

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



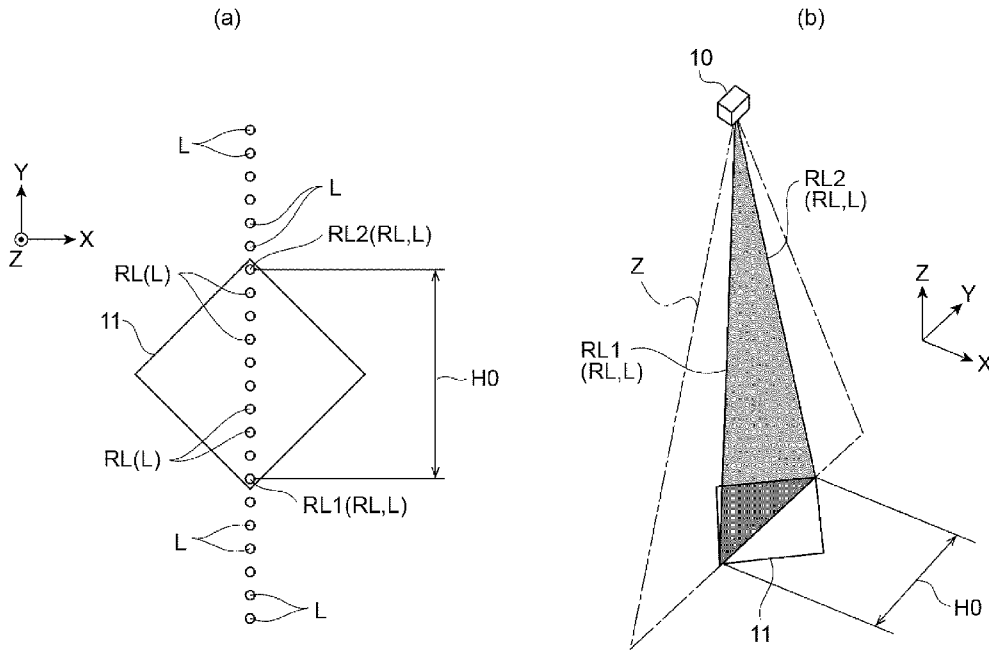
(10) 国際公開番号

WO 2024/252719 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01) *B65G 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/001921
- (22) 国際出願日: 2024年1月23日(23.01.2024)
- (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 2023-093361 2023年6月6日(06.06.2023) JP
- (71) 出願人: 村田機械株式会社 (MURATA MACHINERY, LTD.) [JP/JP]; 〒6018326 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 小林 誠 (KOBAYASHI Makoto); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町136番地 村田機械株式会社内 Kyoto (JP). 川端正康(KAWABATA Masayasu); 〒6128686 京都府京都市伏見区竹田向代町136番地 村田機械株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 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,

(54) Title: OVERHEAD CONVEYANCE VEHICLE

(54) 発明の名称: 天井搬送車



(57) Abstract: This overhead conveyance vehicle comprises: a holding unit for holding articles that is provided to a main body so as to be able to be raised and lowered; a raising/lowering drive unit that raises and lowers the holding unit; and a recognition device that recognizes the horizontal position and vertical position of the holding unit.

(57) 要約: 天井搬送車は、本体部に対して昇降可能に設けられ、物品を保持する保持ユニットと、保持ユニットを昇降させる昇降駆動部と、保持ユニットの水平方向の位置及び高さ方向の位置を認識する認識装置と、を備える。

WO 2024/252719 A1

CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

明 細 書

発明の名称：天井搬送車

技術分野

[0001] 本開示は、天井搬送車に関する。

背景技術

[0002] 天井搬送車に関する技術として、特許文献1には、本体部に対して昇降可能に設けられグリッパを有する昇降台（保持ユニット）と、昇降台を昇降させる昇降駆動部と、を備えた搬送車が記載されている。特許文献1に記載された搬送車では、昇降駆動部に揺れ検出センサが設けられている。この揺れ検出センサは、昇降台の上面の反射板に向けてレーザ光を射出し、その反射光（回帰光）の検出の有無から昇降台の揺れを検出する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2020/121765号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 天井搬送車では、保持ユニットを昇降させる際、例えば特定の高さに障害物が存在する可能性があることから、保持ユニットの揺れ量を当該保持ユニットが位置する高さとともに正確に把握できることが望まれる。この点、上述した天井搬送車では、保持ユニットの揺れ量が所定範囲内であるか（回帰光あり）、所定範囲以上であるか（回帰光なし）を検出するのみであり、したがって、保持ユニットの揺れ量を正確に把握できず、且つ、当該保持ユニットが位置する高さも把握できないおそれがある。

[0005] そこで、本開示は、保持ユニットの揺れ量を当該保持ユニットが位置する高さとともに正確に把握することが可能な天井搬送車を提供すること目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] (1) 本開示に係る天井搬送車は、本体部に対して昇降可能に設けられ、物品を保持する保持ユニットと、保持ユニットを昇降させる昇降駆動部と、保持ユニットの水平方向の位置及び高さ方向の位置を認識する認識装置と、を備える。
- [0007] この天井搬送車では、保持ユニットを昇降させる際、認識装置の認識結果により、保持ユニットの高さ方向の位置を把握しながら、保持ユニットの揺れを数値化することが可能となる。すなわち、保持ユニットの揺れ量を当該保持ユニットが位置する高さとともに正確に把握することが可能となる。
- [0008] (2) 上記(1)に記載の天井搬送車では、保持ユニットには、反射部材が設けられており、認識装置は、反射部材を含む監視範囲内において反射部材に向かって複数の照射角度で光を照射すると共に、当該照射に応じて反射部材で反射した複数の回帰光を検出するセンサと、センサで検出した複数の回帰光の検出結果に基づいて、保持ユニットの水平方向の位置及び高さ方向の位置を求める処理部と、を含んでいてもよい。この場合、保持ユニットの水平方向の位置と高さ方向の位置とを、回帰光を利用して容易に検出することができる。
- [0009] (3) 上記(2)に記載の天井搬送車では、天井搬送車の走行方向をX方向とし、X方向と直交する水平方向をY方向とした場合において、センサは、監視範囲内において反射部材に向かってY方向に走査するように光を照射し、処理部は、検出した複数の回帰光の光軸についての角度平均及び距離平均を求め、角度平均及び距離平均に基づいて保持ユニットのY方向の位置を求めてもよい。この場合、保持ユニットのY方向の揺れ量を正確に把握することが可能となる。
- [0010] (4) 上記(3)に記載の天井搬送車では、反射部材の形状は、X方向に行くに連れてY方向の幅が異なる形状を含み、処理部は、予め記憶した回帰光の数と検出した複数の回帰光の数とに基づいて、保持ユニットのX方向の位置を求めてもよい。この場合、保持ユニットのX方向の揺れ量を高さとともに正確に把握することが可能となる。

- [0011] (5) 上記(1)～(4)の何れか一項に記載の天井搬送車は、認識装置で認識した保持ユニットの水平方向の位置が許容範囲内であるか否かを判定する判定部を更に備えていてもよい。この場合、保持ユニットの揺れ量を許容できるか否かについて判定することが可能となる。
- [0012] (6) 上記(1)～(5)の何れか一項に記載の天井搬送車は、昇降駆動部を本体部に対して側方へ移動させる横移載機構を備えていてもよい。これにより、例えば本体部の側方に位置する載置部との間で物品を移載する際の昇降時において、保持ユニットの揺れ量を当該保持ユニットが位置する高さとともに正確に把握することが可能となる。
- [0013] (7) 上記(6)に記載の天井搬送車では、認識装置は、横移載機構によって昇降駆動部を側方に移動させた場合、予め記憶され当該昇降駆動部の傾きに応じた補正值に基づいて、保持ユニットの水平方向の位置を補正してもよい。これにより、横移載機構により昇降駆動部を側方に移動させた際の昇降駆動部の傾きによってセンサの照射方向が傾いている場合であっても、保持ユニットの揺れ量を高さとともに正確に把握することが可能となる。
- [0014] (8) 上記(1)～(7)の何れか一項に記載の天井搬送車は、認識装置で認識した保持ユニットの水平方向の位置及び高さ方向の位置を、時系列で所定期間記憶する記憶部を備えていてもよい。この場合、保持ユニットの挙動を把握することができ、把握した保持ユニットの挙動を例えばメンテナンス等に活用することができる。

発明の効果

- [0015] 本開示によれば、保持ユニットの揺れ量を当該保持ユニットが位置する高さとともに正確に把握することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]図1は、一実施形態に係る天井搬送車を示す側面図である。
[図2]図2は、初期状態におけるセンサ及び反射板を示す正面図である。
[図3]図3(a)は、図2の反射板を示す概略平面図である。図3(b)は、図2のセンサ及び反射板を示す概略斜視図である。

[図4]図4は、搬送車コントローラを示すブロック図である。

[図5]図5は、移載時におけるセンサ及び反射板を示す正面図である。

[図6]図6(a)は、図5の反射板を示す概略平面図である。図6(b)は、図5のセンサ及び反射板を示す概略斜視図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照して、実施形態について詳細に説明する。図面の説明において、同一又は相当要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0018] 図1に示されるように、実施形態に係る天井搬送車1は、半導体デバイスが製造されるクリーンルームの天井付近に敷設された軌道20に沿って走行する。軌道20は、天井搬送車1の走行路を形成する。天井搬送車1は、物品200の搬送及びロードポート300に対する物品200の移載が可能な搬送車である。物品200は、例えば複数の半導体ウェハが収容されたFOUP (Front Opening Unified Pod) である。ロードポート300は、例えば半導体ウェハに各種処理を施す処理装置に設けられた載置部である。物品200及びロードポート300としては、特に限定されない。ここでの例では、ロードポート300は、横方向（天井搬送車1の走行方向における側方）において軌道20から離れて位置している。

[0019] 以下の説明において、「上」及び「下」の語は、鉛直方向の上方向及び下方向にそれぞれ対応する。「前」の語は天井搬送車1の走行方向における前側に対応し、「後」の語は天井搬送車1の走行方向における後側に対応する。X方向は走行方向に対応し、Z方向は上下方向に対応し、Y方向は横方向（走行方向に直交する水平方向）に対応する。

[0020] 天井搬送車1は、フレームユニット2と、走行ユニット3と、ラテラルユニット4と、シータユニット5と、昇降駆動ユニット6と、保持ユニット7と、搬送車コントローラ8と、を備える。フレームユニット2は、センターフレーム15と、フロントフレーム16と、リアフレーム17と、を有する。フレームユニット2は、本体部を構成する。フロントフレーム16は、センターフレーム15における前側の端部から下側に延在している。リアフレ

ーム17は、センターフレーム15における後側の端部から下側に延在している。

[0021] 走行ユニット3は、センターフレーム15の上側に配置されている。走行ユニット3は、例えば、軌道20に沿って敷設された高周波電流線から非接触で電力の供給を受けることで、軌道20に沿って走行する。ラテラルユニット4は、センターフレーム15の下側に配置されている。ラテラルユニット4は、シータユニット5、昇降駆動ユニット6及び保持ユニット7を、フレームユニット2に対してY方向（横方向）へ移動させる。ラテラルユニット4は、シータユニット5、昇降駆動ユニット6及び保持ユニット7を、例えば、不図示の駆動機構（例えば駆動モータ、プーリ及びベルト等）の駆動力によりフレームユニット2に対してY方向に沿ってスライドさせる。ラテラルユニット4は、横移載機構を構成する。シータユニット5は、ラテラルユニット4の下側に配置されている。シータユニット5は、昇降駆動ユニット6及び保持ユニット7を水平面内において回動させる。

[0022] 昇降駆動ユニット6は、シータユニット5の下側に配置されている。昇降駆動ユニット6は、保持ユニット7に接続された複数のベルト等の吊下部材Bの繰出し及び巻取りにより、保持ユニット7をZ方向に沿って昇降させる。吊下部材Bは、可撓性を有する。昇降駆動ユニット6は、昇降駆動部を構成する。保持ユニット7は、昇降駆動ユニット6の下側に配置されている。保持ユニット7は、昇降駆動ユニット6によりフレームユニット2に対して昇降可能に設けられている。保持ユニット7は、水平方向に沿って開閉可能な一対のグリッパ等の保持部12を有する。保持ユニット7は、一対の保持部12により物品200のフランジ201を保持する。

[0023] 搬送車コントローラ8は、センターフレーム15に配置されている。搬送車コントローラ8は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read only memory) 及びRAM (Random access memory)等によって構成された電子制御ユニットである。搬送車コントローラ8は、天井搬送車1の各部を制御する制御部である。搬送車コントローラ8は、複数の電子制御ユニッ

トにより構成されていてもよい。複数の電子制御ユニットで構成されている場合には、これらがインターネット又はイントラネット等の通信ネットワークを介して接続されることで、論理的に一つのユニットが構築されてもよい。搬送車コントローラ8は、フロントフレーム16等に配置されていてもよい。

[0024] 以上のように構成された天井搬送車1は、ロードポート300から物品200を移載する横移載時に、例えば次のように動作する。天井搬送車1は、ロードポート300に対応する停止位置において、ラテラルユニット4を駆動することにより、保持ユニット7をフレームユニット2に対して進出方向に移動させる。これと共に、必要に応じて、シータユニット5を駆動することにより保持ユニット7の向きを調整する。進出方向とは、横方向のうちフレームユニット2から保持ユニット7が突き出るように進出する方向である。続いて、天井搬送車1は、昇降駆動ユニット6を駆動することにより保持ユニット7を下降させて、ロードポート300上の物品200のフランジ201を保持ユニット7で保持する。天井搬送車1は、昇降駆動ユニット6を駆動することにより保持ユニット7を上昇端まで上昇させる。そして、天井搬送車1は、ラテラルユニット4を駆動することにより、進出方向の反対方向である退出方向に保持ユニット7を移動させ、フロントフレーム16とリアフレーム17との間に保持ユニット7を位置させる。

[0025] 一方、天井搬送車1は、ロードポート300へ物品200を移載する横移載時に、例えば次のように動作する。天井搬送車1は、ロードポート横方向に位置するに対応する停止位置において、ラテラルユニット4を駆動することにより、物品200を保持している保持ユニット7をフレームユニット2に対して進出方向に移動させる。これと共に、必要に応じて、シータユニット5を駆動することにより保持ユニット7の向きを調整する。続いて、天井搬送車1は、昇降駆動ユニット6を駆動することにより保持ユニット7を下降させて、ロードポート300に物品200を載置し、保持ユニット7が物品200のフランジ201の保持を解放する。天井搬送車1は、昇降駆動ユ

ニット6を駆動することにより保持ユニット7を上昇端まで上昇させる。そして、天井搬送車1は、ラテラルユニット4を駆動することにより退出方向に保持ユニット7を移動させ、フロントフレーム16とリアフレーム17との間に保持ユニット7を位置させる。

[0026] 図1、図2、図3(a)及び図3(b)に示されるように、天井搬送車1は、センサ10及び反射板11を備える。センサ10は、昇降駆動ユニット6に設けられたセンサである。センサ10は、特に限定されないが、例えばレーザレンジファインダーである。センサ10は、反射板11を含む監視範囲Z内において反射板11に向かって複数の照射角度でレーザ光(光)Lを照射すると共に、当該照射に応じて反射板11で反射した複数の回帰光RLを検出する。センサ10は、監視範囲Z内において反射板11に向かってY方向に走査するようにレーザ光Lを照射する。監視範囲Zは、X方向から見て、センサ10を頂点とした二等辺三角形の領域である。センサ10は、搬送車コントローラ8に接続されている。回帰光は、反射光とも称する。

[0027] 反射板11は、保持ユニット7に設けられている。一例として、反射板11は、保持ユニット7における上部の中央に設けられている。反射板11は、センサ10のレーザ光Lを反射可能である。反射板11は、その反射面を上方に向けて配置されており、上方からのレーザ光Lを上方に向けて反射可能である。反射板11は、昇降駆動ユニット6が水平な状態において、センサ10の直下に配置されている。反射板11としては、特に限定されず、種々の反射部材を用いることができる。

[0028] 反射板11は、中心部からX方向の外側に行くに連れて、Y方向の幅が異なる形状である。例えば反射板11は、矩形形状の板部材であって、平面視において対角線がY方向に沿う向きで配置されている。反射板11は、中心部を通り且つX方向に沿った軸線を基準に線対称な形状である。反射板11は、その一部にY方向の幅が一定の形状を含んでもよい。反射板11は、反射テープにより構成されていてもよいし、レーザ光Lを反射可能な種々の部材により構成されていてもよい。

- [0029] 図4に示されるように、搬送車コントローラ8は、機能的構成として、処理部8A、判定部8B及び記憶部8Cを有する。処理部8Aは、センサ10で検出した複数の回帰光RLの検出結果に基づいて、保持ユニット7の水平方向の位置及び高さ方向の位置を求める（認識する）。
- [0030] 処理部8Aは、検出した複数の回帰光RLの光軸についての角度平均及び距離平均を求め、角度平均及び距離平均に基づいて保持ユニット7のY方向の位置を求める。処理部8Aは、予め記憶した回帰光RLの数と検出した複数の回帰光RLの数とに基づいて、保持ユニット7のX方向の位置を求める。処理部8Aは、ラテラルユニット4によって昇降駆動ユニット6を側方に移動させた横移載時に、予め記憶され当該昇降駆動ユニット6の傾きに応じた補正值に基づいて、保持ユニット7の水平方向の位置を補正する。処理部8Aの各処理の詳細については、後述する。
- [0031] 判定部8Bは、処理部8Aで認識した保持ユニット7の水平方向の位置が許容範囲内であるか否かを判定する。判定部8Bは、処理部8Aで認識した保持ユニット7のX方向の位置及びY方向の位置の少なくとも何れかが許容範囲内であるか否かを判定してもよい。許容範囲は、予め定められた一定の幅であってもよい。許容範囲は、保持ユニット7の高さ方向の位置に応じた角度又は幅等で定義されていてもよい。許容範囲は、X方向における範囲であってもよいし、Y方向における範囲であってもよいし、これらの両者を含む範囲であってもよい。
- [0032] 判定部8Bは、処理部8Aで認識した保持ユニット7の水平方向の位置が許容範囲内ではないと判定した場合、許容範囲以上の保持ユニット7の揺れが発生したとして、揺れ検知エラーを発報部（不図示）により発報させてもよい。判定部8Bによる判定結果は、外部の上位コントローラへ送信されていてもよい。記憶部8Cは、処理部8Aで認識した保持ユニット7の水平方向の位置及び高さ方向の位置を、時系列で所定期間記憶する。所定期間は、特に限定されず、予め定められた一定の期間であってもよいし、ユーザにより可変な期間であってもよい。

[0033] 次に、保持ユニット7の水平方向の位置及び高さ方向の位置を求める前の前工程（前処理）を説明する。図2に示されるように、ラテラルユニット4が傾いておらず、昇降駆動ユニット6が揺れておらず、センサ10の直下に反射板11が存在する初期状態において、センサ10により、反射板11に向かってY方向に走査するようにレーザ光Lを照射すると共に、当該照射に応じて前記反射板11で反射された複数の回帰光RLを検出する。

[0034] 処理部8Aにより、検出した複数の回帰光RLの光軸についての角度平均を、初期角度平均 α_0 として求める。角度平均は、例えば、検出された複数の回帰光RLのうちの最初に検出された第1回帰光RL1の光軸の角度と、検出された複数の回帰光RLのうちの最後に検出された第1回帰光RL2の光軸の角度と、の平均であってもよい。第1回帰光RL1は、回帰光RLが検出されていない状態から検出された状態へ切り替わったときの当該検出に係る回帰光RLに対応する。第2回帰光RL2は、回帰光RLが検出されている状態から検出されていない状態へ切り替わったときの当該検出に係る回帰光RLに対応する。初期角度平均 α_0 は、初期状態において光軸の走査方向における反射板11の中心部へ照射されたレーザ光L0の光軸の角度に対応する。

[0035] また、図3(a)及び図3(b)に示されるように、処理部8Aにより、検出される回帰光RLの数を初期回帰光数として求める。初期回帰光数は、初期状態にて回帰光RLが検出される（レーザ光Lが当たっている）反射板11の範囲である検出範囲H0に対応する。検出される回帰光RLの数は、検出される回帰光RLの光軸数に対応する。処理部8Aは、求めた初期角度平均 α_0 及び初期回帰光数を記憶部8Cに記憶する。

[0036] なお、シミュレーション等の何らかの手法等を用いて初期角度平均 α_0 及び初期回帰光数が予め取得され記憶部8Cに記憶されていれば、上記の前工程はなくてもよい。角度の基準は特に限定されないが、センサ10の直下（鉛直方向の下方）を 0° としてもよい。保持ユニット7のX方向及びY方向の位置の基準は特に限定されないが、初期状態のときの保持ユニット7（セ

ンサ10)の位置を0としてもよい。保持ユニット7の高さ方向(Z方向)の位置の基準は特に限定されないが、センサ10の高さ方向の位置を0としてもよい。

[0037] 次に、例えば平面視で軌道20の側方に位置するロードポート300との間で物品200を移載する横移載時において、保持ユニット7の水平方向の位置及び高さ方向の位置を求める場合について説明する。図5に示されるように、ここでの例では、保持ユニット7がY方向に揺れ、センサ10の直下から反射板11がY方向にずれて存在する。

[0038] まず、センサ10により、反射板11に向かってY方向に走査するようにレーザ光Lを照射すると共に、当該照射に応じて前記反射板11で反射された複数の回帰光RLを検出する。処理部8Aにより、検出した複数の回帰光RLの光軸についての角度平均及び距離平均を、移載時角度平均 $\alpha 1$ 及び移載時距離平均B1として求める。距離平均は、例えば、複数の回帰光RLにおける各光軸の距離の平均であってもよい。回帰光RLの距離は、例えば回帰光RLの強度に基づいて取得できる。移載時角度平均 $\alpha 1$ は、移載時において光軸の走査方向における反射板11の中心部へ照射されたレーザ光L1の光軸の角度に対応する。

[0039] 処理部8Aにより、初期角度平均 $\alpha 0$ と移載時角度平均 $\alpha 1$ との差分 β を算出し、差分 β と移載時距離平均B1とに関する下式(1)に従い、保持ユニット7のY方向の位置を求める。保持ユニット7のY方向の位置は、保持ユニット7のY方向の揺れ量に対応する。

$$\text{保持ユニット7のY方向の位置} = B1 \cdot \sin \beta \quad \dots (1)$$

[0040] このとき、処理部8Aにより、予め記憶部8Cに記憶された補正值に基づいて、保持ユニット7の水平方向の位置を補正する。補正值は、昇降駆動ユニット6の傾き(姿勢)に応じた値である。補正值は、昇降駆動ユニット6の傾きに応じて初期角度平均 $\alpha 0$ を補正する値である。例えば、ラテラルユニット4の駆動の有無、ラテラルユニット4の駆動量、移載対象のロードポート300の種類、軌道20の傾き等によって昇降駆動ユニット6が傾くこ

とから、これらの少なくとも何れかに関連付けられた補正值が補正值テーブルとして設定されている。一例として、処理部 8 A は、ラテラルユニット 4 の駆動量から昇降駆動ユニット 6 の傾きに応じた補正值を補正值テーブルから取得し、保持ユニット 7 の Y 方向の位置を上式 (1) により求める際に、初期角度平均 α_0 に当該補正值を加算又は減算する。

[0041] また、処理部 8 A により、移載時距離平均 B_1 と差分 β とに基づいて、例えば下式 (2) に従い、保持ユニット 7 の高さ方向の位置を求める。

$$\text{保持ユニット 7 の高さ方向の位置} = B_1 \cdot \cos \beta \quad \dots (2)$$

[0042] また、図 6 (a) 及び図 6 (b) に示されるように、処理部 8 A により、検出される回帰光 R_L の数を移載時回帰光数として求める。移載時回帰光数は、当該移載時に回帰光 R_L が検出される反射板 11 の範囲である検出範囲 H_1 に対応する。レーザ光 L の走査位置が初期状態から X 方向にずれると、反射板 11 の形状に応じて、移載時回帰光数は初期回帰光数と異なる（ここでは減る）ことが見出される（図 3 (a) 及び図 6 (a) 参照）。よって、処理部 8 A は、初期回帰光数と移載時回帰光数との差分から、例えば換算係数 G_x を用いて、例えば下式 (3) に従い、保持ユニット 7 の X 方向の位置を求める。換算係数 G_x は、初期回帰光数と移載時回帰光数との差分から X 方向のずれを換算するための係数であり、記憶部 8 C に予め記憶されていてもよい。保持ユニット 7 の X 方向の位置は、保持ユニット 7 の X 方向の揺れ量に対応する。

$$\begin{aligned} \text{保持ユニット 7 の X 方向の位置} = \\ (\text{初期回帰光数} - \text{移載時回帰光数}) \cdot G_x \\ \dots (3) \end{aligned}$$

[0043] 以上、天井搬送車 1 では、保持ユニット 7 を昇降させる際、保持ユニット 7 の高さ方向の位置を把握しながら、保持ユニット 7 の X 方向及び Y 方向の位置から保持ユニット 7 の揺れを数値化することができる。すなわち、保持ユニット 7 の揺れ量を当該保持ユニット 7 が位置する高さとともに正確に把

握することが可能となる。保持ユニット7の揺れ量を数値管理することができる。

[0044] 天井搬送車1では、保持ユニット7に反射板11が設けられており、センサ10により、反射板11に向かって複数の照射角度でレーザ光Lを照射すると共に、当該照射に応じて反射板11で反射した複数の回帰光RLを検出する。そして、センサ10の検出結果に基づいて、処理部8Aにより保持ユニット7の水平方向の位置及び高さ方向の位置を求める。この場合、保持ユニット7の水平方向の位置と高さ方向の位置とを、回帰光RLを利用して容易に検出することができる。

[0045] 天井搬送車1では、センサ10は、監視範囲Z内において反射板11に向かってY方向に走査するようにレーザ光Lを照射する。処理部8Aは、検出した複数の回帰光RLの光軸についての角度平均及び距離平均を求め、角度平均及び距離平均に基づいて保持ユニット7のY方向の位置を求める。この場合、保持ユニット7のY方向の揺れ量を高さとともに正確に把握することが可能となる。

[0046] 天井搬送車1では、反射板11の形状は、X方向に行くに連れてY方向の幅が異なる形状を含む。処理部8Aは、予め記憶した初期回帰光数と移載時回帰光数とに基づいて保持ユニット7のX方向の位置を求める。この場合、保持ユニット7のX方向の揺れ量を正確に把握することが可能となる。

[0047] 天井搬送車1は、認識した保持ユニット7の水平方向の位置が許容範囲内であるか否かを判定する判定部8Bを更に備える。この場合、保持ユニット7の揺れ量を許容できるか否かについて判定することが可能となる。

[0048] 天井搬送車1は、昇降駆動ユニット6をフレームユニット2に対して側方へ移動させるラテラルユニット4を備える。これにより、例えば横移載時において、保持ユニット7の揺れ量を当該保持ユニット7が位置する高さとともに正確に把握することが可能となる。

[0049] 天井搬送車1では、ラテラルユニット4によって昇降駆動ユニット6を側方に移動させた場合、処理部8Aにより、予め記憶された補正值に基づいて

保持ユニット7の水平方向の位置を補正する。これにより、ラテラルユニット4により昇降駆動ユニット6を側方に移動させた際の昇降駆動ユニット6の傾きによってセンサ10の照射方向が傾いている場合であっても、保持ユニット7の揺れ量を高さとともに正確に把握できる。また、天井搬送車1では、軌道20の傾きに伴う昇降駆動ユニット6の傾きに応じた補正值に基づいて、保持ユニット7の水平方向の位置を補正してもよい。この場合、軌道20の傾きによって昇降駆動ユニット6及びセンサ10の照射方向が傾いている場合であっても、保持ユニット7の揺れ量を高さとともに正確に把握することが可能となる。

[0050] 天井搬送車1は、認識した保持ユニット7の水平方向の位置及び高さ方向の位置を、時系列で所定期間記憶する記憶部8Cを備える。この場合、保持ユニット7の挙動を把握することができ、把握した保持ユニット7の挙動を例えばメンテナンス等に活用することができる。

[0051] また、天井搬送車1では、次の作用効果を奏する。すなわち、保持ユニット7の挙動（高さ方向の位置に応じた水平方向の位置）を正確に把握できる。保持ユニット7の絶対位置（三次元的な位置）を正確に把握できる。保持ユニット7の挙動に応じた適切な制御ができる。例えば、許容範囲以上の揺れが発生して物品200の移載を中止した場合でも、揺れが小さくなったら自動復旧する等の制御が可能となる。反射板11のサイズが許容揺れ量に関係がなくなる。反射板11のサイズを大きくすることができる。反射板11の揺れ量を計算によってリアルタイムに算出することができる。センサ10の角度分解能は、細かくすることが好ましい。横移載時及び軌道20の傾き等による昇降駆動ユニット6の傾きを考慮した計算とすることで、当該傾きの影響を受けにくくなる。

[0052] 以上、実施形態について説明したが、本発明の一側面は、上記実施形態に限られない。発明の一側面の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0053] 上記実施形態では、反射板11の形状は特に限定されない。反射板11の

形状は、X方向に行くに連れてY方向の幅が異なる形状を含んでいけばよい。反射板11の形状は、例えばX方向に行くに連れてY方向の幅が異なっていれば、多角形状、楕円形状、長円形状及びこれらを組み合わせた形状を含んでいてもよい。

[0054] 上記実施形態では、認識装置がセンサ10を有するが、センサ10に代えて、ステレオカメラ等の撮像機器を有していてもよい。上記実施形態では、搬送車コントローラ8が処理部8A、判定部8B及び記憶部8Cを有するが、処理部8A、判定部8B及び記憶部8Cの一部又は全部は、天井搬送車1と通信可能な外部のコンピュータに搭載されていてもよい。

[0055] 上記実施形態及び変形例における各構成には、上述した材料及び形状に限定されず、様々な材料及び形状を適用することができる。上記実施形態又は変形例における各構成は、他の実施形態又は変形例における各構成に任意に適用することができる。上記実施形態又は変形例における各構成の一部は、本発明の一態様の要旨を逸脱しない範囲で適宜に省略可能である。上記において、センサ10及び処理部8Aが、保持ユニット7の水平方向の位置及び高さ方向の位置を認識する認識装置を構成する。

符号の説明

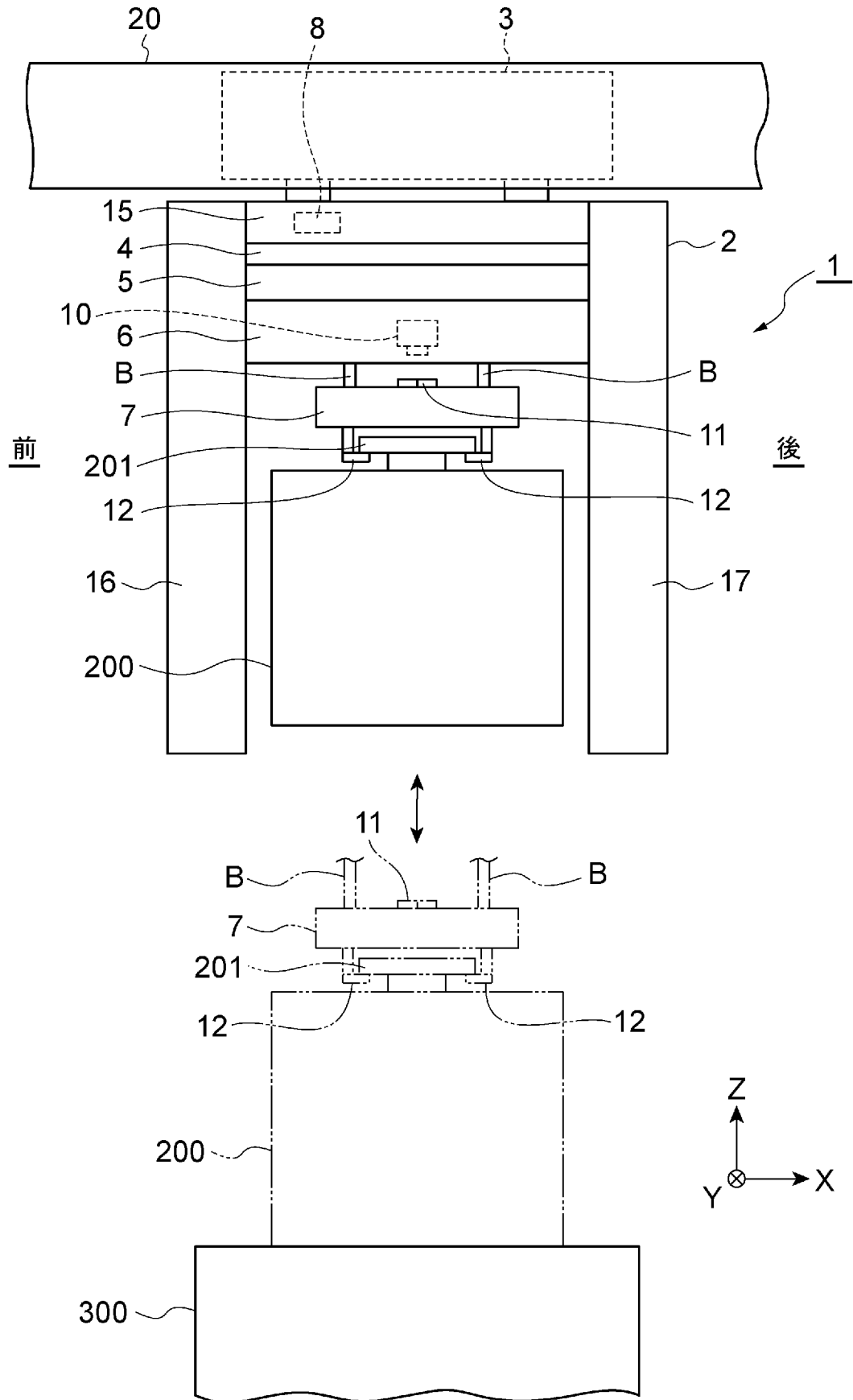
[0056] 1…天井搬送車、2…フレームユニット（本体部）、4…ラテラルユニット（横移載機構）、6…昇降駆動ユニット（昇降駆動部）、7…保持ユニット、8A…処理部（認識装置）、8B…判定部、8C…記憶部、10…センサ、11…反射板（反射部材）、200…物品、300…ロードポート（載置部）、L…レーザ光（光）、RL…回帰光。

請求の範囲

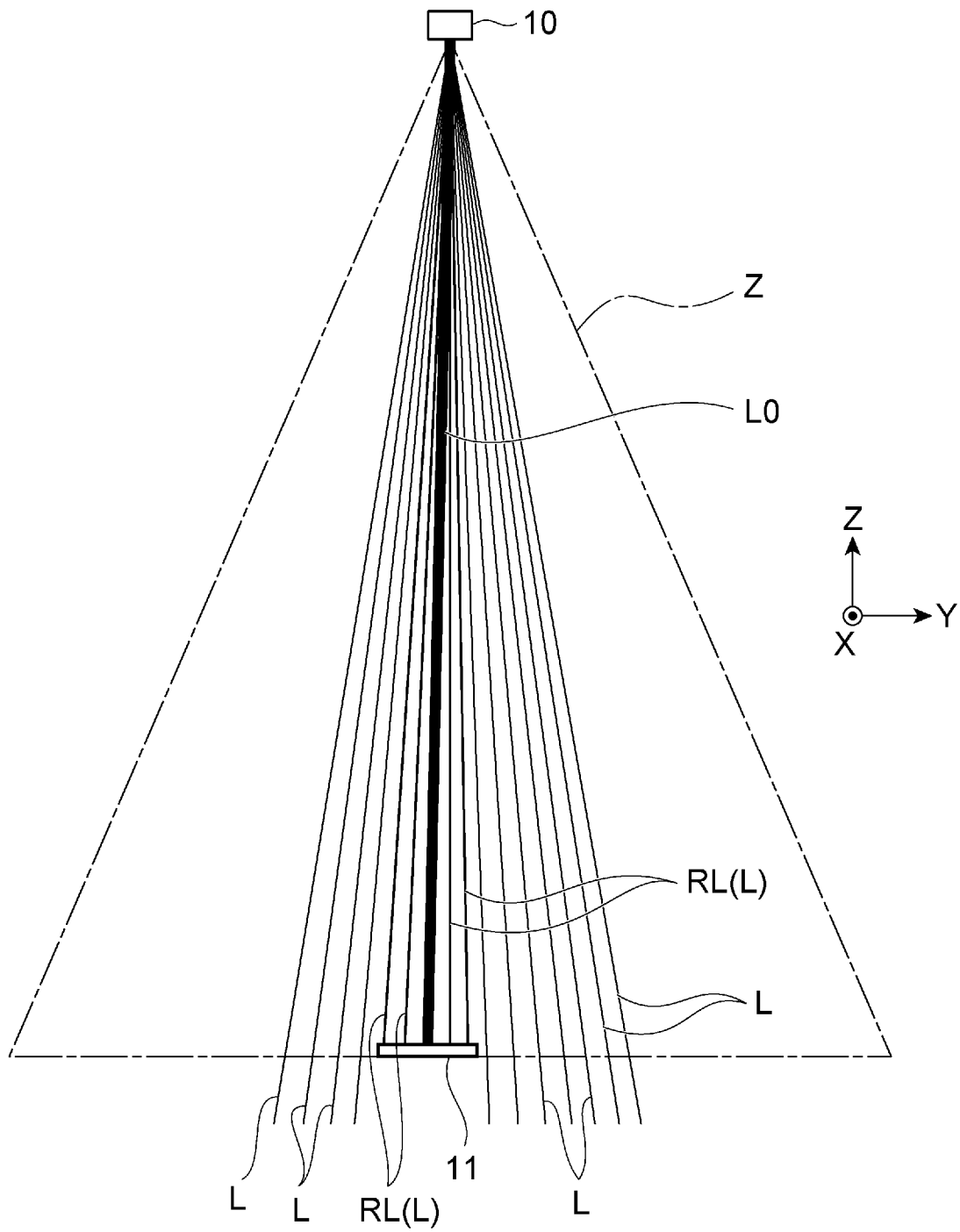
- [請求項1] 本体部に対して昇降可能に設けられ、物品を保持する保持ユニットと、
前記保持ユニットを昇降させる昇降駆動部と、
前記保持ユニットの水平方向の位置及び高さ方向の位置を認識する認識装置と、を備える、天井搬送車。
- [請求項2] 前記保持ユニットには、反射板が設けられており、
前記認識装置は、
前記昇降駆動部に設けられ、前記反射板を含む監視範囲内において前記反射板に向かって複数の照射角度で光を照射すると共に、当該照射に応じて前記反射板で反射した複数の回帰光を検出するセンサと、
前記センサで検出した複数の前記回帰光の検出結果に基づいて、前記保持ユニットの水平方向の位置及び高さ方向の位置を求める処理部と、を含む、請求項1に記載の天井搬送車。
- [請求項3] 前記天井搬送車の走行方向をX方向とし、前記X方向と直交する水平方向をY方向とした場合において、
前記センサは、前記監視範囲内において前記反射板に向かって前記Y方向に走査するように光を照射し、
前記処理部は、検出した複数の前記回帰光の光軸についての角度平均及び距離平均を求め、前記角度平均及び前記距離平均に基づいて前記保持ユニットの前記Y方向の位置を求める、請求項2に記載の天井搬送車。
- [請求項4] 前記反射板の形状は、前記X方向に行くに連れて前記Y方向の幅が異なる形状を含み、
前記処理部は、予め記憶した前記回帰光の数と検出した複数の前記回帰光の数とに基づいて、前記保持ユニットの前記X方向の位置を求める、請求項3に記載の天井搬送車。

- [請求項5] 前記認識装置で認識した前記保持ユニットの水平方向の位置が許容範囲内であるか否かを判定する判定部を更に備える、請求項3又は4に記載の天井搬送車。
- [請求項6] 前記昇降駆動部を前記本体部に対して側方へ移動させる横移載機構を備える、請求項1又は2に記載の天井搬送車。
- [請求項7] 前記認識装置は、
前記横移載機構によって前記昇降駆動部を側方に移動させた場合、予め記憶され当該昇降駆動部の傾きに応じた補正值に基づいて、前記保持ユニットの水平方向の位置を補正する、請求項6に記載の天井搬送車。
- [請求項8] 前記認識装置で認識した前記保持ユニットの水平方向の位置及び高さ方向の位置を、時系列で所定期間記憶する記憶部を備える、請求項1又は2に記載の天井搬送車。

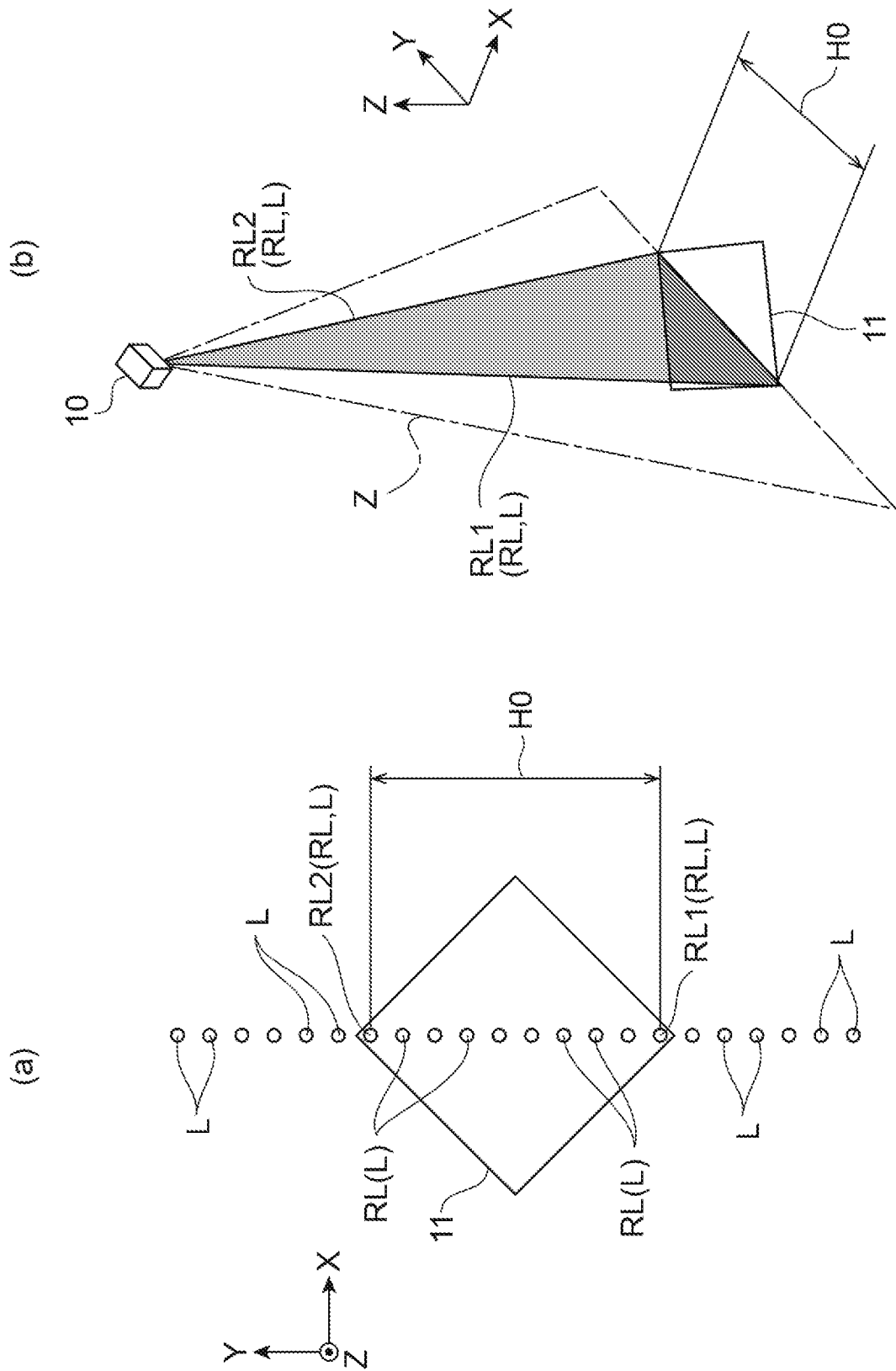
[図1]



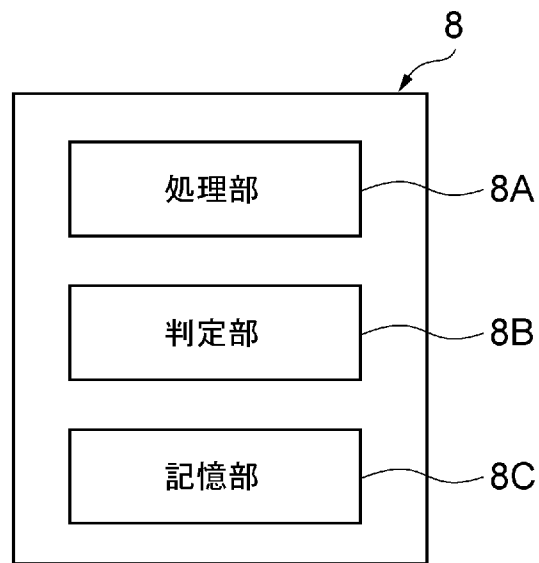
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/001921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01L 21/677</i> (2006.01)i; <i>B65G 1/00</i> (2006.01)i FI: H01L21/68 A; B65G1/00 501C 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) H01L21/677; B65G1/00		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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	WO 2023/281781 A1 (MURATA MACHINERY LTD.) 12 January 2023 (2023-01-12) paragraphs [0019]-[0057], fig. 1-7	1-3, 6-8
Y	paragraphs [0019]-[0057], fig. 1-7	5
A	entire text, all drawings	4
Y	WO 2020/121765 A1 (MURATA MACHINERY LTD.) 18 June 2020 (2020-06-18) paragraph [0026]	5
A	entire text, all drawings	1-4, 6-8
A	WO 2022/176288 A1 (MURATA MACHINERY LTD.) 25 August 2022 (2022-08-25) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2022-177495 A (MURATA MACHINERY LTD.) 01 December 2022 (2022-12-01) entire text, all drawings	1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 05 April 2024		Date of mailing of the international search report 16 April 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2024/001921

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2023/281781	A1	12 January 2023	CN 117043036 TW 202319273	A A

WO	2020/121765	A1	18 June 2020	US 2022/0059380 paragraph [0038] EP 3896006 CN 113165807 KR 10-2021-0088667 TW 202026215	A1 A1 A A A

WO	2022/176288	A1	25 August 2022	EP 4249402 entire text, all drawings CN 116783127 KR 10-2023-0123508 TW 202237510	A1 A A A

JP	2022-177495	A	01 December 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 21/677(2006.01)i; B65G 1/00(2006.01)i FI: H01L21/68 A; B65G1/00 501C		
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）） H01L21/677; B65G1/00 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 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024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
X	WO 2023/281781 A1 (村田機械株式会社) 12.01.2023 (2023-01-12) [0019]-[0057], 図1-7	1-3, 6-8
Y	[0019]-[0057], 図1-7	5
A	全文, 全図	4
Y	WO 2020/121765 A1 (村田機械株式会社) 18.06.2020 (2020-06-18) [0026]	5
A	全文, 全図	1-4, 6-8
A	WO 2022/176288 A1 (村田機械株式会社) 25.08.2022 (2022-08-25) 全文, 全図	1-8
A	JP 2022-177495 A (村田機械株式会社) 01.12.2022 (2022-12-01) 全文, 全図	1-8
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 “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 05.04.2024	国際調査報告の発送日 16.04.2024	
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） 湯川 洋介 50 1788 電話番号 03-3581-1101 内線 3516	

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/JP2024/001921

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2023/281781	A1	12.01.2023	CN	117043036	A	
				TW	202319273	A	

WO	2020/121765	A1	18.06.2020	US	2022/0059380	A1	
				[0038]			
				EP	3896006	A1	
				CN	113165807	A	
				KR	10-2021-0088667	A	
				TW	202026215	A	

WO	2022/176288	A1	25.08.2022	EP	4249402	A1	
				全文, 全図			
				CN	116783127	A	
				KR	10-2023-0123508	A	
				TW	202237510	A	

JP	2022-177495	A	01.12.2022	(ファミリーなし)			
