

(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2009-136431

(P2009-136431A)

(43) 公開日 平成21年6月25日(2009.6.25)

| (51) Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード (参考) |
|--------------|-------------|------------------|------|------|------|-------------|
| A61B | 1/00 | (2006.01) | A61B | 1/00 | 320B | 4C038 |
| A61B | 1/04 | (2006.01) | A61B | 1/04 | 370 | 4C061 |
| A61B | 5/07 | (2006.01) | A61B | 5/07 | | 5C054 |
| H04N | 7/18 | (2006.01) | H04N | 7/18 | M | |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-314621 (P2007-314621)
 (22) 出願日 平成19年12月5日 (2007.12.5)

(71) 出願人 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 三津橋 桂
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
 Fターム(参考) 4C038 CC03 CC09
 4C061 AA01 AA04 BB01 CC06 DD00
 FF41 JJ19 LL02 NN03 NN07
 UU06 UU08 YY02 YY12
 5C054 CD00 DA07 EA03 EB01 GA04
 GB01 GD09 HA12

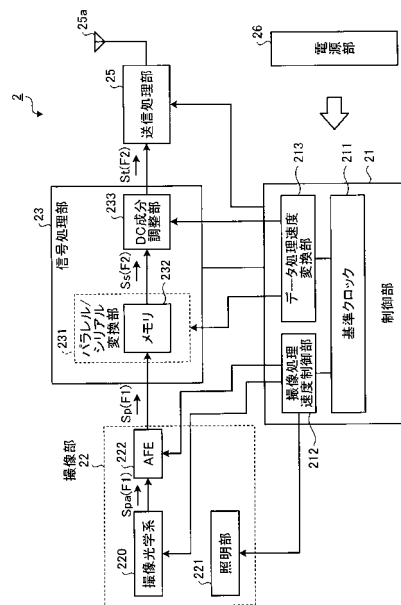
(54) 【発明の名称】 被検体内導入装置および被検体内情報取得システム

(57) 【要約】

【課題】 圧縮機能を備えずともフレームレートを上げることができる被検体内導入装置および該被検体内導入装置を有する被検体内情報取得システムを提供すること。

【解決手段】 本発明にかかるカプセル型内視鏡2は、被検体内画像を一次的に記憶するメモリ232から被検体内画像を画素単位で読み出しシリアルデータSsに変換して転送する信号処理部23の転送処理速度F2を、撮像部22によって撮像された被検体内画像をメモリ232に書き込む処理速度F1よりも速い速度に変換することによって、被検体内画像を撮像してから外部に無線送信するまでに要する時間を短縮化し、撮像部22による撮像間隔を短くしてフレームレートを上げることが可能にする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の内部に導入され、撮像した被検体内画像を含む無線信号を外部に送信する被検体内導入装置において、

前記被検体内画像を撮像する撮像手段と、

被検体内画像を一次的に記憶するメモリを有し、前記撮像手段によって撮像された被検体内画像を前記メモリに書き込むとともに、前記メモリから被検体内画像を画素単位で読み出しシリアル情報に変換して転送する信号処理手段と、

前記メモリから被検体内画像を画素単位で読み出しシリアル情報に変換して転送する前記信号処理手段の転送処理速度を、前記撮像手段によって撮像された被検体内画像を前記メモリに書き込む書込処理速度よりも速い速度で変換させる速度変換手段と、

前記信号処理手段から転送された情報を前記速度変換手段による前記転送処理速度に対応した送信速度で無線送信する送信手段と、

を備えたことを特徴とする被検体内導入装置。

【請求項 2】

前記速度変換手段は、前記信号処理手段に供給するクロック速度を速くして前記転送処理速度を速くさせることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 3】

前記速度変換手段は、前記転送処理速度が、前記撮像手段における撮像単位あたりに要する撮像処理時間と前記送信手段が撮像単位あたりに要する送信処理時間とが同じ処理時間となるように設定することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 4】

被検体の内部に導入され、撮像した被検体内画像を含む無線信号を外部に送信する被検体内導入装置と、前記被検体内導入装置から送信された無線信号を受信する受信装置とを備えた被検体内情報取得システムにおいて、

前記被検体内画像を撮像する撮像手段と、

被検体内画像を一次的に記憶するメモリを有し、前記撮像手段によって撮像された被検体内画像を前記メモリに書き込むとともに、前記メモリから被検体内画像を画素単位で読み出しシリアル情報に変換して転送する信号処理手段と、

前記メモリから被検体内画像を画素単位で読み出しシリアル情報に変換して転送する前記信号処理手段の転送処理速度を、前記撮像手段によって撮像された被検体内画像を前記メモリに書き込む書込処理速度よりも速い速度で変換させる速度変換手段と、

前記信号処理手段から転送された情報を前記速度変換手段による前記転送処理速度に対応した送信速度で無線送信する送信手段と、

を備えたことを特徴とする被検体内情報取得システム。

【請求項 5】

前記速度変換手段は、前記信号処理手段に供給するクロック速度を速くして前記転送処理速度を速くさせることを特徴とする請求項 4 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 6】

前記速度変換手段は、前記転送処理速度が、前記撮像手段における撮像単位あたりに要する撮像処理時間と前記送信手段が撮像単位あたりに要する送信処理時間とが同じ処理時間となるように設定することを特徴とする請求項 3 に記載の被検体内情報取得システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、被検体内の画像を取得する被検体内導入装置および被検体内情報取得システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡の分野において、飲込み型のカプセル型内視鏡が開発されている。このカ

10

20

30

40

50

カプセル型内視鏡は、イメージセンサなどの撮像機能と無線機能とを備え、体腔内の観察のために患者の口から飲み込まれた後、人体から自然排出されるまでの間、たとえば食道、胃、小腸などの臓器の内部をその蠕動運動にしたがって移動し、順次撮像する機能を有する（たとえば、特許文献1および特許文献2参照）。そして、カプセル型内視鏡によって体内で撮像された画像データは、体腔内を移動する間、順次無線通信により体外に送信され、体外の受信装置内に設けられたメモリに蓄積される。医師もしくは看護師においては、メモリに蓄積された画像データをディスプレイに表示させて診断を行うことができる。

【0003】

このようなカプセル型内視鏡は、診察時における病変発見のさらなる円滑化のために、フレームレートを上げて従来以上に多数の画像を取得できるようにすることが望まれている。そこで、データ量の大きな画像データを圧縮することによって送信データ量を減らし、画像データの送信時間を短縮化させてフレームレートの向上を実現したカプセル型内視鏡が提案されている（たとえば、特許文献3参照）。

10

【0004】

【特許文献1】特開2003-19111号公報

【特許文献2】特開2001-231186号公報

【特許文献3】国際公開第2003/010967号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献3記載のカプセル型内視鏡においては、画像圧縮用の回路を新たに制御基板内に組み込む必要があるため回路全体が大きくなってしまい、近年の小型化の要望に反し、カプセル型内視鏡全体の大きさが大きくなってしまふおそれがあった。

20

【0006】

また、特許文献3記載のカプセル型内視鏡においては、画像圧縮処理に要する処理時間も新たに必要となり、さらにカプセル型内視鏡における処理負担も大きくなることから、カプセル型内視鏡における消費電力も増大してしまい、カプセル型内視鏡の省電力化を測ることが困難であるという問題があった。

【0007】

この発明は、上記した従来技術の欠点に鑑みてなされたものであり、圧縮機能を備えずともフレームレートを上げることができる被検体内導入装置および該被検体内導入装置を有する被検体内情報取得システムを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、この発明にかかる被検体内導入装置は、被検体の内部に導入され、撮像した被検体内画像を含む無線信号を外部に送信する被検体内導入装置において、前記被検体内画像を撮像する撮像手段と、被検体内画像を一次的に記憶するメモリを有し、前記撮像手段によって撮像された被検体内画像を前記メモリに書き込むとともに、前記メモリから被検体内画像を画素単位で読み出しシリアル情報に変換して転送する信号処理手段と、前記メモリから被検体内画像を画素単位で読み出しシリアル情報に変換して転送する前記信号処理手段の転送処理速度を、前記撮像手段によって撮像された被検体内画像を前記メモリに書き込む書込処理速度よりも速い速度で変換させる速度変換手段と、前記信号処理手段から転送された情報を前記速度変換手段による前記転送処理速度に対応した送信速度で無線送信する送信手段と、を備えたことを特徴とする。

40

【0009】

また、この発明にかかる被検体内導入装置は、前記速度変換手段は、前記信号処理手段に供給するクロック速度を速くして前記転送処理速度を速くさせることを特徴とする。

【0010】

また、この発明にかかる被検体内導入装置は、前記速度変換手段は、前記転送処理速度

50

が、前記撮像手段における撮像単位あたりに要する撮像処理時間と前記送信手段が撮像単位あたりに要する送信処理時間とが同じ処理時間となるように設定することを特徴とする。

【0011】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、被検体の内部に導入され、撮像した被検体内画像を含む無線信号を外部に送信する被検体内導入装置と、前記被検体内導入装置から送信された無線信号を受信する受信装置とを備えた被検体内情報取得システムにおいて、前記被検体内画像を撮像する撮像手段と、被検体内画像を一次的に記憶するメモリを有し、前記撮像手段によって撮像された被検体内画像を前記メモリに書き込むとともに、前記メモリから被検体内画像を画素単位で読み出しシリアル情報に変換して転送する信号処理手段と、前記メモリから被検体内画像を画素単位で読み出しシリアル情報に変換して転送する前記信号処理手段の転送処理速度を、前記撮像手段によって撮像された被検体内画像を前記メモリに書き込む書込処理速度よりも速い速度で変換させる速度変換手段と、前記信号処理手段から転送された情報を前記速度変換手段による前記転送処理速度に対応した送信速度で無線送信する送信手段と、を備えたことを特徴とする。

10

【0012】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記速度変換手段は、前記信号処理手段に供給するクロック速度を速くして前記転送処理速度を速くさせることを特徴とする。

【0013】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記速度変換手段は、前記転送処理速度が、前記撮像手段における撮像単位あたりに要する撮像処理時間と前記送信手段が撮像単位あたりに要する送信処理時間とが同じ処理時間となるように設定することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明における被検体内導入装置によれば、被検体内画像を一次的に記憶するメモリから被検体内画像を画素単位で読み出しシリアル情報に変換して転送する転送処理速度を、撮像手段によって撮像された被検体内画像を前記メモリに書き込む書込処理速度よりも速い速度に変換することによって、被検体内画像を撮像してから外部に無線送信するまでに要する時間を短縮化し、撮像手段による撮像間隔を短くしてフレームレートを上げることを可能にする。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照して、この発明を実施するための最良の形態（以下、単に「実施の形態」と称する）である無線型の被検体内情報取得システムおよび被検体内導入装置について説明する。なお、本実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。

【0016】

図1は、無線型の被検体内情報取得システムの全体構成を示す模式図である。この被検体内情報取得システムは、被検体内導入装置の一例として単眼型のカプセル型内視鏡を用いている。図1に示すように、無線型の被検体内情報取得システムは、被検体1の体内に導入され、体腔内画像を撮像して受信装置3に対して映像信号などのデータ送信を無線によって行うカプセル型内視鏡2と、カプセル型内視鏡2から無線送信された体腔内画像データを受信する受信装置3と、受信装置3が受信した映像信号に基づいて体腔内画像を表示する処理装置4と、受信装置3と処理装置4との間のデータ受け渡しを行うための携帯型記録媒体5とを備える。

40

【0017】

また、受信装置3は、被検体1の体外表面に貼付される複数の受信用アンテナA1～Anを有した無線ユニット3aと、複数の受信用アンテナA1～Anを介して受信された無

50

線信号の処理等を行う受信本体ユニット3 bとを備え、これらユニットはコネクタ等を介して着脱可能に接続される。なお、受信用アンテナA 1 ~ A nのそれぞれは、例えば、被検体1が着用可能なジャケットに備え付けられ、被検体1は、このジャケットを着用することによって受信用アンテナA 1 ~ A nを装着するようにしてもよい。また、この場合、受信用アンテナA 1 ~ A nは、ジャケットに対して着脱可能なものであってもよい。

【0018】

処理装置4は、カプセル型内視鏡2によって撮像された体腔内画像を処理して表示するためのものであり、携帯型記録媒体5によって得られるデータをもとに画像表示を行うワークステーション等の構成を有する。具体的には、処理装置4は、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイ等によって直接画像を表示する構成としてもよいし、プリンタ等のように、他の媒体に画像を出力する構成としてもよい。

10

【0019】

携帯型記録媒体5は、コンパクトフラッシュ(登録商標)メモリ等が用いられ、受信本体ユニット3 b及び処理装置4に対して着脱可能であって、両者に対する挿着時に情報の出力又は記録が可能な機能を有する。具体的には、携帯型記録媒体5は、カプセル型内視鏡2が被検体1の体腔内を移動している間は受信本体ユニット3 bに挿着され、カプセル型内視鏡2から送信されるデータが携帯型記録媒体5に記録される。そして、カプセル型内視鏡2が被検体1から排出された後、つまり、被検体1の内部の撮像が終わった後には、受信本体ユニット3 bから取り出されて処理装置4に挿着され、処理装置4によって記録されたデータが読み出される。受信本体ユニット3 bと処理装置4との間のデータの受け渡しを携帯型記録媒体5によって行うことで、被検体1が体腔内の撮像中に自由に行動することが可能となり、また、処理装置4との間のデータの受け渡し期間の短縮にも寄与している。なお、受信本体ユニット3 bと処理装置4との間のデータの受け渡しは、受信本体ユニット3 bに内蔵型の他の記録装置を用い、処理装置4と有線又は無線接続するように構成してもよい。

20

【0020】

つぎに、この発明にかかる被検体内導入装置の一例であるカプセル型内視鏡2の構成について詳細に説明する。図2は、カプセル型内視鏡2の一構成例を示すブロック図である。

【0021】

図2に示すように、カプセル型内視鏡2は、カプセル型内視鏡2の各構成部位の駆動を制御し各構成部位における信号の入出力制御を行う制御部2 1、撮像部2 2、信号処理部2 3、通信処理部2 5、および、カプセル型内視鏡2の各構成部に対して駆動電力を供給する電源部2 6を有する。

30

【0022】

撮像部2 2は、被検体1の体腔内の画像である被検体内画像を撮像するためのものであり、撮像光学系2 2 0、照明部2 2 1およびAFE 2 2 2を有する。撮像光学系2 2 0は、CCDまたはCMOS等の撮像素子、および、この撮像素子に対して撮像視野からの反射光を結像するレンズ等の光学系を有し、撮像視野の光束を受光し、光電変換することでフレーム単位の画像データを得る。照明部2 2 1は、この撮像光学系2 2 0の撮像視野を照明するLED等を有する。AFE 2 2 2は、撮像光学系2 2 0によって撮像された画像データSpa(アナログ電気信号)を読み出して、AGC(Automatic Gain Control)処理やA/D変換処理などを施し、デジタルデータによる画像データSpを出力するものである。AFE 2 2 2によりデジタル化された画像データSpは、後述する信号処理部2 3に出力される。なお、撮像部2 2は、単眼であるほか複眼であってもよい。

40

【0023】

信号処理部2 3は、撮像部2 2によって撮像された画像を処理するものであり、メモリ2 3 2を有するパラレル/シリアル変換部2 3 1、および、DC成分調整部(たとえば8 b 1 0 b変換部)2 3 3を有する。なお、信号処理部2 3は、DC成分調整部2 3 3を削除した構成であってもよい。また、図2においては、信号処理部2 3の構成部として画像

50

データのデータ変換に関する構成部のみ示す。

【0024】

メモリ232は、AFE222から入力された被検体内画像の画像データを一次的に記憶する機能を有する。パラレル/シリアル変換部231は、撮像光学系220によって撮像されAFE222から入力されたパラレル形式の画像データSpをメモリ232に書き込み、この画像データを一時的に保持する。そして、パラレル/シリアル変換部231は、メモリ232から画像データを画素単位で読み出し、8bit単位のシリアルデータSsに変換してDC成分調整部233に転送する。DC成分調整部233は、入力された8bit単位のシリアルデータを、DC成分を揃えるために10bitに変換し、変換した10bit単位の画像データStを送信処理部25に転送する。

10

【0025】

通信処理部25は、コイルアンテナなどによって構成され外部のアンテナとの間で無線信号を送受信するアンテナ25aを有し、外部の処理装置4に対して送信する各種信号を無線信号に変調し、またはアンテナ25aを介して受信した無線信号を復調する。

【0026】

ここで、カプセル型内視鏡2は、メモリ232から被検体内画像を読み出しシリアルデータSsに変換して転送する信号処理部23の転送処理速度を、撮像部22によって撮像された被検体内画像をメモリ232に書き込む書込処理速度よりも速い速度に変換することによって、被検体内画像を撮像してから外部に無線送信するまでに要する時間を短縮化し、撮像手段による撮像間隔を短くしている。

20

【0027】

具体的には、制御部21は、基準クロック211のクロックを処理して撮像処理速度を制御する撮像処理速度制御部212に加え、基準クロック211のクロックを処理してパラレル/シリアル変換部231およびDC成分調整部233の処理速度を制御するデータ処理速度変換部213をさらに備える。

【0028】

データ処理速度変換部213は、メモリ232から被検体内画像の画像データを画素単位で読み出しシリアルデータSsに変換して転送する信号処理部23の転送処理速度F2を、撮像部22によって撮像された被検体内画像の画像データSpをメモリ232に書き込む処理速度F1よりも速い速度で変換させる。データ処理速度変換部213は、撮像部22における撮像処理のために供給するクロック速度およびメモリ232への画像データSpの書込処理のために供給するクロック速度よりも、信号処理部23に供給する転送処理速度に対応するクロック速度を速くして転送処理速度を速くする。なお、データ処理速度変換部213は、基準クロック211のクロック周波数を変換できる周波数変換回路を有する。

30

【0029】

この処理速度の変換について説明する。まず、図3に示すように、撮像光学系220は、処理速度F1で被検体内を撮像し、画像データSpaをAFE222に出力する。AFE222も、撮像光学系220の処理速度F1と同じ処理速度F1でA/D変換処理を行なって画像データSpをパラレル/シリアル変換部231に入力する。そして、パラレル/シリアル変換部231は、AFE220から画像データSpが入力された処理速度F1と同じ処理速度F1で画像データをメモリ232の書込領域A1に書き込む。

40

【0030】

パラレル/シリアル変換部231は、図3の矢印Y21に示すように、処理速度F1でメモリ232内に書き込まれた画像データを8bitの画素データSpuごとに読出領域A2から順次読み出す。

【0031】

ここで、パラレル/シリアル変換部231は、撮像部22によって撮像された被検体内画像の画像データSpをメモリ232に書き込む処理速度F1よりも速い転送処理速度F2でメモリ232からの画素データSpuを読み出す。そして、パラレル/シリアル変換

50

部 2 3 1 は、矢印 Y 2 2 に示すように、この転送処理速度 F 2 で読み出した 8 b i t の画素データ S p u をシリアルデータ S s 8 に変換し、矢印 Y 2 3 に示すように、変換した 8 b i t のシリアルデータ S s 8 を転送処理速度 F 2 で D C 成分調整部 2 3 3 に転送する。

【 0 0 3 2 】

D C 成分調整部 2 3 3 は、転送処理速度 F 2 で、8 b i t のシリアルデータ S s 8 に 2 b i t の整合用信号 S d を加えて 1 0 b i t のシリアルデータ S s 1 0 とする 8 b i t 1 0 b i t 変換処理を行ない、矢印 Y 2 4 に示すように、シリアルデータ S s 1 0 を転送処理速度 F 2 で送信処理部 2 5 に転送する。送信処理部 2 5 は、信号処理部 2 3 から転送された情報をデータ処理速度変換部 2 1 3 による転送処理速度 F 2 に対応した送信速度で無線送信する。具体的には、送信処理部 2 5 は、シリアルデータ S s 1 0 が入力された転送処理速度 F 2 に対応した送信速度、たとえば転送処理速度 F 2 で、アンテナ 2 5 a を介して、シリアルデータ S s 1 0 を無線送信する。

10

【 0 0 3 3 】

このように、カプセル型内視鏡 2 においては、データ処理速度変換部 2 1 3 の制御によって、メモリ 2 3 2 から画像データを画素単位で読み出しシリアルデータ S s に変換して転送する信号処理部 2 3 の転送処理速度 F 2 を、撮像部 2 2 によって撮像された被検体内画像の画像データ S p をメモリ 2 3 2 に書き込む処理速度 F 1 よりも速い速度に変換している。

【 0 0 3 4 】

ここで、従来のカプセル型内視鏡においては、メモリから画像データを画素単位で読み出しシリアルデータに変換して転送する信号処理部の転送処理速度と、撮像部によって撮像された被検体内画像の画像データをメモリに書き込む処理速度とを同速度にしていた。

20

【 0 0 3 5 】

具体的には、図 4 の矢印 Y 4 1 に示すように、従来のカプセル型内視鏡においては、画像データのメモリへの書込処理の処理速度 F 1 と同じ処理速度 F 1 で、メモリ内の画像データを 8 b i t の画素データ S p u ごとに読出領域から順次読み出し、矢印 Y 4 2 に示すように読み出した画素データをシリアルデータ S s 8 b に変換していた。そして、従来のカプセル型内視鏡においては、図 4 の矢印 Y 4 3 に示すように、処理速度 F 1 で、8 b i t のシリアルデータ S s 8 b を 8 b 1 0 b 変換を行なう D C 成分調整部に転送して 1 0 b i t のシリアルデータ S s 1 0 b に変換し、矢印 Y 4 4 に示すように D C 成分調整部から送信処理部に転送していた。

30

【 0 0 3 6 】

ここで、カプセル型内視鏡は、画像データ読出し処理、パラレル/シリアル変換処理および 8 b 1 0 b 変換処理として、8 b i t 単位で撮像部からメモリに書き込まれた画像データを 1 b i t ずつ処理している。このため、画像データのメモリへの書込処理における処理速度 F 1 と同じ処理速度 F 1 で、8 b i t の単位でメモリに書き込まれた画像データを 1 b i t ごとに読出してパラレル/シリアル変換処理を行なった場合には、メモリへの書込み処理の 8 倍である時間 T 8 b が必要となる。そして、画像データのメモリへの書込処理における処理速度 F 1 と同じ処理速度 F 1 で、8 b i t の画像データに対し 1 b i t ごとに 8 b 1 0 b 変換処理を行ない 1 0 b i t 化する場合には、メモリへの書込処理の 1 0 倍である時間 T 1 0 b が必要となる。さらに、送信処理部には送信対象であるシリアルデータ S s 1 0 b が処理速度 F 1 の速さでしか転送されないため、送信処理部は、この処理速度 F 1 でシリアルデータ S s 1 0 b を無線送信している。すなわち、送信処理部は、メモリへの書込み処理の 1 0 倍に相当する時間をかけて画像データを送信している。

40

【 0 0 3 7 】

したがって、従来のカプセル型内視鏡においては、図 5 の画像データ S L o p に示すように、撮像部から出力された 1 ラインの画像データ S L i を送信処理部から送信するには、撮像部からの出力時間 T L i の 1 0 倍の送信時間 T L o p が必要になっていた。このため、従来のカプセル型内視鏡においては、このように撮像部から出力される出力時間の 1 0 倍に相当する送信時間に対応した間隔で撮像処理を行なわざるを得なかった。言い換え

50

ると、従来のカプセル型内視鏡においては、送信処理時間と撮像処理時間との差があったため撮像待機時間が発生せざるを得ず、フレームレートを上げるには限界があった。

【0038】

これに対し、本実施の形態にかかるカプセル型内視鏡2においては、データ処理速度変換部213の制御によって、信号処理部23がメモリ232から画像データを画素単位で読み出しシリアルデータ S_s に変換して転送する転送処理速度 F_2 を、撮像部22によって撮像された画像データ S_p をメモリ232に書き込む処理速度 F_1 よりも速い速さに変換している。

【0039】

すなわち、パラレル/シリアル変換部231は、撮像部22から8bit単位でメモリ232に書き込まれた画像データを1bitずつ処理する画像データ読出し処理およびパラレル/シリアル変換処理において、メモリ232への書込処理における処理速度 F_1 よりも速い転送処理速度 F_2 で処理している。このため、図4に示すように、パラレル/シリアル変換部231は、この処理において従来必要であった時間 T_{8b} よりも短い時間 T_8 で処理を行なうことができる。また、DC成分調整部233も、メモリ232への書込処理における処理速度 F_1 よりも速い転送処理速度 F_2 で8b10b変換処理を行なうため、この処理において従来必要であった時間 T_{10b} よりも短い時間 T_{10} で処理を行なうことができる。さらに、送信処理部25は、送信対象であるシリアルデータ S_s 10bが処理速度 F_1 よりも速い転送処理速度 F_2 の速さで入力されるため、この転送処理速度 F_2 でシリアルデータ S_s 10を無線送信することができる。すなわち、送信処理部25は、従来必要であった送信時間よりも短い時間で、被検体内画像を構成する画像データを外部に送信することができる。

【0040】

たとえば、データ処理速度変換部213は、撮像部22による撮像処理速度およびメモリ232への書込み処理における処理速度 F_1 が2.7MHzのクロック周波数にしたがう場合には、転送処理速度 F_2 に対応するクロック周波数を、10bit化されて送信される画像データに合わせて、10倍のクロック周波数である27MHzに設定する。

【0041】

この場合には、信号処理部23は、撮像部22から8bit単位でメモリ232に書き込まれた画像データを1bitずつ処理する画像データ読出し処理、パラレル/シリアル変換処理および8b10b変換処理を、撮像部22による撮像処理およびメモリ232への書込み処理よりも10倍早い処理速度で処理することとなる。そして、送信処理部25は、27MHzのクロック周波数にしたがって10bitのシリアルデータ S_s 10を1bitずつ無線送信している。すなわち、1bit単位で行なわれる画像データ S_{pu} 読出し処理、パラレル/シリアル変換処理、8b10b変換処理および無線送信処理を、撮像部22による撮像処理速度およびメモリ232への書込み処理における処理速度よりも10倍速い処理速度で行なう。

【0042】

このように1bit単位で行なわれる各処理を10倍早く行なうことによって、図6に示すように、撮像部22から8bitの平行形式の画素データ S_{Li} が出力される出力時間 T_{Li} と、この10bitに変換されたシリアル形式の画像データ S_{Lo} が送信処理部25から送信される送信時間 T_{Lo} とを同じ時間にするすることができる。したがって、カプセル型内視鏡2においては、信号処理部23における転送処理速度 F_2 を、撮像部における撮像単位あたりに要する撮像処理時間と送信処理部25が撮像単位あたりに要する送信処理時間とが同じ処理時間となるように設定することによって、送信処理時間と撮像処理時間との差による撮像待機時間をなくすることができるため、フレームレートを最も高く上げることができる。

【0043】

上述したように、本実施の形態にかかるカプセル型内視鏡2においては、被検体内画像を一次的に記憶するメモリ232から被検体内画像を画素単位で読み出しシリアルデータ

10

20

30

40

50

に変換して転送する転送処理速度 F_2 を、撮像部 22 によって撮像された被検体内画像をメモリ 232 に書き込む処理速度 F_1 よりも速い速度に変換することによって、被検体内画像を撮像してから外部に無線送信するまでに要する時間を短縮化し、送信処理時間と撮像処理時間との差による撮像待機時間を短縮化することができるため、撮像部 22 による撮像間隔を短くしてフレームレートを上げることを可能にする。

【0044】

また、本実施の形態にかかるカプセル型内視鏡 2 においては、周波数変換回路という比較的小さな回路を追加するのみでフレームレートを上げることができる。したがって、画像圧縮用の回路を制御基板内に組み込んだ従来のカプセル型内視鏡に比べて大幅に回路が大きくなることのないため、カプセル型内視鏡全体が大きくなってしまわない。また、カプセル型内視鏡 2 においては、この従来のカプセル型内視鏡において必要であった画像圧縮処理に要する処理時間も不要であり、さらに画像圧縮のための処理負担もないことから、画像圧縮用の回路を組み込んだ従来のカプセル型内視鏡と比較すると消費電力を低減することが可能になる。

10

【0045】

また、撮像部 22 におけるクロック周波数と他の構成部位におけるクロック周波数とは、もともと異なり、他の構成部位におけるクロック周波数の方が撮像部 22 によるクロック周波数よりも高い場合が多い。このため、カプセル型内視鏡 2 においては、データ処理速度変換部 213 は、他の構成部位において使用していたクロック周波数を転送処理速度 F_2 および送信処理部 25 における送信処理速度用にそのまま使用してもよい。この場合、カプセル型内視鏡 2 は、転送処理速度 F_2 および送信処理部 25 における送信処理速度に対応するクロック周波数生成のための回路を新たに作る必要がない。

20

【0046】

また、転送処理速度と書込処理速度とが同じ速さであった従来においては、1 bit 単位で処理を行なう転送処理は、8 bit 単位でメモリに被検体内画像を書き込む書込処理よりも長く、転送処理の処理時間と書込み処理の処理時間とに大きく差があった。このため、従来においては、被検体内画像を一時的に記憶するメモリは、この処理時間差に対するバッファとして少なくとも被検体画像 1 枚に相当する容量を有する必要があった。

【0047】

これに対し、本実施の形態にかかるカプセル型内視鏡 2 においては、メモリ 232 から被検体内画像を読み出しシリアルデータに変換して転送する転送処理速度 F_2 を、撮像部 22 によって撮像された被検体内画像をメモリ 232 に書き込む処理速度 F_1 よりも速い速度に変換しているため、転送処理の処理時間と書込み処理の処理時間との差が従来よりも小さくなる。したがって、カプセル型内視鏡 2 においては、この転送処理の処理時間と書込み処理の処理時間との処理時間差に対するバッファとして機能するメモリ 232 の容量を減らすことが可能になるため、搭載する回路構成を小さくでき、カプセル型内視鏡 2 の小型化を図ることができる。

30

【0048】

また、本実施の形態にかかるカプセル型内視鏡 2 においては、メモリ 232 から被検体内画像を読み出しシリアルデータに変換して転送する転送処理速度 F_2 を、撮像部 22 によって撮像された被検体内画像をメモリ 232 に書き込む処理速度 F_1 よりも速い速度に変換している。このため、カプセル型内視鏡 2 においては、撮像部 22 におけるフレームレートを従来と同じものとした場合には、信号処理部 23 における転送処理時間を従来よりも減らすことができることから、信号処理部 23 において消費される電力を低減することができる。

40

【0049】

なお、図 5 および図 6 に示した撮像部から出力された 1 ラインあたりの画像データ SL_i は、OB 成分、トランジェント成分、有効画像成分および HBLK 成分によって構成される。先頭の画像データ SL_i は、LED 発光時間を含む垂直ブランキング期間を経た後に撮像部から出力され、以降の各画像データ SL_i は、水平ブランキング期間 Th_b を介

50

在させた状態で出力される。また、送信処理部から出力される各画像データ S L o p , S l o は、H B L K 成分、H D 同期信号成分および有効画像成分によって構成されている。

【 0 0 5 0 】

そして、図 1 に示す受信装置 3 について説明する。図 7 に示すように、受信装置 3 は、無線ユニット 3 a と、受信本体ユニット 3 b とを備え、受信本体ユニット 3 b は、受信部 3 1、変換部 3 2、同期信号検出部 3 3、画像処理部 3 4 および記憶部 3 6 を備える。受信部 3 1 は、無線信号の受信の際に使用するアンテナ A を切り替え、切り替えたアンテナ A を介して受信された無線信号に対して復調、アナログ / デジタル変換等の受信処理を行ない、信号 S a を出力する。変換部 3 2 は、受信部 3 1 から出力された信号 S a を画像処理部 3 4 が処理可能である信号形式の信号 S i に変換する。変換部 3 2 は、同期信号検出部 3 3 による同期信号出力タイミングに合わせて信号 S i を出力する。同期信号検出部 3 3 は、信号 S a の中から各種同期信号を検出し、検出した同期信号に関する同期信号情報 S d を画像処理部 3 4 に出力する。画像処理部 3 4 は、変換部 3 2 から出力された信号 S i に対して所定の処理を行ない 1 フレームの画像に対応する画像データ S f を出力する。記憶部 3 6 は、受信装置 3 における画像処理に必要な情報を記憶する。

10

【 0 0 5 1 】

カプセル型内視鏡 2 による無線信号の送信時間は、前述したように従来よりも短縮化されるため、カプセル型内視鏡 2 から送信された無線信号を受信する受信装置 3 においても、無線信号の受信時間を短縮することから、画像データ S f を出力するまでの処理時間を短縮することができ、従来よりも迅速に被検体内画像を供給することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 2 】

【 図 1 】 実施の形態にかかる被検体内情報取得システムの全体構成を示す模式図である。

【 図 2 】 図 1 に示したカプセル型内視鏡の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 図 1 に示すカプセル型内視鏡における画像データ処理を説明する図である。

【 図 4 】 図 1 に示すカプセル型内視鏡における画像データ処理を説明する図である。

【 図 5 】 従来技術におけるカプセル型内視鏡からのデータ送信時間を説明する図である。

【 図 6 】 図 2 に示すカプセル型内視鏡からのデータ送信時間を説明する図である。

【 図 7 】 図 1 に示す受信装置の構成を示すブロック図である。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

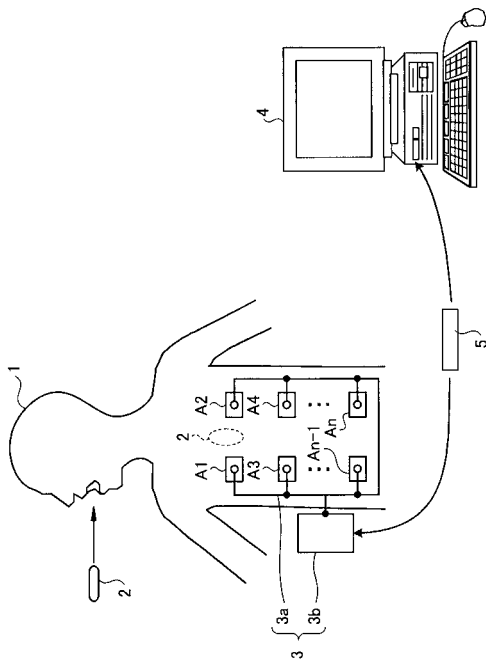
- 1 被検体
- 2 カプセル型内視鏡
- 3 受信装置
 - 3 a 無線ユニット
 - 3 b 受信本体ユニット
- 4 処理装置
- 5 携帯型記録媒体
 - 2 1 制御部
 - 2 1 1 基準クロック
 - 2 1 2 撮像処理速度制御部
 - 2 1 3 データ処理速度変換部
 - 2 2 撮像部
 - 2 2 0 撮像光学系
 - 2 2 1 照明部
 - 2 2 2 A F E
 - 2 3 信号処理部
 - 2 3 1 パラレル / シリアル変換部
 - 2 3 2 メモリ
 - 2 3 3 D C 成分調整部

40

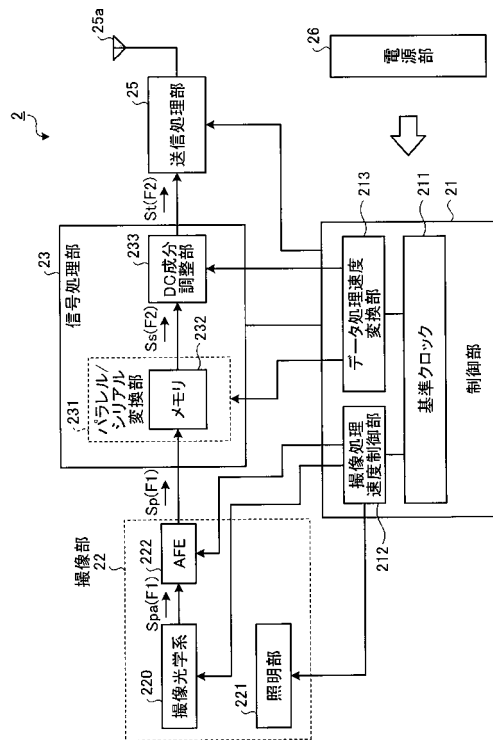
50

- 2 5 送信処理部
- 2 5 a アンテナ
- 2 6 電源部
- 3 1 受信部
- 3 2 変換部
- 3 3 同期信号検出部
- 3 4 画像処理部
- 3 6 記憶部

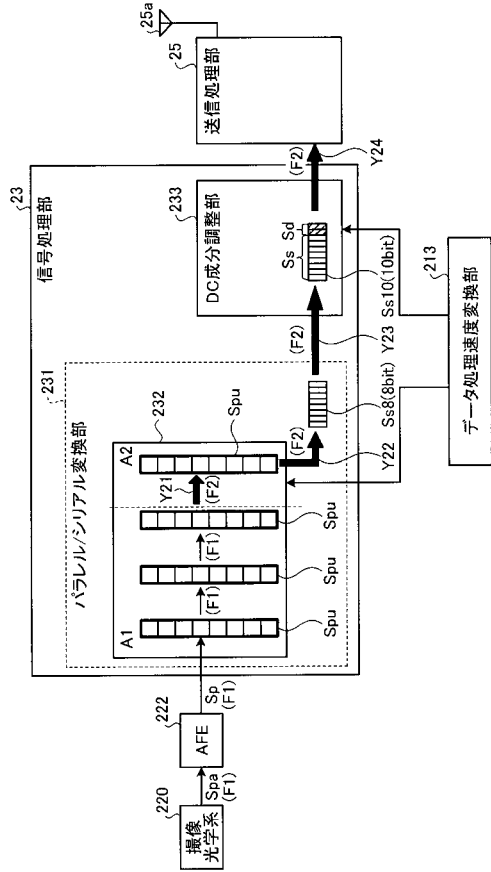
【 図 1 】



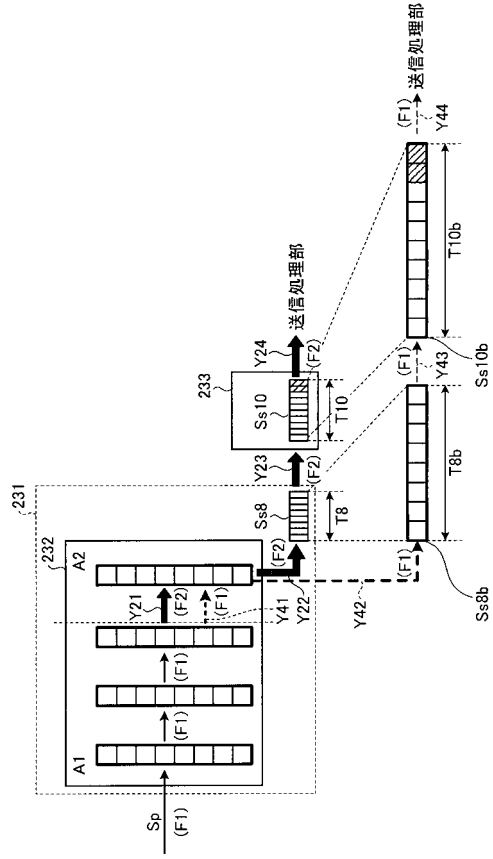
【 図 2 】



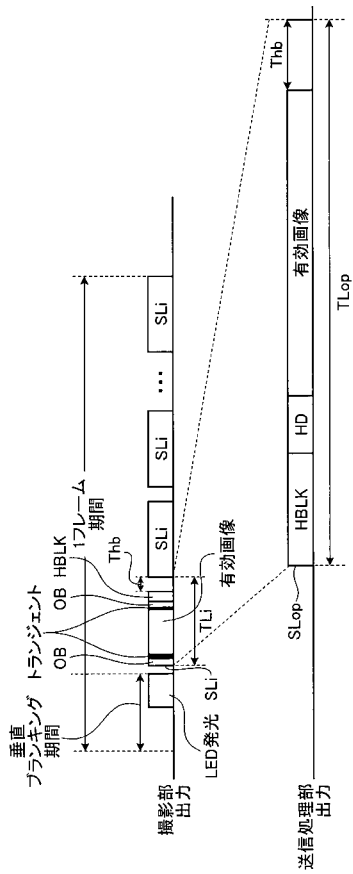
【 図 3 】



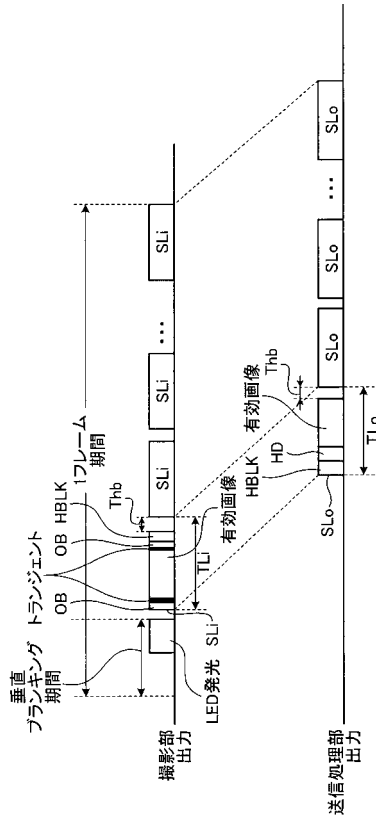
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

