

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3932575号

(P3932575)

(45) 発行日 平成19年6月20日(2007.6.20)

(24) 登録日 平成19年3月30日(2007.3.30)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 L 21/673 (2006.01)

HO 1 L 21/68

T

HO 1 L 21/677 (2006.01)

HO 1 L 21/68

A

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平8-250683	(73) 特許権者	302059274
(22) 出願日	平成8年9月20日(1996.9.20)		アシスト シンコー株式会社
(65) 公開番号	特開平10-98094		三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地
(43) 公開日	平成10年4月14日(1998.4.14)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成15年5月15日(2003.5.15)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保管棚装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上端がクリーンルームの天井を貫通し、下端がクリーンルームの通風床を貫通して垂直に立設されるフレームに周方向及び上下方向に多数の保管部を形成し、且つ所定箇所に外部との間で保管物の受け渡しを行う受け渡し部を設けてなる円筒棚と、

該円筒棚の内部に配設され、円筒棚の中心軸線に沿って昇降し且つ同中心軸線回りに旋回する昇降旋回体と、

該昇降旋回体上に、前記円筒棚の径方向に伸縮する伸縮機構を介して装備された保管物把持用のハンドとを備え、

前記円筒棚に沿って昇降コラムが立設され、

該昇降コラムに、昇降駆動機構によって昇降させられる昇降台が支持され、

該昇降台に、旋回駆動機構によって円筒棚の中心軸線回りに旋回させられる旋回台が支持され、

該旋回台が前記昇降旋回体に相当しており、

前記昇降コラムが円筒棚の外部に立設され、前記昇降台が円筒棚の中心軸線位置まで延びるアームを有し、該アームの先端に前記旋回台が配設されていることを特徴とする保管棚装置。

【請求項2】

前記昇降コラムが、前記円筒棚のフレームまたは円筒棚を保持する筐体のフレームに一体化されていることを特徴とする請求項1記載の保管棚装置。

10

20

【請求項 3】

前記昇降駆動機構としてリニアモータが用いられていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の保管棚装置。

【請求項 4】

前記昇降コラムの上端に上部プーリを設け、該上部プーリにつるべ式に索条体を巻き掛け、該索条体の両端に前記昇降台とカウンタバランスウエイトを取り付けたことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の保管棚装置。

【請求項 5】

前記昇降コラムの下端に下部プーリを設けて、前記索条体を無端状態にして下部プーリに巻回させ、且つ前記下部プーリに無励磁作動型ブレーキを装備したことを特徴とする請求項 4 記載の保管棚装置。

10

【請求項 6】

前記索条体を配設した昇降コラムの外周を、昇降台の昇降動作を許すスリットを有したカバーで覆い、前記索条体として前記スリットを覆う幅を有したベルトを用いたことを特徴とする請求項 4 または 5 記載の保管棚装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主にクリーンルームに設置される保管棚装置に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

半導体製造は、「クリーンルーム」と呼ばれる特殊な部屋で行われる。この部屋は、クリーンな状態を維持するために、次のような構造になっていることが多い。

(1) 天井からフィルタを通した清浄な空気を吹き出すようになっている。

(2) 床は「グレーチング」と呼ばれる「すのこ状」の板、あるいは「パンチングメタル」と呼ばれる複数の空気貫通穴をもつ板から構成されている。半導体製造のための装置は、通常、この床面上に設置される。

(3) 床下は、天井からの空気の流れが床面を通過しやすいように、また、クリーンルームを運転するための機械類を納めるために大きな空間になっている。

【0003】

30

ところで、クリーンルームは、単位面積当たりのコスト（建設費、維持費とも）が高いので、極力、床面積を有効に使用したいという要求がある。

【0004】

半導体製造の工程上必要な設備として、製造過程にある半導体材料（ウェーハ）を一時保管しておく「スタッカ（保管棚装置）」がある。先の理由により、スタッカは、できるだけ小さな占有面積で、できるだけ多くのウェーハを保管できることが望まれる。

【0005】

従来のスタッカは、他の半導体製造装置と同様に、クリーンルームの床面上に設置されている。図 9 は従来のスタッカの構成を示し、(a) は平面図、(b) は側面図である。

【0006】

40

このスタッカ 200 は、クリーンルームのグレーチング床 G 上に設置されており、外壁構造をなす筐体 201 に、平面状の左右の保管棚ユニット 202 を間隔をおいて対面配置している。保管棚ユニット 202 には、水平方向及び上下方向に格子状に多数の保管部 203 が確保されており、各保管部 203 に保管物 H を格納できるようになっている。また、保管棚ユニット 202 間の端部に位置させて、筐体 201 には、外部との間で保管物 H を出し入れするための受け渡し部（I/O ポート）205 が設けられている。

【0007】

左右の保管棚ユニット 202 の間には、受け渡し部 205 と保管部 203 との間で保管物 H の移載を行うスタッカ（移載装置）210 が設備されている。

このスタッカ 210 は、保管棚ユニット 202 の間を通過して水平方向に延びる走行レール

50

211と、走行レール211上を走行する走行台車212の上に立設された昇降コラム215と、昇降コラム215に支持され昇降駆動される昇降台216と、昇降台216上に装備された2軸水平ロボット217とからなり、2軸水平ロボット217の先端のハンドによって保管物Hを把持するようになっている。

【0008】

このスタッカ200における保管物Hの入庫手順は以下の通りである。

(1) 予め、スタッカ210は、2軸水平ロボット217のアームを縮めた状態で例えば初期位置に待機している。

(2) その状態で、人手またはロボット等により、受け渡し部205に保管物Hを置く。

(3) 移載の指令により、スタッカ210が動作し、待機位置から走行および昇降を行って、昇降台216を受け渡し部205まで移動させる。

(4) 受け渡し部205に昇降台216が移動したら、2軸水平ロボット217のアームを伸ばし、ハンドを受け渡し部205内に挿入する。

(5) そして、保管物Hをハンドでつかむ。

(6) その状態で、2軸水平ロボット217のアームを縮め、保管物Hをスタッカ200内に引き込む。

(7) 次に、走行および昇降を行い、保管物Hを、保管すべき保管部203の位置まで移動する。

(8) 移動したら、2軸水平ロボット217のアームを伸ばし、ハンドを保管部203内に挿入する。

(9) そして、保管物Hを保管部203の棚上に降ろす。

(10) 次に、2軸水平ロボット217のアームを縮め、ハンドを保管部203から出し、待機位置に移動して、次の動作の指示があるまで待機する。

【0009】

保管物Hを出庫する際の動作は、上記の動作において、受け渡し部205と保管部203を入れ替えた動作を行えばよい。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したように、クリーンルームのスタッカは、できるだけ小さな占有面積で、できるだけ多くのウェーハを保管できることが要求される。

【0011】

この点、上記従来例のスタッカは、クリーンルームの床面から天井までの寸法(通常、約3.5m)に納まる高さで設定されているので、保管部を多くしようとした場合、水平方向の占有面積が増大してしまい、先の要求に応えることができない。

そこで、先の要求に応える策として、これまで使用していなかった床下の空間を利用し、グレーチング床の一部を開口して、天井から床下までのめいっばいの高さをもつ、高さの高いスタッカの実現が望まれている。

【0012】

しかし、高さの高いスタッカを具体化するために、上記従来例の構造を踏襲したまま、単純に高さ方向の寸法を大きくすると、走行台車212によって水平方向に移動する昇降コラム215の寸法が長くなり、走行動作の起動・停止時に、昇降コラム215に大きな転倒モーメントが発生することになる。例えば、昇降コラムの長さを2倍にすると、単純に計算して、重量が2倍となり、また、重心高さが2倍になるので、転倒モーメントは4倍になる。したがって、走行をガイドする機構への負荷が増大し、昇降コラムはもちろん、ガイド機構や走行駆動系の構造や重量が肥大化し、設備が大型になる上、コストアップとなるという問題がある。

【0013】

本発明は、上記事情を考慮し、設備の肥大化を極力抑えながら、保管空間の高さ方向への増大を可能にする保管棚装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明の保管棚装置は、上端がクリーンルームの天井を貫通し、下端がクリーンルームの通風床を貫通して垂直に立設されるフレームに周方向及び上下方向に多数の保管部を形成し、且つ所定箇所にて外部との間で保管物の受け渡しを行う受け渡し部を設けてなる円筒棚と、該円筒棚の内部に配設され、円筒棚の中心軸線に沿って昇降し且つ同中心軸線回りに旋回する昇降旋回体と、該昇降旋回体上に、前記円筒棚の径方向に伸縮する伸縮機構を介して装備された保管物把持用のハンドとを備え、前記円筒棚に沿って昇降コラムが立設され、該昇降コラムに、昇降駆動機構によって昇降させられる昇降台が支持され、該昇降台に、旋回駆動機構によって円筒棚の中心軸線回りに旋回させられる旋回台が支持され、該旋回台が前記昇降旋回体に相当しており、前記昇降コラムが円筒棚の外部に立設され、前記昇降台が円筒棚の中心軸線位置まで延びるアームを有し、該アームの先端に前記旋回台が配設されていることを特徴とする。

10

【0019】

請求項 2 の発明の保管棚装置は、請求項 1 において、前記昇降コラムが、前記円筒棚のフレームまたは円筒棚を保持する筐体のフレームに一体化されていることを特徴とする。

【0020】

請求項 3 の発明の保管棚装置は、請求項 1 または 2 のいずれかにおいて、前記昇降駆動機構としてリニアモーターが用いられていることを特徴とする。

【0021】

請求項 4 の発明の保管棚装置は、請求項 1 ~ 3 のいずれかにおいて、前記昇降コラムの上端に上部プーリを設け、該上部プーリにつるべ式に索条体を巻き掛け、該索条体の両端に前記昇降台とカウンタバランスウエイトを取り付けたことを特徴とする。

20

【0022】

請求項 5 の発明の保管棚装置は、請求項 4 において、前記昇降コラムの下端に下部プーリを設けて、前記索条体を無端状態にして下部プーリに巻回させ、且つ前記下部プーリに無励磁作動型ブレーキを装備したことを特徴とする。

【0023】

請求項 6 の発明の保管棚装置は、請求項 4 または 5 において、前記索条体を配設した昇降コラムの外周を、昇降台の昇降動作を許すスリットを有したカバーで覆い、前記索条体として前記スリットを覆う幅を有したベルトを用いたことを特徴とする。

30

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図 1 ~ 図 3 は、本発明の第 1 実施形態の保管棚装置としてのスタッカ M A の構成を示し、図 1 は縦断面図、図 2、図 3 は横断面図である。

【0027】

このスタッカ M A は、角形の筐体 7 の内部に設置された円筒棚 1 と、その内部に配備されたスタッカ 10 A とを備える。円筒棚 1 は、垂直に立設された円筒状のフレーム 2 に、周方向及び上下方向に多数の保管部（保管棚）3 を設け、且つ所定箇所にて、外部との間で保管物 H の受け渡しを行う受け渡し部 5 を設けてなるものである。円筒棚 1 は、クリーンルーム C R 内に設置され、下端がクリーンルーム C R のグレーチング床（通風床）G に設けた開口 G a を貫通し、床下空間 Y K 内に延びている。そして、床下空間 Y K の床面 Y に、下端ベース部 8 が固定されている。また、上端は、クリーンルーム C R の天井 T に目一杯の高さに設定されている。

40

【0028】

円筒棚 1 の内底部には、旋回モーター（旋回駆動機構）12 によって水平面内で矢印（ロ）のように旋回駆動される旋回台 11 が設けられており、この旋回台 11 上に昇降コラム 15 が垂直に立設されている。この昇降コラム 15 には、昇降駆動機構であるリニアモーター 25 によって、矢印（イ）のように昇降させられる昇降台 20 が、上下方向に移動自在に支持されている。昇降台 20 は、リニアガイド 23 によって上下方向の動作が案内される

50

。旋回台 11 の旋回中心は、円筒棚 1 の中心軸線 L に一致し、昇降台 20 の中心部は同中心軸線 L 上に略位置している。ここでは、昇降コラム 15 ごとと旋回駆動されるので、昇降台 20 が請求項 1 の昇降旋回体に相当している。

【0029】

昇降台 20 上には、矢印 (ハ) のように円筒棚 1 の径方向に伸縮するアーム式の伸縮機構 31 を介して保管物把持用のハンド 30 が装備されている。昇降コラム 15 の上端には上部プーリ 17、下端には下部プーリ 18 が設けられ、上部プーリ 17 と下部プーリ 18 間には、索条体として、所定幅の無端状のベルト 19 が巻回されている。そして、このベルト 19 の両側に、つるべ式に昇降台 15 とカウンタバランスウエイト 21 が取り付けられている。

10

【0030】

なお、カウンタバランスウエイト 21 も、案内機構 24 によって、振らつかずに昇降案内されるようになっている。また、下部プーリ 18 には、無励磁作動型ブレーキ 27 が装備されている。また、昇降コラム 15 の高さ方向の中間部から昇降台 15 に対して、ケーブルペア 22 が延びている。さらに、昇降コラム 15 の外周には、ベルト 19 やケーブルペア 22 の外側から昇降コラム 15 を覆うように、カバー 28 が設けられている。このカバー 28 には、昇降台 15 の昇降動作を許す縦長のスリット 28a が形成されており、ベルト 19 の幅は、このスリット 28a を覆う寸法に設定されている。

【0031】

次に作用を説明する。保管物 H を入庫する際の動作は以下の通りである。

20

(1) スタッカ 10A は、予め伸縮機構 31 を縮めた状態で待機している。昇降台 15 は、下部プーリ 18 に装備した無励磁作動型ブレーキ 27 によって定位置の保持されている。

(2) その状態で、人手またはロボット等により、受け渡し部 5 に保管物 H を置く。

(3) 移載の指令により、スタッカ 10A が動作し、無励磁作動型ブレーキ 27 を解放した後、旋回台 11 を所定位置に旋回させると共に、リニアモータ 25 により昇降台 20 を、受け渡し部 5 の高さまで移動する。

(4) 受け渡し部 5 に昇降台 20 が移動したら、伸縮機構 31 を伸ばし、ハンド 30 を受け渡し部 5 内に挿入する。

(5) そして、昇降台 20 を少し上昇させ、保管物 H をハンド 30 で掬うように保持する

30

(6) その状態で、伸縮機構 31 を縮めた状態にし、保管物 H をスタッカ MA 内に引き込む。

(7) 次に、昇降および旋回を行い、保管物 H を、保管すべき保管部 3 の位置まで移動する。

(8) 移動したら、伸縮機構 31 を伸ばし、ハンド 30 を保管部 3 内に挿入する。

(9) そして、昇降台 15 を少し下降させ、保管物 H を保管部 3 に降ろす。

(10) 次に、伸縮機構 31 を縮め、ハンド 30 を棚から出す。

(11) そして、下部プーリ 18 に装備した無励磁作動型ブレーキ 27 により昇降台 15 をその位置に保持し、次の動作指令があるまで待機する。

40

【0032】

保管物 H を出庫する際の動作は、上記の動作において、受け渡し部 3 と保管部 3 を入れ替えた動作を行えばよい。

【0033】

上記の動作中に停電または非常停止により、強制的に電源が遮断されたとしても、下部プーリ 18 に装備した無励磁作動型ブレーキ 27 が作動するので、その制動・保持力によって昇降台 15 の落下を防止することができる。

【0034】

このスタッカ MA によれば、昇降コラム 15 自体を水平方向に走行させるわけではないから、走行のためのガイド機構等が不要で、設備の肥大化を防止することができる。また、

50

ハンド30の位置を、円筒座標で制御し、昇降、旋回、伸縮の3軸の動作で動かすので、制御が単純で、動作の高速化が図れる。また、旋回機構を昇降コラム15の下端に配したので、昇降台15の重量を減らすことができ、昇降ストロークが長い場合でも昇降動作の高速化が図れる。

【0035】

また、リニアモータ25で昇降台20を昇降させるので、機械的な動力損失を少なくでき、昇降動作の高速化が図れる。また、その場合のストロークは伝達要素の強度や精度に依存しないため、長尺化が可能となる。さらに、カウンタバランスウエイト21を設けたので、昇降台15の重量による負荷を実質的にほとんど無くすることができ、昇降動作の高速化が可能で、しかも位置保持の力を小さくできる。また、ベルト19の幅で、カバー28

10

【0036】

また、円筒棚1の下端をクリーンルームCRのグレーチング床Gに貫通させたので、床下空間YK内に、保管部3は勿論、駆動機械類、あるいは制御装置等を配置することができ、クリーンルームCR内の空間の有効利用が図れる。

【0037】

次に、図4、図5を用いて、本発明の第2実施形態のスタッカMBについて説明する。図4は縦断面図、図5は横断面図である。

このスタッカMBは、旋回機構を昇降台40上に設けていることを特徴としている。

20

【0038】

昇降コラム15は円筒棚1の中心軸線L上に固定的に立設され、昇降コラム15に沿って昇降する昇降台40上に、旋回モータ41によって旋回駆動される旋回台42が支持されている。そして、旋回台42上にスライド式の伸縮機構33を介してハンド30が取り付けられている。33aは、スライド動作を案内するためのリニアガイドである。旋回台42の旋回中心は、円筒棚1の中心軸線Lに一致している。この場合は、昇降台40上に装備された旋回台42が、請求項1の昇降旋回体に相当する。その他の構成は、第1実施形態と同様であるので、同一要素には同符号を伏して説明を省略する。

【0039】

このスタッカMBでは、昇降コラム15を固定的に立設し、昇降台40上に旋回台42を設けたので、昇降コラム15の高さが長い場合でも、昇降コラム15自体を旋回させるものではないため、旋回力を小さくすることができる。また、昇降コラム15が円筒棚1の内部に配設されているので、構造がコンパクトである。

30

【0040】

次に、図6、図7を用いて、本発明の第3実施形態のスタッカMCについて説明する。図6は縦断面図、図7は横断面図である。

このスタッカMCは、前記第2実施形態のスタッカMBにおける昇降コラム15を、円筒棚1の外部に立設し、昇降台50に、円筒棚1の中心軸線Lの位置まで延びるアーム51を設け、このアーム51の先端に、旋回モータ52によって旋回駆動される旋回台53を配設したことを特徴としている。旋回台53の旋回中心は、円筒棚1の中心軸線Lに一致している。また、アーム51は、円筒棚1の切欠部1aを通して内部に挿入されている。さらに、昇降コラム15は、円筒棚1を保持する筐体7のフレームに一体化され、強度アップされている。この場合、円筒棚1のフレーム2に一体化させることも可能である。

40

【0041】

このスタッカMCは、昇降コラム15を円筒棚1の外部に配設しているので、円筒棚1の内部空間の大きさによらずに、昇降コラム15を設計することができる。また、旋回台53の旋回半径を小さくすることができ、内部の動作空間を広く取れる。

【0042】

図8に示すスタッカMDは、図7に示す第3実施形態のスタッカMCより、径を小さくした円筒棚1を備えたものである。スタッカ10Cの基本構造は前記と同様である。このよ

50

うに円筒棚 1 の断面積を小さくした場合、設置床面積の縮小が可能であり、クリーンルームの空間の有効利用ができる。

【 0 0 4 3 】

なお、上記実施形態では、円筒棚 1 の上端をクリーンルーム C R の天井 T より下側に設定したが、天井を貫通して設けることもできる。そうすれば、占有面積を増やさずに、更に保管空間の増大が図れる。また、フレームの形状が実施形態のような円筒状に限定されるものでないのはもちろんである。

【 0 0 4 4 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、請求項 1 の発明によれば、円筒棚の内部に昇降旋回体を配設し、その昇降旋回体に伸縮機構を介してハンドを設けているので、円筒座標型の設備を構成することができる。したがって、昇降機構として長い昇降コラムを設けた場合にも、昇降コラム自体を水平方向に走行させるわけではないから、走行のためのガイド機構等は不要であり、特別に強度を増強させた設備を構築する必要はない。よって、保管空間を増大させるために、円筒棚の高さを高くしても、設備の肥大化を防止することができ、コスト低減を図ることができる。また円筒座標型であり、ハンドの位置を、昇降、旋回、伸縮の 3 軸の動作で動かすので、制御が単純であり、動作を高速化でき、直線補間制御等の協調制御をする必要がない。

10

また、請求項 1 の発明によれば、円筒棚の下端をクリーンルームの通風床に貫通させたので、床下空間内に、保管部は勿論、駆動機械類、あるいは制御装置等を配置することができ、クリーンルーム内の空間の有効利用が図れる。

20

また、請求項 1 の発明によれば、円筒棚の上端をクリーンルームの天井に貫通させたので、占有面積を増やさずに、更に保管空間の増大が図れる。

【 0 0 4 6 】

また、請求項 1 の発明によれば、昇降コラムを固定的に立設し、昇降台上に旋回台を設けたので、昇降コラムの高さが長い場合でも、旋回力を小さくすることができる。

【 0 0 4 8 】

また、請求項 1 の発明によれば、昇降コラムを円筒棚の外部に立設したので、円筒棚の内部空間の大きさによらず、昇降コラムを配設でき、昇降コラムの強度アップも容易にできる。また、旋回台の旋回動作半径を小さくできるので、円筒棚の断面積を小さくでき、設置床面積の縮小が可能である。

30

【 0 0 4 9 】

請求項 2 の発明によれば、請求項 1 における昇降コラムを、円筒棚のフレームまたは円筒棚を保持する筐体のフレームに一体化させたので、構造が単純化される上、昇降コラム及びフレームの強度を高めることができる。

【 0 0 5 0 】

請求項 3 の発明によれば、昇降駆動機構としてリニアモータを用い、昇降台を直接に非接触で駆動するようにしたため、機械的な動力損失を少なくでき、昇降動作の高速化が図れる。また、ストロークは伝達要素の強度や精度に依存しないため、長尺化が可能となる。

40

【 0 0 5 1 】

請求項 4 の発明によれば、昇降台と釣り合うようにカウンタバランスウエイトを設けたので、昇降台の重量による負荷を実質的にほとんど無くすことができ、昇降動作を高速化することができると共に、位置保持の力を小さくすることができる。

【 0 0 5 2 】

請求項 5 の発明によれば、昇降台とカウンタバランスウエイトに連結した索条体を下部プーリに巻回させ、その下部プーリに無励磁作動型ブレーキを装備したので、非常停止用として使用することにより、停電時にも昇降台の落下の危険を無くすことができる。また、位置保持用としても使用できる。

【 0 0 5 3 】

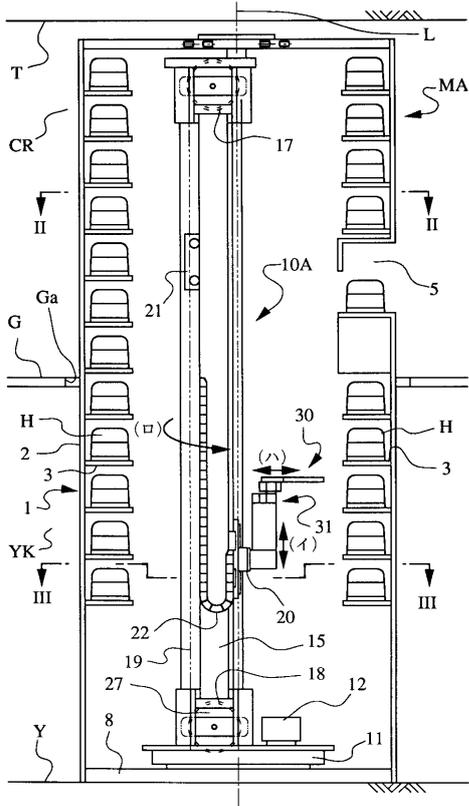
50

請求項6の発明によれば、索条体として利用するベルトの幅で、昇降コラムのカバーのスリットを隠すようにしたので、昇降用のアクチュエータや案内機構を外部より隠すことができる。

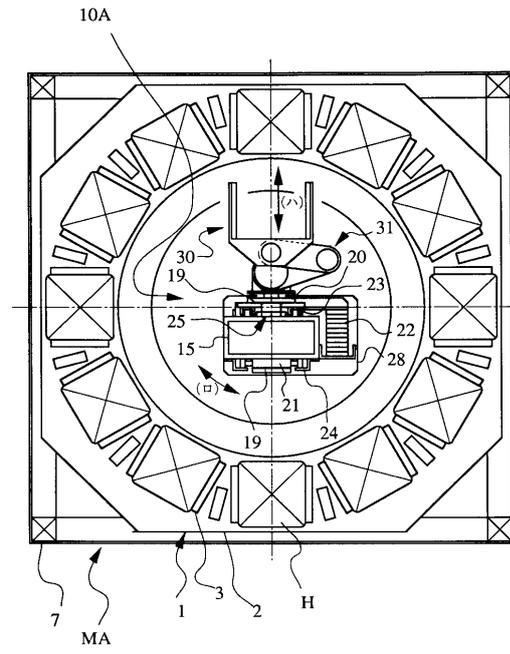
【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明の第1実施形態の縦断面図である。
- 【図2】図1のII-II矢視図である。
- 【図3】図1のIII-III矢視図である。
- 【図4】本発明の第2実施形態の縦断面図である。
- 【図5】図4のV-V矢視図である。
- 【図6】本発明の第3実施形態の縦断面図である。 10
- 【図7】図6のVII-VII矢視図である。
- 【図8】前記第3実施形態の変形例を示す図7と同様の図である。
- 【図9】従来のストッカ（保管棚装置）の構成図で、（a）は平面図、（b）は側面図である。
- 【符号の説明】
- 1 円筒棚
 - 2 フレーム
 - 3 保管部
 - 5 受け渡し部
 - 7 筐体 20
 - 12 旋回モータ（旋回駆動機構）
 - 15 昇降コラム
 - 17 凹部プーリ
 - 18 下部プーリ
 - 19 ベルト（索条体）
 - 20 昇降台（昇降旋回体）
 - 25 リニアモータ（昇降駆動機構）
 - 27 無励磁型作動ブレーキ
 - 28 カバー
 - 28a スリット 30
 - 30 ハンド
 - 31, 33 伸縮機構
 - 40, 50 昇降台
 - 41, 52 旋回モータ（旋回駆動機構）
 - 42, 53 旋回台（昇降旋回体）
 - 51 アーム
 - CR クリーンルーム
 - T 天井
 - G グレーチング床（通風床）
 - H 保管物 40
 - L 円筒棚の中心軸線

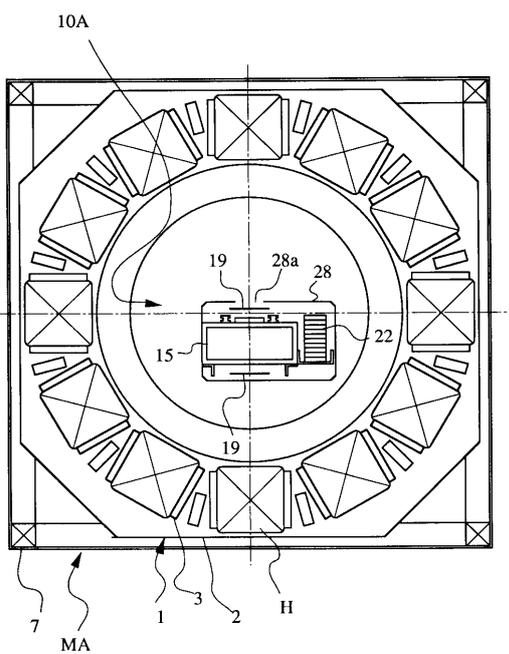
【 図 1 】



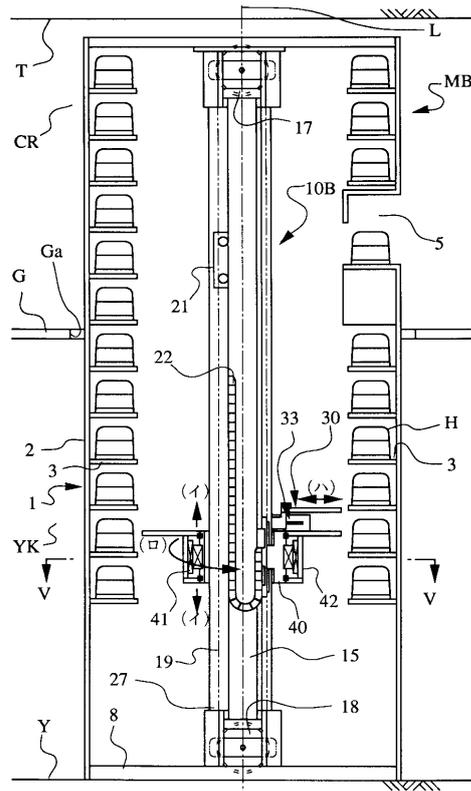
【 図 2 】



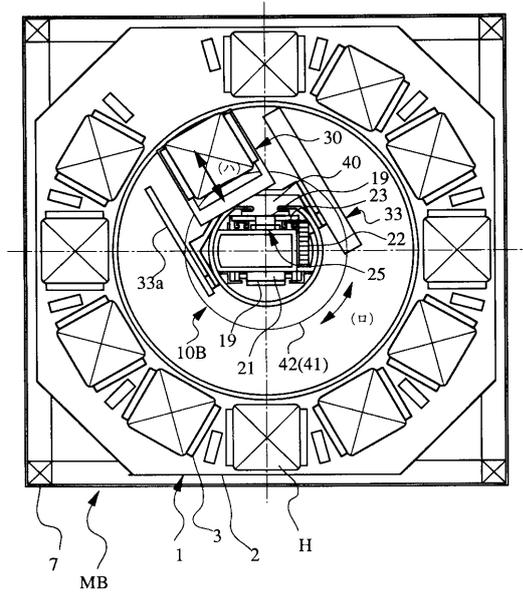
【 図 3 】



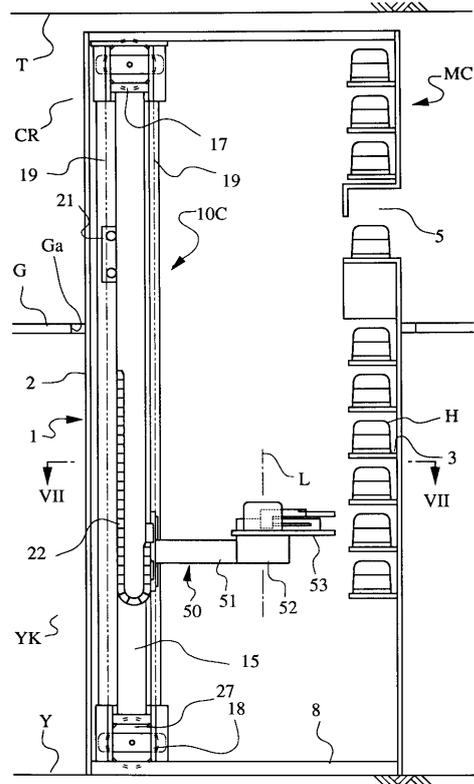
【 図 4 】



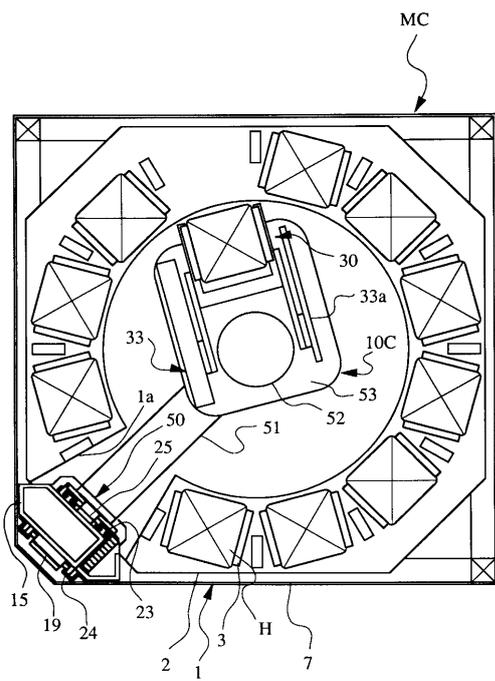
【 図 5 】



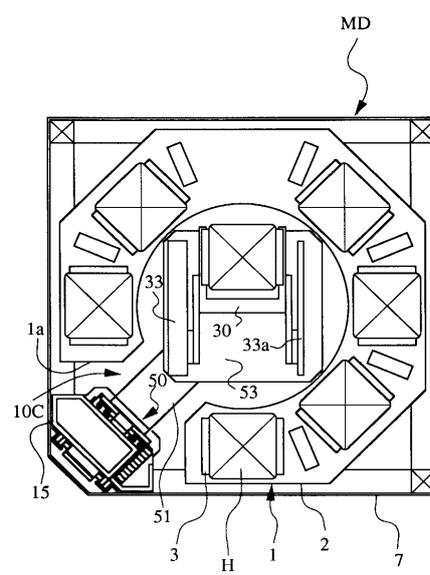
【 図 6 】



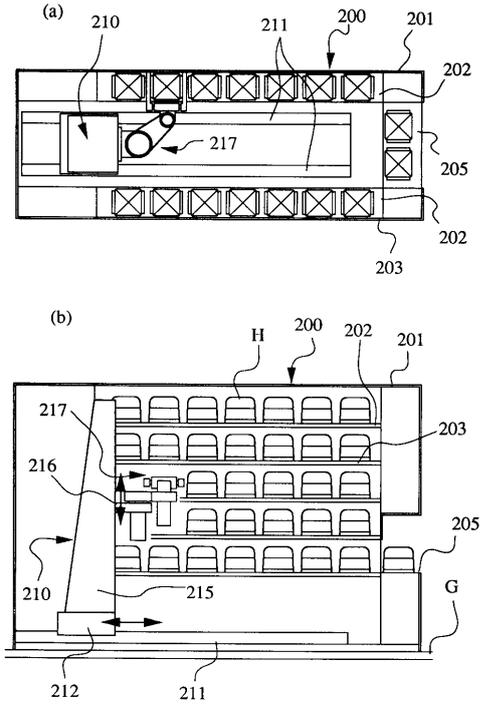
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(74)代理人 100108453

弁理士 村山 靖彦

(74)代理人 100089196

弁理士 梶 良之

(72)発明者 椿 達雄

三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内

(72)発明者 久米橋 達也

三重県伊勢市竹ヶ鼻町100番地 神鋼電機株式会社 伊勢製作所内

審査官 田村 嘉章

(56)参考文献 特開昭63-057153(JP,A)

特開昭59-001131(JP,A)

特開昭61-159356(JP,A)

特開平07-242306(JP,A)

実開昭63-084012(JP,U)

特開平02-163205(JP,A)

特開昭63-057428(JP,A)

特開平07-330115(JP,A)

実開平06-042809(JP,U)

特開平06-144503(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 41/00

B65G 1/00、1/02

H01L 21/67-21/687