

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6423172号
(P6423172)

(45) 発行日 平成30年11月14日 (2018.11.14)

(24) 登録日 平成30年10月26日 (2018.10.26)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 6 8 2

A 6 1 B 1/045 (2006.01)

A 6 1 B 1/045 6 1 3

A 6 1 B 1/05 (2006.01)

A 6 1 B 1/05

G O 2 B 23/24 (2006.01)

G O 2 B 23/24 B

H O 4 N 7/18 (2006.01)

H O 4 N 7/18 M

請求項の数 7 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2014-106348 (P2014-106348)
 (22) 出願日 平成26年5月22日 (2014.5.22)
 (65) 公開番号 特開2015-221095 (P2015-221095A)
 (43) 公開日 平成27年12月10日 (2015.12.10)
 審査請求日 平成29年5月12日 (2017.5.12)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100086379
 弁理士 高柴 忠夫
 (74) 代理人 100139686
 弁理士 鈴木 史朗
 (74) 代理人 100161702
 弁理士 橋本 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線内視鏡システム、表示装置、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像を行い、撮像データを生成する撮像部と、
 静止画表示の実施に係る静止画表示信号を生成するフリーズ指示部と、
 前記静止画表示信号が、動画表示の実施を示す第1の状態から静止画表示の実施を示す第2の状態となったタイミングで前記撮像データを記憶データとして記憶するデータ記憶部と、

前記撮像データに動画圧縮を行い、動画データを生成する動画圧縮部と、
 前記記憶データに静止画圧縮を行い、複数の静止画データを生成する静止画圧縮部と、
 より後に生成される前記静止画データの画質がより高くなるように、前記複数の静止画データの画質を制御する画質制御部と、

前記静止画表示信号が前記第1の状態である場合に前記動画データを選択し、前記静止画表示信号が前記第2の状態である場合に、前記複数の静止画データを、前記複数の静止画データが生成された順に選択するデータ選択部と、

前記データ選択部が選択した前記動画データ又は前記複数の静止画データを無線送信する送信部と、

前記送信部が無線送信した前記動画データ又は前記複数の静止画データを受信する受信部と、

前記受信部が受信した前記動画データ又は前記複数の静止画データに伸張処理を行い、表示データを生成し、前記複数の静止画データに対する前記伸張処理では、前記複数の静

10

20

止画データが生成された順に複数の前記表示データを生成する画像伸張部と、

前記複数の前記表示データが生成された順に前記表示データにより表示処理を行う画像表示部と、

前記静止画データの画質が所定の画質以上である場合に、当該表示データを注目画像データとして指定する注目画像指定部と、

前記注目画像データとして指定された前記表示データを保存する画像保存部と、
を有する無線内視鏡システム。

【請求項 2】

前記注目画像指定部は、前記静止画表示信号が前記第2の状態から前記第1の状態となる直前のタイミングで前記画像伸張部が生成した前記表示データに対応する前記静止画データの画質が所定の画質以上である場合に、当該表示データを注目画像データとして指定する

10

請求項1に記載の無線内視鏡システム。

【請求項 3】

前記複数の静止画データの各々の生成を実行するか否かを示す実行情報に基づいて前記複数の静止画データの生成を制御する制御部をさらに有する請求項1に記載の無線内視鏡システム。

【請求項 4】

予め設定された最高画質の前記静止画データの要求に係る高精細要求信号を生成する高画質要求部をさらに有し、

20

前記複数の静止画データのうち最後に生成される前記静止画データが生成される前に、前記静止画表示信号が前記第2の状態であり、前記高精細要求信号が、前記最高画質の前記静止画データの要求を示す第3の状態である場合に、前記画質制御部は、前記静止画データの画質を前記最高画質にする

請求項1に記載の無線内視鏡システム。

【請求項 5】

前記複数の静止画データのうち最後に生成される前記静止画データが生成される前に、前記静止画表示信号が前記第2の状態であり、前記高精細要求信号が、前記第3の状態と異なる第4の状態である場合に、前記画質制御部は、より後に生成される前記静止画データの画質がより高くなるように、かつ、最後に生成される前記静止画データの画質が前記最高画質となるように、前記複数の静止画データの画質を順次変化させる請求項4に記載の無線内視鏡システム。

30

【請求項 6】

撮像を行い、撮像データを生成する撮像部と、

静止画表示の実施に係る静止画表示信号を生成するフリーズ指示部と、

前記静止画表示信号が、動画表示の実施を示す第1の状態から静止画表示の実施を示す第2の状態となったタイミングで前記撮像データを記憶データとして記憶するデータ記憶部と、

前記撮像データに動画圧縮を行い、動画データを生成する動画圧縮部と、

前記記憶データに静止画圧縮を行い、複数の静止画データを生成する静止画圧縮部と、
より後に生成される前記静止画データの画質がより高くなるように、前記複数の静止画データの画質を制御する画質制御部と、

40

前記静止画表示信号が前記第1の状態である場合に前記動画データを選択し、前記静止画表示信号が前記第2の状態である場合に、前記複数の静止画データを、前記複数の静止画データが生成された順に選択するデータ選択部と、

前記データ選択部が選択した前記動画データ又は前記複数の静止画データを無線送信する送信部と、

を有する内視鏡から無線送信された前記動画データ又は前記複数の静止画データを受信する受信部と、

前記受信部が受信した前記動画データ又は前記複数の静止画データに伸張処理を行い、

50

表示データを生成し、前記複数の静止画データに対する前記伸張処理では、前記複数の静止画データが生成された順に複数の前記表示データを生成する画像伸張部と、

前記複数の前記表示データが生成された順に前記表示データにより表示処理を行う画像表示部と、

前記静止画データの画質が所定の画質以上である場合に、当該表示データを注目画像データとして指定する注目画像指定部と、

前記注目画像データとして指定された前記表示データを保存する画像保存部と、
を有する表示装置。

【請求項 7】

撮像を行い、撮像データを生成する撮像部と、

静止画表示の実施に係る静止画表示信号を生成するフリーズ指示部と、

前記静止画表示信号が、動画表示の実施を示す第1の状態から静止画表示の実施を示す第2の状態となったタイミングで前記撮像データを記憶データとして記憶するデータ記憶部と、

前記撮像データに動画圧縮を行い、動画データを生成する動画圧縮部と、

前記記憶データに静止画圧縮を行い、複数の静止画データを生成する静止画圧縮部と、
より後に生成される前記静止画データの画質がより高くなるように、前記複数の静止画データの画質を制御する画質制御部と、

前記静止画表示信号が前記第1の状態である場合に前記動画データを選択し、前記静止画表示信号が前記第2の状態である場合に、前記複数の静止画データを、前記複数の静止画データが生成された順に選択するデータ選択部と、

前記データ選択部が選択した前記動画データ又は前記複数の静止画データを無線送信する送信部と、

を有する内視鏡から無線送信された前記動画データ又は前記複数の静止画データを受信部に受信させるステップと、

前記受信部が受信した前記動画データ又は前記複数の静止画データに対して画像伸張部に伸張処理を行わせ、表示データを生成させ、前記複数の静止画データに対する前記伸張処理では、前記複数の静止画データが生成された順に複数の前記表示データを生成するステップと、

前記複数の前記表示データが生成された順に前記表示データにより画像表示部に表示処理を行わせるステップと、

前記静止画データの画質が所定の画質以上である場合に、注目画像指定部に当該表示データを注目画像データとして指定させるステップと、

画像保存部に、前記注目画像データとして指定された前記表示データを保存させるステップと、

をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡システムでは、動画の観察中に、詳細な観察用の静止画を保存することがある。静止画の保存は、操作者からのフリーズ指示に応じて行われる。保存された静止画は患部の診断に使用される。診断を容易にするために静止画が高精細な画像であることが求められる。また、操作者の作業性を向上させるために表示遅延が小さいことが求められる。

【0003】

無線で静止画を伝送する無線内視鏡では、伝送路帯域が制限される。このため、高精細な画像の伝送と、表示遅延の低減とが両立しにくい。また、無線内視鏡は、可搬性を上げるために電池で駆動される。したがって、省電力化のために回路規模の削減と処理の簡素

10

20

30

40

50

化とが求められる。

【 0 0 0 4 】

これらの課題を解決するため、無線内視鏡が、通常の観察用の低解像度の動画と、詳細な観察用の高解像度の静止画とを別々に送る場合がある。特許文献1には、以下の画像処理装置が開示されている。この画像処理装置は、画像データに行う符号化を、動画用の符号化と静止画用の符号化との中から、指示手段からの指示に応じて選択する。符号化された画像データは外部装置に送信される。また、特許文献1には、低画質の動画の伝送中に指示手段からの指示により動画の伝送を中断して高精細の静止画を送ることが可能な例が開示されている。

【 0 0 0 5 】

10

上記の従来技術とは別に、JPEG規格の一部であるプログレッシブ符号化という方法が開示されている。この方法では、1枚分の静止画が符号化(圧縮に対応)され、符号化された1枚分の静止画が周波数成分毎に分割される。また、低周波数成分から高周波数成分まで、順次、周波数成分が送信される。これによって、表示される静止画の画質が低画質から徐々に高画質に変化する。プログレッシブ符号化の詳細は非特許文献1に開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特許第3227834号公報

【 非特許文献 】

20

【 0 0 0 7 】

【 非特許文献 1 】 安田浩、「マルチメディア符号化の国際標準」、丸善株式会社、1991年7月、p.24-26

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

特許文献1に開示された技術を無線内視鏡に使用した場合、フリーズ指示が行われた後に伝送される静止画像の画質は、事前に決定された画質である。高画質の画像を送信した場合、データ量が多くなる。また、最初に静止画が表示されるまでの初期表示遅延が増大する。このため、静止画の表示が開始されるまでに時間が掛かる場合がある。

30

【 0 0 0 9 】

一方、無線内視鏡でプログレッシブ符号化を使用した場合、フリーズ指示が行われた後に表示される静止画の画質を時間の経過と共に向上させることが可能となる。しかし、符号化処理と復号処理とが複雑となるため、高速に処理を行うためには多くのハードウェアリソースが必要となる。このため、省電力化が望まれる。

【 0 0 1 0 】

本発明は、静止画の初期表示遅延を小さくし、内視鏡を小型にし、かつ、内視鏡の消費電力を低減することができる技術を提供する。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

40

本発明は、撮像を行い、撮像データを生成する撮像部と、静止画表示の実施に係る静止画表示信号を生成するフリーズ指示部と、前記静止画表示信号が、動画表示の実施を示す第1の状態から静止画表示の実施を示す第2の状態となったタイミングで前記撮像データを記憶データとして記憶するデータ記憶部と、前記撮像データに動画圧縮を行い、動画データを生成する動画圧縮部と、前記記憶データに静止画圧縮を行い、複数の静止画データを生成する静止画圧縮部と、より後に生成される前記静止画データの画質がより高くなるように、前記複数の静止画データの画質を制御する画質制御部と、前記静止画表示信号が前記第1の状態である場合に前記動画データを選択し、前記静止画表示信号が前記第2の状態である場合に、前記複数の静止画データを、前記複数の静止画データが生成された順に選択するデータ選択部と、前記データ選択部が選択した前記動画データ又は前記複数の静止

50

画データを無線送信する送信部と、前記送信部が無線送信した前記動画データ又は前記複数の静止画データを受信する受信部と、前記受信部が受信した前記動画データ又は前記複数の静止画データに伸張処理を行い、表示データを生成し、前記複数の静止画データに対する前記伸張処理では、前記複数の静止画データが生成された順に複数の前記表示データを生成する画像伸張部と、前記複数の前記表示データが生成された順に前記表示データにより表示処理を行う画像表示部と、前記静止画データの画質が所定の画質以上である場合に、当該表示データを注目画像データとして指定する注目画像指定部と、前記注目画像データとして指定された前記表示データを保存する画像保存部と、を有する無線内視鏡システムである。

【0013】

また、本発明は、撮像を行い、撮像データを生成する撮像部と、静止画表示の実施に係る静止画表示信号を生成するフリーズ指示部と、前記静止画表示信号が、動画表示の実施を示す第1の状態から静止画表示の実施を示す第2の状態となったタイミングで前記撮像データを記憶データとして記憶するデータ記憶部と、前記撮像データに動画圧縮を行い、動画データを生成する動画圧縮部と、前記記憶データに静止画圧縮を行い、複数の静止画データを生成する静止画圧縮部と、より後に生成される前記静止画データの画質がより高くなるように、前記複数の静止画データの画質を制御する画質制御部と、前記静止画表示信号が前記第1の状態である場合に前記動画データを選択し、前記静止画表示信号が前記第2の状態である場合に、前記複数の静止画データを、前記複数の静止画データが生成された順に選択するデータ選択部と、前記データ選択部が選択した前記動画データ又は前記複数の静止画データを無線送信する送信部と、を有する内視鏡から無線送信された前記動画データ又は前記複数の静止画データを受信する受信部と、前記受信部が受信した前記動画データ又は前記複数の静止画データに伸張処理を行い、表示データを生成し、前記複数の静止画データに対する前記伸張処理では、前記複数の静止画データが生成された順に複数の前記表示データを生成する画像伸張部と、前記複数の前記表示データが生成された順に前記表示データにより表示処理を行う画像表示部と、前記静止画データの画質が所定の画質以上である場合に、当該表示データを注目画像データとして指定する注目画像指定部と、前記注目画像データとして指定された前記表示データを保存する画像保存部と、を有する表示装置である。

【0017】

また、本発明は、撮像を行い、撮像データを生成する撮像部と、静止画表示の実施に係る静止画表示信号を生成するフリーズ指示部と、前記静止画表示信号が、動画表示の実施を示す第1の状態から静止画表示の実施を示す第2の状態となったタイミングで前記撮像データを記憶データとして記憶するデータ記憶部と、前記撮像データに動画圧縮を行い、動画データを生成する動画圧縮部と、前記記憶データに静止画圧縮を行い、複数の静止画データを生成する静止画圧縮部と、より後に生成される前記静止画データの画質がより高くなるように、前記複数の静止画データの画質を制御する画質制御部と、前記静止画表示信号が前記第1の状態である場合に前記動画データを選択し、前記静止画表示信号が前記第2の状態である場合に、前記複数の静止画データを、前記複数の静止画データが生成された順に選択するデータ選択部と、前記データ選択部が選択した前記動画データ又は前記複数の静止画データを無線送信する送信部と、を有する内視鏡から無線送信された前記動画データ又は前記複数の静止画データを受信部に受信させるステップと、前記受信部が受信した前記動画データ又は前記複数の静止画データに対して画像伸張部に伸張処理を行わせ、表示データを生成させ、前記複数の静止画データに対する前記伸張処理では、前記複数の静止画データが生成された順に複数の前記表示データを生成するステップと、前記複数の前記表示データが生成された順に前記表示データにより画像表示部に表示処理を行わせるステップと、前記静止画データの画質が所定の画質以上である場合に、注目画像指定部に当該表示データを注目画像データとして指定させるステップと、画像保存部に、前記注目画像データとして指定された前記表示データを保存させるステップと、をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、より後に生成される静止画データの画質がより高くなるように、複数の静止画データの画質が制御される。これによって、静止画の初期表示遅延を小さくし、内視鏡を小型にし、かつ、内視鏡の消費電力を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1の実施形態による無線内視鏡システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における撮像データのサイズの例を示す参考図である。

10

【図3】本発明の第1の実施形態における表示画面のサイズと表示画面の構成との例を示す参考図である。

【図4】本発明の第1の実施形態における画像データのフォーマットと、動画データ及び静止画データの画素の構成と、圧縮率と、1フレーム当たりの送信時間との例を示す参考図である。

【図5】本発明の第1の実施形態による内視鏡の動作例を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第1の実施形態による内視鏡の動作例を示すフローチャートである。

【図7】本発明の第1の実施形態による内視鏡の動作例を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第1の実施形態による内視鏡の動作例を示すフローチャートである。

【図9】本発明の第1の実施形態による内視鏡の動作例を示すフローチャートである。

20

【図10】本発明の第1の実施形態による表示装置の動作例を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第2の実施形態による内視鏡の構成例を示すブロック図である。

【図12】本発明の第2の実施形態による表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図13】本発明の第2の実施形態による表示装置の動作例を示すフローチャートである。

【図14】本発明の第2の実施形態による内視鏡の動作例を示すフローチャートである。

【図15】本発明の第2の実施形態による内視鏡の動作例を示すフローチャートである。

【図16】本発明の第2の実施形態における選択テーブルの内容例を示す参考図である。

【図17】本発明の第2の実施形態による内視鏡の構成の変形例を示すブロック図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照し、本発明の実施形態を説明する。

【0021】

(第1の実施形態)

まず、本発明の第1の実施形態を説明する。本実施形態では、撮像された画像を動画又は静止画として表示装置に無線伝送する内視鏡と、受信した動画又は静止画を表示する表示装置とを有する無線内視鏡システムの例を説明する。

【0022】

40

本実施形態の無線内視鏡システムは、通常は動画表示を行い、操作者がフリーズ指示を行った場合に静止画表示を行う。本実施形態の静止画表示では、フリーズ指示が行われた直後には、符号量が削減されて低画質の画像が高速に表示される。その後、徐々に高画質の画像が表示される。この表示方法により、操作者が、フリーズ指示の直後に表示される静止画に注目することが可能となる。また、フリーズ指示が継続している場合に、表示される静止画の画質が徐々に高画質に移行する。

【0023】

図1から図4を用いて、無線内視鏡システムの構成と動作とを説明する。図1は、本実施形態による無線内視鏡システムの構成例を示している。図2は、図1に示す内視鏡1が行う撮像動作により生成される撮像データのサイズの例を示している。図3は、図1に示す表示

50

装置13が行う表示動作により表示される表示画面のサイズと表示画面の構成との例を示している。図4は、動画及び静止画のそれぞれの1フレーム分のデータの送信時間の例を示している。

【0024】

図1に示すように、本実施形態の無線内視鏡システムは、内視鏡1と、表示装置13と、表示モニタ18とを有する。内視鏡1と表示装置13とは、無線通信で接続されている。

【0025】

図1に示すように、内視鏡1は、撮像部2、データバス3、データ記憶部4、動画圧縮部5、静止画圧縮部6、データ選択部7、送信部8、フリーズ指示部9、内視鏡制御部10、画質制御部11を有する。撮像部2は、生体(人体)内に挿入され、撮像を行い、撮像データを生成する。撮像データは被写体の画像データである。撮像部2は、生成された撮像データをデータバス3に出力する。撮像部2から出力された撮像データは、データバス3を介して、データ記憶部4と動画圧縮部5とに供給される。

10

【0026】

データ記憶部4は、撮像部2から出力された撮像データを記憶データとして記憶する。データ記憶部4は、内視鏡制御部10からの指示に応じて、記憶している記憶データをデータバス3に出力する。データ記憶部4から出力された記憶データは、データバス3を介して、静止画圧縮部6に供給される。

【0027】

動画圧縮部5は、撮像データに動画圧縮を行い、動画データを生成する。動画圧縮部5は、生成された動画データをデータ選択部7に出力する。静止画圧縮部6は、データ記憶部4から出力された記憶データに静止画圧縮を行い、複数の静止画データを生成する。静止画圧縮部6は、生成された複数の静止画データをデータ選択部7に出力する。画質制御部11は、複数の静止画データの画質を、内視鏡制御部10からの指示に応じて制御する。

20

【0028】

データ選択部7は、動画圧縮部5から出力された動画データと、静止画圧縮部6から出力された複数の静止画データとのいずれかを、内視鏡制御部10からの指示に応じて選択する。データ選択部7は、選択されたデータを送信部8に出力する。送信部8は、データ選択部7が選択した動画データ又は複数の静止画データを表示装置13に無線送信する。

【0029】

フリーズ指示部9は、内視鏡1の操作者からのフリーズ指示を検出する。本実施形態の例では、フリーズ指示部9はボタンを有し、ボタンの押下げによるフリーズ指示を検出する。フリーズ指示部9は、フリーズ指示の検出結果に応じて、静止画表示の実施に係る静止画表示信号12を生成する。ボタンが押されていない場合、静止画表示信号12は、動画表示の実施を示す無効(第1の状態)すなわちOFFとなる。また、ボタンの押下げが継続している間、静止画表示信号12は、静止画表示の実施を示す有効(第2の状態)すなわちONとなる。

30

【0030】

内視鏡制御部10は、内視鏡1の各部を制御する。具体的には、内視鏡制御部10は、静止画表示信号12の状態に応じて各部を制御し、フリーズ処理を実行する。内視鏡制御部10は、動画圧縮部5と、静止画圧縮部6と、データ選択部7との少なくともいずれかの機能を有していてもよい。

40

【0031】

また、内視鏡制御部10は、内視鏡制御部10の動作を制御するためのプログラムや必要なデータを記憶する。内視鏡制御部10の機能は、例えば内視鏡制御部10の動作を規定する命令を含むプログラムを、内視鏡1のコンピュータが読み込んで実行することにより、ソフトウェアの機能として実現可能である。また、このプログラムは、例えばフラッシュメモリのような「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」により提供されてもよい。また、上述したプログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータから、伝送媒体を介して、あるいは伝送媒体中の伝送波により内視鏡1に伝送されることで内視鏡1に入力されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネ

50

ットワーク(通信網)や電話回線等の通信回線(通信線)のように、情報を伝送する機能を有する媒体である。また、上述したプログラムは、前述した機能の一部を実現してもよい。さらに、上述したプログラムは、前述した機能をコンピュータに既に記録されているプログラムとの組合せで実現できる、いわゆる差分ファイル(差分プログラム)であってもよい。

【0032】

静止画表示信号12が無効(OFF)である場合、動画表示のための動画圧縮処理と動画データの送信処理とが行われる。動画圧縮部5は動画圧縮処理を行う。すなわち、動画圧縮部5は、撮像部2からの撮像データを受け取り、受け取った撮像データに動画圧縮を行う。データ選択部7は動画圧縮部5からの動画データを選択する。送信部8は動画データの送信処理を行う。すなわち、送信部8は、データ選択部7を介して動画データを受け取り、受け取った動画データを表示装置13に無線送信する。

10

【0033】

静止画表示信号12が有効(ON)である場合、静止画表示のための静止画圧縮処理と静止画データの送信処理とが行われる。データ記憶部4は、静止画表示信号12が、動画表示の実施を示す無効(OFF)から静止画表示の実施を示す有効(ON)となったタイミングで撮像部2からの撮像データを記憶データとして記憶する。静止画圧縮部6は静止画圧縮処理を行う。すなわち、静止画圧縮部6は、撮像データをデータ記憶部4から読み出し、読み出した撮像データに静止画圧縮を行う。

【0034】

20

静止画圧縮部6は、静止画圧縮のパラメータを変更して、複数回、静止画圧縮処理を行う。画質制御部11は、より後に生成される静止画データの画質がより高くなるような圧縮処理のパラメータを静止画圧縮部6に設定することによって、複数の静止画データの画質を制御する。静止画圧縮のパラメータを設定する処理の詳細については後述する。静止画圧縮部6が出力する複数の静止画データのいずれかは、圧縮率が1であるデータすなわち非圧縮のデータであってもよい。つまり、静止画圧縮部6が、静止画データとして、非圧縮のデータを出力してもよい。

【0035】

データ選択部7は、静止画圧縮部6が生成した複数の静止画データを、複数の静止画データが生成された順に選択する。送信部8は複数の静止画データの送信処理を行う。すなわち、送信部8は、データ選択部7を介して静止画データを順次受け取り、受け取った静止画データを表示装置13に順次無線送信する。

30

【0036】

また、送信部8は、動画圧縮又は静止画圧縮のパラメータと、画像データが動画データと静止画データとのどちらであるのかを示すパラメータ(画像データの種別を示すパラメータ)とを含む管理データを表示装置13に無線送信する。管理データは、動画データの最初のフレームの送信が開始される直前と、静止画データの各フレームの送信が開始される直前との各時点で送信される。

【0037】

動画圧縮又は静止画圧縮のパラメータの代わりに、そのパラメータと一意に対応し、そのパラメータとは異なる情報が管理データに含まれていてもよい。例えば、動画圧縮又は静止画圧縮のパラメータを識別する情報が管理データに含まれていてもよい。あるいは、動画フォーマット又は静止画フォーマットを識別する情報が管理データに含まれていてもよい。また、動画圧縮又は静止画圧縮のパラメータの代わりに、そのパラメータに対応する動画伸張又は静止画伸張のパラメータが管理データに含まれていてもよい。あるいは、動画伸張又は静止画伸張のパラメータを識別する情報が管理データに含まれていてもよい。

40

【0038】

動画又は静止画の表示終了(表示切り換え)の通知は、上記の管理データとは異なる管理データにより行われる。動画又は静止画の表示終了(表示切り換え)を通知する管理データ

50

は、終了するモード(動画表示又は静止画表示)を示すデータを含む。静止画表示信号12の状態が変化した後、動画データ又は静止画データが送信されるタイミングとは異なるタイミングで、送信部8は、この管理データを単独で表示装置13に無線送信する。

【0039】

画像データと管理データとの様々なフォーマット及び送信タイミングが考案されている。これらについては、いずれも公知であるので、これ以上の説明は省略する。

【0040】

図1に示すように、表示装置13は、受信部14、画像伸張部15、画像表示部16、表示装置制御部17を有する。受信部14は、内視鏡1の送信部8が無線送信した動画データ又は複数の静止画データを受信する。受信部14は、受信された動画データ又は複数の静止画データを画像伸張部15に出力する。画像伸張部15は、受信部14が受信した動画データ又は複数の静止画データに伸張処理を行い、表示データを生成する。画像伸張部15は、複数の静止画データに対する伸張処理では、複数の静止画データが生成された順に複数の表示データを生成する。画像伸張部15は、生成された表示データを画像表示部16に出力する。

【0041】

画像表示部16は、表示データにより表示処理を行う。具体的には、画像表示部16は、表示データを、表示モニタ18に画像を表示可能なフォーマットのデータに変換する。画像表示部16は、フォーマットが変換された表示データを表示モニタ18に出力する。表示モニタ18は、表示データに基づいて動画又は静止画を表示する。

【0042】

表示装置制御部17は、表示装置13の各部を制御する。具体的には、表示装置制御部17は、受信部14が受信した管理データから、動画圧縮又は静止画圧縮のパラメータと、画像データの種別(動画又は静止画)を示すパラメータとを検出する。表示装置制御部17は、検出されたパラメータに基づいて、画像伸張部15の設定と、画像表示部16の設定と、静止画データの画質の設定とを行う。表示装置制御部17は、画像伸張部15と画像表示部16との少なくともいずれかの機能を有していてもよい。

【0043】

また、表示装置制御部17は、表示装置制御部17の動作を制御するためのプログラムや必要なデータを記憶する。表示装置制御部17の機能は、例えば表示装置制御部17の動作を規定する命令を含むプログラムを、表示装置13のコンピュータが読み込んで実行することにより、ソフトウェアの機能として実現可能である。このプログラムの実装方法は、内視鏡1の内視鏡制御部10の動作を制御するためのプログラムの実装方法と同様であってもよい。

【0044】

次に、図2から図4を用いて、本実施形態の画像フォーマットを説明する。図2は、撮像部2が生成する撮像データ200のサイズの例を示している。図2に示すように、撮像データ200は、縦が2000画素かつ横が2000画素の正方形の領域における各画素のデータで構成されている。内視鏡1の操作時に回転により撮像範囲の縦と横とが入れ替わるため、撮像データを構成する領域は正方形である。

【0045】

図3は、表示モニタ18の表示フォーマットの例を示している。表示モニタ18の表示画面300の縦の画素数が3000であり、表示画面300の横の画素数が4000である例が示されている。表示画面300の中央部に、内視鏡1で撮像された画像が表示される表示領域301が設定されている。表示画面300の周辺部には、画像データの種別(動画又は静止画)を示すパラメータと、静止画の画質を示すパラメータとを表示する属性データ表示領域302が設定されている。

【0046】

図4は、画像データのフォーマットと、動画データ及び静止画データの画素の構成と、圧縮率と、1フレーム当たりの送信時間との例を示している。動画データは、縦が1000画素かつ横が1000画素の正方形の領域における各画素のデータで構成されている。送信時間

10

20

30

40

50

の関係上、動画データの縦と横との画素数は、図2に示す撮像データ200の縦と横との画素数をそれぞれ半分に縮小した画素数である。動画データの圧縮率は1/20に設定されている。毎秒30枚の動画データを送信するフレームレート(30f/s)を達成するために1フレーム当たりの送信時間は0.033秒である。

【0047】

図4に示すように、静止画データのフォーマットは以下の3種類の静止画フォーマットのいずれかである。静止画データの画素の構成は、図2に示す撮像データ200の画素の構成と同じである。すなわち、静止画データは、縦が2000画素かつ横が2000画素の正方形の領域における各画素のデータで構成されている。

【0048】

10

第1の静止画フォーマットでは、圧縮率は、動画データと同じ圧縮率すなわち1/20である。第2の静止画フォーマットでは、圧縮率は1/4である。第3の静止画フォーマットでは、圧縮率は1である。すなわち、第3の静止画フォーマットは、静止画圧縮が行われない非圧縮データに対応する。動画データの1フレーム当たりのデータ量が"1"である場合、第1の静止画フォーマットによる静止画データの1フレーム当たりのデータ量は"4"である。同様に、第2の静止画フォーマットによる静止画データの1フレーム当たりのデータ量は"20"である。同様に、第3の静止画フォーマットによる静止画データの1フレーム当たりのデータ量は"80"である。

【0049】

図4に示す1フレーム当たりの送信時間は、通信路に余裕がなくデータの送信が伝送レートの上限で行われている場合の送信時間である。動画データの1フレーム当たりの送信時間は0.033秒である。第1の静止画フォーマットによる静止画データの1フレーム当たりの送信時間は0.133秒である。第2の静止画フォーマットによる静止画データの1フレーム当たりの送信時間は0.667秒である。第3の静止画フォーマットによる静止画データの1フレーム当たりの送信時間は2.667秒である。

20

【0050】

フリーズ指示が行われた場合、フリーズ指示のタイミングから約0.133秒後に、第1の静止画フォーマットによる静止画を含む静止画表示画面が表示モニタ18に表示される。さらに、約0.8(0.133+0.667)秒後に、第2の静止画フォーマットによる静止画を含む静止画表示画面が表示モニタ18に表示される。さらに、約3.467(0.133+0.667+2.667)秒後に、第3の静止画フォーマットによる静止画を含む静止画表示画面が表示モニタ18に表示される。これらの時間は、送信処理以外の処理に要する時間を零と仮定して計算した時間である。

30

【0051】

画質制御部11は、図4に示す各フォーマットに対応する動画圧縮と静止画圧縮とのパラメータを記憶している。内視鏡制御部10はフォーマットを画質制御部11に通知する。画質制御部11は、通知されたフォーマットに対応する動画圧縮又は静止画圧縮のパラメータを動画圧縮部5又は静止画圧縮部6に設定する。

【0052】

フリーズ指示が行われた場合、内視鏡制御部10は、第1から第3の静止画フォーマットを画質制御部11に順次通知する。画質制御部11は、内視鏡制御部10から通知された静止画フォーマットに対応する静止画圧縮のパラメータを順次選択し、選択されたパラメータを静止画圧縮部6に設定する。

40

【0053】

具体的には、画質制御部11は、第1の静止画フォーマット、第2の静止画フォーマット、第3の静止画フォーマットの順にフォーマットが切り替わるように、各フォーマットに対応する静止画圧縮のパラメータを順次選択し、選択されたパラメータを静止画圧縮部6に設定する。つまり、画質制御部11は、より後に生成される静止画データの画質がより高くなるように、静止画圧縮部6に設定される静止画圧縮のパラメータを制御する。これによって、画質制御部11は、複数の静止画データの画質を制御する。

【0054】

50

上記のように、本実施形態の例では、3種類の静止画データが使用される。2種類の静止画データを使用してもよいし、4種類以上の静止画データを使用してもよい。

【0055】

本実施形態では、静止画表示の実施が指示されたときに、第1の静止画フォーマットによる低画質の第1の静止画データが内視鏡1から送信され、第1の静止画データに基づく静止画が表示される。このため、静止画の初期表示遅延を小さくすることができる。

【0056】

前述したように、プログレッシブ符号化では、符号化された1枚分の静止画が周波数成分毎に分割され、順次、周波数成分が送信される。本実施形態では、符号化された1枚分の静止画データが分割されるのではなく、撮像データ(記憶データ)に対する静止画圧縮により複数の静止画データが生成される。これによって、プログレッシブ符号化よりも簡易な静止画圧縮を行うことが可能となる。必要なハードウェアリソースが低減されるため、内視鏡1を小型にし、かつ、内視鏡1の消費電力を低減することができる。

【0057】

次に、図5から図9を用いて、フリーズの開始とフリーズの終了とに係る処理の内容を説明する。図5は、内視鏡1の内視鏡制御部10が行うフリーズ開始・終了処理(S1)の手順例を示している。図6は、内視鏡1の内視鏡制御部10が行う静止画圧縮・送信処理(S20)の手順例を示している。図7は、内視鏡1の内視鏡制御部10が行う静止画圧縮・送信終了処理(S31)の手順例を示している。図8は、内視鏡1の内視鏡制御部10が行う動画送信開始処理(S40)の手順例を示している。図9は、内視鏡1の内視鏡制御部10が行う動画送信終了処理(S44)の手順例を示している。

【0058】

図5～図9に示す各処理は、独立した処理(タスク)として構成されている。また、管理プログラム(OS)の管理下で各処理の実行が制御される。そのため、各処理で"待ち"の処理が行われている間に他の処理が実行可能である。また、複数の処理が実行可能な場合、より優先度の高い処理が実行される。OSの管理下でのタスクの実行方法は公知であるので、タスクの実行方法に係る説明を省略する。

【0059】

図5に示すように、フリーズ開始・終了処理(S1)では、以下の処理が行われる。最初に、内視鏡制御部10は動画送信開始処理の実行指示(S2)を行う。動画送信開始処理の実行指示(S2)は、図8に示す動画送信開始処理(S40)の実行を指示する処理である。

【0060】

フリーズ開始・終了処理(S1)と動画送信開始処理(S40)とは、異なるタスクとしてOSにより管理されている。このため、フリーズ開始・終了処理(S1)と動画送信開始処理(S40)とを並行して行うことが可能である。フリーズ開始・終了処理(S1)の優先度は1であり、動画送信開始処理(S40)の優先度は5である。フリーズ開始・終了処理(S1)の優先度が動画送信開始処理(S40)の優先度よりも高く設定されているため、内視鏡制御部10は、動画送信開始処理の実行指示(S2)を行った後、動画送信開始処理(S40)を行う前に静止画表示信号12の更新検出処理(S3)を行う。

【0061】

静止画表示信号12の更新検出処理(S3)では、内視鏡制御部10は、フリーズ指示部9からの静止画表示信号12を監視して、静止画表示信号12の更新を検出する。静止画表示信号12が更新されていない場合、所定期間が経過した後に、内視鏡制御部10は静止画表示信号12の更新検出処理(S3)を再度行う。つまり、静止画表示信号12が更新されていない場合、静止画表示信号12の更新検出処理(S3)が所定周期で行われる。この場合、フリーズ開始・終了処理(S1)は待ち状態となる。フリーズ開始・終了処理(S1)が待ち状態となると、実行可能な動画送信開始処理(S40)が実行される。

【0062】

図8に示すように、動画送信開始処理(S40)では、以下の処理が行われる。最初に、内視鏡制御部10は、動画圧縮の開始指示(S41)により動画圧縮部5に動画圧縮処理を開始させる

。これによって、動画圧縮部5は動画圧縮処理を開始する。

【0063】

続いて、内視鏡制御部10は、動画送信の開始指示(S42)を行う。動画送信の開始指示(S42)では、内視鏡制御部10は、動画圧縮部5が撮像データに動画圧縮を行って生成した動画データをデータ選択部7に選択させ、選択された動画データを送信部8に無線送信させる。これによって、データ選択部7は動画データを選択する。また、送信部8は、選択された動画データを表示装置13に無線送信する。

【0064】

動画送信の開始指示(S42)が行われると、動画送信開始処理(S40)が終了する(S43)。動画送信開始処理(S40)が終了した後、内視鏡制御部10は静止画表示信号12の更新検出処理(S3)を行う。

10

【0065】

内視鏡1の操作者がフリーズ指示を行った場合、フリーズ指示部9が、ONである静止画表示信号12を生成する。これによって、静止画表示信号12がOFFからONに更新される。この更新が静止画表示信号12の更新検出処理(S3)により検出される。

【0066】

静止画表示信号12が更新された場合、内視鏡制御部10は静止画表示信号12の更新内容判定(S4)を行う。静止画表示信号12がOFFからONになった場合、内視鏡制御部10は、静止画表示を開始するために撮像データの記憶指示(S5)を行う。撮像データの記憶指示(S5)では、内視鏡制御部10は、データ記憶部4に静止画表示用の撮像データの記憶を指示する。これによって、データ記憶部4は、撮像部2が撮像を行って生成した撮像データを記憶データとして記憶する。つまり、静止画表示信号12がOFFからONとなった先頭のタイミングでデータ記憶部4は撮像データを記憶する。

20

【0067】

続いて、内視鏡制御部10は動画表示終了通知(S6)を行う。動画表示終了通知(S6)では、内視鏡制御部10は、表示装置13に動画表示から静止画表示への切換を通知する。動画表示終了通知(S6)では、管理データによって切換が通知される。内視鏡制御部10は管理データを送信部8に無線送信させる。これによって、送信部8は管理データを表示装置13に無線送信する。送信部8から無線送信された管理データは表示装置13の受信部14によって受信される。受信された管理データは表示装置制御部17に出力される。表示装置制御部17は、管理データに基づいて、表示中の動画の更新を停止(フリーズ)する処理と、表示モニタ18に表示される画面を静止画表示画面に切り換える処理とを行う。画面が切り換えられた直後の静止画表示画面には、動画の最後の画像が表示される。第1の静止画フォーマットによる静止画データが受信された時点で、静止画表示画面に表示される画像が動画から静止画に切り換えられる。

30

【0068】

続いて、内視鏡制御部10は動画送信終了処理の実行指示(S7)を行う。動画送信終了処理の実行指示(S7)は、図9に示す動画送信終了処理(S44)の実行を指示する処理である。

【0069】

フリーズ開始・終了処理(S1)と動画送信終了処理(S44)とは、異なるタスクとしてOSにより管理されている。このため、フリーズ開始・終了処理(S1)と動画送信終了処理(S44)とを並行して行うことが可能である。フリーズ開始・終了処理(S1)の優先度は1であり、動画送信終了処理(S44)の優先度は3である。フリーズ開始・終了処理(S1)の優先度が動画送信終了処理(S44)の優先度よりも高く設定されているため、内視鏡制御部10は、動画送信終了処理の実行指示(S7)を行った後、動画送信終了処理(S44)を行う前に静止画圧縮・送信処理の実行指示(S8)を行う。静止画圧縮・送信処理の実行指示(S8)は、図6に示す静止画圧縮・送信処理(S20)の実行を指示する処理である。

40

【0070】

フリーズ開始・終了処理(S1)と静止画圧縮・送信処理(S20)とは、異なるタスクとしてOSにより管理されている。このため、フリーズ開始・終了処理(S1)と静止画圧縮・送信処

50

理(S20)とを並行して行うことが可能である。フリーズ開始・終了処理(S1)の優先度は1であり、静止画圧縮・送信処理(S20)の優先度は4である。フリーズ開始・終了処理(S1)の優先度が静止画圧縮・送信処理(S20)の優先度よりも高く設定されているため、内視鏡制御部10は、静止画圧縮・送信処理の実行指示(S8)を行った後、静止画圧縮・送信処理(S20)を行う前に静止画表示信号12の更新検出処理(S3)を行う。前述したように、静止画表示信号12の更新検出処理(S3)は所定周期で行われるため、フリーズ開始・終了処理(S1)は待ち状態となる。

【0071】

フリーズ開始・終了処理(S1)が待ち状態となると、実行可能であって優先度が最も高い動画送信終了処理(S44)が実行される。図9に示すように、動画送信終了処理(S44)では、以下の処理が行われる。最初に、内視鏡制御部10は、動画送信の終了指示(S45)により、送信部8に動画データの送信を停止させる。これによって、送信部8は動画データの送信を停止する。

10

【0072】

続いて、内視鏡制御部10は、動画圧縮の終了指示(S46)により、動画圧縮部5に動画圧縮処理を停止させる。これによって、動画圧縮部5は動画圧縮処理を停止する。動画圧縮の終了指示(S46)が行われると、動画送信終了処理(S44)が終了する(S47)。

【0073】

続いて、実行可能な状態となっている静止画圧縮・送信処理(S20)が実行される。静止画圧縮・送信処理(S20)は、静止画圧縮のパラメータを、第1の静止画フォーマットに対応するパラメータから順次、第3の静止画フォーマットに対応するパラメータまで更新して静止画データを生成し、生成された静止画データを送信する処理である。

20

【0074】

図6に示すように、静止画圧縮・送信処理(S20)では、以下の処理が行われる。最初に、内視鏡制御部10は第1の静止画圧縮指示(S21)を行う。第1の静止画圧縮指示(S21)では、内視鏡制御部10は、第1の静止画フォーマットに対応する静止画圧縮のパラメータを画質制御部11に設定させ、静止画圧縮部6に静止画圧縮処理を開始させる。これによって、画質制御部11は、第1の静止画フォーマットに対応する静止画圧縮のパラメータを静止画圧縮部6に設定する。また、静止画圧縮部6は静止画圧縮処理を開始する。

【0075】

30

続いて、内視鏡制御部10は、処理状態判定(S22)により、静止画圧縮部6が行っている静止画圧縮処理の状態を検出する。静止画圧縮処理が継続している間、処理状態判定(S22)が繰り返される。静止画圧縮処理の終了が検出された場合、内視鏡制御部10は、第1の静止画送信指示(S23)を行う。第1の静止画送信指示(S23)では、内視鏡制御部10は、静止画圧縮部6が記憶データに静止画圧縮を行って生成した第1の静止画データをデータ選択部7に選択させ、選択された第1の静止画データを送信部8に無線送信させる。これによって、データ選択部7は第1の静止画データを選択する。また、送信部8は、選択された第1の静止画データを表示装置13に無線送信する。第1の静止画データは、データ記憶部4から出力された記憶データに対して、第1の静止画フォーマットに対応する静止画圧縮のパラメータを用いて静止画圧縮を行うことにより生成されたデータである。

40

【0076】

続いて、内視鏡制御部10は第2の静止画圧縮指示(S24)を行う。第2の静止画圧縮指示(S24)では、内視鏡制御部10は、第2の静止画フォーマットに対応する静止画圧縮のパラメータを画質制御部11に設定させ、静止画圧縮部6に静止画圧縮処理を開始させる。これによって、画質制御部11は、第2の静止画フォーマットに対応する静止画圧縮のパラメータを静止画圧縮部6に設定する。また、静止画圧縮部6は静止画圧縮処理を開始する。第2の静止画データに係る静止画圧縮処理は第1の静止画データの送信中に開始される。

【0077】

続いて、内視鏡制御部10は、処理状態判定(S25)により、静止画圧縮部6が行っている静止画圧縮処理の状態を検出する。静止画圧縮処理が継続している間、処理状態判定(S25)

50

が繰り返される。静止画圧縮処理の終了が検出された場合、内視鏡制御部10は、第2の静止画送信指示(S26)を行う。第2の静止画送信指示(S26)では、内視鏡制御部10は、静止画圧縮部6が記憶データに静止画圧縮を行って生成した第2の静止画データをデータ選択部7に選択させ、選択された第2の静止画データを送信部8に無線送信させる。これによって、データ選択部7は第2の静止画データを選択する。また、送信部8は、選択された第2の静止画データを表示装置13に無線送信する。第2の静止画データは、データ記憶部4から出力された記憶データに対して、第2の静止画フォーマットに対応する静止画圧縮のパラメータを用いて静止画圧縮を行うことにより生成されたデータである。

【0078】

続いて、内視鏡制御部10は第3の静止画圧縮指示(S27)を行う。第3の静止画圧縮指示(S27)では、内視鏡制御部10は、第3の静止画フォーマットに対応する静止画圧縮のパラメータを画質制御部11に設定させ、静止画圧縮部6に静止画圧縮処理を開始させる。これによって、画質制御部11は、第3の静止画フォーマットに対応する静止画圧縮のパラメータを静止画圧縮部6に設定する。また、静止画圧縮部6は静止画圧縮処理を開始する。第3の静止画データに係る静止画圧縮処理は第2の静止画データの送信中に開始される。

【0079】

続いて、内視鏡制御部10は、処理状態判定(S28)により、静止画圧縮部6が行っている静止画圧縮処理の状態を検出する。静止画圧縮処理が継続している間、処理状態判定(S28)が繰り返される。静止画圧縮処理の終了が検出された場合、内視鏡制御部10は、第3の静止画送信指示(S29)を行う。第3の静止画送信指示(S29)では、内視鏡制御部10は、静止画圧縮部6が記憶データに静止画圧縮を行って生成した第3の静止画データをデータ選択部7に選択させ、選択された第3の静止画データを送信部8に無線送信させる。これによって、データ選択部7は第3の静止画データを選択する。また、送信部8は、選択された第3の静止画データを表示装置13に無線送信する。第3の静止画データは、データ記憶部4から出力された記憶データに対して、第3の静止画フォーマットに対応する静止画圧縮のパラメータを用いて静止画圧縮を行うことにより生成されたデータである。

【0080】

第3の静止画送信指示(S29)が行われると、静止画圧縮・送信処理(S20)が終了(S30)する。上記の手順により、静止画圧縮部6は記憶データに静止画圧縮を行い、複数の静止画データ、すなわち第1の静止画データと、第2の静止画データと、第3の静止画データとを生成する。また、上記の手順では、より後に生成される静止画データの画質がより高くなる。すなわち、第1の静止画データの画質よりも第2の静止画データの画質がより高くなる。また、第2の静止画データの画質よりも第3の静止画データの画質がより高くなる。同一の撮像データから生成された3種類の静止画データが、第1の静止画データ、第2の静止画データ、第3の静止画データの順に送信される。

【0081】

静止画表示信号12の更新内容判定(S4)で静止画表示信号12がONからOFFになった場合、以下のように静止画表示から動画表示にモードが切り換えられる。切換の指示が行われた時点で、内視鏡制御部10は、静止画圧縮・送信処理の実行状態判定(S9)により、静止画圧縮・送信処理(S20)が実行中であるか否かを判定する。

【0082】

静止画圧縮・送信処理(S20)が完了している場合、内視鏡制御部10は動画送信開始処理の実行指示(S11)を行う。動画送信開始処理の実行指示(S11)は、図8に示す動画送信開始処理(S40)の実行を指示する処理である。

【0083】

静止画圧縮・送信処理(S20)が実行中である場合、内視鏡制御部10は静止画圧縮・送信終了処理の実行指示(S10)を行う。静止画圧縮・送信終了処理の実行指示(S10)は、図7に示す静止画圧縮・送信終了処理(S31)の実行を指示する処理である。

【0084】

フリーズ開始・終了処理(S1)と静止画圧縮・送信終了処理(S31)とは、異なるタスクと

10

20

30

40

50

してOSにより管理されている。このため、フリーズ開始・終了処理(S1)と静止画圧縮・送信終了処理(S31)とを並行して行うことが可能である。フリーズ開始・終了処理(S1)の優先度は1であり、静止画圧縮・送信終了処理(S31)の優先度は2である。フリーズ開始・終了処理(S1)の優先度が静止画圧縮・送信終了処理(S31)の優先度よりも高く設定されているため、内視鏡制御部10は、静止画圧縮・送信処理の終了処理の実行指示(S10)を行った後、静止画圧縮・送信終了処理(S31)を行う前に動画送信開始処理の実行指示(S11)を行う。動画送信開始処理の実行指示(S11)は、図8に示す動画送信開始処理(S40)の実行を指示する処理である。

【0085】

フリーズ開始・終了処理(S1)と動画送信開始処理(S40)とは、異なるタスクとしてOSにより管理されている。このため、フリーズ開始・終了処理(S1)と動画送信開始処理(S40)とを並行して行うことが可能である。フリーズ開始・終了処理(S1)の優先度は1であり、動画送信開始処理(S40)の優先度は5である。フリーズ開始・終了処理(S1)の優先度が動画送信開始処理(S40)の優先度よりも高く設定されているため、内視鏡制御部10は、動画送信開始処理の実行指示(S11)を行った後、動画送信開始処理(S40)を行う前に静止画表示終了通知(S12)を行う。

【0086】

静止画表示終了通知(S12)では、内視鏡制御部10は、表示装置13に静止画表示から動画表示への切換を通知する。静止画表示終了通知(S12)では、管理データによって切換が通知される。送信部8から無線送信された管理データは表示装置13の受信部14によって受信される。受信された管理データは表示装置制御部17に出力される。表示装置制御部17は、管理データに基づいて、表示モニタ18に表示される画面を動画表示画面に切り換える処理を行う。画面が切り換えられた直後の動画表示画面には、静止画が表示される。動画データが受信された時点で、動画表示画面に表示される画像が静止画から動画に切り換えられる。

【0087】

静止画表示終了通知(S12)が行われた後、静止画表示信号12の更新検出処理(S3)が行われる。前述したように、静止画表示信号12の更新検出処理(S3)は所定周期で行われるため、フリーズ開始・終了処理(S1)は待ち状態となる。

【0088】

このとき、優先度が2である静止画圧縮・送信終了処理(S31)と、優先度が5である動画送信開始処理(S40)とが実行可能である。より優先度の高い静止画圧縮・送信終了処理(S31)が動画送信開始処理(S40)よりも先に行われる。

【0089】

図7に示すように、静止画圧縮・送信終了処理(S31)では、以下の処理が行われる。最初に、内視鏡制御部10は、静止画圧縮・送信処理の終了指示(S32)により、静止画圧縮・送信処理(S20)の実行を停止する。続いて、内視鏡制御部10は、静止画圧縮の終了指示(S33)により、静止画圧縮部6に静止画圧縮処理を停止させる。これによって、静止画圧縮部6は静止画圧縮処理を停止する。

【0090】

続いて、内視鏡制御部10は、静止画送信終了指示(S34)により、送信部8に静止画データの送信を停止させる。これによって、送信部8は静止画データの送信を停止する。静止画送信終了指示(S34)が行われると、静止画圧縮・送信終了処理(S31)が終了する(S35)。

【0091】

静止画圧縮・送信終了処理(S31)が終了した後、内視鏡制御部10は動画送信開始処理(S40)を行う。動画送信開始処理(S40)については既に説明したので、動画送信開始処理(S40)に係る説明を省略する。動画送信開始処理(S40)が終了した後、静止画表示信号12の更新検出処理(S3)が行われる。上記の手順により、フリーズ開始・終了処理(S1)が行われる。

【0092】

次に、表示装置13が行う処理の内容を説明する。本実施形態の管理データは、図5の動

10

20

30

40

50

画表示終了通知(S6)と、図5の静止画表示終了通知(S12)と、動画データの最初のフレームの送信が開始される直前と、静止画データの各フレームの送信が開始される直前との各時点で送信される。動画表示終了通知(S6)と、静止画表示終了通知(S12)とで送信される管理データは、動画表示と静止画表示との切り換えに使用される。動画データの最初のフレームの送信が開始される直前と、静止画データの各フレームの送信が開始される直前との各時点で送信される管理データは画像データの種別の判定と画像データの処理用のパラメータの設定とに使用される。

【0093】

内視鏡1から管理データが送信された場合、表示装置13の受信部14は管理データを受信する。受信部14は、受信された管理データを表示装置制御部17に出力する。表示装置制御部17は管理データの内容を解析する。表示装置制御部17は、画像伸張部15と画像表示部16とに、画像データのフォーマットに対応したパラメータを設定する。

10

【0094】

図10を用いて、画像データの受信と表示とに関して表示装置13が行う処理の内容を説明する。図10は、表示装置13の表示装置制御部17が行う画像データ受信処理(S90)の手順例を示している。図10では、管理データの受信に係る処理は省略されている。図10に示すように、画像データ受信処理(S90)では、以下の処理が行われる。

【0095】

最初に、表示装置制御部17は画像データの受信を待つ(S91)。内視鏡1から動画データ又は静止画データが無線送信された場合、表示装置制御部17は、内視鏡1から無線送信された動画データ又は静止画データを受信部14に受信させる。これによって、受信部14は動画データ又は静止画データを受信する。

20

【0096】

動画データ又は静止画データが受信された場合、表示装置制御部17は、データ種別判定(S92)を行う。データ種別判定(S92)では、表示装置制御部17は、画像データよりも前に受信されている管理データに基づいて、受信された画像データの種別を判定する。受信された画像データの種別が動画データである場合には、動画データの最初のフレームが受信される直前に、動画処理に対応したパラメータが画像伸張部15と画像表示部16とに設定されている。このパラメータに従って処理が行われる。

【0097】

30

表示装置制御部17は、動画伸張処理の実行指示(S93)により、画像伸張部15に動画データの伸張処理を行わせる。これによって、画像伸張部15は、受信部14が受信した動画データに伸張処理を行い、表示データを生成する。続いて、表示装置制御部17は、動画表示処理の実行指示(S94)により、画像表示部16に動画の表示処理を行わせる。これによって、画像表示部16は、表示データにより表示処理を行う。このため、表示モニタ18に動画が表示される。動画表示処理の実行指示(S94)が行われた後、表示装置制御部17は次のフレームの画像データの受信を待つ(S91)。

【0098】

受信された画像データの種別が静止画データである場合には、静止画データの各フレームが受信される直前に、静止画処理に対応したパラメータが画像伸張部15と画像表示部16とに設定されている。このパラメータに従って処理が行われる。

40

【0099】

表示装置制御部17は、静止画伸張処理の実行指示(S95)により、画像伸張部15に静止画データの伸張処理を行わせる。これによって、画像伸張部15は、受信部14が受信した静止画データに伸張処理を行い、表示データを生成する。続いて、表示装置制御部17は、静止画表示処理の実行指示(S96)により、画像表示部16に静止画の表示処理を行わせる。これによって、画像表示部16は、表示データにより表示処理を行う。このため、表示モニタ18に静止画が表示される。静止画表示処理の実行指示(S96)が行われた後、表示装置制御部17は次のフレームの画像データの受信を待つ(S91)。

【0100】

50

本実施形態では、第1の静止画データと、第2の静止画データと、第3の静止画データとの3種類のデータが、静止画圧縮部6によって静止画データが生成された順に送信される。このため、画像伸張部15は、複数の静止画データに対する伸張処理では、複数の静止画データが生成された順に複数の表示データを生成する。

【0101】

図1において、データバス3と表示モニタ18とは、本実施形態による無線内視鏡システムの特徴的な構成ではない。また、図5から図9に示す処理のうち、図5に示す静止画表示信号12の更新検出処理(S3)と、図5に示す撮像データの記憶指示(S5)と、図6に示す静止画圧縮・送信処理(S20)と、図8に示す動画送信開始処理(S40)とに係る処理以外の処理については、本実施形態による無線内視鏡システムの特徴的な処理ではない。また、図6から図9

10

【0102】

本実施形態によれば、撮像を行い、撮像データを生成する撮像部2と、静止画表示の実施に係る静止画表示信号12を生成するフリーズ指示部9と、静止画表示信号12が、動画表示の実施を示す第1の状態から静止画表示の実施を示す第2の状態となったタイミングで撮像データを記憶データとして記憶するデータ記憶部4と、撮像データに動画圧縮を行い、動画データを生成する動画圧縮部5と、記憶データに静止画圧縮を行い、複数の静止画データを生成する静止画圧縮部6と、より後に生成される静止画データの画質がより高くなるように、複数の静止画データの画質を制御する画質制御部11と、静止画表示信号12が第1の状態である場合に動画データを選択し、静止画表示信号12が第2の状態である場合に、複数の静止画データを、複数の静止画データが生成された順に選択するデータ選択部7と、データ選択部7が選択した動画データ又は複数の静止画データを無線送信する送信部8と、送信部8が無線送信した動画データ又は複数の静止画データを受信する受信部14と、受信部14が受信した動画データ又は複数の静止画データに伸張処理を行い、表示データを生成し、複数の静止画データに対する伸張処理では、複数の静止画データが生成された順に複数の表示データを生成する画像伸張部15と、表示データにより表示処理を行う画像表示部16と、を有する無線内視鏡システムが構成される。

20

【0103】

また、本実施形態によれば、撮像を行い、撮像データを生成する撮像部2と、静止画表示の実施に係る静止画表示信号12を生成するフリーズ指示部9と、静止画表示信号12が、動画表示の実施を示す第1の状態から静止画表示の実施を示す第2の状態となったタイミングで撮像データを記憶データとして記憶するデータ記憶部4と、撮像データに動画圧縮を行い、動画データを生成する動画圧縮部5と、記憶データに静止画圧縮を行い、複数の静止画データを生成する静止画圧縮部6と、より後に生成される静止画データの画質がより高くなるように、複数の静止画データの画質を制御する画質制御部11と、静止画表示信号12が第1の状態である場合に動画データを選択し、静止画表示信号12が第2の状態である場合に、複数の静止画データを、複数の静止画データが生成された順に選択するデータ選択部7と、データ選択部7が選択した動画データ又は複数の静止画データを無線送信する送信部8と、を有する内視鏡1が構成される。

30

【0104】

また、本実施形態によれば、内視鏡1から無線送信された動画データ又は複数の静止画データを受信する受信部14と、受信部14が受信した動画データ又は複数の静止画データに伸張処理を行い、表示データを生成し、複数の静止画データに対する伸張処理では、複数の静止画データが生成された順に複数の表示データを生成する画像伸張部15と、表示データにより表示処理を行う画像表示部16と、を有する表示装置13が構成される。

40

【0105】

また、本実施形態によれば、フリーズ指示部9が、静止画表示の実施に係る静止画表示信号12を生成するステップ(S3)と、静止画表示信号12が、動画表示の実施を示す第1の状態から静止画表示の実施を示す第2の状態となったタイミングで、撮像部2が撮像を行って生成した撮像データをデータ記憶部4が記憶データとして記憶するステップ(S5)と、動画

50

圧縮部5が撮像データに動画圧縮を行い、動画データを生成するステップ(S41)と、静止画圧縮部6が記憶データに静止画圧縮を行い、複数の静止画データを生成するステップであって、より後に生成される静止画データの画質がより高くなるステップ(S21, S24, S27)と、静止画表示信号12が第1の状態である場合に、動画データを送信部8が無線送信するステップ(S42)と、静止画表示信号12が第2の状態である場合に、複数の静止画データを、複数の静止画データが生成された順に、送信部8が無線送信するステップ(S23, S26, S29)と、を有する画像送信方法が構成される。

【0106】

また、本実施形態によれば、内視鏡1から無線送信された動画データ又は複数の静止画データを受信部14が受信するステップ(S91)と、受信部14が受信した動画データ又は複数の静止画データに画像伸張部15が伸張処理を行い、表示データを生成し、複数の静止画データに対する伸張処理では、複数の静止画データが生成された順に複数の表示データを生成するステップ(S93, S95)と、表示データにより画像表示部16が表示処理を行うステップ(S94, S96)と、を有する画像表示方法が構成される。

【0107】

また、本実施形態によれば、フリーズ指示部9が生成した、静止画表示の実施に係る静止画表示信号12を検出するステップ(S3)と、静止画表示信号12が、動画表示の実施を示す第1の状態から静止画表示の実施を示す第2の状態となったタイミングで、撮像部2が撮像を行って生成した撮像データをデータ記憶部4に記憶データとして記憶させるステップ(S5)と、撮像データに動画圧縮を行い、動画データを生成する処理を動画圧縮部5に行わせるステップ(S41)と、記憶データに静止画圧縮を行い、複数の静止画データを生成する処理を静止画圧縮部6に行わせるステップであって、より後に生成される静止画データの画質がより高くなるステップ(S21, S24, S27)と、静止画表示信号12が第1の状態である場合に、動画データを送信部8に無線送信させるステップ(S42)と、静止画表示信号が第2の状態である場合に、複数の静止画データを、複数の静止画データが生成された順に、送信部8に無線送信させるステップ(S23, S26, S29)と、を内視鏡1のコンピュータに実行させるためのプログラムが構成される。

【0108】

また、本実施形態によれば、内視鏡1から無線送信された動画データ又は複数の静止画データを受信部14に受信させるステップ(S91)と、受信部14が受信した動画データ又は複数の静止画データに対して画像伸張部15に伸張処理を行わせ、表示データを生成させ、複数の静止画データに対する伸張処理では、複数の静止画データが生成された順に複数の表示データを生成するステップ(S93, S95)と、表示データにより画像表示部16に表示処理を行わせるステップ(S94, S96)と、をコンピュータに実行させるためのプログラムが構成される。

【0109】

本実施形態では、より後に生成される静止画データの画質がより高くなるように、複数の静止画データの画質が制御される。これによって、静止画の初期表示遅延を小さくし、内視鏡1を小型にし、かつ、内視鏡1の消費電力を低減することができる。

【0110】

(第2の実施形態)

次に、本発明の第2の実施形態を説明する。本実施形態は、第1実施形態による無線内視鏡システムに、自動保存機能と、表示画質選択機能と、優先表示機能とを追加した例である。自動保存機能は、所定の画質以上の画質の静止画を注目画像として自動的に保存する機能である。表示画質選択機能は、静止画圧縮の実行手順の選択を可能とする機能である。優先表示機能は、高画質の静止画を優先して表示する機能である。

【0111】

本実施形態では、図1に示す内視鏡1が、図11に示す内視鏡20に変更される。図11は、内視鏡20の構成例を示している。図11に示すように、内視鏡20は、撮像部2、データバス3、データ記憶部4、動画圧縮部5、静止画圧縮部6、データ選択部7、送信部8、画質制御部11

10

20

30

40

50

、フリーズ指示部21、内視鏡制御部22を有する。撮像部2、データバス3、データ記憶部4、動画圧縮部5、静止画圧縮部6、データ選択部7、送信部8、画質制御部11については既に説明したので、これらの構成に係る説明を省略する。本実施形態では、図1に示す内視鏡1におけるフリーズ指示部9がフリーズ指示部21に変更されている。また、本実施形態では、図1に示す内視鏡1における内視鏡制御部10が内視鏡制御部22に変更されている。

【0112】

フリーズ指示部21は、第1の実施形態のフリーズ指示部9の機能と、予め設定された最高画質の静止画データの要求に係る高精細要求信号23を生成する機能とを有する。つまり、本実施形態のフリーズ指示部21は、高精細要求信号23を生成する高画質要求部として機能する。高精細要求信号23は、上記の優先表示機能の実現に使用される。

10

【0113】

フリーズ指示部21では、静止画表示信号12を出力するためのボタンが2段の押下げタイプのボタンに変更されている。ボタンが1段目まで押し下げられたとき、静止画表示信号12がONとなる。また、ボタンが2段目まで押し下げられたとき、高精細要求信号23がONとなる。フリーズ指示部9と、高精細要求信号23を生成する高画質要求部とを別々に設けてもよい。

【0114】

内視鏡制御部22は、第1の実施形態における静止画圧縮・送信処理(S20)とは異なる静止画圧縮・送信処理(S70)を行う。静止画圧縮・送信処理(S70)の詳細については後述する。

【0115】

20

また、本実施形態では、図1に示す表示装置13が、図12に示す表示装置24に変更される。図12は、表示装置24の構成例を示している。図12を用いて表示装置24の構成と動作とを説明する。

【0116】

図12に示すように、表示装置24は、受信部14、画像伸張部15、表示装置制御部25(注目画像指定部、制御部)、注目画像一時記憶部26、画像保存部27、画像表示部28を有する。受信部14と画像伸張部15とについては既に説明したので、これらの構成に係る説明を省略する。本実施形態では、図1の表示装置13に対して、注目画像一時記憶部26と画像保存部27とが追加されている。また、本実施形態では、図1の表示装置13における表示装置制御部17が表示装置制御部25に変更されている。また、本実施形態では、図1の表示装置13における画像表示部16が画像表示部28に変更されている。

30

【0117】

表示装置制御部25では、自動保存機能と表示画質選択機能との選択を可能とする機能が追加されている。注目画像一時記憶部26は、注目画像データとして自動的に画像保存部27に保存される表示データを一時記憶する。注目画像一時記憶部26は、画像伸張部15から出力された表示データを一時記憶するための揮発性記憶媒体を有する。画像保存部27は、所定の画質以上の画質を有する静止画データに対応する表示データを注目画像データとして保存する。画像保存部27は、注目画像データを保存するための不揮発性記憶媒体を有する。画像表示部28は、図1の表示装置13における画像表示部16の機能と、画像保存部27に保存された注目画像データにより表示処理を行う機能とを有する。

40

【0118】

自動保存機能に係る動作は以下の通りである。表示装置制御部25は、静止画表示信号12がON(第2の状態)からOFF(第1の状態)となる直前のタイミングで画像伸張部15が生成した表示データに対応する静止画データの画質が所定の画質以上である場合に、その表示データを注目画像データとして指定する。画像伸張部15が生成した表示データは注目画像一時記憶部26に一時記憶されるので、注目画像一時記憶部26に一時記憶されている表示データが注目画像データとして指定される。画像保存部27は、注目画像データとして指定された表示データを保存する。

【0119】

静止画表示信号12がONからOFFとなったタイミングは、静止画の表示終了(表示切り換え

50

)を通知する管理データによって表示装置13に通知される。管理データが受信された時点で画像伸張部15が生成を完了している表示データ、すなわち管理データが受信された時点で注目画像一時記憶部26に一時記憶されている表示データが、静止画表示信号12がONからOFFとなる直前のタイミングで画像伸張部15が生成した表示データである。

【0120】

表示画質選択機能に係る動作は以下の通りである。本実施形態では、静止画データの生成を静止画データ毎に制御することによって、表示モニタ18に表示される静止画の画質を選択することが可能である。内視鏡制御部22は、複数の静止画データの各々の生成を実行するか否かを示す選択テーブル(実行情報)に基づいて複数の静止画データの生成を制御する。つまり、内視鏡制御部22は、選択テーブルに基づいて、複数の静止画データの各々について、1つの静止画データ毎に静止画データを生成するか否かを決定する。内視鏡制御部22は、決定された内容に基づいて、静止画データの生成を制御する。選択テーブルの詳細については後述する。

10

【0121】

優先表示機能に係る動作は以下の通りである。フリーズ指示部21は、予め設定された最高画質の静止画データの要求に係る高精細要求信号23を生成する。高精細要求信号23がONである場合に、優先表示機能により、最高画質に対応する静止画データすなわち第3の静止画データが生成される。また、高精細要求信号23がOFFである場合に、第1の実施形態と同様に、複数の静止画データが予め設定された順に生成される。

【0122】

20

具体的には、複数の静止画データのうち最後に生成される静止画データが生成される前に、静止画表示信号12がON(第2の状態)であり、高精細要求信号23が、最高画質の静止画の要求を示すON(第3の状態)である場合に、画質制御部11は、静止画データの画質を最高画質にする。

【0123】

また、複数の静止画データのうち最後に生成される静止画データが生成される前に、静止画表示信号12がON(第2の状態)であり、高精細要求信号23が、ON(第3の状態)と異なるOFF(第4の状態)である場合に、画質制御部11は、より後に生成される静止画データの画質がより高くなるように、かつ、最後に生成される静止画データの画質が最高画質となるように、複数の静止画データの画質を順次変化させる。

30

【0124】

次に、図13を用いて、本実施形態における自動保存機能に係る注目画像の決定と注目画像の保存との手順を説明する。図13は、表示装置24の表示装置制御部25が行う管理データ受信処理(S50)の手順例を示している。

【0125】

管理データ受信処理(S50)は、表示装置24の受信部14が内視鏡20からの管理データを受信した場合に表示装置制御部25が行う処理である。具体的には、受信部14が、動画又は静止画の表示終了(表示切り換え)を通知する管理データを受信した場合に、表示装置制御部25は、画像表示部28に表示の切り換えを指示し、画像保存部27に保存を指示する。また、受信部14が、静止画圧縮のパラメータと、画像データの種別を示すパラメータを含む管理データを受信した場合に、表示装置制御部25は、画像伸張部15に静止画伸張のパラメータを設定し、注目画像一時記憶部26に一時記憶を指示する。

40

【0126】

内視鏡20は、図1に示す内視鏡1と同様に、図5に示すフリーズ開始・終了処理(S1)を行う。本実施形態の管理データは、図5の動画表示終了通知(S6)と、図5の静止画表示終了通知(S12)と、動画データの最初のフレームの送信が開始される直前と、静止画データの各フレームの送信が開始される直前との各時点で送信される。動画表示終了通知(S6)と、静止画表示終了通知(S12)とで送信される管理データは、動画表示と静止画表示との切り換えに使用される。動画データの最初のフレームの送信が開始される直前と、静止画データの各フレームの送信が開始される直前との各時点で送信される管理データは、画像データ

50

の伸張処理用のパラメータと注目画像データの決定とに使用される。

【 0 1 2 7 】

図13に従って、詳細な説明を行う。管理データ受信処理(S50)では最初に、表示装置制御部25は管理データの受信を待つ(S51)。内視鏡20から管理データが無線送信された場合、表示装置制御部25は、内視鏡1から無線送信された管理データを受信部14に受信させる。これによって、受信部14は管理データを受信する。

【 0 1 2 8 】

管理データが受信された場合、表示装置制御部25は、表示モード判定(S52)により、現在の表示モードが動画表示と静止画表示とのどちらであるのかを判定する。内視鏡20からの管理データに基づいて判定が行われる。具体的には、図5の動画表示終了通知(S6)によって送信された管理データが受信されたときに、表示装置制御部25は、表示モードが静止画表示であることを示す情報を記憶する。また、静止画表示終了通知(S12)によって送信された管理データが受信されたときに、表示装置制御部25は、表示モードが動画表示であることを示す情報を記憶する。表示装置制御部25は、表示装置制御部25が記憶している、表示モードを示す情報に基づいて現在の表示モードを判定する。

【 0 1 2 9 】

現在の表示モードが動画表示である場合、表示装置制御部25は、管理データの内容判定(S53)により、S51で受信された管理データの内容を判定する。動画圧縮のパラメータが管理データに含まれる場合、表示装置制御部25は、動画伸張パラメータ設定(S54)を行う。動画伸張パラメータ設定(S54)は、画像伸張部15に動画伸張のパラメータを設定する処理である。

【 0 1 3 0 】

動画伸張パラメータ設定(S54)では、表示装置制御部25は、管理データに含まれる動画圧縮のパラメータを画像伸張部15に通知する。画像伸張部15は、動画伸張のパラメータと静止画伸張のパラメータとを予め記憶している。動画圧縮のパラメータが通知された場合、画像伸張部15は、通知されたパラメータに対応する動画伸張のパラメータを選択する。これによって、画像伸張部15に動画伸張のパラメータが設定される。動画伸張のパラメータが設定された後、動画データが受信された場合、画像伸張部15は、選択されたパラメータを使用して、受信された動画データに伸張処理を行う。

【 0 1 3 1 】

終了するモードが動画表示であることを示すデータが管理データに含まれる場合、表示装置制御部25は、静止画表示設定(S55)を行う。静止画表示設定(S55)では、表示装置制御部25は、静止画表示に対応するパラメータを画像表示部28に設定することにより、画像表示部28が生成する表示データを動画表示用のデータから静止画表示用のデータに切り換える。切り換えが行われた直後の静止画表示画面には、動画の最後の画像が表示される。

【 0 1 3 2 】

表示モード判定(S52)において、現在の表示モードが静止画表示である場合、表示装置制御部25は、管理データの内容判定(S56)により、S51で受信された管理データの内容を判定する。静止画圧縮のパラメータが管理データに含まれる場合、表示装置制御部25は、静止画伸張パラメータ設定(S57)を行う。静止画伸張パラメータ設定(S57)は、画像伸張部15に静止画伸張のパラメータを設定する処理である。

【 0 1 3 3 】

静止画伸張パラメータ設定(S57)では、表示装置制御部25は、管理データに含まれる静止画圧縮のパラメータを画像伸張部15に通知する。前述したように、画像伸張部15は、動画伸張のパラメータと静止画伸張のパラメータとを予め記憶している。また、画像伸張部15は、複数の静止画フォーマットのそれぞれに対応する静止画伸張のパラメータを記憶している。静止画圧縮のパラメータが通知された場合、画像伸張部15は、通知されたパラメータに対応する静止画伸張のパラメータを選択する。これによって、画像伸張部15に静止画伸張のパラメータが設定される。静止画伸張のパラメータが設定された後、静止画データが受信された場合、画像伸張部15は、選択されたパラメータを使用して、受信された静

止画データに伸張処理を行う。

【0134】

続いて、表示装置制御部25は、静止画フォーマット判定(S58)により、受信される静止画データの静止画フォーマットを判定する。前述したように、静止画圧縮のパラメータを含む管理データは静止画データの各フレームの先頭で送信される。したがって、管理データに含まれる静止画圧縮のパラメータは、管理データの後に送信される静止画データのフォーマットを示している。

【0135】

本実施形態では、第2の静止画フォーマットに対応する表示データと、第3の静止画フォーマットに対応する表示データとが注目画像データとして使用される。静止画フォーマットが第1の静止画フォーマットである場合、管理データ受信処理(S50)が終了する(S63)。また、静止画フォーマットが第2の静止画フォーマット又は第3の静止画フォーマットである場合、表示装置制御部25は、一時記憶指示(S59)を行う。

【0136】

一時記憶指示(S59)では、表示装置制御部25は、画像伸張部15から出力された、第2の静止画フォーマット又は第3の静止画フォーマットに対応する表示データを注目画像として一時記憶するように注目画像一時記憶部26に指示する。一時記憶指示(S59)が行われると、その時点までに注目画像一時記憶部26に記憶されていた表示データは消去され、画像伸張部15から出力された表示データが注目画像一時記憶部26に新たに記憶される。一時記憶指示(S59)が行われた後、管理データ受信処理(S50)が終了する(S63)。

【0137】

終了するモードが静止画表示であることを示すデータが管理データに含まれる場合、表示装置制御部25は、動画表示設定(S60)を行う。動画表示設定(S60)では、表示装置制御部25は、動画表示に対応するパラメータを画像表示部28に設定することにより、画像表示部28が生成する表示データを静止画表示用のデータから動画表示用のデータに切り換える。切り換えが行われた直後の動画表示画面には、最後に伸張された静止画データに対応する画像が表示される。

【0138】

続いて、表示装置制御部25は、伸張完了静止画フォーマット判定(S61)により、管理データが受信された時点で伸張処理が完了している静止画データに対応する静止画フォーマットを判定する。静止画フォーマットが第1の静止画フォーマットである場合、管理データ受信処理(S50)が終了する(S63)。また、静止画フォーマットが第2の静止画フォーマット又は第3の静止画フォーマットである場合、表示装置制御部25は、表示データ保存(S62)を行う。

【0139】

表示データ保存(S62)では、表示装置制御部25は、注目画像一時記憶部26に対して、注目画像一時記憶部26に一時記憶されている注目画像データを出力させ、画像保存部27に対して、注目画像一時記憶部26から出力された注目画像データを保存させる。これによって、注目画像一時記憶部26は、注目画像一時記憶部26に一時記憶されている注目画像データを画像保存部27に出力する。画像保存部27は、注目画像一時記憶部26から出力された注目画像データを保存する。

【0140】

第3の静止画フォーマットに対応する表示データに基づいて静止画が表示されているときに静止画表示信号12がONからOFFとなった場合、第3の静止画フォーマットに対応する表示データが注目画像一時記憶部26に一時記憶されている。このため、第3の静止画フォーマットに対応する表示データが画像保存部27によって保存される。

【0141】

第3の静止画フォーマットに対応する第3の静止画データの伸張処理が実行であるときに静止画表示信号12がONからOFFとなった場合、第2の静止画フォーマットに対応する表示データが注目画像一時記憶部26に一時記憶されている。このため、第2の静止画フォーマット

トに対応する表示データが画像保存部27によって保存される。

【0142】

第2の静止画フォーマットに対応する第2の静止画データの伸張処理が実行中であるときに静止画表示信号12がONからOFFとなった場合、注目画像一時記憶部26に一時記憶されている表示データがない。このため、画像保存部27によって表示データは保存されない。したがって、表示データ保存(S62)では、第1の静止画データの画質以上の画質を有する第2の静止画データ又は第3の静止画データに対応する表示データが保存される。上記の手順により、管理データ受信処理(S50)が行われる。

【0143】

次に、図14から図16を用いて、表示画質選択機能と優先表示機能とに係る処理の内容を説明する。図14と図15とは、内視鏡20が行う静止画圧縮・送信処理(S70)の手順例を示している。図16は、内視鏡20が静止画フォーマット毎に処理を実行するか否かを決定する際に使用する選択テーブルの内容例を示している。

10

【0144】

図16に示すように、選択テーブルは、静止画フォーマットを示す情報と、実行又はスキップ(省略)を示す情報とを関連付けたテーブルである。静止画フォーマットを示す情報は、第1の静止画フォーマットと、第2の静止画フォーマットと、第3の静止画フォーマットとのいずれかを示している。実行又はスキップを示す情報は、関連付けられている静止画フォーマットに係る処理の実行とスキップとのいずれかを示している。

【0145】

20

図16に示すように、第1の静止画フォーマットを示す情報と、第3の静止画フォーマットとを示す情報に対して、実行を示す情報が関連付けられている。このため、第1の静止画フォーマットに係る処理と、第3の静止画フォーマットに係る処理とが実行されるように制御が行われる。また、第2の静止画フォーマットを示す情報に対して、スキップを示す情報が関連付けられている。このため、第2の静止画フォーマットに係る処理が実行されないように制御が行われる。内視鏡制御部22は、予め選択テーブル(実行情報)を記憶する記憶部としても機能する。内視鏡制御部22は、記憶された選択テーブルに基づいて、静止画データの生成に係る制御を行う。

【0146】

図14と図15とを用いて、静止画圧縮・送信処理(S70)の内容を説明する。静止画圧縮・送信処理(S70)は、第1の実施形態における静止画圧縮・送信処理(S20)に、表示画質選択機能と優先表示機能とに係る処理を追加した処理である。表示画質選択機能と優先表示機能とに関係しない処理は、静止画圧縮・送信処理(S20)における処理と同じである。

30

【0147】

最初に、内視鏡制御部22は、フリーズ指示部21からの高精細要求信号23を監視して、高精細要求信号23がONであるか否かを判定する(S71)。高精細要求信号23がONである場合、第3の静止画圧縮指示(S83)が行われる。高精細要求信号23がOFFである場合、内視鏡制御部22は、第1の静止画フォーマット実行判定(S72)を行う。第1の静止画フォーマット実行判定(S72)では、内視鏡制御部22は、選択テーブルに基づいて、第1の静止画フォーマットによる第1の静止画データの生成を実行するか否かを判定する。

40

【0148】

選択テーブルにおいて、第1の静止画フォーマットを示す情報と関連付けられている情報がスキップを示す場合、S73からS75の処理が行われずにS76の処理が行われる。また、選択テーブルにおいて、第1の静止画フォーマットを示す情報と関連付けられている情報が実行を示す場合、内視鏡制御部22は第1の静止画圧縮指示(S73)を行う。第1の静止画圧縮指示(S73)は、第1の実施形態における第1の静止画圧縮指示(S21)と同じであるので、第1の静止画圧縮指示(S73)に係る説明を省略する。

【0149】

続いて、内視鏡制御部22は、処理状態判定(S74)により、静止画圧縮部6が行っている静止画圧縮処理の状態を検出する。静止画圧縮処理が継続している間、処理状態判定(S74)

50

が繰り返される。静止画圧縮処理の終了が検出された場合、内視鏡制御部22は、第1の静止画送信指示(S75)を行う。第1の静止画送信指示(S75)は、第1の実施形態における第1の静止画送信指示(S23)と同じであるので、第1の静止画送信指示(S75)に係る説明を省略する。

【0150】

続いて、内視鏡制御部22は、フリーズ指示部21からの高精細要求信号23を監視して、高精細要求信号23がONであるか否かを判定する(S76)。高精細要求信号23がONである場合、第3の静止画圧縮指示(S83)が行われる。高精細要求信号23がOFFである場合、内視鏡制御部22は、第2の静止画フォーマット実行判定(S77)を行う。第2の静止画フォーマット実行判定(S77)では、内視鏡制御部22は、選択テーブルに基づいて、第2の静止画フォーマットによる第2の静止画データの生成を実行するか否かを判定する。

10

【0151】

選択テーブルにおいて、第2の静止画フォーマットを示す情報と関連付けられている情報がスキップを示す場合、S78からS80の処理が行われずにS81の処理が行われる。また、選択テーブルにおいて、第2の静止画フォーマットを示す情報と関連付けられている情報が実行を示す場合、内視鏡制御部22は第2の静止画圧縮指示(S78)を行う。第2の静止画圧縮指示(S78)は、第1の実施形態における第2の静止画圧縮指示(S24)と同じであるので、第2の静止画圧縮指示(S78)に係る説明を省略する。

【0152】

続いて、内視鏡制御部22は、処理状態判定(S79)により、静止画圧縮部6が行っている静止画圧縮処理の状態を検出する。静止画圧縮処理が継続している間、処理状態判定(S79)が繰り返される。静止画圧縮処理の終了が検出された場合、内視鏡制御部22は、第2の静止画送信指示(S80)を行う。第2の静止画送信指示(S80)は、第1の実施形態における第2の静止画送信指示(S26)と同じであるので、第2の静止画送信指示(S80)に係る説明を省略する。

20

【0153】

続いてに、内視鏡制御部22は、フリーズ指示部21からの高精細要求信号23を監視して、高精細要求信号23がONであるか否かを判定する(S81)。高精細要求信号23がONである場合、第3の静止画圧縮指示(S83)が行われる。高精細要求信号23がOFFである場合、内視鏡制御部22は、第3の静止画フォーマット実行判定(S82)を行う。第3の静止画フォーマット実行判定(S82)では、内視鏡制御部22は、選択テーブルに基づいて、第3の静止画フォーマットによる第3の静止画データの生成を実行するか否かを判定する。

30

【0154】

選択テーブルにおいて、第3の静止画フォーマットを示す情報と関連付けられている情報がスキップを示す場合、S83からS85の処理が行われずに静止画圧縮・送信処理(S70)が終了する(S86)。また、選択テーブルにおいて、第3の静止画フォーマットを示す情報と関連付けられている情報が実行を示す場合、内視鏡制御部22は第3の静止画圧縮指示(S83)を行う。第3の静止画圧縮指示(S83)は、第1の実施形態における第3の静止画圧縮指示(S27)と同じであるので、第3の静止画圧縮指示(S83)に係る説明を省略する。

【0155】

40

続いて、内視鏡制御部22は、処理状態判定(S84)により、静止画圧縮部6が行っている静止画圧縮処理の状態を検出する。静止画圧縮処理が継続している間、処理状態判定(S84)が繰り返される。静止画圧縮処理の終了が検出された場合、内視鏡制御部22は、第3の静止画送信指示(S85)を行う。第3の静止画送信指示(S85)は、第1の実施形態における第3の静止画送信指示(S29)と同じであるので、第3の静止画送信指示(S85)に係る説明を省略する。

【0156】

第3の静止画送信指示(S85)が行われると、静止画圧縮・送信処理(S70)が終了する(S86)。上記の手順により、表示画質選択機能と優先表示機能とが実現される。

【0157】

50

図16に示す選択テーブルの内容は任意に変更可能であってもよい。すなわち、選択テーブルにおいて、実行又なスキップを示す情報は任意に変更可能であってもよい。図17は、選択テーブルの内容を変更可能な内視鏡30の構成例を示している。図17に示すように、内視鏡30では、図11に示す内視鏡20の構成に対して実行指示部31が追加されている。

【0158】

内視鏡30の操作者は、実行指示部31を操作することにより、選択テーブルの内容を指定する情報を入力する。実行指示部31は、入力された情報に基づく実行指示信号32を内視鏡制御部22に出力することにより、複数の静止画データの各々の表示に係る処理を実行するか否かを指示する。内視鏡制御部22は、実行指示信号32に基づいて、内視鏡制御部22が記憶している選択テーブルの内容を書き換える。上記以外の構成については、内視鏡20の構成と同じであるので、上記以外の構成に係る説明を省略する。

10

【0159】

図17に示す内視鏡30では、複数の静止画データの各々を表示するか否かを任意に設定することが可能である。つまり、第1の静止画フォーマットによる第1の静止画データと、第2の静止画フォーマットによる第2の静止画データと、第3の静止画フォーマットによる第3の静止画データとの各々を表示するか否かを任意に設定することが可能である。例えば、図16に示す選択テーブルを用いることにより、第2の静止画データのみを非表示とすることが可能である。どの静止画データを表示するのか、あるいはどの静止画データを表示しないのかは、内視鏡30の操作者が任意に設定可能である。

【0160】

20

本実施形態による無線内視鏡システムでは、自動保存機能と、表示画質選択機能と、優先表示機能とが実装されているが、これらの3つの機能のいずれか1つのみ、又はいずれか2つのみの実装されていてもよい。

【0161】

例えば、自動保存機能が実装されない場合、注目画像一時記憶部26と画像保存部27とは不要である。また、図13に示す管理データ受信処理(S50)において、静止画フォーマット判定(S58)と、一時記憶指示(S59)と、伸張完了静止画フォーマット判定(S61)と、表示データ保存(S62)とは不要である。

【0162】

また、表示画質選択機能が実装されない場合、図14と図15とに示す静止画圧縮・送信処理(S70)において、第1の静止画フォーマット実行判定(S72)と、第2の静止画フォーマット実行判定(S77)と、第3の静止画フォーマット実行判定(S82)とは不要である。さらに、図16に示す選択テーブルは不要である。

30

【0163】

また、優先表示機能が実装されない場合、高精細要求信号23は不要である。したがって、フリーズ指示部21は第1の実施形態におけるフリーズ指示部9であってもよい。さらに、図14と図15とに示す静止画圧縮・送信処理(S70)において、高精細要求信号に係る判定(S71, S76, S81)は不要である。

【0164】

本実施形態において、図13から図15に示す各処理の詳細は適宜変更可能である。

40

【0165】

本実施形態では、より後に生成される静止画データの画質がより高くなるように、複数の静止画データの画質が制御される。これによって、静止画の初期表示遅延を小さくし、内視鏡20を小型にし、かつ、内視鏡20の消費電力を低減することができる。

【0166】

また、自動保存機能を実装することによって、注目画像を表示するための表示データを保存するために必要な、内視鏡20の操作者の手間を削減することができる。

【0167】

また、表示画質選択機能を実装することによって、内視鏡20の操作者が好む画質の静止画を表示することができる。

50

【 0 1 6 8 】

また、優先表示機能を実装することによって、内視鏡20の操作者が最高画質の静止画の表示を要求した場合に、すぐに最高画質の静止画を表示することができる。内視鏡20の操作者による要求の直後に最高画質の静止画が表示されるので、患部の詳細な診断等に係る操作性が向上する。

【 0 1 6 9 】

以上、図面を参照して本発明の実施形態について詳述してきたが、具体的な構成は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【 符号の説明 】

10

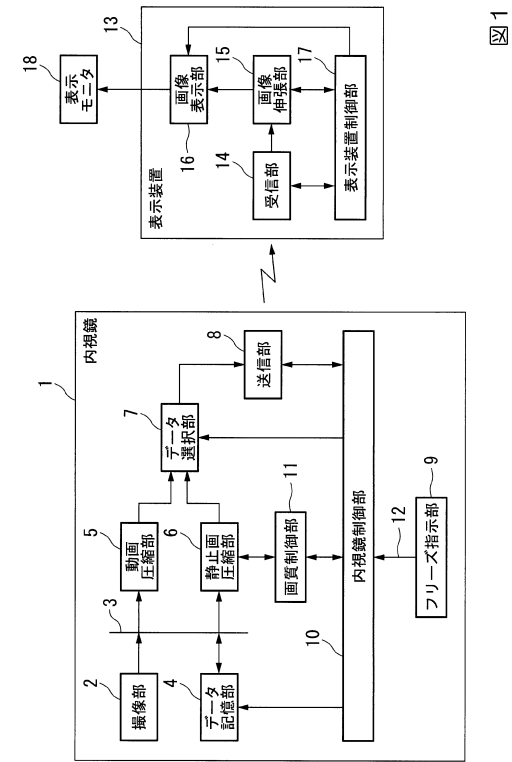
【 0 1 7 0 】

- 1, 20, 30 内視鏡
- 2 撮像部
- 3 データバス
- 4 データ記憶部
- 5 動画圧縮部
- 6 静止画圧縮部
- 7 データ選択部
- 8 送信部
- 9, 21 フリーズ指示部
- 10, 22 内視鏡制御部
- 11 画質制御部
- 13, 24 表示装置
- 14 受信部
- 15 画像伸張部
- 16, 28 画像表示部
- 17, 25 表示装置制御部
- 18 表示モニタ
- 26 注目画像一時記憶部
- 27 画像保存部
- 31 実行指示部

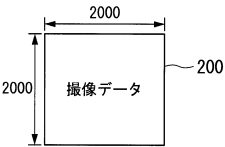
20

30

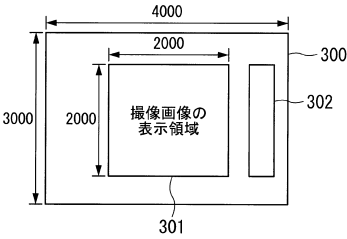
【図1】



【図2】



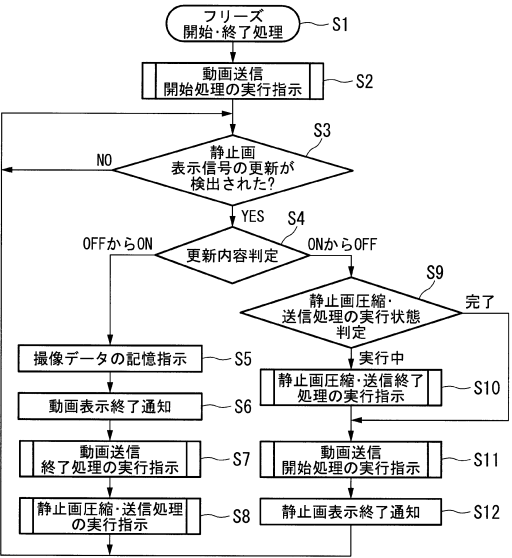
【図3】



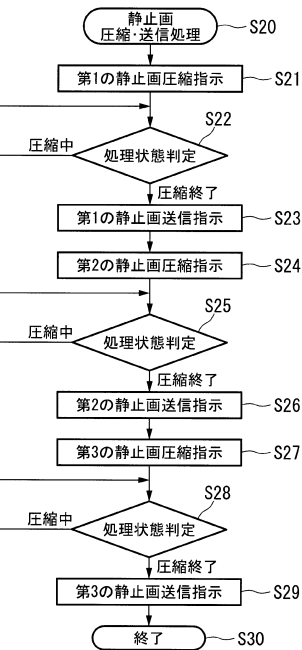
【図4】

フォーマット	画素の構成	圧縮率	送信時間
動画	1000×1000	1/20	0.033s (30f/s)
第1の静止画	2000×2000	1/20	0.133s
第2の静止画	2000×2000	1/4	0.667s
第3の静止画	2000×2000	1/1	2.667s

【図5】



【図6】



【図 7】

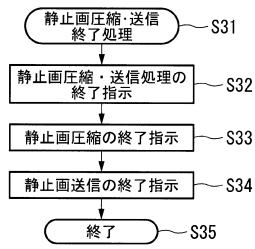


図 7

【図 9】

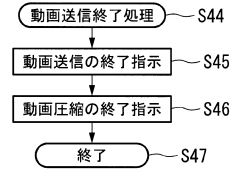


図 9

【図 8】

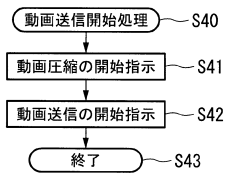


図 8

【図 10】

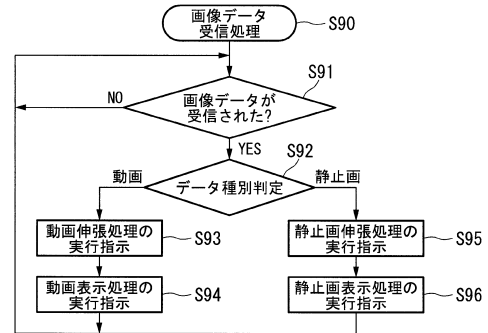


図 10

【図 11】

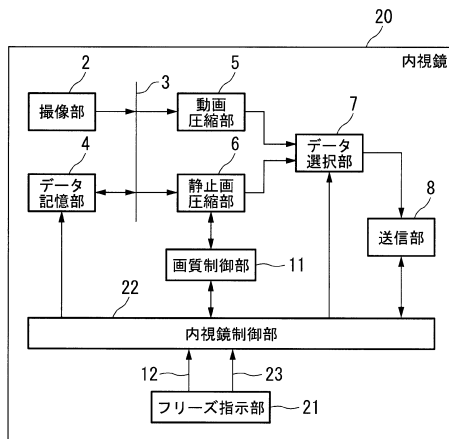


図 11

【図 12】

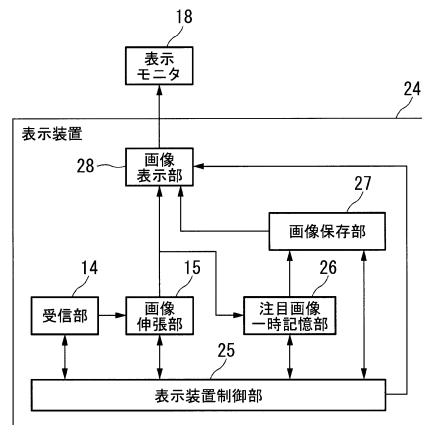


図 12

【図13】

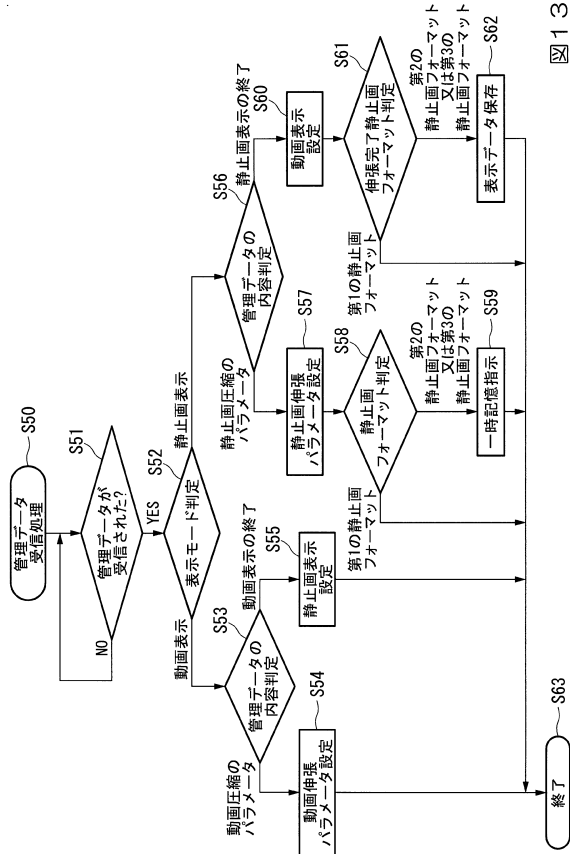


図13

【図14】

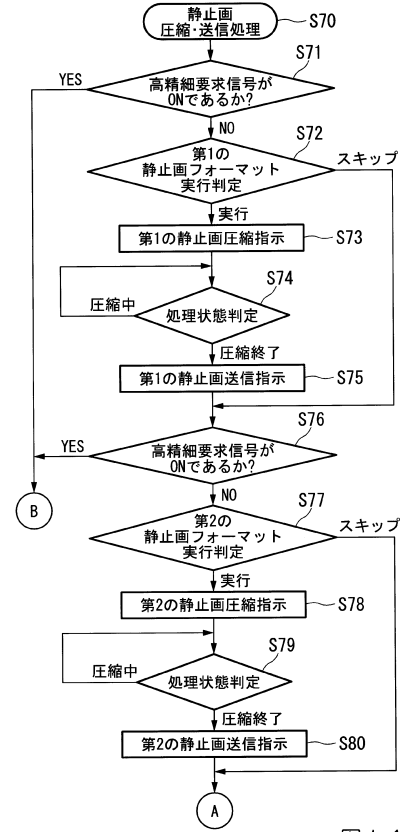


図14

【図15】

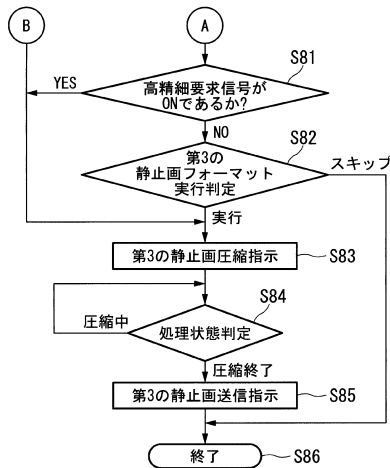


図15

【図17】

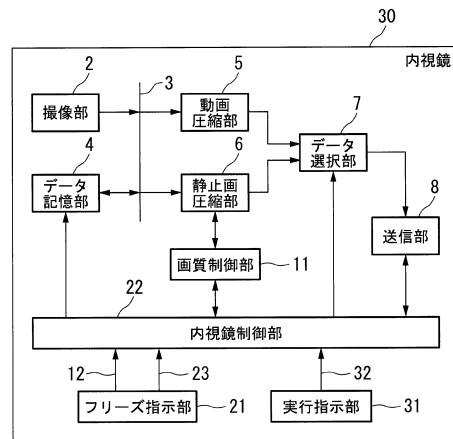


図17

【図16】

静止画フォーマット	実行/スキップ
第1の静止画	実行
第2の静止画	スキップ
第3の静止画	実行

図16

フロントページの続き

(72)発明者 柳館 昌春

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

審査官 牧尾 尚能

(56)参考文献 特許第3227834(JP, B2)

特開2010-288186(JP, A)

特開平07-284095(JP, A)

特開2013-128723(JP, A)

特開2012-120578(JP, A)

特開2009-100935(JP, A)

特開平10-323326(JP, A)

特開2010-251902(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

专利名称(译)	无线内窥镜系统，显示设备和程序		
公开(公告)号	JP6423172B2	公开(公告)日	2018-11-14
申请号	JP2014106348	申请日	2014-05-22
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	柳 舘 昌 春		
发明人	柳 舘 昌 春		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/045 A61B1/05 G02B23/24 H04N7/18		
CPC分类号	H04N7/185 A61B1/00009 A61B1/00016 A61B1/0002 A61B1/04 G02B23/2484 H04N5/23232 H04N5/23293 H04N5/4448 H04N5/46 H04N19/59 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/00.682 A61B1/045.613 A61B1/05 G02B23/24.B H04N7/18.M A61B1/04.372 A61B1/045.610 A61B1/045.622		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA12 4C161/CC06 4C161/LL02 4C161/NN07 4C161/SS14 4C161/WW01 4C161/YY12 4C161/YY13 4C161/YY18 5C054/CC07 5C054/DA07 5C054/EG01 5C054/EH07 5C054/GB01 5C054/HA12		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
其他公开文献	JP2015221095A JP2015221095A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(经修改) 要解决的问题：提供一种技术，能够减少静止图像的初始显示延迟，减小内窥镜的尺寸，并降低内窥镜的功耗。解决方案：数据存储单元4在静止图像显示信号12变为指示从指示执行运动图像显示的第一状态执行静止图像显示的第二状态的时刻存储作为存储数据的图像数据。内存。图像质量控制单元11控制多个静止图像数据的图像质量，使得稍后生成的静止图像数据的图像质量更高。数据选择器7在静止图像显示信号12处于第一状态时选择运动图像数据，而当静止图像显示信号12处于第二状态时，将多个静止图像数据转换为多个按生成顺序选择静止图像数据。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6423172号 (P6423172)
(45) 発行日 平成30年11月14日 (2018. 11. 14)	(24) 登録日 平成30年10月26日 (2018. 10. 26)	
(51) Int. Cl. F 1 A 6 1 B 1/00 (2006. 01) A 6 1 B 1/045 (2006. 01) A 6 1 B 1/05 (2006. 01) G 0 2 B 23/24 (2006. 01) H 0 4 N 7/18 (2006. 01)		
(21) 出願番号 特願2014-106348 (P2014-106348) (22) 出願日 平成26年5月22日 (2014. 5. 22) (65) 公開番号 特開2015-221095 (P2015-221095A) (43) 公開日 平成27年12月10日 (2015. 12. 10) 審査請求日 平成29年5月12日 (2017. 5. 12)		
(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 (74) 代理人 100106909 弁理士 櫻井 澄雄 (74) 代理人 100064908 弁理士 志賀 正武 (74) 代理人 100094400 弁理士 鈴木 三義 (74) 代理人 100086379 弁理士 高橋 忠夫 (74) 代理人 100139686 弁理士 鈴木 史朗 (74) 代理人 100161702 弁理士 橋本 宏之		
(54) 【発明の名称】 無線内視鏡システム、表示装置、及びプログラム		