

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7670586号
(P7670586)

(45)発行日 令和7年4月30日(2025.4.30)

(24)登録日 令和7年4月21日(2025.4.21)

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 K 13/02 (2006.01)

H 0 5 K 13/02 U

B 6 5 G 21/14 (2006.01)

B 6 5 G 21/14 E

請求項の数 6 (全14頁)

(21)出願番号	特願2021-148101(P2021-148101)	(73)特許権者	000237271
(22)出願日	令和3年9月10日(2021.9.10)		株式会社F U J I
(65)公開番号	特開2023-40907(P2023-40907A)		愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地
(43)公開日	令和5年3月23日(2023.3.23)	(74)代理人	110000110
審査請求日	令和6年5月20日(2024.5.20)		弁理士法人 快友国際特許事務所
		(72)発明者	杉山 博之
			愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式
			会社F U J I 内
		審査官	森林 宏和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 搬送装置、搬送装置の制御方法、及び基板作業機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送する被搬送物のサイズに応じて一对のレールの幅が変更可能に構成されている搬送装置であって、

前記一对のレールの幅変更方向に延びており、前記一对のレールの少なくとも一方に取り付けられており、その回転により前記一对のレールの前記少なくとも一方を前記幅変更方向に移動させて前記一对のレールの幅を変更可能に構成されている幅変更駆動軸と、

前記幅変更方向に延びており、前記一对のレールに回転可能に支持される一方で、前記一对のレールを前記幅変更方向に移動可能に支持する搬送駆動軸と、

前記一对のレールに沿った方向に配置されており、上面に前記被搬送物を載置するベルトと、

前記一对のレールに対して前記幅変更方向に相対移動不能に取り付けられると共に、前記搬送駆動軸を保持しており、前記搬送駆動軸と一体となって回転して前記搬送駆動軸の回転を前記ベルトに伝達する伝達機構と、

前記幅変更駆動軸及び前記搬送駆動軸を制御する制御装置と、
を備えており、

前記被搬送物は、前記搬送駆動軸が回転することにより、前記伝達機構を介して前記ベルトによって搬送されるように構成されており、

前記伝達機構は、前記搬送駆動軸が回転している状態における前記搬送駆動軸を保持する力が、前記搬送駆動軸が回転していない状態における前記搬送駆動軸を保持する力より

10

20

も小さくなるように構成されており、

前記制御装置は、前記一对のレールの幅を変更する幅変更処理において、前記幅変更駆動軸と前記搬送駆動軸とを同時に駆動させる、又は、前記幅変更駆動軸を駆動させた後に前記搬送駆動軸を駆動させる、

搬送装置。

【請求項 2】

前記制御装置は、前記幅変更処理において、前記搬送駆動軸と前記幅変更駆動軸とを同時に駆動させる、請求項 1 に記載の搬送装置。

【請求項 3】

前記幅変更駆動軸は、搬送方向において、前記一对のレールの一方の端部に設けられており、

10

前記搬送駆動軸は、前記搬送方向において、前記一对のレールの他方の端部に設けられている、請求項 1 又は 2 に記載の搬送装置。

【請求項 4】

搬送する被搬送物のサイズに応じて一对のレールの幅が変更可能に構成されている搬送装置の制御方法であって、

前記搬送装置が、前記一对のレールの幅変更方向に延びており、前記一对のレールの少なくとも一方に取り付けられており、その回転により前記一对のレールの前記少なくとも一方を前記幅変更方向に移動させて前記一对のレールの幅を変更可能に構成されている幅変更駆動軸と、前記幅変更方向に延びており、前記一对のレールに回転可能に支持される一方で、前記一对のレールを前記幅変更方向に移動可能に支持する搬送駆動軸と、前記一对のレールに沿った方向に配置されており、上面に前記被搬送物を載置するベルトと、前記一对のレールに対して前記幅変更方向に相対移動不能に取り付けられると共に、前記搬送駆動軸を保持しており、前記搬送駆動軸と一体となって回転して前記搬送駆動軸の回転を前記ベルトに伝達する伝達機構と、を備えており、

20

前記伝達機構は、前記搬送駆動軸が回転している状態における前記搬送駆動軸を保持する力が、前記搬送駆動軸が回転していない状態における前記搬送駆動軸を保持する力よりも小さくなるように構成されており、

前記制御方法が、前記一对のレールの幅を変更する幅変更処理において、前記幅変更駆動軸と前記搬送駆動軸とを同時に駆動させる工程、又は、前記幅変更駆動軸を駆動させた後に前記搬送駆動軸を駆動させる工程を備える、

30

制御方法。

【請求項 5】

搬送する被搬送物のサイズに応じて一对のレールの幅が変更可能に構成されている搬送装置を備えており、搬送された回路基板に対して所定の作業を実行する基板作業機であって、

前記搬送装置が、

前記一对のレールの幅変更方向に延びており、前記一对のレールの少なくとも一方に取り付けられており、その回転により前記一对のレールの前記少なくとも一方を前記幅変更方向に移動させて前記一对のレールの幅を変更可能に構成されている幅変更駆動軸と、

40

前記幅変更方向に延びており、前記一对のレールに回転可能に支持される一方で、前記一对のレールを前記幅変更方向に移動可能に支持する搬送駆動軸と、

前記一对のレールに沿った方向に配置されており、上面に前記被搬送物を載置するベルトと、

前記一对のレールに対して前記幅変更方向に相対移動不能に取り付けられると共に、前記搬送駆動軸を保持しており、前記搬送駆動軸と一体となって回転して前記搬送駆動軸の回転を前記ベルトに伝達する伝達機構と、

前記幅変更駆動軸及び前記搬送駆動軸を制御する制御装置と、

を備えており、

前記被搬送物は、前記搬送駆動軸が回転することにより、前記伝達機構を介して前記ベ

50

ルトによって搬送されるように構成されており、

前記伝達機構は、前記搬送駆動軸が回転している状態における前記搬送駆動軸を保持する力が、前記搬送駆動軸が回転していない状態における前記搬送駆動軸を保持する力よりも小さくなるように構成されており、

前記制御装置は、前記一对のレールの幅を変更する幅変更処理において、前記幅変更駆動軸と前記搬送駆動軸とを同時に駆動させる、又は、前記幅変更駆動軸を駆動させた後に前記搬送駆動軸を駆動させる、

基板作業機。

【請求項 6】

前記一对のレールの前記少なくとも一方に、前記一对のレールの位置合わせを行うためのマークが設けられており、

前記基板作業機が、前記マークを撮像する撮像装置を備えており、

前記制御装置は、前記幅変更処理を実行した後であって、前記搬送装置により前記回路基板を搬送する前に、前記撮像装置により撮像された前記マークの位置に基づいて、前記一对のレールの幅を判定する、請求項 5 に記載の基板作業機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に開示する技術は、被処理物（例えば、基板等）を搬送する搬送装置、搬送装置の制御方法、及び基板作業機に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、一对のレールの幅が変更可能に構成されている搬送装置が開示されている。この装置では、レールの幅変更方向に延びるボールねじの回転によって、一方のレールが他方のレールに対して相対移動することにより、一对のレールの幅が変更される。また、この装置には、ボールねじと同じ方向に延びており、一对のレールの移動を案内するためのガイド機構が設けられている。一对のレールの幅を変更する際には、一方のレールが、ボールねじの回転によって移動するとともに、ガイド機構上を摺動して案内されることで、一方のレールの他方のレールに対する傾斜が抑制される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2005 - 289557 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 の技術では、例えば、レールとガイド機構との間の摩擦力の大きさによって、一对のレールの一方が他方に対して傾斜すること（以下、一对のレールの傾斜ということがある）が十分に解消されない場合がある。また、複数のガイド機構を設けることで、一对のレールの一方が他方に対して傾斜してしまうことをより抑制できるが、部品点数が多くなり、装置構成が複雑になる。本明細書では、部品点数を増やすことなく、簡易な制御によって一对のレールの傾斜を抑制することができる技術を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本明細書に開示する搬送装置は、搬送する被搬送物のサイズに応じて一对のレールの幅が変更可能に構成されている。前記搬送装置は、前記一对のレールの幅変更方向に延びており、前記一对のレールの少なくとも一方に取り付けられており、その回転により前記一对のレールの前記少なくとも一方を前記幅変更方向に移動させて前記一对のレールの幅を変更可能に構成されている幅変更駆動軸と、前記幅変更方向に延びており、前記一对のレールに回転可能に支持される一方で、前記一对のレールを前記幅変更方向に移動可能に支

10

20

30

40

50

持する搬送駆動軸と、前記一对のレールに沿った方向に配置されており、上面に前記被搬送物を載置するベルトと、前記一对のレールに対して前記幅変更方向に相対移動不能に取り付けられると共に、前記搬送駆動軸を保持しており、前記搬送駆動軸と一体となって回転して前記搬送駆動軸の回転を前記ベルトに伝達する伝達機構と、前記幅変更駆動軸及び前記搬送駆動軸を制御する制御装置と、を備えている。前記被搬送物は、前記搬送駆動軸が回転することにより、前記伝達機構を介して前記ベルトによって搬送されるように構成されている。前記制御装置は、前記一对のレールの幅を変更する幅変更処理において、前記幅変更駆動軸と前記搬送駆動軸とを共に駆動させる。

【 0 0 0 6 】

上記の搬送装置においてレールの幅を変更する際には、レールの幅変更駆動軸側が幅変更方向に移動し、これに追従するようにレールの搬送駆動軸側が従動する。このため、レールの搬送駆動軸側が幅変更駆動軸側に対して従動しない場合、一对のレールに傾きが生じ得る。この搬送装置では、一对のレールの幅を変更する幅変更処理において、幅変更駆動軸を駆動させると共に搬送駆動軸を駆動させる。搬送駆動軸が回転すると、伝達機構を介してベルトに対して搬送方向へ印加される張力が増大する。すなわち、レールの傾きを解消する方向へ印加される張力が増大する。また、搬送駆動軸が回転することにより、搬送駆動軸が回転していない場合と比較して、搬送駆動軸と伝達機構との間に作用する摩擦力が緩和される。このため、レールの搬送駆動軸側（すなわち、従動側）が、レールの幅変更駆動軸側（すなわち、主動側）の移動に対して追従し易くなる。その結果、一对のレールの傾きを好適に解消することができる。

【 0 0 0 7 】

本明細書は、また、上記した搬送装置の制御方法を開示する。前記制御方法は、前記一对のレールの幅を変更する幅変更処理において、前記幅変更駆動軸と前記搬送駆動軸とを共に駆動させる工程、を備える。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】実施例に係る部品実装機の構成を示す図。

【図 2】図 1 の I I - I I 線における断面図。

【図 3】プーリ周辺の構成を示す拡大斜視図。

【図 4】プーリを構成する一对の回転体（実施例の第 1 部分 1 1 2 a と第 2 部分 1 1 2 b ）の一方（第 1 部分 1 1 2 a ）を示す斜視図。

【図 5】プーリを構成する一对の回転体の他方（第 2 部分 1 1 2 b ）を示す斜視図。

【図 6】搬送駆動軸の動作に対するプーリの動作を説明するための図。

【図 7】搬送駆動軸の動作に対するプーリの動作を説明するための図。

【図 8】幅変更処理を説明するための図。

【図 9】幅変更処理においてプーリに作用する力を説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下に説明する実施例の主要な特徴を列記しておく。なお、以下に記載する技術要素は、それぞれ独立した技術要素であって、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時の請求項に記載の組合せに限定されるものではない。

【 0 0 1 0 】

本技術の一実施形態では、前記制御装置は、前記幅変更処理において、前記搬送駆動軸と前記幅変更駆動軸とを同時に駆動させてもよい。

【 0 0 1 1 】

このような構成では、幅変更駆動軸が駆動しているときに、搬送駆動軸が駆動することによって、幅変更処理中に生じる傾きを直ぐに解消するように搬送装置が動作するため、一对のレールの傾斜をより抑制することができる。また、幅変更駆動軸と搬送駆動軸とを同時に駆動させることで、幅変更処理の時間を短縮することができる。

【 0 0 1 2 】

本技術の一実施形態では、前記伝達機構は、前記搬送駆動軸が回転している状態における前記搬送駆動軸を保持する力が、前記搬送駆動軸が回転していない状態における前記搬送駆動軸を保持する力よりも小さくなるように構成されていてもよい。

【 0 0 1 3 】

このような構成では、搬送駆動軸を回転させることにより、伝達機構と搬送駆動軸との間に作用する摩擦力が小さくなるため、レールの従動側がレールの主動側の移動に対してより追従し易い。

【 0 0 1 4 】

本技術の一実施形態では、前記幅変更駆動軸は、搬送方向において、前記一对のレール的一方の端部に設けられていてもよく、前記搬送駆動軸は、前記搬送方向において、前記一对のレールの他方の端部に設けられていてもよい。

10

【 0 0 1 5 】

このような構成では、レールの幅変更駆動軸側の幅変更方向への移動距離に対するレールの傾斜角度を小さくすることができる。このため、レールの傾きを解消することが容易となる。

【 0 0 1 6 】

本明細書は、また、上記した搬送装置を備えており、搬送された回路基板に対して所定の作業を実行する基板作業機を開示する。この基板作業機では、前記一对のレールの前記少なくとも一方に、前記一对のレールの位置合わせを行うためのマークが設けられてもよい。前記基板作業機が、前記マークを撮像する撮像装置を備えてもよい。前記制御装置は、前記幅変更処理を実行した後であって、前記搬送装置により前記回路基板を搬送する前に、前記撮像装置により撮像された前記マークの位置に基づいて、前記一对のレールの幅を判定してもよい。

20

【 0 0 1 7 】

この基板作業機では、幅変更処理を実行した後で、かつ、搬送装置で回路基板を搬送する前に、撮像装置でマークを撮影し、マークの位置に基づいて一对のレールが傾いているか否かが判定される。このため、一对のレールが傾斜した状態で回路基板が搬送されることを抑制することができる。また、一对のレールが傾いていると判定されるときは、一对のレールの傾きを解消するように、一对のレールの傾きを調節することができる。

【 0 0 1 8 】

30

(実施例)

以下、図面を参照して、実施例の搬送装置 1 0 0 について説明する。搬送装置 1 0 0 は、基板を搬送する装置である。図 1 等にも示すように、搬送装置 1 0 0 は、部品実装機 1 0 に設けられている。部品実装機 1 0 は、表面実装機やチップマウンタとも称される。通常、部品実装機 1 0 は、はんだ印刷機や基板検査機といった他の基板作業機とともに併設され、一連の実装ラインを構成する。

【 0 0 1 9 】

図 1 及び図 2 にも示すように、部品実装機 1 0 は、部品フィーダ 1 2 と、フィーダ保持部 1 4 と、ヘッド 1 6 と、ヘッド移動機構 1 9 と、撮像ユニット 2 2 と、パーツカメラ 2 3 と、ノズル収容部 2 4 と、ノズルホルダ 2 6 と、タッチパネル 3 0 と、制御装置 3 2 と、搬送装置 1 0 0 を備える。

40

【 0 0 2 0 】

各部品フィーダ 1 2 は、複数の部品 4 を収容している。部品フィーダ 1 2 は、フィーダ保持部 1 4 に着脱可能に取り付けられ、ヘッド 1 6 へ部品 4 を供給する。部品フィーダ 1 2 の構成は特に限定されず、例えば、巻テープ上に複数の部品 4 を収容するテープ式フィーダ、トレイ上に複数の部品 4 を収容するトレイ式フィーダ、又は、容器内に複数の部品 4 をランダムに収容するバルク式フィーダのいずれであってもよい。

【 0 0 2 1 】

フィーダ保持部 1 4 は、複数のスロットを有しており、複数のスロットのそれぞれには、部品フィーダ 1 2 が着脱可能に設置される。フィーダ保持部 1 4 は、部品実装機 1 0 に

50

固定されたものであってもよいし、部品実装機 10 に対して着脱可能なものであってもよい。

【0022】

ヘッド 16 は、部品 4 を吸着するノズル 6 を着脱可能に構成されている。ヘッド 16 は、移動ベース 17 に固定されている。ヘッド 16 は、装着したノズル 6 を Z 方向（すなわち、鉛直方向）に移動させるためのアクチュエータ（不図示）を備えており、部品フィーダ 12 や回路基板 2 に対してノズル 6 を近接及び離反させる。例えば、ヘッド 16 は、部品フィーダ 12 から部品 4 をノズル 6 によって吸着すると共に、ノズル 6 に吸着された部品 4 を回路基板 2 上に実装することができる。なお、ヘッド 16 は、単一のノズル 6 を着脱可能な構成に限られず、複数のノズル 6 を着脱可能であってもよい。

10

【0023】

ヘッド移動機構 19 は、移動ベース 17 を X 方向及び Y 方向（すなわち、水平方向）に移動させるロボットである。ヘッド移動機構 19 は、移動ベース 17 を案内するガイドレールや、移動ベース 17 をガイドレールに沿って移動させるアクチュエータ等によって構成されている。ヘッド移動機構 19 は、部品フィーダ 12 及び搬送装置 100 の上方に配置されている。

【0024】

搬送装置 100 は、回路基板 2 の搬入、支持、及び搬出を行う。搬送装置 100 は、回路基板 2 を X 方向に搬送する。本実施例では、図 2 に示すように、搬送装置 100 は、一对のレール 101a、101b と、幅変更駆動軸 102 と、搬送駆動軸 104 と、一对のベルト 110 と、一对のプーリ 112 と、回路基板 2 を下方から支持する支持装置（不図示）と、を備えている。

20

【0025】

レール 101a は、フィーダ保持部 14 側に設けられている。レール 101b は、レール 101a に対してフィーダ保持部 14 とは反対側に設けられている。レール 101b は、平面視したときにレール 101a に対して回路基板 2 の搬送方向（すなわち、X 方向）と垂直な方向（すなわち、Y 方向。以下、幅変更方向という）に移動可能に構成されている。具体的には、レール 101b は、後述する幅変更駆動軸 102 に支持されており、幅変更駆動軸 102 の回転に伴って Y 方向に移動する。すなわち、レール 101b がレール 101a に対して移動することにより、一对のレール 101a、101b の間の幅が変更可能となるように構成されている。これにより、搬送装置 100 は、様々な寸法の回路基板 2 を搬送することができる。また、図 2 に示すように、レール 101b には、アライメントマーク 50 が設けられている。アライメントマーク 50 は、後述するカメラ 22b によって撮像可能な範囲に設けられていればよい。アライメントマーク 50 は、「マーク」の一例である。

30

【0026】

幅変更駆動軸 102 は、一对のレール 101a、101b の幅変更方向（すなわち、Y 方向）に延びている。幅変更駆動軸 102 は、搬送方向（すなわち、X 方向）において、一对のレール 101a、101b の端部（X 軸正方向の端部）に設けられている。図示していないが、幅変更駆動軸 102 の両端は、搬送装置 100 の基台に対して回転可能に支持されている。本実施例では、幅変更駆動軸 102 は、ボールねじである。幅変更駆動軸 102 の一端には、モータ（不図示）が設けられており、モータの駆動により、幅変更駆動軸 102 が回転する。幅変更駆動軸 102 は、一对のレール 101a、101b を貫通している。ただし、幅変更駆動軸 102 は、ボールねじと螺合する部材（不図示）を介してレール 101b に係合する一方、レール 101a に対しては係合していない。このため、モータにより幅変更駆動軸 102 が回転されると、レール 101b のみが幅変更駆動軸 102 の回転に伴って幅変更方向（すなわち、Y 方向）に移動する。これにより、レール 101b がレール 101a に対して Y 方向に相対移動して、一对のレール 101a、101b の幅が変更される。

40

【0027】

50

搬送駆動軸 104 は、幅変更方向（すなわち、Y 方向）に延びている。搬送駆動軸 104 は、搬送方向において、一对のレール 101 a、101 b の端部（X 軸負方向の端部）に設けられている。図示していないが、搬送駆動軸 104 の両端も、搬送装置 100 の基台に対して回転可能に支持されている。搬送駆動軸 104 の一端には、モータ（不図示）が設けられており、モータの駆動により、搬送駆動軸 104 が回転する。また、搬送駆動軸 104 は、一对のレール 101 a、101 b を貫通している。ただし、搬送駆動軸 104 は、レール 101 a、101 b のいずれに対しても係合しておらず、レール 101 a、101 b に対する移動（運動）が規制されない。このため、搬送駆動軸 104 は、レール 101 a、101 b に対して自在に回転可能であるとともに、レール 101 b を幅変更方向に移動可能に支持している。

10

【0028】

一对のプーリ 112 のそれぞれは、一对のレール 101 a、101 b のそれぞれに対して回転可能に固定されている。すなわち、各プーリ 112 は、各レール 101 a、101 b に対して幅変更方向に相対移動不能に取り付けられている。図 3 に示すように、各プーリ 112 は、搬送駆動軸 104 を保持しており、搬送駆動軸 104 と一体となって回転する。プーリ 112 は、「伝達機構」の一例である。

【0029】

一对のベルト 110 は、その上面に回路基板 2 を載置して回路基板 2 を搬送する。図 2 に示すように、各ベルト 110 は、プーリ 112 と、幅変更駆動軸 102 側に設けられており、プーリ 112 と略同様の形状を有する回転部材（不図示の従動プーリ）と、の間に架け渡されている。搬送駆動軸 104 のモータが駆動されると、搬送駆動軸 104 が回転し、プーリ 112（駆動プーリ）が回転する。図 3 に示すように、プーリ 112 は、搬送駆動軸 104 の回転をベルト 110 に伝達することにより、ベルト 110 がプーリ 112 と回転部材との間で回転駆動される。

20

【0030】

ここで、プーリ 112 の構成についてより詳細に説明する。図 4 及び図 5 に示すように、プーリ 112 は、第 1 部分 112 a と第 2 部分 112 b を有している。図 4 は、第 1 部分 112 a の裏面（すなわち、図 3 におけるプーリ 112 の前面側の部分の裏面）を示しており、図 5 は、第 2 部分 112 b の表面（すなわち、図 3 において第 1 部分 112 a が取り外された状態）を示している。図 4 に示すように、第 1 部分 112 a は略円板形状を有しており、その中心に貫通孔 116 が設けられている。本実施例では、貫通孔 116 は略六角形である。また、第 1 部分 112 a の裏面の外周部分には、周方向に等間隔で 4 つの凸部 114 が設けられている。図 5 に示すように、第 2 部分 112 b は略円板形状を有しており、その中心に第 1 部分 112 a の貫通孔 116 と同様の貫通孔 122 が設けられている。また、第 2 部分 112 b の表面の外周部分には、周方向に延びる 4 つの凹部 118 が設けられている。各凹部 118 は、周方向に等間隔で配置されている。各凹部 118 内の一端（時計回りに進んだ方向の端部）には、コイルばね 120 がそれぞれ設けられている。プーリ 112 は、第 1 部分 112 a と第 2 部分 112 b とを図示しない係合部によって係合することにより構成されている。なお、第 2 部分 112 b は、凹部 118 が設けられた部分（外周側部分）と、貫通孔 116 が設けられた部分（内周側部分）に分割されており、貫通孔 116 が設けられた部分に対して凹部 118 が設けられた部分が回転可能に組付けられている。

30

40

【0031】

図 6 は、第 1 部分 112 a と第 2 部分 112 b を組み立てた状態を示している。図 6 に示すように、第 1 部分 112 a と第 2 部分 112 b を係合させると、第 1 部分 112 a の各凸部 114 が第 2 部分 112 b の各凹部 118 内にそれぞれ収容される。プーリ 112 に対して外力が印加されていない状態（すなわち、図 6 に示す状態）では、各凸部 114 が、各凹部 118 内において、コイルばね 120 とは反対側（反時計回りに進んだ方向の端部）に位置するように構成されている。また、プーリ 112 に対して外力が印加されていない状態では、平面視において、第 1 部分 112 a の貫通孔 116 と第 2 部分 112 b

50

の貫通孔 1 2 2 とが周方向に所定角度だけずれるように構成（付勢）されている。このため、図 3 に示すように、搬送駆動軸 1 0 4 をプーリ 1 1 2 の貫通孔 1 1 6、1 2 2 に挿通したときに、搬送駆動軸 1 0 4 が、貫通孔 1 1 6、1 2 2 によって挟み込まれた状態となる。すなわち、搬送駆動軸 1 0 4 が回転していない状態では、プーリ 1 1 2 が搬送駆動軸 1 0 4 を保持する力が比較的大きい。これにより、プーリ 1 1 2 によって搬送駆動軸 1 0 4 が安定して支持され、搬送された回路基板 2 に部品 4 を実装するときに、搬送駆動軸 1 0 4 とプーリ 1 1 2 との間のがたつきが抑制される。

【 0 0 3 2 】

図 7 は、矢印 1 4 0 に示すように、搬送駆動軸 1 0 4 が時計回りに回転している状態を示している。図 7 に示すように、搬送駆動軸 1 0 4 が回転すると、まず、第 1 部分 1 1 2 a が第 2 部分 1 1 2 b（詳細には、第 2 部分 1 1 2 b の外周側部分）に対して矢印 1 4 0 の方向に相対的に回転する。すると、第 1 部分 1 1 2 a の各凸部 1 1 4 が、第 2 部分 1 1 2 b の各凹部 1 1 8 内を移動してコイルばね 1 2 0 を圧縮する。プーリ 1 1 2 は、コイルばね 1 2 0 が凸部 1 1 4 によって圧縮されると、平面視において、搬送駆動軸 1 0 4 を第 1 部分 1 1 2 a と第 2 部分 1 1 2 b とで挟み込む力が打ち消されるように構成されている。このため、搬送駆動軸 1 0 4 が回転している状態では、搬送駆動軸 1 0 4 が貫通孔 1 1 6、1 2 2 によって挟み込まれず、図 6 に示す状態と比較して、プーリ 1 1 2 が搬送駆動軸 1 0 4 を保持する力が小さい。

【 0 0 3 3 】

撮像ユニット 2 2 は、移動ベース 1 7 に取り付けられている。このため、ヘッド 1 6 が移動すると、撮像ユニット 2 2 も一体となって移動する。撮像ユニット 2 2 は、カメラ支持部 2 2 a と、カメラ 2 2 b を備えている。カメラ 2 2 b は、ヘッド 1 6 の側方に配置されている。カメラ 2 2 b は、撮像光軸が下方を向くように配置されている。カメラ 2 2 b は、回路基板 2 に設けられたアライメントマークやレール 1 0 1 b に設けられたアライメントマーク 5 0 を撮像する。カメラ 2 2 b は、「撮像装置」の一例である。

【 0 0 3 4 】

パーツカメラ 2 3 は、部品フィーダ 1 2 と搬送装置 1 0 0 との間に配置されている。パーツカメラ 2 3 は、撮像光軸が上方を向くように配置されている。パーツカメラ 2 3 は、ノズル 6 に吸着された部品 4 の下面を撮像する。これにより、制御装置 3 2 は、ノズル 6 に吸着された部品 4 の姿勢を把握する。

【 0 0 3 5 】

ノズル収容部 2 4 は、部品フィーダ 1 2 と搬送装置 1 0 0 との間に配置されている。ノズル収容部 2 4 は、複数のノズル 6 を収容可能であり、ヘッド 1 6 との間でノズル 6 の受け渡しを行う。詳細には、各ノズル 6 は、ノズル収容部 2 4 に取り付けられたノズルホルダ 2 6 に収容されている。ノズルホルダ 2 6 には、複数種類のノズル 6 が収容可能となっている。ノズルホルダ 2 6 は、ノズル収容部 2 4 に対して着脱可能であり、例えばノズルホルダ 2 6 内のノズル 6 を交換するときに、ノズル収容部 2 4 から取り外される。

【 0 0 3 6 】

タッチパネル 3 0 は、作業者に各種の情報を提供する表示装置であるとともに、作業者からの指示や情報を受け付けるユーザインタフェースである。

【 0 0 3 7 】

制御装置 3 2 は、CPU、RAM、ROM を備えるコンピュータにより構成されている。制御装置 3 2 は、各部品フィーダ 1 2、フィーダ保持部 1 4、ヘッド 1 6、移動ベース 1 7、搬送装置 1 0 0、撮像ユニット 2 2、パーツカメラ 2 3、ノズル収容部 2 4、ノズルホルダ 2 6、及びタッチパネル 3 0 と通信可能に接続されている。制御装置 3 2 は、これら各部を制御することにより、回路基板 2 に対して部品 4 を実装する処理や、一对のレール 1 0 1 a、1 0 1 b の幅を変更する処理（以下、幅変更処理という。）等を実行する。

【 0 0 3 8 】

次に、図 8 及び図 9 を参照して、一对のレール 1 0 1 a、1 0 1 b の幅変更処理についてより詳細に説明する。上述したように、搬送装置 1 0 0 は、生産する回路基板 2 の種類

10

20

30

40

50

に応じて、レール 101a、101b の幅を調節する必要がある。以下に説明する例では、一对のレール 101a、101b の幅を拡大する場合について説明する。

【0039】

まず、制御装置 32 は、幅変更駆動軸 102 のモータを駆動することによって幅変更駆動軸 102 を回転させる。制御装置 32 は、幅変更駆動軸 102 を回転させることによって、図 8 の矢印 150 に示すように、レール 101b をレール 101a に対して所定距離移動させて、幅変更駆動軸 102 上のレール 101a、101b の幅が所望の値になるように制御する。幅変更駆動軸 102 を回転させると、図 8 に示すように、まず、レール 101b の幅変更駆動軸 102 側（すなわち、主動側）が移動し、その後、プーリ 112 が搬送駆動軸 104 上を摺動することにより、レール 101b の搬送駆動軸 104 側（すなわち、従動側）がプーリ 112 と一体となって当該移動に追従する。このとき、図 9 に示すように、搬送駆動軸 104 を保持するプーリ 112 に対して、主に矢印 A ~ D（A ~ D'）で示す力が作用する。図 9A において、矢印 A は、プーリ 112 が、レール 101b の主動側の移動に対して引っ張られる力を示し、矢印 B 及び B' は、プーリ 112 に架け渡されたベルト 110 からプーリ 112 に印加される張力を示し、矢印 C 及び C' は、矢印 B 及び B'（プーリ 112 に印加される張力）の幅変更方向成分を示し、矢印 D 及び D' は、プーリ 112 と搬送駆動軸 104 との間に作用する摩擦力を示している。

10

【0040】

図 9A は、幅変更処理において、搬送駆動軸 104 が回転していない状態を示している。図 9A の状態では、上述したように、プーリ 112 が搬送駆動軸 104 を挟み込むように保持している（図 6 参照）ので、プーリ 112 と搬送駆動軸 104 との間に作用する摩擦力（矢印 D）が大きい。また、搬送駆動軸 104 が回転していないので、ベルト 110 に撓みが生じている。このため、ベルト 110 からプーリ 112 に印加される張力（矢印 B）が小さい。このため、矢印 A と矢印 C で示す力の大きさの和が、矢印 D で示す摩擦力よりも小さくなる場合がある。このような場合、プーリ 112 が搬送駆動軸 104 上を摺動することができず、レール 101b の従動側が主動側の移動に追従し難くなる。その結果、レール 101b に傾きが生じてしまう場合がある。

20

【0041】

本実施例では、制御装置 32 は、幅変更処理において、幅変更駆動軸 102 と搬送駆動軸 104 とを共に駆動させる。図 9B は、このような状態を示している。図 9B の状態では、上述したように、プーリ 112 が搬送駆動軸 104 を挟み込む力が打ち消されている。このため、プーリ 112 が搬送駆動軸 104 を保持する力が小さく、プーリ 112 と搬送駆動軸 104 との間に作用する摩擦力（矢印 D'）が減少する。また、搬送駆動軸 104 が回転することにより、ベルト 110 の撓みが解消されるため、ベルト 110 からプーリ 112 に印加される張力（矢印 B'）が増大する。その結果、矢印 A と矢印 C' で示す力の大きさの和が、矢印 D' で示す摩擦力よりも大きくなり易い。このため、プーリ 112 が搬送駆動軸 104 上を摺動し易くなり、矢印 152 に示すように、レール 101b の従動側が主動側の移動に追従し易くなる。したがって、レール 101b の傾きが解消され、レール 101b の傾斜を好適に抑制することができる。なお、幅変更駆動軸 102 と搬送駆動軸 104 とを共に駆動させるとは、軸 102、104 を別々に駆動させる態様と、同時に駆動させる態様とを含む。すなわち、幅変更処理においては、制御装置 32 は、幅変更駆動軸 102 と搬送駆動軸 104 とを、同時に駆動させてもよい。このようにすると、幅変更処理中にレール 101b に生じる傾きを直ぐに解消することができ、レール 101b の傾斜をより抑制することができる。また、例えば、幅変更駆動軸 102 を駆動させた後（すなわち、幅変更駆動軸 102 上のレール 101b の幅を所望の値に制御した後）に搬送駆動軸 104 を駆動させる場合と比較して、幅変更処理の時間を短縮することができる。

30

40

【0042】

制御装置 32 は、上記した幅変更処理を実行すると、撮像ユニット 22 にアライメントマーク 50 を撮像させる。そして、制御装置 32 は、アライメントマーク 50 の位置に基づいて、一对のレール 101a、101b の幅が正確に変更されているか否かを判定する

50

。制御装置 32 は、一对のレール 101 a、101 b の幅にずれが生じている場合には微調整を行う。制御装置 32 は、以上に説明した処理を実行することによって、一对のレール 101 a、101 b の幅を変更する。

【0043】

以上に説明したように、本実施例では、幅変更処理において、幅変更駆動軸 102 を駆動させると共に搬送駆動軸 104 を駆動させる。搬送駆動軸 104 が回転すると、プーリ 112 を介してベルト 110 に対して搬送方向へ印加される張力が増大する。すなわち、図 9 B に示すように、レール 101 b の傾きを解消する方向（幅変更方向）へ印加される張力が増大する。また、搬送駆動軸 104 が回転することにより、搬送駆動軸 104 が回転していない場合と比較して、搬送駆動軸 104 とプーリ 112 との間に作用する摩擦力が減少する。このため、矢印 152 に示すように、レール 101 b の従動側が主動側の移動に対して追従し易くなる。その結果、一对のレール 101 a、101 b の傾きを好適に解消することができる。

10

【0044】

また、本実施例では、搬送駆動軸 104 が回転しているか否かに応じて、プーリ 112 が搬送駆動軸 104 を保持する力が変化する。具体的には、搬送駆動軸 104 が回転しているときの保持力が、搬送駆動軸 104 が回転していないときの保持力よりも小さい。このため、搬送駆動軸 104 を回転させることにより、搬送駆動軸 104 とプーリ 112 との間に作用する摩擦力が小さくなり、レール 101 b の傾きをより好適に解消することができる。なお、搬送駆動軸 104 が回転しているか否かに応じて、プーリ 112 が搬送駆動軸 104 を保持する力が変化しなくてもよい。また、搬送駆動軸 104 の断面形状、及びプーリ 112 の貫通孔 116、122 の形状は特に限定されない。例えば、略三角形や略四角形など、搬送駆動軸 104 の回転をベルト 110 に伝達することができる形状であればよい。

20

【0045】

また、本実施例では、幅変更駆動軸 102 と搬送駆動軸 104 とが、一对のレール 101 a、101 b の両端にそれぞれ設けられているので、レール 101 b の主動側の移動距離に対するレール 101 b の傾斜角度を小さくすることができる。なお、幅変更駆動軸 102 及び搬送駆動軸 104 は、搬送方向（X 方向）の任意の位置に設けてよい。

【0046】

30

また、上述した実施例では、一对のレール 101 a、101 b の幅を拡大する場合について説明したが、一对のレール 101 a、101 b の幅を縮小する場合についても同様である。すなわち、幅変更駆動軸 102 と搬送駆動軸 104 とを共に駆動させることにより、好適に一对のレール 101 a、101 b の傾斜を抑制することができる。

【0047】

また、上述した実施例では、搬送装置 100 が部品実装機 10 に設けられる場合について説明したが、本明細書に開示する搬送装置 100 は、例えば、回路基板 2 に対してはんだを印刷する印刷装置や、回路基板 2 の状態を検査する基板検査機といった他の基板作業機に設けられてもよい。また、搬送装置 100 によって搬送される被搬送物は、回路基板 2 に限られず、一对のレールによって搬送され得る物体であればよい。

40

【0048】

本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成するものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

【符号の説明】

【0049】

10：部品実装機

22：撮像ユニット

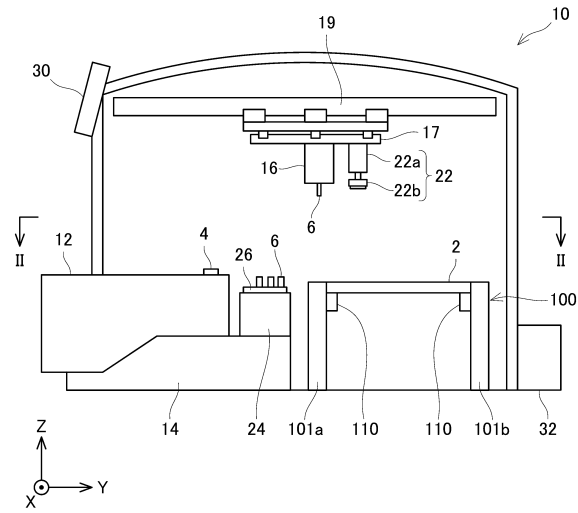
32：制御装置

50

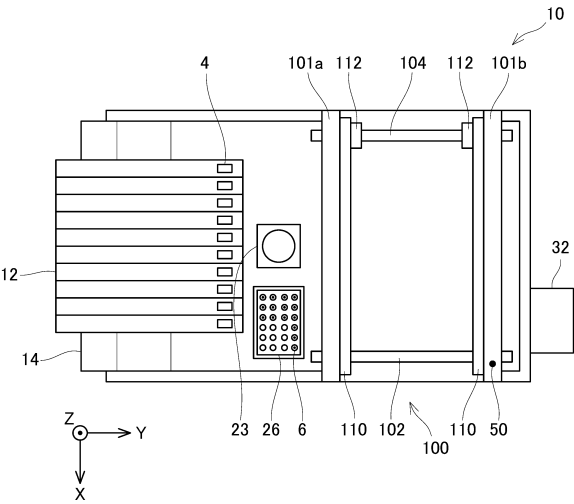
- 5 0 : アライメントマーク
- 1 0 0 : 搬送装置
- 1 0 1 a : レール
- 1 0 1 b : レール
- 1 0 2 : 幅変更駆動軸
- 1 0 4 : 搬送駆動軸
- 1 1 0 : ベルト
- 1 1 2 : プーリ

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

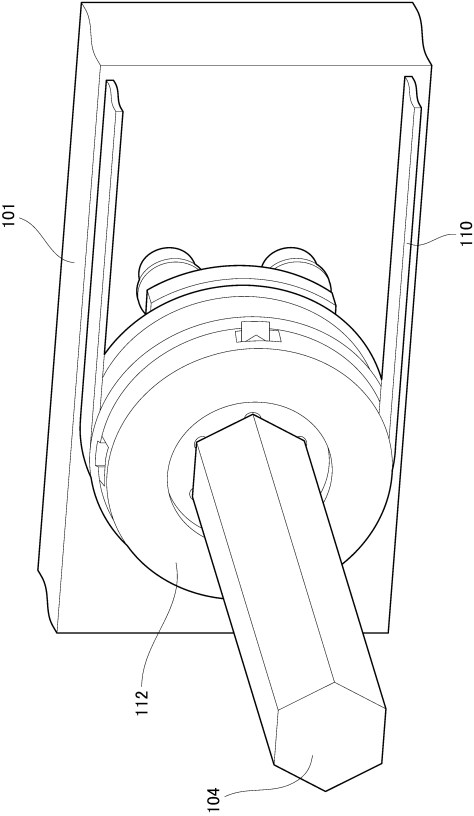
20

30

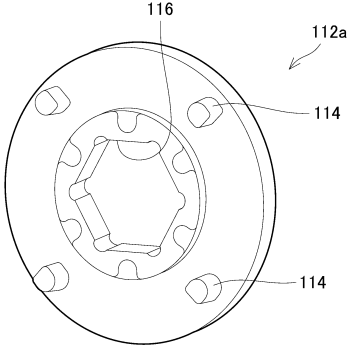
40

50

【図 3】



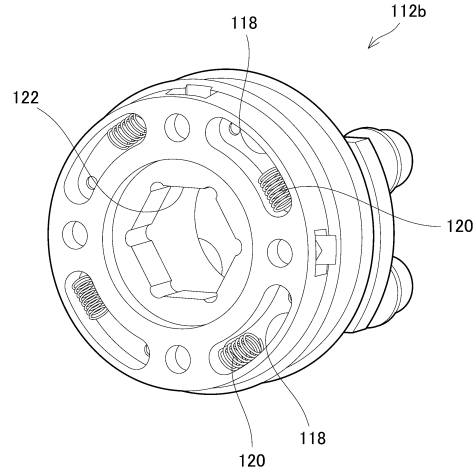
【図 4】



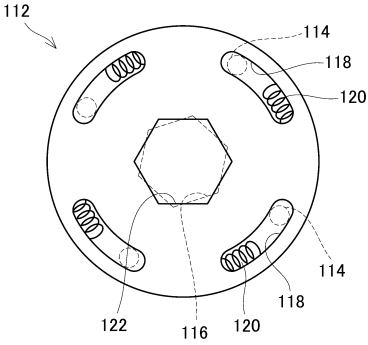
10

20

【図 5】



【図 6】

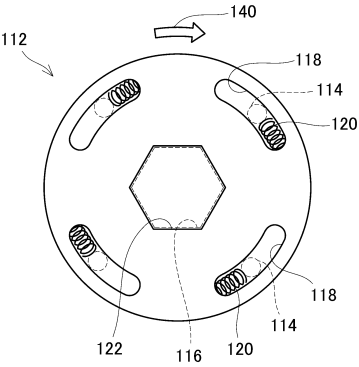


30

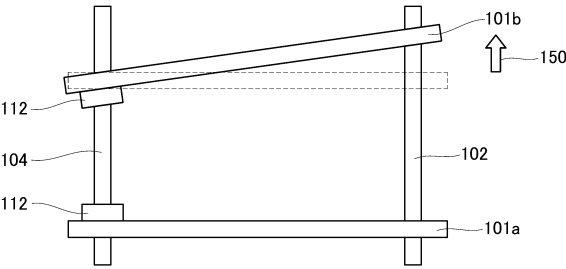
40

50

【図 7】

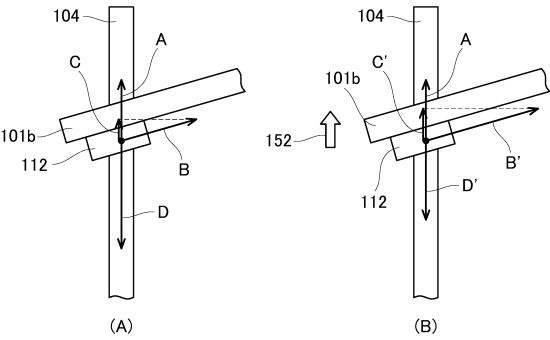


【図 8】



10

【図 9】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 1 0 6 3 2 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 0 2 3 0 6 3 (J P , A)
特開 2 0 2 1 - 0 6 4 6 8 8 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- B 6 5 G 2 1 / 0 0 - 2 1 / 2 2
H 0 5 K 1 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8