

(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2月23日(23.02.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/029871 A1

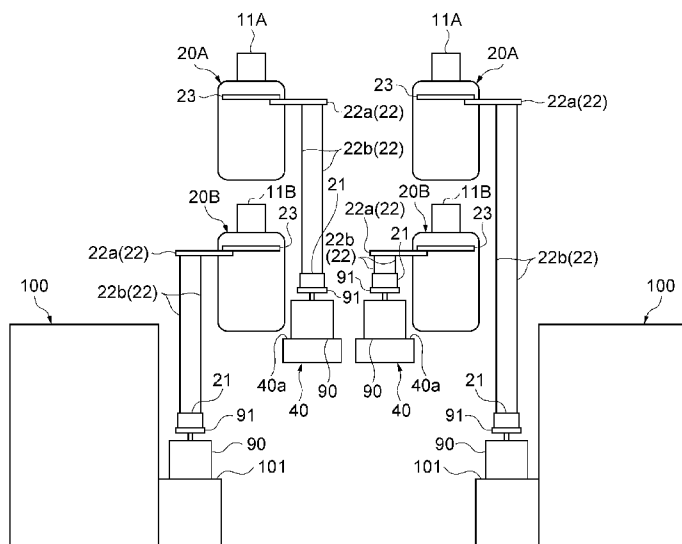
- (51) 国際特許分類:
B65G 1/04 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)
B65G 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/068100
- (22) 国際出願日: 2016年6月17日(17.06.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-160166 2015年8月14日(14.08.2015) JP
- (71) 出願人: 村田機械株式会社 (MURATA MACHINERY, LTD.) [JP/JP]; 〒6018326 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 本告 陽一 (MOTOORI Yoichi); 〒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: 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 MY PLAZA (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, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: CONVEYANCE SYSTEM

(54) 発明の名称: 搬送システム

[図2]



(57) Abstract: A conveyance system 1 is provided with: a first rail 11A and a second rail 11B arranged parallel in the vertical direction so that a device port 101 is positioned therebelow and on one side thereof; a plurality of ceiling conveyor cars 20A, 20B that travel along each of the first track 11A and the second track 11B and that convey a FOUF 90; and a storage shelf 40 on which the FOUF 90 is placed, said storage shelf 40 being provided below and on the other side of the first track 11A and the second track 11B. The ceiling conveyor cars 20A, 20B comprise: a grip section 21 capable of gripping the FOUF 90; a movement mechanism 23 capable of moving the grip section 21 above each of the device port 101 and the storage shelf 40; and a lifting/lowering mechanism 22 capable of lifting and lowering the grip section 21 relative to each of the device port 101 and the storage shelf 40 when said grip section 21 has been moved above each of the device port 101 and the storage shelf 40 by the movement mechanism 23.

(57) 要約: 搬送システム1は、一方の側方且つ下方に装置ポート101が位置するように、上下に並設された第1軌

道11A及び第2軌道11Bと、第1軌道11A及び第2軌道11Bのそれぞれに沿って走行し、FOUF90を搬送する複数の天井搬送車20A、20Bと、第1軌道11A及び第2軌道11Bに対して一方とは他方の側方且つ下方に設けられ、FOUF90が載置される保管棚40と、を備え、天井搬送車20A、20Bは、FOUF90を把持可能な把持部21と、装置ポート101及び保管棚40のそれぞれの上方に把持部21を移動可能な移動機構23と、移動機構23によって装置ポート101及び保管棚40のそれぞれの上方に移動された把持部21を、装置ポート101及び保管棚40のそれぞれに対して昇降可能な昇降機構22と、を有する。

WO 2017/029871 A1

WO 2017/029871 A1



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))

明 細 書

発明の名称：搬送システム

技術分野

[0001] 本発明の一形態は、搬送システムに関する。

背景技術

[0002] 例えば半導体製造工場に適用される搬送システムとして、上下に並設された第1軌道及び第2軌道と、第1軌道及び第2軌道のそれぞれに沿って走行する天井搬送車と、第1軌道及び第2軌道のそれぞれの側方に設けられた保管棚と、を備えるものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-331906号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したような搬送システムには、半導体処理装置の稼働率を向上させる観点から、天井搬送車の渋滞を抑制して、半導体処理装置の装置ポートに対して被搬送物を効率良く搬送することが求められている。

[0005] そこで、本発明の一形態は、装置ポートに対する被搬送物の搬送効率を向上させることができる搬送システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一形態の搬送システムは、一方の側方且つ下方に装置ポートが位置するように設けられた第1軌道と、一方の側方且つ下方に装置ポートが位置するように、第1軌道に沿って第1軌道に対し下方に且つ鉛直方向に並んで設けられた第2軌道と、第1軌道及び第2軌道のそれぞれに沿って走行し、被搬送物を搬送する複数の天井搬送車と、第1軌道及び第2軌道に対して一方とは他方の側方且つ下方に設けられ、被搬送物が載置される保管部と、を備え、天井搬送車は、被搬送物を把持可能な把持部と、装置ポート及び保

管部のそれぞれの上方に把持部を移動可能な移動機構と、移動機構によって装置ポート及び保管部のそれぞれの上方に移動された把持部を、装置ポート及び保管部のそれぞれに対して昇降可能な昇降機構と、を有する。

[0007] この搬送システムでは、第1軌道上の天井搬送車及び第2軌道上の天井搬送車の両方の天井搬送車が同一の装置ポートに対してだけでなく、同一の保管部に対しても、被搬送物を移載することができる。これにより、例えば、第1軌道上の天井搬送車及び第2軌道上の天井搬送車の一方の天井搬送車が保管部に載置した被搬送物を、他方の天井搬送車が保管部から取得して装置ポートへ載置するような動作を実行することが可能となる。よって、この搬送システムによれば、装置ポートに対する被搬送物の搬送効率を向上させることができる。

[0008] 本発明の一形態の搬送システムは、天井搬送車の動作を制御するコントローラを更に備え、コントローラは、第1軌道上の天井搬送車及び第2軌道上の天井搬送車の両方の天井搬送車が、同一の装置ポートに対して被搬送物を移載する装置ポート側移載動作を実行すべき状況にある場合には、前記第1軌道上の前記天井搬送車及び前記第2軌道上の前記天井搬送車の一方の前記天井搬送車による前記装置ポート側移載動作の間、他方の前記天井搬送車による前記装置ポート側移載動作の実行を禁止し、第1軌道上の天井搬送車及び第2軌道上の天井搬送車の両方が、同一の保管部に対して被搬送物を移載する保管部側移載動作を実行すべき状況にある場合には、前記第1軌道上の前記天井搬送車及び前記第2軌道上の前記天井搬送車の一方の前記天井搬送車による前記保管部側移載動作の間、他方の前記天井搬送車による前記保管部側移載動作の実行を禁止してもよい。これにより、第1軌道上の天井搬送車及び第2軌道上の天井搬送車の両方の天井搬送車が同一の装置ポートに対して同時に被搬送物の装置ポート側移載動作を実行すること、及び、第1軌道上の天井搬送車及び第2軌道上の天井搬送車の両方の天井搬送車が同一の保管部に対して同時に被搬送物の保管部側移載動作を実行することを確実に防止することができる。

[0009] 本発明の一形態の搬送システムでは、天井搬送車の動作を制御するコントローラを更に備え、コントローラは、同一の装置ポートについて、第1軌道上の天井搬送車及び第2軌道上の天井搬送車の一方の天井搬送車が、当該装置ポートから回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得し、第1軌道上の天井搬送車及び第2軌道上の天井搬送車の他方の天井搬送車が、当該装置ポートに供給される側の被搬送物を当該装置ポートに載置すべき状況にある場合において、他方の天井搬送車が、一方の天井搬送車よりも前に、当該装置ポートに対する移載領域に到着したときには、一方の天井搬送車が移載領域に到着して回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得するまで、他方の天井搬送車が移載領域において待機するように、天井搬送車の動作を制御し、他方の天井搬送車が移載領域において待機した状態で、移載領域に到着した一方の天井搬送車が回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得するように、天井搬送車の動作を制御し、一方の天井搬送車が回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得した後に、他方の天井搬送車が供給される側の被搬送物を当該装置ポートに載置するように、天井搬送車の動作を制御してもよい。これにより、例えば、一方の天井搬送車が移載領域に到着するまでの時間が比較的短い場合等に、他方の天井搬送車が位置する軌道上での渋滞の発生を抑制しつつ、回収される側の被搬送物を装置ポートから取得すると共に、供給される側の被搬送物を装置ポートに載置することができる。

[0010] 本発明の一形態の搬送システムでは、コントローラは、一方の天井搬送車が移載領域に到着するまでの予想時間を取得し、当該予想時間が所定時間よりも短い場合に、一方の天井搬送車が移載領域に到着して回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得するまで、他方の天井搬送車が移載領域において待機するように、天井搬送車の動作を制御してもよい。これにより、一方の天井搬送車が移載領域に到着するまでの時間について客観的に判断して、他方の天井搬送車が位置する軌道上での渋滞の発生をより確実に抑制することができる。

[0011] 本発明の一形態の搬送システムでは、天井搬送車の動作を制御するコントローラを更に備え、コントローラは、同一の装置ポートについて、第1軌道上の天井搬送車及び第2軌道上の天井搬送車の一方の天井搬送車が、当該装置ポートから回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得し、第1軌道上の天井搬送車及び第2軌道上の天井搬送車の他方の天井搬送車が、当該装置ポートに供給される側の被搬送物を当該装置ポートに載置すべき状況にある場合において、他方の天井搬送車が、一方の天井搬送車よりも前に、当該装置ポートに対する移載領域に到着したときには、他方の天井搬送車が供給される側の被搬送物を保管部に載置して回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得するように、天井搬送車の動作を制御し、移載領域に到着した一方の天井搬送車が供給される側の被搬送物を保管部から取得して供給される側の被搬送物を当該装置ポートに載置するように、天井搬送車の動作を制御してもよい。これにより、例えば、一方の天井搬送車が移載領域に到着するまでの時間が比較的長い場合等に、他方の天井搬送車が位置する軌道上での渋滞の発生を抑制しつつ、回収される側の被搬送物を装置ポートから取得すると共に、供給される側の被搬送物を装置ポートに載置することができる。

[0012] 本発明の一形態の搬送システムでは、コントローラは、一方の天井搬送車が移載領域に到着するまでの予想時間を取得し、当該予想時間が所定時間よりも長い場合に、他方の天井搬送車が供給される側の被搬送物を保管部に載置して回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得するように、天井搬送車の動作を制御してもよい。これにより、一方の天井搬送車が移載領域に到着するまでの時間について客観的に判断して、他方の天井搬送車が位置する軌道上での渋滞の発生をより確実に抑制することができる。

発明の効果

[0013] 本発明の一形態によれば、装置ポートに対する被搬送物の搬送効率を向上させることができる搬送システムを提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図 1 は、本発明の一実施形態の搬送システムの平面図である。

[図2]図 2 は、図 1 の搬送システムの一部の正面図である。

[図3]図 3 は、図 1 の搬送システムにおける第 1 取り置き制御を説明するための図である。

[図4]図 4 は、図 1 の搬送システムにおける第 1 取り置き制御を説明するための図である。

[図5]図 5 は、図 1 の搬送システムにおける第 1 取り置き制御を説明するための図である。

[図6]図 6 は、図 1 の搬送システムにおける第 1 取り置き制御を説明するための図である。

[図7]図 7 は、図 1 の搬送システムにおける第 1 取り置き制御を説明するための図である。

[図8]図 8 は、図 1 の搬送システムにおける第 2 取り置き制御を説明するための図である。

[図9]図 9 は、図 1 の搬送システムにおける第 2 取り置き制御を説明するための図である。

[図10]図 10 は、図 1 の搬送システムにおける第 2 取り置き制御を説明するための図である。

[図11]図 11 は、図 1 の搬送システムにおける第 2 取り置き制御を説明するための図である。

[図12]図 12 は、図 1 の搬送システムにおける第 2 取り置き制御を説明するための図である。

[図13]図 13 は、図 1 の搬送システムにおける第 2 取り置き制御を説明するための図である。

[図14]図 14 は、図 1 の搬送システムにおける第 2 取り置き制御を説明するための図である。

[図15]図 15 は、図 1 の搬送システムにおける第 2 取り置き制御を説明するための図である。

[図16]図16は、図1の搬送システムにおける第1インターロック制御を説明するための図である。

[図17]図17は、図1の搬送システムにおける第1インターロック制御を説明するための図である。

[図18]図18は、図1の搬送システムにおける第2インターロック制御を説明するための図である。

[図19]図19は、図1の搬送システムにおける第2インターロック制御を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、各図において同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

[0016] [搬送システムの構成]

図1及び図2に示されるように、搬送システム1は、軌道10A、10Bと、複数の天井搬送車20A、20Bと、複数の保管棚40と、コントローラ50と、を備えている。軌道10A、10Bは、複数の半導体処理装置100を備える半導体製造工場の天井付近に敷設されている。天井搬送車20A、20Bは、OHT (Overhead Hoist Transfer) であり、軌道10A、10Bに吊り下げられた状態で軌道10A、10Bに沿って一方向に走行する。すなわち、天井搬送車20A、20Bは、軌道10A、10B上を、それぞれの延在方向に走行する。なお、以下の説明において、軌道10Aに沿って走行する天井搬送車を天井搬送車（第1の天井搬送車）20Aと呼ぶこととし、軌道10Bに沿って走行する天井搬送車を天井搬送車（第2の天井搬送車）20Bと呼ぶこととする。天井搬送車20A、20Bは、複数の半導体ウェハが収容されたFOUP (Front Opening Unified Pod) を各半導体処理装置100の装置ポート101に対して搬送する。保管棚40は、各半導体処理装置100に対応するように設置されている。例えば、軌道10A、10Bの延在方向に関して、各半導体処理装置100の装置ポート1

01に対応する位置に、少なくともひとつの保管棚40が設置されている。保管棚40は、軌道10A、10Bの延在方向に関して各半導体処理装置100の装置ポート101と同じ位置に設置されたものである。或いは、各半導体処理装置100に対応する保管棚40が、軌道10A、10Bの延在方向に関して、当該半導体処理装置100の装置ポート101よりも上流側（天井搬送車20A、20Bの走行方向上流側）に設置されたものである。コントローラ50は、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。

[0017] 軌道10A、10Bは、それぞれ工程間軌道13A、13B、工程内軌道14A、14B及び分岐軌道15A、15Bを構成している。天井搬送車20A、20Bは、分岐軌道15A、15Bを介して、工程間軌道13A、13Bと工程内軌道14A、14Bとの間を行き来することができる。工程内軌道14A、14Bは、鉛直方向から見た場合にループ状である。

[0018] 搬送システム1では、工程内軌道14Aの一部によって、第1軌道11Aが構成され、工程内軌道14Bの一部によって、第2軌道11Bが構成されている。第1軌道11A及び第2軌道11Bは、工程内軌道14A、14Bの内に設けられた直線部分によって構成されている。第2軌道11Bは、第1軌道11Aに沿って設けられている。すなわち、第1軌道11Aと第2軌道11Bとは、天井搬送車20の走行方向が同じ方向となるように平行に設けられている。第2軌道11Bは、第1軌道11Aの下方（真下）に、その第1軌道11Aと鉛直方向に沿って並んで設けられている。すなわち、図2等に応示するように、第2軌道11Bは、第1軌道11Aに対し下方に且つ鉛直方向に並んで、鉛直方向から見た場合に第1軌道11Aと第2軌道11Bとが一致する位置に設けられている。第1軌道11A及び第2軌道11Bの側面には、それぞれ天井搬送車20A、20Bと通信するための複数の送受信部12A、12Bが設けられている（図3参照）。

[0019] 複数の装置ポート101は、工程内軌道14A、14Bの外側（鉛直方向から見た場合において、ループ状を呈する工程内軌道14A、14Bよりも外周側）において、第1軌道11A及び第2軌道11Bが延在する方向に沿

って配置されている。一对の第1軌道11A及び第2軌道11Bに着目すると、複数の装置ポート101は、上下に並設された第1軌道11A及び第2軌道11Bの一方の側方且つ下方に位置するように設けられている。

[0020] 複数の装置ポート101は、その上に天井搬送車20A、20Bの被搬送物であるFOUP90が載置され、当該FOUP90を半導体処理装置100に移載する。また、複数の装置ポート101は、FOUP90に収容された半導体ウェハが半導体処理装置100にて処理されると、当該FOUP90を半導体処理装置100から移載し、その上にFOUP90が載置された状態となる。

[0021] 半導体処理装置100は、装置コントローラ102によって、その動作を制御されている（図3参照）。装置コントローラ102は、天井搬送車20A、20Bとの間で通信を行い、天井搬送車20A、20Bに対して装置ポート101に対するFOUP90の移載許可を出す。本実施例において、装置ポート101に対するFOUP90の移載とは、天井搬送車20A、20Bが保持（積載）しているFOUP90を装置ポート101に供給（載置）する場合と、装置ポート101に載置されたFOUP90を天井搬送車20A、20Bが回収（取得）する場合と、を含む。本実施例において、保管棚40に対するFOUP90の移載とは、天井搬送車20A、20Bが保持しているFOUP90を保管棚40に供給する場合と、保管棚40に載置されたFOUP90を天井搬送車20A、20Bが回収する場合と、を含む。

[0022] 複数の保管棚40には、FOUP90が載置される。つまり、複数の保管棚40は、FOUP90を支持する。保管棚40上の領域は、その上にFOUP90を載置可能な保管部40aとして機能する。保管部40aは、第1軌道11A及び第2軌道11Bにおいて停止した天井搬送車20A、20BがFOUP90を移載可能な一時保管領域である。

[0023] 一对の第1軌道11A及び第2軌道11Bに着目すると、複数の保管棚40は、第1軌道11A及び第2軌道11Bに対して、複数の装置ポート101が設けられている一方とは他方の側方且つ下方に設けられている。すなわ

ち、複数の保管棚４０は、鉛直方向から見た場合に、第１軌道１１Ａ及び第２軌道１１Ｂを介して複数の装置ポート１０１と対向する側方に設けられている。複数の装置ポート１０１は、ループ状を呈する工程内軌道１４Ａ、１４Ｂの内側に設けられている。複数の装置ポート１０１は、第１軌道１１Ａ及び第２軌道１１Ｂが延在する方向に沿って設けられており、鉛直方向において第２軌道１１Ｂよりも下方に設けられている。

[0024] このように、搬送システム１は、いずれも、一方の側方且つ下方に装置ポート１０１が位置するように上下に並設された第１軌道１１Ａ及び第２軌道１１Ｂと、第１軌道１１Ａ及び第２軌道１１Ｂのそれぞれに沿って走行し、ＦＯＵＰ９０を搬送する天井搬送車（第１の天井搬送車）２０Ａ及び天井搬送車（第２の天井搬送車）２０Ｂと、第１軌道１１Ａ及び第２軌道１１Ｂに対して一方とは他方の側方且つ下方に設けられ、ＦＯＵＰ９０が載置される保管棚４０と、を備えている。

[0025] 天井搬送車２０Ａは、第１軌道１１Ａに沿って走行し、ＦＯＵＰ９０を搬送する。天井搬送車２０Ｂは、第２軌道１１Ｂに沿って走行し、ＦＯＵＰ９０を搬送する。天井搬送車２０Ａ、２０Ｂは、ＦＯＵＰ９０を、例えば装置ポート１０１、１０１間、保管棚４０、４０間、装置ポート１０１及び保管棚４０間において搬送する。

[0026] 天井搬送車２０Ａ、２０Ｂは、いずれも、ＦＯＵＰ９０を装置ポート１０１及び保管棚４０に対して移載する被搬送物移載機構を有している。被搬送物移載機構は、把持部２１と、昇降機構２２と、移動機構２３と、を含んでいる。また、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂは、それぞれ送受信部２４Ａ、２４Ｂを有している。

[0027] 把持部２１は、ＦＯＵＰ９０のフランジ部９１を把持及び解放する装置である。把持部２１は、ＦＯＵＰ９０のフランジ部９１を把持可能である。把持部２１は、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂが装置ポート１０１及び保管棚４０からＦＯＵＰ９０を取得する際に、ＦＯＵＰ９０のフランジ部９１を把持する。把持部２１は、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂが装置ポート１０１及び保管

棚４０へＦＯＵＰ９０を載置する際に、ＦＯＵＰ９０のフランジ部９１を解放する。

[0028] 昇降機構２２は、把持部２１を鉛直方向に昇降させる装置である。昇降機構２２は、把持部２１を鉛直方向に昇降可能である。昇降機構２２は、巻上機構２２ａと、ベルト２２ｂと、含んでいる。巻上機構２２ａは、移動機構２３によって保持されている。巻上機構２２ａは、ベルト２２ｂを鉛直方向に巻上げ及び巻下ろす装置である。巻上機構２２ａは、ベルト２２ｂを鉛直方向に巻上げ及び巻下ろし可能である。ベルト２２ｂは、巻上機構２２ａから垂下され、その下端において把持部２１を保持している。昇降機構２２は、把持部２１によって把持されたＦＯＵＰ９０が少なくとも装置ポート１０１及び保管棚４０に達するだけの距離を巻上げ及び巻下ろし可能である。

[0029] 移動機構２３は、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂから両方の側方に対して把持部２１及び昇降機構２２を移動させる装置である。天井搬送車２０Ａ、２０Ｂから両方の側方に対して把持部２１及び昇降機構２２を移動可能である。すなわち、移動機構２３は、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂから、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂの進行方向に対し垂直な水平方向に対して把持部２１及び昇降機構２２を移動可能である。移動機構２３は、把持部２１及び昇降機構２２を、装置ポート１０１及び保管棚４０のそれぞれの上方に移動可能である。把持部２１によってＦＯＵＰ９０が把持されている場合、移動機構２３は、当該ＦＯＵＰ９０を装置ポート１０１及び保管棚４０の鉛直方向上方に対して移動可能である。

[0030] 第１軌道１１Ａ及び第２軌道１１Ｂのそれぞれにおいて停止した天井搬送車２０Ａ、２０Ｂは、当該第１軌道１１Ａ及び第２軌道１１Ｂの側方且つ下方に位置している装置ポート１０１及び保管棚４０の両方に対して、ＦＯＵＰ９０を移載することができる。換言すると、天井搬送車２０Ａ及び天井搬送車２０Ｂは、同一の装置ポート１０１及び同一の保管棚４０に対してＦＯＵＰ９０を移載可能である。すなわち、第１軌道１１Ａにおける天井搬送車２０Ａ及び第２軌道１１Ｂにおける天井搬送車２０Ｂの何れにおいても、装

置ポート１０１との間でＦＯＵＰ９０の受け渡し（移載）が可能とされている。且つ、第１軌道１１Ａにおける天井搬送車２０Ａ及び第２軌道１１Ｂにおける天井搬送車２０Ｂの何れにおいても、保管棚４０との間でＦＯＵＰ９０の受け渡しが可能とされている。すなわち、保管棚４０は、第１軌道１１Ａ上を走行する天井搬送車２０Ａ及び第２軌道１１Ｂ上を走行する天井搬送車２０Ｂに共用される保管部４０ａを備えている。

[0031] 具体的には、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂは、第１軌道１１Ａ及び第２軌道１１Ｂの直下において把持部２１がＦＯＵＰ９０のフランジ部９１を把持している状態から、移動機構２３を動作させてＦＯＵＰ９０を装置ポート１０１及び保管棚４０のそれぞれの上方に移動させる。続いて、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂは、巻上機構２２ａを動作させてベルト２２ｂを巻下ろし、ＦＯＵＰ９０を降下させ装置ポート１０１上又は保管棚４０上に載置する。以上により、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂは、装置ポート１０１及び保管棚４０へＦＯＵＰ９０を移載（載置）する。

[0032] また、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂは、装置ポート１０１上又は保管棚４０上に載置された状態のＦＯＵＰ９０のフランジ部９１を把持部２１により把持する。続いて、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂは、巻上機構２２ａを動作させてベルト２２ｂを巻上げ、ＦＯＵＰ９０を上昇させる。続いて、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂは、移動機構２３を動作させてＦＯＵＰ９０を第１軌道１１Ａ及び第２軌道１１Ｂの直下に移動させる。以上により、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂは、装置ポート１０１又は保管棚４０からＦＯＵＰ９０を移載（取得）する。

[0033] 送受信部２４Ａ、２４Ｂは、天井搬送車２０Ａ、２０Ｂの各上面にそれぞれ設けられている（図３参照）。送受信部２４Ａは、第１軌道１１Ａに設けられた送受信部１２Ａと通信可能である。送受信部１２Ａ、２４Ａは、ＳＥＭＩ規格Ｅ８４に則って互いに通信する８ビットセンサの送受信部である。送受信部２４Ｂは、第２軌道１１Ｂに設けられた送受信部１２Ｂと通信可能である。送受信部１２Ｂ、２４Ｂは、ＳＥＭＩ規格Ｅ８４に則って互いに通

信する8ビットセンサの送受信部である。送受信部24A, 24Bは、送受信部12A, 12Bとの間で通信可能な位置に天井搬送車20A, 20Bが位置しているときには、送受信部12A, 12Bを介して装置コントローラ102に接続されている。

[0034] コントローラ50は、複数の天井搬送車20A, 20Bの動作を制御する。コントローラ50は、各エリアに位置する天井搬送車20A, 20Bの動作を制御するローカルコントローラ52A, 52Bと、各ローカルコントローラ52A, 52Bと通信し、各ローカルコントローラ52A, 52Bを統括する上位コントローラ51と、を有している（図3参照）。各ローカルコントローラ52A, 52Bによって管轄されるエリアは、第1軌道と第2軌道とで異なるエリアとされ、且つ、半導体処理装置100毎に異なるエリアとされている。なお、各ローカルコントローラ52A, 52Bによって管轄されるエリアは、このような分け方に限定されない。

[0035] [搬送システムにおける取り置き制御]

以上のように構成された搬送システム1では、例えば、次のような取り置き制御を実行することができる。なお、以下の説明における装置ポート101に対する移載領域Rとは、第1軌道11A上及び第2軌道11B上において、天井搬送車20A, 20Bが停止して当該装置ポート101に対してF O U P 90を移載することができる領域を意味する。装置ポート101に対する移載領域Rは、第1軌道11A上及び第2軌道11B上であって、第1軌道11A及び第2軌道11Bのそれぞれに沿った方向において装置ポート101及び保管棚40と同位置となる領域である。或いは、当該方向に関して、装置ポート101に対応する保管棚40がその装置ポート101よりも上流側に設けられた態様においては、装置ポート101に対する移載領域Rは、当該方向においてその装置ポート101に対応する保管棚40と同位置となる領域を含む。

[0036] まず、第1取り置き制御について説明する。第1取り置き制御において、コントローラ50は、同一の装置ポート101について、天井搬送車20A

、20Bの一方の天井搬送車が、FOUP90を装置ポート101から取得し、他方の天井搬送車が別のFOUP90を空になった装置ポート101に載置する場合において、他方の天井搬送車が、一方の天井搬送車よりも前に、装置ポート101に対する移載領域Rに到着したときには、一方の天井搬送車が移載領域Rに到着してFOUP90を装置ポート101から取得するまで、他方の天井搬送車が移載領域Rにおいて待機するように制御し、他方の天井搬送車が移載領域Rにおいて待機した状態で、移載領域Rに到着した一方の天井搬送車がFOUP90を装置ポート101から取得するように制御し、一方の天井搬送車がFOUP90を装置ポート101から取得した後に、他方の天井搬送車が別のFOUP90を装置ポート101に載置するように制御する。

[0037] 具体的には、図3に示されるように、例えば、同一の装置ポート101について、FOUP90が積載されていない状態（すなわち、空の状態）の天井搬送車20B（すなわち、空台車）が、当該装置ポート101から回収される側のFOUP90であるFOUP90Bを当該装置ポート101から取得し、FOUP90が積載された状態（すなわち、実の状態）の天井搬送車20A（すなわち、実台車）が、当該装置ポート101に供給される側のFOUP90であるFOUP90Aを当該装置ポート101に載置すべき状況にある場合において、天井搬送車20Aが、天井搬送車20Bよりも前に、当該装置ポート101に対する移載領域R（図1参照）に到着したときには、コントローラ50は、天井搬送車20Bが移載領域Rに到着して当該装置ポート101からFOUP90Bを取得するまで、天井搬送車20Aが移載領域Rにおいて待機するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。続いて、図4及び図5に示されるように、コントローラ50は、移載領域Rに到着した天井搬送車20Bが当該装置ポート101からFOUP90Bを取得するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。続いて、図6に示されるように、コントローラ50は、天井搬送車20Bが移載領域Rから次の目的地へ向けて走行するように、天井搬送車20A、20Bの

動作を制御する。続いて、図7に示されるように、コントローラ50は、天井搬送車20Aが当該装置ポート101にFOUP90Aを載置するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。

[0038] 次に、第2取り置き制御について説明する。第2取り置き制御において、コントローラ50は、同一の装置ポート101について、天井搬送車20A、20Bの一方の天井搬送車が、FOUP90を当該装置ポート101から取得し、他方の天井搬送車が、当該装置ポート101に別のFOUP90を空になった装置ポート101に載置する場合において、他方の天井搬送車が、一方の天井搬送車よりも前に、当該装置ポート101に対する移載領域Rに到着したときには、他方の天井搬送車が別のFOUP90を保管棚40に載置してFOUP90を装置ポート101から取得するように制御し、移載領域Rに到着した一方の天井搬送車が別のFOUP90を保管棚40から取得して別のFOUP90を装置ポート101に載置するように制御する。

[0039] 具体的には、図8及び図9に示されるように、例えば、同一の装置ポート101について、空の状態の天井搬送車20Bが、当該装置ポート101から回収される側のFOUP90であるFOUP90Bを当該装置ポート101から取得し、実の状態の天井搬送車20Aが、当該装置ポート101に供給される側のFOUP90であるFOUP90Aを当該装置ポート101に載置すべき状況にある場合において、天井搬送車20Aが、天井搬送車20Bよりも前に、当該装置ポート101に対する移載領域R（図1参照）に到着したときには、コントローラ50は、天井搬送車20Aが保管棚40にFOUP90Aを載置するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。続いて、図10及び図11に示されるように、コントローラ50は、天井搬送車20Aが当該装置ポート101からFOUP90Bを取得するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。続いて、図12に示されるように、コントローラ50は、天井搬送車20Aが移載領域Rから次の目的地へ向けて走行するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。続いて、図13及び図14に示されるように、コントローラ50は、移載

領域Rに到着した天井搬送車20Bが保管棚40からFOUP90Aを取得するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。続いて、図15に示されるように、コントローラ50は、天井搬送車20Bが保管棚40から取得したFOUP90Aを当該装置ポート101に載置するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。

[0040] 搬送システム1では、コントローラ50は、上記一方の天井搬送車が移載領域Rに到着するまでの予想時間を取得し、当該予想時間が所定時間よりも短い場合に、一方の天井搬送車が移載領域Rに到着してFOUP90を装置ポート101から取得するまで、上記他方の天井搬送車が移載領域Rにおいて待機するように制御する。また、搬送システム1において、コントローラ50は、上記一方の天井搬送車が移載領域Rに到着するまでの予想時間を取得し、当該予想時間が所定時間よりも長い場合に、上記他方の天井搬送車が別のFOUP90を保管棚40に載置してFOUP90を装置ポート101から取得するように制御する。

[0041] 具体的には、搬送システム1では、コントローラ50は、第1取り置き制御又は第2取り置き制御を実行する前において、天井搬送車20Aが、天井搬送車20Bよりも前に、当該装置ポート101に対する移載領域R（図1参照）に到着してから天井搬送車20Bが到着するまでの予想時間を取得する。より具体的には、ローカルコントローラ52Aからの問い合わせに対して上位コントローラ51が予想時間を算出する。続いて、コントローラ50は、予想時間が所定時間以下であるか否かを判定する。続いて、コントローラ50は、予想時間が所定時間以下であると判定したときには、第1取り置き制御を実行し、予想時間が所定時間よりも長いと判定したときには、第2取り置き制御を実行する。

[0042] [搬送システムにおけるインターロック制御]

また、搬送システム1では、例えば、次のようなインターロック制御を実行することができる。

[0043] まず、第1インターロック制御について説明する。第1インターロック制

御において、コントローラ50は、天井搬送車20A、20Bの両方が、同一の装置ポート101に対してF O U P 90を移載する場合に、一方の天井搬送車による移載動作を許可し、その間の他方の天井搬送車による移載動作を禁止する。

[0044] 具体的には、図16及び図17に示されるように、コントローラ50は、上位コントローラ51と、ローカルコントローラ52A、52Bと、の間で通信を行う。そして、コントローラ50は、同一の装置ポート101に対して、同時に、天井搬送車20A、20Bの両方がF O U P 90を移載する装置ポート側移載動作を実行すべき状況にある場合には、天井搬送車20A、20Bのいずれかに対してのみ、装置コントローラ102との通信を許可する。その結果、装置コントローラ102との通信を許可されなかった天井搬送車に対しては、装置コントローラ102からの移載許可が出ることはない。装置コントローラ102との通信を許可された天井搬送車が装置ポート側移載動作を終了した後、装置コントローラ102との通信を許可されなかった天井搬送車に対して装置コントローラ102との通信を許可する。コントローラ50は、必ずしも天井搬送車20A、20Bの内の移載領域Rに先に到着した天井搬送車に対して装置コントローラ102との通信を許可しなくてもよい。図示する例では、コントローラ50は、天井搬送車20Aによって装置ポート側移載動作が実行されている間は、天井搬送車20Bによって装置ポート側移載動作が実行されることを禁止するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。具体的には、コントローラ50は、天井搬送車20Aの把持部21が、移動機構23により移載対象となる装置ポート101の上方に移動させられている間は、天井搬送車20Bの把持部21を、移動機構23により移載対象となる装置ポート101の上方に移動させることを禁止するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。

[0045] 次に、第2インターロック制御について説明する。第2インターロック制御において、コントローラ50は、天井搬送車20A、20Bの両方が、同一の保管棚40に対してF O U P 90を移載する場合に、一方の天井搬送車

による移載動作を許可し、その間の他方の天井搬送車による移載動作を禁止する。

[0046] 具体的には、図18及び図19に示されるように、コントローラ50は、上位コントローラ51と、ローカルコントローラ52A、52Bと、の間で通信を行う。そして、コントローラ50は、同一の保管棚40に対して、同時に、天井搬送車20A、20Bの両方がFOUP90を移載する保管部側移載動作を実行すべき状況にある場合には、天井搬送車20A、20Bのいずれかに対してのみ、当該保管棚40に対するFOUP90の移載を許可する。コントローラ50は、必ずしも天井搬送車20A、20Bの内の移載領域Rに先に到着した天井搬送車に対して装置コントローラ102との通信を許可しなくてもよい。図示する例では、コントローラ50は、天井搬送車20Aによって保管部側移載動作が実行されている間は、天井搬送車20Bによって保管部側移載動作が実行されることを禁止するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。具体的には、コントローラ50は、天井搬送車20Aの把持部21が、移動機構23により移載対象となる保管棚40の上方に移動させられている間は、天井搬送車20Bの把持部21を、移動機構23により移載対象となる保管棚40の上方に移動させることを禁止するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。

[0047] [作用及び効果]

以上説明したように、搬送システム1では、第1軌道11A上の天井搬送車20A及び第2軌道11B上の天井搬送車20Bの両方の天井搬送車が同一の装置ポート101に対してだけでなく、同一の保管棚40に対しても、FOUP90を移載することができる。これにより、例えば、第1軌道11A上の天井搬送車20A及び第2軌道11B上の天井搬送車20Bの一方の天井搬送車が保管棚40に載置したFOUP90を、他方の天井搬送車が保管棚40から取得して装置ポート101へ載置するような動作を実行することが可能となる。よって、この搬送システム1によれば、装置ポート101に対するFOUP90の搬送効率を向上させることができる。

[0048] 搬送システム 1 では、天井搬送車 20A, 20B の動作を制御するコントローラ 50 を更に備え、コントローラ 50 は、天井搬送車 20A, 20B の両方の天井搬送車が、同一の装置ポート 101 に対して F O U P 90 を移載する装置ポート側移載動作を実行すべき状況にある場合には、天井搬送車 20A, 20B の一方による装置ポート側移載動作の間、他方による装置ポート側移載動作の実行を禁止し、天井搬送車 20A, 20B の両方が、同一の保管棚 40 に対して F O U P 90 を移載する保管部側移載動作を実行すべき状況にある場合には、天井搬送車 20A, 20B の一方による保管部側移載動作の間、他方による保管部側移載動作の実行を禁止する。これにより、天井搬送車 20A, 20B の両方の天井搬送車が同一の装置ポート 101 に対して同時に F O U P 90 の装置ポート側移載動作を実行すること、及び、天井搬送車 20A, 20B の両方の天井搬送車が同一の保管棚 40 に対して同時に F O U P 90 の保管部側移載動作を実行することを確実に防止することができる。

[0049] 搬送システム 1 では、天井搬送車 20A, 20B の動作を制御するコントローラ 50 を更に備え、コントローラ 50 は、同一の装置ポート 101 について、天井搬送車 20B が、当該装置ポート 101 から回収される側の F O U P 90 である F O U P 90 B を当該装置ポート 101 から取得し、天井搬送車 20A が、当該装置ポート 101 に供給される側の F O U P 90 である F O U P 90 A を当該装置ポート 101 に載置すべき状況にある場合において、天井搬送車 20A が、天井搬送車 20B よりも前に、当該装置ポート 101 に対する移載領域 R に到着したときには、天井搬送車 20B が移載領域 R に到着して回収される側の F O U P 90 B を当該装置ポート 101 から取得するまで、天井搬送車 20A が移載領域 R において待機するように、天井搬送車 20A, 20B の動作を制御し、天井搬送車 20A が移載領域 R において待機した状態で、移載領域 R に到着した天井搬送車 20B が回収される側の F O U P 90 B を当該装置ポート 101 から取得するように、天井搬送車 20A, 20B の動作を制御し、天井搬送車 20B が回収される側の F O

UP90Bを当該装置ポート101から取得した後に、天井搬送車20Aが供給される側のFOUP90Aを当該装置ポート101に載置するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。これにより、例えば、天井搬送車20Bが移載領域Rに到着するまでの時間が比較的短い場合等に、天井搬送車20Aが位置する第1軌道11A上での渋滞の発生を抑制しつつ、回収される側のFOUP90Bを装置ポート101から取得すると共に、供給される側のFOUP90Aを装置ポート101に載置することができる。

[0050] 搬送システム1では、コントローラ50は、天井搬送車20Bが移載領域Rに到着するまでの予想時間を取得し、当該予想時間が所定時間以下である場合に、天井搬送車20Bが移載領域Rに到着して回収される側のFOUP90Bを当該装置ポート101から取得するまで、天井搬送車20Aが移載領域Rにおいて待機するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御する。これにより、天井搬送車20Bが移載領域Rに到着するまでの時間について客観的に判断して、天井搬送車20Aが位置する第1軌道11A上での渋滞の発生をより確実に抑制することができる。

[0051] 搬送システム1では、天井搬送車20A、20Bの動作を制御するコントローラ50を更に備え、コントローラ50は、同一の装置ポート101について、天井搬送車20Bが、当該装置ポート101から回収される側のFOUP90であるFOUP90Bを当該装置ポート101から取得し、天井搬送車20Aが、当該装置ポート101に供給される側のFOUP90であるFOUP90Aを当該装置ポート101に載置すべき状況にある場合において、天井搬送車20Aが、天井搬送車20Bよりも前に、当該装置ポート101に対する移載領域Rに到着したときには、天井搬送車20Aが供給される側のFOUP90Aを保管棚40に載置して当該装置ポート101から回収される側のFOUP90Bを取得するように、天井搬送車20A、20Bの動作を制御し、移載領域Rに到着した天井搬送車20Bが供給される側のFOUP90Aを保管棚40から取得して供給される側のFOUP90Aを当該装置ポート101に載置するように、天井搬送車20A、20Bの動作

を制御する。これにより、例えば、天井搬送車 20B が移載領域 R に到着するまでの時間が比較的長い場合等に、天井搬送車 20A が位置する第 1 軌道 11A 上での渋滞の発生を抑制しつつ、回収される側の F O U P 90B を装置ポート 101 から取得すると共に、供給される側の F O U P 90A を装置ポート 101 に載置することができる。

[0052] 搬送システム 1 では、コントローラ 50 は、天井搬送車 20B が移載領域 R に到着するまでの予想時間を取得し、当該予想時間が所定時間よりも長い場合に、天井搬送車 20A が供給される側の F O U P 90A を保管棚 40 に載置して回収される側の F O U P 90B を当該装置ポート 101 から取得するように、天井搬送車 20A, 20B の動作を制御する。これにより、天井搬送車 20B が移載領域 R に到着するまでの時間について客観的に判断して、天井搬送車 20A が位置する第 1 軌道 11A 上での渋滞の発生をより確実に抑制することができる。

[0053] [変形例]

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記一実施形態に限定されるものではない。例えば、第 1 軌道 11A 及び第 2 軌道 11B は、天井搬送車 20A, 20B が互いに乗り入れ可能に構成されていてもよい。

[0054] また、上記実施形態では、置き置き制御において、天井搬送車 20B を空台車とし、天井搬送車 20A を実台車として、天井搬送車 20B より前に天井搬送車 20A が装置ポート 101 の移載領域 R に到着するとしたが、逆に、天井搬送車 20A を空台車とし、天井搬送車 20B を実台車として、天井搬送車 20A より前に天井搬送車 20B が装置ポート 101 の移載領域 R に到着するとしてもよい。この場合でも、上述した置き置き制御に比べて実の状態の天井搬送車及び空の状態の天井走行車の走行する軌道が入れ替わる以外は、同様の置き置き制御が実行される。

[0055] また、上記実施形態において、実の状態の天井搬送車 20A が移載領域 R に到着してから空の状態の天井搬送車 20B が移載領域 R に到着するまでの

予想時間をコントローラ 50 によって取得する方法としては、上位コントローラ 51 が予想時間を算出する方法に限らず、例えば、コントローラ 50 が、より上位のコントローラに対して問い合わせを行い、より上位のコントローラから予想時間の情報を受け取ってもよい。

[0056] また、上記実施形態では、コントローラ 50 は、予想時間が所定時間以下であると判定したときに第 1 取り置き制御を実行し、予想時間が所定時間よりも長いと判定したときに第 2 取り置き制御を実行するとしたが、予想時間が所定時間よりも短いと判定したときに第 1 取り置き制御を実行し、予想時間が所定時間以上であると判定したときに第 2 取り置き制御を実行するとしてもよい。

[0057] また、上記実施形態では、コントローラ 50 は、予想時間を取得し、当該予想時間が所定時間以下であると判定したときには第 1 取り置き制御を実行し、当該予想時間が所定時間よりも長いと判定したときには第 2 取り置き制御を実行するとした。しかし、コントローラ 50 は、当該予想時間の取得を行うことなく、天井搬送車 20A が移載領域 R に到着した時点で第 2 取り置き制御を実行するとしてもよい。すなわち、第 2 取り置き制御を、第 1 取り置き制御よりも優先的に実行するとしてもよい。

[0058] また、上記実施形態では、当該予想時間の取得を行うことなく、天井搬送車 20A が移載領域 R に到着してから所定時間（例えば、10 秒）待機させ、天井搬送車 20A が移載領域 R において待機している間に天井搬送車 20B が移載領域 R に到着しなかったときには、第 2 取り置き制御を実行するとしてもよい。このとき、第 2 取り置き制御に代えて、天井搬送車 20B が次の動作（例えば、保管棚 40 に F O U P 90A を載置する動作、或いは F O U P 90A を保持したまま軌道上を一周する動作）を開始するように、天井搬送車 20A、20B の動作を制御してもよい。

[0059] また、インターロック制御において、上記実施形態では、コントローラ 50 は、天井搬送車 20A によって装置ポート側移載動作又は保管部側移載動作が実行されている間は、天井搬送車 20B によって装置ポート側移載動作

又は保管部側移載動作が実行されることを禁止するように、天井搬送車 20 A, 20 B の動作を制御するとした。しかし、コントローラ 50 は、天井搬送車 20 B によって装置ポート側移載動作又は保管部側移載動作が実行されている間は、天井搬送車 20 A によって装置ポート側移載動作又は保管部側移載動作が実行されることを禁止するように、天井搬送車 20 A, 20 B の動作を制御するとしてもよい。

[0060] また、上記実施形態では、上位コントローラ 51 を介さず、ローカルコントローラ 52 A, 52 B により実行されるものであってもよい。すなわち、インターロック制御は、ローカルコントローラ 52 A, 52 B が相互に通信を行い、それらローカルコントローラ 52 A, 52 B により天井搬送車 20 A, 20 B を制御するものであってもよい。

[0061] また、上記実施形態では、第 1 軌道 11 A 及び第 2 軌道 11 B に加え、第 3 軌道が、鉛直方向に見た場合に第 1 軌道及び第 2 軌道と一致する位置に設けられたものであってもよい。すなわち、3 本の軌道が鉛直方向に並設されたものであってもよい。具体的には、第 3 軌道が、一方の側方且つ下方に装置ポート 101 が位置するように、第 1 軌道 11 A 及び第 2 軌道 11 B に沿って第 2 軌道 11 B に対し下方に且つ鉛直方向に並んで設けられていてもよい。かかる構成においても、上述した置き置き制御及びインターロック制御を上記実施形態と同様に適用可能である。

[0062] また、上記実施形態では、4 本以上の軌道が鉛直方向に並設されたものであってもよい。かかる構成においても、上述した置き置き制御及びインターロック制御を上記実施形態と同様に適用可能である。

[0063] また、上記実施形態では、本発明の搬送システムが搬送する被搬送物は、複数の半導体ウェハが収容された F O U P 90 に限定されず、ガラスウェハ、レチクル等が収容されたその他の容器であってもよい。また、本発明の搬送システムは、半導体製造工場に限定されず、その他の施設にも適用可能である。

符号の説明

[0064] 1…搬送システム、11A…第1軌道、11B…第2軌道、20A, 20B…天井搬送車、21…把持部、22…昇降機構、23…移動機構、40a…保管部、50…コントローラ、90, 90A, 90B…FOUP（被搬送物）、101…装置ポート、R…移載領域。

請求の範囲

- [請求項1] 一方の側方且つ下方に装置ポートが位置するように設けられた第1軌道と、
- 一方の側方且つ下方に前記装置ポートが位置するように、前記第1軌道に沿って前記第1軌道に対し下方に且つ鉛直方向に並んで設けられた第2軌道と、
- 前記第1軌道及び前記第2軌道のそれぞれに沿って走行し、被搬送物を搬送する複数の天井搬送車と、
- 前記第1軌道及び前記第2軌道に対して前記一方とは他方の側方且つ下方に設けられ、前記被搬送物が載置される保管部と、を備え、
- 前記天井搬送車は、
- 前記被搬送物を把持可能な把持部と、
- 前記装置ポート及び前記保管部のそれぞれの上方に前記把持部を移動可能な移動機構と、
- 前記移動機構によって前記装置ポート及び前記保管部のそれぞれの上方に移動された前記把持部を、前記装置ポート及び前記保管部のそれぞれに対して昇降可能な昇降機構と、を有する、搬送システム。
- [請求項2] 前記天井搬送車の動作を制御するコントローラを更に備え、
- 前記コントローラは、
- 前記第1軌道上の前記天井搬送車及び前記第2軌道上の前記天井搬送車の両方の前記天井搬送車が、同一の前記装置ポートに対して前記被搬送物を移載する装置ポート側移載動作を実行すべき状況にある場合には、前記第1軌道上の前記天井搬送車及び前記第2軌道上の前記天井搬送車の一方の前記天井搬送車による前記装置ポート側移載動作の間、他方の前記天井搬送車による前記装置ポート側移載動作の実行を禁止し、
- 前記第1軌道上の前記天井搬送車及び前記第2軌道上の前記天井搬送車の両方が、同一の前記保管部に対して前記被搬送物を移載する保

管部側移載動作を実行すべき状況にある場合には、前記第 1 軌道上の前記天井搬送車及び前記第 2 軌道上の前記天井搬送車の一方の前記天井搬送車による前記保管部側移載動作の間、他方の前記天井搬送車による前記保管部側移載動作の実行を禁止する、請求項 1 記載の搬送システム。

[請求項3]

前記天井搬送車の動作を制御するコントローラを更に備え、
前記コントローラは、

同一の前記装置ポートについて、前記第 1 軌道上の前記天井搬送車及び前記第 2 軌道上の前記天井搬送車の一方の前記天井搬送車が、当該装置ポートから回収される側の前記被搬送物を当該装置ポートから取得し、前記第 1 軌道上の前記天井搬送車及び前記第 2 軌道上の前記天井搬送車の他方の前記天井搬送車が、当該装置ポートに供給される側の前記被搬送物を当該装置ポートに載置すべき状況にある場合において、他方の前記天井搬送車が、一方の前記天井搬送車よりも前に、当該装置ポートに対する移載領域に到着したときには、

一方の前記天井搬送車が前記移載領域に到着して前記回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得するまで、他方の前記天井搬送車が前記移載領域において待機するように、前記天井搬送車の動作を制御し、

他方の前記天井搬送車が前記移載領域において待機した状態で、前記移載領域に到着した一方の前記天井搬送車が前記回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得するように、前記天井搬送車の動作を制御し、

一方の前記天井搬送車が前記回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得した後に、他方の前記天井搬送車が前記供給される側の被搬送物を当該装置ポートに載置するように、前記天井搬送車の動作を制御する、請求項 1 記載の搬送システム。

[請求項4]

前記コントローラは、一方の前記天井搬送車が前記移載領域に到着

するまでの予想時間を取得し、当該予想時間が所定時間よりも短い場合に、一方の前記天井搬送車が前記移載領域に到着して前記回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得するまで、他方の前記天井搬送車が前記移載領域において待機するように、前記天井搬送車の動作を制御する、請求項 3 記載の搬送システム。

[請求項5] 前記天井搬送車の動作を制御するコントローラを更に備え、
前記コントローラは、

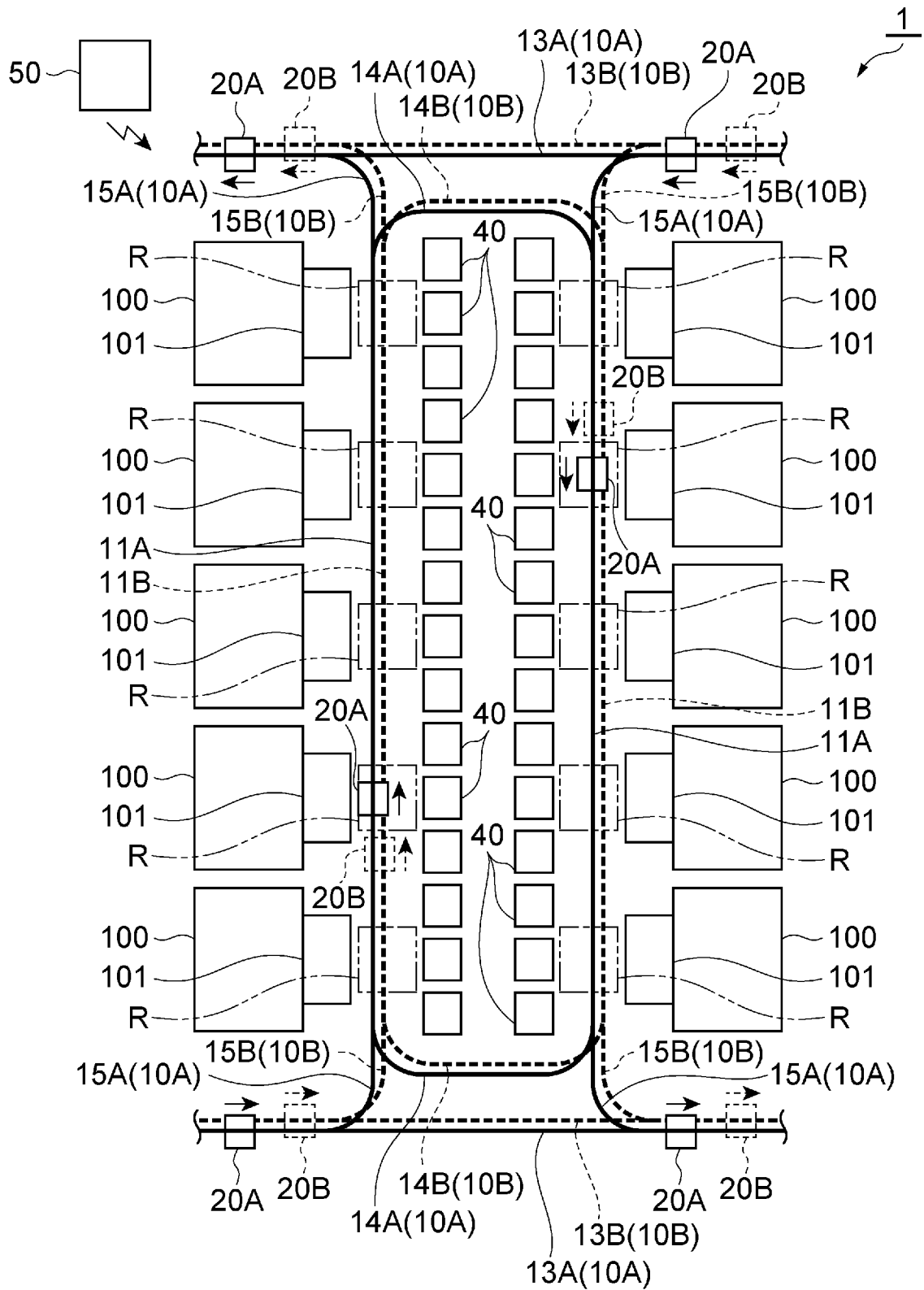
同一の前記装置ポートについて、前記第 1 軌道上の前記天井搬送車及び前記第 2 軌道上の前記天井搬送車の一方の前記天井搬送車が、当該装置ポートから回収される側の前記被搬送物を当該装置ポートから取得し、前記第 1 軌道上の前記天井搬送車及び前記第 2 軌道上の前記天井搬送車の他方の前記天井搬送車が、当該装置ポートに供給される側の前記被搬送物を当該装置ポートに載置すべき状況にある場合において、他方の前記天井搬送車が、一方の前記天井搬送車よりも前に、当該装置ポートに対する移載領域に到着したときには、

他方の前記天井搬送車が前記供給される側の被搬送物を前記保管部に載置して前記回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得するように、前記天井搬送車の動作を制御し、

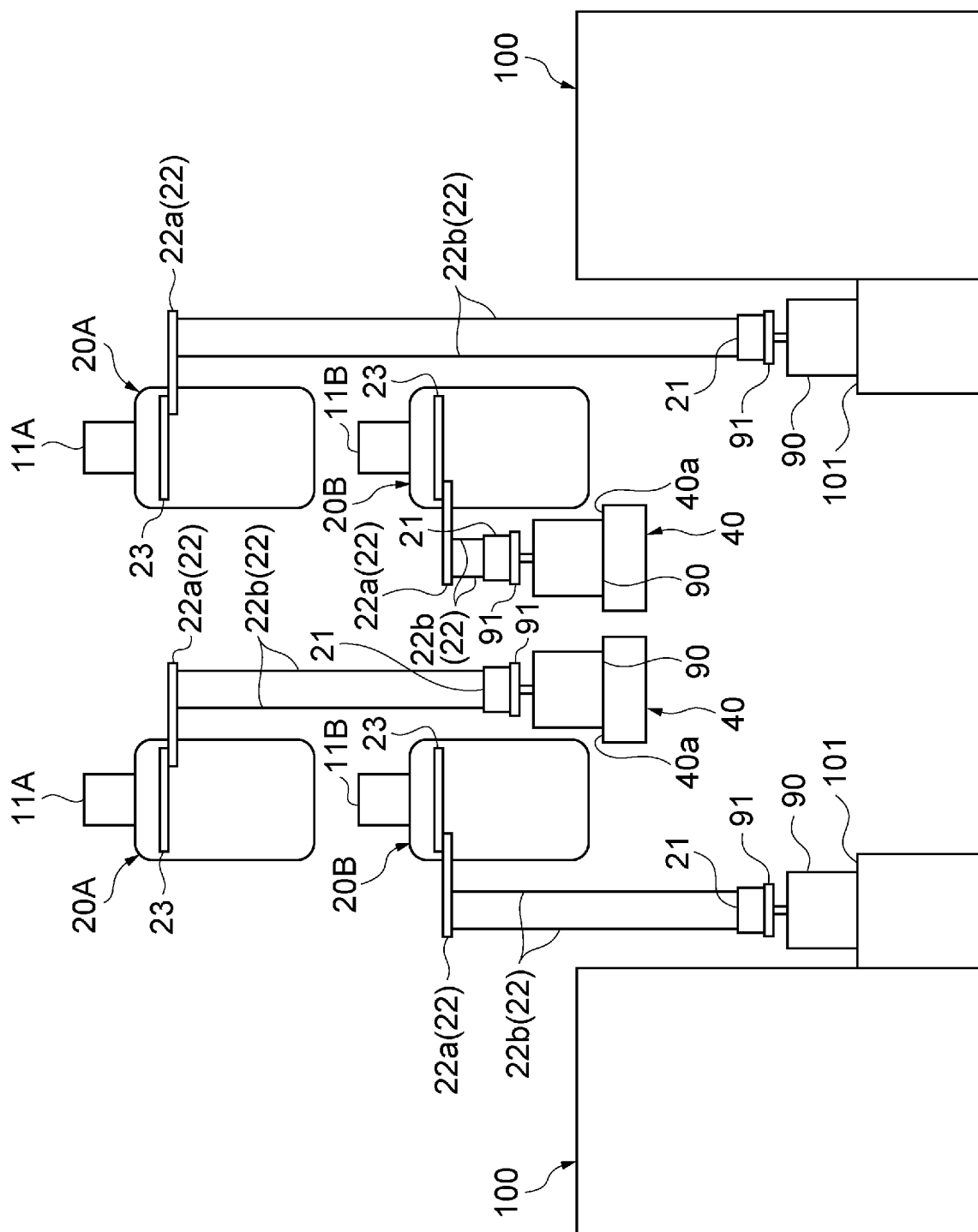
前記移載領域に到着した一方の前記天井搬送車が前記供給される側の被搬送物を前記保管部から取得して前記供給される側の被搬送物を当該装置ポートに載置するように、前記天井搬送車の動作を制御する、請求項 1 記載の搬送システム。

[請求項6] 前記コントローラは、一方の前記天井搬送車が前記移載領域に到着するまでの予想時間を取得し、当該予想時間が所定時間よりも長い場合に、他方の前記天井搬送車が前記供給される側の被搬送物を前記保管部に載置して前記回収される側の被搬送物を当該装置ポートから取得するように、前記天井搬送車の動作を制御する、請求項 5 記載の搬送システム。

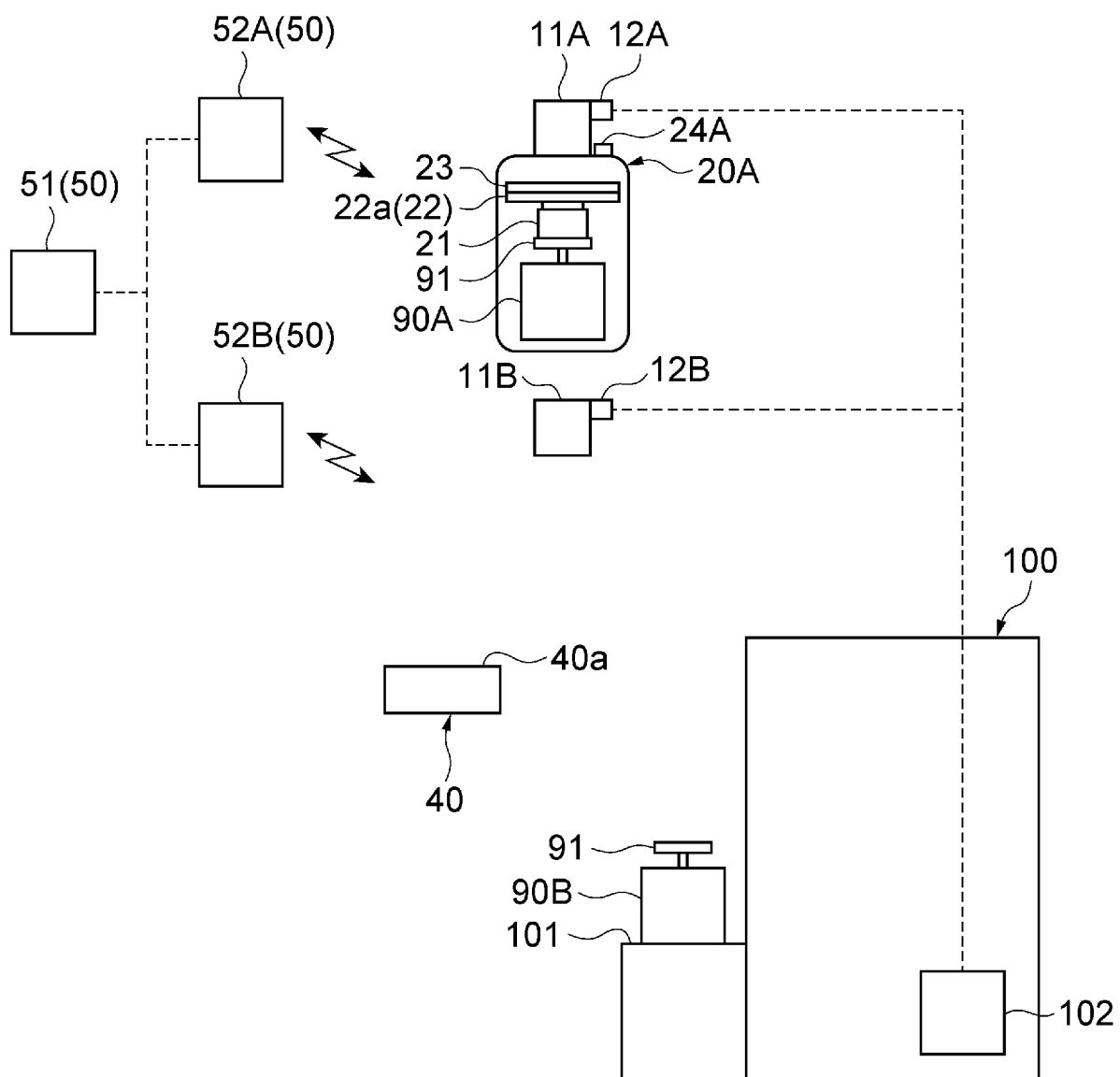
[図1]



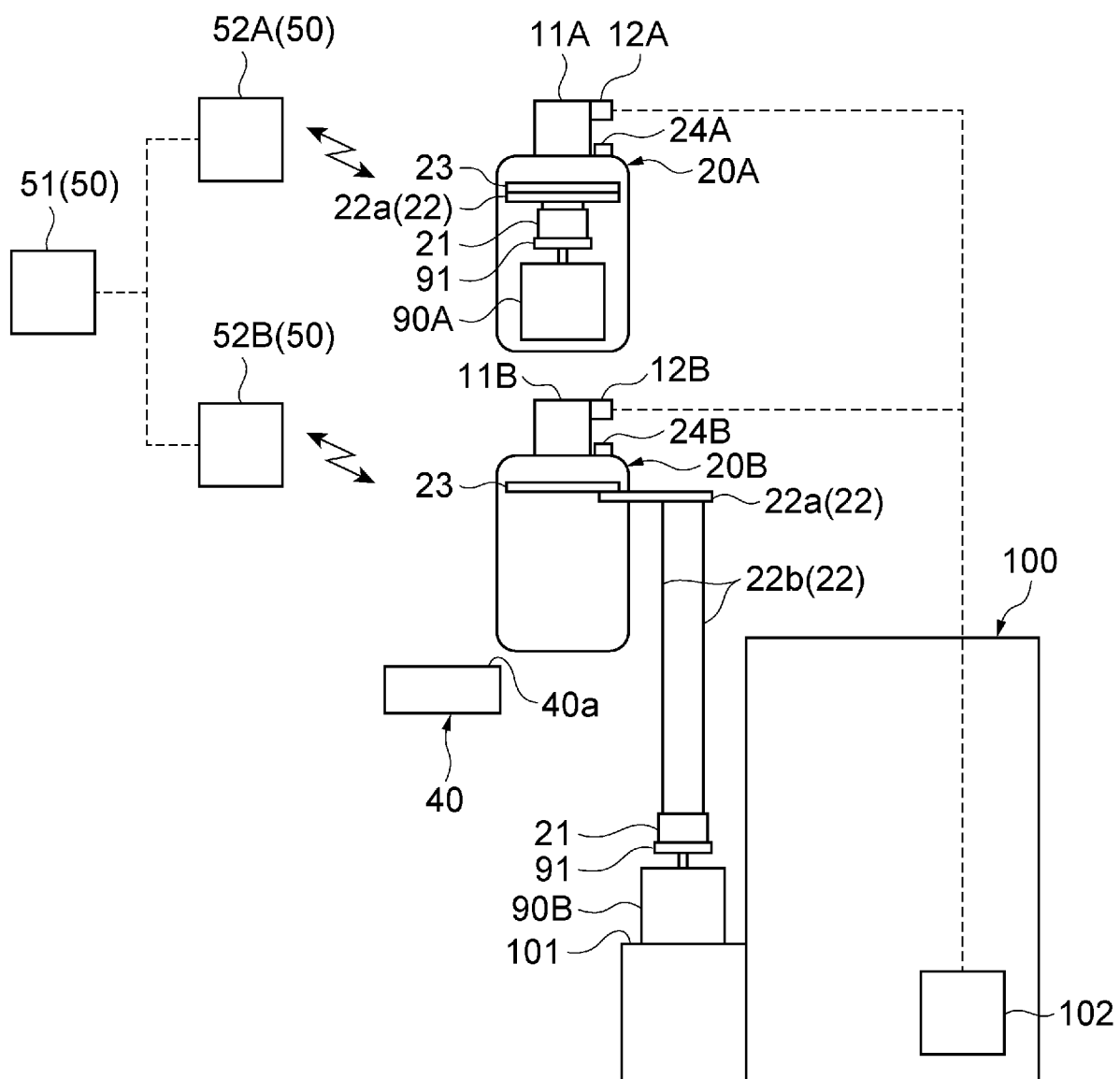
[図2]



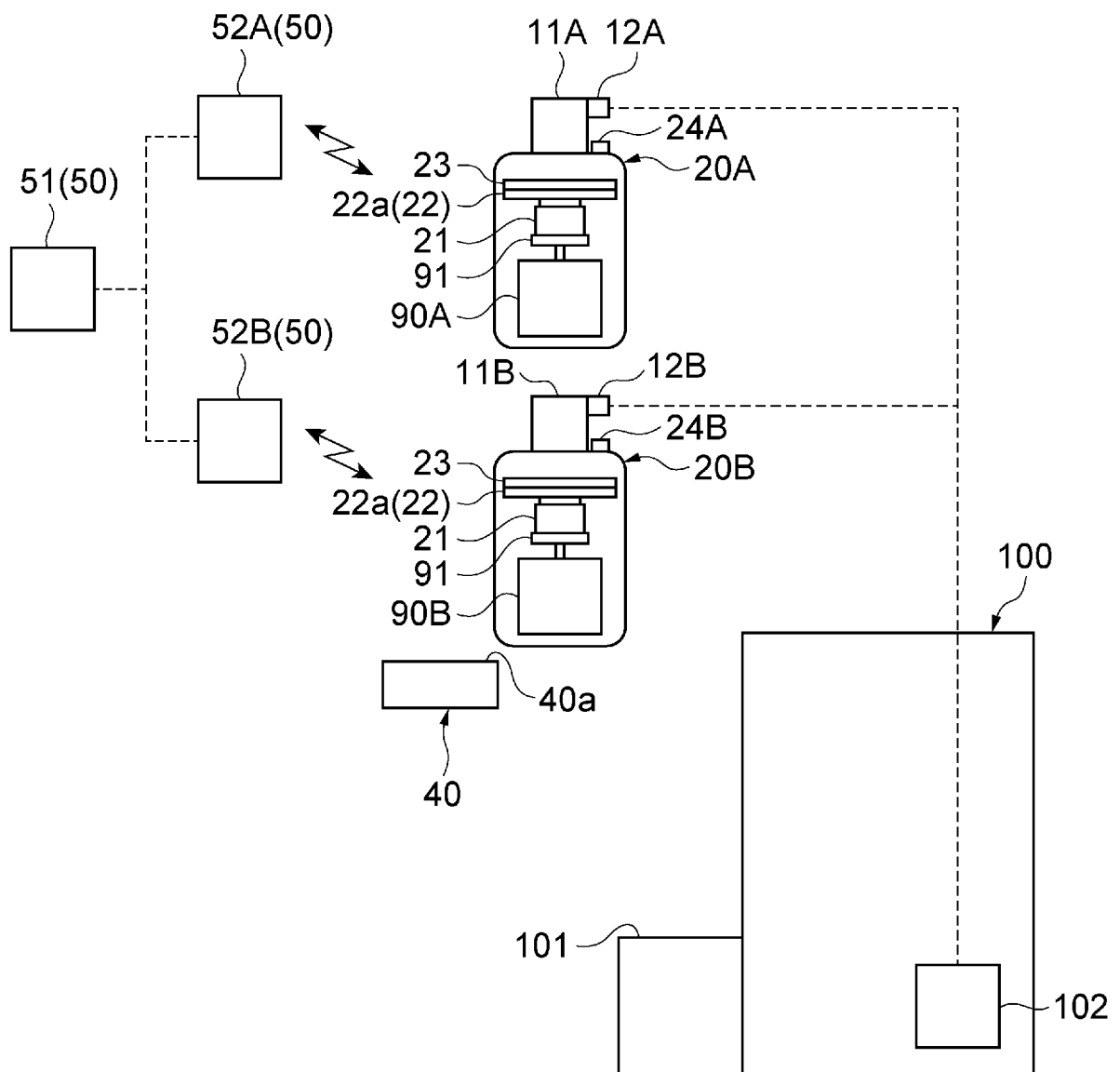
[図3]



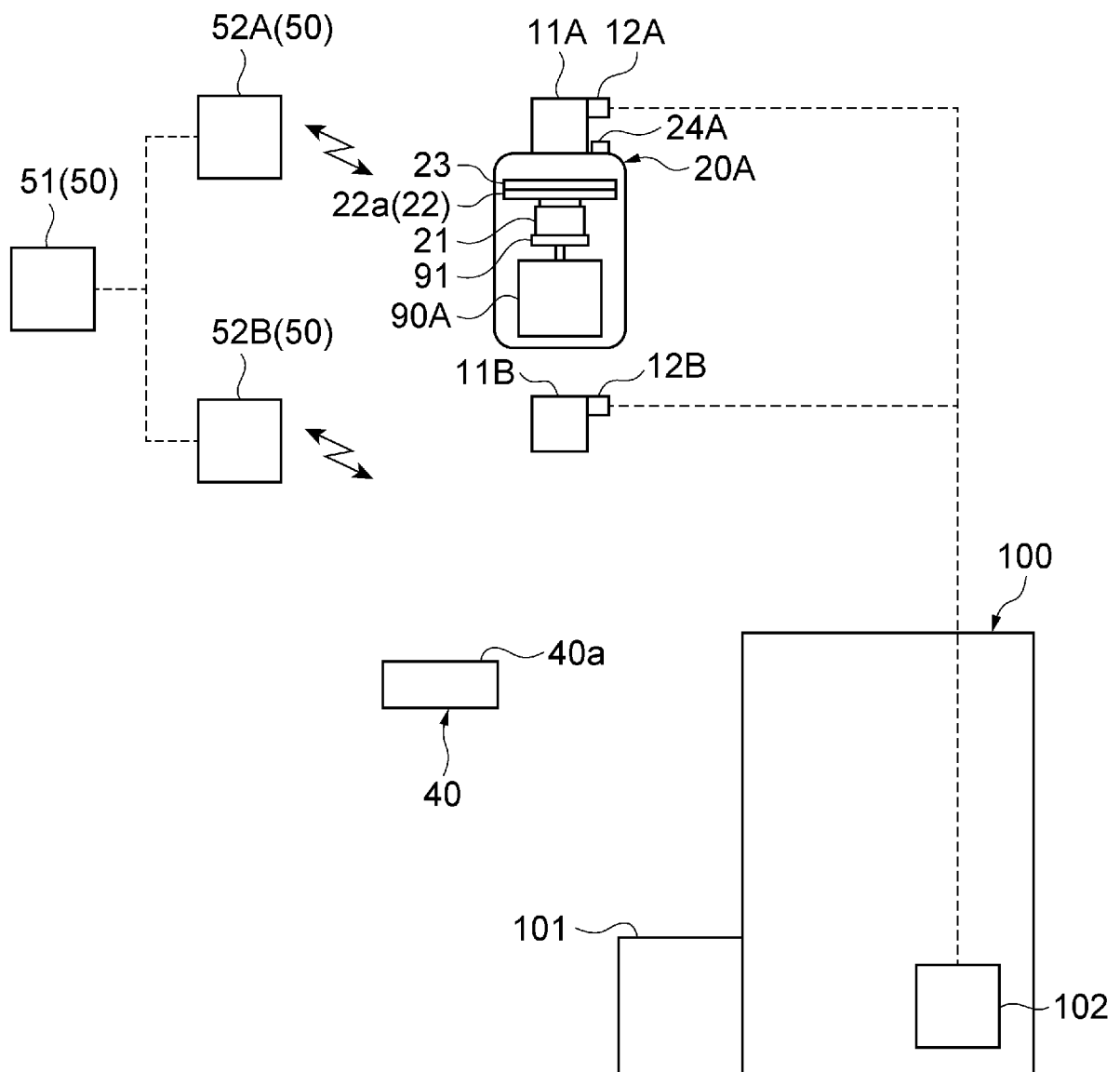
[図4]



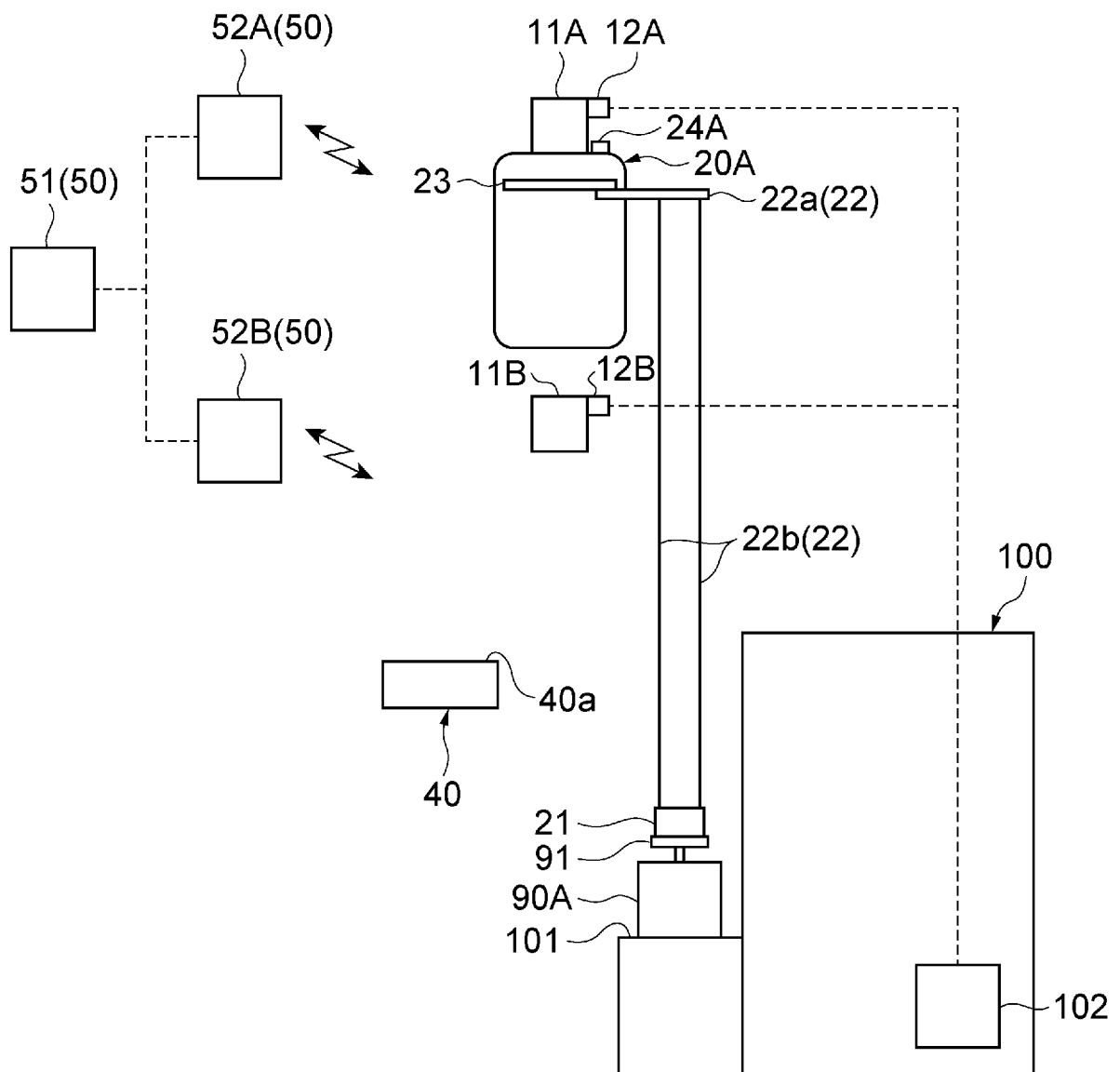
[図5]



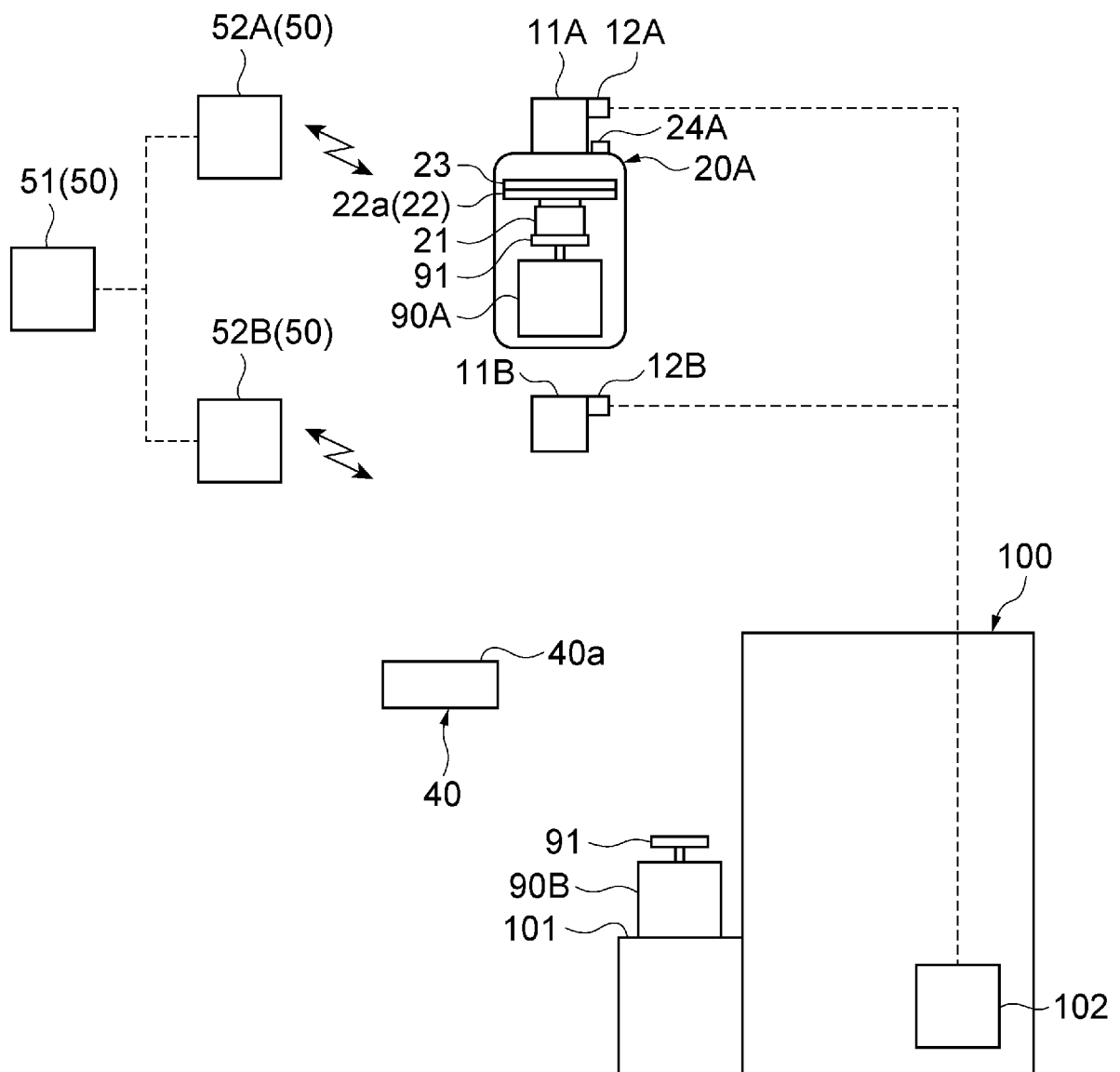
[図6]



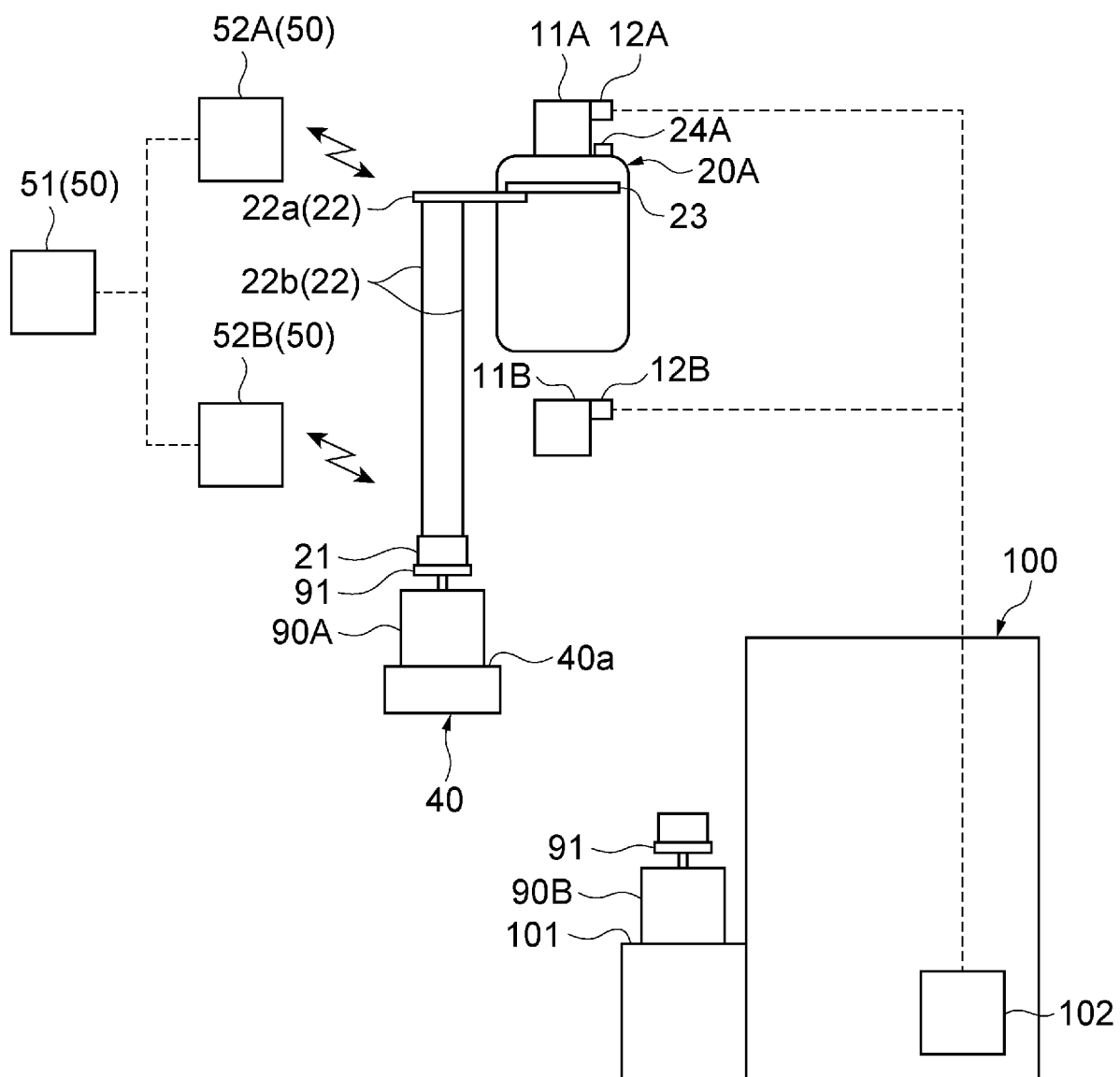
[図7]



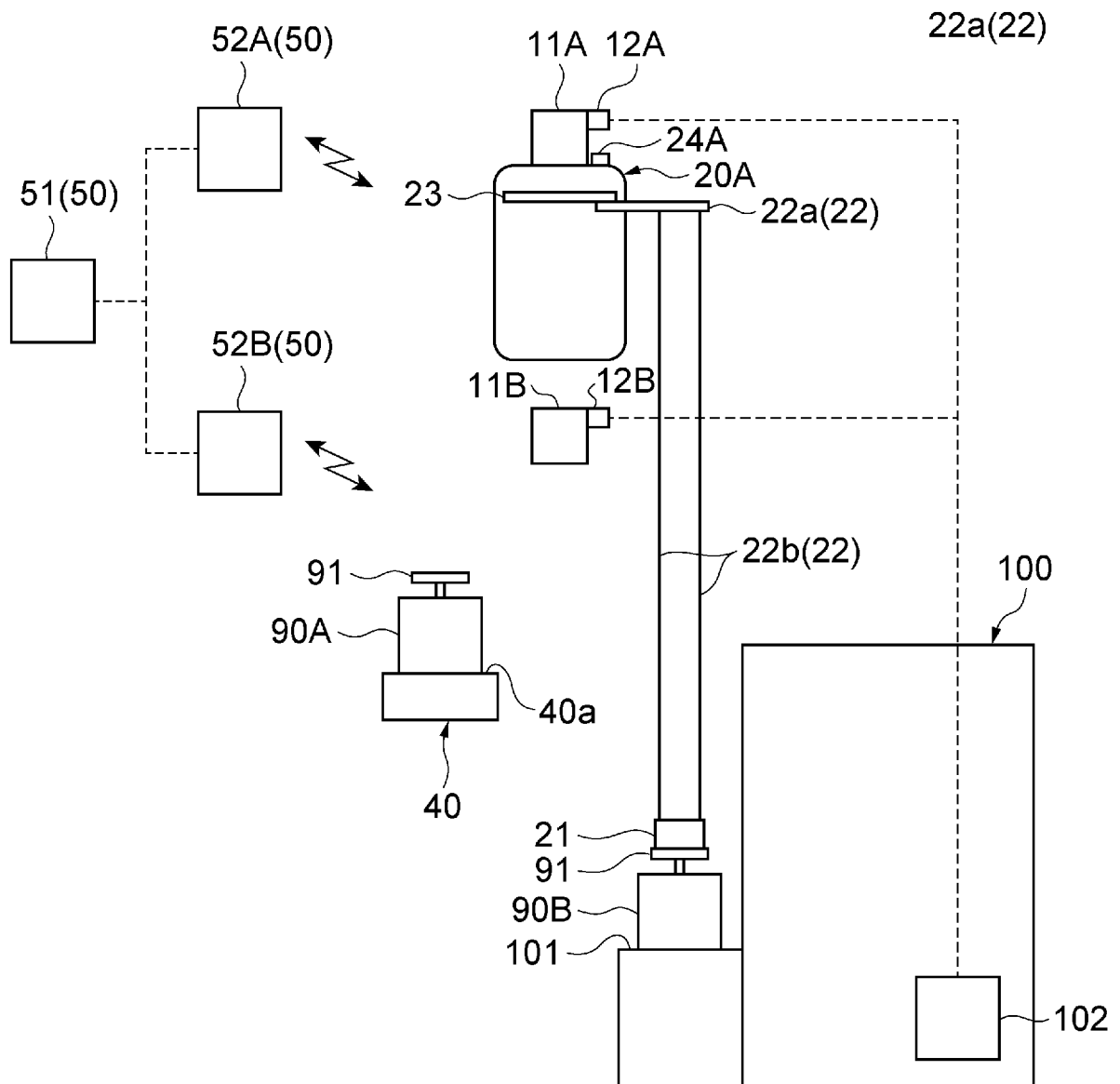
[図8]



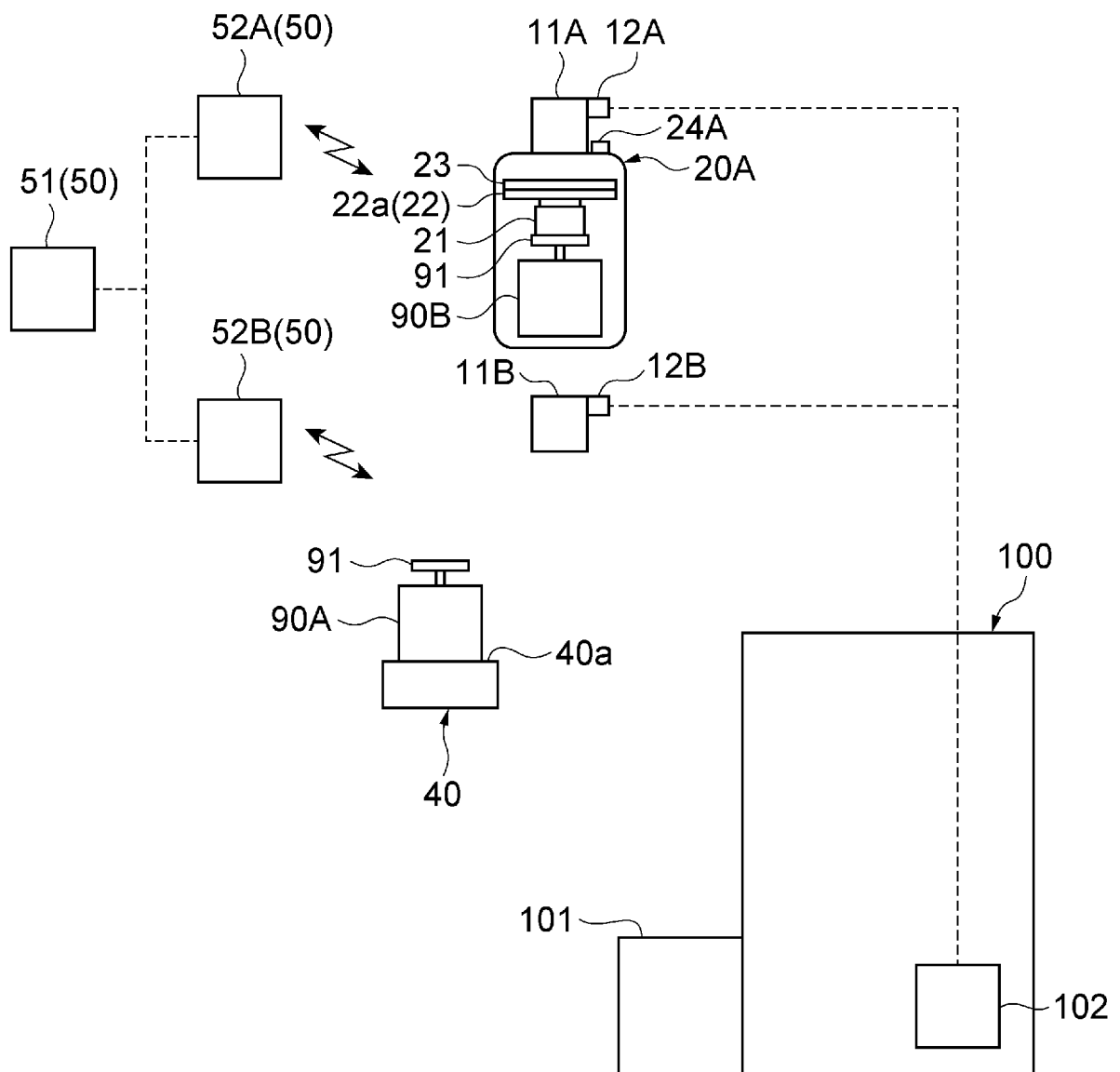
[図9]



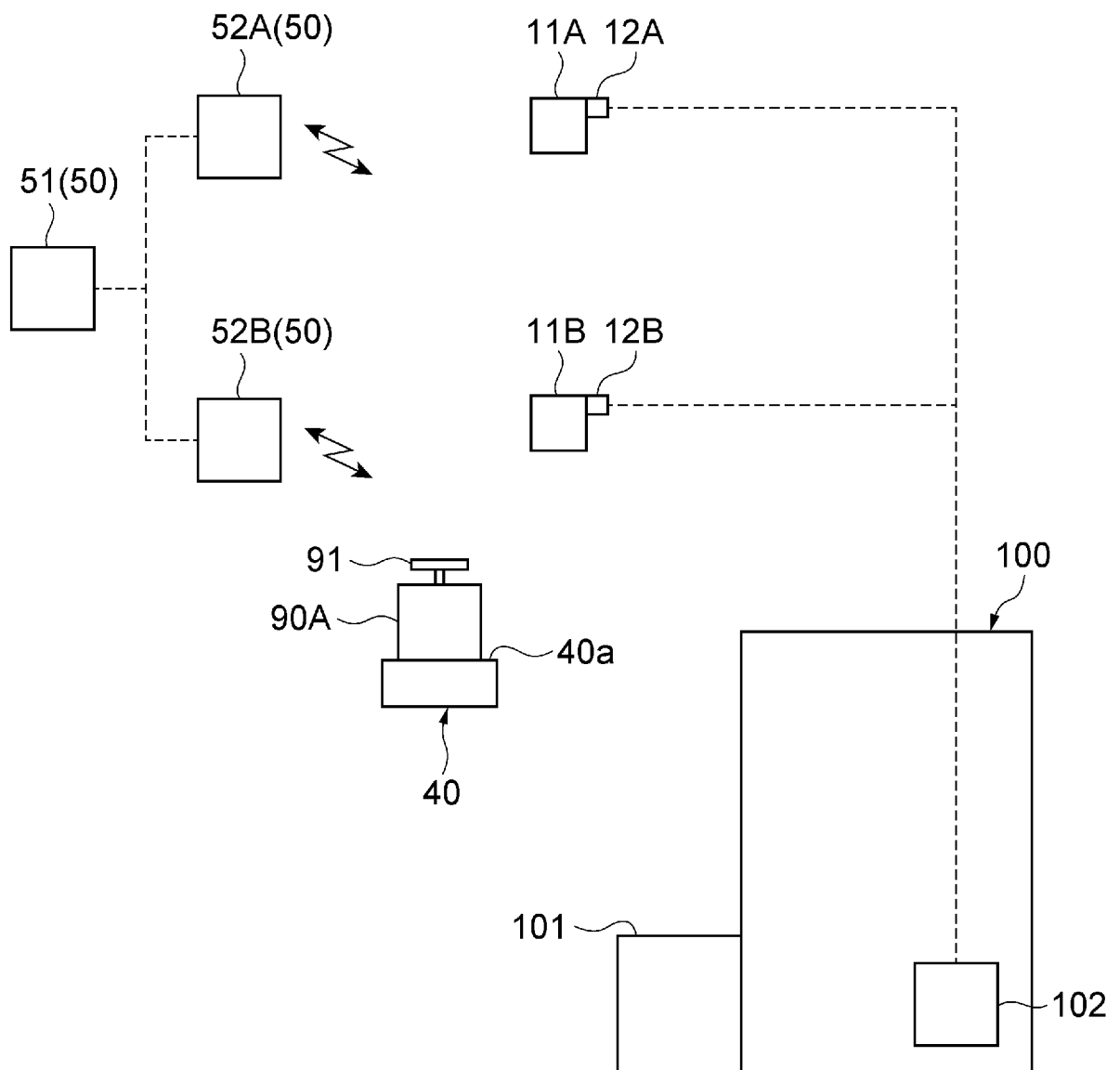
[図10]



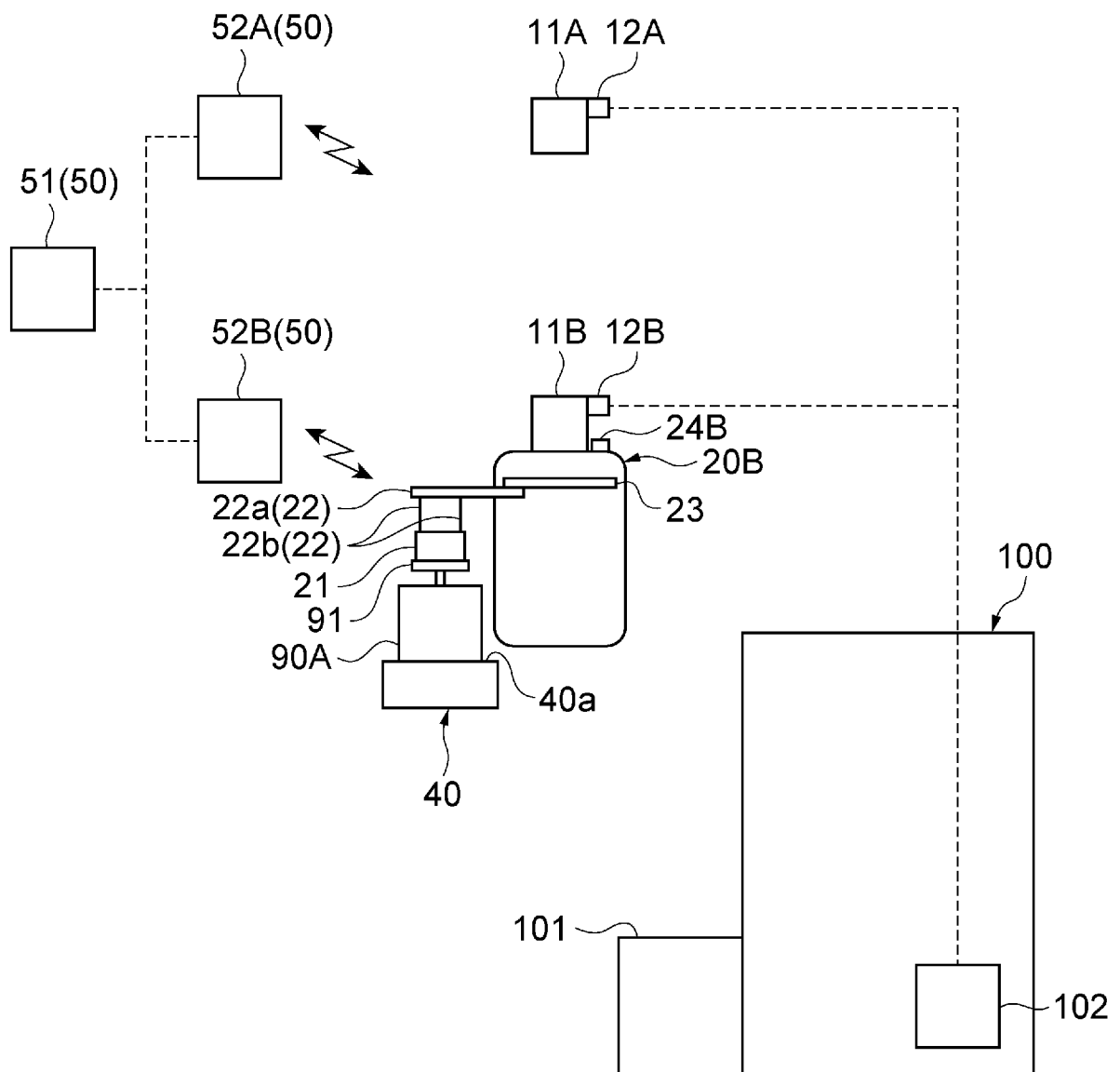
[図11]



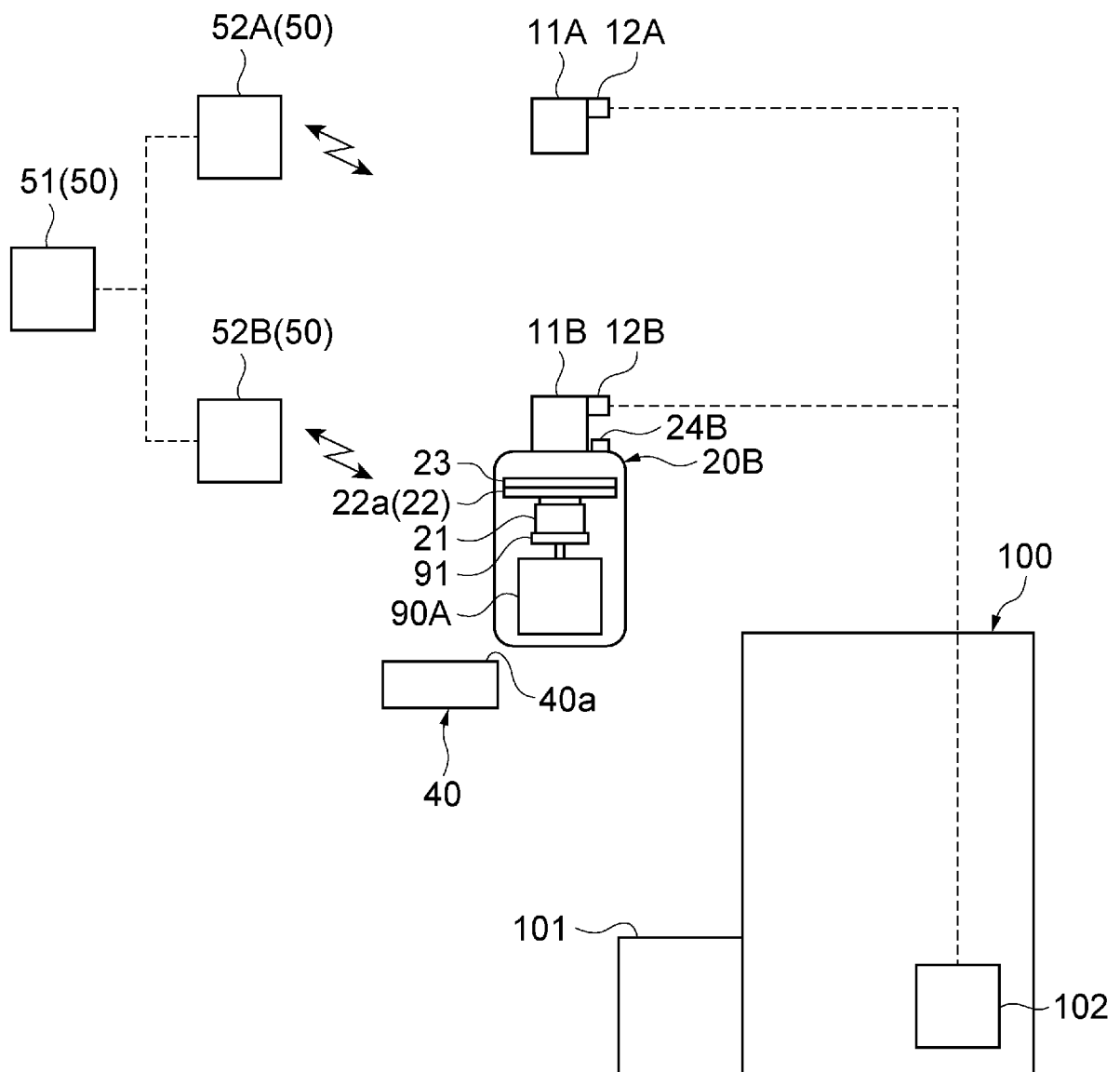
[図12]



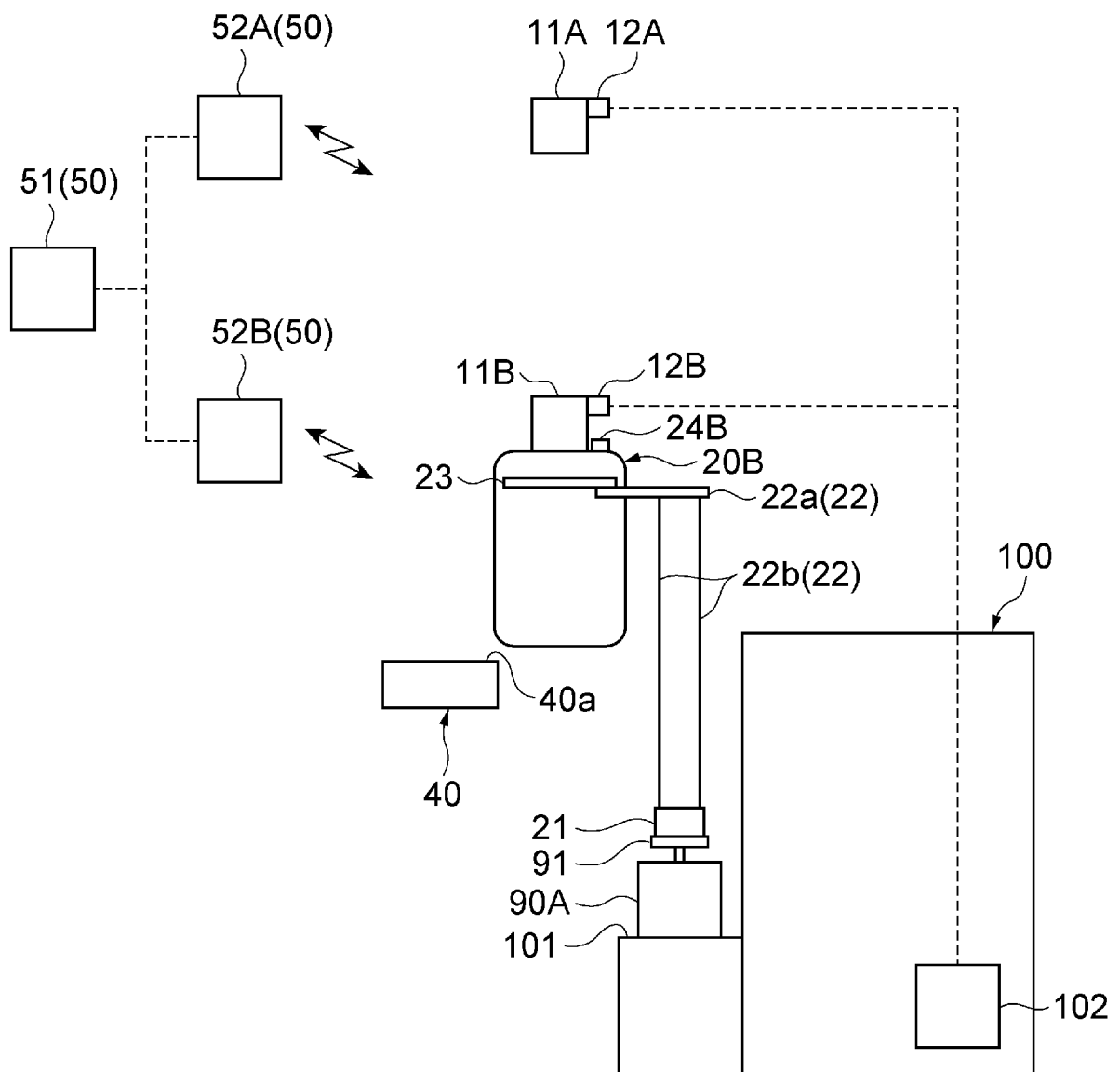
[図13]



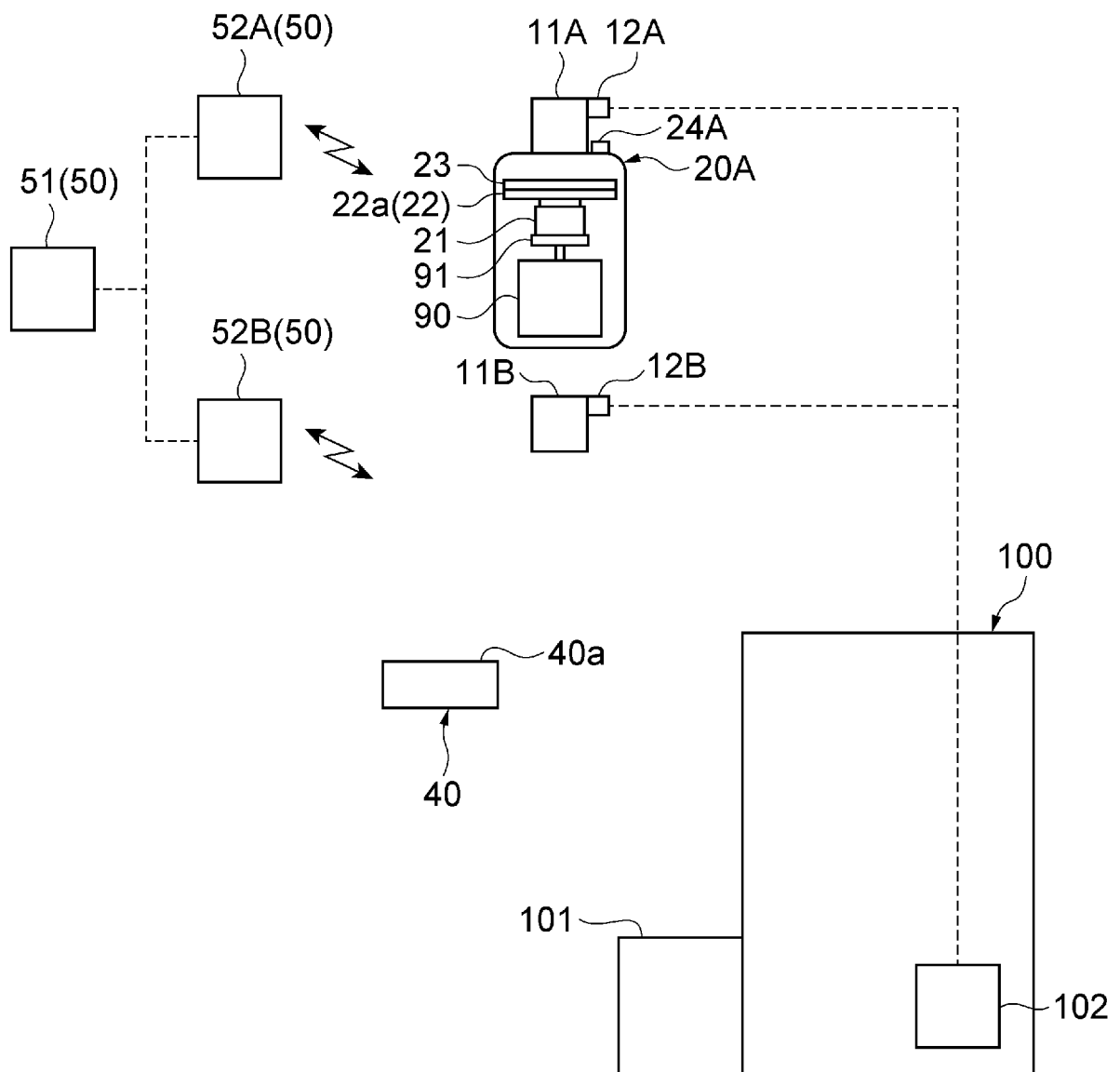
[図14]



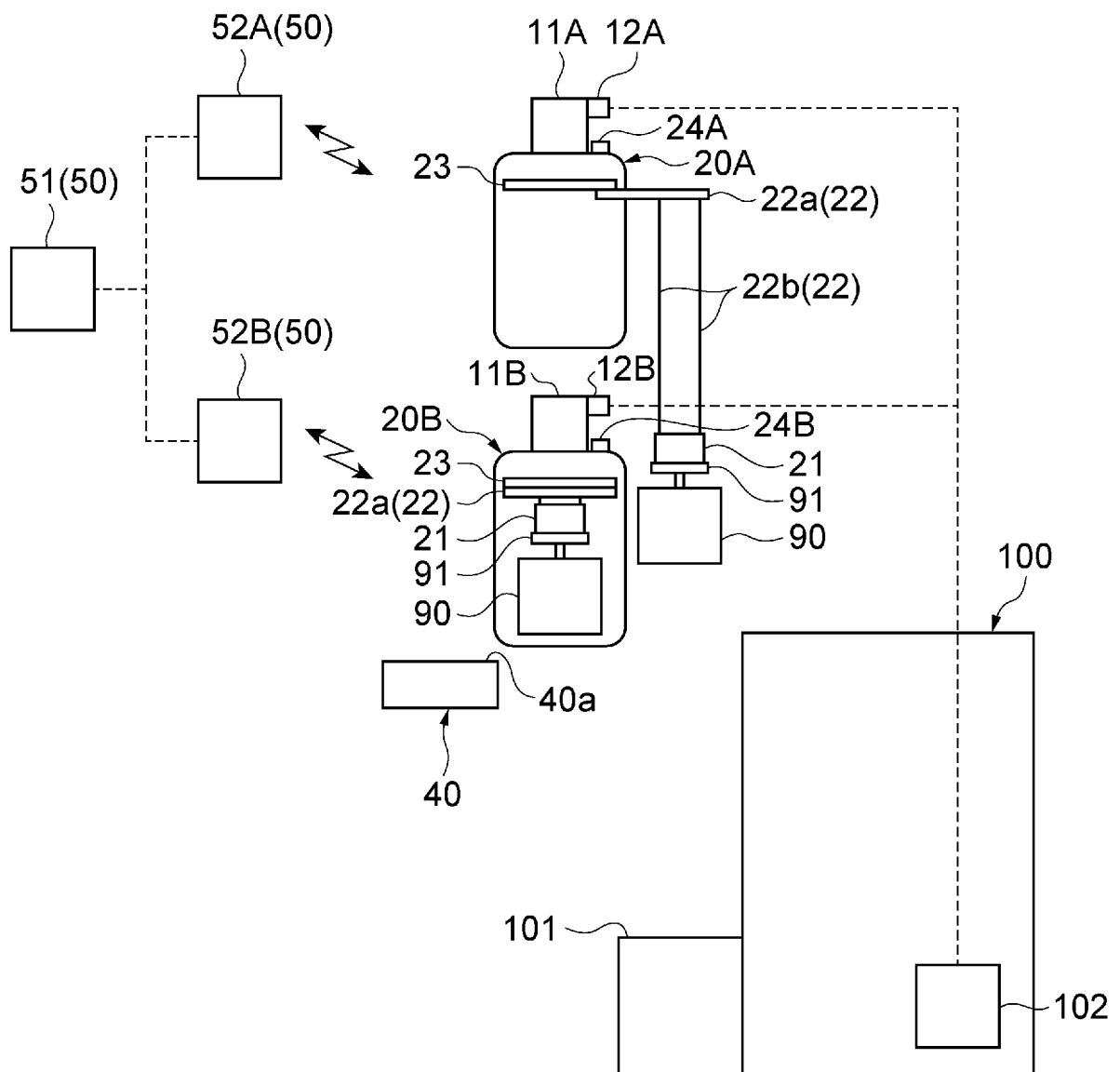
[図15]



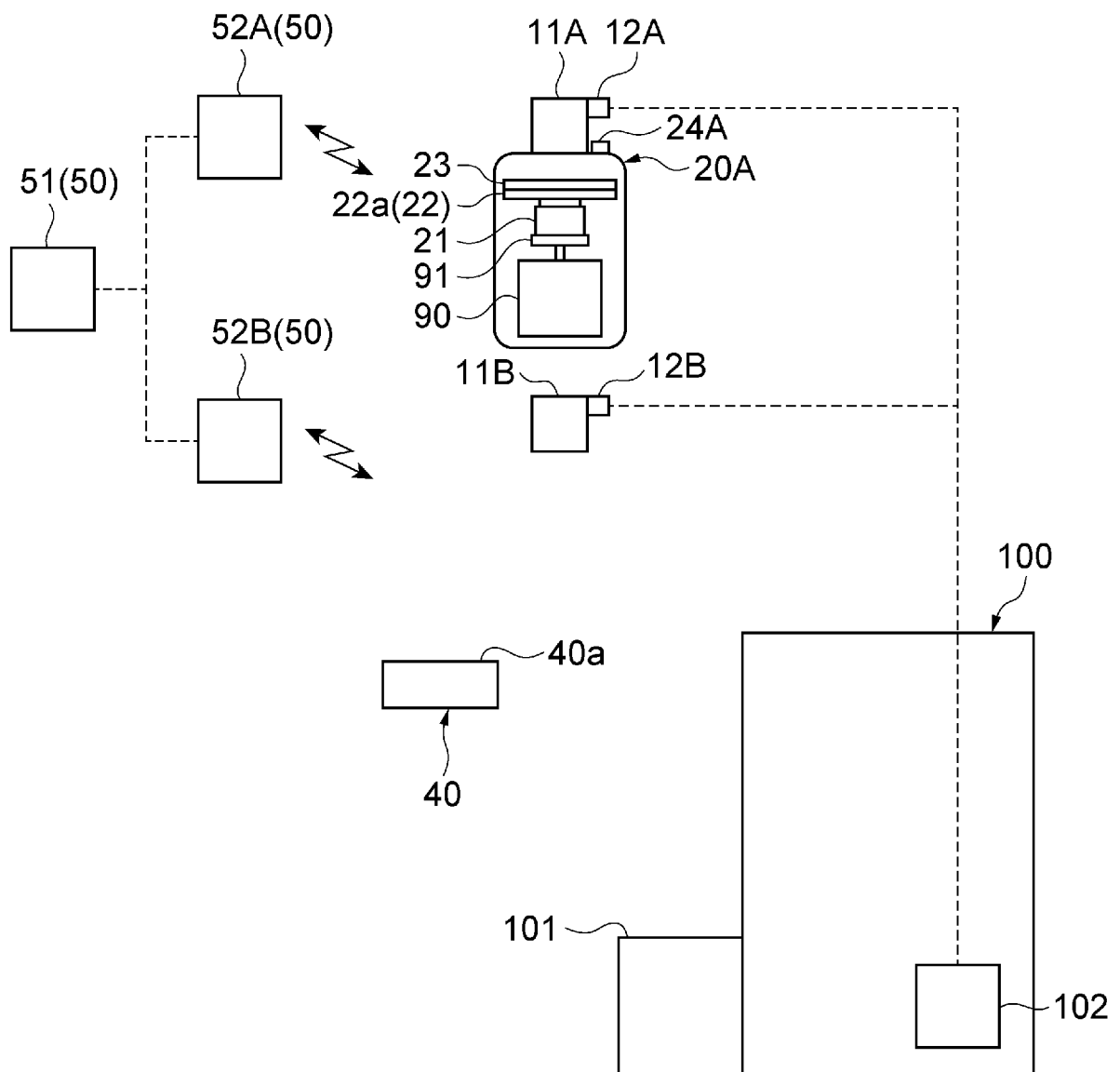
[図16]



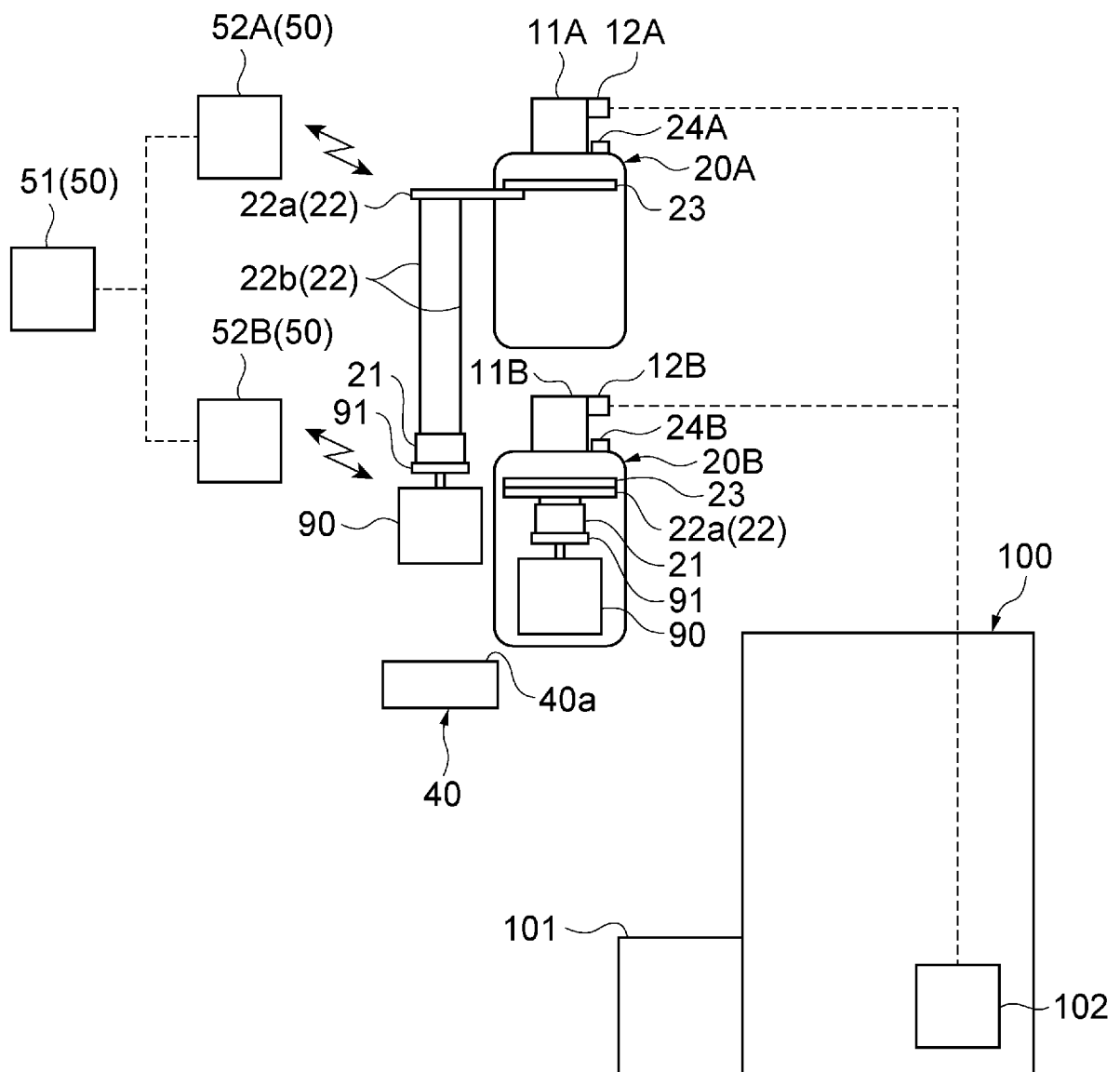
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G1/04(2006.01)i, B65G1/00(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)

B65G1/00-1/033, B65G1/14-1/20, H01L21/67-21/683

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2007-331906 A (Murata Machinery Ltd.), 27 December 2007 (27.12.2007), paragraphs [0011] to [0018]; fig. 1 to 4 & US 2008/0014061 A1 paragraphs [0051] to [0058]; fig. 1 to 4 & EP 1868236 A1 & KR 10-2007-0120020 A & CN 101088905 A	1 3 2, 4-6
Y	WO 2011/070868 A1 (The University of Tokyo, Murata Machinery Ltd.), 16 June 2011 (16.06.2011), paragraphs [0086] to [0089]; fig. 20 & JP 5487218 B2 & TW 201134745 A	3

☒ 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
11 July 2016 (11.07.16)

Date of mailing of the international search report
19 July 2016 (19.07.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/068100

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 2009-120299 A (Murata Machinery Ltd.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraph [0013]; fig. 1 & US 2009/0120320 A1 paragraph [0024]; fig. 1 & EP 2060468 A2 & CN 101434331 A & KR 10-2009-0049537 A	1-6
A	JP 2010-215359 A (Murata Machinery Ltd.), 30 September 2010 (30.09.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

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, 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. B65G1/00-1/033, B65G1/14-1/20, H01L21/67-21/683

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2007-331906 A（村田機械株式会社）	1
Y	2007.12.27, 段落 0011-0018, 第 1-4 図	3
A	& US 2008/0014061 A1, 段落 0051-0058, 第 1-4 図 & EP 1868236 A1 & KR 10-2007-0120020 A & CN 101088905 A	2, 4-6
Y	WO 2011/070868 A1（国立大学法人東京大学, 村田機械株式会社） 2011.06.16, 段落 0086-0089, 第 20 図 & JP 5487218 B2 & TW 201134745 A	3

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

11.07.2016

国際調査報告の発送日

19.07.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大谷 光司

3 F

4033

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 2009-120299 A (村田機械株式会社) 2009.06.04, 段落 0013, 第 1 図 & US 2009/0120320 A1, 段落 0024, 第 1 図 & EP 2060468 A2 & CN 101434331 A & KR 10-2009-0049537 A	1-6
A	JP 2010-215359 A (村田機械株式会社) 2010.09.30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6