

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号とに基づき、表示用画像の画質を制御する画質制御部、
を備える、制御装置。

【請求項 2】

前記光軸角度情報は、角度検出装置によって検出した情報、または撮像装置によって制御された光源角度情報を取得した情報である、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記画質制御部は、前記光軸角度情報に対応する補正用データと前記画像信号とに基づき、前記表示用画像の画質を制御する、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記制御装置は、更に補正用データ生成部を有し、
前記補正用データ生成部は、所定のチャートを撮影して得たチャート画像信号に基づいて、前記補正用データの生成を行う、
請求項 3 に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記画質制御部は、被写体までの距離を示す距離情報と、前記光軸角度情報に対応する補正用データと前記画像信号に基づき、前記表示用画像の画質を制御する、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記画質制御部は、前記画像信号が R 信号、G 信号、B 信号を有する場合、それぞれの画像信号に基づき、表示用画像の画質を制御する、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記画質制御部は、前記表示用画像のぼけムラ、歪み、または輝度ムラの少なくともひとつを制御する、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記補正用データ生成部は、
前記チャート画像信号に基づいて、空間位置に依存して変化するぼけ関数を推定し、前記ぼけ関数からぼけムラを制御するための補正用データを生成する、
請求項 4 に記載の制御装置。

【請求項 9】

前記画質制御部は、前記光軸角度情報に基づき光源装置を調整し、前記表示用画像の画質を制御する、
請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 10】

前記画質制御部は、前記表示用画像の配光ムラを制御する、
請求項 9 に記載の制御装置。

【請求項 11】

前記補正用データ生成部は、
前記チャート画像信号に基づいて、照明装置の光源角度ごとの配光ムラ評価値を算出し、前記配光ムラ評価値から配光ムラを制御するための補正用データを生成する、
請求項 4 に記載の制御装置。

【請求項 12】

内視鏡のスコープ軸を基準とする光源角度を制御する角度制御部と、
術中に体腔内の被写体を撮像し画像信号を得る撮像部と、

10

20

30

40

50

を具備し、
制御装置に対して、前記光源角度を示す情報および前記画像信号を出力する、
内視鏡撮像装置。

【請求項 13】

前記内視鏡撮像装置は、更に距離情報算出部を有し、
前記被写体までの距離情報を算出する、
請求項 12 に記載の内視鏡撮像装置。

【請求項 14】

前記距離情報は、撮像装置条件、または前記画像信号から算出される
請求項 13 に記載の内視鏡撮像装置。

10

【請求項 15】

前記撮像部は、R 信号、G 信号、B 信号それぞれの画像信号を得て、
前記制御装置に対して、前記 R 信号、前記 G 信号および前記 B 信号を出力する、
請求項 12 に記載の内視鏡撮像装置。

【請求項 16】

前記撮像部は、所定のチャートを撮像し、
前記制御装置に対して、前記撮像したチャート画像信号を出力する、
請求項 12 に記載の内視鏡撮像装置。

【請求項 17】

内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号
とに基づき、表示用画像の画質を制御すること、
を含む、制御方法。

20

【請求項 18】

コンピュータを、
内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号
とに基づき、表示用画像の画質を制御する画質制御部、
を備える制御装置として機能させるためのプログラム。

【請求項 19】

内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号
とに基づき、表示用画像の画質を制御する画質制御部、を含む、制御装置と、
前記内視鏡のスコープ軸を基準とする光源角度を制御する角度制御部と、
術中に体腔内の被写体を撮像し画像信号を得る撮像部と、
を具備し、
前記制御装置に対して、前記光源角度を示す情報および前記画像信号を出力する、
内視鏡撮像装置と、
を有する、内視鏡システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、制御装置、内視鏡撮像装置、制御方法、プログラムおよび内視鏡システムに
関する。

40

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡装置に関する様々な技術が開示されている。例えば、撮像素子によって撮
像された画像から検出される動きベクトルとジャイロセンサによって検出された角速度と
に基づいて内視鏡装置の回転中心を推定し、推定した回転中心に基づいて、手振れ補正を
行ったり、手振れ補正後の画像のステッチング合成により広視野角画像を得たりする技
術が開示されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特開 2 0 1 5 - 1 3 9 6 4 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかし、光軸方向が可変である内視鏡装置（以下、「可変視野内視鏡装置」とも言う。）が利用される場合には、光路変化に伴って生じる光学特性劣化に起因して、撮像される画像の画質が劣化してしまうことがある。そこで、可変視野内視鏡装置によって撮像される画像の画質劣化を低減することが可能な技術が提供されることが望まれる。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 0 5 】

本開示によれば、内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号とに基づき、表示用画像の画質を制御する画質制御部、を備える、制御装置が提供される。

【 0 0 0 6 】

本開示によれば、内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号とに基づき、表示用画像の画質を制御すること、を含む、制御方法が提供される。

【 0 0 0 7 】

本開示によれば、コンピュータを、内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号とに基づき、表示用画像の画質を制御する画質制御部、を備える制御装置として機能させるためのプログラムが提供される。

20

【 0 0 0 8 】

本開示によれば、内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号とに基づき、表示用画像の画質を制御する画質制御部、を含む、制御装置と、前記内視鏡のスコープ軸を基準とする光源角度を制御する角度制御部と、術中に体腔内の被写体を撮像し画像信号を得る撮像部と、を具備し、前記制御装置に対して、前記光源角度を示す情報および前記画像信号を出力する、内視鏡撮像装置と、を有する、内視鏡システムが提供される。

【発明の効果】

30

【 0 0 0 9 】

以上説明したように本開示によれば、可変視野内視鏡装置によって撮像される画像の画質劣化を低減することが可能な技術が提供される。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本開示の第 1 の実施形態に係る内視鏡システムの構成例を示す図である。

【図 2】硬性鏡およびカメラヘッドの構成例を示す図である。

【図 3】光軸角度の表現例を説明するための図である。

40

【図 4】第 4 の角度検出手法を採用する場合における角度検出部の詳細構成例を示す図である。

【図 5】本開示の第 1 の実施形態に係る制御装置の動作例を示すフローチャートである。

【図 6】ぼけムラ補正用データの生成に利用可能なチャートの例を示す図である。

【図 7】チャートの撮影例を説明するための図である。

【図 8 A】硬性鏡の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角）が 3 0 度の場合に得られるチャート撮影画像の例を示す図である。

【図 8 B】硬性鏡の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角）が 5 0 度の場合に得られるチャート撮影画像の例を示す図である。

【図 8 C】硬性鏡の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角）が 7 0 度の場合に得られるチャート

50

ト撮影画像の例を示す図である。

【図 8 D】フォーカスされている部分とぼけている部分の例を示す図である。

【図 9 A】チャート撮影画像に写るドットの例を示す図である。

【図 9 B】P i l l B o x 関数の例を示す図である。

【図 9 C】G a u s s i a n 関数の例を示す図である。

【図 1 0】ぼけムラ補正データの例を示す図である。

【図 1 1】チャートの他の撮影例を説明するための図である。

【図 1 2 A】波長別の光路の例を示す図である。

【図 1 2 B】R G B 値すべてに対してぼけムラ補正がなされる前後の画像の例を示す図である。

10

【図 1 3】本開示の第 2 の実施形態に係る内視鏡システムの構成例を示す図である。

【図 1 4】本開示の第 2 の実施形態に係る制御装置の動作例を示すフローチャートである。

【図 1 5】歪み補正用データの生成に利用可能なチャートの例を示す図である。

【図 1 6 A】硬性鏡の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角）が 3 0 度の場合に得られるチャート撮影画像の例を示す図である。

【図 1 6 B】硬性鏡の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角）が 5 0 度の場合に得られるチャート撮影画像の例を示す図である。

【図 1 6 C】硬性鏡の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角）が 7 0 度の場合に得られるチャート撮影画像の例を示す図である。

20

【図 1 7 A】チャートと折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角）が 7 0 度の場合に得られるチャート撮影画像とを重ねて表した図である。

【図 1 7 B】図 1 7 A の一部を拡大して表した図である。

【図 1 8】歪み補正用データの例を示す図である。

【図 1 9】歪み補正の詳細動作の流れを示すフローチャートである。

【図 2 0 A】ボリューム歪像補正による補正後画像の例を示す図である。

【図 2 0 B】ディストーション補正による補正後画像の例を示す図である。

【図 2 1 A】波長別の光路の例を示す図である。

【図 2 1 B】R G B 値すべてに対して歪み補正がなされる前後の画像の例を示す図である。

30

【図 2 2】本開示の第 3 の実施形態に係る内視鏡システムの構成例を示す図である。

【図 2 3】本開示の第 3 の実施形態に係る制御装置の動作例を示すフローチャートである。

【図 2 4】輝度ムラ補正用データの生成に利用可能なチャートの例を示す図である。

【図 2 5 A】硬性鏡の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角）が 3 0 度の場合に得られるチャート撮影画像の例を示す図である。

【図 2 5 B】硬性鏡の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角）が 5 0 度の場合に得られるチャート撮影画像の例を示す図である。

【図 2 5 C】硬性鏡の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角）が 7 0 度の場合に得られるチャート撮影画像の例を示す図である。

40

【図 2 6】輝度ムラ補正用データの生成手法の例について説明するための図である。

【図 2 7】輝度ムラ補正用データの例を示す図である。

【図 2 8】硬性鏡の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角）が 3 0 度の場合にカラー撮影が考慮されずに得られるチャート撮影画像の例を示す図である。

【図 2 9】本開示の第 4 の実施形態に係る内視鏡システムの構成例を示す図である。

【図 3 0】本開示の第 4 の実施形態に係る制御装置の動作例を示すフローチャートである。

【図 3 1 A】角度が可変な光源の例を示す図である。

【図 3 1 B】光源角度の変化に伴って光源によって発せられる光の向きが変化する様子を示す図である。

50

【図 3 2】配光ムラ補正用データの生成手法の例について説明するための図である。

【図 3 3】配光ムラ補正用データの生成動作の流れを示すフローチャートである。

【図 3 4 A】配光ムラ補正用データの例を示す図である。

【図 3 4 B】配光ムラ補正用データの例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0012】

また、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素を、同一の符号の後に異なる数字を付して区別する場合もある。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。

【0013】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 第 1 の実施形態

1. 1. システム構成例

1. 2. 機能構成例

1. 3. 変形例

2. 第 2 の実施形態

2. 1. システム構成例

2. 2. 機能構成例

2. 3. 変形例

3. 第 3 の実施形態

3. 1. システム構成例

3. 2. 機能構成例

3. 3. 変形例

4. 第 4 の実施形態

4. 1. システム構成例

4. 2. 機能構成例

4. 3. 変形例

5. むすび

【0014】

< 1. 第 1 の実施形態 >

本開示の第 1 の実施形態について説明する。

【0015】

[1. 1. システム構成例]

まず、本開示の第 1 の実施形態に係る内視鏡システム（以下、「内視鏡装置」とも言う。）の構成例について説明する。図 1 は、本開示の第 1 の実施形態に係る内視鏡システムの構成例を示す図である。図 1 に示したように、本開示の第 1 の実施形態に係る内視鏡システム 1 A は、制御装置（CCU：Camera Control Unit）10 A、カメラヘッド 20、照明装置 30、硬性鏡（以下、「スコープ」とも言う。）40 およびモニタ（表示装置）50 を備える。

【0016】

制御装置 10 A は、補正用データ生成部 110 A、角度検出部 120 および画質制御部 130 A を備える。画質制御部 130 A は、補正処理部 150 A を有する。なお、本開示の実施形態においては、制御装置 10 A の機能は、記憶装置（例えば、磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス、光磁気記憶デバイスなど）から読み取られたプログラムが演算装置によって実行されることによって実現される場合を想定するが、制

10

20

30

40

50

御装置 10A の機能は、専用のハードウェア（専用の電子回路）によって実現されてもよい。

【0017】

モニタ 50 は、制御装置 10A による制御に従って画面を表示する機能を有する。例えば、モニタ 50 は、液晶ディスプレイであってもよいし、有機 EL (Electro-Luminescence) ディスプレイであってもよいし、プロジェクタであってもよい。しかし、モニタ 50 は、制御装置 10A による制御に従って画面を表示する機能を有すれば、他の形態の表示装置であってもよい。

【0018】

図 2 ~ 図 4 を参照しながら、内視鏡システム 1A の基本的な機能について説明する。図 2 は、硬性鏡 40 およびカメラヘッド 20 の構成例を示す図である。図 2 に示すように、照明装置 30 から発せられる光は、硬性鏡 40 の内部を通過し、硬性鏡 40 の外部に存在する被写体に照射される。ここで、本開示の実施形態においては、照明装置 30 の光源から発せられる光の所定方向を基準とした角度（以下、単に「光源角度」とも言う。）が可変である場合を想定するが、（本開示の第 4 の実施形態を除いて）光源角度は固定されていてもよい。

10

【0019】

カメラヘッド 20 には撮像素子（撮像部）21 が組み込まれており、撮像素子 21 は、被写体において反射して光軸 L1 に沿って硬性鏡 40 の内部を通過した光が入射されると、入射された光を電気信号に変換する。かかる撮像素子 21 の機能により被写体の撮像が実現される。ここで、本開示の実施形態においては、スコープ軸 Z を基準とする光軸 L1 の折り曲げ角度および回転角度（以下、折り曲げ角度および回転角度の双方を「光軸角度」とも言う。）が、ユーザ操作に従って角度制御部の機能により変化し得る場合を想定する。また、本開示の実施形態においては、ユーザ操作がカメラヘッド 20 に対して入力される場合を想定するが、ユーザ操作が入力される位置は特に限定されない。

20

【0020】

また、本開示の実施形態においては、撮像素子 21 が 3D (dimension) 撮像機能を有しており、距離情報算出部により、この 3D 撮像機能によって被写体までの距離情報（いわゆる撮影シーンのデプスマップ）を取得することが可能である場合を想定する。しかし、被写体までの距離情報を取得するための手法は特に限定されない。例えば、撮像素子 21 とは異なる所定の装置が、被写体までの距離情報を取得する機能を有していてもよい。光軸角度を示す情報（以下、「光軸角度」とも言う。）および撮像素子 21 によって撮像された画像は、制御装置 10A に出力される。このとき、撮像素子 21 によって R 信号、G 信号および B 信号が得られた場合、R 信号、G 信号および B 信号が制御装置 10A に出力される。また、撮像素子 21 によって、後に説明するチャートが撮像された場合、チャート画像信号が制御装置 10A に出力される。

30

【0021】

ここで、光軸角度の表現例について説明する。図 3 は、光軸角度の表現例を説明するための図である。図 3 に示すように、被写体において反射された光は、硬性鏡 40 の内部を通過すると、撮像素子 21 に対して垂直に入射される。また、図 3 に示すように、スコープ軸 Z に垂直な 2 つの軸をそれぞれ X 軸および Y 軸とすると、光軸 L1 は、X 軸周りの回転角 θX 、Y 軸周りの回転角 θY および Z 軸周りの回転角 θZ によって表現される。

40

【0022】

このような光軸角度の検出は、角度検出部 120 によって実行される。ここで、光軸角度の検出手法には様々な手法が適用され得る。第 1 の角度検出手法として、角度検出部 120 は、カメラヘッド 20 から送信される操作量に基づいて、光軸角度を検出することが可能である（光軸角度情報は、撮像装置によって制御された情報であってもよい）。より具体的には、図 1 に示すように、角度検出部 120 は、ユーザ操作によって光軸角度が直接的に指定可能な場合には、指定された光軸角度（角度指定量）に基づいて、光軸角度を検出してよい。

50

【 0 0 2 3 】

あるいは、角度検出部 1 2 0 は、押された時間の長さに伴って光軸角度が変化するボタンが設けられている場合には、そのボタンが押された時間の長さに基づいて、光軸角度を検出してもよい。あるいは、角度検出部 1 2 0 は、操作時間の長さに伴って光軸角度が変化する操作部がカメラヘッド 2 0 に設けられている場合、操作部に設けられた所定のセンサ（例えば、角度検出センサ、圧力センサなど）によって検出された操作時間の長さに基づいて、光軸角度を検出してもよい。

【 0 0 2 4 】

また、第 2 の角度検出手法として、角度検出部 1 2 0 は、カメラヘッド 2 0 から送信される機械的な情報（以下、「メカ情報」とも言う。）に基づいて、光軸角度を検出することが可能である（光軸角度情報は、角度検出装置によって検出された情報であってよい）。より具体的には、図 1 に示すように、角度検出部 1 2 0 は、光軸の回転駆動モータの動作量に基づいて、光軸角度を検出してもよい。あるいは、角度検出部 1 2 0 は、硬性鏡 4 0 に設けられた所定のセンサ（例えば、ジャイロセンサ、加速度センサ、方位角センサ、光学式または磁気式による位置取得センサなど）によって検出されたセンサ情報に基づいて、硬性鏡 4 0 の位置姿勢を算出することによって光軸角度を検出してもよい。

【 0 0 2 5 】

また、第 3 の角度検出手法として、角度検出部 1 2 0 は、カメラヘッド 2 0 から送信される画像に基づいて、光軸角度を検出することが可能である。より具体的には、撮影対象物が静止している場合、視点の異なる 2 枚の画像（第 1 の視点による画像、第 2 の視点による画像とする）を撮影し、2 枚の画像間の対応点から外部カメラパラメータを求めることによって、第 1 の視点と第 2 の視点との相対的な位置姿勢が算出され得ることが一般的に知られている。

【 0 0 2 6 】

したがって、角度検出部 1 2 0 は、撮影対象物が静止している場合において、時間方向で逐次相対的な位置姿勢を検出し続け、その位置姿勢を積分することによって、ある開始時点を基準とした硬性鏡 4 0 の位置姿勢の変化量を得ることが可能である。このような自己位置推定と環境地図作成とを同時に行う技術は S L A M (S i m u l t a n e o u s L o c a l i z a t i o n a n d M a p p i n g) と称され、角度検出部 1 2 0 は、S L A M 技術を用いることによって光軸角度を得ることが可能である。

【 0 0 2 7 】

また、第 4 の角度検出手法として、光軸角度が変化することによって生じる収差の変化を利用する手法が挙げられる。すなわち、角度検出部 1 2 0 は、収差の変化に基づいて、光軸角度を検出することが可能である。ここで、光軸角度が変化することによって変化が生じる収差としては、歪曲収差、像面湾曲収差、非点収差などが挙げられる。図 4 は、第 4 の角度検出手法を採用する場合における角度検出部 1 2 0 の詳細構成例を示す図である。図 4 に示すように、第 4 の角度検出手法を採用する場合における角度検出部 1 2 0 は、収差検出部 1 2 1、収差比較部 1 2 2 および収差データベース 1 2 3 を有する。

【 0 0 2 8 】

収差検出部 1 2 1 は、撮像素子 2 1 によって撮像された画像信号（以下、「画像」とも言う。）を取得し、取得した画像を解析することによって収差情報を算出する。収差データベース 1 2 3 には、あらかじめ複数の光軸角度それぞれにおいて測定された収差情報が対応する光軸角度とともに記録されている。収差比較部 1 2 2 は、収差検出部 1 2 1 によって算出された収差情報と最も一致度の高い収差情報に対応する光軸角度を収差データベース 1 2 3 から取得する。例えば、収差検出部 1 2 1 は、画像解析によって画像の輝点周辺における色収差情報を取得し、収差比較部 1 2 2 は、収差検出部 1 2 1 によって取得された色収差情報と最も一致度の高い色収差情報に対応する光軸角度を収差データベース 1 2 3 から取得する。

【 0 0 2 9 】

[1 . 2 . 機能構成例]

10

20

30

40

50

以上、図 2 ~ 図 4 を参照しながら、内視鏡システム 1 A の基本的な機能について説明した。ここで、上記したように、本開示の実施形態においては、光軸角度が可変である場合が想定されている。かかる場合には、光路変化に伴って生じる光学特性劣化に起因して、撮像素子 2 1 によって撮像される画像の画質が劣化してしまうことがある。本開示の実施形態においては、可変視野内視鏡装置によって撮像される画像の画質劣化を低減することが可能な技術を主に提案する。

【 0 0 3 0 】

より具体的に、光軸角度が可変である場合には、折り曲げ角度（X 軸周りの回転角 θ_X 、Y 軸周りの回転角 θ_Y ）および回転角度（Z 軸周りの回転角 θ_Z ）ごとに角度調節部分での光路が微妙に変化し、例えば、光の波長ごとに屈折率が異なったり、反射率に差が生じたり、光軸ずれが生じたりするという光学特性劣化が発生し得る。そして、これらの光学特性劣化による誤差の影響が重なり、折り曲げ角度および回転角度に依存して画質が劣化し得る。本開示の第 1 の実施形態においては、このような折り曲げ角度および回転角度に依存して生じる画質劣化（特に、ぼけムラ）を低減する技術を主に提案する。

10

【 0 0 3 1 】

図 5 は、本開示の第 1 の実施形態に係る制御装置 1 0 A の動作例を示すフローチャートである。まず、図 5 に示すように、補正用データ生成部 1 1 0 A（図 1）は、ぼけムラ補正用データ生成 S 1 1 0 A において、ぼけムラ補正用データ D 2 1 A を生成する。ここで、補正用データ生成部 1 1 0 A によるぼけムラ補正用データ生成 S 1 1 0 A の具体例について説明する。

20

【 0 0 3 2 】

図 6 は、ぼけムラ補正用データの生成に利用可能なチャートの例を示す図である。図 6 に示すように、ぼけムラ補正用データの生成に利用可能なチャート C h 1 には、複数のドットが配置されている。ここで、ドット色は白色であり、背景色は黒色であるのが望ましいが、ドットおよび背景それぞれの色は特に限定されない。また、複数のドットの配置の仕方も特に限定されない。また、図 6 に示した例では、複数のドットそれぞれの形状が円形状であるが、複数のドットそれぞれの形状は特に限定されない。

【 0 0 3 3 】

このようなチャート C h 1 があらかじめ撮像素子 2 1 によって撮像されることによって画像（以下、「チャート撮影画像」とも言う。）が得られる。チャート C h 1 の撮影例について説明する。図 7 は、チャート C h 1 の撮影例を説明するための図である。図 7 を参照すると、硬性鏡 4 0 の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が角度 A の場合に、光軸に対して垂直な方向、かつ、硬性鏡 4 0 から撮影によく利用される距離 W D（Working Distance）だけ離れた位置に置かれたチャート C h 1 - a が撮影されている。

30

【 0 0 3 4 】

同様にして、硬性鏡 4 0 の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が角度 B の場合に、光軸に対して垂直な方向、かつ、硬性鏡 4 0 から撮影によく利用される距離 W D だけ離れた位置に置かれたチャート C h 1 - b が撮影されている。図 7 には、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）を変化させながら、チャート C h 1 を 2 枚だけ撮影する例を示したが、同様な手法により、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）を変化させながら、チャート C h 1 を複数枚撮影する。

40

【 0 0 3 5 】

図 8 A は、硬性鏡 4 0 の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 3 0 度の場合に得られるチャート撮影画像 C h 1 - 3 0 の例を示す図である。図 8 B は、硬性鏡 4 0 の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 5 0 度の場合に得られるチャート撮影画像 C h 1 - 5 0 の例を示す図である。図 8 C は、硬性鏡 4 0 の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 7 0 度の場合に得られるチャート撮影画像 C h 1 - 7 0 の例を示す図である。

【 0 0 3 6 】

図 8 D は、フォーカスされている部分とぼけている部分の例を示す図である。図 8 D に

50

において説明されているように、フォーカスされている部分は、ドットの輪郭が鮮明に写る。一方、ぼけている部分は、ドットの外側から内側にかけて輝度が徐々に上昇する。このような特徴を考慮して、チャート撮影画像 C h 1 - 3 0、チャート撮影画像 C h 1 - 5 0、チャート撮影画像 C h 1 - 7 0 を参照すると、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）の変化に従ってぼけムラが変化することが把握される。

【 0 0 3 7 】

なお、図 7 および図 8 A ~ 図 8 C においては、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）を変化させながら、チャート C h 1 を複数枚撮影する例を代表的に説明したが、変化される角度は折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）だけでない。すなわち、図 7 および図 8 A ~ 図 8 C を参照しながら説明した手法と同様な手法により、折り曲げ角度（X 軸周りの回転角 θ_X ）を変化させながら、チャート C h 1 を複数枚撮影し、回転角度（Z 軸周りの回転角 θ_Z ）を変化させながら、チャート C h 1 を複数枚撮影する。

10

【 0 0 3 8 】

補正用データ生成部 1 1 0 A は、チャート撮影画像に基づいて、空間位置に依存して変化するぼけ関数（PSF：Point Spread Function）を推定する。ぼけ関数の推定手法は限定されない。ここでは、ぼけ関数の推定手法の一例について説明する。図 9 A は、チャート撮影画像に写るドットの例を示す図である。図 9 B は、Pill Box 関数の例を示す図である。図 9 C は、Gaussian 関数の例を示す図である。例えば、補正用データ生成部 1 1 0 A は、図 9 A に示されたドットを、Pill Box 関数（図 9 B）または Gaussian 関数（図 9 C）に近似することによって、ぼけ関数を推定してもよい。

20

【 0 0 3 9 】

続いて、補正用データ生成部 1 1 0 A は、推定したぼけ関数に基づいてぼけムラ補正用データ D 2 1 A を生成する。ここで、推定されたぼけ関数を h とし、ぼけのない真の画像データを f とすると、補正用データ生成部 1 1 0 A によって撮像素子 2 1 から取得される画像データ g は、以下の（数式 1）に示されるように、 f と h のコンボリューション（数式 2）によって表される。

【 0 0 4 0 】

【数 1】

$$g = f \otimes h$$

30

・・・（数式 1）

【 0 0 4 1 】

【数 2】

$$\otimes$$

・・・（数式 2）

40

【 0 0 4 2 】

h を固定タップ数で表現する行列を A とすると、補正用データ生成部 1 1 0 A によって撮像素子 2 1 から取得される画像データ g は、以下の（数式 3）に示されるように表される。

【 0 0 4 3 】

【数 3】

$$g = A \cdot f$$

・・・（数式 3）

50

【 0 0 4 4 】

補正用データ生成部 110A は、以下の（数式 4）に示されるように、（数式 3）の両辺に A の逆行列を乗じることによって、真の画像データの推定値（数式 5）を得ることが可能である。

【0045】

【数 4】

$$A^{-1} \cdot A\hat{f} = A^{-1} \cdot g$$

・・・（数式 4）

【0046】

【数 5】

$$\hat{f} = A^{-1} \cdot g$$

・・・（数式 5）

【0047】

このようにして、補正用データ生成部 110A は、A の逆行列をぼけムラ補正用データとして得ることが可能である。図 10 は、ぼけムラ補正データの例を示す図である。図 10 を参照すると、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 30 度、50 度、70 度、90 度それぞれの場合において、真の画像データの推定値が画素ごとに示されている。

【0048】

なお、ここでは、折り曲げ角度（X 軸周りの回転角 θ_X ）および回転角度（Z 軸周りの回転角 θ_Z ）を固定し、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）を変化させる例を示した。しかし、上記したように、折り曲げ角度（X 軸周りの回転角 θ_X ）および回転角度（Z 軸周りの回転角 θ_Z ）も折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）と同様に变化され得る。

【0049】

図 5 に戻って説明を続ける。角度検出部 120 は、折り曲げ角度 / 回転角度検出 S120 において、光軸角度（折り曲げ角度および回転角度）D11 を検出する。続いて、画質制御部 130A は、撮像素子 21 によって撮像された画像 D31A の画質を光軸角度 D11 に基づいて制御する（画質制御部 130A は、撮像素子 21 によって撮像された画像 D31A と光軸角度情報とに基づき、表示用画像の画質を制御する）。かかる構成により、折り曲げ角度および回転角度に依存して生じる画質劣化を低減することが可能となる。

【0050】

例えば、画質制御部 130A は、撮像素子 21 によって撮像された画像 D31A に対して少なくとも光軸角度に基づく所定の画像処理を行うことにより画像 D31A の画質を制御する。特に、本開示の第 1 の実施形態においては、画質制御部 130A は、画像 D31A のぼけムラを光軸角度に基づいて補正することにより、所定の画像処理を行う。かかる構成により、光軸角度に依存して生じるぼけムラを低減することが可能となる。

【0051】

画質制御部 130A は、補正処理部 150A により、あらかじめ生成されたぼけムラ補正用データ D21A に基づいて光軸角度に対応するデータ（光軸角度におけるぼけムラ補正用データ D22A）を取得し、取得したデータと撮像素子 21 によって撮像された画像 D31A とに基づいて、ぼけムラ補正処理 S150A において、画像 D31A のぼけムラを補正する。これにより、補正後画像 D32A が得られる。

【0052】

より具体的には、画質制御部 130A は、補正処理部 150A により、撮像素子 21 によって撮像された画像 D31A と図 10 に示したようなぼけムラ補正用データとを掛け合わせることで（すなわち、逆 PSF データを画像 D31A に対して畳み込み演算する（Decconvolution）することにより）、ぼけムラを補正する。なお、ぼけムラ補正用データは空間に離散的に存在するため、ぼけムラ補正用データとして直接存在

10

20

30

40

50

しないデータは、直接存在するぼけムラ補正用データから内挿または外挿によって得られる。

【 0 0 5 3 】

[1 . 3 . 変形例]

本開示の第 1 の実施形態には、様々な変形例が適用され得る。例えば、上記においては、Deconvolutionによって補正後画像 D 3 2 - 1 を得る手法について説明した。しかし、Deconvolutionによって補正後画像 D 3 2 - 1 を得る手法は、上記した例に限定されない。すなわち、本開示の第 1 の実施形態においては、補正後画像 D 3 2 - 1 を得るために、あらゆる周知のDeconvolutionが適用され得る。

【 0 0 5 4 】

また、上記においては、平面形状のチャートを移動させながらチャートを複数枚撮影する例を説明した。しかし、チャートの形状は平面形状に限定されない。例えば、チャートの形状は曲面形状であってもよい。図 1 1 は、チャート C h 1 の他の撮影例を説明するための図である。図 1 1 に示すように、チャート C h 1 は曲面形状を有していてもよい。このとき、図 1 1 に示すように、曲面形状を有したチャート C h 1 は、硬性鏡 4 0 から撮影によく利用される距離 W D だけ離れた位置に沿って置かれるとよい。

【 0 0 5 5 】

また、上記においては、硬性鏡 4 0 から撮影によく利用される距離 W D だけ離れた位置に置かれたチャートが撮影される例を説明した。しかし、チャートが置かれる位置は、硬性鏡 4 0 から撮影によく利用される距離 W D だけ離れた位置に限定されない。例えば、補正用データ生成部 1 1 0 A は、チャート撮影時における光軸角度とぼけムラ補正用データに対して、チャート撮影時における硬性鏡 4 0 からの距離を対応付けてよい。

【 0 0 5 6 】

このとき、上記したように、被写体までの距離情報（いわゆる撮影シーンのデプスマップ）が取得可能であれば、画質制御部 1 3 0 A は、補正処理部 1 5 0 A により、被写体までの距離を示す距離情報を取得し、ぼけムラ補正用データに基づいて距離情報と光軸角度とに対応するデータを取得することが可能である。このようにして距離情報も考慮されれば、ぼけムラ補正の精度が向上することが期待される。

【 0 0 5 7 】

また、上記においては、カラー撮影された場合については特に考慮していないが、カラー撮影された場合を考慮するようにしてもよい。図 1 2 A は、波長別の光路の例を示す図である。図 1 2 A を参照すると、青色光の光路が F (b) として示され、緑色光の光路が F (g) として示され、赤色光の光路が F (r) として示されている。このように、光の波長によってレンズ 4 1 を通過した光の焦点距離が変化するため、カラー撮影時には、軸上色収差による色にじみぼけが発生し得る。

【 0 0 5 8 】

したがって、画質制御部 1 3 0 A は、画像が R G B 値を有する場合、補正処理部 1 5 0 A により、R G B 値すべてに対して画像処理（本開示の第 1 の実施形態においては、ぼけムラ補正）を行うとよい。そうすれば、軸上色収差による色にじみぼけを低減することが可能となる。図 1 2 B は、R G B 値すべてに対してぼけムラ補正がなされる前後の画像の例を示す図である。図 1 2 B を参照すると、撮像素子 2 1 によって撮像された画像 D 3 1 A においては、色にじみぼけが発生しているのに対し、補正後画像 D 3 2 A においては、色にじみぼけが低減されているのが把握される。

【 0 0 5 9 】

以上、本開示の第 1 の実施形態について説明した。

【 0 0 6 0 】

< 2 . 第 2 の実施形態 >

続いて、本開示の第 2 の実施形態について説明する。

【 0 0 6 1 】

[2 . 1 . システム構成例]

まず、本開示の第２の実施形態に係る内視鏡システムの構成例について説明する。図１３は、本開示の第２の実施形態に係る内視鏡システムの構成例を示す図である。図１を参照すると、内視鏡システム１Ａは制御装置１０Ａを備えるのに対し、図１３を参照すると、内視鏡システム１Ｂは制御装置１０Ｂを備える点において、本開示の第１の実施形態と本開示の第２の実施形態とは異なっている。その他の構成は、本開示の第１の実施形態と本開示の第２の実施形態とにおいて実質的に同一である。そこで、本開示の第２の実施形態においては、制御装置１０Ｂについて主に説明する。

【００６２】

また、図１を参照すると、制御装置１０Ａは補正用データ生成部１１０Ａおよび画質制御部１３０Ａを備えるのに対し、図１３を参照すると、制御装置１０Ｂは補正用データ生成部１１０Ｂおよび画質制御部１３０Ｂを備える点において、本開示の第１の実施形態と本開示の第２の実施形態とは異なっている。その他の構成は、本開示の第１の実施形態と本開示の第２の実施形態とにおいて実質的に同一である。そこで、本開示の第２の実施形態においては、補正用データ生成部１１０Ｂおよび画質制御部１３０Ｂについて主に説明する。画質制御部１３０Ｂは、補正処理部１５０Ｂを備えている。

10

【００６３】

[２．２．機能構成例]

本開示の第２の実施形態においても、可変視野内視鏡装置によって撮像される画像の画質劣化を低減することが可能な技術を主に提案する。より具体的には、本開示の第１の実施形態においても説明したように、折り曲げ角度および回転角度に依存して画質が劣化し得る。本開示の第２の実施形態においては、このような折り曲げ角度および回転角度に依存して生じる画質劣化（特に、形状歪み）を低減する技術を主に提案する。

20

【００６４】

図１４は、本開示の第２の実施形態に係る制御装置１０Ｂの動作例を示すフローチャートである。まず、図１４に示すように、補正用データ生成部１１０Ｂ（図１３）は、歪み補正用データ生成部１１０Ｂにおいて、歪み補正用データＤ２１Ｂを生成する。ここで、補正用データ生成部１１０Ｂによる歪み補正用データ生成部１１０Ｂの具体例について説明する。

【００６５】

図１５は、歪み補正用データの生成に利用可能なチャートの例を示す図である。図１５に示すように、歪み補正用データの生成に利用可能なチャートＣｈ２には、縦横それぞれに複数本の直線（格子状に描かれた複数本の直線）が配置されている。このようなチャートＣｈ２があらかじめ撮像素子２１によって撮像されることによってチャート撮影画像が得られる。チャートＣｈ２の撮影は、本開示の第１の実施形態において、図７を参照しながら説明したチャートＣｈ１の撮影例と同様に行われればよい。

30

【００６６】

図１６Ａは、硬性鏡４０の折り曲げ角度（Ｙ軸周りの回転角 θ_Y ）が３０度の場合に得られるチャート撮影画像Ｃｈ２－３０の例を示す図である。図１６Ｂは、硬性鏡４０の折り曲げ角度（Ｙ軸周りの回転角 θ_Y ）が５０度の場合に得られるチャート撮影画像Ｃｈ２－５０の例を示す図である。図１６Ｃは、硬性鏡４０の折り曲げ角度（Ｙ軸周りの回転角 θ_Y ）が７０度の場合に得られるチャート撮影画像Ｃｈ２－７０の例を示す図である。チャート撮影画像Ｃｈ２－３０、チャート撮影画像Ｃｈ２－５０、チャート撮影画像Ｃｈ２－７０を参照すると、折り曲げ角度（Ｙ軸周りの回転角 θ_Y ）の変化に従って歪みが変わることが把握される。

40

【００６７】

なお、図１５および図１６Ａ～図１６Ｃにおいては、折り曲げ角度（Ｙ軸周りの回転角 θ_Y ）を変化させながら、チャートＣｈ２を複数枚撮影する例を代表的に説明したが、変化する角度は折り曲げ角度（Ｙ軸周りの回転角 θ_Y ）だけでない。すなわち、図１５および図１６Ａ～図１６Ｃを参照しながら説明した手法と同様な手法により、折り曲げ角度（Ｘ軸周りの回転角 θ_X ）を変化させながら、チャートＣｈ２を複数枚撮影し、回転角度

50

(Z軸周りの回転角 θ_Z)を変化させながら、チャートCh2を複数枚撮影する。

【0068】

補正用データ生成部110Bは、チャート撮影画像に基づいて、歪み補正用データを生成する。歪み補正用データの生成手法は限定されない。ここでは、歪み補正用データの生成手法の一例について説明する。図17Aは、チャートCh2と折り曲げ角度(Y軸周りの回転角 θ_Y)が70度の場合に得られるチャート撮影画像Ch2-70とを重ねて表した図である。チャートCh2に対してチャート撮影画像Ch2-70が歪んでいることが把握される。また、図17Bは、図17Aの一部を拡大して表した図である。

【0069】

図17Bを参照すると、チャートCh2における格子点P1(x_1, y_1)がチャート撮影画像Ch2-70においては格子点P0(x_0, y_0)にずれてしまっている。したがって、格子点P0(x_0, y_0)は格子点P1(x_1, y_1)に補正されるべきであるため、補正用データ生成部110Bは、格子点P0(x_0, y_0)のx座標に対する補正率(Compensation Ratio)CRxを(x_1/x_0)と算出し、格子点P0(x_0, y_0)のy座標に対する補正率CRyを(y_1/y_0)と算出する。以下、格子点P0に対する補正率(CRx, CRy)を単に補正率CRと称することがある。

【0070】

このようにして、補正用データ生成部110Bは、折り曲げ角度(Y軸周りの回転角 θ_Y)が70度の場合においてすべての格子点について補正率CRを算出することが可能である。補正用データ生成部110Bは、補正率CRを歪み補正用データとして得ることが可能である。図18は、歪み補正用データの例を示す図である。図18を参照すると、折り曲げ角度(Y軸周りの回転角 θ_Y)が30度、50度、70度、90度それぞれの場合において、補正率CRが格子点ごとに示されている。

【0071】

なお、ここでは、折り曲げ角度(X軸周りの回転角 θ_X)および回転角度(Z軸周りの回転角 θ_Z)を固定し、折り曲げ角度(Y軸周りの回転角 θ_Y)を変化させる例を示した。しかし、折り曲げ角度(X軸周りの回転角 θ_X)および回転角度(Z軸周りの回転角 θ_Z)も折り曲げ角度(Y軸周りの回転角 θ_Y)と同様に变化され得る。

【0072】

図14に戻って説明を続ける。本開示の第2の実施形態においても、本開示の第1の実施形態と同様に、光軸角度(折り曲げ角度および回転角度)D11が検出される。続いて、本開示の第2の実施形態においても、画質制御部130Bは、撮像素子21によって撮像された画像D31Bの画質を光軸角度D11に基づいて制御する。かかる構成により、折り曲げ角度および回転角度に依存して生じる画質劣化を低減することが可能となる。

【0073】

例えば、画質制御部130Bは、撮像素子21によって撮像された画像D31Bに対して少なくとも光軸角度に基づく所定の画像処理を行うことにより画像D31Bの画質を制御する。特に、本開示の第2の実施形態においては、画質制御部130Bは、画像D31Bの歪みを光軸角度に基づいて補正することにより、所定の画像処理を行う。かかる構成により、光軸角度に依存して生じる歪みを低減することが可能となる。

【0074】

画質制御部130Bは、補正処理部150Bにより、あらかじめ生成された歪み補正用データD21Bに基づいて光軸角度に対応するデータ(光軸角度における歪み補正用データD22B)を取得し、取得したデータと撮像素子21によって撮像された画像D31Bとに基づいて、歪み補正処理S150Bにおいて、画像D31Bの歪みを補正する。これにより、補正後画像D32Bが得られる。

【0075】

より具体的に説明する。図19は、歪み補正の詳細動作の流れを示すフローチャートである。画質制御部130Bは、補正処理部150Bにより、光軸角度における歪み補正用データD22B(図18)に基づいて、撮像素子21によって撮像された画像D31Bに

10

20

30

40

50

おけるすべての画素位置（全入力画素位置）の歪み補正用データを算出する（S151B）。なお、歪み補正用データは空間に離散的に存在するため、歪み補正用データとして直接存在しないデータは、直接存在する歪み補正用データから内挿または外挿によって得られる。

【0076】

続いて、画質制御部130Bは、補正処理部150Bにより、全入力画素位置それぞれに対して当該画素位置に対応する補正率CR（図18）を掛け合わせることで、新画素位置を決定する（S152B）。このとき、画質制御部130Bは、補正処理部150Bにより、新画素位置に存在しない画素を補間によって作成する（S153B）。このようにして生成される補正後画像D32Bからは、歪みが軽減される。

10

【0077】

[2.3.変形例]

本開示の第2の実施形態には、様々な変形例が適用され得る。例えば、上記においては、直線に対して生じた歪みに対する補正（いわゆるディストーション補正）の例を示した。しかし、用途によっては立体物の歪みに着目したボリュウム歪像補正がより好適である場合もある。図20Aは、ボリュウム歪像補正による補正後画像D32B-1の例を示す図である。また、図20Bは、ディストーション補正による補正後画像D32B-2の例を示す図である。ここで意味する歪み補正は形態補正方法すべての総称であり、ディストーション補正とボリュウム歪像補正とは理論上両立できないが、場合によっては両者を適度な比率でミックスして本開示の第2の実施形態を実施することも可能である。

20

【0078】

また、上記においては、平面形状のチャートを移動させながらチャートを複数枚撮影する例を説明した。しかし、本開示の第1の実施形態と同様に、チャートの形状は平面形状に限定されない。例えば、チャートの形状は曲面形状であってもよい。例えば、図11に示すように、チャートCh1は曲面形状を有していてもよい。このとき、図11に示すように、曲面形状を有したチャートCh1は、硬性鏡40から撮影によく利用される距離WDだけ離れた位置に沿って置かれるとよい。

【0079】

また、上記においては、硬性鏡40から撮影によく利用される距離WDだけ離れた位置に置かれたチャートが撮影される例を説明した。しかし、本開示の第1の実施形態と同様に、チャートが置かれる位置は、硬性鏡40から撮影によく利用される距離WDだけ離れた位置に限定されない。例えば、補正用データ生成部110Bは、チャート撮影時における光軸角度と歪み補正用データに対して、チャート撮影時における硬性鏡40からの距離を対応付けてよい。

30

【0080】

このとき、上記したように、被写体までの距離情報（いわゆる撮影シーンのデプスマップ）が取得可能であれば、画質制御部130Bは、補正処理部150Bにより、被写体までの距離を示す距離情報を取得し、歪み補正用データに基づいて距離情報と光軸角度とに対応するデータを取得することが可能である。このようにして距離情報も考慮されれば、歪み補正の精度が向上することが期待される。

40

【0081】

また、上記においては、カラー撮影された場合については特に考慮していないが、カラー撮影された場合を考慮するようにしてもよい。図21Aは、波長別の光路の例を示す図である。図21Aを参照すると、ある波長を有する光の光路がF(A)として示され、他の波長を有する光の光路がF(B)として示されている。このように、光の波長によってレンズ41を通過した光の像面における合焦位置が変化するため、カラー撮影時には、倍率色収差による輝点およびエッジ色付きが発生し得る。

【0082】

したがって、画質制御部130Bは、画像がRGB値を有する場合、補正処理部150Bにより、RGB値すべてに対して画像処理（本開示の第2の実施形態においては、歪み

50

補正)を行うとよい。そうすれば、倍率色収差による輝点およびエッジ色付きを低減することが可能となる。図21Bは、RGB値すべてに対して歪み補正がなされる前後の画像の例を示す図である。図21Bを参照すると、撮像素子21によって撮像された画像D31Bにおいては、輝点およびエッジ色付きが発生しているのに対し、補正後画像D32Bにおいては、輝点およびエッジ色付きが低減されているのが把握される。

【0083】

以上、本開示の第2の実施形態について説明した。

【0084】

< 3. 第3の実施形態 >

続いて、本開示の第3の実施形態について説明する。

10

【0085】

[3. 1. システム構成例]

まず、本開示の第3の実施形態に係る内視鏡システムの構成例について説明する。図22は、本開示の第3の実施形態に係る内視鏡システムの構成例を示す図である。図1を参照すると、内視鏡システム1Aは制御装置10Aを備えるのに対し、図22を参照すると、内視鏡システム1Cは制御装置10Cを備える点において、本開示の第1の実施形態と本開示の第3の実施形態とは異なっている。その他の構成は、本開示の第1の実施形態と本開示の第3の実施形態とにおいて実質的に同一である。そこで、本開示の第3の実施形態においては、制御装置10Cについて主に説明する。

【0086】

20

また、図1を参照すると、制御装置10Aは補正用データ生成部110Aおよび画質制御部130Aを備えるのに対し、図22を参照すると、制御装置10Cは補正用データ生成部110Cおよび画質制御部130Cを備える点において、本開示の第1の実施形態と本開示の第3の実施形態とは異なっている。その他の構成は、本開示の第1の実施形態と本開示の第3の実施形態とにおいて実質的に同一である。そこで、本開示の第3の実施形態においては、補正用データ生成部110Cおよび画質制御部130Cについて主に説明する。画質制御部130Cは、補正処理部150Cを備えている。

【0087】

[3. 2. 機能構成例]

本開示の第3の実施形態においても、可変視野内視鏡装置によって撮像される画像の画質劣化を低減することが可能な技術を主に提案する。より具体的には、光軸角度(折り曲げ角度および回転角度)毎に角度調節部分での光路が微妙に変化し、例えば、光軸のずれによりレンズの周辺光量落ちの影響の受け方が変化したり、同じ像面での光路長変化により空間的に透過する光量に変化したりするため、光学的輝度ムラが発生し得る。本開示の第3の実施形態においては、このような折り曲げ角度および回転角度に依存して生じる画質劣化(特に、輝度ムラ)を低減する技術を主に提案する。

30

【0088】

図23は、本開示の第3の実施形態に係る制御装置10Cの動作例を示すフローチャートである。まず、図23に示すように、補正用データ生成部110C(図22)は、輝度ムラ補正用データ生成S110Cにおいて、輝度ムラ補正用データD21Cを生成する。ここで、補正用データ生成部110Cによる輝度ムラ補正用データ生成S110Cの具体例について説明する。

40

【0089】

図24は、輝度ムラ補正用データの生成に利用可能なチャートの例を示す図である。図24に示すように、輝度ムラ補正用データの生成に利用可能なチャートCh3は、全波長域において分光反射率が均一となるような面(例えば、18%グレー色の面など)を有している。このようなチャートCh3があらかじめ撮像素子21によって撮像されることによってチャート撮影画像が得られる。チャートCh3の撮影は、本開示の第1の実施形態において、図7を参照しながら説明したチャートCh1の撮影例と同様に行われればよい。

50

【 0 0 9 0 】

図 2 5 A は、硬性鏡 4 0 の折り曲げ角度（ Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 3 0 度の場合に得られるチャート撮影画像 C h 3 - 3 0 の例を示す図である。図 2 5 B は、硬性鏡 4 0 の折り曲げ角度（ Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 5 0 度の場合に得られるチャート撮影画像 C h 3 - 5 0 の例を示す図である。図 2 5 C は、硬性鏡 4 0 の折り曲げ角度（ Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 7 0 度の場合に得られるチャート撮影画像 C h 3 - 7 0 の例を示す図である。チャート撮影画像 C h 3 - 3 0、チャート撮影画像 C h 3 - 5 0、チャート撮影画像 C h 3 - 7 0 を参照すると、折り曲げ角度（ Y 軸周りの回転角 θ_Y ）の変化に従って輝度ムラが変化することが把握される。

【 0 0 9 1 】

10

なお、図 2 4 および図 2 5 A ~ 図 2 5 C においては、折り曲げ角度（ Y 軸周りの回転角 θ_Y ）を変化させながら、チャート C h 3 を複数枚撮影する例を代表的に説明したが、変化する角度は折り曲げ角度（ Y 軸周りの回転角 θ_Y ）だけでない。すなわち、図 2 4 および図 2 5 A ~ 図 2 5 C を参照しながら説明した手法と同様な手法により、折り曲げ角度（ X 軸周りの回転角 θ_X ）を変化させながら、チャート C h 3 を複数枚撮影し、回転角度（ Z 軸周りの回転角 θ_Z ）を変化させながら、チャート C h 3 を複数枚撮影する。

【 0 0 9 2 】

補正用データ生成部 1 1 0 C は、チャート撮影画像に基づいて、輝度ムラ補正用データを生成する。輝度ムラ補正用データの生成手法は限定されない。ここでは、輝度ムラ補正用データの生成手法の一例について説明する。図 2 6 は、輝度ムラ補正用データの生成手法の例について説明するための図である。図 2 6 に示すように、硬性鏡 4 0 の折り曲げ角度（ Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 3 0 度の場合に得られるチャート撮影画像 C h 3 - 3 0 の撮影シーンが分割されて得られる複数の空間（以下、「分割セル」とも言う。）を想定する。

20

【 0 0 9 3 】

ここで、補正用データ生成部 1 1 0 C は、各分割セルの平均輝度 L_{xy} を算出する。さらに、補正用データ生成部 1 1 0 C は、画面の平均輝度を算出する。具体的には、補正用データ生成部 1 1 0 C は、以下の（数式 6 ）に示されるように、画面の平均輝度を画面内すべての分割セルの平均輝度 L_{xy} の平均輝度 L_{mean} により算出することが可能である。

30

【 0 0 9 4 】

【数 6】

$$L_{mean} = \frac{\sum_x \sum_y L_{xy}}{\text{分割セル数}}$$

・・・（数式 6）

【 0 0 9 5 】

ここで、輝度ムラ量は、各分割セルの平均輝度 L_{xy} と画面内の平均輝度 L_{mean} との差分によって定義される。また、各分割セルにおける補正率 CL_{xy} は、以下の（数式 7 ）に示されるように定義される。補正用データ生成部 1 1 0 C は、各分割セルにおける補正率 CL_{xy} を算出することによって、輝度ムラ補正用データを生成する。

40

【 0 0 9 6 】

【数 7】

$$CL_{xy} = \frac{L_{mean}}{L_{xy}}$$

・・・（数式 7）

50

【 0 0 9 7 】

このようにして、補正用データ生成部 1 1 0 C は、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 3 0 度の場合においてすべての分割セルについて補正率 $CL \times y$ を算出することが可能である。補正用データ生成部 1 1 0 B は、補正率 $CL \times y$ を輝度ムラ補正用データとして得ることが可能である。図 2 7 は、輝度ムラ補正用データの例を示す図である。図 2 7 を参照すると、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 3 0 度、5 0 度、7 0 度、9 0 度それぞれの場合において、補正率 $CL \times y$ が分割セルごとに示されている。

【 0 0 9 8 】

なお、ここでは、折り曲げ角度（X 軸周りの回転角 θ_X ）および回転角度（Z 軸周りの回転角 θ_Z ）を固定し、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）を変化させる例を示した。しかし、折り曲げ角度（X 軸周りの回転角 θ_X ）および回転角度（Z 軸周りの回転角 θ_Z ）も折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）と同様に变化され得る。

【 0 0 9 9 】

図 2 3 に戻って説明を続ける。本開示の第 3 の実施形態においても、本開示の第 1 の実施形態と同様に、光軸角度（折り曲げ角度および回転角度）D 1 1 が検出される。続いて、本開示の第 3 の実施形態においても、画質制御部 1 3 0 C は、撮像素子 2 1 によって撮像された画像 D 3 1 C の画質を光軸角度 D 1 1 に基づいて制御する。かかる構成により、折り曲げ角度および回転角度に依存して生じる画質劣化を低減することが可能となる。

【 0 1 0 0 】

例えば、画質制御部 1 3 0 C は、撮像素子 2 1 によって撮像された画像 D 3 1 C に対して少なくとも光軸角度に基づく所定の画像処理を行うことにより画像 D 3 1 C の画質を制御する。特に、本開示の第 3 の実施形態においては、画質制御部 1 3 0 C は、画像 D 3 1 C の輝度ムラを光軸角度に基づいて補正することにより、所定の画像処理を行う。かかる構成により、光軸角度に依存して生じる輝度ムラを低減することが可能となる。

【 0 1 0 1 】

画質制御部 1 3 0 C は、補正処理部 1 5 0 C により、あらかじめ生成された輝度ムラ補正用データ D 2 1 C に基づいて光軸角度に対応するデータ（光軸角度における輝度ムラ補正用データ D 2 2 C）を取得し、取得したデータと撮像素子 2 1 によって撮像された画像 D 3 1 C とに基づいて、輝度ムラ補正処理 S 1 5 0 C において、画像 D 3 1 C の輝度ムラを補正する。これにより、補正後画像 D 3 2 C が得られる。

【 0 1 0 2 】

より具体的には、画質制御部 1 3 0 C は、補正処理部 1 5 0 C により、撮像素子 2 1 によって撮像された画像 D 3 1 C と図 2 7 に示したような輝度ムラ補正用データとを掛け合わせることで、輝度ムラを補正する。これにより、分光反射率が均一となるような面が撮影されて得られる画像は輝度が均一となり、輝度ムラが補正される。

【 0 1 0 3 】

[3 . 3 . 変形例]

本開示の第 3 の実施形態には、様々な変形例が適用され得る。例えば、上記においては、輝度ムラの補正手法の一例を説明したが、輝度ムラの補正手法は特に限定されない。また、輝度の定義も特に限定されない。例えば、輝度は、例えば、輝度の定義も、Y C b C r の Y であってもよいし、C I E L A B の L であってもよいし、他の信号であってもよい。また、上記においては、画面内の輝度が平均輝度に合うように補正を行う例を説明したが、画面内の輝度が平均輝度とは異なる所定の基準輝度に合うように補正が行われてもよい。

【 0 1 0 4 】

また、上記においては、平面形状のチャートを移動させながらチャートを複数枚撮影する例を説明した。しかし、本開示の第 1 の実施形態と同様に、チャートの形状は平面形状に限定されない。例えば、チャートの形状は曲面形状であってもよい。例えば、図 1 1 に示すように、チャート C h 1 は曲面形状を有していてもよい。このとき、図 1 1 に示すように、曲面形状を有したチャート C h 1 は、硬性鏡 4 0 から撮影によく利用される距離 W

Dだけ離れた位置に沿って置かれるとよい。

【0105】

また、上記においては、硬性鏡40から撮影によく利用される距離WDだけ離れた位置に置かれたチャートが撮影される例を説明した。しかし、本開示の第1の実施形態と同様に、チャートが置かれる位置は、硬性鏡40から撮影によく利用される距離WDだけ離れた位置に限定されない。例えば、補正用データ生成部110Cは、チャート撮影時における光軸角度と輝度ムラ補正用データに対して、チャート撮影時における硬性鏡40からの距離を対応付けてよい。

【0106】

このとき、上記したように、被写体までの距離情報（いわゆる撮影シーンのデプスマップ）が取得可能であれば、画質制御部130Cは、補正処理部150Cにより、被写体までの距離を示す距離情報を取得し、輝度ムラ補正用データに基づいて距離情報と光軸角度とに対応するデータを取得することが可能である。このようにして距離情報も考慮されれば、輝度ムラ補正の精度が向上することが期待される。

【0107】

また、上記においては、カラー撮影された場合については特に考慮していないが、カラー撮影された場合を考慮するようにしてもよい。図28は、硬性鏡40の折り曲げ角度（Y軸周りの回転角 θ_Y ）が30度の場合にカラー撮影が考慮されずに得られるチャート撮影画像Ch3-30の例を示す図である。図28を参照すると、カラー撮影が考慮されずに得られるチャート撮影画像Ch3-30には、不自然な色付きムラが発生している。

【0108】

したがって、画質制御部130Cは、画像がRGB値を有する場合、補正処理部150Cにより、RGB値すべてに対して画像処理（本開示の第3の実施形態においては、輝度ムラ補正）を行うとよい。そうすれば、不自然な色付きムラを低減することが可能となる。

【0109】

以上、本開示の第3の実施形態について説明した。

【0110】

<4. 第4の実施形態>

続いて、本開示の第4の実施形態について説明する。

【0111】

[4.1. システム構成例]

まず、本開示の第4の実施形態に係る内視鏡システムの構成例について説明する。図29は、本開示の第4の実施形態に係る内視鏡システムの構成例を示す図である。図1を参照すると、内視鏡システム1Aは制御装置10Aを備えるのに対し、図29を参照すると、内視鏡システム1Dは制御装置10Dを備える点において、本開示の第1の実施形態と本開示の第4の実施形態とは異なっている。その他の構成は、（上記したように、本開示の第4の実施形態においては、照明装置30の光源角度が可変であるという点を除いて）本開示の第1の実施形態と本開示の第4の実施形態とにおいて実質的に同一である。そこで、本開示の第4の実施形態においては、制御装置10Dについて主に説明する。

【0112】

また、図1を参照すると、制御装置10Aは補正用データ生成部110Aおよび画質制御部130Aを備えるのに対し、図29を参照すると、制御装置10Dは補正用データ生成部110Dおよび画質制御部130Dを備える点において、本開示の第1の実施形態と本開示の第4の実施形態とは異なっている。その他の構成は、本開示の第1の実施形態と本開示の第4の実施形態とにおいて実質的に同一である。そこで、本開示の第4の実施形態においては、補正用データ生成部110Dおよび画質制御部130Dについて主に説明する。画質制御部130Dは、照明制御部140を備えている。

【0113】

[4.2. 機能構成例]

10

20

30

40

50

本開示の第４の実施形態においても、可変視野内視鏡装置によって撮像される画像の画質劣化を低減することが可能な技術を主に提案する。より具体的には、光軸角度（折り曲げ角度および回転角度）の変化に伴って照明装置３０から発せられる光の被写体への当たり具合が変化するため、配光ムラが発生し得る。本開示の第４の実施形態においては、このような折り曲げ角度および回転角度に依存して生じる画質劣化（特に、配光ムラ）を低減する技術を主に提案する。

【０１１４】

図３０は、本開示の第４の実施形態に係る制御装置１０Ｄの動作例を示すフローチャートである。上記したように、本開示の第４の実施形態においては、照明装置３０の光源角度が可変である。まず、光源角度が可変である照明装置３０について説明する。図３１Ａは、角度が可変な光源の例を示す図である。図３１Ａに示すように、硬性鏡４０の先端には、角度が可変な光源３０－１～３０－８が設けられている。なお、図３１Ａに示した例では、光源の数が８つであるが、光源の数は特に限定されない。

10

【０１１５】

また、図３１Ｂは、光源角度の変化に伴って光源によって発せられる光の向きが変化する様子を示す図である。図３１Ｂに示すように、角度が可変な光源３０－４によって発せられる光の向きは、光源３０－４の角度の変化に伴って変化する。同様に、角度が可変な光源３０－６によって発せられる光の向きは、光源３０－６の角度の変化に伴って変化する。なお、図３１Ｂには、光源３０－４、３０－６が代表として示されているが、他の光源（光源３０－１～３０－３、３０－５、３０－７、３０－８）も同様に、角度変化に伴って光源によって発せられる光の向きが変化する。

20

【０１１６】

図３０に戻って、制御装置１０Ｄの動作の説明を続ける。図３０に示すように、補正用データ生成部１１０Ｄ（図２９）は、配光ムラ補正用データ生成Ｓ１１０Ｄにおいて、配光ムラ補正用データＤ２１Ｄを生成する。ここで、補正用データ生成部１１０Ｄによる配光ムラ補正用データ生成Ｓ１１０Ｄの具体例について説明する。

【０１１７】

本開示の第４の実施形態において配光ムラ補正用データの生成には、本開示の第３の実施形態における輝度ムラ補正用データの生成に利用可能なチャート（図２４）と同様なチャートを利用することが可能である。本開示の第４の実施形態においても、このようなチャートＣｈ３（図２４）があらかじめ撮像素子２１によって撮像されることによってチャート撮影画像が得られる。チャートＣｈ３の撮影は、本開示の第１の実施形態において、図７を参照しながら説明したチャートＣｈ１の撮影例と同様に行われればよい。

30

【０１１８】

このとき、本開示の第３の実施形態において説明したチャート撮影画像を参照すると（チャート撮影画像Ｃｈ３－３０（図２５Ａ）、チャート撮影画像Ｃｈ３－５０（図２５Ｂ）、チャート撮影画像Ｃｈ３－７０（図２５Ｃ）を参照すると）、折り曲げ角度（Ｙ軸周りの回転角 θ_Y ）の変化に従って配光ムラが変化することが把握される。

【０１１９】

なお、図２４および図２５Ａ～図２５Ｃにおいては、折り曲げ角度（Ｙ軸周りの回転角 θ_Y ）を変化させながら、チャートＣｈ３を複数枚撮影する例を代表的に説明したが、変化する角度は折り曲げ角度（Ｙ軸周りの回転角 θ_Y ）だけでない。すなわち、図２４および図２５Ａ～図２５Ｃを参照しながら説明した手法と同様な手法により、折り曲げ角度（Ｘ軸周りの回転角 θ_X ）を変化させながら、チャートＣｈ３を複数枚撮影し、回転角度（Ｚ軸周りの回転角 θ_Z ）を変化させながら、チャートＣｈ３を複数枚撮影する。

40

【０１２０】

補正用データ生成部１１０Ｄは、チャート撮影画像に基づいて、照明装置３０の光源角度ごとの配光ムラ評価値を算出し、配光ムラ評価値に基づいて配光ムラ補正用データを生成する。配光ムラ補正用データの生成手法は限定されない。ここで、配光ムラ補正用データの生成手法の一例について説明する。図３２は、配光ムラ補正用データの生成手法の例

50

について説明するための図である。図 3 2 に示すように、硬性鏡 4 0 の折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 3 0 度の場合に得られるチャート撮影画像 C h 3 - 3 0 の撮影シーンが分割されて得られる複数の空間（以下、「分割セル」とも言う。）を想定する。

【 0 1 2 1 】

ここで、補正用データ生成部 1 1 0 D は、下記の（数式 8）に示すように、光源角度を変化させながら、すべての分割セルの平均輝度 L の標準偏差によって配光ムラ評価値を算出する。そして、補正用データ生成部 1 1 0 D は、配光ムラ評価値が最小となる光源角度を配光ムラ補正用データとして生成する。このような配光ムラ補正用データの生成について、図 3 3 を参照しながら、詳細に説明する。

【 0 1 2 2 】

10

【数 8】

$$DL = L1 \sim L9 \text{ の標準偏差} = \frac{1}{9} \sum_{k=1}^9 (L_k - m)^2$$

・・・（数式 8）

【 0 1 2 3 】

図 3 3 は、配光ムラ補正用データの生成動作の流れを示すフローチャートである。図 3 3 に示すように、まず、補正用データ生成部 1 1 0 D は、光源角度の設定を変更して（S 1 1 1 D）、設定変更した光源角度におけるチャート撮影画像を取得し（S 1 1 2 D）、配光ムラ評価値を算出する（S 1 1 3 D）。

20

【 0 1 2 4 】

続いて、補正用データ生成部 1 1 0 D は、算出した配光ムラ評価値が前回の光源角度設定の配光ムラ評価値より小さくない場合には（S 1 1 4 D において「No」）、S 1 1 0 D に動作を移行させる。一方、補正用データ生成部 1 1 0 D は、算出した配光ムラ評価値が前回の光源角度設定の配光ムラ評価値より小さい場合（あるいは、配光ムラ評価値の算出が初回である場合）には（S 1 1 4 D において「Yes」）、光源角度設定を配光ムラ補正用データとして更新する（S 1 1 5 D）。

【 0 1 2 5 】

続いて、補正用データ生成部 1 1 0 D は、試していない光源角度設定がある場合には（S 1 1 6 D において「No」）、S 1 1 0 D に動作を移行させる。一方、補正用データ生成部 1 1 0 D は、全光源角度設定を試した場合には（S 1 1 6 D において「Yes」）、S 1 1 5 D において最後に更新された後の配光ムラ補正用データ D 2 1 D を得る。

30

【 0 1 2 6 】

このようにして、補正用データ生成部 1 1 0 D は、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 3 0 度の場合において配光ムラ評価値が最小になる光源角度を配光ムラ補正用データとして得ることが可能である。図 3 4 A および図 3 4 B は、配光ムラ補正用データの例を示す図である。図 3 4 A および図 3 4 B を参照すると、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 3 0 度の場合、光源 3 0 - 1 ~ 3 0 - 4 の角度は基準位置（例えば、正面）とは異なる角度 a ~ d であるのに対し、光源 3 0 - 1 ~ 3 0 - 4 の角度は基準位置（例えば、正面）となっている。

40

【 0 1 2 7 】

一方、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 7 0 度の場合、光源 3 0 - 3 ~ 3 0 - 6 の角度は基準位置（例えば、正面）とは異なる角度 e ~ h であるのに対し、光源 3 0 - 1、3 0 - 2、3 0 - 7、3 0 - 8 の角度は基準位置（例えば、正面）となっている。また、折り曲げ角度（Y 軸周りの回転角 θ_Y ）が 9 0 度の場合、光源 3 0 - 5 ~ 3 0 - 8 の角度は基準位置（例えば、正面）とは異なる角度 i ~ l であるのに対し、光源 3 0 - 1 ~ 3 0 - 4 の角度は基準位置（例えば、正面）となっている。

【 0 1 2 8 】

なお、ここでは、折り曲げ角度（X 軸周りの回転角 θ_X ）および回転角度（Z 軸周りの

50

回転角 θ_Z) を固定し、折り曲げ角度 (Y 軸周りの回転角 θ_Y) を変化させる例を示した。しかし、折り曲げ角度 (X 軸周りの回転角 θ_X) および回転角度 (Z 軸周りの回転角 θ_Z) も折り曲げ角度 (Y 軸周りの回転角 θ_Y) と同様に变化され得る。

【0129】

図30に戻って説明を続ける。本開示の第4の実施形態においても、本開示の第1の実施形態と同様に、光軸角度 (折り曲げ角度および回転角度) D11が検出される。続いて、本開示の第4の実施形態においても、画質制御部130Dは、撮像素子21によって撮像された画像D31Dの画質を光軸角度D11に基づいて制御する。かかる構成により、折り曲げ角度および回転角度に依存して生じる画質劣化を低減することが可能となる。

【0130】

例えば、画質制御部130Dは、少なくとも照明装置30を光軸角度に基づいて制御することにより画像D31Dの画質を制御する。特に、本開示の第4の実施形態においては、画質制御部130Dは、光軸角度に基づく照明装置30の制御により画像D31Dの配光ムラを補正することによって、画像D31Dの画質を制御する。かかる構成により、光軸角度に依存して生じる配光ムラを低減することが可能となる。

【0131】

画質制御部130Dは、照明制御部140により、あらかじめ生成された配光ムラ補正用データD21Dに基づいて光軸角度に対応するデータ (光軸角度における配光ムラ補正用データD22D) を取得し、取得したデータに基づいて、配光ムラ補正処理S150Dにおいて、画像D31Dの配光ムラを補正する。これにより、補正後画像D32Dが得ら

10

20

【0132】

より具体的には、画質制御部130Dは、照明制御部140により、あらかじめ生成された配光ムラ補正用データD21Dに基づいて光軸角度に対応する光源角度を取得し、取得した光源角度に従って、照明装置30の光源30-1~30-8の角度を調整する。これにより、角度が変更された光源によって照らされた被写体の撮影画像からは配光ムラが低減される。

【0133】

[4.3.変形例]

本開示の第4の実施形態には、様々な変形例が適用され得る。例えば、上記においては、配光ムラを補正する手法を説明したが、配光ムラの補正と輝度ムラの補正とが組み合わされて実行されてもよい。すなわち、本開示の第3の実施形態と本開示の第4の実施形態とは組み合わされて実行されてもよい。例えば、照明装置30の制御によって配光ムラの補正を行った後、画像処理によって輝度ムラの補正を行ってもよい。同様に、上記した本開示の第1の実施形態から本開示の第4の実施形態までのいずれかは、適宜に組み合わされて実行されてもよい。

30

【0134】

以上、本開示の第4の実施形態について説明した。

【0135】

<2.むすび>

以上説明したように、本開示の実施形態によれば、内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号とに基づき、表示用画像の画質を制御する画質制御部、を備える、制御装置が提供される。かかる構成によれば、可変視野内視鏡装置によって撮像される画像の画質劣化を低減することが可能となる。

40

【0136】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

50

【 0 1 3 7 】

例えば、上記では、光軸角度に応じた画質制御が内視鏡装置によって実行される例を主に説明した。しかし、上記した画質制御は、内視鏡装置とは異なる機器によって実行されてもよい。例えば、上記した画質制御は、顕微鏡などによって実行されてもよい。また、上記した画質制御は、医療分野において利用される内視鏡装置に適用される場合を主に想定したが、上記した画質制御は、医療分野以外のあらゆる分野にも広く適用され得る。

【 0 1 3 8 】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏し得る。

10

【 0 1 3 9 】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号とに基づき、表示用画像の画質を制御する画質制御部、
を備える、制御装置。

(2)

前記光軸角度情報は、角度検出装置によって検出した情報、または撮像装置によって制御された光源角度情報を取得した情報である、

前記 (1) に記載の制御装置。

20

(3)

前記画質制御部は、前記光軸角度情報に対応する補正用データと前記画像信号とに基づき、前記表示用画像の画質を制御する、

前記 (1) または (2) に記載の制御装置。

(4)

前記制御装置は、更に補正用データ生成部を有し、

前記補正用データ生成部は、所定のチャートを撮影して得たチャート画像信号に基づいて、前記補正用データの生成を行う、

前記 (3) に記載の制御装置。

(5)

前記画質制御部は、被写体までの距離を示す距離情報と、前記光軸角度情報に対応する補正用データと前記画像信号に基づき、前記表示用画像の画質を制御する、

前記 (1) ~ (4) のいずれか一項に記載の制御装置。

30

(6)

前記画質制御部は、前記画像信号が R 信号、G 信号、B 信号を有する場合、それぞれの画像信号に基づき、表示用画像の画質を制御する、

前記 (1) ~ (5) のいずれか一項に記載の制御装置。

(7)

前記画質制御部は、前記表示用画像のぼけムラ、歪み、または輝度ムラの少なくともひとつを制御する、

前記 (1) ~ (6) のいずれか一項に記載の制御装置。

40

(8)

前記補正用データ生成部は、

前記チャート画像信号に基づいて、空間位置に依存して変化するぼけ関数を推定し、前記ぼけ関数からぼけムラを制御するための補正用データを生成する、

前記 (4) に記載の制御装置。

(9)

前記画質制御部は、前記光軸角度情報に基づき光源装置を調整し、前記表示用画像の画質を制御する、

前記 (1) ~ (8) のいずれか一項に記載の制御装置。

50

(1 0)

前記画質制御部は、前記表示用画像の配光ムラを制御する、
前記 (9) に記載の制御装置。

(1 1)

前記補正用データ生成部は、
前記チャート画像信号に基づいて、照明装置の光源角度ごとの配光ムラ評価値を算出し、
前記配光ムラ評価値から配光ムラを制御するための補正用データを生成する、
前記 (4) に記載の制御装置。

(1 2)

内視鏡のスコープ軸を基準とする光源角度を制御する角度制御部と、
術中に体腔内の被写体を撮像し画像信号を得る撮像部と、
を具備し、
制御装置に対して、前記光源角度を示す情報および前記画像信号を出力する、
内視鏡撮像装置。

10

(1 3)

前記内視鏡撮像装置は、更に距離情報算出部を有し、
前記被写体までの距離情報を算出する、
前記 (1 2) に記載の内視鏡撮像装置。

(1 4)

前記距離情報は、撮像装置条件、または前記画像信号から算出される
前記 (1 3) に記載の内視鏡撮像装置。

20

(1 5)

前記撮像部は、R 信号、G 信号、B 信号それぞれの画像信号を得て、
前記制御装置に対して、前記 R 信号、前記 G 信号および前記 B 信号を出力する、
前記 (1 2) ~ (1 4) のいずれか一項に記載の内視鏡撮像装置。

(1 6)

前記撮像部は、所定のチャートを撮像し、
前記制御装置に対して、前記撮像したチャート画像信号を出力する、
前記 (1 2) ~ (1 5) のいずれか一項に記載の内視鏡撮像装置。

30

(1 7)

内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号
とに基づき、表示用画像の画質を制御すること、
を含む、制御方法。

(1 8)

コンピュータを、
内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号
とに基づき、表示用画像の画質を制御する画質制御部、
を備える制御装置として機能させるためのプログラム。

(1 9)

内視鏡のスコープ軸を基準とする光軸角度情報と、撮像素子によって取得した画像信号
とに基づき、表示用画像の画質を制御する画質制御部、を含む、制御装置と、
前記内視鏡のスコープ軸を基準とする光源角度を制御する角度制御部と、
術中に体腔内の被写体を撮像し画像信号を得る撮像部と、
を具備し、
前記制御装置に対して、前記光源角度を示す情報および前記画像信号を出力する、
内視鏡撮像装置と、
を有する、内視鏡システム。

40

【符号の説明】

【 0 1 4 0 】

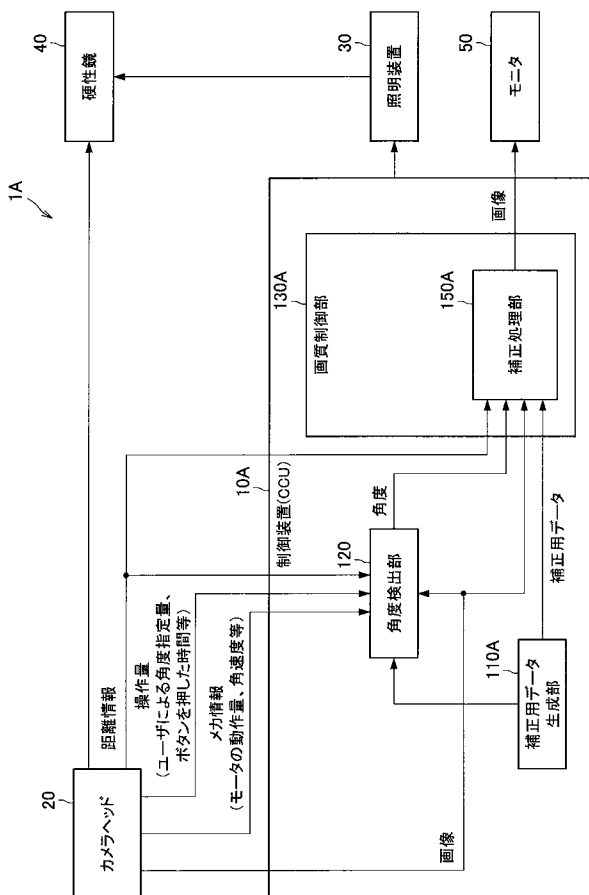
1 A ~ 1 D 内視鏡システム

50

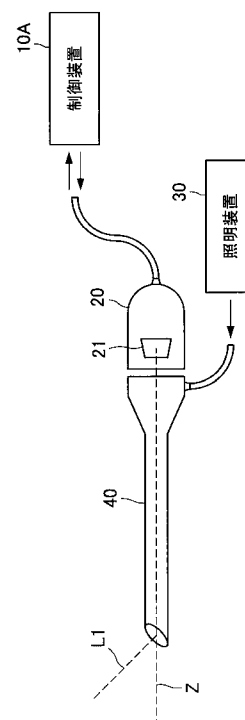
- 10A ~ 10D 制御装置
- 110A ~ 110D 補正用データ生成部
- 120 角度検出部
- 121 収差検出部
- 122 収差比較部
- 123 収差データベース
- 130A ~ 130D 画質制御部
- 140 照明制御部
- 150A ~ 150C 補正処理部
- 20 カメラヘッド
- 21 撮像素子
- 30 照明装置
- 40 硬性鏡
- 41 レンズ
- 50 モニタ

10

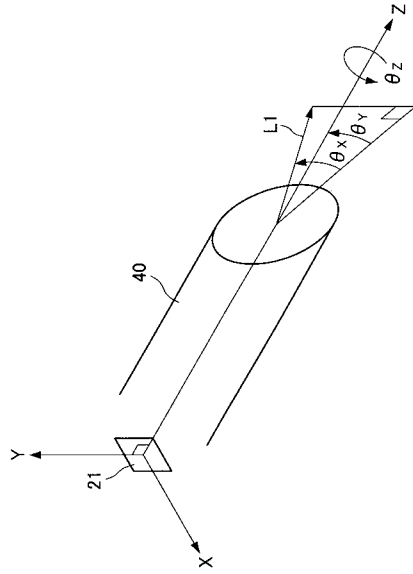
【図1】



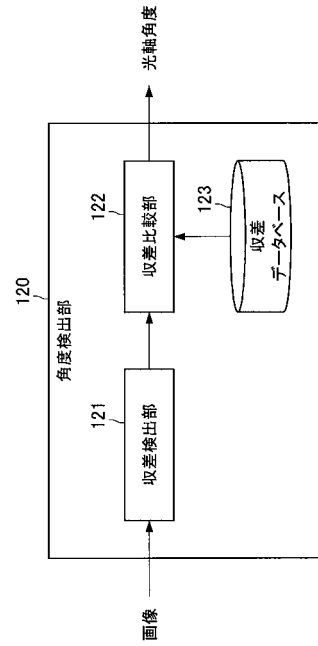
【図2】



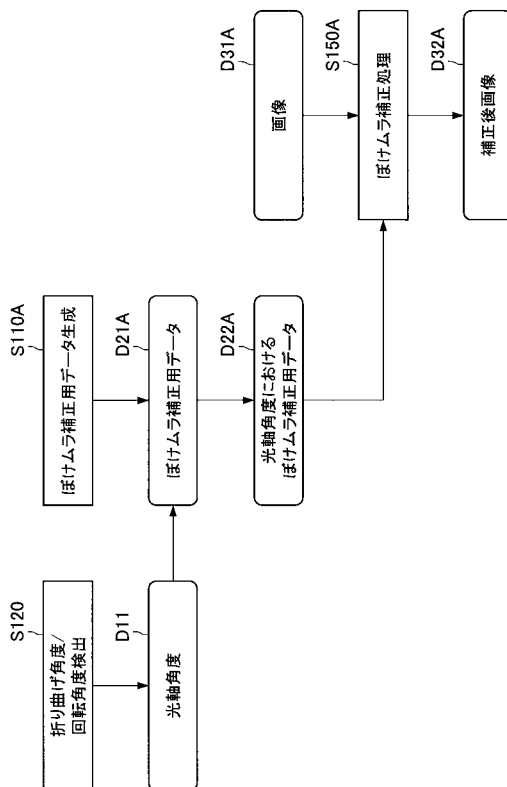
【図 3】



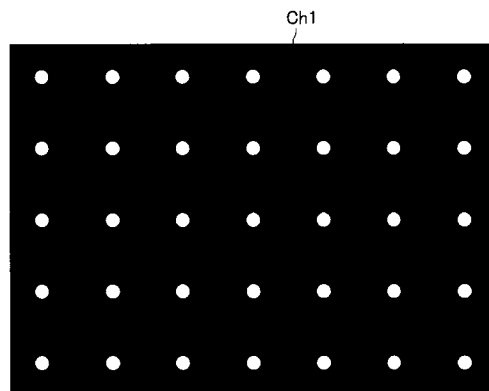
【図 4】



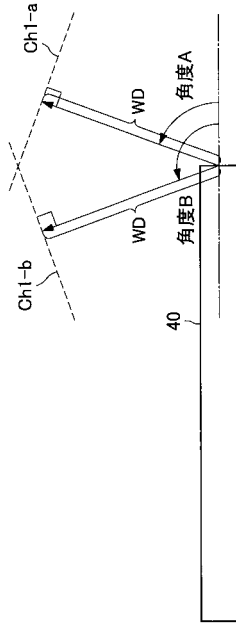
【図 5】



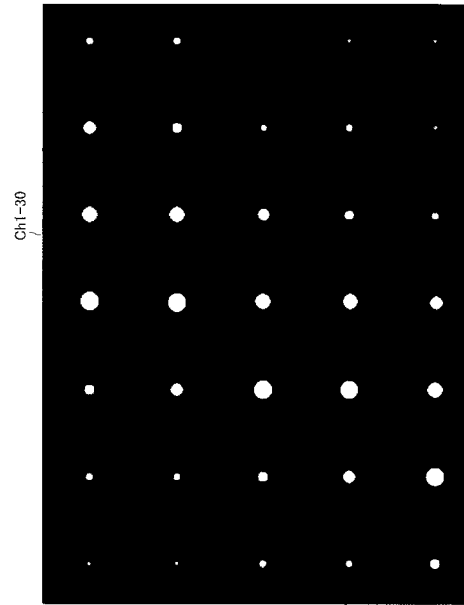
【図 6】



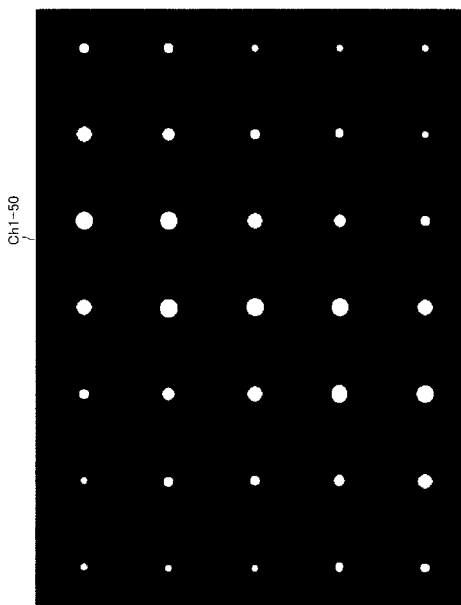
【 図 7 】



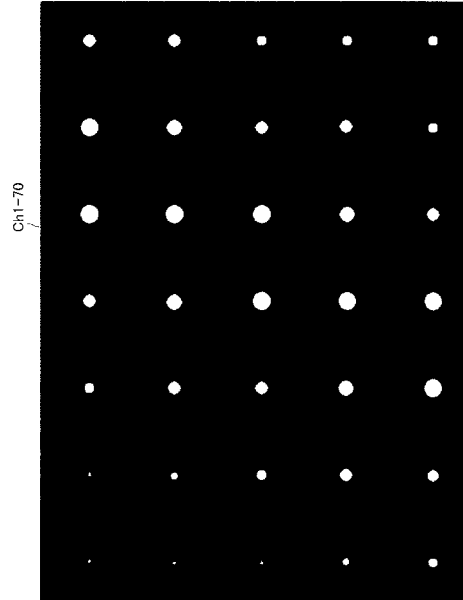
【 図 8 A 】



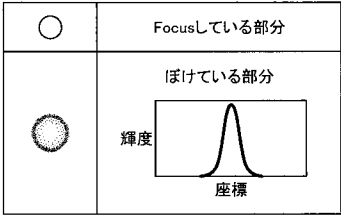
【 図 8 B 】



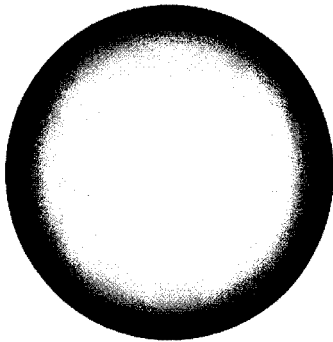
【 図 8 C 】



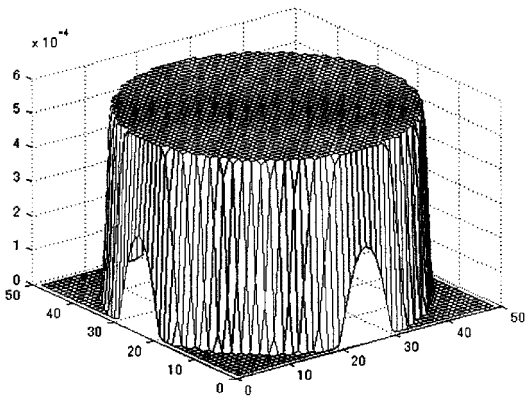
【 図 8 D 】



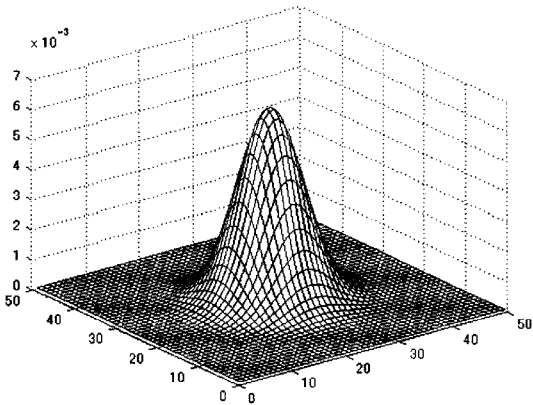
【 図 9 A 】



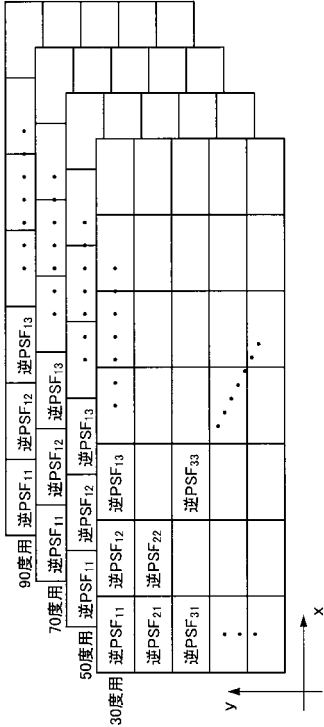
【 図 9 B 】



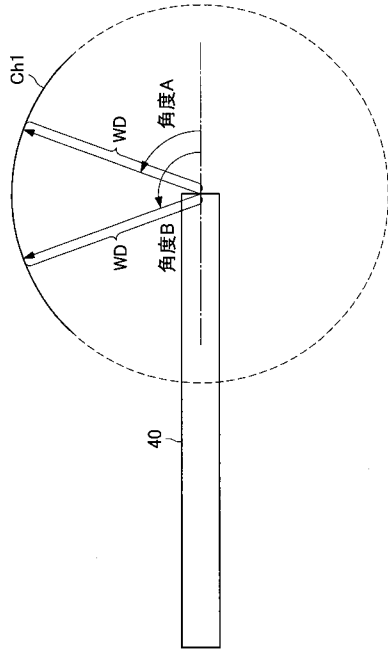
【 図 9 C 】



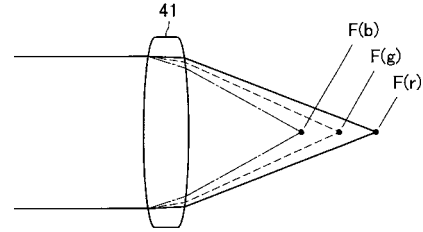
【 図 1 0 】



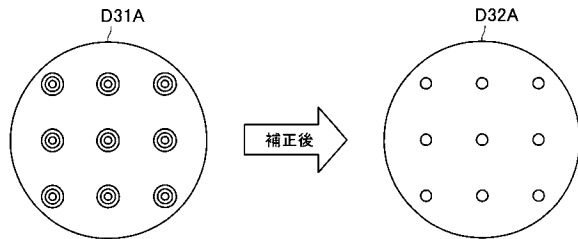
【図 1 1】



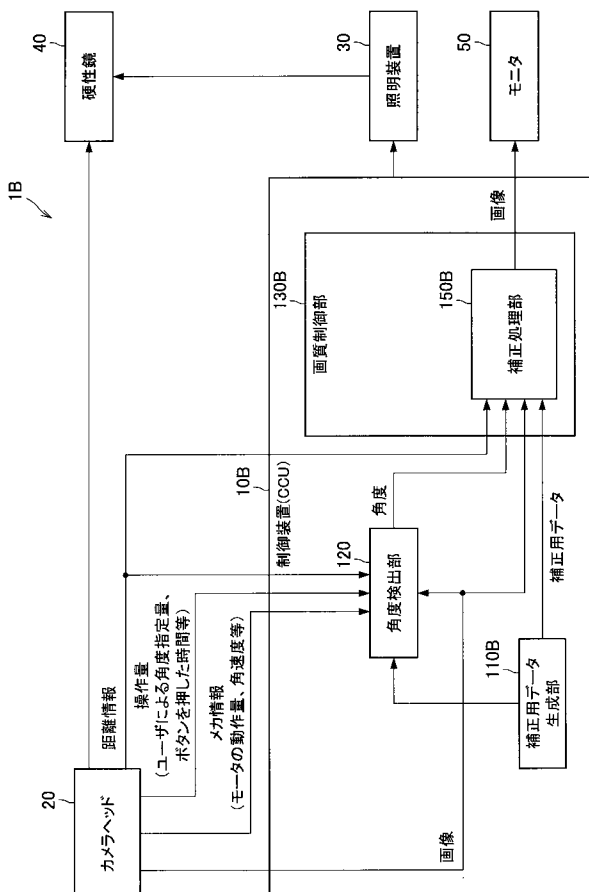
【図 1 2 A】



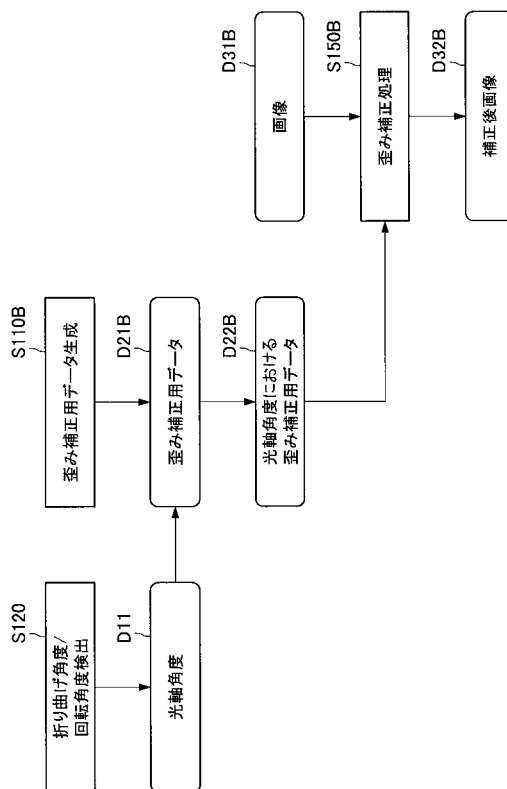
【図 1 2 B】



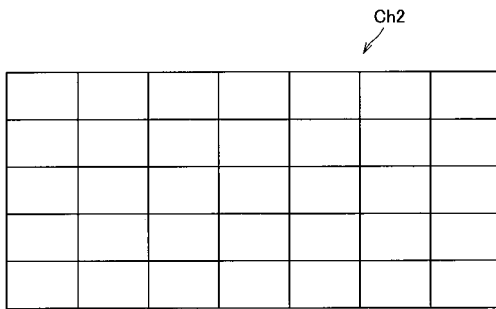
【図 1 3】



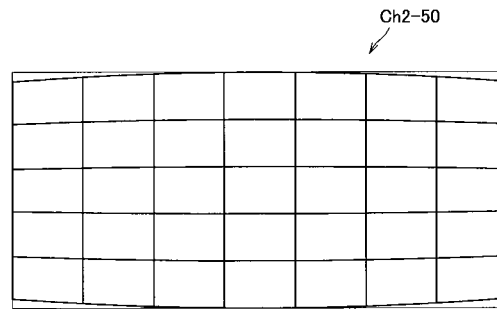
【図 1 4】



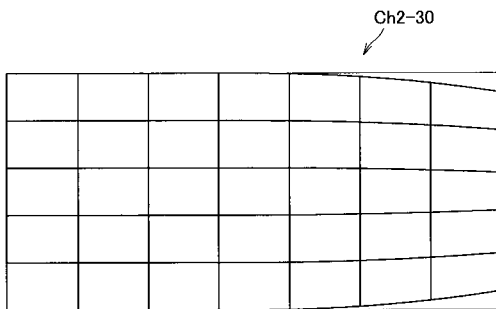
【図 15】



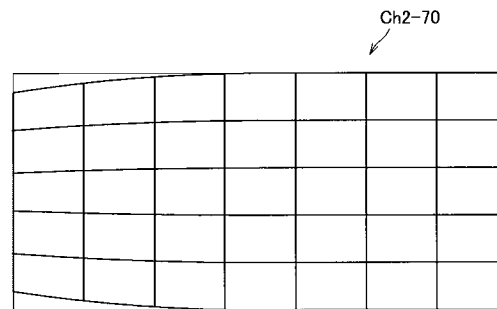
【図 16 B】



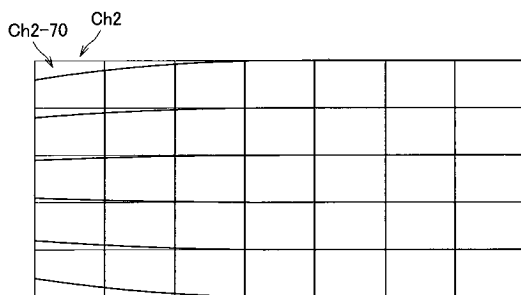
【図 16 A】



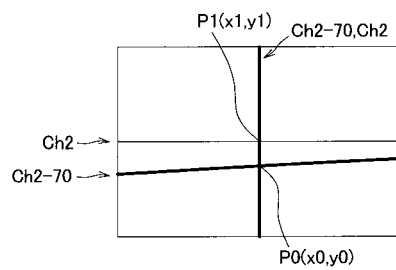
【図 16 C】



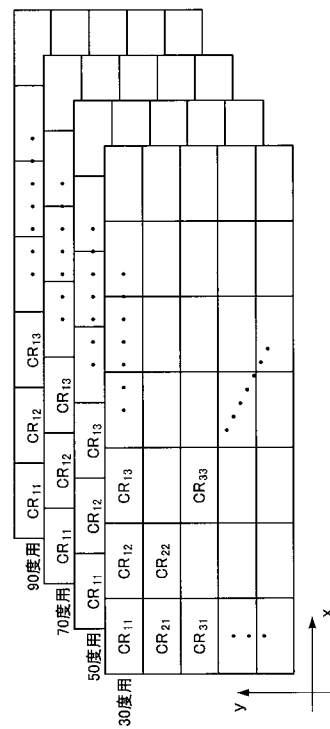
【図 17 A】



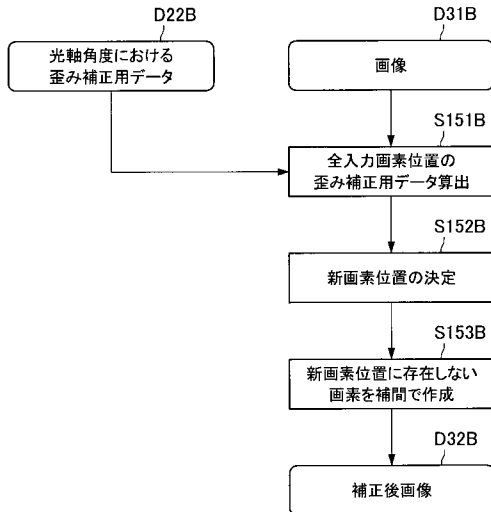
【図 17 B】



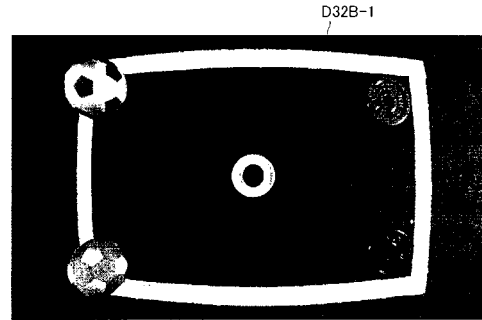
【図 18】



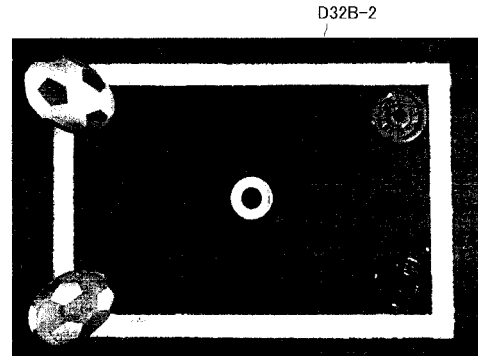
【図 19】



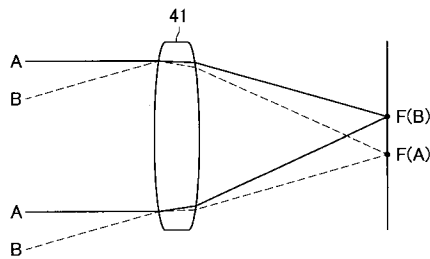
【図 20 A】



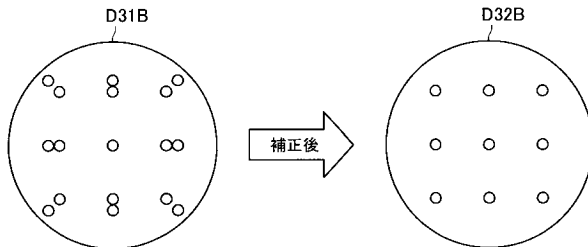
【図 20 B】



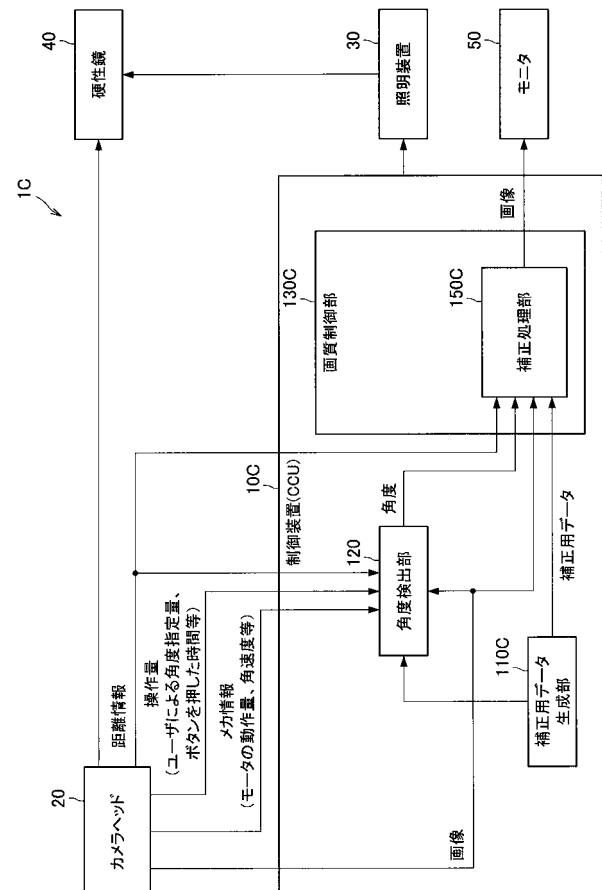
【図 21 A】



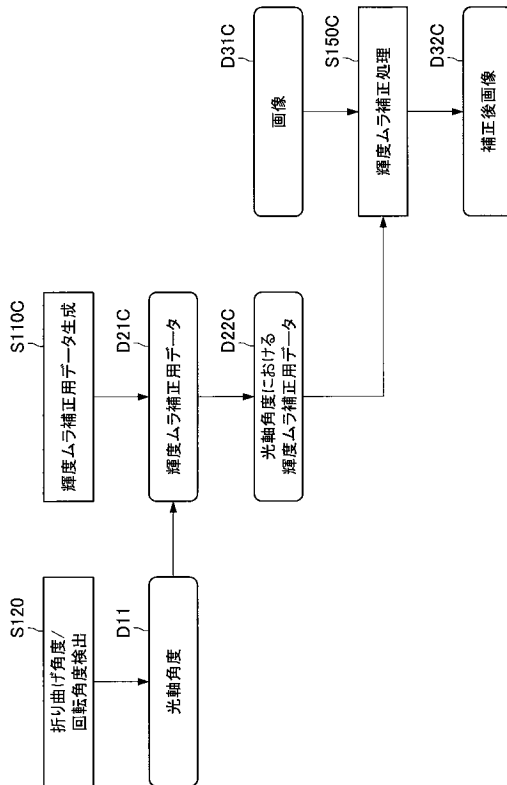
【図 21 B】



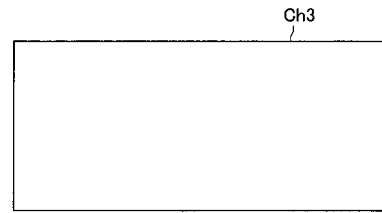
【図 22】



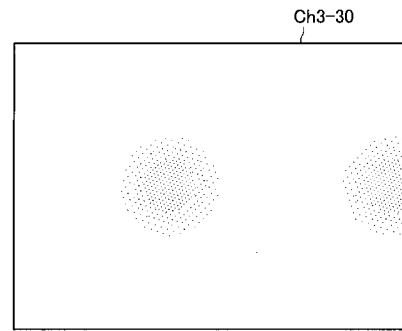
【図 2 3】



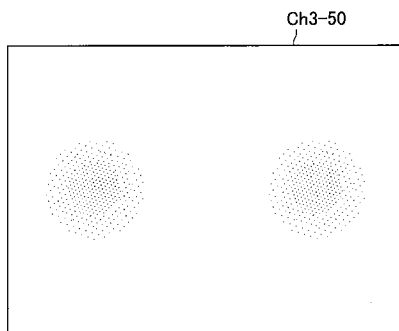
【図 2 4】



【図 2 5 A】



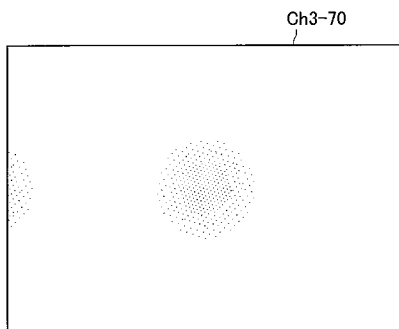
【図 2 5 B】



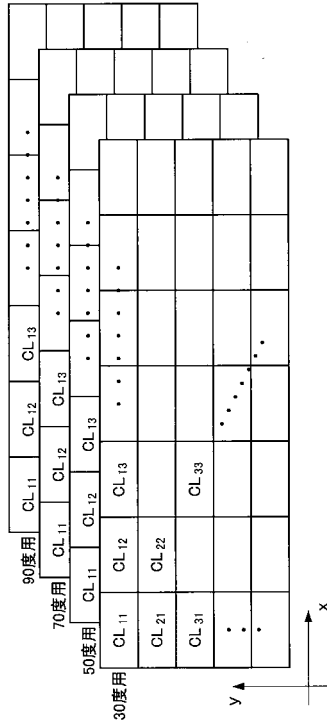
【図 2 6】

L ₁₁	L ₁₂	L ₁₃	...		
L ₂₁	L ₂₂				
L ₃₁		L ₃₃			
.		.	.		
.					

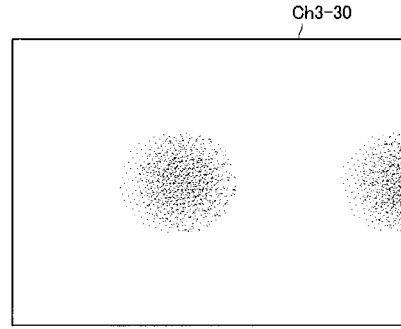
【図 2 5 C】



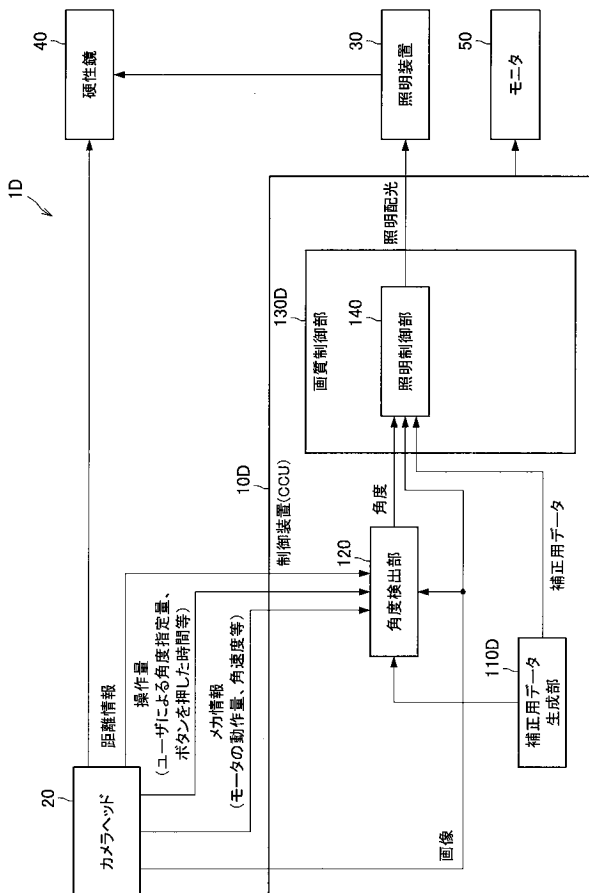
【図 27】



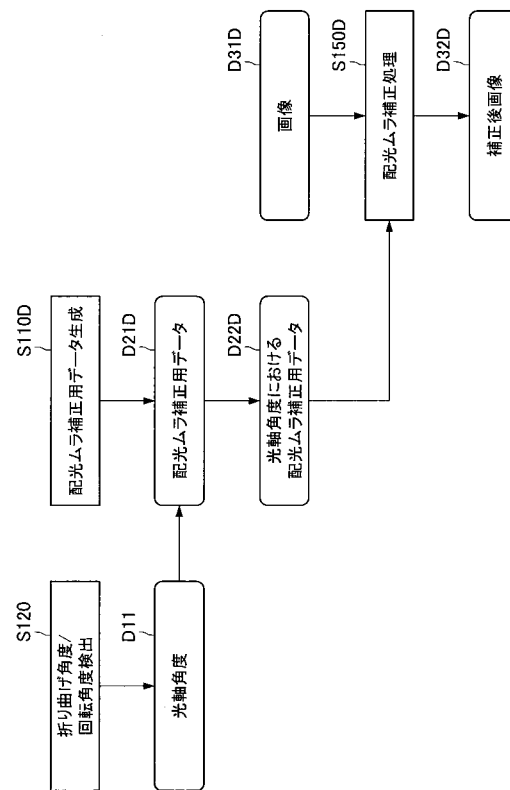
【図 28】



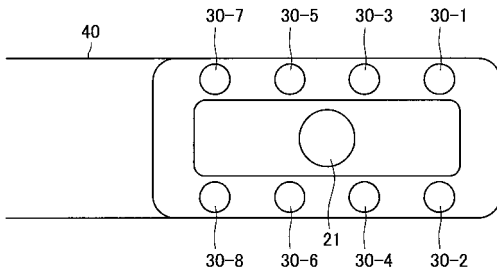
【図 29】



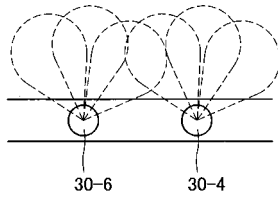
【図 30】



【図 3 1 A】



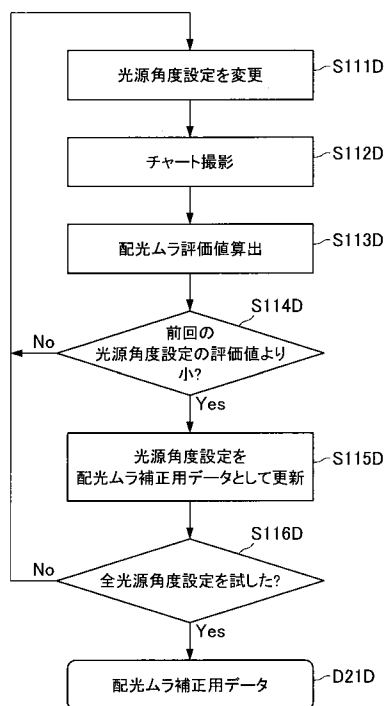
【図 3 1 B】



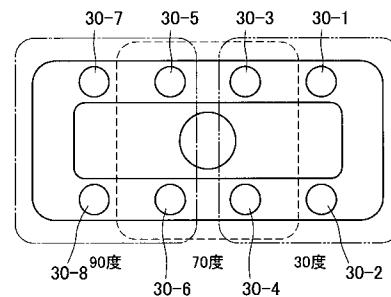
【図 3 2】

L ₁	L ₂	L ₃
L ₄	L ₅	L ₆
L ₇	L ₈	L ₉

【図 3 3】



【図 3 4 A】



【図 3 4 B】

	30-1	30-2	30-3	30-4	30-5	30-6	30-7	30-8
30度	a	b	c	d	0	0	0	0
70度	0	0	e	f	g	h	0	0
90度	0	0	0	0	i	j	k	l

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/001872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(2006.01)i, A61B1/06(2006.01)i, 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)

A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, H04N5/225-5/247, H04N7/18

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	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.
Y	JP 2012-23498 A (Fujitsu Ltd.), 02 February 2012 (02.02.2012), claim 5; paragraphs [0004], [0005], [0009] to [0052]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-8, 11, 17, 18
Y	JP 10-165365 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 23 June 1998 (23.06.1998), claim 3; paragraphs [0020] to [0023], [0042] to [0056]; fig. 1 to 4 & US 5879284 A column 3, lines 6 to 34; column 6, line 11 to column 7, line 63; claim 2; fig. 1 to 4	1-8, 11, 17, 18

☒ 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
27 March 2017 (27.03.17)Date of mailing of the international search report
04 April 2017 (04.04.17)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/JP2017/001872

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-332820 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 07 December 1999 (07.12.1999), claim 4; paragraphs [0022] to [0024], [0039] to [0062]; fig. 1 & US 6280378 B1 column 3, line 65 to column 4, line 22; column 6, line 17 to column 9, line 10; claim 4; fig. 1	1-8,11,17,18
Y	JP 2010-226157 A (Nikon Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), claim 1; paragraphs [0017] to [0067]; fig. 1 to 7 & US 2010/0265365 A1 paragraphs [0033] to [0090]; claim 1; fig. 1 to 8 & EP 2230833 A1 & CN 101841657 A	1-7,11,17,18
Y	JP 57-78834 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 17 May 1982 (17.05.1982), page 2, lower right column, lines 4 to 7; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-7,11,17,18
Y	JP 2014-529389 A (Universidade de Coimbra), 06 November 2014 (06.11.2014), paragraphs [0016], [0017], [0047]; fig. 1 to 10 & US 2014/0285676 A1 paragraphs [0031], [0032], [0079]; fig. 1 to 10 & WO 2013/015699 A1 & EP 2742484 A1 & CN 103827917 A	1-7,11,17,18
X	JP 7-359 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 06 January 1995 (06.01.1995), paragraphs [0051] to [0068]; fig. 6 to 8 (Family: none)	1-7,9-19
X	JP 63-131117 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 03 June 1988 (03.06.1988), page 2, upper right column, line 11 to page 3, upper left column, line 19; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7,9-19
X	JP 2012-125293 A (Olympus Corp.), 05 July 2012 (05.07.2012), paragraphs [0007], [0091] to [0106]; fig. 17 to 22 & US 2012/0147165 A1 paragraphs [0056], [0135] to [0150]; fig. 17 to 22	1-7,9-19

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 7 / 0 0 1 8 7 2									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, A61B1/06(2006.01)i, 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. A61B1/00-1/32, G02B23/24-23/26, H04N5/225-5/247, H04N7/18											
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>1971-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2017年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2017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	1971-2017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
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									
Y	JP 2012-23498 A (富士通株式会社) 2012.02.02, 請求項 5, 段落[0004], [0005], [0009]-[0052], 第 1-14 図 (ファミリーなし)	1-8, 11, 17, 18									
Y	JP 10-165365 A (富士写真フイルム株式会社) 1998.06.23, 請求項 3, 段落[0020]-[0023], [0042]-[0056], 第 1-4 図 & US 5879284 A, 第 3 欄第 6-34 行, 第 6 欄第 11 行-第 7 欄第 63 行, 請求項 2, 第 1-4 図	1-8, 11, 17, 18									
☒ 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。											
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> 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 </td> </tr> </table>				* 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						
* 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 27.03.2017		国際調査報告の発送日 04.04.2017									
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		<table border="1"> <tr> <td>特許庁審査官 (権限のある職員)</td> <td>2Q</td> <td>9813</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> ▲高▼ 芳徳 電話番号 03-3581-1101 内線 3292 </td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員)	2Q	9813	▲高▼ 芳徳 電話番号 03-3581-1101 内線 3292				
特許庁審査官 (権限のある職員)	2Q	9813									
▲高▼ 芳徳 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 7 / 0 0 1 8 7 2
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	JP 11-332820 A (富士写真フイルム株式会社) 1999.12.07, 請求項 4, 段落[0022]-[0024], [0039]-[0062], 第 1 図 & US 6280378 B1, 第 3 欄第 65 行-第 4 欄第 22 行, 第 6 欄第 17 行-第 9 欄第 10 行, 請求項 4, 第 1 図	1-8, 11, 17, 18
Y	JP 2010-226157 A (株式会社ニコン) 2010.10.07, 請求項 1, 段落[0017]-[0067], 第 1-7 図 & US 2010/0265365 A1, 段落[0033]-[0090], 請求項 1, 第 1-8 図 & EP 2230833 A1 & CN 101841657 A	1-7, 11, 17, 18
Y	JP 57-78834 A (オリンパス光学工業株式会社) 1982.05.17, 第 2 頁右下欄第 4-7 行, 第 1-6 図 (ファミリーなし)	1-7, 11, 17, 18
Y	JP 2014-529389 A (ユニベルシダデ デ コインブラ) 2014.11.06, 段落[0016], [0017], [0047], 第 1-10 図 & US 2014/0285676 A1, 段落 [0031], [0032], [0079], 第 1-10 図 & WO 2013/015699 A1 & EP 2742484 A1 & CN 103827917 A	1-7, 11, 17, 18
X	JP 7-359 A (オリンパス光学工業株式会社) 1995.01.06, 段落[0051]-[0068], 第 6-8 図 (ファミリーなし)	1-7, 9-19
X	JP 63-131117 A (オリンパス光学工業株式会社) 1988.06.03, 第 2 頁右上欄第 11 行-第 3 頁左上欄第 19 行, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1-7, 9-19
X	JP 2012-125293 A (オリンパス株式会社) 2012.07.05, 段落[0007], [0091]-[0106], 第 17-22 図 & US 2012/0147165 A1, 段落[0056], [0135]-[0150], 第 17-22 図	1-7, 9-19

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 N 5/225 6 0 0

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, 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

(72) 発明者 上森 丈士

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 深沢 健太郎

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 菊地 大介

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 林 恒生

東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

F ターム(参考) 2H040 DA02 FA14 GA01 GA06 GA11

4C161 CC06 DD02 HH51 HH52 RR22 TT06 TT13 TT20

5C122 DA26 EA22 EA31 EA37 FH00 FH06 FK24 GA34 GG01 GG21

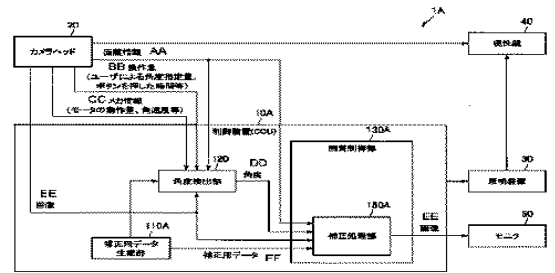
HA78 HA88

(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)	控制装置，内窥镜成像装置，控制方法，程序		
公开(公告)号	JPWO2017168986A1	公开(公告)日	2019-02-07
申请号	JP2018508433	申请日	2017-01-20
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	水倉貴美 上森丈士 深沢健太郎 菊地大介 林恒生		
发明人	水倉 貴美 上森 丈士 深沢 健太郎 菊地 大介 林 恒生		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00 G02B23/24 H04N5/225 H04N5/232		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00183 A61B1/042 A61B1/045 A61B1/0623 A61B1/0669 G02B23/24 A61B1/00045 G06T5/003 G06T5/006 G06T5/009 G06T2207/10024 G06T2207/10068 G06T2207/10152 G06T2207/20201 G06T2207/30004		
FI分类号	A61B1/045.610 A61B1/00.S G02B23/24.B H04N5/225.500 H04N5/232.290 H04N5/225.600		
F-TERM分类号	2H040/DA02 2H040/FA14 2H040/GA01 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/DD02 4C161/HH51 4C161/HH52 4C161/RR22 4C161/TT06 4C161/TT13 4C161/TT20 5C122/DA26 5C122/EA22 5C122/EA31 5C122/EA37 5C122/FH00 5C122/FH06 5C122/FK24 5C122/GA34 5C122/GG01 5C122/GG21 5C122/HA78 5C122/HA88		
代理人(译)	松本 一骑		
优先权	2016069872 2016-03-31 JP		
其他公开文献	JPWO2017168986A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题提供一种能够减少由可变视角内窥镜设备捕获的图像的图像质量劣化的技术。 解决方案：该控制设备具有图像质量控制部分，用于参考内窥镜的镜体轴和由成像元件获取的图像信号，基于光轴角度信息控制显示图像的图像质量。是的。 点域1



- 13A Control device (CCU)
 20 Camera head
 30 Illuminating device
 40 Mirror
 50 Monitor
 110A Correction data generation unit
 120 Angle detection unit
 130A Image quality control unit
 150A Correction unit
 AA Distance information
 BB Operation quantity (Angle quantity specified by user, time button is being pressed, and the like)
 CC Mechanical information (Motor operation quantity, angle velocity, and the like)
 DD Angle
 EE Image
 FF Correction data