(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 12 月 3 日(03.12.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/182185 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055201

(22) 国際出願日: 2015 年 2 月 24 日(24.02.2015)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2014-108413 2014 年 5 月 26 日(26.05.2014) JP

(71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 穂満 政敏 (HOMAN, Masatoshi); 〒1510072 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 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎の門三井ビルディング 特許業務法人酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).

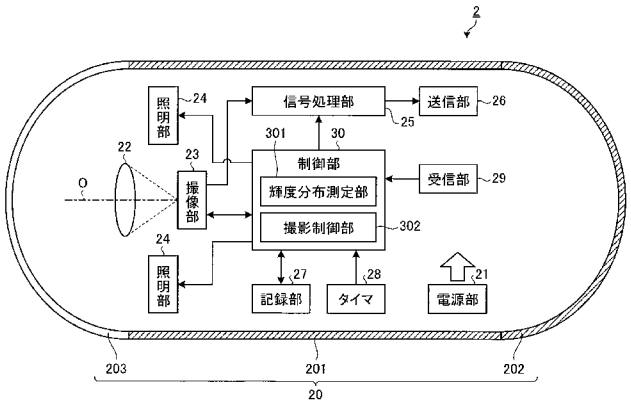
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: CAPSULE ENDOSCOPE APPARATUS

(54) 発明の名称 : カプセル型内視鏡装置



21 Power source unit
23 Image pickup unit
24 Illumination unit
25 Signal-processing unit
26 Transmission unit
27 Recording unit
28 Timer
29 Reception unit
30 Control unit
301 Brightness distribution-measuring section
302 Imaging control section

(57) **Abstract**: Provided is a capsule endoscope apparatus capable of switching the frame rate of an image pickup unit instantaneously using a simple configuration. The capsule endoscope apparatus (2) is equipped with: an image pickup unit (23) for picking up images inside a subject and generating image data of the inside of the subject; a brightness distribution-measuring section (301) for measuring the brightness distribution of images corresponding to the image data generated by the image pickup unit (23); and an imaging control section (302) for switching the frame rate of the image pickup unit (23) on the basis of the brightness distribution measured by the brightness distribution-measuring unit (301).

(57) 要約: 単純な構成で瞬時に撮像部のフレームレートを切り替えることができるカプセル型内視鏡装置を提供する。カプセル型内視鏡装置２は、被検体内を撮像して、被検体内の画像データを生成する撮像部２３と、撮像部２３が生成した画像データに対応する画像の輝度分布を測定する輝度分布測定部３０１と、輝度分布測定部３０１が測定した輝度分布に基づいて、撮像部２３のフレームレートを切り替える撮影制御部３０２と、を備える。

WO 2015/182185 A1

明　細　書

発明の名称 ： カプセル型内視鏡装置

技術分野

[0001] 本発明は、被検体に導入され、被検体の体腔内を移動して被検体の情報を取得するカプセル型内視鏡装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、内視鏡の分野では、患者等の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の筐体内に撮像機能や無線通信機能等を内蔵したカプセル型内視鏡装置が知られている。このカプセル型内視鏡装置は、被検体の口から飲み込まれた後、蠕動運動等によって消化管内等の被検体内部を移動しながら、被検体内部を順次撮像して画像データを生成し、この画像データを順次無線送信する。

[0003] このようなカプセル型内視鏡装置において、省電力化を行うため、時間的に前後する２つの画像の類似度を算出する類似度算出回路を設け、この検出結果に基づいて、撮像部のフレームレートを切り替える技術が知られている（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００９－１７２２８７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述した特許文献１では、カプセル型内視鏡装置内に類似度算出回路を設けなければならないため、カプセル型内視鏡装置の構成が複雑になるうえ、時間的に前後する２つの画像が必要なため、瞬時に撮像部のフレームレートを切り替えることができなかった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、単純な構成で瞬時に撮像部のフレームレートを切り替えることができるカプセル型内視鏡装置を提供

することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るカプセル型内視鏡装置は、被検体に導入可能なカプセル型内視鏡装置であって、前記被検体内を撮像して、該被検体内の画像データを生成する撮像部と、前記撮像部が生成した前記画像データに対応する画像の輝度分布を測定する輝度分布測定部と、前記輝度分布測定部が測定した前記輝度分布に基づいて、前記撮像部のフレームレートを切り替える撮影制御部と、を備えることを特徴とする。

[0008] また、本発明に係るカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記撮影制御部は、前記輝度分布測定部が測定した前記輝度分布において、輝度が所定値より低い領域が前記画像の中心部に分布する場合、前記撮像部のフレームレートを基準のフレームレートより大きいフレームレートに切り替える一方、輝度が所定値より低い領域が前記画像の中心部以外に分布する場合、前記撮像部のフレームレートを基準のフレームレートより小さいフレームに切り替えることを特徴とする。

[0009] また、本発明に係るカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記撮像部は、当該カプセル型内視鏡装置の長手方向における中心軸上に配置され、互いに異なる撮像領域を撮像する第１撮像部および第２撮像部を有し、前記輝度分布測定部は、前記第１撮像部が生成する第１画像データに対応する第１画像および前記第２撮像部が生成する第２画像データに対応する第２画像それぞれの輝度分布を測定し、前記撮影制御部は、前記輝度分布測定部が測定した前記第１画像および前記第２画像それぞれの輝度分布において、輝度が所定値より低い領域が前記第１画像および前記第２画像それぞれの中心部に分布する場合、前記第１撮像部および前記第２撮像部それぞれのフレームレートを基準のフレームレートより大きいフレームレートに切り替える一方、輝度が所定値より低い領域が前記第１画像または前記第２画像の中心部以外に分布する場合、前記第１撮像部および前記第２撮像部それぞれのフレ

ームレートを基準のフレームレートより小さいフレームレートに切り替えることを特徴とする。

[0010] また、本発明に係るカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記輝度分布測定部は、前記第１画像および前記第２画像それぞれの複数の点状領域における輝度を用いて前記輝度分布を測定することを特徴とする。

[0011] また、本発明に係るカプセル型内視鏡装置は、上記発明において、前記輝度分布測定部は、前記第１画像および前記第２画像それぞれの複数の点状領域における輝度を用いて前記輝度分布を測定することを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明に係るカプセル型内視鏡装置によれば、単純な構成で瞬時に撮像部のフレームレートを切り替えることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0013] [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装置の機能構成を示すブロック図である。

[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装置における撮像部のカラーフィルタを模式的に示す図である。

[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装置が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

[図5A]図５Ａは、被検体の管腔内におけるカプセル型内視鏡の状態の一例を示す図である。

[図5B]図５Ｂは、図５Ａの状況下で撮像部が撮像した画像データに対応する画像を示す図である。

[図6A]図６Ａは、被検体の管腔内におけるカプセル型内視鏡装置の別の状態の一例を示す図である。

[図6B]図６Ｂは、図６Ａの状況下で撮像部が撮像した画像データに対応する画像を示す図である。

[図7A]図７Ａは、被検体の管腔内におけるカプセル型内視鏡装置の別の状態の一例を示す図である。

[図7B]図７Ｂは、図７Ａの状況下で撮像部が撮像した画像データに対応する画像を示す図である。

[図8]図８は、本発明の実施の形態１に係るカプセル型内視鏡装置の撮影制御部が輝度分布測定部によって測定された輝度分布に基づいて、画像内における管腔の位置を判定する判定方法の概要を模式的に示す図である。

[図9]図９は、本発明の実施の形態１の変形例に係るカプセル型内視鏡装置の輝度分布測定部の測定方法の別の一例を示す図である。

[図10]図１０は、本発明の実施の形態２に係るカプセル型内視鏡装置が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

[図11]図１１は、本発明の実施の形態３に係るカプセル型内視鏡装置の機能構成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装置が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

[図13A]図１３Ａは、被検体の管腔内におけるカプセル型内視鏡装置の状態の一例を示す図である。

[図13B]図１３Ｂは、図１３Ａの状況下で第１撮像部が撮像した第１画像データに対応する第１画像を示す図である。

[図13C]図１３Ｃは、図１３Ａの状況下で第２撮像部が撮像した第２画像データに対応する第２画像を示す図である。

[図14A]図１４Ａは、被検体の管腔内におけるカプセル型内視鏡装置の別の状態の一例を示す図である。

[図14B]図１４Ｂは、図１４Ａの状況下で第１撮像部が撮像した第１画像データに対応する第１画像を示す図である。

[図14C]図１４Ｃは、図１４Ａの状況下で第２撮像部が撮像した第２画像データに対応する第２画像を示す図である。

[図15A]図１５Ａは、被検体の管腔内におけるカプセル型内視鏡装置の別の状

態の一例を示す図である。

[図15B]図１５Ｂは、図１５Ａの状況下で第１撮像部が撮像した第１画像データに対応する第１画像を示す図である。

[図15C]図１５Ｃは、図１５Ａの状況下で第２撮像部が撮像した第２画像データに対応する第２画像を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明を実施するための形態を図面とともに詳細に説明する。なお、以下の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、以下の説明において参照する各図は、本発明の内容を理解でき得る程度に形状、大きさ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。即ち、本発明は、各図で例示された形状、大きさ、および位置関係のみに限定されるものではない。また、以下の説明において、被検体の体内に導入されて被検体の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡装置から無線信号を受信して被検体の体内画像を表示する処理装置を含むカプセル型内視鏡システムを例示するが、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、同一の構成には同一の符号を付して説明する。

[0015] （実施の形態１）

〔カプセル型内視鏡システムの概略構成〕

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

[0016] 図１に示すカプセル型内視鏡システム１は、被検体１００内の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡装置２と、被検体１００内に導入されるカプセル型内視鏡装置２から送信される無線信号を受信する受信アンテナユニット３と、受信アンテナユニット３が着脱自在に接続され、受信アンテナユニット３が受信した無線信号に所定の処理を行って記録または表示する受信装置４と、カプセル型内視鏡装置２によって撮像された被検体１００内の画像データに対応する画像の処理および／または表示する画像処理装置５と、を備える。

[0017] カプセル型内視鏡装置２は、被検体１００内を撮像する撮像機能と、被検体１００内を撮像して得られた画像データを含む体内情報を受信アンテナユニット３へ送信する無線通信機能と、を有する。カプセル型内視鏡装置２は、被検体１００内に飲み込まれることによって被検体１００内の食道を通過し、消化管腔の蠕動運動によって被検体１００の体腔内を移動する。カプセル型内視鏡装置２は、被検体１００の体腔内を移動しながら微小な時間間隔、例えば０．５秒間隔（２ｆｐｓ）で被検体１００の体腔内を逐次撮像し、撮像した被検体１００内の画像データを生成して受信アンテナユニット３へ順次送信する。なお、カプセル型内視鏡装置２の詳細な構成は後述する。

[0018] 受信アンテナユニット３は、受信アンテナ３ａ～３ｈを備える。受信アンテナ３ａ～３ｈは、カプセル型内視鏡装置２から無線信号を受信して受信装置４へ送信する。受信アンテナ３ａ～３ｈは、ループアンテナを用いて構成され、被検体１００の体外表面上の所定位置、例えばカプセル型内視鏡装置２の通過径路である被検体１００内の各臓器に対応した位置に配置される。

[0019] 受信装置４は、受信アンテナ３ａ～３ｈを介してカプセル型内視鏡装置２から送信された無線信号に含まれる被検体１００内の画像データを記録または被検体１００内の画像データに対応する画像を表示する。受信装置４は、カプセル型内視鏡装置２の位置情報および時間を示す時間情報等を、受信アンテナ３ａ～３ｈを介して受信した画像データに対応付けて記録する。受信装置４は、カプセル型内視鏡装置２による検査が行われている間、例えば被検体１００の口から導入され、消化管内を通過して被検体１００内から排出されるまでの間、受信装置ホルダ（図示せず）に収納されて被検体１００に携帯される。受信装置４は、カプセル型内視鏡装置２による検査の終了後、被検体１００から取り外され、カプセル型内視鏡装置２から受信した画像データ等の転送のため、画像処理装置５と接続される。

[0020] 画像処理装置５は、受信装置４を介して取得した被検体１００内の画像データに対応する画像を表示する。画像処理装置５は、受信装置４から画像データ等を読み取るクレードル５１と、キーボードやマウス等の操作入力デバ

イス５２と、を備える。クレードル５１は、受信装置４が装着される際に、受信装置４から画像データや、この画像データに関連付けられた位置情報、時間情報およびカプセル型内視鏡装置２の識別情報等の関連情報を取得し、取得した各種情報を画像処理装置５へ転送する。操作入力デバイス５２は、ユーザによる入力を受け付ける。ユーザは、操作入力デバイス５２を操作しつつ、画像処理装置５が順次表示する被検体１００内の画像を見ながら、被検体１００内部の生体部位、例えば食道、胃、小腸および大腸等を観察し、被検体１００を診断する。

[0021] 〔カプセル型内視鏡装置の構成〕

次に、図１で説明したカプセル型内視鏡装置２の詳細な構成について説明する。図２は、カプセル型内視鏡装置２の機能構成を示すブロック図である。

[0022] 図２に示すカプセル型内視鏡装置２は、筐体２０と、電源部２１と、光学系２２と、撮像部２３と、照明部２４と、信号処理部２５と、送信部２６と、記録部２７と、タイマ２８と、受信部２９と、制御部３０と、を有する。

[0023] 筐体２０は、被検体１００に挿入し易い大きさに形成されたカプセル型の形状をなす。筐体２０は、筒状の筒部２０１、筒部２０１の両側開口端をそれぞれ塞ぐドーム形状のドーム部２０２およびドーム部２０３を有する。筒部２０１およびドーム部２０２は、可視光を遮光する不透明な有色の部材を用いて形成される。ドーム部２０３は、可視光等の所定の波長帯域の光を透過可能な光学部材を用いて構成される。これらの筒部２０１、ドーム部２０２およびドーム部２０３によって形成される筐体２０は、図２に示すように、電源部２１と、光学系２２と、撮像部２３と、照明部２４と、信号処理部２５と、送信部２６と、記録部２７と、タイマ２８と、受信部２９と、制御部３０と、を収容する。

[0024] 電源部２１は、カプセル型内視鏡装置２内の各部に電源を供給する。電源部２１は、ボタン電池等の一次電池または二次電池と、ボタン電池から供給された電力の昇圧等を行う電源回路と、を用いて構成される。また、電源部

２１は、磁気スイッチを有し、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。

[0025] 光学系２２は、複数のレンズを用いて構成され、照明部２４が照射した照明光の反射光を撮像部２３の撮像面に集光して被写体像を結像する。光学系２２は、光軸が筐体２０の長手方向の中心軸Ｏと一致するように筐体２０内に配置される。

[0026] 撮像部２３は、制御部３０の制御のもと、光学系２２が受光面に結像した被写体像を受光して光電変換を行うことによって、被検体１００の画像データを生成する。具体的には、撮像部２３は、制御部３０の制御のもと、基準のフレームレート、例えば４ｆｐｓのフレームレートによって被検体１００を撮像して被検体１００の画像データを生成する。撮像部２３は、２次元状に配列された複数の画素と該複数の画素それぞれに積層されたカラーフィルタとで構成されるＣＣＤ（Charge Coupled Device）やＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の撮像素子を用いて構成される。

[0027] 図３は、撮像部２３のカラーフィルタ２３１を模式的に示す図である。図３に示すように、カラーフィルタ２３１は、フィルタＧｒ、フィルタＧｂ、フィルタＲおよびフィルタＢを一組Ｔ１とするベイヤ配列のカラーフィルタを用いて構成される。また、撮像部２３は、撮像部２３の受光面が中心軸Ｏに対して直交するように筐体２０内に配置される。

[0028] 照明部２４は、制御部３０の制御のもと、撮像部２３のフレームレートに同期して、撮像部２３の撮像視野内の被写体に向けて照明光を照射する。また、照明部２４は、制御部３０の制御のもと、所定の強度で撮像部２３の撮像視野内の被写体に向けて照明光を照射する。照明部２４は、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）および駆動回路等を用いて構成される。

[0029] 信号処理部２５は、撮像部２３から入力された画像データに対して所定の画像処理を行って送信部２６へ出力する。ここで、所定の画像処理とは、ノイズ低減処理やゲインアップ処理等である。

[0030] 送信部２６は、信号処理部２５から順次入力された画像データを外部に無

線送信する。送信部２６は、送信アンテナと、画像データを変調等の信号処理を施して無線信号に変調する変調回路と、を用いて構成される。

[0031] 記録部２７は、カプセル型内視鏡装置２が実行する各種動作を示すプログラムおよびカプセル型内視鏡装置２を識別する識別情報等を記録する。

[0032] タイマ２８は、計時機能を有する。タイマ２８は、計時データを制御部３０へ出力する。

[0033] 受信部２９は、外部から送信された無線信号を受信して制御部３０へ出力する。受信部２９は、受信アンテナと、無線信号を復調等の信号処理を行って制御部３０へ出力する復調回路と、を用いて構成される。

[0034] 制御部３０は、カプセル型内視鏡装置２の各部の動作を制御する。制御部３０は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）を用いて構成される。制御部３０は、輝度分布測定部３０１と、撮影制御部３０２と、を有する。

[0035] 輝度分布測定部３０１は、撮像部２３が生成した画像データに対応する画像の輝度分布を測定する。

[0036] 撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１が測定した画像の輝度分布に基づいて、撮像部２３のフレームレートを切り替える。具体的には、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１が測定した輝度分布において、輝度が所定値より低い領域が画像の中心部に分布する場合、撮像部２３のフレームレートを基準のフレームレートより大きいフレームレートに切り替える一方、輝度が所定値より低い領域が画像の中心部以外に分布する場合、撮像部２３のフレームレートを基準のフレームレートより小さいフレームレートに切り替える。例えば、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１が測定した輝度分布において、輝度が所定値より低い領域が画像の中心部に分布する場合、撮像部２３のフレームレートを４ｆｐｓから８ｆｐｓへ切り替える一方、輝度が所定値より低い領域が画像の中心部以外に分布する場合、撮像部２３のフレームレートを４ｆｐｓから２ｆｐｓに切り替える。ここで、所定値とは、輝度のフルスケールを１と仮定した場合、０．３である。また、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１が測定した画像の輝度分布に基づいて

、照明部２４が照射する照明光の強度を調整する。

[0037] 〔カプセル型内視鏡装置の処理〕

次に、上述したカプセル型内視鏡装置２が実行する処理について説明する。図４は、カプセル型内視鏡装置２が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

[0038] 図４に示すように、まず、撮像部２３は、照明部２４が照明光を照射した撮像領域を撮像する（ステップＳ１０１）。

[0039] 続いて、輝度分布測定部３０１は、撮像部２３が生成した画像データに対応する画像の輝度分布を測定する（ステップＳ１０２）。

[0040] その後、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１によって測定された測定結果に基づいて、所定値より輝度の低い領域が画像の中心部であるか否かを判断する（ステップＳ１０３）。撮影制御部３０２が輝度の低い領域が画像の中心部であると判断した場合（ステップＳ１０３：Ｙｅｓ）、撮影制御部３０２は、撮像部２３のフレームレートを基準のフレームレートより大きい高速のフレームレート（４ｆｐｓ→８ｆｐｓ）に切り替える（ステップＳ１０４）。ステップＳ１０４の後、カプセル型内視鏡装置２は、後述するステップＳ１０６へ移行する。

[0041] ステップＳ１０３において、撮影制御部３０２が所定値より輝度の低い領域が画像の中心部でないと判断した場合（ステップＳ１０３：Ｎｏ）、撮影制御部３０２は、撮像部２３のフレームレートを基準のフレームより小さい低速のフレームレート（４ｆｐｓ→２ｆｐｓ）に切り替える（ステップＳ１０５）。ステップＳ１０５の後、カプセル型内視鏡装置２は、後述するステップＳ１０６へ移行する。

[0042] ここで、撮影制御部３０２が撮像部２３のフレームレートを切り替える切替方法について説明する。

[0043] 図５Ａは、被検体１００の管腔内におけるカプセル型内視鏡装置２の状態（状態１）の一例を示す図である。図５Ｂは、図５Ａの状況下で撮像部２３が撮像した画像データに対応する画像を示す図である。図６Ａは、被検体１

００の管腔内におけるカプセル型内視鏡装置２の別の状態（状態２）の一例を示す図である。図６Ｂは、図６Ａの状況下で撮像部２３が撮像した画像データに対応する画像を示す図である。図７Ａは、被検体１００の管腔内におけるカプセル型内視鏡装置２の別の状態（状態３）の一例を示す図である。図７Ｂは、図７Ａの状況下で撮像部２３が撮像した画像データに対応する画像を示す図である。

[0044] 図５Ａ～図７Ａに示すように、カプセル型内視鏡装置２は、カプセル型内視鏡装置２の中心軸Ｏが被検体１００の管腔方向（矢印Ａｒ）を向いている場合、管腔と接触しないため、摩擦が生じないことによって、管腔内の移動速度が早くなる。このため、カプセル型内視鏡装置２は、撮像部２３のフレームレートが基準のフレームレート（例えば４ｆｐｓ）より小さい場合（例えば２ｆｐｓ）、撮影できない管腔の情報が多くなる一方、撮像部２３のフレームレートが基準のフレームレートより大きい場合（例えば８ｆｐｓ）、撮影できない管腔の情報が少なくなる。

[0045] これに対して、図６Ａおよび図７Ａに示すように、カプセル型内視鏡装置２は、カプセル型内視鏡装置２の中心軸Ｏが被検体１００の管腔方向（矢印Ａｒ）に対して傾いている場合、管腔と接触するため、摩擦が生じることによって、管腔内の移動速度が遅くなる。このため、カプセル型内視鏡装置２は、撮像部２３のフレームレートが基準のフレームレートより大きい場合、同じ管腔の情報を撮影することになるうえ、撮像部２３のフレームレートが基準のフレームレートより小さい場合であっても、撮影できない管腔の情報が発生しないことになる。

[0046] 図５Ａ～図７Ａそれぞれの状況下において、カプセル型内視鏡装置２が撮影する画像は、図５Ｂ～図７Ｂそれぞれに示す画像Ｗ１～画像Ｗ３となる。画像Ｗ１～画像Ｗ３それぞれには、管腔１００ａと管腔内壁１００ｂが含まれる。管腔１００ａは、照明部２４が照射した照明光の反射が少ないため、周辺、例えば管腔内壁１００ｂに比して輝度が低くなる。具体的には、管腔１００ａは、輝度がほぼ０となる。

[0047] また、カプセル型内視鏡装置２が単位時間当たりに管腔を進む距離は、カプセル型内視鏡装置２の中心軸Ｏと管腔の中心とが一致していれば、管腔内におけるカプセル型内視鏡装置２の移動速度が早くなるので、距離が大きくなる。これに対して、カプセル型内視鏡装置２が単位時間当たりに管腔を進む距離は、カプセル型内視鏡装置２の中心軸Ｏと管腔の中心とが一致していなければ、管腔内におけるカプセル型内視鏡装置２の移動速度が遅くなる。即ち、カプセル型内視鏡装置２が単位時間当たりに管腔を進む距離は、カプセル型内視鏡装置２が撮影している管腔の方向に応じて定まる（条件１）。

[0048] さらに、カプセル型内視鏡装置２が取得可能な単位時間当たりの管腔の情報量は、カプセル型内視鏡装置２が単位時間当たりに管腔を進む距離が大きいほど多い（条件２）。

[0049] さらにまた、カプセル型内視鏡装置２における撮像部２３のフレームレートが大きければ、カプセル型内視鏡装置２が取得可能な単位時間当たりの管腔の情報量も多くなる（条件３）。

[0050] 従って、条件１～条件３に基づいて、カプセル型内視鏡装置２における撮像部２３のフレームレートは、カプセル型内視鏡装置２が撮影している管腔の方向によって設定する。

[0051] そこで、本実施の形態１では、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１が撮像部２３によって生成された画像データに対応する画像に対して測定した輝度分布に基づいて、撮像部２３のフレームレートを切り替える。即ち、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１が測定した画像の輝度分布に基づいて、撮像部２３が生成した画像データに対応する画像内において輝度が周辺の領域より低い領域である管腔１００ａの位置を判定し、この判定結果と画像内における位置とに基づいて、撮像部２３のフレームレートを切り替える。

[0052] ここで、撮影制御部３０２が輝度分布測定部３０１によって測定された輝度分布に基づいて、画像内における管腔の位置を判定する判定方法について説明する。図８は、撮影制御部３０２が輝度分布測定部３０１によって測定

された輝度分布に基づいて、画像内における管腔の位置を判定する判定方法の概要を模式的に示す図である。図８において、輝度分布測定部３０１が輝度を算出する画像の全画像範囲を水平方向が－５０～＋５０、垂直方向が－５０～＋５０とし、中心部Ｃ１の領域を水平方向が－２５～＋２５、垂直方向を－２５～＋２５とする。さらに、管腔の領域Ｍ１を円として説明する。

[0053] 図８に示すように、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１が測定した輝度分布において、輝度が低い領域Ｍ１が画像Ｗ４の中心部Ｃ１に分布する場合、カプセル型内視鏡装置２の中心軸Ｏと管腔方向とが一致している、即ち、画像内の中心部Ｃ１に管腔があると判定する。これに対して、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１が測定した輝度分布において、輝度が低い領域Ｍ１が画像Ｗ４の中心部Ｃ１以外に分布する場合、カプセル型内視鏡装置２の中心軸Ｏと管腔方向とが一致していない、即ち、画像内の中心部Ｃ１以外に管腔があると判定する。

[0054] このように、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１が測定した画像の輝度分布に基づいて、撮像部２３のフレームレートを切り替える。これにより、本実施の形態１によれば、被検体１００の管腔内におけるカプセル型内視鏡装置２の状況に応じたフレームレートで撮影することができるので、管腔の情報を効率的に取得することができ、省電力化を行うことができる。この結果、カプセル型内視鏡装置２の動作時間を長くすることができる。

[0055] 図４に戻り、ステップＳ１０６以降の説明を続ける。

ステップＳ１０６において、受信部２９を介して外部からカプセル型内視鏡装置２の動作の終了を指示する指示信号が入力されカプセル型内視鏡装置２の動作を終了する場合（ステップＳ１０６：Ｙｅｓ）、カプセル型内視鏡装置２は、本処理を終了する。これに対して、受信部２９を介して外部からカプセル型内視鏡装置２の動作の終了を指示する指示信号が入力されず、カプセル型内視鏡装置２の動作を終了しない場合（ステップＳ１０６：Ｎｏ）、カプセル型内視鏡装置２は、ステップＳ１０１へ戻る。

[0056] 以上説明した本発明の実施の形態１によれば、撮影制御部３０２が輝度分

布測定部３０１によって測定された画像の輝度分布に基づいて、撮像部２３のフレームレートを切り替えるので、単純な構成で撮像部２３のフレームレートを瞬時に切り替えることができる。

[0057] また、本発明の実施の形態１によれば、管腔内におけるカプセル型内視鏡装置２の状況下において、撮影制御部３０２が撮像部２３のフレームレートを切り替えることによって、管腔内の情報を効率的に取得することができるので、カプセル型内視鏡装置２の省電力化を行うことができ、カプセル型内視鏡装置２の動作時間を長くすることができる。

[0058] なお、本発明の実施の形態１では、輝度分布測定部３０１は、撮像部２３を構成する複数の画素における１種類の画素を用いていたが、図９に示すように、画像Ｗ４の複数の点状領域Ｐ１における輝度を用いて画像の輝度分布を測定してもよい（マルチスポット測光）。これにより、輝度分布測定部３０１の演算量を低減することができる。

[0059]（実施の形態２）

次に、本発明の実施の形態２について説明する。本実施の形態２に係るカプセル型内視鏡装置は、上述した実施の形態１に係るカプセル型内視鏡装置２と同様の構成を有し、実行する処理が異なる。このため、以下においては、本実施の形態２に係るカプセル型内視鏡装置が実行する処理について説明する。なお、上述した実施の形態１に係るカプセル型内視鏡装置２と同様の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0060] 〔カプセル型内視鏡装置の処理〕

図１０は、本実施の形態２に係るカプセル型内視鏡装置２が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

[0061] 図１０において、ステップＳ２０１およびステップＳ２０２は、上述した図４のステップＳ１０１およびステップＳ２０２にそれぞれ対応する。

[0062] ステップＳ２０３において、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１が測定した輝度分布に基づいて、撮像部２３のフレームレートを基準のフレームレートから切り替える。例えば、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部

３０１が測定した輝度分布に基づいて、撮像部２３のフレームレートを４ｆｐｓから８ｆｐｓに切り替える。

[0063] 続いて、撮像部２３は、照明部２４が照明光を照射した撮像領域を撮像する（ステップＳ２０４）。

[0064] 続いて、撮影制御部３０２は、タイマ２８から入力される時刻データに基づいて、撮像部２３のフレームレートを基準のフレームレートから切り替え後、所定時間経過しているか否かを判断する（ステップＳ２０５）。撮影制御部３０２が撮像部２３のフレームレートを基準のフレームレートから切り替え後、所定時間、例えば３０秒経過していると判断した場合（ステップＳ２０５：Ｙｅｓ）、カプセル型内視鏡装置２は、後述するステップＳ２０６へ移行する。これに対して、撮影制御部３０２が撮像部２３のフレームレートを基準のフレームレートから切り替え後、所定時間経過していないと判断した場合（ステップＳ２０５：Ｎｏ）、カプセル型内視鏡装置２は、ステップＳ２０４へ戻る。

[0065] ステップＳ２０６において、撮影制御部３０２は、撮像部２３のフレームレートを基準のフレームレートに切り替える。具体的には、撮影制御部３０２は、撮像部２３のフレームレートを、例えば８ｆｐｓから４ｆｐｓに切り替える。

[0066] 続いて、受信部２９を介して外部からカプセル型内視鏡装置２の動作の終了を指示する指示信号が入力されカプセル型内視鏡装置２の動作を終了する場合（ステップＳ２０７：Ｙｅｓ）、カプセル型内視鏡装置２は、本処理を終了する。これに対して、受信部２９を介して外部からカプセル型内視鏡装置２の動作の終了を指示する指示信号が入力されず、カプセル型内視鏡装置２の動作を終了しない場合（ステップＳ２０７：Ｎｏ）、カプセル型内視鏡装置２は、ステップＳ２０１へ戻る。

[0067] 以上説明した本発明の実施の形態２によれば、撮影制御部３０２が輝度分布測定部３０１によって測定された画像の輝度分布に基づいて、撮像部２３のフレームレートを切り替えるので、単純な構成で撮像部２３のフレームレ

ートを瞬時に切り替えることができる。

[0068] また、本発明の実施の形態２によれば、撮影制御部３０２がタイマ２８から入力される時刻データに基づいて、撮像部２３のフレームレートを基準のフレームレートから切り替え後、所定の時間が経過した場合、撮像部２３のフレームレートを基準のフレームレートに切り替えることによって、管腔内の情報を効率的に取得することができるので、カプセル型内視鏡装置２の省電力化を行うことができる。

[0069] （実施の形態３）

次に、本発明の実施の形態３について説明する。本実施の形態３に係るカプセル型内視鏡装置は、上述した実施の形態１に係るカプセル型内視鏡装置２と構成が異なる。具体的には、本実施の形態に係るカプセル型内視鏡装置は、互いに異なる撮像領域を撮像する２つの撮像部を備える。このため、以下においては、本実施の形態３に係るカプセル型内視鏡装置の構成を説明後、本実施の形態３に係るカプセル型内視鏡装置が実行する処理について説明する。なお、上述した実施の形態１に係るカプセル型内視鏡装置２と同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0070] 〔カプセル型内視鏡装置の構成〕

図１１は、本実施の形態３に係るカプセル型内視鏡装置の機能構成を示すブロック図である。

[0071] 図１１に示すカプセル型内視鏡装置２ａは、上述した実施の形態１に係るカプセル型内視鏡装置２の構成に加えて、光学系３１と、撮像部３２と、照明部３３と、備える。また、カプセル型内視鏡装置２ａは、上述した実施の形態１に係るカプセル型内視鏡装置２の筐体２０および制御部３０に換えて、筐体２０ａを備える。

[0072] 筐体２０ａは、被検体１００に挿入し易い大きさに形成されたカプセル型の形状をなす。筐体２０ａは、筒状の筒部２０１、筒部２０１の両側開口端をそれぞれ塞ぐドーム形状のドーム部２０２ａおよびドーム部２０３を有する。ドーム部２０２ａは、可視光等の所定の波長帯域の光を透過可能な光学

部材を用いて構成される。また、筐体２０ａは、カプセル型内視鏡装置２ａの長手方向における中心軸上に配置され、互いに異なる撮像領域を撮像する撮像部２３および撮像部３２を収容する。

[0073] 光学系３１は、上述した光学系２２と同様の構成を有し、照明部３３が照射した照明光の反射光を撮像部３２の撮像面に集光して被写体像を結像する。光学系３１は、光軸が筐体２０ａの長手方向の中心軸Ｏと一致するように筐体２０ａ内に配置される。

[0074] 撮像部３２は、上述した撮像部２３と同様の構成を有し、制御部３０の制御のもと、光学系３１が受光面に結像した被写体像を受光して光電変換を行うことによって、被検体１００の画像データを生成する。また、撮像部３２は、撮像部３２の受光面が中心軸Ｏに対して直交するように筐体２０ａ内に配置される。なお、本実施の形態３では、撮像部２３が第１撮像部として機能し、撮像部３２が第２撮像部として機能する。このため、以下において、撮像部２３を第１撮像部２３と説明し、撮像部３２を第２撮像部３２として説明する。

[0075] 照明部３３は、上述した照明部２４と同様の構成を有し、制御部３０の制御のもと、撮像部３２のフレームレートに同期して、撮像部３２の撮像視野内の被写体に向けて照明光を照射する。

[0076] 〔カプセル型内視鏡装置の処理〕

次に、カプセル型内視鏡装置２ａが実行する処理について説明する。図１２は、カプセル型内視鏡装置２ａが実行する処理の概要を示すフローチャートである。

[0077] 図１２に示すように、まず、撮影制御部３０２は、照明部２４および照明部３３それぞれに照明光を照射させるとともに、照明部２４および照明部３３が照射光を照射した撮像領域を第１撮像部２３および第２撮像部３２それぞれに撮像させる（ステップＳ３０１）。

[0078] 続いて、輝度分布測定部３０１は、第１撮像部２３および第２撮像部３２が生成した２つの画像データに対応する２つの画像それぞれの輝度分布を測

定する（ステップＳ３０２）。

[0079] その後、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１によって測定された第１撮像部２３および第２撮像部３２が生成した２つの画像それぞれの輝度分布おいて輝度が所定値より低い領域が画像の中心部であるか否かを判断する（ステップＳ３０３）。撮影制御部３０２が輝度分布測定部３０１によって測定された第１撮像部２３および第２撮像部３２が生成した２つの画像それぞれの輝度分布において輝度が所定値より低い領域が画像の中心部であると判断した場合（ステップＳ３０３：Ｙｅｓ）、撮影制御部３０２は、第１撮像部２３および第２撮像部３２のフレームレートを基準のフレームレートより大きい高速のフレームレートに切り替える（ステップＳ３０４）。具体的には、撮影制御部３０２は、第１撮像部２３および第２撮像部３２のフレームレートを基準の４ｆｐｓから高速のフレームレートの１６ｆｐｓに切り替える（４ｆｐｓ→１６ｆｐｓ）。ステップＳ３０４の後、カプセル型内視鏡装置２ａは、後述するステップＳ３０６へ移行する。

[0080] ステップＳ３０３において、撮影制御部３０２が輝度分布測定部３０１によって測定された第１撮像部２３および第２撮像部３２が生成した２つの画像それぞれの輝度分布において輝度が所定値より低い領域が画像の中心部でないと判断した場合（ステップＳ３０３：Ｎｏ）、撮影制御部３０２は、第１撮像部２３および第２撮像部３２のフレームレートを基準のフレームレートより小さい低速のフレームレートに切り替える（ステップＳ３０５）。具体的には、撮影制御部３０２は、第１撮像部２３および第２撮像部３２のフレームレートを基準の４ｆｐｓから低速のフレームレートの２ｆｐｓに切り替える（４ｆｐｓ→２ｆｐｓ）。ステップＳ３０５の後、カプセル型内視鏡装置２ａは、後述するステップＳ３０６へ移行する。

[0081] ここで、撮影制御部３０２が輝度分布測定部３０１によって第１撮像部２３および第２撮像部３２が生成した２つの画像を測定した輝度分布に基づいて、第１撮像部２３および第２撮像部３２のフレームレートを切り替える状況について説明する。

[0082] 図１３Ａは、被検体１００の管腔内におけるカプセル型内視鏡装置２ａの状態（状態１）の一例を示す図である。図１３Ｂは、図１３Ａの状況下で第１撮像部２３が撮像した第１画像データに対応する第１画像を示す図である。図１３Ｃは、図１３Ａの状況下で第２撮像部３２が撮像した第２画像データに対応する第２画像を示す図である。図１４Ａは、被検体１００の管腔内におけるカプセル型内視鏡装置２ａの別の状態（状態２）の一例を示す図である。図１４Ｂは、図１４Ａの状況下で第１撮像部２３が撮像した第１画像データに対応する第１画像を示す図である。図１４Ｃは、図１４Ａの状況下で第２撮像部３２が撮像した第２画像データに対応する第２画像を示す図である。図１５Ａは、被検体１００の管腔内におけるカプセル型内視鏡装置２ａの別の状態（状態３）の一例を示す図である。図１５Ｂは、図１５Ａの状況下で第１撮像部２３が撮像した第１画像データに対応する第１画像を示す図である。図１５Ｃは、図１５Ａの状況下で第２撮像部３２が撮像した第２画像データに対応する第２画像を示す図である。

[0083] 図１３Ａに示すように、カプセル型内視鏡装置２ａは、カプセル型内視鏡装置２ａの中心軸Ｏと被検体１００の管腔方向（矢印Ａｒ）とが一致している場合、第１撮像部２３および第２撮像部３２が生成する第１画像Ｗ１０および第２画像Ｗ１１それぞれの中心部に管腔１００ａが含まれる（図１３Ｂおよび図１３Ｃを参照）。

[0084] これに対して、図１４Ａおよび図１５Ａに示すように、カプセル型内視鏡装置２ａは、カプセル型内視鏡装置２ａの中心軸Ｏと被検体１００の管腔方向（矢印Ａｒ）とが一致していない場合、例えば第１撮像部２３および第２撮像部３２のどちらか一方の光軸が被検体の管腔方向からずれている場合、第１撮像部２３および第２撮像部３２が生成する第１画像Ｗ２１および第２画像Ｗ２２、または第１画像Ｗ３１および第２画像Ｗ３２それぞれの中心部から管腔１００ａがずれた位置で撮影される。

[0085] そこで、本実施の形態３では、撮影制御部３０２は、輝度分布測定部３０１が測定した第１撮像部２３および第２撮像部３２がそれぞれ生成した２つ

の画像の輝度分布に基づいて、２つの画像内において輝度が所定値より低い範囲が中心部に分布している場合、第１撮像部２３および第２撮像部３２それぞれのフレームレートを基準のフレームレートより大きい高速のフレームレートに切り替える（４ｆｐｓ→１６ｆｐｓ）。これに対して、撮影制御部３０２は、第１撮像部２３および第２撮像部３２がそれぞれ生成した２つの画像内において輝度が所定値より低い範囲が一方でも中心部からずれた周辺部に分布している場合、第１撮像部２３および第２撮像部３２それぞれのフレームレートを基準のフレームレートより小さい低速のフレームレートに切り替える（４ｆｐｓ→２ｆｐｓ）。これにより、カプセル型内視鏡装置２ａの中心軸Ｏと被検体１００の管腔方向とが一致しているか否かを正確に判断することができる。

[0086] 図１２に戻り、ステップＳ３０６以降の説明を続ける。

ステップＳ３０６において、受信部２９を介して外部からカプセル型内視鏡装置２ａの動作の終了を指示する指示信号が入力されカプセル型内視鏡装置２ａの動作を終了する場合（ステップＳ３０６：Ｙｅｓ）、カプセル型内視鏡装置２ａは、本処理を終了する。これに対して、受信部２９を介して外部からカプセル型内視鏡装置２ａの動作の終了を指示する指示信号が入力されず、カプセル型内視鏡装置２ａの動作を終了しない場合（ステップＳ３０６：Ｎｏ）、カプセル型内視鏡装置２ａは、ステップＳ３０１へ戻る。

[0087] 以上説明した本実施の形態３によれば、撮影制御部３０２が輝度分布測定部３０１によって測定された第１画像および第２画像の輝度分布に基づいて、第１撮像部２３および第２撮像部３２のフレームレートを切り替えるので、単純な構成でフレームレートを瞬時に切り替えることができる。

[0088] また、本発明の実施の形態３によれば、管腔内におけるカプセル型内視鏡装置２ａの状況下において、撮影制御部３０２が第１撮像部２３および第２撮像部３２のフレームレートを切り替えることによって、被検体１００の管腔内の情報を効率的に取得することができるので、カプセル型内視鏡装置２ａの省電力化を行うことができ、カプセル型内視鏡装置２ａの動作時間を長

くすることができる。

[0089] なお、本発明の実施の形態３では、撮影制御部３０２が輝度分布測定部３０１によって測定された第１画像および第２画像の輝度分布に基づいて、第１撮像部２３および第２撮像部３２のフレームレートを切り替えていたが、第１撮像部２３および第２撮像部３２のフレームレートを切り替えた後、所定の時間が経過した場合、第１撮像部２３および第２撮像部３２のフレームレートを基準のフレームレートに切り替えてもよい（例えば１６ｆｐｓ→４ｆｐｓ）。これにより、管腔内の情報を効率的に取得することができる。

[0090] また、本発明の実施の形態３では、輝度分布測定部３０１が第１撮像部２３および第２撮像部３２によって生成された第１画像および第２画像それぞれの所定の１種類の画素を用いて輝度分布を測定したが、第１画像および第２画像それぞれの複数の点状領域Ｐ１における輝度を用いて輝度分布を測定してもよい（図９を参照）。これにより、輝度分布測定部３０１の演算量を低減することができる。

[0091] また、本発明の実施の形態３では、撮影制御部３０２が第１撮像部２３および第２撮像部３２のフレームレートを合わせて切り替えていたが、第１撮像部２３および第２撮像部３２のフレームレートを合わせる必要はなく、例えば第１撮像部２３のみを高速のフレームレートに切り替えてもよい。

[0092] このように、本発明は、ここでは記載していない様々な実施の形態を含みうるものであり、請求の範囲によって特定される技術的思想の範囲内で種々の設計変更等を行うことが可能である。

符号の説明

[0093] １　カプセル型内視鏡システム

２，２ａ　カプセル型内視鏡装置

３　受信アンテナユニット

３ａ～３ｈ　受信アンテナ

４　受信装置

５　画像処理装置

２０，２０ａ　筐体

２１　電源部

２２，３１　光学系

２３，３２　撮像部

２４，３３　照明部

２５　信号処理部

２６　送信部

２７　記録部

２８　タイマ

２９　受信部

３０　制御部

１００　被検体

１００ａ　管腔

１００ｂ　管腔内壁

３０１　輝度分布測定部

３０２　撮影制御部

請求の範囲

[請求項1] 被検体に導入可能なカプセル型内視鏡装置であって、

前記被検体内を撮像して、該被検体内の画像データを生成する撮像部と、

前記撮像部が生成した前記画像データに対応する画像の輝度分布を測定する輝度分布測定部と、

前記輝度分布測定部が測定した前記輝度分布に基づいて、前記撮像部のフレームレートを切り替える撮影制御部と、

を備えることを特徴とするカプセル型内視鏡装置。

[請求項2] 前記撮影制御部は、前記輝度分布測定部が測定した前記輝度分布において、輝度が所定値より低い領域が前記画像の中心部に分布する場合、前記撮像部のフレームレートを基準のフレームレートより大きいフレームレートに切り替える一方、輝度が所定値より低い領域が前記画像の中心部以外に分布する場合、前記撮像部のフレームレートを基準のフレームレートより小さいフレームに切り替え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装置。

[請求項3] 前記撮像部は、

当該カプセル型内視鏡装置の長手方向における中心軸上に配置され、互いに異なる撮像領域を撮像する第１撮像部および第２撮像部を有し、

前記輝度分布測定部は、

前記第１撮像部が生成する第１画像データに対応する第１画像および前記第２撮像部が生成する第２画像データに対応する第２画像それぞれの輝度分布を測定し、

前記撮影制御部は、

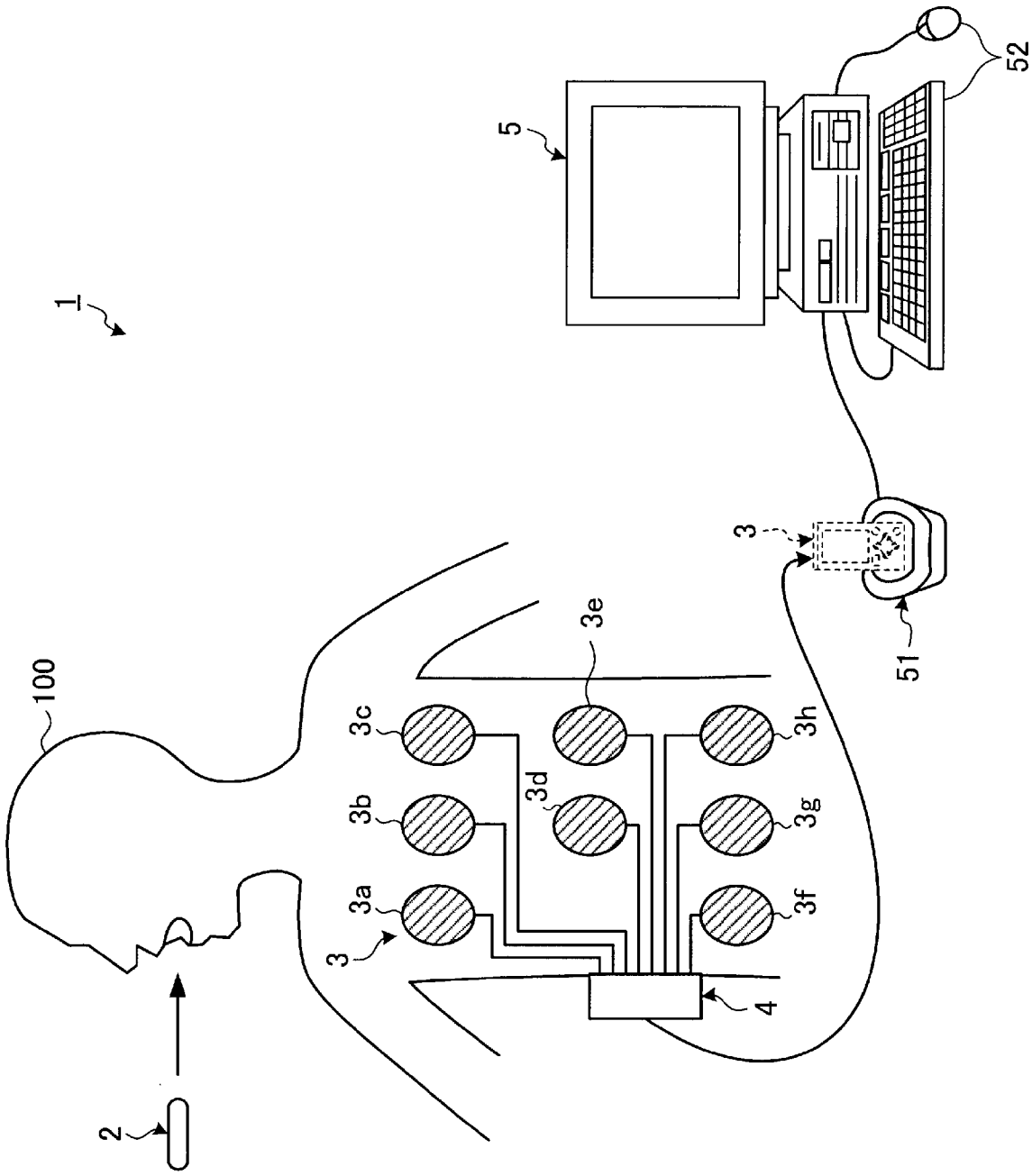
前記輝度分布測定部が測定した前記第１画像および前記第２画像それぞれの輝度分布において、輝度が所定値より低い領域が前記第１画像および前記第２画像それぞれの中心部に分布する場合、前記第１撮

像部および前記第２撮像部それぞれのフレームレートを基準のフレームレートより大きいフレームレートに切り替える一方、輝度が所定値より低い領域が前記第１画像または前記第２画像の中心部以外に分布する場合、前記第１撮像部および前記第２撮像部それぞれのフレームレートを基準のフレームレートより小さいフレームレートに切り替え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装置。

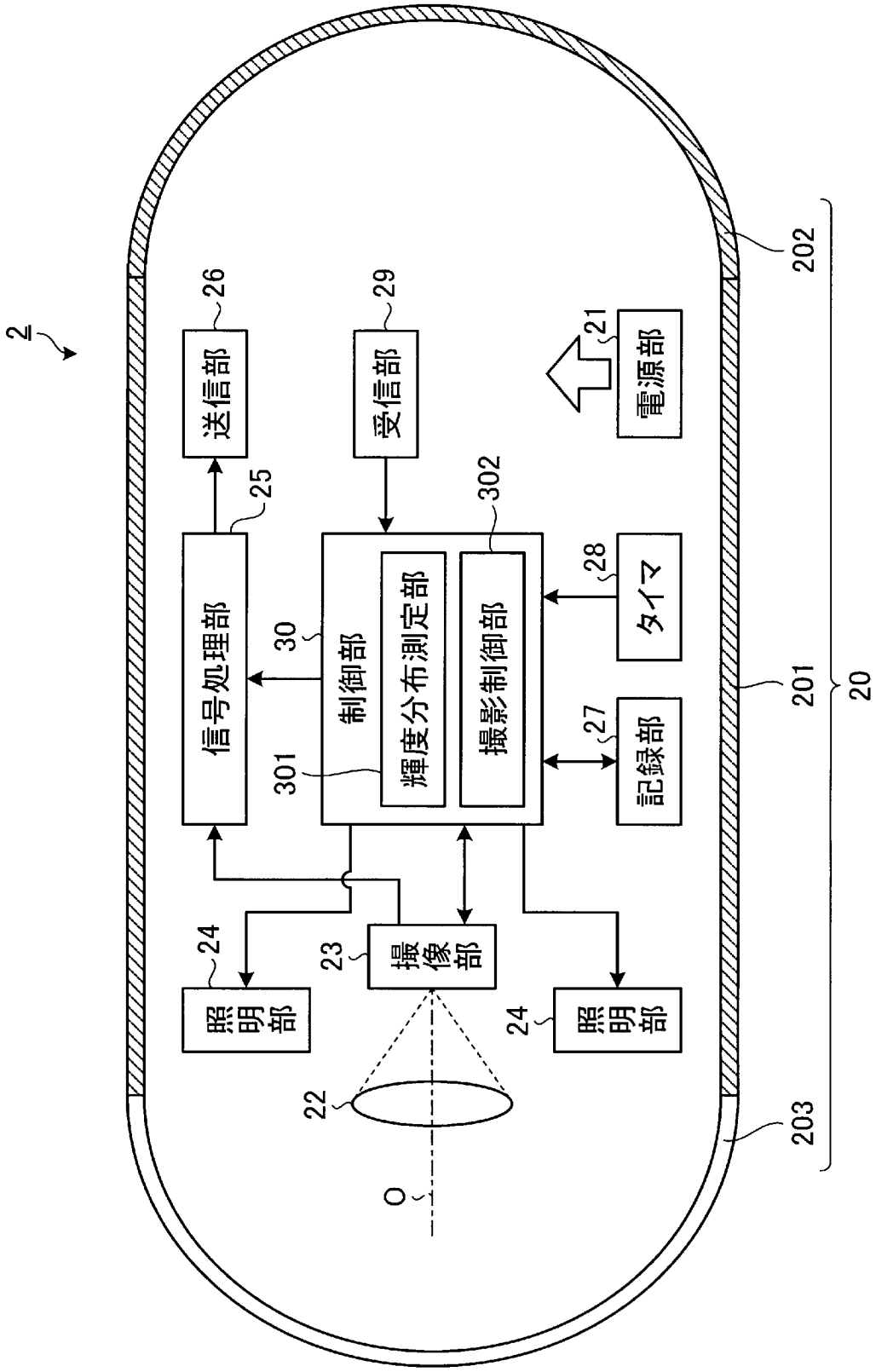
[請求項4] 前記輝度分布測定部は、前記第１画像および前記第２画像それぞれの複数の点状領域における輝度を用いて前記輝度分布を測定することを特徴とする請求項３に記載のカプセル型内視鏡装置。

[請求項5] 前記撮影制御部は、前記撮像部のフレームレートを切り替え後、所定の時間が経過した場合、前記撮像部のフレームレートを基準のフレームレートに切り替え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装置。

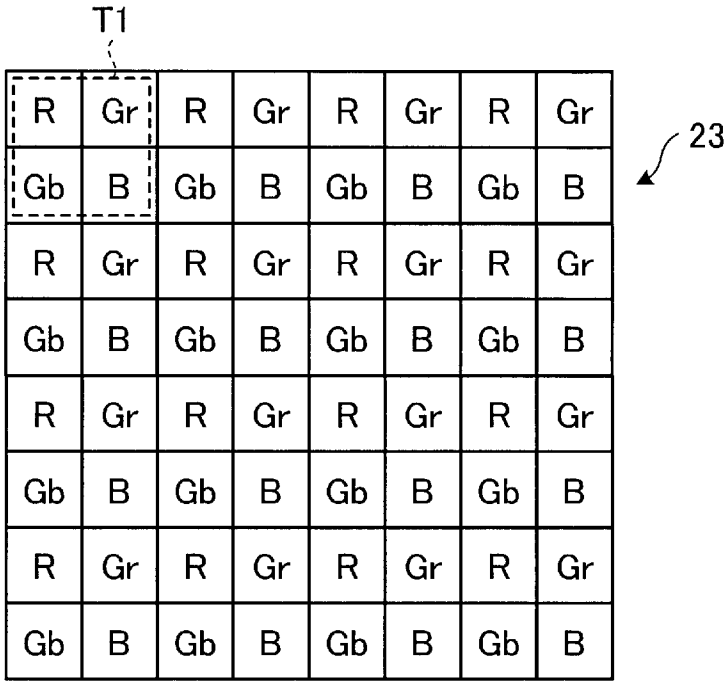
[図1]



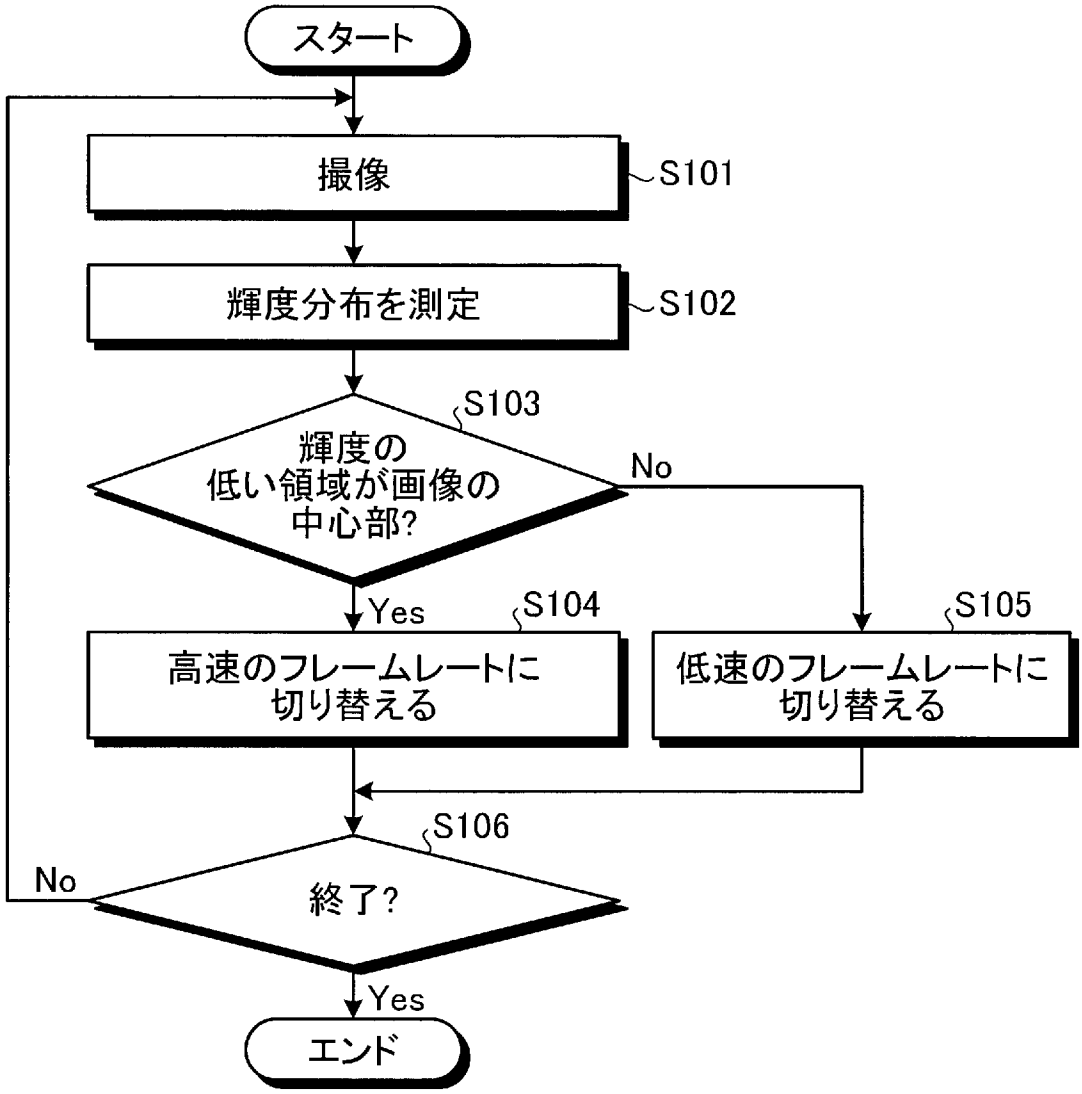
[図2]


2
送信部
26
受信部
29
電源部
21
202
信号処理部
25
制御部
30
輝度分布測定部
301
撮影制御部
302
タイマ
28
記録部
27
201
20
照明部
24
撮像部
23
照明部
24
22
O
203

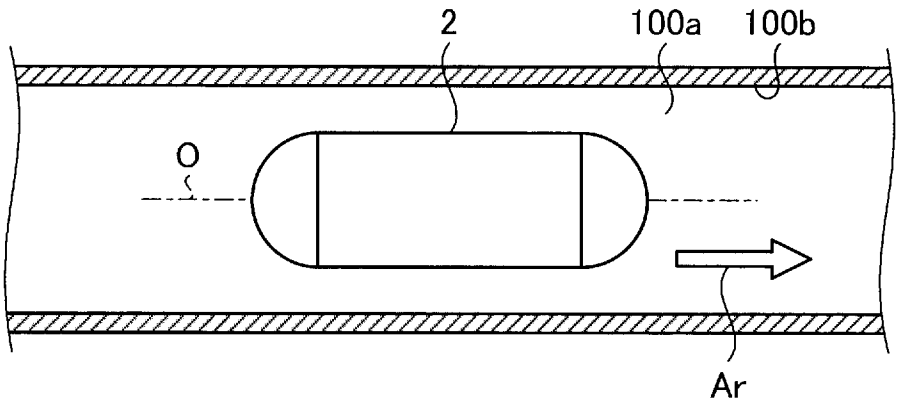
[図3]



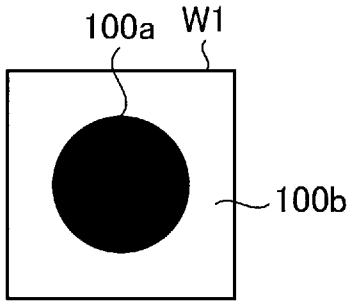
[図4]


スタート
撮像
S101
輝度分布を測定
S102
S103
輝度の
低い領域が画像の
中心部?
No
Yes
S104
高速のフレームレートに
切り替える
S105
低速のフレームレートに
切り替える
S106
No
終了?
Yes
エンド

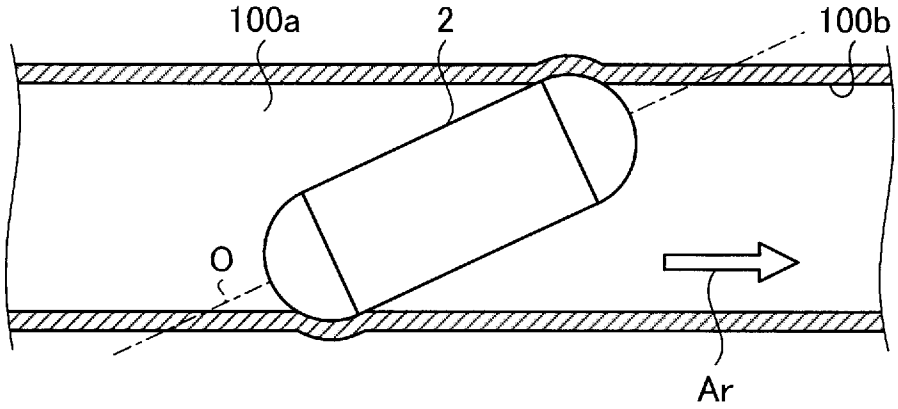
[図5A]



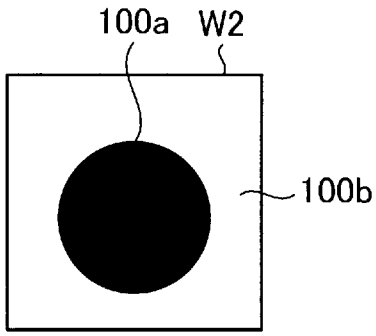
[図5B]



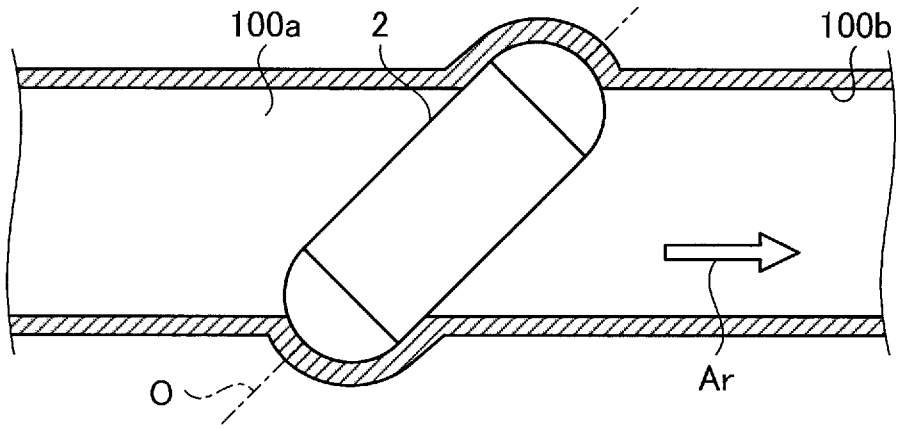
[図6A]



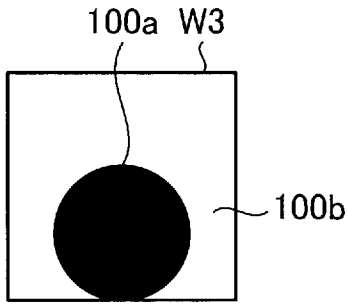
[図6B]



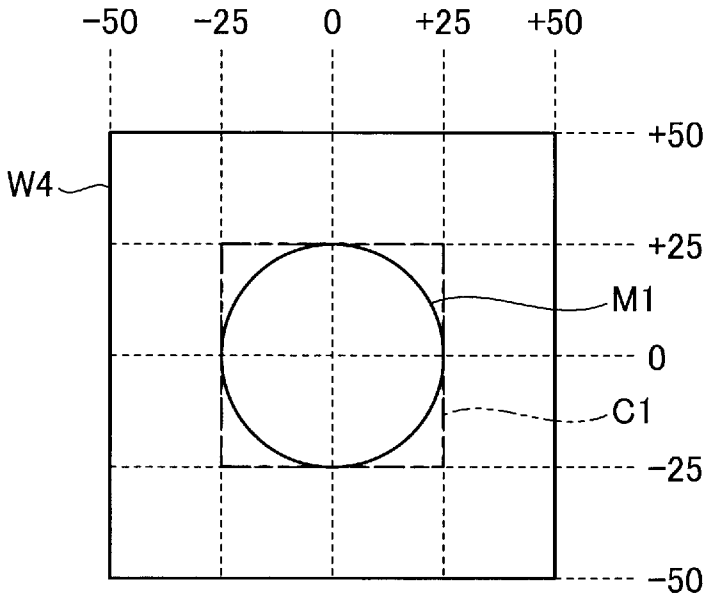
[図7A]



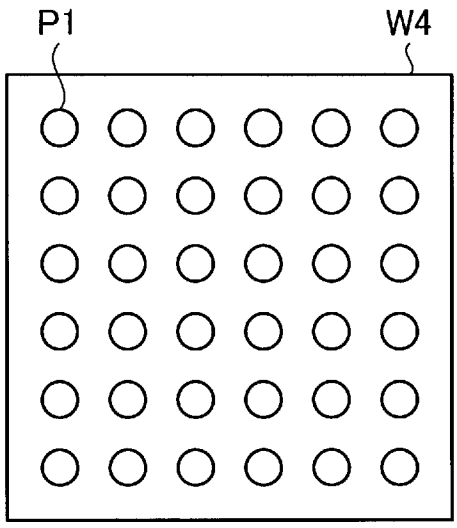
[図7B]



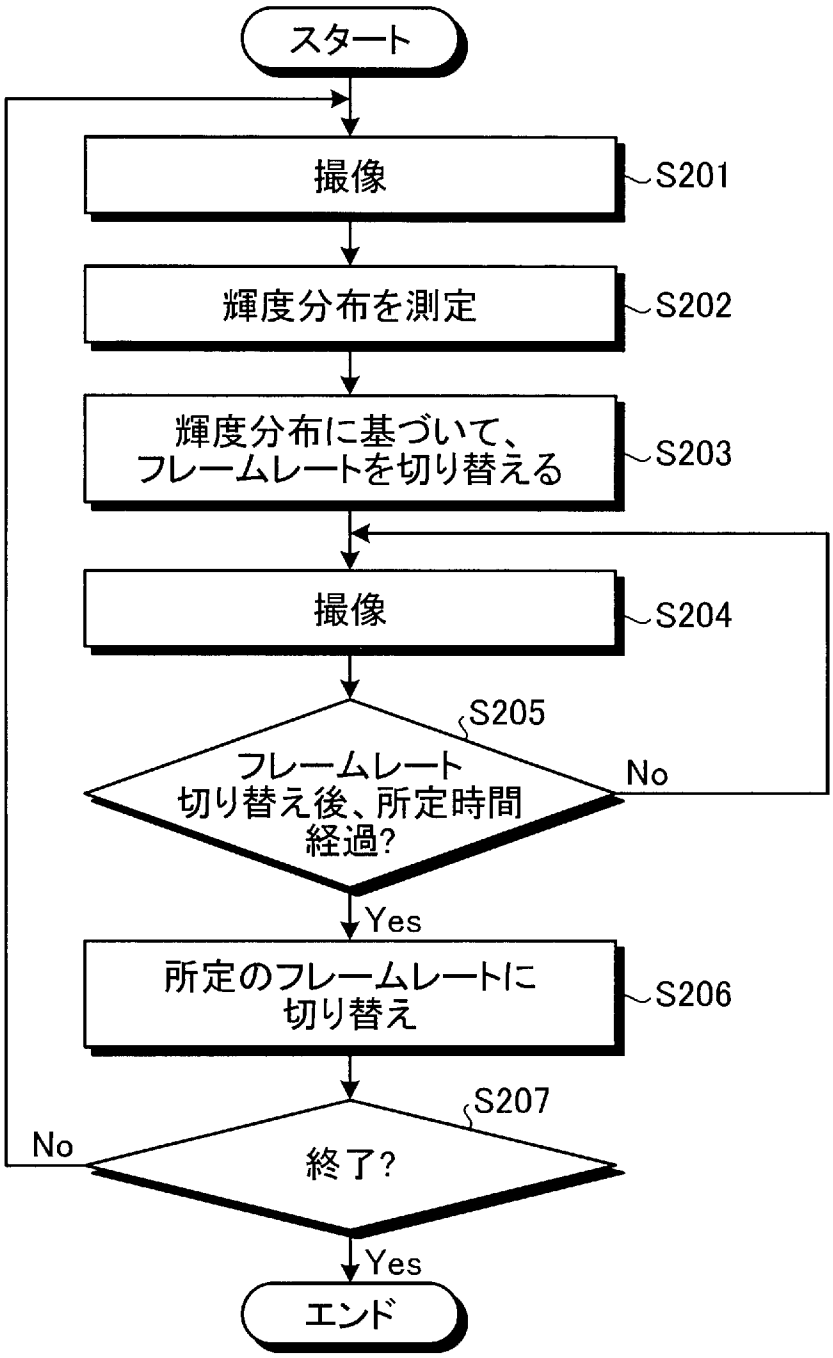
[図8]



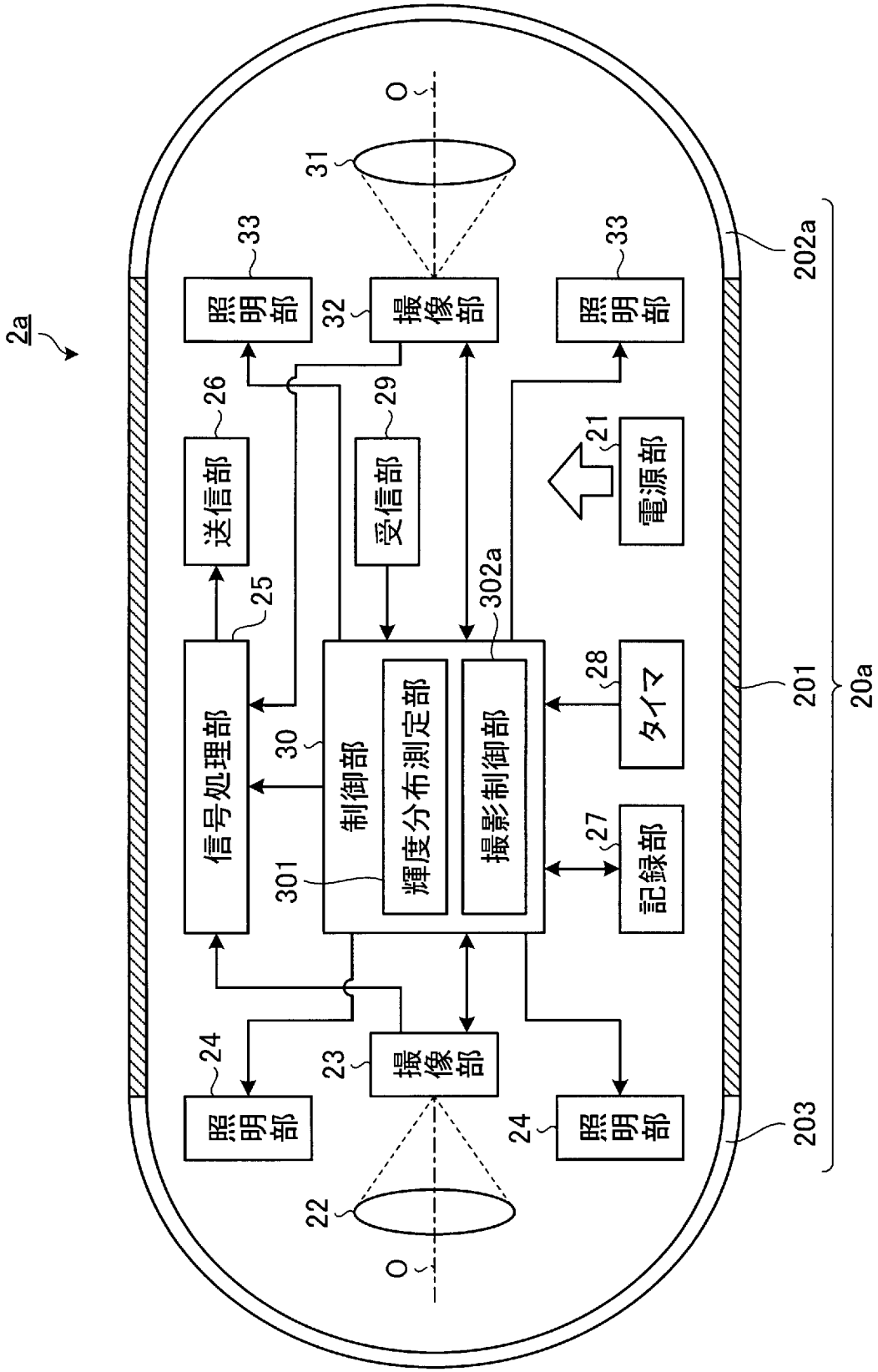
[図9]



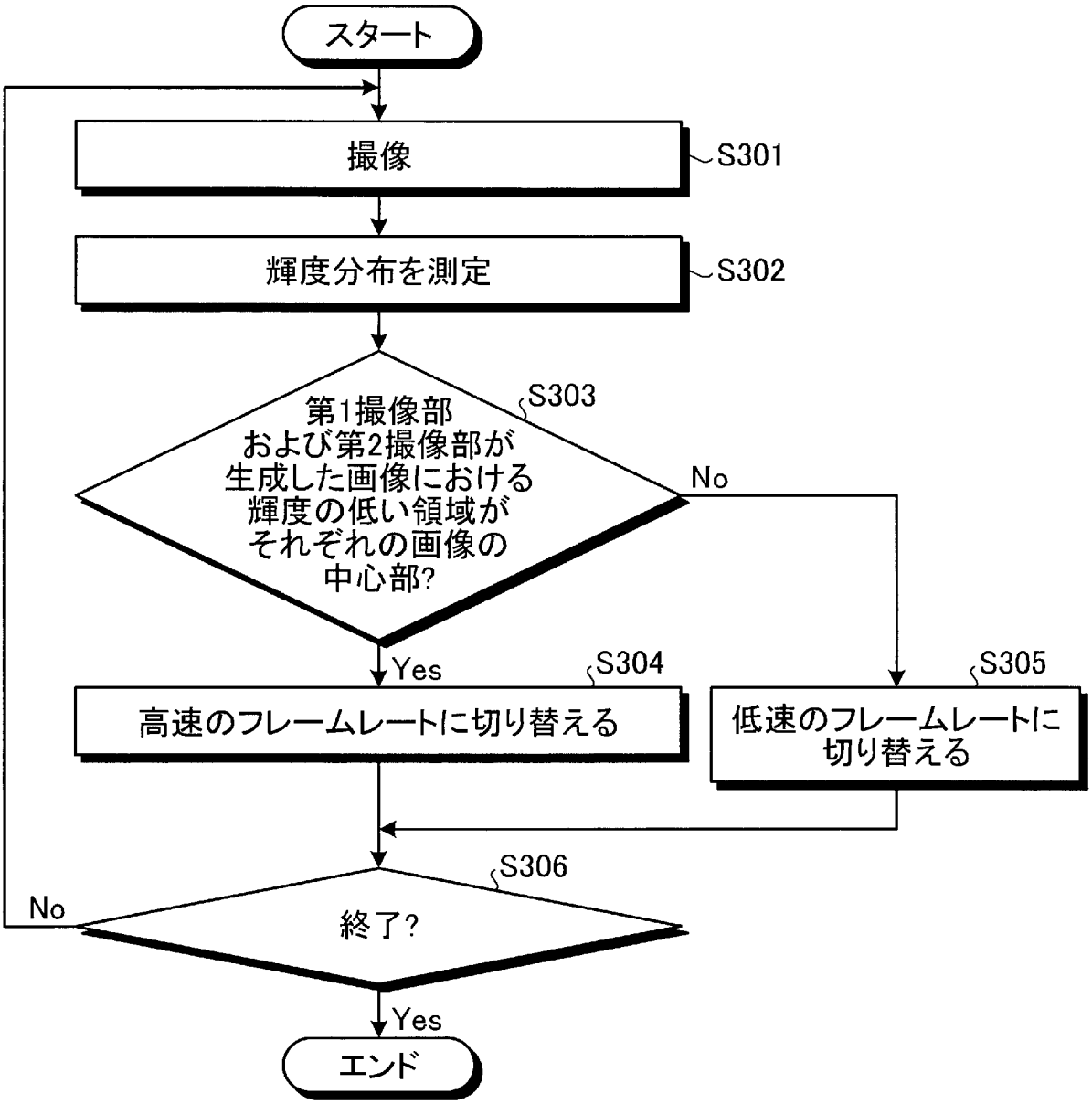
[図10]


スタート
撮像
S201
輝度分布を測定
S202
輝度分布に基づいて、
フレームレートを切り替える
S203
撮像
S204
S205
フレームレート
切り替え後、所定時間
経過?
No
Yes
所定のフレームレートに
切り替え
S206
S207
No
終了?
Yes
エンド

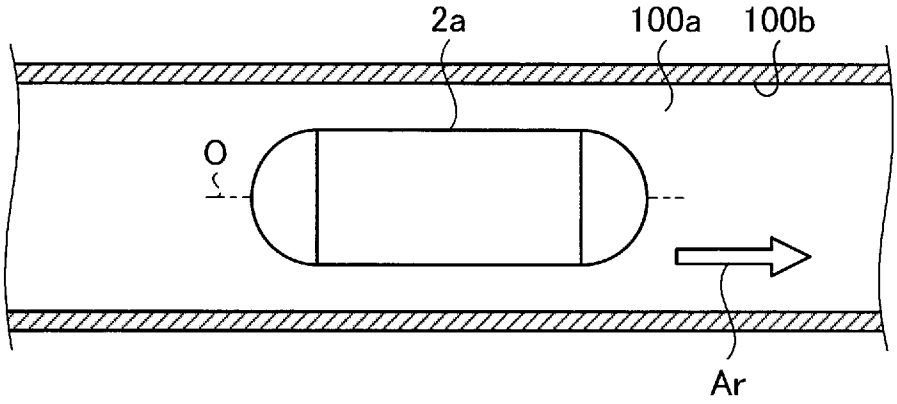
[図11]


2a
O
31
33
照明部
32
撮像部
33
照明部
202a
26
送信部
29
受信部
21
電源部
25
302a
信号処理部
30
制御部
輝度分布測定部
撮影制御部
28
タイマ
201
20a
301
27
記録部
24
照明部
23
撮像部
24
照明部
22
O
203

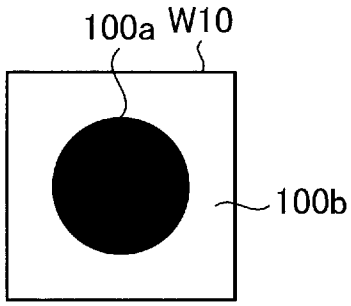
[図12]


スタート
撮像
S301
輝度分布を測定
S302
第1撮像部
および第2撮像部が
生成した画像における
輝度の低い領域が
それぞれの画像の
中心部?
S303
No
Yes
S304
高速のフレームレートに切り替える
S305
低速のフレームレートに
切り替える
S306
No
終了?
Yes
エンド

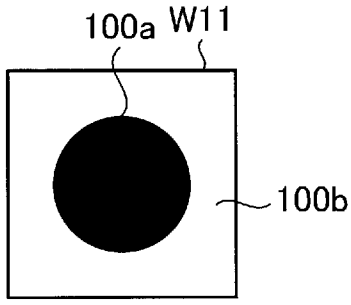
[図13A]



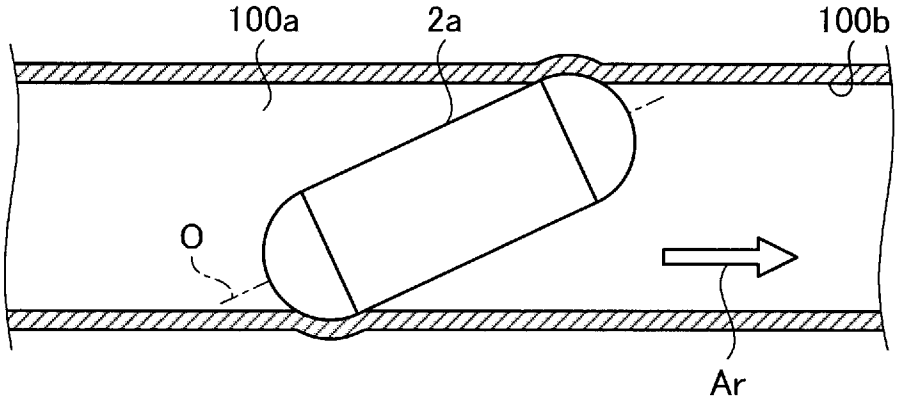
[図13B]



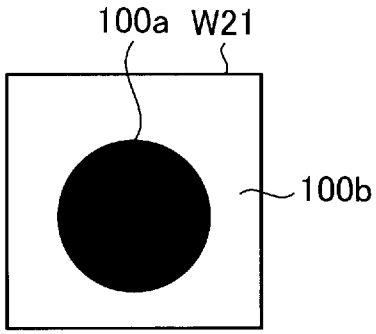
[図13C]



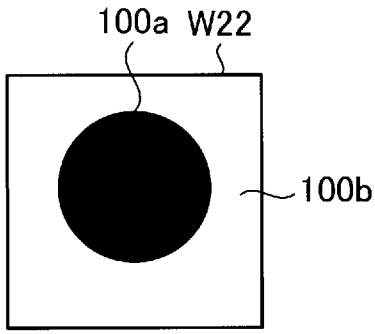
[図14A]



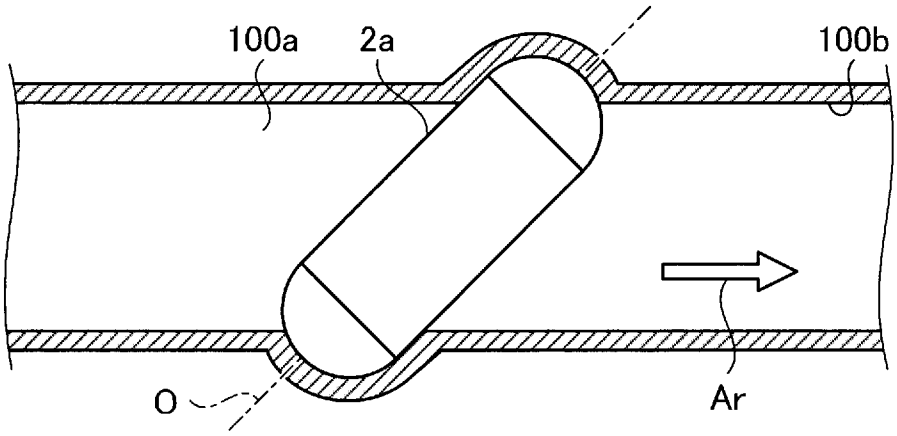
[図14B]



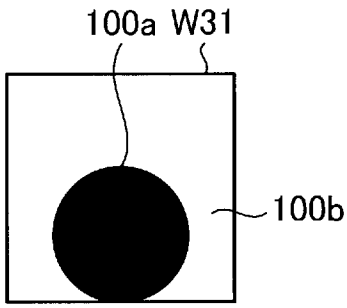
[図14C]



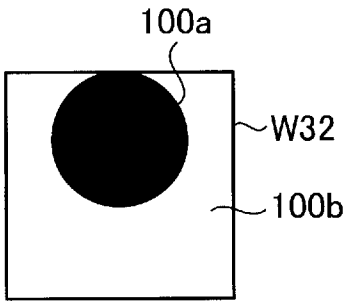
[図15A]



[図15B]



[図15C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/055201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2004-521662 A (Given Imaging Ltd.), 22 July 2004 (22.07.2004), paragraphs [0039] to [0051] & US 6709387 B1 & WO 2001/087377 A2 & EP 2000077 A1	1 5 2-4
X Y A	JP 2010-524557 A (I3System Corp.), 22 July 2010 (22.07.2010), paragraphs [0057] to [0063]; fig. 4 & US 2010/0130818 A1 & WO 2009/031771 A2 & KR 10-0876673 B1 & CN 101674769 A	1 5 2-4
Y	WO 2014/042096 A1 (Olympus Corp.), 20 March 2014 (20.03.2014), entire text; all drawings & JP 2014-54315 A	5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 April 2015 (13.04.15)	21 April 2015 (21.04.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/055201

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/100808 A1 (Osaka University), 28 September 2006 (28.09.2006), entire text; all drawings & JP 4512834 B2 & US 2008/0119691 A1 & EP 1862106 A1	1-5
A	US 7623690 B2 (CAHILL NATHAN D., et al.), 24 November 2009 (24.11.2009), entire text; all drawings & WO 2005/103962 A1	1-5
A	JP 2004-154176 A (Olympus Corp.), 03 June 2004 (03.06.2004), entire text; all drawings & US 2007/0161858 A1 & US 2011/0184237 A1	1-5

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５５２０１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B1/00(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y A	JP 2004-521662 A (ギブン・イメージング・リミテツド) 2004.07.22, 段落【００３９】－【００５１】 & US 6709387 B1 & WO 2001/087377 A2 & EP 2000077 A1	1 5 2-4
X Y A	JP 2010-524557 A (アイスリーシステム　コーポレーション) 2010.07.22, 段落【００５７】－【００６３】、第４図 & US 2010/0130818 A1 & WO 2009/031771 A2 & KR 10-0876673 B1 & CN 101674769 A	1 5 2-4

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１３．０４．２０１５	２１．０４．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｑ　３４１０
松谷　洋平
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	WO 2014/042096 A1 (オリンパス株式会社) 2014.03.20, 全文、全図 & JP 2014-54315 A	5
A	WO 2006/100808 A1 (国立大学法人大阪大学) 2006.09.28, 全文、全図 & JP 4512834 B2 & US 2008/0119691 A1 & EP 1862106 A1	1-5
A	US 7623690 B2 (CAHILL NATHAN D., et al.) 2009.11.24, 全文、全図 & WO 2005/103962 A1	1-5
A	JP 2004-154176 A (オリンパス株式会社) 2004.06.03, 全文、全図 & US 2007/0161858 A1 & US 2011/0184237 A1	1-5