

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7558809号
(P7558809)

(45)発行日 令和6年10月1日(2024.10.1)

(24)登録日 令和6年9月20日(2024.9.20)

(51)国際特許分類

F I

G 0 6 T 19/00 (2011.01)

G 0 6 T 19/00 6 0 0

請求項の数 14 (全18頁)

(21)出願番号	特願2020-542682(P2020-542682)	(73)特許権者	590000248
(86)(22)出願日	平成30年10月18日(2018.10.18)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ
(65)公表番号	特表2021-500690(P2021-500690		ヴェ
	A)		Koninklijke Philips
(43)公表日	令和3年1月7日(2021.1.7)		N.V.
(86)国際出願番号	PCT/EP2018/078635		オランダ国 5 6 5 6 アーヘー アイン
(87)国際公開番号	WO2019/081350		ドーフエン ハイテック キャンパス 5 2
(87)国際公開日	令和1年5月2日(2019.5.2)		High Tech Campus 52 ,
審査請求日	令和3年10月14日(2021.10.14)		5 6 5 6 AG Eindhoven , N
(31)優先権主張番号	62/575553		etherlands
(32)優先日	平成29年10月23日(2017.10.23)	(74)代理人	110001690
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士法人M&Sパートナーズ
前置審査		(72)発明者	ブレヴァハル スヴェン ベーター
			オランダ国 5 6 5 6 アーヘー アイン
			ドーフエン ハイ テック キャンパス 5
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自己展開型拡張現実ベースのサービス命令ライブラリ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

拡張現実（AR）ベースのサービス提供案内デバイスであって、前記ARベースのサービス提供案内デバイスは、

ディスプレイとカメラとを備えるモバイルデバイスと、

ARコンテンツを、前記モバイルデバイスの前記カメラによってキャプチャされたライブビデオフィードと整合させることを行うために、同時位置特定及びマッピング（SLAM）アルゴリズムを含むコンピュータビジョン（CV）処理を実施するようにプログラムされたサーバコンピュータと

を備え、

整合された前記ARコンテンツが、前記CV処理によって、前記ライブビデオフィードにおいて特定された関心ロケーション（LOI）と整合された、アノテーションを含み、前記アノテーションが、コンピュータ支援設計（CAD）図面若しくはCAD図面部分、及びCADアニメーションのうちの1つ又は複数を含み、

前記モバイルデバイスのプロセッサは、前記モバイルデバイスの前記ディスプレイ上に、前記ライブビデオフィードと整合された前記ARコンテンツを表示することを実施するようにプログラムされている、拡張現実（AR）ベースのサービス提供案内デバイス。

【請求項2】

整合された前記ARコンテンツが、前記CV処理によって、前記ライブビデオフィードにおいて特定された関心ロケーション（LOI）と整合された、マーカーを含む、

請求項 1 に記載の A R ベースのサービス提供案内デバイス。

【請求項 3】

前記アノテーションが、さらに、部品番号アノテーションを含む、
請求項 1 又は 2 に記載の A R ベースのサービス提供案内デバイス。

【請求項 4】

前記モバイルデバイスがヘッドアップディスプレイ（HUD）を備え、前記ディスプレイが透明ディスプレイであり、前記カメラが、前記透明ディスプレイを通して見る前記 HUD のユーザの視点に対応する前記ライブビデオフィードをキャプチャするように配置され、

前記モバイルデバイスの前記プロセッサが、前記 HUD の前記透明ディスプレイ上に前記ライブビデオフィードを表示することなしに、前記透明ディスプレイ上に、前記ライブビデオフィードと整合された前記 A R コンテンツを表示するようにプログラムされた、
請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の A R ベースのサービス提供案内デバイス。

10

【請求項 5】

前記モバイルデバイスがセルラー電話（セルフォン）又はタブレットコンピュータを備え、前記ディスプレイが、前記セルフォン又は前記タブレットコンピュータの前面上に配設された不透明ディスプレイであり、前記カメラが、前記セルフォン又は前記タブレットコンピュータの反対側の裏面上に配置された後向きカメラであり、

前記モバイルデバイスの前記プロセッサが、前記セルフォン又は前記タブレットコンピュータの前記不透明ディスプレイ上に、前記後向きカメラによってキャプチャされた前記ライブビデオフィードと整合された前記 A R コンテンツと、前記 A R コンテンツのアンダーレイとしての前記ライブビデオフィードとの両方を表示するようにプログラムされた、
請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の A R ベースのサービス提供案内デバイス。

20

【請求項 6】

前記サーバコンピュータが、前記 A R コンテンツを、前記モバイルデバイスの前記カメラによって作り出された前記ライブビデオフィードの代わりに使用されるプレビュービデオと整合させるために、前記 C V 処理を実施することを実施するようにさらにプログラムされ、

前記モバイルデバイスの前記プロセッサが、前記モバイルデバイスの前記ディスプレイ上に、前記プレビュービデオと整合された前記 A R コンテンツと、前記 A R コンテンツのアンダーレイとして表示される前記プレビュービデオとの両方を同時に表示することによって、サービス提供プレビューを実施するようにさらにプログラムされた、
請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の A R ベースのサービス提供案内デバイス。

30

【請求項 7】

前記モバイルデバイスの前記プロセッサが、前記サーバコンピュータに、前記モバイルデバイスの前記カメラによって作り出された前記ライブビデオフィードを送信することと、前記サーバコンピュータから、前記ライブビデオフィードと整合された前記 A R コンテンツを受信することとを行うようにプログラムされた、

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の A R ベースのサービス提供案内デバイス。

【請求項 8】

前記 A R コンテンツの少なくとも一部分を、ユーザ入力によって記録されたビデオにおいて特定された少なくとも 1 つの関心ロケーション（LOI）と整合させることを含む、前記 A R コンテンツを前記記録されたビデオと整合させることを含む動作によって、前記 A R コンテンツを生成するために、C V 処理を実施するようにプログラムされたコンピュータをさらに備える、

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の A R ベースのサービス提供案内デバイス。

40

【請求項 9】

拡張現実（AR）ベースのサービス提供案内方法であって、前記 A R ベースのサービス提供案内方法は、

コンピュータを使用して、記録されたビデオにおける少なくとも 1 つの関心ロケーショ

50

ン（ＬＯＩ）を特定する、前記コンピュータにおけるユーザ入力を受信する動作と、ＡＲコンテンツの部分を前記少なくとも１つのＬＯＩと整合させることを含む、前記ＡＲコンテンツを前記記録されたビデオと整合させるためにコンピュータビジョン（ＣＶ）処理を実施する動作とを有する、ＡＲコンテンツをオーサリングするステップと、

オーサリングされた前記ＡＲコンテンツを、ディスプレイとカメラとを備えるモバイルデバイスの前記カメラによって作り出されたライブビデオフィードと整合させるために、サーバコンピュータを使用して、同時位置特定及びマッピング（ＳＬＡＭ）アルゴリズムを含むコンピュータビジョン（ＣＶ）処理を実施するステップと、

前記モバイルデバイスのプロセッサを使用して、前記モバイルデバイスの前記ディスプレイ上に、前記ライブビデオフィードと整合されたオーサリングされた前記ＡＲコンテンツを表示するステップとを有する、オーサリングされた前記ＡＲコンテンツを提示するステップと

10

を有し、

前記少なくとも１つのＬＯＩと整合された前記ＡＲコンテンツの前記部分が、コンピュータ支援設計（ＣＡＤ）図面アノテーション、及びＣＡＤアニメーションアノテーションのうちの１つ又は複数を含む、拡張現実（ＡＲ）ベースのサービス提供案内方法。

【請求項１０】

前記少なくとも１つのＬＯＩと整合された前記ＡＲコンテンツの前記部分が、さらに、部品番号アノテーションを含む、

請求項９に記載のＡＲベースのサービス提供案内方法。

20

【請求項１１】

前記モバイルデバイスがヘッドアップディスプレイ（ＨＵＤ）を備え、前記ディスプレイが透明ディスプレイであり、前記カメラが、前記透明ディスプレイを通して見る前記ＨＵＤのユーザの視点に対応する前記ライブビデオフィードをキャプチャするように配置され、オーサリングされた前記ＡＲコンテンツを提示するステップが、

前記ＨＵＤの前記透明ディスプレイ上に前記ライブビデオフィードを表示することなしに、前記透明ディスプレイ上に、前記ライブビデオフィードと整合された前記ＡＲコンテンツを表示するステップ

を有する、請求項９又は１０に記載のＡＲベースのサービス提供案内方法。

【請求項１２】

30

前記モバイルデバイスがセルラー電話（セルフォン）又はタブレットコンピュータを備え、前記ディスプレイが、前記セルフォン又は前記タブレットコンピュータの前面上に配設された不透明ディスプレイであり、前記カメラが、前記セルフォン又は前記タブレットコンピュータの反対側の裏面上に配置された後向きカメラであり、オーサリングされた前記ＡＲコンテンツを前記提示するステップが、

前記セルフォン又は前記タブレットコンピュータの前記不透明ディスプレイ上に、前記後向きカメラによってキャプチャされた前記ライブビデオフィードと整合された前記ＡＲコンテンツと、前記ＡＲコンテンツのアンダーレイとしての前記ライブビデオフィードとの両方を表示するステップ

を有する、請求項９又は１０に記載のＡＲベースのサービス提供案内方法。

40

【請求項１３】

前記サーバコンピュータを使用して、オーサリングされた前記ＡＲコンテンツを、前記モバイルデバイスの前記カメラによって作り出された前記ライブビデオフィードの代わりに使用されるプレビュービデオと整合させるために、前記ＣＶ処理を実施することと、前記モバイルデバイスの前記プロセッサを使用して前記モバイルデバイスの前記ディスプレイ上に、前記プレビュービデオと整合されたオーサリングされた前記ＡＲコンテンツと、オーサリングされた前記ＡＲコンテンツのアンダーレイとして表示される前記プレビュービデオとの両方を同時に表示することとによって、サービス提供プレビューを実施するステップ

をさらに有する、請求項９から１２のいずれか一項に記載のＡＲベースのサービス提供案

50

内方法。

【請求項 14】

前記モバイルデバイスから前記サーバコンピュータに前記ライブビデオフィードを通信するステップと、

前記サーバコンピュータから前記モバイルデバイスに前記ライブビデオフィードと整合されたオーサリングされた前記ARコンテンツを通信するステップと

をさらに有する、請求項9から13のいずれか一項に記載のARベースのサービス提供案内方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

以下は、一般に現場サービス提供 (s e r v i c i n g) 技術に関し、より詳細には、医療イメージングデバイス及びシステムサービス提供技術、拡張ビジョン技術、並びに関連技術に関する。

【背景技術】

【0002】

医療イメージングデバイスは、磁気共鳴イメージング (M R I) デバイス、透過型コンピュータ断層撮影 (C T) イメージングデバイス、陽電子放射断層撮影 (P E T) イメージングデバイス及び単一光子放射コンピュータ断層撮影 (S P E C T) イメージングのためのガンマカメラなどの放射イメージングシステムなど、極めて複雑なシステム、単一のデバイスにおいて複数のモダリティを与えるハイブリッドシステム、例えば P E T / C T イメージングデバイス又は S P E C T / C T イメージングデバイス、並びに、一般に画像誘導治療 (i G T) デバイスと呼ばれる、生検又は他の介入医療プロシーダを案内するために設計されたイメージングデバイスを含む。これらは、例示的な例にすぎない。

20

【0003】

現代の医療イメージングデバイス及びシステムは、保守の観点から異例の課題を提示する。これらは、一般に、多種多様な目的のための多数のサブシステムを含み、これらのサブシステムは、例えば、患者を載せ、イメージング検査エリアに移送し、その後、降ろすための機械及び電気機械システム、C T イメージングデバイスの場合のX線管アセンブリ及びX線検出器アレイ、同じくC T の場合の回転ガントリーアセンブリ、P E T イメージングデバイスの場合の放射線検出器モジュールの環状リング、ガンマカメラの場合の放射線検出器ヘッド及び患者を中心としてそのヘッドを操作するための関連するロボットハードウェア、M R I の場合の超電導磁石及び関連する液体ヘリウムタンク及び/又は他のクリオスタットハードウェア、コンピュータ化されたコントローラ、制御ボタン、スイッチ、タッチセンシティブディスプレイなどのユーザインターフェーシング構成要素などを含む。医療イメージングデバイスのサービス提供は、通常、現場において、すなわち、医療イメージングデバイスが配備された病院又は他の医療施設において実施されなければならない。その上、病院及び他の医療施設は、患者にイメージング又は画像誘導治療を提供するために、これらのデバイスがほぼ連続的に利用可能であることを期待するので、サービス提供ダウンタイムを最小限に抑えることが極めて望ましい。

30

40

【0004】

また、サービス提供の見地からのさらなる困難は、医療イメージングデバイスが、通常、製造業者によるほぼ恒常的な開発下にあり、様々なオプション構成要素及び構成要素パッケージを伴って販売され、結果として、同じ形式/モデルの医療イメージングデバイスの異なる配備された取付けでは、同じ形式/モデルにもかかわらず、医療イメージングデバイスがいつ製造されたかに応じて、及び顧客がどのオプションを購入することを決めたかに応じて、異なる構成要素を有する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

これらの考慮事項により、サービス担当者が、現場において遭遇するあらゆる潜在的保守タスクに関して完全に精通することは、特に難しくなる。サービス担当者は、書かれたサービスマニュアル及び／又はコンピュータ支援設計（ＣＡＤ）図面を調べるが、これらは、経時的に古くなり、又はいくつかのオプション構成要素を含めることができないことがある。ＣＡＤ図面の場合、サービス担当者は、参照されるべきである正しい図面（構成要素、バージョンなど）を確認するのが困難である。さらに、サービスマニュアルが現場サービス担当者によって書かれない場合、マニュアルは、現場サービス提供を実施するときのみ明らかになる態様を扱うことができず、例えば、特定の構成要素は、現場においてアクセスすることが困難であるが、この困難は、サービスマニュアルを起草する設計技師によって認識されない。

10

【 0 0 0 6 】

現場におけるサービス担当者にとっての別のリソースは、サービスを受ける特定の構成要素、デバイスなどを専門とする専門家への電話又はビデオ会議アクセスである。これは、専門家の貴重な時間を占有し、現場サービス人員と専門家との間の協調を必要とし、専門家がサービス提供時間中に「オンコール（on call）」でなければならないか、コールのための日／時が、前もってスケジュールされなければならないかのいずれかである。さらに、専門家は、限られた情報を有し、それに基づいて支援を与える。この情報は、一般に、サービス人員によって与えられる構成要素及びその環境の口頭説明と、場合によっては、セルラー電話（セルフォン）又は他のモバイルデバイスの内蔵カメラを使用して与えられる構成要素のビデオとを含む。サービス人員から専門家に状況データを転送する際に、及び／又はサービス人員に専門家のアドバイスを伝達する際に、重要な情報が失われ得る。

20

【 0 0 0 7 】

以下に、新規の改善されたシステム及び方法を開示する。

【課題を解決するための手段】**【 0 0 0 8 】**

1つの開示される態様では、拡張現実（ＡＲ）ベースのサービス提供案内（servicing guidance）デバイスが、ディスプレイとカメラとを備えるモバイルデバイスと、ＡＲコンテンツを、モバイルデバイスのカメラによってキャプチャされたライブビデオフィード（live video feed）と整合させることと、モバイルデバイスのディスプレイ上にライブビデオフィードと整合されたＡＲコンテンツを表示することとを行うために、コンピュータビジョン（ＣＶ）処理を実施するようにプログラムされた電子プロセッサとを備える。

30

【 0 0 0 9 】

別の開示される態様では、ＡＲベースのサービス提供案内方法が、コンピュータを使用して、サービスコールの記録されたビデオにおける少なくとも1つの関心ロケーション（ＬＯＩ）を特定する、コンピュータにおけるユーザ入力を受信する動作と、ＡＲコンテンツの部分で少なくとも1つのＬＯＩと整合させることを含む、ＡＲコンテンツをサービスコールの記録されたビデオと整合させるためにＣＶ処理を実施する動作とを有する、ＡＲコンテンツをオーサリングする（author）ステップと、電子プロセッサ、及びディスプレイとカメラとを備えるモバイルデバイスを使用して、オーサリングされたＡＲコンテンツを、モバイルデバイスのカメラによって作り出されたライブビデオフィードと整合させるために、電子プロセッサを使用してＣＶ処理を実施するステップと、モバイルデバイスのディスプレイ上に、ライブビデオフィードと整合されたオーサリングされたＡＲコンテンツを表示するステップとを有する、オーサリングされたＡＲコンテンツを提示するステップとを有する。

40

【 0 0 1 0 】

別の開示される態様では、サービス提供案内のためのＡＲコンテンツをオーサリングするためのＡＲコンテンツオーサリングデバイスが、開示される。ＡＲコンテンツオーサリングデバイスは、コンピュータと、ＡＲコンテンツオーサリング方法を実施するための、

50

コンピュータによって読取り可能及び実行可能な命令を記憶する非一時的記憶媒体とを備え、ＡＲコンテンツオーサリング方法は、サービスコールの記録されたビデオにおける少なくとも１つのＬＯＩを特定する、コンピュータにおけるユーザ入力を受信するステップと、ＡＲコンテンツの部分の少なくとも１つのＬＯＩと整合させるステップを有する、ＡＲコンテンツをサービスコールの記録されたビデオと整合させるためにＣＶ処理を実施するステップとを有する。

【００１１】

１つの利点は、サービス担当者にリアルタイム自動支援を与えることにある。

【００１２】

別の利点は、サービスコールを支援するために、リアルタイム拡張現実（ＡＲ）コンテンツを与えることにある。

10

【００１３】

別の利点は、サービスコールを支援するために、サービス人員の視点から提示され、実施されるべきサービス動作と緊密に統合されたリアルタイムＡＲコンテンツを与えることにある。

【００１４】

別の利点は、サービスコールを支援するために、ＡＲコンテンツを組み込んだプレビューモードに切り替わる能力と組み合わせ、リアルタイムＡＲコンテンツを与えることにある。

【００１５】

別の利点は、適切なＡＲコンテンツを自動的に決定するためにリアルタイムビデオフィードを活用する、リアルタイムＡＲコンテンツを与えることにある。

20

【００１６】

別の利点は、ＡＲベースのサービス命令をオーサリングするためのデータを与えるために、既存のサービスコールを活用することにあり。

【００１７】

別の利点は、既存のＡＲベースのサービス命令の更新を効果的にオーサリングするためのデータを与えるために、既存のサービスコールを活用することにあり。

【００１８】

所与の実施形態は、上記の利点のいずれをも与えないか、又は上記の利点のうちの１つ、２つ、３つ以上又はすべてを与え、及び／或いは当業者が、本開示を読み、理解すると明らかになるような他の利点を与える。

30

【００１９】

本発明は、様々な構成要素及び構成要素の配置の形態、並びに様々なステップ及びステップの配置の形態をとる。図面は、好ましい実施形態を示すためのものにすぎず、本発明を限定するものと解釈されるべきではない。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】拡張現実（ＡＲ）ベースのサービス命令をオーサリングするためのデータを与えるために、医療イメージングデバイスに対する保守を実施するためのサービスコールを活用するための実施形態を、そのデータを使用するＡＲコンテンツオーサリングデバイスの図式表現とともに、概略的に示す図である。

40

【図２】図１のＡＲコンテンツオーサリングデバイスのより詳細な実施形態を概略的に示す図である。

【図３】図１及び図２のＡＲコンテンツオーサリングデバイスによってオーサリングされたＡＲコンテンツを配信するための、ＡＲベースのサービス命令配信デバイスを概略的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

本明細書で開示される改善では、拡張現実（ＡＲ）ベースのサービスマニュアルのため

50

のARコンテンツをオーサリングするための基礎を与えるために、医療イメージングデバイスに対する保守を実施するためのサービスコールの（随意にオーディオを含む）ビデオ記録が活用される。サービスコールは、通常のカメラを使用して記録され、又は深度情報を与えるために、ステレオカメラが使用され、及び／又はレンジカメラが使用される。単一の（非レンジ）カメラが使用される場合、技術者が動き回るにつれて、異なるバンテージポイント（*vantage point*）から深度情報が抽出される。カメラは、サービス人員の「一人称（*first-person*）」ビューを与えるために頭部装着される。サービスコール中に、ポインタが随意に、関心ロケーション（*LOI*）をマークするために使用され、及び／又は、記録のために、流れている口頭解説を与える。

【0022】

サービスコールの記録されたビデオを、同じ又は同様の保守タスクを対象とする将来のサービスコールをサポートするためのARコンテンツに変換するために、オーサリングシステムが使用される。オーサリングシステムは、サービス人員のロケーションと顕著な環境（例えば、サービス提供される構成要素及び場合によっては隣接する構成要素）とを同時にマッピングするために、同時位置特定及びマッピング（*SLAM*）アルゴリズムなどのコンピュータビジョン（*CV*）技術を使用する。抽出されたマップは、記録されたビデオ中の構成要素を、構成要素のコンピュータ支援設計（*CAD*）図面と整合させるために、及び*LOI*を3次元空間に空間中で位置決めするために使用され得る。次いで、人間のエディタが口頭説明オーバーレイを追加する（又は、これは、書かれたサービスマニュアルのテキスト音声転写（*text-to-speech transcription*）を使用して行われる）。人間のエディタはまた、適宜に、*LOI*マーカを示すオーバーレイを追加し、随意に、部品番号、*CAD*図面、*CAD*アニメーション又は他の視覚に訴えるもの（*visual*）を示すポップアップウィンドウ、主要な部品のカラー化された強調表示など、サービス技術者を支援する他のARコンテンツを追加する。現場での使用を容易にするために、様々な停止ポイントが、ARコンテンツに追加され、及び／又は、ARコンテンツは、エピソードにセグメント化され、エピソードは、異なる順序で再生（すなわち非線形再生）されて、異なる順序でステップが実施されるサービスコールのハンドリングを可能にすることができる。

【0023】

オーサリングされたARベースのサービスマニュアルコンテンツを使用するために、サービス技術者は、サービス下の構成要素のサービス人員の実際のビューに重畳されるように、ARオーバーレイをHUDの透明スクリーン上に提示する、透明ディスプレイを有するヘッドアップディスプレイ（*HUD*）（すなわち、シースルー（*see-through*）ディスプレイ）を着用する。*HUD*は、技術者のビューをキャプチャするカメラをさらに備え、ARコンテンツオーバーレイ（及び、与えられた場合、オーディオ再生）を、サービス人員のリアルタイムビューと一致させるように、ARコンテンツをこのリアルタイムビデオフィードと整合させるために*SLAM*アルゴリズムを適用する。

【0024】

随意に、サービス人員は、重畳ARコンテンツを伴って、ARコンテンツをオーサリングするために使用されるサービスコールのあらかじめ記録されたビデオが表示される、プレビューモードを選択することができる。このようにして、サービス人員は、保守タスクのステップがどのように実施されるかのプレビューを見ることができる。有利には、AR処理は、このプレビューモードでは、（*i*）ARコンテンツを、ライブビデオフィードではなくプレビュービデオと整合させるために*SLAM*処理を実施することと、（*ii*）透明ディスプレイ上にアンダーレイとして、あらかじめ記録されたビデオコンテンツを表示することとを除いて、変更されない。

【0025】

さらなる企図された変形実施形態では、適切なARコンテンツを自動的に取り出して、提示するために、ライブビデオフィードを処理して、特定の構成要素又は副構成要素を特定する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

例示的な実施形態では、H U Dはシースルーディスプレイを採用し、シースルーディスプレイは、有利には、サービス人員がリアルタイムで構成要素を直接観測することを可能にするために、A Rコンテンツオーバーレイを除いて透明である。この変形実施形態では、H U Dは、(ビデオ拡張現実として知られる) A Rコンテンツのアンダーレイとして、ライブビデオフィールドが表示される不透明ディスプレイを採用し、この変形実施形態では、サービス人員は、リアルタイムビデオフィールド表示を観察することによって、サービス提供されている構成要素を間接的に「見る」。

【 0 0 2 7 】

別の企図された変形実施形態では、H U Dの代わりに、A Rコンテンツは、セelfon又は他のモバイルデバイスのディスプレイスクリーン上に表示され得、リアルタイムビデオフィールドを生成するために、たいていのセelfon及び他のモバイルデバイスに設けられた内蔵カメラを活用する。この場合、デバイスは、セelfonディスプレイ上にアンダーレイとしてライブビデオフィールドを表示することによって、ビデオ拡張現実において動作する。

【 0 0 2 8 】

開示される手法は、A Rベースのサービスマニュアルを更新するためにも使用され得る。例えば、サービス人員が、例えば、サービス提供されている特定の配備された医療イメージングデバイスの構成要素における代替部品の使用により、予期しない問題に遭遇した場合、H U Dのカメラによって与えられたライブフィールドがオーサリングシステムとともに使用されて、この代替部品に適した更新されたA Rコンテンツを作り出す。

【 0 0 2 9 】

図1を参照すると、サービスコールを記録するためのシステムが示されている。例示的なサービスコールの対象は、イメージングデバイス10であり、この例示的な例では、イメージングデバイス10は、透過型コンピュータ断層撮影(C T)イメージングガントリー12と、陽電子放射断層撮影(P E T)イメージングガントリー14とを備えるハイブリッドイメージングデバイスであり、すなわち、例示的なイメージングデバイスは、C T / P E Tイメージングデバイス10である。より一般的には、サービスコールの対象は、任意のタイプのイメージングデバイス、例えば、スタンドアロンP E T又はスタンドアロンC Tイメージングデバイス、磁気共鳴イメージング(M R I)デバイス、単一光子放射コンピュータ断層撮影(S P E C T)イメージングのためのガンマカメラ、画像誘導治療(i G T)デバイスなどである。さらにより一般的には、開示されるA Rベースのサービス提供案内デバイス及び方法は、現場で実施されるサービス提供のための任意のタイプのシステム又はデバイスに適用され、例えば、放射線治療送出デバイス(radiation therapy delivery device)、磁石などの調査デバイス、低温システム、工場ロボットシステム、処理炉などに適用される。サービスコールは、ビデオを記録することが可能であり、好ましくは、好都合なフォームファクタを有するモバイルカメラ18を使用して記録される。例示的な例では、モバイルカメラ18は、眼鏡21に搭載されたステレオカメラ20を備える。ステレオカメラ20は、左眼カメラ22と右眼カメラ24とを備え、それにより、有利に、人間の両眼視をシミュレートするためにステレオビデオを取得する。ステレオカメラ20を眼鏡21に搭載することによって、モバイルカメラ18は、「一人称」を与え、眼鏡21が、サービス提供を実施する(又は、サービス提供の実施に参加する)サービス人員によって着用された場合、サービスコールの記録されたビデオは、有利には、サービス人員の視点又はバンテージポイントからのものである。構造的支持として眼鏡21を採用する例示的なモバイルカメラ18の代わりに、別のアイウェアフォームファクタ、例えばゴーグルが使用され、或いはヘッドバンド又はヘルメットなどに搭載されたカメラが、サービスコールのビデオを記録するために同様のバンテージ(vantage)を与えることができる。ステレオカメラ20を使用することによって、記録されたビデオは、有利には、本質的に両眼であり、3次元(3D)情報を抽出するための深度情報を与えることができる。ただし、代替実施形態では、単眼カメラ

10

20

30

40

50

が採用され、この場合、コンピュータビジョンは、概して、（サービス提供中のサービス人員の頭部の移動による）カメラの自然な移動によって与えられる異なるバンテージポイントに基づく3D情報を抽出することができる。別の企図された変形実施形態として、従来の光学カメラが、深度情報を与えるためにレンジカメラによって拡張される。

【0030】

例示的なアイウェア搭載カメラ20をもつモバイルカメラ18に関する困難は、モバイルカメラ18が、電子プロセッサを搭載するための限られた支持構造を与えることであり、すなわち、眼鏡21上に、ビデオ生成及び随意の処理をハンドリングするための十分な処理能力をもつマイクロプロセッサ又はマイクロコントローラを組み込むことが困難であることである。このことは、例示的な実施形態では、例示的なセルラー電話（セルフオン、これは、アプリケーションプログラム又は「アプリ」を実行する能力があるときはスマートフォンと呼ばれることがある）又はタブレットコンピュータなど、モバイルデバイス30とワイヤレス通信しているモバイルカメラ18を有することによって対処される。ワイヤレス接続32は、非限定的な例示として、Bluetooth（商標）ワイヤレス接続、WiFi接続、又は他の短距離又は中距離ワイヤレス接続である。ワイヤード接続も企図され、例えば、USBケーブルが、モバイルカメラ18をモバイルデバイス30と物理的に接続する。例示的なモバイルデバイス30は、モバイルデバイス30の前面上に配設された不透明ディスプレイ34、及びモバイルデバイス30の反対側の裏面上に配置された（図1では見えないように遮断され、したがって想像線で示されている）後向きカメラ36など、一般的な構成要素を備える。そのようなモバイルデバイスにとって一般的であるように、ディスプレイ34は、好ましくは、タッチセンシティブディスプレイ、例えば、静電容量式タッチセンシティブディスプレイ、又は表面弾性波（SAW）ディスプレイであり、その結果、ユーザは、アプリケーションプログラム（「アプリ」）を実行すること、入力を与えること、「ソフト」キーボードを動作させることなどのために、タッチによってモバイルデバイス30と対話することができる。

【0031】

記録されたビデオ40は、ワイヤレス接続32を介してアイウェアベースのモバイルカメラ18からモバイルデバイス30に送信される。モバイルデバイス30は、一般に、オーディオ成分を記録されたビデオ40に与えるために使用されるマイクロフォン38をも備え、又は代替的に、マイクロフォンが眼鏡21に搭載され（図示せず）、別の代替として、記録されたビデオ40は記録された音を有しない（映像のみ）。サービスコールの記録中に、モバイルデバイス30は、随意に、例えば他のアプリを実行することによって、他のタスクを実施している。例えば、セルフオンの形態のモバイルデバイス30は、サービスコールについてリモートの専門家42（例えば、実施されている特定のサービスに関する、及び/又はサービスを受けている特定のデバイス10又はそのデバイスの構成要素に関する専門的な知識をもつ人間の専門家）と電話で話し合うために使用される。

【0032】

次に説明されるように、記録されたビデオ40は、後続のサービスコール中での使用のために、拡張ビジョン（AR）コンテンツをオーサリングするための基礎を与える。この目的で、図1に概略的に示されているように、記録されたビデオ40は、ARコンテンツオーサリング方法54を実施するための、非一時的記憶媒体（図示せず、ハードディスクドライブ、RAID、又は他の磁気記憶媒体；フラッシュメモリ、ソリッドステートドライブ、又は他の電子記憶媒体；光ディスク又は他の光記憶媒体；それらの様々な組合せなど）から読み取られた命令を実行する、コンピュータ52の形態のARコンテンツオーサリングデバイス50に転送される。ARコンテンツオーサリングは、例えば、ARコンテンツ（例えば、コンピュータ支援設計（CAD）図面56からとられた部品番号アノテーション、CAD図面又はCAD図面の部分を示すピクチャインピクチャ（PIP）ウィンドウ、或いはCAD図面56から生成されたアニメーションなど）を、記録されたビデオ40と整合させるために、同時位置特定及びマッピング（SLAM）処理などのコンピュータビジョン（CV）処理を使用して、CAD図面56を、記録されたビデオ40に空間

10

20

30

40

50

的に登録することを伴う。

【 0 0 3 3 】

図 1 が、サービスコールのビデオ 4 0 をキャプチャするための 1 つの例示的な配置を示すにすぎないことを理解されたい。すでに述べたように、他のタイプのアイウェア又はヘッドウェア（例えばゴーグル、ヘッドバンド、ヘルメットなど）が、サービス提供プロセスの一人称ビューを与えるためのモバイルカメラ 1 8 のための支持構造として働き、さらに、すでに述べたように、ステレオカメラ 2 0 は、別のタイプのカメラ、例えば、単眼カメラ、カメラとレンジカメラとの組合せなどによって置き換えられる。他の実施形態では、サービスコールの記録されたビデオは、サービス人員の一人称ビューからのものでない。例えば、代替の実施形態では、モバイルカメラはモバイルデバイス 3 0 を備え、モバイルデバイス 3 0 の裏面上に配置された後向きカメラ 3 6 がサービスコールを記録するためのカメラとして働く。この場合、バンテージは、一人称でないことになるが、サービス人員（又はアシスタント）は、サービスプロセス全体又は関心のサービスプロセスの部分（例えば困難な部分）のみを記録するように適宜に後向きカメラ 3 6 を向けるようにモバイルデバイス 3 0 を保持することができる。

【 0 0 3 4 】

A R コンテンツをオーサリングするのを支援するために、いくつかの実施形態では、サービスコールの記録されたビデオ 4 0 によってキャプチャされたサービス提供を実施するサービス人員は、ポインタ 6 2 又は他の弁別的ポインティング機構（いくつかの例では、サービス人員の指又は手にすぎないことがある）を使用して関心ロケーション（L O I）6 0 を能動的に指す。他の実施形態では、L O I は、記録されたビデオ 4 0 を記録した後に、例えば、ユーザが、記録されたビデオ 4 0 のフレーム中の L O I をマークするためにコンピュータ 5 2 の 1 つ又は複数のユーザ入力デバイス（例えば、例示的なキーボード 6 4 及び / 又はマウス 6 6 ）を操作することによって、ラベリングされる。

【 0 0 3 5 】

次に図 2 を参照しながら、非一時的記憶媒体（図示せず）から読み取られた命令を実行するコンピュータ 5 2 によって実施される A R コンテンツオーサリングデバイス 5 0 の例示的な実施形態が説明される。A R オーサリングプロセス 5 4 は、記録されたビデオ 4 0 と、（随意に、構成要素の部品番号、3 D レンダリング、アニメーションなどのデータを含む）C A D 図面 5 6 など、A R コンテンツを生成するための情報とを入力として受信する。動作 7 0 において、イメージングデバイス 1 0 の様々な構成要素（図 1 参照、より一般的には、サービス提供を受けるシステム又はデバイスの様々な構成要素）が、コンピュータビジョン（C V）処理を使用して、記録されたビデオ 4 0 にマッピングされる。好ましい実施形態では、マッピング動作 7 0 は、サービス人員のロケーション（一人称ビデオを仮定して、又は記録されたビデオ 4 0 がモバイルデバイス 3 0 によって取得された場合、モバイルデバイス 3 0 のロケーション）と、一方では、構成要素又はデバイス 1 0 上の基準ポイントとを、記録されたビデオ 4 0 の連続フレームによって与えられる観測のシーケンスのコンテンツに最適にマッピングするために、ベイズ推定又は別の機械学習技法を採用する同時位置特定及びマッピング（S L A M）処理を使用して、実施される。随意に、C A D 図面 5 6 によって与えられる構成要素基準ポイントの空間レイアウトなどのアプリオリに知られている情報が、マッピング 7 0 を改善するために使用される。S L A M 処理タスクは、確率論的定式化 $P(c_1(t), c_2(t), \dots, c_n(t), p(t) | f_1, \dots, f_t)$ によって数学的に定式化され、ここで、 $c_1(t), c_2(t), \dots, c_n(t)$ は、時間 t における構成要素又はデバイス 1 0 の基準ポイントのロケーションであり（ここで、一般性の喪失なしに、 n 個の基準ポイントが仮定される）、 $p(t)$ は、時間 t におけるサービス人員のロケーションであり、 $f_1, \dots, f_t$ は、時間 t までの記録されたビデオ 4 0 のフレームである。ロボットビジョンマッピング、自動運転車両ナビゲーション技術などのための知られている様々な S L A M アルゴリズムが、マッピング動作 7 0 を実施するために好適に適用される。動作 7 2 において、L O I は、（例えば、記録されたビデオ 4 0 からのビデオフレームを表示し、ユーザがマウス 6 6

を使用して L O I 上をクリックすることを可能にすることによって) (1 つ又は複数の) ユーザインターフェーシングデバイス 6 4、6 6 を介してユーザから受信されるか、又は S L A M 処理 7 0 中に記録されたビデオ 4 0 から自動的に抽出される。この後者の手法は、記録されたビデオ 4 0 において少なくとも 1 つの L O I (例えば、図 1 に示されている例示的な L O I 6 0) を示す、記録されたビデオ 4 0 によってキャプチャされたユーザ動作 (例えば、ポインタ 6 2 を使用して指すこと、図 1 参照) を検出するために、コンピュータ 5 2 によって S L A M 又は他の C V 処理を実施することを伴う。この示された L O I 6 0 は、次いで、S L A M 処理 7 0 においてマッピングされるべき基準ポイント (c l o i (t)) のうちの 1 つになる。

【 0 0 3 6 】

動作 7 4 において、S L A M 処理 7 0 及び L O I 指定 7 2 の結果を使用して、A R コンテンツが、記録されたビデオ 4 0 と整合される。例えば、C A D 情報の部品番号で L O I を「ラベリング」するように、部品番号アノテーションなどのアノテーション、P I P ウィンドウとして示される C A D 図面又は C A D 図面部分、又は P I P ウィンドウとして示される C A D アニメーションが、L O I において又は L O I の極めて近くに追加される。より高度な手法では、主要な部品或いは部品組合せ又はアセンブリのワイヤフレーム図面が、C A D 図面 5 6 から抽出され、A R コンテンツとしてオーバーレイされ、この場合も、S L A M 処理 7 0 及び L O I 指定 7 2 によるマッピング出力を使用して、記録されたビデオ 4 0 に示されている (1 つ又は複数の) 部品の実際の画像と整合される。このようにオーサリングされた A R コンテンツは、随意に、(例えば、部品アセンブリの異なる部品を区別するために異なる色を使用して) カラーコード化されるか、又は場合によっては強調表示される。口頭ナレーションの形態の A R コンテンツも、追加される。この場合、A R コンテンツは、記録されたビデオ 4 0 を作成するフレームの時間シーケンスと整合する、時間的シーケンスを有することが仮定され、ナレーションは、様々なサービス提供タスクがビデオ中で実施されるときと、時間的に同期するように追加される。随意的動作 7 6 において、A R コンテンツは、停止ポイントを追加すること及び / 又は A R コンテンツを独立したエピソードにセグメント化することによって、時間的にセグメント化される。例えば、サービス提供が、サービス提供を必要とする第 2 のアセンブリをあらわにするために、第 1 のアセンブリをデバイス 1 0 から取り外すことを伴う場合、第 1 のアセンブリの取外しは 1 つのエピソードであり、あらわにされた第 2 のアセンブリのサービス提供は、別個の異なるエピソードである。手動動作を可能にするために A R コンテンツ時間進行を停止することを可能にするために、停止ポイントが追加され、例えば、取付け前に部品に注油する必要がある場合、注油プロセス中に停止ポイントを追加することは道理にかなう。

【 0 0 3 7 】

得られたオーサリングされた A R コンテンツは、保守プロシージャ A R ライブラリ構成要素 8 0 を形成する。いくつかの実施形態では、本明細書で後で説明されるように、A R ライブラリ構成要素 8 0 は、図 2 に概略的に示されているプレビュービデオ 4 1 として (随意に、A R コンテンツオーサリング動作 7 6 と同様に、セグメント化及び / 又は停止ポイントを追加した後に) 記憶された、記録されたビデオ 4 0 を含むか、又はそれへのアクセスを有する。このプレビュービデオ 4 1 は、与えられた場合、サービス人員による要求時に、重畳 A R コンテンツを含むサービス提供プロシージャのプレビューを与えるために使用される。

【 0 0 3 8 】

全体的な A R 保守プロシージャライブラリの一部として、A R ライブラリ構成要素 8 0 は随意に、動作 8 2 において、サービス提供動作の知覚可能なシーケンスの A R サポートを与えるために他の A R ライブラリ構成要素とさまざまにリンクされる。例えば、図 1 の C T ガントリー 1 2 の X 線管を交換するプロセスについて考える。このサービス提供は、X 線管にアクセスするために C T ガントリー 1 2 を開くことと、X 線管を取り外すことと、場合によっては、新しい X 線管の何らかのセットアップ又は設定を実施することと、新しい X 線管を取り付けることと、次いで C T ガントリー 1 2 を再構築することとを伴う。

これらのステップの各々は、１つの手法では、別個のＡＲライブラリ構成要素によってサポートされ、次いでそれらが互いに好適にリンクされる。したがって、サービス人員は、ＣＴガントリーを開くことのＡＲコンテンツライブラリ構成要素を最初にロードし、観察し、これが完了すると、次のライブラリ構成要素（例えば新しいＸ線管を設定すること）が、自動的にリンクされ、起動されるなどである。変形実施形態では、リンク動作８２は、ビデオコンテンツに基づいて自動化され、例えば、ＡＲコンテンツライブビデオフィードの再生中（図３を参照する、本明細書の後の説明を参照）、ライブビデオフィードはＣＶ処理を使用して分析されて、サービス提供下の特定のモデル、タイプ、又は他の固有の構成要素を検出し、次いで、その特定のモデル、タイプ、又は他の固有の構成要素のための正しいＡＲライブラリ構成要素を呼び出す。

10

【００３９】

図３を参照すると、図２に関して説明されたＡＲコンテンツオーサリングによって生成されたＡＲライブラリ構成要素８０は、後続のサービスコール（すなわち、図１に関して説明された記録されたビデオ４０を生成するために記録されたサービスコールの後で実施されるサービスコール）を実施するサービス人員に好適に提示される。ＡＲコンテンツは、ステレオカメラ２０が搭載された眼鏡２１の形態の例示的なヘッドアップディスプレイ（ＨＵＤ）９０など、好適なモバイルデバイスを使用して提示される。したがって、ＨＵＤ９０は、図１に関してすでに説明されたアイウェアベースのモバイルカメラ１８と同様であることがわかるが、ＨＵＤ９０は透明ディスプレイをさらに備え、例示的な場合には、眼鏡２１の左眼フレームにおいて搭載された左透明ディスプレイ９２と、眼鏡２１の右眼フレームにおいて搭載された右透明ディスプレイ９４とを備える。したがって、ＨＵＤ９０はシースルーＡＲディスプレイを構成し、シースルーＡＲディスプレイでは、ユーザ（例えばサービス人員）は、透明ディスプレイ９２、９４を通して観察することによって、実際のシーンを直接見て、一方、透明ディスプレイ９２、９４上にＡＲコンテンツを表示することによって、ＡＲコンテンツは、この実際に観察されたシーンに重畳される。例示的な眼鏡ベースのＨＵＤ９０は、一例であり、多数の他のＨＵＤ設計が企図される。変形実施形態では、ＨＵＤは、左眼と右眼の両方にわたって延在する単一のレンズをもつゴーグルを採用し、この実施形態では、透明ディスプレイは、左眼と右眼の両方にわたって同様に延在する単一の透明ディスプレイである。

20

【００４０】

シースルーＡＲディスプレイは、サービス人員が、その人の視覚によって与えられる最大視力を有するように、実際のシーンを直接見る（例えば、サービス提供されている構成要素を実際に見る）という点で非常に大きな利点を有する（サービス人員が、近視であるか或いは場合によっては処方眼鏡又はコンタクトを必要とする場合、サービス人員は、好適に、ＨＵＤ９０を使用するとともに処方コンタクトを着用するか、又は、随意に、透明ディスプレイ９２、９４を形成するガラスが、眼の処方（ocular prescription）を組み込むように変更されるかのいずれかである）。しかしながら、代替実施形態では、ビデオＡＲディスプレイを採用することが企図される。この代替実施形態では、透明ディスプレイ９２、９４は、ステレオカメラ２０によってキャプチャされた実際のシーンのビデオフィードを表示する、不透明ディスプレイによって置き換えられる。その場合、表示されたビデオフィードは、表示されたＡＲコンテンツのアンダーレイとして働く。ビデオＡＲディスプレイを使用したこの手法は、一般に、ビデオディスプレイが、より粗い解像度のものになることになり、及び／又は、例示的なシースルーＨＵＤ９０によって与えられる実際のシーンの直接ビューと比較して、他の光学的低下を有するという欠点を有する。

30

40

【００４１】

サービスプロシージャをサポートするためのＡＲコンテンツを与えるために、ライブビデオフィード９６が、Blue tooth（商標）又は別の短距離から中距離のワイヤレス通信プロトコルを介して（又は、代替的に、ワイヤードＵＳＢ又は他のワイヤード接続を介して）モバイルデバイス３０（例えばセルフォン又はタブレットコンピュータ）に通

50

信され、モバイルデバイス 30 は、ライブビデオフィード 96 を、例えば、4 G などのセルラー通信プロトコルを介して、或いはインターネットサービスプロバイダ (ISP) への Wi-Fi リンク及び/又は病院電子ネットワークなどを介してサーバコンピュータ 100 に中継する。サーバコンピュータ 100 は、AR ライブラリ構成要素 80 の AR コンテンツをライブビデオフィード 96 にマッピングし、エージェント (この実施形態では HUD 90) を位置特定するように、整合 102 を実施するために、非一時的記憶媒体 (図示せず、ハードディスクドライブ、RAID、又は他の磁気記憶媒体; フラッシュメモリ、ソリッドステートドライブ、又は他の電子記憶媒体; 光ディスク又は他の光記憶媒体; それらの様々な組合せなど) に記憶された命令を実行する。整合 102 は、前に説明されたマッピング 70 (図 2 参照) と同様に SLAM 処理によって実施される。ライブビデオフィード 96 にマッピングされた AR コンテンツは、好適に、AR ライブラリ構成要素 80 において定義された AR コンテンツ、例えば、部品番号アノテーション、CAD 図面又は CAD 図面の部分を表示するアノテーション付きピクチャインピクチャ (PIP) ウィンドウ、及び/又は口頭ナレーションが付随する CAD アニメーションなどを含む。例えば、整合された AR コンテンツは、SLAM 処理によって、ライブビデオフィード 96 において特定された LOI と整合された、マーカーを含む。別の例として、整合された AR コンテンツは、CV 処理 102 によって、ライブビデオフィード 96 において特定された LOI と整合されたアノテーション (部品番号アノテーション、CAD 図面又は CAD 図面部分、或いは CAD アニメーションなど) を含む。

【0042】

得られた AR コンテンツ 104 は、4 G、Wi-Fi / ISP / インターネット又は他の通信経路を介してモバイルデバイス 30 に送信され、次には、Bluetooth (商標) 又は他の短距離から中距離のワイヤレス通信を介してモバイルデバイス 30 から HUD 90 に送信される。HUD 90 において、AR コンテンツ 104 は、サービス人員が、透明ディスプレイ 92、94 を通して見るとき、サービス人員が見る実際のシーンのビュー上に重畳されるものとして視覚的に知覚する不透明又は半透明なテキスト及び/又は画像として、透明ディスプレイ 92、94 上に表示される (ビデオ AR ディスプレイが採用される代替実施形態では、ライブビデオフィード 96 はアンダーレイとして表示され、AR コンテンツ 104 がそのアンダーレイの上に重畳される)。

【0043】

HUD 90 は、随意に、制御のためのユーザインターフェースを備える。例示的な実施形態では、これは、モバイルデバイス 30 上で動作する AR ユーザインターフェース (UI) アプリケーションプログラム (「AR UI アプリ」) 106 として実施される。AR UI アプリ 106 を介して、サービス人員は、AR コンテンツをオン又はオフにすること (例えば、後者は、サービス人員が、AR コンテンツの支援を必要としないことを確信している場合、及び/又は、AR コンテンツが、サービス提供されている構成要素を見えないように遮断している場合、有用である)、特定の AR コンテンツエピソードを実行すること、AR コンテンツを休止すること (この場合も、AR コンテンツは、概して、ライブビデオフィード 96 と同期する時間シーケンスとして提示される)、AR コンテンツの輝度、透過性、及び/又は他の表示特性を調節すること、オーディオナレーションをオン又はオフにすることなどを選択することなど、様々な制御動作を実施することができる。いくつかの実施形態では、AR UI アプリ 106 は、サービス人員が AR コンテンツと対話するための 1 つ又は複数の機構を与え、例えば、HUD 90 が注視追跡技術を備える場合、好適な制御機構は、AR コンテンツ要素 (例えば、PIP ウィンドウ、部品番号アノテーションなど) に注視を向け、次いで、コマンドを話すためのものであり、コマンドは、マイクロフォン 38 によって検出され、話されたコマンドを解釈するために音声認識 (speech recognition) によって処理される。話されたコマンドを介してではなく、ユーザコマンドは、代わりに、モバイルデバイス 30 のタッチセンシティブディスプレイ 34 上に表示されたソフト制御 (ボタン、スイッチ、ソフトキーボードなど) を介して入力される。これらは、例示的なユーザインターフェース能力及び

10

20

30

40

50

制御入力機構にすぎず、より一般的には、ARコンテンツの提示を制御するために好適に使用される実質的に任意のタイプのユーザインターフェーシング能力及び／又は制御入力機構が採用される。

【0044】

引き続き図3を参照すると、いくつかの実施形態では、サービス提供プレビューが与えられる。すでに言及されたように、プレビュービデオ41はこの目的で与えられ、プレビュービデオ41は、何らかの随意的処理（例えば停止ポイントの挿入及び／又はエピソードへのセグメント化、図2の動作76参照）を用いて（図2に関して前に説明された）ARコンテンツ80をオーサリングするための基礎として使用された、記録されたビデオ40を含む。プレビューモードを採用するために、ユーザは、動作110において、例えばAR UIアプリ106を使用して、プレビューを要求する。応答する動作112において、サーバコンピュータ100は、プレビューモードに切り替わるように命令される（例えば、コマンドが、ライブビデオフィード96をサーバ100に伝達するために使用される同じ4G又は他の通信経路に沿って送られ、随意的に、プレビューモードに切り替わったとき、サーバへのライブビデオフィードのこの通信はオフにされる）。コマンド112は、サーバに、AR整合プロセス102に対する変更114を実施させる。この変更は、ARコンテンツがプレビュービデオ41と整合されるように、ライブビデオフィード96の代わりにプレビュービデオ41を使用することと、ARコンテンツのアンダーレイとしてプレビュービデオ41を追加することとを有する。アンダーレイプレビュービデオとともにプレビュービデオと整合されたARコンテンツのこの合成は、次いで、モバイルデバイス30に送信されるARコンテンツ104になる。モバイルデバイス30において、動作116において、重畳ARコンテンツをもつプレビュービデオは、モバイルデバイスのディスプレイ34上に表示される（同時に、HUD90へのARコンテンツフィードはオフにされる）。次いで、サービス人員は、無関係のARコンテンツが透明ディスプレイ92、94上に現れることによって妨害されることなしに、モバイルデバイス30のディスプレイ34上でプレビューを観察することができる。モバイルデバイス30のディスプレイ34上でのプレビューの表示は、このコンテンツがもはやステレオカメラ20からのライブビデオフィードと空間的に整合されないの、概して好ましいが、別の実施形態では、透明ディスプレイ92、94上にプレビューを表示することが企図される。

【0045】

図3の例示的な実施形態は、計算的に複雑なSLAM処理102を実施するために、サーバコンピュータ100を採用し、これは、モバイルデバイス30及びHUD90が、限られた処理能力を有する場合に有益である。同様に、AR UIアプリ106を実行するモバイルデバイス30を使用してユーザインターフェーシングを与えることは、モバイルデバイス30のタッチセンシティブディスプレイ34及び随意的に他の特徴（例えばマイクロフォン38）を活用して、ユーザフレンドリーインターフェースングを与える。代替実施形態では、これらの動作／処理は、場合によっては分散される。1つの企図される実施形態では、すべての処理及びユーザインターフェーシングがHUDと統合され、HUDは、この企図される実施形態では、単一ユニットARベースのサービス提供案内デバイスを提供するために、ARライブラリ構成要素80を記憶する（又は、クラウドサーバからこのコンテンツをダウンロードする）ためのフラッシュメモリなどを備える。別の変形実施形態として、動作102は、モバイルデバイス30において、ARライブラリ構成要素80を使用して実施され、ARライブラリ構成要素80は、全体がモバイルデバイス30にダウンロードされるか又はクラウドサーバからストリーミングされるかのいずれかである。これらは、同じく例示的な変形実施形態にすぎない。

【0046】

その上、例示的なHUD90は、ARコンテンツを提示する別のモバイルデバイスによって置き換えられる。例えば、モバイルデバイス30、例えばセルフォン又はタブレットコンピュータは、ARコンテンツを提示するように働く（この変形実施形態では、HUD90は省略される）。モバイルデバイス30を使用して、サービスコールをサポートする

A Rコンテンツを提示するために、サービス人員は、後向きカメラ36をサービス提供されている構成要素に向け、ライブビデオフィード96は後向きカメラ36によって記録される。サーバコンピュータは、A Rコンテンツを生成するためにすでに説明された動作102を介してライブビデオフィードを処理し、それをモバイルデバイス30に返送し、モバイルデバイス30は、A Rコンテンツが重畳されたライブビデオフィード96を表示する（又は、代替的に、ライブビデオフィード96へのA Rコンテンツの重畳は、サーバコンピュータ100において実施され、サーバコンピュータ100は次いで、アンダーレイライブビデオフィードが合成されたA Rコンテンツを返送する）。有利には、サービス人員は、後向きカメラ36が、サービス提供されている構成要素に向けられた状態で、モバイルデバイス30のディスプレイ34を観察することができ、その結果、モバイルデバイス30は、ビデオA Rディスプレイとして動作する。

10

【0047】

図1と図3とを比較参照すると、いくつかの実施形態では、A Rコンテンツサポートにおいて使用されたHUD90は、図1の記録されたビデオ40を記録するためのモバイルカメラ18としても使用され得、すなわち、HUD90は、図1のモバイルカメラ18の代わりに使用され得ることが理解されよう。そのような相互運用性は、以下の貴重な利点を有する。サービスコール中にHUD90によってキャプチャされたライブビデオフィード96は、随意に図1の記録されたビデオ40として使用されて、更新された又は追加のA Rコンテンツを生成するために図2のようにさらなるA Rオーサリングを実施するための基礎として働き得る。例えば、CTガントリー12のX線管を交換する前の例では、A Rコンテンツを与えるためにHUD90を使用するサービス人員が、A Rコンテンツを作成するために記録されたサービスコール中で取り付けられたモデルとは異なる、新しいモデルのX線管を有すると仮定する。この場合、サービス人員は、新しいモデルのX線管を取り付けるときに、ライブビデオフィード96を記録することができる。これは、図1に関して前に説明したように、リモートの専門家42からの電話アドバイスを伴う。新しいモデルのX線管の取付けの記録されたライブビデオフィード96は、次いで、図2のA Rコンテンツオーサリングを実施するための基礎として働く記録されたビデオ40になる。その後、新しいモデルのX線管が後続のサービスコールにおいて取り付けられるとき、新しいモデルのX線管に適した新たにオーサリングされたA Rコンテンツが、A Rベースの案内を与えるために使用され得る。図2のように更新A Rコンテンツオーサリングを実施する際に、動作82において、所与の後続のサービスコールのために、どのモデルのX線管が取り付けられているかに応じて古いモデルの管の取付けをサポートするためのA Rコンテンツ又は新しいモデルの管の取付けをサポートするA Rコンテンツのいずれかをロードするリンクが、追加され得る。このリンクは手動である（例えば、ユーザは、正しいA Rサポートコンテンツをロードするために、A R UI106を介してX線管モデル番号を入力する）か、又は自動である（例えば、サービス人員がX線管を最初に注視したとき、モデル番号又はモデルを区別する特徴が、CV処理を介して検出され、取り付けられているX線管のための正しいA Rコンテンツにリンクするために使用される）。

20

30

【0048】

例示的な実施形態では、図2のA Rコンテンツオーサリング方法54は、図3に関して説明されたようにA Rベースのサービス命令の送出において後で使用するためのA Rコンテンツ80を生成するために、医療イメージングデバイスを修理又は保守するために実施されたサービスコールの記録されたビデオ40を処理する。しかしながら、図2のA Rコンテンツオーサリング方法54は、追加又は代替として、実施された保守又は修理アクションをイメージングデバイス10に反映するためにアノテーション付きA Rログエントリを作成することなど、他の目的のために、記録されたビデオ40を処理するために適用される。オーサリングされたA Rコンテンツは、保守を検証し、計画される保守の要件を相関させるためのツールを与えるために、保守チェックの記録として使用され得る。

40

【0049】

保守又は修理ログ記録適用例において、A Rコンテンツログエントリは、一般に、動作

50

72、74において作成されたARコンテンツアノテーションとともに、記録されたビデオ40を含み、（記録されたビデオ40とARアノテーションとを含む）ARコンテンツログエントリは、好適に、イメージングデバイス10の電子サービスログに記憶される。LOI指定動作72は、サービス人員がサービス提供したロケーションを特定するために、サービスコールの完了の直後にそのサービス人員によって実施され、動作74は、サービス人員が、部品番号アノテーション、実施されたサービス及び／又はそのサービスの何らかの異例の態様の口頭及び／又はテキスト（随意に音声テキスト）口頭及び／又はテキスト説明、検査された構成要素の記録されたビデオの拡張として働くサービス人員によってもたらされた検査観測結果など、ARコンテンツを追加することを伴う。これらの実施形態では、ユーザ動作72、74は、例えば、サービス人員によって携帯されたタブレットコンピュータ、セルフォン、又は他のポータブル電子デバイス上で実施される。何らかのアノテーション付きARコンテンツが、自動的に生成され、例えば、タイムスタンプ情報、サービス担当者の識別情報（代替的に、これは手動で追加されるARコンテンツであり得る）、構成要素のCVベースの自動識別情報、又は記録されたビデオ40中に出現する他の物体などを追加する。

【0050】

本発明は、好ましい実施形態に関して説明された。上記の詳細な説明を読み、理解した他者は、変更及び改変に想到する。本発明は、すべてのそのような変更及び改変が、添付の特許請求の範囲又はその均等物の範囲内に入る限りにおいて、それらの変更及び改変を含むものと解釈されるものである。

10

20

30

40

50

【図面】
【図 1】

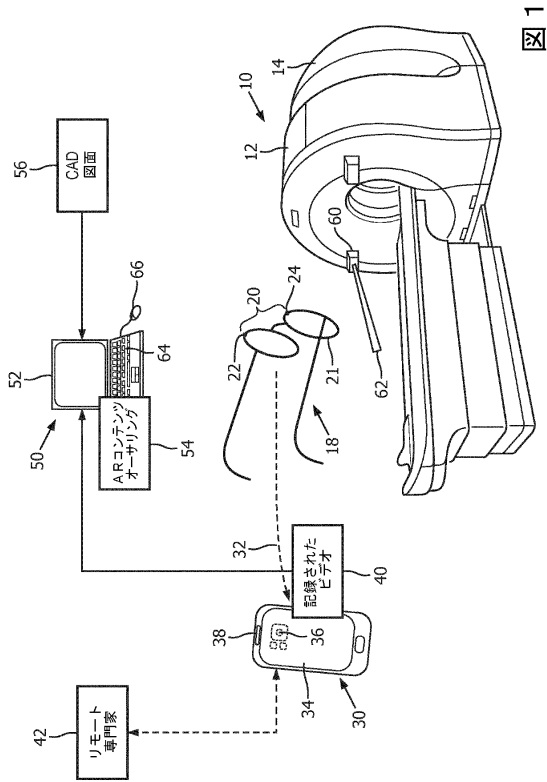


図 1

【図 2】

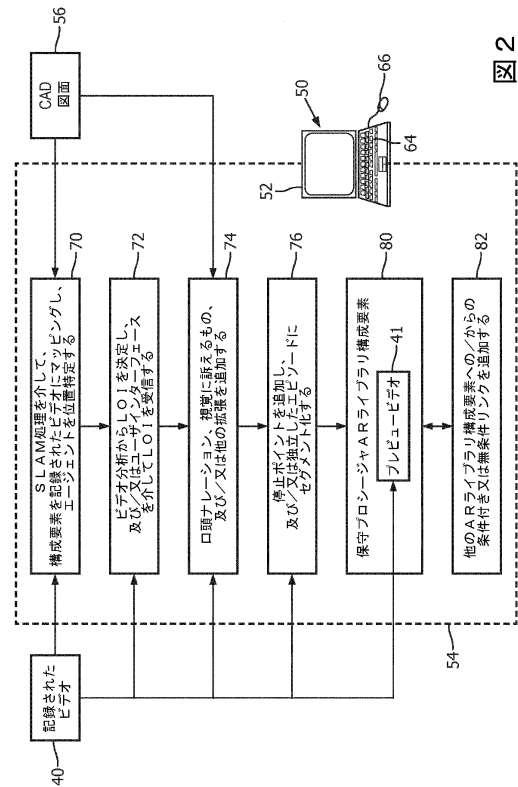


図 2

【図 3】

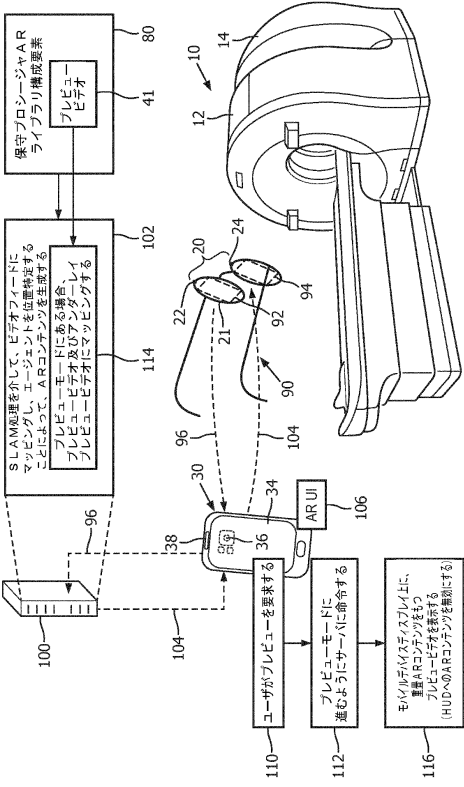


図 3

10
20
30
40
50

(72)発明者 サブシンスキ ヨルグ
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5
審査官 橋爪 正樹

(56)参考文献 國際公開第2014/162823(WO,A1)
國際公開第2013/094366(WO,A1)
特開2012-108711(JP,A)
特開2014-123193(JP,A)
特開2015-118442(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

G 0 6 T	1 9 / 0 0
G 0 6 F	3 / 0 1
G 0 6 F	3 / 0 4 8 - 3 / 0 4 8 9 5