

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-197317

(P2014-197317A)

(43) 公開日 平成26年10月16日(2014. 10. 16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 T 19/00 (2011.01)	G 0 6 T 19/00 G	5 B 0 5 0
G 0 6 F 3/048 (2013.01)	G 0 6 F 3/048 6 5 6 B	5 E 5 5 5

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2013-72689 (P2013-72689)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成25年3月29日 (2013. 3. 29)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100095957
			弁理士 亀谷 美明
		(74) 代理人	100096389
			弁理士 金本 哲男
		(74) 代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(74) 代理人	100128587
			弁理士 松本 一騎
		(72) 発明者	鶴見 辰吾
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社社内

最終頁に続く

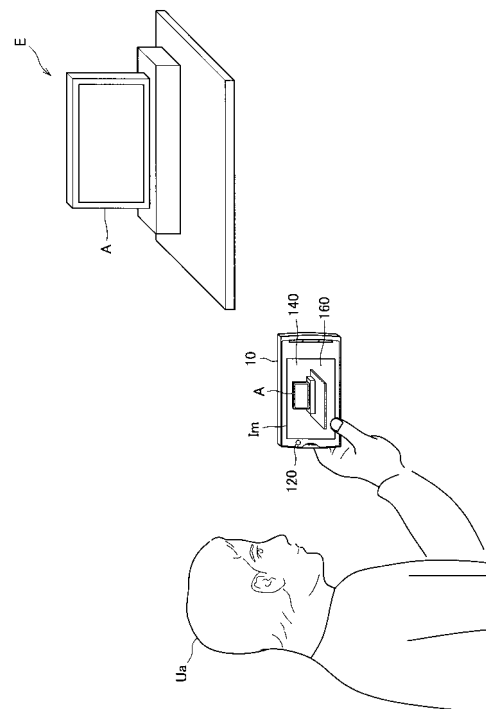
(54) 【発明の名称】 情報処理装置、情報処理方法および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 実オブジェクトの実空間におけるサイズを考慮して仮想オブジェクトの制御を行うことを可能とする技術を提供する。

【解決手段】 撮像部により撮像された画像を取得する画像取得部と、前記画像に映る実オブジェクトの認識結果に応じて、仮想オブジェクトを表示させる表示制御部と、を備え、前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、情報処理装置10が提供される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像部により撮像された画像を取得する画像取得部と、
前記画像に映る実オブジェクトの認識結果に応じて、仮想オブジェクトを表示させる表示制御部と、を備え、

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、情報処理装置。

【請求項 2】

前記表示制御部は、所定の物体の実空間におけるサイズに関する既知のデータ、前記所定の物体の画像におけるサイズおよび前記所定の物体の画像における位置に応じて特定した前記所定の物体の実空間における位置と、前記実オブジェクトの画像におけるサイズと、前記実オブジェクトの実空間における位置とに基づいて、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズを算出する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記表示制御部は、前記実オブジェクトと所定の平面との間の実空間における距離に基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

前記表示制御部は、重力方向と前記所定の物体の姿勢との関係に基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記表示制御部は、重力方向と前記実オブジェクトの姿勢との関係に基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 6】

前記表示制御部は、所定の平面の姿勢と前記実オブジェクトの姿勢との関係に基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

前記表示制御部は、前記所定の物体が前記所定の平面に載置されている場合、前記所定の物体の実空間における位置および姿勢に基づいて、前記所定の平面の実空間における位置および姿勢を特定する、

請求項 3 に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

前記表示制御部は、前記所定の物体の実空間における位置を特定した旨を表示させる、

請求項 2 に記載の情報処理装置。

【請求項 9】

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間における位置に基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記表示制御部は、前記撮像部と前記実オブジェクトとの距離に基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズと前記仮想オブジェクトの実物大に関する既知のデータとに基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズと前記仮想オブジェクトの実物大に関する既知のデータとの関係に基づいて、前記実オブジェクトの画像におけるサイズに対する前記仮想オブジェクトの画像におけるサイズの割合を特定する、

請求項 1 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 3】

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズを取得する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 4】

前記表示制御部は、前記所定の物体の認識結果、環境認識の結果および前記実オブジェクトの認識結果に基づいて、前記実オブジェクトの実空間における位置を算出する、

請求項 2 に記載の情報処理装置。

10

【請求項 1 5】

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて、前記仮想オブジェクトを選択する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 6】

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに応じて、前記仮想オブジェクトの表示態様を制御する、

請求項 1 に記載の情報処理装置。

20

【請求項 1 7】

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに応じて、前記仮想オブジェクトの動きを制御する、

請求項 1 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 8】

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに応じて、前記仮想オブジェクトの画像におけるサイズを制御する、

請求項 1 6 に記載の情報処理装置。

【請求項 1 9】

撮像部により撮像された画像を取得することと、

30

前記画像に映る実オブジェクトの認識結果に応じて仮想オブジェクトを表示させることと、

前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて、前記仮想オブジェクトを制御することと、

を含む、表示制御方法。

【請求項 2 0】

コンピュータを、

撮像部により撮像された画像を取得する画像取得部と、

前記画像に映る実オブジェクトの認識結果に応じて仮想オブジェクトを表示させる表示制御部と、を備え、

40

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、情報処理装置として機能させるためのプログラムを記録した、コンピュータに読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、情報処理装置、情報処理方法および記録媒体に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

50

近年、実空間に付加的な情報を重畳してユーザに呈示する拡張現実（AR：Augmented Reality）と呼ばれる技術が注目されている。AR技術においてユーザに呈示される情報は、テキスト、アイコンまたはアニメーションなどの様々な形態の仮想的なオブジェクトを用いて可視化され得る。AR空間へのアノテーションの配置は、通常、画像に映る実空間の3次元構造の認識に基づいて行われる。

【0003】

実空間の3次元構造を認識するための手法としては、例えば、SfM（Structure from Motion）法およびSLAM（Simultaneous Localization And Mapping）法が知られている。SfM法では、視点を変えながら撮像される複数の画像から、それら画像に映る実空間の3次元構造が視差を利用して認識される。SLAM法についての説明は、下記非特許文献1においてなされている。下記特許文献1は、SLAM法において初期化の際に選択される特徴点の3次元位置をSfM法を用いて認識する手法を開示している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-237845号公報

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】Andrew J. Davison, “Real-Time Simultaneous Localization and Mapping with a Single Camera”, Proceedings of the 9th IEEE International Conference on Computer Vision Volume 2, 2003, pp. 1403-1410

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一般的に、実空間に付加される仮想オブジェクトの制御は、実オブジェクトの画像におけるサイズに基づいてなされ得る。しかし、実オブジェクトの画像におけるサイズは撮像部と実オブジェクトとの距離などに応じて変化し得る。そのため、実オブジェクトの画像におけるサイズを考慮しただけでは、実オブジェクトの実空間におけるサイズを十分に考慮したとは言えない。

30

【0007】

そこで、本開示において、実オブジェクトの実空間におけるサイズを考慮して仮想オブジェクトの制御を行うことを可能とする技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示によれば、撮像部により撮像された画像を取得する画像取得部と、前記画像に映る実オブジェクトの認識結果に応じて、仮想オブジェクトを表示させる表示制御部と、を備え、前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、情報処理装置が提供される。

40

【0009】

また、本開示によれば、撮像部により撮像された画像を取得することと、前記画像に映る実オブジェクトの認識結果に応じて仮想オブジェクトを表示させることと、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて、前記仮想オブジェクトを制御することと、を含む、表示制御方法が提供される。

【0010】

また、本開示によれば、コンピュータを、撮像部により撮像された画像を取得する画像取得部と、前記画像に映る実オブジェクトの認識結果に応じて仮想オブジェクトを表示させる表示制御部と、を備え、前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサ

50

イズに基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、情報処理装置として機能させるためのプログラムを記録した、コンピュータに読み取り可能な記録媒体が提供される。

【発明の効果】

【0011】

以上説明したように本開示によれば、実オブジェクトの実空間におけるサイズを考慮して仮想オブジェクトの制御を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本開示の第1の実施形態に係る情報処理装置の概要について説明するための図である。

10

【図2】本開示の第1の実施形態に係る情報処理装置の機能構成例を示す図である。

【図3】撮像部により撮像された画像から実オブジェクトを認識する手法の例を説明するための図である。

【図4】実空間におけるサイズが異なる2種類の実オブジェクトそれぞれを認識する場合について説明するための図である。

【図5】実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて仮想オブジェクトを選択する例を示す図である。

【図6】実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて仮想オブジェクトの動きを制御する例を示す図である。

【図7】実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて仮想オブジェクトの画像におけるサイズを制御する例を示す図である。

20

【図8】本開示の第1の実施形態に係る情報処理装置の動作の流れの例を示すフローチャートである。

【図9】本開示の第2の実施形態に係る情報処理装置の機能構成例を示す図である。

【図10】実オブジェクトの実空間におけるサイズを算出する手法の例を説明するための図である。

【図11】実オブジェクトの実空間におけるサイズを算出する手法の例を説明するための図である。

【図12】実オブジェクトの実空間におけるサイズを算出する手法の例を説明するための図である。

30

【図13】実オブジェクトと床面との間の実空間における距離に基づいて仮想オブジェクトを制御する例を示す図である。

【図14】重力方向と所定の物体の姿勢との関係に基づいて仮想オブジェクトを制御する例を示す図である。

【図15】所定の物体の姿勢と床面の姿勢との関係に基づいて仮想オブジェクトを制御する例を示す図である。

【図16】本開示の第2の実施形態に係る情報処理装置の動作の流れの例を示すフローチャートである。

【図17】本開示の実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0013】

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0014】

また、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素を、同一の符号の後に異なるアルファベットまたは数字を付して区別する場合もある。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の構成要素の各々を特に区別する必要がない場合、同一符号のみを付する。

【0015】

50

また、以下に示す項目順序に従って当該「発明を実施するための形態」を説明する。

1. 情報処理装置の概要
2. 第1の実施形態
 - 2-1. 情報処理装置の機能構成例
 - 2-2. 実オブジェクトの認識手法
 - 2-3. 表示制御の例
 - 2-4. 情報処理装置の動作例
3. 第2の実施形態
 - 3-1. 情報処理装置の機能構成例
 - 3-2. 実オブジェクトの実空間におけるサイズ
 - 3-3. 表示制御の例
 - 3-4. 情報処理装置の動作例
4. ハードウェア構成例
5. むすび

【0016】

<<1. 情報処理装置の概要>>

最初に、本開示の実施形態に係る情報処理装置10の概要について説明する。図1は、本開示の実施形態に係る情報処理装置10の概要について説明するための図である。図1を参照すると、ユーザUaが有する情報処理装置10が示されている。情報処理装置10は、実空間Eに向けられた撮像部120と操作部140と表示部160とを備える。撮像部120は、実空間Eを撮像することによって画像を生成する。

【0017】

図1に示した例では、表示部160は、撮像部120によって撮像された画像Imを表示している。ユーザUaは表示部160によって表示された画像Imに視点を当てることにより実空間Eを把握することが可能である。しかし、画像Imは必ずしも表示部160によって表示されなくてもよい。例えば、表示部160が透過型HMD(head mounted display)である場合には、表示部160によって画像Imは表示されず、ユーザUaは、画像Imの代わりに実空間Eに直接視点を当ててもよい。

【0018】

また、画像Imには、実オブジェクトAが映っている。例えば、画像Imから実オブジェクトAが認識されると、情報処理装置10は、実オブジェクトAの認識結果に基づいて、仮想オブジェクトを実空間Eに対応するAR空間に配置する。そうすれば、ユーザUaは、情報処理装置10によってAR空間に配置された仮想オブジェクトを、表示部160を介して閲覧することができる。実オブジェクトAの認識は、情報処理装置10によってなされてもよいし、情報処理装置10とは異なる装置(例えば、サーバなど)によってなされてもよい。

【0019】

ここで、一般的に、実空間Eに付加される仮想オブジェクトの制御は、実オブジェクトAの画像Imにおけるサイズに基づいてなされ得る。しかし、実オブジェクトAの画像にImにおけるサイズは撮像部120と実オブジェクトAとの距離などに応じて変化し得る。そのため、実オブジェクトAの画像Imにおけるサイズを考慮しただけでは、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズを十分に考慮したとは言えない。

【0020】

そこで、本開示において、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズを考慮して仮想オブジェクトの制御を行うことを可能とする技術を提案する。本開示の第1の実施形態においては、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズが既知である場合、本開示の第2の実施形態においては、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズを算出する場合について主に説明する。

【0021】

なお、以下の説明においては、情報処理装置10がカメラ機能付きのスマートフォンに

10

20

30

40

50

適用される場合を例として説明するが、情報処理装置 10 は、スマートフォン以外の装置に適用されてもよい。例えば、情報処理装置 10 は、ビデオカメラ、デジタルカメラ、PDA (Personal Digital Assistants)、PC (Personal Computer)、携帯電話、携帯用音楽再生装置、携帯用映像処理装置、携帯用ゲーム機器、望遠鏡、双眼鏡等に適用されてもよい。

【0022】

以上、本開示の実施形態に係る情報処理装置 10 の概要について説明した。続いて、本開示の第 1 の実施形態および本開示の第 2 の実施形態について順に説明する。なお、本開示の第 1 の実施形態および本開示の第 2 の実施形態それぞれにおいて説明する情報処理装置 10 の機能は、すべてが組み合わされて用いられてもよいし、一部のみが組み合わされて用いられてもよい。

10

【0023】

<< 2. 第 1 の実施形態 >>

続いて、本開示の第 1 の実施形態について説明する。

【0024】

[2-1. 情報処理装置の機能構成例]

まず、本開示の第 1 の実施形態に係る情報処理装置 10 A の機能構成例について説明する。図 2 は、本開示の第 1 の実施形態に係る情報処理装置 10 A の機能構成例を示す図である。図 2 に示すように、情報処理装置 10 A は、制御部 110、撮像部 120、センサ部 130、操作部 140、記憶部 150 および表示部 160 を備える。

20

【0025】

制御部 110 は、例えば、CPU (Central Processing Unit) または DSP (Digital Signal Processor) などのプロセッサに相当する。制御部 110 は、記憶部 150 または他の記憶媒体に記憶されるプログラムを実行することにより、制御部 110 が有する様々な機能を発揮する。制御部 110 は、画像取得部 111、画像認識部 113 および表示制御部 115 などの各機能ブロックを有する。これら各機能ブロックが有する機能については後に説明する。

【0026】

撮像部 120 は、画像 Im を撮像するカメラモジュールである。撮像部 120 は、CCD (Charge Coupled Device) または CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) などの撮像素子を用いて実空間 E を撮像し、画像 Im を生成する。撮像部 120 により生成される画像 Im は、制御部 110 に出力される。なお、図 2 に示した例では、撮像部 120 は情報処理装置 10 A と一体化されているが、撮像部 120 は、情報処理装置 10 A と別体に構成されていてもよい。例えば、情報処理装置 10 A と有線または無線で接続される撮像装置が撮像部 120 として扱われてもよい。

30

【0027】

センサ部 130 は、センサデータを取得する。例えば、センサ部 130 は、3 軸加速度センサを含む。3 軸加速度センサは、撮像部 120 に加わる重力加速度を測定し、重力加速度の大きさおよび方向を 3 次元的に表すセンサデータ (加速度データ) を生成する。追加的に、センサ部 130 は、地磁気センサを含んでもよい。地磁気センサは、撮像部 120 の座標系における地磁気の方

40

【0028】

操作部 140 は、ユーザによる操作を検出して制御部 110 に出力する。本明細書においては、操作部 140 がタッチパネルにより構成される場合を想定しているため、ユーザ

50

による操作はタッチパネルをタップする操作に相当する。しかし、操作部 140 はタッチパネル以外のハードウェア（例えば、ボタン等）により構成されていてもよい。なお、図 2 に示した例では、操作部 140 は情報処理装置 10A と一体化されているが、操作部 140 は、情報処理装置 10A と別体に構成されていてもよい。

【0029】

記憶部 150 は、半導体メモリまたはハードディスクなどの記憶媒体を用いて、制御部 110 を動作させるためのプログラムを記憶する。また、例えば、記憶部 150 は、プログラムによって使用される各種のデータ（例えば、各種のセンサデータ、仮想オブジェクトなど）を記憶することもできる。なお、図 2 に示した例では、記憶部 150 は情報処理装置 10A と一体化されているが、記憶部 150 は情報処理装置 10A と別体に構成されていてもよい。

10

【0030】

表示部 160 は、表示制御部 115 による制御に従って、各種情報の表示を行う。表示部 160 は、例えば、情報処理装置 10A により生成される AR アプリケーションの画像を表示する。表示部 160 は、例えば、LCD (Liquid Crystal Display)、有機 EL (Electroluminescence) ディスプレイ装置などにより構成される。なお、図 2 に示した例では、表示部 160 は情報処理装置 10A と一体化されているが、表示部 160 は情報処理装置 10A と別体に構成されていてもよい。例えば、情報処理装置 10A と有線または無線で接続される表示装置が表示部 160 として扱われてもよい。

20

【0031】

以上、本開示の第 1 の実施形態に係る情報処理装置 10A の機能構成例について説明した。

【0032】

[2-2. 実オブジェクトの認識手法]

まず、実オブジェクト A を認識する手法について説明する。図 3 は、撮像部 120 により撮像された画像 Im から実オブジェクト A を認識する手法の例を説明するための図である。図 3 を参照すると、撮像部 120 によって撮像された画像 Im には、実オブジェクト A が映っている。また、画像認識部 113 によって実オブジェクト A が認識され、認識結果に応じた仮想オブジェクトが表示制御部 115 によって実空間に対応する AR 空間に配置される。

30

【0033】

より詳細には、画像認識部 113 によって実オブジェクト A の位置および姿勢が認識されると、表示制御部 115 は、実オブジェクト A の位置に従って仮想オブジェクトの位置を特定するとともに実オブジェクト A の姿勢に従って仮想オブジェクトの姿勢を特定し、特定した位置および姿勢に従って仮想オブジェクトを配置する。実オブジェクト A の位置と仮想オブジェクトの位置との関係は、あらかじめ定められていてよい。また、実オブジェクト A の姿勢と仮想オブジェクトの姿勢との関係もあらかじめ定められていてよい。

【0034】

例えば、画像認識部 113 は、画像 Im に含まれる部分画像と、特徴データに含まれる各特徴点のパッチとを照合し、画像 Im に含まれる特徴点を検出する。画像認識部 113 は、画像 Im 内のある領域に実オブジェクト A に属する特徴点が高い密度で検出された場合には、その領域に実オブジェクト A が映っていると認識し得る。画像認識部 113 は、検出された特徴点の間の位置関係と 3 次元形状データとに基づいて、認識された実オブジェクト A の位置および姿勢をさらに認識し得る。

40

【0035】

図 3 に示した例では、床面の上に台が設置されており、台の上にテレビジョン装置が実オブジェクト A の例として存在している。しかし、実オブジェクト A の種類は特に限定されない。図 3 を参照すると、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズがサイズ Zar として示され、実オブジェクト A の画像 Im におけるサイズがサイズ Zai として示され

50

ている。なお、図3に示した例では、実オブジェクトAの縦の長さを実オブジェクトAのサイズとしているが、実オブジェクトAのサイズは実オブジェクトAの縦の長さ以外の部分の長さであってもよい。

【0036】

ここで、ユーザUaが撮像部120を実オブジェクトAにかざし、画像認識部113によって実オブジェクトAが認識されると、認識結果に応じた仮想オブジェクトが、表示制御部115によって実空間Eに対応するAR空間に配置される。そのとき、仮想オブジェクトの制御に際しては、一般的には、実オブジェクトAの実空間EにおけるサイズZarではなく、実オブジェクトAの画像ImにおけるサイズZaiが考慮される。

【0037】

図4は、実空間Eにおけるサイズが異なる2種類の実オブジェクトAそれぞれを認識する場合について説明するための図である。図4を参照すると、実空間E1には実オブジェクトA1が存在しており、実オブジェクトA1の実空間E1におけるサイズはサイズZar1であり、画像認識部113によって実オブジェクトA1の画像Im10におけるサイズはサイズZai1として認識されている。

【0038】

一方、実空間E2には実オブジェクトA2が存在しており、実オブジェクトA2の実空間E2におけるサイズはサイズZar2であり、画像認識部113によって実オブジェクトA2の画像Im20におけるサイズはサイズZai2として認識されている。例えば、図4を参照すると、実オブジェクトA1の画像Im10におけるサイズZar1は実オブジェクトA2の画像Im20におけるサイズZar2と同程度となっている。

【0039】

しかし、実際には、撮像部120と実オブジェクトA1との間の距離は、撮像部120と実オブジェクトA2との間の距離よりも長い。その代わりに、実オブジェクトA1の実空間E1におけるサイズZar1は、実オブジェクトA2の実空間E2におけるサイズZar2よりも大きい。このように、実オブジェクトAの画像Imにおけるサイズからだけでは、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズが直接的には把握され得ないのが通例である。

【0040】

そこで、本開示の第1の実施形態においては、画像取得部111は、撮像部120により撮像された画像Imを取得し、表示制御部115は、画像Imに映る実オブジェクトAの認識結果に応じて、仮想オブジェクトを表示させる。そのとき、表示制御部115は、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズに基づいて、仮想オブジェクトを制御する。かかる構成により、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズを考慮して仮想オブジェクトの制御を行うことが可能となる。

【0041】

本開示の第1の実施形態においては、表示制御部115は、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズを取得することが可能である。実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズは、記憶部150にあらかじめ登録されていてもよいし、操作部140を介してユーザから入力されてもよいし、他の装置から受信されてもよい。

【0042】

[2-3. 表示制御の例]

ここで、仮想オブジェクトの制御の手法としては、様々な手法を採用することが可能である。図5は、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズに基づいて仮想オブジェクトを選択する例を示す図である。まず、図5を参照しながら、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズに基づいて仮想オブジェクトを選択する例について説明する。

【0043】

図5を参照すると、図4に示した場合と同様に、実オブジェクトA1の実空間E1におけるサイズはサイズZar1である。表示制御部115は、実オブジェクトA1の実空間E1におけるサイズZar1に応じた仮想オブジェクトV11を選択してよい。例えば、

10

20

30

40

50

表示制御部 115 は、実オブジェクト A 1 の実空間 E 1 におけるサイズ Z a r 1 が所定の閾値を上回る場合には、仮想オブジェクト V 1 1 を選択してよい。仮想オブジェクト V 1 1 は特に限定されない。

【0044】

一方、図 5 を参照すると、図 4 に示した場合と同様に、実オブジェクト A 2 の実空間 E 2 におけるサイズはサイズ Z a r 2 である。表示制御部 115 は、実オブジェクト A 2 の実空間 E 2 におけるサイズ Z a r 2 に応じた仮想オブジェクト V 2 1 を選択してよい。例えば、表示制御部 115 は、実オブジェクト A 2 の実空間 E 2 におけるサイズ Z a r 2 が所定の閾値を下回る場合には、仮想オブジェクト V 2 1 を選択してよい。仮想オブジェクト V 2 1 は特に限定されない。

10

【0045】

以上、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズに基づいて仮想オブジェクトを選択する例について説明したが、表示制御部 115 は、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズに応じて、仮想オブジェクトの表示態様を制御してもよい。例えば、表示制御部 115 は、実オブジェクト A の実空間におけるサイズに応じて、仮想オブジェクトの動きを制御してもよい。

【0046】

図 6 は、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズに基づいて仮想オブジェクトの動きを制御する例を示す図である。図 6 を参照しながら、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズに基づいて仮想オブジェクトの動きを制御する例について説明する。

20

【0047】

図 6 を参照すると、図 4 に示した場合と同様に、実オブジェクト A 1 の実空間 E 1 におけるサイズはサイズ Z a r 1 である。表示制御部 115 は、実オブジェクト A 1 の実空間 E 1 におけるサイズ Z a r 1 に基づいて仮想オブジェクト V 1 2 の動きを制御してよい。例えば、表示制御部 115 は、実オブジェクト A 1 の実空間 E 1 におけるサイズ Z a r 1 が所定の閾値を上回る場合には、仮想オブジェクト V 1 2 が所定の第 1 の動きを示すように制御してもよい。所定の第 1 の動きは特に限定されないが、図 6 に示した例では、仮想オブジェクト V 1 2 が実オブジェクト A 1 から飛び出してくるような動きに相当している。

【0048】

一方、図 6 を参照すると、図 4 に示した場合と同様に、実オブジェクト A 2 の実空間 E 2 におけるサイズはサイズ Z a r 2 である。表示制御部 115 は、実オブジェクト A 2 の実空間 E 2 におけるサイズ Z a r 2 に基づいて仮想オブジェクト V 2 2 の動きを制御してよい。例えば、表示制御部 115 は、実オブジェクト A 2 の実空間 E 2 におけるサイズ Z a r 2 が所定の閾値を下回る場合には、仮想オブジェクト V 1 2 が所定の第 2 の動きを示すように制御してもよい。所定の第 2 の動きは特に限定されないが、図 6 に示した例では、仮想オブジェクト V 2 2 が実オブジェクト A 1 に留まっているような動きに相当している。

30

【0049】

また、例えば、表示制御部 115 は、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズに応じて、仮想オブジェクトの画像 I m におけるサイズを制御してもよい。例えば、表示制御部 115 は、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズが大きいほど、仮想オブジェクトの画像 I m におけるサイズが大きくなるように仮想オブジェクトの画像 I m におけるサイズを制御してもよい。

40

【0050】

図 7 は、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズに基づいて仮想オブジェクトの画像 I m におけるサイズを制御する例を示す図である。図 7 を参照しながら、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズに基づいて仮想オブジェクトの画像 I m におけるサイズを制御する例について説明する。

【0051】

50

図7を参照すると、図4に示した場合と同様に、実オブジェクトA1の実空間E1におけるサイズはサイズZar1である。図4に示した場合と同様に、実オブジェクトA2の実空間E2におけるサイズはサイズZar2である。表示制御部115は、実オブジェクトA1の実空間E1におけるサイズZar1の方が実オブジェクトA1の実空間E2におけるサイズZar2よりも大きいため、仮想オブジェクトV13の画像Im13におけるサイズを仮想オブジェクトV23の画像Im23におけるサイズよりも大きくしてもよい。

【0052】

以上、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズに基づいて仮想オブジェクトの表示態様を制御する例について説明した。なお、表示制御部115は、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズに基づいて実オブジェクトAの実空間Eにおける位置を算出することも可能である。具体的には、表示制御部115は、実オブジェクトAの画像Imにおける位置と実オブジェクトAの画像Imにおけるサイズに対する実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズの割合とに基づいて、実オブジェクトAの実空間Eにおける位置を算出し得る。

【0053】

表示制御部115は、このようにして算出した実オブジェクトAの実空間Eにおける位置に基づいて仮想オブジェクトを制御してもよい。あるいは、表示制御部115は、実オブジェクトAの実空間Eにおける位置に基づいて撮像部120と実オブジェクトAとの距離を算出することも可能である。したがって、表示制御部115は、撮像部120と実オブジェクトAとの距離に基づいて、仮想オブジェクトを制御してもよい。仮想オブジェクトの制御の手法は、上記したように、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズに基づいて仮想オブジェクトを制御する場合と同様になされてもよい。

【0054】

[2-4. 情報処理装置の動作例]

続いて、本開示の第1の実施形態に係る情報処理装置10Aの動作の流れの例について説明する。図8は、本開示の第1の実施形態に係る情報処理装置10Aの動作の流れの例を示すフローチャートである。まず、撮像部120により画像が撮像され、画像取得部111によって画像が取得されると、画像認識部113は、画像取得部111により取得された画像から実オブジェクトAを認識する(S11)。表示制御部115は、実オブジェクトAの認識結果に応じた仮想オブジェクトを特定し(S12)、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズを取得する(S13)。

【0055】

続いて、表示制御部115は、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズに基づいて仮想オブジェクトを制御し(S14)、仮想オブジェクトを表示させる(S15)。例えば、表示制御部115は、画像認識部113によって実オブジェクトAの位置および姿勢が認識された場合には、認識された位置および姿勢に応じた位置および姿勢により仮想オブジェクトを表示させてもよい。

【0056】

以上、本開示の第1の実施形態に係る情報処理装置10Aの動作の流れの例について説明した。

【0057】

<<3. 第2の実施形態>>

続いて、本開示の第2の実施形態について説明する。本開示の第1の実施形態においては、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズが既知である場合について説明したが、本開示の第2の実施形態においては、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズを算出する場合について主に説明する。

【0058】

[3-1. 情報処理装置の機能構成例]

続いて、本開示の第2の実施形態に係る情報処理装置10Bの機能構成例について説明

する。図 9 は、本開示の第 2 の実施形態に係る情報処理装置 10 B の機能構成例を示す図である。図 9 に示すように、情報処理装置 10 B は、制御部 110、撮像部 120、センサ部 130、操作部 140、記憶部 150 および表示部 160 を備える。制御部 110 は、画像取得部 111、センサデータ取得部 112、画像認識部 113、環境認識部 114 および表示制御部 115 などの各機能ブロックを有する。これら各機能ブロックが有する機能については後に説明する。

【0059】

[3-2. 実オブジェクトの実空間におけるサイズ]

まず、実オブジェクト A の実空間 E における位置を算出する手法について説明する。図 10 ~ 図 12 は、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズを算出する手法の例を説明するための図である。図 10 を参照すると、物体 B が床面 F に載置されている。図 10 には、物体 B の実空間 E におけるサイズがサイズ Z b r として示されており、物体 B の実空間 E におけるサイズ Z b r は既知である。したがって、物体 B の実空間 E におけるサイズ Z b r は、記憶部 150 にあらかじめ登録されていてもよいし、操作部 140 を介してユーザ U a から入力されてもよい。

10

【0060】

なお、物体 B が DVD (Digital Versatile Disk) のパッケージである場合を例として主に説明するが、物体 B は所定の物体の一例に過ぎないため、DVD のパッケージ以外の物体であってもよい。また、以下では、物体 B が床面 F に載置されている場合を例として主に説明するが、物体 B は床面 F に載置されていなくてもよい。また、物体 B が床面 F に載置される場合であっても、床面 F は、所定の平面の一例に過ぎないため、物体 B は床面 F 以外の平面に載置されていてもよい。

20

【0061】

ユーザ U a が撮像部 120 を実空間 E にかざすと、撮像部 120 によって画像 I m 1 が撮像され、画像認識部 113 は、画像 I m 1 から物体 B を認識する。具体的には、画像認識部 113 は、物体 B の画像 I m 1 におけるサイズ Z b i と物体 B の画像 I m 1 における位置 P b i と物体 B の姿勢 Q b r とを認識する。表示制御部 115 は、物体 B の実空間 E におけるサイズ Z b r と物体 B の画像 I m 1 におけるサイズ Z b i と物体 B の画像 I m 1 における位置 P b i とに基づいて、物体 B の実空間 E における位置 P b r を算出する。

【0062】

表示制御部 115 は、物体 B の実空間 E における位置 P b r および物体 B の姿勢 Q b r に基づいて、床面 F の実空間 E における位置 P f r および床面 F の姿勢 Q f r を特定することが可能である。例えば、表示制御部 115 は、物体 B の実空間 E における位置 P b r を床面 F の実空間 E における位置 P f r とし、物体 B の姿勢 Q b r を床面 F の姿勢 Q f r として特定することが可能である。

30

【0063】

なお、物体 B の実空間 E における位置 P b r を特定した旨は、ユーザ U a に知らせることができるとよい。例えば、表示制御部 115 は、物体 B の実空間 E における位置 P b r を特定した旨を表示させてもよい。図 10 に示した例では、物体 B の実空間 E における位置 P b r を特定した旨が「サイズが既知の物体を認識しました。」といったメッセージ M として示されているが、物体 B の実空間 E における位置 P b r を特定した旨は、かかる例に限定されない。

40

【0064】

続いて、ユーザ U a が撮像部 120 に実オブジェクト A を撮像させるために、撮像部 120 の位置および姿勢を変化させることがあり得る。そのため、表示制御部 115 は、撮像部 120 の位置および姿勢を追跡し、その追跡結果に基づいて物体 B の位置および姿勢を追跡するとよい。表示制御部 115 は、どのような手法によって撮像部 120 の位置および姿勢を追跡してもよいが、例えば、図 11 に示すように、環境認識部 114 による環境認識の結果に基づいて、撮像部 120 の位置および姿勢を追跡してもよい。

【0065】

50

環境認識部 114 による環境認識としては、SLAM法に従った演算を用いることが可能である。SLAM法に従った演算によれば、撮像部 120 により撮像される画像に映る実空間 E の三次元構造と撮像部 120 の位置および姿勢とを動的に認識することが可能である。SLAM法の状態変数の初期化には、物体 B の実空間 E における位置 P_{br} および物体 B の姿勢 Q_{br} が利用され得る。

【0066】

続いて、表示制御部 115 は、画像認識部 113 による物体 B の認識結果、環境認識部 114 による環境認識の結果および画像認識部 113 による実オブジェクト A の認識結果に基づいて、実オブジェクト A の実空間 E における位置 P_{ar} を算出し得る。具体的には、表示制御部 115 は、画像認識部 113 によって実オブジェクト A が認識された場合には、画像認識部 113 により認識される特徴点と環境認識の結果として得られる特徴点とを照合し、照合の結果として実オブジェクト A の実空間 E における位置 P_{ar} を算出し得る。

10

【0067】

また、表示制御部 115 は、このようにして算出した実オブジェクト A の実空間 E における位置 P_{ar} と実オブジェクト A の画像 I_{m3} におけるサイズ Z_{ai} と物体 B の実空間 E における位置 P_{br} とに基づいて、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズ Z_{ar} を算出することも可能である。

【0068】

以上、実オブジェクト A の実空間 E における位置を算出する手法について説明した。

20

【0069】

[3-3. 表示制御の例]

続いて、仮想オブジェクトの表示制御の例について説明する。上記したように、床面 F の位置および姿勢が特定されるため、表示制御部 115 は、実オブジェクト A と床面 F との間の実空間 E における距離に基づいて、仮想オブジェクトを制御することが可能である。図 13 は、実オブジェクト A と床面 F との間の実空間 E における距離に基づいて仮想オブジェクトを制御する例を示す図である。

【0070】

図 13 を参照すると、実オブジェクト A1 と床面 F との間の実空間 E1 における距離が距離 H_{ar1} として示されている。表示制御部 115 は、実オブジェクト A1 の実空間 E1 における位置 P_{ar} と床面 F の位置 P_{fr} および姿勢 Q_{fr} に基づいて、実オブジェクト A1 と床面 F との間の実空間 E1 における距離 H_{ar1} を算出することが可能である。表示制御部 115 は、実オブジェクト A1 の実空間 E1 におけるサイズに応じた仮想オブジェクト V14 を距離 H_{ar1} に応じて調整することが可能である。

30

【0071】

例えば、表示制御部 115 は、実オブジェクト A1 の実空間 E1 におけるサイズに応じた仮想オブジェクト V14 の位置を実空間 E1 において距離 H_{ar1} だけ床面 F に近づけることが可能である。そうすれば、図 13 に示すように、表示制御部 115 は、床面 F に接して存在するのが正常な状態である仮想オブジェクト V14 の配置を正常に行うことが可能となる。

40

【0072】

また、図 13 を参照すると、実オブジェクト A2 と床面 F との間の実空間 E2 における距離が距離 H_{ar2} として示されている。表示制御部 115 は、実オブジェクト A2 の実空間 E2 における位置 P_{ar2} と床面 F の位置 P_{fr} および姿勢 Q_{fr} に基づいて、実オブジェクト A2 と床面 F との間の実空間 E2 における距離 H_{ar2} を算出することが可能である。表示制御部 115 は、実オブジェクト A2 の実空間 E2 におけるサイズに応じた仮想オブジェクト V24 を距離 H_{ar2} に応じて調整することが可能である。

【0073】

例えば、表示制御部 115 は、実オブジェクト A2 の実空間 E2 におけるサイズに応じた仮想オブジェクト V24 の位置を実空間 E2 において距離 H_{ar2} だけ床面 F に近づけ

50

ることが可能である。そうすれば、図 1 3 に示すように、表示制御部 1 1 5 は、床面 F に接して存在するのが正常な状態である仮想オブジェクト V 2 4 の配置を正常に行うことが可能となる。

【0074】

なお、図 1 3 に示した例では、実オブジェクト A 1 の実空間 E 1 におけるサイズに応じて仮想オブジェクト V 1 4 の画像 I m 1 4 におけるサイズが制御されている。同様に、図 1 3 に示した例では、実オブジェクト A 2 の実空間 E 2 におけるサイズに応じて仮想オブジェクト V 2 4 の画像 I m 2 4 におけるサイズが制御されている。仮に、A R 空間に仮想オブジェクトが実物大で配置された場合には、ユーザ U a に対して仮想オブジェクトの大きさをよりリアルに感じさせることが可能となる。

10

【0075】

そこで、A R 空間に仮想オブジェクトが実物大で配置されるように、表示制御部 1 1 5 は、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズと仮想オブジェクトの実物大に関する既知のデータとに基づいて、仮想オブジェクトを制御してもよい。例えば、表示制御部 1 1 5 は、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズと仮想オブジェクトの実物大に関する既知のデータとの関係に基づいて、実オブジェクト A の画像におけるサイズに対する仮想オブジェクトの画像におけるサイズの割合を特定してよい。

【0076】

例えば、表示制御部 1 1 5 は、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズに対する仮想オブジェクトの実物大に関する既知のデータの割合と、実オブジェクト A の画像におけるサイズに対する仮想オブジェクトの画像におけるサイズの割合とが同じになるようにすればよい。そうすれば、実空間 E 1 に配置される仮想オブジェクト V 1 4 と実空間 E 2 に配置される仮想オブジェクト V 2 4 とが共に仮想オブジェクトの実物大となるため、ユーザ U a に対して仮想オブジェクトの大きさをよりリアルに感じさせることが可能となる。

20

【0077】

また、表示制御部 1 1 5 は、各種のオブジェクトの傾きに基づいて、仮想オブジェクトを制御してもよい。例えば、表示制御部 1 1 5 は、センサ部 1 3 0 によって重力方向 G を検出することが可能である場合、センサ部 1 3 0 によって検出された重力方向 G と各種のオブジェクトとの関係に基づいて仮想オブジェクトを制御してもよい。重力方向 G は、例えば、加速度センサなどによって検出することが可能である。センサ部 1 3 0 によって検出された重力方向 G は、センサデータ取得部 1 1 2 によって取得され得る。

30

【0078】

図 1 4 は、重力方向 G と物体 B の姿勢との関係に基づいて仮想オブジェクトを制御する例を示す図である。表示制御部 1 1 5 は、重力方向 G と物体 B の姿勢との関係に基づいて、仮想オブジェクトを制御することが可能である。

【0079】

図 1 4 を参照すると、実空間 E 3 0 には、重力方向 G に合った姿勢の物体 B が床面 F に載置されている。かかる場合には、実オブジェクト A の認識結果に応じた仮想オブジェクト V 3 0 を床面 F に配置することが可能である。一方、実空間 E 3 1 には、重力方向 G とは合っていない姿勢の物体 B が床面 F に載置されている。かかる場合には、実オブジェクト A の認識結果に応じた仮想オブジェクト V 3 1 を床面 F に配置することが可能である。

40

【0080】

図 1 4 には、表示制御部 1 1 5 は、物体 B の姿勢が重力方向 G に合っている場合に、姿勢の床面 F に対して静止している状態を示す仮想オブジェクト V 3 0 を A R 空間に配置している。一方、表示制御部 1 1 5 は、物体 B の姿勢が重力方向 G に合っていない場合に、床面 F に対して滑っている状態を示す仮想オブジェクト V 3 1 を A R 空間に配置している。しかし、仮想オブジェクト V 3 0 および仮想オブジェクト V 3 1 それぞれはどのように制御されてもよい。

【0081】

図 1 5 は、重力方向 G と実オブジェクト A の姿勢との関係に基づいて仮想オブジェクト

50

を制御する例を示す図である。表示制御部 115 は、重力方向 G と実オブジェクト A の姿勢との関係に基づいて、仮想オブジェクトを制御することも可能である。

【0082】

図 15 を参照すると、実空間 E30 には、重力方向 G に合った姿勢の実オブジェクト A が床面 F に載置されている。かかる場合には、実オブジェクト A の認識結果に応じた仮想オブジェクト V30 を床面 F に配置することが可能である。一方、実空間 E32 には、重力方向 G とは合っていない姿勢の実オブジェクト A が床面 F に載置されている。かかる場合には、実オブジェクト A の認識結果に応じた仮想オブジェクト V32 を床面 F に配置することが可能である。

【0083】

図 15 には、表示制御部 115 は、実オブジェクト A の姿勢が重力方向 G に合っている場合に、姿勢の床面 F に対して静止している状態を示す仮想オブジェクト V30 を AR 空間に配置している。一方、表示制御部 115 は、実オブジェクト A の姿勢が重力方向 G に合っていない場合に、床面 F に対して滑っている状態を示す仮想オブジェクト V32 を AR 空間に配置している。しかし、仮想オブジェクト V30 および仮想オブジェクト V32 それぞれはどのように制御されてもよい。

【0084】

その他、表示制御部 115 は、床面 F の姿勢と実オブジェクト A の姿勢との関係に基づいて、仮想オブジェクトを制御してもよい。図 15 に示した場合と同様に、表示制御部 115 は、実オブジェクト A の姿勢が床面 F の姿勢に合っている場合に、姿勢の床面 F に対して静止している状態を示す仮想オブジェクト V30 を AR 空間に配置してよい。一方、表示制御部 115 は、実オブジェクト A の姿勢が床面 F の姿勢に合っていない場合に、床面 F に対して滑っている状態を示す仮想オブジェクト V32 を AR 空間に配置してよい。しかし、仮想オブジェクト V30 および仮想オブジェクト V32 それぞれはどのように制御されてもよい。

【0085】

[3-4. 情報処理装置の動作例]

続いて、本開示の第 2 の実施形態に係る情報処理装置 10B の動作の流れの例について説明する。図 16 は、本開示の第 2 の実施形態に係る情報処理装置 10B の動作の流れの例を示すフローチャートである。まず、撮像部 120 により画像が撮像され、画像取得部 111 によって画像が取得されると、画像認識部 113 は、画像取得部 111 により取得された画像から物体 B を認識する (S21)。表示制御部 115 は、物体 B の実空間 E における位置 Pbr を特定し (S22)、環境認識部 114 は、環境認識を開始する (S23)。

【0086】

続いて、画像認識部 113 は、画像取得部 111 により取得された画像から実オブジェクト A を認識する (S24)。表示制御部 115 は、実オブジェクト A の認識結果に応じた仮想オブジェクトを特定し (S25)、実オブジェクト A の実空間 E における位置 Par を算出する (S26)。さらに、表示制御部 115 は、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズ Zar を算出し (S27)、実オブジェクト A の実空間 E におけるサイズ Zar に基づいて仮想オブジェクトを制御し (S28)、仮想オブジェクトを表示させる (S29)。

【0087】

以上、本開示の第 2 の実施形態に係る情報処理装置 10B の動作の流れの例について説明した。

【0088】

<<4. ハードウェア構成例>>

続いて、本開示の実施形態に係る情報処理装置 10 のハードウェア構成例について説明する。図 17 は、本開示の実施形態に係る情報処理装置 10 のハードウェア構成例を示す図である。ただし、図 17 に示したハードウェア構成例は、情報処理装置 10 のハードウ

10

20

30

40

50

ェア構成の一例を示したに過ぎない。したがって、情報処理装置１０のハードウェア構成は、図１７に示した例に限定されない。

【００８９】

図１７に示したように、情報処理装置１０は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）８０１と、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）８０２と、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）８０３と、センサ８０４と、入力装置８０８と、出力装置８１０と、ストレージ装置８１１と、ドライブ８１２と、撮像装置８１３と、通信装置８１５とを備える。

【００９０】

ＣＰＵ８０１は、演算処理装置および制御装置として機能し、各種プログラムに従って情報処理装置１０内の動作全般を制御する。また、ＣＰＵ８０１は、マイクロプロセッサであってもよい。ＲＯＭ８０２は、ＣＰＵ８０１が使用するプログラムや演算パラメータ等を記憶する。ＲＡＭ８０３は、ＣＰＵ８０１の実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータ等を一時記憶する。これらはＣＰＵバスなどから構成されるホストバスにより相互に接続されている。

【００９１】

センサ８０４は、情報処理装置１０の状態を検知するための端末状態検知センサなどの各種検知用センサとその周辺回路からなる。センサ８０４としては、一例として、傾きセンサ、加速度センサ、方位センサ、温度センサ、湿度センサ、照度センサなどを挙げることができる。センサ８０４による検知信号は、ＣＰＵ８０１に送られる。これにより、ＣＰＵ８０１は、情報処理装置１０の状態（傾き、加速度、方位、温度、湿度、照度など）を知ることができる。

【００９２】

入力装置８０８は、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、マイクロフォン、スイッチおよびレバーなどユーザが情報を入力するための入力部と、ユーザによる入力に基づいて入力信号を生成し、ＣＰＵ８０１に出力する入力制御回路などから構成されている。情報処理装置１０のユーザは、該入力装置８０８を操作することにより、情報処理装置１０に対して各種のデータを入力したり処理動作を指示したりすることができる。

【００９３】

出力装置８１０は、例えば、液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）装置、ＯＬＥＤ（Ｏｒｇａｎｉｃ　Ｌｉｇｈｔ　Ｅｍｉｔｔｉｎｇ　Ｄｉｏｄｅ）装置およびランプなどの表示装置を含む。さらに、出力装置８１０は、スピーカおよびヘッドホンなどの音声出力装置を含む。例えば、表示装置は、撮像された画像や生成された画像などを表示する。一方、音声出力装置は、音声データ等を音声に変換して出力する。

【００９４】

ストレージ装置８１１は、情報処理装置１０の記憶部の一例として構成されたデータ格納用の装置である。ストレージ装置８１１は、記憶媒体、記憶媒体にデータを記録する記録装置、記憶媒体からデータを読み出す読出し装置および記憶媒体に記録されたデータを削除する削除装置などを含んでもよい。このストレージ装置８１１は、ＣＰＵ８０１が実行するプログラムや各種データを格納する。

【００９５】

ドライブ８１２は、記憶媒体用リーダライタであり、情報処理装置１０に内蔵、あるいは外付けされる。ドライブ８１２は、装着されている磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、または半導体メモリ等のリムーバブル記憶媒体７１に記録されている情報を読み出して、ＲＡＭ８０３に出力する。また、ドライブ８１２は、リムーバブル記憶媒体７１に情報を書き込むこともできる。

【００９６】

撮像装置８１３は、光を集光する撮影レンズおよびズームレンズなどの撮像光学系、およびＣＣＤ（Ｃｈａｒｇｅ　Ｃｏｕｐｌｅｄ　Ｄｅｖｉｃｅ）またはＣＭＯＳ（Ｃｏｍｐｌｅｍｅｎｔａｒｙ　Ｍｅｔａｌ　Ｏｘｉｄｅ　Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ）などの信

10

20

30

40

50

号変換素子を備える。撮像光学系は、被写体から発せられる光を集光して信号変換部に被写体像を形成し、信号変換素子は、形成された被写体像を電氣的な画像信号に変換する。

【0097】

通信装置815は、例えば、ネットワークに接続するための通信デバイス等で構成された通信インタフェースである。また、通信装置815は、無線LAN (Local Area Network) 対応通信装置であっても、LTE (Long Term Evolution) 対応通信装置であっても、有線による通信を行うワイヤー通信装置であってもよい。通信装置815は、例えば、ネットワーク30を介して他の装置と通信を行うことが可能である。

【0098】

以上、本開示の実施形態に係る情報処理装置10のハードウェア構成例について説明した。

【0099】

<<5. むすび>>

以上説明したように、本開示の実施形態によれば、撮像部120により撮像された画像Imを取得する画像取得部111と、画像Imに映る実オブジェクトAの認識結果に応じて、仮想オブジェクトを表示させる表示制御部115と、を備え、表示制御部115は、実オブジェクトAの実空間EにおけるサイズZarに基づいて、仮想オブジェクトを制御する、情報処理装置10が提供される。かかる構成によれば、実オブジェクトAの実空間Eにおけるサイズを考慮して仮想オブジェクトの制御を行うことが可能となる。

【0100】

なお、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0101】

例えば、上記した表示部は、HMD (Head Mount Display) であってもよい。例えば、不透過型のHMDが表示部として用いられる場合には、必ずしも画像は表示部に表示されなくてもよい。かかる場合には、表示部は、画像ではなく実空間に仮想オブジェクトを重畳させてもよい。

【0102】

また、本開示の実施形態においては、情報処理装置10によって仮想オブジェクトを制御した結果が、情報処理装置10のAR空間において反映される例を主に説明した。しかし、例えば、情報処理装置10と当該他の装置との間で同一のAR空間を共有している場合などには、情報処理装置10によって仮想オブジェクトを制御した結果は、情報処理装置10と通信可能な他の装置のAR空間に反映されてもよい。

【0103】

また、コンピュータに内蔵されるCPU、ROMおよびRAMなどのハードウェアを、上記した情報処理装置10が有する構成と同等の機能を発揮させるためのプログラムも作成可能である。また、該プログラムを記録した、コンピュータに読み取り可能な記録媒体も提供され得る。

【0104】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

撮像部により撮像された画像を取得する画像取得部と、

前記画像に映る実オブジェクトの認識結果に応じて、仮想オブジェクトを表示させる表示制御部と、を備え、

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、情報処理装置。

(2)

前記表示制御部は、所定の物体の実空間におけるサイズに関する既知のデータ、前記所定の物体の画像におけるサイズおよび前記所定の物体の画像における位置に応じて特定した前記所定の物体の実空間における位置と、前記実オブジェクトの画像におけるサイズと、前記実オブジェクトの実空間における位置とに基づいて、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズを算出する、

前記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記表示制御部は、前記実オブジェクトと所定の平面との間の実空間における距離に基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

前記(2)に記載の情報処理装置。

(4)

前記表示制御部は、重力方向と前記所定の物体の姿勢との関係に基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

前記(2)に記載の情報処理装置。

(5)

前記表示制御部は、重力方向と前記実オブジェクトの姿勢との関係に基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

前記(2)に記載の情報処理装置。

(6)

前記表示制御部は、所定の平面の姿勢と前記実オブジェクトの姿勢との関係に基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

前記(2)に記載の情報処理装置。

(7)

前記表示制御部は、前記所定の物体が前記所定の平面に載置されている場合、前記所定の物体の実空間における位置および姿勢に基づいて、前記所定の平面の実空間における位置および姿勢を特定する、

前記(3)～(6)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(8)

前記表示制御部は、前記所定の物体の実空間における位置を特定した旨を表示させる、

前記(2)に記載の情報処理装置。

(9)

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間における位置に基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

前記(1)に記載の情報処理装置。

(10)

前記表示制御部は、前記撮像部と前記実オブジェクトとの距離に基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

前記(1)に記載の情報処理装置。

(11)

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズと前記仮想オブジェクトの実物大に関する既知のデータとに基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、

前記(1)～(10)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(12)

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズと前記仮想オブジェクトの実物大に関する既知のデータとの関係に基づいて、前記実オブジェクトの画像におけるサイズに対する前記仮想オブジェクトの画像におけるサイズの割合を特定する、

前記(11)に記載の情報処理装置。

(13)

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズを取得する、

前記（１）に記載の情報処理装置。

（１４）

前記表示制御部は、前記所定の物体の認識結果、環境認識の結果および前記実オブジェクトの認識結果に基づいて、前記実オブジェクトの実空間における位置を算出する、

前記（２）に記載の情報処理装置。

（１５）

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて、前記仮想オブジェクトを選択する、

前記（１）～（１４）のいずれか一項に記載の情報処理装置。

（１６）

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに応じて、前記仮想オブジェクトの表示態様を制御する、

前記（１）～（１４）のいずれか一項に記載の情報処理装置。

（１７）

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに応じて、前記仮想オブジェクトの動きを制御する、

前記（１６）に記載の情報処理装置。

（１８）

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに応じて、前記仮想オブジェクトの画像におけるサイズを制御する、

前記（１６）に記載の情報処理装置。

（１９）

撮像部により撮像された画像を取得することと、

前記画像に映る実オブジェクトの認識結果に応じて仮想オブジェクトを表示させることと、

前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて、前記仮想オブジェクトを制御することと、

を含む、表示制御方法。

（２０）

コンピュータを、

撮像部により撮像された画像を取得する画像取得部と、

前記画像に映る実オブジェクトの認識結果に応じて仮想オブジェクトを表示させる表示制御部と、を備え、

前記表示制御部は、前記実オブジェクトの実空間におけるサイズに基づいて、前記仮想オブジェクトを制御する、情報処理装置として機能させるためのプログラムを記録した、コンピュータに読み取り可能な記録媒体。

【符号の説明】

【０１０５】

１０（１０Ａ、１０Ｂ） 情報処理装置

１１０ 制御部

１１１ 画像取得部

１１２ センサデータ取得部

１１３ 画像認識部

１１４ 環境認識部

１１５ 表示制御部

１２０ 撮像部

１３０ センサ部

１４０ 操作部

１５０ 記憶部

１６０ 表示部

10

20

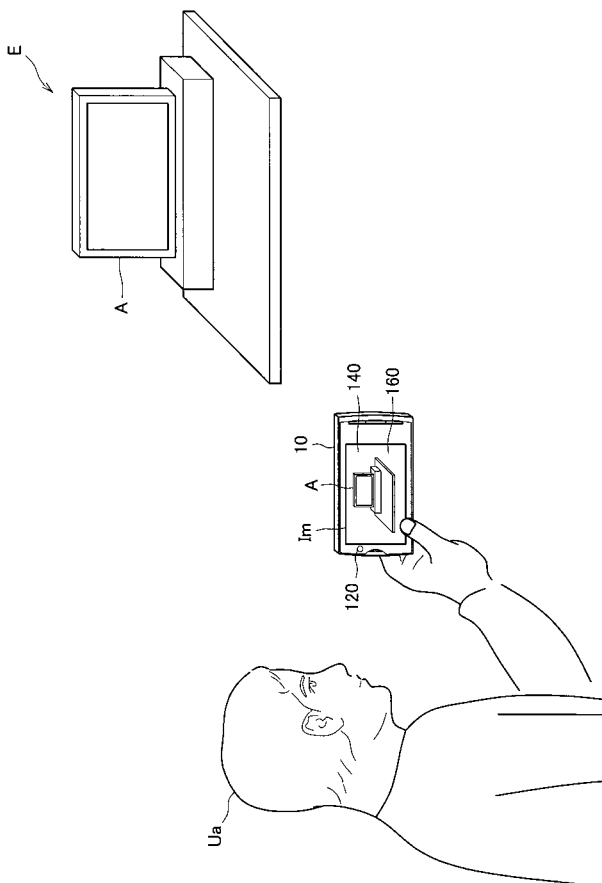
30

40

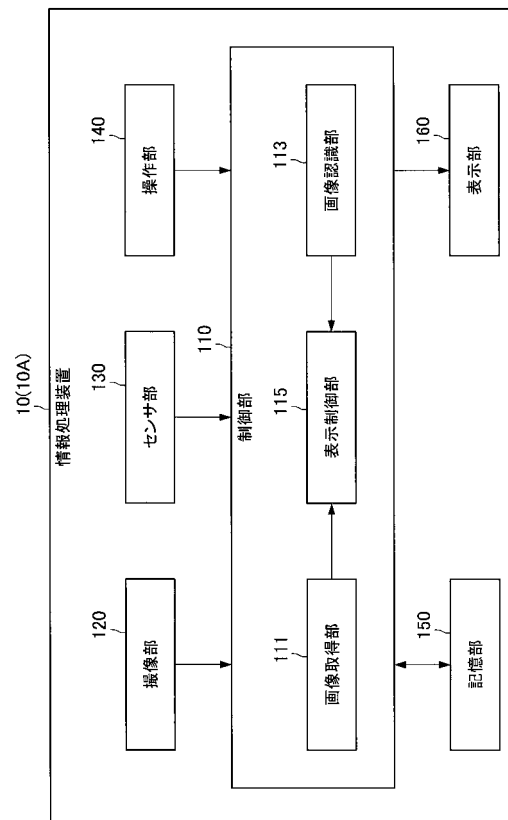
50

- A (A 1、A 2) 実オブジェクト
 E (E 1、E 2、E 3 0～E 3 2) 実空間
 F 床面
 G 重力方向
 Im (Im 1～Im 3、Im 1 0、Im 1 3、Im 1 4、Im 2 0、Im 2 3、Im 2 4) 画像
 V 1 1～V 1 4、V 2 1～V 2 4、V 3 0～V 3 2 仮想オブジェクト

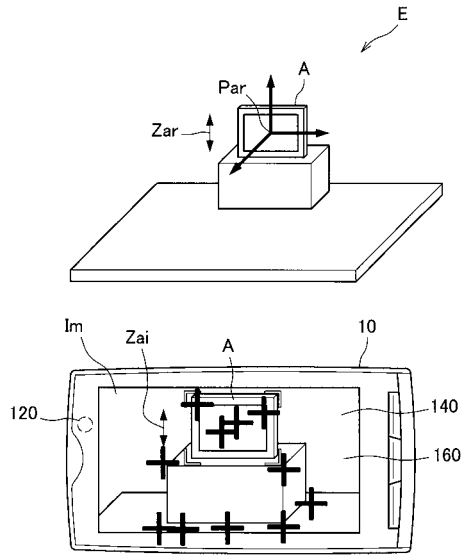
【図 1】



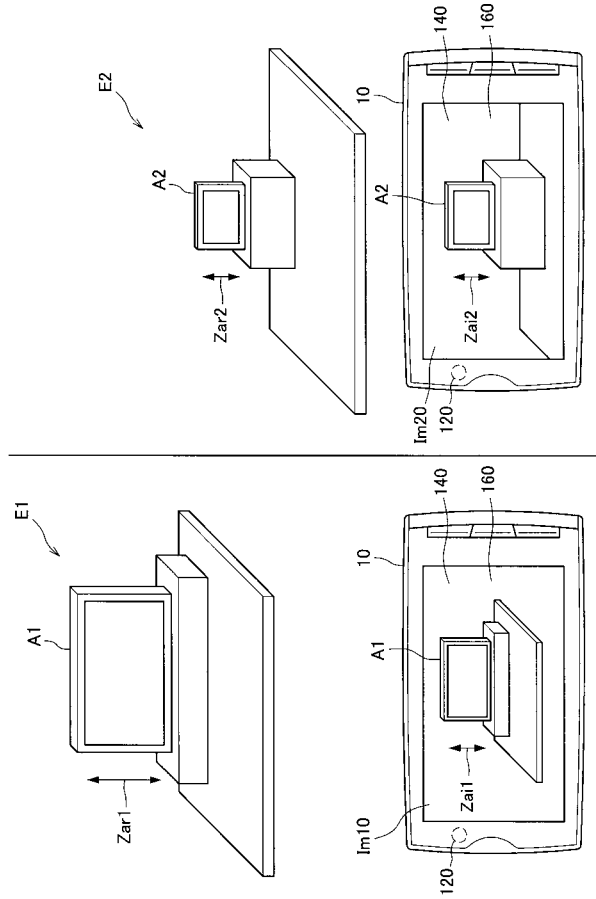
【図 2】



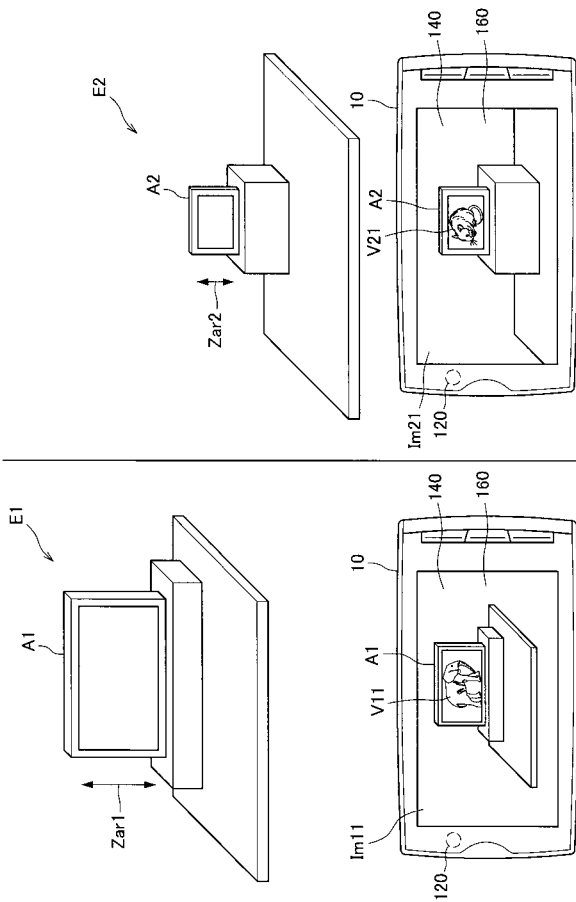
【図 3】



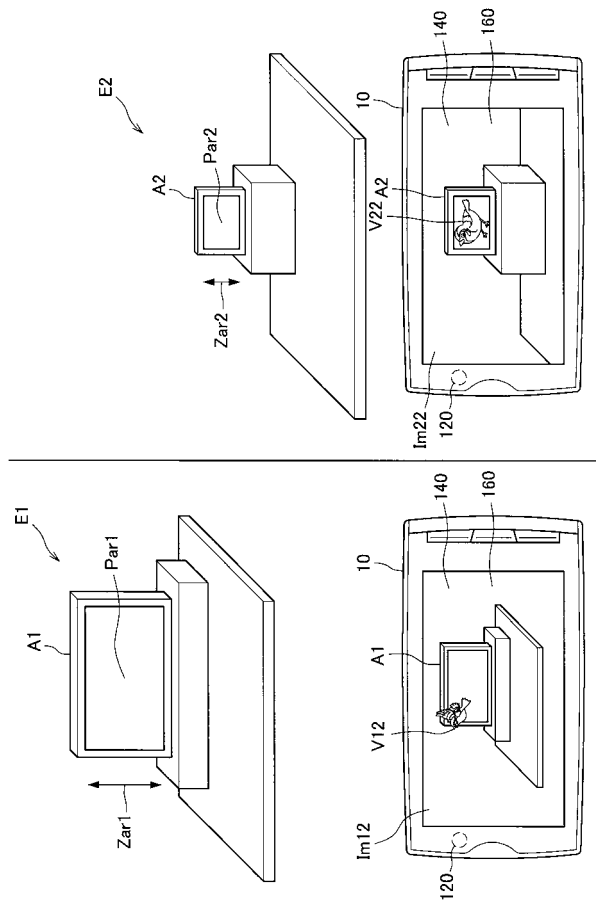
【図 4】



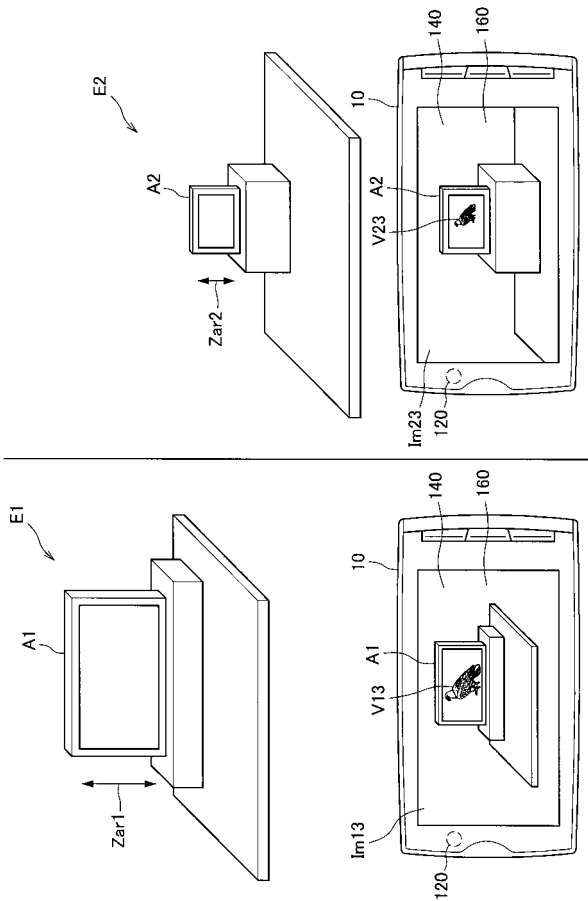
【図 5】



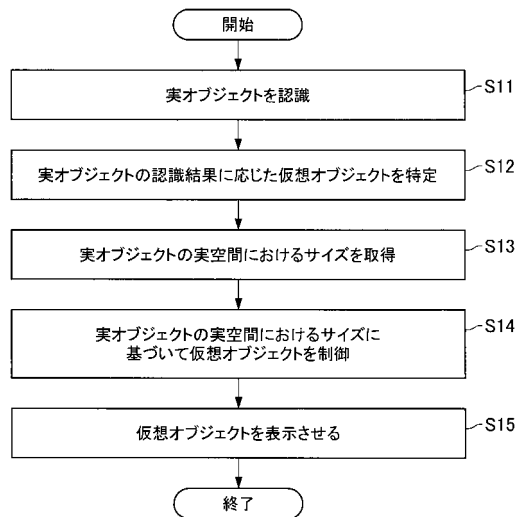
【図 6】



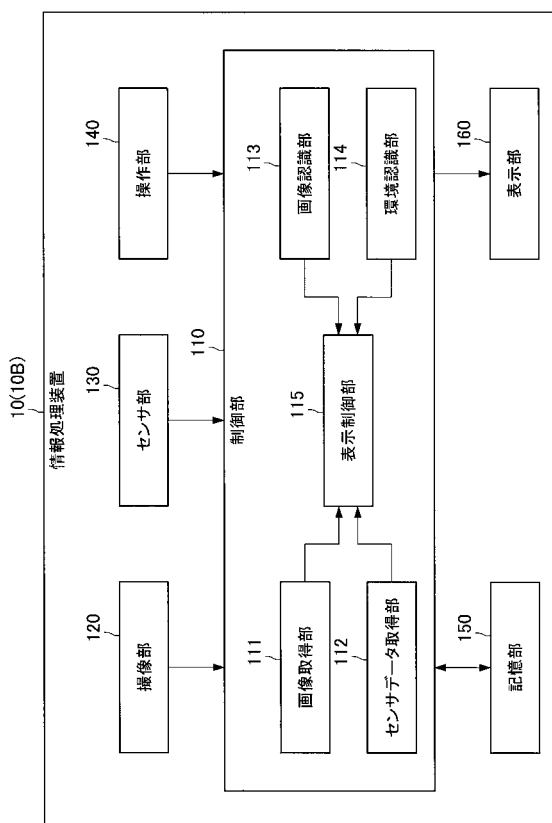
【図 7】



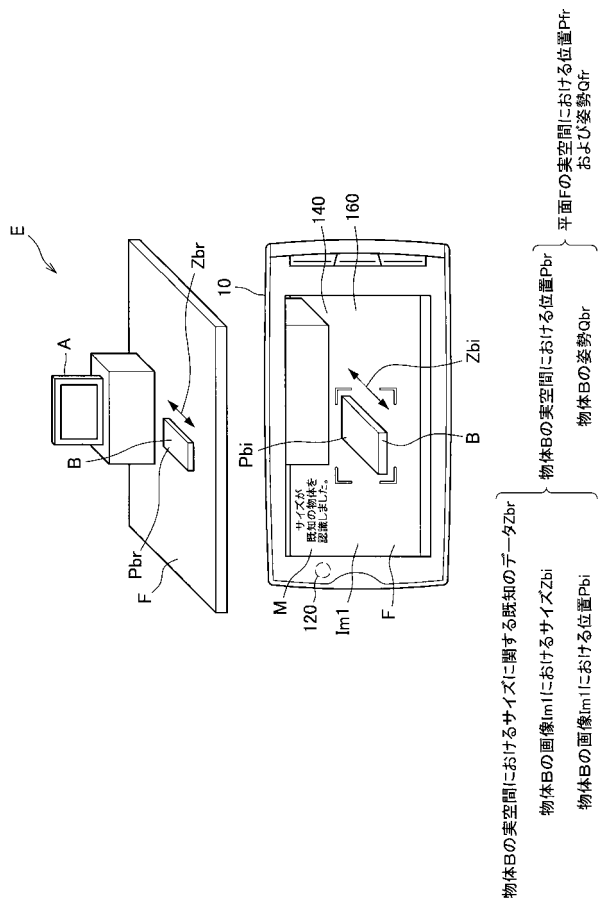
【図 8】



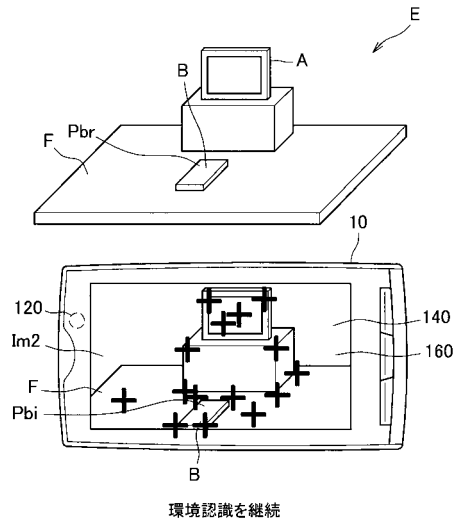
【図 9】



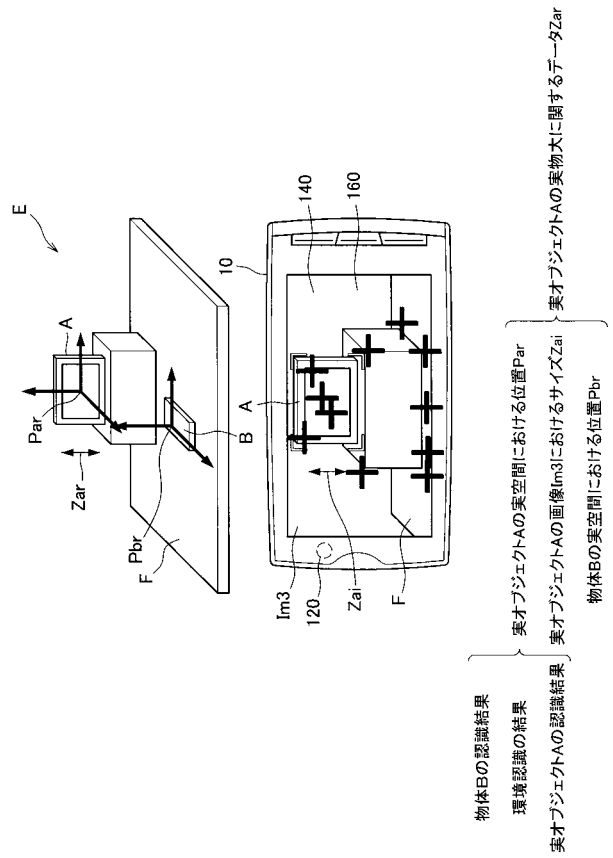
【図 10】



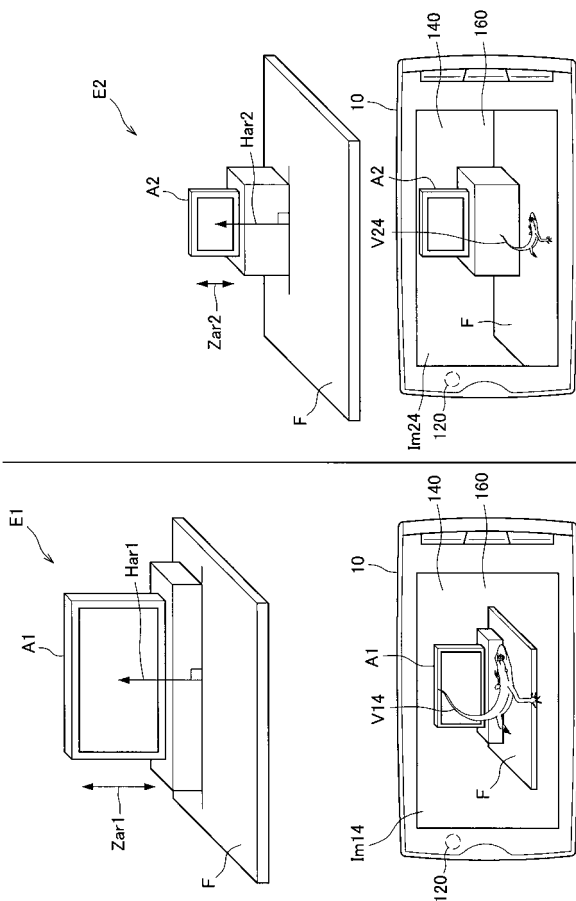
【図 1 1】



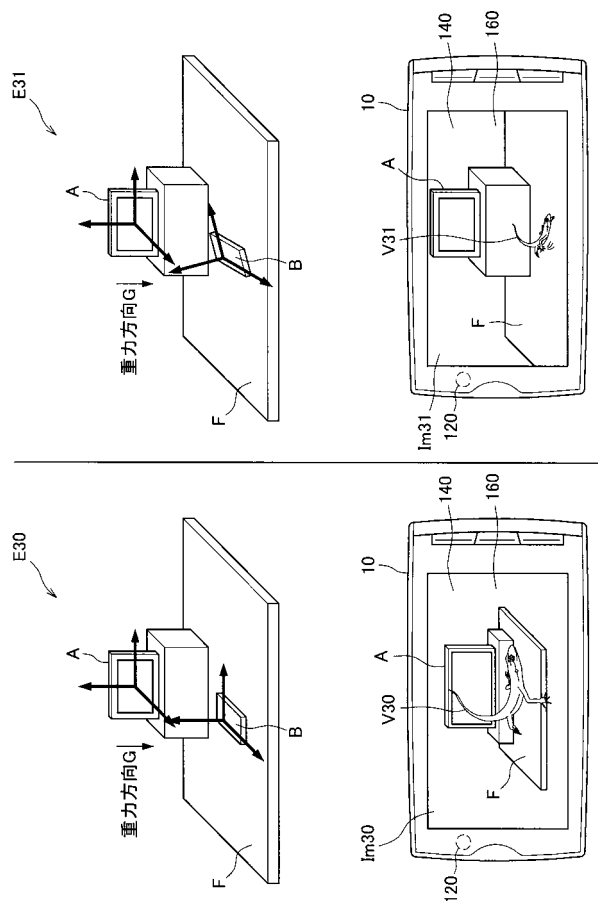
【図 1 2】



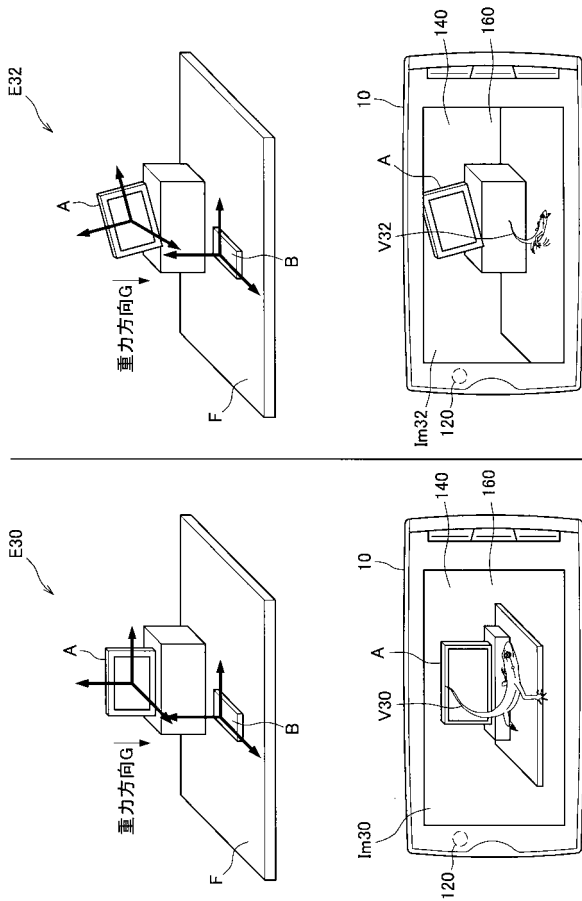
【図 1 3】



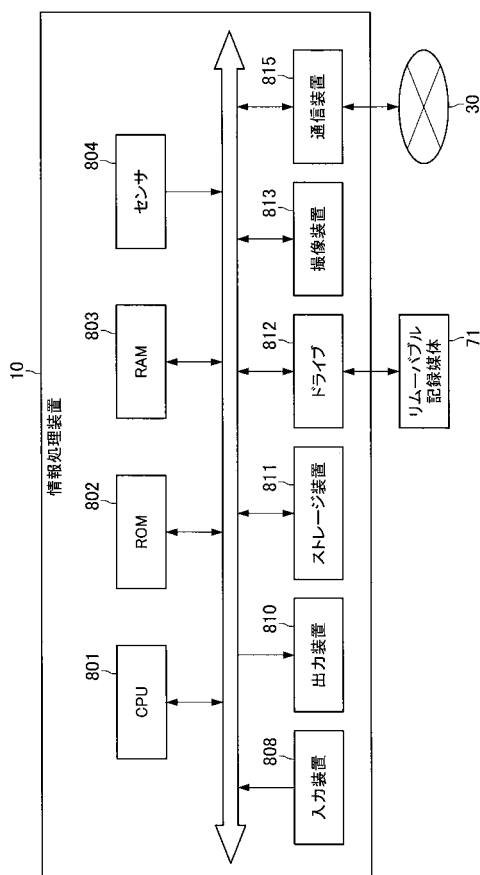
【図 1 4】



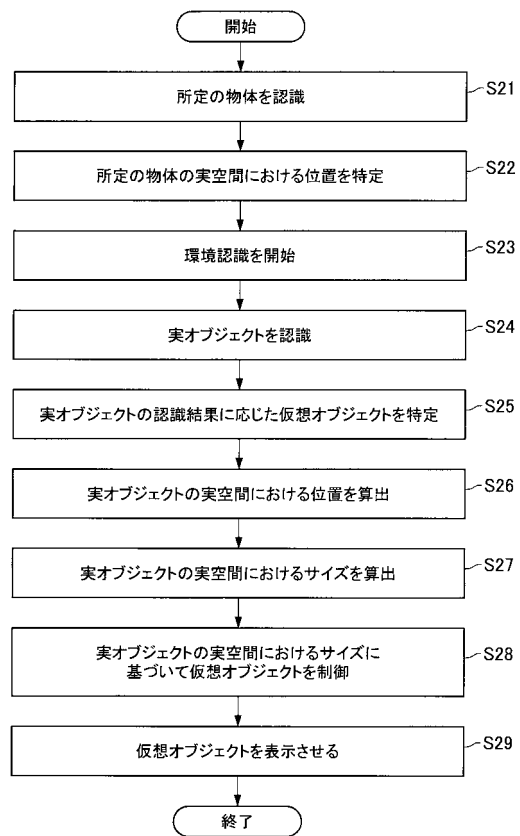
【図 15】



【図 17】



【図 16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B050 BA15 CA07 DA01 DA10 EA07 EA19 EA27 EA28 FA02
5E555 AA11 AA23 BA06 BB06 BC04 BC17 BE17 CA42 CB78 DB56
DB57 DC09 DC25 EA22 FA02