

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年5月31日(31.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/097060 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 23/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/041489

(22) 国際出願日: 2017年11月17日(17.11.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-227645 2016年11月24日(24.11.2016) JP

(71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 小笠原 正 充 (OGASAWARA Masamitsu); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 伊藤 進 (ITO H Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番4号 武蔵ビル Tokyo (JP).

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

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ENDOSCOPE DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING ENDOSCOPE DEVICE

(54) 発明の名称: 内視鏡装置及び内視鏡装置の制御方法

(57) Abstract: An endoscope device 1 has: an inserting unit 2; a state detection unit that detects the state of the inserting unit 2; and a rotation auxiliary tool control unit 36 that controls, on the basis of detection results obtained by the state detection unit, movement of a rotation auxiliary tool 14 that rotates a rotating body, i.e., a subject to be inspected.

(57) 要約: 内視鏡装置1は、挿入部2と、挿入部2の状態を検出する状態検出部と、状態検出部の検出結果に基づいて、被検体である回転体を回転させる回転補助具14の動きを制御する回転補助具制御部36と、を有する。



WO 2018/097060 A1

明 細 書

発明の名称：内視鏡装置及び内視鏡装置の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、内視鏡装置及び内視鏡装置の制御方法に関し、特に、回転体を回転させる回転補助具を制御する内視鏡装置及び内視鏡装置の制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、体腔内に細長の挿入部を挿入することにより、体腔内臓器等を観察したり、必要に応じ処置具チャンネル内に挿通した処置具を用いて各種治療処置のできる内視鏡装置が広く利用されている。また、工業用分野においても、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラント等の内部の傷、腐食等の観察、検査に工業用内視鏡装置が広く用いられている。

[0003] 周知のように、発電所では例えば蒸気タービン等が使用されており、蒸気タービンのタービンブレード（以下、単にブレードと呼ぶ）の摩耗や損傷等の検査を行うために、工業用の内視鏡装置が用いられている。

[0004] このような蒸気タービンの検査では、全てのブレードを検査するために内視鏡挿入部（以下、単に挿入部と呼ぶ）の先端部を蒸気タービンに設けられたアクセスポイント（アクセスポート）から挿入する。そして、ブレードが観察できる位置に挿入部の先端部を配置した状態で、ブレードを1周回転させて検査させる手法が存在する。このような手法では、検査効率を向上させるためにブレードを自動で回転させる回転補助具が使用されている（例えば、日本国特開2007-113412号公報）。

[0005] しかしながら、回転補助具を使用したブレードの検査では、挿入部の先端部が被検体であるブレードに近づき過ぎると、挿入部の先端部がブレードに巻き込まれる可能性がある。挿入部の先端部がブレードに巻き込まれると、挿入部の先端部が破損したり、ブレードに損傷を与えてしまう虞がある。

[0006] さらに、例えば、挿入部の先端部がせん断されて蒸気タービン内に取り残

される状態となった場合には、蒸気タービンが正常動作できない。そのため、蒸気タービンを分解して、せん断された挿入部の先端部を取り除く必要があり、非常に手間がかかる。

[0007] そこで、本発明は、挿入部の先端部が回転体に巻き込まれることなく、安全性を確保することができる内視鏡装置及び内視鏡装置の制御方法を提供することを目的とする。

発明の開示

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様の内視鏡装置は、挿入部と、前記挿入部の状態を検出する状態検出部と、前記状態検出部の検出結果に基づいて、被検体である回転体を回転させる回転補助具の動きを制御する制御部と、を有する。

[0009] 本発明の一態様の内視鏡装置の制御方法は、挿入部の状態を検出する状態検出ステップと、前記状態検出ステップの検出結果に基づいて、被検体である回転体を回転させる回転補助具の動きを制御する制御ステップと、を有する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1の実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示す図である。

[図2]LCDに表示される警告表示の画面の一例を示す図である。

[図3]第1の実施形態の内視鏡装置による回転補助具の制御の一例を示すフローチャートである。

[図4]第2の実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示す図である。

[図5]CCDより得られる画像の一例を説明するための図である。

[図6]第2の実施形態の内視鏡装置による回転補助具の制御の一例を示すフローチャートである。

[図7]第3の実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示す図である。

[図8]第3の実施形態の内視鏡装置による回転補助具の制御の一例を示すフローチャートである。

[図9]第4の実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示す図である。

[図10]第4の実施形態の内視鏡装置による回転補助具の制御の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

[0012] (第1の実施形態)

まず、図1を用いて、本発明の第1の実施の形態の内視鏡装置の構成について説明する。図1は、第1の実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示す図である。

[0013] (全体構成)

図1に示すように、内視鏡装置1は、細長で可撓性を有する挿入部2と、この挿入部2が着脱自在に接続され、挿入部2に搭載された撮像素子から出力された撮像信号に対して信号処理を行う本体部3と、この本体部3から出力される画像信号が入力されることにより撮像素子で撮像された画像を内視鏡画像として表示する表示部としてのLCD4とを有して構成されている。

[0014] 本体部3には、記録媒体5が取り付け可能となっており、記録媒体5に静止画、動画記録が可能となっている。また、挿入部2と本体部3との着脱部分には、それぞれ電気的な接続を行うための着脱コネクタ6a及び6b、湾曲用ワイヤを接続する湾曲ワイヤ接続機構7a及び7bが配置されている。さらに、本体部3には、例えば蒸気タービンのブレード等を自動的に回転させることを補助する回転補助具14が接続される。回転補助具14は、後述する回転補助具制御部36の制御によって、ブレード等の被検体である回転体を回転させる。

[0015] 挿入部2の先端部には、対物レンズ8が取り付けられており、その結像位置に撮像素子として例えば電荷結合素子（以下、CCDと略記）9が配置されている。なお、対物レンズ8の結像位置に配置される撮像素子は、CCD9に限定されることなく、例えばCMOSであってもよい。また、挿入部2の先端部には、被検体を照明する照明用のLED10と、湾曲用ワイヤを固定するワイヤ固定部11と、先端部の温度を計測するサーミスタ12と、先端部

の加速度、すなわち、先端部の動きを検出するための加速度センサ 13 とが配置されている。

[0016] また、本体部 3 は、プリアンプ 20 と、アナログフロントエンド（以下、AFE と略記）21 と、画像処理部 22 と、タイミングジェネレータ 23 と、CCD ドライブ回路 24 と、LED ドライブ回路 25 と、湾曲制御部 26 と、UD 湾曲モータ 27 と、RL 湾曲モータ 28 と、ユーザインターフェース 29 と、システム制御部 30 と、パラメータ記憶部 31 と、電源ボタン 32 と、電圧変換部 33 とを有して構成される。システム制御部 30 は、画像記録部 34 と、LCD コントローラ 35 と、回転補助具制御部 36 とを有して構成される。さらに、本体部 3 には、バッテリー 37 が着脱自在に構成されている。バッテリー 37 からの電圧は、電圧変換部 33 により、例えば 12 V から 3.3 V に変換された後、システム制御部 30 を含めた各回路に供給される。

[0017] （LED 制御）

挿入部 2 の先端部に配置された照明用の LED 10 は、挿入部 2 内に挿通されたケーブルを介して LED ドライブ回路 25 と接続されている。この LED ドライブ回路 25 は、システム制御部 30 と接続されている。LED ドライブ回路 25 は、システム制御部 30 の LED 点灯信号により、LED 10 の点灯／消灯を制御する。システム制御部 30 は、ユーザインターフェース 29 からの入力（LED 10 の ON/OFF 信号）を受け取り、LED ドライブ回路 25 を制御する。

[0018] （湾曲制御）

挿入部 2 の先端部にはワイヤ固定部 11 が配置されており、このワイヤ固定部 11 に 4 本のワイヤが接続されている。それらの 4 本のワイヤは、先端部を上下左右方向に湾曲させるものであり、上下方向を制御する 2 本のワイヤは UD 湾曲モータ 27 に接続され、左右方向を制御する 2 本のワイヤは RL 湾曲モータ 28 に接続されている。なお、図 1 においては、UD 湾曲モータ 27 及び RL 湾曲モータ 28 に接続されるワイヤをそれぞれ 1 本のみ記載

している。

[0019] UD湾曲モータ27、及び、RL湾曲モータ28は、それぞれ湾曲制御部26に接続されている。この湾曲制御部26は、システム制御部30に接続されている。

[0020] ユーザインターフェース29には、挿入部2の先端部を湾曲させる湾曲用ジョイスティックが搭載されており、その湾曲用ジョイスティックを上下方向に傾倒されると、システム制御部30は湾曲制御部26に上下方向湾曲指示信号を送信する。湾曲制御部26は、受信した上下方向湾曲指示信号に基づいて、UD湾曲モータ27を駆動制御してUD湾曲モータ27に接続しているワイヤを牽引する。それにより、挿入部2の先端部を上下方向に湾曲することができる。

[0021] 左右方向の湾曲も同様に、挿入部2の先端部を湾曲させる湾曲用ジョイスティックが左右方向に傾倒されると、システム制御部30は湾曲制御部26に左右方向湾曲指示信号を送信する。湾曲制御部26は、受信した左右方向湾曲指示信号に基づいてRL湾曲モータ28を駆動制御してRL湾曲モータ28に接続しているワイヤを牽引する。それにより、挿入部2の先端部を左右方向に湾曲することができる。

[0022] (画像処理)

LED10により照明された被写体は、挿入部2の先端部に配置された対物レンズ8の結像位置に配置された、撮像部としてのCCD9に結像され、光電変換される。このCCD9に接続される複合同軸ケーブルは、CCDドライブレ回路24及びプリアンプ20に接続される。

[0023] CCDドライブレ回路24は、タイミングジェネレータ23から、CCD9を駆動するためのタイミング信号を受信する。そして、CCDドライブレ回路24は、受信したタイミング信号に対して、CCD9までの伝送路長（複合同軸ケーブルの長さ）に応じたドライブ処理を施して、CCD駆動信号としてCCD9に伝送する。

[0024] CCD9は、CCDドライブレ回路24からのCCD駆動信号のタイミング

に基づいて光電変換を行い、ＣＣＤ出力信号（撮像信号）を出力する。このＣＣＤ出力信号は、複合同軸ケーブルを介してプリアンプ２０に入力される。プリアンプ２０は、複合同軸ケーブルでの伝送により減衰した信号レベルを補うためにＣＣＤ出力信号を増幅する。

[0025] プリアンプ２０により増幅されたＣＣＤ出力信号は、ＡＦＥ２１に入力される。ＡＦＥ２１は、プリアンプ２０により増幅されたＣＣＤ出力信号に、ＣＤＳ処理（相関２重サンプリング処理）、ＡＧＣ処理（オートゲインコントロール処理）、及びＡＤ変換処理を施し、画像処理部２２に出力する。

[0026] 画像処理部２２は、ＣＣＤ９により得られた信号に対して、ホワイトバランス、電子ＺＯＯＭ、色補正、コントラスト補正、ＡＥ制御、フリーズ等の各種カメラ信号処理を行う。画像処理部２２は、システム制御部３０と通信を行い、システム制御部３０がユーザインターフェース２９からの入力（ＺＯＯＭ信号、Ｂｒｉｇｈｔｎｅｓｓ信号等）を受け取り、それぞれに対応した指示を画像処理部２２に対して出力し、その指示に従って画像処理部２２が各処理を行う。画像処理部２２は、これらの各処理を行った画像信号を画像記録部３４及びＬＣＤコントローラ３５に出力する。

[0027] （画像記録）

画像記録部３４は、静止画記録、動画記録の制御を行う。画像記録部３４に画像処理部２２を介して入力された画像信号は、画像記録部３４内の図示しないエンコーダにより圧縮され、静止画、若しくは動画として記録媒体５に記録される。この画像記録動作は、システム制御部３０がユーザインターフェース２９からの入力に基づいて記録信号を送信して、それを画像記録部３４が受信した場合に行われる。なお、画像記録部３４は、一旦画面のフリーズが実施された後に記録をする場合には静止画撮影（静止画記録）を行い、フリーズが実施されずに記録をする場合には動画撮影（動画記録）を行う。

[0028] また、記録媒体５に記録されている静止画、若しくは動画は、画像記録部３４内の図示しないデコーダにより伸張され、ＬＣＤコントローラ３５に出

力され、ＬＣＤ４に出力される。この画像再生動作は、システム制御部３０がユーザインターフェース２９からの入力に基づいて再生信号を送信して、それを画像記録部３４が受信した場合に行われる。

[0029] （ＬＣＤ表示）

画像処理部２２より出力された画像信号、あるいは、画像記録部３４より出力された画像信号は、ＬＣＤコントローラ３５に入力される。ＬＣＤコントローラ３５は、接続されているＬＣＤ４に最適な画像処理(ガンマ補正、輪郭補正、スケーリング、ＲＧＢ変換、等)を画像信号に施し、ＬＣＤ４に画像を出力する。ＬＣＤ４は、入力された画像信号に基づき画像信号を表示画像として表示する。

[0030] （温度制御）

挿入部２の先端部に配置されたサーミスタ１２は、ケーブルを介してシステム制御部３０と接続されている。システム制御部３０は、サーミスタ１２からの情報に基づき、挿入部２の先端の温度情報をＬＣＤ４に表示する。また、システム制御部３０は、挿入部２の先端部の温度が所定の温度以上になった場合、温度上昇の警告をＬＣＤ４に表示する。

[0031] （パラメータ保持）

パラメータ記憶部３１は、システム制御部３０に接続されており、ユーザインターフェース２９からの入力状態、画像処理部２２の画像処理パラメータ、湾曲制御に関する湾曲制御パラメータ等、ユーザ操作により変更される各種パラメータを記憶することができる。

[0032] また、パラメータ記憶部３１は、回転補助具１４の制御に用いる所定の閾値を記憶している。パラメータ記憶部３１に記憶された所定の閾値は、システム制御部３０の回転補助具制御部３６に入力される。なお、所定の閾値は、ユーザインターフェース２９を用いてユーザが任意の値に変更することができる。

[0033] （回転補助具の制御）

加速度センサ１３は、挿入部２の先端部の加速度を検出する。このように

、加速度センサ 1 3 は、挿入部 2 の先端部の動き、すなわち、挿入部 2 の先端部の状態を検出する状態検出部を構成する。加速度センサ 1 3 により検出された検出結果は、回転補助具制御部 3 6 に入力される。

[0034] 制御部としての回転補助具制御部 3 6 は、加速度センサ 1 3 の検出結果に基づいて回転補助具 1 4 を制御する。また、回転補助具制御部 3 6 は、加速度センサ 1 3 の検出結果に基づいて L C D 4 の画面表示を制御する。

[0035] より具体的には、回転補助具制御部 3 6 は、加速度センサ 1 3 によって検出された挿入部 2 の先端部の動き量が所定の値以上か否かに基づいて、回転補助具 1 4 及び L C D 4 の画面表示を制御する。回転補助具制御部 3 6 は、回転補助具 1 4 によりブレードを回転させていないときに（例えば、検査前）、挿入部 2 の先端部の動き量が所定の値以上の場合、L C D 4 の画面に警告表示を行う。

[0036] 図 2 は、L C D に表示される警告表示の画面の一例を示す図である。図 2 に示すように、L C D 4 には、例えば、「先端部がブレードに巻き込まれる可能性があります。注意して下さい。」という警告表示が表示される。回転補助具制御部 3 6 は、挿入部 2 の先端部の動き量が所定の値以上の場合、図 2 に示す警告表示を生成し、L C D コントローラ 3 5 を介して L C D 4 に警告表示を表示させる。

[0037] また、回転補助具制御部 3 6 は、回転補助具 1 4 によりブレードを回転させていないときに（例えば、検査前）、挿入部 2 の先端部の動き量が所定の値より小さい場合、回転体を回転させるように回転補助具 1 4 を制御する。

[0038] また、回転補助具制御部 3 6 は、回転補助具 1 4 により回転体を回転させているときに（例えば、検査中）、挿入部 2 の先端部の動き量が所定の値以上になった場合、ブレードの回転を停止するように回転補助具 1 4 を制御する。

[0039] また、回転補助具制御部 3 6 は、回転補助具 1 4 により回転体を回転させているときに（例えば、検査中）、挿入部 2 の先端部の動き量が所定の値より小さい場合、ブレードの回転を継続するように回転補助具 1 4 を制御する

。

[0040] 次に、このように構成された内視鏡装置 1 の動作について説明する。図 3 は、第 1 の実施形態の内視鏡装置による回転補助具の制御の一例を示すフローチャートである。

[0041] まず、内視鏡装置 1 の電源が ON され (S 1)、回転補助具 1 4 が本体部 3 に接続される (S 2)。なお、S 1 及び S 2 の順番は逆、すなわち、回転補助具 1 4 が本体部 3 に接続された後、内視鏡装置 1 の電源が ON されてもよい。

[0042] 次に、回転補助具制御部 3 6 は、スタートボタンが押下されたか否かを判定する (S 3)。このスタートボタンは、例えば本体部 3 に設けられており、スタートボタンの操作指示は、ユーザインターフェース 2 9 を介して回転補助具制御部 3 6 に入力される。回転補助具制御部 3 6 は、スタートボタンが押下されていないと判定した場合 (S 3 : NO)、S 3 に戻り同様の処理を繰り返す。一方、回転補助具制御部 3 6 は、スタートボタンが押下されたと判定した場合、(S 3 : YES)、加速度センサ 1 3 の検出結果が所定の閾値以上か否かを判定する (S 4)。

[0043] 回転補助具制御部 3 6 は、加速度センサ 1 3 の検出結果が所定の閾値以上と判定した場合 (S 4 : YES)、LCD 4 の画面に警告表示を行う (S 5)。すなわち、回転補助具制御部 3 6 は、加速度センサ 1 3 の検出結果に基づき、挿入部 2 の先端部に所定値以上の動きがあると検出した場合、先端部がブレード等の回転体に巻き込まれる可能性があると判断し、LCD 4 に警告表示を表示する。回転補助具制御部 3 6 は、所定の時間、LCD 4 の画面に警告表示を行った後、LCD 4 の画面から警告表示を消去する (S 6)。その後、S 4 に戻り、同様の処理を繰り返す。

[0044] 一方、回転補助具制御部 3 6 は、加速度センサ 1 3 の検出結果が所定の閾値以上でない判定した場合 (S 4 : NO)、ブレードを回転させるように回転補助具 1 4 を制御する (S 7)。すなわち、回転補助具制御部 3 6 は、加速度センサ 1 3 の検出結果に基づき、挿入部 2 の先端部に所定値以上の動き

がないと判断した場合、先端部がブレード等の回転体に巻き込まれる可能性がないと判断し、検査を開始できるようにブレードを回転させる。

[0045] 次に、回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 の検出結果が所定の閾値以上か否かを判定する (S8)。回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 の検出結果が所定の閾値以上でないと判定した場合 (S8: NO)、S8 に戻り、同様の処理を繰り返す。すなわち、回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 の検出結果に基づき、挿入部 2 の先端部に所定値以上の動きがないと判断した場合、先端部がブレード等の回転体に巻き込まれる可能性がないと判断し、検査が継続できるようにブレードを回転させ続ける。

[0046] 一方、回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 の検出結果が所定の閾値以上と判定した場合 (S8: YES)、ブレードの回転を停止させるように回転補助具 14 を制御し (S9)、処理を終了する。すなわち、回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 の検出結果に基づき、挿入部 2 の先端部に所定値以上の動きがあると検出した場合、先端部がブレード等の回転体に巻き込まれる可能性があると判断し、ブレードの回転を停止させる。

[0047] なお、本実施形態では、S9 の処理において、ブレードの回転を停止させるように回転補助具 14 を制御するとしているが、挿入部 2 の先端部をブレード等の回転体に挟み込んだ場合でも、せん断しない程度の力量でブレードを低速に回転させるように制御しても良い。その場合は、S9 の処理内容が、「ブレードの回転を低速化させるように回転補助具 14 を制御する」となる。

[0048] 以上のように、内視鏡装置 1 の回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 により検出された挿入部 2 の先端部の加速度に基づいて先端部の動きを判定し、LCD4 への警告表示、あるいは、回転補助具 14 を制御するようにした。回転補助具制御部 36 は、先端部に動きがあると判定した場合、検査前では LCD4 に警告表示を行い、検査中ではブレードの回転を停止させるように回転補助具 14 を制御する。この結果、内視鏡装置 1 は、挿入部 2 の先端部がブレード等の回転体に巻き込まれることを防止することができる。

[0049] よって、本実施形態の内視鏡装置 1 によれば、挿入部 2 の先端部が回転体に巻き込まれることなく、安全性を確保することができる。

[0050] (第 2 の実施形態)

次に、第 2 の実施形態について説明する。

[0051] 図 4 は、第 2 の実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示す図である。なお、図 4 において、図 1 と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0052] 図 4 に示すように、第 2 の実施形態の内視鏡装置 1 a は、図 1 の内視鏡装置 1 から加速度センサ 1 3 が削除されるとともに、画像処理部 2 2 に動き量検出部 4 0 が追加されて構成されている。

[0053] 動き量検出部 4 0 は、CCD 9 により得られて入力された信号（画像）と、1 フレーム前の信号（画像）とを比較し、動き量（動きベクトル）を検出する。このように、動き量検出部 4 0 は、入力された画像と、1 フレーム前に入力された画像との動き量を検出することで、挿入部 2 の先端部の動き、すなわち、挿入部 2 の先端部の状態を検出する状態検出部を構成する。動き量検出部 4 0 により検出された検出結果は、回転補助具制御部 3 6 に入力される。

[0054] 回転補助具制御部 3 6 は、動き量検出部 4 0 から入力された動き量を所定の閾値と比較することで挿入部 2 の先端部の動きを検出し、回転補助具制御部 3 6 を制御する。なお、回転補助具制御部 3 6 による回転補助具 1 4 の制御は、上述した第 1 の実施形態と同様である。

[0055] 図 5 は、CCD より得られる画像の一例を説明するための図である。図 5 に示すように、CCD 9 より得られる画像 4 4 には、回転補助具 1 4 によりブレード 4 1 を回転させている際に、ブレード 4 1 が通過する領域 4 2 と、ブレード 4 1 が通過しない領域 4 3 とが存在する。

[0056] 動き量検出部 4 0 が、ブレード 4 1 が通過する領域 4 2 の動き量を検出すると、挿入部 2 の先端部が動いていない場合でも、回転補助具制御部 3 6 により挿入部 2 の先端部が動いていると判定される可能性がある。そのため、

動き量検出部40は、ブレード41が通過しない領域43の動き量を検出し、回転補助具制御部36に出力する。これにより、回転補助具制御部36は、挿入部2の先端部の動きを正確に判定することができる。

[0057] 次に、このように構成された内視鏡装置1aの動作について説明する。図6は、第2の実施形態の内視鏡装置による回転補助具の制御の一例を示すフローチャートである。なお、図6において、図3と同様の処理については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0058] 回転補助具制御部36は、S3においてスタートボタンが押下されたと判定した場合、動き量検出部40の検出結果が所定の閾値以上か否かを判定する(S11)。回転補助具制御部36は、動き量検出部40の検出結果が所定の閾値以上であると判定した場合(S11: YES)、S5に進み、LCD4の画面に警告表示を行う。すなわち、回転補助具制御部36は、動き量検出部40の検出結果が所定の閾値以上である場合、先端部がブレードに巻き込まれる可能性があると判断し、図2に示す警告表示を行う。

[0059] 一方、回転補助具制御部36は、動き量検出部40の検出結果が所定の閾値以上でないと判定した場合(S11: NO)、S7に進み、ブレードを回転させるように回転補助具14を制御する。すなわち、回転補助具制御部36は、動き量検出部40の検出結果が所定の閾値以上でない場合、先端部がブレードに巻き込まれる可能性がないと判断し、回転補助具14を制御し、ブレードを回転させる。

[0060] S7において、ブレードを回転させると、回転補助具制御部36は、動き量検出部40の検出結果が所定の閾値以上か否かを判定する(S12)。回転補助具制御部36は、動き量検出部40の検出結果が所定の閾値以上でないと判定した場合(S12: NO)、S12に戻り、同様の処理を繰り返す。すなわち、回転補助具制御部36は、ブレードを回転中に挿入部2の先端部に動きを検出しない場合、先端部がブレードに巻き込まれる可能性がないと判断し、ブレードを回転させ続けるように回転補助具14を制御する。

[0061] 一方、回転補助具制御部36は、動き量検出部40の検出結果が所定の閾

値以上であると判定した場合（S 1 2 : Y E S）、S 9に進み、ブレードの回転を停止させるように回転補助具 1 4 を制御する。すなわち、回転補助具制御部 3 6 は、ブレードを回転中に挿入部 2 の先端部に動きを検出した場合、先端部がブレードに巻き込まれる可能性があると判断し、ブレードの回転を停止するように回転補助具 1 4 を制御する。

[0062] 以上のように、内視鏡装置 1 a の回転補助具制御部 3 6 は、動き量検出部 4 0 により検出された画像の動き量（動きベクトル）に基づいて挿入部 2 の先端部の動きを判定し、L C D 4 への警告表示、あるいは、回転補助具 1 4 を制御するようにした。回転補助具制御部 3 6 は、先端部に動きがあると判定した場合、検査前では L C D 4 に警告表示を行い、検査中ではブレードの回転を停止させるように回転補助具 1 4 を制御する。この結果、内視鏡装置 1 a は、挿入部 2 の先端部がブレード等の回転体に巻き込まれることを防止することができる。

[0063] よって、本実施形態の内視鏡装置 1 a によれば、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 と同様に、挿入部 2 の先端部が回転体に巻き込まれることなく、安全性を確保することができる。また、本実施形態の内視鏡装置 1 a は、挿入部 2 の先端部に図 1 に示す加速度センサ 1 3 を設ける必要がないため、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 に比べ、先端部を細径化することができる。

[0064] なお、本実施形態では、入力された画像と、1 フレーム前に入力された画像との動き量を検出する動き量検出部 4 0 が本体部 3 に設けられているが、動き量検出部 4 0 は、本体部 3 の外部（例えば、クラウド）に設けられていてもよい。内視鏡装置 1 a は、C C D 9 により撮像された画像を外部に送信し、外部において動き量を検出する。そして、内視鏡装置 1 a は、外部から送信された動き量を受信し、受信した動き量に基づいて回転補助具 1 4 を制御するようにしてもよい。

[0065] （第 3 の実施形態）

次に、第 3 の実施形態について説明する。

[0066] 図 7 は、第 3 の実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示す図である。な

お、図 7 において、図 1 と同様の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0067] 図 7 に示すように、第 3 の実施形態の内視鏡装置 1 b は、図 1 の内視鏡装置 1 から加速度センサ 1 3 が削除されるとともに、システム制御部 3 0 に計測部 5 0 が追加されて構成されている。

[0068] 計測部 5 0 には、画像処理部 2 2 により所定の処理が施された画像信号が入力される。計測部 5 0 は、入力された画像信号を用いて挿入部 2 の先端から被検体であるブレードまでの距離を計測し、計測結果を回転補助具制御部 3 6 に出力する。

[0069] 計測部 5 0 による挿入部 2 の先端からブレードまでの距離の計測は、周知の技術を用いて行う。例えば、挿入部 2 の先端部に左右 2 つの互いに視差を有する観察光学系を備え、計測部 5 0 は、左右 2 つの観察光学系からの視差を有する観察画像を用いて、三角測量の原理で挿入部 2 の先端からブレードまでの距離を計測（ステレオ計測）する。なお、挿入部 2 の先端からブレードまでの距離の計測は、ステレオ計測に限定されることはない。例えば、被検体に照射したレーザー光と、その反射光との位相差で測定する T O F（T i m e o f F l i g h t）法、あるいは、レーザー光を被検体に照射し、その反射光の移動を三角測量の原理で測定する三角測距法等を用いてブレードまでの距離を計測するようにしてもよい。

[0070] このように、計測部 5 0 は、挿入部 2 の先端からブレードまでの距離を計測することで、挿入部 2 の先端部の状態を検出する状態検出部を構成する。計測部 5 0 により計測された計測結果は、回転補助具制御部 3 6 に入力される。

[0071] 回転補助具制御部 3 6 は、計測部 5 0 から入力された計測結果を所定の閾値と比較することで、挿入部 2 の先端部がブレードに近すぎていないかを判定し、回転補助具制御部 3 6 を制御する。

[0072] 回転補助具制御部 3 6 は、計測部 5 0 の計測結果が所定の閾値以下の場合、挿入部 2 の先端部がブレードに近づき過ぎていると判定し（ブレードに先

端部が巻き込まれる可能性がある」と判定)、LCD 4の画面に警告表示を行う、または、ブレードの回転を停止させるように回転補助具14を制御する。一方、回転補助具制御部36は、計測部50の計測結果が所定の閾値以下でない場合、挿入部2の先端部がブレードに近づき過ぎていないと判定し(ブレードに先端部が巻き込まれる可能性がないと判定)、ブレードを回転させるように、あるいは、ブレードを回転させ続けるように回転補助具14を制御する。

[0073] 次に、このように構成された内視鏡装置1bの動作について説明する。図8は、第3の実施形態の内視鏡装置による回転補助具の制御の一例を示すフローチャートである。なお、図8において、図3と同様の処理については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0074] 回転補助具制御部36は、S3においてスタートボタンが押下されたと判定した場合、計測部50の計測結果が所定の閾値以下か否かを判定する(S21)。回転補助具制御部36は、計測部50の計測結果が所定の閾値以下であると判定した場合(S21: YES)、S5に進み、LCD 4の画面に警告表示を行う。すなわち、回転補助具制御部36は、計測部50の計測結果が所定の閾値以下である場合、挿入部2の先端部がブレードに近づき過ぎている(先端部がブレードに巻き込まれる可能性がある)と判定し、図2に示す警告表示を行う。

[0075] 一方、回転補助具制御部36は、計測部50の計測結果が所定の閾値以下でないと判定した場合(S21: NO)、S7に進み、ブレードを回転させるように回転補助具14を制御する。すなわち、回転補助具制御部36は、計測部50の計測結果が所定の閾値以下でない場合、挿入部2の先端部がブレードに近づき過ぎていない(先端部がブレードに巻き込まれる可能性がない)と判定し、回転補助具14を制御し、ブレードを回転させる。

[0076] S7において、ブレードを回転させると、回転補助具制御部36は、計測部50の計測結果が所定の閾値以下か否かを判定する(S22)。回転補助具制御部36は、計測部50の計測結果が所定の閾値以下でないと判定した

場合（S 2 2 : N O）、S 2 2に戻り、同様の処理を繰り返す。すなわち、回転補助具制御部 3 6 は、ブレードを回転中に先端部がブレードに近づいていないことを検出した場合、先端部がブレードに巻き込まれる可能性がないと判断し、ブレードを回転させ続けるように回転補助具 1 4 を制御する。

[0077] 一方、回転補助具制御部 3 6 は、計測部 5 0 の計測結果が所定の閾値以下であると判定した場合（S 2 2 : Y E S）、S 9に進み、ブレードの回転を停止させるように回転補助具 1 4 を制御する。すなわち、回転補助具制御部 3 6 は、ブレードを回転中に先端部がブレードに近づき過ぎていることを検出した場合、先端部がブレードに巻き込まれる可能性があると判断し、ブレードの回転を停止するように回転補助具 1 4 を制御する。

[0078] 以上のように、内視鏡装置 1 b の回転補助具制御部 3 6 は、計測部 5 0 により計測された計測結果に基づいて挿入部 2 の先端とブレードとの距離を判定し、L C D 4 への警告表示、あるいは、回転補助具 1 4 を制御するようにした。回転補助具制御部 3 6 は、先端部がブレードに近づき過ぎていると判定した場合、検査前ではL C D 4 に警告表示を行い、検査中ではブレードの回転を停止させるように回転補助具 1 4 を制御する。この結果、内視鏡装置 1 b は、挿入部 2 の先端部がブレード等の回転体に巻き込まれることを防止することができる。

[0079] よって、本実施形態の内視鏡装置 1 b によれば、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 と同様に、挿入部 2 の先端部が回転体に巻き込まれることなく、安全性を確保することができる。また、本実施形態の内視鏡装置 1 b は、挿入部 2 の先端部に図 1 に示す加速度センサ 1 3 を設ける必要がないため、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 に比べ、先端部を細径化することができる。

[0080] なお、本実施形態では、挿入部 2 の先端から被検体であるブレードまでの距離を計測する計測部 5 0 が本体部 3 に設けられているが、計測部 5 0 は、本体部 3 の外部（例えば、クラウド）に設けられていてもよい。内視鏡装置 1 b は、左右 2 つの観察光学系からの視差を有する観察画像を外部に送信し、外部において、視差を有する観察画像を用いて、挿入部 2 の先端からブレ

ードまでの距離を計測する。そして、内視鏡装置 1 b は、外部から送信された計測結果に基づいて回転補助具 1 4 を制御するようにしてもよい。

[0081] (第 4 の実施形態)

次に、第 4 の実施形態について説明する。

[0082] 図 9 は、第 4 の実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示す図である。なお、図 9 において、図 1、図 4 及び図 7 と同一の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0083] 図 9 に示すように、第 4 の実施形態の内視鏡装置 1 c は、挿入部 2 の先端部に図 1 の加速度センサ 1 3、画像処理部 2 2 に図 4 の動き量検出部 4 0、システム制御部 3 0 に図 7 の計測部 5 0 を有して構成されている。このように、第 4 の実施形態の内視鏡装置 1 c は、第 1、第 2 及び第 3 の実施形態の内視鏡装置 1、1 a 及び 1 b を組み合わせた構成になっている。

[0084] 回転補助具制御部 3 6 には、加速度センサ 1 3 の検出結果、動き量検出部 4 0 の検出結果、及び、計測部 5 0 の計測結果が入力される。回転補助具制御部 3 6 は、加速度センサ 1 3 の検出結果が第 1 の所定の閾値以上か否か、動き量検出部 4 0 の検出結果が第 2 の所定の閾値以上か否か、または、計測部 5 0 の計測結果が第 3 の所定の閾値以下か否かに応じて、回転補助具 1 4 を制御する。

[0085] 回転補助具制御部 3 6 は、加速度センサ 1 3 の検出結果、動き量検出部 4 0 の検出結果、計測部 5 0 の計測結果のいずれか 1 つに異常があった場合、LCD 4 の画面に警告表示を行う、あるいは、ブレードの回転を停止させるように回転補助具 1 4 を制御する。より具体的には、回転補助具制御部 3 6 は、加速度センサ 1 3 の検出結果が第 1 の所定の閾値以上、動き量検出部 4 0 の検出結果が第 2 の所定の閾値以上、または、計測部 5 0 の計測結果が第 3 の所定の閾値以下の場合、LCD 4 の画面に警告表示を行う、あるいは、ブレードの回転を停止させるように回転補助具 1 4 を制御する。

[0086] 一方、回転補助具制御部 3 6 は、加速度センサ 1 3 の検出結果、動き量検出部 4 0 の検出結果、計測部 5 0 の計測結果の全てに異常がなかった場合、

ブレードを回転させる、あるいは、ブレードを回転させ続けるように回転補助具 14 を制御する。より具体的には、回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 の検出結果が第 1 の所定の閾値以上でなく、動き量検出部 40 の検出結果が第 2 の所定の閾値以上でなく、かつ、計測部 50 の計測結果が第 3 の所定の閾値以下でない場合、ブレードを回転させるように、あるいは、ブレードを回転させ続けるように回転補助具 14 を制御する。

[0087] 次に、このように構成された内視鏡装置 1 c の動作について説明する。図 10 は、第 4 の実施形態の内視鏡装置による回転補助具の制御の一例を示すフローチャートである。なお、図 10 において、図 3 と同様の処理については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0088] 回転補助具制御部 36 は、S3 においてスタートボタンが押下されたと判定した場合、加速度センサ 13 の検出結果が第 1 の所定の閾値以上、動き量検出部 40 の検出結果が第 2 の所定の閾値以上、又は、計測部 50 の計測結果が第 3 の所定の閾値以下か否かを判定する (S31)。回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 の検出結果が第 1 の所定の閾値以上、動き量検出部 40 の検出結果が第 2 の所定の閾値以上、又は、計測部 50 の計測結果が第 3 の所定の閾値以下であると判定した場合 (S31: YES)、S5 に進み、LCD4 の画面に警告表示を行う。すなわち、回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 の検出結果、動き量検出部 40 の検出結果、及び、計測部 50 の計測結果のいずれか 1 つに異常がある場合、挿入部 2 の先端部がブレードに巻き込まれる可能性があると判断し、図 2 に示す警告表示を行う。

[0089] 一方、回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 の検出結果が第 1 の所定の閾値以上、動き量検出部 40 の検出結果が第 2 の所定の閾値以上、又は、計測部 50 の計測結果が第 3 の所定の閾値以下でないと判定した場合 (S31: NO)、S7 に進み、ブレードを回転させるように回転補助具 14 を制御する。すなわち、回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 の検出結果、動き量検出部 40 の検出結果、及び、計測部 50 の計測結果の全てに異常がない場合、挿入部 2 の先端部がブレードに巻き込まれる可能性がないと

判断し、回転補助具 14 を制御し、ブレードを回転させる。

[0090] S7において、ブレードを回転させると、回転補助具制御部36は、加速度センサ13の検出結果が第1の所定の閾値以上、動き量検出部40の検出結果が第2の所定の閾値以上、又は、計測部50の計測結果が第3の所定の閾値以下か否かを判定する(S32)。回転補助具制御部36は、加速度センサ13の検出結果が第1の所定の閾値以上、動き量検出部40の検出結果が第2の所定の閾値以上、又は、計測部50の計測結果が第3の所定の閾値以下でないと判定した場合(S32:NO)、S32に戻り、同様の処理を繰り返す。すなわち、回転補助具制御部36は、加速度センサ13の検出結果、動き量検出部40の検出結果、及び、計測部50の計測結果の全てに異常がない場合、挿入部2の先端部がブレードに巻き込まれる可能性がないと判断し、ブレードを回転させ続けるように回転補助具14を制御する。

[0091] 一方、回転補助具制御部36は、加速度センサ13の検出結果が第1の所定の閾値以上、動き量検出部40の検出結果が第2の所定の閾値以上、又は、計測部50の計測結果が第3の所定の閾値以下であると判定した場合(S32:YES)、S9に進み、ブレードの回転を停止させるように回転補助具14を制御する。すなわち、回転補助具制御部36は、加速度センサ13の検出結果、動き量検出部40の検出結果、及び、計測部50の計測結果のいずれか1つに異常がある場合、挿入部2の先端部がブレードに巻き込まれる可能性があると判断し、ブレードの回転を停止するように回転補助具14を制御する。

[0092] 以上のように、内視鏡装置1cの回転補助具制御部36は、加速度センサ13の検出結果、動き量検出部40の検出結果、及び、計測部50の計測結果に基づいて、挿入部2の先端部の動き、及び、挿入部2の先端部とブレードとの距離を判定し、LCD4への警告表示、あるいは、回転補助具14を制御するようにした。回転補助具制御部36は、先端部に動きがある、あるいは、先端部がブレードに近づき過ぎていると判定した場合、検査前ではLCD4に警告表示を行い、検査中ではブレードの回転を停止させるように回

転補助具 14 を制御する。この結果、内視鏡装置 1 c は、挿入部 2 の先端部がブレード等の回転体に巻き込まれることを防止することができる。

[0093] よって、本実施形態の内視鏡装置 1 c によれば、第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 と同様に、挿入部 2 の先端部が回転体に巻き込まれることなく、安全性を確保することができる。また、本実施形態の内視鏡装置 1 c は、加速度センサ 13 の検出結果、動き量検出部 40 の検出結果、及び、計測部 50 の計測結果に基づいて挿入部 2 の状態を判定するため、第 1、第 2 及び第 3 の実施形態の内視鏡装置 1、1 a 及び 1 b に比べ、挿入部 2 の状態をより精度良く検出することができ、安全性を向上させることができる。

[0094] なお、回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 の検出結果、動き量検出部 40 の検出結果、及び、計測部 50 の計測結果の 3 つを用いて、回転補助具 14 を制御しているが、これに限定されることをない。例えば、回転補助具制御部 36 は、加速度センサ 13 の検出結果、動き量検出部 40 の検出結果、及び、計測部 50 の計測結果のうち、任意の 2 つの結果を用いて、回転補助具 14 を制御するようにしてもよい。

[0095] また、本明細書におけるフローチャート中の各ステップは、その性質に反しない限り、実行順序を変更し、複数同時に実行し、あるいは実行毎に異なった順序で実行してもよい。

[0096] 本発明は、上述した実施の形態及び変形例に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

[0097] 本出願は、2016 年 11 月 24 日に日本国に出願された特願 2016-227645 号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

請求の範囲

- [請求項1] 挿入部と、
 前記挿入部の状態を検出する状態検出部と、
 前記状態検出部の検出結果に基づいて、被検体である回転体を回転させる回転補助具の動きを制御する制御部と、を有することを特徴とする内視鏡装置。
- [請求項2] 前記状態検出部は、前記挿入部の動き量を検出する検出部であって、
 、
 前記制御部は、前記検出部で検出された前記挿入部の動き量が所定の閾値以上の場合、前記回転体の回転を停止又は低速化させるように前記回転補助具を制御することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。
- [請求項3] 前記検出部は、前記挿入部に設けられ、前記挿入部の加速度を検出する加速度センサであって、
 前記制御部は、前記加速度センサの検出結果が所定の閾値以上の場合、前記回転体の回転を停止又は低速化させるように前記回転補助具を制御することを特徴とする請求項2に記載の内視鏡装置。
- [請求項4] 前記検出部は、前記挿入部に設けられた撮像素子によって撮像された画像の動き量を検出する動き量検出部であって、
 前記制御部は、前記動き量検出部の検出結果が所定の閾値以上の場合、前記回転体の回転を停止又は低速化させるように前記回転補助具を制御することを特徴とする請求項2に記載の内視鏡装置。
- [請求項5] 前記状態検出部は、前記挿入部の先端から前記被検体までの距離を計測する計測部であって、
 前記制御部は、前記計測部の計測結果が所定の閾値以下の場合、前記回転体の回転を停止又は低速化させるように前記回転補助具を制御することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。
- [請求項6] 前記状態検出部は、前記挿入部の加速度を検出する加速度センサ、

前記挿入部に設けられた撮像素子によって撮像された画像の動き量を検出する動き量検出部、及び、前記挿入部の先端から前記被検体までの距離を計測する計測部により構成され、

前記制御部は、前記加速度センサの検出結果が第1の所定の閾値以上、前記動き量検出部の検出結果が第2の所定の閾値以上、または、前記計測部の計測結果が第3の所定の閾値以下の場合、前記回転体の回転を停止又は低速化させるように前記回転補助具を制御することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

[請求項7]

表示部を更に備え、

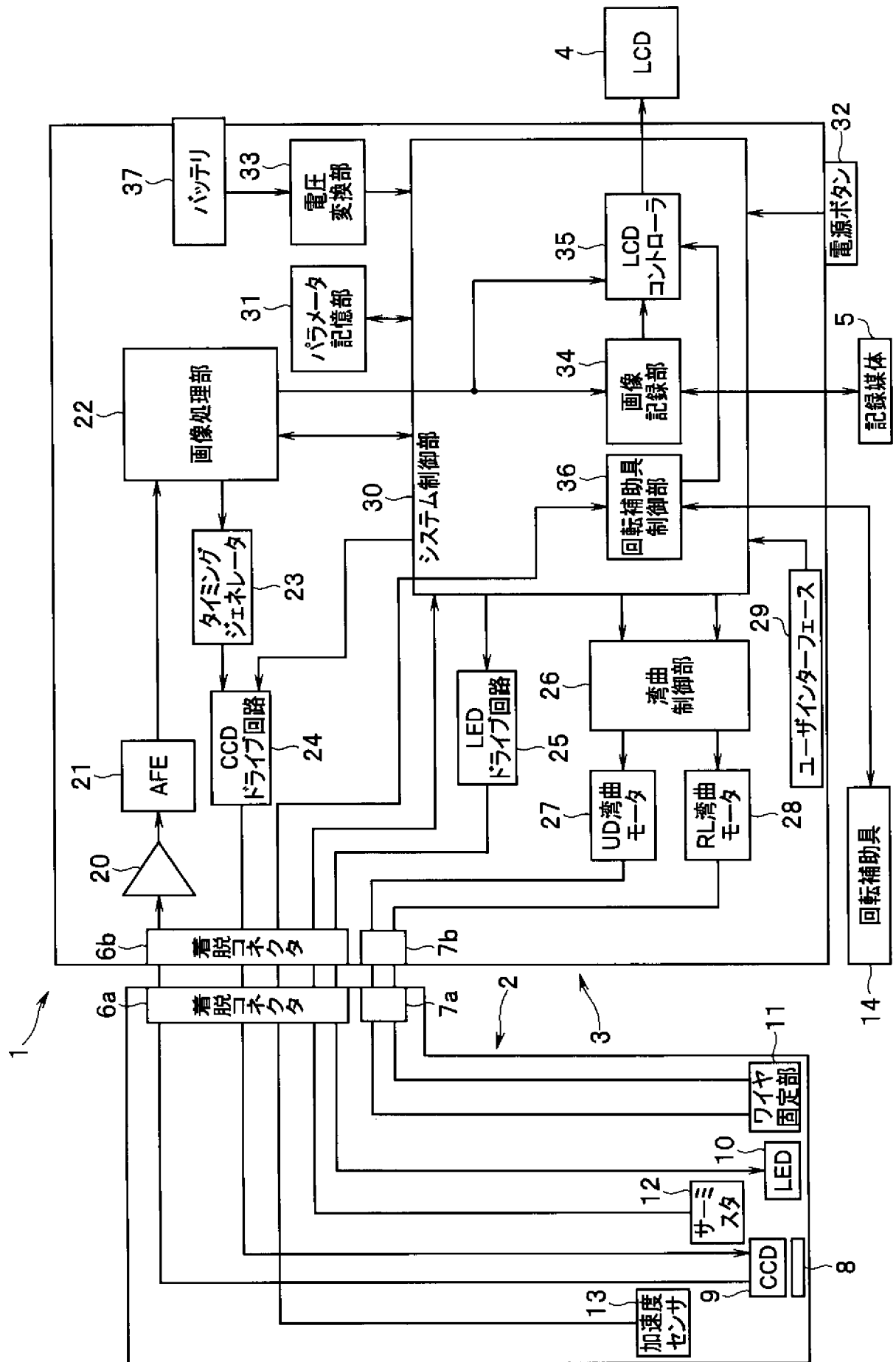
前記制御部は、前記回転体を停止又は低速化させている際に、前記状態検出部の検出結果に異常があった場合、前記表示部に警告表示を行うことを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

[請求項8]

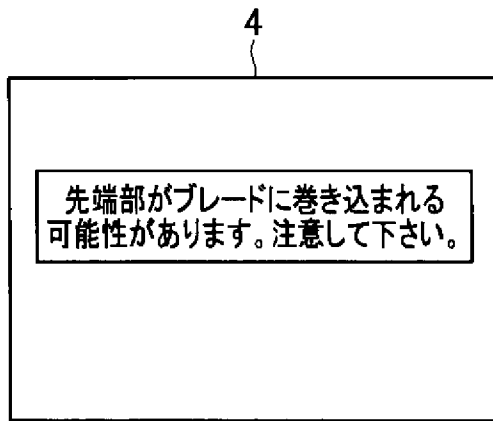
挿入部の状態を検出する状態検出ステップと、

前記状態検出ステップの検出結果に基づいて、被検体である回転体を回転させる回転補助具の動きを制御する制御ステップと、を有することを特徴とする内視鏡装置の制御方法。

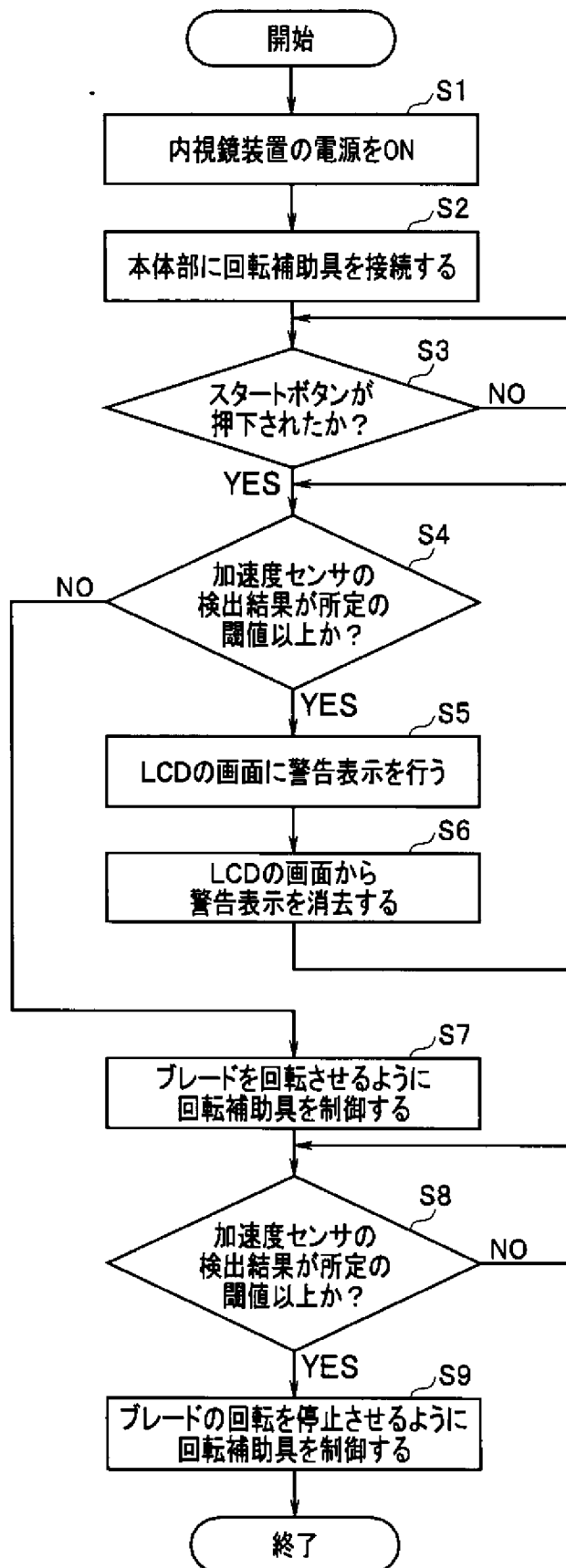
[図1]



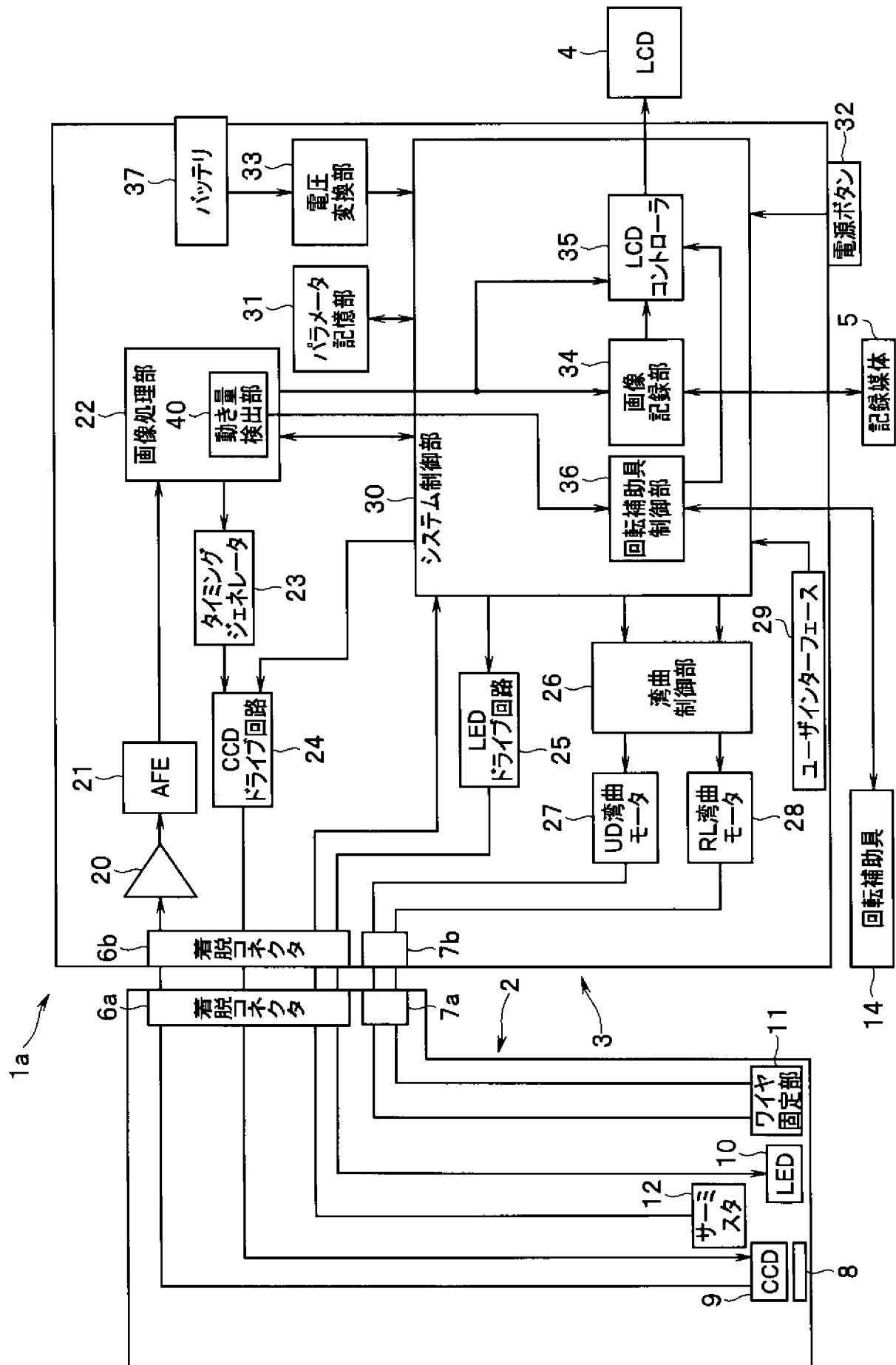
[図2]



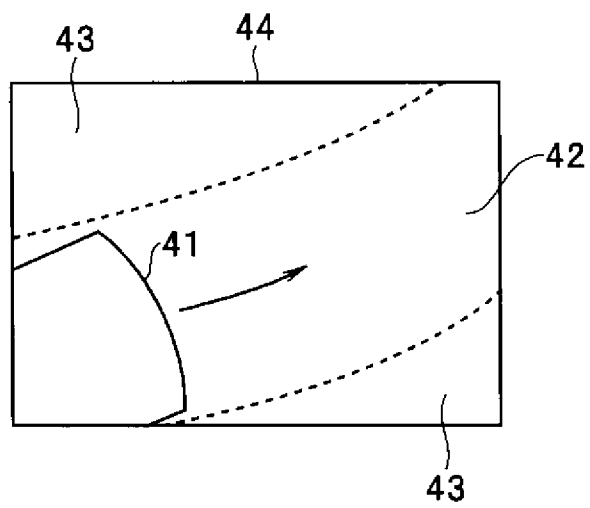
[図3]



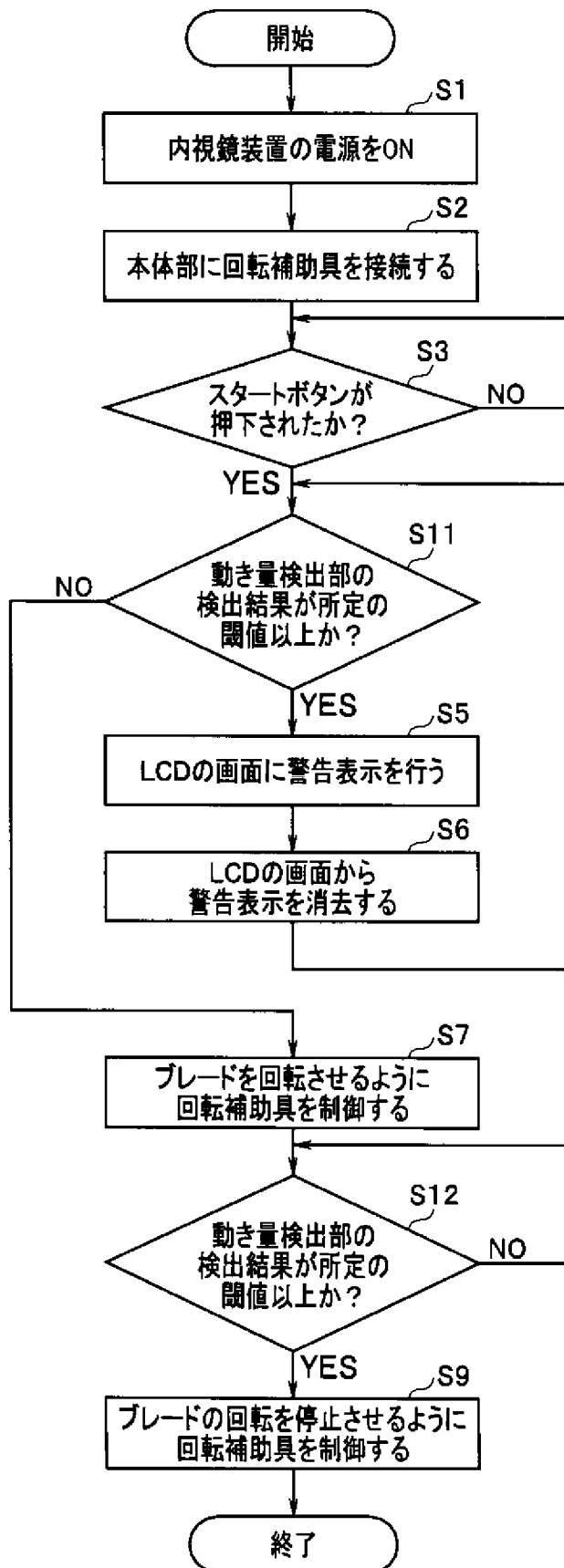
[図4]



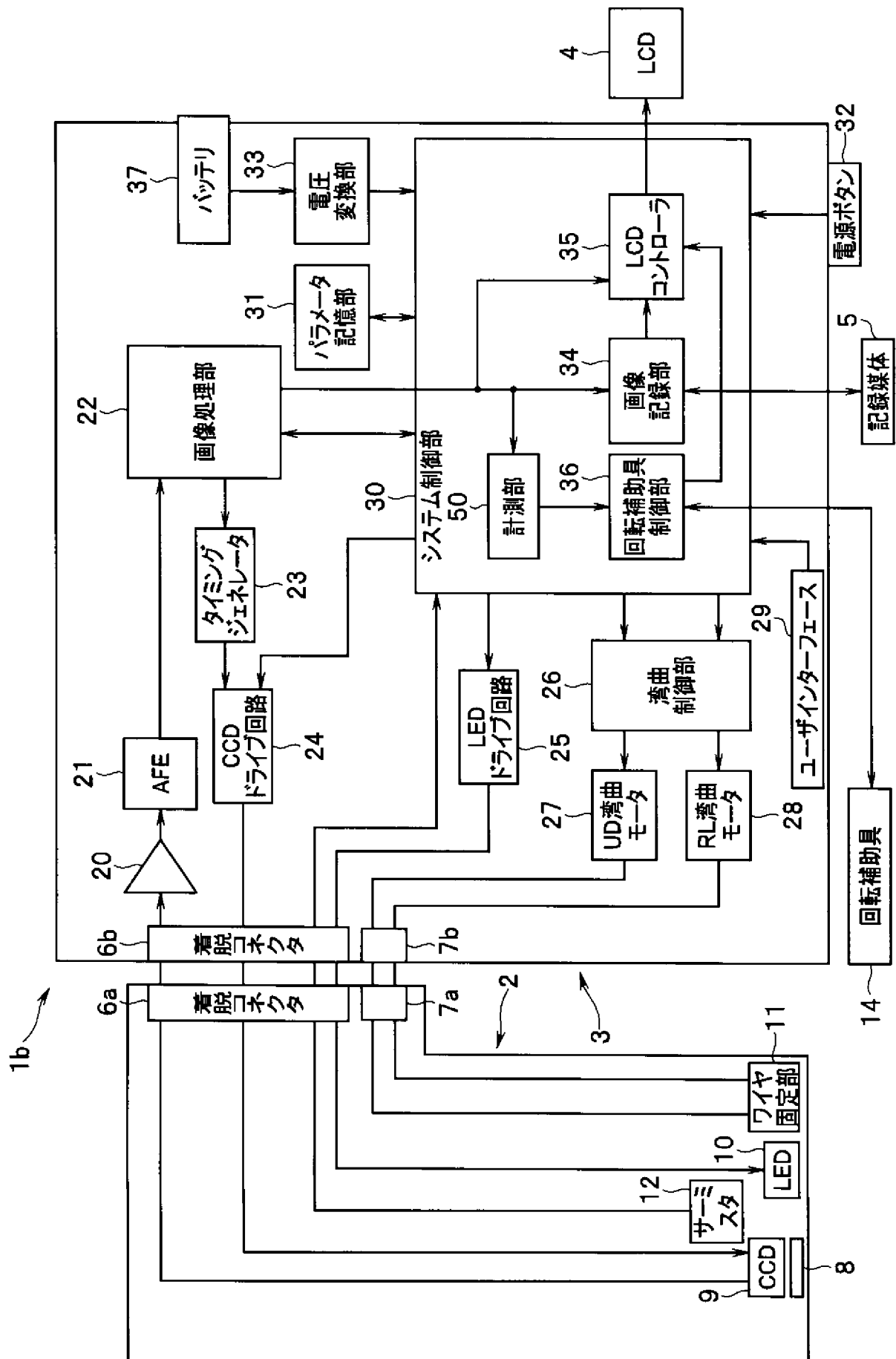
[図5]



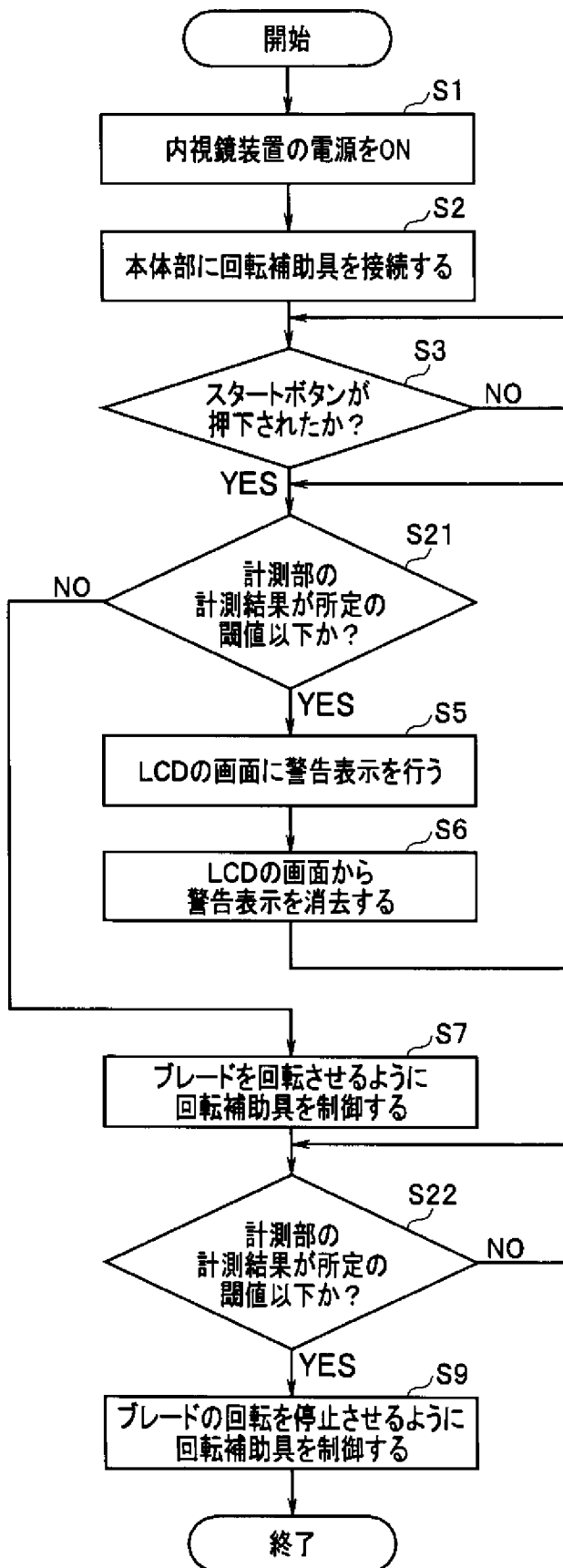
[図6]



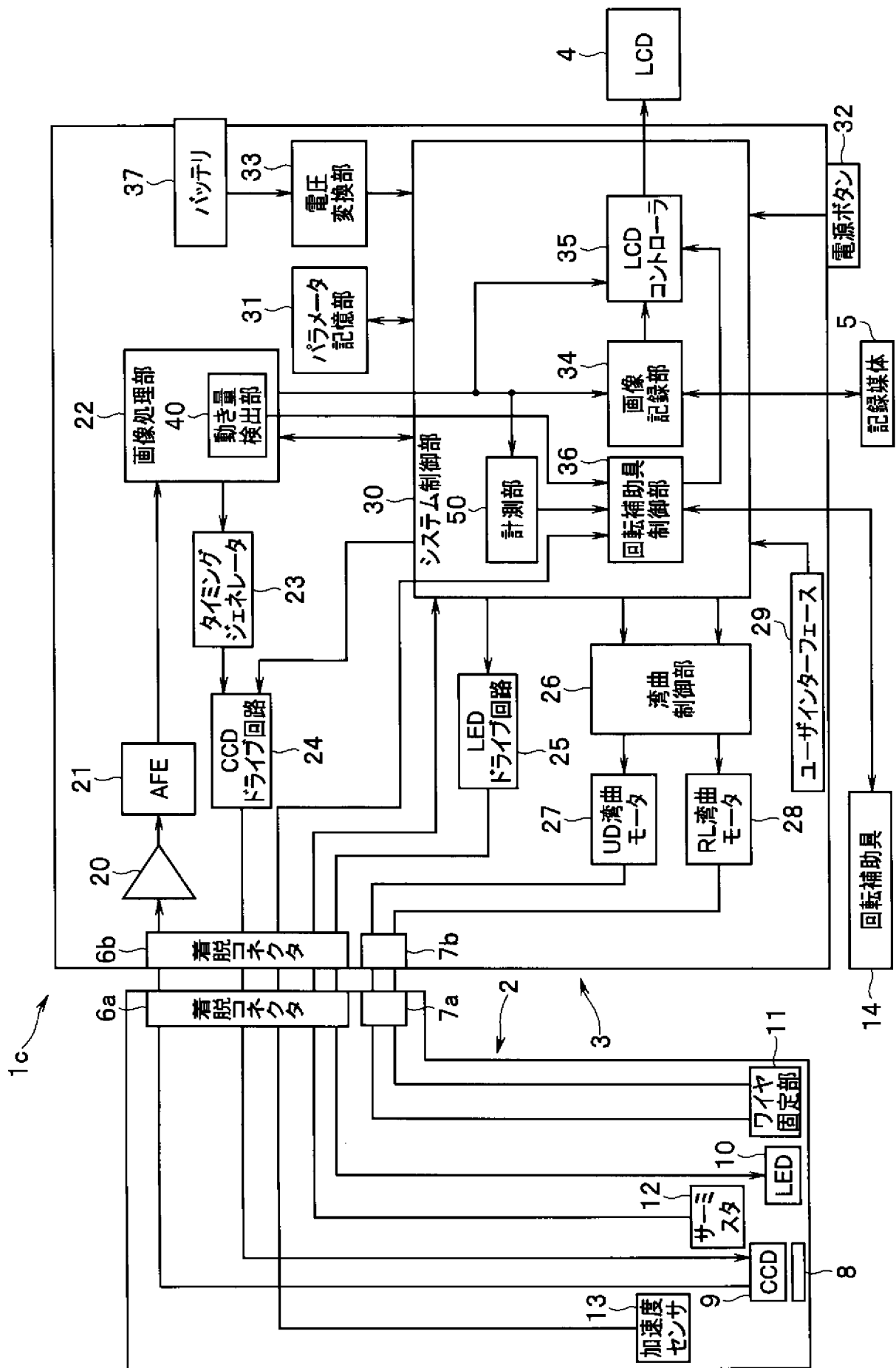
[図7]



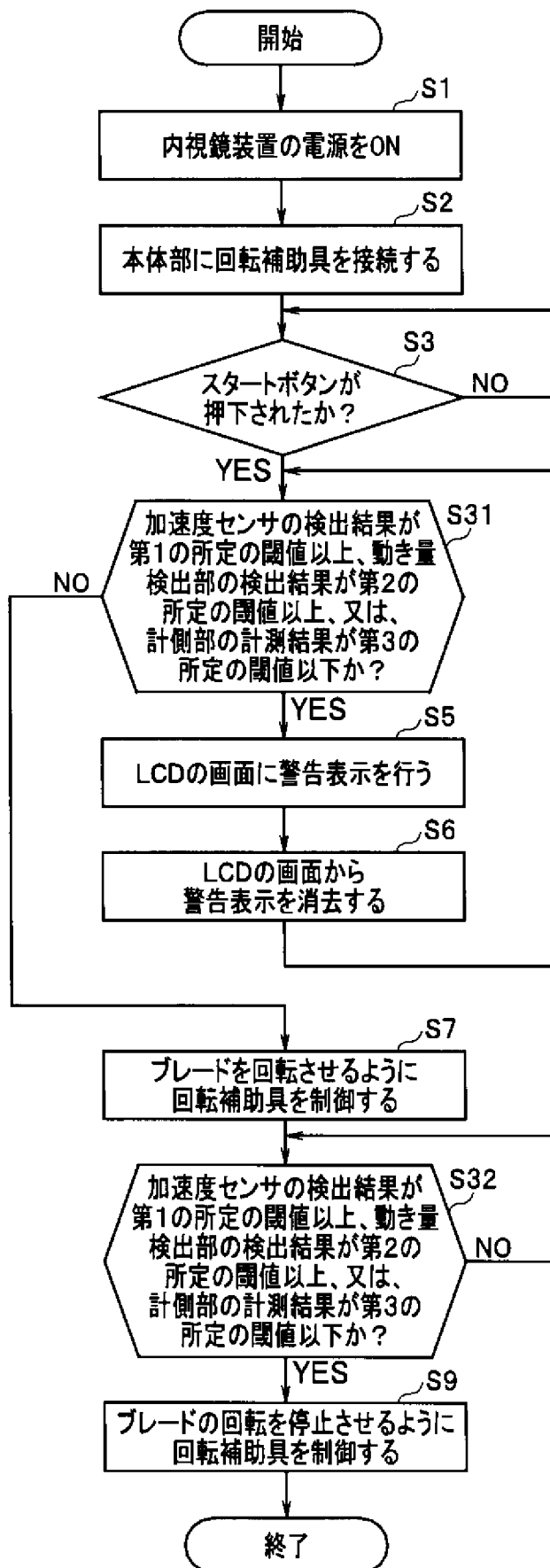
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041489

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G02B23/24 (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)

Int.Cl. G02B23/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2014-528794 A (LUFTHANSA TECHNIK AG) 30 October 2014, paragraphs [0028]-[0035], fig. 1, 2 & US 2015/0168263 A1, paragraphs [0032]-[0039], fig. 1, 2 & WO 2013/045108 A1 & EP 2761140 A1 & DE 102011114541 A1 & CN 103842621 A & HK 1200893 A1 & RU 2014110233 A	1, 7-8 2-6
X A	JP 2014-32363 A (OLYMPUS OPTICAL CO.) 20 February 2014, paragraphs [0011]-[0064], fig. 1, 2, 7 (Family: none)	1, 7-8 2-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 December 2017

Date of mailing of the international search report

09 January 2018

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041489

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-55756 A (OLYMPUS OPTICAL CO.) 03 March 2005, paragraphs [0011]-[0018], fig. 1, 2 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B23/24(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. G02B23/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2014-528794 A (ルフトハンザ・テッヒニク・アクチェンゲゼル シャフト) 2014.10.30, 段落[0028]-[0035], 図1, 2 & US 2015/0168263 A1, [0032]-[0039], FIGS1, 2 & WO 2013/045108 A1 & EP 2761140 A1 & DE 102011114541 A1 & CN 103842621 A & HK 1200893 A1 & RU 2014110233 A	1, 7-8 2-6
X A	JP 2014-32363 A (オリンパス株式会社) 2014.02.20, 段落 [0011]-[0064], 図1, 2, 7 (ファミリーなし)	1, 7-8 2-6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.12.2017

国際調査報告の発送日

09.01.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

堀井 康司

2 V

8361

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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
A	JP 2005-55756 A (オリンパス株式会社) 2005.03.03, 段落 [0011]-[0018], 図 1, 2 (ファミリーなし)	1-8