

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/061495

発行日 平成29年10月12日 (2017.10.12)

(43) 国際公開日 平成29年4月13日 (2017.4.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 3	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 8 2	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 9	5 C 1 5 9
H 0 4 N 19/115 (2014.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 5	
H 0 4 N 19/137 (2014.01)	A 6 1 B 1/00 5 5 3	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 34 頁) 最終頁に続く

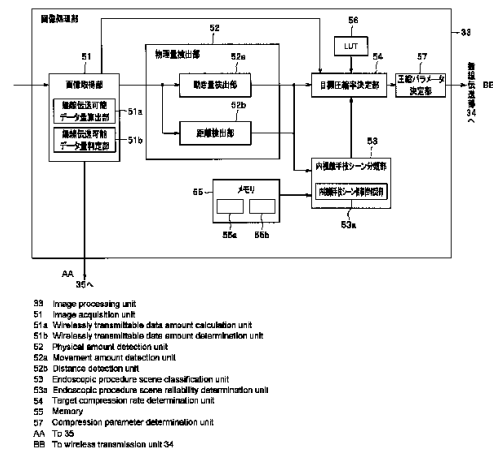
出願番号	特願2017-526726 (P2017-526726)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/079674	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
(22) 国際出願日	平成28年10月5日 (2016.10.5)	(74) 代理人	100101661 弁理士 長谷川 靖
(11) 特許番号	特許第6192882号 (P6192882)	(74) 代理人	100135932 弁理士 篠浦 治
(45) 特許公報発行日	平成29年9月6日 (2017.9.6)	(72) 発明者	谷 伸介 東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2015-200281 (P2015-200281)	Fターム(参考)	2H040 FA13 GA02 GA11
(32) 優先日	平成27年10月8日 (2015.10.8)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【要約】

プロセッサ側の画像処理部33は、画像における動き量又は距離を検出し、内視鏡手技シーン分類部53は、特徴量から画像のシーンが内視鏡手技シーンのいずれに該当するかの分類を行い、更に分類された内視鏡手技シーンの信頼性が低いかなどの判定を行い、信頼性が低い場合には、過去に分類された内視鏡手技シーンから目標圧縮率に決定して、対応する圧縮パラメータをワイヤレス内視鏡に送信し、ワイヤレス内視鏡は、圧縮パラメータで圧縮した画像の無線伝送を行う。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内に挿入され、先端部に設けられた撮像部と、該撮像部により撮像した画像信号を無線伝送する第 1 の無線伝送部とを有する内視鏡本体と、

前記被検体の外部に配置され、無線伝送された画像信号を受信する第 2 の無線伝送部と、無線伝送された前記画像信号の画像処理を行う画像処理部とを有するプロセッサと、

前記撮像部により前記被検体内の部位を撮像した画像信号に基づいて、前記内視鏡本体による前記部位を観察する画像のシーンが、複数からなる代表的な内視鏡手技シーンにおけるいずれの内視鏡手技シーンに該当するかの分類をするシーン分類部と、

前記シーン分類部により分類された前記シーンの信頼性の判定を行うシーン信頼性判定部と、

前記シーン信頼性判定部が、前記シーン分類部により分類された前記シーンの信頼性が低いと判定した場合には、前記信頼性が低いと判定された画像信号のフレームよりも所定期間前のフレームの画像信号において前記シーン分類部によるシーンの分類結果に応じて、前記第 1 の無線伝送部が無線伝送する前記画像信号の目標圧縮率を決定する画像信号目標圧縮率決定部と、

を有することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記内視鏡本体が前記被検体内に挿入された状態において、前記被検体に対する前記撮像部が撮像する状態を反映する物理量を検出する物理量検出部をさらに備え、

前記シーン分類部は、前記物理量検出部において検出した物理量の特徴量に基づいて前記内視鏡本体の前記シーンの分類を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記物理量検出部は、前記撮像部により前記被検体内を撮像した前記画像信号に基づいて、1 フレーム分の画像中における複数の代表領域における動き量を前記物理量として検出する動き検出部により形成され、

前記シーン分類部は、前記動き検出部において検出された前記複数の代表領域におけるそれぞれの動き量の特徴量に基づいて、前記動き検出部により検出された前記内視鏡本体の前記シーンが、前記いずれの内視鏡手技シーンに該当するかの分類を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記物理量検出部は、前記撮像部が撮像する前記被検体内の複数の位置と前記撮像部との間の複数の距離を前記物理量として検出する距離検出部により形成され、

前記シーン分類部は、前記距離検出部により検出された前記複数の位置に対する前記複数の距離の特徴量に基づいて、前記距離検出部により検出された前記内視鏡本体の前記シーンが、前記いずれの内視鏡手技シーンに該当するかの分類を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記物理量検出部は、前記撮像部により前記被検体内を撮像した前記画像信号に基づいて、1 フレーム分の画像中における複数の代表領域におけるそれぞれの動き量を前記物理量として検出する動き検出部、及び前記撮像部が撮像する前記被検体内の複数の位置と前記撮像部との間の複数の距離を前記物理量として検出する距離検出部により形成され、

前記シーン分類部は、前記動き検出部及び前記距離検出部の少なくとも一方の検出結果に基づいて、前記内視鏡本体の前記シーンが、前記いずれの内視鏡手技シーンに該当するかの分類を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記シーン信頼性判定部は、前記複数の代表領域におけるそれぞれの動き量が局所領域中において閾値以上にばらつく場合、又は検出されるそれぞれの動き量が検出される前記複数の代表位置の誤差量が閾値以上に大きいと評価される場合を、前記シーンの信頼性が

10

20

30

40

50

低いと判定することを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記シーン信頼性判定部は、前記距離検出部により検出された前記複数の位置に対する前記複数の距離が局所領域中において閾値以上にばらつく場合、又は前記複数の距離が検出される前記複数の位置の誤差量が閾値以上に大きいと評価される場合を、前記シーンの信頼性が低いと判定することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記シーン分類部は、前記物理量検出部により検出された前記物理量の特徴量に基づいて、前記物理量が検出されたシーンを、前記複数からなる代表的な内視鏡手技シーンとして、挿入シーン、存在診断シーン、質的、量的診断シーン、治療シーンにおけるいずれの内視鏡手技シーンに該当するかの分類を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

10

【請求項 9】

前記プロセッサは、前記シーン分類部、前記シーン信頼性判定部及び前記画像信号目標圧縮率決定部を内蔵することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

前記内視鏡本体は、前記シーン分類部、前記シーン信頼性判定部及び前記画像信号目標圧縮率決定部を内蔵することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、バッテリーを備えた内視鏡本体により撮像した画像をプロセッサに無線伝送する内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡は、医療分野及び工業用分野において広く用いられるようになっている。医療分野において使用される内視鏡は、半導体技術の進歩や照明用光源として L E D を用いた省電力化により、充電式のバッテリーを搭載したバッテリー駆動型の内視鏡（以下内視鏡本体）が実用化される状況に至っている。

このようにバッテリーを搭載した内視鏡本体を利用した内視鏡システムにおいては、バッテリーを搭載しない従来の内視鏡において画像処理装置としてのプロセッサや光源装置に接続するためのケーブルを必要としないため、（従来の内視鏡を用いた場合に比較して）術者が手術等を行う場合の操作性を向上することができる。

30

この場合、術者が内視鏡本体を把持して手術等を行う場合における良好な操作性を確保するためには、内視鏡本体に搭載したバッテリーの重量を軽量化するために、バッテリーの電池容量が制限される。

長時間に亘る手術を完遂できるようにするためには、更にバッテリー駆動する際の内視鏡本体内に搭載した電子回路における消費電力をより低減化することが必要になる。

内視鏡本体内に搭載した電子回路における消費電力をより低減化する有力な方法の 1 つとして、内視鏡本体からプロセッサ装置に無線伝送するデータ量を低減することが挙げられる。

40

特に、画像データは、データ量が膨大となるために、画像データを圧縮して伝送すると、消費電力の低減化の効果が大きくなる。

【0003】

しかしながら、画像データを圧縮すると、圧縮に伴って画質も低下するため、例えば術者が内視鏡本体を操作して手術を行う場合、患部を精査して観察しようとするようなシーンにおいては高画質の画像が望まれるために、圧縮率を小さくするか又は圧縮しないで無線伝送することが望まれる。また、患部を観察するために、術者が内視鏡本体を挿入しているようなシーンの場合においては、術者は高画質の画像を必要とせず、圧縮率を大きくして無線伝送しても良い。このように術者が内視鏡手技を行おうとするシーン（以降、内

50

視鏡手技シーン)の状態に応じて、画像データの圧縮率を変えて無線伝送することが望まれる。

例えば第1の従来例としての日本国特開2009-18975号公報は、被検体内を撮影するカプセル内視鏡と、被検体に携帯され、カプセル内視鏡で得られた内視鏡画像を無線受信して記憶する受信装置と、受信装置から取り込んだ内視鏡画像を記憶、管理すると共に、モニタで内視鏡画像を表示する情報管理装置とを備えたカプセル内視鏡システムを開示し、カプセル内視鏡から受信装置が無線受信した複数の内視鏡画像の中から、情報管理装置で記憶する内視鏡画像を選択する選択手段は、カプセル内視鏡から受信装置が無線受信した複数の内視鏡画像の中から、2つの内視鏡画像の類似度を算出し、算出した類似度に基づき、受信装置から情報管理装置に無線送信する内視鏡画像を選択することにより、カプセル内視鏡により撮影された内視鏡画像の読影を迅速に行うことができるようにしている。

10

第2の従来例としての日本国特表2009-513283号公報は、カプセルカメラ装置を開示し、このカプセルカメラ装置は、飲み込み適したハウジングと、ハウジング内の光源と、前記光源によって照射される部位の第1のデジタル画像及び第2のデジタル画像をキャプチャするためのカメラと、前記第1のデジタル画像及び前記第2のデジタル画像との差に基づき動きを検出する動き検出器と、前記動きの測定量に基づき、更に処理するための第2のデジタル画像を指定する動き評価器とを有し、前記動き検出によりキャプチャするキャプチャレートを変更することを記載している。

20

【0004】

しかしながら、上記第1の従来例及び第2の従来例とも、画像の類似度又は動きを評価して、評価結果を考慮して画像データを無線伝送することを開示しているが、評価結果に基づいて内視鏡手技のシーンを分類するための手段は開示していない。そもそも、第1の従来例及び第2の従来例は、術者がカプセルカメラを操作することがないため、内視鏡手技は複数、存在しない。また、上記に加えて、動きなどの評価の信頼性を判定する手段や、信頼性が低いと判定された場合に無線伝送する際の圧縮率を再設定することを開示していない。

術者が内視鏡本体を操作して、内視鏡本体に搭載された撮像部により撮像される画像を観察しながら、診断や手術等を行うとする際には、術者の操作により設定された各画像のシーンが、術者による複数からなる代表的な内視鏡手技シーンにおけるいずれの内視鏡手技シーンに該当するかの(シーン)分類を行うことが望まれると共に、分類した場合の信頼性を判定し、信頼性が低い場合には、画像を無線伝送する際の圧縮率を適切な値に再設定することが(術者による手術等を行う手技を円滑に支援できるようにするために)望まれる。

30

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、画像に対する内視鏡手技シーンを分類する際の信頼性が低い場合においても適切な目標圧縮率に設定して画像信号を無線伝送できるようにした内視鏡システムを提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

40

本発明の一態様の内視鏡システムは、被検体内に挿入され、先端部に設けられた撮像部と、該撮像部により撮像した画像信号を無線伝送する第1の無線伝送部とを有する内視鏡本体と、前記被検体の外部に配置され、無線伝送された画像信号を受信する第2の無線伝送部と、無線伝送された前記画像信号の画像処理を行う画像処理部とを有するプロセッサと、前記撮像部により前記被検体内の部位を撮像した画像信号に基づいて、前記内視鏡本体による前記部位を観察する画像のシーンが、複数からなる代表的な内視鏡手技シーンにおけるいずれの内視鏡手技シーンに該当するかの分類をするシーン分類部と、前記シーン分類部により分類された前記シーンの信頼性の判定を行うシーン信頼性判定部と、前記シーン信頼性判定部が、前記シーン分類部により分類された前記シーンの信頼性が低いと判定した場合には、前記信頼性が低いと判定された画像信号のフレームよりも所定期間前の

50

フレームの画像信号において前記シーン分類部によるシーンの分類結果に応じて、前記第1の無線伝送部が無線伝送する前記画像信号の目標圧縮率を決定する画像信号目標圧縮率決定部と、を有する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は本発明の第1の実施形態の内視鏡システムの全体構成を示す図。

【図2】図2は第1の実施形態の内視鏡システムにおける内視鏡本体としてのワイヤレス内視鏡およびプロセッサの構成を示すブロック図。

【図3】図3は第1の実施形態の内視鏡システムにおけるプロセッサ側の画像処理部の構成を示すブロック図。

【図4】図4は動き検出部により動き量を算出するためのブロックマッチングにより、一方の画像における分割された領域に対応する他方の画像の領域を検出する場合の説明図。

【図5A】図5Aは図4のブロックマッチングにより算出された水平方向の変位と垂直方向の変位に対するSSDの分布を示す図。

【図5B】図5Bは、例えば画像のぼけが小さい場合と、ぼけが大きい場合において、ブロックマッチングにより算出された例えば水平方向の変位に対するSSDの分布の例を示す図。

【図6A】図6Aは動き量に基づいて判別される代表的な画像シーンを示す図。

【図6B】図6Bは動き量に基づいて判別される代表的な画像シーンを示す図。

【図6C】図6Cは動き量に基づいて判別される代表的な画像シーンを示す図。

【図6D】図6Dは内視鏡手技シーンの分類ができない例外の画像シーンを示す図

【図7A】図7Aは画像シーンと動き量の大きさにより分類される内視鏡手技シーンと、各内視鏡手技シーンに対して設定される目標圧縮率の例を表形式で示す図。

【図7B】図7Bは、内視鏡手技シーンに応じて設定される目標圧縮率と、画像の特徴及び画像シーンの関係を表形式で示す図。

【図7C】図7CはLUTに格納され、内視鏡手技シーンと動き量に応じて設定される目標圧縮率との関係を表形式で示す図。

【図7D】図7DはLUTに格納され、内視鏡手技シーンと距離に応じて設定される目標圧縮率との関係を表形式で示す図。

【図7E】図7Eは画像シーン、動き量、距離に応じて分類される内視鏡手技シーンと、内視鏡手技シーンに応じて設定される目標圧縮率との関係を表形式で示す図。

【図7F】図7Fは内視鏡手技シーンと動き量及び距離に応じて設定される目標圧縮率の関係を表形式で示す図。

【図8A】図8Aは距離に基づいて判別される代表的な画像シーンを示す図。

【図8B】図8Bは距離に基づいて判別される代表的な画像シーンを示す図。

【図8C】図8Cは距離に基づいて判別される代表的な画像シーンを示す図。

【図8D】図8Dは距離に基づいて判別不可となる例外シーンを示す図。

【図9】図9は第1の実施形態の内視鏡システムにおけるワイヤレス内視鏡とプロセッサとの処理内容を示すフローチャート。

【図10】図10は伝送可能なデータ量以下に目標圧縮率を設定して、フレーム番号と共に圧縮パラメータの値を変えて無線伝送する制御方法においての画像データ量の推移の様子を示す図。

【図11】図11は、動き量と距離との検出により内視鏡手技シーンを分類し、更に目標圧縮率を決定する処理の一部を示すフローチャート。

【図12】図12は第1の実施形態の変形例の内視鏡システムにおけるワイヤレス内視鏡の画像処理部の構成を示すブロック図。

【図13】図13は第1の実施形態の変形例の内視鏡システムにおけるワイヤレス内視鏡とプロセッサとの処理内容を示すフローチャート。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

10

20

30

40

50

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第1の実施形態)

図1に示すように、内視鏡システム1は、バッテリー駆動型の携帯型内視鏡を形成するワイヤレス内視鏡本体(以下、ワイヤレス内視鏡と略記)2Aと、ワイヤレス内視鏡2Aと無線により接続され所定の画像処理を行うプロセッサ3と、プロセッサ3に接続され内視鏡画像等を表示する表示装置としてのモニター等とによって主要部が構成される。また、本実施形態の内視鏡システム1においては、単一の撮像素子を備えたワイヤレス内視鏡2Aの他に、立体視が可能となる2つの撮像素子を備えた2点鎖線で示すワイヤレス内視鏡2Bを用いることもできる。

なお、本実施形態の内視鏡システム1は、手術室において使用される場合には、カート6上に、前記プロセッサ3をはじめとする各種医療機器、たとえば電気メス装置、気腹装置、ビデオレコーダ等の装置類および二酸化炭素を充填したガスボンベ等が載置される。

【0008】

ワイヤレス内視鏡2I(I=A,又はB)は体腔内に挿入される細長の挿入部8と、挿入部8の基端側に設けられた操作部9とを有する。

【0009】

図2に示すようにワイヤレス内視鏡2I内に設けた図示しない発光ダイオードにより構成される光源部(又は光源ユニット)26は、操作部9に配設され、内視鏡側制御部21に制御されて体腔内を照明する照明光を発生する。この照明光は図1における拡大図内に示すライトガイド11によって挿入部8の先端に設けられた先端部8aに導かれ、先端部8aの照明窓に設けられた照明レンズ12を介して被検体内の患部等の部位(被写体とも言う)に照射される。また、先端部8aには、拡大図に示すように撮像部22A、22Bが設けられている。

撮像部22Aは、挿入部8の先端部8aに配設され、被写体の光学像を結ぶ対物レンズ13と、その結像位置に配置される電荷結合素子(CCDと略記)またはCMOSセンサ等の撮像素子14とにより構成される。そして撮像素子14の撮像面には、光源部26からの照明光による被写体からの戻り光が結像され、撮像素子14は光電変換によって被写体光学像に基づく撮像画像(信号)を内視鏡側画像処理部(単に画像処理部とも言う)23に出力する。なお、撮像部22A(の撮像素子14)は、撮像画像(信号)を出力(又は生成)し、画像処理部23は撮像画像(信号)に対して画像処理した画像(信号)を生成すると定義しても良いし、撮像部22A(の撮像素子14)が、画像(信号)を出力(又は生成)し、画像処理部23はその画像(信号)に対して画像処理を行い、画像処理した画像(信号)を生成すると定義しても良い。撮像部22Bに関しても同様である。

【0010】

図2は、第1の実施形態の内視鏡システム1におけるワイヤレス内視鏡2A、2Bおよびプロセッサ3の構成を示し、図3は、プロセッサ3における画像処理系の構成を示す。

【0011】

図2に示すように、本実施形態におけるワイヤレス内視鏡2Aは、プロセッサ3と無線にて接続される、ワイヤレス構成を採るバッテリー駆動型の携帯型内視鏡であって、ワイヤレス内視鏡2A内の各回路部を制御する内視鏡側制御部(単に制御部とも言う)21と、被検体内の部位の撮像画像を取得する単一の撮像素子からなる撮像部22Aと、撮像部22Aからの撮像画像又は撮像画像信号に所定の画像処理を施す内視鏡側画像処理部23と、プロセッサ3との間で所定の信号を無線により伝送するための内視鏡側無線伝送部(単に無線伝送部とも言う)24と、ワイヤレス内視鏡2Aの各部に電源を供給するバッテリー25と、体腔内を照射するための光源部26と、プロセッサ3との間で無線送受信を行うためのアンテナ27とで、主要部が構成されている。

なお、制御部21は、例えばプログラムに従って制御動作を行う中央演算装置(CPUと略記)により構成される。また、画像処理部23は、撮像部22Aから出力される撮像信号に対して、相関二重サンプリング(CDS)処理を行うCDS回路等を備えた画像処理回路により構成される。また、無線伝送部24は、無線で送信する送信信号を生成する

10

20

30

40

50

無線送信回路と、無線で受信した送信信号を受信し、復調した信号を生成する無線受信回路とから構成される。なお、制御部 2 1、画像処理部 2 3 等をデジタルシグナルプロセッサ (DSP) により構成しても良い。また、後述するプロセッサ 3 側の制御部 3 1、画像処理部 3 3 等も CPU や、DSP により構成しても良い。

【0012】

また、各ワイヤレス内視鏡 2 A は、その種別を含む固有の識別情報 (ID と略記) を格納するメモリ 2 8 を備え、プロセッサ 3 に信号を無線で送信する場合、ID を付加して送信する。このため、プロセッサ 3 は、信号を無線で受信した場合、送信元となるワイヤレス内視鏡 2 A を識別することができる。

バッテリー 2 5 は、操作部 9 に装着することができるようになっている。また、バッテリー 2 5 は、ワイヤレス内視鏡 2 A に装着された後、電源部として内視鏡側制御部 2 1 の他、撮像部 2 2 A、内視鏡側画像処理部 2 3、光源部 2 6 および内視鏡側無線伝送部 2 4 に対して電力を供給することができるようになっている。

内視鏡側制御部 2 1 は、ワイヤレス内視鏡 2 A における各部回路を制御するとともに、電源部であるバッテリー 2 5 を制御して各部に電力を供給させる。

また、内視鏡側制御部 2 1 は、プロセッサ 3 側から内視鏡側無線伝送部 2 4 を介して伝送される目標圧縮率に係る情報としての圧縮パラメータを取得し、当該圧縮パラメータに基づいて内視鏡側画像処理部 2 3 を制御する。

【0013】

内視鏡側画像処理部 2 3 は、内視鏡側制御部 2 1 に制御されて、前記圧縮パラメータに応じて撮像部 2 2 A からの撮像画像に対して目標圧縮率に圧縮する所定の画像処理を施した後、内視鏡側無線伝送部 2 4 に出力する。

【0014】

内視鏡側無線伝送部 2 4 は、内視鏡側制御部 2 1 に制御され、プロセッサ 3 との間でアンテナ 2 7 を介して無線により画像データおよび所定の通信データの送受信を行う。この内視鏡側無線伝送部 2 4 は、本実施形態においては、たとえば 60 GHz 帯による無線通信と 5 GHz 帯による無線通信が可能である。

ワイヤレス内視鏡 2 B は、ワイヤレス内視鏡 2 A における撮像部 2 2 A が、左右に配置された左撮像部 2 9 a と右撮像部 2 9 b とからなる撮像部 2 2 B を備え、その他はワイヤレス内視鏡 2 A と同様の構成である。

つまり、図 1 における拡大図に示すように左右方向に対物レンズ 1 3 l, 1 3 r が配置され、対物レンズ 1 3 l, 1 3 r の各結像位置に撮像素子 1 4 l, 1 4 r がそれぞれ配置されて、対物レンズ 1 3 l、撮像素子 1 4 l からなる左撮像部 2 9 a と、対物レンズ 1 3 r、撮像素子 1 4 r からなる右撮像部 2 9 b とが形成されている。

【0015】

ワイヤレス内視鏡 2 B における画像処理部 2 3 は、左撮像部 2 9 a と右撮像部 2 9 b により生成される左右の撮像画像に対する所定の画像処理を施す。また、ワイヤレス内視鏡 2 B における無線伝送部 2 4 は、画像処理部 2 3 により生成された左右の撮像画像を無線で伝送する。また、ワイヤレス内視鏡 2 B の場合には、立体視の種別の情報を含む ID をプロセッサ 3 に送信するため、プロセッサ 3 は、立体視のワイヤレス内視鏡 2 B に対応した画像処理を行う。

後述するように立体視のワイヤレス内視鏡 2 B においては、被検体内の患部等の部位を撮像した場合、左右の撮像素子の 2 次元位置の情報から撮像部 2 2 B 又は先端部 8 a と前記部位との間の距離を算出することが可能となる。

本実施形態におけるワイヤレス内視鏡 2 I とプロセッサ 3 との無線通信は、たとえば画像処理部 2 3 からの画像信号については 60 GHz 帯を利用した無線通信を行い、圧縮率等の情報に係る通信については 5 GHz 帯を利用した無線通信を行う。なお、画像信号、圧縮率等の情報を何れも 5 GHz で行う方式、もしくは 60 GHz で行う方式、もしくはその他の圧縮方式の組み合わせでも良い。また、後述するように画像信号と圧縮パラメータなどの情報とを 60 GHz と、5 GHz とに分けて行うようにしても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 6 】

これにより内視鏡側無線伝送部 2 4 は、制御部 2 1 に制御されて、撮像によって得た画像信号を前記圧縮率に応じて逐次アンテナ 2 7 を介してプロセッサ 3 に無線送信すると共に、プロセッサ 3 からの圧縮パラメータの情報を所定の時間間隔でアンテナ 2 7 を介して受信する。

【 0 0 1 7 】

一方、本実施形態においてプロセッサ 3 は、図 2 に示すように、プロセッサ 3 内の各回路部を制御するプロセッサ側制御部（単に制御部とも言う）3 1 と、ワイヤレス内視鏡 2 I と無線により情報の伝達を行うための無線受信機 3 2 と、無線受信機 3 2 を介して取得した撮像部 2 2 I からの撮像信号に所定の処理を施すプロセッサ側画像処理部（単に画像処理部とも言う）3 3 と、プロセッサ側画像処理部 3 3 からの出力された撮像画像をモニター 7 に表示可能なフォーマットに変換して出力するビデオ出力部 3 5 と、術者等のユーザによる操作を受け付けるインタフェースであるユーザ I F 部 3 6 と、で主要部が構成されている。

10

前記無線受信機 3 2 は、ワイヤレス内視鏡 2 I との間で所定の信号を無線により伝送するためのプロセッサ側無線伝送部（単に無線伝送部とも言う）3 4 と、ワイヤレス内視鏡 2 I との無線送受信のためのアンテナ 3 7 とで、主要部が構成されている。

【 0 0 1 8 】

なお、本実施形態においては、前記無線受信機 3 2 はプロセッサ本体とは別体に構成され、図示しないコネクタによってプロセッサ 3 本体に接続されるようになっている。図 1

20

では、カート 6 上に、プロセッサ 3 の本体とは別体に構成された無線受信機 3 2 が当該プロセッサ 3 上に載置される様子を示している。

また、無線受信機 3 2 における前記プロセッサ側無線伝送部 3 4 は、プロセッサ側制御部 3 1 に制御され、ワイヤレス内視鏡 2 I との間でアンテナ 3 7 を介して無線により画像データおよび所定の通信データの送受信を行うようになっている。また、このプロセッサ側無線伝送部 3 4 は、前記内視鏡側無線伝送部 2 4 と同様に本実施形態においては、たとえば 6 0 G H z 帯による無線通信と 5 G H z 帯による無線通信が可能である。

すなわち、プロセッサ側無線伝送部 3 4 は、ワイヤレス内視鏡 2 I から送信される画像処理部 2 3 からの画像信号については 6 0 G H z 帯を利用した無線通信により逐次アンテナ 3 7 を介して受信し、プロセッサ 3 内において判定した圧縮パラメータ等の情報に係る通信については、5 G H z 帯を利用した無線通信により所定の時間間隔でアンテナ 3 7 を介してワイヤレス内視鏡 2 I に対して送信する。

30

【 0 0 1 9 】

ユーザ I F 部 3 6 は、ユーザ操作を受け付けるインタフェースであり、たとえば、フロントパネルおよび制御系の各種ボタン等によって構成され、ユーザ操作に基づく操作信号をプロセッサ側制御部 3 1 に対して出力する。

このユーザ I F 部 3 6 によって、ワイヤレス内視鏡 2 I の観察モードの指定、および、画像表示に関する設定等の各種ユーザ操作を受け付けることができるようになっており、プロセッサ側制御部 3 1 は当該ユーザ I F 部 3 6 からの操作信号に基づいて、プロセッサ側無線伝送部 3 4 を介して、ワイヤレス内視鏡 2 I の内視鏡側制御部 2 1 に対して各種指示を与えることが可能である。なお、プロセッサ 3 がプロセッサ側無線伝送部 3 4 を内蔵する構成にしても良い。

40

次に、プロセッサ 3 におけるプロセッサ側画像処理部 3 3 について詳述する。

図 3 は、第 1 の実施形態の内視鏡システム 1 におけるプロセッサ 3 の画像処理部（プロセッサ側画像処理部 3 3 ）の構成を示す。

【 0 0 2 0 】

図 3 に示すように、プロセッサ側画像処理部 3 3 は、プロセッサ側無線伝送部 3 4 を介してワイヤレス内視鏡 2 I から無線にて伝送された画像信号を取得する画像取得部（又は画像取得回路）5 1 と、この画像取得部 5 1 において取得した画像信号に基づいてワイヤレス内視鏡 2 I における挿入部 8 の先端部 8 a に設けた撮像部 2 2 A 又は 2 2 B による被

50

検体内の部位を観察した状態を反映する物理量を検出する物理量検出部（又は物理量検出回路）５２と、物理量検出部５２において検出した物理量の特徴量に基づいて術者がワイヤレス内視鏡２Ｉを用いて手技を行っているシーンが、予め用意又は登録された複数からなる代表的な内視鏡手技シーンのいずれの代表的な内視鏡手技シーンに該当するかのシーンの分類をする内視鏡手技シーン分類部（又は内視鏡手技シーン分類回路）５３と、内視鏡手技シーン分類部５３において分類した内視鏡手技シーンと、物理量検出部５２において取得した物理量の特徴量（具体的には、物理量の大きさ、複数の位置での物理量の分布など）からワイヤレス内視鏡２Ｉにおける内視鏡側画像処理部２３において用いる画像の目標圧縮率を決定する目標圧縮率決定部（又は目標圧縮率決定回路）５４と、決定された目標圧縮率に圧縮する圧縮パラメータを決定する圧縮パラメータ決定部（又は圧縮パラメータ決定回路）５７とで主要部が構成されている。

10

【００２１】

なお、画像取得部５１は、無線伝送された画像信号が圧縮されている場合には、伸張する画像処理を行い、圧縮されていない画像信号を生成する。この画像信号は、物理量検出部５２と、ビデオ出力部３５とに出力される。また、画像取得部５１は、無線伝送の状況を把握して、無線伝送可能なデータ量を算出する無線伝送可能データ量算出部５１ａと、無線伝送可能なデータ量を判定する無線伝送可能データ量判定部５１ｂとを有する。なお、画像取得部５１の内部に無線伝送可能データ量算出部５１ａと、無線伝送可能データ量判定部５１ｂとを設けた例を示しているが、画像取得部５１の外部に設けるようにしても良い。

20

また、無線伝送可能データ量算出部５１ａにより算出された無線伝送可能データ量と、無線伝送可能データ量判定部５１ｂによる判定結果は、目標圧縮率決定部５４に送られ、目標圧縮率決定部５４は、無線伝送可能データ量を優先して画像信号を無線伝送する場合の目標圧縮率を決定する。

そして、後述するように無線伝送可能データ量を算出及び判定し、目標圧縮率が低い場合の画像信号を無線伝送する場合、無線伝送可能データ量以内となるように画像信号の圧縮率を設定し、確実に無線伝送することができるようにしている。

【００２２】

本実施形態における物理量検出部５２は、撮像部２２Ａ又は２２Ｂにより被検体内を撮像した画像信号に基づいて、１フレーム分の画像中における複数の代表領域における動き量（又は動きベクトル）を前記物理量として検出する動き量検出部（又は動き量検出回路）５２ａと、例えば撮像部２２Ｂが撮像する被検体内の複数の位置と撮像部２２Ｂとの間の複数の距離を前記物理量として検出する距離検出部（又は距離検出回路）５２ｂとを有する。なお、動き量が検出される複数の代表領域は、最も小さい場合には複数の代表位置となる。また、距離が検出される複数の各位置として、位置の集合体としての複数の各代表領域としても良い。

30

本実施形態においては、立体視が可能な撮像部２２Ｂを備えたワイヤレス内視鏡２Ｂを用いた場合においては、例えばユーザＩＦ部３６から物理量検出部５２における検出する物理量として動き量検出部５２ａ、及び距離検出部５２ｂの一方を選択して画像シーンから内視鏡手技シーンの分類を行うことができる。これに対して、１つの撮像素子からなる撮像部２２Ａを備えたワイヤレス内視鏡２Ａを用いた場合においては、物理量検出部５２における検出する物理量として動き量検出部５２ａを選択して内視鏡手技シーンの分類を行う。後述する動作の具体例では、ワイヤレス内視鏡２Ａを用いた場合においては、ＩＤにより動き量検出部５２ａを自動的に選択する。

40

【００２３】

なお、距離計測用のレーザ光源と、被検体側に照射したレーザ光が戻るまでの時間計測する計測部とを備えた種別のワイヤレス内視鏡（２Ｃする）では、１つの撮像素子からなる撮像部２２Ａを備えたワイヤレス内視鏡においても、立体視が可能な撮像部２２Ｂを備えたワイヤレス内視鏡２Ｂを用いた場合と同様に、物理量検出部５２における検出する物理量として動き量検出部５２ａ、及び距離検出部５２ｂの一方を選択して内視鏡手技シー

50

ンの分類を行うことができる。以下の説明では、簡単化のためワイヤレス内視鏡として、ワイヤレス内視鏡 2 A と 2 B の場合において説明するが、ワイヤレス内視鏡 2 C の場合に適用することもできる。

本実施形態における内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、上記のように物理量検出部 5 2 により検出された物理量の特徴量に基づいて内視鏡手技シーンの分類を行う他に、さらに分類した内視鏡手技シーンの信頼性の判定を行う内視鏡手技シーン信頼性判定部（又はシーン信頼性判定回路）5 3 a の機能を有する。

図 3 においては、内視鏡手技シーン分類部 5 3 が内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a を備える構成を示しているが、内視鏡手技シーン分類部 5 3 の外部に内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a を備える構成にしても良い。

10

【0024】

また、画像処理部 3 3 は、内視鏡手技シーン分類部 5 3 が内視鏡手技シーンの分類を行う際の代表的な複数の内視鏡手技シーンを表す特徴量を格納した代表的な内視鏡手技シーン特徴量格納部 5 5 a を有するメモリ 5 5 を備え、内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、メモリ 5 5 における代表的な内視鏡手技シーン特徴量格納部 5 5 a の情報を参照して内視鏡手技シーンの分類を行う（例えば、図 7 A , 図 7 B 参照）。

また、内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、経時的（時間順）に分類した内視鏡手技シーンの情報を、例えばメモリ 5 5 における分類シーン格納部 5 5 b に（現在のフレームの画像から過去に遡る）適宜のフレーム数だけ格納する。

そして、シーン信頼性判定部 5 3 a は、内視鏡手技シーン分類部 5 3 が分類した内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定した場合には、信頼性が低いと判定されたフレームの画像（信号）よりも、所定期間前のフレームの画像（信号）において、内視鏡手技シーン分類部 5 3 により分類され、分類シーン格納部 5 5 b に格納されている内視鏡手技シーンの分類結果を目標圧縮率決定部 5 4 に送る。

20

目標圧縮率決定部 5 4 は、内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a により信頼性が低いと判定されていない場合の内視鏡手技シーンにおいては、内視鏡手技シーン分類部 5 3 が分類した内視鏡手技シーンの分類結果と、物理量の大きさ等により目標圧縮率を決定する（図 7 A , 図 7 B , 図 7 C 等参照）。前述したように、目標圧縮率決定部 5 4 には、無線伝送可能データ量と、判定結果が入力されるため、目標圧縮率決定部 5 4 は、無線伝送する画像信号のデータ量を、少なくとも無線伝送可能データ量以下の範囲内になるように目標圧縮率を決定する。換言すると、目標圧縮率決定部 5 4 は、無線伝送可能データ量と、内視鏡手技シーンの分類結果と、物理量の大きさ等により目標圧縮率を決定し、その場合、無線伝送可能データ量を優先する。

30

【0025】

目標圧縮率決定部 5 4 は、予め用意されたルックアップテーブル（LUT と略記）5 6 に格納された情報を参照して、目標圧縮率を決定する（図 7 C 、図 7 D 参照）。

物理量検出部 5 2 は、動き量を検出する動き量検出部 5 2 a と、距離を検出する距離検出部 5 2 b と有し、内視鏡手技シーンの分類は、画像シーンと、検出される動き量又は距離に基づいて行うため、まず動き量検出部 5 2 a による動き量の検出、画像シーンの判別を説明する。つまり、内視鏡手技シーン分類部 5 4 は、画像シーンから内視鏡手技シーンを分類する。なお、画像シーンの判別を経ることなく、内視鏡手技シーンの分類を行うようにしても良い。

40

【0026】

図 4 は、撮像部 2 2 I により撮像され、プロセッサ 3 の画像処理部 3 3 の動き量検出部 5 2 a に入力された現在のフレームの画像（信号）I p と、1 フレーム前の画像（信号）I f とを示す。

動き量検出部 5 2 a は、両画像 I p , I f を複数に区分けしたブロック（又は区分け領域）B i （図 4 では i = 1 ~ 9 ）に分割し、図 4 に示すように画像 I p における 1 つのブロック B 5 の画像が、画像 I f におけるいずれのブロック B i の画像に最も良く一致するかのブロックマッチングの処理を行う。

50

図 4 の場合、動き量検出部 5 2 a は、ブロックマッチングの処理として、ブロック B 5 , B i 間の対応する画素値の差の 2 乗和 (S S D : Sum of Squared Difference) などを算出して、その S S D が最小となるブロック B i をブロック B 5 にマッチングした同じブロックであると判定する。

【 0 0 2 7 】

例えば図 4 において、画像 I p におけるブロック B 5 が画像 I p におけるブロック B 4 に最も良くマッチングした場合には、動き量検出部 5 2 a は、ブロック B 5 の中心位置等の代表位置 (単に位置とも言う) からブロック B 4 の代表位置までの移動量が 1 フレーム期間における動き量として検出する。

動き量検出部 5 2 a は、画像 I p におけるブロック B 1 から B 9 までのブロックにおいて、動き量を検出する。図 4 においては、9 個のブロック B 1 ~ B 9 の場合を説明したが、動き量検出部 5 2 a は、実際にはより大きな分割数のブロック (換言すると小さなサイズのブロック又は領域) において動き量を検出する。

また、図 5 A は、図 4 のブロックのサイズを小さく設定した場合において画像 I p , I f において算出した S S D の特性 C a と、水平方向と垂直方向の位置の 1 例を示す。例えば、画像 I p 側の位置に対して、画像 I f 側における (前記画像 I p 側の位置に) 対応する位置付近においてその位置を変化させた場合の S S D の特性を示す (このため、その特性は、動き量を決定する特性に対応する) 。

図 5 A に示す例では、水平方向の位置 P h と垂直方向の位置 P v とにおいて S S D が最小値 S S D _ a となり、位置 P h , P v からずれるとパラボラ状に S S D が大きくなる特性となっている。

【 0 0 2 8 】

このような特性 C a の場合には、ブロックマッチングによる動き量の検出結果は、少なくとも信頼性が低くないと見なされる (評価される) 。

これに対して、例えば図 5 B では、この特性 C a と共に、信頼性が低い特性 C b を、例えば水平方向の位置に対する特性として示す。

上記のように特性 C a の場合には、水平方向の位置が P h において S S D の値が小さな最小値 S S D _ a となり、この位置 P h からの小さな位置変化に対して S S D の値が大きく変化する。

これに対して特性 C b の場合には、水平方向の位置が P h において S S D の値が特性 C a の場合とほぼ同じ値の最小値 S S D _ b となり、この位置 P h からの位置変化に対して S S D の値の変化が小さい。

例えば、S S D _ a , S S D _ b がノイズ等に起因する値 Δ 程度の誤差を含むとすると、特性 C a の場合には位置 P h から僅かにずれた範囲 R a の値となり、位置 P h の信頼性は高いのに対して、特性 C b の場合には位置 P h から広い範囲 R b に及ぶ値となり、この場合の位置 P h の信頼性は低い。即ち、範囲 R a , R b の値を所定の閾値と比較することで、位置 P h の信頼性が高いか低いかの判定、つまり、動き量の値自体の信頼性が高いか低いかの判定を行うことができる。

【 0 0 2 9 】

このため、特性 C a の場合の動き量の特徴量を用いて画像シーンの判別と、内視鏡手技シーンの分類を行った場合には、内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a は、動き量に関しては内視鏡手技シーンの分類結果は低くないと判定する。これに対して、特性 C b の場合の動き量の特徴量を用いて内視鏡手技シーンの分類を行った場合には、内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a は、動き量の値自体の信頼性が低いため、その動き量を用いて分類した内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定する。

図 6 A ~ 図 6 C は、動き量に基づいて判別された複数の代表的な画像シーンを示す図であり、図 6 D は内視鏡手技シーンの分類ができない例外の画像シーンを示す図である。以下に説明するように、図 6 A ~ 図 6 C 以外となる図 6 D の画像シーンは、分類不可シーンの内視鏡手技シーンに該当する。

以下に説明するように 1 フレーム分の画像における複数の代表位置での動き量の (特徴

10

20

30

40

50

量としての) 大きさの分布により、複数の代表的な画像シーンに判別されると共に、内視鏡手技シーンに分類される。図 6 A の画像シーンは、画像における代表的な複数の位置での動き量がほぼ等しい平行移動の画像シーン(図 6 A では右側への平行移動の画像シーン)を示す。

図 6 B の画像シーンは、画像における中央側での動き量が小さく、周辺側ほど動き量が放射状に(段階的に)大きくなってなる前後移動の画像シーンを示す。

また、図 6 C の画像シーンは、画像における例えば左側部分では動きがあるが、右側部分では動き量が小さい又は殆ど動きが無い一部移動の画像シーンを示す。例えば左側部分では心臓に近い臓器が動き、その右側の殆ど動いていない部分を詳細に観察している例が想定されたり、患部付近の一部を処置具で処置しながら手術を行っている例が想定される。このため、一部移動の画像シーンを一部移動無しの画像シーンと言うこともできる。このような一部移動の画像シーン又は一部移動無しの画像シーンにおいては、高画質の画像が望まれる治療シーンの内視鏡手技シーンに分類される。図 7 A は、動き量により判別された画像シーンから分類される内視鏡手技シーンの 1 例を示すと共に、設定される目標圧縮率の関係を示している。図 7 A に示すように一部移動の画像シーンは、治療シーンに分類され、平行移動の画像シーンは動き量の大きさに応じて、存在診断シーン、質的、量的診断シーンの内視鏡手技シーンに分類され、前後移動の画像シーンは、動き量の大きさに応じて挿入シーン、存在診断シーン、質的、量的診断シーンに分類される。

【0030】

これに対して、図 6 D の画像シーンは、(点線で示す)局所的な領域 A 内において動き量がバラバラになるために合理性のある分類ができない分類不可シーンとなる。検出された画像における動き量の大きさの分布(配置)が、上述した 3 つに分類できないで、上記分類不可シーンに該当する場合も起こりえる。

内視鏡手技シーン分類部 53 は、動き量検出部 52 a により検出された動き量の画像内での(大きさを含む)分布の特徴量から、内視鏡手技シーンを特定(分類)し、例えば図 7 A 又は図 7 B に示すように特定した内視鏡手技シーンと目標圧縮率を設定する。また、この場合の画像の特徴と画像シーンは、図 7 B に示すようになる。

図 7 B に示すように内視鏡手技シーンのシーン項目における挿入シーンは、画像の特徴として動き量が大きい、又は距離が大きい場合に該当し、前後移動の画像シーンが主に対応する。そして、目標圧縮率は高(大)となる。存在診断シーンは、画像の特徴として動き量が中~大、又は距離が中~大の場合に該当し、平行移動又は前後移動の画像シーンが主に対応する。そして、目標圧縮率は中となる。

また、質的、量的診断シーンは、画像の特徴として動き量が小(低)~中、又は距離が小~中の場合に該当し、平行移動又は前後移動の画像シーンが主に対応する。そして、目標圧縮率は小(低)となる。また、治療シーンは、画像の特徴として動き量が小~中、又は距離が小~中の場合に該当し、一部移動の画像シーンが主に対応する。そして、目標圧縮率は小(低)となる。一部移動シーンは、画像の一部の領域のみ動きや距離が異なる。また、目標圧縮率の代わりに、目標圧縮率により定まる圧縮パラメータを用いるようにしても良い。

上記のように正常に分類される内視鏡手技シーンのシーン項目の他に、分類不可シーンは、画像の特徴として動き量の値が又は距離の値がばらつく(図 6 D 参照)、若しくは算出精度は悪い場合に該当する(図 5 B 参照)。そして、目標圧縮率は前のフレームにより決定される。

図 7 B の主旨に沿って目標圧縮率を決定する場合、目標圧縮率を例えば圧縮後のデータ量を用いて大(100KB)、中(150KB)、小(180KB)と定めるようにしても良い。なお、KB はキロバイトを表す。また、目標圧縮率を例えば圧縮率を用いて、大(1/20倍)、中(1/15倍)、小(1/12倍)と定めるようにしても良い。また、同じ内視鏡手技シーンでも、動き量や距離に応じて、目標圧縮率の値を変化させても良い。

【0031】

内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、(内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a により内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定されないで)上記のように分類対象の内視鏡手技シーンの 1 つに分類した場合、分類結果と共に、(検出される物理量が動き量の場合には)動き量の大きさの情報を目標圧縮率決定部 5 4 に送る。この場合、内視鏡手技シーンの分類は確定する。

目標圧縮率決定部 5 4 は、内視鏡手技シーン分類部 5 3 から送られた内視鏡手技シーンの分類結果と、動き量の大きさの情報とから、対応する目標圧縮率を、L U T 5 6 から読み出し、(検出される物理量が動き量の場合には)目標圧縮率を決定する。

図 7 C は、内視鏡手技シーン及び動き量に応じて予め用意された目標圧縮率を決定するための L U T 5 6 のテーブルの内容を示す。図 7 C においては、動き量の場合において示しているが、図 7 D は、動き量の代わりに距離に応じて予め用意された目標圧縮率を決定するための L U T 5 6 のテーブルの内容を示す。上記のように内視鏡手技シーンは、挿入シーン(移動シーン)、存在診断シーン(スクリーニングシーン)、質的、量的診断シーン((精査シーン)、治療シーン、および分類不可シーンに分類できる。図 7 C、図 7 D では、以下のように目標圧縮率が設定される。

【0032】

例えば、挿入シーンにおいては、動き量が大の場合は、距離が大の場合と同様に目標圧縮率が大に、動き量の中の場合は、距離が中の場合と同様に、目標圧縮率が中に、動き量が小の場合は、距離が小の場合と同様に目標圧縮率小に設定される。存在診断シーンにおいては、動き量が大、中の場合は、距離が大、中の場合と同様に、目標圧縮率が中

【0033】

なお、図 7 C、図 7 D に示す目標圧縮率を決定するテーブルは、1 つの具体例を示すものであり、例えばより細かく目標圧縮率を設定しても良い。

このように目標圧縮率決定部 5 4 は、図 7 C に示すようなテーブル内容の L U T 5 6 を参照して、内視鏡手技シーンの分類結果(及び動き量の大きさ)から送信する画像の目標圧縮率を決定する。また、目標圧縮率決定部 5 4 により決定された目標圧縮率の情報は、圧縮パラメータ決定部 5 7 に入力され、圧縮パラメータ決定部 5 7 は目標圧縮率に圧縮するための圧縮パラメータ決定する。圧縮パラメータ決定部 5 7 は、決定した圧縮パラメータを無線伝送部 3 4 に送り、無線伝送部 3 4 は、入力された圧縮パラメータの情報をワイヤレス内視鏡 2 I に無線で送信する。そして、ワイヤレス内視鏡 2 I は、送信された圧縮パラメータを用いて、無線伝送する画像データを圧縮する。

なお、L U T 5 6 として動き量を検出した場合の図 7 C、距離を検出した場合の図 7 D のようなテーブル内容の内視鏡手技シーンと目標圧縮率との関連付け(組み合わせ)の場合の他に、動き量と距離との両方の検出を行うような場合においては、図 7 E に示すような関連付けのものを採用することができる。図 7 E は、画像シーン、動き量及び距離から内視鏡手技シーンが分類される内容と共に、分類された内視鏡手技シーンの場合に応じて設定される目標圧縮率を含む内容となっている。

例えば、画像シーンが平行移動の場合において、動き量が大となる場合には、内視鏡手技シーンとして挿入シーン、存在診断シーン、質的、量的診断シーンが分類候補となり、その場合、距離が大、中、小に応じて挿入シーン、存在診断シーン、質的、量的診断シーンに分類される。また、分類された挿入シーン、存在診断シーン、質的、量的診断シーンに応じて、目標圧縮率が大、中、小に設定される。

また、画像シーンが平行移動の場合において、動き量の中となる場合には、内視鏡手技シーンとして存在診断シーン、質的、量的診断シーンが分類候補となり、その場合、距離が大、中、小に応じて存在診断シーン、質的、量的診断シーン、質的、量的診断シーンに分類される。また、分類された存在診断シーン、質的、量的診断シーンに応じて、目標圧

10

20

30

40

50

縮率が、中、小に設定される。

また、画像シーンが平行移動の場合において、動き量が小となる場合には、内視鏡手技シーンとして存在診断シーン、質的、量的診断シーンが分類候補となり、その場合、距離が大、中、小に応じて存在診断シーン、質的、量的診断シーン、質的、量的診断シーンに分類される。また、分類された存在診断シーン、質的、量的診断シーンに応じて、目標圧縮率が、中、小に設定される。

【 0 0 3 4 】

画像シーンが前後移動の場合において、動き量が中となる場合には、内視鏡手技シーンとして挿入シーン、存在診断シーンが分類候補となり、その場合、距離が大、中、小に応じて挿入シーン、存在診断シーン、存在診断シーンに分類される。また、分類された挿入シーン、存在診断シーンに応じて、目標圧縮率が中、小に設定される。

また、画像シーンが前後移動の場合において、動き量が小となる場合には、内視鏡手技シーンとして挿入シーン、存在診断シーン、質的、量的診断シーンが分類候補となり、その場合、距離が大、中、小に応じて挿入シーン、存在診断シーン、質的、量的診断シーンに分類される。また、分類された挿入シーン、存在診断シーン、質的、量的診断シーンに応じて、目標圧縮率が、大、中、小に設定される。

また、画像シーンが前後移動の場合において、動き量が小となる場合には、内視鏡手技シーンとして存在診断シーン、質的、量的診断シーンが分類候補となり、その場合、距離が大、中、小に応じて存在診断シーン、質的、量的診断シーン、質的、量的診断シーンに分類される。また、分類された存在診断シーン、質的、量的診断シーンに応じて、目標圧縮率が中、小に設定される。

また、画像シーンが一部移動の場合には治療シーンに分類され、目標圧縮率が小に設定される。その他の画像シーンは、分類不可の内視鏡手技シーンに分類され、目標圧縮率は、前フレームの画像の内視鏡手技シーンにより設定（決定）される。

また、内視鏡手技シーンと目標圧縮率との関連付け（組み合わせ）のモードとして、例えば低圧縮を行う標準モードと、高圧縮を行う省電力モードのように複数のモードを用意し、ユーザが使用するモードを設定（選択）できるようにしても良い。また、L U T 5 6 は、分類された内視鏡手技シーンと、動き量及び距離の少なくとも一方とから、目標圧縮率を決定するものに限らず、画像シーンと、動き量及び距離の少なくとも一方とから、目標圧縮率を決定するようなものでも良い。また、L U T 5 6 として図 7 E の代わりに、図 7 F のテーブル内容のものを採用しても良い。

【 0 0 3 5 】

一方、内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a は、図 5 B において説明したように算出された動き量の値の信頼性（算出精度）が低い場合、又は図 6 D の例外シーンの場合には、例外シーンに該当する内視鏡手技シーンとしての分類不可シーンの信頼性が低いと判定する。

内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定された画像に対しては、内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、この画像のフレームの 1 つ前のフレームの画像の内視鏡手技シーンと同じと判定する。または、内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、この画像のフレームの複数フレーム前のフレームの画像の内視鏡手技シーンと同じと判定する。

このように内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定された画像に対しては、内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、この画像のフレームから所定期間前のフレームの画像の内視鏡手技シーンと同じと判定する。なお、内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定された画像に対して、内視鏡手技シーン分類部 5 3 がその画像のフレームから何フレーム前の画像の内視鏡手技シーンと同じと設定する場合のフレーム数、又はフレーム期間の情報を術者等のユーザが、ユーザ I F 部 3 6 から設定できるようにしても良い。また、後述する動作例のように、過去に分類された内視鏡手技シーンが複数ある場合、例えば、過去に分類された内視鏡手技シーンにおける最新の内視鏡手技シーンと同じであると判定（分類）する。または、複数の過去に分類された内視鏡手技シーンから、内視鏡手技シーンの変化に応じて最新の内視鏡手技シーンを推定する。例えば、複数の過去のフレームが存在診断シーンと分

類され、その場合の動き量が少しずつ大きくなっている場合には、存在診断シーンから挿入シーンに移行していると判断する。

このように、内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定された画像の場合には、当該画像よりも前のフレームの画像と同じ内視鏡手技シーンと判定され、当該前のフレームの内視鏡手技シーンに対応する目標圧縮率が設定（決定）される。

【0036】

更に距離検出部52bを用いた場合の内視鏡手技シーンの分類及び目標圧縮率の決定を説明する。左撮像部29a、右撮像部29bにより撮像され、画像取得部51を経て距離検出部52bに入力された左右の画像（信号）は、距離検出部52bにより一方の画像内における複数の代表的な位置においての距離が算出される。なお、画像内の各位置は、撮像された被検体内の各部位にそれぞれ対応するため、被検体内における代表的な複数の位置と、撮像部22B（又は先端部8aの先端）間の距離が算出されると言っても良い。

図8A～図8Cは、距離に基づいて判別された複数の代表的な画像シーンの場合における距離（情報）を示す図であり、図8Dは例外の画像シーンを示す図である。図8Aの画像シーンは、画像における代表的な複数の位置での距離が、例えば大となる平行移動の画像シーンを示す。なお、図8A～図8Dにおいて、円の大きさが距離の大きさを表す。

図8Bの画像シーンは、画像における中央側での距離が大きく、周辺側ほど距離が放射状に小さくなってなる前後移動の画像シーンを示す。

また、図8Cの画像シーンは、画像における例えば左側部分の領域では距離が変化しているが、右側部分の領域では距離が変化していない一部移動の画像シーンを示す。なお、この他に画像シーンとして、図8Cの画像シーンにおいて、画像の全体において距離が小さい移動無しの画像シーンを、一部移動の画像シーンに含めるようにしても良い。

【0037】

これに対して、図8Dの画像シーンは、（点線で示す）局所的な領域A内において距離の値が閾値以上にバラバラになる（ばらつく）ために例外の画像シーンとなる。

内視鏡手技シーン分類部53は、距離検出部52bにより検出された距離（情報）の画像内での分布の特徴量から、図8A～図8Cの3つの画像シーンに判別し、図7Bに示したように距離の大きさからいずれの内視鏡手技シーンに該当するか否かの分類を行う。

また、内視鏡手技シーン分類部53は、距離検出部52bにより検出された距離（の値）の画像内での分布の特徴量が、図8Dの画像シーンのように局所的な領域A内において距離がバラバラになる例外の画像シーンも、分類不可シーンとしてその信頼性が低いとする。

内視鏡手技シーン分類部53は、上記のように分類した内視鏡手技シーンの情報と共に、距離の大きさの情報を目標圧縮率決定部54に送る。この場合、内視鏡手技シーンの分類は確定する。

【0038】

目標圧縮率決定部54は、内視鏡手技シーン分類部53から送られた内視鏡手技シーンの分類結果と、距離の大きさの情報とから対応する目標圧縮率を、LUT56から読み出し、画像の目標圧縮率を決定する。

上述したように図7Dは、予め用意された距離の場合において使用されるLUT56のテーブル内容を示す。

上述したように挿入シーンにおいては距離が大の場合には目標圧縮率が大に、距離が中の場合には目標圧縮率が中に、距離が小の場合には目標圧縮率の小に設定される。存在診断シーンにおいては、距離が大、中、小の場合には、それぞれ目標圧縮率が中、小、小に設定される。また、質的、量的診断シーンと、治療シーンにおいては、距離が中又は、小の場合において目標圧縮率の小に設定される。なお、分類不可シーンの場合は、動き量の場合において説明したように時間的に前となるフレームの画像に対して分類された内視鏡手技シーンによる目標圧縮率に設定される。

【0039】

このように目標圧縮率決定部54は、図7Dのようなテーブル内容のLUT56を参照

10

20

30

40

50

して、決定対象の画像の目標圧縮率を決定する。また、目標圧縮率決定部 5 4 により、決定された目標圧縮率の情報は、圧縮パラメータ決定部 5 7 に入力され、圧縮パラメータ決定部 5 7 は目標圧縮率に圧縮するための圧縮パラメータ決定する。圧縮パラメータ決定部 5 7 は、決定した圧縮パラメータを無線伝送部 3 4 に送り、無線伝送部 3 4 は、入力された圧縮パラメータの情報をワイヤレス内視鏡 2 I に無線で送信する。そして、ワイヤレス内視鏡 2 I は、送信された圧縮パラメータを用いて、無線伝送する画像データを圧縮する。

【 0 0 4 0 】

一方、内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a は、図 5 B において説明したのと類似して、距離を算出する場合の精度が低い場合、又は図 8 D のように例外の画像シーンに対応する（内視鏡手技シーンとしての）分離不可シーンの場合にはその内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定する。

内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定された画像に対しては、上述した動き量の場合と同様に、内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定された画像の場合には、当該画像よりも前のフレームの画像と同じ内視鏡手技シーンと判定され、当該前のフレームの内視鏡手技シーンに対応する目標圧縮率が設定（決定）される。

本実施形態の内視鏡システム 1 は、被検体内に挿入され、先端部 8 a に設けられた撮像部 2 2 A 又は 2 2 B と、該撮像部 2 2 A 又は 2 2 B により撮像した画像信号を無線伝送する第 1 の無線伝送部を形成する無線伝送部 2 4 とを有する内視鏡本体を形成するワイヤレス内視鏡 2 A 又は 2 B と、前記被検体の外部に配置され、無線伝送された画像信号を受信する第 2 の無線伝送部を形成する無線伝送部 3 4 と、無線伝送された前記画像信号の画像処理を行う画像処理部 3 3 とを有するプロセッサ 3 と、前記撮像部 2 2 A 又は 2 2 B により前記被検体内の部位を撮像した画像信号に基づいて、前記内視鏡本体による前記部位を観察する画像のシーンが、複数からなる代表的な内視鏡手技シーン（挿入シーン、存在診断シーン、質的、量的診断シーン、治療シーン）におけるいずれの内視鏡手技シーンに該当するかの分類をするシーン分類部を形成する内視鏡手技シーン分類部 5 3 と、前記シーン分類部により分類された前記シーンの信頼性の判定を行うシーン信頼性判定部を形成する内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a と、前記シーン信頼性判定部が、前記シーン分類部より分類された前記シーンの信頼性が低いと判定した場合には、前記信頼性が低いと判定された画像信号のフレームよりも所定期間前のフレームの画像信号において前記シーン分類部による内視鏡手技シーンの分類結果に応じて、前記第 1 の無線伝送部が無線伝送する前記画像信号の目標圧縮率を決定する画像信号目標圧縮率決定部を形成する目標圧縮率決定部 5 4 と、を有することを特徴とする。

【 0 0 4 1 】

次に図 9 を参照して本実施形態の動作を説明する。図 9 は、本実施形態におけるワイヤレス内視鏡 2 I とプロセッサ 3 との代表的な処理を示す。なお、図 9 における最も左側のフローチャート部分は、ワイヤレス内視鏡 2 I 側の処理を示し、その右側は、プロセッサ 3 側の処理を示す。なお、図 9 の図面上では、内視鏡手技シーンを単にシーンと表記している。

【 0 0 4 2 】

ワイヤレス内視鏡 2 I とプロセッサ 3 との両者の電源が投入されると、両者は動作状態となる。

最初のステップ S 1 においてプロセッサ 3 の制御部 3 1 は、無線伝送部 3 4 からワイヤレス内視鏡 2 I が I D を送信するように I D （送信）要求のコマンドを無線送信する。ワイヤレス内視鏡 2 I は、ステップ S 2 においてこのコマンドを受信し、要求された I D を無線送信する。そして、ステップ S 3 に示すようにプロセッサ 3 は I D を受信し、ワイヤレス内視鏡 2 I と無線通信する接続状態となる。なお、プロセッサ 3 は I D を受信することにより、I D を送信したワイヤレス内視鏡 2 I の撮像部 2 2 I の種別が 1 つの撮像素子を有する 2 2 A タイプであるか 2 つの撮像素子を有する 2 2 B タイプであるかを認識（識別）する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

次のステップ S 4 においてワイヤレス内視鏡 2 I は、撮像部 2 2 I により被検体の体腔内の撮像を開始する。そして、ステップ S 5 においてワイヤレス内視鏡 2 I の画像処理部 2 3 は、撮像部 2 2 I により撮像した画像の（圧縮前の）画像データを生成し、ステップ S 6 においてワイヤレス内視鏡 2 I の画像処理部 2 3 は、予め設定された圧縮パラメータで前記画像データを圧縮する。画像データを無線で伝送（通信）する場合、無線伝送可能なデータ量に制限があるため、送信する場合のデータ量が無線伝送可能なデータ量より大きくなならない様に、画像圧縮により、送信する場合のデータ量を調整する必要がある。

ステップ S 7 においてワイヤレス内視鏡 2 I の無線伝送部 2 4 は、圧縮された画像データを無線送信する。ステップ S 8 においてプロセッサ 3 の無線伝送部 3 4 は、圧縮された画像データを受信し、画像処理部 3 3 は、圧縮前の画像データに戻す画像処理を行う。また、画像処理部 3 3 内の無線伝送可能データ量算出部 5 1 a は、無線伝送部 2 4 から無線伝送部 3 4 に最初に無線送信された画像データを受信した際に、無線伝送可能データ量を算出し、無線伝送可能データ量判定部 5 1 b は無線送信された画像データが無線伝送可能なデータ量の範囲内であることを判定する。

10

【 0 0 4 4 】

例えば、最初に画像データを送信する場合、送信データ量のレートを変化させた複数の画像データを送信して無線伝送可能データ量判定部 5 1 b が無線伝送可能なデータ量を判定できるようにしても良い。仮に無線伝送可能データ量判定部 5 1 b が無線送信された画像データが無線伝送可能なデータ量の範囲を超える場合には、画像データの圧縮パラメータを大きくして、画像データをより大きく圧縮して送信するように送信要求の信号を、無線伝送部 3 4 を経てワイヤレス内視鏡 2 I の無線伝送部 2 4 に送信し、ワイヤレス内視鏡 2 I からプロセッサ 3 に無線送信される画像データが無線伝送可能なデータ量の範囲内に設定する。

20

図 1 0 は、無線伝送可能データ量判定部 5 1 b により無線伝送可能なデータ量を算出後におけるワイヤレス内視鏡 2 I の無線伝送部 2 4 からプロセッサ 3 の無線伝送部 3 4 に無線伝送される場合の画像データ量の推移をフレーム番号の変化の場合で示す。

例えば、撮像された画像が 2 0 0 0 キロバイト（2 0 0 0 K B と略記）の画像データに対して、無線伝送可能なデータ量が 2 0 0 K B であれば、1 / 1 0 倍に圧縮しなければならない。この場合、ワイヤレス内視鏡 2 I の画像処理部 2 3 は、圧縮パラメータに基づいて画像圧縮を行う。なお、圧縮パラメータは、大きな値にするほど、高圧縮（大きい圧縮）小さい値にするほど低圧縮になる。

30

【 0 0 4 5 】

圧縮パラメータを p とした場合、圧縮パラメータ p を変えることで画像圧縮後のデータ量を変えることができるが、最終的なデータ量は圧縮パラメータ p と画像とにより決まる。圧縮し難い画像であれば、同じ圧縮パラメータ p でも、圧縮後のデータ量が異なる（換言すると、同じ圧縮パラメータ p でも圧縮率が異なる）。

そのため、目標圧縮率を定めて、圧縮パラメータ p と共に圧縮後のデータ量を監視しながら、画像圧縮後のデータ量が無線伝送可能なデータ量を超えないように、適宜に圧縮パラメータ p を更新していかなければならない。

40

無線伝送可能なデータ量が、例えば 2 0 0 K B の場合、2 0 0 K B を超えるデータ量になると、その画像を伝送できないため、目標とする圧縮後のデータ量は 2 0 0 K B より例えば 1 割小さい値としての 1 8 0 K B にする。

図 1 0 に示す例では、圧縮パラメータ p の初期値を大きな値としての 2 0 0 にして、最初は画像圧縮後のデータ量を十分に小さくしておいて、目標圧縮率に近づける制御方法を採用している。図 1 0 に示すような制御方法を採用することにより、フレーム番号が大きい画像においてのデータ量を目標とする圧縮後のデータ量からのずれを小さい範囲に抑え、安定して画像の無線伝送を行えるようにする。

【 0 0 4 6 】

図 1 0 に示すようにフレーム番号 0 の最初の画像を大きな値の圧縮パラメータ p により

50

圧縮して伝送し、次のフレーム番号 1 においては、前のフレーム番号 0 の圧縮されたデータ量に応じて、目標圧縮率を更新する。

具体的には、フレーム番号 1 の圧縮パラメータ p の値を算出する方法を述べる。

以下のように最初は、初期値 200 の圧縮パラメータ p からスタートし、フレーム番号 1 から圧縮パラメータ p を算出する。

入力画像サイズ 2000KB

目標とする圧縮後のデータ量 180KB

目標壓縮率 1 8 0 K B / 2 0 0 0 K B

前フレーム (0) の圧縮パラメータ p 2 0 0

前フレーム (0) のデータ量 4 0 K B

次フレームの圧縮パラメー p の値は、以下の関数式で算出する。

次フレームの圧縮パラメー p の値 = 前フレームの圧縮パラメー p の値 + 定数 × (前フレームのデータ量 - 目標とする圧縮後のデータ量) / 目標とする圧縮後のデータ量

$$= 200 + 65 \times (40 \text{ KB} - 180 \text{ KB}) / 180 \text{ KB}$$
$$= 1 \ 5 \ 0$$

次フレームの圧縮パラメータ p の値を算出する関数式は制御方法の制約により様々な式が考えられる。この場合の制約としては、早く目標圧縮率に収束させる、制御中の画質の変化を少なくする等がある。

【 0 0 4 7 】

図 9 におけるステップ S 8 の次のステップ S 9 においてプロセッサ 3 の制御部 3 1 は、目標圧縮率を決定するための物理量検出部 5 2 が検出する物理量として動き量か否かの判定を行う。ステップ S 3 においてワイヤレス内視鏡 2 I の撮像部 2 2 I の種別が 2 2 A タイプであると認識した場合には、ステップ S 9 の判定処理に関して制御部 3 1 は、動き量であると判定する。

これに対してワイヤレス内視鏡 2 I の撮像部の種別が 2 2 B タイプであると認識した場合には、術者がユーザ I F 部 3 6 から動き量と距離との一方を選択する。なお、ステップ S 9 の際に、術者が一方を選択する入力を行う場合に限定されるものでなく、ステップ S 9 よりも前の段階において一方を選択する入力を行うようにしても良い。また、後述するように両方を用いて圧縮率を決定する処理を行う選択をすることもできる。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 9 の判定処理において動き量を検出することが選択又は判定された場合には次のステップ S 10 a において動き量検出部 5 2 a は、この動き量検出部 5 2 a に入力された画像（現在画像又は現在フレームの画像とも言う）と 1 フレーム前の画像とを用いて現在画像における動き量を検出する（最初の 1 フレーム分の画像においては、前のフレームの画像が無い場合、この処理を行わないで、次のフレームの画像においてこの処理を開始する）。

次のステップ S 1 1 a において内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、動き量検出部 5 2 a により検出された動き量の画像内での分布からこの画像が図 6 A ~ 図 6 D に示したいずれの代表的な画像シーンに該当するかの判別を行い、さらに画像シーンと動き量の大きさから図 7 A に示すような内視鏡手技シーンの分類の処理を行う。

次のステップ S 1 2 a において内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a は、内視鏡手技シーン分類部 5 3 により分類された内視鏡手技シーンの信頼性が低いと否かの判定を行う。上述したように、内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a は、内視鏡手技シーンの分類に用いる動き量の信頼性が低い場合（図 5 B の特性 C b の場合）、又は図 6 A ~ 図 6 D に示した例外の画像シーンの場合に（分類された）内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定し、その他の場合には内視鏡手技シーンの信頼性が低くないと判定する。

【 0 0 4 9 】

従って、ステップ S 1 2 a の判定処理において内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定された場合には、次のステップ S 1 3 a において内視鏡手技シーン分類部 5 3 により分類された現在画像に対する内視鏡手技シーンの分類が決定する。そして、内視鏡手技シ

ーン分類部 5 3 は決定した分類結果と、その際の動き量の大きさを目標圧縮率決定部 5 4 に送る。

次のステップ S 1 4 a において目標圧縮率決定部 5 4 は、算出された無線伝送可能なデータ量と、内視鏡手技シーン分類部 5 3 が決定した内視鏡手技シーンと、動き量の大きさの情報とを用いて対応する目標圧縮率を、例えば図 7 C の内容の L U T 5 6 から読み出し、目標圧縮率を決定する。目標圧縮率決定部 5 4 は、算出された無線伝送可能なデータ量以内となるように目標圧縮率を決定する。そして、図 9 B において説明した制御方法により画像信号を無線伝送する場合、無線伝送可能データ量以内となるように画像信号の目標圧縮率を設定し、画像信号を確実に無線伝送することができるようにしている。決定された目標圧縮率は、圧縮パラメータ決定部 5 7 に入力され、圧縮パラメータ決定部 5 7 は目標圧縮率に圧縮する場合の圧縮パラメータを決定し、その圧縮パラメータを無線伝送部 3 4 に送る。

10

次のステップ S 1 5 において無線伝送部 3 4 は、決定された圧縮パラメータをワイヤレス内視鏡 2 I に無線送信する。

一方、ステップ S 1 2 a において内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定された場合には、ステップ S 1 6 a において内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、過去に分類された内視鏡手技シーンが存在するか否かの判定を行う。過去に分類された内視鏡手技シーンが存在する場合には、ステップ S 1 7 a において内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、例えば、過去に分類された内視鏡手技シーンを最新の内視鏡手技シーンと同じであると判定（分類）する。または、複数の過去に分類された内視鏡手技シーンから、内視鏡手技シーンの変化に応じて最新の内視鏡手技シーンを推定する。そして、ステップ S 1 8 a において内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、その内視鏡手技シーンの情報を、（動き量の信頼性が低くない場合には動き量の大きさと共に）目標圧縮率決定部 5 4 に送る。

20

【 0 0 5 0 】

次のステップ S 1 9 a において目標圧縮率決定部 5 4 は、内視鏡手技シーン分類部 5 3 から送られた内視鏡手技シーン、又は内視鏡手技シーンと共に動き量の信頼性が低くない場合の動き量の大きさの情報とを用いて対応する目標圧縮率を L U T 5 6 から読み出し、目標圧縮率を決定する。その後、ステップ S 1 5 の処理に移る。なお、動き量の信頼性が低い場合（換言すると内視鏡手技シーンのみの情報から目標圧縮率を決定する場合）には、目標圧縮率決定部 5 4 は、例えばその内視鏡手技シーンにおける最も目標圧縮率が大きい場合の目標圧縮率に決定するように設定しても良い。

30

これに対して、ステップ S 1 6 a の判定処理において、過去に分類された内視鏡手技シーンが存在しない場合には、ステップ S 2 0 a に示すように内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、予め用意又は設定された所定の内視鏡手技シーンの情報、例えば、内視鏡手技シーンは変化しないという情報を目標圧縮率決定部 5 4 に送る。そして、ステップ S 1 9 a において目標圧縮率決定部 5 4 は、内視鏡手技シーン分類部 5 3 から送られた所定の内視鏡手技シーンの情報を用いて対応する目標圧縮率を L U T 5 6 から読み出し、目標圧縮率を決定する。図 7 C の場合、挿入シーン、と存在診断シーンにおいては内視鏡手技シーンにおける動き量の大きさにより目標圧縮率が変化し、質的、量的診断シーン、治療シーンにおいては動き量が中以下となり、目標圧縮率が小に設定される。

40

一方、ステップ S 9 の判定処理において、動き量でなく、距離の検出が選択又は判定された場合には、ステップ S 1 0 b において距離検出部 5 2 b は、視差のある左右の撮像部 2 9 a , 2 9 b に基づく左右画像から、一方の画像における複数の位置での距離を検出する。

【 0 0 5 1 】

以下に説明するステップ S 1 1 b ~ S 2 0 b は、ステップ S 1 1 a ~ S 2 0 a と類似した処理となる（動き量を距離に置換した処理となる）。

次のステップ S 1 1 b において内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、距離検出部 5 2 b により検出された距離の画像内での分布からその画像が図 8 A ~ 図 8 D に示したいずれの代表的な画像シーンに該当するかの判別を行い、さらに画像シーンと距離の大きさから図 7 B

50

に示すような内視鏡手技シーンの分類の処理を行う。

次のステップ S 1 2 b において内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a は、内視鏡手技シーン分類部 5 3 により分類された内視鏡手技シーンの信頼性が低いと否かの判定を行う。上述したように、内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a は、内視鏡手技シーンの分類に用いる距離の信頼性が低い場合、又は図 8 D に示した例外シーンの場合（局所的な領域 A 内において距離の値が閾値以上にばらつく場合）に内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定し、その他の場合には内視鏡手技シーンの信頼性が低くないと判定する。

従って、ステップ S 1 2 b の判定処理において内視鏡手技シーンの信頼性が低くないと判定された場合には、次のステップ S 1 3 b において内視鏡手技シーン分類部 5 3 により分類された現在画像に対する内視鏡手技シーン分類が決定する。そして、内視鏡手技シーン分類部 5 3 は決定した分類結果と、その際の距離の大きさを目標圧縮率決定部 5 4 に送る。

10

【 0 0 5 2 】

次のステップ S 1 4 b において目標圧縮率決定部 5 4 は、算出された無線伝送可能なデータ量と、内視鏡手技シーン分類部 5 3 が決定した内視鏡手技シーンと、距離の大きさの情報とを用いて対応する目標圧縮率を図 7 D に示す L U T 5 6 から読み出し、目標圧縮率を決定する。目標圧縮率決定部 5 4 は、算出された無線伝送可能なデータ量以内となるように目標圧縮率を決定する。そして、目標圧縮率が低い場合の画像信号を無線伝送する場合、無線伝送可能データ量以内となるように画像信号の目標圧縮率を設定し、画像信号を確実に無線伝送することができるようにしている。決定された目標圧縮率は、圧縮パラメータ決定部 5 7 に入力され、圧縮パラメータ決定部 5 7 は目標圧縮率に圧縮する場合の圧縮パラメータを決定し、その圧縮パラメータを無線伝送部 3 4 に送る。

20

次のステップ S 1 5 において無線伝送部 3 4 は、決定された圧縮パラメータをワイヤレス内視鏡 2 I に無線送信する。

一方、ステップ S 1 2 b において内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定された場合には、ステップ S 1 6 b において内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、過去に分類された内視鏡手技シーンが存在するか否かの判定を行う。過去に分類された内視鏡手技シーンが存在する場合には、ステップ S 1 7 b において内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、例えば過去に分類された内視鏡手技シーンを最新の内視鏡手技シーンと同じであると判定（分類）する。または、複数の過去に分類された内視鏡手技シーンから、内視鏡手技シーンの変化に応じて最新の内視鏡手技シーンを推定する。そして、ステップ S 1 8 b において内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、その内視鏡手技シーンの情報を、（距離の信頼性が低くない場合には距離の大きさと共に）目標圧縮率決定部 5 4 に送る。

30

次のステップ S 1 9 b において目標圧縮率決定部 5 4 は、内視鏡手技シーン分類部 5 3 から送られた内視鏡手技シーン、又は内視鏡手技シーンと共に距離の信頼性が低くない場合のその距離の大きさの情報とを用いて対応する目標圧縮率を L U T 5 6 から読み出し、目標圧縮率を決定する。その後、圧縮パラメータ決定部 5 7 は目標圧縮率に圧縮する場合の圧縮パラメータを決定し、その圧縮パラメータを無線伝送部 3 4 に送り、ステップ S 1 5 の処理に移る。なお、距離の信頼性が低い場合（換言すると内視鏡手技シーンのみの情報から目標圧縮率を決定する場合）には、目標圧縮率決定部 5 4 は、その内視鏡手技シーンにおける最も目標圧縮率が高い場合の目標圧縮率に決定するようにしても良い。

40

【 0 0 5 3 】

これに対して、ステップ S 1 6 b の判定処理において、過去に分類された内視鏡手技シーンが存在しない場合には、ステップ S 2 0 b に示すように内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、予め用意又は設定された所定の内視鏡手技シーンの情報、例えば、内視鏡手技シーンは変化しないという情報を目標圧縮率決定部 5 4 に送る。そして、ステップ S 1 9 b において目標圧縮率決定部 5 4 は、内視鏡手技シーン分類部 5 3 から送られた所定の内視鏡手技シーンの情報を用いて対応する目標圧縮率を L U T 5 6 から読み出し、目標圧縮率を決定する。この場合、その内視鏡手技シーンにおける距離の大きさにより目標圧縮率が変化する場合には、例えば最も大きい目標圧縮率に設定しても良い。

50

上述したようにステップ S 1 5 においてプロセッサ 3 の無線伝送部 3 4 は、決定された目標圧縮率に対応する圧縮パラメータの情報をワイヤレス内視鏡 2 I に無線送信する。

そして、ステップ S 2 1 に示すようにワイヤレス内視鏡 2 I は、圧縮パラメータの情報を受信する。次のステップ S 2 2 に示すように受信した圧縮パラメータの情報をを用いて、ワイヤレス内視鏡 2 I からプロセッサ 3 に無線伝送する画像データを圧縮する。次のステップ S 2 3 においてワイヤレス内視鏡 2 I の無線伝送部 2 4 は、プロセッサ 3 に圧縮した画像データを無線送信する。この後の動作は、ステップ S 8 以降と同様の動作となる。なお、ステップ S 1 5 による圧縮パラメータを無線送信する処理と、ステップ S 2 1 (及び S 2 2) における圧縮パラメータを受信する処理を実質的に同期させる必要はない。例えば、プロセッサ 3 から圧縮パラメータを無線送信した場合、ワイヤレス内視鏡 2 I の無線伝送部 2 4 は、送信された圧縮パラメータを一旦メモリに保存するようにしても良い。つまり、ステップ S 2 1 では送信された圧縮パラメータを保存し、圧縮パラメータが送信されたタイミングと異なるタイミングで送信された圧縮パラメータを用いて圧縮する処理を行うようにしても良い。

また、内視鏡手技シーンの分類にも時間がかかる場合があるため、内視鏡手技シーンの分類が終了したことを確認した後に、次のフレーム画像を内視鏡手技シーン分類部 5 3 に入力するようにしても良い。このように撮像の動作と、内視鏡手技シーン分類等の動作を非同期にしても良い。内視鏡手技シーンは、1 フレームではなく、複数フレームにおいて次第に変化していくため、上記のように撮像の動作と、内視鏡手技シーン分類等の動作を非同期にしても良い。

【 0 0 5 4 】

なお、ワイヤレス内視鏡 2 I は、ステップ S 7 の処理後、ステップ S 2 1 においてプロセッサ 3 から無線で送信される圧縮パラメータの情報を取得するまでの間に 1 ~ 数フレーム分の撮像を行う。

例えば 1 フレーム期間以下において、プロセッサ 3 が目標圧縮率を決定し、プロセッサ 3 からワイヤレス内視鏡 2 I に圧縮パラメータの情報を取得できる場合には、1 フレーム期間のみ時間的にずれた画像データに基づく圧縮パラメータ率を用いて、ワイヤレス内視鏡 2 I は、順次、撮像した画像データを圧縮し、プロセッサ 3 に無線伝送する。

これに対して、1 フレーム期間を超える期間かかって目標圧縮率の情報を取得できる場合には、プロセッサ 3 は各フレーム毎に目標圧縮率を決定 (算出) する処理を行わないで、複数フレームの画像毎に目標圧縮率を決定する処理を行うようにしても良い。

なお、1 フレーム期間以内において、内視鏡手技シーンの分類ができるような場合において、現在の画像の内視鏡手技シーンにおける動き量又は距離を検出する場合、過去の複数の内視鏡手技シーンにおける動き量又は距離の大きさの変化の傾向から現在の画像の内視鏡手技シーンにおける動き量又は距離を推定するようにしても良い。例えば、2 フレーム期間前及び 1 フレーム期間前の画像がいずれも同じ内視鏡手技シーンと分類され、かつ 2 フレーム期間前及び 1 フレーム期間前の画像の例えば動き量が大、中と変化した場合には現在の画像の内視鏡手技シーンも、それらと同じ内視鏡手技シーンと推定し、更に動き量が小と推定するようにしても良い。この場合、2 フレーム期間前及び 1 フレーム期間前の画像の例えば動き量が小、中と変化した場合には現在の画像の内視鏡手技シーンも、それらと同じ内視鏡手技シーンと推定し、更に動き量が小と推定するようにしても良い。

【 0 0 5 5 】

このように動作する本実施形態の内視鏡システム 1 によれば、画像に対する内視鏡手技シーンを分類する際の信頼性が低い場合においても適切な目標圧縮率に設定して画像信号を無線伝送できる。また、無線伝送の送信状況を把握して、無線伝送可能データ量を算出し、目標圧縮率が低い場合の画像信号を無線伝送する場合、無線伝送可能データ量以内となるように画像信号の目標圧縮率を設定し、画像信号を確実に無線伝送することができる。

体腔内を一定のフレーム周期 (例えば 1 / 3 0 S 又は 1 / 6 0 S) で撮像している場合、1 ~ 数フレーム期間においては、画像の内視鏡手技シーンが直前の内視鏡手技シーンか

ら急に大きく変化した内視鏡手技シーンに変化することは少なく、殆どの場合、序々に内視鏡手技シーンが変化しく傾向を示す。このため、信頼性を有する状態で内視鏡手技シーンの分類が出来なくなった場合の内視鏡手技シーンとして、その直前付近において内視鏡手技シーンの分類ができた内視鏡手技シーンと同じと判定（又は同定）することは妥当性を有し、その場合の内視鏡手技シーンの目標圧縮率に対応した圧縮パラメータで圧縮することは適切な処理と評価できる。

また、本実施形態によれば、実際に使用するワイヤレス内視鏡 2 B の場合には、内視鏡手技シーンの分類及び目標圧縮率の決定に使用する物理量を複数から選択することができる。一方、ワイヤレス内視鏡 2 A の場合には、内視鏡手技シーンの分類及び目標圧縮率の決定に使用する物理量を自動的に決定でき、術者等のユーザに対する操作性を向上できる

10

。なお、上記の実施形態の説明においては、内視鏡手技シーンの分類及び目標圧縮率の決定を動き量又は距離における一方のみを用いて行うようにしているが、両方（2 つ）の情報を用いて内視鏡手技シーンの分類及び目標圧縮率の決定を行うようにしても良い。

この場合の処理を図 1 1 に示す。図 1 1 の処理は、図 9 において一部の処理が異なるのみであるので、異なる部分のみを説明する。ステップ S 1 ~ S 8 までは図 9 と同じ処理であり、ステップ S 8 の次のステップ S 3 0 においてプロセッサ 3（の制御部 3 1）は、2 つの物理量の検出を行う設定か否かの判定を行う。術者は、動き量及び距離を検出して内視鏡手技シーンの分類及び目標圧縮率の決定を行うことを希望する場合には、その選択をユーザ I F 部 3 6 から行う。

20

【0056】

なお、ステップ S 3 0 の判定処理において、動き量及び距離の一方を選択した場合には、図 9 のステップ S 9 の処理に移る。この場合には、図 9 と同様の処理となる。

ステップ S 3 0 の判定処理において、動き量及び距離の両方を選択した場合には、図 1 1 に示すようにステップ S 1 0 c ~ S 1 3 c と、ステップ S 1 4 を行う。具体的にはステップ S 1 0 c において動き量検出部 5 2 a と距離検出部 5 2 b はそれぞれ動き量と距離を検出する。次のステップ S 1 1 c において内視鏡手技シーン分類部 5 3 は、動き量と距離とから内視鏡手技シーンの分類を行う。内視鏡手技シーンの分類は、図 7 B に示すように画像の特徴と画像シーンから行っても良いし、図 7 E に示すテーブルデータから内視鏡手技シーンの分類を行うようにしても良い。

30

【0057】

内視鏡手技シーンの分類の処理を行う際に、ステップ S 1 2 c に示すように内視鏡手技シーン信頼性判定部 5 3 a は分類される内視鏡手技シーンの信頼性を判定する。内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定した場合には、例えばステップ S 1 6 a（又はステップ S 1 6 b）の処理に移り、内視鏡手技シーンの信頼性が低くないと判定した場合には、次のステップ S 1 3 c に進む。ステップ S 1 3 c において内視鏡手技シーン分類部 5 3 による内視鏡手技シーンの分類が決定する。

【0058】

そして、ステップ S 1 3 c の結果からステップ S 1 4 において目標圧縮率決定部 5 4 は、算出された無線伝送可能なデータ量と、内視鏡手技シーンの分類結果と動き量の大きさ及び距離の大きさの情報をを用いて目標圧縮率を決定する。圧縮パラメータ決定部 5 7 は、決定された目標圧縮率から圧縮パラメータを決定し、次のステップ S 1 5 の処理に移る。なお、内視鏡手技シーンから目標圧縮率を決定する場合の L U T として、図 7 E に示すテーブルデータのものに限らず、図 7 F に示すテーブルデータを利用しても良い。また、ユーザの好み等により、図 7 E や図 7 F など、一部が異なるテーブルデータを選択して使用できるようにしても良い。

40

【0059】

具体的には、内視鏡手技シーンとして挿入シーンの場合には、動き量が大で、距離が大、中、小の場合には、目標圧縮率はそれぞれ大、大、中に設定され、動き量が中で、距離が大、中、小の場合には、目標圧縮率は中に設定され、動き量が小で、距離が大、中、小

50

の場合には、目標圧縮率は中、小、小に設定される。

また、存在診断シーンの場合には、動き量が大で、距離が大、中、小の場合には、目標圧縮率はそれぞれ中、中、小に設定され、動き量が中で、距離が大、中、小の場合には、目標圧縮率は小に設定され、動き量が小の場合には、距離が大、中、小の場合においても、目標圧縮率は小に設定される。

また、質的、量的診断シーンの場合には、動き量の中又は小となり、これらの動き量においては距離が中、小のいずれの場合にも、目標圧縮率は小に設定される。また、治療シーンの場合は、質的、量的診断シーンの場合と同様に目標圧縮率は小に設定される。

このように動き量及び距離との両方の情報を用いて内視鏡手技シーンの分類及び目標圧縮率の決定を行うと、より精度良く内視鏡手技シーンの分類を行うことができると共に、分類した内視鏡手技シーンに適した目標圧縮率を決定することができる。なお、一方の物理量の特徴量から内視鏡手技シーンを分類すると共に、他方物理量の特徴量からも内視鏡手技シーンを分類するようにしても良い。この場合、分類された内視鏡手技シーンや目標圧縮率が異なるような場合には、優先する方の物理量を予め決定しておき、優先する方の物理量に基づく内視鏡手技シーンや目標圧縮率を優先するようにしても良い。

【 0 0 6 0 】

上述した実施形態においては、内視鏡手技シーンの分類及び目標圧縮率の決定（算出）をプロセッサ 3 側で行う場合を説明したが、ワイヤレス内視鏡 2 I 側で行うようにしても良い。図 1 2 は、第 1 の実施形態の変形例における内視鏡手技シーンの分類及び目標圧縮率を決定（算出）を、ワイヤレス内視鏡 2 I 側で行う場合における画像処理部 2 3 B の構成を示す。

本変形例は、図 2 に示したワイヤレス内視鏡 2 I における画像処理部 2 3 を、図 1 2 に示した画像処理部 2 3 B に置換した内容となっている。

図 1 2 に示す画像処理部 2 3 B は、図 3 に示した画像処理部 3 3 と殆ど同じ構成である。なお、本変形例においては、ワイヤレス内視鏡 2 I 側で目標圧縮率及び圧縮パラメータを決定するため、本変形例の場合のプロセッサ 3 の画像処理部 3 3 は、図 3 における画像取得部 5 1 のみを備える構成となる。

画像処理部 2 3 B は、撮像部 2 2 I の撮像画像（信号）から画像信号を生成する画像生成部 1 5 1 と、画像生成部 1 5 1 により生成された画像信号に基づいてワイヤレス内視鏡 2 I における挿入部 8 の先端部 8 a に設けた撮像部 2 2 I による体腔内の部位を観察した状態を反映する物理量を検出する物理量検出部 1 5 2 と、物理量検出部 1 5 2 において検出した物理量の特徴に基づいて術者がワイヤレス内視鏡 2 I を用いて手技を行っている画像のシーンが、予め用意又は登録された複数からなる代表的な内視鏡手技シーン（又は観察シーン）のいずれの代表的な内視鏡手技シーンに該当するかのシーンの分類をする内視鏡手技シーン分類部 1 5 3 と、内視鏡手技シーン分類部 1 5 3 において分類した内視鏡手技シーンと、物理量検出部 1 5 2 において取得した物理量の特徴量（具体的には、物理量の大きさ、複数の位置での物理量の分布など）からワイヤレス内視鏡 2 I から画像を無線送信する場合の目標圧縮率を決定する目標圧縮率決定部 1 5 4 と、決定された目標圧縮率から、圧縮パラメータを決定する圧縮パラメータ決定部 1 5 7 と、圧縮パラメータで画像信号の圧縮を行う画像圧縮部 1 5 4 a とで主要部が構成されている。

また、画像生成部 1 5 1 は、無線伝送の状況を把握して、無線伝送可能なデータ量を算出する無線伝送可能データ量算出部 1 5 1 a と、無線伝送可能なデータ量を判定する無線伝送可能データ量判定部 1 5 1 b とを有する。

また、無線伝送可能データ量算出部 1 5 1 a により算出された無線伝送可能データ量と、無線伝送可能データ量判定部 1 5 1 b による判定結果は、目標圧縮率決定部 1 5 4 に送られ、目標圧縮率決定部 1 5 4 は、無線伝送可能データ量と判定結果を優先して画像信号を無線伝送する場合の目標圧縮率を決定する。また、圧縮パラメータ決定部 1 5 7 は、決定された目標圧縮率から、この目標圧縮率に圧縮するための圧縮パラメータを決定する。そして、後述するように無線伝送可能データ量を算出及び判定し、目標圧縮率が低い場合の画像信号を無線伝送する場合、無線伝送可能データ量以内となるように画像信号の目標

圧縮率を設定し、確実に無線伝送することができるようにしている。

本変形例における物理量検出部 152 は、撮像部 22I により被検体内を撮像した画像信号に基づいて、1 フレーム分の画像中における複数の代表領域における動き量を前記物理量として検出する動き量検出部 152a と、例えば撮像部 22B が撮像する被検体内の複数の位置と撮像部 22B との間の複数の距離を前記物理量として検出する距離検出部 152b とを有する。

【0061】

第 1 の実施形態において説明したように、立体視が可能な撮像部 22B を備えたワイヤレス内視鏡 2B を用いた場合においては、例えばユーザ I/F 部 36 から物理量検出部 52 における検出する物理量として動き量検出部 152a、及び距離検出部 152b の一方を
10 選択してシーンの分類を行うことができる。また、図 11 において説明したように、2 つ（両方）を選択して内視鏡手技シーンの分類と目標圧縮率の決定を行う選択もできる。

これに対して、1 つの撮像素子からなる撮像部 22A を備えたワイヤレス内視鏡 2B を用いた場合においては、物理量検出部 152 における検出する物理量として動き量検出部 152a を選択して内視鏡手技シーンの分類を行う。

また、上述したワイヤレス内視鏡（2C）では、1 つの撮像素子からなる撮像部 22A を備えたワイヤレス内視鏡においても、動き量検出部 152a、及び距離検出部 152b の一方又は両方を選択して内視鏡手技シーンの分類を行うことができる。以下の説明では、簡単化のためワイヤレス内視鏡として、ワイヤレス内視鏡 2A と 2B の場合において説明するが、ワイヤレス内視鏡 2C の場合に適用することもできる。
20

【0062】

また、内視鏡手技シーン分類部 153 は、上記のように物理量検出部 152 により検出された物理量の特徴量に基づいて内視鏡手技シーンの分類を行う他に、さらに分類した内視鏡手技シーンの信頼性の判定を行う内視鏡手技シーン信頼性判定部 153a の機能を有する。

また、画像処理部 23B は、内視鏡手技シーン分類部 153 が内視鏡手技シーンの分類を行う際の代表的な複数の内視鏡手技シーンを表す特徴量を格納した代表的内視鏡手技シーン特徴量格納部 155a を有するメモリ 155 を備え、内視鏡手技シーン分類部 153 は、メモリ 155 における代表的な内視鏡手技シーン特徴量格納部 155a の情報を参照して内視鏡手技シーンの分類を行う。
30

また、内視鏡手技シーン分類部 153 は、経時的（時間順）に分類した内視鏡手技シーンの情報を、例えばメモリ 155 における分類シーン格納部 155b に（現在のフレームの画像から過去における）適宜のフレーム数だけ格納する。

そして、内視鏡手技シーン信頼性判定部 153a は、内視鏡手技シーン分類部 153 が分類した内視鏡手技シーンの信頼性が低いと判定した場合には、信頼性が低いと判定されたフレームの画像（信号）よりも、所定期間前のフレームの画像（信号）において、内視鏡手技シーン分類部 153 により分類され、分類シーン格納部 155b に格納されている内視鏡手技シーンの分類結果を目標圧縮率決定部 154 に送る。

【0063】

目標圧縮率決定部 154 は、内視鏡手技シーン信頼性判定部 153a により低いと判定されていない場合の内視鏡手技シーンにおいては、内視鏡手技シーン分類部 153 が分類した内視鏡手技シーンの分類結果と、物理量の大きさ等により目標圧縮率を決定する。前述したように、目標圧縮率決定部 154 には、無線伝送可能データ量と、判定結果が入力されるため、目標圧縮率決定部 154 は、無線伝送する画像信号のデータ量を、少なくとも無線伝送可能データ量以下の範囲内になるように目標圧縮率を決定する。
40

目標圧縮率決定部 154 は、予め用意された LUT 156 に格納された情報を参照して、目標圧縮率を決定する。そして、画像圧縮部 154a は、目標圧縮率決定部 154 により決定された目標圧縮率に対応する圧縮パラメータで画像信号を圧縮し、無線伝送部 24 に送る。無線伝送部 24 は、画像圧縮部 154a から送られた画像信号を無線でプロセッサ 3 に送信する。
50

その他の構成は、第 1 の実施形態と同様の構成である。

本変形例の動作は図 13 のようになる。図 13 の動作は図 9 の動作に類似するために簡単に説明する。

変形例の内視鏡システムの動作が開始すると、図 9 の場合と同様にステップ S 1 ~ S 3 の処理を行い、さらにワイヤレス内視鏡 2 I は、ステップ S 4 , S 5 の処理を行う。また、次のステップ S 30 ' において画像処理部 23 B は、無線伝送可能なデータ量を算出する。例えば送信データ量のレートを変化させた複数の画像データをプロセッサ 3 に無線送信し、プロセッサ 3 により受信結果を受け取ることにより、無線伝送可能データ量算出部 151 a は、無線伝送可能なデータ量を算出する。また、無線伝送可能データ量判定部 151 b は、無線送信される画像データが無線伝送可能なデータ量の範囲内であることを判定する。

10

【0064】

ステップ S 5 の処理の後、ステップ S 31 においてワイヤレス内視鏡 2 I (又はプロセッサ 3) は、内視鏡手技シーン分類等に用いるために、検出する物理量を設定する処理を行う。ワイヤレス内視鏡 2 I が 2 A タイプの場合には、検出する物理量は動き量となるように制御部 21 は自動的に設定する。ワイヤレス内視鏡 2 I が 2 B タイプの場合には、ワイヤレス内視鏡 2 I の操作部 9 に設けた図示しない操作スイッチ等により検出する物理量を設定しても良い。又は、プロセッサ 3 のユーザ I F 部 36 からユーザが前もって、検出する物理量を設定し、ワイヤレス内視鏡 2 I に無線で送信し、ワイヤレス内視鏡 2 I は、送信された情報に従って、検出する物理量を設定するようにしても良い。

20

次のステップ S 9 においてワイヤレス内視鏡 2 I は、検出する物理量として動き量が設定されたか否かの判定を行う。

ステップ S 9 の判定処理に応じてステップ S 10 a ~ S 20 a、又はステップ S 10 b ~ S 20 b の処理をワイヤレス内視鏡 2 I が行う。図 9 の場合には、ステップ S 10 a ~ S 20 a、又はステップ S 10 b ~ S 20 b の処理をプロセッサ 3 が行っていたが、本変形例ではワイヤレス内視鏡 2 I 側が行う。

【0065】

ステップ S 10 a ~ S 20 a、又はステップ S 10 b ~ S 20 b の処理により目標圧縮率が決定し、ステップ S 32 において圧縮パラメータ決定部 157 は圧縮パラメータを決定する。また、画像圧縮部 154 a は、決定した圧縮パラメータを用いて画像を圧縮する。そして、ステップ S 33 において無線伝送部 24 は、圧縮された画像データを無線でプロセッサ 3 に送信する。ステップ S 33 の処理の後、ワイヤレス内視鏡 2 I はステップ S 9 の処理に戻る。

30

ステップ S 34 においてプロセッサ 3 は受信した画像データを伸張する処理を行い、伸張処理された画像信号はモニター 7 に出力される。そして、ステップ S 35 においてモニター 7 は内視鏡画像を表示する。なお、動き量と距離との両方を検出して、画像信号を無線送信する場合の処理は、図 11 に示す処理と同じ処理となる。但し、図 11 においてのステップ S 30 の前のステップ S 8 は、図 13 におけるステップ S 31 となる。また、図 11 に示すステップ S 14 の処理後のステップ S 15 は、図 13 のステップ S 32 となる。

このように動作する本変形例によれば、第 1 の実施形態と同様に画像に対する内視鏡手技シーンを分類する際の信頼性が低い場合においても適切な目標圧縮率に設定して画像信号を無線伝送できる。また、無線伝送の送信状況を把握して、無線伝送可能データ量を算出し、目標圧縮率が低い場合の画像信号を無線伝送する場合、無線伝送可能データ量以内となるように画像信号の目標圧縮率を設定し、画像信号を確実に無線伝送することができる。

40

【0066】

なお、本変形例において、1 フレームの画像における目標圧縮率を決定する処理を 1 フレーム期間内に行える場合には、1 フレーム期間毎に目標圧縮率を決定する処理を行うことができる。

これに対して、1 フレームの画像における目標圧縮率を決定する処理に複数フレーム期

50

間かかる場合には、複数フレーム期間の周期で目標圧縮率を決定すれば良い。この場合、目標圧縮率を決定する最中に撮像した画像に対しては、その直前に算出した（最新の）目標圧縮率を用いて画像を圧縮し、プロセッサ 3 側に無線伝送するようにすれば良い。また、第 1 の実施形態等において、物理量検出部 5 2 として動き量検出部 5 2 a 又は距離検出部 5 2 b のみを備える構成にしても良い。

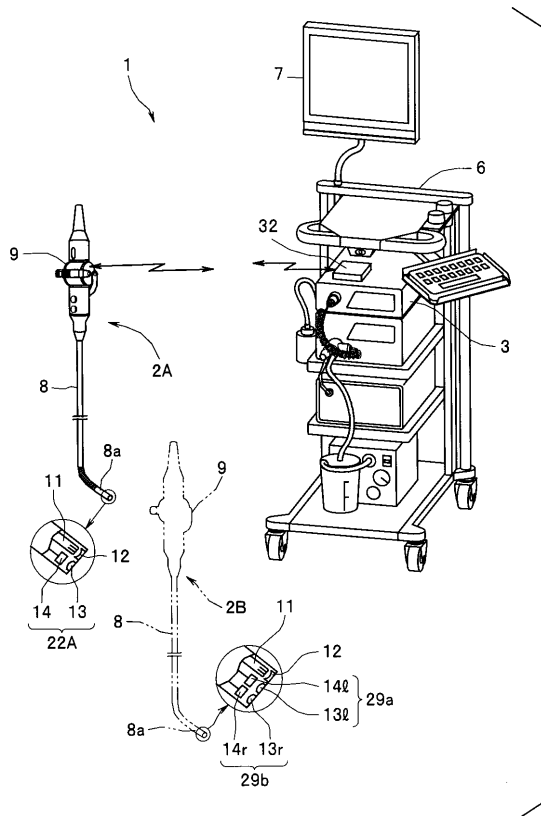
上述した実施形態又は変形例を部分的に組み合わせて構成される実施形態等も本発明に属する。

【 0 0 6 7 】

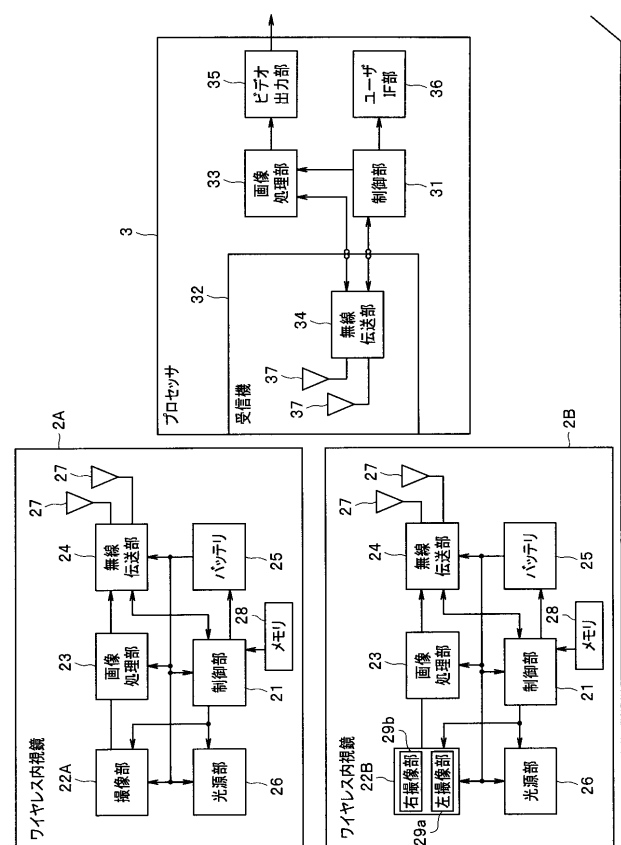
本出願は、2015 年 10 月 8 日に日本国に出願された特願 2015 - 200281 号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

10

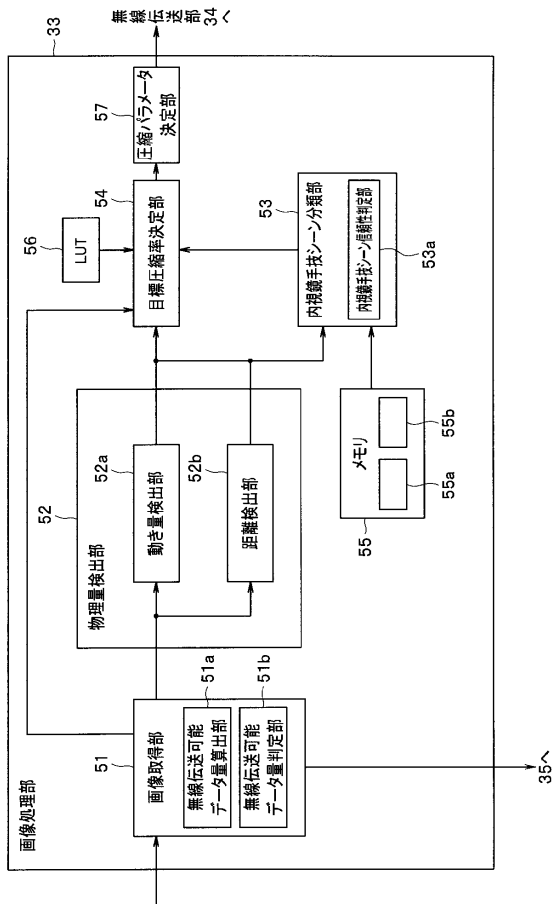
【 図 1 】



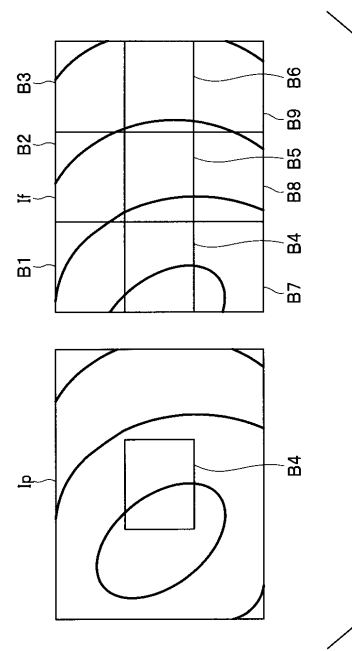
【 図 2 】



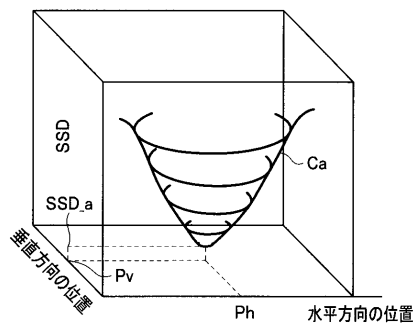
【図 3】



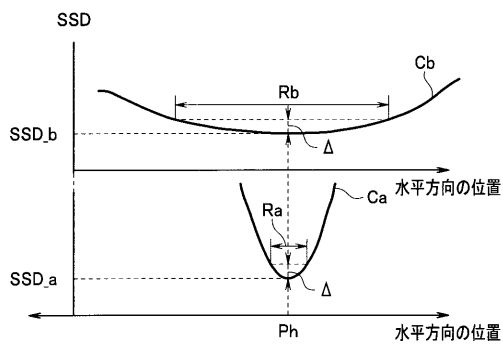
【図 4】



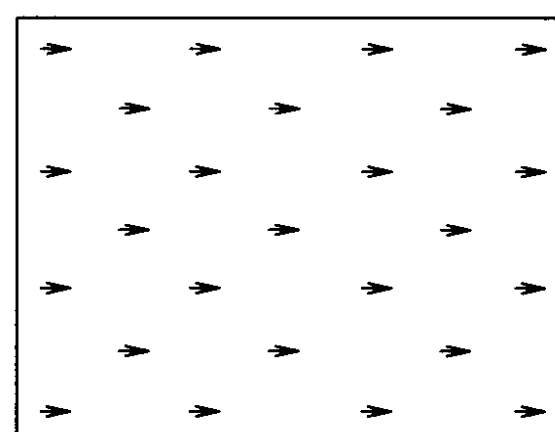
【図 5 A】



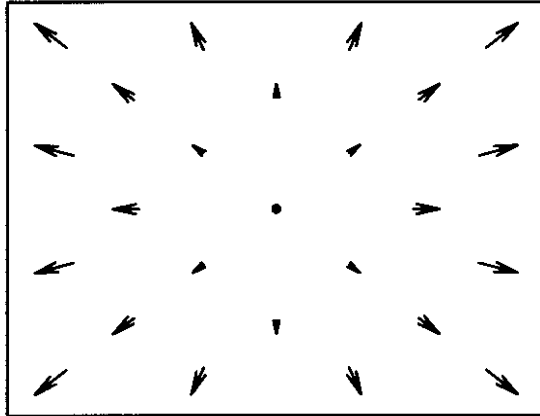
【図 5 B】



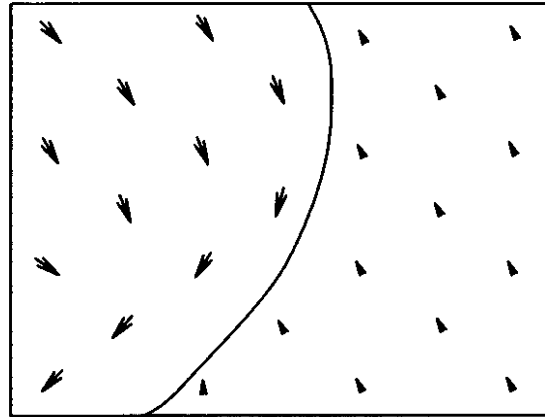
【図 6 A】



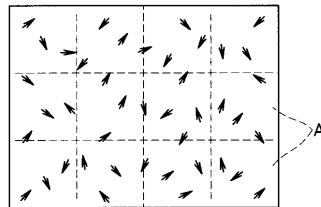
【図 6 B】



【図 6 C】



【図 6 D】



【図 7 A】

画像シーン	動き量	内視鏡手技シーン 分類結果	目標圧縮率
平行移動	大	存在診断シーン	中
	中	質的、量的診断シーン	小
	小	質的、量的診断シーン	小
前後移動	大	挿入シーン	大
	中	存在診断シーン	中
	小	質的、量的診断シーン	小
一部移動	中	治療シーン	小
	小		
上記以外		分類不可シーン	—(前フレームから算出)

【図 7 C】

	挿入シーン			存在診断シーン			質的、量的診断シーン		治療シーン		分類不可シーン
	動き量			動き量			動き量		動き量		動き量
目標圧縮率	大	中	小	大	中	小	中	小	中	小	—

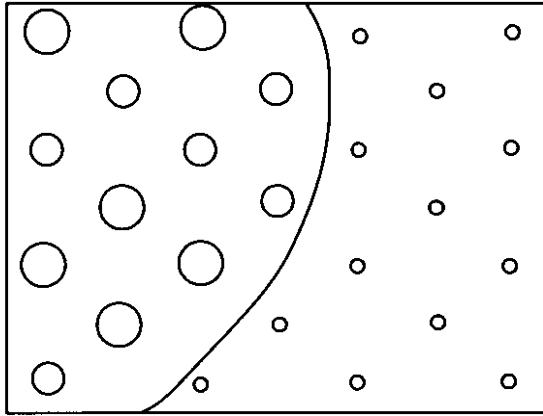
【図 7 D】

	挿入シーン			存在診断シーン			質的、量的診断シーン		治療シーン		分類不可シーン
	距離			距離			距離		距離		距離
目標圧縮率	大	中	小	大	中	小	中	小	中	小	—

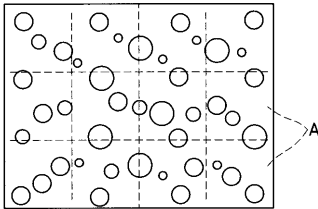
【図 7 B】

シーン項目	目標圧縮率	画像の特徴と画像シーン
挿入シーン	大	動き量が大きい、距離が大きい場合の前後移動
存在診断シーン	中	動き量が中～大、距離が中～大の平行移動又は前後移動
質的、量的診断シーン	小	動き量が小～中、距離が小～中の平行移動又は前後移動
治療シーン	小	動き量が小～中、距離が小～中の一部移動
分類不可シーン	—(前フレーム)	動き量、距離の値がばらばら(又は算出精度が悪い)

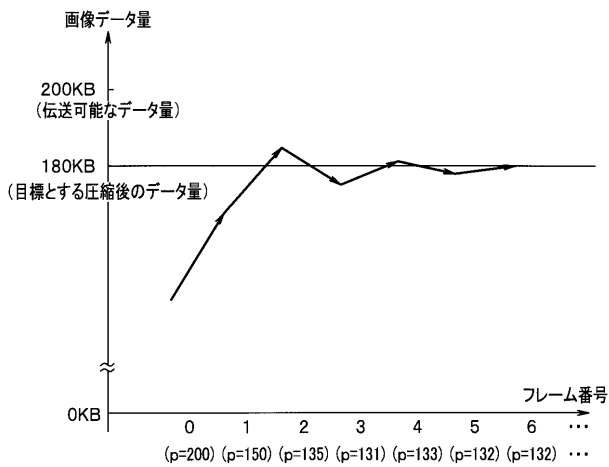
【図 8 C】



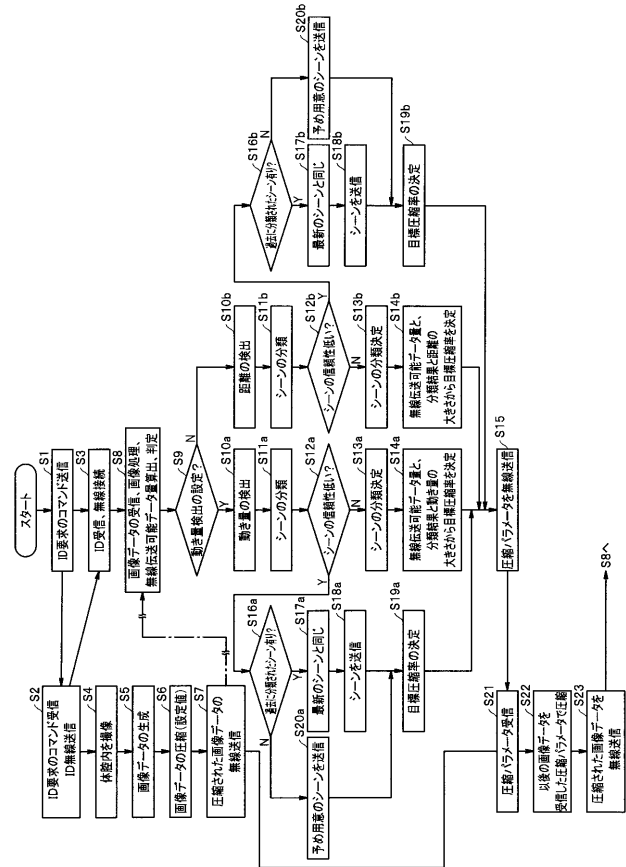
【図 8 D】



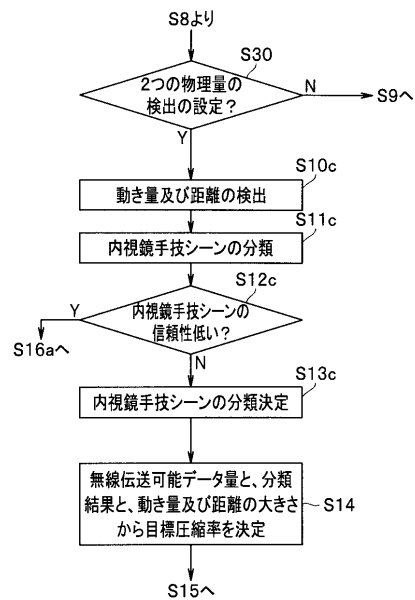
【図 10】



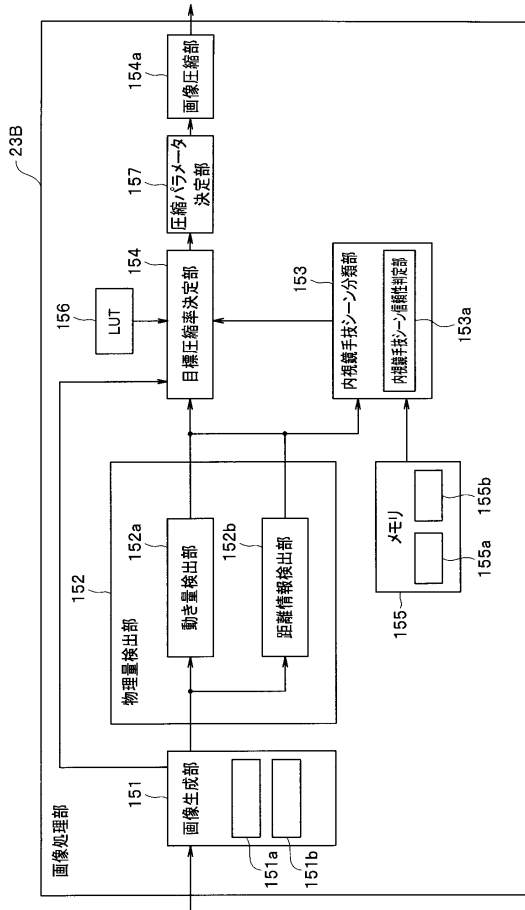
【図 9】



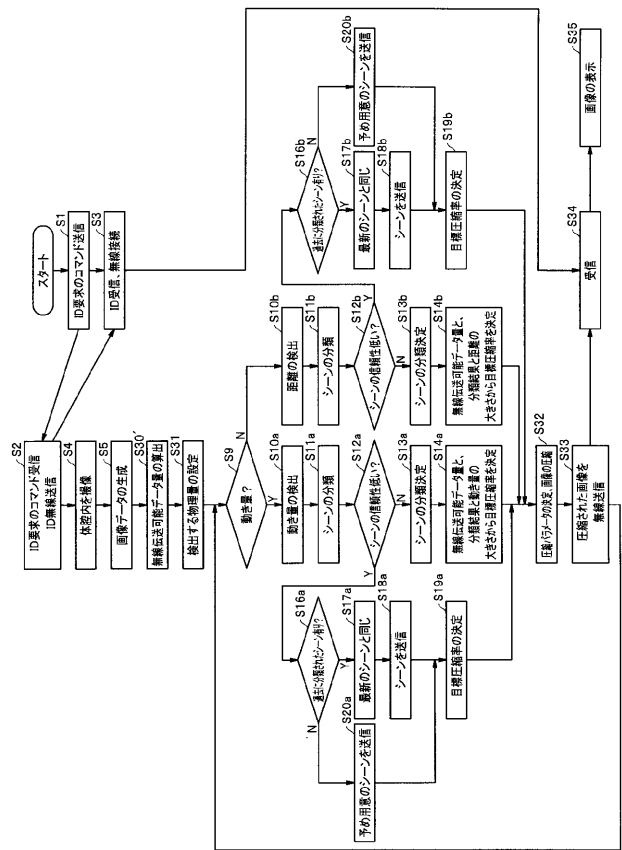
【図 11】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/079674
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/04, A61B1/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-312810 A (Olympus Corp.), 06 December 2007 (06.12.2007), entire text; all drawings & WO 2007/136087 A1	1-10
A	JP 2006-121127 A (System LSI Co., Ltd.), 11 May 2006 (11.05.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-10
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 08 December 2016 (08.12.16)		Date of mailing of the international search report 20 December 2016 (20.12.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 7 9 6 7 4										
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04 (2006.01) i, A61B1/00 (2006.01) i												
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04, A61B1/00												
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2016年											
日本国実用新案登録公報	1996-2016年											
日本国登録実用新案公報	1994-2016年											
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)												
C. 関連すると認められる文献												
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号										
A	JP 2007-312810 A (オリンパス株式会社) 2007.12.06, 全文全図 & WO 2007/136087 A1	1-10										
A	JP 2006-121127 A (システムエルエスアイ株式会社) 2006.05.11, 全文全図 (ファミリーなし)	1-10										
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。												
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td> の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献							
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献											
国際調査を完了した日 08.12.2016		国際調査報告の発送日 20.12.2016										
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		<table border="1"> <tr> <td>特許庁審査官 (権限のある職員)</td> <td>2Q</td> <td>9403</td> </tr> <tr> <td colspan="3">森口 正治</td> </tr> <tr> <td>電話番号 03-3581-1101</td> <td colspan="2">内線 3292</td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員)	2Q	9403	森口 正治			電話番号 03-3581-1101	内線 3292	
特許庁審査官 (権限のある職員)	2Q	9403										
森口 正治												
電話番号 03-3581-1101	内線 3292											

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 N 19/172 (2014.01)	A 6 1 B 1/00 7 1 8	
	A 6 1 B 1/00 5 2 2	
	A 6 1 B 1/045 6 1 0	
	G 0 2 B 23/24 B	
	H 0 4 N 19/115	
	H 0 4 N 19/137	
	H 0 4 N 19/172	

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA

F ターム(参考) 4C161 BB02 BB06 CC06 FF40 FF41 HH51 HH52 JJ17 LL02 NN05
SS14 SS21 UU06 UU08 WW02
5C159 KK49 NN01 NN34 PP04 RA04 SS23 TA60 TB04 TC12 TC35
TC41 TD13 UA02

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2017061495A1	公开(公告)日	2017-10-12
申请号	JP2017526726	申请日	2016-10-05
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	谷伸介		
发明人	谷 伸介		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00 G02B23/24 H04N19/115 H04N19/137 H04N19/172		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00016 A61B1/00036 A61B1/00108 A61B1/041 A61B1/00004 A61B1/00045 A61B1/05		
FI分类号	A61B1/045.613 A61B1/00.682 A61B1/045.619 A61B1/045.615 A61B1/00.553 A61B1/00.718 A61B1/00.522 A61B1/045.610 G02B23/24.B H04N19/115 H04N19/137 H04N19/172		
F-TERM分类号	2H040/FA13 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF41 4C161/HH51 4C161/HH52 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN05 4C161/SS14 4C161/SS21 4C161/UU06 4C161/UU08 4C161/WW02 5C159/KK49 5C159/NN01 5C159/NN34 5C159/PP04 5C159/RA04 5C159/SS23 5C159/TA60 5C159/TB04 5C159/TC12 5C159/TC35 5C159/TC41 5C159/TD13 5C159/UA02		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2015200281 2015-10-08 JP		
其他公开文献	JP6192882B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

处理器侧的图像处理单元33检测图像中的移动量或距离，并且内窥镜手术场景分类单元53从特征量分类图像的场景对应于哪些内窥镜手术场景。如果可靠性低，则根据过去分类的内窥镜手术场景确定目标压缩率。，将相应的压缩参数发送到无线内窥镜，并且无线内窥镜无线地发送通过该压缩参数压缩的图像。

