

(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9月8日(08.09.2017)

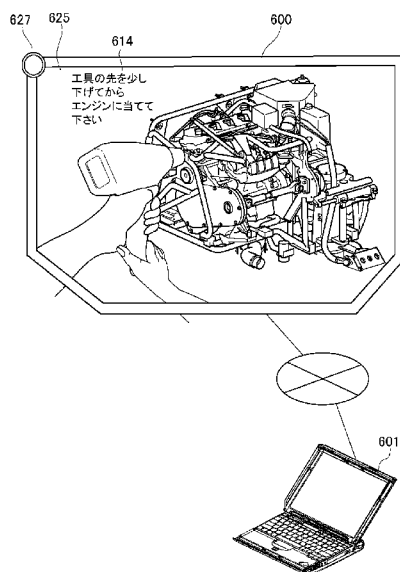


(10) 国際公開番号
WO 2017/150293 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 19/00 (2011.01) G06F 3/0481 (2013.01)
G05B 19/418 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/006543
- (22) 国際出願日: 2017年2月22日(22.02.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-042252 2016年3月4日(04.03.2016) JP
- (71) 出願人: 新日鉄住金ソリューションズ株式会社
(NS SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048280 東京都中央区新川2丁目20番15号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 井上 和佳(INOUE, Kazuyoshi); 〒1048280 東京都中央区新川2丁目20番15号 新日鉄住金ソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 南林 薫(MINAMIBAYASHI, Kaoru); 〒1700013 東京都豊島区東池袋1丁目17番8号 NBF 池袋シティビル5階 Tokyo (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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: INFORMATION PROCESSING SYSTEM, INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理システム、情報処理装置、情報処理方法及びプログラム



(57) Abstract: The present invention is provided with: a standard data acquisition means for acquiring registered standard data for work; a work data acquisition means for acquiring work data of a worker performing the work; a determination means for determining whether the difference between the standard data acquired by the standard data acquisition means and the work data acquired by the work data acquisition means is at least a threshold value; a generation means which, in cases when the determination means has determined that the difference is at least the threshold value, generates, in accordance with the difference, an instruction image related to a correction to the work; and a display means which displays, on a display unit of a display device worn by the worker, the instruction image generated by the generation means, to display the instruction image superimposed on a real space.

(57) 要約: 作業の登録された標準データを取得する標準データ取得手段と、作業を行う作業者の作業データを取得する作業データ取得手段と、標準データ取得手段により取得された標準データと作業データ取得手段により取得された作業データとの差異が閾値以上か否かを判定する判定手段と、判定手段により差異が閾値以上であると判定された場合、差異に応じて、作業の修正に関する指示画像を生成する生成手段と、生成手段により生成された指示画像を作業者が装着している表示装置の表示部に表示することで、現実空間に指示画像を重畳して表示する表示手段と、を有することによって課題を解決する。

明 細 書

発明の名称：

情報処理システム、情報処理装置、情報処理方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、作業場における作業に関して指示画像を重畳表示する情報処理システム、情報処理装置、情報処理方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、標準作業情報及びワークの状態に基づいて作業者の行う作業を評価する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-242418号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、特許文献1記載の技術では、作業者が、標準データと異なる動作を行っていることを作業者に伝え、作業の修正を指示することはできない課題があった。

また、いわゆる団塊の世代の退職により熟練作業者の技能を多くの後輩の作業者に分かりやすく正しく伝承させていきたいという課題がある。また、グローバル化に伴い、日本国内で行っていた作業を、作業の品質を落とさず、海外の作業者に行わせたいという課題もある。

[0005] 本発明は、作業者に作業の修正指示を速やかに伝えると共に熟練作業者の技能を後輩の作業者に適切に伝えることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] そこで、本発明の情報処理システムは、作業の登録された標準データを取得する標準データ取得手段と、前記作業を行う作業者の作業データを取得す

る作業データ取得手段と、前記標準データ取得手段により取得された前記標準データと前記作業データ取得手段により取得された前記作業データとの差異が閾値以上か否かを判定する判定手段と、前記判定手段により前記差異が閾値以上であると判定された場合、前記差異に応じて、前記作業の修正に関する指示画像を生成する生成手段と、前記生成手段により生成された前記指示画像を前記作業者が装着している表示装置の表示部に表示することで、現実空間に前記指示画像を重畳して表示する表示手段と、を有する。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、作業者に作業の修正指示を速やかに伝えると共に熟練作業者の技能を後輩の作業者に適切に伝えることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、情報処理システムのシステム構成の一例を示す図である。

[図2]図2は、表示装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図3]図3は、情報処理装置のハードウェア構成の一例を示す図である。

[図4]図4は、標準データテーブルの一例を示す図である。

[図5]図5は、情報処理システムの指示画像を表示する情報処理の一例を示すシーケンス図である。

[図6]図6は、標準データのうち、歩行動線の一例を示す図である。

[図7]図7は、標準データの再登録に係る情報処理の一例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。

[0010] 図1は、情報処理システムのシステム構成の一例を示す図である。図1に示されるように、情報処理システムは、システム構成として、表示装置600と、情報処理装置601と、を含む。表示装置600と、情報処理装置601とは、ネットワーク等を介して通信可能に接続されている。図1の例では表示装置600のみが情報処理装置601と通信可能に接続されているが、複数の表示装置が情報処理装置601と通信可能に接続されていてもよい。

。情報処理装置 601 は、コンピュータの一例である。

表示装置 600 は、作業者が装着する眼鏡型の表示デバイスである。本実施形態においては、自動車のエンジンの組み立て作業、車体の組み立て作業等を行っている作業者が表示装置 600 を装着して作業を行うものとする。

表示装置 600 は、光透過型の表示装置であり、眼鏡のレンズ部分に相当する位置には、光透過型の表示部 625 が設けられている。表示装置 600 を装着した作業者は、表示装置 600 の表示部 625 を介して、現実空間において、視線の先に存在する物体を見ることができる。更に、表示部 625 には、情報処理装置 601 で生成された画像が表示されるので、表示装置 600 を装着した作業者は、表示部 625 を通して見ている現実空間に、情報処理装置 601 で生成された画像が重畳された状態、即ち拡張現実空間（AR 空間）を認識することができる。

また、表示装置 600 には、表示部 625 に隣接する位置に撮像部 627 が設けられている。撮像部 627 は、表示装置 600 の装着者の視線方向と、撮像部 627 の撮像方向とが一致する関係になるように設置されているものとする。これにより、撮像部 627 は、表示装置 600 を装着する作業者がみている現実空間の作業の画像を撮像することができる。他の例として、撮像部 627 は、撮像方向と表示装置 600 の装着者の視線方向とが一定の関係になるように設定されていてもよい。但し、撮像部 627 は、表示装置 600 の必須の構成要素ではない。

[0011] 情報処理装置 601 は、例えば、複数のモーションセンサを装着したベテランの作業員の作業に関する計測データを、前記複数のモーションセンサより取得し、計測データから 3D モデルのデータを生成し、作業の標準データとして登録する。また、情報処理装置 601 は、例えば、複数のモーションセンサを装着した作業員の作業に関する計測データを、前記複数のモーションセンサより取得し、計測データから 3D モデルのデータを生成し、作業データとして取得するようにしてもよい。

但し、このことは本実施形態を制限するものではない。情報処理装置 60

1 は、モーションキャプチャによるベテラン作業員の作業に関する計測データから 3D モデルのデータを生成し、標準データとして登録するようにしてもよい。また、情報処理装置 601 は、モーションキャプチャによる作業員の作業に関する計測データから 3D モデルのデータを生成し、作業データとして取得するようにしてもよい。

例えば、光学式のモーションキャプチャの場合、情報処理システムは、複数のカメラ等を含む。複数のカメラは、体に複数の反射マーカを付したベテラン作業員の作業を撮影し、反射マーカによる反射光より反射マーカの位置の三次元座標を求める。情報処理装置 601 は、複数の反射マーカの位置の三次元座標よりベテラン作業員の 3D モデルを生成し、ベテラン作業員の動作データを 3D モデルに反映させ、標準データとして登録するようにしてもよい。同様に、複数のカメラは、体に複数の反射マーカを付した作業員の作業を撮影し、反射マーカによる反射光より反射マーカの位置の三次元座標を求める。情報処理装置 601 は、複数の反射マーカの位置の三次元座標より作業員の 3D モデルを生成し、作業員の動作データを 3D モデルに反映させ、作業データとして取得するようにしてもよい。

[0012] 情報処理装置 601 は、標準データと、取得した作業データと、の差異が閾値以上か否かを判定し、前記差異が閾値以上であると判定した場合、前記差異に応じて、前記作業の修正に関する指示画像を生成し、表示装置 600 に送信する。表示装置 600 は、情報処理装置 601 より指示画像を受信すると、表示部 625 に表示する。図 1 の例では、自動車のエンジンの組み立て作業における工具の当て方に関する指示画像 614 が表示装置 600 の表示部 625 に表示されている。

本実施形態の情報処理システムによれば、作業員にベテランの作業員との差異に基づく作業の修正指示を速やかに伝えると共に熟練作業員の作業に関する技能を後輩の作業員に適切に伝えることができる。

[0013] 図 2 は、表示装置 600 のハードウェア構成の一例を示す図である。表示装置 600 は、ハードウェア構成として、CPU 621 と、ROM 622 と

、RAM 623と、通信I/F 624と、表示部625と、マイク626と、撮像部627と、を有している。CPU 621は、ROM 622に記憶されたプログラムを読み出して各種処理を実行する。RAM 623は、CPU 621の主メモリ、ワークエリア等の一時記憶領域として用いられる。CPU 621がROM 622に格納されているプログラムを読み出し、このプログラムを実行することにより表示装置600の機能及びシーケンス図の表示装置600の処理が実現される。

通信I/F 624は、ネットワークを介して、情報処理装置601との通信処理を行う。表示部625は、各種情報を表示する。マイク626は、表示装置600を装着した作業者の発話等の音声を入力する。なお、音声は、CPU 621に送られ、CPU 621において音声認識処理が行われる。CPU 621は、音声認識の結果から、ユーザによる各種指示を受け付けることができる。撮像部627は、現実空間の撮影を行う。ROM 622は、記憶媒体の一例である。

[0014] 図3は、情報処理装置601のハードウェア構成の一例を示す図である。情報処理装置601は、CPU 631と、ROM 632と、RAM 633と、通信I/F 634と、表示部635と、入力部636と、HDD 637と、を有している。CPU 631、ROM 632、RAM 633及び通信I/F 634は、それぞれCPU 621、ROM 622、RAM 623及び通信I/F 624と同様である。表示部635は、各種情報を表示する。入力部636は、キーボードやマウスを有し、ユーザによる各種操作を受け付ける。HDD 637は、データや各種プログラム等を記憶する。CPU 631がROM 632又はHDD 637に格納されているプログラムを読み出し、このプログラムを実行することにより情報処理装置601の機能及びシーケンス図の情報処理装置601の処理が実現される。ROM 632、HDD 637は、記憶媒体の一例である。

[0015] 情報処理装置601がHDD 637等に記憶しているデータについて図4を用いて説明する。但し、データを記憶する記憶先はHDD 637に限られ

ず、情報処理装置 601 が通信可能なネットワーク上のデータサーバ等であってもよい。

図 4 で示される標準データテーブルには、作業 ID と、作業 ID に対応する標準データと、が含まれる。作業とは、例えば、自動車のエンジンの組み立て作業、車体の組み立て作業等である。

図 4 では、標準データテーブルには、1 つの作業 ID に対して 1 つの標準データが登録されている。標準データの一例としては、例えば、上述したようなベテラン作業員の作業に関する計測データから生成された 3D モデルのデータである。

[0016] 図 5 は、情報処理システムの指示画像を表示する情報処理の一例を示すシーケンス図である。

SC 650 において、表示装置 600 は、情報処理装置 601 に対して指示画像の取得要求を送信する。表示装置 600 は、表示装置 600 を装着した作業者の音声入力を介して作業者がこれから行おうとしている作業を特定してもよいし、表示装置ごとに予め作業が設定ファイル等に設定されている場合は、設定ファイルに設定されている作業を特定してもよい。前記指示画像の取得要求には、表示装置 600 が特定した作業を識別する作業 ID が含まれる。SC 650 の取得要求は、例えば、作業を開始する際に送信される。

SC 651 において、情報処理装置 601 は、指示画像の取得要求に含まれる作業 ID に基づいて、標準データテーブルより前記作業 ID に対応する標準データを取得する。SC 651 は、標準データ取得の処理の一例である。

SC 652 において、情報処理装置 601 は、前記作業を行っている作業者の作業データを取得する。情報処理装置 601 は、前記作業者が装着したモーションセンサから取得した作業者の作業に関する計測データから 3D モデルのデータを生成し、作業データとして取得するようにしてもよいし、モーションキャプチャによる作業者の作業に関する計測データから 3D モデル

のデータを生成し、作業データとして取得するようにしてもよい。但し、作業データや標準データは、３Ｄモデルのデータに限られる訳ではないが、以下では、説明の簡略化のため、３Ｄモデルを例に説明を行う。また、以下では、説明の簡略化のため、作業員やベテラン作業員の計測データは、モーションキャプチャにより取得するものとして説明を行う。ＳＣ６５２は、作業データ取得の処理の一例である。

[0017] ＳＣ６５３において、情報処理装置６０１は、前記取得した標準データと、前記取得した作業データと、の差異が閾値以上か否かを判定する。閾値は、例えば、ＨＤＤ６３７等に記憶されている。情報処理装置６０１は、入力部６３６等を介した操作者の設定操作等に応じて、前記閾値を設定、又は変更することができる。

ＳＣ６５４において、情報処理装置６０１は、前記差異が閾値以上であると判定した場合、前記差異に応じて、前記作業の修正に関する指示画像を生成する。例えば、情報処理装置６０１は、前記取得した標準データと、前記取得した作業データと、の差異に基づき、図１に示したように、指示画像を生成する。また、情報処理装置６０１は、前記作業に応じて、前記取得した標準データと、前記取得した作業データと、の比較のポイントとなる部分の差異に基づき、修正すべき指示画像を生成するようにしてもよい。例えば、作業が自動車のエンジンの組み立て作業の場合、ＳＣ６５３において、情報処理装置６０１は、作業員の腰の折れ具合、肘の曲がり具合、手首のひねり具合等の作業に応じて設定されているポイント部分を比較する。情報処理装置６０１は、各ポイント部分の差異が、閾値以上か否かを判定し、閾値以上の場合は、ＳＣ６５４において、差異に応じた指示画像を生成する。このような構成とする場合、作業の比較ポイントごとに閾値が例えば、ＨＤＤ６３７等に記憶されている。情報処理装置６０１は、入力部６３６等を介した操作者の設定操作等に応じて、作業の比較ポイントごとの閾値を設定、又は変更することができる。

[0018] 次に、自動車のエンジンの組み立て作業を例に説明を行う。自動車の組み

立て作業の比較ポイントとして、作業者の立ち位置、姿勢、歩行動線が設定されているものとする。

SC 653において、情報処理装置601は、前記作業が自動車の組み立て作業であるため、前記取得した標準データと、前記取得した作業データと、のうち、比較のポイントとして、作業者の立ち位置、姿勢、歩行動線の部分の差異がそれぞれの閾値以上か否かを判定する。情報処理装置601は、各ポイント部分の差異が、閾値以上か否かを判定し、閾値以上の場合は、SC 654において、差異に応じた指示画像を生成する。ここで、図6は、標準データのうち、歩行動線の一例を示す図である。例えば、自動車の組み立て作業のうちの一の工程である「シート投入」において、シートを車内に投入するに際して使用する工具と車体との位置関係等に応じて、図6に示すような歩行動線に係る標準データが登録されていた場合、情報処理装置601は、実際の作業者の歩行動線と、標準データの歩行動線と、を比較し、差異が歩行動線に対して設定されている閾値より大きいかな否かを判定する。前記差異が前記閾値より大きい場合、前記差異に応じて、情報処理装置601は、「左後ろにもう1歩下がった後に前に進んでシートを車内に投入して下さい！」等の指示画像を生成する。但し、指示画像はこれらに限定されるものではなく、情報処理装置601は、歩行動線に関する標準データの3Dモデルのデータに基づき、ベテラン作業員の作業が表示装置600の表示部625を介してAR (Augmented reality) 画像として再現されるような指示画像を生成してもよい。本実施形態では、情報処理装置601は、作業者の歩行動線を、モーションキャプチャによる計測データから取得するものとしているが、これに限定されるものではない。情報処理装置601は、作業場に複数の無線アクセスポイントを設け、作業者が有する表示装置600との無線アクセスポイントとの無線通信の履歴により、作業者の歩行動線を取得してもよい。

[0019] SC 655において、情報処理装置601は、生成した指示画像を取得要求元の表示装置600に送信する。表示装置600は、前記指示画像を受信

する。

S C 6 5 6 において、表示装置 6 0 0 は、受信した指示画像を表示部 6 2 5 に表示する。

[0020] 図 7 は、標準データの再登録に係る情報処理の一例を示すフローチャートである。

S 6 6 0 において、情報処理装置 6 0 1 は、モーションキャプチャによる熟練作業者の作業に関する計測データから 3 D モデルのデータを生成し、標準データとして H D D 6 3 7 等に登録する。

S 6 6 1 において、情報処理装置 6 0 1 は、S 6 6 0 で登録したデータが標準データとして適切か否かを評価する。例えば、情報処理装置 6 0 1 は、前記作業を行う複数の作業者のうち、図 5 の S C 6 5 3 で作業データと標準データとの差異が閾値以上であると判定された作業者の割合が設定値以上である場合、標準データとして適切でないと評価し、前記割合が設定された値未満である場合、標準データとして適切であると評価する。設定値は、例えば、H D D 6 3 7 等に記憶されている。情報処理装置 6 0 1 は、入力部 6 3 6 等を介した操作者の設定操作等に応じて、前記設定値を変更等することができる。

[0021] S 6 6 2 において、情報処理装置 6 0 1 は、S 6 6 1 での評価に基づき、標準データを再登録するか否かを判定する。情報処理装置 6 0 1 は、S 6 6 1 で標準データとして適切であると評価した場合、再登録は必要ないと判定し、図 7 に示すフローチャートの処理を終了する。一方、情報処理装置 6 0 1 は、S 6 6 1 で標準データとして適切でないと評価した場合、再登録が必要であると判定し、S 6 6 3 に進む。

S 6 6 3 において、情報処理装置 6 0 1 は、再度、モーションキャプチャ等による熟練作業者の作業に関する計測データから 3 D モデルのデータを生成し、標準データとして H D D 6 3 7 等に再登録する。この場合、S 6 6 0 で計測データを取得した熟練作業者とは異なる熟練作業者に作業をして貰い、情報処理装置 6 0 1 は、その計測データをから 3 D モデルのデータを生成

し、標準データとしてHDD637等に再登録するようにしてもよい。

図7に示すような情報処理を実行することによって、登録した標準データを評価し、適切でない場合は、標準データを再登録することができる。グローバル化に伴い、日本国内で行っていた作業を海外の従業者を使用して作業を行わせたい場合がある。しかし、習慣や体格等の違いから、例えば、国内の熟練作業者の作業に基づいて登録された標準データが必ずしも海外の従業者にとっても適切なデータであるとは限らない場合がある。このような場合にも、情報処理装置601が、図7に示すような情報処理を実行することによって、その国のその工場にあった標準データを登録、又は標準データを改善していき、製品等の品質や、熟練作業者の技能を適切に後輩の作業者に伝えていくことができる。

[0022] ところで、上述した例では比較的複雑な動作を要求される作業について3Dモデルを用いて動作を解析する構成について説明した。しかしながら、上述した例に限られず、より単純な作業についても適用できる。単純作業においては、一見、熟練の作業員と初心者の作業員とでそれほど動作に大差がないように見えるが、むしろ単純に見える作業においてこそ、作業中の動作のポイントを熟知した熟練の作業員と、経験の浅い初心者の作業員とでは、作業効率のみならず、怪我や疲労の蓄積の度合い等においても歴然とした差が現れる。

これは、熟練の作業員が長年の経験によって身に付けた作業のリズムや力の入れ具合・抜き具合等、勘やコツといったものが、経験の浅い作業員に備わっていないことに起因する。そして、上述した実施形態の処理によれば、熟練の作業員の勘やコツがウェアラブルセンサによる数値化されたデータに基づいて目に見える形で現れるため、経験の浅い作業員に対して、本来であれば長い年月を経てようやく身につけることができる勘やコツを客観的に伝達することができるようになるのである。したがって、上述した実施形態の処理によれば、経験の浅い作業員であっても短期間で熟練の作業員と同じように作業を行うことが可能となる。

[0023] ここでは、単純作業の例として、冷蔵庫の組立作業のうち、引出ドアの取り付け工程について説明する。本実施形態に係る引出ドアの取り付け工程は、引出ドアの取り付け前の冷蔵庫が間欠搬送型のベルトコンベアーで作業員の前に運ばれ、作業員の後方には引出ドアが山積みされており、（１）作業員は後ろを振り向いて引出ドアを手に取り、（２）それを冷蔵庫の所定のスペースに押し入れて取り付ける、という２段階の作業から構成されているものとする。

上記の（１）においては、振り向き角度がポイントとなる。振り向き角度が深過ぎると腰や背中への負担が大きく、長時間の作業を続けることができなかったり、怪我につながってしまったりすることもあり、一方、振り向き角度が浅過ぎると、引出をしっかりと掴むことができず、振り向き直しが発生したり、中途半端に掴んでしまった引出を途中で落としてしまったりするため、適切な振り向き角度が要求される。

そこで、まず振り向き角度の標準データとして、例えば無線のモーションレコーダー（３軸加速度センサ及び３軸角速度センサ）を熟練の作業員の体の所定の位置に装着し、熟練の作業員が（１）の作業を行う場合における振り向き動作時の各部の回旋角度を測定しておく。なお、作業の動作をカメラで撮像し、画像解析により振り向き角度を計測することもできる。また、作業員の体型（身長や体重）は様々なので、体型の異なる複数の熟練作業員の振り向き角度を標準データとして用意しておいてもよい。

[0024] また、同様にして、経験の浅い初心者の作業員が（１）の作業を行う場合の振り向き角度を計測する。そして、情報処理装置６０１は、初心者の作業員の振り向き角度と、標準データの振り向き角度と比較する。このとき、比較対象の標準データとして、初心者の作業員の体型に最も近い体型の熟練作業員の振り向き角度を選択する構成であってもよい。

更に、情報処理装置６０１は、振り向き角度に応じて、初心者の作業員の作業の修正に関する指示画像を生成し、表示装置６００に表示する。例えば、振り向き角度が不足している場合には、振り向き角度の過不足量に応じて

大きさ、太さ、色を変化させた矢印を、振り向く方向（又は逆の方向）に向けて示してもよい。又は、過不足量ごとに予め「もう少しだけ振り向きましょう！」「振り向き過ぎです！」というようなメッセージを用意しておき、メッセージ画像のデータを読み出して（指示画像を生成して）、それを表示させてもよい。

なお、情報処理装置 601 は、振り向き角度を常に監視しておき、所定以上の角度を超える作業員の動き及び元の角度に戻る動きを検出した場合に、

（１）の作業中であると判定し、上述したような標準データとの比較及び作業の修正に関する指示画像を表示する構成であってもよいし、例えば作業のシミュレーションを行うような場合には、作業員がピンマイクを装着しておき、作業の開始と終了の都度、例えば「振り向きスタート！」「振り向きＯＫ！」というような音声を発し、その音声の情報処理装置 601 へ送られ、情報処理装置 601 は、その音声に基づいて（１）の作業中であると判定する構成であってもよい。

[0025] また、上記の（２）においては、立ち位置や姿勢が重要となる。引出ドアの取り付け作業を行う際は、庫内の取り付けスペースに対して真正面の位置から水平に引出を押しこむフォームが理想的である。立ち位置が左右にずれていたり、身の屈め具合が不足していたりすると、斜め方向から取り付けを行おうとすると、引出ドアを庫内のレールに上手く引っ掛けることができない。

そこで、立ち位置の標準データとして、熟練の作業員が（２）の動作を行う場合における立ち位置を計測しておく。例えば、例えばベルトコンベアーに等間隔にＲＦＩＤが設置されており、熟練の作業員に小型のリーダーを装着しておき、リーダーが読み取ったＲＦＩＤの信号の強度等に基づいて作業員の立ち位置を計測する構成であってもよい。又は、天井に固定されたカメラで撮像された画像に基づいて計測する構成であってもよい。

ここで、標準データとして、熟練の作業員の体の各関節の角度を併せて計測してもよい。作業員の体型（身長や体重）は様々なので、体型の異なる複

数の熟練作業員の関節の角度を標準データとして用意しておいてもよい。

また、同様にして、経験の浅い初心者の作業員が（２）の作業を行う場合の立ち位置及び各関節の角度を計測する。そして、情報処理装置６０１は、初心者の作業員の立ち位置や各関節の角度と、標準データの立ち位置や各関節の角度とを比較する。このとき、比較対象の標準データとして、初心者の作業員の体型に最も近い体型の熟練作業員のものを選択する構成であってもよい。

[0026] 更に、情報処理装置６０１は、立ち位置や各関節の角度に応じて、初心者の作業員の作業の修正に関する指示画像を生成し、表示装置６００に表示する。例えば、熟練作業員と比較して立ち位置が少し右にずれている場合には、立ち位置のずれ幅に応じて大きさ、太さ、色を変化させた矢印を立ち位置を修正する方向に向けて示してもよいし、又は、「もう少し左に立って下さい。」というようなメッセージを表示してもよい。また、各関節の角度についても同様に矢印やメッセージ等による指示画像を生成する構成であってもよい。

なお、情報処理装置６０１は、作業員の立ち位置を常に監視しておき、（１）の作業が終了したことを検知した後、（２）の作業に移ったと判定する構成であってもよいし、例えば作業のシミュレーションを行うような場合には、作業員がピンマイクを装着しておき、作業の開始と終了の都度、例えば「取り付けスタート！」「取り付けＯＫ！」というような音声を発し、その音声が入力装置６０１へ送られ、情報処理装置６０１は、その音声に基づいて（２）の作業中であると判定する構成であってもよい。

[0027] また、例えば（１）から（２）の作業に移る際に移動が発生するような作業の場合には、熟練の作業員と初心者の作業員の動線を比較する構成であってもよい。動線は、例えば、床にＲＦＩＤを格子状に配置しておき、作業員に装着されたリーダーで読み取った信号の強度を解析して特定してもよい。

そして、標準データとしての熟練の作業員の動線と、作業データとしての初心者の作業員の動線とを比較し、動線のずれ幅に応じて大きさ、太さ、色

を変化させた矢印を、動きを修正する方向に向けて示してもよいし、又は、「もう少し右側を進んで下さい」というようなメッセージを表示してもよい。

なお、情報処理装置601は、作業員の動線を常に監視しておき、所定以上の距離の移動があった場合に動線について判定する構成であってもよいし、例えば作業のシミュレーションを行うような場合には、作業員がピンマイクを装着しておき、作業の開始と終了の都度、例えば「移動開始!」「移動完了!」というような音声を発し、その音声が入力装置601へ送られ、情報処理装置601は、その音声に基づいて作業員が移動中であり動線について指示する必要があると判定する構成であってもよい。

上述した例では、加速度センサやRFIDを用いる構成について説明したが、例えば、グローブや靴の裏等に圧力センサを装着して圧力データを計測し、その計測データに基づいて、ものを掴んだり離したりする動作や歩数等を解析し、作業の修正に関する指示を行う構成であってもよく、計測対象の作業データは特に限定されない。

[0028] 以上、本発明の好ましい実施形態について詳述したが、本発明は係る特定の実施形態に限定されるものではない。

[0029] 以上、上述した実施形態によれば、作業者に作業の修正指示を速やかに伝えと共に関心作業者の技能を後輩の作業者に適切に伝えることができる。

また、上述した実施形態の処理によれば、情報システム内において、簡易な情報処理により、作業の修正に関する指示画像を生成し、現実空間に重畳表示させることができるため、表示装置600と情報処理装置601とのやり取りの量を減らすことができる。そのためネットワークの帯域の使用率を下げることができる。また、情報処理装置601において、より簡易な情報処理により、作業の修正に関する指示画像を生成することができるため、情報処理装置601のCPU631等の使用率を下げることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 作業の登録された標準データを取得する標準データ取得手段と、
前記作業を行う作業者の作業データを取得する作業データ取得手段と、
前記標準データ取得手段により取得された前記標準データと前記作業データ取得手段により取得された前記作業データとの差異が閾値以上か否かを判定する判定手段と、
前記判定手段により前記差異が閾値以上であると判定された場合、前記差異に応じて、前記作業の修正に関する指示画像を生成する生成手段と、
前記生成手段により生成された前記指示画像を前記作業者が装着している表示装置の表示部に表示することで、現実空間に前記指示画像を重畳して表示する表示手段と、
を有する情報処理システム。
- [請求項2] 前記判定手段は、作業に応じて設定されている前記標準データと前記作業データの比較ポイントごとに差異が閾値以上か否かを判定し、
前記生成手段は、前記判定手段により差異が閾値以上であると判定された比較ポイントに関する差異に応じて、前記作業の修正に関する指示画像を生成する請求項1記載の情報処理システム。
- [請求項3] 前記標準データを登録する登録手段を更に有する請求項1又は2記載の情報処理システム。
- [請求項4] 前記標準データが適切か否かを評価する評価手段を更に有する請求項1乃至3何れか1項記載の情報処理システム。
- [請求項5] 前記評価手段は、前記作業を行う複数の作業者のうち前記判定手段により前記差異が閾値以上であると判定された作業者の割合に応じて、前記標準データが適切か否かを評価する請求項4記載の情報処理システム。
- [請求項6] 前記評価手段により前記標準データが適切でないと評価された場合

、前記標準データを登録し直す再登録手段を更に有する請求項4又は5記載の情報処理システム。

[請求項7]

作業の登録された標準データを取得する標準データ取得手段と、
前記作業を行う作業者の作業データを取得する作業データ取得手段と、

前記標準データ取得手段により取得された前記標準データと前記作業データ取得手段により取得された前記作業データとの差異が閾値以上か否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記差異が閾値以上であると判定された場合、前記差異に応じて、前記作業の修正に関する指示画像を生成する生成手段と、

前記生成手段により生成された前記指示画像を前記作業者が装着している表示装置に送信する送信手段と、
を有する情報処理装置。

[請求項8]

情報処理装置が実行する情報処理方法であって、
作業の登録された標準データを取得する標準データ取得ステップと、
、

前記作業を行う作業者の作業データを取得する作業データ取得ステップと、

前記標準データ取得ステップにより取得された前記標準データと、
前記作業データ取得ステップにより取得された前記作業データと、の
差異が閾値以上か否かを判定する判定ステップと、

前記判定ステップにより前記差異が閾値以上であると判定された場合、前記差異に応じて、前記作業の修正に関する指示画像を生成する生成ステップと、

前記生成ステップにより生成された前記指示画像を前記作業者が装着している表示装置

の表示部に表示することで、現実空間に前記指示画像を重畳して表示

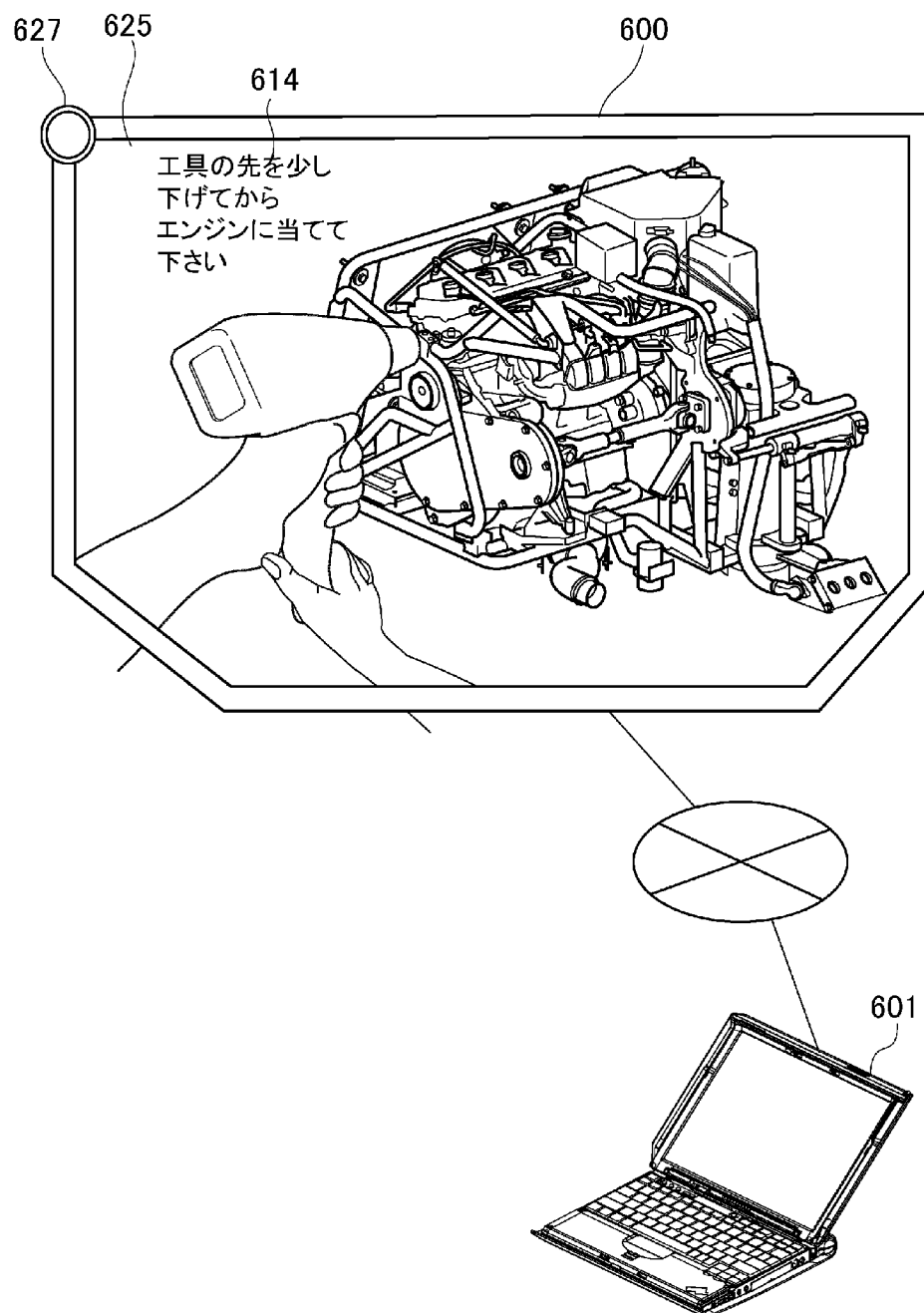
する表示ステップと、
を含む情報処理方法。

[請求項9] 情報処理システムが実行する情報処理方法であって、
作業の登録された標準データを取得する標準データ取得ステップと、
、
前記作業を行う作業者の作業データを取得する作業データ取得ステップと、
前記標準データ取得ステップにより取得された前記標準データと、
前記作業データ取得ステップにより取得された前記作業データと、の
差異が閾値以上か否かを判定する判定ステップと、
前記判定ステップにより前記差異が閾値以上であると判定された場合、
前記差異に応じて、前記作業の修正に関する指示画像を生成する
生成ステップと、
前記生成ステップにより生成された前記指示画像を前記作業者が装着
している表示装置に送信する送信ステップと、
を含む情報処理方法。

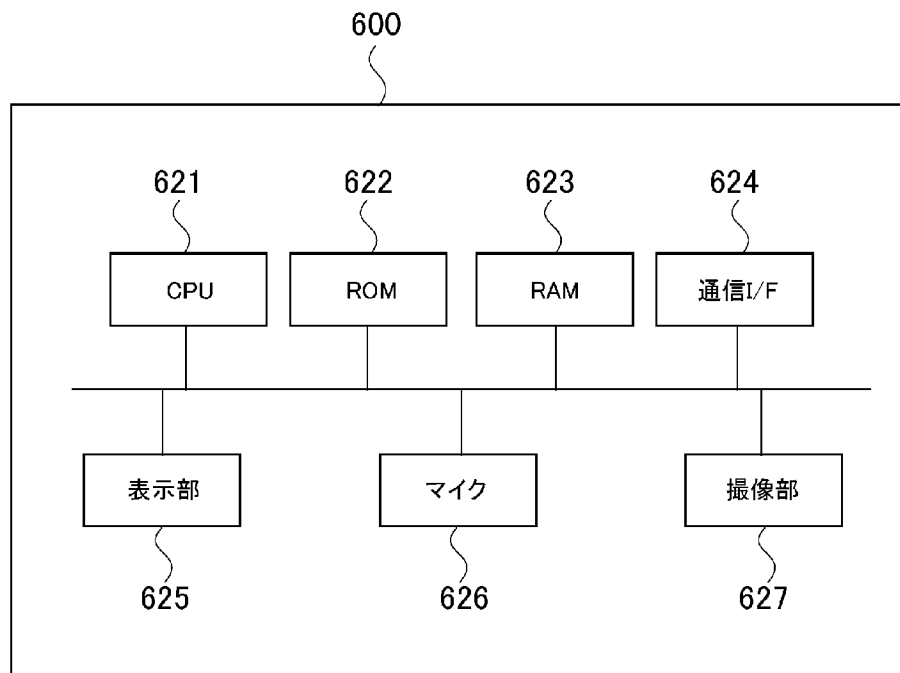
[請求項10] コンピュータに、
作業の登録された標準データを取得する標準データ取得ステップと、
、
前記作業を行う作業者の作業データを取得する作業データ取得ステップと、
前記標準データ取得ステップにより取得された前記標準データと、
前記作業データ取得ステップにより取得された前記作業データと、の
差異が閾値以上か否かを判定する判定ステップと、
前記判定ステップにより前記差異が閾値以上であると判定された場合、
前記差異に応じて、前記作業の修正に関する指示画像を生成する
生成ステップと、
前記生成ステップにより生成された前記指示画像を前記作業者が装

着している表示装置に送信する送信ステップと、
を実行させるためのプログラム。

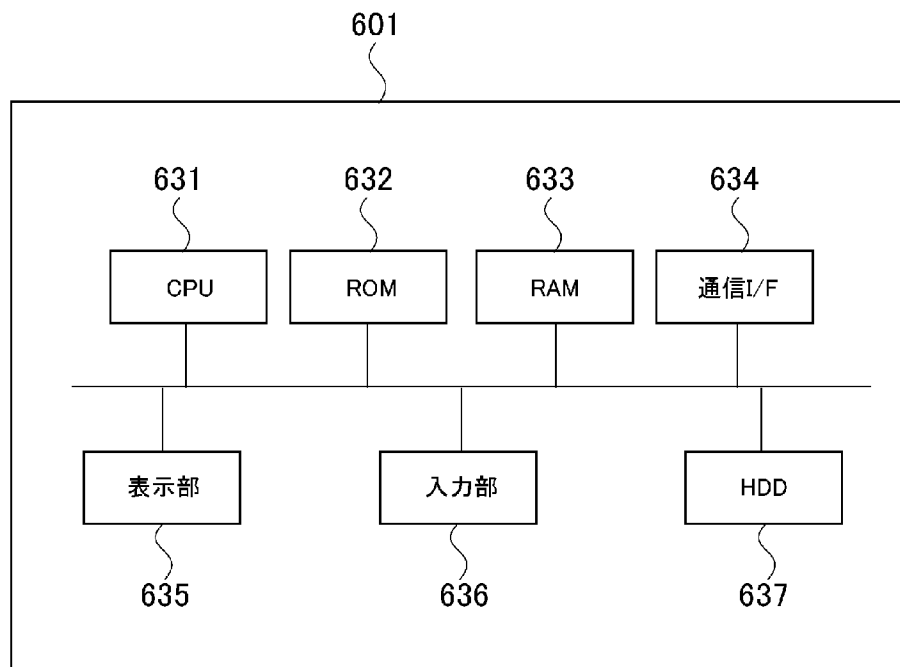
[図1]



[図2]



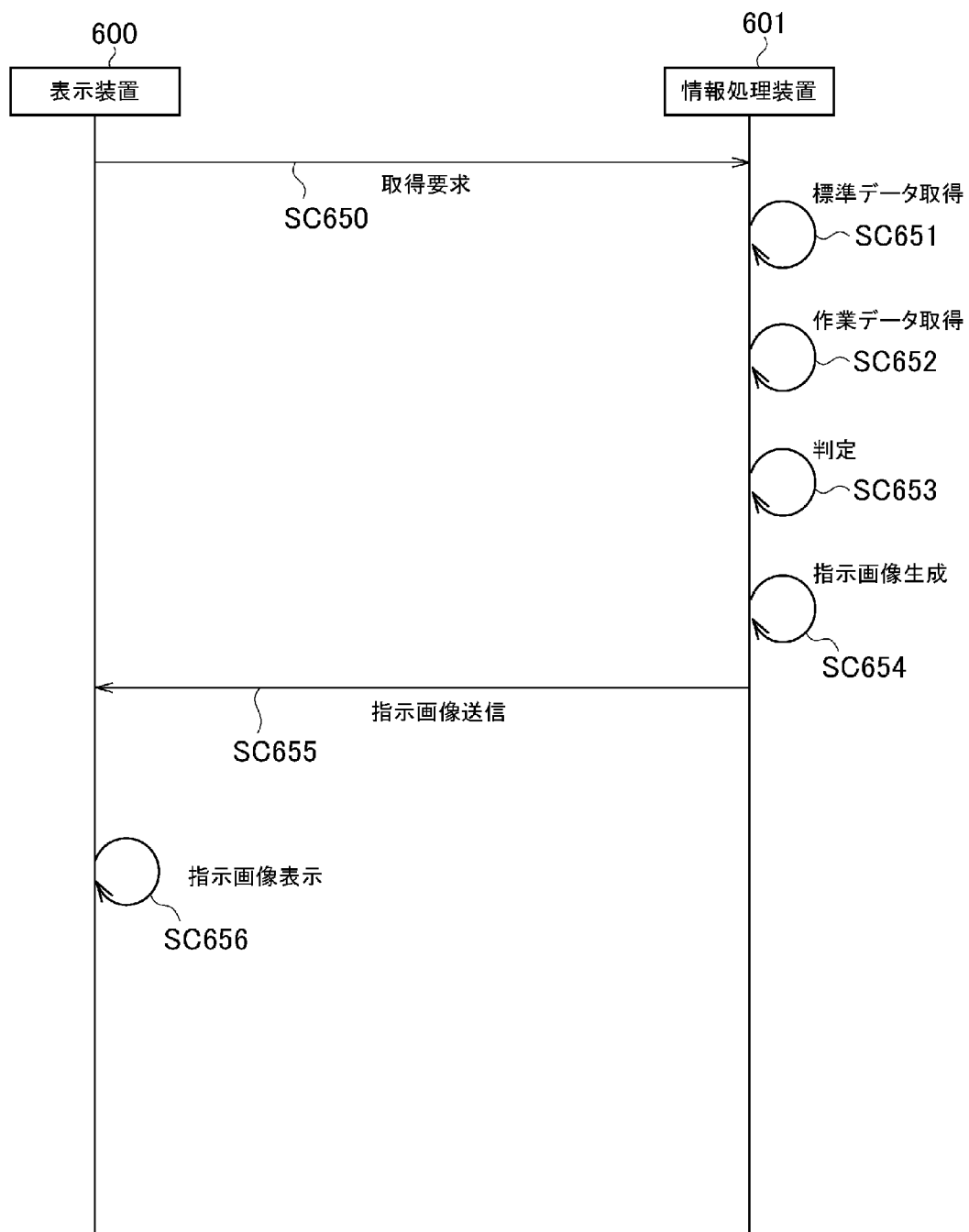
[図3]



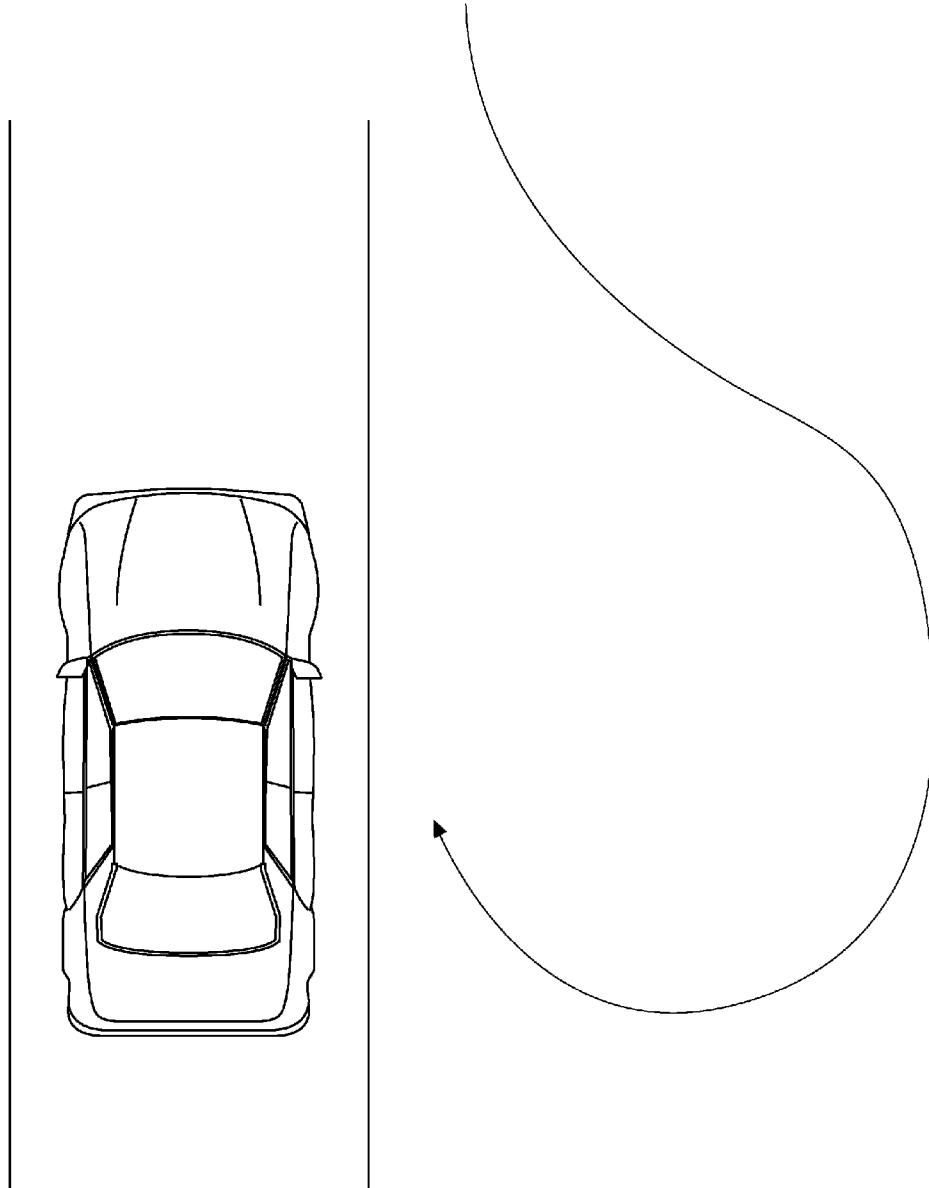
[図4]

作業ID	標準データ
A01	A01001
A02	A02001
・	・
・	・
・	・

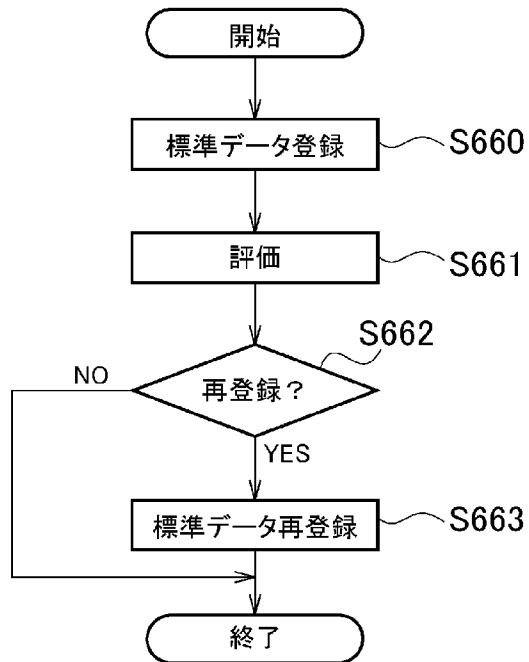
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/006543

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T19/00(2011.01)i, G05B19/418(2006.01)i, G06F3/0481(2013.01)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)

G06T19/00, G05B19/418, G06F3/0481

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

CiNii

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Kazuhiko KOBAYASHI, "Fukugo Genjitsukan Gijutsu o Mochiita Teyosetsu Kunren System -Hogomengata HMD to Giji Yosetsubo ni yoru Simulator-", Transactions of the Virtual Reality Society of Japan, vol.7, no.2, 30 January 2002 (30.06.2002), vol.7, no.2, pages 211 to 218, ISSN 1344-011X	1-10
A	edited by Wearable, Shikai ni Hirogaru Senpai no Shido, Nikkei information strategy, May 2015, 29 January 2015 (29.03.2015), no.277, pages 28 to 33, ISSN 0917-5342	1-10

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 April 2017 (19.04.17)

Date of mailing of the international search report
09 May 2017 (09.05.17)

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/JP2017/006543

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-68444 A (Japan Aviation Electronics Industry Ltd.), 11 March 1997 (11.03.1997), abstract; paragraphs [0005], [0011], [0013] to [0014]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-10
A	JP 2014-228725 A (Sony Corp.), 08 December 2014 (08.12.2014), abstract; fig. 5 & US 2014/0351191 A1 abstract; fig. 5 & CN 104182607 A	1-10
A	JP 2003-196681 A (Sharp Corp.), 11 July 2003 (11.07.2003), abstract; paragraphs [0001] to [0008]; all drawings (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G06T19/00(2011.01)i, G05B19/418(2006.01)i, G06F3/0481(2013.01)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. G06T19/00, G05B19/418, G06F3/0481

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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）

CiNii

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
A	小林 一彦, 複合現実感技術を用いた手溶接訓練システム —保護面型HMDと疑似溶接棒によるシミュレーター, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 第7巻 第2号, 2002.06.30, Vol.7 No.2, P.211-218, ISSN 1344-011X	1-10

☒ 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

「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
「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
「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）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.04.2017

国際調査報告の発送日

09.05.2017

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）

真木 健彦

5H

9569

電話番号 03-3581-1101 内線 3531

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
A	ウェアラブル編 視界に広がる先輩の指導, 日経情報ストラテジー May 2015, 2015.03.29, No. 277, P.28-33, ISSN 0917-5342	1-10
A	JP 9-68444 A (日本航空電子工業株式会社) 1997.03.11, 要約、段落 0005, 0011, 0013-0014、図 1-3 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2014-228725 A (ソニー株式会社) 2014.12.08, 要約、図 5 & US 2014/0351191 A1 Abstract, Fig.5 & CN 104182607 A	1-10
A	JP 2003-196681 A (シャープ株式会社) 2003.07.11, 要約、段落 0001-0008、全図 (ファミリーなし)	1-10