

明 細 書

吸着物検知装置、該装置を用いた吸着物検知方法、該装置を用いた位置ずれ検知方法、および該装置を用いた清掃方法

技術分野

本発明は、吸着物の有無を検知できる吸着物検知装置および方法に関し、特に吸着搬送アームを有するＩＣテストハンドラーに適した吸着物検知装置および方法に関する。

背景技術

従来、吸着搬送アームによって搬送される吸着物の検知は、例えば圧力センサや透過型センサなどを用いて行なわれている。

そこで、圧力センサを用いた吸着物検知装置を図１の（ａ）及び（ｂ）に、透過型センサを用いた吸着物検知装置を図２に示し、それぞれの構成及び動作を以下に説明する。

図１に示される装置は、吸引口を有する水平方向や垂直方向に移動可能なアーム２を備え、アーム２の吸引口周辺の空気を圧力センサ３を経て真空源又は負圧源（不図示）に引き込むように配管した構成である。

この装置では、吸着物 1 が置かれるはずの場所にアーム 2 が下降された際に、圧力センサ 3 により吸着物 1 の有無が判断される。つまり、アーム 2 が下降した際に吸着物 1 が無いときはアーム 2 の吸引口はリーク状態のままなので、圧力センサ 3 で圧力の低下が検知されず、吸着物 1 が有るときはアーム 2 でのリークは無く、圧力センサ 3 で圧力の低下が検知されることから、吸着物 1 の有無が判断できる。

また、図 2 に示される装置は、吸着物 1 が置かれるはずの場所に透過型センサを配置したものである。この透過型センサーは、吸着物 1 が置かれるはずの場所を横及び斜め方向から横切るような光線を、一对の発光センサ 4 及び受光センサ 5 で形成している。このような装置では、透過型センサの一对の発光部 4 及び受光部 5 で形成される光線を吸着物 1 が遮ることで、吸着物 1 の有無が判断できる。

しかしながら、図 1 に示すような装置においては、吸着物の置かれる場所にアームを下降させないと吸着物の有無の判断ができない。また、圧力センサの調整ミスにより吸着物が吸着されていなくても吸着物があるという誤判断をすることがあるという問題点がある。一方、図 2 に示すような装置は、吸着物の横及び斜め方向にセンサを取り付けることが不可能な時は使用できない。また、多数の吸着ポイントにおいて吸着物の

有無を判別する場合は、多数個のセンサが必要になるという問題点がある。

発明の開示

本発明の目的は、上記の従来技術の構成に比べ、スループットにすぐれ、確実に吸着物の有無が検知でき、しかも省スペースで構成が簡単な吸着物検知装置および方法を提供することにある。

上記目的を達成するために本発明は、垂直及び水平方向に移動可能な吸着搬送アームによって吸着搬送される吸着物がステージの所定の場所に有るか無いかを検知するための吸着物検知装置を前提としている。そして第1の発明は次のような構成を特徴とする。すなわち、前記吸着搬送アームに、前記ステージ側に向けて開口していると共に真空源又は負圧源に通じているノズル穴が形成されている。前記所定の場所の裏側もしくは前記吸着搬送アームのいずれか一方に発光素子が配置されている。前記所定の場所には前記発光素子からの光線を遮らないような貫通穴が形成されている。そして、前記発光素子が配置されていない、前記所定の場所の裏側もしくは前記吸着搬送アームに、前記発光素子からの光線を受光するための受光素子が配置されている。特に、前記発光素子もしくは受光素子は前記吸着搬送アームのノズル穴の奥に配置されているこ

とが好ましい。

また、第2の発明は次のような構成を特徴とする。
すなわち、前記所定の場所の表面もしくは前記吸着搬送アームのいずれか一方に反射物が配置されている。
そして、前記反射物が配置されていない、前記所定の場所の表面もしくは前記吸着搬送アームに、発光素子及び、該発光素子からの光線を前記反射物を介して受光するための受光素子が配置されている。特に、前記発光素子及び受光素子の組、または前記反射物は、前記吸着搬送アームのノズル穴の奥に配置されていることが好ましい。

これらの装置において、前記吸着ノズル穴の奥に配置された発光素子もしくは受光素子、または反射物もしくは発光素子と受光素子の組を含む、前記吸着搬送アームの上部は、光ファイバーを介して前記吸着搬送アームから独立したセンサーユニットに成っていてもよい。あるいは、前記吸着搬送アームから独立したセンサーユニットは前記所定の場所と相対する位置に固定され、前記吸着搬送アームは発光素子からの光線が通過可能な構造であってもよい。

また第3の発明は、上記の第1または第2の発明に係る装置による吸着物検知方法であって、前記吸着搬送アームを前記所定の場所の上方に移動させたとき、前記受光素子が受光していない場合に吸着物有りと判

断し、受光している場合には吸着物無しと判断することとを特徴とする。

この方法においては、前記吸着搬送アームのノズル穴から真空源又は負圧源までの真空ライン中に圧力センサを設け、前記受光素子により吸着物有りと判断した後、前記吸着搬送アームを前記所定の場所に下移動して吸引動作させ、前記圧力センサで吸着物の有り無しを再度確認することがより好ましい。

また第4の発明は、上記の第1または第2の発明に係る装置を用いて吸着搬送アームの位置ずれを検出する方法であって、前記所定の場所に吸着物が無い状態で、基準位置から前記所定の場所の上方に前記吸着搬送アームを移動させた時に、前記発光素子からの光線を前記受光素子が受光しない場合、前記所定の場所に対して前記吸着搬送アームの位置がずれていると判断することを特徴とする。この場合、前記所定の場所に対して前記吸着搬送アームの位置がずれていると判断した後、前記発光素子からの光線を前記受光素子が受光するまで前記吸着搬送アームを任意の方向に水平移動させ、前記受光素子が受光した時の、前記吸着搬送アームの移動手段により認識される位置座標に基づいて、前記吸着搬送アームを前記所定の場所の上方に移動させるときの位置座標を補正することがより好ましい。

また第5の発明は、上記の第1または第2の発明に係る装置による清掃方法であって、前記吸着搬送アームのノズル穴から真空源又は負圧源までの真空ラインに正圧エアーを供給して、前記所定の場所に向けて前記ノズル穴よりエアーを吹き付けることも特徴とする。また第6の発明は、前記所定の場所に近接センサが配置されている吸着物検知装置であることを特徴とする。

また第7の発明は、前記吸着搬送アームに、相対する方向に在る対象物までの距離を測定する距離検出手段が配置されている吸着物検知装置であることを特徴とする。そして、この装置による吸着物検知方法は、前記対象物が前記吸着物である場合と前記ステージである場合とで前記距離検出手段による検出距離が異なることにより前記吸着物の有無を判断するとともに、前記距離検出手段により前記吸着搬送アームの下降距離も認識することを特徴とする。

図面の簡単な説明

図1の(a)及び(b)は、圧力センサを用いた従来の吸着物検知装置の一例を示す構成図である。

図2は、透過型センサを用いた従来の吸着物検知装置の一例を示す構成図である。

図3は、本発明の吸着物検知装置及び方法の一実施形態を表す模式的断面図である。

図 4 は、本発明の吸着物検知装置及び方法の他の実施形態を表す模式的断面図である。

図 5 は、本発明の吸着物検知装置及び方法の他の実施形態を表す模式的断面図である。

図 6 は、本発明の吸着物検知装置及び方法の他の実施形態を表す模式的断面図である。

図 7 は、本発明の吸着物検知装置及び方法の他の実施形態を表す模式的断面図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

図 3 は本発明の吸着物検知装置及び方法の一実施形態を表す模式的断面図である。この図に示す形態の装置は、吸着物 11 を吸着して水平及び垂直の方向に搬送するための吸着搬送アーム 12 を備えている。具体的には、前記アーム 12 は下側に向けて開口するノズル穴を有する。前記アーム 12 の側部には前記ノズル穴の空気を真空源又は負圧源（不図示）へと引き出すための引出口が配設されている。そして、真空源又は負圧源の作動により前記ノズル穴の開口端で吸着物 1 が吸着可能になっている。

吸着物 11 はステージ 13 に置かれる予定になっており、このステージ 13 の、吸着物 11 が置かれる場

所の裏側には、上向きの発光センサ 1 4 が配置されている。その吸着物 1 1 が置かれる場所には発光センサ 1 4 の上向きの光線を遮らないような貫通穴が開けられている。一方、吸着搬送アーム 1 2 の前記ノズル穴の奥には、発光センサ 1 4 からの光線を受光するための下向きの受光センサ 1 5 が配置されている。この受光センサ 1 5 と発光センサ 1 4 は一対で、いわゆる透過型センサを構成する。尚、前記吸着ノズル穴内の受光センサ 1 5 は透過物 1 6 により蓋されていても良い。また、発光センサ 1 4 が吸着搬送アーム側に配設され、受光センサ 1 5 がステージ側に配設されていてもよい。また、発光センサ 1 4 もしくは受光センサ 1 5 は吸着搬送アームの外側に取り付けられていてもよい。

このような形態の装置では、まず、ステージ 1 3 の、吸着物 1 1 が置かれる場所の上方に吸着搬送アーム 1 2 が移動される。このとき、ステージ 1 3 に吸着物 1 1 が有る場合は吸着物 1 1 は発光センサ 1 4 からの上向きの光線を遮っている。その為、吸着搬送アーム 1 2 内の受光センサ 1 5 は反応しない。この事から吸着物有りとは判断できるので、通常どおり吸着搬送アーム 1 2 は下移動し、吸着物 1 1 を吸着し、上移動する。一方、ステージ 1 3 に吸着物 1 1 が無い場合はステージ 1 3 の裏側の発光センサ 1 4 からの光線が吸着搬送アーム 1 2 内の受光センサ 1 5 に到達し、受光センサ

15が反応する。この事から吸着物無しと判断できると同時に、アーム移動位置の確認もされる。さらに、このような装置では吸着搬送アーム12の下移動を行なわなくても吸着物の有無が確認でき、図1に示した従来技術に比べて無駄な上下移動が無いのでスループットが向上する。

また、この形態では、ノズル穴から真空源又は負圧源までの真空ラインに正圧エアーを供給することで、ステージ13の裏側の、埃や塵などが付着しやすい発光センサ14の上面にノズル穴よりエアーを吹き付けて、センサの清掃を容易に行なうことができる。

但し、この形態では受光センサ15が発光センサ14の光線を受けない時に吸着物有りと判断している為、アーム12の停止位置が発光センサ14に対してずれていた場合、ステージ13上に吸着物11が無いにもかかわらず、有るとセンサが誤判断する事がある。この場合、ノズル穴から真空源又は負圧源までの真空ラインに図1に示したような圧力センサを設置することにより、アーム位置ずれが判断できる。すなわち、アーム12を下移動して吸引動作を行なった後、圧力センサで吸着物11の有り無しを再度確認することにより、アーム位置ずれが判断できる。

また、圧力センサを使用せずに、吸着物の厚さ若しくは吸着物までの距離検出を行なえるセンサ等を使用

しても、吸着物の有無とアーム位置ずれの確認ができる。

本発明は上記の形態に限らず、以下に説明するような他の形態も考えられる。図4から図7は本発明の吸着物検知装置及び方法の他の実施形態の模式的断面図を示す。また、他の形態の説明及び図面において上記の形態と同一の構成要素には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

図4に示す形態の装置では、ステージ13の、吸着物11が置かれる場所の表面に反射物17が配置される。そして、吸着搬送アーム12のノズル穴の奥に、一对の発光センサ14及び受光センサ15から構成される反射型センサが配置されている。尚、前記ノズル穴内の反射型センサは透過物16により蓋されていても良い。また、一对の発光センサ14及び受光センサ15がステージ側に配設され、反射物17が吸着搬送アーム側に配設されていてもよい。また、一对の発光センサ14及び受光センサ15、もしくは反射物17は吸着搬送アームの外側に取り付けられていてもよい。この形態の装置でも、まず、ステージ13の、吸着物11が置かれる場所の上方に吸着搬送アーム12が移動される。このとき、ステージ13に吸着物11が有る場合は吸着物11によって反射物17が覆われる。その為、吸着搬送アーム12内の受光センサ15は反応

しない。この事から吸着物有りと判断できるので、通常どおり吸着搬送アーム 12 は下移動し、吸着物 11 を吸着し、上移動する。一方、ステージ 13 に吸着物 11 が無い場合は発光センサ 14 からの光線が反射物 17 により反射されて受光センサ 15 に到達し、受光センサ 15 が反応する。この事から吸着物無しと判断できると同時に、アーム移動位置の確認もできる。さらに、このような装置では、上記の形態と同様に、図 1 に示した従来技術に比べて無駄な上下移動が無いのでスループットが向上する。

また、この形態でも、吸着ノズル穴から真空源又は負圧源までの真空ラインに正圧エアーを供給することで、ステージ 13 の反射物 17 の上面に吸着ノズルよりエアーを吹き付けて、反射物 17 の清掃を容易に行なうことができる。

但し、この形態においても、受光センサ 15 が反射物 17 による発光センサ 14 の反射光を受けない時に吸着物有りと判断している為、アーム 12 の停止位置が反射物 17 に対してずれていた場合、ステージ 13 上に吸着物 11 が無いにもかかわらず、有るとセンサが誤判断する事がある。この場合、ノズル穴から真空源又は負圧源までの真空ラインに図 1 に示したような圧力センサを設置することにより、アーム位置ずれが判断できる。すなわち、アーム 12 を下移動して吸引

動作を行なった後、圧力センサで吸着物 11 の有り無しをさらに確認することにより、アーム位置ずれが判断できる。

また上記の形態と同様、圧力センサを使用せずに、吸着物の厚さ若しくは吸着物までの距離検出を行なえるセンサ等を使用しても、吸着物の有無とアーム位置ずれの確認ができる。

以上のような２つの形態の他にも本発明は、図 3 又は図 4 に示した吸着搬送アーム 12 の上部、即ちノズル穴の奥のセンサ部分（透過型センサの場合は受光センサのみ、反射型センサの場合は発光・受光センサの組）を、図 5 に示すように吸着搬送アーム 12 から独立したセンサーユニット 19 とし、センサーユニット 19 と吸着搬送アーム 12 のノズル穴とを光ファイバー 18 で接続した装置であっても良い。

また、上記のようなセンサーユニット 19 を、図 6 に示すように、図 3 に示したステージ 13 裏側の発光センサ 14、或いは図 4 に示したステージ 13 上の反射物 17 と対向するように固定した装置であっても良い。尚、この場合、吸着搬送アーム 12 内をセンサの光線が通過できるように、ノズル穴の奥は吸着搬送アーム 12 の上端まで貫通していると共に透過物 16 で蓋されている。

さらに、図 3 に示したような透過型センサ又は図 4

に示したような反射型センサを含む装置に替えて、図 7 に示すように、ステージ 13 の、吸着物 11 が置かれる場所に近接センサ 20 を設置した装置であっても良い。

加えて、吸着搬送アームに、相対する方向に在る対象物までの距離を測定する距離検出センサを配置することにより、吸着搬送アームの、吸着物までの下降距離を自己認識することもできる。そのため、吸着搬送アームの垂直移動装置に例えばサーボモータを用いれば、吸着物の高さが変わっても、吸着物を吸着するときの吸着搬送アームの下降ストロークを、その認識した下降距離に基づいて簡単に調整できる。この事は吸着搬送アームの垂直移動装置がエアシリンダーの場合に比べてメンテナンスにおいて効果的である。すなわち、垂直移動装置がエアシリンダーの場合は、吸着物の高さが変わると、エアシリンダーの取付け位置を調整したり吸着物のステージ高さを調整したりと調整に時間と手間がかかる。

また、所定の場所の上方に基準位置から吸着搬送アームを水平移動させる際、所定の場所に対してアームの停止位置がずれる事がある。この事は次のような原因で起る。一般に、所定の場所の位置座標は基準位置を原点として予め求められている。そして吸着搬送アームの移動装置は、所定の場所の位置座標を参照して

移動量を求め、その移動量だけ基準位置から吸着搬送アームを移動させている。ところが、搬送を長い間繰り返していると、搬送装置は劣化してアームの基準位置が狂ってくる。こうなると、所定の場所の位置座標を参照して求めた移動量だけ基準位置から吸着搬送アームを移動しても、所定の場所に対してアームの停止位置がずれてしまう。その結果、所定の場所に在る吸着物を吸着できなかったり、吸着できたとしても次の搬送場所に正確に搬送できなかったりする。

本発明によれば、このようなアームの位置ずれも検知することができる。すなわち、所定の場所に吸着物が無い状態で、基準位置から所定の場所の上方に吸着搬送アームを水平移動させる。この時、発光センサからの光線を受光センサが受光しない場合、所定の場所に対して吸着搬送アームの位置がずれていると判断することができる。また、このように吸着搬送アームの停止位置がずれていると判断した後、発光センサからの光線を受光センサが受光するまで吸着搬送アームを任意の方向に水平移動させる。そして、受光センサが受光した時の、吸着搬送アームの移動装置により認識される位置座標に基づいて、吸着搬送アームを所定の場所の上方に移動させるときの位置座標を補正する。これにより、所定の場所に対する吸着搬送アームの位置ずれが修正され、所定の場所に在る吸着物を次の搬

送場所に正確に搬送できる。しかも、吸着搬送アームのノズル内に位置ずれ検知部を持つ構造なので、例えばカメラを用いて位置ずれを検知する装置と比べて極めて小型なものになる。

以上説明したように、本発明においては、所定の場所の裏側もしくは吸着搬送アームのいずれか一方に発光素子が配置された。前記所定の場所には前記発光素子からの光線を遮らないような貫通穴が形成された。そして、前記発光素子が配置されていない、所定の場所の裏側もしくは吸着搬送アームに、前記発光素子からの光線を受光するための受光素子が配置された。あるいは、前記所定の場所の表面もしくは前記吸着搬送アームのいずれか一方に反射物が配置された。そして、前記反射物が配置されていない、所定の場所の表面もしくは吸着搬送アームに、発光素子及び、該発光素子からの光線を前記反射物を介して受光するための受光素子が配置された。この事により、吸着物の有り無しの判断において、圧力センサのみによる従来技術のように無駄な上下移動をしないで済むので、スループットが向上する。また、垂直方向にて吸着物を検知できるので、センサの設置のために平面的なスペースを多く取らないで済み、センサの数も従来技術より削減できる。

また、このような装置では、搬送吸着アームの位置

ずれの確認もできる。そして、圧力センサを用いた従来技術と組み合わせれば、より正確な吸着物の有無の検知ができる。さらには、吸着搬送アームの真空ラインに正圧エアを供給し、吸着ノズルからエアを噴出させることで、前記所定の場所に配される発光センサや反射物の清掃を行なうこともできる。



請 求 の 範 囲

1. 垂直及び水平方向に移動可能な吸着搬送アーム(12)によって吸着搬送される吸着物(11)がステージ(13)の所定の場所に有るか無いかを検知するための吸着物検知装置であって、

前記吸着搬送アーム(12)には、前記ステージ(13)側に向いて開口していると共に真空源又は負圧源に通じているノズル穴が形成されており、

前記所定の場所の裏側もしくは前記吸着搬送アーム(12)のいずれか一方に発光素子(14)が配置され、

前記所定の場所には前記発光素子(14)からの光線を遮らないような貫通穴が設けられ、

前記発光素子(14)が配置されていない、前記所定の場所の裏側もしくは前記吸着搬送アーム(12)に、前記発光素子(14)からの光線を受光するための受光素子(15)が配置されている、吸着物検知装置。

2. 垂直及び水平方向に移動可能な吸着搬送アーム(12)によって吸着搬送される吸着物(11)がステージ(13)の所定の場所に有るか無いかを検知するための吸着物検知装置であって、

前記吸着搬送アーム(12)には、前記ステージ(13)側に向いて開口していると共に真空源又は負圧源に通じているノズル穴が形成されており、



前記所定の場所の裏側もしくは前記吸着搬送アーム(12)のノズル穴の奥のいずれか一方に発光素子(14)が配置され、

前記所定の場所には前記発光素子(14)からの光線を遮らないような貫通穴が設けられ、

前記発光素子(14)が配置されていない、前記所定の場所の裏側もしくは前記吸着搬送アーム(12)のノズル穴の奥に、前記発光素子(14)からの光線を受光するための受光素子(15)が配置されている、吸着物検知装置。3. 前記ノズル穴の奥に配置された発光素子(14)もしくは受光素子(15)を含む前記吸着搬送アーム(12)の上部が、光ファイバー(18)を介して前記吸着搬送アーム(12)から独立したセンサーユニット(19)に成っている、請求項2に記載の吸着物検知装置。

4. 前記ノズル穴の奥に配置された発光素子(14)もしくは受光素子(15)を含む前記吸着搬送アーム(12)の上部が、前記吸着搬送アーム(12)から独立したセンサーユニット(19)に成っており、該センサーユニット(19)は前記所定の場所と相対する位置に固定され、前記吸着搬送アーム(12)は発光素子(14)からの光線が通過可能な構造である、請求項2に記載の吸着物検知装置。

5. 請求項2に記載の装置による吸着物検知方法であ



って、前記吸着搬送アーム(12)を前記所定の場所の上方に移動させたとき、前記受光素子(15)が受光していない場合に吸着物有りと判断し、受光している場合には吸着物無しと判断する、吸着物検知方法。

6. 請求項5に記載の吸着物検知方法において、前記吸着搬送アーム(12)のノズル穴から真空源又は負圧源までの真空ライン中に圧力センサを設け、前記受光素子(15)により吸着物有りと判断した後、前記吸着搬送アーム(12)を前記所定の場所に下移動して吸引動作させ、前記圧力センサで吸着物の有り無しを再度確認する、吸着物検知方法。

7. 請求項2に記載の装置を用いて吸着搬送アーム(12)の位置ずれを検出する方法であって、前記所定の場所に吸着物(11)が無い状態で、基準位置から前記所定の場所の上方に前記吸着搬送アーム(12)を移動させた時に、前記発光素子(14)からの光線を前記受光素子(15)が受光しない場合、前記所定の場所に対して前記吸着搬送アーム(12)の位置がずれていると判断する、位置ずれ検出方法。

8. 請求項7に記載の位置ずれ検出方法において、前記所定の場所に対して前記吸着搬送アーム(12)の位置がずれていると判断した後、前記発光素子(14)からの光線を前記受光素子(15)が受光するまで前記吸着搬送アーム(12)を任意の方向に水平移動させ、前



記受光素子(15)が受光した時の、前記吸着搬送アーム(12)の移動手段により認識される位置座標に基づいて、前記吸着搬送アームを前記所定の場所の上方に移動させるときの位置座標を補正する、位置ずれ検出方法。

9. 請求項2に記載の装置による清掃方法であって、前記吸着搬送アーム(12)のノズル穴から真空源又は負圧源までの真空ラインに正圧エアーを供給して、前記所定の場所に向けて前記ノズル穴よりエアーを吹き付ける、清掃方法。

10. 垂直及び水平方向に移動可能な吸着搬送アーム(12)によって吸着搬送される吸着物(11)がステージ(13)の所定の場所に有るか無いかを検知するための吸着物検知装置であって、

前記吸着搬送アーム(12)には、前記ステージ(13)側に向いて開口していると共に真空源又は負圧源に通じているノズル穴が形成されており、

前記所定の場所の表面もしくは前記吸着搬送アーム(12)のいずれか一方に反射物(17)が配置され、

前記反射物(17)が配置されていない、前記所定の場所の表面もしくは前記吸着搬送アーム(12)に、発光素子(14)及び、該発光素子(14)からの光線を前記反射物(17)を介して受光するための受光素子(15)が配置されている、吸着物検知装置。



1 1. 垂直及び水平方向に移動可能な吸着搬送アーム(12)によって吸着搬送される吸着物(11)がステージ(13)の所定の場所に有るか無いかを検知するための吸着物検知装置であって、

前記吸着搬送アーム(12)には、前記ステージ(13)側に向いて開口していると共に真空源又は負圧源に通じているノズル穴が形成されており、

前記所定の場所の表面もしくは前記吸着搬送アーム(12)のノズル穴の奥のいずれか一方に反射物(17)が配置され、

前記反射物(17)が配置されていない、前記所定の場所の表面もしくは前記吸着搬送アーム(12)のノズル穴の奥に、発光素子(14)及び、該発光素子(14)からの光線を前記反射物(17)を介して受光するための受光素子(15)が配置されている、吸着物検知装置。

1 2. 前記ノズル穴の奥に配置された反射物(17)もしくは発光素子(14)と受光素子(15)の組を含む、前記吸着搬送アーム(12)の上部が、光ファイバー(18)を介して前記吸着搬送アーム(12)から独立したセンサーユニット(19)に成っている、請求項11に記載の吸着物検知装置。

1 3. 前記ノズル穴の奥に配置された反射物(17)もしくは発光素子(14)と受光素子(15)の組を含む、前記吸着搬送アーム(12)の上部が、前記吸着搬送アーム



ム(12)から独立したセンサーユニット(19)に成っており、

該センサーユニット(19)は前記所定の場所と相対する位置に固定され、

前記吸着搬送アーム(12)は発光素子(14)からの光線が通過可能な構造である、請求項11に記載の吸着物検知装置。

14. 請求項11に記載の装置による吸着物検知方法であって、前記吸着搬送アーム(12)を前記所定の場所の上方に移動させたとき、前記受光素子(15)が受光していない場合に吸着物有りと判断し、受光している場合には吸着物無しと判断する、吸着物検知方法。

15. 請求項14に記載の吸着物検知方法において、前記吸着搬送アーム(12)のノズル穴から真空源又は負圧源までの真空ライン中に圧力センサを設け、前記受光素子(15)により吸着物有りと判断した後、前記吸着搬送アーム(12)を前記所定の場所の下移動して吸引動作させ、前記圧力センサで吸着物の有り無しを再度確認する、吸着物検知方法。

16. 請求項11に記載の装置を用いて吸着搬送アーム(12)の位置ずれを検出する方法であって、前記所定の場所に吸着物(11)が無い状態で、基準位置から前記所定の場所の上方に前記吸着搬送アーム(12)を移動させた時に、前記発光素子(14)からの光線を前



記受光素子(15)が受光しない場合、前記所定の場所に対して前記吸着搬送アーム(12)の位置がずれていると判断する、位置ずれ検出方法。

17. 請求項16に記載の位置ずれ検出方法において、前記所定の場所に対して前記吸着搬送アーム(12)の位置がずれていると判断した後、前記発光素子(14)からの光線を前記受光素子(15)が受光するまで前記吸着搬送アーム(12)を任意の方向に水平移動させ、前記受光素子(15)が受光した時の、前記吸着搬送アーム(12)の移動手段により認識される位置座標に基づいて、前記吸着搬送アームを前記所定の場所の上方に移動させるときの位置座標を補正する、位置ずれ検出方法。

18. 請求項11に記載の装置による清掃方法であって、前記吸着搬送アーム(12)のノズル穴から真空源又は負圧源までの真空ラインに正圧エアーを供給して、前記所定の場所に向けて前記ノズル穴よりエアーを吹き付ける、清掃方法。

19. 垂直及び水平方向に移動可能な吸着搬送アーム(12)によって吸着搬送される吸着物(11)がステージ(13)の所定の場所に有るか無いかを検知するための吸着物検知装置であって、

前記所定の場所に近接センサ(20)が配置されている、吸着物検知装置。



20. 垂直及び水平方向に移動可能な吸着搬送アーム(12)によって吸着搬送される吸着物(11)がステージ(13)の所定の場所に有るか無いかを検知するための吸着物検知装置であって、

前記吸着搬送アーム(12)には、前記ステージ(13)側に向いて開口していると共に真空源又は負圧源に通じているノズル穴が形成されており、

前記吸着搬送アーム(12)に、相対する方向に在る対象物までの距離を測定する距離検出手段が配置されている、吸着物検知装置。

21. 請求項20に記載の装置による吸着物検知方法であって、前記対象物が前記吸着物(12)である場合と前記ステージ(13)である場合とで前記距離検出手段による検出距離が異なることにより前記吸着物(11)の有無を判断するとともに、前記距離検出手段により前記吸着搬送アーム(12)の下降距離も認識する、吸着物検知方法。