用いた位置合わせ(Registration)を行なう。

【0048】

3次元物体フュージョン部1363eは、画像間位置合わせ処理部1361dにより位置合わせが行なわれた複数のボリュームデータをフュージョンさせる。なお、画像補正処理部1361a及び3次元物体フュージョン部1361eの処理は、単一のボリュームデータに対してレンダリング処理を行なう場合、省略される。

40

【0049】

3次元物体表示領域設定部1361fは、操作者により指定された表示対象臓器に対応する表示領域を設定する処理部であり、セグメンテーション処理部1361gを有する。セグメンテーション処理部1361gは、操作者により指定された心臓、肺、血管等の臓器を、例えば、ボリュームデータの画素値(ボクセル値)に基づく領域拡張法により抽出する処理部である。

50

【0050】

なお、セグメンテーション処理部1361gは、操作者により表示対象臓器が指定されなかった場合、セグメンテーション処理を行なわない。また、セグメンテーション処理部1361gは、操作者により表示対象臓器が複数指定された場合、該当する複数の臓器を抽出する。また、セグメンテーション処理部1361gの処理は、レンダリング画像を参照した操作者の微調整要求により再度実行される場合もある。

【0051】

3次元画像処理部1362は、前処理部1361が処理を行なった前処理後のポリウムデータに対してポリウムレンダリング処理を行なう。ポリウムレンダリング処理を行なう処理部として、3次元画像処理部1362は、投影方法設定部1362aと、3次元幾何変換処理部1362bと、3次元物体アピアランス処理部1362fと、3次元仮想空間レンダリング部1362kとを有する。

10

【0052】

投影方法設定部1362aは、視差画像群を生成するための投影方法を決定する。例えば、投影方法設定部1362aは、ポリウムレンダリング処理を平行投影法により実行するか、透視投影法により実行するかを決定する。

【0053】

3次元幾何変換処理部1362bは、ポリウムレンダリング処理が実行されるポリウムデータを3次元幾何学的に変換するための情報を決定する処理部であり、平行移動処理部1362c、回転処理部1362d及び拡大縮小処理部1362eを有する。平行移動処理部1362cは、ポリウムレンダリング処理を行なう際の視点位置が平行移動された場合に、ポリウムデータを平行移動させる移動量を決定する処理部であり、回転処理部1362dは、ポリウムレンダリング処理を行なう際の視点位置が回転移動された場合に、ポリウムデータを回転移動させる移動量を決定する処理部である。また、拡大縮小処理部1362eは、視差画像群の拡大や縮小が要求された場合に、ポリウムデータの拡大率や縮小率を決定する処理部である。

20

【0054】

3次元物体アピアランス処理部1362fは、3次元物体色彩処理部1362g、3次元物体不透明度処理部1362h、3次元物体材質処理部1362i及び3次元仮想空間光源処理部1362jを有する。3次元物体アピアランス処理部1362fは、これらの処理部により、例えば、操作者の要求に応じて、表示される視差画像群の表示状態を決定する処理を行なう。

30

【0055】

3次元物体色彩処理部1362gは、ポリウムデータにてセグメンテーションされた各領域に対して着色される色彩を決定する処理部である。3次元物体不透明度処理部1362hは、ポリウムデータにてセグメンテーションされた各領域を構成する各ボクセルの不透過度(Opacity)を決定する処理部である。なお、ポリウムデータにおいて不透過度が「100%」とされた領域の後方の領域は、視差画像群において描出されないこととなる。また、ポリウムデータにおいて不透過度が「0%」とされた領域は、視差画像群において描出されないこととなる。

40

【0056】

3次元物体材質処理部1362iは、ポリウムデータにてセグメンテーションされた各領域の材質を決定することで、この領域が描出される際の質感を調整する処理部である。3次元仮想空間光源処理部1362jは、ポリウムデータに対してポリウムレンダリング処理を行なう際に、3次元仮想空間に設置する仮想光源の位置や、仮想光源の種類を決定する処理部である。仮想光源の種類としては、無限遠から平行な光線を照射する光源や、視点から放射状の光線を照射する光源等が挙げられる。

【0057】

3次元仮想空間レンダリング部1362kは、ポリウムデータに対してポリウムレンダリング処理を行ない、視差画像群を生成する。また、3次元仮想空間レンダリング部

50

1 3 6 2 k は、ボリュームレンダリング処理を行なう際、必要に応じて、投影方法設定部 1 3 6 2 a、3次元幾何変換処理部 1 3 6 2 b、3次元物体アピランス処理部 1 3 6 2 f により決定された各種情報を用いる。

【0058】

ここで、3次元仮想空間レンダリング部 1 3 6 2 k によるボリュームレンダリング処理は、レンダリング条件に従って行なわれることになる。例えば、レンダリング条件は、「平行投影法」又は「透視投影法」である。また、例えば、レンダリング条件は、「基準の視点位置及び視差角」である。また、例えば、レンダリング条件は、「視点位置の平行移動」、「視点位置の回転移動」、「視差画像群の拡大」、「視差画像群の縮小」である。また、例えば、レンダリング条件は、「着色される色彩」、「透過度」、「質感」、「仮想光源の位置」、「仮想光源の種類」である。このようなレンダリング条件は、入力部 1 3 1 を介して操作者から受け付ける場合や、初期設定される場合が考えられる。いずれの場合も、3次元仮想空間レンダリング部 1 3 6 2 k は、制御部 1 3 5 からレンダリング条件を受け付け、このレンダリング条件に従って、ボリュームデータに対するボリュームレンダリング処理を行なう。また、このとき、上述した投影方法設定部 1 3 6 2 a、3次元幾何変換処理部 1 3 6 2 b、3次元物体アピランス処理部 1 3 6 2 f が、このレンダリング条件に従って必要な各種情報を決定するので、3次元仮想空間レンダリング部 1 3 6 2 k は、決定されたこれらの各種情報を用いて視差画像群を生成する。

10

【0059】

図6は、第1の実施形態に係るボリュームレンダリング処理の一例を説明するための図である。例えば、3次元仮想空間レンダリング部 1 3 6 2 k が、図6の(A)に示すように、レンダリング条件として、平行投影法を受け付け、更に、基準の視点位置(5)と視差角「1度」とを受け付けたとする。かかる場合、3次元仮想空間レンダリング部 1 3 6 2 k は、図6の(A)に示すように、視線方向に沿って無限遠から平行な光線を照射する光源を設定する。そして、3次元仮想空間レンダリング部 1 3 6 2 k は、視差角が「1度」おきとなるように、視点の位置を(1)~(9)に平行移動して、平行投影法により視差角(視線方向間の角度)が1度ずつ異なる9つの視差画像を生成する。

20

【0060】

或いは、3次元仮想空間レンダリング部 1 3 6 2 k が、図6の(B)に示すように、レンダリング条件として、透視投影法を受け付け、更に、基準の視点位置(5)と視差角「1度」とを受け付けたとする。かかる場合、3次元仮想空間レンダリング部 1 3 6 2 k は、図6の(B)に示すように、視線方向を中心に光を3次元的に放射状に照射する点光源や面光源を各視点にて設定する。そして、3次元仮想空間レンダリング部 1 3 6 2 k は、例えば、ボリュームデータの切断面の中心(重心)を中心に視差角が「1度」おきとなるように、視点の位置を(1)~(9)に回転移動して、透視投影法により視差角が1度ずつ異なる9つの視差画像を生成する。なお、透視投影法を行なう場合、レンダリング条件によっては、視点(1)~(9)は、平行移動される場合であってもよい。なお、視線方向は、図6の(A)及び(B)に示すように、視点からボリュームデータの切断面の中心(重心)に向かう方向となる。

30

【0061】

或いは、3次元仮想空間レンダリング部 1 3 6 2 k は、図6の(C)に示すように、表示されるボリュームレンダリング画像の縦方向に対しては、視線方向を中心に光を2次元的に放射状に照射し、表示されるボリュームレンダリング画像の横方向に対しては、視線方向に沿って無限遠から平行な光線を照射する光源を設定することで、平行投影法と透視投影法とを併用したボリュームレンダリング処理を行なってもよい。

40

【0062】

このようにして生成された9つの視差画像が、視差画像群である。第1の実施形態において、9つの視差画像は、例えば制御部 1 3 5 により所定フォーマット(例えば格子状)に配置した中間画像に変換され、立体表示モニタとしての表示部 1 3 2 に出力される。すると、ワークステーション 1 3 0 の操作者は、立体表示モニタに表示された立体視可能な

50

医用画像を確認しながら、視差画像群生成のための操作を行なうことができる。

【0063】

なお、図6の例では、レンダリング条件として、投影方法、基準の視点位置及び視差角を受け付けた場合を説明したが、レンダリング条件として、他の条件を受け付けた場合も同様に、3次元仮想空間レンダリング部1362kは、それぞれのレンダリング条件を反映しつつ、視差画像群を生成する。

【0064】

また、3次元仮想空間レンダリング部1362kは、ポリウムレンダリングだけでなく、断面再構成法(MPR:Multi Planer Reconstruction)を行なってポリウムデータからMPR画像を再構成する機能も有する。なお、3次元仮想空間レンダリング部1362kは、「Curved MPR」を行なう機能や、「Intensity Projection」を行なう機能も有する。

10

【0065】

続いて、3次元画像処理部1362がポリウムデータから生成した視差画像群は、アンダーレイ(Underlay)とされる。そして、各種情報(目盛り、患者名、検査項目等)が描出されたオーバーレイ(Overlay)がアンダーレイに対して重畳されることで、出力用の2次元画像とされる。2次元画像処理部1363は、オーバーレイ及びアンダーレイに対して画像処理を行なうことで、出力用の2次元画像を生成する処理部であり、図5に示すように、2次元物体描画部1363a、2次元幾何変換処理部1363b及び輝度調整部1363cを有する。例えば、2次元画像処理部1363は、出力用の2次元画像の生成処理に要する負荷を軽減するために、9枚の視差画像(アンダーレイ)のそれぞれに対して1枚のオーバーレイを重畳することで、出力用の2次元画像を9枚、生成する。

20

【0066】

2次元物体描画部1363aは、オーバーレイに描出される各種情報を描画する処理部であり、2次元幾何変換処理部1363bは、オーバーレイに描出される各種情報の位置を平行移動処理又は回転移動処理したり、オーバーレイに描出される各種情報の拡大処理又は縮小処理したりする処理部である。

【0067】

また、輝度調整部1363cは、輝度変換処理を行なう処理部であり、例えば、出力先の立体表示モニタの諧調や、ウィンドウ幅(WW:Window Width)、ウィンドウレベル(WL:Window Level)等の画像処理用のパラメータに応じて、オーバーレイ及びアンダーレイの輝度を調整する処理部である。

30

【0068】

このようにして生成された出力用の2次元画像は、例えば制御部135により一旦記憶部134に格納され、その後、通信部133を介して画像保管装置120に送信される。例えば、端末装置140が、画像保管装置120からこの出力用の2次元画像を取得し、所定フォーマット(例えば格子状)に配置した中間画像に変換した上で立体表示モニタに表示すると、観察者である医師や検査技師は、各種情報(目盛り、患者名、検査項目等)が描出された状態で、立体視可能な医用画像を閲覧することができる。或いは、出力用の2次元画像は、例えば制御部135により通信部133を介して、直接、端末装置140に送信される。

40

【0069】

そして、第1の実施形態に係る端末装置140は、上述したように、病院内に勤務する医師や検査技師に医用画像を閲覧させるための装置であり、画像保管装置120又はワークステーション130からレンダリング処理部136が生成した視差画像群(出力用の2次元画像)を取得する。図7は、第1の実施形態に係る端末装置の構成例を説明するための図である。

【0070】

第1の実施形態に係る端末装置140は、図7に示すように、入力部141と、表示部142と、通信部143と、記憶部144と、制御部145とを有する。

50

【 0 0 7 1 】

入力部 1 4 1 は、マウス、キーボード、トラックボール等であり、端末装置 1 4 0 に対する各種操作の入力を操作者から受け付ける。具体的には、第 1 の実施形態に係る入力部 1 4 1 は、操作者から立体視要求等の表示要求を受け付ける。例えば、入力部 1 4 1 は、表示要求として、操作者が読影用の表示を要望するボリュームデータを指定するための患者 ID、検査 ID、装置 ID、シリーズ ID 等の入力を受け付ける。入力部 1 4 1 は、表示要求として、操作者からボリュームデータに対するレンダリング条件を受け付ける。

【 0 0 7 2 】

表示部 1 4 2 は、立体表示モニタとしての液晶パネル等であり、各種情報を表示する。具体的には、第 1 の実施形態に係る表示部 1 4 2 は、操作者から各種操作を受け付けるための GUI (Graphical User Interface) や、立体視画像等を表示する。例えば、表示部 1 4 2 は、2 視差モニタや、9 視差モニタである。以下では、表示部 1 4 2 が 9 視差モニタである場合について説明する。

10

【 0 0 7 3 】

通信部 1 4 3 は、NIC (Network Interface Card) 等であり、他の装置との間で通信を行う。例えば、第 1 の実施形態に係る通信部 1 4 3 は、入力部 1 4 1 が受け付けた表示要求を画像保管装置 1 2 0 又はワークステーション 1 3 0 に送信する。また、第 1 の実施形態に係る通信部 1 3 3 は、表示要求に応じて、画像保管装置 1 2 0 又はワークステーション 1 3 0 が送信した視差画像群等を受信する。

【 0 0 7 4 】

記憶部 1 4 4 は、ハードディスク、半導体メモリ素子等であり、各種情報を記憶する。具体的には、第 1 の実施形態に係る記憶部 1 4 4 は、通信部 1 4 3 を介して画像保管装置 1 2 0 又はワークステーション 1 3 0 から取得した視差画像群等を記憶する。また、記憶部 1 4 4 は、通信部 1 4 3 を介して画像保管装置 1 2 0 又はワークステーション 1 3 0 から取得した視差画像群の付帯情報 (視差数や解像度等) も記憶する。

20

【 0 0 7 5 】

制御部 1 4 5 は、CPU (Central Processing Unit) や MPU (Micro Processing Unit) 等の電子回路、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) や FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の集積回路であり、端末装置 1 4 0 の全体制御を行なう。

30

【 0 0 7 6 】

例えば、制御部 1 4 5 は、画像保管装置 1 2 0 又はワークステーション 1 3 0 との間で通信部 1 4 3 を介して行なわれる表示要求の情報や、画像保管装置 1 2 0 又はワークステーション 1 3 0 との間で通信部 1 4 3 を介して行なわれる視差画像群等の送受信を制御する。また、例えば、制御部 1 4 5 は、視差画像群等の記憶部 1 4 4 への格納や、視差画像群等の記憶部 1 4 4 からの読み込みを制御する。

【 0 0 7 7 】

また、第 1 の実施形態に係る制御部 1 4 5 は、表示部 1 4 2 に対する GUI の表示や視差画像群の表示を制御する。第 1 の実施形態に係る制御部 1 4 5 は、視差画像群を所定フォーマット (例えば格子状) に配置した中間画像に変換した上で 9 視差モニタである表示部 1 4 2 に表示する。

40

【 0 0 7 8 】

さて、上述したように、レンダリング処理部 1 3 6 は、制御部 1 3 5 による制御の下、ボリュームデータから視差画像群を生成する。また、端末装置 1 4 0 は、視差画像群を取得して表示部 1 4 2 に表示する。これにより、端末装置 1 4 0 の操作者である医師や検査技師は、各種情報 (目盛り、患者名、検査項目等) が描出された状態で、立体視可能な医用画像を閲覧することができる。

【 0 0 7 9 】

ここで、現状、立体視モニタにて表示される視差画像群は、立体視モニタの仕様に応じて予め設定された条件により生成された画像群である。例えば、2 視差モニタにて表示さ

50

れる視差画像群は、例えば、視差角が6度の2視差画像である。これにより、2視差モニタの観察者は、視野が画面正面からずれても、常に同じ2視差画像を立体視することができる。しかし、2視差モニタの観察者がボリュームデータの側面を観察したい場合、レンダリング処理部136は、視点の位置を変更したボリュームレンダリング処理により2視差画像を生成する必要がある。

【0080】

また、9視差モニタにて表示される視差画像群は、例えば、視差角が1度間隔の9視差画像である。図8は、従来の9視差モニタにて表示される視差画像群の一例を説明するための図である。

【0081】

例えば、制御部135の制御の下、レンダリング処理部136（セグメンテーション処理部1361g）は、ボリュームデータのレンダリング対象となる領域である被写体部分を抽出する。そして、制御部135の制御の下、レンダリング処理部136は、図8の（A）に示すように、例えば、被写体部分の重心を通る切断面にて設定された正円の周囲に沿って、視差角が1度となるように9個の視点を設定する。図8の（A）に示す一例では、制御部135は、「被写体部分に正対する位置」に基準となる「0度」の視点を設定する。そして、図8の（A）に示す一例では、制御部135は、視点「0度」から時計回りに「-1度、-2度、-3度、-4度」の視点を設定し、更に、視点「0度」から反時計回りに「+1度、+2度、+3度、+4度」の視点を設定する。

【0082】

ここで、「被写体部分に正対する位置」は、例えば、画像保管装置120にDICOMデータとして保管されたボリュームデータの付帯情報に基づいて設定される。DICOM規格では、撮影時にどの方向から撮影し観察するかを設定した内容が、撮影されたボリュームデータの付帯情報として記録されている。例えば、X線CT装置の操作者は、読影に際して最初に表示される基準画像を、患者の腹側から背側に向かう方向で、ボリュームデータを観察した画像とする付帯情報を、撮像したボリュームデータの付帯情報として設定する。また、ボリュームデータには、撮像時の患者体位に関する付帯情報や、撮像を行なった医用画像診断装置における座標系に関する付帯情報が付与される。

【0083】

制御部135は、これらの付帯情報を参照して、処理対象となるボリュームデータにおける「被写体部分に正対する位置」を特定し、基準となる「0度」の視点を設定することができる。すなわち、「被写体部分に正対する位置」は、撮像を行なった操作者や、観察者（例えば、読影医）が指定した患者の向きによって、任意に変更することができる。

【0084】

レンダリング処理部136は、かかる処理により設定された9つの視点それぞれを用いて、例えば透視投影法により被写体部分をボリュームレンダリング処理することで9視差画像を生成する。生成された9視差画像は、例えば、図8の（B）に示すように、3行3列の中間画像に変換され、9視差モニタにて表示される。

【0085】

すなわち、制御部135は、9視差画像を、『「-4度」の視差画像、「-3度」の視差画像、「-2度」の視差画像』、『「-1度」の視差画像、「0度」の視差画像、「+1度」の視差画像』及び『「+2度」の視差画像、「+3」の視差画像、「+4度」の視差画像』の3行3列に配置した中間画像に変換する。これにより、「-4度」の視差画像は、図3に示す単位画素群203の1列目に出力され、「-3度」の視差画像は、図3に示す単位画素群203の2列目に出力され、「-2度」の視差画像は、図3に示す単位画素群203の3列目に出力される。また、「-1度」の視差画像は、図3に示す単位画素群203の4列目に出力され、「0度」の視差画像は、図3に示す単位画素群203の5列目に出力され、「+1度」の視差画像は、図3に示す単位画素群203の6列目に出力される。また、「+2度」の視差画像は、図3に示す単位画素群203の7列目に出力され、「+3度」の視差画像は、図3に示す単位画素群203の8列目に出力され、「+4

10

20

30

40

50

度」の視差画像は、図3に示す単位画素群203の9列目に出力される。

【0086】

これにより、観察者は、運動視差に応じて、ポリウムデータを様々な角度から立体的に観察することができる。例えば、観察者は、図8の(B)に示すように、9視差モニタに正対する位置(図中の「5」を参照)近傍では、「-1度、0度」又は「0度、+1度」の視差画像を同時に視認することで、視点「0度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。

【0087】

また、例えば、観察者は、図8の(B)に示すように、9視差モニタに正対する位置から左側に15度移動した位置(図中の「7」を参照)近傍では、「-2度、-1度」の視差画像を同時に視認することで、視点「-2度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。また、例えば、観察者は、図8の(B)に示すように、9視差モニタに正対する位置から左側に30度移動した位置(図中の「9」を参照)近傍では、「-4度、-3度」の視差画像を同時に視認することで、視点「-4度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。

10

【0088】

また、例えば、観察者は、図8の(B)に示すように、9視差モニタに正対する位置から右側に15度移動した位置(図中の「3」を参照)近傍では、「+2度、+1度」の視差画像を同時に視認することで、視点「+2度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。また、例えば、観察者は、図8の(B)に示すように、9視差モニタに正対する位置から右側に30度移動した位置(図中の「1」を参照)近傍では、「+4度、+3度」の視差画像を同時に視認することで、視点「+4度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。或いは、9視差モニタは、例えば、視点「0」の視差画像を9つ同時に表示することで、運動視差に関わらず同一の2次元画像が視認される汎用モニタとして用いることができる。

20

【0089】

以下では、『9視差モニタ(表示部132や表示部142)に正対する位置から左側に「X度」移動した位置』のことを、簡潔に『「-X度」移動した位置』と記載する。また、以下では、『9視差モニタ(表示部132や表示部142)に正対する位置から右側に「X度」移動した位置』のことを、簡潔に『「+X度」移動した位置』と記載する。

30

【0090】

しかし、9視差モニタにおけるポリウムデータの表示可能範囲には、制限がある。すなわち、9視差モニタに正対する位置から「90度」の位置からは、観察者は、2つの画像を視認することができず、視差画像を用いた立体視をすることができない。また、一般的には、9視差画像は、隣接した視点位置の画像対を用いて立体視が可能となるように、視差角が例えば「0.1度」~「1度」間隔となるように固定された条件により生成されている。このため、視差数及び視差角の制限から、観察者がポリウムデータを立体的に観察できる角度にも制限がある。

【0091】

そこで、第1の実施形態では、立体表示モニタの特性を利用した処理が行なわれる。すなわち、立体表示モニタは、所定数の画像を同時に表示することで「観察者の視点位置移動(運動視差)」に応じて観察者が観察する画像を変更可能な装置である。また、図8を用いて説明したように、立体表示モニタに対する観察者の視点位置と当該視点位置にて当該観察者により視認される画像とは、対応付けられる関係となる。

40

【0092】

上記で説明した記載を用いると、「立体表示モニタに対する観察者の視点位置と当該視点位置にて当該観察者により視認される画像との対応関係」は、図8に示す一例では、図9に示すようにまとめることができる。図9は、視点位置と当該視点位置にて観察者により視認される画像との対応関係の一例を説明するための図である。

【0093】

50

すなわち、図 8 に示す一例では、9 視差モニタに正対する位置（図 8 の（B）の「5」を参照）である「0 度」の位置で観察者が視認する画像は、図 9 に示すように、単位画素群 203 の 4 ~ 6 列目にそれぞれ出力される画像である。また、図 8 の（B）に示す一例では、「- 15 度」の位置（図 8 の（B）の「7」を参照）で観察者が視認する画像は、図 9 に示すように、単位画素群 203 の 3 列目と 4 列目にそれぞれ出力される画像である。

【0094】

また、図 8 の（B）に示す一例では、「- 30 度」の位置（図 8 の（B）の「9」を参照）で観察者が視認する画像は、図 9 に示すように、単位画素群 203 の 1 列目と 2 列目にそれぞれ出力される画像である。また、図 8 の（B）に示す一例では、「+ 15 度」の位置で（図 8 の（B）の「3」を参照）で観察者が視認する画像は、図 9 に示すように、単位画素群 203 の 6 列目と 7 列目にそれぞれ出力される画像である。また、図 8 の（B）に示す一例では、「+ 30 度」の位置（図 8 の（B）の「1」を参照）で観察者が視認する画像は、図 9 に示すように、単位画素群 203 の 8 列目と 9 列目にそれぞれ出力される画像である。

10

【0095】

なお、上記では説明を省略したが、「- 7.5 度」の位置（図 8 の（B）の「6」を参照）で観察者が視認する画像は、図 9 に示すように、単位画素群 203 の 4 列目と 5 列目にそれぞれ出力される画像である。また、上記では説明を省略したが、「- 22.5 度」の位置（図 8 の（B）の「8」を参照）で観察者が視認する画像は、図 9 に示すように、単位画素群 203 の 2 列目と 3 列目にそれぞれ出力される画像である。

20

【0096】

また、上記では説明を省略したが、「+ 7.5 度」の位置で（図 8 の（B）の「4」を参照）で観察者が視認する画像は、図 9 に示すように、単位画素群 203 の 5 列目と 6 列目にそれぞれ出力される画像である。また、上記では説明を省略したが、「+ 22.5 度」の位置で（図 8 の（B）の「2」を参照）で観察者が視認する画像は、図 9 に示すように、単位画素群 203 の 7 列目と 8 列目にそれぞれ出力される画像である。

【0097】

図 9 に示す対応関係は、立体表示モニタの仕様により、特定可能な情報である。例えば、図 9 に示す対応関係は、9 視差モニタである表示部 132 や表示部 142 の仕様により特定される情報である。

30

【0098】

第 1 の実施形態では、表示部 132 の対応関係に基づく情報や、表示部 142 の対応関係に基づく情報が、例えば、ワークステーション 130 の記憶部 134 に予め格納される。すなわち、第 1 の実施形態に係るワークステーション 130 の記憶部 134 は、所定数（所定視差数）の画像を同時に表示する立体表示装置（立体表示モニタ）に対する観察者の視点位置と当該視点位置にて当該観察者により視認される画像との対応関係に基づいて、所定数の画像として 3 次元の医用画像データであるボリュームデータに基づく画像を割り当てるための画像情報を、複数種類記憶する。

【0099】

本実施形態では、記憶部 134 は、自装置の表示部 132 や、ワークステーション 130 に接続される装置が有する立体表示モニタの対応関係に基づく複数種類の画像情報を記憶する。例えば、記憶部 134 は、表示部 132 と表示部 142 との対応関係が同一であることから、表示部 132 及び表示部 142 の対応関係に基づく複数種類の画像情報を記憶する。

40

【0100】

図 10 は、画像情報を説明するための図である。例えば、画像情報は、図 10 に示すように、単位画素群 203 の 1 ~ 9 列目にそれぞれ割り当てる画像を「画像 1 ~ 9」と指定した情報である。例えば、記憶部 134 は、表示部 132 及び表示部 142 の画像情報として、「画像 1 ~ 9」の各画像をボリュームデータから生成するためのレンダリング条件

50

を指定した情報を画像情報として、複数セット記憶する。

【0101】

そして、第1の実施形態に係るワークステーション130の制御部135は、複数種類の画像情報から選択された画像情報に合致する所定数の画像が立体表示モニタに表示されるように制御する。具体的には、ワークステーション130の制御部135は、ボリュームデータに対してレンダリング処理を実行するレンダリング処理部136に対して、画像情報に合致する画像群を生成するように制御する。そして、制御部135は、レンダリング処理部136が生成した画像群が立体表示モニタに表示されるように制御する。

【0102】

以下では、表示部142として9視差モニタを有する端末装置140の操作者が表示部142に表示される画像群の画像情報を選択する場合について説明する。かかる場合、端末装置140の操作者は、入力部141を介してボリュームデータの付帯情報を入力する。また、端末装置140の操作者は、入力部141を介して、画像情報の選択要求を入力する。入力部141が受け付けた情報は、制御部145の制御により、通信部143を介して、通信部133に送信され、通信部133は、受信した情報を制御部135に通知する。

10

【0103】

そして、制御部135は、通知された付帯情報に対応付けられたボリュームデータを画像保管装置120から取得する。また、画像情報の選択要求を受信した制御部135は、記憶部134が記憶する表示部142の対応関係に基づく複数種類の画像情報のリストを、通信部133を介して、通信部143に送信する。通信部143は、受信した画像情報のリストを制御部145に通知する。制御部145は、通知されたリストを表示部142に表示させる。端末装置140の操作者は、表示されたリストから自身が指定したボリュームデータを読影する際に最適な表示パターンであると判定した画像情報を、入力部141を用いて選択する。なお、画像情報のリストは、予め、端末装置140の記憶部144に格納されている場合であっても良い。

20

【0104】

制御部145は、選択された画像情報を、通信部143を介して通信部133に送信し、通信部133は、受信した画像情報を制御部135に通知する。制御部135は、取得したボリュームデータに対して、通知された画像情報に合致する画像群を生成するようにレンダリング処理部136を制御する。そして、制御部135は、レンダリング処理部136が生成した画像群を、通信部135を介して、端末装置140の通信部143に送信し、制御部145は、通信部143が受信した画像群を中間画像に変換して、表示部142に出力する。

30

【0105】

これにより、第1の実施形態では、立体視可能なモニタ、すなわち、運動視差に応じて観察される画像を変更可能なモニタにて表示される画像群を、操作者の種々の要求に応じて変更することができる。

【0106】

以下、記憶部134が記憶する複数種類の画像情報の具体例について説明する。例えば、画像情報は、ボリュームデータからボリュームレンダリング処理により生成される視差画像群を所定数の画像として割り当てた情報であって、視差画像間の視差角を指定した情報である視差角情報である。図11～図13は、視差角情報を用いた処理の具体例を説明するための図である。

40

【0107】

図11の処理に用いられる視差角情報は、立体表示モニタに対する観察者の相対的移動角度に近接した角度にてボリュームデータが観察される視差画像群を生成するための視差角を指定した情報である。例えば、視差角情報は、「画像1」が『「-30度」の視差画像』であり、「画像2」が『「-29度」の視差画像』であり、「画像3」が『「-15度」の視差画像』であると指定した情報である。また、例えば、視差角情報は、「画像4

50

」が『「-14度」の視差画像』であり、「画像5」が『「0度」の視差画像』であり、「画像6」が『「+14度」の視差画像』であると指定した情報である。また、例えば、視差角情報は、「画像7」が『「+15度」の視差画像』であり、「画像8」が『「+29度」の視差画像』であり、「画像9」が『「+30度」の視差画像』である。

【0108】

まず、図11の処理に用いられる視差角情報は、以下の読影を要望する端末装置140の操作者（観察者に対応する）により選択される画像情報である。すなわち、端末装置140の操作者（観察者に対応する）は、「-30度」移動した位置近傍では、ポリウムデータを視点「-30度」から立体的に観察し、「-15度」移動した位置近傍では、ポリウムデータを視点「-15度」から立体的に観察することを要望する。また、端末装置140の操作者は、「+30度」移動した位置近傍では、ポリウムデータを視点「+30度」から立体的に観察し、「+15度」移動した位置近傍では、ポリウムデータを視点「+15度」から立体的に観察することを要望する。

10

【0109】

かかる画像情報の選択を通知された制御部135は、例えば、図11の(A)に示すように、被写体部分の正面に正対する位置に基準となる「0度」の視点を設定する。そして、図11の(A)に示す一例では、制御部135は、視点「0度」から時計回りに「-14度、-15度、-29度、-30度」の視点を設定し、更に、視点「0度」から反時計回りに「+14度、+15度、+29度、+30度」の視点を設定する。

【0110】

そして、レンダリング処理部136は、制御部135が設定した9つの視点それぞれを用いて、例えば透視投影法により被写体部分をポリウムレンダリング処理することで、図11の(A)に示すように、9視差画像を生成する。生成された9視差画像は、例えば、3行3列の中間画像に変換され、9視差モニタにて表示される。

20

【0111】

これにより、例えば、観察者は、図11の(B)に示すように、「-15度」移動した位置（図中の「7」を参照）近傍では、「-14度、-15度」の視差画像を同時に視認することで、視点「-15度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。また、観察者は、図11の(B)に示すように、「-30度」移動した位置（図中の「9」を参照）近傍では、「-29度、-30度」の視差画像を同時に視認することで、視点「-30度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。

30

【0112】

また、例えば、観察者は、図11の(B)に示すように、「+15度」移動した位置（図中の「3」を参照）近傍では、「+14度、+15度」の視差画像を同時に視認することで、視点「+15度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。また、例えば、観察者は、図11の(B)に示すように、「+30度」移動した位置（図中の「1」を参照）近傍では、「+29度、+30度」の視差画像を同時に視認することで、視点「+30度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。

40

【0113】

ただし、観察者は、図11の(B)に示すように、表示部142に正対する位置（図中の「5」を参照）近傍では、「0度」の視差画像のみを2次元画像として視認する。また、図11の(B)に示す「2」及び「8」の位置では、両眼に入射する画像対の視差角が大きいため、観察者による立体視は不可となる。

【0114】

次に、図12の処理に用いられる視差角情報は、立体表示モニタに対する観察者の相対的移動角度に近接した角度より大きい角度にてポリウムデータが観察される視差画像群を生成するための視差角を指定した情報である。例えば、視差角情報は、「画像1」が『「-60度」の視差画像』であり、「画像2」が『「-59度」の視差画像』であり、「

50

画像 3」が『「-30度」の視差画像』であると指定した情報である。また、例えば、視差角情報は、「画像 4」が『「-29度」の視差画像』であり、「画像 5」が『「0度」の視差画像』であり、「画像 6」が『「+44度」の視差画像』であると指定した情報である。また、例えば、視差角情報は、「画像 7」が『「+45度」の視差画像』であり、「画像 8」が『「+89度」の視差画像』であり、「画像 9」が『「+90度」の視差画像』である。

【0115】

図 12 の処理に用いられる視差角情報は、以下の読影を要望する端末装置 140 の操作者（観察者に対応する）により選択される画像情報である。すなわち、端末装置 140 の操作者は、「-15度」移動した位置近傍では、ポリウムデータを視点「-30度」から立体的に観察し、「-30度」移動した位置近傍では、ポリウムデータを視点「-60度」から立体的に観察することを要望する。すなわち、操作者は、立体視モニタに正対する位置から左側においては、相対的移動角度の 2 倍の角度を、観察用角度とすることを要望する。

10

【0116】

また、例えば、端末装置 140 の操作者は、「+15度」移動した位置近傍では、ポリウムデータを視点「+45度」から立体的に観察し、「+30度」移動した位置近傍では、ポリウムデータを視点「+90度」から立体的に観察することを要望する。すなわち、操作者は、立体視モニタに正対する位置から右側においては、相対的移動角度の 3 倍の角度を、観察用角度とすることを要望する。

20

【0117】

かかる画像情報の選択を通知された制御部 135 は、例えば、図 12 の (A) に示すように、レンダリング領域の正面に正対する位置に基準となる「0度」の視点を設定する。そして、図 12 の (A) に示す一例では、制御部 135 は、視点「0度」から時計回りに「-29度、-30度、-59度、-60度」の視点を設定し、更に、視点「0度」から反時計回りに「+44度、+45度、+89度、+90度」の視点を設定する。

【0118】

そして、レンダリング処理部 136 は、制御部 135 が設定した 9 つの視点それぞれを用いて、例えば透視投影法によりレンダリング領域をポリウムレンダリング処理することで、図 12 の (A) に示すように、9 視差画像を生成する。生成された 9 視差画像は、例えば、3 行 3 列の中間画像に変換され、9 視差モニタにて表示される。

30

【0119】

これにより、例えば、観察者は、図 12 の (B) に示すように、「-15度」移動した位置（図中の「7」を参照）近傍では、「-29度、-30度」の視差画像を同時に視認することで、視点「-30度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。また、観察者は、図 12 の (B) に示すように、「-30度」移動した位置（図中の「9」を参照）近傍では、「-59度、-60度」の視差画像を同時に視認することで、視点「-60度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。

40

【0120】

また、例えば、観察者は、図 12 の (B) に示すように、「+15度」移動した位置（図中の「3」を参照）近傍では、「+44度、+45度」の視差画像を同時に視認することで、視点「+45度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。また、例えば、観察者は、図 12 の (B) に示すように、「+30度」移動した位置（図中の「1」を参照）近傍では、「+89度、+90度」の視差画像を同時に視認することで、視点「+90度」からポリウムデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。

【0121】

ただし、観察者は、図 12 の (B) に示すように、表示部 142 に正対する位置（図中の「5」を参照）近傍では、「0度」の視差画像のみを 2 次元画像として視認する。また

50

、図12の(B)に示す「2」及び「8」の位置では、両眼に入射する画像対の視差角が大きいため、観察者による立体視は不可となる。

【0122】

なお、操作者は、予め格納された複数種類の画像情報を選択するだけでなく、選択した画像情報を更に変更することができる。すなわち、本実施形態では、入力部141は、画像情報の変更を受け付ける。そして、制御部135は、入力部141が受け付けた変更後の画像情報に合致する所定数の画像が表示部142に表示されるように制御する。例えば、図12で説明した視差角情報は、「画像8」が『「+59度」の視差画像』であり、「画像9」が『「+60度」の視差画像』であるように変更される場合であっても良い。

【0123】

或いは、例えば、上記した視差角情報は、大腸を撮影した3次元X線CT画像の表示法(CTC:CT Colonography)として広く用いられている仮想内視鏡(VE:Virtual Endoscopy)表示法が実行される場合に、操作者により変更することができる。ただし、以下に説明する視差角情報は、大腸における仮想内視鏡表示の他にも、例えば、血管、気管支、咽頭、膀胱等、様々な臓器における仮想内視鏡表示にも適応できる。

【0124】

例えば、セグメンテーション処理部1361gは、大腸の管腔領域を抽出する。更に、セグメンテーション処理部1361gは、管腔領域の芯線を抽出する。そして、セグメンテーション処理部1361gは、更に、抽出した芯線に基準点を設定する。ここで、例えば、端末装置140の操作者は、表示部142に正対する位置近傍では、管腔内壁を芯線の進行方向で立体的に観察できる視差画像群が生成されるように、選択した視差角情報の変更を行なう。また、例えば、端末装置140の操作者は、「+30度」移動した位置近傍では、管腔内壁を芯線の進行方向に対して「+30度」となる方向で立体的に観察できる視差画像群が生成されるように、選択した視差角情報の変更を行なう。

【0125】

かかる変更後の視差角情報を受け付けた制御部135は、基準点及び基準点に隣接する2点を視点とし、視線方向を芯線の進行方向とする「視差角が1度間隔となる3つの視差画像(視差画像a, b, c)」を生成するように、レンダリング処理部136を制御する。また、制御部135は、基準点及び基準点に隣接する1点を視点とし視線方向を芯線の進行方向に対して「+30度」となる方向とする「視差角が1度間隔となる2つの視差画像(視差画像d, e)」を生成するように、レンダリング処理部136を制御する。

【0126】

これにより、例えば、観察者は、図13に示すように、表示部142に正対する位置(図中の「0」を参照)近傍では、「視差画像a, b」又は「視差画像b, c」を同時に視認することで、管腔内壁を芯線の進行方向にて立体的に観察したかのような画像を参照することができる。また、観察者は、図13に示すように、「+30度」移動した位置(図中の「1」を参照)近傍では、「視差画像d, e」を同時に視認することで、管腔内壁を芯線の進行方向に対して「+30度」となる方向にて立体的に観察したかのような画像を参照することができる。すなわち、図10に示す画像情報を用いて説明すると、操作者は、「画像4, 5, 6」を「視差画像a, b, c」を生成するためのレンダリング条件に変更し、「画像8, 9」を「視差画像d, e」を生成するためのレンダリング条件に変更する。また、操作者は、「画像1~3, 7」については、例えば、画像を出力しないと変更する。かかる表示を行なうことで、観察者は、壁の裏側等、病変を見逃しやすい場所においても同時に観察することが可能となる。なお、変更後の画像情報は、記憶部134において、追加して格納される場合であっても良い。かかる処理が行なわれることで、読影者が選択できる画像情報のパリエーションを増大させることができる。

【0127】

視差角情報以外に、操作者により選択される画像情報は、ボリュームデータに基づく所定数の画像を構成する各画像の種別を指定した種別情報である。図14及び図15は、種別情報を用いた処理の具体例を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 8 】

図 1 4 の処理に用いられる種別情報は、立体表示モニタにて立体視用に表示される視差画像及び当該視差画像の生成に用いられる基準面によりポリウムデータを切断した平面画像を所定数の画像に割り当てた情報である。例えば、種別情報は、「画像 2」が『「-60度」の視差画像』であり、「画像 3」が『「-59度」の視差画像』である。また、例えば、種別情報は、「画像 4」が『「-1度」の視差画像』であり、「画像 5」が『「0度」の視差画像』であり、「画像 6」が『「+1度」の視差画像』である。また、例えば、種別情報は、「画像 7」が『「+89度」の視差画像』であり、「画像 8」が『「+90度」の視差画像』である。また、種別情報は、例えば、「画像 1」が『「-60度」の視差画像の基準面の M P R 画像』であり、「画像 9」が『「+90度」の視差画像の基準面の M P R 画像』である。

10

【 0 1 2 9 】

図 1 4 の処理に用いられる種別情報は、以下の読影を要望する端末装置 1 4 0 の操作者（観察者に対応する）により選択される画像情報である。すなわち、端末装置 1 4 0 の操作者は、「-15度」移動した位置近傍では、ポリウムデータを視点「-60度」から立体的に観察し、表示部 1 4 2 に正対する位置から右側に「+15度」移動した位置近傍では、ポリウムデータを視点「+90度」から立体的に観察することを要望する。

【 0 1 3 0 】

更に、例えば、端末装置 1 4 0 の操作者は、「-30度」移動した位置近傍では、「-15度」移動した位置近傍で立体的に観察し、「+30度」移動した位置近傍では、「+15度」移動した位置近傍で立体的に観察することを要望する。

20

【 0 1 3 1 】

かかる画像情報の選択を通知された制御部 1 3 5 は、例えば、図 1 4 の (A) に示すように、レンダリング領域の正面に正対する位置に基準となる「0度」の視点を設定する。そして、図 1 4 の (A) に示す一例では、制御部 1 3 5 は、視点「0度」から時計回りに「-1度、-59度、-60度」の視点を設定し、更に、視点「0度」から反時計回りに「+1度、+89度、+90度」の視点を設定する。レンダリング処理部 1 3 6 は、制御部 1 3 5 が設定した7つの視点それぞれを用いて、例えば透視投影法によりレンダリング領域をポリウムレンダリング処理することで、7つの視差画像を生成する。

【 0 1 3 2 】

更に、制御部 1 3 5 は、例えば、図 1 4 の (A) に示すように、視点「-60度」の視差画像及び視点「+90度」の視差画像それぞれを生成するために用いる基準面（投影面）の位置情報を取得する。すなわち、制御部 1 3 5 は、図 1 4 の (A) に示すように、視点「-60度」からレンダリング領域の重心へ向かう直線に対して垂直となる垂直面を基準面とし、当該基準面でレンダリング領域を切断した「M P R 画像（-60度）」をレンダリング処理部 1 3 6 に生成させる。同様に、制御部 1 3 5 は、図 1 4 の (A) に示すように、視点「+90度」からレンダリング領域の重心へ向かう直線に対して垂直となる垂直面を基準面とし、当該基準面でレンダリング領域を切断した「M P R 画像（+90度）」をレンダリング処理部 1 3 6 に生成させる。

30

【 0 1 3 3 】

そして、レンダリング処理部 1 3 6 が生成した9つの画像は、制御部 1 4 5 の制御により、中間画像に変換される。すなわち、制御部 1 4 5 は、9つの画像を、「M P R 画像（-60度）、視差画像（-60度）、視差画像（-59度）」、「視差画像（-1度）、視差画像（0度）、視差画像（1度）」及び「視差画像（+89度）、視差画像（+90度）、M P R 画像（+90度）」の3行3列に配置した中間画像に変換する。そして、制御部 1 4 5 は、中間画像を表示部 1 4 2 に表示させる。

40

【 0 1 3 4 】

これにより、例えば、観察者は、図 1 4 の (B) に示すように、表示部 1 4 2 に正対する位置（図中の「5」を参照）近傍では、「-1、0度」又は「0度、+1度」の視差画像を同時に視認することで、視点「0度」からポリウムデータを立体的に観察したかの

50

ような画像を参照することができる。

【0135】

また、観察者は、図14の(B)に示すように、「-15度」移動した位置(図中の「7」を参照)近傍では、「-59度、-60度」の視差画像を同時に視認することで、視点「-60度」からボリュームデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。更に、観察者は、図14の(B)に示すように、「-30度」移動した位置(図中の「9」を参照)近傍では、視差画像「-60度」に対応するMPR画像(-60度)を観察することができる。

【0136】

また、観察者は、図14の(B)に示すように、「+15度」移動した位置(図中の「3」を参照)近傍では、「+89度、+90度」の視差画像を同時に視認することで、視点「+90度」からボリュームデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。更に、観察者は、図14の(B)に示すように、「+30度」移動した位置(図中の「1」を参照)近傍では、視差画像「+90度」に対応するMPR画像(+90度)を観察することができる。なお、上記の種別情報も、操作者により変更することができる。例えば、操作者は、「画像4, 5, 6」を『「0度」の視差画像の基準面のMPR画像』に変更することができる。また、上述したように、変更後の種別情報は、記憶部134において、追加して格納される場合であっても良い。

【0137】

また、図15の処理に用いられる種別情報は、ボリュームデータを異なる平面で切断した平面画像群を所定数の画像に割り当てた情報である。

【0138】

図15の処理に用いられる種別情報は、一例を挙げると、ボリュームデータを10mm間隔で切断した5つのMPR画像を「画像2, 4, 5, 6, 8」にそれぞれ割り当てた画像情報である。そして、図15の処理に用いられる種別情報は、一例を挙げると、「画像2」と同じ画像を「画像1」に割り当て、「画像4」と同じ画像を「画像3」に割り当て、「画像6」と同じ画像を「画像7」に割り当て、「画像8」と同じ画像を「画像9」に割り当てた画像情報である。

【0139】

図15の処理に用いられる種別情報は、例えば、以下の読影を要望する端末装置140の操作者(観察者に対応する)により選択される画像情報である。すなわち、端末装置140の操作者は、図13を用いて説明した大腸の管腔領域を5つの平面で切断した5つのMPR画像の観察を要望する。具体的には、端末装置140の操作者は、基準点を中心に、芯線の進行方向及び進行方向の逆方向それぞれに沿って「10mm」間隔で、管腔領域を切断した5つのMPR画像の観察を要望する。なお、基準点の指定は、上記種別情報の選択とともに、操作者により設定される。

【0140】

かかる種別情報を受け付けた制御部135は、図15に示すように、芯線上の基準点(0mm)を通り、芯線に直行する平面を設定する。更に、制御部135は、図15に示すように、基準点から進行方向の逆方向に沿って「-10mm」及び「-20mm」移動した点それぞれにて、芯線に直行する平面を設定する。更に、制御部135は、図15に示すように、基準点から進行方向に沿って「+10mm」及び「+20mm」移動した点それぞれにて、芯線に直行する平面を設定する。そして、制御部135は、図15に示すように、「-20mm」、「-10mm」、「0mm」、「+10mm」及び「+20mm」のMPR画像をレンダリング処理部136に生成させる。ただし、制御部135は、例えば、「-20mm」のMPR画像、「-10mm」のMPR画像、「+10mm」のMPR画像及び「+20mm」のMPR画像を2枚ずつ生成するように、レンダリング処理部136を制御する。

【0141】

そして、レンダリング処理部136が生成した9つの画像は、制御部145の制御によ

10

20

30

40

50

り、中間画像に変換される。すなわち、制御部 145 は、9つの画像を、「MPR画像(-20mm)、MPR画像(-20mm)、MPR画像(-10mm)」、「MPR画像(-10mm)、MPR画像(0mm)、MPR画像(+10mm)」及び「MPR画像(+10mm)、MPR画像(+20mm)、MPR画像(+20mm)」の3行3列に配置した中間画像に変換する。そして、制御部 145 は、中間画像を表示部 142 に表示させる。

【0142】

これにより、例えば、観察者は、「-30度」移動した位置近傍では「-20mmのMPR画像」を、「-15度」移動した位置近傍では「-10mmのMPR画像」を、表示部 142 に正対する位置近傍では「0mmのMPR画像」を、「+15度」移動した位置近傍では「+10mmのMPR画像」を、「+30度」移動した位置近傍では「+20mmのMPR画像」を、それぞれ観察することができる。

10

【0143】

なお、MPR画像を表示させるための種別情報も、操作者により変更することができる。例えば、操作者は、ボリュームデータを10mm間隔で切断した9つのMPR画像を「画像1～9」にそれぞれ割り当てた種別情報に変更することができる。また、上述したように、変更後の種別情報は、記憶部 134 において、追加して格納される場合であっても良い。

【0144】

ここで、図15の処理に用いられる種別情報は、ボリュームデータを異なる平面で切断した平面画像群(MPR画像群)を表示させるための画像情報である。しかし、記憶部 134 は、更に、種別情報として、ボリュームデータを再構成するために用いられたスライス画像群を所定数の画像に割り当てた情報である種別情報を記憶する。かかる種別情報は、具体的には、マルチスライスX線CT装置や、MRI装置のスキャン再構成により得られた平面画像群(スライス画像群)の読影に用いられる。

20

【0145】

すなわち、上記の種別情報は、一例を挙げると、ボリュームデータを再構成するために用いられたスライス画像群の中で、5つのスライス位置を「画像2, 4, 5, 6, 8」にそれぞれ割り当てた画像情報である。そして、上記の種別情報は、一例を挙げると、「画像2」と同じ画像を「画像1」に割り当て、「画像4」と同じ画像を「画像3」に割り当て、「画像6」と同じ画像を「画像7」に割り当て、「画像8」と同じ画像を「画像9」に割り当てた画像情報である。

30

【0146】

より具体的には、上記の種別情報は、「画像5」に「スキャン中心位置のスライス」を割り当て、「画像2」及び「画像4」それぞれに、「スキャン中心位置のスライスより2スライス前及び1スライス前の2つのスライス」を割り当てた情報である。また、上記の種別情報は、「画像6」及び「画像8」それぞれに、「スキャン中心位置のスライスより1スライス後及び1スライス後の2つのスライス」を割り当てた情報である。

【0147】

かかる種別情報を受け付けたレンダリング処理部 136 又は制御部 135 は、5つのスライス位置の平面画像(スライス画像)を選択する。

40

【0148】

そして、制御部 135 は、「平面画像(スキャン中心より2スライス前)、平面画像(スキャン中心より2スライス前)、平面画像(スキャン中心より1スライス前)」、「平面画像(スキャン中心より1スライス前)、平面画像(スキャン中心スライス)、平面画像(スキャン中心より1スライス後)」、「平面画像(スキャン中心より1スライス後)、平面画像(スキャン中心より2スライス後)、平面画像(スキャン中心より2スライス後)」の3行3列に配置した中間画像に変換する。そして、中間画像を表示部 142 に表示させる。

【0149】

50

これにより、例えば、観察者は、「-30度」移動した位置近傍では「スキャン中心より2スライス前の平面画像」を、「-15度」移動した位置近傍では「スキャン中心より1スライス前の平面画像」を、表示部142に正対する位置近傍では「スキャン中心の平面画像」を、「+15度」移動した位置近傍では「スキャン中心より1スライス後の平面画像」を、「+30度」移動した位置近傍では「スキャン中心より2スライス後の平面画像」を、それぞれ観察することができる。

【0150】

なお、スライス画像を表示させるための種別情報も、操作者により変更することができる。例えば、操作者は、9つのスライス画像を「画像1～9」にそれぞれ割り当てた種別情報に変更することができる。また、上述したように、変更後の種別情報は、記憶部134において、追加して格納される場合であっても良い。

10

【0151】

視差角情報及び種別情報以外に、操作者により選択される画像情報は、2つのボリュームデータを重畳する際の不透明度を指定した不透明度情報である。一例を挙げると、不透明度情報は、異なる医用画像診断装置により生成された2つのボリュームデータを重畳する際の不透明度が指定された情報である。図16は、不透明度情報を用いた処理の具体例を説明するための図である。

【0152】

一例を挙げると、端末装置140の操作者は、PET-CT装置により生成されたX線CTボリュームデータのアキシャル面の画像(X線CT画像)及びPETボリュームデータの当該アキシャル面の画像(PET画像)を重畳表示した画像を読影する際に、不透明度情報を選択する。かかる不透明度情報では、「画像1」及び「画像2」に『「X線CT画像の不透明度：PET画像の不透明度」=「100：0」』が指定される。また、かかる不透明度情報では、「画像3」及び「画像4」に『「X線CT画像の不透明度：PET画像の不透明度」=「75：25」』が指定される。また、かかる不透明度情報では、「画像5」に『「X線CT画像の不透明度：PET画像の不透明度」=「50：50」』が指定される。また、かかる不透明度情報では、「画像6」及び「画像7」に『「X線CT画像の不透明度：PET画像の不透明度」=「25：75」』が指定される。また、かかる不透明度情報では、「画像8」及び「画像9」に『「X線CT画像の不透明度：PET画像の不透明度」=「0：100」』が指定される。

20

30

【0153】

かかる情報を受け付けた制御部135は、レンダリング処理部136に対して、受け付けた比率の重畳画像を生成するように指示を行なう。レンダリング処理部136は、図16に示すように、「100：0」の重畳画像、「75：25」の重畳画像、「50：50」の重畳画像、「25：75」の重畳画像及び「0：100」の重畳画像を生成する。ただし、制御部135は、例えば、「100：0」の重畳画像、「75：25」の重畳画像、「25：75」の重畳画像及び「0：100」の重畳画像を2枚ずつ生成するように、レンダリング処理部136を制御する。

【0154】

そして、レンダリング処理部136が生成した9つの画像は、制御部145の制御により、中間画像に変換される。すなわち、制御部145は、9つの画像を、『「100：0」の重畳画像、「100：0」の重畳画像、「75：25」の重畳画像』、『「75：25」の重畳画像、「50：50」の重畳画像、「25：75」の重畳画像』及び『「25：75」の重畳画像、「0：100」の重畳画像、「0：100」の重畳画像』の3行3列に配置した中間画像に変換する。そして、制御部145は、中間画像を表示部142に表示させる。

40

【0155】

これにより、例えば、観察者は、「-30度」移動した位置近傍では「100：0」の重畳画像を、「-15度」移動した位置近傍では「75：25」の重畳画像を、表示部142に正対する位置近傍では「50：50」の重畳画像を、「+15度」移動した位置近

50

傍では「25 : 75」の重畳画像を、「+30度」移動した位置近傍では「0 : 100」の重畳画像を、それぞれ観察することができる。すなわち、観察者は、PET画像に描出されるRIの集積部位とX線CT画像に描出される組織構造とを、モニタに対する視点を横方向に移動するだけで、様々な比率で参照することができる。

【0156】

ここで、上記では、異なる医用画像診断装置により生成された2つのボリュームデータを重畳する際に、不透明度情報が選択される場合について説明した。しかし、記憶部134が記憶する不透明度情報は、同一種別の医用画像診断装置により異なる時期に生成された2つのボリュームデータを重畳する際の不透明度を指定するために選択される場合であっても良い。

10

【0157】

一例を挙げると、端末装置140の操作者は、X線CT装置により生成された治療前後のX線CTボリュームデータにて治療対象部位が描出された2つのX線CT画像を重畳した画像を用いた比較読影を行なう場合、不透明度情報を選択する。比較読影用の不透明度情報では、「画像1」及び「画像2」に『「X線CT画像（治療前）の不透明度 : X線CT画像（治療後）の不透明度」 = 「100 : 0」』が指定される。また、かかる不透明度情報では、「画像3」及び「画像4」に『「X線CT画像（治療前）の不透明度 : X線CT画像（治療後）の不透明度」 = 「75 : 25」』が指定される。また、かかる不透明度情報では、「画像5」に『「X線CT画像（治療前）の不透明度 : X線CT画像（治療後）の不透明度」 = 「50 : 50」』が指定される。また、かかる不透明度情報では、「画像6」及び「画像7」に『「X線CT画像（治療前）の不透明度 : X線CT画像（治療後）の不透明度」 = 「25 : 75」』が指定される。また、かかる不透明度情報では、「画像8」及び「画像9」に『「X線CT画像（治療前）の不透明度 : X線CT画像（治療後）の不透明度」 = 「0 : 100」』が指定される。

20

【0158】

かかる比較読影用の不透明度情報の選択を受け付けた制御部135の制御により、レンダリング処理部136は、治療前のX線CTボリュームデータと治療後のX線CTボリュームデータとの位置合わせを行なった後、治療対象部位のアキシャル面のX線CT画像を生成する。例えば、レンダリング処理部136は、図16に示す一例で説明した同様の処理を実行する。これにより、例えば、観察者は、「-30度」移動した位置近傍では「100 : 0」の重畳画像を、「-15度」移動した位置近傍では「75 : 25」の重畳画像を、表示部142に正対する位置近傍では「50 : 50」の重畳画像を、「+15度」移動した位置近傍では「25 : 75」の重畳画像を、「+30度」移動した位置近傍では「0 : 100」の重畳画像を、それぞれ観察することができる。すなわち、観察者は、治療前のX線CTに描出される治療対象部位の様相と、治療後のX線CTに描出される治療対象部位の様相とを、モニタに対する視点を横方向に移動するだけで、様々な比率で参照することができる。

30

【0159】

次に、図17及び図18を用いて第1の実施形態に係る画像処理システム1の処理について説明する。図17は、第1の実施形態に係るワークステーションの処理を説明するためのフローチャートである。また、図18は、第1の実施形態に係る端末装置の処理を説明するためのフローチャートである。

40

【0160】

図17に示すように、第1の実施形態に係る画像処理システム1のワークステーション130は、端末装置140の操作者により、処理対象となるボリュームデータが指定されたか否かを判定する（ステップS101）。ここで、ボリュームデータが指定されない場合（ステップS101否定）、ワークステーション130は、ボリュームデータが指定されるまで待機する。

【0161】

一方、ボリュームデータが指定された場合（ステップS101肯定）、制御部135は

50

、指定されたボリュームデータを画像保管装置 120 から取得する（ステップ S102）。そして、制御部 135 は、端末装置 140 の操作者から、画像情報の選択を受け付けたか否かを判定する（ステップ S103）。ここで画像情報は、上述したように、視差角情報や、種別情報、不透明度情報等である。

【0162】

画像情報の選択を受け付けない場合（ステップ S103 否定）、制御部 135 は、画像情報の選択を受け付けるまで待機する。一方、画像情報の選択を受け付けた場合（ステップ S103 肯定）、制御部 135 の制御により、レンダリング処理部 136 は、選択された画像情報に基づいて、ボリュームデータから視差数分の画像群を生成する（ステップ S104）。

10

【0163】

そして、通信部 133 は、制御部 135 の制御により、端末装置 140 に視差数分の画像群を送信し（ステップ S105）、処理を終了する。

【0164】

その後、図 17 に示すように、第 1 の実施形態に係る画像処理システム 1 の端末装置 140 は、通信部 143 が、ワークステーション 130 から画像群を受信したか否かを判定する（ステップ S201）。ここで、画像群を受信していない場合（ステップ S201 否定）、端末装置 140 は、画像群を受信するまで待機する。

【0165】

一方、画像群を受信した場合（ステップ S201 肯定）、制御部 145 は、受信した画像群を中間画像に変換し（ステップ S202）、表示部 142 にて表示させ（ステップ S203）、処理を終了する。なお、ステップ S103 で制御部 135 が受け付ける画像情報は、上述したように、端末装置 140 の操作者により、変更された画像情報である場合であっても良い。

20

【0166】

上述してきたように、第 1 の実施形態では、観察者により選択された画像情報に応じて、立体視可能なモニタにて表示される画像群を変更することができる。すなわち、図 11 に示す一例では、観察者は、立体視モニタに対する移動量に合わせて、位置が移動された視点からボリュームデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。また、図 12 に示す一例では、観察者は、立体視モニタに対する移動量より多く位置が移動された視点からボリュームデータを立体的に観察したかのような画像を参照することができる。すなわち、図 12 に示す一例では、ボリュームデータのコロナル面を立体的に観察したかのような画像を参照していた観察者は、モニタに対する視点を横方向に移動するだけで、ボリュームデータのサジタル面を立体的に観察したかのような画像を参照することができる。

30

【0167】

また、図 13 に示す一例では、観察者は、モニタに対する視点を横方向に移動するだけで、仮想内視鏡画像を同一視点から様々な方向で立体視することができる。また、図 14 に示す一例では、観察者は、立体視していた視差画像群に対応する MPR 画像を、モニタに対する視点を横方向に移動するだけで観察することができる。

40

【0168】

また、図 15 に示す一例では、観察者は、芯線方向に沿った MPR 画像群を、モニタに対する視点を横方向に移動するだけで、連続して参照することができる。また、図 15 に示す一例は、例えば、X線 CT 装置により撮影された被検体の対軸方向に沿ったアキシャル画像に適用することもできる。かかる場合、観察者は、対軸方向に沿ったアキシャル面の X線 CT 画像群を、モニタに対する視点を横方向に移動するだけで連続して参照することができる。

【0169】

また、図 16 に示す一例では、PET 画像に描出される RI の集積部位と X線 CT 画像に描出される組織構造とを、モニタに対する視点を横方向に移動するだけで、様々な比率

50

で参照することができる。例えば、図16に示す一例では、観察者は、モニタに正対する位置では、集積部位及び組織構造を大まかに観察することができる。また、観察者は、左方向に視点を移動するにともない徐々に組織構造が鮮明となり、右方向に視点を移動するにともない徐々に集積部位が鮮明となることから、集積部位が位置する組織構造や、集積部位の形状や大きさ等を、視点を移動するという簡易な動作のみで把握することができる。

【0170】

更に、図16に示す不透明度情報を用いた処理、すなわち、異なる医用画像診断装置により同一被検体の同一部位を連続して撮影することで生成された2つのボリュームデータを用いて実行される処理を、同一種別の医用画像診断装置により同一被検体の同一部位を異なる時期に撮影することで生成された2つのボリュームデータに適用する場合であっても良い。かかる処理により、以下の効果を奏することができる。すなわち、観察者は、治療前のX線CTに描出される治療対象部位の様相と、治療後のX線CTに描出される治療対象部位の様相とを、モニタに対する視点を横方向に移動するだけで、様々な比率で参照することができる。例えば、観察者は、モニタに正対する位置では、治療対象部位の治療前後での形状変化等を同時に比較観察することができる。また、観察者は、左方向に視点を移動するにともない徐々に治療前の治療対象部位の様相が鮮明となり、右方向に視点を移動するにともない徐々に治療後の治療対象部位の様相が鮮明となることから、治療の効果や病変の経過観察を、視点を移動するという簡易な動作のみで把握することができる。

【0171】

更に、複数種類の画像情報は、立体表示モニタを参照する観察者が複数であり、かかる複数の観察者の立体表示モニタに対する位置に応じた画像情報であっても良い。例えば、複数の観察者が狭い範囲（例えば、 -7.5 度から $+7.5$ 度の範囲）で立体表示モニタを観察する場合と、複数の観察者が広い範囲（例えば、 -30 度から $+30$ 度の範囲）で立体表示モニタを観察する場合とにそれぞれ適応した画像情報が記憶部134に格納されている場合であっても良い。例えば、狭い範囲である場合は、画像3～画像7に、「0度」の視差画像、「+1度」の視差画像を交互に割り当てた画像情報が選択され、広い範囲である場合は、画像1～画像9に、「0度」の視差画像、「+1度」の視差画像を交互に割り当てた画像情報が選択される場合であっても良い。

【0172】

なお、本実施形態は、表示部132として9視差モニタを有するワークステーション130の操作者が、表示部132や表示部142に表示される画像群の画像情報を選択設定する場合であっても適用可能である。

【0173】

また、上記の実施形態では、1つのボリュームデータに対する画像情報の選択を受け付けて、受け付けた画像情報に合致する画像群が立体表示モニタに表示されるように制御する場合について説明した。しかし、上記の実施形態は、複数のボリュームデータそれぞれに対する画像情報の選択を受け付ける場合であっても良い。すなわち、上記の実施形態は、画像情報として、複数のボリュームデータそれぞれに対する画像情報を受け付け、制御部135が、受け付けられた複数のボリュームデータそれぞれに対する画像情報に合致する画像群が立体表示モニタに表示されるように制御する場合であっても良い。

【0174】

以下では、一例として、同一種別の医用画像診断装置により同一被検体の同一部位を異なる時期に撮影することで生成された3つのボリュームデータ（治療前、一回目の治療後、二回目の治療後）を用いる場合について説明する。以下では、治療前のボリュームデータを「第1データ」と記載し、一回目の治療後のボリュームデータを「第2データ」と記載し、二回目の治療後のボリュームデータを「第3データ」と記載する。

【0175】

例えば、操作者は、第1データ～第3データそれぞれを視点「0度」から立体的に観察できる視差画像群を表示するための視差角情報を選択する。かかる視差角情報は、「画像

10

20

30

40

50

1」、「画像2」及び「画像3」それぞれに、『第1データの「-1度」の視差画像』、『第1データの「0度」の視差画像』及び『第1データの「+1度」の視差画像』が割り当てられた画像情報である。また、かかる視差角情報は、「画像4」、「画像5」及び「画像6」それぞれに、『第2データの「-1度」の視差画像』、『第2データの「0度」の視差画像』及び『第2データの「+1度」の視差画像』が割り当てられた画像情報である。また、かかる視差角情報は、「画像7」、「画像8」及び「画像9」それぞれに、『第3データの「-1度」の視差画像』、『第3データの「0度」の視差画像』及び『第3データの「+1度」の視差画像』が割り当てられた画像情報である。

【0176】

かかる視差角情報の選択及び3つのボリュームデータの指定を受け付けた制御部135は、例えば、第1データ～第3データそれぞれのレンダリング領域に正対する位置に基準となる「0度」の視点を設定する。そして、制御部135は、第1データ～第3データそれぞれにおいて、視点「0度」を中心として、「-1度、+1度」の視点を設定する。

10

【0177】

そして、レンダリング処理部136は、制御部135が設定した3つの視点それぞれを用いて、第1データ～第3データのレンダリング領域それぞれをボリュームレンダリング処理することで、3つの視差画像を3組生成する。生成された9視差画像は、例えば、3行3列の中間画像に変換され、表示部142にて表示される。

【0178】

これにより、例えば、観察者は、表示部142を左から右に向かって移動するだけで、第1データから順に第2データ、第3データそれぞれを視点「0度」から立体的に観察できることとなる。

20

【0179】

或いは、例えば、操作者は、第1データ～第3データそれぞれを視点「0度」から立体的に観察できる視差画像群と、視点「0度」で観察される第1データ～第3データそれぞれに対応するMPR画像とを同時に表示するための種別情報を選択する。かかる種別情報は、「画像1」、「画像2」及び「画像3」それぞれに、『第1データにおける「0度」の視差画像の基準面のMPR画像』、『第1データの「0度」の視差画像』及び『第1データの「+1度」の視差画像』が割り当てられた画像情報である。また、かかる種別情報は、「画像4」、「画像5」及び「画像6」それぞれに、『第2データにおける「0度」の視差画像の基準面のMPR画像』、『第2データの「0度」の視差画像』及び『第2データの「+1度」の視差画像』が割り当てられた画像情報である。また、かかる種別情報は、「画像7」、「画像8」及び「画像9」それぞれに、『第3データにおける「0度」の視差画像の基準面のMPR画像』、『第3データの「0度」の視差画像』及び『第3データの「+1度」の視差画像』が割り当てられた画像情報である。

30

【0180】

かかる種別情報の選択及び3つのボリュームデータの指定を受け付けた制御部135は、例えば、第1データ～第3データそれぞれにおいて、視点「0度、+1度」の視点を設定する。更に、制御部135は、第1データ～第3データそれぞれにおいて、視点「0度」の視差画像それぞれを生成するために用いる基準面（投影面）の位置情報を取得する。

40

【0181】

そして、レンダリング処理部136は、制御部135が設定したデータごとに設定した2つの視点それぞれを用いて、第1データ～第3データのレンダリング領域それぞれをボリュームレンダリング処理することで、2つの視差画像を3組生成する。更に、レンダリング処理部135は、制御部135が設定したデータごとに設定した基準面それぞれを用いて、第1データのMPR画像（0度）、第2データのMPR画像（0度）及び第3データのMPR画像（0度）を生成する。生成された9視差画像は、例えば、3行3列の中間画像に変換され、表示部142にて表示される。

【0182】

これにより、例えば、観察者は、表示部142を左から右に向かって移動するだけで、

50

順に、第1データのMPR画像(0度)、視点「0度」から第1データが立体的に観察される画像、第2データのMPR画像(0度)、視点「0度」から第2データが立体的に観察される画像、第3データのMPR画像(0度)、視点「0度」から第3データが立体的に観察される画像を参照することができる。

【0183】

或いは、例えば、操作者は、第1データ～第3データそれぞれの3つのスライス位置における平面画像群を同時に表示するための種別情報を選択する。かかる種別情報は、「画像1」、「画像2」及び「画像3」それぞれに、『第1データにおける「スキャン中心位置のスライスより1スライス前の平面画像」』、『第1データにおける「スキャン中心位置の平面画像」』及び『第1データにおける「スキャン中心位置のスライスより1スライス後の平面画像」』が割り当てられた画像情報である。また、かかる種別情報は、「画像4」、「画像5」及び「画像6」それぞれに、『第2データにおける「スキャン中心位置のスライスより1スライス前の平面画像」』、『第2データにおける「スキャン中心位置の平面画像」』及び『第2データにおける「スキャン中心位置のスライスより1スライス後の平面画像」』が割り当てられた画像情報である。また、かかる種別情報は、「画像7」、「画像8」及び「画像9」それぞれに、『第3データにおける「スキャン中心位置のスライスより1スライス前の平面画像」』、『第3データにおける「スキャン中心位置の平面画像」』及び『第3データにおける「スキャン中心位置のスライスより1スライス後の平面画像」』が割り当てられた画像情報である。

10

【0184】

かかる視差角情報の選択及び3つのボリュームデータの指定を受け付けた制御部135の出力制御により、例えば、観察者は、表示部142を左から右に向かって移動するだけで、順に、第1データにおける「スキャン中心位置のスライスより1スライス前の平面画像」、第1データにおける「スキャン中心位置のスライスの平面画像」、第1データにおける「スキャン中心位置のスライスより1スライス後の平面画像」を観察できる。また、観察者は、更に、表示部142を左から右に向かって移動するだけで、順に、第2データにおける「スキャン中心位置のスライスより1スライス前の平面画像」、第2データにおける「スキャン中心位置のスライスの平面画像」、第2データにおける「スキャン中心位置のスライスより1スライス後の平面画像」を観察することができる。また、観察者は、更に、表示部142を左から右に向かって移動するだけで、順に、第3データにおける「スキャン中心位置のスライスより1スライス前の平面画像」、第3データにおける「スキャン中心位置のスライスの平面画像」、第3データにおける「スキャン中心位置のスライスより1スライス後の平面画像」を観察することができる。

20

30

【0185】

なお、上記の説明において、画像情報に予め設定されるボリュームデータの数は、2つである場合であっても良いし、4つ以上である場合であっても良い。例えば、画像情報に設定されているボリュームデータが2つ設定されている画像情報であって、画像1～4に一方のボリュームデータに対するレンダリング条件が指定されており、画像5～9に他方のボリュームデータに対するレンダリング条件が指定されている画像情報が選択された場合、制御部135は、一方のボリュームデータから生成された画像群が表示部142の左側で観察され、他方のボリュームデータから生成された画像群が表示部142の右側で観察されるよう出力制御を行なう。

40

【0186】

上記のように、制御部135が複数のボリュームデータそれぞれに対する画像情報に合致した画像群を表示させることで、観察者は、特に、病変部の経過観察を1つのモニタで簡易に行なうことができる。なお、複数のボリュームデータそれぞれに対する画像情報は、操作者により選択後、変更することが可能である。

【0187】

(第2の実施形態)

第2の実施形態では、画像情報に合致する画像群が選択される場合について説明する。

50

【0188】

第2の実施形態では、例えば、端末装置140の制御部145が、ボリュームデータに対してレンダリング処理を実行するレンダリング処理部136が生成した画像群から、受け付けた画像情報に合致する画像群を選択し、当該選択した画像群が立体表示モニタに表示されるように制御する。

【0189】

かかる制御処理が実行可能とするために、まず、第2の実施形態に係る制御部135は、ボリュームデータから様々なレンダリング条件により視差画像群やMPR画像群を予め生成しておくように、レンダリング処理部136を指示する。図19及び図20は、第2の実施形態に係るレンダリング処理部が予め生成する画像群を説明するための図である。

10

【0190】

例えば、制御部135は、視差画像間の視差角を観察者の要望に合わせて任意に変更可能とするために、図19の(A)に示すように、被写体部分の重心を通る切断面上に正円を設定し、更に、正円の全周囲に沿って、視差角が1度間隔となるように360個の視点を設定する。なお、図19の(A)では、作図の都合上、42個しか視点が描出されていないが、実際には、360個の視点が設定されている。そして、レンダリング処理部136は、設定された360個の視点を用いて、360個の視差画像から構成される視差画像群を生成する。以下、図19の(A)に示すように、レンダリング対象に対して生成された全周囲の視差画像のことを全周囲データと記載する。なお、制御部135は、正円の半径を複数設定することで、同一平面内で複数の正円を設定しても良い。また、制御部135は、例えば、「視差角：0.5度」を設定することで、720個の視差画像から構成される全周囲データを生成させても良い。

20

【0191】

或いは、制御部135は、視差画像間の視差角を観察者の要望に合わせて任意に変更可能とするために、図19の(B)に示すように、正円に複数の基準点を設定し(図中の斜線付きの丸を参照)、設定した複数の基準点を通る接線それぞれに沿って、視差角が1度間隔となるように9個の視点を設定する。そして、レンダリング処理部136は、各接線において設定された9個の視点を用いて、図6の(A)で説明した平行投影法により9視差画像を基準点ごとに生成する。なお、基準点は、1度間隔や、0.5度間隔で設定される。また、制御部135は、上記と同様に、正円の半径を複数設定することで、同一平面内で複数の正円を設定しても良い。

30

【0192】

また、制御部135は、例えば、図19の(C)に示すように、被写体部分の重心を通る回転軸を複数設定することで、複数の正円を設定し、各正円において視差画像群(全周囲データ)が生成されるように制御する。

【0193】

更に、制御部135は、図20に示すように、回転軸ごとの全周囲データの生成に用いられた視点の基準面に対応するMPR画像を生成するようにレンダリング処理部136を制御する。かかる制御により、レンダリング処理部136は、図18に示すように、回転軸(1)の全周囲データに対応するMPR画像群として「MPR画像(-179度)、
・・・、MPR画像(-1度)、MPR画像(0度)、MPR画像(+1度)、
・・・、MPR画像(+179度)、MPR画像(+180度)」を生成する。同様に、レンダリング処理部136は、図18に示すように、回転軸(2)の全周囲データに対応するMPR画像群や、回転軸(3)の全周囲データに対応するMPR画像群を生成する。

40

【0194】

そして、制御部135は、レンダリング処理部136が生成した視差画像群やMPR画像群を、生成元のボリュームデータに対応付けて、記憶部134又は画像保管装置120に格納する。以下では、視差画像群やMPR画像群が画像保管装置120に通信部133を介して格納される場合について説明する。

【0195】

50

端末装置 140 の操作者は、第 1 の実施形態と同様に、ボリュームデータの指定及び画像情報の選択を、入力部 141 を介して入力する。そして、制御部 145 は、入力部 141 が受け付けたボリュームデータに対応付けられた画像群を画像保管装置 120 から取得する。具体的には、通信部 143 は、制御部 145 の制御により、操作者が入力したボリュームデータの付帯情報を画像保管装置 120 に送信する。画像保管装置 120 は、受信した付帯情報に対応付けられたボリュームデータを検索し、検索したボリュームデータに対応付けられた画像群を端末装置 140 に送信する。

【0196】

制御部 145 は、通信部 143 が受信した画像群から選択された画像情報に合致する画像群（視差数分の画像）を選択し、選択した画像群を中間画像に変換したうえで、表示部 142 に表示させる。

10

【0197】

次に、図 21 及び図 22 を用いて第 2 の実施形態に係る画像処理システム 1 の処理について説明する。図 21 は、第 2 の実施形態に係るワークステーションの処理を説明するためのフローチャートである。また、図 22 は、第 2 の実施形態に係る端末装置の処理を説明するためのフローチャートである。

【0198】

図 21 に示すように、第 2 の実施形態に係る画像処理システム 1 のワークステーション 130 は、ワークステーション 130 の操作者により、処理対象となるボリュームデータが指定されたか否かを判定する（ステップ S301）。ここで、ボリュームデータが指定されない場合（ステップ S301 否定）、ワークステーション 130 は、ボリュームデータが指定されるまで待機する。

20

【0199】

一方、ボリュームデータが指定された場合（ステップ S301 肯定）、制御部 135 は、指定されたボリュームデータを画像保管装置 120 から取得する（ステップ S302）。そして、制御部 135 は、ワークステーション 130 の操作者から、ボリュームデータに対するレンダリング条件を受け付けたか否かを判定する（ステップ S303）。ステップ S303 におけるレンダリング条件は、図 19 及び図 20 で説明したように、視差数以上の画像群を生成するための条件であり、記憶部 134 に格納されている複数種類の画像情報に合致する画像群を全て生成するためのレンダリング条件である。更に、ステップ S303 におけるレンダリング条件は、複数種類の画像情報に変更される場合に生成すべき画像群が網羅されるように受け付けるレンダリング条件であっても良い。

30

【0200】

レンダリング条件を受け付けない場合（ステップ S303 否定）、制御部 135 は、レンダリング条件を受け付けるまで待機する。一方、レンダリング条件を受け付けた場合（ステップ S303 肯定）、制御部 135 の制御により、レンダリング処理部 136 は、レンダリング条件に基づいて、ボリュームデータから視差画像群や MPR 画像群等の画像群を生成する（ステップ S304）。

【0201】

そして、通信部 133 は、制御部 135 の制御により、画像群を画像保管装置 120 に送信することで、画像群を格納し（ステップ S305）、処理を終了する。ワークステーション 130 は、図 21 を用いて説明した処理を、例えば、画像保管装置 120 に新規にボリュームデータが格納されるごとに繰り返して実行する。

40

【0202】

その後、図 22 に示すように、第 2 の実施形態に係る画像処理システム 1 の端末装置 140 は、端末装置 140 の操作者により、処理対象となるボリュームデータの指定とともに画像情報の選択を受け付けた否かを判定する（ステップ S401）。ここで、ボリュームデータの指定及び画像情報の選択を受け付けない場合（ステップ S401 否定）、端末装置 140 は、ボリュームデータの指定及び画像情報の選択を受け付けるまで待機する。

【0203】

50

一方、ボリュームデータの指定及び画像情報の選択を受け付けた場合（ステップS401肯定）、制御部145は、通信部143を介して、画像保管装置120から指定されたボリュームデータに対応付けられた画像群を取得する（ステップS402）。そして、制御部145は、取得した画像群から選択された画像情報に合致する視差数分の画像群を選択する（ステップS403）。

【0204】

そして、制御部145は、選択した画像群を中間画像に変換し（ステップS404）、表示部142にて表示させ（ステップS405）、処理を終了する。

【0205】

上述してきたように、第2の実施形態では、観察者に要求されることが推定される画像情報に合致する画像群を予め生成しておくことで、立体視可能なモニタにて表示される画像群を簡易に変更することができる。また、新規のボリュームデータに対して画像情報に合致する視差画像群やMPR画像群を順次生成しておくことで、同一被検体の同一部位を異なる時期に撮影することで生成された複数のボリュームデータに対する画像情報の選択を受け付けた場合でも、立体視可能なモニタにて表示される画像群を簡易に変更することができる。

10

【0206】

なお、上記では、画像保管装置120から画像群を取得する場合について説明した。しかし、画像群の取得先は、ワークステーション130であっても良い。また、上記では、選択された画像情報に合致する画像群の選択処理が制御部145により実行される場合について説明した。しかし、選択された画像情報に合致する画像群の選択処理は、端末装置140の操作者が入力した画像情報を受信した制御部135により実行される場合であっても良い。かかる場合、制御部145は、受信した選択済みの画像群を中間画像に変換して表示部142に出力する。

20

【0207】

また、本実施形態は、表示部132として9視差モニタを有するワークステーション130の操作者が、表示部132や表示部142に表示される画像群の画像情報を選択設定する場合であっても適用可能である。

【0208】

なお、上記の実施形態では、運動視差に応じて観察者により観察される画像が変更可能なモニタが9視差モニタである場合について説明した。しかし、上記の実施形態は、運動視差に応じて観察者により観察される画像が切り替わるデュアルディスプレイにおいても適用することができる。図23は、変形例を説明するための図である。

30

【0209】

デュアルディスプレイは、例えば、図23の(A)に示すように、右方向で観察される画像と、左方向で観察される画像とが異なるように構成された表示装置である。かかる表示装置が端末装置140に接続される場合、例えば、端末装置140の操作者は、右側にて「+90度」のボリュームレンダリング画像を表示し、左側にて「-60度」のボリュームレンダリング画像を表示するための画像情報を選択する。かかる画像情報の選択を受け付けた制御部135は、視差画像としても使用可能な「+90度」のボリュームレンダリング画像及び「-60度」のボリュームレンダリング画像をレンダリング処理部136に生成させる。或いは、制御部145は、視差画像群として格納されている「+90度」のボリュームレンダリング画像及び「-60度」のボリュームレンダリング画像を選択する。そして、制御部145は、図21の(B)に示すように、「+90度」のボリュームレンダリング画像及び「-60度」のボリュームレンダリング画像をデュアルディスプレイに出力する。

40

【0210】

上記の変形例によっても、モニタにて表示される画像群を、観察者の要求に応じて、変更することができる。

【0211】

50

また、上記では平面画像としてMPR画像が用いられる場合について説明したが、平面画像としては、「Cueved MPR画像」や、MIP画像、厚み付きMIP画像等が用いられる場合であっても良い。

【0212】

なお、上記の第1の実施形態で説明した制御部135による画像群の生成制御は、画像情報選択の受け付け元である端末装置140の制御部145により実行される場合であっても良い。かかる場合、制御部145の制御指示がレンダリング処理部136に送出される。また、観察者の画像情報選択に応じた画像群の生成処理は、レンダリング処理部136の機能を有する医用画像診断装置110において実行される場合であっても良い。かかる場合において、画像情報選択の受け付け元は、医用画像診断装置110、ワークステーション130及び端末装置140のいずれであっても良い。また、観察者が選択した画像情報に合致した画像群の生成制御は、画像情報選択の受け付け元の装置によって行なわれる場合であっても良いし、画像群の生成処理を行なう装置によって行なわれる場合であっても良いし、これらの装置以外の装置によって行なわれる場合であっても良い。

10

【0213】

また、上記の第2の実施形態で説明した制御部135により予め行なわれる画像群の生成制御は、画像情報選択の受け付け元である端末装置140の制御部145により実行される場合であっても良い。かかる場合、制御部145の制御指示がレンダリング処理部136に送出される。また、予め行なわれる画像群の生成処理は、レンダリング処理部136の機能を有する医用画像診断装置110において実行される場合であっても良い。かかる場合において、画像情報選択の受け付け元は、医用画像診断装置110、ワークステーション130及び端末装置140のいずれであっても良い。また、観察者の要求に合致した画像群の選択制御は、画像情報選択の受け付け元の装置によって行なわれる場合であっても良いし、画像群の生成処理を行なう装置によって行なわれる場合であっても良いし、これらの装置以外の装置によって行なわれる場合であっても良い。

20

【0214】

すなわち、上記の実施形態で説明したレンダリング処理部136、制御部135及び制御部145等の処理は、画像処理システム1に含まれる各装置の各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。例えば、上記の実施形態で説明したレンダリング処理部136、制御部135及び制御部145等の処理は、医用画像診断装置110が単独で行なう場合であっても良い。さらに、各装置にて行なわれる各処理機能は、その全部または任意の一部が、CPUおよび当該CPUにて解析実行されるプログラムにて実現され、あるいは、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現され得る。

30

【0215】

なお、上記の実施形態で説明した画像処理方法は、あらかじめ用意された画像処理プログラムをパーソナルコンピュータやワークステーションなどのコンピュータで実行することによって実現することができる。この画像処理プログラムは、インターネットなどのネットワークを介して配布することができる。また、このプログラムは、ハードディスク、フレキシブルディスク(FD)、CD-ROM、MO、DVD、Blu-ray Disc(登録商標)等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行することもできる。

40

【0216】

以上、説明したとおり、第1の実施形態、第2の実施形態及び変形例によれば、立体視可能なモニタにて表示される画像群を変更することができる。

【0217】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に

50

含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

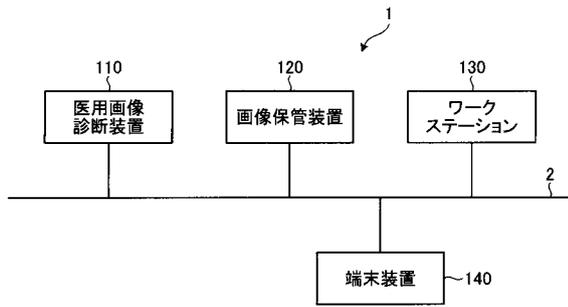
【0218】

- 1 画像処理システム
- 2 院内LAN(Local Area Network)
- 110 医用画像診断装置
- 120 画像保管装置
- 130 ワークステーション
- 131 入力部
- 132 表示部
- 133 通信部
- 134 記憶部
- 135 制御部
- 136 レンダリング処理部
- 140 端末装置
- 141 入力部
- 142 表示部
- 143 通信部
- 144 記憶部
- 145 制御部

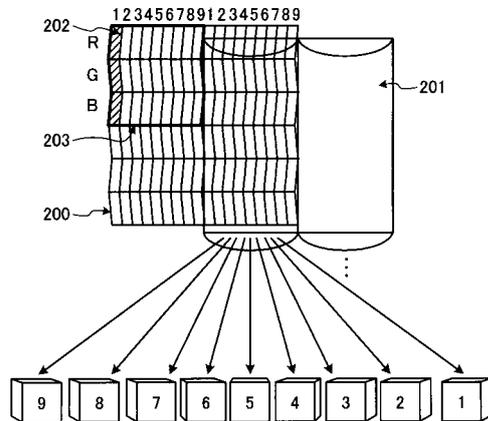
10

20

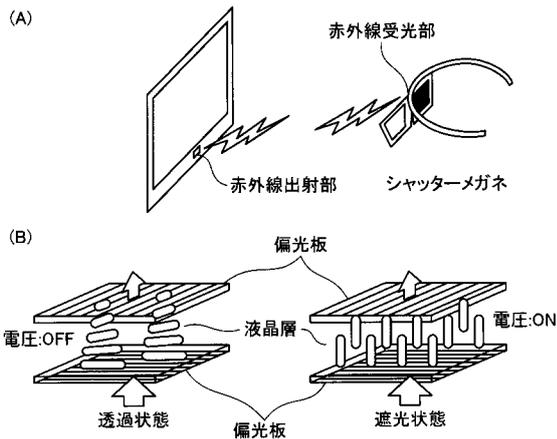
【図1】



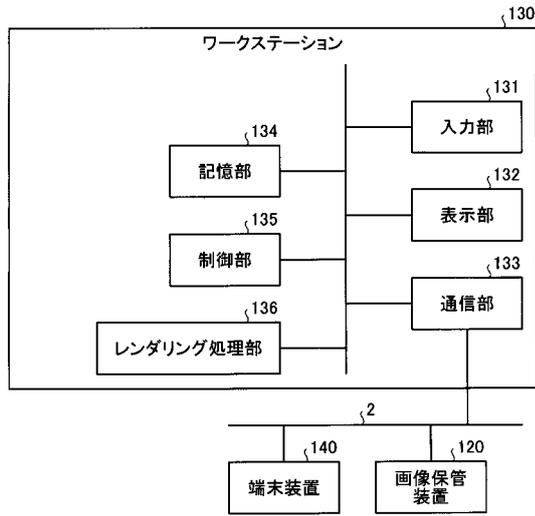
【図3】



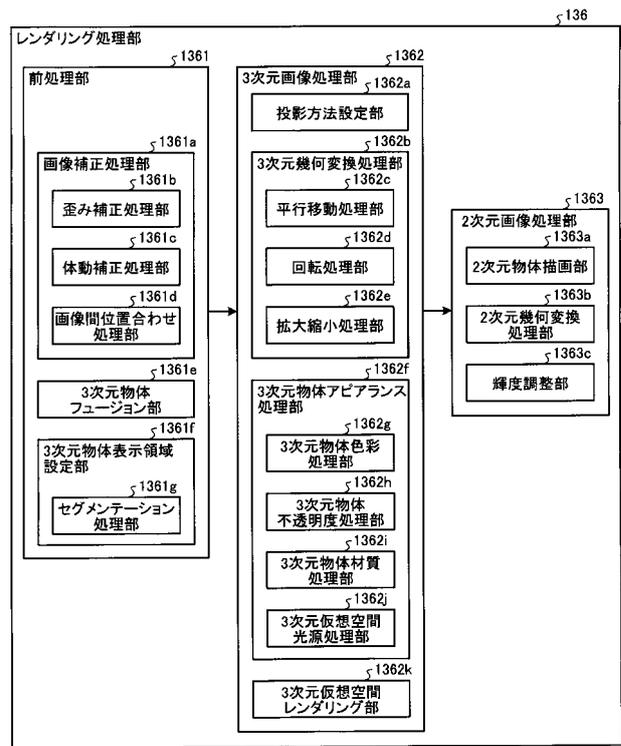
【図2】



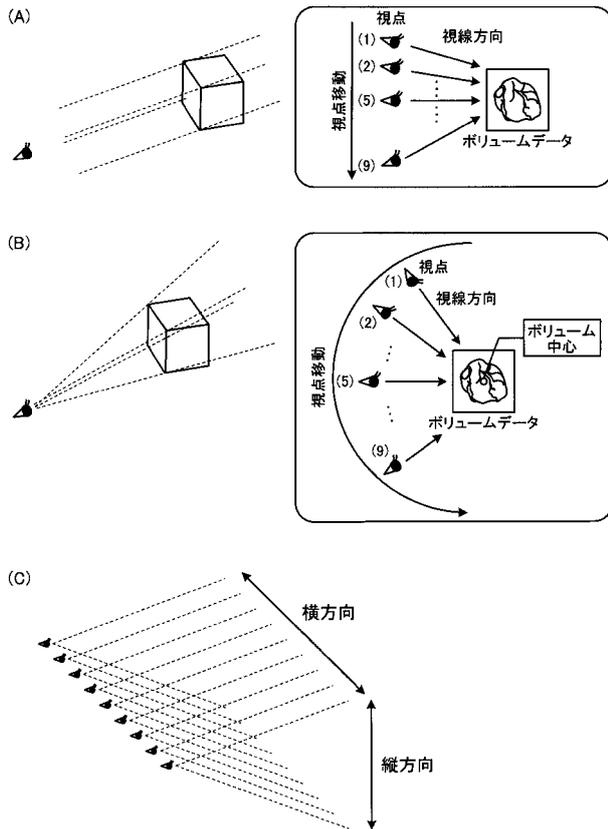
【 図 4 】



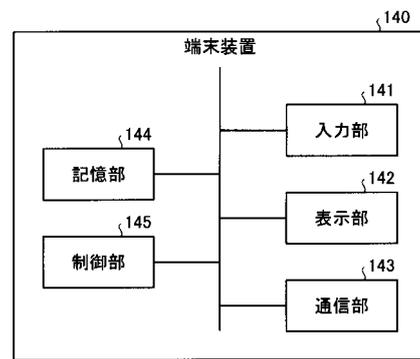
【 図 5 】



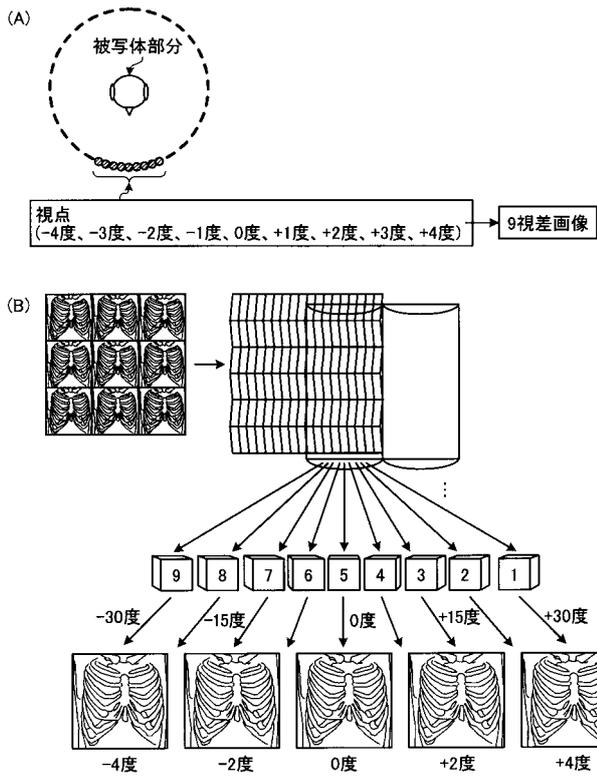
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



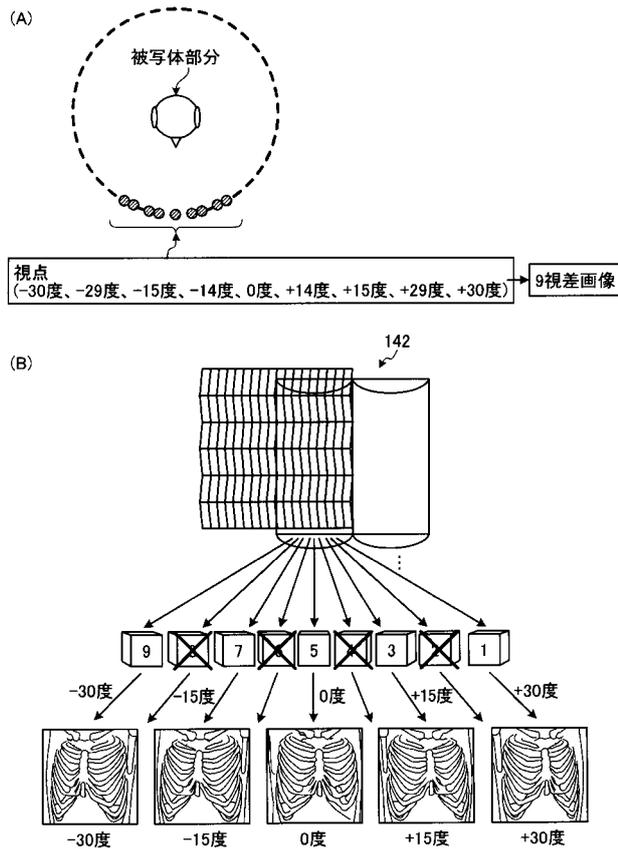
【 図 9 】

| 視点位置 | 画像(列) |
|--------|-------|
| -30度 | 1,2 |
| -22.5度 | 2,3 |
| -15度 | 3,4 |
| -7.5度 | 4,5 |
| 0度 | 4,5,6 |
| +7.5度 | 5,6 |
| +15度 | 6,7 |
| +22.5度 | 7,8 |
| +30度 | 8,9 |

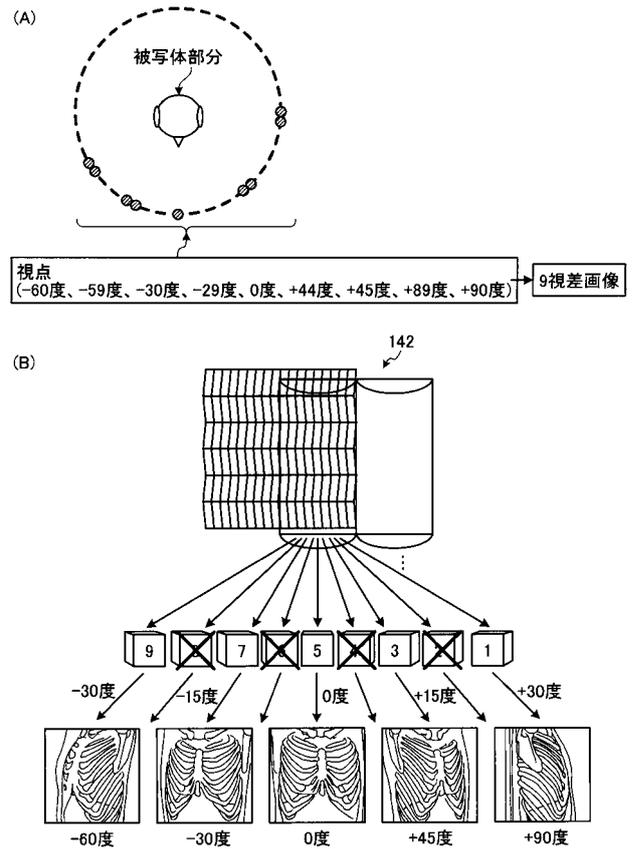
【 図 1 0 】

| | |
|-----|-----|
| 1列目 | 画像1 |
| 2列目 | 画像2 |
| 3列目 | 画像3 |
| 4列目 | 画像4 |
| 5列目 | 画像5 |
| 6列目 | 画像6 |
| 7列目 | 画像7 |
| 8列目 | 画像8 |
| 9列目 | 画像9 |

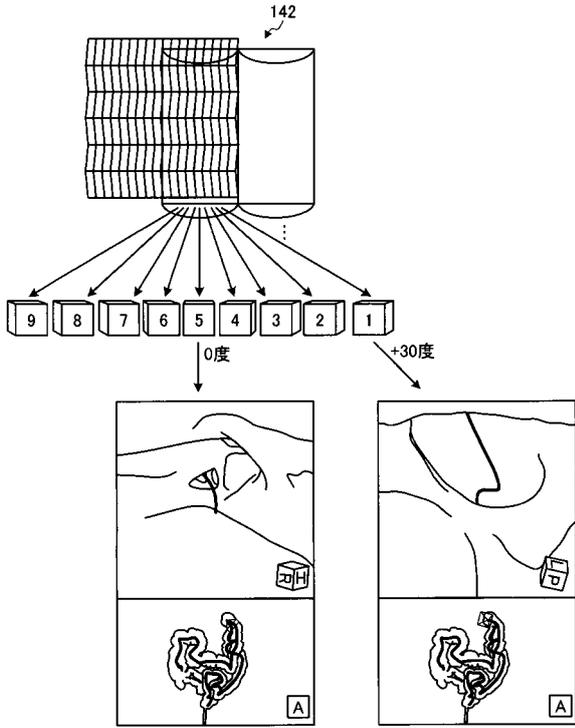
【 図 1 1 】



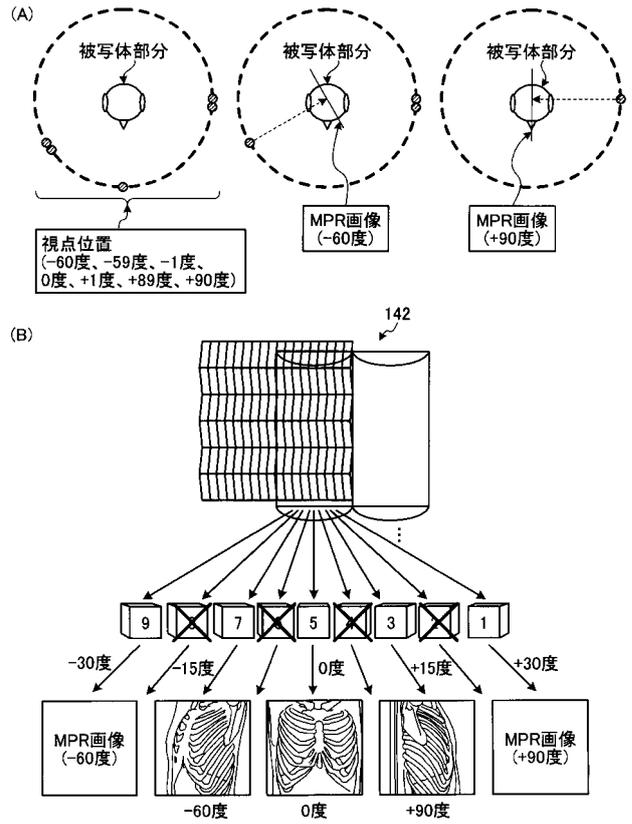
【 図 1 2 】



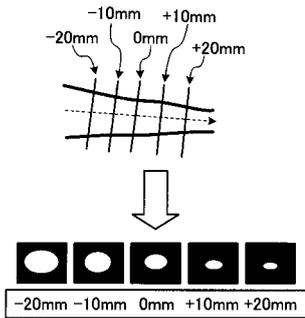
【 図 1 3 】



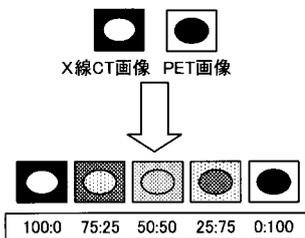
【 図 1 4 】



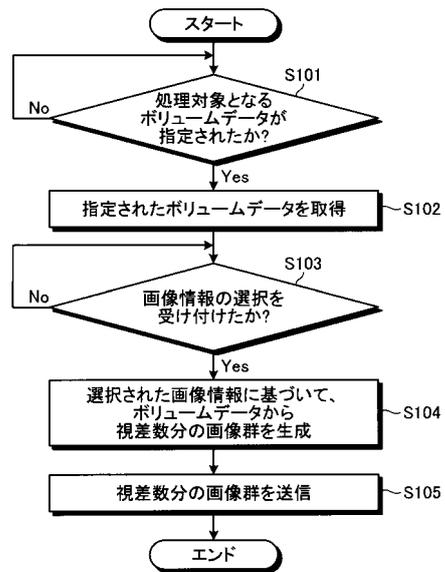
【 図 1 5 】



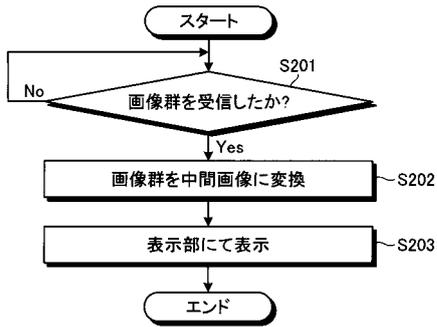
【 図 1 6 】



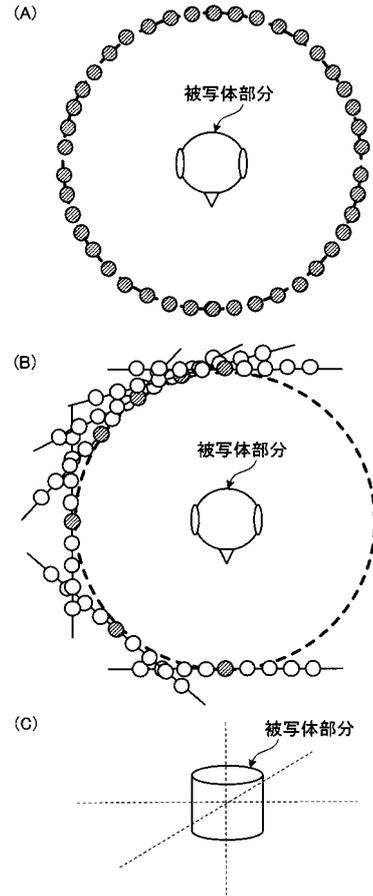
【 図 1 7 】



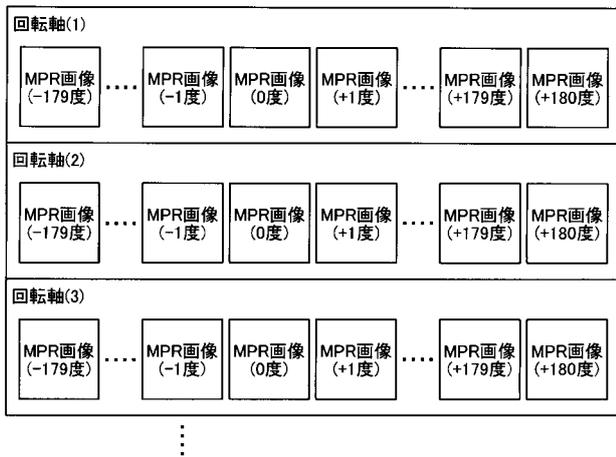
【 図 1 8 】



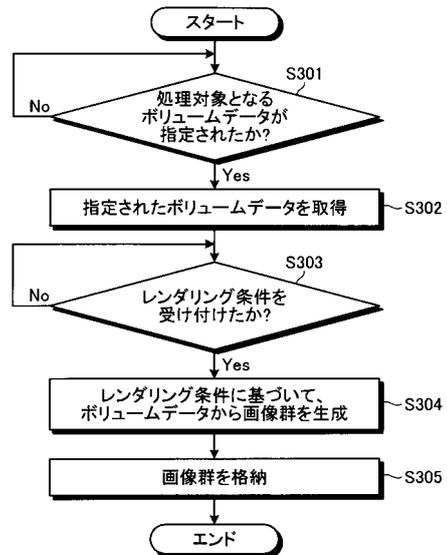
【 図 1 9 】



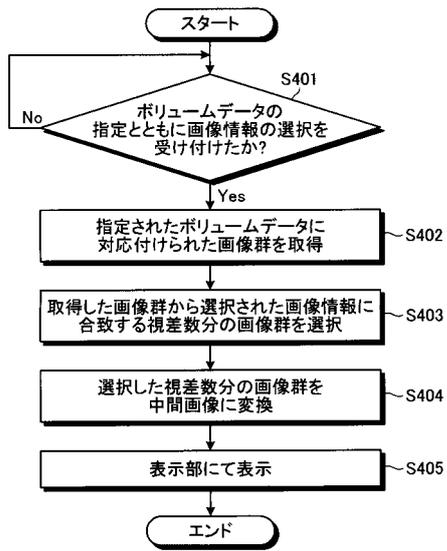
【 図 2 0 】



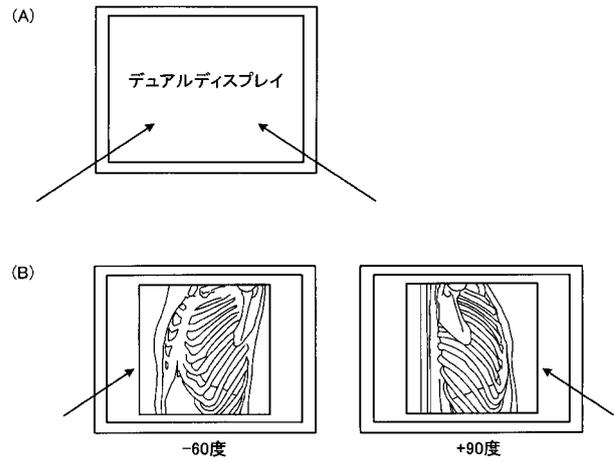
【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | F I | | | テーマコード(参考) |
|--------------------------------|---------|------|---------|------------|
| G 0 9 G 5/36 (2006.01) | A 6 1 B | 6/03 | 3 6 0 Q | |
| G 0 9 G 5/00 (2006.01) | A 6 1 B | 5/05 | 3 8 0 | |
| G 0 9 G 5/377 (2006.01) | G 0 9 G | 5/36 | 5 1 0 V | |
| | G 0 9 G | 5/00 | 5 5 0 A | |
| | G 0 9 G | 5/00 | 5 1 0 H | |
| | G 0 9 G | 5/00 | 5 5 0 X | |
| | G 0 9 G | 5/36 | 5 1 0 Z | |
| | G 0 9 G | 5/00 | 5 1 0 D | |
| | G 0 9 G | 5/36 | 5 2 0 M | |
| | G 0 9 G | 5/00 | 5 3 0 T | |
| | G 0 9 G | 5/00 | 5 5 0 H | |

| F ターム(参考) | 4C093 | AA01 | AA22 | AA26 | FF11 | FF12 | FF13 | FF16 | FF30 | FF35 | FF37 |
|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | FF41 | FF42 | FF47 | FG07 | FH06 | FH08 | | | | |
| | 4C096 | DC14 | DC15 | DC16 | DC19 | DC30 | DC33 | DC35 | DC36 | DC37 | DD01 |
| | | DE06 | DE08 | | | | | | | | |
| | 5C061 | AA07 | AA29 | AB12 | AB14 | AB17 | | | | | |
| | 5C082 | AA01 | AA04 | AA22 | AA24 | AA36 | AA37 | BA20 | BA34 | BA35 | BA47 |
| | | BB01 | BD02 | CA03 | CA11 | CA12 | CA33 | CA34 | CA40 | CA42 | CA52 |
| | | CA54 | CA56 | CA62 | CA85 | CB05 | DA49 | DA51 | DA86 | MM06 | |