

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第6346721号
(P6346721)

(45) 発行日 平成30年6月20日 (2018. 6. 20)

(24) 登録日 平成30年6月1日 (2018. 6. 1)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 C

A 6 1 B 1/045 (2006. 01)

A 6 1 B 1/045 6 1 6

A 6 1 B 1/045 6 3 1

請求項の数 14 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2018-511506 (P2018-511506)
 (86) (22) 出願日 平成29年10月24日 (2017. 10. 24)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2017/038388
 審査請求日 平成30年3月1日 (2018. 3. 1)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-217477 (P2016-217477)
 (32) 優先日 平成28年11月7日 (2016. 11. 7)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 川畑 裕也
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内
 (72) 発明者 高橋 和彦
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ
 ンパス株式会社内

審査官 北島 拓馬

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡、受信装置、カプセル型内視鏡の作動方法、及びカプセル型内視鏡の作動プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

変更可能な撮像フレームレートで被検体内を撮像して画像を生成する撮像部と、
 前記画像が、泡又は残渣が写っている領域に関する特徴量を所定の量以上有する第1の
 画像であるか否かを判定する画像判定部と、

前記画像判定部が判定した判定結果に基づいて、前記撮像フレームレートを変更する撮
 像制御部と、

を備えることを特徴とするカプセル型内視鏡。

【請求項 2】

前記撮像制御部は、

前記第1の画像であると判定された前記画像の量に基づいて、前記撮像フレームレート
 を設定するフレームレート設定部を備え、

前記撮像部における前記撮像フレームレートを前記フレームレート設定部が設定した前
 記撮像フレームレートに変更することを特徴とする請求項1に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 3】

前記カプセル型内視鏡の動きの大きさを判定する動き判定部を備え、

前記フレームレート設定部は、前記第1の画像であると判定された前記画像の量と前記
 カプセル型内視鏡の動きの大きさとに基づいて、前記撮像フレームレートを設定するこ
 とを特徴とする請求項2に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 4】

前記フレームレート設定部は、前記第 1 の画像であると判定された前記画像が所定の量以上連続した場合に、前記撮像フレームレートを下げるように設定することを特徴とする請求項 2 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 5】

前記フレームレート設定部は、前記第 1 の画像であると判定された前記画像が所定の量だけ連続し、かつ、前記カプセル型内視鏡の動きの大きさが所定の量より小さい場合に、前記撮像フレームレートを下げるように設定することを特徴とする請求項 3 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 6】

前記フレームレート設定部は、前記第 1 の画像であると判定された前記画像が連続した量が多いほど、前記撮像フレームレートを連続的又は段階的により大きく下げるように設定することを特徴とする請求項 2 に記載のカプセル型内視鏡。

10

【請求項 7】

前記フレームレート設定部は、前記第 1 の画像であると判定された前記画像の量が多いほど、前記撮像フレームレートを連続的又は段階的により大きく下げるように設定するとともに、前記カプセル型内視鏡の動きの大きさが小さいほど、前記撮像フレームレートを連続的又は段階的により大きく下げるように設定することを特徴とする請求項 3 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 8】

前記撮像フレームレートの状態を判定するフレームレート判定部を備え、

20

前記画像判定部は、前記フレームレート判定部により前記撮像フレームレートが通常状態から下がった状態であると判定された場合に、複数の前記画像に対して前記第 1 の画像であるか否かを判定し、

前記フレームレート設定部は、前記第 1 の画像であると判定された前記画像が所定の量以上である場合に、前記撮像フレームレートが前記通常状態から下がった状態を維持するように設定することを特徴とする請求項 2 に記載のカプセル型内視鏡。

【請求項 9】

変更可能な撮像フレームレートで被検体内を撮像して画像を生成する撮像部を有するカプセル型内視鏡から前記画像を受信する受信部と、

前記画像が、泡又は残渣が写っている領域に関する特徴量を所定の量以上有する第 1 の画像であるか否かを判定する画像判定部と、

30

前記画像判定部が判定した判定結果に基づいて、前記撮像フレームレートの制御に関する制御情報を生成する制御部と、

前記制御情報を前記カプセル型内視鏡に送信する送信部と、

を備えることを特徴とする受信装置。

【請求項 10】

前記制御部は、

前記第 1 の画像であると判定された前記画像の量に基づいて、前記撮像フレームレートを設定するフレームレート設定部を備え、

前記撮像部における前記撮像フレームレートを前記フレームレート設定部が設定した前記撮像フレームレートに設定する前記制御情報を生成することを特徴とする請求項 9 に記載の受信装置。

40

【請求項 11】

前記受信部は、前記カプセル型内視鏡の動きの大きさに関する情報を前記カプセル型内視鏡から受信し、

前記フレームレート設定部は、前記第 1 の画像であると判定された前記画像の量と前記カプセル型内視鏡の動きの大きさに関する情報とに基づいて、前記撮像フレームレートを設定することを特徴とする請求項 10 に記載の受信装置。

【請求項 12】

前記カプセル型内視鏡の動きの大きさを判定する動き判定部を備え、

50

前記フレームレート設定部は、前記第 1 の画像であると判定された前記画像の量と前記カプセル型内視鏡の動きの大きさに基づいて、前記撮像フレームレートを設定することを特徴とする請求項 1 0 に記載の受信装置。

【請求項 1 3】

撮像部が変更可能な撮像フレームレートで被検体内を撮像して画像を生成する撮像ステップと、

画像判定部が、前記画像が、泡又は残渣が写っている領域に関する特徴量を所定の量以上有する第 1 の画像であるか否かを判定する画像判定ステップと、

撮像制御部が、前記画像判定部が判定した判定結果に基づいて、前記撮像フレームレートを変更する撮像フレームレート変更ステップと、

を含むことを特徴とするカプセル型内視鏡の作動方法。

【請求項 1 4】

撮像部が変更可能な撮像フレームレートで被検体内を撮像して画像を生成する撮像ステップと、

画像判定部が、前記画像が、泡又は残渣が写っている領域に関する特徴量を所定の量以上有する第 1 の画像であるか否かを判定する画像判定ステップと、

撮像制御部が、前記画像判定部が判定した判定結果に基づいて、前記撮像フレームレートを変更する撮像フレームレート変更ステップと、

をカプセル型内視鏡又は前記カプセル型内視鏡から前記画像を受信する受信装置に実行させることを特徴とするカプセル型内視鏡の作動プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カプセル型内視鏡、受信装置、カプセル型内視鏡の作動方法、及びカプセル型内視鏡の作動プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡分野においては、被検体内に導入されて撮像を行うカプセル型内視鏡が開発されている。カプセル型内視鏡は、被検体の消化管内に導入可能な大きさに形成されたカプセル形状をなす筐体の内部に撮像機能及び無線通信機能を備えたものであり、被検体に嚥下された後、蠕動運動等によって消化管内を移動しながら撮像を行い、被検体の臓器内部の画像（以下、体内画像ともいう）を順次生成して無線送信する（例えば、特許文献 1 参照）。無線送信された画像は、被検体外に設けられた受信装置によって受信され、さらに、ワークステーション等の画像処理装置に取り込まれて所定の画像処理が施される。その結果、被検体の体内画像を静止画又は動画として画像処理装置の表示部に表示させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】国際公開第 2 0 1 2 / 1 6 5 2 9 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、被検体の消化管内において、例えば泡や残渣が多い箇所をカプセル型内視鏡が通過すると、粘膜の観察に適さない画像が撮像されてしまう。このような観察に有用ではない画像が撮像されることによって、カプセル型内視鏡の電池が消耗してしまうとともに、医師等のユーザが観察する際に余計な負担がかかるという課題があった。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、余計な電池の消耗を抑制し、観察に有用ではない画像の撮像を抑制することができるカプセル型内視鏡、受信装置、カプセル型

10

20

30

40

50

内視鏡の作動方法、及びカプセル型内視鏡の作動プログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の一態様に係るカプセル型内視鏡は、変更可能な撮像フレームレートで被検体内を撮像して画像を生成する撮像部と、前記画像が観察に有用であるか否かを判定する画像判定部と、前記画像判定部が判定した判定結果に基づいて、前記撮像フレームレートを変更する撮像制御部と、を備えることを特徴とする。

【0007】

10

また、本発明の一態様に係るカプセル型内視鏡は、前記撮像制御部は、観察に有用ではないと判定された前記画像の量に基づいて、前記撮像フレームレートを設定するフレームレート設定部を備え、前記撮像部における前記撮像フレームレートを前記フレームレート設定部が設定した前記撮像フレームレートに変更することを特徴とする。

【0008】

また、本発明の一態様に係るカプセル型内視鏡は、前記カプセル型内視鏡の動きの大きさを判定する動き判定部を備え、前記フレームレート設定部は、観察に有用ではないと判定された前記画像の量と前記カプセル型内視鏡の動きの大きさに基づいて、前記撮像フレームレートを設定することを特徴とする。

【0009】

20

また、本発明の一態様に係るカプセル型内視鏡は、前記画像判定部は、泡又は残渣が写っている領域に関する特徴量が所定の量以上である前記画像を観察に有用ではないと判定することを特徴とする。

【0010】

また、本発明の一態様に係るカプセル型内視鏡は、前記フレームレート設定部は、観察に有用ではないと判定された前記画像が所定の量以上連続した場合に、前記撮像フレームレートを下げるように設定することを特徴とする。

【0011】

また、本発明の一態様に係るカプセル型内視鏡は、前記フレームレート設定部は、観察に有用ではないと判定された前記画像が所定の量だけ連続し、かつ、前記カプセル型内視鏡の動きの大きさが所定の量より小さい場合に、前記撮像フレームレートを下げるように設定することを特徴とする。

30

【0012】

また、本発明の一態様に係るカプセル型内視鏡は、前記フレームレート設定部は、観察に有用ではないと判定された前記画像が連続した量が多いほど、前記撮像フレームレートを連続的又は段階的により大きく下げるように設定することを特徴とする。

【0013】

また、本発明の一態様に係るカプセル型内視鏡は、前記フレームレート設定部は、観察に有用ではないと判定された前記画像の量が多いほど、前記撮像フレームレートを連続的又は段階的により大きく下げるように設定するとともに、前記カプセル型内視鏡の動きの大きさが小さいほど、前記撮像フレームレートを連続的又は段階的により大きく下げるように設定することを特徴とする。

40

【0014】

また、本発明の一態様に係るカプセル型内視鏡は、前記撮像部における前記撮像フレームレートの状態を判定するフレームレート判定部を備え、前記画像判定部は、前記フレームレート判定部により前記撮像フレームレートが通常状態から下がった状態であると判定された場合に、複数の前記画像に対して観察に有用であるか否かを判定し、前記フレームレート設定部は、観察に有用ではないと判定された前記画像が所定の量以上である場合に、前記撮像フレームレートが前記通常状態から下がった状態を維持するように設定することを特徴とする。

50

【 0 0 1 5 】

また、本発明の一態様に係る受信装置は、変更可能な撮像フレームレートで被検体内を撮像して画像を生成する撮像部を有するカプセル型内視鏡から前記画像を受信する受信部と、前記画像が観察に有用であるか否かを判定する画像判定部と、前記画像判定部が判定した判定結果に基づいて、前記撮像フレームレートの制御に関する制御情報を生成する制御部と、前記制御情報を前記カプセル型内視鏡に送信する送信部と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の一態様に係る受信装置は、前記制御部は、観察に有用ではないと判定された前記画像の量に基づいて、前記撮像フレームレートを設定するフレームレート設定部を備え、前記撮像部における前記撮像フレームレートを前記フレームレート設定部が設定した前記撮像フレームレートに設定する前記制御情報を生成することを特徴とする。

10

【 0 0 1 7 】

また、本発明の一態様に係る受信装置は、前記受信部は、前記カプセル型内視鏡の動きの大きさに関する情報を前記カプセル型内視鏡から受信し、前記フレームレート設定部は、観察に有用ではないと判定された前記画像の量と前記カプセル型内視鏡の動きの大きさに関する情報とに基づいて、前記撮像フレームレートを設定することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の一態様に係る受信装置は、前記カプセル型内視鏡の動きの大きさを判定する動き判定部を備え、前記フレームレート設定部は、観察に有用ではないと判定された前記画像の量と前記カプセル型内視鏡の動きの大きさとに基づいて、前記撮像フレームレートを設定することを特徴とする。

20

【 0 0 1 9 】

また、本発明の一態様に係るカプセル型内視鏡の作動方法は、撮像部が変更可能な撮像フレームレートで被検体内を撮像して画像を生成する撮像ステップと、画像判定部が、前記画像が観察に有用であるか否かを判定する画像判定ステップと、撮像制御部が、前記画像判定部が判定した判定結果に基づいて、前記撮像フレームレートを変更する撮像フレームレート変更ステップと、を含むことを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の一態様に係るカプセル型内視鏡の作動プログラムは、撮像部が変更可能な撮像フレームレートで被検体内を撮像して画像を生成する撮像ステップと、画像判定部が、前記画像が観察に有用であるか否かを判定する画像判定ステップと、撮像制御部が、前記画像判定部が判定した判定結果に基づいて、前記撮像フレームレートを変更する撮像フレームレート変更ステップと、をカプセル型内視鏡又は前記カプセル型内視鏡から前記画像を受信する受信装置に実行させることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、余計な電池の消耗を抑制し、観察に有用ではない画像の撮像を抑制することができるカプセル型内視鏡、受信装置、カプセル型内視鏡の作動方法、及びカプセル型内視鏡の作動プログラムを実現することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡を含む検査システムの概略構成を示す模式図である。

【図 2】図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡の構成例を示す模式図である。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡の構成を示すブロック図である。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。

50

【図５】図５は、変形例１－１におけるカプセル型内視鏡及び受信装置の構成例を示すブロック図である。

【図６】図６は、本発明の実施の形態２に係るカプセル型内視鏡の構成を示すブロック図である。

【図７】図７は、本発明の実施の形態２に係るカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。

【図８】図８は、フレームレート設定部が画像判定部と動き判定部との判定結果に基づいて撮像フレームレートを設定する様子を表す図である。

【図９】図９は、変形例２－１におけるカプセル型内視鏡及び受信装置の構成例を示すブロック図である。

10

【図１０】図１０は、変形例２－２におけるカプセル型内視鏡及び受信装置の構成例を示すブロック図である。

【図１１】図１１は、変形例２－３におけるカプセル型内視鏡及び受信装置の構成例を示すブロック図である。

【図１２】図１２は、本発明の実施の形態３に係るカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。

【図１３】図１３は、本発明の実施の形態４に係るカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。

【図１４】図１４は、泡残渣画像枚数及びカプセル型内視鏡の動きの大きさとフレームレート設定部が設定する撮像フレームレートとの対応関係を表す図である。

20

【図１５】図１５は、本発明の実施の形態５に係るカプセル型内視鏡の構成を示すブロック図である。

【図１６】図１６は、本発明の実施の形態５に係るカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。

【図１７】図１７は、本発明の実施の形態５に係るカプセル型内視鏡の動作を示すタイミングチャートである。

【図１８】図１８は、本発明の実施の形態６に係るカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００２３】

30

以下に、図面を参照して本発明に係るカプセル型内視鏡、受信装置、カプセル型内視鏡の作動方法、及びカプセル型内視鏡の作動プログラムの実施の形態を説明する。なお、これらの実施の形態により本発明が限定されるものではない。本発明は、カプセル型内視鏡、受信装置、カプセル型内視鏡の作動方法、及びカプセル型内視鏡の作動プログラム一般に適用することができる。

【００２４】

また、図面の記載において、同一又は対応する要素には適宜同一の符号を付している。また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合があることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

40

【００２５】

（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１に係るカプセル型内視鏡を含む検査システムの概略構成を示す模式図である。図１に示す検査システム１は、患者等の被検体２内に導入されて撮像を行い、画像を生成して無線送信するカプセル型内視鏡１０と、カプセル型内視鏡１０から無線送信された画像を、被検体２に装着された受信アンテナユニット４を介して受信する受信装置３と、受信装置３から画像を取得して所定の画像処理を施し、画像を表示する画像処理装置５と、を備える。

【００２６】

図２は、本発明の実施の形態１に係るカプセル型内視鏡の構成例を示す模式図である。

50

カプセル型内視鏡 10 は、経口摂取等によって被検体 2 内に導入された後、消化管内部を移動し、最終的に被検体 2 の外部に排出される。その間、カプセル型内視鏡 10 は、臓器（消化管）内部を蠕動運動によって移動しつつ、被検体 2 内を撮像して画像を順次生成し、無線送信する。

【0027】

図 2 に示すように、カプセル型内視鏡 10 は、被検体 2 の臓器内部に導入し易い大きさに形成された外装ケースであるカプセル型筐体 11 と、変更可能な撮像フレームレートで被検体 2 内を撮像して画像信号を生成する撮像部 12 と、被検体 2 内を照明する光を発生する照明部 13 と、撮像部 12 から入力された画像信号に画像処理を施して画像を生成するとともに、カプセル型内視鏡 10 の各構成部を制御する制御部 14 と、制御部 14 によって生成された画像をカプセル型内視鏡 10 の外部に無線送信する無線通信部 15 と、カプセル型内視鏡 10 の各構成部に電力を供給する電源部 16 と、を備える。

【0028】

カプセル型筐体 11 は、筒状筐体 111 とドーム状筐体 112、113 と、から成り、この筒状筐体 111 の両側開口端をドーム状筐体 112、113 によって塞ぐことによって実現される。筒状筐体 111 及びドーム状筐体 113 は、可視光に対して略不透明な有色の筐体である。一方、ドーム状筐体 112 は、可視光等の所定波長帯域の光に対して透明な、ドーム形状をなす光学部材である。このようなカプセル型内視鏡 10 は、撮像部 12 と、照明部 13 と、制御部 14 と、無線通信部 15 と、電源部 16 と、を液密に内包する。

【0029】

撮像部 12 は、集光レンズ等の光学系 121 と、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサ又は CCD (Charge Coupled Device) イメージセンサ等からなる撮像素子 122 と、を有する。光学系 121 は、この撮像視野からの反射光を集光し、撮像素子 122 の撮像面に結像させる。撮像素子 122 は、撮像面において受光した撮像視野からの反射光（光信号）を電気信号に変換し、画像信号を出力する。

【0030】

照明部 13 は、LED (Light Emitting Diode) 又は LD (Laser Diode) 等の発光素子からなり、白色光等の照明光を発光する。照明部 13 は、撮像素子 122 の撮像視野内の被検体 2 に、ドーム状筐体 112 越しに照明光を照射する。

【0031】

なお、実施の形態 1 においては、カプセル型内視鏡 10 の長軸 La 方向の一方の端部を撮像する単眼式のカプセル型内視鏡 10 を用いるが、長軸 La 方向の両端（前方及び後方）を撮像する複眼式のカプセル型内視鏡を用いてもよい。この場合、2 つの撮像部の各光軸がカプセル型筐体 11 の長軸 La と略平行又は略一致し、かつ各撮像視野が互いに反対方向を向くように配置するとよい。即ち、各撮像部が備える撮像素子の撮像面が長軸 La に対して直交する実装を行う。

【0032】

制御部 14 は、カプセル型内視鏡 10 内の各構成部の動作を制御するとともに、これらの構成部間における信号の入出力を制御する。制御部 14 は、CPU (Central Processing Unit) 等の汎用プロセッサ、又は ASIC (Application Specific Integrated Circuit) や FPGA (Field Programmable Gate Array) 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサによって構成される。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡の構成を示すブロック図である。図 3 に示すように、制御部 14 は、撮像制御部 141 と、画像処理部 142 と、照明制御部 143 と、画像判定部 144 と、フレームレート設定部 141a と、を備える。なお、図 3 では、図 2 を用いて説明したカプセル型筐体 11、電源部 16 等の記載を省略した。

【 0 0 3 3 】

撮像制御部 1 4 1 は、撮像部 1 2 が撮像を行う際の撮像フレームレート等の撮像動作を制御するとともに、照明制御部 1 4 3 に照明部 1 3 の発光量を制御するための指示情報を出力する。具体的には、撮像制御部 1 4 1 は、画像判定部 1 4 4 が判定した判定結果に基づいて、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを変更する。また、撮像制御部 1 4 1 は、撮像フレームレートを設定するフレームレート設定部 1 4 1 a を備える。具体的には、フレームレート設定部 1 4 1 a は、画像判定部 1 4 4 が観察に有用ではないと判定した画像が所定の量以上連続した場合に、撮像フレームレートを下げるように設定する。所定の量は、例えば枚数であるが、観察に有用ではないと判定された画像が継続した時間や継続した距離（画像を撮像する間にカプセル型内視鏡 1 0 が移動した距離）であってもよい。なお、継続した距離は、受信アンテナユニット 4 が受信した画像毎の電波強度を用いて算出することができる。また、本実施の形態 1 では、所定の枚数を 3 枚として説明するが、枚数は特に限定されない。そして、撮像制御部 1 4 1 は、フレームレート設定部 1 4 1 a が設定した撮像フレームレートに基づいて、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを変更する。

10

【 0 0 3 4 】

画像処理部 1 4 2 は、撮像部 1 2（撮像素子 1 2 2）から出力された画像信号に所定の画像処理を施し、画像を生成する。

【 0 0 3 5 】

照明制御部 1 4 3 は、撮像制御部 1 4 1 からの指示情報に基づいて、照明部 1 3 の発光量や発光時間を制御する。

20

【 0 0 3 6 】

画像判定部 1 4 4 は、画像処理部 1 4 2 が画像処理を施した画像が、観察に有用であるか否かを判定する。観察に有用ではない画像は、例えば、泡又は残渣が写っている領域に関する特徴量が所定の量以上の画像である泡残渣画像である。特徴量は、例えば泡又は残渣が写っている領域の面積であるが、泡又は残渣が写っている画素数、面積比率、画素数比率、泡又は残渣が写っている位置等を用いて算出した量であってもよい。

【 0 0 3 7 】

なお、泡又は残渣が写っている領域は、公知の方法を適用して検出することができる。例えば、特開 2 0 0 7 - 3 1 3 1 1 9 号公報に開示されているように、泡の輪郭部及び泡の内部に存在する照明反射による弧形状の凸エッジといった泡画像の特徴に基づいて設定される泡モデルと管腔内画像から抽出されたエッジとのマッチングを行うことにより泡領域を検出してよい。また、特開 2 0 1 2 - 1 4 3 3 4 0 号公報に開示されているように、各画素値に基づく色特徴量をもとに非粘膜領域とみられる残渣候補領域を検出し、この残渣候補領域と管腔内画像から抽出されたエッジとの位置関係に基づいて残渣候補領域が粘膜領域であるか否かを判別してもよい。

30

【 0 0 3 8 】

無線通信部 1 5 は、制御部 1 4 から画像を取得し、該画像に対して変調処理等を施して無線信号を生成し、受信装置 3 に送信する。

【 0 0 3 9 】

40

電源部 1 6 は、ボタン型電池やキャパシタ等の蓄電部であって、磁気スイッチや光スイッチ等のスイッチ部を有する。電源部 1 6 は、磁気スイッチを有する構成とした場合、外部から印加された磁界によって電源のオンオフ状態を切り替える。電源部 1 6 は、オン状態のときに、蓄電部の電力をカプセル型内視鏡 1 0 の各構成部（撮像部 1 2、照明部 1 3、制御部 1 4、及び無線通信部 1 5）に供給し、オフ状態のときに、カプセル型内視鏡 1 0 の各構成部への電力供給を停止する。

【 0 0 4 0 】

なお、図 2 においては、カプセル型内視鏡 1 0 の構成例として、被検体 2 の蠕動運動によって受動的に移動する構成を説明したが、自身の駆動力により、又は外部からの誘導により被検体 2 内を移動可能な構成としてもよい。例えば、カプセル型内視鏡の内部に永久

50

磁石を設け、被検体 2 の外部において生成した磁界をこの永久磁石に作用させることにより、被検体 2 内においてカプセル型内視鏡を誘導させてもよい。

【 0 0 4 1 】

再び図 1 を参照すると、受信アンテナユニット 4 は、複数（図 1 においては 8 個）の受信アンテナ 4 a ~ 4 h を有する。各受信アンテナ 4 a ~ 4 h は、例えばループアンテナを用いて実現され、被検体 2 の体外表面上の所定位置（例えば、カプセル型内視鏡 1 0 の通過領域である被検体 2 内の各臓器に対応した位置）に配置される。

【 0 0 4 2 】

受信装置 3 は、これらの受信アンテナ 4 a ~ 4 h を介して、カプセル型内視鏡 1 0 から無線送信された画像を受信し、受信した画像に所定の処理を施した上で、内蔵するメモリに画像及びその関連情報を記憶する。受信装置 3 には、カプセル型内視鏡 1 0 から無線送信された画像の受信状態を表示する表示部や、受信装置 3 を操作するための操作ボタン等の入力部を設けてもよい。また、受信装置 3 は、C P U 等の汎用プロセッサ、又は A S I C や F P G A 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを含んで構成される。

10

【 0 0 4 3 】

画像処理装置 5 は、例えば C P U 等の汎用プロセッサ、又は A S I C や F P G A 等の特定の機能を実行する各種演算回路等の専用プロセッサを含むワークステーションやパーソナルコンピュータを用いて構成される。画像処理装置 5 は、受信装置 3 のメモリに記憶された画像及びその関連情報を取り込み、所定の画像処理を施すことにより、被検体 2 内の体内画像を生成して画面に表示する。なお、図 1 においては、画像処理装置 5 の U S B ポートにクレードル 3 a を接続し、該クレードル 3 a に受信装置 3 をセットすることにより受信装置 3 と画像処理装置 5 とを接続し、受信装置 3 から画像処理装置 5 に画像及びその関連情報を転送する構成としている。

20

【 0 0 4 4 】

次に、カプセル型内視鏡 1 0 の動作を説明する。図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。カプセル型内視鏡 1 0 の電源がオンされて動作を開始すると、まず、撮像部 1 2 は、撮像制御部 1 4 1 の制御のもと、被検体 2 内の画像を撮像する（ステップ S 1 ）。

【 0 0 4 5 】

続いて、画像判定部 1 4 4 は、撮像部 1 2 が撮像した画像の泡又は残渣が写っている領域の面積を算出する（ステップ S 2 ）。さらに、画像判定部 1 4 4 は、その画像の泡又は残渣が写っている領域が所定の面積以上の泡残渣画像であるか否かを判定する（ステップ S 3 ）。

30

【 0 0 4 6 】

画像判定部 1 4 4 が泡残渣画像ではないと判定した場合（ステップ S 3 : N o ）、撮像制御部 1 4 1 は、撮像を終了する指示が入力されているかを判定する（ステップ S 4 ）。撮像を終了する指示が入力されている場合（ステップ S 4 : Y e s ）、一連の処理は終了する。一方、撮像を終了する指示が入力されていない場合（ステップ S 4 : N o ）、ステップ S 1 に戻り、撮像部 1 2 が撮像した次のフレームの画像に対して処理が繰り返される。

40

【 0 0 4 7 】

ここで、画像判定部 1 4 4 が泡残渣画像であると判定した場合（ステップ S 3 : Y e s ）、フレームレート設定部 1 4 1 a は、泡残渣画像が 3 枚以上連続しているか否かを判定する（ステップ S 5 ）。

【 0 0 4 8 】

フレームレート設定部 1 4 1 a が、泡残渣画像が 3 枚以上連続していると判定した場合（ステップ S 5 : Y e s ）、フレームレート設定部 1 4 1 a は、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを下げるように設定する。そして、撮像制御部 1 4 1 は、フレームレート設定部 1 4 1 a の設定に基づいて、撮像部 1 2 の撮像フレームレートを下げる（ステップ

50

S 6)。その後、ステップ S 4 の終了判定を行い、処理が継続又は終了される。

【 0 0 4 9 】

一方、フレームレート設定部 1 4 1 a が、泡残渣画像が 3 枚以上連続していないと判定した場合（ステップ S 5 : N o）、ステップ S 4 の終了判定を行い、処理が継続又は終了される。

【 0 0 5 0 】

以上説明したように、実施の形態 1 によれば、カプセル型内視鏡 1 0 が泡や残渣が多く観察に有用な画像を撮像することができない位置にある場合には、撮像部 1 2 における撮像フレームレートが自動的に下げられる。従って、カプセル型内視鏡 1 0 は、電池の消耗を抑制し、観察に有用ではない画像の撮像を抑制することができる。

10

【 0 0 5 1 】

（変形例 1 - 1）

実施の形態 1 の構成において、画像判定部及びフレームレート設定部を、図 1 に示す受信装置 3 に設けてもよい。図 5 は、変形例 1 - 1 におけるカプセル型内視鏡及び受信装置の構成例を示すブロック図である。図 5 に示すように、カプセル型内視鏡 1 0 A は、画像判定部及びフレームレート設定部を有しない。これに対して、受信装置 3 A は、カプセル型内視鏡 1 0 A から無線送信された画像を、受信アンテナユニット 4（図 1 参照）を介して受信する受信部 3 1 と、受信部 3 1 が受信した画像に対して所定の画像処理を施す画像処理部 3 2 と、画像処理が施された画像を記憶するメモリ 3 3 と、画像が観察に有用であるか否かを判定する画像判定部 3 4 と、各部の動作を制御するとともに、画像判定部 3 4 が判定した判定結果に基づいて、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを変更するための制御情報を生成する制御部 3 5 と、制御部 3 5 が生成した制御情報を含む各種指示情報をカプセル型内視鏡 1 0 A に送信する送信部 3 6 と、を備える。

20

【 0 0 5 2 】

制御部 3 5 は、画像判定部 3 4 が判定した観察に有用ではない画像（泡残渣画像）の枚数に基づいて、撮像フレームレートを設定するフレームレート設定部 3 5 a を備える。そして、制御部 3 5 は、フレームレート設定部 3 5 a が設定した撮像フレームレートに基づいて、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを変更するための制御情報を生成する。

【 0 0 5 3 】

変形例 1 - 1 によれば、カプセル型内視鏡 1 0 A における処理を減らすことにより、カプセル型内視鏡 1 0 A の電池の消耗をさらに抑制することができる。

30

【 0 0 5 4 】

なお、実施の形態 1 において、フレームレート設定部を備える構成を説明したが、これに限定されない。例えば、撮像制御部 1 4 1 は、フレームレート設定部を有さず、画像判定部 1 4 4 によって撮像部 1 2 が撮像した画像が泡残渣画像であると判定された場合に、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを下げる構成であってもよい。

【 0 0 5 5 】

また、カプセル型内視鏡が画像判定部を有し、受信装置がフレームレート設定部を有する構成であってもよく、受信装置が画像判定部を有し、カプセル型内視鏡がフレームレート設定部を有する構成であってもよい。

40

【 0 0 5 6 】

（実施の形態 2）

図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡の構成を示すブロック図である。図 6 に示すように、カプセル型内視鏡 1 0 0 は、カプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさを判定する動き判定部 1 1 7 を備える。それ以外の構成は、実施の形態 1 と同様であるから適宜説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

動き判定部 1 1 7 は、例えば加速度センサと C P U 等のプロセッサによって構成される。動き判定部 1 1 7 は、加速度センサが検出したカプセル型内視鏡 1 0 0 の加速度情報に基づいて、カプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさを判定する。具体的には、動き判定部

50

１１７は、カプセル型内視鏡１００の動きの大きさが所定の量より小さいか否かを判定する。

【００５８】

また、フレームレート設定部１４１ａは、画像判定部１４４が判定した観察に有用ではない画像（泡残渣画像）が所定の枚数（１枚でもよい）以上連続し、かつ、動き判定部１１７がカプセル型内視鏡１００の動きの大きさが所定の量より小さいと判定した場合に、撮像フレームレートを下げるように設定する。

【００５９】

次に、カプセル型内視鏡１００の動作を説明する。図７は、本発明の実施の形態２に係るカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。図７に示すように、はじめに、実施の形態１と同様に、ステップＳ１、Ｓ２の処理が行われる。

【００６０】

続いて、画像判定部１４４は、その画像の泡又は残渣が写っている領域の面積が所定の量以上の泡残渣画像であるか否かを判定する（ステップＳ１１）。

【００６１】

そして、動き判定部１１７は、加速度センサが検出したカプセル型内視鏡１００の加速度情報に基づいて、カプセル型内視鏡１００の動きの量を算出する（ステップＳ１２）。さらに、動き判定部１１７は、カプセル型内視鏡１００の動きが所定の量より小さいか否かを判定する（ステップＳ１３）。

【００６２】

ここで、フレームレート設定部１４１ａは、撮像部１２における撮像フレームレートを下げるか否かを判定する（ステップＳ１４）。図８は、フレームレート設定部が画像判定部と動き判定部との判定結果に基づいて撮像フレームレートを設定する様子を表す図である。図８に示すように、フレームレート設定部１４１ａは、画像判定部１４４が泡残渣画像であると判定し、かつ、動き判定部１１７がカプセル型内視鏡１００の動きの大きさが所定の量より小さいと判定した場合に、撮像フレームレートを下げるように設定し、それ以外の場合には撮像フレームレートを維持するように設定する。

【００６３】

フレームレート設定部１４１ａが、撮像フレームレートを下げるように設定した場合（ステップＳ１４：Ｙｅｓ）、撮像制御部１４１は、フレームレート設定部１４１ａの設定に基づいて、撮像部１２の撮像フレームレートを下げる（ステップＳ６）。その後、ステップＳ４の終了判定を行い、処理が継続又は終了される。

【００６４】

一方、フレームレート設定部１４１ａが、撮像フレームレートを維持するように設定した場合（ステップＳ１４：Ｎｏ）、ステップＳ４の終了判定を行い、処理が継続又は終了される。

【００６５】

以上説明したように、実施の形態２によれば、カプセル型内視鏡１００が泡や残渣が多く観察に有用な画像を撮像することができない位置にあり、かつ、カプセル型内視鏡１００の動きが小さい場合には、撮像部１２における撮像フレームレートが自動的に下げられる。従って、カプセル型内視鏡１００は、電池の消耗を抑制し、観察に有用ではない画像の撮像を抑制することができる。

【００６６】

（変形例２－１）

実施の形態２の構成において、画像判定部及びフレームレート設定部を、図１に示す受信装置３に設けてもよい。図９は、変形例２－１におけるカプセル型内視鏡及び受信装置の構成例を示すブロック図である。図９に示すように、カプセル型内視鏡１００Ｂは、動き判定部１１７を有するが、画像判定部及びフレームレート設定部を有しない。これに対して、受信装置３Ｂは、カプセル型内視鏡１００Ｂから無線送信された画像と動き判定部１１７が判定したカプセル型内視鏡１００Ｂの動きの大きさに関する情報とを、受信アン

テナユニット 4 (図 1 参照) を介して受信する受信部 3 1 と、受信部 3 1 が受信した画像に対して所定の画像処理を施す画像処理部 3 2 と、画像処理が施された画像を記憶するメモリ 3 3 と、画像が観察に有用であるか否かを判定する画像判定部 3 4 と、各部の動作を制御するとともに、画像判定部 3 4 が判定した判定結果に基づいて、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを変更するための制御情報を生成する制御部 3 5 と、制御部 3 5 が生成した制御情報を含む各種指示情報をカプセル型内視鏡 1 0 0 B に送信する送信部 3 6 と、を備える。

【 0 0 6 7 】

制御部 3 5 は、画像判定部 3 4 が判定した観察に有用ではない画像 (泡残渣画像) の枚数と受信部 3 1 が受信したカプセル型内視鏡 1 0 0 B の動きの大きさに関する情報とに基づいて、撮像フレームレートを設定するフレームレート設定部 3 5 a を備える。そして、制御部 3 5 は、フレームレート設定部 3 5 a が設定した撮像フレームレートに基づいて、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを変更するための制御情報を生成する。

【 0 0 6 8 】

なお、カプセル型内視鏡が画像判定部を有し、受信装置がフレームレート設定部を有する構成であってもよく、受信装置が画像判定部を有し、カプセル型内視鏡がフレームレート設定部を有する構成であってもよい。

【 0 0 6 9 】

(変形例 2 - 2)

実施の形態 2 の構成において、カプセル型内視鏡 1 0 0 C の動きの大きさの判定を撮像部 1 2 が撮像した画像を用いて行ってもよい。図 1 0 は、変形例 2 - 2 におけるカプセル型内視鏡及び受信装置の構成例を示すブロック図である。図 1 0 に示すように、動き判定部 1 1 7 は、画像処理部 1 4 2 から取得した画像群を用いてカプセル型内視鏡 1 0 0 C の動きの大きさの判定を行う。具体的には、動き判定部 1 1 7 は、時系列で前後の画像を比較し、画像の変化が大きい場合にカプセル型内視鏡 1 0 0 C の動きの大きさが大きいと判定する。動き判定部 1 1 7 は、前後の画像の類似度によりカプセル型内視鏡 1 0 0 C の動きの大きさを判定してもよいし、前後の画像を比較して動きベクトルを算出してカプセル型内視鏡 1 0 0 C の動きの大きさを判定してもよい。

【 0 0 7 0 】

(変形例 2 - 3)

変形例 2 - 2 と同様に、カプセル型内視鏡の動きの大きさの判定を撮像部が撮像した画像を用いて行う場合に、画像判定部、フレームレート設定部、及び動き判定部を、図 1 に示す受信装置 3 に設けてもよい。図 1 1 は、変形例 2 - 3 におけるカプセル型内視鏡及び受信装置の構成例を示すブロック図である。図 1 1 に示すように、カプセル型内視鏡 1 0 A は、図 5 を用いて説明した変形例 1 - 1 と同様に、画像判定部、フレームレート設定部、及び動き判定部を有しない。これに対して、受信装置 3 D は、カプセル型内視鏡 1 0 A から無線送信された画像を、受信アンテナユニット 4 (図 1 参照) を介して受信する受信部 3 1 と、受信部 3 1 が受信した画像に対して所定の画像処理を施す画像処理部 3 2 と、画像処理が施された画像を記憶するメモリ 3 3 と、画像が観察に有用であるか否かを判定する画像判定部 3 4 と、受信部 3 1 から取得した画像群を用いてカプセル型内視鏡 1 0 A の動きの大きさの判定を行う動き判定部 3 7 D と、各部の動作を制御するとともに、画像判定部 3 4 が判定した判定結果に基づいて、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを変更するための制御情報を生成する制御部 3 5 と、制御部 3 5 が生成した制御情報を含む各種指示情報をカプセル型内視鏡 1 0 A に送信する送信部 3 6 と、を備える。

【 0 0 7 1 】

制御部 3 5 は、画像判定部 3 4 が判定した観察に有用ではない画像 (泡残渣画像) の枚数と動き判定部 3 7 D が判定したカプセル型内視鏡 1 0 A の動きの大きさとに基づいて、撮像フレームレートを設定するフレームレート設定部 3 5 a を備える。そして、制御部 3 5 は、フレームレート設定部 3 5 a が設定した撮像フレームレートに基づいて、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを変更するための制御情報を生成する。

【 0 0 7 2 】

なお、画像判定部、動き判定部、フレームレート設定部のいずれか 1 つ又は複数をカプセル型内視鏡に設けてもよい。

【 0 0 7 3 】

(実施の形態 3)

実施の形態 3 に係るカプセル型内視鏡の構成は図 6 を用いて説明した実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡 1 0 0 と同様であるから適宜説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

動き判定部 1 1 7 は、カプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさが所定の量より小さいか否かを判定する。画像判定部 1 4 4 は、画像処理部 1 4 2 が画像処理を施した画像が、観察に有用であるか否かを判定する。フレームレート設定部 1 4 1 a は、画像処理部 1 4 2 が観察に有用ではない画像（泡残渣画像）であると判定した場合、又は動き判定部 1 1 7 がカプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさが所定の量より小さいと判定した場合に、撮像フレームレートを下げるように設定する。

10

【 0 0 7 5 】

次に、カプセル型内視鏡 1 0 0 の動作を説明する。図 1 2 は、本発明の実施の形態 3 に係るカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。図 1 2 に示すように、はじめに、実施の形態 1 と同様に、ステップ S 1、S 2 の処理が行われる。

【 0 0 7 6 】

さらに、画像判定部 1 4 4 は、その画像の泡又は残渣が写っている領域の面積が所定の量以上の泡残渣画像であるか否かを判定する（ステップ S 3）。

20

【 0 0 7 7 】

画像判定部 1 4 4 が泡残渣画像ではないと判定した場合（ステップ S 3：No）、動き判定部 1 1 7 は、加速度センサが検出したカプセル型内視鏡 1 0 0 の加速度情報に基づいて、カプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの量を算出する（ステップ S 2 1）。さらに、動き判定部 1 1 7 は、カプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさが所定の量より小さいか否かを判定する（ステップ S 2 2）。

【 0 0 7 8 】

動き判定部 1 1 7 がカプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさが所定の量より大きいと判定した場合（ステップ S 2 2：No）、ステップ S 4 の終了判定を行い、処理が継続又は終了される。

30

【 0 0 7 9 】

ステップ S 3 において、画像判定部 1 4 4 が泡残渣画像であると判定した場合（ステップ S 3：Yes）、フレームレート設定部 1 4 1 a は、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを下げるように設定する（ステップ S 6）。その後、ステップ S 4 の終了判定を行い、処理が継続又は終了される。

【 0 0 8 0 】

また、ステップ S 2 2 において、動き判定部 1 1 7 がカプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさが所定の量より小さいと判定した場合（ステップ S 2 2：Yes）、フレームレート設定部 1 4 1 a は、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを下げるように設定する（ステップ S 6）。その後、ステップ S 4 の終了判定を行い、処理が継続又は終了される。

40

【 0 0 8 1 】

以上説明したように、実施の形態 3 によれば、カプセル型内視鏡 1 0 0 が泡や残渣が多く観察に有用な画像を撮像することができない位置にある場合に、撮像部 1 2 における撮像フレームレートが自動的に下げられる。さらに、実施の形態 3 によれば、撮像部 1 2 が撮像した画像が泡残渣画像ではない場合であっても、カプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさが小さい場合には、撮像部 1 2 における撮像フレームレートが自動的に下げられる。従って、カプセル型内視鏡 1 0 0 は、電池の消耗を抑制し、観察に有用ではない画像の撮像を抑制すると共に、観察に有用な画像であっても同じ箇所の画像を何枚も撮像してしまうことを防止することができる。

50

【 0 0 8 2 】

(実施の形態 4)

実施の形態 4 に係るカプセル型内視鏡の構成は図 6 を用いて説明した実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡 1 0 0 と同様であるから適宜説明を省略する。

【 0 0 8 3 】

動き判定部 1 1 7 は、カプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさを判定する。フレームレート設定部 1 4 1 a は、画像判定部 1 4 4 が判定した観察に有用ではない画像（泡残渣画像）の枚数が多いほど、撮像フレームレートを連続的又は段階的により大きく下げるように設定するとともに、動き判定部 1 1 7 が判定したカプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさが小さいほど、撮像フレームレートを連続的又は段階的により大きく下げるように設定する。

10

【 0 0 8 4 】

次に、カプセル型内視鏡 1 0 0 の動作を説明する。図 1 3 は、本発明の実施の形態 4 に係るカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。図 1 3 に示すように、はじめに、実施の形態 1 と同様に、ステップ S 1、S 2 の処理が行われる。さらに、実施の形態 2 と同様に、ステップ S 1 1、S 1 2 の処理が行われる。

【 0 0 8 5 】

続いて、動き判定部 1 1 7 は、カプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさを判定する（ステップ S 3 1）。

【 0 0 8 6 】

20

そして、フレームレート設定部 1 4 1 a は、画像判定部 1 4 4 が判定した泡残渣画像の枚数と動き判定部 1 1 7 が判定したカプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさに基づいて、撮像フレームレートを段階的に変更するよう設定する（ステップ S 3 2）。図 1 4 は、泡残渣画像枚数及びカプセル型内視鏡の動きの大きさとフレームレート設定部が設定する撮像フレームレートとの対応関係を表す図である。図 1 4 に示すように、フレームレート設定部 1 4 1 a は、所定の枚数（例えば直前の 1 0 枚）に含まれる泡残渣画像の数が多いほど、撮像部 1 2 における撮像フレームレートをより大きく下げるように設定するとともに、動き判定部 1 1 7 が判定したカプセル型内視鏡 1 0 0 の動きの大きさが小さいほど、撮像フレームレートをより大きく下げるように設定する。図 1 4 には、撮像フレームレートを A 1 ~ A 4（ $A 1 > A 2 > A 3 > A 4$ ）と 4 段階で変更可能な例を示したが、より多段で変更可能であってもよく、連続的に変更可能であってもよい。その後、ステップ S 4 の終了判定を行い、処理が継続又は終了される。

30

【 0 0 8 7 】

以上説明したように、実施の形態 4 によれば、カプセル型内視鏡 1 0 0 がある位置の泡や残渣が多いほど、撮像フレームレートが自動的に下げられるとともに、カプセル型内視鏡 1 0 0 の動きが小さいほど、撮像フレームレートが自動的に下げられる。従って、カプセル型内視鏡 1 0 0 は、電池の消耗を抑制し、観察に有用ではない画像の撮像を抑制することができる。

【 0 0 8 8 】

(実施の形態 5)

40

図 1 5 は、本発明の実施の形態 5 に係るカプセル型内視鏡の構成を示すブロック図である。図 1 5 に示すように、カプセル型内視鏡 2 0 0 は、撮像部 1 2 における撮像フレームレートの状態を判定するフレームレート判定部 1 4 6 を備える。それ以外の構成は、実施の形態 1 と同様であるから適宜説明を省略する。

【 0 0 8 9 】

画像判定部 1 4 4 は、フレームレート判定部 1 4 6 により撮像フレームレートが通常状態から下がった状態であると判定された場合に、撮像部 1 2 により撮像された複数の画像に対して観察に有用ではない画像（泡残渣画像）であるか否かを判定する。フレームレート設定部 1 4 1 a は、画像判定部 1 4 4 によって観察に有用ではない画像（泡残渣画像）であると判定された画像が所定の枚数以上である場合に、撮像フレームレートが通常状態

50

から下がった状態を維持するように設定する。

【0090】

フレームレート判定部146は、例えば制御部14の一部としてCPU等のプロセッサによって構成されるが、制御部14とは別のCPUによって構成されていてもよい。

【0091】

次に、カプセル型内視鏡200の動作を説明する。図16は、本発明の実施の形態5に係るカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。図17は、本発明の実施の形態5に係るカプセル型内視鏡の動作を示すタイミングチャートである。図16に示すように、はじめに、実施の形態1と同様に、ステップS1の処理が行われる。

【0092】

続いて、フレームレート判定部146は、撮像部12における撮像フレームレートが通常状態であるか否かを判定する(ステップS41)。

【0093】

図17の時間 $t_1 \sim t_3$ のように、フレームレート判定部146が撮像フレームレートは通常状態である(高い状態である)と判定した場合(ステップS41: Yes)、実施の形態1と同様に、ステップS2、3、4、6の処理を適宜行う。ここで、撮像部12が撮像した画像が泡残渣画像ではない場合(時間 t_1 及び t_2)、フレームレート設定部141aは、撮像部12における撮像フレームレートを通常状態に維持するように設定する。一方、撮像部12が撮像した画像が泡残渣画像である場合(時間 t_3)、フレームレート設定部141aは、撮像部12における撮像フレームレートを下げるように設定する。そして、撮像制御部141は、フレームレート設定部141aの設定に基づいて、撮像部12の撮像フレームレートを下げる(ステップS6)。

【0094】

一方、ステップS41において、フレームレート判定部146が撮像フレームレートは通常状態ではない(低い状態である)と判定した場合(ステップS41: No)、画像判定部144は、実施の形態1と同様に、ステップS2の処理を行い、撮像部12により撮像された複数(例えば3枚)の画像に対して泡残渣画像であるか否かを判定する(ステップS11)。その後、フレームレート設定部141aは、画像判定部144が泡残渣画像であるか否かを判定した3枚の画像のうち、泡残渣画像であると判定された画像が所定の枚数(例えば3枚)以上であるか否かを判定する(ステップS42)。なお、ここでは、ステップS2～ステップS42の処理を3フレーム毎に一回行う例を説明するが、この処理を1フレーム毎に行ってもよい。

【0095】

フレームレート設定部141aが、泡残渣画像が3枚含まれていると判定した場合(ステップS42: Yes、図17のグループG1)、フレームレート設定部141aは、撮像部12における撮像フレームレートを通常状態から下げた状態に維持するように設定する。その後、ステップS4の終了判定を行い、処理が継続又は終了される。

【0096】

一方、フレームレート設定部141aが、泡残渣画像が3枚以上含まれていないと判定した場合(ステップS42: No、図17のグループG2)、フレームレート設定部141aは、撮像部12における撮像フレームレートを通常状態に戻す(高くする)ように設定する。そして、撮像制御部141は、フレームレート設定部141aの設定に基づいて、撮像部12の撮像フレームレートを通常状態に戻す(ステップS43)。その後、ステップS4の終了判定を行い、処理が継続又は終了される。

【0097】

以上説明したように、実施の形態5によれば、カプセル型内視鏡200が泡や残渣が多く観察に有用な画像を撮像することができない位置にある場合に、撮像部12における撮像フレームレートを自動的に下げ、その状態が解消した場合に、撮像部12における撮像フレームレートを自動的に通常に戻す(高くする)。従って、カプセル型内視鏡200は、電池の消耗を抑制し、観察に有用ではない画像の撮像を抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 8 】

(実施の形態 6)

実施の形態 6 に係るカプセル型内視鏡の構成は図 3 を用いて説明した実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡 1 0 と同様であるから適宜説明を省略する。

【 0 0 9 9 】

フレームレート設定部 1 4 1 a は、画像判定部 1 4 4 により観察に有用ではない画像（泡残渣画像）であると判定された画像が連続した量が多いほど、撮像フレームレートを連続的又は段階的により大きく下げるように設定する。連続した量とは、例えば観察に有用ではない画像が連続した回数であるが、観察に有用ではない画像が連続した時間や連続した距離であってもよい。

10

【 0 1 0 0 】

次に、カプセル型内視鏡 1 0 の動作を説明する。図 1 8 は、本発明の実施の形態 6 に係るカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。図 1 8 に示すように、はじめに、実施の形態 1 と同様に、ステップ S 1、S 2 の処理が行われる。

【 0 1 0 1 】

さらに、画像判定部 1 4 4 は、その画像の泡又は残渣が写っている領域の面積が所定の量以上の泡残渣画像であるか否かを判定する（ステップ S 3）。

【 0 1 0 2 】

画像判定部 1 4 4 が泡残渣画像ではないと判定した場合（ステップ S 3：No）、フレームレート設定部 1 4 1 a は、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを通常状態に戻す（高くする）ように設定する。そして、撮像制御部 1 4 1 は、フレームレート設定部 1 4 1 a の設定に基づいて、撮像部 1 2 の撮像フレームレートを通常状態に戻す（ステップ S 5 1）。

20

【 0 1 0 3 】

一方、画像判定部 1 4 4 が泡残渣画像であると判定した場合（ステップ S 3：Yes）、フレームレート設定部 1 4 1 a は、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを下げるように設定する。そして、撮像制御部 1 4 1 は、フレームレート設定部 1 4 1 a の設定に基づいて、撮像部 1 2 の撮像フレームレートを下げる（ステップ S 5 2）。その後、ステップ S 4 の終了判定を行い、処理が継続又は終了される。

【 0 1 0 4 】

ここで、ステップ S 5 2 において、撮像部 1 2 が撮像した画像を画像判定部 1 4 4 が連続して泡残渣画像であると判定した場合に、フレームレート設定部 1 4 1 a は、撮像部 1 2 における撮像フレームレートを連続的又は段階的により大きく下げるように設定する。具体的には、フレームレート設定部 1 4 1 a は、泡残渣画像が 2 枚続くと撮像フレームレートを 2 段階下げるように設定し、泡残渣画像が 3 枚続くと撮像フレームレートを 3 段階下げるように設定する。この撮像フレームレートを下げる段数は何段でもよく、下限値を設けてそれ以下にならないようにしてもよい。

30

【 0 1 0 5 】

以上説明したように、実施の形態 6 によれば、カプセル型内視鏡 1 0 が泡や残渣が多く観察に有用な画像を撮像することができない位置にある場合に、撮像部 1 2 における撮像フレームレートが自動的に段階的に下げられる。従って、カプセル型内視鏡 1 0 は、電池の消耗を抑制し、観察に有用ではない画像の撮像を抑制することができる。

40

【 0 1 0 6 】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細及び代表的な実施の形態に限定されるものではない。従って、添付のクレーム及びその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神又は範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【 符号の説明 】

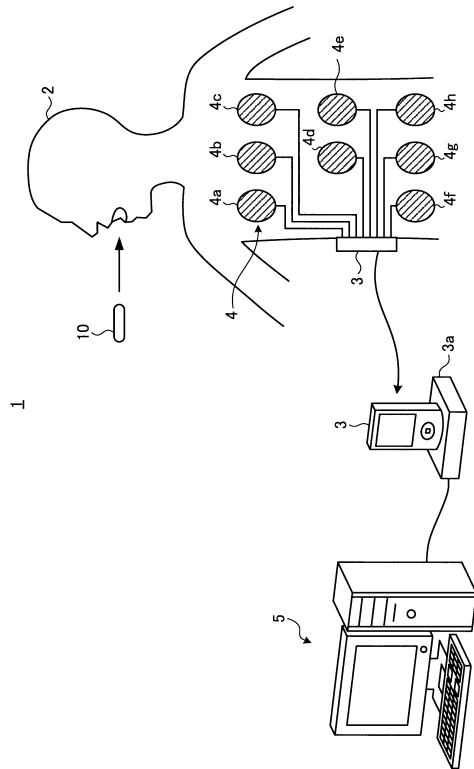
【 0 1 0 7 】

1 検査システム

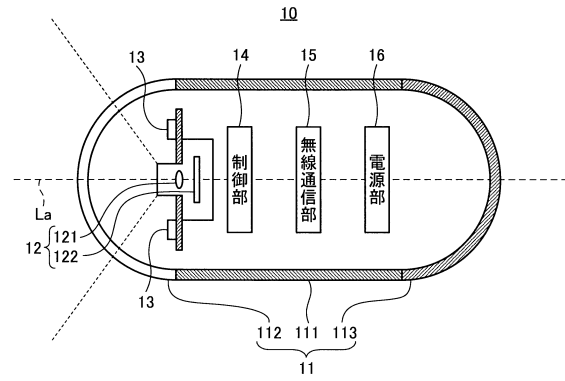
50

2	被検体	
3、3 A、3 B、3 D	受信装置	
3 a	クレードル	
4	受信アンテナユニット	
4 a ~ 4 h	受信アンテナ	
5	画像処理装置	
1 0、1 0 A、1 0 0、1 0 0 B、1 0 0 C、2 0 0	カプセル型内視鏡	
1 1	カプセル型筐体	
1 2	撮像部	
1 3	照明部	10
1 4、3 5	制御部	
1 5	無線通信部	
1 6	電源部	
3 1	受信部	
3 2、1 4 2	画像処理部	
3 3	メモリ	
3 4、1 4 4	画像判定部	
3 5 a、1 4 1 a	フレームレート設定部	
3 6	送信部	
1 1 1	筒状筐体	20
1 1 2、1 1 3	ドーム状筐体	
1 1 7、3 7 D	動き判定部	
1 2 1	光学系	
1 2 2	撮像素子	
1 4 1	撮像制御部	
1 4 3	照明制御部	
1 4 6	フレームレート判定部	
【要約】		
	カプセル型内視鏡は、変更可能な撮像フレームレートで被検体内を撮像して画像を生成する撮像部と、前記画像が観察に有用であるか否かを判定する画像判定部と、前記画像判定部が判定した判定結果に基づいて、前記撮像フレームレートを変更する撮像制御部と、を備える。これにより、余計な電池の消耗を抑制し、観察に有用ではない画像の撮像を抑制することができるカプセル型内視鏡、受信装置、カプセル型内視鏡の作動方法、及びカプセル型内視鏡の作動プログラムを提供する。	30

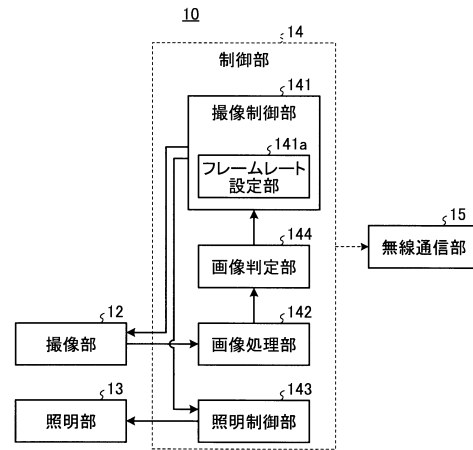
【図 1】



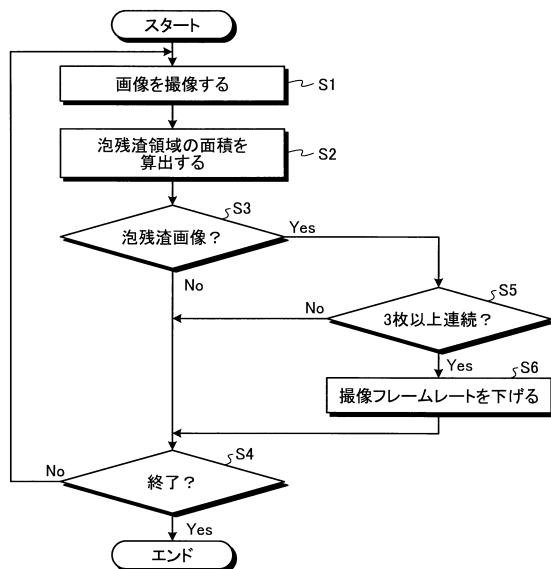
【図 2】



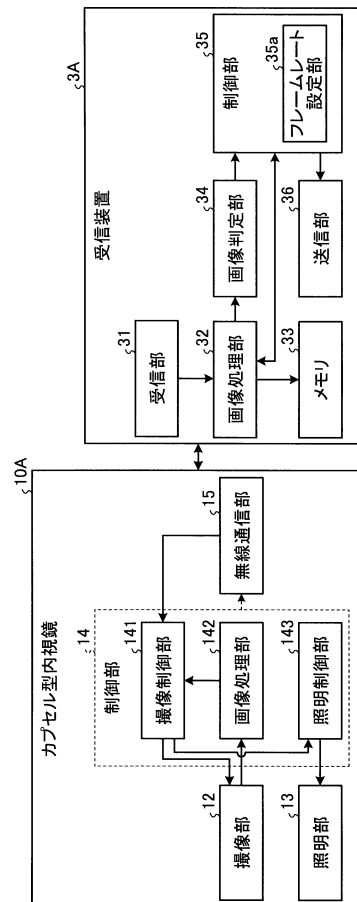
【図 3】



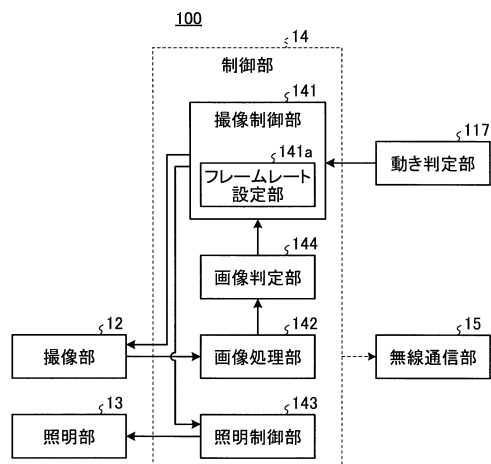
【図 4】



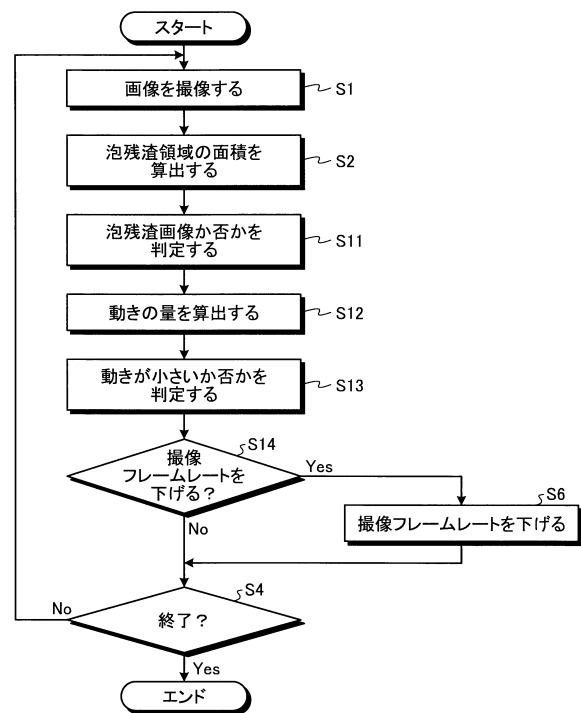
【図 5】



【図 6】



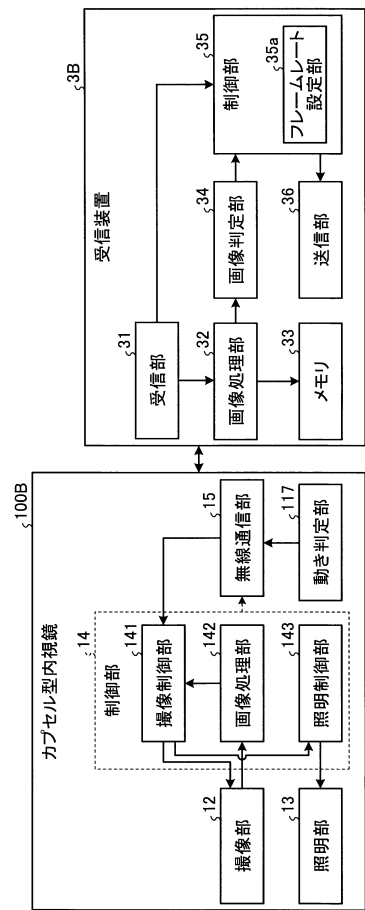
【図 7】



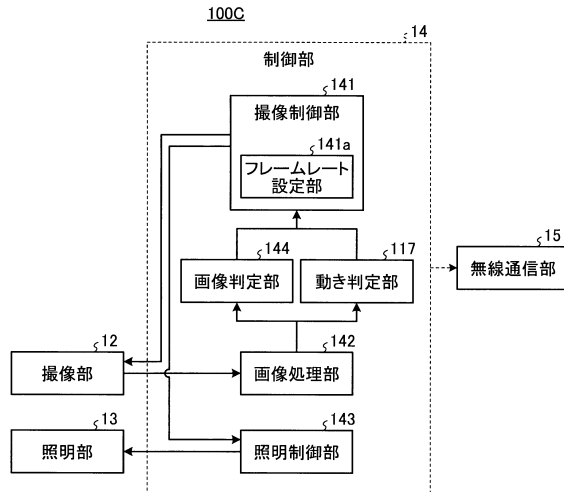
【図 8】

	泡残渣画像である	泡残渣画像でない
動きが大きい	フレームレートを維持する	フレームレートを維持する
動きが小さい	フレームレートを下げる	フレームレートを維持する

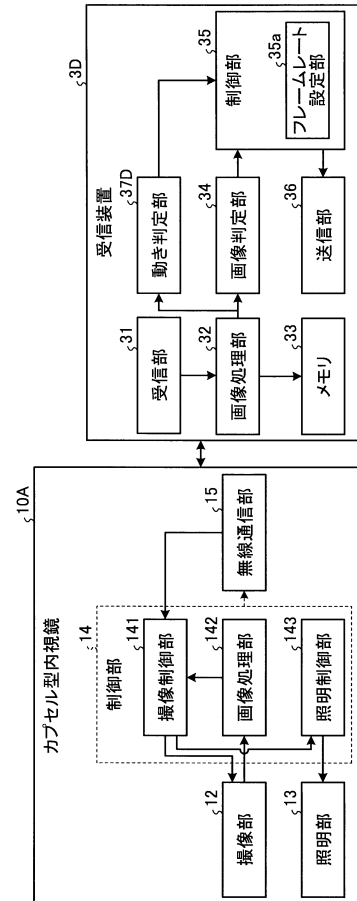
【図 9】



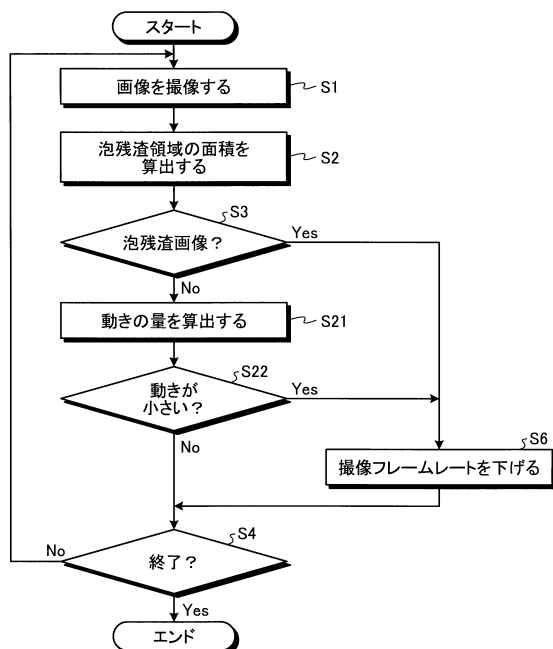
【図 10】



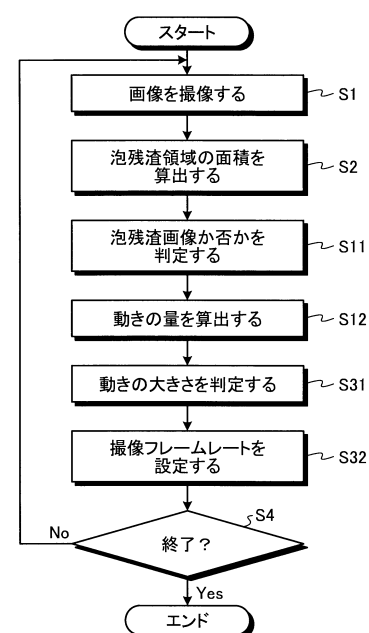
【図 11】



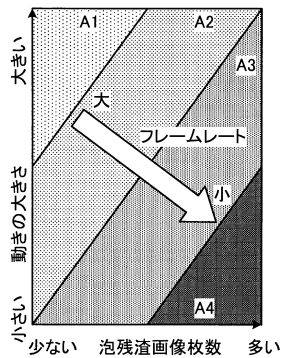
【図 12】



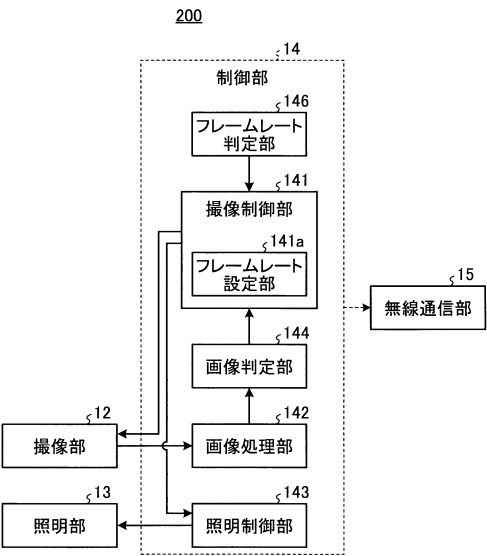
【図 13】



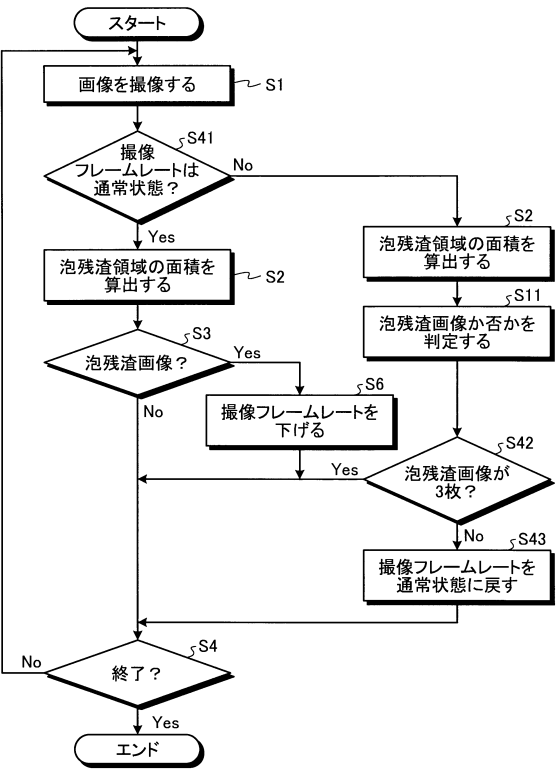
【図 14】



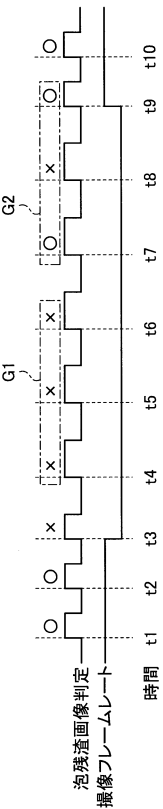
【図 15】



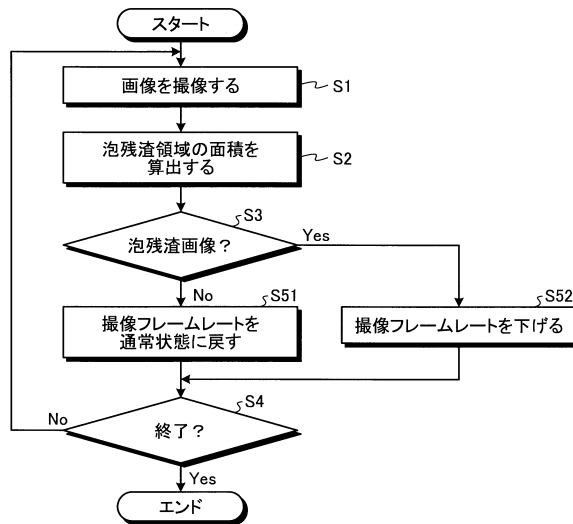
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2012 - 71186 (JP, A)
特開 2008 - 237639 (JP, A)
特開 2005 - 193066 (JP, A)
特開 2007 - 236700 (JP, A)
特開 2009 - 56205 (JP, A)
特表 2004 - 521662 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

专利名称(译)	胶囊型内窥镜，接收装置，胶囊内窥镜的操作方法		
公开(公告)号	JP6346721B1	公开(公告)日	2018-06-20
申请号	JP2018511506	申请日	2017-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	川畑裕也 高橋和彦		
发明人	川畑 裕也 高橋 和彦		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/045		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/045 A61B1/00 H04N5/2256 H04N5/23218 H04N5/23241 H04N2005/2255 A61B1/00009 H04N5/23232		
FI分类号	A61B1/00.C A61B1/045.616 A61B1/045.631		
优先权	2016217477 2016-11-07 JP		
其他公开文献	JPWO2018084025A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

胶囊型内窥镜包括：以可变的成像帧率对被检体内进行成像以生成图像的成像单元；确定该图像是否对观察有用的图像确定单元；以及该图像。成像控制单元基于由确定单元确定的确定结果来改变成像帧率。结果，可以抑制不必要的电池消耗并抑制对于观察无用的图像的捕获，胶囊型内窥镜，接收装置，胶囊型内窥镜的操作方法以及胶囊型内窥镜。提供操作程序。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B1)	(11) 特許番号 特許第6346721号 (P6346721)
(45) 発行日 平成30年6月20日 (2018. 6. 20)	(24) 登録日 平成30年6月1日 (2018. 6. 1)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 1/00 (2006. 01) A 6 1 B 1/045 (2006. 01)	F I A 6 1 B 1/00 C A 6 1 B 1/045 6 1 6 A 6 1 B 1/045 6 3 1	
請求項の数 14 (全 23 頁)		
(21) 出願番号 特願2018-511506 (P2018-511506) (86) (22) 出願日 平成29年10月24日 (2017. 10. 24) (86) 国際出願番号 PCT/JP2017/038388 審査請求日 平成30年3月1日 (2018. 3. 1) (31) 優先権主張番号 特願2016-217477 (P2016-217477) (32) 優先日 平成28年11月7日 (2016. 11. 7) (33) 優先権主張国 日本国 (JP) 早期審査対象出願	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 (74) 代理人 110002147 特許業務法人 濤井国際特許事務所 (72) 発明者 川畑 裕也 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリ ンパス株式会社内 (72) 発明者 高橋 和彦 東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地 オリ ンパス株式会社内 審査官 北島 拓馬	
最終頁に続く		
(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡、受信装置、カプセル型内視鏡の作動方法、及びカプセル型内視鏡の作動プログラム		