(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6912862号
(P6912862)

(45)発行日　令和3年8月4日(2021.8.4)　(24)登録日　令和3年7月13日(2021.7.13)

(51)Int.Cl.			F I		
A61B	1/24	(2006.01)	A61B	1/24	
A61C	1/08	(2006.01)	A61C	1/08	Z
A61B	1/04	(2006.01)	A61C	1/08	L
			A61B	1/04	

請求項の数 4　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願2016-63835(P2016-63835)
(22)出願日　平成28年3月28日(2016.3.28)
(65)公開番号　特開2017-176229(P2017-176229A)
(43)公開日　平成29年10月5日(2017.10.5)
審査請求日　平成31年2月25日(2019.2.25)

(73)特許権者　515279946
株式会社ジーシー
静岡県駿東郡小山町中日向５８４番１
(74)代理人　100129838
弁理士　山本　典輝
(74)代理人　100099645
弁理士　山本　晃司
(72)発明者　久米　俊司郎
東京都板橋区蓮沼町７６番１号　株式会社ジーシー内
(72)発明者　上野山　貴大
東京都板橋区蓮沼町７６番１号　株式会社ジーシー内

審査官　牧尾　尚能

最終頁に続く

(54)【発明の名称】歯科用ハンドピース装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
歯科用ハンドピース本体と、該歯科用ハンドピース本体に具備される歯科用ハンドピース撮像装置と、を有し、
前記歯科用ハンドピース撮像装置は、
撮像して映像を電気信号に変換する複数のカメラモジュールと、
前記複数のカメラモジュールからの前記電気信号を受信して該電気信号に基づいて映像を生成する演算、前記複数のカメラモジュールによる前記映像の表示の切り替え、及び、生成された前記映像に基づいて前記歯科用ハンドピース本体に装着された工具の先端が視認できるか否かを判断する、演算を行う処理手段と、を有する、歯科用ハンドピース装置。
【請求項２】
前記処理手段は、前記複数のカメラモジュールに対して、予め設定された優先度の高い前記カメラモジュールから前記判断を行い、該判断において前記工具の先端が視認できないときに次に優先度の高い前記カメラモジュールに切り替えて前記判断を行う請求項１に記載の歯科用ハンドピース装置。
【請求項３】
前記処理手段は、前記優先度の高い前記カメラモジュールから、次の優先度の前記カメラモジュールへの前記切り替えを行う前に、予め決められた猶予時間が設けられている請求項２に記載の歯科用ハンドピース装置。
【請求項４】

さらにスイッチを備え、前記スイッチからの信号により前記映像の切り替えが行われる請求項１に記載の歯科用ハンドピース装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、歯科治療の際に患部を撮影して表示する歯科用ハンドピース装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

歯科の治療では、歯科用ハンドピース本体に工具が装着され、該工具により歯牙を切削する。このとき、施術者は切削状態を観察しながら切削を進めることが好ましい。特に、歯牙に装着する歯科補綴物は、切削した歯牙との精度良い形状の一致が重要であり、歯科補綴物の寿命に大きな影響を与えることがわかっている。そのため、切削状態をより鮮明な状態で観察しながら精度よく施術することが非常に重要である。

【０００３】

これに対し、歯科用ハンドピースのヘッド部の工具装着部周辺に１箇所又は複数箇所に内蔵、又は着脱可能に搭載されるカメラモジュールを有する歯科用ハンドピースが提案されている（特許文献１～特許文献４）。カメラモジュールからの映像信号は歯科用ハンドピース外部のビデオカメラコントロールユニットへと伝送され、これに接続されたモニターにて映像として表示される。このカメラモジュールを搭載した歯科用ハンドピースを用いて施術中の患部の状況をモニターの画面で観察でき、施術の作業確度と作業性が向上する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０１５－１１２３７７号公報
【特許文献２】特開２０１４－０４６０１６号公報
【特許文献３】特開２０１３－１６９２５６号公報
【特許文献４】特開平０９－０５６７３０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

しかしながら、従来のカメラモジュールが搭載された歯科用ハンドピースでは、切削工具、カメラモジュールの入光面、及び歯牙の位置関係で死角となり、カメラモジュールが切削面を捉えることができない問題がある。

【０００６】

そこで本発明は上記問題点に鑑み、切削面が死角となって観察できないことを抑制することができる歯科用ハンドピース装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明の１つの態様は、歯科用ハンドピース本体と、該歯科用ハンドピース本体に具備される歯科用ハンドピース撮像装置と、を有し、歯科用ハンドピース撮像装置は、撮像して映像を電気信号に変換する複数のカメラモジュールと、複数のカメラモジュールからの電気信号を受信して該電気信号に基づいて映像を生成する演算及び複数のカメラモジュールによる映像の表示の切り替えを行う処理手段と、を有する、歯科用ハンドピース装置である。

【０００８】

上記処理手段では、歯科用ハンドピース本体に装着された工具による切削部分が視認可能に表れているか否かを判断する演算を行うことができる。

その際には工具の先端が視認できるか否かを判断するかにより切削部分の視認の可否を判断してもよい。

【０００９】
上記の処理手段は、複数のカメラモジュール対して、予め設定された優先度の高いカメラモジュールから判断を行い、該判断において切削部分が視認できないと判断したときに次に優先度の高いカメラモジュールに切り替えて判断を行うことができる。
その際には処理手段は、優先度の高いカメラモジュールから、次の優先度のカメラモジュールへの切り替えを行う前に、予め決められた猶予時間が設けられていてもよい。
【００１０】
本発明の他の態様として、さらにスイッチを備え、スイッチからの信号により映像の切り替えが行われるように処理手段により演算が行われてもよい。
【発明の効果】
【００１１】
本発明によれば、歯牙の切削の際に切削面が死角となって見えない場面を抑制することが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【００１２】
【図１】１つの形態を説明する図で歯科用ハンドピース装置１００の構成を模式的に表した図である。
【図２】ヘッド周辺を平面視した図である。
【図３】図３（ａ）、図３（ｂ）は入出光手段１３の構造を説明する図である。
【図４】歯科用ハンドピース撮像装置１０の構成を模式的に表したブロック図である。
【図５】処理手段２１で行う演算の例を説明するフロー図である。
【発明を実施するための形態】
【００１３】
以下、本発明を図面に示す形態に基づき説明する。ただし本発明はこれら形態に限定されるものではない。
【００１４】
図１は１つの形態を説明するための図で、歯科用ハンドピース装置１００の構成を模式的に表した図である。図１からわかるように、歯科用ハンドピース装置１００は、歯科用ハンドピース本体１と歯科用ハンドピース撮像装置１０とを有して構成されている。図２は歯科用ハンドピース本体１のヘッド２の周辺を拡大して示した図で、工具３が装着される側から平面視した図である。
【００１５】
本形態では歯科用ハンドピース本体１は公知のものを用いることができる。すなわち、ヘッド２を有し、ヘッド２の１つの面側には工具装着部２ａが設けられており、ここに歯科用ドリル等の工具３が装着される。工具３には、歯科用ハンドピース本体１内に設けられた流路に空気（エア）を流すことにより回転力が付与される。
また、図２に表れているように本形態ではヘッド２のうち、工具装着部２ａが形成される面には４つの冷却水射出口２ｂが具備されている。冷却水射出口２ｂは、歯科ハンドピース本体１内に設けられた流路に通じており、該流路に水を流すことにより冷却水射出口２ｂから冷却水が射出される。
ここで１つの例として歯科ハンドピース本体１の形態を示したが、上記したようにこれに限定されることなく公知の歯科ハンドピース本体を適用することができる。
【００１６】
歯科用ハンドピース撮像装置１０は、映像取得機器１１、処理手段２１、及び表示手段３１を備えている。
【００１７】
映像取得機器１１は、歯牙切削の場面の映像を取得して電気信号に変換して処理手段２１へ信号を伝達する機器である。図２からわかるように本発明では複数の映像取得機器１１が備えられている。ここでは２つの映像取得機器１１を図示しているが、異なる位置にさらに映像取得機器１１が設けられてもよい。図３には１つの映像取得機器１１の先端部

位を説明する図を表した。図３では、内部に含まれている部材を点線で表している。図３（ａ）は図２と同じ視点から見た図、図３（ｂ）は図１と同じ視点から見た図である。

【００１８】

映像取得機器１１は、導電手段１２、入出光手段１３、及び保持部材１６を有して構成されている。

導電手段１２は、後述する入出光手段１３と処理手段２１とを電気的に接続する導線を内側に有して構成された管状部材である。導電手段１２はその管状の内側にいわゆる導線が含まれ、少なくとも２つの導線が配置されている。そのうちの一方がカメラモジュール１５と処理手段２１とを接続する導線１２ａであり、他方が光源１４と処理手段２１とを接続する導線１２ｂである。

【００１９】

入出光手段１３は、図１～図３よりわかるように、導電手段１２のうちの一方の先端に配置された管状の部材である。そして入出光手段１３は、その管状である内側に、光源光出光部を含む光源１４、及び、口腔内からの光を入射するための取込口を備える入光部を含むカメラモジュール１５を有している。

【００２０】

光源１４は、処理手段２１から導線１２ｂを介して供給された電源を受けて照明光を出射する手段である。これにより口腔内を照明する。従って白色光であることが好ましい。光源１４の具体的な形態は特に限定されることはないが、消費電力や寿命の観点からＬＥＤを挙げることができる。

カメラモジュール１５は、撮影すべき像である口腔内からの光を適切に入光させるとともに、これを電気信号に変換する手段である。そして変換された信号が導線１２ａにより処理手段２１に送信される。カメラモジュール１５の具体的な形態は特に限定されることはないが、レンズとＣＣＤやＣＭＯＳ等の光電変換センサと、を含む機器を挙げることができる。

【００２１】

保持部材１６は、図１からわかるように、導電手段１２から突出するように設けられる部材で、当該導電手段１２、入出光手段１３を歯科ハンドピース本体１に取り付けて保持することを可能とする手段である。保持部材１６はこのような保持が可能であれば具体的な形態は特に限定されることなく、歯科ハンドピース本体１を挟むように構成されるものや、歯科ハンドピース本体１に吸着するような構成のもの等を挙げることができる。

ここで保持部材は、入出光手段を歯科ハンドピースに保持することができればよく、従って、保持手段が入出光手段に設けられても良い。

【００２２】

このような映像取得機器１１は、歯科用ハンドピース本体１に対して次のように取り付け保持されて歯科ハンドピースとされる。すなわち、図１、図２からわかるように、保持部材１６を歯科ハンドピース本体１に取り付ける。このとき、複数の映像取得機器１１のカメラモジュール１５が、それぞれ異なる方角から工具３の先端に焦点が合うように配置されている。

【００２３】

図１に戻り、歯科用ハンドピース撮像装置１０の他の構成について説明する。

処理手段２１は、映像取得機器１１の光源１４の電源２２を有し、及び映像取得機器１１の複数のカメラモジュール１５から取得した映像信号を処理し、表示を制御する手段である。処理手段２１は、電源２２、受信手段２４、中央演算子２５、記憶手段２６、ＲＡＭ２７、及び送信手段２８を備えて構成されている。図４にも処理手段２１、光源１４、及びカメラモジュール１５の関係を説明するブロック図を表した。

【００２４】

電源２２は、光源１４の電源である。従って、図１、図４からわかるように電源２２は導電手段１２の導線１２ｂで光源１４に接続される。

【００２５】

受信手段２４は、カメラモジュール１５からの、口腔内からの光に基づいた電気的信号を取り入れる機能を有する部材であり、複数のカメラモジュール１５に接続される。いわゆる入力ポート、入力コネクタ等もこれに含まれる。接続の態様は有線、無線を問わない。

【００２６】

中央演算子２５はいわゆるＣＰＵであり、画像処理手段やその他の各種演算手段として機能する。すなわち、中央演算子２５は、記憶媒体として機能する記憶手段２６に記憶された各種プログラムを実行し、所定の結果を演算して出力し、歯科用ハンドピース撮像装置１０を制御する。

中央演算子２５が画像処理手段として機能するときには、受信手段２４からの電気的信号を取り入れ、プログラムに基づいて演算をし、その結果としての映像信号を生成する。そのうちの演算のひとつとして、後で説明するように複数のカメラモジュール１５から適切な映像となっているものを判断し、必要に応じて映像を切り替える演算が含まれる。これにより工具３による切削部分が死角により見えなくなる状態となることを防止する。具体的な態様については後で説明する。

この他、生成される映像信号としては、受信した信号を映像としてそのまま表示したり、複数のカメラモジュール１５からの映像を画面内に同時に表示したり、映像の一部を拡大したり、一部を目立つように表示したり、画面上で採寸したり等、映像的な効果を加えることもできる。これにより施術者にとって利便性が向上する。このような画像処理のためのプログラムは公知のものを適用することができる。

また中央演算子２５は、受信手段２４、記憶手段２６、ＲＡＭ２７、送信手段２８等の処理手段２１に備えられる他の部材に接続されており、プログラムに基づいてこれらを制御できるように構成されている。

【００２７】

記憶手段２６は、中央演算子２５で行われる演算の根拠となる各種プログラムやデータが保存される記憶媒体として機能する部材である。さらに記憶手段２６は、保管すべき映像や患者のデータ等を保管する保管手段として機能してもよい。

【００２８】

ＲＡＭ２７は、中央演算子２５による演算の作業領域や一時的なデータの記憶手段として機能する部材である。ＲＡＭ２７は、ＳＲＡＭ、ＤＲＡＭ、フラッシュメモリ等で構成することができ、公知のＲＡＭと同様である。

【００２９】

送信手段２８は、得られた結果のうち表示手段３１に送信すべき信号を送信する機能を有する部材である。いわゆる出力ポート、出力コネクタ等もこれに含まれる。送信の態様は有線、無線を問わない。

【００３０】

表示手段３１は、処理手段２１の送信手段２８に接続され、ここから取得した情報に基づいて映像を表示する手段であり、各種モニター等が用いられる。

【００３１】

以上のような構成を具備する歯科用ハンドピース撮像装置１０、及び歯科用ハンドピース装置１００は次のように作用する。

【００３２】

歯科用ハンドピース本体１については、空気を送り込むことにより装着した工具３が回転し、併せて冷却水を流入させて冷却水射出口２ｂから冷却水が出射される。これにより、冷却をしつつ、通常に歯牙等の切削をすることが可能である。

【００３３】

本形態ではさらに処理手段２１の電源２２から電気を供給し光源１４を点灯する。これにより光源１４から光が出射されて口腔内が照明される。このように口腔内が照明されることにより、口腔内の映像を取得することができるようになる。すなわち、照明された口腔内からの反射光をカメラモジュール１５で捉え、処理手段２１により映像が生成され、

表示手段３１に表示される。

【００３４】

ここで、処理手段２１は記憶手段２６に記憶されたプログラムに基づいて、画像処理手段として機能する中央演算子により例えば次のように演算を行い、工具３の先端の切削状況を視認できるように維持する。必要に応じて映像を切り替える演算の１つの例を図５にフロー図で示した。このフローでは過程Ｓ１１～過程Ｓ１７を含んでいる。

【００３５】

初めに過程Ｓ１１に示したように、複数のカメラモジュール１５のうち最も優先度の高い優先度１のカメラモジュール１５から映像を取得し、過程Ｓ１２のように処理手段２１によりカラー映像を生成する。なお、上記からわかるように複数のカメラモジュール１５に対して優先順位を予め定めておく。

その後、過程Ｓ１３で示したように、このカメラモジュール１５で工具の先端が認識することができるかを判断する。この過程で工具の先端が認識できれば、歯牙切削の状況がこのカメラモジュールで視認することができることを意味するので、Ｙｅｓが選択され、過程Ｓ１４に移って映像を表示する。そして過程Ｓ１２に戻り、繰り返し上記過程が行われる。

一方、このカメラモジュール１５で工具の先端が認識することができなかった場合には、過程Ｓ１３でＮｏが選択され、過程Ｓ１５に移行してカウンタを開始する。この過程では予め決めた時間の間だけ猶予する。これは、歯牙の切削中は切削粉や冷却水の噴霧により付着した水滴等により切削工具先端が一時的に見えにくくなることが考えられる。そこで、切削工具が認識できなくなったらすぐにカメラモジュールの切り替えが行われるのではなく、カウンタによる時間制限を設けた上で隠れた状態の継続時間が設定時間を超えた場合にのみ切り替えが行われるようにする。

【００３６】

過程１５で所定の時間が経過した後、過程Ｓ１６に進み、再びこのカメラモジュール１５で工具の先端が認識することができるかを判断する。この過程で工具の先端が認識できるようになっていれば、歯牙切削の状況がこのカメラモジュールで視認することができることを意味するので、Ｙｅｓが選択され、過程Ｓ１４に移って映像を表示する。そして過程Ｓ１２に戻り、繰り返し上記過程が行われる。

一方、この過程でも工具の先端を認識することができない場合には、この姿勢では当該カメラモジュール１５では切削の状況を視認することができないと判断できる。そこで、過程Ｓ１７に進み、次の優先度のカメラモジュール１５からの映像を取得する。その後、過程Ｓ１２に戻って、上記過程を繰り返す。

【００３７】

以上のように、歯科用ハンドピース撮像装置１０を備える歯科用ハンドピース装置１００によれば、工具３による歯牙等の切削の状況をより確実に表示手段３１により視認しながら施術することができる。特に切削時において、切削部分が歯牙等により隠れて見えなくなってしまうことを防止することが可能となり、施術者の利便性が高められる。

【００３８】

以上は処理手段２１による歯科用ハンドピース装置１０の制御の一例であり、必要に応じて変更を加えることもできる。例えば、上記例では１つのカメラモジュールからの映像を表示するが、複数のカメラモジュールの映像を複数画面で同時に表示することができるように構成してもよい。これにより複数の視点から切削部分を視認することができ、さらなる利便性向上になる。

また、上記のように自動にカメラモジュールを切り替えるように構成する他、施術者が手動でカメラモジュールの切り替えをできるように構成してもよい。これによれば、施術者の好みに応じて映像を選択できる利便性がある。その際には、例えば歯科用ハンドピース装置１００のいずれかにスイッチを設け、このスイッチの操作信号により複数のカメラモジュールを切り替えて表示するように処理手段２１を構成することができる。例えば施術者がスイッチを押すごとに、表示されるカメラモジュールが切り替わるようにすれば施

術者の利便性を高めることが可能である。

【００３９】

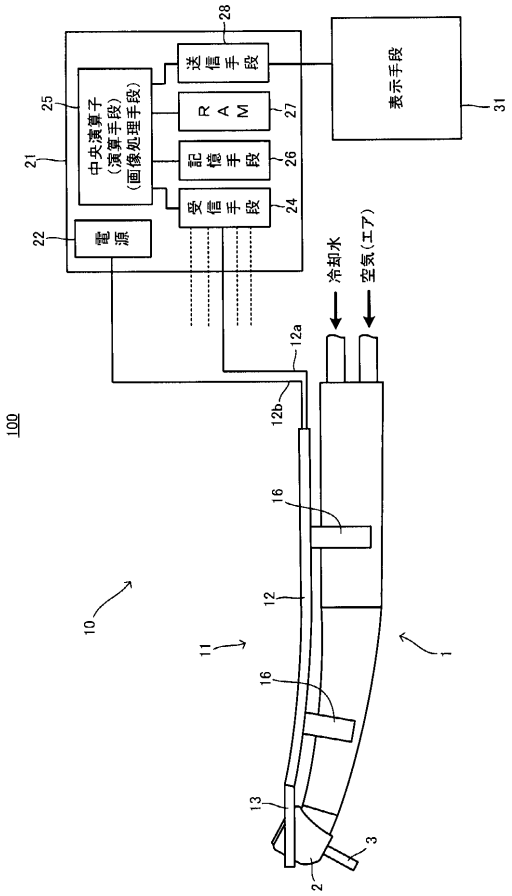
また、上記形態では、ハンドピース本体１と映像取得機器１１とを別体に着脱可能に構成したが、これに限られることはなく、ハンドピース本体１と映像取得機器１１とを一体に構成してもよい。

【符号の説明】

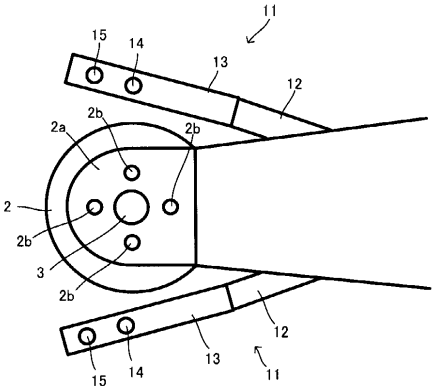
【００４０】

１　歯科用ハンドピース本体
２　ヘッド
２ａ　工具装着部
２ｂ　冷却水射出口
３　工具
１０　歯科用ハンドピース撮像装置
１１　映像取得機器
１２　導電手段
１３　入出光手段
１４　光源
１５　カメラモジュール
２１　処理手段
２２　電源
２４　受信手段
２５　中央演算子
２６　記憶手段
２７　ＲＡＭ
２８　送信手段
３１　表示手段
１００　歯科用ハンドピース装置

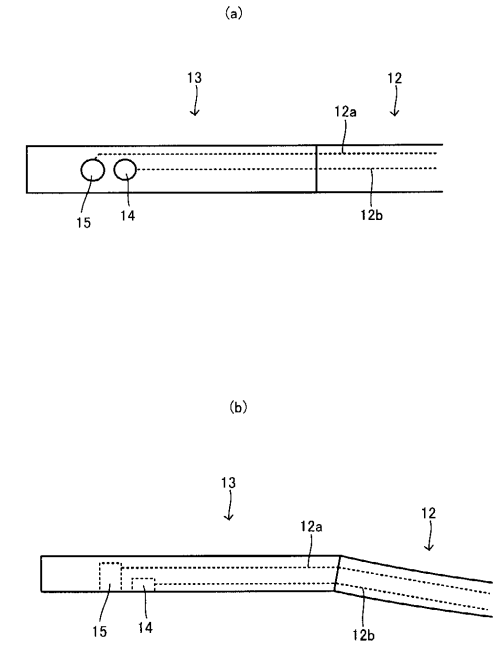
【図１】


28
送信手段
RAM
記憶手段
受信手段
電源
中央演算子
（演算手段）
（画像処理手段）
25
21
22
27
26
24
31
表示手段
冷却水
空気（エア）
12a
12b
100
16
12
11
10
1
13
3
2

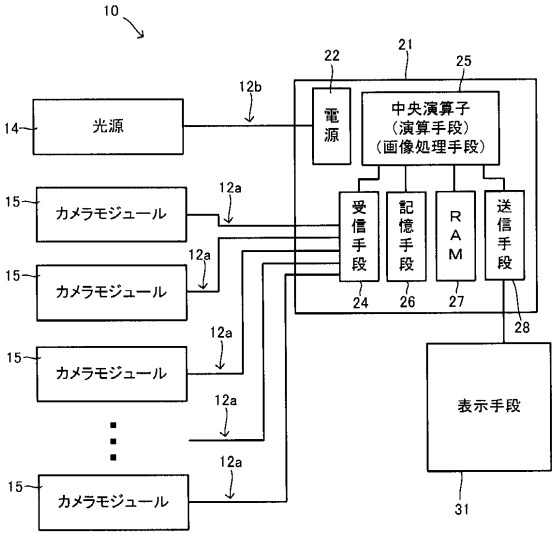
【図２】


11
15
14
13
12
2a
2b
2
3

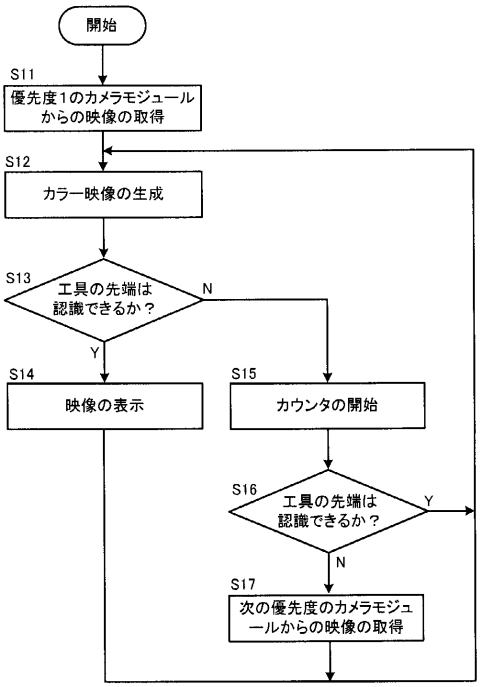
【図３】


(a)
13
12
12a
15
14
12b
(b)
13
12a
12
15
14
12b

【図４】


10
22
21
25
12b
光源
電源
中央演算子
（演算手段）
（画像処理手段）
14
15
カメラモジュール
12a
受信手段
記憶手段
RAM
送信手段
24
26
27
28
表示手段
31

【図５】


開始
S11
優先度1のカメラモジュール
からの映像の取得
S12
カラー映像の生成
S13
工具の先端は
認識できるか？
N
Y
S14
映像の表示
S15
カウンタの開始
S16
工具の先端は
認識できるか？
Y
N
S17
次の優先度のカメラモジュ
ールからの映像の取得

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０９－０５６７３０（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００９／１４８０４４（WO，Ａ１）
特開２０１３－１９０７６６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１５－２２３３２４（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－２６８６１４（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１６８５２０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ６１Ｂ　１／００－　１／３２
Ａ６１Ｃ　１／００－　５／００
Ａ６１Ｃ　５／４０－　５／６８
Ａ６１Ｃ　５／９０－　７／３６
Ａ６１Ｃ　１９／００－１９／１０
Ａ６１Ｇ　１５／１４－１５／１８