

(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2016-46780

(P2016-46780A)

(43) 公開日 平成28年4月4日(2016.4.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 13/00 (2006.01)	H04N 13/00 220	2H059
H04N 7/18 (2006.01)	H04N 7/18 M	4C161
H04N 5/93 (2006.01)	H04N 5/93 Z	5C053
H04N 5/91 (2006.01)	H04N 5/91 Z	5C054
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 370	5C061

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-171966 (P2014-171966)
 (22) 出願日 平成26年8月26日 (2014.8.26)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (74) 代理人 100101661
 弁理士 長谷川 靖
 (74) 代理人 100135932
 弁理士 篠浦 治
 (72) 発明者 土谷 秋介
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内
 Fターム(参考) 2H059 AA08 AA17
 4C161 BB06 CC06 NN05 SS21 WW06
 WW10 YY07 YY12 YY13
 最終頁に続く

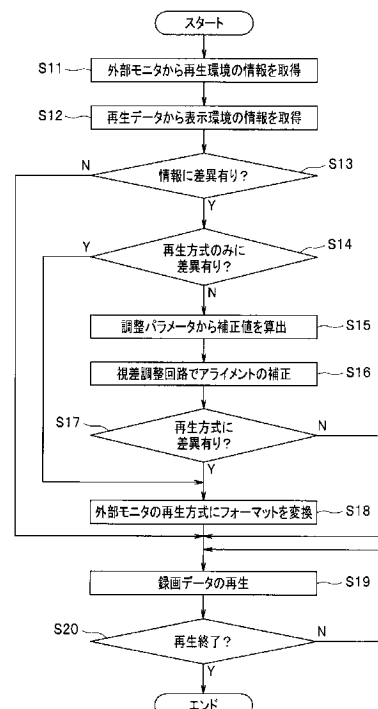
(54) 【発明の名称】 画像記録装置

(57) 【要約】

【課題】記録時における内視鏡画像の表示環境と、記録画像を再生する再生方式が異なる再生機器による再生環境とが異なる場合にも、立体感のある3D内視鏡画像を再現できる画像記録装置を提供する。

【解決手段】観察環境の情報と、記録装置に記録された表示環境の情報とから両情報に差異があるか否かを判定し、再生方式のみに差異がある場合には再生方式を変換し、画面サイズ等に差異がある場合には、パラメータ格納装置に格納された調整テーブルから対応する補正値を算出し、アライメントを補正して記録装置から再生した3D画像から表示環境の立体感を再現する出力画像を再生機器に出力する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の 3 D 内視鏡画像における 1 つの 3 D 内視鏡画像が選択的に入力される内視鏡画像入力部と、

前記内視鏡画像入力部に入力される前記 3 D 内視鏡画像の表示環境の情報を取得する表示環境情報取得部と、

前記内視鏡画像入力部へ入力される前記 3 D 内視鏡画像の画像データに前記表示環境情報取得部の取得結果の情報をメタ補情報として付加した記録データを生成する記録データ生成部と、

前記記録データ生成部により生成された前記記録データを記録する記録部と、

前記記録部に記録された前記記録データに基づいて、再生された際の前記 3 D 内視鏡画像の左右画像の視差量を調整する視差調整部と、

前記記録部に記録された前記 3 D 内視鏡画像を複数種類の再生方式の 3 D 画像に変換可能とする再生方式変換部と、

前記記録データを再生して、外部の再生機器に出力画像を出力する場合における設定情報を格納する出力画像設定情報格納部と、

前記記録部に記録された前記画像データを再生するための複数種類の再生機器における実際に接続して使用される再生機器の再生環境の情報を取得する再生環境情報取得部と、

前記再生環境情報取得部の取得結果の情報と前記表示環境情報取得部の取得結果の情報とが異なる場合、前記再生環境の再生機器で再生可能な再生方式で変換するように前記再生方式変換部を制御すると共に、前記出力画像設定情報格納部に格納された前記設定情報に応じて前記視差調整部による視差量を調整するように制御する制御部と、

を備えることを特徴とする画像記録装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記再生環境情報取得部の取得結果の情報と前記表示環境情報取得部の取得結果の情報とが異なる場合には、

前記表示環境の情報における再生方式と前記再生環境の情報における前記再生機器の再生方式とが異なるか否かを判定し、両再生方式が異なる場合には前記再生方式変換部が前記 3 D 内視鏡画像を前記再生機器の再生方式の 3 D 画像に変換させるように制御し、

更に、前記表示環境の情報における前記 3 D 内視鏡画像を表示するのに使用された観察モニタの画面サイズと前記再生環境の情報における前記再生機器に使用される再生モニタの画面サイズとが異なるか否かを判定し、両画面サイズが異なる場合には前記設定情報に応じて、前記観察モニタと前記再生モニタとの画面サイズの差異の値に応じた視差量となるように前記視差調整部を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記観察モニタの画面サイズと前記再生モニタの画面サイズとが異なる場合には、前記再生モニタの画面サイズが前記観察モニタの画面サイズよりも大きい程、前記再生モニタにおいて表示する前記左右画像の左右方向の配置位置における左右方向の離間量を前記観察モニタの場合よりも小さくし、

前記再生モニタの画面サイズが前記観察モニタの画面サイズよりも小さい程、前記再生モニタにおいて表示する前記左右画像の左右方向の配置位置における左右方向の離間量を前記観察モニタの場合よりも大きくするように制御することを特徴とする請求項 2 に記載の画像記録装置。

【請求項 4】

前記表示環境の情報は、前記 3 D 内視鏡画像の左右画像を表示する際の左右方向の配置位置としてのアライメント値、前記 3 D 内視鏡画像を観察する観察モニタの画面サイズ、前記 3 D 内視鏡画像の再生方式のうちの少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 5】

前記出力画像設定値情報格納部に格納された前記出力画像の設定情報を可変する操作部

10

20

30

40

50

を有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

【請求項 6】

前記出力画像設定値情報格納部は、前記表示環境情報取得部の取得結果と前記再生環境情報取得部の取得結果との情報から対応する前記出力画像の設定情報を形成する前記視差量を決定するテーブルデータを格納し、

前記制御部は、決定された前記視差量となるように前記再生機器において表示される前記左右画像の視差量を調整するように前記視差調整部を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の画像記録装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、3D画像を記録すると共に、記録された3D画像を再生機器に出力する画像記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療分野等において内視鏡が広く用いられるようになってきている。内視鏡を用いて、手術等を行った場合には、手術中の内視鏡画像は、画像記録装置に記録される。

また、左右の撮像素子を備えた立体内視鏡（3D内視鏡とも言う）を用いて手術等が行われる場合があり、その場合には画像記録装置は、3D内視鏡画像を記録する。記録された3D内視鏡画像は、カンファレンス等において再生される場合がある。

20

例えば、第1の従来例としての特開2011-223482号公報は、3D画像の画像データと共に、想定される視環境のパラメータである想定視環境パラメータを取得する第1の取得手段と、前記3D画像を視聴するユーザの実際の視環境のパラメータである実視環境パラメータを取得する第2の取得手段と、取得された前記想定視環境パラメータと、前記実視環境パラメータの差に応じて前記3D画像を補正する補正処理手段と、を備えた画像処理装置を開示している。

また、第2の従来例としての特開2012-85102号公報は、視点の異なる2つ以上の映像を入力し、該入力した2つ以上の映像の輻輳角を変更して出力する立体映像変換装置において、前記2つ以上の映像の最大視差量を算出し、算出した最大視差量が予め指定された最大視差量以下となる輻輳角補正值を算出し、算出した輻輳角補正值に基づいて、前記2つ以上の映像を撮像した場合の輻輳角を変更させた映像を生成することを開示している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-223482号公報

【特許文献2】特開2012-85102号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

第1の従来例は、視環境のパラメータが、両眼間隔、視距離、及びディスプレイサイズのうちの少なくとも1つであることを開示しているが、再生する再生機器の再生方式が記録時とは異なるような場合には、立体感のある3D画像を再生できない。また、第2の従来例も同様に再生する再生機器の再生方式が記録時と異なるような場合には、対応できない。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、記録時における内視鏡画像の表示環境と、記録画像を再生する再生方式が異なる再生機器による再生環境とが異なる場合にも、立体感のある3D内視鏡画像を再現できる画像記録装置を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様の画像記録装置は、複数の３Ｄ内視鏡画像における１つの３Ｄ内視鏡画像が選択的に入力される内視鏡画像入力部と、前記内視鏡画像入力部に入力される前記３Ｄ内視鏡画像の表示環境の情報を取得する表示環境情報取得部と、前記内視鏡画像入力部へ入力される前記３Ｄ内視鏡画像の画像データに前記表示環境情報取得部の取得結果の情報をメタ補情報として付加した記録データを生成する記録データ生成部と、前記記録データ生成部により生成された前記記録データを記録する記録部と、前記記録部に記録される前記記録データに基づいて、再生された際の前記３Ｄ内視鏡画像の左右画像の視差量を調整する視差調整部と、前記記録部に記録される前記３Ｄ内視鏡画像を複数種類の再生方式の３Ｄ画像に変換可能とする再生方式変換部と、前記記録データを再生して、外部の再生機器に出力画像を出力する場合に参照される設定情報を格納する出力画像設定情報格納部と、前記記録部に記録された前記画像データを再生するための複数種類の再生機器における実際に接続して使用される再生機器の再生環境の情報を取得する再生環境情報取得部と、前記再生環境情報取得部の取得結果の情報と前記表示環境情報取得部の取得結果の情報とが異なる場合、前記再生環境の再生機器で再生可能な再生方式で変換するように前記再生方式変換部を制御すると共に、前記出力画像設定情報格納部に格納された前記設定情報に応じて前記視差調整部による視差量を調整するように制御する制御部と、を備える。

10

【発明の効果】

【0006】

20

本発明によれば、記録時における内視鏡画像の表示環境と、記録画像を再生する再生方式が異なる再生機器による再生環境とが異なる場合にも、立体感のある３Ｄ内視鏡画像を再現できる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図１】図１は第１の実施形態の画像記録装置を備えた内視鏡システムを示す図。

【図２】図２は図１における主要な機器の構成を示す図。

【図３Ａ】図３Ａは左右に離間して配置される２つの撮像部により被写体に対して視差量を有する左右の撮像信号を生成する様子の説明図。

【図３Ｂ】図３Ｂは左右方向に撮像領域をシフトすることにより視差量を増減した左右の撮像信号を生成する様子の説明図。

30

【図４】図４は再生機器が接続される第１の実施形態の画像記録装置の構成を示す図。

【図５Ａ】図５Ａは取得した情報から補正値を算出するための調整テーブルの内容を表形式で示す図。

【図５Ｂ】図５Ｂは３Ｄ再生方式における左右の画像を所定のアライメント値に設定した場合の説明図。

【図６】図６は記録時の動作の処理手順を示すフローチャート。

【図７】図７は再生時の動作の処理手順を示すフローチャート。

【図８Ａ】図８Ａは第１の実施形態の画像記録装置において再生モニタで再生する場合の説明図。

40

【図８Ｂ】図８Ｂは第１の実施形態の画像記録装置において再生機器をストリーミングクライアントＰＣにした場合の構成を示す説明図。

【図８Ｃ】図８Ｃは第１の実施形態の画像記録装置において再生機器を外部メディアにした場合の構成を示す説明図。

【図９】図９は図８Ｃの動作の説明図。

【図１０】図１０は図７の処理の変形例の動作の処理手順を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

（第１の実施形態）

50

図 1 に示すように本発明の第 1 の実施形態の画像記録装置を備えた内視鏡装置 1 は、手術室内の手術台 2 に横たわる患者 3 に対して、立体観察（3D 観察）のために使用される立体内視鏡（3D 内視鏡と略記）4 と、トロリー 5 に搭載された複数の医療機器とを備える。

トロリー 5 には、複数の医療機器として、照明光を発生する光源装置 6 と、3D 内視鏡 4 に対する画像処理を行い、3次元内視鏡画像信号（3D 内視鏡画像信号）を生成する画像生成装置としての 3D プロセッサ 7 と、3D プロセッサ 7 により生成された 3D 内視鏡画像信号を 3D 内視鏡画像として表示する術中モニタとしての 3D 観察モニタ（観察モニタ又は再生モニタと略記）8 と、3D プロセッサ 7 から出力される 3D 内視鏡画像信号を記録する第 1 の実施形態の画像記録装置 9 と、高周波電源装置（電気メス電源装置）10 とが搭載されている。本実施形態においては、3D 内視鏡画像または 3D 内視鏡画像信号を単に 3D 画像又は 3D 画像信号と略記する。なお、本明細書においては、後述するように画像記録装置 9 に記録（録画）された 3D 画像を再生する再生環境において使用される 3D モニタを外部モニタ又は再生モニタと言う。

【0009】

図 1 に示す観察モニタ 8 は、3D 内視鏡 4 により取得した 3D 画像を、術者 D が観察する際に表示される観察モニタ（又は表示モニタ）であり、また画像記録装置 9 に記録される際の表示環境の 3D 画像の表示手段になる。

患者 3 の例えば腹部には、図示しないトラカールを介して 3D 内視鏡 4 が挿入され、この 3D 内視鏡 4 は、ライトガイドケーブル 11 を介して光源装置 6 と接続される。また、3D 内視鏡 4 は、ライトガイドケーブル 11 内を挿通された信号ケーブル 12a, 12b、12c（図 2 参照）を介して、3D プロセッサ 7 に接続される。

また、高周波電源装置 10 は、高周波による処置を行うための電気メス 13 に対して電気メスケーブル 14 を介して高周波信号を供給する。

図 2 は、図 1 における主要な医療機器の内部構成を示す。

3D 内視鏡 4 は、体内に挿入される挿入部 21 と、挿入部 21 の後端（基端）に設けられ、術者 D 等により把持される把持部 22 とを有し、把持部 22 から延出されたライトガイドケーブル 11 の端部は光源装置 6 に着脱自在に接続される。

【0010】

光源装置 6 は、白色の照明光を発生するランプ 23a と、照明光を集光してライトガイドケーブル 11 の端部に入射（供給）する集光レンズ 23b とを有する。ライトガイドケーブル 11 に入射された照明光は、挿入部 21 内を挿通されたライトガイド 24 の基端側端部に入射される。このライトガイド 24 は、基端側端部に入射された照明光をこのライトガイド 24 の先端側の端部に伝送し、ライトガイド 24 の先端面が配置された照明窓から照明光を出射し、体内の病変部等の被写体を照明する。

挿入部 21 の先端部には、左右方向に（両光軸間）距離 d だけ離間して、左目用対物レンズ 25a と右目用対物レンズ 25b とが配置され、体内の患部等の被写体の光学像を視差を有する状態で結像する。左目用対物レンズ 25a と右目用対物レンズ 25b それぞれの結像位置には、左目用撮像素子としての左目用電荷結合素子（CCD と略記）26a の撮像面と、右目用撮像素子としての右目用 CCD 26b の撮像面とが配置されている。

【0011】

なお、本明細書においては、左の撮像素子は左目用撮像素子と同じ意味であり、同様に右の撮像素子は右目用撮像素子と同じ意味であり、撮像素子以外にも同様の意味で用いる。例えば左目用画像信号と右目用画像信号は、左右の画像信号と同じ意味となる。

左右の CCD 26a、26b は、結像された光学像を光電変換した出力信号としての撮像信号を出力する。左目用対物レンズ 25a と左目用 CCD 26a とにより左目用撮像部又は左撮像部 27a が形成され、右目用対物レンズ 25a と右目用 CCD 26b とにより右目用撮像部又は右撮像部 27b が形成される。上記距離 d を有し、同じ被写体を、視線方向が異なる両撮像部 27a、27b により撮像して、表示装置としての観察モニタ 8 に

3D観察用画像を表示することにより、3D観察用画像を観察する（観察者又はユーザとなる）術者Dは、被写体を立体感又は奥行き感を知覚して観察することができるようにしている。

【0012】

CCD26aにより撮像された左の撮像信号は、3D内視鏡4内を挿通され、外部に延出された信号ケーブル12aを介して、3Dプロセッサ7内の左目用の2D画像生成回路31Lに入力される。

また、CCD26bにより撮像された右の撮像信号は、3D内視鏡4内を挿通され、外部に延出された信号ケーブル12bを介して、3Dプロセッサ7内の右目用の2D画像生成回路31Rに入力される。

2D画像生成回路31Lにより生成された左の2D画像信号と2D画像生成回路31Rにより生成された右の2D画像信号とは、3D画像生成回路32に入力され、3D画像生成回路32は、3D画像信号を生成する。

図3Aは、対物レンズ25a、25bから距離Lの位置にある被写体Obを左右の対物レンズ25a、25bによりCCD26a、26bの撮像面28a、28bに左右の光学像I_l、I_rを結像する様子を示す。

【0013】

被写体Obにおける中央部Scは、左右の対物レンズ25a、25aを経て左右の撮像領域30a、30bにそれぞれ共通の光学像部分Icとして結像され、また被写体Obにおける左部分Saは、撮像領域30aのみに（共通でない）非共通の光学像部分Iaとして結像され、被写体Obにおける右部分Saは、撮像領域30bのみに（共通でない）非共通の光学像部分Ibとして結像される。なお、左右の対物レンズ25a、25bの光軸方向は互いに異なるために、両撮像面28a、28bにおける共通の光学像部分Icは実際には、凹凸に応じて異なる光学像となる。

このように左右のCCD26a、26bは、同じ被写体Obに対して、左右に結像された共通の光学像部分Icと、非共通の光学像部分Ia、Ibとを有する光学像I_l、I_rを光電変換した撮像信号を生成し、3Dプロセッサ7は、共通の光学像部分Icと、非共通の光学像部分Ia、Ibとを反映した左右の2D画像信号を有する3D画像信号を生成し、観察モニタ8は、そのような3D画像を表示することになる。

本実施形態においては、CCD26a、26bは、図3Bの最上段部分に示すように視差調整を行わない場合の通常用の撮像領域30a、30bの他に、撮像領域30a、30bの各左右両側に、視差調整用の撮像領域30a'、30b'を備えるようにしている。

【0014】

図3Bにおける最上段の下に、図3Aの視差状態のまま撮像した場合の光学像（視差調整無しと記載）、その下に図3Aの状態から視差を強調した光学像（視差強調と記載）、その下に図3Aの状態から視差を低減した光学像（視差低減と記載）、を模式的に示す。

左右の視差を大きくすることを望む場合には、図3Bの視差強調の光学像として示すように、撮像領域を左右方向にシフトすることにより、共通の光学像部分Icの割合を小さくし、共通でない非共通の光学像部分Ia、Ibの割合を大きくすることにより、実際には距離dを（大きく）変化させることをしない状態において、距離dを大きくした場合と類似した視差を大きく調整した左右の光学像を取得（生成）できるようにしている。

また、撮像領域を、視差強調の場合と反対方向にシフトすることにより、視差量を低減した光学像を取得（生成）することもできるようにしている。

【0015】

つまり、CCD26a、26bから実際に撮像信号として出力する場合の撮像領域を、図3Bに示すように撮像面上において左右方向に移動することにより、視差量が異なる左右の撮像信号を出力でき、左右の撮像信号は2D画像生成回路31L、31Rにより視差量が異なる左右の2D画像に変換される。

なお、CCD26a、26bの撮像面28a、28b（の画素）全体から出力される撮

10

20

30

40

50

像信号から、実際に抽出する撮像信号の範囲を制限することにより、図3B等において説明した視差量が異なる左右の2D画像信号を生成することができる。このように、撮像面28a, 28bの画素全体から一定のサイズを保った状態で撮像信号を抽出する場合の撮像範囲を左右方向にシフトすることにより、簡単に視差量を増減した左右の2D画像信号を生成することができる。

これに対して、視差量を増減するために抽出する場合の撮像範囲の大きさを変更すると、視差量の増減に伴って左右の2D画像の画像サイズが変化してしまい、変化しないようにするためには更に拡大や縮小の処理が必要になってしまう。本実施形態においては、3D画像を形成する左右の2D画像における視差量を、該視差量に対応したアライメントの値で反映する。

具体的には、図5Bに示すように3D画像を形成する左右の2D画像(図5Bでは単に左画像、右画像と表記)における表示画像位置を左右方向に離間して表示し、視差量が大きい程、左右方向に離間する距離(図5Bでは+15ドット、-15ドット)を大きくするアライメントにしている。そのため、左右の画像における左右方向に離間する距離が大きいアライメントの場合程、観察する術者等のユーザは、立体感が大きいと知覚(視認)する。

【0016】

図2に示す3D内視鏡4は、該3D内視鏡4に固有の識別情報(IDと略記)を発生するROM(リードオンリーメモリ)等から構成されるID発生器(図2では単にIDと表記)29を有する。

このID発生器29のIDは、信号ケーブル12cを介して3Dプロセッサ7内のID読取回路33に入力され、3D画像生成回路32はIDを読み取り、3Dプロセッサ7を制御する制御回路34に出力する。制御回路34は、入力されたIDから、左右のCCD26a, 26bの画素数、左右の対物レンズ25a, 25aの焦点距離f、左右の撮像部27a, 27bの画角、光軸間距離dにより生成される視差量に関する情報を取得することができるようにしている。

図3Aにおいて示したように、距離Lが決まると、光軸間距離dの場合に撮像面28a, 28bに結像される左右の光学像I_l, I_rにおけるは、撮像部27a, 27bの視差量を反映した光学像となっている。そして、視差量に関する情報となる共通の光学像部分I_cと非共通の光学像部分I_a又はI_bとの比率を取得することができる。

【0017】

このため、3D内視鏡4の撮像部27a, 27bから取得し、生成する視差量に関する情報(視差量パラメータとも言う)として、光軸間距離d、距離L、共通の光学像部分I_cと非共通の光学像部分I_a(I_b)の比率、又はサイズの情報としても良い。なお、距離Lを3D内視鏡4の撮像部27a, 27bの既知の特性を利用して算出しても良い。同じ被写体上の位置が左右の撮像面上において結像される位置を検出することにより距離Lを算出することができる。

3Dプロセッサ7は、3D画像生成部を形成する3D画像生成回路32により生成した3D画像信号を、出力端から観察モニタ8と画像記録装置9とに出力する。

また、3Dプロセッサ7の制御回路34は、3D内視鏡4の光軸間距離d、距離L、共通の光学像部分I_cと非共通の光学像部分I_a(I_b)の比率、又はサイズの情報を視差量パラメータの情報として通信回路35を介して画像記録装置9に出力し、視差量を補正する際に利用できるようにしても良い。或いは、両撮像部27a, 27bにおけるCCD26a, 26bの画素数、左右の対物レンズ25a, 25aの焦点距離f、画角、光軸間距離d、距離Lの情報を、視差量に関する情報として通信回路35を介して画像記録装置9に出力するようにしても良い。

【0018】

以下の説明においては、3Dプロセッサ7は、主に表示環境の情報として、視差量を反映した情報として、アライメントの値を画像記録装置9に出力する場合を説明する。

また、3Dプロセッサ7には視差量増減スイッチ37を設けた操作パネル36が設けて

10

20

30

40

50

ある。術者等のユーザにより操作される視差量増減スイッチ 37 の操作信号は、制御回路 34 に入力され、制御回路 34 は、操作信号に応じて 2D 画像生成回路 31L, 31R により生成される左右の 2D 画像の視差量を大きくしたり、小さくするように制御する。

また、制御回路 34 は、(通常の)視差量パラメータの他に、視差量増減スイッチ 37 により、増減される視差量調整パラメータの情報も通信回路 35 を介して画像記録装置 9 に出力することができる。図 3B において説明した方法で視差量を増減する場合、増減量が大きく無い範囲においては光軸間距離 d を増減した場合と等価であると近似できる。このため、視差量増減スイッチ 37 により、増減される視差量調整パラメータの情報を、光軸間距離 d の値を増減した情報として、アライメントの値に含めるようにしても良い。

【0019】

10

なお、上記操作パネル 36 から 3D 画像生成回路 32 が生成する 3D 画像の再生方式(又は表示方式)を設定することができる。観察モニタ 8 の 3D 画像を表示する再生方式に合わせて、3D 画像生成回路 32 が 3D 画像信号を生成できるように、3D 画像生成回路 32 は、複数種類の再生方式(又は表示方式)で 3D 画像信号を生成する機能を有する。

術者等のユーザは、観察モニタ 8 の再生方式が対応する再生方式の 3D 画像信号を生成するように設定する。なお、3D プロセッサ 7 と、観察モニタ 8 とを通信回路を介して接続し、3D プロセッサ 7 が通信回路を介して接続された観察モニタ 8 の再生方式の情報を取得し、取得した情報に応じて、自動的に観察モニタ 8 の再生方式と同じ再生方式の 3D 画像信号を生成するようにしても良い。

20

このために、画像記録装置 9 に入力される 3D 画像信号は、通常、観察モニタ 8 の再生方式と同じ再生方式の 3D 画像信号が入力される。従って、図 1 に示すように手術等の際に使用される観察モニタ 8 として、異なる種類の再生方式の観察モニタが使用されると、画像記録装置 9 に入力される 3D 画像信号の再生方式(表示方式)も異なる場合がある。

【0020】

観察モニタ 8 は、3D 画像生成回路 32 により生成された 3D 画像信号に対して、3D 表示画像を生成する画像処理を行う表示画像生成回路 41 と、表示画像生成回路 41 により生成された 3D 表示画像信号を表示する 3D 表示パネル 42 と、画像記録装置 9 と通信を行う通信回路 43 と、表示画像生成回路 41 及び通信回路の動作を制御する制御回路 44 と、を有する。

30

制御回路 44 は、3D 画像を表示する 3D 表示パネル 42 の表示サイズ(例えばインチサイズ)の情報を通信回路 43 を介して、画像記録装置 9 に送信する。

図 2 及び図 4 に示す画像記録装置 9 は、3D プロセッサ 7 から 3D 画像信号が入力される画像入力回路 50 と、画像入力回路 50 に入力された 3D 画像信号の 3D 画像(データ)から記録装置に記録する記録データを生成する記録データ生成回路 51 と、記録データ生成回路 51 により生成された記録データを記録する記録部を形成する、例えばハードディスク装置(HDD と略記)により構成される記録装置 52a と、記録データを再生して、外部の再生機器に出力画像を出力する場合における再生機器に適合する出力画像に調整又は設定するための調整情報又は設定情報を形成する調整パラメータ(単にパラメータとも言う)を格納する出力画像設定情報格納部を形成するパラメータ格納装置 52b と、を有する。より具体的には、パラメータ格納装置 52b は、調整パラメータとして、視差量パラメータを算出又は決定するテーブルデータを格納する。

40

【0021】

図 4 においては、パラメータ格納装置 52b は、記録装置 52a と別体に設けているが、記録装置 52a の内部にパラメータ格納装置 52b を設けるようにしても良い。なお、図 4 の画像記録装置 9 においては、点線が画像信号の流れ、実線が制御信号の流れを表している。

また、この画像記録装置 9 は、記録装置 52a に記録された記録データを再生した 3D 再生画像(3D 画像)の視差量を調整する視差調整回路 54 と、視差調整回路 54 を経て出力される 3D 画像信号に対して再生方式を変換する再生方式変換回路 55 と、再生方式

50

変換回路 5 5 を経た 3 D 画像信号を再生用の外部モニタ 7 1 に出力する画像出力回路 5 6 と、外部モニタ 7 1 と通信を行う通信回路 5 7 を有する。

記録装置 5 2 a に記録（録画）された 3 D 画像は、再生時には視差調整回路 5 4 に入力され、視差調整回路 5 4 と再生方式変換回路 5 5 とを経て、再生環境を形成する再生機器に適合した再生画像（又は出力画像）となり、複数種類の再生機器を構成する外部モニタ 7 1 等に出力される。

【 0 0 2 2 】

なお、再生機器として、外部モニタ 7 1 のみの場合においても、外部モニタ 7 1 は再生方式が異なる複数種類が存在するため、外部モニタ 7 1 は、複数種類の再生機器を構成する。

10

上記通信回路 5 7 は、外部モニタ 7 1 にて 3 D 画像を再生する場合における再生環境を形成する外部モニタ 7 1 の再生方式、外部モニタ 7 1 の画面サイズ（インチサイズ）の情報を再生環境の情報として取得する。この通信回路 5 7 は、外部モニタ 7 1 から取得した再生環境の情報を例えば制御回路 5 9 に送り、制御回路 5 9 は取得した再生環境の情報を、例えば制御回路 5 9 内部のメモリ 5 9 a に格納する。このため、通信回路 5 7 又は制御回路 5 9 は、再生環境情報取得部を形成し、メモリ 5 9 a は、取得した再生環境の情報を格納する再生環境情報格納部を形成する。なお、メモリ 5 9 a を、制御回路 5 9 の外部に設けるようにしても良い。

また、この画像記録装置 9 は、3 D プロセッサ 7 の通信回路 3 5 及び観察モニタ 8 の通信回路 4 3 と通信を行う通信回路 5 8 と、画像記録装置 9 の動作を制御する制御回路 5 9 と、術者等のユーザがデータの入力や指示操作等を行う操作 / 表示部 6 0 と、外部のストリーミングクライアント P C 7 2 にストリーミング信号を出力するストリーミング出力回路 6 1 と、外部メディア 7 3 に外部メディア書出を行う外部メディア書出回路 6 2 とを有する。なお、外部メディア 7 3 は、U S B メディア、光学メディア、P C（パーソナルコンピュータ） / サーバなどから構成される。

20

【 0 0 2 3 】

図 4 に示す外部モニタ 7 1、ストリーミングクライアント P C 7 2、外部メディア 7 3 は、画像記録装置 9 に着脱自在に接続され、記録装置 5 2 a に記録された 3 D 画像（データ）を再生する、画像記録装置 9 外部の複数種類の再生機器を形成する。

画像記録装置 9 にストリーミングクライアント P C 7 2 が接続された場合には、上記再生方式変換回路 5 5 の出力信号は、ストリーミング出力回路 6 1 を経てストリーミングクライアント P C 7 2 に出力される。

30

また、画像記録装置 9 に外部メディア 7 3 が接続された場合には、上記再生方式変換回路 5 5 の出力信号は、外部メディア 7 3 に出力される。

また、視差調整回路 5 4 と、再生方式変換回路 5 5 は、外部の再生機器における外部モニタ 7 1 とストリーミングクライアント P C 7 2 とに対しては、双方向の通信を行うことができるように接続される。例えば視差調整回路 5 4 と再生方式変換回路 5 5 は、通信回路 5 7 を介して外部モニタ 7 1 と双方向の通信を行うことができる。また、視差調整回路 5 4 と再生方式変換回路 5 5 は、ストリーミング出力回路 6 1 を経てストリーミングクライアント P C 7 2 と双方向の通信を行うことができる。また、視差調整回路 5 4 と、再生方式変換回路 5 5 は、外部メディア書出回路 6 2 を介して外部メディア 7 3 に 3 D 画像信号を書き込むことができる。

40

【 0 0 2 4 】

ストリーミング出力回路 6 1 も、内部にストリーミングクライアント P C 7 2 の再生環境の情報を取得し、取得した情報を制御回路 5 9 に送り、メモリ 5 9 a に格納することができる。

一方、外部メディア書出回路 6 2 は、操作 / 表示部 6 0 から、外部メディア 7 3 を用いて再生しようとする場合の再生環境の情報を入力することにより、表示環境に基づいて生成される出力画像を前記再生環境の情報に整合するように視差調整回路 5 4 により視差量が調整され、さらに前記再生環境に整合する再生方式となるように再生方式を変換した後

50

、外部メディア73に出力する。このため、操作/表示部60は、(出力画像設定値情報格納部を構成するパラメータ格納装置52bに格納された)出力画像の設定情報としての調整パラメータを可変する操作部を構成する。

上記通信回路58は、3Dプロセッサ7の通信回路35及び観察モニタ8の通信回路43と通信を行うことにより、観察モニタ8に3D画像が表示される表示環境の情報を取得する表示環境取得部を形成し、3Dプロセッサ7の通信回路35と通信を行い、3D内視鏡4の撮像部27a, 27bの視差量に関する情報(アライメントの情報)、3Dプロセッサ7の3D画像の再生方式の情報を取得すると共に、観察モニタ8の画面サイズの情報を取得し、例えば通信回路58内のメモリ58aに格納する。このメモリ58aは、表示環境の情報を格納する表示環境情報格納部(又は表示環境情報格納装置)を形成する。

10

【0025】

上記操作/表示部60は、例えばタッチパネルにより、構成されており、術者等のユーザは、タッチパネルにおける画像記録と表示されている部分をタッチする操作を行うことにより、画像の記録の指示入力を行ったり、画像再生と表示されている部分をタッチする操作を行うことにより再生の指示入力等を行うことができる。

画像入力回路50に入力される3D画像信号は、記録データ生成回路51に入力され、記録データ生成回路51は、3D画像信号の記録データを生成する。また、記録データ生成回路51は、制御回路59を介して、操作/表示部60から記録指示が入力された場合には、通信回路58のメモリ58a内に格納された表示環境の情報を、3D画像信号に関連する情報としてのメタ情報を付加して、3D画像信号の記録データを生成する。そして

20

、記録装置52aは、メタ情報が付加された3D画像信号の記録データを記録する。

上記視差調整回路54は、記録装置52aから読み出した記録データにおけるメタ情報から表示環境の情報を取得(又は参照)する。

【0026】

また、視差調整回路54は、通信回路57を介して外部モニタ71の通信回路71aと接続され、通信回路57が取得した再生環境を取得(又は参照)することができる。なお、制御回路59も双方向の通信が可能となるように通信回路57と通信回路58と視差調整回路54と電気的に接続されている。そして、後述するように制御回路59は、表示環境と再生環境とが異なる場合には、出力画像設定用のパラメータ格納装置52bに格納されている調整パラメータを参照して、表示環境においての立体感を再生環境の場合に再現できるように、調整した出力画像を出力することができるようにしている。

30

例えば、観察モニタ8と外部モニタ71の画面サイズが異なる場合には、ユーザが観察モニタ8の表示サイズで観察した場合の立体感が、外部モニタ71の表示サイズで観察した場合の立体感において再現できるように、制御回路59は、記録データを再生した場合の出力画像(再生画像)における視差量に係る調整パラメータ(視差量パラメータとも言う)としてのアライメントの値を調整する。

【0027】

また、記録データに記録された場合における3D画像の記録方式と、3D画像を表示する例えば外部モニタ71の3D画像の再生方式が異なる場合には、制御回路59は、記録データを(その記録方式と同じ再生方式で)再生した場合の出力画像(再生画像)の再生方式を、外部モニタ71の再生方式に変換して3D画像信号を出力するように制御する。

40

図4に示す構成例においては、制御回路59は、通信回路58と表示環境の情報を取得可能に接続され、また、通信回路57, ストリーミング出力回路61, 外部メディア書出回路62とも再生環境の情報を取得可能に接続され、更に視差調整回路54と、再生方式変換回路55の動作を制御可能に接続されている。

また、制御回路59は、パラメータ格納装置52bに、出力画像設定用の調整パラメータを格納する動作を制御したり、新たにより適切な調整パラメータが算出された場合には、パラメータ格納装置52bに格納されている調整パラメータを、より適切な調整パラメータに更新する。

【0028】

50

また、制御回路 5 9 は、再生環境の情報の取得結果と表示環境の情報の取得結果と、パラメータ格納装置 5 2 b に格納された調整パラメータと、に応じて再生方式変換回路 5 5 による再生方式と、視差調整回路 5 4 による視差量と、を調整する制御部を形成する。

より具体的には、再生環境の情報と、表示環境の情報とが等しい場合には、制御回路 5 9 は、表示環境の情報のままで再生を行うように制御する。つまり、この場合には、記録装置 5 2 a に記録した場合と同じ表示環境のままを再生環境として、再生を行い出力画像を設定する。

これに対して、再生環境の情報と、表示環境の情報とが等しくない場合（異なる場合）には、制御回路 5 9 は、前記表示環境の情報における 3 D 画像を表示するのに使用された観察モニタ 8 の画面サイズと再生環境の情報における前記再生機器に使用される再生モニタ（外部モニタ 7 1）の画面サイズとが異なるか否かを判定し、両画面サイズが異なる場合には設定情報としての調整パラメータに応じて、観察モニタ 8 と再生モニタとの画面サイズの差異の値に応じた視差量となるように視差調整回路 5 4 を制御する。更に、制御回路 5 9 は、表示環境の情報における再生方式と前記再生環境の情報における前記再生機器の再生方式とが異なるか否かを判定し、両再生方式が異なる場合には再生方式変換回路 5 5 が前記再生機器の再生方式の 3 D 画像を生成するように制御する。

【 0 0 2 9 】

なお、視差調整回路 5 4 が制御回路 5 9 の（一部又は全部の）機能を兼ねたり、再生方式変換回路 5 5 が制御回路 5 9 の（一部又は全部の）機能を兼ねる構成にしても良い。例えば、視差調整回路 5 4 が制御回路 5 9（の例えば一部）を含む構成にしたり、再生方式変換回路 5 5 が制御回路 5 9 の（例えば一部）を含む構成にしても良い。

図 5 A は、表示環境から取得される情報と、再生環境から取得される情報とにより、表示環境の立体感を、再生環境において再現できるように補正する調整パラメータ補正值として出力アライメント補正值を算出する内容をルックアップテーブル形式で示す。

換言すると、図 5 A は、表示環境の情報と、再生環境の情報とから、表示環境の視差量を再現する出力アライメント補正值を算出する調整テーブル（又は補正テーブル）を示し、表示環境の情報から取得したアライメントを出力アライメント補正值で補正したものが、表示環境のアライメントを再現する出力画像又は再生環境の再生モニタでのアライメントになる。この調整テーブルは、例えばパラメータ格納装置 5 2 b に格納されている。

【 0 0 3 0 】

なお、図 5 A では、表示環境の情報と、再生環境の情報とから出力アライメント補正值を算出（決定）できるようにしているが、出力アライメント補正值の代わりに、表示環境のアライメントを再現する出力画像又は再生環境の再生モニタでのアライメントを算出（決定）するようにしても良い。

図 5 A において、観察モニタ情報としての画面サイズを表すインチサイズと、3 D プロセッサ情報としてのアライメント（値）は、表示環境の情報として通信回路 5 8 を介して取得される。また、外部モニタ情報としての画面サイズを表すインチサイズは、再生環境の情報として通信回路 5 7 を介して取得される。

なお、図 5 A においては、再生環境の情報として、アライメントが取得されることは明示していないが、標準的なアライメントの値が設定されていると見なすことができる。後述する図 7 において、再生動作を説明する場合、再生環境の情報と表示環境の情報に差異が有るか否かを判定する場合、（表示環境においてはアライメントの情報を有することは明らかであるが、）再生環境の情報がアライメントの情報を含むか否かにより処理が異なる。このために、以下の説明においては、まず、再生環境の情報がアライメントの情報を含む場合として説明する。

【 0 0 3 1 】

図 5 A において、3 D プロセッサ情報としてのアライメント（値）として、例えば ± 15 未満や、 $\pm 15 \sim \pm 20$ 未満に設定されている。

アライメントが、例えば ± 15 とは、図 5 B に示すように（3 D 画像を構成する）右画像の左端の表示位置を基準位置 O から右側に $+ 15$ ドットだけシフトした位置、左画像の

10

20

30

40

50

左端の表示位置を基準位置 0 から右側を + とすると反対となる左側 (-) に 15 ドットだけシフトした位置に設定して表示する状態を表す。なお、+ 15 ドットは、例えば高品位のテレビジョン (H D - T V) 規格の水平方向のドット数等を基準としている。

図 5 B は、例えばラインバイライン (Line by Line) 又はフレームパッキングの 3 D 再生方式の 3 D 画像を表示した場合で示す。図示しないが、トップアンドボトムの場合も、ラインバイライン等の場合と同様にアライメントが設定される。

一方、サイドバイサイド (Side by Side) の 3 D 再生方式の 3 D 画像の左右の画像においては、図 9 に示すように表示前の画像状態では左右方向にそれぞれ半分に圧縮されているので、表示される場合には、左右方向に 2 倍に伸張されるので、(同じ画面サイズの場合には) ラインバイライン等の場合の半分のアライメントに設定される。

10

【 0 0 3 2 】

図 5 A に記載されているようにアライメントが $\pm 15 \sim \pm 20$ は、左右の画像の表示位置が、左右方向に ± 15 ドット離間した場合よりも、更に左右方向に離間して表示されることになる。アライメントの値 $\pm I$ における I の値が大きい程、大きな視差量の左右の画像となる。

また、図 5 A における最も右側の欄の出力アライメント補正值は、表示環境のアライメント値を補正する補正值であり、例えば ± 0 は、補正しないことと等しいことを示し、(出力アライメント) 補正值における ± 1 は、補正前のアライメント $\pm J$ をそれぞれ ± 1 補正すること、つまり補正前のアライメント $\pm J$ を $\pm (J + 1)$ に補正することを表す。この場合にはアライメント値 (又は視差量) を大きく、又は広げることを表す。一方、(出力アライメント) 補正值における $- + 1$ (± 1 における + と - の位置を入れ替えたものを表す。) は、補正前のアライメント $\pm J$ をそれぞれ $- + 1$ 補正すること、つまり補正前のアライメント $\pm J$ を $\pm (J - 1)$ に補正することを表す。この場合にはアライメント値 (又は視差量) を小さく、又は狭くすることを表す。

20

【 0 0 3 3 】

図 5 A は、一部の画面サイズの場合での補正值を具体的に示しているが、以下のような特徴を持つように設定されている。

本実施形態は、表示環境における観察モニタの画面サイズと再生環境における再生モニタの画面サイズとが異なる場合には、基本的に表示環境の立体感を再現できるように再生環境の視差量としてのアライメントを設定する。このために、両画面サイズ (インチサイズ) が等しい場合には、表示環境におけるアライメントをそのまま使用する (換言すると、補正值を 0 にする) 。

30

これに対して、両画面サイズが異なる場合には、以下のように調整又は補正する。

再生モニタの画面サイズが観察モニタの画面サイズよりも大きい程、表示環境で取得したアライメントを小さくする、換言すると、再生モニタで表示する左右画像の左右方向の配置位置における左右方向の離間量を前記観察モニタの場合よりも小さくする。

【 0 0 3 4 】

逆に、再生モニタの画面サイズが観察モニタの画面サイズよりも小さい程、表示環境で取得したアライメントを大きくする、換言すると、再生モニタで表示する左右画像の左右方向の配置位置における左右方向の離間量を前記観察モニタの場合よりも大きくする。また、表示環境の視差量 (アライメント) が大きい程、上記の特徴が顕著となるように設定されている。制御回路 5 9 がこのような調整の制御動作を行う。

40

なお、図 5 A においては、視差量に関するデータ例を示し、観察モニタ 8 の再生方式と外部モニタ 7 1 の再生方式の情報もパラメータ格納装置 5 2 b に格納するようにしても良い。例えば、観察モニタの再生方式と外部モニタの再生方式が異なる場合、観察モニタの再生方式から外部モニタの再生方式に変換するために必要となるパラメータを格納するようにしても良い。換言すると、パラメータ格納装置 5 2 b が複数種類の調整用パラメータを格納するようにしても良い。

本実施形態においては、表示環境と再生環境の情報が、再生方式以外において異なるような場合、調整テーブルを参照することにより、上記のように表示環境での立体感を再現

50

するように再生環境で同等の立体感が得られるように、３Ｄ画像を表示する場合のアライメントを調整する。

【００３５】

本実施形態の画像記録装置９は、複数の３Ｄ内視鏡画像における１つの３Ｄ内視鏡画像が選択的に入力される内視鏡画像入力部を形成する画像入力回路５０と、前記内視鏡画像入力部に入力される前記３Ｄ内視鏡画像の表示環境の情報を取得する表示環境情報取得部を形成する通信回路５８（のメモリ５８ａ）と、前記内視鏡画像入力部へ入力される前記３Ｄ内視鏡画像の画像データに前記表示環境情報取得部の取得結果の情報をメタ補情報として付加した記録データを生成する記録データ生成部を形成する記録データ生成回路５１と、前記記録データ生成部により生成された前記記録データを記録する記録部を形成する記録装置５２ａと、前記記録部に記録された前記記録データに基づいて、再生された際の前記３Ｄ内視鏡画像の左右画像の視差を調整する視差調整部を形成する視差調整回路５４と、前記記録部に記録された前記３Ｄ内視鏡画像を複数種類の再生方式の３Ｄ画像に変換可能とする再生方式変換部を形成する再生方式変換回路５５と、前記記録データを再生して、外部の再生機器に出力画像を出力する場合に参照される設定情報を格納する出力画像設定情報格納部を形成するパラメータ格納装置５２ｂと、前記記録部に記録された前記画像データを再生する複数種類の再生機器における実際に接続して使用される再生機器の再生環境の情報を取得する再生環境情報取得部を形成する制御回路５９（又は通信回路５７、ストリーミング出力回路６１）と、前記再生環境情報取得部の取得結果の情報と前記表示環境情報取得部の取得結果の情報とが異なる場合、前記再生環境の再生機器で再生可能な再生方式で変換するように前記再生方式変換部を制御すると共に、前記出力画像設定情報格納部に格納された前記設定情報に応じて前記視差調整部による視差量を調整するように制御する制御部を形成する制御回路５９と、を備えることを特徴とする。

10

20

【００３６】

次に本実施形態の動作を説明する。まず、図６のフローチャートを参照して記録時の動作を説明する。例えば図１に示すように複数の医療機器を接続して内視鏡装置１の電源を投入し、動作状態にする。この場合には、３Ｄ内視鏡４、光源装置６、３Ｄプロセッサ７、観察モニタ８、画像記録装置９は、図２に示すような接続状態となる。

最初のステップＳ１において、３Ｄプロセッサ７は、観察モニタ８の表示方式（再生方式）と同じ方式の３Ｄ画像信号を生成するように手動又は自動で設定される。そして、３Ｄプロセッサ７は、３Ｄ画像信号を生成する。

30

ステップＳ２に示すように観察モニタ８は、３Ｄ画像を表示する。また、ステップＳ３に示すように画像記録装置９の通信回路５８は、３Ｄプロセッサ７側から表示環境を形成する情報を取得し、取得した情報をメモリ５８ａに記憶する。この場合、通信回路５８は、表示方式の情報と、３Ｄ内視鏡４における視差量に相当するアライメントの情報を取得する。

【００３７】

また、ステップＳ４に示すように画像記録装置９の通信回路５８は、観察モニタ８の画面サイズの情報を取得する。

次のステップＳ５において画像記録装置９の制御回路５９は、画像記録装置９に接続された接続機器の情報の変更有りが否かを、例えば通信回路５８による通信により取得した情報から判定する。接続機器の情報の変更が有る場合には、ステップＳ３の処理に戻り、変更された接続機器の表示環境において、再度、上述した情報の取得及び取得した情報を記憶する。

40

一方、接続機器の情報の変更が無い場合には次のステップＳ６において制御回路５９は、操作／表示部６０から録画開始の操作が有ったか否かを判定する。録画開始の操作が無い場合には、ステップＳ５の処理に戻る。

術者は、観察モニタ８の３Ｄ画像を観察しながら、手術等を行う場合、３Ｄ画像を録画するために録画開始の操作を行う。録画開始の操作が有った場合には、次のステップＳ７において制御回路５９は、記録データ生成回路５１に対して、録画を開始させるように制

50

御信号で制御する。

【 0 0 3 8 】

制御信号が送られた記録データ生成回路 5 1 は、画像入力回路 5 0 を経て入力される 3 D 画像信号の 3 D 画像データの録画を開始し、また通信回路 5 8 のメモリ 5 8 a に記憶した視差量に関する情報等を、メタ情報として録画データに付加する。そして、ステップ S 8 に示すように記録データ生成回路 5 1 は、メタ情報が付加された録画データ（記録データ）を生成し、生成された録画データ（記録データ）は記録装置 5 2 a に記憶される。

次のステップ S 9 において制御回路 5 9 は、録画停止の操作がされたか否かをモニタし、録画停止の操作がされない場合には、ステップ S 8 の処理に戻り、録画停止の操作がされた場合には、図 6 の処理を終了、又はステップ S 3 の処理に戻る。

次に、図 7 のフローチャートを参照して記録装置 5 2 a に記録された画像データを再生する場合の動作を説明する。以下の説明においては、再生機器として、外部モニタ 7 1 が画像記録装置 9 に接続された状態において再生する場合の動作を説明する。

【 0 0 3 9 】

この場合には、図 4 に示した画像記録装置 9 は、図 8 A に示すような画像信号と制御信号がその動作に関与し、画像信号、制御信号が入力も出力もされないストリーミング出力回路 6 1 , 外部メディア書出回路 6 2 は、本動作には無関係となる。

再生操作が行われると、図 7 における最初のステップ S 1 1 において通信回路 5 7 （又は制御回路 5 9 ）は、接続された外部モニタ 7 1 から、この外部モニタ 7 1 の表示方式（再生方式）と、画面サイズ（インチサイズ）の情報を再生環境の情報として取得し、取得した再生環境の情報を制御回路 5 9 に送り、制御回路 5 9 は、再生環境の情報を例えばメモリ 5 9 a に記憶する。なお、再生環境の情報は、視差に関する情報として、予め標準的な視差量の情報（アライメントの値）が設定されるものとする。再生環境の情報が、視差に関する情報を含まない場合に関しては後述する。

次のステップ S 1 2 において制御回路 5 9 は、記録装置 5 2 a の記録データを再生した再生データにおける表示環境の情報を取得し、例えばメモリ 5 9 a に格納する。

【 0 0 4 0 】

次のステップ S 1 3 において制御回路 5 9 は、再生環境の情報と表示環境の情報とを比較し、差異があるか否かを判定する。

差異がない場合には、ステップ S 1 9 の処理に移り、記録データ（録画データ）から再生した再生画像を、視差調整回路 5 4 , 再生方式変換回路 5 5 をスルーして画像出力回路 5 6 から外部モニタ 7 1 に出力する。

このように表示環境の情報と再生環境の情報とが差異がなく、一致している場合には、表示環境で表示した 3 D 画像と同じ 3 G 画像を外部モニタ 7 1 に出力し、術者その他のユーザは、表示環境の 3 D 画像を再現性の良い状態で観察することができる。

ステップ S 1 3 の判定処理において表示環境の情報と再生環境の情報とが差異がある場合には、ステップ S 1 4 において制御回路 5 9 は、再生方式のみの情報に差異があるか否かを判定する。再生方式のみの情報に差異がある判定結果の場合には、ステップ S 1 8 の処理に移り、再生方式のみの情報に差異がない判定結果（つまり、少なくとも再生方式以外の情報において、差異がある判定結果）の場合には、次のステップ S 1 5 の処理に進む。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 1 5 において制御回路 5 9 は、パラメータ格納装置 5 2 b に格納された調整パラメータから、情報の差異を解消する補正值を取得（又は算出）する。次のステップ S 1 6 において視差調整回路 5 4 は、表示環境の情報を再生環境の情報に整合するように視差量となるアライメントを補正する。

次のステップ S 1 7 において制御回路 5 9 は、再生方式の情報に差異が有るか否かを判定し、再生方式の情報に差異が有る判定結果の場合には次のステップ S 1 8 において再生方式変換回路 5 5 は、該再生方式変換回路 5 5 に入力される画像データを外部モニタ 7 1 の再生方式に合わせるようにフォーマットを変換し、次のステップ S 1 9 に進む。

例えば、観察モニタ 8 の再生方式がフレームバッキングの設定に対して、外部モニタ 7 1 の再生方式がラインバイラインの場合には、再生方式変換回路 5 5 は、外部モニタ 7 1 のラインバイラインの再生方式にフォーマットを変換する。このように外部モニタ 7 1 を再生機器として画像記録装置 9 に接続した場合、外部モニタ 7 1 の再生方式として、複数種類が存在するために、再生方式変換回路 5 5 は、実際に接続された外部モニタ 7 1 の再生方式で再生できるようにフォーマット変換を行う。

【 0 0 4 2 】

一方、再生方式の情報に差異が無い判定結果の場合には、ステップ S 1 8 の処理を行うこと無くステップ S 1 9 の処理に移る。ステップ S 1 9 において、再生環境と表示環境とに差異がある場合においても、表示環境の状態にて術者等が観察する場合の視差量を再現するように、再生環境に対応した 3 D 画像を生成するように録画データを再生した出力画像を生成する。

次のステップ S 2 0 において制御回路 5 9 は、再生終了の操作が行われたか否かをモニタし、再生終了の操作が行われない場合にはステップ S 1 9 の処理に戻り、録画データを再生する処理を続行し、再生終了の操作が行われた場合には図 7 の再生の処理を終了する。

図 7 の動作を再生機器が外部モニタ 7 1 の場合において説明したが、再生機器がストリーミングクライアント P C の場合には、図 8 B に示すような信号の流れとなる。この場合には、上述した動作における外部モニタ 7 1 をストリーミングクライアント P C 7 2 に置換した場合の動作となる。

【 0 0 4 3 】

この場合には、再生方式変換回路 5 5 は、ストリーミングクライアント P C 7 2 の再生環境の情報の取得結果に応じて、ストリーミングクライアント P C 7 2 に適合した再生方式の 3 D 画像を生成すると共に、視差調整回路 5 4 は、表示環境における立体感を再現するような視差量となるアライメントの補正を行う。

また、再生機器が外部メディア 7 3 の場合には、図 8 C に示すような信号の流れとなる。この場合には、再生する場合の再生環境が不明（又は未定）となるために例えば図 9 に示すように手動により、外部メディア 7 3 が使用される（予定の再生機器の）再生環境を設定できるようにしている。ユーザは操作 / 表示部 6 0 から、外部メディア 7 3 を用いて再生しようとする再生環境の情報に合わせた 3 D 画像データとなるように設定することができる。

図 9 に示すように外部メディア 7 3 を用いて再生しようとする外部モニタの画面サイズ（インチサイズ）を選択的に設定することと、再生方式を選択的に設定することができる。このように再生環境を設定して、記録装置 5 2 a から再生した画像データを外部メディア 7 3 に書き出すことができる。

【 0 0 4 4 】

そして、このように書き出された外部メディア 7 3 を、再生しようとする外部モニタに接続して 3 D 画像を表示することにより、その外部モニタにより表示される 3 D 画像は、表示環境の状態にてユーザが観察した場合の立体感を再現する状態にすることができる。

なお、上述した図 7 の再生動作の説明においては、再生環境の情報が、視差に関する情報を含む場合を説明したが、視差に関する情報を含まない場合の動作を図 1 0 を参照して説明する。

図 1 0 の処理は、図 7 の処理と類似するために、異なる部分のみを説明する。図 1 0 におけるステップ S 1 1 , S 1 2 は図 7 と同様である。但し、ステップ S 1 1 においては、再生環境の情報が取得された場合、視差に関する情報が含まれない。

また、図 1 0 におけるステップ S 1 2 の次のステップ S 3 1 において制御回路 5 9 は、表示環境の情報を構成する観察モニタ 8 の画面サイズと、再生環境の情報を構成する外部モニタ 7 1 の画面サイズが等しいか否かの判定を行う。

【 0 0 4 5 】

画面サイズが等しい場合には、次のステップ S 3 2 において制御回路 5 9 は、表示環境

10

20

30

40

50

の視差量に関する情報をそのまま用いる。換言すると、表示環境における左右の画像をそのまま用いる。また、次のステップ S 3 3 において制御回路 5 9 は、ユーザから視差調整の指示操作がされるか否かを判定する。視差調整の指示操作が行われた場合には、次のステップ S 3 4 において視差調整回路 5 4 は、指示された視差量の調整値だけ、左右の画像を補正（又は調整）し、次のステップ S 3 5 の処理に進む。

視差調整の指示操作は、例えば図 2 の操作 / 表示部 6 0 から行うことができるようにしても良い。視差調整の指示操作が行われない場合には、ステップ S 3 4 の処理を行うことなく、ステップ S 3 5 の処理に移る。視差調整回路 5 4 が視差量を調整した左右の画像を生成する処理としては、アライメントの値を調整することで行うようにしても良いし、図 3 A , 図 3 B において説明したように撮像領域を左右方向にシフトして、光軸間距離を可変した場合に近い左右の画像を生成するようにしても良い。

ユーザは、表示環境における立体感を忠実に再現しようとする場合には、視差調整の指示操作を行わないようにすれば良い。このために、図 1 0 におけるステップ S 3 3 , S 3 4 の処理を省くようにしても良い。

【 0 0 4 6 】

一方、ステップ S 3 1 の判定処理において画面サイズが等しくない場合には、ステップ S 3 6 において制御回路 5 9 は、パラメータ格納装置 5 2 b に格納されている調整パラメータから、画面サイズに応じた補正值を取得する。

調整パラメータは、表示環境の観察モニタ 8 の画面サイズと再生環境の外部モニタ 7 1 の画面サイズが異なる場合、表示環境における立体感を再現できるような補正值としての出力アライメント補正值を予めテーブルデータ等として設定されている。

そして、次のステップ S 3 7 において視差調整回路 5 4 は、取得して補正值により記録装置 5 2 a から再生した 3 D 画像を構成する左右の 2 D 画像を補正した後、ステップ S 3 5 の処理に移る。

ステップ S 3 5 において制御回路 5 9 は、再生環境と表示環境との両情報における再生方式が等しいか否かの判定を行う。再生方式が等しく無い場合には、ステップ S 3 8 において再生方式変換回路 5 5 は、この再生方式変換回路 5 5 に入力される 3 D 画像データの再生方式を再生環境の外部モニタ 7 1 の再生方式に変換した後、ステップ S 1 9 の処理に移る。ステップ S 3 5 の判定処理において、両再生方式が等しい場合には、ステップ S 3 8 の処理を行うことなく、ステップ S 1 9 の処理に移る。ステップ S 1 9 と S 2 0 は、図 7 と同様である。

【 0 0 4 7 】

図 1 0 に示すように外部モニタ 7 1 側から再生環境の情報を取得した場合、再生環境における視差量に関する情報を取得すること無く、視差量に関する調整パラメータを参照して、表示環境における画面サイズと再生環境における画面サイズの情報から、表示環境と同じ立体感が得られる補正值を取得することができるようにも良い。

なお、図 1 0 の処理において、ステップ S 3 7 の処理を行った後に、ステップ S 3 5 の処理に移るように説明したが、ステップ S 3 7 の処理を行った後に、ステップ S 3 3 の処理に移るようでも良い。つまり、ユーザは、表示環境の場合と同等の立体感で 3 D 画像を観察できるようにする機能の他に、ユーザの好みにより、より立体感を持たせて観察したり、立体感の機能を低くして 3 D 画像を再生できるようにしても良い。

【 0 0 4 8 】

このように動作する本実施形態によれば、記録時における内視鏡画像の表示環境と、記録画像を再生する再生方式が異なる再生機器による再生環境とが異なる場合においても、表示環境と同等の立体感のある 3 D 内視鏡画像を再現できる。

また、図 1 0 の処理を行うようにした場合、ユーザは表示環境と同等の立体感が得られる状態で 3 D 内視鏡画像を再生して観察できると共に、ユーザの好みで表示環境の立体感からより立体感を強くしたり、弱くして観察することもできる。例えば、ユーザが、長時間、3 D 内視鏡画像を再生して観察するような場合には、（表示環境の立体感を再現する状態から）立体感の機能を弱くして、長時間再生する場合には、目が疲れないような状態

10

20

30

40

50

にして観察することもできる。また、手術の状態を短い時間、再生して観察するような場合には、立体感の機能を増大して、より立体感のある状態で観察することもできる。

【0049】

上述した実施形態を部分的に組み合わせる等して構成される実施形態に本発明に属する。例えば、図5Aの調整テーブルを用いて視差量を調整（補正）する場合、視差量を大きくするように補正する場合には、左右画像の出力アライメントを $\pm I$ だけ補正するが、更に図3Bに示すように撮像領域をシフトする補正も行うようにしても良い。

具体的には、左右画像の出力アライメントを $\pm I$ だけ補正すると共に、その場合の左右画像として図3Bの視差強調に対応した撮像領域のもの（共通部分の割合が低減された左右の画像）を用いるようにしても良い。このようにすると、左右画像は、実質的に視差強調に対応した左右画像になる。この場合においても、 $\pm I$ における I の値が大きい程、共通部分の割合をより低減するようにしても良い。

同様に、視差量を小さくするように補正する場合には、左右画像の出力アライメントを $- + I$ （前述のように $\pm I$ における $+$ と $-$ の位置を入れ替えたもの）だけ補正すると共に、更に図3Bの視差低減に示すように撮像領域を（視差強調と反対側に）シフトする補正も行うようにしても良い。このようにすると、左右画像は、実質的に視差低減に対応した左右画像になる。この場合においても、 $- + I$ における I の値が大きい程、共通部分の割合をより大きくするようにしても良い。

【0050】

また、このようにアライメントと撮像領域のシフトと組み合わせる場合、組み合わせの重み係数を設定できるようにしても良い。換言すると $\pm I$ 、又は $- + I$ における I の値に対する撮像領域のシフト量を設定できるようにしても良い。なお、撮像領域のシフトを行うことができるように3Dプロセッサ7は、画像記録装置9に対して、観察モニタ8で表示される左右の画像範囲の両側にそれぞれ視差量調整のマージンとなる画像範囲を持つ左右の画像からなる3D画像を出力して、記録装置52aはマージンとなる画像範囲を持つ左右の画像からなる3D画像を記録するようにしても良い。

また、ユーザにより、アライメントの補正のみを行う場合と、アライメントの補正と共に撮像領域のシフト（による視差強調又は視差低減）を行う場合と、撮像領域のシフト（による視差強調又は視差低減）のみを行う場合と、を選択することができるようにしても良い。ユーザは、例えば、操作/表示部60から、上記3つの場合の1つを選択することができるようにしても良い。このようにすると、より広範囲のユーザの要望に対応できる。なお、上述した説明において、表示環境の情報を取得する場合、記録装置52aに実際に記録されたメタ情報から表示環境の情報を取得するようにしても良い。この場合、例えば制御回路59が記録装置52aから直接的に（又は視差調整回路54を介して）表示環境の情報を取得するようにしても良い。このように記録装置52aに実際に記録された情報から表示環境の情報を取得するようにすると、表示環境に使用されている観察モニタ8が、例えば複数の異なる再生方式に対応しているような場合等においても、再生環境の再生機器の再生方式と差異があるか否かをより確実に判定できる。

【符号の説明】

【0051】

1 ... 内視鏡装置、3 ... 患者、4 ... 3D内視鏡、5 ... トロリー、6 ... 光源装置、7 ... 3Dプロセッサ、8 ... 観察モニタ、9 ... 画像記録装置、10 ... 電気メス電源装置、13 ... 電気メス、21 ... 挿入部、23a ... ランプ、25a, 25b ... 対物レンズ、26a, 26b ... CCD、27a, 27b ... 撮像部、31L, 31R ... 2D画像生成回路、32 ... 3D画像生成回路、34 ... 制御回路、35 ... 通信回路、36 ... 操作パネル、37 ... 視差量増減スイッチ、41 ... 表示画像生成回路、42 ... 3D表示パネル、43 ... 通信回路、44 ... 生後回路、50 ... 画像入力回路、51 ... 記録データ生成回路、52a ... 記録装置、52b ... パラメータ格納装置、54 ... 視差調整回路、55 ... 再生方式調整回路、56 ... 画像出力回路、57、58 ... 通信回路、58a ... メモリ、59 ... 制御回路、60 ... 操作/表示部、61 ... ストリーミング出力回路、62 ... 外部メディア書出回路、71 ... 外部モニタ（再生モニタ

10

20

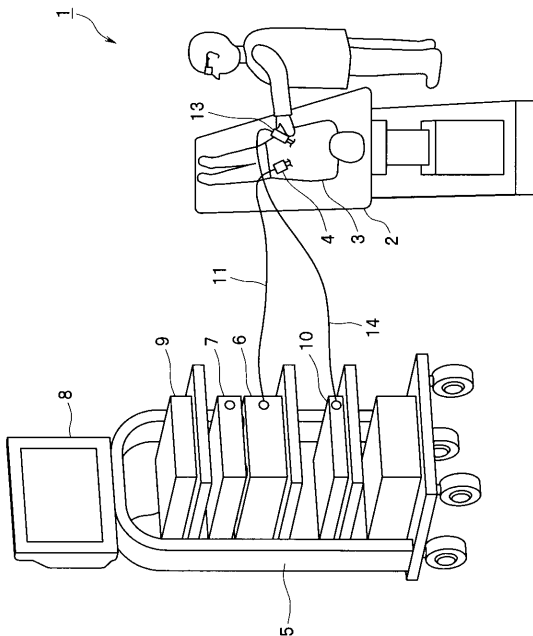
30

40

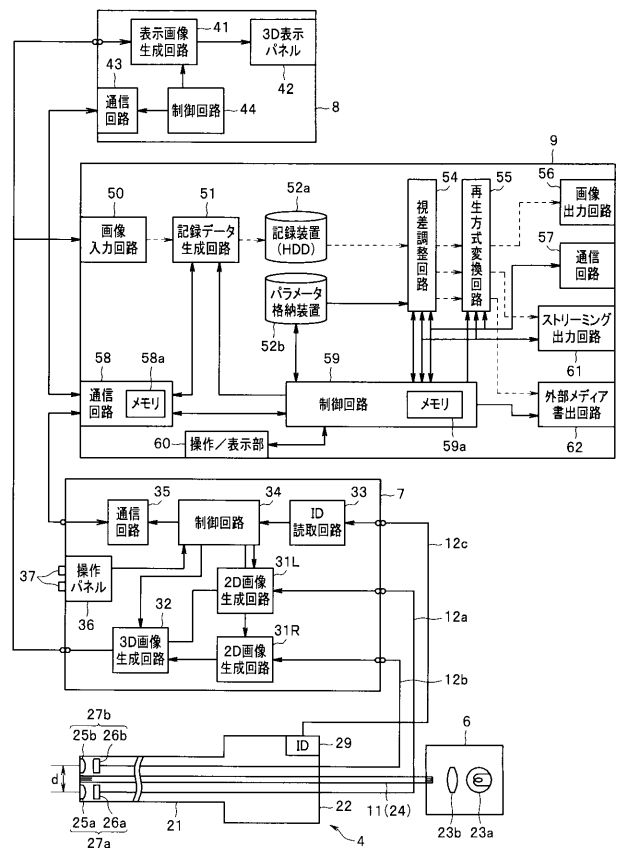
50

)、72 ... ストリーミングクライアントPC、73 ... 外部メディア、

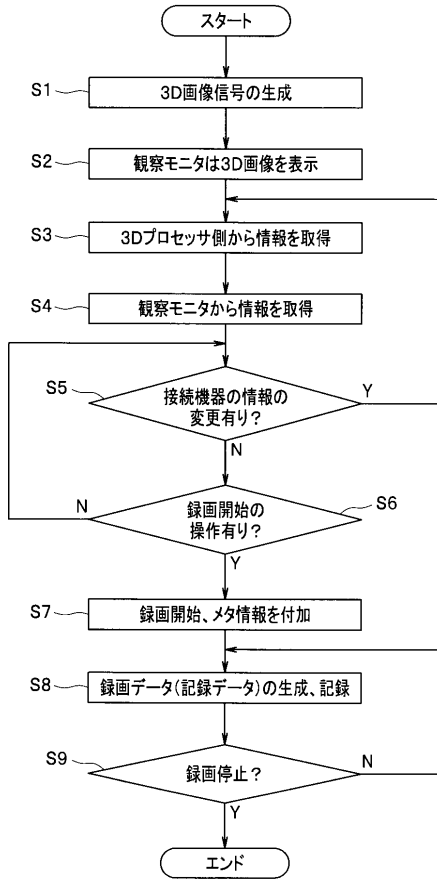
【図1】



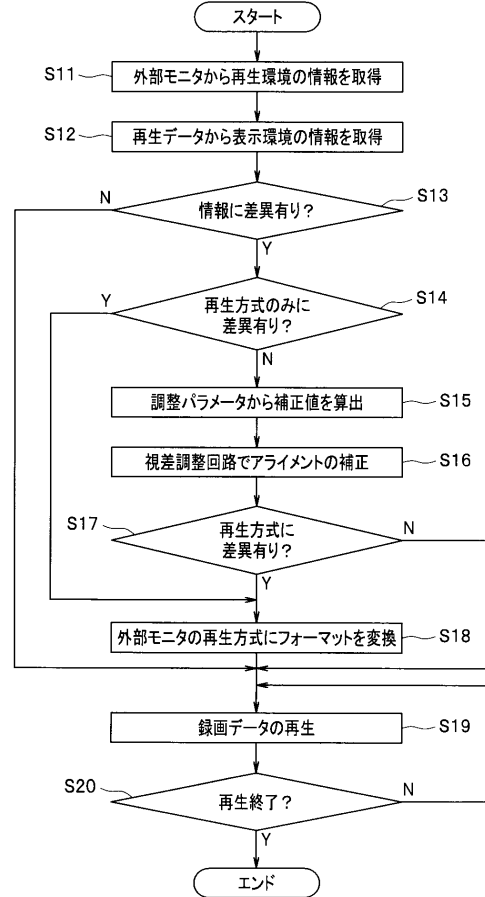
【図2】



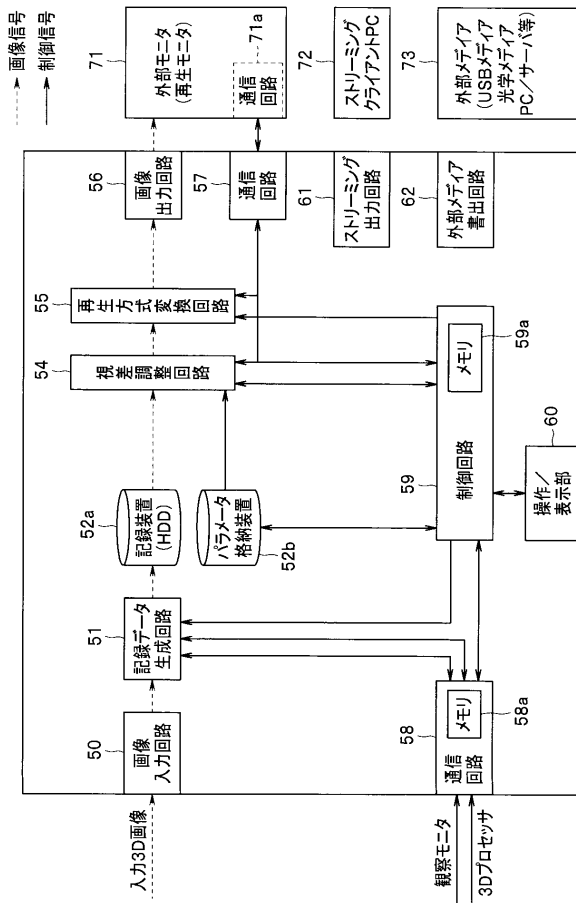
【図 6】



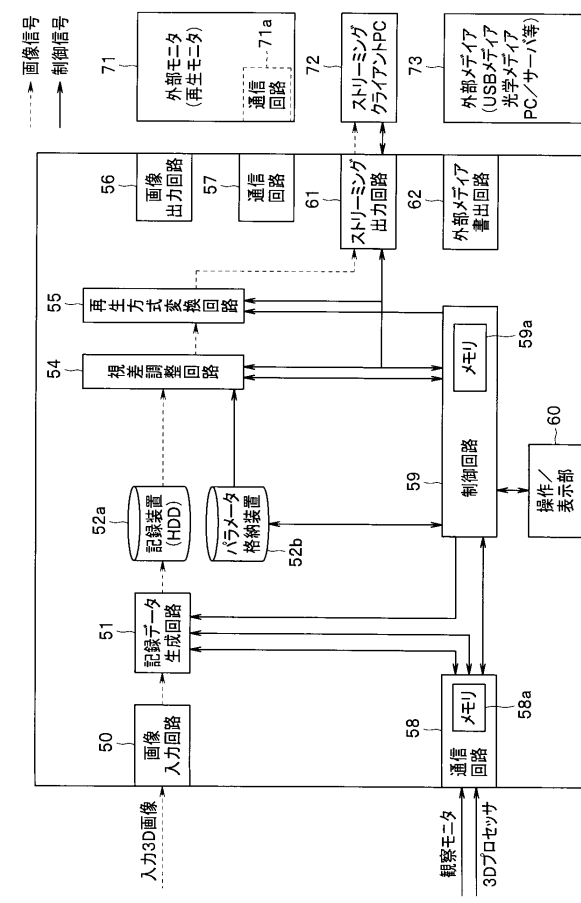
【図 7】



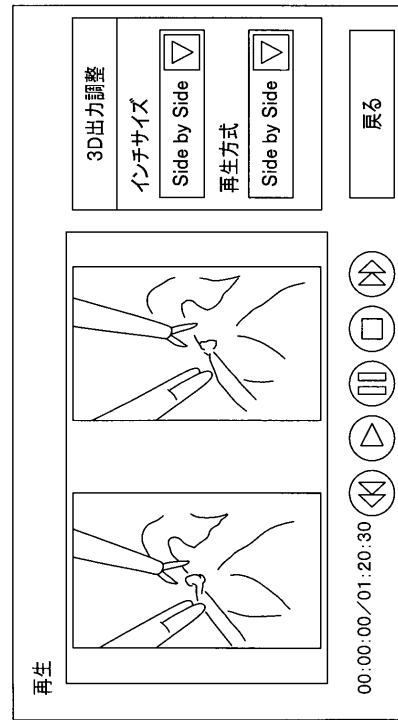
【図 8 A】



【図 8 B】



【 図 9 】



```

graph TD
    Start([スタート]) --> S11[S11 外部モニタから再生環境の情報を取得]
    S11 --> S12[S12 再生データから表示環境の情報を取得]
    S12 --> S31{S31 画面サイズが等しい?}
    S31 -- Y --> S32[S32 表示環境の左右の画像を用いる]
    S31 -- N --> S36[S36 画面サイズに応じた補正値を取得]
    S32 --> S33{S33 視差調整を行うか?}
    S33 -- Y --> S34[S34 左右の画像を調整値で補正]
    S33 -- N --> S37[S37 補正値により左右の画像を補正]
    S34 --> S35{S35 両再生方式は等しい?}
    S35 -- Y --> S19[S19 録画データの再生]
    S35 -- N --> S38[S38 外部モニタの再生方式に変換]
    S37 --> S19
    S38 --> S19
    S19 --> S20{S20 再生終了?}
    S20 -- Y --> End([エンド])
    S20 -- N --> S19
  
```

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 3 B 35/08 (2006.01)	G 0 3 B 35/08	
	H 0 4 N 13/00	2 9 0
	H 0 4 N 13/00	5 5 0
	H 0 4 N 13/00	6 6 0

F ターム(参考) 5C053 FA23 FA30 LA01
5C054 CC07 EA07 FD02 GB04 HA12
5C061 AB12 AB14 AB21

专利名称(译)	图像记录设备		
公开(公告)号	JP2016046780A	公开(公告)日	2016-04-04
申请号	JP2014171966	申请日	2014-08-26
[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		
[标]发明人	土谷秋介		
发明人	土谷 秋介		
IPC分类号	H04N13/00 H04N7/18 H04N5/93 H04N5/91 A61B1/04 G03B35/08		
FI分类号	H04N13/00.220 H04N7/18.M H04N5/93.Z H04N5/91.Z A61B1/04.370 G03B35/08 H04N13/00.290 H04N13/00.550 H04N13/00.660 A61B1/00.522 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.613 A61B1/045.622 H04N13/02.390 H04N13/128 H04N13/139 H04N13/178 H04N13/189 H04N13/239 H04N5/91 H04N5/93 H04N9/87		
F-TERM分类号	2H059/AA08 2H059/AA17 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/NN05 4C161/SS21 4C161/WW06 4C161/WW10 4C161/YY07 4C161/YY12 4C161/YY13 5C053/FA23 5C053/FA30 5C053/LA01 5C054/CC07 5C054/EA07 5C054/FD02 5C054/GB04 5C054/HA12 5C061/AB12 5C061/AB14 5C061/AB21		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JP6415900B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译) 即使在记录时内窥镜图像的显示环境与具有用于再现所记录图像的再现方法的再现设备的再现环境的再现环境不同时，也能够再现具有立体效果的3D内窥镜图像的图像记录。提供设备。解决方案：判断观察环境信息和记录在记录设备中的显示环境信息两者之间是否存在差异，如果仅在再现方法上存在差异，则转换再现方法。如果屏幕尺寸存在差异，则从参数存储设备中存储的调整表中计算相应的校正值，校正对齐方式，并从记录设备中再现的3D图像中再现显示环境的立体效果。将输出图像输出到播放设备。[选择图]图7	(21) 出願番号	特願2014-171966 (P2014-171966)	(71) 出願人	000000376
	(22) 出願日	平成26年8月26日 (2014. 8. 26)	(74) 代理人	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 100076233 弁理士 伊藤 進 100101661 弁理士 長谷川 靖 100135932 弁理士 篠清 治 (72) 発明者 土谷 秋介 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ リンパスメディカルシステムズ株式会社内 Fターム(参考) 2H059 AA08 AA17 4C161 BB06 CC06 NN05 SS21 WW06 WW10 YY07 YY12 YY13 最終頁に続く