

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6586758号
(P6586758)

(45) 発行日 令和1年10月9日(2019.10.9)

(24) 登録日 令和1年9月20日(2019.9.20)

(51) Int.Cl.

G06F 3/0484 (2013.01)

F 1

G06F 3/0484 120

請求項の数 19 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2015-73833 (P2015-73833)
 (22) 出願日 平成27年3月31日 (2015.3.31)
 (65) 公開番号 特開2016-194762 (P2016-194762A)
 (43) 公開日 平成28年11月17日 (2016.11.17)
 審査請求日 平成30年2月15日 (2018.2.15)

(73) 特許権者 000002185
 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 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 池田 哲男
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 (72) 発明者 斎藤 博
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 (72) 発明者 蒲池 まや
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】情報処理システム、情報処理方法及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表示オブジェクトが表示される物体表面における前記表示オブジェクト及び実オブジェクトの認識結果に基づいて、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいずれかに対応する提供情報を表示部に表示させる表示制御部、を備え、

前記表示制御部は、認識された回数が多い又は時間が長い、前記実オブジェクト及び前記表示オブジェクトの組み合わせについての対応関係を示す情報に基づく前記提供情報を優先的に表示させる、

情報処理システム。

10

【請求項 2】

前記表示制御部は、前記実オブジェクト又は前記表示オブジェクトが認識されてから、指定されたタイムラグを設けて前記提供情報を表示させる、請求項1に記載の情報処理システム。

【請求項 3】

前記表示制御部は、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの位置に基づいて前記提供情報を表示させる、請求項1に記載の情報処理システム。

【請求項 4】

前記表示制御部は、認識された前記表示オブジェクト及び前記実オブジェクトの位置に基づいて前記提供情報を表示させる、請求項3に記載の情報処理システム。

20

【請求項 5】

前記提供情報は、認識された前記表示オブジェクトの位置、又は前記実オブジェクトの位置に基づいて生成される、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の情報処理システム。

【請求項 6】

前記提供情報は、認識された前記表示オブジェクトの位置、及び前記実オブジェクトの位置に基づいて決定される、請求項 5 に記載の情報処理システム。

【請求項 7】

前記表示制御部は、前記表示オブジェクトと前記実オブジェクトとの対応関係を示す情報に基づいて前記提供情報を表示させる、請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 8】

前記対応関係を示す情報は、前記実オブジェクトと前記表示オブジェクトとの相対的な配置を示す情報を含み、

前記表示制御部は、前記相対的な配置を示す情報に基づいて前記提供情報を表示させる、請求項 7 に記載の情報処理システム。

【請求項 9】

前記情報処理システムは、前記対応関係を示す情報を記憶部から取得する記憶制御部をさらに備える、請求項 7 又は 8 に記載の情報処理システム。

【請求項 10】

前記記憶制御部は、前記実オブジェクトの撮像画像、立体形状を示す情報、又は前記物体表面における位置を示す情報により前記実オブジェクトを同定する、請求項 9 に記載の情報処理システム。

10

【請求項 11】

前記記憶制御部は、前記実オブジェクトが検出された時間帯を示す情報により前記実オブジェクトを同定する、請求項 10 に記載の情報処理システム。

【請求項 12】

前記記憶制御部は、認識された前記表示オブジェクト及び前記実オブジェクトの組み合わせを対応付けた前記対応関係を示す情報を前記記憶部に記憶させる、請求項 9 ~ 11 のいずれか一項に記載の情報処理システム。

【請求項 13】

前記提供情報は、認識された前記実オブジェクトと前記対応関係を示す情報において対応付けられた前記表示オブジェクトに関する情報である、請求項 7 ~ 12 のいずれか一項に記載の情報処理システム。

30

【請求項 14】

前記提供情報は、認識された前記表示オブジェクトと前記対応関係を示す情報において対応付けられた前記表示オブジェクトに関する情報である、請求項 7 ~ 13 のいずれか一項に記載の情報処理システム。

【請求項 15】

前記表示制御部は、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいづれかに対応付けられた広告情報を表示させる、請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の情報処理システム。

40

【請求項 16】

前記表示制御部は、認識されたユーザの生体情報を応じた前記提供情報を表示させる、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の情報処理システム。

【請求項 17】

前記表示制御部は、認識されたユーザの周辺の装置に応じた前記提供情報を表示させる、請求項 1 ~ 16 のいずれか一項に記載の情報処理システム。

【請求項 18】

表示オブジェクトが表示される物体表面における前記表示オブジェクト及び実オブジェクトの認識結果に基づいて、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいづれかに対応する提供情報を表示部に表示させるようプロセッサにより制御

50

し、認識された回数が多い又は時間が長い、前記実オブジェクト及び前記表示オブジェクトの組み合わせについての対応関係を示す情報に基づく前記提供情報を優先的に表示させること、

を含む情報処理方法。

【請求項 1 9】

コンピュータを、

表示オブジェクトが表示される物体表面における前記表示オブジェクト及び実オブジェクトの認識結果に基づいて、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいずれかに対応する提供情報を表示部に表示させ、認識された回数が多い又は時間が長い、前記実オブジェクト及び前記表示オブジェクトの組み合わせについての対応関係を示す情報に基づく前記提供情報を優先的に表示させる表示制御部、

10

として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、情報処理システム、情報処理方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

スマートフォンやタブレット端末などの、タッチパネルに対する操作によって様々な情報を表示する装置が、広く普及している。タブレット端末については、画面サイズの大型化も図られるようになり、複数のユーザが同時に操作する使われ方も考慮されるようになりつつある。また、情報を表示する装置としては、従来からプロジェクトが用いられている。

20

【0003】

このような情報を表示する装置の普及に伴い、表示された情報に対する多様な操作を可能にするための様々なユーザインターフェースが提案されている。例えば、下記特許文献1では、携帯端末により撮影等された画像をキーとしてデータベースを参照することで、URLなどの対応する情報を読み出す技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【特許文献1】特開2006-48672号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

情報が表示される際の装置の周囲の環境や、表示されている情報の状況は、常に一定であるとは限らない。例えば装置の周囲には多様な実オブジェクトが存在し得、また多様な表示オブジェクトが表示され得る。上記事情に鑑みれば、実オブジェクトや表示オブジェクトに応じた適切かつ効率的な情報の表示により、ユーザの利便性を向上させることが求められる。

40

【0006】

そこで本開示では、ユーザの利便性を向上させることが可能な、新規かつ改良された情報処理システム、情報処理方法及びプログラムを提案する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示によれば、表示オブジェクトが表示される物体表面における前記表示オブジェクト及び実オブジェクトの認識結果に基づいて、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいずれかに対応する提供情報を表示部に表示させる表示制御部、を備える情報処理システムが提供される。

【0008】

50

また、本開示によれば、表示オブジェクトが表示される物体表面における前記表示オブジェクト及び実オブジェクトの認識結果に基づいて、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいずれかに対応する提供情報を表示部に表示させるようプロセッサにより制御すること、を含む情報処理方法が提供される。

【0009】

また、本開示によれば、コンピュータを、表示オブジェクトが表示される物体表面における前記表示オブジェクト及び実オブジェクトの認識結果に基づいて、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいずれかに対応する提供情報を表示部に表示させる表示制御部、として機能させるためのプログラムが提供される。

【発明の効果】

10

【0010】

以上説明したように本開示によれば、ユーザの利便性を向上させることが可能である。なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本実施形態に係る情報処理システムの外観構成例を示す図である。

【図2】本実施形態に係る情報処理システムの外観構成例を示す図である。

【図3】本実施形態に係る情報処理システムの外観構成例を示す図である。

20

【図4】本実施形態に係る情報処理システムの論理的な構成の一例を示すブロック図である。

【図5】本実施形態に係る情報処理システムの論理的な構成の一例を示すブロック図である。

【図6】本実施形態に係る情報処理システムにおいて実行される対応関係DBの更新処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図7】本実施形態に係る情報処理システムにおいて実行される実オブジェクト認識処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図8】本実施形態に係る情報処理システムにおいて実行される実オブジェクト同定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

30

【図9】本実施形態に係る位置マップの取得処理の一例を説明するための図である。

【図10】本実施形態に係る位置マップの一一致率の算出処理の一例を説明するための図である。

【図11】本実施形態に係る情報処理システムにおいて実行される実オブジェクトDB更新処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図12】本実施形態に係る実オブジェクトDBにおける位置マップの更新処理の一例を説明するための図である。

【図13】本実施形態に係る情報処理システムにおいて実行される提供情報表示処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図14】本実施形態に係る情報処理システムにおいて実行される提供情報表示処理の流れの一例を示すフローチャートである。

40

【図15】本実施形態に係る表示オブジェクトDBに格納される情報の一例を示す図である。

【図16】本実施形態に係る実オブジェクトDBに格納される情報の一例を示す図である。

【図17】本実施形態に係る実オブジェクトDBに格納される情報の一例を示す図である。

【図18】本実施形態に係る実オブジェクトの同定処理の一例を説明するための図である。

【図19】本実施形態に係る実オブジェクトの同定処理の一例を説明するための図である。

50

。

【図20】本実施形態に係るローカルの対応関係DBに関する処理の一例を説明するための図である。

【図21】本実施形態に係るローカルの対応関係DBに関する処理の一例を説明するための図である。

【図22】本実施形態に係るクラウド上の対応関係DBに関する処理の一例を説明するための図である。

【図23】本実施形態に係るクラウド上の対応関係DBに関する処理の一例を説明するための図である。

【図24】本実施形態に係るクラウド上の対応関係DBに関する処理の一例を説明するための図である。 10

【図25】本実施形態に係るクラウド上の対応関係DBに関する処理の一例を説明するための図である。

【図26】本実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

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、本明細書及び図面において、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。 20

【0013】

また、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素を、同一の符号の後に異なるアルファベットを付して区別する場合もある。例えば、実質的に同一の機能構成を有する複数の要素を、必要に応じて情報処理システム100A、100B及び100Cのように区別する。ただし、実質的に同一の機能構成を有する複数の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。例えば、情報処理システム100A、100B及び100Cを特に区別する必要が無い場合には、単に情報処理システム100と称する。

【0014】

なお、説明は以下の順序で行うものとする。 30

1. 構成例

1.1. 外観構成例

1.2. 機能構成例

2. 機能詳細

2.1. DB更新機能

2.2. 提供情報表示機能

3. 具体例

4. ハードウェア構成例

5. まとめ

【0015】

<<1.構成例>>

<1.1.外観構成例>

まず、本開示の一実施形態に係る情報処理システム100の外観構成について説明する。 40

。

【0016】

図1は、本実施形態に係る情報処理システム100Aの外観構成例を示す図である。図1に示したように、本実施形態に係る情報処理システム100Aは、入力部110Aと、出力部130Aと、を含んで形成される。図1に示した情報処理システム100Aは、テーブル140Aの天面に情報を表示し、テーブル140Aに表示した情報に対して情報処理システム100Aを使用するユーザに操作をさせるシステムである。図1のようにテー 50

ブル140Aの天面に情報を表示する方式を「プロジェクション型」とも称する。

【0017】

入力部110Aは、情報処理システム100Aを使用するユーザの操作内容や、テーブル140Aに置かれている物体の形状や模様などを入力する装置である。図1に示した例では、入力部110Aは、テーブル140Aの上方に、例えば天井から吊り下げられた状態で設けられる。すなわち、入力部110Aは、情報が表示される対象となるテーブル140Aとは離隔して設けられる。入力部110Aとしては、例えば1つのレンズでテーブル140Aを撮像するカメラや、2つのレンズでテーブル140Aを撮像して奥行き方向の情報（深度情報）を記録することが可能なステレオカメラ等が用いられ得る。

【0018】

入力部110Aとして、1つのレンズでテーブル140Aを撮像するカメラが用いられる場合、情報処理システム100Aは、そのカメラが撮像した画像を解析することで、テーブル140Aに置かれた物体を認識することが出来る。また入力部110Aとしてステレオカメラが用いられる場合、入力部110Aは、深度情報を取得することが可能となる。入力部110Aが、深度情報を取得することで、情報処理システム100Aは、例えばテーブル140Aの上に置かれた手や物体等の認識が可能になる。また入力部110Aが、深度情報を取得することで、情報処理システム100Aは、テーブル140Aへのユーザの手の接触、近接の認識やテーブル140Aからの手の離脱の認識が可能となる。なお、以下の説明では、ユーザが情報の表示面に手等の操作体を接触または近接させることを、まとめて単に「接触」とも称する。このように、入力部110Aは、テーブル140Aを撮像する画像センサ、テーブル140A上の深度情報を取得する深度センサ、及びテーブル140Aへの接触を認識するタッチセンサとしての機能を有する。

【0019】

以下では、ユーザの操作が、入力部110Aによって撮像された画像から認識される場合を主に説明するが、本開示は係る例に限定されるものではない。ユーザの操作は、ユーザの指等の接触を認識するタッチパネルによって認識されてもよい。また入力部110Aが取得できるユーザ操作としては、この他にも、例えば情報の表示面に対するスタイラス操作、カメラに対するジェスチャ操作等が含まれ得る。

【0020】

出力部130Aは、入力部110Aによって入力された、情報処理システム100Aを使用するユーザの操作内容や、出力部130Aが出力している情報の内容、テーブル140Aに置かれている物体の形状や模様等の情報に応じて、テーブル140Aに情報を表示したり、音声を出力したりする装置である。出力部130Aとしては、例えばプロジェクタやスピーカ等が用いられる。図1に示した例では、出力部130Aは、テーブル140Aの上方に、例えば天井から吊り下げられた状態で設けられる。出力部130Aがプロジェクタで形成される場合、出力部130Aは、テーブル140Aの天面に情報を投影する。

【0021】

情報処理システム100Aを使用するユーザは、出力部130Aがテーブル140Aに表示する情報に対して、指などをテーブル140Aに置いて操作することが出来る。また情報処理システム100Aを使用するユーザは、テーブル140Aに物体を置いて入力部110Aに認識させることで、その認識させた物体に関する種々の操作を実行することが出来る。

【0022】

なお、図1には図示しないが、情報処理システム100Aには他の装置が接続されても良い。例えば情報処理システム100Aには、テーブル140Aを照らすための照明機器が接続されても良い。情報処理システム100Aにテーブル140Aを照らすための照明機器が接続されていることで、情報処理システム100Aは、情報の表示面の状態に応じて照明機器の点灯状態を制御することが可能となる。

【0023】

10

20

30

40

50

本開示の一実施形態に係る情報処理システム100の形態は、図1に示したものに限定されるものではない。以下では、図2及び図3を参照して、本実施形態に係る情報処理システム100のさらなる別の形態の例を説明する。

【0024】

図2は、本実施形態に係る情報処理システム100Bの外観構成例を示す図である。図2に示した情報処理システム100Bでは、テーブル140Bの天面にタッチパネル式のディスプレイが形成されている。本構成例の場合、出力部130Bは、タッチパネル式のディスプレイとして形成され得る。即ち、本構成例の場合、情報の表示面はタッチパネル式のディスプレイとなる。図2のようにテーブル140Bの天面に設けたタッチパネルに情報を表示する方式を「タッチパネル型」とも称する。図2に示したように、入力部110Bは、タッチパネル式のディスプレイとして形成されてもよいし、テーブル140Bの上方にテーブル140Bとは離隔して設けられてもよい。例えば、タッチパネル式のディスプレイとして形成された入力部110Bはタッチセンサとして機能し、テーブル140Bの上方に設けられた入力部110Bは画像センサ及び深度センサとして機能する。

【0025】

図3は、本実施形態に係る情報処理システム100Cの外観構成例を示す図である。図3に示した情報処理システム100Cは、テーブル140Cの下から情報を出力部130Cに照射させることで、テーブル140Cの表面に情報を表示させるように形成されているものである。すなわち、図3に示した情報処理システム100Cでは、情報の表示面はテーブル140Cの天面となる。テーブル140Cの面はガラス板や透明プラスチック板等の透明又は半透明な材質で形成される。図3のようにテーブル140Cの下から情報を出力部130Cに照射させて、テーブル140Cの天面に情報を表示する方式を「リアプロジェクション型」とも称する。図3に示したように、入力部110Cは、テーブル140Cの上方にテーブル140Cとは離隔して設けられてもよいし、テーブル140Cの下方にテーブル140Cとは離隔して設けられてもよい。例えば、テーブル140Cの上方に設けられた入力部110Cは画像センサ及び深度センサとして機能し、テーブル140Cの下方に設けられた入力部110Cはタッチセンサとして機能する。

【0026】

以下の説明では、図1に示したようなプロジェクション型の情報処理システム100を例にして説明する。また、アプリケーションウィンドウや画像、映像等の、出力部130により表示される情報を、表示オブジェクトとも称する。以下では、表示オブジェクトはアプリケーションウィンドウであるものとして説明する。また、テーブル140Aの天面に置かれたりかざされたりする等、情報処理システム100の周囲に存在する物体を、実オブジェクトとも称する。ユーザの体も、実オブジェクトとして捉えてもよい。表示オブジェクトは、多様な物体表面上に表示され得る。例えば、表示オブジェクトは、テーブル140Aの天面に投影されてもよいし、テーブル140A上に載置されたスクリーン等の実オブジェクト上に投影されてもよい。本明細書では、表示オブジェクトが表示される物体表面を、単に表示面とも称する。

【0027】

<1.2.機能構成例>

続いて、本実施形態に係る情報処理システム100の機能構成について説明する。

【0028】

図4は、本実施形態に係る情報処理システム100の論理的な構成の一例を示すプロック図である。図4に示すように、本実施形態に係る情報処理システム100は、入力部110、制御部120、出力部130及び記憶部150を含む。

【0029】

(1)入力部110

入力部110は、入力部110への各種情報の入力を受け付ける機能を有する。例えば、入力部110は、上述したようにテーブル140Aを撮像する画像センサ、テーブル1

10

20

30

40

50

40A 上の深度情報を取得する深度センサ、及びテーブル 140A への接触を認識するタッチセンサとしての機能を有する。出力部 130 により情報が表示される範囲と入力部 110 が情報の入力を受け付ける範囲とは、同一であってもよいし互いに相違していてもよい。例えば、入力部 110 は、出力部 130 による表示範囲より広い範囲を対象とした画像データ、深度情報、接触情報を取得し得る。

【0030】

画像センサとしては、入力部 110 は、例えば可視光カメラ、又は赤外線カメラにより形成され得る。深度センサとしては、入力部 110 は、例えばステレオカメラ、time of flight 方式の測距センサ、又は structured light 方式の測距センサにより形成され得る。タッチセンサとしては、入力部 110 は、タッチパネルにより形成されてもよいし、深度情報により接触を認識してもよい。

10

【0031】

他にも、入力部 110 は、ユーザの体温や発汗、脈拍等の生体情報を取得する生体センサにより形成されていてもよい。

【0032】

(2) 制御部 120

制御部 120 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システム 100 内の動作全般を制御する。例えば制御部 120 は、入力部 110 が入力した情報を用いて、出力部 130 から出力する情報を生成する。図 4 に示すように、制御部 120 は、認識部 122、記憶制御部 124 及び表示制御部 126 として機能する。

20

【0033】

(2.1) 認識部 122

認識部 122 は、情報処理システム 100 周辺の実オブジェクトを認識する機能を有する。例えば、認識部 122 は、表示オブジェクトが表示される物体（例えば、図 1 に示したテーブル 140A）表面における表示オブジェクト及び実オブジェクトを認識する。例えば、認識部 122 は、出力部 130 により出力される情報を参照して、表示面に表示される表示オブジェクトを認識してもよい。また、認識部 122 は、入力部 110 により入力された画像情報及び深度情報に基づいて、実オブジェクトの形状や模様等を認識してもよい。また、認識部 122 は、入力部 110 により入力されたセンシング結果に基づいて、ユーザの生体情報を認識してもよい。また、認識部 122 は、入力部 110 により入力された画像情報や深度情報に基づいて、ユーザが装着している腕時計や把持するスマートフォン等の、周辺に存在する装置を認識したりしてもよい。

30

【0034】

なお、情報処理システム 100 が図 1 に示したプロジェクション型の場合、情報の表示面の座標と、ユーザの手等の操作体の表示面への接触座標とが一致するように予め校正されることで、認識部 122 は、ユーザの手等の操作体が、GUI のどの部分に接触したかを認識することが可能になる。

【0035】

(2.2) 記憶制御部 124

40

記憶制御部 124 は、記憶部 150 にアクセスして、情報を取得したり記憶したりする機能を有する。

【0036】

例えば、記憶制御部 124 は、認識部 122 により認識された表示オブジェクト及び実オブジェクトの組み合わせを対応付けた情報を、記憶部 150 に記憶させてもよい。これにより、同じタイミングで認識された、表示面に表示されたひとつ以上の表示オブジェクトと表示面上のひとつ以上の実オブジェクトとが対応付けられる。このような対応関係を示す情報を、以下では対応関係情報とも称する。また、記憶制御部 124 は、表示オブジェクトと実オブジェクトとの対応関係情報を記憶部 150 から取得してもよい。これにより、記憶制御部 124 は、過去に同じタイミングで認識された表示オブジェクトと実オブ

50

ジェクトとの組み合わせを示す情報を取得することができる。

【0037】

記憶部150は、所定の記録媒体に対してデータの記録再生を行う部位である。記憶部150は、後述する表示オブジェクトDB(Data Base)、実オブジェクトDB、及び対応関係DBを記憶し得る。記憶部150は、情報処理システム100に固有の情報を記憶してもよいし、他の情報処理システム100との間で共有される情報を記憶してもよい。例えば、記憶部150は、情報処理システム100内に設けられてもよいし、ネットワーク等に接続されたサーバ等の別箇の装置として設けられてもよい。便宜上、本明細書では、情報処理システム100に固有の情報に関しては「ローカルの」と形容し得、他の情報処理システム100との間で共有される情報に関しては「クラウド上の」と形容し得る。10

【0038】

表示オブジェクトDBは、表示オブジェクトに関する情報を格納する。例えば、表示オブジェクトDBは、下記の表1に示す情報を記憶する。識別情報は、表示オブジェクトを識別するための情報である。識別情報は、表示オブジェクトそのものを一意に識別するための情報を含んでいてもよいし、例えば表示オブジェクトが音楽プレイヤーであれば「娯楽用アプリケーション」等の表示オブジェクトのカテゴリを示す情報を含んでいてもよい。表示オブジェクトの内容は、アプリケーション種別等の表示オブジェクトの内容を示す情報である。

【表1】

20

識別情報	表示オブジェクトの内容
...	...

【0039】

実オブジェクトDBは、実オブジェクトに関する情報を格納する。例えば、実オブジェクトDBは、下記の表2に示す情報を記憶する。識別情報は、実オブジェクトを識別するための情報である。識別情報は、実オブジェクトそのものを一意に識別するための情報を含んでいてもよいし、例えば実オブジェクトがコーヒーカップであれば「食器」等の実オブジェクトのカテゴリを示す情報を含んでいてもよい。画像情報は、入力部110により取得された画像データにより得られた、実オブジェクトの撮像画像を示す情報である。立体形状情報は、実オブジェクトの立体形状を示す情報であり、例えば入力部110により取得された実オブジェクトの深度情報である。位置マップは、入力部110により取得された深度情報により得られた、表示面における実オブジェクトの存在確率を示す情報である。他の属性情報は、実オブジェクトに関する属性を示す情報であり、例えば当該実オブジェクトが認識された時間帯を示す情報や、実オブジェクトの温度を示す情報等が含まれ得る。なお、時間帯を示す情報は、分単位、時間単位、日にち単位等の任意の単位であってもよいし、曜日や平日／休日により区別されてもよい。

【表2】

30

識別情報	画像情報	立体形状情報	位置マップ	他の属性情報
...

【0040】

対応関係DBは、対応関係情報を格納する。例えば、対応関係DBは、下記の表3に示す情報を記憶する。エントリの識別情報は、対応関係情報の識別情報である。表示オブジェクトの識別情報は、対応付けられた表示オブジェクトを識別するための識別情報であり、ひとつ以上の識別情報が含まれ得る。実オブジェクトの識別情報は、対応付けられた実オブジェクトを識別するための識別情報であり、ひとつ以上の識別情報が含まれ得る。配置情報は、実オブジェクトと表示オブジェクトとの相対的な配置を示す情報である。配置50

を示す情報としては、相対的な方向、距離、向き、大きさ等を含む。関連度とは、実オブジェクトと表示オブジェクトとが関連する度合を示す情報であり、例えば表示オブジェクトと実オブジェクトが同時に使用された時間や回数が増えるほど増加する。他にも、対応関係情報として、タイムラグを示す情報が含まれていてもよい。例えば、ユーザが実オブジェクトをテーブル 140A 上に置いてから表示オブジェクトが表示されるまでのタイムラグ、又はその逆のタイムラグを示す情報が含まれ得る。

【表 3】

エントリの識別情報	表示オブジェクトの識別情報	実オブジェクトの識別情報	配置情報	関連度
...

10

【0041】

なお、上記では DB の内容を表で示したが、例えばリレーショナルデータベース等の形式で実現されてもよい。

【0042】

(2.3) 表示制御部 126

表示制御部 126 は、出力部 130 を制御して情報を出力させる機能を有する。

【0043】

例えば、表示制御部 126 は、入力部 110 により入力された情報に応じて、表示オブジェクトの表示制御を行うための表示制御信号を生成する。具体的には、表示制御部 126 は、表示オブジェクトの描画制御や、各表示オブジェクトへのタッチに対応する画面遷移の制御等を行う。

20

【0044】

例えば、表示制御部 126 は、認識部 122 による認識結果に基づいて、認識された表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいずれかに対応する提供情報を出力部 130 に表示させてもよい。これにより、ユーザは、例えば表示されている表示オブジェクトに対応する実オブジェクトに関する情報の提供を受けたり、テーブル 140A 上に置いている実オブジェクトに対応する表示オブジェクトに関する情報の提供を受けたりすることができる。その際、表示制御部 126 は、記憶制御部 124 により取得された対応関係情報に基づいて提供情報を表示してもよい。その場合、ユーザは、過去のユーザ自身の表示オブジェクト及び実オブジェクトの使い方、又は他のユーザの使い方に応じた内容を含む情報の提供を受けることができる。このようにして、ユーザの利便性が向上し得る。

30

【0045】

提供情報の表示形態及び内容は、認識部 122 による認識結果により変化し得る。まず、表示形態に関して説明する。

【0046】

例えば、表示制御部 126 は、認識された表示オブジェクト及び／又は実オブジェクトの識別情報に基づいて提供情報を表示させる位置、大きさ及び／又は姿勢といった配置を制御してもよい。具体的には、表示制御部 126 は、コーヒーカップ（実オブジェクト）が置かれ、ウェブブラウザ（表示オブジェクト）が表示された環境下で、コーヒーカップに対応する配置を採用してもよいし、ウェブブラウザに対応する配置を採用してもよいし、コーヒーカップ及びウェブブラウザに対応する配置を採用してもよい。また、表示制御部 126 は、同環境下で、カテゴリ「食器」に対応する配置を採用してもよいし、カテゴリ「娯楽用アプリケーション」に対応する配置を採用してもよいし、カテゴリ「食器」及びカテゴリ「娯楽用アプリケーション」に対応する配置を採用してもよい。

40

【0047】

また、表示制御部 126 は、認識された表示オブジェクト及び／又は実オブジェクトの位置に基づいて提供情報を表示させてもよい。具体的には、表示制御部 126 は、認識さ

50

れた表示オブジェクト及び／又は実オブジェクトの位置に基づいて、提供情報の配置を制御してもよい。さらに、表示制御部126は、輝度及びコントラスト等の表示パラメータを制御してもよい。これにより、ユーザは、実オブジェクトを置いた位置及び／又は表示オブジェクトを表示させた位置に応じた表示形態で、情報の提供を受けることができる。

【0048】

表示制御部126は、表示オブジェクト及び実オブジェクトの位置の他にも、多様な情報に基づいて配置を制御し得る。例えば、表示制御部126は、下記に一例を示す情報の少なくともいずれかに基づいて配置を制御してもよい。

【0049】

- ・実オブジェクトの位置、大きさ及び／又は姿勢
- ・表示オブジェクトの位置、大きさ及び／又は姿勢、
- ・実オブジェクトと表示オブジェクトの相対的な位置及び／又は姿勢
- ・表示オブジェクトに係る処理の状態
- ・時間帯
- ・ユーザプロファイル

10

【0050】

上記一例を挙げた情報によれば、表示制御部126は、同一の実オブジェクト及び／又は表示オブジェクトが認識された場合であっても、絶対的な位置、大きさ、及び／又は姿勢が異なれば異なる配置を採用し得る。また、表示制御部126は、同一の実オブジェクト及び／又は表示オブジェクトが認識された場合であっても、相対的な位置及び／又は姿勢が異なれば異なる配置を採用し得る。また、表示制御部126は、同一の表示オブジェクトが認識された場合であっても、処理中かユーザ入力待ちか等の当該表示オブジェクトの処理の状態に応じて異なる配置を採用し得る。例えば、表示制御部126は、アプリケーションがユーザ入力待ちであれば大きく提供情報を表示させ、ユーザ入力中であれば邪魔しないよう小さく提供情報を表示させてよい。また、表示制御部126は、同一の実オブジェクト及び／又は表示オブジェクトが認識された場合であっても、時間帯及び／又はユーザプロファイルが異なれば異なる配置を採用し得る。

20

【0051】

以上、表示形態に関して説明した。続いて、内容に関して説明する。

【0052】

30

例えば、提供情報は、認識された表示オブジェクト及び／又は実オブジェクトの識別情報に基づいて生成され、表示されてもよい。具体的には、表示制御部126は、コーヒーカップが置かれ、ウェブブラウザが表示された環境下で、コーヒーカップに対応する提供情報を表示させてもよいし、ウェブブラウザに対応する提供情報を表示させてもよいし、コーヒーカップ及びウェブブラウザに対応する提供情報を表示させてもよい。また、表示制御部126は、同環境下で、カテゴリ「食器」に対応する提供情報を表示させてもよいし、カテゴリ「娯楽用アプリケーション」に対応する提供情報を表示させてもよいし、カテゴリ「食器」及びカテゴリ「娯楽用アプリケーション」に対応する提供情報を表示させてもよい。

【0053】

40

ここで、表示オブジェクト及び実オブジェクトに対応する提供情報の一例を説明する。例えば、コーヒーカップが置かれ、ウェブブラウザが表示された環境下では、コーヒーカップ及びウェブブラウザに対応する提供情報として音楽プレイヤーが表示され得る。また、コーヒーカップが置かれ、ニュースアプリケーションが表示された環境下では、コーヒーカップ及びニュースアプリケーションに対応する提供情報としてスケジュールアプリケーションが表示され得る。また、雑誌が置かれ、ニュースアプリケーションが表示された環境下では、雑誌及びニュースアプリケーションに対応する提供情報として広告が表示され得る。

【0054】

また、提供情報は、認識された表示オブジェクト及び／又は実オブジェクトの位置に基

50

づいて生成されてもよい。具体的には、同一の表示オブジェクト及び実オブジェクトの組み合わせに係る対応関係情報であっても、配置情報が異なるれば異なる対応関係情報として取り扱われる。このため、認識される表示オブジェクト及び／又は実オブジェクトの位置が異なるれば、提供情報の生成のために異なる対応関係情報が参照され、異なる提供情報が生成され得る。これにより、ユーザは、実オブジェクトを置いた位置及び／又は表示オブジェクトを表示させた位置に応じた情報の提供を受けることができる。

【0055】

提供情報は、表示オブジェクト及び実オブジェクトの位置の他にも、多様な情報に基づいて生成され得る。例えば、表示制御部126は、下記に一例を示す情報の少なくともいざれかに基づいて提供情報を表示させてよい。

10

【0056】

- ・実オブジェクトの位置、大きさ及び／又は姿勢
- ・表示オブジェクトの位置、大きさ及び／又は姿勢、
- ・実オブジェクトと表示オブジェクトの相対的な位置及び／又は姿勢
- ・表示オブジェクトに係る処理の状態
- ・時間帯
- ・ユーザプロファイル

【0057】

上記一例を挙げた情報によれば、表示制御部126は、同一の実オブジェクト及び／又は表示オブジェクトが認識された場合であっても、絶対的な位置、大きさ、及び／又は姿勢が異なるれば異なる提供情報を表示させ得る。また、表示制御部126は、同一の実オブジェクト及び／又は表示オブジェクトが認識された場合であっても、相対的な位置及び／又は姿勢が異なるれば異なる提供情報を表示させ得る。また、表示制御部126は、同一の表示オブジェクトが認識された場合であっても、表示オブジェクトの処理の状態に応じて異なる提供情報を表示させ得る。例えば、表示制御部126は、ウェブブラウザがファイルをダウンロード中であれば待ち時間を有効活用するために音楽プレイヤーを表示させ、ダウンロード完了後はファイルマネージャを表示させてよい。また、表示制御部126は、同一の実オブジェクト及び／又は表示オブジェクトが認識された場合であっても、時間帯及び／又はユーザプロファイルが異なるれば異なる提供情報を表示させ得る。

20

【0058】

以上、認識結果により変化する提供情報の表示形態及び内容について説明した。

30

【0059】

表示制御部126は、対応関係情報に係る組み合わせの一部が認識され、他の一部が認識されない場合、認識されていない表示オブジェクト又は実オブジェクトに関する情報を提供情報として表示し得る。提供情報は、認識部122により認識された実オブジェクトと対応関係情報において対応付けられた表示オブジェクトに関する情報であってよい。例えば、表示制御部126は、認識された実オブジェクトに対応する表示オブジェクトがまだ表示されていない場合に、当該表示オブジェクトを表示してもよい。これにより、ユーザが例えば実オブジェクトをテーブル140A上に置くだけで、当該実オブジェクトと共に使用されることが多いアプリケーションが表示される。提供情報は、認識部122により認識された表示オブジェクトと対応関係情報において対応付けられた表示オブジェクトに関する情報であってよい。例えば、表示制御部126は、表示されている表示オブジェクトに対応する実オブジェクトがまだ認識されない場合、当該実オブジェクトに関する表示オブジェクトを表示してもよい。これにより、ユーザが例えばアプリケーションを起動するだけで、当該アプリケーションと共に使用されることが多い実オブジェクトを想起させる表示オブジェクトが表示される。

40

【0060】

また、提供情報は、表示オブジェクト又は実オブジェクトに関する広告情報であってよい。例えば、表示制御部126は、認識部122により認識された表示オブジェクト又は実オブジェクトの少なくともいざれかに対応付けられた広告情報を表示してもよい。こ

50

れにより、ユーザは、例えば起動したアプリケーションやテーブル140A上に置いた実オブジェクトに関連する商品の紹介やアプリケーションの紹介を受けることができる。例えば、ユーザがコーヒーカップを置くとチョコレートやクッキーが推薦され得る。この広告情報は、例えば企業等の第三者によりクラウド上の対応関係DBに登録され得る。

【0061】

表示制御部126は、情報処理システム100自身により得られた対応関係情報に基づいて提供情報を表示してもよい。即ち、表示制御部126は、ローカルの対応関係DBを参照して提供情報を表示してもよい。これにより、ユーザは、自身の使い方に応じた情報の提供を受けることができる。また、表示制御部126は、他の情報処理システム100における対応関係情報に基づいて提供情報を表示してもよい。即ち、表示制御部126は、クラウド上の対応関係DBを参照して提供情報を表示してもよい。これにより、ユーザは、ユーザと同じような使い方をしている他のユーザを含めた集合知に基づく情報の提供を受けることができる。他にも、例えばひとつの家の別の部屋にそれぞれ情報処理システム100が設置されている場合、互いに表示オブジェクトや実オブジェクトの用途に相違がある場合があることを考慮しつつ、互いの対応関係DBを参照してもよい。さらに、表示制御部126は、認識部122により認識されたユーザと類似する他のユーザに関する対応関係情報に基づいて提供情報を表示してもよい。例えば、記憶制御部124は、予め登録されたユーザのプロフィール情報を参照したり、手の画像や声から性別や年齢層を判定したり、指輪の有無により婚姻の有無を判定したり、肌の色や地域によって人種を判定したりする。そして、表示制御部126は、ユーザに類似するプロフィールの他のユーザに関してクラウド上の対応関係DBに登録された対応関係情報に基づいて提供情報を表示してもよい。これにより、ユーザは、ユーザと類似するプロフィールを有する他のユーザに関する集合知に基づく情報の提供を受けることができる。10

【0062】

制御部120は、例えばCPU(Central Processing Unit; 中央演算処理装置)などで形成されていてもよい。制御部120がCPU等の装置で形成される場合は、かかる装置は電子回路で形成され得る。

【0063】

また図4には図示しないが、制御部120は、他の装置との間で無線通信を行なうための通信機能や、情報処理システム100に接続される他の装置、例えば照明機器の動作を制御する機能を有してもよい。30

【0064】

(3) 出力部130

出力部130は、表示制御部126による制御に基づいて、情報を出力する機能を有する。例えば、出力部130は、表示制御部126により生成された表示制御信号に従って表示オブジェクトを表示する表示部として機能する。出力部130は、例えばタッチパネル、液晶画面又はプロジェクタ等により形成され得る。

【0065】

図4に示した情報処理システム100は、単独の装置として形成されてもよく、一部または全部が別々の装置で形成されても良い。例えば、図4に示した情報処理システム100の機能構成例の内、制御部120が、入力部110及び出力部130とネットワーク等で接続されたサーバ等の装置に備えられていても良い。制御部120がサーバ等の装置に備えられる場合は、入力部110からの情報がネットワーク等を通じて当該サーバ等の装置に送信され、制御部120が入力部110からの情報に対して処理を行って、当該サーバ等の装置から、出力部130が出力するための情報がネットワーク等を通じて出力部130に送られる。このような構成例を、図5を参照して下記説明する。40

【0066】

図5は、本実施形態に係る情報処理システム100の論理的な構成の一例を示すプロック図である。図5に示すように、本実施形態に係る情報処理システム100は、入出力装置200、サーバ300及び記憶部150を含む。50

【0067】

入出力装置200は、通信部160並びに上述した入力部110及び出力部130を含む。通信部160は、サーバ300との間で通信を行う機能を有する。通信部160は、入力部110により入力された情報をサーバ300へ送信し、サーバ300から受信した表示制御信号を出力部130に出力する。

【0068】

サーバ300は、通信部170、並びに上述した認識部122、記憶制御部124及び表示制御部126を含む。通信部170は、入出力装置200との間で通信を行う機能を有する。通信部170は、入力部110により入力された情報を入出力装置200から受信し、表示制御信号を入出力装置200へ送信する。

10

【0069】

以上、本実施形態に係る情報処理システム100の機能構成例について説明した。続いて、図6～図14を参照して、本実施形態に係る情報処理システム100が有する機能の詳細について説明する。

【0070】

<<2. 機能詳細>>

<2.1. DB更新機能>

まず、DB更新機能について説明する。情報処理システム100は、提供情報を表示するための事前準備として対応関係DB、実オブジェクトDB及び表示オブジェクトDBを更新する。以下では、これらの更新処理について説明する。なお、表示オブジェクトDBについては、単に表示し得る表示オブジェクトをDBに登録／更新すればよいので、ここでの説明は省略する。

20

【0071】

(対応関係DB更新処理)

図6は、本実施形態に係る情報処理システム100において実行される対応関係DBの更新処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0072】

図6に示すように、まず、ステップS102で、認識部122は、有効な表示オブジェクトが表示されているか否かを判定する。認識部122は、例えばアイコン化されていてユーザに利用されていないアプリケーションについては、有効でないと判定する。また、認識部122は、例えば起動されてから所定時間を経過していないアプリケーションについては、有効でないと判定する。このようにして、利用されていない表示オブジェクトや間違えて表示された表示オブジェクトに関して、後述する処理が行われることが防止される。有効な表示オブジェクトが表示されていないと判定された場合(S102/N0)、処理は再度ステップS102に戻る。

30

【0073】

有効な表示オブジェクトが表示されていると判定された場合(S102/YE5)、ステップS104で、情報処理システム100は、実オブジェクト認識処理を行う。実オブジェクト認識処理は、実オブジェクトを認識するための処理である。ここでの処理については図7を参照して後に詳細に説明する。本ステップ以降の処理は、有効な表示オブジェクトのうち、ステップS106～S122に係る処理が行われていない表示オブジェクトを対象として、対象の表示オブジェクトごとに行われる。

40

【0074】

次いで、ステップS106で、認識部122は、ステップS104において実オブジェクトが認識されたか否かを判定する。認識されていないと判定された場合(S106/N0)、処理は後述するステップS124に進む。

【0075】

認識されたと判定された場合(S106/YE5)、ステップS108で、情報処理システム100は、実オブジェクト同定処理を行う。実オブジェクト同定処理は、対象の実オブジェクトを、実オブジェクトDBに登録済みの実オブジェクトと同定する処理である

50

。ここでの処理については図 8 を参照して後に詳細に説明する。本ステップ以降の処理は、認識された実オブジェクトのうち、ステップ S 108 ~ S 120 に係る処理が行われていない実オブジェクトを対象として、対象の実オブジェクトごとに行われる。

【0076】

次に、ステップ S 110 で、情報処理システム 100 は、実オブジェクト DB 更新処理を行う。実オブジェクト DB 更新処理は、実オブジェクト DB を更新する処理である。ここでの処理については図 11 を参照して後に詳細に説明する。

【0077】

次いで、ステップ S 112 で、記憶制御部 124 は、有効な表示オブジェクトと対象の実オブジェクトとの組み合わせに係る対応関係情報は、対応関係 DB に登録済みであるか否かを判定する。10

【0078】

登録済みでないと判定された場合 (S 112 / NO)、ステップ S 120 で、記憶制御部 124 は、ローカルの対応関係 DB にエントリを登録する。例えば、記憶制御部 124 は、対応関係 DB に、当該対応関係情報のエントリを追加する。その際、記憶制御部 124 は、実オブジェクトと表示オブジェクトとの配置関係、例えば実オブジェクトから見た表示オブジェクトの方向、距離、向き、大きさ等に基づいて、配置情報を登録する。また、記憶制御部 124 は、関連度に初期値を設定する。その後、処理は後述するステップ S 122 に進む。

【0079】

登録済みであると判定された場合 (S 112 / YES)、ステップ S 114 で、記憶制御部 124 は、ローカルの対応関係 DB のエントリを更新する。例えば、記憶制御部 124 は、対応関係 DB における当該対応関係情報の関連度を増加させる。これにより、当該対応関係情報に基づく提供情報が提供される確率が高まる。なお、対応関係 DB に対する直接的な操作や、提供情報がユーザにより拒否された場合等に、関連度は減少し得る。これにより、当該対応関係情報に基づく提供情報が提供される確率が低まる。他にも、記憶制御部 124 は、実オブジェクトと表示オブジェクトとの配置関係に応じて、エントリの配置情報を更新してもよい。20

【0080】

次に、ステップ S 116 で、記憶制御部 124 は、更新したエントリが所定の条件を満たすか否かを判定する。例えば、記憶制御部 124 は、関連度が閾値を超える場合に満たすと判定し、超えない場合に満たさないと判定する。所定の条件を満たすと判定された場合 (S 116 / YES)、ステップ S 118 で、記憶制御部 124 は、クラウド上の情報提供 DB を更新する。記憶制御部 124 は、エントリが未登録の場合はエントリを登録し、登録済みの場合はエントリを更新する。これにより、関連度が高いエントリに関しては、他の情報処理システム 100 との間で情報が共有される。所定の条件を満たさないと判定された場合 (S 116 / NO)、処理は後述するステップ S 122 に進む。30

【0081】

ステップ S 122 で、記憶制御部 124 は、対象の実オブジェクトは全て処理済みであるか否かを判定する。未処理の実オブジェクトがあると判定された場合 (S 122 / NO)、処理は再度ステップ S 108 に戻る。処理済みであると判定された場合 (S 122 / YES)、ステップ S 124 で、認識部 122 は、有効な表示オブジェクトは全て処理済みであるか否かを判定する。処理済みであると判定された場合 (S 124 / YES) に処理は終了し、未処理の表示オブジェクトがあると判定された場合 (S 124 / NO) に処理は再度ステップ S 104 に戻る。40

【0082】

(実オブジェクト認識処理)

図 7 は、本実施形態に係る情報処理システム 100 において実行される実オブジェクト認識処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0083】

10

20

30

40

50

図7に示すように、まず、ステップS202で、認識部122は、初期状態の深度情報を設定する。例えば、認識部122は、ある時刻における表示面上の深度情報を、初期状態の深度情報として設定する。認識部122は、情報処理システム100が起動した時点の状態を初期状態の深度情報として設定してもよいし、実オブジェクトが追加又は取り除かれる度に初期状態の深度情報を更新してもよい。初期状態の深度情報は、表示面上に何も実オブジェクトが存在しない状態の深度情報であってもよいし、表示面上に何らかの実オブジェクトが存在する場合の深度情報であってもよい。

【0084】

次いで、ステップS204で、認識部122は、表示面上の深度情報を取得する。そして、ステップS206で、認識部122は、初期状態の深度情報と取得した深度情報を比較する。例えば、認識部122は、取得した深度情報において、初期状態の深度情報よりも高さが高い領域がある場合、当該領域に実オブジェクトが追加されたと判定する。また、認識部122は、取得した深度情報において、初期状態の深度情報よりも高さが低い領域がある場合、当該領域から実オブジェクトが取り除かれたと判定する。

10

【0085】

実オブジェクトが追加されたと判定された場合(S208/YE S)、ステップS210で、認識部122は、追加された実オブジェクトを対象の実オブジェクトとして認識する。本ステップにより、常時テーブル140A上に置いてあるティッシュ箱のような動かない実オブジェクトや、テーブル140Aの凹凸等が、対象として取り扱われることを防止することができる。

20

【0086】

一方で、実オブジェクトが追加されていないと判定された場合であって(S208/N O)、実オブジェクトが取り除かれたと判定された場合(S212/YE S)、ステップS214で、認識部122は、取り除かれた実オブジェクトを認識対象外とする。

【0087】

このように、認識部122は、表示面上に実オブジェクトが追加されたか又は取り除かれたかを継続的に監視する。これにより、情報処理システム100は、ユーザにより置かれたり取り除かれたりする実オブジェクトを適切に隨時認識することが可能となる。

【0088】

(実オブジェクト同定処理)

30

図8は、本実施形態に係る情報処理システム100において実行される実オブジェクト同定処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0089】

図8に示すように、まず、ステップS302で、認識部122は、対象の実オブジェクトの情報を取得する。例えば、認識部122は、対象の実オブジェクトの撮像画像、立体形状を示す情報、及び表示面における位置を示す情報を取得する。具体的には、認識部122は、入力部110により入力された実オブジェクトの撮像画像、深度情報、及び位置マップを取得する。ここで、図9を参照して、位置マップの取得方法について説明する。

【0090】

図9は、本実施形態に係る位置マップの取得処理の一例を説明するための図である。図9に示すように、テーブル140Aの天面にユーザによりコーヒーカップ301が置かれる。すると、認識部122は、深度情報に基づいて高さが存在する領域302を認識して、テーブル140Aの天面の座標系における領域302の範囲を、実オブジェクトが存在する領域として表現する位置マップ303を取得する。この位置マップ303では、高さが認識されたグリッドにおける存在確率が1で、他のグリッドでは0となる。図9では、存在確率の大小に応じて各グリッドに濃淡が付されており、色が濃いグリッドほど存在確率が高い。位置マップの座標系は、例えばテーブル140A上の天面を5センチメートル単位のグリッドに区切った直交座標系である。

40

【0091】

次いで、ステップS304で、記憶制御部124は、実オブジェクトDBのエントリを

50

取得する。例えば、記憶制御部 124 は、実オブジェクト DB に登録されたエントリをすべて取得する。

【0092】

そして、ステップ S306 で、記憶制御部 124 は、実オブジェクトを同定する。例えば、記憶制御部 124 は、実オブジェクトの撮像画像、立体形状を示す情報、又は物体表面における位置を示す情報の少なくともいずれかにより実オブジェクトを同定する。具体的には、記憶制御部 124 は、上記ステップ S302 において取得された実オブジェクトの撮像画像、深度情報、又は位置マップの少なくともいずれかに類似するエントリ（画像情報、立体形状情報及び位置マップ）を、実オブジェクト DB から探索する。例えば、記憶制御部 124 は、下記の数式に基づいて、対象の実オブジェクトとエントリに登録された実オブジェクトとを比較した評価値を計算して、評価値に基づいて実オブジェクトを同定する。
10

$$\text{Score} = F_i M_i + F_d M_d + F_p M_p \quad \dots \quad (\text{式 1})$$

【0093】

ただし、 F_i 、 F_d 及び F_p は、合計が 1 となる重み係数である。記憶制御部 124 は、環境や設定に応じて重み係数を制御することが可能である。 M_i は、撮像画像の一致率を示す。この一致率は、画像を用いた一般的な物体認識手法における相似率に該当する。 M_d は、深度情報の一致率を示す。 M_i により、画像のみを用いた物体認識では不可能であった、テクスチャがない実オブジェクトを識別したり、見た目が同じで高さが異なる実オブジェクトを識別したりすることが可能となる。 M_i は、後述する位置マップの一致率の算出方法と同様にして算出され得る。 M_p は、位置マップの一致率を示す。 M_p により、画像と立体的形状が一致する、即ち見た目と高さが同じ実オブジェクトでも、識別することが可能となる。ここで、図 10 を参照して、 M_p の算出方法を説明する。
20

【0094】

図 10 は、本実施形態に係る位置マップの一致率の算出処理の一例を説明するための図である。実オブジェクト DB に登録された実オブジェクトの位置マップを符号 311 に示し、ステップ S302 において取得された実オブジェクトの位置マップを符号 312 に示した。例えば、記憶制御部 124 は、位置マップ 311 と位置マップ 312 の差分の絶対値をとった位置マップ 313 を求めて、位置マップ 313 の各グリッドにおける差分の平均を、位置マップの一致率として算出する。
30

【0095】

一例として、認識された実オブジェクト A ~ C を、登録済みのある実オブジェクトと同定する例を説明する。例えば、 M_i 、 M_d 及び M_p が下記の表 4 に示すように算出されたとすると、実オブジェクト A ~ C についての評価値は、次式のように算出される。記憶制御部 124 は、評価値が最も高い実オブジェクト A が、登録済みの実オブジェクトであると同定し得る。

$$F_i = 0.5, F_d = 0.3, F_p = 0.2$$

$$\text{Score}_A = 0.5 \times 0.9 + 0.3 \times 0.9 + 0.2 \times 0.9 = 0.9$$

$$\text{Score}_B = 0.5 \times 0.9 + 0.3 \times 0.1 + 0.2 \times 0.8 = 0.64$$

$$\text{Score}_C = 0.5 \times 0.6 + 0.3 \times 0.2 + 0.2 \times 0.9 = 0.54$$

$$\dots \quad (\text{式 2})$$

【表 4】

実オブジェクト識別情報	M_i	M_d	M_p
A	90%	90%	90%
B	90%	10%	80%
C	60%	20%	90%

【0096】

記憶制御部 124 は、他の属性情報にさらに基づいて実オブジェクトを同定してもよい
50

。例えば、記憶制御部 124 は、実オブジェクトが認識された時間帯を示す情報により実オブジェクトを同定してもよい。これにより、記憶制御部 124 は、同じ実オブジェクトでも時間帯（時間、曜日、平日 / 休日を含む）が異なれば異なる実オブジェクトであると識別することができる。他にも、記憶制御部 124 は、例えば実オブジェクトの温度により実オブジェクトを同定してもよい。これにより、記憶制御部 124 は、同じ実オブジェクトでも温度が異なれば異なる実オブジェクトであると識別することができる。

【0097】

（実オブジェクト DB 更新処理）

図 11 は、本実施形態に係る情報処理システム 100 において実行される実オブジェクト DB 更新処理の流れの一例を示すフローチャートである。

10

【0098】

図 11 に示すように、まず、ステップ S402 で、記憶制御部 124 は、対象の実オブジェクトは実オブジェクト DB に登録済みであるか否かを判定する。例えば、記憶制御部 124 は、図 8 を参照して上記説明した実オブジェクト同定処理により、対象の実オブジェクトが実オブジェクト DB に登録済みの実オブジェクトとして同定されたか否かを判定する。

【0099】

登録済みであると判定された場合（S402 / YES）、ステップ S404 で、記憶制御部 124 は、実オブジェクト DB のエントリを更新する。例えば、記憶制御部 124 は、実オブジェクト DB のエントリの位置マップを更新する。ここで、図 12 を参照して、位置マップの更新方法を説明する。

20

【0100】

図 12 は、本実施形態に係る実オブジェクト DB における位置マップの更新処理の一例を説明するための図である。図 12 の符号 321 は今回認識された実オブジェクトの位置マップであり、符号 322 は当該実オブジェクトの過去数回分の位置マップである。記憶制御部 124 は、これらの位置マップを平均した位置マップ 323 を生成して、この位置マップ 323 によりエントリを更新する。なお、記憶制御部 124 は、同様にして立体形状情報を更新してもよいし、画像情報を更新してもよい。

【0101】

< 2 . 2 . 提供情報表示機能 >

30

続いて、提供情報表示機能について説明する。情報処理システム 100 は、DB 更新機能により更新した対応関係 DB、実オブジェクト DB 及び表示オブジェクト DB を用いて、提供情報を表示する提供情報表示処理を行う。

【0102】

（提供情報表示処理）

図 13 は、本実施形態に係る情報処理システム 100 において実行される提供情報表示処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0103】

図 13 に示すように、まず、ステップ S502 で、情報処理システム 100 は、実オブジェクト認識処理を行う。ここで処理は、図 7 を参照して上記説明した通りである。

40

【0104】

次いで、ステップ S504 で、認識部 122 は、新たな実オブジェクトが追加されたか否かを判定する。追加されていないと判定された場合（S504 / NO）、処理は再度ステップ S502 へ戻る。

【0105】

追加されたと判定された場合（S504 / YES）、ステップ S506 で、情報処理システム 100 は、追加された実オブジェクトについて実オブジェクト同定処理を行う。ここで処理は、図 8 を参照して上記説明した通りである。なお、情報処理システム 100 は、図 11 を参照して上記説明した実オブジェクト DB 更新処理を、併せて行ってよい。

50

【0106】

次に、ステップS508で、認識部122は、表示オブジェクト同定処理を行う。表示オブジェクト同定処理とは、現在表示されている表示オブジェクトを同定する処理である。例えば、認識部122は、出力部130により出力される情報に基づいて表示面に表示される表示オブジェクトの情報を取得し、表示オブジェクトDBを参照して表示オブジェクトを同定する。

【0107】

次いで、ステップS510で、記憶制御部124は、上記ステップS506で同定された実オブジェクト又は上記ステップS508で同定された表示オブジェクトの少なくともいずれかが対応関係DBに登録済みであるか否かを判定する。

10

【0108】

未登録であると判定された場合(S510/NO)、処理は終了する。登録済みであると判定された場合(S510/YE)、ステップS512で、情報処理システム100は、対応関係DBを参照して提供情報を表示する。ここでの処理については図14を参照して以下に詳細に説明する。

【0109】

図14は、本実施形態に係る情報処理システム100において実行される提供情報表示処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【0110】

図14に示すように、まず、ステップS602で、記憶制御部124は、ローカルの対応関係DBから関連するエントリを取得する。例えば、記憶制御部124は、上記ステップS506で同定された実オブジェクト又は上記ステップS508で同定された表示オブジェクトの少なくともいずれかが含まれるエントリを、対応関係DBから取得する。本ステップ以降の処理は、取得されたエントリのうち、ステップS604～S608に係る処理が行われていないエントリを対象として、対象のエントリごとに行われる。

20

【0111】

次いで、ステップS604で、同一のエントリに基づく提供情報がすでに表示されているか否かを判定する。表示されていると判定された場合(S604/YE)、処理は後述するステップS610に進む。表示されていないと判定された場合(S604/NO)、ステップS606で、表示制御部126は、対象のエントリの関連度が閾値を超えるか否かを判定する。

30

【0112】

超えないと判定された場合(S606/NO)、処理は後述するステップS610に進む。超えると判定された場合(S606/YE)、ステップS608で、表示制御部126は、提供情報を表示する。例えば、表示制御部126は、対応関係情報に係る組み合わせの一部が認識され、他の一部が認識されない場合、認識されていない表示オブジェクト又は実オブジェクトに関する情報を提供情報として表示してもよい。その際、表示制御部126は、配置情報に基づいて提供情報を表示してもよい。例えば、実オブジェクトが認識され、対応付けられた表示オブジェクトが未認識である場合、認識された実オブジェクトを基準とした相対的な方向、距離、向き、及び大きさで表示オブジェクトを表示する。これにより、ユーザは、例えば実オブジェクトをテーブル140A上に置くだけで、当該実オブジェクトと共に使用されることが多いアプリケーションを、利用することが多い形態で起動させることができる。また、表示制御部126は、表示オブジェクト又は実オブジェクトに関する広告情報を、提供情報として表示してもよい。

40

【0113】

ここで、表示制御部126は、類似度が高い、即ち認識部122により認識された回数が多い又は時間が長い組み合わせについての、対応関係情報に基づく提供情報を優先的に表示してもよい。これにより、ユーザは、例えば実オブジェクトをテーブル140A上に置くだけで、当該実オブジェクトと共に使用されることが多いアプリケーションを、優先的に起動させることができる。また、表示制御部126は、実オブジェクト又は表示オブ

50

ジェクトが認識されてから、指定されたタイムラグを設けて提供情報を表示してもよい。これにより、ユーザは、例えば実オブジェクトをテーブル 140A 上に置くだけで、当該実オブジェクトと共に使用されることが多いアプリケーションを、使用が開始されるタイミングに合わせて起動させることができる。

【0114】

なお、表示制御部 126 は、認識部 122 により認識されたユーザの生体情報に応じた提供情報を表示してもよい。例えば、表示制御部 126 は、ユーザの体温が高いことが認識された場合、興奮状態にあると推定されるユーザのために文字を大きくして表示してもよい。このように、ユーザは、自身の状態に応じた情報の提供を受けることができる。また、表示制御部 126 は、認識部 122 により認識されたユーザの周辺の装置に応じた提供情報を表示してもよい。例えば、表示制御部 126 は、ユーザが腕時計を装着していない場合に、時計のアプリケーションを表示してもよい。このように、ユーザは、自身の周辺の装置に応じた情報の提供を受けることができる。10

【0115】

以上、ステップ S608 における処理について説明した。以下、再度フローチャートの説明に戻る。

【0116】

次に、ステップ S610 で、記憶制御部 124 は、取得したエントリの全てを処理したか否かを判定する。処理していないと判定された場合 (S610 / NO) 、処理は再度ステップ S604 に戻る。処理したと判定された場合 (S610 / YES) 、ステップ S612 で、記憶制御部 124 は、クラウド上の対応関係 DB から関連するエントリを取得する。20

【0117】

次いで、ステップ S614 で、表示制御部 126 は、クラウド上の対応関係 DB から取得されたエントリに基づく提供情報を表示する。処理内容としては、上記ステップ S608 と同様である。ただし、ローカルの対応関係 DB は、情報処理システム 100 を使用しているユーザの使い方を学習しているのに対し、クラウド上の対応関係 DB は他のユーザを含めた集合知である。このため、表示制御部 126 は、上記ステップ S608 では例えばアプリケーションを自動的に起動するのに対し、本ステップでは例えばアプリケーションを起動するよう提案する表示を半透明で行ってもよい。そして、表示制御部 126 は、所定時間内に受け入れられれば起動し、受け入れられなければ取り下げる等してもよい。30

【0118】

<< 3. 具体例 >>

続いて、本実施形態に係る情報処理システム 100 により実現される機能の具体例を説明する。

【0119】

(DB の具体例)

まず、図 15 ~ 図 17 、表 5 及び表 6 に、記憶部 150 に記憶される DB の具体例を示した。

【0120】

図 15 は、本実施形態に係る表示オブジェクト DB に格納される情報の一例を示す図である。図 15 に示すように、エントリ D1 の表示オブジェクトはテレビのアプリケーションである。エントリ D2 の表示オブジェクトはニュースのアプリケーションである。エントリ D3 の表示オブジェクトはタイマーのアプリケーションである。エントリ D4 の表示オブジェクトはタイマーのアプリケーションである。エントリ D5 の表示オブジェクトはラジオのアプリケーションである。エントリ D6 の表示オブジェクトはカレンダーのアプリケーションである。エントリ D7 の表示オブジェクトはチラシのアプリケーションである。エントリ D8 の表示オブジェクトはレシピのアプリケーションである。40

【0121】

図 16 及び図 17 は、本実施形態に係る実オブジェクト DB に格納される情報の一例を

50

示す図である。図16に示すように、エントリR1の実オブジェクトはカップ麺である。エントリR2の実オブジェクトはカップ麺の蓋である。エントリR3の実オブジェクトは夫が朝使うコーヒーカップである。エントリR4の実オブジェクトは妻が朝使うコーヒーカップである。図17に示すように、エントリR5の実オブジェクトは洋食である。エントリR6の実オブジェクトはティーポットである。エントリR7の実オブジェクトはティーカップである。エントリR8の実オブジェクトは花である。エントリR9の実オブジェクトはカトラリーである。なお、図16及び図17において、立体形状情報の模様はテープル140Aからの高さを示している。

【0122】

表5は、本実施形態に係るローカルの対応関係DBに格納される情報の一例を示す表である。表6は、本実施形態に係るクラウド上の対応関係DBに格納される情報の一例を示す表である。配置情報は、一例として実オブジェクトから見た表示オブジェクトの方向である例を示している。また、表示オブジェクトの識別情報、及び実オブジェクトの識別情報に関して、理解を容易にするため、内容をそれぞれカッコ書きで記載している。

【表5】

エントリの識別情報	表示オブジェクトの識別情報	実オブジェクトの識別情報	配置情報	関連度
L E 1	D 3 (タイマー)	R 1 (カップ麺)	右下	20
L E 2	D 1 (テレビ)	R 3 (夫が朝使うコーヒーカップ)	左	10
L E 3	D 4 (タイマー)	R 6 (ティーポット)	右	5
L E 4	D 4 (タイマー)	R 7 (ティーカップ)	上	8
L E 5	D 7 (チラシ)	R 4 (妻が朝使うコーヒーカップ)	左	10
L E 6	D 8 (レシピ)	R 5 (洋食)	上	6

10

20

30

【0123】

【表6】

エントリの識別情報	表示オブジェクトの識別情報	実オブジェクトの識別情報	配置情報	関連度
C E 1	D 2 (ニュース)	R 1 (カップ麺)	右	10
C E 2	D 6 (カレンダー)	R 3 (夫が朝使うコーヒーカップ)	左	80
C E 3	D 4 (ラジオ)	R 6 (ティーポット)	左	10
C E 4	D 8 (レシピ)	R 5 (洋食)	上	20
C E 5	D 8 (レシピ)	R 9 (カトラリー)	右	30

40

【0124】

(実オブジェクトの同定に係る具体例)

50

続いて、図18及び図19を参照して、実オブジェクトの同定に係る具体例を説明する。

【0125】

図18は、本実施形態に係る実オブジェクトの同定処理の一例を説明するための図である。実オブジェクト401は、カップ麺であり、図16に示したように識別情報R1が付与されている。実オブジェクト402は、カップ麺の蓋であり、図16に示したように識別情報R2が付与されている。実オブジェクト403は、カップ麺を模した器であり、実オブジェクトDBには登録されていないものとする。

【0126】

ここで、実オブジェクト401～403をテーブル140A上の同じような位置に置いて、エントリR1の実オブジェクトと同定する例を考える。本例は、上記数式2及び表4を参照して説明した例の、実オブジェクトA～Cを実オブジェクト401～403に、登録済みの実オブジェクトをエントリR1の実オブジェクトに読み替えたものとなる。上記表4に示したように、実オブジェクト401～403は外観が類似するため撮像画像の一致率M_iに差異が出ていない一方、深度情報の一致率M_dに顕著な差異が出ている。このため、記憶制御部124は、これらの実オブジェクトを区別して同定することが可能である。

【0127】

図19は、本実施形態に係る実オブジェクトの同定処理の一例を説明するための図である。図19では、朝の時間帯におけるUIの一例を示している。

10

20

【0128】

符号411に示すように、まず、夫は自席に座ってコーヒーカップ421をテーブル140A上に置く。このコーヒーカップ421は、図16に示すようにエントリR3として実オブジェクトDBに登録されており、表5に示すようにエントリLE2においてテレビのアプリケーションと対応付けて対応関係DBに登録されている。このため、情報処理システム100は、エントリLE2を参照して、符号412に示すようにコーヒーカップ421から見て左側にテレビのアプリケーション422を起動する。

【0129】

次いで、符号413に示すように、妻が自席に座ってコーヒーカップ423をテーブル140A上に置く。このコーヒーカップ423は、図16に示すようにエントリR4として実オブジェクトDBに登録されており、表5に示すようにエントリLE5においてチラシのアプリケーションと対応付けて対応関係DBに登録されている。このため、情報処理システム100は、エントリLE5を参照して、符号414に示すようにコーヒーカップ423から見て左側にチラシのアプリケーション424を起動する。

30

【0130】

このように、画像情報及び立体形状情報がほぼ同一と言える実オブジェクトであっても、情報処理システム100は、位置マップを用いて区別することが可能であり、それ異なる表示オブジェクトを対応付けることも可能である。さらに、情報処理システム100は、実オブジェクトを基準とした相対的な位置に表示オブジェクトを表示するため、例えばユーザが右手でコーヒーを置いた場合にユーザの目の前にアプリケーションを起動することが可能である。

40

【0131】

ここで、テーブル140Aの上方から撮像するカメラでは、ユーザの顔を捉えることは困難であり、ユーザ認識は困難であるとも言える。しかしながら、図19に示した例のように、情報処理システム100は、位置マップによって夫と妻といったユーザを実質的に識別可能である。また、情報処理システム100は、同じユーザであっても時間帯が異なれば、同じコーヒーカップが同じ位置に置かれても、異なるアプリケーションを起動することが可能である。このように、情報処理システム100は、同じ実オブジェクトでも使い方が異なれば、その使い方に適した異なる表示オブジェクトを表示することができる。

【0132】

50

(ローカルの対応関係DBに係る具体例)

続いて、図20及び図21を参照して、ローカルの対応関係DBへのエントリ登録に係る具体例を説明する。

【0133】

図20は、本実施形態に係るローカルの対応関係DBに関する処理の一例を説明するための図である。図20を参照して、表示オブジェクトと実オブジェクトとが初めて対応付けられる場合の例を説明する。

【0134】

符号431に示すように、ユーザがテーブル140A上でテレビのアプリケーション441を閲覧している。次いで、符号432に示すように、ユーザが、テレビのアプリケーション441から見て右にコーヒーカップ442を置いたとする。この場合、情報処理システム100は、対応関係DB更新処理を行って、上記表5に示すエントリLE2を登録する。なお、コーヒーカップ442から見ると、テレビのアプリケーション441は左に位置している。符号432に示した状態が複数回再現されると、エントリLE2の関連度がインクリメントされていき、閾値以上となる。すると、符号433に示すように、ユーザがコーヒーカップ442をテーブル140A上に置くと、情報処理システム100は、符号434に示すように、コーヒーカップ442から見て左側にテレビのアプリケーション441を自動的に起動する。

【0135】

図21は、本実施形態に係るローカルの対応関係DBに関する処理の一例を説明するための図である。図21を参照して、表示オブジェクトと実オブジェクトとが初めて対応付けられる場合の例を説明する。

【0136】

符号451に示すように、ユーザは、テーブル140A上にカップ麺461を置いて、ランチャー462をタッチする。すると、符号452に示すように、アプリケーションの一覧463が表示され、ユーザはその中からタイマーのアプリケーション464をカップ麺461の右下にドラッグして起動する。そして、ユーザは、符号453に示すようにアプリケーションの一覧463を閉じて、符号454に示すようにタイマーのアプリケーション464を利用する。この場合、情報処理システム100は、対応関係DB更新処理を行って、上記表5に示すエントリLE1を登録する。これにより、情報処理システム100は、カップ麺が置かれると、その右下にタイマーのアプリケーションを自動的に起動する。逆に、情報処理システム100は、ユーザがタイマーのアプリケーションを起動すると、その左上にカップ麺を置くべきことを提案する情報や他のカップ麺の広告情報を表示してもよい。

【0137】

(クラウド上の対応関係DBに係る具体例)

続いて、図22～図25を参照して、クラウド上の対応関係DBを参照した提供情報の表示に係る具体例を説明する。

【0138】

図22は、本実施形態に係るクラウド上の対応関係DBに関する処理の一例を説明するための図である。図22を参照して、クラウド上の対応関係DBに基づく提供情報が表示される場合の例を説明する。

【0139】

符号471に示すように、ユーザは、テーブル140A上にカップ麺481を置く。すると、情報処理システム100は、上記表5に示すエントリLE1を参照して、符号472に示すようにカップ麺481の右下にタイマーのアプリケーション482を起動する。そして、情報処理システム100は、上記表6に示すクラウド上の対応関係DBに登録されたエントリCE1を参照して、符号473に示すようにニュースのアプリケーションを起動するよう提案する半透明の表示オブジェクト483を表示する。符号473に示すよ

10

20

30

40

50

うに、ユーザが半透明の表示オブジェクト483をタッチして提案を受け入れると、情報処理システム100は、符号474に示すようにニュースのアプリケーション484を表示する。さらに、情報処理システム100は、カップ麺481とニュースのアプリケーション484を対応付ける対応関係情報を、ローカルの対応関係DBに登録してもよい。

【0140】

図23は、本実施形態に係るクラウド上の対応関係DBに関する処理の一例を説明するための図である。図23を参照して、クラウド上の対応関係DBに基づく提供情報が表示される場合の例を説明する。

【0141】

符号491に示すように、ユーザは、テーブル140A上にコーヒーカップ501を置いてテレビのアプリケーション502を閲覧している。すると、情報処理システム100は、上記表6に示すクラウド上の対応関係DBに登録されたエントリCE2を参照して、符号492に示すようにカレンダーのアプリケーションを起動するよう提案する半透明の表示オブジェクト503を表示する。符号493に示すように、ユーザが半透明の表示オブジェクト503をタッチして提案を受け入れると、情報処理システム100は、符号494に示すようにカレンダーのアプリケーション504を表示する。さらに、情報処理システム100は、コーヒーカップ501とカレンダーのアプリケーション504を対応付ける対応関係情報を、ローカルの対応関係DBに登録してもよい。

10

【0142】

図24は、本実施形態に係るクラウド上の対応関係DBに関する処理の一例を説明するための図である。図24を参照して、クラウド上の対応関係DBに基づく提供情報が表示される場合の例を説明する。

20

【0143】

符号511に示すように、ユーザは、テーブル140A上にティーカップ521及びティーポット522を置く。すると、情報処理システム100は、上記表5に示すローカルの対応関係DBに登録されたエントリLE3及びLE4を参照して、符号512に示すようにタイマーのアプリケーション523を起動する。そして、情報処理システム100は、上記表6に示すクラウド上の対応関係DBに登録されたエントリCE3を参照して、符号513に示すようにラジオのアプリケーションを起動するよう提案する半透明の表示オブジェクト524を表示する。符号513に示すように、ユーザが半透明の表示オブジェクト524をタッチして提案を受け入れると、情報処理システム100は、符号514に示すようにラジオのアプリケーション525を表示する。さらに、情報処理システム100は、ティーカップ521及び/又はティーポット522とラジオのアプリケーション525を対応付ける対応関係情報を、ローカルの対応関係DBに登録してもよい。

30

【0144】

図25は、本実施形態に係るクラウド上の対応関係DBに関する処理の一例を説明するための図である。図25を参照して、クラウド上の対応関係DBに基づく提供情報が表示される場合の例を説明する。

【0145】

符号531に示すように、ユーザは、花542が飾られたテーブル140A上に洋食541を置く。すると、情報処理システム100は、上記表5に示すエントリLE6を参照して、符号532に示すようにレシピのアプリケーション543を起動する。なお、表6に示すように、クラウド上の対応関係DBにも、同様のエントリCE4が登録されている。しかし、情報処理システム100は、既にレシピのアプリケーション543を起動済みであるので、エントリCE4に基づく提案情報の表示は省略する。他方、情報処理システム100は、上記表6に示すクラウド上の対応関係DBに登録されたエントリCE5を参照して、符号533に示すようにカトラリーを推薦する表示オブジェクト544を表示する。符号533に示すように、ユーザがこの提案を気になってタッチすると、情報処理システム100は、符号534に示すようにカトラリーの購入サイトを表示するWebブラウザ545を起動する。

40

50

【0146】

<<4. ハードウェア構成例>>

最後に、図26を参照して、本実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成について説明する。図26は、本実施形態に係る情報処理装置のハードウェア構成の一例を示すブロック図である。なお、図26に示す情報処理装置900は、例えば、図4に示した情報処理システム100、図5に示した入出力装置200及びサーバ300を実現し得る。本実施形態に係る情報処理システム100による情報処理は、ソフトウェアと、以下に説明するハードウェアとの協働により実現される。

【0147】

図26に示すように、情報処理装置900は、CPU(Central Processor Unit)901、ROM(Read Only Memory)902、RAM(Random Access Memory)903及びホストバス904aを備える。また、情報処理装置900は、ブリッジ904、外部バス904b、インターフェース905、入力装置906、出力装置907、ストレージ装置908、ドライブ909、接続ポート911及び通信装置913を備える。情報処理装置900は、CPU901に代えて、又はこれとともに、DSP若しくはASIC等の処理回路を有してもよい。10

【0148】

CPU901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900内の動作全般を制御する。また、CPU901は、マイクロプロセッサであってもよい。ROM902は、CPU901が使用するプログラムや演算パラメータ等を記憶する。RAM903は、CPU901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。CPU901は、例えば、図4及び図5に示す認識部122、記憶制御部124及び表示制御部126を形成し得る。20

【0149】

CPU901、ROM902及びRAM903は、CPUバスなどを含むホストバス904aにより相互に接続されている。ホストバス904aは、ブリッジ904を介して、PCI(Peripheral Component Interconnect/Interface)バスなどの外部バス904bに接続されている。なお、必ずしもホストバス904a、ブリッジ904および外部バス904bを分離構成する必要はなく、1つのバスにこれらの機能を実装してもよい。30

【0150】

入力装置906は、例えば、マウス、キーボード、タッチパネル、ボタン、マイクロフォン、スイッチ及びレバー等、ユーザによって情報が入力される装置によって実現される。また、入力装置906は、例えば、赤外線や他の電波を利用したリモートコントロール装置であってもよいし、情報処理装置900の操作に対応した携帯電話やPDA等の外部接続機器であってもよい。他にも、入力装置906は、可視光カメラ、赤外線カメラ、ステレオカメラ、time of flight方式の測距センサ、structured light方式の測距センサ、生体センサ等であってもよい。さらに、入力装置906は、例えば、上記の入力手段を用いてユーザにより入力された情報に基づいて入力信号を生成し、CPU901に出力する入力制御回路などを含んでいてもよい。情報処理装置900のユーザは、この入力装置906を操作することにより、情報処理装置900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。入力装置906は、例えば、図4及び図5に示す入力部110を形成し得る。40

【0151】

出力装置907は、取得した情報をユーザに対して視覚的又は聴覚的に通知することができる装置で形成される。このような装置として、プロジェクタ、CRTディスプレイ装置、液晶ディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置、ELディスプレイ装置及びランプ等の表示装置や、スピーカ及びヘッドホン等の音声出力装置や、プリンタ装置等がある。出力装置907は、例えば、情報処理装置900が行った各種処理により得られた結果50

を出力する。具体的には、表示装置は、情報処理装置 900 が行った各種処理により得られた結果を、テキスト、イメージ、表、グラフ等、様々な形式で視覚的に表示する。他方、音声出力装置は、再生された音声データや音響データ等からなるオーディオ信号をアナログ信号に変換して聴覚的に出力する。上記表示装置及び上記音声出力装置は、例えば、図 4 及び図 5 に示す出力部 130 を形成し得る。

【0152】

ストレージ装置 908 は、情報処理装置 900 の記憶部の一例として形成されたデータ格納用の装置である。ストレージ装置 908 は、例えば、HDD 等の磁気記憶デバイス、半導体記憶デバイス、光記憶デバイス又は光磁気記憶デバイス等により実現される。ストレージ装置 908 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み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 908 は、CPU 901 が実行するプログラムや各種データ及び外部から取得した各種のデータ等を格納する。ストレージ装置 908 は、例えば、図 4 及び図 5 に示す記憶部 150 を形成し得る。

10

【0153】

ドライブ 909 は、記憶媒体用リーダライタであり、情報処理装置 900 に内蔵、あるいは外付けされる。ドライブ 909 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に記録されている情報を読み出して、RAM 903 に出力する。また、ドライブ 909 は、リムーバブル記憶媒体に情報書き込むこともできる。

20

【0154】

接続ポート 911 は、外部機器と接続されるインターフェースであって、例えば USB (Universal Serial Bus) などによりデータ伝送可能な外部機器との接続口である。

【0155】

通信装置 913 は、例えば、ネットワーク 920 に接続するための通信デバイス等で形成された通信インターフェースである。通信装置 913 は、例えば、有線若しくは無線 LAN (Local Area Network)、LTE (Long Term Evolution)、Bluetooth (登録商標) 又は WUSB (Wireless USB) 用の通信カード等である。また、通信装置 913 は、光通信用のルータ、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 用のルータ又は各種通信用のモデム等であってもよい。この通信装置 913 は、例えば、インターネットや他の通信機器との間で、例えば TCP / IP 等の所定のプロトコルに則して信号等を送受信することができる。通信装置 913 は、例えば、図 5 に示す通信部 160 及び通信部 170 を形成し得る。

30

【0156】

なお、ネットワーク 920 は、ネットワーク 920 に接続されている装置から送信される情報の有線、または無線の伝送路である。例えば、ネットワーク 920 は、インターネット、電話回線網、衛星通信網などの公衆回線網や、Ethernet (登録商標) を含む各種の LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network) などを含んでもよい。また、ネットワーク 920 は、IP - VPN (Internet Protocol - Virtual Private Network) などの専用回線網を含んでもよい。

40

【0157】

以上、本実施形態に係る情報処理装置 900 の機能を実現可能なハードウェア構成の一例を示した。上記の各構成要素は、汎用的な部材を用いて実現されていてもよいし、各構成要素の機能に特化したハードウェアにより実現されていてもよい。従って、本実施形態を実施する時々の技術レベルに応じて、適宜、利用するハードウェア構成を変更することが可能である。

50

【0158】

なお、上述のような本実施形態に係る情報処理装置900の各機能を実現するためのコンピュータプログラムを作製し、PC等に実装することが可能である。また、このようなコンピュータプログラムが格納された、コンピュータで読み取り可能な記録媒体も提供することができる。記録媒体は、例えば、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、フラッシュメモリ等である。また、上記のコンピュータプログラムは、記録媒体を用いずに、例えばネットワークを介して配信されてもよい。

【0159】

<<5.まとめ>>

以上、図1～図26を参照して、本開示の一実施形態について詳細に説明した。上記説明したように、本実施形態に係る情報処理システム100は、表示オブジェクトと実オブジェクトとの対応関係を示す情報を記憶部から取得し、表示オブジェクトが表示される物体表面において認識された表示オブジェクト又は実オブジェクトの少なくともいずれかに対応する提供情報を、対応関係を示す情報に基づいて表示する。これにより、ユーザは、例えば表示されている表示オブジェクトに対応する実オブジェクトに関する情報の提供を受けたり、表示面上に置いている実オブジェクトに対応する表示オブジェクトに関する情報の提供を受けたりすることができる。例えば、ユーザが実オブジェクトを表示面上に置くだけで、関連度の高いアプリケーションが自動的に起動されるので、起動ステップを省略することができる。このようにして、ユーザの利便性が向上し得る。

【0160】

また、情報処理システム100は、実オブジェクトの撮像画像、立体形状情報、及び位置マップにより実オブジェクトを同定する。このため、情報処理システム100は、テクスチャがない実オブジェクト、見た目が同じで高さが異なる実オブジェクト、及び見た目も高さも同じだが使用位置が異なる実オブジェクトを、それぞれ識別することができる。また、情報処理システム100は、ユーザの上方から撮像するカメラを用いた画像認識では困難なユーザ認識を、位置マップを用いることで実質的に実現可能にする。即ち、情報処理システム100は、同じ実オブジェクトでも使い方が異なれば、異なる提供情報を表示可能である。また、情報処理システム100は、撮像画像、立体形状情報、及び位置マップを組み合わせて実オブジェクトを同定するため、撮像画像のみを用いた認識方法と比較して実オブジェクトの認識精度が向上し得る。また、情報処理システム100は、認識に用いる上記数式1に関し重み係数を制御することで、撮像画像、立体形状情報、及び位置マップの利用比率を利用環境に合わせて最適化することができる。上記に関し、上記特許文献1に開示された技術では、識別のために画像のみが用いられているため、テクスチャがない実オブジェクト、見た目が同じで高さが異なる実オブジェクト、及び見た目も高さも同じだが使用位置が異なる実オブジェクトを、それぞれ識別することは困難であった。

【0161】

また、情報処理システム100は、対応関係情報が含む相対的な配置を示す情報に従って提供情報を表示する。これにより、情報処理システム100は、実オブジェクトから見て適切な配置で提供情報を表示したり、表示オブジェクトから見て適切な配置で提供情報を表示したりすることができる。

【0162】

また、情報処理システム100は、認識された表示オブジェクト及び実オブジェクトの組み合わせを対応付けたエントリを、対応関係DBに記憶する。このため、ユーザが実オブジェクトと表示オブジェクトとの対応付けを意識していないなくても、情報処理システム100はユーザの利用状況を学習し、確度の高い情報提示を行うことが可能である。上記に関し、上記特許文献1では、予め画像と対応付けられた情報が提示されることが開示されるだけであって、動的に対応関係を学習／更新する点については開示されていない。

【0163】

また、情報処理システム100は、認識された表示オブジェクト又は実オブジェクトの

10

20

30

40

50

少なくともいざれかに対応付けられた、他の表示オブジェクト又は他の実オブジェクトに関する提供情報を表示し得る。例えば、情報処理システム100は、クラウド上の対応関係DBを参照することで、ユーザが知らないアプリケーションや、テーブル140Aの利用状況に合致した新たな商品を提案することができる。さらに、第三者は、広告情報をクラウド上の対応関係DBに登録することで、ユーザにアプリケーションや商品等を推薦し、顧客開拓を行うことができる。

【0164】

以上、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。10

【0165】

例えば、上記実施形態では、情報処理システム100は、夫や妻といった固定的なユーザにより利用される例を主に説明したが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、情報処理システム100は、レストランやカフェ等に設置され、不特定多数の顧客により使用されてもよい。その場合、例えば、情報処理システム100は、顧客が起動したアプリケーションに応じて食事メニューを推薦したり、顧客が飲むドリンクに応じた情報を表示したりしてもよい。20

【0166】

また、本明細書において説明した各装置は、単独の装置として実現されてもよく、一部または全部が別々の装置として実現されても良い。例えば、認識部122、記憶制御部124及び表示制御部126は、それぞれ別々の装置に備えられていてもよい。20

【0167】

また、上記実施形態では、認識部122が、表示オブジェクト及び実オブジェクトを認識する例を説明したが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、表示オブジェクトを認識する第1の認識部と、実オブジェクトを認識する第2の認識部が、それぞれ設けられていてもよい。さらに、第1の認識部と第2の認識部とは、それぞれ別々の装置に備えられていてもよい。30

【0168】

また、本明細書においてフローチャートを用いて説明した処理は、必ずしも図示された順序で実行されなくてもよい。いくつかの処理ステップは、並列的に実行されてもよい。また、追加的な処理ステップが採用されてもよく、一部の処理ステップが省略されてもよい。また、上記フローチャートは繰り返し実行されてもよく、終了割り込みによって隨時処理が終了してもよい。30

【0169】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。40

【0170】

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)

表示オブジェクトが表示される物体表面における前記表示オブジェクト及び実オブジェクトの認識結果に基づいて、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいざれかに対応する提供情報を表示部に表示させる表示制御部、を備える情報処理システム。

(2)

前記表示制御部は、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの位置に基づいて前記提供情報を表示させる、前記(1)に記載の情報処理システム。

(3)

10

20

30

40

50

前記表示制御部は、認識された前記表示オブジェクト及び前記実オブジェクトの位置に基づいて前記提供情報を表示させる、前記(2)に記載の情報処理システム。

(4)

前記提供情報は、認識された前記表示オブジェクトの位置、又は前記実オブジェクトの位置に基づいて生成される、前記(1)~(3)のいずれか一項に記載の情報処理システム。

(5)

前記提供情報は、認識された前記表示オブジェクトの位置、及び前記実オブジェクトの位置に基づいて決定される、前記(4)に記載の情報処理システム。

(6)

10

前記表示制御部は、前記表示オブジェクトと前記実オブジェクトとの対応関係を示す情報に基づいて前記提供情報を表示させる、前記(1)に記載の情報処理システム。

(7)

前記対応関係を示す情報は、前記実オブジェクトと前記表示オブジェクトとの相対的な配置を示す情報を含み、

前記表示制御部は、前記相対的な配置を示す情報に基づいて前記提供情報を表示させる、前記(6)に記載の情報処理システム。

(8)

前記情報処理システムは、前記対応関係を示す情報を記憶部から取得する記憶制御部をさらに備える、前記(6)又は(7)に記載の情報処理システム。

20

(9)

前記記憶制御部は、前記実オブジェクトの撮像画像、立体形状を示す情報、又は前記物体表面における位置を示す情報により前記実オブジェクトを同定する、前記(8)に記載の情報処理システム。

(10)

前記記憶制御部は、前記実オブジェクトが検出された時間帯を示す情報により前記実オブジェクトを同定する、前記(9)に記載の情報処理システム。

(11)

前記記憶制御部は、認識された前記表示オブジェクト及び前記実オブジェクトの組み合わせを対応付けた前記対応関係を示す情報を前記記憶部に記憶させる、前記(8)~(10)のいずれか一項に記載の情報処理システム。

30

(12)

前記提供情報は、認識された前記実オブジェクトと前記対応関係を示す情報において対応付けられた前記表示オブジェクトに関する情報である、前記(6)~(11)のいずれか一項に記載の情報処理システム。

(13)

前記提供情報は、認識された前記表示オブジェクトと前記対応関係を示す情報において対応付けられた前記表示オブジェクトに関する情報である、前記(6)~(12)のいずれか一項に記載の情報処理システム。

(14)

40

前記表示制御部は、認識された回数が多い又は時間が長い前記表示オブジェクト及び前記実オブジェクトの組み合わせについての前記対応関係を示す情報に基づく前記提供情報を優先的に表示させる、前記(13)に記載の情報処理システム。

(15)

前記表示制御部は、前記実オブジェクト又は前記表示オブジェクトが認識されてから、指定されたタイムラグを設けて前記提供情報を表示させる、前記(1)~(14)のいずれか一項に記載の情報処理システム。

(16)

前記表示制御部は、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいずれかに対応付けられた広告情報を表示させる、前記(1)~(15)のいずれか

50

一項に記載の情報処理システム。

(1 7)

前記表示制御部は、認識されたユーザの生体情報に応じた前記提供情報を表示させる、前記(1)～(16)のいずれか一項に記載の情報処理システム。

(1 8)

前記表示制御部は、認識されたユーザの周辺の装置に応じた前記提供情報を表示させる、前記(1)～(17)のいずれか一項に記載の情報処理システム。

(1 9)

表示オブジェクトが表示される物体表面における前記表示オブジェクト及び実オブジェクトの認識結果に基づいて、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいずれかに対応する提供情報を表示部に表示させるようプロセッサにより制御すること、

を含む情報処理方法。

(2 0)

コンピュータを、

表示オブジェクトが表示される物体表面における前記表示オブジェクト及び実オブジェクトの認識結果に基づいて、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいずれかに対応する提供情報を表示部に表示させる表示制御部、として機能させるためのプログラム。

(2 1)

表示オブジェクトが表示される物体表面における前記表示オブジェクト及び実オブジェクトの認識結果に基づいて、認識された前記表示オブジェクト又は前記実オブジェクトの少なくともいずれかに対応する提供情報を表示部に表示させるための表示制御信号を生成する表示制御部と、を備えるサーバ。

(2 2)

前記表示制御部は、他の情報処理システムにおける前記対応関係を示す情報に基づいて前記提供情報を表示させる、前記(6)～(14)のいずれか一項に記載の情報処理システム。

(2 3)

前記表示制御部は、認識されたユーザと類似する他のユーザに関する前記対応関係を示す情報に基づいて前記提供情報を表示させる、前記(22)に記載の情報処理システム。

【符号の説明】

【 0 1 7 1 】

1 0 0 情報処理システム

1 1 0 入力部

1 2 0 制御部

1 2 2 認識部

1 2 4 記憶制御部

1 2 6 表示制御部

1 3 0 出力部

1 4 0 テーブル

1 5 0 記憶部

1 6 0 通信部

1 7 0 通信部

2 0 0 入出力装置

3 0 0 サーバ

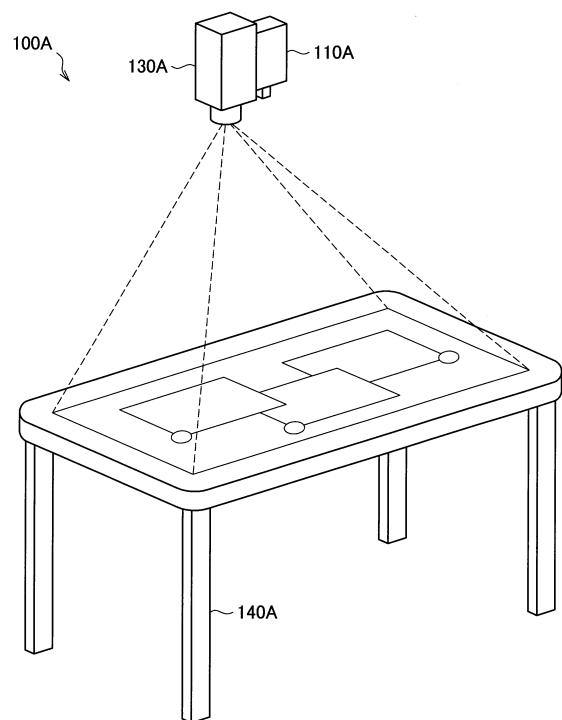
10

20

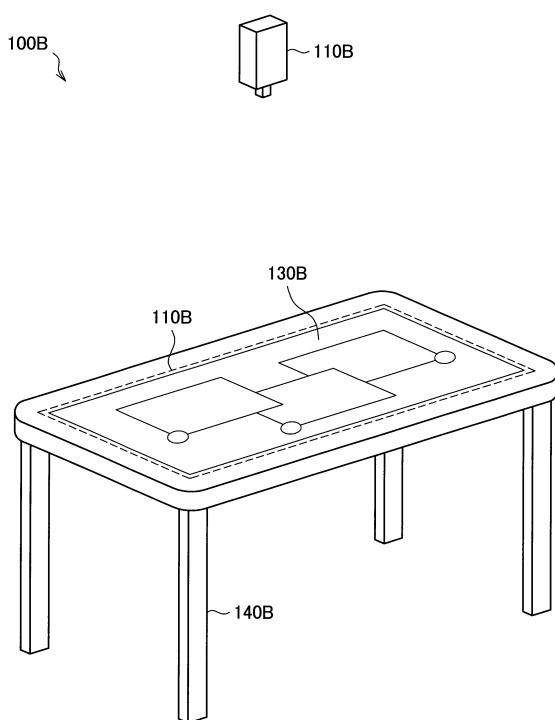
30

40

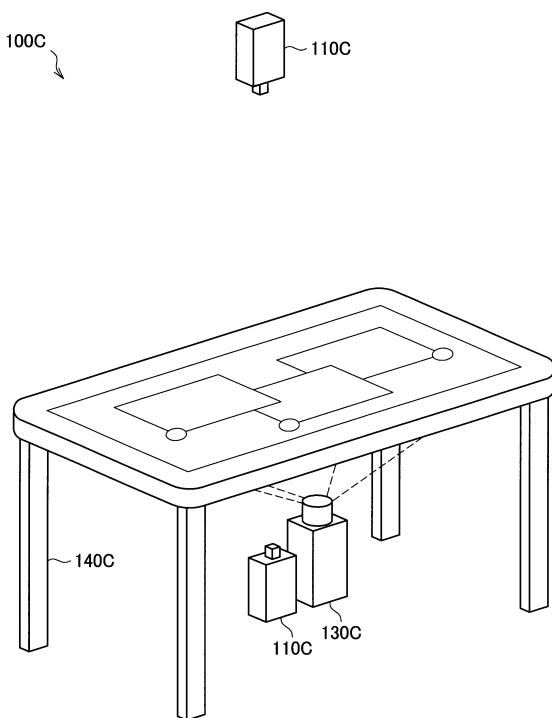
【図1】



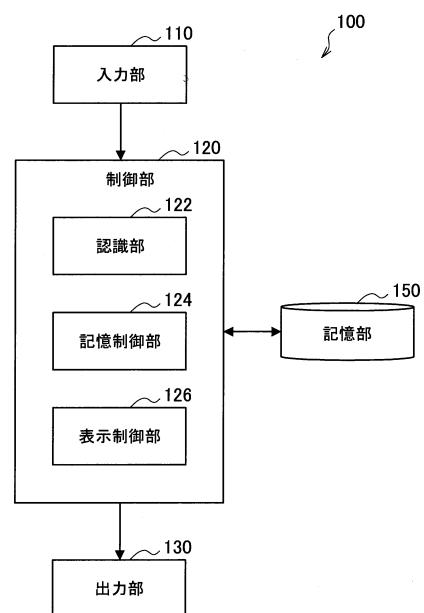
【図2】



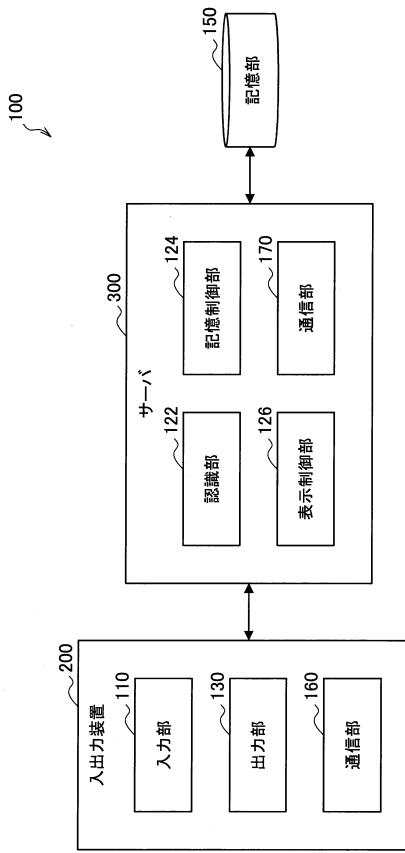
【図3】



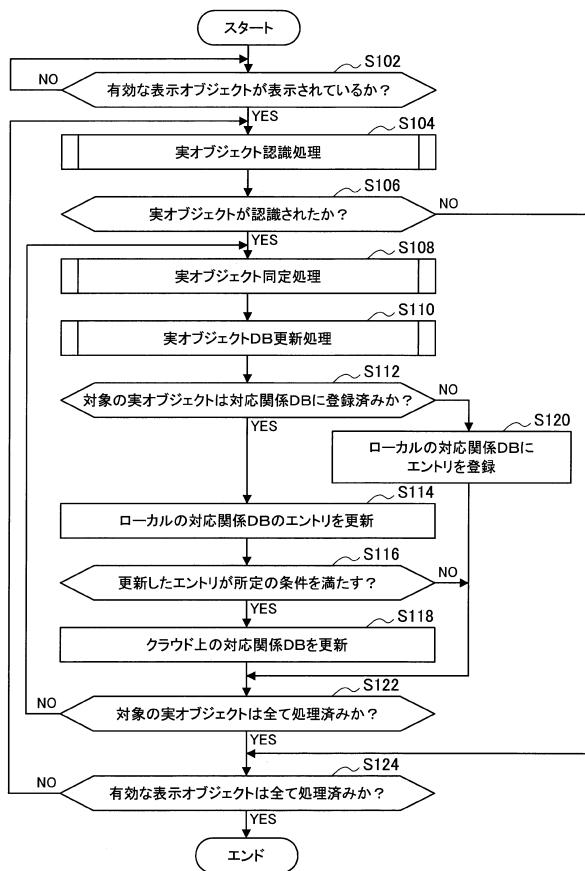
【図4】



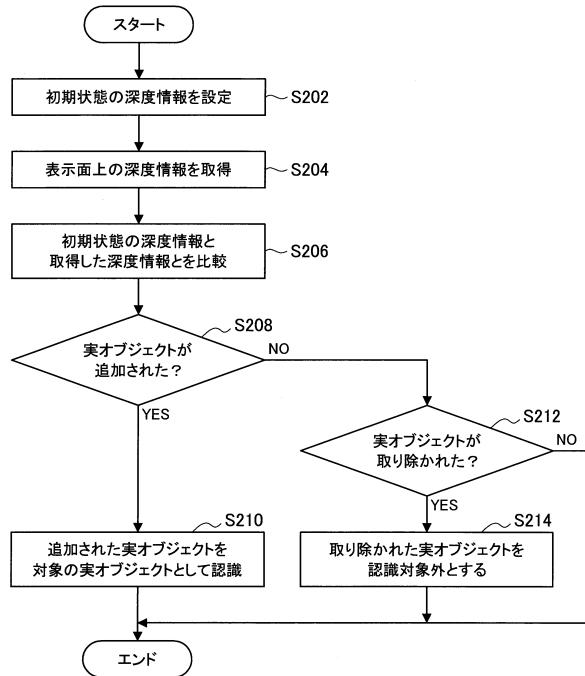
【図5】



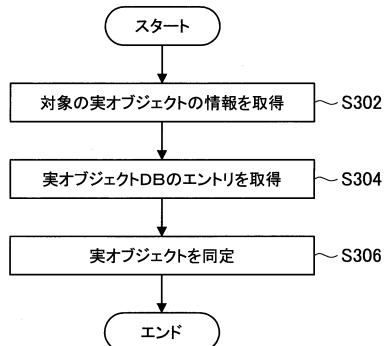
【図6】



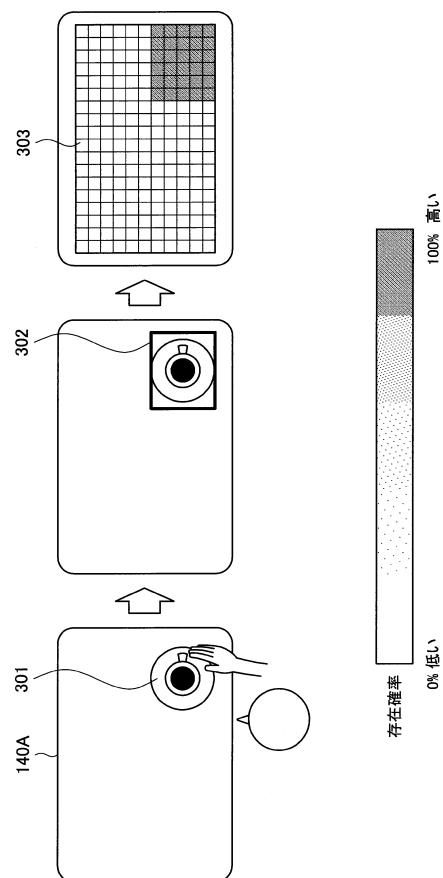
【図7】



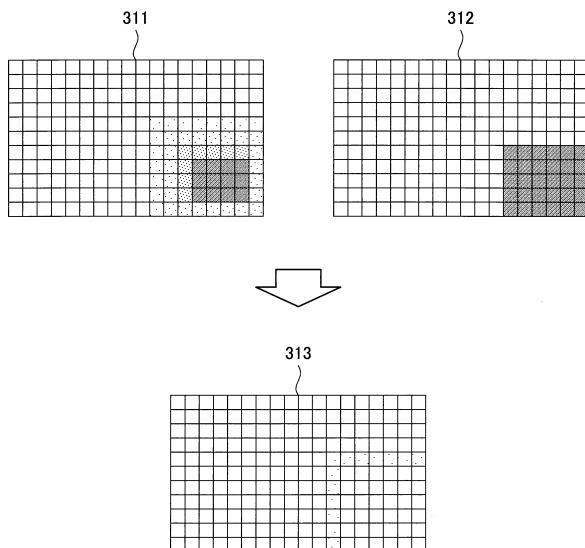
【図8】



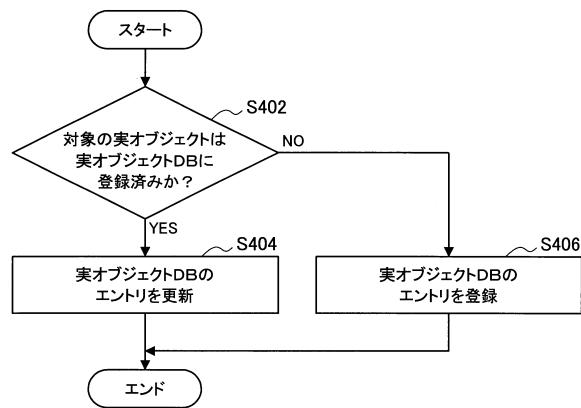
【図9】



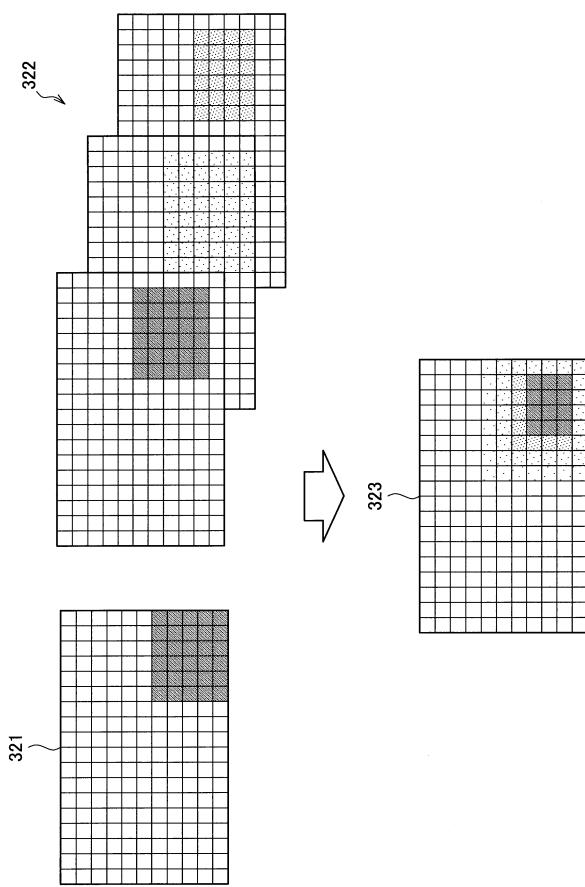
【図10】



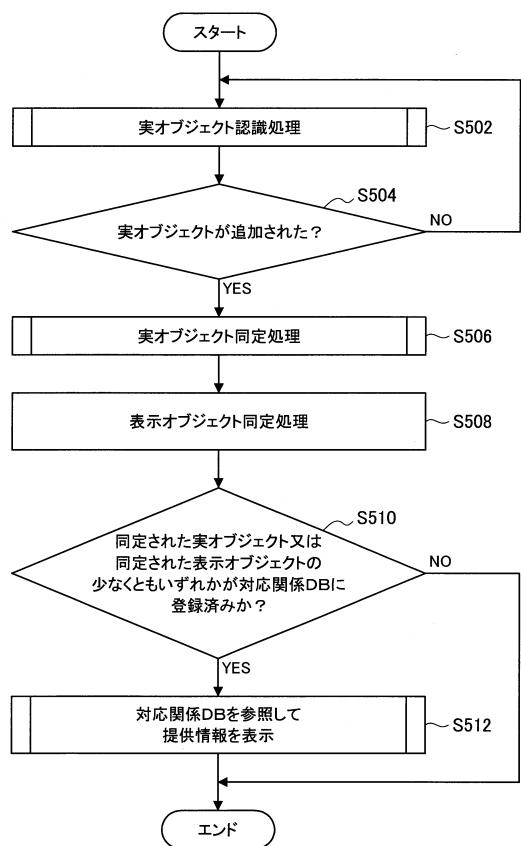
【図11】



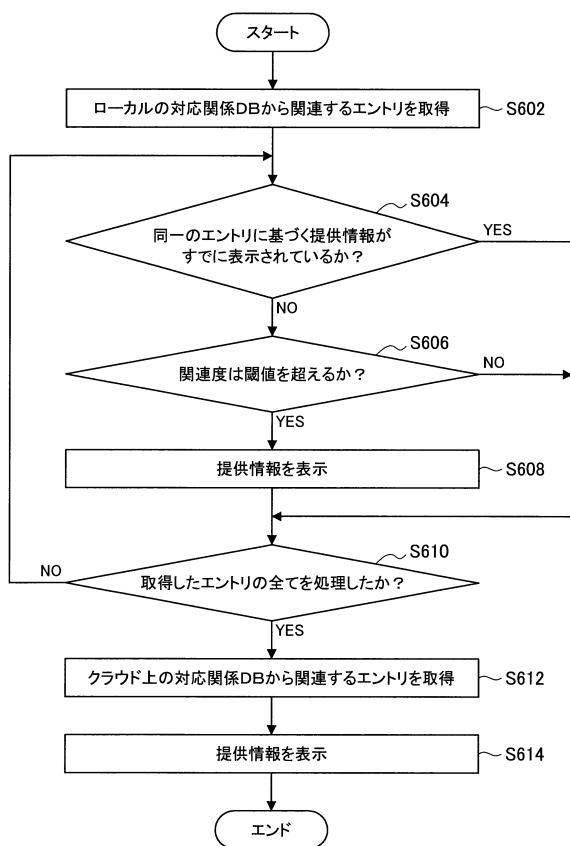
【図12】



【図13】



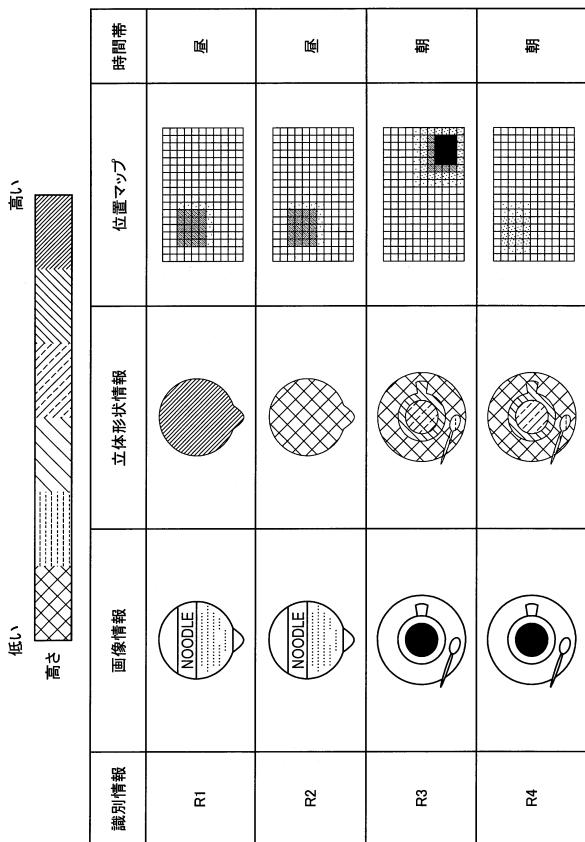
【図14】



【図15】

識別情報	表示オブジェクトの内容	識別情報	表示オブジェクトの内容
D1		D5	
D2		D6	
D3		D7	
D4		D8	

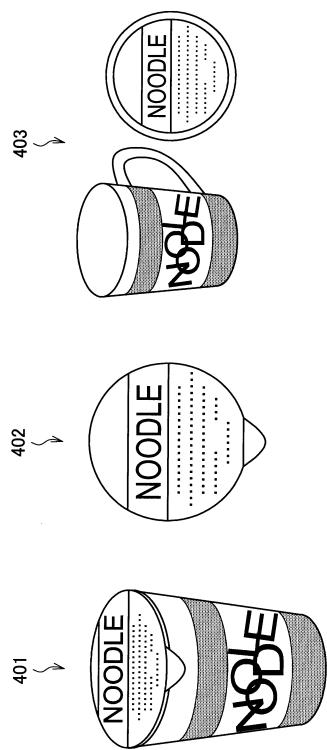
【図16】



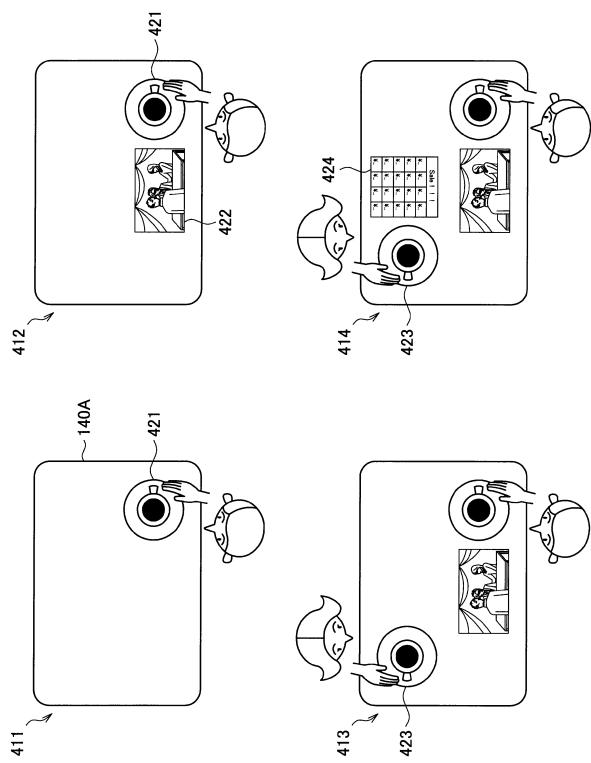
【図17】

識別情報	画像情報	立体形状情報	位置マップ	時間帯
R5				タ方
R6				昼
R7				タ方
R8				昼
R9				タ方

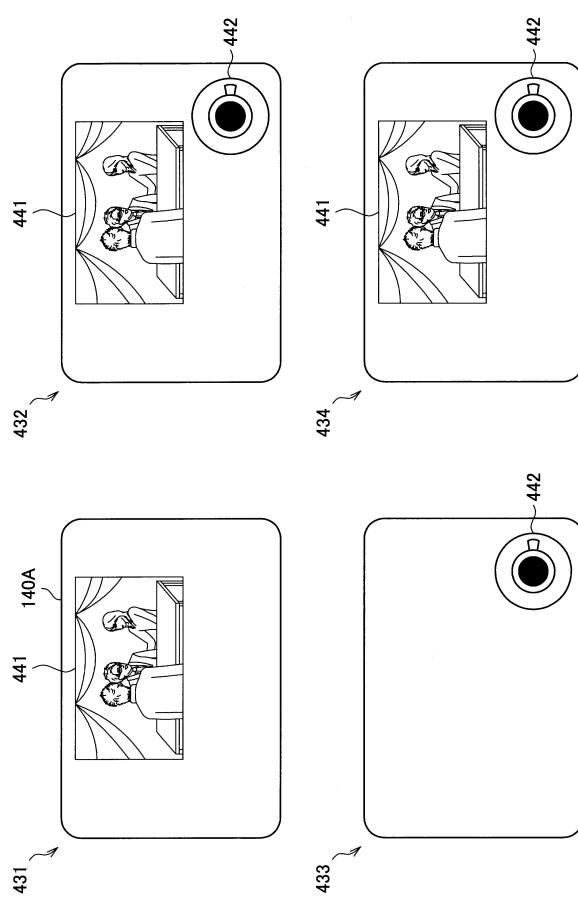
【図18】



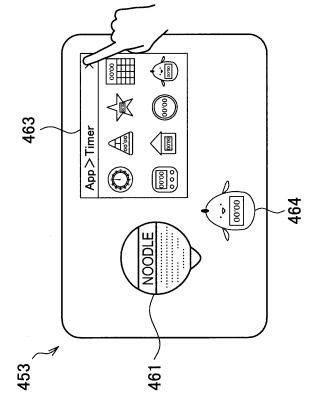
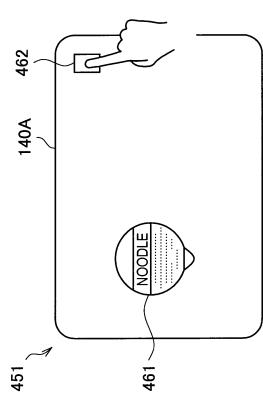
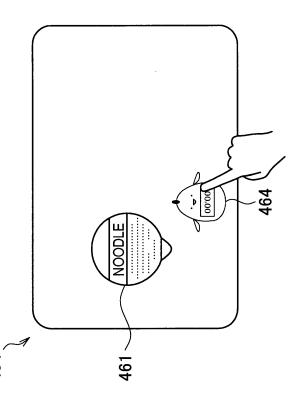
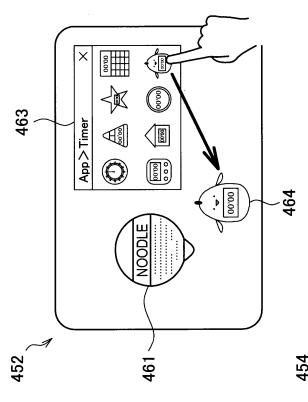
【図19】



【図20】

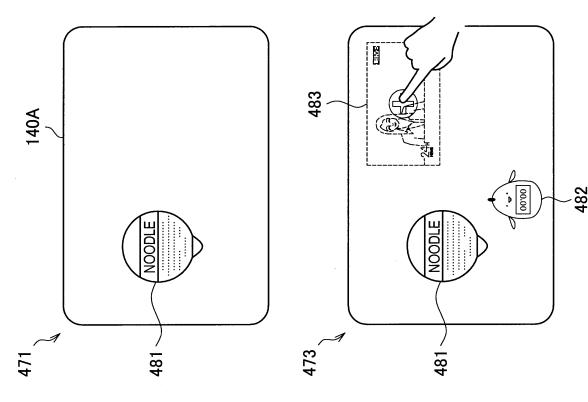
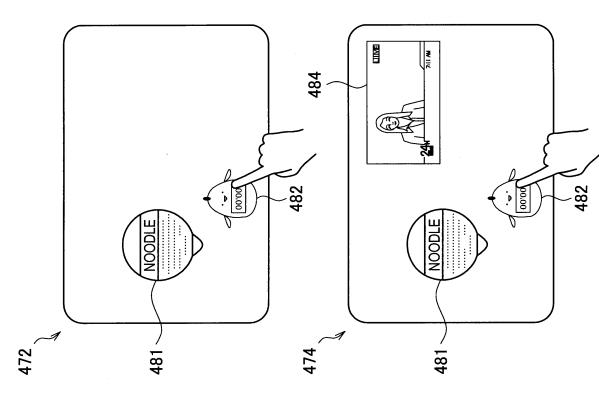


【図21】

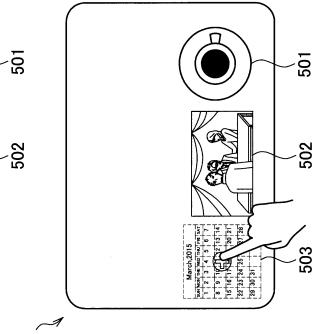
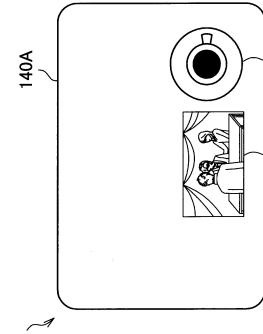
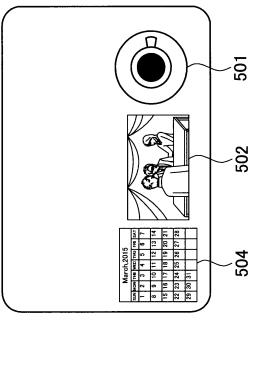
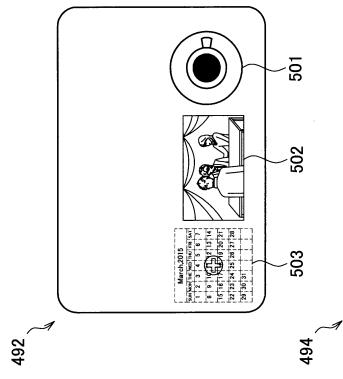


【図22】

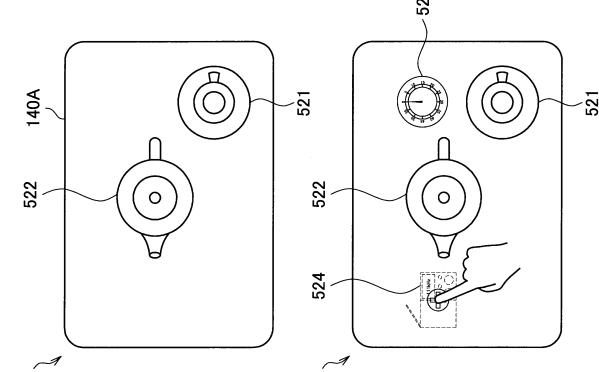
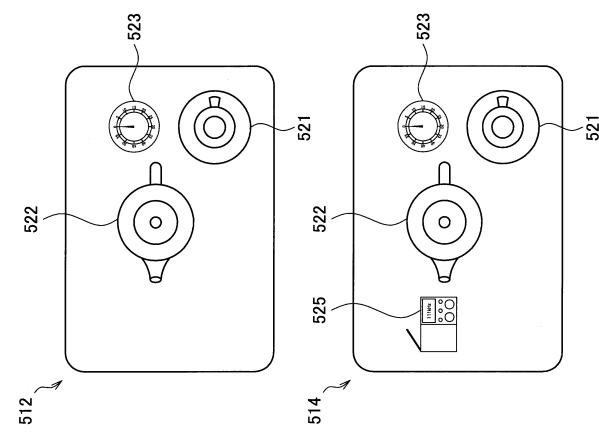
【図22】



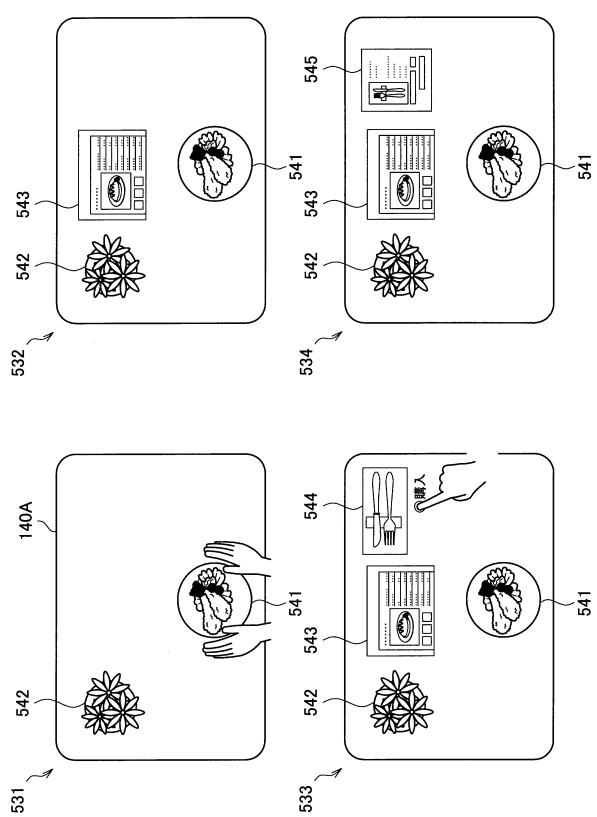
【図23】



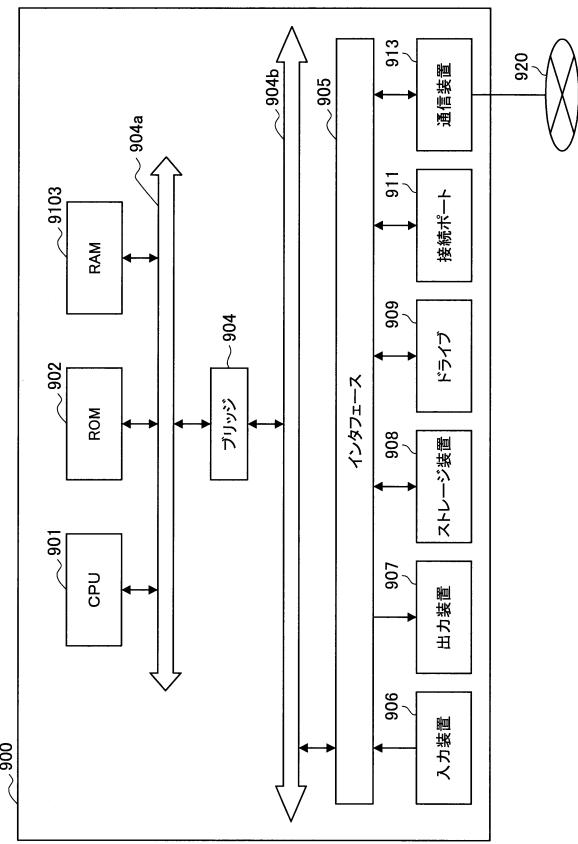
【図24】



【図25】



【図26】



フロントページの続き

(72)発明者 林 優
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 田内 幸治

(56)参考文献 特表2010-515970(JP,A)
特開2013-125470(JP,A)
特開2001-297400(JP,A)
特開2006-003969(JP,A)
特表2012-503786(JP,A)
特開2014-002605(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 3 / 01
G 06 F 3 / 048 - 3 / 0489
G 06 F 13 / 00