

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 290103

(P2001 - 290103A)

(43)公開日 平成13年10月19日(2001.10.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 27/02			G 0 2 B 27/02	Z
A 6 1 B 1/04	372		A 6 1 B 1/04	372
G 0 2 B 27/22			G 0 2 B 27/22	
G 0 2 F 1/13	505		G 0 2 F 1/13	505
G 0 3 B 35/18			G 0 3 B 35/18	

審査請求 有 請求項の数 20 L (全 13数) 最終頁に続く

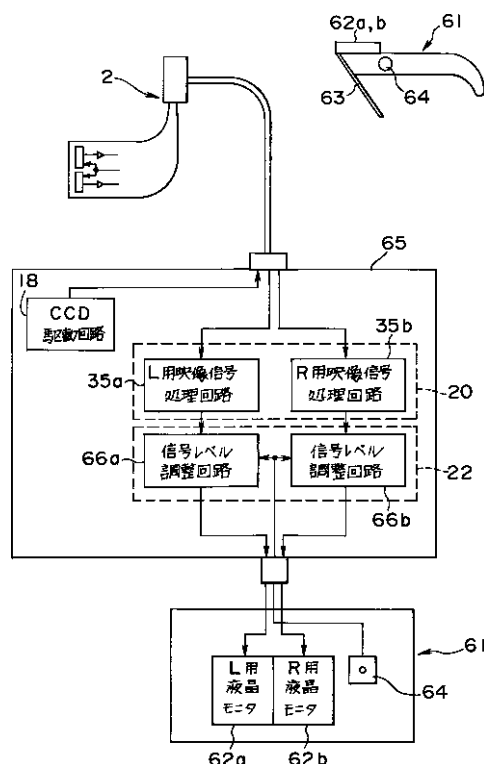
(21)出願番号	特願2001 - 35768(P2001 - 35768)	(71)出願人	000000376
(62)分割の表示	特願平4 - 217050の分割		オリンパス光学工業株式会社
(22)出願日	平成4年8月14日(1992.8.14)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(72)発明者	山口 征治
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン
			パス光学工業株式会社内
		(74)代理人	100076233
			弁理士 伊藤 進

(54)【発明の名称】 観察システム

(57) 【要約】

【課題】液晶モニタに表示する像の明るさを制御するのみで、あるいは室内の照明光量を調整するのみで、術者の視野の確保と内視鏡像の観察との切換えを行うことができ、内視鏡像を立体観察しながら各種操作を容易に行うことができる観察システムを提供する。

【解決手段】液晶モタ62a、62bを有するHMD61と、互いに異なる方向から入射されHMD61の前方視野像と視覚領域に表示される画像とを同一の観察方向より観察可能とするハーフミラー63と、HMD61に設けられ液晶モタに表示する画像の輝度を変更する輝度調整ボリューム64と、輝度調整ボリュームの操作に応じて輝度を調整して液晶モタに表示する画像の明るさを制御する信号レベル調整回路66a、66bとを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 顔面に装着され、視覚領域に画像を表示する表示部を有する顔面装着用モニタ手段と、互いに異なる方向から入射され、前記顔面に装着された顔面装着用モニタ手段の前方視野像と視覚領域に表示される画像とを同一の観察方向より観察可能とするハーフミラーと、前記顔面装着用モニタ手段に設けられ前記表示部に表示する前記画像の輝度を変更するための操作可能な調整手段と、前記調整手段の操作に応じて前記輝度を調整して前記表示部に表示する前記画像の明るさを制御する信号レベル調整手段と、を備えたことを特徴とする観察システム。

【請求項 2】 顔面に装着され、視覚領域に画像を表示する表示部を有する顔面装着用モニタ手段と、互いに異なる方向から入射され、前記顔面に装着された顔面装着用モニタ手段の前方視野像と視覚領域に表示される画像とを同一の観察方向より観察可能とするハーフミラーと、前記顔面装着用モニタ手段の前方視野を照明する照明手段と、前記顔面装着用モニタ手段に設けられ前記照明手段の光量を調整するための操作可能な調整手段と、前記調整手段の操作に応じて前記照明手段の光量を調整する光量調整手段と、を備えたことを特徴とする観察システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ヘッドマウントディスプレイに視差のある画像を表示して 3 次元像を再現する観察システムに関する。

【0002】

【従来の技術】内視鏡の先端に CCD 等の固体撮像素子を 2 つ設け、撮像された左右の像を基に、被検体の 3 次元情報を得ることができる点が従来より知られている。例えば、特開平 4 - 16812 号公報には、先端部に 2 つの対物光学系及び CCD を設けて被検体を立体視できるステレオ内視鏡が開示されている。

【0003】また、近年、ヘッドマウントディスプレイ（以下、HMD と略記）という液晶モニタを左右に設けたものを、顔に装着することによって、3 次元像を再現することが行われている。

【0004】よって、この HMD を用いて、ステレオ内視鏡より得られる視差のある被検体像を立体的に観察することができるようになる。

【0005】したがって、内視鏡を用いた診断、治療をより高度なものへ進歩させることができるといえる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、HMD

は、通常液晶ディスプレイを使用者の両眼の前にメガネのように装着させる構造となっている。このため、使用者は HMD に表示されている像以外は目に入らないことになる。

【0007】つまり、HMD を内視鏡システムに応用した場合、術者は、HMD によって表示される立体的な内視鏡像しか視野の中に入らず、内視鏡の操作や処置具を内視鏡に挿入する等の操作をしようとしても、それを目で確認しながら操作することはできない。

10 【0008】よって、立体像の観察時に装置の各種操作が容易にできず、内視鏡診断に要する時間も長くなる、というような問題点も発生する。

【0009】本発明は、これらの事情に鑑みてなされたもので、立体像の観察時に前方視野を得ることができ、これにより立体像の観察と共に前方視野によって装置の各種操作の確認が可能となり、操作性を向上させることができる立体像観察システムを提供することを目的としている。

20 【0010】また、本発明は、液晶モニタに表示する像の明るさを制御することのみで、術者の視野の確保と内視鏡像の観察との切換えを行うことができ、内視鏡像を立体観察しながら各種操作を容易に行うことができる観察システムを提供することを目的としている。

【0011】さらに、本発明は、室内の照明光量を調整することのみで、術者の視野の確保と内視鏡像の観察との切換えを行うことができ、内視鏡像を立体観察しながら各種操作を容易に行うことができる観察システムを提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明の第 1 の観察システムは、顔面に装着され、視覚領域に画像を表示する表示部を有する顔面装着用モニタ手段と、互いに異なる方向から入射され、前記顔面に装着された顔面装着用モニタ手段の前方視野像と視覚領域に表示される画像とを同一の観察方向より観察可能とするハーフミラーと、前記顔面装着用モニタ手段に設けられ前記表示部に表示する前記画像の輝度を変更するための操作可能な調整手段と、前記調整手段の操作に応じて前記輝度を調整して前記表示部に表示する前記画像の明るさを制御する信号レベル調整手段と、を備えたことを特徴とする。

【0013】上記の目的を達成するために本発明の第 2 の観察システムは、顔面に装着され、視覚領域に画像を表示する表示部を有する顔面装着用モニタ手段と、互いに異なる方向から入射され、前記顔面に装着された顔面装着用モニタ手段の前方視野像と視覚領域に表示される画像とを同一の観察方向より観察可能とするハーフミラーと、前記顔面装着用モニタ手段の前方視野を照明する照明手段と、前記顔面装着用モニタ手段に設けられ前記照明手段の光量を調整するための操作可能な調整手段

と、前記調整手段の操作に応じて前記照明手段の光量を調整する光量調整手段と、を備えたことを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図1ないし図8は本発明の第1実施形態に係り、図1は立体視内視鏡システムの全体構成を示す構成説明図、図2はステレオスコープの構成を示す説明図、図3はステレオスコープによる超音波の送受を説明する説明図、図4はヘッドマウントディスプレイ（HMD）の構成を示す説明図、図5はHMDの側面

図、図6はビデオプロセッサの構成を示すブロック図、図7は超音波距離検出部の構成を示すブロック図、図8は映像信号合成部とその周辺部の構成を示すブロック図である。

【0015】本実施形態は、立体像観察システムを内視鏡装置に適用した立体視内視鏡システムの構成例である。

【0016】図1に第1実施形態の立体視内視鏡システムの全体構成を示す。立体視内視鏡システム1は、立体視可能なステレオスコープ2と、このステレオスコープ2と接続されたビデオプロセッサ3とを有しており、ステレオスコープ2で得られた視差のある被写体像を基にビデオプロセッサ3で画像信号を生成し、左用および右用のモニタ4a、4bに内視鏡で得られた左右の像をそれぞれ表示するようになっている。また、ステレオスコープ2には、照明光を供給するための光源5が接続されている。

【0017】ビデオプロセッサ3には、モニタ4a、4bと同様に、内視鏡像を表示するHMD6が接続されている。このHMD6は顔面装着用モニタ手段として術者の顔に装着され、それによって術者は、内視鏡像を3次元の立体像として観察できるようになっている。

【0018】図2に、ステレオスコープ2の構成を示す。ステレオスコープ2は、その挿入部先端部に撮像部としての左右用のCCD7a、7bが設けられており、これにより2枚の被検体像を撮像する。このCCD7a、7bは、ビデオプロセッサ3からの駆動信号によって駆動され、出力信号は前置増幅器8a、8bによってそれぞれ増幅され、ビデオプロセッサ3へ出力されるようになっている。

【0019】また、内視鏡の先端部には、超音波振動子9が設けられている。この超音波振動子9は、内視鏡の先端と、被検体との間の距離を測定するためのもので、図3に示すように被検体10に対して超音波を送受するためのものである。この送受波した超音波信号より、後述のように距離が求められるようになっている。

【0020】また、内視鏡の挿入部基端部の操作部11には、静止画像を得るためのフリーズスイッチ12と、後述する通常画像と実物大画像とを切換える拡大切換スイッチ13と、内視鏡像とHMD視野像とを切換える視

野切換スイッチ14とが設けられている。

【0021】前記HMD6の構成を図4および図5を参照して説明する。HMD6は、内側（目と対面する側）に像を表示するための左右の液晶ディスプレイ15a、15bを有する。前記ビデオプロセッサ3と液晶ディスプレイ15a、15bとにより画像表示手段が構成されている。またHMD6の表面側には、術者の視野の代りに、前方視野像を撮像するCCD16a、16bが設けられている。このCCD16a、16bと後述するビデオプロセッサ3内のHMD用信号処理部、信号合成部とにより前方視野像再現手段が構成されている。

【0022】またHMD6の側面には、前に述べた内視鏡の操作部11に設けられている拡大切換スイッチ、視野切換スイッチと同じ機能を有する切換スイッチ17が設けられている。そして、HMD6の他の側面よりケーブルが延出しており、このケーブルを介してビデオプロセッサ3と接続されるようになっている。

【0023】次に、ビデオプロセッサ3の構成を図6を参照して説明する。ビデオプロセッサ3は、内視鏡先端部に設けられているCCD7a、7bを駆動するため、CCD駆動信号を発生する内視鏡用CCD駆動部18を有している。この内視鏡用CCD駆動部18等が接続されたコネクタ19を介してステレオスコープ2と接続されるようになっている。内視鏡用CCD駆動部18によって駆動されたCCD7a、7bで得られた撮像信号は、コネクタ19を介して内視鏡映像信号処理部20へ入力される。内視鏡映像信号処理部20では、前記撮像信号を処理してモニタに表示可能な信号とし、モニタ画像出力部21を介して、モニタ4a、4bへ映像信号を出力する。また、内視鏡映像信号処理部20で処理された映像信号は、映像信号合成部22にも入力されるようになっている。

【0024】前記コネクタ19には超音波距離検出部23も接続されている。超音波距離検出部23は、ステレオスコープ2に設けられた超音波振動子9を駆動し、また、被検体10から反射された超音波を受信し、このときの送受信信号の位相のズレに基づいて、ステレオスコープ2の先端と被検体10との間の距離を測定する。超音波距離検出部23で検出された距離情報は、映像信号合成部22へ入力されるようになっている。

【0025】また、ビデオプロセッサ3には、HMD6に設けられたCCD16a、16bを駆動するためのHMD用CCD駆動部24が設けられている。HMD用CCD駆動部24にはコネクタ25が接続され、このコネクタ25を介してHMD6と接続されるようになっている。前記CCD16a、16bは、術者がHMDを装着すると、液晶ディスプレイ15a、15bに表示されるもの以外は何も見えなくなるので、術者の目の代りに視野を確保するために前方視野を撮像するものである。CCD16a、16bで撮像された撮像信号は、コネクタ

25を介してHMD映像信号処理部26で信号処理され、映像信号合成部22へ入力されるようになっている。

【0026】映像信号合成部22は、ステレオスコープ2から得られた像およびHMD用CCD16a, 16bから得られた像をHMD6で表示するための処理を行うものであり、例えば、内視鏡像かHMDの前方視野像（以下、HMD像と略記）のどちらかを選択して表示するように合成処理を行う。または超音波距離検出部23で得られた距離情報に基づき、画像の拡大・縮小を行

う。さらには、動画像と静止画像を表示させるための合成処理等の各種処理を行うものである。このような処理をされた映像信号は、HMD画像出力部27を介してHMD6へ出力されるようになっている。

【0027】前記映像信号合成部22での処理の指示は、ステレオスコープ2およびHMD6に設けられた各スイッチ、あるいはこれと同様に入力部28から入力される命令に基づき動作するもので、制御部29を介して行われるようになっている。すなわち、図示しないが、ステレオスコープ2の拡大切替スイッチ13、視野切替

スイッチ14、HMD6の切替スイッチ17は、入力部28同様に制御部29に接続されている。

【0028】また、制御部29には状態表示部30が接続されており、制御部29の制御状態を状態表示部30へ表示させ、術者以外の人に制御状態を告知できるようになっている。

【0029】さらに、制御部29は各種タイミングパルスを作成し、各部の動作を制御するようになっている。

【0030】次に、ビデオプロセッサ3の内部回路をさらに詳しく説明する。図7は、超音波距離検出部23の

詳細の構成を示している。

【0031】超音波距離検出部23は、超音波振動子9を駆動するため超音波送信回路31が設けられ、ここから送出されるパルス信号によって、超音波振動子9が駆動される。また、超音波受信回路32が設けられ、超音波振動子9で受信した超音波信号は、超音波受信回路32によって検波される。

【0032】超音波送信回路31と超音波受信回路32とは、距離演算回路33に接続されている。この距離演算回路33は、送信時と受信時の超音波パルスの位相のズレに基づき、ステレオスコープ2先端と、被検体10との間の距離を演算するものである。距離演算回路33は、演算結果に基づき距離に比例した信号を、拡大・縮小制御信号発生回路34に出力する。

【0033】拡大・縮小制御信号発生回路34は、以下に述べる機能を発揮させるためのものである。

【0034】つまり、術者がHMD6を装着した時、あたかも自分の目の前に実寸大の被検体が存在して見えるように、距離演算回路33の出力信号に基づいてステレオスコープ2で得られた像を実寸大に拡大または縮小す

るための制御信号を発生するものである。

【0035】これによって、術者は感覚的に被検体の大きさを知ることができる。

【0036】拡大・縮小制御信号発生回路34から出力される制御信号は、映像信号合成部22へ入力されるようになっている。

【0037】次に、図8を用いて映像信号合成部22およびその周辺部の機能構成の詳細を説明する。

【0038】ステレオスコープ2から出力された撮像信号は、内視鏡映像信号処理部20に設けられたL用およびR用映像信号処理回路35a, 35bで処理される。また、L用, R用映像信号処理回路35a, 35bから出力される信号は、それぞれL用, R用拡大・縮小回路36a, 36bに入力されるとともにモニタ画像出力部21へ入力されるようになっている。

【0039】L用およびR用拡大・縮小回路36a, 36bは、前述した超音波距離検出部23に設けられた拡大・縮小制御信号発生回路34が出力する制御信号に基づき、L用およびR用の内視鏡像をそれぞれ、同じように拡大・縮小するものである。

【0040】このL用, R用拡大・縮小回路36a, 36bは、常に内視鏡像の拡大・縮小を行うわけではなく、入力部28によって、実寸大表示を指示された時のみ拡大・縮小が行われる。これは、内視鏡の診断時に常に実寸大表示していると術者は常に目の前に被検体があるように見え、不快感を覚えるようなことがあるため、これを防止するようにしている。このため、超音波距離検出部23の出力信号は、スイッチ37を介してL用, R用拡大・縮小回路36a, 36bに入力されるようになっている。

【0041】入力部28によって実寸大表示が指定されると、制御部29は、像の拡大・縮小処理をするため、スイッチ37を閉状態とし、超音波距離検出部23からの制御信号をL用, R用拡大・縮小回路36a, 36bに入力する。これによって、HMD6には実寸大の内視鏡像が表示されることとなる。

【0042】また、スイッチ37が開状態のときは、L用, R用拡大・縮小回路36a, 36bは拡大・縮小処理を行わず、ステレオスコープ2で得られた映像信号は、そのまま次段の回路、すなわちL用, R用画像メモリ38a, 38b及び画像重合せ回路39a, 39bへ出力されるようになっている。

【0043】L用画像メモリ38aおよびR用画像メモリ38bは、それぞれフリーズ用のメモリである。よって、入力部28等でフリーズが指示されると、L用, R用拡大・縮小回路36a, 36bから出力される映像信号を記憶し、この映像信号を画像重合せ回路39a, 39bへ出力する。このL用, R用画像メモリ38a, 38bは、それぞれ制御部29によってその動作が制御されるようになっている。

【0044】画像重合せ回路 39a, 39b は、L 用、R 用画像メモリ 38a, 38b の出力信号がそれぞれ入力されるとともに、L 用、R 用拡大・縮小回路 36a, 36b から出力された映像信号も、そのまま入力されるようになっている。この画像重合せ回路 39a, 39b は、L 用、R 用拡大・縮小回路 36a, 36b から出力される映像と L 用、R 用画像メモリ 38a, 38b で記憶された映像とを重けて次段の回路へ出力するものである。

【0045】つまり、フリーズ指示がされていない場合には、L 用、R 用画像メモリ 38a, 38b からは映像信号が出力されず、L 用、R 用拡大・縮小回路 36a, 36b からの映像信号のみが画像重合せ回路 39a, 39b にそれぞれ入力され、この L 用、R 用拡大・縮小回路 36a, 36b から入力された信号をそのまま出力することとなる。

【0046】一方、フリーズが指示された場合には、L 用、R 用画像メモリ 38a, 38b から映像信号が出力される。よって、画像重合せ回路 39a, 39b は、この L 用、R 用画像メモリ 38a, 38b から出力される映像信号と L 用、R 用拡大・縮小回路 36a, 36b から出力される映像信号とをそれぞれ重けて、次段の回路へ出力するようになっている。つまり、動画像と静止画像とを重けた状態の映像信号を生成している。

【0047】前記画像重合せ回路 39a, 39b の出力信号は、それぞれ切換回路 40a, 40b にそれぞれ入力されるようになっている。切換回路 40a, 40b の他方の入力端には、HMD 映像信号処理部 26 の出力信号が入力されるようになっている。HMD 映像信号処理部 26 には、L 用、R 用映像信号処理回路 41a, 41b が設けられており、HMD 6 に設けられた CCD 16a, 16b から得られる撮像信号を処理するようになっている。

【0048】切換回路 40a, 40b は、画像重合せ回路 39a, 39b から出力される像と、L 用、R 用映像信号処理回路 41a, 41b で処理された像とを選択するためのものである。つまり、HMD に内視鏡像を表示するか、HMD 像を表示するかを切換えるようになっている。この切換は、入力部 28、またはステレオスコープ 2 に設けられた視野切換スイッチ 14 または HMD 6 に設けられた切換スイッチ 17 によって切換操作でき、それに基づき制御部 29 が切換回路 40a, 40b を制御する。

【0049】切換回路 40a, 40b によって選択された内視鏡像または HMD 像は、HMD 画像出力部 27 を介して HMD 6 へ出力される。そして、図 4 に示した HMD 6 の液晶モニタ 15a, 15b に表示されるようになっている。

【0050】次に、本実施形態の作用について説明する。被検体の観察を行う際には、被検体 10 にステレオ

スコープ 2 の挿入部を挿入し、CCD 7a, 7b によって被検体 10 を撮像する。CCD 7a, 7b で得られた撮像信号は、コネクタ 19 を介して内視鏡映像信号処理部 20 へ入力され、モニタに表示可能な映像信号となるよう処理される。そして、モニタ画像出力部 21 を介してモニタ 4a, 4b へ出力され、モニタ 4a, 4b に内視鏡画像が表示されると共に、映像信号合成部 22 へ入力される。映像信号合成部 22 の出力画像信号は、HMD 画像出力部 27 を介して HMD 6 へ出力され、HMD 6 の液晶ディスプレイ 15a, 15b に内視鏡画像が表示される。術者は HMD 6 を装着して液晶ディスプレイ 15a, 15b を見ることにより、被検体 10 の立体像を得ることができる。

【0051】一方、HMD 6 において、CCD 16a, 16b によって HMD 6 の前方（すなわち術者の顔の前方）の視野像が撮像される。CCD 16a, 16b で得られた撮像信号は、コネクタ 25 を介して HMD 映像信号処理部 26 へ入力され、ここで信号処理された後、映像信号合成部 22 へ入力される。映像信号合成部 22 では、前記内視鏡映像信号と HMD 画像信号とが選択され、HMD 6 へ出力される。

【0052】すなわち、本実施形態によれば、ステレオスコープ 2 で得た内視鏡像と HMD 6 の CCD 16a, 16b で得られた HMD 前方視野像とのどちらかを選択して、HMD 6 の液晶モニタ 15a, 15b に像を表示させることができる。

【0053】よって、術者は HMD 6 を装着したままの状態、内視鏡像を立体視観察をし、また処置具を用いるなど各種操作を行うときは、一旦 HMD 6 に HMD 像を表示させる。これによって、術者はあたかも HMD 6 をはずした時のような視野を得ることができ、この状態で処置具等をつかみ、内視鏡内に挿入する等の操作を容易に行うことができる。

【0054】そして、処置具の先端が内視鏡に挿入され、処置具を観察せずとも、内視鏡に処置具を挿入することができるようになったときには、HMD 6 には再び内視鏡像を表示させる。

【0055】これにより術者は、被検体と処置具先端との位置関係を 3 次元像として感覚的に距離間をつかむことができる。よって、より迅速に処置具先端を被検体に近づけることができ、また、処置を行うことができる。

【0056】このように、内視鏡診断に関する操作性を向上させることができる。

【0057】さらに、この実施形態では、超音波を用いて被検体と内視鏡先端との間の距離を測定し、被検体を実物大に表示するように、拡大・縮小回路 36a, 36b によって画像の拡大・縮小の制御を行っている。よって、処置具と被検体との間の距離を、HMD 6 に実物大に表示される 3 次元像に基づき、術者がより感覚的に知ることができるという効果を有している。

【0058】また、この実物大表示は常に行われるものではなく、必要なときだけ使用できるように切換え機能を有している。よって術者が、実物大表示のみをしていると不快感を覚えるときなどは、所定の大きさの画像（術者が不快感を生じないように、ある程度被検体が遠くに表示されるような画像）を表示することができる。

【0059】また、HMD 6 に表示された像を静止画観察したいときにフリーズスイッチ 12 を操作してフリーズすると、映像信号合成部 22 の画像重合せ回路 39 a , 39 b によって、静止画のみでなく静止画と動画が 10 重合された状態の像が、HMD 6 に表示されるようになっている。

【0060】これは、HMD 6 に静止画像のみ表示していると、術者は静止画像のみしか観察できなくなり、内視鏡が不用意に動いたときには患者に危険がおよぶこともあるため、リアルタイムの動画像も表示するようにしたものである。すなわち、フリーズした状態でも、現在、内視鏡先端がどのように動いているかを少なくとも感じとれるようにするため、静止画と動画を重合せて表示する。

【0061】これによって、内視鏡先端が不用意に動いて患者を傷つける、というような問題が発生することを防止できる。

【0062】以上本発明の第 1 実施形態を説明したが、その中で切換信号を入力するための手段として、ビデオプロセッサ 3 に設けられた入力部 28、または、ステレオスコープ 2 の操作部 11 に設けられた各スイッチ、または HMD 6 に設けられた切換えスイッチ 17 等がある。

【0063】ビデオプロセッサ 3 に設けられた入力部 2 30 8 の操作は、術者以外のものでも容易に操作できるものである。また、操作部 11 または HMD 6 に設けられたスイッチは、術者が必ずしもスイッチのある場所を確認しなくても、ある程度自在に操作できるように設けられている。

【0064】つまり、術者は、内視鏡の操作には慣れており、どこがどのような形状になっているかがわかり、感覚的な操作が可能である。また、HMD 6 に設けられたスイッチも、術者は自分の顔に対してスイッチがどのあたりにあるかは感覚的に知ることができる。よって、40 術者は HMD 6 で立体的な内視鏡像を見ながらフリーズ等の操作を行うことが可能である。

【0065】しかし、操作するスイッチが増加する場合等を考えると、やはりスイッチ類の操作は困難になってくる。

【0066】よって、例えば図 9 に示すような音声認識の機能を持たせると、より立体視内視鏡システムの操作性を向上することができる。

【0067】音声認識の機能を有した立体視内視鏡システムは、HMD 6 に音声を検出するためのマイク 4 2 が 50

設けられると共に、ビデオプロセッサ 3 に音声認識装置 44 が接続されている。前記マイク 42 によって検出された音声信号は、アンテナ 43 によって、音声認識装置 44 へ送出される。音声認識装置 44 には音声認識回路 46 が設けられ、前記音声信号がアンテナ 45 を介して音声認識回路 46 へ入力される。この音声認識回路 46 によって術者の音声を認識し、術者の音声による命令に応じてビデオプロセッサの制御等が行われる。

【0068】このように、スイッチの操作等を行うことなく、術者の命令に応じてビデオプロセッサの制御等を行うことができ、術者は指先等に神経を使う必要がなくなり術者の負担を軽減することができる。

【0069】図 10 には第 1 実施形態の映像信号合成部 22 の第 1 の変形例を示す。なお、同一構成要素については同一符号を付し説明を省略する。

【0070】第 1 実施形態では、画像をフリーズした時、単に得られた動画像と静止画像とを重合せて表示するようにしている。

【0071】しかし、画像を単に重合せただけでは、どちらの画像の優先度も同じに表示され見づらい像になってしまう恐れがある。そこで、第 1 の変形例では、映像信号合成部 22 a にモノクロ・カラー切換回路 47 a , 47 b を設けて、フリーズを指示したときには動画像をカラー画像からモノクロ画像に変更し、このモノクロの動画像とカラーの静止画像とを重合せるようにしたもの 20 である。

【0072】モノクロ・カラー切換回路 47 a , 47 b は、フリーズが指示されたときには動画像をモノクロに変換して出力し、フリーズが解除されるとカラーの動画像を出力するようになっており、出力された動画像とカラーの静止画像とが画像重合せ回路 39 a , 39 b で重合される。

【0073】これによると、実際に観察したい静止画像がカラーで表示され、この像が強調されることになる。よって、観察し易い良好な静止画像を得ることができる。

【0074】また、動画像と静止画像の重合せは、カラーとモノクロの画像の重合せだけではなく、輝度の高低の画像を重合せるということも可能である。このように輝度の異なる画像を重合せるようにした第 2 の変形例を図 11 に示す。

【0075】この第 2 の変形例では、映像信号合成部 22 b において、図 10 に示されるモノクロ・カラー切換回路 47 a , 47 b の代わりに、それぞれ輝度切換回路 48 a , 48 b を設けるようにしている。

【0076】輝度切換回路 48 a , 48 b は、フリーズが指示されると、入力される動画像の輝度を低くなるよう切換え、輝度の低い動画像を画像重合せ回路 39 a , 39 b へ出力する。これによって、輝度の高い静止画像と、輝度の低い動画像とが重合された状態で HMD 6 に

表示される。また、フリーズが解除されると輝度切換回路 48a, 48b は高輝度の動画像を出力する。

【0077】このように、輝度の異なる画像を重せた場合においても、実際に観察したい静止画像を強調することができる。

【0078】以上まではフリーズ時において動画像と静止画像とを電氣的に重わせる方法について述べてきたが、機械的に像を重わせることもできる。

【0079】動画像と静止画像とを機械的に重わせる装置の構成例を図 12 ないし図 14 に示す。

【0080】例えば図 12 に示すように、ハーフミラー 49 を用いて HMD 50 を構成することができる。

【0081】つまり HMD 50 には、動画を表示するための第 1 の液晶モニタ 51 と、静止画像を表示するための第 2 の液晶モニタ 52 とが設けられている。これによると、第 1 の液晶モニタ 51 に表示された動画像は、ハーフミラー 49 を介して透過されたものを観察することができ、また、第 2 の液晶モニタ 52 に表示された静止画像は、ハーフミラー 49 に反射されることで観察することができる。

【0082】このような HMD 50 と接続されるビデオプロセッサ 3 の映像信号合成部 22 は、例えば図 13 に示されるように構成することができる。

【0083】図からわかるように、映像信号合成部 22c には画像重合せ回路は不要となり、L 用、R 用画像メモリ 38a, 38b から出力される映像信号は、直接静止画用の第 2 の液晶モニタ 52 に入力されるようになっている。また、動画像となる L 用、R 用拡大・縮小回路 35a, 35b の出力映像信号は、切換回路 40a, 40b に直接入力され、切換回路 40a, 40b からの出力信号が第 1 の液晶モニタ 51 に入力されるようになっている。

【0084】これによって、HMD 50 において動画像と静止画像とを重わせて表示できる。

【0085】また図 13 に示す回路を用いることにより、動画像用のモニタと静止画像用のモニタの 2 つのモニタを駆動することができる。

【0086】すなわち、図 14 に示すように、第 1 の液晶モニタ 51 と第 2 の液晶モニタ 52 とを上下に並べて配置し、2 つのモニタを直接観察できるように構成した HMD 53 へ応用することができる。

【0087】これによると、動画像と静止画像とが重合されないで、それぞれの像が見やすくなるという効果を有する。

【0088】次に図 15 を用いて、本発明の第 2 実施形態を説明する。図 15 は本発明の第 2 実施形態に係る立体視内視鏡システムの全体構成を示す構成説明図である。

【0089】第 1 実施形態では、HMD に設けた CCD で得られた前方視野像を HMD 6 で表示することで術者

の視野を確保するようにしたが、この実施形態では HMD 6 に CCD を設けずに術者の視野を確保できるようにしたものである。

【0090】第 2 実施形態の HMD 61 は、ステレオスコプ 2 で得られた像を表示するための液晶モニタ 62a, 62b を上部に有しており、このモニタに表示された像をハーフミラー 63 で反射させて、術者が観察できるように構成されている。

【0091】また、HMD 61 には、液晶モニタ 62a, 62b に表示される像の輝度を調整するための輝度調整ボリューム 64 が設けられている。

【0092】この HMD 61 と接続されるビデオプロセッサ 65 の主要部は、図 15 のように構成されている。ビデオプロセッサ 65 には、L 用、R 用映像信号処理回路 35a, 35b の出力側に信号レベル調整回路 66a, 66b が設けられ、HMD 61 の輝度調整ボリューム 64 に接続されている。すなわち、HMD 61 に設けられた輝度調整ボリューム 64 の操作によって、映像信号の輝度レベルが信号レベル調整回路 66a, 66b によって調整され、液晶モニタ 62a, 62b に表示される像の明るさが制御されるようになっている。これにより、内視鏡画像の明るさをコントロールすることができる。

【0093】従って、術者が自分の視野を確保しようとするときは、輝度調整ボリューム 64 によってモニタに表示される像の明るさを暗くする。すると、周囲の照明の方がモニタの明るさより明るくなるので、術者はハーフミラー 63 を介して周囲の状態を視覚できる。

【0094】一方、術者が内視鏡像を観察しようとするときは、輝度調整ボリューム 64 を調整することによって液晶モニタ 62a, 62b の像の輝度を上げる。すると、周囲の明るさに対しても、液晶モニタ 62a, 62b に表示される像の明るさが明るくなり、ハーフミラー 63 によって像が反射され内視鏡像を観察できる。

【0095】このように、第 2 実施形態によれば、液晶モニタ 62a, 62b に表示する像の明るさを制御することのみで、術者の視野の確保と内視鏡像の観察との切換えを行うことができ、内視鏡像を立体観察しながら各種操作を容易に行うことができる。

【0096】図 16 は本発明の第 3 実施形態に係る立体視内視鏡システムの全体構成を示す構成説明図である。

【0097】第 3 実施形態は、第 2 実施形態が液晶モニタに表示される像の輝度を調整するのに対し、室内の照明光量を調整することによって術者の視野の確保するようにしたものである。

【0098】第 3 実施形態の HMD 71 は、第 2 実施形態と同様に液晶モニタ 62a, 62b、及びハーフミラー 63 が設けられていると共に、内視鏡室内の照明光を調整するための照明光量調整ボリューム 72 が設けられている。

【0099】このHMD71に接続されるビデオプロセッサ73は、接続ケーブル74を介して照明制御部と接続されるようになっている。照明光量調整ボリューム72からの調光信号は、切換スイッチ77を介して接続ケーブル74より照明制御部へ送出されるようになっている。また、切換スイッチ77の他端にはワイヤレス発信器75が接続されており、前記照明光量調整ボリューム72からの調光信号を電波として飛ばして照明制御部へ送出できるようになっている。ワイヤレス発信器75より発信された調光信号は、ワイヤレス受信器76で受信されるようになっている。

【0100】前記接続ケーブル74及びワイヤレス受信器76は、切換スイッチ78を介して室内照明コントロール装置79に接続されており、この室内照明コントロール装置79によって照明ランプ80の照明光量が調整されるようになっている。また、室内照明コントロール装置79には内視鏡室内の壁に設けられた光量調整ボリューム81が接続されており、光量調整ボリューム81によっても光量調整が可能となっている。

【0101】照明光量調整ボリューム72からの調光信号は、接続ケーブル74の接続状態によって送出経路が切換えられる。すなわち、接続ケーブル74の接続状態によって切換スイッチ77、78が自動的に切換えられる。これにより、接続ケーブル74がビデオプロセッサ73に接続されている場合は接続ケーブル74を介して、また、接続ケーブル74が接続されていない場合は、ワイヤレス発信器75及びワイヤレス受信器76によって電波として、室内照明コントロール装置79へ調光信号が送られる。この調光信号に基づいて室内照明コントロール装置79で照明ランプ80の照明光量が調整される。

【0102】このように構成されたシステムによれば、照明光量調整ボリューム72を操作して室内の照明光量を明るくすると、術者はHMD71のハーフミラー63を介して、室内の様子を視覚することができる。一方、室内照明を暗くすると、液晶モニタ62a、62bに表示された内視鏡像がハーフミラー63によって反射され、術者はこれに基づき3次元の内視鏡像を観察することができる。

【0103】従って、室内の照明光量を調整することのみで、第2実施形態と同様に、術者の視野の確保と内視鏡像の観察との切換えを行うことができ、内視鏡像を立体観察しながら各種操作を容易に行うことができる。

【0104】図17は本発明の第4実施形態に係る立体視内視鏡システムの全体構成を示す構成説明図である。

【0105】第4実施形態は、第2実施形態と第3実施形態とを組合せたものである。

【0106】第4実施形態のHMD91は、第2実施形態と同様に液晶モニタ62a、62b、及びハーフミラー63が設けられていると共に、観察像切換えボリュー

ム92が設けられている。

【0107】HMD91に接続されるビデオプロセッサ93には、輝度調整信号生成回路94、及び照明光量調整信号生成回路95が設けられており、観察像切換えボリューム92からの出力信号が供給されるようになっている。前記輝度調整信号生成回路94の出力の輝度調整信号は、L用、R用映像信号処理回路35a、35bに入力され、映像信号の輝度レベルが調整されるようになっている。また、照明光量調整信号生成回路95の出力の照明光量調整信号は、切換スイッチ77に入力され、第3実施形態と同様に室内照明コントロール装置79へ送られるようになっている。

【0108】よって、HMD91の観察像切換えボリューム92を調整することにより、輝度調整信号生成回路94は映像信号の輝度を調整するための信号を発生し、照明光量調整信号生成回路95は照明光量を調整するための信号を発生する。これにより、液晶モニタ62a、62bに表示される像の明るさ、及び照明ランプ80の照明光量が調整される。

【0109】室内の様子を見たいときには、観察像切換えボリューム92を操作して、映像信号の輝度を下げるとともに、室内の照明光量を上昇させる。これにより、術者はハーフミラー63を透過して室内を視覚することができる。

【0110】また、内視鏡像を観察したいときには、観察像切換えボリューム92を操作して、映像信号の輝度を上げるとともに、室内の照明光量を低下させる。これによって、HMD91には高輝度の内視鏡像が表示され、周囲の室内は暗いため、液晶モニタ62a、62bの像がハーフミラー63によって反射され、術者は内視鏡像を観察することができる。

【0111】従って、液晶モニタに表示する像の明るさと室内の照明光量とを調整することによって、術者の視野の確保と内視鏡像の観察との切換えを行うことができる。

【0112】以上説明したように、本実施形態は、術者の顔に装着するHMDにおいて内視鏡像を観察するモードとHMD前方の室内を観察するモードとを切換えて、それぞれを観察できるようにしたものである。

【0113】よって、従来のようにHMDを装着したままでは内視鏡像しか観察することができず、他の作業を行うことが困難であるという問題点を解決でき、内視鏡像を立体観察しながら各種操作を容易に行うことができる。

【0114】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、立体像の観察時に前方視野を得ることができ、これにより立体像の観察と共に前方視野によって装置の各種操作の確認が可能となり、操作性を向上させることができる効果がある。

【0115】また、液晶モニタに表示する像の明るさを制御することのみで、術者の視野の確保と内視鏡像の観察との切換えを行うことができ、内視鏡像を立体観察しながら各種操作を容易に行うことができる効果がある。

【0116】さらに、室内の照明光量を調整することのみで、術者の視野の確保と内視鏡像の観察との切換えを行うことができ、内視鏡像を立体観察しながら各種操作を容易に行うことができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1ないし図8は本発明の第1実施形態に係り、図1は立体視内視鏡システムの全体構成を示す構成説明図である。

【図2】ステレオスコープの構成を示す説明図である。

【図3】ステレオスコープによる超音波の送受を説明する説明図である。

【図4】ヘッドマウントディスプレイ（HMD）の構成を示す説明図である。

【図5】HMDの側面図である。

【図6】ビデオプロセッサの構成を示すブロック図である。

【図7】超音波距離検出部の構成を示すブロック図である。

【図8】映像信号合成部とその周辺部の構成を示すブロック図である。

【図9】音声認識の機能を有した立体視内視鏡システムの構成を示す構成説明図である。

【図10】図8に示した映像信号合成部の第1の変形例を示すブロック図である。

【図11】図8に示した映像信号合成部の第2の変形例を示すブロック図である。

【図12】動画像と静止画像とを機械的に重合せる装置におけるHMDの第1の構成例を示す側面図である。

【図13】動画像と静止画像とを機械的に重合せる装置*

*における映像信号合成部の構成例を示すブロック図である。

【図14】動画像と静止画像とを機械的に重合せる装置におけるHMDの第2の構成例を示す側面図である。

【図15】本発明の第2実施形態に係る立体視内視鏡システムの全体構成を示す説明図である。

【図16】本発明の第3実施形態に係る立体視内視鏡システムの全体構成を示す説明図である。

【図17】本発明の第4実施形態に係る立体視内視鏡システムの全体構成を示す説明図である。

【符号の説明】

1...立体視内視鏡システム

2...ステレオスコープ

3...ビデオプロセッサ

6...ヘッドマウントディスプレイ

7a, 7b...内視鏡用CCD

9...超音波振動子

12...フリーズスイッチ

13, 14, 17...切換スイッチ

15a, 15b...液晶ディスプレイ

16a, 16b...HMD用CCD

20...内視鏡映像信号処理部

22...映像信号合成部

23...超音波距離検出部

26...HMD映像信号処理部

29...制御部

40a, 40b...切換回路

61...HMD

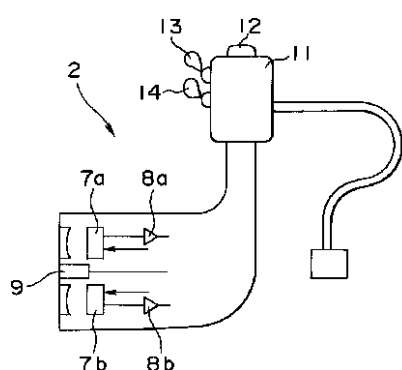
62a, 62b...液晶モニタ

63...ハーフミラー

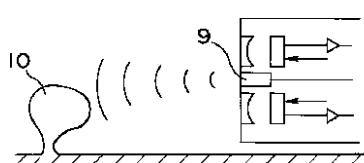
64...輝度調整ボリューム

66a, 66b...信号レベル調整回路

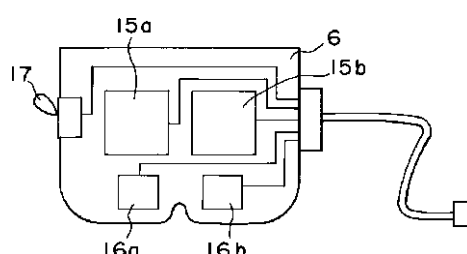
【図2】



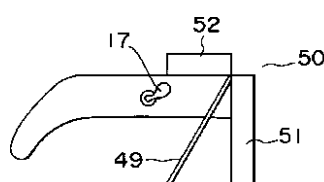
【図3】



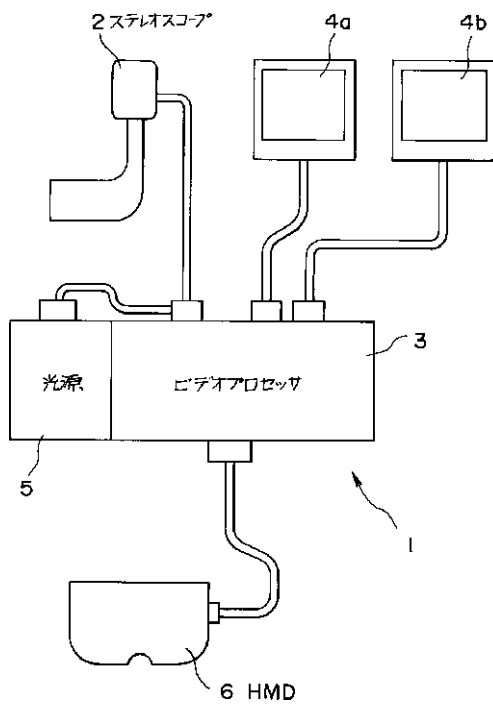
【図4】



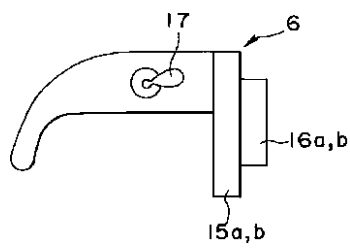
【図12】



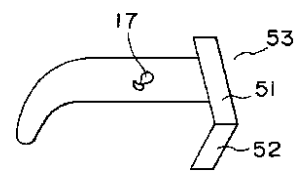
【図1】



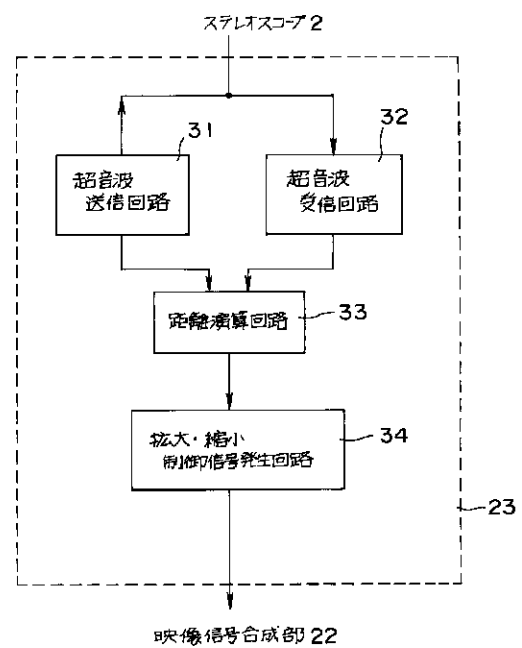
【図5】



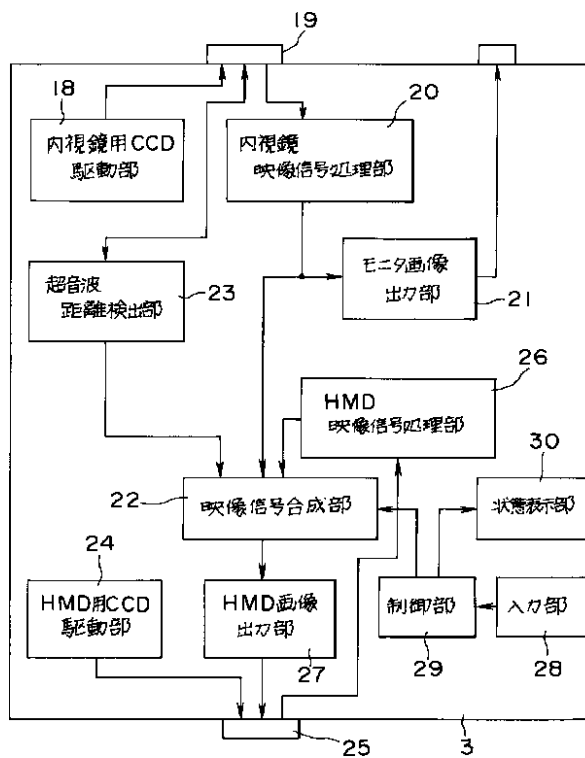
【図14】



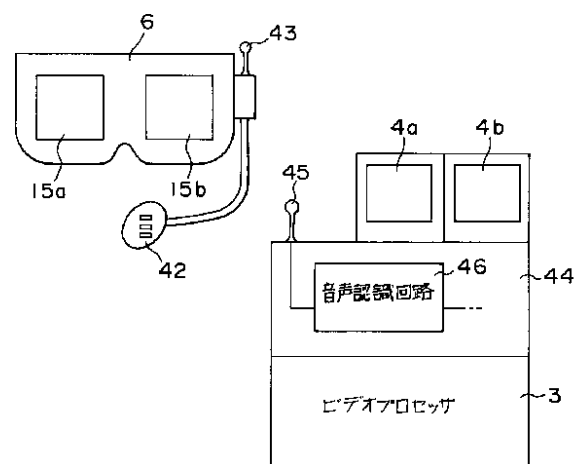
【図7】



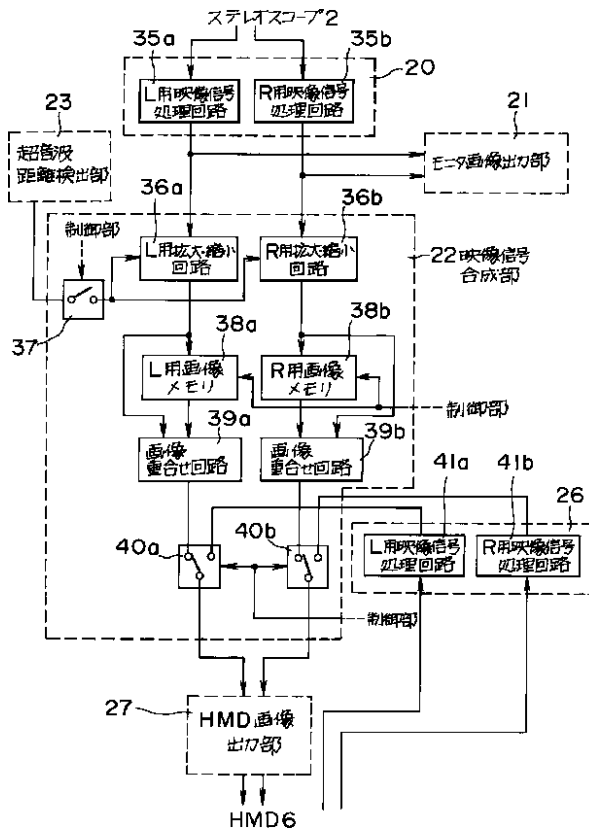
【図6】



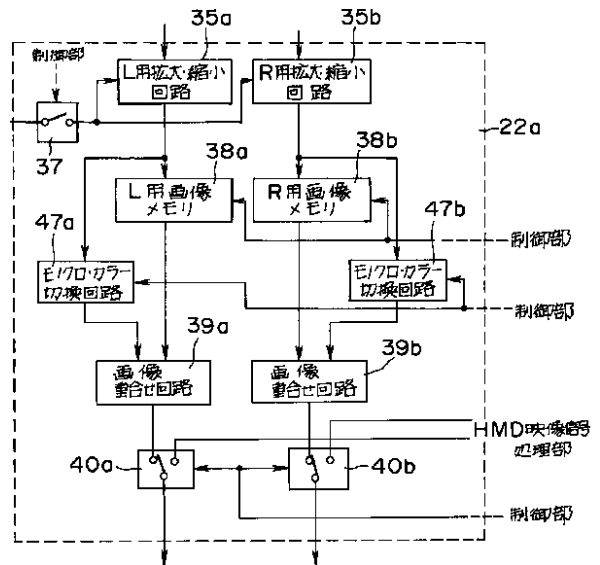
【図9】



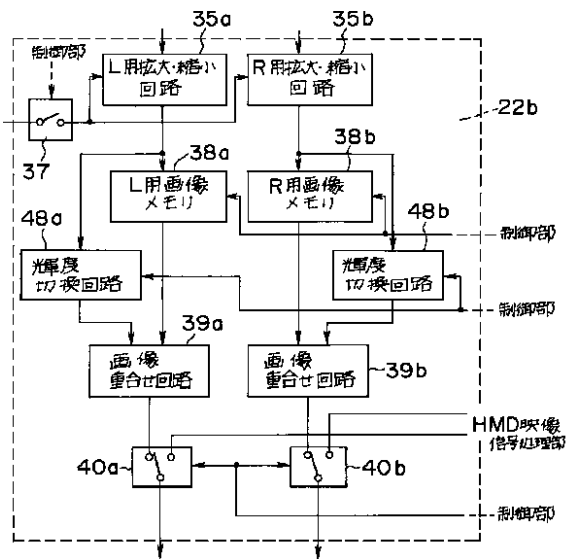
【図8】



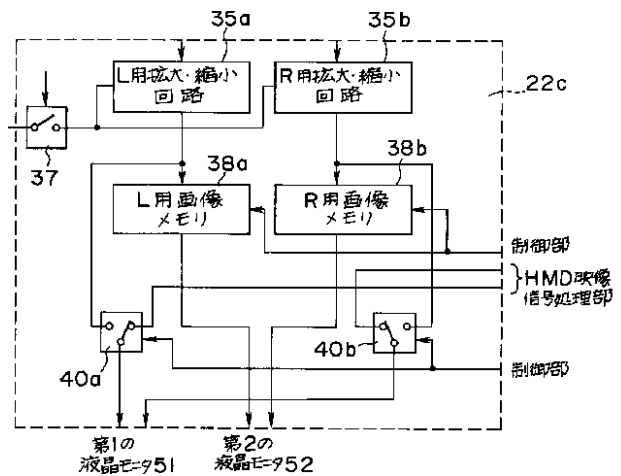
【図10】



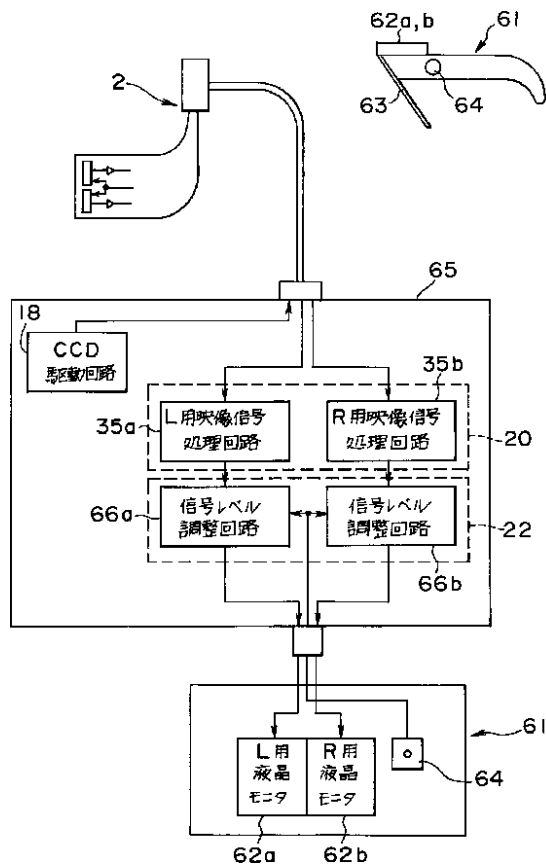
【図11】



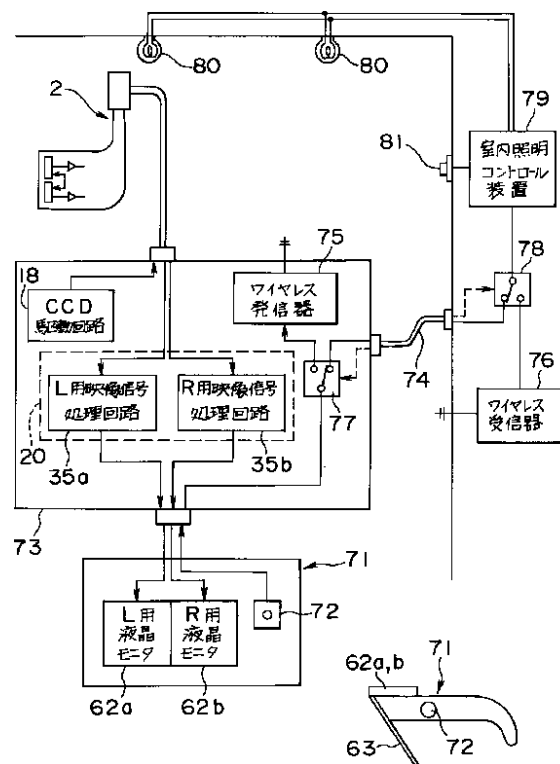
【図13】



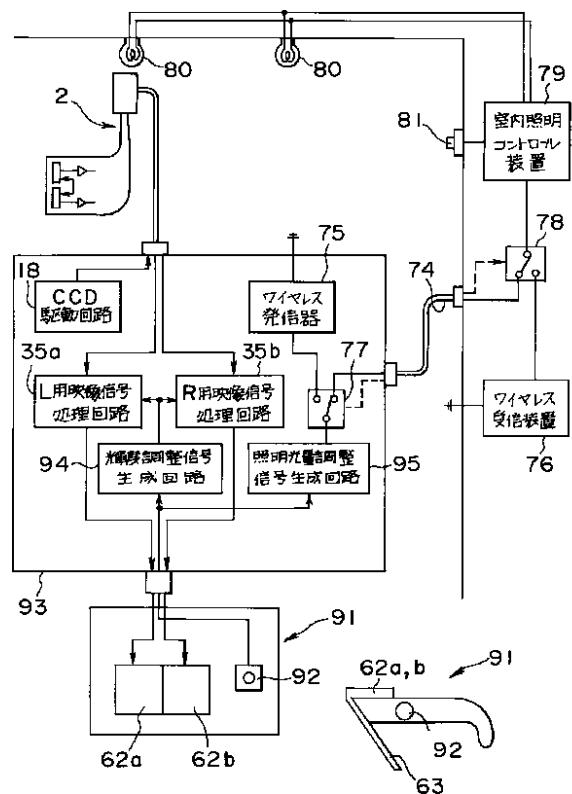
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
H 0 4 N 5/64	5 1 1	H 0 4 N 5/64	5 1 1 A
13/00		13/00	
13/04		13/04	

专利名称(译)	观察系统		
公开(公告)号	JP2001290103A	公开(公告)日	2001-10-19
申请号	JP2001035768	申请日	2001-02-13
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
[标]发明人	山口 征治		
发明人	山口 征治		
IPC分类号	G03B35/18 A61B1/04 G02B27/02 G02B27/22 G02F1/13 H04N5/64 H04N13/00 H04N13/04		
FI分类号	G02B27/02.Z A61B1/04.372 G02B27/22 G02F1/13.505 G03B35/18 H04N5/64.511.A H04N13/00 H04N13/04 A61B1/04.511 A61B1/05 G02B30/00 G02B30/34 H04N13/02.390 H04N13/04.400 H04N13/04.970 H04N13/239 H04N13/344 H04N13/398		
F-TERM分类号	2H059/AA10 2H059/AA24 2H059/AA35 2H059/CA06 2H088/EA10 2H088/EA19 2H088/HA06 2H088/HA22 2H088/HA28 2H088/MA04 2H088/MA20 2H199/CA12 2H199/CA13 2H199/CA23 2H199/CA47 2H199/CA75 2H199/CA77 2H199/CA92 2H199/CA94 2H199/CA95 2H199/CA97 4C061/BB06 4C061/HH60 4C061/VV03 4C061/VV10 4C161/BB06 4C161/HH60 4C161/VV03 4C161/VV10 5C061/AA20 5C061/AA21 5C061/AB04 5C061/AB18		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP3766598B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一个观察系统，使操作员能够确保视野，并通过观察内窥镜图像进行转换，并且只需通过控制内窥镜图像的亮度来立即观察内窥镜图像，从而轻松地进行各种操作液晶显示器上显示的图像或仅通过调节室内照明光量的图像。解决方案：该观察系统具有HMD 61，其具有液晶监视器62b和62b，半反射镜63使得HMD 61的前视野图像从彼此不同的方向入射，并且图像以视觉方式显示可从相同观察方向观察的区域，亮度调节音量控制器64，其设置在HMD 61处并改变显示在液晶监视器上的图像的亮度和控制所显示图像的亮度的信号电平调节电路66a和66b通过根据亮度调节音量控制的操作调节亮度，在液晶监视器上。

