

(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  
2020年5月14日(14.05.2020)



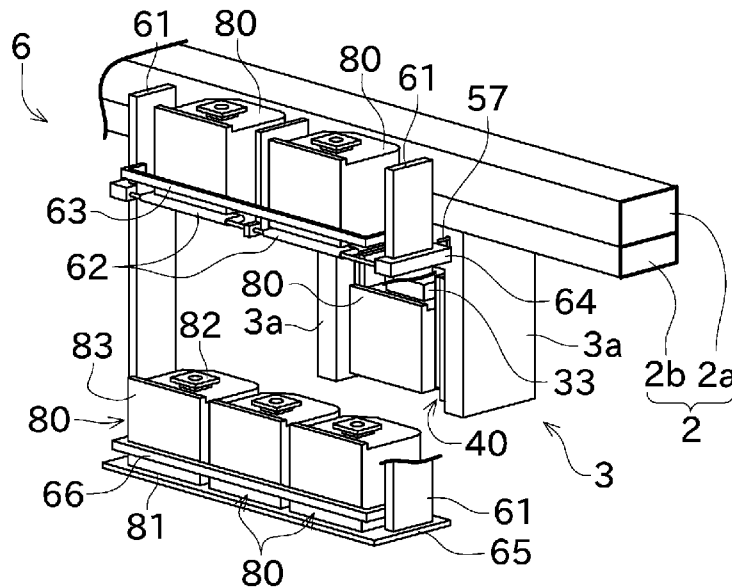
(10) 国際公開番号

WO 2020/095571 A1

- (51) 国際特許分類:  
*B65G 1/04* (2006.01)      *B65G 1/14* (2006.01)  
*B65G 1/00* (2006.01)      *H01L 21/677* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2019/038475
- (22) 国際出願日:                          2019年9月30日(30.09.2019)
- (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 2018-208652    2018年11月6日(06.11.2018) 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: 虎澤 政佳 (TORAZAWA, Masayoshi); 〒4848502 愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地村田機械株式会社犬山事業所内 Aichi (JP).
- 林 政貴(HAYASHI, Masataka); 〒4848502 愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地村田機械株式会社犬山事業所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 桂川 直己 (KATSURAGAWA, Naoki); 〒5300012 大阪府大阪市北区芝田2-2-17 和光ビル 桂川国際特許事務所 Osaka (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, JO, 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,

(54) Title: CEILING-HUNG SHELF

(54) 発明の名称: 天井吊下棚



(57) Abstract: A ceiling-hung shelf 6 is hung from a ceiling and is a shelf where front opening unified pods (FOUP) 80 are temporarily placed, the FOUPs 80 being transported to a target position (load port) by a ceiling transport car 3 that transports the FOUPs by travelling along a rail 2 provided to the ceiling of a building. The ceiling-hung shelf 6 comprises an upper shelf which includes an upper support surface for supporting the FOUPs 80. The height of the upper support surface is substantially the same as the height of the rail 2.

WO 2020/095571 A1

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 天井吊下棚 6 は、建屋の天井に設けられるレール 2 に沿って走行して F O U P 8 0 を搬送する天井搬送車 3 が、目標位置 (ロードポート) に搬送される F O U P 8 0 を一時的に置く棚であって、天井から吊り下げられる。天井吊下棚 6 は、F O U P 8 0 を支持する上段支持面を含む上段棚を備える。上段支持面の高さは、レール 2 の高さと同様である。

## 明 細 書

**発明の名称**：天井吊下棚

### 技術分野

[0001] 本発明は、主として、天井搬送車が一時的に物品を置くための天井吊下棚に関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、例えば半導体製品を製造する工場等では、天井に設けられたレールに沿って物品を搬送する天井搬送車が用いられている。また、このような工場には、天井搬送車が搬送する物品を一時的に保管するための棚が設けられることがある。特許文献1は、この種の天井搬送車及び棚を含む搬送システムを開示する。

[0003] 特許文献1の天井搬送車は、物品を下降させる昇降装置と、物品を横移動させる横移載装置と、を備える。また、特許文献1の棚は、支柱によって支持されるとともに、上下に複数並べて配置されている。天井搬送車は、昇降装置により物品を下降させて所定の棚の高さに合わせた後に、当該物品を横移動させることで、物品を棚に置くことができる。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-30944号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、特許文献1のような半導体製品を製造する工場では、処理装置の処理速度の向上に伴って、更に多くの物品を保管可能な構成が求められる可能性がある。また、半導体製品を製造する工場に限られず、天井搬送車が配置される様々な建屋においても同様に、更に多くの物品を保管可能な構成が求められる可能性がある。

[0006] 本発明は以上の事情に鑑みてされたものであり、その主要な目的は、従来

は物品を置くことができなかつた位置に物品を置くための天井吊下棚を提供することにある。

### 課題を解決するための手段及び効果

[0007] 本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。

[0008] 本発明の観点によれば、以下の構成の天井吊下棚が提供される。即ち、天井吊下棚は、建屋の天井に設けられるレールに沿って吊下げ状態で走行して物品を搬送する天井搬送車が、目標位置に搬送される前記物品を一時的に置く棚であつて、天井から吊り下げられる。天井吊下棚は、前記物品を支持する上段支持面を含む上段棚を備える。前記上段支持面の高さは、前記レールの高さと同様である。

[0009] これにより、従来は物品を置くスペースではなかつた高い位置に物品を置くことができる。そのため、建屋内の空間を有効に活用することができる。

[0010] 前記の天井吊下棚においては、前記上段棚は、当該上段棚の下方から上方へ向かう前記物品が通過可能な開口状態と、前記物品を支持可能であるとともに下方から上方へ向かう前記物品が通過できない閉鎖状態と、を切り替える切替機構を備えることが好ましい。

[0011] これにより、高い位置にある上段棚に下から物品を置くことができるので、物品を置く動作を簡単にすることができる。

[0012] 前記の天井吊下棚においては、前記切替機構は、外部からの駆動力が伝達されることで、前記開口状態と前記閉鎖状態とを切り替えることが好ましい。

[0013] これにより、天井吊下棚毎に駆動源を備える構成と比較して、天井吊下棚のコストを下げることができる。

[0014] 前記の天井吊下棚においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記上段棚は、第1軸と、第1支持部と、第2軸と、第2支持部と、を備える。前記第1軸は、回転可能である。前記第1支持部は、前記第1軸と一体的に回転する。前記第2軸は、回転可能であつて前記第1軸とは軸中心の位

置が異なる。前記第2支持部は、前記第2軸と一体的に回転する。前記切替機構は、外部からの駆動力を前記第1軸に回転力として伝達し、外部からの駆動力を前記第2軸に前記第1軸とは反対方向の回転力として伝達することで、前記開口状態と前記閉鎖状態とを切り替える。

[0015] これにより、第1軸と第2軸を個別に駆動する必要がないので、駆動システムを単純にできる。また、仮に第1軸と第2軸を同じ方向に回転させる場合、第1支持部が上方に回転し第2支持部が下方に回転する結果、状態の切替時の上段棚62の上下方向の占有空間が大きくなる。これに対し、第1軸と第2軸を異なる方向に回転させることで、第1支持部と第2支持部が上下に同じ向きに動作するため、上下方向の占有空間を抑えることができる。

[0016] 前記の天井吊下棚においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記切替機構は、前記第1軸と前記第2軸を連結する連結リンク機構を有している。前記連結リンク機構は、第1連結リンクと、第2連結リンクと、を備える。前記第1連結リンクは、前記第1軸側に位置する。前記第2連結リンクは、前記第2軸側に位置し、前記第1連結リンクと連結しており、前記第1連結リンクとは反対方向に回転する。

[0017] これにより、リンクを用いて第1軸と第2軸を異なる方向に回転させることができる。

[0018] 前記の天井吊下棚においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記切替機構は、第1軸リンクと、第2軸リンクと、連結リンクと、を備える。前記第1軸リンクは、前記第1軸と一体的に回転する。前記第2軸リンクは、前記第2軸と一体的に回転する。前記連結リンクは、前記第1軸リンクと前記第2軸リンクが異なる方向に回転するように、前記第1軸リンクと前記第2軸リンクを連結する。

[0019] これにより、主に1つの連結リンクを用いて第1軸と第2軸を異なる方向に回転させることができるので、機構を単純にすることができる。

[0020] 前記の天井吊下棚においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記切替機構は、第1プーリと、第1ベルトと、第1歯車と、第2歯車と、

第2プーリと、第2ベルトと、を備える。前記第1ベルトは、前記第1プーリに巻き掛けられるとともに前記第1軸を回転させる。前記第1歯車は、前記第1プーリと一体的に同方向に回転する。前記第2歯車は、前記第1歯車と直接又は偶数個の歯車を介して噛み合うことで、前記第1歯車とは反対方向に回転する。前記第2プーリは、前記第2歯車と一体的に同方向に回転する。前記第2ベルトは、前記第2プーリに巻き掛けられるとともに前記第2軸を回転させる。

[0021] これにより、ベルトとプーリを用いて第1軸と第2軸を異なる方向に回転させることができる。

[0022] 前記の天井吊下棚においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記切替機構は、連結ベルトと、第1リールと、第2リールと、を備える。前記第1リールは、前記第1軸と一体的に回転し、前記連結ベルトが巻かれる。前記第2リールは、前記第2軸と一体的に回転し、前記第1リールと同じ向きに前記連結ベルトが巻かれる。外部からの駆動力で前記第1リールが回転して当該第1リールに前記連結ベルトが巻き付けられた場合は、前記第1リールと反対方向に前記第2リールが回転する。外部からの駆動力で前記第2リールが回転して当該第2リールに前記連結ベルトが巻き付けられた場合は、前記第2リールと反対方向に前記第1リールが回転する。

[0023] これにより、ベルトをループ状に配置する必要がないので、短いベルトを用いて第1軸と第2軸を異なる方向に回転させることができる。

[0024] 前記の天井吊下棚においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、この天井吊下棚は、前記上段棚に加え、平面視で前記上段棚と重なる下段棚を備える。前記下段棚は、前記上段棚よりも下方に配置されている。前記下段棚は、前記物品が上下に通過できないように構成されている。

[0025] これにより、上下に棚を配置できるので、建屋内の空間を一層有効に活用することができる。

[0026] 前記の天井吊下棚においては、1区画の前記上段棚に前記物品を置くことができる数は、1区画の前記下段棚に前記物品を置くことができる数よりも

少ないことが好ましい。

[0027] これにより、物品の搬送方法の違い等に基づいて効率的に物品を配置することが可能となる。

[0028] 前記の天井吊下棚においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記物品は、ウエハを搬送するウエハ搬送容器である。前記上段棚は、前記上段支持面に形成されており前記ウエハ搬送容器の底面の凹部に挿入される挿入ピンを備える。

[0029] これにより、上段棚が挿入ピンを備えることで、ウエハ搬送容器の姿勢を安定させることができる。

[0030] 前記の天井吊下棚においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記目標位置は、前記ウエハを処理する処理装置に対して前記ウエハ搬送容器を置くための場所である。前記上段棚は、前記目標位置よりも高い位置に配置されている。

[0031] これにより、ロードポートより高い位置に存在する空間を有効活用できる。

[0032] 前記の天井吊下棚においては、前記上段棚は、前記レールを挟むように両側に配置されることが好ましい。

[0033] これにより、建屋内の空間を一層有効に活用することができる。

[0034] 前記の天井吊下棚においては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、この天井吊下棚は、前記上段棚に支持される前記物品の側面に対向するように配置される上段側面ガイドを備える。前記レールの下端より高い位置に前記上段側面ガイドが配置されている。

[0035] これにより、比較的高い位置に上段棚を配置できる。

[0036] 前記の天井吊下棚においては、前記レールを向く面を正面とした場合における背面に、前記物品の落下を防止する落下防止部が配置されることが好ましい。

[0037] これにより、例えば物品を天井吊下棚に移載する場合等において、物品の落下を一層確実に防止できる。

## 図面の簡単な説明

- [0038] [図1]第1実施形態に係る天井吊下棚を備える搬送システムの構成を概略的に示す平面図。
- [図2]天井搬送車及び天井吊下棚の構成を概略的に示す正面図。
- [図3]天井搬送車及び天井吊下棚の構成を示す斜視図。
- [図4]主に天井搬送車に設けられる駆動部等の構成を示すブロック図。
- [図5]天井搬送車の下段棚用移載部の構成を示す正面図。
- [図6]FOUPの底面側に設けられる退避機構の構成を示す斜視図。
- [図7]上段棚を閉鎖状態から開口状態に切り替える様子を示す斜視図。
- [図8]上段棚用移載部の横スライド機構及び上スライド機構を動作させる様子を示す斜視図。
- [図9]上段棚にFOUPを置く様子を示す斜視図。
- [図10]第2実施形態の天井搬送車に設けられる駆動部等の構成を示すブロック図。
- [図11]第2実施形態の上段棚用移載部を動作させる様子を示す正面図。
- [図12]第3実施形態の天井吊下棚を概略的に示す正面図。
- [図13]第4から第7実施形態の天井搬送車を示す斜視図。
- [図14]第4から第7実施形態の上段棚を示す斜視図。
- [図15]第4実施形態の上段棚が閉鎖状態から開口状態に切り替わる流れを示す概略正面図。
- [図16]第5実施形態の上段棚が閉鎖状態から開口状態に切り替わる流れを示す概略正面図。
- [図17]第6実施形態の上段棚が閉鎖状態から開口状態に切り替わる流れを示す概略正面図。
- [図18]第7実施形態の上段棚が閉鎖状態から開口状態に切り替わる流れを示す概略正面図。

## 発明を実施するための形態

- [0039] 次に、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。初めに、図1を参照

して搬送システム1の概要について説明する。図1は、第1実施形態に係る搬送システム1の構成を概略的に示す平面図である。

[0040] 本実施形態の搬送システム1は、半導体製品を製造する工場（建屋、施設）に設置されており、様々な物品を搬送するためのシステムである。本実施形態の搬送システム1が搬送する物品は、ウエハ（半導体ウエハ）を収容するFOUP（Front-Opening Unified Pod）である。なお、物品は、レチクルを収容するレチクルポッドであってもよい。図1に示すように、搬送システム1は、レール2と、天井搬送車3と、天井吊下棚6と、を備える。

[0041] レール2は、工場の天井7に設けられている。天井搬送車3は、レール2に沿って吊下げ状態で走行可能に構成されている。また、図1には天井搬送車3が1台のみ示されているが、天井搬送車3を複数台備える構成であってもよい。

[0042] また、この工場には、処理装置4及びロードポート5が配置されている。処理装置4は、FOUPに収容されたウエハに様々な処理を行う装置である。ロードポート5は、処理装置4が処理を行う空間に接続されている。天井搬送車3によって搬送されたFOUPはロードポート5に置かれる。その後、FOUP内のウエハは、取り出された後に処理装置4で処理される。処理済みのウエハはFOUPに収容され、FOUPは同一又は別の天井搬送車3によって別の工程を行う位置へ搬送される。図1に示すように、天井吊下棚6の下方にロードポート5が配置されていてもよいし、レール2の下方にロードポート5や図示しない一時保管棚が配置されていてもよい。

[0043] 天井吊下棚6は、工場の天井7に設けられている。天井吊下棚6は、目標位置である処理装置4及びロードポート5が占有されている（使用中である）場合等に、これらが占有解除（使用可能）になるまでFOUP等を一時的に置いておくための棚である。本実施形態では、天井吊下棚6はレール2の長手方向に沿うように、当該レール2と平行に配置されている。本実施形態の天井吊下棚6は、レール2の両側に配置されているが、片側のみに配置さ

れていてもよい。

[0044] 次に、図2から図6を参照して、レール2、天井搬送車3、及び天井吊下棚6について詳細に説明する。なお、図3等の斜視図では、レール2の片側に配置される天井吊下棚6及び後述の落下防止部67の図示を省略する。

[0045] 図2に示すように、工場の天井7には支柱8が接続されている。この支柱8によって、レール2及び天井吊下棚6が天井7に吊り下げられている。また、天井搬送車3は、支柱8及びレール2を介して天井7に吊り下げられている。

[0046] 図2及び図3に示すように、天井吊下棚6は、側板61と、上段棚（第1棚）62と、下段棚（第2棚）65と、を備える。側板61は、上記の支柱8によって天井7に吊り下げられている。側板61は、上段棚62及び下段棚65を支持している。また、側板61は、一定の間隔で配置されており、2枚の側板61で挟まれる空間が一区画に相当する。天井吊下棚6は、同じ構成の複数の区画が連続するように構成されている。

[0047] 本実施形態の上段棚62は、一区画に2つのFOUP80を置くことができる。上段棚62は、下段棚65よりも高い位置に配置されている。詳細には、上段棚62のうちFOUP80を支持する上段支持面62a（図2、第1支持面）の高さは、レール2の高さと略同じである。具体的には、上段支持面62aの高さが、レール2の下端近傍から上端近傍の高さの間である。なお、「略同じ」であるため、上段支持面62aの高さがレール2の下端よりも僅かに低い場合及びレール2の上端よりも僅かに高い場合も含まれる。また、上段支持面62aがFOUP80を支持する高さは、移動中の天井搬送車3がFOUP80を支持する高さよりも高く、ロードポート5がFOUP80を支持する高さよりも高い。更に、上段支持面62aの高さは、後述の下段棚用移載部30の上端よりも高い。また、上段支持面62aは、天井搬送車3とは水平方向の位置が異なるとともに、当該天井搬送車3よりも高い位置に配置されている。

[0048] 天井吊下棚6は、FOUP80の側面83に対向するように配置される上

段側面ガイド63を備える。上段側面ガイド63を備えることで、上段棚62に配置されたFOUP80の落下及び位置ズレ等を防止できる。また、上段側面ガイド63は、レール2の下端よりも高い位置に配置されている。なお、上段側面ガイド63は、上段支持面62aよりも高い位置に設定されていればよく、必ずしもレール2の下端よりも高い位置に配置される必要はない。

[0049] 図5に示すように、上段棚62は、所定の回転軸を中心として回転することで、開閉可能に構成されている。具体的には、上段棚62は、上段棚62を外側に位置させて下からFOUP80を通過させることができる開口状態（図5の鎖線）と、上段棚62を内側に位置させて開口を一部又は全部閉鎖することでFOUP80を支持する閉鎖状態と、を実現できる。

[0050] また、天井吊下棚6は、上段棚62の開口状態と閉鎖状態とを切り替えるための切替機構64（図3及び図4）を備える。切替機構64は、外部から伝達された動力を伝達するギア及びリンク等によって構成されている。本実施形態では天井吊下棚6は上段棚62の状態を切り替えるための駆動部を有しておらず、天井搬送車3から伝達された動力によって、上段棚62の開閉状態が切り替えられる。

[0051] 具体的には、天井搬送車3は、切替機構64を操作するスライド操作部57を備える。図4に示すようにスライド操作部（操作部）57は開閉モータ（駆動部）58によって駆動される。スライド操作部57は、通常位置と押圧位置との間で位置を変更可能に構成される。スライド操作部57が通常位置にある場合、スライド操作部57は切替機構64に接触しておらず、上段棚62は閉鎖状態となる。スライド操作部57が押圧位置にある場合、スライド操作部57が切替機構64を動作させることで、上段棚62が開口状態に切り替えられる。

[0052] 本実施形態では、上段棚62を回転させることで開口状態と閉鎖状態を切り替える構成であるが、上段棚62をスライドさせることで、開口状態と閉鎖状態とを切り替える構成であってもよい。また、上段棚62の状態を切り

替えるための駆動部を天井吊下棚6が備える構成であってもよい。

[0053] 本実施形態の下段棚65は、一区画に3つのFOUP80を置くことができる。言い換えれば、下段棚65は、一区画に（言い換えれば単位長さあたりに）上段棚62よりも多い数のFOUP80を置くことができる。詳細は後述するが、上段棚62と下段棚65ではFOUP80を置くための機構が異なるため、このような差異が生じている。下段棚65は、上段棚62よりも低い位置に配置されている。詳細には、下段棚65の下段支持面65a（第2支持面）がFOUP80を支持する高さは、移動中の天井搬送車3がFOUP80を支持する高さよりも低く、ロードポート5がFOUP80を支持する高さよりも高い。また、下段支持面65aが支持するFOUP80の上端は、後述の上段棚用移載部40の下端よりも（詳細には横方向に移動した後の上段棚用移載部40の下端よりも）下方にある。

[0054] 下段棚65は、常に閉鎖状態にあり、上段棚62とは異なり状態を切り替えることができない。言い換えれば、下段棚65は、上下にFOUP80を通過できないように構成されている。具体的な構造としては、下段棚65は、隣接する側板61を接続する棚板である。

[0055] 天井吊下棚6は、FOUP80の側面83に対向するように配置される下段側面ガイド66を備える。下段側面ガイド66を備えることで、下段棚65に配置されたFOUP80の落下及び位置ズレ等を防止できる。

[0056] 天井吊下棚6は、落下防止部67を備える。落下防止部67は、網、柵、又は平板等である。落下防止部67は、天井吊下棚6のうちレール2（天井搬送車3）を向く面を正面としたときの反対側の面（背面）に設けられている。言い換えれば、落下防止部67は、平面視でレール2と直交する方向において、レール2から遠い側の部分に設けられている。落下防止部67は、上段棚62又は下段棚65に置かれたFOUP80がレール2から離れる側に動いたり倒れたりした際に、当該FOUP80に接触することで、FOUP80の落下を防止する。

[0057] 本実施形態の落下防止部67は、FOUP80の落下を確実に防止するた

めに、上段棚62又は下段棚65に置かれたFOUP80の下端から上端までを覆うように配置されている。言い換えれば、落下防止部67の表面に垂直な方向で見たときに、FOUP80の全体が落下防止部67と重なる。また、本実施形態では、落下防止部67は、上段棚62の下端から下段棚65に置かれたFOUP80の上端までを覆うが、上段棚62側と下段棚65側に分割されていてもよい。

[0058] また、落下防止部67は、上段棚62又は下段棚65に置かれるFOUP80を挟んで天井搬送車3の反対側に配置されている。従って、天井搬送車3から上段棚62又は下段棚65に載置する途中のFOUP80が、既に載置済みのFOUP80に接触した場合であっても、当該載置済みのFOUP80の落下を防止できる。

[0059] レール2は、走行レール2aと、給電レール2bと、を備える。走行レール2aには、天井搬送車3（詳細には後述の車輪22）を支持するとともに、当該天井搬送車3を走行させるための走行支持面が形成されている。給電レール2bは、走行レール2aの下側に配置されている。給電レール2bには、図略の給電線が配置されており、天井搬送車3に電力を供給する。

[0060] 天井搬送車3は、レール2に沿って走行するための構成として、走行モータ21と、車輪22と、受電部23と、を備える。走行モータ21は、走行レール2a内に配置されている。走行モータ21は、天井搬送車3を走行させるための動力を発生させる。車輪22は、上記の走行レール2aの走行支持面に接するように配置されている。車輪22は、走行モータ21によって回転駆動される。受電部23は、給電レール2b内に配置されている。受電部23は、給電レール2bの給電線から電力を取得するピックアップコイル等であり、給電線から取得した電力を走行モータ21等の電気機器に供給する。

[0061] 図4に示すように、走行モータ21等の各種の駆動源及び電気機器は制御装置100によって制御されている。制御装置100は、天井搬送車3の適宜の位置に設けられたコンピュータとして構成されている。制御装置100

は、CPU等の演算装置と、フラッシュメモリ又はハードディスク等の記憶装置と、外部と通信するための入出力部と、を備える。記憶装置には、各種のプログラムや設定値が記憶されている。演算装置は、各種プログラム等を記憶装置から読み出し、天井搬送車3の各部の動作を制御する。

[0062] 図3に示すように、天井搬送車3は、走行方向の前後に並べて配置された一対のカバー3aを備える。FOUP80を保持したり移載したりするための構成は、この一対のカバー3aの間に配置されている。

[0063] 天井搬送車3は、図2等に示すように、FOUP80を保持するための構成として、チャック（第2保持部）51と、保持台（第1保持部）52と、を備える。チャック51は、FOUP80の上面のフランジ部82を掴んで保持する。チャック51は、フランジ部82の保持の有無を切替可能である。

[0064] 保持台52は、FOUP80の底面81を保持する。具体的には、図5、6、9等に示すように、保持台52の保持面52a（底面81に接触する面）には、所定の位置に複数の挿入ピン52bが形成されている。一方、FOUP80の底面81には、図6に示すように、所定形状の凹部81aが形成されている。複数の挿入ピン52bが形成される位置と、凹部81aの形状は対応している。この構成により、挿入ピン52bを凹部81aに挿入することで、FOUP80を安定的に保持できる。また、保持台52の近傍には、FOUP80の位置ズレ等を防止するガイド部材53が設けられている。

[0065] 天井搬送車3の走行中においては、保持台52によりFOUP80が保持される。なお、以下の説明では、走行中の天井搬送車3がFOUP80を保持する位置を保持位置と称する。FOUP80を保持台52により保持することで、FOUP80を安定させることができる。なお、天井搬送車3の走行中において、チャック51及び保持台52の両方又はチャック51のみにより、FOUP80が保持される構成であってもよい。

[0066] 天井搬送車3は、保持位置にあるFOUP80を下段棚65（下移載位置）に置くために移動させる下段棚用移載部（第2移載部）30と、保持位置

にあるFOUP80を上段棚62（上移載位置）に置くために移動させる上段棚用移載部（第1移載部）40と、を備える。なお、下段棚用移載部30は、FOUP80をロードポート5に置くためにも用いられる。

[0067] 初めに、下段棚用移載部30について説明する。下段棚用移載部30はチャック51を横方向（水平方向）に移動すること（第3移動）が可能であるとともに、チャック51を下方方向に移動すること（第4移動）が可能である。図2及び図5等を示すように、下段棚用移載部30は、横移載機構31と、下移載機構33と、を備える。また、図4に示すように、横移載機構31は横移載モータ32によって駆動され、下移載機構33は下移載モータ34によって駆動される。

[0068] 横移載機構31は、チャック51を横方向（具体的には平面視で進行方向に直交する方向）に移動させることができるように構成されている。具体的には、横移載機構31は、横方向に移動可能な複数の可動板を備えている。また、チャック51は、最下方の可動板と一体的に移動するように構成されている。横移載機構31は、横移載モータ32の動力によって、複数の可動板を図5に示すように横方向にそれぞれスライドさせることで、横移載機構31に支持されるチャック51を横方向に移動させる。これにより、FOUP80を横方向に移動させることができる。なお、本実施形態では横移載機構31の上端よりも高い位置に上段支持面62aが位置しているため、横移載機構31による横方向への移動時に、当該横移載機構31が上段棚62及び上段棚62に支持されたFOUP80等と接触しない。

[0069] 下移載機構33は、チャック51を下方方向に移動させることができるように構成されている。下移載機構33は、例えばホイストであり、下移載モータ34の動力によって図5に示すようにワイヤ等の吊下げ部材を降下させたり巻き取ったりすることができる。これにより、FOUP80を上下方向に移動させることができる。

[0070] また、下移載機構33は、横移載機構31の最下方の可動板と一体的に移動するように構成されている。そのため、横移載機構31による横方向の移

動と、下移載機構 33 による下方向の移動と、を両立させることができる。従って、下段棚用移載部 30 は、移載位置が真下及び真横だけでなく、斜め下方であっても F O U P 80 を移載できる。

[0071] ここで、F O U P 80 を保持台 52 に保持させた状態では、部材同士の干渉が生じるため、下段棚用移載部 30 (特に下移載機構 33) を用いて F O U P 80 を移動させることができない。従って、本実施形態では、下段棚用移載部 30 による F O U P 80 の移動を行う前に、保持台 52 を F O U P 80 から外すとともに、F O U P 80 の下方から (詳細には下段棚用移載部 30 がチャック 51 を下方に移動させる軌跡から) 保持台 52 を退避させる。この退避を行うための構成として、天井搬送車 3 は、図 6 に示すように退避機構 55 及び退避モータ 56 を備える。

[0072] 退避機構 55 は、退避モータ 56 の動力によって動作するリンクを含んでいる。また、このリンクはガイド部材 53 に回転可能に連結されている。また、保持台 52 はガイド部材 53 と一体的に所定の軌跡で移動するように構成されている。以上により、退避モータ 56 の動力によって退避機構 55 のリンクを動作させることで、保持台 52 及びガイド部材 53 を F O U P 80 の後方に移動させることで、F O U P 80 の下方から退避させることができる。なお、レール 2 の下方に天井 7 から吊り下げ設置される仮置き棚 (U T B、U n d e r T r a c k B u f f e r) を追加してもよい。仮置き棚は、平面視でレール 2 と重なる位置にあり、レール 2 の延びる方向においてロードポート 5 と位相をズラして設置されている。第 2 移載部は、この仮置き棚に対して F O U P 80 を移載することができる。

[0073] 上述したように天井搬送車 3 の走行中では、F O U P 80 は保持台 52 に保持され、チャック 51 には保持されていない。従って、天井搬送車 3 が停止して F O U P 80 を下段棚 65 又はロードポート 5 に移載する場合、チャック 51 で F O U P 80 を保持した後に、退避モータ 56 を駆動して、F O U P 80 から保持台 52 を取り外す。その後、下段棚用移載部 30 による移載が行われる。

[0074] 次に、主に図7及び図8を参照して、上段棚用移載部40について説明する。

[0075] 図7及び図8に示すように、上段棚用移載部40は、走行方向においてカバー3aとFOUP80の間の空間に設けられている。上段棚用移載部40は保持台52を横方向に移動すること（第1移動）が可能であるとともに、保持台52を上方向に移動すること（第2移動）が可能である。なお、第1移動は移動方向に横方向が含まれていればよく、真横方向以外も含む。第2移動以降についても同様である。図8に示すように、上段棚用移載部40は、横スライド機構41と、上スライド機構43と、を備える。また、図4に示すように、横スライド機構41は横スライドモータ42によって駆動され、上スライド機構43は上スライドモータ44によって駆動される。

[0076] 横スライド機構41は、保持台52を横方向（具体的には平面視で進行方向に直交する方向）に移動させることができるように構成されている。具体的には、横スライド機構41は、横方向に移動可能な複数の可動板を備えている。詳細には、横スライド機構41は互いにベルト又はチェーンで連結された3枚の可動板である。また、保持台52は、最内側の可動板と一体的に移動するように構成されている。横スライド機構41は、横スライドモータ42の動力によって、複数の可動板を図8に示すように横方向にそれぞれスライドさせることで、横スライド機構41に支持される保持台52を横方向に移動させる。これにより、FOUP80を横方向に移動させることができる。

[0077] 上スライド機構43は、保持台52を上方向に移動させることができるように構成されている。具体的には、上スライド機構43は、上方向に移動可能な複数の可動板を備えている。また、保持台52は、最内側の可動板と一体的に移動するように構成されている。上スライド機構43は、上スライドモータ44の動力によって、複数の可動板を図8に示すように上方向にそれぞれスライドさせることで、上スライド機構43に支持される保持台52を上方向に移動させる。これにより、FOUP80を上方向に移動させること

ができる。また、本実施形態ではFOUP80の側面に上スライド機構43が位置した状態でFOUP80を上段棚62に移載する。従って、上スライド機構43と別のFOUP80との干渉を避けるために、上段棚62同士の間隔を広くする必要がある。そのため、上段棚62と下段棚65とでは、一区画に配置可能なFOUP80の数が異なる。

[0078] 次に、保持位置にあるFOUP80を上段棚62に移載するときの流れについて、図7から図9を参照して説明する。

[0079] 初めに、天井搬送車3は、移載先の上段棚62の横で停止する（図7の上側）。次に、天井搬送車3は、スライド操作部57を押圧位置に移動させて上段棚62を閉鎖状態から開口状態に切り替える（図7の下側）。なお、本実施形態とは異なり走行中の天井搬送車3がチャック51のみでFOUP80を保持している場合、チャック51を外して保持台52を用いてFOUP80を保持する。

[0080] 次に、天井搬送車3は、横スライド機構41を動作させてFOUP80を横方向に移動させる（図8の上側）。このとき、FOUP80は上段棚62の真下に位置している。次に、天井搬送車3は、上スライド機構43を動作させてFOUP80を上方向に移動させる（図8の下側）。このとき、FOUP80は、上段棚62を適切に回転させるために上移載位置よりも上方に位置している。なお、本実施形態では、横スライド機構41による横方向の移動が完了した後に上スライド機構43による上方向の移動が行われるが、横方向の移動が完了する前に上方向の移動を開始してもよい。また、上述したように、横方向に移動した後の上段棚用移載部40（横スライド機構41）の下端は、下段棚65に支持されているFOUP80の上端よりも上方にある（更に言えば平面視で重なる位置にある）。従って、横スライド機構41と、下段棚65に載置されたFOUP80と、が干渉することが防止されている。

[0081] 次に、天井搬送車3は、スライド操作部57を通常位置に移動させて上段棚62を開口状態から閉鎖状態に切り替える（図9の上側）。次に、天井搬

送車 3 は、上スライド機構 4 3 及び横スライド機構 4 1 を天井搬送車 3 に格納する動作を開始する（図 9 の下側）。

[0082] このように、天井搬送車 3 が上段棚用移載部 4 0 を備えるとともに、天井吊下棚 6 が上段棚 6 2 を備えることで、高い位置（本実施形態ではレール 2 と同じ高さ）に F O U P 8 0 を置くことができる。従って、工場内の空間、具体的にはこれまで有効活用されていなかったレール 2 の真横の空間を有効に活用できる。特に、半導体製品を製造するための工場では、工場内の清浄度を高める必要があるため、工場内の空間が大きくなるに連れて設備コストが増大する。そのため、本実施形態の搬送システム 1 は半導体製品を製造するための工場において、特に有効である。

[0083] なお、搬送システム 1 を構成する複数の天井搬送車 3 は、全てが上段棚用移載部 4 0 を備える構成であってもよいし、一部の天井搬送車 3 のみが上段棚用移載部 4 0 を備える構成であってもよい。後者の場合、2 種類の天井搬送車 3 は、ともに同じ構成の下段棚用移載部 3 0 を備えることが好ましい。これにより、2 種類の天井搬送車 3 で下段棚 6 5 を共通して使用できる。

[0084] 次に、図 1 0 及び図 1 1 を参照して、第 2 実施形態について説明する。

[0085] 上記の第 1 実施形態では、上段棚用移載部 4 0 は横スライド機構 4 1 及び横スライドモータ 4 2 を備える。これに対し、第 2 実施形態の上段棚用移載部 9 0 は、回転可能に連結された複数のアームを含むアーム機構である。

[0086] 具体的には、図 1 1 に示すように、上段棚用移載部 9 0 は、天井搬送車 3 に近い側から順に、第 1 アーム 9 1 と、第 2 アーム 9 3 と、第 3 アーム 9 5 と、を備える。また、図 1 0 に示すように、第 1 アーム 9 1 は第 1 アームモータ 9 2 によって駆動され、第 2 アーム 9 3 は第 2 アームモータ 9 4 によって駆動され、第 3 アーム 9 5 は第 3 アームモータ 9 6 によって駆動される。このように、それぞれのアームは独立して動作可能である。

[0087] 第 1 アーム 9 1 の基端は天井搬送車 3 に連結されており、第 1 アーム 9 1 の先端は第 2 アーム 9 3 の基端に回転可能に連結されている。また、第 2 アーム 9 3 の先端は第 3 アーム 9 5 の基端に回転可能に連結されている。また

、第3アーム95の先端には第1保持部97が連結されている。

[0088] また、上段棚用移載部90によるFOUP80の移載を行う場合は、図11に示すように、第1アーム91、第2アーム93、及び第3アーム95のそれぞれの回転角度を調整することで、第1保持部97を水平に維持しつつ、第1保持部97を上段棚62まで移動させることができる。具体的に説明すると、初めに、FOUP80が天井搬送車3に保持されている状態から、第1アーム91を回転させることで、第1保持部97は主に横方向に移動する（第1移動、図11の上側）。その後、第1アーム91の回転角度が大きくなるに連れて、第1保持部97が主に上方向に移動することとなる（第2移動、図11の下側）。なお、第1アーム91を回転させることで、第2アーム93及び第3アーム95の回転角度が変化するため、第1保持部97が水平になるように第2アーム93及び第3アーム95を回転させる。

[0089] 次に、図12を参照して、第3実施形態について説明する。

[0090] 第1実施形態では、保持台52の挿入ピン52bをFOUP80の凹部81aに挿入した状態で、上段棚用移載部40がFOUP80を移動させる。この構成に代えて、上段棚62の上段支持面62aに挿入ピン62b（図12）を形成してもよい。この挿入ピン62bをFOUP80の凹部81aに挿入することで、上段棚62に置いたFOUP80の姿勢を安定させることができる。また、上段棚62に代えて又は加えて、下段棚65についても同様に、下段支持面65aに挿入ピン65bを形成し、この挿入ピン65bをFOUP80の凹部81aに挿入してもよい。

[0091] なお、FOUP80の凹部81aに、保持台52の挿入ピン52bが挿入される第1凹部と、上段棚62の挿入ピン62b（又は下段棚65の挿入ピン65b）が挿入される第2凹部と、をそれぞれ形成してもよい。これにより、FOUP80の上移載の途中、及び、上移載の後の両方において、FOUP80の姿勢を安定させることができる。なお、第1から第3実施形態の特徴は適宜組み合わせることができる。例えば、第1実施形態の落下防止部67を第2実施形態又は第3実施形態に適用することができる。

[0092] 次に、図13から図18を参照して、第4から第7実施形態について説明する。第4から第7実施形態は、スライド操作部57の代わりに回転操作部（操作部）59を用いて上段棚62に駆動力を供給する構成である。初めに、図13及び図14を参照して、第4から第7実施形態に共通の構成を説明する。

[0093] 図13に示すように、これらの実施形態の天井搬送車3は、上述した開閉モータ58及び回転操作部59に加え、モータ取付部45を備える。モータ取付部45は、上段棚用移載部40に取り付けられている。詳細には、上段棚用移載部40のうち、保持台52（FOUP80）を横方向に移動させる第1移動時に移動する部分であって、かつ、保持台52を上方向に移動させる第2移動時に移動しない部分に取り付けられている。この構成により、回転操作部59は、第1移動時に横方向に移動する。これらの実施形態では、モータ取付部45は、進行方向の一侧のみに取り付けられているが、両側に取り付けられていてもよい。

[0094] モータ取付部45には、開閉モータ58と、回転操作部59と、が取り付けられている。開閉モータ58は、上記実施形態と同様に、上段棚62の開口状態と閉鎖状態を切り替えるための駆動力を発生させる。開閉モータ58は、回転方向及び回転量を制御可能に構成されている。回転操作部59は、開閉モータ58が発生させた駆動力により回転する部材である。回転操作部59は、スライド操作部57と同様に、この駆動力を上段棚62側に伝達する。なお、モータ取付部45、開閉モータ58、及び回転操作部59は、上スライド機構43の第2移動時に干渉しない位置（例えば上スライド機構43の外側）に配置されている。

[0095] また、これらの実施形態では、開閉モータ58及び回転操作部59は、進行方向及び上下方向の両方に直交する方向（左右方向）に並べて2つずつ配置されている。左右方向の一侧の開閉モータ58及び回転操作部59は、左右方向の一侧の上段棚62にFOUP80を移載する際に用いられ、左右方向の他方の開閉モータ58及び回転操作部59は、左右方向の他側の上段棚

62にFOUP80を移載する際に用いられる。なお、この構成に代えて、左右方向の一侧と他側の何れの上段棚62にFOUP80を移載する場合でも共通の開閉モータ58及び回転操作部59を用いる構成であってもよい。

- [0096] 図14に示すように、上段棚62は、第1軸71と、第1アーム72と、第1支持部73と、第2軸75と、第2アーム76と、第2支持部77と、を備える。
- [0097] 第1軸71は、上段棚62の固定部（可動しない部分、例えば上記実施形態の側板61等）に回転可能に取り付けられている。第1アーム72は、第1軸71と一体的に同方向に回転するように構成されている。第1アーム72の一端部には第1軸71が固定され、第1アーム72の他端部には第1支持部73が固定されている。また、第1軸71と第1アーム72は一对で設けられている。上段棚62は、一对の第1アーム72を接続する第1支持部73を備える。第1支持部73は、FOUP80を支持する部分である。第1支持部73は、棒状であってもよいし、平板状であってもよい。
- [0098] 第2軸75、第2アーム76、第2支持部77は、第1軸71、第1アーム72、第1支持部73と同じ又は対称の構成である。従って、FOUP80は、第1支持部73と第2支持部77により支持される。
- [0099] 以上の構成により、第1軸71が回転することで第1アーム72及び第1支持部73も一体的に回転する。また、第2軸75が回転することで第2アーム76及び第2支持部77も一体的に回転する。これにより、上段棚62を閉鎖状態（実線）と開口状態（鎖線）との間で切り替えることができる。
- [0100] 従って、天井搬送車3から伝達される駆動力（上段棚62の外部からの駆動力）は、第1軸71と第2軸75を回転させるために用いられる。また、閉鎖状態と開口状態を切り替えるためには、第1軸71と第2軸75を異なる方向に回転させることが好ましい。なぜなら、第1軸71と第2軸75を同じ方向に回転させる場合、例えば第1支持部73が上方に回転し、第2支持部77が下方に回転するため、上下方向の空間を大きく占有するからである。もちろん、切替機構64を単純にするため等の目的で、第1軸71と第

2軸75を同じ方向に回転させてもよい。

[0101] これらの実施形態では、天井搬送車3から伝達される駆動力は、切替機構64を構成する部材である、受け部101と、受け軸102と、第1ベベルギア103と、第2ベベルギア104と、を介して第1軸71に伝達される。受け部101は受け軸102を回転軸として回転可能に構成されている。受け部101は、第1移動後の回転操作部59に対応した位置に配置されている。この構成により、第1移動後に回転操作部59を回転させることで、回転操作部59の回転方向及び回転量に応じて受け部101及び受け軸102が回転する。

[0102] 受け軸102には、更に第1ベベルギア103が固定されている。一方で、第1軸71には第2ベベルギア104が固定されている。第1ベベルギア103と第2ベベルギア104は噛み合っている。この構成により、第1ベベルギア103及び第2ベベルギア104等を介して、回転操作部59から第1軸71に駆動力を伝達できる。また、開閉モータ58の回転方向を変更することで、第1軸71の回転方向を変更できる。なお、受け部101、受け軸102、第1ベベルギア103、及び第2ベベルギア104を用いた駆動力の伝達は一例であり、適宜変更可能である。

[0103] また、これらの実施形態では、第1軸71を回転させる駆動力は、切替機構64により更に第2軸75に伝達して、第2軸75を第1軸71とは反対方向に回転させる。これにより、1つの駆動部を用いて第1軸71と第2軸75を駆動して、上段柵62を開口状態から閉鎖状態に切り替えることができる。なお、具体的な切替機構64の構成は、実施形態によって異なる。

[0104] また、第4から第6実施形態では、開閉モータ58を反対方向に回転させることで、第1軸71と第2軸75が開口状態から閉鎖状態への切替時とは逆方向に回転するため、上段柵62を閉鎖状態から開口状態に切り替えることができる。ただし、第7実施形態では、後述のように開閉モータ58を反対方向に回転させる処理に代えて、もう一方の回転操作部59を用いて第2軸75を回転させる処理を行う。つまり、第7実施形態のみ、受け部101

、受け軸102、第1ベベルギア103、及び第2ベベルギア104に相当する構成が、第1軸71だけでなく、第2軸75にも設けられている。

[0105] 次に、図15を参照して、第4実施形態の切替機構64について説明する。

[0106] 第4実施形態の切替機構64は、リンク支持部111と、連結リンク機構110と、を備える。リンク支持部111は、第1軸71、第2軸75、及び連結リンク機構110等を支持している、リンク支持部111は、第1軸71、第2軸75、及び連結リンク機構110等に対して従動しない。

[0107] 連結リンク機構110は、第1軸71と第2軸75を連結する機構である。連結リンク機構110は、第1連結リンク112と、第1軸リンク113と、補助リンク114と、共通リンク115と、第2連結リンク116と、第2軸リンク117と、補助リンク118と、を備える。

[0108] 第1連結リンク112は、第1軸リンク113、補助リンク114、及び共通リンク115に連結されている。第1軸リンク113は、リンク支持部111に形成された貫通孔を介して、第1軸71に固定されており、第1軸71と一体的に回転する。従って、第1軸71が駆動されることで、第1連結リンク112も動く。補助リンク114は、リンク支持部111に取り付けられている。共通リンク115は、第1連結リンク112に形成された長孔状の開口部112aに入り込んでいる。本実施形態では、第1軸リンク113、補助リンク114、及び共通リンク115の回転半径は何れも同じである。そのため、第1連結リンク112は、向きを変えずに（平行移動するように）動く。

[0109] 第2連結リンク116は、第2軸リンク117、補助リンク118、及び共通リンク115に連結されている。第2連結リンク116、第2軸リンク117、及び補助リンク118は、第1連結リンク112、第1軸リンク113、及び補助リンク114と線対称の構成である。詳細には、第1軸71と第2軸75を接続する線分の中点を通り、この線分に直交する線が線対称の基準線である。また、第2連結リンク116の開口部116aには共通リ

リンク115が入り込んでいる。第2連結リンク116は、共通リンク115を介して駆動力が伝達されることで動作する。それに伴って、補助リンク118及び第2軸リンク117が回転する。第2連結リンク116、第2軸リンク117、及び補助リンク118の動きは、上記の基準線を基準として、第1連結リンク112、第1軸リンク113、及び補助リンク114と線対称である。そのため、第1軸71の回転方向と第2軸75の回転方向は異なる。

[0110] 第1軸71から第2軸75に駆動力が伝達される際に、第1軸71と第2軸75の回転方向が変化することについて、更に説明する。図15の上側の図では、第1連結リンク112と第1軸リンク113の連結箇所は、第1軸71より低い位置であって、第1軸71よりも内側の位置である。当然、第2連結リンク116と第2軸リンク117の連結箇所も、第2軸75より低い位置であって、第2軸75よりも内側の位置である。従って、第1軸リンク113と第2軸リンク117の両方に上向きの力が掛かることで、第1軸リンク113と第2軸リンク117は内側を通るように上方向に向かって回転する（つまり、異なる方向に回転する）。

[0111] 以上により、連結リンク機構110を用いることで、第1軸71を一側に回転させるだけで、第2軸75を他側に回転させることができる。これにより、図15に示すように第1支持部73及び第2支持部77を外側に回転させることができるので、上段棚62を閉鎖状態から開口状態に切り替えることができる。同様に、第1軸71を別の方向に回転させることで、上段棚62を開口状態から閉鎖状態に切り替えることもできる。

[0112] また、第1連結リンク112は、略L字状の部材であり、第1軸リンク113との連結箇所から上方に退避する部分（上方に延びる部分）を含む。第2連結リンク116も同様である。従って、連結リンク機構110は、第1軸71と第2軸75を接続する線分の周囲に空間が形成される。これにより、上段棚62と天井搬送車3の干渉を防止している。なお、天井搬送車3の構成によっては、第1連結リンク112及び第2連結リンク116を上方に

退避させる構成は不要である。

[0113] また、回転操作部 5 9 は、上段棚 6 2 の状態を切り替えた後は上段棚 6 2 から離れる。そのため、上段棚 6 2 は、現在の状態を維持する（一定以上の力が掛かるまで状態を維持する）ストッパ等が設けられていてもよい。

[0114] 次に、図 1 6 を参照して、第 5 実施形態の切替機構 6 4 について説明する。

[0115] 上記の第 4 実施形態では、第 1 軸リンク 1 1 3 と第 2 軸リンク 1 1 7 は、2 つのリンク（第 1 連結リンク 1 1 2、第 2 連結リンク 1 1 6）を介して連結されている。これに対し、第 5 実施形態では、第 1 軸リンク 1 2 2 と第 2 軸リンク 1 2 3 は、1 つのリンク（連結リンク 1 2 4）によって連結されている。なお、第 1 軸リンク 1 2 2 と第 2 軸リンク 1 2 3 は、第 4 実施形態と同じ構成である。

[0116] 連結リンク 1 2 4 は、第 1 軸 7 1 側が第 1 軸リンク 1 2 2 に回転可能に連結されており、第 2 軸 7 5 側が第 2 軸リンク 1 2 3 に回転可能に連結されている。また、連結リンク 1 2 4 は、第 4 実施形態と同様に上方に退避した構成である。また、連結リンク 1 2 4 は、第 4 実施形態と同様に、第 1 軸リンク 1 2 2 又は第 2 軸リンク 1 2 3 を介してリンク支持部 1 2 1 に支持されている。また、リンク支持部 1 2 1 には、連結リンク 1 2 4 が第 1 軸 7 1 等の軸方向に振れるのを防止するための振止め板 1 2 5 が固定されている。振止め板 1 2 5 は、通常時は連結リンク 1 2 4 を拘束しておらず、連結リンク 1 2 4 が第 1 軸 7 1 等の軸方向に大きく動いた場合のみ、連結リンク 1 2 4 に接触してそれ以上の動きを防止する。

[0117] 第 1 軸 7 1 を回転させることで、第 1 軸リンク 1 2 2 が一体的に同方向に回転する。第 1 軸リンク 1 2 2 が回転することで、連結リンク 1 2 4 も動作し、それによって第 2 軸リンク 1 2 3 が回転する。その結果、第 2 軸 7 5 が第 1 軸 7 1 とは反対方向に回転する。

[0118] なお、連結リンク 1 2 4 の形状及び連結箇所によっては、第 1 軸 7 1 と第 2 軸 7 5 は同じ方向に回転することもある。この点、本実施形態では、第 2

軸 7 5 は、第 1 軸 7 1 からの駆動力が伝達されることで、第 1 軸 7 1 とは反対方向に回転する。例えば、図 1 6 の上側の図では、第 1 軸 7 1 の回転により、第 1 軸リンク 1 2 2 と連結リンク 1 2 4 の連結箇所は、第 1 軸 7 1 よりも下方を内側に向かうように回転する。この駆動力は、連結リンク 1 2 4 を介して第 2 軸リンク 1 2 3 に伝達される。第 2 軸リンク 1 2 3 と連結リンク 1 2 4 の連結箇所は、第 2 軸 7 5 よりも上側にあるので、第 2 軸 7 5 よりも上方を外側に向かうように回転する。その結果、第 1 軸 7 1 と第 2 軸 7 5 は異なる方向に回転する。

[0119] 以上により、連結リンク 1 2 4 等を用いることで、第 1 軸 7 1 を一側に回転させるだけで、第 2 軸 7 5 を他側に回転させることができる。これにより、図 1 6 に示すように第 1 支持部 7 3 及び第 2 支持部 7 7 を外側に回転させることができるので、上段棚 6 2 を閉鎖状態から開口状態に切り替えることができる。同様に、第 1 軸 7 1 を別の方向に回転させることで、上段棚 6 2 を開口状態から閉鎖状態に切り替えることもできる。

[0120] 次に、図 1 7 を参照して、第 6 実施形態の切替機構 6 4 について説明する。

[0121] 第 6 実施形態では、ベルトとプーリを含む構成で駆動力を第 1 軸 7 1 から第 2 軸 7 5 に伝達する。具体的には、第 6 実施形態の切替機構 6 4 は、第 1 ベルト 1 3 1 と、第 2 ベルトと 1 3 5、を備える。

[0122] 第 1 ベルト 1 3 1 は、駆動プーリ 1 3 2 と、第 1 プーリ 1 3 3 に巻き掛けられている。駆動プーリ 1 3 2 は、第 1 軸 7 1 に固定されており、第 1 軸 7 1 と一体的に回転する。第 1 ベルト 1 3 1 は、第 1 軸 7 1 の回転を駆動力として動く。第 1 プーリ 1 3 3 は、第 1 軸 7 1 と第 2 軸 7 5 の間であって、第 1 軸 7 1 及び第 2 軸 7 5 よりも高い位置に配置されている。つまり、第 4 及び第 5 実施形態と同様に、切替機構 6 4 の一部が上方に退避した構成である。また、切替機構 6 4 は、第 1 プーリ 1 3 3 と一体的に回転する第 1 歯車 1 3 4 を備える。つまり、第 1 軸 7 1 を回転させることで、第 1 歯車 1 3 4 を回転させることができる。

- [0123] 第1歯車134は、その近傍に配置される第2歯車136と噛み合っている。そのため、第2歯車136は、第1歯車134とは反対方向に回転する。また、切替機構64は、第2歯車136と一体的に回転する第2プーリ137を備える。第2ベルト135は、第2プーリ137と、従動プーリ138に巻き掛けられている。従動プーリ138は、第2軸75に固定されており、第2軸75と一体的に回転する。
- [0124] このように、第1軸71を回転させることで、第2軸75を回転させることができる。また、途中に第1歯車134と第2歯車136を介することで、第2軸75は、第1軸71とは反対方向に回転する。これにより、図17に示すように第1支持部73及び第2支持部77を外側に回転させることができるので、上段棚62を閉鎖状態から開口状態に切り替えることができる。同様に、第1軸71を別の方向に回転させることで、上段棚62を開口状態から閉鎖状態に切り替えることもできる。
- [0125] なお、第6実施形態では、第1歯車134と第2歯車136が直接噛み合っているが、偶数個の歯車を介して噛み合っているもよい。
- [0126] 次に、図18を参照して、第7実施形態の切替機構64について説明する。
- [0127] 第7実施形態の切替機構64は、ベルトを巻き取る際にリールが回転することを利用して駆動力を伝達する。具体的には、切替機構64は、連結ベルト141と、第1リール142と、第2リール143と、を備える。
- [0128] 第1リール142は、連結ベルト141を巻き付けることが可能に構成されている。第1リール142は、第1軸71に固定されており、第1軸71と一体的に回転する。従って、回転操作部59を用いて第1軸71を第1方向に回転させることで、連結ベルト141を巻き取ることができる。
- [0129] 連結ベルト141は、第1リール142から上方に退避した後に第2リール143に巻き付けられている。つまり、第4から第6実施形態と同様に、切替機構64の一部が上方に退避した構成である。
- [0130] 第2リール143は、連結ベルト141を巻き付けることが可能に構成さ

れている。第2リール143は、第2軸75に固定されており、第2軸75と一体的に回転する。図18に示すように、第1リール142と第2リール143は、連結ベルト141を巻き付ける向きが同じである。従って、連結ベルト141を巻き付けるための第1リール142の回転方向と、連結ベルト141を引き出すための第2リール143の回転方向と、は異なる。

[0131] 上述のように第1軸71を第1方向に回転させて第1リール142に連結ベルト141を巻き取ることで、第2リール143は連結ベルト141が引き出される方向に回転する。つまり、第1軸71と第2軸75は異なる方向に回転する。

[0132] 一方、第1軸71を第2方向（第1方向の反対方向）に回転させても、連結ベルト141は第2リール143に巻き付くとは限らない。従って、第1軸71の駆動力が第2軸75に伝達されない。そのため、第7実施形態では、第1軸71を駆動するための回転操作部59に加え、第2軸75を駆動するための回転操作部59が更に設けられている。また、回転操作部59と第2軸75の間には、上述したように、受け部101、受け軸102、第1ベベルギア103、及び第2ベベルギア104等が設けられているものとする。

[0133] これにより、第1軸71に加えて第2軸75を回転駆動することができる。また、図18に示すように、回転操作部59が第2軸75を回転させて、第2リール143が連結ベルト141を巻き取る方向に回転することで、第1リール142から連結ベルト141が引き出されるため、連結ベルト141を回転させることができる。この場合においても、第1軸71と第2軸75の回転方向は異なる。その結果、第1支持部73及び第2支持部77を外側に回転させることができるので、上段柵62を閉鎖状態から開口状態に切り替えることができる。一方、回転操作部59が第1軸71を回転させて、第1リール142が連結ベルト141を巻き取る方向に回転することで、上段柵62を開口状態から閉鎖状態に切り替えることができる。

[0134] 以上に説明したように、天井吊下柵6は、建屋の天井7に設けられるレー

ル2に沿って吊下げ状態で走行してFOUP80を搬送する天井搬送車3が、目標位置（ロードポート5）に搬送されるFOUP80を一時的に置く棚であって、天井7から吊り下げられる。天井吊下棚6は、FOUP80を支持する上段支持面62aを含む上段棚62を備える。上段支持面62aの高さは、レール2の高さと略同じである。

[0135] これにより、従来はFOUP80を置くスペースではなかった高い位置にFOUP80を置くことができる。そのため、建屋内の空間を有効に活用することができる。

[0136] また、上記実施形態の天井吊下棚6において、上段棚62は、当該上段棚62の下方から上方へ向かうFOUP80が通過可能な開口状態と、FOUP80を支持可能であるとともに下方から上方へ向かうFOUP80が通過できない閉鎖状態と、を切り替える切替機構64を備える。

[0137] これにより、高い位置にある上段棚62に下からFOUP80を置くことができるので、FOUP80を置く動作を簡単にすることができる。

[0138] また、上記実施形態の天井吊下棚6において、切替機構64は、外部（天井搬送車3）からの駆動力が伝達されることで、開口状態と閉鎖状態とを切り替える。

[0139] また、第4から第7実施形態の天井吊下棚6において、上段棚62は、第1軸71と、第1支持部73と、第2軸75と、第2支持部77と、を備える。第1軸71は、回転可能である。第1支持部73は、第1軸71と一体的に回転する。第2軸75は、回転可能であって第1軸71とは軸中心の位置が異なる。第2支持部77は、第2軸75と一体的に回転する。切替機構64は、外部からの駆動力を第1軸71に回転力として伝達し、外部からの駆動力を第2軸75に第1軸71とは反対方向の回転力として伝達することで、開口状態と閉鎖状態とを切り替える。

[0140] これにより、第1軸71と第2軸75を個別に駆動する必要がないので、駆動システムを単純にできる。また、仮に第1軸71と第2軸75を同じ方向に回転させる場合、第1支持部73が上方に回転し第2支持部77が下方に回

転する結果、上下方向の占有空間が大きくなる。これに対し、第1軸71と第2軸75を異なる方向に回転させることで、第1支持部73と第2支持部77が上下の同じ向きに動作するため、上下方向の占有空間を抑えることができる。

[0141] また、第4実施形態の天井吊下棚6において、切替機構64は、第1軸71と第2軸75を連結する連結リンク機構110を有している。連結リンク機構110は、第1連結リンク112と、第2連結リンク116と、を備える。第1連結リンク112は、第1軸71側に位置する。第2連結リンク116は、第2軸75側に位置し、第1連結リンク112と連結しており、第1連結リンク112とは反対方向に回転する。

[0142] これにより、リンクを用いて第1軸71と第2軸75を異なる方向に回転させることができる。

[0143] また、第5実施形態の天井吊下棚6において、切替機構64は、第1軸リンク122と、第2軸リンク123と、連結リンク124と、を備える。第1軸リンク122は、第1軸リンク122と一体的に回転する。第2軸リンク123は、第2軸75と一体的に回転する。連結リンク124は、第1軸リンク122と第2軸リンク123が異なる方向に回転するように、第1軸リンク122と第2軸リンク123を連結する。

[0144] これにより、主に1つの連結リンク124を用いて第1軸リンク122と第2軸リンク123を異なる方向に回転させることができるので、機構を単純にすることができる。

[0145] また、第6実施形態の天井吊下棚6において、切替機構64は、第1プーリ133と、第1ベルト131と、第1歯車134と、第2歯車136と、第2プーリ137と、第2ベルト135と、を備える。第1ベルト131は、第1プーリ133に巻き掛けられるとともに第1軸71を回転させる。第1歯車134は、第1プーリ133と一体的に同方向に回転する。第2歯車136は、第1歯車134と噛み合うことで、第1歯車134とは反対方向に回転する。第2プーリ137は、第2歯車136と一体的に同方向に回転

する。第2ベルト135は、第2プーリ137に巻き掛けられるとともに第2軸75を回転させる。

[0146] これにより、ベルトとプーリを用いて第1軸71と第2軸75を異なる方向に回転させることができる。

[0147] また、第7実施形態の天井吊下棚6において、切替機構64は、連結ベルト141と、第1リール142と、第2リール143と、を備える。第1リール142は、第1軸71と一体的に回転し、連結ベルト141が巻かれる。第2リール143は、第2軸75と一体的に回転し、第1リール142と同じ向きに連結ベルト141が巻かれる。外部からの駆動力で第1リール142が回転して当該第1リールに連結ベルト141が巻き付けられた場合は、第1リール142と反対方向に第2リール143が回転する。外部からの駆動力で第2リール143が回転して当該第2リール143に連結ベルト141が巻き付けられた場合は、第2リール143と反対方向に第1リール142が回転する。

[0148] これにより、ベルトをループ状に配置する必要がないので、短いベルトを用いて第1軸と第2軸を異なる方向に回転させることができる。

[0149] これにより、天井吊下棚6毎に駆動源を備える構成と比較して、天井吊下棚6のコストを下げることができる。

[0150] また、上記実施形態の天井吊下棚6は、上段棚62に加え、平面視で上段棚62と重なる下段棚65を備える。下段棚65は、上段棚62よりも下方に配置されている。下段棚65は、FOUP80が上下に通過できないように構成されている。

[0151] これにより、上下に棚を配置できるので、建屋内の空間を一層有効に活用することができる。

[0152] また、上記実施形態の天井吊下棚6において、1区画の上段棚62にFOUP80を置くことができる数は、1区画の下段棚65にFOUP80を置くことができる数よりも少ない。

[0153] これにより、FOUP80の搬送方法の違い等に基づいて効率的にFOU

P80を配置することが可能となる。

- [0154] また、上記実施形態の天井吊下棚6において、FOUP80は、ウエハを搬送するウエハ搬送容器である。上段棚62は、上段支持面62aに形成されており、FOUP80の底面81の凹部81aに挿入される挿入ピン62bを備える。
- [0155] これにより、上段棚62が挿入ピン62bを備えることで、FOUP80の姿勢を安定させることができる。
- [0156] また、上記実施形態の天井吊下棚6において、目標位置は、ウエハを処理する処理装置4に対してFOUP80を置くための場所（ロードポート5）である。上段棚62は、目標位置よりも高い位置に配置されている。
- [0157] これにより、ロードポート5より高い位置に存在する空間を有効活用できる。
- [0158] また、上記実施形態の天井吊下棚6において、上段棚62は、レール2を挟むように当該レール2の両側に配置される。
- [0159] これにより、建屋内の空間を一層有効に活用することができる。
- [0160] また、上記実施形態の天井吊下棚6は、上段棚62に支持されるFOUP80の側面83に対向するように配置され上段側面ガイド63を備える。レール2の下端より高い位置に上段側面ガイド63が配置されている。
- [0161] これにより、比較的高い位置に上段棚62を配置できる。
- [0162] また、実施形態の天井吊下棚6には、レール2を向く面を正面とした場合における背面に、FOUP80の落下を防止する落下防止部67が配置される。
- [0163] これにより、例えばFOUP80を天井吊下棚6に移載する場合等において、FOUP80の落下を一層確実に防止できる。
- [0164] 以上に本発明の好適な実施の形態を説明したが、上記の構成は例えば以下のように変更することができる。
- [0165] 上記実施形態では、天井吊下棚6は上段棚62と下段棚65を備えるが、上段棚62のみを備える構成であってもよい。また、上記実施形態では、一

区画の上段棚 6 2 に 2 つの F O U P 8 0 を配置可能であり、一区画の下段棚 6 5 に 3 つの F O U P 8 0 が配置可能であるが、これらとは異なる数の F O U P 8 0 が配置可能であってもよい。また、上段棚 6 2 と下段棚 6 5 に配置可能な F O U P 8 0 の数が同じであってもよいし、上段棚 6 2 の方が多くてもよい。

[0166] 上記実施形態では、上段棚用移載部 4 0 は、横方向の移動を行う第 1 移動と上方向の移動を行う第 2 移動を行って、F O U P 8 0 を上段棚 6 2 に移載する。F O U P 8 0 の移動のさせ方は上記とは異なってもよい。例えば、第 1 移動の前に、僅かに下方向に移動させて、F O U P 8 0 を天井搬送車 3 から離間させてもよい。

[0167] チャック 5 1 及び保持台 5 2 の少なくとも一方は、F O U P 8 0 の側面（側面に形成された突出部等を含む）を保持する構成であってもよい。

[0168] 第 1 実施形態のスライド操作部 5 7 は直線運動による駆動力を切替機構 6 4 に付与し、第 4 から第 7 実施形態の回転操作部 5 9 は、回転運動による駆動力を切替機構 6 4 に付与する。これらは、接触による駆動力の供給であるが、操作部は、例えばマグネットギア等を用いて非接触による駆動力の供給を行う構成であってもよい。

[0169] 上記実施形態では、半導体製品を製造する工場に設置される搬送システム 1 について説明したが、この搬送システム 1 は、他の製品を製造する工場に設置することもできる。また、この搬送システム 1 は、製造工場以外の建屋（例えば倉庫）に設置することもできる。

## 符号の説明

- [0170]
- 1 搬送システム
  - 3 天井搬送車
  - 6 天井吊下棚
  - 3 0 下段棚用移載部
  - 4 0 上段棚用移載部
  - 5 1 チャック

- 5 2 保持台
- 6 2 上段棚
  - 6 2 a 上段支持面
- 6 3 上段側面ガイド
- 6 5 下段棚
  - 6 5 a 下段支持面
- 6 6 下段側面ガイド
- 8 0 F O U P (ウエハ搬送容器)
- 9 0 上段棚用移載部
- 9 7 第 1 保持部

## 請求の範囲

- [請求項1] 建屋の天井に設けられるレールに沿って吊下げ状態で走行して物品を搬送する天井搬送車が、目標位置に搬送される前記物品を一時的に置く棚であって、天井から吊り下げられた天井吊下棚において、  
前記物品を支持する上段支持面を含む上段棚を備え、  
前記上段支持面の高さは、前記レールの高さと同様であることを特徴とする天井吊下棚。
- [請求項2] 請求項1に記載の天井吊下棚であって、  
前記上段棚は、当該上段棚の下方から上方へ向かう前記物品が通過可能な開口状態と、前記物品を支持可能であるとともに下方から上方へ向かう前記物品が通過できない閉鎖状態と、を切り替える切替機構を備えることを特徴とする天井吊下棚。
- [請求項3] 請求項2に記載の天井吊下棚であって、  
前記切替機構は、外部からの駆動力が伝達されることで、前記開口状態と前記閉鎖状態とを切り替えることを特徴とする天井吊下棚。
- [請求項4] 請求項3に記載の天井吊下棚であって、  
前記上段棚は、  
回転可能な第1軸と、  
前記第1軸と一体的に回転する第1支持部と、  
回転可能であって前記第1軸とは軸中心の位置が異なる第2軸と、  
前記第2軸と一体的に回転する第2支持部と、  
を備え、  
前記切替機構は、外部からの駆動力を前記第1軸に回転力として伝達し、外部からの駆動力を前記第2軸に前記第1軸とは反対方向の回転力として伝達することで、前記開口状態と前記閉鎖状態とを切り替えることを特徴とする天井吊下棚。
- [請求項5] 請求項4に記載の天井吊下棚であって、  
前記切替機構は、

前記第1軸と前記第2軸を連結する連結リンク機構を有しており、  
前記連結リンク機構は、  
前記第1軸側に位置する第1連結リンクと、  
前記第2軸側に位置し、前記第1連結リンクと連結しており、前記  
第1連結リンクとは反対方向に回転する第2連結リンクと、  
を備えることを特徴とする天井吊下棚。

## [請求項6]

請求項4に記載の天井吊下棚であって、  
前記切替機構は、  
前記第1軸と一体的に回転する第1軸リンクと、  
前記第2軸と一体的に回転する第2軸リンクと、  
前記第1軸リンクと前記第2軸リンクが異なる方向に回転するよう  
に、前記第1軸リンクと前記第2軸リンクを連結する連結リンクと、  
を備えることを特徴とする天井吊下棚。

## [請求項7]

請求項4に記載の天井吊下棚であって、  
前記切替機構は、  
第1プーリと、  
前記第1プーリに巻き掛けられるとともに前記第1軸を回転させる  
第1ベルトと、  
前記第1プーリと一体的に同方向に回転する第1歯車と、  
前記第1歯車と直接又は偶数個の歯車を介して噛み合うことで、前  
記第1歯車とは反対方向に回転する第2歯車と、  
前記第2歯車と一体的に同方向に回転する第2プーリと、  
前記第2プーリに巻き掛けられるとともに前記第2軸を回転させる  
第2ベルトと、  
を備えることを特徴とする天井吊下棚。

## [請求項8]

請求項4に記載の天井吊下棚であって、  
前記切替機構は、  
連結ベルトと、

前記第 1 軸と一体的に回転し、前記連結ベルトが巻かれた第 1 リールと、

前記第 2 軸と一体的に回転し、前記第 1 リールと同じ向きに前記連結ベルトが巻かれた第 2 リールと、

を備え、

外部からの駆動力で前記第 1 リールが回転して当該第 1 リールに前記連結ベルトが巻き付けられた場合は、前記第 1 リールと反対方向に前記第 2 リールが回転し、

外部からの駆動力で前記第 2 リールが回転して当該第 2 リールに前記連結ベルトが巻き付けられた場合は、前記第 2 リールと反対方向に前記第 1 リールが回転することを特徴とする天井吊下棚。

[請求項9] 請求項 1 から 8 までの何れか一項に記載の天井吊下棚であって、前記上段棚に加え、平面視で前記上段棚と重なる下段棚を備え、前記下段棚は、前記上段棚よりも下方に配置されており、前記下段棚は、前記物品が上下に通過できないように構成されていることを特徴とする天井吊下棚。

[請求項10] 請求項 9 に記載の天井吊下棚であって、1 区画の前記上段棚に前記物品を置くことができる数は、1 区画の前記下段棚に前記物品を置くことができる数よりも少ないことを特徴とする天井吊下棚。

[請求項11] 請求項 1 から 10 までの何れか一項に記載の天井吊下棚であって、前記物品は、ウエハを搬送するウエハ搬送容器であり、前記上段棚は、前記上段支持面に形成されており前記ウエハ搬送容器の底面の凹部に挿入される挿入ピンを備えることを特徴とする天井吊下棚。

[請求項12] 請求項 11 に記載の天井吊下棚であって、前記目標位置は、前記ウエハを処理する処理装置に対して前記ウエハ搬送容器を置くための場所であり、

前記上段棚は、前記目標位置よりも高い位置に配置されていることを特徴とする天井吊下棚。

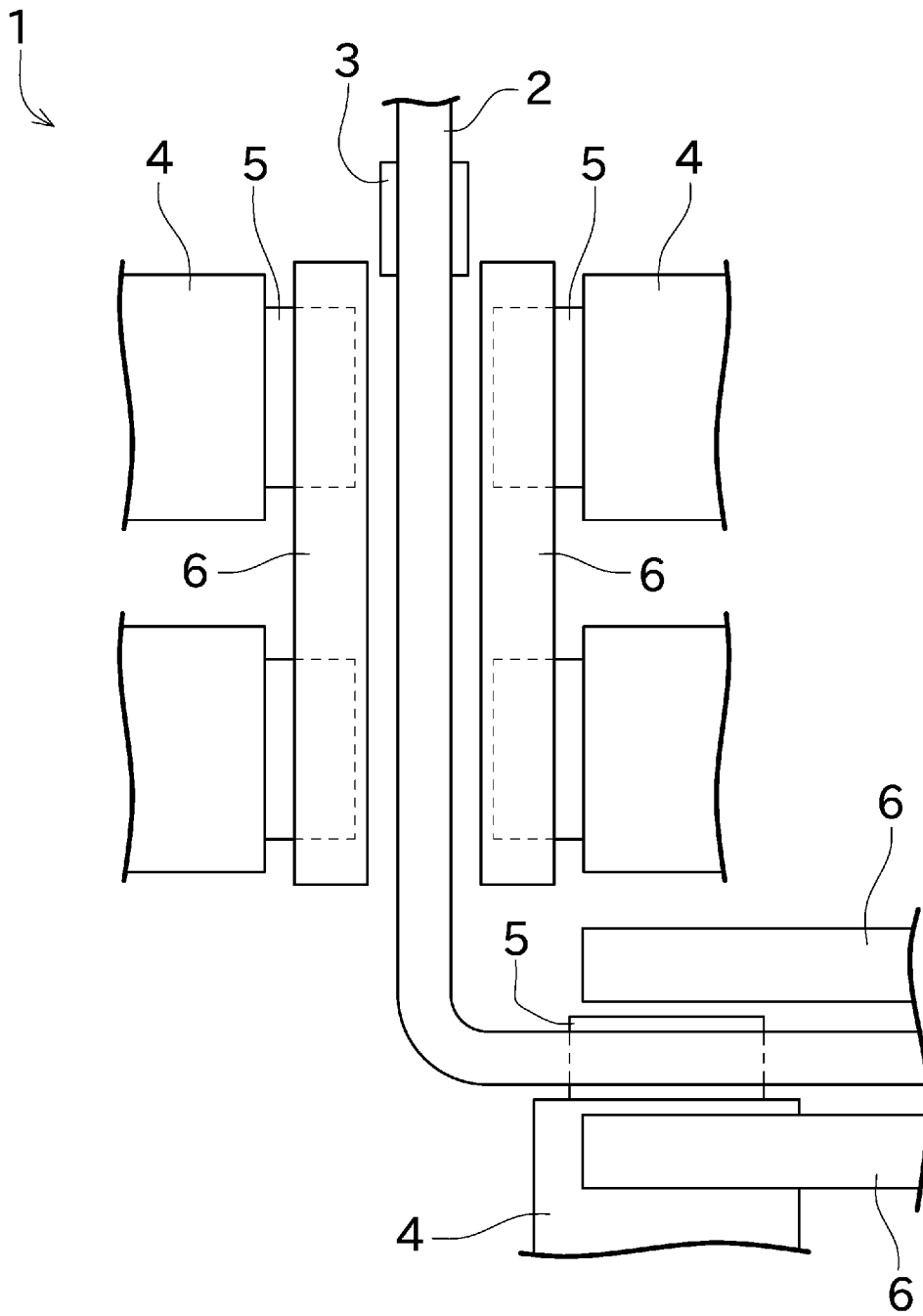
[請求項13] 請求項1から12までの何れか一項に記載の天井吊下棚であって、前記上段棚は、前記レールを挟むように両側に配置されることを特徴とする天井吊下棚。

[請求項14] 請求項1から13までの何れか一項に記載の天井吊下棚であって、前記上段棚に支持される前記物品の側面に対向するように配置される上段側面ガイドを備え、

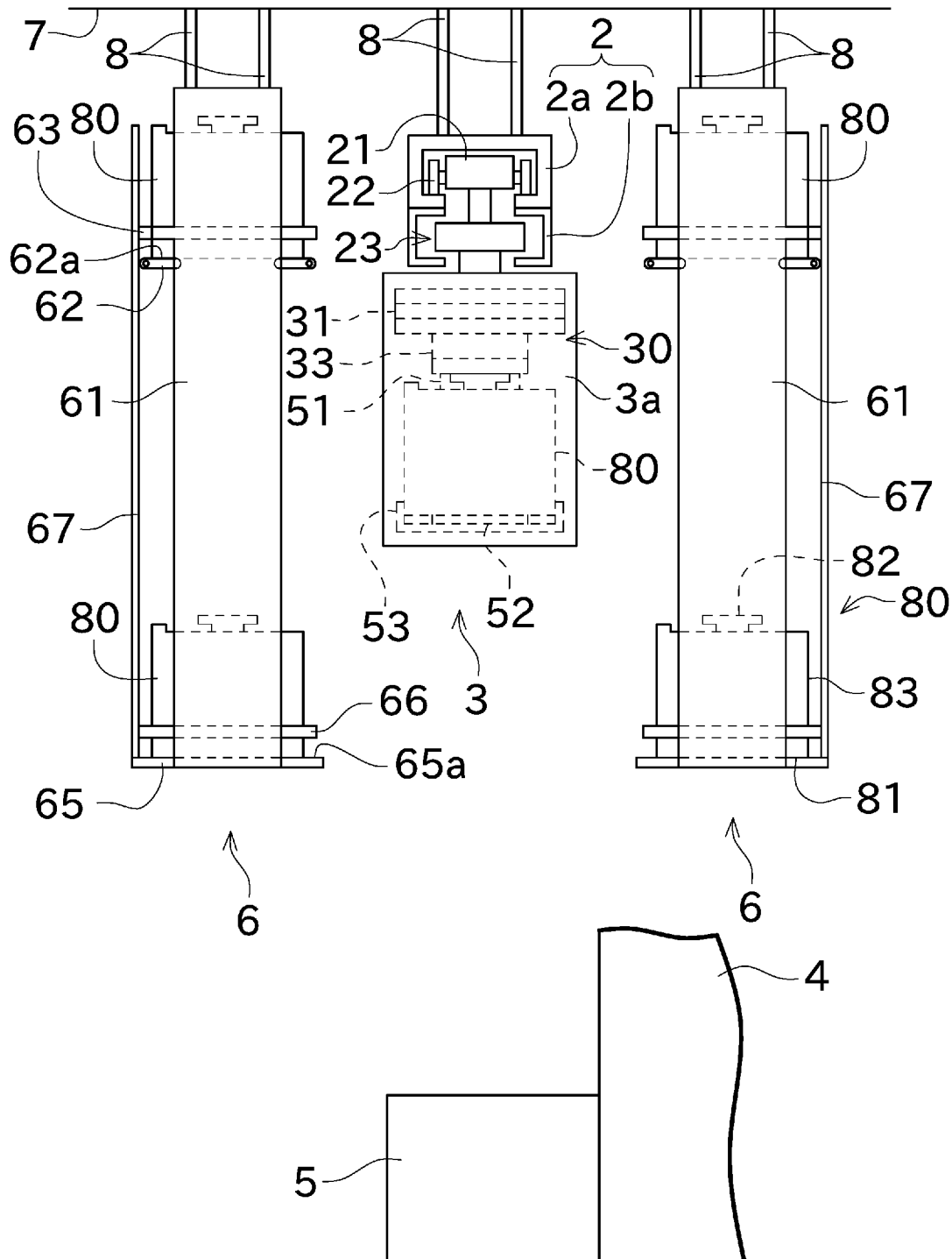
前記レールの下端より高い位置に前記上段側面ガイドが配置されていることを特徴とする天井吊下棚。

[請求項15] 請求項1から14までの何れか一項に記載の天井吊下棚であって、前記レールを向く面を正面とした場合における背面に、前記物品の落下を防止する落下防止部が配置されることを特徴とする天井吊下棚。

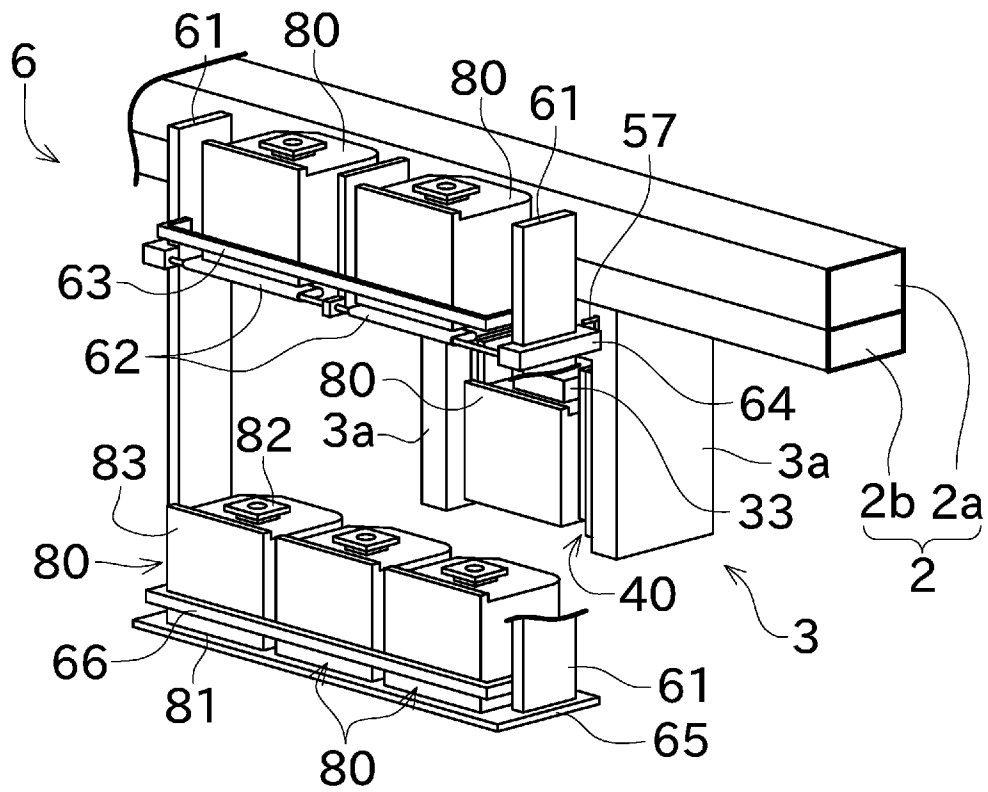
[図1]



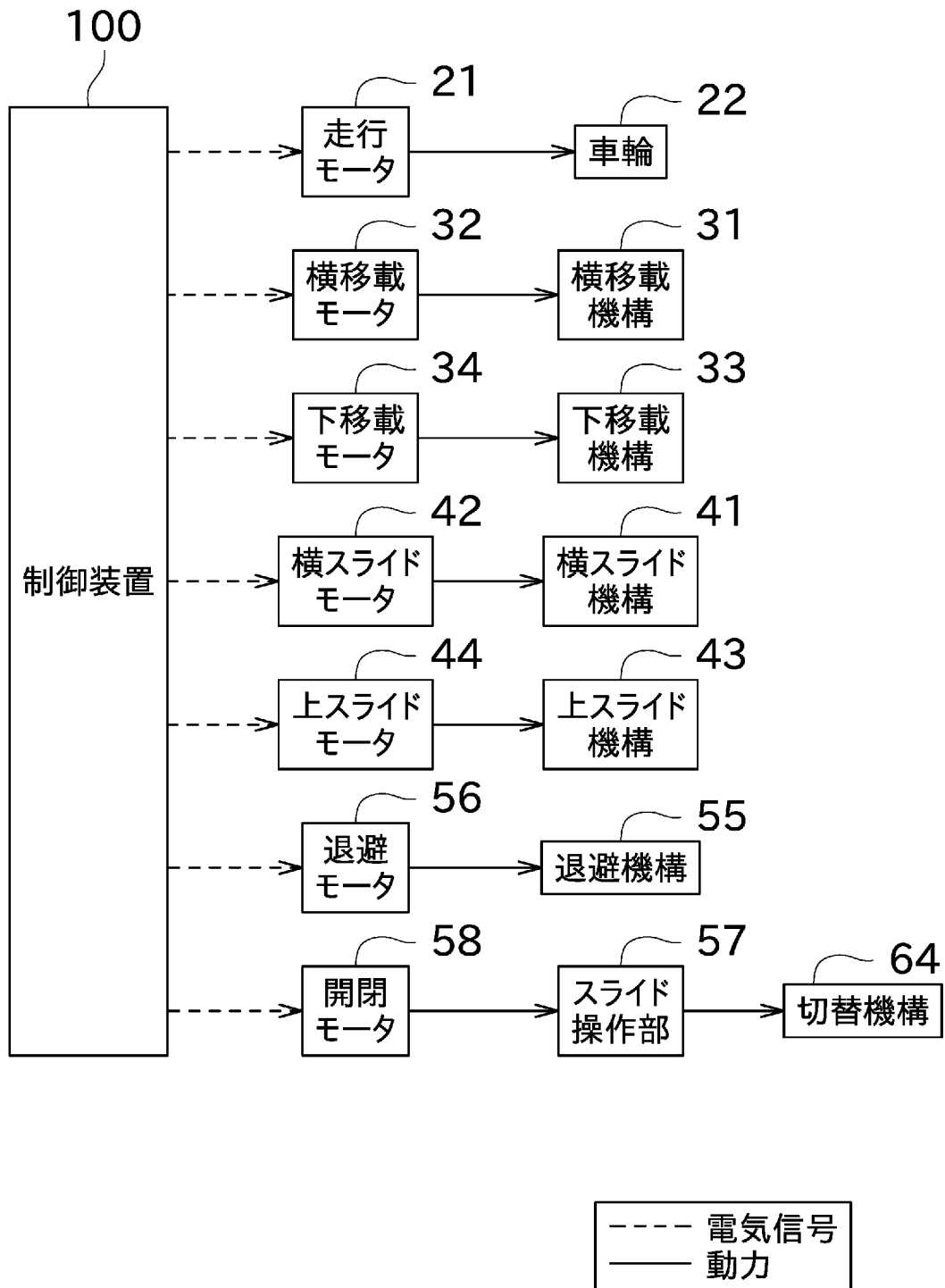
[図2]



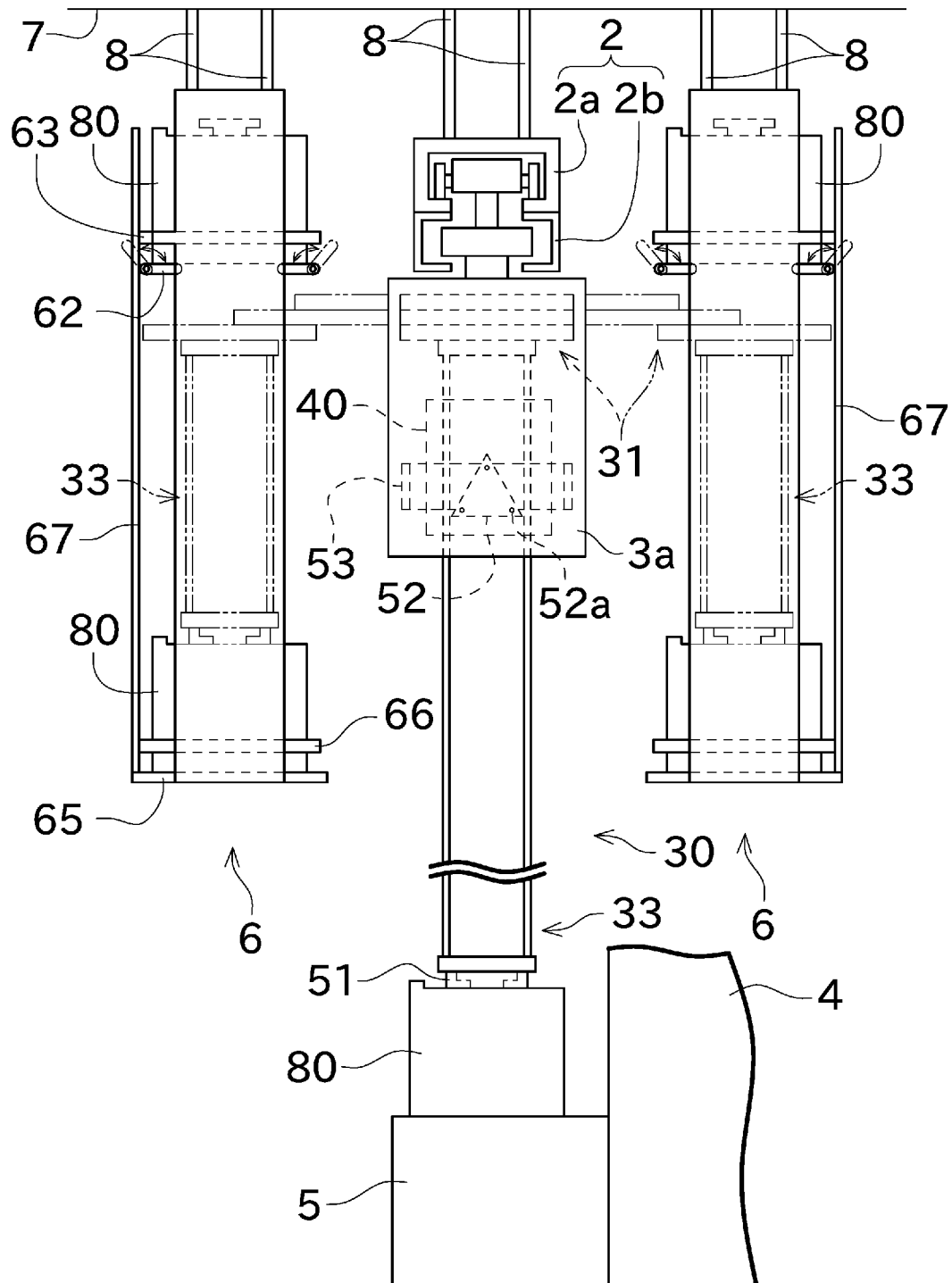
[図3]



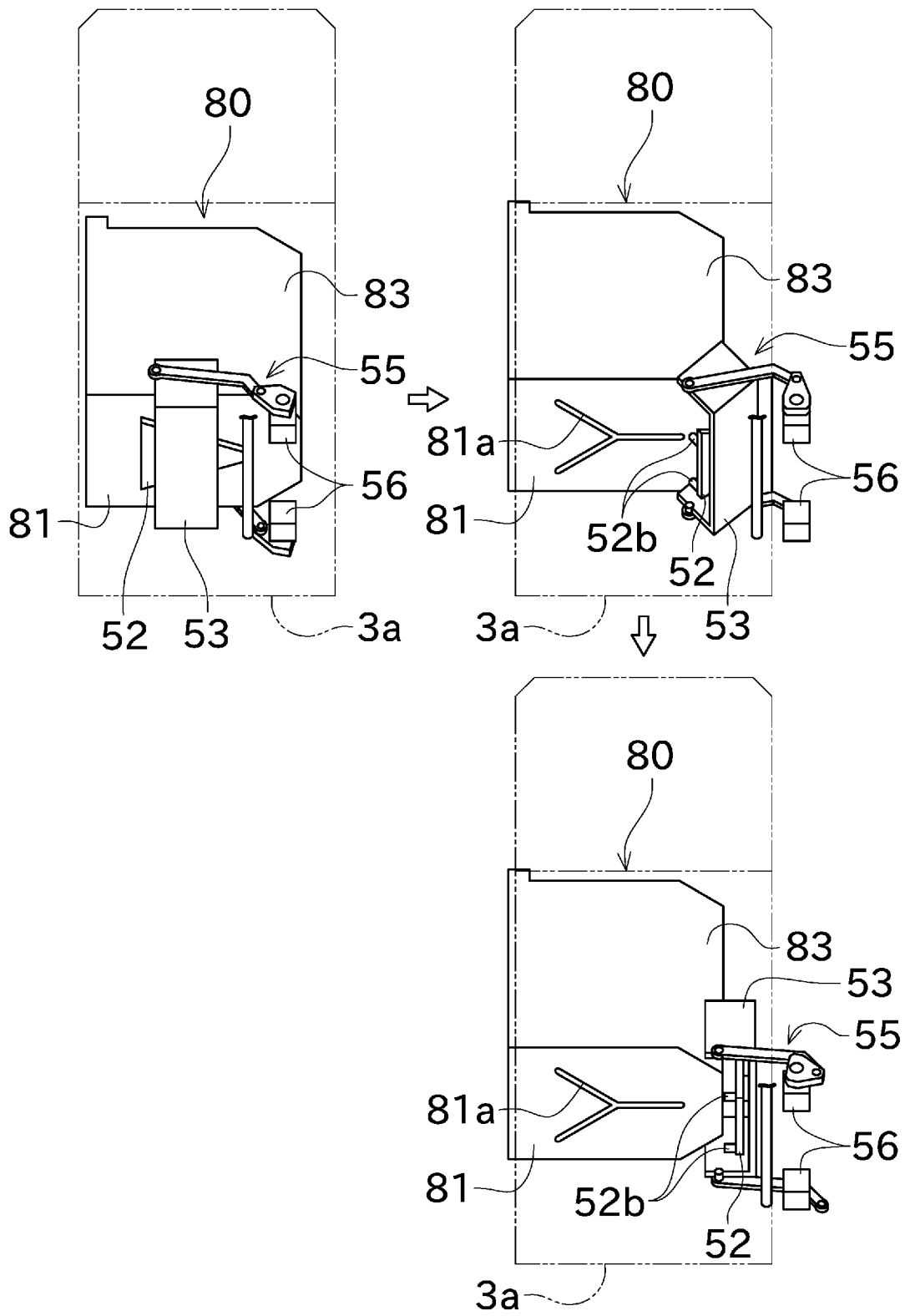
[図4]



[図5]

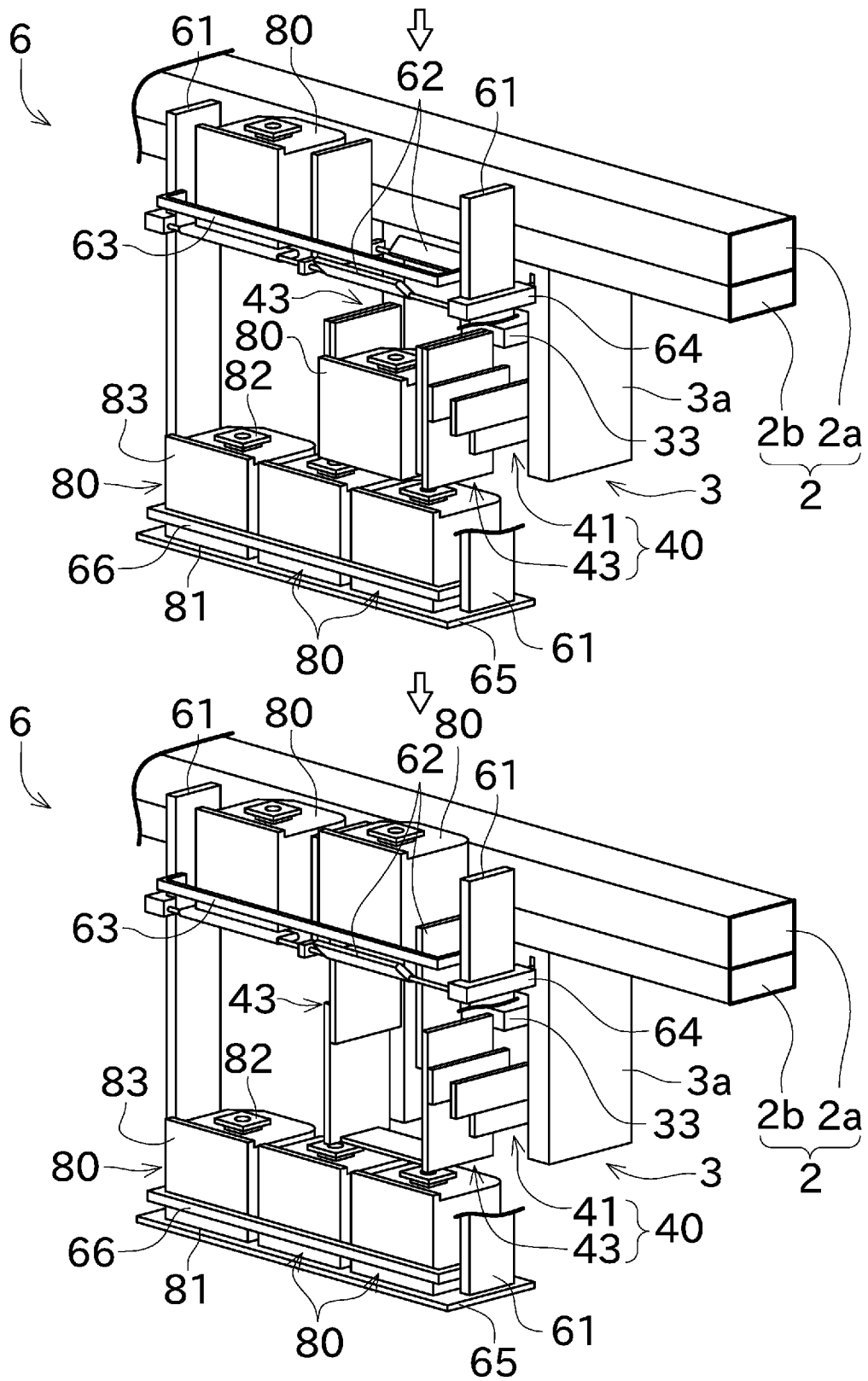


[図6]

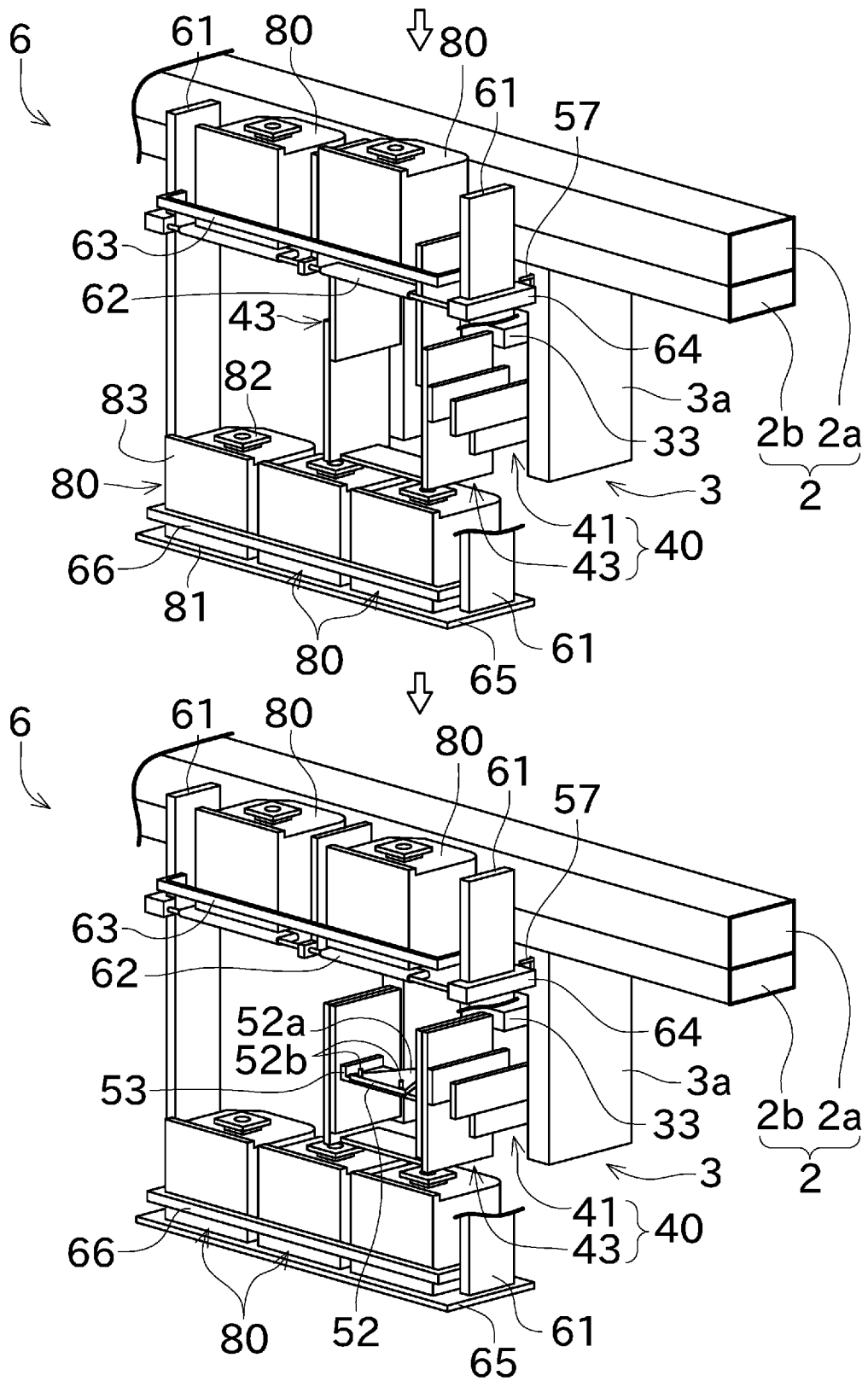




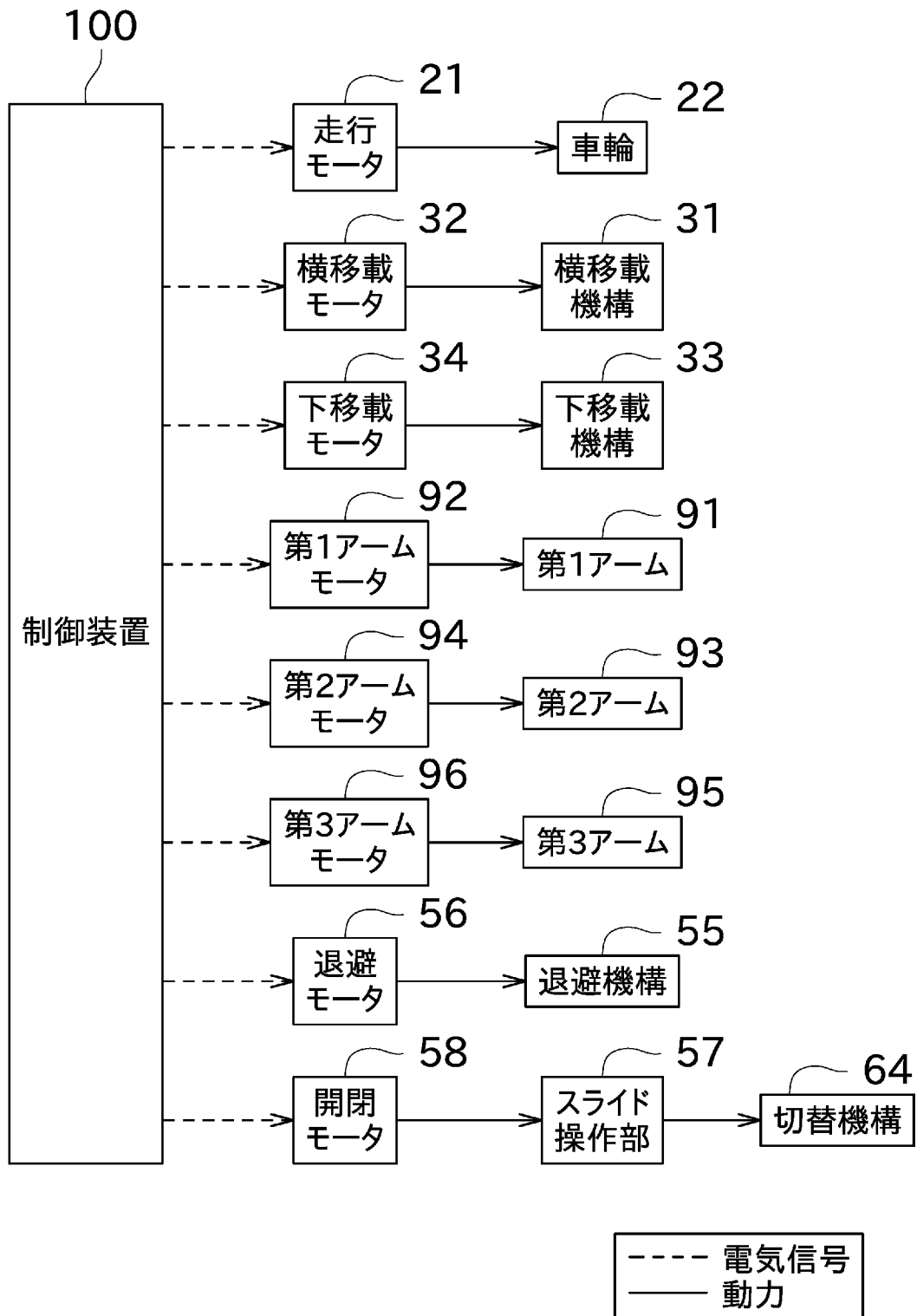
[図8]



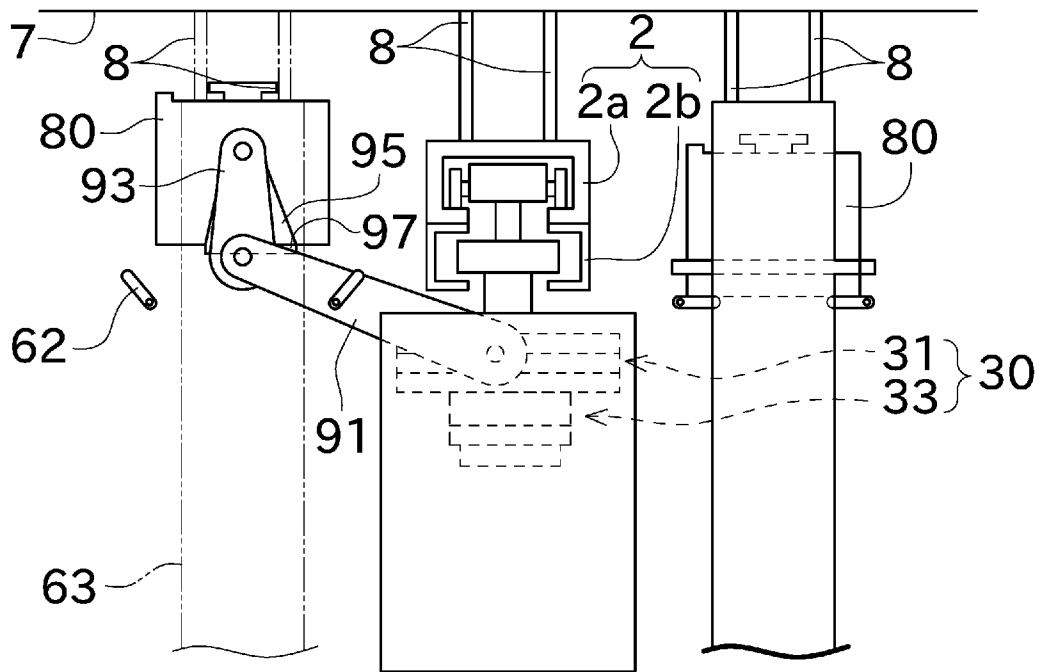
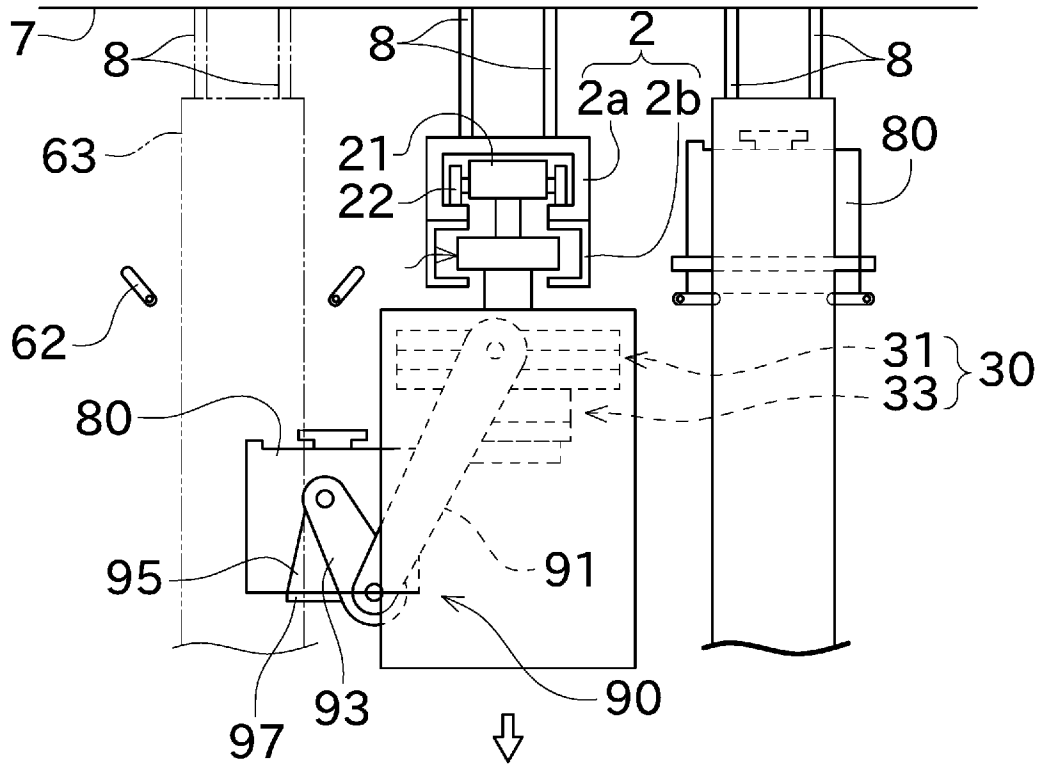
[図9]



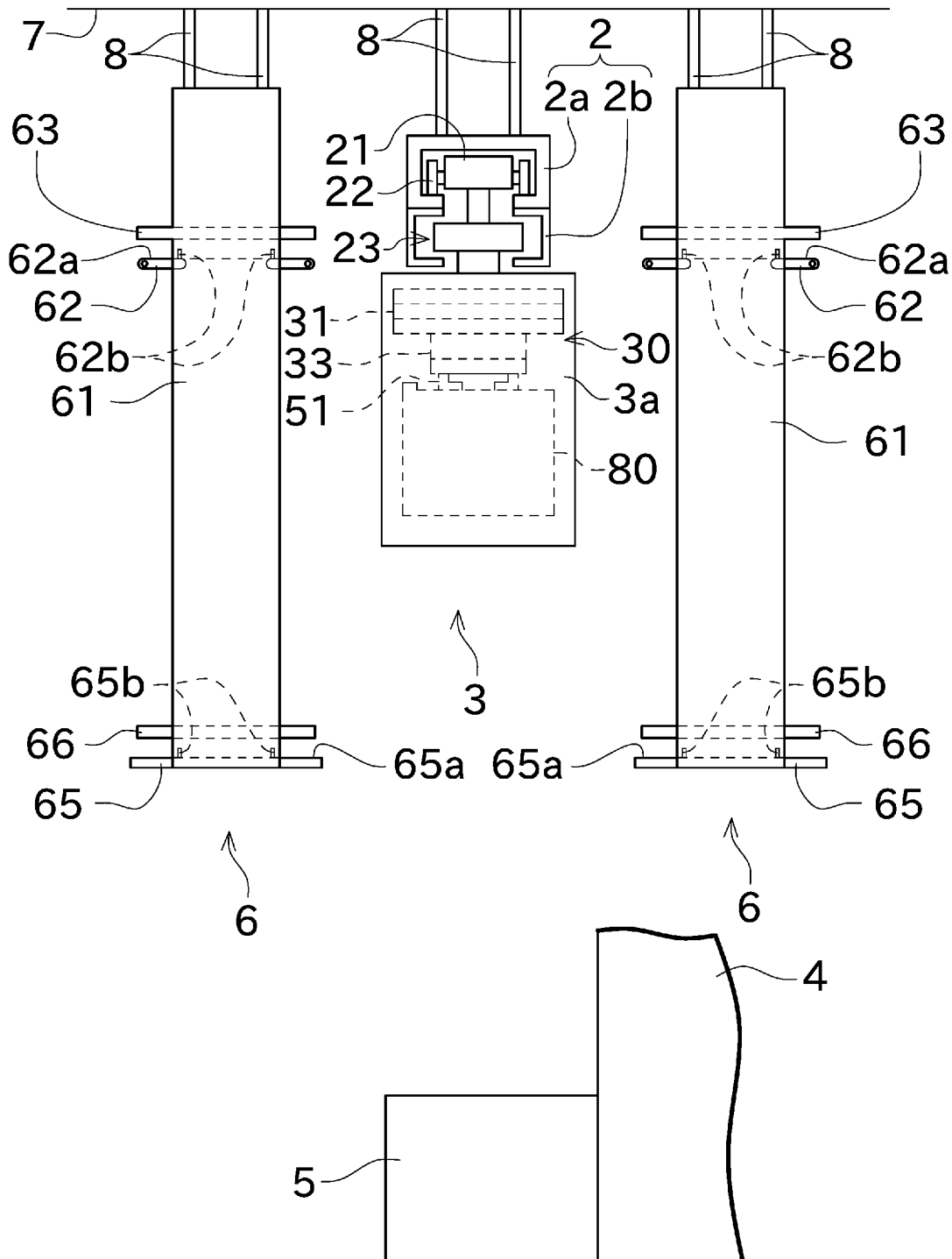
[図10]



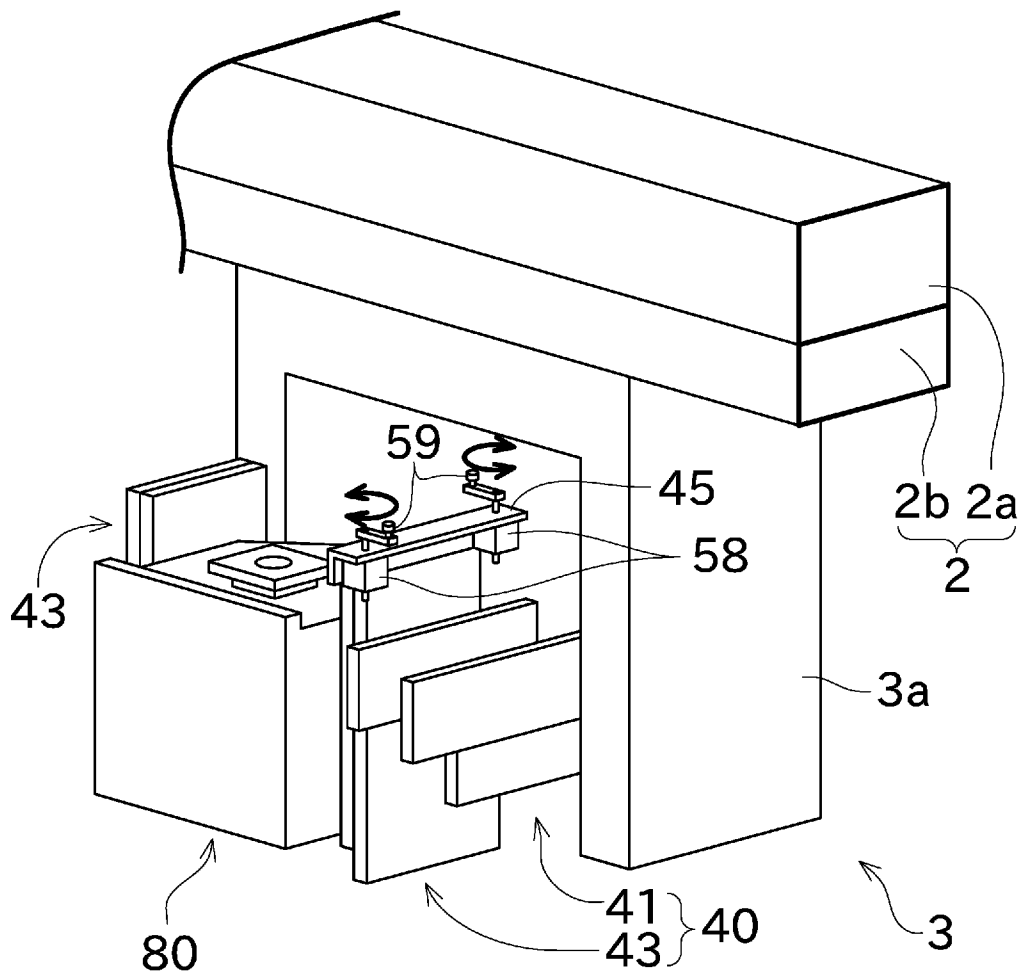
[図11]



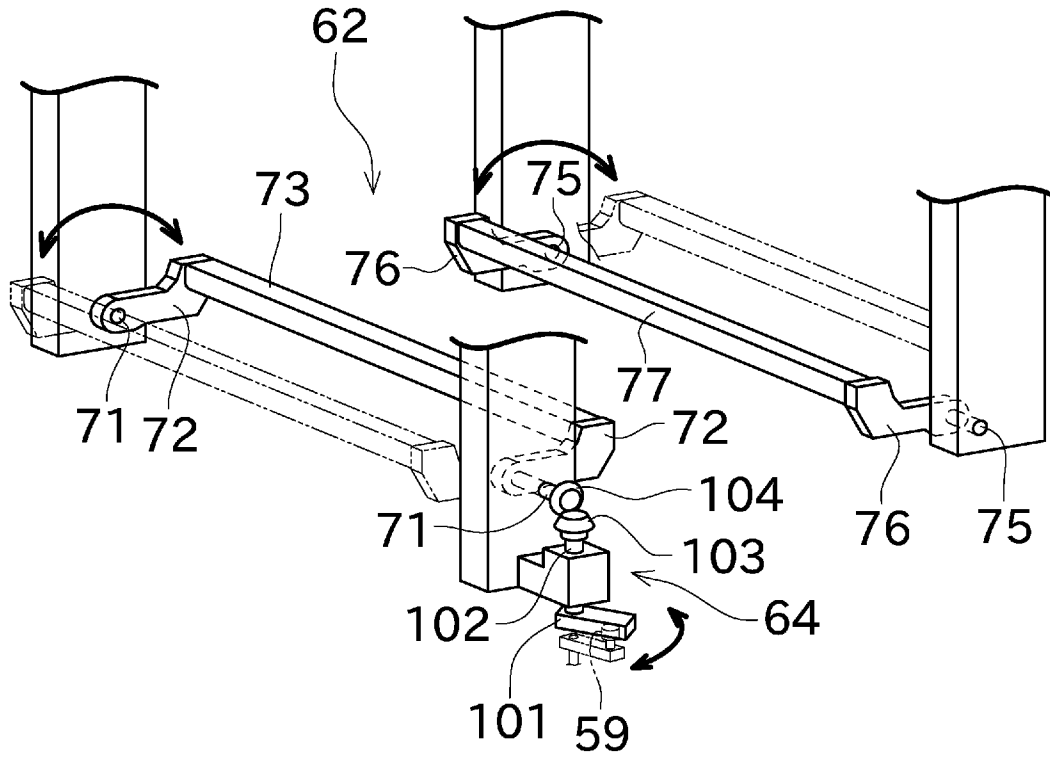
[図12]



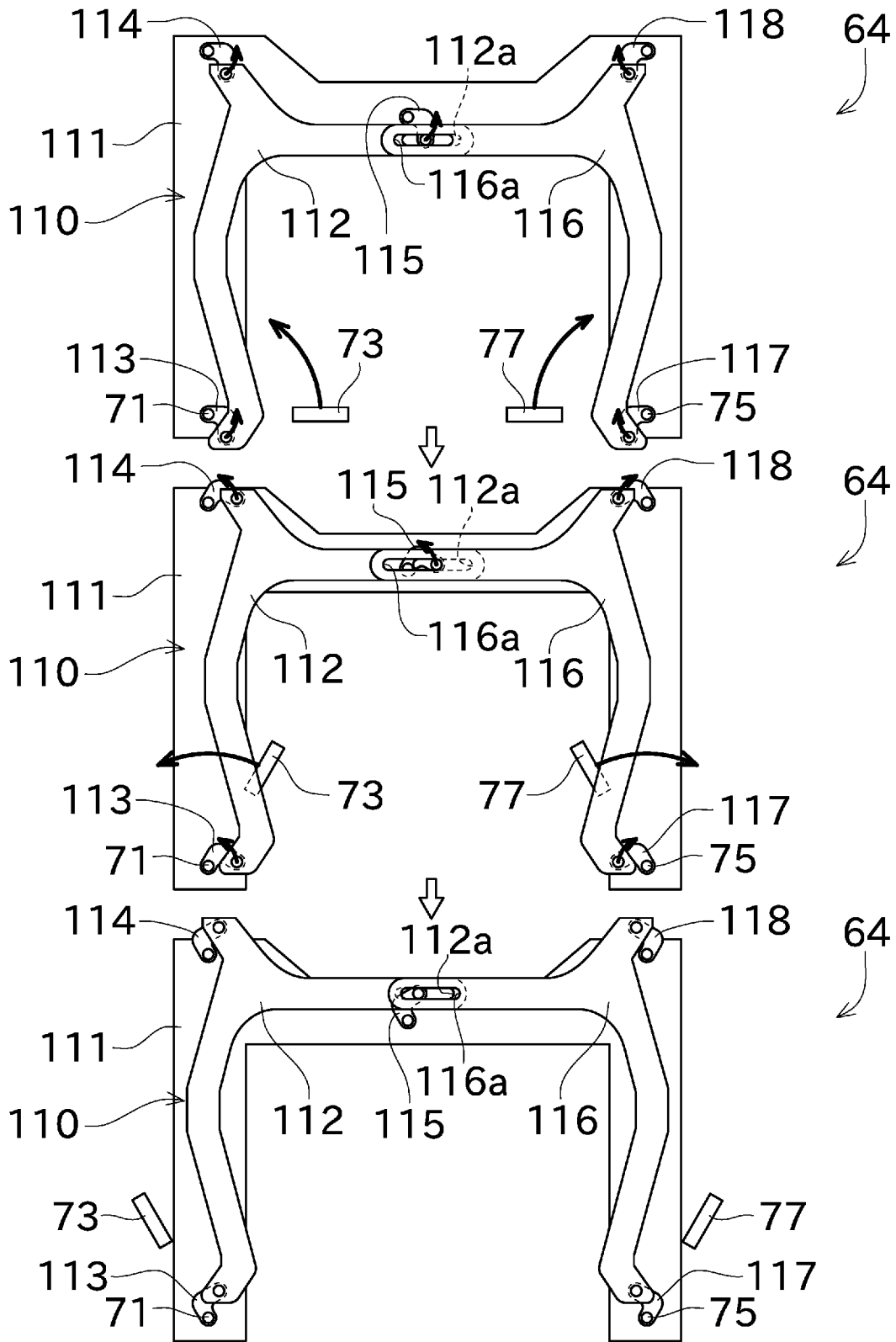
[図13]



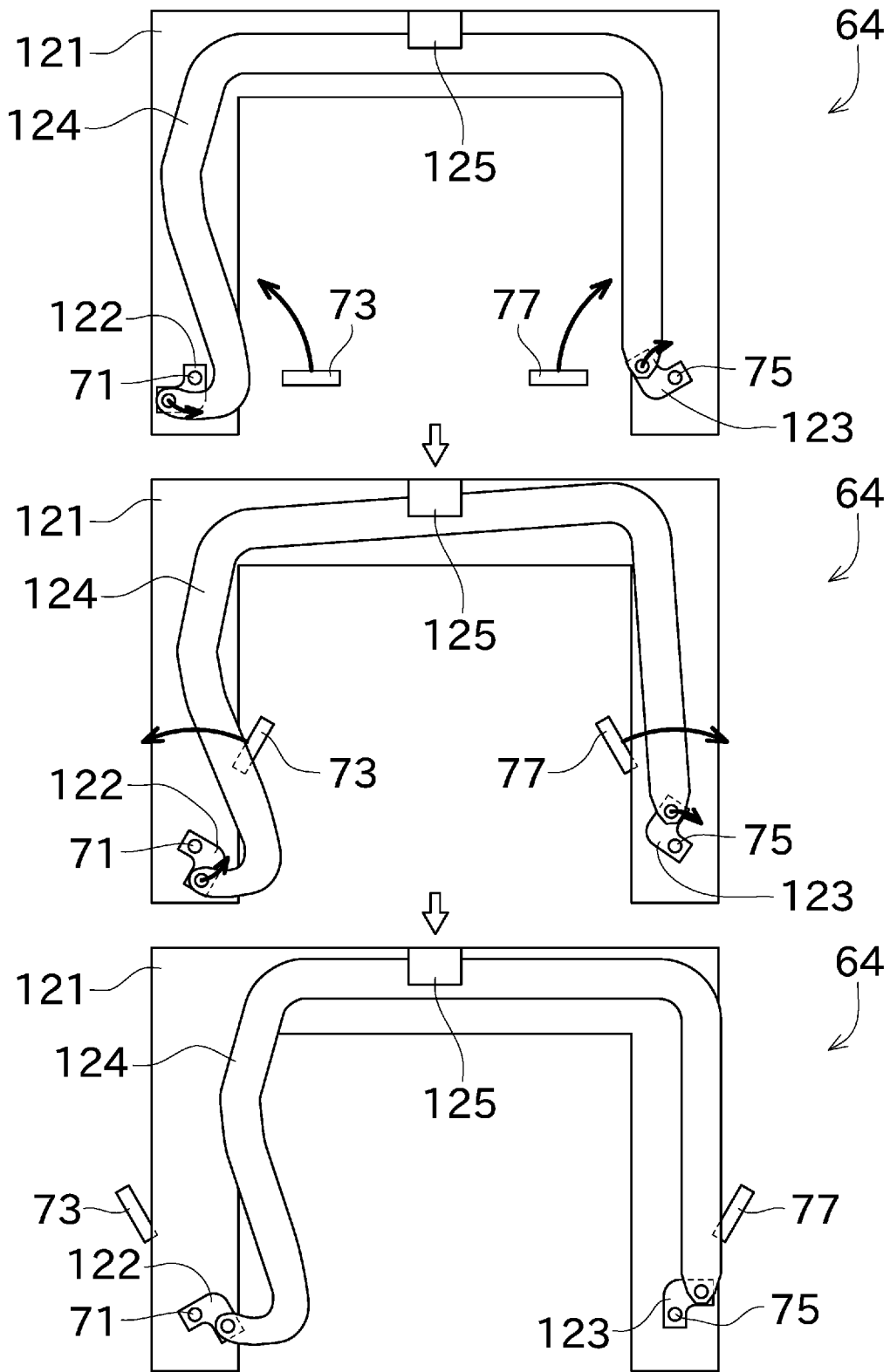
[図14]



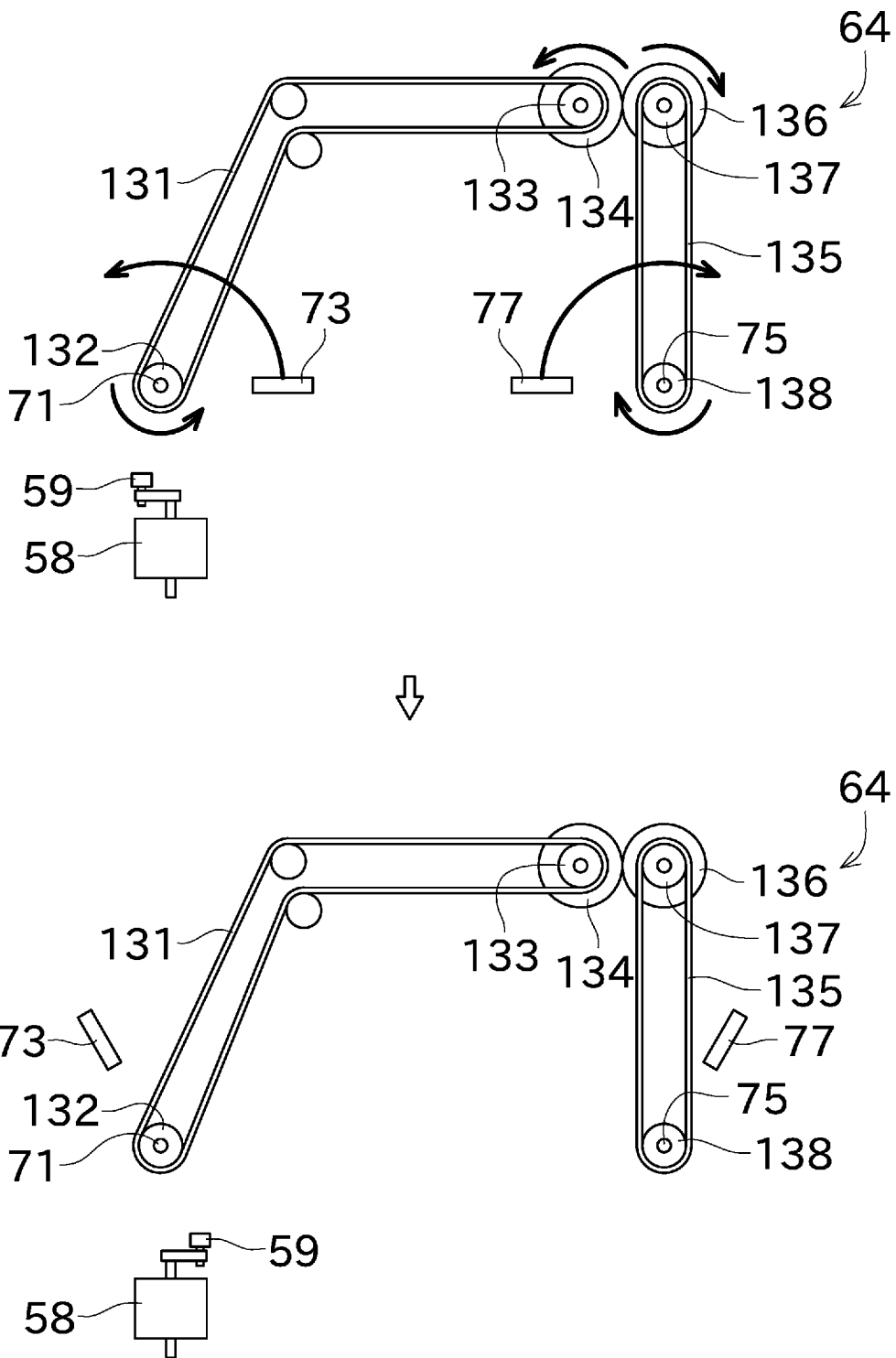
[図15]



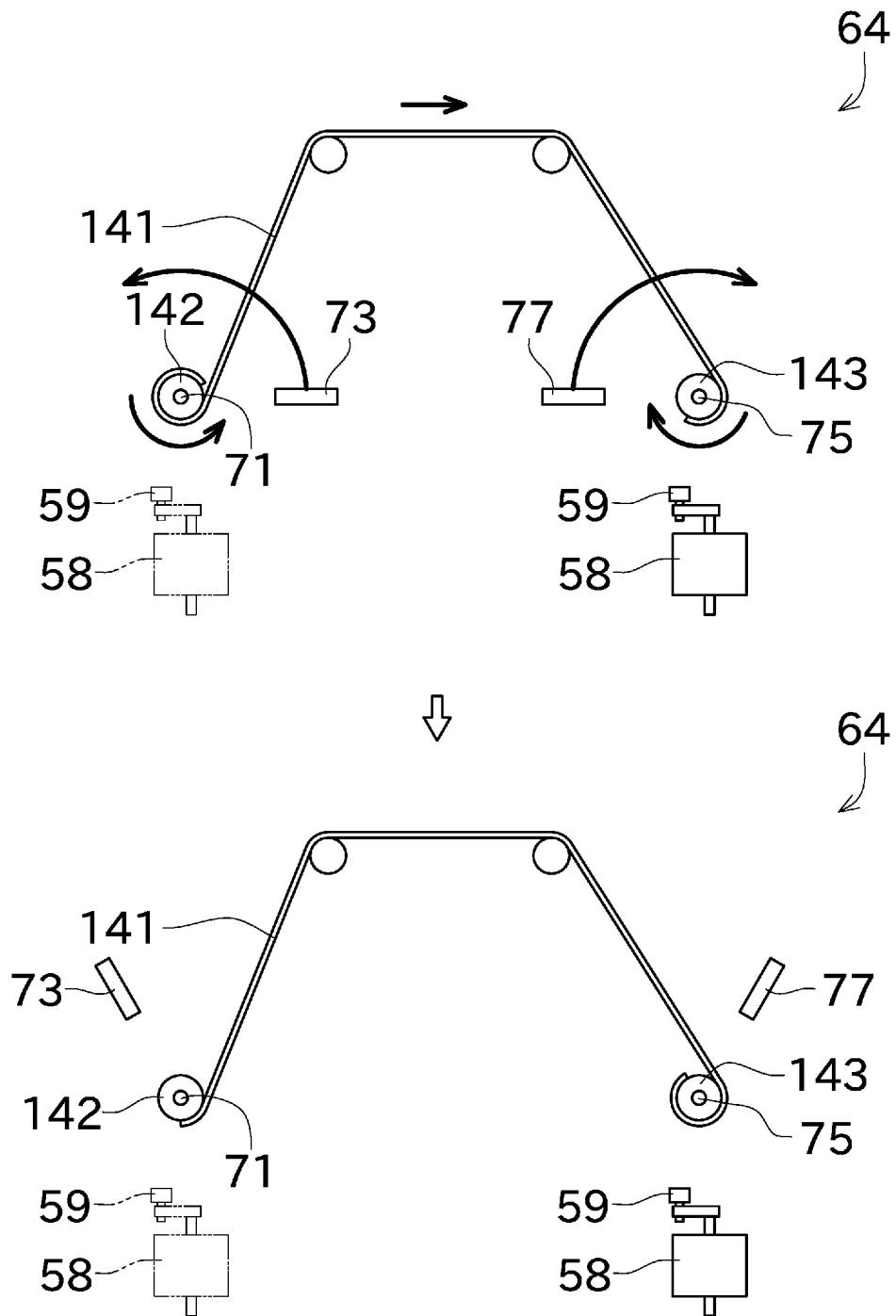
[図16]



[図17]



[図18]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/038475

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. B65G1/04 (2006.01) i, B65G1/00 (2006.01) i, B65G1/14 (2006.01) i,  
H01L21/677 (2006.01) 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)

Int.Cl. B65G1/04, B65G1/00, B65G1/14, H01L21/677

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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.
A	JP 2018-135199 A (DAIFUKU CO., LTD.) 30 August 2018 & CN 108466811 A & KR 10-2018-0097465 A	1-15
A	WO 2016/189975 A1 (MURATA MACHINERY LTD.) 01 December 2016 & TW 201704120 A	1-15
A	WO 2011/125097 A1 (MURATEC AUTOMATION CO., LTD.) 13 October 2011 & US 2013/0019772 A1 & EP 2554494 A1 & KR 10-2013-0029765 A	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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  
03 December 2019 (03.12.2019)

Date of mailing of the international search report  
17 December 2019 (17.12.2019)

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/JP2019/038475

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 2009-510776 A (ASYST TECHNOLOGIES, INC.) 12 March 2009 & US 2007/0081879 A1 & WO 2007/038096 A2	1-15
A	US 2011/0106300 A1 (TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING COMPANY, LTD.) 05 May 2011 & CN 102054 725 A	1-15
A	US 2017/0194181 A1 (MICRON TECHNOLOGY, INC.) 06 July 2017 & CN 106941089 A & TW 201725163 A	1-15
A	JP 2001-031213 A (MURATA MACHINERY LTD.) 06 February 2001 & US 6332744 B1 & TW 498046 B	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B65G1/04(2006.01)i, B65G1/00(2006.01)i, B65G1/14(2006.01)i, H01L21/677(2006.01)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. B65G1/04, B65G1/00, B65G1/14, H01L21/677

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	JP 2018-135199 A (株式会社ダイフク) 2018.08.30, & CN 108466811 A & KR 10-2018-0097465 A	1-15
A	WO 2016/189975 A1 (村田機械株式会社) 2016.12.01, & TW 201704120 A	1-15
A	WO 2011/125097 A1 (ムラテックオートメーション株式会社) 2011.10.13, & US 2013/0019772 A1 & EP 2554494 A1 & KR 10-2013-0029765 A	1-15

☑ 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

03.12.2019

国際調査報告の発送日

17.12.2019

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)

板澤 敏明

3 F

6103

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

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	JP 2009-510776 A (アシスト テクノロジーズ インコーポレイテッド) 2009.03.12, & US 2007/0081879 A1 & WO 2007/038096 A2	1-15
A	US 2011/0106300 A1 (TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING COMPANY, LTD.) 2011.05.05, & CN 102054725 A	1-15
A	US 2017/0194181 A1 (MICRON TECHNOLOGY, INC.) 2017.07.06, & CN 106941089 A & TW 201725163 A	1-15
A	JP 2001-031213 A (村田機械株式会社) 2001.02.06, & US 6332744 B1 & TW 498046 B	1-15