

(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2016-140760
(P2016-140760A)

(43) 公開日 平成28年8月8日(2016.8.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/24	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	

審査請求 未請求 請求項の数 35 O L 外国語出願 (全 22 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-12013 (P2016-12013)</p> <p>(22) 出願日 平成28年1月26日 (2016.1.26)</p> <p>(31) 優先権主張番号 14/610, 184</p> <p>(32) 優先日 平成27年1月30日 (2015.1.30)</p> <p>(33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(71) 出願人 513097067 デンタル・イメージング・テクノロジーズ・コーポレーション アメリカ合衆国ペンシルベニア州19940, ハットフィールド, ノース・ペン・ロード 1910</p> <p>(74) 代理人 100140109 弁理士 小野 新次郎</p> <p>(74) 代理人 100075270 弁理士 小林 泰</p> <p>(74) 代理人 100101373 弁理士 竹内 茂雄</p> <p>(74) 代理人 100118902 弁理士 山本 修</p>
--	---

最終頁に続く

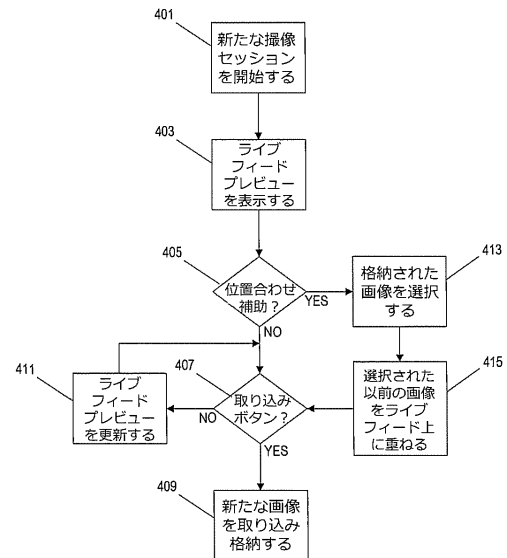
(54) 【発明の名称】 口腔内画像取得位置合わせ

(57) 【要約】

【課題】一連の画像に対する手持ち式口腔内撮像デバイスの一貫した位置合わせの実現を支援するためのシステムおよび方法を提供すること。

【解決手段】患者のライブ画像データが口腔内画像取込デバイスから受信され、ディスプレイに表示される。患者の以前に格納された口腔内画像が、非一時的メモリからアクセスされ、位置合わせマスクが、アクセスされた以前に格納された口腔内画像に基づいて生成される。位置合わせマスクが、ライブ画像データに重ねてディスプレイに表示される。システムは、患者の新たな口腔内画像をライブ画像データから取り込み、新たな口腔内画像を非一時的メモリに格納する。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

口腔内(intra-oral)撮像システムであって、
手動で位置決め可能な口腔内画像取込(capture)デバイスと、
ディスプレイと、
プロセッサと、
非一時的(non-transitory)メモリであって、
患者のライブ画像データを前記口腔内画像取込デバイスから受信し、
前記ライブ画像データを前記ディスプレイに表示し、
前記非一時的メモリから前記患者の以前に格納された口腔内画像にアクセスし、
前記アクセスされた以前に格納された口腔内画像に基づいて位置合わせ(alignment)
マスクを生成し、
前記位置合わせマスクを前記ライブ画像データに重ねて前記ディスプレイに表示し、
前記患者の新たな口腔内画像を前記ライブ画像データから取り込み、
前記新たな口腔内画像を前記非一時的メモリに格納する
ことを、前記プロセッサにより実行された場合に前記システムに行わせる命令を格納し
た非一時的メモリと
を備える、口腔内撮像システム。

10

【請求項 2】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされているかを判定することを前記システムにさらに行わせる、請求項 1 に記載の口腔内撮像システム。

20

【請求項 3】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされていると決定したことに応答して、視覚的フィードバックを前記ディスプレイに表示することを前記システムにさらに行わせる、請求項 2 に記載の口腔内撮像システム。

【請求項 4】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされていると決定したことに応答して、前記ライブ画像データから前記患者の前記新たな口腔内画像を自動的に取り込むことを前記システムに行わせる、請求項 2 に記載の口腔内撮像システム。

30

【請求項 5】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、
ユーザ入力を受信し、
前記ユーザ入力を受信したことに応答して、前記ライブ画像データから前記新たな口腔内画像を取り込む
ことを前記システムにさらに行わせる、請求項 1 に記載の口腔内撮像システム。

【請求項 6】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、エッジ発見ルーチンを適用して、前記患者の前記アクセスされた以前に格納された口腔内画像内の歯の少なくとも一部の第 1 の輪郭(outline)を生成することを前記システムにさらに行わせる、請求項 1 に記載の口腔内撮像システム。

40

【請求項 7】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、前記第 1 の輪郭に基づいて前記位置合わせマスクを生成することを前記システムに行わせる、請求項 6 に記載の口腔内撮像システム。

【請求項 8】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、
前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされているかを判定し、

50

前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされていないと前記システムが決定した場合に、前記位置合わせマスクを前記ディスプレイ上に第1の色で表示し、前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされていると前記システムが決定した場合に、前記位置合わせマスクを前記ディスプレイ上に第2の色で表示することを前記システムにさらに行わせる、請求項6に記載の口腔内撮像システム。

【請求項9】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、さらに、前記エッジ発見ルーチンを適用して、前記ライブ画像データ内の歯の少なくとも一部の第2の輪郭を生成することを前記システムに行わせ、前記第1の輪郭が前記第2の輪郭に一致するかを判定することで前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされているかを判定することを前記システムに行わせる、請求項8に記載の口腔内撮像システム。

10

【請求項10】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、前記アクセスされた以前に格納された口腔内画像の半透明版を前記ライブ画像データに重ねて表示することで、前記位置合わせマスクを前記ライブ画像データに重ねて前記ディスプレイ上に表示することを前記システムに行わせる、請求項1に記載の口腔内撮像システム。

【請求項11】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、前記患者に関する以前に格納された口腔内画像のリストを表示し、前記リストからの以前に格納された口腔内画像の選択をユーザから受信し、前記選択された以前に格納された口腔内画像に基づいて前記位置合わせマスクを生成することを前記システムにさらに行わせる、請求項1に記載の口腔内撮像システム。

20

【請求項12】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、前記患者の口腔内の関心領域を特定し、前記患者に関する以前に格納された口腔内画像の前記リストを生成することを前記システムにさらに行わせ、前記生成されたリストが、前記特定された関心領域に対応する以前に格納された口腔内画像のみを含む、請求項11に記載の口腔内撮像システム。

30

【請求項13】

前記口腔内画像取込デバイスの位置および向きがユーザにより手動で調整される場合に、前記ディスプレイに表示された前記ライブ画像データが、前記口腔内画像取込デバイスにより取り込まれた画像のリアルタイムフィードである、請求項1に記載の口腔内撮像システム。

【請求項14】

前記非一時的メモリが第1のメモリユニットおよび第2のメモリユニットをさらに含み、前記命令が前記第1のメモリユニットに格納され、前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、前記第2のメモリユニットから前記患者の前記以前に格納された口腔内画像にアクセスすることで前記患者の前記以前に格納された口腔内画像にアクセスすることを前記システムに行わせ、前記新たな口腔内画像を前記第2のメモリユニットに格納することで前記新たな口腔内画像を前記非一時的メモリに格納することを前記システムに行わせる、請求項1に記載の口腔内撮像システム。

40

【請求項15】

手動で位置決め可能な口腔内画像取込デバイスの位置合わせを補助する方法であって、患者のライブ画像データを前記口腔内画像取込デバイスから受信するステップと、前記ライブ画像データをディスプレイに表示するステップと、非一時的メモリから前記患者の以前に格納された口腔内画像にアクセスするステップと、前記アクセスされた以前に格納された口腔内画像に基づいて位置合わせマスクをコンピュータシステムにより自動生成するステップと、

50

前記位置合わせマスクを前記ライブ画像データに重ねて前記ディスプレイに表示するステップと、

前記患者の新たな口腔内画像を前記ライブ画像データから取り込むステップと、

前記新たな口腔内画像を前記非一時的メモリに格納するステップと

を備える、方法。

【請求項 16】

前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされているかを判定するステップをさらに備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされていると決定したことに応答して、視覚的フィードバックを前記ディスプレイに表示するステップをさらに備える、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされていると決定したことに応答して、前記ライブ画像データから前記患者の前記新たな口腔内画像を自動的に取り込むステップをさらに備える、請求項 16 に記載の方法。

【請求項 19】

ユーザ入力を受信するステップと、

前記ユーザ入力を受信したことに応答して、前記ライブ画像データから前記新たな口腔内画像を取り込むステップと

をさらに備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 20】

エッジ発見ルーチンを適用して、前記患者の前記アクセスされた以前に格納された口腔内画像内の歯の少なくとも一部の第 1 の輪郭を生成するステップをさらに備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 21】

前記アクセスされた以前に格納された口腔内画像に基づいて前記位置合わせマスクを生成するステップが、前記第 1 の輪郭に基づいて前記位置合わせマスクを生成するステップを含む、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされているかを判定するステップと、

前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされていないと前記システムが決定した場合に、前記位置合わせマスクを前記ディスプレイ上に第 1 の色で表示するステップと、

前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされていると前記システムが決定した場合に、前記位置合わせマスクを前記ディスプレイ上に第 2 の色で表示するステップと

をさらに備える、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 23】

前記エッジ発見ルーチンを適用して、前記ライブ画像データ内の歯の少なくとも一部の第 2 の輪郭を生成するステップをさらに備え、前記ライブ画像データが前記位置合わせマスクと位置合わせされているかを判定するステップが、前記第 1 の輪郭が前記第 2 の輪郭に一致するかを判定するステップを含む、請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】

前記位置合わせマスクを前記ライブ画像データに重ねて前記ディスプレイ上に表示するステップが、前記アクセスされた以前に格納された口腔内画像の半透明版 (partially transparent version) を前記ライブ画像データに重ねて表示するステップを含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 25】

10

20

30

40

50

前記患者に関する以前に格納された口腔内画像のリストを表示するステップと、
前記リストからの以前に格納された口腔内画像の選択をユーザから受信するステップと

、
前記選択された以前に格納された口腔内画像に基づいて前記位置合わせマスクを生成するステップと

をさらに備える、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 26】

前記患者の口腔内の関心領域を特定するステップと、

前記患者に関する以前に格納された口腔内画像の前記リストを生成するステップと

をさらに備え、前記生成されたリストが、前記特定された関心領域に対応する以前に格納された口腔内画像のみを含む、請求項 25 に記載の方法。

10

【請求項 27】

前記ディスプレイに前記ライブ画像データを表示するステップが、前記口腔内画像取込デバイスの位置および向きがユーザにより手動で調整される場合に、前記口腔内画像取込デバイスにより取り込まれた画像のリアルタイムフィード(feed)を表示するステップを含む、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 28】

口腔内撮像システムであって、

手動で位置決め可能な手持ち式赤外線口腔内画像取込デバイスであって、赤外光を歯に投影し(project)、前記投影された赤外光で照明された前記歯の少なくとも一部の画像を

20

取り込むように構成された、口腔内画像取込デバイスと、

ディスプレイと、

プロセッサと、

非一時的メモリであって、

患者のライブ画像データを前記口腔内画像取込デバイスから受信し、

前記ライブ画像データを前記ディスプレイに表示し、

前記非一時的メモリから前記患者の以前に格納された口腔内画像にアクセスし、

エッジ発見ルーチンを適用して、前記患者の前記アクセスされた以前に格納された口腔内画像内の歯の少なくとも一部の第 1 の輪郭を生成し、

前記エッジ発見ルーチンを適用して、前記ライブ画像データ内の歯の少なくとも一部の第 2 の輪郭を生成し、

30

前記第 1 の輪郭が前記第 2 の輪郭と一致するかを判定し、

位置合わせマスクを前記ライブ画像データに重ねて前記ディスプレイに表示し、前記位置合わせマスクは、前記患者の前記アクセスされた以前に格納された口腔内画像内の前記歯の前記少なくとも一部の前記輪郭を含み、

前記第 1 の輪郭が前記第 2 の輪郭と一致すると前記システムが決定した場合に、視覚的表示を前記ディスプレイ上に提供する

ことを、前記プロセッサにより実行された場合に前記システムに行わせる命令を格納した非一時的メモリと

40

を備える、口腔内撮像システム。

【請求項 29】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、

前記第 1 の輪郭が前記第 2 の輪郭と一致しないと前記システムが決定した場合に、前記位置合わせマスク(alignment mask)を前記ディスプレイ上に第 1 の色で表示し、

前記第 1 の輪郭が前記第 2 の輪郭と一致する(matches)と前記システムが決定した場合に、前記位置合わせマスクを前記ディスプレイ上に第 2 の色で表示することにより、前記第 1 の輪郭が前記第 2 の輪郭と一致すると前記システムが決定した場合に、視覚的表示を前記ディスプレイ上に提供することを前記システムに行わせる、請求項 28 に記載の口腔内撮像システム。

【請求項 30】

50

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、前記第 1 の輪郭が前記第 2 の輪郭と一致すると前記システムが決定した場合に、前記ライブ画像データから新たな口腔内画像を自動的に取り込むことを前記システムにさらに行わせる、請求項 28 に記載の口腔内撮像システム。

【請求項 31】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、
ユーザ入力を受信し、
前記ユーザ入力を受信したことに応答して、前記ライブ画像データから新たな口腔内画像を取り込む
ことを前記システムにさらに行わせる、請求項 28 に記載の口腔内撮像システム。

10

【請求項 32】

前記非一時的メモリが第 1 のメモリユニットおよび第 2 のメモリユニットをさらに含み、前記命令が前記第 1 のメモリユニットに格納され、前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、前記第 2 のメモリユニットから前記患者の前記以前に格納された口腔内画像にアクセスすることで前記患者の前記以前に格納された口腔内画像にアクセスすることを前記システムに行わせる、請求項 28 に記載の口腔内撮像システム。

【請求項 33】

口腔内撮像システムであって、
手動で位置決め可能な手持ち式口腔内画像取込デバイスと、
ディスプレイと、
プロセッサと、
非一時的メモリであって、
患者のライブ画像データを前記口腔内画像取込デバイスから受信し、
前記ライブ画像データを前記ディスプレイに表示し、
前記非一時的メモリから前記患者の以前に格納された口腔内画像にアクセスし、
前記アクセスされた以前に格納された口腔内画像を前記ライブ画像データに重ねて表示し、
前記患者の新たな口腔内画像を前記ライブ画像データから取り込み、
前記新たな口腔内画像を前記非一時的メモリに格納する
ことを、前記プロセッサにより実行された場合に前記システムに行わせる命令を格納した非一時的メモリと
を備える、口腔内撮像システム。

20

30

【請求項 34】

前記命令が、前記プロセッサにより実行された場合に、前記アクセスされた以前に格納された口腔内画像の半透明版を前記ライブ画像データに重ねて表示することで、前記アクセスされた以前に格納された口腔内画像を表示することを前記システムに行わせる、請求項 33 に記載の口腔内撮像システム。

【請求項 35】

手動で位置決め可能な口腔内画像取込デバイスの位置合わせを補助する方法であって、
患者のライブ画像データを前記口腔内画像取込デバイスから受信するステップと、
前記ライブ画像データをディスプレイに表示するステップと、
非一時的メモリから前記患者の以前に格納された口腔内画像にアクセスするステップと、
前記以前に格納された口腔内画像を前記表示されたライブ画像データに隣接して表示するステップと、
前記表示されたライブ画像データと前記表示された以前に格納された口腔内画像とに基づいて前記口腔内画像取込デバイスの位置を調整する (adjusting) ステップと、
前記患者の新たな口腔内画像を前記ライブ画像データから取り込むステップと、
前記新たな口腔内画像を前記非一時的メモリに格納するステップと
を備える、方法。

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本発明の実施形態は口腔内画像取得に関し、より詳細には、2つの異なる時刻に取得された画像間の位置合わせを改良するための方法およびシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

[0002]口腔内撮像は、光学撮像デバイスを含むいくつかの撮像デバイス（またはカメラ）を用いて行うことができる。たとえば、レーザーおよび赤外線撮像デバイスは、杖状の手持ち式デバイスとして構成されていることが多い。デバイスは、歯科医または歯科技士（*dental technician*）により患者の口内の歯の画像を取り込むために操作される。いくつかの状況では、一人の患者の同一の歯列を繰り返し撮像することが有益な場合がある。たとえば関心領域（*region of interest*）の複数の画像は、追跡調査来院（*follow-up visits*）中に、問題および/または治療の進行を確認するために必要となることがある。しかしながら、手持ち式の口腔内撮像デバイスは、関心領域に対して手動で操作し配置する必要がある。2つの異なる時刻に取得された関心領域の画像が登録されてより簡単に比較されるように、同一の焦点位置から画像を取り込むために、人間が同様に手持ち式デバイス进行操作し配置することは難しい場合が多い。

10

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許出願公開第2012/0122053号

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

[0003]一実施形態では、本発明は、手動で位置決め可能な口腔内画像取込デバイスと、ディスプレイと、プロセッサと、非一時的コンピュータ可読メモリとを含む口腔内撮像システムを提供する。患者のライブ画像データが口腔内画像取込デバイスから受信され、ディスプレイに表示される。患者の以前に格納された口腔内画像が、非一時的メモリからアクセスされ、位置合わせマスクが、アクセスされた以前に格納された口腔内画像に基づいて生成される。位置合わせマスクが、ライブ画像データに重ねてディスプレイに表示される。システムは、患者の新たな口腔内画像をライブ画像データから取り込み、新たな口腔内画像を非一時的メモリに格納する。

30

【0005】

[0004]他の実施形態では、本発明は、手動で位置決め可能な口腔内画像取込デバイスの位置合わせを補助する方法を提供する。方法は、患者のライブ画像データを口腔内画像取込デバイスから受信するステップと、ライブ画像データをディスプレイに表示するステップとを含む。患者の以前に格納された口腔内画像が、メモリからアクセスされ、位置合わせマスクが、アクセスされた以前に格納された画像に基づいて自動生成される。位置合わせマスクが、ライブ画像データに重ねて表示される。患者の新たな口腔内画像がライブ画像データから取り込まれ、メモリに格納される。

40

【0006】

[0005]さらに他の実施形態では、本発明は、手動で位置決め可能な手持ち式赤外線口腔内画像取込デバイスを含む口腔内撮像システムを提供する。口腔内画像取込デバイスは、赤外光を歯に投影し、投影された赤外光で照明された歯の少なくとも一部の画像を取り込むように構成される。患者のライブ画像データが口腔内画像取込デバイスから受信され、ディスプレイに表示される。患者の以前に格納された口腔内画像が、メモリからアクセスされる。エッジ発見ルーチンが、格納された画像およびライブ画像の両方に適用されて、それぞれの画像から歯の少なくとも一部の輪郭の対が生成される。システムは、第1の輪

50

郭が第2の輪郭と一致するかを判定し、位置合わせマスクをライブ画像データに重ねて表示する。輪郭が一致するとシステムが決定した場合に、システムはさらに視覚的表示をディスプレイ上に提供する。たとえば、いくつかの実施形態では、輪郭が一致する場合に輪郭を第1の色で表示し、輪郭が一致しない場合に輪郭を第2の色で表示することで、視覚的表示は提供される。

【0007】

[0006]さらに他の実施形態では、本発明は、手動で位置決め可能な手持ち式口腔内画像取込デバイスを含む、口腔内撮像システムを提供する。ライブ画像データが口腔内画像取込デバイスから受信され、ディスプレイに表示される。患者の以前に格納された口腔内画像が、非一時的メモリからアクセスされ、ライブ画像データに重ねてディスプレイに表示される。システムはさらに、患者の新たな口腔内画像をライブ画像データから取り込み、新たな口腔内画像を非一時的メモリに格納する。

10

【0008】

[0007]本発明の他の態様は、詳細な説明および添付図面を考慮することで明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1A】[0008]一実施形態による口腔内撮像デバイスの斜視図である。

【図1B】[0009]図1Aの口腔内撮像デバイスの遠位ヘッドの斜視図である。

【図2】[0010]患者の歯の画像を取り込むために図1Aの口腔内撮像デバイスを使用している歯科専門家の斜視図である。

20

【図3】[0011]図1Aの口腔内撮像デバイスを含む図2の撮像システムのブロック図である。

【図4】[0012]図2の撮像システムを用いて口腔内画像を取得するための方法のフローチャートである。

【図5】[0013]図4の方法における位置合わせマスクとして使用する格納された画像を選択するための方法のフローチャートである。

【図6】[0014]図4の方法における位置合わせマスクの表示を調整するための方法のフローチャートである。

【図7】[0015]ユーザに視覚的な位置合わせのフィードバックを与えるように図4の方法における位置合わせマスクを表示するための方法のフローチャートである。

30

【図8】[0016]図1Aの撮像デバイスがずれて配置された状態の、半透明(partially transparent)な位置合わせマスクを用いた図2の撮像システムのグラフィカルユーザインターフェースの図である。

【図9】[0017]図1Aの撮像デバイスが適切に位置合わせされた状態の、半透明な位置合わせマスクを用いた図2の撮像システムのグラフィカルユーザインターフェースの図である。

【図10】[0018]図1Aの撮像デバイスがずれて配置された状態の、輪郭位置合わせマスクを用いた図2の撮像システムのグラフィカルユーザインターフェースの図である。

【図11】[0019]図1Aの撮像デバイスが適切に位置合わせされた状態の、輪郭位置合わせマスクを用いた図2の撮像システムのグラフィカルユーザインターフェースの図である。

40

【図12】[0020]位置合わせマスクをライブ画像フィード上に重ねて表示し、位置合わせマスクに対するソース画像を無変更の形式で表示する、図2の撮像システムのグラフィカルユーザインターフェースの図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[0021]本発明の任意の実施形態が詳細に説明される前に、本発明が、その用途において、以下の記載で説明されるまたは以下の図面で例示される構成の細部およびコンポーネントの配置に限定されないことを理解されたい。本発明は他の実施形態が可能であり、様々

50

な方法で実施または実行可能である。

【0011】

[0022]複数のハードウェアおよびソフトウェアベースのデバイス、ならびに複数の異なる構造コンポーネントを用いて本発明を実施できることにも留意されたい。加えて、議論のためにコンポーネントの大部分がハードウェアのみで実装されているかのように例示および記述されている場合があるハードウェア、ソフトウェア、および電子コンポーネントまたはモジュールを本発明の実施形態が含む場合があることを理解されたい。しかしながら、少なくとも1つの実施形態において、本発明の電子ベースの態様が、1つまたは複数のプロセッサにより実行可能な（たとえば非一時的コンピュータ可読媒体に格納された）ソフトウェアで実装できることを、当業者であればこの詳細な説明を読むことに基づいて理解するはずである。したがって、複数のハードウェアおよびソフトウェアベースのデバイス、ならびに複数の異なる構造コンポーネントを利用して本発明を実装できることに留意されたい。たとえば、本明細書に記載の「制御ユニット」および「コントローラ」は、標準的な処理コンポーネント、たとえば1つまたは複数のプロセッサ、非一時的コンピュータ可読媒体を含む1つまたは複数のメモリモジュール、1つまたは複数の入力/出力インターフェース、およびコンポーネントを接続する様々な接続（たとえば、システムバス）を含むことがある。

10

【0012】

[0023]図1Aに、手持ち式赤外線口腔内撮像デバイスの一例を示す。デバイス100は、患者の口腔に挿入される撮像ヘッド101と、歯科専門家（たとえば、歯科医）の手に保持されるハンドル103とを含む。ボタン105は、ハンドル103の背面側に配置される。図1Bに、撮像ヘッド101をさらに詳細に示す。ヘッド101は、患者の1本の歯の両側面にフィットするように離間した1対のアーム107を含む。赤外光源109が各アーム107上に配置され、デバイス100が患者の歯の周囲に適切に配置された場合に赤外光で歯を照明するように配向されている。デバイスの筐体内に配置されたカメラ（図示せず）は、照明された歯の画像を、2つのアーム107の間の隙間の近傍に配置されたレンズ111を通して取り込む。いくつかの構成では、カメラは、ボタン105がユーザに押されたことに応答して、画像を取り込むように構成される。

20

【0013】

[0024]図2に、使用中の1つのそのような手持ち式デバイスの一例を示し、図1Aおよび図1Bに示されたような手持ち式デバイスを含む撮像システムの付加的なコンポーネントを例示する。図2に示されるように、手持ち式デバイス201は、ケーブル211によりコンピュータ203に接続される。この例では、コンピュータ203は、本明細書に記載の機能を提供するソフトウェア命令を実行する標準的なデスクトップコンピュータシステムを含む。しかしながら、他の構成では、コンピュータ203は、本明細書に記載の機能を実行するように構成された特別仕様のシステム、たとえば、プロセッサと、プロセッサにより実行される命令を格納した非一時的コンピュータ可読メモリとを含むシステムと交換することができる。また、コンピュータ203は、表示画面205、キーボード207、マウス209と接続される。

30

【0014】

[0025]より詳細に以下で論じられるように、システムはさらに、以前に取り込まれた画像を格納しており、これは手持ち式撮像デバイスの位置合わせを補助するために使用されることになる。これらの歯科画像は、コンピュータ可読命令と同じメモリに格納することができ、または、別個の専用の非一時的コンピュータ可読メモリに格納することができる。たとえば、いくつかのシステムでは、歯科画像はリモートサーバまたはクラウドコンピューティング環境に格納され、本明細書に記載の機能を提供する実行可能命令はローカルメモリデバイスに格納される。したがって、特段の指定のない限り、本明細書で使用される「メモリ」という用語は、単一の物理メモリユニットまたは複数の別個の物理メモリユニットと解釈することができる。

40

【0015】

50

[0026]使用中に、歯科専門家はデバイス201をハンドルで手に持ち、患者の歯の1つまたは複数がアームの間に配置され赤外光源で照明されるように撮像ヘッドを患者の口の中に配置する。デバイス201内に配置されたカメラにより取り込まれたライブ画像データは、ケーブル211を経由してコンピュータ203に送信される。そして、ライブ画像データは表示画面205に表示され、歯科専門家がリアルタイムで見ることができる。様々な入力制御装置、たとえばキーボード207およびマウス209を用いて、歯科専門家は以前に格納された画像にアクセスすることもでき、表示画面205に表示させることができる。

【0016】

[0027]赤外線デバイスおよび図2に示されたシステムは、歯科専門家に、X線システムであれば生じるはずの放射能に長時間（または全く）さらされることなくリアルタイム撮像データを提供する。歯科専門家は、後で検索し分析するために追加の画像を取り込むこともできる。図1A、図1Bおよび図2に記載の手持ち式デバイスのより詳細な例は、DEXIS Carivu（商標）であり、米国特許出願公開第2012/0122053号にさらに詳細に記載されており、その全内容が本明細書に引用により組み込まれている。

10

【0017】

[0028]図3に、図2のシステムのコンポーネントをブロック図形式で示す。手持ち式口腔内撮像デバイス201は、1つまたは複数の光源109およびアクションボタン105、ならびに画像を取り込むための内蔵カメラ301を含む。手持ち式口腔内撮像デバイス201は、画像処理システム203（たとえば、図2のコンピュータ203）と双方向通信を行う。図3に示された例は双方向通信を行うが、いくつかの他の構成では、手持ち式デバイス201は、一方向のみで通信する場合がある（すなわち、カメラ301により取り込まれた画像データを画像処理システム203に送信する）。

20

【0018】

[0029]上述のように、画像処理システム203はデスクトップコンピュータシステム上で実装することができ、または、特定用途向けのスタンドアロンシステムとして実装することができる。この例の画像処理システム203は、プロセッサ303およびメモリ305を含む。上記で論じられたように、メモリ305は、本明細書に記載のシステム機能を提供するためにプロセッサ303により実行される命令を格納した非一時的コンピュータ可読メモリである。画像処理システム203は、手持ち式口腔内デバイス201および他の外部システムならびに周辺機器との通信を実行するための入力/出力インターフェース307をさらに含む。たとえば、I/Oインターフェース307を経由して、画像処理システム203は、ディスプレイ205に表示される画像データを送信し、付属のキーボード207およびマウス209からユーザ入力を受信する。

30

【0019】

[0030]とりわけ、画像処理システム203は、歯科専門家が同一視点から一連の画像を取り込むのを補助するように構成され、これにより、一連の画像を分析および評価して、様々な歯の状態の進行を監視できるようにする。しかしながら、撮像デバイスは手持ち式であるので、歯科専門家がデバイスを適切に、再現性良く、確実に配置することは困難である。それゆえ、画像処理システム203は、1つまたは複数の以前に格納された画像との適切な位置合わせが実現されることを補助し、場合によっては保証するための、インタラクティブなユーザガイダンスを提供するように構成される。

40

【0020】

[0031]図4に、手持ち式デバイスの位置合わせを補助するために画像処理システム203により実行される一方法の一例を示す。新たな撮像セッションが開始された場合（ステップ401）、手持ち式デバイスにより取り込まれた画像のライブフィードプレビューが表示画面に表示される（ステップ403）。ライブフィード画像データは、手持ち式ツール内に配置されたカメラにより取り込まれ、有線または無線通信インターフェースにより画像処理システムに送信される。この例では、位置合わせ補助機能は任意選択であるので

50

、位置合わせ補助がオフにされている場合（ステップ405）、画像処理システムは、デバイス上に配置された「取り込み」ボタンが押されたことを示す手持ち式デバイスからの信号を単に監視する（ステップ407）。ボタンが押された場合、画像処理システムは、手持ち式デバイスから受信されたライブフィード画像データから新たな画像を取り込み格納する（ステップ409）。取り込みボタンが押されなかった場合、画像処理システムは、表示画面上でライブフィードプレビューを更新および表示し続ける（ステップ411）。

【0021】

[0032]位置合わせ補助機能が起動された場合（ステップ405）、画像処理システムは、ユーザに以前に格納された画像をメモリから選択するように促し（ステップ413）、選択された画像を用いて位置合わせマスクを生成し、これは表示画面上でライブフィード画像データに重ねて表示される（ステップ415）。以前の画像がライブフィード画像に重ねられた状態で、ユーザは、ライブフィード画像が以前に格納された画像に適合するまで、手持ち式撮像デバイスの位置および向きを調整し続けることができる。図4の例では、システムは、ユーザが取り込みボタンを押して（ステップ407）システムに新たな画像を取り込ませ格納させる（ステップ409）まで、ライブフィード画像を更新し続ける（ステップ411）。しかしながら、いくつかの構成では、以下でさらに論じられるように、システムは、特定の前提条件が満たされた場合にライブフィードデータから新たな画像を自動的に取り込むように構成することができる。

【0022】

[0033]いくつかの構成では、ユーザに以前に格納された画像を選択するように指示するシステムにより表示されるプロンプトは、単にファイルエクスプローラウィンドウへのアクセスを与える。そして、ユーザは独自の階層型ファイル構造を定義することができ、これは、たとえば患者毎の別々のフォルダと、特定の歯または「関心領域」を識別する患者毎の1つまたは複数のサブフォルダとを含む。他の構成では、ユーザは患者を特定して新たな撮像セッションを開始するので、プロンプトは、その特定の患者に対応する一連の以前の画像のみを表示する。さらに他の構成では、図5に示されるように、システムは、ユーザに特定の関心領域（たとえば歯番号）を特定するよう促し（ステップ501）、指定された関心領域についての全ての以前に格納された画像のリストを表示する（ステップ503）。結果としてユーザは、位置合わせマスクとして機能する、特定された関心領域に対応する格納された画像のみを選択することができる（ステップ505）。

【0023】

[0034]いくつかの構成では、位置合わせマスクは、単にライブフィードデータと同じウィンドウに表示された以前の画像のコピーとして、生成される。しかしながら、いくつかの例では、図6に示されるように、ユーザは不透明度設定を特定することができ（ステップ601）、ライブフィード画像データがユーザにさらに視認可能になるように、以前に格納された画像の表示不透明度が調整される（ステップ603）。いくつかの構成では、不透明度設定は、画像取得処理全体を通して（たとえば、表示画面上のグラフィカルユーザインターフェースに表示されたスライダバーまたは他のコントロールを用いて）ユーザにより調整可能であり、位置合わせマスクの表示不透明度（すなわち、半透明な以前に格納された画像）は、ほぼリアルタイムで調整されることになる。他の構成では、不透明度設定はシステムで事前定義されており、ユーザにより調整できない。

【0024】

[0035]システムの他の構成は、さらに他の種類の位置合わせマスクを利用するように構成することができる。たとえばシステムは、歯の輪郭を定義し、ライブフィードデータに重ねられた以前の画像から歯の輪郭のみを表示するように生成することができる。さらに、いくつかの構成では、ユーザは自分の好みに合わせて、またはライブフィードデータもしくは以前に格納された画像の内容および特徴に基づいて、複数の利用可能な位置合わせマスクから選択することができる。加えて、上述のように、システムのいくつかの構成は、ライブフィードデータと以前に格納された画像との間の位置合わせの度合いを分析し、

特定の条件が満たされた場合にライブフィードデータから画像を自動的に取り込んで格納するように構成される。

【0025】

[0036] 図7に、以前に格納された画像からの歯の輪郭を、重ねられる位置合わせマスクとして利用し、適切な位置合わせが達成された場合にユーザに自動的に通知し、場合によっては、適切な位置合わせが検出された場合にライブフィードデータから画像を自動的に取り込む、図2のシステムを用いた位置合わせ補助を提供するための方法を示す。ユーザが位置合わせマスクとして機能する以前に格納された画像を選択した後、システムは、選択された格納された画像にエッジ発見ルーチンを適用し(ステップ701)、格納された画像から歯の輪郭を生成する(ステップ703)。同一のエッジ発見ルーチンがライブフィード画像データに定期的に適用されて(ステップ705)、ライブフィードデータから歯の輪郭が生成される(ステップ707)。

10

【0026】

[0037] システムは2つの生成された輪郭を比較して、定義された許容範囲内で「一致」するかを判定する(ステップ709)。たとえば、システムは、以前に格納された画像の輪郭の画素から定義された距離よりも遠い、ライブフィードの輪郭からの画素が存在しない場合に、輪郭が「一致する」と結論付けることができる。そのような単純化されたルーチンは、マーカーまたは登録を必ずしも必要としないはずである。しかしながら、場合によっては、自動位置合わせ検出メカニズムは、一致をより困難または不可能にする歯の形状の変化にさらに影響されやすい場合がある。より高度な「一致」検出ルーチンは、両方の画像に共通した特定の特徴(たとえば、歯または詰め物の上隅)を識別し、これらの共通の特徴を「マーカー」として使用してより高度な位置合わせ分析を実現するように実装することができる。

20

【0027】

[0038] ライブフィードの輪郭が以前に格納された画像の輪郭と一致するかを判定するためにいずれのメカニズムが利用される場合であっても(ステップ709)、システムは、以前に格納された画像の輪郭をライブフィード画像上に位置合わせマスクとして重ねて、ライブフィード画像データを表示画面に表示する。「一致」が検出されず、ライブフィードデータが以前に格納された画像と位置合わせされていないとシステムが決定した場合、システムは、位置合わせマスク輪郭を第1の色(たとえば赤)で表示する(ステップ711)。「一致」が検出され、ライブフィードデータが以前に格納された画像と適切に位置合わせされているとシステムが決定した場合、位置合わせマスク輪郭は第2の色(たとえば緑)で表示される(ステップ713)。

30

【0028】

[0039] いくつかの構成では、位置合わせマスクの色の変更、または他の音声もしくは視覚のプロンプトが、ユーザにアクションボタンを押し、ライブフィードデータから画像を取り込むよう指示するために生成される。しかしながら、いくつかの構成では、システムは、適切な位置合わせが検出され次第、ライブフィード画像データから画像を自動的に取り込み格納するように構成することができる。さらに他の構成では、ライブフィード画像データから画像を取り込み格納するために、システムは、位置合わせが検出されたときに画像が自動的に取り込まれるか、またはユーザが「取り込み」ボタンを押すことを求められるかをユーザに選択させることができる。

40

【0029】

[0040] 上記で論じられたように、本明細書に記載のシステムの様々な構成は、生成されたライブフィードデータに重ねて表示される、異なる位置合わせマスクを有することができる。図8~図12に、位置合わせ処理の間の様々な点における、ユーザに対して表示画面に表示されるグラフィカルユーザインターフェースの例を示す。

【0030】

[0041] 図8および図9に、格納された画像の半透明版を位置合わせマスクとして利用する、表示画面(たとえば表示画面205)に表示されるグラフィカルユーザインターフェ

50

ースの一例を示す。表示されたユーザインターフェースは、ライブ画像データ 802 を表示する単一の画像枠 801 を含む。以前に格納された画像 803 もまた同一のウィンドウ内に表示され、半透明化されて固定の位置合わせマスクとして機能する。上記で論じられたように、位置合わせマスクの不透明度は、事前定義された設定（たとえば、静的なシステム設定またはユーザ調整可能な設定）に従って設定することができる。あるいは、この例では図示されていないが、調整コントロールを、ユーザがほぼリアルタイムで位置合わせマスクの不透明度を調整できるようにするために、表示されたユーザインターフェースに含めることができる。さらに、この例は透明性なしで表示されたライブフィード画像と、半透明で表示された位置合わせマスクとを図示しているが、システムの他の構成では、ライブフィード画像を半透明で表示しながら、位置合わせマスクを透明性なしで表示することができる。さらに他の構成では、ユーザは、位置合わせマスクまたはライブフィード画像のいずれが半透明で表示されるかを自分の好みに基づいて選択することができる。

10

20

30

40

50

【0031】

[0042] 図 8 および図 9 の表示されたユーザインターフェースは、患者の名前を表示するヘッダー 805 と、撮像セッションについての「関心領域」をユーザに選択させる一連のコントロールとを含む。「歯番号」という見出しでラベルされている場合、これらのコントロールは、「マイクروفオン」ボタン 809 を任意選択で含むことができ、これは選択された場合に、ユーザに歯番号を言葉で指定できるようにする。「歯番号」コントロールは、「マップ」ボタン 811 をさらに含むことができ、これは選択された場合に、歯列弓の完全なマップを画面に表示させる。そして、ユーザは、表示されたマップ上の適切な位置をクリックすることで特定の歯を選択することができる。関心領域が選択されると、ユーザインターフェースは、選択された歯番号を「歯番号」フィールド 807 に表示する。いくつかの実施形態では、ユーザは、キーボードを用いて「歯番号」フィールド 807 に歯番号を直接入力することで特定の関心領域を定めることもできる。以下でさらに詳細に論じられるように、関心領域（すなわち、特定の歯番号）を特定すると、位置合わせマスクとして使用するために選択できる利用可能な以前の画像が限定され、これによりユーザが位置合わせマスクに好適な画像を発見することがより簡単になる。この例では、特定された歯番号はさらに、位置合わせマスクとしての起こり得る将来の使用などのために、画像をカテゴリ化するためのメタデータとして、任意の新たな取り込まれた画像に付加されることになる。

【0032】

[0043] ユーザインターフェースは、様々なカメラコントロールをさらに含む。たとえば、上述のように、画像枠 801 内に表示されたライブフィード画像 802 は通常、リアルタイムまたはほぼリアルタイムに更新される。図 8 および図 9 のユーザインターフェースは、ライブフィードを停止し、ライブフィードデータから静止画像を表示することができる一時停止ボタン 817 を含む。ライブフィードが一時停止されると、ユーザは「承認」ボタン 819 を押して、ライブフィードデータからの表示された画像を新たな画像ファイルとして格納させることができる。サムネイルスクロールコントロール 821 は、現在の撮像セッション中に取り込まれた（たとえば「承認された」）新たな画像のサムネイルを表示する。ユーザはまた、スクロール 821 内のサムネイル画像の 1 つを選択することで最近取り込まれた画像の 1 つを画像枠 801 内で見ることができ、ボタン 822 を選択することで画像処理フィルタを選択的に適用することができる。画像を取り込んだ後、ユーザは、「完了」ボタン 815 を選択することで、撮像セッションを終了させることができる。

【0033】

[0044] 上述のように、図 8 および図 9 の例で使用される位置合わせマスク 803 は、以前の撮像セッション中に取り込まれた他の画像の半透明版である。図 8 および図 9 のユーザインターフェースは、以前の撮像セッション中に取り込まれた同一の定められた関心領域に対応する同一の患者の画像のサムネイル版を表示する一連のサムネイルスクロールコントロール 823 を表示する。図 8 および図 9 の例は 2 つの別個のスクロール 823 を含

み、各スクロールは、2つの以前の撮像セッションの各々の間に取り込まれた関心領域についての全ての画像を表示する。最も直近の以前のセッションの間に取り込まれた全ての画像が、上のスクロールコントロール823内に表示され、他のそれ以前のセッションの間に取り込まれた全ての画像が、下のスクロールコントロール823内に表示される。

【0034】

[0045]ユーザはまた、いずれかのスクロールコントロール823内の以前の画像のうちの1つの画像のサムネイルを選択し「比較」ボタン813をクリックすることで、以前のセッションからの画像を無変更の形式で(すなわち、位置合わせマスクとしてではなく)見ることができる。「比較」ボタン813を選択すると、第2の画像枠が(たとえば、下記の図12のように)表示され、以前の画像がライブフィード画像の隣で見られるようになる。ユーザはまた、ボタン824を選択することで画像処理フィルタを以前に格納された画像に適用することを選択的に選ぶことができる。ユーザが位置合わせマスクとして使用したい以前の画像が特定された場合、ユーザは「ガイド」ボタン814を選択する。「ガイド」ボタン814を選択すると、スクロールコントロール823から選択されたサムネイルに対応する位置合わせマスク803が生成され、画像枠801内でライブフィード画像データ802に重ねて表示される。

10

【0035】

[0046]位置合わせマスク803をライブ画像データ802に重ねて画像枠801内に表示することに加えて、図8および図9に示されたシステムを用いて、位置合わせマスク803を現在の撮像セッション中に取り込まれた静止画像に重ねて表示することができる。これを行うためには、ユーザは、取り込まれた画像をサムネイルスクロールコントロール821から選択して、新たに取り込まれた静止画像を画像枠801内に表示させることになる。ユーザはまた、以前に取り込まれた画像をサムネイルスクロールコントロール823の1つから選択し、「ガイド」ボタン814を選択することになる。そして、システムは、スクロールコントロール823から選択されたサムネイルに対して位置合わせマスク803を生成することになり、位置合わせマスク803を画像枠801内に、スクロールコントロール821から選択されたサムネイルに対応する現在の撮像セッションからの静止画像に重ねて表示することになる。このようにして、静止画像が現在の撮像セッションで取り込まれた後、ユーザは、他の以前の画像に基づいて追加の位置合わせマスクを生成し続けて、新たに取り込まれた画像が、1つの選択された以前の画像だけでなく、一連の他の以前の画像とも位置合わせされることを確保することができる。

20

30

【0036】

[0047]上記で論じられたように、半透明な以前の画像を位置合わせマスクとして使用することで、ユーザは、新たに取り込まれた画像が以前に取り込まれた画像と適切に位置合わせされるように手持ち式デバイスが配置されているかを判断できるようになる。図8の画像枠801内に示された画像は、ライブフィードデータが以前に格納されたデータと適切に位置合わせされていないことを示す。表示された画像に基づいて、ユーザは、新たな画像を取り込む前に、手持ち式デバイスの位置がさらに調整されなければならないことを知る、すなわちライブ画像データ802が位置合わせマスク803と一致するまで、ユーザは手持ち式デバイスをあちこちに動かさなければならない。いくつかの構成では、システムは、画面上の指示または音声の合図を与えて、手持ち式デバイスを動かして適切な位置合わせで配置する方法をユーザに指示するように構成することができる。図9に、適切に位置合わせされたライブフィードデータおよび位置合わせマスクを示す。

40

【0037】

[0048]図10および図11に、以前に格納された画像からの歯の輪郭を位置合わせマスクとして利用する、表示画面(たとえば表示画面205)に表示された類似のグラフィカルユーザインターフェースの一例を示す。このグラフィカルユーザインターフェースは、手持ち式デバイスからのライブフィード画像データを表示し、以前に格納された画像に対して行われたエッジ発見ルーチンにより生成された輪郭1003をさらに表示する、画像枠1001をさらに含む。図8および図9の例のように、図10および図11のユーザイ

50

ンターフェースは、ヘッダバー 1005、「歯番号」フィールド 1007、(歯番号を言葉で選択するための)音声コントロール 1009、マップボタン 1011、比較ボタン 1013、ガイドボタン 1014、「完了」ボタン 1015、一時停止ボタン 1017、および承認ボタン 1019を含む。図 10 および図 11 のユーザインターフェースは、現在のセッションの画像サムネイルスクロールコントロール 1021、現在のセッションの画像フィルタ/処理ボタン 1022、1つまたは複数の以前のセッションの画像サムネイルスクロールコントロール 1023、および以前のセッションの画像フィルタ/処理ボタン 1024 をさらに含む。別途指定された場合を除いて、図 10 および図 11 のユーザインターフェースの例における様々なコントロールおよび表示は、図 8 および図 9 の例で同様に名付けられラベルされた機能と同一の目的を有し、同一の機能を提供する。

10

【0038】

[0049]また、表示枠 1001 内でライブフィード画像データ(または、現在の撮像セッション中に取り込まれた静止画像)上に重ねられた位置合わせマスク 1003 により、ユーザは適切な位置合わせが達成されているかを判断できるようになる。図 10 に位置合わせマスク 1003 とは位置がずれたライブフィード画像データを示し、図 11 に位置合わせマスク 1003 と適切に位置合わせされたライブフィード画像データを示す。上述のように、適切な位置合わせが達成されたかをユーザに示すために、様々な視覚、触覚、および音声の合図を生成することができる。たとえば、図 10 では、ライブフィード画像が位置合わせマスク 1003 と位置合わせされていないことを示すために、位置合わせマスク輪郭 1003 は第 1 の色(たとえば赤)で表示される。逆に、図 11 の例では、ライブフィード画像が位置合わせマスク 1003 と位置合わせされており、したがって手持ち式デバイスが適切に配置され配向されていることを示すために、位置合わせマスク輪郭 1003 は第 2 の色(たとえば緑)で表示される。任意選択で、位置合わせ(またはその欠如)は、可聴音および/または手持ち式デバイスの振動で示すこともできる。

20

【0039】

[0050]図 12 に、位置合わせ補助を提供するユーザインターフェースの他の例を示す。図 10 および図 11 の例のように、図 12 のユーザインターフェースは、手持ち式デバイスから受信されたライブ画像データと輪郭位置合わせマスク 1203 とを表示する画像枠 1201 を含む。このユーザインターフェースは、上述のように、ヘッダバー 1205、「歯番号」フィールド 1207、(歯番号を言葉で指示するための)音声コントロール 1209、マップボタン 1211、比較ボタン 1213、「完了」ボタン 1215、一時停止ボタン 1217、承認ボタン 1219、およびサムネイルスクロール 1221 をさらに含む。

30

【0040】

[0051]図 12 のユーザインターフェースは、ライブ画像フィード枠 1201 の右に表示された追加の画像枠 1225 をさらに含む。ライブフィード画像データ(または現在の撮像セッションから新たに取り込まれた画像)がライブ画像フィード枠 1201 に表示されるのと同時に、この第 2 の画像枠 1225 内で、ユーザは以前に格納された無変更の画像を見ることができる。第 2 の画像枠 1225 の下に配置されたサムネイルスクロール 1223 は、(ヘッダバー 1205 内で特定された)患者名と(「関心領域」コントロール 1207 で特定された)関心領域との両方に対応する全ての以前に格納された画像のサムネイル版を表示する。ユーザがこの第 2 のサムネイルスクロール 1223 からサムネイルの 1 つを選択した場合、対応する画像が第 2 の画像枠 1225 に表示される。位置合わせマスク輪郭 1203 の基礎として使用される以前に格納された画像を指定するためには、ユーザは、第 2 のサムネイルスクロール 1223 の隣に配置されたチェックボックス 1227 をさらに選択しなければならない。このようにして、ユーザは、複数の以前に格納された画像のうちのいずれかの隣に表示されたライブフィード画像データ、一時停止された画像、または現在の撮像セッション中に取り込まれた新たな画像を見ることができる。さらに、以前に格納された画像が位置合わせマスクとして機能するために選択されると、(第 1 の画像枠 1201 内で)ライブフィード画像上に表示された位置合わせマスク 1203

40

50

を変更することなく、（第2の画像枠1225内で）他の以前に格納された画像を見続けることができる。

【0041】

[0052]いくつかのシステムでは、図12のユーザインターフェースは標準的なインターフェースとして使用され、全ての撮像セッションにおいてユーザに対して常に表示される。他のシステムでは、図12のユーザインターフェースは、ユーザが単一画像枠ユーザインターフェース（たとえば図8~11）内の「比較」ボタンを選択して第2の画像枠を表示させた場合にのみ表示される。単一画像枠およびデュアル画像枠ビューの間で選択的に切り替え可能なユーザインターフェースを実装したシステムでは、ユーザは、「比較」ボタン1213を非選択状態にすることで、またはいくつかのシステムでは「完了」ボタン1215を押すことで、単一画像枠ビューに戻ることができる。

10

【0042】

[0053]本明細書に記載のシステムは、位置合わせマスク（たとえば半透明な画像または輪郭）をライブフィード画像データに重ねることを主に念頭に置いているが、ユーザが撮像デバイスの適切な配置および配向を実現するのにサポートするための他の情報を提供するために表示画面を用いることができる。ユーザが患者の歯の状態を評価するのに役立つ追加情報を提供することもできる。

【0043】

[0054]たとえば、撮像デバイスが歯の表面に対して押された度合い（すなわち、加えられた圧力）により、取り込まれた画像の明るさおよびコントラストに影響を与えることができる。利用される位置合わせマスクの種類次第で、適切な圧力が加えられているか、および明るさ/コントラストがライブフィードデータと格納された画像との間で適切に一致しているかを評価することは困難または不可能である場合がある。数ある利益の中でも特に、図12のユーザインターフェースのサイドバイサイド構成により、ユーザは明るさおよびコントラストの特性を評価できるようになる。このインターフェースを用いることで、ユーザは、画面の左側部分を用いて撮像デバイスの適切な配向および配置を評価することができ、画面の左側のライブフィード画像データと画面の右側の以前に格納された画像とを視覚的に比較することで、評価圧力および明るさ特性を監視することができる。

20

【0044】

[0055]このようにして、本発明はとりわけ、手持ち式歯科撮像デバイスを用いて適切な一貫した位置合わせを有する一連の歯科画像を歯科専門家が取り込むのを補助するためのシステムおよび方法を提供する。本発明の様々な特徴および利点は、以下の特許請求の範囲に記載されている。

30

【符号の説明】

【0045】

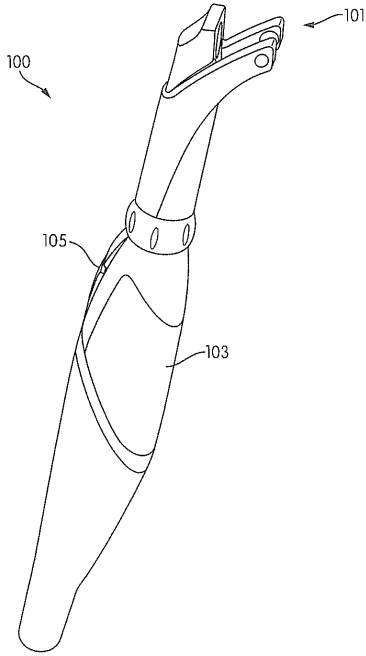
- 100 手持ち式赤外線口腔内撮像デバイス
- 101 撮像ヘッド
- 103 ハンドル
- 105 アクションボタン
- 107 アーム
- 109 赤外光源
- 111 レンズ
- 201 手持ち式口腔内撮像デバイス
- 203 コンピュータ、画像処理システム
- 205 表示画面、ディスプレイ
- 207 キーボード
- 209 マウス
- 211 ケーブル
- 301 カメラ
- 303 プロセッサ

40

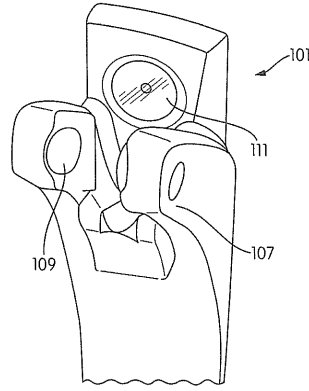
50

3 0 5	メモリ	
3 0 7	入力/出力インターフェース	
8 0 1	画像枠	
8 0 2	ライブ画像データ、ライブフィード画像、ライブフィード画像データ	
8 0 3	以前に格納された画像、位置合わせマスク	
8 0 5	ヘッダバー	
8 0 7	「歯番号」フィールド	
8 0 9	「マイクロフォン」ボタン	
8 1 1	「マップ」ボタン	
8 1 3	「比較」ボタン	10
8 1 4	「ガイド」ボタン	
8 1 5	「完了」ボタン	
8 1 7	一時停止ボタン	
8 1 9	「承認」ボタン	
8 2 1	サムネイルスクロールコントロール	
8 2 2	ボタン	
8 2 3	サムネイルスクロールコントロール	
8 2 4	ボタン	
1 0 0 1	画像枠、表示枠	
1 0 0 3	輪郭、位置合わせマスク、位置合わせマスク輪郭	20
1 0 0 5	ヘッダバー	
1 0 0 7	「歯番号」フィールド	
1 0 0 9	音声コントロール	
1 0 1 1	マップボタン	
1 0 1 3	比較ボタン	
1 0 1 4	ガイドボタン	
1 0 1 5	「完了」ボタン	
1 0 1 7	一時停止ボタン	
1 0 1 9	承認ボタン	
1 0 2 1	現在のセッションの画像サムネイルスクロールコントロール	30
1 0 2 2	現在のセッションの画像フィルタ/処理ボタン	
1 0 2 3	以前のセッションの画像サムネイルスクロールコントロール	
1 0 2 4	以前のセッションの画像フィルタ/処理ボタン	
1 2 0 1	画像枠、ライブ画像フィード枠、第1の画像枠	
1 2 0 3	輪郭位置合わせマスク、位置合わせマスク輪郭、位置合わせマスク	
1 2 0 5	ヘッダバー	
1 2 0 7	「歯番号」フィールド、「関心領域」コントロール	
1 2 0 9	音声コントロール	
1 2 1 1	マップボタン	
1 2 1 3	比較ボタン	40
1 2 1 5	「完了」ボタン	
1 2 1 7	一時停止ボタン	
1 2 1 9	承認ボタン	
1 2 2 1	サムネイルスクロール	
1 2 2 3	第2のサムネイルスクロール	
1 2 2 5	追加の画像枠、第2の画像枠	
1 2 2 7	チェックボックス	

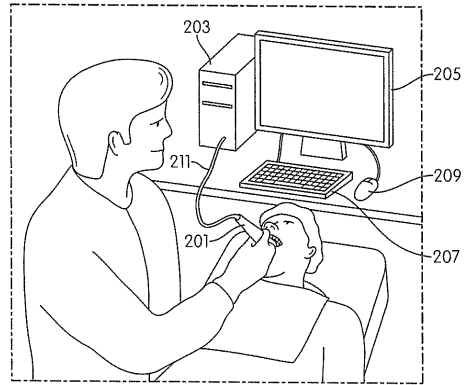
【図 1 A】



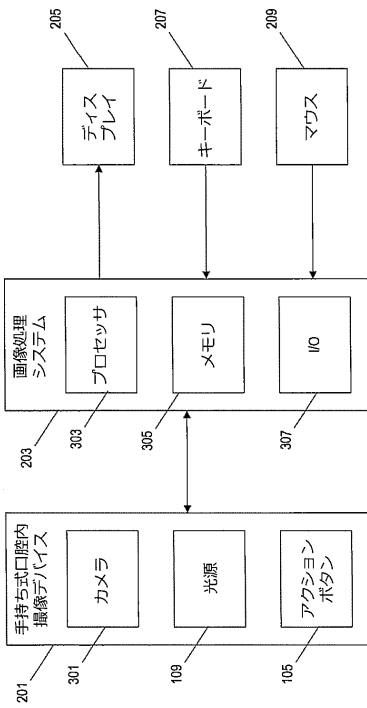
【図 1 B】



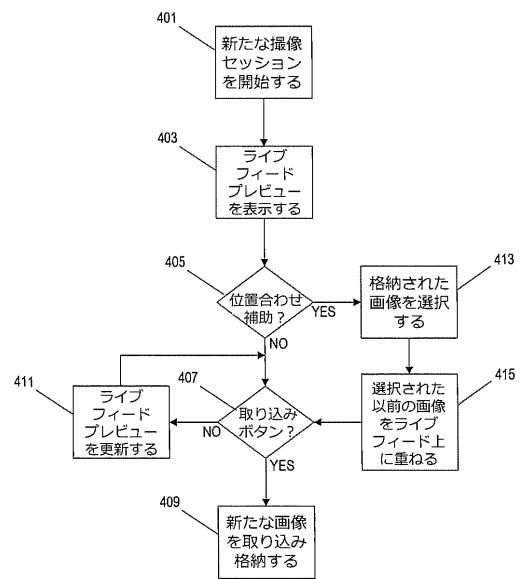
【図 2】



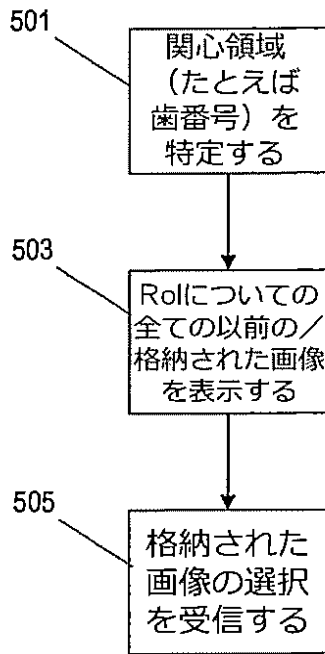
【図 3】



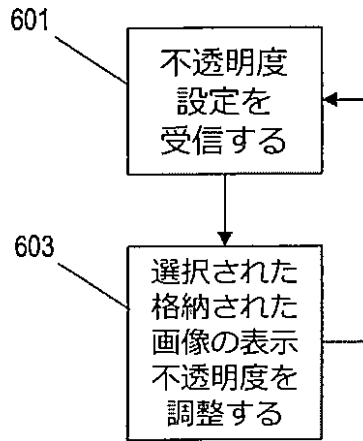
【図 4】



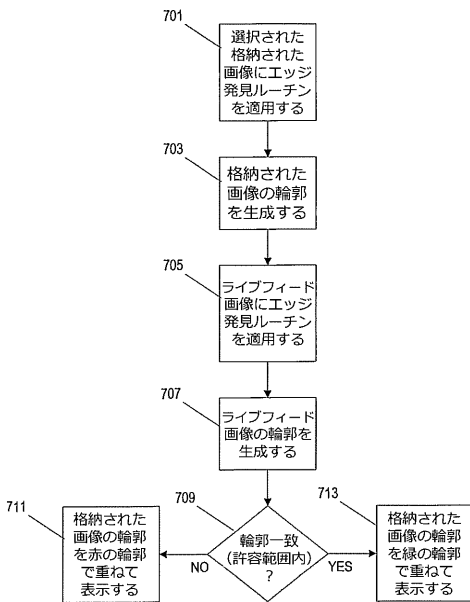
【 図 5 】



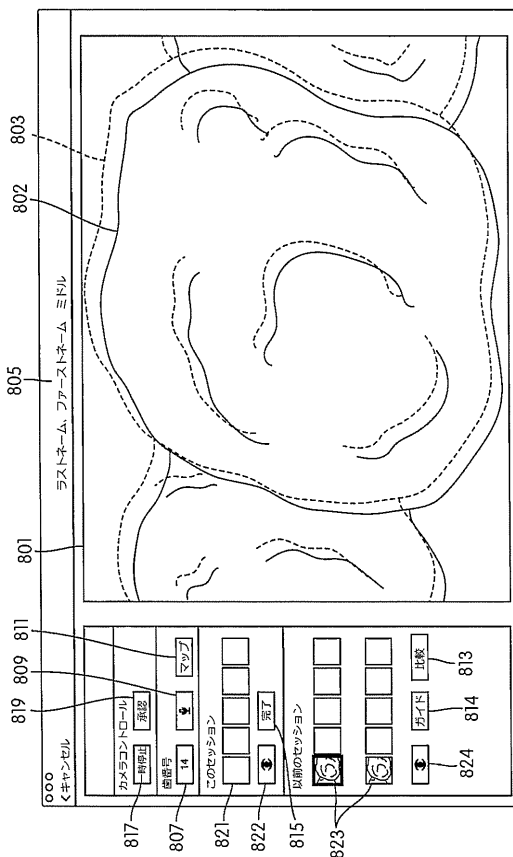
【 図 6 】



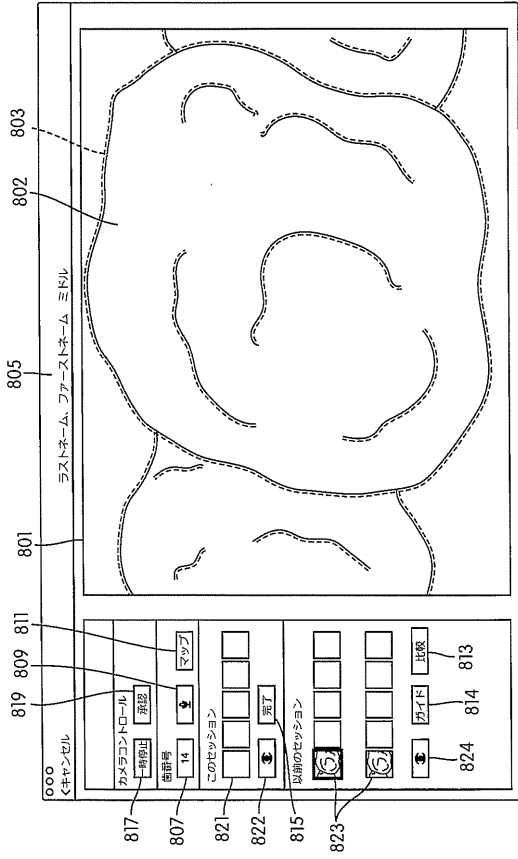
【 図 7 】



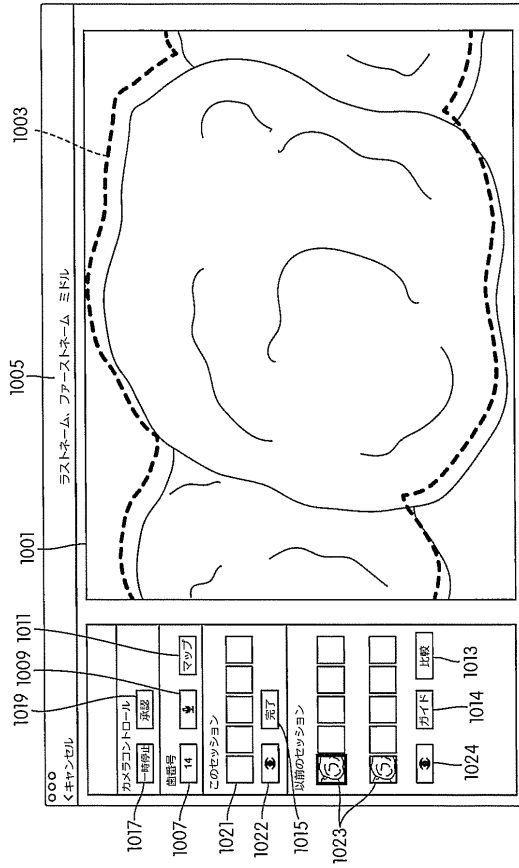
【 図 8 】



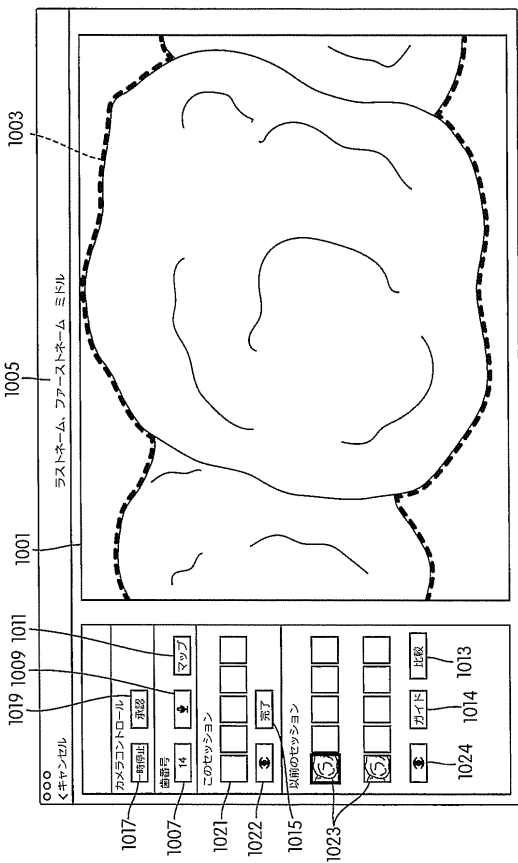
【図 9】



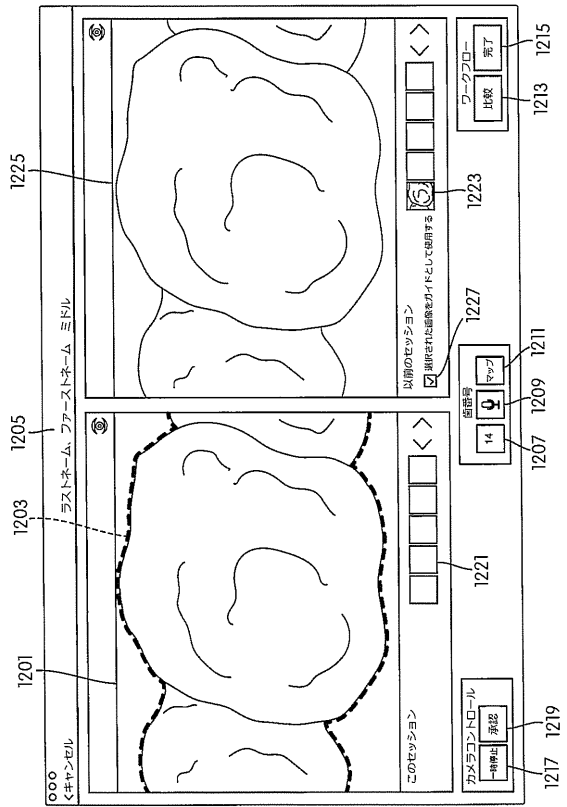
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(74)代理人 100119781

弁理士 中村 彰吾

(72)発明者 ジョージ・ジョン・コッコ

アメリカ合衆国ペンシルベニア州 1 9 0 8 3 , ヘイバータウン, ワシントン・アベニュー 5 1 1

(72)発明者 アダム・ティール・パレルモ

アメリカ合衆国ペンシルベニア州 1 9 1 2 3 , フィラデルフィア, ノース・ハワード・ストリート
1 1 2 1 エー

Fターム(参考) 4C161 AA08 BB01 QQ03 WW10 WW13 WW18

【外国語明細書】

2016140760000001.pdf