

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年7月20日(20.07.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/122274 A1

- (51) 国際特許分類:
G06Q 50/04 (2012.01) G06Q 50/10 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/050674
- (22) 国際出願日: 2016年1月12日(12.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: サン電子株式会社(SUNCORPORATION) [JP/JP]; 〒4838555 愛知県江南市古知野町朝日250番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 岩田 潤(IWATA Jun); 〒4838555 愛知県江南市古知野町朝日250番地 サン電子株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 快友国際特許事務所 (KAI-U PATENT LAW FIRM); 〒4516009 愛知県名古屋市中区牛島町6番1号 名古屋ルーセントタワー9階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

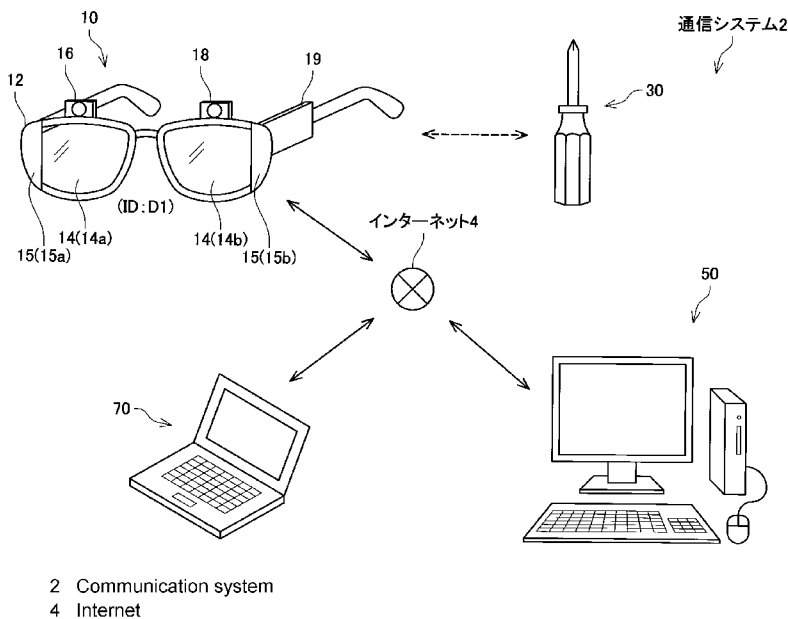
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 画像表示装置



(57) Abstract: During display on a display unit 14 of an instructions screen indicating a procedure for handling the target article, a control unit 26 of this image display device 10 determines, on the basis of a first captured image acquired from a first camera 16 and a second captured image acquired from a second camera 18, whether or not an operation a user actually performed on a target article is in accordance with the procedure indicated by the instruction screen. The control unit 26 records said result in a procedure list, and can store said procedure list to memory 28.

(57) 要約: 画像表示装置 10 の制御部 26 は、表示部 14 に、対象物品を取り扱うための手順を示す指示画面が表示されている間に、第 1 のカメラ 16 から取得される第 1 の撮影画像と、第 2 のカメラ 18 から取得される第 2 の撮影画像と、に基づいて、対象物品に対してユーザが実際に行った操作が、指示画面によって指示された手順に従っているか否かを判断する。制御部 26 は、その結果を手順リストに記録し、その手順リストをメモリ 28 に記憶させることができる。



WO 2017/122274 A1

明 細 書

発明の名称：画像表示装置

技術分野

[0001] 本明細書によって開示される技術は、ユーザの頭部に装着して用いられる画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば、特開2014-93050号公報（以下、特許文献1という）には、ユーザの頭部に装着して用いられる画像表示装置が開示されている。この種の画像表示装置は、ユーザの視界に対応する範囲の画像（即ち、現実画像）を表示する表示部と、表示部に表示される画像に関連するオブジェクトを表すオブジェクト画像を表示部に表示されている現実画像に合成して表示させるコンピュータと、を備える。このように、人間が知覚する現実世界をコンピュータによって増強及び拡張する技術は、拡張現実（AR：Augmented Reality）として知られている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 特許文献1の画像表示装置において、対象物品の物品画像が表示部に表示されている間に、対象物品の取り扱いに関するマニュアルを示すオブジェクト画像を併せて表示部に表示させることも想定し得る。

[0004] しかしながら、その場合であっても、画像表示装置は、実際にマニュアルが示す手順に従って対象物品が取り扱われたか否かを判定することができないため、ユーザ等が、マニュアルが示す手順通りに対象物品が取り扱われた否かを確認することはできない。

[0005] 本明細書では、ユーザ等が、マニュアルが示す手順通りに対象物品が取り扱われた否かを確認することができる技術を開示する。

[0006] 本明細書によって開示される画像表示装置は、ユーザの頭部に装着して用いられる。画像表示装置は、表示部と、ユーザの視界範囲に対応する特定範

囲を撮影する第1のカメラと、第1のカメラとは異なる位置に設けられるとともに、特定範囲を撮影する第2のカメラと、画像表示装置の姿勢を検出可能なセンサと、制御部と、対象物品の取り扱いに関するマニュアルを記憶するメモリと、を有している。制御部は、第1のカメラから取得される第1のキャリブレーション画像と、第2のカメラから取得される第2のキャリブレーション画像と、に基づいて、画像表示装置の周囲の空間の特徴を特定するための空間情報を特定し、空間情報と、第1のカメラから取得される第1の撮影画像と、第2のカメラから取得される第2の撮影画像と、センサが検出する画像表示装置の姿勢と、に基づいて、空間内における画像表示装置の位置及び姿勢を特定し、特定範囲に対象物品が含まれている場合に、メモリ内のマニュアルに従って、対象物品を取り扱うための第1の手順を示す第1のオブジェクト画像を含む第1の指示画面であって、第1のオブジェクト画像が対象物品に合わせて表示されている第1の指示画面を、表示部に表示させ、表示部に第1の指示画面が表示されている間に、第1の撮影画像と、第2の撮影画像と、に基づいて、特定範囲内の対象物品に対してユーザが実際に行った操作が、第1の手順に従っているか否かを判断し、判断の結果をメモリに記憶させる。

[0007] 上記の構成によると、制御部は、表示部に第1の指示画面が表示されている間に、第1の撮影画像と、第2の撮影画像と、に基づいて、特定範囲内の対象物品に対してユーザが実際に行った操作が、第1の手順に従っているか否かを判断し、判断の結果をメモリに記憶させる。そのため、ユーザ等は、メモリに記憶された判断の結果を確認することにより、マニュアルが示す手順通りに対象物品が取り扱われた否かを確認することができる。

[0008] ここで、「第1の撮影画像」は、第1のキャリブレーション画像と同じ画像であっても、異なる画像であってもよい。同様に、「第2の撮影画像」は、第2のキャリブレーション画像と同じ画像であっても、異なる画像であってもよい。ここで、「対象物品の取り扱い」とは、対象物品の組立て、解体、使用、修理等、対象物品を取り扱うための任意の作業を含む。「第1のオ

「オブジェクト画像」は、静止画、動画のどちらの画像も含む。

[0009] なお、上記の画像表示装置を実現するための制御方法、コンピュータプログラム、及び、当該コンピュータプログラムを格納するコンピュータ読取可能記録媒体も、新規で有用である。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]通信システムの概要を示す。

[図2]図1の通信システムのブロック図を示す。

[図3]表示装置処理のフローチャートを示す。

[図4]キャリブレーション画面の例を示す。

[図5]リアルタイム処理の例を示す。

[図6]メニューオブジェクト画像の例を示す。

[図7]マニュアル処理の例を示す。

[図8]物品テーブルの例を示す。

[図9]手順リストの例を示す。

[図10]手順リストの他の例を示す。

[図11]対象物品の例を示す。

[図12]指示画面の例(1)を示す。

[図13]指示画面の例(2)を示す。

[図14]作業完了後の対象物品の例を示す。

[図15]第2実施例の画像表示装置の外観を示す。

[0011] 以下に説明する実施例の主要な特徴を列記しておく。なお、以下に記載する技術要素は、それぞれ独立した技術要素であって、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。

[0012] (特徴1) 制御部は、操作が第1の手順に従っていると判断される場合に、メモリ内のマニュアルに従って、第1の手順の後に実行されるべき第2の手順を示す第2のオブジェクト画像を含む第2の指示画面であって、第2のオブジェクト画像が対象物品に合わせて表示されている第2の指示画面を、第

1の指示画面に代えて表示部に表示させてもよい。「第2のオブジェクト画像」は、静止画、動画のどちらの画像も含む。

[0013] この構成によると、操作が第1の手順に従っていると判断される場合に、第2の指示画面が表示部に表示される。すなわち、制御部は、操作が第1の従っていないと判断される場合に、第2の指示画面を表示部に表示させないようにし得る。そのため、ユーザが、対象物品をマニュアルが示す手順に従って適切に取り扱うことができる可能性が高くなる。

[0014] (特徴2) 画像表示装置は、工具から、工具の動作内容に関する動作情報を受信する受信部をさらに有していてもよい。操作は、工具を利用する操作を含んでもよい。制御部は、表示部に第1の指示画面が表示されている間に、第1の撮影画像と、第2の撮影画像と、受信部から取得される動作情報と、に基づいて、操作が第1の手順に従っているか否かを判断してもよい。

[0015] この構成によると、制御部は、第1の撮影画像と第2の撮影画像に加えて、工具から受信部を介して取得される動作情報に基づいて、操作が第1の手順に従っているか否かを判断する。そのため、上記の構成によると、制御部は、操作が第1の手順に従っているか否かをより適切に判断し得る。

[0016] (特徴3) 画像表示装置は、外部サーバに情報を送信するための送信部をさらに備えていてもよい。制御部は、メモリに記憶されている判断の結果を含む作業情報を、送信部を介して外部サーバに送信してもよい。

[0017] この構成によると、制御部は、メモリに記憶されている判断の結果を含む作業情報を、送信部を介して外部サーバに送信する。これにより、外部サーバには作業情報が蓄積される。外部サーバの管理者等は、外部サーバに蓄積された作業情報を見ることにより、対象物品が適切に取り扱われたか否かを確認することができる。

[0018] また、本明細書では、上記の画像表示装置によって送信された作業情報を記憶する外部サーバと通信可能な端末装置のためのコンピュータプログラムも開示する。端末装置は、表示部と、コンピュータを備える。コンピュータプログラムは、コンピュータに、外部サーバと通信を行って外部サーバから

作業情報を受信する処理と、受信された作業情報によって表される閲覧画面を表示部に表示させる処理と、を実行させる。

[0019] この構成によると、端末装置のユーザは、表示部に表示された閲覧画面を見ることにより、画像表示装置のユーザによって対象物品が適切に取り扱われたか否かを確認することができる。

[0020] (第1実施例)

(通信システム2の構成；図1、図2)

図1、図2に示すように、通信システム2は、画像表示装置10と、工具40と、サーバ50と、外部PC (Personal Computerの略) 70とを備える。画像表示装置10と、サーバ50と、外部PC 70は、インターネット4を介して相互に無線通信 (具体的には、Wi-Fi通信) を実行可能である (図中の実線矢印参照)。また、画像表示装置10と工具40は、相互にBluetooth (登録商標) 通信 (以下では「BT通信」と呼ぶ) を実行可能である (図中の破線矢印参照)。

[0021] (画像表示装置10の構成)

画像表示装置10は、ユーザの頭部に装着して用いられる画像表示装置 (いわゆるヘッドマウントディスプレイ) である。図1に示すように、画像表示装置10は、支持体12と、表示部14a、14bと、投影部15a、15bと、第1のカメラ16と、第2のカメラ18と、コントロールボックス19とを備えている。

[0022] 支持体12は、眼鏡フレーム状の部材である。ユーザは、眼鏡を装着するように支持体12を装着することによって、画像表示装置10を頭部に装着することができる。

[0023] 表示部14a、14bは、それぞれ、透光性の表示部材である。ユーザが画像表示装置10を頭部に装着すると、ユーザの右眼に対向する位置に表示部14aが配置され、左眼に対向する位置に表示部14bが配置される。以下、左右の表示部14a、14bを総称して表示部14と呼ぶ場合がある。

[0024] 投影部15a、15bは、表示部14a、14bに画像を投影する部材で

ある。投影部15a、15bは、表示部14a、14bの側部に設けられている。以下、左右の投影部15a、15bを総称して投影部15と呼ぶ場合がある。本実施例では、投影部15は、制御部26の指示に従って、所定のオブジェクト画像を表示部14に投影する。これにより、ユーザは、表示部14越しにユーザが視認可能な現実世界の対象物又は／及び空間の所定の位置に、上記オブジェクト画像が合成されたかの様に、現実世界の対象物又は／及び空間とオブジェクト画像とを見ることが出来る。以下、本明細書では、制御部26が、投影部15に画像の投影を指示することによって、表示部14に所望の画面を表示させることを説明する場合に、投影部15の動作の説明を省略し、単に「制御部26が表示部14に所望の画像を表示させる」などと表現する場合がある。

[0025] 第1のカメラ16は、支持体12のうち、表示部14aの上方位置（即ち、ユーザの右眼に対応する位置）に配置されているカメラである。一方、第2のカメラ18は、支持体12のうち、表示部14bの上方位置（即ち、ユーザの左眼に対応する位置）に配置されているカメラである。第1のカメラ16と第2のカメラ18のそれぞれによって、画像表示装置10を装着するユーザの視界範囲に対応する範囲（以下では「特定範囲」と呼ぶ）を異なる角度から撮影することができる。

[0026] コントロールボックス19は、支持体12の一部に取り付けられている箱体である。コントロールボックス19には、画像表示装置10の制御システムを司る各要素が収容されている。具体的に言うと、図2に示すように、コントロールボックス19には、センサ20と、BTインターフェース22と、Wi-Fiインターフェース24と、制御部26と、メモリ28とが収容されている。以下では、インターフェースのことを「I/F」と記載する。

[0027] センサ20は、3軸加速度センサである。センサ20は、X、Y、Zの3軸の加速度を検出する。センサ20の検出値を用いて、制御部26は、画像表示装置10の姿勢、及び、運動状態を特定することができる。

[0028] BT I/F 22は、外部の装置（例えば工具40）とBT通信を実行する

ための I/F である。

[0029] Wi-Fi I/F 24 は、インターネット 4 を介して、外部の装置（例えば、サーバ 50）と Wi-Fi 通信を実行するための I/F である。

[0030] 制御部 26 は、メモリ 28 に記憶されているプログラムに従って様々な処理を実行する。制御部 26 が実行する処理の内容は後で詳しく説明する。また、制御部 26 は、表示部 14、投影部 15、第 1 のカメラ 16、第 2 のカメラ 18、センサ 20、BT I/F 22、Wi-Fi I/F 24、及び、メモリ 28 と電氣的に接続されており、これらの各要素の動作を制御することができる。

[0031] メモリ 28 は、様々なプログラムを記憶している。プログラムは、マニュアルアプリケーションプログラム 30 等の各種アプリケーションプログラムを含む。図 2 では、マニュアルアプリケーションプログラム 30 のことを「マニュアルアプリ 30」と表示している。以下では、マニュアルアプリケーションのことを単に「マニュアルアプリ」と呼ぶ場合がある。ここで、「マニュアルアプリ」とは、物品の取り扱い（例えば、組立て、解体、使用、修理等）方法を、現実画像とオブジェクト画像（即ち、仮想画像）とを用いて指示するためのアプリケーションである。制御部 26 は、マニュアルアプリ 30 に従って、後述のマニュアル処理（図 6 参照）を実行する。マニュアルアプリ 30 は、物品テーブル 32（図 8 参照）と、マニュアルデータ 34 とを含む。物品テーブル 32 は、マニュアルアプリ 30 に従って取り扱い方法が指示される物品に関するデータを含んでいる。物品テーブル 32 の内容は後で詳しく説明する。マニュアルデータ 34 は、複数個の物品のそれぞれについて、当該物品の取り扱い方法を説明するマニュアルを含んでいる。さらに、メモリ 28 は、後述のマニュアル処理（図 6 参照）に伴って生成される手順リスト（図 8、図 9 参照）を格納するためのリスト記憶領域 36 も有している。また、メモリ 28 には、画像表示装置 10 に割り当てられた ID も記憶されている。図 1、図 2 に示すように、本実施例の画像表示装置 10 の ID は「D1」である。

[0032] 図1の例では、1台の画像表示装置10のみを図示しているが、実際の通信システム2内には複数台の画像表示装置10が存在していてもよい。その場合、画像表示装置10毎に異なるIDが割り当てられる。

[0033] (工具40の構成)

図1に示すように、工具40は、ユーザが把持して利用するねじ回し用工具(いわゆるドライバー)である。図2に示すように、工具40は、制御部42と、メモリ44と、BT I/F 46とを備えている。

[0034] BT I/F 46は、外部の装置(例えば画像表示装置10)とBT通信を実行するためのI/Fである。制御部42は、メモリ44に記憶されているプログラムに従って、工具の動作内容に関する動作情報を、BT I/F 46を介して画像表示装置10に送信する処理を実行する。具体的には、制御部42は、ねじを締める際のトルク値を検出し、検出したトルク値を含む動作情報を、BT I/F 46を介して画像表示装置10に送信する処理を実行する。メモリ44は、様々なプログラムを記憶している。

[0035] 図1の例では、1台の工具40のみを図示しているが、実際の通信システム2内には複数台の工具40が存在していてもよい。

[0036] (サーバ50の構成)

図1、図2のサーバ50は、画像表示装置10の管理者(例えば、画像表示装置10を提供する企業等)によって設置されるサーバである。サーバ50は、画像表示装置10のユーザによる物品の取り扱い実績を管理する。サーバ50は、表示部52と、操作部54と、Wi-Fi I/F 56と、制御部58と、メモリ60とを備える。

[0037] 表示部52は、様々な情報を表示可能なディスプレイである。操作部54は、キーボード及びマウスを備える。サーバ50のユーザは、操作部54を操作することによって様々な指示をサーバ50に入力することができる。Wi-Fi I/F 56は、インターネット4を介して、外部の装置(例えば、画像表示装置10、外部PC70)とWi-Fi通信を実行するためのI/Fである。制御部58は、メモリ60に記憶されているプログラムに従って

様々な処理を実行する。メモリ60は、様々なプログラムを記憶する。また、メモリ60は、画像表示装置10がマニュアル処理（図7参照）を実行することによって画像表示装置10から受信される作業情報を記憶している。

[0038]（外部PC70の構成）

図1、図2の外部PC70は、画像表示装置10の管理者（例えば、画像表示装置10を提供する企業等）が使用するPCである。外部PC70は、サーバ50にアクセスして、画像表示装置10のユーザによる物品の取り扱い実績を閲覧するために利用される。外部PC70も、サーバ50と同様に、表示部71と、操作部72と、Wi-Fi/F73と、制御部74と、メモリ75とを備える。

[0039] 表示部71は、様々な情報を表示可能なディスプレイである。操作部72は、キーボードを備える。外部PC70のユーザは、操作部72を操作することによって様々な指示をサーバ50に入力することができる。Wi-Fi/F73は、インターネット4を介して、サーバ50とWi-Fi通信を実行するためのI/Fである。制御部74は、メモリ75に記憶されているプログラムに従って様々な処理を実行する。メモリ75は、様々なプログラムを記憶する。本実施例では、特に、メモリ75は、外部PC70がサーバ50と通信を行い、サーバ50に記憶された作業情報を閲覧するための閲覧プログラム76を記憶している。

[0040]（表示装置処理；図3）

図3を参照して、画像表示装置10の制御部26が実行する表示装置処理について説明する。ユーザが画像表示装置10を自身の頭部に装着し、画像表示装置10の電源をオンすると、制御部26は、図3の表示装置処理を開始する。

[0041] S10では、制御部26は、表示部14に、所定のキャリブレーション画面を表示する。キャリブレーション画面は、ユーザにキャリブレーションを行わせるための画面である。ここで、「キャリブレーション」は、画像表示装置10の周囲の空間の特徴を特定するための空間情報（即ちキャリブレーション

ションデータ)を特定するための処理である。また、「画像表示装置10の周囲の空間の特徴」は、例えば、画像表示装置10が室内に存在する場合、壁と自機との距離、壁の方向、天井と自機との距離、天井の高さ、床の面積、家具類の位置、家具類との距離等、室内空間を特徴づけるための各種情報を含む。一方、例えば、画像表示装置10が屋外に存在する場合、「画像表示装置10の周囲の空間の特徴」は、周囲の目標物との距離等、自機の周囲の空間を特徴づけるための各種情報を含む。

[0042] 図4にキャリブレーション画面の例を示す。図4の例に示すように、キャリブレーション画面には、ポインタPと、ポインタを視線で追うようにユーザに促すためのメッセージが含まれている。制御部26は、ユーザがポインタPを視線で追うことにより、画像表示装置10の周囲の空間を全て視界に入れられるように、表示部14内でポインタPを動かす。

[0043] 続くS12では、制御部26は、空間情報の特定が完了することを監視する。上記の通り、S10で表示部14にキャリブレーション画面(図4参照)が表示された後に、ユーザがポインタPを視線で追う動作を行う(即ち、ユーザがポインタPの動きに合わせて頭部を動かす)ことにより、第1のカメラ16及び第2のカメラ18によって周囲の空間の各方向が撮影される。この際、制御部26は、第1のカメラ16から、第1のカメラ16によって撮影された特定範囲(即ち、ユーザの視界範囲に対応する範囲)の画像である第1のキャリブレーション画像を取得するとともに、第2のカメラ18から、第2のカメラ18によって撮影された特定範囲の画像である第2のキャリブレーション画像を取得する。制御部26は、第1のキャリブレーション画像と第2のキャリブレーション画像とに共通する特徴点を特定し、三角測量を行うことによって、特徴点と画像表示装置10との間の距離を算出することができる。さらに、制御部26は、ポインタPの初期位置の座標を基準とする上記特徴点の位置の座標を特定することもできる。制御部26は、画像表示装置10の周囲の全方向に存在する複数個の特徴点のそれぞれについて、同様の処理を実行する。制御部26は、画像表示装置10の周囲の全方

向に存在する複数個の特徴点のそれぞれについて、当該特徴点との距離と当該特徴点の座標を特定した場合、S 1 2でYESと判断してS 1 4に進む。即ち、S 1 2における「画像表示装置10の周囲の空間の特徴を特定するための空間情報」は、各特徴点との距離と各特徴点の座標とを意味する。

[0044] S 1 4では、制御部26は、リアルタイム処理（図5参照）を開始する。S 1 4でリアルタイム処理が開始されると、制御部26は、画像表示装置10の電源がオフされるまで、リアルタイム処理を繰り返し実行する。制御部26は、S 1 4でリアルタイム処理を開始すると、S 1 6に進む。以下、図5を参照して、リアルタイム処理の内容を説明する。

[0045] （リアルタイム処理；図5）

図5のS 3 0では、制御部26は、第1のカメラ16から、S 3 0の時点で第1のカメラ16によって撮影されている特定範囲の画像である第1の撮影画像を取得するとともに、第2のカメラ18から、S 3 0の時点で第2のカメラ18によって撮影されている特定範囲の画像である第2の撮影画像とを取得する。即ち、S 3 0で取得される第1の撮影画像及び第2の撮影画像は、いずれも、ユーザの現時点の視界範囲に相当するリアルタイムの撮影画像である。

[0046] 続くS 3 2では、制御部26は、第1の撮影画像と第2の撮影画像とに共通する特定の特徴点と画像表示装置10との間の距離を算出する。ここで言う「特徴点」は、例えば、空間情報（図3のS 1 2でYESの場合）に含まれる複数個の特徴点のうちの1つである。特徴点と画像表示装置10との間の距離は、上記の場合と同様に、第1の撮影画像と第2の撮影画像を用いて三角測量を行うことによって算出される。

[0047] 続くS 3 4では、制御部26は、センサ20の検出値に基づいて、この時点での画像表示装置10の姿勢を算出する。具体的には、制御部26は、センサ20の検出値（即ち、X軸、Y軸、Z軸の各軸方向の加速度）に基づいて、重力方向を 0° とした場合のX軸、Y軸、Z軸の傾斜角（ θ_x 、 θ_y 、 θ_z ）を算出し、それらの傾斜角に基づいて、S 1 0の時点における画像表

示装置 10 の姿勢（即ち、水平面に対する傾き）を算出する。

[0048] 続く S 36 では、制御部 26 は、図 3 の S 12 で YES の場合に特定された空間情報と、S 32 で算出された特徴点との距離と、S 34 で算出された画像表示装置 10 の姿勢と、を用いて、画像表示装置 10 が存在する空間内における画像表示装置 10 の位置及び姿勢を特定する。

[0049] S 36 を終わると、制御部 26 は、S 30 に戻り、S 30～S 36 の各処理を繰り返し実行する。即ち、制御部 26 は、S 30～S 36 の処理を繰り返し実行することにより、画像表示装置 10 が存在する空間内における画像表示装置 10 の位置及び姿勢をリアルタイムで特定することができる。

[0050] （表示装置処理の続き；図 3 の S 16 以降）

上記の通り、制御部 26 は、図 3 の S 14 でリアルタイム処理（図 5 参照）を開始すると、S 16 に進む。S 16 では、制御部 26 は、メインメニューオブジェクトを表すメニューオブジェクト画像を生成し、所定位置に対応付ける。言い換えると、制御部 26 は、メニューオブジェクト画像を生成し、所定位置に仮想的に配置する。ここで、「メニューオブジェクト画像を所定位置に仮想的に配置する」とは、特定範囲（即ち、第 1 のカメラ 16 及び第 2 のカメラ 18 の撮像範囲）に所定位置が含まれる場合に、メニューオブジェクト画像が空間内の所定位置に配置された状態の画面が表示部 14 に表示されるように、メニューオブジェクト画像を所定位置に対応付けることを意味する。なお、S 16 では、制御部 26 は、ユーザの視界の正面の位置を所定位置として指定して、メニューオブジェクト画像を仮想的に配置する。そのため、S 16 の処理の時点では、特定範囲（即ちユーザの視界範囲）に所定位置が含まれる。そのため、図 6 に示すように、表示部 14 には、メニューオブジェクトを示すメニューオブジェクト画像 80 が空間内に配置された状態の画面が表示される。本実施例では、表示部 14 は透光性のディスプレイであるため、ユーザは、表示部 14 越しに視認できる現実の物品（即ち、室内の光景）にメニューオブジェクト画像 80 が合わされた態様の表示を見ることができる。

[0051] 図6に示すように、メニューオブジェクト画像80は、メインメニューを表している。メニューオブジェクト画像80は、選択可能な6個のアイコン82～92が表示されている。各アイコンは、各アプリケーションに対応している。例えば、アイコン82はメールアプリを示し、アイコン84は映画アプリを示し、アイコン86はブラウザアプリを示し、アイコン88は写真アプリを示し、アイコン90はマニュアルアプリを示し、アイコン92は音楽アプリを示す。ユーザは、特定範囲内で所望のアイコンにタッチするジェスチャーを行うことにより、所望のアイコンに対応するアプリケーションを起動させることができる。

[0052] 続くS18では、制御部26は、特定範囲内におけるユーザの操作を検出することを監視する。ここで、「特定範囲内におけるユーザの操作」は、ユーザがメニューオブジェクト画像等のオブジェクト画像に対して行うジェスチャー（例えば、画像の移動やサイズ変更を指示するジェスチャー、画像の表示の終了を指示するジェスチャー、アイコンを選択するジェスチャー、画像表示装置10の電源オフを指示するジェスチャー等）、空間内でのユーザの移動、ユーザの視界方向の変化等、各種の動作を含む。S18では、制御部26は、第1のカメラ16からの第1の撮影画像、第2のカメラ18からの第2の撮影画像、及び、センサ20の検出値に基づいて、特定範囲内でユーザが操作を行ったか否かを判断する。制御部26は、特定範囲内でユーザが操作を行ったことが検出されると、S18でYESと判断し、S20に進む。

[0053] S20では、制御部26は、ユーザによって行われた操作が、画像表示装置10の電源オフを指示する所定のジェスチャー（以下では「終了ジェスチャー」と呼ぶ）であるか否かを判断する。制御部26は、ユーザによって行われた操作が所定の終了ジェスチャーであると判断すると、S20でYESと判断し、S24に進み、画像表示装置10の電源をオフする。この場合、図3の表示装置処理が終了する。この場合、図5のリアルタイム処理も併せて終了する。一方、制御部26は、ユーザによって行われた操作が所定の終

了ジェスチャー以外の操作であると判断すると、S 2 0でNOと判断し、S 2 2に進む。

[0054] S 2 2では、制御部26は、操作に応じた処理を実行する。例えば、ユーザによって行われた操作が、メニューオブジェクト画像80（図6参照）の表示位置の移動操作である場合、制御部26は、ユーザの操作に従って、メニューオブジェクト画像80の表示位置を変更する。その場合、表示部14には、変更後の位置にメニューオブジェクト画像80が配置された状態の画面が表示される。また、例えば、図6に示すように、ユーザによって行われた操作が、メニューオブジェクト画像80中のマニュアルアプリのアイコン90を選択する操作（例えば、アイコン90をタッチする操作）である場合、制御部26は、ユーザの操作に従って、マニュアルアプリを起動させる。マニュアルアプリが起動すると、制御部26は、図7のマニュアル処理を開始する。マニュアル処理の内容は後で詳しく説明する。

[0055] 制御部26は、S 2 2を終えると、S 1 8に戻り、再びユーザの操作が行われることを監視する。これにより、ユーザが特定範囲内でジェスチャーを行ったり、ユーザが視線の方向を変えたりする操作を行う毎に、制御部26は、操作に応じて表示部14に表示されるオブジェクト画像、ガイド画像の表示位置及び表示態様を変更する。制御部26は、終了ジェスチャーが行われる（S 2 0でYES）まで、S 1 8～S 2 2の各処理を繰り返し実行する。

[0056] （マニュアル処理；図7）

図7を参照して、画像表示装置10の制御部26が実行するマニュアル処理について説明する。上記の通り、ユーザの操作によってマニュアルアプリが起動されると、制御部26は、マニュアル処理を開始する。

[0057] S 5 0では、制御部26は、第1のカメラ16からの第1の撮影画像、及び、第2のカメラ18からの第2の撮影画像に基づいて、特定範囲内に存在する物品（以下では「対象物品」と呼ぶ場合がある）の特徴を認識する。具体的には、S 5 0では、制御部26は、第1の撮影画像及び第2の撮影画像

に含まれている対象物品の画像に基づいて、当該対象物品の特徴（例えば、形状、色、素材等）を認識する。

[0058] 続くS52では、制御部26は、S50で認識された特徴を有する対象物品の物品IDを特定する。具体的には、S52では、制御部26は、S50で認識された特徴を有する物品が、メモリ28内の物品テーブル32内に含まれるのか否かを判断する。図8に示すように、物品テーブル32には、物品ID（例えば「物品P1」）と、特徴データとが対応付けられた複数の組合せ情報102、104、106等が含まれている。特徴データは、物品IDに対応する物品の形状、素材、色等、当該物品を特徴づけるためのデータを含んでいる。制御部26は、S50で認識された特徴に基づいて、同様の特徴を示す特徴データを含む組合せ情報を特定する。そして、制御部26は、特定された組合せ情報に含まれる物品IDを特定する。制御部26は、物品IDを特定すると、S54に進む。一方、制御部26は、S52において物品IDを特定できなかった場合（即ち、S50で認識された特徴を有する物品が物品テーブル32に含まれていなかった場合）、マニュアル処理をエラー終了する。

[0059] 例えば、対象物品が、図11に示す形状であって樹脂製の白色の筐体400である場合、S52では、制御部26は、筐体400の特徴と同様の特徴を示す特徴データを含む組合せ情報102を特定する。そして、制御部26は、特定された組合せ情報102に含まれる物品ID「P1」を特定する。

[0060] S54では、制御部26は、S52で特定された物品IDに対応するマニュアルをマニュアルデータ34（図2参照）から読み出す。上記の通り、マニュアルデータ34は、複数個のマニュアルを含んでいる。マニュアルデータ34内には、物品IDごとに、当該物品IDに対応する物品の取り扱い方法（例えば、組立て方法、解体方法、修理方法等）を説明するためのマニュアルが含まれている。

[0061] 続くS55では、制御部26は、S54に読み出されたマニュアルを用いて、手順リストを生成する。図9、図10はそれぞれ手順リストの例を示す

- 。
- [0062] 図9の手順リスト200は、S52で物品ID「P1」（図8の組合せ情報102参照）が特定された場合の例である。手順リスト200は、画像表示装置10のID「D1」、手順リスト200の作成日時（「2015.Dec.18 10:00」）と、手順リスト200の最終更新日時（「2015.Dec.18 10:25」）を含む。さらに、手順リスト200は、物品ID「P1」の物品を取り扱うための手順（「蓋をかぶせる」、「ねじをしめる」等）を示す手順欄と、それらの手順に従った操作が行われた否かの結果（「OK」、「NG」等）を示す結果欄とが組み合わされた手順表202を含む。S55で手順リスト200が作成された時点では、各結果欄には、対応する手順に従った操作が未実行であることを意味する「NG」が含まれる。
- [0063] 図10の手順リスト300は、S52で物品ID「P2」（図8の組合せ情報104参照）が特定された場合の例である。手順リスト300の基本的な構成は図9の手順リスト200と共通している。手順リスト300は、物品ID「P2」の物品を取り扱うための手順を示す手順欄と、それらの手順が完了したか否かの結果を示す結果欄とが組み合わされた手順表302を含んでいる。手順表302に含まれる各手順の内容は、図9の手順表202に含まれる各手順の内容とは異なっている。
- [0064] 図7には示していないが、S55で手順リストが生成された後は、制御部26は、ユーザの操作に応じて、作業完了前であっても、任意のタイミングで、手順リストを表す画面を表示部14に表示させることができる。
- [0065] 続くS56では、制御部26は、特定範囲内に存在する対象物品の配置方向が、S54で読み出されたマニュアルが指定する特定の配置方向と一致しているか否かを判断する。対象物品の配置方向が特定の配置方向と一致している場合、制御部26は、S56でYESと判断してS58に進む。一方、対象物品の配置方向が特定の配置方向と一致していない場合、制御部26は、S56でNOと判断し、S57に進む。S57では、制御部26は、表示部14に、対象物品の配置方向を特定の配置方向に変更すべきであることを

ユーザに促すためのメッセージを表示する。S 5 7を終えると、制御部 2 6 は、S 5 6の判断に戻る。

[0066] S 5 8では、制御部 2 6は、S 5 5で作成された手順リストに従って、最初の手順を指示するための指示画面を表示部 1 4に表示させる。

[0067] 例えば、S 5 2で物品 I D「P 1」（図 8の組合せ情報 1 0 2参照）が特定された場合、対象物品は、図 1 1に示す筐体 4 0 0である。この場合、図 9の手順リスト 2 0 0の手順表 2 0 2に示すように、最初の手順は「蓋をかぶせる」である。そのため、図 1 2に示すように、S 5 8では、制御部 2 6は、特定範囲に対象物品（即ち筐体 4 0 0）が存在する場合に、対象物品の物品画像（即ち現実の画像）に、「蓋をかぶせる」手順を説明するためのオブジェクト画像 5 0 0が組み込まれている指示画面を表示部 1 4に表示させる。図 1 2に示すように、オブジェクト画像 5 0 0は、蓋を仮想的に示す画像と、その仮想的な蓋を筐体 4 0 0の開口部に被せるように指示するための矢印の画像と、を含む。蓋の画像は、ユーザが視認しやすいように、筐体 4 0 0とは異なる色で表示されている。このように、図 1 2の指示画面は、対象物品である筐体 4 0 0の開口部に「蓋をかぶせる」ことを指示するための画面である。

[0068] 次いで、S 6 0では、制御部 2 6は、S 5 8で表示された指示画面において指示されている手順（以下では「特定の手順」と呼ぶ場合がある）に従った操作が実際に行われることを監視する。制御部 2 6は、第 1の撮影画像、第 2の撮影画像、工具 4 0から受信される動作情報のうちの少なくとも 1つに基づいて、特定の手順に従った操作が行われた否かを判断する。制御部 2 6は、特定の手順に従った操作が行われたと判断すると、S 6 0で Y E Sと判断して S 6 2に進む。制御部 2 6は、特定の手順に従った操作が行われていないと判断する間は、S 6 0で Y E Sと判断しない。ここで、制御部 2 6が「特定の手順に従った操作が行われていない」と判断する場合は、例えば、取り付けの部品が誤っている場合、ねじの締め付けトルク値が所定値より低い場合、誤った操作が実行された場合等、様々な場合を含む。

[0069] 例えば、S 5 8において図 1 2の指示画面が表示された場合（即ち、筐体 4 0 0の開口部に「蓋をかぶせる」ことが指示されている場合）、S 6 0では、制御部 2 6は、筐体 4 0 0の開口部に蓋（図 1 3の符号 6 0 0参照）が実際に被せられることを監視する。ユーザは、図 1 2の指示画面を見ながら、筐体 4 0 0の開口部に現実の蓋を被せることができる。制御部 2 6は、第 1の撮影画像及び第 2の撮影画像に基づいて、指示画面で指示している通りに筐体 4 0 0の開口部に蓋が実際に被せられたと判断すると、S 6 0でYESと判断し、S 6 2に進む。

[0070] S 6 2では、制御部 2 6は、手順リストを更新する。即ち、制御部 2 6は、S 5 8の指示画面で指示された手順に従った操作が行われたことを、S 5 5で作成された手順リストに記録する。

[0071] 例えば、S 5 8において図 1 2の指示画面が表示された場合（即ち、筐体 4 0 0の開口部に「蓋をかぶせる」ことが指示されている場合）、S 6 2では、制御部 2 6は、手順リスト 2 0 0（図 9）の手順表 2 0 2のうち、「蓋をかぶせる」手順に対応する結果を「NG」から「OK」に変更する。さらに、制御部 2 6は、最終更新日時を更新する。

[0072] 続くS 6 4では、制御部 2 6は、全ての手順が完了した否かを判断する。具体的には、制御部 2 6は、S 5 5で作成された手順リストが示す全ての手順が完了したか（即ち、結果欄に「OK」が含まれているか）を判断する。制御部 2 6は、S 5 5で作成された手順リストが示す全ての手順が完了している場合、S 6 4でYESと判断し、S 6 6に進む。一方、制御部 2 6は、S 6 4の時点で、S 5 5で作成された手順リストが示す全ての手順が完了していない場合、S 6 4でNOと判断し、S 5 8に戻る。この場合、制御部 2 6は、S 6 4でYESと判断するまで、S 5 8～S 6 2の各処理を繰り返し実行する。

[0073] 具体例に沿って詳しく説明する。例えば、S 6 2において、手順リスト 2 0 0（図 9）の手順表 2 0 2のうち、「蓋をかぶせる」手順に対応する結果が「NG」から「OK」に変更された場合、S 6 4の時点では、手順リスト

200が示す全ての手順はまだ完了していない。そのため、制御部26は、S64でNOと判断し、S58に戻る。2回目のS58では、制御部26は、手順リスト200(図9参照)に基づいて、「蓋をかぶせる」手順の次の手順である「ねじをしめる」手順を説明するための指示画面(図13参照)を表示部14に表示させる。図13に示すように、この指示画面では、対象物品(この場合、筐体400と蓋600)の物品画像に、ねじ孔H1~H6を強調表示するためのオブジェクト画像700と、各ねじ孔H1~H6に螺入されるべきねじを指示するためのオブジェクト画像800とが組み込まれて表示されている。オブジェクト画像700は、各ねじ孔H1~H6を判別できるように、「H1」~「H6」の文字と共に表示される。オブジェクト画像800は、ねじの種類(ねじA、ねじB)を判別できるように、「A」又は「B」の文字とともに表示される。

[0074] この場合、続く2回目のS60では、制御部26は、各ねじ孔H1~H6にねじが実際に螺入されることを監視する。ユーザは、図13の指示画面を見ながら、工具40を用いて、各ねじ孔H1~H6に現実のねじを螺入することができる。この際、ユーザは、各ねじ孔H1~H6に適合する種類のねじ(ねじA又はねじB)を螺入する。この例では、ねじ孔H1、H2、H5、H6にはねじAが適合し、ねじ孔H3、H4にはねじBが適合する。この際、工具40は、ユーザがねじを締める際のトルク値を検出し、検出したトルク値を含む動作情報を、BT1/F46を介して画像表示装置10に送信する。制御部26は、BT1/F22を介して、動作情報を受信する。制御部26は、第1の撮影画像、第2の撮影画像、及び、動作情報に基づいて、各ねじ孔H1~H6に、所定の締め付けトルク値でねじが正しく螺入されたか否かを判断する。制御部26は、第1の撮影画像、第2の撮影画像、及び、動作情報に基づいて、各ねじ孔H1~H6に、所定の締め付けトルクでねじが正しく螺入されたと判断すると、S60でYESと判断し、S62に進む。この場合、図14に示すように、筐体400に蓋600がかぶせられ、6本のねじ900によってねじ止めされた対象物品が完成する。

[0075] この場合、続く2回目のS62では、制御部26は、手順リスト200（図9）の手順表202のうち、「ねじをしめる」手順に対応する各結果を「NG」から「OK」に変更する。図9の手順表202では、ねじ孔ごとに結果欄が設けられているため、制御部26は、各結果欄の結果を「NG」から「OK」に変更する。また、制御部26は、最終更新日時を更新する。これにより、図9に示すように、手順表202のすべての結果欄に「OK」が記録された手順リスト200が完成する。この場合、制御部26は、続く2回目のS64でYESと判断し、S66に進む。

[0076] S66では、制御部26は、完成した手順リストをメモリ28のリスト記憶領域36に記憶させる。

[0077] 続くS68では、制御部26は、リスト記憶領域36に記憶させた手順リストを含む作業情報を生成し、Wi-Fi/F24を介して、サーバ50に送信する。作業情報は、手順リストに加え、様々な情報（例えば、送信日時等）を含む。S68を終えると、制御部26は、図7のマニュアル処理を終了する。

[0078] なお、図7には示していないが、S55で手順リストが生成された後であって、S64でYESと判断される前（即ち、全ての手順が完了する前）に、ユーザが特定範囲内で所定の終了操作を行ったり、対象物品を特定範囲外に移動させる等して作業を中断させたりする場合がある。そのような場合、制御部26は、S55～S64のどの処理を実行中であっても、処理を中断して強制的にS66に進む。この場合、S66では、制御部26は、この時点における手順リストをメモリ28のリスト記憶領域36に記憶させる。例えば、制御部26は、図10の手順リスト300のように、結果欄に「NG」が含まれている手順リストをリスト記憶領域36に記憶させる。そして、S68では、制御部26は、リスト記憶領域36に記憶させた手順リストを含む作業情報を生成し、Wi-Fi/F24を介して、サーバ50に送信する。そして、制御部26は、図7のマニュアル処理を終了する。

[0079] 上記の通り、図7のマニュアル処理が実行されることにより、メモリ28

のリスト記憶領域 36 に手順リストが記憶される。画像表示装置 10 のユーザは、特定範囲内で、リスト記憶領域 36 内の手順リストを閲覧するための操作を行うことができる。その場合、制御部 26 は、ユーザによって指定された手順リストをリスト記憶領域 36 から読み出し、手順リストを表す画面を表示部 14 に表示させることができる。ユーザは、表示部 14 に表示された手順リストを見ることにより、対象物品が適切に取り扱われたか否かを確認することができる。

[0080] (サーバ 50 の制御部 58 の処理)

続いて、サーバ 50 の制御部 58 が実行する処理について説明する。上記の通り、画像表示装置 10 の制御部 26 がマニュアル処理 (図 7 参照) を実行することにより、画像表示装置 10 からサーバ 50 に作業情報が送信される。サーバ 50 の制御部 58 は、Wi-Fi / F56 を介して、作業情報を受信する。制御部 58 は、受信した作業情報をメモリ 60 に記憶させる。

[0081] また、サーバ 50 のユーザは、操作部 54 を操作することによって、メモリ 60 内の作業情報を閲覧するための閲覧要求をサーバ 50 に入力することができる。閲覧要求が入力されると、制御部 58 は、閲覧要求によって指定された作業情報をメモリ 60 から読み出し、作業情報によって表される画面を表示部 52 に表示させる。この場合、作業情報によって表される画面は、手順リスト (図 9、図 10 参照) と同様の情報を含む。

[0082] これにより、サーバ 50 のユーザは、表示部 52 に表示された画面を見ることにより、画像表示装置 10 のユーザによって対象物品が適切に取り扱われたか否かを確認することができる。

[0083] また、外部 PC 70 のユーザは、操作部 72 を操作して、サーバ 50 内の作業情報を閲覧するための操作を外部 PC 70 に入力することができる。その場合、外部 PC 70 の制御部 74 は、メモリ 60 内の作業情報を閲覧するための要求信号を Wi-Fi / F73 を介してサーバ 50 に送信することができる。この場合、制御部 58 は、Wi-Fi / F56 を介して、要求信号を受信する。そして、制御部 58 は、要求信号によって指定された作業

情報をメモリ60から読み出し、読み出された作業情報を、Wi-Fi/F56を介して外部PC70に送信する。

[0084] 外部PC70の制御部74は、Wi-Fi/F73を介して作業情報を受信する。そして、制御部74は、受信された作業情報によって表される閲覧画面を表示部71に表示させることができる。この場合も、作業情報によって表される閲覧画面は、手順リスト（図9、図10参照）と同様の情報を含む。これにより、外部PC70のユーザも、表示部71に表示された閲覧画面を見ることにより、画像表示装置10のユーザによって対象物品が適切に取り扱われたか否かを確認することができる。

[0085] （本実施例の効果）

以上、本実施例の通信システム2の構成、動作について説明した。上記の通り、本実施例では、画像表示装置10の制御部26は、表示部14に指示画面（例えば図12参照）が表示されている間に、第1の撮影画像と、第2の撮影画像と、に基づいて、特定範囲内の対象物品に対してユーザが実際に行った操作が、指示画面によって指示された手順に従っているか否かを判断する（図7のS60）。制御部26は、その結果を手順リストに記録し、メモリ28に記憶させることができる（S66）。そのため、画像表示装置10のユーザ等は、メモリ28に記憶された手順リストを閲覧することにより、マニュアルが示す手順通りに対象物品が取り扱われた否かを確認することができる。

[0086] 本実施例では、画像表示装置10の制御部26は、指示画面（図12参照）で指示されている特定の手順に従った操作が行われると（S60でYES）、特定の手順の次の手順を指示するための指示画面（図13参照）を表示部14に表示させる。即ち、制御部26は、特定の手順が完了していないと判断される場合には（S60でNO）、次の手順の実行を指示するための指示画面を表示部14に表示させない。そのため、画像表示装置10のユーザが、対象物品をマニュアルが示す手順に従って適切に取り扱うことができる可能性が高くなる。

[0087] また、本実施例では、画像表示装置 10 の制御部 26 は、B T I / F 2 2 を介して、工具 40 から、ユーザがねじを締める際のトルク値を含む動作情報を受信する。そのため、制御部 26 は、第 1 の撮影画像と第 2 の撮影画像に加えて、工具 40 から受信される動作情報に基づいて、各ねじ孔 H 1 ~ H 6 に、所定の締め付けトルク値でねじが正しく螺入されたか否かを判断する (S 60)。そのため、制御部 26 は、各ねじ孔 H 1 ~ H 6 に、所定の締め付けトルクでねじが正しく螺入されたか否かを適切に判断し得る。

[0088] また、本実施例では、画像表示装置 10 の制御部 26 は、リスト記憶領域 36 に記憶させた手順リストを含む作業情報を生成し、W i - F i l / F 2 4 を介して、サーバ 50 に送信する (S 68)。これにより、サーバ 50 には作業情報が蓄積される。サーバ 50 のユーザ、外部 P C 70 のユーザ等は、サーバ 50 に蓄積された作業情報に従って表示される画面を見ることにより、対象物品が適切に取り扱われたか否かを確認することができる。

[0089] (対応関係)

図 9 の手順表 202 中の「蓋をかぶせる」手順が「第 1 の手順」の一例である。図 12 のオブジェクト画像 500 が「第 1 のオブジェクト画像」の一例である。図 12 の指示画面が「第 1 の指示画面」の一例である。図 9 の手順表 202 中の「ねじをしめる」手順が「第 2 の手順」の一例である。図 13 のオブジェクト画像 700、800 が「第 2 のオブジェクト画像」の一例である。図 13 の指示画面が「第 2 の指示画面」の一例である。B T I / F 2 2 が「受信部」の一例である。W i - F i l / F 2 4 が「送信部」の一例である。

[0090] (画像表示装置の第 2 実施例)

図 15 を参照して、第 2 実施例の画像表示装置 1010 について、第 1 実施例と異なる点を中心に説明する。本実施例では、表示部 1014 が遮光性のディスプレイであって、ユーザが画像表示装置 1010 を装着した際に、ユーザの視界を遮るものである点において、第 1 実施例とは異なる。その他の構成要素は第 1 実施例とほぼ同様である。

- [0091] 上記の通り、本実施例では、表示部1014が遮光性のディスプレイであるため、画像表示装置1010の電源がオンされると、制御部26は、ユーザの右眼に対向する領域に第1の撮影画像（即ち、第1のカメラ16の撮影画像）を表示させ、ユーザの左眼に対向する領域に第2の撮影画像（即ち、第2のカメラ18の撮影画像）を表示させる。そして、例えば、特定範囲にメニューオブジェクト画像80の配置位置が含まれる場合に、制御部26は、第1の撮影画像及び第2の撮影画像に、メニューオブジェクト画像80を合成した画面を表示部1014に表示させる。
- [0092] 以上、実施例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。例えば、以下の変形例を採用してもよい。
- [0093] （変形例1）上記の第2実施例では、制御部26は、ユーザの右眼に対向する領域に第1の撮影画像を表示させ、ユーザの左眼に対向する領域に第2の撮影画像を表示させる。これに限られず、制御部26は、表示部1014に、第1の撮影画像と第2の撮影画像のうち的一方のみを表示してもよい。また、制御部26は、表示部1014に、第1の撮影画像と第2の撮影画像とを合成した画像を表示してもよい。
- [0094] （変形例2）上記の各実施例では、図3のS18において、制御部26は、特定範囲内におけるユーザの操作を検出することを監視するが、ここに言う「ユーザの操作」は、ユーザがメニューオブジェクト画像等のオブジェクト画像に対して行うジェスチャー、空間内でのユーザの移動、ユーザの視界方向の変化等に限られず、ユーザが入力手段（入力キー等）を介して入力する操作を含んでもよい。その場合、画像表示装置10、1010は入力手段をさらに有していてもよい。
- [0095] （変形例3）上記の各実施例では、制御部26は、キャリブレーションを実行した後に（図3のS10、S12でYES）、リアルタイム処理（S14）を開始する。これに限られず、制御部26は、キャリブレーションの実行

とともにリアルタイム処理を開始してもよい。この場合、「第1のキャリブレーション画像」と「第1の撮影画像」が同一の画像であってもよいし、「第2のキャリブレーション画像」と「第2の撮影画像」が同一の画像であってもよい。

[0096] (変形例4) 上記の各実施例では、画像表示装置10、1010は、いずれも、略眼鏡状の支持枠を有しており、眼鏡を装着するようにユーザの頭部に装着可能なものである。これに限られず、画像表示装置は、ユーザの頭部に装着可能であれば、帽子状、ヘルメット状等、任意の支持枠を有していてもよい。

[0097] (変形例5) 画像表示装置は、視力矯正、目の保護等の用途のために一般的に使用されているアイウェア（眼鏡、サングラス等）に、第1のカメラ16、第2のカメラ18、及び、コントロールボックス19を装着することによって形成されてもよい。その場合、アイウェアのレンズ部分が表示部として利用されてもよい。

[0098] (変形例6) 上記の各実施例では、制御部26は、第1の撮影画像及び第2の撮影画像に基づいて対象物品の特徴を認識し（図7のS50）、次いで、認識された特徴を有する対象物品の物品IDを、物品テーブル32（図8参照）に基づいて特定する（S52）。制御部26が対象物品の物品IDを特定する手法は、これには限られず、任意の手法を採り得る。例えば、対象物品に物品IDが記録された情報コードを予め付しておき、制御部26が、第1の撮影画像及び第2の撮影画像に含まれている情報コードをデコードすることによって、物品IDが特定されてもよい。

[0099] (変形例7) 工具40は、ユーザが把持して利用するねじ回し用工具（いわゆるドライバー）に限られず、他の任意の種類（例えば、スパナ、ノギス等）であってもよい。その場合も、工具40は、動作情報を画像表示装置10に送信可能であればよい。

[0100] (変形例8) 上記の各実施例では、メニューオブジェクト画像80（図6）、オブジェクト画像500、700、800（図12、図13）の各種オブ

ジェクト画像はいずれも静止画像として表示されている。これに限られず、各種オブジェクト画像は動画（即ち、少なくとも一部がアニメーション動作する画像）として表示されてもよい。

[0101]（変形例 9）上記の各実施例では、制御部 26 は、特定の手順が完了していないと判断される場合には（図 7 の S 60 で NO）、特定の手順を指示するための指示画面（即ち、オブジェクト画像を含む画面）を継続して表示させる。これに限られず、制御部 26 は、特定の手順が完了していないと判断される場合であっても、所定条件が満たされる場合（例えば、指示画面の表示開始から所定時間が経過した場合、特定の手順のうちの少なくとも一部の操作が完了した場合）に、指示画面の表示を終了させるようにしてもよい。この変形例も、制御部 26 が「指示画面を表示部に表示させる」ことの一例である。

[0102]（変形例 10）上記の各実施例では、図 7 の S 60 において、制御部 26 は、特定の手順が示す操作が実際に行われる（即ち、完了する）ことを監視する。これに限られず、図 7 の S 60 において、制御部 26 は、特定の手順が示す操作が完了したか否かに加え、特定の手順が示す操作の作業段階（例えば、未作業、作業中、完了等）がどの段階にあるのかを併せて判断してもよい。

[0103]（変形例 11）上記の各実施例では、手順リスト 200、300（図 9、図 10）中の手順表 202、302 は、物品 ID「P1」の物品を取り扱うための手順（「蓋をかぶせる」、「ねじをしめる」等）を示す手順欄と、それらの手順に従った操作が行われた否かの結果（「OK」、「NG」等）を示す結果欄とが組み合わされている。手順表 202、302 は、手順欄、結果欄に加え、備考欄がさらに組み合わされていてもよい。備考欄には、例えば、結果が「NG」である場合における理由等、各種情報が記録されていてもよい。その場合、図 7 の S 60 で、制御部 26 は、特定の手順が示す操作が完了していないと判断する場合において、特定の手順が示す操作が完了していないと判断する理由（例えば、螺入されるべきねじが周囲に存在しない、

ねじを締める際のトルクが所定値に満たない、等)を併せて判断するようにしてもよい。その場合、制御部26は、手順表202、302の備考欄に、特定の手順が示す操作が完了していないと判断する理由を記録するようにしてもよい。この変形例では、図7のS68で生成される作業情報は、備考欄に記録された情報をさらに含んでもよい。

[0104] (変形例12) 上記の各実施例では、制御部26は、特定の手順が完了していないと判断される場合には(図7のS60でNO)、次の手順の実行を指示するための指示画面を表示部14に表示させない。これに限られず、制御部26は、特定の手順が完了する前であっても、ユーザの操作に応じて、次の手順の実行を指示するための指示画面を表示部14に表示させてもよい。また、制御部26は、特定の手順の実行を指示するための指示画面が表示部14に表示されている間であっても、ユーザの操作に応じて、既に完了した以前の手順の指示画面を再表示させてもよい。

[0105] (変形例13) マニュアルによって示される対象物品の取り扱い方法に示される複数の手順の中には、スキップ可能な手順(即ち、完了しなくても対象物品の取り扱いに影響を及ぼさない手順)が含まれていてもよい。スキップ可能な手順は、例えば、「作業と作業の間に周囲を清掃する」、「対象物品の表面に装飾用のステッカーを貼付する」等、付随的な手順が含まれる。この場合、制御部26は、スキップ可能な手順を指示するための指示画面を表示部14に表示している間に、スキップ可能な手順が完了する前であっても、ユーザの操作に応じて、次の手順の実行を指示するための指示画面を表示部14に表示させてもよい。

[0106] また、本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

請求の範囲

[請求項1]

ユーザの頭部に装着して用いられる画像表示装置であって、
表示部と、

前記ユーザの視界範囲に対応する特定範囲を撮影する第1のカメラ
と、

前記第1のカメラとは異なる位置に設けられるとともに、前記特定
範囲を撮影する第2のカメラと、

前記画像表示装置の姿勢を検出可能なセンサと、
制御部と、

対象物品の取り扱いに関するマニュアルを記憶するメモリと、
を有しており、

前記制御部は、

前記第1のカメラから取得される第1のキャリブレーション画像
と、前記第2のカメラから取得される第2のキャリブレーション画像
と、に基づいて、前記画像表示装置の周囲の空間の特徴を特定するた
めの空間情報を特定し、

前記空間情報と、前記第1のカメラから取得される第1の撮影画
像と、前記第2のカメラから取得される第2の撮影画像と、前記セン
サが検出する前記画像表示装置の姿勢と、に基づいて、前記空間内
における前記画像表示装置の位置及び姿勢を特定し、

前記特定範囲に前記対象物品が含まれている場合に、前記メモリ
内の前記マニュアルに従って、前記対象物品を取り扱うための第1の
手順を示す第1のオブジェクト画像を含む第1の指示画面であって、
前記第1のオブジェクト画像が前記対象物品に合わせて表示されてい
る前記第1の指示画面を、前記表示部に表示させ、

前記表示部に前記第1の指示画面が表示されている間に、前記第
1の撮影画像と、前記第2の撮影画像と、に基づいて、前記特定範囲
内の前記対象物品に対して前記ユーザが実際に行った操作が、前記第

1 の手順に従っているか否かを判断し、
判断の結果を前記メモリに記憶させる、
画像表示装置。

[請求項2]

前記制御部は、

前記操作が前記第1の手順に従っていると判断される場合に、前記メモリ内の前記マニュアルに従って、前記第1の手順の後に実行されるべき第2の手順を示す第2のオブジェクト画像を含む第2の指示画面であって、前記第2のオブジェクト画像が前記対象物品に合わせて表示されている前記第2の指示画面を、前記第1の指示画面に代えて前記表示部に表示させる、

請求項1に記載の画像表示装置。

[請求項3]

前記画像表示装置は、

工具から、前記工具の動作内容に関する動作情報を受信する受信部をさらに有しており、

前記操作は、前記工具を利用する操作を含み、

前記制御部は、前記表示部に前記第1の指示画面が表示されている間に、前記第1の撮影画像と、前記第2の撮影画像と、前記受信部から取得される前記動作情報と、に基づいて、前記操作が前記第1の手順に従っているか否かを判断する、

請求項1又は2に記載の画像表示装置。

[請求項4]

前記画像表示装置は、

前記メモリに記憶されている前記判断の結果を含む作業情報を外部サーバに送信する送信部をさらに備えている、

請求項1から3のいずれか一項に記載の画像表示装置。

[請求項5]

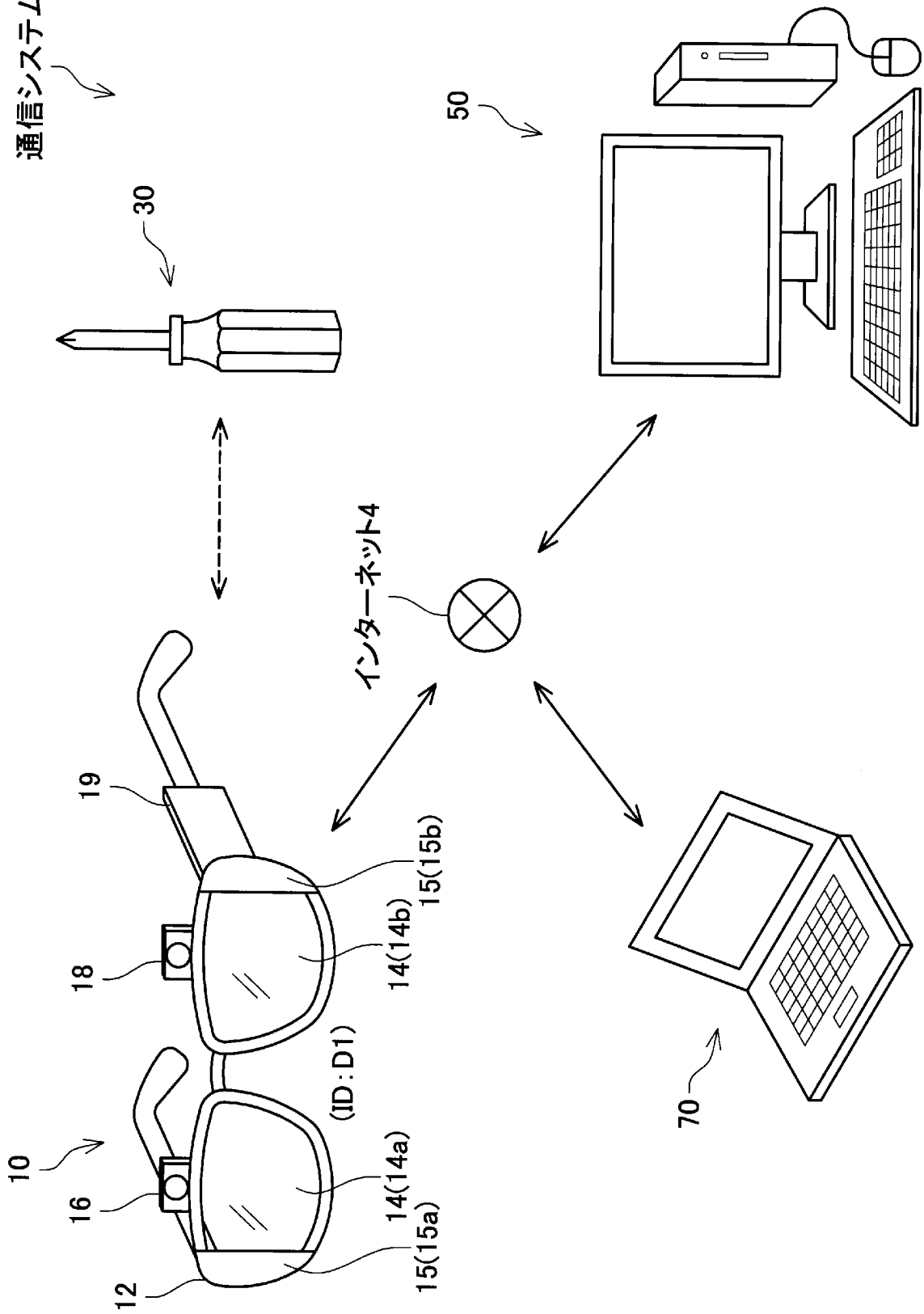
請求項4に記載の前記画像表示装置によって送信された前記作業情報を記憶する前記外部サーバと通信可能な端末装置のためのコンピュータプログラムであって、

前記端末装置は、表示部と、コンピュータを備え、

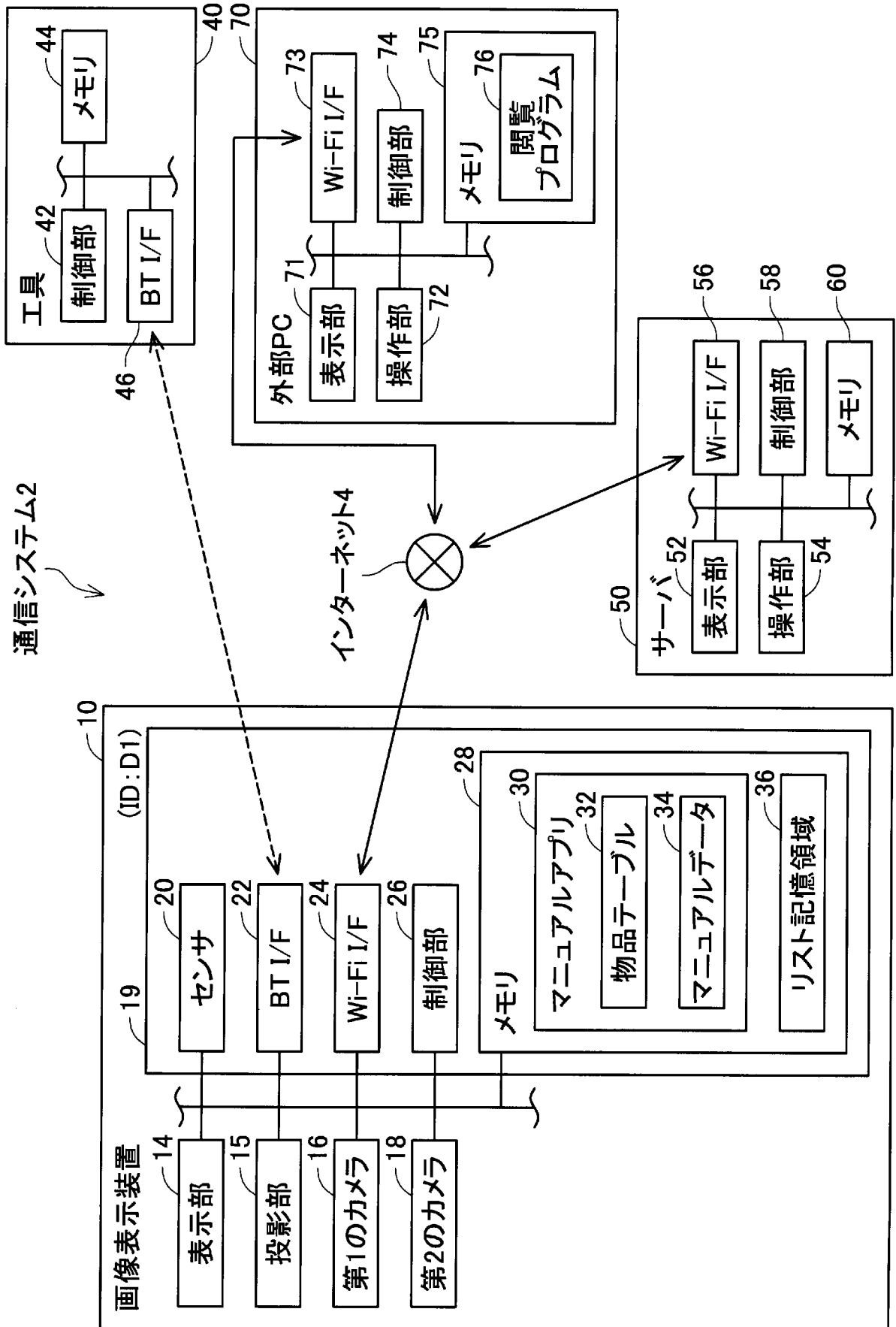
前記コンピュータプログラムは、前記コンピュータに、
前記外部サーバと通信を行って前記外部サーバから前記作業情報を受信する処理と、
受信された前記作業情報によって表される閲覧画面を前記表示部に表示させる処理と、
を実行させるコンピュータプログラム。

[図1]

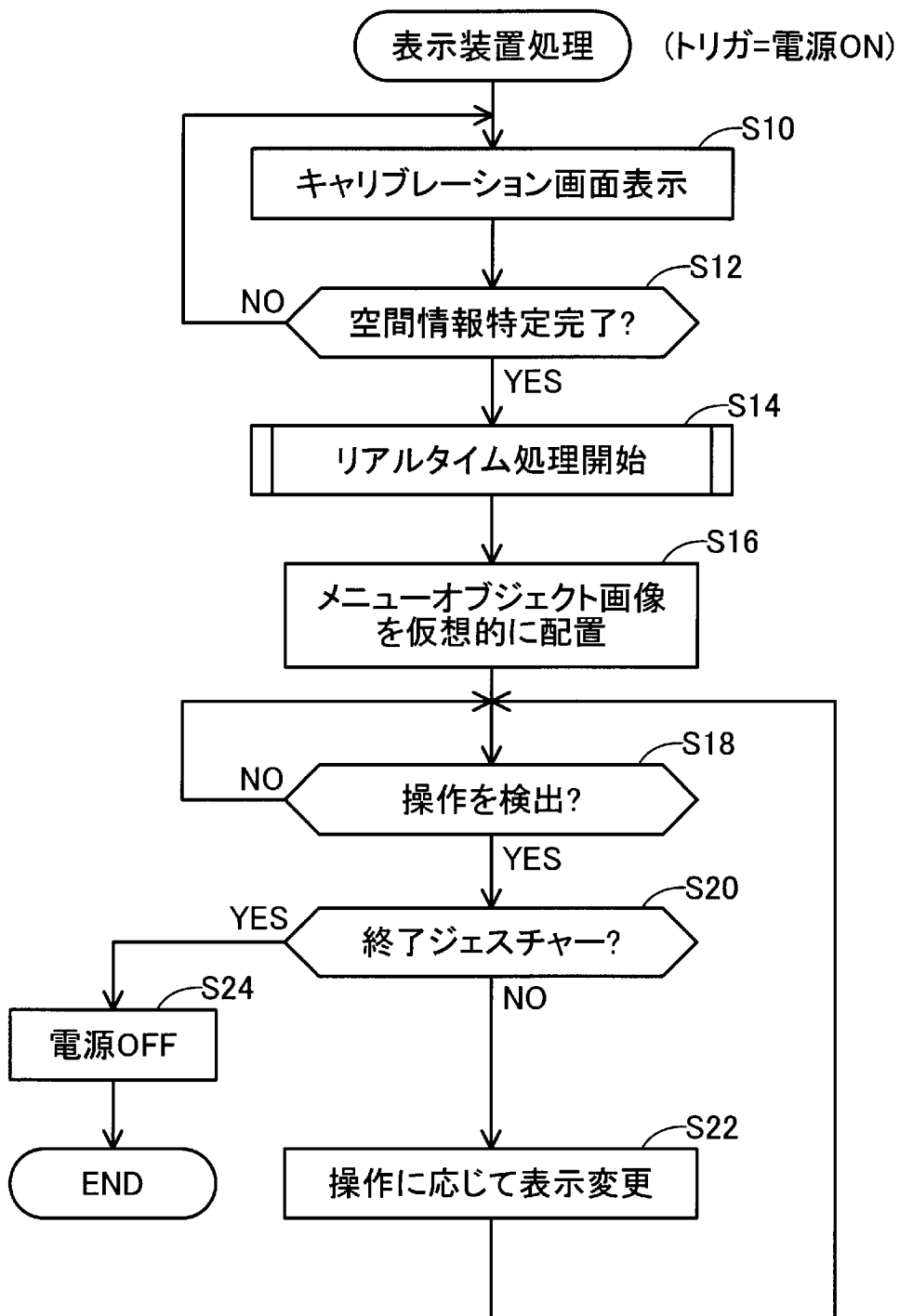
通信システム2



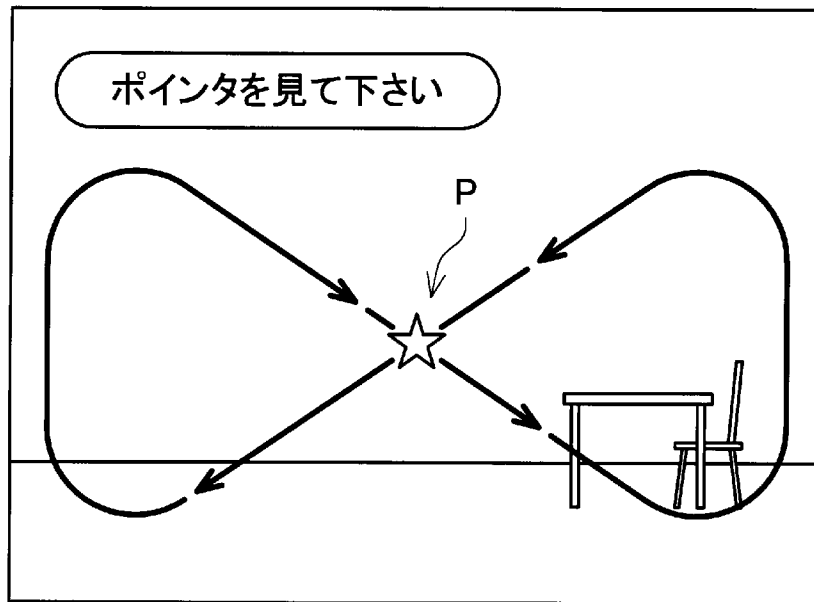
[図2]



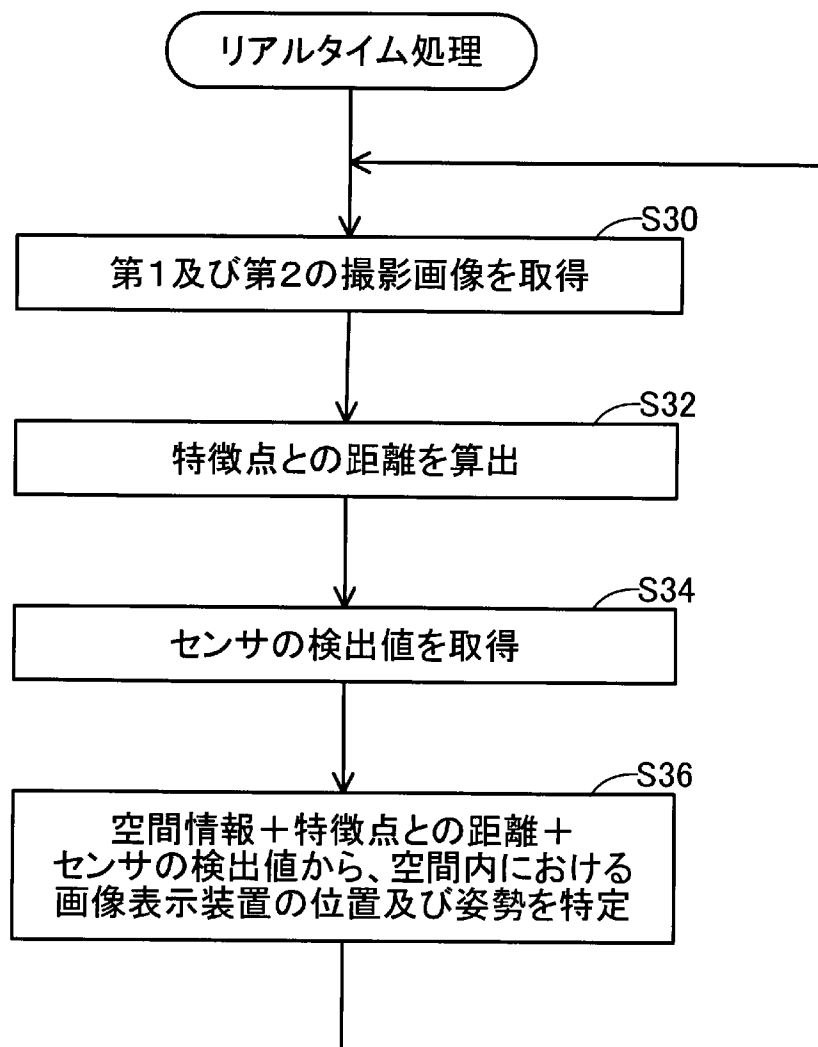
[図3]



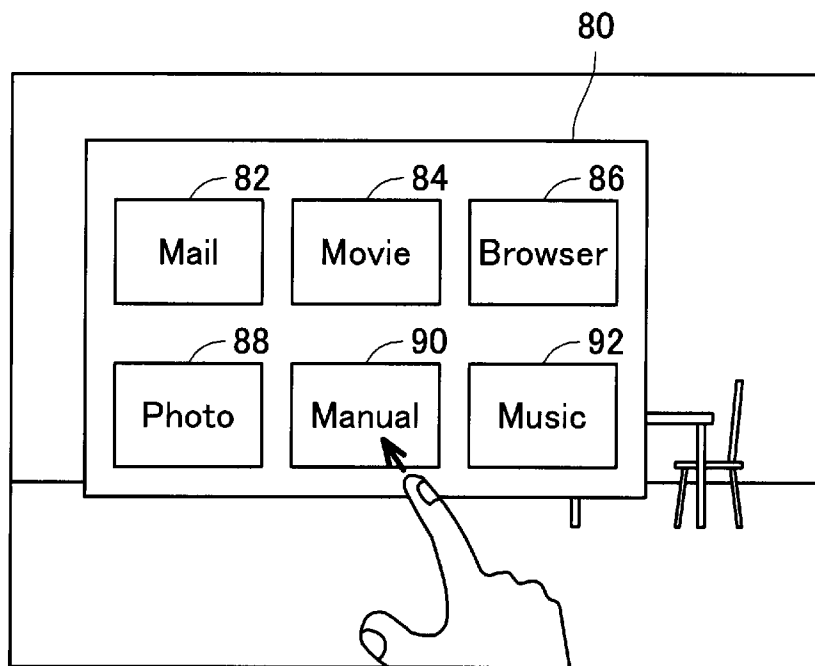
[図4]



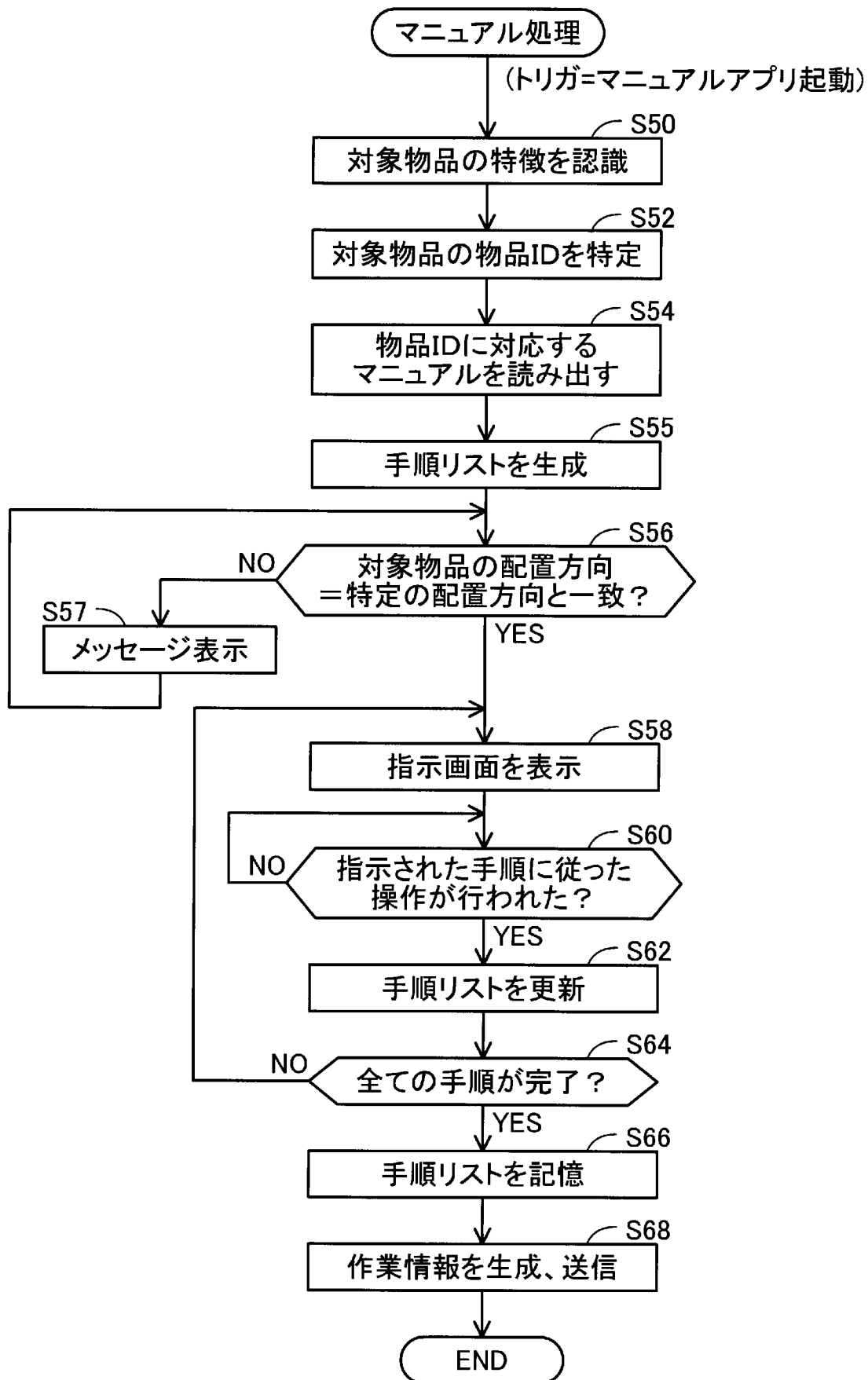
[図5]



[図6]

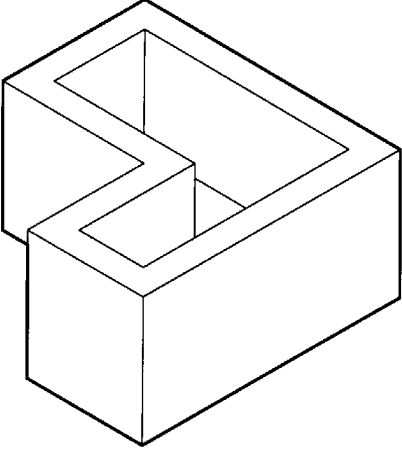
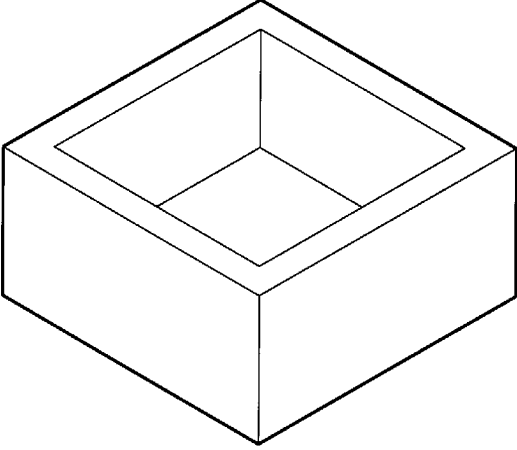
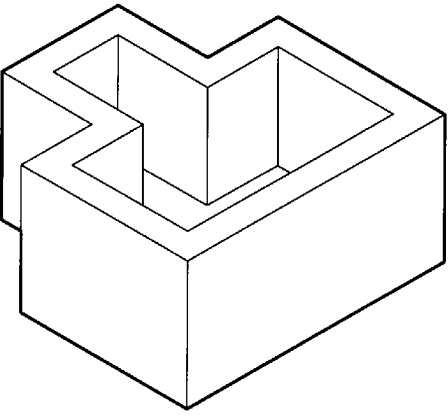


[図7]



[図8]

32

物品ID	特徴データ
102 → 物品P1	 <p data-bbox="1129 645 1305 763">素材:樹脂 色:白</p>
104 → 物品P2	 <p data-bbox="1129 1149 1305 1267">素材:金属 色:銀</p>
106 → 物品P3	 <p data-bbox="1129 1653 1305 1771">素材:樹脂 色:赤</p>

[図9]

ID: D1 作成: 2015.Dec.18 10:00
最終更新: 2015.Dec.18 10:25

物品 P1

200

202

手順		結果
蓋をかぶせる		OK
ねじをしめる	孔H1:ねじA	OK
	孔H2:ねじA	OK
	孔H3:ねじB	OK
	孔H4:ねじB	OK
	孔H5:ねじA	OK
	孔H6:ねじA	OK

[図10]

ID: D1 作成: 2015.Dec.21 9:00
最終更新: 2015.Dec.21 10:00

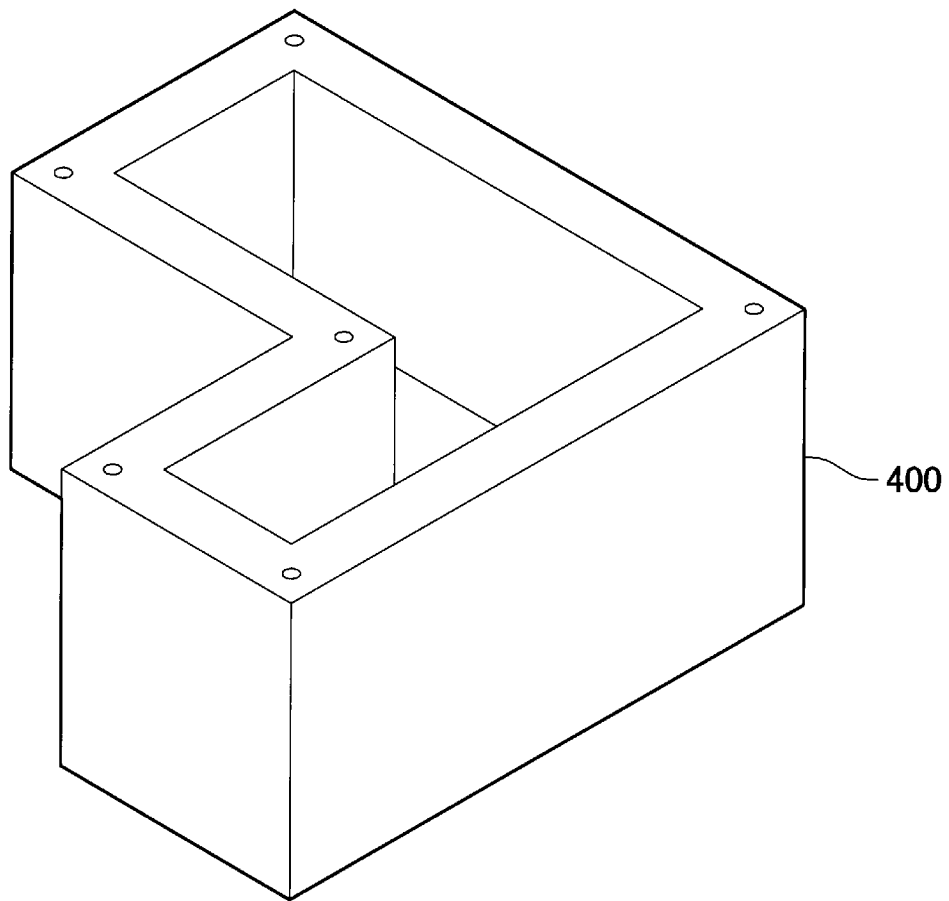
物品 P2

300

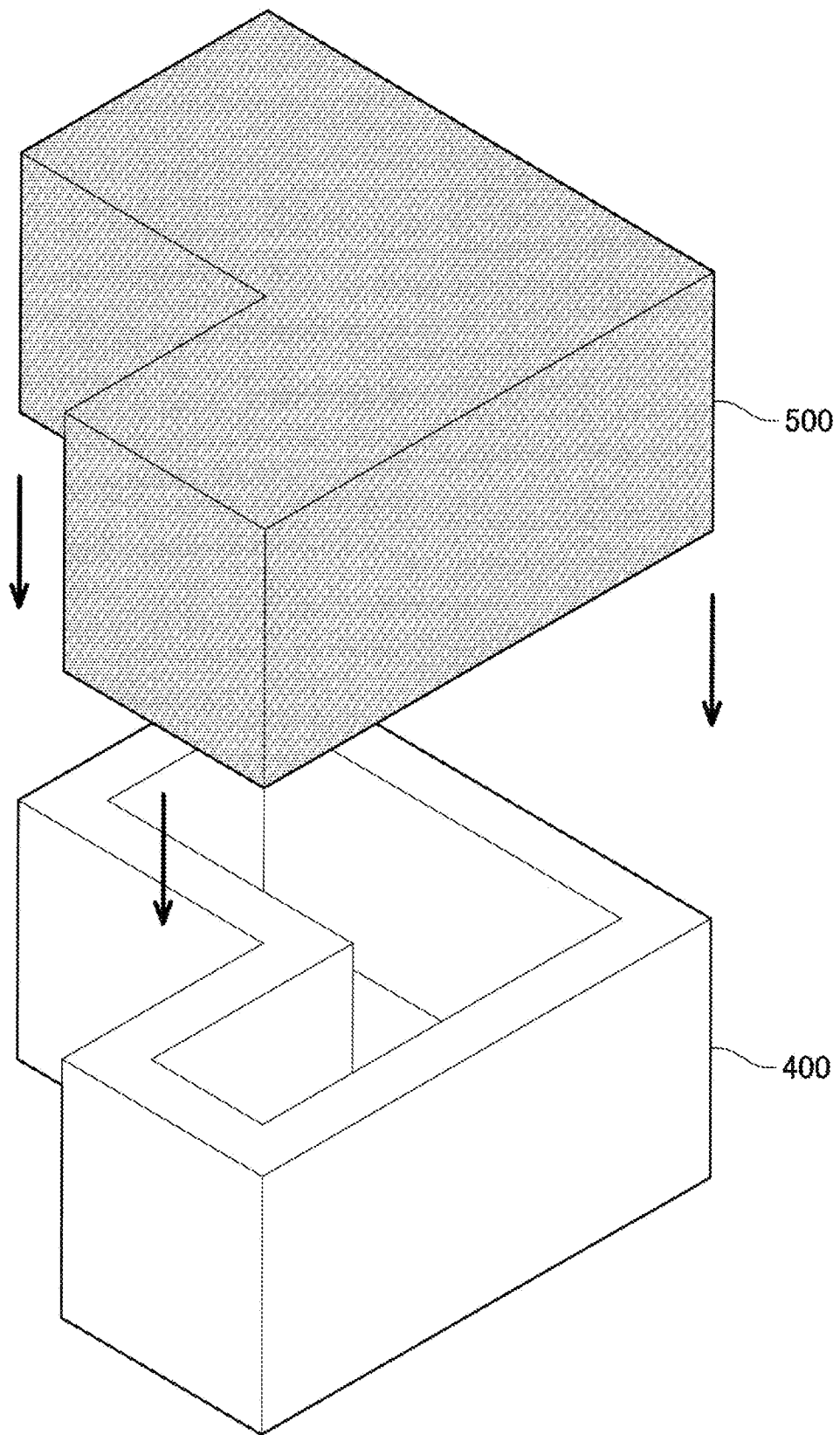
302

手順		結果
蓋をかぶせる		OK
ねじをしめる	孔H11	OK
	孔H12	OK
	孔H13	NG
	孔H14	NG

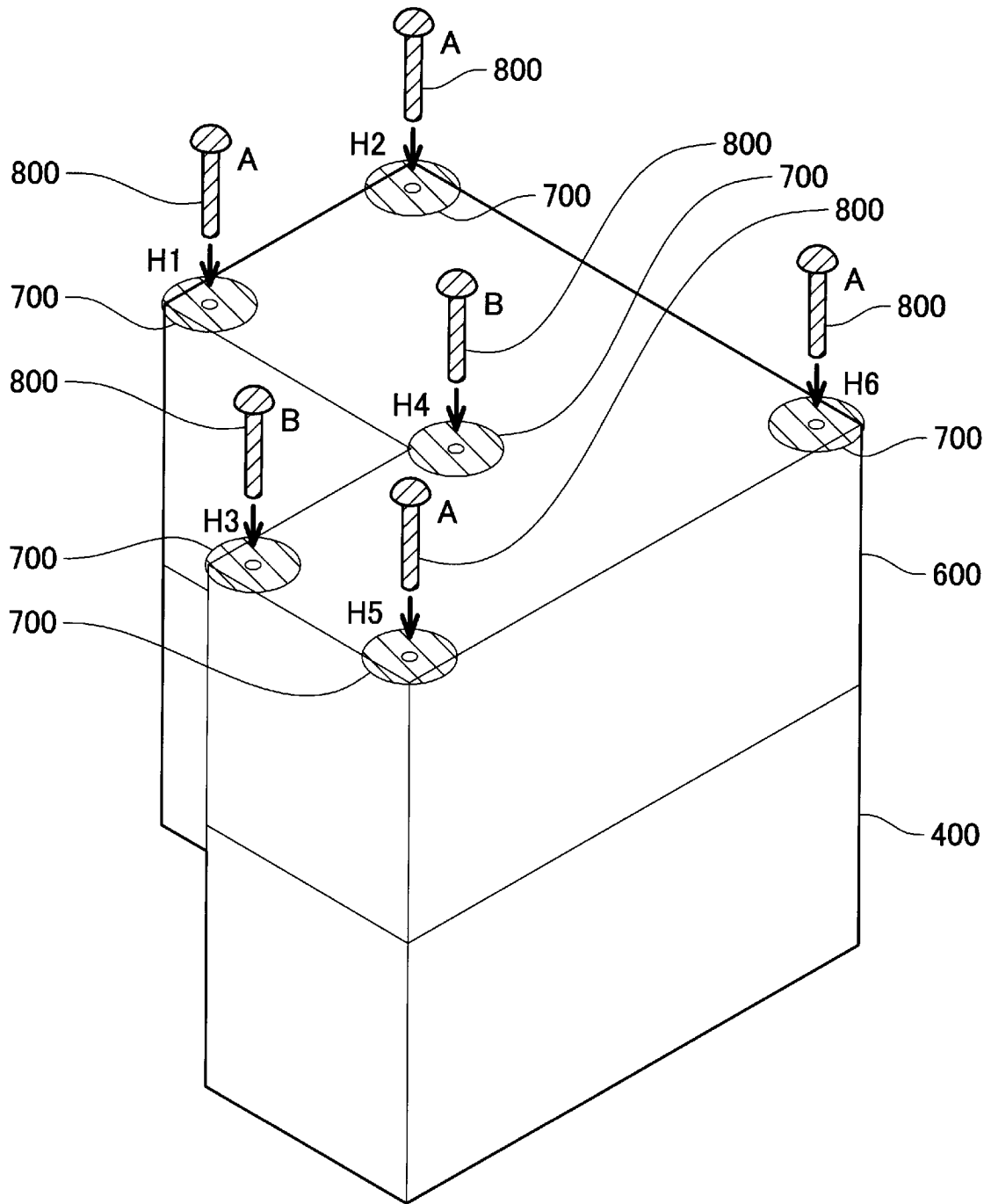
[図11]



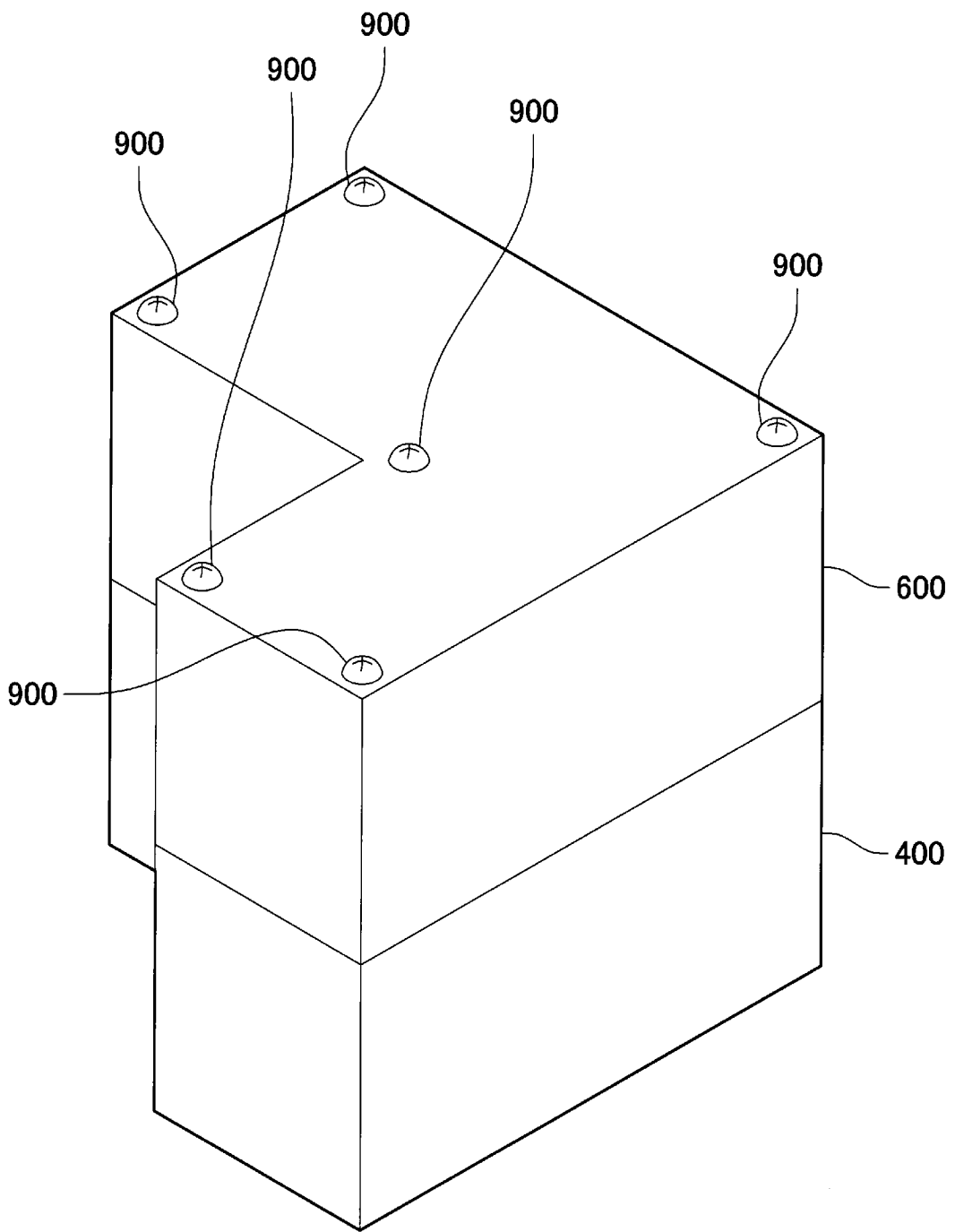
[図12]



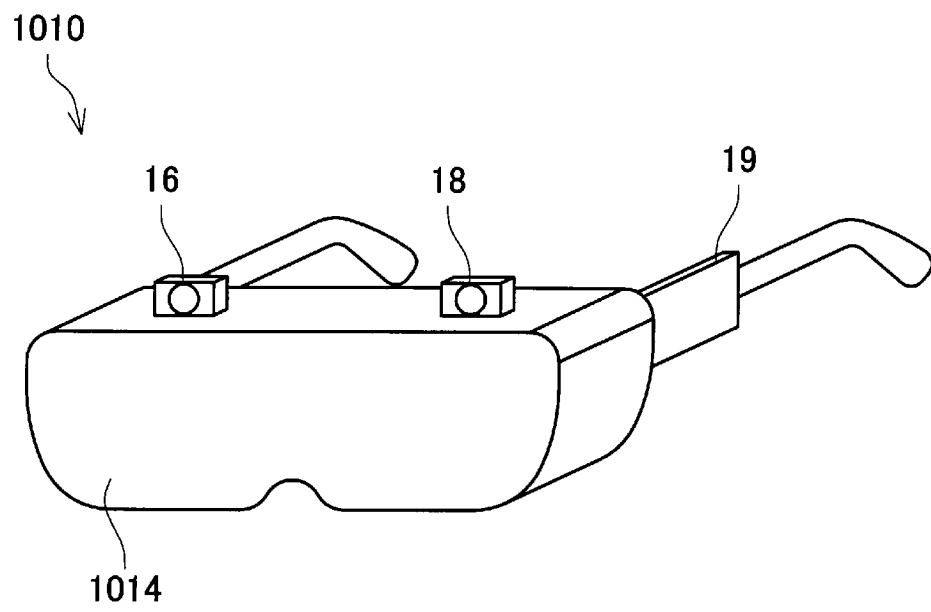
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/050674

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G06Q50/04(2012.01)i, G06Q50/10(2012.01)i

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)
G06Q50/04, G06Q50/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-211623 A (Brother Industries, Ltd.), 24 September 2010 (24.09.2010), claim 1; paragraphs [0011] to [0012], [0018] to [0019], [0028] to [0030], [0037], [0050] (Family: none)	1-5
Y	JP 2000-102036 A (MR Systems Laboratory Inc.), 07 April 2000 (07.04.2000), abstract; paragraphs [0006], [0009] (Family: none)	1-5
Y	JP 2007-164446 A (Tohoku Ricoh Co., Ltd.), 28 June 2007 (28.06.2007), paragraphs [0134] to [0137], [0168] (Family: none)	3-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 30 March 2016 (30.03.16)	Date of mailing of the international search report 12 April 2016 (12.04.16)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/050674

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-140259 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 24 June 2010 (24.06.2010), claim 1; paragraphs [0033] to [0038] & US 2010/0153072 A1 claim 1; paragraphs [0035] to [0040] & CN 101751495 A	3-5
Y	JP 2014-106656 A (Hitachi, Ltd.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraph [0057] & US 2014/0149164 A1 paragraph [0083]	4-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06Q50/04(2012.01)i, G06Q50/10(2012.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G06Q50/04, G06Q50/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-211623 A (ブラザー工業株式会社) 2010.09.24, [請求項1]、段落 [0011] ~ [0012]、 [0018] ~ [0019]、[0028] ~ [0030]、 [0037]、[0050] (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2000-102036 A (株式会社エム・アール・システム研究所) 2000.04.07, [要約]、段落 [0006]、[0009] (ファミリーなし)	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 30.03.2016	国際調査報告の発送日 12.04.2016
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山本 雅士 電話番号 03-3581-1101 内線 3562

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-164446 A (東北リコー株式会社) 2007. 06. 28, 段落[0134]~[0137]、[0168] (ファミリーなし)	3-5
Y	JP 2010-140259 A (富士ゼロックス株式会社) 2010. 06. 24, [請求項1]、段落 [0033] ~ [0038] & US 2010/0153072 A1, [請求項1], 段落[0035]~[0040] & CN 101751495 A	3-5
Y	JP 2014-106656 A (株式会社日立製作所) 2014. 06. 09, 段落 [0057] & US 2014/0149164 A1, 段落[0083]	4-5