

(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2005-58374

(P2005-58374A)

(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 1/00

A61B 1/04

G02B 23/24

G03B 35/08

G03B 35/18

F I

A61B 1/00 300Y

A61B 1/00 300E

A61B 1/04 370

G02B 23/24 B

G03B 35/08

テーマコード (参考)

2H040

2H059

4C061

5C054

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-290852 (P2003-290852)

(22) 出願日 平成15年8月8日 (2003.8.8)

(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

(72) 発明者 野上 慎吾

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

(72) 発明者 工藤 正宏

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

(72) 発明者 入江 昌幸

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

最終頁に続く

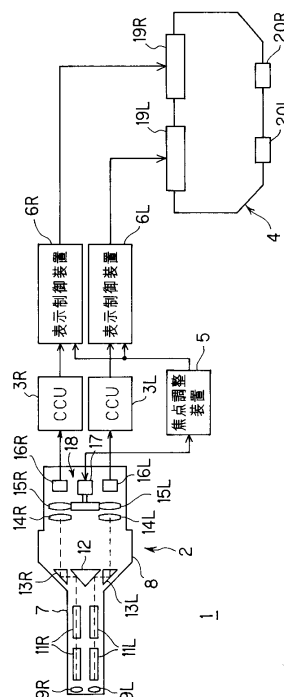
(54) 【発明の名称】 立体内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 術者に対して立体観察がし易い内視鏡画像を表示する立体内視鏡装置を提供する。

【解決手段】 左右に離間した対物レンズ9L、9R及びCCD26L、26R等により視差を持った被写体像を撮像する左右の撮像手段を有し、焦点調整用レンズ15L、15Rを移動することにより焦点距離を可変にするモータ17の回転位置を被写体までの距離情報として表示制御装置6L、6Rに送り、表示制御装置6L、6Rは表示素子19L、19Rに表示される左右の映像における、両撮像手段の一方のみで撮像されない範囲をマスキングして、共通に撮像される範囲の映像を表示することにより、立体観察がし易い画像を表示する構成にした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体をそれぞれ視差のある像として撮像する左右の撮像手段を備えた立体内視鏡と、
前記撮像手段に撮像される被写体の焦点距離を調整する焦点距離調整手段と、前記焦点距離調整手段により設定される焦点距離から被写体までの距離情報を検出する距離検出手段と、

前記撮像手段により撮像された信号を映像信号に変換するカメラコントロールユニットと、

前記距離情報を用いて、左右の撮像手段で共通に撮像されない範囲又は前記範囲に対応する表示領域をマスキングするマスキング手段と、

を具備することを特徴とする立体内視鏡装置。

10

【請求項 2】

被写体をそれぞれ視差のある像として撮像する左右の撮像手段を備えた立体内視鏡と、

前記撮像手段に撮像される被写体の焦点距離を調整する焦点距離調整手段と、前記撮像手段により撮像された信号を映像信号に変換するカメラコントロールユニットと、

前記映像信号を表示する表示装置と、

前記映像信号又は前記表示手段に表示される映像の一部をマスキングするマスキング手段と、

具備することを特徴とする立体内視鏡装置。

20

【請求項 3】

前記マスキング手段は、前記焦点距離調整手段により遠点側と近点側に焦点距離を変更した場合に対応して、左右の撮像手段により共通に撮像されない範囲に対応する前記映像信号の一部をマスキングの指示を行うマスキング指示操作手段を有することを特徴とする請求項 2 記載の立体内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は立体内視鏡を用いて立体画像を観察可能とする立体内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡を用い、内視鏡の観察下で手術等を行う内視鏡装置が広く普及している。

30

また、内視鏡として、立体視を可能とする立体内視鏡を用いた立体内視鏡装置によると、立体的に観察できるので、細かい手技が必要な場合にも円滑に手術を行う環境を提供できるメリットがある。

【0003】

立体内視鏡は、左右の光学系を用いて、左右で視差のある画像を撮像する。この場合、左右の被写体が（視差によるズレを除外すると）一致して観察できる時の、被写体と対物レンズの距離が予め各立体内視鏡で設計してあり、設計値の位置から外れた被写体はズレが生じた状態で観察されることとなる。

40

【0004】

そのズレを人間が頭の中で認識することで、距離感が得られ、立体的に観察されることとなる。従来技術における立体内視鏡装置 90 の概略の構成を図 18 に示す。

【0005】

この立体内視鏡装置 90 は立体内視鏡 91 と、立体内視鏡 91 に設けた CCD 92 L、92 R により撮像された撮像信号に対する信号処理を行うカメラコントロールユニット（CCU と略記）93 L、93 R と、各 CCU 93 L、93 R により生成された映像信号を表示する表示素子 94 L、94 R とからなる。

【0006】

立体内視鏡 91 の先端部には左右に離間して対物レンズ 95 L、95 R が配置されてお

50

り、前方の被写体の光学像を結ぶ。そして、図示しないリレーレンズ群などを介して後方に配置されたＣＣＤ９２Ｌ、９２Ｒに結像する。

【０００７】

立体内視鏡９１に対する被写体の観察距離が変化するが、図１８の場合では被写体がＢの位置にある時に、それぞれＣＣＤ９２Ｌ、９２Ｒの中央位置に視差によるズレを除外すると同じ状態（一致した状態）で結像されるように設計され、表示素子９４Ｌ、９４Ｒにより一致した状態で観察される。つまり、実際には視差があるのでその視差分により立体観察（立体視）ができる。

【特許文献１】特開平６－２６１８６０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

対物レンズ９５Ｒ、９５Ｌで観察される範囲を図１９に示す。図１９に示すように、対物レンズ９５Ｒでは観察できるが、対物レンズ９５Ｌでは観察できない範囲と、対物レンズ９５Ｌでは観察できるが、対物レンズ９５Ｒでは観察できない範囲が存在する。

【０００９】

そのため、左右の表示素子９４Ｒ、９４Ｌによる観察画像は図２０のようになる。図２０（Ａ）、２３（Ｂ）、図２０（Ｃ）は被写体がそれぞれＡ、Ｂ、Ｃの位置にある場合の観察画像を示す。

【００１０】

図２０に示すように、左右の表示素子９４Ｒ、９４Ｌにおいて、Ａの位置やＣのように位置Ｂと異なる位置に被写体が存在する場合、右の表示素子９４Ｒには表示されるが、左の表示素子９４Ｌには表示されない範囲と、左の表示素子９４Ｌには表示されるが、右の表示素子９４Ｒには表示されない範囲が存在してしまう。その場合、左右の映像の違いが気になって融像し難くなる事がある。

【００１１】

特開平６－２６１８６０号公報では立体観察時の違和感を解消するため、立体内視鏡内に視差調整手段を持たせているが、映像の不一致部は完全になくならず、左右の映像の違いを完全に解消する構成ではなく、不一致部分を観察者に見えなくすると言う点には触れていない。

【００１２】

また立体内視鏡本体に視差調整機能を持たせることで大きくなり、術者の作業がやり難くなる場合がある。さらに、立体内視鏡内部での視差調整手段として、撮像素子を駆動しているが、違和感なく観察するためには、左右が均等に動く事や、傾きが生じない事など、高精度で駆動しなくてはならず、立体内視鏡が大きくなり、作業スペースの確保が難しくなる事がある。

【００１３】

（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、術者に対して立体観察がし易い内視鏡画像を表示できる立体内視鏡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】

【００１４】

被写体をそれぞれ視差のある像として撮像する左右の撮像手段を備えた立体内視鏡と、前記撮像手段に撮像される被写体の焦点距離を調整する焦点距離調整手段と、前記焦点距離調整手段により設定される焦点距離から被写体までの距離情報を検出する距離検出手段と、

前記撮像手段により撮像された信号を映像信号に変換するカメラコントロールユニットと、

前記距離情報を用いて、左右の撮像手段で共通に撮像されない範囲をマスキングするマスキング手段と、

10

20

30

40

50

を具備することにより、左右の撮像手段で共通に撮像されない範囲をマスキングして立体観察がし易い画像の表示状態で観察ができるようにしている。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、被写体をそれぞれ視差のある像として撮像する左右の撮像手段を備えた立体内視鏡と、

前記撮像手段に撮像される被写体の焦点距離を調整する焦点距離調整手段と、前記焦点距離調整手段により設定される焦点距離から被写体までの距離情報を検出する距離検出手段と、

前記撮像手段により撮像された信号を映像信号に変換するカメラコントロールユニットと、

前記距離情報を用いて、左右の撮像手段で共通に撮像されない範囲をマスキングするマスキング手段と、

を具備しているので、左右の撮像手段で共通に撮像されない範囲をマスキングして立体観察がし易い画像の表示状態で観察ができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(第1の実施の形態)

図1ないし図7は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態の立体内視鏡装置の全体構成を示し、図2は焦点調整装置の構成を示し、図3は立体内視鏡の把持部内の焦点調整機構付近の詳細を示し、図4は表示制御装置の構成を示し、図5は演算器の処理内容を示し、図6は被写体の距離位置に応じて左右の対物レンズによる観察範囲が変化する様子を示し、図7は図6のAの位置とCの位置におけるタイミング発生器の出力でマスクする動作を示し、図8は変形例の表示制御装置の構成を示し、図9は図8中のメモリコントローラの動作の説明図を示す。

【0017】

図1に示すように本発明の第1の実施の形態の立体内視鏡装置1は、立体撮像を行うための立体内視鏡2と、この立体内視鏡2に内蔵されたCCDに対する信号処理を行うカメラコントロールユニット(以下CCU)3L、3Rと、CCU3L、3Rにより生成された映像信号を表示する表示装置4と、立体内視鏡2に設けられた焦点調整機構を駆動し、焦点調整を行う焦点調整装置5と、CCU3L、3Rからの映像信号及び焦点調整装置5からの焦点調整に対応するカウント値が入力されることにより表示装置4における実際に映像表示を行う表示素子のの一部をマスキングして表示制御を行う表示制御装置6L、6Rとから構成される。

【0018】

立体内視鏡2は体腔内に挿入し易いように細長の挿入部7と、この挿入部7の後端に設けた把持部8とを有する。

挿入部7の先端には視差のある光学像を結像するために左右に離間して対物レンズ9L、9Rが配置され、対物レンズ9L、9Rにより視差を持って左右の光学像が結像される。結像される左右の像は、挿入部7に沿って配置されたリレーレンズ群11L、11Rにより後方側に伝送される。

【0019】

対物レンズ9L、9Rは例えば図19のBの位置にある被写体を観察した場合にそれぞれ観察の中心位置に(視差によるズレを除外すると)一致するように設定される。

【0020】

リレーレンズ群11L、11Rにより後方側に伝送された左右の光学像は共通のプリズム12、及び左右に配置したプリズム13L、13Rによりより離間した光路に変換された後、左右の結像レンズ14L、14R及び左右の焦点調整用レンズ15L、15Rを経て左右に離間して配置されたCCD16L、16Rに結像される。

【 0 0 2 1 】

C C D 1 6 L、1 6 Rにそれぞれ結像される左右の光学像は、焦点調整モータ 1 7 を焦点調整装置 5 により回転駆動することにより、焦点調整レンズ 1 5 L、1 5 R を前後動して、所定の観察距離の被写体をフォーカス状態で結像できるように焦点調整機構 1 8 が把持部 8 内に形成されている。この焦点調整機構 1 8 はにより焦点調整装置 5 にて調整され、焦点調整モータ 1 7 の移動量は表示制御装置 6 L、6 R に入力されるようになっている。

【 0 0 2 2 】

表示制御装置 6 L、6 R には C C D 1 6 L、1 6 R の出力信号に対して信号処理して、生成された映像信号も入力される。表示制御装置 6 L、6 R は焦点調整装置 5 からの距離に対応する信号が入力されることにより C C U 3 L、3 R から被写体が図 1 9 の B の位置からのズレに応じて映像信号の一部をマスキングした映像信号を生成して表示装置 4 における左右の表示素子 1 9 L、1 9 R に出力し、左右の表示素子 1 9 L、1 9 R に、C C D 1 6 L、1 6 R で撮像された左右の画像を表示する。

【 0 0 2 3 】

そして、術者は左右の接眼部 2 0 L、2 0 R から左右の眼で覗くことにより、図示しない接眼レンズ等を介して左右の表示素子 1 9 L、1 9 R 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することができるようにしている。

【 0 0 2 4 】

図 3 は把持部 8 内に設けられた焦点調整機構 1 8 を示す。

左右の焦点調整レンズ 1 5 L、1 5 R はレンズ保持部材 2 1 に取り付けられ、焦点調整モータ 1 7 の回転によりレンズ保持部材 2 1 が焦点調整モータ 1 7 の回転軸の方向に移動されることにより、左右の焦点調整レンズ 1 5 L、1 5 R はそれぞれの光軸方向に沿って連動して移動されるようにしている。

【 0 0 2 5 】

例えば、焦点調整モータ 9 の回転軸には長いボールネジ 2 2 が取り付けられ、このボールネジ 2 2 はレンズ保持部材 2 1 のネジ孔に螺入され、かつレンズ保持部材 2 1 はボールネジ 2 2 と平行な図示しないガイド軸によりガイド軸の方向に移動するように移動方向が規制されている。従って、上記のように焦点調整モータ 1 7 の回転により、左右の焦点調整レンズ 1 5 L、1 5 R はそれぞれの光軸方向に沿って連動して移動される。なお、この焦点調整モータ 1 7 は図 2 に示す焦点調整装置 5 に内蔵されたモータドライバ 3 1 からのモータ回転信号の印加により回転駆動する。

【 0 0 2 6 】

この焦点調整モータ 1 7 にはエンコーダ 2 3 が取り付けられてあり、このエンコーダ 2 3 により焦点調整モータ 1 7 の回転量、換言すると焦点調整レンズ 1 5 L、1 5 R の移動量を検出し、検出した信号（エンコード信号）を焦点調整装置 5 のカウンタ回路 3 2（図 2 参照）に送る。

【 0 0 2 7 】

また、レンズ保持部材 2 1 には、このレンズ保持部材 2 1 の移動と共にボールネジ 2 2 の軸方向に移動する爪 2 4 が突設されている。また、この爪 2 4 の位置を検出するための位置検出センサとして、例えばフォトインタラプタによるフォトセンサ 2 5 が把持部 8 内に取り付けられている。

【 0 0 2 8 】

そして、このフォトセンサ 2 5 の取り付け位置は、爪 2 4 を検出した位置が左右の被写体が一致して、観察できる時の対物レンズ 9 L、9 R と被写体の距離にフォーカス点が一一致している時となるよう調整される。

【 0 0 2 9 】

フォトセンサ 2 5 が爪 2 4 を検出した信号を焦点調整装置 5 のカウンタ回路 3 2 のリセット信号として用いることで、フォトセンサ 2 5 が爪 2 4 を検出した時を、カウンタ回路 3 2 のカウント値を 0 に設定することができるようにしている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

図 2 に示すように焦点調整装置 5 は、焦点調整モータ 1 7 を回転駆動するモータドライバ 3 1 と、被写体の距離を計測するためのカウンタ回路 3 2 と、焦点調整装置 5 の電源が OFF にされた場合のカウンタ回路 3 2 のカウント値を記憶するフラッシュメモリ等の不揮発性メモリ 3 3 とを有している。

【 0 0 3 1 】

また、焦点調整装置 5 には、ピント調整を指示するスイッチ 3 4 a、3 4 b とが設けてあり、例えばスイッチ 3 4 a を操作すると、図 1 8 の A 側にピントが合うようにモータドライバ 3 1 は焦点調整用モータ 1 7 を回転し、スイッチ 3 4 b を操作すると、図 1 8 の C 側にピントが合うようにモータドライバ 3 1 は焦点調整用モータ 1 7 を回転するようにモータ回転信号を出力する。 10

【 0 0 3 2 】

カウンタ回路 3 1 は、焦点調整モータ 1 7 の回転量を検出するエンコーダ 2 3 からのエンコーダ信号（エンコード出力）をカウントし、出力端から表示制御装置 6 L、6 R に出力すると共に、不揮発性メモリ 3 3 にも出力する。

また、このカウンタ回路 3 1 はフォトセンサ 2 5 からのフォトセンサ信号によりリセットされる。

【 0 0 3 3 】

そして、カウンタ回路 3 1 のデータは不揮発性メモリ 3 3 に記憶され、焦点調整装置 5 の電源が OFF になった時の焦点調整モータ 1 7 の停止位置を記憶できるようにしている。そして、電源投入時には、不揮発性メモリ 3 3 に記憶されたデータをカウンタ回路 3 1 にプリセットすることにより、電源の ON / OFF に影響されることなく、焦点調整モータ 1 7 の回転位置、或いは焦点調整レンズ 1 5 L、1 5 R の設定位置を検出（計数）して、そのカウント値を表示制御装置 6 L、6 R に出力することができるようにしている。 20

【 0 0 3 4 】

なお、不揮発性メモリ 3 3 を設けなくても、電源投入時には焦点調整モータ 1 7 を動かし、フォトセンサ 2 5 が爪 2 4 を検出するまで、焦点調整モータ 1 7 を前後に動かし 0 の検出を行い、初期位置を検出して（その後の動作を行うようにする構成にして）も良い。

またフォトセンサ 2 5 と、爪 2 4 の代りにスイッチとスイッチ押し部材を用いてもよいし、フォトセンサ 2 5 と爪 2 4 の取り付け位置は、焦点調整モータ 1 7 による移動可能な範囲の最大 / 最小点（一方の端と他方の端）としても良い。 30

【 0 0 3 5 】

図 4 は表示制御装置 6 L の構成を示す。表示制御装置 6 R は表示制御装置 6 L と同じ構成であり、その構成要素は符号 L を R に換えたものである。

表示制御装置 6 L は、マスキングするマスキング信号として例えば黒信号を出力する黒信号出力回路 4 1 L を内蔵し、この黒信号は CCU 3 L から出力される映像信号としての RGB 信号と共に切替用スイッチ 4 2 L に入力される。

【 0 0 3 6 】

また、この切替用スイッチ 4 2 L はタイミング発生器 4 3 L により切替が制御される。

一方、焦点調整装置 5 からのカウント値は表示制御装置 6 L 内に設けたルックアップテーブル（以下、LUT と略記）4 4 L に入力され、カウント値により対応する情報、つまり対物レンズ 9 L と被写体との距離の情報を読み出して演算器 4 5 L に出力させる。 40

【 0 0 3 7 】

また、この焦点調整装置 5 には被写体が左右の対物レンズ 9 L、9 R によりズレ無く観察できるときの基準距離、具体的には図 1 9 の B の位置での距離を記憶したメモリ 4 6 L を内蔵し、このメモリ 4 6 L から出力される基準距離のデータも演算器 4 5 L に入力される。

【 0 0 3 8 】

この演算器 4 5 L はメモリ 4 6 L の基準距離のデータと実際に設定されている距離のデータとの差分を算出して、タイミング発生器 4 3 L に出力する。 50

このタイミング発生器 43 L には、CCU 3 L から水平同期信号も入力され、図 7 を参照して後述するように水平同期信号の間の映像信号表示期間において演算器 45 L からの出力信号に応じて、水平同期信号に同期して図示しないクロックをカウントする等して後述する(1)式などの関係式を満たすタイミングを計測して、黒信号を出力するように切替用スイッチ 42 L を切り替える。

【0039】

そして、図 19 (B) のように被写体が B の位置にある状態では、切替用スイッチ 42 L は黒信号を出力するには切り替えられないが、図 19 (A) 及び図 19 (C) に示すように共通に観察されない範囲の映像信号が表示素子 19 L、19 R に出力されるタイミングにおいては、図 7 を参照して説明するように表示制御装置 5 の切替用スイッチ 42 L を黒信号出力装置 41 L 側に切り替えることにより、表示素子 19 L には共通に観察されない範囲が黒でマスキングされ、表示素子 19 L には共通の観察範囲のみが表示されるように表示制御を行うようにしている。表示制御装置 6 R も表示素子 19 R に対して表示制御装置 6 L の場合と同様の機能を行うようにしている。

10

【0040】

次に本実施の形態による動作を説明する。

図 5 は演算器 45 L による動作のフローチャートを示す。

まず、カウント値 (k) が LUT 44 L に入力されることにより、対物レンズ 9 L と被写体との距離 d が算出され、この距離 d は演算器 45 L に入力される。演算器 45 L は、ステップ S1 に示すようにメモリ 46 L から入力される基準距離 (図 19 の B の位置の被写体を観察した時の被写体と対物レンズ 9 L との距離) l と比較の演算を行う。

20

【0041】

そして、例えば $d > l$ の場合にはさらに演算器 45 L によりステップ S2 に示すように距離 d と閾値 F との値を比較する演算を行う。ここで、閾値 F は、例えばこの値以上に被写体と対物レンズ 9 L とが遠ざかっても立体的には見にくくなる最遠点の距離である。

【0042】

そして、比較結果が $F > d$ の場合にはステップ S3 に示すように (後述する) 式 (1) に $d = F$ を代入して、演算を行う。演算結果はタイミング発生器 43 L に出力される。

【0043】

また、比較結果が $F \leq d$ の場合にはステップ S4 に示すように (後述する) 式 (1) に d を代入して、演算を行う。演算結果はタイミング発生器 43 L に出力される。

30

【0044】

一方、ステップ S2 の比較結果が $d \leq l$ の場合には、さらに演算器 45 L によりステップ S5 に示すように距離 d と閾値 N との値を比較する演算を行う。ここで、閾値 N は、例えばこの値以上に被写体と対物レンズ 9 L とが近づいても立体的にみにくくなる最近点の距離である。

【0045】

そして、比較結果が $n \leq d$ の場合にはステップ S6 に示すように (後述する) 式 (3) に d を代入して、演算を行う。演算結果はタイミング発生器 43 L に出力される。

【0046】

40

また、比較結果が $N > d$ の場合にはステップ S7 に示すように (後述する) 式 (3) に $d = N$ を代入して、演算を行う。演算結果はタイミング発生器 43 L に出力される。

【0047】

上述のように対物レンズ 9 L と被写体が近づき過ぎた場合と、対物レンズ 9 L と被写体が遠ざかり過ぎた場合に表示される映像がマスキングされすぎる事を防ぐために、最近点と最遠点の情報を予め設定して、メモリ 46 L にその情報を記憶させておき、その最近点以上に近づき過ぎても、最遠点以上に遠ざかっても、黒を出力しないようにしている。

【0048】

次にこの演算器 45 L の出力信号が入力されるタイミング発生器 43 L による切替用スイッチ 42 L の切り替え動作を図 6 及び図 7 を参照して説明する。

50

図6は被写体と被写体の位置（距離）に応じて観察範囲（結像範囲）が変化する対物レンズ9L、9Rとの関係性を詳細に示すものである。

【0049】

図18で説明したのと同様に、対物レンズ9L、9Rに対して被写体がBの位置にある基準距離1の時に対物レンズ9L、9Rは共通の（同じ）観察範囲となり、一方のみでしか観察できない範囲は無い。なお、対物レンズ9L、9Rによる各観察範囲の光学像がそれぞれCCD16L、16Rにより光電変換され、さらにCCU3L、3Rを経て表示素子19L、19Rに同じ観察範囲（表示範囲）で表示されるものとする。

【0050】

これに対して、被写体がBの位置より大きな距離 d （ $d > 1$ ）の位置Aにある場合や、小さな距離 d （ $d < 1$ ）の位置CにあるCの場合には対物レンズ9Lと9Rとによる観察範囲が異なる。

そして、斜線などで示す範囲が左右の表示素子19L、19Rでは共通に観察されない範囲となる。

【0051】

図6に示すように両対物レンズ9L、9R間の距離を L とし、両対物レンズ9L、9Rから基準距離1の状態の時に両対物レンズ9L、9Rによる観察範囲が一致するように設定されていると、以下のような関係式が相似関係を利用することにより得られる。

【0052】

（A）Aの位置（ $d > 1$ の時）

右対物レンズ9Rで観察できて、左対物レンズ9Lで観察できない左右方向（或いは表示の際の水平方向）の長さ、或いは左対物レンズ9Lで観察できて、右対物レンズ9Rで観察できない左右方向（水平方向）の長さは

$$L(d - 1) / 1$$

となる。また撮像できる範囲の左右方向の全長は

$$Dd / 1$$

となる。

【0053】

撮像できる範囲を全て表示するための時間は図7（A）、図7（B）に示すように水平同期時間1Hからフロントポーチとバックポーチを除いた時間であり、その時間を t とする。なお、図7（A）は被写体がAの位置にある時における左表示素子19L及び右表示素子19Rに（黒信号を出力させる）タイミング発生器43の出力信号のタイミングを示し、図7（B）は被写体がAの位置にある時における左表示素子19L及び右表示素子19Rに（黒信号を出力させる）タイミング発生器43の出力信号のタイミングを示す。

【0054】

左の表示素子19Lにおいて、共通に観察できない、つまり右の表示素子19R側では観察できない水平方向の長さを表示し始める時間は

$$\{1 - L(d - 1)\} / (Dd) \cdot t \cdots (1)$$

であり、終了時間はフロントポーチの直前となる。

このようなタイミングでタイミング発生器43Lから切替用信号が出力され、この出力で切替用スイッチ42Lが切り替えられる。

【0055】

右の表示素子19Rにおいて、共通に観察できない水平方向の長さを表示し始める時間はバックポーチ直前で、観察できない長さを表示し終わる時間は、

$$L(d - 1)t / (Dd) \cdots (2)$$

となる。同様にこのようなタイミングでタイミング発生器43Rから切替用信号が出力され、この出力で切替用スイッチ42Rが切り替えられる。

【0056】

（B）Cの位置（ $d < 1$ の時）

左対物レンズ9Lで観察できて、右対物レンズ9Rで観察できない長さは

10

20

30

40

50

$L(d-1)/1$

となる。

【0057】

撮像できる範囲の全長は

$Dd/1$

となる。

【0058】

同様に撮像できる範囲を全て表示するための時間を t とすると、

左の表示素子 19L で共通に観察できない長さを表示し始める時間はバックポート直後であり、終了時間は

$L(1-d)t/(Dd) \cdots (3)$

となる。このようなタイミングでタイミング発生器 43L から切替用信号が出力され、この出力で切替用スイッチ 42L が切り替えられる。

【0059】

一方、右の表示素子 19R で共通に観察できない長さを表示し始める時間は、 $\{1-L(d-1)\}/(Dd)\}t \cdots (4)$ となり、終了時間はフロントポートの直前となる。

【0060】

同様にこのようなタイミングでタイミング発生器 43R から切替用信号が出力され、この出力で切替用スイッチ 42R が切り替えられる。

【0061】

このようにして、右対物レンズ 9R で撮像されるが、左対物レンズ 9L では観察できない部分と、右対物レンズ 9R では撮像されないが、左対物レンズ 9L では観察される期間に黒を出力してマスキングする事ができる。マスキングする場合、黒色にする以外に白色にしても良いし、これら以外の色を出力するようにしても良い。

【0062】

本実施の形態は以下の効果を有する。

左の CCD 16L で撮像されるが、右の CCD 16R では撮像されず、かつ左の CCD 16L で撮像されないが、右の CCD 16R で撮像される領域、つまり一方のみで観察される映像範囲を表示しなくすることで、観察者の左の目と右の目で、異なる映像を観察しないようにして共通に観察できる映像範囲のみを表示できるようにしている。

【0063】

従って、術者にとっては共通に観察できる範囲のみが左右の表示素子 19L、19R に表示されるので、立体視が容易にできる内視鏡画像が得られる。従って、細かい手技が必要となるような場合においても、立体視がしやすい画像により円滑な手術等を行うことができる。また、共通に観察されない部分が表示されるような状態における目の疲れや術者の疲労を大幅に軽減できる。

つまり、術者にとって内視鏡検査等をしやすい環境を実現できる。

【0064】

図 4 ではアナログ的に切替用スイッチ 42L を切り替える表示制御装置 6L の構成を説明したが、図 8 に示すようにデジタル的にマスキング制御を行う変形例の表示制御装置 6L のような構成にしても良い。

【0065】

図 8 に示す変形例の表示制御装置 6L では、CCU 3L から出力されるアナログの RGB 信号は AD 変換回路 51L に入力され、デジタルの RGB 信号に変換された後、スケーラ回路 52L に入力され、表示素子 19L で表示するフォーマットの画像データとなるように画素補間等の処理がされた後、画像 1 枚分のデータが画像メモリ 53L に格納される。

【0066】

この画像メモリ 53L への画像データの書き込みと読み出しはメモリコントローラ 54

10

20

30

40

50

Lにより行われる。

【0067】

また、CCU 3 Lからの同期信号はタイミングジェネレータ(TGと略記)55 Lに入力され、このTG 55 Lは同期信号に基づいてAD変換回路51 L、スケーラ回路52 L及び画像メモリ53 Lの動作クロックを生成する。

【0068】

また、この表示制御装置6 Lには図4の場合と同様に左右の被写体がズレなく観察できる場合における、対物レンズ9 R、9 Lと被写体との距離の情報を記憶したメモリ46 Lと、カウンタ回路32の出力値を受けて対物レンズ9 L、9 Rと被写体との距離を出力するように、それらの関係を予め記憶しているLUT 44 Lと、メモリ46の出力値とLUT 44 Lの出力値とを比較して、その比較結果をメモリコントローラ55 Lに出力する演算器45 Lとを備えている。

10

【0069】

メモリコントローラ55 Lは演算器45 Lの比較出力がマスクすべき信号でない場合にはスケーラ回路52 Lから出力されて格納された映像信号を読み出して出力し、演算器45 Lの比較出力がマスクすべき信号の場合にはマスク信号を出力させるようにする。

そして、この画像メモリ53 Lの出力とTG 55 Lの出力は表示素子19 Lに出力される。

【0070】

図4の表示制御装置6 Lでは、マスキングするタイミングで黒信号発生装置41 Lの信号が出力されるようにタイミング発生器43 Lは切替用スイッチ42 Lを切り替えたが、図8の表示制御装置6 Lでは、マスキングするタイミングではメモリコントローラ54 Lはマスク信号が出力されるように画像メモリ53 Lのアドレス信号を指定する。

20

【0071】

例えば画像メモリ53 Lには、スケーラ回路52 Lから出力される映像信号を格納するエリアと、黒等の映像を隠すためのマスク信号を予め格納したマスク信号格納エリアとが設けてあり、それらの両エリアではアドレスが異なる。

【0072】

そして、演算器45 Lから出力されてくる比較結果の信号により、映像信号を格納するエリアから映像信号を読み出したり、マスク信号格納エリアからマスク信号を読み出すようにする。

30

【0073】

従って、この場合におけるメモリコントローラ54 Lの動作は図9のようになる。

【0074】

つまり、ステップS11に示すように演算器45 Lからの出力がマスクすべき比較結果(これを簡略化して図9でONと記載)に該当するか或いは該当しないか(これを簡略化して図9でOFFと記載)の判断を行う。

そして、ステップS12に示すようにマスクすべき比較結果の場合には、画像メモリ53 Lに予め格納されたマスク信号を読み出す。

【0075】

一方、ステップS13に示すようにマスクすべき比較結果でない場合には、スケーラ回路52 Lから画像メモリ53 Lに格納された映像信号を読み出す。図8の表示制御装置6 L等を用いた場合の効果は図4の表示制御装置6 L等を用いた場合とほぼ同様となる。

40

【0076】

なお、焦点距離を調整するために指示操作を行うスイッチ34 a、34 bを焦点調整装置5に設けなくて、立体内視鏡2の把持部8等に設けるようにしても良いし、フットスイッチで形成して足で踏むことにより、モータドライバ31を介して焦点調整用レンズ15 L、15 Rを前方側或いは後方側に移動してフォーカスする焦点距離を可変設定できるようにしても良い。

50

【 0 0 7 7 】

(第 2 の実施の形態)

次に本発明の第 2 の実施の形態の立体内視鏡装置を図 1 0 ~ 図 1 4 を参照して説明する。

図 1 0 は本発明の第 2 の実施の形態の立体内視鏡装置 1 B の全体構成を示す。この立体内視鏡装置 1 B は図 1 の立体内視鏡装置 1 において、電氣的にマスキングを行う表示制御装置 6 L、6 R の代わりに、表示装置 4 の内部に遮蔽板 6 1 a、6 1 b；6 1 c、6 1 d を配置し、焦点調整装置 5 の出力で遮蔽板制御装置 6 2 を介して遮光機能を持つ遮蔽板（或いは遮光板）6 1 a、6 1 b；6 1 c、6 1 d の移動量を制御し、両表示素子 1 9 L、1 9 R における一方のみで（他方では観察できない）表示画像部分をメカニカルに遮蔽（マスキング）する構成の表示装置 4 B を採用したものである。

10

【 0 0 7 8 】

従って、この立体内視鏡装置 1 B は、立体撮像を行うための立体内視鏡 2 と、この立体内視鏡 2 に内蔵された CCD に対する信号処理を行う CCU 3 L、3 R と、CCU 3 L、3 R により生成された映像信号を表示する表示装置 4 B と、立体内視鏡 2 に設けられた焦点調整機構を駆動し、焦点調整を行う焦点調整装置 5 と、焦点調整装置 5 からの焦点調整に対応するカウント値が入力されることにより表示装置 4 B に設けられた実際に映像表示を行う表示素子 1 9 L、1 9 R の手前の接眼部 2 0 L、2 0 R 寄りに配置された遮光板 6 1 a、6 1 b；6 1 c、6 1 d によりマスキングして表示制御を行う遮光板制御装置 6 2 とから構成される。

20

【 0 0 7 9 】

本実施の形態の立体内視鏡装置 1 B は、立体内視鏡 2、CCU 3 L、3 R と、焦点調整装置 5 は第 1 の実施の形態と同様の構成である。但し、CCU 3 L、3 R から出力される映像信号は表示装置 4 B の表示素子 1 9 L、1 9 R に入力され、表示素子 1 9 L、1 9 R は入力される映像信号を表示する。

【 0 0 8 0 】

また、焦点調整装置 5 は図 1 1 に示すようにカウンタ回路 3 2 から出力される焦点調整モータ 1 7 の移動量に対応するカウント値が表示装置 4 B に設けた遮光板制御装置 6 2 に入力されるようにしていることが異なる。そのため、第 1 の実施の形態の場合と同じ構成要素には同じ符号を付け、その説明を省略する。

30

【 0 0 8 1 】

図 1 2 は表示装置 4 B の内部の構成を示す。

表示装置 4 B は、CCU 3 L、3 R からの左右の映像信号が入力されることにより、左右の映像信号を表示する左右の表示素子 1 9 L、1 9 R と、左右の表示素子 1 9 L、1 9 R に表示される左右の映像を観察するために術者が左右の目で覗く接眼部 2 0 L、2 0 R とが対向して配置され、それらの間には図示しない接眼レンズ等が配置されている。

【 0 0 8 2 】

また、左右の表示素子 1 9 L、1 9 R の手前には遮蔽板制御装置 6 2 により駆動されるプリー付きモータ 6 3 と、プリー 6 4 とが左右方向に離間して配置され、これらにはベルト 6 5 が掛け渡してあり、プリー付きモータ 6 3 を回転することによりベルト 6 5 を移動させることができるようにしている。

40

【 0 0 8 3 】

このベルト 6 5 における表示素子 1 9 L に対向する手前部分には表示素子 1 9 L の左右の端を挟むようにして 1 対の遮光板 6 1 a、6 1 b が取り付けられ、また表示素子 1 9 R の左右の端を挟むようにして 1 対の遮光板 6 1 c、6 1 d が取り付けられている。

【 0 0 8 4 】

より具体的には、ベルト 6 5 における例えば手前側（接眼レンズ 2 0 L、2 0 R 側）には遮光板 6 1 a、6 1 b が取り付けられ、前方側（表示素子 1 9 L、1 9 R 側）には遮光板 6 1 c、6 1 d が取り付けられている。

【 0 0 8 5 】

50

そして、ベルト 6 5 を移動することにより、その移動方向に応じて遮光板 6 1 a、6 1 b は表示素子 1 9 L に表示される映像を遮光（マスキング）し、遮光板 6 1 c、6 1 d は表示素子 1 9 R に表示される映像を遮光（マスキング）する。より具体的にはプーリ付きモータ 6 3 が時計回りに回転した時、遮蔽板 6 1 a、6 1 b が左側に移動し、プーリ付きモータ 6 3 が反対時計回りの時は、遮蔽板 6 1 a、b は右に移動する。

【0086】

一方、遮蔽板 6 1 c、d は、プーリ付きモータ 6 3 が時計回りに回転した時、右側に移動し、プーリ付きモータ 6 3 が反対時計回りに回転した時は左側に移動する。

【0087】

また、図 6 の B の位置の被写体にピントを合わせて観察する基準設定状態では、これらの遮光板 6 1 a、6 1 b と遮光板 6 1 c、6 1 d とは表示素子 1 9 L、1 9 R に表示されている映像を遮光しない状態（図 1 3（B）参照）となり、接眼部 2 0 L、2 0 R から表示素子 1 9 L、1 9 R にそれぞれ表示される全映像を観察することができるようにしている。

10

【0088】

これに対して、図 6 の A 位置、或いは C の位置の被写体にピントを合わせて観察する場合には、それぞれ図 1 3（A）、図 1 3（C）に示すように表示素子 1 9 L、1 9 R の内側部分、外側部分を遮光するようにする。

【0089】

遮蔽板制御装置 6 2 は、焦点調整装置 5 のカウンタ回路 3 2 のカウント値によりプーリ付きモータ 6 3 を駆動する。あらかじめ被写体と対物レンズ 1 6 L、1 6 R の距離とカウンタ回路 3 2 のカウント値との関係が求められており、遮蔽板制御装置 6 2 内の図示しないメモリには距離とカウント値の対応情報が記憶されている。カウンタ回路 3 2 の値が、図 6 の A 側にピントが合っている場合は、プーリ付きモータ 6 3 を反対時計回りに回転させ、図 6 の C 側にピントが合っている場合は、プーリ付きモータ 6 3 を時計回りに回転させる。

20

【0090】

そして、一方の表示素子 1 9 L 或いは 1 9 R のみに表示される部分を遮光板 6 1 a、6 1 b 1 或いは 6 1 c、6 1 d により遮光するようにしている。

図 1 3 はピントの位置と表示素子 1 9 L、1 9 R と遮蔽板 6 1 a、6 1 b；6 1 c、6 1 d との位置関係を示す。

30

ピントが図 6 の A 側に合っている時は、表示素子 1 9 L、1 9 R の内側が遮蔽板 6 1 b と遮蔽板 6 1 c により遮蔽される。

【0091】

ピントが図 6 の B に合っている時は、遮蔽板 6 1 a ~ 6 1 d とともに表示素子 1 9 R、1 9 L を遮蔽しない様、ベルト 6 5 に遮蔽板 6 1 a ~ 6 1 d を取り付けられている。

また、ピントが図 6 の C 側に合っている時は、表示素子 1 9 L、1 9 R の外側が遮蔽板 6 1 a と遮蔽板 6 1 d により遮蔽される。

【0092】

次にプーリ付きモータ 6 3 の回転時間の求め方を説明する。

40

図 6 の対物レンズ 9 L、9 R にて観察できる観察範囲として示した範囲が CCD 1 6 R、1 6 L にて撮像できる範囲と同じであるとし、CCD 1 6 L、1 6 R で撮像された範囲が幅 W の表示素子 1 9 R、1 9 L に表示される様に立体内視鏡装置 1 B は設計されているとし、プーリ付きモータ 6 3 の回転速度を、プーリ 6 4 の半径を r とする。

【0093】

A の位置（ $d > l$ の時）

右対物レンズ 9 R で観察できて、左対物レンズ 9 L で観察できない水平方向の長さは $L(d - l) / l$ となる。

【0094】

50

その長さを幅 W の表示素子 19 L, 19 R に表示した場合の長さは

$$WL(d-1)/(Dl)$$

となる。ベルト 65 の移動速度は であることから、プーリ付きモータ 63 を駆動する時間は

$$WL(d-1)/(Dl r) \cdots (5)$$

となる。

【0095】

C の位置 ($d < 1$ の時)

右対物レンズ 9 R で観察できて、左対物レンズ 9 L で観察できない水平方向の長さは

$$L(1-d)/l$$

となる。その長さを幅 W の表示素子 19 L, 19 R に表示した場合の長さは

$$WL(1-d)/(Dl)$$

となる。

【0096】

ベルト 65 の移動速度は r であることから、プーリ付きモータ 63 を駆動する時間は

$$WL(1-d)/(Dl r) \cdots (6)$$

となる。

【0097】

(5)、(6) の時間、プーリ付きモータ 63 を駆動する事で、表示素子 19 R には表示されるが、表示素子 19 L には表示されない範囲と、表示素子 19 L には表示されるが、表示素子 19 R には表示されない範囲を遮蔽し、観察できないようにできる。

【0098】

なお、白など、黒以外の色で表示素子 19 L, 19 R を遮蔽しても良い。また表示素子 19 L、19 R を遮蔽するのではなく、接眼部 20 L, 20 R を遮蔽しても良い。

【0099】

本実施の形態は以下の効果を有する。

第 1 の実施形態の効果のほかに、表示位置制御装置 6 L、6 R が不要であるため、少ない構成部品で構成でき、低コスト化できる。

【0100】

(第 3 の実施の形態)

次に本発明の第 3 の実施の形態立体内視鏡装置を図 14 ~ 図 17 を参照して説明する。

図 14 は本発明の第 3 の実施の形態による立体内視鏡装置 1 C の全体構成を示す。本実施の形態は操作者がスイッチ操作を行うことにより、その操作に対応して表示される映像をマスキングするようにしたものである。

【0101】

この立体内視鏡装置 1 C は、図 1 の立体内視鏡装置 1 において、焦点調整装置 5 を焦点調整用モータ 17 の調整に利用し、表示制御装置 6 L、6 R 側にはカウント値を出力しない構成の焦点調整装置 5 C とすると共に、図 1 の表示制御装置 6 L、6 R の代わりにスイッチ 71 a、71 b を設けた表示制御装置 72 を採用した構成にしている。

【0102】

具体的には、この立体内視鏡装置 1 C は、立体撮像を行うための立体内視鏡 2 と、この立体内視鏡 2 に内蔵された CCD 16 L、16 R に対する信号処理をそれぞれ行う CCU 3 L、3 R と、CCU 3 L、3 R により生成された映像信号が入力される表示制御装置 72 と、この表示制御装置 72 を経た映像信号を表示する表示装置 4 と、立体内視鏡 2 に設けられた焦点調整機構を駆動し、焦点調整を行う焦点調整装置 5 C とから構成される。

【0103】

CCU 3 L、3 R、表示装置 4 は第 1 の実施の形態と同様の構成である。また、立体内視鏡 2 は第 1 の実施の形態において、モータ 17 の回転位置検出用のエンコーダ 23 やフォトセンサ 25 等の位置検出手段を不用とした構成である。

【0104】

10

20

30

40

50

また、焦点調整装置 5 C は第 1 の実施の形態における図 2 に示す焦点調整装置 5 において、モータドライバ 3 1 及びスイッチ 3 4 a、3 4 b のみを備えたもので使用できる。

そして、スイッチ 3 4 a を押すと遠点側に焦点を合わせるようモータ 1 7 を回転し、もう 1 つのスイッチ 3 4 b を押すと近点側に焦点を合わせるようモータ 1 7 を回転し、遠点側及び近点側の間の任意の距離位置に焦点を合わせることができる。

【0105】

そして、CCD 1 6 L、1 6 R に焦点が合った状態で結像された左右の光学像は CCD 1 6 L、1 6 R により光電変換され、CCD 1 6 L、1 6 R の出力信号は CCU 3 L、3 R に伝送され、表示素子 1 9 L、1 9 R に表示できる映像信号に変換され、表示制御装置 7 2 に伝送される。

10

【0106】

この表示制御装置 7 2 では、CCU 3 L、3 R からの映像信号を表示素子 1 9 L、1 9 R にそれぞれ出力すると共に、スイッチ 7 1 a、7 1 b の操作に応じて表示素子 1 9 L、1 9 R に表示される映像信号の一部に（その映像をマスクする）マスキング信号を重畳して表示素子 1 9 L、1 9 R に出力する。

【0107】

表示装置 4 では表示素子 1 9 L、1 9 R に表示された映像は表示装置 4 内部にある図示しない光学系を介して接眼部 2 0 L、2 0 R から観察者により観察される。

【0108】

図 1 5 は表示制御装置 7 2 の構成を示す。表示制御装置 7 2 にはスイッチ 7 1 a、7 1 b と、CCU 3 L、3 R から出力されるアナログのビデオ信号をそれぞれデジタル信号に変換する AD 回路 7 3 L 及び 7 3 R と、AD 回路 7 3 L、7 3 R の出力を受け表示素子 1 9 L、1 9 R のフォーマットに合致するように、画素補間等の処理によりフォーマット変換を行うスケーラ回路 7 4 L、7 4 R と、スケーラ回路 7 4 L、7 4 R からの出力を画像 1 枚分のデータとして記憶する画像メモリ 7 5 L、7 5 R と、両画像メモリ 7 5 L、7 5 R の動作を制御するメモリコントローラ 7 6 と、CCU 3 L、又は 3 R から出力される共通の同期信号に基づいて前記 AD 回路 7 3 L、7 3 R とスケーラ回路 7 4 L、7 4 R と画像メモリ 7 5 L、7 5 R の動作クロックを生成する TG 7 7 と、スイッチ 7 1 a、7 1 b を一回押したとき出力されるマスク信号としての例えば黒信号の幅を予め記録したメモリ 7 8 と、スイッチ 7 1 a、7 1 b の操作により操作回数をカウントするカウンタ回路 7 9 と、このカウンタ回路 7 9 のカウント値が入力されることにより、対応する情報をメモリ 7 8 から読み出してメモリコントローラ 7 6 に出力する演算器 8 0 とを有する。

20

30

【0109】

なお、本実施の形態では CCU 3 L と 3 R とは共通の CCD ドライブ信号を CCD 1 6 L、1 6 R に出力する構成例の場合において、図 1 5 の表示制御装置 7 2 の構成を示している。共通でない場合には図 1 5 における TG 7 7 を 2 つの TG 7 7 L、7 7 R とすれば良い。

【0110】

また、メモリ 7 8 には被写体と対物レンズ 9 L、9 R が近づきすぎた時、映像が隠れすぎる事を防ぐために、最大回数 N と、遠ざかりすぎた時、映像が隠れすぎることを防ぐための、最大回数 F とが記録（格納）されている。

40

【0111】

そして、スイッチ 7 1 a を押すと黒信号が表示素子 1 9 L、1 9 R の外側から一定幅表示され、スイッチ 7 1 b を押すと表示素子 1 9 L、1 9 R の同じ側から一定幅表示されるようメモリコントローラ 7 6 により、画像メモリ 7 5 L、7 5 R を制御する。なお、カウンタ回路 7 9 は例えば 2 つのカウンタ（第 1 のカウンタと第 2 のカウンタ）により構成されている。

【0112】

そして、外側に黒信号が表示されている時にスイッチ 7 1 b を押すと、外側の黒信号が一定幅減り、外側の黒信号が無くなったら、内側から黒信号が表示されるようになる。内

50

側に黒信号が表示されている時にスイッチ 71 a を押すと、内側の黒信号が一定幅減り、内側の黒信号無くなったら、外側から黒信号が表示されるようになる。

【0113】

図 16 はスイッチ 71 a と 71 b を押した場合における表示素子 19 L, 19 R の表示画面上における黒信号による遮光（マスキング）の様子を示す。

図 16 (A) はマスキングされていない状態からスイッチ 71 a を 2 回操作した状態を示す。この場合には一定幅のマスキング信号が表示素子 19 L, 19 R の表示画面上における外側から 2 つ表示される。つまり、外側の映像が遮光される。

【0114】

また、図 16 (A) の状態において、スイッチ 71 b を 3 回押すと図 16 (B) のようになる。図 16 (A) の状態からでなく、マスキングされていない状態からの場合にはスイッチ 71 b を 1 回押すと図 16 (B) のようになる。この場合には一定幅のマスキング信号が表示素子 19 L, 19 R の表示画面上における内側から 1 つ表示される。つまり、内側の映像が遮光される。

【0115】

なお、メモリ 78 の値を変更することで、スイッチ 71 a、71 b を押したときに出力される黒の幅を変更できる。押し続ければ、黒の幅が増えつづけるようにしても良い、また、画像メモリ 75 L、75 R の出力と T G 77 の出力は表示素子 19 L、19 R に出力される。

【0116】

演算器 80 による動作のフローチャートを図 17 に示す。

最初のステップ S 21 において、カウンタ回路 79 におけるスイッチ 71 a の操作回数をカウントする第 1 のカウンタのカウント値 nN と、スイッチ 71 b の操作回数をカウントする第 2 のカウンタのカウント値 nF を 0 にリセットする。図 16 ではこれを簡略化して各カウント値 nN 、 nF に 0 を代入すると表記。

【0117】

そして、次のステップ S 22 において演算器 80 はスイッチ ON か否かの判断を行う。つまり、カウンタ回路 79 から 2 つのカウント出力が出されたかの判断を行う。この判断において、スイッチ 71 a が ON された場合には、ステップ S 23 に示すように第 1 のカウンタのカウント値 nN を 1 つインクリメントすると共に、第 2 のカウンタのカウント値 nF を 1 つデクリメントする。

【0118】

その後、次のステップ S 24 において、第 1 のカウンタのカウント値 nN と、これ以上対物レンズ 9 L、9 R と被写体とが近づいても立体には見えないと予め測定などして決定したスイッチ回数 N とを比較する。

【0119】

そして、この比較により、例えば $nN = N$ の場合にはステップ S 25 に示すように第 1 のカウンタのカウント値 nN をこのスイッチ回数 N とする。そして、ステップ S 26 に示すように演算器 80 はこの第 1 のカウンタのカウント値 nN ($= N$) の回数だけ、スイッチ 71 a が押されたとしてその回数のカウント値をメモリコントローラ 76 に出力する。そして、ステップ S 22 に戻る。

【0120】

一方、ステップ S 24 の比較において、 $nN < N$ の場合にはステップ S 26 に示すようにこの第 1 のカウンタのカウント値 nN の回数だけ、スイッチ 71 a が押されたとしてその回数のカウント値をメモリコントローラ 76 に出力する。そして、ステップ S 22 に戻る。

【0121】

また、ステップ S 22 の判断において、スイッチ 71 b が ON された場合には、ステップ S 27 に示すように第 1 のカウンタのカウント値 nN を 1 つデクリメントすると共に、第 2 のカウンタのカウント値 nF を 1 つインクリメントする。その後、次のステップ S

28において、第2のカウンタのカウント値 nF と、これ以上対物レンズ9L、9Rと被写体とが遠ざかっても立体には見えないと予め測定などして決定したスイッチ回数 F とを比較する。

【0122】

そして、この比較により、例えば $nF = F$ の場合にはステップS29に示すように第2のカウンタのカウント値 nF をこのスイッチ回数 F とする。そして、ステップS20に示すように演算器80はこの第2のカウンタのカウント値 nF ($= F$)の回数だけ、スイッチ71Bが押されたとしてその回数のカウント値をメモリコントローラ76に出力する。そして、ステップS22に戻る。

【0123】

一方、ステップS28の比較において、 $nF < F$ の場合にはステップS30に示すようにこの第2のカウンタのカウント値 nF の回数だけ、スイッチ71bが押されたとしてその回数のカウント値をメモリコントローラ76に出力する。そして、ステップS22に戻る。

【0124】

このように本実施の形態によれば、立体内視鏡2内に位置検出手段が不要であるため、立体内視鏡2を小型化できる。また、焦点調整装置5Cと連動させるなどの複雑な要因がなくなるため、実現が容易である。

【0125】

そして、第1の実施の形態でも説明したように両撮像手段で共通には撮像される範囲をスイッチ操作で簡単にマスクでき、立体観察或いは立体認識のし易い内視鏡画像を術者に提供できる。従って、術者に対して立体観察し易い画像を提供できるので、術者は手術等を円滑に進め易い。

【0126】

また、本実施の形態はCCU3L、3Rにおける左右の映像信号における表示素子19L、19Rに表示された場合における外側或いは内側から連動して電氣的にマスキングする場合で説明したが、第2の実施の形態のようにメカニカルにマスキングする場合に適用することもできる。

【0127】

例えば遮蔽板制御装置62にスイッチ71a、71bを設け、スイッチ71aを操作した場合にはプリー付きモータ63を反時計回りに回転させ、図13(C)に示すように表示素子19L、19Rの表示画面の外側からマスキングするようにし、またスイッチ71bを操作した場合にはプリー付きモータ63を時計回りに回転させ、図13(A)に示すように表示素子19L、19Rの表示画面の内側からマスキングするようにしても良い。

なお、上述した各実施の形態では、立体内視鏡2自体に左右の光学像を撮像する撮像手段を備えたものであるが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば左右の光学像を接眼部から立体観察可能とする光学式立体内視鏡と、この光学式立体内視鏡の接眼部に左右の光学像を撮像する撮像手段を内蔵したテレビカメラ或いはカメラヘッドを装着して構成した外付けカメラ装着方式の立体内視鏡にも適用できる。

また、上述した各実施の形態を部分的に組み合わせる等して構成される実施の形態も本発明に属する。

【0128】

[付記]

1. 請求項1において、前記マスキング手段は表示領域における左右の撮像手段で共通に撮像されない範囲に対応する表示領域をメカニカルにマスキングするメカニカルマスキング手段である。

2. 請求項1において、前記マスキング手段は表示領域における左右の撮像手段で共通に撮像されない範囲に対応する表示領域の映像を電氣的にマスキングする電氣的マスキング手段である。

【0129】

10

20

30

40

50

3. 付記1において、前記メカニカルマスキング手段は遮光板を移動して表示領域をメカニカルにマスキングする。

4. 付記2において、前記電氣的マスキング手段は前記左右の撮像手段で共通に撮像されない範囲に対応する左右の映像信号を電氣的にマスキングするマスキング信号を発生するマスキング信号発生手段で構成される。

【0130】

5. 請求項2において、前記カメラコントロールユニットは前記左右の撮像手段により撮像された左右の信号から左右の映像信号を生成し、前記マスキング手段は左右の映像信号における一部を電氣的にマスキングする。

6. 請求項2において、前記カメラコントロールユニットは前記左右の撮像手段により撮像された左右の信号から左右の映像信号を生成して、前記表示装置を構成する左右の表示素子に表示される左右の映像の一部をメカニカルにマスキングするメカニカルマスキング手段である。

10

【0131】

7. 請求項2において、前記マスキング手段はマスキングの指示操作を行う指示操作手段と、前記指示操作手段による指示操作に応じて前記表示装置を構成する2つの表示素子にそれぞれ出力される左右の映像信号における表示された際の表示画面の外側或いは内側部分からその一部をマスキングするマスキング信号を発生するマスキング信号発生手段と、から構成されることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

20

【0132】

【図1】本発明の第1の実施の形態の立体内視鏡装置の全体構成図。

【図2】焦点調整装置の構成を示すブロック図。

【図3】立体内視鏡の把持部内の焦点調整機構付近の詳細を示す斜視図。

【図4】表示制御装置の構成を示すブロック図。

【図5】演算器の処理内容を示すフローチャート図。

【図6】被写体の距離位置に応じて左右の対物レンズによる観察範囲が変化する様子を示す説明図。

【図7】図6のAの位置とCの位置におけるタイミング発生器の出力でマスクする動作を示すタイミング図。

30

【図8】変形例の表示制御装置の構成を示すブロック図。

【図9】図8中のメモリコントローラの動作の説明図。

【図10】本発明の第2の実施の形態の立体内視鏡装置の全体構成図。

【図11】焦点調整装置の構成を示すブロック図。

【図12】表示装置4Bの内部の構成を示す図。

【図13】ピントの位置により表示素子の映像表示部分を遮蔽する遮蔽板の位置関係を示す図。

【図14】本発明の第3の実施の形態による立体内視鏡装置の全体構成図。

【図15】表示制御装置の構成を示すブロック図。

【図16】スイッチ操作により表示素子の表示画面がマスキングされる様子の説明図。

40

【図17】演算器による動作内容を示すフローチャート図。

【図18】従来例の立体内視鏡装置の概略の構成図。

【図19】対物レンズと被写体の距離（位置）に応じて、左右の対物レンズによる観察範囲が異なることの説明図。

【図20】図19のA、B、Cの位置にピントを合わせた場合における左右の表示素子における表示される映像を示す図。

【符号の説明】

【0133】

1 ... 立体内視鏡装置

2 ... 立体内視鏡

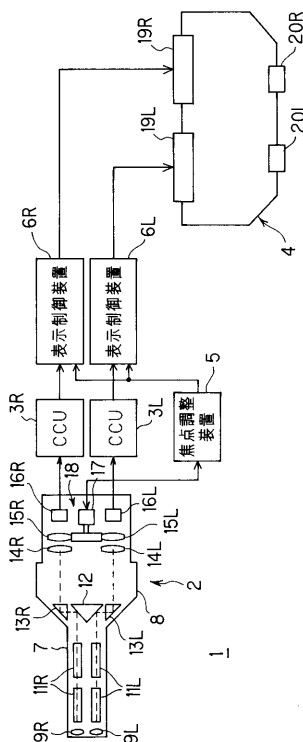
50

- 3 L、3 R ... C C U
 4 ... 表示装置
 5 ... 焦点調整装置
 6 L、6 R ... 表示制御装置
 7 ... 挿入部
 8 ... 把持部
 9 L、9 R ... 対物レンズ
 14 L、14 R ... 結像レンズ
 15 L、15 R ... 焦点調整用レンズ
 16 L、16 R ... C C D
 17 ... 焦点調整モータ
 18 ... 焦点調整機構
 19 L、19 R ... 表示素子
 20 L、20 R ... 接眼部
 31 ... モータドライバ
 32 ... カウンタ回路
 33 ... 不揮発性メモリ
 41 L ... 黒信号出力装置
 42 L ... 切替用スイッチ
 43 L ... タイミング発生器
 44 L ... L U T
 45 L ... 演算器
 46 L ... メモリ
 代理人 弁理士 伊藤 進

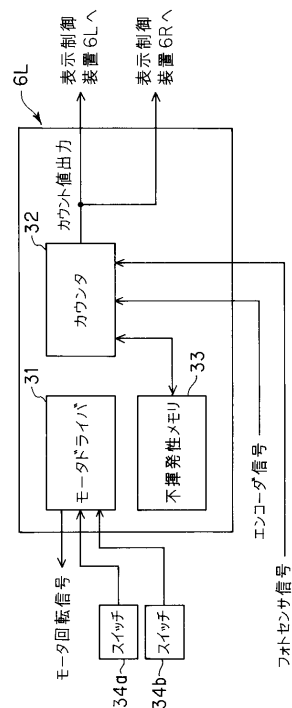
10

20

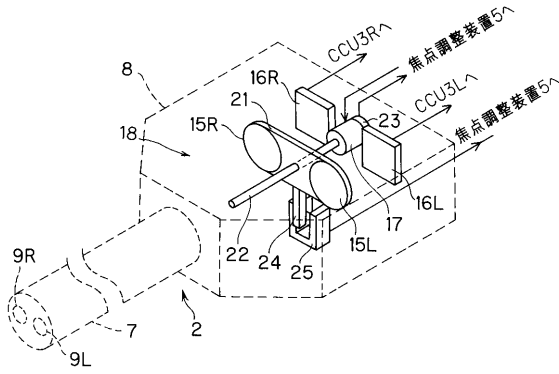
【図 1】



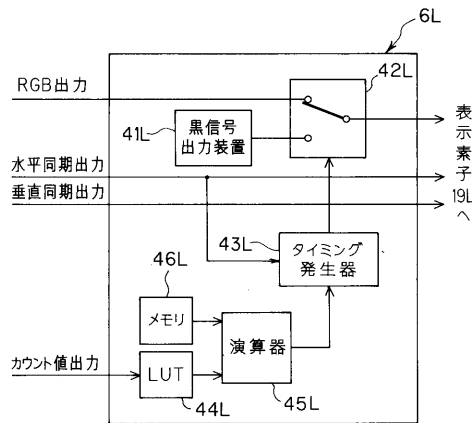
【図 2】



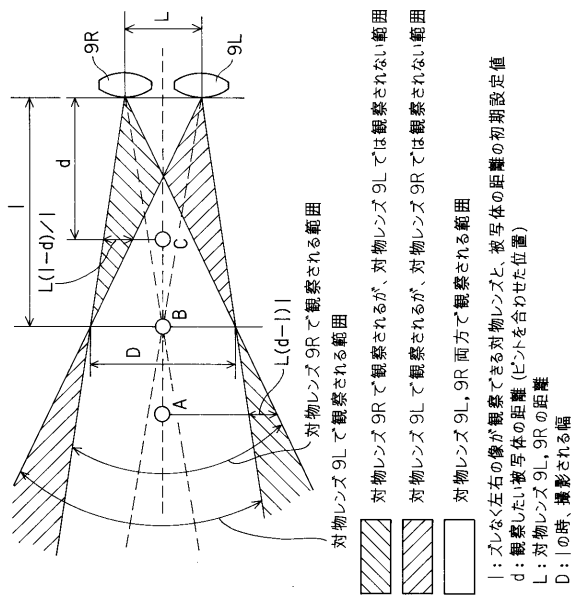
【図 3】



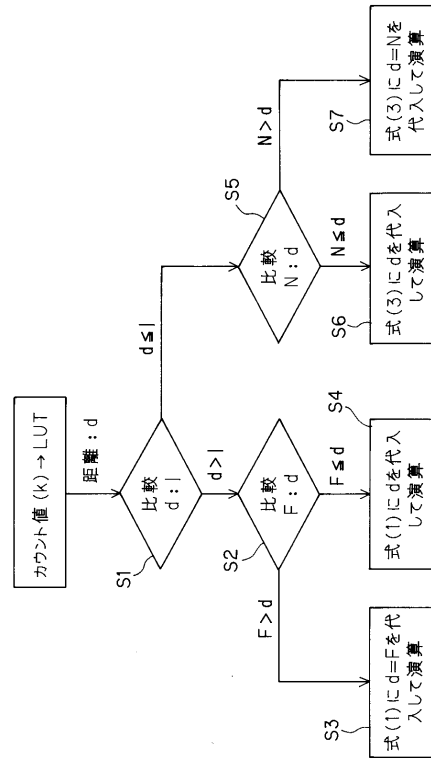
【図 4】



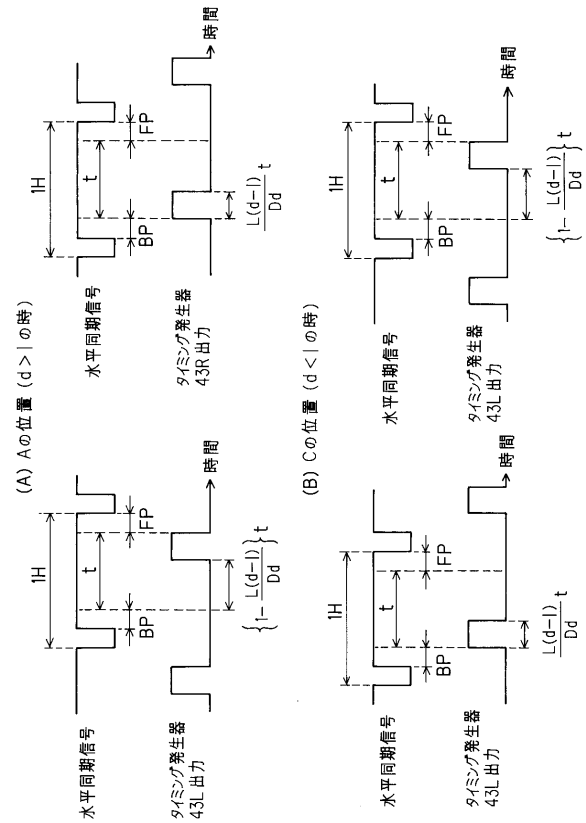
【図 6】



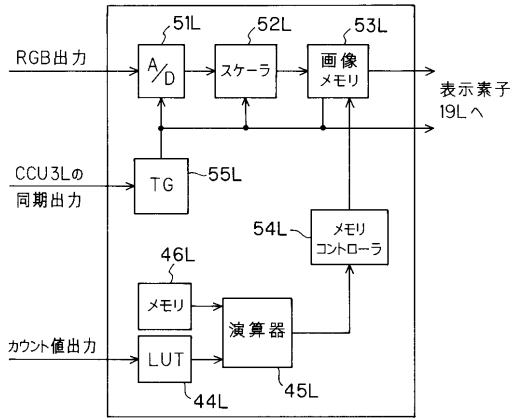
【図 5】



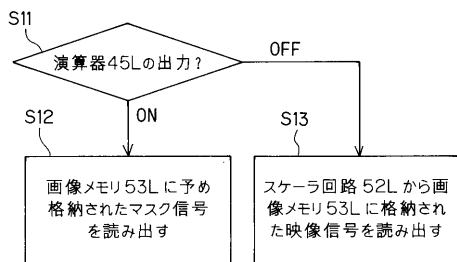
【図 7】



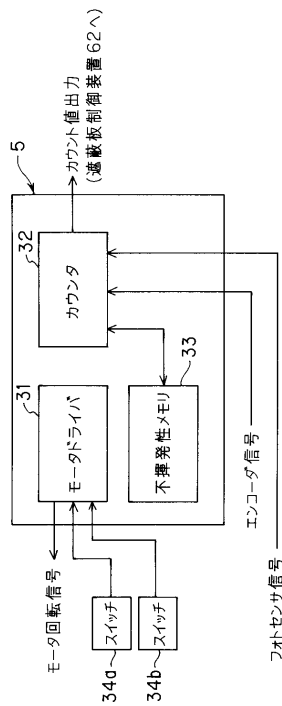
【図 8】



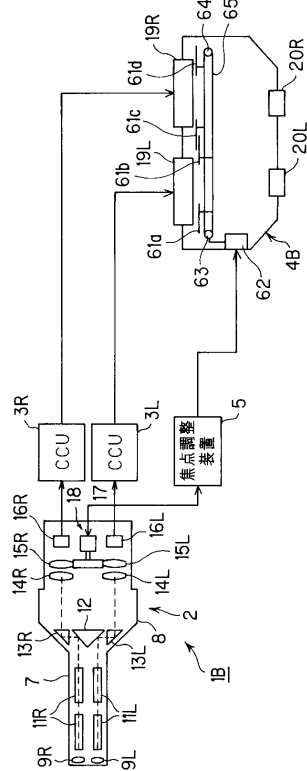
【図 9】



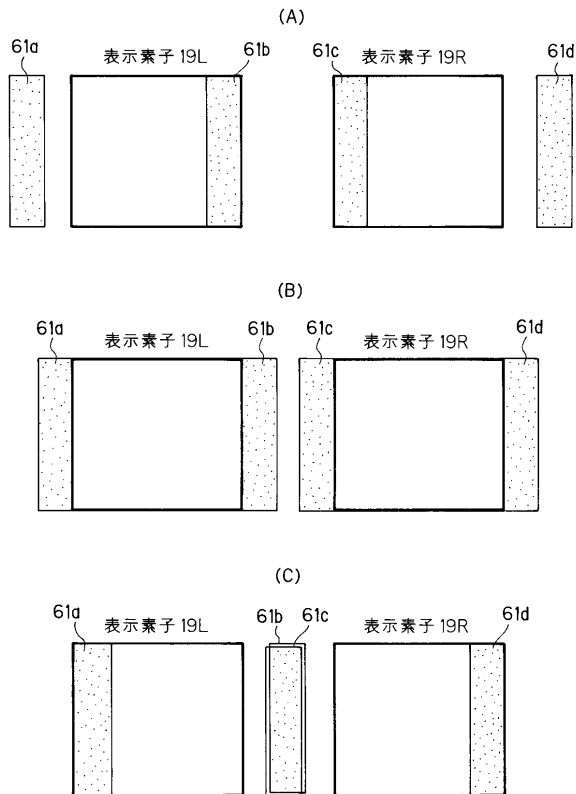
【図 11】



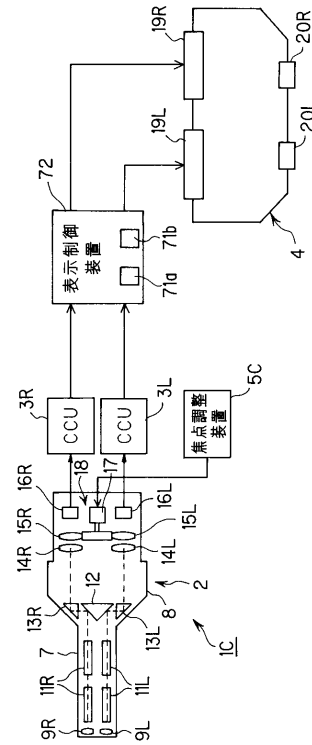
【図 10】



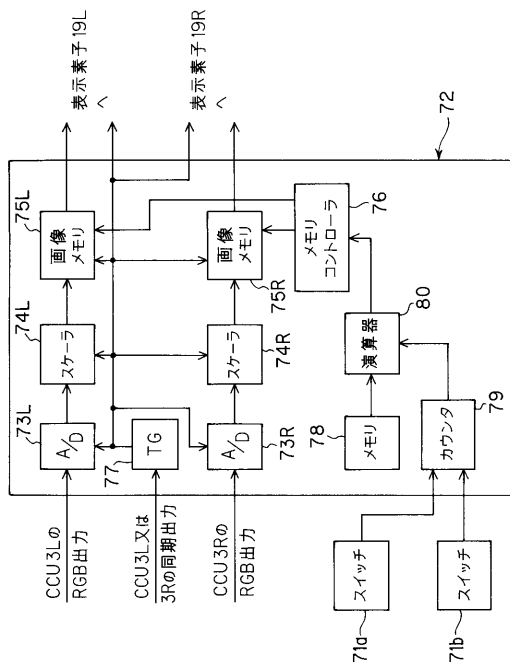
【 図 1 3 】



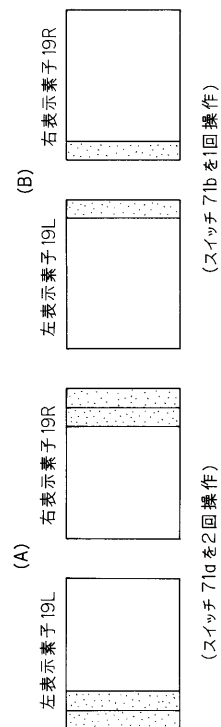
【 図 1 4 】



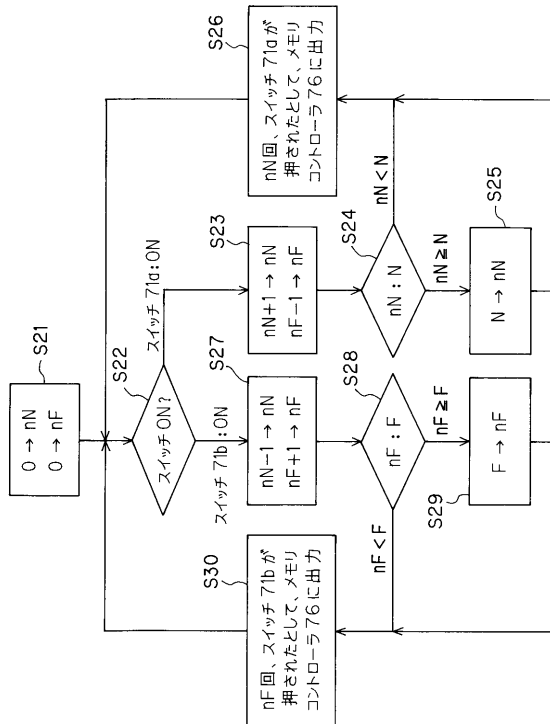
【 図 1 5 】



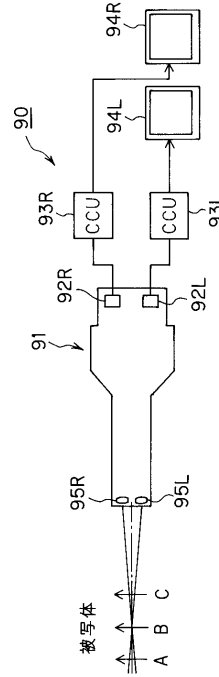
【 図 1 6 】



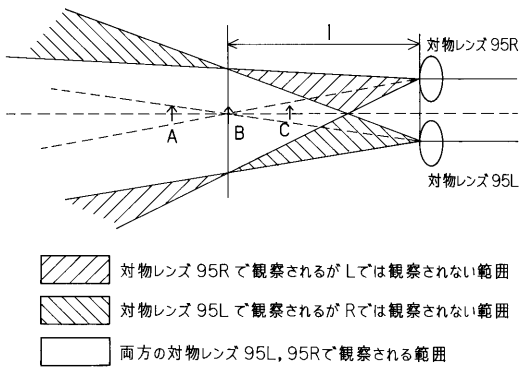
【図 17】



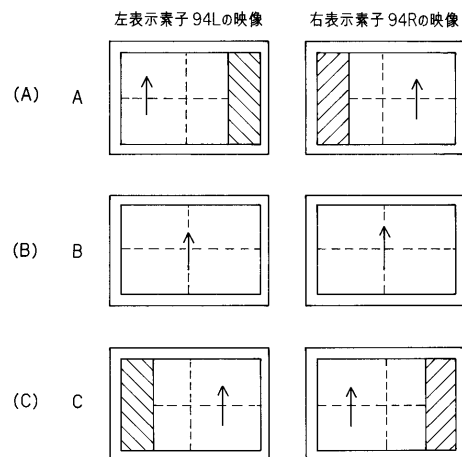
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 7/18	G 0 3 B 35/18	
	H 0 4 N 7/18	M

(72)発明者 小賀坂 高宏
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 森田 和雄
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 萬壽 和夫
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA01 BA06 BA14 BA15 CA23 CA27 CA30 GA02 GA11
2H059 AA08 AA09 AA10 AA12 AA13 AA17 AA18 AA35
4C061 BB06 CC06 FF12 FF40 LL03 NN05 VV03 VV04 WW20
5C054 AA01 AA04 CC02 FD02 HA12

专利名称(译)	立体内视镜装置		
公开(公告)号	JP2005058374A	公开(公告)日	2005-03-10
申请号	JP2003290852	申请日	2003-08-08
[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	野上慎吾 工藤正宏 入江昌幸 小賀坂高宏 森田和雄 萬壽和夫		
发明人	野上 慎吾 工藤 正宏 入江 昌幸 小賀坂 高宏 森田 和雄 萬壽 和夫		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 A61B1/04 G03B35/08 G03B35/18 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/00188 A61B1/0005 A61B1/00193		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.E A61B1/04.370 G02B23/24.B G03B35/08 G03B35/18 H04N7/18.M A61B1/00.522 A61B1/00.551 A61B1/00.553 A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/04 A61B1/045.610 H04N13/00.180 H04N13/02.390 H04N13/04.400 H04N13/122 H04N13/239 H04N13/344		
F-TERM分类号	2H040/BA01 2H040/BA06 2H040/BA14 2H040/BA15 2H040/CA23 2H040/CA27 2H040/CA30 2H040/GA02 2H040/GA11 2H059/AA08 2H059/AA09 2H059/AA10 2H059/AA12 2H059/AA13 2H059/AA17 2H059/AA18 2H059/AA35 4C061/BB06 4C061/CC06 4C061/FF12 4C061/FF40 4C061/LL03 4C061/NN05 4C061/VV03 4C061/VV04 4C061/WW20 5C054/AA01 5C054/AA04 5C054/CC02 5C054/FD02 5C054/HA12 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/FF12 4C161/FF40 4C161/LL03 4C161/NN05 4C161/VV03 4C161/VV04 4C161/WW20 5C061/AB04 5C061/AB06 5C061/AB08 5C061/AB14 5C061/AB18		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4179946B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种用于显示内窥镜图像的立体内窥镜装置，该立体内窥镜装置易于操作者进行立体观察。 解决方案：左右物镜9L，9R和CCD 26L，16R等具有左右图像拾取装置，用于拾取具有视差的被摄体图像，并且通过移动焦点调节透镜15L，15R来移动焦距。 作为到被摄体的距离信息以使电动机17的旋转位置旋转的距离信息发送到显示控制装置6L，6R，两个成像装置的显示元件19L，19R上显示的左右图像中的显示控制装置6L，6R。 通过遮盖仅一侧的非成像区域并显示共同成像区域的图像，显示易于立体观察的图像。 [选型图]图1

