

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-98048
(P2019-98048A)

(43) 公開日 令和1年6月24日(2019.6.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/045 (2006.01)	A61B 1/045 613	4C161
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 682	5C122
H04N 5/225 (2006.01)	H04N 5/225 500	5C178
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 300	
H04N 1/413 (2006.01)	H04N 1/413 D	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2017-234812 (P2017-234812)
(22) 出願日 平成29年12月7日 (2017.12.7)

(71) 出願人 313009556
ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社
東京都八王子市子安町四丁目7番1号
(74) 代理人 100095957
弁理士 亀谷 美明
(72) 発明者 藤居 大輔
東京都八王子市子安町四丁目7番1号 ソニー・オリンパスメディカルソリューションズ株式会社内
Fターム(参考) 4C161 NN03 SS14 UU06 YY12
5C122 DA03 DA04 DA26 EA52 FA18
FG03 FH08 GC52 HA40
5C178 AC29 CC03 CC33 CC65

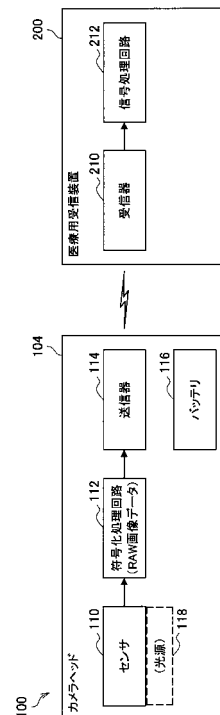
(54) 【発明の名称】 医療用内視鏡装置、および医療用観察システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 圧縮符号化された医療用撮像画像を示す画像データをより低遅延で伝送することが可能な、医療用内視鏡装置、および医療用観察システムを提供する。

【解決手段】 医療用内視鏡装置は、患者の体内に挿入され、体内を撮像する撮像デバイスにより観察対象が撮像された医療用撮像画像のRAW画像データを、圧縮符号化する符号化処理部112と、圧縮符号化されたRAW画像データを、無線で送信する送信部と、を備える。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

患者の体内に挿入され、前記体内を撮像する撮像デバイスにより観察対象が撮像された医療用撮像画像のRAW画像データを、圧縮符号化する符号化処理部と、
圧縮符号化された前記RAW画像データを、無線で送信する送信部と、
を備える、医療用内視鏡装置。

【請求項 2】

符号化処理部は、前記RAW画像データを、複数の異なる圧縮率で圧縮符号化し、
前記送信部は、複数の圧縮率で圧縮符号化された前記RAW画像データのうち、無線の
伝送状態に対応する圧縮符号化された前記RAW画像データを、送信する、請求項1に記載の医療用内視鏡装置。

10

【請求項 3】

前記送信部は、圧縮符号化された前記RAW画像データを、異なる周波数で送信する、
請求項1に記載の医療用内視鏡装置。

【請求項 4】

前記送信部は、圧縮符号化された前記RAW画像データを、異なる周波数で同時に送信
する、請求項3に記載の医療用内視鏡装置。

【請求項 5】

前記送信部は、圧縮符号化された前記RAW画像データを、複数の周波数のうちのい
ずれか1つの周波数で送信する、請求項3に記載の医療用内視鏡装置。

20

【請求項 6】

前記送信部は、圧縮符号化された前記RAW画像データを、無線の伝送状態に対応する
周波数で送信する、請求項5に記載の医療用内視鏡装置。

【請求項 7】

前記送信部は、圧縮符号化された前記RAW画像データを、所定の医療機器の動作状態
に対応する周波数で送信する、請求項5に記載の医療用内視鏡装置。

【請求項 8】

符号化処理部は、前記撮像デバイスにおける電子ズームの状態に対応する圧縮率で圧縮
符号化する、請求項1に記載の医療用内視鏡装置。

【請求項 9】

符号化処理部は、右目用の医療用撮像画像の第1RAW画像データと、左目用の医療用
撮像画像の第2RAW画像データとをそれぞれ圧縮符号化し、

前記送信部は、圧縮符号化された前記第1RAW画像データと、圧縮符号化された前記
第2RAW画像データとを、それぞれ無線で送信する、請求項1に記載の医療用内視鏡装
置。

30

【請求項 10】

前記送信部は、無線の伝送状態に基づいて、圧縮符号化された前記第1RAW画像デー
タ、または、圧縮符号化された前記第2RAW画像データの送信を停止する、請求項9に
記載の医療用内視鏡装置。

【請求項 11】

前記送信部は、付加情報をさらに送信する、請求項1に記載の医療用内視鏡装置。

40

【請求項 12】

符号化処理部は、無線の伝送状態に基づいて、前記RAW画像データの圧縮符号化の仕
方を変える、請求項1に記載の医療用内視鏡装置。

【請求項 13】

前記送信部は、圧縮符号化された前記RAW画像データを、さらに有線で送信する、請
求項1に記載の医療用内視鏡装置。

【請求項 14】

符号化処理部は、前記RAW画像データを、前記医療用撮像画像より小さな所定の単位
ごとに圧縮符号化し、

50

前記送信部は、前記所定の単位ごとに圧縮符号化された前記 R A W 画像データを送信する、請求項 1 に記載の医療用内視鏡装置。

【請求項 1 5】

前記符号化処理部は、前記 R A W 画像データをデモザイク処理して圧縮符号化しない、請求項 1 に記載の医療用内視鏡装置。

【請求項 1 6】

患者の体内に挿入され、前記体内を撮像する撮像デバイスにより観察対象が撮像された医療用撮像画像の R A W 画像データが圧縮符号化された、前記 R A W 画像データを、無線で受信する受信部と、

受信された圧縮符号化された前記 R A W 画像データを処理する信号処理部と、
を備える、医療用受信装置。

10

【請求項 1 7】

前記信号処理部は、前記受信部で受信された圧縮符号化された前記 R A W 画像データ、または、外部のアンテナで受信された圧縮符号化された前記 R A W 画像データを、処理する、請求項 1 6 に記載の医療用受信装置。

【請求項 1 8】

患者の体内に挿入され、前記体内を撮像する撮像デバイスにより観察対象が撮像された医療用撮像画像の R A W 画像データを、圧縮符号化する符号化処理部と、

圧縮符号化された前記 R A W 画像データを、無線で送信する送信部と、
を備える、医療用内視鏡装置と、

20

圧縮符号化された前記 R A W 画像データを、無線で受信する受信部と、
受信された圧縮符号化された前記 R A W 画像データを処理する信号処理部と、
を備える、医療用受信装置と、
を有する、医療用観察システム。

【請求項 1 9】

前記医療用内視鏡装置の前記符号化処理部は、前記 R A W 画像データをデモザイク処理して圧縮符号化せず、

前記医療用受信装置の前記信号処理部は、前記受信部で受信された圧縮符号化された前記 R A W 画像データ、または、外部のアンテナで受信された圧縮符号化された前記 R A W 画像データを、デモザイク処理する、請求項 1 8 に記載の医療用観察システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、医療用内視鏡装置、および医療用観察システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、医療現場においては、内視鏡手術を行うために、患部などの観察対象を拡大観察することが可能な医療用内視鏡装置が用いられている。このような中、撮像デバイスにより撮像された撮像画像を無線で伝送する内視鏡装置に関する技術が開発されている。上記技術としては、例えば下記の特許文献 1 に記載の技術が挙げられる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2010 - 509990 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば、医療用内視鏡装置を用いる術者などは、医療用内視鏡装置により撮像された医療用撮像画像が表示された表示画面を見ながら医療行為を行う。そのため、医療用撮像画

50

像を示す画像データを圧縮符号化し、圧縮符号化された画像データを無線通信で伝送することを想定すると、低遅延で画像データを伝送することは、有益である。

【0005】

本開示では、圧縮符号化された医療用撮像画像を示す画像データをより低遅延で伝送することが可能な、新規かつ改良された医療用内視鏡装置、および医療用観察システムを提案する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示によれば、患者の体内に挿入され、上記体内を撮像する撮像デバイスにより観察対象が撮像された医療用撮像画像のRAW画像データを、圧縮符号化する符号化処理部と、圧縮符号化された上記RAW画像データを、無線で送信する送信部と、を備える、医療用内視鏡装置が、提供される。

10

【0007】

また、本開示によれば、患者の体内に挿入され、上記体内を撮像する撮像デバイスにより観察対象が撮像された医療用撮像画像のRAW画像データが圧縮符号化された、上記RAW画像データを、無線で受信する受信部と、受信された圧縮符号化された上記RAW画像データを処理する信号処理部と、を備える、医療用受信装置が、提供される。

【0008】

また、本開示によれば、患者の体内に挿入され、上記体内を撮像する撮像デバイスにより観察対象が撮像された医療用撮像画像のRAW画像データを、圧縮符号化する符号化処理部と、圧縮符号化された上記RAW画像データを、無線で送信する送信部と、を備える、医療用内視鏡装置と、圧縮符号化された上記RAW画像データを、無線で受信する受信部と、受信された圧縮符号化された上記RAW画像データを処理する信号処理部と、を備える、医療用受信装置と、を有する、医療用観察システムが、提供される。

20

【発明の効果】

【0009】

本開示によれば、圧縮符号化された医療用撮像画像を示す画像データをより低遅延で伝送することができる。

【0010】

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握されうる他の効果が奏されてもよい。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本実施形態に係る医療用観察システムの構成の一例を示す説明図である。

【図2】医療用撮像画像を示す画像データが圧縮符号化されない場合における、画像データの伝送の一例を示す説明図である。

【図3】医療用撮像画像を示す画像データが圧縮符号化される場合における、画像データの伝送の一例を示す説明図である。

【図4】圧縮符号化に起因するエラーの一例を説明するための説明図である。

40

【図5】本実施形態に係る圧縮符号化方法が適用される場合における、圧縮符号化に起因するエラーの一例を説明するための説明図である。

【図6】第1の実施形態に係る医療用内視鏡装置および医療用受信装置の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。

【図7】第2の実施形態に係る医療用内視鏡装置および医療用受信装置の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。

【図8】第3の実施形態に係る医療用内視鏡装置および医療用受信装置の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。

【図9】第4の実施形態に係る医療用内視鏡装置および医療用受信装置の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。

50

【図 10】第 5 の実施形態に係る医療用内視鏡装置および医療用受信装置の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。

【図 11】第 6 の実施形態に係る医療用内視鏡装置および医療用受信装置の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。

【図 12】第 7 の実施形態に係る医療用内視鏡装置および医療用受信装置の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

10

【0013】

また、以下では、下記に示す順序で説明を行う。

1. 本実施形態に係る医療用観察システム

[1] 医療用観察システムの構成

[2] 本実施形態に係る伝送方法

[3] 本実施形態に係る医療用内視鏡装置、医療用受信装置の構成

[4] 本実施形態に係る医療用観察システムが用いられることにより奏される効果の一例

2. 本実施形態に係るプログラム

20

【0014】

(本実施形態に係る医療用観察システム)

[1] 医療用観察システムの構成

図 1 は、本実施形態に係る医療用観察システム 1000 の構成の一例を示す説明図である。図 1 に示す医療用観察システム 1000 は、例えば、医療用内視鏡装置 100 と、医療用受信装置 200 と、表示装置 300 とを有する。

【0015】

なお、本実施形態に係る医療用観察システムは、図 1 に示す例に限られない。

【0016】

例えば、本実施形態に係る医療用観察システムは、医療用内視鏡装置 100 における各種動作を制御する制御装置（図示せず）を、さらに有していてもよい。制御装置（図示せず）としては、例えば、“メディカルコントローラ”や、“サーバなどのコンピュータ”など、本実施形態に係る伝送方法に係る処理を行うことが可能な任意の機器が、挙げられる。また、制御装置（図示せず）は、例えば、上記のような機器に組み込むことが可能な、IC（Integrated Circuit）であってもよい。

30

【0017】

また、本実施形態に係る医療用観察システムは、“医療用内視鏡装置 100 および医療用受信装置 200”と表示装置 300 とを複数有する構成であってもよい。“医療用内視鏡装置 100 および医療用受信装置 200”を複数有する場合、“医療用内視鏡装置 100 および医療用受信装置 200”それぞれにおいて、後述する伝送方法に係る伝送が行われる。また、本実施形態に係る医療用観察システムが、“医療用内視鏡装置 100 および医療用受信装置 200”と表示装置 300 とを複数有する構成である場合、“医療用内視鏡装置 100 および医療用受信装置 200”と表示装置 300 とが一対一に対応付けられていてもよいし、複数の“医療用内視鏡装置 100 および医療用受信装置 200”が 1 つの表示装置 300 に対応付けられていてもよい。複数の“医療用内視鏡装置 100 および医療用受信装置 200”が 1 つの表示装置 300 に対応付けられている場合、表示装置 300 では、例えば切り替え操作などが行われることによって、どの医療用内視鏡装置 100 において撮像された撮像画像を表示画面に表示させるのかが、切り替えられる。

40

【0018】

また、本実施形態に係る医療用観察システムは、1 つの医療用受信装置 200 に対して

50

、複数の医療用内視鏡装置 100 が対応付けられる構成であってもよい。複数の医療用内視鏡装置 100 が医療用受信装置 200 に対応付けられている場合、医療用受信装置 200 では、例えば切り替え操作などが行われることによって、どの医療用内視鏡装置 100 と無線で伝送を行うのかが、切り替えられる。

【0019】

また、本実施形態に係る医療用観察システムは、表示装置 300 を有さない構成であってもよい。本実施形態に係る医療用観察システムが表示装置 300 を有さない構成である場合であっても、本実施形態に係る医療用観察システムでは、後述する本実施形態に係る伝送方法により、圧縮符号化された医療用撮像画像を示す画像データをより低遅延で伝送することができる。

【0020】

[1-1] 表示装置 300

表示装置 300 は、医療用観察システム 1000 における表示手段であり、医療用内視鏡装置 100 および医療用受信装置 200 それぞれからみて外部の表示デバイスに該当する。表示装置 300 は、例えば、医療用内視鏡装置 100 において撮像された医療用撮像画像（動画像、または、複数の静止画像。以下、同様とする。）や、ユーザインタフェースに係る画像などの、様々な画像を表示画面に表示する。また、表示装置 300 は、3D 表示が可能な構成であってもよい。表示装置 300 における表示は、例えば、医療用内視鏡装置 100、医療用受信装置 200、または、制御装置（図示せず）によって制御される。

【0021】

医療用観察システム 1000 において表示装置 300 は、例えば、手術室の壁面や天井、床面などの、手術室内において術者などの手術に関わる者により視認されうる任意の場所に設置される。表示装置 300 としては、例えば、液晶ディスプレイや有機 EL (Electro-Luminescence) ディスプレイ、CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイなどが挙げられる。

【0022】

なお、表示装置 300 は、上記に示す例に限られない。

【0023】

例えば、表示装置 300 は、ヘッドマウントディスプレイやアイウェア型の装置などのような、術者などが身体に装着して用いる任意のウェアラブル装置であってもよい。

【0024】

表示装置 300 は、例えば、表示装置 300 が備えているバッテリーなどの内部電源から供給される電力、または、接続されている外部電源から供給される電力などによって、駆動する。

【0025】

[1-2] 医療用内視鏡装置 100

医療用内視鏡装置 100 は、内視鏡手術で用いられる医療機器である。医療用内視鏡装置 100 は、内視鏡の機能と、少なくとも無線で信号を送信する機能とを有する。また、医療用受信装置 200 は、医療用内視鏡装置 100 から送信された信号を、少なくとも無線で受信する機能を有する。

【0026】

医療用内視鏡装置 100 が手術時に用いられる場合、術者（医療用内視鏡装置 100 の使用者の一例）は、医療用内視鏡装置 100 により撮像され、表示装置 300 の表示画面に表示された医療用撮像画像を参照しながら術部を観察し、当該術部に対して、術式に応じた手技などの各種処置を行う。

【0027】

医療用内視鏡装置 100 は、例えば、挿入部材 102 と、カメラヘッド 104 とを備える。医療用内視鏡装置 100 は、例えば、医療用内視鏡装置 100 が備えているバッテリーなどの内部電源から供給される電力、または、接続されている外部電源から供給される電

10

20

30

40

50

力などによって、駆動する。

【0028】

挿入部材102は、細長形状を有し、入射光を集光する光学系を内部に備える。また、例えば、医療用内視鏡装置100が、立体画像（右目用の医療用撮像画像、および左目用の医療用撮像画像）を撮像する機能を有する場合、挿入部材102は、右目用の医療用撮像画像を撮像するための光学系と、左目用の医療用撮像画像を撮像するための光学系とを、備えていてもよい。

【0029】

挿入部材102の先端は、例えば、患者の体腔内に挿入される。挿入部材102の後端はカメラヘッド104の先端と着脱可能に接続される。また、挿入部材102には、例えば、カメラヘッド104に設けられる光源、または、外部の光源から光が供給される。外部の光源から光が供給される場合、挿入部材102は、ライトガイドを介して外部の光源と接続され、ライトガイドを介して外部の光源から光が供給される。

10

【0030】

挿入部材102は、例えば、可撓性を有さない素材で形成されてもよいし、可撓性を有する素材で形成されてもよい。挿入部材102を形成する素材によって、医療用内視鏡装置100は、硬性鏡または軟性鏡と呼ばれうる。

【0031】

挿入部材102に供給された光は、挿入部材102の先端から出射され、患者の体腔内組織などの観察対象に照射される。そして、観察対象からの反射光は、挿入部材102内の光学系によって集光される。

20

【0032】

カメラヘッド104は、例えばイメージセンサを備え、観察対象を撮像する機能を有する。医療用内視鏡装置100では、例えば、挿入部材102およびカメラヘッド104が、“患者の体内に挿入されて、体内を撮像する撮像デバイス”の役目を果たす。

【0033】

また、カメラヘッド104は、例えば符号化処理回路を備え、後述する伝送方法に係る処理を行う機能を有する。

【0034】

また、カメラヘッド104は、例えば送信器を備え、少なくとも無線で信号を送信する機能を有する。なお、送信器は、カメラヘッド104に接続される外部の送信器であってもよい。

30

【0035】

カメラヘッド104の構成例については、後述する。

【0036】

医療用内視鏡装置100は、例えばカメラヘッド104とカメラヘッド104とを備えることによって、内視鏡の機能と、少なくとも無線で信号を送信する機能とを有する。

【0037】

[1-3] 医療用受信装置200

医療用受信装置200は、例えば受信器を備え、医療用内視鏡装置100から送信された信号を、少なくとも無線で受信する機能を有する装置である。

40

【0038】

また、医療用受信装置200は、例えば信号処理回路を備え、受信器により受信された信号を信号処理する機能を有する。信号処理回路における信号処理の一例を挙げると、信号処理回路は、例えば、圧縮符号化された画像データを復号する復号処理を行う。また、信号処理回路は、例えば、RAW画像データの調整に係るデモザイク処理（例えばRAW画像データに基づく色や明るさなどの調整に係る任意の処理。以下、同様とする。）や、電子ズーム機能に係る画像の拡大または縮小、画素間補正などの、医療用撮像画像に対して行うことが可能な様々な処理を行ってもよい。

【0039】

50

また、医療用受信装置 200 は、例えば通信デバイスを備え、表示装置 300 における表示を制御する機能を有していてもよい。例えば、医療用受信装置 200 は、信号処理回路で処理された画像データと表示制御信号とを、通信デバイス（図示せず）により表示装置 300 へ送信することによって、表示装置 300 における表示を制御する。

【0040】

医療用受信装置 200 が備える通信デバイスとしては、例えば、IEEE 802.15.1 ポートおよび送受信回路（無線通信）や、IEEE 802.11 ポートおよび送受信回路（無線通信）、通信アンテナおよび RF（Radio Frequency）回路（無線通信）、光通信デバイス（有線通信または無線通信）、あるいは LAN（Local Area Network）端子および送受信回路（有線通信）などが挙げられる。通信デバイスは、複数の通信方式によって、1 または 2 以上の外部装置と通信を行うことが可能な構成であってもよい。

10

【0041】

なお、医療用受信装置 200 が有する機能は、上記に示す例に限られない。例えば、医療用受信装置 200 は、信号処理回路で処理された画像データに基づく医療用撮像画像を、任意の記録媒体に記録する機能など、様々な機能を有しうる。

【0042】

医療用受信装置 200 の構成例については、後述する。

【0043】

[2] 本実施形態に係る伝送方法

[2-1] 本実施形態に係る伝送方法の概要

20

近年、医療用内視鏡装置では、例えば、撮像デバイスの高解像度化やフレームレートの高速度化、ステレオ化、あるいは、撮像デバイスへの特殊な光を観察するための追加デバイスの搭載などに伴い、医療用撮像画像を示す画像データのデータ量が増大する傾向にある。以下では、医療用撮像画像を示す画像データを、単に「画像データ」と示す場合がある。

【0044】

上記のように画像データのデータ量が増大すると、医療用内視鏡装置における消費電力が増大する。また、消費電力が増大することにより発熱量も増大することから、熱対策のために医療用内視鏡装置を構成する部材のサイズ（例えば、内視鏡装置を構成するカメラヘッドのサイズ）を大きくしなければならない。そのため、画像データのデータ量が増大することは、医療用内視鏡装置の小型化を図る上で不利である。

30

【0045】

ここで、画像データのデータ量の低減を図る第 1 の方法としては、画像データを圧縮符号化することが考えられる。

【0046】

図 2 は、医療用撮像画像を示す画像データが圧縮符号化されない場合における、画像データの伝送の一例を示す説明図である。また、図 3 は、医療用撮像画像を示す画像データが圧縮符号化される場合における、画像データの伝送の一例を示す説明図である。図 2、図 3 では、撮像デバイスを構成するイメージセンサを「センサ」と示している。また、図 2、図 3 では、送信器を「TX」と示し、受信器を「RX」と示している。また、図 2、図 3 では、送信器を「TX」と示し、受信器を「RX」と示している。

40

【0047】

医療用撮像画像を示す画像データが圧縮符号化されない場合、例えば図 2 に示すように、送信器から受信器へと画像データが 4 レーンの通信路 T で伝送される。

【0048】

一方、医療用撮像画像を示す画像データが圧縮符号化される場合、1/4 の圧縮率で圧縮符号化されると、例えば図 3 に示すように、送信器から受信器へと圧縮符号化された画像データが 1 レーンの通信路 T で伝送される。また、1/8 の圧縮率で圧縮符号化される場合には、ステレオ画像として機能する医療用撮像画像を示す画像データを、1 レーンの通信路 T で伝送することが可能である。

50

【 0 0 4 9 】

例えば図 3 に示すように画像データを圧縮符号化することにより、圧縮率に応じて画像データのデータ量を低減すると共に、復号後の医療用撮像画像の画質の劣化を抑えることが可能である。

【 0 0 5 0 】

また、画像データのデータ量の低減を図る第 2 の方法としては、撮像デバイスにより撮像された医療用撮像画像の R A W 画像データを、伝送することが考えられる。本実施形態に係る R A W 画像データとは、例えばデモザイク処理が行われる前の画像データである。

【 0 0 5 1 】

ここで、R A W 画像データを伝送する利点としては、例えば下記の (A)、(B) に示す利点が、挙げられる。

【 0 0 5 2 】

(A) R A W 画像データを伝送する第 1 の利点

R A W 画像データを伝送することによって、下記に示す例のように、デモザイク処理後の画像データを伝送する場合よりも伝送量を軽減することが可能である。また、R A W 画像データは、一般的なデモザイク処理後 (Y C b C r 4 2 2) よりもデータ量が小さいため、圧縮や伝送の負荷が小さくなり、その結果、低遅延での伝送が実現される。

・ 4 K R A W (ベイヤ配列、10 [b i t]、
フレームレート 59.94 [p]) を非圧縮で伝送する場合の伝送量：約 5.3 [G b p s]

・ デモザイク処理後 Y C b C r 4 2 2 (10 [b i t]、フレームレート 59.94 [p]) を非圧縮で伝送する場合の伝送量：約 10 [G b p s]

【 0 0 5 3 】

つまり、R A W (ベイヤ配列) と、一般的なデモザイク処理後 (Y C b C r 4 2 2) とを比較すると、R A W (ベイヤ配列) の方が、伝送レートを約 1 / 2 (約 0.5 倍) とすることができる。よって、R A W (ベイヤ配列) の画像データと、一般的なデモザイク処理後 (Y C b C r 4 2 2) の画像データとを同様の条件で圧縮伝送することを想定すると、R A W (ベイヤ配列) の方が、高画質または高品質にて低伝送レートを実現することができる。

【 0 0 5 4 】

ここで、高画質にて低伝送レートが実現されることによって、例えば、伝送レートが低いデバイスでも高画質伝送が可能となる。また、高品質にて低伝送レートが実現されることによって、例えば、伝送に余裕ができる分を無線の安定伝送 (ロバスト最適化) にまわすことが可能となる。

【 0 0 5 5 】

(B) R A W 画像データを伝送する第 2 の利点

R A W 画像データは、撮像時の光の情報、撮像デバイス内部で調整されずにそのまま保持されている画像データ、すなわち、デモザイク処理などが行われていない加工前の画像データである。よって、R A W 画像データを伝送することより、受信側の装置は、色味や明るさなどの調整を画質を劣化させることなく行うことが可能であり、露出やホワイトバランスを後から調整することができる。また、受信側の装置は、R A W 画像データに対して任意のデモザイク処理、加工処理を行うことが可能である。

【 0 0 5 6 】

そこで、医療用観察システム 1000 では、医療用内視鏡装置 100 が、医療用撮像画像を示す R A W 画像データを圧縮符号化し、圧縮符号化された R A W 画像データを、無線で送信する。つまり、医療用観察システム 1000 では、医療用内視鏡装置 100 は、R A W 画像データをデモザイク処理して圧縮符号化しない。後述するように、医療用観察システム 1000 では、デモザイク処理は、医療用受信装置 200 において行われる。以下では、医療用撮像画像を示す R A W 画像データを単に「R A W 画像データ」と示す場合がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

圧縮符号化された R A W 画像データを無線で送信することによって、上記画像データのデータ量の低減を図る第 1 の方法が用いられることにより奏される効果と、上記画像データのデータ量の低減を図る第 2 の方法が用いられることにより奏される効果との双方が、奏される。

【 0 0 5 8 】

よって、医療用観察システム 1 0 0 0 では、圧縮符号化された医療用撮像画像を示す画像データをより低遅延で伝送することが、実現される。

【 0 0 5 9 】

ここで、医療用撮像画像を示す R A W 画像データを圧縮符号化し、圧縮符号化された R A W 画像データを無線通信で伝送することを想定すると、圧縮符号化に起因するエラーの影響をより小さくすることが必要となると考えられる。

10

【 0 0 6 0 】

そこで、次に、医療用内視鏡装置 1 0 0 に適用される本実施形態に係る圧縮符号化方法の一例を説明する。なお、医療用内視鏡装置 1 0 0 に適用することが可能な圧縮符号化方法が、下記に示す例に限られないことは、言うまでもない。

【 0 0 6 1 】

図 4 は、圧縮符号化に起因するエラーの一例を説明するための説明図である。図 4 は、あるフレームにおける 4 K 解像度 (4 0 9 6 × 2 1 6 0 画素) の医療用撮像画像全体 (フレーム画像全体の一例) を、圧縮符号化する場合に生じるエラーを概念的に示している。

20

【 0 0 6 2 】

例えば図 4 に示すように、医療用撮像画像全体を圧縮符号化する場合には、圧縮符号化の過程でエラーが発生すると、エラーが発生した画素からエラーの発生以後に処理されるフレームの最終画素まで、復号することができない。つまり、医療用撮像画像全体を圧縮符号化する場合には、圧縮符号化の過程で発生したエラーの影響が、エラーの発生以後に処理される全ての画素に伝搬してしまう。

【 0 0 6 3 】

そこで、医療用内視鏡装置 1 0 0 は、医療用撮像画像を示す R A W 画像データを、医療用撮像画像より小さな所定の単位ごとに圧縮符号化する。

【 0 0 6 4 】

本実施形態に係る所定の単位としては、例えば、16 ラインごとなどの、医療用撮像画像における複数ライン単位が挙げられる。ここで、所定の単位は、予め設定されている固定の単位であってもよいし、医療用観察システム 1 0 0 0 を利用する利用者の操作や所定の医療機器の動作状態などに基づいて変更される可変の単位であってもよい。

30

【 0 0 6 5 】

なお、本実施形態に係る所定の単位は、医療用撮像画像における複数ライン単位に限られない。例えば、本実施形態に係る所定の単位は、複数の画素を含み、かつ医療用撮像画像全体よりも小さい、ブロック単位であってもよい。以下では、本実施形態に係る所定の単位が、医療用撮像画像における複数ライン単位である場合を例に挙げる。また、以下では、医療用撮像画像における複数ライン単位である場合の所定の単位を「スライス単位」と示す場合がある。

40

【 0 0 6 6 】

図 5 は、本実施形態に係る圧縮符号化方法が適用される場合における、圧縮符号化に起因するエラーの一例を説明するための説明図である。図 5 は、図 4 と同様に、あるフレームにおける 4 K 解像度の医療用撮像画像全体を、圧縮符号化する場合に生じるエラーを概念的に示している。

【 0 0 6 7 】

例えば図 5 に示すように、医療用撮像画像をスライス単位 (所定の単位の一例) で圧縮符号化する場合には、圧縮符号化の過程でエラーが発生したとしても、エラーの伝搬はエラーが発生したスライス単位で止まり、以降に処理されるスライス単位には波及しない。

50

【 0 0 6 8 】

したがって、医療用内視鏡装置 1 0 0 は、本実施形態に係る圧縮符号化方法を用いて R A W 画像データを圧縮符号化することによって、圧縮符号化に起因するエラーの影響をより小さくしつつ、R A W 画像データのデータ量を低減することができる。

【 0 0 6 9 】

また、例えば図 5 に示すようなスライス単位のように、医療用撮像画像より小さな所定の単位で医療用撮像画像を圧縮符号化する場合、所定の単位ごとの圧縮符号化に要する時間は、図 4 に示すように医療用撮像画像全体を圧縮符号化する場合よりも短縮される。したがって、本実施形態に係る圧縮符号化方法が用いられる場合には、図 4 に示すように医療用撮像画像全体が圧縮符号化される場合よりも低遅延で、圧縮符号化された R A W 画像データを伝送することができる。また、医療従事者が復号された医療用撮像画像をみて医療行為を行うことを想定すると、画像データを低遅延で伝送することができることは、有益である。

10

【 0 0 7 0 】

[3] 本実施形態に係る医療用内視鏡装置、医療用受信装置の構成

次に、上述した本実施形態に係る伝送方法を適用することが可能な、本実施形態に係る医療用内視鏡装置、医療用受信装置の構成の一例を説明する。なお、本実施形態に係る医療用内視鏡装置、医療用受信装置の構成の例は、下記に示す例に限られない。例えば、本実施形態に係る医療用内視鏡装置、医療用受信装置それぞれは、下記に示す例を適宜組み合わせた構成をとることも可能である。

20

【 0 0 7 1 】

[3 - 1] 第 1 の実施形態に係る医療用内視鏡装置、医療用受信装置の構成

図 6 は、第 1 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 および医療用受信装置 2 0 0 の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。なお、図 6 では、医療用内視鏡装置 1 0 0 のハードウェア構成のうち、本実施形態に係る伝送方法に係る処理を行うカメラヘッド 1 0 4 のハードウェア構成を、示している。

【 0 0 7 2 】

[3 - 1 - 1] 第 1 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 の構成

医療用内視鏡装置 1 0 0 を構成するカメラヘッド 1 0 4 は、例えば、センサ 1 1 0 と、符号化処理回路 1 1 2 と、送信器 1 1 4 と、バッテリー 1 1 6 と、光源 1 1 8 とを備える。

30

【 0 0 7 3 】

また、カメラヘッド 1 0 4 は、例えば、符号化処理回路 1 1 2 が処理に用いるデータが記録される記録媒体（図示せず）を、さらに備えていてもよい。記録媒体（図示せず）としては、例えば、フラッシュメモリや、R O M (Read Only Memory) などが、挙げられる。なお、上記記録媒体（図示せず）は、符号化処理回路 1 1 2 などの、カメラヘッド 1 0 4 を構成する他の構成要素が備えていてもよい。また、上記記録媒体（図示せず）は、医療用内視鏡装置 1 0 0 の外部の記録媒体であってもよい。

【 0 0 7 4 】

[3 - 1 - 1 - 1] センサ 1 1 0

センサ 1 1 0、符号化処理回路 1 1 2、送信器 1 1 4、および光源 1 1 8 それぞれは、バッテリー 1 1 6（内部電源の一例）と電氣的に接続され、バッテリー 1 1 6 から供給される電力によって動作する。バッテリー 1 1 6 としては、例えば、リチウムイオン二次電池などの二次電池が挙げられる。

40

【 0 0 7 5 】

センサ 1 1 0 は、挿入部材 1 0 2 によって集光された観察対象からの反射光を光電変換することにより観察対象を撮像し、撮像によって得られた R A W 画像データ（医療用撮像画像を示す R A W 画像データ）を符号化処理回路 1 1 2 へ伝達する。センサ 1 1 0 としては、例えば、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) や C C D (Charge Coupled Device) などの撮像素子を複数用いたイメージセンサが、挙げられる。

【 0 0 7 6 】

50

また、例えば、挿入部材 102 が 2 系統の光学系（右目用の医療用撮像画像を撮像するための光学系、および左目用の医療用撮像画像を撮像するための光学系）を備える場合、センサ 110 は、右目用の医療用撮像画像の第 1 RAW 画像データと、左目用の医療用撮像画像の第 2 RAW 画像データとを、符号化処理回路 112 へ伝達する。

【0077】

[3-1-1-2] 符号化処理回路 112

符号化処理回路 112 は、医療用内視鏡装置 100 において符号化処理部として機能する回路であり、RAW 画像データを圧縮符号化する。符号化処理回路 112 は、例えば上述した本実施形態に係る圧縮符号化方法に係る処理を行い、RAW 画像データを、医療用撮像画像より小さな所定の単位ごとに圧縮符号化する。

10

【0078】

なお、符号化処理回路 112 における処理は、上記に示す例に限られない。例えば、符号化処理回路 112 は、下記の (1) に示す第 1 の例に係る処理 ~ (5) に示す第 5 の例に係る処理を、行ってもよい。

【0079】

(1) 符号化処理回路 112 における処理の第 1 の例

符号化処理回路 112 は、RAW 画像データを、複数の異なる圧縮率で圧縮符号化する。符号化処理回路 112 が異なる圧縮率で RAW 画像データを圧縮符号化することによって、医療用内視鏡装置 100 では、異なる圧縮率で圧縮された、複数の RAW 画像データが得られる。

20

【0080】

(2) 符号化処理回路 112 における処理の第 2 の例

符号化処理回路 112 は、撮像デバイスにおける電子ズームの状態に対応する圧縮率で、圧縮符号化する。

【0081】

医療用内視鏡装置 100 における電子ズームとは、例えば挿入部材 102 の光学系を構成するレンズを動かさずに、医療用撮像画像に対して画像処理を行うことによってズーム倍率を変更するズーム方式である。補間処理などの各種処理を適宜行って画像を拡大するなど、電子ズームに係る医療用撮像画像に対する画像処理は、例えば医療用受信装置 200 などの受信側の装置において行われる。

30

【0082】

電子ズームが行われる場合には、光学ズームが行われる場合と異なり光学系を構成するズームレンズを物理的に移動させる必要がなく、画像処理によってズーム倍率を変更されるので、不連続にズーム倍率を変更される。よって、電子ズームが行われる場合には、光学ズームが行われる場合よりも短時間に、かつ、不連続に、所望のズーム倍率への変更が可能であるという利点がある。

【0083】

電子ズームが行われる場合、符号化処理回路 112 は、医療用撮像画像の一部の領域を切り出し、切り出された領域に対応する RAW 画像データに対して、電子ズームの状態に対応する圧縮率で、圧縮符号化する。

40

【0084】

電子ズームの状態に対応する圧縮率は、例えば、切り出す領域の大きさと電子ズームの倍率との一方または双方によって、決定される。

【0085】

切り出す領域の大きさと電子ズームの倍率とは、例えば、医療用受信装置 200 や、リモートコントローラなどの外部の操作デバイスなどの、外部装置から取得される。切り出す領域の大きさを示すデータと電子ズームの倍率を示すデータとは、例えば、後述する送信器 114 が有する受信機能により受信される。つまり、カメラヘッド 104 において送信器 114 は、受信器としても機能しうる。なお、カメラヘッド 104 が、外部から送信される信号を受信することが可能な受信器を、さらに備えていてもよいことは、言うまで

50

もない。

【 0 0 8 6 】

切り出す領域の大きさおよび電子ズームの倍率によって圧縮率が決定される場合を例に挙げると、符号化処理回路 1 1 2 は、例えば、記録媒体（図示せず）に記憶されている“切り出す領域の大きさ、電子ズームの倍率、および圧縮率が対応付けられているテーブル（または、データベース）”を参照することによって、圧縮率を決定する。なお、符号化処理回路 1 1 2 は、例えば、切り出す領域の大きさと電子ズームの倍率との一方または双方によって圧縮率を決定することが可能な、任意のアルゴリズムの演算を行うことによって、切り出す領域の大きさと電子ズームの倍率との一方または双方に応じた圧縮率を決定してもよい。

10

【 0 0 8 7 】

具体例を挙げると、符号化処理回路 1 1 2 は、電子ズームの倍率が 2 倍のときにはデータ量が 1 / 4 になるので、1 / 4 の圧縮率で R A W 画像データを圧縮符号化する。また、符号化処理回路 1 1 2 は、切り出す領域の大きさ、または、切り出す領域の大きさおよび電子ズームの倍率の組み合わせによって、R A W 画像データを圧縮符号化しないことも可能である。

【 0 0 8 8 】

(3) 符号化処理回路 1 1 2 における処理の第 3 の例

右目用の医療用撮像画像の第 1 R A W 画像データと左目用の医療用撮像画像の第 2 R A W 画像データとが、センサ 1 1 0 から伝達される場合、符号化処理回路 1 1 2 は、第 1 R A W 画像データ、および第 2 R A W 画像データをそれぞれ圧縮符号化する。

20

【 0 0 8 9 】

(4) 符号化処理回路 1 1 2 における処理の第 4 の例

手術現場などの医療用観察システム 1 0 0 0 が用いられる場所を想定すると、例えば下記に示すような要因が、無線の伝送状態に影響を及ぼす可能性がある。

- ・伝送している機器自体のノイズによる影響（送信側の機器、および受信側の機器双方のノイズの影響）

- ・電気メスやパイポラなどの処置装置などが発するノイズとの干渉

- ・ L E D (Light Emitting Diode) 照明器具や、衛星放送などを配信する各種配信ケーブル、臨床センサ、無線 L A N のアクセスポイント（基地局）、テレメータテレコントロール、ナースコール I / O (Input / Output) などから発する、電磁ノイズによる干渉

30

- ・近隣する場所で同一チャンネル（同周波数）が利用されることによる、混信などの発生

- ・電波強度の弱さ（低さ）

- ・アンテナ間の距離が離れている（例えば、I E E E 8 0 2 . 1 1 a c (5 [G H z]) は約 1 0 0 [m]、I E E E 8 0 2 . 1 1 a d (6 0 [G H z]) は約 1 0 [m] 程が、離れている距離の目安)

- ・アンテナ間に存在する物理的な遮蔽物（例えば、I E E E 8 0 2 . 1 1 a d (6 0 [G H z]) レベルの高周波では、金属の物体や人間などで遮蔽されると電波が通らない)

40

【 0 0 9 0 】

そこで、符号化処理回路 1 1 2 は、無線の伝送状態に基づいて、R A W 画像データの圧縮符号化の仕方を変える。

【 0 0 9 1 】

符号化処理回路 1 1 2 における圧縮符号化の仕方の変更の例としては、例えば、下記に示す例が挙げられる。なお、符号化処理回路 1 1 2 における圧縮符号化の仕方の変更の例が、下記に示す例に限られないことは、言うまでもない。

- ・圧縮率を、無線の伝送状態に対応する圧縮率へ変更する

- ・所定の単位を、無線の伝送状態に対応する単位へ変更する

- ・無線の伝送状態に応じて、エラー訂正コードを付加するか否かを切り替える

50

・上記のうちの2つ以上の組み合わせ

【0092】

符号化処理回路112は、例えば、記録媒体（図示せず）に記憶されている“無線の伝送状態と、圧縮符号化の仕方を示すデータとが対応付けられているテーブル（または、データベース）”を参照することによって、無線の伝送状態に応じた圧縮符号化の仕方を特定する。また、符号化処理回路112は、例えば、無線の伝送状態に応じて圧縮符号化の仕方を決定することが可能な、任意のアルゴリズムの演算を行うことによって、無線の伝送状態に応じた圧縮符号化の仕方を特定してもよい。

【0093】

そして、符号化処理回路112は、特定された無線の伝送状態に応じた圧縮符号化の仕方によって、RAW画像データを圧縮符号化する。

10

【0094】

例えば上記のように、無線の伝送状態に応じて圧縮符号化の仕方を変更することによって、伝送環境を考慮してよりエラー耐性の強い方式に切り替えることが、実現される。

【0095】

例えば、符号化処理回路112は、医療用受信装置200との間の双方向通信の結果に基づき無線の伝送状態を特定して、RAW画像データの圧縮符号化の仕方を変える。医療用受信装置200との間の双方向通信は、例えば、後述する送信器114が受信機能を有することにより実現される。なお、上述したように、カメラヘッド104が、外部から送信される信号を受信することが可能な受信器を、さらに備えていてもよいことは、言うまでもない。

20

【0096】

具体例を挙げると、符号化処理回路112は、無線伝送のプロトコル（例えば、pingコマンドの送信およびpingコマンドに対応する応答など）を利用して伝送量（伝送速度）を取得し、当該伝送量に対応する伝送状態を特定する。そして、符号化処理回路112は、特定された無線の伝送状態に応じた圧縮符号化の仕方によって、RAW画像データを圧縮符号化する。伝送量に対応する伝送状態は、例えば、記録媒体（図示せず）に記憶されている“伝送量と圧縮率とが対応付けられているテーブル（または、データベース）”を参照することによって、伝送量に対応する伝送状態を決定する。なお、符号化処理回路112は、例えば、伝送量によって伝送状態を決定することが可能な、任意のアルゴリズムの演算を行うことによって、伝送量に対応する伝送状態を特定してもよい。

30

【0097】

なお、無線の伝送状態の特定方法は、上記に示す例に限られない。

【0098】

例えば、符号化処理回路112は、設定されている基準値と、送信器114における実際の伝送値との比較結果に基づき伝送状態を特定して、RAW画像データの圧縮符号化の仕方を変えることも可能である。

【0099】

具体例を挙げると、基準値を伝送速度を示す値 a [bps] とし、実際の伝送値を b [bps] としたとき、符号化処理回路112は、例えば下記の数式1に示す演算により伝送率を求める。

40

【0100】

$$\text{伝送率} [\%] = (b / a) \cdot 100$$

・・・（数式1）

【0101】

そして、符号化処理回路112は、求められた伝送率に応じてRAW画像データの圧縮符号化の仕方を変える。

【0102】

具体例を挙げると、 $a = 400$ [Mbps]、 $b = 100$ [Mbps] である場合、符号化処理回路112は、上記数式1より伝送率 = 25 [%] を得る。ここで、伝送率25

50

[%]とは、期待値に対して1 / 4の伝送スピードしかないことを意味する。よって、符号化処理回路112は、例えば圧縮率を4倍にするなど、RAW画像データの圧縮符号化の仕方を変える。

【0103】

(5) 符号化処理回路112における処理の第5の例

符号化処理回路112は、上記(1)に示す第1の例に係る処理～上記(4)に示す第4の例に係る処理のうちの、組み合わせ可能な2つ以上の処理を行ってもよい。

【0104】

[3-1-1-3] 送信器114

送信器114は、医療用内視鏡装置100において送信部として機能する回路であり、符号化処理回路112から伝達される圧縮符号化されたRAW画像データを、無線で送信する。

10

【0105】

送信器114としては、例えば、IEEE802.15.1ポートおよび送受信回路や、IEEE802.11ポートおよび送受信回路、通信アンテナおよびRF回路、光通信用デバイス(無線通信)など、任意の通信方式の無線通信に対応する通信デバイスが、挙げられる。上述したように、送信器114は、受信器としての機能を有しうる。また、送信器114は、プロセッサを備え、プロセッサにより後述する動作に係る処理を行うことも可能である。

【0106】

なお、後述するように、医療用内視鏡装置100は、光通信用デバイス(有線通信)、や、LAN端子および送受信回などの、任意の通信方式の有線通信に対応する通信デバイスを、備えることも可能である。

20

【0107】

なお、送信器114の動作は、上記に示す例に限られない。例えば、送信器114は、下記の(i)に示す第1の例に係る動作～(v)に示す第5の例に係る動作を、行ってもよい。

【0108】

(i) 送信器114における動作の第1の例

符号化処理回路112が上記(1)に示す第1の例に係る処理を行う場合、すなわち、RAW画像データが複数の異なる圧縮率で圧縮符号化される場合、送信器114は、複数の圧縮率で圧縮符号化されたRAW画像データのうち、無線の伝送状態に対応する圧縮符号化されたRAW画像データを、送信する。

30

【0109】

第1の例に係る送信器114の動作によって、医療用内視鏡装置100では、例えば“低圧縮のデータ伝送が優先され、無線の伝送状態が悪いときに高圧縮のデータ伝送へと切り替えて伝送すること”が、実現される。また、上記のように、無線の伝送状態に応じて低圧縮のデータ伝送から高圧縮のデータ伝送へと切り替えられることによって、医療用観察システム1000では、伝送レートが悪化した場合でも低遅延なRAW画像データの伝送状態が維持される。

40

【0110】

ここで、無線の伝送状態は、例えば上述したように、符号化処理回路112において特定される。なお、無線の伝送状態は、送信器114において特定されてもよい。

【0111】

例えば、符号化処理回路112複数の圧縮率で圧縮符号化されたRAW画像データのうちの、無線の伝送状態に対応する圧縮符号化されたRAW画像データのみが、符号化処理回路112から伝達される場合、送信器114は、符号化処理回路112から伝達される圧縮符号化されたRAW画像データを、無線で送信する。

【0112】

また、複数の圧縮率で圧縮符号化されたRAW画像データが符号化処理回路112から

50

伝達される場合、送信器 114 は、伝達される圧縮符号化された RAW 画像データから無線の伝送状態に対応する圧縮符号化された RAW 画像データを選択して、選択された圧縮符号化された RAW 画像データを、無線で送信する。

【0113】

(ii) 送信器 114 における動作の第 2 の例

送信器 114 は、圧縮符号化された RAW 画像データを、異なる周波数で送信する。

【0114】

より具体的には、送信器 114 は、例えば、圧縮符号化された RAW 画像データを、異なる周波数で同時に送信する。圧縮符号化された RAW 画像データを異なる周波数で同時に送信することによって、医療用受信装置 200 が圧縮符号化された RAW 画像データを受信できる可能性を高めることができる。

10

【0115】

また、送信器 114 は、例えば、圧縮符号化された RAW 画像データを、複数の周波数のうちのいずれか 1 つの周波数で送信してもよい。

【0116】

一例を挙げると、送信器 114 は、圧縮符号化された RAW 画像データを、無線の伝送状態に対応する周波数で送信する。圧縮符号化された RAW 画像データを、複数の周波数のうちの無線の伝送状態に対応する周波数で送信することによって、医療用内視鏡装置 100 は、圧縮符号化された RAW 画像データの送信に係る電力消費をより低減しつつ、圧縮符号化された RAW 画像データをより安定的に伝送することができる。

20

【0117】

他の例を挙げると、送信器 114 は、圧縮符号化された RAW 画像データを、所定の医療機器の動作状態に対応する周波数で送信することも可能である。本実施形態に係る所定の医療機器としては、例えば、電気メスやバイポーラなどの処置装置が挙げられる。

【0118】

所定の医療機器が動作する場合、所定の医療機器の動作状態によっては、発生する電界が送信器 114 と医療用受信装置 200 が備える受信器（後述する）との通信に影響を及ぼす可能性が、ある。

【0119】

そこで、送信器 114 は、所定の医療機器の動作状態に対応する周波数で送信する。所定の医療機器の動作状態は、例えば、所定の医療機器（または、当該所定の医療機器を制御している制御装置）との通信により、取得される。

30

【0120】

送信器 114 は、例えば、記録媒体（図示せず）に記憶されている“所定の医療機器の動作状態と、周波数とが対応付けられているテーブル（または、データベース）”を参照することによって、所定の医療機器の動作状態に応じた周波数を特定する。また、送信器 114 は、例えば、所定の医療機器の動作状態に応じて周波数を決定することが可能な、任意のアルゴリズムの演算を行うことによって、所定の医療機器の動作状態に応じた周波数を特定してもよい。

【0121】

圧縮符号化された RAW 画像データを、複数の周波数のうちの所定の医療機器の動作状態に対応する周波数で送信することによって、医療用内視鏡装置 100 は、圧縮符号化された RAW 画像データの送信に係る電力消費をより低減しつつ、圧縮符号化された RAW 画像データをより安定的に伝送することができる。

40

【0122】

さらに他の例を挙げると、送信器 114 は、圧縮符号化された RAW 画像データを、無線の伝送状態および所定の医療機器の動作状態に対応する周波数で送信することも可能である。

【0123】

(iii) 送信器 114 における動作の第 3 の例

50

符号化処理回路 1 1 2 が上記 (3) に示す第 3 の例に係る処理を行う場合、すなわち、“圧縮符号化された右目用の医療用撮像画像の第 1 R A W 画像データと、圧縮符号化された左目用の医療用撮像画像の第 2 R A W 画像データとが、符号化処理回路 1 1 2 から伝達される場合”、送信器 1 1 4 は、圧縮符号化された第 1 R A W 画像データと、圧縮符号化された第 2 R A W 画像データとを、それぞれ無線で送信する。

【 0 1 2 4 】

なお、符号化処理回路 1 1 2 が上記 (3) に示す第 3 の例に係る処理を行う場合における送信器 1 1 4 の動作は、上記に示す例に限られない。

【 0 1 2 5 】

例えば、送信器 1 1 4 は、無線の伝送状態に基づいて、圧縮符号化された第 1 R A W 画像データ、または、圧縮符号化された第 2 R A W 画像データの送信を停止してもよい。送信器 1 1 4 が、無線の伝送状態に基づいて、圧縮符号化された第 1 R A W 画像データと圧縮符号化された第 2 R A W 画像データのうちの一方の R A W 画像データの送信を停止することによって、医療用内視鏡装置 1 0 0 は、圧縮符号化された R A W 画像データをより安定的に伝送することができる。

10

【 0 1 2 6 】

第 1 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 は、例えば図 6 に示す構成を有する。

【 0 1 2 7 】

なお、第 1 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 の構成は、図 6 に示す例に限られない。

20

【 0 1 2 8 】

例えば、第 1 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 では、送信器 1 1 4 が、カメラヘッド 1 0 4 とは別体に設けられていてもよい。送信器 1 1 4 が、カメラヘッド 1 0 4 などの他の構成要素とは別体に設けられることにより、送信器 1 1 4 の交換（いわゆるリプレース）がより容易に可能となる。よって、送信器 1 1 4 が他の構成要素とは別体に設けられることにより、医療用内視鏡装置 1 0 0 は、例えば、通信の信頼性や、通信距離、伝送容量（通信速度）、エラー訂正方法、通信方式などを、より柔軟に変更することができる。つまり、医療用内視鏡装置 1 0 0 が、送信器 1 1 4 を交換することが可能な構成をとることによって、例えば通信に係るハードウェアのバージョンアップが容易となるので、医療用内視鏡装置 1 0 0 は、通信の進化に対してより柔軟に対応することができる。

30

【 0 1 2 9 】

[3 - 1 - 2] 第 1 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 の構成

医療用受信装置 2 0 0 は、例えば、受信器 2 1 0 と、信号処理回路 2 1 2 とを備える。

【 0 1 3 0 】

また、医療用受信装置 2 0 0 は、例えば、信号処理回路 2 1 2 が処理に用いるデータが記録される記録媒体（図示せず）を、さらに備えていてもよい。記録媒体（図示せず）としては、例えば、フラッシュメモリや R O M などが、挙げられる。なお、上記記録媒体（図示せず）は、医療用受信装置 2 0 0 の外部の記録媒体であってもよい。

【 0 1 3 1 】

[3 - 1 - 2 - 1] 受信器 2 1 0

受信器 2 1 0 は、医療用受信装置 2 0 0 において受信部として機能する回路であり、圧縮符号化された R A W 画像データを、無線で受信する。

40

【 0 1 3 2 】

受信器 2 1 0 は、例えば医療用内視鏡装置 1 0 0 が備える送信器 1 1 4 に対応する、任意の通信方式の無線通信に対応する通信デバイスが、挙げられる。なお、後述するように、医療用受信装置 2 0 0 は、光通信デバイス（有線通信）、や、L A N 端子および送受信回などの、任意の通信方式の有線通信に対応する通信デバイスを、備えることも可能である。

【 0 1 3 3 】

[3 - 1 - 2 - 2] 信号処理回路 2 1 2

50

信号処理回路 212 は、医療用受信装置 200 において信号処理部として機能する回路であり、受信された圧縮符号化された RAW 画像データを処理する。

【0134】

信号処理回路 212 は、例えば、圧縮符号化された RAW 画像データを復号する復号処理を行う。また、信号処理回路 212 は、復号された RAW 画像データをデモザイク処理する。さらに、信号処理回路 212 は、電子ズーム機能に係る画像の拡大または縮小、画素間補正などの、医療用撮像画像に対して行うことが可能な様々な処理を行ってもよい。

【0135】

第 1 の実施形態に係る医療用受信装置 200 は、例えば図 6 に示す構成を有する。

【0136】

なお、第 1 の実施形態に係る医療用受信装置 200 の構成は、図 6 に示す例に限られない。例えば上述したように、表示装置 300 などの外部装置と通信を行うための通信デバイスをさらに備えていてもよい。信号処理回路 212 は、例えば通信デバイス（図示せず）を介して表示装置 300 へ送信することによって、表示装置 300 における表示を制御する。

【0137】

[3-2] 第 2 の実施形態に係る医療用内視鏡装置、医療用受信装置の構成

図 7 は、第 2 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 100 および医療用受信装置 200 の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。図 7 では、図 6 と同様に、医療用内視鏡装置 100 が備えるカメラヘッド 104 のハードウェア構成を、示している。

【0138】

[3-2-1] 第 2 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 100 の構成

医療用内視鏡装置 100 を構成するカメラヘッド 104 は、例えば、センサ 110 と、符号化処理回路 112 と、送信器 114 A、114 B と、バッテリー 116 と、光源 118 とを備える。

【0139】

図 7 に示すカメラヘッド 104 と、図 6 に示す第 1 の実施形態に係るカメラヘッド 104 とを比較すると、図 7 に示すカメラヘッド 104 が、送信器を 2 つ備えている点が異なる。また、図 7 に示すセンサ 110、符号化処理回路 112、バッテリー 116、および光源 118 の機能、構成は、図 6 に示す符号化処理回路 112、バッテリー 116、および光源 118 の機能、構成と同様である。

【0140】

送信器 114 A は、医療用内視鏡装置 100 において送信部として機能する一の回路であり、図 6 に示す送信器 114 と同様に、符号化処理回路 112 から伝達される圧縮符号化された RAW 画像データを、無線で送信する。

【0141】

送信器 114 B は、医療用内視鏡装置 100 において送信部として機能する他の回路であり、付加情報を送信する。本実施形態に係る付加情報としては、例えば、医療用内視鏡装置 100 が備える操作デバイス（図示せず）に対する操作に応じた制御命令を含む制御情報と、バッテリー 116 の残量を示す残量情報との一方または双方など、RAW 画像データ以外の任意のデータが、挙げられる。

【0142】

第 2 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 100 は、例えば図 7 に示す構成を有する。

【0143】

なお、第 2 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 100 の構成は、図 7 に示す例に限られない。

【0144】

例えば、第 2 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 100 は、第 1 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 100 と同様に、送信器 114 A、114 B の一方または双方が、カメラヘッド 104 とは別体に設けられていてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 4 5 】

また、送信器 1 1 4 B は、任意の通信方式の有線通信で付加情報を送信する構成であってもよい。

【 0 1 4 6 】

[3 - 2 - 2] 第 2 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 の構成

医療用受信装置 2 0 0 は、例えば、受信器 2 1 0 A、2 1 0 B と、信号処理回路 2 1 2 とを備える。

【 0 1 4 7 】

図 7 に示す医療用受信装置 2 0 0 と、図 6 に示す第 1 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 とを比較すると、図 7 に示す医療用受信装置 2 0 0 が、受信器を 2 つ備えている点が異なる。また、図 7 に示す信号処理回路 2 1 2 の機能、構成は、図 6 に示す信号処理回路 2 1 2 の機能、構成と同様である。

10

【 0 1 4 8 】

受信器 2 1 0 A は、医療用受信装置 2 0 0 において受信部として機能する一の回路であり、図 6 に示す受信器 2 1 0 と同様に、圧縮符号化された R A W 画像データを、無線で受信する。受信器 2 1 0 A としては、医療用内視鏡装置 1 0 0 が備える送信器 1 1 4 A に対応する通信デバイスが、挙げられる。

【 0 1 4 9 】

受信器 2 1 0 B は、医療用受信装置 2 0 0 において受信部として機能する他の回路であり、付加情報を無線で受信する。受信器 2 1 0 B としては、医療用内視鏡装置 1 0 0 が備える送信器 1 1 4 B に対応する通信デバイスが、挙げられる。

20

【 0 1 5 0 】

第 2 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 は、例えば図 7 に示す構成を有する。

【 0 1 5 1 】

なお、第 2 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 の構成は、図 7 に示す例に限られない。

【 0 1 5 2 】

例えば第 2 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 は、第 1 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 と同様に、表示装置 3 0 0 などの外部装置と通信を行うための通信デバイスをさらに備えていてもよい。

30

【 0 1 5 3 】

また、例えば送信器 1 1 4 B は、任意の通信方式の有線通信で付加情報を受信する構成であってもよい。

【 0 1 5 4 】

[3 - 3] 第 3 の実施形態に係る医療用内視鏡装置、医療用受信装置の構成

図 8 は、第 3 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 および医療用受信装置 2 0 0 の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。図 8 では、図 6 と同様に、医療用内視鏡装置 1 0 0 が備えるカメラヘッド 1 0 4 のハードウェア構成を、示している。また、図 8 では、外部電源 P o 1、P o 2 を併せて示している。

40

【 0 1 5 5 】

[3 - 3 - 1] 第 3 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 の構成

図 8 の A に示す医療用内視鏡装置 1 0 0 を構成するカメラヘッド 1 0 4 は、例えば、センサ 1 1 0 と、符号化処理回路 1 1 2 と、送信器 1 1 4 と、バッテリー 1 1 6 と、光源 1 1 8 と、充電・給電回路 1 2 0 A とを備える。

【 0 1 5 6 】

また、図 8 の B に示す医療用内視鏡装置 1 0 0 を構成するカメラヘッド 1 0 4 は、例えば、センサ 1 1 0 と、符号化処理回路 1 1 2 と、送信器 1 1 4 と、バッテリー 1 1 6 と、光源 1 1 8 と、充電・給電回路 1 2 0 B とを備える。

【 0 1 5 7 】

図 8 の A、B に示すカメラヘッド 1 0 4 と、図 6 に示す第 1 の実施形態に係るカメラへ

50

ッド104とを比較すると、図8のA、Bに示すカメラヘッド104が、充電・給電回路120A、または充電・給電回路120Bを備えている点が異なる。また、図8に示すセンサ110、符号化処理回路112、送信器114、バッテリー116、および光源118の機能、構成は、図6に示す符号化処理回路112、送信器114、バッテリー116、および光源118の機能、構成と同様である。

【0158】

充電・給電回路120A、120Bそれぞれは、外部電源から供給される電力でバッテリー116を充電する機能を有する回路である。充電・給電回路120Aは、有線で接続された外部電源P01から供給される電力でバッテリー116を充電する。また、充電・給電回路120Bは、無線で接続された外部電源P02から供給される電力でバッテリー116

10

【0159】

また、充電・給電回路120A、120Bそれぞれは、バッテリー116に蓄積されている電力を外部装置に供給する機能を有していてもよい。

【0160】

第3の実施形態に係る医療用内視鏡装置100は、例えば図8に示す構成を有する。

【0161】

なお、第3の実施形態に係る医療用内視鏡装置100の構成は、図8に示す例に限られない。例えば、第3の実施形態に係る医療用内視鏡装置100は、第1の実施形態に係る医療用内視鏡装置100と同様に、送信器114が、カメラヘッド104とは別体に設け

20

【0162】

[3-3-2] 第3の実施形態に係る医療用受信装置200の構成

医療用受信装置200は、例えば、受信器210と、信号処理回路212とを備える。図8に示す受信器210および信号処理回路212の機能、構成は、図6に示す受信器210、および信号処理回路212の機能、構成と同様である。

【0163】

第3の実施形態に係る医療用受信装置200は、例えば図8に示す構成を有する。

【0164】

なお、第3の実施形態に係る医療用受信装置200の構成は、図8に示す例に限られない。例えば第3の実施形態に係る医療用受信装置200は、第1の実施形態に係る医療用受信装置200と同様に、表示装置300などの外部装置と通信を行うための通信デバイスをさらに備えていてもよい。

30

【0165】

[3-4] 第4の実施形態に係る医療用内視鏡装置、医療用受信装置の構成

図9は、第4の実施形態に係る医療用内視鏡装置100および医療用受信装置200の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。図9では、図6と同様に、医療用内視鏡装置100が備えるカメラヘッド104のハードウェア構成を、示している。

【0166】

[3-4-1] 第4の実施形態に係る医療用内視鏡装置100の構成

医療用内視鏡装置100を構成するカメラヘッド104は、例えば、センサ110と、符号化処理回路112と、送信器114と、バッテリー116と、光源118とを備える。

40

【0167】

図9に示すカメラヘッド104と、図6に示す第1の実施形態に係るカメラヘッド104とを比較すると、図9に示すカメラヘッド104が備えるバッテリー116が、着脱可能である点が異なる。また、図9に示すセンサ110、符号化処理回路112、送信器114、バッテリー116、および光源118の機能、構成は、図6に示す符号化処理回路112、送信器114、バッテリー116、および光源118の機能、構成と同様である。

【0168】

第4の実施形態に係る医療用内視鏡装置100は、例えば図9に示す構成を有する。

50

【0169】

なお、第4の実施形態に係る医療用内視鏡装置100の構成は、図9に示す例に限られない。例えば、第4の実施形態に係る医療用内視鏡装置100は、第1の実施形態に係る医療用内視鏡装置100と同様に、送信器114がカメラヘッド104とは別体に設けられていてもよい。

【0170】

[3-4-2] 第4の実施形態に係る医療用受信装置200の構成

医療用受信装置200は、例えば、受信器210と、信号処理回路212とを備える。図9に示す受信器210および信号処理回路212の機能、構成は、図6に示す受信器210、および信号処理回路212の機能、構成と同様である。

10

【0171】

第4の実施形態に係る医療用受信装置200は、例えば図9に示す構成を有する。

【0172】

なお、第4の実施形態に係る医療用受信装置200の構成は、図9に示す例に限られない。例えば第4の実施形態に係る医療用受信装置200は、第1の実施形態に係る医療用受信装置200と同様に、表示装置300などの外部装置と通信を行うための通信デバイスをさらに備えていてもよい。

【0173】

[3-5] 第5の実施形態に係る医療用内視鏡装置、医療用受信装置の構成

図10は、第5の実施形態に係る医療用内視鏡装置100および医療用受信装置200の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。図10では、図6と同様に、医療用内視鏡装置100が備えるカメラヘッド104のハードウェア構成を、示している。また、図10では、カメラヘッド104に装着することが可能なバッテリー116Cを、併せて示している。

20

【0174】

[3-5-1] 第5の実施形態に係る医療用内視鏡装置100の構成

医療用内視鏡装置100を構成するカメラヘッド104は、例えば、センサ110と、符号化処理回路112と、送信器114と、バッテリー116A、116Bと、光源118とを備える。

【0175】

図10に示すカメラヘッド104と、図6に示す第1の実施形態に係るカメラヘッド104とを比較すると、図10に示すカメラヘッド104が、バッテリーを2つ備えている点異なる。また、図10に示すセンサ110、符号化処理回路112、送信器114、および光源118の機能、構成は、図6に示す符号化処理回路112、送信器114、および光源118の機能、構成と同様である。

30

【0176】

バッテリー116Aは、図9に示す第4の実施形態に係るカメラヘッド104が備えるバッテリー116と同様に、カメラヘッド104から着脱可能なバッテリーである。つまり、図10に示すカメラヘッド104では、バッテリー116Aとバッテリー116Cとは交換することが可能である。

40

【0177】

バッテリー116Bは、カメラヘッド104が備える予備のバッテリーである。カメラヘッド104がバッテリー116Bを備えることによって、医療用内視鏡装置100は、動作している状態でバッテリーの交換を行うことができる。また、カメラヘッド104がバッテリー116Bを備えることによって、医療用内視鏡装置100の駆動時間を延ばすことが可能である。

【0178】

第5の実施形態に係る医療用内視鏡装置100は、例えば図10に示す構成を有する。

【0179】

なお、第5の実施形態に係る医療用内視鏡装置100の構成は、図10に示す例に限ら

50

れない。例えば、第5の実施形態に係る医療用内視鏡装置100は、第1の実施形態に係る医療用内視鏡装置100と同様に、送信器114が、カメラヘッド104とは別体に設けられていてもよい。

【0180】

[3-5-2] 第5の実施形態に係る医療用受信装置200の構成

医療用受信装置200は、例えば、受信器210と、信号処理回路212とを備える。図10に示す受信器210および信号処理回路212の機能、構成は、図6に示す受信器210、および信号処理回路212の機能、構成と同様である。

【0181】

第5の実施形態に係る医療用受信装置200は、例えば図10に示す構成を有する。

10

【0182】

なお、第5の実施形態に係る医療用受信装置200の構成は、図10に示す例に限られない。例えば第5の実施形態に係る医療用受信装置200は、第1の実施形態に係る医療用受信装置200と同様に、表示装置300などの外部装置と通信を行うための通信デバイスをさらに備えていてもよい。

【0183】

[3-6] 第6の実施形態に係る医療用内視鏡装置、医療用受信装置の構成

図11は、第6の実施形態に係る医療用内視鏡装置100および医療用受信装置200の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。図11では、図6と同様に、医療用内視鏡装置100が備えるカメラヘッド104のハードウェア構成を、示している。

20

【0184】

[3-6-1] 第6の実施形態に係る医療用内視鏡装置100の構成

医療用内視鏡装置100を構成するカメラヘッド104は、例えば、センサ110と、符号化処理回路112と、送信器114A、114Bと、バッテリー116と、光源118とを備える。

【0185】

図11に示すカメラヘッド104と、図6に示す第1の実施形態に係るカメラヘッド104とを比較すると、図11に示すカメラヘッド104が、送信器を2つ備えている点が異なる。また、図11に示すセンサ110、符号化処理回路112、バッテリー116、および光源118の機能、構成は、図6に示す符号化処理回路112、バッテリー116、および光源118の機能、構成と同様である。

30

【0186】

送信器114Aは、医療用内視鏡装置100において送信部として機能する一の回路であり、図6に示す送信器114と同様に、符号化処理回路112から伝達される圧縮符号化されたRAW画像データを、無線で送信する。

【0187】

送信器114Bは、医療用内視鏡装置100において送信部として機能する他の回路であり、符号化処理回路112から伝達される圧縮符号化されたRAW画像データを、有線で送信する。

40

【0188】

第6の実施形態に係る医療用内視鏡装置100は、例えば図11に示す構成を有する。例えば図11に示す構成によって、医療用内視鏡装置100は、圧縮符号化されたRAW画像データを無線で伝送することが困難な環境である場合であっても、任意の有線通信で、圧縮符号化されたRAW画像データを伝送することができる。

【0189】

なお、第6の実施形態に係る医療用内視鏡装置100の構成は、図11に示す例に限られない。例えば、第6の実施形態に係る医療用内視鏡装置100は、第1の実施形態に係る医療用内視鏡装置100と同様に、送信器114A、114Bの一方または双方が、カメラヘッド104とは別体に設けられていてもよい。

【0190】

50

[3 - 6 - 2] 第 6 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 の構成

医療用受信装置 2 0 0 は、例えば、受信器 2 1 0 A、2 1 0 B と、信号処理回路 2 1 4 とを備える。

【 0 1 9 1 】

図 1 1 に示す医療用受信装置 2 0 0 と、図 6 に示す第 1 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 とを比較すると、図 1 1 に示す医療用受信装置 2 0 0 が、受信器を 2 つ備えている点、および信号処理回路 2 1 4 が有する機能が異なる。

【 0 1 9 2 】

受信器 2 1 0 A は、医療用受信装置 2 0 0 において受信部として機能する一の回路であり、図 6 に示す受信器 2 1 0 と同様に、圧縮符号化された R A W 画像データを、無線で受信する。受信器 2 1 0 A としては、医療用内視鏡装置 1 0 0 が備える送信器 1 1 4 A に対応する通信デバイスが、挙げられる。

【 0 1 9 3 】

受信器 2 1 0 B は、医療用受信装置 2 0 0 において受信部として機能する他の回路であり、圧縮符号化された R A W 画像データを、有線で受信する。受信器 2 1 0 B としては、医療用内視鏡装置 1 0 0 が備える送信器 1 1 4 B に対応する通信デバイスが、挙げられる。

【 0 1 9 4 】

信号処理回路 2 1 4 は、受信器 2 1 0 A により受信された圧縮符号化された R A W 画像データ、または、受信器 2 1 0 B により受信された圧縮符号化された R A W 画像データを処理する。信号処理回路 2 1 4 は、図 6 に示す第 1 の実施形態に係る信号処理回路 2 1 2 と同様に、受信された圧縮符号化された R A W 画像データを処理する。

【 0 1 9 5 】

ここで、信号処理回路 2 1 4 は、例えば、設定された所定の期間ごとに処理を行う。所定の期間は、予め設定される固定の期間であってもよいし、リモート・コントローラなどの操作デバイスに対する操作などに応じて変更可能な可変の期間であってもよい。そして、信号処理回路 2 1 4 は、受信器 2 1 0 A から伝達される圧縮符号化された R A W 画像データ、または受信器 2 1 0 B から伝達される圧縮符号化された R A W 画像データのうち、処理を開始するタイミングに最初に伝達される R A W 画像データを処理する。

【 0 1 9 6 】

なお、信号処理回路 2 1 4 における処理の例は、上記に示す例に限られない。例えば、信号処理回路 2 1 4 は、処理を開始するタイミングで伝達された圧縮符号化された R A W 画像データのうち、より信号レベルが大きい R A W 画像データを処理してもよい。

【 0 1 9 7 】

第 6 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 は、例えば図 1 1 に示す構成を有する。

【 0 1 9 8 】

なお、第 6 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 の構成は、図 1 1 に示す例に限られない。例えば第 6 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 は、第 1 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 と同様に、表示装置 3 0 0 などの外部装置と通信を行うための通信デバイスをさらに備えていてもよい。

【 0 1 9 9 】

[3 - 7] 第 7 の実施形態に係る医療用内視鏡装置、医療用受信装置の構成

図 1 2 は、第 7 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 および医療用受信装置 2 0 0 の構成の一例を示すハードウェアブロック図である。図 1 2 では、図 6 と同様に、医療用内視鏡装置 1 0 0 が備えるカメラヘッド 1 0 4 のハードウェア構成を、示している。

【 0 2 0 0 】

[3 - 7 - 1] 第 7 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 の構成

医療用内視鏡装置 1 0 0 を構成するカメラヘッド 1 0 4 は、例えば、センサ 1 1 0 と、符号化処理回路 1 1 2 と、送信器 1 1 4 と、バッテリー 1 1 6 と、光源 1 1 8 とを備える。

【 0 2 0 1 】

10

20

30

40

50

図 1 2 に示すセンサ 1 1 0、符号化処理回路 1 1 2、送信器 1 1 4、バッテリー 1 1 6、および光源 1 1 8 の機能、構成は、図 6 に示す符号化処理回路 1 1 2、送信器 1 1 4、バッテリー 1 1 6、および光源 1 1 8 の機能、構成と同様である。

【 0 2 0 2 】

第 7 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 は、例えば図 1 2 に示す構成を有する。

【 0 2 0 3 】

なお、第 7 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 の構成は、図 1 2 に示す例に限られない。例えば、第 7 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 は、第 1 の実施形態に係る医療用内視鏡装置 1 0 0 と同様に、送信器 1 1 4 がカメラヘッド 1 0 4 とは別体に設けられていてもよい。

10

【 0 2 0 4 】

[3 - 7 - 2] 第 7 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 の構成

医療用受信装置 2 0 0 は、例えば、受信器 2 1 0 A、...、2 1 0 N と、信号処理回路 2 1 4 とを備える。

【 0 2 0 5 】

図 1 2 に示す医療用受信装置 2 0 0 と、図 6 に示す第 1 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 とを比較すると、図 1 2 に示す医療用受信装置 2 0 0 が、受信器を 2 つ以上備えている点、および信号処理回路 2 1 4 が有する機能が異なる。

【 0 2 0 6 】

受信器 2 1 0 A、...、2 1 0 N それぞれは、医療用受信装置 2 0 0 において受信部として機能する回路であり、図 6 に示す受信器 2 1 0 と同様に、圧縮符号化された RAW 画像データを、無線で受信する。受信器 2 1 0 A、...、2 1 0 N それぞれとしては、医療用内視鏡装置 1 0 0 が備える送信器 1 1 4 A に対応する通信デバイスが、挙げられる。

20

【 0 2 0 7 】

信号処理回路 2 1 4 は、受信器 2 1 0 A、...、2 1 0 N それぞれにより受信された圧縮符号化された RAW 画像データのうちの、いずれかの RAW 画像データを処理する。信号処理回路 2 1 4 は、例えば図 1 1 に示す第 6 の実施形態に係る信号処理回路 2 1 4 と同様に、受信器 2 1 0 A、...、2 1 0 N それぞれにより受信された圧縮符号化された RAW 画像データのうちの、いずれかの RAW 画像データを処理する。

【 0 2 0 8 】

第 7 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 は、例えば図 1 2 に示す構成を有する。医療用受信装置 2 0 0 が受信器を複数備えることによって、圧縮符号化された RAW 画像データの送受信の電波環境を向上させることができる。

30

【 0 2 0 9 】

なお、第 7 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 の構成は、図 1 2 に示す例に限られない。

【 0 2 1 0 】

例えば第 7 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 は、第 1 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 と同様に、表示装置 3 0 0 などの外部装置と通信を行うための通信デバイスをさらに備えていてもよい。

40

【 0 2 1 1 】

また、第 7 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 は、外部のアンテナにより受信された圧縮符号化された RAW 画像データを処理することも可能である。信号処理回路 2 1 4 は、例えば、備えている受信器により受信された圧縮符号化された RAW 画像データ、または、外部のアンテナにより受信された圧縮符号化された RAW 画像データを処理する。この場合、第 7 の実施形態に係る医療用受信装置 2 0 0 は、受信器を複数備えていなくてもよい。

【 0 2 1 2 】

外部のアンテナは、例えば、トロッカー、ベッド、无影灯などの、医療現場における様々な場所に設けられうる。

50

【 0 2 1 3 】

[4] 本実施形態に係る医療用観察システムが用いられることにより奏される効果の一例
本実施形態に係る医療用観察システムが用いられることによって、例えば下記に示す効果が奏される。なお、本実施形態に係る医療用観察システムが用いられることにより奏される効果が、下記に示す例に限られないことは、言うまでもない。

- ・ R A W 画像データを圧縮符号化することによって、伝送するデータのサイズをより減少させることができる。よって、低伝送スピード化または低圧縮な高画質化が実現される。

- ・ 本実施形態に係る圧縮符号化方法が用いられることにより、医療用撮像画像より小さな所定の単位ごとに圧縮符号化されるので、例えば 1 [m s e c] を大きく下回る低遅延圧縮を実現することができる。

- ・ 圧縮符号化された R A W 画像データを無線で伝送することによって、デモザイク処理などの画像処理を受信側の装置で行うことが可能となる。つまり、カメラヘッドを備える医療用内視鏡装置（送信側の装置）は、デモザイク処理を行う信号処理回路を備える必要がない。よって、カメラヘッドを備える医療用内視鏡装置（送信側の装置）の消費電力を、より低減することができる。

- ・ 医療用内視鏡装置の消費電力がより低減されること、およびデモザイク処理を行う信号処理回路を備える必要がないことによって、例えば、バッテリーサイズの小型化、カメラヘッドの小型・軽量化を図ることができる。

- ・ カメラヘッドを備える医療用内視鏡装置（送信側の装置）では、例えば、低消費電力化、小型化、および加熱防止が要求されているが、本実施形態に係る医療用観察システムが用いられることによって、これらの要求をより容易に満たすことができる。

【 0 2 1 4 】

（本実施形態に係るプログラム）

コンピュータを、本実施形態に係る医療用内視鏡装置として機能させるためのプログラム（例えば、符号化処理部および送信部として機能させるプログラム、換言すると、本実施形態に係る伝送方法に係る処理を実行することが可能なプログラム）が、コンピュータにおいてプロセッサなどにより実行されることによって、圧縮符号化された医療用撮像画像を示す画像データをより低遅延で伝送することができる。

【 0 2 1 5 】

また、コンピュータを、本実施形態に係る医療用内視鏡装置として機能させるためのプログラムが、コンピュータにおいてプロセッサなどにより実行されることによって、上述した本実施形態に係る伝送方法に係る処理が行われることによって奏される効果を、奏することができる。

【 0 2 1 6 】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到しうることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【 0 2 1 7 】

例えば、上記では、コンピュータを、本実施形態に係る医療用内視鏡装置として機能させるためのプログラム（コンピュータプログラム）が提供されることを示したが、本実施形態は、さらに、上記プログラムを記憶させた記録媒体も、併せて提供することができる。

【 0 2 1 8 】

上述した構成は、本実施形態の一例を示すものであり、当然に、本開示の技術的範囲に属するものである。

【 0 2 1 9 】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定

10

20

30

40

50

的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0220】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

患者の体内に挿入され、前記体内を撮像する撮像デバイスにより観察対象が撮像された医療用撮像画像のRAW画像データを、圧縮符号化する符号化処理部と、
圧縮符号化された前記RAW画像データを、無線で送信する送信部と、
を備える、医療用内視鏡装置。

(2)

符号化処理部は、前記RAW画像データを、複数の異なる圧縮率で圧縮符号化し、
前記送信部は、複数の圧縮率で圧縮符号化された前記RAW画像データのうち、無線の伝送状態に対応する圧縮符号化された前記RAW画像データを、送信する、(1)に記載の医療用内視鏡装置。

(3)

前記送信部は、圧縮符号化された前記RAW画像データを、異なる周波数で送信する、
(1)に記載の医療用内視鏡装置。

(4)

前記送信部は、圧縮符号化された前記RAW画像データを、異なる周波数で同時に送信する、
(3)に記載の医療用内視鏡装置。

(5)

前記送信部は、圧縮符号化された前記RAW画像データを、複数の周波数のうちのいずれか1つの周波数で送信する、
(3)に記載の医療用内視鏡装置。

(6)

前記送信部は、圧縮符号化された前記RAW画像データを、無線の伝送状態に対応する周波数で送信する、
(5)に記載の医療用内視鏡装置。

(7)

前記送信部は、圧縮符号化された前記RAW画像データを、所定の医療機器の動作状態に対応する周波数で送信する、
(5)または(6)に記載の医療用内視鏡装置。

(8)

符号化処理部は、前記撮像デバイスにおける電子ズームの状態に対応する圧縮率で圧縮符号化する、
(1)～(7)のいずれか1つに記載の医療用内視鏡装置。

(9)

符号化処理部は、右目用の医療用撮像画像の第1RAW画像データと、左目用の医療用撮像画像の第2RAW画像データとをそれぞれ圧縮符号化し、

前記送信部は、圧縮符号化された前記第1RAW画像データと、圧縮符号化された前記第2RAW画像データとを、それぞれ無線で送信する、
(1)に記載の医療用内視鏡装置。

(10)

前記送信部は、無線の伝送状態に基づいて、圧縮符号化された前記第1RAW画像データ、または、圧縮符号化された前記第2RAW画像データの送信を停止する、
(9)に記載の医療用内視鏡装置。

(11)

前記送信部は、付加情報をさらに送信する、
(1)～(10)のいずれか1つに記載の医療用内視鏡装置。

(12)

符号化処理部は、無線の伝送状態に基づいて、前記RAW画像データの圧縮符号化の仕方を変える、
(1)に記載の医療用内視鏡装置。

(13)

前記送信部は、圧縮符号化された前記RAW画像データを、さらに有線で送信する、(

10

20

30

40

50

1) ~ (12) のいずれか 1 つに記載の医療用内視鏡装置。

(14)

符号化処理部は、前記 RAW 画像データを、前記医療用撮像画像より小さな所定の単位ごとに圧縮符号化し、

前記送信部は、前記所定の単位ごとに圧縮符号化された前記 RAW 画像データを送信する、(1) ~ (13) のいずれか 1 つに記載の医療用内視鏡装置。

(15)

前記符号化処理部は、前記 RAW 画像データをデモザイク処理して圧縮符号化しない、(1) ~ (14) のいずれか 1 つに記載の医療用内視鏡装置。

(16)

患者の体内に挿入され、前記体内を撮像する撮像デバイスにより観察対象が撮像された医療用撮像画像の RAW 画像データが圧縮符号化された、前記 RAW 画像データを、無線で受信する受信部と、

受信された圧縮符号化された前記 RAW 画像データを処理する信号処理部と、
を備える、医療用受信装置。

(17)

前記信号処理部は、前記受信部で受信された圧縮符号化された前記 RAW 画像データ、または、外部のアンテナで受信された圧縮符号化された前記 RAW 画像データを、処理する、(16) に記載の医療用受信装置。

(18)

患者の体内に挿入され、前記体内を撮像する撮像デバイスにより観察対象が撮像された医療用撮像画像の RAW 画像データを、圧縮符号化する符号化処理部と、

圧縮符号化された前記 RAW 画像データを、無線で送信する送信部と、
を備える、医療用内視鏡装置と、

圧縮符号化された前記 RAW 画像データを、無線で受信する受信部と、

受信された圧縮符号化された前記 RAW 画像データを処理する信号処理部と、
を備える、医療用受信装置と、

を有する、医療用観察システム。

(19)

前記医療用内視鏡装置の前記符号化処理部は、前記 RAW 画像データをデモザイク処理して圧縮符号化せず、

前記医療用受信装置の前記信号処理部は、前記受信部で受信された圧縮符号化された前記 RAW 画像データ、または、外部のアンテナで受信された圧縮符号化された前記 RAW 画像データを、デモザイク処理する、(18) に記載の医療用観察システム。

【0221】

100 医療用内視鏡装置

102 挿入部材

104 カメラヘッド

110 センサ

112 符号化処理回路

114、114A、114B 送信器

116、116A、116B、116C バッテリ

118 光源

120A、120B 充電・給電回路

200 医療用受信装置

210、210A、210B、210N 受信器

212、214 信号処理回路

300 表示装置

1000 医療用観察システム

10

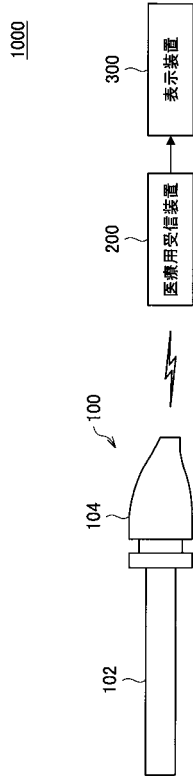
20

30

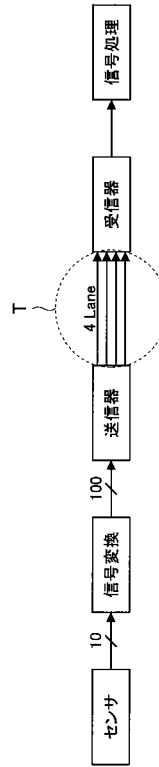
40

50

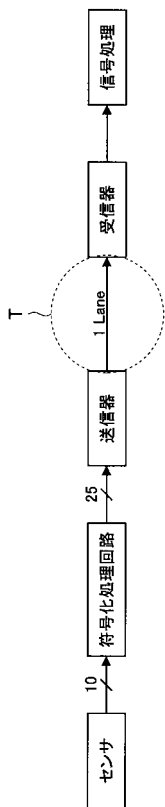
【 図 1 】



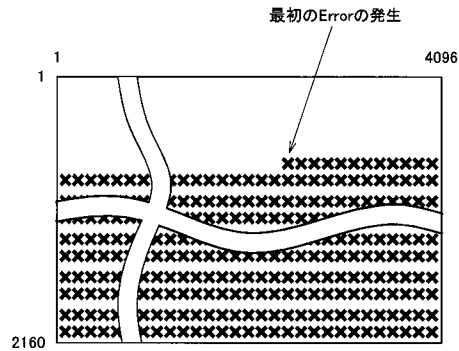
【 図 2 】



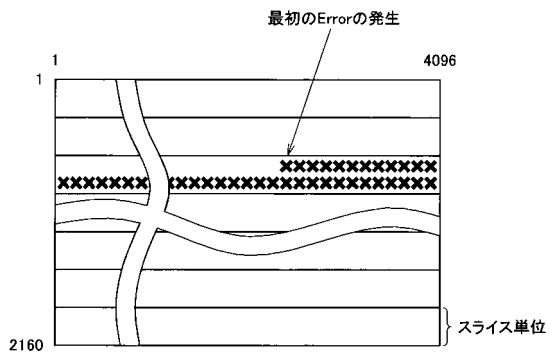
【 図 3 】



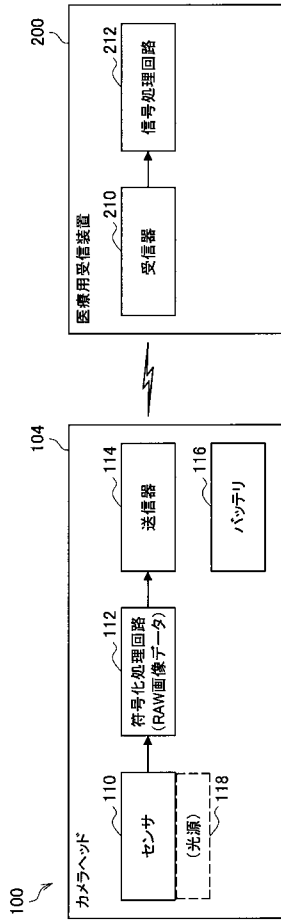
【 図 4 】



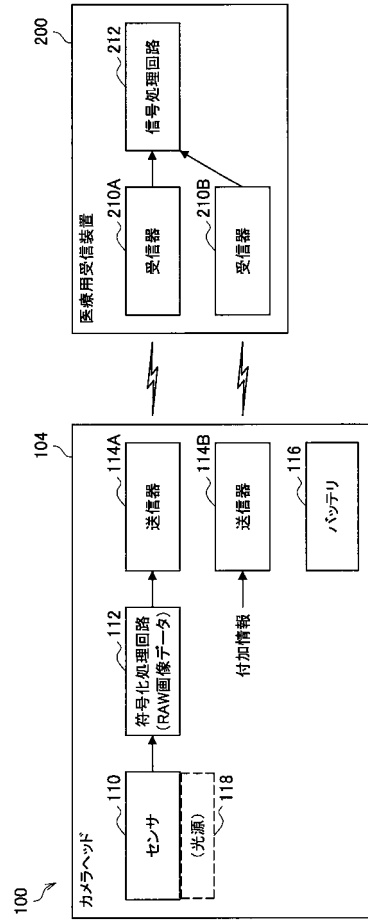
【 図 5 】



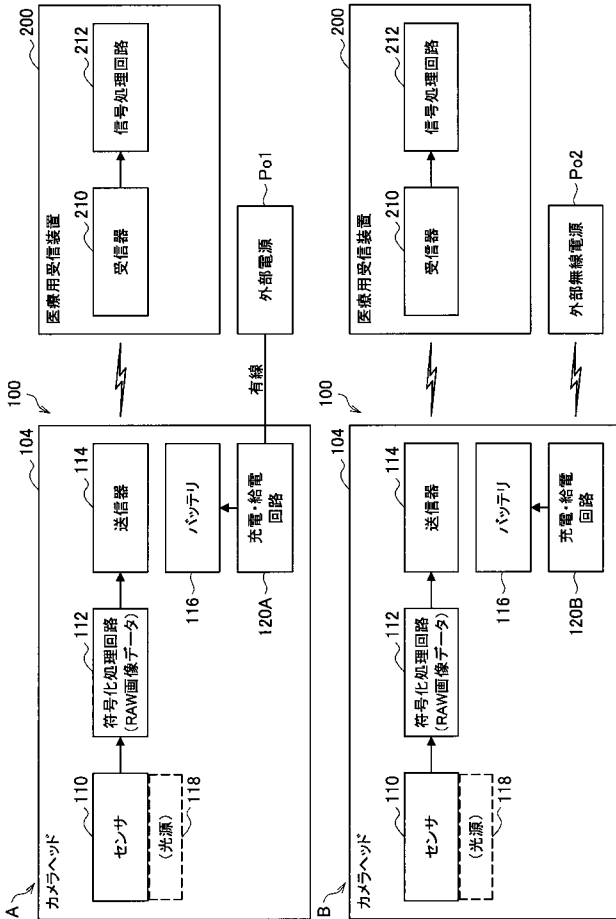
【図6】



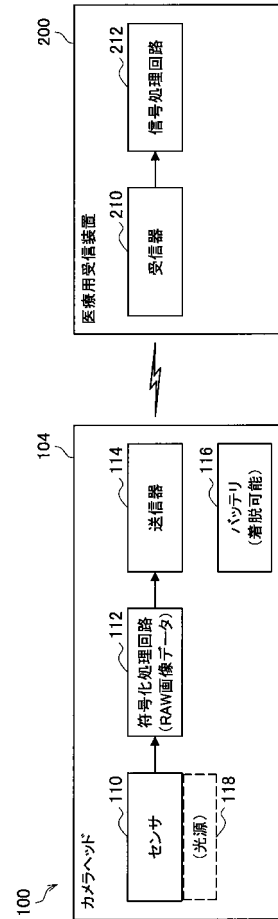
【図7】



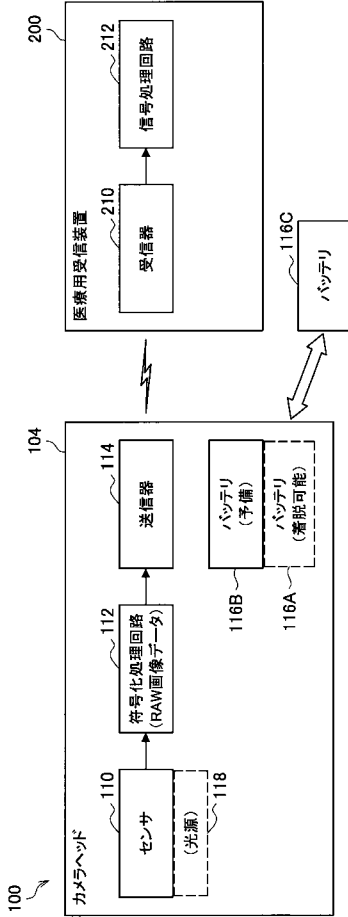
【図8】



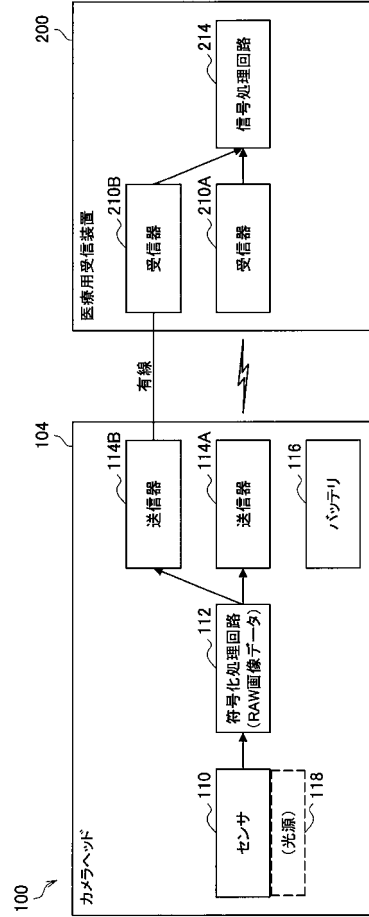
【図9】



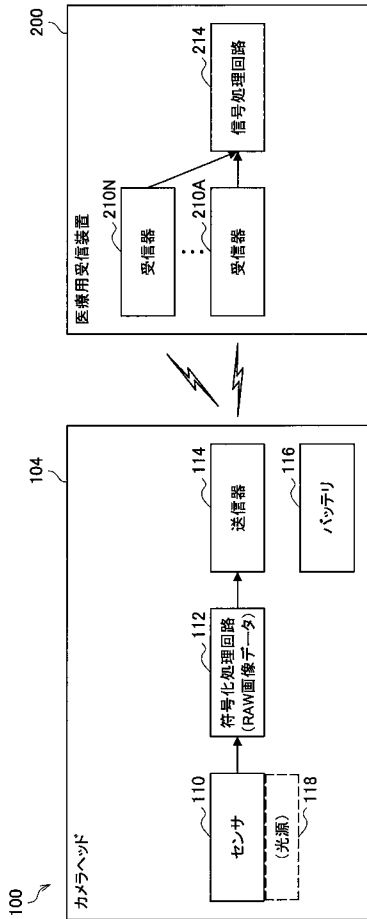
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



专利名称(译)	医疗内窥镜设备和医学观察系统		
公开(公告)号	JP2019098048A	公开(公告)日	2019-06-24
申请号	JP2017234812	申请日	2017-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗解决方案公司		
申请(专利权)人(译)	索尼奥林巴斯医疗系统有限公司		
[标]发明人	藤居大輔		
发明人	藤居 大輔		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00 H04N5/225 H04N5/232 H04N1/413		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00016 A61B1/00029 A61B1/042 H04N19/115 H04N19/136 H04N19/172 A61B1/00048 A61B1/00188 H04N19/174 H04N19/65		
FI分类号	A61B1/045.613 A61B1/00.682 H04N5/225.500 H04N5/232.300 H04N1/413.D H04N1/413		
F-TERM分类号	4C161/NN03 4C161/SS14 4C161/UU06 4C161/YY12 5C122/DA03 5C122/DA04 5C122/DA26 5C122/EA52 5C122/FA18 5C122/FG03 5C122/FH08 5C122/GC52 5C122/HA40 5C178/AC29 5C178/CC03 5C178/CC33 5C178/CC65		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种医疗内窥镜装置和医疗观察系统，其能够以较低的延迟发送指示压缩编码的医学成像图像的图像数据。一种医疗内窥镜设备，包括编码处理单元，该编码处理单元压缩并编码插入患者体内的医学成像图像的RAW图像数据，并且其观察目标由成像装置成像，用于对身体内部成像。并且发送器被配置为无线地发送压缩和编码的RAW图像数据。 [选图]图6

