

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-512626

(P2016-512626A)

(43) 公表日 平成28年4月28日 (2016. 4. 28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/01 (2006.01)	G06F 3/01 510	5C182
G06F 3/0484 (2013.01)	G06F 3/0484 120	5E555
G06F 3/0481 (2013.01)	G06F 3/0481	
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00 555D	
H04N 5/64 (2006.01)	G09G 5/00 510G	
審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 36 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-552845 (P2015-552845)	(71) 出願人	314015767
(86) (22) 出願日	平成26年1月11日 (2014. 1. 11)		マイクロソフト テクノロジー ライセン
(85) 翻訳文提出日	平成27年8月10日 (2015. 8. 10)		シング, エルエルシー
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/011183		アメリカ合衆国 ワシントン州 9805
(87) 国際公開番号	W02014/110469		2 レッドモンド ワン マイクロソフト
(87) 国際公開日	平成26年7月17日 (2014. 7. 17)		ウェイ
(31) 優先権主張番号	13/740, 165	(74) 代理人	100079108
(32) 優先日	平成25年1月12日 (2013. 1. 12)		弁理士 稲葉 良幸
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100109346
			弁理士 大貫 敏史
		(74) 代理人	100117189
			弁理士 江口 昭彦
		(74) 代理人	100134120
			弁理士 内藤 和彦
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ウェアラブルな行動ベース視覚システム

(57) 【要約】

シースルー型表示装置は、シースルー型ヘッドマウントディスプレイと、装置の視野における可聴および視覚データを検出するディスプレイ上のセンサを含む。プロセッサは、ディスプレイと協力して、行動ベース実物体マッピングシステムを用いて本デバイスの着用者に情報を提供する。装置に対する少なくとも大域領域および自己中心行動領域が確立され、実物体は、その物体により占有されるそれぞれの領域にマッピングされた行動を割り当てられる。物体に割り当てられた行動は、装置で与えるべきフィードバックの種類を評価する基礎として行動を用いて着用者にサービスを提供するアプリケーションにより使用可能である。

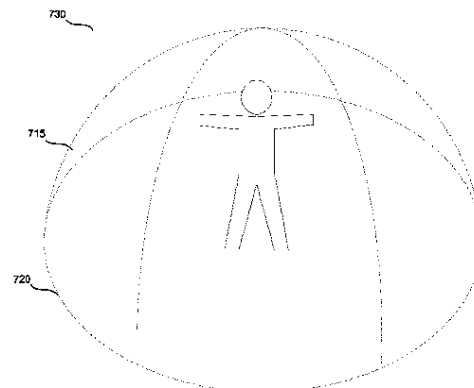


FIG. 7

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シースルー型表示装置であって、
シースルー型ヘッドマウントディスプレイと、
前記ディスプレイと協力して前記装置の視野内の可聴および視覚データを検出する複数のセンサと、

ディスプレイおよび前記センサと通信する 1 つまたは複数の処理デバイスであって、自動的に、

前記装置に対する複数の行動領域を確立し、

前記装置に近接する少なくとも 1 つの実物体を決定し、前記少なくとも 1 つの実物体は前記複数の行動領域の 1 つと関連付けられ、

前記関連付けに基づいて 1 つまたは複数の行動に前記実物体を割り当て、

前記 1 つまたは複数の行動および前記物体を、前記装置に対するフィードバックアプリケーションへ提供する、

1 つまたは複数の処理デバイスと

を備える、シースルー型表示装置。

【請求項 2】

前記 1 つまたは複数の処理デバイスが、少なくとも大域行動領域と自己中心行動領域とを確立する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記 1 つまたは複数の処理デバイスが、前記複数のセンサからの入力データに基づいて、前記自己中心行動領域を決定する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記大域行動領域が、実物体に対する地理的位置データにマッピングされた実物体データを含む、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

各行動が、前記装置の着用者に対する実物体に関する相互作用規則を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

各行動領域が、前記行動領域に関連付けられた 1 つまたは複数の一意の行動を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記 1 つまたは複数の処理デバイスが、前記アプリケーションからの命令に基づいて、前記ディスプレイに前記フィードバックを描画する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

処理デバイスに対する複数の実物体を定義するコンピュータで実施される方法であって、前記処理デバイスはディスプレイを含み、方法は、

大域行動領域に対する複数の行動を定義することと、

自己中心行動領域に対する複数の行動を定義することと、

大域行動領域および自己中心行動領域において複数の実物体を識別することと、

前記大域行動領域に対する前記複数の行動のうちの 1 つまたは複数、前記大域行動領域において識別された各実物体に割り当てることと、

前記処理デバイスの位置に近接する実物体を決定することと、

前記自己中心行動領域に対する前記複数の行動のうちの 1 つまたは複数、前記自己中心行動領域に存在すると決定された各実物体に割り当てることと、

前記行動および前記実物体をフィードバックアプリケーションに提供することと

を備える、方法。

【請求項 9】

前記大域行動領域における前記実物体を識別するデータ定義が、実物体に対する地理的位置データである、請求項 8 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 10】

前記自己中心領域が、実物体との相互作用行動を含む、請求項 9 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

[0001] 複合現実 (Mixed reality) は、ディスプレイにおいて仮想画像を実世界の物理環境と混合させる技術である。複合現実のためのシステムは、たとえば、シースルー型ヘッドマウントディスプレイ、または内蔵カメラ付きのスマートフォンを含んでもよい。そのようなシステムは通常、1 つまたは複数のアプリケーションの制御下でその画像を提供する処理ユニットを含む。

10

【0002】

[0002] 行動に基づく分析は、ロボット工学の分野で、制御システムの動作をプログラミングするためのフレームワークとして利用されている。行動ロボット工学におけるいくつかの行動モデルは、物体に対する階層化された規則セットを用い、衝突回避のような基層行動が最も基本的である。行動 (behavior) は、動作主体またはロボットの視点から注目され、要素的な行動を使用して、高度な制御システムが構築される。

【0003】

[0003] 行動ベースのシステムにおいて、ロボットコントローラは、行動と呼ばれるモジュールの集合体として組織化され、行動は、センサおよび / または他の行動から入力を受信し、入力を処理し、アクチュエータおよび / または他の行動へ出力を送信する、各行動は一般的に、たとえば障害物を回避するまたはゴール位置へ戻るなどの、いくつかの独立した機能を果たす。コントローラ内の全ての行動は、並列して実行され、同時に入力を受信し出力を生成する。

20

【発明の概要】

【0004】

[0004] シースルー型ヘッドマウントディスプレイデバイスにおける行動ベース視覚システムを提供するための技術を記載する。シースルー型表示装置は、シースルー型ヘッドマウントディスプレイと、装置の視野における可聴および視覚データを検出するディスプレイ上のセンサとを含む。プロセッサは、ディスプレイと協力して、行動ベース実物体マッピングシステムを用いて本デバイスの着用者に情報を提供する。装置に対する少なくとも大域行動領域および自己中心行動領域が確立され、実物体は、その物体により占有されるそれぞれの領域にマッピングされた行動を割り当てられる。物体に割り当てられた行動は、装置で与えるべきフィードバックの種類を評価する基礎として行動を用いて着用者にサービスを提供するアプリケーションにより使用可能である。

30

【0005】

[0005] この概要は、詳細な説明において以下でさらに説明する概念から選択したものを簡略化した形式で紹介するために設けられている。この概要は、特許請求する主題の主要な特徴または必須の特徴を特定することを意図するのではなく、特許請求する主題の範囲を決定する際の補助として用いられることを意図するのでもない。

【図面の簡単な説明】

40

【0006】

【図 1 A】 [0006] I P D が調整可能なシースルー型複合現実ディスプレイデバイスの、本デバイスが動作可能なシステム環境における、一実施形態の例示のコンポーネントを示すブロック図である。

【図 1 B】 [0007] I P D が調整可能なシースルー型複合現実ディスプレイデバイスの他の実施形態の例示のコンポーネントを示すブロック図である。

【図 2 A】 [0008] 遠 I P D を位置合わせするための距離および方向における注視点へ伸びる注視ベクトルの例を示す上面図である。

【図 2 B】 [0009] 近 I P D を位置合わせするための距離および方向における注視点へ伸びる注視ベクトルの例を示す上面図である。

50

【図 3】[0010]ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントを支援を行う複合現実ディスプレイデバイスの、めがねの実施形態におけるめがねの弦（temple）の側面図である。

【図 4】[0011]ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントの支援、ならびにマイクロディスプレイアセンブリの 3 次元調節を行う、複合現実ディスプレイデバイスの一実施形態におけるめがねの弦の側面図である。

【図 5 A】[0012]シースルー型ニアアイ（near-eye）複合現実デバイスの可動表示光学系 1 4 の一実施形態の上面図である。

【図 5 B】[0013]注視検出素子の構成を含むシースルー型ニアアイ複合現実デバイスの可動表示光学系の他の実施形態の上面図である。

【図 5 C】[0014]注視検出素子の構成を含むシースルー型ニアアイ複合現実デバイスの可動表示光学系の第 3 の実施形態の上面図である。

【図 5 D】[0015]注視検出素子の構成を含むシースルー型ニアアイ複合現実デバイスの可動表示光学系の第 4 の実施形態の上面図である。

【図 6 A】[0016]シースルー型ヘッドマウントディスプレイデバイスに関連付けられた処理ユニットのハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントの一実施形態のブロック図である。

【図 6 B】[0017]処理ユニット 4 の様々なコンポーネントを示すブロック図である。

【図 7】[0018]ユーザのタッチ領域、自己中心領域および大域領域の図である。

【図 8】[0019]行動ベース視覚システムと支援用計算サービスとを有する処理環境を含むシステムの機能コンポーネントの図である。

【図 9】[0020]行動ベース視覚システムを提供するための処理を示すフローチャートである。

【図 1 0】[0021]行動ベース視覚システムにおけるユーザ警告アプリケーションを示すフローチャートである。

【図 1 1】[0022]行動ベース視覚システムにおけるユーザ警告アプリケーションにより提供されるユーザインターフェースの図である。

【図 1 2】[0023]行動ベース視覚システムにおけるユーザナビゲーションアプリケーションを示すフローチャートである。

【図 1 3】[0024]行動ベース視覚システムにおけるユーザナビゲーションアプリケーションにより提供されるユーザインターフェースの図である。

【図 1 4】[0025]第 1 の例示の処理デバイスのブロック図である。

【図 1 5】[0026]他の例示の処理デバイスのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 7】

[0027] 本明細書で説明される技術は、着用者に行動ベース視覚システムを提供するものであって、そのシステムが実物体を 1 つまたは複数のユーザ領域または大域領域に関して評価することができる、シースルー型ヘッドマウントディスプレイデバイスを含む。行動は、着用者の実物体との相互作用の、コアレベルの行動的動作である。物体は 1 つまたは複数の領域にマッピング可能であり、地理的な場所に関する位置またはデバイスシーンマッピングにより識別可能である。行動がマッピングされた物体は、システムアプリケーションにより使用されて、着用者に環境的フィードバックを与えることができる。

【0 0 0 8】

[0028] 行動ベースシステムは、実物体の定義に基づいてクライアントにサービスを提供するための様々な種類のアプリケーションをアプリケーション開発者が作成することを可能にするフレームワークを提供する。本技術は、ユーザにフィードバックを提供可能な様々な種類の視覚システムで実現され得るが、本開示では、シースルー型複合現実ディスプレイデバイスでの使用に関して論じられる。

【0 0 0 9】

[0029] 図 1 ~ 図 6 は、本システムを実現するのに適した例示のシースルー型複合現実デ

10

20

30

40

50

イスブレイデバイスを示す。

【 0 0 1 0 】

[0030] 図 1 A は、シースルー型複合現実ディスプレイデバイスの、本デバイスが動作可能なシステム環境における、一実施形態の例示のコンポーネントを示すブロック図である。一実施形態では、本技術はシースルー型ニアアイディスプレイデバイスを実現する。他の実施形態では、異なる種類のシースルー型ディスプレイデバイスが用いられてもよい。システム 1 0 は、シースルー型ディスプレイデバイスを、ワイヤ 6 を介して処理ユニット 4 と通信するニアアイヘッドマウントディスプレイデバイス 2 として含む。他の実施形態では、ヘッドマウントディスプレイデバイス 2 は、無線通信を介して処理ユニット 4 と通信する。処理ユニット 4 は、様々な実施形態をなすことができる。一部の実施形態では、処理ユニット 4 は、着用者の体、たとえば示された例では手首に、またはポケット内に着用可能な分離したユニットであり、ニアアイディスプレイデバイス 2 を動作させるために用いられる計算能力の多くを備える。処理ユニット 4 は、1 つまたは複数の計算システム、ホットスポット、セルラーデータネットワークなどと、無線（たとえば、WiFi、Bluetooth、赤外線、または他の無線通信手段）で通信可能である。他の実施形態では、処理ユニット 4 の機能は、ディスプレイデバイス 2 のソフトウェアおよびハードウェアコンポーネントに統合されてもよい。

10

【 0 0 1 1 】

[0031] シースルー型ヘッドマウントディスプレイデバイス 2 は、一実施形態ではフレーム 1 1 5 内のめがねの形状であり、着用者の頭部に着用され、着用者が、本例では目毎の表示光学系 1 4 として具現化されたディスプレイを透かして見ることで、着用者の前方にある空間の実際の直接視野（actual direct view）を得ることができるようにする。「実際の直接視野」という用語の使用は、作成された物体の画像表現を見るのではなく、人間の目で直接的に実世界の物体を見ることができることを指す。たとえば、めがねを通して部屋で見ると、着用者は部屋の実際の直接視野を得ることができるが、テレビ上の部屋のビデオを見ることは、部屋の実際の直接視野ではない。ゲームアプリケーションなどのソフトウェアを実行する状況のもとで、本システムは、仮想画像またはホログラムと呼ばれることもある仮想物体の画像をディスプレイ上に投影可能であり、それらの画像はシースルー型ディスプレイデバイスを着用している人物が見ることができ、その人物はディスプレイを通して実世界の物体もまた見ている。

20

30

【 0 0 1 2 】

[0032] フレーム 1 1 5 は、本システムの要素を適所に保持するための支持体となり、電気接続用の導管（conduit）にもなる。この実施形態では、フレーム 1 1 5 は、以下さらに論ずる本システムの要素の支持体として、便利なめがねフレームとなる。他の実施形態では、他の支持構造が使用可能である。そのような構造の例には、バイザー、帽子、ヘルメットまたはゴーグルがある。フレーム 1 1 5 は、着用者の耳の各々に載せるための弦すなわちサイドアームを含む。弦 1 0 2 は、右側の弦の一実施形態を表し、ディスプレイデバイス 2 に対する制御回路 1 3 6 を含む。フレームのノーズブリッジ 1 0 4 は、音を記録し音声データを処理ユニット 4 へ送信するためのマイクロフォン 1 1 0 を含む。

40

【 0 0 1 3 】

[0033] 図 1 B は、シースルー型複合現実ディスプレイデバイスの他の実施形態の例示のコンポーネントを示すブロック図である。一部の実施形態では、処理ユニット 4 は、分離ユニットであり、着用者の体、たとえば手首に着用することができ、またはモバイルデバイス（たとえばスマートフォン）のような分離デバイスであってもよい。処理ユニット 4 は、有線または無線（たとえば、WiFi、Bluetooth、赤外線、RFID伝送、無線ユニバーサルシリアルバス（USB）、セルラー、3G、4Gまたは他の無線通信手段）により、通信ネットワーク 5 0 を越えて 1 つまたは複数の計算システム 1 2 と、近くにあるが遠隔地にあるが、通信可能である。他の実施形態では、処理ユニット 4 の機能は、ディスプレイデバイス 2 のソフトウェアおよびハードウェアコンポーネントに統合されてもよい。

50

【 0 0 1 4 】

[0034] 1つまたは複数の遠隔のネットワークアクセス可能な計算システム12が、処理能力および遠隔データアクセスのために利用されてもよい。計算システム12のハードウェアコンポーネントの例が、図16に示される。アプリケーションが計算システム12上で実行可能であり、そのアプリケーションは、シースルー型拡張現実ディスプレイシステム10の1つまたは複数のプロセッサ上で動作するアプリケーションと相互作用するか、またはそれに対して処理を行う。たとえば、3Dマッピングアプリケーションが、1つまたは複数の計算システム12および着用者のディスプレイシステム10上で実行可能である。

【0015】

[0035] 加えて、一部の実施形態では、同じ環境内または互いに通信する他のシースルー型ヘッドマウントディスプレイシステム10上で実行するアプリケーションは、たとえば物体識別および実物体に対するオクルージョン量(occlusion volume)のようなオクルージョンデータなどのデータ更新を、デバイス間のピアツーピア構成で、または1つまたは複数のネットワークアクセス可能な計算システムで実行する物体管理サービスへ、リアルタイムで共有する。

【0016】

[0036] 一部の例における共有されるデータは、デバイス2へアクセス可能な1つまたは複数の参照座標系に関して参照されてもよい。他の例では、あるヘッドマウントディスプレイ(HMD)デバイスは、画像データまたは画像データから得られるデータ、送信HMDに対する位置データ、たとえば相対位置を与えるGPSまたはIRデータ、および方位データを含む、他のHMDデバイスからのデータを受信してもよい。HMD間で共有されるデータの例には、その前方対面カメラ113により撮像された画像データおよび深度データを含む深度マップデータ、物体識別データ、および深度マップにおける実物体に対するオクルージョン量がある。実物体は、未識別のままであるか、あるいは、HMDデバイスまたは支援用計算システム、たとえば12または他のディスプレイシステム10上で実行するソフトウェアにより認識され得る。

【0017】

[0037] 環境の一例は、着用者が位置する実際の場所の360度の可視部分である。着用者は、彼の視野である、彼の環境のサブセットを見ることができる。たとえば、部屋は環境である。人物は、家の中にいてもよく、キッチンで冷蔵庫の一番上の棚を見ている。冷蔵庫の一番上の棚は彼の表示視野内にあり、キッチンは彼の環境であるが、彼の上階の寝室は、壁および天井が上階の寝室の彼の視野を遮断するので、彼の現在の環境の一部ではない。もちろん、彼が移動すれば、彼の環境は変化する。環境のいくつかの他の例は、球技場、街路の場所、店舗の一区域、コーヒーショップの顧客区域などでもよい。場所は複数の環境を含むことができ、たとえば、家は場所であり得る。着用者および彼の友人は、家中で行われるゲームをするために、彼らのディスプレイデバイスシステムを着用することができる。各プレイヤーは家を動き回るので、彼の環境は変化する。同様に、数個の街区の外周が場所であってもよく、異なる交差点は、異なる交差道路が視野に入るときに見える異なる環境を提供する。一部の例では、場所は、場所追跡センサまたはデータの精度に応じて、環境であってもよい。

【0018】

[0038] 図2Aは、遠瞳孔間距離(IPD:inter-pupillary distance)を位置合わせするための距離および方向における注視点へ伸びる注視ベクトルの例を示す上面図である。図2Aは、着用者の目が実質的に無限遠、たとえば5フィートより遠くに焦点が合う注視点において交差する注視ベクトルの例、言い換えると、着用者が真っ直ぐ前を見ているときの注視ベクトルの例を示す。眼球160l、160rのモデルは、グルストランド模型眼モデル(Gullstrand schematic eye model)に基づいて目毎に示されている。目毎に、眼球160は、回転の中心166を有する球としてモデル化され、また、同様に球としてモデル化され中心164を有する角膜168を含む。角膜は眼球と共に回転し、眼球の回転の中心166は、固定点として扱うことができる。角膜は、虹彩170を、その中心にある

10

20

30

40

50

瞳孔 1 6 2 と共に覆う。この例では、それぞれの角膜の表面 1 7 2 上には、グリント (glint) 1 7 4 および 1 7 6 がある。

【 0 0 1 9 】

[0039] 図 2 A の例示の実施形態では、センサ検出領域 1 3 9 (1 3 9 l および 1 3 9 r) は、めがねフレーム 1 1 5 内の各表示光学系 1 4 の光軸と位置合わせされる。検出領域と関連付けられたセンサは、この例では、フレーム 1 1 5 の左側にある照明器 1 5 3 a および 1 5 3 b によりそれぞれ生成されるグリント 1 7 4 l および 1 7 6 l を表す画像データと、照明器 1 5 3 c および 1 5 3 d によりそれぞれ生成されるグリント 1 7 4 r および 1 7 6 r を表すデータとを撮像可能なカメラである。めがねフレーム 1 1 5 内の表示光学系 1 4 l および 1 4 r を通して、着用者の視野は、実物体 1 9 0、1 9 2 および 1 9 4、
10
ならびに仮想物体 1 8 2、1 8 4、および 1 8 6 の双方を含む。

【 0 0 2 0 】

[0040] 回転の中心 1 6 6 から角膜中心 1 6 4 を通って瞳孔 1 6 2 へ形成される軸 1 7 8 は、眼の光軸である。注視ベクトル 1 8 0 は、視線または視軸と呼ばれることもあり、窩 (fovea) から瞳孔 1 6 2 の中心を通して伸びる。窩は、網膜内に位置する約 1 . 2 度の小領域である。計算される光軸および視軸の間の角度オフセットは、水平および垂直成分を有する。水平成分は光軸から 5 度までであり、垂直成分は 2 ~ 3 度である。多数の実施形態において、光軸は決定され、着用者の校正により小さな補正が決定されて、注視ベクトルとして選択される視軸が得られる。

【 0 0 2 1 】

[0041] 各着用者に対して、仮想物体は、異なる水平および垂直位置にある多数の所定の位置の各々において、ディスプレイデバイスにより表示可能である。光軸は、各位置に物体を表示している間に目毎に計算可能であり、光線は、その位置から着用者の目に伸びるものとしてモデル化される。水平および垂直成分を有する注視オフセット角度は、どのように光軸が、モデル化された光線と位置合わせするために移動されるべきかに基づいて、決定可能である。これらの異なる位置から、水平または垂直成分を有する平均注視オフセット角度を、各計算された光軸に適用すべき小さな補正として選択することができる。一部の実施形態では、水平成分は、注視オフセット角度補正のために用いられる。

【 0 0 2 2 】

[0042] 注視ベクトル 1 8 0 l および 1 8 0 r は、眼球から視野内へ、記号 1 8 1 l および 1 8 1 r により示される実質的に無限遠にある注視点へ伸びるにつれて互いに接近するので、完全に平行なわけではない。各表示光学系 1 4 において、注視ベクトル 1 8 0 は、センサ検出領域 1 3 9 の中心に位置する光軸と交差するように見える。この構成では、これらの光軸は、瞳孔間距離 (IPD) と位置合わせされる。着用者が真っ直ぐ前を見ているとき、測定される IPD は、遠 IPD とも呼ばれる。

【 0 0 2 3 】

[0043] ある距離における IPD を位置合わせするために着用者が注目する物体を識別する場合、その物体は、各表示光学系の各光軸に沿った方向に位置合わせされ得る。最初は、光軸と着用者の瞳孔との間の位置合わせは未知である。遠 IPD に対して、その方向は、光軸を通して真っ直ぐであり得る。近 IPD を位置合わせする場合、識別された物体は
40
光軸を通る方向にあり得るが、近距離における目の輻輳が原因で、その方向は、これらの表示光学系の光軸間で中心に位置し得るが、真っ直ぐではない。

【 0 0 2 4 】

[0044] 図 2 B は、近 IPD を位置合わせするための距離および方向における注視点へ伸びる注視ベクトルの例を示す上面図である。この例では、左目の角膜 1 6 8 l は、右すなわち着用者の鼻に向かって回転しており、右目の角膜 1 6 8 r は、左すなわち着用者の鼻に向かって回転している。両方の瞳孔は、さらに非常に近い距離、たとえば着用者の前方 2 フィートにある実物体 1 9 4 を注視している。各々の目からの注視ベクトル 1 8 0 l および 1 8 0 r は、実物体 1 9 4 が位置するパナムの融合領域 (Panum's fusional region) 1 9 5 に進入する。パナムの融合領域は、人間の視覚のような両眼視システムにおける
50

単一視の領域である。注視ベクトル $180l$ および $180r$ の交点は、着用者が実物体 194 を見ていることを示す。そのような距離において、眼球は内側に回転するので、瞳孔間の距離は、近 IPD へ減少する。近 IPD は通常、遠 IPD より約 4 mm 短い。近 IPD 距離基準、たとえば 4 フィート未満にある注視点を用いて、表示光学系 14 の IPD 位置合わせを、近 IPD のそれに切り替えるまたは調整することができる。近 IPD のために、各表示光学系 14 は、着用者の鼻に向かって移動されてもよく、その結果、光軸および検出領域 139 は、検出領域 $139ln$ および $139rn$ により表されるように、鼻に向かって数ミリメートル移動する。

【0025】

[0045] 着用者の IPD を自動的に決定し、 $STHMD$ を自動的に調整して最適な着用者の視野を得るための IPD を設定する技術は、*Gaze Detection In A See-Through, Near-Eye, Mixed Reality Display* と題した同時係属中の米国特許出願第 $13/221,739$ 号と、*Adjustment Of A Mixed Reality Display For Inter-Pupillary Distance Alignment* と題した米国特許出願第 $13/221,707$ 号と、*Aligning Inter-Pupillary Distance In A Near-Eye Display System* と題した米国特許出願第 $13/221,662$ 号とにおいて論じられている。

【0026】

[0046] 図 3 は、注視検出素子を含む可動表示光学系を有するめがねとして具体化されたシースルー型ニアアイ複合現実ディスプレイデバイスの例示の構成を示す。各々の目に対するレンズのように見えるものは、各々の目に対する表示光学系 14 、たとえば $14r$ および $14l$ を表す。表示光学系は、シースルーレンズ、たとえば図 5A ~ 図 5b の 118 および 116 を、通常の場合のように含み、仮想コンテンツを、レンズ 118 、 116 を通して見られる実際の直接的な実世界の視野とシームレスに融合させるための光学素子（たとえばミラー、フィルタ）もまた含む。表示光学系 14 の光軸は、シースルーレンズ 118 、 116 のほぼ中心に位置し、その中で光はほぼ平行化されて歪みのない視野を与える。たとえば、アイケア（eye care）の専門家は、通常の場合を着用者の顔に合わせるとき、目標は、各瞳孔がそれぞれのレンズの中心または光軸と位置合わせされて、ほぼ平行化された光が着用者の目に到達して鮮明または歪みのない視野が得られる位置で、めがねが着用者の鼻の上に載ることである。

【0027】

[0047] 例示のディスプレイデバイス 2 において、少なくとも 1 つのセンサの検出領域は、それぞれの表示光学系の光軸と位置合わせされ、検出領域の中心が光軸に沿って光を取り込むようにする。表示光学系が着用者の瞳孔と位置合わせされる場合、それぞれのセンサの各検出領域は、着用者の瞳孔と位置合わせされる。検出領域の反射光は、1 つまたは複数の光学素子を通して、この例では破線によりフレーム 115 の内部にあるように図示されたカメラの実際のイメージセンサに転送される。

【0028】

[0048] 一例では、可視光カメラ（一般に RGB カメラとも呼ばれる）が、そのセンサであってもよい。光学素子または導光素子の一例は、部分的に透過性で部分的に反射性である可視光反射ミラーである。可視光カメラは、着用者の目の瞳孔の画像データを提供し、 IR 光検出器 152 は、スペクトラムの IR 部分での反射であるグリントを取り込む。可視光カメラが用いられる場合、仮想画像の反射は、カメラにより取り込まれた目データに現れることがある。画像フィルタリング技術が、必要に応じて、仮想画像の反射を除去するために用いられてもよい。 IR カメラは、目における仮想画像の反射に感応しない。

【0029】

[0049] 他の例では、少なくとも 1 つのセンサは、 IR カメラまたは位置感応検出器（ PSD : position sensitive detector）であり、それに向かって IR 放射が導かれ得る。たとえば、高温反射面は、可視光を透過させるが、 IR 放射を反射することができる。目で反

10

20

30

40

50

射した I R 放射は、照明器、他の I R 照明器（図示せず）の入射する放射からのものであるか、または目で反射した環境の I R 放射からのものであることがある。一部の例では、センサは、R G B および I R カメラの組合せでもよく、導光素子は、可視光反射または転向素子と、I R 放射反射または転向素子とを含んでもよい。一部の例では、カメラは小型、たとえば 2 ミリメートル (mm) × 2 mm でもよい。

【 0 0 3 0 】

[0050] 様々な種類の注視検出システムが、本システムでの使用に適している。注視ベクトルを判定する一部として角膜中心を計算する一部の実施形態では、2つのグリント、したがって2つの照明器で十分である。しかしながら、他の実施形態は、瞳孔位置、したがって注視ベクトルを判定する際に追加のグリントを用いることがある。グリントを表す目のデータをたとえば 30 フレーム毎秒以上で繰返し取り込む際に、1つのグリントのデータを、瞼または睫毛までもが遮断することがあるが、他の照明器により生成されるグリントによりデータを収集することができる。

10

【 0 0 3 1 】

[0051] 図 3 は、シースルー型複合現実ディスプレイデバイスのめがねの実施形態におけるフレーム 1 1 5 のめがねの弦 1 0 2 の側面図である。フレーム 1 1 5 の前面にあるのは、ビデオおよび静止画を撮像可能な物理環境対面ビデオカメラ 1 1 3 である。特に一部の実施形態では、物理環境対面カメラ 1 1 3 は、深度カメラならびに可視光または R G B カメラでもよい。たとえば深度カメラは、I R 照明器送信器と、可視画像センサの前のホットミラーのような高温反射面とを含んでもよく、高温反射面は、可視光を通過させ、照明器により送信された波長範囲内または所定の波長程度である反射 I R 放射を、C C D または他の種類の深度センサへ導く。他の種類の可視光カメラ (RGB カメラ) および深度カメラも使用可能である。深度カメラに関するより多くの情報は、2010 年 6 月 11 日に出版された、米国特許出願第 12 / 813, 675 号において見つけることができる。センサからのデータは、制御回路 1 3 6 のプロセッサ 2 1 0、または処理ユニット 4 あるいは両方に送信することができ、これらがデータを処理してもよいが、処理ユニット 4 が、処理のために、ネットワーク越しの計算システムまたは二次的な計算システムにデータを送信することもできる。この処理は、画像セグメント化およびエッジ検出技術により物体を識別し、着用者の実世界の視野における物体に深度をマッピングする。加えて、物理環境対面カメラ 1 1 3 は、環境光を測定するための測光計を含んでもよい。

20

30

【 0 0 3 2 】

[0052] 制御回路 1 3 6 は、ヘッドマウントディスプレイデバイス 2 の他のコンポーネントを支援する様々な電子回路を設けている。制御回路 1 3 6 のさらなる詳細は、図 6 A および図 6 B に関して、以下で提供する。弦 1 0 2 の内部にある、または弦 1 0 2 に搭載されるのは、イヤホン（またはスピーカー）1 3 0、慣性センサ 1 3 2、GPS 送受信器 1 4 4、および温度センサ 1 3 8 である。一実施形態では、慣性センサ 1 3 2 は、3 軸磁力計 1 3 2 A、3 軸ジャイロ 1 3 2 B、および 3 軸加速度計 1 3 2 C を含む（図 6 A 参照）。慣性センサは、ヘッドマウントディスプレイデバイス 2 の位置、向き、および突然の加速を感知するためのものである。これらの動きから、頭部の位置が決定することもできる。

40

【 0 0 3 3 】

[0053] ディスプレイデバイス 2 は、1 つまたは複数の仮想物体を含む 1 つまたは複数の画像を生成可能な画像生成ユニットを設けている。一部の実施形態では、マイクロディスプレイが画像生成ユニットとして使用可能である。この例におけるマイクロディスプレイアセンブリ 1 7 3 は、光処理素子および可変焦点調節器 1 3 5 を備える。光処理素子の一例は、マイクロディスプレイ 1 2 0 である。他の例には、レンズ系 1 2 2 の 1 つまたは複数のレンズのような 1 つまたは複数の光学素子、ならびに、図 5 A および図 5 B の反射素子 1 2 4 a および 1 2 4 b または図 5 C および図 5 D の 1 2 4 のような 1 つまたは複数の反射素子が含まれる。レンズ系 1 2 2 は、単一のレンズまたは複数のレンズを備えてもよい。

50

【 0 0 3 4 】

[0054] マイクロディスプレイ 1 2 0 は、弦 1 0 2 に搭載されるかまたはその内側にあり、画像源を含み、仮想物体の画像を生成する。マイクロディスプレイ 1 2 0 は、レンズ系 1 2 2 および反射素子 1 2 4 または以下の図面に示される反射素子 1 2 4 a および 1 2 4 b と光学的に位置合わせされる。光学的な位置合わせは、1 つまたは複数の光軸を含む光路 1 3 3 に沿っていてもよい。マイクロディスプレイ 1 2 0 は、仮想物体の画像を、その画像光を誘導可能なレンズ系 1 2 2 を通して、反射素子 1 2 4 へ投射し、反射素子 1 2 4 は図 5 C および図 5 D のように光を導光光学素子 1 1 2 内へ導き、または反射素子 1 2 4 a (たとえばミラーまたは他の表面) へ投射し、反射素子 1 2 4 a は仮想画像の光を部分反射素子 1 2 4 b へ導き、部分反射素子 1 2 4 b は、図 5 A ~ 図 5 D のように、経路 1 3 3 に沿った仮想画像視野を光軸 1 4 2 に沿った自然なまたは実際の直接視野と組み合わせる。視野の組合せは、着用者の目に導かれる。

10

【 0 0 3 5 】

[0055] 可変焦点調節器 1 3 5 は、マイクロディスプレイアセンブリの光路内の 1 つまたは複数の光処理素子の間の変位、またはマイクロディスプレイアセンブリ内の素子の屈折力 (optical power) を変化させる。レンズの屈折力は、その焦点距離の逆数、たとえば $1 / \text{焦点距離}$ として定義されるので、一方の変化が他方に影響する。焦点距離が変化すると、マイクロディスプレイアセンブリ 1 7 3 により生成された画像に対して合焦している、特定の距離における領域などの、視野の領域が変化することになる。

20

【 0 0 3 6 】

[0056] 変位の変化をもたらすマイクロディスプレイアセンブリ 1 7 3 の一例では、この変位の変化は、この例ではレンズ系 1 2 2 およびマイクロディスプレイ 1 2 0 のような少なくとも 1 つの光処理素子を支持するアーマチャ (armature) 1 3 7 内で導かれる。アーマチャ 1 3 7 は、素子の物理的な移動中の光路 1 3 3 に沿った位置合わせを安定させて、選択された変位または屈折力を実現するのに役立つ。一部の例では、調節器 1 3 5 は、レンズ系 1 2 2 内のレンズのような 1 つまたは複数の光学素子をアーマチャ 1 3 7 内で移動させることができる。他の例では、アーマチャは、光処理素子の周囲の領域内に溝または空間を有して、光処理素子を移動させることなくマイクロディスプレイ 1 2 0 などの素子を越えてスライドするようにしてもよい。レンズ系 1 2 2 のようなアーマチャ内の他の素子は、系 1 2 2 またはその中のレンズが、移動するアーマチャ 1 3 7 と共にスライドまたは移動するように取り付けられる。変位の範囲は、通常は、数ミリメートル (mm) 程度である。一例では、この範囲は 1 ~ 2 mm である。他の例では、アーマチャ 1 3 7 は、変位以外の他の物理パラメータの調整を伴う焦点調整技術のために、レンズ系 1 2 2 を支持してもよい。そのようなパラメータの一例は、偏光である。

30

【 0 0 3 7 】

[0057] 一例では、調節器 1 3 5 は、圧電モータのようなアクチュエータでもよい。アクチュエータのための他の技術を用いてもよく、そのような技術の例の中には、コイルおよび永久磁石からなるボイスコイル、磁歪素子、および電歪素子がある。

【 0 0 3 8 】

[0058] マイクロディスプレイ 1 2 0 を実現するために使用可能な、異なる画像生成技術が存在する。たとえば、マイクロディスプレイ 1 2 0 は、光源が白色光によりバックライトを受ける光学活性物質により変調される、透過型投射技術を用いて実現可能である。これらの技術は、通常、強力なバックライトおよび高い光エネルギー密度を有する LCD 型ディスプレイを用いて実現される。マイクロディスプレイ 1 2 0 はまた、外光が反射され光学活性物質により変調される反射技術を用いて、実現可能である。照明は、技術に応じて、白色源または RGB 源のいずれかにより前方に照らされる。デジタル光処理 (DLP: Digital light processing)、シリコン上液晶 (LCOS: liquid crystal on silicon)、およびクアルコム社の Mirasol (登録商標) 表示技術は全て反射技術の例であり、これらの反射技術は、ほとんどのエネルギーが変調構造から反射されるので効率的であり、本明細書に記載するシステムにおいて使用可能である。加えて、マイクロディスプレイ 1 2

40

50

0 は、光がディスプレイにより生成される発光技術を用いて実装可能である。たとえば、マイクロビジョン社の P i c o P (商 標) エンジン、レーザ信号を、マイクロミラー操作によって、透過素子として作用する微小スクリーン上に放射するか、または直接目にビームを当てる(たとえばレーザ)。

【 0 0 3 9 】

[0059] 図 4 は、ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントの支援、ならびにマイクロディスプレイアセンブリの 3 次元調節を行う、複合現実ディスプレイデバイスの他の実施形態におけるめがねの弦の側面図である。図 5 A で上述した番号の一部は、図面における煩雑さを回避するために削除されている。表示光学系 1 4 が 3 次元のいずれにでも移動される実施形態では、反射素子 1 2 4 により表される光学素子、およびマイクロディスプレイアセンブリ 1 7 3 のその他の素子、たとえば 1 2 0、1 2 2 も、表示光学系への仮想画像の光の光路 1 3 3 を維持するために、移動可能である。制御回路 1 3 6 (図 6 A 参照) のプロセッサ 2 1 0 の制御下にある表示調節機構 2 0 3 により表される 1 つまたは複数のモータおよび軸 2 0 5 から構成されるこの例における X Y Z 伝送機構は、マイクロディスプレイアセンブリ 1 7 3 の素子の移動を制御する。使用可能なモータの例には、圧電モータがある。示した例では、1 つのモータがアーマチャ 1 3 7 に取り付けられ、可変焦点調節器 1 3 5 も移動させ、他の表示調節機構 2 0 3 は、反射素子 1 2 4 の移動を制御する。

10

【 0 0 4 0 】

[0060] 図 5 A は、注視検出素子の構成を含む、シースルー型ニアアイ複合現実デバイス 2 の可動表示光学系 1 4 の一実施形態の上面図である。ニアアイディスプレイデバイス 2 のフレーム 1 1 5 の一部は、表示光学系 1 4 を取り囲み、マイクロディスプレイ 1 2 0 および図示したその付属素子を含むマイクロディスプレイアセンブリ 1 7 3 の一実施形態の素子を支持する。表示系 1 4 のコンポーネント、この場合は右目の系の表示光学系 1 4 r を示すために、表示光学系を取り囲むフレーム 1 1 5 の上部は描かれていない。加えて、表示調節機構 2 0 3 の動作に着目するために、ブリッジ 1 0 4 内のマイクロフォン 1 1 0 もこの図では示されていない。図 5 A の例のように、この実施形態における表示光学系 1 4 は、内側フレーム 1 1 7 r を動かすことにより移動され、内側フレーム 1 1 7 r はこの例ではマイクロディスプレイアセンブリ 1 7 3 も包囲する。表示調節機構 2 0 3 は、この実施形態では 3 軸モータとして設けられて具体化され、3 軸モータは、自身の軸 2 0 5 を内側フレーム 1 1 7 r に取り付け、この実施形態ではマイクロディスプレイアセンブリ 1 7 3 を含む表示光学系 1 4 を、3 軸の移動を示す記号 1 4 5 により示されるように 3 次元のいずれにでも平行移動させる。

20

30

【 0 0 4 1 】

[0061] この実施形態における表示光学系 1 4 は光軸 1 4 2 を有し、着用者の実世界の実際の直接視野を可能にするシースルーレンズ 1 1 8 を含む。この例では、シースルーレンズ 1 1 8 は、めがねに用いられる標準的なレンズであり、任意の処方(処方なしを含む)に対して作成可能である。他の例では、シースルーレンズ 1 1 8 は、可変処方レンズと置き換え可能である。一部の実施形態では、シースルー型ニアアイディスプレイデバイス 2 は、追加のレンズを含むこともある。

40

【 0 0 4 2 】

[0062] 表示光学系 1 4 は、反射する反射素子 1 2 4 a および 1 2 4 b をさらに備える。この実施形態では、マイクロディスプレイ 1 2 0 からの光は、光路 1 3 3 に沿って反射素子 1 2 4 a を介してレンズ 1 1 8 に組み込まれた部分反射素子 1 2 4 b へ導かれ、部分反射素子 1 2 4 b は、光路 1 3 3 に沿って進む仮想物体画像視野を、光軸 1 4 2 に沿った自然または実際の直接視野と組み合わせ、組み合わせられた視野が、光軸、すなわち最も鮮明な視野が得られる最も平行化された光を有する位置において、着用者の目、この例では右目に導かれるようにする。

【 0 0 4 3 】

[0063] 光センサの検出領域もまた、表示光学系 1 4 r の一部である。光学素子 1 2 5 は

50

、光軸 1 4 2 に沿って受光された着用者の目からの反射光を取り込むことで、検出領域を具体化し、この例では内側フレーム 1 1 7 r の内部にあるレンズ 1 1 8 内に位置するセンサ 1 3 4 r へ取り込まれた光を導く。図示のように、この構成により、センサ 1 3 4 r の検出領域 1 3 9 は、その中心を表示光学系 1 4 の中心と位置合わせさせることができる。たとえば、センサ 1 3 4 r がイメージセンサの場合、センサ 1 3 4 r は検出領域 1 3 9 を撮像し、その結果イメージセンサで撮像された画像は光軸を中心とし、それは検出領域 1 3 9 がそうであるためである。一例では、センサ 1 3 4 r は可視光カメラまたは R G B / I R カメラの組合せであり、光学素子 1 2 5 は、着用者の目から反射した可視光を反射する光学素子、たとえば部分反射ミラーを含む。

【 0 0 4 4 】

[0064] 他の実施形態では、センサ 1 3 4 r は I R カメラのような I R 感応デバイスであり、素子 1 2 5 は、可視光を通過させ I R 放射をセンサ 1 3 4 r に反射する高温反射面を含む。I R カメラは、グリントだけでなく、瞳孔を含む着用者の目の赤外線または近赤外線画像もまた撮像可能である。

【 0 0 4 5 】

[0065] 他の実施形態では、I R センサ 1 3 4 r は、光学位置センサと呼ばれることもある、位置感応デバイス (PSD) である。導光素子、この例では、図 5 A ~ 図 5 D の反射素子 1 2 5、1 2 4、1 2 4 a および 1 2 4 b の描画は、それらの機能を表す。これらの素子は、任意の数の形態をなすことができ、カメラセンサまたは着用者の目のようなその意図する目的地へ光を導くための 1 つまたは複数の構成で、1 つまたは複数の光学素子を用いて実現することができる。

【 0 0 4 6 】

[0066] 先の図 2 A および 2 B および以下の図面で論じるように、着用者が真っ直ぐを見ており、検出領域 1 3 9 またはイメージセンサ 1 3 4 r が実質的にディスプレイの光軸に中心があるときに着用者の瞳孔の中心が着用者の目の撮像画像において中心に位置する場合に、表示光学系 1 4 r は瞳孔と位置合わせされる。双方の表示光学系 1 4 がそれぞれの瞳孔と位置合わせされる場合、光学的中心の間の距離は、着用者の瞳孔間距離と一致する、すなわち位置合わせされる。図 5 A の例では、瞳孔間距離は、表示光学系 1 4 と 3 次元で位置合わせ可能である。

【 0 0 4 7 】

[0067] 一実施形態では、センサ 1 3 4 により取り込まれたデータが、瞳孔が光軸と位置合わせされていないことを示す場合、処理ユニット 4 または制御回路 1 3 6 あるいは両方における 1 つまたは複数のプロセッサは、瞳孔の中心が光軸 1 4 2 からどれだけ離れているかを判定するために、距離または長さの測定単位を画像の画素または他の離散単位あるいは領域に関連付けるマッピング基準を用いる。判定された距離に基づいて、1 つまたは複数のプロセッサは、光軸 1 4 2 を瞳孔と位置合わせするためにはどのくらいの距離およびどの方向に表示光学系 1 4 r が移動されるべきかについての調整値を決定する。制御信号は、1 つまたは複数の表示調節機構ドライバ 2 4 5 により、1 つまたは複数の表示調節機構 2 0 3 を構成するコンポーネントの各々、たとえば表示調節機構 2 0 3 に適用される。この例におけるモータの場合、モータは軸 2 0 5 を動かして、内側フレーム 1 1 7 r を制御信号により示される少なくとも 1 つの方向に動かす。内側フレーム 1 1 7 r の弦側には、フレーム 1 1 5 の柔軟部分 2 1 5 a、2 1 5 b があり、それらは内側フレーム 1 1 7 r に一端で取り付けられ、表示光学系 1 4 が、それぞれの瞳孔に関して幅、高さまたは奥行きの変更のために 3 つの方向のいずれかに移動するときに、弦フレーム 1 1 5 の内部の溝 2 1 7 a および 2 1 7 b 内でスライドして、内側フレーム 1 1 7 をフレーム 1 1 5 に対して固定する。

【 0 0 4 8 】

[0068] センサに加えて、表示光学系 1 4 は、他の注視検出素子を含む。この実施形態では、レンズ 1 1 8 の側面においてフレーム 1 1 7 r に取り付けられているのは、少なくとも 2 つであるがそれより多くてもよい赤外線 (I R) 照明器 1 5 3 であり、赤外線照明器 1

10

20

30

40

50

53は、特定の波長範囲内または所定の波長程度である狭赤外光ビームを着用者の目に導いて、各々、それぞれの角膜の表面上にそれぞれのグリントを生成する。他の実施形態では、照明器および任意のフォトダイオードは、レンズ上に、たとえば角または端にあってもよい。この実施形態では、少なくとも2つの赤外線（IR）照明器153に加えて、IR光検出器152がある。各光検出器152は、レンズ118の向こう側のその対応するIR照明器153の特定の波長範囲内のIR放射に感応し、それぞれのグリントを検出するように位置付けられる。センサ134がIRセンサである場合、光検出器152は必要でないことがあり、または追加のグリントデータ取り込み源であってもよい。可視光カメラの場合、光検出器152はグリントからの光を取り込み、グリント強度値を生成する。

【0049】

10

[0069] 図5A～図5Dにおいて、これらの注視検出素子、たとえば検出領域139および照明器153ならびに光検出器152などの位置は、表示光学系14の光軸に対して固定されている。これらの素子は、表示光学系14rと共に、したがってその光軸と共に内側フレーム上で移動可能であるが、光軸142に対するそれらの空間的な関係は変化しない。

【0050】

[0070] 図5Bは、注視検出素子の構成を含むシースルー型ニアアイ複合現実デバイスの可動表示光学系の他の実施形態の上面図である。この実施形態では、光センサ134rは、RGBカメラと呼ばれることもある可視光カメラとして具体化可能であり、または、IRカメラ、もしくは可視範囲およびIR範囲の両方における光を処理可能なカメラ、たとえば深度カメラとして具体化可能である。この例では、イメージセンサ134rは、検出領域139rである。このカメラのイメージセンサ134は、表示光学系の光軸142上に垂直に配置される。一部の例では、このカメラは、フレーム115上に、シースルーレンズ118の上または下に配置してもよく、またはレンズ118に組み込んでもよい。一部の実施形態では、照明器153はカメラのために光を供給し、他の実施形態では、カメラは、環境光または自身の光源からの光を用いて画像を撮像する。撮像された画像データを用いて、瞳孔と光軸の位置合わせを決定してもよい。画像データ、グリントデータ、またはその両方に基づく注視決定技術は、これらの注視検出素子の配置に基づいて用いられるともよい。

20

【0051】

30

[0071] この例では、ブリッジ104内の表示調節機構203は、方向記号145により示されるように、着用者の目に対して水平方向に表示光学系14rを移動させる。柔軟フレーム部分215aおよび215bは、系14が移動すると、溝217aおよび217b内でスライドする。この例では、マイクロディスプレイアセンブリ173の実施形態の反射素子124aは静止している。IPDは通常一度決定されて保存されるので、実施可能なマイクロディスプレイ120および反射素子124a間の焦点距離の任意の調整は、マイクロディスプレイアセンブリによって、たとえばアーマチャ137内のマイクロディスプレイ素子の調整によって遂行され得る。

【0052】

40

[0072] 図5Cは、注視検出素子の構成を含むシースルー型ニアアイ複合現実デバイスの可動表示光学系の第3の実施形態の上面図である。表示光学系14は、IR照明器153および光検出器152、ならびにフレーム115またはレンズ118上に光軸142の下または上に配置された光センサ134rを含む、注視検出素子の類似の構成を有する。この例では、表示光学系14は、画像を着用者の目へ導くための反射素子である導光光学素子112を含み、追加のシースルーレンズ116およびシースルーレンズ118の間に配置される。反射素子124は導光光学素子内にありこの素子112と共に移動するので、マイクロディスプレイアセンブリ173の一実施形態は、弦102上で、この例では、表示光学系14のための表示調節機構203に取り付けられ、表示調節機構203は、軸205を有する3軸機構203の組として具体化され、マイクロディスプレイアセンブリを移動させるために少なくとも1つを含む。ブリッジ104上の1つまたは複数の表示調節

50

機構 203 は、3 軸の移動を与える表示調節機構 203 のその他のコンポーネントの代理となる。他の実施形態では、表示調節機構は、デバイスを、取り付けられた軸 205 を介して水平方向に移動させるように動作してもよい。マイクロディスプレイアセンブリ 173 のための機構 203 はまた、マイクロディスプレイ 120 から出力される光と反射素子 124 との間の位置合わせを維持するために、水平にそれを移動させる。制御回路（図 6 A 参照）のプロセッサ 210 は、それらの移動を協調させる。

【0053】

[0073] 導光光学素子 112 は、マイクロディスプレイ 120 から、ヘッドマウントディスプレイデバイス 2 を着用している着用者の目へ光を伝送する。導光光学素子 112 はまた、ヘッドマウントディスプレイデバイス 2 の前方からの光を、導光光学素子 112 を通
10
って着用者の目へ透過させることで、着用者が、マイクロディスプレイ 120 から仮想画像を受けることに加えて、ヘッドマウントディスプレイデバイス 2 の前方の空間の実際の直接視野を有することが可能となる。したがって、導光光学素子 112 の壁はシースルーである。導光光学素子 112 は、第 1 の反射素子 124（たとえばミラーまたは他の表面）を含む。マイクロディスプレイ 120 からの光はレンズ系 122 を通過し、反射素子 124 に入射する。反射素子 124 は、マイクロディスプレイ 120 からの入射光を反射し、導光光学素子 112 を備える平面基盤の内側で内部反射により光が捕獲されるようにする。

【0054】

[0074] 基盤の表面での数回の反射の後、捕獲された光波は、選択的反射面 126 の列に
20
達する。図面の過剰混雑を防ぐために、5 つの面の 1 つのみに符号 126 を付していることに注意されたい。反射面 126 は、基盤の外側からこれらの反射面に入射する光波を、着用者の目に結合する。一実施形態では、各々の目は、自身の導光光学素子 112 を有する。

【0055】

[0075] 図 5 D は、注視検出素子の構成を含むシースルー型ニアアイ複合現実デバイスの可動表示光学系の第 4 の実施形態の上面図である。この実施形態は、導光光学素子 112
30
を含む図 5 C の実施形態と類似している。しかしながら、光検出器が IR 光検出器 152 のみであるので、この実施形態は、以下の例で論じるように、注視検出のためにグリント検出にのみ依存する。

【0056】

[0076] 図 5 A ~ 図 5 D の実施形態において、これらの注視検出素子、たとえば検出領域 139 および照明器 153 ならびに光検出器 152 の位置は、互いに固定されている。これらの例において、それらはまた、表示光学系 14 の光軸に対して固定されている。

【0057】

[0077] 上記の実施形態では、示されたレンズの具体的な数は単なる例にすぎない。同じ原理で動作する、他の数および構成のレンズも用いることができる。加えて、上記の例では、シースルー型ニアアイディスプレイデバイス 2 の右側のみが示された。完全なニアアイ複合現実ディスプレイデバイスは、例として、もう一組のレンズ 116 および / または 118、図 5 C および 5 D の実施形態のためのもう 1 つの導光光学素子 112、もう 1 つ
40
のマイクロディスプレイ 120、もう 1 つのレンズ系 122、同様にもう 1 つの環境対面カメラ 113、もう 1 つのアイトラッキングセンサ 134、イヤホン 130、および温度センサ 138 を含む。

【0058】

[0078] 図 6 A は、1 つまたは複数の実施形態と共に使用可能な、シースルー型ニアアイ複合現実ディスプレイユニット 2 のハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントの一実施形態のブロック図である。図 6 B は、処理ユニット 4 の様々なコンポーネントを示す
50
ブロック図である。この実施形態では、ニアアイディスプレイデバイス 2 は、処理ユニット 4 から仮想画像に関する命令を受信し、逆にセンサ情報を処理ユニット 4 に提供する。処理ユニット 4 において具体化可能なソフトウェアおよびハードウェアコンポーネントは

、図 6 B に描かれており、センサ情報をディスプレイデバイス 2 (図 1 A 参照) から受信する。その情報に基づいて、処理ユニット 4 は、どこでいつ仮想画像を着用者に提供すべきかを決定し、それに従って命令をディスプレイデバイス 2 の制御回路 1 3 6 に送信する。

【 0 0 5 9 】

[0079] 図 6 A のコンポーネントの一部 (たとえば、物理環境対面カメラ 1 1 3、アイセンサ 1 3 4、可変仮想焦点調節器 1 3 5、検出領域 1 3 9、マイクロディスプレイ 1 2 0、照明器 1 5 3、イヤホン 1 3 0、温度センサ 1 3 8、表示調節機構 2 0 3) は影付きで示されて、これらのデバイスの各々は少なくとも 2 つずつ存在し、ヘッドマウントディスプレイデバイス 2 の左側に少なくとも 1 つ、右側に少なくとも 1 つ存在することを示す。図 6 A は、電力管理ユニット 2 0 2 と通信可能な制御回路 2 0 0 を示す。制御回路 2 0 0 は、プロセッサ 2 1 0、メモリ 2 1 4 (たとえば D-RAM) と通信可能なメモリコントローラ 2 1 2、カメラインターフェース 2 1 6、カメラバッファ 2 1 8、ディスプレイドライバ 2 2 0、ディスプレイフォーマッタ 2 2 2、タイミング発生器 2 2 6、ディスプレイ出力 2 2 8、およびディスプレイ入力インターフェース 2 3 0 を含む。一実施形態では、ドライバ 2 2 0 のコンポーネントの全ては、1 つまたは複数のバスの専用線を介して互いに通信可能である。他の実施形態では、制御回路 2 0 0 のコンポーネントの各々は、プロセッサ 2 1 0 と通信する。

10

【 0 0 6 0 】

[0080] カメラインターフェース 2 1 6 は、2 つの物理環境対面カメラ 1 1 3 および各アイセンサ 1 3 4 へのインターフェースとなり、カメラ 1 1 3、センサ 1 3 4 から受信されたそれぞれの画像をカメラバッファ 2 1 8 に格納する。ディスプレイドライバ 2 2 0 は、マイクロディスプレイ 1 2 0 を駆動する。ディスプレイフォーマッタ 2 2 2 は、マイクロディスプレイ 1 2 0 に表示されている仮想画像についての情報を、拡張現実システムのための処理を行う 1 つまたは複数の計算システム、たとえば 4、2 1 0 の 1 つまたは複数のプロセッサに提供することができる。タイミング発生器 2 2 6 は、システムにタイミングデータを提供するために用いられる。ディスプレイ出力 2 2 8 は、物理環境対面カメラ 1 1 3 およびアイセンサ 1 3 4 から処理ユニット 4 へ画像を提供するためのバッファである。ディスプレイ入力 2 3 0 は、マイクロディスプレイ 1 2 0 に表示される仮想画像のような画像を受信するためのバッファである。ディスプレイ出力 2 2 8 およびディスプレイ入力 2 3 0 は、処理ユニット 4 に対するインターフェースであるバンドインターフェース 2 3 2 と通信する。

20

30

【 0 0 6 1 】

[0081] 電源管理ユニット 2 0 2 は、電圧レギュレータ 2 3 4、アイトラッキング照明ドライバ 2 3 6、可変調節器ドライバ 2 3 7、光検出器インターフェース 2 3 9、音声 D A C およびアンプ 2 3 8、マイクロフォンプリアンプおよび音声 A D C 2 4 0、温度センサインターフェース 2 4 2、表示調節機構ドライバ 2 4 5 およびクロック発生器 2 4 4 を含む。電圧レギュレータ 2 3 4 は、処理ユニット 4 からバンドインターフェース 2 3 2 を介して電力を受信し、その電力をヘッドマウントディスプレイデバイス 2 のその他のコンポーネントへ供給する。照明ドライバ 2 3 6 は、たとえば駆動電流または電圧により、照明器 1 5 3 を、所定の波長程度または波長範囲内で動作するように制御する。音声 D A C およびアンプ 2 3 8 は、音声情報をイヤホン 1 3 0 から受信する。マイクロフォンプリアンプおよび音声 A D C 2 4 0 は、マイクロフォン 1 1 0 に対するインターフェースを提供する。温度センサインターフェース 2 4 2 は、温度センサ 1 3 8 に対するインターフェースである。1 つまたは複数の表示調節ドライバ 2 4 5 は、各表示調節機構 2 0 3 を構成する 1 つまたは複数のモータもしくは他のデバイスに、3 つの方向の少なくとも 1 つにおける移動の調整量を表す制御信号を供給する。電源管理ユニット 2 0 2 はまた、電力を供給し、3 軸磁力計 1 3 2 A、3 軸ジャイロ 1 3 2 B、および 3 軸加速度計 1 3 2 C から、逆にデータを受信する。電源管理ユニット 2 0 2 はまた、電力を供給し、逆にデータを受信し、データを G P S 送受信器 1 4 4 に送信する。一実施形態では、心拍センサなどを含む生

40

50

体センサ 1 4 0 が設けられてもよい。

【 0 0 6 2 】

[0082] 可変調節器ドライバ 2 3 7 は、制御信号、たとえば駆動電流または駆動電圧を調節器 1 3 5 に提供して、マイクロディスプレイアセンブリ 1 7 3 の 1 つまたは複数の素子を移動させて、制御回路 1 3 のプロセッサ 2 1 0、または処理ユニット 4、または両方で実行するソフトウェアにより計算される焦点領域に対する変位を実現する。変位の範囲、したがって焦点領域の範囲にわたって掃引する実施形態では、可変調節器ドライバ 2 3 7 は、タイミング信号をタイミング発生器 2 2 6 または代わりにクロック発生器 2 4 4 から受信して、プログラムされた速度または周波数で動作する。

【 0 0 6 3 】

[0083] 光検出器インターフェース 2 3 9 は、各光検出器からの電圧または電流測定値のために必要な任意のアナログ/デジタル変換を行い、測定値をプロセッサ可読フォーマットでメモリ内にメモリコントローラ 2 1 2 によって格納し、温度および波長精度のような光検出器 1 5 2 の動作パラメータを監視する。

【 0 0 6 4 】

[0084] 図 6 B は、シースルー型ニアアイ複合現実ディスプレイユニットに関連付けられた処理ユニット 4 のハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントの一実施形態のブロック図である。処理ユニット 4 は、ハードウェアおよびソフトウェアコンポーネントのこの実施形態、ならびに類似の機能を実行する類似のコンポーネントを含んでもよい。図 6 B は、電源管理回路 3 0 6 と通信可能な制御回路 3 0 4 を示す。制御回路 3 0 4 は、中央処理装置 (CPU) 3 2 0、グラフィック処理装置 (GPU) 3 2 2、キャッシュ 3 2 4、RAM 3 2 6、メモリ 3 3 0 (たとえばD-RAM) と通信可能なメモリコントロール 3 2 8、フラッシュメモリ 3 3 5 (または他種の不揮発性ストレージ) と通信可能なフラッシュメモリコントローラ 3 2 2、バンドインターフェース 3 0 2 およびバンドインターフェース 2 3 2 を介してシースルー型ニアアイディスプレイデバイス 2 と通信可能なディスプレイ出力バッファ 3 3 6、バンドインターフェース 3 0 2 およびバンドインターフェース 2 3 2 を介してニアアイディスプレイデバイス 2 と通信可能なディスプレイ入力バッファ 3 3 8、マイクロフォンへ接続するための外部マイクロフォンコネクタ 3 4 2 と通信可能なマイクロフォンインターフェース 3 4 0、無線通信コンポーネント 3 4 6 と接続するための P C I エクスプレスインターフェース、および U S B ポート 3 4 8 を含む。

【 0 0 6 5 】

[0085] 一実施形態では、無線通信コンポーネント 3 4 6 は、Wi-Fi 対応通信デバイス、Bluetooth 通信デバイス、赤外線通信デバイスなどを含むことができる。データまたはソフトウェアを処理ユニット 4 にロードし、ならびに処理ユニット 4 を充電するために、U S B ポートを用いて、処理ユニット 4 を二次計算デバイスにドッキングすることが可能である。一実施形態では、C P U 3 2 0 および G P U 3 2 2 は、どこでいつどのように画像を着用者の視野に挿入すべきかを決定するために大きく貢献する。

【 0 0 6 6 】

[0086] 電源管理回路 3 0 6 は、クロック発生器 3 6 0、アナログ/デジタル変換器 3 6 2、バッテリー充電器 3 6 4、電圧レギュレータ 3 6 6、シースルー型ニアアイディスプレイ電源インターフェース 3 7 6、(処理ユニット 4 のリストバンド上に配置された) 温度センサ 3 7 4 と通信可能な温度センサインターフェース 3 7 2 を含む。デジタル変換器 3 6 2 への交流電流は、A C 供給を受信し本システムのための D C 供給を生成するために充電ジャック 3 7 0 へ接続される。電圧レギュレータ 3 6 6 は、本システムへ電力を供給するために、バッテリー 3 6 8 と通信する。バッテリー充電器 3 6 4 は、充電ジャック 3 7 0 から電力を受信したときに、(電圧レギュレータ 3 6 6 を介して) バッテリー 3 6 8 を充電するために用いられる。デバイス電力インターフェース 3 7 6 は、電力をディスプレイデバイス 2 へ供給する。

【 0 0 6 7 】

[0087] 上述したシステムを用いて、仮想画像を着用者の視野に追加して、仮想画像が着

10

20

30

40

50

ユーザーが見ている実画像と混合されるようにすることが可能である。一例では、仮想画像は、元のシーンの一部に見えるように追加される。仮想画像を追加する例は、2011年5月20日に出願された米国特許出願第13/112,919号「Event Augmentation With Real-Time Information」、および2010年10月15日に出願された米国特許出願第12/905,952号「Fusing Virtual Content Into Real Content」で見つけることができる。

【0068】

[0088] ディスプレイデバイスにより描画された仮想物体が着用者の視野で実物体と相互作用する複合現実環境を提供するために、物体中心追跡システムを実現する。物体中心追跡システムは、実世界物体の各実例(instance)と描画される仮想物体とに対するデータ定義を用いる。これにより、各処理ユニット4および計算システム12は、全てのデバイスにわたって一貫した方法で、実物体および仮想物体の両方を理解し処理することでき、各描画デバイスは、計算を行って、視野内の物体間の正しい相互作用を描画することができる。

10

【0069】

[0089] 物体中心追跡システムは、各実物体に対するデータ定義を含む。実物体に対するデータは、物体の形状、外観、および/またはデバイス上のセンサによる物体の検出を可能にする他の情報、の定義を含んでもよい。データ定義は、物体に対する地理的位置を含んでもよい。

20

【0070】

[0090] 実物体に対するデータ定義は、どのようにデバイス2の着用者が実物体と相互作用するかを定義する規則を含む、行動定義または行動プリミティブ(behavioral primitive)を含んでもよい。行動は要素的であり、アプリケーションが必要に応じてデータ定義を処理して、サービスを着用者に提供することが可能になる。

【0071】

[0091] 図7は、ユーザ700に対する異なる行動領域を示す。第一に、自己中心領域720は、ユーザが物理的に触れることができるものの範囲内にある。自己中心領域720は、ユーザがユーザの感覚を用いて知覚できるあらゆるものである。自己中心領域はユーザの体を囲み、一般的にはユーザに近接する。大域領域730は、大域空間に登録された全ての物体を包含し、自己中心領域を包含してもよい。本明細書で論じるように、領域720および730の一方における各物理物体は、その物体に対して定義された特定のユーザ行動に関連付けられる。領域内の各物体に対する行動定義は、視覚システムにアクセスするアプリケーションにより利用されて、視覚システムを着用しているユーザに様々な種類のフィードバックおよび便宜を提供することができる。本開示では、視覚システムは、複合現実の描画が可能なシースルー型ヘッドマウントディスプレイシステムである。他の領域定義が与えられてもよい。タッチ領域710は、ユーザが物理的に届く範囲内の全ての物体を包含することができ、視界領域715は、ユーザの視界内の物体を包含することができる。

30

【0072】

[0092] これらの行動領域は、自己中心、大域および他の空間を、各領域における実物体の行動に関連する異なる種類の情報を含む区分領域にマッピングする。このマッピングの結果を用いて、位置および興味のある場所への近接などの追加情報、車との衝突または路面の予期せぬ段差の回避などの差し迫った危険への警告を、デバイス2の着用者に提供することができる。

40

【0073】

[0093] 各領域内の実物体は、大域領域では全地球測位情報(global positioning information)から、および自己中心領域ではシーンマッピングから決定され、物体にマッピングされた行動プリミティブ(コア行動)は、デバイス2の着用者に着用者の環境に関する情報を提供するためのアプリケーションにより実行される処理の構築ブロックとして使用

50

可能である。

【 0 0 7 4 】

[0094] 行動は、各領域に関連付けられる。相互作用行動は通常、大域領域に関連付けられない。相互作用行動は通常、着用者の自己中心領域に関連する。たとえば、ユーザの頭上の届かない領域は、ユーザの自己中心領域の外側であり、任意の行動を、物体とのユーザ相互作用を含まないものに制約する。

【 0 0 7 5 】

[0095] 図 7 は 3 つの異なる領域を示すが、任意の数のユーザ中心領域または大域領域が、本技術において用いられてもよい。各領域は、物体定義に割り当てられた異なる種類の行動プリミティブを有してもよい。たとえば、「タッチ」行動プリミティブは、大域領域ではおそらく関連がない。

10

【 0 0 7 6 】

[0096] 図 8 は、ローカル処理ユニット 4 と、追加の計算サービス 8 7 5 をローカル処理ユニット 4 に提供する遠隔のネットワーク接続された処理環境とを含む、本技術を実現するのに適した処理環境の機能コンポーネントを示す。図 8 は、シースルー型ヘッドマウント複合現実ディスプレイにおいて感情検出システムを提供するためのソフトウェアの観点からの本システムのブロック図である。図 8 は、1 つまたは複数の個人用 A V 装置と通信して計算サービス 8 7 5 を提供する 1 つまたは複数の遠隔計算システムと協力して個人用計算装置により実現可能な、またはこれらの組合せにより実現可能な計算環境をソフトウェアの観点から示す。ネットワーク接続により、利用可能な計算サービス 8 7 5 を活用することが可能になる。

20

【 0 0 7 7 】

[0097] 上記で論じたように、各デバイス 2 は、付属の処理デバイス 4 と通信可能である。他の取り込みデバイス 2 0 を用いて、実物体データを計算サービス 8 7 5 に提供してもよい。デバイス 2 0 は、たとえば、2 次元撮像装置または 3 次元撮像装置を備えてもよい。他のユーザシステム 4 4 は、処理ユニット 4 およびディスプレイデバイス 2 を含んでもよく、全てネットワーク 5 0 を介して計算サービス 8 7 5 と通信を行う。

【 0 0 7 8 】

[0098] 図 8 の実施形態に示されるように、処理ユニット 4 のソフトウェアコンポーネントは、オペレーティングシステム 8 0 2、アイトラッキングエンジン 8 0 4、ユーザインターフェース 8 0 5、画像および音声処理エンジン 8 2 0、フィードバックアプリケーション 8 5 0、およびユーザプロファイルデータ 8 6 8 を備える。

30

【 0 0 7 9 】

[0099] オペレーティングシステム 8 0 2 は下層構造を提供して、処理ユニット 4 内のハードウェア要素が、図 8 に示される機能コンポーネントのより上位のレベルの機能と相互作用することが可能になる。

【 0 0 8 0 】

[00100] アイトラッキングエンジン 8 0 4 は、デバイス 2 に対する目の運動に関する着用者の注視を追跡する。アイトラッキングエンジン 8 0 4 は、人の位置および目の運動に基づいて注視方向または注視点を特定でき、コマンドまたは要求を決定できる。

40

【 0 0 8 1 】

[00101] ユーザインターフェース 8 0 5 は、ユーザがアプリケーションおよび本システムの他の態様を操作することを可能とし、視覚および可聴フィードバックを着用者に提供する。

【 0 0 8 2 】

[00102] 画像および音声処理エンジン 8 2 0 は、本デバイスから利用可能である 1 つまたは複数の撮像デバイスから受信した、画像データ（たとえばビデオまたは画像）、深度および音声データを処理する。画像および深度情報は、着用者が自身の体を動かしたときにキャプチャされた、外界対面センサからのものでもよい。

【 0 0 8 3 】

50

[00103] ジェスチャ認識エンジン 8 0 3 は、制御を示す、着用者により行われる動作を識別でき、ユーザの視野内の実世界物体を識別できる。一実施形態では、ジェスチャ認識 8 0 3 は、ジェスチャフィルタの集合体を含み、各々は、骨格モデルの少なくとも一部により行うことができるジェスチャに関する情報を含む。ジェスチャ認識エンジン 8 0 3 は、骨格モデルと、それに関連付けられた動作とを比較し、それらの動作は、着用者が 1 つまたは複数のジェスチャを行った場合に識別すべき、ジェスチャライブラリ内のジェスチャフィルタに加えられた撮像画像から得られるものである。ジェスチャを用いて、デバイス 2 および処理ユニット 4 の様々な態様を制御することができる。画像および音声処理エンジン 8 2 0 は、所与の場所で利用可能であり得る 1 つまたは複数の撮像デバイスから受信した画像データ、深度および音声データを処理する。

10

【 0 0 8 4 】

[00104] 複合現実ディスプレイデバイス 2 の着用者の視野の 3 D マッピングは、表示視野に対する撮像画像データおよび深度データに基づいて、シーンマッピングエンジン 8 0 8 により決定可能である。深度マップは、撮像画像データおよび深度データを表すことができる。視野依存座標系を表示視野のマッピングに用いることができ、それは、仮想物体間の衝突が着用者にどのように見えるかが、着用者の視点に依存するためである。視野依存座標系の一例は、Z 軸すなわち深度軸がシースルー型ディスプレイデバイス 2 の前面から直角にすなわち法線として伸びる、X、Y、Z 座標系である。一部の例では、深度マップの画像および深度データは、表示視野において提示され、ディスプレイデバイス 2 の前面のカメラ 1 1 3 から受信される。表示視野内の物体は、遠隔で、または環境データのセットを用いて決定されてもよく、そのデータは、シーンマッピングエンジン 8 0 8 を用いて、または計算サービス 8 7 5 から、以前のマッピングに基づいて以前に提供されたものである。

20

【 0 0 8 5 】

[00105] 視覚描画エンジン 8 2 8 は、視覚要素を着用者のディスプレイに描画し、視覚要素は、3次元ホログラフィック仮想物体の実例、2次元画像、色、およびディスプレイデバイス 2 のディスプレイ内の他の情報を含むことができる。視覚描画エンジン 8 2 8 は、アプリケーション 8 5 0 と共に動作して、ディスプレイにアプリケーション特有の要素を描画し、ユーザインターフェース 8 0 5 に要素を描画する。

【 0 0 8 6 】

30

[00106] 音声認識および解釈 (rendering) エンジン 8 6 2 は、マイクロフォン 1 1 0 のような音声入力からの入力を解釈し、イヤホンまたはスピーカー 1 3 0 への出力を生成する。

【 0 0 8 7 】

[00107] コアセンサ入力処理 8 2 5 は、データ操作の基本セットを、デバイス 2 からのセンサ入力データに対して行う。このコア操作は、動き推定処理、深度差異 (depth disparity) 判定、および色変更処理を含んでもよい。デバイス 2 からの各種のセンサ入力、すなわち視覚、音声、深度、位置、向きは、コアセンサ入力処理 8 2 5 により処理可能である。センサ入力処理 8 2 5 の出力および / または物体認識エンジン 8 0 6 の出力は、アプリケーション 8 5 0 の目的を達成するために、物体に割り当てられたプリミティブ行動 (primitive behavior) と共に、アプリケーション 8 5 0 により使用可能である。

40

【 0 0 8 8 】

[00108] 物体認識エンジン 8 0 6 は、センサデータを、実世界物体の物理的特徴を表す物体データと比較することで、デバイス 2 からのセンサデータを認識された実物体に変換する。そして、物体認識エンジン 8 0 6 は、自己中心またはタッチ中心空間 (または他の空間) において、物体データを特徴および行動データにマッピングできる。あるいは、実物体データは、計算サービス 8 7 5 から物体分析サービス 8 7 0 により提供されてもよい。物体分析サービス 8 7 0 は、位置特定サービス、パターン認識および物体行動ライブラリ 8 7 3 を含む。

【 0 0 8 9 】

50

[00109] 実物体データ 852 は、実世界物体に対する物体データと、行動領域にマッピングされた関連行動とを含む。実物体データは、たとえば、自己中心領域マップ 852 a および大域領域マップ 852 b を含む。実物体データは、センサデータが視覚および深度データを用いて物体を識別することを可能にする情報と、物体に対する位置情報と、1 つまたは複数の関連する行動プリミティブとを含んでもよい。行動プリミティブは、着用者に関する物体の行動を反映する要素である。行動の例には、「危険」、「回避」、「タッチ」、「見る」などが含まれる。任意の N 個の行動が本システムに含まれてもよく、任意の数の行動が 1 つの物体に関連付けられてもよい。

【0090】

[00110] 実物体は、自己中心マップまたは世界領域マップにマッピング可能である。自己中心マップは、デバイス 2 の着用者に関する物体を定義し、大域領域マップは、世界の基準地点に対する物体データを定義する。シーンマッピングエンジン 808 および物体認識エンジン 806 を用いて、デバイス 2 は、着用者を取り囲む世界における物理構造および物体を決定でき、これにより自己中心空間をマッピングする。各マップは、ユーザに関する世界における実物体の行動を定義する異なる種類の行動プリミティブを含む。この計算の結果はアプリケーション 850 により用いられて、位置および興味のある場所への近接などの追加情報、車との衝突または路面の予期せぬ段差の回避などの差し迫った危険への警告を着用者に提供することができる。

【0091】

[00111] アプリケーション 850 は、行動ベースのデータを用いてサービスをデバイス 2 の着用者に提供するように設計された多数のアプリケーションのいずれでもよい。アプリケーション 850 は、アプリケーション処理 858、およびデータ分析エンジン 854 を含む。アプリケーション処理 858 は、アプリケーションの機能を実現する 1 つまたは複数の処理を含む。たとえば、視覚警告アプリケーションは、デバイスにより検出された危険を着用者に警告するように設計されてもよい。視覚警告アプリケーション処理は、物体データおよびコアセンサ処理を分析し、警告がデバイス 2 の着用者に発行されるべきかを判定し、視覚および / または音声レンダリングを用いて警告を提供する。ナビゲーションアプリケーションは、目的地への最も有効な経路を着用者に示すように設計されてもよい。ショッピングアプリケーションは、ユーザが欲しいまたは必要とする品目に、ユーザの注意を引きつけるように設計されてもよい。これらの機能の各々は、アプリケーション処理 858 により、実物体データ 852 およびデータ分析エンジンと協力して提供される。

【0092】

[00112] データ分析エンジン 854 は、コアセンサ入力および物体データのアプリケーション特有の処理を提供する。アプリケーション処理 858 は、判定を行うために、デバイスセンサからの特定の種類の入力を用いてもよい。警告アプリケーションは、たとえば、何らかの警告がデバイスディスプレイの領域においてユーザに対して提供されるべきであることを示すものとして、1 つまたは複数の空間における深度データの急激な変化を用いてもよい。

【0093】

[00113] 計算サービス 875 は、追加のリソースを提供して、アプリケーション 850 がその機能を完遂できるようにする。サービス 875 に、オペレーティングシステム 890、画像および音声処理エンジン 892、追加アプリケーション 850 - 2、物体分析サービス 870、物体属性データセット 894、および位置インデックス化データ 896 を含ませる。計算サービス 875 は、1 つまたは複数の処理デバイス、たとえば本明細書に記載された様々な実施形態のそれらにおいて実装可能である。

【0094】

[00114] 画像および音声処理エンジン 892 は、処理ユニット 4 からの入力データを処理するための追加の計算能力を提供でき、ジェスチャ認識コンポーネント、シーンマッピングエンジン、およびコアセンサ入力処理などの要素を含んでもよい。

【 0 0 9 5 】

[00115] アプリケーション 8 5 0 - 2 は、行動ベースの物体を利用してサービスをユーザに提供する様々なアプリケーションを含むことができる。アプリケーション 8 5 0 - 2 は、計算サービス 8 7 5 からサービスを提供してもよく、または実行のために処理ユニット 4 へダウンロードされてもよい。

【 0 0 9 6 】

[00116] 物体分析サービス 8 7 0 は、大域空間または自己中心空間内の実物体に対する追加の物体データを提供できる。位置特定サービス 8 7 1 は、様々な大域的に所在する位置の物体に関する、適合する位置インデックス化データ 8 9 6 を、処理ユニット 4 へ提供可能にする。パターン認識 8 7 2 は、処理ユニット 4 からの生の入力データを、サービス 8 7 5 に提供し処理ユニット 4 へ返すことを可能にする追加の処理能力を提供する。物体行動ライブラリ 8 7 3 は、物体属性データセット 8 9 4 内の物体属性を、行動空間のいずれかにおける既知の、発見されたまたは検出された物体に対する行動プリミティブにマッチングさせる。

【 0 0 9 7 】

[00117] 図 9 は、本明細書に記載した技術によるアプリケーションに行動ベース物体データを提供するための方法を示すフローチャートである。図 9 の方法は、処理デバイス 4、計算サービス 8 7 5、またはそれらの組合せにより実施されてもよい。工程 1 0 0 2 において、デバイス 2 の着用者に対して位置が決定される。位置は、GPS データ、地形マッピング、または、地理的位置参照無線アクセスポイントを用いるような他の地理的位置推定技術を含む任意の数の様々な手段により決定されてもよい。工程 1 0 0 4 において、ユーザ位置に少し離れて近接する大域空間内の実物体が決定され、行動がそれらの物体に関連付けられる。ユーザの位置が分かると、ユーザに近接する物体の決定が、処理ユニット 4 に利用可能となり得る。ユーザに近接する大域空間内の物体の決定は、任意の数の技術により行われてもよい。着用者の位置に対する距離を用いて、どの物体が着用者に関係し得るかを決定してもよい。ユーザに近接する大域空間内の物体のサブセットの全ては、計算サービスにより位置インデックス化データ 8 9 6 を参照して提供されてもよい。世界空間における実物体は、物体データ 8 5 2 または位置インデックスデータ 8 9 6 に格納できる。世界空間における実物体は一般的に、大域空間に対して固定され、位置座標により参照可能な物体を含む。そのような物体は、たとえば、道路、建物、地理的特徴、およびデバイス 2 の着用者にとって興味があり得る他の実物体を含み得る。

【 0 0 9 8 】

[00118] 工程 1 0 0 6 において、ユーザの向きおよび注視は、デバイス 2 に対して上記で説明された技術を用いて決定される。ユーザの向きおよび注視が決定されると、1 0 0 8 において、ユーザに近接する自己中心空間内の実物体を決定することができ、行動をそれらの物体と関連付けることができる。自己中心空間内の物体は、デバイス 2 からの入力データを物体の既知の特徴と比較するシーンマッピングエンジンにより決定される。たとえば、テーブルおよびドアは、パラメータ（2 次元画像マップまたは 3 次元深度マップなど）を有し、パラメータはシーンマッピングエンジンにより識別可能である。実物体が識別されると、行動を既知の物体に関連付けることができる。工程 1 0 1 0 において、大域空間データおよび自己中心空間データの両方に対する実物体データは、アプリケーション 8 5 0 などのアプリケーションへ、各物体に対する行動プリミティブと共に提供される。1 0 1 2 においてユーザが自身の向きおよび注視を移動させたとき、1 0 1 6 において大域および自己中心物体決定および行動の関連付けが更新される。工程 1 0 1 4 は、各新しい位置および各新しい注視 / 向きに対して、工程 1 0 0 2 から 1 0 0 8 と等価であると思えることができる。1 0 1 6 において、アプリケーションは物体データおよび行動プリミティブを受信し、1 0 1 8 においてアプリケーションは、特定のアプリケーションの目的に応じて、物体および行動プリミティブを処理することができる。続いてアプリケーションは、1 0 2 0 において、その目的に従って、フィードバックおよび実物体に関するデータをユーザに提供することができる。2 つの異なる種類のアプリケーションが、以下の図

面に示される。

【 0 0 9 9 】

[00119] 図 1 0 は、ユーザ警告アプリケーションのアプリケーション処理を表すフローチャートである。ユーザ警告アプリケーションは、ユーザの近くの物体に関わる危険な状況をユーザに警告するように設計されたアプリケーションでもよい。そのような危険な状況の 1 つが、図 1 1 に例示される。図 1 1 において、デバイス 2 を着用しているユーザ 1 1 0 0 は、接近する車 1 2 1 0 が走行している街路 1 2 0 0 を横断しようとする。ユーザ自身が、車が自分に向かって走行していることに気づくか否かに関わらず、デバイス 2 は危険な状況が存在し得ることを認識し、ユーザに警告することができる。認識は、コアデータ入力すなわち入力データの変化の通知に、単独で、または街路 1 2 0 0 がユーザの近くに存在するという世界領域の知識を併用して、基づることができる。

10

【 0 1 0 0 】

[00120] 図 1 0 に戻ると、工程 1 1 1 2 において着用者の各位置に対して、および工程 1 1 1 4 においてその位置の近くの各大域物体に対して、工程 1 1 1 5 において着用者がその大域物体に近接するかについての判定が行われる。着用者が物体に近接するかどうかは、着用者および物体に対して特定された全地球測位位置 (global positioning location) により計算して、着用者が物体から指定距離内に存在するかを評価することで、決定可能である。ユーザが大域物体に近接する場合、ユーザが物体を回避すべきであることを示す 1 つまたは複数の行動プリミティブが存在するか否かが判定される。図 1 0 において、工程 1 1 1 8 では、行動プリミティブは「回避」行動として示されるが、任意の定義された行動が 1 1 1 6 での評価において用いられてもよい。その行動が存在する場合、工程 1 1 1 8 においてその物体はアプリケーションユーザインターフェースに従って強調表示される。インターフェースの位置および警告が提示される方法は大きく変化し得るが、車がユーザ 1 1 0 0 の視野内で強調表示される一例が図 1 1 に示されている。

20

【 0 1 0 1 】

[00121] 自己中心データは、図 1 0 において順々に図示したが、工程 1 1 2 0 ~ 1 1 3 0 において同時に監視されてもよい。工程 1 1 2 0 において、コアデータならびに位置、向きおよび注視データが取得される。最初に、1 1 2 2 において、本方法は、ユーザに UI 内の警告を提供することを正当化し得るコアデータの任意の急激な変化に注意を向ける。たとえば、着用者の視野の領域内の入力深度データの急激な変化が生じた場合、アプリケーションはこの領域を強調表示して、ユーザの注意をそれに引きつけてもよい。1 1 2 4 において、画像データは、識別可能物体に対して分析される。1 1 2 6 において、ユーザが近接する自己中心空間内の各物体に対して、1 1 2 8 において、その物体に対する、ユーザがそれを回避すべきであることを示す行動プリミティブが存在する場合、その物体は 1 1 3 0 において回避ユーザインターフェース内で強調表示され得る。図 1 1 に示した例では、車はおそらく大域物体ではないが、車が着用者に接近したときに、工程 1 1 2 2 または工程 1 1 2 8 のいずれかにより識別する方がよい。しかしながら、街路はおそらく大域物体であるので、「注意」に関するそれに関連付けられた行動をおそらく有する。

30

【 0 1 0 2 】

[00122] 図 1 2 は、ナビゲーションアプリケーションのための例示のアプリケーション処理を示す。1 3 1 2 において、ユーザの位置が決定され、1 3 1 4 において、ユーザの目的地が決定される。1 3 1 5 において各位置に対して、その位置に近接する全ての大域物体に関する判定が行われ、それらの大域物体の行動プリミティブを考慮した初期経路誘導が決定される。たとえば、街路は、そこが「通過可能」であることを示すプリミティブを有することがあり、建物は「回避」行動プリミティブを有することがある。

40

【 0 1 0 3 】

[00123] 1 3 1 8 において、ユーザが動いたとき、着用者の各位置に対して、また 1 3 1 9 において、その位置における各大域物体に対して、1 3 2 0 および 1 3 2 2 において、ユーザが大域物体に近接するか否か、大域物体に関連付けられたプリミティブ行動により、目的地と現在地との間のユーザの経路が調整されるか否かについて、判定を行う。そ

50

うである場合、1324において上記の物体の各々の周辺の最も近い経路が決定され、1326において回避すべき物体周辺の経路が接続される。次いで1328において、経路誘導がユーザインターフェース内に提供される。1330において、本方法は次の位置へループする。

【0104】

[00124] 同様に、1332において自己中心物体に対して(1318において各位置に対して)、ユーザが動いた場合に、1332においてコア入力データおよび識別された自己中心物体がアプリケーションにより取得される。識別された各自己中心物体に対して、1334において、その物体に関連付けられたプリミティブ行動が、ユーザの経路の変更を要するかについて判定される。もしそうであれば、1336において経路は変更され、物体に関するナビゲーションのためにテストされる。新しい経路が決定されると、その経路は、着用者の位置に対する物体の変化に適応するように変更され、1340においてユーザインターフェース内に提供される経路誘導の変更が与えられる。

【0105】

[00125] 図13は、経路誘導の結果としてユーザの前に出現し得るユーザインターフェースを示す。図13において、ユーザ1420は、矢印1300により示される椅子1416およびテーブル1418の周辺の経路を提示される。椅子1416およびテーブル1418の行動定義は、ユーザがそれら避けるべきであることを示し、ドア1430の行動定義は、ユーザが自身の次の目的地への途中にあるそのドアを通過できることを示す。椅子、テーブルおよびドアはおそらく自己中心物体であるが、同じ指示および行動プリミティブは、大域中心物体に対して提供されてもよい。

【0106】

[00126] 図14は、(たとえば処理ユニット4などの)本明細書に記載された技術の実施形態において動作可能な例示のモバイルデバイスのブロック図である。典型的な携帯電話の例示の電子回路が図示されている。デバイス2000は、1つまたは複数のマイクロプロセッサ2012と、本明細書に記載された機能を実施するために制御プロセッサ2012の1つまたは複数のプロセッサにより実行されるプロセッサ可読コードを格納するメモリ2010(たとえば、ROMなどの不揮発性メモリおよびRAMなどの揮発性メモリ)とを含む。

【0107】

[00127] モバイルデバイス2000は、たとえば、プロセッサ2012、アプリケーションを含むメモリ2050、および不揮発性ストレージを含んでもよい。プロセッサ2012は、通信を実現でき、本明細書で論じた相互作用アプリケーションを含む、任意の数のアプリケーションも実現できる。メモリ2050は、不揮発性および揮発性メモリを含む、任意の種類のメモリ記憶媒体タイプでもよい。デバイスオペレーティングシステムは、モバイルデバイス2000の異なる動作を扱い、発呼および着呼、テキストメッセージング、ボイスメール確認などの動作のための着用者インターフェースを含んでもよい。アプリケーション2030は、写真および/またはビデオのためのカメラアプリケーション、アドレス帳、カレンダーアプリケーション、メディアプレーヤー、インターネットブラウザ、ゲーム、他のマルチメディアアプリケーション、アラームアプリケーション、他のサードパーティアプリケーション、本明細書で論じた相互作用アプリケーションなどのようなプログラムの任意の組合せでもよい。メモリ2010内の不揮発性ストレージコンポーネント2040は、ウェブキャッシュ、音楽、写真、連絡先データ、スケジューリングデータ、その他のファイルのようなデータを含む。

【0108】

[00128] プロセッサ2012はまた、アンテナ2002と接続されるRF送信/受信回路2006、赤外線送信器/受信器2008、Wi-FiまたはBluetoothのような任意の追加の通信チャネル2060、および加速度計のような移動/方位センサ2014と通信する。加速度計はモバイルデバイスに組み込まれて、着用者にジェスチャでコマンドを入力させるインテリジェント着用者インターフェース、GPS衛星と連絡が途絶

えた後のデバイスの移動および方向を計算する室内機能のようなアプリケーションを可能にし、デバイスの向きを検出し電話が回転されたときにディスプレイを縦向きから横向きに自動的に変更する。加速度計は、たとえば、半導体チップ上に構築された（マイクロメートルの寸法の）微小な機械デバイスである微小電気機械システム（MEMS）により提供可能である。加速方向、および方位、振動ならびに衝撃を感知できる。プロセッサ2012はさらに、リング/バイブレータ2016、着用者インターフェースキーパッド/スクリーン、生体センサシステム2018、スピーカー2020、マイクロフォン2022、カメラ2024、光センサ2026、および温度センサ2028と通信する。

【0109】

[00129] プロセッサ2012は、無線信号の送信および受信を制御する。送信モードの間、プロセッサ2012は、マイクロフォン2022からの音声信号、または他のデータ信号を、RF送信/受信回路2006に提供する。送信/受信回路2006は、信号を遠隔局（たとえば、固定局、事業者、他の携帯電話など）へ、アンテナ2002を介した通信のために送信する。リング/バイブレータ2016は、着呼、テキストメッセージ、カレンダーリマインダ、アラームクロックリマインダ、または他の通知を、着用者へ知らせるために用いられる。受信モードの間、送信/受信回路2006は、音声または他のデータ信号を、遠隔局からアンテナ2002を介して受信する。受信した音声信号は、スピーカー2020に供給され、他の受信したデータ信号はまた、適切に処理される。

【0110】

[00130] 加えて、物理コネクタ2088は、モバイルデバイス2000をACアダプタまたは給電ドッキングステーションのような外部電源に接続するために使用可能である。物理コネクタ2088はまた、計算デバイスへのデータ接続としても使用可能である。データ接続は、モバイルデバイスデータを他のデバイス上の計算データと同期させることなどの動作を可能にする。

【0111】

[00131] 着用者アプリケーションの位置を中継するために衛星ベースの無線ナビゲーションを利用するGPS送受信器2065は、そのようなサービスのために有効化される。

【0112】

[00132] 図15は、ネットワークアクセス可能な計算システムまたは付属の処理モジュールを実現するために使用可能な計算システムの一実施形態のブロック図である。図21は、図12に示された計算環境のソフトウェアコンポーネントの少なくとも一部を提供できる1つまたは複数のネットワークアクセス可能な計算システム12または処理ユニット4を実現するために使用可能な計算システムの一実施形態のブロック図である。図16を参照すると、例示のシステムは、計算デバイス、たとえば計算デバイス2100を含む。その最も基本的な構成では、計算デバイス2100は通常、1つまたは複数の中央処理装置（CPU）および1つまたは複数のグラフィック処理装置（GPU）を含む、1つまたは複数の処理ユニット2102を含む。計算デバイス2100はまた、メモリ2104を含む。正確な構成および計算デバイスの種類に応じて、メモリ2104は、揮発性メモリ2105（たとえばRAM）、不揮発性メモリ2107（たとえばROM、フラッシュメモリなど）、またはその2つの何らかの組合せを含んでもよい。この最も基本的な構成は、図21に破線2106で示される。加えて、デバイス2100はまた、追加の特徴/機能を有してもよい。たとえば、デバイス2100はまた、磁氣的または光学的ディスクまたはテープをこれらに限定されることなく含む、追加のストレージ（リムーバブルおよび/または非リムーバブル）を含んでもよい。そのような追加のストレージは、図16において、リムーバブルストレージ2108および非リムーバブルストレージ2110により示される。

【0113】

[00133] デバイス2100はまた、このデバイスを他のデバイスと通信可能にする1つまたは複数のネットワークインターフェースおよび送受信器などの通信接続手段2112を含んでもよい。デバイス2100はまた、入力デバイス2114、たとえばキーボード、マウス、ペン、音声入力デバイス、タッチ入力デバイスなどを有してもよい。出力デバ

10

20

30

40

50

イス 2 1 1 6、たとえばディスプレイ、スピーカー、プリンタなどもまた、含まれてもよい。これらのデバイスの全ては、当技術分野においてよく知られており、本明細書で詳細に論じない。

【 0 1 1 4 】

[00134] 図示した例示の計算システムは、コンピュータ可読記憶装置の例を含む。コンピュータ可読記憶装置は、プロセッサ可読記憶装置でもある。そのような装置は、たとえばコンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュールまたはその他のデータなどの情報を格納するための任意の方法または技術で実現された揮発性および不揮発性、リムーバブルおよび非リムーバブル記憶装置を含んでもよい。プロセッサまたはコンピュータ可読記憶装置のいくつかの例は、RAM、ROM、EEPROM、キャッシュ、フラッシュメモリーまたはその他のメモリ技術、CD-ROM、デジタル多用途ディスク（DVD）またはその他の光ディスクストレージ、メモリースティックまたはカード、磁気カセット、磁気テープ、メディアドライブ、ハードディスク、磁気ディスクストレージまたはその他の磁気記憶装置、あるいは所望の情報を格納するために使用可能でありコンピュータによりアクセス可能である任意のその他の装置である。

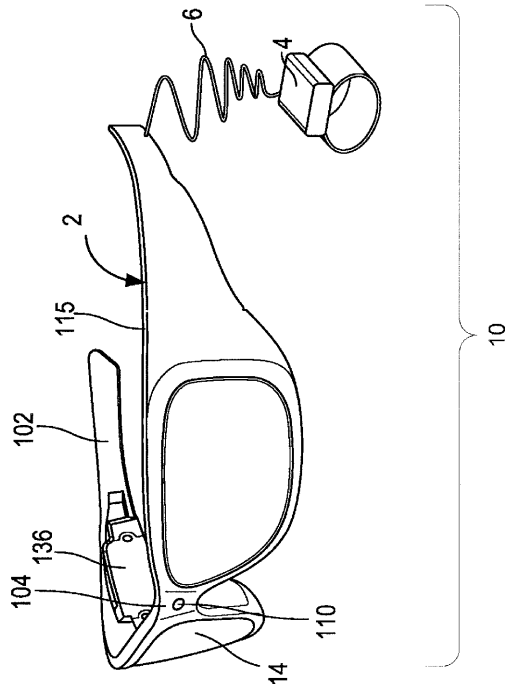
10

【 0 1 1 5 】

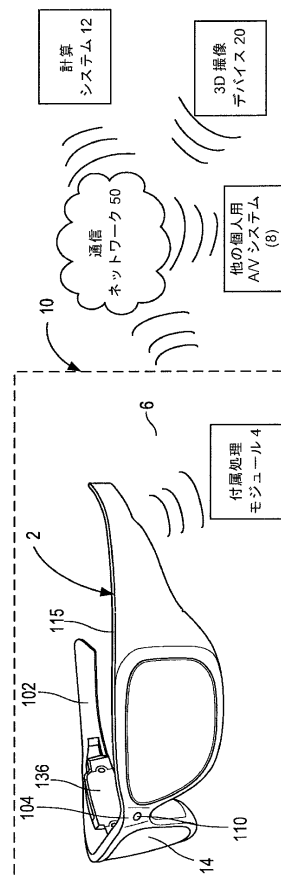
[00135] 構造的特徴および / または方法論的動作に特有の文言で主題について説明したが、添付の特許請求の範囲で定義される主題が、上述した具体的な特徴または動作に必ずしも限定されないことは理解されたい。逆に、上述した具体的な特徴および動作は、特許請求の範囲を実現する例示の形態として開示したまでである。

20

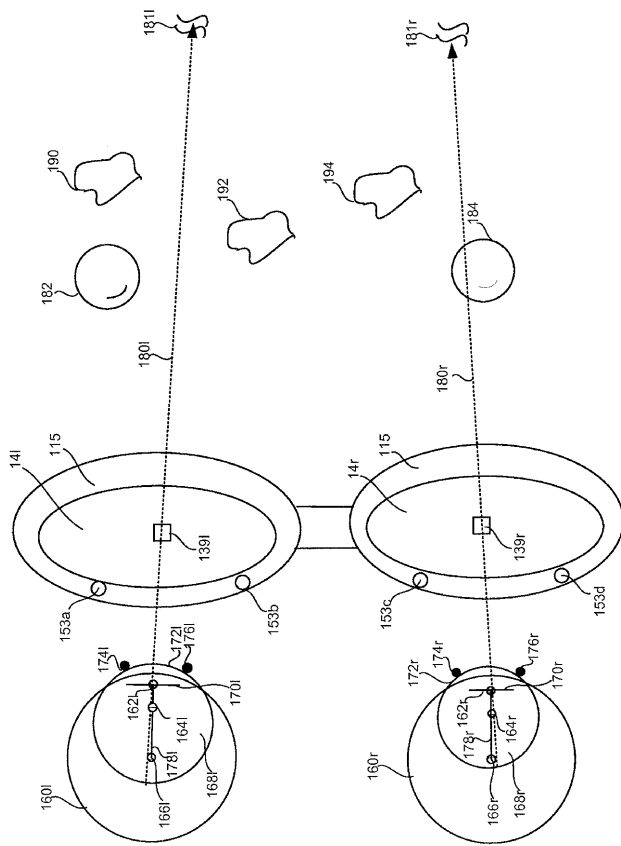
【 図 1 A 】



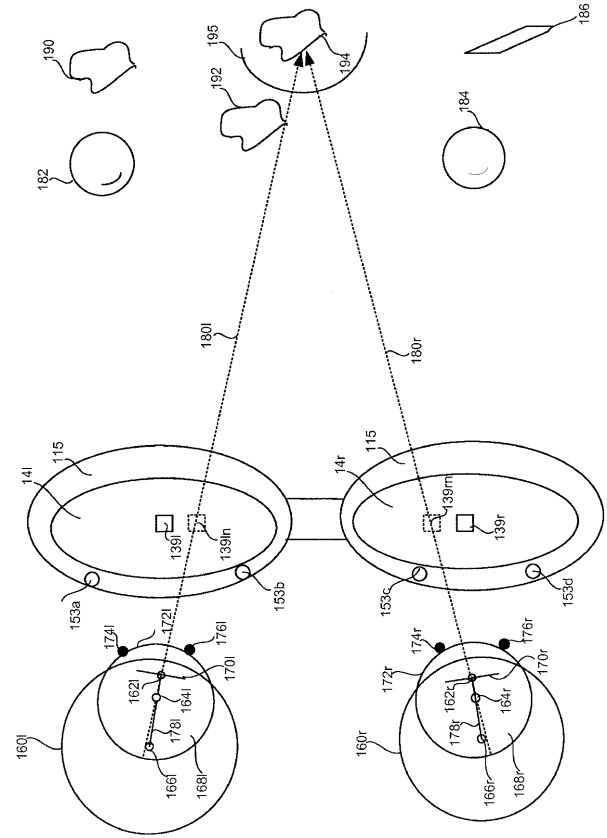
【 図 1 B 】



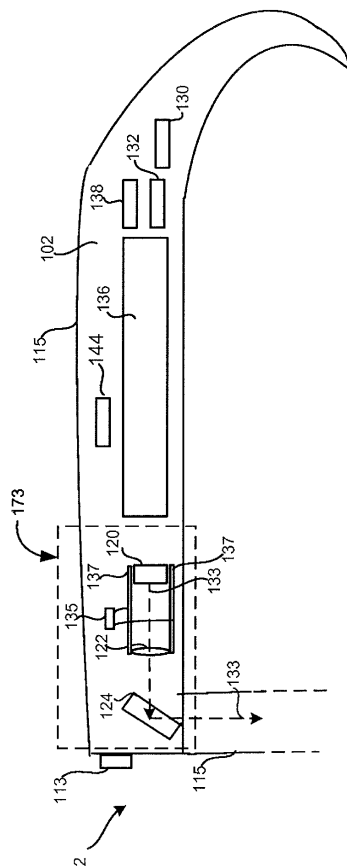
【図 2 A】



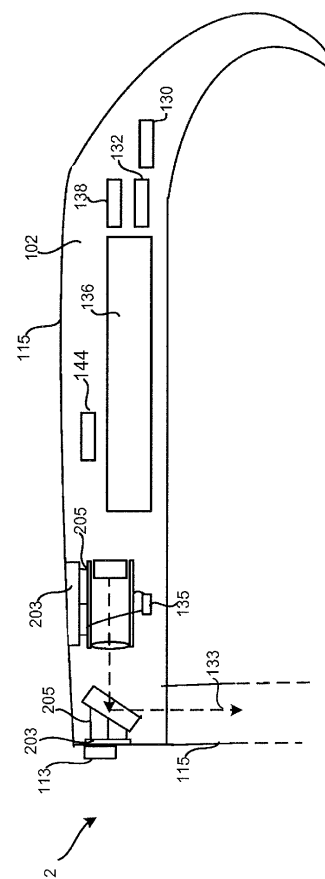
【図 2 B】



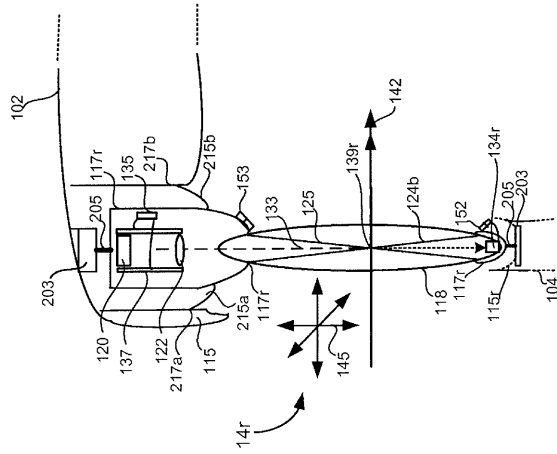
【図 3】



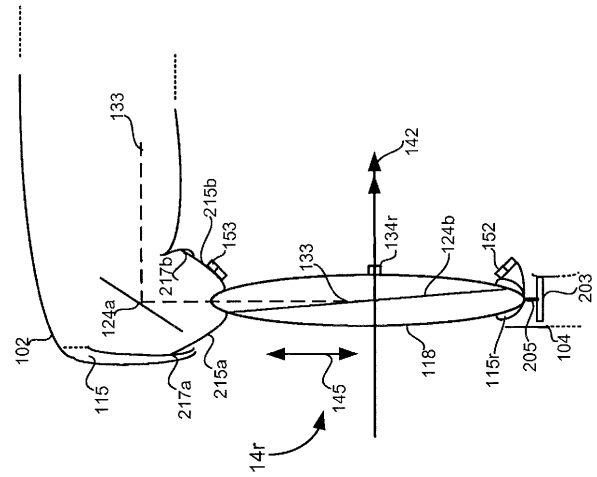
【図 4】



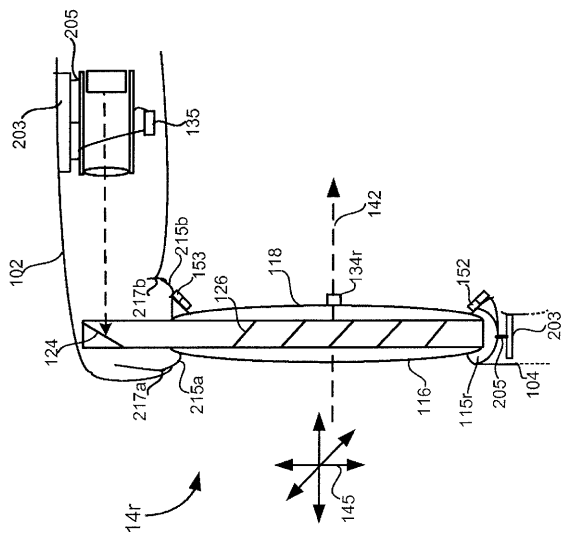
【 図 5 A 】



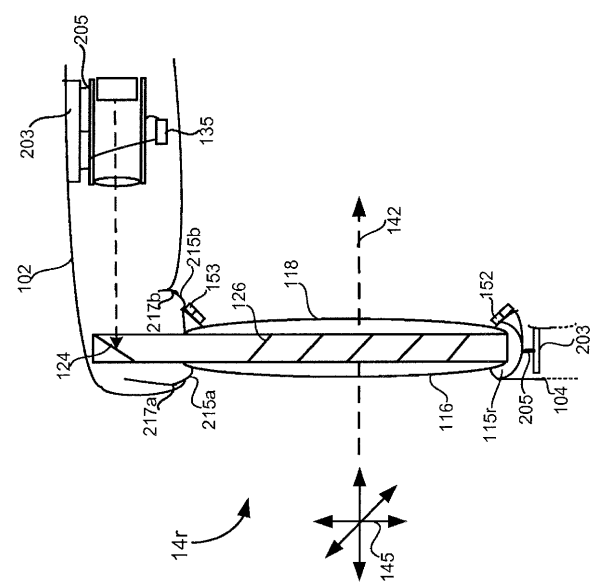
【 図 5 B 】



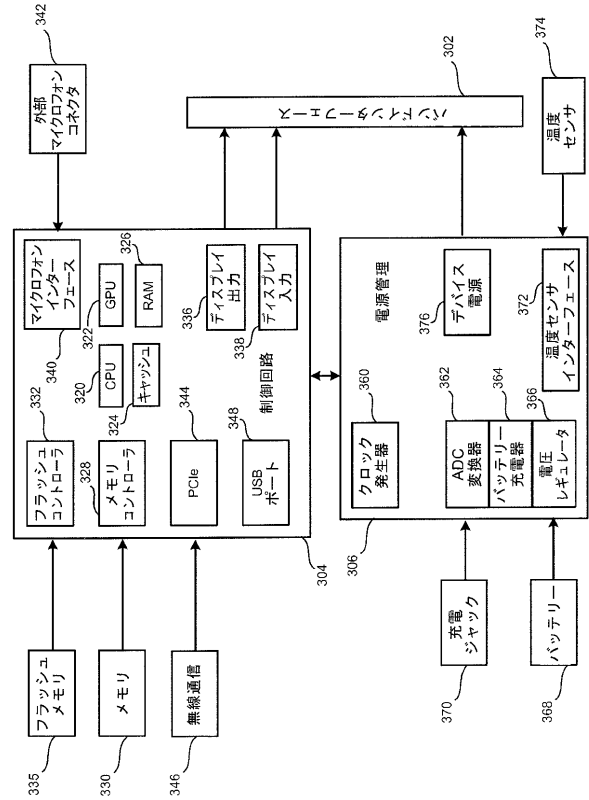
【 図 5 C 】



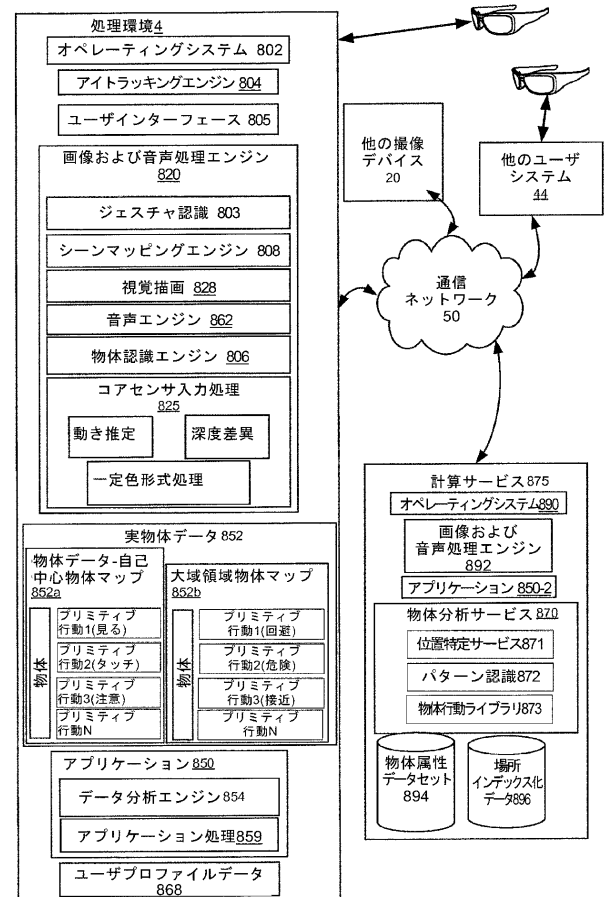
【 図 5 D 】



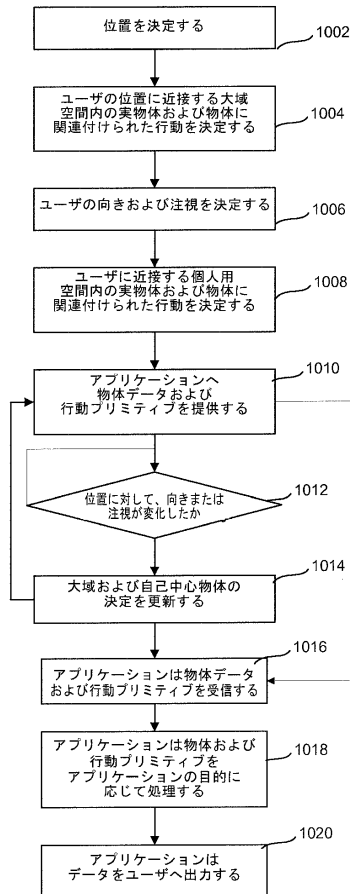
【 図 6 B 】



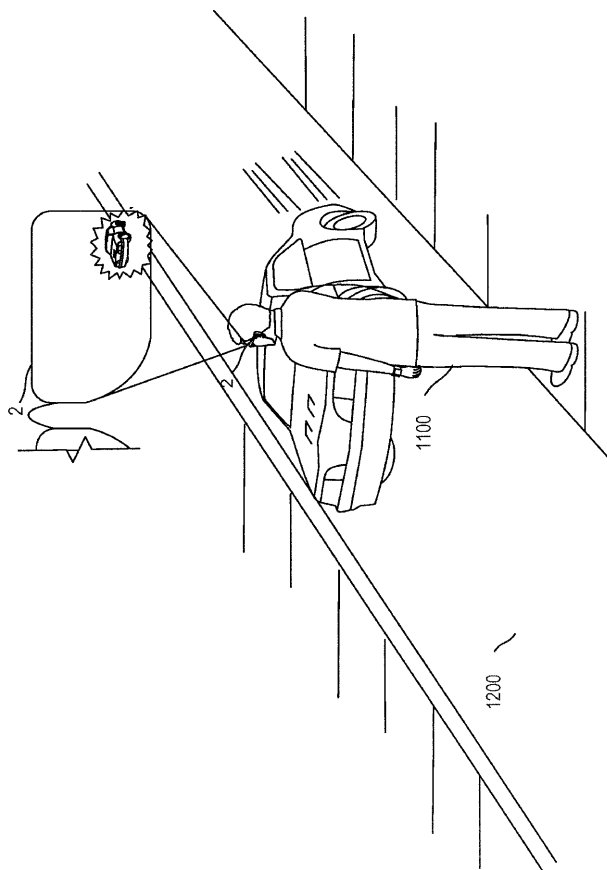
【 図 8 】



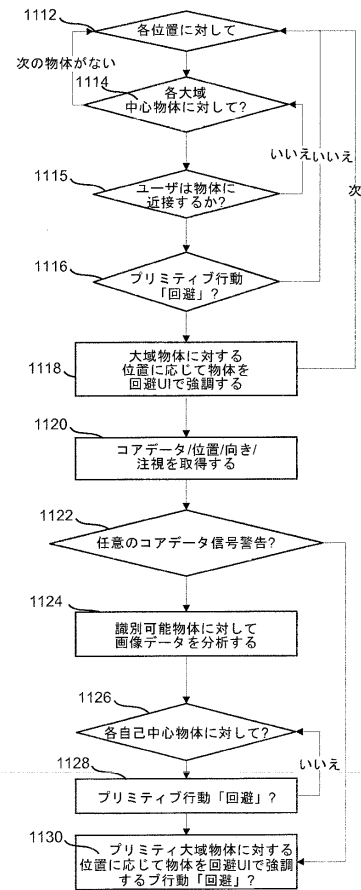
【図 9】



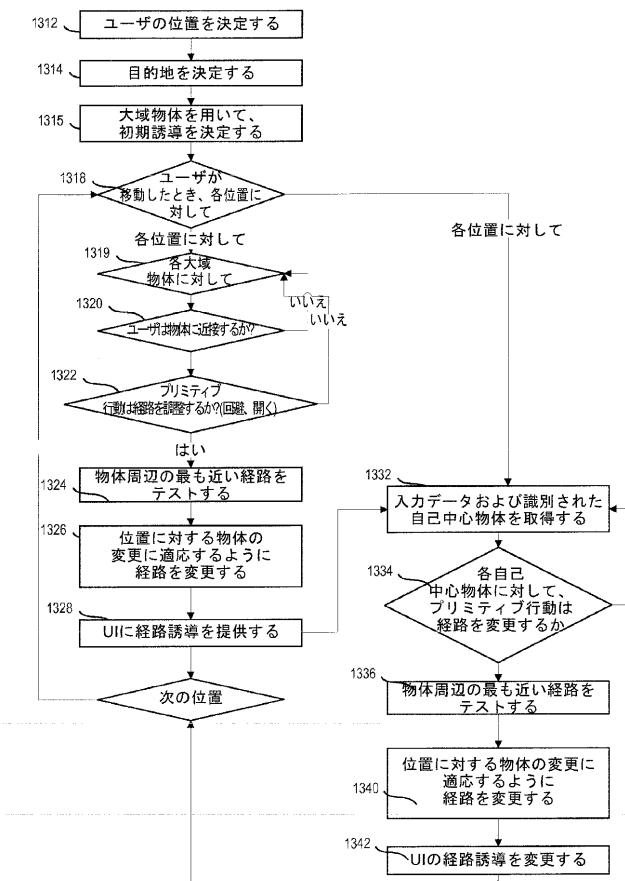
【図 11】



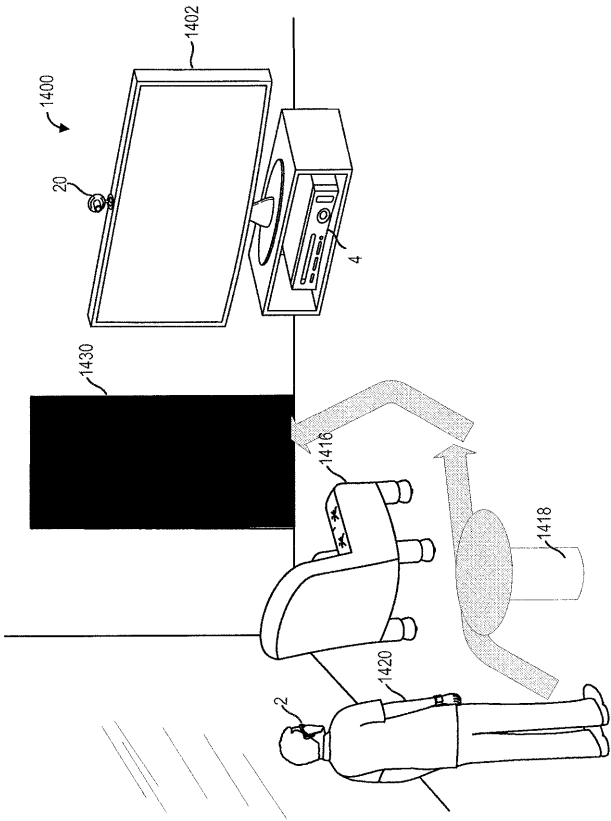
【図 10】



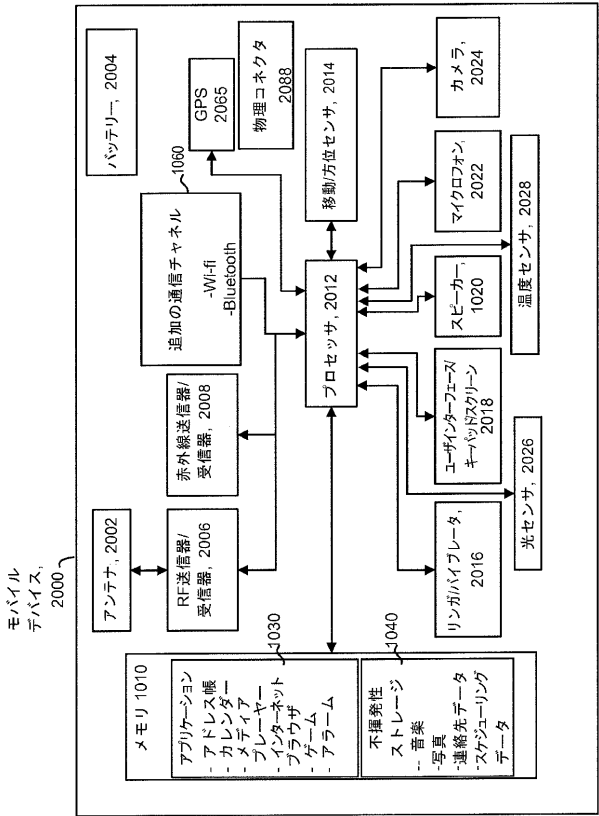
【図 12】



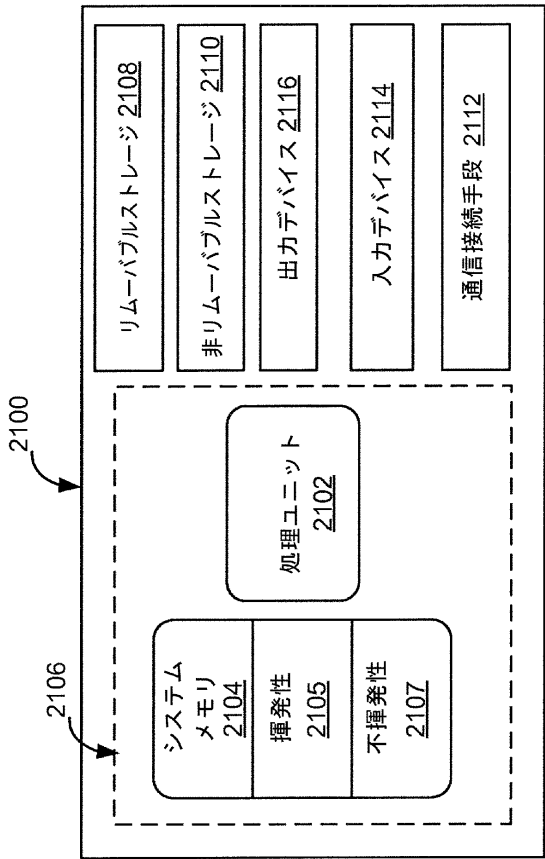
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



【手続補正書】

【提出日】平成26年12月19日(2014.12.19)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シースルー型表示装置であって、

仮想物体を描画して複合現実環境を提供するように構成されるシースルー型ヘッドマウントディスプレイと、

前記ディスプレイと協力して前記装置の視野内の少なくとも視覚データを検出する複数のセンサと、

ディスプレイおよび前記センサと通信する 1 つまたは複数の処理デバイスであって、自動的に、

前記表示装置の着用者の位置を決定し、

前記装置に対する複数の行動領域を確立し、

位置インデックスデータを用いて前記装置の前記着用者の位置に近接する少なくとも 1 つの実物体を決定し、前記少なくとも 1 つの実物体は前記複数の行動領域の 1 つと関連付けられ、

前記関連付けに基づいて 1 つまたは複数の行動に前記実物体を割り当て、

前記センサからの視覚データを用いて、前記装置の前記着用者の位置に近接する他の実物体を決定し、

前記他の実物体を前記複数の行動領域の他の 1 つと関連付け、

前記複数の行動領域の前記他の 1 つとの前記関連付けに基づいて、1 つまたは複数の行動に前記他の実物体を割り当て、

前記実物体および前記仮想物体の各々に対して、

前記 1 つまたは複数の行動を含む物体中心データ定義を、前記装置に対する物体中心追跡システムのフィードバックアプリケーションへ提供し、前記物体中心追跡システムは、実世界物体の各実例と前記ディスプレイにより描画される仮想物体とに対する一貫したデータ定義を使用し、データ定義は、物体の形状、外観、実物体の場合に前記センサによる前記物体の検出を可能にする情報、および前記物体に割り当てられた行動の定義を含む、

1 つまたは複数の処理デバイスと

を備える、シースルー型表示装置。

【請求項 2】

前記 1 つまたは複数の処理デバイスが、少なくとも大域行動領域と自己中心行動領域とを確立する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記 1 つまたは複数の処理デバイスが、前記複数のセンサからの入力データに基づいて、前記自己中心行動領域を決定する、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記大域行動領域が、実物体に対する地理的位置データにマッピングされた実物体データを含む、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 5】

各行動が、前記装置の着用者に対する実物体に関する相互作用規則を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

各行動領域が、前記行動領域に関連付けられた 1 つまたは複数の一意の行動を含む、請

求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記 1 つまたは複数の処理デバイスが、前記フィードバックアプリケーションからの命令に基づいて、前記ディスプレイを更新する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 8】

仮想物体を描画して複合現実環境を提供するように構成されるシースルー型表示装置におけるコンピュータで実施される方法であって、

ディスプレイと協力する複数のセンサから視覚センサデータを受信することと、

前記表示装置の着用者の位置を決定することと、

前記装置の前記着用者の位置と地理的位置インデックスデータとを用いて大域行動領域において、および前記視覚センサデータを用いて自己中心行動領域において、複数の実物体を識別することと、

前記大域行動領域に対する第 1 の複数の行動のうちの 1 つまたは複数を、前記大域行動領域において識別された各実物体に割り当てることと、

前記自己中心行動領域に対する第 2 の複数の行動のうちの 1 つまたは複数を、前記自己中心行動領域に存在すると決定された各実物体に割り当てることと、

前記行動を含む物体中心データ定義を物体中心追跡システムのフィードバックアプリケーションに提供することであって、前記物体中心追跡システムは、前記実世界物体の各実例と前記ディスプレイにより描画された仮想物体とに対するデータ定義を使用し、データ定義は、物体の形状、外観、実物体の場合に前記センサによる前記物体の検出を可能にする情報、および前記物体に割り当てられた行動の一貫した定義を含む、提供することとを備える、方法。

【請求項 9】

前記データ定義が、実物体を識別する、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記第 2 の複数の行動が、実物体との相互作用行動を含む、請求項 8 に記載の方法。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/011183

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G06F3/01 G01C23/00 G02B27/01
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F G01C G02B G08B G08G G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 2012/212499 A1 (HADDICK JOHN D [US] ET AL) 23 August 2012 (2012-08-23) paragraph [0211]; figure 1 paragraphs [0305], [0332] - [0339]; figures 21,22,23 paragraphs [0498] - [0500] paragraphs [0529] - [0533] paragraphs [0553] - [0558] paragraphs [0617] - [0619] paragraphs [0654] - [0656]; figures 42-44 paragraph [0816] paragraphs [1011] - [1020]; figures 109-121</p> <p style="text-align: center;">----- -/--</p>	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 2014

Date of mailing of the international search report

25/04/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Piriou, Nominoë

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2014/011183

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/243385 A1 (YAMAMOTO KAKUYA [JP] ET AL) 2 October 2008 (2008-10-02) paragraphs [0007] - [0018] paragraphs [0071] - [0091]; figures 1-4 paragraphs [0131] - [0156]; figures 15-23 -----	1-10
A	US 2012/176410 A1 (MEIER PETER [DE] ET AL) 12 July 2012 (2012-07-12) paragraphs [0012] - [0015] paragraphs [0034] - [0054] figures 1-4,12 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/011183

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012212499 A1	23-08-2012	NONE	

US 2008243385 A1	02-10-2008	CN 1942739 A	04-04-2007
		US 2008243385 A1	02-10-2008
		WO 2006080344 A1	03-08-2006

US 2012176410 A1	12-07-2012	CN 102473324 A	23-05-2012
		DE 102009037835 A1	24-02-2011
		EP 2467833 A2	27-06-2012
		US 2012176410 A1	12-07-2012
		WO 2011020793 A2	24-02-2011

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 G 0 9 G 5/00 5 5 0 C
 H 0 4 N 5/64 5 1 1 A

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(特許庁注: 以下のものは登録商標)

1 . B L U E T O O T H

(74)代理人 100108213

弁理士 阿部 豊隆

(74)代理人 100140431

弁理士 大石 幸雄

(72)発明者 ラム, マシュー, ジェイ.

アメリカ合衆国, ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9, レッドモンド, ワン マイクロソフト
 ウェイ, マイクロソフト コーポレーション内, エルシーエー - インターナショナル パテン
 ツ

(72)発明者 キブマン, アレックス, アベン - アサー

アメリカ合衆国, ワシントン州 9 8 0 5 2 - 6 3 9 9, レッドモンド, ワン マイクロソフト
 ウェイ, マイクロソフト コーポレーション内, エルシーエー - インターナショナル パテン
 ツ

F ターム(参考) 5C182 AA03 AA04 AA31 AB08 AB14 AB15 AB35 AC02 AC03 AC43
 BA01 BA03 BA04 BA06 BA14 BA25 BA28 BA29 BA35 BA46
 BA47 BA56 BA57 BA66 BA72 BA75 BC25 BC26 CA32 DA14
 DA41 DA44
 5E555 AA07 AA64 AA74 BA02 BB02 BC01 BE17 CA42 CA47 DA08
 DA09 DB56 DC09 DD02 DD08 FA00