

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4465415号
(P4465415)

(45) 発行日 平成22年5月19日 (2010.5.19)

(24) 登録日 平成22年3月5日 (2010.3.5)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 6 C 15/00 (2006.01)**B 6 5 G** 1/00 (2006.01)**B 6 5 G** 1/04 (2006.01)**B 6 6 C** 11/06 (2006.01)**H 0 1 L** 21/677 (2006.01)**B 6 6 C** 15/00 E**B 6 5 G** 1/00 5 1 1 F**B 6 5 G** 1/04 5 5 1 Z**B 6 6 C** 11/06**H 0 1 L** 21/68 A

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2000-73163 (P2000-73163)
 (22) 出願日 平成12年3月15日 (2000.3.15)
 (65) 公開番号 特開2001-261284 (P2001-261284A)
 (43) 公開日 平成13年9月26日 (2001.9.26)
 審査請求日 平成18年8月31日 (2006.8.31)

(73) 特許権者 309031466
 ムラテックオートメーション株式会社
 京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地
 (74) 代理人 100089196
 弁理士 梶 良之
 (74) 代理人 100104226
 弁理士 須原 誠
 (74) 代理人 100082005
 弁理士 熊倉 禎男
 (72) 発明者 村田 正直
 三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電
 機株式会社 伊勢事業所内

審査官 出野 智之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 天井走行搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

天井に設置された軌道と、該軌道に沿って走行するホイスト付台車とを備えた天井走行搬送装置において、

前記ホイスト付台車は、その複数の側壁のそれぞれに、当台車と各製造装置のロードポート間との昇降経路を光探索し障害物の有無を検知する障害物検知センサを備え、

前記障害物検知センサは、前記側壁に直交する方向から見て当該障害物検知センサを中心とする扇形状を有するスキャン範囲をスキャンする光学式センサであり、

前記スキャン範囲のそれぞれにおいて前記側壁の幅方向に関して当該側壁より外側の少なくとも一部を除いた範囲を監視することにより、前記昇降経路の周囲を複数面で監視することを特徴とする天井走行搬送装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の天井走行搬送装置において、

前記複数の側壁のそれぞれに 1 つずつ前記障害物検知センサが設けられており、

前記監視する範囲のそれぞれが、前記側壁に直交する方向から見て五角形の形状を有していることを特徴とする天井走行搬送装置。

【請求項 3】

天井に設置された軌道と、該軌道に沿って走行するホイスト付台車とを備えた天井走行搬送装置において、

前記ホイスト付台車は、その複数の側壁のそれぞれに、当台車と各製造装置のロードポ

ート間との昇降経路を光探索し障害物の有無を検知する複数の障害物検知センサを備え、
前記複数の障害物検知センサの検出範囲は、前記複数の側壁のそれぞれにおいて当該側
壁の幅方向に関して互いに異なる位置に配置され、

前記検出範囲のそれぞれを監視することにより前記昇降経路の周囲を複数面で監視する
ことを特徴とする天井走行搬送装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の天井走行搬送装置において、

前記複数の障害物検知センサは、前記複数の側壁のそれぞれにおいて当該側壁の幅方向
に沿って配列されていることを特徴とする天井走行搬送装置。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載の天井走行搬送装置において、

前記複数面は、前記ホイスト付台車側から前記ロードポート側を向く視線で前記昇降経
路を見た場合に、該昇降経路を前記ホイスト付台車の走行方向両側から挟み込む位置に配
された第 1 側面及び第 2 側面と、これら第 1 側面及び第 2 側面間位置に配された第 3 側面
との少なくとも 3 側面で形成されていることを特徴とする天井走行搬送装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載の天井走行搬送装置において、

前記複数面は、前記ホイスト付台車の走行方向前進側に位置する前進側側面及び、前記
昇降経路を挟んで前記前進側側面と反対側に位置する後退側側面のいずれか 1 側面と、前
記製造装置を正面視した場合に前記昇降経路より手前側に位置する 1 側面との少なくと
も 2 側面で形成されていることを特徴とする天井走行搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、天井に配設された軌道を走行し、搬送物を吊り下げ状態でクリーンルーム内等
に配置された各半導体製造装置間で搬送する天井走行搬送装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

半導体デバイスの製造を行う製造設備にあっては、種々装置間において半導体ウェーハの
搬送を自動的に行う搬送装置が用いられているが、この種の搬送装置の一つとして軌道式
の搬送装置がある。一般的な軌道式の搬送装置は、天井または床面に設置された軌道にて
搬送台車を走行させるよう構成されており、通常、軌道の側方に各種半導体ウェーハの加
工を行う製造装置を備えている。

一般に半導体デバイスは、シリコンなどの半導体ウェーハが、様々な半導体製造装置（ウ
ェーハ処理装置、保管装置、作業台、パuffa装置等）の間を往来して何百工程という工
程処理を経て製造される。

【0003】

軌道を天井に配した天井走行搬送装置の一例について、図 17 を参照しながら、以下に説
明する。例えば、クリーンルームにおける半導体製造装置用の天井走行搬送装置におい
ては、天井側の軌道 1 を走行するホイスト付台車 3 を用い、半導体ウェーハ 2 の入ったウ
ェーハキャリア 6 を半導体製造装置 7 同志の間または半導体製造装置 7 とストッカ 7A との
間で搬送しながら処理することが行われている。

同図に示すホイスト付台車 3 は、軌道 1 に沿って走行する走行部 3a、この走行部 3a に
設けられたハンド吊り下げ部 4 により昇降自在に吊り下げられたハンド 5 からなり、半導
体製造装置 7 のロードポート 8 に置かれたウェーハキャリア 6 をハンド 5 で把持し、ハン
ド吊り下げ部 4 がハンド 5 を上昇させた後、走行部 3a により軌道 1 に沿って走行する構
造となっている。

ところで、前記クリーンルーム内には、同図に示すように、前記天井側に設けられた軌道
1 に沿って複数の半導体製造装置 7 が並設されており、複数のホイスト付台車 3 により各
半導体製造装置 7 のロードポート 8 上からウェーハキャリア 6 を把持して、他の半導体製

10

20

30

40

50

造装置 7 に搬送するようになっている。

【 0 0 0 4 】

上記説明の天井走行搬送装置による半導体ウェーハ 2 の搬送は、以下のように行われる。まず、軌道 1 に沿ってホイスト付台車 3 を走行させ、これから搬送を行うウェーハキャリア 6 のあるロードポート 8 の上方にて停止させる。そして、ハンド吊り下げ部 4 を巻下げてハンド 5 を下降させ、該ハンド 5 によってウェーハキャリア 6 を保持する。そして、ハンド吊り下げ部 4 を巻き上げてウェーハキャリア 6 をロードポート 8 から取り上げ、最上位高さに巻き上げた後、再びホイスト付台車 3 は走行を開始する。

そして、次工程を行う他の半導体製造装置 7 やストック 7 A のロードポート 8 などの上方にて停止する。ハンド吊り下げ部 4 を巻下げてハンド 5 を下降させ、このロードポート 8 上にウェーハキャリア 6 が完全に載置された後、ハンド 5 はウェーハキャリア 6 を放してハンド吊り下げ部 4 の巻き上げとともに上昇し、次の搬送作業へと移る。

10

【 0 0 0 5 】

ところで、天井走行搬送装置は、ウェーハキャリア 6 等の搬送物をロードポート 8 上で上げ下げする関係上、搬送物の落下や、搬送物の吊り下げ時における、人や不用意に置かれた物などの障害物（図示せず）との接触などの不具合を避けるために、様々な対策が検討されている。

【 0 0 0 6 】

この従来の対策案の例について、図 1 8 から図 2 1 を参照しながら、以下に説明する。

これら対策案は、J 3 0 0 (Japan 300mm Semiconductor Technology Conference) と I 3 0 0 I (International 300mm Initiative) とのジョイントガイダンスで発表されたものである。なお、図 1 7 に説明したものと同一構成要素には、同一符号を付し、その説明を省略する。

20

【 0 0 0 7 】

図 1 8 は、非常停止スイッチ 9 を半導体製造装置 7 の近傍（例えば、この図では、ロードポート 8 の上面）に設け、不具合が発生する前、または発生後に図示されない運転者がこれを押すことで、ハンド 5 やウェーハキャリア 6 の昇降動作を停止させるものである。なお、説明のために、以降この案を対策案 A と呼ぶ。

図 1 9 は、ロードポート 8 の手前側に、光センサによる光のカーテン 1 0 を巡らせ、人などの障害物がこの光のカーテン 1 0 を遮った場合に、半導体製造装置 7 が異常を検知してウェーハキャリア 6 の昇降動作を停止させるものである。なお、説明のために、以降この案を対策案 B と呼ぶ。

30

【 0 0 0 8 】

図 2 0 は、ロードポート 8 の上部に壁部 1 1 と手動扉 1 2 とを設けて、ロードポート 8 の上方の空間を覆ったものである。メンテナンスなどのためにロードポート 8 内にアクセスする必要がある場合には、手動扉 1 2 を手動で開いて行うが、この手動扉 1 2 には、その開状態を検知するセンサー 1 3 が設けられており、手動扉 1 2 が開かれた状態では、センサー 1 3 が感知してウェーハキャリア 6 の昇降動作を停止させるものである。なお、説明のために、以降この案を対策案 C と呼ぶ。

図 2 1 は、対策案 C における手動扉 1 2 の代わりに、自動的に開閉する自動扉 1 4 を設けたものである。この案においても、対策案 C と同様にセンサー 1 3 が設けられている。なお、説明のために、以降、この案を対策案 D と呼ぶ。

40

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところで、上記説明の従来の対策案 A、B、C、D は、以下のような問題を有しているため、現実的なものではなかった。

すなわち、対策案 A は、多数有る各半導体製造装置 7 の全てを前記運転者が監視していなければならない、この運転者の咄嗟の判断を必要とすることから、常時適切に対応できるものではなかった。

また、対策案 B、C、D は、多数（一般的には、3 0 0 台～4 0 0 台。ちなみに、この場

50

合のホイスト付台車 3 は、数十台程度）有る半導体製造装置 7 の各ロードポート 8（一般的には、1 台あたり 2 ～ 4 個）全てに対応するには、1 0 0 0 箇所以上に対策を講じる必要があり、半導体製造装置 7 の製造コストや保守費用が高くなるという問題を起こすことになる。

【0010】

本発明は、上記事情を鑑みてなされたものであって、下記をその目的としている。すなわち、吊り下げ時の搬送物が、人や不用意に置かれた物などの障害物と接触する前にこれを検知してこれを避ける対策を、安価かつ確実に講じることができる天井走行搬送装置の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の天井走行搬送装置は、上記課題を解決するために以下の手段を採用した。すなわち、請求項 1 記載の天井走行搬送装置は、天井に設置された軌道と、該軌道に沿って走行するホイスト付台車とを備えた天井走行搬送装置において、前記ホイスト付台車は、その複数の側壁のそれぞれに、当台車と各製造装置のロードポート間との昇降経路を光探索し障害物の有無を検知する障害物検知センサを備え、前記障害物検知センサは、前記側壁に直交する方向から見て当該障害物検知センサを中心とする扇形形状を有するスキャン範囲をスキャンする光学式センサであり、前記スキャン範囲のそれぞれにおいて前記側壁の幅方向に関して当該側壁より外側の少なくとも一部を除いた範囲を監視することにより、前記昇降経路の周囲を複数面で監視することを特徴とする。また、請求項 3 記載の天井走行搬送装置は、天井に設置された軌道と、該軌道に沿って走行するホイスト付台車とを備えた天井走行搬送装置において、前記ホイスト付台車は、その複数の側壁のそれぞれに、当台車と各製造装置のロードポート間との昇降経路を光探索し障害物の有無を検知する複数の障害物検知センサを備え、前記複数の障害物検知センサの検出範囲は、前記複数の側壁のそれぞれにおいて当該側壁の幅方向に関して互いに異なる位置に配置され、前記検出範囲のそれぞれを監視することにより前記昇降経路の周囲を複数面で監視することを特徴とする。上記請求項 1 又は 3 記載の天井走行搬送装置によれば、障害物検知センサにより、ホイスト付台車及びロードポート間における障害物の有無が監視され、障害物を発見した場合には、搬送物がこれと干渉する前に、搬送物の吊り下げ動作が停止される。この障害物検知センサは、製造装置よりも台数の少ないホイスト付台車側に設けることで、その所要台数が少なくされている。

【0012】

また、請求項 5 記載の天井走行搬送装置は、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載の天井走行搬送装置において、前記複数面が、前記ホイスト付台車側から前記ロードポート側を向く視線で前記昇降経路を見た場合に、該昇降経路を前記ホイスト付台車の走行方向両側から挟み込む位置に配された第 1 側面及び第 2 側面と、これら第 1 側面及び第 2 側面間位置に配された第 3 側面との少なくとも 3 側面で形成されていることを特徴とする。上記請求項 5 記載の天井走行搬送装置によれば、昇降経路は、第 1 側面及び第 2 側面及び第 3 側面の少なくとも 3 側面によって覆われるように周囲から監視されるので、障害物が昇降経路内に入り込む恐れを効果的に取り除くことができる。

【0013】

また、請求項 6 記載の天井走行搬送装置は、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項記載の天井走行搬送装置において、前記複数面が、前記ホイスト付台車の走行方向前進側に位置する前進側側面及び、前記昇降経路を挟んで前記前進側側面と反対側に位置する後退側側面のいずれか 1 側面と、前記製造装置を正面視した場合に前記昇降経路より手前側に位置する 1 側面との少なくとも 2 側面で形成されていることを特徴とする。上記請求項 6 記載の天井走行搬送装置によれば、例えば、平面視した場合のロードポートが横に長い形状で、かつ該ロードポート上の長手方向一端側に偏った位置で搬送物の昇降作業を行うような場合には、前記前進側側面または前記後退側側面のいずれか 1 側面と、前記手前側の 1 側面との少なくとも 2 側面で十分に昇降経路周囲を監視することができる。すなわち、前記前進側

10

20

30

40

50

側面もしくは前記後退側側面のいずれかの内、前記長手方向一端側に面する１側面を監視面の一部として選ぶことで、この１側面と前記手前側の１側面とによって形成される平面視略Ｌ字状の監視領域で昇降経路の半分以上が覆われて障害物侵入の有無が監視される。このとき、ロードポートの長手方向他端側から昇降経路までは所定距離があるので、この方向からの障害物侵入の恐れを無視することができる。したがって、このような場合には、設置すべき障害物検知センサの個数を減らして、天井走行搬送装置の製造コストを下げる事が可能となる。なお、請求項１記載の天井走行搬送装置においては、前記複数の側壁のそれぞれに１つずつ前記障害物検知センサが設けられており、前記監視する範囲のそれぞれが、前記側壁に直交する方向から見て五角形の形状を有していることが好ましい。また、請求項３記載の天井走行搬送装置においては、前記複数の障害物検知センサは、前記複数の側壁のそれぞれにおいて当該側壁の幅方向に沿って配列されていることが好ましい。

10

【００１４】

【発明の実施の形態】

図１～図３を参照しながら、本発明の第１の実施の形態について以下に説明する。なお、従来の技術で説明した図１７と同一構成要素には、同一符号を付し、その説明を省略する。

本発明の天井走行搬送装置は、図１に示すように、天井に設置された軌道１と、該軌道１に沿って走行するホイスト付台車３とを備えた天井走行搬送装置において、ホイスト付台車３が、各半導体製造装置７のロードポート８へのウェーハキャリア６の吊り下げ時における、当台車３と各半導体製造装置７のロードポート８間の昇降経路を光探索し、障害物

20

【００１５】

そして、図２に示すように、前記複数面は、ホイスト付台車３側からロードポート８側を向く平面視で前記昇降経路を見た場合に、該昇降経路をホイスト付台車３の走行方向両側から挟み込む位置に配された第１側面２０Ａ及び第２側面２０Ｂと、これら第１側面２０Ａ及び第２側面２０Ｂ間位置に配された第３側面２０Ｃとの３側面で形成されている。したがって、前記昇降経路は、これら第１側面２０Ａ及び第２側面２０Ｂ及び第３側面２０Ｃの３側面で、周囲から覆われて監視されるようになっている。なお、前記昇降経路の、前記半導体製造装置７側を向いた側面部分は、半導体製造装置７の盤面７ａが面しており、ここからは障害物が昇降経路内に入り込む恐れがない。

30

以上により、前記昇降経路（同図のウェーハキャリア６が紙面垂直方向に移動する経路）は、第１側面２０Ａ及び第２側面２０Ｂ及び第３側面２０Ｃからなる平面視コ字状の監視面によって周囲から監視される上に、該監視面の開口側面部分は、前記盤面７ａによって遮蔽されているので、外部から障害物２１が侵入しようとしても、漏れなく検知可能となっている。

【００１６】

前記各障害物検知センサ２２は、図示されない発光部と受光部とが一体となった光学式の距離センサであり、図３に示すように、該障害物検知センサ２２を中心に扇形状のスキャン範囲２０ａをスキャンするとともに、そのスキャン範囲２０ａを２枚の互いに平行な鉛直方向仮想平面（図示せず）で区切るようにして監視範囲２０Ａとし、この監視範囲２０Ａ内のデータをメモリに取り込み、その他の範囲のデータは除去するものである。

40

このような調整により、障害物検知センサ２２とロードポート８との間に形成される略五角形状の光の膜が、監視範囲２０Ａとして形成される。なお、監視範囲２０Ａの幅ｔは、前記発光部からの光線の径で決められるものであり、レーザービームを使用すれば、非常に薄くすることが可能となる。

なお、監視範囲２０Ｂ及び監視範囲２０Ｃを形成する障害物検知センサ２２、２２も、監視範囲２０Ａの障害物検知センサ２２と同じ物である。

【００１７】

50

さらに、各監視範囲 20A, 20B, 20C は、各半導体製造装置 7 のロードポート 8 の高さに応じて可変とされている。すなわち、図 1 に示す各障害物検知センサ 22 が検知を行う範囲である監視範囲 20A, 20B, 20C の鉛直方向最大長さ L_{max} は、障害物検知センサ 22 から各ロードポート 8 の上面までの鉛直方向長さ L_a に応じて各半導体製造装置 7 毎に可変とされており、いずれの半導体製造装置 7 にも対応できるようになっている。

【0018】

以上に説明した本実施の形態の天井走行搬送装置によるウェーハキャリア 6 の吊り下げ時には、各障害物検知センサ 22 によりそれぞれの監視範囲 20A, 20B, 20C 内において障害物 21 の有無が非接触で監視され、各監視範囲 20A, 20B, 20C の内のい
10
ずれかひとつでも障害物 21 を発見した場合には、ウェーハキャリア 6 がこれと干渉する前に、ウェーハキャリア 6 の吊り下げ動作を停止させる。なお、各障害物検知センサ 22 は、半導体製造装置 7 よりも台数の少ないホイスト付台車 3 側に設けることで、その所要台数が少なくされている。

【0019】

したがって、本実施の形態の天井走行搬送装置によれば、半導体製造装置 7 よりもはるかに台数の少ないホイスト付台車 3 側に各障害物検知センサ 22 を設けたことで、吊り下げ時のウェーハキャリア 6 が、人や不用意に置かれた物などの障害物 21 と接触する前にこれを検知して避ける対策を、安価かつ確実に講じることが可能となる。

また、本実施の形態の天井走行搬送装置によれば、前記昇降経路を、第 1 側面 20A 及び第 2 側面 20B 及び第 3 側面 20C の少なくとも 3 側面によって覆うように周囲から監視するので、障害物 21 が前記昇降経路内に入り込む恐れを効果的に取り除くことも可能である。
20

【0020】

また、各障害物検知センサ 22 として光学式のセンサを採用することで、非接触で障害物 21 の有無の確認がなされるので、障害物 21 を傷つけることなく監視を行うことも可能となっている。

また、各監視範囲 20A, 20B, 20C の設定において、これら監視範囲 20A, 20B, 20C の鉛直方向最大長さ L_{max} が、各半導体製造装置 7 のロードポート 8 と障害物検知センサ 22 との間の鉛直方向長さ L_a に合うように予め設定しておくことで、床面
30
F からの高さ H が異なるロードポート 8 を有する全ての半導体製造装置 7 に適用することも可能となっている。

【0021】

次に、図 4 ~ 図 6 を参照しながら本発明の第 2 の実施の形態について以下に説明する。なお、上記第 1 の実施の形態で説明した図 1 ~ 図 3 と同一構成要素には、同一符号を付し、その説明を省略する。

本実施の形態では、図 4 に示すように、上記第 1 の実施の形態における単一の障害物検知センサ 22 の代わりに、一対のスキャン式の障害物検知センサ 24 及び 25 を一定間隔 W を置いて各側壁 3a にそれぞれ設けたものである。そして、これら障害物検知センサ 24 及び 25 が一対となって各側壁 3a それぞれに設けられることで、前記昇降経路を、周囲
40
の複数面（本実施の形態では 3 面）で監視する構成となっている。

【0022】

そして、図 5 に示すように、前記複数面は、ホイスト付台車 3 側からロードポート 8 側を向く平面視で前記昇降経路を見た場合に、該昇降経路をホイスト付台車 3 の走行方向両側から挟み込む位置に配された第 1 側面 20A 及び第 2 側面 20B と、これら第 1 側面 20A 及び第 2 側面 20B 間位置に配された第 3 側面 20C との 3 側面で形成されている。したがって、前記昇降経路は、これら第 1 側面 20A 及び第 2 側面 20B 及び第 3 側面 20C の 3 側面で、周囲から覆われて監視されるようになっている。なお、前記昇降経路の、前記半導体製造装置 7 側を向いた側面部分は、半導体製造装置 7 の盤面 7a が面しており、ここからは障害物 21 が昇降経路内に入り込む恐れがない。
50

以上により、前記昇降経路（同図のウェーハキャリア6が紙面垂直方向に移動する経路）は、第1側面20A及び第2側面20B及び第3側面20Cからなる平面視コ字状の監視面によって周囲から監視される上に、該監視面の開口側面部分は、前記盤面7aによって遮蔽されているので、外部から障害物21が侵入しようとしても、漏れなく検知可能となっている。

【0023】

前記各障害物検知センサ24及び25は、図6に示すように、スキャニングビームと位置検出素子（PSD）により網目状の検出エリアを持つ障害物検知用光電センサであり、光学的三角側距離検出により検知を行うものである。

本実施の形態においても、上記第1の実施の形態と同様の作用効果を得ることが可能である。

10

【0024】

次に、図7～図9を参照しながら本発明の第3の実施の形態について以下に説明する。なお、上記第1の実施の形態で説明した図1～図3と同一構成要素には、同一符号を付し、その説明を省略する。

本実施の形態では、上記第1の実施の形態におけるスキャニング式の障害物検知センサ22の代わりに、図示されない光源や受光素子やレンズの形状によって発光及び受光範囲が下方に向かって広い放物線外形となるように各監視範囲20を形成できる障害物検知センサ26を各側壁3aに1個ずつ備えたものである。そして、これら障害物検知センサ6が各側壁3aにそれぞれ設けられることで、前記昇降経路を、周囲の複数面（本実施の形態では3面）で監視する構成となっている。

20

【0025】

そして、図8に示すように、前記複数面は、ホイスト付台車3側からロードポート8側を向く平面視で前記昇降経路を見た場合に、該昇降経路をホイスト付台車3の走行方向両側から挟み込む位置に配された第1側面20A及び第2側面20Bと、これら第1側面20A及び第2側面20B間位置に配された第3側面20Cとの3側面で形成されている。したがって、前記昇降経路は、これら第1側面20A及び第2側面20B及び第3側面20Cの3側面で、周囲から覆われて監視されるようになっている。なお、前記昇降経路の、前記半導体製造装置7側を向いた側面部分は、半導体製造装置7の盤面7aが面しており、ここからは障害物21が昇降経路内に入り込む恐れがない。

30

以上により、前記昇降経路（同図のウェーハキャリア6が紙面垂直方向に移動する経路）は、第1側面20A及び第2側面20B及び第3側面20Cからなる平面視コ字状の監視面によって周囲から監視される上に、該監視面の開口側面部分が、前記盤面7aによって遮蔽されているので、外部から障害物21が侵入しようとしても、漏れなく検知可能となっている。

【0026】

前記各障害物検知センサ26は、反射光量を見る反射型であり、ロードポート8の上面で光が反射して誤作動を引き起こさないように、該ロードポート8の上面には、艶消し黒の表面処理27が施されている。

本実施の形態においても、上記第1の実施の形態と同様の作用効果を得ることが可能である。

40

【0027】

次に、図10～図12を参照しながら本発明の第4の実施の形態について以下に説明する。なお、上記第1の実施の形態で説明した図1～図3と同一構成要素には、同一符号を付し、その説明を省略する。

本実施の形態では、上記第1の実施の形態における単一のスキャニング式の障害物検知センサ22の代わりに、3個の測距タイプの障害物検知センサ28、29、30を一組として各側壁3aにそれぞれ一列に設けたものである。そして、これら障害物検知センサ28、29、30が一組として各側壁3aにそれぞれ設けられることで、前記昇降経路を、周囲の複数面（本実施の形態では3面）で監視する構成となっている。

50

【 0 0 2 8 】

そして、図 1 1 に示すように、前記複数面は、ホイスト付台車 3 側からロードポート 8 側を向く平面視で前記昇降経路を見た場合に、該昇降経路をホイスト付台車 3 の走行方向両側から挟み込む位置に配された第 1 側面 2 0 A 及び第 2 側面 2 0 B と、これら第 1 側面 2 0 A 及び第 2 側面 2 0 B 間位置に配された第 3 側面 2 0 C との 3 側面で形成されている。したがって、前記昇降経路は、これら第 1 側面 2 0 A 及び第 2 側面 2 0 B 及び第 3 側面 2 0 C の 3 側面で、周囲から覆われて監視されるようになっている。なお、前記昇降経路の、前記半導体製造装置 7 側を向いた側面部分は、半導体製造装置 7 の盤面 7 a が面しており、ここからは障害物 2 1 が昇降経路内に入り込む恐れがない。

以上により、前記昇降経路（同図のウェーハキャリア 6 が紙面垂直方向に移動する経路）は、第 1 側面 2 0 A 及び第 2 側面 2 0 B 及び第 3 側面 2 0 C からなる平面視コ字状の監視面によって周囲から監視される上に、該監視面の開口側面部分は、前記盤面 7 a によって遮蔽されているので、外部から障害物 2 1 が侵入しようとしても、漏れなく検知可能となっている。

10

【 0 0 2 9 】

なお、前記各障害物検知センサ 2 8、2 9、3 0 は、それぞれの監視エリアの和により、ひとつの監視範囲 2 0 A、2 0 B、2 0 C をそれぞれ形成するものである。本実施の形態においても、上記第 1 の実施の形態と同様の作用効果を得ることが可能である。

【 0 0 3 0 】

次に、図 1 3 ~ 図 1 5 を参照しながら本発明の第 5 の実施の形態について以下に説明する。なお、上記第 1 の実施の形態で説明した図 1 ~ 図 3 と同一構成要素には、同一符号を付し、その説明を省略する。

20

本実施の形態では、図 1 3 に示すように、上記第 1 の実施の形態におけるスキヤニング式の障害物検知センサ 2 2 の代わりに、各半導体製造装置 7 のロードポート 8 上にリフレクタ反射板 4 1 を設けると共に、ホイスト付台車 3 の 3 つの側壁 3 a に、リフレクタ反射板 4 1 上面の所定の検出エリア 4 2 に光を照射して該検出エリア 4 2 からの反射光を受光する回帰反射型の障害物検知センサ 4 0 をそれぞれ取り付け付けた構成を採用している。そして、これら障害物検知センサ 4 0 を各側壁 3 a にそれぞれ設けることで、前記昇降経路を、周囲の複数面（本実施の形態では 3 面）で監視する構成となっている。

30

【 0 0 3 1 】

そして、図 1 4 に示すように、前記複数面は、ホイスト付台車 3 側からロードポート 8 側を向く平面視で前記昇降経路を見た場合に、該昇降経路をホイスト付台車 3 の走行方向両側から挟み込む位置に配された第 1 側面 2 0 A 及び第 2 側面 2 0 B と、これら第 1 側面 2 0 A 及び第 2 側面 2 0 B 間位置に配された第 3 側面 2 0 C との 3 側面で形成されている。したがって、前記昇降経路は、これら第 1 側面 2 0 A 及び第 2 側面 2 0 B 及び第 3 側面 2 0 C の 3 側面で、周囲から覆われて監視されるようになっている。なお、前記昇降経路の、前記半導体製造装置 7 側を向いた側面部分は、半導体製造装置 7 の盤面 7 a が面しており、ここからは障害物 2 1 が昇降経路内に入り込む恐れがない。

以上により、前記昇降経路（同図のウェーハキャリア 6 が紙面垂直方向に移動する経路）は、第 1 側面 2 0 A 及び第 2 側面 2 0 B 及び第 3 側面 2 0 C からなる平面視コ字状の監視面によって周囲から監視される上に、該監視面の開口側面部分は、前記盤面 7 a によって遮蔽されているので、外部から障害物 2 1 が侵入しようとしても、漏れなく検知可能となっている。

40

【 0 0 3 2 】

図 5 に示す前記各障害物検知センサ 4 0 は、図示されない制御手段に接続されている。この制御手段は、障害物検知センサ 4 0 が検出エリア 4 2 の全面から反射光を受光した場合には、出力を ON とし、「リフレクタ反射板 4 1 の全面の存在が確認できたので、キャリア 6 が移載可能である」と判断する。逆に、障害物検知センサ 4 0 において検出エリア 4 2 の全面から反射光が得られない場合（すなわち、障害物検知センサ 4 0 側から見て、検

50

出エリア 4 2 のどこか一箇所でも障害物 2 1 が遮ったり、リフレクタ反射板 4 1 が真下に存在しない場合)には、出力を OFF とし、「キャリア 6 の移載は不可能である」と判断する。

【 0 0 3 3 】

なお、これら障害物検知センサ 4 0 は、各半導体製造装置 7 の構造により検出したい範囲が狭くなってしまう場合には、これに備えられている検出エリア選択機能を使用することにより、検出エリア幅を制限させることも可能となっている。逆に、大型の天井走行搬送装置など、検出エリアを広げる必要がある場合には、各障害物検知センサ 4 0 に備えられている相互干渉防止機能(投光周波数の切り替え機能)を使用することによって、各側壁 3 a 毎に複数の障害物検知センサ 4 0 を用いて広い検出エリアをカバーすることも可能となる。

10

また、本実施の形態ではリフレクタ反射板 4 1 をロードポート 8 上に設ける構成を採用しているが、このロードポート 8 上への設置が難しい場合には、このロードポート 8 を平面視した場合の該ロードポート 8 周囲部分の床面 F 上(図 1 3 に二点鎖線で示す設置場所 4 5)に設けるようにしても良い。

本実施の形態においても、上記第 1 の実施の形態と同様の作用効果を得ることが可能である。

【 0 0 3 4 】

なお、上記説明の第 1 から第 5 の実施の形態においては、前記昇降経路を周囲から監視する前記複数面を、図 1 6 (a) の平面図に示すように 3 側面で監視する構成としたが、これに限らず、4 側面以上で監視する構成を採用しても良い。さらには、例えば図 1 6 (b) または図 1 6 (c) に示すように、前記ホイスト付台車 3 の走行方向前進側に位置する前進側側面 2 0 D 及び、前記昇降経路を挟んで前進側側面 2 0 D と反対側に位置する後退側側面 2 0 E のいずれか 1 側面と、製造装置 7 を正面視した場合に前記昇降経路より手前側に位置する 1 側面(手前側側面 2 0 F)との少なくとも 2 側面で監視する構成を採用しても良い。

20

【 0 0 3 5 】

この構成によれば、例えば図 1 6 (b) 及び図 1 6 (c) に示すように、平面視した場合のロードポート 8 が横に長い形状で、かつ該ロードポート 8 上の長手方向一端側(図 1 6 (b) では紙面右端側。図 1 6 (c) では紙面左端側)に偏った位置でキャリア 6 の昇降作業を行うような場合には、前進側側面 2 0 D または後退側側面 2 0 E のいずれか 1 側面と、手前側側面 2 0 F の 1 側面との少なくとも 2 側面で十分に昇降経路周囲を監視することができる。すなわち、前進側側面 2 0 D もしくは後退側側面 2 0 E のいずれかの内、前記長手方向一端側に面する 1 側面を監視面の一部として選ぶことで、この 1 側面と手前側側面 2 0 F の 1 側面とによって形成される平面視略 L 字状の監視領域で昇降経路周囲側面の半分が覆われて障害物侵入の有無が監視される。このとき、ロードポート 8 の長手方向他端側から昇降経路までは所定距離が有るので、この方向からの障害物侵入の恐れを無視することができる。したがって、このような場合には、設置すべき障害物検知センサの個数を減らして、天井走行搬送装置の製造コストをより下げることが可能となる。

30

【 0 0 3 6 】

また、上記説明の第 1 から第 5 の実施の形態に示した各障害物検知センサ 2 2、2 4、2 5、2 6、2 8、2 9、3 0、4 0 は、ホイスト付台車 3 の 3 つの側壁 3 a にそれぞれ設けた構成としたが、これに限らず、平面視した場合に前記昇降経路を複数面で監視できれば良く、前記ウェーハキャリア 6 及びこの昇降経路を避けるようにした上で、ホイスト付台車 3 の下端に設ける構成を採用しても良い。

40

【 0 0 3 7 】

また、上記説明の第 1 から第 5 の実施の形態に示した各障害物検知センサ 2 2、2 4、2 5、2 6、2 8、2 9、3 0、4 0 のタイプに限らず、その他のタイプの光学式センサを採用しても良い。

また、上記説明の第 4 の実施の形態においては、3 個の測距タイプの障害物検知センサ 2

50

8、29、30を一組として各側壁3aに設ける構成を採用したが、この代わりに、上記第5の実施の形態で説明した回帰反射型の障害物検知センサ40と同様のものを各側壁3aに複数個(例えば3個)設けると共に、ロードポート8上に前記リフレクタ反射板41と同様のものを設けて(図示せず)、これら障害物検知センサの監視エリアの和によって、各監視範囲20を形成する構成を採用しても良い。この場合においても、上記第1の実施の形態と同様の作用効果を得ることが可能である。なお、この場合のリフレクタ反射板41の配置としては、ロードポート8上への設置が難しい場合には、このロードポート8を平面した場合の周囲部分に位置する床面F上に設けるようにしても良い。

【0038】

また、上記説明の第4の実施の形態において、各側壁3a毎の障害物検知センサ28、29、30の個数は3個としたが、これに限らず、必要十分な広さまたは大きさの監視範囲20を形成できれば良く、2個または4個以上としても良い。

また、上記説明の第1から第5の実施の形態においては、本発明の天井走行搬送装置を、半導体ウェーハを処理して半導体デバイスの製造を行う半導体製造設備に設けた場合を例に説明を行ったが、これに限らず、工場におけるファクトリーオートメーションライン等、その他の設備にも適用可能である。

【0039】

【発明の効果】

本発明の請求項1記載の天井走行搬送装置は、ホイスト付台車が、当台車と各製造装置のロードポート間との昇降経路を光探索し障害物の有無を検知する障害物検知センサを備え、障害物検知センサが、昇降経路の周囲を複数面で監視する構成を採用した。この構成によれば、製造装置よりもはるかに台数の少ないホイスト付台車側に障害物検知センサを設けることで、吊り下げ時の搬送物が、人や不用意に置かれた物等の障害物と接触する前にこれを検知して避ける対策を、安価かつ確実に講じることが可能となる。

【0040】

また、請求項2記載の天井走行搬送装置は、前記複数面が、ホイスト付台車側からロードポート側を向く視線で昇降経路を見た場合に、該昇降経路をホイスト付台車の走行方向両側から挟み込む位置に配された第1側面及び第2側面と、これら第1側面及び第2側面間位置に配された第3側面との少なくとも3側面で形成されている構成を採用した。この構成によれば、昇降経路は、第1側面及び第2側面及び第3側面の少なくとも3側面によって覆われるように周囲から監視されるので、障害物が昇降経路内に入り込む恐れを効果的に取り除くことが可能となる。

【0041】

また、請求項3記載の天井走行搬送装置は、前記複数面が、前記ホイスト付台車の走行方向前進側に位置する前進側側面及び、前記昇降経路を挟んで前記前進側側面と反対側に位置する後退側側面のいずれか1側面と、前記製造装置を正面視した場合に前記昇降経路より手前側に位置する1側面との少なくとも2側面で形成されている構成を採用した。この構成によれば、例えば、平面視した場合のロードポートが横に長い形状で、かつ該ロードポート上の長手方向一端側に偏った位置で搬送物の昇降作業を行うような場合には、前記前進側側面または前記後退側側面のいずれか1側面と、前記手前側の1側面との少なくとも2側面で十分に昇降経路周囲を監視することができる。すなわち、前記前進側側面もしくは前記後退側側面のいずれかの内、前記長手方向一端側に面する1側面を監視面の一部として選ぶことで、この1側面と前記手前側の1側面とによって形成される平面視略L字状の監視領域で昇降経路の半分が覆われて障害物侵入の有無が監視される。このとき、ロードポートの長手方向他端側から昇降経路までは所定距離が有るので、この方向からの障害物侵入の恐れを無視することができる。したがって、このような場合には、設置すべき障害物検知センサの個数を減らして、天井走行搬送装置の製造コストをより下げることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の天井走行搬送装置の第1の実施の形態を示す図であって、斜視図で

ある。

【図 2】 同天井走行搬送装置における各障害物検知センサの検知範囲を示す平面図である。

【図 3】 同天井走行搬送装置における障害物検知センサ単体の検知範囲を説明する斜視図である。

【図 4】 本発明の天井走行搬送装置の第 2 の実施の形態を示す図であって、斜視図である。

【図 5】 同天井走行搬送装置における各障害物検知センサの検知範囲を示す平面図である。

【図 6】 同天井走行搬送装置における障害物検知センサ単体の検知範囲を説明する斜視図である。

10

【図 7】 本発明の天井走行搬送装置の第 3 の実施の形態を示す図であって、斜視図である。

【図 8】 同天井走行搬送装置における各障害物検知センサの検知範囲を示す平面図である。

【図 9】 同天井走行搬送装置における障害物検知センサ単体の検知範囲を説明する斜視図である。

【図 10】 本発明の天井走行搬送装置の第 4 の実施の形態を示す図であって、斜視図である。

【図 11】 同天井走行搬送装置における各障害物検知センサの検知範囲を示す平面図である。

20

【図 12】 同天井走行搬送装置における障害物検知センサ単体の検知範囲を説明する斜視図である。

【図 13】 本発明の天井走行搬送装置の第 5 の実施の形態を示す図であって、斜視図である。

【図 14】 同天井走行搬送装置における各障害物検知センサの検知範囲を示す平面図である。

【図 15】 同天井走行搬送装置における障害物検知センサ単体の検知範囲を説明する斜視図である。

【図 16】 (a) は本発明の天井走行搬送装置の第 1 ～ 第 5 の実施の形態における監視範囲を示す平面図であり、(b) 及び(c) は、その変形例を示す平面図である。

30

【図 17】 従来天井走行搬送装置を示す図であって、斜視図である。

【図 18】 従来他の天井走行搬送装置を示す図であって、斜視図である。

【図 19】 従来他の天井走行搬送装置を示す図であって、斜視図である。

【図 20】 従来他の天井走行搬送装置を示す図であって、斜視図である。

【図 21】 従来他の天井走行搬送装置を示す図であって、斜視図である。

【符号の説明】

1・・・軌道

3・・・ホイスト付台車

7・・・半導体製造装置（製造装置）

40

8・・・ロードポート

20A・・・第 1 側面

20B・・・第 2 側面

20C・・・第 3 側面

20D・・・前進側側面

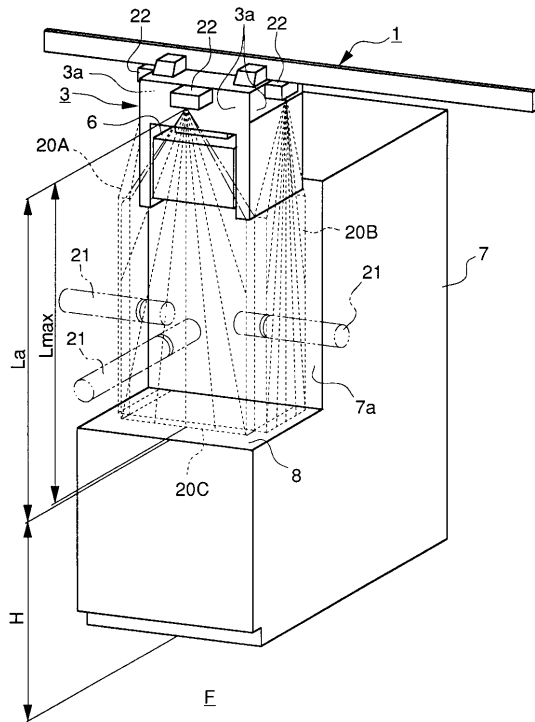
20E・・・後退側側面

20F・・・手前側側面（手前側に位置する 1 側面）

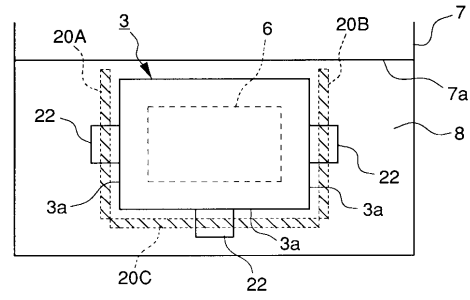
21・・・障害物

22、24、25、26、28、29、30、40・・・障害物検知センサ

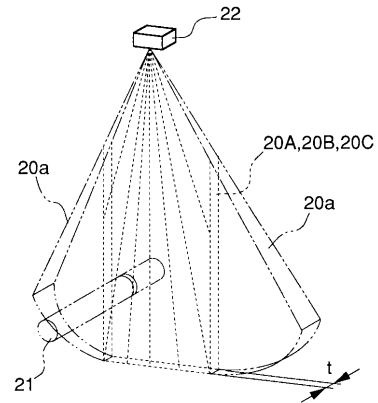
【 図 1 】



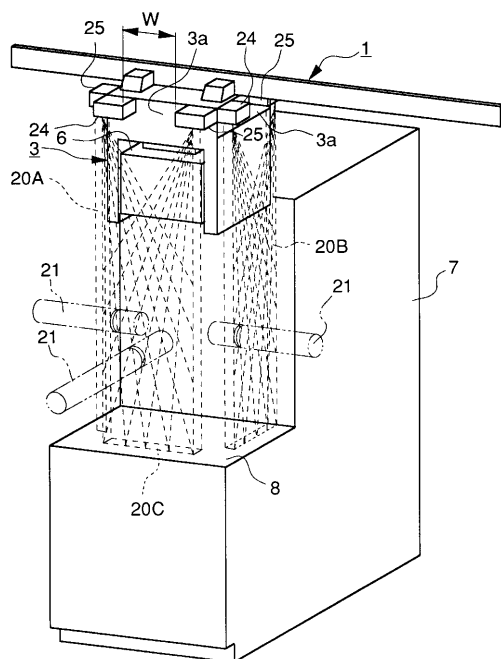
【 図 2 】



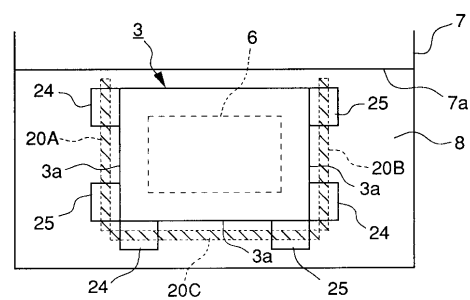
【 図 3 】



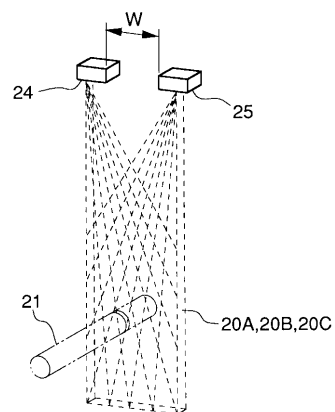
【 図 4 】



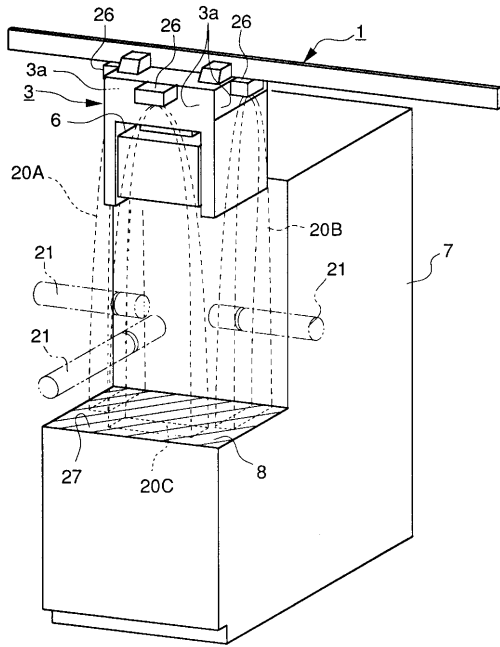
【圖 5】



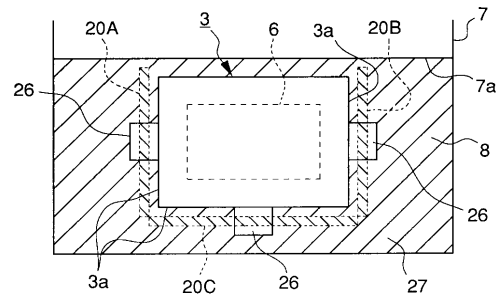
【圖 6】



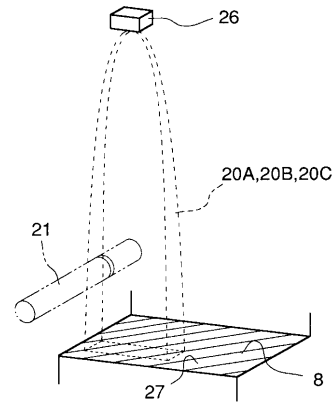
【図 7】



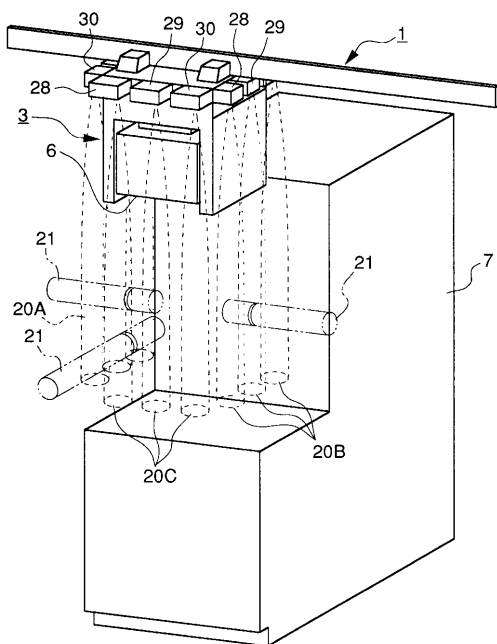
【図 8】



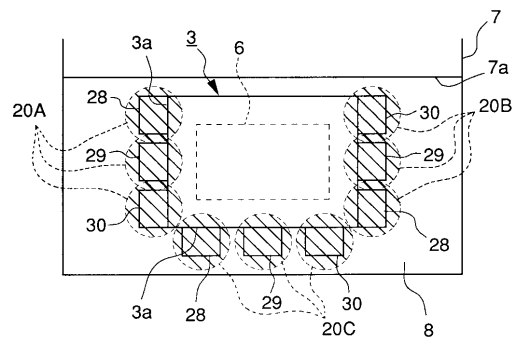
【図 9】



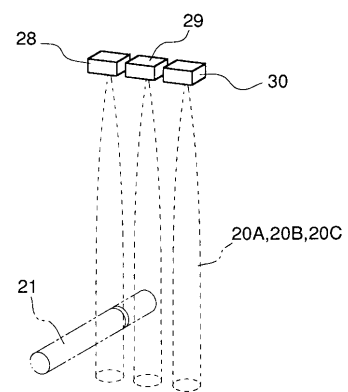
【図 10】



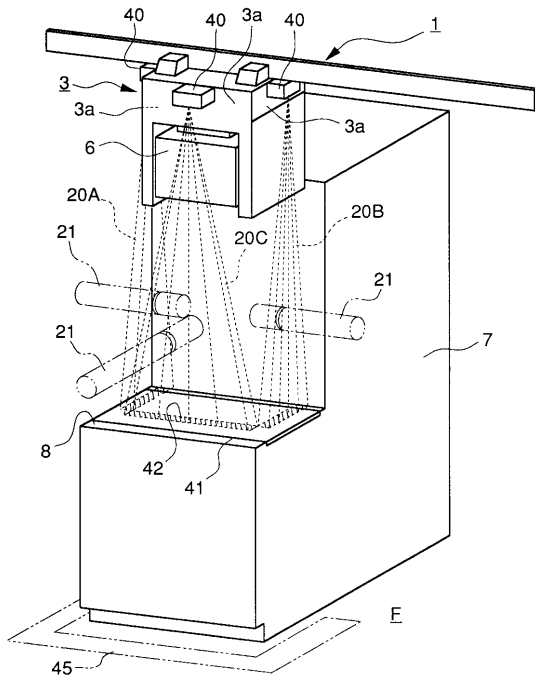
【図 11】



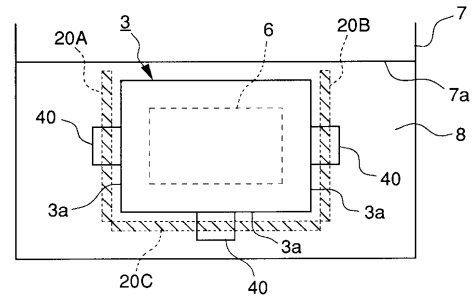
【図 12】



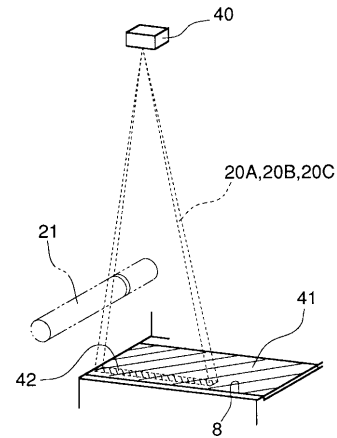
【図 13】



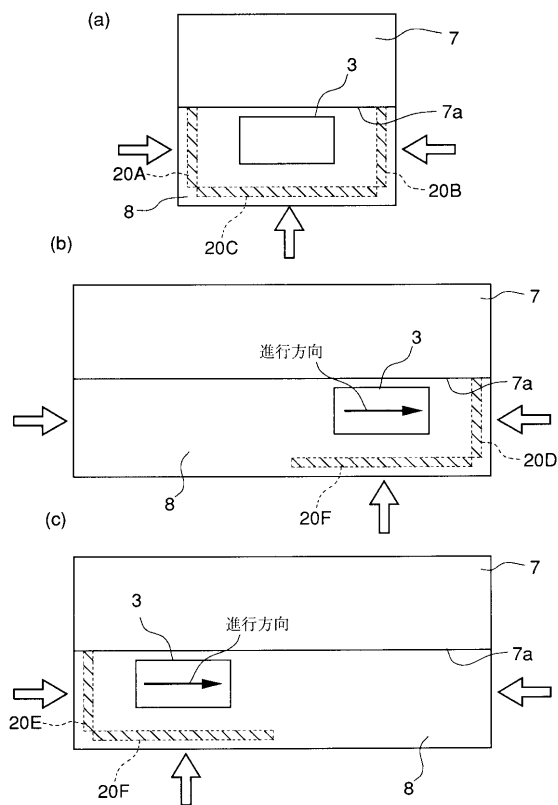
【図 14】



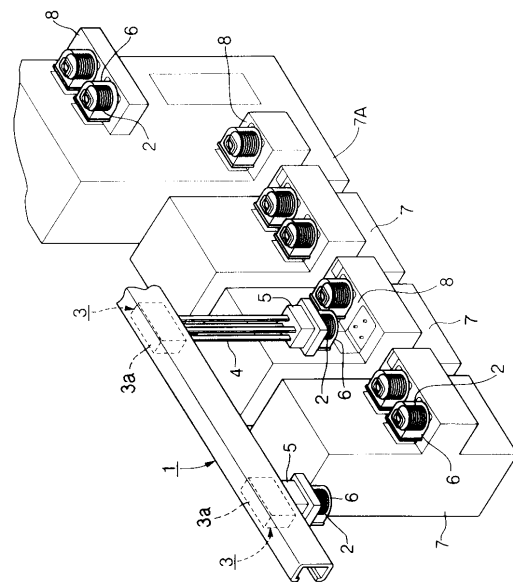
【図 15】



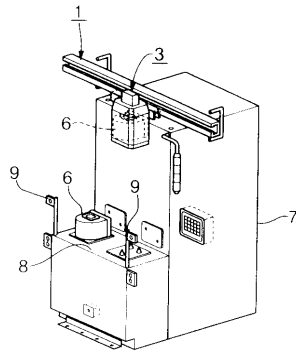
【図 16】



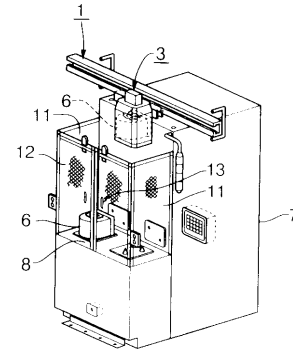
【図 17】



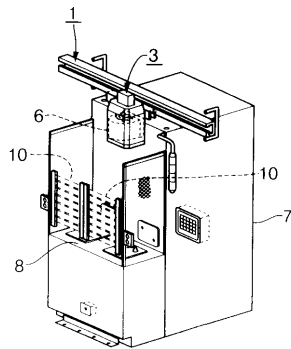
【図 18】



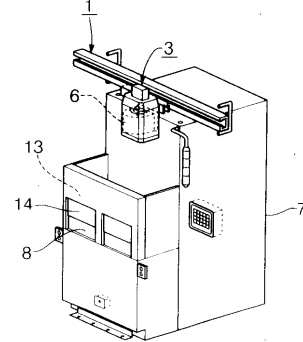
【図 20】



【図 19】



【図 21】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 6 7 4 6 3 (J P , A)
特開昭 5 4 - 1 1 5 8 5 5 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 6 7 6 6 3 (J P , A)
実開平 0 3 - 0 2 3 1 7 6 (J P , U)
特開平 0 8 - 1 9 8 5 8 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 4 9 2 8 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B66C 15/00
B65G 1/00
B65G 1/04
B66C 11/06
H01L 21/677