

(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2004-113634

(P2004-113634A)

(43) 公開日 平成16年4月15日(2004.4.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A61B 1/00

A61B 1/04

G02B 23/24

G02B 23/26

F I

A61B 1/00

A61B 1/04

G02B 23/24

G02B 23/26

300Y

372

B

D

テーマコード (参考)

2H040

4C061

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2002-283959 (P2002-283959)

(22) 出願日

平成14年9月27日 (2002.9.27)

(71) 出願人 000000527

ペンタックス株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(74) 代理人 100078880

弁理士 松岡 修平

(72) 発明者 杉本 秀夫

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭

光学工業株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA15 CA11 CA12 CA22 DA03

DA52 GA02 GA05 GA11

4C061 BB06 CC06 FF40 LL02 MM03

NN01 NN05 PP12 QQ09 RR04

RR12 RR18 RR26 SS10 SS11

VV04 WW10

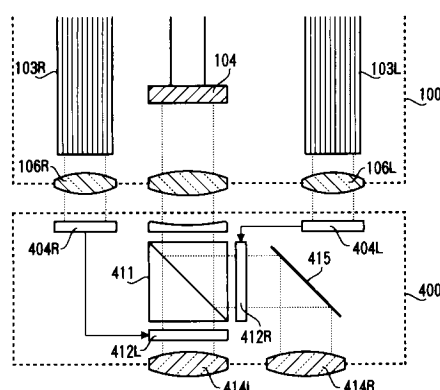
(54) 【発明の名称】 ステレオ電子内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 体腔内を立体像として観察可能なステレオ電子内視鏡システムを低コストで提供することである。

【解決手段】 ステレオ電子内視鏡システムは電子内視鏡の先端に取り付けられる立体視用アダプタを有し、立体視用アダプタが、第1および第2の照明用光路と、第1および第2の観察用光路と、観察用光路を通過する光を電子内視鏡の対物光学系に入射させる導光用光学部材と、それぞれの観察用光路から前記導光用光学部材に向かう光を透過/遮断可能な第1および第2のシャッタと、それぞれの照明用光路中に配置され、それぞれのシャッタが光を透過または遮断するための電力を供給する第1および第2の太陽電池とを備え、内視鏡用プロセッサは、照明用の光束の入射先を周期的に切り換える光束切換手段を有する。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

撮像素子と体腔内を照射する少なくとも 2 つのライトガイドを備えた電子内視鏡と、  
前記電子内視鏡の先端に取り付けられる立体視用アダプタと、  
前記ライトガイドの入射端に照明用の光束を入射させると共に前記撮像素子によって撮像  
された画像を処理して立体視可能なモニタに表示させる内視鏡用プロセッサと、  
を有するステレオ電子内視鏡システムであって、  
前記立体視用アダプタが、  
一方のライトガイドからの光が通過する第 1 の照明用光路と、  
他のライトガイドからの光が通過する第 2 の照明用光路と、  
一端が前記立体視用アダプタの外壁に露出する第 1 および第 2 の観察用光路と、  
前記第 1 および第 2 の観察用光路を通過する光を前記電子内視鏡の対物光学系に入射させ  
る導光用光学部材と、  
前記第 1 の観察用光路から前記導光用光学部材に向かう光を透過 / 遮断可能な第 1 のシャ  
ッタと、  
前記第 2 の観察用光路から前記導光用光学部材に向かう光を透過 / 遮断可能な第 2 のシャ  
ッタと、  
前記第 1 の照明用光路中に配置され、前記第 1 のシャッタが光を透過または遮断するた  
めの電力を供給する第 1 の太陽電池と、  
前記第 2 の照明用光路中に配置され、前記第 2 のシャッタが光を透過または遮断するた  
めの電力を供給する第 2 の太陽電池と、を備え、  
前記内視鏡用プロセッサは、前記照明用の光束の入射先を一方のライトガイドと他のライ  
トガイドとに周期的に切り換える光束切換手段を有し、  
前記光束切換手段が前記照明用の光束の入射先は、電子内視鏡の撮像素子が 1 画面分の画  
像信号を転送し終わったときに切り換わることを特徴とする、ステレオ電子内視鏡シス  
テム。

## 【請求項 2】

撮像素子と体腔内を照射するライトガイドと先端部に電極を備えた電子内視鏡と、  
前記電子内視鏡の先端に取り付けられる立体視用アダプタと、  
前記ライトガイドの入射端に照明用の光束を入射させると共に前記撮像素子によって撮像  
された画像を処理して立体視可能なモニタに表示させる内視鏡用プロセッサと、  
前記モニタに表示された画像を立体視するための立体観察用眼鏡と、  
を有するステレオ電子内視鏡システムであって、  
前記立体視用アダプタが、  
一端が前記立体視用アダプタの外壁に露出する第 1 および第 2 の観察用光路と、  
前記第 1 および第 2 の観察用光路を通過する光を前記電子内視鏡の対物光学系に入射させ  
る導光用光学部材と、  
前記第 1 の観察用光路から前記導光用光学部材に向かう光を透過 / 遮断可能な第 1 のシャ  
ッタと、  
前記第 2 の観察用光路から前記導光用光学部材に向かう光を透過 / 遮断可能な第 2 のシャ  
ッタと、  
前記第 1 の電極と接触し、所定の信号を供給することにより前記第 1 および第 2 のシャ  
ッタの動作が制御される第 2 の電極を備え、  
前記内視鏡用プロセッサは、前記第 1 の電極に前記所定の信号を供給して前記第 1 および  
第 2 の観察用光路から前記導光用光学部材に向かう光の透過 / 遮断を制御するシャッタ制  
御手段を有し、  
前記シャッタ制御手段は前記第 1 および第 2 の観察用光路から前記導光用光学部材に向か  
う光のうちいずれか一方のみを透過させ、透過させる光が通る観察用光路は電子内視鏡の  
撮像素子が 1 画面分の画像信号を転送し終わったときに切り換わることを特徴とする、ス  
テレオ電子内視鏡システム。

## 【請求項 3】

前記第 1 および第 2 のシャッタが液晶シャッタであることを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載のステレオ電子内視鏡システム。

## 【請求項 4】

前記光束切換手段は、前記電子内視鏡用プロセッサの光源部と前記ライトガイドの入射端との間に配置された回転スリットであることを特徴とする、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のステレオ電子内視鏡システム。

## 【請求項 5】

前記電子内視鏡用プロセッサは面順次方式でカラー画像を得ることが可能であり、前記回転スリットはカラー画像作成用の回転フィルタであることを特徴とする、請求項 4 に記載のステレオ電子内視鏡システム。

10

## 【請求項 6】

前記導光用光学部材がビームコンバイナであることを特徴とする、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載のステレオ電子内視鏡システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、体腔内を立体像として観察可能なステレオ電子内視鏡システムに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

20

従来より、体腔内を立体像として観察可能なステレオ電子内視鏡が提案されている。このような電子内視鏡としては、例えば特開昭 61 - 80221 号公報及び特開昭 63 - 94216 号公報に記載されたものがある。

## 【0003】

上記公報記載の電子内視鏡は、先端部に 2 つの対物光学系を備えている。各対物光学系による像は電子内視鏡内に備えられた撮像素子の受光面上で結像するようになっている。また、各対物光学系と撮像素子の間にはそれぞれ液晶シャッタが挿置されており、対物光学系から撮像素子に向かう光束を透過させるか遮断する。

## 【0004】

撮像素子および液晶シャッタは電子内視鏡内に挿通される信号ケーブルを介して電子内視鏡用プロセッサと接続されており、電子内視鏡用プロセッサの制御手段が撮像素子および液晶シャッタを制御して撮像画像 1 フレームごとにどちらの液晶シャッタが光束を遮蔽するかを切り換える。即ち、あるフレームを撮像中は一方の対物光学系による像のみが撮像素子上で結像するように液晶シャッタの開閉を制御し、次のフレームを撮像するときは他方の対物光学系による像のみが撮像素子上で結像するように液晶シャッタの開閉を制御する。従って、電子内視鏡用プロセッサに接続されたモニタには一方の対物光学系によって結像された像と他方の対物光学系によって結像された像とが交互に表示される。

30

## 【0005】

このモニタに表示された映像を電子内視鏡の液晶シャッタの開閉に同期して開閉する液晶シャッタを備えた眼鏡を通して見ることにより、一方の目で一方の対物光学系によって得られた像のみを観察し、同時に他方の目で他方の対物光学系によって得られた像のみを観察する。この結果モニタの観察者は両対物光学系によって獲られた像を立体視することができる。

40

## 【0006】

以上のように、上記公報記載の電子内視鏡においては、電子内視鏡の先端に液晶シャッタを配置し、液晶シャッタをケーブルを介して内視鏡用プロセッサから制御する構成となっている。従って内視鏡プロセッサのみならず内視鏡自身も立体視専用のものを用意する必要があり、システム全体が高価なものとなっていた。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

50

上記の目的に鑑み、本発明は、体腔内を立体像として観察可能なステレオ電子内視鏡システムを低コストで提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【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、本発明のステレオ電子内視鏡システムは、電子内視鏡の先端に取り付けられる立体視用アダプタを有し、立体視用アダプタが、第 1 および第 2 の照明用光路と、第 1 および第 2 の観察用光路と、観察用光路を通過する光を電子内視鏡の対物光学系に入射させる導光用光学部材と、それぞれの観察用光路から前記導光用光学部材に向かう光を透過 / 遮断可能な第 1 および第 2 のシャッタと、それぞれの照明用光路中に配置され、それぞれのシャッタが光を透過または遮断するための電力を供給する第 1 および第 2 の太陽電池とを備え、内視鏡用プロセッサは、照明用の光束の入射先を周期的に切り換える光束切換手段を有する。

10

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、どちらの観察用光路を通過した光が電子内視鏡の対物光学系に入射するかを、電子内視鏡用プロセッサが電子内視鏡のどのライトガイドに照明用の光束を入射させるかによって制御可能となる。

【 0 0 1 0 】

従って、ケーブルを介すことなく立体視のためのシャッタの制御が可能となるため、通常の電子内視鏡の先端部に立体視アダプタを取り付け、立体視用の電子内視鏡用プロセッサに接続することによって、立体視可能な電子内視鏡システムが実現される。よって、本発明によれば、立体視用の電子内視鏡を用意することなく立体視可能な電子内視鏡システムを低コストで提供することができる。

20

【 0 0 1 1 】

また、ステレオ観察と通常（ステレオではない）観察の両方が可能なステレオ観察対応の電子内視鏡は 2 つの対物光学系を備えるため、電子内視鏡の挿入管が太くなるか、処置具挿通チャンネルを省略して挿入管の径を抑える必要がある。しかしながら、本発明のステレオ電子内視鏡システムによれば、通常の電子内視鏡を用いるために挿入管の径は抑えられ、また立体視アダプタを取り外せば処置具挿通チャンネルが利用可能となる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

30

本発明の第 1 の実施の形態によるステレオ電子内視鏡システムのブロック図を図 1 に示す。本実施形態の電子内視鏡システム 1 は電子内視鏡 1 0 0、ステレオプロセッサ 2 0 0、眼鏡型モニタ 3 0 0、および内視鏡用立体視アダプタ 4 0 0 と、を有する。

【 0 0 1 3 】

電子内視鏡 1 0 0 は一般の（立体視ではない）観察に利用されるものであり、その挿入管 1 0 1 の先端には対物レンズ 1 0 2 が埋め込まれている。対物レンズ 1 0 2 による像は、挿入管 1 0 1 の内部に取り付けられた CCD 1 0 4 の受光面上で結像する。CCD 1 0 4 はこの像を電気信号に変換し、一定のタイミングでステレオプロセッサ 2 0 0 に送信する。

【 0 0 1 4 】

40

また、電子内視鏡 1 0 0 の内部にはライトガイド 1 0 3 L および 1 0 3 R が挿通されている。ライトガイド 1 0 3 L および 1 0 3 R の一端は共に挿入管 1 0 1 の先端に設けられた開口部 1 0 7 L および 1 0 7 R に位置している。また、開口部 1 0 7 L および 1 0 7 R にはそれぞれ配光レンズ 1 0 6 L および 1 0 6 R が埋め込まれている。ライトガイド 1 0 3 L および 1 0 3 R の他端は電子内視鏡 1 0 0 のコネクタ部 1 0 5 に露出しており、ステレオプロセッサ 2 0 0 がライトガイド 1 0 3 L および 1 0 3 R の他端に光束を入射させることにより、光束はライトガイドを通過して配光レンズから放射される。

【 0 0 1 5 】

ステレオプロセッサ 2 0 0 は、タイミングコントロール 2 0 1 と、ステッピングモータ 2 0 2 と、モータドライバ 2 0 3 と、ランプ 2 0 4 と、ランプ用電源 2 0 5 と、前段信号処

50

理回路 206 と、ビデオメモリ 207 R および 207 L と、後段信号処理回路 208 R および 208 L と、回転フィルタ 209 と、コンデンサレンズ 210 R および 210 L と、センサ 211 と、を有する。

【0016】

ランプ 204 は白色光を発する光源であり、ランプ用電源 205 から電力の供給を受けて点灯する。

【0017】

タイミングコントロール 201 は、モータドライバ 203、前段信号処理回路 206、ビデオメモリ 207 R および 207 L と、電子内視鏡 100 の CCD 104 を制御する。タイミングコントロール 201 は、CCD 104 による撮像/転送タイミングを制御して所望の周期で撮像および画像転送が行なわれるようにする。本実施形態においては、この周期を 1/90 秒としている。

10

【0018】

ステッピングモータ 202 は回転フィルタ 209 を回転駆動する。また、モータドライバ 203 はステッピングモータ 203 の駆動パルスをもータ 202 に供給する。タイミングコントロール 201 はモータドライバ 203 を制御して、所望の回転数で回転フィルタ 209 を回転させる。

【0019】

回転フィルタ 209 は、6 箇所にスリットが形成された円盤であり、各スリットには赤・緑・青いずれかの色のカラーフィルタが埋め込まれている。回転フィルタ 209 はランプ 204 とコンデンサレンズ 210 R、210 L との間に配されており、ランプ 204 からの光束はカラーフィルタを通過して単色光化された後、コンデンサレンズ 210 R、210 L のいずれかに入射する。コンデンサレンズ 210 R、210 L はそれぞれこの単色光を電子内視鏡 100 のライトガイド 103 R、103 L に入射させるような位置に配置されている。

20

【0020】

回転フィルタ 209 を図 2 に示す。回転フィルタ 209 はステッピングモータ 202 によって回転軸 209 C の周りを図 2 中時計回り（矢印方向）に回転するように構成されており、カラーフィルタ 209 B L、209 G L、209 R L、209 B R、209 G R、209 R R はこの順番に 60 度おきに時計回りで埋め込まれている。209 B L および 209 B R は青色、209 G L および 209 G R は緑色、209 R L および 209 R R は赤色のカラーフィルタである。カラーフィルタ 209 B L、209 G L、209 R L は回転軸 209 C を中心とする円周 209 P L 上に、またカラーフィルタ 209 B R、209 G R、209 R R は回転軸 209 C を中心とする円周 209 P R 上に配置されている。円周 209 P R の半径は、回転フィルタ 209 の回転軸 209 C とコンデンサレンズ 210 R の光軸との距離に等しく、円周 209 P L の半径は、回転フィルタ 209 の回転軸 209 C とコンデンサレンズ 210 L の光軸との距離に等しい。従って、円周 209 P R と円周 209 P L との距離はコンデンサレンズ 210 R と 210 L との各光軸間距離に等しくなる。また、カラーフィルタ 209 B R、209 G R、209 R R の最外周側円弧の半径は、図 1 の回転フィルタ 209 の回転軸 209 C とコンデンサレンズ 210 R の最上部との距離と略等しく、カラーフィルタ 209 B L、209 G L、209 R L の最内周側円弧の半径は、図 1 の回転フィルタ 209 の回転軸 209 C とコンデンサレンズ 210 L の最下部との距離に略等しい。以上の構成から、フィルタ 209 B L、209 G L、209 R L がランプ 204 の前を通過した時にランプ 204 からの光束はコンデンサレンズ 210 L のみに、フィルタ 209 B R、209 G R、209 R R がランプ 204 の前を通過した時にランプ 204 からの光束はコンデンサレンズ 210 R のみに入射する。

30

40

【0021】

本実施形態においては、回転フィルタ 209 は 1 秒間に 15 回転するように制御されている。また、各カラーフィルタの周方向の長さは 30 度である。従って、各カラーフィルタは約 1/180 秒間ランプ 204 の前を通過し、またあるカラーフィルタがランプ 204 の

50

前を通り過ぎた後、次のカラーフィルタがランプ 204 の前に来るまでの時間は 1 / 180 秒である。

【0022】

また、回転フィルタ 209 の外周部にはノッチ 209N が切りかかれており、ステレオプロセッサ 200 に内蔵されたセンサ 211 ( 図 1 ) がこのノッチ 209N を検出することによって、タイミングコントロール 201 は回転フィルタ 209 の位相を検出する。

【0023】

タイミングコントロール 201 はモータドライバ 203 と電子内視鏡 100 の CCD 104 とを制御して、回転フィルタ 209 のカラーフィルタのそれぞれがランプの前を通過しているときは CCD 104 が画像の撮像を行ない、それ以外の時は CCD 104 が画像を前段信号処理回路 206 に転送するようにする。従って、CCD 104 によって撮像される画像は単色光のみで照射された画像となる。

10

【0024】

図 1、図 3、図 4 および図 5 を用いて内視鏡用立体視アダプタ 400 の構造を詳説する。図 1 に示されるように、内視鏡用立体視アダプタ 400 は電子内視鏡 100 の先端に取り付けられるキャップ状の部材である。内視鏡用立体視アダプタ 400 の電子内視鏡挿入管軸方向 ( 図 1 中上下方向 ) に 3 つの貫通孔 H1、H2、H3 が穿孔されており、貫通孔 H1、H2 の電子内視鏡側端部はそれぞれライトガイド 103L および 103R と対向している。また、貫通孔 H3 の電子内視鏡側端部は対物レンズ 102 と対向している。

【0025】

図 1 の A - A 断面図を図 3 に示す。図 3 に示すように貫通孔 H1 には、電子内視鏡 100 の配光レンズ 106L に近い順に太陽電池 404L、ロッドレンズ 403L、配光レンズ 405L が取り付けられている。同様に、貫通孔 H2 には、電子内視鏡 100 の配光レンズ 106R に近い順に太陽電池 404R、ロッドレンズ 403R、配光レンズ 405R が取り付けられている。配光レンズ 405L および 405R はそれぞれ内視鏡用立体視アダプタ 400 の先端に配置されている。

20

【0026】

太陽電池 404L および 404R は、円環形状の部材であり、それぞれ電子内視鏡 100 の配光レンズ 106L、106R から照射される光を受けて電位差を生じる。

【0027】

また、ロッドレンズ 403L および 403R はリレーレンズとして機能する。

30

【0028】

従って、電子内視鏡 100 の配光レンズ 106L および 106R より放射された光はそれぞれロッドレンズ 403L および 403R を経由して配光レンズ 405L、405R から放射されて配光レンズ周囲の対向を照射する。また、電子内視鏡 100 の配光レンズ 106L より光が放射されたときは太陽電池 404L に電位差が生じ、配光レンズ 106R より光が放射されたときは太陽電池 404R に電位差が生じる。

【0029】

図 1 の B - B 断面図を図 4 に示す。図 4 に示すように貫通孔 H3 には、電子内視鏡 100 の対物レンズ 102 に近い順に凹レンズ 413、導光用光学部材として 1 方向からの入射光束に対して偏向機能を有する光学部材を構成要素とするビームコンバイナ 411、液晶シャッタ 412L、対物レンズ 414L が取り付けられている。また、貫通孔 H3 のビームコンバイナ 411 が取り付けられている部位から垂直 ( 図 4 中右方向 ) に分岐路 H4 が形成されている。分岐路 H4 は途中で直角に屈曲してその先端は内視鏡用立体視アダプタ 400 の先端に到達する。

40

【0030】

また、分岐路 H4 の先端には対物レンズ 414R が取り付けられている。分岐路 H4 の屈曲部には反射ミラー 415 が取り付けられている。さらに、ビームコンバイナ 411 と反射ミラー 415 との間には、液晶シャッタ 412R が設置されている。対物レンズ 414R を通過した光はこの反射ミラー 415 によって 90 度屈曲されて液晶シャッタ 412R

50

に入射する。

【0031】

液晶シャッタ412Lおよび412Rは所定の電流を流すことによって光を遮蔽する部材である。また、ビームコンバイナ411は、対物レンズ414Lに入射して液晶シャッタ412Lを通過した光および、対物レンズ414Rに入射して液晶シャッタ412Rを通過した光を電子内視鏡100の対物レンズ102に入射させる。凹レンズ413は対物レンズ414Lまたは414RにCCD104の像を結像させるために利用されている。

【0032】

図5は、電子内視鏡100の先端部および内視鏡用立体視アダプタ400のブロック図である。図5に示されるように、太陽電池404Lの出力は液晶シャッタ412Rに、太陽電池404Rの出力は液晶シャッタ412Lに接続されている。従って、電子内視鏡100のライトガイド103Lから光が放射されると液晶シャッタ412Rは光を透過しないようになり、一方電子内視鏡100のライトガイド103Rから光が放射されると液晶シャッタ412Lは光を透過しないようになる。従って、ステレオプロセッサ200が光束をライトガイド103Lに照射しているときは対物レンズ414Lを通った光による像がCCD104に撮像され、ステレオプロセッサ200が光束をライトガイド103Rに照射しているときは対物レンズ414Rを通った光による像がCCD104に撮像される。従って、ステレオプロセッサ200がライトガイド103Lと103Rのどちらに光束を入射させるかによって、対物レンズ414Rと414Lのどちらからの像が撮像されるかを選択可能である。

10

20

【0033】

内視鏡用立体視アダプタ400を、内視鏡用立体視アダプタ400から電子内視鏡100に向かう方向に投影した図を図6に示す。図6に示されるように、配光レンズ405Lと対物レンズ414L、配光レンズ405Rと対物レンズ414Rは長方形の頂点に相当する位置に配置されている。また、配光レンズ405Lと対物レンズ414L、配光レンズ405Rと対物レンズ414Rはそれぞれ隣接して配置されている。対物レンズ414Lを通った光による像を撮像する場合は隣接する配光レンズ405Lからの光によって対物レンズ414Lの周囲は十分な光量で照射され、また対物レンズ414Rを通った光による像を撮像する場合は隣接する配光レンズ405Rからの光によって対物レンズ414Rの周囲は十分な光量で照射される。

30

【0034】

なお、本実施形態においては、各液晶シャッタ412L、412Rは電流を流すことによって光の透過を遮断するよう構成されているが、本発明は上記構成に限定されるものではない。すなわち、電流を流さない状態では光の透過を遮断し、電流を流したときに光を透過する液晶シャッタを利用する構成としても良い。この時には、図5における太陽電池の出力の液晶シャッタへの接続をそれぞれ変えればよい。

【0035】

以上のように構成された本実施形態のステレオ電子内視鏡システム1の動作を図7のタイミングチャートを用いて説明する。なお、以下の記述内における「区間1～12」は、図中ではそれぞれ丸付数字で示された区間である。

40

【0036】

カラーフィルタ209RRがランプ204の前を通過している1/180秒の間(区間1)、CCD104は画像の撮像を行なう。続く1/180秒の間(区間2)、CCD104は区間1で撮像した画像を画像信号に変換し、前段信号処理回路206に送信する。

【0037】

続く1/180秒の間(区間3)はカラーフィルタ209GRがランプ204の前を通過しており、CCD104は画像の撮像を行なう。また、前段信号処理回路206は区間2でCCD104より受信した画像信号を処理してデジタル画像データを作成し、ビデオメモリ207RのRバンクに保存する。続く1/180秒の間(区間4)、CCD104は区間3で撮像した画像を画像信号に変換し、前段信号処理回路206に送信する。

50

## 【 0 0 3 8 】

続く 1 / 1 8 0 秒の間 ( 区間 5 ) はカラーフィルタ 2 0 9 B R がランプ 2 0 4 の前を通過しており、C C D 1 0 4 は画像の撮像を行なう。また、前段信号処理回路 2 0 6 は区間 4 で C C D 1 0 4 より受信した画像信号を処理してデジタル画像データを作成し、ビデオメモリ 2 0 7 R の G バンクに保存する。続く 1 / 1 8 0 秒の間 ( 区間 6 )、C C D 1 0 4 は区間 5 で撮像した画像を画像信号に変換し、前段信号処理回路 2 0 6 に送信する。

## 【 0 0 3 9 】

続く 1 / 1 8 0 秒の間 ( 区間 7 ) はカラーフィルタ 2 0 9 R L がランプ 2 0 4 の前を通過しており、C C D 1 0 4 は画像の撮像を行なう。また、前段信号処理回路 2 0 6 は区間 6 で C C D 1 0 4 より受信した画像信号を処理してデジタル画像データを作成し、ビデオメモリ 2 0 7 R の B バンクに保存する。続く 1 / 1 8 0 秒の間 ( 区間 8 )、C C D 1 0 4 は区間 7 で撮像した画像を画像信号に変換し、前段信号処理回路 2 0 6 に送信する。

10

## 【 0 0 4 0 】

続く 1 / 1 8 0 秒の間 ( 区間 9 ) はカラーフィルタ 2 0 9 G L がランプ 2 0 4 の前を通過しており、C C D 1 0 4 は画像の撮像を行なう。また、前段信号処理回路 2 0 6 は区間 8 で C C D 1 0 4 より受信した画像信号を処理してデジタル画像データを作成し、ビデオメモリ 2 0 7 L の R バンクに保存する。続く 1 / 1 8 0 秒の間 ( 区間 1 0 )、C C D 1 0 4 は区間 9 で撮像した画像を画像信号に変換し、前段信号処理回路 2 0 6 に送信する。

## 【 0 0 4 1 】

続く 1 / 1 8 0 秒の間 ( 区間 1 1 ) はカラーフィルタ 2 0 9 B L がランプ 2 0 4 の前を通過しており、C C D 1 0 4 は画像の撮像を行なう。また、前段信号処理回路 2 0 6 は区間 1 0 で C C D 1 0 4 より受信した画像信号を処理してデジタル画像データを作成し、ビデオメモリ 2 0 7 L の G バンクに保存する。続く 1 / 1 8 0 秒の間 ( 区間 1 2 )、C C D 1 0 4 は区間 1 1 で撮像した画像を画像信号に変換し、前段信号処理回路 2 0 6 に送信する。

20

## 【 0 0 4 2 】

続く 1 / 1 8 0 秒の間 ( 区間 1 ) は再びカラーフィルタ 2 0 9 R R がランプ 2 0 4 の前を通過しており、C C D 1 0 4 は画像の撮像を行なう。また、前段信号処理回路 2 0 6 は区間 1 2 で C C D 1 0 4 より受信した画像信号を処理してデジタル画像データを作成し、ビデオメモリ 2 0 7 L の B バンクに保存する。以下、区間 1 ~ 1 2 が繰り返される。

30

## 【 0 0 4 3 】

以上のように、区間 3、5、7 でカラーフィルタ 2 0 9 R R、2 0 9 G R、2 0 9 B R のそれぞれがランプ 2 0 4 の前を通過していたときの画像、すなわち対物レンズ 4 1 4 R を通して撮像された R G B 各色の画像がデジタル画像データとしてビデオメモリ 2 0 7 R に保存される。同様に、区間 9、1 1、1 でカラーフィルタ 2 0 9 R L、2 0 9 G L、2 0 9 B L のそれぞれがランプ 2 0 4 の前を通過していたときの画像、すなわち対物レンズ 4 1 4 L を通して撮像された R G B 色の画像がデジタル画像データとしてビデオメモリ 2 0 7 L に保存される。従って、回転フィルタが 1 回転する 1 / 1 5 秒の間に対物レンズ 4 1 4 R および 4 1 4 L を通して撮像された R G B 各色の画像が取得される。

## 【 0 0 4 4 】

後段信号処理回路 2 0 8 R、2 0 8 L はこのビデオメモリ 2 0 7 R および 2 0 7 L に保存された各色のデジタル画像データを読み出してカラー画像データを生成してさらに N T S C 信号等のアナログビデオ信号に変換し、眼鏡型モニタ 3 0 0 に出力する。眼鏡型モニタ 3 0 0 はレンズの代わりに液晶ディスプレイを搭載した眼鏡であり、左眼側のディスプレイには後段信号処理回路 2 0 8 L から出力されたアナログビデオ信号がカラー動画像として表示され、右眼側のディスプレイには後段信号処理回路 2 0 8 R から出力されたアナログビデオ信号がカラー動画像として表示される。従って、この眼鏡型モニタ 3 0 0 をかけることにより、対物レンズ 4 1 4 L を通して撮像された画像を左眼で、対物レンズ 4 1 4 R を通して撮像された画像を右眼で観察するステレオ観察が可能となる。

40

## 【 0 0 4 5 】

50

また、図 4 に示されるように、電子内視鏡 100 には処置具挿通チャンネル 108 が形成されている。処置具挿通チャンネル 108 は、その中に生検鉗子等を挿置して各種処置を行なうためのものであるが、本実施形態においてはその先端開口部が内視鏡用立体視アダプタ 400 によってふさがれるため、ステレオ観察時は処置具を併用しない。本実施形態によれば、内視鏡用立体視アダプタ 400 を取り外すことにより、眼鏡型モニタ 300 の両ディスプレイに表示される画像は共に直接対物レンズ 102 によって得られる映像となる。すなわち、内視鏡用立体視アダプタ 400 を取り外した状態では、通常の（ステレオではない）カラー画像が観察される。また、この状態であれば処置具挿通チャンネル 108 に処置具を挿通させて各種処置を行なうことが可能となる。

#### 【0046】

10

以上のように、本実施形態のステレオ電子内視鏡システムによれば、通常の電子内視鏡に内視鏡用立体視アダプタ 400 を取り付け、ステレオプロセッサ 200 に接続することにより、体腔内を立体像として観察可能となる。従って、電子内視鏡システムにおいて最もコストのかかる電子内視鏡を新たに追加することなくステレオ観察が可能となる。また、ステレオ観察と通常（ステレオではない）観察の両方が可能なステレオ観察対応の電子内視鏡は 2 つの対物光学系を備えるため、電子内視鏡の挿入管が太くなるか、処置具挿通チャンネルを省略して挿入管の径を抑える必要がある。しかしながら、本実施形態のステレオ電子内視鏡システムによれば、通常の電子内視鏡を用いるために挿入管の径は抑えられ、また内視鏡用立体視アダプタ 400 を取り外せば処置具挿通チャンネルが利用可能となる。

20

#### 【0047】

なお、本実施形態においては、2 本のライトガイドのどちらに照明用の光束を入射されるかによってどの対物レンズを撮像に使用するかを制御する構成としているが、本発明は上記の構成に限定されるものではない。例えば、汎用の信号出力端子を先端に設けた電子内視鏡と、この信号出力端子に対応するコネクタを備えた内視鏡用立体視アダプタと用い、液晶シャッタを信号出力端子からの信号によって制御する構成としても良い。以下に示す本発明の第 2 の実施の形態はこのような構成のステレオ電子内視鏡システムである。

#### 【0048】

本発明の第 2 の実施の形態によるステレオ電子内視鏡システムを図 8 に示す。なお、本発明の第 1 の実施の形態と同様または類似の機能を有する部材または要素については本発明の第 1 の実施の形態と同一の符号を配している。

30

#### 【0049】

図 8 に示すように、本実施形態の電子内視鏡 1100 の挿入管 101 には電極ユニット 1109 が露出している。電極ユニット 1109 は電子内視鏡 1100 のコネクタ部 105 を介してステレオプロセッサ 1200 のタイミングコントロール 201 と接続されている。一方、内視鏡用立体視アダプタ 1400 はコネクタ 1409 を有する。内視鏡用立体視アダプタ 1400 を電子内視鏡 1100 に取り付けたとき、電極ユニット 1109 とコネクタ 1409 とは接触し、両者間には導通状態となる。タイミングコントロール 201 は電極ユニット 1109 を介してコネクタ 1409 に所定の制御信号を送信する。

#### 【0050】

40

また、本実施形態は第 1 の実施の形態のようにライトガイド 103 L、103 R のどちらに光束を入射させるかによって液晶シャッタの開閉を制御するものではないので、回転フィルタ 1209 はライトガイド 103 L、103 R の双方に光束が照射可能な形状となっている。

#### 【0051】

回転フィルタ 1209 は、6 箇所のスリットが形成された円盤であり、各スリットには赤・緑・青いずれかの色のカラーフィルタが埋め込まれている。回転フィルタ 1209 はランプ 204 とコンデンサレンズ 210 R、210 L との間に配されており、ランプ 204 からの光束はカラーフィルタを通過して単色光化された後、コンデンサレンズ 210 R、210 L に入射する。コンデンサレンズ 210 R、210 L はそれぞれこの単色光を電子

50

内視鏡 100 のライトガイド 103 R、103 L に入射させるような位置に配置されている。

【0052】

電子内視鏡 1100、ステレオプロセッサ 1200、および眼鏡型モニタ 300 の他の構成は本発明の第 1 の実施の形態と同様であるので、説明を省略する。

【0053】

回転フィルタ 1209 を図 9 に示す。回転軸 209 C の周りを図 9 中時計回り（矢印方向）に回転するよう構成されており、カラーフィルタ 1209 B L、1209 G L、1209 R L、1209 B R、1209 G R、1209 R R はこの順番に 60 度おきに時計回りで埋め込まれている。1209 B L および 1209 B R は青色、1209 G L および 1209 G R は緑色、1209 R L および 1209 R R は赤色のカラーフィルタである。全てのカラーフィルタは回転軸 209 C を中心とする円周 209 P L および円周 209 P R に渡って配置されている。図 2 と同様に、円周 209 P R と円周 209 P L との距離はコンデンサレンズ 210 R と 210 L との各光軸間距離に等しい。カラーフィルタ 1209 B L、1209 G L、1209 R L、1209 B R、1209 G R、1209 R R の最内周側円弧の半径は、図 8 の回転フィルタ 1209 の回転軸 1209 C とコンデンサレンズ 210 R の最下部との距離に略等しく、同カラーフィルタの最外周側円弧の半径は、図 8 の回転フィルタ 1209 の回転軸 1209 C とコンデンサレンズ 210 R の最上部との距離と略等しい。以上の構成から、カラーフィルタがランプ 204 の前を通過した時にランプ 204 からの光束はコンデンサレンズ 210 L および 210 R に入射する。

10

20

【0054】

本実施形態においては、回転フィルタ 1209 は 1 秒間に 15 回転するよう制御されている。また、各カラーフィルタの周方向の長さは 30 度である。従って、各カラーフィルタは約 1 / 180 秒間ランプ 204 の前を通過し、またあるカラーフィルタがランプ 204 の前を通り過ぎた後、次のカラーフィルタがランプ 204 の前に来るまでの時間は 1 / 180 秒である。

【0055】

図 10 は、電子内視鏡 1100 の先端部および内視鏡用立体視アダプタ 1400 のブロック図である。図 10 に示されるように、電極ユニット 1109 は左側信号端子 1109 a、右側信号端子 1109 b、グランド端子 1109 c を有する。同様に、コネクタ 1409 は左側信号端子 1409 a、右側信号端子 1409 b、グランド端子 1409 c を有する。コネクタ 1409 の左側信号端子 1409 a は液晶シャッタ 412 L に、右側信号端子 1409 b は液晶シャッタ 412 R に接続されている。また、グランド端子 1409 c は液晶シャッタ 412 L と 412 R の両方に接続されている。また、電子内視鏡 1100 の先端部に内視鏡用立体視アダプタ 1400 を取り付けたとき、電極ユニット 1109 の左側信号端子 1109 a、右側信号端子 1109 b、グランド端子 1109 c はそれぞれコネクタ 1409 の左側信号端子 1409 a、右側信号端子 1409 b、グランド端子 1409 c に当接する。ここで、液晶シャッタ 412 L および 412 R に所定量の電流を流すと光を透過しないようになる。従って、電極ユニット 1109 の左側信号端子 1109 a に電圧を印加しているときは液晶シャッタ 412 L は光を透過しないようになり、対物レンズ 414 R を通った光による像が CCD 104 に撮像される。また、電極ユニット 1109 の右側信号端子 1109 b に電圧を印加しているときは液晶シャッタ 412 R は光を透過しないようになり、対物レンズ 414 L を通った光による像が CCD 104 に撮像される。従って、ステレオプロセッサ 200 のタイミングコントロール 201 が電極ユニット 1109 の左側信号端子 1109 a と右側信号端子 1109 b のどちらに電圧を印加するかによって、対物レンズ 414 R と 414 L のどちらからの像が撮像されるかを選択可能である。

30

40

【0056】

なお、本実施形態においては、各液晶シャッタ 412 L、412 R は電流が流れたときに光の透過を遮断するよう構成されているが、本発明は上記構成に限定されるものではない

50

。すなわち、電流が流れていない状態では光の透過を遮断し、電流が流れたときに光を透過する液晶シャッタを利用する構成としても良い。

【0057】

以上のように構成された本実施形態のステレオ電子内視鏡システム1の動作を図11のタイミングチャートを用いて説明する。

【0058】

カラーフィルタ1209RRがランプ204の前を通過している1/180秒の間(区間1)、CCD104は画像の撮像を行なう。続く1/180秒の間(区間2)、CCD104は区間1で撮像した画像を画像信号に変換し、前段信号処理回路206に送信する。

【0059】

続く1/180秒の間(区間3)はカラーフィルタ1209GRがランプ204の前を通過しており、CCD104は画像の撮像を行なう。また、前段信号処理回路206は区間2でCCD104より受信した画像信号を処理してデジタル画像データを作成し、ビデオメモリ207RのRバンクに保存する。続く1/180秒の間(区間4)、CCD104は区間3で撮像した画像を画像信号に変換し、前段信号処理回路206に送信する。

【0060】

続く1/180秒の間(区間5)はカラーフィルタ1209BRがランプ204の前を通過しており、CCD104は画像の撮像を行なう。また、前段信号処理回路206は区間4でCCD104より受信した画像信号を処理してデジタル画像データを作成し、ビデオメモリ207RのGバンクに保存する。続く1/180秒の間(区間6)、CCD104は区間5で撮像した画像を画像信号に変換し、前段信号処理回路206に送信する。

【0061】

続く1/180秒の間(区間7)はカラーフィルタ1209RLがランプ204の前を通過しており、CCD104は画像の撮像を行なう。また、前段信号処理回路206は区間6でCCD104より受信した画像信号を処理してデジタル画像データを作成し、ビデオメモリ207RのBバンクに保存する。続く1/180秒の間(区間8)、CCD104は区間7で撮像した画像を画像信号に変換し、前段信号処理回路206に送信する。

【0062】

続く1/180秒の間(区間9)はカラーフィルタ1209GLがランプ204の前を通過しており、CCD104は画像の撮像を行なう。また、前段信号処理回路206は区間8でCCD104より受信した画像信号を処理してデジタル画像データを作成し、ビデオメモリ207LのRバンクに保存する。続く1/180秒の間(区間10)、CCD104は区間9で撮像した画像を画像信号に変換し、前段信号処理回路206に送信する。

【0063】

続く1/180秒の間(区間11)はカラーフィルタ1209BLがランプ204の前を通過しており、CCD104は画像の撮像を行なう。また、前段信号処理回路206は区間10でCCD104より受信した画像信号を処理してデジタル画像データを作成し、ビデオメモリ207LのGバンクに保存する。続く1/180秒の間(区間12)、CCD104は区間11で撮像した画像を画像信号に変換し、前段信号処理回路206に送信する。

【0064】

続く1/180秒の間(区間1)は再びカラーフィルタ1209RRがランプ204の前を通過しており、CCD104は画像の撮像を行なう。また、前段信号処理回路206は区間12でCCD104より受信した画像信号を処理してデジタル画像データを作成し、ビデオメモリ207LのBバンクに保存する。以下、区間1~12が繰り返される。

【0065】

また、区間1~6では、タイミングコントロール201は電極ユニット1109の左側信号端子1109aに電圧を印加し、電極ユニット1109の右側信号端子1109bには電圧を印加しない。一方、区間7~12では、タイミングコントロール201は電極ユニット1109の左側信号端子1109aに電圧を印加せず、電極ユニット1109の右側

10

20

30

40

50

信号端子 1 1 0 9 b には電圧を印加する。従って、区間 1 ~ 6 で C C D 1 0 4 が撮像するのは対物レンズ 4 1 4 R を通過した光による映像であり、区間 7 ~ 1 2 で C C D 1 0 4 が撮像するのは対物レンズ 4 1 4 L を通過した光による映像である。

#### 【 0 0 6 6 】

以上のように、区間 3、5、7 でカラーフィルタ 1 2 0 9 R R、1 2 0 9 G R、1 2 0 9 B R のそれぞれがランプ 2 0 4 の前を通過していたときの画像、すなわち対物レンズ 4 1 4 R を通して撮像された R G B 各色の画像がデジタル画像データとしてビデオメモリ 2 0 7 R に保存される。同様に、区間 9、1 1、1 でカラーフィルタ 1 2 0 9 R L、1 2 0 9 G L、1 2 0 9 B L のそれぞれがランプ 2 0 4 の前を通過していたときの画像、すなわち対物レンズ 4 1 4 L を通して撮像された R G B 色の画像がデジタル画像データとしてビデオメモリ 2 0 7 L に保存される。従って、回転フィルタが 1 回転する 1 / 1 5 秒の間に対物レンズ 4 1 4 R および 4 1 4 L を通して撮像された R G B 各色の画像が取得される。

#### 【 0 0 6 7 】

後段信号処理回路 2 0 8 R、2 0 8 L はこのビデオメモリ 2 0 7 R および 2 0 7 L に保存された各色のデジタル画像データを読み出してカラー画像データを生成してさらに N T S C 信号等のアナログビデオ信号に変換し、眼鏡型モニタ 3 0 0 に出力する。眼鏡型モニタ 3 0 0 はレンズの代わりに液晶ディスプレイを搭載した眼鏡であり、左眼側のディスプレイには後段信号処理回路 2 0 8 L から出力されたアナログビデオ信号がカラー動画像として表示され、右眼側のディスプレイには後段信号処理回路 2 0 8 R から出力されたアナログビデオ信号がカラー動画像として表示される。従って、この眼鏡型モニタ 3 0 0 をかけることにより、対物レンズ 4 1 4 L を通して撮像された画像を左眼で、対物レンズ 4 1 4 R を通して撮像された画像を右眼で観察するステレオ観察が可能となる。なお、ビームコンバイナの代わりにビームスプリッタを流用しても良いし、その他の導光用光学部材を用いても良い。

#### 【 0 0 6 8 】

#### 【 発明の効果 】

以上のように、本発明によれば、体腔内を立体像として観察可能なステレオ電子内視鏡システムを低コストで実現できる。

#### 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態のステレオ電子内視鏡システムのブロック図である。 30

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施の形態の回転フィルタである。

【 図 3 】 図 1 の A - A 断面図である。

【 図 4 】 図 1 の B - B 断面図である。

【 図 5 】 本発明の第 1 の実施の形態の電子内視鏡の先端部および内視鏡用立体視アダプタのブロック図である。

【 図 6 】 本発明の第 1 の実施の形態の内視鏡用立体視アダプタを内視鏡用立体視アダプタから電子内視鏡に向かう方向に投影した図である。

【 図 7 】 本発明の第 1 の実施の形態のステレオ電子内視鏡システムのタイミングチャートである。

【 図 8 】 本発明の第 2 の実施の形態のステレオ電子内視鏡システムのブロック図である。 40

【 図 9 】 本発明の第 2 の実施の形態の回転フィルタである。

【 図 1 0 】 本発明の第 2 の実施の形態の電子内視鏡の先端部および内視鏡用立体視アダプタのブロック図である。

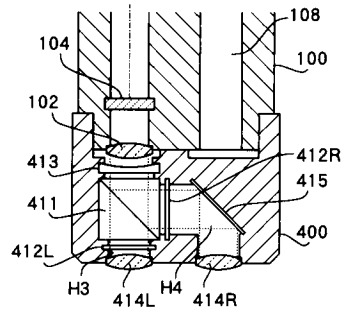
【 図 1 1 】 本発明の第 2 の実施の形態のステレオ電子内視鏡システムのタイミングチャートである。

#### 【 符号の説明 】

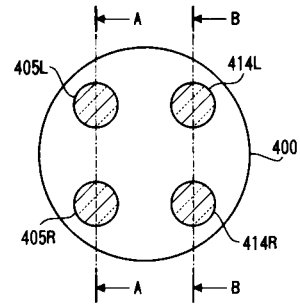
|                   |               |
|-------------------|---------------|
| 1                 | ステレオ電子内視鏡システム |
| 1 0 0             | 電子内視鏡         |
| 1 0 2             | 対物レンズ         |
| 1 0 3 L , 1 0 3 R | ライトガイド        |



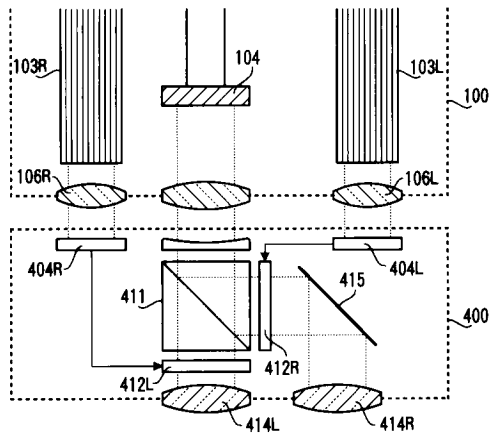
【図 4】



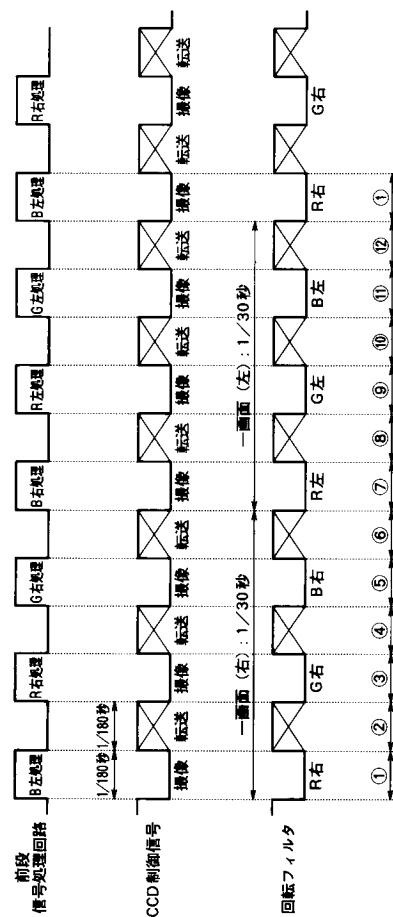
【図 6】



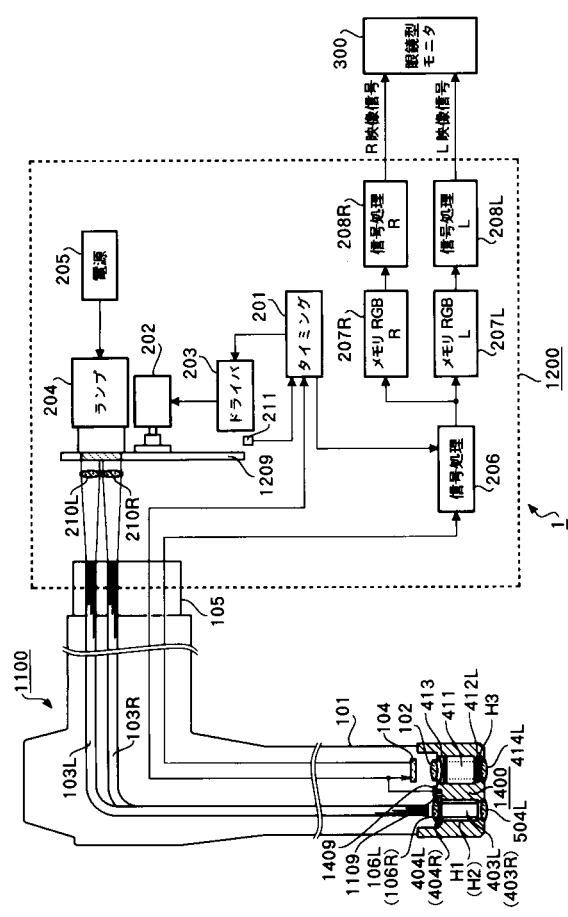
【図 5】



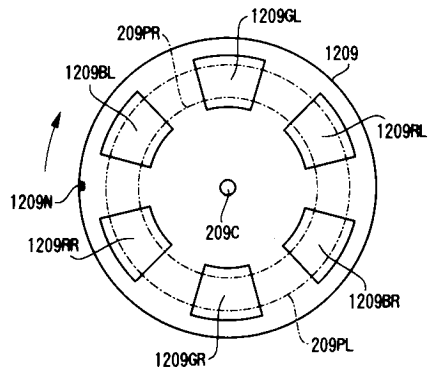
【図 7】



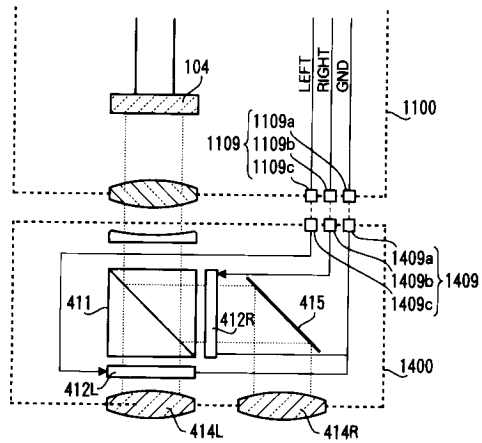
【図 8】



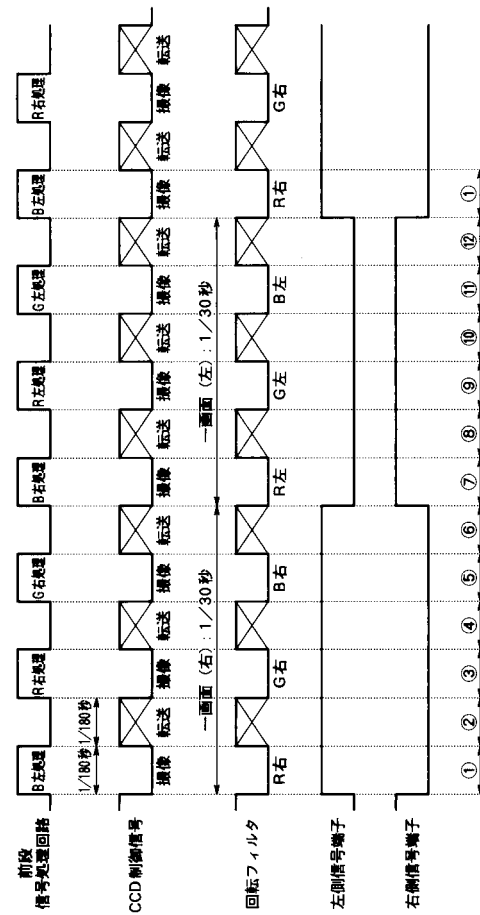
【図 9】



【図 10】



【図 11】



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 立体声电子内窥镜系统                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2004113634A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 公开(公告)日 | 2004-04-15 |
| 申请号            | JP2002283959                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 申请日     | 2002-09-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 旭光学工业株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 宾得株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |
| [标]发明人         | 杉本秀夫                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 发明人            | 杉本 秀夫                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| IPC分类号         | G02B23/24 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| FI分类号          | A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 G02B23/24.B G02B23/26.D A61B1/00.522 A61B1/00.650 A61B1/00.718 A61B1/00.731 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/06.611 A61B1/07.731 A61B1/07.732 A61B1/07.735                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H040/BA15 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/DA03 2H040/DA52 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA11 4C061/BB06 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/LL02 4C061/MM03 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/PP12 4C061/QQ09 4C061/RR04 4C061/RR12 4C061/RR18 4C061/RR26 4C061/SS10 4C061/SS11 4C061/VV04 4C061/WW10 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/LL02 4C161/MM03 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/PP12 4C161/QQ09 4C161/RR04 4C161/RR12 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/SS10 4C161/SS11 4C161/VV04 4C161/WW10 |         |            |
| 其他公开文献         | JP4261148B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |

#### 摘要(译)

解决的问题：提供一种能够以低成本将体腔作为立体图像观察的立体电子内窥镜系统。立体电子内窥镜系统具有附接到电子内窥镜的尖端的立体适配器，并且该立体适配器包括第一和第二照明光路以及第一和第二照明光路。在观察用光路中，用于使通过观察用光路的光进入电子内窥镜的物镜光学系统的导光光学部件，使从观察用光路向导光用光学部件行进的光/可以关闭的第一和第二快门，以及分别布置在用于照明的相应光路中的第一和第二太阳能电池，并且每个快门提供用于透射或阻挡光的功率，内窥镜处理器具有光束切换单元，该光束切换单元周期性地切换光束的入射目的地以进行照明。[选择图]图5

