(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6030651号
(P6030651)
(45)発行日　平成28年11月24日(2016.11.24)　(24)登録日　平成28年10月28日(2016.10.28)

(51)Int.Cl.　　F I
A61B 1/24 (2006.01)　　A61B 1/24 ZDM
A61B 1/00 (2006.01)　　A61B 1/00 300D

請求項の数 6　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2014-523953 (P2014-523953)
(86)(22)出願日　平成24年7月18日 (2012.7.18)
(65)公表番号　特表2014-521458 (P2014-521458A)
(43)公表日　平成26年8月28日 (2014.8.28)
(86)国際出願番号　PCT/US2012/047096
(87)国際公開番号　WO2013/019405
(87)国際公開日　平成25年2月7日 (2013.2.7)
審査請求日　平成27年6月2日 (2015.6.2)
(31)優先権主張番号　13/196,137
(32)優先日　平成23年8月2日 (2011.8.2)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　507224587
ケアストリーム　ヘルス　インク
アメリカ合衆国　ニューヨーク　ロチェスター　ベローナ　ストリート　１５０
(74)代理人　110001210
特許業務法人ＹＫＩ国際特許事務所
(72)発明者　リャン　ロングァン
アメリカ合衆国　ニューヨーク　ロチェスター　ベローナ　ストリート　１５０　パテント　リーガル　スタッフ内
(72)発明者　ミルク　ジェームス
アメリカ合衆国　ニューヨーク　ロチェスター　パテント　リーガル　スタッフ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】歯科用シェード合わせのための適応型照明方法および装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
色合わせが所望される歯の画像を取得するための口腔内撮像装置であって、
画像データを取得するように励起可能な撮像センサと、前記歯から前記撮像センサに光を誘導するための１つ以上の光学素子と、を備える、画像取り込み装置と、
光を放出するように励起可能な１つ以上の光源と、前記放出された光から照明ビームを成形するように構成される空間光変調器と、を備える、照明装置と、
制御論理プロセッサと
を備え、
前記制御論理プロセッサは、前記画像取り込み装置により取り込まれた第１の画像から前記歯をセグメント化し、
前記照明装置は、前記セグメント化された歯の表面のみを照明するように前記照明ビームを断面的に成形し、前記成形された照明ビームを前記歯に向けて誘導し、
前記画像取り込み装置は、前記照明ビームが照射されている前記歯の第２の画像を取得し、
前記制御論理プロセッサは、前記第２の画像から前記歯の色調を決定する、
装置。
【請求項２】
該当する歯を指定するための光ポインターをさらに備える請求項１に記載の撮像装置。
【請求項３】

画像のセグメンテーションのための操作者の指令を受領するように構成される表示部をさらに備える請求項１に記載の撮像装置。
【請求項４】
シェード合わせのための歯列の画像を取得するための方法であって、
複数の歯及び組織の第１の画像を取得するステップと、
セグメント化された歯を得るために、前記第１の画像内から少なくとも１つの歯をセグメント化するステップと、
照明ビームを発生させ、前記セグメント化された歯の表面のみを照明するように前記照明ビームを断面的に成形し、前記成形された照明ビームを前記セグメント化された歯に向けて誘導するステップと、
前記セグメント化された歯の第２の画像を取得するステップと、
前記第２の画像から前記セグメント化された歯の色調を決定するステップと、
を含む方法。
【請求項５】
前記第１の画像を取得するステップは、単色光を使用して行われ、
前記第２の画像を取得するステップは、多色光を使用して行われる請求項４に記載の方法。
【請求項６】
前記セグメント化された歯は、セグメント化された第１の歯であり、
セグメント化された第２の歯を得るために、前記第１の画像内から第２の歯をセグメント化するステップと、
前記照明ビームを発生させ、前記セグメント化された第２の歯の表面のみを照明するように前記照明ビームを断面的に成形し、前記成形された照明ビームを前記セグメント化された第２の歯に向けて誘導するステップと、
前記セグメント化された第２の歯を含む第３の画像を取得するステップと、
前記第３の画像から前記セグメント化された第２の歯の前記色調を決定するステップと、
をさらに含む、請求項４に記載の方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、概して、小さな対象物の撮像に関し、より具体的には、歯および他の構造の表面の形状および色調の撮像のための装置および方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
現代の修復的な歯科手技は、充填材のため、ならびに歯冠、インプラント、固定部分義歯、およびベニヤ等の修復物の製造のために、正確な色合わせを必要とすることが多い。セラミックおよび他の材料等の、これらの手技に使用される材料は、天然歯の形状、質感、色、および半透明度に厳密に一致するように、巧みに形成および処理することができる。
【０００３】
歯の色の情報を決定して伝達するための１つの技法は、「シェード合わせ」と称される過程であり、それによって歯科医師または技師は、１セット以上の標準化シェードガイド内の多数の参照シェードサンプルまたはシェードタブのうちの１つに、患者の歯を視覚的に一致させる。合わせを行う実施者は、一致するシェードタブの識別情報を記録し、次いで修復物または補綴物が製造される歯科技工所にその情報を伝える。次いで、技工所は、所有する同じシェードガイドのセットを使用して、製造過程全体を通して修復物または補綴物の視覚的な色の評価を行う。
【０００４】

視覚的なシェード合わせの過程は、極めて主観的であり得るため、多くの問題に直面し得る。最初の合わせ手順は、困難かつ面倒であることが多く、その過程に２０分以上かかることも珍しくない。多くの場合、患者の歯に完璧に一致するシェードタブは存在しない。歯の色自体が、様々な有機および無機構成要素による反射、透過、屈折、蛍光、および散乱比較的に複雑な相互作用の結果として生じるものである。歯の色は、歯髄の量、象牙質の状態、エナメル質の組成における変動、ならびに歯組織の組成、構造、および厚さにおける他の変動によって影響を受ける。この複雑さの結果の１つは、色の外観および色の測定が、照明の配置、スペクトル、周囲の色、および他の環境的な要因によって大きく影響を受けるということである。

【０００５】

さらなる複雑化の要因として、１本の歯の中でも、色は、一般に均一ではないことである。色の不均一性は、組成の空間的変動、構造、厚さ、内部および外部の汚れ、表面の質感、亀裂、ひび、ならびに湿潤の程度から生じ得る。結果として、比較的大きな領域にわたって計測される測定値から、歯の優勢な色を表していない可能性のある平均値が導かれる。さらに、自然な色の変動および不均一性のために、所与の歯がいずれか１つのシェードタブに正確に一致し得る可能性は低い。人々は、通常、歯の外観についてこだわりを持っている。当然のことながら、人々は、色が不適切に見える修復物には極めて不寛容である。

【０００６】

審美歯科において、製造所は、より正確に歯の色をマッピングするために、単純なシェード合わせに加えて、さらなる情報を必要とする場合がある。実際には、製造研究所が歯の異なる部分にわたって色の特性を調整することができるように、歯科医師または技師は、シェードタブに加えて写真を提供することができる。このことは、シェードタブに関する情報とともに、主観的な使用に一種の色マッピングを提供するのに役立ち、歯の他の部分の色がシェードタブの色といかに異なるかを示す。

【０００７】

歯の撮像に伴う問題の中には、該当する歯に十分な光を提供する際の困難がある。米国特許第５２５１０２５号、標題「Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ　Ｖｉｄｅｏ　Ｄｅｎｔａｌ　Ｃａｍｅｒａ」（Ｃｏｏｐｅｒ）に記載される撮像カメラのように、発光ダイオード（ＬＥＤ）を歯の表面付近に位置付けることができる。米国特許第５０２７１３８号、標題「Ｄｅｎｔａｌ　Ｃａｍｅｒａ　Ｓｙｓｔｅｍ」（Ｇａｎｄｒｕｄ）に記載されるような光ファイバーの光が利用されてもよい。

【０００８】

カメラは、特定の用途において歯を照明できるかもしれないが、欠点がある。１つの問題は、配光パターン自体に関連している。図１を参照すると、カメラ１２および光源１４を有する従来の口腔内撮像装置１０が示される。歯２０の画像を取得するために、歯２０および周辺構造に向けて光を誘導するように光源１４が励起される。光線Ｒ１に沿った光は、該当する対象物である歯２０を照明し、カメラ１２で検出される。Ｒ１からの光のスペクトル成分は、歯２０の色を画像中に正しく示す。しかしながら、迷光により、取得された色データを混乱させる他のスペクトル成分が導入される。光線Ｒ２に沿った光は、例えば、別の歯または口腔内の他の表面から反射して、いくらかの不要なスペクトル成分を導入する可能性がある。光線Ｒ３は、歯肉表面２２または他の組織表面から反射する。歯肉組織から反射する光は、カメラ１２に戻り、画像データの色に影響を及ぼす可能性がある。光線Ｒ４に沿った光は、該当する歯ではない別の歯２１から反射する。散乱光に関する問題の中には、スペクトル成分の変動がある。散乱光は、可視スペクトルの青の部分よりも赤の部分に寄与する傾向があり、いくらかの不要な色ずれの原因となる。散乱光をマスキングして、この光のある一部が該当する歯に到達しないようにすることは実用的ではない。図１に示す従来の構成に伴うさらに他の問題は、歯の表面自体からの鏡面反射による光に関連する。

【０００９】

周辺構造から散乱または反射する光からの不要なスペクトル成分は、従来の設計では避けようがなく、既存の口腔内カメラを用いて正確なシェード合わせを行うことを困難にする。歯または他の対象物の画像を提供し、取得された画像データがより正確に歯のスペクトル成分を表す、色合わせ装置および方法の必要性が存在する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１０】

【特許文献１】欧州特許出願公開第２２５８２５４明細書

【特許文献２】特開２０１０－１９４２９６号公報

【特許文献３】米国特許出願公開第２００５／０２４４７９４号明細書

【特許文献４】米国特許第６２０１８８０号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

口腔内および他の撮像用途におけるシェード合わせの技術を促進することが、本発明の目的である。本発明の実施形態は、周辺組織または他の特徴からのスペクトル成分の少ない歯または他の特徴の画像を提供するのに役立つ。歯または他の特徴に向けて誘導される照明が、歯および付近の構造の画像から得られたセグメンテーションデータに従って断面的に成形される。有利には、迷光が減少し、歯または他の該当する特徴の色のより正確な測定が得られるようにする。

【００１２】

これらの目的は、例示的な例によってのみ提示され、またそのような目的は、本発明の１つ以上の実施形態の例であり得る。開示される発明によって本質的に達成される他の望ましい目的および利点は、当業者に想到され得るかまたは明らかになり得る。本発明は、添付の特許請求の範囲によって定義される。

【課題を解決するための手段】

【００１３】

本発明の一態様によれば、歯の画像を取得するための口腔内撮像装置であって、画像データを取得するように励起可能な撮像センサと、歯から撮像センサに光を誘導するための１つ以上の光学素子と、を備える、画像取り込み装置と、光を放出するように励起可能な１つ以上の光源と、放出された光から照明ビームを成形するように構成される空間光変調器と、を備える、照明装置と、成形された照明ビームを歯の表面に伝達するための１つ以上の光学素子と、画像データを取得するために撮像センサと信号通信し、取得された画像データに従って照明ビームを成形するために空間光変調器と信号通信する、制御論理プロセッサと、を備える、装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

本発明の上記および他の目的、特徴、ならびに利点は、添付の図面に例示されるような、以下の本発明の実施形態のより具体的な説明から明白になるであろう。図面の要素は、必ずしも互いに縮尺通りではない。

【図１】口腔内撮像のための従来の撮像装置の斜視図である。

【図２】本発明の一実施形態による色調合わせのために歯を撮像するための順序を示す論理フロー図である。

【図３】シェードカラーの合わせに使用される画像および照明のマスキングの順序を示す図である。

【図４】本発明の一実施形態に従って複数の歯を撮像するための順序を示す論理フロー図である。

【図５Ａ】従来の照明の結果を、本発明の実施形態に従ってマスキング照明を使用した結果と対比させている図である。

【図５Ｂ】従来の照明の結果を、本発明の実施形態に従ってマスキング照明を使用した結

果と対比させている図である。
【図６】本発明の調整した照明を使用する撮像装置の構成要素を示す概略的ブロック図である。
【図７】本発明の代替の実施形態において、本発明の調整した照明を使用する撮像装置の構成要素を示す概略的ブロック図である。
【発明を実施するための形態】
【００１５】
以下は、本発明の好ましい実施形態の詳細な説明であり、図面が参照されるが、該図面では、同じ参照番号が、いくつかの図面の各々における構造の同じ要素を特定する。使用される場合、「第１の」、「第２の」等の用語は、必ずしも任意の順序または優先関係を示すものではなく、単に１つの要素を別の要素からより明確に区別するために使用される場合がある。
【００１６】
本明細書において提供される図は、本発明に従って、操作の原理、および各々の光路に沿った構成要素の関係を例示するために提示されるのであって、実際のサイズまたは縮尺を示すことを意図して描かれているのではない。基本的な構造上の関係または操作の原理を強調するために、いくらかの誇張が必要な場合がある。記載される実施形態を実施するために必要となるいくつかの従来の構成要素、例えば、電力を提供するため、包装のため、ならびに光学素子を取り付けるおよび保護するために使用される支持構成要素等は、本発明自体の説明を単純化するために図面中には示されていない。図面およびそれに続く記述において、同様の構成要素は同様の参照番号で示されており、構成要素に関する類似する記述、および既に記載されている構成要素の構成または相互関係は省略する。
【００１７】
本発明の実施形態は、色調の特定に関する問題に対処する。この理由から、別途指定のない限り、歯についての言及は、色合わせが関心事である歯の可視表面に関する。
【００１８】
本発明の実施形態は、図１を参照して前述した歯の撮像における迷光の問題に対処し、該当する歯の表面にのみ光を誘導するように照明を調整する。図２の論理フロー図は、本発明の一実施形態に一致する、この問題に対処するために使用されるステップのうちの撮像順序５０を示す。次に、図３の平面図が、図２に記載される過程に使用される画像取り込みおよび画像処理の順序を示す。
【００１９】
図２の任意選択的な指定ステップ３８において、技師または実施者は、色合わせが所望される該当する歯として歯２０ｂを特定する。広域照明ステップ４０において、歯２０ｂ、ならびに付近の歯２０ａおよび２０ｃ、そして周辺組織が照明され、画像取り込みステップ４２において開口画定画像６０が取り込まれる。前述の通り、多数の表面から反射および散乱した迷光のために、この画像は、歯２０ｂの色合わせのための正確な情報を得るためには適していない可能性があるが、代わりに、照明経路内の開口の形状を画定するセグメンテーションに使用される。セグメンテーションステップ４４は、開口画定画像６０内の歯２０ｂをセグメント化し、次に第２の画像を取得するために照明を調整するためのマスクとしての役割を果たす画像内の領域を画定する。歯のセグメンテーションは、歯科撮像技術において既知であり、多数の歯のセグメンテーションアルゴリズムのいずれもこの目的のために使用することができる。歯のセグメンテーション処理の一例として、米国特許出願公開第２００５／０２４４７９４号、表題「Ｃｏｍｐｕｔｅｒ－ｉｍｐｌｅｍｅｎｔｅｄ ｓｙｓｔｅｍ ａｎｄ ｍｅｔｈｏｄ ｆｏｒ ａｕｔｏｍａｔｅｄ ａｎｄ ｈｉｇｈｌｙ ａｃｃｕｒａｔｅ ｐｌａｑｕｅ ａｎａｌｙｓｉｓ，ｒｅｐｏｒｔｉｎｇ，ａｎｄ ｖｉｓｕａｌｉｚａｔｉｏｎ」（Ｋｅｍｐ）が、画像処理技術の当業者に既知である流域セグメンテーションアルゴリズムの変形例について記載している。
【００２０】
続けて図２の順序を参照すると、照明ビームを調整するためのマスクを提供する開口を

成形するために、次に、該当する歯２０ｂに関するセグメンテーションデータが使用される。マスキング照明ステップ４６において、ビームが該当する歯の表面のみを照明するように、照明経路内の可変開口がビームを断面的に成形する。このマスキング照明の使用は、図３においてマスキング照明６２として示される。次に、第２の画像取り込みステップ４８で、図３に示されるように、該当する歯のみに向けて誘導される断面的に成形された照明ビームを用いて色調検出画像６４を取得する。ある実施形態において、色調検出画像６４は、多色照明下で１回の画像取り込み操作において取得される。代替の実施形態において、色調検出画像６４は、例えば、赤色照明を使用して取得される第１の画像、緑色照明を使用して取得される第２の画像、および青色照明を使用して取得される第３の画像等の、近接する順序で撮影される個々の画像の複合写真として得られる。次に、色合わせステップ６８で、該当する歯に好適な色合わせを得るために色合わせアルゴリズムを実行し、その結果を電子メモリ内に格納する。

【００２１】

該当する歯を特定するための任意選択的な特定ステップ３８は、多くの様式で実行することができる。ある実施形態と一致して、該当する歯を特定し、この歯を、画像取り込みステップ４２において取得される画像の中央に置くために、レーザーポインティングビームが提供される。代替の実施形態において、開口画定画像６０が表示モニタに表示され、操作者は、開口画定画像６０内の具体的な歯を該当する歯として選択することができる。該当する歯を特定するために、タッチスクリーンまたは他のオペレータインターフェースが提供される。

【００２２】

図２の指定ステップ３８は、開口画定画像６０内の各歯を連続的に特定するループ操作の一部として自動的に実行することができることに留意されたい。図４の論理フロー図を参照すると、操作者とのさらなるインタラクションなしに、開口画定画像６０内の各歯（図３）が連続的に選択され、画像化されるように、代替の実施形態において、セグメンテーション、マスキング照明、および撮像過程を自動化する自動撮像順序９０が示される。照明ステップ４０は、図２を参照して記載されるように実行され、その後、特定ステップ７０におけるセグメンテーション分析のために開口画定画像を取得する第１の画像取り込みステップ４２が続く。ステップ７０の一部として、例えば、画像領域の複数の部分内でセグメンテーションを行う過程を使用して、複数の歯の表面が特定される。選択ステップ７２において、第１の歯の表面が、歯ｎ＝１として特定される。照明ステップ７４で、照明経路内に開口を成形し、成形された照明ビームを使用して歯ｎを照明する。次に、画像取り込みステップ７６で、色調分析に使用するために歯ｎの色調検出画像を取り込む。次に、決定ステップ８０で、特定ステップ７０の全ての歯が撮像されたかどうかを決定する。撮像されていない場合、過程は、次の歯の選択ステップ８４において次の歯ｎ＝２に指数付けし、特定ステップ７０で特定された歯の表面の全てが撮像されるまで、次および任意の後続の歯についてステップ７４、７６、および８０を繰り返す。この順序を使用して、患者の口の１つの部分内の複数の歯から色調情報を取得するために、撮像装置を同じ位置に維持することができる。

【００２３】

図５Ａおよび５Ｂの画像は、従来の歯の撮像の結果を、図２、３、および４を参照して記載される撮像順序を使用して得られた結果と対比させている。図５Ａは、丸で囲んだ領域Ｓ１、Ｓ２、Ｓ３、およびＳ４によって示されるように、不要な鏡面反射を伴う歯２０の画像を示す。図１を参照して前述したように、この反射光は、散乱して、歯２０の色調分析を複雑にする可能性がある。一方、図５Ｂは、本発明の実施形態によるセグメンテーションおよびマスキング照明を使用した結果を示す。色調合わせのための画像を取得するために、歯２０は照明されるが、周辺の歯肉および付近の歯は照明されていない。

【００２４】

他の歯および他の鏡面反射領域からの照明をマスキングすることに加えて、本発明の実施形態はまた、該当する歯上の領域からの高度に鏡面反射性の反射も検出して対応する。

図５Ａにおいて領域Ｓ４として示されるように、鏡面反射を呈する歯２０の区域である領域Ｓ４が存在する。本発明の実施形態は、該領域からの照明を一部または全てマスキングすることにより、この種の条件に対処することができ、図５Ｂに示される結果をもたらす。本発明のある実施形態によれば、歯２０の周辺部分に対する光の強度を低下させることなく、この領域に誘導される光が低減される。本発明の代替の実施形態において、鏡面反射を示す画像の一部は、単純に色調の算出に使用されない。よって、周辺領域は、歯２０の色調情報を正確に提供すると考えられる。

【００２５】

撮像装置

図６の概略的ブロック図は、開口画定画像６０を取得し、本発明の一実施形態と一致する図３のマスキング照明６２および第２の画像６４を提供するために使用される、撮像装置１００を示す。画像取り込み装置１０４は、レンズ１１０として示される、歯から光を誘導するための好適な光学素子とともに、歯または他の対象物から画像データを取得するように励起可能な撮像センサ１０８を有するが、多数の屈折性または反射性光学素子を含む可能性がある。照明装置１２０は、１つ以上の光源１２２ｒ、１２２ｇ、および１２２ｂを有するが、これらは、赤色、緑色、および青色発光ダイオード（ＬＥＤ）、または照明経路Ｐに沿って色合わせに好適な多色光を放出するように共働する他の光源であり得る。白色光源と称される単一の多色光源が、代替として使用されてもよい。第２の画像６４を取得するために照明ビームを成形するマスキング照明６２（図３）の光マスキング機能を提供するように、空間光変調器１２４は、照明経路における可変開口として構成可能である。１つ以上のレンズ１２８は、成形された照明ビームを歯または他の該当する対象物の表面に向けて伝達するための光学素子として提供される。専用マイクロプロセッサ等の制御論理プロセッサ１４０、または他のプログラム可能な論理デバイスは、撮像センサ１０８および空間光変調器１２４、ならびに光源１２２ｒ、１２２ｇ、および１２２ｂと信号通信している。格納されたプログラム命令を実行して、制御論理プロセッサ１４０は、開口画定画像６０を取得し、必要なセグメンテーション順序を実行し、図２～４を参照して前述した適切な順序に従って第１および第２の画像を取得するために、空間光変調器１２４ならびに光源１２２ｒ、１２２ｇ、および１２２ｂを制御する。任意選択的な表示部１３２は、歯の選択および他の操作者による制御機能を可能にする。制御論理プロセッサ１４０と信号通信している電子メモリ１４２は、取得された画像の格納に使用される。

【００２６】

照明経路に開口を提供する空間光変調器１２４は、照明ビームを成形するためのマスクを形成することができる多くの種類の光調整素子のいずれであってもよい。ある実施形態において、空間光変調器１２４は、二次元パターンに従って光を選択的に透過させるように励起可能な液晶ダイオード（ＬＣＤ）アレイである。利用可能な代替のデバイスは、他の種類の光弁または光変調器アレイを含む。

【００２７】

図６はまた、撮像のために歯または他の該当する対象物を指示するためのレーザービーム１４６を誘導するための光ポインターとして使用される光レーザーポインター１４４も示す。次に、レーザービーム１４６の場所が検出され、セグメンテーションのために視野内の歯または他の該当する対象物を単離する補助となるように制御論理プロセッサ１４０によって使用される。例えば、レーザービームによって正確に示された歯の領域は、セグメンテーションアルゴリズムのシードを提供するために使用することができる。

【００２８】

本発明の一実施形態に一致して、制御論理プロセッサ１４０の機能は、撮像装置１００の一部である専用マイクロプロセッサによって実行される。代替の実施形態において、制御論理プロセッサ１４０の機能は、少なくとも一部、ネットワークコンピュータ等の外部コンピュータ上で、または何らかの他の論理処理装置上で実行される。

【００２９】

図７の概略的ブロック図は、空間光変調器１２４がデジタルマイクロミラーデバイスま

たは他の多素子反射鏡アレイである代替の実施形態において撮像装置１００を示す。制御論理プロセッサ１４０は、画像データを取得するために撮像センサ１０８と、また、取得された画像に従って照明ビーム経路Ｐに沿ってビームを成形するための可変開口としての役割を果たす反射空間光変調器１２４と、信号通信し続ける。

【００３０】

色調検出に使用される第２の画像を取得するために提供される光は、赤色、緑色、および青色ＬＥＤからの光、または単一の白色光源からの光等の多色光である。複数の光源が使用される場合、例えば、セグメンテーションのための開口画定画像を取得するために、図２のステップ４０において緑色ＬＥＤのみを励起すること等によって、単色光を使用して取得された画像を使用してセグメンテーションを行うことができる。

【００３１】

撮像センサ１０８は、相補型金属酸化膜半導体（ＣＭＯＳ）アレイまたは電荷結合素子（ＣＣＤ）等の多くの種類の撮像アレイのいずれであってもよい。

【００３２】

照明ビームを断面的な様式で成形することにより、本発明の実施形態は、該当する歯の表面にのみ光を誘導し、付近の歯および組織構造から反射し得る、色調合わせに有害な影響を及ぼす可能性のある迷光の量を低減させる。

【００３３】

現段階で好ましい実施形態を具体的に参照して本発明について説明してきたが、本発明の趣旨および範囲内で変更および修正が達成され得ることを理解されたい。本明細書に記載される実施形態は、主として口腔内の撮像を対象としているが、本発明の装置および方法は、色合わせ、または対象物に関する他の詳細なデータを得ることが重要である場合、代替として、他の小さな対象物を撮像するために使用されてもよい。

【００３４】

上記考察から明白であるように、別途具体的に記述されない限り、「処理する」または「計算する」または「産出する」または「決定する」または「表示する」または「決定する」等の用語を用いた議論は、本明細書を通して、コンピュータシステムのメモリもしくはレジスタ、または他のそのような情報格納、伝達、もしくは表示デバイス内の物理的（電子的）量として表されるデータを操作および変換する、コンピュータシステムまたは同様の電子計算デバイスの動作および過程を指すと認識されたい。

【００３５】

本発明の特定の態様は、アルゴリズムまたは画像処理ユーティリティの形態で本明細書に記載される過程ステップおよび命令を含む。本発明の過程ステップおよび命令は、ソフトウェア、ファームウェア、またはハードウェアにおいて具現化することができ、ソフトウェアにおいて具現化される場合、様々なオペレーティングシステムによって使用される異なるプラットフォーム上に存在し、操作されるように、ダウンロードすることができることに留意されたい。

【００３６】

「メモリ」という用語は、本開示の文脈において、コンピュータまたは他の論理プロセッサを使用するシステムにおいて画像データを格納および操作するために使用される、任意の種類の一次的なまたはより持続的なデータ格納ワークスペースを指すことができることに留意されたい。メモリは、例えば、磁気記憶または光学式記憶等の長期記憶媒体であってもよい。代替として、メモリは、一次的なバッファとして使用されるランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）等の電子回路、またはマイクロプロセッサもしくは他の制御論理プロセッサデバイスによるワークスペースであり得る。例えば、表示データは、例えば、典型的には一時的なバッファに格納され、表示されたデータを提供するために必要に応じて更新される。この一時的な格納バッファは、メモリであると考えることもできる。メモリは、揮発性、非揮発性、または揮発性および非揮発性型を混合した組み合わせであってもよい。

【図１】

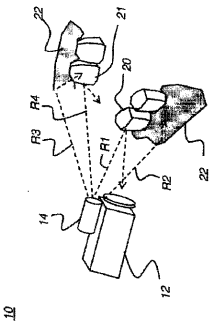
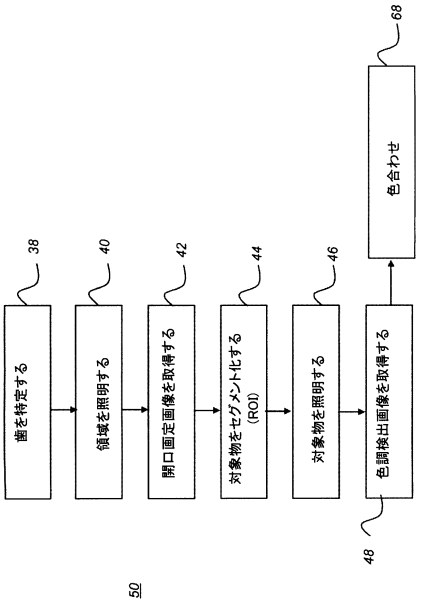


FIG. 1

【図２】



【図３】

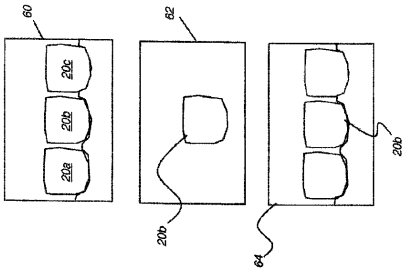
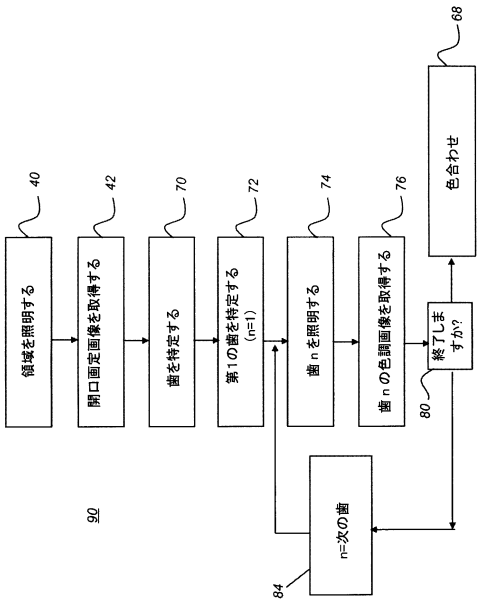


FIG. 3

【図４】



【図５Ａ】

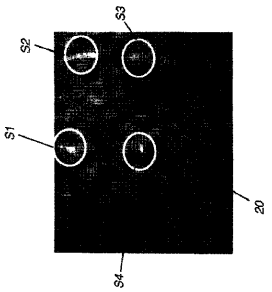


FIG. 5A
(Prior Art)

【図５Ｂ】

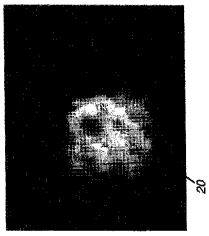


FIG. 5B

【図６】

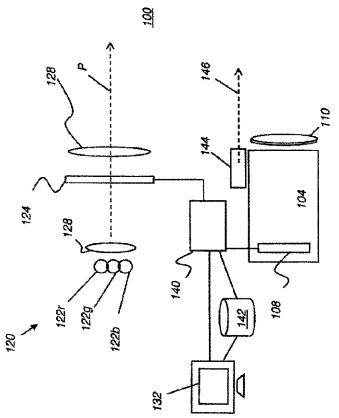


FIG. 6

【図７】

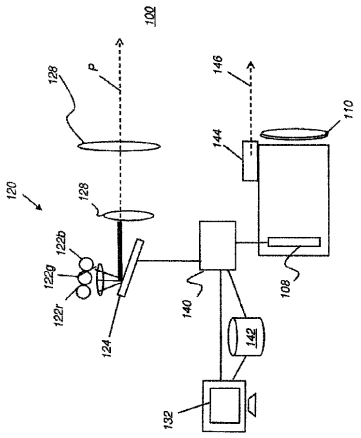


FIG. 7

フロントページの続き

(72)発明者　イングレセ　ジーン－マーク
アメリカ合衆国　ニューヨーク　ロチェスター　ベローナ　ストリート　１５０　パテント　リーガル　スタッフ内

審査官　森口　正治

(56)参考文献　特開２０１０－２７９６９５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　　１／００－１／３２