

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-114618

(P2017-114618A)

(43) 公開日 平成29年6月29日(2017.6.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 5 G 47/52 (2006.01)	B 6 5 G 47/52 C	3 F 0 2 2
B 6 5 G 47/56 (2006.01)	B 6 5 G 47/56	3 F 0 4 4
B 6 5 G 1/04 (2006.01)	B 6 5 G 1/04 5 6 1	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-251270 (P2015-251270)	(71) 出願人	000003643
(22) 出願日	平成27年12月24日 (2015.12.24)		株式会社ダイフク
			大阪府大阪市西淀川区御幣島3丁目2番1号
		(74) 代理人	110001818
			特許業務法人R&C
		(72) 発明者	吉岡 秀郎
			滋賀県蒲生郡日野町中在寺1225 株式会社ダイフク 滋賀事業所内
		(72) 発明者	田中 謙一
			滋賀県蒲生郡日野町中在寺1225 株式会社ダイフク 滋賀事業所内
		(72) 発明者	森下 良治
			滋賀県蒲生郡日野町中在寺1225 株式会社ダイフク 滋賀事業所内

最終頁に続く

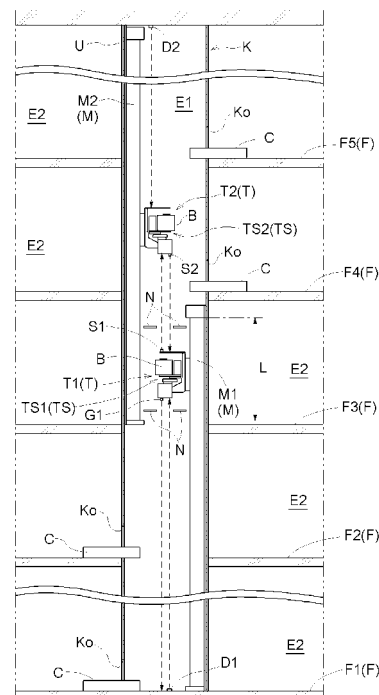
(54) 【発明の名称】 物品搬送設備

(57) 【要約】

【課題】 上下方向の搬送距離が長い場合でも物品を適切に搬送でき、しかも、設置スペースの点で有利な物品搬送設備を提供する。

【解決手段】 第1案内体M1と第2案内体M2とが第1移動体T1の移動軌跡である第1移動軌跡の上端側部分と第2移動体T2の移動軌跡である第2移動軌跡の下端側部分との上下方向の位置が重複するような位置関係で配置され、第1移動体T1が移載対象箇所との間で物品Bを移載する第1移載装置TS1を備え、かつ、第2移動体T2が移載対象箇所との間で物品Bを移載する第2移載装置TS2を備え、物品Bを支持可能な中継用支持台Nが、第1移動軌跡及び第2移動軌跡の外方の位置で、かつ第1移載装置TS1及び第2移載装置TS2の双方から物品Bを移載可能な位置に配置されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下方向に沿って配設される案内体と、前記案内体に案内されて当該案内体に沿って移動する物品搬送用の移動体と、を備えた物品搬送設備であって、

前記案内体として第 1 案内体と第 2 案内体とを備えると共に、前記移動体として、前記第 1 案内体に案内されて移動する第 1 移動体と、前記第 2 案内体に案内されて移動する第 2 移動体と、を備え、

前記第 1 移動体は移載対象箇所との間で物品を移載する第 1 移載装置を備え、

前記第 2 移動体は移載対象箇所との間で物品を移載する第 2 移載装置を備え、

前記第 1 移動体の移動軌跡である第 1 移動軌跡の上端側部分と前記第 2 移動体の移動軌跡である第 2 移動軌跡の下端側部分との上下方向の位置が重複するような位置関係で、前記第 1 案内体と前記第 2 案内体とが配置され、

物品を支持可能な中継用支持台が、前記第 1 移動軌跡及び前記第 2 移動軌跡の外方の位置で、かつ前記第 1 移載装置及び前記第 2 移載装置の双方から物品を移載可能な位置に配置されている物品搬送設備。

【請求項 2】

前記中継用支持台は、上下方向視での位置が固定されている請求項 1 に記載の物品搬送設備。

【請求項 3】

前記第 1 案内体と前記第 2 案内体とは、上下方向視で互いに離間して設けられ、

前記第 1 移動軌跡と前記第 2 移動軌跡とは、上下方向視で互いに重複する部分を有する請求項 1 又は 2 に記載の物品搬送設備。

【請求項 4】

前記第 1 移動体の位置を検出する第 1 位置検出部と、

前記第 2 移動体の位置を検出する第 2 位置検出部と、

搬送対象の物品の搬送元及び搬送先の情報を含む搬送要求と、前記第 1 位置検出部及び前記第 2 位置検出部の検出情報と、に基づいて、前記第 1 移動体及び前記第 2 移動体に制御指令を指令して前記第 1 移動体及び前記第 2 移動体の移動を制御する制御装置と、を更に備え、

前記制御装置が干渉区間を記憶するように構成され、

前記干渉区間は、前記第 1 移動体が前記第 1 移動軌跡の上端に位置するときに当該第 1 移動体の上端が位置する高さを上端とし、前記第 2 移動体が前記第 2 移動軌跡の下端に位置するときに当該第 2 移動体の下端が位置する高さを下端とする区間を含むように設定され、

前記制御装置は、前記第 1 移動軌跡の中の前記干渉区間を除外した区間に前記第 1 移動体が位置する場合における前記第 1 移載装置の移載対象箇所と、前記第 2 移動軌跡の中の前記干渉区間を除外した区間に前記第 2 移動体が位置する場合における前記第 2 移載装置の移載対象箇所と、のうちの一方を前記搬送元とし、他方を前記搬送先とする搬送指令が指令された場合には、前記第 1 移動体及び前記第 2 移動体のうち、前記搬送元の存在する方を優先して前記干渉区間に進入させると共に、前記第 1 移動体と前記第 2 移動体との双方が前記干渉区間に位置する状態を規制するように前記第 1 移動体及び前記第 2 移動体の移動を制御する請求項 3 に記載の物品搬送設備。

【請求項 5】

前記第 2 移動体までの上下方向の距離が第 1 設定距離以下である第 1 接近状態を検出する第 1 接近検出部及び前記第 1 接近検出部の検出情報に基づいて当該第 1 移動体の作動を制御する第 1 移動体制御部と、

前記第 1 移動体までの上下方向の距離が第 2 設定距離以下である第 2 接近状態を検出する第 2 接近検出部及び前記第 2 接近検出部の検出情報に基づいて当該第 2 移動体の作動を制御する第 2 移動体制御部と、が設けられ、

前記第 1 移動体制御部は、前記第 1 接近検出部が前記第 1 接近状態を検出した場合には

、前記制御装置の制御に優先して前記第 1 移動体の作動を前記第 2 移動体との衝突を回避する衝突回避用作動に切り換え、

前記第 2 移動体制御部は、前記第 2 接近検出部が前記第 2 接近状態を検出した場合には、前記制御装置の制御に優先して前記第 2 移動体の作動を前記第 1 移動体との衝突を回避する衝突回避用作動に切り換えるように構成されている請求項 4 に記載の物品搬送設備。

【請求項 6】

前記第 1 移動体制御部は、前記衝突回避用作動として、少なくとも前記第 1 移動体の移動速度を減速させるように前記第 1 移動体の移動を制御し、

前記第 2 移動体制御部は、前記衝突回避用作動として、少なくとも前記第 2 移動体の移動速度を減速させるように前記第 2 移動体の移動を制御する請求項 5 に記載の物品搬送設備。

10

【請求項 7】

上下方向に沿って中空部が延在する筒体が設けられ、

前記第 1 案内体、前記第 1 移動体、前記第 1 移載装置、前記第 2 案内体、前記第 2 移動体、前記第 2 移載装置、及び、前記中継用支持台が、前記筒体の内部に配置されている請求項 1～6 の何れか 1 項に記載の物品搬送設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、上下方向に沿って配設される案内体と、前記案内体に案内されて当該案内体に沿って移動する物品搬送用の移動体と、を備えた物品搬送設備に関する。

20

【背景技術】

【0002】

上記のような物品搬送設備の一例として、特開第 2011-066046 号公報（特許文献 1）には、上下方向に複数の階を有する半導体製造工場において、異なる階に設定された搬送対象箇所亘って物品を搬送する上下方向搬送装置が複数設けられたものが知られている。

【0003】

物品搬送設備を上下方向視でコンパクトな設置領域に設置するためには、上下方向搬送装置を単一とすることが望ましい。しかしながら、物品搬送用の移動体を上下方向に長い距離で移動させる場合、例えばベルト駆動方式を採用すると、長尺の駆動ベルトが蛇行する問題が生じるなど、搬送距離の長距離化に伴う種々の問題が発生する。そこで、複数の上下方向搬送装置において、上下方向の搬送区間を分割して分担させることが行われている。

30

【0004】

このような上下方向搬送設備は、図 8 に示すように、複数の上下方向搬送装置として、下層側の階を担当するもの（図 8 の下層側搬送装置 K 2 1）と、上層側の階を担当するもの（図 8 の上層側搬送装置 K 2 2）とが設けられている。下層側搬送装置 K 2 1 と上層側搬送装置 K 2 2 とは、下層側搬送装置 K 2 1 の上下方向の搬送範囲における上端側部分と、上層側搬送装置 K 2 2 の上下方向の搬送範囲における下端側部分とが上下方向で重複するような位置関係で、且つ、上下方向視で互いに離間させて設けられている。

40

【0005】

そして、下層側搬送装置 K 2 1 と上層側搬送装置 K 2 2 とが上下方向で重複する範囲に属する階において、上層側搬送装置 K 2 2 の移動体 T と上層側搬送装置 K 2 2 の移動体 T との間で物品を水平方向に搬送する水平方向搬送装置 V（台車やローラコンベヤ等）を設け、下層側搬送装置 K 2 1 が水平方向搬送装置 V に物品を渡し、水平方向搬送装置 V に物品を搬送させ、さらに水平方向搬送装置 V が上層側搬送装置 K 2 2 に物品を渡すことによって、最下層の階から最上層の階に亘って物品を搬送することができる。また、逆に、上層側搬送装置 K 2 2 が水平方向搬送装置 V に物品を渡し、水平方向搬送装置 V に物品を搬送させ、さらに水平方向搬送装置 V が下層側搬送装置 K 2 1 に物品を渡すことによって、

50

最上層の階から最下層の階に亘って物品を搬送することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開第2011-066046号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

このように、2つの上下方向搬送装置の間を水平方向搬送装置Vにて搬送することで、搬送対象の物品の搬送距離が長い場合でも物品を適切に搬送することができる。しかしながら、特許文献1のような構成では、上下方向に物品を搬送する搬送装置に加えて水平方向に物品を搬送する搬送装置をも設けなければならず、2つの上下方向搬送装置を設置する場合の設置スペースの拡大が問題となる。

10

【0008】

そこで、上下方向の搬送距離が長い場合でも物品を適切に搬送でき、しかも、設置スペースの点で有利な物品搬送設備が望まれる。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明にかかる物品搬送設備は、上下方向に沿って配設される案内体と、前記案内体に案内されて当該案内体に沿って移動する物品搬送用の移動体と、を備えたものであって、

20

前記案内体として第1案内体と第2案内体とを備えると共に、前記移動体として、前記第1案内体に案内されて移動する第1移動体と、前記第2案内体に案内されて移動する第2移動体と、を備え、前記第1移動体は移載対象箇所との間で物品を移載する第1移載装置を備え、前記第2移動体は移載対象箇所との間で物品を移載する第2移載装置を備え、前記第1移動体の移動軌跡である第1移動軌跡の上端側部分と前記第2移動体の移動軌跡である第2移動軌跡の下端側部分との上下方向の位置が重複するような位置関係で、前記第1案内体と前記第2案内体とが配置され、物品を支持可能な中継用支持台が、前記第1移動軌跡及び前記第2移動軌跡の外方の位置で、かつ前記第1移載装置及び前記第2移載装置の双方から物品を移載可能な位置に配置されている点に特徴を有する。

【0010】

30

すなわち、第1移動体と第2移動体とは、中継用支持台を介して物品を授受できる。このため、第1移動軌跡の上端側部分よりも下方側の高さから第2移動軌跡の下端側部分よりも上方側の高さまで搬送対象の物品を適切に搬送することができる。同様に、第2移動軌跡の下端側部分よりも上方側の高さから第1移動軌跡の上端側部分よりも下方側の高さまで搬送対象の物品を適切に搬送することができる。

【0011】

そして、第1移動体と第2移動体とは、中継用支持台を介して搬送対象の物品を中継できるので、第1移動体及び第2移動体の間で物品を中継するために、水平方向に物品を搬送するための搬送装置を設けずに済む。そのため、設置スペースの点で有利となる。

なお、中継用支持台は、上下方向で第1移動軌跡と第2移動軌跡との重複範囲内に設けられることが好ましい。つまり、第1移動体及び第2移動体の夫々は、いずれも上記重複範囲内に位置することができるので、中継用支持台の上下方向での位置を上記重複範囲内に設定しておけば、第1移載装置と第2移載装置とがともに中継用支持台にアクセスし易い。

40

【0012】

このように、本特徴構成によれば、上下方向の搬送距離が長い場合でも物品を適切に搬送でき、しかも、設置スペースの点で有利な物品搬送設備を提供できる。

【0013】

本発明に係る物品搬送設備においては、前記中継用支持台は、上下方向視での位置が固定されていることが好ましい。

50

【0014】

すなわち、中継用支持台は、第1移動軌跡及び第2移動軌跡の外方の位置において上下方向視での位置が固定されているので、中継用支持台の上下方向視での位置が移動可能である場合に比べて、上下方向視での設置領域を小さくすることができる。したがって、設置スペースの点でより有利な物品搬送設備を提供できる。

【0015】

本発明に係る物品搬送設備においては、前記第1案内体と前記第2案内体とは、上下方向視で互いに離間して設けられ、前記第1移動軌跡と前記第2移動軌跡とは、上下方向視で互いに重複する部分を有することが好ましい。

【0016】

すなわち、第1移動軌跡と第2移動軌跡とが上下方向視で互いに重複する位置となるように配置することによって、第1移動軌跡と第2移動軌跡とが上下方向視で互いに重複しない位置となるように配置する場合と比べて、物品搬送設備が存在する上下方向視での領域を小さくすることができ、設置スペースの点でより有利な物品搬送設備を提供できる。

【0017】

本発明に係る物品搬送設備においては、前記第1移動体の位置を検出する第1位置検出部と、前記第2移動体の位置を検出する第2位置検出部と、搬送対象の物品の搬送元及び搬送先の情報を含む搬送要求と、前記第1位置検出部及び前記第2位置検出部の検出情報と、に基づいて、前記第1移動体及び前記第2移動体に制御指令を指令して前記第1移動体及び前記第2移動体の移動を制御する制御装置と、を更に備え、前記制御装置が干渉区間を記憶するように構成され、前記干渉区間は、前記第1移動体が前記第1移動軌跡の上端に位置するときに当該第1移動体の上端が位置する高さを上端とし、前記第2移動体が前記第2移動軌跡の下端に位置するときに当該第2移動体の下端が位置する高さを下端とする区間を含むように設定され、前記制御装置は、前記第1移動軌跡の中の前記干渉区間を除外した区間に前記第1移動体が位置する場合における前記第1移動装置の移載対象箇所と、前記第2移動軌跡の中の前記干渉区間を除外した区間に前記第2移動体が位置する場合における前記第2移動装置の移載対象箇所と、のうちの一方を前記搬送元とし、他方を前記搬送先とする搬送指令が指令された場合には、前記第1移動体及び前記第2移動体のうち、前記搬送元の存在する方を優先して前記干渉区間に進入させると共に、前記第1移動体と前記第2移動体との双方が前記干渉区間に位置する状態を規制するように前記第1移動体及び前記第2移動体の移動を制御することが好ましい。

【0018】

すなわち、本特徴構成によれば、第1移動体及び第2移動体のうち搬送元で受け取った搬送対象物を支持している移動体を優先して干渉区間に進入させて、中継用支持台に対して物品を支持させ、当該移動体を干渉区間から退避させつつ、物品を支持していない方の移動体を干渉区間に進入させて、中継用支持台に支持されている物品を受け取って搬送先へ搬送することができる。

このように、第1移動体及び第2移動体により、中継用支持台を介して物品を搬送するに当たり、第1移動体と第2移動体との双方が干渉区間に位置する状態が発生しないように第1移動体及び第2移動体の移動が制御される。そのため、第1移動体と第2移動体との衝突の危険性が高くなる状態が発生することを予防できる。

【0019】

本発明に係る物品搬送設備においては、前記第2移動体までの上下方向の距離が第1設定距離以下である第1接近状態を検出する第1接近検出部及び前記第1接近検出部の検出情報に基づいて当該第1移動体の作動を制御する第1移動体制御部と、前記第1移動体までの上下方向の距離が第2設定距離以下である第2接近状態を検出する第2接近検出部及び前記第2接近検出部の検出情報に基づいて当該第2移動体の作動を制御する第2移動体制御部と、が設けられ、前記第1移動体制御部は、前記第1接近検出部が前記第1接近状態を検出した場合には、前記制御装置の制御に優先して前記第1移動体の作動を前記第2移動体との衝突を回避する衝突回避用作動に切り換え、前記第2移動体制御部は、前記第

2 接近検出部が前記第 2 接近状態を検出した場合には、前記制御装置の制御に優先して前記第 2 移動体の作動を前記第 1 移動体との衝突を回避する衝突回避用作用動に切り換えるように構成されていることが好ましい。

【0020】

すなわち、第 1 移動体制御部は、第 1 移動体から第 2 移動体までの距離が第 1 設定距離以下となった場合、制御装置の制御に優先して、第 1 移動体の作動を衝突回避用作用動に切り換えるので、制御装置に不具合が発生して制御装置が第 1 移動体を適切に制御できなくなった場合であっても、第 1 移動体が第 2 移動体に対して衝突する事態を適切に回避することができる。なお、第 1 設定距離は、干渉区間の長さ又はそれ以下の長さに設定することが好ましい。

10

【0021】

また、第 2 移動体制御部は、第 2 移動体から第 1 移動体までの距離が第 2 設定距離以下となった場合、制御装置の制御に優先して、第 2 移動体の作動を衝突回避用作用動に切り換えるので、制御装置に不具合が発生して制御装置が第 2 移動体を適切に制御できなくなった場合であっても、第 2 移動体が第 1 移動体に対して衝突する事態を適切に回避することができる。なお、第 2 設定距離についても、干渉区間の長さ又はそれ以下の長さに設定することが好ましい。

【0022】

このように、制御装置が第 1 移動体又は第 2 移動体の移動を適切に制御できない場合でも、第 1 移動体と第 2 移動体との衝突を回避することが可能となる。

20

【0023】

本発明に係る物品搬送設備においては、前記第 1 移動体制御部は、前記衝突回避用作用動として、少なくとも前記第 1 移動体の移動速度を減速させるように前記第 1 移動体の移動を制御し、前記第 2 移動体制御部は、前記衝突回避用作用動として、少なくとも前記第 2 移動体の移動速度を減速させるように前記第 2 移動体の移動を制御することが好ましい。

【0024】

すなわち、第 1 移動体制御部は、第 1 移動体から第 2 移動体までの距離が第 1 設定距離以下になると第 1 移動体の移動速度を減速させるので、第 1 移動体が第 2 移動体に対して衝突することを回避し易い。また、仮に衝突してもその衝撃を極力小さくすることができる。

30

また、第 2 移動体制御部は、第 2 移動体から第 1 移動体までの距離が第 2 設定距離以下になると第 2 移動体の移動速度を減速させるので、第 2 移動体が第 1 移動体に対して衝突することを回避し易い。また、仮に衝突してもその衝撃を極力小さくすることができる。

【0025】

本発明に係る物品搬送設備においては、上下方向に沿って中空部が延在する筒体が設けられ、前記第 1 案内体、前記第 1 移動体、前記第 1 移載装置、前記第 2 案内体、前記第 2 移動体、前記第 2 移載装置、及び、前記中継用支持台が、前記筒体の内部に配置されていることが好ましい。

【0026】

すなわち、上記のように、第 1 案内体、第 1 移動体、第 1 移載装置、第 2 案内体、第 2 移動体、第 2 移載装置、及び、中継用支持台を備える設備の設置スペースを小さくできる。このため、第 1 案内体、第 1 移動体、第 1 移載装置、第 2 案内体、第 2 移動体、第 2 移載装置、及び、中継用支持台が、同一の筒体の内部に設けられている場合に、当該物品搬送設備が設けられる工場等において、筒体が占有する面積を小さくすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】 階間搬送装置の要部を示す側面視断面図

【図 2】 階間搬送装置の上下方向視断面図

【図 3】 中継用支持台を示す側面図

【図 4】 制御ブロック図

50

【図 5】制御を示すフローチャート
【図 6】制御を示すフローチャート
【図 7】制御を示すフローチャート
【図 8】従来の階間搬送装置を示す側面視断面図
【発明を実施するための形態】
【0028】

本発明の物品搬送設備を階間搬送装置に適用した場合について、図面に基づいて説明する。図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態の階間搬送装置 K は、複数の階 F（実施形態では、1 階 F 1～5 階 F 5 の 5 つの階）を有する半導体製造工場において、半導体基板を収容した容器 B（FOUP や FOSB と呼ばれるもの）を搬送対象の物品として、当該容器 B を異なる階に亘って搬送する為に用いられる。図示は省略するが、本実施形態の半導体製造工場では、各階に容器 B の保管装置や容器 B から取り出された半導体基板の処理を行う処理装置が設けられている。

10

【0029】

階間搬送装置 K は、図 2 に示すように、上下方向視で矩形状に形成された領域の外周が壁体 W で包囲され、上下方向に沿って中空部が延在する単一の筒体 U を備えている。壁体 W の内部空間 E 1 には、案内マスト M が鉛直方向に沿って設置されている。案内マスト M は、対向する壁体 W の夫々の近傍に位置する形態で、且つ、上下方向に設置高さをずらして一対設けられている。具体的には、図 1 に示すように、案内マスト M として、1 階 F 1 の床近傍の高さを下端とし、3 階 F 3 の天井近傍の高さを上端とする第 1 案内マスト M 1 と、3 階 F 3 の床近傍の高さを下端とし、5 階 F 5 の天井近傍の高さを上端とする第 2 案内マスト M 2 とが設けられている。また、筒体 U における 1 階 F 1、2 階 F 2、4 階 F 4、及び 5 階 F 5 に相当する箇所には、当該筒体 U の内部空間 E 1 と外部空間 E 2 とを連通する開口部 K o が形成されるとともに、開口部 K o を介して容器 B を内部空間 E 1 と外部空間 E 2 とで出し入れする搬出入装置 C が設けられている。なお、搬出入装置 C は床面上に近接して設けてもよいし、床面から離間した位置（例えば天井近傍）に設けてもよい。

20

【0030】

第 1 案内マスト M 1 には、その長手方向に沿う案内部 G が設けられている。また、第 1 案内マスト M 1 の案内部 G に案内される被案内輪 A を備えて、第 1 案内マスト M 1 に沿って上下方向に昇降移動可能な第 1 移動体 T 1 が設けられている。第 1 移動体 T 1 は、第 1 昇降本体部 T H 1 と、スカラーム式の出退アーム T A と、容器 B を載置状態で支持する容器支持体 T Y とを備えている。第 1 昇降本体部 T H 1 は、第 1 案内マスト M 1 の上端付近に巻き掛けた昇降ベルト（図示省略）を長手方向に移動させる第 1 昇降駆動部 T m 1（図 4 参照）によって昇降駆動される。本実施形態では、出退アーム T A と容器支持体 T Y とによって第 1 移載装置 T S 1 が構成される。すなわち、第 1 移動体 T 1 は移載対象箇所との間で物品を移載する第 1 移載装置 T S 1 を備えている。

30

なお、以降の説明においては、第 1 昇降本体部 T H 1 と第 2 昇降本体部 T H 2 とをまとめて説明する場合には昇降本体部 T H と称する。

【0031】

図 3 に示すように、出退アーム T A の基端は、上下方向に沿う回動軸 J 1 を介して昇降本体部 T H に接続され、出退アーム T A の先端は、上下方向に沿う回動軸 J 3 を介して容器支持体 T Y に接続されている。また、出退アーム T A は上下方向に沿う回動軸 J 2 周りの回動により屈伸作動可能に構成されるとともに、回動軸 J 3 周りの回動により容器支持体 T Y の上下方向視での姿勢を変更することができる。このような構成により、容器支持体 T Y は搬送用位置と移載用位置とに切り換え可能に構成されている。

40

【0032】

搬送用位置は、図 2 に示すように、容器支持体 T Y に支持させた容器 B が上下方向視で第 1 案内マスト M 1 と第 2 案内マスト M 2 との間となる位置である。そして、容器支持体 T Y を搬送用位置に切り換えた状態で昇降本体部 T H を昇降させることにより、容器 B を異なる階 F の間で搬送することになる。

50

【0033】

また、図2に示すように、上下方向視で搬送用位置の容器支持体TYを取り囲む状態で中継用支持台Nが分散配置されている（本実施形態では4つとしているが、配置する数量は任意である）。中継用支持台は、上下方向での設置位置が第1移動軌跡の上端側部分と第2移動軌跡の下端側部分との重複部分（図1で符号Lを付した部分）に含まれる位置で、上下方向視での位置が固定されて設けられている。

移載用位置は、容器支持体TYが中継用支持台Nに設けられた切欠きNKを上下に通過可能な位置として設定されている。そして、容器支持体TYが搬送用位置に切り換えられた状態で昇降本体部THを昇降させることにより、容器支持体TYと中継用支持台Nとの間で容器Bを授受することになる（図3（a）及び図3（b）を参照）。 10

【0034】

なお、容器Bの底部には3つの位置決め用溝（図示省略）が形成されている。容器支持体TYの上面には、3つの位置決め用溝の夫々と係合する3つの位置決めピンQが設けられており、容器支持体TYが容器Bを上下方向視で所定の姿勢で支持できるようになっている。また、中継用支持台Nの上面にも、3つの位置決め用溝の夫々と係合する3つの位置決めピンPが設けられており、中継用支持台Nが容器Bを上下方向視で所定の姿勢で支持できるようになっている。

【0035】

第1案内マストM1と同様に、第2案内マストM2には、その長手方向に沿う案内部Gが設けられている。また、第2案内マストM2の案内部Gに案内される被案内輪Aを備えて、第2案内マストM2に沿って上下方向に昇降移動可能な第2移動体T2が設けられている。第2移動体T2における昇降本体部TH（第2昇降本体部TH2）、出退アームTA、容器支持体TY等の構成は第1移動体T1と共通であるので、共通部分については説明を省略する。第2昇降本体部TH2は、第2案内マストM2の上端付近に巻き掛けた昇降ベルト（図示省略）を長手方向に移動させる第2昇降駆動部Tm2（図4参照）によって昇降駆動される。本実施形態では、出退アームTAと容器支持体TYとによって第2移載装置TS2が構成される。すなわち、第2移動体T2は移載対象箇所との間で物品を移載する第2移載装置TS2を備えている。 20

【0036】

本実施形態において、案内マストMが案内体に、第1案内マストが第1案内体に、第2案内マストが第2案内体に相当する。 30

【0037】

すなわち、本発明の物品搬送設備を適用した階間搬送装置Kは、上下方向に沿って配設される案内マストMと、案内マストMに案内されて当該案内マストMに沿って移動する物品搬送用の移動体Tと、を備えている。

また、階間搬送装置Kは、案内マストMとして、第1案内マストM1と第2案内マストM2とを備えると共に、移動体Tとして、第1案内マストM1に案内されて移動する第1移動体T1と、第2案内マストM2に案内されて移動する第2移動体T2と、を備えている。さらに、第1移動体T1は、移載対象箇所との間で容器Bを移載する第1移載装置TS1を備え、第2移動体T2は、移載対象箇所との間で容器Bを移載する第2移載装置TS2を備えている。 40

【0038】

また、第1案内マストM1に案内される第1移動体T1の移動軌跡が第1移動軌跡に、第2案内マストM2に案内される第2移動体T2の移動軌跡が第2移動軌跡に相当する。図1に示すように、第1移動軌跡の下端部分と第2移動軌跡の上端部分との上下方向の位置が重複するような位置関係で、第1案内マストM1と第2案内マストM2とが配置されている。さらに、中継用支持台Nは、図2に示すように、第1移動軌跡及び第2移動軌跡の外方の位置で、かつ第1移載装置TS1及び第2移載装置TS2の双方から容器Bを移載可能な位置に配置されている。なお、図2では上下方向視での中継用支持台Nの設置数を4つとしているが、これに限定されるものではない。ただし、上下方向で同一の高さに 50

複数の中継用支持台Nを設置する場合には、上下方向視での容器Bの占有領域が重複しないように配置する必要があるため、第1移動軌跡と第2移動軌跡との配置関係に鑑みて、上下方向で同一の高さの中継用支持台Nの設置数を設定することが好ましい。

【0039】

また、図1及び図2に示すように、第1案内マストM1、第1移動体T1、第1移載装置TS1、第2案内マストM2、第2移動体T2、第2移載装置TS2、及び、中継用支持台Nは、筒体Uの内部に配置されている。

【0040】

図2に示すように、第1案内マストM1と第2案内マストM2とは上下方向視で互いに離間して設けられている。また、第1案内マストM1と第2案内マストM2とは、第1移動体T1の移動軌跡と第2移動体T2の移動軌跡とが、上下方向視で重複部分を有する状態となるように配置されている。

【0041】

図3に示すように、第1移動体T1の昇降本体部THは、上下方向視において、容器支持体TYが搬送用位置に位置するときに容器支持体TYが支持している容器Bが存在する領域の上方に、天板TCを固定状態で備えている。天板TCの上端には、図1に示すように、第2移動体T2の昇降本体部THの下端部分までの距離を検出する第1接近センサS1が取付けられている。また、第1移動体T1の昇降本体部THの下端部分には、その下方の干渉物を検出するエリアセンサG1が取付けられている。

【0042】

また、図3に示すように、第2移動体T2の昇降本体部THは、上下方向視において、容器支持体TYが搬送用位置に位置するときに容器支持体TYが支持している容器Bが存在する領域の上方に、天板TCを固定状態で備えている。図1に示すように、第2移動体T2の昇降本体部THの下端部分には、第1移動体T1の天板TCの上端までの距離を検出する第2接近センサS2が取付けられている。

【0043】

搬出入装置Cは、ローラを左右に分散させて備えたローラコンベヤにて構成されており、当該搬出入装置Cの内部空間E1側の端部の左右一对のローラは容器支持体TYの左右方向の幅より大きく構成されて、一对のローラの間を容器支持体TYが上下に通過可能に構成されている。また、搬出入装置Cの外部空間E2側の端部は、当該階で作業を行う搬送台車（図示省略）や作業者との間で容器Bを授受可能になっている。これにより、搬出入装置Cを介してその階にて作業を行う搬送台車や作業者と移動体Tとの間で容器Bの授受が可能となる。

【0044】

次に、図4のブロック図に基づいて、本実施形態の階間搬送装置Kの制御構成を説明する。制御装置H1は、例えば中央処理装置とハードディスク等の記憶装置とを備えたパーソナルコンピュータやPCサーバ等の汎用コンピュータにて構成されている。そして、制御装置H1は、半導体製造工場における半導体基板の処理工程を管理する図外の工程管理装置が要求する搬送要求に基づいて、搬送元となる処理装置が設置されている階Fの搬出入装置Cと、搬送先となる処理装置が設置されている階Fの搬出入装置Cとの間での容器Bの搬送を指令することになる。

【0045】

制御装置H1には、第1移動体T1に対応する第1昇降駆動部Tm1と、1階F1の床面に取付けられて第1移動体T1の昇降本体部THの下端部分までの距離を検出するレーザー式の第1測距計D1と、第1接近センサS1と、が接続されている。本実施形態では、第1測距計D1が第1位置検出部に相当する。すなわち、階間搬送装置Kには、第1移動体T1の移動軌跡に沿う方向での当該第1移動体T1の位置を検出する第1測距計D1が設けられている。

【0046】

制御装置H1は、第1測距計D1の計測情報と工程管理装置からの搬送要求とに基づい

10

20

30

40

50

て、第1昇降駆動部Tm1を駆動させて第1移動体T1を搬送元の目標位置と搬送先の目標位置との間で昇降移動させるとともに、夫々の目標位置において、出退アームTA等からなる移載装置を駆動させて容器Bの授受を行うように第1移動体T1の作動を制御する。本実施形態では、工程管理装置からの要求が、搬送対象の容器Bの搬送元及び搬送先の情報を含む搬送要求に相当する。

【0047】

また、第1移動体T1には、第1接近センサS1の検出情報に基づいて第1昇降駆動部Tm1に作動を指令する第1ローカル制御部HL1が備えられており、第1ローカル制御部HL1は、制御装置H1からの制御指令の有無を確認して、制御装置H1が正常に作動しているか否かを判別するようになっている。

第1ローカル制御部HL1は、第1接近センサS1の検出情報に基づいて、第2移動体T2までの上下方向の距離が第1設定距離以下である第1接近状態であると判別すると、第1移動体T1と第2移動体T2との衝突を回避するための衝突回避用作用動として、第1移動体T1の移動速度を減速させるように第1移動体T1の移動を制御すべく、第1昇降駆動部Tm1を作動させる。すなわち、本実施形態では、第1接近センサS1と第1ローカル制御部HL1とによって第1接近検出部が構成されている。また、第1ローカル制御部HL1による衝突回避用作用動への切換え制御は、制御装置H1の制御に優先して行われる。なお、第1設定距離は、後述する重複ゾーンLの上下方向の長さと同等の距離に設定されている。

【0048】

また、制御装置H1には、第2移動体T2に対応する第2昇降駆動部Tm2と、5階F5の天井に取付けられて第2移動体T2の天板TCの上端部分までの距離を検出するレーザー式の第2測距計D2と、第2接近センサS2と、が接続されている。

本実施形態では、第2測距計D2が第2位置検出部に相当する。すなわち、階間搬送装置Kには、第2移動体T2の移動軌跡に沿う方向での当該第2移動体T2の位置を検出する第2測距計D2が設けられている。

【0049】

制御装置H1は、第2測距計D2の計測情報と工程管理装置からの搬送要求とに基づいて、第2昇降駆動部Tm2を駆動させて第2移動体T2を搬送元の目標位置と搬送先の目標位置との間で昇降移動させるとともに、夫々の目標位置において、出退アームTA等からなる移載装置を駆動させて容器Bの授受を行うように第2移動体T2の作動を制御する。

【0050】

すなわち、制御装置H1は、搬送対象の容器Bの搬送元及び搬送先の情報を含む搬送要求と、第1測距計D1及び第2測距計D2の検出情報と、に基づいて、第1移動体T1及び第2移動体T2に制御指令を指令して第1移動体T1及び第2移動体T2の移動を制御する。

【0051】

また、第2移動体T2には、第2接近センサS2の検出情報に基づいて第2昇降駆動部Tm2に作動を指令する第2ローカル制御部HL2が備えられており、第2ローカル制御部HL2は制御装置H1からの制御指令の有無を確認して、制御装置H1が正常に作動しているか否かを判別するようになっている。

第2ローカル制御部HL2は、第2接近センサS2の検出情報に基づいて、第1移動体T1までの上下方向の距離が第2設定距離以下である第2接近状態であると判別すると、第2移動体T2と第1移動体T1との衝突を回避するための衝突回避用作用動として、第2移動体T2の移動速度を減速させるように第2移動体T2の移動を制御すべく、第2昇降駆動部Tm2を作動させる。すなわち、本実施形態では、第2接近センサS2と第2ローカル制御部HL2とによって第2接近検出部が構成されている。また、第2ローカル制御部HL2による衝突回避用作用動への切換え制御は、制御装置H1の制御に優先して行われる。なお、第2設定距離は、後述する重複ゾーンLの上下方向の長さと同等の距離に設定

されている。

【0052】

制御装置H1は、第1移動体T1の移動経路の上端部分と第2移動体T2の移動経路の下端部分との重複ゾーンL（図1参照）を示す位置情報を干渉区間として記憶している。この重複ゾーンLは、第1移動体T1が第1移動軌跡の上端に位置するときに当該第1移動体T1の上端（天板TC）が位置する高さを上端とし、第2移動体T2が第2移動軌跡の下端に位置するときに当該第2移動体T2の下端が位置する高さを下端とする区間を含むように設定されている。また、中継用支持台Nは、上下方向でこの重複ゾーンLの範囲内に設けられる。

【0053】

また、制御装置H1は、1階F1及び2階F2の搬出入装置Cと中継用支持台Nとを第1移動体T1についての移載対象箇所として記憶し、4階F4及び5階F5の搬出入装置Cと中継用支持台Nとを第2移動体T2についての移載対象箇所として記憶している。

【0054】

続いて、制御装置H1、第1ローカル制御部HL1、及び、第2ローカル制御部HL2が実行する制御について、図5～図7のフローチャートに基づいて説明する。

なお、制御装置H1は、第1移動体T1及び第2移動体T2について、工程管理装置により要求された搬送要求についての搬送が完了して次の搬送要求を待っている状態では、当該搬送要求待ちの状態の第1移動体T1及び第2移動体T2が重複ゾーンL内に位置しないようにすべく、第1昇降駆動部Tm1及び第2昇降駆動部Tm2の作動を制御している。つまり、第1移動体T1については上下方向で重複ゾーンLの下方側の位置を退避位置とし、第2移動体T2については上下方向で重複ゾーンLの上方側の位置を退避位置として、未完了の搬送要求が無い状態では、第1移動体T1及び第2移動体T2が当該退避位置に位置するように第1昇降駆動部Tm1及び第2昇降駆動部Tm2の作動を制御する。

【0055】

以下、図5及び図6のフローチャートに基づいて説明する。制御装置H1は、工程管理装置の搬送要求に基づいて、搬送元と搬送先とが、上下方向で同一の移動体Tの移動軌跡に属する位置であるか否か（本実施形態では、1階F1と2階F2との間の搬送、又は、4階F4と5階F5との間の搬送であるか否か）を判別する（ステップ#1）。ステップ#1において搬送元と搬送先とが上下方向で同一の移動体Tの移動軌跡に属する位置であると判別すると（ステップ#1：Yes）、続いて、搬送先の移動体Tが重複ゾーンLに位置するか否かを判別する（ステップ#2）。ステップ#2にて、搬送先の移動体Tが重複ゾーンLに位置すると判別すると（ステップ#2：Yes）、搬送元側の移動体Tの目標位置を搬送元側の移動体Tの退避位置に設定（ステップ#3）して、搬送元側の移動体Tを移動させる。

【0056】

制御装置H1は、搬送先側の移動体Tが重複ゾーンLを退出したと判別すると（ステップ#4：Yes）、搬送元側の移動体Tの目標位置を中継用支持台Nに設定し（ステップ#5）、搬送元側の移動体Tについて移動処理（詳細は後述する）を実行する（ステップ#6）。ステップ#6の移動処理が完了すると、搬送元側の移動体Tを退避位置に移動させる（ステップ#7）。

【0057】

続いて、搬送先側の移動体Tの目標位置を中継用支持台Nに設定し（ステップ#8）、搬送先側の移動体Tについて移動処理を実行する（ステップ#9）。ステップ#9の移動処理が完了すると、搬送先側の移動体Tを退避位置に移動させる（ステップ#10）。

【0058】

また、制御装置H1は、ステップ#2にて、搬送先の移動体Tが重複ゾーンLに位置していないと判別すると、重複ゾーンLでの移動体T同士の衝突の虞はないためステップ#5の処理に移行する。

【0059】

また、制御装置H1は、ステップ#1にて、搬送元と搬送先とが上下方向で同一の移動体Tの移動軌跡に属する位置であると判別すると（ステップ#1：Yes）、搬送元側の移動体Tと搬送先側の移動体Tとは同一であるため、目標位置を搬送先に設定し（ステップ#11）、当該移動体に対して移動処理を実行する（ステップ#12）。ステップ#12の移動処理が完了すると、移動体Tを退避位置に移動させる（ステップ#13）。

【0060】

次に、図7に基づいて移動処理のルーチンを説明する。

制御装置H1は、目標位置と第1測距計D1又は第2測距計D2で検出した移動体Tの現在位置との距離を算出し（ステップ#21）、目標位置に到達したか否かを判別する（ステップ#22）。ステップ#22にて、目標位置に到達していないと判別すると、第1昇降駆動部Tm1又は第2昇降駆動部Tm2を駆動させて移動体Tを移動させることになる（ステップ#23）。一方、第1ローカル制御部HL1、又は、第2ローカル制御部HL2は、第1接近センサS1又は第2接近センサS2が干渉物を検出すると（ステップ#24：Yes）、制御装置H1による制御に優先して第1昇降駆動部Tm1及び第2昇降駆動部Tm2の作動を減速状態を経て停止させる（ステップ#25）。

すなわち、第1ローカル制御部HL1による衝突回避用作用への切換え制御、及び、第2ローカル制御部HL2による衝突回避用作用への切換え制御は、制御装置H1の制御に優先して行われる。

【0061】

すなわち、制御装置H1は、第1移動軌跡の中の干渉区間を除外した区間に第1移動体T1が位置する場合における第1移載装置TS1の移載対象箇所と、第2移動軌跡の中の干渉区間を除外した区間に第2移動体T2が位置する場合における第2移載装置TS2の移載対象箇所と、のうちの一方を搬送元とし、他方を搬送先とする搬送指令が指令された場合には、第1移動体T1及び第2移動体T2のうち、搬送元の存在する方を優先して干渉区間に進入させると共に、第1移動体T1と第2移動体T2との双方が干渉区間に位置する状態を規制するように第1移動体T1及び第2移動体T2の移動を制御する。

【0062】

上記のような構成によって、第1移動体T1の移動軌跡と第2移動体T2の移動軌跡とを、上下方向視で重複する位置となるまで近づけて、設備の設置スペースを削減しつつ、第1移動体T1と第2移動体T2との衝突を適切に回避することが可能となる。

【0063】

〔別実施形態〕

（1）上記実施形態では、FOUPやFOSB等の半導体基板を収容する容器を搬送対象の物品とする例を示したが、このような構成に限定されるものではなく、例えばレチクル容器やガラス基板を搬送対象の物品としてもよい。

また、上記実施形態では、本発明にかかる物品搬送設備を半導体製造工場において用いる例を示したが、物品搬送設備を半導体製造工場以外の設備、たとえば食品工場等に用いてもよく、搬送対象の物品をどのようなものとするかは任意である。

【0064】

（2）上記実施形態では、半導体製造工場が有する階の数を5階とし、第1案内マストM1を1階から3階、第2案内マストM2を3階から5階まで物品を搬送可能に構成し、3階部分に重複部分を設ける構成としたが、第1案内マストM1と第2案内マストM2との設置高さは上記の階に相当する高さに限定されるものではない。

【0065】

（3）上記実施形態では、中継用支持台Nを、上下方向視での位置を固定した形態で設ける構成を説明したが、このような構成に限定されるものではなく、例えば上下方向視での位置を変更可能な支持台としてもよい。

【0066】

（4）上記実施形態では、第1移動軌跡と第2移動軌跡とを、上下方向視で互いに重複す

10

20

30

40

50

る部分を有するように配置したが、第 1 移動軌跡と第 2 移動軌跡とを上下方向視で互いに離間して設けてもよい。なお、この場合においても、第 1 移動軌跡と第 2 移動軌跡との上下方向視での位置は極力近づけることが好ましい。

【0067】

(5) 上記実施形態では、第 1 位置検出部と第 2 位置検出部とをレーザー式の測距計とする構成を示したが、このような構成に限定されるものではなく、第 1 位置検出部と第 2 位置検出部とを、例えば案内マスト M に沿って設けられたドグやバーコード等の識別体を検出することで位置検出する機構とする等、各種の構成を適用可能である。また、第 1 位置検出部と第 2 位置検出部とを別種の位置検出機構としてもよい。

【0068】

(6) 上記実施形態では、搬送元側の移動体 T と搬送先側の移動体 T とが異なる場合において、搬送先側の移動体 T が重複ゾーン L に位置するときは、搬送元側の移動体の目標位置を搬送先側の移動体 T における退避位置とする構成を説明したが、このような構成に限定されるものではなく、搬送元側の移動体の目標位置を最初から中継用支持台 N に設定しておき、搬送先側の移動体 T が重複ゾーン L に位置するときは搬送元側の移動体 T が重複ゾーン L へ接近する移動を規制するように構成してもよい。

【0069】

(7) 上記実施形態では、第 1 案内マスト M 1、第 1 移動体 T 1、第 1 移載装置 T S 1、第 2 案内マスト M 2、第 2 移動体 T 2、第 2 移載装置 T S 2、及び、中継用支持台 N が、筒体 U の内部に配置する構成を説明したが、筒体 U を設けない構成としてもよい。

また、上記実施形態では、筒体 U を、上下方向視で矩形状に形成したが、筒体 U の上下方向視での形状は、三角形や五角形以上、又は円形、さらには凹凸のある異型断面形状等、どのような形状であってもよい。

【0070】

(8) 上記実施形態では、第 1 設定距離及び第 2 設定距離を、重複ゾーン L の上下方向の長さと同等の距離に設定する構成を説明したが、第 1 設定距離及び第 2 設定距離を重複ゾーン L の上下方向の距離よりも短く設定してもよい。また、第 1 設定距離と第 2 設定距離とを異なる距離に設定してもよい。この場合、例えば移動体が下降移動する場合の方が移動体の制動距離が長くなる傾向があることに鑑みて、第 2 設定距離の方を長い距離とすることが考えられる。

【符号の説明】

【0071】

B	物品（容器）
D 1	第 1 位置検出部（第 1 測距計）
D 2	第 2 位置検出部（第 2 測距計）
H 1	制御装置
H L 1	第 1 移動体制御部（第 1 ローカル制御部）
H L 2	第 2 移動体制御部（第 2 ローカル制御部）
L	干渉区間（重複ゾーン）
M	案内体（案内マスト）
M 1	第 1 案内体（第 1 案内マスト）
M 2	第 2 案内体（第 2 案内マスト）
N	中継用支持台
S 1	第 1 接近検出部（第 1 接近センサ）
S 2	第 2 接近検出部（第 2 接近センサ）
T	移動体
T 1	第 1 移動体
T 2	第 2 移動体
T S 1	第 1 移載装置
T S 2	第 2 移載装置

10

20

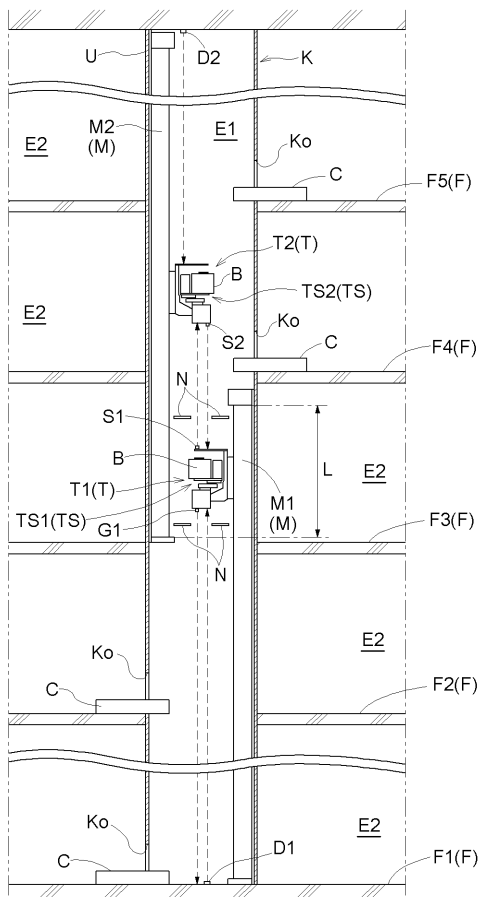
30

40

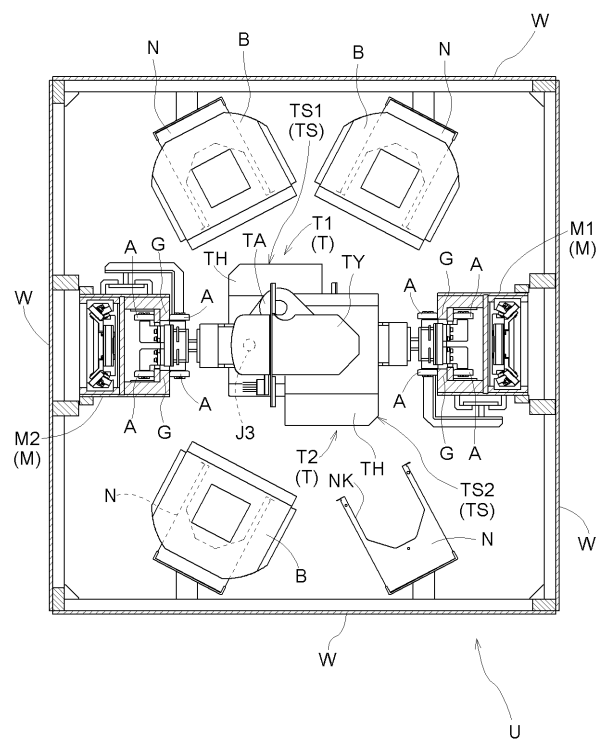
50

U 筒体

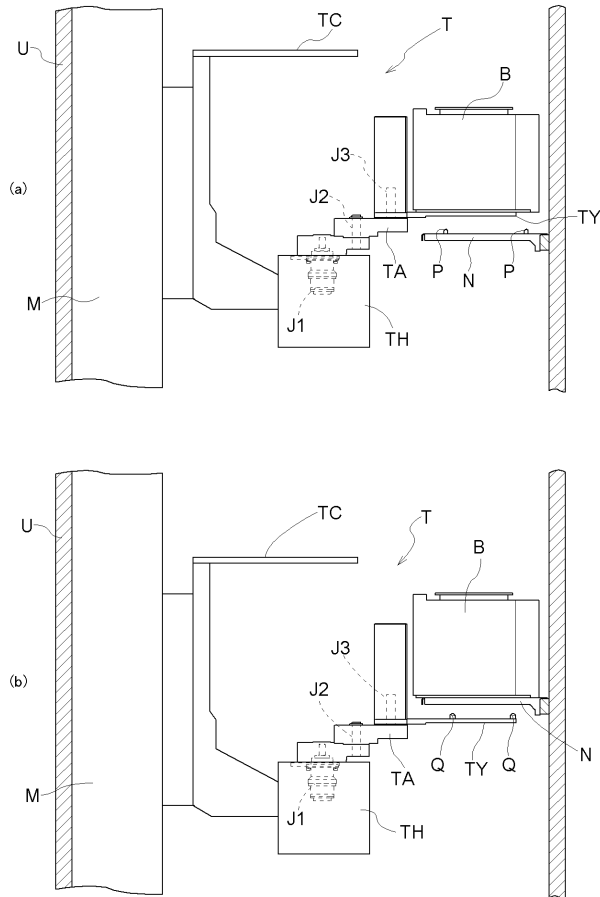
【図 1】



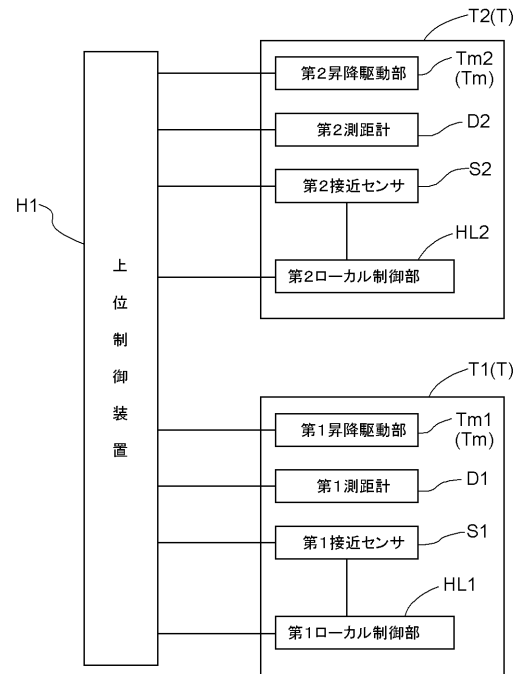
【図 2】



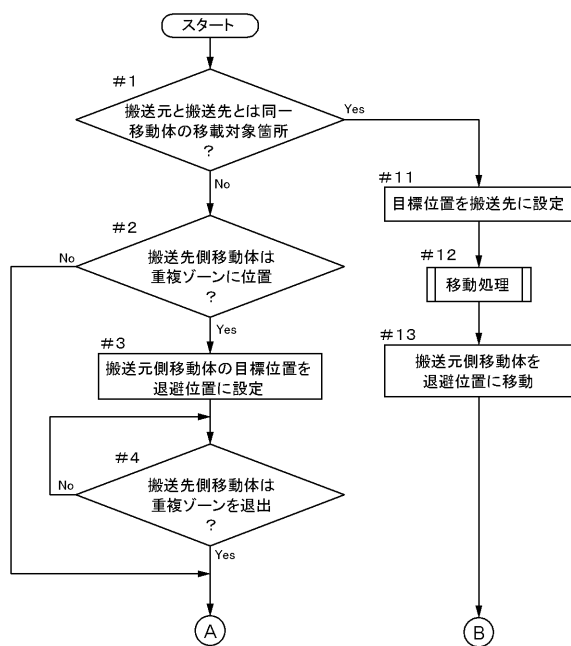
【図 3】



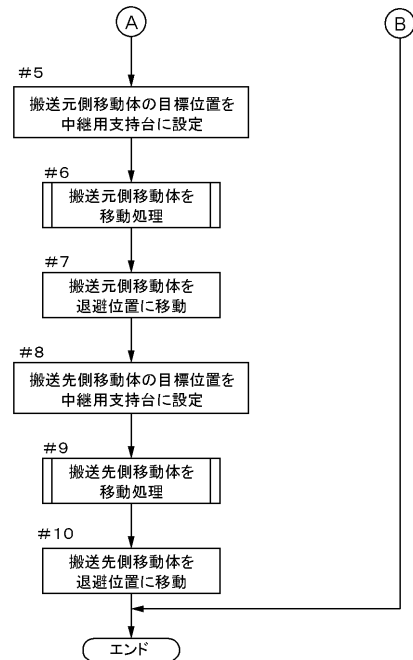
【図 4】



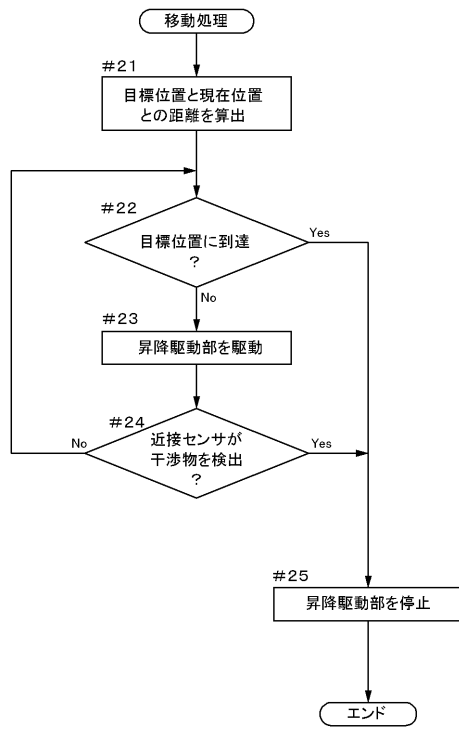
【図 5】



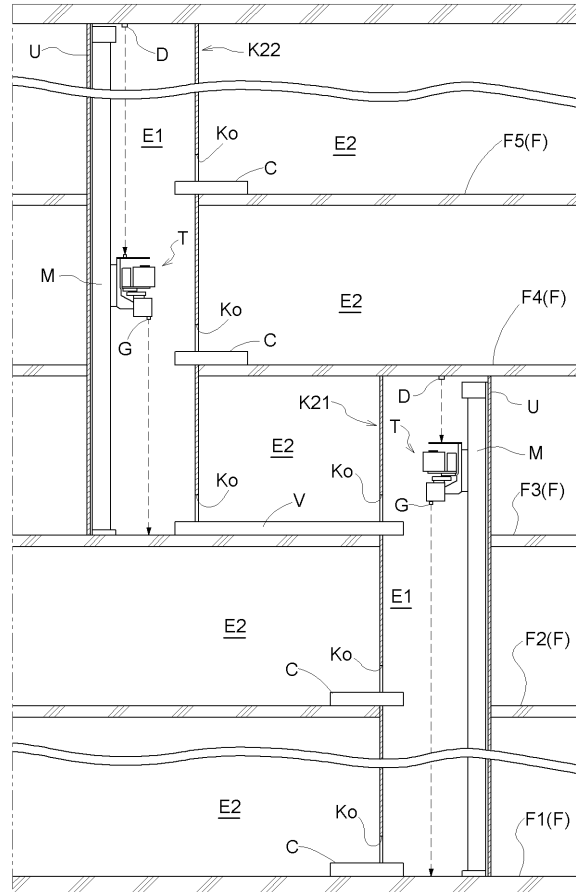
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3F022 AA07 BB09 CC02 EE05 FF01 LL14 LL38 MM51 MM61 NN57
PP06 QQ13
3F044 AA13 AB11 AB16 AB21 BB00 CA00 CA04 CD11 CF01