

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02011/087037

発行日 平成25年5月20日 (2013.5.20)

(43) 国際公開日 平成23年7月21日 (2011.7.21)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 2 0 B 4 C 1 6 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 88 頁)

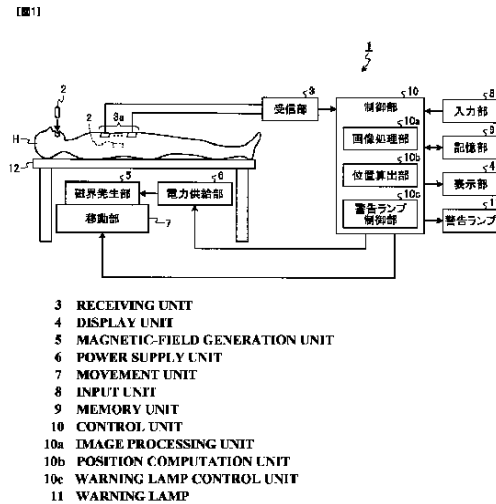
出願番号	特願2011-529097 (P2011-529097)	(71) 出願人	304050923 オリンパスメディカルシステムズ株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2011/050403	(74) 代理人	100089118 弁理士 酒井 宏明
(22) 国際出願日	平成23年1月13日 (2011.1.13)	(72) 発明者	井開 拓人 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(11) 特許番号	特許第4875788号 (P4875788)	(72) 発明者	千葉 淳 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(45) 特許公報発行日	平成24年2月15日 (2012.2.15)	Fターム(参考)	4C161 BB02 CC06 DD07 FF15 GG28 JJ17 NN03 NN05 TT15 UU07 WW19
(31) 優先権主張番号	特願2010-7503 (P2010-7503)		
(32) 優先日	平成22年1月15日 (2010.1.15)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被検体内情報取得システム

(57) 【要約】

本発明にかかる被検体内画像取得システム1は、被検体内画像を撮像するカプセル型内視鏡2と、磁界を発生する磁界発生部5と、被検体内画像を受信する受信部3と、被検体内画像を処理する画像処理部10aと、被検体内画像を所定の表示画面に表示する表示部4と、磁界発生部5による磁界の発生状態を光で告知する警告ランプ11とを備え、警告ランプ11からの光が被検体内画像を視認する操作者に与える影響を低減するように少なくとも一つの警告ランプ11、画像処理部10aまたは表示部4を制御する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

磁界応答部を有し、被検体内情報を取得し、取得した前記被検体内情報を外部に送信する被検体内導入装置と、

前記磁界応答部に対して磁界を発生する磁界発生手段と、

前記磁界発生手段による磁界の発生を制御する磁界制御手段と、

前記被検体内導入装置から送信された被検体内情報を受信する受信手段と、

前記受信手段が受信した被検体内情報を処理する処理手段と、

前記処理手段が処理した被検体内情報を所定の表示画面に表示する表示手段と、

前記磁界発生手段による磁界の発生状態を光で告知する警告ランプと、

10

前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように少なくとも一つの前記警告ランプ、前記処理手段または前記表示手段を制御する制御手段と、

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 2】

前記制御手段は、前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの発光処理を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記磁界発生手段が磁界を発生していない場合に前記警告ランプに光を発生させ、前記磁界発生手段が磁界を発生した場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする請求項 2 に記載の被検体内情報取得システム。

20

【請求項 4】

前記警告ランプは、複数配置され、

前記制御手段は、前記磁界発生手段が磁界を発生していない場合に前記警告ランプのうち少なくとも前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に影響を与える位置の警告ランプに光を発生させ、前記磁界発生手段が磁界を発生した場合に少なくとも前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に影響を与える位置の警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする請求項 2 に記載の被検体内情報取得システム。

30

【請求項 5】

前記警告ランプの発光条件の変更を指示する発光条件変更指示手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記発光条件変更指示手段による指示をもとに前記警告ランプの発光処理を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 6】

前記警告ランプの発光状態を検出する発光状態検出手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記発光状態検出手段による検出結果をもとに前記警告ランプの発光処理を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 7】

前記操作者の目の動きを検出する検出手段をさらに備え、

40

前記制御手段は、前記検出手段による検出結果をもとに前記操作者の目と前記警告ランプとの距離変動を算出して、該算出した距離変動をもとに前記警告ランプの発光処理を制御することを特徴とする請求項 2 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの位置を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 9】

前記警告ランプの位置の変更を指示する位置変更指示手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記位置変更指示手段による指示をもとに前記警告ランプを移送させ

50

ることを特徴とする請求項 8 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 10】

前記警告ランプの発光状態を検出する発光検出手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記発光検出手段による検出結果をもとに前記警告ランプを移送させることを特徴とする請求項 8 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 11】

前記操作者の目の動きを検出する検出手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記検出手段による検出結果をもとに前記操作者の目と前記警告ランプとの距離変動を算出して、該算出した距離変動をもとに前記警告ランプを移送させることを特徴とする請求項 8 に記載の被検体内情報取得システム。

10

【請求項 12】

前記制御手段は、前記処理手段に、前記被検体内情報の表示パラメータを、前記表示画面への警告ランプの光の映り込み状態に対応した表示パラメータに変更させることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 13】

前記表示画面への警告ランプの光の映り込み状態を入力する入力手段を備え、

前記制御手段は、前記入力手段によって入力された映り込み状態をもとに前記処理手段に前記被検体内情報の表示パラメータを変更させることを特徴とする請求項 12 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 14】

前記表示画面への警告ランプの光の映り込み状態を検出する映り込み状態検出手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記映り込み状態検出手段による検出結果をもとに前記処理手段に前記被検体内情報の表示パラメータを変更させることを特徴とする請求項 12 に記載の被検体内情報取得システム。

20

【請求項 15】

前記表示パラメータは、被検体内情報の表示色であることを特徴とする請求項 12 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 16】

前記表示パラメータは、被検体内情報の光強度であることを特徴とする請求項 12 に記載の被検体内情報取得システム。

30

【請求項 17】

前記制御手段は、前記表示手段に、前記被検体内情報の表示パラメータを、前記表示画面への警告ランプの光の映り込み状態に対応した表示パラメータに変更させることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 18】

前記表示画面への警告ランプの光の映り込み状態を入力する入力手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記入力手段によって入力された映り込み状態をもとに前記表示手段の前記被検体内情報の表示パラメータを変更させることを特徴とする請求項 17 に記載の被検体内情報取得システム。

40

【請求項 19】

前記表示画面への警告ランプの光の映り込み状態を検出する映り込み状態検出手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記映り込み状態検出手段による検出結果をもとに前記表示手段に前記被検体内情報の表示パラメータを変更させることを特徴とする請求項 17 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 20】

前記表示パラメータは、被検体内情報の表示色であることを特徴とする請求項 17 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 21】

50

前記表示パラメータは、被検体内情報の光強度であることを特徴とする請求項 17 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 22】

前記制御手段は、前記磁界発生手段が磁界を発生した場合に前記警告ランプに光を発生させ、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 23】

前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力手段をさらに備え、

10

前記制御手段は、前記入力手段によって入力された操作情報に対応させて前記磁界発生手段に発生させる磁界を制御し、前記操作情報に対応して前記磁界発生手段に発生させる磁界の強度の変化量が前記所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする請求項 22 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 24】

前記制御手段は、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度が所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 25】

前記磁界発生手段が発生する磁界の強度を検出する磁界強度検出手段をさらに備え、

20

前記制御手段は、前記磁界強度検出手段によって検出された磁界の強度が前記所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 24 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 26】

前記磁界発生手段は、少なくとも 1 つ以上のコイルを有し、

前記コイルに流れる電流値を検出する電流検出手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記電流検出手段によって検出された電流値が、前記所定の閾値に対応する強度の磁界を発生させるために供給される電流値を超える場合には前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 24 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 27】

30

前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記入力手段によって入力された操作情報が所定強度を超える磁界の発生を指示する所定の操作情報である場合には前記磁界発生手段が発生する磁界の強度の立下り時間をもとに前記警告ランプの点灯期間を設定し、設定した点灯期間の間、前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 28】

前記制御手段は、前記警告ランプの点灯期間として、前記操作情報の入力期間に、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度の立下り時間をもとに予め設定された延長時間を加えた期間を設定することを特徴とする請求項 27 に記載の被検体内情報取得システム。

40

【請求項 29】

前記制御手段は、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値以上となった場合に前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 30】

前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記入力手段によって入力された操作情報に対応させて前記磁界発生手段に発生させる磁界を制御し、前記操作情報に対応して前記磁界発生手段に発生させる

50

磁界の強度の変化量が前記所定の基準値以上となった場合に前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 29 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 31】

前記制御手段は、前記磁界発生手段が磁界を発生した場合に前記警告ランプに第 1 の点灯方法で光を発生させ、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させるとともに、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度が所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに前記第 1 の点灯方法とは異なる方法である第 2 の点灯方法で光を発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 32】

前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記入力手段によって入力された操作情報に対応させて前記磁界発生手段に発生させる磁界を制御し、前記操作情報に対応して前記磁界発生手段に発生させる磁界の強度の変化量が前記所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする請求項 31 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 33】

前記磁界発生手段が発生する磁界の強度を検出する磁界強度検出手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記磁界強度検出手段によって検出された磁界の強度が前記所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに第 2 の点灯方法で光を発生させることを特徴とする請求項 31 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 34】

前記被検体内導入装置は、被検体内の画像である被検体内画像を撮像し、撮像した前記被検体内画像を外部に送信するカプセル型内視鏡であり、

前記処理手段は、前記被検体内導入装置によって撮像された被検体内画像を処理する画像処理手段であることを特徴とする請求項 1 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】

本発明は、被検体内に導入され、取得した前記被検体内情報を外部に送信する被検体内導入装置を備えた被検体内情報取得システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、内視鏡の分野において、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型筐体の内部に撮像機能および無線通信機能を備えたカプセル型内視鏡が登場している。かかるカプセル型内視鏡は、被検体の消化管内部に導入されてから被検体外部に排出されるまでの期間、この被検体の臓器内部の画像（以下、体内画像という場合がある）を順次取得し、取得した体内画像を被検体外部の受信装置に順次無線送信する。カプセル型内視鏡によって撮像された各体内画像は、受信装置を介して画像表示装置に取り込まれる。画像表示装置は、取り込んだ各体内画像をディスプレイに静止画表示または動画表示する。医師または看護師等の操作者は、画像表示装置に表示された被検体の各体内画像を観察し、かかる各体内画像の観察を通して被検体の臓器内部を検査する。

【0003】

近年では、被検体内部のカプセル型内視鏡を磁力によって誘導（以下、磁気誘導という）する被検体内画像取得システムが提案されている。この場合、カプセル型内視鏡は、カプセル型筐体の内部に永久磁石をさらに備え、画像表示装置は、被検体内部のカプセル型内視鏡が順次撮像した各体内画像をリアルタイムに表示する。このような被検体内画像取得システムでは、かかる被検体内部のカプセル型内視鏡に磁界を印加し、この印加した磁界の磁力によって被検体内部のカプセル型内視鏡を所望の位置に磁気誘導する。ユーザは、この画像表示装置に表示された体内画像を参照しつつ、操作部を用いてカプセル型内視

10

20

30

40

50

鏡の磁気誘導を操作する。さらに、カプセル型内視鏡として、体内画像を取得する機能のみならず、被検体内部の細胞または生体組織を採取する採取機能も備えたものも提案されている（たとえば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-131415号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このような被検体内画像取得システムにおいては、カプセル型内視鏡の誘導のために磁界が発生される場合には、警告ランプを光らせることによって磁界発生を操作者に告知している。これにより仮にユーザが磁性体を身に付けていたとしても、その磁性体にはたらく引力により不意に磁界発生源にひきつけられる可能性を低減することができる。その表示方法は、ユーザの視覚に働きかける光であることが多い。しかしながら、この警告ランプの光は、ディスプレイに映り込むなど、操作者による画像観察を妨げてしまうという問題があった。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、操作者に対する磁界発生の正確な告知と、操作者による被検体情報の円滑な観察との双方を実現でき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。

【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、本発明にかかる被検体内情報取得システムは、磁界応答部を有し、被検体内情報を取得し、取得した前記被検体内情報を外部に送信する被検体内導入装置と、前記磁界応答部に対して磁界を発生する磁界発生手段と、前記磁界発生手段による磁界の発生を制御する磁界制御手段と、前記被検体内導入装置から送信された被検体内情報を受信する受信手段と、前記受信手段が受信した被検体内情報を処理する処理手段と、前記処理手段が処理した被検体内情報を所定の表示画面に表示する表示手段と、前記磁界発生手段による磁界の発生を光で告知する警告ランプと、前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように少なくとも一つの前記警告ランプ、前記処理手段または前記表示手段を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0008】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記制御手段は、前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの発光処理を制御することを特徴とする。

【0009】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記制御手段は、前記磁界発生手段が磁界を発生していない場合に前記警告ランプに光を発生させ、前記磁界発生手段が磁界を発生した場合に前記警告ランプに光の発生を停止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情報取得システムは、前記警告ランプは、複数配置され、前記制御手段は、前記磁界発生手段が磁界を発生していない場合に前記警告ランプのうち少なくとも一つの前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に影響を与える位置の警告ランプに光を発生させ、前記磁界発生手段が磁界を発生した場合に少なくとも一つの前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に影響を与える位置の警告ランプに光の発生を停止させ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、前記警告ランプの発光条件の変

10

20

30

40

50

更を指示する発光条件変更指示手段をさらに備え、前記制御手段は、前記発光条件変更指示手段による指示をもとに前記警告ランプの発光処理を制御することを特徴とする。

【0012】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記警告ランプの発光状態を検出する発光状態検出手段をさらに備え、前記制御手段は、前記発光状態検出手段による検出結果をもとに前記警告ランプの発光処理を制御す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、前記操作者の目の動きを検出する検出手段をさらに備え、前記制御手段は、前記検出手段による検出結果をもとに前記操作者の目と前記警告ランプとの距離変動を算出して、該算出した距離変動をもとに前記警告ランプの発光処理を制御することを特徴とする。

10

【0014】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記制御手段は、前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの位置を制御することを特徴とする。

【0015】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記警告ランプの位置の変更を指示する位置変更指示手段をさらに備え、前記制御手段は、前記位置変更指示手段による指示をもとに前記警告ランプを移送させることを特徴とする。

【0016】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記警告ランプの発光状態を検出する発光検出手段をさらに備え、前記制御手段は、前記発光検出手段による検出結果をもとに前記警告ランプを移送させることを特徴とする。

20

【0017】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記操作者の目の動きを検出する検出手段をさらに備え、前記制御手段は、前記検出手段による検出結果をもとに前記操作者の目と前記警告ランプとの距離変動を算出して、該算出した距離変動をもとに前記警告ランプを移送させることを特徴とする。

【0018】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記制御手段は、前記処理手段に、前記被検体内情報の表示パラメータを、前記表示画面への警告ランプの光の映り込み状態に対応した表示パラメータに変更させることを特徴とする。

30

【0019】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記表示画面への警告ランプの光の映り込み状態を入力する入力手段を備え、前記制御手段は、前記入力手段によって入力された映り込み状態をもとに前記処理手段に前記被検体内情報の表示パラメータを変更させることを特徴とする。

【0020】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記表示画面への警告ランプの光の映り込み状態を検出する映り込み状態検出手段をさらに備え、前記制御手段は、前記映り込み状態検出手段による検出結果をもとに前記処理手段に前記被検体内情報の表示パラメータを変更させることを特徴とする。

40

【0021】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記制御手段は、前記表示手段に、前記被検体内情報の表示パラメータを、前記表示画面への警告ランプの光の映り込み状態に対応した表示パラメータに変更させることを特徴とする。

【0022】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記表示画面への警告ランプの光の映り込み状態を入力する入力手段をさらに備え、前記制御手段は、前記入力手段によって入力された映り込み状態をもとに前記表示手段の前記被検体内情報の表示パラメータ

50

を変更させることを特徴とする。

【0023】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記表示画面への警告ランプの光の映り込み状態を検出する映り込み状態検出手段をさらに備え、前記制御手段は、前記映り込み状態検出手段による検出結果をもとに前記表示手段に前記被検体内情報の表示パラメータを変更させることを特徴とする。

【0024】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記表示パラメータは、被検体内情報の表示色であることを特徴とする。

【0025】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記表示パラメータは、被検体内情報の光強度であることを特徴とする。

【0026】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記制御手段は、前記磁界発生手段が磁界を発生した場合に前記警告ランプに光を発生させ、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする。

【0027】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力手段をさらに備え、前記制御手段は、前記入力手段によって入力された操作情報に対応させて前記磁界発生手段に発生させる磁界を制御し、前記操作情報に対応して前記磁界発生手段に発生させる磁界の強度の変化量が前記所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする。

【0028】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記制御手段は、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度が所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする。

【0029】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度を検出する磁界強度検出手段をさらに備え、前記制御手段は、前記磁界強度検出手段によって検出された磁界の強度が前記所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする。

【0030】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記磁界発生手段は、少なくとも1つ以上のコイルを有し、前記コイルに流れる電流値を検出する電流検出手段をさらに備え、前記制御手段は、前記電流検出手段によって検出された電流値が、前記所定の閾値に対応する強度の磁界を発生させるために供給される電流値を超える場合には前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする。

【0031】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力手段をさらに備え、前記制御手段は、前記入力手段によって入力された操作情報が所定強度を超える磁界の発生を指示する所定の操作情報である場合には前記磁界発生手段が発生する磁界の強度の立下り時間をもとに前記警告ランプの点灯期間を設定し、設定した点灯期間の間、前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする。

【0032】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記制御手段は、前記警告ランプの点灯期間として、前記操作情報の入力期間に、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度の立下り時間をもとに予め設定された延長時間を加えた期間を設定することを特徴とす

10

20

30

40

50

る。

【0033】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記制御手段は、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値以上となった場合に前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする。

【0034】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力手段をさらに備え、前記制御手段は、前記入力手段によって入力された操作情報に対応させて前記磁界発生手段に発生させる磁界を制御し、前記操作情報に対応して前記磁界発生手段に発生させる磁界の強度の変化量が前記所定の基準値以上となった場合に前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする。

10

【0035】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記制御手段は、前記磁界発生手段が磁界を発生した場合に前記警告ランプに第1の点灯方法で光を発生させ、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させるとともに、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度が所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに前記第1の点灯方法とは異なる方法である第2の点灯方法で光を発生させることを特徴とする。

【0036】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力手段をさらに備え、前記制御手段は、前記入力手段によって入力された操作情報に対応させて前記磁界発生手段に発生させる磁界を制御し、前記操作情報に対応して前記磁界発生手段に発生させる磁界の強度の変化量が前記所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする。

20

【0037】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記磁界発生手段が発生する磁界の強度を検出する磁界強度検出手段をさらに備え、前記制御手段は、前記磁界強度検出手段によって検出された磁界の強度が前記所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに第2の点灯方法で光を発生させることを特徴とする。

30

【0038】

また、この発明にかかる被検体内情報取得システムは、前記被検体内導入装置は、被検体内の画像である被検体内画像を撮像し、撮像した前記被検体内画像を外部に送信するケーブル型内視鏡であり、前記処理手段は、前記被検体内導入装置によって撮像された被検体内画像を処理する画像処理手段であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0039】

本発明にかかる被検体内情報取得システムは、磁界応答部を有し、被検体内情報を取得し、取得した被検体内情報を外部に送信する被検体内導入装置と、磁界応答部に対して磁界を発生する磁界発生手段と、磁界発生手段による磁界の発生を制御する磁界制御手段と、被検体内導入装置から送信された被検体内情報を受信する受信手段と、受信手段が受信した被検体内情報を処理する処理手段と、処理手段が処理した被検体内情報を所定の表示画面に表示する表示手段と、磁界発生手段による磁界の発生を光で告知する告知手段とを備え、警告ランプからの光が被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように少なくとも一つの警告ランプ、処理手段または表示手段を制御するため、操作者に対する磁界発生の正確な告知と、操作者による被検体情報の円滑な観察との双方を実現できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】図1は、実施の形態1にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に

50

示すブロック図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す磁界発生部の一構成例を示す模式図である。

【図 3】図 3 は、図 1 に示すカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。

【図 4】図 4 は、図 1 に示す警告ランプの位置を説明するための図である。

【図 5】図 5 は、図 1 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、図 1 に示す警告ランプの他の位置を説明するための図である。

【図 7】図 7 は、図 1 に示す警告ランプの他の位置を説明するための図である。

【図 8】図 8 は、実施の形態 2 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

10

【図 9】図 9 は、図 8 に示す被検体内画像取得システムにおける警告ランプの発光制御について説明する図である。

【図 10】図 10 は、図 8 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 11】図 11 は、実施の形態 2 の変形例 1 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 12】図 12 は、図 11 に示す被検体内画像取得システムにおける警告ランプの発光制御について説明する図である。

【図 13】図 13 は、図 11 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

20

【図 14】図 14 は、実施の形態 2 の変形例 2 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 15】図 15 は、図 14 に示す被検体内画像取得システムにおける警告ランプの発光制御について説明する図である。

【図 16】図 16 は、図 14 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 17】図 17 は、実施の形態 3 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 18】図 18 は、図 17 に示す被検体内画像取得システムにおける警告ランプの移送制御について説明する図である。

30

【図 19】図 19 は、図 17 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 20】図 20 は、図 17 に示す被検体内画像取得システムにおける警告ランプの移送制御の他の例について説明する図である。

【図 21】図 21 は、図 17 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の他の処理手順を示すフローチャートである。

【図 22】図 22 は、図 21 に示す処置位置設定処理を説明する図である。

【図 23】図 23 は、実施の形態 3 の変形例 1 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 24】図 24 は、図 23 に示す被検体内画像取得システムにおける警告ランプの移送制御について説明する図である。

40

【図 25】図 25 は、図 23 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 26】図 26 は、実施の形態 3 の変形例 2 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 27】図 27 は、図 26 に示す被検体内画像取得システムにおける警告ランプの移送制御について説明する図である。

【図 28】図 28 は、図 26 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 29】図 29 は、実施の形態 4 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式

50

的に示すブロック図である。

【図30】図30は、図29に示す被検体内画像取得システムにおける警告ランプの移送制御及び発光制御について説明する図である。

【図31】図31は、図29に示す被検体内画像取得システムにおける警告ランプの移送制御及び発光制御について説明する図である。

【図32】図32は、実施の形態4にかかる被検体内画像取得システムの他の構成例を模式的に示すブロック図である。

【図33】図33は、実施の形態4にかかる被検体内画像取得システムの他の構成例を模式的に示すブロック図である。

【図34】図34は、実施の形態5にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図35】図35は、図34に示す被検体内画像取得システムにおける画像表示処理について説明する図である。

【図36】図36は、図34に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図37】図37は、実施の形態5の変形例1にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図38】図38は、図37に示す被検体内画像取得システムにおける画像表示処理について説明する図である。

【図39】図39は、図37に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図40】図40は、実施の形態5の変形例2にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図41】図41は、図40に示す被検体内画像取得システムにおける画像表示処理について説明する図である。

【図42】図42は、図40に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図43】図43は、実施の形態6にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図44】図44は、図43に示す被検体内画像取得システムにおける画面制御処理について説明する図である。

【図45】図45は、図43に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図46】図46は、実施の形態6の変形例1にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図47】図47は、図46に示す被検体内画像取得システムにおける画面制御処理について説明する図である。

【図48】図48は、図46に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図49】図49は、実施の形態6の変形例2にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図50】図50は、図49に示す被検体内画像取得システムにおける画面制御処理について説明する図である。

【図51】図51は、図49に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図52】図52は、実施の形態7にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図53】図53は、ジョイスティックの操作量の時間依存を示す図である。

【図54】図54は、図52に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

【図 5 5】図 5 5 は、実施の形態 8 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 5 6】図 5 6 は、ジョイスティックの操作量の時間依存を示す図である。

【図 5 7】図 5 7 は、図 5 5 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 5 8】図 5 8 は、実施の形態 8 の変形例 1 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 5 9】図 5 9 は、図 5 8 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 6 0】図 6 0 は、実施の形態 9 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 6 1】図 6 1 は、ジョイスティックの操作量、操作量超過信号、磁界発生部が発生する磁界強度、警告ランプ点灯信号の各時間依存を示す図である。

【図 6 2】図 6 2 は、図 6 0 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 6 3】図 6 3 は、拘束離脱モード指示信号、磁界発生部が発生する磁界強度、警告ランプの点灯を指示する警告ランプ点灯信号の各時間依存を示す図である。

【図 6 4】図 6 4 は、図 6 0 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の他の処理手順を示すフローチャートである。

【図 6 5】図 6 5 は、実施の形態 10 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 6 6】図 6 6 は、ジョイスティックの操作量の時間依存を示す図である。

【図 6 7】図 6 7 は、図 6 5 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 6 8】図 6 8 は、実施の形態 11 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【図 6 9】図 6 9 は、図 6 8 に示す被検体内画像取得システムにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 7 0】図 7 0 は、本発明にかかる超音波診断装置の一構成例を模式的に示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0041】

以下に、本発明にかかる実施の形態である被検体内情報取得システムについて、被検体内に経口にて導入され、被検体内の画像を取得するカプセル型内視鏡を被検体内導入装置として用いた被検体内画像取得システムを例に説明する。ただし、これに限定されず、例えば被検体の食道から肛門にかけて管腔内を移動する途中で撮像動作を実行することで被検体内部の体内画像を取得する場合や、プローブを体内に挿入して体内で超音波を照射する超音波内視鏡被などを用いた場合などにも適用可能である。なお、この実施の形態によりこの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。

【0042】

(実施の形態 1)

図 1 は、実施の形態 1 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。この実施の形態 1 にかかる被検体内画像取得システム 1 は、被検体の内部にカプセル型内視鏡を導入し、この導入したカプセル型内視鏡によって被検体内部の所望部位の生体情報を撮像するためのシステムである。本発明にかかる被検体内画像取得システムにおいては、磁界発生部による磁界発生時に警告ランプからの光が被検体内画像を視認する操作者に与える影響を低減するように警告ランプ、画像処理部または表示部を制御している。

【0043】

10

20

30

40

50

具体的には、図 1 に示すように、被検体内画像取得システム 1 は、患者等の被検体 H の内部に導入されて被検体 H 内部の撮像するカプセル型内視鏡 2 と、アンテナ 3 a を介してカプセル型内視鏡 2 から送信された情報を受信する受信部 3 と、カプセル型内視鏡 2 によって撮像された被検体 H の体内画像等を表示する表示部 4 とを備える。また、被検体内画像取得システム 1 は、被検体 H 内部のカプセル型内視鏡 2 を誘導するための磁界を発生する磁界発生部 5 と、磁界発生部 5 に電力を供給する電力供給部 6 と、磁界発生部 5 を移動させる移動部 7 と、各種情報を入力する入力部 8 と、被検体 H の体内画像等の各種情報を記憶する記憶部 9 と、かかる被検体内画像取得システム 1 の各構成部を制御する制御部 10 と、磁界発生部 5 による磁界の発生を光で告知する警告ランプ 11 とを備える。

【 0 0 4 4 】

カプセル型内視鏡 2 は、被検体 H の内部に導入可能な大きさに形成される。また、カプセル型内視鏡 2 は、カプセル型筐体の内部に撮像機能および無線通信機能を有する。かかるカプセル型内視鏡 2 は、経口摂取等によって被検体 H の内部に導入され、蠕動運動等によって被検体 H の消化管内部を移動しつつ被検体 H の体内画像を順次撮像し、その都度、得られた体内画像を含む画像信号を被検体 H の外部（具体的には受信部 3 のアンテナ 3 a）に順次無線送信する。その後、カプセル型内視鏡 2 は、被検体 H の消化管内部を移動し、最終的に被検体 H の外部に自然排出される。

【 0 0 4 5 】

受信部 3 は、被検体 H の体表面に配置された複数のアンテナ 3 a と接続され、これら複数のアンテナ 3 a を介してカプセル型内視鏡 2 からの無線信号を受信し、この受信した無線信号に含まれる画像信号を取得する。詳細には、受信部 3 は、複数のアンテナ 3 a を介して順次受信した無線信号の受信電界強度を比較し、これら複数のアンテナ 3 a の中から最も受信電界強度の高いアンテナを選択する。受信部 3 は、このように選択したアンテナを介してカプセル型内視鏡 2 から受信した無線信号に対して復調処理等を行って、この無線信号に含まれる画像信号を抽出する。受信部 3 は、この抽出した画像信号を制御部 10 に送信する。なお、かかる受信部 3 によって抽出（復調）された画像信号は、上述したカプセル型内視鏡 2 が被検体 H 内部において撮像した体内画像を含む。

【 0 0 4 6 】

複数のアンテナ 3 a は、被検体 H の内部に導入されたカプセル型内視鏡 2 からの無線信号を捕捉するためのものであり、カプセル型内視鏡 2 を体内に導入する被検体 H の体表面上に分散配置される。かかるアンテナ 3 a のうちの少なくとも 1 つのアンテナは、被検体 H の内部（例えば食道、胃、小腸、大腸等の消化管内部）に位置するカプセル型内視鏡 2 からの無線信号を捕捉し、捕捉した無線信号を受信部 3 に送信する。

【 0 0 4 7 】

表示部 4 は、CRT ディスプレイ、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、有機 EL ディスプレイ等の各種ディスプレイを用いて実現され、制御部 10 によって表示指示された各種情報を表示する。具体的には、表示部 4 は、カプセル型内視鏡 2 が撮像した被検体 H の体内画像群、入力部 8 によって入力された被検体 H の患者情報および検査情報、被検体 H の内部におけるカプセル型内視鏡 2 の現在位置情報等を表示する。

【 0 0 4 8 】

磁界発生部 5 は、複数の電磁石を用いて実現され、ベッド 12 に載置された被検体 H 内部のカプセル型内視鏡 2 に印加する磁界を発生させる。具体的には、図 2 に示すように、磁界発生部 5 は、テーブル 5 f の平面上に配置される複数の電磁石 5 a ~ 5 e を有する。複数の電磁石 5 a ~ 5 e は、電力供給部 6 から供給される電力によって磁界を発生させるコイル状の電磁石である。電磁石 5 a は、残りの電磁石 5 b ~ 5 e によって囲まれる態様でテーブル 5 f の略中心部に配置される。電磁石 5 b , 5 c は、この電磁石 5 a について互いに対称な位置に配置され、電磁石 5 d , 5 e は、この電磁石 5 a について互いに対称な位置であって電磁石 5 a を中心に電磁石 5 b , 5 c を 90 度回転させた位置に配置される。かかる電磁石 5 a ~ 5 e は、コイル状の電磁石 5 a の中心軸近傍の 3 次元空間 13 内に回転磁界および勾配磁界を形成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

なお、電磁石 5 a ~ 5 e は同一面上（すなわちテーブル 5 f の面上）に配置されているので、かかるテーブル 5 f 上の電磁石 5 a ~ 5 e は、3次元空間 1 3 内に回転磁界を発生させつつ、この3次元空間 1 3 内に位置する磁石（例えば後述するカプセル型内視鏡 2 内の磁石 2 4）を電磁石 5 a 側に引き寄せる力（磁気引力）または電磁石 5 a から引き離す力（磁気斥力）を増減させている。かかる磁気引力または磁気斥力は、電磁石 5 a ~ 5 e が形成した勾配磁界による磁気力であり、上述したカプセル型内視鏡 2 を被検体 H の体内部位に押し付ける力になる。

【 0 0 5 0 】

電力供給部 6 は、被検体 H 内部のカプセル型内視鏡 2 に対して印加する磁界（回転磁界および勾配磁界）を形成するための電力を磁界発生部 5 に供給する。具体的には、電力供給部 6 は、制御部 1 0 の制御に基づいて、磁界発生部 5 の電磁石 5 a ~ 5 e に交流電流を供給し、これによって、磁界発生部 5 に回転磁界および勾配磁界を形成させる。すなわち、上述した磁界発生部 5 による回転磁界および勾配磁界は、かかる電力供給部 6 から供給される交流電流（電力供給部 6 からの通電量）によって制御される。

10

【 0 0 5 1 】

移動部 7 は、被検体 H 内部のカプセル型内視鏡 2 に回転磁界および勾配磁界が印加されるように被検体 H に対して相対的に磁界発生部 5 を移動するためのものである。具体的には、被検体 H を載置するベッド 1 2 の載置面に対して略平行な X Y 平面が設定され、移動部 7 は、制御部 1 0 の制御に基づいて、この X Y 平面内の座標位置に磁界発生部 5 を移動する。この場合、移動部 7 は、上述した 3次元空間 1 3（図 2 参照）内に被検体 H 内部のカプセル型内視鏡 2 が位置するように磁界発生部 5 を移動する。

20

【 0 0 5 2 】

入力部 8 は、キーボードおよびマウス等の入力デバイスを用いて実現され、医師または看護師等のユーザによる入力操作に応じて、制御部 1 0 に各種情報を入力する。かかる入力部 8 が制御部 1 0 に入力する各種情報は、例えば、制御部 1 0 に対して指示する指示情報、被検体の患者情報、被検体の検査情報等である。なお、被検体の患者情報は、被検体を特定する情報であり、例えば、被検体の患者名、患者 ID、生年月日、性別、年齢等である。また、被検体の検査情報は、被検体内部に導入したカプセル型内視鏡 2 によって体内を撮像した生体内情報を用いて実施される生体検査を特定する情報であり、例えば、検査 ID、検査日等である。また、入力部 6 は、上述した磁界発生部 2 によるカプセル型内視鏡 1 0 に磁気誘導を操作するための操作情報を入力する。そして、入力部 8 は、ジョイスティックを有した操作入力部をさらに備え、このジョイスティックを操作者が操作することによって、例えば、磁気誘導操作対象であるカプセル型内視鏡 2 の磁気誘導方向や磁気誘導位置等のカプセル型内視鏡 2 を磁気で誘導するための操作情報を制御部 1 0 に入力する。

30

【 0 0 5 3 】

記憶部 9 は、RAM、EEPROM、フラッシュメモリ、またはハードディスク等の書き換え可能に情報を保存する各種記憶メディアを用いて実現される。記憶部 9 は、制御部 1 0 が記憶指示した各種情報を記憶し、記憶した各種情報の中から制御部 1 0 が読み出し指示した情報を制御部 1 0 に送付する。かかる記憶部 9 は、制御部 1 0 の制御に基づいて、例えば、被検体 H の体内画像群と、被検体 H の患者情報および検査情報と、被検体 H 内部におけるカプセル型内視鏡 2 の現在位置情報とを記憶する。

40

【 0 0 5 4 】

制御部 1 0 は、被検体内画像取得システム 1 の各構成部（カプセル型内視鏡 2、受信部 3、表示部 4、磁界発生部 5、電力供給部 6、移動部 7、入力部 8、記憶部 9 および警告ランプ 1 1）を制御し、且つ、かかる各構成部間における信号の入出力を制御する。具体的には、制御部 1 0 は、入力部 8 によって入力された指示情報に基づいて、上述した受信部 3、表示部 4、移動部 7、記憶部 9 および警告ランプ 1 1 の各動作を制御し、磁界発生部 5 に対する電力供給部 6 の通電量を制御する。かかる制御部 1 0 は、この電力供給部 6

50

の通電量の制御を通して磁界発生部 5 の磁界方向および磁界強度を制御する。制御部 1 0 は、かかる磁界発生部 5 の制御によって被検体 H 内部のカプセル型内視鏡 2 の磁気誘導を制御する。

【 0 0 5 5 】

また、制御部 1 0 は、被検体 H の体内画像を生成する画像処理部 1 0 a と、被検体 H 内部におけるカプセル型内視鏡 2 の位置を算出する位置算出部 1 0 b と、警告ランプ 1 1 を制御する警告ランプ制御部 1 0 c とを有する。画像処理部 1 0 a は、カプセル型内視鏡 2 からの無線信号から復調された画像信号を受信部 3 から取得し、この取得した画像信号に対して所定の画像処理を行って、この画像信号に対応する画像情報すなわち被検体 H の体内画像を生成（再構築）する。かかる画像処理部 1 0 a によって生成された体内画像群は、上述したように、表示部 4 に表示され、記憶部 9 に記憶される。

10

【 0 0 5 6 】

位置算出部 1 0 b は、受信部 3 が複数のアンテナ 3 a を介してカプセル型内視鏡 2 からの無線信号を順次受信した際の各アンテナの受信電界強度（例えば複数のアンテナ 3 a のうちの上位 3 つの受信電界強度）を受信部 3 から取得し、この取得した受信電界強度と複数のアンテナ 3 a 内の各アンテナの位置情報とをもとに、三角法等に基づいて被検体 H 内部におけるカプセル型内視鏡 2 の現在位置を算出する。制御部 1 0 は、かかる位置算出部 1 0 b によって算出された現在位置情報と、この現在位置に存在するカプセル型内視鏡 2 が撮像した被検体 H の体内画像とを対応付ける。かかる制御部 1 0 によって対応付けられた被検体 H の体内画像およびカプセル型内視鏡 2 の現在位置情報は、表示部 4 に表示され、記憶部 9 に記憶される。

20

【 0 0 5 7 】

つぎに、上述したカプセル型内視鏡 2 の構成について詳細に説明する。図 3 は、本実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 2 の一構成例を示す模式図である。図 3 に示すように、この実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 2 は、筒状筐体 2 0 a とドーム形状筐体 2 0 b とによって形成されるカプセル型筐体 2 0 とを備える。また、カプセル型内視鏡 2 は、被写体を照明する照明部 2 1 a と、被写体の光学像を結像する光学系 2 1 b と、被写体の画像を撮像する撮像部 2 1 c と、撮像部 2 1 c によって撮像された画像を含む画像信号を生成する信号処理部 2 2 と、この画像信号を外部に無線送信する送信部 2 3 とを備える。さらに、カプセル型内視鏡 2 は、外部の回転磁界に追従してカプセル型筐体 2 0 を回転駆動させる磁石 2 4 と、かかるカプセル型内視鏡 2 の各構成部を制御する制御部 2 8 と、電池等によって実現される電源部 2 9 とを備える。

30

【 0 0 5 8 】

カプセル型筐体 2 0 は、被検体 H の内部に導入可能な大きさに形成されたカプセル型の筐体であり、一端がドーム形状をなす筒状筐体 2 0 a の他端（開口端）をドーム形状筐体 2 0 b によって塞いで形成される。ドーム形状筐体 2 0 b は、所定の波長帯域の光（例えば可視光）に対して透明な光学ドームである。一方、筒状筐体 2 0 a は略不透明な筐体である。かかる筒状筐体 2 0 a とドーム形状筐体 2 0 b とによって形成されるカプセル型筐体 2 0 の内部において、照明部 2 1 a、光学系 2 1 b、および撮像部 2 1 c は、ドーム形状筐体 2 0 b 側に配置され、信号処理部 2 2、送信部 2 3、磁石 2 4、制御部 2 8、および電源部 2 9 は、筒状筐体 2 0 a 側に配置される。

40

【 0 0 5 9 】

磁石 2 4 は、外部の回転磁界に反応してカプセル型筐体 2 0 の周方向の回転力を生成する回転駆動部として機能する。具体的には、磁石 2 4 は、永久磁石、電磁石、または磁性体によって実現され、カプセル型筐体 2 0 の長手方向の中心軸 C L に垂直な方向、すなわちカプセル型筐体 2 0 の径方向に着磁する態様で筒状筐体 2 0 a の内部に固定配置される。かかる磁石 2 4 は、上述した磁界発生部 5 による勾配磁界に反応して被検体 H の体内部位にカプセル型筐体 2 0 を押し付けるとともに、上述した磁界発生部 5 による回転磁界に反応してカプセル型筐体 2 0 をカプセル型筐体 2 0 の周方向に回転させる。

【 0 0 6 0 】

50

照明部 2 1 a は、LED 等の発光素子を用いて実現され、ドーム形状筐体 2 0 b 越しに被写体（具体的には被検体 H の臓器内部）を照明する。光学系 2 1 b は、集光レンズおよびレンズ枠等を用いて実現され、照明部 2 1 a によって照明された被写体からの反射光を集光して、撮像部 2 1 c の受光面に被写体の光学像を結像する。撮像部 2 1 c は、CCD または CMOS 等の固体撮像素子を用いて実現され、光学系 2 1 b によって結像された被写体の光学像、すなわち被検体 H の体内画像を撮像する。信号処理部 2 2 は、かかる撮像部 2 1 c によって光電変換された信号を取得し、この取得した信号に対して所定の信号処理を行って、被検体 H の体内画像を含む画像信号を生成する。

【0061】

送信部 2 3 は、信号処理部 2 2 によって生成された画像信号を取得し、この取得した画像信号に対して所定の変調処理等を行って、この画像信号を含む無線信号を生成する。送信部 2 3 は、このように生成した無線信号を外部に送信する。かかる送信部 2 3 によって送信された無線信号は、上述したように、複数のアンテナ 3 a を介して受信部 3 に受信される。

10

【0062】

制御部 2 8 は、上述した照明部 2 1 a、撮像部 2 1 c、信号処理部 2 2、および送信部 2 3 を制御する。具体的には、制御部 2 8 は、照明部 2 1 a によって照明された被写体の画像（すなわち体内画像）が撮像部 2 1 c によって撮像されるように照明部 2 1 a および撮像部 2 1 c を制御し、撮像部 2 1 c によって撮像された被検体 H の体内画像を含む画像信号を外部に無線送信するように信号処理部 2 2 および送信部 2 3 を制御する。

20

【0063】

電源部 2 9 は、スイッチ回路およびボタン型の電池等を用いて実現され、スイッチ回路によってオン状態に切り替わった際に、上述した照明部 2 1 a、撮像部 2 1 c、信号処理部 2 2、送信部 2 3、および制御部 2 8 に対して電力を供給する。

【0064】

本実施の形態 1 にかかる被検体内画像取得システム 1 においては、磁界発生部 5 による磁界発生時に警告ランプからの光が被検体内画像を視認する操作者に与える影響を低減するように警告ランプ 1 1 を制御している。そこで、図 1 に示す警告ランプ 1 1 の位置について説明する。図 4 は、実施の形態 1 にかかる被検体内画像取得システム 1 における警告ランプ 1 1 の位置を説明するための図である。図 4 では、単数の警告ランプ 1 1 a を配置させた例について示す。

30

【0065】

図 4 (1) に示すように、例えば、操作者 N は、ディスプレイ 4 a に対して正面であって、被検体内画像取得システム 1 の入力部 8 を操作可能な位置に配置する。そして、警告ランプ 1 1 a は、被検体内情報画像システム 1 の操作者 N の視野領域 A 内のうち操作者 N と表示部 4 を構成するディスプレイ 4 a とを結ぶ直線の延長線を除く領域である観察外領域 A x に配置される。すなわち、警告ランプ 1 1 a は、操作者 N の視野範囲の中央から外れた位置に配置される。

【0066】

そして、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 において磁界が発生した場合、図 4 (1) のように消灯していた警告ランプ 1 1 a に、図 4 (2) のように光を発生させる。次いで、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 における磁界の発生が停止した場合に警告ランプ 1 1 a に光の発生を停止させる。

40

【0067】

この警告ランプ 1 1 a は、操作者 N の視野範囲内に設置されているため、警告ランプ 1 1 a による発光することによって磁界発生を操作者に正確に告知することができる。さらに、警告ランプ 1 1 a は、操作者 N と表示部 4 を構成するディスプレイ 4 a とを結ぶ直線の延長線によって構成されるディスプレイ対応領域 A m を除く領域である観察外領域 A x に設置されている。このため、警告ランプ 1 1 a が光を発しても、ディスプレイ対応領域 A m まで警告ランプ 1 1 a の光が侵入することは少ない。また、警告ランプ 1 1 a が発し

50

た光は、ディスプレイ 4 a の表示画面に映り込むことは少ないことから、操作者 N による画像観察を妨げることはない。このように、実施の形態 1 にかかる被検体内画像取得システム 1 では、ディスプレイ 4 a が、操作者 N の視野範囲であって被検体内画像を視認する操作者 N に影響を与える位置以外に設置されており、さらに、警告ランプ 1 1 a からの光が被検体内画像を視認する操作者 N に与える影響を低減するように警告ランプ 1 1 a の発光処理が制御されるため、操作者 N に対する磁界発生 of 正確な告知と、操作者 N による被検体情報の円滑な観察との双方を実現できる。

【 0 0 6 8 】

なお、ディスプレイ対応領域 A m は、操作者 N と表示部 4 を構成するディスプレイ 4 a とを結ぶ直線の例で示したが、操作者 N に影響が少ない範囲をディスプレイ対応領域としてもよい。例えば、操作者 N と表示部 4 を構成するディスプレイ 4 a とを結ぶ曲線としてもよい。

10

【 0 0 6 9 】

次に、図 5 を参照して、被検体内画像取得システム 1 における磁界発生告知処理について説明する。図 5 は、図 1 に示す被検体内画像取得システム 1 における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 0 7 0 】

図 5 に示すように、体内観察が開始した後に、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断する（ステップ S 2）。警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S 2 の判断処理を繰り返し、磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合（ステップ S 2 : Y e s）、警告ランプ 1 1 に警告処理を行わせる（ステップ S 4）。この警告処理として、図 4 で説明した例では、観察外領域 A x に設置される警告ランプ 1 1 a が光を発する。

20

【 0 0 7 1 】

次いで、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップ S 6）。警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップ S 6 : N o）、ステップ S 4 の警告処理を継続する。一方、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップ S 6 : Y e s）、警告ランプ 1 1 に警告処理を停止させる（ステップ S 8）。たとえば、図 4 に示す例では、警告ランプ 1 1 a は光の発生を停止する。

30

【 0 0 7 2 】

そして、制御部 1 0 は、入力部 8 による指示情報などをもとに、体内観察を終了するか否かを判断する（ステップ S 1 0）。制御部 1 0 が体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップ S 1 0 : N o）、ステップ S 2 に戻り、警告ランプ制御部 1 0 c は磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断する。一方、制御部 1 0 が体内観察を終了すると判断した場合には（ステップ S 1 0 : Y e s）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 1 0 c における警告ランプ 1 1 a の制御処理も終了する。被検体内画像取得システム 1 は、この図 5 に示す各処理手順を行なうことによって、警告ランプ 1 1 による警告処理を行なうことができる。

【 0 0 7 3 】

なお、図 4 においては、たとえば、警告ランプ 1 1 として、単数の警告ランプを設けた場合を例に説明したが、もちろん、警告ランプ 1 1 を複数設けてもよい。この場合、図 4 に示す観察外領域 A x に複数の警告ランプを設けるほか、この観察外領域 A x 以外のディスプレイ対応領域 A m にも警告ランプを設け、視野領域内に複数の警告ランプを設けてもよい。

40

【 0 0 7 4 】

具体的には、図 6 に示すように、観察外領域 A x の警告ランプ 1 1 a のほかに、ディスプレイ対応領域 A m にも警告ランプ 1 1 b を設ける。この警告ランプ 1 1 b は、操作者 N とディスプレイ 4 a とを結ぶ直線の間の範囲に位置する。この場合には、図 6 (1) に示すように、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生していない場合には、

50

警告ランプ 1 1 a , 1 1 b のうち警告ランプ 1 1 b に光を発生させる。そして、図 6 (2) に示すように、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 において磁界が発生した場合には、警告ランプ 1 1 b に光の発生を停止させる。すなわち、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生していない場合に警告ランプのうち少なくとも警告ランプ 1 1 a , 1 1 b からの光が被検体内画像を視認する操作者 N に影響を与える位置の警告ランプである警告ランプ 1 1 b に光を発生させる。そして、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生した場合には、この警告ランプ 1 1 b に光の発生を停止させる。

【 0 0 7 5 】

なお、ディスプレイ対応領域 A m として、操作者 N と表示部 4 を構成するディスプレイ 4 a とを結ぶ直線の延長線によって構成される場合を例に説明したが、操作者 N に影響が
10
少ない範囲をディスプレイ対応領域としてもよい。ディスプレイ対応領域 A m として、例えば、操作者 N と表示部 4 を構成するディスプレイ 4 a とを結ぶ曲線の延長線によって構成される領域を設定してもよい。

【 0 0 7 6 】

この場合、観察外領域 A x に位置する警告ランプ 1 1 a は、警告ランプ制御部 1 0 c の制御のもと、図 4 に示す場合と同様に、図 6 (1) のように、磁界不発生時には光の発生を停止し、図 6 (2) のように磁界発生時に光を発生させる。警告ランプ 1 1 b と同様に、図 7 (1) に示すように磁界不発生時には光を発生し、図 7 (2) のように磁界発生時に光の発生を停止してもよい。磁界発生部 5 において磁界が発生している場合とは、カプセル型内視鏡 2 が磁界によって誘導され画像を取得している場合であり、表示部 4 に被検体内の画像が表示されている場合に相当する。したがって、磁界発生時には、ディスプレイ対応領域 A m に配置されている警告ランプ 1 1 b は発光を停止するため、カプセル型内視鏡 2 が取得しディスプレイ 4 a に表示される画像には、警告ランプ 1 1 b が発した光が
20
ディスプレイ 4 a の画面に映りこんだりして、操作者 N による画像観察を妨げることはない。そして、警告ランプ 1 1 a , 1 1 b の警告処理によって、操作者 N に対する磁界発生の正確な告知も可能である。

【 0 0 7 7 】

(実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 について説明する。実施の形態 2 では、警告ランプからの光が被検体内画像を視認する操作者に与える影響を低減するために、観察外領域の中に警告ランプ
30
が発する光が収まるように警告ランプの発光処理を制御している。図 8 は、実施の形態 2 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【 0 0 7 8 】

図 8 に示すように、実施の形態 2 にかかる被検体内画像取得システム 2 0 1 は、図 1 に示す被検体内画像取得システム 1 と比して、入力部 8 に代えて、発光条件変更情報入力部 2 0 8 a を有する入力部 2 0 8 を備え、制御部 1 0 に代えて、制御部 2 1 0 を備える構成を有する。発光条件変更情報入力部 2 0 8 a は、警告ランプ 1 1 の発光条件の変更を指示する指示情報を入力する。制御部 2 1 0 は、制御部 1 0 と比して、警告ランプ制御部 1 0 c に代えて、警告ランプ制御部 2 1 0 c を有する。警告ランプ制御部 2 1 0 c は、発光条件変更情報入力部 2 0 8 a によって入力された指示情報をもとに警告ランプ 1 1 の発光処理を制御する。
40

【 0 0 7 9 】

具体的に、図 9 を参照して、図 8 に示す被検体内画像取得システム 2 0 1 における警告ランプ 1 1 の発光制御について説明する。図 9 に示すように、実施の形態 2 においては、図 4 と同様に、単数の警告ランプ 1 1 a が観察外領域 A x に配置される。

【 0 0 8 0 】

そして、図 9 (1) に示すように、警告ランプ 1 1 a の発光範囲が、観察外領域 A x を超えた領域 R 1 にまで達している場合には、操作者 N は、発光条件変更情報入力部 2 0 8 a を操作し、警告ランプ 1 1 a の発光範囲を所望の範囲に狭めるよう指示する。この結果、発光条件変更情報入力部 2 0 8 a から、警告ランプ 1 1 a の発光範囲を狭めるように発
50

光条件を変更するように指示する指示情報が入力される。この指示情報にしたがって、警告ランプ制御部 210c は、図 9 (2) に示すように、観察外領域 Ax の中に警告ランプ 11a が発する光が収まるように警告ランプ 11a の光強度を小さくするように制御する。これによって、警告ランプ 11a の発光範囲は、領域 R1 から矢印 Y21 のように領域 R2 に狭まる。なお、警告ランプ制御部 210c は、警告ランプ 11a の光強度を調整するほか、警告ランプ 11a の発光色を調整することによって、すべてが収まっていなくても発光範囲がディスプレイ領域 Am に入っていない、かつ観察外領域 Ax に入っている状態になればよい。

【0081】

このように、実施の形態 2 では、観察外領域 Ax の中に警告ランプ 11a が発する光が収まるように警告ランプ 11a の発光処理を制御することによって、ディスプレイ対応領域 Am へ警告ランプ 11a の光が侵入することを防ぎ、ディスプレイ 4a の画面への警告ランプ 11a の光の映り込みをなくして、警告ランプ 11a の光が操作者に与える影響を低減している。

10

【0082】

次に、図 10 を参照して、被検体内画像取得システム 201 における磁界発生告知処理について説明する。図 10 は、図 8 に示す被検体内画像取得システム 201 における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0083】

図 10 に示すように、警告ランプ制御部 210c は、図 5 に示すステップ S2 と同様に、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断し (ステップ S202)、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S202 の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部 210c は、磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合 (ステップ S202: Yes)、磁界発生を警告するために、観察外領域 Ax の警告ランプ 11a を発光させる警告ランプ発光処理を行なう (ステップ S204)。

20

【0084】

そして、警告ランプ制御部 210c は、発光条件変更情報入力部 208a からの指示情報の有無をもとに、警告ランプ 11a の発光条件の変更指示があるか否かを判断する (ステップ S206)。警告ランプ制御部 210c は、警告ランプ 11a の発光条件の変更指示があると判断した場合 (ステップ S206: Yes)、警告ランプ 11a の発光条件を、発光条件変更情報入力部 208a からの指示情報にしたがって変更する発光条件変更処理を行なう (ステップ S208)。この場合、警告ランプ制御部 210c は、警告ランプ 11a の光強度のほか、発光色を変更する。この結果、警告ランプ 11a は、発光条件変更情報入力部 208a から入力された指示情報に対応した条件で発光処理を行なう。

30

【0085】

警告ランプ制御部 210c は、警告ランプ 11a の発光条件の変更指示がないと判断した場合 (ステップ S206: No)、または、ステップ S208 の発光条件変更処理が終了した場合、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する (ステップ S210)。警告ランプ制御部 210c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合 (ステップ S210: No)、ステップ S204 の警告ランプ発光処理を継続させる。一方、警告ランプ制御部 210c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には (ステップ S210: Yes)、警告処理を停止させるために警告ランプ 11a を消灯する警告ランプ消灯処理を行なう (ステップ S212)。そして、制御部 210 は、体内観察を終了するか否かを判断し (ステップ S214)、体内観察を終了しないと判断した場合には (ステップ S214: No)、ステップ S202 に戻り、体内観察を終了すると判断した場合には (ステップ S214: Yes)、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 210c における警告ランプ 11a の制御処理も終了する。

40

【0086】

この図 10 に示す各処理手順を行なうことによって、被検体内画像取得システム 201 は、観察外領域 Ax の中に警告ランプ 11a が発する光が収まるように警告ランプ 11a

50

の発光処理を制御している。

【0087】

(実施の形態2の変形例1)

次に、実施の形態2の変形例1について説明する。実施の形態2の変形例1では、光センサを用いて警告ランプの発光状態を検出し、この検出結果をもとに、観察外領域の中に警告ランプが発する光が収まるように警告ランプの発光処理を制御している。図11は、実施の形態2の変形例1にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【0088】

図11に示すように、実施の形態2の変形例1にかかる被検体内画像取得システム201dは、図8に示す被検体内画像取得システム201と比して、入力部208に代えて入力部8を有し、制御部210に代えて制御部210aを有する。制御部210aは、警告ランプ制御部210cに代えて警告ランプ制御部210dを有する。そして、被検体内画像取得システム201aは、さらに光センサ208dを備える。光センサ208dは、警告ランプの発光状態を検出する。警告ランプ制御部210dは、光センサ208dによる検出結果をもとに警告ランプ11aの発光処理を制御する。

【0089】

具体的に、図12を参照して、図11に示す被検体内画像取得システム201dにおける警告ランプ11aの発光制御について説明する。図12(1)に示すように、光センサ208dは、たとえば、ディスプレイ対応領域Amのディスプレイ4a近辺に配置される。そして、図12(1)に示すように、光センサ208dは、警告ランプ11aの発光状態として、矢印Y22のように光センサ208dに達する光の光量を検出する。

【0090】

警告ランプ制御部210dは、予め光センサ208dによって検出されていた観察外領域Axの中に警告ランプ11aが発する光が収まっていた場合の光量(初期値)と、光センサ208dが検出した光量(検出値)とを比較する。

【0091】

初期値と検出値とが異なり検出値が初期値よりも大きくなっていた場合には、図12(1)に示すように、警告ランプ11aの発光範囲が、観察外領域Axを超えた領域R1にまで達している場合である。このため、警告ランプ制御部210dは、初期値と検出値との差分値に応じて警告ランプ11aの光強度を小さくすることによって、観察外領域Axの中に警告ランプ11aが発する光が収まるように制御する。これによって、警告ランプ11aの発光範囲は、図12(2)に示すように、領域R1から矢印Y21のように領域R2に狭まる。なお、光センサ208dは、警告ランプ11aの光強度ではなく、発光色を検出してもよい。また、光センサ208dは、警告ランプ11aの発光状態を検出できればよいため、ディスプレイ4a近傍に限らず、操作者N近傍に設置してもよく、また、操作者N自身の頭に直接取り付けてもよい。

【0092】

このように、実施の形態2の変形例1では、光センサ208dの検出結果をもとに、観察外領域Axの中に警告ランプ11aが発する光が収まるように警告ランプ11aの発光処理を自動的に制御しているため、操作者は、警告ランプ11aの発光調整処理を行なう必要がなく、体内観察に集中することができる。

【0093】

次に、図13を参照して、被検体内画像取得システム201dにおける磁界発生告知処理について説明する。図13は、図11に示す被検体内画像取得システム201dにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0094】

図13に示すように、被検体内画像取得システム201dでは、制御部210aの制御のもと、観察外領域Axの中に警告ランプ11aが発する光が収まるように警告ランプ11aの光量を調整し、この場合の光量を光センサ208dに検出させて、検出した光量を

10

20

30

40

50

初期値として設定する初期値設定処理を行なう（ステップS 2 2 2）。この初期値設定処理は、体内観察ごとに行なう必要はなく、操作者が変わった場合に一度行えば足りる。また、一定の精度を保つために定期的に行なってもよい。また、警告ランプ制御部 2 1 0 d は、初期値設定処理後は、警告ランプ 1 1 a を消灯する。

【 0 0 9 5 】

次いで、警告ランプ制御部 2 1 0 d は、図 5 に示すステップ S 2 と同様に、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断し（ステップ S 2 2 4）、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S 2 2 4 の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部 2 1 0 d は、磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合（ステップ S 2 2 4 : Y e s）、磁界発生を警告するために、観察外領域 A x の警告ランプ 1 1 a を発光させる警告ランプ発光処理を行なう（ステップ S 2 2 6）。

10

【 0 0 9 6 】

そして、警告ランプ制御部 2 1 0 d は、光センサ 2 0 8 d に、光センサ 2 0 8 d に達する光の光量を検出させる光量検出処理を行なう（ステップ S 2 2 8）。そして、警告ランプ制御部 2 1 0 d は、検出値と初期値とを比較して、検出値と初期値とは異なるか否かを判断する（ステップ S 2 3 0）。なお、ステップ S 2 3 0 においては、光センサ 2 0 8 d の検出精度、操作者 N の姿勢、警告ランプ 1 1 a の発光精度などに応じたばらつきを含めて、検出値と初期値との一致度を設定すればよい。

【 0 0 9 7 】

警告ランプ制御部 2 1 0 d は、検出値と初期値とは異なると判断した場合（ステップ S 2 3 0 : 異なる）、観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a が発する光が収まるように、初期値と検出値との差分値に応じて警告ランプ 1 1 a の光強度を調整する発光条件調整処理を行なう（ステップ S 2 3 2）。たとえば、この発光条件調整処理では、初期値と検出値との各差分値ごとに、警告ランプ 1 1 a の光強度の変更量に対応付けられたテーブルが予め記憶されており、警告ランプ制御部 2 1 0 d は、このテーブルを参照することによって、警告ランプ 1 1 a の光強度の変更量を設定する。この結果、警告ランプ 1 1 a は、変更された光強度で発光処理を行なう。

20

【 0 0 9 8 】

警告ランプ制御部 2 1 0 d は、検出値と初期値とはほぼ等しいと判断した場合（ステップ S 2 3 0 : 等しい）、または、ステップ S 2 3 2 の発光条件調整処理が終了した場合、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップ S 2 3 4）。警告ランプ制御部 2 1 0 d は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップ S 2 3 4 : N o）、ステップ S 2 2 6 の警告ランプ発光処理を継続させる。一方、警告ランプ制御部 2 1 0 d は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップ S 2 3 4 : Y e s）、警告処理を停止させるために警告ランプ 1 1 a を消灯する警告ランプ消灯処理を行なう（ステップ S 2 3 6）。そして、制御部 2 1 0 a は、体内観察を終了するか否かを判断し（ステップ S 2 3 8）、体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップ S 2 3 8 : N o）、ステップ S 2 2 4 に戻り、体内観察を終了すると判断した場合には（ステップ S 2 3 8 : Y e s）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 2 0 1 d における警告ランプ 1 1 a の制御処理も終了する。

30

40

【 0 0 9 9 】

この図 1 3 に示す各処理手順を行なうことによって、被検体内画像取得システム 2 0 1 d は、観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a が発する光が収まるように警告ランプ 1 1 a の発光処理を自動的に制御している。また、被検体内画像取得システム 2 0 1 d は、図 1 3 に示す各処理手順を行なうことによって、警告ランプ 1 1 a の発光範囲が、観察外領域 A x を超えている場合に限らず、当初の設定範囲よりも狭い範囲となっている場合においても、観察外領域 A x 内で適切に警告ランプ 1 1 a が光を発するように自動的に警告ランプ 1 1 a の光強度を調節できるため、操作者に対する磁界発生の告知をさらに正確化することができる。

【 0 1 0 0 】

50

なお、図13のステップS222に示す初期値設定処理として、観察外領域Axの中に警告ランプ11aが発する光が収まるように警告ランプ11aの発光色を調整し、この場合の発光色を光センサ208dに検出させて、検出した発光色を初期値として設定してもよい。この場合、光センサ208dは、光量検出処理に代えて、発光色検出処理を行ない、警告ランプ制御部210dは、発光条件調整処理として、光センサ208dの検出結果をもとに、警告ランプ11aの光強度ではなく、発光色を調整する。また、被検体内画像取得システム201dは、観察外領域Axの中に警告ランプ11aが発する光が収まるように警告ランプ11aの光強度および発光色の双方を調整してもよい。

【0101】

(実施の形態2の変形例2)

次に、実施の形態2の変形例2について説明する。実施の形態2の変形例2では、光センサではなく、イメージセンサを用いて操作者の目の動きを検出し、この検出結果をもとに操作者の目と警告ランプ11aとの距離変動を算出して、この算出した距離変動をもとに警告ランプ11aの発光処理を制御する。図14は、実施の形態2の変形例2にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【0102】

図14に示すように、実施の形態2の変形例2にかかる被検体内画像取得システム201eは、図11に示す被検体内画像取得システム201dと比して、光センサ208dに代えてイメージセンサ208eを有し、制御部210aに代えて制御部210bを有する。制御部210bは、警告ランプ制御部210dに代えて警告ランプ制御部210eを有する。イメージセンサ208eは、操作者の目の動きを検出する。警告ランプ制御部210eは、イメージセンサ208eによる検出結果をもとに警告ランプ11aの発光処理を制御する。

【0103】

具体的に、図15を参照して、図14に示す被検体内画像取得システム201eにおける警告ランプ11aの発光制御について説明する。図15(1)に示すように、イメージセンサ208eは、撮像視野内に操作者Nの目が含まれるように、ディスプレイ4a上部に設置される。そして、イメージセンサ208eは、操作者Nの目を連続して撮像することによって操作者Nの目の動きを検出する。イメージセンサ208eは、一連の撮像画像を警告ランプ制御部210eに出力する。

【0104】

警告ランプ制御部210eは、イメージセンサ208eによる一連の撮像画像を処理することによって、操作者Nの目と警告ランプ11aとの距離変動を算出する。たとえば、図15(1)の矢印Y23に示すように、操作者Nが図中右側を向いた場合には、操作者Nの目も図中右側に動くため、イメージセンサ208eにおける一連の撮像画像においても、対向する操作者Nの目は左方向に位置が移動していくとともに、撮像画像内に目が占める領域の面積も変化していく。警告ランプ制御部210eは、イメージセンサ208eが撮像した一連の撮像画像を処理することによって、操作者Nの目が動いた方向および角度を求め、さらに、求めた操作者Nの目の動きおよび角度をもとに、操作者Nの目の動きにともなう操作者Nの目と警告ランプ11aとの距離変動を算出する。そして、警告ランプ制御部210eは、この算出した距離変動をもとに警告ランプ11aの発光処理を調整する。

【0105】

たとえば、図15(2)に示すように、矢印Y23のように操作者Nが図中右側を向いた場合には、操作者Nの目も図中右側に動くため、操作者Nの視野領域も、視野領域Aから視野領域A1に図中右方向に動いてしまい、操作者Nの目と警告ランプ11aとの距離は、操作者Nが図中右側を向く前よりも大きくなる。この場合には、警告ランプ制御部210eは、操作者Nの動きにともない大きくなった操作者Nの目と警告ランプ11aとの距離分、警告ランプ11aの光強度を高くする。これによって、警告ランプ11aの発光範囲は、領域R3から、図15(2)の矢印Y24のように領域R4に広がり、操作者N

10

20

30

40

50

の右側を向く動作にともない移動した観察外領域 A x 1 の中に警告ランプ 1 1 a の光が達することとなる。

【0106】

なお、イメージセンサ 2 0 8 e は、操作者 N の目の動きを検出できれば足りるため、ディスプレイ 4 a 上部に限らず、ディスプレイ 4 a と操作者 N との間の領域にイメージセンサ 2 0 8 e を設置してもよい。また、操作者 N の目の動きを検出できれば足りるため、操作者 N の目自身を撮像する必要はない。たとえば、操作者 N の頭にイメージセンサ 2 0 8 e を取り付け、予め操作者 N の様々な目の動きごとに周囲を連続して撮像しておき、予め撮像した目の各動きに対応する画像群と、体内観察中に操作者 N の頭に取り付けられたイメージセンサ 2 0 8 e が撮像した一連の画像とをそれぞれ比較することによって、操作者 N の目が実際にどのように動いたかを判断してもよい。

10

【0107】

このように、実施の形態 2 の変形例 2 では、イメージセンサ 2 0 8 e の検出結果をもとに、操作者の目の動きによって視野領域が移動した場合であっても、この視野領域とともに移動した観察外領域内に警告ランプ 1 1 a の光が収まるように、警告ランプ 1 1 a の発光範囲を自動的に調整している。この結果、操作者は、どのような目の動きを行った場合であっても警告ランプ 1 1 a による警告処理を視認することができるため、磁界発生を正確に把握することができる。

【0108】

次に、図 1 6 を参照して、被検体内画像取得システム 2 0 1 e における磁界発生告知処理について説明する。図 1 6 は、図 1 4 に示す被検体内画像取得システム 2 0 1 e における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

20

【0109】

図 1 6 に示すように、被検体内画像取得システム 2 0 1 e では、制御部 2 1 0 b の制御のもと、操作者 N の観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a が発する光が収まるように警告ランプ 1 1 a の光量を調整するとともに、固定配置されたイメージセンサ 2 0 8 e と警告ランプ 1 1 a との距離、および、操作者 N の基本動作時におけるイメージセンサ 2 0 8 e と操作者 N の目との距離の加算値を初期値として設定する初期値設定処理を行なう（ステップ S 2 5 2）。この初期値設定処理においては、たとえば操作者 N がディスプレイ 4 a を真正面から視認している場合を基本動作時として、イメージセンサ 2 0 8 e による撮像処理を行ない、イメージセンサ 2 0 8 e による撮像画像をもとにイメージセンサ 2 0 8 e と操作者 N の目との距離を求める。また、この初期値設定処理は、体内観察ごとに行なう必要はなく、操作者が変わった場合に一度行えば足りる。また、一定の精度を保つために定期的に行なってもよい。また、警告ランプ制御部 2 1 0 e は、初期値設定処理後は、警告ランプ 1 1 a を消灯する。

30

【0110】

次いで、警告ランプ制御部 2 1 0 e は、図 5 に示すステップ S 2 と同様に、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断し（ステップ S 2 5 4）、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S 2 5 4 の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部 2 1 0 e は、磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合（ステップ S 2 5 4：Yes）、磁界発生を警告するために、観察外領域 A x の警告ランプ 1 1 a を発光させる警告ランプ発光処理を行なう（ステップ S 2 5 6）。

40

【0111】

そして、警告ランプ制御部 2 1 0 e は、イメージセンサ 2 0 8 e に操作者 N の目を撮像させ、イメージセンサ 2 0 8 e による一連の撮像画像を処理することによって、操作者の目と警告ランプ 1 1 a との距離を検出する距離検出処理を行なう（ステップ S 2 5 8）。距離検出処理では、イメージセンサ 2 0 8 e による一連の撮像画像を処理することによって、操作者 N の目とイメージセンサ 2 0 8 e との距離を算出し、固定配置されたイメージセンサ 2 0 8 e と警告ランプ 1 1 a との距離に算出した距離を加算することによって、操作者 N の目と警告ランプ 1 1 a との距離を検出する。

50

【 0 1 1 2 】

そして、警告ランプ制御部 2 1 0 e は、検出値と初期値とを比較して、検出値と初期値とは異なるか否かを判断する（ステップ S 2 6 0）。なお、ステップ S 2 6 0 においては、イメージセンサ 2 0 8 e の撮像精度などに応じたばらつきを含めて、検出値と初期値との一致度を設定すればよい。

【 0 1 1 3 】

警告ランプ制御部 2 1 0 e は、検出値と初期値とは異なると判断した場合（ステップ S 2 6 0：異なる）、検出値と初期値との差分値に応じて警告ランプ 1 1 a の光強度を調整する発光条件調整処理を行なう（ステップ S 2 6 2）。たとえば、この発光条件調整処理では、初期値と検出値との各差分値ごとに、すなわち、初期値との距離変動分ごとに、警告ランプ 1 1 a の光強度の変更量が対応付けられたテーブルが予め記憶されており、警告ランプ制御部 2 1 0 e は、このテーブルを参照することによって、警告ランプ 1 1 a の光強度の変更量を設定する。この結果、警告ランプ 1 1 a は、変更された光強度で発光処理を行ない、操作者 N の目の動きにともなって視野領域とともに移動した観察外領域内に警告ランプ 1 1 a の光が収まる。

10

【 0 1 1 4 】

警告ランプ制御部 2 1 0 e は、検出値と初期値とはほぼ等しいと判断した場合（ステップ S 2 6 0：等しい）、または、ステップ S 2 6 2 の発光条件調整処理が終了した場合、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップ S 2 6 4）。警告ランプ制御部 2 1 0 e は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップ S 2 6 4：No）、ステップ S 2 5 6 の警告ランプ発光処理を継続させる。一方、警告ランプ制御部 2 1 0 e は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップ S 2 6 4：Yes）、警告処理を停止させるために警告ランプ 1 1 a を消灯する警告ランプ消灯処理を行なう（ステップ S 2 6 6）。そして、制御部 2 1 0 b は、体内観察を終了するか否かを判断し（ステップ S 2 6 8）、体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップ S 2 6 8：No）、ステップ S 2 5 4 に戻り、体内観察を終了すると判断した場合には（ステップ S 2 6 8：Yes）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 2 1 0 e における警告ランプ 1 1 a の制御処理も終了する。

20

【 0 1 1 5 】

この図 1 6 に示す各処理手順を行なうことによって、被検体内画像取得システム 2 0 1 e は、操作者の目の動きによって視野領域が移動した場合であっても、この視野領域とともに移動した観察外領域内に警告ランプ 1 1 a の光が収まるように、警告ランプ 1 1 a の発光範囲を自動的に調整している。また、被検体内画像取得システム 2 0 1 e は、図 1 3 に示す各処理手順を行なうことによって、操作者 N の目と警告ランプ 1 1 a との距離が大きくなった場合に限らず小さくなった場合においても、視野領域とともに移動した観察外領域内で適切に警告ランプ 1 1 a が光を発するように自動的に警告ランプ 1 1 a の光強度を調節できる。

30

【 0 1 1 6 】

（実施の形態 3）

次に、実施の形態 3 について説明する。実施の形態 3 では、警告ランプからの光が被検体内画像を視認する操作者に与える影響を低減するように、観察外領域の中に警告ランプが位置するように警告ランプを移送して警告ランプの位置を制御する。図 1 7 は、実施の形態 3 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

40

【 0 1 1 7 】

図 1 7 に示すように、実施の形態 3 にかかる被検体内画像取得システム 3 0 1 は、図 1 に示す被検体内画像取得システム 1 と比して、入力部 8 に代えて、位置変更情報入力部 3 0 8 a を有する入力部 3 0 8 を備え、制御部 1 0 に代えて、制御部 3 1 0 を備える構成を有する。そして、被検体内画像取得システム 3 0 1 は、警告ランプ 1 1 を移送する警告ランプ移送部 3 1 2 をさらに備える。位置変更情報入力部 3 0 8 a は、警告ランプ 1 1 の位置変更を指示する指示情報を入力する。制御部 3 1 0 は、制御部 1 0 と比して、警告ラン

50

ブ制御部 10c に代えて、警告ランプ制御部 310c を有する。警告ランプ制御部 310c は、警告ランプ 11 の発光処理とともに、位置変更情報入力部 308a によって入力された指示情報をもとに警告ランプ 11 の移送処理を制御する。

【0118】

具体的に、図 18 を参照して、図 17 に示す被検体内画像取得システム 301 における警告ランプ 11 の移送制御について説明する。図 18 に示すように、実施の形態 3 においては、図 4 と同様に、単数の警告ランプ 11a が配置される。そして、警告ランプ移送部 312 は、図 18 に示すように、視野範囲を含む領域に警告ランプ 11a を移送可能である移送機構 312a によって構成され、たとえばベルト上に配置された警告ランプ 11a をベルトを回転させることによって移送する。

10

【0119】

そして、図 18 (1) に示すように、警告ランプ 11a が、観察外領域 Ax ではなくディスプレイ対応領域 Am に位置している場合には、操作者 N は、位置変更情報入力部 308a を操作し、警告ランプ 11a の位置を観察外領域 Ax に変更するように指示する。この結果、位置変更情報入力部 308a から、警告ランプ 11a の位置を観察外領域 Ax に変更するように指示する指示情報が入力される。この指示情報にしたがって、警告ランプ制御部 310c は、図 18 (2) に示すように、観察外領域 Ax の中に警告ランプ 11a が位置するように移送機構 312a の移送処理を制御する。これによって、警告ランプ 11a は、矢印 Y31 のように発光範囲がディスプレイ領域 Am に入っていないく、かつ観察外領域 Ax に入っているように移送される。

20

【0120】

このように、実施の形態 3 では、観察外領域 Ax の中に警告ランプ 11a が位置するように警告ランプ 11a の移送処理を制御することによって、確実に観察外領域 Ax 内に警告ランプ 11a を位置させて、ディスプレイ 4a の画面への警告ランプ 11a の光の映り込みを防止し、警告ランプ 11a の光が操作者に与える影響を低減している。

【0121】

次に、図 19 を参照して、被検体内画像取得システム 301 における磁界発生告知処理について説明する。図 19 は、図 17 に示す被検体内画像取得システム 301 における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0122】

図 19 に示すように、警告ランプ制御部 310c は、図 5 に示すステップ S2 と同様に、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断し (ステップ S302)、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S302 の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部 310c は、磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合 (ステップ S302: Yes)、磁界発生を警告するために、観察外領域 Ax の警告ランプ 11a を発光させる警告ランプ発光処理を行なう (ステップ S304)。

30

【0123】

そして、警告ランプ制御部 310c は、位置変更情報入力部 308a からの指示情報の有無をもとに、警告ランプ 11a の移送指示があるか否かを判断する (ステップ S306)。警告ランプ制御部 310c は、警告ランプ 11a の移送指示があると判断した場合 (ステップ S306: Yes)、警告ランプ 11a の位置を、位置変更情報入力部 308a からの指示情報にしたがって移送させる警告ランプ移送処理を行なう (ステップ S308)。これによって、図 18 (2) に示すように、警告ランプ 11a は、ディスプレイ対応領域 Am から観察外領域 Ax に矢印 Y31 のように位置を変更する。

40

【0124】

警告ランプ制御部 310c は、警告ランプ 11a の移送指示がないと判断した場合 (ステップ S306: No)、または、ステップ S308 の警告ランプ移送処理が終了した場合、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する (ステップ S310)。警告ランプ制御部 310c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合 (ステップ S310: No)、ステップ S304 の警告ランプ発光処理を継続させる。一方、警

50

告ランプ制御部 3 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップ S 3 1 0 : Y e s ）、警告処理を停止させるために警告ランプ 1 1 a を消灯する警告ランプ消灯処理を行なう（ステップ S 3 1 2 ）。そして、制御部 3 1 0 は、体内観察を終了するか否かを判断し（ステップ S 3 1 4 ）、体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップ S 3 1 4 : N o ）、ステップ S 3 0 2 に戻り、体内観察を終了すると判断した場合には（ステップ S 3 1 4 : Y e s ）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 3 1 0 c における警告ランプ 1 1 a の制御処理も終了する。

【 0 1 2 5 】

この図 1 9 に示す各処理手順を行なうことによって、被検体内画像取得システム 3 0 1 は、各操作者 N に対応した観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a が位置するように警告ランプ 1 1 a の位置を制御している。

10

【 0 1 2 6 】

なお、実施の形態 3 では、警告ランプ 1 1 a は発光させたままで、磁界発生時と磁界不発生時で警告ランプ 1 1 a の位置を変更することによって磁界発生を告知してもよい。この場合には、図 2 0 (1) に示すように、警告ランプ制御部 3 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生していない場合には、ディスプレイ対応領域 A m に警告ランプ 1 1 a を位置させ、磁界発生部 5 が磁界を発生した場合には、図 2 0 (2) の矢印 Y 3 2 のように、移送機構 3 1 2 a に対して、観察外領域 A x に警告ランプ 1 1 a を移送させる。そして、警告ランプ制御部 3 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界の発生を停止した場合には、移送機構 3 1 2 a に対して、ディスプレイ対応領域 A m に警告ランプ 1 1 a を移送させる。

20

【 0 1 2 7 】

この場合には、磁界が発生する間、すなわち被検体内画像がディスプレイ 4 a の表示画面に表示されている間、警告ランプ 1 1 a は、観察外領域 A x に位置するため、磁界発生を告知できるとともに、警告ランプ 1 1 a による光のディスプレイ 4 a への映り込みを防止できる。

【 0 1 2 8 】

次に、この場合における磁界発生告知処理について説明する。図 2 1 は、図 1 7 に示す被検体内画像取得システム 3 0 1 における磁界発生告知処理の他の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 1 2 9 】

図 2 1 に示すように、まず、被検体内画像取得システム 3 0 1 では、磁界発生の警告時における警告ランプ 1 1 a の位置を設定する警告位置設定処理を行なう（ステップ S 3 7 2 ）。この警告位置設定処理においては、図 2 2 (1) および図 2 2 (2) に示すように、移送機構 3 1 2 a は、位置変更情報入力部 3 0 8 a の操作および制御部 3 1 0 の制御のもと、観察外領域 A x に警告ランプ 1 1 a が位置するように、矢印 Y 3 3 のように警告ランプ 1 1 a の位置を観察外領域 A x に移送し、警告ランプ制御部 3 1 0 c は、この位置を磁界発生時における警告ランプ 1 1 a の警告位置として設定する。そして、警告ランプ制御部 3 1 0 c は、視野領域 A のうち観察外領域 A x 外のディスプレイ対応領域 A m を磁界不発生時における警告ランプ 1 1 a の位置として設定する。なお、この警告位置設定処理は、体内観察ごとに行なう必要はなく、操作者が変わった場合に一度行えば足りる。また、一定の精度を保つために定期的に行なってもよい。

30

40

【 0 1 3 0 】

次いで、警告ランプ制御部 3 1 0 c は、警告ランプ 1 1 a を発光させる警告ランプ 1 1 a を発光させる警告ランプ発光処理を行ない（ステップ S 3 7 4 ）、続いて、警告ランプ 1 1 a を観察外領域 A x ではなく、ディスプレイ対応領域 A m に移送させる（ステップ S 3 7 6 ）。

【 0 1 3 1 】

そして、警告ランプ制御部 3 1 0 c は、図 5 に示すステップ S 2 と同様に、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断し（ステップ S 3 7 8 ）、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S 3 7 8 の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部 3 1 0 c は、

50

磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合（ステップ S 3 7 8 : Y e s ）、磁界発生を警告するために、観察外領域 A x の警告位置に警告ランプ 1 1 a を移送させる（ステップ S 3 8 0 ）。

【 0 1 3 2 】

次に、警告ランプ制御部 3 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップ S 3 8 2 ）。警告ランプ制御部 3 1 0 c は、ステップ S 3 8 2 の判断処理を繰り返し、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップ S 3 8 2 : Y e s ）、制御部 3 1 0 は、体内観察を終了するか否かを判断する（ステップ S 3 8 4 ）。制御部 3 1 0 が体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップ S 3 8 4 : N o ）、警告処理を停止させるために、ステップ S 3 7 6 に戻り、警告ランプ 1 1 a をディスプレイ対応領域 A m に移動させる。一方、制御部 3 1 0 が体内観察を終了すると判断した場合には（ステップ S 3 8 4 : Y e s ）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 3 1 0 c は、警告ランプ 1 1 a を消灯する警告ランプ消灯処理（ステップ S 3 8 6 ）を行い、警告ランプ 1 1 a の制御処理を終了する。

10

【 0 1 3 3 】

被検体内画像取得システム 3 0 1 は、この図 2 1 に示す各処理手順を行なうことによって、警告ランプ 1 1 a の位置を変更させて、磁界発生および磁界不発生を告知することができる。

【 0 1 3 4 】

（実施の形態 3 の変形例 1 ）

次に、実施の形態 3 の変形例 1 について説明する。実施の形態 3 の変形例 1 では、光センサを用いて警告ランプの発光状態を検出し、この検出結果をもとに、観察外領域の中に警告ランプが位置するように警告ランプの移送処理を制御している。図 2 3 は、実施の形態 3 の変形例 1 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

20

【 0 1 3 5 】

図 2 3 に示すように、実施の形態 3 の変形例 1 にかかる被検体内画像取得システム 3 0 1 d は、図 1 7 に示す被検体内画像取得システム 3 0 1 と比して、入力部 3 0 8 に代えて入力部 8 を有し、制御部 3 1 0 に代えて制御部 3 1 0 a を有する。制御部 3 1 0 a は、警告ランプ制御部 3 1 0 c に代えて警告ランプ制御部 3 1 0 d を有する。そして、被検体内画像取得システム 3 0 1 d は、さらに光センサ 2 0 8 d を備える。光センサ 2 0 8 d は、警告ランプ 1 1 の発光状態を検出する。警告ランプ制御部 3 1 0 d は、光センサ 2 0 8 d が検出した警告ランプ 1 1 の発光状態をもとに警告ランプ 1 1 a の位置を求め、警告ランプ 1 1 a が観察外領域 A x に位置するように警告ランプ移送部 3 1 2 の移送処理を制御する。

30

【 0 1 3 6 】

具体的に、図 2 4 を参照して、図 2 3 に示す被検体内画像取得システム 3 0 1 d における警告ランプ 1 1 a の発光制御について説明する。図 2 4 (1) に示すように、光センサ 2 0 8 d は、たとえば、ディスプレイ対応領域 A m のディスプレイ 4 a 近辺に配置される。そして、図 2 4 (1) に示すように、光センサ 2 0 8 d は、警告ランプ 1 1 a の発光状態として、矢印 Y 2 2 のように光センサ 2 0 8 d に達する光の光量を検出する。

40

【 0 1 3 7 】

警告ランプ制御部 3 1 0 d は、予め光センサ 2 0 8 d によって検出されていた観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a が発する光が収まっていた場合の光量（初期値）と、光センサ 2 0 8 d が検出した光量（検出値）とを比較する。

【 0 1 3 8 】

初期値と検出値とが異なり検出値が初期値よりも大きくなっていた場合には、図 2 4 (1) に示すように、警告ランプ 1 1 a が、観察外領域 A x ではなくディスプレイ 4 a 側のディスプレイ対応領域 A m に位置している場合である。このため、警告ランプ制御部 3 1 0 d は、初期値と検出値との差分値に応じて警告ランプ 1 1 a の移送方向および移送距離

50

を設定することによって、観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a が位置するように移送機構 3 1 2 a を制御する。これによって、警告ランプ 1 1 a は、図 2 4 (2) に示すように、警告ランプ 1 1 a は、矢印 Y 3 1 のように観察外領域 A x 内に移送される。また、光センサ 2 0 8 d は、警告ランプ 1 1 a の発光状態を検出できればよいため、ディスプレイ 4 a 近傍に限らず、操作者 N 近傍に設置してもよく、また、操作者 N 自身の頭に直接取り付けてもよい。

【 0 1 3 9 】

このように、実施の形態 3 の変形例 1 では、光センサ 2 0 8 d の検出結果にもとに、観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a が位置するように警告ランプ 1 1 a の位置を自動的に制御しているため、操作者は、警告ランプ 1 1 a の位置調整処理を行なう必要がなく、体内観察に集中することができる。

10

【 0 1 4 0 】

次に、図 2 5 を参照して、被検体内画像取得システム 3 0 1 d における磁界発生告知処理について説明する。図 2 5 は、図 2 3 に示す被検体内画像取得システム 3 0 1 d における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 1 4 1 】

図 2 5 に示すように、被検体内画像取得システム 3 0 1 d では、制御部 3 1 0 a の制御のもと、観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a を位置させ、この場合の光量を光センサ 2 0 8 d に検出させて、検出した光量を初期値として設定する初期値設定処理を行なう (ステップ S 3 2 2) 。この初期値設定処理は、体内観察ごとに行なう必要はなく、操作者が変わった場合に一度行えば足りる。また、一定の精度を保つために定期的に行なってもよい。また、警告ランプ制御部 3 1 0 d は、初期値設定処理後は、警告ランプ 1 1 a を消灯する。

20

【 0 1 4 2 】

次いで、警告ランプ制御部 3 1 0 d は、図 5 に示すステップ S 2 と同様に、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断し (ステップ S 3 2 4) 、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S 3 2 4 の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部 3 1 0 d は、磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合 (ステップ S 3 2 4 : Y e s) 、磁界発生を警告するために、観察外領域 A x の警告ランプ 1 1 a を発光させる警告ランプ発光処理を行なう (ステップ S 3 2 6) 。

30

【 0 1 4 3 】

そして、警告ランプ制御部 3 1 0 d は、光センサ 2 0 8 d に、光センサ 2 0 8 d に達する光の光量を検出させる光量検出処理を行なう (ステップ S 3 2 8) 。そして、警告ランプ制御部 3 1 0 d は、検出値と初期値とを比較して、検出値と初期値とは異なるか否かを判断する (ステップ S 3 3 0) 。なお、ステップ S 3 3 0 においては、光センサ 2 0 8 d の検出精度、操作者 N の姿勢、警告ランプ 1 1 a の発光精度などに応じたばらつきを含めて、検出値と初期値との一致度を設定すればよい。

【 0 1 4 4 】

警告ランプ制御部 3 1 0 d は、検出値と初期値とは異なると判断した場合 (ステップ S 3 3 0 : 異なる) 、観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a が位置するように、初期値と検出値との差分値に応じた方向および距離で警告ランプ移送部 3 1 2 に警告ランプ 1 1 a を移送させる警告ランプ移送処理を行なう (ステップ S 3 3 2) 。たとえば、この警告ランプ移送処理では、初期値と検出値との各差分値ごとに、警告ランプ 1 1 a と観察外領域 A x との距離および方向が対応付けられたテーブルが予め記憶されており、警告ランプ制御部 3 1 0 d は、このテーブルを参照することによって、移送機構 3 1 2 a による警告ランプ 1 1 a の移動方向および移送距離を設定する。移送機構 3 1 2 a は、警告ランプ制御部 3 1 0 d の制御のもと、警告ランプ 1 1 a を移送し、警告ランプ 1 1 a を観察外領域 A x に位置させる。

40

【 0 1 4 5 】

警告ランプ制御部 3 1 0 d は、検出値と初期値とはほぼ等しいと判断した場合 (ステッ

50

ブ S 3 3 0 : 等しい)、または、ステップ S 3 3 2 の警告ランプ移送処理が終了した場合、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する(ステップ S 3 3 4)。警告ランプ制御部 3 1 0 d は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合(ステップ S 3 3 4 : No)、ステップ S 3 2 6 の警告ランプ発光処理を継続させる。一方、警告ランプ制御部 3 1 0 d は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には(ステップ S 3 3 4 : Yes)、警告処理を停止させるために警告ランプ 1 1 a を消灯する警告ランプ消灯処理を行なう(ステップ S 3 3 6)。そして、制御部 3 1 0 a は、体内観察を終了するか否かを判断し(ステップ S 3 3 8)、体内観察を終了しないと判断した場合には(ステップ S 3 3 8 : No)、ステップ S 3 2 4 に戻り、体内観察を終了すると判断した場合には(ステップ S 3 3 8 : Yes)、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 3 0 1 d における警告ランプ 1 1 a の制御処理も終了する。

10

【 0 1 4 6 】

この図 2 5 に示す各処理手順を行なうことによって、被検体内画像取得システム 3 0 1 a は、観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a 位置するように警告ランプ 1 1 a の発光処理を自動的に制御している。

【 0 1 4 7 】

(実施の形態 3 の変形例 2)

次に、実施の形態 3 の変形例 2 について説明する。実施の形態 3 の変形例 2 では、光センサではなく、イメージセンサを用いて操作者の目の動きを検出し、この検出結果をもとに操作者の目と警告ランプ 1 1 a との距離変動を算出して、この算出した距離変動をもとに警告ランプ 1 1 a の位置を制御する。図 2 6 は、実施の形態 3 の変形例 2 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

20

【 0 1 4 8 】

図 2 6 に示すように、実施の形態 3 の変形例 2 にかかる被検体内画像取得システム 3 0 1 e は、図 2 3 に示す被検体内画像取得システム 3 0 1 d と比して、光センサ 2 0 8 d に代えてイメージセンサ 2 0 8 e を有し、制御部 3 1 0 a に代えて制御部 3 1 0 b を有する。制御部 3 1 0 b は、警告ランプ制御部 3 1 0 d に代えて警告ランプ制御部 3 1 0 e を有する。イメージセンサ 2 0 8 e は、操作者の目の動きを検出する。警告ランプ制御部 3 1 0 d は、イメージセンサ 2 0 8 e による検出結果をもとに警告ランプ 1 1 a の位置を制御する。

30

【 0 1 4 9 】

具体的に、図 2 7 を参照して、図 2 6 に示す被検体内画像取得システム 3 0 1 e における警告ランプ 1 1 a の発光制御について説明する。図 2 7 (1) に示すように、イメージセンサ 2 0 8 e は、撮像視野内に操作者 N の目が含まれるように、ディスプレイ 4 a 上部に設置される。そして、イメージセンサ 2 0 8 e は、操作者 N の目を連続して撮像することによって操作者 N の目の動きを検出する。イメージセンサ 2 0 8 e は、一連の撮像画像を警告ランプ制御部 3 1 0 e に出力する。

【 0 1 5 0 】

警告ランプ制御部 3 1 0 e は、図 1 4 に示す警告ランプ制御部 2 1 0 e と同様に、イメージセンサ 2 0 8 e による一連の撮像画像を処理することによって、操作者 N の目と警告ランプ 1 1 a との距離変動を算出する。たとえば、図 2 7 (2) の矢印 Y 2 3 のように操作者 N が図中右側を向いた場合には、操作者 N の目も図中右側に動くため、操作者 N の視野領域も、視野領域 A から視野領域 A 1 に図中右方向に動いてしまい、操作者 N の目と警告ランプ 1 1 a との距離は、操作者 N が図中右側を向く前よりも大きくなる。この場合には、警告ランプ制御部 3 1 0 e は、操作者 N の動きにともない大きくなった操作者 N の目と警告ランプ 1 1 a との距離分、移送機構 3 1 2 a に警告ランプ 1 1 a を移送させる。これによって、警告ランプ 1 1 a は、図 2 7 (2) の矢印 Y 3 4 のように、操作者 N の右側を向く動作にともない移送した観察外領域 A x 1 に警告ランプ 1 1 a に移送することとなる。

40

【 0 1 5 1 】

50

なお、イメージセンサ208eは、操作者Nの目の動きを検出できれば足りるため、ディスプレイ4a上部に限らず、ディスプレイ4aと操作者Nとの間の領域にイメージセンサ208eを設置してもよい。また、操作者Nの目の動きを検出できれば足りるため、操作者Nの目自身を撮像する必要はない。たとえば、操作者Nの頭にイメージセンサ208eを取り付け、予め操作者Nの様々な目の動きごとに周囲を連続して撮像しておき、予め撮像した目の各動きに対応する画像群と、体内観察中に操作者Nの頭に取り付けられたイメージセンサ208eが撮像した一連の画像とをそれぞれ比較することによって、操作者Nの目が実際にどのように動いたかを判断してもよい。

【0152】

このように、実施の形態3の変形例2では、イメージセンサ208eの検出結果をもとに、操作者の目の動きによって視野領域が移動した場合であっても、この視野領域とともに移動した観察外領域内に警告ランプ11aが位置するように、警告ランプ11aの位置を自動的に調整している。この結果、操作者は、どのような目の動きを行った場合であっても警告ランプ11aによる警告処理を視認することができるため、磁界発生を正確に把握することができる。

10

【0153】

次に、図28を参照して、被検体内画像取得システム301eにおける磁界発生告知処理について説明する。図28は、図26に示す被検体内画像取得システム301eにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0154】

図28に示すように、被検体内画像取得システム301eでは、制御部310bの制御のもと、操作者Nの観察外領域Axの中に警告ランプ11aが位置するように移送機構312aが警告ランプ11aの位置を調整するとともに、固定配置されたイメージセンサ208eと警告ランプ11aとの距離、および、操作者Nの基本動作時におけるイメージセンサ208eと操作者Nの目との距離の加算値を初期値として設定する初期値設定処理を行なう(ステップS352)。この初期値設定処理においては、たとえば操作者Nがディスプレイ4aを真正面から視認している場合を基本動作時として、イメージセンサ208eによる撮像処理を行ない、イメージセンサ208eによる撮像画像をもとにイメージセンサ208eと操作者Nの目との距離を求める。また、この初期値設定処理は、体内観察ごとに行なう必要はなく、操作者が変わった場合に一度行えば足りる。また、一定の精度を保つために定期的に行なってもよい。また、警告ランプ制御部310eは、初期値設定処理後は、警告ランプ11aを消灯する。

20

30

【0155】

次いで、警告ランプ制御部310eは、図5に示すステップS2と同様に、磁界発生部5が磁界を発生したか否かを判断し(ステップS354)、磁界発生部5が磁界を発生するまでステップS354の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部310eは、磁界発生部5が磁界を発生したと判断した場合(ステップS354:Yes)、磁界発生を警告するために、観察外領域Axの警告ランプ11aを発光させる警告ランプ発光処理を行なう(ステップS356)。

【0156】

そして、警告ランプ制御部310eは、イメージセンサ208eに操作者Nの目を撮像させ、イメージセンサ208eによる一連の撮像画像を処理することによって、操作者の目と警告ランプ11aとの距離を検出する距離検出処理を行なう(ステップS358)。距離検出処理では、イメージセンサ208eによる一連の撮像画像を処理することによって、操作者Nの目とイメージセンサ208eとの距離を算出し、固定配置されたイメージセンサ208eと警告ランプ11aとの距離に算出した距離を加算することによって、操作者の目と警告ランプ11aとの距離を検出する。

40

【0157】

そして、警告ランプ制御部310eは、検出値と初期値とを比較して、検出値と初期値とは異なるか否かを判断する(ステップS360)。なお、ステップS360においては

50

、イメージセンサ 208e の撮像精度などに応じたばらつきを含めて、検出値と初期値との一致度を設定すればよい。

【0158】

警告ランプ制御部 310e は、検出値と初期値とは異なると判断した場合（ステップ S360：異なる）、検出値と初期値との差分値に応じ方向および距離で警告ランプ移送部 312 に警告ランプ 11a を移送させる警告ランプ移動処理を行なう（ステップ S362）。たとえば、この警告ランプ移送処理では、初期値と検出値との各差分値ごとに、警告ランプ 11a と観察外領域 Ax との距離および方向が対応付けられたテーブルが予め記憶されており、警告ランプ制御部 310e は、このテーブルを参照することによって、移送機構 312a による警告ランプ 11a の移送方向および移送距離を設定する。移送機構 312a は、警告ランプ制御部 310e の制御のもと、警告ランプ 11a を移送し、警告ランプ 11a を観察外領域 Ax に位置させる。

10

【0159】

警告ランプ制御部 310e は、検出値と初期値とはほぼ等しいと判断した場合（ステップ S360：等しい）、または、ステップ S362 の発光条件調整処理が終了した場合、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップ S364）。警告ランプ制御部 310e は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップ S364：No）、ステップ S356 の警告ランプ発光処理を継続させる。一方、警告ランプ制御部 310e は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップ S364：Yes）、警告処理を停止させるために警告ランプ 11a を消灯する警告ランプ消灯処理を行なう（ステップ S366）。そして、制御部 310b は、体内観察を終了するか否かを判断し（ステップ S368）、体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップ S368：No）、ステップ S354 に戻り、体内観察を終了すると判断した場合には（ステップ S368：Yes）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 310e における警告ランプ 11a の制御処理も終了する。

20

【0160】

この図 28 に示す各処理手順を行なうことによって、被検体内画像取得システム 301e は、観察外領域 Ax の中に警告ランプ 11a 位置するように警告ランプ 11a の発光処理を自動的に制御している。

【0161】

30

（実施の形態 4）

次に、実施の形態 4 について説明する。実施の形態 4 では、警告ランプの発光制御および位置制御の双方を行なう。図 29 は、実施の形態 4 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【0162】

図 29 に示すように、実施の形態 4 にかかる被検体内画像取得システム 401 は、図 1 に示す被検体内画像取得システム 1 と比して、入力部 8 に代えて、発光条件変更情報入力部 208a と位置変更情報入力部 308a とを有する入力部 408 を備え、制御部 10 に代えて、制御部 410 を備える構成を有する。そして、被検体内画像取得システム 401 は、警告ランプ 11 を移送する警告ランプ移送部 312 をさらに備える。位置変更情報入力部 308a は、警告ランプ 11 の位置変更を指示する指示情報を入力する。制御部 410 は、制御部 10 と比して、警告ランプ制御部 10c に代えて、警告ランプ制御部 410c を有する。警告ランプ制御部 410c は、発光条件変更情報入力部 208a によって入力された指示情報をもとに警告ランプ 11 の発光処理を制御するとともに、位置変更情報入力部 308a によって入力された指示情報をもとに警告ランプ 11 の移送処理を制御する。

40

【0163】

具体的に、図 30 を参照して、図 29 に示す被検体内画像取得システム 401 における警告ランプ 11 の移送制御及び発光制御について説明する。図 30 に示すように、実施の形態 4 においては、図 4 と同様に、単数の警告ランプ 11a が配置される。そして、図 3

50

0 (1) に示すように、警告ランプ 1 1 a が、観察外領域 A x ではなくディスプレイ対応領域 A m に位置している場合には、操作者 N は、位置変更情報入力部 3 0 8 a を操作し、警告ランプ 1 1 a の位置を観察外領域 A x に変更するように指示する。この結果、位置変更情報入力部 3 0 8 a から、警告ランプ 1 1 a の位置を観察外領域 A x に変更するように指示する指示情報が入力される。この指示情報にしたがって、警告ランプ制御部 4 1 0 c は、図 3 0 (2) に示すように、観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a が位置するように移送機構 3 1 2 a の移送処理を制御する。これによって、警告ランプ 1 1 a は、矢印 Y 4 1 のように観察外領域 A x 内に移送される。

【 0 1 6 4 】

そして、図 3 0 (2) に示すように、警告ランプ 1 1 a の発光範囲が、観察外領域 A x を超えた領域 R 1 にまで達している場合には、操作者 N は、発光条件変更情報入力部 2 0 8 a を操作し、警告ランプ 1 1 a の発光範囲を所望の範囲に狭めるよう指示する。この結果、発光条件変更情報入力部 2 0 8 a から、警告ランプ 1 1 a の発光範囲を狭めるように発光条件を変更するように指示する指示情報が入力される。この指示情報にしたがって、警告ランプ制御部 3 1 0 c は、観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a が発する光が収まるように警告ランプ 1 1 a の光強度を小さくするように制御する。これによって、図 3 0 (3) に示すように、警告ランプ 1 1 a の発光範囲は、領域 R 1 から矢印 Y 4 2 のように領域 R 2 に狭まる。なお、警告ランプ制御部 4 1 0 c は、警告ランプ 1 1 a の光強度を調整するほか、警告ランプ 1 1 a の発光色を調整することによって、警告ランプ 1 1 a が発する光がディスプレイ領域 A m に入っていないく、かつ観察外領域 A x に入っているようにしてもよい。

【 0 1 6 5 】

このように、実施の形態 4 では、観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a が位置するように警告ランプ 1 1 a の移送処理を制御するとともに、観察外領域 A x の中に警告ランプ 1 1 a が発する光が収まるように警告ランプ 1 1 a の発光処理を制御することによって、確実に観察外領域 A x 内に警告ランプ 1 1 a を位置させて、ディスプレイ 4 a の画面への警告ランプ 1 1 a の光の映り込みを防止し、警告ランプ 1 1 a の光が操作者に与える影響を低減している。

【 0 1 6 6 】

そして、実施の形態 4 では、警告ランプの発光制御および位置制御の双方を行なうことによって、操作者が異なる場合も、操作者ごとにそれぞれ異なる視野領域の観察外領域内に正確に警告ランプの光が収まるように制御することができる。

【 0 1 6 7 】

たとえば、操作者が、図 3 1 (1) に示す視野領域 A 1 1 を有する操作者 N 1 から、図 3 1 (2) に示す視野領域 A 1 2 を有する操作者 N 2 に変わった場合には、この操作者が変わることによって観察外領域 A x 1 1 が観察外領域 A x 1 2 に変わる。この場合も、警告ランプ制御部 4 1 0 c は、発光条件変更情報入力部 2 0 8 a および位置変更情報入力部 3 0 8 a の指示にしたがって、警告ランプ 1 1 a の位置および警告ランプ 1 1 a の光強度を変更することによって、操作者 N 2 の観察外領域内に警告ランプ 1 1 a の光を正確に収めることができる。言い換えると、警告ランプ 1 1 a を位置させる観察外領域を、操作者ごとに合わせて柔軟に設定することができる。視野領域の状態を示す情報を直接入力してもよい。

【 0 1 6 8 】

また、実施の形態 1、2 または 3 でも、操作者が、図 3 1 (1) に示す視野領域 A 1 1 を有する操作者 N 1 から、図 3 1 (2) に示す視野領域 A 1 2 を有する操作者 N 2 に変わった場合には、警告ランプ 1 1 a を位置させる観察外領域を、操作者ごとに合わせて柔軟に設定することができる。視野領域の状態を示す情報を直接入力してもよい。

【 0 1 6 9 】

なお、実施の形態 4 では、図 3 2 に示す被検体内画像取得システム 4 0 1 d のように、光センサ 2 0 8 d を用いて警告ランプ 1 1 の発光状態および警告ランプ 1 1 の位置を検出

10

20

30

40

50

し、この検出結果をもとに、観察外領域の中に警告ランプ 1 1 が位置するように警告ランプ 1 1 を移送し、さらに、観察外領域の中に警告ランプ 1 1 が発する光が納まるように警告ランプ 1 1 の発光処理を制御してもよい。この場合、被検体内画像取得システム 4 0 1 d は、図 2 9 に示す被検体内画像取得システム 4 0 1 と比して、入力部 4 0 8 に代えて入力部 8 を有し、制御部 4 1 0 に代えて制御部 4 1 0 a を有する。制御部 4 1 0 a は、警告ランプ制御部 4 1 0 c に代えて警告ランプ制御部 4 1 0 d を有する。そして、被検体内画像取得システム 4 0 1 d は、さらに光センサ 2 0 8 d を備える。警告ランプ制御部 4 1 0 d は、光センサ 2 0 8 d が検出した警告ランプ 1 1 の発光状態をもとに警告ランプ 1 1 a の位置を求め、警告ランプ 1 1 a が観察外領域 A x に位置するように警告ランプ移送部 3 1 2 の移送処理を制御する。その後、警告ランプ制御部 4 1 0 d は、光センサ 2 0 8 d が検出した警告ランプ 1 1 の発光状態をもとに、観察外領域の中に警告ランプ 1 1 が発する光が納まるように警告ランプ 1 1 の発光処理を制御する。

10

【0170】

また、実施の形態 4 では、図 3 3 に示す被検体内画像取得システム 4 0 1 e のように、イメージセンサ 2 0 8 e を用いて操作者の目の動きを検出し、この検出結果をもとに操作者の目と警告ランプ 1 1 との距離変動を算出して、この算出した距離変動をもとに警告ランプ 1 1 の発光処理および警告ランプ 1 1 の移送処理を制御してもよい。この場合、被検体内画像取得システム 4 0 1 e は、図 2 9 に示す被検体内画像取得システム 4 0 1 と比して、入力部 4 0 8 に代えて入力部 8 を有し、制御部 4 1 0 に代えて制御部 4 1 0 b を有する。制御部 4 1 0 b は、警告ランプ制御部 4 1 0 c に代えて警告ランプ制御部 4 1 0 e を有する。そして、被検体内画像取得システム 4 0 1 e は、さらにイメージセンサ 2 0 8 e を備える。警告ランプ制御部 4 1 0 e は、イメージセンサ 2 0 8 e の検出結果をもとに、操作者の動作により観察外領域が移動した場合には、移動した観察外領域に併せて、警告ランプ 1 1 の位置および光強度を調整する。

20

【0171】

(実施の形態 5)

次に、実施の形態 5 について説明する。実施の形態 5 では、警告ランプを制御するのではなく、被検体内画像の表示パラメータである被検体内画像の表示色もしくは光強度を制御することによって、警告ランプによる光の表示画面への映り込みがあった場合であっても操作者による被検体情報の円滑な観察を実現している。図 3 4 は、実施の形態 5 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

30

【0172】

図 3 4 に示すように、実施の形態 5 にかかる被検体内画像取得システム 5 0 1 は、図 1 に示す被検体内画像取得システム 1 と比して、入力部 8 に代えて、画像変更情報入力部 5 0 8 a を有する入力部 5 0 8 を備え、制御部 1 0 に代えて、制御部 5 1 0 を備える構成を有する。画像変更情報入力部 5 0 8 a は、警告ランプ 1 1 による光の表示部 4 の表示画面への映り込み状態を入力する。制御部 5 1 0 は、制御部 1 0 と比して、画像処理部 1 0 a に代えて、画像処理部 5 1 0 a を有する。画像処理部 5 1 0 a は、画像処理部 1 0 a と同様に被検体 H の体内画像を生成するとともに、制御部 5 1 0 の制御のもと、被検体内画像の表示色を、警告ランプ 1 1 による光の表示画面への映り込み状態に応じた表示色もしくは光強度に変更する。画像処理部 5 1 0 a は、画像変更情報入力部 5 0 8 a によって入力された警告ランプ 1 1 による光の表示画面への映り込み状態をもとに、被検体内画像の表示色を変更する。

40

【0173】

次に、図 3 5 を参照して、被検体内画像取得システム 5 0 1 における画像処理について説明する。実施の形態 5 においては、警告ランプ 1 1 a は、たとえば観察外領域の所定位置に固定配置される。

【0174】

警告ランプ 1 1 a が点灯することによって、図 3 5 (2) に示すよう警告ランプ 1 1 a の光がディスプレイ 4 a の表示画面 4 b に映り込んでしまい、図 3 5 (1) のようにはっ

50

きりと表示されていた被検体内画像 4 c も白くぼやけてしまう。このような場合、操作者 N は、画像変更情報入力部 5 0 8 a を操作し、白くぼやけてしまう画像の表示色もしくは光強度を、警告ランプ 1 1 a による光の表示画面 4 b への映り込み状態に対応した表示色もしくは光強度に変更するように指示する。

【 0 1 7 5 】

カプセル型内視鏡 2 は、被検体内画像として赤みを帯びた胃壁や腸壁を撮像する。このため、たとえば、白くなった被検体内画像が黒くなるように、赤色で表示される割合を少なくして赤みを抑えた画像となるように指示する。この結果、画像変更情報入力部 5 0 8 a から、被検体内画像の表示色を変更するように指示する指示情報が入力される。この指示情報にしたがって、画像処理部 5 1 0 a は、表示画面 4 b に表示される被検体内画像の表示色もしくは光強度を変更する画像処理を行ない、画像処理後の被検体内画像を表示部 4 に表示させる。これによって、図 3 5 (3) に示すように、表示画面 4 b には、警告ランプ 1 1 a の光の映り込みに対しても対抗できる赤みを抑えた被検体内画像 4 1 c がはっきりと表示される。

10

【 0 1 7 6 】

このように、実施の形態 5 では、警告ランプではなく、警告ランプからの光が被検体内画像を視認する操作者に与える影響を低減するように表示対象の被検体内画像自体の表示パラメータを、警告ランプ 1 1 a による光の表示画面への映り込み状態に応じて処理することによって、表示画面に警告ランプ 1 1 a の光が映り込んでいる場合であっても、操作者 N が被検体内画像を円滑に観察できるようにし、警告ランプ 1 1 a の光が操作者に与える影響を低減している。

20

【 0 1 7 7 】

次に、図 3 6 を参照して、被検体内画像取得システム 5 0 1 における磁界発生告知処理について説明する。図 3 6 は、図 3 4 に示す被検体内画像取得システム 5 0 1 における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 1 7 8 】

図 3 6 に示すように、警告ランプ制御部 1 0 c は、図 5 に示すステップ S 2 と同様に、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断し (ステップ S 5 0 2) 、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S 5 0 2 の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合 (ステップ S 5 0 2 : Y e s) 、磁界発生を警告するために、観察外領域 A x の警告ランプ 1 1 a を発光させる警告ランプ発光処理を行なう (ステップ S 5 0 4) 。そして、画像処理部 5 1 0 a は、カプセル型内視鏡 2 から送信された被検体内画像を処理して表示部 4 に表示させる画像表示処理を行なう (ステップ S 5 0 6) 。

30

【 0 1 7 9 】

次いで、画像処理部 5 1 0 a は、画像変更情報入力部 5 0 8 a からの指示情報の有無をもとに、被検体内画像に対する画像処理の指示があるか否かを判断する (ステップ S 5 0 8) 。この場合、画像変更情報入力部 5 0 8 a は、警告ランプ 1 1 による光の表示画面の映り込み状態を示す情報を入力してもよい。また、画像変更情報入力部 5 0 8 a は、警告ランプ 1 1 による光の表示画面の映り込み範囲を入力してもよい。

40

【 0 1 8 0 】

画像処理部 5 1 0 a は、被検体内画像に対する画像処理の指示があると判断した場合 (ステップ S 5 0 8 : Y e s) 、この指示内容にしたがって、被検体内画像の表示色を、警告ランプ 1 1 による光の表示画面への映り込み状態に対応した表示色もしくは光強度に変更する画像処理を行ない (ステップ S 5 1 0) 、画像処理後の被検体内画像を表示部 4 に表示させる画像表示処理を行なう (ステップ S 5 1 2) 。

【 0 1 8 1 】

画像処理部 5 1 0 a は、この画像処理において、前述したように、白くぼやけた被検体内画像が黒くなるように、赤色で表示される割合を少なくして赤みを抑えた画像となるように処理してもよい。また、画像処理部 5 1 0 a は、赤みの比率を段階的に低くしていっ

50

た画像を順次表示させ、画像変更情報指示部 508a から赤みの比率を選択した情報が入力された場合に、選択された赤みの比率で、次以降の被検体内画像についても画像処理を行なってもよい。また、予め、警告ランプ 11 の光強度ごとに表示画面への光の映り込み範囲をそれぞれ求めて記憶させておくとともに、各領域ごとに警告ランプ 11a の光の映り込みに対しても対抗できる赤み比率を記憶させておき、画像変更情報入力部 508a によって、警告ランプ 11 による光の表示画面への映り込み範囲が入力された場合には、記憶させた各映り込み範囲と各赤み比率とをもとに、被検体内画像のうち映り込み範囲に表示される領域のみが、対応する赤み比率となるように画像処理を行なってもよい。また、この画像処理として赤みを抑えた画像となるように処理する場合について説明したが、もちろんこれに限らず、画像処理部 510a は、警告ランプ 11 の光強度や発光色に応じて被検体内画像の表示色もしくは光強度を変更すればよい。

10

【0182】

警告ランプ制御部 10c は、画像処理指示がないと判断した場合（ステップ S508：No）、または、ステップ S512 の画像表示処理が終了した場合、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップ S514）。警告ランプ制御部 10c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップ S514：No）、ステップ S504 に戻り、警告ランプ発光処理を継続させる。一方、警告ランプ制御部 10c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップ S514：Yes）、警告処理を停止させるために警告ランプ 11a を消灯する警告ランプ消灯処理を行なう（ステップ S516）。次いで、画像処理部 510a は、画像処理設定を初期化する（ステップ S518）。そして、制御部 510 は、体内観察を終了するか否かを判断し（ステップ S520）、体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップ S520：No）、ステップ S502 に戻り、体内観察を終了すると判断した場合には（ステップ S520：Yes）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 10c における警告ランプ 11a の制御処理も終了する。

20

【0183】

この図 36 に示す各処理手順を行なうことによって、被検体内画像取得システム 501 は、被検体内画像の表示色を、警告ランプ 11 による光の表示画面への映り込み状態に応じた表示色に変更させて、操作者に対する磁界発生の正確な告知と、操作者による被検体情報の円滑な観察とを実現している。

30

【0184】

（実施の形態 5 の変形例 1）

次に、実施の形態 5 の変形例 1 について説明する。実施の形態 5 の変形例 1 では、光センサを用いて警告ランプによる光の表示画面への映り込み状態を検出し、この検出結果をもとに、被検体内画像の表示色を変更している。図 37 は、実施の形態 5 の変形例 1 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【0185】

図 37 に示すように、実施の形態 5 の変形例 1 にかかる被検体内画像取得システム 501d は、図 34 に示す被検体内画像取得システム 501 と比して、入力部 508 に代えて入力部 8 を有し、制御部 510 に代えて制御部 510f を有する。制御部 510f は、画像処理部 510a に代えて画像処理部 510d を有する。そして、被検体内画像取得システム 501d は、さらに光センサ 208d を備える。光センサ 208d は、警告ランプ 11 による光の表示画面への映り込み状態を検出する。画像処理部 510d は、光センサ 208d による検出結果をもとに被検体内画像の表示色もしくは光強度を変更している。

40

【0186】

具体的に、図 38 を参照して、図 37 に示す被検体内画像取得システム 501d における被検体内画像に対する画像処理について説明する。図 38（1）に示すように、光センサ 208d は、たとえばディスプレイ 4a 上部に配置される。そして、図 38（2）に示すように警告ランプ 11a が発光している場合に、光センサ 208d は、光センサ 208d に達する警告ランプ 11a の光の光量を検出する。

50

【0187】

画像処理部510dは、予め光センサ208dによって検出されていた表示画面4bへの光の映り込みがない場合における警告ランプ11aの光量（初期値）と、光センサ208dが検出した光量（検出値）とを比較する。

【0188】

初期値と検出値とが異なり検出値が初期値よりも大きくなっていった場合には、図38（2）に示すように、警告ランプ11aの光が、ディスプレイ4aの表示画面4bに映り込む場合に相当する。この結果、図38（2）のように被検体内画像4cも白くぼやけてしまう。このため、画像処理部510dは、初期値と検出値との差分値に応じて、被検体内画像の表示色を変更する画像処理を行ない、画像処理後の被検体内画像を表示部4に表示させる。これによって、図38（3）に示すように、表示画面4bには、警告ランプ11aの光の映り込みに対しても対抗できる赤みを抑えた被検体内画像41cがはっきりと表示される。また、光センサ208dは、警告ランプ11aの発光状態を検出できればよいため、ディスプレイ4a近傍に限らず、操作者N近傍に設置してもよく、また、操作者N自身の頭に直接取り付けでもよい。

10

【0189】

このように、実施の形態5の変形例1では、光センサ208dの検出結果にもとに、表示対象の被検体内画像の表示色を、警告ランプ11aによる光の表示画面への映り込み状態に応じて自動的に変更しているため、操作者は、表示色もしくは光強度の変更を行なう必要がなく、体内観察に集中することができる。

20

【0190】

次に、図39を参照して、被検体内画像取得システム501dにおける磁界発生告知処理について説明する。図39は、図37に示す被検体内画像取得システム501dにおける磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0191】

図39に示すように、被検体内画像取得システム501dでは、制御部510fの制御のもと、表示部4の表示画面に警告ランプ11aの光が映り込まないように、観察外領域Ax内の警告ランプ11aの光量を調整し、この場合の光量を光センサ208dに検出させて、検出した光量を初期値として設定する初期値設定処理を行なう（ステップS522）。この初期値設定処理は、体内観察ごとに行なう必要はなく、操作者が変わった場合に一度行えば足りる。また、一定の精度を保つために定期的に行なってもよい。また、警告ランプ制御部10cは、初期値設定処理後は、警告ランプ11aを消灯する。

30

【0192】

次いで、警告ランプ制御部10cは、図5に示すステップS2と同様に、磁界発生部5が磁界を発生したか否かを判断し（ステップS524）、磁界発生部5が磁界を発生するまでステップS524の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部10cは、磁界発生部5が磁界を発生したと判断した場合（ステップS524：Yes）、磁界発生を警告するために、観察外領域Axの警告ランプ11aを発光させる警告ランプ発光処理を行なう（ステップS526）。そして、画像処理部510dは、カプセル型内視鏡2から送信された被検体内画像を表示部4に表示させる画像表示処理を行なう（ステップS528）。

40

【0193】

そして、制御部510fは、光センサ208dに、光センサ208dに達する光の光量を検出させる光量検出処理を行なう（ステップS530）。次いで、画像処理部510dは、検出値と初期値とを比較して、検出値と初期値とは異なるか否かを判断する（ステップS532）。なお、ステップS532においては、光センサ208dの検出精度、操作者Nの姿勢、警告ランプ11aの発光精度などに応じたばらつきを含めて、検出値と初期値との一致度を設定すればよい。

【0194】

画像処理部510dは、検出値と初期値とは異なると判断した場合（ステップS532

50

：異なる）、警告ランプ 1 1 a の光の映り込みに対しても対抗できるように、初期値と検出値との差分値に応じて、被検体内画像の表示色もしくは光強度を変更する画像処理を行ない（ステップ S 5 3 4）、画像処理後の被検体内画像を表示部 4 に表示させる画像表示処理を行なう（ステップ S 5 3 6）。たとえば、この発光条件調整処理では、初期値と検出値との各差分値ごとに、表示画面への光の映り込み範囲と、適切な赤み比率とが対応付けられたテーブルが予め記憶されており、画像処理部 5 1 0 d は、このテーブルを参照することによって、被検体内画像の処理対象範囲と、この処理対象範囲における赤み比率とを用いて被検体内画像を処理する。この結果、表示画面 4 b には、警告ランプ 1 1 a の光の映り込みに対しても対抗できる赤みを抑えた被検体内画像 4 1 c がはっきりと表示される。

10

【0195】

制御部 5 1 0 f は、画像処理部 5 1 0 d が検出値と初期値とはほぼ等しいと判断した場合（ステップ S 5 3 2：等しい）、または、ステップ S 5 3 6 の画像表示処理が終了した場合、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップ S 5 3 8）。制御部 5 1 0 f は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップ S 5 3 8：No）、ステップ S 5 2 6 の警告ランプ発光処理を継続させる。一方、制御部 5 1 0 f は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップ S 5 3 8：Yes）、警告処理を停止させるために警告ランプ 1 1 a を消灯する警告ランプ消灯処理を行なう（ステップ S 5 4 0）。次いで、画像処理部 5 1 0 d は、画像処理設定を初期化する（ステップ S 5 4 2）。そして、制御部 5 1 0 f は、体内観察を終了するか否かを判断し（ステップ S 5 4 4）、体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップ S 5 4 4：No）、ステップ S 5 2 4 に戻り、体内観察を終了すると判断した場合には（ステップ S 5 4 4：Yes）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 1 0 c における警告ランプ 1 1 a の制御処理も終了する。

20

【0196】

この図 3 9 に示す各処理手順を行なうことによって、被検体内画像取得システム 5 0 1 d は、被検体内画像の表示色もしくは光強度を、警告ランプ 1 1 による光の表示画面への映り込み状態に応じた表示色もしくは光強度に自動的に変更している。

【0197】

（実施の形態 5 の変形例 2）

次に、実施の形態 5 の変形例 2 について説明する。実施の形態 5 の変形例 2 では、光センサではなく、イメージセンサを用いて、警告ランプによる光の表示画面への映り込み状態を検出し、この検出結果をもとに、被検体内画像の表示色を変更している。図 4 0 は、実施の形態 5 の変形例 2 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

30

【0198】

図 4 0 に示すように、実施の形態 5 の変形例 2 にかかる被検体内画像取得システム 5 0 1 e は、図 3 7 に示す被検体内画像取得システム 5 0 1 d と比して、光センサ 2 0 8 d に代えてイメージセンサ 2 0 8 e を有し、制御部 5 1 0 f に代えて制御部 5 1 0 g を有する。制御部 5 1 0 g は、画像処理部 5 1 0 d に代えて画像処理部 5 1 0 e を有する。イメージセンサ 2 0 8 e は、表示部 4 の表示画面を撮像することによって、表示画面への警告ランプ 1 1 の光の映り込み状態を検出する。画像処理部 5 1 0 e は、イメージセンサ 2 0 8 e による検出結果をもとに被検体内画像の表示色もしくは光強度を変更している。

40

【0199】

具体的に、図 4 1 を参照して、図 4 0 に示す被検体内画像取得システム 5 0 1 e における被検体内画像に対する画像処理について説明する。図 4 1 (1) に示すように、イメージセンサ 2 0 8 e は、撮像視野内にディスプレイ 4 a の表示画面 4 b が含まれるように、たとえば操作者 N の頭に取り付けられる。そして、図 4 1 (2) に示すように警告ランプ 1 1 a が発光している場合に、イメージセンサ 2 0 8 e は、表示画面 4 b を連続して撮像することによって表示画面 4 b への警告ランプ 1 1 a の光の映り込み状態を検出する。イ

50

メー ジセンサ 2 0 8 e は、一連の撮像画像を画像処理部 5 1 0 e に出力する。

【 0 2 0 0 】

画像処理部 5 1 0 e は、イメージセンサ 2 0 8 e による一連の撮像画像を処理することによって、表示画面への警告ランプ 1 1 a の光の映り込み状態を検出する。たとえば、画像処理部 5 1 0 d は、予めイメージセンサ 2 0 8 e によって撮像されていた光の映り込みがない場合における被検体内画像を表示している表示画面 4 b 画像の白領域の面積（初期値）と、イメージセンサ 2 0 8 e が撮像した表示画面 4 b 画像の白領域の面積（検出値）とを比較する。

【 0 2 0 1 】

初期値と検出値とが異なり検出値が初期値よりも大きくなっていた場合には、図 4 1（2）に示すように、警告ランプ 1 1 a の光が、ディスプレイ 4 a の表示画面 4 b に映り込む場合に相当する。この結果、図 4 1（2）のように被検体内画像 4 c も白くぼやけてしまう。このため、画像処理部 5 1 0 e は、初期値と検出値との差分値に応じて、被検体内画像の表示色を変更する画像処理を行ない、画像処理後の被検体内画像を表示部 4 に表示させる。これによって、図 4 1（3）に示すように、表示画面 4 b には、警告ランプ 1 1 a の光の映り込みに対しても対抗できる赤みを抑えた被検体内画像 4 1 c がはっきりと表示される。また、イメージセンサ 2 0 8 e は、表示部 4 の表示画面を撮像することができればよいため、操作者 N の頭に限らず、操作者 N と表示部 4 との間であってもよく、撮像視野内にディスプレイ 4 a の表示画面 4 b が含まれるように配置すれば足りる。

【 0 2 0 2 】

このように、実施の形態 5 の変形例 2 では、イメージセンサ 2 0 8 e の検出結果をもとに、表示対象の被検体内画像の表示色を、警告ランプ 1 1 a による光の表示画面 4 b への映り込み状態に応じて自動的に変更しているため、操作者は、表示色もしくは光強度の変更を行なう必要がなく、体内観察に集中することができる。

【 0 2 0 3 】

次に、図 4 2 を参照して、被検体内画像取得システム 5 0 1 e における磁界発生告知処理について説明する。図 4 2 は、図 4 0 に示す被検体内画像取得システム 5 0 1 e における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 2 0 4 】

図 4 2 に示すように、被検体内画像取得システム 5 0 1 e では、制御部 5 1 0 g の制御のもと、表示部 4 の表示画面に警告ランプ 1 1 a の光が映り込まないように、観察外領域 A x 内の警告ランプ 1 1 a の光量を調整し、この場合の表示画面をイメージセンサ 2 0 8 e に撮像させて、撮像した表示画面画像における白領域の面積を初期値として設定する初期値設定処理を行なう（ステップ S 5 5 2）。この初期値設定処理は、体内観察ごとに行なう必要はなく、操作者が変わった場合に一度行えば足りる。また、一定の精度を保つために定期的に行なってもよい。また、警告ランプ制御部 1 0 c は、初期値設定処理後は、警告ランプ 1 1 a を消灯する。

【 0 2 0 5 】

次いで、警告ランプ制御部 1 0 c は、図 5 に示すステップ S 2 と同様に、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断し（ステップ S 5 5 4）、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S 5 5 4 の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合（ステップ S 5 5 4 : Y e s）、磁界発生を警告するために、観察外領域 A x の警告ランプ 1 1 a を発光させる警告ランプ発光処理を行なう（ステップ S 5 5 6）。そして、画像処理部 5 1 0 e は、カプセル型内視鏡 2 から送信された被検体内画像を表示部 4 に表示させる画像表示処理を行なう（ステップ S 5 5 8）。

【 0 2 0 6 】

そして、画像処理部 5 1 0 e は、イメージセンサ 2 0 8 e に、表示部 4 の表示画面を撮像させて、撮像した表示画面画像における白領域の面積を検出値として算出する画面状態検出処理を行なう（ステップ S 5 6 0）。次いで、画像処理部 5 1 0 e は、検出値と初期

10

20

30

40

50

値とを比較して、検出値と初期値とは異なるか否かを判断する（ステップS562）。なお、ステップS560においては、イメージセンサ208eの検出精度、操作者Nの姿勢、警告ランプ11aの発光精度などに応じたばらつきを含めて、検出値と初期値との一致度を設定すればよい。

【0207】

画像処理部510dは、検出値と初期値とは異なると判断した場合（ステップS562：異なる）、警告ランプ11aの光の映り込みに対しても対抗できるように、初期値と検出値との差分値に応じて、被検体内画像の表示色もしくは光強度を変更する画像処理を行ない（ステップS564）、画像処理後の被検体内画像を表示部4に表示させる画像表示処理を行なう（ステップS566）。たとえば、この発光条件調整処理では、初期値と検出値との各差分値ごとに、表示画面への光の映り込み範囲と、適切な赤み比率とが対応付けられたテーブルが予め記憶されており、画像処理部510eは、このテーブルを参照することによって、被検体内画像の処理対象範囲と、この処理対象範囲における赤み比率とを用いて被検体内画像を処理する。この結果、表示画面4bには、警告ランプ11aの光の映り込みに対しても対抗できる赤みを抑えた被検体内画像41cがはっきりと表示される。

10

【0208】

制御部510gは、画像処理部510eが検出値と初期値とはほぼ等しいと判断した場合（ステップS562：等しい）、または、ステップS566の画像表示処理が終了した場合、磁界発生部5が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップS568）。制御部510gは、磁界発生部5が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップS568：No）、ステップS556の警告ランプ発光処理を継続させる。一方、制御部510gは、磁界発生部5が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップS568：Yes）、警告処理を停止させるために警告ランプ11aを消灯する警告ランプ消灯処理を行なう（ステップS570）。次いで、画像処理部510eは、画像処理設定を初期化する（ステップS572）。そして、制御部510gは、体内観察を終了するか否かを判断し（ステップS574）、体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップS574：No）、ステップS554に戻り、体内観察を終了すると判断した場合には（ステップS574：Yes）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部10cにおける警告ランプ11aの制御処理も終了する。

20

30

【0209】

この図42に示す各処理手順を行なうことによって、被検体内画像取得システム501eは、被検体内画像の表示色を、警告ランプ11による光の表示画面への映り込み状態に応じた表示色もしくは光強度に自動的に変更している。

【0210】

（実施の形態6）

次に、実施の形態6について説明する。実施の形態6では、表示部4の表示画面を制御することによって、警告ランプによる光の表示画面への映り込みがあった場合であっても操作者による被検体情報の円滑な観察を実現している。図43は、実施の形態6にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

40

【0211】

図43に示すように、実施の形態6にかかる被検体内画像取得システム601は、図1に示す被検体内画像取得システム1と比して、入力部8に代えて、画面変更情報入力部608aを有する入力部608を備え、制御部10に代えて、制御部610を備える構成を有する。画面変更情報入力部608aは、警告ランプ11による光の表示部4の表示画面への映り込み状態を入力する。制御部610は、制御部10と比して、画面制御部610cをさらに備える。画面制御部610cは、警告ランプ11による光の表示画面への映り込み状態に対応させて、表示部4の表示画面の表示パラメータを変更する。画面制御部610cは、画面変更情報入力部608aによって入力された警告ランプ11による光の表示画面への映り込み状態をもとに、表示部4の表示画面の表示パラメータ、たとえば表示

50

画面の表示色もしくは光強度を変更する。

【0212】

次に、図44を参照して、被検体内画像取得システム601における画面制御処理について説明する。実施の形態6においては、警告ランプ11aは、たとえば観察外領域の所定位置に固定配置される。

【0213】

警告ランプ11aが点灯することによって、図44(2)に示すよう警告ランプ11aの光がディスプレイ4aの表示画面4bに映り込んでしまい、図44(1)のようにはっきりと表示されていた被検体内画像4cも白くぼやけてしまう。このような場合、操作者Nは、画面変更情報入力部608aを操作し、表示画面4bにおける、警告ランプ11aの光が映り込んでいる領域の表示色もしくは光強度を変更するように指示する。たとえば、警告ランプ11aの光が映りこんでいる領域が暗くなるように、この領域の表示色もしくは光強度を変更する。この結果、画面変更情報入力部608aから、表示画面の表示色もしくは光強度を変更するように指示する指示情報が入力される。この指示情報にしたがって、画面制御部610cは、表示画面4bの警告ランプ11aの光が映り込んでいる領域の表示色もしくは光強度を変更する画面変更処理を行なう。これによって、図44(3)に示すように、警告ランプ11aの光が映りこんでいる領域も他の領域とほぼ同等に暗くなった表示画面41bとなる。

10

【0214】

このように、実施の形態6では、警告ランプからの光が被検体内画像を視認する操作者に与える影響を低減するように、表示画面の表示パラメータを、警告ランプ11aによる光の表示画面への映り込み状態に応じて変更することによって、表示画面に警告ランプ11aの光が映り込んでいる場合であっても、操作者Nが被検体内画像を円滑に観察できるようにして、警告ランプ11aの光が操作者に与える影響を低減している。

20

【0215】

次に、図45を参照して、被検体内画像取得システム601における磁界発生告知処理について説明する。図45は、図43に示す被検体内画像取得システム601における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0216】

図45に示すように、警告ランプ制御部10cは、図5に示すステップS2と同様に、磁界発生部5が磁界を発生したか否かを判断し(ステップS602)、磁界発生部5が磁界を発生するまでステップS602の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部10cは、磁界発生部5が磁界を発生したと判断した場合(ステップS602: Yes)、磁界発生を警告するために、観察外領域Axの警告ランプ11aを発光させる警告ランプ発光処理を行なう(ステップS604)。そして、画像処理部10aは、カプセル型内視鏡2から送信された被検体内画像を処理して表示部4に表示させる画像表示処理を行なう(ステップS606)。

30

【0217】

次いで、画面制御部610cは、画面変更情報入力部608aからの指示情報の有無をもとに、表示画面の表示パラメータの変更指示があるか否かを判断する(ステップS608)。この場合、画面変更情報入力部608aは、警告ランプ11による光の表示画面の映り込み状態を示す情報を入力してもよい。また、画面変更情報入力部608aは、警告ランプ11による光の表示画面の映り込み範囲を入力してもよい。

40

【0218】

画面制御部610cは、表示画面の表示色パラメータの変更指示があると判断した場合(ステップS608: Yes)、この指示内容にしたがって、警告ランプ11による光の表示画面への映り込み状態に対応させて、表示画面の表示色もしくは光強度を変更する画面制御処理を行なう(ステップS610)。画面制御部610cは、警告ランプ11aの光が映りこんでいる領域が暗くなるように、この領域の表示画面の表示色もしくは光強度を制御する。

50

【0219】

警告ランプ制御部10cは、画面変更指示がないと判断した場合（ステップS608：No）、または、ステップS610の画面制御処理が終了した場合、磁界発生部5が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップS612）。警告ランプ制御部10cは、磁界発生部5が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップS612：No）、ステップS604に戻り、警告ランプ発光処理を継続させる。一方、警告ランプ制御部10cは、磁界発生部5が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップS612：Yes）、警告処理を停止させるために警告ランプ11aを消灯する警告ランプ消灯処理を行なう（ステップS614）。次いで、画面制御部610cは、画面表示設定を初期化する（ステップS616）。そして、制御部610は、体内観察を終了するか否かを判断し（ステップS618）、体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップS618：No）、ステップS602に戻り、体内観察を終了すると判断した場合には（ステップS618：Yes）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部10cにおける警告ランプ11aの制御処理も終了する。

10

【0220】

この図45に示す各処理手順を行なうことによって、被検体内画像取得システム601は、表示画面の表示パラメータを、警告ランプ11による光の表示画面への映り込み状態に応じて変更することによって、操作者に対する磁界発生の正確な告知と、操作者による被検体情報の円滑な観察とを実現している。

20

【0221】

（実施の形態6の変形例1）

次に、実施の形態6の変形例1について説明する。実施の形態6の変形例1では、光センサを用いて警告ランプによる光の表示画面への映り込み状態を検出し、この検出結果をもとに表示画面の表示色もしくは光強度を変更している。図46は、実施の形態6の変形例1にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

【0222】

図46に示すように、実施の形態6の変形例1にかかる被検体内画像取得システム601dは、図43に示す被検体内画像取得システム601と比して、入力部608に代えて入力部8を有し、制御部610に代えて制御部610aを有する。制御部610aは、画面制御部610cに代えて画面制御部610dを有する。そして、被検体内画像取得システム601dは、さらに光センサ208dを備える。光センサ208dは、警告ランプ11による光の表示画面への映り込み状態を検出する。画面制御部610dは、光センサ208dによる検出結果をもとに表示画面の表示色もしくは光強度を変更している。

30

【0223】

具体的に、図47を参照して、図46に示す被検体内画像取得システム601dにおける表示画面制御処理について説明する。図47（1）に示すように、光センサ208dは、たとえばディスプレイ4a上部に配置される。そして、図47（2）に示すように警告ランプ11aが発光している場合に、光センサ208dは、光センサ208dに達する警告ランプ11aの光の光量を検出する。

【0224】

画面制御部610dは、予め光センサ208dによって検出されていた表示画面4bへの光の映り込みがない場合における警告ランプ11aの光量（初期値）と、光センサ208dが検出した光量（検出値）とを比較する。

40

【0225】

初期値と検出値とが異なり検出値が初期値よりも大きくなっていった場合には、図47（2）に示すように、警告ランプ11aの光が、ディスプレイ4aの表示画面4bに映り込む場合に相当する。この結果、図47（2）のように被検体内画像4cも白くぼやけてしまう。このため、画面制御部610dは、初期値と検出値との差分値に応じて、表示画面4bにおける、警告ランプ11aの光が映り込んでいる領域の表示色もしくは光強度を変更するように指示する。これによって、図47（3）に示すように、警告ランプ11aの

50

光が映りこんでいる領域も他の領域とほぼ同等に暗くなった表示画面 4 1 b となる。また、光センサ 2 0 8 d は、警告ランプ 1 1 a の発光状態を検出できればよいため、ディスプレイ 4 a 近傍に限らず、操作者 N 近傍に設置してもよく、また、操作者 N 自身の頭に直接取り付けてもよい。

【 0 2 2 6 】

このように、実施の形態 6 の変形例 1 では、光センサ 2 0 8 d の検出結果にもとに、表示画面の表示パラメータである表示色もしくは光強度を、警告ランプ 1 1 a による光の表示画面への映り込み状態に応じて自動的に変更しているため、操作者は、表示画面の表示色もしくは光強度の変更を行なう必要がなく、体内観察に集中することができる。

【 0 2 2 7 】

次に、図 4 8 を参照して、被検体内画像取得システム 6 0 1 d における磁界発生告知処理について説明する。図 4 8 は、図 4 6 に示す被検体内画像取得システム 6 0 1 d における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 2 2 8 】

図 4 8 に示すように、被検体内画像取得システム 6 0 1 d では、制御部 6 1 0 a の制御のもと、表示部 4 の表示画面に警告ランプ 1 1 a の光が映り込まないように、観察外領域 A x 内の警告ランプ 1 1 a の光量を調整し、この場合の光量を光センサ 2 0 8 d に検出させて、検出した光量を初期値として設定する初期値設定処理を行なう（ステップ S 6 2 2）。この初期値設定処理は、体内観察ごとに行なう必要はなく、操作者が変わった場合に一度行えば足りる。また、一定の精度を保つために定期的に行なってもよい。また、警告ランプ制御部 1 0 c は、初期値設定処理後は、警告ランプ 1 1 a を消灯する。

【 0 2 2 9 】

次いで、警告ランプ制御部 1 0 c は、図 5 に示すステップ S 2 と同様に、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断し（ステップ S 6 2 4）、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S 6 2 4 の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合（ステップ S 6 2 4 : Y e s）、磁界発生を警告するために、観察外領域 A x の警告ランプ 1 1 a を発光させる警告ランプ発光処理を行なう（ステップ S 6 2 6）。そして、画像処理部 1 0 a は、カプセル型内視鏡 2 から送信された被検体内画像を表示部 4 に表示させる画像表示処理を行なう（ステップ S 6 2 8）。

【 0 2 3 0 】

そして、制御部 6 1 0 a は、光センサ 2 0 8 d に、光センサ 2 0 8 d に達する光の光量を検出させる光量検出処理を行なう（ステップ S 6 3 0）。次いで、画面制御部 6 1 0 d は、検出値と初期値とを比較して、検出値と初期値とは異なるか否かを判断する（ステップ S 6 3 2）。なお、ステップ S 6 3 2 においては、光センサ 2 0 8 d の検出精度、操作者 N の姿勢、警告ランプ 1 1 a の発光精度などに応じたばらつきを含めて、検出値と初期値との一致度を設定すればよい。

【 0 2 3 1 】

画面制御部 6 1 0 d は、検出値と初期値とは異なると判断した場合（ステップ S 6 3 2 : 異なる）、警告ランプ 1 1 a の光の映り込みに対しても対抗できるように、初期値と検出値との差分値に応じて、表示画面の輝度を変更する画面制御処理を行なう（ステップ S 6 3 4）。たとえば、この画面制御処理では、初期値と検出値との各差分値ごとに、表示画面への光の映り込み範囲である表示色変更範囲もしくは光強度変更範囲と、映り込みに対抗できる表示色情報もしくは光強度情報とが対応付けられたテーブルが予め記憶されており、画面制御部 6 1 0 d は、このテーブルを参照することによって、表示画面における表示色変更範囲もしくは光強度変更範囲と、この変更する表示色情報もしくは光強度情報とを用いて表示画面の表示色もしくは光強度を変更する。この結果、警告ランプ 1 1 a の光が映りこんでいる領域が暗くなった表示画面 4 b となるため、被検体内画像 4 c がはっきりと表示される。

【 0 2 3 2 】

10

20

30

40

50

制御部 6 1 0 a は、画面制御部 6 1 0 d が検出値と初期値とはほぼ等しいと判断した場合（ステップ S 6 3 2：等しい）、または、ステップ S 6 3 4 の画面制御処理が終了した場合、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップ S 6 3 6）。制御部 6 1 0 a は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップ S 6 3 6：No）、ステップ S 6 2 6 の警告ランプ発光処理を継続させる。一方、制御部 6 1 0 a は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップ S 6 3 6：Yes）、警告処理を停止させるために警告ランプ 1 1 a を消灯する警告ランプ消灯処理を行なう（ステップ S 6 3 8）。次いで、画面制御部 6 1 0 d は、画面表示設定を初期化する（ステップ S 6 4 0）。そして、制御部 6 1 0 a は、体内観察を終了するか否かを判断し（ステップ S 6 4 2）、体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップ S 6 4 2：No）、ステップ S 6 2 4 に戻り、体内観察を終了すると判断した場合には（ステップ S 6 4 2：Yes）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 1 0 c における警告ランプ 1 1 a の制御処理も終了する。

10

【0233】

この図 4 8 に示す各処理手順を行なうことによって、被検体内画像取得システム 6 0 1 d は、表示画面を、警告ランプ 1 1 による光の表示画面への映り込み状態に応じた表示色もしくは光強度に自動的に変更している。

【0234】

（実施の形態 6 の変形例 2）

次に、実施の形態 6 の変形例 2 について説明する。実施の形態 6 の変形例 2 では、光センサではなく、イメージセンサを用いて表示画面への警告ランプの光の映り込み状態を検出し、この検出結果をもとに、被検体内画像の表示色もしくは光強度を変更している。図 4 9 は、実施の形態 6 の変形例 2 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。

20

【0235】

図 4 9 に示すように、実施の形態 6 の変形例 2 にかかる被検体内画像取得システム 6 0 1 e は、図 4 6 に示す被検体内画像取得システム 6 0 1 d と比して、光センサ 2 0 8 d に代えてイメージセンサ 2 0 8 e を有し、制御部 6 1 0 a に代えて制御部 6 1 0 b を有する。制御部 6 1 0 b は、画面制御部 6 1 0 d に代えて画面制御部 6 1 0 e を有する。イメージセンサ 2 0 8 e は、表示部 4 の表示画面を撮像することによって、表示画面への警告ランプ 1 1 の光の映り込み状態を検出する。画面制御部 6 1 0 e は、イメージセンサ 2 0 8 e による検出結果をもとに表示画面の表示色もしくは光強度を変更している。

30

【0236】

具体的に、図 5 0 を参照して、図 4 9 に示す被検体内画像取得システム 6 0 1 e における表示画面制御処理について説明する。図 5 0（1）に示すように、イメージセンサ 2 0 8 e は、撮像視野内にディスプレイ 4 a の表示画面 4 b が含まれるように、たとえば操作者 N の頭に取り付けられる。そして、図 5 0（2）に示すように警告ランプ 1 1 a が発光している場合に、イメージセンサ 2 0 8 e は、表示画面 4 b を連続して撮像することによって表示画面への警告ランプ 1 1 a の光の映り込み状態を検出する。イメージセンサ 2 0 8 e は、一連の撮像画像を画面制御部 6 1 0 e に出力する。

40

【0237】

画面制御部 6 1 0 e は、イメージセンサ 2 0 8 e による一連の撮像画像を処理することによって、表示画面への警告ランプ 1 1 a の光の映り込み状態を検出する。たとえば、画面制御部 6 1 0 e は、予めイメージセンサ 2 0 8 e によって撮像されていた光の映り込みがない場合における被検体内画像を表示している表示画面 4 b 画像の白領域の面積（初期値）と、イメージセンサ 2 0 8 e が撮像した表示画面 4 b 画像の白領域の面積（検出値）とを比較する。

【0238】

初期値と検出値とが異なり検出値が初期値よりも大きくなっていった場合には、このため、画面制御部 6 1 0 e は、初期値と検出値との差分値に応じて、表示画面 4 b における、

50

警告ランプ 1 1 a の光が映り込んでいる領域の表示色もしくは光強度を変更するように指示する。これによって、図 5 0 (3) に示すように、警告ランプ 1 1 a の光が映り込んでいる領域も他の領域とほぼ同等に暗くなった表示画面 4 1 b となる。また、イメージセンサ 2 0 8 e は、表示部 4 の表示画面を撮像することができればよいため、操作者 N の頭に限らず、操作者 N と表示部 4 との間であってもよく、撮像視野内にディスプレイ 4 a の表示画面 4 b が含まれるように配置すれば足りる。

【 0 2 3 9 】

このように、実施の形態 6 の変形例 2 では、イメージセンサ 2 0 8 e の検出結果をもとに、表示画面の表示色もしくは光強度を、警告ランプ 1 1 a による光の表示画面への映り込み状態に応じて自動的に変更しているため、操作者は、表示画面の表示色もしくは光強度の変更を行なう必要がなく、体内観察に集中することができる。

10

【 0 2 4 0 】

次に、図 5 1 を参照して、被検体内画像取得システム 6 0 1 e における磁界発生告知処理について説明する。図 5 1 は、図 4 9 に示す被検体内画像取得システム 6 0 1 e における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 2 4 1 】

図 5 1 に示すように、被検体内画像取得システム 6 0 1 e では、制御部 6 1 0 b の制御のもと、表示部 4 の表示画面に警告ランプ 1 1 a の光が映り込まないように、観察外領域 A x 内の警告ランプ 1 1 a の光量を調整し、この場合の表示画面をイメージセンサ 2 0 8 e に撮像させて、撮像した表示画面画像における白領域の面積を初期値として設定する初期値設定処理を行なう (ステップ S 6 5 2) 。この初期値設定処理は、体内観察ごとに行なう必要はなく、操作者が変わった場合に一度行えば足りる。また、一定の精度を保つために定期的に行なってもよい。また、警告ランプ制御部 1 0 c は、初期値設定処理後は、警告ランプ 1 1 a を消灯する。

20

【 0 2 4 2 】

次いで、警告ランプ制御部 1 0 c は、図 5 に示すステップ S 2 と同様に、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断し (ステップ S 6 5 4) 、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S 6 5 4 の判断処理を繰り返す。そして、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合 (ステップ S 6 5 4 : Y e s) 、磁界発生を警告するために、観察外領域 A x の警告ランプ 1 1 a を発光させる警告ランプ発光処理を行なう (ステップ S 6 5 6) 。そして、画像処理部 1 0 a は、カプセル型内視鏡 2 から送信された被検体内画像を表示部 4 に表示させる画像表示処理を行なう (ステップ S 6 5 8)

30

【 0 2 4 3 】

そして、画面制御部 6 1 0 e は、イメージセンサ 2 0 8 e に、表示部 4 の表示画面を撮像させて、撮像した表示画面画像における白領域の面積を検出値として算出する画面状態検出処理を行なう (ステップ S 6 6 0) 。次いで、画面制御部 6 1 0 e は、検出値と初期値とを比較して、検出値と初期値とは異なるか否かを判断する (ステップ S 6 6 2) 。なお、ステップ S 6 6 2 においては、イメージセンサ 2 0 8 e の検出精度、操作者 N の姿勢、警告ランプ 1 1 a の発光精度などに応じたばらつきを含めて、検出値と初期値との一致度を設定すればよい。

40

【 0 2 4 4 】

画面制御部 6 1 0 e は、検出値と初期値とは異なると判断した場合 (ステップ S 6 6 2 : 異なる) 、警告ランプ 1 1 a の光の映り込みに対しても対抗できるように、初期値と検出値との差分値に応じて、表示画面の表示色もしくは光強度を変更する画面制御処理を行なう (ステップ S 6 6 4) 。たとえば、この画面制御処理では、初期値と検出値との各差分値ごとに、表示画面への光の映り込み範囲である表示色変更範囲もしくは光強度変更範囲と、映り込みに対抗できる表示色情報もしくは光強度情報とが対応付けられたテーブルが予め記憶されており、画面制御部 6 1 0 e は、このテーブルを参照することによって、表示画面における表示色変更範囲もしくは光強度変更範囲と、この変更する表示色情報も

50

しくは光強度情報とを用いて表示画面の表示色もしくは光強度を変更する。この結果、警告ランプ 1 1 a の光が映りこんでいる領域が表示画面 4 1 b となるため、被検体内画像 4 c がはっきりと表示される。

【0245】

制御部 6 1 0 b は、画面処理部 6 1 0 e が検出値と初期値とはほぼ等しいと判断した場合（ステップ S 6 6 2：等しい）、または、ステップ S 6 6 4 の画面制御処理が終了した場合、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップ S 6 6 6）。制御部 6 1 0 b は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップ S 6 6 6：No）、ステップ S 6 5 6 の警告ランプ発光処理を継続させる。一方、制御部 6 1 0 b は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップ S 6 6 6：Yes）、警告処理を停止させるために警告ランプ 1 1 a を消灯する警告ランプ消灯処理を行なう（ステップ S 6 6 8）。次いで、画面制御部 6 1 0 e は、画面表示設定を初期化する（ステップ S 6 7 0）。そして、制御部 6 1 0 b は、体内観察を終了するか否かを判断し（ステップ S 6 7 2）、体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップ S 6 7 2：No）、ステップ S 6 5 4 に戻り、体内観察を終了すると判断した場合には（ステップ S 6 7 2：Yes）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 1 0 c における警告ランプ 1 1 a の制御処理も終了する。

10

【0246】

この図 5 1 に示す各処理手順を行なうことによって、被検体内画像取得システム 6 0 1 e は、警告ランプ 1 1 による光の表示画面への映り込み状態に応じて表示画面の表示色もしくは光強度を自動的に変更している。

20

【0247】

（実施の形態 7）

カプセル型内視鏡の誘導観察では、操作者は、表示部に表示されるカプセル型内視鏡が撮像した画像を見ながら注目部位を見つけた場合、カプセル型内視鏡を接近させてより詳細に観察することが多く、操作者が画像に注視しているときは、カプセル型内視鏡がある一定の位置に留まっている場合、または、比較的低い移動速度で誘導されている場合が多い。そこで、実施の形態 7 では、カプセル型内視鏡が低い移動速度で誘導されている場合には、カプセル型内視鏡に対する磁界強度も一定の強度で変化せず、画像に注視している操作者が動くこともないため、警告ランプを消灯して、操作者の画像観察をさらに円滑化する。

30

【0248】

図 5 2 は、実施の形態 7 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。図 5 2 に示すように、実施の形態 7 にかかる被検体内画像取得システム 7 0 1 は、図 1 に示す被検体内画像取得システム 1 と比して、制御部 1 0 に代えて、制御部 7 1 0 を備える構成を有する。

【0249】

制御部 7 1 0 は、制御部 1 0 と比して、警告ランプ制御部 1 0 c に代えて、カウント機能を有するカウンタ 7 1 0 d を有する警告ランプ制御部 7 1 0 c を有する。警告ランプ制御部 7 1 0 c は、警告ランプ 1 1 の発光処理を制御する。警告ランプ制御部 7 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生した場合に警告ランプ 1 1 に光を発生させるとともに、磁界発生部 5 が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値を一定時間下回った場合に警告ランプ 1 1 に光の発生を停止させる。この所定の基準値は、操作者に注意を促す必要がある磁界強度の変化量に対応して、各被検体内画像取得システム 7 0 1 の使用状況などに応じて予め設定されたものである。

40

【0250】

ところで、入力部 8 を構成するジョイスティックを操作すると、制御部 7 1 0 は、ジョイスティックの操作量に対応した強度で磁界発生部 5 に磁界を発生させる。言い換えると、ジョイスティックが操作されると、ジョイスティックの操作量に対応する強度の磁界発生を指示する操作情報が入力部 8 から入力され、制御部 7 1 0 は、入力された操作情報に

50

指示された強度で磁界発生部 5 に磁界を発生させる。すなわち、ジョイスティックの操作量と、磁界発生部 5 が発生する磁界の強度とは対応している。

【 0 2 5 1 】

このため、警告ランプ制御部 7 1 0 c は、ジョイスティックの操作量を複数回取得し、ジョイスティックの操作量の変化量が所定の操作量基準値を一定時間下回った場合には、磁界発生部 5 が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値を一定時間下回っていると判断して、警告ランプ 1 1 に光の発生を停止させる。

【 0 2 5 2 】

具体的に、図 5 3 を参照して、警告ランプ制御部 7 1 0 c による警告ランプ 1 1 の発光制御について説明する。図 5 3 は、ジョイスティックの操作量の時間依存を示す図である。

10

【 0 2 5 3 】

図 5 3 に示すように、警告ランプ制御部 7 1 0 c は、被検体内画像取得システム 7 0 1 のメインスイッチ（図示しない）がオンされて磁界発生が可能となった時間 t_1 には、警告ランプ 1 1 を点灯させる。この点灯は、ジョイスティックの操作がなされるか否かに関わらず開始される。図 5 3 においては、時間 t_1 に続く時間 $t_1 1$ からジョイスティックが操作されている。そして、警告ランプ制御部 7 1 0 c は、時間 t_2 から所定期間 T_a の間、ジョイスティックの操作量の変化量が、所定の操作量基準値を下回る時間が継続した場合には、時間 t_2 から所定期間 T_a が経過した時間 t_3 において、警告ランプ 1 1 を消灯させる。なお、警告ランプ制御部 7 1 0 c は、ジョイスティックの操作量の変化量が、

20

【 0 2 5 4 】

このように、実施の形態 7 では、ジョイスティックの操作量の変化量が所定の操作量基準値を一定時間下回った場合には、警告ランプ 1 1 を消灯して、操作者の画像観察をさらに円滑化している。

【 0 2 5 5 】

次に、図 5 4 を参照して、被検体内画像取得システム 7 0 1 における警告ランプ 1 1 の制御処理について説明する。図 5 4 は、図 5 2 に示す被検体内画像取得システム 7 0 1 における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

30

【 0 2 5 6 】

図 5 4 に示すように、警告ランプ制御部 7 1 0 c は、まず、警告ランプ 1 1 の制御処理に用いる各数値を初期化する初期化処理を行う（ステップ S 7 0 1）。警告ランプ制御部 7 1 0 c は、たとえば、ジョイスティックの前回操作量を 0 とし、カウンタ 7 1 0 d のカウンタ値 C を 0 とし、警告ランプ 1 1 の制御信号をオフとする。

【 0 2 5 7 】

続いて、警告ランプ制御部 7 1 0 c は、被検体内画像取得システム 7 0 1 のメインスイッチがオンされて磁界発生部 5 によって磁界発生が可能となったか否かを判断する（ステップ S 7 0 2）。警告ランプ制御部 7 1 0 c は、たとえば、被検体内画像取得システム 7 0 1 のメインスイッチがオフされて、磁界発生部 5 による磁界発生が停止されたと判断した場合（ステップ S 7 0 2 : No）、そのまま警告ランプ 1 1 の制御処理を終了する。

40

【 0 2 5 8 】

これに対し、警告ランプ制御部 7 1 0 c は、磁界発生部 5 によって磁界発生が可能となったと判断した場合（ステップ S 7 0 2 : Yes）、警告ランプ 1 1 を発光させて点灯する警告ランプ点灯処理を行う（ステップ S 7 0 3）。

【 0 2 5 9 】

その後、警告ランプ制御部 7 1 0 c は、入力部 8 のジョイスティックの操作量 M が $M > 0$ であるか否かを判断する（ステップ S 7 0 4）。このステップ S 7 0 4 の判断処理は、定期的に行われる。

50

【0260】

警告ランプ制御部710cは、入力部8のジョイスティックの操作量Mが $M > 0$ でない場合と判断した場合(ステップS704: No)、すなわち、 $M = 0$ でありジョイスティックが操作されていない状態であると判断した場合、ステップS702に戻り、磁界発生部5によって磁界発生が可能となったか否かを判断する。

【0261】

一方、警告ランプ制御部710cは、入力部8のジョイスティックの操作量Mが $M > 0$ である場合と判断した場合(ステップS704: Yes)、すなわち、ジョイスティックが操作されたと判断した場合、この入力部8のジョイスティックの操作量を取得する(ステップS705)。続いて、警告ランプ制御部710cは、取得した操作量と前回取得した操作量とを比較して操作量の変化量を求め、求めた操作量の変化量が所定の操作量基準値である許容値Ma未満であるか否かを判断する(ステップS706)。この許容値Maは、各被検体内画像取得システム701の使用状況などに応じて予め設定される。

10

【0262】

警告ランプ制御部710cは、操作量の変化量が所定の許容値Ma未満でないと判断した場合(ステップS706: No)、すなわち、操作量の変化量が所定の許容値Ma以上であると判断した場合、カウンタ710dのカウント値Cを $C = 0$ とする(ステップS707)。続いて、警告ランプ制御部710cは、ジョイスティックの前回操作量を新しく取得した操作量に更新し(ステップS708)、ステップS702に戻る。

20

【0263】

一方、警告ランプ制御部710cは、操作量の変化量が所定の許容値Ma未満であると判断した場合(ステップS706: Yes)、カウンタ710dに加算させてカウント値 $C = C + 1$ とする処理を行う(ステップS709)。続いて、警告ランプ制御部710cは、カウント値Cは所定の基準値Ctであるか否かを判断する(ステップS710)。ステップS706の判断処理は定期的に行われるため、警告ランプ11の消灯基準となる一定時間Taに対応させて、カウント値Cに対する所定の基準値Ctが設定される。

【0264】

警告ランプ制御部710cがカウント値Cは所定の基準値Ctでないと判断した場合(ステップS710: No)は、操作量の変化量が所定の操作量基準値を下回った期間が警告ランプ11の消灯基準となる一定時間Taに達していない場合に対応する。このため、警告ランプ制御部710cは、ジョイスティックの前回操作量を新しく取得した操作量に更新してから(ステップS708)、ステップS702に戻り、再度判断処理を行う。

30

【0265】

また、警告ランプ制御部710cがカウント値Cは所定の基準値Ctであると判断した場合(ステップS710: Yes)は、操作量の変化量が所定の操作量基準値を下回った期間が警告ランプ11の消灯基準となる一定時間Taに達した場合に対応する。このため、警告ランプ制御部710cは、警告ランプ11の発光を停止させる警告ランプ消灯処理(ステップS711)を行う。続いて、警告ランプ制御部710cは、カウント値Cを初期化して $C = 0$ とし(ステップS712)、ジョイスティックの前回操作量を新しく取得した操作量に更新してから(ステップS713)、ステップS704に戻り、再度、入力部8のジョイスティックの操作量に対する判断処理を行う。

40

【0266】

被検体内画像取得システム701は、この図54に示す各処理手順を行なうことによって、ジョイスティックの操作量の変化量が所定の操作量基準値を一定時間下回った場合には、警告ランプ11を消灯して、操作者の画像観察をさらに円滑化している。

【0267】

なお、ジョイスティックの操作量と磁界発生部5が発生する磁界の強度とが対応するため、ジョイスティックの操作量をもとに警告ランプ11を制御した場合を説明したが、もちろんこれに限らない。たとえば、磁界発生部5が発生する磁界の強度を検出する磁界センサを設けて、磁界発生部5が発生する磁界の強度をもとに警告ランプ11を制御しても

50

よく、磁界発生部 5 を構成するコイル状の電磁石に流れる電流値を検出する電流検出部を設けて、電流検出部が検出した電流値をもとに警告ランプ 1 1 を制御してもよい。

【0268】

(実施の形態 8)

次に、実施の形態 8 について説明する。実施の形態 8 では、磁界発生部が発生する磁界の強度が所定の閾値以上となった場合に、さらに別の警告ランプに光を発生させて磁界発生を操作者等に警告する。

【0269】

図 5 5 は、実施の形態 8 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。図 5 5 に示すように、実施の形態 8 にかかる被検体内画像取得システム 8 0 1 は、図 1 に示す被検体内画像取得システム 1 と比して、制御部 1 0 に代えて、警告ランプ制御部 8 1 0 c を有する制御部 8 1 0 を備える。また、被検体内画像取得システム 8 0 1 は、注意を促す必要がある強度の磁界が発生していることを操作者に警告するための警告ランプ 8 1 1 を有するとともに、磁界発生部 5 が発生する磁界の強度を検出する磁界センサ 8 1 3 を有する。警告ランプ 8 1 1 は、警告ランプ 1 1 と同様に、光を発したときに前述のディスプレイ対応領域への光の侵入を低減するために、前述の観察外領域に設置される。

10

【0270】

警告ランプ制御部 8 1 0 c は、磁界発生部 5 が発生する磁界の強度が所定の閾値を超える場合に警告ランプ 8 1 1 に光を発生させる。警告ランプ制御部 8 1 0 c は、磁界センサ 8 1 3 によって検出された磁界の強度が所定の閾値を超える場合には警告ランプ 8 1 1 に光を発生させる。この所定の閾値は、操作者に注意を促す必要がある磁界強度に対応して、各被検体内画像取得システム 8 0 1 の使用状況などに応じて予め設定されたものである。なお、磁界発生部 5 が磁界を発生している場合には、図示しない別のパイロットランプを点灯させてもよい。

20

【0271】

具体的に、図 5 6 を参照して、警告ランプ制御部 8 1 0 c による警告ランプ 8 1 1 の発光制御について説明する。図 5 6 は、ジョイスティックの操作量の時間依存を示す図である。

【0272】

図 5 6 に示すように、警告ランプ制御部 8 1 0 c は、被検体内画像取得システム 8 0 1 のメインスイッチ(図示しない)がオンされて磁界発生が可能となった後、時間 t_4 において磁界発生部 5 が発生する磁界の強度が所定の閾値を超えた場合には、時間 t_4 において、警告ランプ 8 1 1 を点灯させる。続いて、警告ランプ制御部 8 1 0 c は、時間 t_5 において磁界発生部 5 が発生する磁界の強度が所定の閾値を下回った場合には、警告ランプ 8 1 1 を消灯させる。

30

【0273】

このように、実施の形態 8 では、磁界発生部 5 が発生する磁界の強度が所定の閾値を超えた場合には、警告ランプ 8 1 1 を点灯させて、注意が必要である強度の磁界が発生していることを操作者等に確実に警告する。また、磁界発生部 5 が所定の閾値を超える強度の磁界を発生している場合は、操作者が入力部 8 を操作してカプセル型内視鏡 2 の誘導を行っている場合に相当するため、操作者がカプセル型内視鏡 2 の画像を診断目的で注視していることは少なく、警告ランプ 8 1 1 が点灯しても操作者による画像観察を妨げることはない。

40

【0274】

次に、図 5 7 を参照して、被検体内画像取得システム 8 0 1 における警告ランプの制御処理について説明する。図 5 7 は、図 5 5 に示す被検体内画像取得システム 8 0 1 における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0275】

図 5 7 に示すように、警告ランプ制御部 8 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生したか

50

否かを判断する（ステップS 8 0 1）。警告ランプ制御部 8 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップS 8 0 1の判断処理を繰り返す。

【0 2 7 6】

磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合（ステップS 8 0 1：Y e s）、警告ランプ制御部 8 1 0 c は、磁界センサ 8 1 3 に磁界発生部 5 が発生する磁界の強度を検出させる磁界強度検出処理を行う（ステップS 8 0 2）。警告ランプ制御部 8 1 0 c は、磁界センサ 8 1 3 による磁界強度の検出値が所定の閾値以下であるか否かを判断する（ステップS 8 0 3）。

【0 2 7 7】

警告ランプ制御部 8 1 0 c は、磁界センサ 8 1 3 による磁界強度の検出値が所定の閾値以下でないと判断した場合（ステップS 8 0 3：N o）、すなわち、磁界センサ 8 1 3 による磁界強度の検出値が所定の閾値を超えたと判断した場合、操作者に注意を促すために警告ランプ 8 1 1 を点灯させる警告ランプ点灯処理を行う（ステップS 8 0 4）。

10

【0 2 7 8】

一方、警告ランプ制御部 8 1 0 c は、磁界センサ 8 1 3 による磁界強度の検出値が所定の閾値以下であると判断した場合（ステップS 8 0 3：Y e s）、警告ランプ 8 1 1 が点灯中か否かを判断する（ステップS 8 0 5）。警告ランプ制御部 8 1 0 c は、警告ランプ 8 1 1 が点灯中であると判断した場合（ステップS 8 0 5：Y e s）、警告ランプ 8 1 1 を消灯する警告ランプ消灯処理を行う（ステップS 8 0 6）。警告ランプ制御部 8 1 0 c は、警告ランプ 8 1 1 が点灯中でないと判断した場合（ステップS 8 0 5：N o）、警告ランプ消灯処理（ステップS 8 0 6）が終了した場合、または、警告ランプ点灯処理（ステップS 8 0 4）が終了した場合、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップS 8 0 7）。

20

【0 2 7 9】

警告ランプ制御部 8 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップS 8 0 7：N o）、ステップS 8 0 2 に戻り、磁界強度検出処理を行い、磁界強度に対する判断処理を再度行う。一方、警告ランプ制御部 8 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップS 8 0 7：Y e s）、警告ランプ 8 1 1 が点灯している場合には警告ランプ 8 1 1 を消灯させる警告ランプ消灯処理を行う（ステップS 8 0 8）。続いて、制御部 8 1 0 は、体内観察を終了するか否かを判断する（ステップS 8 0 9）。制御部 8 1 0 が体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップS 8 0 9：N o）、ステップS 8 0 1 に戻る。一方、制御部 8 1 0 が体内観察を終了すると判断した場合には（ステップS 8 0 9：Y e s）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 8 1 0 c における警告ランプ 8 1 1 の制御処理も終了する。

30

【0 2 8 0】

被検体内画像取得システム 8 0 1 は、この図 5 7 に示す各処理手順を行なうことによって、磁界発生部 5 が発生する磁界の強度が所定の閾値を超えた場合には警告ランプ 8 1 1 を点灯させて、操作者に対する警告を確実化している。

【0 2 8 1】

（実施の形態 8 の変形例 1）

次に、実施の形態 8 の変形例 1 について説明する。実施の形態 8 の変形例 1 では、磁界発生部を構成するコイル状の電磁石に流れる電流値を検出し、この検出値をもとに警告ランプを制御する。

40

【0 2 8 2】

図 5 8 は、実施の形態 8 の変形例 1 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。図 5 8 に示すように、実施の形態 8 の変形例 1 にかかる被検体内画像取得システム 8 0 1 a は、図 5 5 に示す被検体内画像取得システム 8 0 1 と比して、制御部 8 1 0 に代えて、警告ランプ制御部 8 1 0 d を有する制御部 8 1 0 a を備える。また、被検体内画像取得システム 8 0 1 a は、磁界センサ 8 1 3 に代えて、磁界発生部 5 を構成するコイル状の電磁石に流れる電流値を検出する電流検出部 8 1 3 a を有する

50

。電磁石に流れる電流値は電磁石が発する磁界強度と比例することから、警告ランプ制御部 8 1 0 d は、磁界発生部 5 を構成するコイル状の電磁石に流れる電流値を用いて警告ランプ制御処理を行う。

【 0 2 8 3 】

警告ランプ制御部 8 1 0 d は、電流検出部 8 1 3 a によって検出された電流値が、所定の電流値を超える場合には警告ランプ 8 1 1 に光を発生させる。この所定の電流値は、実施の形態 8 において説明した所定の閾値に応じた強度の磁界を発生させるために供給される電流値であり、各被検体内画像取得システム 8 0 1 の使用状況などに応じて予め設定されたものである。

【 0 2 8 4 】

次に、図 5 9 を参照して、被検体内画像取得システム 8 0 1 a における警告ランプの制御処理について説明する。図 5 9 は、図 5 8 に示す被検体内画像取得システム 8 0 1 a における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【 0 2 8 5 】

図 5 9 に示すように、警告ランプ制御部 8 1 0 d は、図 5 7 に示すステップ S 8 0 1 およびステップ S 8 0 2 と同様に、磁界発生部 5 が磁界を発生するまで磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断する（ステップ S 8 0 1 - 1）。

【 0 2 8 6 】

そして、警告ランプ制御部 8 1 0 d は、磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合（ステップ S 8 0 1 - 1 : Y e s ）、電流検出部 8 1 3 a に、磁界発生部 5 を構成するコイル状の電磁石に流れる電流値を検出させる電流検出処理を行う（ステップ S 8 0 2 - 1）。その後、警告ランプ制御部 8 1 0 d は、電流検出部 8 1 3 a によって検出された電流値が所定の電流値以下であるか否かを判断する（ステップ S 8 0 3 - 1）。

【 0 2 8 7 】

警告ランプ制御部 8 1 0 d は、電流検出部 8 1 3 a によって検出された電流値が所定の電流値以下でないと判断した場合（ステップ S 8 0 3 - 1 : N o ）、電流検出部 8 1 3 a によって検出された電流値が所定の電流値を超えたと判断した場合、操作者に注意を促すために警告ランプ 8 1 1 を点灯させる警告ランプ点灯処理を行う（ステップ S 8 0 4 - 1）。

【 0 2 8 8 】

一方、警告ランプ制御部 8 1 0 d は、電流検出部 8 1 3 a によって検出された電流値が所定の電流値以下であると判断した場合（ステップ S 8 0 3 - 1 : Y e s ）、警告ランプ 8 1 1 が点灯している否かを判断し（ステップ S 8 0 5 - 1）、警告ランプ 8 1 1 が点灯していると判断した場合（ステップ S 8 0 5 - 1 : Y e s ）、警告ランプ 8 1 1 を消灯する警告ランプ消灯処理を行う（ステップ S 8 0 6 - 1）。警告ランプ制御部 8 1 0 d は、警告ランプ 8 1 1 が点灯していないと判断した場合（ステップ S 8 0 5 - 1 : N o ）、警告ランプ消灯処理（ステップ S 8 0 6 - 1）が終了した場合、または、警告ランプ点灯処理（ステップ S 8 0 4 - 1）が終了した場合、警告ランプ制御部 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップ S 8 0 7 - 1）。

【 0 2 8 9 】

警告ランプ制御部 8 1 0 d は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップ S 8 0 7 - 1 : N o ）、ステップ S 8 0 2 - 1 に戻る。一方、警告ランプ制御部 8 1 0 d は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合（ステップ S 8 0 7 - 1 : Y e s ）、警告ランプ 8 1 1 が点灯している場合には警告ランプ 8 1 1 を消灯させる警告ランプ消灯処理を行う（ステップ S 8 0 8 - 1）。続いて、制御部 8 1 0 a は、体内観察を終了するか否かを判断する（ステップ S 8 0 9 - 1）。制御部 8 1 0 a が体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップ S 8 0 9 - 1 : N o ）、ステップ S 8 0 1 - 1 に戻る。一方、制御部 8 1 0 a が体内観察を終了すると判断した場合には（ステップ S 8 0 9 - 1 : Y e s ）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部 8 1 0 d における警告ランプ 8 1 1 の制御処理も終了する。

10

20

30

40

50

【0290】

被検体内画像取得システム801aは、この図59に示す各処理手順を行なうことによって、磁界発生部5を構成するコイル状の電磁石に流れる電流値が所定の電流値を超えた場合には警告ランプ811をさらに点灯させて、操作者に対する警告を確実化している。

【0291】

(実施の形態9)

次に、実施の形態9について説明する。実施の形態9では、入力部から入力された操作情報にしたがって点灯する警告ランプの点灯期間を、磁界発生部が発生する磁界の強度の立下り時間をもとに設定する。

【0292】

図60は、実施の形態9にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。図60に示すように、実施の形態9にかかる被検体内画像取得システム901は、図1に示す被検体内画像取得システム1と比して、制御部10に代えて、警告ランプ制御部910cを有する制御部910を備える。また、被検体内画像取得システム901は、警告ランプ811を有する。

10

【0293】

警告ランプ制御部910cは、入力部8のジョイスティックの操作によって入力された操作情報が所定の操作情報である場合、警告ランプ811を点灯させる。この場合、警告ランプ制御部910cは、入力部8によって入力された操作情報が、所定値を超える強度の磁界の発生を指示する所定の操作情報である場合、警告ランプ811の点灯期間を設定し、設定した点灯期間の間、警告ランプ811を点灯させる。警告ランプ制御部910cは、磁界発生部5が発生する磁界の強度の立下り時間をもとに警告ランプ811の点灯期間を設定する。

20

【0294】

具体的に、図61を参照して、警告ランプ制御部910cによる警告ランプ811の発光制御について説明する。図61は、ジョイスティックの操作量M、操作量超過信号Sm、磁界発生部5が発生する磁界強度P、警告ランプ811の点灯を指示する警告ランプ点灯信号Liの各時間依存を示す図である。操作量超過信号Smは、入力部8のジョイスティックの操作量が、操作者に注意を促すべき強度の磁界発生を磁界発生部5に指示する操作量を超える場合に、警告ランプ制御部910cに入力される信号である。

30

【0295】

図61(1)に示すように、ジョイスティックの操作量Mが、操作量Mtを超えた時間taにおいて、図61(2)に示すように、操作量超過信号Smがオフからオンとなり警告ランプ制御部910cに入力される。この操作量Mtは、操作者に注意を促すべき強度Pt(図61(3)参照)の磁界発生を磁界発生部5に指示する操作量に相当する。また、このジョイスティックの操作量Mの増加にともなって、磁界発生部5が発生する磁界強度Pも徐々に高くなり、強度Pu(>Pt)となる。その後、操作量Mが低下し、操作量Mが操作量Mtを下回ると、操作量超過信号Smがオフとなる。ただし、実際には、図61(3)に示すように、磁界発生部5が発生する磁界強度の増減は、操作量の増減とタイミングは一致せず、操作量の増減に対して遅延する。

40

【0296】

そこで、警告ランプ制御部910cは、このタイミングのずれを考慮して、図61(4)に示すように、実際に操作量超過信号Smがオンとなる時間taから時間tbまでの期間Tmに、磁界強度Pが強度Ptまで立ち下がる時間tcまでの期間Tdを加えた期間を、警告ランプ811の点灯期間として設定する。

【0297】

したがって、警告ランプ制御部910cは、警告ランプ811の点灯期間として設定した時間taから時間tcまでの間、警告ランプ点灯信号Liをオフからオンとする。この結果、警告ランプ811は、時間taにおいて点灯し、時間tcにおいて消灯する。

【0298】

50

このように、実施の形態 9 においては、磁界発生部が発生する磁界の強度が操作者に注意を促すべき強度 P_t まで立ち下がるまでの間、警告ランプ 811 を点灯させ、磁界強度が強度 P_t 未満となつてから警告ランプを消灯するため、操作者に対する警告を確実化している。また、ジョイスティックの操作量の変化量が所定の操作量基準値以上である場合は、操作者がジョイスティックを操作してカプセル型内視鏡 2 の誘導を行っている場合に相当するため、操作者がカプセル型内視鏡 2 の画像を診断目的で注視していることは少なく、警告ランプ 811 が点灯しても操作者による画像観察を妨げることはない。

【0299】

次に、図 62 を参照して、被検体内画像取得システム 901 における警告ランプの制御処理について説明する。図 62 は、図 60 に示す被検体内画像取得システム 901 における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

10

【0300】

図 62 に示すように、警告ランプ制御部 910c は、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かを判断する（ステップ S901）。警告ランプ制御部 910c は、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S901 の判断処理を繰り返す。

【0301】

警告ランプ制御部 910c は、磁界発生部 5 が磁界を発生したと判断した場合（ステップ S901：Yes）、入力部 8 のジョイスティックの操作量 M が $M > 0$ であるか否かを判断する（ステップ S902）。警告ランプ制御部 910c は、入力部 8 のジョイスティックの操作量 M が $M > 0$ でない場合と判断した場合（ステップ S902：No）、すなわち、 $M = 0$ でありジョイスティックが操作されていない状態であると判断した場合、ステップ S901 に戻り、磁界発生部 5 によって磁界発生が可能となったか否かを判断する。一方、警告ランプ制御部 910c は、入力部 8 のジョイスティックの操作量 M が $M > 0$ である場合と判断した場合（ステップ S902：Yes）、すなわち、ジョイスティックが操作されたと判断した場合、この入力部 8 のジョイスティックの操作量を取得する（ステップ S903）。

20

【0302】

続いて、警告ランプ制御部 910c は、取得した操作量と操作者に注意を促すべき磁界強度に対応する操作量の基準値とを比較して、取得した操作量が基準値以下であるか否かを判断する（ステップ S904）。

30

【0303】

警告ランプ制御部 910c は、取得した操作量が基準値以下でないと判断した場合（ステップ S904：No）、操作者に注意を促すべき強度の磁界が磁界発生部 5 から発生されるため、操作者に注意を促すために点灯される警告ランプ 811 の点灯期間を設定する警告ランプ点灯期間設定処理を行う（ステップ S905）。警告ランプ制御部 910c は、この警告ランプ点灯期間設定処理において、実際にジョイスティックが操作者に注意を促すべき強度の磁界発生を指示する期間に、磁界発生部 5 が発生する磁界の強度の立ち下がり時間をもとにした延長時間を加えた期間を、警告ランプ 811 の点灯期間として設定する。この延長期間は、予め設定されて記憶部 9 に記憶されている。この延長期間として、一定の期間を設定してもよいし、磁界発生部 5 が発生する磁界強度の時間依存性およびジョイスティックの操作量等に応じてそれぞれ異なった期間を設定してもよい。

40

【0304】

続いて、警告ランプ制御部 910c は、設定した点灯期間の間、警告ランプ 811 を点灯する警告ランプ点灯処理（ステップ S906）を行う。その後、警告ランプ制御部 910c は、警告ランプ 811 を点灯させてから、設定した点灯期間が経過したか否かを判断する（ステップ S907）。警告ランプ制御部 910c は、設定した点灯期間が経過していないと判断した場合（ステップ S907：No）、ステップ S907 の判断処理を繰り返す。一方、警告ランプ制御部 910c は、設定した点灯期間が経過したと判断した場合（ステップ S907：Yes）、警告ランプ 811 を消灯する警告ランプ消灯処理を行う（ステップ S908）。

50

【0305】

そして、警告ランプ制御部910cは、取得した操作量が基準値以下であると判断した場合（ステップS904：Yes）、または、警告ランプ消灯処理（ステップS908）が終了した場合、警告ランプ制御部910cは、磁界発生部5が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップS909）。

【0306】

警告ランプ制御部910cは、磁界発生部5が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップS909：No）、ステップS902に戻り、入力部8のジョイスティックの操作量Mに対する判断処理を再度行う。一方、警告ランプ制御部910cが磁界発生部5が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップS909：Yes）、制御部910が体内観察を終了するか否かを判断する（ステップS910）。制御部910が体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップS910：No）、ステップS901に戻る。一方、制御部910が体内観察を終了すると判断した場合には（ステップS910：Yes）、体内観察終了にともない、警告ランプ制御部910cにおける警告ランプ811の制御処理も終了する。

10

【0307】

被検体内画像取得システム901は、この図62に示す各処理手順を行なうことによって、磁界発生部5が発生する磁界の強度が操作者に注意を促すべき強度まで立ち下がるまでの間、警告ランプ811を点灯させて、操作者に対する警告を確実化している。

20

【0308】

なお、実施の形態9では、ジョイスティックの操作量をもとに警告ランプ811の点灯期間を設定する場合を例に説明したが、もちろんこれに限らない。

【0309】

たとえば、粘液などによる拘束からカプセル型内視鏡2を離脱させるために、カプセル型内視鏡2に首振り動作を指示する拘束離脱モードボタンが入力部8のジョイスティックに設けられている場合がある。被検体内画像取得システム901では、図63（1）に示すように、時間 t_d において、この拘束離脱モードボタンが押下されて、拘束離脱モードの指示信号 S_a が入力部8から入力された場合、図63（2）に示すように、予め設定された強度 P_a （ $> P_t$ ）の磁界が所定の時間 t_e までの間に、磁界発生部5に発生されるように制御される。この場合、実際に磁界発生部5が発生する磁界強度 P が強度 P_a に達するタイミングは、拘束離脱モード指示信号 S_a がオンされたタイミングから遅延する。

30

【0310】

このため、警告ランプ制御部910cは、このタイミングのずれを考慮して、図63（3）に示すように、実際に拘束離脱モード信号 S_a がオンとなる時間 t_d から磁界発生部5が発生する磁界強度 P が強度 P_a に達する時間 t_e までの期間 T_{ma} に、磁界強度 P が強度 P_t まで立ち下がる時間 t_f までの期間 T_{da} を加えた期間を、警告ランプ811の点灯期間として設定する。なお、この期間 T_{da} は、一定の期間であってもよいし、拘束離脱モードの種別が複数ある場合には、各種別に応じて磁界発生部5が発生する磁界強度の時間依存性に対応させて、それぞれ異なった期間を設定してもよい。また、期間 T_{da} は、予め設定されて記憶部9に記憶される。

40

【0311】

したがって、警告ランプ制御部910cは、警告ランプ811の点灯期間として設定した時間 t_d から時間 t_f までの間、警告ランプ点灯信号 L_{ia} をオフからオンとする。この結果、警告ランプ811は、時間 t_d において点灯し、時間 t_f において消灯する。

【0312】

次に、図64を参照して、被検体内画像取得システム901における警告ランプの制御処理について説明する。図64は、図60に示す被検体内画像取得システム901における磁界発生告知処理の他の処理手順を示すフローチャートである。

【0313】

図64に示すように、警告ランプ制御部910cは、図62のステップS901と同様

50

に、磁界発生部 5 が磁界を発生したか否かに対する判断処理（ステップ S 9 0 1 - 1）を行う。

【 0 3 1 4 】

その後、警告ランプ制御部 9 1 0 c は、入力部 8 から入力された指示情報をもとに拘束離脱モードが選択されたか否かを判断する（ステップ S 9 0 2 - 1）。警告ランプ制御部 9 1 0 c は、拘束離脱モードが選択されていないと判断した場合（ステップ S 9 0 2 - 1 : N o）、ステップ S 9 0 1 - 1 に戻る。

【 0 3 1 5 】

一方、警告ランプ制御部 9 1 0 c は、拘束離脱モードが選択されたと判断した場合（ステップ S 9 0 2 - 1 : Y e s）、操作者に注意を促すために点灯される警告ランプ 8 1 1 の点灯期間を設定する警告ランプ点灯期間設定処理を行う（ステップ S 9 0 5 - 1）。

10

【 0 3 1 6 】

続いて、警告ランプ制御部 9 1 0 c は、設定した点灯期間の間、警告ランプ 8 1 1 を点灯する警告ランプ点灯処理（ステップ S 9 0 6 - 1）を行う。その後、図 6 2 のステップ S 9 0 7 と同様に、警告ランプ制御部 9 1 0 c は、設定した点灯期間経過に対する判断処理（ステップ S 9 0 7 - 1）、警告ランプ消灯処理（ステップ S 9 0 8 - 1）、磁界発生部 5 における磁界発生停止に対する判断処理（ステップ S 9 0 9 - 1）を行う。

【 0 3 1 7 】

警告ランプ制御部 9 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップ S 9 0 9 - 1 : N o）、ステップ S 9 0 2 - 1 に戻る。一方、警告ランプ制御部 9 1 0 c が、磁界発生部 5 が磁界発生を停止したと判断した場合（ステップ S 9 0 9 - 1 : Y e s）、制御部 9 1 0 が、体内観察を終了するか否かに対する判断処理（ステップ S 9 1 0 - 1）を行う。

20

【 0 3 1 8 】

（実施の形態 1 0）

次に、実施の形態 1 0 について説明する。実施の形態 1 0 では、磁界発生部が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値以上となった場合に、警告ランプに光を発生させて磁界発生を操作者等に警告する。

【 0 3 1 9 】

図 6 5 は、実施の形態 1 0 にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。図 6 5 に示すように、実施の形態 1 0 にかかる被検体内画像取得システム 1 0 0 1 は、図 5 2 に示す被検体内画像取得システム 7 0 1 と比して、制御部 7 1 0 に代えて、警告ランプ制御部 1 0 1 0 c を有する制御部 1 0 1 0 a を備える。また、被検体内画像取得システム 1 0 0 1 は、警告ランプ 8 1 1 を有する。

30

【 0 3 2 0 】

警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、磁界発生部 5 が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値以上となった場合に警告ランプ 8 1 1 に警告のために光を発生させる。具体的には、警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、入力部 8 のジョイスティックによって入力された操作量を複数回取得し、ジョイスティックの操作量の変化量が所定の操作量基準値以上となった場合には警告ランプ 8 1 1 に光を発生させる。言い換えると、警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、入力部 8 のジョイスティックによって入力された操作情報に対応して、磁界発生部 5 に発生させる磁界の強度の変化量が、所定の基準値以上となった場合に警告ランプ 8 1 1 を点灯する。

40

【 0 3 2 1 】

具体的に、図 6 6 を参照して、警告ランプ制御部 1 0 1 0 c による警告ランプ 8 1 1 の発光制御について説明する。図 6 6 は、ジョイスティックの操作量の時間依存を示す図である。

【 0 3 2 2 】

図 6 6 に示すように、警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、時間 t_6 から所定の単位時間経過後の時間 t_7 の間のジョイスティックの操作量の変化量 D が、所定の操作量基準値であ

50

る許容値 M_c 以上である場合には、時間 t_7 において、警告ランプ 8 1 1 を点灯させる。

【0323】

このように、実施の形態 10 では、ジョイスティックの操作量の変化量が所定の操作量基準値以上となった場合には警告ランプ 8 1 1 を点灯させて、注意が必要である強度の磁界が発生していることを操作者等に確実に警告する。また、ジョイスティックの操作量の変化量が所定の操作量基準値以上である場合は、操作者がジョイスティックを操作してカプセル型内視鏡 2 の誘導を行っている場合に相当するため、操作者がカプセル型内視鏡 2 の画像を診断目的で注視していることは少なく、警告ランプ 8 1 1 が点灯しても操作者による画像観察を妨げることはない。

【0324】

次に、図 6 7 を参照して、被検体内画像取得システム 1 0 0 1 における警告ランプの制御処理について説明する。図 6 7 は、図 6 5 に示す被検体内画像取得システム 1 0 0 1 における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0325】

図 6 7 に示すように、警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、まず、警告ランプ 8 1 1 の制御処理に用いる各数値を初期化する初期化処理を行う（ステップ S 1 0 0 1）。警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、たとえば、ジョイスティックの前回操作量を 0 とし、警告ランプ 8 1 1 の制御信号をそれぞれオフとする。

【0326】

続いて、警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界が発生したか否かを判断する（ステップ S 1 0 0 2）。警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界を発生するまでステップ S 1 0 0 2 の判断処理を繰り返す。

【0327】

警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、磁界発生部 5 が磁界が発生したと判断した場合（ステップ S 1 0 0 2 : Yes）、図 5 4 のステップ S 7 0 4 と同様に、入力部 8 のジョイスティックの操作量 M が $M > 0$ であるか否かを判断する（ステップ S 1 0 0 3）。このステップ S 1 0 0 3 の判断処理は、定期的に行われる。

【0328】

警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、入力部 8 のジョイスティックの操作量 M が $M > 0$ でない場合と判断した場合（ステップ S 1 0 0 3 : No）、ジョイスティックが操作されていない状態であるため、ステップ S 1 0 0 2 に戻り、磁界発生部 5 によって磁界発生が可能となったか否かを判断する。

【0329】

一方、警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、入力部 8 のジョイスティックの操作量 M が $M > 0$ である場合と判断した場合（ステップ S 1 0 0 3 : Yes）、この入力部 8 のジョイスティックの操作量を取得する（ステップ S 1 0 0 4）。続いて、警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、取得した操作量と前回取得した操作量とを比較して操作量の変化量を求め、求めた操作量の変化量が所定の操作量基準値である許容値 M_c 未満であるか否かを判断する（ステップ S 1 0 0 5）。

【0330】

警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、操作量の変化量が所定の許容値 M_c 未満でないと判断した場合（ステップ S 1 0 0 5 : No）、すなわち、操作量の変化量が所定の許容値 M_c 以上であると判断した場合、操作者に注意を促すために警告ランプ 8 1 1 を点灯させる警告ランプ点灯処理を行う（ステップ S 1 0 0 6）。

【0331】

一方、警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、操作量の変化量が所定の許容値 M_c 未満であると判断した場合（ステップ S 1 0 0 5 : Yes）、警告ランプ 8 1 1 が点灯しているか否かを判断する（ステップ S 1 0 0 7）。警告ランプ制御部 1 0 1 0 c は、警告ランプ 8 1 1 が点灯していると判断した場合（ステップ S 1 0 0 7 : Yes）、警告ランプ 8 1 1 を消灯する警告ランプ消灯処理を行う（ステップ S 1 0 0 8）。

10

20

30

40

50

【0332】

警告ランプ制御部1010cは、警告ランプ点灯処理（ステップS1006）、警告ランプ811が点灯していないと判断した場合（ステップS1007：No）、または、警告ランプ消灯処理（ステップS1008）が終了した場合、ジョイスティックの前回操作量を新しく取得した操作量に更新してから（ステップS1009）、磁界発生部5が磁界発生を停止したか否かを判断する（ステップS1010）。

【0333】

警告ランプ制御部1010cは、磁界発生部5が磁界発生を停止していないと判断した場合（ステップS1010：No）、ステップS1003に戻り、入力部8の操作量に対する判断処理を行う。一方、警告ランプ制御部1010cは、磁界発生部5が磁界発生を停止したと判断した場合には（ステップS1010：Yes）、警告ランプ811が点灯している場合には警告ランプ811を消灯させる警告ランプ消灯処理を行う（ステップS1011）。続いて、制御部1010は、体内観察を終了するか否かを判断する（ステップS1012）。制御部1010が体内観察を終了しないと判断した場合には（ステップS1012：No）、ステップS1002に戻る。一方、制御部1010が体内観察を終了すると判断した場合には（ステップS1012：Yes）、体内観察終了にとともに、警告ランプ制御部1010cにおける警告ランプ811の制御処理も終了する。

10

【0334】

被検体内画像取得システム1001は、この図67に示す各処理手順を行なうことによって、ジョイスティックの操作量の変化量が所定の操作量基準値以上となった場合に警告ランプ811を点灯して、操作者等に対する警告を確実化している。

20

【0335】

（実施の形態11）

次に、実施の形態11について説明する。実施の形態11では、磁界発生部が発生する磁界の強度が所定の閾値以上となった場合に、警告ランプの点灯方法を変更させて磁界発生を操作者等に警告する。

【0336】

図68は、実施の形態11にかかる被検体内画像取得システムの一構成例を模式的に示すブロック図である。図68に示すように、実施の形態11にかかる被検体内画像取得システム1101は、図1に示す被検体内画像取得システム1と比して、制御部10に代えて、制御部1110を備える構成を有する。また、被検体内画像取得システム1101は、磁界発生部5が発生する磁界の強度を検出する磁界センサ813を有する。

30

【0337】

制御部1110は、制御部10と比して、警告ランプ制御部10cに代えて、カウント機能を有するカウンタ710dを有する警告ランプ制御部1110cを有する。警告ランプ制御部1110cは、警告ランプ11の発光処理を制御する。

【0338】

警告ランプ制御部1110cは、磁界発生部5が磁界が発生した場合に警告ランプ11に第1の点灯方法で光を発生させる。そして、警告ランプ制御部1110cは、磁界発生部5が発生する磁界の強度が所定の閾値を超える場合には警告ランプ11に第1の点灯方法とは異なる方法である第2の点灯方法で光を発生させる。また、警告ランプ制御部1110cは、磁界発生部5が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値を一定時間下回った場合に警告ランプ11に光の発生を停止させる。

40

【0339】

次に、図69を参照して、被検体内画像取得システム1101における警告ランプの制御処理について説明する。図69は、図68に示す被検体内画像取得システム1101における磁界発生告知処理の処理手順を示すフローチャートである。

【0340】

図69に示すように、警告ランプ制御部1110cは、まず、図54のステップS701およびステップS702と同様に、警告ランプ11の制御処理に用いる各数値を初期化

50

する初期化処理を行い（ステップS 1 1 0 1）、磁界発生部 5 によって磁界発生が可能となったか否かを判断する（ステップS 1 1 0 2）。警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、たとえば、被検体内画像取得システム 1 1 0 1 のメインスイッチがオフされて、磁界発生部 5 による磁界発生が停止されたと判断した場合（ステップS 1 1 0 2 : No）、そのまま警告ランプ 1 1 の制御処理を終了する。これに対し、警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、磁界発生部 5 によって磁界発生が可能となったと判断した場合（ステップS 1 1 0 2 : Yes）、警告ランプ 1 1 を第 1 の点灯方法で点灯させる（ステップS 1 1 0 3）。

【0341】

続いて、警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、磁界センサ 8 1 3 に磁界発生部 5 が発生する磁界の強度を検出させる磁界強度検出処理を行う（ステップS 1 1 0 4）。警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、磁界センサ 8 1 3 による磁界強度の検出値が所定の閾値以下であるか否かを判断する（ステップS 1 1 0 5）。

10

【0342】

警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、磁界センサ 8 1 3 による磁界強度の検出値が所定の閾値以下でないと判断した場合（ステップS 1 1 0 5 : No）、すなわち、磁界センサ 8 1 3 による磁界強度の検出値が所定の閾値を超えたと判断した場合、操作者に注意を促すために警告ランプ 1 1 を第 2 の点灯方法で点灯させる（ステップS 1 1 0 6）。この場合、警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、第 2 の点灯方法として、警告ランプ 1 1 を点滅させるほか、警告ランプ 1 1 の発光色を第 1 の点灯方法における発光色から変更する等が挙げられる。

20

【0343】

一方、警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、磁界センサ 8 1 3 による磁界強度の検出値が所定の閾値以下であると判断した場合（ステップS 1 1 0 5 : Yes）、警告ランプ 1 1 が第 2 の点灯方法で点灯中か否かを判断する（ステップS 1 1 0 7）。警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、警告ランプ 1 1 が第 2 の点灯方法で点灯していると判断した場合（ステップS 1 1 0 7 : Yes）、警告ランプ 1 1 を第 1 の点灯方法で点灯させる（ステップS 1 1 0 8）。警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、警告ランプ 1 1 が第 2 の点灯方法で点灯していないと判断した場合（ステップS 1 1 0 7 : No）、ステップS 1 1 0 6 またはステップS 1 1 0 8 が終了した場合、図 5 4 のステップS 7 0 4 と同様に、入力部 8 のジョイスティックの操作量 M が $M > 0$ であるか否かを判断する（ステップS 1 1 0 9）。

30

【0344】

警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、入力部 8 のジョイスティックの操作量 M が $M > 0$ でない場合と判断した場合（ステップS 1 1 0 9 : No）、ステップS 1 1 0 2 に戻る。一方、警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、入力部 8 のジョイスティックの操作量 M が $M > 0$ である場合と判断した場合（ステップS 1 1 0 9 : Yes）、この入力部 8 のジョイスティックの操作量を取得する（ステップS 1 1 1 0）。続いて、警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、図 5 4 のステップS 7 0 6 と同様に、取得した操作量と前回取得した操作量とを比較して操作量の変化量を求め、求めた操作量の変化量が所定の操作量基準値である許容値 M_a 未満であるか否かを判断する（ステップS 1 1 1 1）。

40

【0345】

警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、操作量の変化量が所定の許容値 M_a 未満でないと判断した場合（ステップS 1 1 1 1 : No）、図 5 4 のステップS 7 0 7 およびステップS 7 0 8 と同様に、カウンタ 1 1 1 0 d のカウンタ値 $C = 0$ （ステップS 1 1 1 2）とし、ジョイスティックの前回操作量を新しく取得した操作量に更新してから（ステップS 1 1 1 3）、ステップS 1 1 0 2 に戻る。

【0346】

一方、警告ランプ制御部 1 1 1 0 c は、操作量の変化量が所定の許容値 M_a 未満であると判断した場合（ステップS 1 1 1 1 : Yes）、図 5 4 のステップS 7 0 9 およびステップS 7 1 0 と同様に、カウンタ値 $C = C + 1$ とし（ステップS 1 1 1 4）、カウンタ値 C は所定の基準値 C_t であるか否かを判断する（ステップS 1 1 1 5）。

50

【0347】

警告ランプ制御部1110cがカウンタ値Cは所定の基準値Ctでないと判断した場合(ステップS1115:No)は、操作量の変化量が所定の操作量基準値を下回った期間が警告ランプ11の消灯基準となる一定時間Taに達していない場合に対応するため、ジョイスティックの前回操作量を新しく取得した操作量に更新してから(ステップS1113)、ステップS1102に戻る。

【0348】

また、警告ランプ制御部1110cがカウンタ値Cは所定の基準値Ctであると判断した場合(ステップS1115:Yes)は、操作量の変化量が所定の操作量基準値を下回った期間が警告ランプ11の消灯基準となる一定時間Taに達した場合に対応する。このため、警告ランプ制御部1110cは、図54のステップS711~ステップS713と同様に、警告ランプ11の発光を停止させる警告ランプ消灯処理(ステップS1116)を行い、カウンタ値CをC=0とし(ステップS1117)、ジョイスティックの前回操作量を新しく取得した操作量に更新してから(ステップS1118)、ステップS1104に戻る。

10

【0349】

このように、実施の形態11においては、磁界発生部5が発生する磁界の強度が所定の閾値を超えた場合には、警告ランプ11の点灯方法を変えることによって、注意が必要である強度の磁界が発生していることを操作者等に確実に警告する。そして、実施の形態11においては、ジョイスティックの操作量の変化量が所定の操作量基準値を一定時間下回った場合には、警告ランプ11を消灯して、操作者の画像観察をさらに円滑化している。

20

【0350】

なお、実施の形態11においては、磁界センサ813に代えて、磁界発生部5を構成するコイル状の電磁石に流れる電流値を検出する電流検出部を設けて、電流検出部によって検出された電流値が、所定の閾値に応じた強度の磁界を発生させるために供給される電流値であるか否かをもとに、警告ランプ11の点灯方法の変更を判断してよい。

【0351】

また、実施の形態1~11においては、単数の撮像部を複数有するカプセル型内視鏡2を用いた場合を例に説明したが、もちろん、複数の撮像部を有する複眼のカプセル型内視鏡であってもよい。

30

【0352】

また、実施の形態1~11においては、磁石24を用いたカプセル型内視鏡2を例に説明したが、もちろんこれに限らず、磁石24に代えて電磁石を備えたカプセル型内視鏡であってもよい。

【0353】

また、実施の形態1~11においては、撮像機能を有するカプセル型内視鏡2を用いて被検体内画像を取得する被検体内画像取得システムを例に説明したが、もちろんこれに限らず、プローブを体内に挿入して体内で超音波を照射する超音波内視鏡などを用いた場合などにも適用可能である。図70を参照して、超音波診断装置に実施の形態1を適用した場合について説明する。

40

【0354】

図70に示すように、超音波診断装置1201は、プローブ1202と超音波観測装置1203と位置データ検出装置1204と、超音波画像処理部1205および警告ランプ制御部10cとを備えた制御部1210と、表示部4と入力部8と記憶部9と警告ランプ11とを有する。

【0355】

プローブ1202は体腔内に挿入され、先端には超音波振動子1213と受信コイル1214とを備え可撓性のある材質で構成された挿入部1211と、操作部1212とを有する。超音波振動子1213は挿入部1211の挿入軸とは垂直な方向に放射状に超音波を送受信し、受信した反射波を電気的な超音波信号に変換する。また、受信コイル121

50

4 は、超音波振動子 1 2 1 3 の近傍でプローブ 1 2 0 2 に対して所定の位置および向きに設定されており、送信コイル 1 2 1 5 からの磁場を受信し、受信した磁場に対応した電気信号を位置データ検出装置 1 2 0 4 に出力する。また、超音波観測装置 1 2 0 3 は、超音波振動子 1 2 1 3 を駆動するとともに、超音波振動子 1 2 1 3 が変換した超音波信号を超音波画像処理部 1 2 0 5 の超音波信号処理部 1 2 2 1 に出力する。また、送信コイル 1 2 1 5 は、周囲の空間に磁場を発振している。位置データ検出装置 1 2 0 4 は、送信コイル 1 2 1 5 を励振し、受信コイル 1 2 1 4 から入力された電気信号をデジタル数値化した位置信号および配向信号に変換し、超音波画像処理部 1 2 0 5 の位置データ算出部 1 2 2 2 に出力する。

【0356】

制御部 1 2 1 0 は、超音波診断装置 1 2 0 1 の各構成部位を制御する。超音波画像処理部 1 2 0 5 は、超音波信号処理部 1 2 2 1 と位置データ算出部 1 2 2 2 と画像構成部 1 2 2 3 と混合部 1 2 2 4 と表示回路 1 2 2 5 とを備える。超音波信号処理部 1 2 2 1 は、所定の処理を行い、超音波振動子 1 2 1 3 の一度のスキャンに対して挿入部 1 2 1 1 の挿入軸に垂直な 1 枚の二次元超音波画像データを作成し、画像構成部 1 2 2 3 と混合部 1 2 2 4 とに出力する。操作者が超音波振動子 1 2 1 3 を繰り返しスキャンさせながら挿入部 1 2 1 1 を手動的に体腔から引き抜くことで、引き抜き経路に沿って複数の連続した二次元超音波画像データが画像構成部 1 2 2 3 と混合部 1 2 2 4 とに出力される。位置データ算出部 1 2 2 2 は、入力された位置信号から送信コイル 1 2 1 5 の位置配向情報を得て、画像構成部 1 2 2 3 に出力する。画像構成部 1 2 2 3 は、二次元超音波画像データとそのス

【0357】

そして、警告ランプ 1 1 は、超音波診断装置 1 2 0 1 の診断者の視野領域内のうち診断者と表示部 4 を構成するディスプレイとを結ぶ直線の延長線を除く領域である観察外領域に配置される。そして、警告ランプ制御部 1 0 c は、送信コイル 1 2 1 5 が磁場を発振した場合、消灯していた警告ランプ 1 1 に光を発生させる。そして、警告ランプ制御部 1 0 c は、送信コイル 1 2 1 5 における磁場の発振が停止した場合に警告ランプ 1 1 に光の発生を停止させる。

【0358】

このように、超音波診断装置 1 2 0 1 に適用した場合も、診断者の観察外領域に警告ランプ 1 1 を配置して、警告ランプ 1 1 の発光を磁場発振に応じて制御することによって、a は、操作者 N の視野範囲内に設置されているため、警告ランプ 1 1 a による発光することによって診断者に対する磁場発振の正確な告知と、診断者による超音波画像の円滑な観察との双方を実現できる。もちろん、超音波診断装置に限らず、X線をを用いたX線診断装置においても適用可能である。

【符号の説明】

【0359】

1, 2 0 1, 2 0 1 d, 2 0 1 e, 3 0 1, 3 0 1 d, 3 0 1 e, 4 0 1, 4 0 1 d, 4 0 1 e, 5 0 1, 5 0 1 d, 5 0 1 e, 6 0 1, 6 0 1 d, 6 0 1 e, 7 0 1, 8 0 1, 8 0 1 a, 9 0 1, 1 0 0 1, 1 1 0 1 被検体内画像取得システム

2 カプセル型内視鏡

3 受信部

3 a アンテナ

4 表示部

4 a ディスプレイ

10

20

30

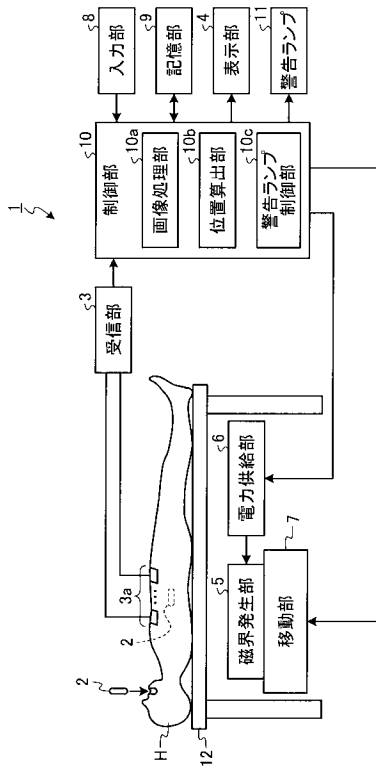
40

50

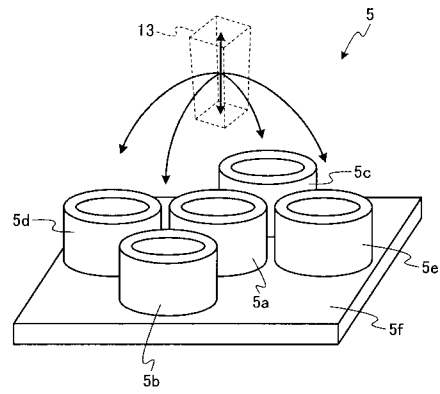
4 b , 4 1 b	表示画面	
4 c , 4 1 c	被検体内画像	
5	磁界発生部	
5 a ~ 5 e	電磁石	
5 f	テーブル	
6	電力供給部	
7	移動部	
8	入力部	
9	記憶部	
1 0 , 2 1 0 , 2 1 0 a , 2 1 0 b , 3 1 0 , 3 1 0 a , 3 1 0 b , 4 1 0 , 4 1 0 a , 4 1 0 b , 5 1 0 , 5 1 0 f , 5 1 0 g , 6 1 0 , 6 1 0 a , 6 1 0 b , 7 1 0 , 8 1 0 , 8 1 0 a , 9 1 0 , 1 0 1 0 , 1 1 1 0	制御部	10
1 0 a , 5 1 0 a , 5 1 0 d , 5 1 0 e	画像処理部	
1 0 b	位置算出部	
1 0 c , 2 1 0 c , 2 1 0 d , 2 1 0 e , 3 1 0 c , 3 1 0 d , 3 1 0 e , 4 1 0 c , 4 1 0 d , 4 1 0 e , 7 1 0 c , 8 1 0 c , 8 1 0 d , 9 1 0 c , 1 0 1 0 c , 1 1 1 0		
c	警告ランプ制御部	
1 1 , 1 1 a , 1 1 b , 8 1 1	警告ランプ	
1 3	3次元空間	
2 0	カプセル型筐体	20
2 0 a	筒状筐体	
2 0 b	ドーム形状筐体	
2 1 a	照明部	
2 1 b	光学系	
2 1 c	撮像部	
2 2	信号処理部	
2 3	送信部	
2 4	磁石	
2 8	制御部	
2 9	電源部	30
2 0 8 d	光センサ	
2 0 8 e	イメージセンサ	
3 1 2	警告ランプ移送部	
6 1 0 c , 6 1 0 d , 6 1 0 e	画面制御部	
7 1 0 d	カウンタ	
8 1 3	磁界センサ	
8 1 3 a	電流検出部	
1 2 0 1	超音波診断装置	
1 2 0 2	プローブ	
1 2 0 3	超音波観測装置	40
1 2 0 4	位置データ検出装置	
1 2 0 5	超音波画像処理部	
1 2 1 1	挿入部	
1 2 1 2	操作部	
1 2 1 3	超音波振動子	
1 2 1 4	受信コイル	
1 2 1 5	送信コイル	
1 2 2 1	超音波信号処理部	
1 2 2 2	位置データ算出部	
1 2 2 3	画像構成部	50

- 1 2 2 4 混合部
- 1 2 2 5 表示回路

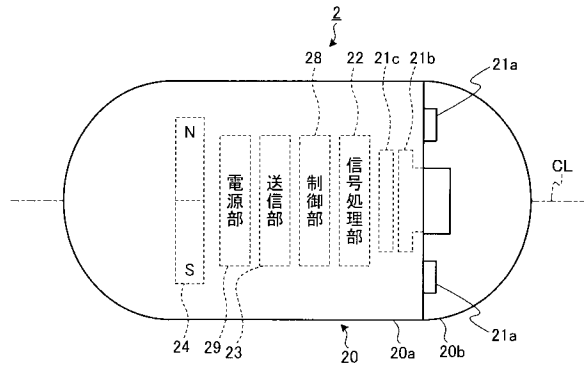
【 図 1 】



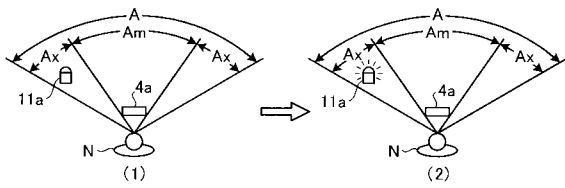
【 図 2 】



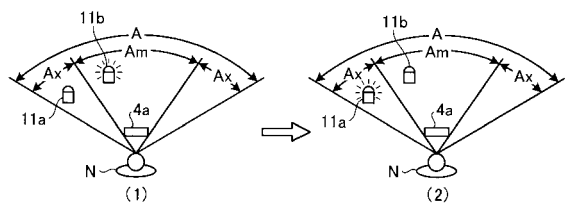
【 図 3 】



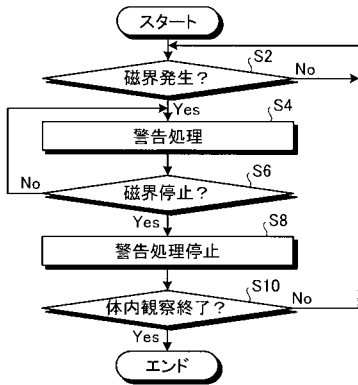
【 図 4 】



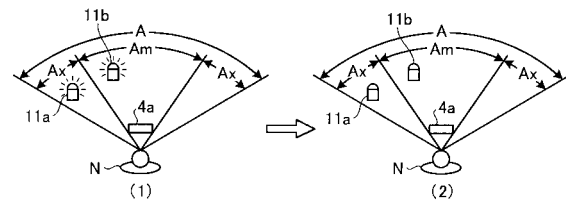
【 図 6 】



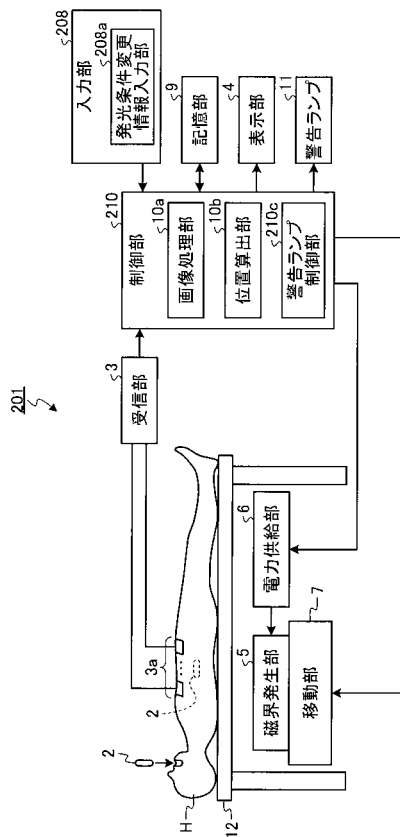
【 図 5 】



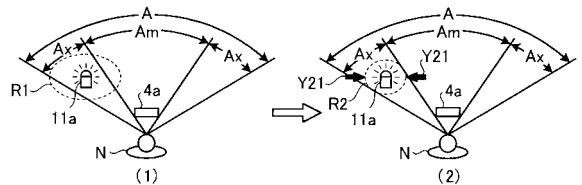
【 図 7 】



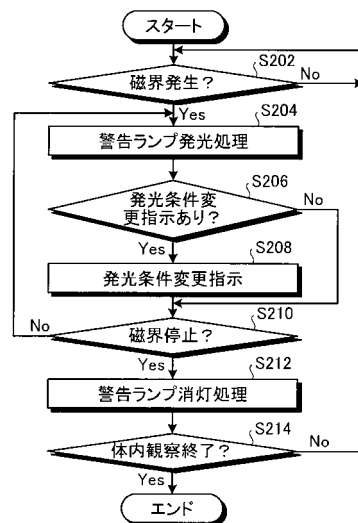
【 図 8 】



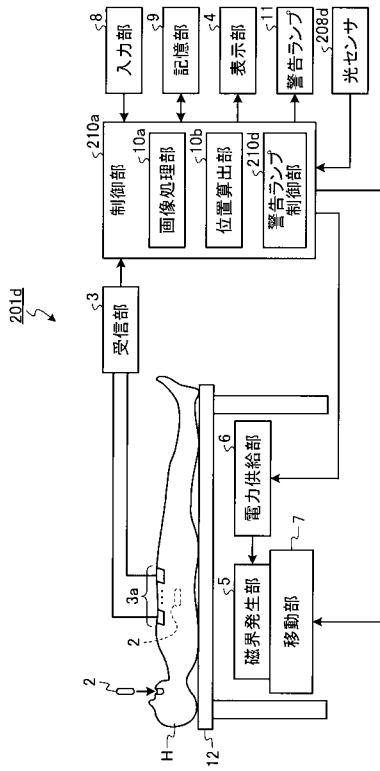
【 図 9 】



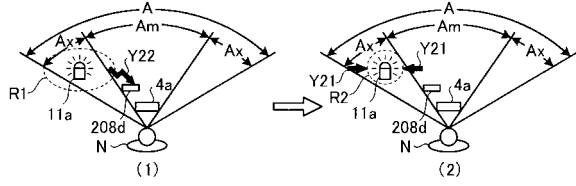
【 図 10 】



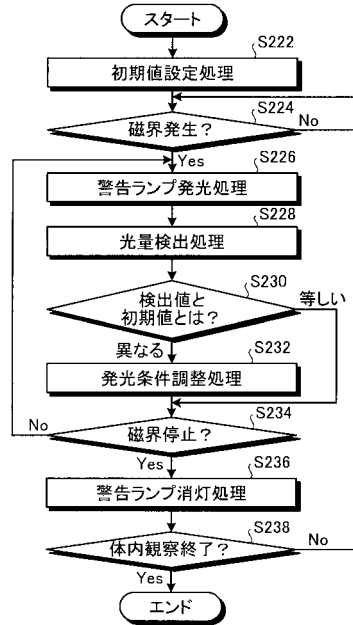
【 図 1 1 】



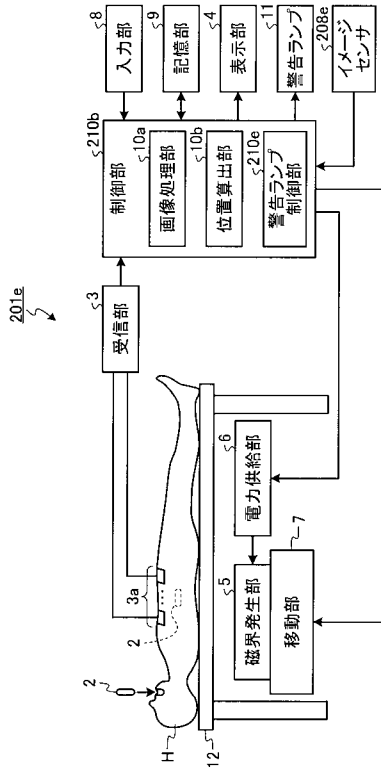
【 図 1 2 】



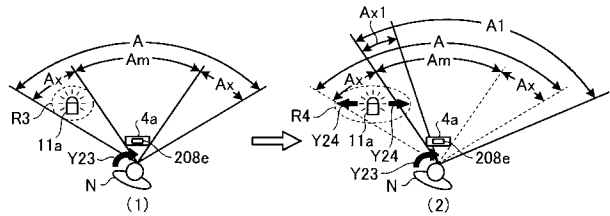
【 図 1 3 】



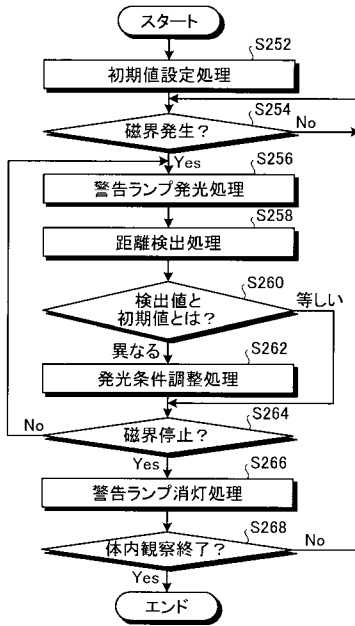
【 図 1 4 】



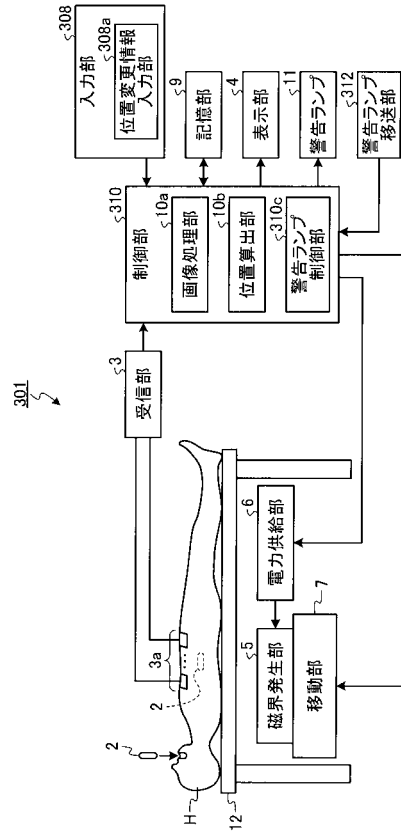
【 図 1 5 】



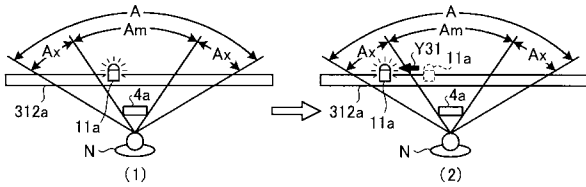
【図16】



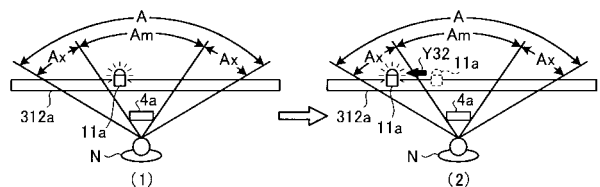
【図17】



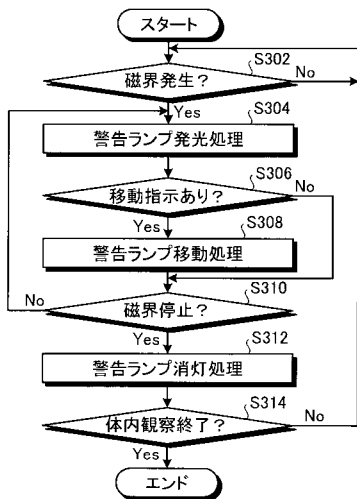
【図18】



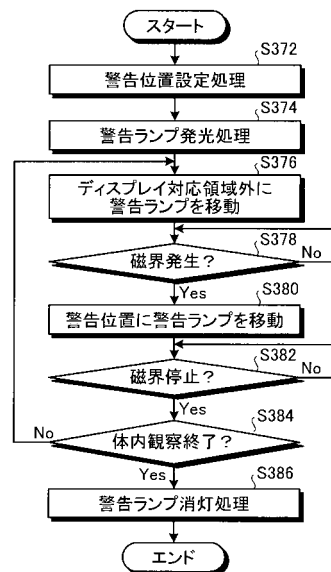
【図20】



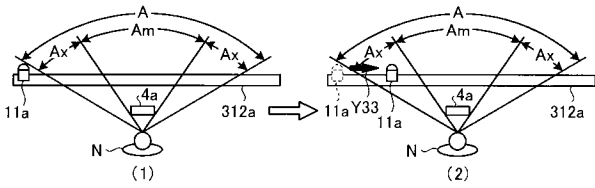
【図19】



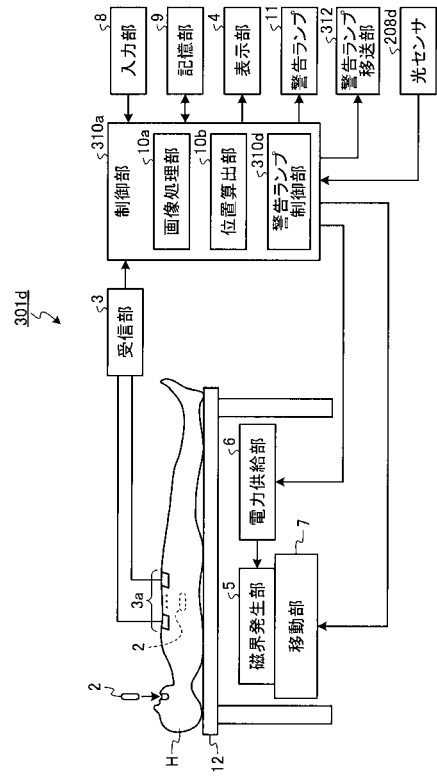
【図21】



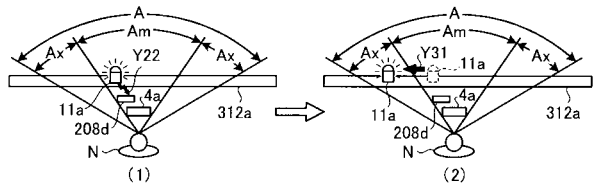
【図 2 2】



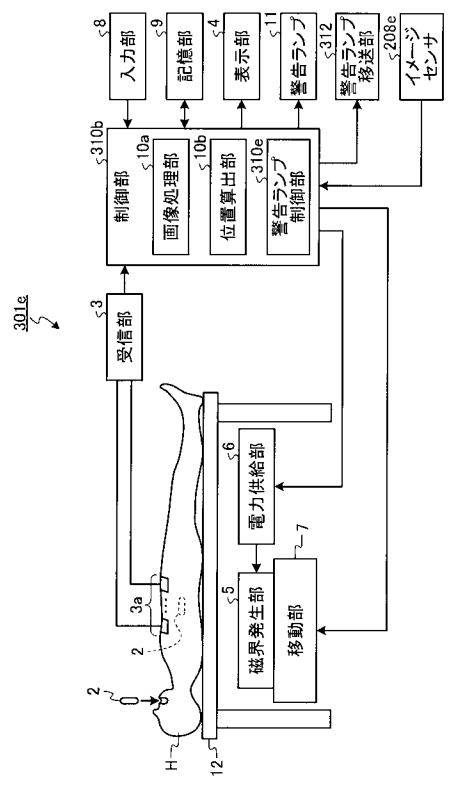
【図 2 3】



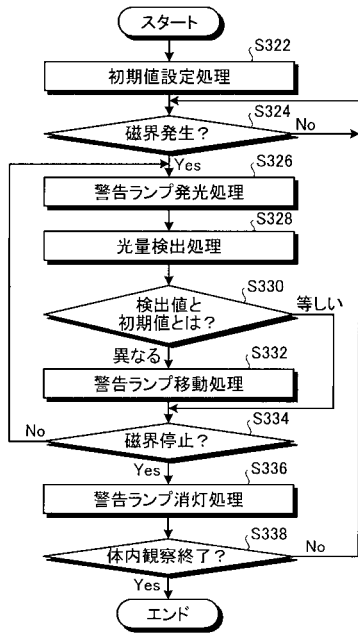
【図 2 4】



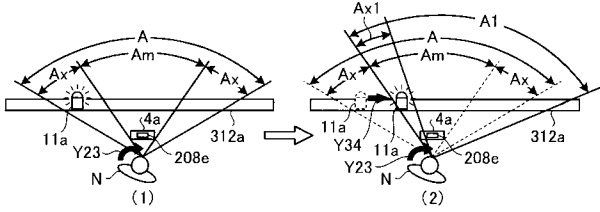
【図 2 6】



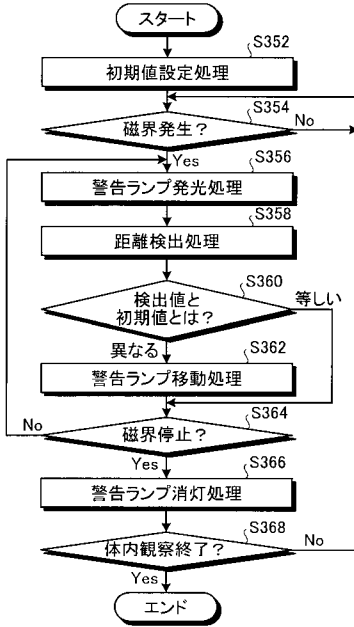
【図 2 5】



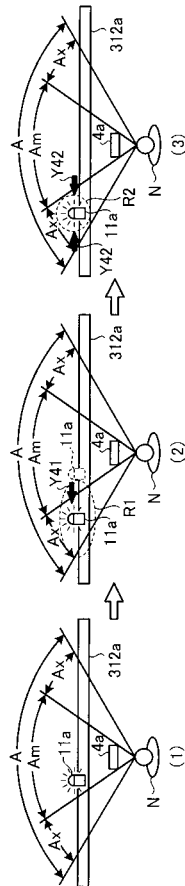
【図 27】



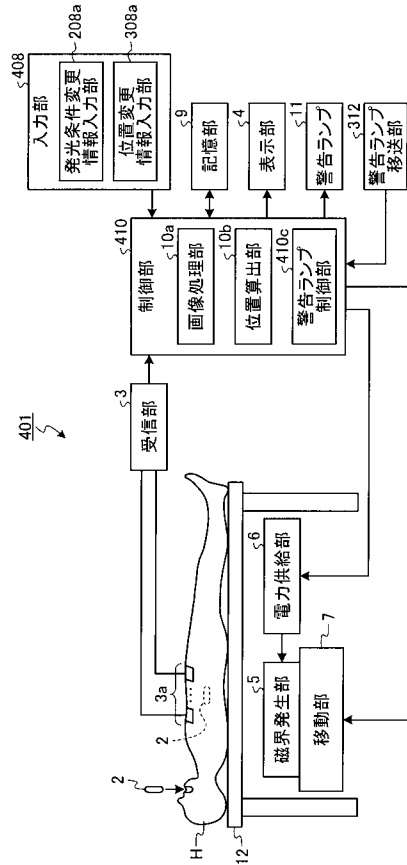
【図 28】



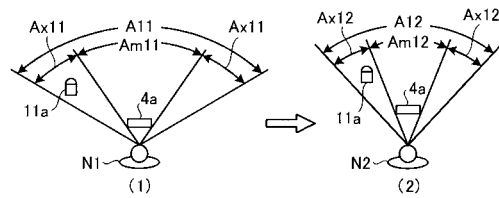
【図 30】



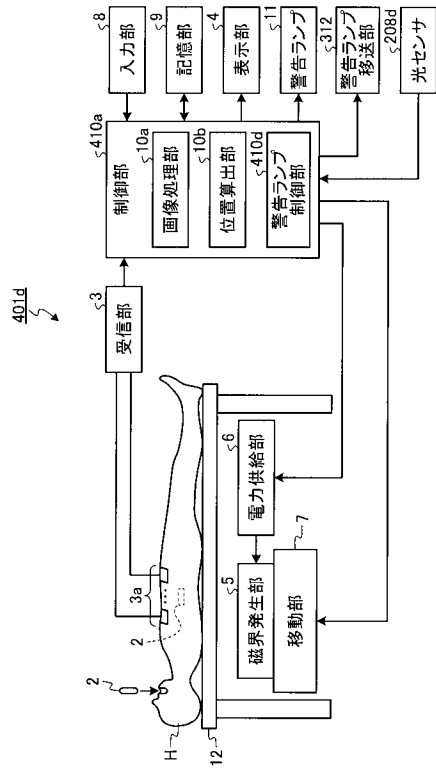
【図 29】



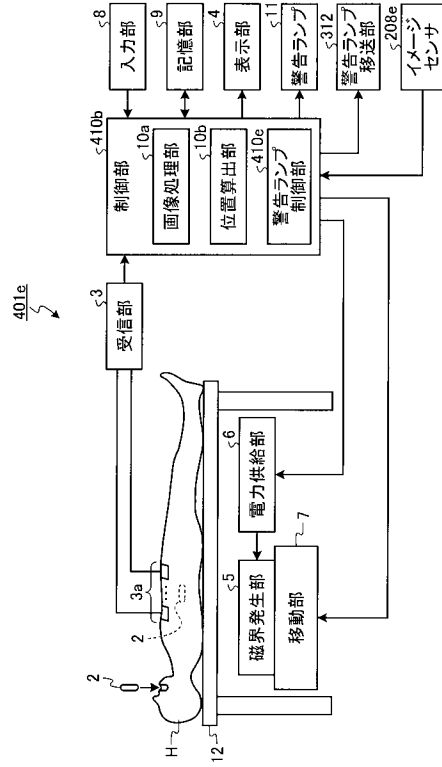
【図 31】



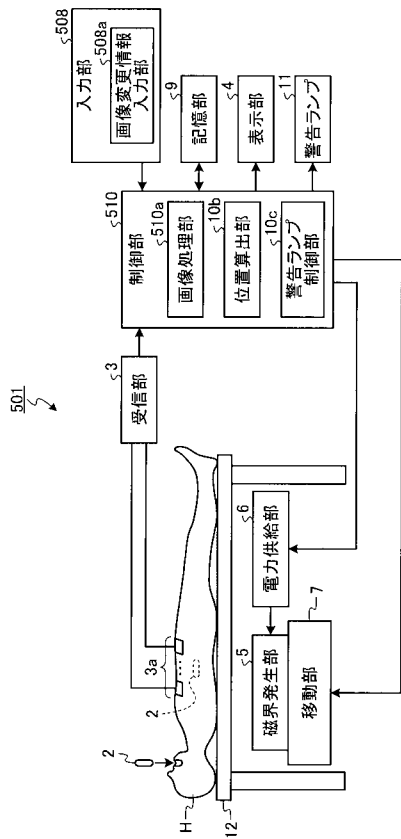
【 図 3 2 】



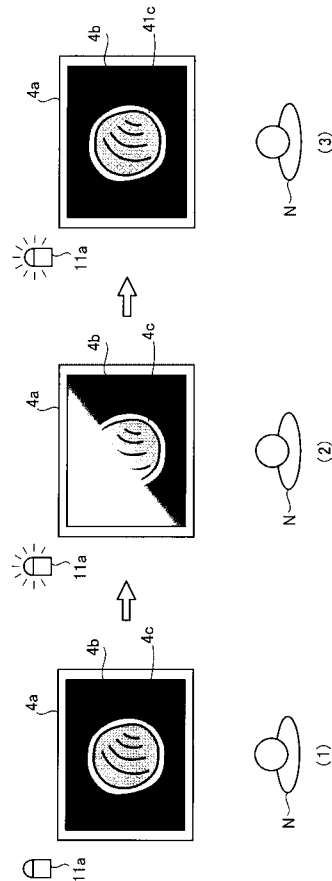
【 図 3 3 】



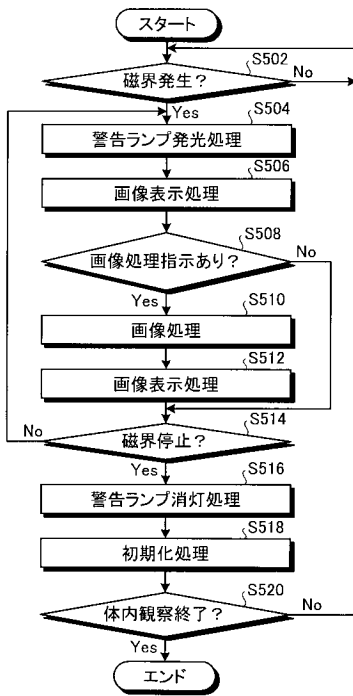
【 図 3 4 】



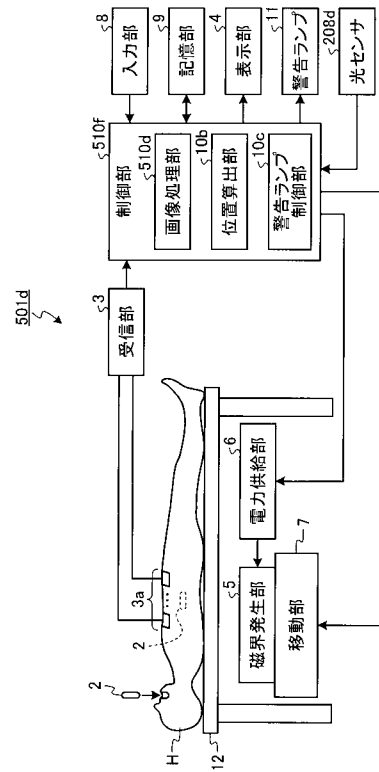
【 図 3 5 】



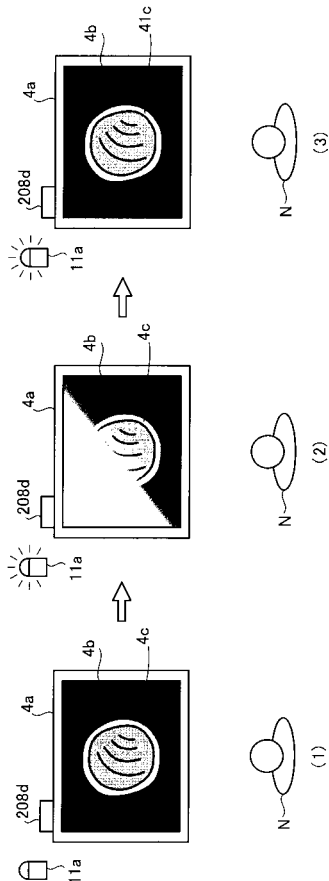
【図36】



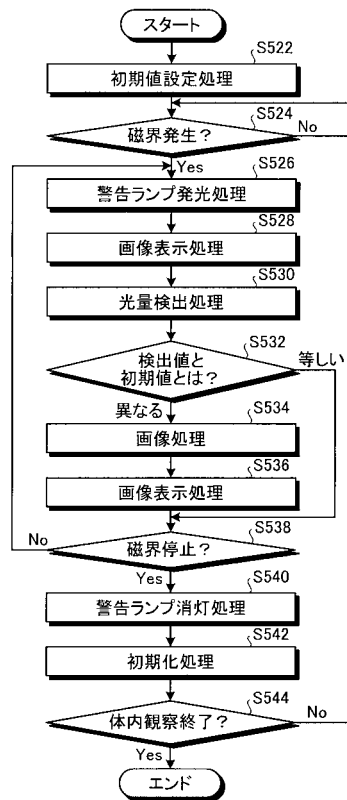
【図37】



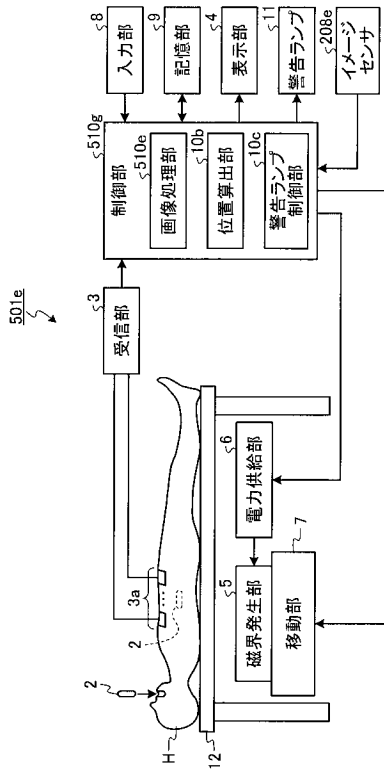
【図38】



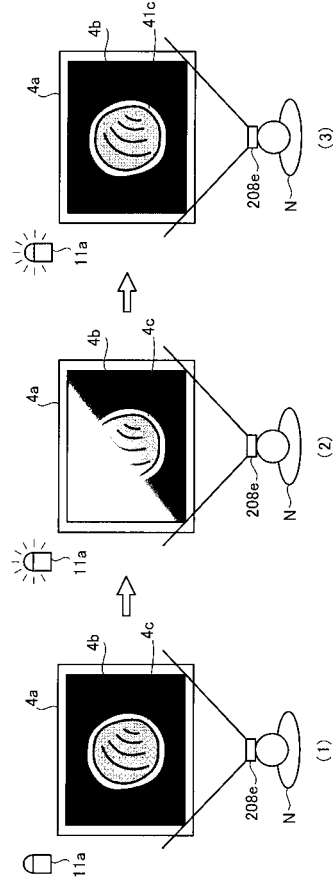
【図39】



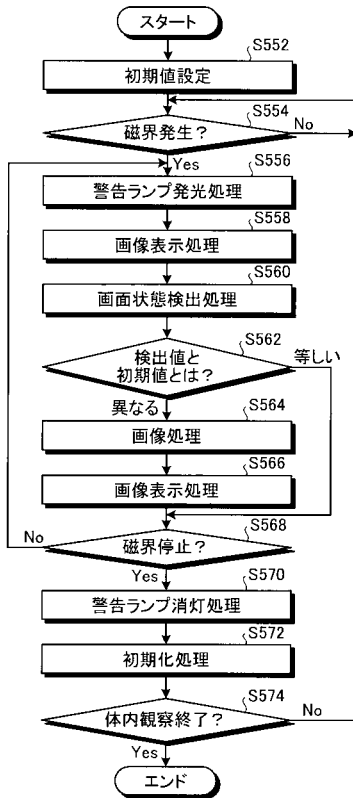
【図 40】



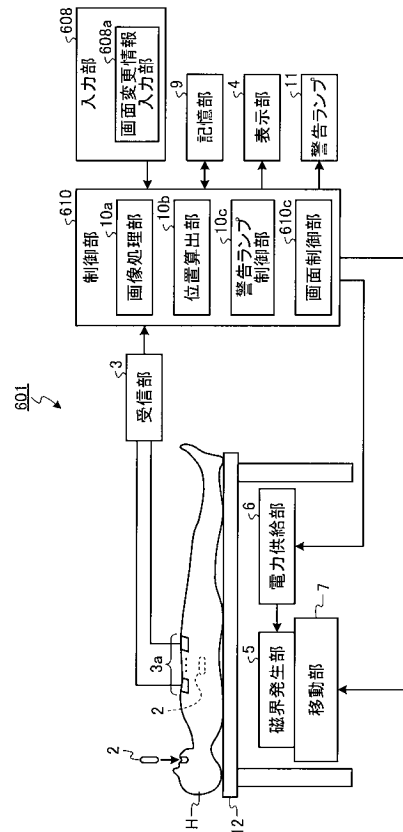
【図 41】



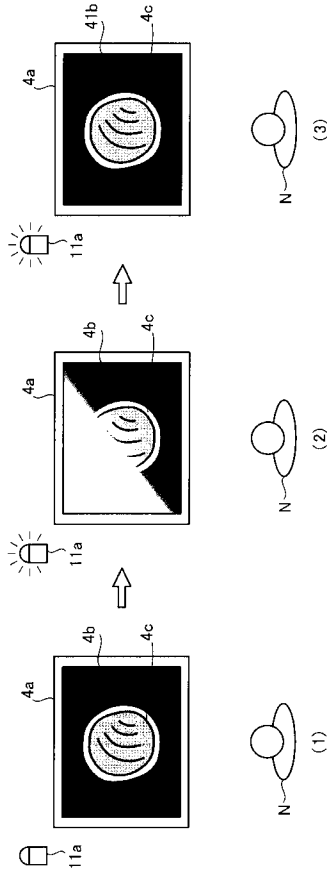
【図 42】



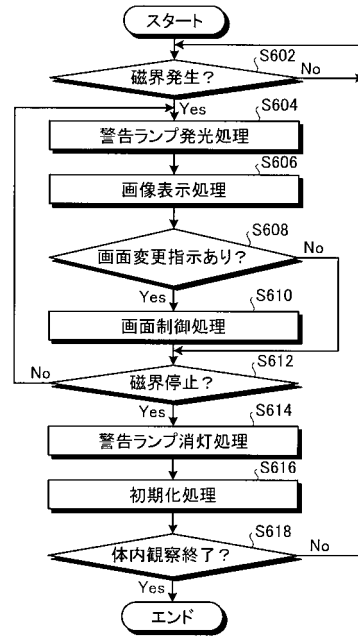
【図 43】



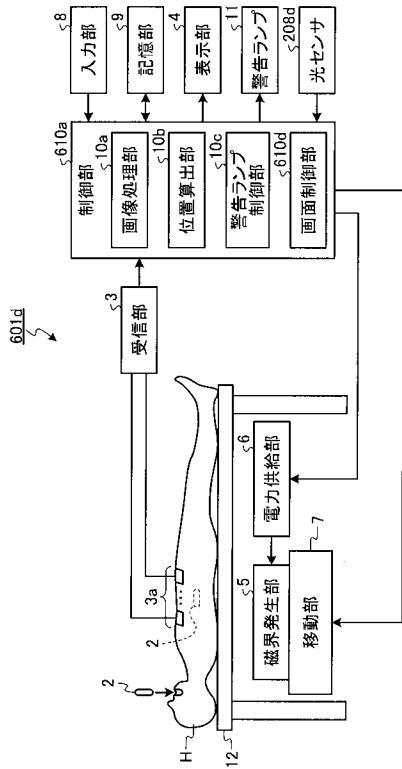
【 図 4 4 】



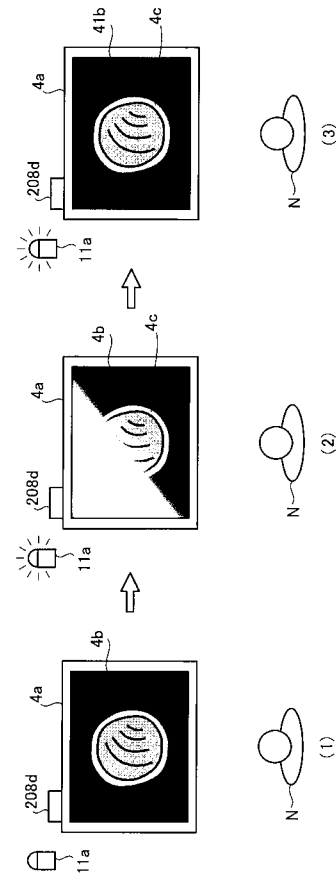
【 図 4 5 】



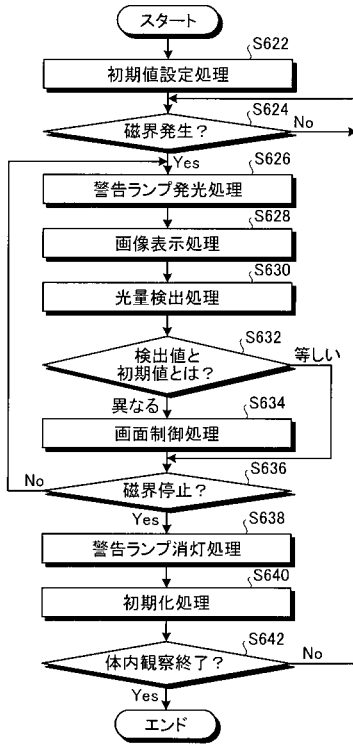
【 図 4 6 】



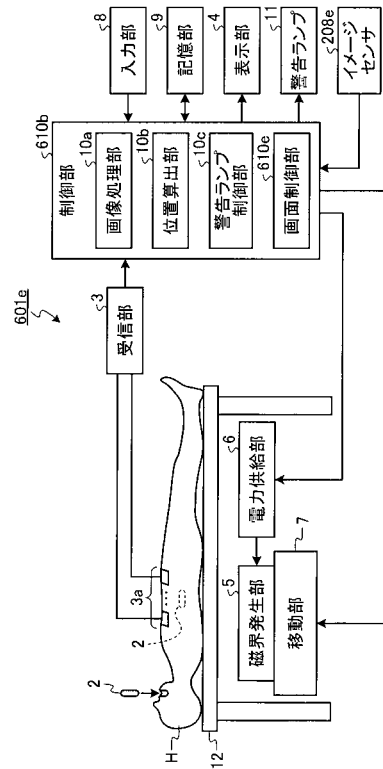
【 図 4 7 】



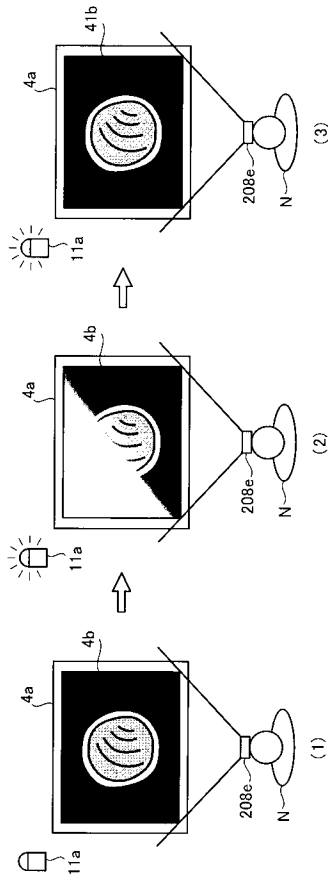
【 図 4 8 】



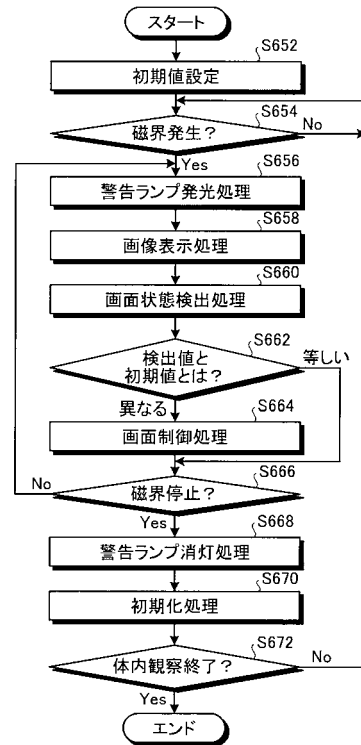
【 図 4 9 】



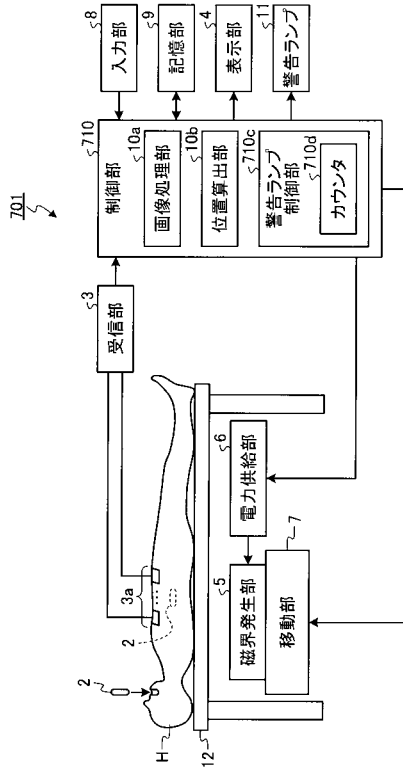
【 図 5 0 】



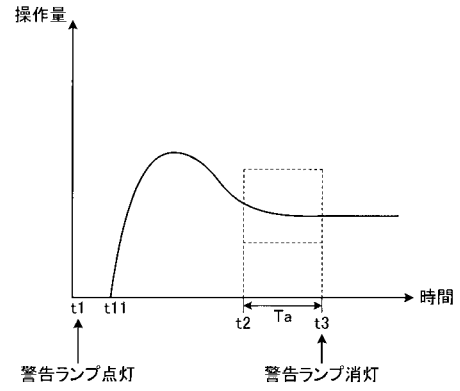
【 図 5 1 】



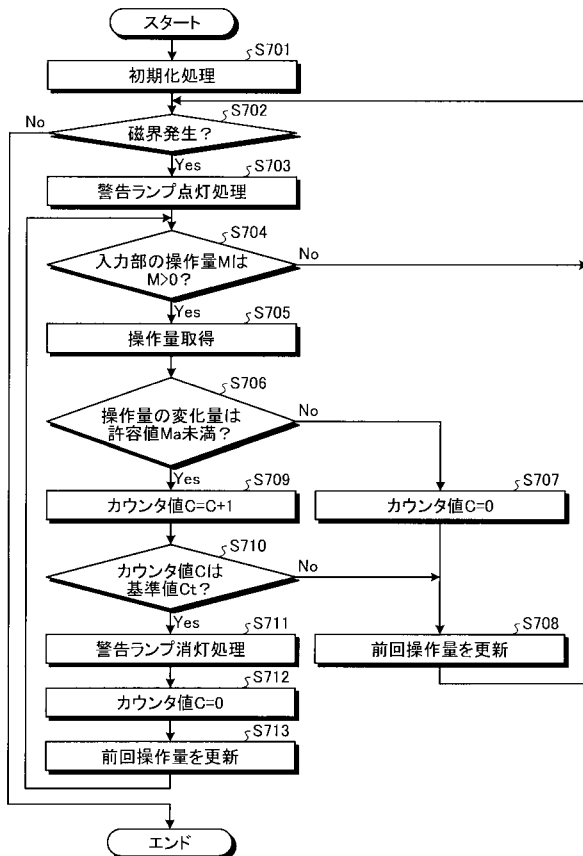
【 図 5 2 】



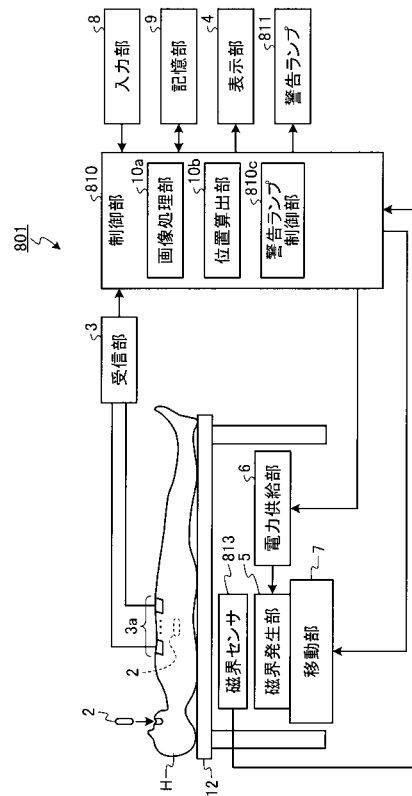
【 図 5 3 】



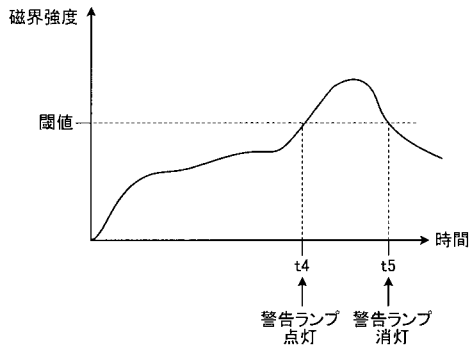
【 図 5 4 】



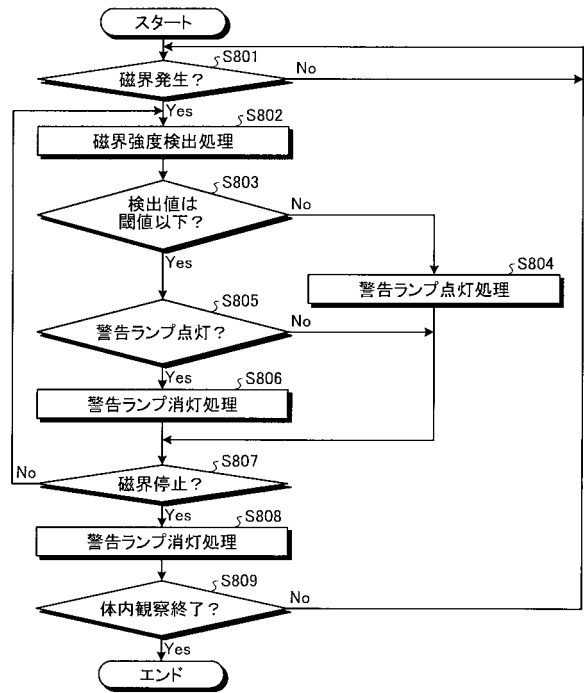
【 図 5 5 】



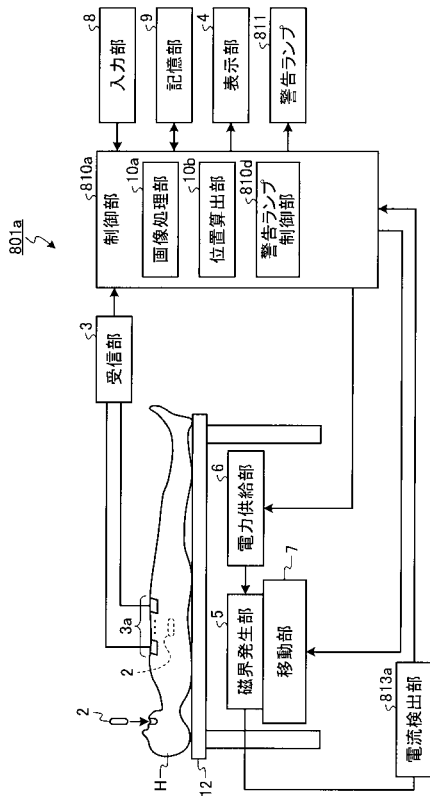
【図56】



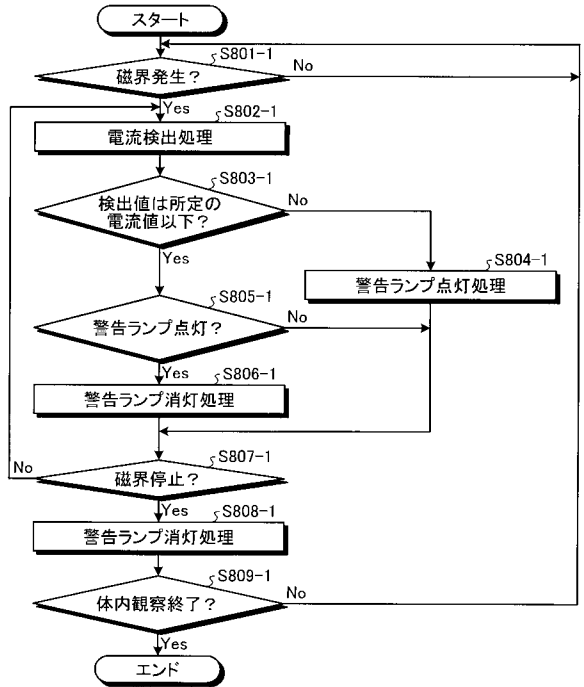
【図57】



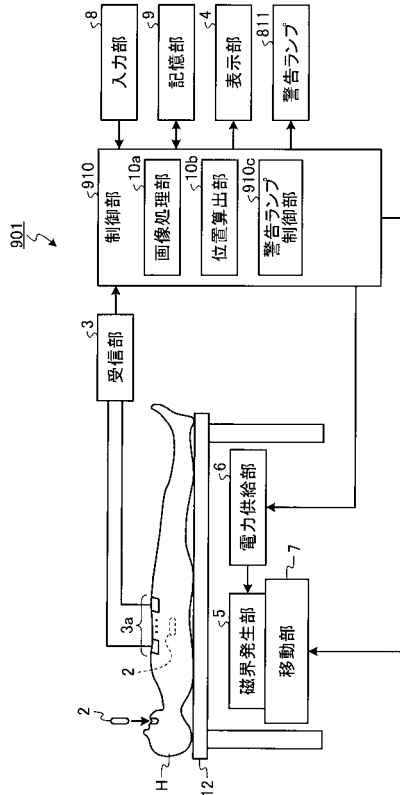
【図58】



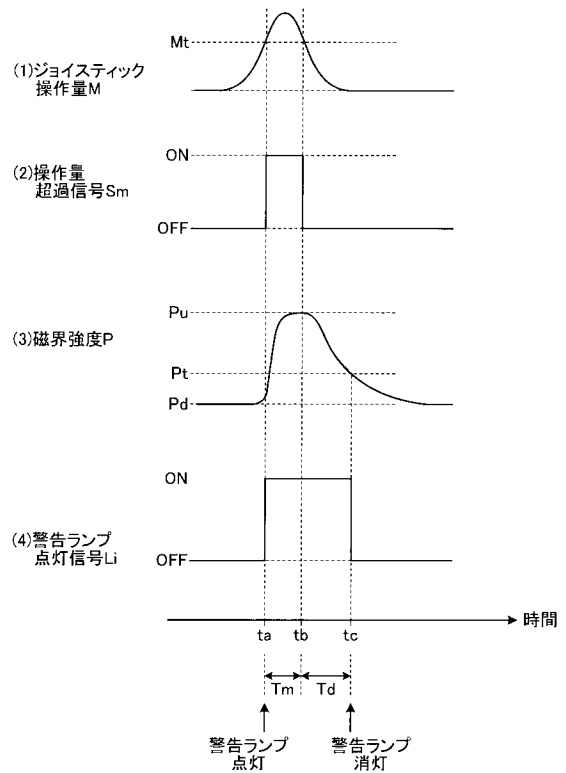
【図59】



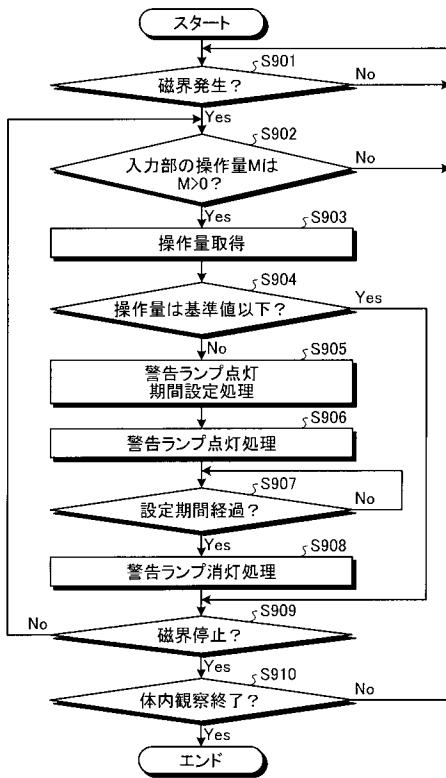
【図60】



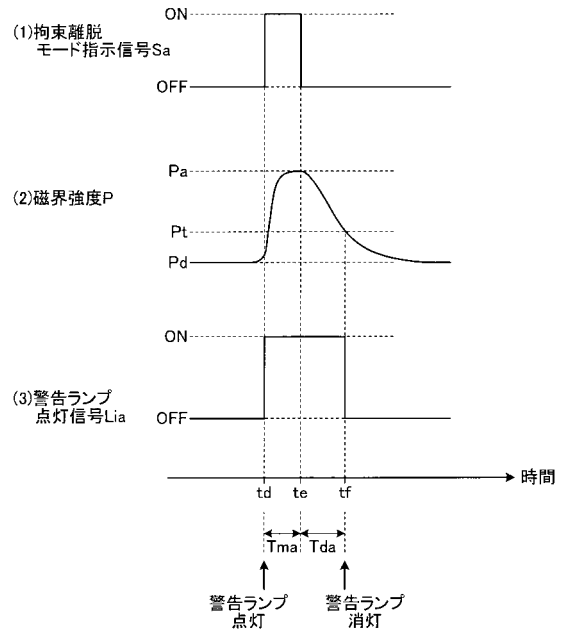
【図61】



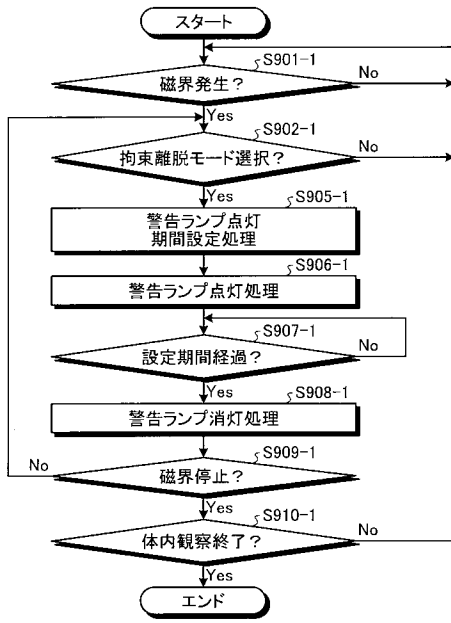
【図62】



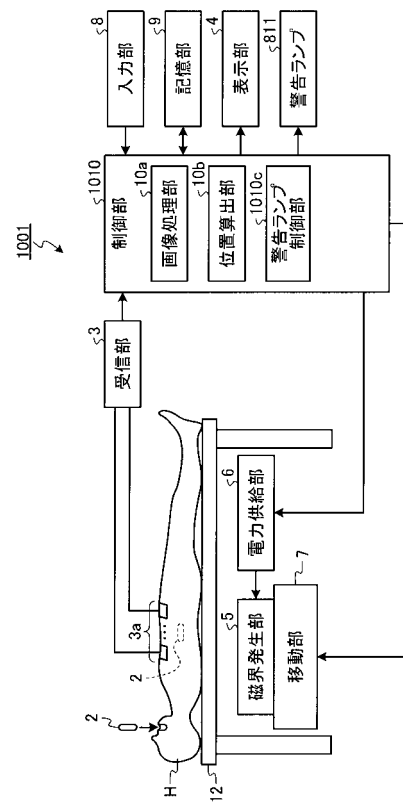
【図63】



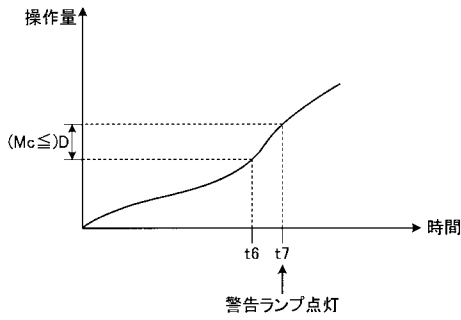
【 図 6 4 】



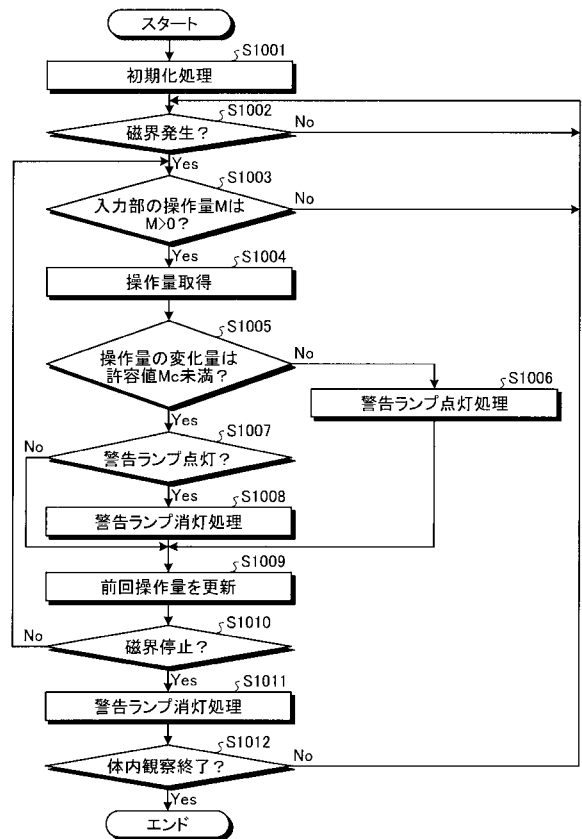
【 図 6 5 】



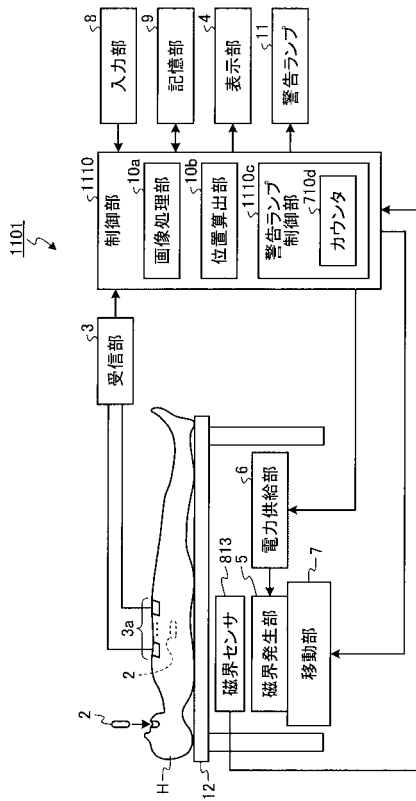
【 図 6 6 】



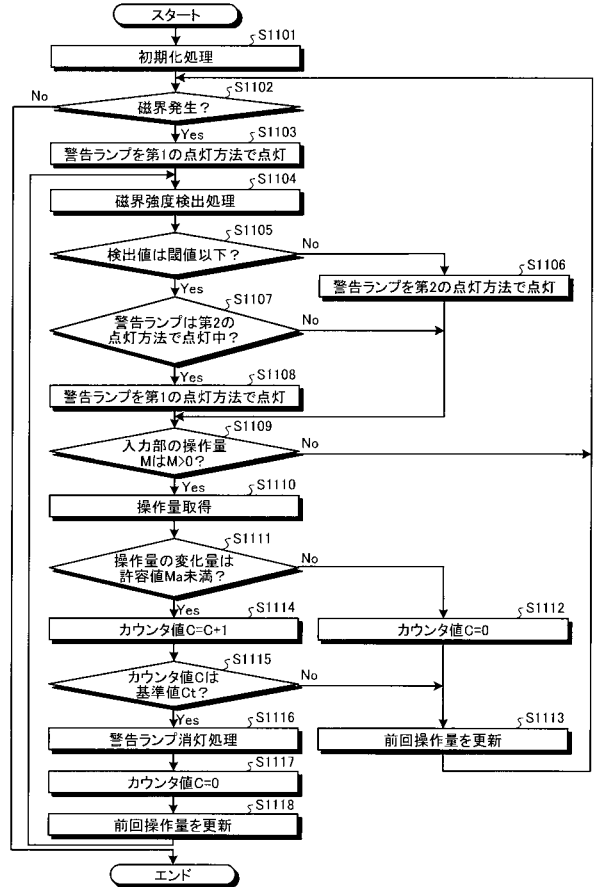
【 図 6 7 】



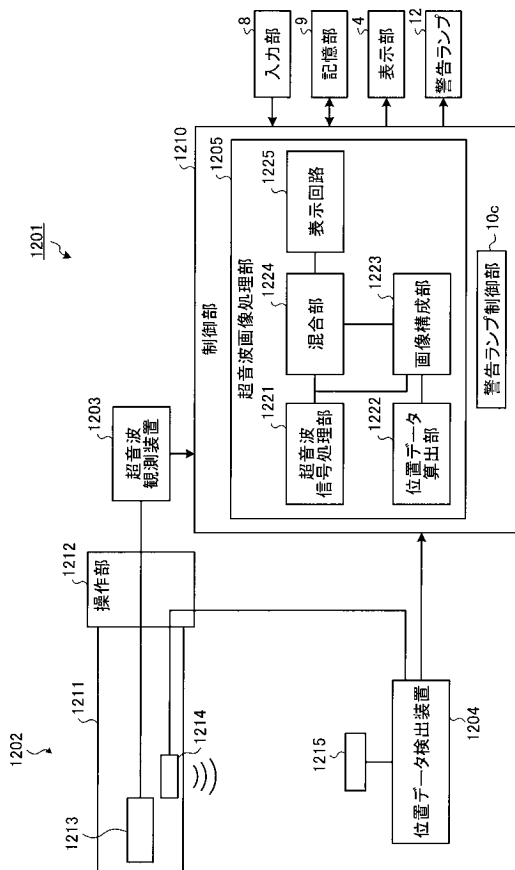
【 図 6 8 】



【 図 6 9 】



【 図 7 0 】



【手続補正書】

【提出日】平成23年7月7日(2011.7.7)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

磁界応答部を有し、被検体内情報を取得し、取得した前記被検体内情報を外部に送信する被検体内導入装置と、

前記磁界応答部に対して磁界を発生する磁界発生部と、

前記磁界発生部による磁界の発生を制御する磁界制御部と、

前記被検体内導入装置から送信された被検体内情報を受信する受信部と、

前記受信部が受信した被検体内情報を処理する処理部と、

前記処理部が処理した被検体内情報を所定の表示画面に表示する表示部と、

前記磁界発生部による磁界の発生状態を光で告知する警告ランプと、

前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの発光処理を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記磁界発生部が磁界を発生していない場合に前記警告ランプに光を発生させ、前記磁界発生部が磁界を発生した場合に前記警告ランプに光の発生を停止させるか、または、前記磁界発生部が磁界を発生した場合に前記警告ランプに光を発生させ、前記磁界発生部が磁界を発生していない場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする被検体内情報取得システム。

【請求項2】

前記警告ランプは、複数配置され、

前記制御部は、前記磁界発生部が磁界を発生していない場合に前記警告ランプのうち少なくとも前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に影響を与える位置の警告ランプに光を発生させ、前記磁界発生部が磁界を発生した場合に少なくとも前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に影響を与える位置の警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする請求項1に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項3】

前記操作者の目の動きを検出する検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記検出部による検出結果をもとに前記操作者の目と前記警告ランプとの距離変動を算出して、該算出した距離変動をもとに前記警告ランプの発光処理を制御することを特徴とする請求項1に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項4】

前記制御部は、前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの位置を制御することを特徴とする請求項1に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項5】

前記警告ランプの位置の変更を指示する位置変更指示部をさらに備え、

前記制御部は、前記位置変更指示部による指示をもとに前記警告ランプを移送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】

前記警告ランプの発光状態を検出する発光検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記発光検出部による検出結果をもとに前記警告ランプを移送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 7】

前記操作者の目の動きを検出する検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記検出部による検出結果をもとに前記操作者の目と前記警告ランプとの距離変動を算出して、該算出した距離変動をもとに前記警告ランプを移送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 8】

前記制御部は、前記磁界発生部が磁界を発生した場合に前記警告ランプに光を発生させ、前記磁界発生部が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 9】

前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力部をさらに備え、

前記制御部は、前記入力部によって入力された操作情報に対応させて前記磁界発生部に発生させる磁界を制御し、前記操作情報に対応して前記磁界発生部に発生させる磁界の強度の変化量が前記所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする請求項 8 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 10】

前記制御部は、前記磁界発生部が発生する磁界の強度が所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 11】

前記磁界発生部が発生する磁界の強度を検出する磁界強度検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記磁界強度検出部によって検出された磁界の強度が前記所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 10 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 12】

前記磁界発生部は、少なくとも 1 つ以上のコイルを有し、

前記コイルに流れる電流値を検出する電流検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記電流検出部によって検出された電流値が、前記所定の閾値に対応する強度の磁界を発生させるために供給される電流値を超える場合には前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 10 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 13】

前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力部をさらに備え、

前記制御部は、前記入力部によって入力された操作情報が所定強度を超える磁界の発生を指示する所定の操作情報である場合には前記磁界発生部が発生する磁界の強度の立下り時間をもとに前記警告ランプの点灯期間を設定し、設定した点灯期間の間、前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 14】

前記制御部は、前記警告ランプの点灯期間として、前記操作情報の入力期間に、前記磁界発生部が発生する磁界の強度の立下り時間をもとに予め設定された延長時間を加えた期間を設定することを特徴とする請求項 13 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 15】

前記制御部は、前記磁界発生部が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値以上となった場合に前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 16】

前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力部をさらに備え、

前記制御部は、前記入力部によって入力された操作情報に対応させて前記磁界発生部に発生させる磁界を制御し、前記操作情報に対応して前記磁界発生部に発生させる磁界の強度の変化量が前記所定の基準値以上となった場合に前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 1 5 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 1 7】

前記制御部は、前記磁界発生部が磁界を発生した場合に前記警告ランプに第 1 の点灯方法で光を発生させ、前記磁界発生部が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させるとともに、前記磁界発生部が発生する磁界の強度が所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに前記第 1 の点灯方法とは異なる方法である第 2 の点灯方法で光を発生させることを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 1 8】

前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力部をさらに備え、

前記制御部は、前記入力部によって入力された操作情報に対応させて前記磁界発生部に発生させる磁界を制御し、前記操作情報に対応して前記磁界発生部に発生させる磁界の強度の変化量が前記所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする請求項 1 7 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 1 9】

前記磁界発生部が発生する磁界の強度を検出する磁界強度検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記磁界強度検出部によって検出された磁界の強度が前記所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに第 2 の点灯方法で光を発生させることを特徴とする請求項 1 7 に記載の被検体内情報取得システム。

【手続補正書】

【提出日】平成23年10月19日(2011.10.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁界応答部を有し、被検体内情報を取得し、取得した前記被検体内情報を外部に送信する被検体内導入装置と、

前記磁界応答部に対して磁界を発生する磁界発生部と、

前記磁界発生部による磁界の発生を制御する磁界制御部と、

前記被検体内導入装置から送信された被検体内情報を受信する受信部と、

前記受信部が受信した被検体内情報を処理する処理部と、

前記処理部が処理した被検体内情報を所定の表示画面に表示する表示部と、

前記磁界発生部による磁界の発生状態を光で告知する複数の警告ランプと、

前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの発光処理を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記磁界発生部が磁界を発生していない場合に前記警告ランプのうち少なくとも前記警告ランプからの光が前記操作者に影響を与える位置の警告ランプに光を発生させ、前記磁界発生部が磁界を発生した場合に少なくとも前記警告ランプからの光が前記操作者に影響を与える位置の警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする被検体内情報取得システム。

【請求項 2】

磁界応答部を有し、被検体内情報を取得し、取得した前記被検体内情報を外部に送信す

る被検体内導入装置と、

前記磁界応答部に対して磁界を発生する磁界発生部と、

前記磁界発生部による磁界の発生を制御する磁界制御部と、

前記被検体内導入装置から送信された被検体内情報を受信する受信部と、

前記受信部が受信した被検体内情報を処理する処理部と、

前記処理部が処理した被検体内情報を所定の表示画面に表示する表示部と、

前記磁界発生部による磁界の発生状態を光で告知する警告ランプと、

前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの発光処理を制御する制御部と、

前記操作者の目の動きを検出する検出部と、

を備え、

前記制御部は、前記検出部による検出結果をもとに前記操作者の目と前記警告ランプとの距離変動を算出して、該算出した距離変動をもとに前記警告ランプの発光処理を制御することを特徴とする被検体内情報取得システム。

【請求項3】

磁界応答部を有し、被検体内情報を取得し、取得した前記被検体内情報を外部に送信する被検体内導入装置と、

前記磁界応答部に対して磁界を発生する磁界発生部と、

前記磁界発生部による磁界の発生を制御する磁界制御部と、

前記被検体内導入装置から送信された被検体内情報を受信する受信部と、

前記受信部が受信した被検体内情報を処理する処理部と、

前記処理部が処理した被検体内情報を所定の表示画面に表示する表示部と、

前記磁界発生部による磁界の発生状態を光で告知する警告ランプと、

前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの発光処理を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記警告ランプからの光が前記操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの位置を制御することを特徴とする被検体内情報取得システム。

【請求項4】

前記警告ランプの位置の変更を指示する位置変更指示部をさらに備え、

前記制御部は、前記位置変更指示部による指示をもとに前記警告ランプを移送させ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。

【請求項5】

前記警告ランプの発光状態を検出する発光検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記発光検出部による検出結果をもとに前記警告ランプを移送させ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。

【請求項6】

前記操作者の目の動きを検出する検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記検出部による検出結果をもとに前記操作者の目と前記警告ランプとの距離変動を算出して、該算出した距離変動をもとに前記警告ランプを移送させ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。

【請求項7】

磁界応答部を有し、被検体内情報を取得し、取得した前記被検体内情報を外部に送信する被検体内導入装置と、

前記磁界応答部に対して磁界を発生する磁界発生部と、

前記磁界発生部による磁界の発生を制御する磁界制御部と、

前記被検体内導入装置から送信された被検体内情報を受信する受信部と、

前記受信部が受信した被検体内情報を処理する処理部と、

前記処理部が処理した被検体内情報を所定の表示画面に表示する表示部と、

前記磁界発生部による磁界の発生状態を光で告知する警告ランプと、

前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの発光処理を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記磁界発生部が磁界を発生した場合に前記警告ランプに光を発生させ、前記磁界発生部が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする被検体内情報取得システム。

【請求項 8】

前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力部をさらに備え、

前記制御部は、前記入力部によって入力された操作情報に対応させて前記磁界発生部に発生させる磁界を制御し、前記操作情報に対応して前記磁界発生部に発生させる磁界の強度の変化量が前記所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする請求項 7 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 9】

磁界応答部を有し、被検体内情報を取得し、取得した前記被検体内情報を外部に送信する被検体内導入装置と、

前記磁界応答部に対して磁界を発生する磁界発生部と、

前記磁界発生部による磁界の発生を制御する磁界制御部と、

前記被検体内導入装置から送信された被検体内情報を受信する受信部と、

前記受信部が受信した被検体内情報を処理する処理部と、

前記処理部が処理した被検体内情報を所定の表示画面に表示する表示部と、

前記磁界発生部による磁界の発生状態を光で告知する警告ランプと、

前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの発光処理を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記磁界発生部が発生する磁界の強度が所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする被検体内情報取得システム。

【請求項 10】

前記磁界発生部が発生する磁界の強度を検出する磁界強度検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記磁界強度検出部によって検出された磁界の強度が前記所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 9 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 11】

前記磁界発生部は、少なくとも 1 つ以上のコイルを有し、

前記コイルに流れる電流値を検出する電流検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記電流検出部によって検出された電流値が、前記所定の閾値に対応する強度の磁界を発生させるために供給される電流値を超える場合には前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 9 に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 12】

磁界応答部を有し、被検体内情報を取得し、取得した前記被検体内情報を外部に送信する被検体内導入装置と、

前記磁界応答部に対して磁界を発生する磁界発生部と、

前記磁界発生部による磁界の発生を制御する磁界制御部と、

前記被検体内導入装置から送信された被検体内情報を受信する受信部と、

前記受信部が受信した被検体内情報を処理する処理部と、

前記処理部が処理した被検体内情報を所定の表示画面に表示する表示部と、

前記磁界発生部による磁界の発生状態を光で告知する警告ランプと、

前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力部と、

前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの発光処理を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記入力部によって入力された操作情報が所定強度を超える磁界の発生を指示する所定の操作情報である場合には前記磁界発生部が発生する磁界の強度の立下り時間をもとに前記警告ランプの点灯期間を設定し、設定した点灯期間の間、前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする被検体内情報取得システム。

【請求項 1 3】

前記制御部は、前記警告ランプの点灯期間として、前記操作情報の入力期間に、前記磁界発生部が発生する磁界の強度の立下り時間をもとに予め設定された延長時間を加えた期間を設定することを特徴とする請求項 1 2に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 1 4】

磁界応答部を有し、被検体内情報を取得し、取得した前記被検体内情報を外部に送信する被検体内導入装置と、

前記磁界応答部に対して磁界を発生する磁界発生部と、

前記磁界発生部による磁界の発生を制御する磁界制御部と、

前記被検体内導入装置から送信された被検体内情報を受信する受信部と、

前記受信部が受信した被検体内情報を処理する処理部と、

前記処理部が処理した被検体内情報を所定の表示画面に表示する表示部と、

前記磁界発生部による磁界の発生状態を光で告知する警告ランプと、

前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの発光処理を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記磁界発生部が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値以上となった場合に前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 1 5】

前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力部をさらに備え、

前記制御部は、前記入力部によって入力された操作情報に対応させて前記磁界発生部に発生させる磁界を制御し、前記操作情報に対応して前記磁界発生部に発生させる磁界の強度の変化量が前記所定の基準値以上となった場合に前記警告ランプに光を発生させることを特徴とする請求項 1 4に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 1 6】

磁界応答部を有し、被検体内情報を取得し、取得した前記被検体内情報を外部に送信する被検体内導入装置と、

前記磁界応答部に対して磁界を発生する磁界発生部と、

前記磁界発生部による磁界の発生を制御する磁界制御部と、

前記被検体内導入装置から送信された被検体内情報を受信する受信部と、

前記受信部が受信した被検体内情報を処理する処理部と、

前記処理部が処理した被検体内情報を所定の表示画面に表示する表示部と、

前記磁界発生部による磁界の発生状態を光で告知する警告ランプと、

前記警告ランプからの光が前記被検体内情報を視認する操作者に与える影響を低減するように前記警告ランプの発光処理を制御する制御部と、

を備え、

前記制御部は、前記磁界発生部が磁界を発生した場合に前記警告ランプに第 1 の点灯方法で光を発生させ、前記磁界発生部が発生する磁界の強度の変化量が所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させるとともに、前記磁界発生部が発生する磁界の強度が所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに前記第 1 の点灯方法とは異なる方法である第 2 の点灯方法で光を発生させることを特徴とする被検体内情報取得システム。

【請求項 1 7】

前記被検体内導入装置を磁気で誘導するための操作情報を入力する入力部をさらに備え

、
前記制御部は、前記入力部によって入力された操作情報に対応させて前記磁界発生部に発生させる磁界を制御し、前記操作情報に対応して前記磁界発生部に発生させる磁界の強度の変化量が前記所定の基準値を一定時間下回った場合に前記警告ランプに光の発生を停止させることを特徴とする請求項 1 6に記載の被検体内情報取得システム。

【請求項 1 8】

前記磁界発生部が発生する磁界の強度を検出する磁界強度検出部をさらに備え、

前記制御部は、前記磁界強度検出部によって検出された磁界の強度が前記所定の閾値を超える場合には前記警告ランプに第 2 の点灯方法で光を発生させることを特徴とする請求項 1 6に記載の被検体内情報取得システム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2011/050403
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, A61B5/07(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, A61B1/04, A61B5/07 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 1996-2011 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011 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.
Y A	EP 2143371 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 13 January 2010 (13.01.2010), paragraph [0082]; fig. 1, 2, 11 & US 2010/0010304 A1 & JP 2010-17554 A	1, 2, 5, 6, 12-21, 34 3, 4, 7-11, 22-33
Y A	JP 4-357924 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 10 December 1992 (10.12.1992), paragraphs [0025] to [0030]; fig. 5 (Family: none)	1, 2, 5, 6, 12-21, 34 3, 4, 7-11, 22-33
Y A	JP 4-81711 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 16 March 1992 (16.03.1992), page 4, lower left column, line 19 to page 4, lower right column, line 1; fig. 7 (Family: none)	1, 2, 5, 6, 12-21, 34 3, 4, 7-11, 22-33
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 11 April, 2011 (11.04.11)		Date of mailing of the international search report 19 April, 2011 (19.04.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/050403

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-247201 A (Kenwood Corp.), 16 October 2008 (16.10.2008), paragraph [0002] (Family: none)	1, 2, 5, 6, 12-21, 34 3, 4, 7-11, 22-33
Y A	JP 2005-1255 A (Canon Inc.), 06 January 2005 (06.01.2005), paragraph [0047] (Family: none)	1, 2, 5, 6, 12-21, 34 3, 4, 7-11, 22-33
Y A	JP 2009-31377 A (Funai Electric Co., Ltd.), 12 February 2009 (12.02.2009), paragraphs [0033] to [0045] (Family: none)	12-21 3, 4, 7-11, 22-33

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2011/050403									
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, A61B1/04(2006.01)i, A61B5/07(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, A61B1/04, A61B5/07											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2011年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2011年	日本国実用新案登録公報	1996-2011年	日本国登録実用新案公報	1994-2011年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2011年										
日本国実用新案登録公報	1996-2011年										
日本国登録実用新案公報	1994-2011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									
Y A	EP 2143371 A1 (Olympus Medical Systems Corporation) 2010.01.13, [0082], FIG.1, 2, 11 & US 2010/0010304 A1 & JP 2010-17554 A	1, 2, 5, 6, 12-21, 34 3, 4, 7-11, 22-33									
Y A	JP 4-357924 A (オリンパス光学工業株式会社) 1992.12.10, 段落 25-30, 図5 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 6, 12-21, 34 3, 4, 7-11, 22-33									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 11.04.2011		国際調査報告の発送日 19.04.2011									
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) 門田 宏	2Q 4747								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3292								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 1 / 0 5 0 4 0 3
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 A	JP 4-81711 A (オリンパス光学工業株式会社) 1992.03.16, 第4頁 左下欄19行-第4頁右下欄1行, 第7図 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 6, 12-21, 34 3, 4, 7-11, 22-33
Y A	JP 2008-247201 A (株式会社ケンウッド) 2008.10.16, 段落2 (ファミ リリーなし)	1, 2, 5, 6, 12-21, 34 3, 4, 7-11, 22-33
Y A	JP 2005-1255 A (キヤノン株式会社) 2005.01.06, 段落47 (ファミ リリーなし)	1, 2, 5, 6, 12-21, 34 3, 4, 7-11, 22-33
Y A	JP 2009-31377 A (船井電機株式会社) 2009.02.12, 段落33-45 (フ ァミリーなし)	12-21 3, 4, 7-11, 22-33

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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

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

专利名称(译)	受试者内信息获取系统		
公开(公告)号	JPWO2011087037A1	公开(公告)日	2013-05-20
申请号	JP2011529097	申请日	2011-01-13
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	井開拓人 千葉淳		
发明人	井開 拓人 千葉 淳		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00045 A61B1/00009 A61B1/00016 A61B1/00055 A61B1/00158 A61B1/041 A61B34/73		
FI分类号	A61B1/00.320.B		
F-TERM分类号	4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF15 4C161/GG28 4C161/JJ17 4C161/NN03 4C161/NN05 4C161/TT15 4C161/UU07 4C161/WW19		
代理人(译)	酒井宏明		
优先权	2010007503 2010-01-15 JP		
其他公开文献	JP4875788B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的被检体内图像获取系统1，用于捕获被检体内图像的胶囊型内窥镜2，用于产生磁场的磁场产生单元5以及用于接收被检体内图像的接收单元3，用于处理被检体内图像的图像处理单元10a，用于在预定显示屏上显示被检体内图像的显示单元4，以及用于通过光通知磁场产生单元5的磁场产生状态的警告灯11。控制至少一个警告灯11，图像处理单元10a或显示单元4，以减少来自警告灯11的光对视觉上识别体内图像的操作者的影响。

【圖1】

