

明 細 書

発明の名称：搬送装置及び搬送方法

技術分野

[0001] 本発明は、ワークを搬送する搬送装置及び搬送方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、基板等のワークにフィルムの貼付等の加工を行う場合、ワークを目的とする位置に搬送し、位置決めを行っている。

例えば、半導体が形成された略円形の基板を目的とする位置に搬送する場合、カメラで基板を撮像し、基板の中心位置を目的とする位置に合致させるように位置決めが行われる。

なお、ワークの位置決めを行う装置に関する技術は、例えば、特許文献 1 に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特表 2 0 1 8 - 5 1 3 5 6 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、カメラで基板等のワークを撮像して位置決めを行う場合、ワークの位置決めのために必要な設備のコストが高くなると共に、位置決めのための情報処理が複雑化する可能性がある。

[0005] 本発明の課題は、より低コストかつ簡単にワークの位置決めを行うことである。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明の一実施形態に係る搬送装置は、オリエンテーションフラットを有するワークを収容する収容手段と、前記ワークが設置される設置手段と、前記収容手段から前記設置手段に前記ワークを搬送する搬送手段と、

前記オリエンテーションフラットの幅よりも広く、前記ワークの幅よりも狭い間隔で、前記搬送手段が前記ワークを直線的に搬送する第１搬送経路の幅方向に設置され、前記ワークの通過を検出する複数の第１センサと、

前記複数の第１センサによって検出された前記ワークの通過距離のうち、最長の通過距離に基づいて、前記第１搬送経路に沿う方向における前記ワークの中心位置を取得する中心位置取得手段と、

を備え、

前記搬送手段は、前記第１搬送経路に沿う方向における前記ワークの中心位置に基づいて、前記ワークを前記設置手段に設置することを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、より低コストかつ簡単にワークの位置決めを行うことができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施形態に係る搬送装置１全体の構成を模式的に示す側面図である。

[図2]本実施形態に係る搬送装置１全体の構成を模式的に示す上面図である。

[図3]ワーク１００が正位置で保持されている状態を示す模式図である。

[図4]ワーク１００が正位置から大きくずれて保持されている状態を示す模式図である。

[図5]ワーク１００が正位置から小さくずれて保持されている状態を示す模式図である。

[図6]搬送装置１が実行するワーク搬送処理の流れを示すフローチャートである。

[図7]ワーク１００の中心位置を複数の方向において検出する例を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。

[構成]

図１は、本実施形態に係る搬送装置１全体の構成を模式的に示す側面図で

ある。また、図2は、本実施形態に係る搬送装置1全体の構成を模式的に示す上面図である。

搬送装置1は、オリエンテーションフラット（以下、「オリフラ」と称する。）101を有する基板等のワーク100をラック10から搬送し、加工（ここではフィルムの貼付とする）のための位置に位置決めして載置する装置である。

[0010] 搬送装置1においては、カメラ等の高価な設備を用いることなく、オリフラ101の幅よりも広く、ワーク100の幅よりも狭い間隔で設置された2つの光センサ40a, 40bを用いて、ワーク100が一方向に搬送される際の通過距離を計測し、計測した通過距離に基づいてワーク100の搬送方向における中心位置を検出する。

なお、ワーク100の搬送方向と交差する方向については、ラック10の収容空間による規制、ワーク100を搬送するアーム20の直進精度及びワーク100を載置するステージ30のエッジクランプ31による位置合わせ作用によって、機械的に位置の精度を担保している。

[0011] 図1及び図2に示すように、搬送装置1は、ラック10と、アーム20と、ステージ30と、光センサ40a, 40bと、制御部50と、を備えている。

ラック10は、ワーク100を支持するレールを室内の対向する両側壁に複数備え、対向する1組のレールにワーク100を保持することにより、複数のワーク100を積層した状態で収容する。また、ラック10の開口部11には、ワーク100の突出量を検出する光センサ10aが設置されている。光センサ10aによって、ワーク100がラック10の開口部11から設定された許容量以上、突出していることが検出された場合、エラーとして処理される。

[0012] アーム20は、ラック10に収容されたワーク100をラック10から取り出し、ステージ30に搬送する。アーム20としては、例えば、ワーク100を裏面（製品領域が形成されていない面）側から吸着するハンドを備え

たロボットアーム等を用いることができる。本実施形態において、ステージ 30 は、ラック 10 の開口部 11 から所定距離の位置に設置されており、アーム 20 がラック 10 からステージ 30 にワーク 100 を搬送する場合、ワーク 100 をラック 10 の開口部 11 から搬出した後、ステージ 30 の位置までワーク 100 を直進させて搬送する。このとき、ワーク 100 が通過する搬送経路には、後述する光センサ 40 a, 40 b が設置されており、ワーク 100 が光センサ 40 a, 40 b の光検出領域を通過することにより、ワーク 100 の搬送方向における中心位置が検出される。

[0013] ステージ 30 は、加工が行われるワーク 100 を設定された位置に載置し、加工工程（ここではフィルムの貼付工程）において、ワーク 100 を保持する。

また、ステージ 30 は、アーム 20 によって搬送されたワーク 100 の周縁を外方からステージ 30 の中心方向に押し付けて保持するエッジクランプ 31 を備えている。エッジクランプ 31 は、例えば、ワーク 100 の周縁に当接してステージ 30 の中心方向に押圧する樹脂製の部材によって構成される。エッジクランプ 31 は、ステージ 30 の周囲に複数（ここでは 4 つとする）設置され、各エッジクランプ 31 は、ステージ 30 の中心から等距離で、周方向に等間隔で配置されている。エッジクランプ 31 のステージ 30 の中心からの距離は、ワーク 100 の半径よりも所定距離（想定されるワーク 100 の搬送誤差よりもやや長い距離）とされている。

[0014] したがって、アーム 20 によって搬送されたワーク 100 は、ステージ 30 の上方において、複数のエッジクランプ 31 が囲む領域内に停止するよう制御される。このとき、ワーク 100 の搬送方向（ラック 10 の開口部 11 から直進する方向）の停止位置は、光センサ 40 a, 40 b によって検出されたワーク 100 の搬送方向における中心位置を基準として制御される。一方、ワーク 100 の搬送方向と交差する方向の位置については、ラック 10 のレールによる位置の規制及びアーム 20 の直進精度によって、所定誤差内に収められている。そして、ステージ 30 の上方において、複数のエッジク

ランプ31が囲む領域内に停止されたワーク100は、周縁を複数のエッジ
クランプ31によってステージ30の外方から中心方向に押し付けられるこ
とによりステージ30の中心に位置合わせされる。さらに、ワーク100を
保持したエッジクランプ31が降下してワーク100を解放することにより
、ステージ30の目的とする設置位置にワーク100が位置決めされる。

[0015] 光センサ40a, 40bは、光の反射（あるいは遮光等）により、物体の
通過を検出するセンサによって構成される。また、光センサ40a, 40b
は、ラック10の開口部からステージ30までのワーク100の搬送経路に
設置されると共に、ワーク100の中心が通過すると想定される経路（以下
、「中心経路」と称する。）と直交する線上に、中心経路から等距離の位置
（即ち、中心経路から幅方向に等距離の位置）に設置されている。さらに、
光センサ40a, 40bは、互いの距離が、ワーク100に形成されるオリ
フラ101の幅よりも大きく、かつ、ワーク100の直径よりも小さくなる
ように設置されている。

[0016] これにより、光センサ40a, 40bの位置をワーク100が通過した場
合、光センサ40a, 40bの少なくとも一方の位置は、オリフラ101が
通過しないこととなる。

そのため、光センサ40a, 40bのうち、オリフラ101が通過してい
ない方で検出されたワーク100の通過距離を用いて、その1/2の位置を
算出することで、ワーク100の搬送方向における中心位置を検出するこ
とができる。

[0017] 制御部50は、搬送装置1全体を制御し、ワーク100の搬送及び位置決
め、あるいは、ワーク100の中心位置の検出等を行う。

具体的には、制御部50は、アーム20の動作を制御し、ラック10に収
容されたワーク100をラック10から取り出して、ステージ30に搬送さ
せる。このとき、光センサ10aによって、ワーク100がラック10の開
口部11から設定された許容量以上、突出していることが検出されると、制
御部50は、エラーが発生しているものとして、搬送装置1の動作を停止さ

せる。

[0018] また、制御部50は、光センサ40a, 40bが設置された位置をワーク100が通過するようにアーム20の動作を制御し、光センサ40a, 40bによってワーク100の通過距離を検出する。そして、制御部50は、光センサ40a, 40bのうち、オリフラ101が通過していない方で検出されたワーク100の通過距離（即ち、長い方の通過距離）を用いて、その1/2の位置を算出する。さらに、制御部50は、算出された位置をワーク100の搬送方向における中心位置として検出する。

[0019] また、制御部50は、検出した中心位置に基づいて、ステージ30の上方において、エッジランプ31で囲まれた領域にワーク100を停止させる。

そして、制御部50は、エッジランプ31を外方からステージ30の中心方向に移動させ、ワーク100をステージ30の中心に位置合わせする。さらに、制御部50は、ワーク100を保持したエッジランプ31を降下させてワーク100を解放することにより、ワーク100をステージ30の目的とする設置位置に位置決めする。なお、位置決めされたワーク100に対して、引き続き、加工が行われる。

[0020] [ワーク100の中心位置の検出方法]

上述の構成において、アーム20がワーク100をラック10から取り出す場合、ワーク100の向き（周方向におけるオリフラ101の位置）がばらつく場合がある。

ワーク100の向きがばらつくことにより、光センサ40a, 40bのうち、オリフラ101が通過した方で検出されたワーク100の通過距離と、オリフラ101が通過していない方で検出されたワーク100の通過距離とが異なることとなる。

光センサ40a, 40bのうち、オリフラ101が通過した方で検出されたワーク100の通過距離を1/2とした位置は、ワーク100の搬送方向における中心位置を表すものとはならない。

[0021] 本実施形態において、光センサ40a, 40bは、ワーク100の中心が通過すると想定される中心経路と直交する線上に、中心経路から等距離の位置に設置されているため、光センサ40a, 40bの少なくとも一方は、オリフラ101が通過しないワーク100の通過距離を検出することとなる。

以下、アーム20が保持したワーク100の向きのばらつきに対して、ワーク100の搬送方向における中心位置を検出する具体的な方法について説明する。

[0022] [ワーク100が正位置で保持されている場合]

図3は、ワーク100が正位置で保持されている状態を示す模式図である。

なお、ワーク100の正位置とは、周方向におけるオリフラ101の位置が搬送方向に対して前面側に位置した状態を意味する。

図3に示すように、アーム20によって、ワーク100が正位置で保持されている場合、光センサ40a, 40bのいずれにおいても、ワーク100のオリフラ101以外の部分が通過した距離を検出することになる。

したがって、光センサ40a, 40bの一方で検出されたワーク100の通過距離を1/2とした位置を、ワーク100の搬送方向における搬送方向の中心位置とすることができる。

[0023] [ワーク100が正位置から大きくずれて保持されている場合]

図4は、ワーク100が正位置から大きくずれて保持されている状態を示す模式図である。

なお、ワーク100が正位置から大きくずれて保持されている状態とは、オリフラ101が正位置から約90度ずれて保持されている状態を意味する。

図4に示すように、アーム20によって、ワーク100が正位置から大きくずれて保持されている場合、光センサ40a, 40bの一方において、ワーク100の通過を検出しない事態が生じ得る。

これに対し、光センサ40a, 40bの他方では、ワーク100のオリフ

ラ 101 以外の部分が通過した距離を検出することになる。

したがって、光センサ 40a, 40b のうち、ワーク 100 の通過を検出した方の検出結果において、ワーク 100 の通過距離を $1/2$ とした位置を、ワーク 100 の搬送方向における搬送方向の中心位置とすることができる。

[0024] [ワーク 100 が正位置から小さくずれて保持されている場合]

図 5 は、ワーク 100 が正位置から小さくずれて保持されている状態を示す模式図である。

なお、ワーク 100 が正位置から小さくずれて保持されている状態とは、オリフラ 101 が正位置から 0 度より大きく 90 度より小さい範囲でずれて保持されている状態を意味する。

図 5 に示すように、アーム 20 によって、ワーク 100 が正位置から小さくずれて保持されている場合、光センサ 40a, 40b の一方において、ワーク 100 のオリフラ 101 以外の部分が通過した距離を検出することになる。

[0025] これに対し、光センサ 40a, 40b の他方では、ワーク 100 のオリフラ 101 を含む部分が通過した距離を検出することになる。

したがって、光センサ 40a, 40b のうち、オリフラ 101 以外の部分が通過した方で検出されたワーク 100 の通過距離（即ち、長い方の通過距離）を $1/2$ とした位置を、ワーク 100 の搬送方向における搬送方向の中心位置とすることができる。

[0026] [動作]

次に、搬送装置 1 の動作を説明する。

図 6 は、搬送装置 1 が実行するワーク搬送処理の流れを示すフローチャートである。

ワーク搬送処理は、制御部 50 において、ワーク搬送処理の実行が指示されることにより開始される。

[0027] ステップ S1 において、制御部 50 は、光センサ 10a の検出結果を基に

、ワーク１００のラック１０における収容状態にエラー（即ち、開口部１１から設定された許容量以上、ワーク１００が突出している状態）が発生しているか否かの判定を行う。

ワーク１００のラック１０における収容状態にエラーが発生している場合、ステップＳ１においてＹＥＳと判定されて、ワーク搬送処理は終了する。

一方、ワーク１００のラック１０における収容状態にエラーが生じていない場合、ステップＳ１においてＮＯと判定されて、処理はステップＳ２に移行する。

[0028] ステップＳ２において、制御部５０は、アーム２０によって、ワーク１００をラック１０から取り出す。

ステップＳ３において、制御部５０は、アーム２０によってワーク１００を搬送し、光センサ４０ａ、４０ｂの位置を通過させる。

ステップＳ４において、制御部５０は、光センサ４０ａ、４０ｂの検出結果に基づいて、ワーク１００の搬送方向における中心位置を検出する。

ステップＳ５において、制御部５０は、検出した中心位置に基づいて、ステージ３０の上方において、エッジクランプ３１で囲まれた領域にワーク１００を停止させる。

[0029] ステップＳ６において、制御部５０は、エッジクランプ３１を外方からステージ３０の中心方向に移動させ、ワーク１００をステージ３０の中心に位置合わせする。

ステップＳ７において、制御部５０は、ワーク１００を保持したエッジクランプ３１を降下させてワーク１００を解放することにより、ワーク１００をステージ３０の目的とする設置位置に位置決めする。

ステップＳ８において、制御部５０は、ワーク１００に対する加工を実行する。

[0030] ステップＳ９において、制御部５０は、ワーク搬送処理の終了が指示されたか否かの判定を行う。例えば、全てのワーク１００の加工が終了した場合に、ワーク搬送処理の終了が指示される。

ワーク搬送処理の終了が指示されていない場合、ステップS 9においてN Oと判定されて、処理はステップS 1に移行する。

一方、ワーク搬送処理の終了が指示されている場合、ステップS 9においてY E Sと判定されて、ワーク搬送処理は終了する。

[0031] 以上のように、本実施形態における搬送装置1は、ラック10からステージ30にワーク100を直進させて搬送する経路に、ワーク100に形成されるオリフラ101の幅よりも大きく、かつ、ワーク100の直径よりも小さくなる間隔で幅方向に設置された光センサ40a, 40bを備えている。そして、搬送装置1は、光センサ40a, 40bを通過するワーク100の通過距離のうち、長い方の通過距離を $1/2$ とした位置をワーク100の搬送方向における中心位置とする。さらに、搬送装置1は、ワーク100の搬送方向における中心位置を基準として、ステージ30の上方において、エッジクランプ31で囲まれた領域にワーク100を停止させ、エッジクランプ31を外方からステージ30の中心方向に移動させて、ワーク100をステージ30の中心に位置合わせする。そして、搬送装置1は、ワーク100を保持したエッジクランプ31を降下させてワーク100を解放することにより、ワーク100をステージ30の目的とする設置位置に位置決めする。

[0032] なお、ワーク100の搬送方向と交差する方向については、ラック10の収容空間による規制及びワーク100を搬送するアーム20の直進精度によって、ステージ30のエッジクランプ31に囲まれた領域内に位置が収束すると共に、エッジクランプ31による位置合わせ作用によって、機械的に位置の精度が担保される。

これにより、カメラ等の高コストな装置を用いることなく、光センサ等、物体の有無を検出するセンサでワーク100の通過を検出することにより、搬送方向におけるワーク100の中心位置を検出することができる。

したがって、より低コストかつ簡単にワークの位置決めを行うことができる。

[0033] [変形例1]

上述の実施形態において、一方向におけるワーク１００の中心位置を光センサ４０a, ４０bの検出結果から算出する場合を例に挙げて説明したが、これに限られない。

即ち、ワーク１００をラック１０からステージ３０に直進させる図１の搬送方向以外において、同様に、ワーク１００を移動させ、光センサ４０c, ４０dによってワーク１００の通過距離を検出して、その方向におけるワーク１００の中心位置を算出することとしてもよい。

図７は、ワーク１００の中心位置を複数の方向において検出する例を示す模式図である。

図７に示すように、複数の方向においてワーク１００の中心位置を検出する場合、例えば、ラック１０の開口部１１から直進する第１の方向及び、第１の方向から所定角度ずれた第２の方向（０度より大きく、１８０度より小さい角度ずれた方向）にワーク１００を移動させて、第１の方向及び第２の方向におけるワーク１００の中心位置をそれぞれ算出することができる。

このように、ラック１０からステージ３０への搬送方向、及び、この搬送方向から所定角度ずれた方向において、それぞれの方向におけるワーク１００の中心位置を検出することで、ワーク１００全体の中心位置を検出することができる。

このとき、ワーク１００を移動させるために設定される所定角度は、搬送方向と同一でなければよく、中心位置の検出に許容される誤差、あるいは、光センサの検出精度等に基づいて決定することができる。

なお、ラック１０からステージ３０への搬送方向から所定角度ずれた方向において、ワーク１００の通過距離を検出する光センサ４０c, ４０dの一部を、ラック１０からステージ３０への搬送方向においてワーク１００の通過距離を検出する光センサ４０a, ４０bのいずれかで兼用させることとしてもよい。

これにより、最小の場合、３つの光センサによって、ワーク１００全体の中心位置を検出することが可能となる。

[0034] なお、上述の実施形態は、本発明の実施形態の一例であり、本発明の機能を実現する種々の実施形態が本発明の範囲に含まれる。

例えば、上述の実施形態において、ワーク１００の通過を検出するセンサとして、光センサを用いることとして説明したが、これに限られない。例えば、磁気センサや、音波または超音波を用いたセンサ等によって、ワーク１００の通過を検出することとしてもよい。

[0035] 以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は前述した実施形態に限るものではない。また、本実施形態に記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果は、本実施形態に記載されたものに限定されるものではない。

符号の説明

[0036] １ 搬送装置、１０ ラック、１０ａ、４０ａ～４０ｄ 光センサ、１１ 開口部、２０ アーム、３０ ステージ、３１ エッジクランプ、５０ 制御部、１００ ワーク、１０１ オリエンテーションフラット

請求の範囲

- [請求項1] オリエンテーションフラットを有するワークを収容する収容手段と、
、
前記ワークが設置される設置手段と、
前記収容手段から前記設置手段に前記ワークを搬送する搬送手段と、
、
前記オリエンテーションフラットの幅よりも広く、前記ワークの幅よりも狭い間隔で、前記搬送手段が前記ワークを直線的に搬送する第1搬送経路の幅方向に設置され、前記ワークの通過を検出する複数の第1センサと、
前記複数の第1センサによって検出された前記ワークの通過距離のうち、最長の通過距離に基づいて、前記第1搬送経路に沿う方向における前記ワークの中心位置を取得する中心位置取得手段と、
を備え、
前記搬送手段は、前記第1搬送経路に沿う方向における前記ワークの中心位置に基づいて、前記ワークを前記設置手段に設置することを特徴とする搬送装置。
- [請求項2] 前記設置手段は、前記搬送手段によって搬送された前記ワークを外方から押圧し、当該設置手段の中央位置に位置決めする複数の位置決め部材を備え、
前記搬送手段は、前記第1搬送経路に沿う方向における前記ワークの中心位置に基づいて、前記複数の位置決め部材に囲まれた領域に前記ワークを搬送することを特徴とする請求項1に記載の搬送装置。
- [請求項3] 前記収容手段は、前記ワークを保持する所定幅の収容空間を有し、
前記搬送手段は、前記収容手段の前記収容空間から取り出した前記ワークを、前記第1搬送経路に沿う方向に対する幅方向に所定の誤差以内で搬送し、
前記設置手段における前記複数の位置決め部材に囲まれた領域は、

前記収容空間の前記所定幅、及び、前記搬送手段の前記所定の誤差を包含する幅を有することを特徴とする請求項 2 に記載の搬送装置。

[請求項 4]

前記搬送手段は、前記第 1 搬送経路に沿う方向からずれた第 2 搬送経路の方向に前記ワークを搬送し、

前記第 2 搬送経路に沿う方向において、前記オリエンテーションフラットの幅よりも広く、前記ワークの幅よりも狭い間隔で、前記搬送手段が前記ワークを直線的に搬送する経路の幅方向に設置され、前記ワークの通過を検出する複数の第 2 センサを備え、

前記中心位置取得手段は、前記複数の第 2 センサによって検出された前記ワークの通過距離のうち、最長の通過距離に基づいて、前記第 2 搬送経路に沿う方向における前記ワークの中心位置を取得することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。

[請求項 5]

オリエンテーションフラットを有するワークを収容する収容手段から、前記ワークが設置される設置手段に前記ワークを搬送する搬送工程と、

前記オリエンテーションフラットの幅よりも広く、前記ワークの幅よりも狭い間隔で、前記搬送手段が前記ワークを直線的に搬送する第 1 搬送経路の幅方向に設置され、前記ワークの通過を検出する複数の第 1 センサによって、前記ワークの通過距離を検出する通過距離検出工程と、

前記複数の第 1 センサによって検出された前記ワークの通過距離のうち、最長の通過距離に基づいて、前記第 1 搬送経路に沿う方向における前記ワークの中心位置を取得する中心位置取得工程と、

前記第 1 搬送経路に沿う方向における前記ワークの中心位置に基づいて、前記ワークを前記設置手段に設置する設置工程と、

を含むことを特徴とする搬送方法。