

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4594673号
(P4594673)

(45) 発行日 平成22年12月8日 (2010. 12. 8)

(24) 登録日 平成22年9月24日 (2010. 9. 24)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

G O 2 B 23/24 (2006. 01)

G O 3 B 15/00 (2006. 01)

G O 3 B 35/18 (2006. 01)

G O 6 T 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

G O 2 B 23/24 B

G O 3 B 15/00 L

G O 3 B 35/18

G O 6 T 1/00 2 9 0 Z

請求項の数 7 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2004-238815 (P2004-238815)
 (22) 出願日 平成16年8月18日 (2004. 8. 18)
 (65) 公開番号 特開2006-55291 (P2006-55291A)
 (43) 公開日 平成18年3月2日 (2006. 3. 2)
 審査請求日 平成19年6月25日 (2007. 6. 25)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 工藤 正宏
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 安久井 伸章
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 出島 工
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
 リンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体内視鏡用表示制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

同一被写体に対して立体内視鏡の挿入部に設けられた2つの撮像部により撮像された少なくとも左右に視差を有する左右の撮像信号、又は前記左右の撮像信号から生成された左右の映像信号に対する信号処理を行い、表示手段に対して立体観察用の左右の画像を出力する立体内視鏡用表示制御装置において、

視点を指示するための操作スイッチの操作に応答して視点モードを決定する視点決定部と、

前記視点決定部が決定した視点モードに基づいて、前記表示手段に表示される左右の画像における水平方向の表示位置を互いに逆方向に所定量移動する画像移動手段と、

前記画像移動手段による左右の画像の移動に連動して、前記左右の画像における水平方向の端部付近をマスクする画像マスク手段と、

を具備したことを特徴とする立体内視鏡用表示制御装置。

【請求項 2】

前記画像移動手段が、前記左右の画像における水平方向の表示位置を前記所定量移動した場合、前記画像マスク手段は、前記左右の画像における水平方向の端部付近を前記所定量だけマスクすることを特徴とする請求項 1 に記載の立体内視鏡用表示制御装置。

【請求項 3】

さらに前記左右の画像中に重畳用画像を重畳する画像重畳手段を有し、前記画像移動手段により前記左右の画像の表示位置が水平方向に移動された場合には、前記移動された画

像の実際の表示位置に連動して、前記重畳用画像の表示位置を相対的に補正することを特徴とする請求項 1 に記載の立体内視鏡用表示制御装置。

【請求項 4】

さらに、前記左右の画像における少なくとも一方の画像の表示位置を調整する表示位置調整手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の立体内視鏡用表示制御装置。

【請求項 5】

同一被写体に対して左右に視差を有する撮像手段を挿入部に備えた立体内視鏡と、
前記撮像手段により撮像された左右の撮像信号から左右の映像信号を生成する左右の信号処理手段と、

視点を指示するための操作スイッチの操作に応答して視点モードを決定する視点決定部と、

前記視点決定部が決定した視点モードに基づいて、前記左右の映像信号に対して表示手段に表示される左右の画像における水平方向の表示位置を互いに逆方向に所定量移動する画像移動手段と、

前記画像移動手段による左右の画像の移動に連動して、前記左右の画像における水平方向の端部付近をマスクする画像マスク手段と、

前記画像移動手段及び前記画像マスク手段を経た左右の画像をそれぞれ表示する立体画像表示手段と、

を具備したことを特徴とする立体内視鏡システム。

【請求項 6】

前記視点決定部は、予め設定された複数の視点モードのうちの 1 つを前記操作スイッチの操作に応答して選択することにより決定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の立体内視鏡用表示制御装置。

【請求項 7】

前記視点決定部は、予め設定された複数の視点モードのうちの 1 つを前記操作スイッチの操作に応答して選択することにより決定する

ことを特徴とする請求項 5 に記載の立体内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体観察による内視鏡検査、処置を行うための立体内視鏡用表示制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡は医療用分野及び工業用分野において、広く採用されるようになった。また、立体映像により内視鏡観察或いは内視鏡検査、処置を行うことができるように、左右に対となる 2 つの撮像光学系を設けた立体内視鏡が提案されている。

この場合、例えば左右の画像を交互に 1 台のモニタ表示し、左右の画像に対応して、交互に開閉するシャッタを通して観察する事で、立体に観察する方法や、左右別々の画像を表示する 2 台のモニタを用いて、左右の目で観察する方法などがある。

左右に視差を有する 2 つの撮像光学系を用いた立体視内視鏡は、被写体と立体視内視鏡との距離が、ある一定の値の時に、撮像される左右の画像範囲が等しくなるように光学的な調整が施されている。

【0003】

図 15 は、従来の被写体—立体視内視鏡 91 間の距離 L と撮像される画像の水平方向の画像範囲との関係を説明する図であり、被写体—立体視内視鏡間の距離 L が d_1 、 d_2 、 d_3 のそれぞれの場合における左右の撮像光学系 92L、92R により撮像を行う概略説明図である。

図 15 において、被写体と立体視内視鏡 91 先端面との距離 L が $L = d_2$ の場合に、撮像される左右の水平方向の画像範囲が等しくなるように光学的な調整がなされており、こ

10

20

30

40

50

の状態では撮像された左右の撮像画像は等しくなっている。

このように、被写体と立体視内視鏡 9 1 との距離 L が $L = d_2$ にあり、間隔 D 離間して配置された左右の撮像光学系 9 2 L , 9 2 R から等距離となる点 I_2 を立体視内視鏡 9 1 で撮像し、撮像された左右の画像が同一の位置に表示される様に構成されている立体視用画像表示装置で表示すると、左目用画像と右目用画像は、共通の撮像画像を表示すると共に、画像中央の位置も同じ位置に重なって表示され、観察者は、この位置に点 I_2 が存在すると感じる。

【 0 0 0 4 】

これに対して、被写体と立体視内視鏡 9 1 との距離 L が d_2 よりも小さい $L = d_1$ ($d_1 < d_2$) の場合は、左右の撮像光学系 9 2 L , 9 2 R における水平方向の画像範囲が異なり、左目用の撮像画像の左端部 H_{1a} と右目用の撮像画像の右端部 H_{ra} とが、それぞれもう片方の画像では表示されない。

10

よって、左目用の撮像画像の左端部には右目用の撮像画像には表示されない不一致領域が存在し、右目用の撮像画像の右端部には左目用の撮像画像には表示されない不一致領域が存在することになる。

この場合、被写体と立体視内視鏡 9 1 との距離 $L = d_1$ にあり、左右の撮像光学系から等距離となる点 I_1 を立体視内視鏡 9 1 で撮像して立体画像表示装置で表示すると、左目用画像及び右目用画像中においては、それぞれ水平方向の表示位置が異なるため、観察者には I_1 が実際に表示されている画像位置よりも手前側に（視点の交点）仮想的に存在する様に感じられる。これは、観察者の眼のピント位置（実際の画像表示位置）と輻輳（仮想的に画像が存在すると感じる位置）とがずれている状態である。

20

【 0 0 0 5 】

また、被写体と立体視内視鏡 9 1 との距離 L が d_2 よりも大きい $L = d_3$ ($d_3 > d_2$) の場合も、左右の撮像光学系 9 2 L , 9 2 R における水平方向の画像範囲が異なり、左目用画像の右端部 H_{1b} と右目用画像の左端部 H_{rb} とが、それぞれもう片方の画像では表示されない。

この場合、被写体と立体視内視鏡 9 1 との距離 $L = d_3$ にあり、左右の撮像光学系から等距離となる点 I_3 を立体視内視鏡 9 1 で撮像し立体画像表示装置で表示すると、左目用画像及び右目用画像中においては、それぞれ水平方向の表示位置が異なるため、観察者には I_3 が実際に表示されている画像位置よりも遠方側に（視点の交点）仮想的に存在するように感じられ、 $L = d_1$ の場合と同様、観察者の眼のピント位置と輻輳にずれが生じている状態である。

30

【特許文献 1】特許第 3 0 8 9 3 0 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

このように図 1 5 の従来例では、距離 L が d_1 或いは d_3 の状態で観察しようとした場合、左右の表示画像において一方のみにしか表示されない不一致領域が存在すると共に、同じ画像部分を観察しようとした場合、観察者の眼のピント位置と輻輳がずれた状態で観察しなければならなくなり、違和感を感じる等、適切な立体視がし難くなる欠点がある。

40

これに関連する従来例として、特許第 3 0 8 9 3 0 6 号公報の立体画像撮像装置及び立体画像表示装置においては、立体画像撮像装置の輻輳角を制御又は撮像素子間の距離を制御したり、あるいは立体画像表示装置に備えられている画像表示素子の物理的位置を、立体画像撮像装置との距離に応じて移動させる制御を行うものを開示している。

【 0 0 0 7 】

しかし、この公報では、視差或いは距離を算出する手段と共に、撮像素子等を高精度で移動する機構が必要不可欠であり、システムの大型化を招くという問題があった。

また、この公報の従来例を立体内視鏡システムに適用しようとする場合、通常の立体内視鏡には適用しにくい。また、距離算出手段を有しない通常の立体内視鏡等には簡単に適

50

用できない欠点がある。

【 0 0 0 8 】

(発明の目的)

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、距離算出手段を有しない立体内視鏡の場合にも適用できる等、適用範囲が広く、立体観察に適した画像表示を行うことができる立体内視鏡用表示制御装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の立体内視鏡用表示制御装置は、同一被写体に対して立体内視鏡の挿入部に設けられた2つの撮像部により撮像された少なくとも左右に視差を有する左右の撮像信号、又は前記左右の撮像信号から生成された左右の映像信号に対する信号処理を行い、表示手段に対して立体観察用の左右の画像を出力する立体内視鏡用表示制御装置において、視点を指示するための操作スイッチの操作に応答して視点モードを決定する視点決定部と、前記視点決定部が決定した視点モードに基づいて、前記表示手段に表示される左右の画像における水平方向の表示位置を互いに逆方向に所定量移動する画像移動手段と、前記画像移動手段による左右の画像の移動に連動して、前記左右の画像における水平方向の端部付近をマスクする画像マスク手段と、を具備したことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、画像移動手段による左右の画像の移動により、観察者の眼のピント位置と輻輳にずれの無い状態で左右の画像を表示可能にし、かつ画像マスク手段により左右の画像における不一致となる画像領域を解消することにより、違和感の少ない立体観察がし易い画像表示を可能にする。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 2 】

図 1 ないし図 1 2 は本発明の実施例 1 に係り、図 1 は本発明の実施例 1 を備えた立体内視鏡システムの構成を示し、図 2 は 3 D 表示コントローラの内部構成を示し、図 3 はカートに搭載された立体内視鏡システムの概略の構成を示し、図 4 は図 3 のカートを底面側から見た構造を示す。

30

図 5 は 3 D 表示装置を接眼部側から見た状態及びその一部を拡大して示し、図 6 は図 1 5 の視点 1 の状態における左右の C C D に結像される画像と、視点 2 の状態における左右の C C D に結像される画像及び左右の画像表示素子に表示される左右の画像を示し、図 7 は図 1 5 の視点 3 の状態における左右の C C D に結像される画像と左右の画像表示素子に表示される左右の画像を示す。

【 0 0 1 3 】

図 8 は図 1 5 の視点 1 の状態における左右の画像表示素子に表示される左右の画像及び P i n P 画像を示し、図 9 及び図 1 0 は 3 D 画像コントローラによる制御動作の手順を示し、図 1 1 は視点 2 の状態において左右の画像表示素子に表示される左右の画像及び P i n P 画像を補正処理前と補正処理後の状態で示す。

40

図 1 2 は視点 3 の状態において左右の画像表示素子に表示される左右の画像及び P i n P 画像を補正処理前と補正処理後の状態で示すと共に、さらに O S D 画像の表示が選択された場合における左右の画像表示素子に表示される左右の画像、P i n P 画像及び O S D 画像を示す。

【 0 0 1 4 】

図 1 に示す立体内視鏡システム 1 は、立体撮像を行う立体内視鏡 2 と、立体内視鏡 2 に照明光を供給する光源装置 3 と、立体内視鏡 2 の撮像手段に対する信号処理を行い、映像信号を生成する信号処理装置 4 と、信号処理装置 4 から入力される映像信号に対して (3

50

D表示装置6による表示を立体視し易いように)表示制御を行う立体表示コントローラ(3D表示コントローラと略記)5と、立体視用の画像表示を行う3D表示装置6とを有する。

立体内視鏡2は、被写体の光学像を結像する光学系を先端に設けた細長の挿入部11、この挿入部11の後端に設けられ、術者等が把持する把持部12、この把持部12の後端に設けられた接眼部13とを有する光学式内視鏡14と、この接眼部13に着脱自在に装着され、撮像手段を内蔵したテレビカメラ15とから構成される。

図1においては、立体内視鏡2を光学式内視鏡14と、テレビカメラ15とにより構成したものを採用しているが、撮像手段を光学系の結像位置に配置した立体電子内視鏡により構成しても良い。

10

【0015】

立体内視鏡2における挿入部11内には、照明光伝送手段としてのライトガイド16が挿通されており、このライトガイド16の後端のライトガイド口金にはライトガイドケーブル17を介して光源装置3からの照明光が供給される。このライトガイド16は、挿入部11の先端部18に設けた照明窓にその先端面(出射端面)が固定されており(図1では省略)、その先端面からさらに照明レンズを経て照明光を出射し、この照明光により挿入部11が挿入される体内における患部等の被写体を照明する。

立体内視鏡2における挿入部11の先端部18には、照明された(同一の)被写体に対して、左右方向に視差をもって結像するように、左右方向に間隔D離間して配置された左用の対物光学系21Lと右用の対物光学系21Rと、これら特性が揃った左右用の対物光学系21L、21Rにより得られる被写体像より広い結像範囲で結像する広角或いはワイド(W)用の対物光学系21Wとが配置されている。

20

【0016】

左右用及び広角用の対物光学系21L、21R、21Wによる各光学像は、挿入部11内に挿通されたりレー光学系22L、22R、22Wによりそれぞれ後方側に伝送され、接眼部13に配置された接眼光学系23を経て肉眼で観察することができる。なお、図1においては、りレー光学系22L、22R、22Wに対向して配置された3つの接眼レンズを接眼光学系23にて代表して示している。

図1に示すように接眼部13にテレビカメラ15が装着されると、接眼光学系23に対向してテレビカメラ15内に設けられた結像光学系24により、それぞれの結像位置に配置された撮像手段としての電荷結合素子(CCDと略記)25L、25R、25Wに結像される。

30

【0017】

つまり、左右用及び広角用の対物光学系21L、21R、21Wによる各光学像は、りレー光学系22L、22R、22W等を介して左右用及び広角用のCCD25L、25R、25Wにそれぞれ結像され、それぞれ光電変換される。

これらCCD25L、25R、25Wは、信号線を介して、信号処理装置4を形成するカメラコントロールユニット(CCUと略記)26L、26R、26Wにそれぞれ接続される。なお、図面中における主要な構成要素においては、例えばCCU(L)26Lのように、より詳細に示している。

40

左右用及び広角用のCCU26L、26R、26Wは、左右用及び広角用のCCD25L、25R、25Wにより光電変換されて出力される撮像信号に対して、信号処理を行い、映像信号に変換する。

【0018】

これらCCU26L、26R、26Wから出力される左右の映像信号及び広角の映像信号は、(立体内視鏡用表示制御装置としての)3D表示コントローラ5を介して、3D表示装置6における左右の画像表示を行う、例えば液晶モニタ(LCDと略記)、DMD、有機EL等により形成される小型の画像表示素子27L、27Rにそれぞれ入力され、左右の画像等が表示される。

そして、観察者或いは術者は、3D表示装置6の左右の接眼窓61L、61Rから左右

50

の画像表示素子 27L、27R に表示された左右の画像を観察することにより、立体観察ができるようにしている。

図 2 は、3D 表示コントローラ 5 の内部構成を示す。この 3D 表示コントローラ 5 は、以下において説明するように、左右の CCD 25L、25R により撮像した左右の画像に対応する左右の映像信号 V1、Vr に対して、視点モードの変更に対応して左右の画像における水平方向の表示位置をシフト（移動）する移動処理と、左右で同じ画像範囲を観察できるように左右の画像における不一致の画像領域部分をマスクするマスク処理を行うようにする。

【0019】

また、左右の画像中に、広角用の CCD 25W により撮像した画像を縮小して子画面（子画像）として重畳表示したり、メニュー等のグラフィック画像を重畳表示する機能も備えている。そして、上記のように、視点モードの変更に対応して、左右の画像の実際の表示位置を調整するのに対応して、重畳する重畳画像も適切な表示位置となるように補正（制御）する処理も行う。以下、図 2 を参照してその構成を説明する。

図 2 に示すように、（CCU 26L、26R、26W から出力される）左右の映像信号 V1、Vr 及び広角の映像信号 Vw は、それぞれ A/D 変換器 31L、31R 及び 31W に入力され、それぞれデジタル信号に変換される。

A/D 変換器 31L、31R の出力信号は、それぞれスケーラ回路 32L、32R に入力される。スケーラ回路 32L、32R は、入力信号を画像表示素子 27L、27R の解像度に合わせる画像処理を行った後、画像メモリ 33L、33R に出力し、画像メモリ 33L、33R に一時格納される。

【0020】

画像メモリ 33L、33R に格納された左右の映像信号は、画像ミキサ 34L、34R にそれぞれ入力される。

一方、広角の映像信号 Vw をデジタル信号に変換した A/D 変換器 31W の出力信号は、左右のピクチャインピクチャ（PinP と略記）画像生成部 35L、35R にそれぞれ入力される。PinP 画像生成部 35L、35R は、入力される信号を、左右の画像を親画像としてその親画像中に PinP で子画像を重畳表示するための PinP 画像の生成処理を行う。より具体的には、広角用 CCD 25W により撮像された画像を子画像として生成する処理を行う。

そして、PinP 画像生成部 35L、35R による出力信号は、画像ミキサ 34L、34R にそれぞれ入力される。

【0021】

画像ミキサ 34L、34R には、左右の画像メモリ 33L、33R 及び PinP 画像生成部 35L、35R からの出力信号が入力されると共に、さらに左右のオンスクリーンディスプレイ（OSD と略記）画像生成部 36L、36R から OSD 画像が入力される。

【0022】

OSD 画像生成部 36L、36R は、左右の画像中に、メニュー画面等の表示を行うための OSD 処理を行う。

画像ミキサ 34L、34R の出力信号は、ディスプレイ I/F トランスミッタ 37L、37R を経て 3D 表示装置 6 の左右の画像表示素子 27L、27R に出力される。ディスプレイ I/F トランスミッタ 37L、37R は、ディスプレイに対する高速信号伝送 I/F として標準的に採用されている LVDS や DVI 等の規格に対応した出力を行うものにより構成されている。

【0023】

上記左右の画像メモリ 33L、33R、左右の画像ミキサ 34L、34R、左右の PinP 画像生成部 35L、35R、左右の OSD 画像生成部 36L、36R は、この 3D 表示コントローラ 5 における制御手段としての CPU 38 により制御される。

また、この 3D 表示コントローラ 5 における例えばフロントパネルには、視点位置の変更により、表示変更の指示入力やその他の指示入力を行う操作スイッチ 39 が設けてある

10

20

30

40

50

。この操作スイッチ 39 を操作することにより、その操作信号（指示信号）が CPU 38 に入力され、CPU 38 は、操作信号に対応した制御動作を行う。

操作信号が入力された場合、CPU 38 は、例えば ROM 47 に格納され、制御動作を決定するプログラムに従って制御動作を行う。より具体的には、CPU 38 は、ROM 47 から読み込んだプログラムに従って後述する図 9 及び図 10 の一連の処理を行うことになる。

【0024】

上記操作スイッチ 39 には、視点を変更する視点モードスイッチ 41、OSD 表示を ON/OFF する OSD 表示スイッチ 42、PinP 表示を ON/OFF する PinP 表示スイッチ 43 と、さらに左右に表示される画像の表示位置を移動する微調整する上下スイッチ 44、左右スイッチ 45 とが設けてある。

10

この場合、視点モードスイッチ 41 としては、図 15 における視点 1、視点 2、視点 3 の各状態に対応して適切に表示する指示操作を行う視点モード 1 用スイッチ 41a、視点モード 2 用スイッチ 41b、視点モード 3 用スイッチ 41c とが設けてある。なお、図 15 は、従来例における説明図であるが、図 1 における左右の対物光学系 21L、21R を図 15 の左右の撮像光学系 92L、92R に読み替えて以下のように適用する。

つまり、左右の対物光学系 21L、21R における結像範囲が一致する場合における被写体までの距離 L は、 $L = d_2$ とし、その距離に対する視点状態を視点 1 或いは視点モード 1 とする。また、距離 $L = d_1$ ($d_1 < d_2$) 及び距離 $L = d_3$ ($d_2 < d_3$) での各視点状態をそれぞれ視点 2 或いは視点モード 2、視点 3 或いは視点モード 3 とする。

20

【0025】

また、OSD 表示スイッチ 42 は、1 つでトグル的に OSD 画像表示を ON/OFF する指示操作信号を発生する。勿論、2 つのスイッチでそれぞれ ON、OFF するようにしても良い。

また、PinP 表示スイッチ 43 も、1 つでトグル的に PinP 画像表示を ON/OFF する指示操作信号を発生する。

また、画像の表示位置を微調整する上下スイッチ 44、左右スイッチ 45 は、右画像用と左画像用とにそれぞれ上スイッチ 44a、下スイッチ 44b と、左スイッチ 45a、右スイッチ 45b とが設けてある。簡略化して一方のみ設けるようにしても良い。

上記 3D 表示コントローラ 5 から PinP 画像等が重畳された左右の映像信号は、3D 表示装置 6 内の画像表示素子 27L、27R に入力され、この画像表示素子 27L、27R の表示領域上に左右の画像が表示される。

30

【0026】

この 3D 表示装置 6 は、例えば図 3 に示すようにカート 51 の天板から上方に延出されたアーム 52 の先端部材 53 に取り付けられている。図 3(A) は、術者 55 の斜め前方側から見た様子を示し、図 3(B) は術者の斜め後方側から見た様子を示す。

カート 51 には、光源装置 3、CCU 26L、26R、26WE、3D 表示コントローラ 5 が搭載されている。

カート 51 の天板から上方に延出されるアーム 52 は、そのアーム根元部の軸 52a が天板の上面に、垂直な方向でなく、斜め方向に回動自在に固定されている。

40

アーム 52 は、平行なリンク構造部 54 で回動自在にしたリンク構造にされており、上記のようにその根元部を斜め方向に設定することにより、術者 55 の頭ごしに 3D 表示装置 6 を保持し、かつ、折り畳んだ時の高さをなるべく低くできるようにしている。

【0027】

なお、図 3 の例では、カート 51 の天板の上部に 2D 表示モニタ 56 を配置して、左右の画像における一方を通常の 2 次元表示（2D 表示）して、立体視する術者 55 以外の術者等が、観察できるようにしている。

また、図 4 はカート 51 を底面側から見た図を示す。カート 51 の底面には 4 個のキャスタ 56a ~ 56d の他に、さらに追加したキャスタ 56e と、2 個のストッパ 57a、57b とが設けてある。また、カート 51 の底面には、転倒しにくくするための重り 58

50

を取り付けている。

このように、カート 5 1 の専有面積をなるべく小さくするため、かつ転倒しにくくするため、2 つのストッパ 5 7 a、5 7 b の間にもキャスト 5 6 e を設けた構造にしている。

また、図 5 (A) は、3 D 表示装置 6 における術者 5 5 が立体観察する接眼部 (アイピース) 側の構造を示している。なお、3 D 表示装置 6 における左右の突出する棒状部材は、術者が把持して 3 D 表示装置 6 を観察状態に設定するための把持操作する取手 6 0 a、6 0 b である。

【 0 0 2 8 】

3 D 表示装置 6 における接眼窓 6 1 L、6 1 R 部分には、余計な外光を遮断し、画像に没入できるようにするため、アイシェード部 6 2 が設けてある。

10

図 5 (B) に拡大して示すように、このアイシェード部 6 2 は、アイシェード本体 6 3 と、その前部上面側を押さえる押さえ板 6 4 A と、前部の底面側を押さえる図示しない押さえ板 (明確化するため 6 4 B とする) とより成る。

アイシェード本体 6 3 は、シリコンゴム等で一体成型され、その上面 (及び底面) には凸部 6 5 a、6 5 b が、側面にはフランジ部 6 6 a、6 6 b が設けてある。

押さえ板 6 4 A には孔部 6 7 a、6 7 b が設けてあり、アイシェード本体 6 3 の凸部 6 5 a、6 5 b を通し、折り返し部 6 8 a、6 8 b にてアイシェード本体 6 3 を挟んで引っ掛けている。押さえ板 6 4 B に関してもアイシェード本体 6 3 の底面側で同様の構成である。

【 0 0 2 9 】

20

押さえ板 6 4 A、6 4 B、アイシェード本体 6 3 は、図示しないビスにより 3 D 表示装置 6 に固定され、更にアイシェード本体 6 3 は、押さえ板 6 4 A、6 4 B と接着にて固定されている。

また、凸部 6 5 a、6 5 b、フランジ部 6 6 a、6 6 b と 3 D 表示装置 6 との間に図示しない滅菌ドレープを輪ゴム、テープ等で固定する。こうすることにより、3 D 表示装置 6 側を術者 5 5 が使用する場合には滅菌ドレープにより覆う。そして内視鏡検査、処置後には、この滅菌ドレープを廃棄し、次回に使用する場合には再び新しい滅菌ドレープを装着して使用することにより、3 D 表示装置 6 自体を滅菌しなくても済むようにしている。

このような構成における本実施例においては、3 D 表示コントローラ 5 に設けた操作スイッチ 3 9 を操作することにより、3 D 表示装置 6 に立体観察し易い状態で左右の画像等

30

【 0 0 3 0 】

次に本実施例の作用を説明する。本実施例における動作説明用のフローチャートに沿って説明する前に、P i n P 画像や O S D 画像等の (左右の画像中に別の画像を重畳する) 重畳画像の表示を行わない状態での左右の画像を立体観察し易い状態で表示する動作を説明する。

例えば図 3 に示すようにカート 5 1 に光源装置 3、C C U 2 6 L、2 6 R、2 6 W と 3 D 表示コントローラ 5 等を搭載して、術者 5 5 は、アーム 5 2 の先端部材 5 3 から下方に取り付けられた 3 D 表示装置 6 を観察することにより立体視することができる状態で、立体内視鏡 2 の挿入部 1 1 を図示しない患者の体内に挿入する。

40

また、処置を行う場合には、図示しない処置具をトラカールなどを介して体内に挿入し、上記立体内視鏡 2 による観察下で、体内の臓器における病変部位を切除する等の処置を行うことになる。

【 0 0 3 1 】

この場合、立体内視鏡 2 における左右の画像範囲が一致するように予め設定された視点モード 1、つまり図 1 5 の距離 $L = d_2$ の状態で観察する場合においては、左右の C C D 2 5 L、2 5 R の撮像面に結像され、それぞれ光電変換される画像は、図 6 (A) のようになる。

これら左右の C C D 2 5 L、2 5 R に結像され、光電変換された画像信号 (撮像信号) は、C C U 2 6 L、2 6 R によりそれぞれ信号処理され、C C U 2 6 L、2 6 R は、それ

50

ぞれ左右の映像信号 V_L , V_R を 3D 表示コントローラ 5 に出力する。

3D 表示コントローラ 5 は、操作スイッチ 39 における視点モード 1 スイッチ 41a が操作されていると、初期位置に移動（或いは設定）状態で、映像信号を左右の画像表示素子 27L, 27R に表示する信号に変換して 3D 表示装置 6 の左右の画像表示素子 27L, 27R に出力する。この場合には、左右の画像表示素子 27L, 27R に表示される左右の画像も、図 6 (A) に示したものと実質的に同じ画像を表示する。

【0032】

一方、この立体内視鏡 2 によって、例えば近点側の病変部位や処置具を観察した場合、つまり図 15 の視点モード 2 の状態で観察した場合には、左右の CCD 25L, 25R に結像される画像は、図 6 (B) に示すようになる。

この状態では、左画像における水平方向の左端部付近の領域には、右画像側では撮像されていない不一致領域 R_a の画像があり、逆に右画像における水平方向の右端部付近の領域には、左画像側では撮像されていない不一致領域 R_b の画像がある。なお、この不一致領域 R_a 、 R_b は、図 15 中における左端部 H_{1a} 及び右端部 H_{ra} でそれぞれ示したものに相当する。

この場合には、操作スイッチ 39 における視点モード 2 用スイッチ 41b を操作すると良い。すると、CPU 38 は、左右の画像メモリ 33L, 33R から左右の画像を読み出すアドレスを（視点モード 1 の場合を基準にして）水平方向にずらす処理を行う。以下に説明するように水平方向にずらす値は、左右の画像に対して同じ値で、かつずらす方向は互いに逆となる。

【0033】

具体的には、左の画像メモリ 33L では、図 6 (A) における水平方向の読み出し開始アドレスを H_s （図 6 (A) は CCD 25L の画像であるため、その画像における水平方向の読み出しアドレスを括弧を用いて示している）と、不一致領域 R_a の $1/2$ の相当する画素数分だけ、水平左方向にずらすため（読み出し開始アドレス H_s に水平右方向にシフトするオフセット $\Delta 2$ を加えた読み出し開始アドレス $H_s + \Delta 2$ ）により読み出す。

この場合、右端側では、図 6 (A) の読み出し終了アドレス H_e の場合よりも $\Delta 2$ 分だけ、余分に読み出す。この場合、アドレス H_e から $H_e + \Delta 2$ まで、余分の読み出しアドレスにより黒レベルの画像データが読み出されるようにする。

なお、オフセット $\Delta 2$ の値は、立体内視鏡 2 の光学仕様および画像表示素子 27L, 27R の解像度から予め求めておく。

【0034】

$L = d_1$ の場合の水平方向撮像長さを A 、画像表示素子 27L, 27R の水平解像度を H_{res} [画素] とすると、

$$L = d_2 \text{ の場合の水平方向撮像長さ} = A \times (d_2 / d_1)$$

$$L = d_2 \text{ の場合の水平方向不一致領域 } H_{ra} = H_{1a} = D \times (d_1 - d_2) / d_1$$

$$L = d_2 \text{ の場合の水平方向不一致領域画素数} = H_{res} \times D \times (d_1 - d_2) / (d_2 \times A)$$

$$\text{オフセット } \Delta 2 = H_{res} \times D \times (d_1 - d_2) / (2 \times d_2 \times A)$$

となる。

また、この状態で後段側に出力すると、不一致領域 R_a ($= H_{ra}$) の $1/2$ 分だけ、水平左方向に移動したのみであり、不一致領域 R_a の $1/2$ 分が依然として表示されてしまうので、CPU 38 は、この不一致領域 R_a の $1/2$ 分をマスクする画像を画像ミキサ 34L に出力する。

【0035】

具体的には、CPU 38 は、画像メモリ 33L から画像を読み出す場合、水平方向にオフセット $\Delta 2$ だけずらして画像データを読み出すが、読み出し開始アドレス $H + \Delta 2$ から $H + 2 \times \Delta 2$ までの間は、例えば図示しない切替スイッチなどにより黒レベルの信号を画像ミキサ 34L 側に出力させるマスク処理をする。

このようにすることにより、左の画像表示素子 27L に表示すると、図 6 (C) の左側

10

20

30

40

50

のようになる。図 6 (C) の左側の画像においては、水平左側への移動量に等しい値だけ、左端部側には黒レベルのマスク挿入画像 7 1 が表示され、また右端側には移動量に等しい値で (黒レベルによる) 黒画像 7 2 が表示され、これらの間に左画像が表示される状態となる。なお、マスク挿入画像 7 1 と黒画像 7 2 とは、黒レベルに限定されるものでないが、同じ色の方が望ましい。

一方、右の画像メモリ 3 3 R に対しては、画像メモリ 3 3 L の場合と逆方向に水平方向にずらす水平方向移動処理及びマスク処理を行う。

【 0 0 3 6 】

具体的には、右の画像メモリ 3 3 R では、図 6 (B) における不一致領域 R b の 1 / 2 に相当する画素分だけ、左側にずらすために読み出し開始アドレスを水平右方向にずらす。つまり、図 6 (A) における読み出し開始アドレス H s からオフセット $\Delta 2$ を引き算したアドレス $H s - \Delta 2$ により読み出す。

この場合には、読み出し開始アドレス $H s - \Delta 2$ から H s までのオフセット $\Delta 2$ のアドレスにより、黒レベルの画像が読み出されることになる。

また、左端側では、不一致領域 R b の 1 / 2 が読み出されてしまうので、この不一致領域 R b の 1 / 2 が読み出されるタイミング、つまりアドレス $H e - 2 \times \Delta 2$ から $H e - \Delta 2$ までの間においては、マスク処理をする。

このようにすることにより、右の画像表示素子 2 7 R に表示すると、図 6 (C) の右側のようになる。

【 0 0 3 7 】

図 6 (C) に示すように左右の画像表示素子 2 7 L , 2 7 R に表示される左右の画像は、図 6 (A) の場合のように不一致領域が解消された状態で表示されると共に、図 6 (A) の場合のように左右の画像の中央がそれぞれ左右の画像の中央に表示されるように補正されるので、立体観察し易い状態で観察できる。

つまり、図 6 (B) の状態において、単に不一致領域 R a 、 R b のみをマスク処理により解消して、水平方向には画像を移動する処理を行わない場合 (補正処理を行わない場合という) には、左右の画像における中央位置は、本来同じ画像位置として表示されるべきであるが、左右の画像ではそれぞれ水平方向にシフトしているため、実際に表示されている画像位置 (観察者の眼のピント位置) と、仮想的に画像が存在すると知覚される位置 (輻輳) との間にずれが生じてしまい、観察しにくい画像となってしまう。

【 0 0 3 8 】

これに対して本実施例では、左右の画像における眼のピント位置と輻輳の乖離を解消するように水平方向に画像を移動 (シフト) する処理と、不一致領域 R a 、 R b を解消するマスク処理を行って、観察し易い画像が表示されるようにする。以上は、近点側での処理であるが、以下に説明する遠点側でもほぼ同様の処理を行う。

この立体内視鏡 2 によって、例えば遠点側の病変部位や処置具を観察した場合、つまり図 1 5 の視点モード 3 の状態で観察した場合には、左右の C C D 2 5 L , 2 5 R に結像される画像は、図 7 (A) になる。

この状態は、図 6 (B) における左右の画像を入れ替えた状態に対応する画像となる。

図 7 (A) の場合においては、左画像における右領域には、右画像側では撮像されていない不一致領域 R a の画像があり、逆に右画像における左領域には、左画像側では撮像されていない不一致領域 R b の画像がある。

【 0 0 3 9 】

この場合には、操作スイッチ 3 9 における視点モード 3 用スイッチ 4 1 c を操作すると良い。すると、C P U 3 8 は、左右の画像メモリ 3 3 L , 3 3 R から左右の画像を読み出すアドレスを (視点モード 1 の場合から) 水平方向にずらす。

具体的には、左の画像メモリ 3 3 L においては、不一致領域 R a の 1 / 2 の相当する画素分だけ、水平方向の右側にずらすため、読み出し開始アドレス H s から (水平方向の読み出し位置を左側にシフトする) オフセット $\Delta 3$ を引いた読み出し開始アドレス $H - \Delta 3$ から読み出す。この場合、アドレス $H s - \Delta 3$ から H s まで、黒レベルの画像データが読

10

20

30

40

50

み出されるようにする。

【 0 0 4 0 】

オフセット $\Delta 3$ の値は、オフセット $\Delta 2$ の場合と同様にして求められる。

$L = d 1$ の場合の水平方向撮像長さを A 、画像表示素子 $2 7 L$ 、 $2 7 R$ の水平解像度を $H r e s$ [画素] とすると、

$L = d 3$ の場合の水平方向撮像長さ $= A \times (d 3 / d 1)$

$L = d 3$ の場合の水平方向不一致領域 $H r b = H l b = D \times (d 3 - d 1) / d 1$

$L = d 3$ の場合の水平方向不一致領域画素数 $= H r e s \times D \times (d 3 - d 1) / (d 3 \times A)$

オフセット $\Delta 3 = H r e s \times D \times (d 3 - d 1) / (2 \times d 3 \times A)$

10

となる。

また、この状態で後段側に出力すると、不一致領域 $R a (= H r b)$ の $1 / 2$ 分だけ、水平方向右側に移動したのみであるので、不一致領域 $R a$ の $1 / 2$ 分が表示されてしまうので、 $C P U 3 8$ は、この不一致領域 $R a$ の $1 / 2$ 分をマスクする画像を画像ミキサ $3 4 L$ に出力する。

【 0 0 4 1 】

具体的には、 $C P U 3 8$ は、画像メモリ $3 3 L$ から画像を読み出す場合、読み出しアドレス $H - 2 \times \Delta 3$ から $H - \Delta 3$ までの間は、例えば図示しない切替スイッチなどにより黒レベルの信号を画像ミキサ $3 4 L$ 側に出力させるマスク処理をする。

このようにすることにより、左の画像表示素子 $2 7 L$ に表示すると、図 7 (B) の左側

20

のようになる。
一方、右の画像メモリ $3 3 R$ に対しては、画像メモリ $3 3 L$ の場合と逆方向に水平方向にシフトする水平方向移動処理及びマスク処理を行う。

具体的には、右の画像メモリ $3 3 R$ では、図 6 (B) における不一致領域 $R b$ の $1 / 2$ の相当する画素分だけ、左側にずらすために読み出し開始アドレスを水平右方向にずらす。つまり、図 6 (A) における読み出し開始アドレス $H s$ にオフセット $\Delta 3$ を加算したアドレス $H s + \Delta 3$ により読み出す。この場合には、読み出し終了アドレス側ではアドレス $H e$ から $H e + \Delta 3$ までのアドレスにより、黒レベルの画像が読み出されることになる。

【 0 0 4 2 】

また、左端側では、不一致領域 $R b$ の $1 / 2$ が読み出されてしまうので、この不一致領域 $R b$ の $1 / 2$ が読み出されるタイミング、つまりアドレス $H s + \Delta 3$ から $H s + 2 \times \Delta 3$ までの間においては、マスク処理をする。

30

このようにすることにより、右の画像表示素子 $2 7 R$ に表示すると、図 7 (B) の右側のようになる。

図 7 (B) の左右の画像は、図 6 (C) の場合と同様に不一致領域 $R a$ 、 $R b$ が解消され、かつピント位置と輻輳との乖離が発生することを解消できる状態となる。

以上は、左右の画像の表示の場合で説明したが、次に $P i n P$ 画像も表示する例で説明する。本実施例では、 $P i n P$ 画像 $7 3$ は、図 6 (A) に相当する視点モード 1 の場合で示すと、図 8 に示すように左上の隅部に表示するように設定されている。

【 0 0 4 3 】

40

視点モード 1 の場合では、左右の画像の表示領域が一致しているので $P i n P$ 画像 $7 3$ の表示位置を調整しなくても良い。

しかし、視点モード 2 や視点モード 3 にした場合には、上述したように撮像した左右の画像を水平方向に移動し、さらにマスク処理を行って表示する。このため、画像の移動やマスク処理に対応した表示位置補正を行う必要がある。

一方、 $O S D$ 画像表示を行う場合には、図 6 (A) に相当する視点モード 1 の場合で示すと、図 8 の点線で示すように中央付近に $O S D$ 画像 $7 4$ を表示する。

$O S D$ 画像 $7 4$ は、撮像した画像や $P i n P$ 画像のように撮像した画像と直接関連する画像を表示するのでないため、表示するタイミングを視点モードにかかわらず、一定に設定する (例えば基準クロックを所定数カウントしたタイミングで表示開始する) ことによ

50

り、常に図 8 の点線で示した位置に重畳表示することができる。

【 0 0 4 4 】

なお、OSD 画像 7 4 に対しても、PinP 画像 7 3 と同じ座標系を設定して表示制御を行う場合には、視点モード 2 及び 3 では不一致領域 Ra 等の 1 / 2 だけ水平方向にずらすようにすれば良い。

次に図 9 及び図 1 0 のフローチャートを参照して本実施例を説明する。3 D コントローラ 5 の電源が投入されると、CPU 3 8 は、ROM 4 7 に格納されたプログラムに従って図 9 及び図 1 0 に示す制御動作を開始する。

図 9 に示すように、立体観察が開始すると、最初のステップ S 1 に示すように 3 D 表示コントローラ 5 内の CPU 3 8 は、操作スイッチ 3 9 が操作されたか否かをスキャン（モニタ）する。

10

そして、操作スイッチ 3 9 が操作された場合には CPU 3 8 は、ステップ S 2 に示すように視点モードスイッチ 4 1 の操作状態が変更されたか否かを判定する。

【 0 0 4 5 】

そして、視点モードスイッチ 4 1 の操作状態が変更された場合には CPU 3 8 は、視点モード 1 に状態変更されたか、視点モード 2 に状態変更されたか、視点モード 3 に状態変更されたかを判定する。

視点モード 1 に状態変更された場合には、ステップ S 3 A に示すように CPU 3 8 は、PinP 画像生成部 3 5 L , 3 5 R（フローチャート中では、例えば PinP 画像生成部 3 5 L を PinP 画像生成部（L）のように略記）に初期位置移動指令を出力する。この初期位置移動指令は、（例えば図 6（A）のように左右の画像を撮像した場合）図 8 に示すような状態で PinP 画像 7 3 を重畳表示する位置である。

20

次のステップ S 4 A において CPU 3 8 は、画像メモリ 3 3 L、3 3 R に初期位置移動指令及びマスク画像挿入 OFF 指令を出力する。例えば、図 6（A）で示したように撮像された左右の画像を、画像表示素子 2 7 L、2 7 R に殆ど同じように表示するように初期位置に移動指令する。

【 0 0 4 6 】

換言すると、初期位置のアドレスで画像メモリ 3 3 L、3 3 R から画像データを読み出すように設定する。またマスクを行う必要はないので、マスクするマスク画像の挿入を OFF にする指令を出す。

30

次のステップ S 5（図 1 0 参照）において CPU 3 8 は、OSD 表示スイッチ 4 2 が ON か否かの判定を行う。

OSD 表示スイッチ 4 2 が OFF の場合には、ステップ S 6 に示すように CPU 3 8 は、PinP 表示スイッチ 4 3 が ON か否かの判定を行う。そして、PinP 表示スイッチ 4 3 が OFF の場合にはステップ S 7 に示すように CPU 3 8 は、画像ミキサ 3 4 L、2 4 R に画像メモリ出力への重畳画像なしとする指令を出力する。そして、最初のステップ S 1 に戻る。この状態においては、左右の画像表示素子 2 7 L、2 7 R には図 6（A）で示したものと相似の左右の画像が表示されることになる。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 6 の判定において、PinP 表示スイッチ 4 3 が ON と判定した場合には、ステップ S 8 に示すように CPU 3 8 は、画像ミキサ 3 4 L、3 4 R に画像メモリ出力への PinP 画像 7 3 の重畳指令を出力する。

40

この場合には、図 8 に示した画像（点線の OSD 画像 7 4 は除外）が 3 D 表示装置 6 の左右の画像表示素子 2 7 L、2 7 R に表示される。

また、ステップ S 5 の判定において、OSD 表示スイッチ 4 2 が ON されたら CPU 3 8 により判定された場合には、ステップ S 9 に示すように PinP 表示スイッチ 4 3 が ON かの判定を行う。

PinP 表示スイッチ 4 3 が OFF と判定した場合には CPU 3 8 は、ステップ S 1 0 に示すように画像ミキサ 3 4 L、3 4 R に画像メモリ出力への OSD 画像 7 4 の重畳指令を出力する。

50

【 0 0 4 8 】

この場合には、図 8 において、P i n P 画像 7 3 を表示しないで、点線で示す O S D 画像 7 4 が左右の画像に重畳して表示されるようになる。そして、最初のステップ S 1 に戻る。

ステップ S 9 の判定において、P i n P 表示スイッチ 4 3 が O N と判定した場合にはステップ S 1 1 において C P U 3 8 は、画像ミキサ 3 4 L , 3 4 R に画像メモリ出力への O S D 画像 7 4 及び P i n P 画像 7 3 の重畳指令を出力する。

この場合には、図 8 において、P i n P 画像 7 3 と共に、点線で示す O S D 画像 7 4 が左右の画像に重畳して表示されるようになる。そして、最初のステップ S 1 に戻る。

【 0 0 4 9 】

10

次にステップ S 2 の視点モードスイッチ 4 1 の状態変更が無い場合においては、ステップ S 1 2 に示すように C P U 3 8 は、上下スイッチ 4 4 が O N にされたかの判定を行う。

上下スイッチ 4 4 が O N にされたと判定した場合には、次のステップ S 1 3 において C P U 3 8 は、(O N された上下スイッチ 4 4 における実際に O N されたものが) 上スイッチ 4 4 a が O N された場合には (a) 画像メモリ 3 3 L 若しくは 3 3 R の左画像若しくは右画像の表示位置を上方向に移動する指令を出力する。

或いは (O N された上下スイッチ 4 4 における実際に O N されたものが) 下スイッチ 4 4 b が O N された場合には (b) 画像メモリ 3 3 L 若しくは 3 3 R の左画像若しくは右画像の表示位置を下方向に移動する指令を出力する。そしてステップ S 5 に移る。

【 0 0 5 0 】

20

ステップ S 1 3 の処理により、左画像若しくは右画像の表示位置を上方向或いは下方向に移動できる。このため、立体内視鏡 2 における左右の光学系や左右の C C D 2 5 L , 2 5 R の設定状態が初期設定状態から経年変化等によりずれた場合等においては、調整することができる。

つまり、本来は同じ画像部分に対しては、実際の表示位置も上下方向で一致しているべきであるが、経年変化等のために上下方向にずれている場合には、一方の画像表示素子 2 7 L 或いは 2 7 R に対して表示される表示位置を上或いは下に移動する上スイッチ 4 4 a 或いは下スイッチ 4 4 b を O N すれば、そのずれを解消できる。なお、P i n P 画像 7 3 や O S D 画像 7 4 の表示位置は、変更しない。

また、図 1 2 の判定において、上下スイッチ 4 4 が O F F の場合には、ステップ S 1 4 に示すように C P U 3 8 は、左右スイッチ 4 5 が O N にされたかの判定を行う。C P U 3 8 は、左右スイッチ 4 5 が O F F である判定した場合には、ステップ S 5 の処理に移る。

30

一方、左右スイッチ 4 5 が O N である判定した場合には、C P U 3 8 は、ステップ S 1 5 の処理に進む。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 1 5 において、C P U 3 8 は、P i n P 画像生成部 3 5 L 若しくは 3 5 R、画像メモリ 3 3 L 若しくは 3 3 R それぞれに対して、左右スイッチ 4 5 における左スイッチ 4 5 a が O N された場合には (a) 各画像表示位置を左方向に移動する指令を出力する。この場合、左右スイッチ 4 5 における右スイッチ 4 5 b が O N された場合には (b) 各画像表示位置を右方向に移動する指令を出力する。

40

ステップ S 1 5 の処理により、左画像若しくは右画像の表示位置を左方向或いは右方向に移動できる。このため、上記上下方向のずれの場合のように左右の光学系や左右の C C D 2 5 L , 2 5 R が経年変化等により最初の設定状態からずれた場合には、それを補正できる。

例えば左右の画像表示素子 2 7 L , 2 7 R において、同じ画像部分に対する実際の表示位置が左右方向にずれている場合には、一方の画像表示素子 2 7 L 或いは 2 7 R に対してその表示位置を左或いは右に移動する左スイッチ 4 5 a 或いは右スイッチ 4 5 b を O N すれば、そのずれを解消できる。なお、この場合においては、P i n P 画像 7 3 も、左右の画像における水平方向の調整移動に伴って、同量移動する。

【 0 0 5 2 】

50

以上は、視点モード１に対する処理を説明したので、次にステップＳ２において、視点モード２用スイッチが操作された場合を説明する。

この場合にはステップＳ３Ｂに示すようにＣＰＵ３８は、ＰｉｎＰ画像生成部３５Ｌ、３５Ｒに視点モード２位置への移動指令を出力する。視点モード２位置への移動指令の詳細は後述する。

次のステップＳ４ＢにおいてＣＰＵ３８は、画像メモリ３３Ｌ、３３Ｒに視点モード２位置への移動指令及び視点モード２マスク画像挿入指令を出力する。

画像メモリ３３Ｌ、３３Ｒに視点モード２位置への移動指令は、これを行わないと、図６（Ｂ）に示す補正なしの状態のままで左右の画像を表示することになるため、水平方向に移動する処理を行う。

【００５３】

また、この水平移動処理では、不一致領域Ｒａ、Ｒｂの半分が表示されてしまうので、マスク画像挿入を行うことにより不一致領域Ｒａ、Ｒｂが表示されるのを解消する。

【００５４】

次のステップＳ５においてＣＰＵ３８は、ＯＳＤ表示スイッチ４２がＯＮされたかを判定する。例えばＯＦＦの場合には、次のステップＳ６において、ＰｉｎＰ表示スイッチ４３がＯＮかの判定を行う。ＯＦＦの場合には、ステップＳ７に進み、この場合には、ＯＳＤ画像７４を表示しないし、ＰｉｎＰ画像７３も表示しないので、図６（Ｃ）の表示となる。

【００５５】

ステップＳ６の判定において、ＰｉｎＰ表示スイッチ４３がＯＮであると、画像メモリ出力に、視点モード２位置への移動指令がされた状態のＰｉｎＰ画像７３が重畳される。

この視点モード２位置への移動指令は、この移動指令を行わないと、図１１（Ａ）に示すような画像で表示することになる。

【００５６】

図１１（Ａ）に示す画像は、図６（Ｂ）の状態、さらにＰｉｎＰ画像７３を視点モード１の初期位置で重畳したものとなる。

【００５７】

図６（Ｂ）の画像は、水平方向に移動され、さらにマスク処理されて表示されるので、そのマスク処理された際に実質的に表示される画像の左上の隅の部分に表示されるようにＰｉｎＰ画像７３の重畳位置を移動する。

【００５８】

具体的には、左画像に重畳するＰｉｎＰ画像７３に対しては、視点モード１での重畳表示位置から $2 \times \Delta 2$ （つまり不一致領域Ｒａ）だけ右側に移動して重畳する。右画像に重畳するＰｉｎＰ画像７３に対しては、視点モード１での重畳表示位置から $\Delta 2$ （つまり不一致領域Ｒａの $1/2$ ）だけ右側に移動して重畳する。

このようにすることにより、左右の画像表示素子２７Ｌ、２７Ｒにより表示される左右の画像及びＰｉｎＰ画像７３は、図１１（Ｂ）に示すようになる。つまり、ＰｉｎＰ画像７３を除外すると、図６（Ｃ）の表示状態と一致し、図６（Ｃ）の表示状態における左隅にＰｉｎＰ画像７３がそれぞれ同じ状態で表示される。

【００５９】

また、ステップＳ５において、ＯＳＤ表示スイッチ４２がＯＮと判定された場合には、ステップＳ９においてＣＰＵ３８は、ＰｉｎＰ表示スイッチ４３がＯＮかの判定を行う。そして、ＰｉｎＰ表示スイッチ４３がＯＦＦの場合には、ステップＳ１０に示すように画像ミキサ３４Ｌ、３４Ｒに対して、画像メモリ出力に重畳する画像をＯＳＤ画像７４のみとする。この場合には、図６（Ｃ）の画像において、図８に点線で示したＯＳＤ画像７４が重畳して（図８の中央付近と同じ配置で）表示される画像となる。

【００６０】

一方、ステップＳ９の判定において、ＰｉｎＰ表示スイッチ４３がＯＮの場合には、ステップＳ１１に示すように画像ミキサ３４Ｌ、３４Ｒに対して画像メモリ出力に重畳する

10

20

30

40

50

画像をOSD画像74とPinP画像とする。この場合には、図11(B)の表示状態において、さらに図8に点線で示したOSD画像74が重畳して(図8の中央付近と同じ配置で)表示される画像となる。なお、上下スイッチ44及び左右スイッチ45による作用は、視点モードに関係しないで同じ作用となるため、視点モード2及び3ではその説明を省略する。

【0061】

次にステップS2において、視点モード3用スイッチ41cが操作された場合を説明する。

【0062】

この場合にはステップS3Cに示すようにCPU38は、PinP画像生成部35L, 35Rに視点モード3位置への移動指令を出力する。視点モード3位置への移動指令の詳細は後述する。

10

【0063】

次のステップS4CにおいてCPU38は、画像メモリ33L、33Rに視点モード3位置への移動指令及び視点モード3マスク画像挿入指令を出力する。

【0064】

画像メモリ33L、33Rに視点モード3位置への移動指令は、これを行わないと、図7(A)に示す状態で左右の画像を表示することになるため、水平方向に移動する処理を行う。

【0065】

20

また、この水平移動処理では、不一致領域Ra、Rbの半分が表示されてしまうので、マスク画像挿入を行うことにより不一致領域Ra、Rbが表示されるのを解消する。

【0066】

次のステップS5においてCPU38は、OSD表示スイッチ42がONされたかを判定する。例えばOFFの場合には、次のステップS6において、PinP表示スイッチ43がONかの判定を行う。OFFの場合には、ステップS7に進み、この場合には、OSD画像74を表示しないし、PinP画像73も表示しないので、図7(B)の表示となる。

【0067】

ステップS6の判定において、PinP表示スイッチ43がONであると、画像メモリ出力に、視点モード3位置への移動指令がされた状態のPinP画像73が重畳される。

30

この視点モード3位置への移動指令は、この移動指令を行わないと、図12(A)に示すような画像で表示することになる。

【0068】

図12(A)に示す画像は、図7(A)の状態、さらにPinP画像73を視点モード1の初期位置で重畳したものとなる。

【0069】

図7(A)の画像は水平方向に移動され、さらにマスク処理されて表示されるので、そのマスク処理された際に実質的に表示される画像の左上の隅の部分に表示されるようにPinP画像の重畳位置を移動する。具体的には、左画像に重畳するPinP画像73に対しては、視点モード1での重畳表示位置から $\Delta 3$ (つまり不一致領域Raの $1/2$)だけ右側に移動して重畳する。右画像に重畳するPinP画像73に対しては、視点モード1での重畳表示位置から $2 \times \Delta 3$ (つまり不一致領域Ra)だけ右側に移動して重畳する。

40

このようにすることにより、左右の画像表示素子27L, 27Rにより表示される左右の画像及びPinP画像は、図12(B)に示すようになる。

【0070】

また、ステップS5において、OSD表示スイッチ42がONと判定された場合には、ステップS9においてCPU38は、PinP表示スイッチ43がONかの判定を行う。そして、PinP表示スイッチ43がOFFの場合には、ステップS10に示すように画像ミキサ34L, 34Rに対して、画像メモリ出力に重畳する画像をOSD画像74のみ

50

とする。

【0071】

一方、PinP表示スイッチ43がONの場合には、ステップS11に示すように画像ミキサ34L、34Rに対して画像メモリ出力に重畳する画像をOSD画像74とPinP画像73とする。

【0072】

この場合には、図12(C)に示すような画像表示となる。この画像表示状態においては、左右の画像、PinP画像73、OSD画像74がそれぞれ適正な状態で表示されることになる。

【0073】

以上説明した本実施例によれば、立体内視鏡2における左右の光学系及び撮像手段による左右の撮像範囲が一致する視点状態で観察する場合から近点側にずれた視点状態で観察する場合、或いは遠点側にずれた視点状態で観察する場合においても、左右の撮像範囲が一致する視点状態で観察する場合と同様な表示状態に設定する信号処理を行うようにしているので、観察者は立体観察し易い適正な状態で立体観察ができる。

【0074】

つまり、近点側及び遠点側の視点状態で観察する場合において、それぞれ対応するスイッチ操作を行うことにより、左右の撮像範囲において発生する不一致領域をマスク処理して不一致領域を解消すると共に、表示される左右の画像を水平方向に移動する画像移動処理して、観察者の眼のピント位置と輻輳にずれの無い状態で表示されるようにしているので、観察者は立体観察し易い適正な状態で立体観察ができる。

【0075】

また、重畳画像としてのPinP画像73やOSD画像74を左右の画像中に重畳表示する場合においても、左右の画像と共に、適切な表示位置に表示する表示処理を行うようにしているので、PinP画像73やOSD画像74が左右の画像における表示位置が相対的にずれてしまうようなことを解消できる。

【0076】

また、本実施例の3D表示コントローラ5として、広角用の光学系及び撮像手段を備えた立体内視鏡2の場合に適用した例で示しているが、広角用の光学系及びその撮像手段を有しないで、左右の光学系及び左右の撮像手段を備え、距離算出手段や焦点調整機構を有しない既存の立体内視鏡の場合にも広く適用できることは明らかである。この場合には、重畳画像としては、OSD画像74のみとなる。

【0077】

そして、既存の立体内視鏡に対しても本実施例の3D表示コントローラ5を採用することにより、上述したように立体視に適した状態で左右の画像等を表示することができることになる。

【0078】

換言すると、既存の立体内視鏡を用いた既存の立体内視鏡システムに対して、本実施例の3D表示コントローラ5を採用することにより、その立体内視鏡システムにより違和感が伴う立体観察の状況を簡単に改善でき、違和感無く立体観察を行うことができる環境を実現できる。従って、本実施例の3D表示コントローラ5は、適用範囲が広く、かつ適用した場合に非常に有用な効果を得ることができるものとなる。

【0079】

なお、上述の説明において、図8に示したように視点1の状態では左右の画像中におけるPinP画像73を重畳する位置を変更した場合には、その変更に応じて視点2等においてPinP画像73を重畳する位置を補正すれば良い。基本的には、PinP画像73を左右の画像における水平方向の隅の方に配置した場合には、視点2或いは視点3の変更に応じて、PinP画像73を画像の中央側に移動すれば良い。

【0080】

なお、視点2等に変更した場合、左右の画像の表示位置を水平方向に移動する場合、画

10

20

30

40

50

像メモリ 33L, 33R からの読み出しアドレスを変更する代わりに、書き込みアドレスを変更しても同様に表示位置を水平方向に移動できることは明らかである。

【0081】

図13は、第1変形例の立体内視鏡システム1Bを示す。本変形例は、図1の立体内視鏡システム1において、立体内視鏡2の他に種類の異なる立体内視鏡2Bの場合にも対応できるようにしている。

【0082】

つまり、立体内視鏡システム1Bにおける3D表示コントローラ5Bは、複数種類の立体内視鏡の光学系等の特性に応じて、複数種類の表示制御（水平方向の移動処理及びマスク処理等）を行えるようにしており、そのために複数種類の立体内視鏡の光学系等の特性

10

【0083】

この立体内視鏡システム1Bは、（図1の立体内視鏡2及び）図13に示す立体内視鏡2Bと、光源装置3と、信号処理装置4と、3D表示コントローラ5Bと、3D表示装置6とから構成される。なお、図1と同じ符号を付けた光源装置3等は、実施例1と同様の構成である。

【0084】

立体内視鏡2Bは、立体内視鏡2の左右の対物光学系21L, 21Rに対し、焦点距離、視野角等の光学特性が異なる左右の対物光学系21L', 21R'が採用されている。そして、この左右の対物光学系21L', 21R'に対応して以下のID発生回路81を

20

【0085】

また、この立体内視鏡2Bは、光学系の識別情報（ID）を発生するID発生回路81を備え、このID発生回路81のIDは、3D表示コントローラ5B内のCPU38に入力されるようにしている。

【0086】

また、この3D表示コントローラ5Bは、図2の3D表示コントローラ5において、IDにより、接続された立体内視鏡2Bに応じて、視点モードスイッチ41等を実行した場合における視点1、視点2、視点3に対応する処理を行えるようにしている。

【0087】

30

つまり、CPU38は、IDにより、予めIDに対応付けて視点1、視点2、視点3に対応する処理を行うための情報を格納したLUT82から必要とする情報を読み出す（実施例1では、この情報が1種類のみに対応する）。

【0088】

そして、LUT82から読み出した情報により、例えば実施例1の立体内視鏡2が接続されて場合には、図15に示す視点1～3に対応した処理を行う。

【0089】

また、図13に示す立体内視鏡2Bが接続された場合には、この立体内視鏡2Bの場合における図15に対応する特性に応じた情報を読み出して、この立体内視鏡2Bの場合に適した処理を行えるようにしている。

40

【0090】

簡単な例により具体的に説明すると、立体内視鏡2の場合には、例えば視点2の状態では、図15のH1a、Hr aに相当する不一致領域Ra、Rbが発生するのに対して、立体内視鏡2Bの場合には、不一致領域Ra、Rbの値が異なる。このため、例えば視点2の場合において、水平方向に移動する移動量の値が、立体内視鏡2の場合とは異なる。なお、マスクする処理も水平方向に移動する移動量の値に連動して変化する。

【0091】

このような移動量等の情報が、IDコードに対応付けてLUT82に格納されている。そして、CPU38は、IDコードからそのIDコードの立体内視鏡2Bの場合に、必要となる移動量等の情報をLUT82から読み出す。読み出した情報により、上述した立体

50

内視鏡 2 の場合と同様の処理を行うことになる。

【 0 0 9 2 】

また、I D を発生しない図 1 に示した立体内視鏡 2 のような立体内視鏡の場合にも、マニュアル操作で対応できるように、この 3 D 表示コントローラ 5 B には、L U T 8 2 から読み出し、実際に使用する情報を選択設定する選択設定スイッチ 8 3 が設けてある。

【 0 0 9 3 】

その他の構成は実施例 1 と同様である。

【 0 0 9 4 】

本変形例によれば、立体内視鏡の光学系の特性が異なる場合にも適切に対応できる。I D コードにより、C C D 2 5 L , 2 5 R , 2 5 W の画素数などが異なる場合を含めると、C C D 2 5 L , 2 5 R , 2 5 W の画素数などが異なる場合にも適切に対応できる。

10

【 0 0 9 5 】

なお、上述の説明においては、左右の光学系が視点 1 の状態で同じ撮像範囲となるように予め設定された状態から、近点側と遠点側に被写体距離を変更した場合の視点位置を、それぞれ 1 つずつ用意しているが、その視点位置の値を変更したり、小さなステップ等で複数変更できるようにしても良い。

【 0 0 9 6 】

実施例 1 においては、図 1 5 における距離 $L = d 2$ の視点位置の状態から近点側に視点位置を変更した場合（具体的には視点モード 2 用スイッチ 4 1 b を ON した場合）、距離 $L = d 1$ の視点位置に対応した表示制御を行うが、例えば視点モード 2 用スイッチ 4 1 b を 1 回 ON した場合には、距離 $L = d 2$ から距離 $L = d 2 - d$ を視点位置とした表示制御を行い、さらに視点モード 2 用スイッチ 4 1 b が ON された場合には距離 $L = d 2 - 2 d$ を視点位置とした表示制御を行うようにしても良い。また、この場合の距離 d の値をユーザが変更設定できるようにしても良い。

20

【 0 0 9 7 】

図 1 4 は第 2 変形例を備えた立体内視鏡システム 1 C を示す。これまでは立体内視鏡として距離算出手段を有しない場合に適用したが、本変形例は、フォーカス調整する駆動手段によるフォーカスされた状態での駆動情報を距離情報として、その距離情報により適切な表示制御を行うようにしたものである。

【 0 0 9 8 】

この立体内視鏡システム 1 C は、例えば図 1 に示す立体内視鏡システム 1 において、広角用光学系及び撮像手段を有しない立体内視鏡 2 C を採用している。その光学式内視鏡を符号 1 4 C で、広角用 C C D を有しないテレビカメラを符号 1 5 C で示している。

30

【 0 0 9 9 】

また、この立体内視鏡 2 C は、テレビカメラ 1 5 C 内の左右の結像光学系 2 4 を各光軸方向に前進及び後退移動して、被写体のピント合わせをする駆動手段となるモータ 8 5 を備えている。

【 0 1 0 0 】

そして、例えばフットスイッチ等により構成されるフォーカス調整スイッチ 8 6（フォーカス調整スイッチ 8 6 の一方がモータ 8 5 を正転させ、他方がモータ 8 5 を逆転させる）を操作することにより、モータ 8 5 を正転或いは逆転して左右の C C D 2 5 L , 2 5 R に結像される左右の光学像をデフォーカスの状態からフォーカス状態へのピント合わせ（フォーカス調整）が同時にできるようにしている。

40

【 0 1 0 1 】

このモータ 8 5 には、このモータ 8 5 の回転量を検出することにより、どの距離にフォーカスしているか検出するためのエンコーダ 8 7 が取り付けられており、このエンコーダ 8 7 の出力信号は、この 3 D 表示コントローラ 5 C 内の C P U 3 8 に入力される。

【 0 1 0 2 】

この C P U 3 8 は、エンコーダ 8 7 の出力信号から、立体内視鏡 2 が実際にどの距離にピント合わせして観察しているかを検出することができることになる。そして、C P U 3

50

8 は、ピントが合っている距離を視点状態として、その視点状態において必要とされる情報を予め書き込んだ LUT 8 2 ' から、対応する情報を読み出し、その情報を用いて表示制御を行う。なお、この立体内視鏡システム 1 C における信号処理装置 4 C は、左右の CCD 2 5 L , 2 5 R に対する信号処理を行う CCU 2 6 L , 2 6 R により構成されている。

【 0 1 0 3 】

この第 2 変形例による作用は以下になる。

【 0 1 0 4 】

術者等のユーザは、立体内視鏡 2 C を用い、実際に内視鏡検査或いは処置具で処置しようとする患部等にピントが合うようにフットスイッチ等により構成されるフォーカス調整スイッチ 8 6 を押す操作を行う。

【 0 1 0 5 】

フォーカス調整スイッチ 8 6 を押す操作によりモータ 8 5 が回転駆動され、そのモータ 8 5 の回転により、左右の CCD 2 5 L , 2 5 R の前の光軸上に配置された（左右の）結像光学系 2 4 が連動してそれぞれ光軸上を前進或いは後退して、左右の CCD 2 5 L , 2 5 R に結像される左右の光学像をフォーカス状態に設定することができる。

【 0 1 0 6 】

その設定状態における情報（換言すると距離情報）は、エンコーダ 8 7 を経て CPU 3 8 に送られ、CPU 3 8 はその距離の状態において必要とされる情報を LUT 8 2 ' から読み出す。

【 0 1 0 7 】

そして、その情報を用いて、左右の画像表示素子 2 7 L , 2 7 R に表示される左右の画像の水平方向の表示位置を調整すると共に、左右の画像における片方のみに表示される不一致領域となる部分をマスクする。

【 0 1 0 8 】

このようにピント合わせした状態における任意の距離において、実施例 1 における図 6 (C) 或いは図 7 (B) のような立体観察に適した表示状態に設定できる。

【 0 1 0 9 】

実施例 1 においては、図 6 (C) 或いは図 7 (B) のような表示状態に設定されるが、実際の被写体のピント位置（視点）は、その表示状態（3D 表示コントローラ 5 に設定されている視点モード）に合致しているとは限らないのに対して、本変形例の場合には、ピント合わせのエラーを無視すると、被写体のピント位置に合致した状態での適正な表示ができる。

このため、本変形例によれば、非常に立体観察し易い画像表示ができる効果を有する。

このように本実施例及び変形例における 3D 表示コントローラによれば、既存の距離算出手段を有しない立体内視鏡の場合にも適用できると共に、距離情報を算出可能とするフォーカス調整手段を有する立体内視鏡の場合まで広く適用でき、その適用により立体観察し易い適切な画像表示ができる。

【 0 1 1 0 】

上述した実施例或いは変形例を部分的に組み合わせる等して構成される実施例等も本発明に属する。例えば第 2 実施例における 3D コントローラ 5 C を CCU 2 6 L , 2 6 R と一体化したもので良い。この場合には一体化した 3D コントローラには、CCD 2 5 L , 2 5 R による撮像信号が入力される。

また、左右の画像を撮像する撮像手段は、左右に離間して配置された 2 つの CCD の場合に限定されるものでなく、例えば水平方向の画素数を大きくした単一の CCD で形成した場合も含む。

【 0 1 1 1 】

[付記]

1 . 請求項 3 において、前記画像重畳手段は、前記左右の画像中に、左右の画像をそれぞれ親画像とし、前記立体内視鏡に設けられた左右の画像を生成する左右の撮像手段以外に

10

20

30

40

50

設けた撮像手段により撮像した画像を縮小した子画像として重畳表示するP i n P画像生成手段である。

2．請求項3において、前記画像重畳手段は、前記左右の画像中に、メニュー等のグラフィック画像を重畳表示するオンスクリーン画像生成手段である。

3．付記1において、前記画像移動手段による前記左右の画像の移動に連動して、前記P i n P画像を、前記左右の画像における中央側に移動する処理を行う。

【0112】

4．請求項1において、前記画像移動手段は、前記左右の画像を格納する左右の画像メモリにおける水平方向における読み出し／書き込みアドレスの変更により行う。

5．請求項1において、前記画像マスク手段は、前記左右の画像における水平方向の端部付近をマスクするタイミングで黒レベルの信号を出力する。

10

6．請求項1において、前記画像マスク手段は、前記左右の画像における片方の画像中のみ表示される画像領域となる水平方向の端部付近をそれぞれマスクする。

【0113】

7．請求項1において、前記画像移動手段及び前記画像マスク手段の動作を制御する制御手段を有する。

8．付記7において、前記制御手段は、前記立体内視鏡の特性に応じて、前記画像移動手段及び前記画像マスク手段の動作を制御する。

【0114】

9．付記8において、前記制御手段の動作を決定するプログラムを格納した格納手段を有する。

20

【0115】

10．請求項1において、前記立体内視鏡におけるフォーカス調整情報を利用して、前記画像移動手段及び前記画像マスク手段の動作を制御する。

11．請求項5において、前記2つの撮像手段に結像する光学系の特性に対応して、前記画像移動手段による移動量及び前記画像マスク手段のマスク量を決定する情報を格納する情報格納手段を有する。

【0116】

12．請求項5において、前記立体内視鏡は、2つの撮像手段の撮像面にフォーカス状態で結像するように調整するフォーカス調整手段を有する。

30

13．付記12において、前記フォーカス調整手段によるフォーカス状態に設定された場合の情報を利用して、前記画像移動手段及び前記画像マスク手段の動作を制御する。

【0117】

14．立体内視鏡に設けられた視差を有する左右の撮像手段により撮像された左右の画像に対応する左右の撮像信号又は左右の映像信号に対し、信号処理を行って表示手段に立体観察用の左右の画像を表示する立体内視鏡用表示制御方法において、

表示変更の指示入力の有無の判定の処理を行う判定ステップと、

前記指示入力に対応して、前記左右の画像における水平方向の表示位置を互いに逆方向に移動する処理を行う画像移動ステップと、

前記画像移動ステップによる処理と連動して前記左右の画像における水平方向の端部付近をマスクする処理を行う画像マスクステップと、

40

を具備したことを特徴とする立体内視鏡用表示制御方法。

【産業上の利用可能性】

【0118】

立体内視鏡に設けられた左右に視差を有する左右の撮像手段により撮像された左右の画像を表示手段により表示する場合、視点位置に応じて発生する左右の画像の不一致領域部分をマスクして左右で同じ範囲を観察できる状態にすると共に、左右の画像を水平方向に移動して、観察者の眼のピント位置と輻輳にずれの無い状態で観察できるようにすることにより、違和感の少ない、立体観察し易い状態で内視鏡検査、処置が行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 1 1 9 】

【図 1】本発明の実施例 1 を備えた立体内視鏡システムの構成図。

【図 2】3 D 表示コントローラの内部構成を示すブロック図。

【図 3】カートに搭載された立体内視鏡システムの概略の構成を示す斜視図。

【図 4】図 3 のカートを底面側から見た構造を示す底面図。

【図 5】3 D 表示装置を接眼部側から見た状態及びその一部を拡大して示す斜視図。

【図 6】図 1 5 の視点 1 の状態における左右の C C D に結像される画像と、視点 2 の状態における左右の C C D に結像される画像及び左右の画像表示素子に表示される左右の画像を示す図。

【図 7】図 1 5 の視点 3 の状態における左右の C C D に結像される画像と左右の画像表示素子に表示される左右の画像を示す図。 10

【図 8】図 1 5 の視点 1 の状態における左右の画像表示素子に表示される左右の画像及び P i n P 画像を示す図。

【図 9】3 D 画像コントローラによる制御動作の手順の一部を示すフローチャート図。

【図 1 0】図 9 における残りの制御動作部分を示すフローチャート図。

【図 1 1】視点 2 の状態において左右の画像表示素子に表示される左右の画像及び P i n P 画像を補正処理前と補正処理後の状態を示す図。

【図 1 2】視点 3 の状態において左右の画像表示素子に表示される左右の画像及び P i n P 画像を補正処理前と補正処理後の状態を示すと共に、さらに O S D 画像の表示が選択された場合における左右の画像表示素子に表示される左右の画像、P i n P 画像及び O S D 画像を示す図。 20

【図 1 3】第 1 変形例を備えた立体内視鏡システムの構成図。

【図 1 4】第 2 変形例を備えた立体内視鏡システムの構成図。

【図 1 5】従来の立体内視鏡と共に、被写体までの距離により撮像範囲に不一致となる領域等が発生する説明図。

【符号の説明】

【 0 1 2 0 】

1 ... 立体内視鏡システム

2 ... 立体内視鏡

3 ... 光源装置

4 ... 信号処理装置

5 ... 3 D 表示コントローラ

6 ... 3 D 表示装置

1 1 ... 挿入部

1 4 ... 光学式内視鏡

1 5 ... テレビカメラ

2 1 L , 2 1 R , 2 1 W ... 対物光学系

2 4 ... 結像光学系

2 5 L , 2 5 R , 2 5 W ... C C D

2 6 L , 2 6 R , 2 6 W ... C C U

2 7 L , 2 7 R ... 画像表示素子

3 1 L , 3 1 R , 3 1 W ... A / D 変換器

3 3 L , 3 3 R ... 画像メモリ

3 4 L , 3 4 R ... 画像ミキサ

3 5 L , 3 5 R ... P i n P 画像生成部

3 6 L , 3 6 R ... O S D 画像生成部

3 8 ... C P U

3 9 ... 操作スイッチ

4 1 ... 視点モードスイッチ

4 2 ... O S D 表示スイッチ

30

40

50

4 3 ... P i n P 表示スイッチ

4 4 ... 上下スイッチ

4 5 ... 左右スイッチ

5 1 ... カート

5 2 ... アーム

6 2 ... アイシュード部

7 1 ... マスク挿入画像

7 2 ... 黒画像

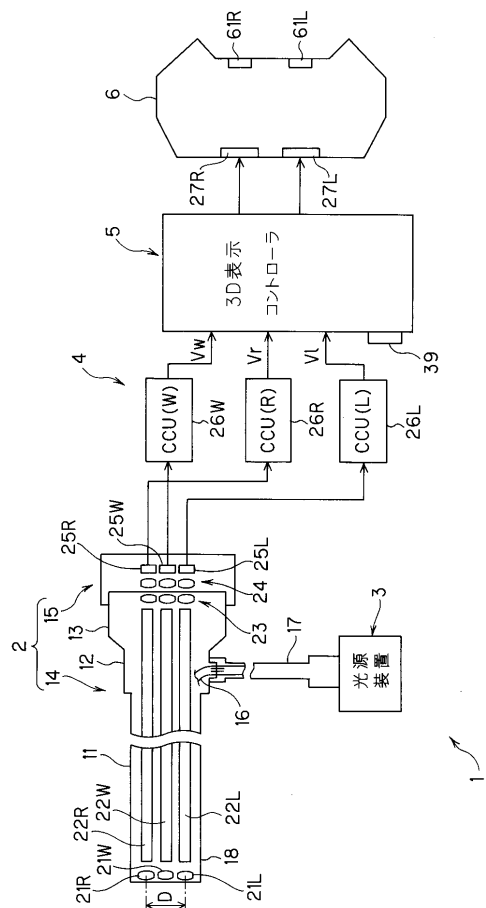
7 3 ... P i n P 画像

7 4 ... O S D 画像

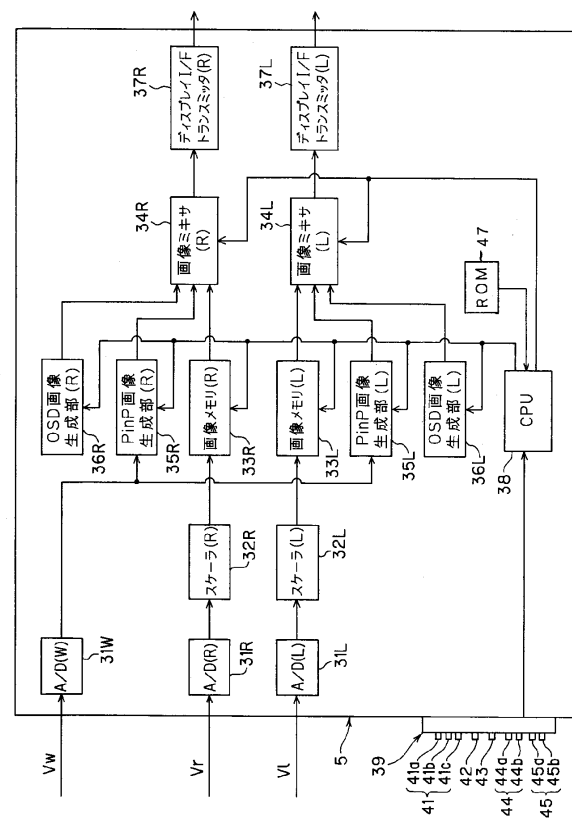
代理人 弁理士 伊藤 進

10

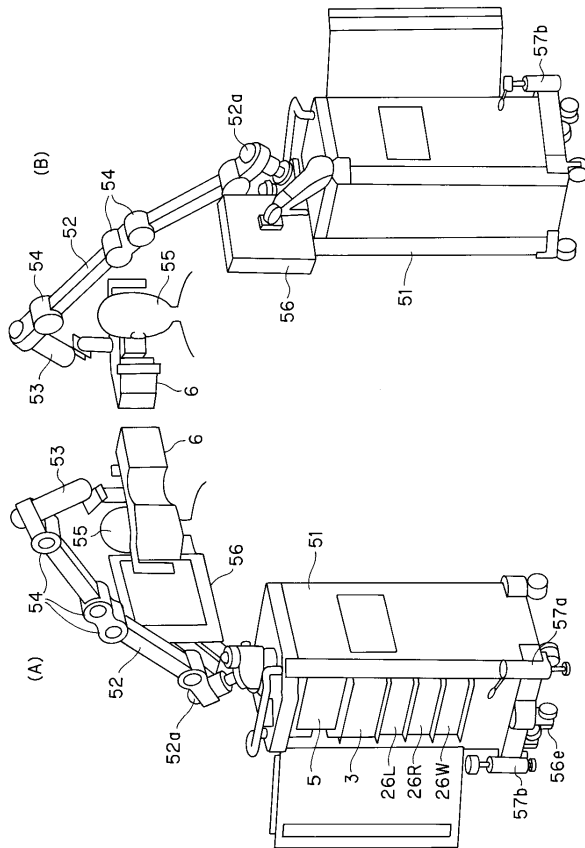
【 図 1 】



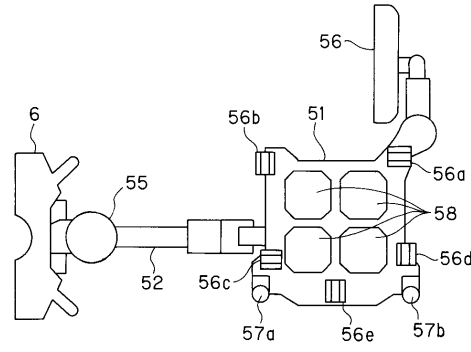
【 図 2 】



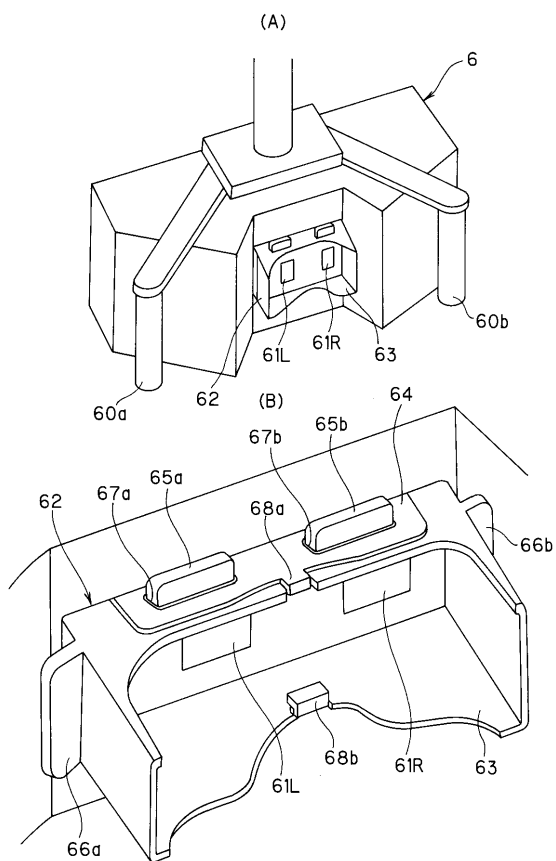
【図 3】



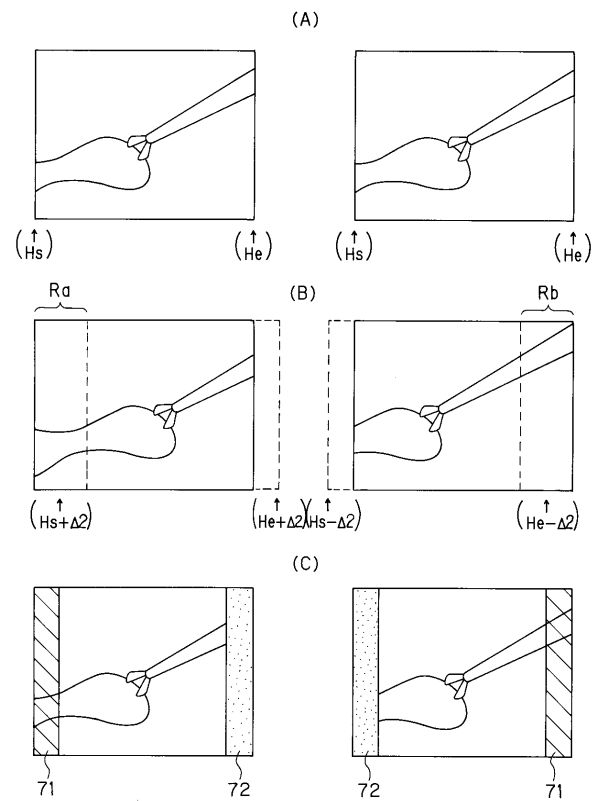
【図 4】



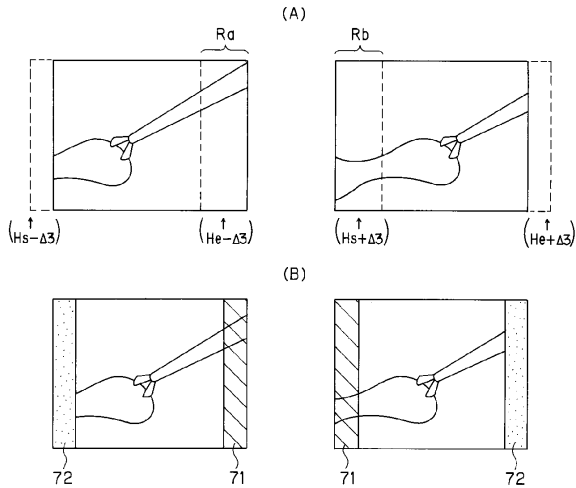
【図 5】



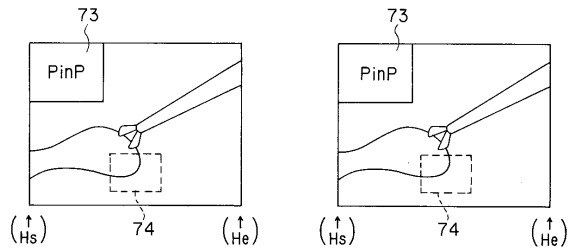
【図 6】



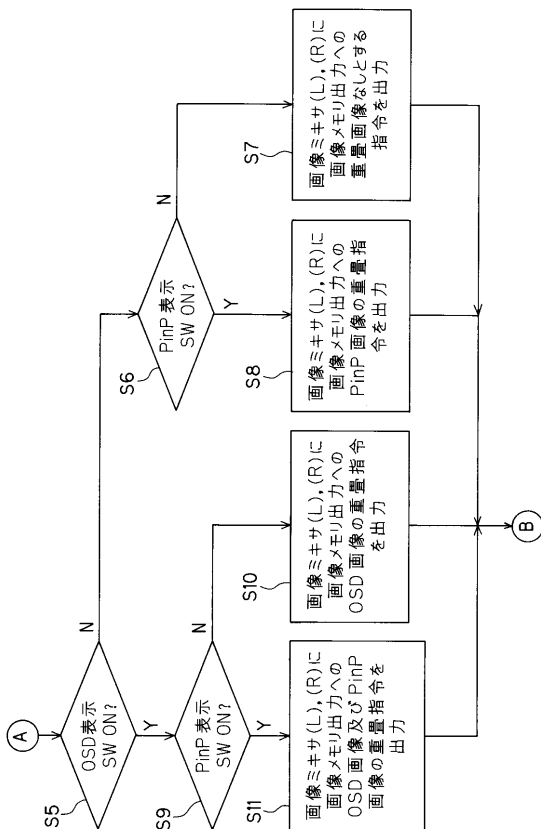
【図7】



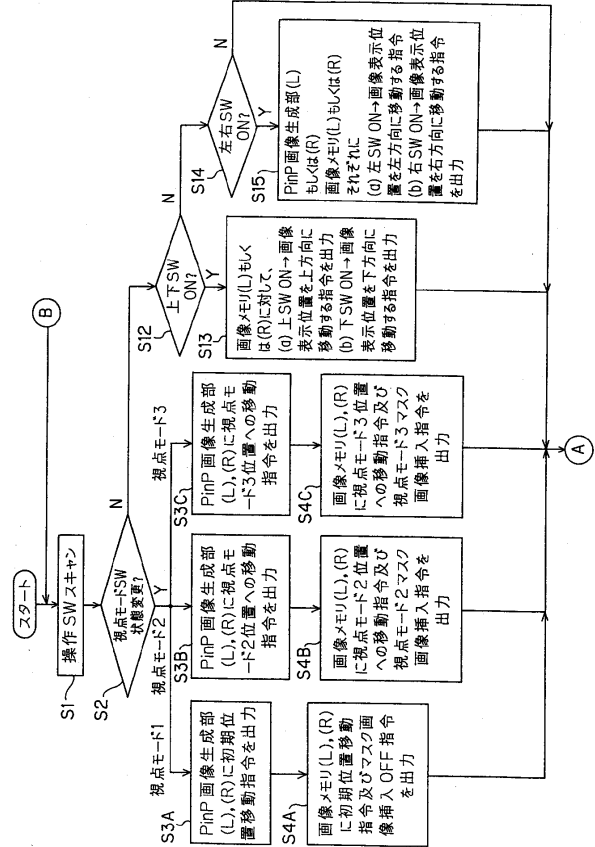
【図8】



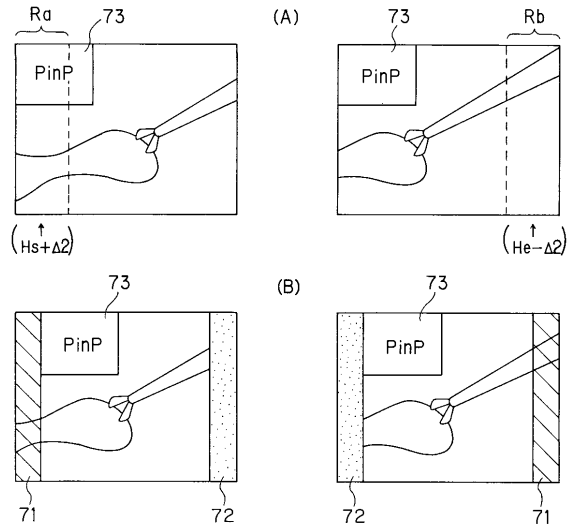
【図10】



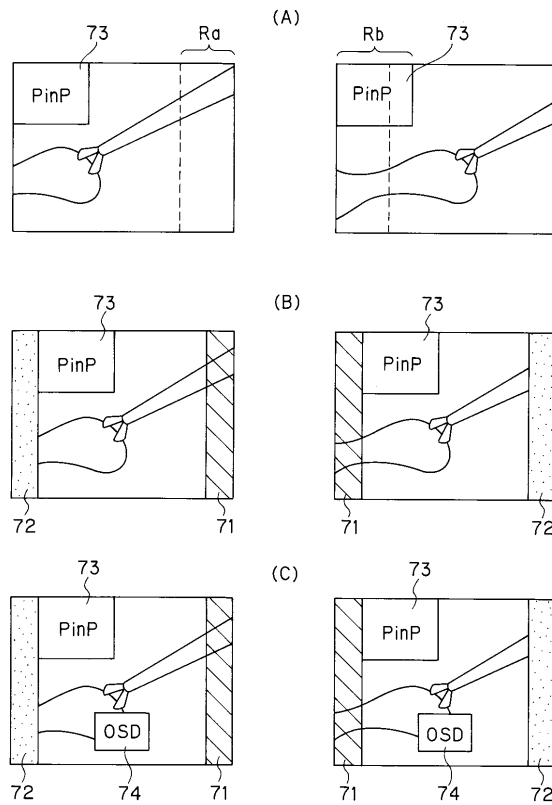
【図9】



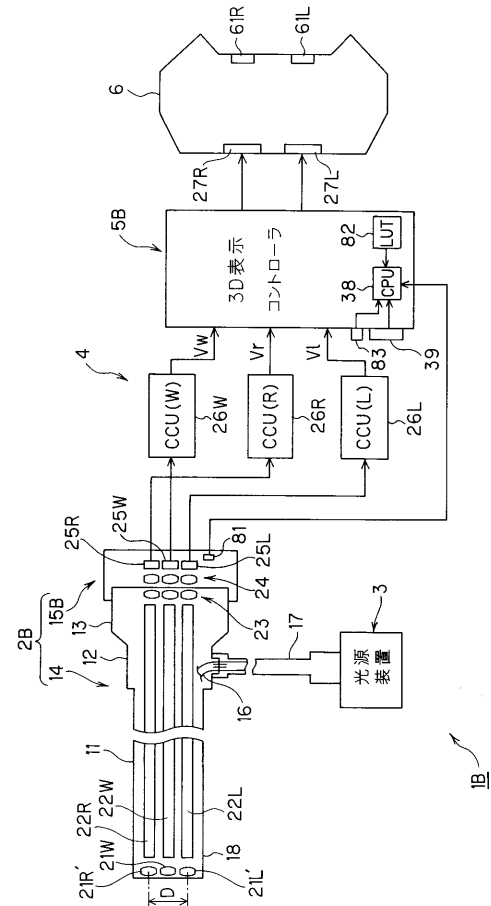
【図11】



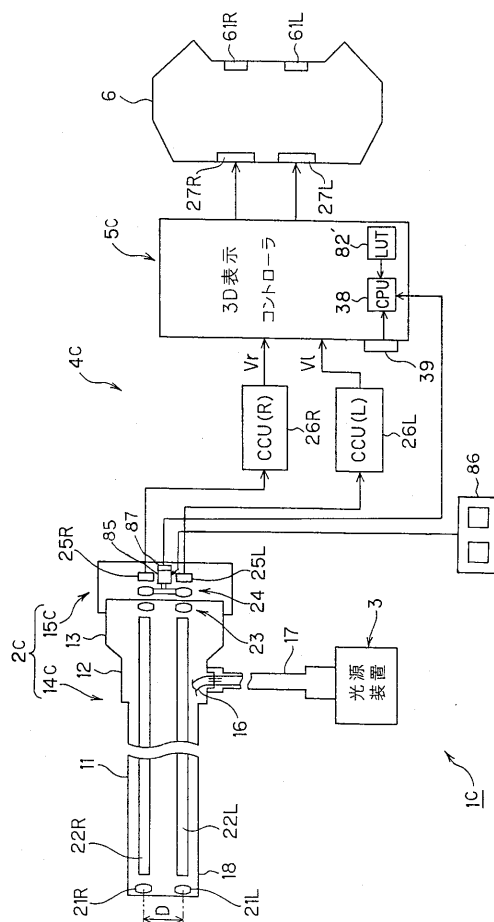
【図 1 2】



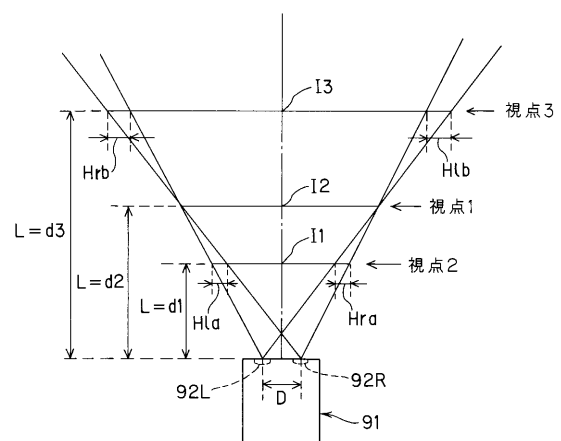
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

審査官 大▲瀬▼ 裕久

- (56)参考文献 特開平07-035989(JP,A)
特許第3089306(JP,B2)
特開平05-316541(JP,A)
特開平09-322199(JP,A)
特開平01-093986(JP,A)
特開2004-229083(JP,A)
特開平9-80323(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 6 1 B	1 / 0 4
G 0 2 B	2 3 / 2 4
G 0 3 B	1 5 / 0 0
G 0 3 B	3 5 / 1 8
G 0 6 T	1 / 0 0
H 0 4 N	1 3 / 0 0 - 1 7 / 0 6

专利名称(译)	用于立体内窥镜的显示控制器		
公开(公告)号	JP4594673B2	公开(公告)日	2010-12-08
申请号	JP2004238815	申请日	2004-08-18
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	工藤正宏 安久井伸章 出島工		
发明人	工藤 正宏 安久井 伸章 出島 工		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 G03B15/00 G03B35/18 G06T1/00		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B G03B15/00.L G03B35/18 G06T1/00.290.Z A61B1/00.522 A61B1/04 A61B1/045.622 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	2H040/AA01 2H040/BA15 2H040/CA04 2H040/CA21 2H040/DA53 2H040/FA13 2H040/GA02 2H040/GA11 2H059/AA35 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/GG01 4C061/JJ11 4C061/LL01 4C061/LL08 4C061/SS11 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/GG01 4C161/JJ11 4C161/LL01 4C161/LL08 4C161/SS11 5B057/AA07 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CB08 5B057/CB13 5B057/CC01 5B057/CD02 5B057/CE08 5B057/CE09 5B057/DA07 5B057/DB02 5B057/DB09 5B057/DC32		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP2006055291A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于立体内窥镜的显示控制单元，其具有广泛的应用范围并且可以执行适合于立体观察的图像显示。解决方案：由设置在立体内窥镜的左侧和右侧并由信号处理器产生的图像拾取装置分别捕获的左和右图像信号V1和Vr由A/D转换器31L和31R转换成数字信号并存储在图像存储器33L和33R。CPU（控制处理单元）38通过在视觉上改变从图像存储器33L和33R在水平方向上读出的定时，将由左图像显示装置和右图像显示装置显示的左图像和右图像的显示位置移动到适当的位置。通过操作开关39的操作将点模式改变为异常侧等，并进行控制以屏蔽未共同显示的不一致范围，从而执行适合于立体观察的图像显示。Ž

【图2】

