

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7700367号
(P7700367)

(45)発行日 令和7年6月30日(2025.6.30)

(24)登録日 令和7年6月20日(2025.6.20)

(51)国際特許分類 F I
 B 4 1 F 15/08 (2006.01) B 4 1 F 15/08 3 0 3 E
 B 4 1 F 15/12 (2006.01) B 4 1 F 15/12 A

請求項の数 8 (全19頁)

(21)出願番号	特願2024-510771(P2024-510771)	(73)特許権者	000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地
(86)(22)出願日	令和4年3月29日(2022.3.29)	(74)代理人	110004303 弁理士法人三協国際特許事務所
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/015350	(72)発明者	和田 匡史 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ 発動機株式会社内
(87)国際公開番号	WO2023/187962	(72)発明者	判治 拓真 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ 発動機株式会社内
(87)国際公開日	令和5年10月5日(2023.10.5)	審査官	小宮山 文男
審査請求日	令和6年9月2日(2024.9.2)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マスク受け渡し装置及びこれを備えたマスク搬送システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板に半田を印刷する際に使用されるマスクを収容する収容部に対し当該マスクの移載を行うマスク受け渡し装置であって、

前記マスクを出し入れするための開口を有する前記収容部の一面に沿って水平方向に延びるガイドと、当該ガイドに沿って移動する移動体と、を含む移動機構と、

前記移動体に支持され、前記収容部と当該収容部から離れた載置場との間で前記マスクを移載する多関節ロボットと、

前記収容部から取り出した前記マスクを回転させることにより前記ガイドの延設方向に沿うように前記マスクの姿勢を変化させた状態で、当該マスクを前記載置場に向けて移動させるように前記多関節ロボットを制御するロボット制御部と、

を備えた、マスク受け渡し装置。

【請求項2】

請求項1に記載のマスク受け渡し装置において、

前記多関節ロボットに取り付けられた第1カメラをさらに備え、

前記ロボット制御部は、前記収容部から前記載置場に前記マスクを移載する要求を受けた場合に、前記収容部とその内部の前記マスクとを前記第1カメラにより撮像しつつ、指定された前記マスクを前記収容部から取り出すように前記多関節ロボットを制御する、マスク受け渡し装置。

【請求項3】

10

20

請求項 1 又は 2 に記載のマスク受け渡し装置と、
前記マスクを搭載可能なマスク搭載部を前記載置場として有する移動可能な搬送体と、
前記マスク受け渡し装置によって前記収容部から前記マスク搭載部に前記マスクが移載された場合に、前記搬送体を所定の目標位置まで移動させる搬送制御部と、
を備えた、マスク搬送システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のマスク搬送システムにおいて、
前記ガイドの近傍の定められた位置で待機する前記搬送体の前記マスク搭載部を撮像する第 2 カメラをさらに備え、
前記ロボット制御部は、前記第 2 カメラによる撮像画像に基づいて、前記収容部から取り出された前記マスクを前記マスク搭載部内の空きスペースに搭載するように前記多関節ロボットを制御する、マスク搬送システム。

10

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載のマスク搬送システムにおいて、
前記搬送体は、前記マスク搭載部に搭載された前記マスクをロックするロック機構をさらに備える、マスク搬送システム。

【請求項 6】

請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のマスク搬送システムにおいて、
前記ガイドは、前記搬送体が移動する床面に沿って延びるように配置され、
前記収容部は、前記床面上における前記ガイドの一側方の領域に配置され、
前記搬送制御部は、前記収容部から移載される前記マスクを受け取りに来た前記搬送体を、前記ガイドの一端部と軸方向に隣接する領域で待機させる、マスク搬送システム。

20

【請求項 7】

請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のマスク搬送システムにおいて、
前記ガイドは、前記搬送体が移動する床面に沿って延びるように配置され、
前記収容部は、前記床面上における前記ガイドの一側方の領域に配置され、
前記搬送制御部は、前記収容部から移載される前記マスクを受け取りに来た前記搬送体を、前記ガイドの他側方の領域で待機させる、マスク搬送システム。

【請求項 8】

請求項 2 に記載のマスク受け渡し装置において、
前記ロボット制御部は、前記マスクを前記収容部から取り出す前に、前記マスクに付されたマスクコードと、当該マスクが収容されているレーンに付された棚コードとを前記第 1 カメラにより撮像し、撮像した両コードを照合する、マスク受け渡し装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に半田を印刷する際に使用されるマスクを受け渡すためのマスク受け渡し装置及びこれを備えたマスク搬送システムに関する。

【背景技術】

【0002】

電子部品が実装される基板には、電子部品が実装される箇所に予めペースト状の半田であるクリーム半田が塗布される。このクリーム半田を基板に塗布する装置として、クリーム半田印刷機が知られている。クリーム半田印刷機では、一般に、所定の印刷パターンに対応したマスク開口を有するシート状のマスクが用いられる。すなわち、基板の表面に重装されたマスクの上からクリーム半田が供給されるとともに、供給されたクリーム半田がスキージにより拡張されることにより、前記マスク開口を介してクリーム半田が基板上に印刷される。

40

【0003】

基板の製造現場では、一般に、製造される基板の種類に合わせて複数種類のマスクが使用される。例えば、種々のマスクを保管する保管棚が容易されるとともに、この保管棚が

50

ら必要なマスクが取り出されてクリーム半田印刷機において使用される。この場合、マスクは、保管棚から取り出された後、クリーム半田印刷機や洗浄場、検査場などを経由した後、再び保管棚に戻されることになる。マスクの種類が多いほど、保管棚からマスクが出入りする頻度も多くなる。このため、保管棚に対するマスクの移載を効率よく行い得る技術が求められていた。

【 0 0 0 4 】

ここで、マスクの移載に関する技術ではないものの、下記特許文献 1 には、グラビア印刷に用いられる版胴を交換する版胴交換装置が開示されている。具体的に、この特許文献 1 の版胴交換装置は、版胴を保管する保管棚（保管部）と、当該保管棚の入出庫口と所定の移載ステーションとの間で版胴を載せたパレットの運搬を行うパレット運搬手段と、印刷機の側方の待機位置を通るレールに沿って移動可能な版胴交換台車と、前記移載ステーションにあるパレットと前記版胴交換台車との間で版胴を移載する版胴移載クレーンとを備える。

10

【 0 0 0 5 】

仮に、前記特許文献 1 と同様の装置を用いてマスクの移載を行った場合、つまり、移動方向が固定された移載クレーンや交換台車等を用いてマスクの移載を行った場合、マスクの移載ルートを設定する自由度が低く、マスクを効率よく移載できない可能性がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

【文献】特開平 6 - 8 7 2 0 5 号公報

【発明の概要】

【 0 0 0 7 】

本発明は、前記のような事情に鑑みてなされたものであり、マスクが収容された収容部に対するマスクの移載を効率よく行うことが可能なマスク受け渡し装置及びこれを備えたマスク搬送システムを提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

前記課題を解決するためのものとして、本発明の一局面に係るマスク受け渡し装置は、基板に半田を印刷する際に使用されるマスクを収容する収容部に対し当該マスクの移載を行う装置であって、前記マスクを出し入れするための開口を有する前記収容部の一面に沿う一定の方向に延びるガイドと、当該ガイドに沿って移動する移動体と、を含む移動機構と、前記移動体に支持され、前記収容部と当該収容部から離れた載置場との間で前記マスクを移載する多関節口ポットと、を備える。

30

【 0 0 0 9 】

本発明の他の局面に係るマスク搬送システムは、上述したマスク受け渡し装置と、前記マスクを搭載可能なマスク搭載部を前記載置場として有する移動可能な搬送体と、前記マスク受け渡し装置によって前記収容部から前記マスク搭載部に前記マスクが移載された場合に、前記搬送体を所定の目標位置まで移動させる搬送制御部と、を備える。

【 0 0 1 0 】

本発明のマスク受け渡し装置及びマスク搬送システムによれば、マスクが収容された収容部に対するマスクの移載を効率よく行うことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の一実施形態に係るマスク搬送システムを示す斜視図である。

【図 2】マスク搬送システムの平面図である。

【図 3】マスクの構造を示す斜視図である。

【図 4】マスク受け渡し装置によりマスクを移載する途中の状況を示す図 1 相当図である。

【図 5】収容棚の拡大正面図である。

【図 6】AGV の側面図である。

【図 7】マスク搬送システムの制御システムを示すブロック図である。

50

【図 8】 收容棚と A G V との間でマスクを移載する制御の一例を示すフローチャートである。

【図 9 A】 指定されたマスクの收容位置に多関節ロボットを移動させた状況を示す平面図である。

【図 9 B】 收容棚からマスクを取り出した状況を示す平面図である。

【図 9 C】 マスクを A G V に移載する状況を示す平面図である。

【図 10】 移動機構のベースの先端部と軸方向に隣接する領域で A G V を待機させた場合のレイアウトの一例を示す平面図である。

【図 11】 移動機構のベースの側方領域で A G V を待機させた場合のレイアウトの一例を示す平面図である。

【図 12】 多関節ロボットの種類を変更した変形例を示す図 1 相当図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

〔マスク搬送システムの全体構成〕

図 1 及び図 2 は、本発明の一実施形態に係るマスク搬送システム 1 を示す斜視図及び平面図である。本図に示されるマスク搬送システム 1 は、図外のクリーム半田印刷機（以下、単に印刷機という）において使用されるマスク 120 を搬送するシステムである。印刷機は、電子部品が実装される基板に予めペースト状の半田であるクリーム半田（以下、単に半田という）を印刷により塗布する装置である。また、当該印刷機において用いられるマスク 120 は、所定の印刷パターンに対応したマスク開口を有するシート状の治具である。すなわち、印刷機では、基板の表面にマスク 120 が重装されるとともに、当該マスク 120 の上から半田が供給されて拡張されることにより、前記マスク開口を介して半田が基板上に印刷される。本実施形態では、このような用途のマスク 120 を搬送するためにマスク搬送システム 1 が用いられる。

【0013】

図 3 に示すように、マスク 120 は、マスク本体 121 と、マスク本体 121 を保持する枠体 122 とを有する。マスク本体 121 は、前記マスク開口が形成された金属製のシート体（メタルマスク）である。枠体 122 は、マスク本体 121 を囲む枠体であり、マスク本体 121 よりも大きい厚みを有するように形成されている。

【0014】

図 1 及び図 2 に示すように、マスク搬送システム 1 は、マスク受け渡し装置 2 と A G V 3 とを備える。マスク受け渡し装置 2 は、マスク 120 が收容される收容棚 100 と A G V 3 との間でマスク 120 の受け渡しを行う装置である。A G V 3 は、マスク受け渡し装置 2 と前記印刷機等との間を移動可能な無人搬送車である。なお、收容棚 100 は、本発明における「收容部」に相当し、A G V 3 は、本発明における「搬送体」に相当する。

【0015】

收容棚 100 は、上下に分割された複数段（ここでは 2 段）の收容空間を有する棚であり、A G V 3 が走行する床面上に設置されている。図 1 に示すように、收容棚 100 は、左右一对の側板 101 と、両側板 101 の上端どうしを連結する天板 102 と、一对の側板 101 の下端近傍どうしを連結する底板 103 と、天板 102 と底板 103 との間の高さにおいて一对の側板 101 どうしを連結する棚板 104 とを備える。各側板 101、天板 102、及び棚板 104 により、矩形状の開口 P1 を有する上段の收容空間が形成され、各側板 101、底板 103、及び棚板 104 により、矩形状の開口 P2 を有する下段の收容空間が形成されている。各開口 P1、P2 は、マスク受け渡し装置 2 が配置される側である前方に開口している。言い換えると、收容棚 100 は、上下 2 段の開口 P1、P2 が形成された前面 110 を有している。

【0016】

收容棚 100 の上下の收容空間には、それぞれ複数のマスク 120 が横並び状態で收容されている。マスク 120 は、收容棚 100 の前面 110 の開口 P1、P2 を通じて各收容空間に対し出し入れ可能である。底板 103 及び棚板 104 の各上面には、マスク 12

10

20

30

40

50

0の收容位置を規定するレーン部材105がそれぞれ取り付けられている。レーン部材105は、マスク120の幅（詳しくは枠体122の幅）に対応した凹溝、つまりマスク120の一縁を受け入れ可能な凹溝からなる複数のレーンL1を有している。マスク120は、これら各レーンL1による規定の位置に配置されることにより、左右に等間隔に並ぶ状態で收容棚100に收容される。

【0017】

マスク受け渡し装置2は、收容棚100の前面110に近接して配置された直交ロボットからなる移動機構11と、移動機構11に支持された多関節ロボット12とを備える。

【0018】

ここで、鉛直軸と平行な方向をZ軸方向、收容棚100の前面110と平行でかつZ軸方向と直交する方向をX軸方向、X軸方向及びZ軸方向の双方と直交する方向をY軸方向と定義する。移動機構11は、收容棚100の前側（+Y側）の近傍の床面上に設置されたX軸方向に延びるベース21と、ベース21にX軸方向に移動可能に支持された第1スライダ22と、第1スライダ22に固定されかつZ軸方向（上下方向）に延びるタワー23と、タワー23にZ軸方向に移動可能に支持された第2スライダ24とを備える。すなわち、移動機構11は、收容棚100の前側の近傍においてXZ平面上を移動可能な直交ロボットである。

10

【0019】

詳細な図示は省略するが、ベース21は、第1スライダ22をX軸方向にスライド自在に支持するガイドレールと、当該ガイドレールに沿って第1スライダ22を移動させる第1アクチュエータM1（図7）と、当該第1アクチュエータM1等を收容するハウジングとを含む。第1アクチュエータM1は、例えば、ボールねじ機構を駆動する電動モータを含むものであってもよいし、リニアモータを利用したものであってもよい。第1スライダ22は、ベース21内の第1アクチュエータM1の駆動に応じて、ベース21の上面をX軸方向の所定範囲に亘って移動可能である。

20

【0020】

タワー23の構造もベース21と同様である。すなわち、タワー23は、第2スライダ24をZ軸方向にスライド自在に支持するガイドレールと、当該ガイドレールに沿って第2スライダ24を移動させる第2アクチュエータM2（図7）と、当該第2アクチュエータM2等を收容するハウジングとを含む。第2スライダ24は、タワー23内の第2アクチュエータM2の駆動に応じて、タワー23の側面（+X側の面）をZ軸方向の所定範囲に亘って移動可能である。

30

【0021】

多関節ロボット12は、いわゆる3軸スカラロボットであり、移動機構11の第2スライダ24に固定された固定部31と、固定部31に軸支された第1アーム32と、第1アーム32に軸支された第2アーム33と、第2アーム33に軸支された第3アーム34と、第3アーム34の先端部に取り付けられたチャック35とを備える。

【0022】

第1アーム32、第2アーム33、及び第3アーム34は、Z軸方向（鉛直方向）と平行な軸回りにそれぞれ回動可能である。すなわち、第1アーム32は、鉛直向きの第1軸AX1を中心に固定部31に対し回動可能であり、第2アーム33は、鉛直向きの第2軸AX2を中心に第1アーム32に対し回動可能であり、第3アーム34は、鉛直向きの第3軸AX3を中心に第2アーム33に対し回動可能である。

40

【0023】

後述する図7に示すように、多関節ロボット12は、上述した第1～第3アーム32～34を回動させるための駆動源である第1～第3モータM3～M5を備える。第1モータM3は、第1アーム32を第1軸AX1回りに回動させるモータであり、第2モータM4は、第2アーム33を第2軸AX2回りに回動させるモータであり、第3モータM5は、第3アーム34を第3軸AX3回りに回動させるモータである。

【0024】

50

チャック 35 は、収容棚 100 に対しマスク 120 を出し入れする際に当該マスク 120 を保持するホルダーである。チャック 35 は、マスク 120 を保持し得るものであればその種類を問わないが、本実施形態では、図 4 にも示すように、マスク 120 を上下から挟んで保持するタイプのものがチャック 35 として用いられる。すなわち、チャック 35 は、互いに離接可能な上下一対の保持片 35 a と、両保持片 35 a どうしの距離を変更するアクチュエータ M6 (図 7) とを含む。

【0025】

多関節ロボット 12 の先端部には、第 1 カメラ 51 が取り付けられている。第 1 カメラ 51 は、後述する ID コード (マスクコード Q1 及び棚コード Q2) を撮像するためのカメラである。本実施形態では、第 3 アーム 34 の側辺部であってチャック 35 と隣接する位置に第 1 カメラ 51 が取り付けられている。

10

【0026】

なお、以上説明したマスク受け渡し装置 2 において、多関節ロボット 12 を支持するタワー 23 は、本発明における「移動体」に相当する。また、当該タワー 23 を X 軸方向に移動可能に支持するベース 21 は、本発明における「ガイド」に相当する。

【0027】

図 5 は、収容棚 100 の拡大正面図である。本図に示すように、収容棚 100 及びこれに収容されるマスク 120 には、それぞれ ID コード (Q1, Q2) が貼り付けられている。すなわち、収容棚 100 における各レーン L1 に対応する位置に棚コード Q2 がそれぞれ貼り付けられるとともに、各レーン L1 に配置されたマスク 120 の周面にマスクコード Q1 がそれぞれ貼り付けられている。具体的に、マスクコード Q1 は、マスク 120 の枠体 122 の一側面であって収容棚 100 の前面 110 に露出する側 (+Y 側) の面に貼り付けられている。また、棚コード Q2 は、収容棚 100 の天板 102 及び棚板 104 の前面における各レーン L1 に対応する位置に貼り付けられている。マスクコード Q1 は、マスク 120 の種類を識別するために当該種類ごとに付与されるコードであり、棚コード Q2 は、マスク 120 の収容位置を特定するために収容棚 100 の各レーン L1 に付与されるコードである。なお、ここでいうマスク 120 の種類とは、例えば、マスク本体 121 に形成されるマスク開口のパターンの相違に応じてマスク 120 を分類した場合のものである。

20

【0028】

図 6 は、AGV 3 の側面図である。この図 6 及び先の図 1、図 2 に示すように、AGV 3 は、車体 41 と、車体 41 を移動可能に支持する複数の車輪 42 と、車体 41 の上部に取り付けられたマスク搭載部 43 と、車輪 42 を駆動する走行モータ 44 (図 7) と、車体 41 の前部に取り付けられたロック機構 45 とを備える。なお、本実施形態では、AGV 3 を側面視した図 6 における左側を AGV 3 の「前」、その反対側を「後」と定義する。また、図 6 の紙面に直交する方向を AGV 3 の幅方向と定義する。

30

【0029】

マスク搭載部 43 は、AGV 3 に移載されたマスク 120 が置かれる載置場であって、当該マスク 120 を立てた状態で保持するための部材である (図 6 参照)。マスク搭載部 43 は、車体 41 の前部上面に固定された底部 43 a と、底部 43 a の後端から上方に延びる立直部 43 b と、を有する側面視 L 字状の部材である。底部 43 a には、マスク 120 の幅 (詳しくは枠体 122 の幅) に対応した凹溝からなる複数のレーン L2 が AGV 3 の幅方向に等間隔に並ぶように形成されている。マスク 120 は、その一縁がいずれかのレーン L2 に収容されることにより、マスク搭載部 43 上の所定位置に立位状態で保持される。

40

【0030】

ロック機構 45 は、マスク搭載部 43 に搭載されたマスク 120 をロックするための機構である。具体的に、ロック機構 45 は、車体 41 の前端面 41 a に固定された固定部 45 a と、固定部 45 a にスライド自在に支持されたロック板 45 b と、ロック板 45 b を固定部 45 a に対し上下にスライドさせる図外のアクチュエータとを含む。ロック機構 4

50

5によるマスク120のロック時には、ロック板45bが固定部45aに対し上方にスライド駆動されることにより、マスク搭載部43(底部43a)上のマスク120がロック板45bと立直部43bとの間に挟まれてロックされる。

【0031】

図1及び図2に示すように、AGV3と収容棚100との間でマスク120を移載する際、AGV3は、移動機構11のベース21の一端部に近い場所で待機する。詳しくは、AGV3は、X軸方向に延びるベース21の+X側の端部である先端部21aと軸方向に隣接する床面上の領域で待機する。この待機場所において、AGV3は、マスク搭載部43がベース21の先端部21aに近接するように、車体41の前端面41aがベース21の先端部21aと対面する姿勢で停止する。

10

【0032】

図1に示すように、待機場所にいるAGV3の上方には、第2カメラ52が配置されている。第2カメラ52は、AGV3のマスク搭載部43を撮像して当該マスク搭載部43の空き状況を確認するためのカメラである。

【0033】

[制御系統]

図7は、本実施形態のマスク搬送システム1の制御系統を示すブロック図である。本図に示すように、マスク受け渡し装置2は、移動機構11及び多関節ロボット12の動作を制御するロボットコントローラC1を備える。また、マスク搬送システム1は、AGV3の動作を制御する搬送コントローラC2を備える。ロボットコントローラC1は、本発明における「ロボット制御部」に相当し、搬送コントローラC2は、本発明における「搬送制御部」に相当する。

20

【0034】

ロボットコントローラC1及び搬送コントローラC2はそれぞれ、演算を行うプロセッサ(CPU)と、ROM及びRAM等のメモリーと、各種の入出力バスと、を含むマイクロコンピュータを要部とする制御装置である。ロボットコントローラC1及び搬送コントローラC2は、互いに通信可能なように、無線又は有線によって電氣的に接続されている。なお、図7では、搬送コントローラC2を表すブロックをAGV3のブロックの外側に表記しているが、搬送コントローラC2はAGV3に内蔵されたものであってもよい。

【0035】

ロボットコントローラC1は、移動機構11及び多関節ロボット12の各部と電氣的に接続されている。具体的に、ロボットコントローラC1は、移動機構11の第1アクチュエータM1及び第2アクチュエータM2と電氣的に接続されるとともに、多関節ロボット12の第1モータM3、第2モータM4、第3モータM5、及びアクチュエータM6と電氣的に接続されている。ロボットコントローラC1は、これらの機器の制御を通じて移動機構11及び多関節ロボット12に所望の動作を行わせる。例えば、ロボットコントローラC1は、移動機構11の第1スライダ22及び第2スライダ24がそれぞれ所望の位置に移動するように各アクチュエータM1、M2を制御する。また、ロボットコントローラC1は、多関節ロボット12の第1アーム32、第2アーム33、及び第3アーム34が所望の角度回転するように各モータM3~M5を制御するとともに、マスク120を保持する等の所望の動作をチャック35に行わせるようにアクチュエータM6を制御する。

30

40

【0036】

ロボットコントローラC1は、第1カメラ51及び第2カメラ52とも電氣的に接続されている。各カメラ51、52による撮像データは、それぞれロボットコントローラC1に入力される。

【0037】

搬送コントローラC2は、AGV3の走行モータ44及びロック機構45と電氣的に接続されている。すなわち、搬送コントローラC2は、AGV3が所望のルートに沿って走行したり所望の位置で停止するように走行モータ44を制御する。また、搬送コントローラC2は、AGV3のロック機構45のロック板45bが適宜上下動するように、当該ロ

50

ック機構 4 5 に内蔵されたアクチュエータを制御する。

【 0 0 3 8 】

[制御例]

以上のような構成のマスク搬送システム 1 は、マスク 1 2 0 を收容する收容棚 1 0 0 (図 1) と、当該マスク 1 2 0 を用いて半田の印刷を行う印刷機と、を含む複数の地点間でマスク 1 2 0 を搬送するために運用される。また、このマスク 1 2 0 の搬送の一環として、收容棚 1 0 0 と A G V 3 との間でマスク 1 2 0 を移載する制御が行われる。例えば、マスク受け渡し装置 2 を用いて、收容棚 1 0 0 からマスク 1 2 0 を取り出して A G V 3 に移す制御、あるいは、A G V 3 からマスク 1 2 0 を取り出して收容棚 1 0 0 に移す制御が行われる。図 8 は、このような收容棚 1 0 0 と A G V 3 との間のマスク 1 2 0 の移載制御の一例を示すフローチャートである。具体的に、図 8 には、收容棚 1 0 0 から A G V 3 にマスク 1 2 0 を移載する場合にロボットコントローラ C 1 及び搬送コントローラ C 2 が行う制御の手順が示される。A G V 3 から收容棚 1 0 0 にマスク 1 2 0 を移載する場合の制御については、基本的に移載元と移載先が入れ替わるだけなので、ここではその説明を省略する。

10

【 0 0 3 9 】

図 8 に示す制御がスタートすると、ロボットコントローラ C 1 は、マスク 1 2 0 を收容棚 1 0 0 から所定の目標位置まで搬送する指示が発せられたか否かを判定する (ステップ S 1) 。このような搬送指示は、例えば、基板への半田の印刷や部品の実装等を含む基板の生産を統括管理する生産管理アプリケーションを通じて発せられ得る。また、マスク 1 2 0 の搬送先である前記目標位置は、典型的にはマスク 1 2 0 が実際に使用される印刷機であるが、マスク 1 2 0 を検査する検査場、あるいはマスク 1 2 0 を洗浄する洗浄場も前記目標位置となり得る。

20

【 0 0 4 0 】

前記ステップ S 1 で Y E S と判定されてマスク搬送指示の発出が確認された場合、ロボットコントローラ C 1 は、A G V 3 が待機済みであるか否かを判定する (ステップ S 2) 。すなわち、ロボットコントローラ C 1 は、A G V 3 を制御する搬送コントローラ C 2 との通信に基づいて、A G V 3 が図 1 及び図 2 に示される待機場所へと既に移動済みであるか否かを判定する。

【 0 0 4 1 】

前記ステップ S 2 で N O と判定されて A G V 3 が待機済みであることが確認された場合、搬送コントローラ C 2 は、A G V 3 を前記待機場所まで移動させる (ステップ S 3) 。

30

【 0 0 4 2 】

一方、前記ステップ S 2 で Y E S と判定されて A G V 3 が待機済みであることが確認された場合、ロボットコントローラ C 1 は、指定された種類のマスク 1 2 0 に紐づいた棚位置、つまり前記ステップ S 1 の指示により搬送対象とされた特定の種類のマスク 1 2 0 が收容されている收容棚 1 0 0 内のレーン L 1 へと多関節ロボット 1 2 を移動させる (ステップ S 4) 。この制御は、ロボットコントローラ C 1 の記憶部に予め格納されたマスクコード Q 1 と棚コード Q 2 との関係に基づき行われる。

【 0 0 4 3 】

すなわち、ロボットコントローラ C 1 の記憶部には、收容棚 1 0 0 のいずれのレーン L 1 にどの種類のマスク 1 2 0 が收容されているかを知るためのデータとして、図 5 に示したマスクコード Q 1 と棚コード Q 2 とを紐づけたマップデータが格納されている。このマップデータとしては、生産開始時に設定されたデフォルトのデータが適宜更新されつつ使用される。前記ステップ S 4 において、ロボットコントローラ C 1 は、指定された種類のマスク 1 2 0 が收容された收容棚 1 0 0 内のレーン L 1 を前記マップデータに基づき特定し、そのレーン L 1 へと多関節ロボット 1 2 を移動させる。詳しくは、ロボットコントローラ C 1 は、指定された種類のマスク 1 2 0 に対応するマスクコード Q 1 に紐づいている棚コード Q 2 を前記マップデータから特定するとともに、特定した棚コード Q 2 に対応するレーン L 1 を、指定された種類のマスク 1 2 0 が收容されているレーンとして特定する

40

50

。そして、特定したレーン L 1 に多関節ロボット 1 2 を移動させる。例えば、特定したレーン L 1 が、収容棚 1 0 0 における上段（又は下段）の左から n 番目のレーンであった場合、その n 番目のレーンの位置に多関節ロボット 1 2 を移動させる。なお、同種のマスク 1 2 0 が複数存在する場合、つまり、指定された種類のマスク 1 2 0 を収容するレーン L 1 が複数存在する場合には、その中から適宜 1 つのレーンを選択し、選択したレーンの位置に多関節ロボット 1 2 を移動させる。以下では、このような多関節ロボット 1 2 の移動先となるレーンを、適宜、「指定されたマスク 1 2 0 の収容レーン」、もしくは「移動先の収容レーン」などという。

【 0 0 4 4 】

図 9 A は、指定されたマスク 1 2 0 の収容レーンに多関節ロボット 1 2 を移動させた状況を示す平面図である。本図に示すように、ロボットコントローラ C 1 は、指定されたマスク 1 2 0 の収容レーンに多関節ロボット 1 2 のチャック 3 5 が移動するように、移動機構 1 1 のスライダ 2 2 , 2 4 の位置、及び多関節ロボット 1 2 の各アーム 3 2 ~ 3 3 の角度を制御する。

10

【 0 0 4 5 】

次いで、ロボットコントローラ C 1 は、マスク 1 2 0 とその収容レーンの各 ID コードを取得する（ステップ S 5）。すなわち、ロボットコントローラ C 1 は、多関節ロボット 1 2 の先端部に取り付けられた第 1 カメラ 5 1 を制御して、移動先の収容レーンに付された棚コード Q 2（図 5）と、当該収容レーンに収容されているマスク 1 2 0 に付されたマスクコード Q 1 とをそれぞれ撮像（取得）する。

20

【 0 0 4 6 】

次いで、ロボットコントローラ C 1 は、前記ステップ S 5 で取得されたマスクコード Q 1 及び棚コード Q 2 を照合し、移動先のマスク 1 2 0 の種類が指定された種類と一致するか否かを判定する（ステップ S 6）。すなわち、ロボットコントローラ C 1 は、取得された棚コード Q 2 に基づいて、指定されたマスク 1 2 0 の収容レーンにチャック 3 5 が実際に移動したことを確認するとともに、取得されたマスクコード Q 1 に基づいて、当該収容レーンにあるマスク 1 2 0 の種類が指定された種類と一致するか否かを判定する。

【 0 0 4 7 】

なお、本実施形態において、収容棚 1 0 0 に対するマスク 1 2 0 の出し入れは、マスク受け渡し装置 2 によってだけでなく、例えば作業員によっても行われ得る。このことは、ロボットコントローラ C 1 が把握していない範囲でマスク 1 2 0 の収容位置が変わり得ることを意味する。このため、ロボットコントローラ C 1 は、前記ステップ S 6 において ID コードの照合を行い、移動先にあるマスク 1 2 0 の種類等を確認する必要がある。

30

【 0 0 4 8 】

前記ステップ S 6 で YES と判定されてマスク 1 2 0 の種類が指定のものと一致することが確認された場合、ロボットコントローラ C 1 は、AGV 3 のマスク搭載部 4 3 を第 2 カメラ 5 2 で撮像する（ステップ S 7）。すなわち、ロボットコントローラ C 1 は、マスク搭載部 4 3 の底部 4 3 a（図 1）を上から第 2 カメラ 5 2 で撮像した画像に基づいて、マスク搭載部 4 3 の空き状況を確認する。

【 0 0 4 9 】

次いで、ロボットコントローラ C 1 は、マスク搭載部 4 3 に空きがあるか否かを判定する（ステップ S 8）。すなわち、ロボットコントローラ C 1 は、マスク搭載部 4 3 の底部 4 3 a にある複数のレーン L 2 の少なくとも 1 つが空いているか否かを、前記ステップ S 8 で撮像された画像に基づき判定する。

40

【 0 0 5 0 】

前記ステップ S 8 で NO と判定されてマスク搭載部 4 3 に空きがないこと、つまり当該マスク搭載部 4 3 の複数のレーン L 2 が全てマスク 1 2 0 で埋められていることが確認された場合、ロボットコントローラ C 1 は、所定のエラー報知を行う（ステップ S 9）。このエラー報知には、例えば、マスク搭載部 4 3 に空きがないことを作業員に知らせたり、必要な措置をとるよう作業員に促すメッセージをディスプレイに表示する処理が含まれ得

50

る。

【 0 0 5 1 】

一方、前記ステップ S 8 で Y E S と判定されてマスク搭載部 4 3 に空きがあることが確認された場合、ロボットコントローラ C 1 は、マスク搭載部 4 3 にマスク 1 2 0 を搭載する位置を決定する（ステップ S 1 0）。例えば、マスク搭載部 4 3 に複数の空いたレーン L 2 が存在する場合、ロボットコントローラ C 1 は、その中の適当な 1 つのレーン L 2 を選んでマスク 1 2 0 の搭載位置として決定する。

【 0 0 5 2 】

次いで、ロボットコントローラ C 1 は、多関節ロボット 1 2 によって収容棚 1 0 0 からマスク 1 2 0 を取り出す（ステップ S 1 1）。すなわち、ロボットコントローラ C 1 は、
図 9 B に示すように、前記ステップ S 5 でマスクコード Q 1 を取得したマスク 1 2 0 をチャック 3 5 によって保持するとともに、当該チャック 3 5 に保持されたマスク 1 2 0 が収容棚 1 0 0 からその外側へと移動するように多関節ロボット 1 2 の各アーム 3 2 ~ 3 4 を制御する。例えば、チャック 3 5 が + Y 側に移動するように各アーム 3 2 ~ 3 4 を制御することにより、マスク 1 2 0 を収容棚 1 0 0 から引き出す。

10

【 0 0 5 3 】

次いで、ロボットコントローラ C 1 は、前記ステップ S 1 0 で決定された搭載位置にマスク 1 2 0 を搭載する（ステップ S 1 2）。図 9 C は、マスク 1 2 0 をマスク搭載部 4 3 に搭載する状況を示す図である。本図に示すように、ロボットコントローラ C 1 は、搭載位置として決定されたマスク搭載部 4 3 上の特定のレーン L 2 に向けてマスク 1 2 0 が移動するように移動機構 1 1 及び多関節ロボット 1 2 を制御し、当該レーン L 2 上にマスク 1 2 0 を搭載する。

20

【 0 0 5 4 】

前記のようなステップ S 1 2 の制御により、収容棚 1 0 0 から A G V 3 へのマスク 1 2 0 の移載が完了する。ロボットコントローラ C 1 は、当該移載の完了を表す信号を搬送コントローラ C 2 に送信する。すると、搬送コントローラ C 2 は、A G V 3 を目標位置まで走行させる制御を実行する（ステップ S 1 3）。詳しくは、搬送コントローラ C 2 は、A G V 3 のロック機構 4 5（図 6）を作動させてマスク 1 2 0 をマスク搭載部 4 3 上でロックするとともに、その状態で走行モータ 4 4 を駆動して A G V 3 を走行させる。このような搬送コントローラ C 2 の制御により、A G V 3 は、印刷機等の所定の目標位置まで自動的に走行する。

30

【 0 0 5 5 】

次に、前記ステップ S 6 で N O と判定された場合、つまりマスク 1 2 0 の種類の不一致が確認された場合の制御について説明する。ここでの判定が N O ということは、その前のステップ S 5 で取得されたマスクコード Q 1 が指定の種類のもでなかったか、もしくは移動先の収容レーンが空であるためにマスクコード Q 1 が取得できなかったことを意味する。この場合、ロボットコントローラ C 1 は、マスクコード Q 1 と棚コード Q 2 との紐づけを更新する（ステップ S 1 5）。すなわち、ロボットコントローラ C 1 は、マスクコード Q 1 と棚コード Q 2 とを紐づける前記マップデータを、前記ステップ S 5 で取得したデータから特定される新たな関係を反映したものに更新する。

40

【 0 0 5 6 】

次いで、ロボットコントローラ C 1 は、所定のエラー報知を行う（ステップ S 1 6）。例えば、ロボットコントローラ C 1 は、移動先のマスク 1 2 0 の種類が指定とは異なるものであったことや、そのためにマップデータの更新が必要であったことを、ディスプレイへのメッセージ表示等を通じて作業員に報知する。

【 0 0 5 7 】

次いで、ロボットコントローラ C 1 は、多関節ロボット 1 2 を次の候補位置に移動させる（ステップ S 1 7）。すなわち、ロボットコントローラ C 1 は、指定された種類のマスク 1 2 0 に対応するマスクコード Q 1 に紐づいている他の棚コード Q 2 を特定し、当該他の棚コード Q 2 に対応するレーン L 1 に多関節ロボット 1 2 のチャック 3 5 を移動させる

50

。移動後は、前記ステップ S 5 に戻って I D コードの照合を行い、以降の処理を繰り返す。

【 0 0 5 8 】

[作用効果]

以上説明したとおり、本実施形態では、收容棚 1 0 0 の前側 (+ Y 側) に配置された直交ロボットからなる移動機構 1 1 に多関節ロボット 1 2 が支持されるとともに、当該多関節ロボット 1 2 を用いて收容棚 1 0 0 と A G V 3 との間でマスク 1 2 0 が移載される。このような構成によれば、收容棚 1 0 0 と A G V 3 との間でマスク 1 2 0 を効率的に移載できるという利点がある。

【 0 0 5 9 】

すなわち、本実施形態では、收容棚 1 0 0 の前面 1 1 0 に沿って移動可能に支持された多関節ロボット 1 2 を用いてマスク 1 2 0 の移載が行われるので、例えば收容棚 1 0 0 の前面 1 1 0 からマスク 1 2 0 を取り出した後に当該マスク 1 2 0 を適宜回転させて、收容棚 1 0 0 の前面 1 1 0 と平行な X 軸に沿うようにマスク 1 2 0 の姿勢を変化させるとともに (図 4 及び図 9 C 参照)、その状態でマスク 1 2 0 を A G V 3 まで移動させることができる。したがって、仮にこのような回転動作 (姿勢変化) を経ずにマスク 1 2 0 を A G V 3 まで移動させた場合、つまり收容棚 1 0 0 の前面 1 1 0 と直交する Y 軸に沿う姿勢 (図 9 B 参照) のままマスク 1 2 0 を A G V 1 2 0 まで移動させた場合と比べて、X 軸方向に沿ったマスク 1 2 0 の投影面積を小さくでき、收容棚 1 0 0 の近くに存在し得る障害物にマスク 1 2 0 が干渉する可能性を低減することができる。また、たとえマスク 1 2 0 の回転動作だけでは障害物との干渉が避けられないケースであっても、多関節ロボット 1 2 の各アーム 3 2 ~ 3 4 の制御によって比較的高い自由度でマスク 1 2 0 の移動ルートを設定できるので、障害物との干渉を避けながらできるだけ短いルートでマスク 1 2 0 を A G V 3 まで移動させることができる。すなわち、本実施形態によれば、收容棚 1 0 0 と A G V 3 との間のマスク 1 2 0 の移載をできるだけ短いルートで行うことができ、当該移載に要する時間を短縮して作業効率を向上させることができる。

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態では、收容棚 1 0 0 からマスク 1 2 0 を取り出す際に、多関節ロボット 1 2 に取り付けられた第 1 カメラ 5 1 によりマスクコード Q 1 及び棚コード Q 2 が撮像されて、收容棚 1 0 0 内のマスク 1 2 0 の位置及び種類が特定される。このような構成によれば、指定されたマスク 1 2 0 以外のマスクを取り出したり、又はマスク 1 2 0 を取り出し損ねたりするのを防止でき、指定されたマスク 1 2 0 を精度よく收容棚 1 0 0 から取り出して A G V 3 に移載することができる。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態では、多関節ロボット 1 2 により收容棚 1 0 0 から A G V 3 にマスク 1 2 0 が移載された後、A G V 3 が印刷機等の所定の目標位置まで自動的に走行するよう制御されるので、收容棚 1 0 0 と目標位置との間でマスク 1 2 0 を適切に搬送することができる。

【 0 0 6 2 】

また、本実施形態では、收容棚 1 0 0 から A G V 3 にマスク 1 2 0 を移載する際に、A G V 3 のマスク搭載部 4 3 が第 2 カメラ 5 2 により撮像されるので、当該撮像画像に基づいてマスク搭載部 4 3 の空きスペース (マスク 1 2 0 が未搭載のレーン L 2) を確認しつつ、その空きスペースに適切にマスク 1 2 0 を搭載することができる。

【 0 0 6 3 】

また、本実施形態では、マスク搭載部 4 3 に搭載されたマスク 1 2 0 をロックするロック機構 4 5 が A G V 3 に備わるので、A G V 3 によるマスク 1 2 0 の搬送時にマスク搭載部 4 3 からマスク 1 2 0 が脱落する等の事態を防止でき、マスク 1 2 0 の搬送を安定的に行うことができる。

【 0 0 6 4 】

また、本実施形態では、多関節ロボット 1 2 からマスク 1 2 0 を受け取るための A G V 3 の待機場所が、X 軸方向に延びる移動機構 1 1 のベース 2 1 の先端部 2 1 a に対し軸方

10

20

30

40

50

向に隣接する領域に設定されるので、AGV3の待機場所を含めた設備の占有スペースを、ベース21の延設方向(X軸方向)と直交する幅方向(Y軸方向)について縮小することができ、設備のコンパクト化を図ることができる。このため、例えば図10に示すように、ベース21と反対側の收容棚100の後側(-Y側)の領域に作業員V用の作業スペースWを確保し易くなる。言い換えると、本実施形態では、作業員Vとの協調作業を容易にしつつ設備のY軸方向の大きさを抑制することができる。

【0065】

[変形例]

前記実施形態では、マスク120を受け取りに来たAGV3を、直交ロボットからなる移動機構11のベース21の先端部21aと軸方向に隣接する領域で待機させたが、AGV3の待機場所はこれに限られない。例えば図11に示すように、ベース21の+Y側(收容棚100の反対側)の側方領域にAGV3を待機させてもよい。言い換えると、図11の変形例では、床面上におけるベース21の一方側の領域に收容棚100が配置されるとともに、床面上におけるベース21の他方側の領域でAGV3が待機する。このようにすれば、複数のAGV3を同時に待機させることができ、AGV3の渋滞を回避することができる。

10

【0066】

前記実施形態では、多関節ロボット12として3軸スカラロボットを用いたが、本発明において使用可能な多関節ロボットの種類はこれに限られない。多関節ロボットの種類を変更した一例を図12に示す。本図に示されるマスク受け渡し装置202は、6軸多関節ロボットからなる多関節ロボット212と、当該多関節ロボット212をX軸方向に移動可能に支持する単軸ロボットからなる移動機構211とを備える。移動機構211は、前記実施形態のベース21と同様のベース221(ガイド)と、当該ベース221にX軸方向に移動可能に支持されたスライダ222(移動体)とを備える。多関節ロボット212は、スライダ222に固定された固定部231と、固定部231に対し第1軸AX11を中心に回転可能な第1アームリンク232と、第1アームリンク232に対し第2軸AX12を中心に揺動可能な第2アームリンク233と、第2アームリンク233に対し第3軸AX13を中心に揺動可能な第3アームリンク234と、第3アームリンク234に対し第4軸AX14を中心に回転可能な第4アームリンク235と、第4アームリンク235に対し第5軸AX15を中心に揺動可能な第5アームリンク236と、第5アームリンク236に対し第6軸AX16を中心に回転可能な第6アームリンク237と、マスク120を保持するホルダーとして第6アームリンク237に固定されたチャック238とを備える。このような多関節ロボット212を含むマスク受け渡し装置202によっても、前記実施形態と同様、收容棚100とAGV3との間のマスク120の移載を効率よく行うことができる。

20

30

【0067】

前記実施形態では、收容棚100とAGV3との間でマスク120を移載するためにマスク受け渡し装置2を用いたが、本発明におけるマスク受け渡し装置は、マスクを收容する場所(收容部)とそこから離れた場所(載置場)との間でマスクを移載する場合に広く使用することが可能であり、收容棚100及びAGV3は一例に過ぎない。例えば、AGVが收容部で、收容棚が載置場であってもよい。また、收容棚から取り出されたマスクを移載する場合の移載先はAGVに限られない。例えば、收容棚から離れた場所に位置する第2收容棚を移載先としてもよいし、マスクに対して所定処理を行う次工程の作業場を移載先としてもよい。

40

【0068】

[まとめ]

前記実施形態及びその変形例には、以下の発明が含まれる。

【0069】

本発明の一局面に係るマスク受け渡し装置は、基板に半田を印刷する際に使用されるマスクを收容する收容部に対し当該マスクの移載を行う装置であって、前記マスクを出し入

50

れするための開口を有する前記収容部の一面に沿う一定の方向に延びるガイドと、当該ガイドに沿って移動する移動体と、を含む移動機構と、前記移動体に支持され、前記収容部と当該収容部から離れた載置場との間で前記マスクを移載する多関節ロボットと、を備える。

【0070】

本発明によれば、収容部の一面に沿って移動可能に支持された多関節ロボットを用いてマスクの移載が行われるので、例えば収容部の一面からマスクを取り出した後に当該マスクを適宜回転させたり、多関節ロボットの特性を利用して比較的高い自由度でマスクの移動ルートを設定することができる。このため、収容部と載置場との間のマスクの移載を、障害物との干渉を避けながらできるだけ短いルートで行うことができ、当該移載に要する時間を短縮して作業効率を向上させることができる。

10

【0071】

好ましくは、前記マスク受け渡し装置は、前記多関節ロボットに取り付けられた第1カメラと、前記収容部から前記載置場に前記マスクを移載する要求を受けた場合に、前記収容部とその内部の前記マスクとを前記第1カメラにより撮像しつつ、指定された前記マスクを前記収容部から取り出すように前記多関節ロボットを制御するロボット制御部と、をさらに備える。

【0072】

この態様では、指定されたマスク以外のマスクを取り出したり、又はマスクを取り出し損ねたりするのを防止でき、指定されたマスクを精度よく収容部から取り出して載置場に移載することができる。

20

【0073】

本発明の他の局面に係るマスク搬送システムは、上述したマスク受け渡し装置と、前記マスクを搭載可能なマスク搭載部を前記載置場として有する移動可能な搬送体と、前記マスク受け渡し装置によって前記収容部から前記マスク搭載部に前記マスクが移載された場合に、前記搬送体を所定の目標位置まで移動させる搬送制御部と、を備える。

【0074】

本発明によれば、マスク搭載部にマスクを受け入れた搬送体を収容部と目標位置との間で移動させることにより、マスクを適切に搬送することができる。

【0075】

好ましくは、前記マスク搬送システムは、前記ガイドの近傍の定められた位置で待機する前記搬送体の前記マスク搭載部を撮像する第2カメラをさらに備える。前記ロボット制御部は、前記第2カメラによる撮像画像に基づいて、前記収容部から取り出された前記マスクを前記マスク搭載部内の空きスペースに搭載するように前記多関節ロボットを制御する。

30

【0076】

この態様では、第2カメラによる撮像画像に基づきマスク搭載部の空きスペースを確認しつつ、その空きスペースに適切にマスクを搭載することができる。

【0077】

好ましくは、前記搬送体は、前記マスク搭載部に搭載された前記マスクをロックするロック機構をさらに備える。

40

【0078】

この態様では、搬送体によるマスクの搬送時にマスク搭載部からマスクが脱落する等の事態を防止でき、マスクの搬送を安定的に行うことができる。

【0079】

好ましくは、前記ガイドは、前記搬送体が移動する床面に沿って延びるように配置され、前記収容部は、前記床面上における前記ガイドの一側方の領域に配置され、前記搬送制御部は、前記収容部から移載される前記マスクを受け取りに来た前記搬送体を、前記ガイドの一端部と軸方向に隣接する領域で待機させる。

【0080】

50

この態様では、搬送体の待機場所を含めた設備の占有スペースを、ガイドの延設方向と直交する幅方向に縮小することができ、設備のコンパクト化を図ることができる。

【0081】

前記搬送制御部は、前記収容部から移載される前記マスクを受け取りに来た前記搬送体を、前記ガイドの他側方の領域で待機させてもよい。

【0082】

この態様では、複数の搬送体を同時に待機させることができ、搬送体の渋滞を回避することができる。

【符号の説明】

【0083】

1 マスク搬送システム

2 マスク受け渡し装置

3 AGV（搬送体）

11 移動機構

12 多関節ロボット

21 ベース（ガイド）

23 タワー（移動体）

43 マスク搭載部

45 ロック機構

51 第1カメラ

52 第2カメラ

100 収容棚（収容部）

120 マスク

C1 ロボットコントローラ（ロボット制御部）

C2 搬送コントローラ（搬送制御部）

202 マスク受け渡し装置

211 移動機構

212 多関節ロボット

221 ベース（ガイド）

222 スライダ（移動体）

10

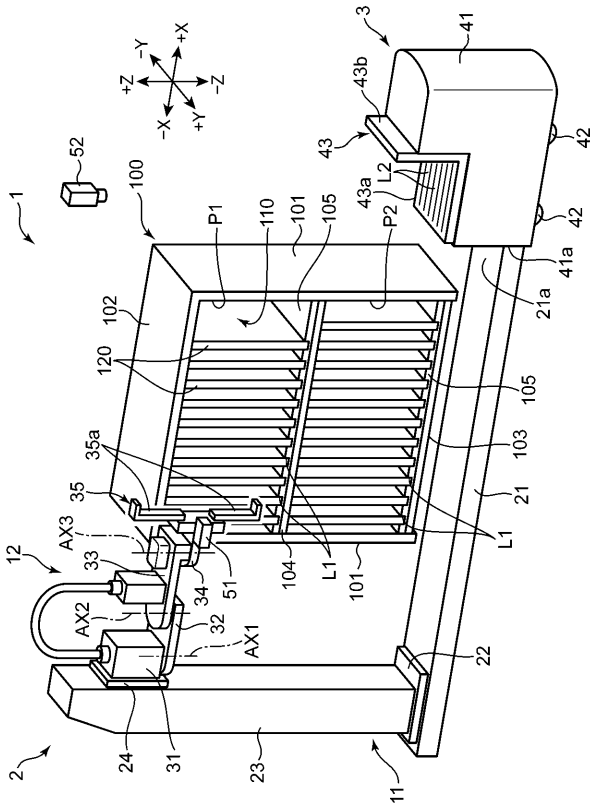
20

30

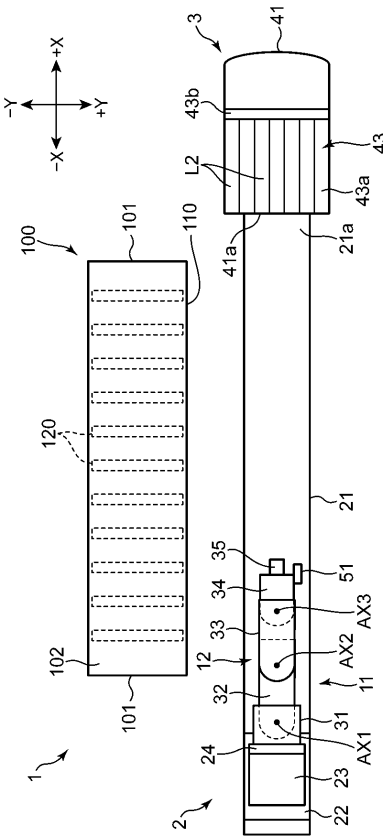
40

50

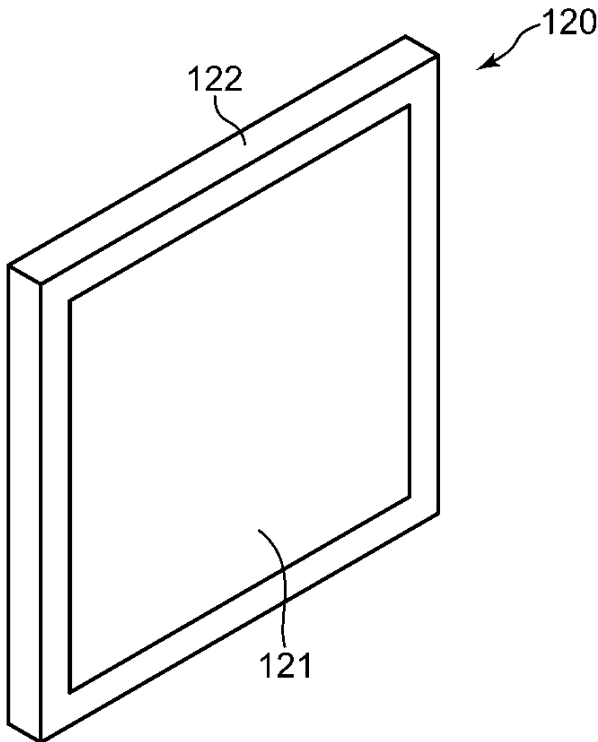
【図面】
【図 1】



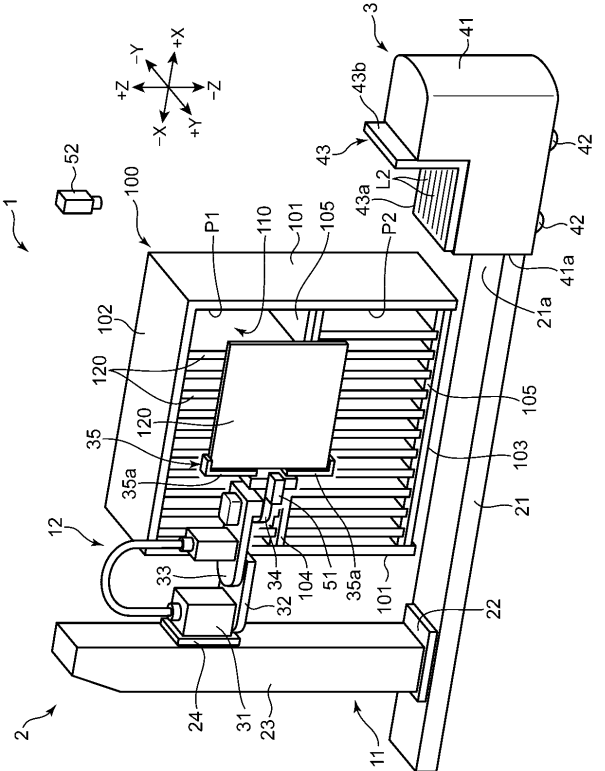
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

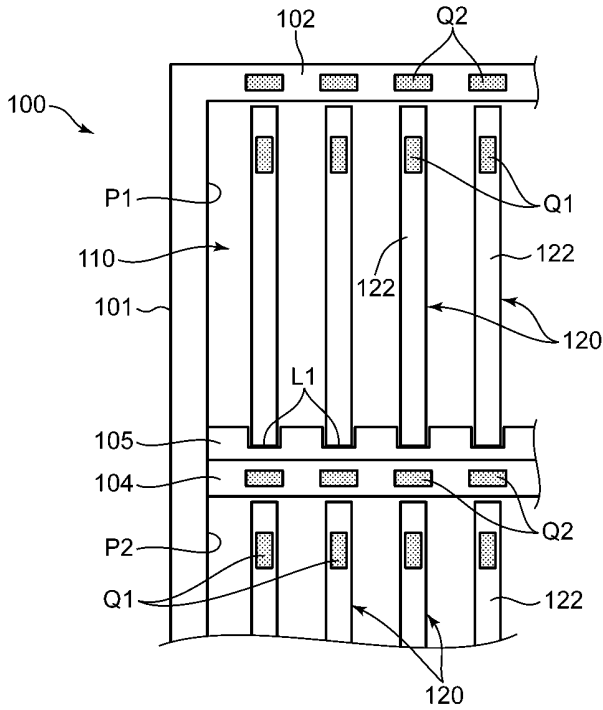
20

30

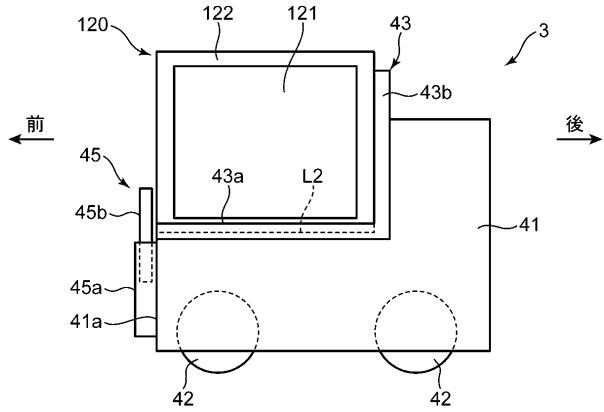
40

50

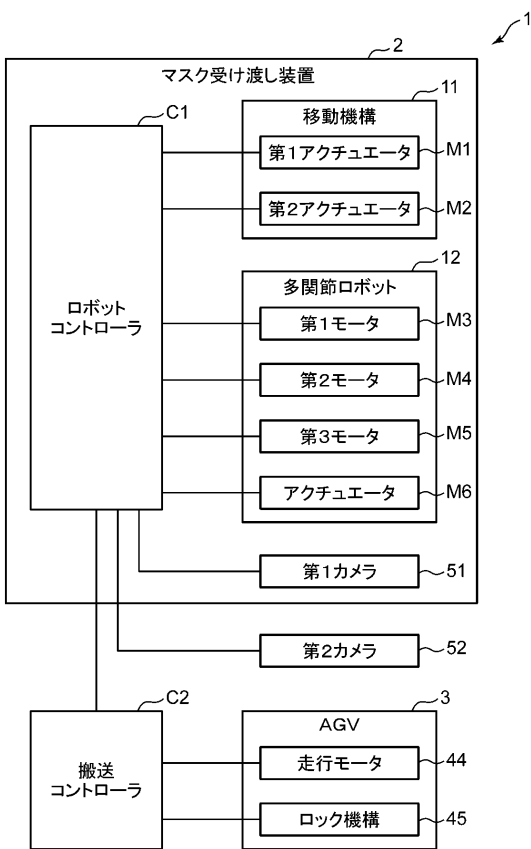
【図5】



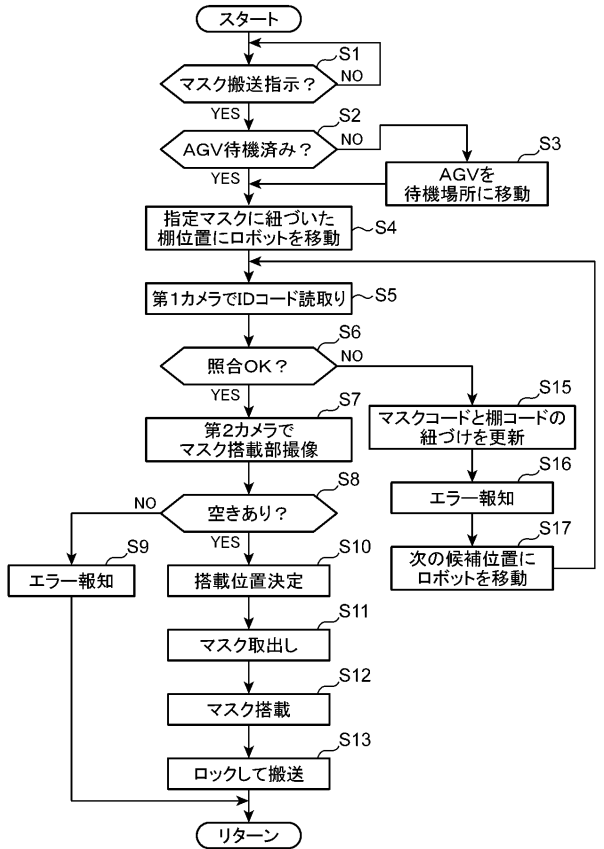
【図6】



【図7】



【図8】



10

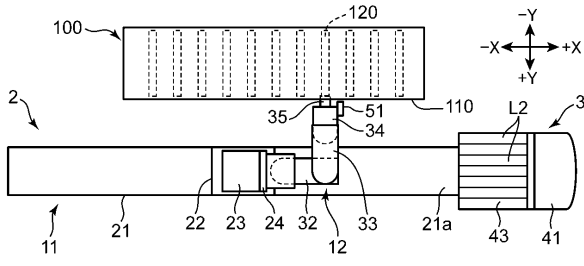
20

30

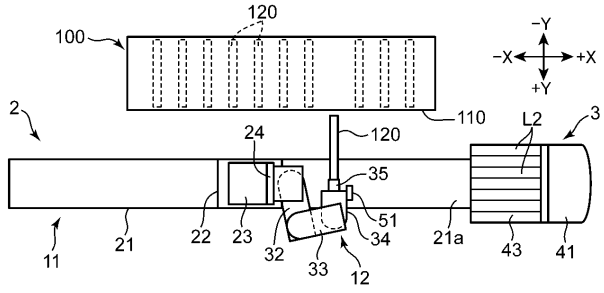
40

50

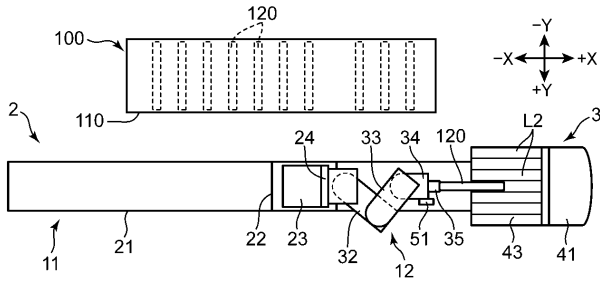
【図 9 A】



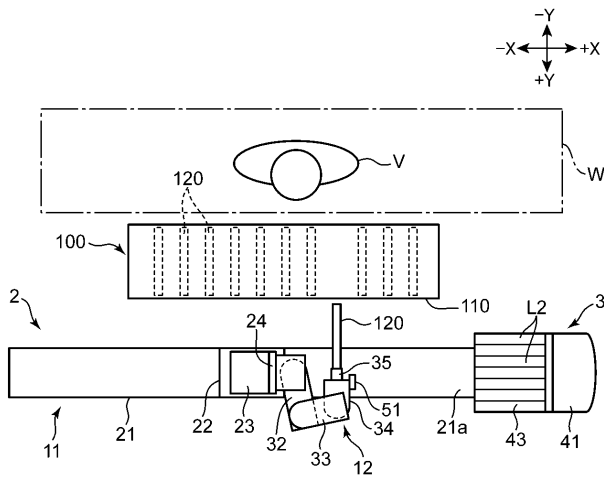
【図 9 B】



【図 9 C】



【図 10】



10

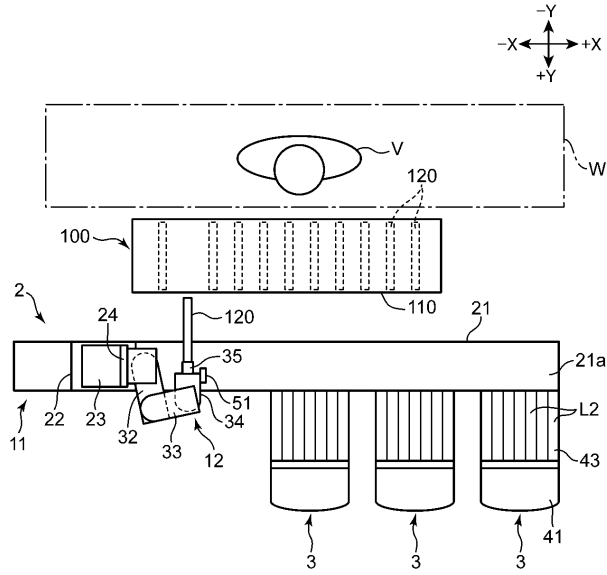
20

30

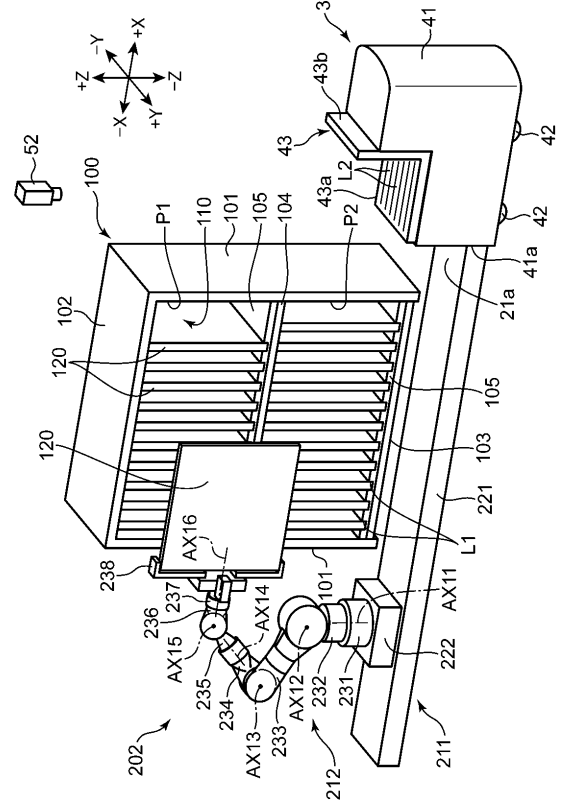
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2021-502282(JP,A)
特開2013-193158(JP,A)
特開2000-71417(JP,A)
国際公開第2021/177311(WO,A1)
米国特許出願公開第2012/0216384(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B41F 15/08
B41F 15/12