

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-93073

(P2019-93073A)

(43) 公開日 令和1年6月20日(2019.6.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 2 2	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 C	
	A 6 1 B 1/04 5 1 1	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2017-227673 (P2017-227673)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成29年11月28日 (2017.11.28)		オリンパス株式会社
		(74) 代理人	100076233
			弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	森山 新哉
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内
		(72) 発明者	秦 一裕
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内

最終頁に続く

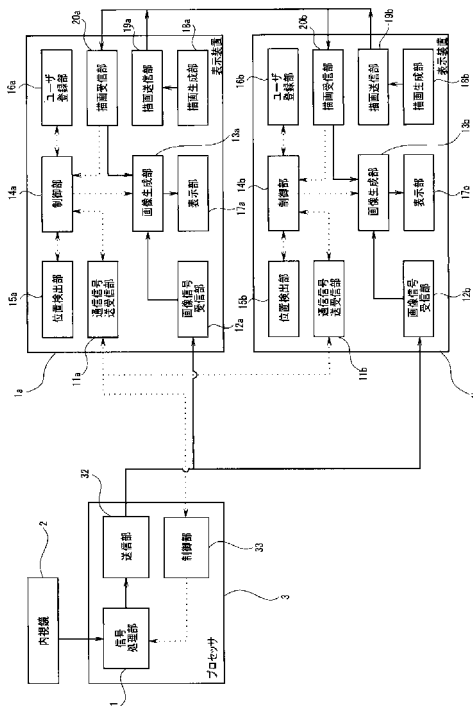
(54) 【発明の名称】 内視鏡表示装置、及び、内視鏡システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 アノテーションを含めた内視鏡画像を、術者の視野の方向に応じた適切な向きでウェアラブルグラスに表示させることができる、内視鏡表示装置、及び、内視鏡システムを提供する。

【解決手段】 内視鏡表示装置1 a、1 bは、スコピストにより撮像された内視鏡画像を受信可能な画像信号受信部1 2 a、1 2 bと、アノテーションにより生成された描画画像を受信可能な描画受信部2 0 a、2 0 bと、スコピストを基準とする第一の位置情報を検出する位置検出部1 5 a、1 5 bと、を有する。また、第一の位置情報に応じて、内視鏡画像を正転表示させるか反転表示させるかを判定し、また、描画画像を正転表示させるか反転表示させるかを判定する制御部1 4 a、1 4 bと、判定結果に従い、内視鏡画像の表示向きと描画画像の表示向きを切り替えて重畳する画像生成部1 3 a、1 3 bと、重畳画像をウェアラブルグラス上に表示する表示部1 7 a、1 7 bを有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スコピストにより撮像される撮像信号により生成された画像信号を受信可能な画像信号受信部と、

アノテーションにより生成された描画画像を受信可能な描画受信部と、

前記スコピストを基準とする第一の位置情報を検出する位置検出部と、

前記第一の位置情報に応じて、前記画像信号に基づく内視鏡画像を正転表示させるか反転表示させるかを判定し、また、前記描画受信部で受信した前記描画画像を正転表示させるか反転表示させるかを判定する判定部と、

前記判定部の判定結果に従い、前記内視鏡画像の表示向きと前記描画画像の表示向きを切り替えて、前記内視鏡画像と前記描画画像とを重畳する、画像生成部と、

前記画像生成部で重畳された重畳画像をウェアブルグラス上に表示する表示部と、

を有することを特徴とする、内視鏡表示装置。

10

【請求項 2】

前記第一の位置情報は、前記スコピストと前記内視鏡表示装置との相対角度であり、前記判定部は、前記相対角度が、予め設定された基準角度内に一定期間継続して含まれる場合に、前記内視鏡画像を反転表示させる旨の判定を行うことを特徴とする、請求項 1 に記載の内視鏡表示装置。

【請求項 3】

前記第一の位置情報は、前記スコピストと前記内視鏡表示装置との距離であり、前記判定部は、前記距離が、予め設定された基準距離範囲内に一定期間継続して含まれるである場合に、前記内視鏡画像を反転表示させる旨の判定を行うことを特徴とする、請求項 1 に記載の内視鏡表示装置。

20

【請求項 4】

前記画像生成部は、前記判定部から前記描画画像を反転表示する旨の指示が入力された場合、前記描画画像を反転した後、前記描画画像に文字が含まれる場合には前記文字を反転し、正転表示させることを特徴とする、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の内視鏡表示装置。

【請求項 5】

スコピストにより撮像される撮像信号を出力する内視鏡と、

30

前記撮像信号により生成された撮像信号に基づく内視鏡画像と、アノテーションにより生成された描画画像とを受信し、前記内視鏡画像と前記描画画像とを重畳して重畳画像を生成する重畳画像生成装置と、

前記重畳画像をウェアブルグラス上に表示する表示装置と、

を有する内視鏡システムであって、

前記重畳画像生成装置は、前記スコピストと前記描画画像の送信元との間の第二の位置情報に応じて前記描画画像を正転、または反転させて、前記内視鏡画像に重畳させる、画像重畳部を有し、

前記表示装置は、前記スコピストを基準とする第三の位置情報を検出する位置検出部と、前記第三の位置情報に応じて前記重畳画像を正転表示させるか反転表示させるかを判定する判定部と、前記判定部の判定結果に従い前記重畳画像の表示向きを切り替える画像生成部と、前記画像生成部で切り替えられた前記重畳画像をウェアブルグラス上に表示する表示部と、を有することを特徴とする、内視鏡システム。

40

【請求項 6】

前記第二の位置情報は、前記スコピストと前記描画画像の送信元との相対角度であり、前記重畳画像生成装置は、前記相対角度が予め設定された基準角度内に一定期間継続して含まれる場合に、前記描画画像を反転して前記内視鏡画像に重畳させることを特徴とする、請求項 5 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記第二の位置情報は、前記スコピストと前記描画画像の送信元との距離であり、前記

50

重畳画像生成装置は、前記距離が予め設定された基準距離範囲内に一定期間継続して含まれるである場合に、前記描画画像を反転して前記内視鏡画像に重畳させることを特徴とする、請求項 5 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記第三の位置情報は、前記スコピストと前記表示装置との相対角度であり、前記判定部は、前記相対角度が予め設定された基準角度内に一定期間継続して含まれる場合に、前記重畳画像を反転表示させる旨の判定を行うことを特徴とする、請求項 6、または、請求項 7 のいずれかに記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記第三の位置情報は、前記スコピストと前記内視鏡表示装置との距離であり、前記判定部は、前記距離が予め設定された基準距離範囲内に一定期間継続して含まれるである場合に、前記重畳画像を反転表示させる旨の判定を行うことを特徴とする、請求項 6 または、請求項 7 のいずれかに記載の内視鏡システム。

10

【請求項 10】

前記重畳画像生成装置は、前記描画画像を反転して前記内視鏡画像に重畳する場合、前記描画画像を反転した後、前記描画画像に文字が含まれる場合には前記文字を反転し、正転表示させることを特徴とする、請求項 5 乃至請求項 9 のいずれか一項に記載の内視鏡システム。

【請求項 11】

前記画像生成部は、前記重畳画像を反転させる場合、前記重畳画像に文字が含まれる場合には前記文字を反転し、正転表示させることを特徴とする、請求項 10 に記載の内視鏡システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、内視鏡表示装置、及び、内視鏡システムに関し、特に、スマートグラス等のウェアラブルデバイスを用いた手技に用いる内視鏡表示装置、及び、内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医療分野において、体腔内の臓器の観察や、処置具を用いての治療処置、内視鏡観察下における外科手術などに、内視鏡装置が広く用いられている。一般的に、内視鏡装置は、挿入部の先端に電荷結合素子（CCD）などの撮像素子を搭載した電子内視鏡によって得られた被写体の撮像信号を、プロセッサに伝送して画像処理を施す。画像処理により得られた内視鏡画像は、プロセッサから内視鏡モニタに出力され、表示される。

30

【0003】

近年、内視鏡観察下における外科手術において、スコピストが撮影した内視鏡画像を、術者が着用するメガネ型ウェアラブルデバイス（以下、ウェアラブルグラスと示す）に表示させながら手技を行うスタイルが提案され、実用化されつつある。ウェアラブルグラスに内視鏡画像を表示させることで、術者は、術野からモニタに視線を移動させることなく内視鏡画像を確認することができ、手技をスムーズに行うことができるという利点がある。

40

【0004】

また、ウェアラブルグラスには、各種センサが取り付けられているものもあり、イメージャや距離センサなどを応用して、内視鏡画像に仮想オブジェクトを重畳して表示させることができるものが開発されている。中でも、アノテーション機能（ユーザのジェスチャーに合わせて描画画像を生成する機能）を有し、アノテーションにより生成された描画画像を内視鏡画像に重畳して表示させることが可能なウェアラブルグラスは、教育や情報共有を目的とした用途においてとても利便性が高く、近年注目されている。

【0005】

50

ところで、ウェアラブルグラスを用いた手術において、術者とスコピストとが患者を挟んだ位置に立っている場合、スコピストが撮影する内視鏡画像の向きは、術者から見る術野の向きと一致せず、反対向きになってしまう。

【 0 0 0 6 】

そこで、術者とスコピストとの位置関係に応じ、スコピストが撮影する内視鏡画像の向きを反転させて、術者のウェアラブルグラスに表示させる内視鏡画像の向きと、術者から見る術野の向きとを一致させる内視鏡表示装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 1 - 1 4 5 6 4 0 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、上述の提案においては、術者のウェアラブルグラスに表示させる内視鏡画像の反転方法については言及されているが、アノテーションにより生成された描画画像についてはなんら言及されていない。例えば、アノテーションにより内視鏡画像の所定部位にマーキングを行って、マーキング位置を情報共有する場合、内視鏡画像のみを反転させ描画画像はそのまま表示させると、ウェアラブルグラスに表示される内視鏡画像上のマーキングの位置が、意図した位置とは異なる位置に表示されてしまい、正しく情報が伝わらないという問題があった。

20

【 0 0 0 9 】

そこで本発明は、アノテーションを含めた内視鏡画像を、術者の視野の方向に応じた適切な向きでウェアラブルグラスに表示させることができる、内視鏡表示装置、及び、内視鏡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 】

【 0 0 1 0 】

本発明の一態様の内視鏡表示装置は、スコピストにより撮像される撮像信号により生成された画像信号を受信可能な画像信号受信部と、アノテーションにより生成された描画画像を受信可能な描画受信部と、前記スコピストを基準とする第一の位置情報を検出する位置検出部と、を有する。また、前記第一の位置情報に応じて、前記画像信号に基づく内視鏡画像を正転表示させるか反転表示させるかを判定し、また、前記描画受信部で受信した前記描画画像を正転表示させるか反転表示させるかを判定する判定部と、前記判定部の判定結果に従い、前記内視鏡画像の表示向きと前記描画画像の表示向きを切り替えて、前記内視鏡画像と前記描画画像とを重畳する、画像生成部と、前記画像生成部で重畳された重畳画像をウェアラブルグラス上に表示する表示部とも有する。

30

【 0 0 1 1 】

本発明の一態様の内視鏡システムは、スコピストにより撮像される撮像信号を出力する内視鏡と、前記撮像信号により生成された撮像信号に基づく内視鏡画像と、アノテーションにより生成された描画画像とを受信し、前記内視鏡画像と前記描画画像とを重畳して重畳画像を生成する重畳画像生成装置と、前記重畳画像をウェアラブルグラス上に表示する表示装置とを有する。前記重畳画像生成装置は、前記スコピストと前記描画画像の送信元との間の第二の位置情報に応じて前記描画画像を正転、または反転させて、前記内視鏡画像に重畳させる、画像重畳部を有する。前記表示装置は、前記スコピストを基準とする第三の位置情報を検出する位置検出部と、前記第三の位置情報に応じて前記重畳画像を正転表示させるか反転表示させるかを判定する判定部と、前記判定部の判定結果に従い前記重畳画像の表示向きを切り替える画像生成部と、前記画像生成部で切り替えられた前記重畳画像をウェアラブルグラス上に表示する表示部と、を有する。

40

【 発明の効果 】

50

【 0 0 1 2 】

本発明の内視鏡表示装置、及び、内視鏡システムによれば、アノテーションを含めた内視鏡画像を、術者の視野の方向に応じた適切な向きでウェアラブルグラスに表示させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係わる内視鏡システムを用いた手技の全体構成一例を説明する図。

【 図 2 】 第 1 の実施形態に係わる内視鏡システムの全体構成の一例を説明するブロック図。

【 図 3 】 第 1 の実施形態に係わる各表示装置に表示させる内視鏡画像（重畳画像）の生成手順を説明するフローチャート。

【 図 4 】 表示装置のユーザとスコピストとの位置関係を判定する手順の一例を説明するフローチャート。

【 図 5 】 角度によるユーザとスコピストとの位置関係を説明する図。

【 図 6 】 表示装置のユーザとスコピストとの位置関係を判定する手順の別の一例を説明するフローチャート。

【 図 7 】 距離によるユーザとスコピストとの位置関係を説明する図。

【 図 8 】 各表示装置に表示させる内視鏡画像の一例を説明する図。

【 図 9 】 各表示装置に表示させる内視鏡画像の一例を説明する図。

【 図 1 0 】 第 2 の実施形態に係わる内視鏡システムの全体構成の一例を説明するブロック図。

【 図 1 1 】 第 2 の実施形態に係わる各表示装置に表示させる内視鏡画像（重畳画像）の生成手順を説明するフローチャート。

【 図 1 2 】 第 3 の実施形態に係わる各表示装置に表示させる内視鏡画像（重畳画像）の生成手順を説明するフローチャート。

【 図 1 3 】 各表示装置に表示させる内視鏡画像の一例を説明する図。

【 図 1 4 】 各表示装置に表示させる内視鏡画像の一例を説明する図。

【 図 1 5 】 第 3 の実施形態に係わる各表示装置に表示させる内視鏡画像（重畳画像）の別の生成手順を説明するフローチャート

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、図面を参照して実施形態を説明する。

（第 1 の実施形態）

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明の実施形態に係わる内視鏡システムを用いた手技の全体構成一例を説明する図である。本実施形態の内視鏡システムは、内視鏡観察下において、患者の腹腔内の患部を電気メスなどの処置具などを用い、複数の術者が処置する手術などに用いられる。

【 0 0 1 6 】

例えば、図 1 に示すように、二人の術者 1 0 a、1 0 b と、内視鏡 2 で患部 1 0 1 を撮影するスコピスト 2 0 0 とが参加する内視鏡下手術について、以下、説明する。手術台上に右側臥位の状態で横たわる患者 1 0 0 の左側腹部の内視鏡下手術を行う場合において、患者 1 0 0 の右側（背面側）に執刀医である術者 1 0 a が位置し、患者 1 0 0 の左側（腹部側）に助手である術者 1 0 b が位置する。すなわち、術者 1 0 a と、術者 1 0 b とは、患者 1 0 0 を挟んで対向するように位置している。スコピスト 2 0 0 は、術者 1 0 a の隣に位置しており、プロセッサ 3 に接続された内視鏡 2 を保持して患部 1 0 1 を撮影する。

【 0 0 1 7 】

なお、術者は 2 人に限定されるものでなく、別のウェアラブルグラスを装着した第 2 助手を参加させるなど、3 人以上で手技を行ってもよい。また、スコピスト 2 0 0 もウェアラブルグラスを装着して手技に参加してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

術者 1 0 a、1 0 b は、ウェアラブルグラスである表示装置 1 a、1 b をそれぞれ装着している。表示装置 1 a、1 b には、スコピスト 2 0 0 が撮影した内視鏡画像と、術者 1 0 a、1 0 b がアノテーションにより内視鏡画像に書き加えた描画画像とが、重畳されて表示される。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、第 1 の実施形態に係わる内視鏡システムの全体構成の一例を説明するブロック図である。本実施形態の内視鏡システムは、複数の表示装置 1 a、1 b と、内視鏡 2 と、プロセッサ 3 とを有して構成される。なお、図 2 において、実線は画像信号の流れを示し、点線は通信信号の流れを示している。

10

【 0 0 2 0 】

内視鏡 2 は、患者の体腔内等に挿入可能な細長の挿入部を有しており、挿入部の先端には例えば CCD 等の撮像素子が配設されている。なお、挿入部は、軟性であってもよいし、硬性（外科手術に用いられる硬性内視鏡）であってもよい。また、内視鏡 2 には、挿入部の先端へ照明光を導くライトガイドも設けられている。

【 0 0 2 1 】

プロセッサ 3 は、撮像素子から出力される映像信号に各種の処理を施して、表示装置 1 a、1 b に表示させる内視鏡画像を生成する。プロセッサ 3 は、信号処理部 3 1 と、送信部 3 2 と、制御部 3 3 とを有して構成される。

【 0 0 2 2 】

信号処理部 3 1 は、撮像素子から出力されるアナログの画像信号に対して、AGC 処理（オートゲインコントロール処理）や CDS 処理（相関二重サンプリング処理）などの所定の処理を施した後に、デジタルの画像信号に変換する。そして、デジタルの画像信号に対し、ホワイトバランス処理、色補正処理、歪み補正処理、強調処理などを施して、送信部 3 2 へ出力する。

20

【 0 0 2 3 】

送信部 3 2 は、信号処理部 3 1 から入力された画像処理後の内視鏡画像を、プロセッサ 3 に接続されている表示装置 1 a、1 b に対して送信する。

【 0 0 2 4 】

制御部 3 3 は、表示装置 1 a、1 b との間で通信信号を送受信する。表示装置 1 a、1 b からのリクエストが入力された場合、信号処理部 3 1 にその内容を入力して画像処理にフィードバックさせる。

30

【 0 0 2 5 】

内視鏡表示装置としての表示装置 1 a、1 b は、アノテーション機能を用いて描画画像を生成する機能と、内視鏡画像や他の表示装置で生成される描画画像を受信してこれらを適切に重畳して表示する機能をと有する。表示装置 1 a と表示装置 1 b とは同様の構成であるので、ここでは表示装置 1 a を例に用いて、詳細な構成を説明する。

【 0 0 2 6 】

表示装置 1 a は、通信信号送受信部 1 1 a と、画像信号受信部 1 2 a と、画像生成部 1 3 a と、制御部 1 4 a と、位置検出部 1 5 a と、ユーザ登録部 1 6 a とを有している。また、表示装置 1 a は、表示部 1 7 a と、描画生成部 1 8 a と、描画送信部 1 9 a と、描画受信部 2 0 a も有している。

40

【 0 0 2 7 】

通信信号送受信部 1 1 a は、プロセッサ 3 との間で通信信号を送受信する。プロセッサ 3 から受信した通信信号は、制御部 1 4 a に出力される。

【 0 0 2 8 】

画像信号受信部 1 2 a は、プロセッサ 3 で所定の画像処理が施した画像信号（内視鏡画像）を受信する。受信した内視鏡画像は、画像生成部 1 3 a に出力される。

【 0 0 2 9 】

位置検出部 1 5 a は、表示装置 1 a を装着している術者 1 0 a と、スコピスト 2 0 0 と

50

の位置関係を検出し、視野方向が同一であるか否かを判定する。判定結果は制御部 14 a に入力される。

【0030】

ユーザ登録部 16 a は、表示装置 1 a を装着するユーザの属性を登録する。登録される属性としては、例えば、ユーザがスコピストであるか術者であるかの区分や、アノテーション機能を用いて描画画像を生成可能か否か、また、描画画像を表示可能か否かといった、描画画像に関する権限区分などがあげられる。ユーザ登録部 16 a の登録内容は、必要に応じて制御部 14 a に出力される。

【0031】

描画生成部 18 a は、アノテーションを用いて内視鏡画像に付加する描画画像を生成する。アノテーションで描画画像を作成する方法は、従来から提案されている技術を用いることができる。例えば、表示装置 1 a、1 b を装着したユーザが、指や手を用いて空中に所望の図形を描画すると、その指や手の動きを表示装置 1 a、1 b に取り付けられたカメラなどが検知し、ジェスチャーにあわせて仮想オブジェクトを生成する方法などを用いることができる。描画画像としては、例えば、内視鏡画像中の特定の箇所を囲む印や、特定の箇所を指し示す矢印、文字を用いた注釈などがあげられる。

【0032】

描画生成部 18 a で作成された描画画像は、描画送信部 19 a に出力される。描画送信部 19 a は、入力された描画画像を、接続されている全ての表示装置 1 a、1 b の描画受信部 20 a、20 b に出力する。

【0033】

描画受信部 20 a は、入力された描画画像を画像生成部 13 a に出力する。また、描画画像の送信元の表示装置の情報を、制御部 14 a に出力する。

【0034】

判定部としての制御部 14 a は、通信信号送受信部 11 a と、位置検出部 15 a と、ユーザ登録部 16 a と、描画受信部 20 a の各部位から必要な情報や指示を送受信し、画像生成部 13 a に対して、内視鏡画像と描画画像との重畳に関する指示を入力する。

【0035】

図 3 は、第 1 の実施形態に係わる各表示装置に表示させる内視鏡画像（重畳画像）の生成手順を説明するフローチャートである。制御部 14 a では、図 3 に示す手順により、内視鏡画像と描画画像との重畳の仕方を決定し、画像生成部 13 a に出力する。

【0036】

まず、表示装置 1 a のユーザ（術者 10 a）と、内視鏡画像を撮像しているスコピスト 200 との位置関係を判定する（S1）。図 4 は、表示装置のユーザとスコピストとの位置関係を判定する手順の一例を説明するフローチャートである。図 4 に従って、S1 の具体的な判定方法を説明する。

【0037】

まず、当該表示装置を装着しているユーザが、スコピストであるか否かを判定する（S11）。判定には、例えば、ユーザ登録部 16 a に登録されている、ユーザの属性情報を用いる。スコピストであると判定された場合（S11、Yes）、S17 に進み、スコピストと表示装置を装着しているユーザの視野方向が同一であると判定し、位置関係の判定処理を終了する。

【0038】

一方、スコピストでないと判定された場合（S11、No）、ユーザとスコピストとの位置関係を検出する（S12）。図 5 は、角度によるユーザとスコピストとの位置関係を説明する図である。スコピストと表示装置のユーザとの位置関係は、図 5（a）（b）（c）に示す 3 つのパターンに大別される。図 5（a）は、スコピストとユーザが患者を挟んで対向しているが、ユーザの正面にスコピストが位置していない場合である。例えば、図 1 におけるスコピスト 200 と術者 10 b の位置関係がこの関係に相当する。図 5（b）は、スコピストとユーザが患者を挟んで対向しており、ユーザの正面にスコピストが位

10

20

30

40

50

置している場合である。例えば、図 1 において、術者 10 a と術者 10 b との位置関係がこの関係に相当する。図 5 (c) は、スコピストが患者の足元に位置しており、ユーザとの体の向きが 90 度ずれている場合である。

【 0 0 3 9 】

いずれのパターンにおいても、S 1 2 においては、ユーザとスコピストとの位置関係として、スコピストの顔面の中心から前方方向に延出する線を中心線 (図 5 において一点鎖線で示している線) とし、スコピストの顔面の中心とユーザの顔面の中心とを結ぶ線と、該中心線とのなす角度 θu を検出する。

【 0 0 4 0 】

続いて、S 1 2 で検出した角度 θu と、予め設定された所定の角度 $\theta 1$ とを比較する (S 1 3)。所定の角度 $\theta 1$ とは、スコピストとユーザとが対向位置 (視野方向が同一でない位置関係) にあるか否かを判定するために設定する角度である。図 5 においては、スコピスト 200 から角度 $\theta 1$ の範囲内にユーザが位置する場合、スコピストとユーザとが対向位置にあると判定する。なお、所定の角度 $\theta 1$ は、患者 100 が横たわっている手術台の幅や、手術台の片側に並んで立つ術者間 (または、術者とスコピスト) との間隔などから算出したり、表示装置のユーザが任意の値を選択したりして、事前に登録しておく。

【 0 0 4 1 】

S 1 2 で検出した角度 θu が、予め設定された角度 $\theta 1$ よりも大きい場合 (S 1 3、N o)、スコピストと表示装置を装着しているユーザの視野方向が同一であると判定し (S 1 7)、位置関係の判定処理を終了する。例えば、スコピスト 200 とユーザ (術者 10 a、または、術者 10 b) との位置関係が、図 5 (c) に示すパターンである場合、及び、ユーザが術者 10 a である場合における図 5 (a) (b) に示すスコピストとユーザの位置関係のパターンが、これに相当する。

【 0 0 4 2 】

一方、S 1 2 で検出した角度 θu が、予め設定された角度 $\theta 1$ よりも小さい場合 (S 1 3、Y e s)、角度 θu が角度 $\theta 1$ よりも小さい状態が継続されている時間をカウントする (S 1 4)。

【 0 0 4 3 】

予め設定された時間内に、角度 θu が角度 $\theta 1$ よりも大きくなった場合 (S 1 5、N o)、スコピスト、または、ユーザが移動中であつたり、一時的に顔面の方向を変えたりしたために角度 θu の大きさが一時的に角度 $\theta 1$ より小さくなったとみなし、通常状態では角度 θu は角度 $\theta 1$ よりも大きいと判定する。この場合も、スコピストと表示装置を装着しているユーザの視野方向が同一であると判定し (S 1 7)、位置関係の判定処理を終了する。

【 0 0 4 4 】

一方、予め設定された時間に達しても、角度 θu が角度 $\theta 1$ よりも小さい状態が継続されている場合 (S 1 5、Y e s)、スコピストと表示装置を装着しているユーザの視野方向が異なると判定し (S 1 6)、位置関係の判定処理を終了する。例えば、スコピスト 200 と術者 10 b との位置関係が、図 5 (a) や図 5 (b) に示すパターンである場合がこれに相当する。

【 0 0 4 5 】

なお、表示装置 1 a のユーザ (術者 10 a) と、内視鏡画像を撮像しているスコピスト 200 との位置関係の判定は、上述のように角度を用いた判定方法に限定されず、他の方法により行ってもよい。図 6 は、表示装置のユーザとスコピストとの位置関係を判定する手順の別の一例を説明するフローチャートである。図 6 に示す手順では、スコピストとユーザとの距離を用いて、位置関係を判定する。

【 0 0 4 6 】

まず、当該表示装置を装着しているユーザが、スコピストであるか否かを判定する (S 1 1)。スコピストであると判定された場合 (S 1 1、Y e s)、S 1 7 に進み、スコピストと表示装置を装着しているユーザの視野方向が同一であると判定し、位置関係の判定

10

20

30

40

50

処理を終了する。

【0047】

一方、スコピストでないと判定された場合（S11、No）、ユーザとスコピストとの位置関係を検出する（S121）。図7は、距離によるユーザとスコピストとの位置関係を説明する図である。スコピストと表示装置のユーザとの位置関係は、図7（a）（b）（c）に示す3つのパターンに大別される。図7（a）は、スコピストとユーザが患者を挟んで対向しているが、ユーザの正面にスコピストが位置していない場合である。例えば、図1におけるスコピスト200と術者10bの位置関係がこの関係に相当する。図7（b）は、スコピストとユーザが患者を挟んで対向しており、ユーザの正面にスコピストが位置している場合である。例えば、図1において、術者10aと術者10bとの位置関係がこの関係に相当する。図7（c）は、スコピストが患者の足元に位置しており、ユーザとの体の向きが90度ずれている場合である。

10

【0048】

いずれのパターンにおいても、S121においては、ユーザとスコピストとの位置関係として、スコピストの頭部の中心と、ユーザの頭部の中心とを結ぶ線の長さ（＝スコピストとユーザとの間の距離 r_u ）を検出する。

【0049】

続いて、S121で検出した距離 r_u と、予め設定された所定の距離 r_1 及び距離 r_2 とを比較する（S131）。所定の距離 r_1 及び r_2 とは、スコピストとユーザとが対向位置（視野方向が同一でない位置関係）にあるか否かを判定するために設定する距離である。図7においては、スコピスト200からの距離 r_u が、距離 r_1 から距離 r_2 の範囲内である場合、スコピストとユーザとが対向位置にあると判定する。なお、所定の距離 r_1 、 r_2 は、患者100が横たわっている手術台の幅や、手術台の片側に並んで立つ術者間（または、術者とスコピスト）との間隔などから算出したり、表示装置のユーザが任意の値を選択したりして、事前に登録しておく。

20

【0050】

S121で検出した距離 r_u が、予め設定された距離 r_1 から距離 r_2 の間の値でない場合（S131、No）、スコピストと表示装置を装着しているユーザの視野方向が同一であると判定し（S17）、位置関係の判定処理を終了する。例えば、スコピスト200とユーザ（術者10a、または、術者10b）との位置関係が、図7（c）に示すパターンである場合、及び、ユーザが術者10aである場合における図7（a）（b）に示すスコピストとユーザの位置関係のパターンが、これに相当する。

30

【0051】

一方、S121で検出した距離 r_u が、予め設定された距離 r_1 から距離 r_2 の間の値である場合（S131、Yes）、距離 r_u が距離 r_1 から距離 r_2 の間の値である状態が継続されている時間をカウントする（S14）。

【0052】

予め設定された時間内に、距離 r_u が変化し、距離 r_1 から距離 r_2 の間の値でなくなった場合（S15、No）、スコピスト、または、ユーザが移動中であつたために距離 r_u の値が一時的に距離 r_1 から距離 r_2 の間の値になったとみなす。この場合も、スコピストと表示装置を装着しているユーザの視野方向が同一であると判定し（S17）、位置関係の判定処理を終了する。

40

【0053】

一方、予め設定された時間に達しても、予め設定された距離 r_1 から距離 r_2 の間の値である状態が継続されている場合（S15、Yes）、スコピストと表示装置を装着しているユーザの視野方向が異なると判定し（S16）、位置関係の判定処理を終了する。例えば、スコピスト200と術者10bとの位置関係が、図7（a）や図7（b）に示すパターンである場合がこれに相当する。

【0054】

以上のようにして、ユーザと内視鏡画像を撮像しているスコピスト200との位置関係

50

を判定する（図 3、S 1）。スコピストとユーザの視野方向が同一であると判定された場合（S 1、Yes）、制御部 14 b は、画像生成部 13 a に対し、内視鏡画像を正立表示させるように指示を出力する。

【0055】

続いて、制御部 14 b は、アノテーションによる描画画像の送信元と、ユーザとの視野方向が同一であるか否かを判定する（S 3）。視野方向が同一であると判定した場合（S 3、Yes）、制御部 14 b は、画像生成部 13 a に対し、描画画像を正立表示させて内視鏡画像に重畳させるように指示を出力する（S 4）。一方、視野方向が同一でないと判定した場合（S 3、No）、制御部 14 b は、画像生成部 13 a に対し、描画画像を反転表示させて内視鏡画像に重畳させるように指示を出力する（S 5）。 10

【0056】

S 1において、スコピストとユーザの視野方向が同一でないと判定された場合（S 1、No）、制御部 14 b は、画像生成部 13 a に対し、内視鏡画像を反転表示させるように指示を出力する。

【0057】

続いて、制御部 14 b は、アノテーションによる描画画像の送信元と、ユーザとの視野方向が同一であるか否かを判定する（S 7）。視野方向が同一であると判定した場合（S 7、Yes）、制御部 14 b は、画像生成部 13 a に対し、描画画像を正立表示させて内視鏡画像に重畳させるように指示を出力する（S 8）。一方、視野方向が同一でないと判定した場合（S 7、No）、制御部 14 b は、画像生成部 13 a に対し、描画画像を反転表示させて内視鏡画像に重畳させるように指示を出力する（S 7）。 20

【0058】

画像生成部 13 a は、画像信号受信部 12 a から入力された画像信号（内視鏡画像）と、描画受信部 20 a から入力された描画画像とを重畳し、表示部 17 a に表示させる重畳画像を生成する。内視鏡画像と描画画像との重畳は、制御部 14 a からの指示に従って実行する。

【0059】

表示部 17 a は、画像生成部 13 a によって生成された画像（内視鏡画像と描画画像とを重畳した重畳画像）を表示する。

【0060】

図 8、及び、図 9 は、各表示装置に表示させる内視鏡画像（重畳画像）の一例を説明する図である。図 8（a）は、内視鏡画像も描画画像も共に正立表示させる場合の重畳画像の一例を示している。例えば、図 1 において、描画画像の送信元が術者 10 a であり、表示装置のユーザも術者 10 a である場合、ユーザの表示装置 1 a には図 8（a）に示すような画像が表示される。すなわち、スコピスト 200 が撮像した内視鏡画像 102 と、術者 10 a が内視鏡画像 102 上に生成した描画画像（処置具の先端付近を囲む図形）103 a が、共に正立表示される。 30

【0061】

図 8（b）は、スコピストとユーザの視野方向が同一であるが、描画画像の送信元とユーザの視野方向が異なる場合において、内視鏡画像と描画画像とを共に正立表示させた場合の重畳画像の一例を示している。スコピストとユーザの視野方向が同一であるが、描画画像の送信元とユーザの視野方向が異なる場合とは、例えば、図 1 において、描画画像の送信元が術者 10 b であり、表示装置のユーザが術者 10 a である場合がこれに該当する。 40

【0062】

術者 10 b は、スコピスト 200 と視野方向が同一でないため、術者 10 b の表示装置 1 b には内視鏡画像が反転表示される。すなわち、図 9（a）に示すような内視鏡画像 102' が表示される。図 9（a）は、スコピストとユーザの視野方向が異なるが、描画画像の送信元とユーザの視野方向が同一である場合において、内視鏡画像 102' を反転表示させ、描画画像 103 b を正立表示させた場合の重畳画像の一例を示している。 50

【 0 0 6 3 】

術者 1 0 b が、内視鏡画像 1 0 2 ' 上に、処置具の先端付近を囲むように描画画像 1 0 3 b を生成する場合、描画画像 1 0 3 b は、内視鏡画像の右上部に配置される。正立表示させた内視鏡画像 1 0 2 に、この描画画像 1 0 3 b を正立表示して重畳すると、図 8 (b) に示すように、処置具の先端付近とは異なる部分に描画画像 1 0 3 b が表示されてしまう。すなわち、術者 1 0 a には、術者 1 0 b が意図した部分とは異なる部分に描画画像 1 0 3 b が表示されてしまう。

【 0 0 6 4 】

従って、描画画像 1 0 3 b を反転して内視鏡画像 1 0 2 に重畳することで、ユーザの表示装置 1 a には、図 8 (c) に示すような重畳画像が表示される。すなわち、内視鏡画像 1 0 2 の左下 (= 術者 1 0 b が意図した位置である処置具の先端付近を囲む位置) に描画画像 1 0 3 b ' が表示される。図 8 (c) は、スコピストとユーザの視野方向が同一であるが、描画画像の送信元とユーザの視野方向が異なる場合において、内視鏡画像を正立表示させ、描画画像を反転表示させた場合の重畳画像の一例を示している。

10

【 0 0 6 5 】

図 9 (b) は、スコピストとユーザの視野方向も、描画画像の送信元とユーザの視野方向も、共に異なる場合において、内視鏡画像を反転表示させて描画画像を正立表示させた場合の重畳画像の一例を示している。スコピストとユーザの視野方向も、描画画像の送信元とユーザの視野方向も異なる場合とは、例えば、図 1 において、描画画像の送信元が術者 1 0 a であり、表示装置のユーザが術者 1 0 b である場合がこれに該当する。

20

【 0 0 6 6 】

術者 1 0 a は、スコピスト 2 0 0 と視野方向が同一であるので、術者 1 0 b の表示装置 1 a には内視鏡画像が正立表示される。すなわち、図 8 (a) に示すような内視鏡画像 1 0 2 が表示される。

【 0 0 6 7 】

術者 1 0 a が、内視鏡画像 1 0 2 上に、処置具の先端付近を囲むように描画画像 1 0 3 a を生成する場合、描画画像 1 0 3 a は、内視鏡画像の左下部に配置される。反転表示させた内視鏡画像 1 0 2 ' に、この描画画像 1 0 3 a を正立表示して重畳すると、図 9 (b) に示すように、処置具の先端付近とは異なる部分に描画画像 1 0 3 a が表示されてしまう。すなわち、術者 1 0 b には、術者 1 0 a が意図した部分とは異なる部分に描画画像 1 0 3 a が表示されてしまう。

30

【 0 0 6 8 】

従って、描画画像 1 0 3 a を反転して内視鏡画像 1 0 2 ' に重畳することで、ユーザの表示装置 1 b には、図 9 (c) に示すような重畳画像が表示される。すなわち、内視鏡画像 1 0 2 ' の右上 (= 術者 1 0 a が意図した位置である処置具の先端付近を囲む位置) に描画画像 1 0 3 a ' が表示される。図 9 (c) は、スコピストとユーザの視野方向、及び、描画画像の送信元とユーザの視野方向が異なる場合において、内視鏡画像と描画画像とを共に反転表示させた場合の重畳画像の一例を示している。

【 0 0 6 9 】

このように、本実施形態の表示装置は、スコピストとユーザとの位置関係を判定し、視野方向に応じて内視鏡画像を適切な向きで表示させる。また、描画画像の送信元とユーザとの位置関係も判定し、視野方向に応じて描画画像を適切な向きで表示させる。従って、内視鏡画像上に重畳して表示させる描画画像の位置が、描画画像の送信元の意図した位置に表示されるので、正しく情報を伝えることができる。すなわち、アノテーションを含めた内視鏡画像を、術者の視野の方向に応じた適切な向きでウェアラブルグラスに表示させることができる。

40

【 0 0 7 0 】

なお、上述の説明では、全ての表示装置において、内視鏡画像と描画画像とを重畳して表示させているが、描画画像を生成したユーザが描画画像を表示させるユーザを指定し、指定されたユーザの表示装置のみに重畳画像を表示させ、その他のユーザには内視鏡画像

50

のみを表示させるように構成してもよい。

(第2の実施形態)

【0071】

上述した第1の実施形態においては、各ユーザの表示装置において、入力された内視鏡画像を表示する向きと、入力された描画画像を表示する向きとをそれぞれ個別に判定し、表示装置内の画像生成部で重畳して表示していた。これに対し、本実施形態においては、内視鏡画像と描画画像とを表示装置外の装置で予め重畳し、各表示装置においては、入力された重畳画像を適切な向きで表示する点が異なっている。

【0072】

本実施形態の内視鏡システムの構成は、中継装置4が設けられている点と、各表示装置1a、1bから描画受信部20a、20bが削除されている点を除き、図2を用いて説明した、第1の実施形態の内視鏡システムと同様である。以下、第1の実施形態の内視鏡システムと異なる部分について説明し、同一の構成要素については同じ符号を付して説明を省略する。

【0073】

図10は、第2の実施形態に係わる内視鏡システムの全体構成の一例を説明するブロック図である。中継装置4は、プロセッサ3から内視鏡画像を受信し、また、接続されている表示装置1a、1bから描画画像を受信して、内視鏡画像に適切な向きで重畳する。そして、重畳画像を各表示装置1a、1bへ出力する。

【0074】

重畳画像生成装置としての中継装置4は、受信部41と、制御部42と、描画受信部43a、43bと、画像重畳部44と、送信部45とを有して構成される。

【0075】

受信部41は、プロセッサ3で所定の画像処理が施した画像信号(内視鏡画像)を受信する。受信した内視鏡画像は、画像重畳部44に出力される。

【0076】

制御部42は、プロセッサ3、及び、表示装置1a、1bとの間で通信信号を送受信する。

【0077】

描画受信部43aは、表示装置1aにおいて生成された描画画像を描画送信部19aから受信し、画像重畳部44に出力する。同様に、描画受信部43bは、表示装置1bにおいて生成された描画画像を描画送信部19bから受信し、画像重畳部44に出力する。3台以上の表示装置が中継装置4に接続される場合、各表示装置からの描画画像を受信する描画受信部が更に設けられる。それぞれの描画受信部に入力された描画画像は、画像重畳部44に出力される。

【0078】

画像重畳部44は、描画受信部43a、43bから入力された描画画像を、スコーピストと描画画像を作成したユーザとの視野方向に応じた向きで表示し、受信部41から入力され、内視鏡画像に重畳させる。重畳画像は、送信部45に出力される。

【0079】

送信部45は、接続されている表示装置1a、1bの画像信号受信部12a、12bに、重畳画像を出力する。

【0080】

表示装置1a、1bの画像信号受信部12a、12bは、受信した重畳画像を画像生成部13a、13bに出力する。画像生成部13a、13bは、それぞれ、制御部14a、14bから反転表示の指示が入力されている場合、重畳画像を反転させて、表示部17a、17bへ出力する。正立表示の指示が入力されている場合、重畳画像をそのまま表示部17a、17bへ出力する。

【0081】

制御部14a、14bは、スコーピストと該表示装置1a、1bを装着しているユーザと

10

20

30

40

50

の視野方向が同一であるか否かを判定する。視野方向が同一方向である場合は、重畳画像を正立表示させるように、画像生成部 13 a、13 b に対して指示を出力する。異なる方向である場合は、重畳画像を反転表示させるように、画像生成部 13 a、13 b に対して指示を出力する。

【0082】

図 11 は、第 2 の実施形態に係わる各表示装置に表示させる内視鏡画像（重畳画像）の生成手順を説明するフローチャートである。まず、S21において、プロセッサ 3 で所定の画像処理が施した画像信号（内視鏡画像）と、表示装置 1 a、または、表示装置 1 b で生成された描画画像とが、中継装置 4 に入力される。次に、中継装置 4 の画像重畳部 44 は、内視鏡画像を撮像したスコピスト 200 と、描画画像の送信元の表示装置 1 a、または表示装置 1 b のユーザの視野方向が同一であるか否かを判定する。視野方向が同一であるか否かの判定は、第 1 の実施形態で説明した、スコピスト 200 から所定の角度範囲内にユーザが位置するか否かにより行ってもよいし、所定の距離範囲内にユーザが位置するか否かにより行ってもよい。また、これらの方法に限らず、別の方法を用いて判定してもよい。

10

【0083】

例えば、図 1 に示す内視鏡下手術において本実施形態の内視鏡システムを用いる場合について、以下、説明する。描画画像の送信元が表示装置 1 a である場合、表示装置 1 a のユーザ 10 a とスコピスト 200 との視野方向は同一であると判定される（S22、Yes）。この場合、入力された描画画像をそのまま内視鏡画像に重畳する（S23）。S23 で生成された重畳画像は、例えば、図 8（a）に示す、正立の内視鏡画像 102 に表示装置 1 a から送信された画像を正立表示した描画画像 103 a を重畳した画像となる。

20

【0084】

一方、描画画像の送信元が表示装置 1 b である場合、表示装置 1 b のユーザ 10 b とスコピスト 200 との視野方向は異なると判定される（S22、No）。この場合、入力された描画画像を反転し、内視鏡画像に重畳する（S24）。例えば、図 8（c）に示す、正立の内視鏡画像 102 に表示装置 1 b から送信された画像を反転表示した描画画像 103 b' を重畳した画像となる。

【0085】

S23、または、S24 によって生成された重畳画像は、中継装置 4 から各表示装置 1 a、1 b へ出力される（S25）。各表示装置 1 a、1 b の制御部 14 a、14 b は、重畳画像が入力されると、スコピスト 200 と該表示装置 1 a、1 b のユーザとの視野方向が同一であるか否かを判定する（S26）。S26 における判定は、第 1 の実施形態で説明した、スコピスト 200 から所定の角度範囲内にユーザが位置するか否かにより行ってもよいし、所定の距離範囲内にユーザが位置するか否かにより行ってもよい。また、これらの方法に限らず、別の方法を用いて判定してもよい。

30

【0086】

表示装置 1 a のユーザ 10 a は、スコピスト 200 と視野方向が同一であると判定されるので（S26、Yes）、制御部 14 a は画像生成部 13 a に対し、重畳画像を正立表示させるよう指示する。画像生成部 13 a は、制御部 14 a からの指示に従い、表示部 17 a に重畳画像を正立表示させる（S27）。例えば、表示装置 1 a には、図 8（a）、または、図 8（c）に示す重畳画像が、表示部 17 a に表示される。

40

【0087】

一方、表示装置 1 b のユーザ 10 b は、スコピスト 200 と視野方向が異なると判定されるので（S26、No）、制御部 14 b は画像生成部 13 b に対し、重畳画像を反転して表示させるよう指示する。画像生成部 13 b は、制御部 14 b からの指示に従い、表示部 17 a に重畳画像を反転表示させる（S28）。例えば、表示装置 1 b には、図 8（a）を反転した重畳画像（図 9（c）に示す重畳画像）、または、図 8（c）を反転した重畳画像（図 9（a）に示す重畳画像）が表示部 17 b に表示される。

【0088】

50

このように、本実施形態の内視鏡システムは、中継装置で予め内視鏡画像と描画画像とを適切な向きで重畳して重畳画像を作成し、該重畳画像を各表示装置に送信する。各表示装置は、スコーピストと該表示装置を装着しているユーザとの視野方向に応じて重畳画像を表示させる向き（正立表示、または、反転表示）を判断し、表示させる。従って、表示装置では、描画画像の送信元とユーザとの位置関係を判定したり、描画画像と内視鏡画像とを重畳したりする必要がなく、装置の構造を簡略化することができる。

（第3の実施形態）

【0089】

上述した第1及び第2の実施形態においては、描画画像の送信元とユーザとの位置関係に応じて描画画像をそのまま反転し、内視鏡画像に重畳していた。若手医師の教育やサポートを目的としてアノテーションを用いる場合、描画画像にはマーキングだけでなく文字情報が含まれる場合もある。例えば、マーキングした部位を処置する際の注意点（例えば、「出血注意」など）を文字で描画したり、マーキングした部位の臓器名を描画したりすることが考えられる。

【0090】

このように、描画画像に文字が含まれる場合、描画画像をそのまま反転して内視鏡画像に重畳すると、文字が逆さまに表示されてしまい、読みづらくなってしまうという問題がある。そこで、本実施形態においては、描画画像に文字が含まれている場合には、文字を常に正立表示させることで、視認性を向上させる。

【0091】

本実施形態の内視鏡システムの構成は、図2を用いて説明した第1の実施形態の内視鏡システム、または、図10を用いて説明した第2の実施形態の内視鏡システムの構成と同一であるので、説明を省略する。以下、本実施形態における、描画画像に文字が含まれる場合の文字を正立表示させるための方法について説明する。

【0092】

まず、図2を用いて説明した第1の実施形態の内視鏡システムを用いる場合について説明する。第1の実施形態の内視鏡システムは、内視鏡画像と描画画像との重畳を、各表示装置1a、1bで行う。図12は、第3の実施形態に係わる各表示装置に表示させる内視鏡画像（重畳画像）の生成手順を説明するフローチャートである。また、図13、及び、図14は、各表示装置に表示させる内視鏡画像の一例を説明する図である。

【0093】

図12に示す重畳画像の生成手順は、描画画像を反転して内視鏡画像に重畳する場合に、描画画像に文字が含まれるか否かを判定し、文字が含まれる場合には文字のみを切り出して更に反転することで文字を正立表示させる点以外は、図3に示す重畳画像の生成手順と同一の手順で行う。従って、同一の処理手順については詳細な説明を省略する。

【0094】

まず、表示装置1a、1bのユーザと、スコーピスト200との位置関係を判定し、視野方向が同一である場合には（S1、Yes）、内視鏡画像を正立表示させる（S2）。次に、描画画像の送信元と、該表示装置のユーザとの位置関係を判定し、視野方向が同一である場合には（S3、Yes）、描画画像を正立のまま内視鏡画像に重畳し、重畳画像を生成する（S4）。

【0095】

例えば、図1に示す内視鏡下手術において本実施形態の内視鏡システムを用いる場合、表示装置1aのユーザ10aによって描画画像が生成された場合、表示装置1aには、図13（a）に示すように、正立表示した内視鏡画像102に、正立のまま描画画像103aを重畳した重畳画像が生成される。描画画像103aに対する反転処理は行われなため、描画画像103aに文字が含まれていても、そのまま表示されるため視認性を損なうことはない。

【0096】

S3において、該表示装置のユーザとの視野方向が異なると判定された場合（S3、N

10

20

30

40

50

o) には、描画画像を反転させる (S 3 1)。続いて、描画画像に文字が含まれるか否かを判定する (S 3 2)。なお、描画画像に文字が含まれるか否かの判定は、従来より行われている画像中における文字認識技術などを用いて行う。文字が含まれない場合 (S 3 2、No)、S 3 1で反転した描画画像を内視鏡画像に重畳し、重畳画像を生成する (S 5)。描画画像に文字が含まれる場合 (S 3 2、Yes)、S 3 1で反転した描画画像から文字が描画されている領域を切り出し、当該領域のみ反転させる。そして、文字領域を反転させた描画画像を内視鏡画像に重畳し、重畳画像を生成する (S 3 3)。

【0097】

例えば、表示装置 1 b のユーザ 1 0 b によって描画画像が生成され、表示装置 1 a に重畳画像を表示させる場合が、このパターンに該当する。描画画像に文字が含まれない場合、図 8 (c) に示すように、内視鏡画像 1 0 2 に、術者 1 0 b により描画された画像を反転させた描画画像 1 0 3 b' を重畳した重畳画像が生成される。描画画像 1 0 3 b に対する反転処理が行われるが、描画画像 1 0 3 b に文字が含まれていないため、内視鏡画像にそのまま重畳しても視認性を損なうことはない。

10

【0098】

一方、描画画像に文字が含まれる場合、内視鏡画像 1 0 2 に、術者 1 0 b により描画された画像を反転させた描画画像 1 0 3 b' をそのまま重畳すると、図 1 3 (b) に示すような画像になってしまう。すなわち、「出血注意」の文字が反転表示されるため、文字が読みづらい。そこで、S 3 3 において、文字領域のみを切り出して反転することで、図 1 3 (c) に示すような重畳画像を生成することができ、視認性が向上する。

20

【0099】

表示装置 1 a、1 b のユーザと、スコピスト 2 0 0 との位置関係を判定し、視野方向が異なる場合には (S 1、No)、内視鏡画像を反転表示させる (S 6)。次に、描画画像の送信元と、該表示装置のユーザとの位置関係を判定し、視野方向が同一である場合には (S 7、Yes)、描画画像を正立のまま内視鏡画像に重畳し、重畳画像を生成する (S 8)。

【0100】

例えば、表示装置 1 b のユーザ 1 0 b によって描画画像が生成され、表示装置 1 b に重畳画像を表示させる場合が、このパターンに該当する。表示装置 1 b には、図 1 4 (a) に示すように、反転表示した内視鏡画像 1 0 2' に、正立のまま描画画像 1 0 3 b を重畳した重畳画像が生成される。描画画像 1 0 3 b に対する反転処理は行われなため、描画画像 1 0 3 b に文字が含まれていても、そのまま表示されるため視認性を損なうことはない。

30

【0101】

S 7 において、該表示装置のユーザとの視野方向が異なると判定された場合 (S 7、No) には、描画画像を反転させる (S 3 4)。続いて、描画画像に文字が含まれるか否かを判定する (S 3 5)。文字が含まれない場合 (S 3 5、No)、S 3 4 で反転した描画画像を内視鏡画像に重畳し、重畳画像を生成する (S 9)。描画画像に文字が含まれる場合 (S 3 5、Yes)、S 3 4 で反転した描画画像から文字が描画されている領域を切り出し、当該領域のみ反転させる。そして、文字領域を反転させた描画画像を内視鏡画像に重畳し、重畳画像を生成する (S 3 6)。

40

【0102】

例えば、表示装置 1 a のユーザ 1 0 a によって描画画像が生成され、表示装置 1 b に重畳画像を表示させる場合が、このパターンに該当する。描画画像に文字が含まれない場合、図 9 (c) に示すように、反転した内視鏡画像 1 0 2' に、術者 1 0 a により描画された画像を反転させた描画画像 1 0 3 a' を重畳した重畳画像が生成される。描画画像 1 0 3 a に対する反転処理が行われるが、描画画像 1 0 3 a に文字が含まれていないため、内視鏡画像にそのまま重畳しても視認性を損なうことはない。

【0103】

一方、描画画像に文字が含まれる場合、反転した内視鏡画像 1 0 2' に、術者 1 0 a に

50

より描画された画像を反転させた描画画像 103 a' をそのまま重畳すると、図 14 (b) に示すような画像になってしまう。すなわち、「出血注意」の文字が反転表示されるため、文字が読みづらい。そこで、S 36 において、文字領域のみを切り出して反転することで、図 14 (c) に示すような重畳画像を生成することができ、視認性が向上する。

【0104】

このように、本実施形態の表示装置は、スコピストとユーザとの位置関係を判定し、視野方向に応じて内視鏡画像を適切な向きで表示させる。また、描画画像の送信元とユーザとの位置関係も判定し、視野方向に応じて描画画像を適切な向きで表示させる。従って、内視鏡画像上に重畳して表示させる描画画像の位置が、描画画像の送信元の意図した位置に表示されるので、正しく情報を伝えることができる。すなわち、アノテーションを含めた内視鏡画像を、術者の視野の方向に応じた適切な向きでウェアラブルグラスに表示させることができる。更に、描画画像を反転表示させる場合、描画画像中に文字が含まれる場合には、文字領域を切り出して反転させることで、文字を正立表示させる。従って、描画画像の表示の向きにかかわらず、描画された文字は常に正立表示されるため、視認性が向上する。

10

【0105】

次に、図 10 を用いて説明した第 2 の実施形態の内視鏡システムを用いる場合について説明する。第 2 の実施形態の内視鏡システムは、内視鏡画像と描画画像との重畳を、中継装置 4 で行う。図 15 は、第 3 の実施形態に係わる各表示装置に表示させる内視鏡画像（重畳画像）の別の生成手順を説明するフローチャートである。

20

【0106】

図 15 に示す重畳画像の生成手順は、描画画像を反転して内視鏡画像に重畳する場合に、描画画像に文字が含まれるか否かを判定し、文字が含まれる場合には文字のみを切り出して更に反転することで文字を正立表示させる点以外は、図 11 に示す重畳画像の生成手順と同一の手順で行う。従って、同一の処理手順については詳細な説明を省略する。

【0107】

まず、S 21 において、プロセッサ 3 で所定の画像処理が施した画像信号（内視鏡画像）と、表示装置 1 a、または、表示装置 1 b で生成された描画画像とが、中継装置 4 に入力される。次に、中継装置 4 の画像重畳部 44 は、内視鏡画像を撮像したスコピスト 200 と、描画画像の送信元の表示装置 1 a、または、表示装置 1 b のユーザの視野方向が同一であるか否かを判定する（S 22）。視野方向が同一であると判定された場合（S 22、Yes）、入力された描画画像をそのまま内視鏡画像に重畳し（S 23）、各表示装置へ出力する（S 25）。S 23 で生成された重畳画像は、例えば、図 13 (a) に示すように、正立の内視鏡画像 102 に表示装置 1 a から送信された画像を正立表示した描画画像 103 a を重畳した画像となる。

30

【0108】

一方、視野方向が異なると判定された場合（S 22、No）、入力された描画画像を反転し、内視鏡画像に重畳する（S 24）。続いて、描画画像に文字が含まれるか否かを判定する（S 41）。文字が含まれない場合（S 41、No）、重畳画像には特に処理を施さず、そのまま各表示装置へ出力する（S 25）。

40

【0109】

描画画像に文字が含まれる場合（S 41、Yes）、反転した描画画像から文字が描画されている領域を切り出し、当該領域のみ反転させる（S 42）。そして、文字領域を反転させた重畳画像を各表示装置へ出力する（S 25）。

【0110】

S 24 で生成された重畳画像は、描画画像に文字が含まれない場合、例えば、図 8 (c) に示すように、正立の内視鏡画像 102 に表示装置 1 b から送信された画像を反転表示した描画画像 103 b' を重畳した画像となる。描画画像に文字が含まれる場合、例えば、図 13 (b) に示すような画像になってしまう。すなわち、「出血注意」の文字が反転表示されるため、そのまま表示すると文字が読みづらい。そこで、S 42 において、文字

50

領域のみを切り出して反転することで、図 13 (c) に示すような重畳画像を生成することができ、視認性が向上する。

【0111】

各表示装置 1 a、1 b の制御部 14 a、14 b は、重畳画像が入力されると、スコピスト 200 と該表示装置 1 a、1 b のユーザとの視野方向が同一であるか否かを判定する (S26)。スコピスト 200 と視野方向が同一であると判定される場合 (S26、Yes)、制御部 14 a は画像生成部 13 a に対し、重畳画像を正立表示させるよう指示する。画像生成部 13 a は、制御部 14 a からの指示に従い、表示部 17 a に重畳画像を正立表示させる (S27)。例えば、表示部 17 a には、図 8 (a)、または、図 8 (c) に示す重畳画像が表示される。

10

【0112】

一方、スコピスト 200 と視野方向が異なると判定される場合 (S26、No)、制御部 14 a は画像生成部 13 a に対し、重畳画像を反転表示させるよう指示する (S28)。続いて、重畳画像に文字が含まれるか否かを判定する (S43)。文字が含まれない場合 (S43、No)、重畳画像には特に処理を施さず、表示部 17 a に表示させる。例えば、表示部 17 a には、図 9 (a)、または、図 9 (c) に示す重畳画像が表示される。

【0113】

重畳画像に文字が含まれる場合 (S43、Yes)、反転した重畳画像から文字が描画されている領域を切り出し、当該領域のみ反転させる (S44)。そして、文字領域を反転させた重畳画像を表示部 17 a に表示させる。文字を反転させない場合、例えば、または、図 14 (b) に示すような画像が表示されてしまう。すなわち、「出血注意」の文字が反転表示されるため、文字が読みづらい。そこで、S44 において、文字領域のみを切り出して反転することで、図 14 (c) に示すような重畳画像を生成することができ、視認性が向上する。

20

【0114】

このように、本実施形態の内視鏡システムは、中継装置で予め内視鏡画像と描画画像とを適切な向きで重畳して重畳画像を作成し、該重畳画像を各表示装置に送信する。各表示装置は、スコピストと該表示装置を装着しているユーザとの視野方向に応じて重畳画像を表示させる向き (正立表示、または、反転表示) を判断し、表示させる。従って、表示装置では、描画画像の送信元とユーザとの位置関係を判定したり、描画画像と内視鏡画像とを重畳したりする必要がなく、装置の構造を簡略化することができる。

30

【0115】

更に、描画画像を反転表示させる場合、描画画像中に文字が含まれる場合には、文字領域を切り出して反転させることで、文字を正立表示させる。従って、描画画像の表示の向きにかかわらず、描画された文字は常に正立表示されるため、視認性が向上する。

【0116】

本明細書における各「部」は、実施の形態の各機能に対応する概念的なもので、必ずしも特定のハードウェアやソフトウェア・ルーチンに 1 対 1 には対応しない。従って、本明細書では、実施の形態の各機能を有する仮想的回路ブロック (部) を想定して実施の形態を説明した。また、本実施の形態における各手順の各ステップは、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。さらに、本実施の形態における各手順の各ステップの全てあるいは一部をハードウェアにより実現してもよい。

40

【0117】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として例示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると共に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

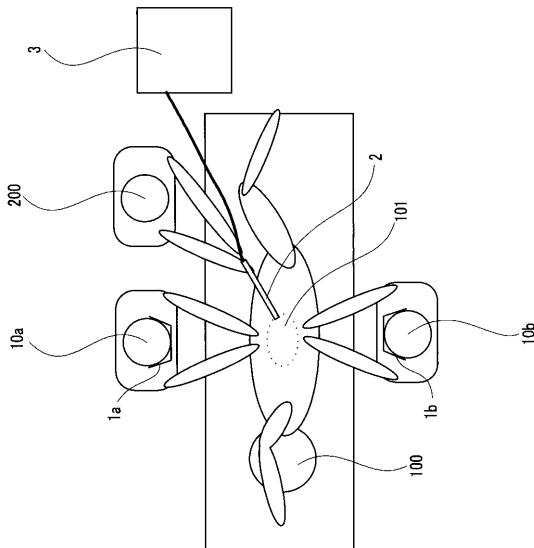
【符号の説明】

50

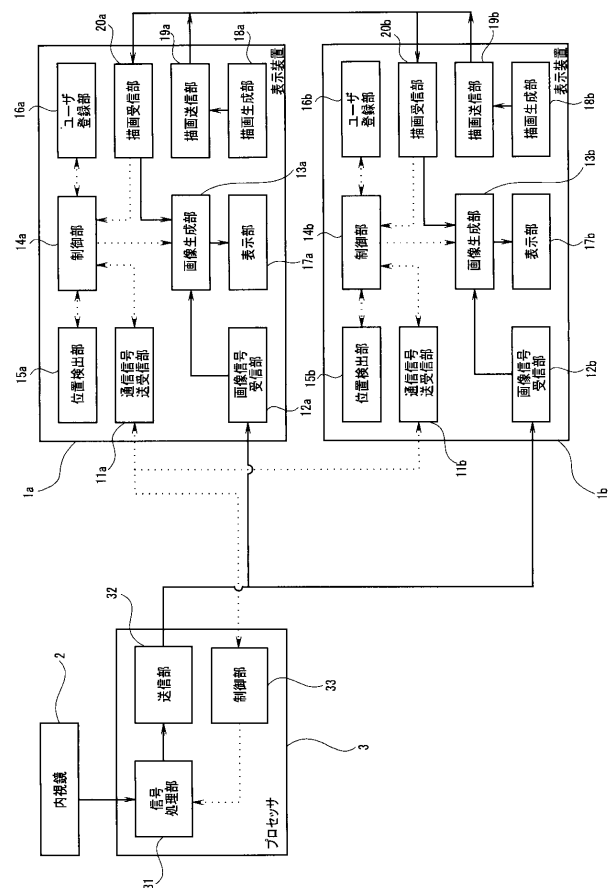
【 0 1 1 8 】

1 a、1 b ... 表示装置、2 ... 内視鏡、3 ... プロセッサ、4 ... 中継装置、10 a、10 b ... 術者、11 a、11 b ... 通信信号送受信部、12 a、12 b ... 画像信号受信部、13 a、13 b ... 画像生成部、14 a、14 b ... 制御部、15 a、15 b ... 位置検出部、16 a、16 b ... ユーザ登録部、17 a、17 b ... 表示部、18 a、18 b ... 描画生成部、19 a、19 b ... 描画送信部、20 a、20 b ... 描画受信部、31 ... 信号処理部、32 ... 送信部、33 ... 制御部、41 ... 受信部、42 ... 制御部、43 a、43 b ... 描画受信部、44 ... 画像重畳部、45 ... 送信部、100 ... 患者、101 ... 患部、102 ... 内視鏡画像、103 a、103 b ... 描画画像、200 ... スコピスト、

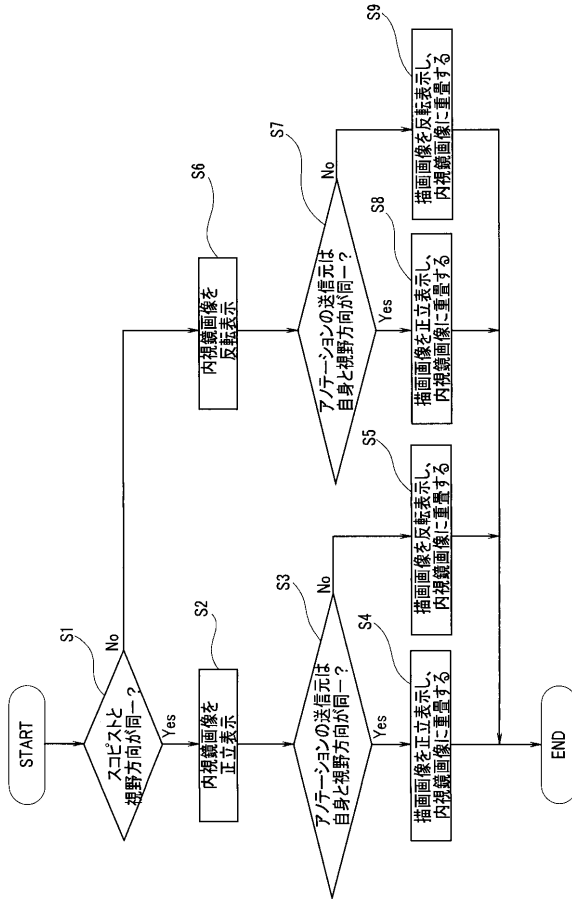
【 図 1 】



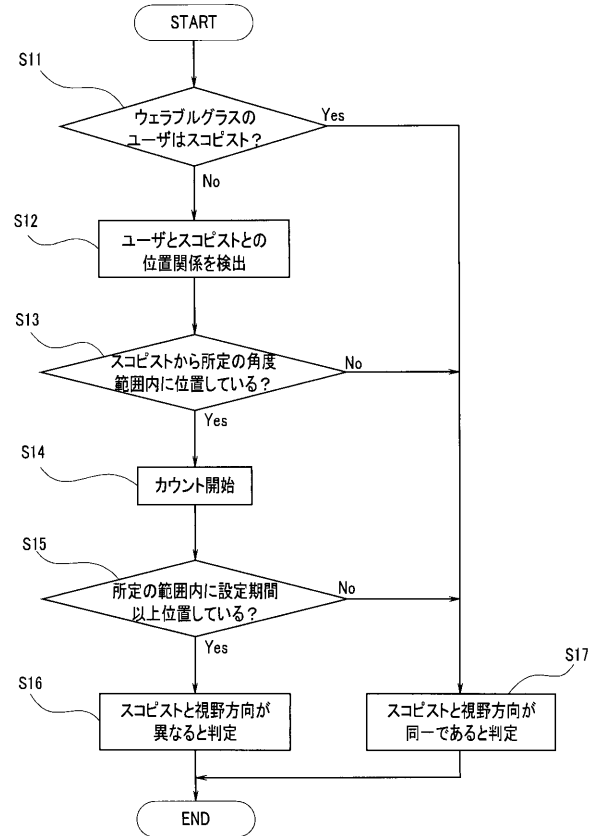
【 図 2 】



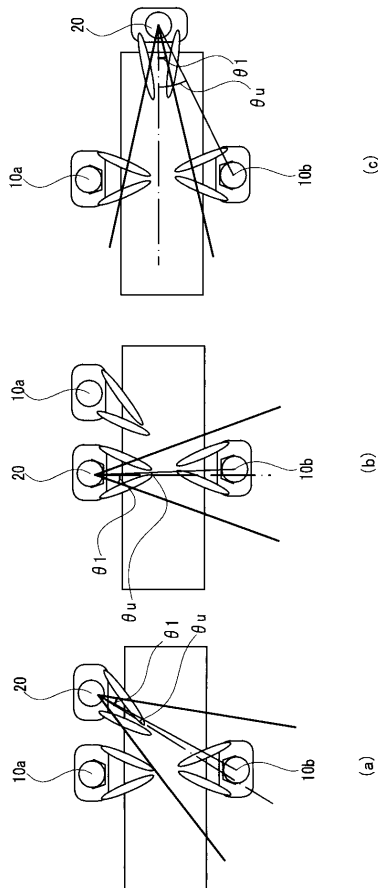
【図 3】



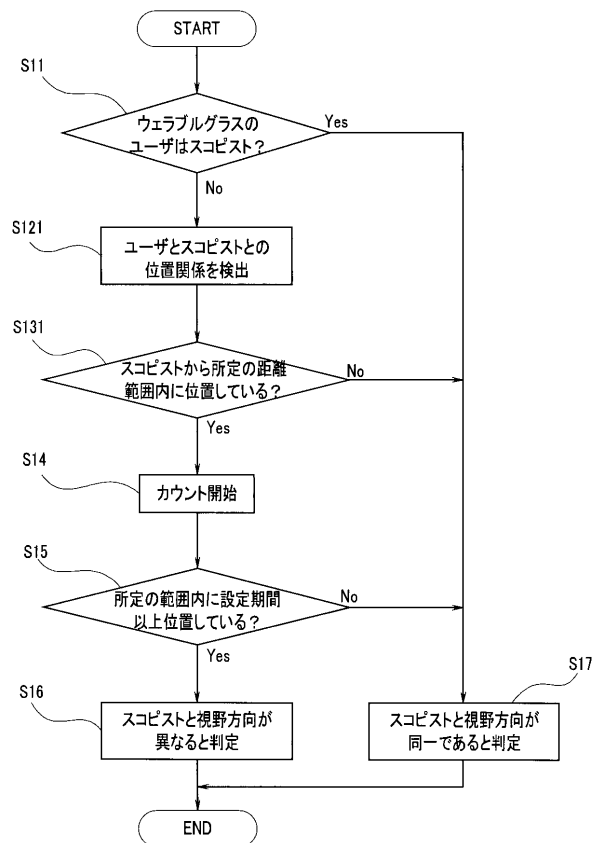
【図 4】



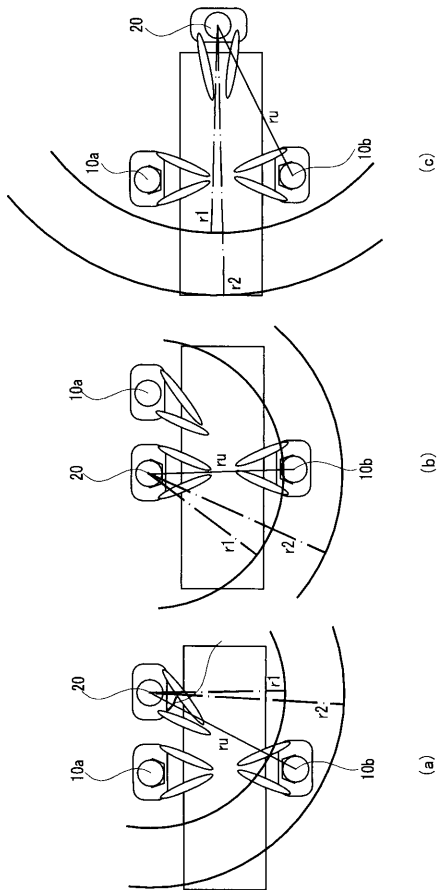
【図 5】



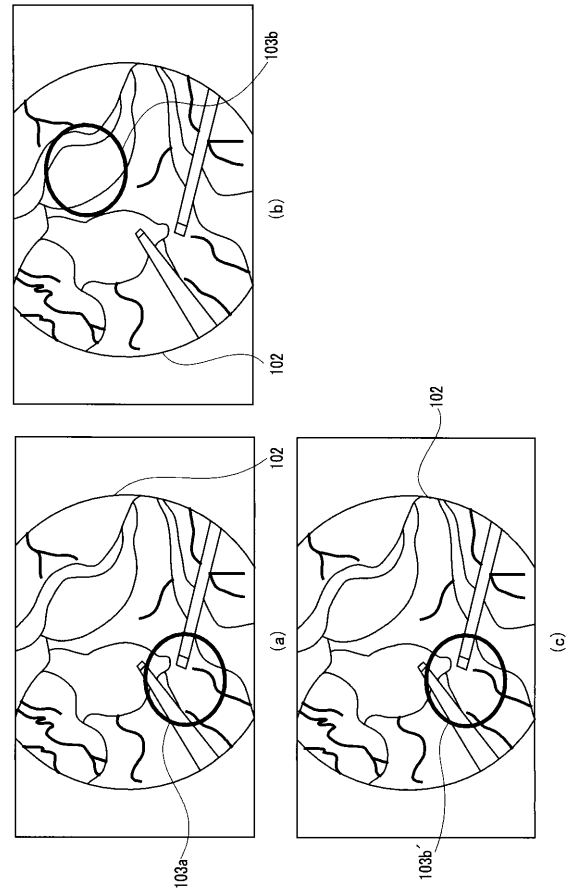
【図 6】



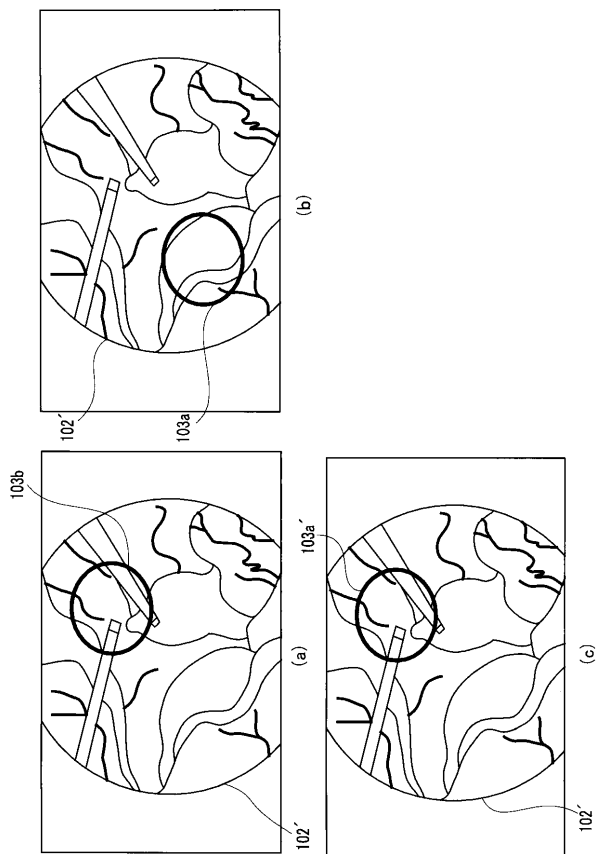
【図 7】



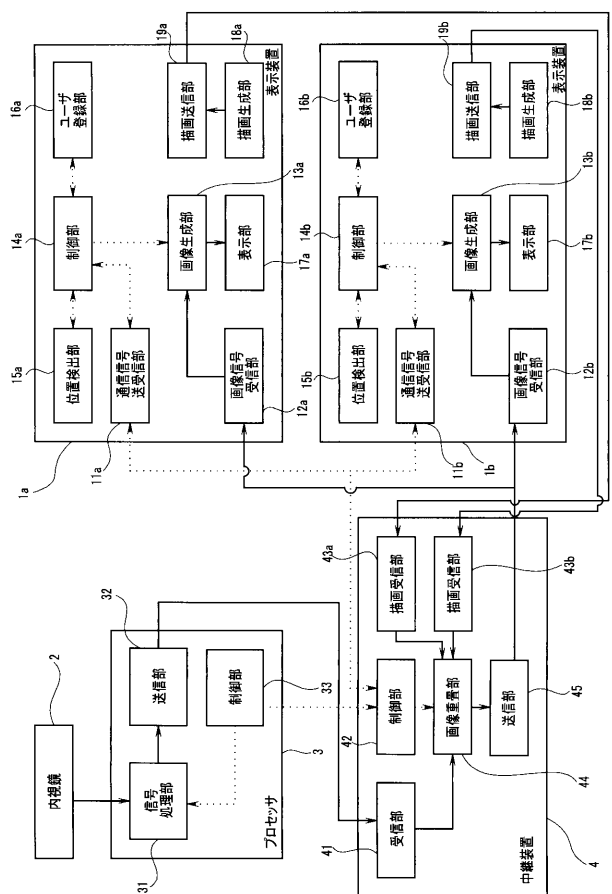
【図 8】



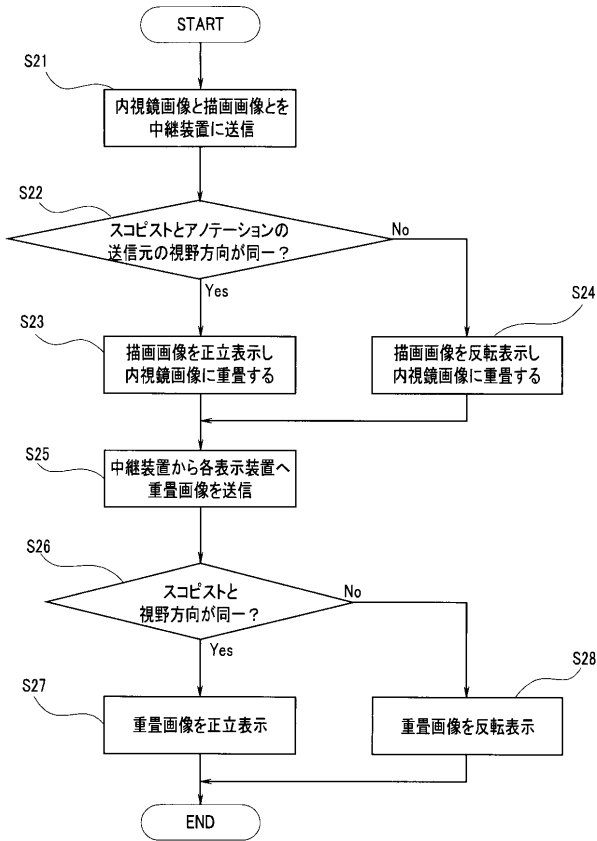
【図 9】



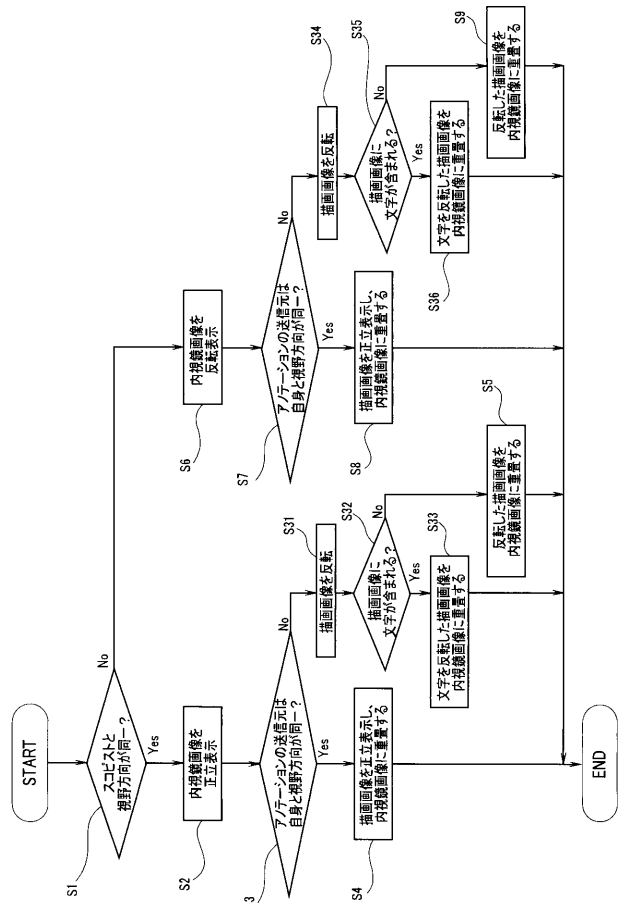
【図 10】



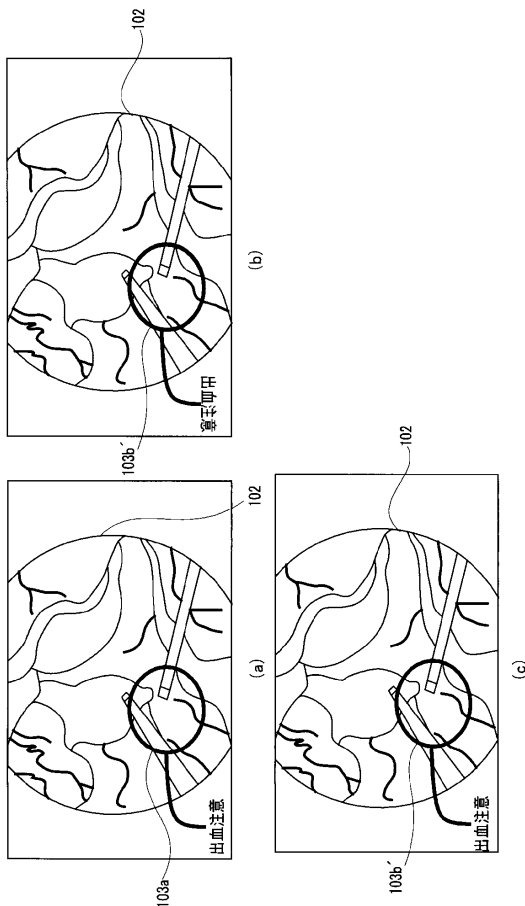
【図 1 1】



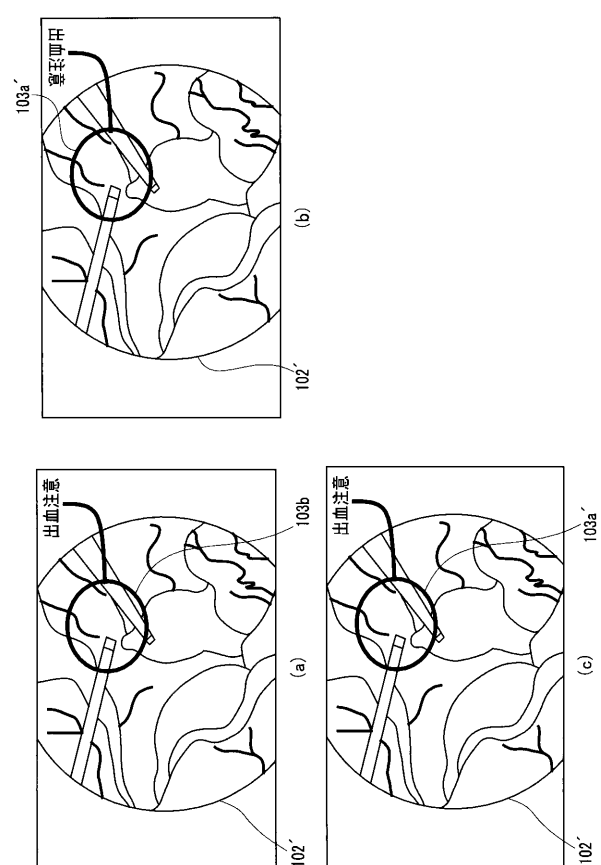
【図 1 2】



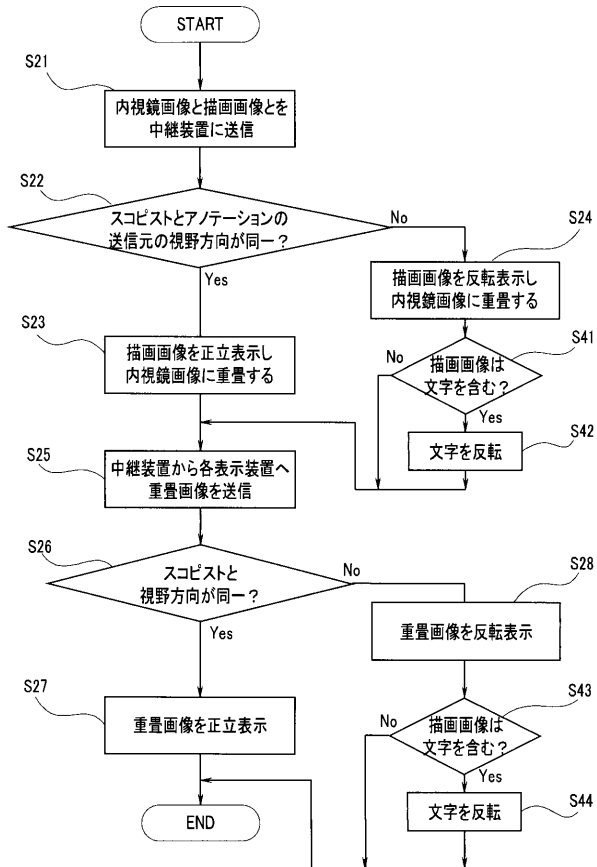
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 BA22 CA11 DA11 DA12 DA53 GA02 GA11
4C161 HH52 VV04 WW04 WW06 WW13 WW18

专利名称(译)	内窥镜显示装置和内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2019093073A	公开(公告)日	2019-06-20
申请号	JP2017227673	申请日	2017-11-28
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	秦一裕		
发明人	森山 新哉 秦 一裕		
IPC分类号	A61B1/045 G02B23/24 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/045.622 G02B23/24.B G02B23/24.C A61B1/04.511		
F-TERM分类号	2H040/BA22 2H040/CA11 2H040/DA11 2H040/DA12 2H040/DA53 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/HH52 4C161/VV04 4C161/WW04 4C161/WW06 4C161/WW13 4C161/WW18		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种内窥镜显示设备和内窥镜系统，其能够根据操作者的视野方向在适当的方向上在可穿戴玻璃上显示包括注释的内窥镜图像。。内窥镜显示装置（1a，1b）是能够接收由scoopist捕获的内窥镜图像的图像信号接收单元（12a，12b）和能够接收由注释生成的绘图图像的绘图接收单元如图20a和20b所示，位置检测单元15a和15b基于scoopist检测第一位置信息。此外，根据第一位置信息，确定是要正常还是反向显示内窥镜图像，并且确定控制单元14a是正常还是反向显示所绘制的图像，图像生成单元13a，13b根据确定结果和显示结果切换内窥镜图像的显示方向和绘制图像的显示方向，并且显示器17a，17b在可穿戴玻璃上显示叠加图像。[选择图]图2

