

(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
2022年1月6日(06.01.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/004774 A1

(51) 国際特許分類:
B25J 13/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/024703

(22) 国際出願日: 2021年6月30日(30.06.2021)

(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 2020-115019 2020年7月2日(02.07.2020) JP

(71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).

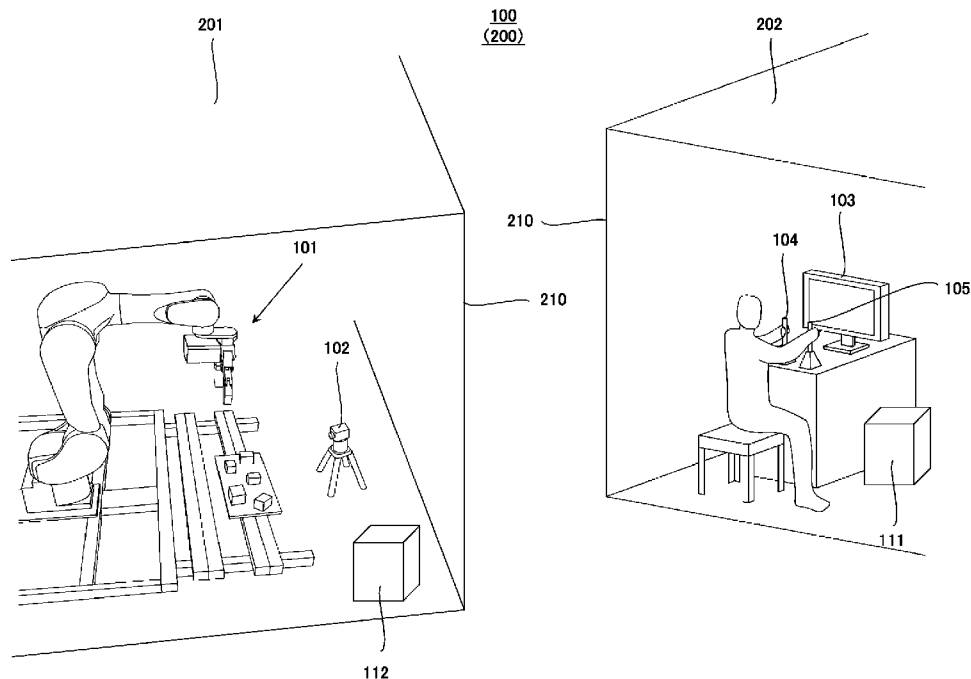
(72) 発明者: 掃部 雅幸 (KAMON, Masayuki). 杉山 裕和 (SUGIYAMA, Hirokazu).

(74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (ARCO PATENT & TRADEMARK ATTORNEYS); 〒6510088 兵庫県神戸市中央区小野柄通7丁目1番1号 日本生命三宮駅前ビル5階 Hyogo (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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: DISPLAY SYSTEM AND ROBOT SYSTEM

(54) 発明の名称: 表示システム及びロボットシステム



(57) Abstract: The display system according to the present disclosure is provided with: a 3D camera disposed in a work space; a first control device that forms a 3D model of a first work space in the work space on the basis of image information obtained with the 3D camera, and further forms virtual image information that is obtained when a virtual camera captures the 3D model from a virtual viewpoint with a virtual visual line, the virtual camera being an imaginary camera, the virtual viewpoint being the position of the virtual camera, the virtual visual line being the orientation of the virtual camera; a

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

first interface that receives input of an operation command for the virtual camera; and a display device that displays the virtual image information. The first control device forms the 3D model in real time on the basis of the image information, moves the virtual viewpoint or changes the virtual visual line so as to comply with the operation amount of the operation command, and causes the display device to display the virtual image information.

(57) 要約：本開示に係る表示システムは、作業空間内に配置される３Ｄカメラと、前記３Ｄカメラにより得られる画像情報に基づき、前記作業空間内の第１作業空間の３Ｄモデルを形成し、仮想的なカメラである仮想カメラが、前記仮想カメラの位置である仮想視点から、前記仮想カメラの向きである仮想視線で、前記３Ｄモデルを撮影したときに得られる仮想画像情報をさらに形成する第１制御装置と、前記仮想カメラへの操作指示の入力を受け付ける第１操作器と、前記仮想画像情報を表示する表示装置と、を備え、前記第１制御装置は、前記画像情報に基づき、前記３Ｄモデルをリアルタイムで形成し、前記操作指示の操作量に連動するように、前記仮想視点を移動し、又は前記仮想視線を変更し、前記仮想画像情報を前記表示装置に表示させる。

明 細 書

発明の名称：表示システム及びロボットシステム

技術分野

[0001] 本開示は、表示システム及びロボットシステムに関する。

背景技術

[0002] 種々の携帯端末に、ロボットのワークセルを表す３次元画像を表示する表示システムが知られている（例えば、特許文献１参照）。特許文献１に開示されている表示システムでは、３次元ロボットモデル及びワークセルの他の構造のモデルを含むロボットワークセルデータを生成し、生成した３次元ロボットモデル等の３次元レンダリングを表示するディスプレイを有している。

[0003] また、特許文献１に開示されている、表示システムでは、ユーザ（操作者）が、操作手段を用いて、ディスプレイに表示されているロボットを操作するときに、当該ロボットが動作を実行する前に、ディスプレイ内に衝突物（例えば、セーフティウォール）を示している。そして、ユーザの操作によって、物理的なロボットと衝突物とが衝突する場合には、その衝突をディスプレイに表示するように構成されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１９－１７７４７７号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、上記特許文献１に開示されている表示システムでは、プログラマが、３次元ロボットモデル、アニメ化された３次元ロボットモデル等の３次元データを作成する必要がある。このため、ロボットの作業対象となるワークの種類が多くなると、その作成するデータ数が膨大となり、データの作成費用が増加する。特に、ワークが少量である場合には、生産コストにおけるデータの作成費用の割合が大きくなる。

- [0006] したがって、上記特許文献 1 に開示されている表示システムには、生産効率の向上の観点から未だ改善の余地があった。
- [0007] 本開示は、上記課題を解決するもので、従来の表示システムに比して、生産効率を向上させることができる、表示システム及びロボットシステムを提供することを目的とする。
- [0008] 上記課題を解決するために、本開示に係る表示システムは、作業空間内に配置される 3D カメラと、前記 3D カメラにより得られる画像情報に基づき、前記作業空間内の第 1 作業空間の 3D モデルを形成し、仮想的なカメラである仮想カメラが、前記仮想カメラの位置である仮想視点から、前記仮想カメラの向きである仮想視線で、前記 3D モデルを撮影したときに得られる仮想画像情報をさらに形成する第 1 制御装置と、前記仮想カメラへの操作指示の入力を受け付ける第 1 操作器と、前記仮想画像情報を表示する表示装置と、を備え、前記第 1 制御装置は、前記画像情報に基づき、前記 3D モデルをリアルタイムで形成し、前記操作指示の操作量に連動するように、前記仮想視点を移動し、又は前記仮想視線を変更し、前記仮想画像情報を前記表示装置に表示させる。
- [0009] これにより、プログラマにより、ワークの 3D モデルを作成する必要がないため、データ作成にかかる費用を低減することができる。このため、上記特許文献 1 に開示されている表示システムに比して、生産効率を向上させることができる。
- [0010] 上記課題を解決するために、本開示に係るロボットシステムは、前記表示システムと、前記作業空間内に配置され、前記第 1 作業空間内に配置されるワークに対して作業を行うロボットと、前記ロボットへの操作指示の入力を受け付ける第 2 操作器と、前記第 2 操作器により受け付けた前記操作指示に基づき、前記ロボットの動作を制御する第 2 制御装置と、を備える。
- [0011] これにより、プログラマにより、ワークの 3D モデルを作成する必要がないため、データ作成にかかる費用を低減することができる。このため、上記特許文献 1 に開示されている表示システムに比して、生産効率を向上させる

ことができる。

[0012] 本開示の上記目的、他の目的、特徴、及び利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施形態の詳細な説明から明らかにされる。

発明の効果

[0013] 本開示の表示システム及びロボットシステムによれば、従来の表示システムに比して、生産効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本実施の形態1に係る表示システム及びロボットシステムの概略構成を示す模式図である。

[図2]図2は、図1に示す表示システム及びロボットシステムの作業空間内に配置されている機器の概略構成を示す模式図である。

[図3]図3は、図1に示す表示システム及びロボットシステムが備える表示装置に、第1作業空間の仮想画像情報の第1例が表示されている様子を示す模式図である。

[図4]図4は、図1に示す表示システム及びロボットシステムが備える表示装置に、第1作業空間の仮想画像情報の第2例が表示されている様子を示す模式図である。

[図5]図5は、図1に示す表示システム及びロボットシステムが備える表示装置に、第1作業空間の仮想画像情報の第3例が表示されている様子を示す模式図である。

[図6]図6は、図1に示す表示システム及びロボットシステムが備える表示装置に、第1作業空間の仮想画像情報の第4例が表示されている様子を示す模式図である。

[図7]図7は、本実施の形態2に係る表示システム及びロボットシステムの概略構成を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本開示の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。なお、全ての図面において、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省

略する。また、全ての図面において、本開示を説明するための構成要素を抜粋して図示しており、その他の構成要素については図示を省略している場合がある。さらに、本開示は以下の実施の形態に限定されない。

[0016] (実施の形態 1)

以下、本実施の形態 1 に係る表示システム及びロボットシステムの一例について、図 1 ～図 5 を参照しながら説明する。

[0017] [表示システム及びロボットシステムの構成及び作用効果]

図 1 は、本実施の形態 1 に係る表示システム及びロボットシステムの概略構成を示す模式図である。

[0018] 図 1 に示すように、本実施の形態 1 に係る表示システム 100 は、3D カメラ 102、表示装置 103、第 1 操作器 104、及び第 1 制御装置 111 を備えている。また、本実施の形態 1 に係るロボットシステム 200 は、表示システム 100、ロボット 101、第 2 操作器 105、及び第 2 制御装置 112 を備える。

[0019] ロボット 101、3D カメラ 102、及び第 2 制御装置 112 は、作業空間 201 内に配置され、表示装置 103、第 1 操作器 104、第 2 操作器 105、及び第 1 制御装置 111 は、操作空間 202 内に配置される。なお、第 2 制御装置 112 は、操作空間 202 内に配置されてもよい。

[0020] 作業空間 201 は、ロボット 101 が設置される空間であり、少なくともロボット 101 の動作範囲内の空間を含む。また、操作空間 202 は、作業空間 201 とは異なる空間であり、作業空間 201 から切り離された空間である。

[0021] なお、作業空間 201 と操作空間 202 は、隔壁部材 210 により、隔離されてもよい。隔壁部材 210 は、その一部が、ガラス板等の透明な部材であり、操作者が外部から作業空間 201 内を視認可能であってもよい。

[0022] 図 2 は、図 1 に示す表示システム及びロボットシステムの作業空間内に配置されている機器の概略構成を示す模式図である。まず、図 2 を参照しながら、作業空間 201 内に配置されている機器について説明する。

- [0023] 図2に示すように、3Dカメラ102は、作業空間201内に配置される。具体的には、3Dカメラ102は、第1作業空間220を撮影できる位置に配置される。3Dカメラ102は、本実施の形態1においては、ロボット101（ワークW1～ワークW5）の前方に配置される。なお、第1作業空間220は、ロボット101の動作範囲内の空間をいう。
- [0024] また、3Dカメラ102は、作業空間201内を撮影することにより得られた画像情報を第1制御装置111に出力する。3Dカメラ102は、撮影範囲を広げる観点から、画角が大きくてもよい。3Dカメラ102の画角は、例えば、 100° 以上 125° 以下であってもよい。3Dカメラ102の画角は、例えば、 120° であってもよい。なお、第1制御装置111の構成については、後述する。
- [0025] ロボット101は、作業空間201内に配置され、第1作業空間220内に配置されるワークW1～ワークW5に対して作業を行う。ロボット101は、移動体60上に載置される。移動体60は、左右方向に延びるレール部材301A、301B上に配置され、適宜なアクチュエータにより、左右方向に移動可能である。
- [0026] また、ロボット101は、複数のリンク（ここでは、第1リンク11a～第6リンク11f）の接続体と、複数の関節（ここでは、第1関節JT1～第6関節JT6）と、これらを支持する基台15と、を備える、垂直多関節ロボットである。なお、本実施の形態1においては、ロボット101として、垂直多関節型ロボットを採用したが、これに限定されず、水平多関節型ロボットを採用してもよい。
- [0027] 第1関節JT1では、基台15と、第1リンク11aの基端部とが、鉛直方向に延びる軸回りに回転可能に連結される。第2関節JT2では、第1リンク11aの先端部と、第2リンク11bの基端部とが、水平方向に延びる軸回りに回転可能に連結される。第3関節JT3では、第2リンク11bの先端部と、第3リンク11cの基端部とが、水平方向に延びる軸回りに回転可能に連結される。

[0028] また、第4関節JT4では、第3リンク11cの先端部と、第4リンク11dの基端部とが、第4リンク11dの長手方向に延びる軸回りに回転可能に連結される。第5関節JT5では、第4リンク11dの先端部と、第5リンク11eの基端部とが、第4リンク11dの長手方向と直交する軸回りに回転可能に連結される。第6関節JT6では、第5リンク11eの先端部と第6リンク11fの基端部とが、捻れ回転可能に連結される。

[0029] そして、第6リンク11fの先端部には、メカニカルインターフェース12が設けられる。このメカニカルインターフェース12には、ハンド20が着脱可能に装着される。ハンド20は、一对の指部材30A、30Bを有し、ワークW1～ワークW5を保持可能であり、保持したワークW1～ワークW5を解放可能である。

[0030] また、第1関節JT1～第6関節JT6には、それぞれ、各関節が連結する2つの部材を相対的に回転させるアクチュエータの一例としての駆動モータが設けられる。駆動モータは、例えば、第2制御装置112によってサーボ制御されるサーボモータであってもよい。また、第1関節JT1～第6関節JT6には、それぞれ、駆動モータの回転位置を検出する回転センサと、駆動モータの回転を制御する電流を検出する電流センサと、が設けられる。回転センサは、例えば、エンコーダであってもよい。

[0031] 第2制御装置112は、第2操作器105により受け付けた前記操作指示に基づき、ロボット101の動作を制御する。第2制御装置112は、マイクロプロセッサ、CPU等の演算処理器と、ROM、RAM等の記憶器と、を備える。記憶器は、基本プログラム、各種固定データ等の情報を記憶する。演算処理器は、記憶器に記憶された基本プログラム等のソフトウェアを読み出して実行することにより、ロボット101の各種の動作を実行する。また、第2制御装置112は、第2操作器105から入力されたロボット101に対する操作指令情報に基づいて、ロボット101を動作させる。

[0032] なお、第2制御装置112は、集中制御する単独の制御装置であってもよいし、互いに協働して分散制御する複数の制御装置であってもよい。また、

第2制御装置112は、マイクロコンピュータであってもよく、MPU、PLC(Programmable Logic Controller)、論理回路等であってもよい。

[0033] 次に、図1を参照しながら、操作空間202内に配置されている機器について説明する。

[0034] 表示装置103は、後述する仮想画像情報を表示する。具体的には、表示装置103は、第1制御装置111から出力されたワークW1～W5及びロボット101等の第1作業空間220内に配置されている機器の3Dモデルを表示する。なお、表示装置103は、3Dカメラ102により得られるワークW1～W5及びロボット101等の後述する仮想画像情報を表示してもよい。

[0035] 表示装置103は、例えば、机、床等に据え置いて使用する、据え置き型のディスプレイであってもよいし、操作者が身に着けて使用するヘッドマウントディスプレイ又はメガネであってもよい。

[0036] 第1操作器104は、仮想カメラへの操作指示の入力を受け付ける。ここで、仮想カメラとは、作業空間201内に実際に配置される3Dカメラ102とは異なる仮想的なカメラであって、後述する仮想画像情報の形成に係る仮想視点および仮想視線を便宜的に説明するための概念的なモジュールのことである。前記仮想視点とは、前記仮想カメラの位置のことであり、前記仮想視線とは、前記仮想カメラの向きのことである。

[0037] 具体的には、第1操作器104を操作者が操作することにより、第1操作器104から操作信号が第1制御装置111に入力される。第1操作器104としては、例えば、ジョイスティック、キーボード、テンキー、マウス等の公知の操作器を用いることができる。

[0038] 第2操作器105は、ロボット101への操作指示の入力を受け付ける。第2操作器105としては、例えば、ジョイスティック、キーボード、テンキー、マウス、ティーチペンダント等の公知の操作器を用いることができる。

- [0039] また、第2操作器105には、ロボット101のハンド20に設けられた力覚センサが検知した力覚情報、又は音声情報を操作者に伝達する機器を配置してもよい。当該機器としては、例えば、振動モータ、スピーカー、把持部を構成する筐体を伸縮させる機構等が挙げられる。
- [0040] なお、第2操作器105は、操作者が携帯して、持ち運び可能であってもよい。また、ロボット101と第2操作器105は、マスタースレーブ方式であってもよい。
- [0041] 第1制御装置111は、マイクロプロセッサ、CPU等の演算処理器と、ROM、RAM等の記憶器と、を備える。記憶器は、基本プログラム、各種固定データ等の情報を記憶する。演算処理器は、記憶器に記憶された基本プログラム等のソフトウェアを読み出して実行することにより、表示システム100の各種動作を実行する。
- [0042] 第1制御装置111は、3Dカメラ102により得られる画像情報に基づき、作業空間201内の第1作業空間220の3Dモデルを形成し、概念的なモジュールである仮想カメラが、前記仮想カメラの位置である仮想視点から、前記仮想カメラの向きである仮想視線で、前記3Dモデルを撮影したときに得られる仮想画像情報をさらに形成する。
- [0043] そして、第1制御装置111は、3Dカメラ102により得られる画像情報に基づき、前記3Dモデルをリアルタイムで形成し、第1操作器104により受け付けた操作指示の操作量に連動するように、前記仮想視点を移動し、又は前記仮想視線を変更し、前記仮想画像情報を表示装置103に表示させる。ここで、第1制御装置111が3Dモデルをリアルタイムに形成するとは、第1制御装置111が3Dモデルの形成要求を受信したとき、即座に3Dモデルの形成処理を実行することをいう。なお、第1制御装置111が、3Dモデルの形成要求を受信してから、前記仮想画像情報を表示装置103に表示させるまでをリアルタイムで行ってもよい。また、第1制御装置111が、3Dモデルの形成要求を受信してから、前記仮想画像情報を表示装置103に表示させるまでに生じるタイムラグの許容範囲を予め定めてお

てもよい。そして、この許容範囲よりも大きな遅延が生じたとき、第1制御装置111は、表示装置111にエラー情報を表示させてもよい。

[0044] 上記構成により、操作者は、第1操作器104を操作し、表示装置103に表示されている3Dモデルの仮想視点を移動させ、または仮想視線を変更することができる。また、プログラマにより、ワークの3Dモデルを作成する必要がないため、データ作成にかかる費用を低減することができる。このため、上記特許文献1に開示されている表示システムに比して、生産効率を向上させることができる。

[0045] 図3は、図1に示す表示システム及びロボットシステムが備える表示装置に、第1作業空間の仮想画像情報の第1例が表示されている様子を示す模式図である。例えば、第1制御装置111は、作業空間201内の3Dカメラ102の位置を3Dモデル内の仮想カメラの位置とした場合に、図3に示すように、ロボット101の3Dモデルである3Dロボット101A、及びワークW1～ワークW5の3Dモデルである3DワークW1A～3DワークW5Aを、表示装置103に表示させる。

[0046] 図4は、図1に示す表示システム及びロボットシステムが備える表示装置に、第1作業空間の仮想画像情報の第2例が表示されている様子を示す模式図である。操作者が、3Dモデル内の仮想カメラをズームアップするように、第1操作器104を操作した場合には、第1制御装置111は、図4に示すように、ハンド20の3Dモデルである3Dハンド20A、3DワークW1A～3DワークW5Aを拡大した3Dモデルを表示装置103に表示させる。

[0047] また、図1及び図2に示すワークW5をロボット101に保持させる場合には、図4に示すような、表示装置103に表示される仮想画像情報では、ワークW1～ワークW5（3DワークW1A～3DワークW5A）のそれぞれの位置関係（距離感、奥行感）、ワークW1～ワークW5（3DワークW1A～3DワークW5A）と、ハンド20（3Dハンド20A）と、の位置関係（距離感、奥行感）がつかみにくい場合がある。

[0048] 図5は、図1に示す表示システム及びロボットシステムが備える表示装置に、第1作業空間の仮想画像情報の第3例が表示されている様子を示す模式図である。上記のように位置関係がつかみにくい場合には、操作者が、3Dモデル内の仮想カメラを3Dロボット101Aの右側へトラックさせるように、第1操作器104を操作させることで、図5に示すような仮想画像情報を第1制御装置111が表示装置103に表示させる。

[0049] また、このとき、操作者が、第2操作器105を操作して、ロボット101を動作させた場合には、第2操作器105から第2制御装置112に入力された操作指令情報を第1制御装置111が取得してもよい。そして、第1制御装置111は、取得した操作指令情報を基に、3Dロボット101Aを動作（3Dロボット101Aを移動）させてもよい。

[0050] 図6は、図1に示す表示システム及びロボットシステムが備える表示装置に、第1作業空間の仮想画像情報の第4例が表示されている様子を示す模式図である。操作者が、3Dモデル内の仮想カメラを3Dロボット101Aの左側へトラックさせるように、第1操作器104を操作させると、図6に示すような仮想画像情報を第1制御装置111が表示装置103に表示させる。

[0051] これにより、操作者は、ワークW1～ワークW5（3DワークW1A～3DワークW5A）のそれぞれの位置関係（距離感、奥行感）、ワークW1～ワークW5（3DワークW1A～3DワークW5A）と、ハンド20（3Dハンド20A）と、の位置関係（距離感、奥行感）を容易に把握することができる。

[0052] このため、操作者は、表示装置103に表示されている3Dモデルの仮想画像情報を見ながら、第2操作器105によるロボット101の遠隔操作を容易に実行することができる。

[0053] 例えば、ロボット101によりワークW1を保持させる場合、図4で表示装置103に表示されている仮想画像では、奥行き方向に関して3Dハンド20Aと3DワークW1Aとの位置関係を操作者が判断しにくい。そこで、

操作者は、第1操作器104に操作指示を入力して、図5に示すように仮想視線を3Dロボット101Aの右側へトラックさせる。これにより、奥行き方向に関して3Dハンド20Aと3DワークW1Aとの位置関係を操作者が容易に判断できる。その結果、操作者は、第2操作器105に操作指示を入力して、ロボット101にワークW1を確実に保持させることができる。

[0054] (実施の形態2)

以下、本実施の形態2に係る表示システム及びロボットシステムの一例について、図7を参照しながら説明する。

[0055] [表示システム及びロボットシステムの構成]

図7は、本実施の形態2に係る表示システム及びロボットシステムの概略構成を示す模式図である。図7に示すように、本実施の形態2に係る表示システム100及びロボットシステム200は、実施の形態1に係る表示システム100及びロボットシステム200と基本的構成は同じであるが、3Dカメラ102が複数台、設置されている点異なる。

[0056] 具体的には、3台の3Dカメラ102A～102Cが、それぞれ、第1作業空間220を互いに異なる方向から撮影するように配置される。

[0057] また、第1制御装置111は、3Dカメラ102Aにより得られる画像情報に基づき、第1作業空間220内に配置されるワークW1～ワークW5、ロボット101等の各種機器の3Dモデルをリアルタイムで形成する。同様に、第1制御装置111は、3Dカメラ102B、102Cにより得られる画像情報に基づき、第1作業空間220内に配置されるワークW1～ワークW5、ロボット101等の各種機器の3Dモデルをリアルタイムで形成する。

[0058] 第1制御装置111は、形成した3つの3Dモデルに基づき、例えば、形成した3つの3Dモデルを合成して、第1作業空間220内に配置されるワークW1～ワークW5、ロボット101等の各種機器の3Dモデルを再形成する。

[0059] これにより、1台の3Dカメラ102でロボット101の正面から第1作

業空間２２０を撮影した場合に比して、撮影できる領域（範囲）を広げることができる。このため、第１作業空間２２０内に配置されるワークＷ１～ワークＷ５、ロボット１０１等の各種機器の３Ｄモデルをより正確に形成することができる。

[0060] したがって、本実施の形態２に係る表示システム１００及びロボットシステム２００では、第１作業空間２２０の３Ｄモデルをより正確に形成することができるため、操作者は、より正確に、かつ、より早く、ロボット１０１のハンド２０でワークＷ１～ワークＷ５を保持、搬送する作業を実行することができる。

[0061] また、上記構成を備える、本実施の形態２に係る表示システム１００及びロボットシステム２００であっても、実施の形態１に係る表示システム１００及びロボットシステム２００と同様の作用効果を奏する。

[0062] なお、本実施の形態１及び２に係るロボットシステム２００では、ロボット１０１がワークＷ１～ワークＷ５を保持、搬送する作業を実行する形態を採用したが、ロボット１０１が実行する作業は、これに限定されない。ロボット１０１は、例えば、ワークに塗装する作業、ワークを研磨する作業、ワークを切削する作業、ワークを溶接する作業等、種々の作業を実行することができる。

[0063] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良又は他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明を逸脱することなく、その構造及び／又は機能の詳細を実質的に変更できる。

[0064] [まとめ]

上記課題を解決するために、本開示に係る表示システムは、作業空間内に配置される３Ｄカメラと、前記３Ｄカメラにより得られる画像情報に基づき、前記作業空間内の第１作業空間の３Ｄモデルを形成し、仮想的なカメラである仮想カメラが、前記仮想カメラの位置である仮想視点から、前記仮想カ

メラの向きである仮想視線で、前記３Ｄモデルを撮影したときに得られる仮想画像情報をさらに形成する第１制御装置と、前記仮想カメラへの操作指示の入力を受け付ける第１操作器と、前記仮想画像情報を表示する表示装置と、を備え、前記第１制御装置は、前記画像情報に基づき、前記３Ｄモデルをリアルタイムで形成し、前記操作指示の操作量に連動するように、前記仮想視点を移動し、又は前記仮想視線を変更し、前記仮想画像情報を前記表示装置に表示させる。

[0065] これにより、プログラマにより、ワークの３Ｄモデルを作成する必要がないため、データ作成にかかる費用を低減することができる。このため、従来の表示システムに比して、生産効率を向上させることができる。

[0066] 例えば、複数の前記３Ｄカメラが、前記作業空間内に配置されてもよい。

[0067] 例えば、複数の前記３Ｄカメラは、それぞれ、前記第１作業空間を互いに異なる方向から撮影するように配置されてもよい。

[0068] 前記第１制御装置は、複数の前記３Ｄカメラごとに前記３Ｄモデルを形成し、形成した複数の前記３Ｄモデルに基づき、前記仮想カメラにより撮影される前記３Ｄモデルを再形成してもよい。

[0069] これにより、第１作業空間の３Ｄモデルをより正確に形成することができる。

[0070] 上記課題を解決するために、本開示に係るロボットシステムは、上記構成のいずれかを備える表示システムと、前記作業空間内に配置され、前記第１作業空間内に配置されるワークに対して作業を行うロボットと、前記ロボットへの操作指示の入力を受け付ける第２操作器と、前記第２操作器により受け付けた前記操作指示に基づき、前記ロボットの動作を制御する第２制御装置と、を備える。

[0071] これにより、プログラマにより、ワークの３Ｄモデルを作成する必要がないため、データ作成にかかる費用を低減することができる。このため、従来の表示システムに比して、生産効率を向上させることができる。

産業上の利用可能性

[0072] 本開示の表示システム及びロボットシステムによれば、従来の表示システムに比して、生産効率を向上させることができるため、ロボットの分野において有用である。

符号の説明

- [0073]
- 1 1 a 第1リンク
 - 1 1 b 第2リンク
 - 1 1 c 第3リンク
 - 1 1 d 第4リンク
 - 1 1 e 第5リンク
 - 1 1 f 第6リンク
 - 1 2 メカニカルインターフェース
 - 1 5 基台
 - 2 0 ハンド
 - 3 0 A 指部材
 - 3 0 B 指部材
 - 6 0 移動体
 - 1 0 0 表示システム
 - 1 0 1 ロボット
 - 1 0 2 3 Dカメラ
 - 1 0 2 A 3 Dカメラ
 - 1 0 2 B 3 Dカメラ
 - 1 0 2 C 3 Dカメラ
 - 1 0 3 表示装置
 - 1 0 4 第1操作器
 - 1 0 5 第2操作器
 - 1 0 6 台部材
 - 1 1 1 第1制御装置
 - 1 1 2 第2制御装置

200 ロボットシステム

201 作業空間

202 操作空間

210 隔壁部材

220 第1作業空間

301A レール部材

301B レール部材

JT1 第1関節

JT2 第2関節

JT3 第3関節

JT4 第4関節

JT5 第5関節

JT6 第6関節

W1 ワーク

W2 ワーク

W3 ワーク

W4 ワーク

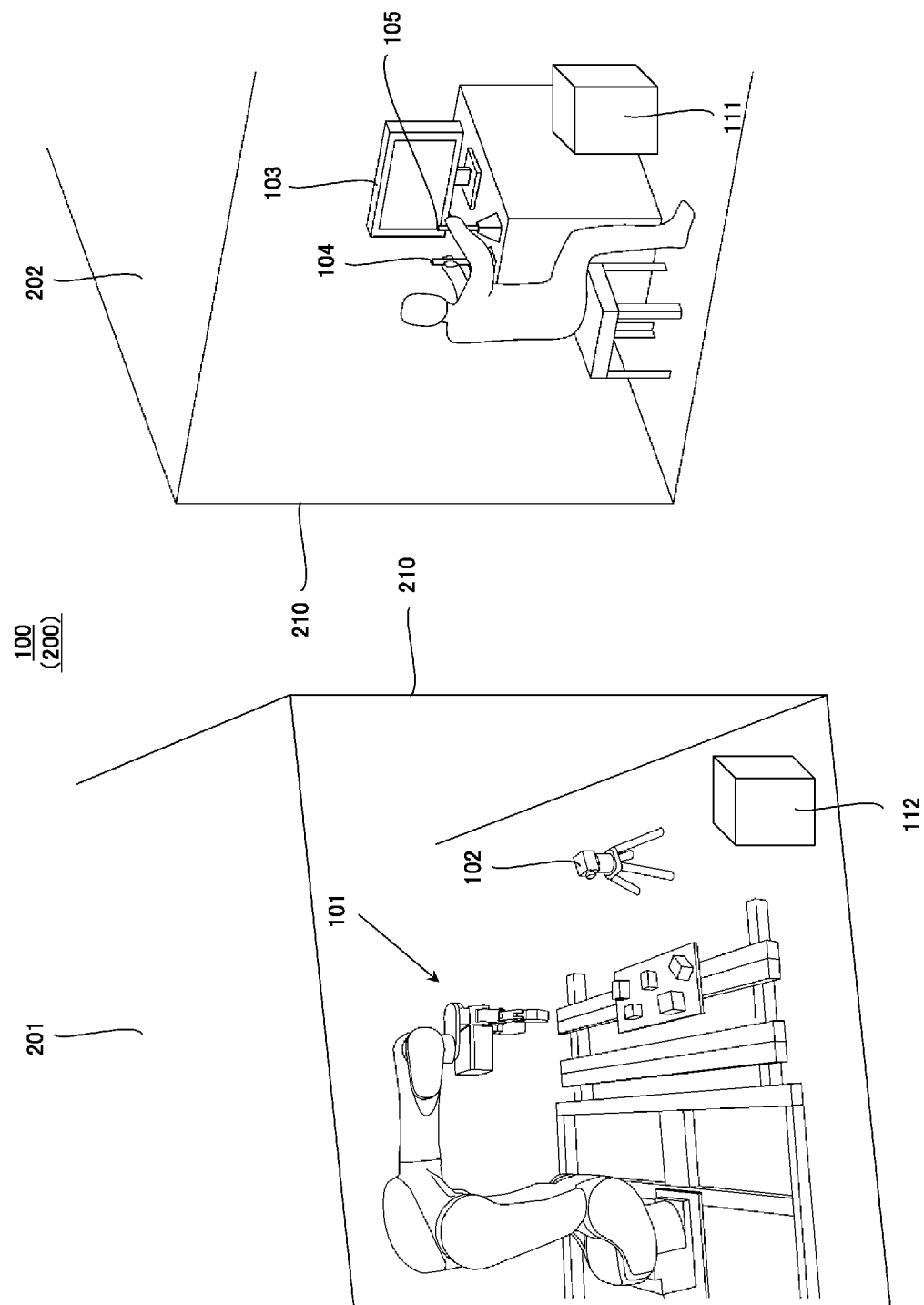
W5 ワーク

請求の範囲

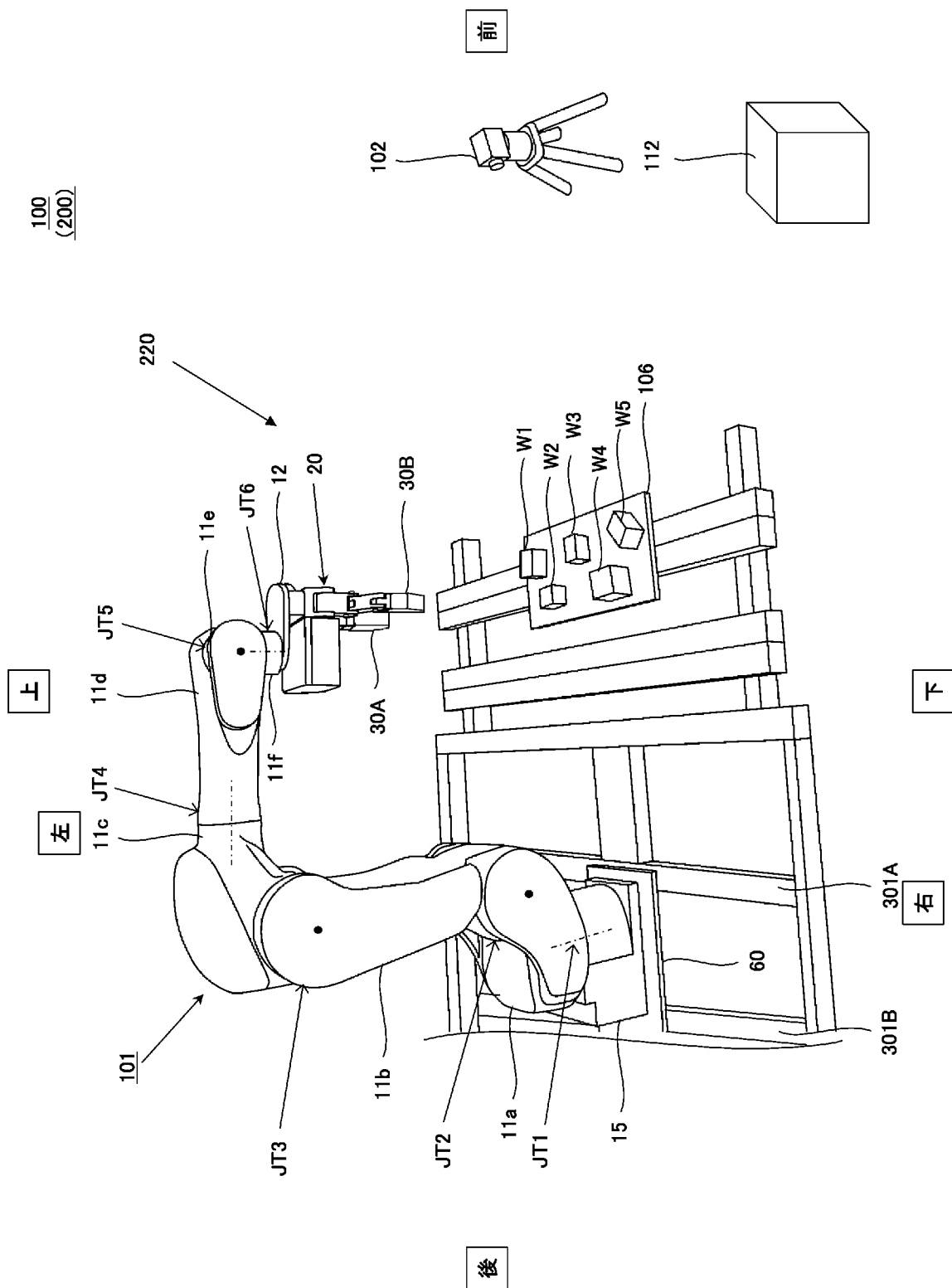
- [請求項1] 作業空間内に配置される３Ｄカメラと、
 前記３Ｄカメラにより得られる画像情報に基づき、前記作業空間内の第１作業空間の３Ｄモデルを形成し、仮想的なカメラである仮想カメラが、前記仮想カメラの位置である仮想視点から、前記仮想カメラの向きである仮想視線で、前記３Ｄモデルを撮影したときに得られる仮想画像情報をさらに形成する第１制御装置と、
 前記仮想カメラへの操作指示の入力を受け付ける第１操作器と、
 前記仮想画像情報を表示する表示装置と、を備え、
 前記第１制御装置は、前記画像情報に基づき、前記３Ｄモデルをリアルタイムで形成し、前記操作指示の操作量に連動するように、前記仮想視点を移動し、又は前記仮想視線を変更し、前記仮想画像情報を前記表示装置に表示させる、表示システム。
- [請求項2] 複数の前記３Ｄカメラが、前記作業空間内に配置される、請求項１に記載の表示システム。
- [請求項3] 複数の前記３Ｄカメラは、それぞれ、前記第１作業空間を互いに異なる方向から撮影するように配置される、請求項１又は２に記載の表示システム。
- [請求項4] 前記第１制御装置は、複数の前記３Ｄカメラごとに前記３Ｄモデルを形成し、形成した複数の前記３Ｄモデルに基づき、前記仮想カメラにより撮影される前記３Ｄモデルを再形成する、請求項２又は３に記載の表示システム。
- [請求項5] 請求項１～４のいずれか１項に記載の表示システムと、
 前記作業空間内に配置され、前記第１作業空間内に配置されるワークに対して作業するロボットと、
 前記ロボットへの操作指示の入力を受け付ける第２操作器と、
 前記第２操作器により受け付けた前記操作指示に基づき、前記ロボットの動作を制御する第２制御装置と、を備える、ロボットシステム

o

[図1]

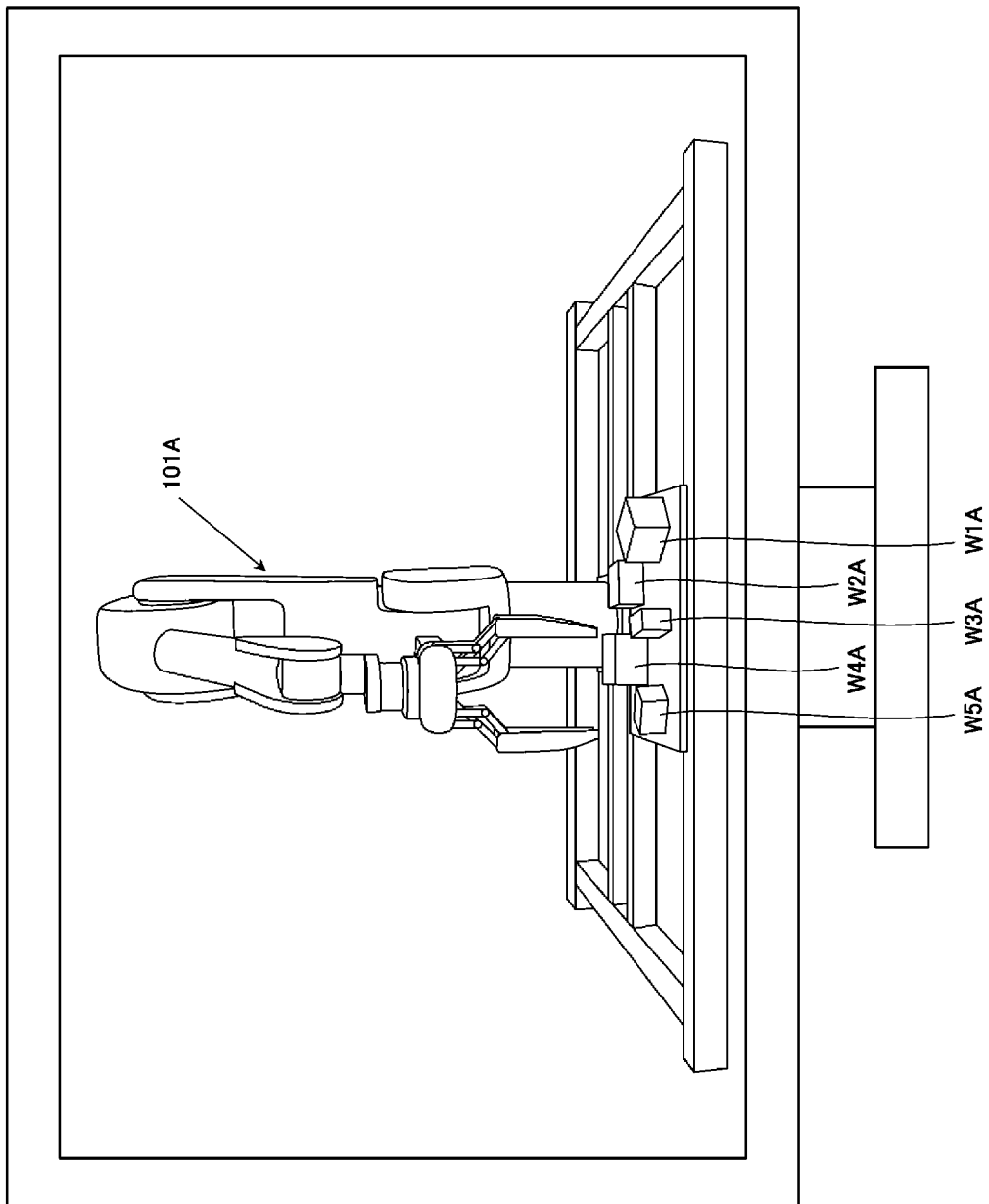


[図2]

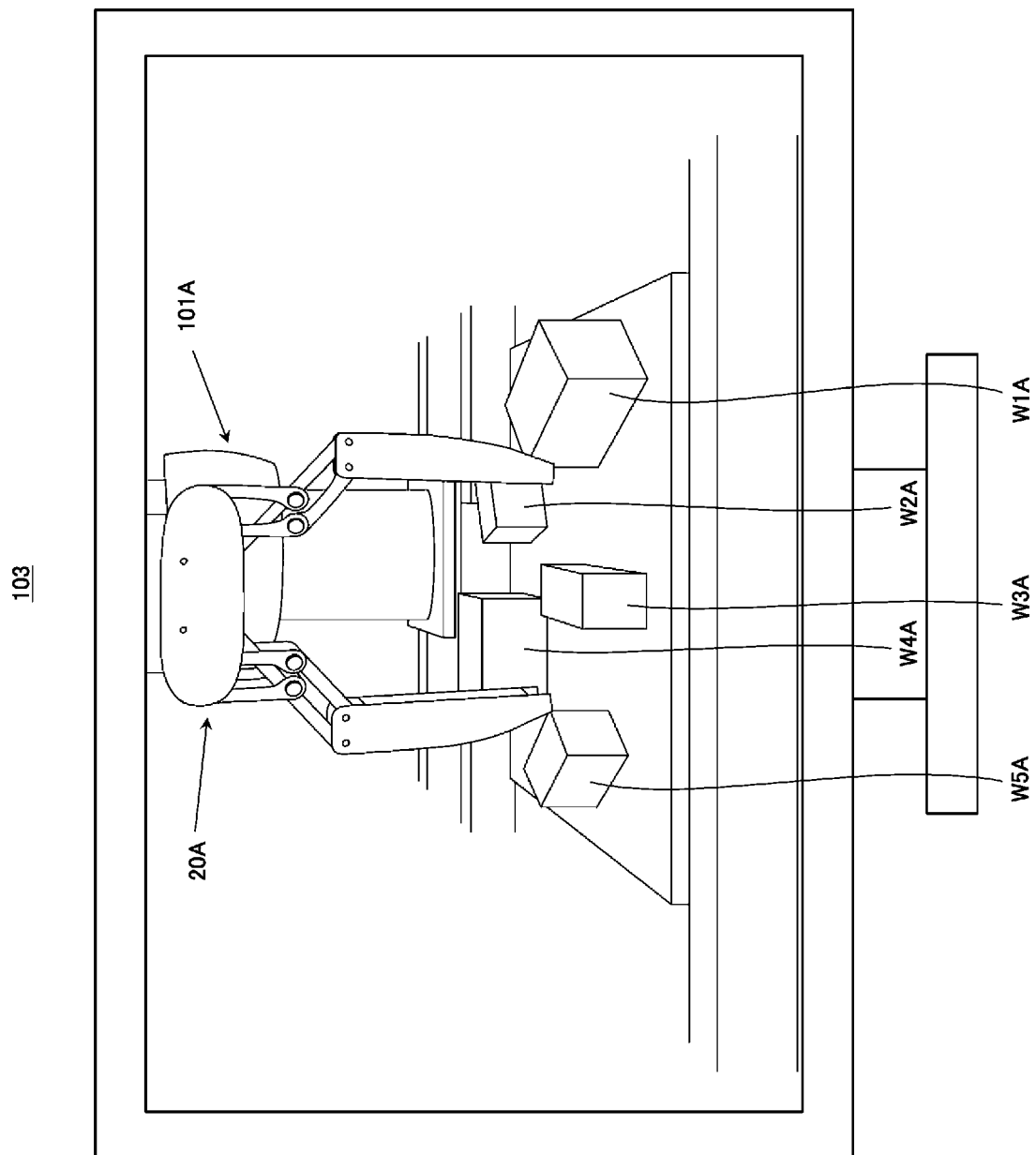


[図3]

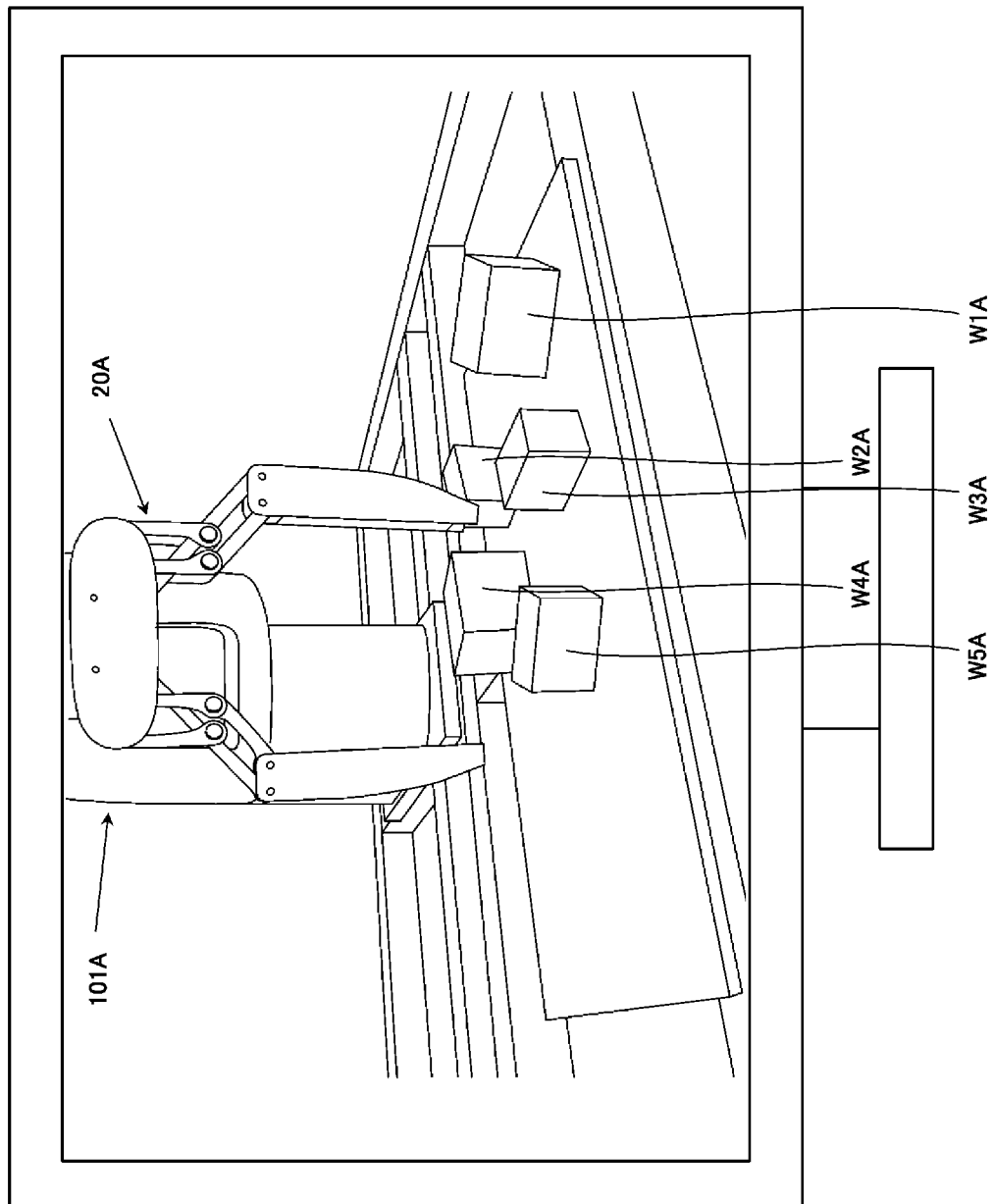
103



[図4]

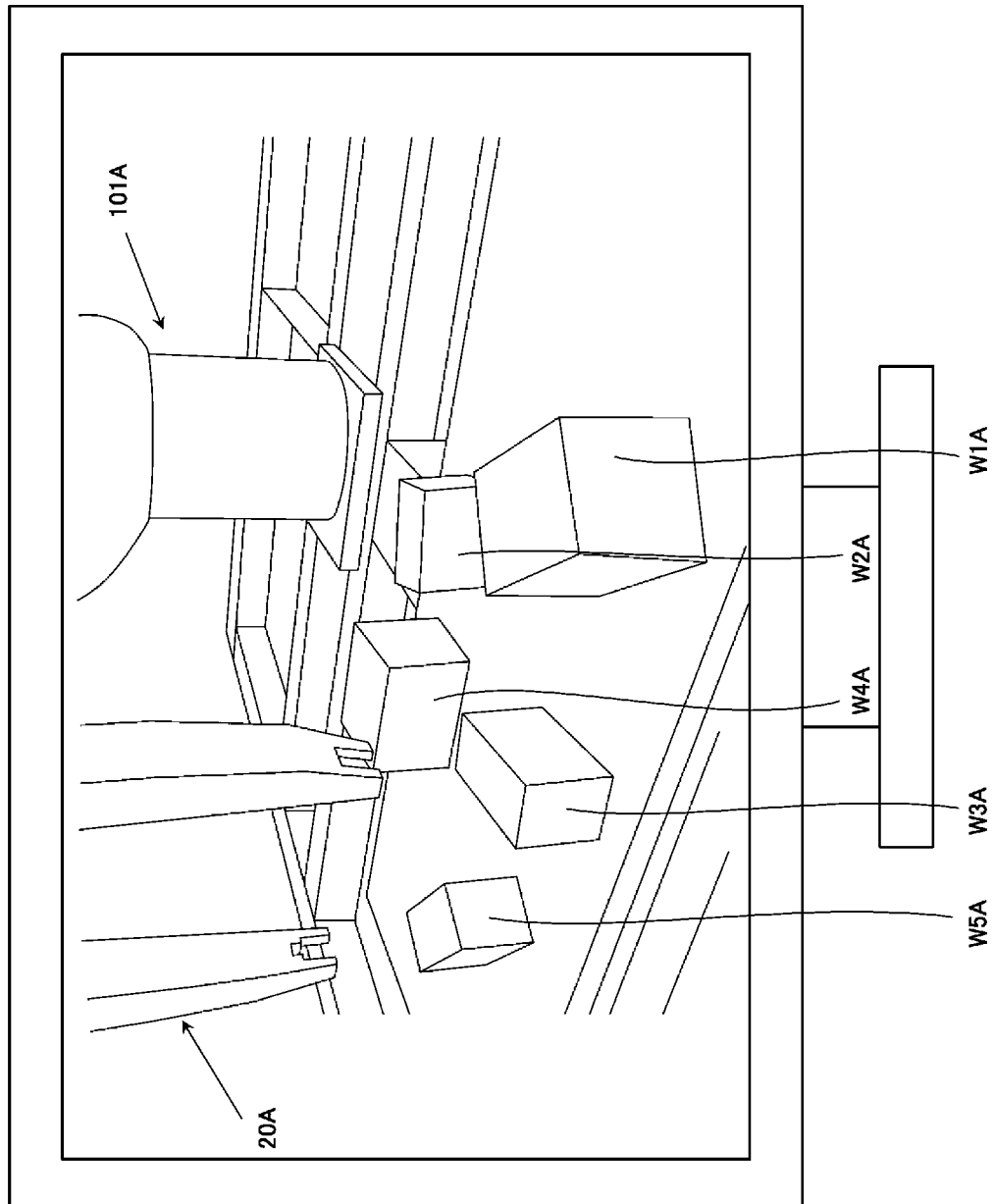


[図5]

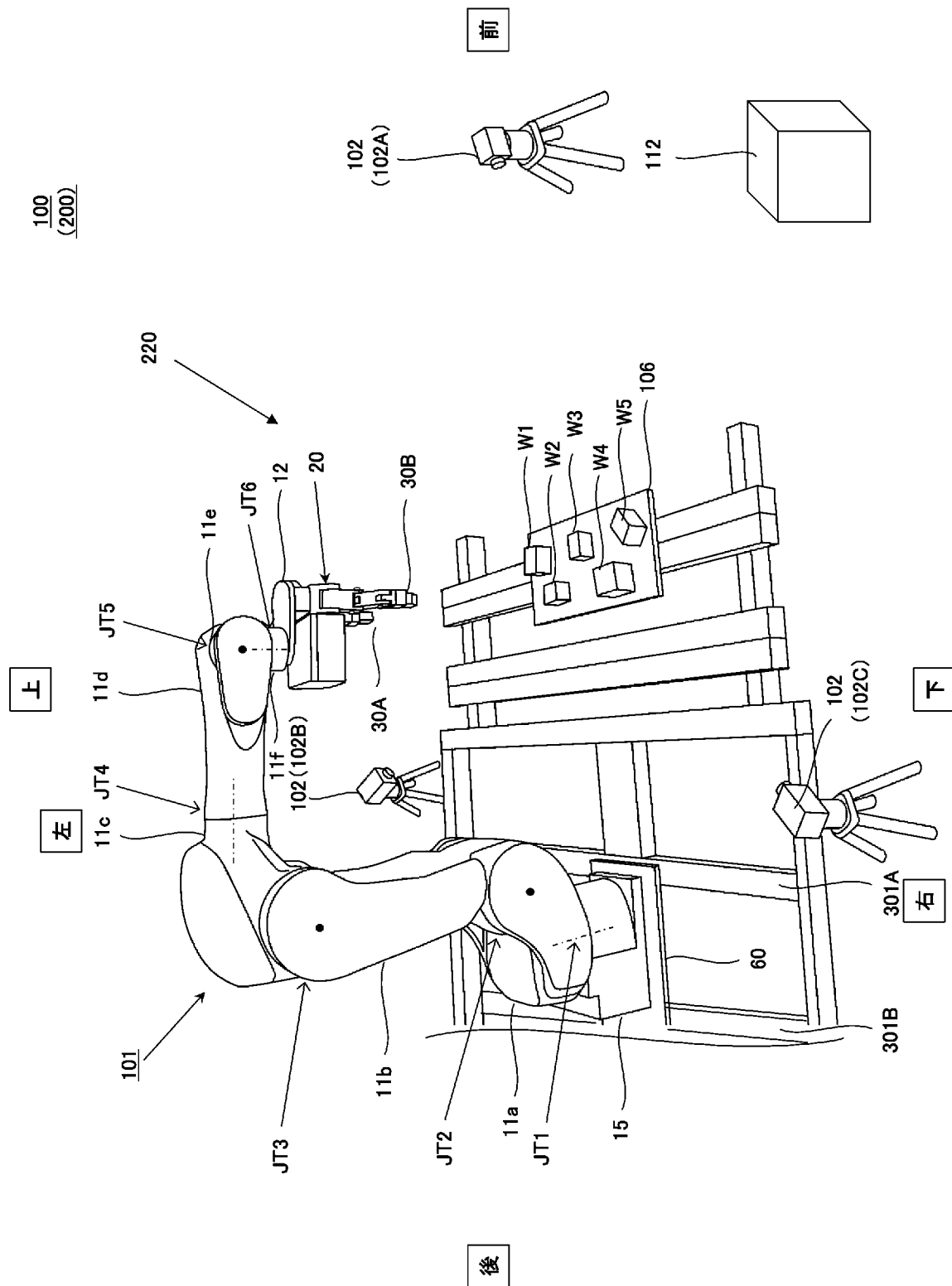


[図6]

103



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/024703

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 13/02 (2006.01) i

FI: B25J13/02

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)

B25J13/02

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
X	JP 2018-1393 A (CANON INC.) 11 January 2018 (2018-01-11) paragraphs [0014]-[0049], fig. 1-3	1-5
A	JP 2019-42843 A (KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 22 March 2019 (2019-03-22)	1-5

☐ 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
10 September 2021 (10.09.2021)

Date of mailing of the international search report
21 September 2021 (21.09.2021)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/024703

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-1393 A	11 Jan. 2018	(Family: none)	
JP 2019-42343 A	22 Mar. 2019	WO 2019/044766 A1 CN 111093903 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 13/02(2006.01)i FI: B25J13/02														
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）） B25J13/02 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年													
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												
X	JP 2018-1393 A（キヤノン株式会社）11.01.2018（2018 - 01 - 11） 段落 [0014] - [0049]，図1 - 3	1 - 5												
A	JP 2019-42843 A（川崎重工業株式会社）22.03.2019（2019 - 03 - 22）	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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 10.09.2021	国際調査報告の発送日 21.09.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 稲垣 浩司 3U 9556 電話番号 03-3581-1101 内線 3364													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/024703

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2018-1393	A	11.01.2018	(ファミリーなし)			
JP	2019-42843	A	22.03.2019	WO	2019/044766	A1	
				CN	111093903	A	