

(19)日本国特許庁( J P )

(12) 公開特許公報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2003 - 38432

(P2003 - 38432A)

(43)公開日 平成15年2月12日(2003.2.12)

(51) Int.CI <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>8</sup> (参考)
A 6 1 B 1/04	370	A 6 1 B 1/04	370 2 H 0 4 0
1/00	300	1/00	300 A 4 C 0 6 1
	330		330 A
1/06		1/06	A
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	B

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 233494(P2001 - 233494)

(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

(22)出願日 平成13年8月1日(2001.8.1)

(72)発明者 檀本 貴之

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

(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

(74)代理人 100090169

弁理士 松浦 孝

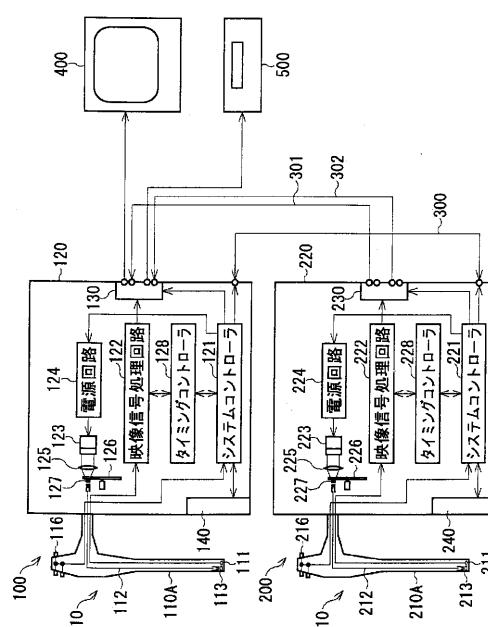
最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子内視鏡システム

(57)【要約】

【課題】 2台の電子内視鏡を組み合わせて使用するシステムのスリム化、および操作性の向上を図る。

【解決手段】 第1および第2の電子内視鏡100、200のシステムコントローラ121、221を接続し、制御信号の送受信を可能とする。TVモニタ400、VCR500を画像信号処理プロセッサ120の接続切り替えユニット130に接続し、接続切り替えユニット130と画像信号処理プロセッサ220の接続切り替えユニット230を接続し、TVモニタ400、VCR500へ出力する映像信号の入力経路を映像信号処理回路122、222のいずれかに切り替え可能とする。操作パネル140、240に調光モード選択スイッチ141、241を設け、接続相手の電子内視鏡の制御を行うモード、若しくは接続相手とのデータの送受信を行わず、自機側のみで動作するモードの選択が可能とする。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 第1のスコープと、この第1のスコープにより得られる画像信号に所定の処理を施す第1の画像信号処理手段を具備する第1の画像情報処理プロセッサとを有する第1の電子内視鏡と、  
第2のスコープと、この第2のスコープにより得られる画像信号に所定の処理を施す第2の画像信号処理手段を具備する第2の画像情報処理プロセッサとを有する第2の電子内視鏡と、

前記第1若しくは第2の画像信号処理プロセッサのいずれか一方に接続され、接続された画像信号処理プロセッサから出力される映像信号を表示するための表示機器と、

前記第1若しくは第2の画像信号処理プロセッサのいずれか一方に接続され、接続された画像信号処理プロセッサから出力される映像信号を記録媒体に記録するための記録機器とを備え、

前記第1のスコープの挿入部に設けられた鉗子チャンネルに前記第2のスコープの挿入部を挿通させ、前記第1のスコープの先端部における前記鉗子チャンネルの開口部から前記第2のスコープの先端部を露出させる電子内視鏡システムにおいて、

前記第1の電子内視鏡と前記第2の電子内視鏡との間でデータの送受信が可能であり、

前記第1および第2の電子内視鏡は、それぞれ動作モード設定手段を有し、前記第1または第2の電子内視鏡の前記動作モード設定手段を操作することにより、前記動作モード設定手段が操作された電子内視鏡の動作モードの設定が、制御コマンドを前記第2または第1の電子内視鏡に送信し、前記第2または第1の電子内視鏡の動作モードを制御するマスターモードと、前記第2または第1の電子内視鏡との間でデータの送受信を行わずに動作するスタンダロンモードとの間で切り替えられることを特徴とする電子内視鏡システム。

【請求項2】 前記第1または第2の電子内視鏡において前記動作モード設定手段が操作されて前記マスター モードが設定されると、前記第2または第1の電子内視鏡において、前記マスター モードが設定された電子内視鏡から送信される制御コマンドを受信し、この制御コマンドに基づいて所定の動作を行うスレーブモードが設定されることを特徴とする請求項1に記載の電子内視鏡システム。

【請求項3】 前記第1および第2の電子内視鏡において、前記スレーブモードが設定されている状態で前記動作モード設定手段が操作されると、前記スタンダロンモードが設定されることを特徴とする請求項2に記載の電子内視鏡システム。

【請求項4】 前記動作モード設定手段により、前記第1または第2の電子内視鏡において前記スタンダロンモードが設定される場合、前記第1または第2の

電子内視鏡において、前記第1または第2のスコープの先端から前方に照射される照明光の光量を被観察体からの反射光に基づいて自動調節する自動調光モードと、この照明光の光量を手動操作により制御するマニュアル調光モードがそれぞれ選択可能であり、

前記第1または第2の電子内視鏡において前記マスター モードが設定される場合、前記第2または第1のスコープの先端から前方に照射される照明光の光量を被観察体からの反射光に基づいて自動調節するリモート自動調光モードと、この照明光の光量を前記第1または第2の電子内視鏡において手動操作により制御するリモートマニュアル調光モードが選択可能であることを特徴とする請求項1に記載の電子内視鏡システム。

【請求項5】 前記第1および第2の電子内視鏡は、前記動作モード設定手段により設定される動作モードを表示するためのモード報知手段を有することを特徴とする請求項4に記載の電子内視鏡システム。

【請求項6】 前記制御コマンドには、前記表示機器により表示される前記映像信号を一時的に静止表示させるコマンドが含まれることを特徴とする請求項1に記載の電子内視鏡システム。

【請求項7】 前記制御コマンドには、前記記録機器により前記映像信号を記録媒体に記録させることを指示するコマンドが含まれることを特徴とする請求項1に記載の電子内視鏡システム。

【請求項8】 前記第1および第2の電子内視鏡の間ににおけるデータの送受信は、前記第1の画像信号処理プロセッサと前記第2の画像信号処理プロセッサとを接続する接続ケーブルを介してシリアル通信により行われることを特徴とする請求項1に記載の電子内視鏡システム。

【請求項9】 前記第1および第2の画像信号処理プロセッサは、

外部機器へ前記映像信号を出力するための外部出力手段と、外部機器から出力される前記映像信号を入力するための外部入力手段とを有する接続切り替えユニットをそれぞれ備え、

前記第1および第2の画像信号処理プロセッサのうちの一方の画像信号処理プロセッサの前記外部出力手段に前記表示機器および前記記録機器が接続され、

前記第1および第2の画像信号処理プロセッサのうちの他方の画像信号処理プロセッサの前記外部出力手段は、前記一方の画像信号処理プロセッサの前記外部入力手段に接続され、

前記接続切り替えユニットにおいて、前記一方の画像信号処理プロセッサ内における前記外部出力手段の接続先が、前記外部入力手段若しくは前記映像信号処理手段のいずれかに切り替えられることを特徴とする請求項8に記載の電子内視鏡システム。

【請求項10】 前記第1および第2のスコープは、それぞれ表示切替手段を有し、前記表示機器および前記記

録機器に入力される映像信号の出力元が、前記第1または第2のスコープの表示切替手段により、前記第1および第2の画像信号処理プロセッサの前記切り替えユニットを介して、前記第1または前記第2の映像信号処理手段に切り替えられることを特徴とする請求項9に記載の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】**本発明は電子内視鏡に関し、より詳しくは2つの電子内視鏡を組み合わせて体内の最深部を観察するシステムに関する。10

**【0002】**

**【従来の技術】**従来より、電子内視鏡は、スコープの挿入部の径がそれぞれ異なる様々なタイプのものが開発されており、医療現場では、観察対象の器官の形状に応じた挿入部を備える電子内視鏡が適宜用いられる。電子内視鏡には、挿入部の先端から前方を照射する照明光の光量調節や、挿入部の先端に設けられる撮像センサから得られる画像信号に施される所定の処理等を実行する画像処理プロセッサが接続される。また、画像処理プロセッサには、画像データを再現するための表示モニタ、画像データを記録するためのVCR(Video Cassette Recorder)が接続される。すなわち、医療現場では、電子内視鏡、画像プロセッサ、表示モニタ、VCRから構成されるシステムが一般的に導入されている。

**【0003】**一方、近年では、互いに径の異なる挿入部を有する2つの電子内視鏡を組み合わせて使用する、以下のような手技が行われている。相対的に太径の挿入部を備えるスコープ(以下、太径スコープ)と、太径スコープの鉗子チャンネルの内径より細径の挿入部を備えるスコープ(以下、細径スコープ)を用意し、太径スコープの鉗子チャンネルに細径スコープの挿入部を挿通させる。そして、太径スコープの挿入部の先端における鉗子チャンネルの開口部から、細径スコープの挿入部の先端を露出させることにより体内器官の最深部を観察する。さらに、細径スコープの鉗子チャンネルから生検鉗子を挿通させ、細径スコープの挿入の先端から露出させることにより、最深部にある病巣部に所定の処置を施す。以上のように、2つの電子内視鏡を組み合わせて使用するシステムによれば、体内器官の最深部の観察および病巣部の切除等の処置が可能となる。40

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】**ところが、上述のように、電子内視鏡には画像処理プロセッサ、表示モニタ、VCRが接続される。すなわち、2台の電子内視鏡を用いるシステムにおいては、これらの周辺装置が2台づつ必要となる。また、操作者は隨時、2つの電子内視鏡の制御を行わなければならない。したがって、操作者にかかる負担は大きくなる。さらに、複雑な処理を行うべく、それぞれの電子内視鏡を制御するために術者が2名必要50

となる場合もある。すなわち、2台の電子内視鏡を用いるシステムは、機器構成が大規模なものなり、かつその制御が煩雑であるという問題があった。

**【0005】**本発明は、以上の問題を解決するものであり、2つの電子内視鏡を組み合わせて使用するシステムをスリム化させることを目的とする。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】**本発明に係る電子内視鏡システムは、第1のスコープと、この第1のスコープにより得られる画像信号に所定の処理を施す第1の画像信号処理手段を具備する第1の画像情報処理プロセッサとを有する第1の電子内視鏡と、第2のスコープと、この第2のスコープにより得られる画像信号に所定の処理を施す第2の画像信号処理手段を具備する第2の画像情報処理プロセッサとを有する第2の電子内視鏡と、第1若しくは第2の画像信号処理プロセッサのいずれか一方に接続され、接続された画像信号処理プロセッサから出力される映像信号を表示するための表示機器と、第1若しくは第2の画像信号処理プロセッサのいずれか一方に接続され、接続された画像信号処理プロセッサから出力される映像信号を記録媒体に記録するための記録機器とを備え、第1のスコープの挿入部に設けられた鉗子チャンネルに第2のスコープの挿入部を挿通させ、第1のスコープの先端部における鉗子チャンネルの開口部から第2のスコープの先端部を露出させる電子内視鏡システムにおいて、第1の電子内視鏡と第2の電子内視鏡との間でデータの送受信が可能であり、第1および第2の電子内視鏡は、それぞれ動作モード設定手段を有し、第1または第2の電子内視鏡の動作モード設定手段を操作することにより、前記動作モード設定手段が操作された電子内視鏡の動作モードの設定が、制御コマンドを第2または第1の電子内視鏡に送信し、第2または第1の電子内視鏡の動作を制御するマスター モードと、第2または第1の電子内視鏡との間でデータの送受信を行わずに動作するスタンドアロンモードとの間で切り替えられることを特徴とする。

**【0007】**好ましくは、第1または第2の電子内視鏡において動作モード設定手段が操作されてマスター モードが設定されると、第2または第1の電子内視鏡において、前記マスター モードが設定された電子内視鏡から送信される制御コマンドを受信し、この制御コマンドに基づいて所定の動作を行うスレーブ モードが設定される。

**【0008】**より好ましくは、第1および第2の電子内視鏡において、スレーブ モードが設定されている状態で動作モード設定手段が操作されると、スタンドアロンモードが設定される。

**【0009】**好ましくは、動作モード設定手段により、第1または第2の電子内視鏡においてスタンドアロンモードが設定される場合、前記第1または第2の電子内視鏡において、第1または第2のスコープの先端から前方

に照射される照明光の光量を被観察体からの反射光に基づいて自動調節する自動調光モードと、この照明光の光量を手動操作により制御するマニュアル調光モードがそれぞれ選択可能であり、第1または第2の電子内視鏡においてマスターモードが設定される場合、第2または第1のスコープの先端から前方に照射される照明光の光量を被観察体からの反射光に基づいて自動調節するリモート自動調光モードと、この照明光の光量を第1または第2の電子内視鏡において手動操作により制御するリモートマニュアル調光モードが選択可能である。

【0010】より好ましくは、第1および第2の電子内視鏡は、動作モード設定手段により設定される動作モードを表示するためのモード報知手段を有する。

【0011】好ましくは、制御コマンドには、表示機器により表示される映像信号を一時的に静止表示させるコマンドが含まれ、また、記録機器により映像信号を記録媒体に記録させることを指示するコマンドが含まれる。

【0012】選択的に、第1および第2の電子内視鏡の間におけるデータの送受信は、第1の画像信号処理プロセッサと第2の画像信号処理プロセッサとを接続する接続ケーブルを介してシリアル通信により行われる。

【0013】好ましくは、第1および第2の画像信号処理プロセッサは、外部機器へ映像信号を出力するための外部出力手段と、外部機器から出力される映像信号を入力するための外部入力手段とを有する接続切り替えユニットをそれぞれ備え、第1および第2の画像信号処理プロセッサのうちの一方の画像信号処理プロセッサの外部出力手段に表示機器および記録機器が接続され、第1および第2の画像信号処理プロセッサのうちの他方の画像信号処理プロセッサの外部出力手段は、上述の一方の画像信号処理プロセッサの外部入力手段に接続され、接続切り替えユニットにおいて、上述の一方の画像信号処理プロセッサ内における外部出力手段の接続先が、外部入力手段若しくは映像信号処理手段のいずれかに切り替えられる。

【0014】より好ましくは、第1および第2のスコープは、それぞれ表示切替手段を有し、表示機器および記録機器に入力される画像データの出力元が、第1または第2のスコープの表示切替手段により、第1および第2の画像信号処理プロセッサの切り替えユニットを介して、第1または第2の映像信号処理手段に切り替えられる。

【0015】以上のように、本発明によれば、2台の電子内視鏡を組み合わせて使用するシステムにおいて、一方の電子内視鏡の動作モードが、他方の電子内視鏡をリモート操作するマスターモードと、他方の電子内視鏡とデータの送受信を行わずに動作するスタンドアロンモードとの間で切り替えられる。したがって、表示機器や記録機器等の外部機器はいずれか一方の電子内視鏡にのみ接続するだけで、2台の電子内視鏡の双方の映像信号を

これらの外部機器で処理することができる。その結果、2台の電子内視鏡からなるシステムにおいて機器構成のスリム化が図られる。

【0016】また、マスター モード、スタンドアロン モードの選択、スレーブ モードからスタンドアロン モードへの切り替えは、それぞれの電子内視鏡の動作モード設定手段により実行できる。また、一方の電子内視鏡でマスター モードを選択すれば、他方の電子内視鏡は自動的にスレーブ モードに設定される。したがって、複数の電子内視鏡を制御しなければならないにもかかわらず、一人の術者による操作が容易に行える。

【0017】動作モード設定手段により設定される動作モードを表示するためのモード報知手段を設けることにより、操作者は、現在、第1および第2の電子内視鏡がいかなるモードで動作しているかを確認することができる。

【0018】また、第1および第2のスコープに表示切替手段を設ける構成とすれば、表示機器や記録機器への映像信号の入力経路を瞬時に切り替えることができ、操作性がより向上する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明に係る実施形態が適用される電子内視鏡システムのブロック図である。本実施形態の電子内視鏡システムは第1の電子内視鏡100と第2の電子内視鏡200を備える。第1の電子内視鏡100はスコープ110と画像信号処理プロセッサ120を備える。スコープ110は可撓性導管(可撓管)を有し、画像信号処理プロセッサ120に着脱自在に接続される。スコープ110の先端側には撮像センサ111が設けられている。スコープ110内にはライトガイド112が挿通されており、その出射端はスコープ110の先端まで延びている。

【0020】画像信号処理プロセッサ120のシステムコントローラ121は第1の電子内視鏡100を全体的に制御するマイクロコンピュータである。即ち、システムコントローラ121は中央処理ユニット(CPU)、種々のルーチンを実行するためのプログラム、常数等を格納する読み出し専用メモリ(ROM)、データ等を一時的に格納する書き込み/読み出し自在なメモリ(RAM)から成る。

【0021】スコープ110を画像信号処理プロセッサ120に接続すると、撮像センサ111はCCDドライバ(図示せず)を介して画像信号処理プロセッサ120の映像信号処理回路122に接続される。また、ライトガイド112の入射端は画像信号処理プロセッサ120内に設けられたキセノンランプあるいはハロゲンランプ等の白色光源123に光学的に接続される。白色光源123は電源回路124から供給される電流により駆動される。白色光源123とライトガイド112の間にはコ

ンデンサレンズ125、回転式RGBカラーフィルタ126、絞りユニット127が介在させられている。白色光源123の出射光はコンデンサレンズ125を介して回転式RGBカラーフィルタ126に導かれる。回転式RGBカラーフィルタ126を通過した出射光は絞りユニット127により、適宜光量調節が施され、ライトガイド112の入射端へ導かれる。

【0022】回転式RGBカラーフィルタ126は円板要素からなり、それぞれセクタ状の赤色フィルタ、緑色フィルタ、青色フィルタが設けられている。各色フィルタはそれぞれの半径方向の中心が120°の角度間隔となるよう、円板要素の円周方向に沿って配置されており、互いに隣接するフィルタ間の領域は遮光領域である。回転式RGBカラーフィルタ126は、サーボモータあるいはステッピングモータ等の駆動モータ(図示せず)により回転させられる。回転式RGBカラーフィルタ126の回転周波数は第1の電子内視鏡100で採用されるTV映像再現方式に応じて決められる。

【0023】上述のように、白色光源123の出射光は回転式RGBカラーフィルタ126を介してライトガイド112の入射端に導かれる。したがって、回転式RGBカラーフィルタ126が1回転する間に、ライトガイド112の出射端の端面から赤色光、緑色光及び青色光が一定の遮光時間において所定時間、順次射出させられる。その結果、被観察体は配光光学系113を介して赤色光、緑色光及び青色光により順次照明され、その各色の光学的被観察体像が撮像センサ111の対物レンズ群(図示せず)によってCCDイメージセンサ(図示せず)の受光面に順次結像させられる。撮像センサ111はそのCCDイメージセンサの受光面に結像された各色の光学的被観察体像を1フレーム分のアナログ画素信号に光電変換し、その各色の1フレーム分のアナログ画素信号は各色の照明時間に続く次の遮光時間にわたって撮像センサ111から順次読み出される。このような撮像センサ111からのアナログ画素信号の読み出しはスコープ110内に設けられた上述のCCDドライバによって行なわれる。

【0024】撮像センサ111から読み出された画素信号はCCDドライバを介して映像信号処理回路122に送られる。映像信号処理回路122において、送られてきた画素信号に所定の画像処理が施され、RGBのカラー・アナログビデオ信号が生成される。尚、映像信号処理回路122におけるA/D(アナログ/デジタル)変換、D/A変換、画像データのメモリへの格納、およびメモリからの読み出し等の各処理のタイミングは、タイミングコントローラ128から出力される制御信号に基づいて決定される。

【0025】第2の電子内視鏡200は、第1の電子内視鏡100と同様、スコープ210と画像信号処理プロセッサ220とを有する。図1から明らかなように、ス

コープ210および画像信号処理プロセッサ220の各構成要素には200番台の符号が付されており、その下二桁の数字は、対応する第1の電子内視鏡100の構成要素の符号の下二桁の数字と同一である。

【0026】第2の電子内視鏡200のスコープ210の挿入部210Aの外径は、第1の電子内視鏡100のスコープ110の挿入部110Aの外径よりも細く、挿入部210Aは、挿入部110A内に形成される鉗子チャンネルを挿通可能である。

【0027】図2は、スコープ110の挿入部110Aにスコープ210の挿入部210Aが挿入されている場合の、挿入部110Aの先端部を示す斜視図である。スコープ110において、ライトガイド112(図1参照)の出射端から出射される照明光は配光レンズ113を介して被観察体に照射される。被観察体からの反射光は対物レンズ114を介して撮像センサ111(図1参照)に導かれる。

【0028】挿入部110Aを患者の体内に挿入して観察中、さらに微細な深部まで観察する必要がある場合、スコープ110の鉗子口からスコープ210の挿入部210Aを挿入させ、図2に示すように、挿入部110Aの先端部における鉗子チャンネル115の開口部からスコープ210の挿入部210Aの先端部を露出させる。挿入部210Aの先端部は挿入部110Aの先端部と同様の構成を有する。すなわち、ライトガイド212(図1参照)の出射端から出射された照明光は、配光レンズ213を介して被観察体に照射され、被観察体からの反射光は対物レンズ215を介して撮像センサ211(図1参照)に導かれる。

【0029】図1に示すように、本実施形態において、第1の電子内視鏡100の画像信号処理プロセッサ120のシステムコントローラ121と第2の電子内視鏡200の画像信号処理プロセッサ220のシステムコントローラ221は、シリアル通信用のケーブル300により接続されている。したがって、ケーブル300を介してシステムコントローラ121からシステムコントローラ221へ制御コマンドを転送することにより、第1の電子内視鏡100側で第2の電子内視鏡200の動作を制御することができ、システムコントローラ221からシステムコントローラ121へ制御コマンドを転送することにより、第2の電子内視鏡200側で第1の電子内視鏡100の動作を制御することができる。本実施形態においては、コマンドを送信する側を親機、コマンドを受信する側を子機と呼ぶ、また、第1若しくは第2の電子内視鏡100、200が親機として子機をコントロールするモードをマスター・モードと呼び、子機として親機によりコントロールされるモードをスレーブ・モードと呼び、第1および第2の電子内視鏡100、200がそれぞれ独立して動作するモードをスタンドアロンモードと呼ぶ。

【0030】第1の電子内視鏡100の画像信号処理プロセッサ120には、外部機器との接続を制御するための接続切り替えユニット130が設けられている。接続切り替えユニット130にはシステムコントローラ121および映像信号処理回路122が接続されている。接続切り替えユニット130において、映像信号処理回路122から出力される映像信号の出力先がシステムコントローラ121から出力される制御信号に基づいて切り替えられる。

【0031】同様に、第2の電子内視鏡200の画像信号処理プロセッサ220には、外部機器との接続を制御するための接続切り替えユニット230が設けられている。接続切り替えユニット230にはシステムコントローラ221および映像信号処理回路222が接続されている。接続切り替えユニット230において、映像信号処理回路222から出力される映像信号の出力先がシステムコントローラ221から出力される制御信号に基づいて切り替えられる。

【0032】図3には第1の電子内視鏡100の接続切り替えユニット130と第2の電子内視鏡200の接続切り替えユニット230との電気的な接続が示される。第1の電子内視鏡100の接続切り替えユニット130は、外部機器へ映像信号を出力するための第1および第2の外部出力端子131、132と、外部機器から出力される映像信号が入力される第1および第2の外部入力端子133、134を有する。

【0033】第1のスイッチ135は、第1の外部出力端子131から出力される映像信号の入力先を切り替えるためのスイッチであり、システムコントローラ121の制御信号に基づいて動作する。第1の外部出力端子131から出力される映像信号の入力先は、第1のスイッチ135を介して、映像信号処理回路122、若しくは第1の外部入力端子133のいずれかに切り替えられる。

【0034】第2のスイッチ136は、第2の外部出力端子132から出力される映像信号の入力先を切り替えるためのスイッチであり、第1のスイッチ135と同様、システムコントローラ121の制御信号に基づいて動作する。第2の外部出力端子132から出力される映像信号の入力先は、第2のスイッチ136を介して、映像信号処理回路122、若しくは第2の外部入力端子134のいずれかに切り替えられる。

【0035】第2の電子内視鏡200の接続切り替えユニット230は、上述の接続切り替えユニット130と同様の構成を有している。図3から明らかなように、接続切り替えユニット230の各構成要素には200番台の符号が付されており、その下二桁の数字は、対応する第1の電子内視鏡100の接続切り替えユニット130の構成要素の符号の下二桁の数字と同一である。

【0036】本実施形態においては、接続切り替えユニット130の第1の外部入力端子133と接続切り替えユニット230の第1の外部出力端子231は、シリアル通信用のケーブル301により接続される。また、接続切り替えユニット130の第2の外部入力端子134と接続切り替えユニット230の第2の外部出力端子232は、シリアル通信用のケーブル302により接続される。さらに、接続切り替えユニット130の第1の外部出力端子131にはTVモニタ400が接続され、第2の外部出力端子132にはVCR500が接続される。

【0037】接続切り替えユニット130において、第1および第2のスイッチ135、136が映像信号処理回路122側に切り替えられているとき、第1の電子内視鏡100のスコープ110により撮影された映像がTVモニタ400に表示され、VCR500により記録可能となる。

【0038】また、接続切り替えユニット130において、第1のスイッチ135が第1の外部入力端子133側に切り替えられ、第2のスイッチ136が第2の外部入力端子134側に切り替えられ、かつ接続切り替えユニット230において、第1および第2のスイッチ235、236が映像信号処理回路222側に切り替えられているとき、第2の電子内視鏡200のスコープ210で撮影され、映像信号処理回路222で処理された映像信号がケーブル301、302を介して第1の電子内視鏡100側へ転送され、TVモニタ400に表示され、VCR500により記録可能となる。

【0039】図1に示されるように、第1の電子内視鏡100の画像信号処理プロセッサ120と第2の電子内視鏡200の画像信号処理プロセッサ220には、それぞれ操作パネル140、240が設けられる。

【0040】図4は、操作パネル140に設けられる操作ボタンおよび表示灯の一部を示す図である。調光モード設定スイッチ141は、被観察体に照射される照明光の光量を調節し、TVモニタ400の画面の輝度を調節するモード（調光モード）を選択するためのスイッチである。本実施形態では、調光モードとして、自動調光モード、マニュアル調光モード、リモート調光モード、およびリモートマニュアル調光モードがある。

【0041】自動調光モードとは、第1の電子内視鏡100が上述のスタンドアロンで動作中であり、TVモニタ400の画面の輝度が自動的に調節されるモードである。自動調光モードが設定されると、映像信号処理回路122において映像信号から抽出される輝度信号に基づいて、システムコントローラ121により絞りユニット127が制御され、白色光源123から出射されライトガイド112に入射する白色光の光量が調節される。その結果、TVモニタ400の画面の輝度が自動的に調節される。

【0042】マニュアル調光モードとは、第1の電子内

視鏡100がスタンドアロンで動作中であり、調光モード設定スイッチ141の近傍に設けられる光量アップボタン142と光量ダウンボタン143を操作者が操作することにより、TVモニタ400の画面の輝度が調節されるモードである。光量アップボタン142は輝度を増大させるためのボタンであり、光量ダウンボタン143は輝度を減少させるためのボタンである。光量アップボタン142を押すことにより輝度増大パルス信号がシステムコントローラ121に対して出力され、光量ダウンボタン143を押すことにより輝度減少パルス信号がシステムコントローラ121に対して出力される。システムコントローラ121はこれらのパルス信号に基づいて、絞りユニット127を制御し、その結果、TVモニタ400の画面の輝度が調節される。尚、光量アップボタン142、光量ダウンボタン143の操作により指定された輝度レベルは、操作パネル140に設けられる輝度レベル表示器（図示せず）に段階的に表示され、操作者に認識される。

【0043】リモート自動調光モードおよびリモートマニュアルモードは、第1の電子内視鏡100が上述のマスター モードで動作し、子機側、すなわち第2の電子内視鏡200の絞りユニット227の制御を行うモードである。それぞれの制御の態様は上述の自動調光モード、マニュアルモードと同様である。尚、本明細書では、リモート自動調光モードとリモートマニュアルモードを総称して「リモートモード」と呼ぶ。

【0044】調光モード設定スイッチ141が押されたたびに、調光モードは、自動調光モード、マニュアル調光モード、リモート自動調光モード、リモートマニュアル調光モードの順にサイクリックに変更される。リモートマニュアル調光モードが設定されている場合に、調光モード設定スイッチ141が押されると、調光モードは自動調光モードに設定される。

【0045】調光モード設定スイッチ141の下には、自動調光であること示す表示灯151、マニュアル調光であることを示す表示灯152、リモートモードであるか否かを示す表示灯153が設けられる。自動調光モードが選択されると、表示灯151は赤色に点灯され、表示灯152および153は消灯される。マニュアル調光モードが選択されると、表示灯152が赤色に点灯され、表示灯151および153は消灯される。リモート自動調光モードが選択されると、表示灯151は赤色に点灯され、表示灯152は消灯され、表示灯153は緑色に点灯される。リモートマニュアル調光モードが選択されると、表示灯151は消灯され、表示灯152は赤色に点灯され、表示灯153は緑色に点灯される。

【0046】さらに、操作パネル140には静止画ボタン161、コピーボタン162が設けられる。静止画ボタン161が押されると、TVモニタ400に再現されている画像が静止し、コピーボタン162が押されると、

と、TVモニタ400に再現中の画像がVCR500により記録媒体に記録される。

【0047】第2の電子内視鏡200の画像信号処理プロセッサ220に設けられる操作パネル240も、上述の操作パネル140と同様の構成を有する。尚、図4において、各構成要素に付された符号の括弧内の符号は、対応する操作パネル240の構成要素を示す。

【0048】尚、第1の電子内視鏡100側の操作パネル140の調光モード設定スイッチ141によりリモート調光モード若しくはリモートマニュアルモードが選択された場合、第2の電子内視鏡200側の操作パネル240の表示灯253は、第2の電子内視鏡200が上述のスレーブモードで動作することを示すべく黄色に点灯される。逆に、第2の電子内視鏡200側の操作パネル240の調光モード設定スイッチ241によりリモート調光モード若しくはリモートマニュアルモードが選択された場合、第1の電子内視鏡100側の操作パネル140の表示灯153は、第1の電子内視鏡100がスレーブモードで動作することを示すべく黄色に点灯される。

【0049】図5は、操作パネル140における上述の各種ボタンおよび表示灯を制御するための回路構成を示すブロック図である。SW1は調光モード設定スイッチ141に連動して動作するスイッチ、SW2は静止画ボタン161の操作に連動して動作するスイッチ、SW3はコピーボタン162の操作に連動して動作するスイッチ、SW4は光量アップボタン142の操作に連動して動作するスイッチ、SW5は光量ダウンボタン143の操作に連動して動作するスイッチである。それぞれのスイッチは対応するボタンが操作されるとオンし、ボタンが操作されたことを示す信号がI/Oポート140Pを介してシステムコントローラ121のCPU121Aに入力される。

【0050】LED1は表示灯151、LED2は表示灯152、LED3GおよびLED3Yは表示灯153に対応する半導体発光素子である。LED1、LED2、LED3G、LED3Yは、システムコントローラ121のCPU121Aから出力されI/Oポート140Pを介して入力される制御信号に基づいて順方向に駆動電流が供給されると点灯し、駆動電流の供給が停止されると消灯する。LED3Gは緑色を発光し、LED3Yは黄色を発光する。

【0051】第2の電子内視鏡200の第2の画像信号処理プロセッサ220の操作パネル240に設けられる操作ボタン、表示灯も同様の回路構成により制御される。

【0052】さらに、図1に示すように、スコープ110および210の操作部には、それぞれ切り替えボタン116、216が設けられている。スコープ110の切り替えボタン116を押すと、システムコントローラ121の制御により、接続切り替えユニット130（図3

参照)において第1および第2のスイッチ135、136は映像信号処理回路122側に切り替えられ、白色光源123へ電流を供給させる制御信号が電源回路124へ出力される。同時に、システムコントローラ121からシステムコントローラ221へ、接続切り替えユニット230の第1のスイッチ235を第1の外部入力端子233へ切り替え、第2のスイッチ236を第2の外部入力端子234へ切り替えることを指示する制御信号、および光源223を消灯することを指示する制御信号が送信される。その結果、被観察体は白色光源123から出射された照明光により照射され、スコープ110により撮影された画像がTVモニタ400に再現され、VCR500において記録媒体に記録可能となる。

【0053】同様に、スコープ210の切り替えボタン216を押すと、システムコントローラ221の制御により、接続切り替えユニット230において第1および第2のスイッチ235、236は映像信号処理回路222側に切り替えられ、白色光源223へ電流を供給させる制御信号が電源回路224へ出力される。同時に、システムコントローラ221からシステムコントローラ121へ、接続切り替えユニット130の第1のスイッチ135を第1の外部入力端子133へ切り替え、第2のスイッチ136を第2の外部入力端子134へ切り替える制御信号、および光源223を消灯することを指示する制御信号が送信される。その結果、被観察体は白色光源223から出射された照明光により照射され、スコープ210により撮影された画像がTVモニタ400に再現され、VCR500において記録媒体に記録可能となる。

【0054】ここで、図6～19を用いて、第1の電子内視鏡100と第2の電子内視鏡200との間におけるデータ通信の処理手順について説明する。尚、以降の説明において、第1の電子内視鏡100は親機、第2の電子内視鏡200は子機として動作するものとする。

【0055】図6は、親機として動作する第1の電子内視鏡100のシステムコントローラ121で実行されるメインルーチンの処理手順の前半を示すフローチャートである。画像信号処理プロセッサ120に電源が投入されると、ステップS100で、システムコントローラ121により通信関係以外のシステム設定が実行され、次いでステップS200で、通信ポートの初期化処理が実行される。通信ポートの初期化処理では通信プロトコルの設定が実行され、データ転送速度、データ長、パリティの有無等の各パラメータが設定される。

【0056】通信ポートの初期化処理が終了したらステップS300へ進み、各種変数の初期化処理が実行される。mode1は、白色光源123からの出射光の光量調節の動作の態様を示す調光モードフラグである。上述のように、本実施形態において光量調節には、自動調光モード、マニュアルモード、リモート自動調光モード、

リモートマニュアルモードの4つの態様がある。

【0057】自動調光モード、すなわち第1の電子内視鏡100における白色光源123の光量調節がシステムコントローラ121の制御により自動的に行われるモードが設定される場合、mode1には「00」(AUT0)がセットされる。マニュアルモード、すなわち操作者が第1の電子内視鏡100の操作パネル140を操作することにより第1の電子内視鏡100の白色光源123の光量調節を自由に行うモードが設定される場合、mode1には「01」(MAN)がセットされる。リモート自動調光モード、すなわち第2の電子内視鏡200の光量調節が第1の電子内視鏡100のシステムコントローラ121の制御により自動的に行われるモードが設定される場合、mode1には「10」(REM-AUTO)がセットされる。リモートマニュアルモード、すなわち操作者が第1の電子内視鏡100の操作パネル140を操作することにより、第2の電子内視鏡200の光量調節が制御されるモードが設定される場合、mode1には「11」(REM-MAN)がセットされる。

【0058】mode2は、第1および第2の電子内視鏡100、200の間のデータ通信における主従関係を示すマスタースレーブフラグである。マスター mode2 で動作する場合、すなわち自機から接続相手の電子内視鏡にデータを出し、その動作を制御する場合、mode2には「0」(MASTER)がセットされる。スレーブモードで動作する場合、すなわち接続相手の電子内視鏡から送られてきたデータに従って動作する場合、mode2には「1」(SLAVE)がセットされる。また、スタンダードアロンで動作する場合、「2」(NORMAL)がセットされる。

【0059】ステップS300では、初期値として、mode1には「00」がセットされ、mode2には「2」がセットされる。すなわち、電源投入直後の第1の電子内視鏡100はスタンダードアロンで自動調光モードで動作するよう初期設定される。また、初期設定されたモードに応じて、操作パネル140の表示灯151を点灯させるべく、LED1には駆動電流が供給され、表示灯152、153が消灯された状態を維持すべく、LED2、LED3GおよびLED3Yへの駆動電流の供給は停止されたままとなる。

【0060】次いで、ステップS400で子機、すなわち第2の電子内視鏡200との通信の接続確立が行われる。図8は、接続確立の処理手順を示すフローチャートである。ステップS402で、ポートDSRの電位がチェックされる。ポートDSRは、接続相手の電子内視鏡の画像信号処理プロセッサ(本実施形態においては第2の電子内視鏡200の画像信号処理プロセッサ220)の動作状態を示すシリアル通信用の入力ステータスポートである。接続相手の電子内視鏡、すなわち第2の電子内視鏡200に電源が投入されており、画像信号処理プロ

ロセッサ220が起動されていれば、ポートDSRの電位はハイレベルとなり、第2の電子内視鏡200が電源オフで画像信号処理プロセッサ220が起動されていなければロー・レベルとなる。ステップS402で、ポートDSRの電位がロー・レベルであり、第2の電子内視鏡200が電源オフであることが確認されると、本ルーチンは終了する。

【0061】一方、ポートDSRの電位がハイレベルであり、第2の電子内視鏡200の画像信号処理プロセッサ220が起動されていることが確認されると、ステップS404へ進む。ステップS404では、ポートTxDに接続要求を示すコマンド「CONNECT\_RXQ」がセットされ、第2の電子内視鏡200側へ送信される。ポートTxDは、シリアル通信により接続相手の電子内視鏡側へデータを送出するためのポートである。また、ステップS406で未接続カウンタwait\_cntに「0」がセットされ、初期化される。未接続カウンタwait\_cntは接続相手の電子内視鏡との接続確立の失敗を判断するためのカウンタである。

【0062】ステップS408で、ポートRxDに入力されたデータを変数r\_dataに格納する。ポートRxDは接続相手の電子内視鏡から送信されたデータが入力されるデータである。すなわち、ステップS408では、第2の電子内視鏡200から送信されたデータが変数r\_dataにセットされる。ついで、ステップS410で、r\_dataの内容が、データ送信の開始要求の確認を示す「ALLOW」であるか確認する。「ALLOW」の場合は、第2の電子内視鏡200との接続が確立されたのでステップS412へ進み、接続確立を示すフラグsync\_flagに「1」がセットされる。

【0063】一方、ステップS410で、r\_dataの値が「ALLOW」ではないことが確認されると、ステップS414へ進み、カウンタwait\_cntの値がチェックされる。カウンタwait\_cntの値が「100」に達していなければ、ステップS416へ進み、その値が「1」インクリメントされ、ステップS408へ戻り、ステップS408、S410の処理が繰り返される。ステップS414でカウンタwait\_cntの値が「100」に達していることが確認されたら、

ステップS418へ進み、フラグsync\_flagに「0」がセットされる。すなわち、第2の電子内視鏡200に接続要求のコマンドを送出してから所定時間が経過するまで、第2の電子内視鏡200からデータ送信の開始要求の確認が送信されたか、繰り返し確認される。所定時間を経過しても第2の電子内視鏡200から開始要求の確認が送信されてこない場合、第2の電子内視鏡200とのデータ通信の接続は確立できないと判断される。

【0064】以上のようにして、第2の電子内視鏡200との接続状態に応じてフラグsync\_flagに値

がセットされると、制御は図6のS400へ戻り、次いでステップS500へ進む。ステップS500では、システムコントローラ121のCPU121Aにおいて割り込みが許可され、操作パネル140が操作された場合や、第2の電子内視鏡200からデータが受信された場合の割り込み処理が可能となる。

【0065】次いで、図7のステップS600へ進み、ポートRxDに受信データが入力されているか確認される。受信データが入力されていたらステップS700へ進み、受信データ処理ルーチンが実行され、次いでステップS800で送信データ処理ルーチンが実行される。ステップS600で、ポートRxDに受信データが入力されていないことが確認されたら、ステップS700の受信データ処理ルーチンはスキップされる。

【0066】ステップS900で、ポートDSRの電位が再度チェックされ、第2の電子内視鏡200が電源オンで画像信号処理プロセッサ220が稼動中であるか確認される。第2の電子内視鏡200の画像信号処理プロセッサ220が起動されている場合、ステップS1000へ進み、主処理が実行され、キーボード等の入力処理、時計表示処理等が行われる。その後、ステップS600へ戻り以降の処理が繰り返される。一方、画像信号処理プロセッサ220が起動されていない場合、ステップS1100へ進み、割り込み処理の禁止が設定される。すなわち、第2の電子内視鏡200が作動している間は、送受信処理が主処理とともに繰り返し実行される。

【0067】図9は、図7のループ処理中に受信割り込みが発生した場合の処理手順を示すフローチャートである。受信割り込みが発生すると、ステップS1200において、busy\_flagに「0」がセットされ、初期化される。busy\_flagは、第1の電子内視鏡100から第2の電子内視鏡200へデータ転送が行われているか否かを示すフラグである。busy\_flagに「0」がセットされている場合、データ転送は行われておらず、「1」がセットされている場合、データ転送が実行中であることを示す。

【0068】次いで、ステップS1202において、ポートRxDに入力された受信データが受信データr\_dataに格納され、制御は図7のループ処理へ戻る。その結果、上述のように、ステップS600で受信データr\_dataにデータが格納されていることが確認され、続くステップS700において受信データ処理ルーチンが実行される。

【0069】図10は、図7のステップS700で実行される受信データ処理ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。ステップS702で、ポートRxDに入力された受信データr\_dataの値が「1amp\_of」であるかチェックされる。相手機の切替えボタンが操作されると、受信データr\_dataに「1am

p\_o\_f\_f」がセットされる。上述のように、切替えボタンが操作されると、観察体への照明光の照射、およびTVモニタ400における映像表示は、強制的に切替えボタンが操作された側のシステムコントローラの制御下におかれ、「1amp\_o\_f\_f」を受信した側では、白色光源の消灯処理が行われる。

【0070】したがって、受信データr\_dataの値が「1amp\_o\_f\_f」であることが確認されるとステップS704へ進み、切替え処理が実行される。TVモニタ400およびVCR500に接続されている外部出力端子131、132が、それぞれ外部入力端子133、134と接続されるよう、スイッチ135、136が切り替えられ、白色光源123を消灯させる制御信号がシステムコントローラ121から電源回路124へ送られる。その結果、第2の電子内視鏡200の映像信号処理回路222から出力され、通信ケーブル301、302を介して転送される映像信号がTVモニタ400、VCR500に出力される。尚、「1amp\_o\_f\_f」のセットに関しては後述する。

【0071】ステップS702において受信データr\_dataの値が「1amp\_o\_f\_f」ではないことが確認されると、ステップS706へ進み、受信データr\_dataの値が「ALLOW」であるかチェックされる。受信データr\_dataの値が「ALLOW」の場合とは、第1の電子内視鏡100から第2の電子内視鏡200へデータが転送され、その転送処理が正常に終了した場合である。第2の電子内視鏡200へのデータ転送が正常に終了したことが確認されると、ステップS708へ進む。ステップS708では、データ転送の正常終了を操作者に報知すべく、TVモニタ400に第2の電子内視鏡200との通信が有効であるメッセージを表示する。

【0072】次いで、ステップS710ではmode1の値がチェックされる。mode1に「10」若しくは「11」がセットされており、第1の電子内視鏡100がリモートモードで動作していることが確認されたら、ステップS712へ進む。ステップS712では、mode2にマスター モードであることを示す値がセットされるとともに、操作パネル140の表示灯153(図4参照)を緑色に点灯させるべく、LED3G(図5参照)に駆動電流を供給する。表示灯153が緑色に点灯することにより、操作者は、第1の電子内視鏡100がマスター モード、第2電子内視鏡200がスレーブモードであり、第1の電子内視鏡100の操作パネル140を操作することにより第2の電子内視鏡200がリモート制御される状態であることが確認できる。

【0073】第2の電子内視鏡200との接続が確立されているため、ステップS714においてsync\_flagに「1」がセットされる。ステップS716では、TVモニタ400およびVCR500に接続されて

いる外部出力端子131、132が、それぞれ外部入力端子133、134と接続されるよう、スイッチ135、136が切り替えられる。その結果、第2の電子内視鏡200の映像信号処理回路222から出力され、通信ケーブル301、302を介して転送される映像信号がTVモニタ400、VCR500に出力される。以上で本ルーチンは終了し、制御は図7のステップS700へ戻る。

【0074】ステップS710で、mode1の値がリモートモードを示すものではないことが確認されたら、ステップS718へ進む。mode1の値がリモートモードを示すものでないということは、操作パネル140の調光モード設定スイッチ141が押され、自機側の光源の光量を調節するモード、すなわち自動調光モード、若しくはマニュアル調光モードが選択されていることを示す。したがって、ステップS718では、mode2に、自機がスタンドアロンで動作することを示す「NORMAL」がセットされ、操作パネル140の表示灯153を消灯すべく、LED3GおよびLED3Yへの駆動電流の供給が停止される。次いで、ステップS720へ進み、外部出力端子131、132が第1の電子内視鏡100の映像信号処理回路121に接続されるよう、スイッチ135、136が切り替えられる。その結果、映像信号処理回路121から出力される映像信号がTVモニタ400およびVCR500に入力される。以上で本ルーチンは終了し、制御は図7のステップS700へ戻る。

【0075】一方、ステップS706で受信データr\_dataの値が「ALLOW」ではないことが確認されたら、ステップS722へ進み、接続の切断要求を示す「DISCONNECT\_REQ」が受信データr\_dataにセットされているかチェックされる。「DISCONNECT\_REQ」がセットされていることが確認されたら、ステップS724へ進み、mode1に自機側で自動調光が実行されるモードであることを示す「AUTO」がセットされる。次いで、制御はステップS718へ進み、上述の処理が実行される。

【0076】すなわち、操作パネル140の調光モード設定スイッチ141が操作され、自動調光モード若しくはマニュアルモードが選択されたか、あるいは第2の電子内視鏡200側から切断要求があり、スタンドアロンで動作することとなった場合には、TVモニタ400には映像信号処理回路121から出力される映像信号が再現され、光量アップボタン142、光量ダウンボタン143、静止画ボタン161、コピーボタン162の操作は自機側、すなわち第1の電子内視鏡100に反映される。

【0077】一方、ステップS722で、受信データr\_dataの値が「DISCONNECT\_REQ」ではないことが確認されたら、ステップS726へ進む。

受信データ `r_data` の値が「ALLOW」若しくは「DISCONNECT\_REQ」のいずれでもない場合は、第2の電子内視鏡200へのデータ転送が正常終了しなかったことを示す。したがって、S726では、データ転送の異常終了を操作者に報知すべく、無効ブザー(図示せず)が鳴らされるとともに、TVモニタ400にデータ転送の異常終了を示すメッセージが表示される。

【0078】図11は、図7のステップS800で実行される送信データ処理ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。ステップS802では、データが転送中であるか否かを示すフラグ `busy_flag` の値がチェックされる。上述のように、`busy_flag` に「0」がセットされている場合、第1の電子内視鏡100から第2の電子内視鏡200へのデータ転送は行われておらず、「1」がセットされている場合、データ転送が実行中であることを示す。ステップS802において、`busy_flag` には「1」がセットされておらず、データ転送中ではないことが確認されると、ステップS804へ進む。

【0079】ステップS804ではポートDSRの電位がチェックされる。ポートDSRの電位がハイレベルであり、第2の電子内視鏡200が稼動中であることが確認されると、ステップS806へ進む。ステップS806では送信データ `t_data` がポートTXDから送出される。尚、送信データ `t_data` への値の格納処理については後述する。次いで、ステップS808で、データ転送中の待ち時間をカウントするための変数 `busy_time` に「0」がセットされ、本ルーチンは終了し、制御は図7のステップS800へ戻る。

【0080】ステップS804で、ポートDSRの電位がローレベルであり、第2の電子内視鏡200が起動されていないことが確認されたら、ステップS810へ進む。ステップS810では、第1の電子内視鏡100においてリモートモードで第2の電子内視鏡200を操作することができないことを操作者に報知すべく、無効ブザーが鳴らされるとともに、TVモニタ400にリモート操作無効のメッセージが表示され、本ルーチンは終了し、制御は図7のステップS800へ戻る。

【0081】一方、ステップS802において `busy_flag` に「1」がセットされており、データが転送中であることが確認されたら、ステップS812へ進む。ステップS812では、変数 `busy_time` の値がチェックされる。`busy_time` の値が最大値に達していない場合、ステップS814へ進み、`busy_time` の値がインクリメントされ、本ルーチンは終了し、制御は図7のステップS800へ戻る。すなわち、データが転送中の場合、図7のループ処理が繰り返し実行される度に図11のルーチンがコールされ、`busy_time` の値が加算される。ステップS812

で、`busy_time` が最大値に達したことが確認されたら、換言すれば、現時点で送信データ `t_data` に格納されているデータの転送の待ち状態が所定時間続いていることが確認されたら、ステップS816へ進む。

【0082】ステップS816では、ステップS810の処理と同様、操作パネル140の操作により第2の電子内視鏡200を制御することが無効であることを操作者に報知するための処理が実行される。次いで、ステップS818で `sync_flag` に「0」がセットされ、ステップS820で `busy_time` に「0」がセットされ、それぞれの変数がリセットされた後、本ルーチンは終了し、制御は図7のステップS800へ戻る。

【0083】ここで、上述の受信割り込み以外の割り込みが発生した場合の処理について説明する。メインルーチンにおけるステップS600～S1000のループ処理(図7参照)の間に割り込みが発生すると、図12に示すように操作パネル140が操作された場合の割り込み処理ルーチン(S2000)と、切替えボタン116が操作された場合の割り込み処理ルーチン(S2002)と、その他の操作の割り込み処理ルーチン(S2004)が実行される。尚、ステップS2004の割り込み処理ルーチンについては、本発明の関与するところではないので説明は省略する。

【0084】図13はステップS2000で実行される操作パネル140の操作による割り込み処理ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。ステップS2100において、`mode2` の値がチェックされ、第1の電子内視鏡100がスレーブモードで動作しているか否かが確認される。`mode2` に「1」以外の値がセットされており、第1の電子内視鏡100がマスター モード若しくはスタンドアロンで動作している場合は、ステップS2200へ進み、第1の割り込み処理ルーチンが実行される。`mode2` に「1」がセットされており、第1の電子内視鏡100がスレーブモードで動作している場合は、ステップS2300へ進み、第2の割り込み処理ルーチンが実行される。

【0085】図14および15は、ステップS2200で実行される第1の割り込み処理ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。ステップS2202で、操作されたのが操作パネル140の調光モード設定スイッチ141であるか否かがチェックされる。操作パネル140の制御回路のSW1(図5参照)がONされており、割り込みが調光モード設定スイッチ141の操作であることが確認されると、ステップS2204へ進む。上述のように、調光モード設定スイッチ141が押される度に、`mode1` の値はサイクリックに変化する。すなわち、ステップS2204では、割り込み処理が発生する直前の`mode1` の値に基づいて、`mode1` の値

が更新される。

【0086】次いでステップS2206で、更新されたmode1の値が「10」であり、リモート自動調光モードを示しているかチェックされる。リモート自動調光モードであることが確認されたら、ステップS2208へ進み、送信データt\_d a t aにリモート自動調光モードを示すコマンド「IRIS\_AUTO」がセットされる。ステップS2206で、更新されたmode1の値が「10」ではないことが確認されたら、ステップS2210へ進む。ステップS2210で、更新されたmode1の値が「11」であり、リモートマニュアル調光モードであることが確認されたら、ステップS2212へ進み、送信データt\_d a t aにリモートマニュアル調光モードを示すコマンド「IRIS\_MAN」がセットされる。

【0087】ステップS2210で、mode1の値が「11」ではないことが確認されたらステップS2214へ進む。処理がステップS2214へ進むのは、更新されたmode1の値が「00」若しくは「01」であり、調光モードが自動調光モード若しくはマニュアルモードの場合である。さらに、上述のように、図13のステップS2100で第1の電子内視鏡100がマスター モード若しくはスタンドアロンで動作していることが確認された場合に本ルーチンは実行される。すなわち、処理がステップS2214へ進むのは、第1の電子内視鏡100がマスター モード若しくはスタンドアロンで動作中に、調光モード設定スイッチの操作により、自動調光モード若しくはマニュアルモードが選択された場合である。換言すれば、第1の電子内視鏡100の白色光源123の光量調節を第1の電子内視鏡100側で行うこと30を操作者により選択されたことを意味する。したがって、第2の電子内視鏡200からの送信データに基づく処理を実行する必要はないので、送信データt\_d a t aに接続の切断要求を意味するコマンド「DISCONNECT\_REQ」をセットする。

【0088】一方、ステップS2202で、スイッチSW1がオフであり、発生した割り込み処理が調光モード設定スイッチ141以外のボタンの操作であることが確認されたら、ステップS2216へ進む。ステップS2216では、操作パネル140が操作された時点の調光モードがチェックされる。

【0089】mode1の値が「00」若しくは「10」であり、リモートモードではないことが確認されたら、ステップS2218へ進み、スタンドアロンモードで動作中に操作パネル140のモード設定スイッチ以外のボタンが操作された場合の処理が実行される。その後、制御は図13のステップS2200へ戻り、図12のステップS2000へ戻る。

【0090】一方、ステップS2216でmode1の値が「10」若しくは「11」であり、リモート調光モ

ード若しくはリモートマニュアル調光モードであることが確認されたら、図15のステップS2220へ進む。

【0091】図15のステップS2220～S2234では、スイッチSW2～SW5(図5参照)のオンオフ状態が確認され、オンであるスイッチに応じたコマンドが送信データt\_d a t aにセットされる。

【0092】スイッチSW4がオンしており、操作パネル140の光量アップボタン142が押されたことが確認されたら(S2220でYES)、送信データt\_d a t aにTVモニタ400の画面の明度アップ、すなわち光源の光量増加を指示するコマンド「BRIGHT\_UP」がセットされる(S2222)。スイッチSW5がオンしており、操作パネル140の光量ダウンボタン143が押されたことが確認されたら(S2224でYES)、送信データt\_d a t aにTVモニタ400の画面の明度ダウン、すなわち光源の光量減少を指示するコマンド「BRIGHT\_DOWN」がセットされる(S2226)。スイッチSW2がオンしており、操作パネル140の静止画ボタン161が押されたことが確認されたら(S2228でYES)、送信データt\_d a t aにTVモニタ400に表示中の画像を静止させることを指示するコマンド「FREEZE\_COM」がセットされる(S2230)。スイッチSW3がオンしており、操作パネル140のコピーボタン162が押されたことが確認されたら(S2232でYES)、送信データt\_d a t aに撮影中の画像の記録を指示するコマンド「COPY\_COM」がセットされる(S2234)。

【0093】以上のように、送信データt\_d a t aにコマンドがセットされると、制御は図13のステップS2200へ戻り、図12のステップS2000へ戻る。

【0094】図16は、図13のステップS2300で実行される第2の割り込み処理ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。制御がステップS2300に進む場合とは、上述のように、mode2に「1」がセットされており、第1の電子内視鏡100がスレーブモードで動作している場合である。すなわち、第2の電子内視鏡200が親機、第1の電子内視鏡100が子機の関係にある場合である。ステップS2302で、スイッチSW1の状態がチェックされ、発生した割り込みが調光モード設定スイッチ141の操作であるか確認される。スイッチSW1がオンしており、調光モード設定スイッチ141が押されたことが確認されたら、ステップS2304へ進む。

【0095】ステップS2304では、mode1に「00」がセットされ、mode2に「2」がセットされる。すなわち、スレーブモードで調光モード設定スイッチ141が操作されると、スレーブモードが解除され、第1の電子内視鏡100における白色光源123の光量調節がシステムコントローラ121の制御により自

動的に行われるモードが設定され、かつ第2の電子内視鏡200との間でデータ通信を行わずにスタンドアロンで動作するモードが設定される。また、表示灯153を消灯すべく、LED3GおよびLED3Yの駆動電流の供給が停止される。

【0096】スタンドアロンで動作するモードが設定されたため、ステップS2306において、ポートTxDに通信接続の切断要求を示すコマンド「DISCONN ECT\_EQ」がセットされる。その結果、第2の電子内視鏡200との通信接続は切断される。次いで、ステップS2308において、「sync\_flg」に第2の電子内視鏡200との通信が未接続であること示す「0」がセットされ、本ルーチンは終了し、制御は図13のS2300へ戻る。

【0097】尚、ステップS2302で、発生した割り込みが調光モード設定スイッチ141の操作ではないことか確認された場合、ステップS2310へ進み、他のスイッチの処理が実行され、制御は図13のS2300へ戻る。

【0098】以上のように、第1若しくは第2の割り込みルーチンが実行された後、制御が図13のS2200若しくはS2300へ戻ると、図12のS2000へ戻り、次いでS2002の切替えボタンの割り込み処理が実行される。

【0099】図17は、図12のステップS2002で実行される、切替えボタンの操作の割り込み処理の手順を示すフローチャートである。ステップS2402で「sync\_flg」に「1」がセットされており、第2の電子内視鏡200との通信が確立されているか確認される。第2の電子内視鏡200との通信が確立されている場合、ステップS2404へ進み、白色光源123へ電流を供給させる制御信号がシステムコントローラ121から電源回路124へ送られる。次いで、ステップS2406へ進み、送信データt\_dataに接続相手の電子内視鏡の白色光源を消灯させることを指令するコマンド「amp\_off」がセットされ、制御は図12のステップS2002へ戻る。

【0100】ステップS2402で「sync\_flg」に「1」がセットされておらず、第2の電子内視鏡200との間の通信の確立が確認されない場合、処理は行われず制御は図12のステップS2002へ戻る。

【0101】以上のように、図12の割り込み処理において各ステップのルーチンが実行され、送信データt\_dataに所定の値が格納された後、制御は図7のメインルーチンへ戻る。そして、図7のステップS800で実行される送信データ処理ルーチン（図11参照）のステップS806において、送信データt\_dataがポートTxDより送出される。

【0102】図18～19は、スレープモードで動作する第2の電子内視鏡200における受信データの処理手

順を示すフローチャートである。ステップS3000では、第2の電子内視鏡200のポートRxDに入力される受信データr\_dataの値が「amp\_off」であるかチェックされる。上述のように、「amp\_off」は光源消灯のコマンドである。したがって、受信データr\_dataの値が「amp\_off」の場合、ステップS3002へ進み、白色光源223を消灯させる制御信号がシステムコントローラ221から電源回路224へ送られる。一方、受信データr\_dataの値が「amp\_off」ではない場合、ステップS3004へ進み、「IRIS\_AUTO」若しくは「IRIS\_MAN」であるかチェックされる。

【0103】受信データr\_dataに「IRIS\_AUTO」「IRIS\_MAN」がセットされている場合は、マスター mode で動作する第1の電子内視鏡100の操作パネル140の調光モード設定スイッチ141が操作され、スレープモードで動作する第2の電子内視鏡200の白色光源223の光量調節をリモート操作するモードが選択された場合である（図14のステップS2208、S2212）。したがって、受信データr\_dataの値が、「IRIS\_AUTO」若しくは「IRIS\_MAN」である場合、ステップS3006へ進み、mode 2にスレープモードで動作することを示す「1」がセットされ、LED3Yに駆動電流が供給される。その結果、第2の電子内視鏡200の操作パネル240の表示灯153が黄色に点灯され、操作者に第1の電子内視鏡100の操作パネル140を操作することにより第2の電子内視鏡200が動作することが報知される。

【0104】次いで、ステップS3008において、転送データの受信が正常におこなわれたことを示すデータ「ALLOW」が送信データt\_dataにセットされ、ステップS3010において、スレープモードに合わせて絞りモードが変更される。

【0105】ステップS3004で、受信データr\_dataの値が親機（第1の電子内視鏡100）によるリモート操作を示すものではない場合、ステップS3012へ進む。ステップS3012では、受信データr\_dataの値が親機からの通信要求を示す「CONNECT\_EQ」であるかチェックされる。受信データr\_dataの値が「CONNECT\_EQ」の場合、ステップS3014において、「sync\_flg」に接続確立を示す「1」がセットされ、ステップS3016において、送信データt\_dataに転送データが正常に受信されたことを示す「ALLOW」がセットされる。すなわち、ステップS3012～3016までの処理は、上述の図9に示す、第1の電子内視鏡100側における通信の接続確立の処理に対応する処理である。

【0106】ステップS3012で、受信データr\_dataの値が接続要求を示すものでないことが確認され

ると、図19のステップS3018へ進む。ステップS3018では、受信データr\_dataの値が光源の光量増加を指示するコマンド「BRIGHT\_UP」であるかチェックされる。受信データr\_dataの値が「BRIGHT\_UP」である場合とは、第1の電子内視鏡100の操作パネル140の光量アップボタン142が押された場合である（図15のステップS2218、S2220）。

【0107】受信データr\_dataの値が「BRIGHT\_UP」であればステップS3020へ進み、絞りユニット227（図1参照）の絞りの開度が最大に達しているかチェックされる。光量がまだ最大値に達していない場合、ステップS3022において、絞りをの開度を所定量広げ、白色光源223から出射されライトガイド212の入射端に導かれる白色光の光量を1段階増加させる処理が実行される。次いで、ステップS3024で転送データが正常に受信されたことを示す「ALLOW」が送信データt\_dataにセットされる。また、絞りの開度が最大に達している場合、ステップS3026へ進み、上述の光量を増加させる処理は実行されず、送信データt\_dataにリモート操作が拒否されたことを示す「deny」がセットされる。

【0108】ステップS3018で、受信データr\_dataの値が光源の光量増加を示すものでないことが確認されると、ステップS3028へ進む。ステップS3028では、受信データr\_dataの値が光源の光量減少を指示するコマンド「BRIGHT\_DOWN」であるかチェックされる。受信データr\_dataの値が「BRIGHT\_DOWN」である場合とは、第1の電子内視鏡100の操作パネル140の光量ダウンボタン143が押された場合である（図15のステップS2222、S2224）。

【0109】受信データr\_dataの値が「BRIGHT\_DOWN」であればステップS3030へ進み、光量が最小値に達しているか、すなわち絞りユニット227の絞りの開度が最小に達しているかチェックされる。絞りの開度が最小に達していない場合、ステップS3032において、絞りをの開度を所定量狭め、白色光源223から出射されライトガイド212の入射端に導かれる白色光の光量を1段階減少させる処理が実行される。次いでステップS3034で転送データが正常に受信されたことを示す「ALLOW」が送信データt\_dataにセットされる。また、絞りの開度が最小に達している場合、ステップS3036へ進み、光量を減少させる処理は実行されず、送信t\_dataにリモート操作が拒否されたことを示す「deny」がセットされる。

【0110】ステップS3028で、受信データr\_dataの値が光源の光量減少を示すものでないことが確認されるとステップS3038へ進む。ステップS30

38では、受信データr\_dataの値がTVモニタ400に表示されている画像を静止させることを指示するコマンド「FREEZE\_COM」であるかチェックされる。受信データr\_dataの値が「FREEZE\_COM」である場合とは、第1の電子内視鏡100の操作パネル140の静止画ボタン161が押された場合である（図15のステップS2226、S2228）。

【0111】受信データr\_dataの値が「FREEZE\_COM」であればステップS3040へ進み、第2の電子内視鏡200のシステムコントローラ221の制御に基づいて、フリーズ処理が実行される。その結果、第2の電子内視鏡200の映像信号処理回路222から出力され、通信ケーブル301を介して第1の電子内視鏡100側に転送され、TVモニタ400に再現されている映像が静止される。次いでステップS3042で転送データが正常に受信されたことを示す「ALLOW」が送信データt\_dataにセットされる。

【0112】ステップS3038で、受信データr\_dataの値がTVモニタに表示されている画像の停止指示するものでないことが確認されると、ステップS3044へ進む。ステップS3044では、受信データr\_dataの値が撮影中の画像の記録を指示するコマンド「COPY\_COM」であるかチェックされる。受信データr\_dataの値が「COPY\_COM」である場合とは、第1の電子内視鏡の操作パネルのコピーボタンが押された場合である（図15のステップS2232）。

【0113】r\_dataの値が「COPY\_COM」であればステップS3046へ進み、第2の電子内視鏡のシステムコントローラの制御に基づいてコピー処理が実行される。その結果、第2の電子内視鏡200の映像信号処理回路222から出力され、通信ケーブル301を介して第1の電子内視鏡100側に転送される画像データが、VCR500により記録媒体に記録される。次いでステップS3048で転送データが正常に受信されたことを示す「ALLOW」が送信データt\_dataにセットされる。

【0114】第2の電子内視鏡200側の上述の処理において所定の値がセットされた送信データt\_dataは、第2の電子内視鏡200の画像信号処理プロセッサ220のポートTxDから、第1の電子内視鏡100側へ送出される。

【0115】以上のように、第1の電子内視鏡100（親機）からの転送データを受信した第2の電子内視鏡200（子機）側では、r\_dataの値に基づいて各種動作が実行される。すなわち、親機の操作パネルの各種ボタンを操作することにより、子機の光源の光量調節、TVモニタ400に表示されている画像の静止、撮影中の画像データのコピーが実行される。

【0116】尚、本実施形態においては、説明の都合

上、第1の電子内視鏡100が親機として動作し、第2の電子内視鏡200が子機として動作するとしたが、これに限るものではない。先に電源が投入される電子内視鏡が親機として動作し、後から電源が投入される電子内視鏡が子機として動作し、その後は、上述のように各電子内視鏡の操作パネル(140、240)の調光モード設定スイッチ(141、241)を適宜操作することにより、親機と子機の関係は入れ替わる。

【0117】また、本実施形態においては、TVモニタ400、VCR500等の外部機器が第1の電子内視鏡100に接続されているがこれに限るものではなく、第2の電子内視鏡200に接続した時にも、同様な動作が可能である。

#### 【0118】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、2台の電子内視鏡を組み合わせて使用するシステムにおいて、機器構成がスリム化されるとともに、操作性が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電子内視鏡システムのシステム構成を示すブロック図である。

【図2】第1の電子内視鏡のスコープの鉗子チャンネルに第2の電子内視鏡のスコープを挿通させ、その先端部を鉗子チャンネルの開口部から露出させた状態を示す図である。

【図3】第1の電子内視鏡と第2の電子内視鏡の電気的な接続を示す回路図である。

【図4】第1および第2の電子内視鏡の操作パネルに設けられる操作ボタン、表示灯の配列を示す図である。

【図5】図4の操作パネルの各種ボタンおよび表示灯を制御するための回路構成を示すブロック図である。

【図6】親機として動作する電子内視鏡で実行されるメインルーチンの処理手順の前半部分を示すフローチャートである。

【図7】親機として動作する電子内視鏡で実行されるメインルーチンの処理手順の後半部分を示すフローチャートである。

【図8】親機の電子内視鏡において、子機として動作する電子内視鏡との通信の接続確立のために実行されるルーチンの処理手順を示すフローチャートである。

【図9】親機の電子内視鏡において受信割り込みが発生した場合の処理手順を示すフローチャートである。

#### 【図10】子機の電子内視鏡から送信されたデータを処理する受信データ処理ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。

【図11】親機の電子内視鏡から子機の電子内視鏡へデータ送信を実行する送信データ処理ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。

【図12】親機の電子内視鏡において、受信割り込み以外の割り込みが発生した場合の処理手順を示すフローチャートである。

【図13】割り込みが操作パネルの操作である場合の処理手順を示すフローチャートである。

【図14】マスター モード若しくはスタンダード モードで動作する電子内視鏡において、パネル操作の割り込みが発生した場合の処理手順の前半部分を示すフローチャートである。

【図15】マスター モード若しくはスタンダード モードで動作する電子内視鏡において、パネル操作の割り込みが発生した場合の処理手順の後半部分を示すフローチャートである。

【図16】スレーブ モードで動作する電子内視鏡において、パネル操作の割り込みが発生した場合の処理手順を示すフローチャートである。

【図17】切り替えボタンの操作の割り込みが発生した場合の処理手順を示すフローチャートである。

【図18】スレーブ モードで動作する電子内視鏡における受信データの処理手順の前半部分を示すフローチャートである。

【図19】スレーブ モードで動作する電子内視鏡における受信データの処理手順の後半部分を示すフローチャートである。

#### 【符号の説明】

100 第1の電子内視鏡

200 第2の電子内視鏡

110、210 スコープ

115、215 鉗子チャンネル

116、216 切り替えボタン

120、220 画像信号処理プロセッサ

121、221 システムコントローラ

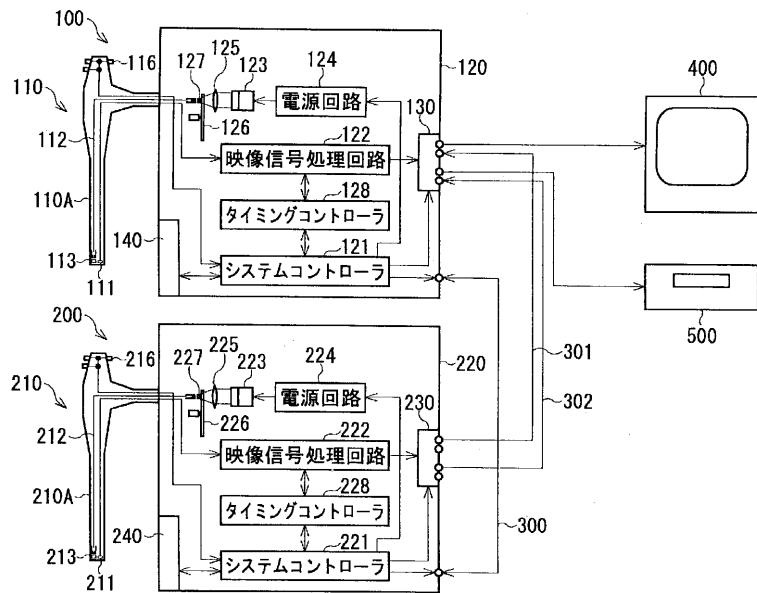
130、230 接続切り替えユニット

141、241 調光モード設定スイッチ(動作モード設定手段)

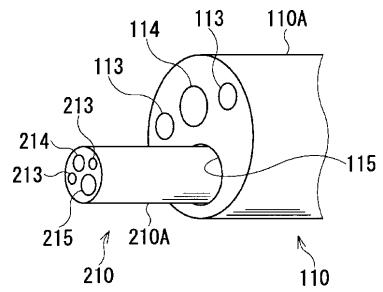
400 TVモニタ

500 VCR

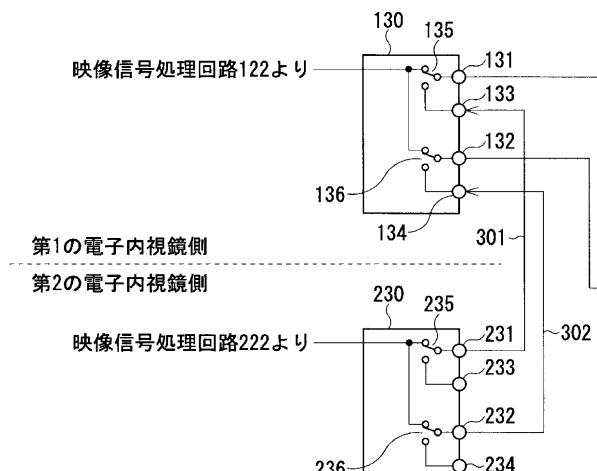
【図1】



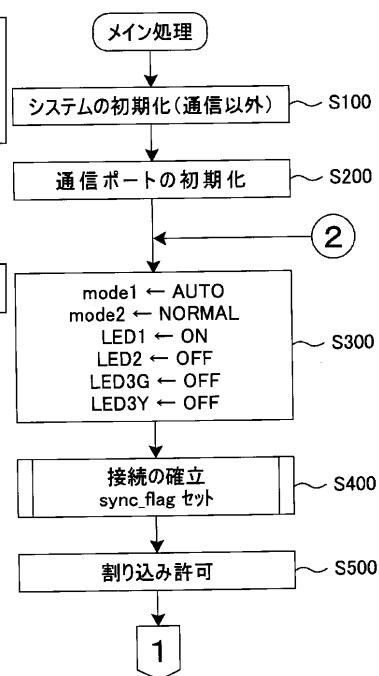
【図2】



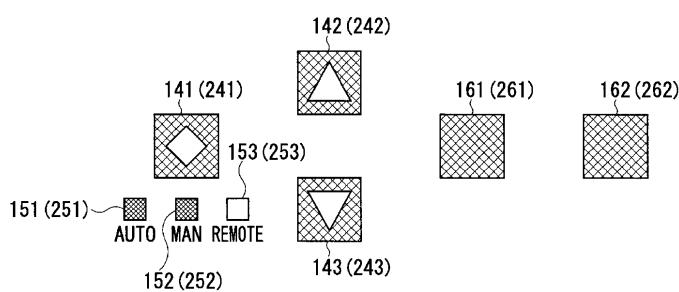
【図3】



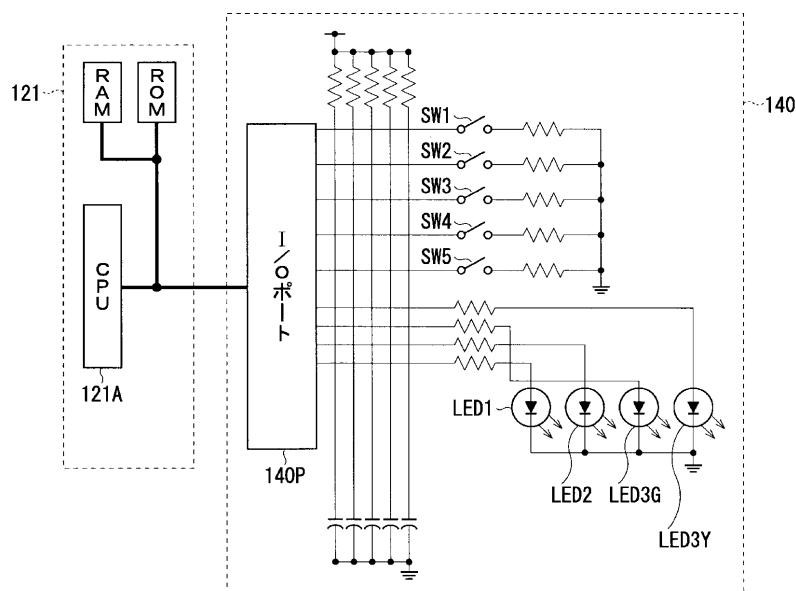
【図6】



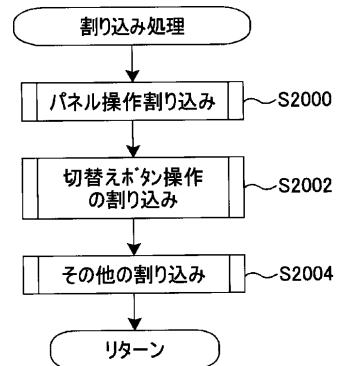
【図4】



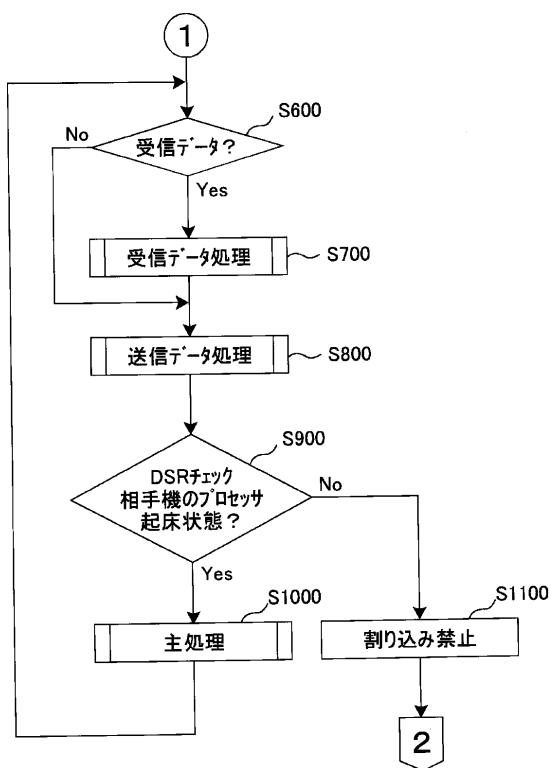
【図5】



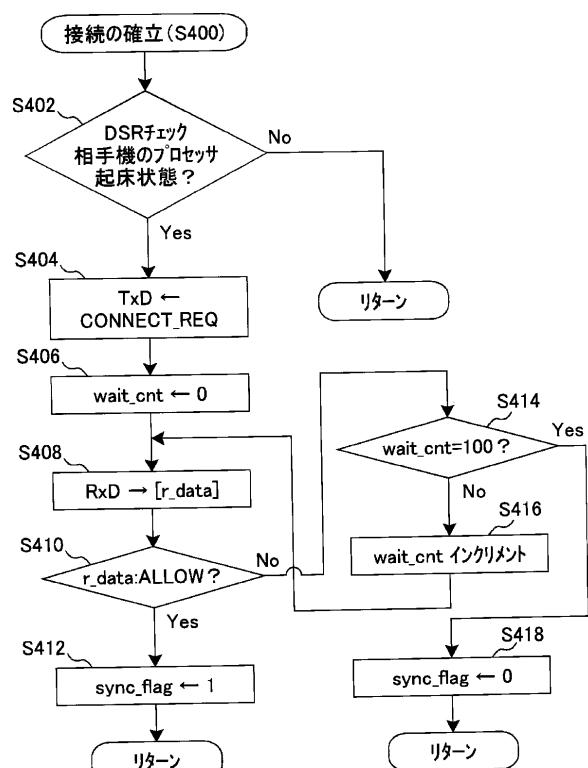
【図12】



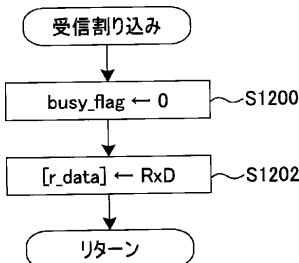
【図7】



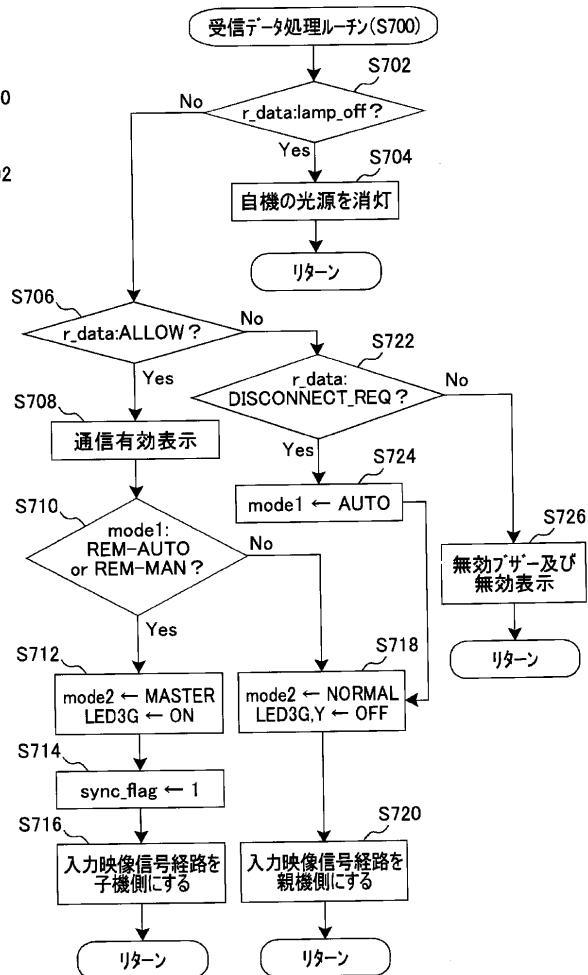
【図8】



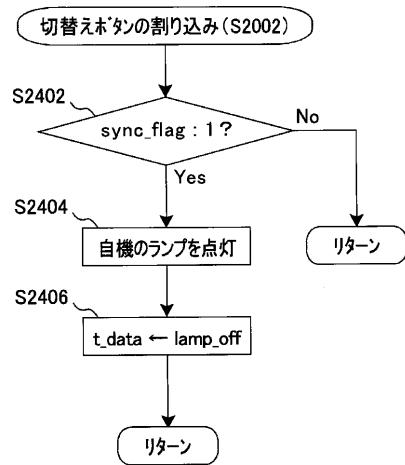
【図9】



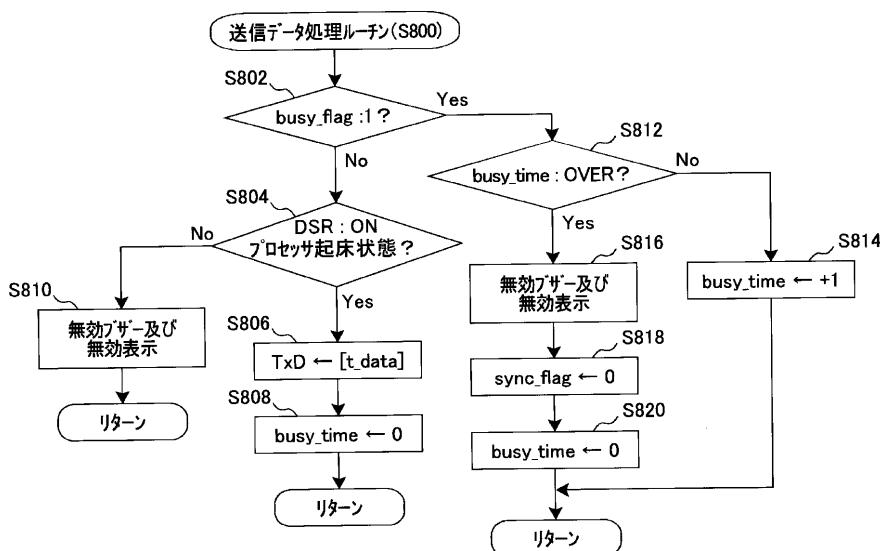
【図10】



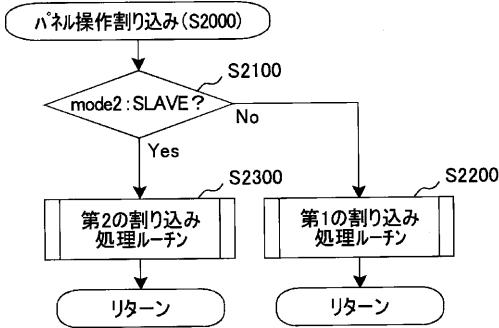
【図17】



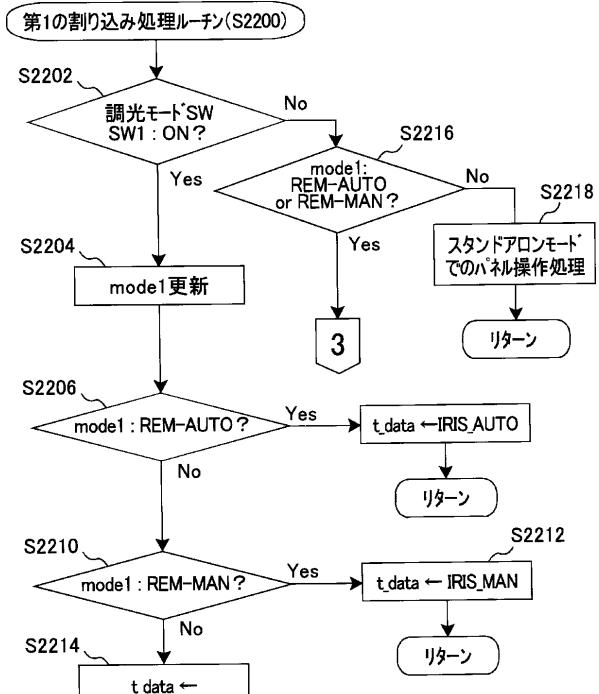
【図11】



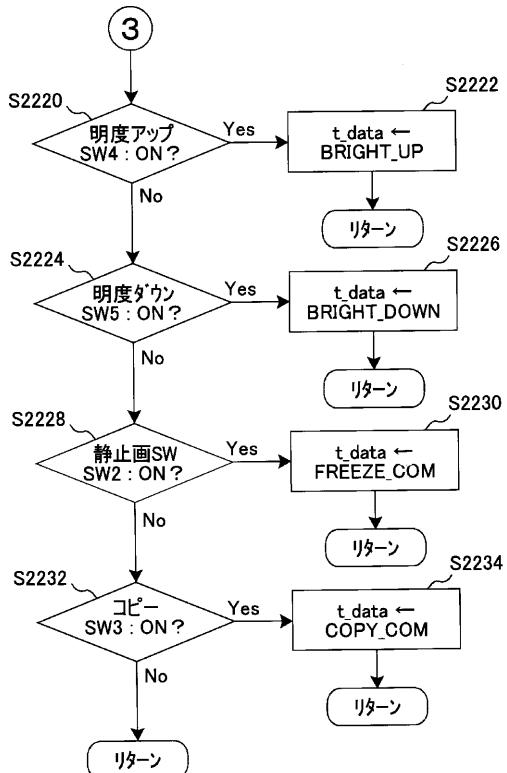
【図13】



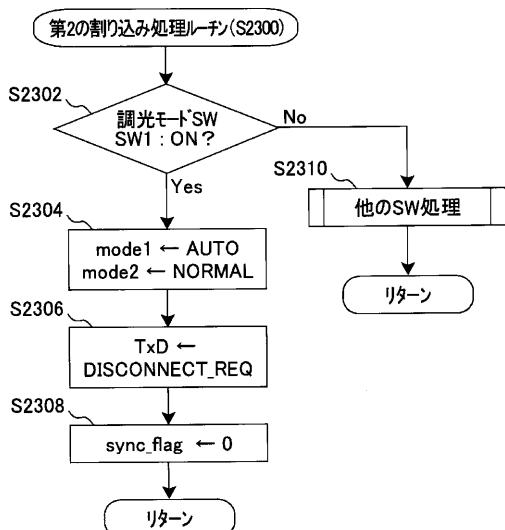
【図14】



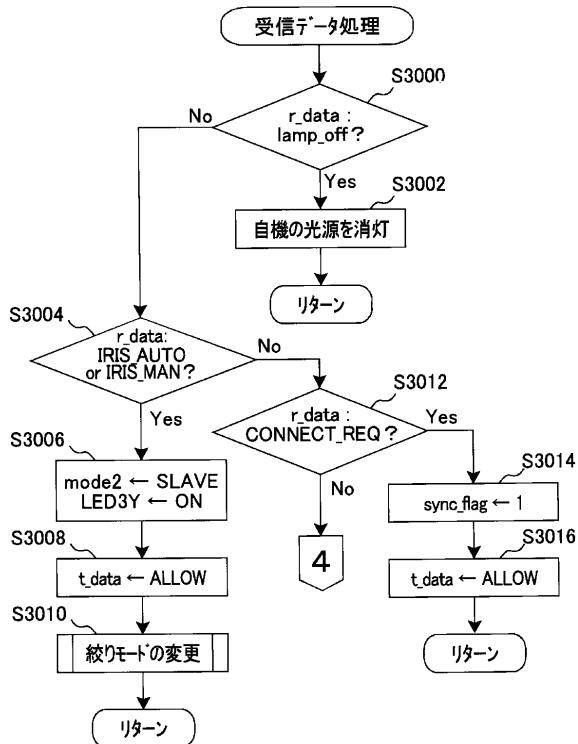
【図15】



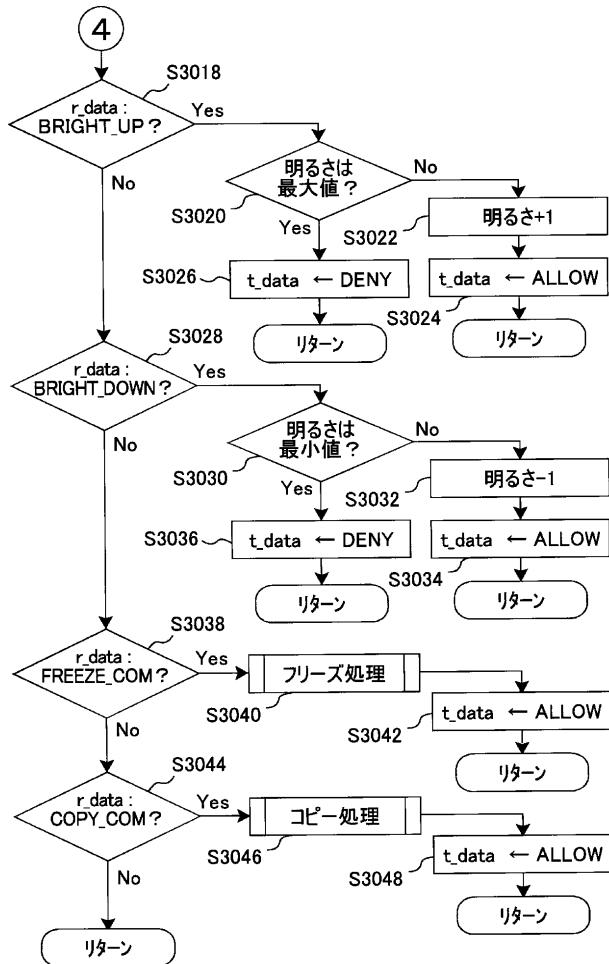
【図16】



【図18】



【図19】



フロントページの続き

(51) Int.CI.<sup>7</sup>  
G 0 2 B 23/26

識別記号

F I  
G 0 2 B 23/26テマコト<sup>®</sup> (参考)  
D

F ターム(参考) 2H040 BA11 GA10 GA11 GA12  
 4C061 AA00 BB02 BB05 CC06 DD03  
 FF43 FF45 JJ17 JJ19 LL02  
 NN01 NN05 NN09 QQ09 RR02  
 RR23 SS30 UU10 XX02

专利名称(译)	电子内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2003038432A</a>	公开(公告)日	2003-02-12
申请号	JP2001233494	申请日	2001-08-01
[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	榎本貴之 杉本秀夫		
发明人	榎本 貴之 杉本 秀夫		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.300.A A61B1/00.330.A A61B1/06.A G02B23/24.B G02B23/26.D A61B1/00.680 A61B1/00.710 A61B1/012 A61B1/018.515 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.640 A61B1/06.612 A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/BA11 2H040/GA10 2H040/GA11 2H040/GA12 4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/BB05 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF43 4C061/FF45 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN09 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR23 4C061/SS30 4C061/UU10 4C061/XX02 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/BB05 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF43 4C161/FF45 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR23 4C161/SS30 4C161/UU10 4C161/XX02		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

要解决的问题：通过组合使用两个电子内窥镜来简化系统并提高可操作性。第一电子内窥镜100和第二电子内窥镜200的系统控制器121和221被连接以使得能够发送和接收控制信号。电视监视器400和VCR 500连接到图像信号处理器120的连接切换单元130，连接图像信号处理器220的连接切换单元130和连接切换单元230，并连接到要输出到电视监视器400和VCR 500的视频信号。输入路径可以切换到视频信号处理电路122或221。在操作面板140和240上提供调光模式选择开关141和241以控制连接伙伴的电子内窥镜的模式，或者仅自身设备侧进行操作而不向/从连接伙伴发送/接收数据的模式可以选择。

