

(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2019-189441

(P2019-189441A)

(43) 公開日 令和1年10月31日(2019.10.31)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B65G	1/00	(2006.01)	B65G	1/00	501F	3F022		
B65G	1/04	(2006.01)	B65G	1/04	539Z	5F131		
H01L	21/673	(2006.01)	H01L	21/68	T			

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2018-87508 (P2018-87508)
 (22) 出願日 平成30年4月27日 (2018.4.27)

(71) 出願人 000003643
 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
 1号
 (74) 代理人 110001818
 特許業務法人R&C
 (72) 発明者 坂本 純一
 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 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 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

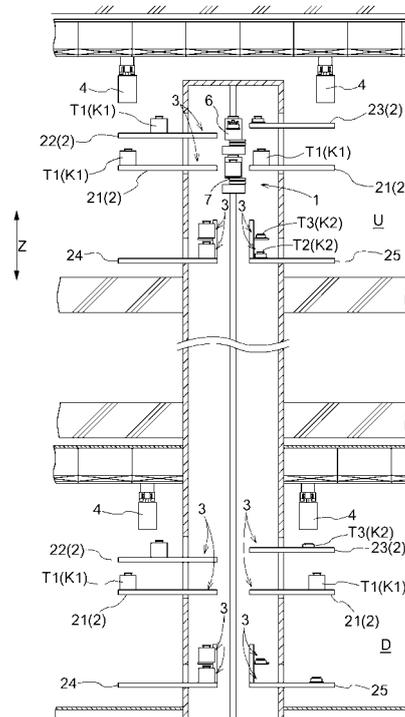
(54) 【発明の名称】 物品搬送設備

(57) 【要約】

【課題】 製造コストを抑えながら物品の搬送効率を高めることができる物品搬送設備の実現。

【解決手段】 第1搬送装置1と第2搬送装置2とを備え、第1搬送装置1は、第1移載装置6と第2移載装置7と昇降体とを備え、第1種物品Tの搬送量は、第2種物品T2の搬送量と第3種物品T3の搬送量との合計より多く、第2搬送装置2は、第1種物品T1のみを搬送する第1コンベヤ21及び第2コンベヤ22と、第2種物品T2と第3種物品T3とのみを搬送する第3コンベヤ23と、を備え、第1コンベヤ21と第2コンベヤ22とを、第1移載装置6による第1種物品T1の移載と、第2移載装置による第1種物品の移載と、を同時に実行可能な間隔で設け、第1コンベヤ21と第3コンベヤ23とを、第1移載装置6による第1種物品T1の移載と、第2移載装置7による第2種物品T2及び第3種物品T3の移載と、を同時に実行可能な間隔で設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 搬送装置と第 2 搬送装置とを備え、外形寸法が互いに異なる第 1 種物品と第 2 種物品と第 3 種物品とを搬送対象とする物品搬送設備であって、

前記第 1 搬送装置は、

第 1 移載装置と、

上下方向に沿う上下方向視で前記第 1 移載装置と重なる位置に設置された第 2 移載装置と、

前記第 1 移載装置及び前記第 2 移載装置を支持し且つ前記上下方向に沿って移動する昇降体と、を備え、

前記第 1 移載装置は、前記第 1 種物品、前記第 2 種物品、及び前記第 3 種物品のうちの前記第 1 種物品のみを自己と前記第 2 搬送装置との間で移載可能に構成され、

前記第 2 移載装置は、前記第 1 種物品、前記第 2 種物品、及び前記第 3 種物品を自己と前記第 2 搬送装置との間で移載可能に構成され、

前記第 1 種物品の搬送量は、前記第 2 種物品の搬送量と前記第 3 種物品の搬送量との合計より多く、

前記第 2 搬送装置は、前記第 1 種物品、前記第 2 種物品、及び前記第 3 種物品のうちの前記第 1 種物品のみを水平方向に沿って搬送する第 1 コンベヤ及び第 2 コンベヤと、前記第 1 種物品、前記第 2 種物品、及び前記第 3 種物品とのうちの前記第 2 種物品と前記第 3 種物品とのみを水平方向に沿って搬送する第 3 コンベヤと、を備え、

前記上下方向における前記第 1 移載装置に対して前記第 2 移載装置が設置されている側を上下方向特定側として、前記第 1 コンベヤに対して前記上下方向特定側に、前記第 2 コンベヤと前記第 3 コンベヤとが設置され、

前記第 1 コンベヤと前記第 2 コンベヤとは、前記第 1 移載装置による自己と前記第 1 コンベヤとの間の前記第 1 種物品の移載と、前記第 2 移載装置による自己と前記第 2 コンベヤとの間の前記第 1 種物品の移載と、を同時に実行可能な間隔で設けられ、

前記第 1 コンベヤと前記第 3 コンベヤとは、前記第 1 移載装置による自己と前記第 1 コンベヤとの間の前記第 1 種物品の移載と、前記第 2 移載装置による自己と前記第 3 コンベヤとの間の前記第 2 種物品及び前記第 3 種物品の移載と、を同時に実行可能な間隔で設けられている、物品搬送設備。

【請求項 2】

前記上下方向特定側は、前記上下方向における上側である、請求項 1 に記載の物品搬送設備。

【請求項 3】

前記第 1 種物品は、前記第 2 種物品及び前記第 3 種物品よりも前記上下方向の寸法が大きく、

前記第 2 移載装置は、前記第 1 種物品を検出するための第 1 センサと、前記第 2 種物品及び前記第 3 種物品を検出するための第 2 センサと、を備え、

前記第 1 センサは、前記第 2 移載装置が保持する前記第 1 種物品が存在する高さで且つ前記第 2 移載装置が保持する前記第 2 種物品及び前記第 3 種物品が存在しない高さに設置され、

前記第 2 センサは、前記第 2 移載装置が保持する前記第 2 種物品が存在する高さで且つ前記第 2 移載装置が保持する前記第 3 種物品が存在する高さに設置されている、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 移載装置は、前記第 1 種物品を保持する第 1 保持部を第 1 引退位置と前記第 1 引退位置に対して前記第 2 搬送装置が存在する側に突出させた第 1 突出位置とに移動させる第 1 出退機構と、前記第 1 保持部を前記第 1 出退機構に対して前記上下方向に移動させる第 1 昇降機構と、を備え、

前記第 2 移載装置は、前記第 1 種物品、前記第 2 種物品、及び前記第 3 種物品のいずれ

10

20

30

40

50

をも保持できる第2保持部を第2引退位置と前記第2引退位置に対して前記第2搬送装置が存在する側に突出させた第2突出位置とに移動させる第2出退機構と、前記第2保持部を前記第2出退機構に対して前記上下方向に移動させる第2昇降機構と、を備えている、請求項1から3のいずれか一項に記載の物品搬送設備。

【請求項5】

前記第3コンベヤは、搬送中の物品が前記第2種物品か前記第3種物品かを判別する判別装置を備えている、請求項1から4のいずれか一項に記載の物品搬送設備。

【請求項6】

前記第1移載装置は、前記第1種物品の底面を下方から支えることで保持するように構成された第1保持部を備え、

前記第2移載装置は、前記第1種物品の上部に備えられた第1被保持部、前記第2種物品の上部に備えられた第2被保持部、及び、前記第3種物品の上部に備えられた第3被保持部とのいずれをも保持できるように構成された第2保持部を備えている、請求項1から5のいずれか一項に記載の物品搬送設備。

【請求項7】

前記第2コンベヤは、当該第2コンベヤが搬送する前記第1種物品の前記第1被保持部の高さが、前記第3コンベヤが搬送する前記第2種物品の前記第2被保持部の高さと同じとなるように設置されている、請求項6に記載の物品搬送設備。

【請求項8】

前記第1種物品は、半導体ウェハを収納するウェハ用容器であり、

前記第2種物品は、EUVマスクを収納するEUV用容器であり、

前記第3種物品は、レチクルを収納するレチクル用容器である、請求項1から7のいずれか一項に記載の物品搬送設備。

【請求項9】

前記第1移載装置、前記第2移載装置、及び前記昇降体の動作を制御する制御部を更に備え、

前記第1移載装置は、前記第1種物品の自己と前記第2搬送装置との間での移載動作を、前記第2移載装置に比べて短時間で実行可能な構成であり、

前記制御部は、前記第1コンベヤから前記第1移載装置に前記第1種物品を移載する第1制御と、前記第2コンベヤから前記第2移載装置に前記第1種物品を移載する第2制御と、前記第3コンベヤから前記第2移載装置に前記第2種物品又は前記第3種物品を移載する第3制御と、前記第2コンベヤから前記第1移載装置に前記第1種物品を移載する第4制御と、を実行すると共に、前記第2制御と前記第4制御との双方が実行可能な場合は、前記第4制御を優先的に実行する、請求項1から8のいずれか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、第1搬送装置と第2搬送装置とを備えている物品搬送設備に関する。

【背景技術】

【0002】

以下、背景技術について説明する。以下の説明において、かっこ書きの符号又は名称は、先行技術文献における符号又は名称とする。かかる物品搬送設備の従来例が、特開2018-039660号公報（特許文献1）に記載されている。特許文献1の物品搬送設備は、第1搬送装置（第2搬送装置3）と第2搬送装置（第1搬送装置2）とを備えている。第1搬送装置（3）は、第1移載装置（下方移載部34a）と、第2移載装置（上方移載部34b）と、第1移載装置及び第2移載装置を支持する昇降体（第2昇降体32）と、を備えている。第1移載装置及び第2移載装置は同様に構成されており、物品を下方から支持するように構成されている。第2搬送装置（2）は、水平方向に沿って物品を搬送するコンベヤとされている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

特許文献 1 の第 1 搬送設備は、第 1 移載装置と第 2 移載装置とで物品を搬送することで 2 個の物品を纏めて搬送することができるように構成されており、物品の搬送効率が高められている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 8 - 0 3 9 6 6 0 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 5 】

しかし、特許文献 1 の第 1 搬送装置や第 2 搬送装置は、1 種類の物品を搬送対象としているが、異なる種類の物品を纏めて搬送することが必要とされる場合がある。

例えば、特許文献 1 の第 1 搬送装置及び第 2 搬送装置では、F O U P のみを搬送対象の物品としているが、この F O U P とは種類が異なる、レチクルを収容するレチクル用容器や E U V 用マスクを収容する E U V 用容器を搬送することが必要とされる場合がある。このように F O U P とレチクル用容器と E U V 用容器とを搬送する場合、一般的に、レチクル用容器の搬送量と E U V 用容器の搬送量との合計は、F O U P の搬送量より少ない。この例のように、異なる種類の物品を搬送する場合において、物品種類ごとの搬送量に偏りがある場合もある。

20

【 0 0 0 6 】

また、上述の如く、複数種類の物品を搬送対象とした場合、第 1 移載装置と第 2 移載装置との双方が複数種類の物品を保持できるように構成すると共に、第 2 搬送装置に複数のコンベヤを備えて、それら複数のコンベヤの夫々が複数種類の物品を搬送できるように構成することで、物品の搬送効率を高めることが可能となる。しかし、第 1 搬送装置及び第 2 搬送装置の全体について、上述の如く複数種類の物品を保持できるように構成すると、物品搬送設備の製造コストが大幅に高くなるという問題がある。

【 0 0 0 7 】

そこで、製造コストの上昇を少なく抑えながら物品の搬送効率を高めることができる物品搬送設備の実現が望まれる。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

上記に鑑みた、物品搬送設備の特徴構成は、第 1 搬送装置と第 2 搬送装置とを備え、外形寸法が互いに異なる第 1 種物品と第 2 種物品と第 3 種物品とを搬送対象とし、

前記第 1 搬送装置は、第 1 移載装置と、上下方向に沿う上下方向視で前記第 1 移載装置と重なる位置に設置された第 2 移載装置と、前記第 1 移載装置及び前記第 2 移載装置を支持し且つ前記上下方向に沿って移動する昇降体と、を備え、前記第 1 移載装置は、前記第 1 種物品、前記第 2 種物品、及び前記第 3 種物品のうちの前記第 1 種物品のみを自己と前記第 2 搬送装置との間で移載可能に構成され、前記第 2 移載装置は、前記第 1 種物品、前記第 2 種物品、及び前記第 3 種物品を自己と前記第 2 搬送装置との間で移載可能に構成され、前記第 1 種物品の搬送量は、前記第 2 種物品の搬送量と前記第 3 種物品の搬送量との合計より多く、前記第 2 搬送装置は、前記第 1 種物品、前記第 2 種物品、及び前記第 3 種物品のうちの前記第 1 種物品のみを水平方向に沿って搬送する第 1 コンベヤ及び第 2 コンベヤと、前記第 1 種物品、前記第 2 種物品、及び前記第 3 種物品とのうちの前記第 2 種物品と前記第 3 種物品とのみを水平方向に沿って搬送する第 3 コンベヤと、を備え、前記上下方向における前記第 1 移載装置に対して前記第 2 移載装置が設置されている側を上下方向特定側として、前記第 1 コンベヤに対して前記上下方向特定側に、前記第 2 コンベヤと前記第 3 コンベヤとが設置され、前記第 1 コンベヤと前記第 2 コンベヤとは、前記第 1 移載装置による自己と前記第 1 コンベヤとの間の前記第 1 種物品の移載と、前記第 2 移載装置による自己と前記第 2 コンベヤとの間の前記第 1 種物品の移載と、を同時に実行可能な

40

50

間隔で設けられ、前記第 1 コンベヤと前記第 3 コンベヤとは、前記第 1 移載装置による自己と前記第 1 コンベヤとの間の前記第 1 種物品の移載と、前記第 2 移載装置による自己と前記第 3 コンベヤとの間の前記第 2 種物品及び前記第 3 種物品の移載と、を同時に実行可能な間隔で設けられている点にある。

【 0 0 0 9 】

この特徴構成によれば、

第 1 移載装置による自己と第 1 コンベヤとの間での第 1 種物品の移載と、第 2 移載装置による自己と第 2 コンベヤとの間での第 1 種物品の移載と、を同時に実行できる。また、第 1 移載装置による自己と第 1 コンベヤとの間で第 1 種物品の移載と、第 2 移載装置による自己と第 3 コンベヤとの間での第 2 種物品又は第 3 種物品の移載と、を同時に実行できる

10

。つまり、第 2 移載装置に、第 1 種物品と第 2 種物品と第 3 種物品との何れの物品を保持する場合でも、第 1 移載装置による移載と第 2 移載装置による移載とを同時に実行することができる。そして、搬送量が比較的少ない第 2 種物品や第 3 種物品を第 2 移載装置に保持しない場合は、この第 2 移載装置に搬送量が比較的多い第 1 種物品を保持することができるため、物品の搬送効率を高めることができる。また、第 1 移載装置、第 1 コンベヤ、及び第 2 コンベヤは、第 1 種物品のみを保持又は搬送する構成で良く、3 種類の物品を保持又は搬送できる構成とするのを第 2 移載装置と第 3 コンベヤだけにできる為、製造コストの上昇を少なく抑えることができる。

従って、この構成によれば、製造コストの上昇を少なく抑えながら物品の搬送効率を高めることができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 物品搬送設備の正面図

【 図 2 】 物品搬送装置の側面図

【 図 3 】 第 1 保持部が下降位置で且つ第 1 引退位置にある第 1 移載装置の側面図

【 図 4 】 第 1 保持部が下降位置で且つ第 1 突出位置にある第 1 移載装置の側面図

【 図 5 】 第 2 保持部が上昇位置で且つ第 2 引退位置にある第 2 移載装置の側面図

【 図 6 】 第 2 保持部が上昇位置で且つ第 2 引退位置にある第 2 移載装置の側面図

【 図 7 】 第 2 保持部が上昇位置で且つ第 2 引退位置にある第 2 移載装置の側面図

30

【 図 8 】 第 2 保持部が第 1 種用下降位置で且つ第 2 突出位置にある第 2 移載装置の側面図

【 図 9 】 第 2 保持部が第 2 種用下降位置で且つ第 2 突出位置にある第 2 移載装置の側面図

【 図 1 0 】 第 2 保持部が第 3 種用下降位置で且つ第 2 突出位置にある第 2 移載装置の側面図

【 図 1 1 】 第 1 コンベヤの平面図

【 図 1 2 】 第 2 コンベヤ及び第 3 コンベヤの平面図

【 図 1 3 】 第 2 コンベヤ及び第 3 コンベヤの縦断正面図

【 図 1 4 】 制御ブロック図

【 図 1 5 】 移載動作の説明図

【 発明を実施するための形態 】

40

【 0 0 1 1 】

1 . 実施形態

物品搬送装置を備えた物品搬送設備の実施形態について図面に基づいて説明する。

図 1 に示すように、物品搬送設備は、昇降式搬送装置 1 (物品搬送装置に相当) とコンベヤ式搬送装置 2 とを備えている。昇降式搬送装置 1 は、下階 D とこの下階 D より階層が上の上階 U との間で物品を搬送する。コンベヤ式搬送装置 2 は、下階 D 及び上階 U に設置されており、物品を水平方向に沿って搬送する。

【 0 0 1 2 】

昇降式搬送装置 1 やコンベヤ式搬送装置 2 は、第 1 類物品 K 1 と、当該第 1 類物品 K 1 とは種類が異なる第 2 類物品 K 2 と、が搬送対象である。第 2 類物品 K 2 には、互いに外

50

形寸法が異なる第2種物品T2と第3種物品T3とが含まれている。第1類物品K1は、第2種物品T2及び第3種物品T3の双方と外形寸法が異なる第1種物品T1である。つまり、昇降式搬送装置1やコンベヤ式搬送装置2は、外形寸法が互いに異なる第1種物品T1と第2種物品T2と第3種物品T3とを搬送対象としている。

【0013】

そして、第1類物品K1の搬送量は、第2類物品K2の搬送量より多い。つまり、第1種物品T1の搬送量は、第2種物品T2の搬送量と第3種物品T3の搬送量との合計より多い。本実施形態では、第1種物品T1に比べて搬送量が少ない第2種物品T2と第3種物品T3とをまとめて第2類物品K2とし、搬送量が多い第1種物品T1を第1類物品K1として分類している。

10

【0014】

第1種物品T1は、上部に第1被保持部F1を備えている。第2種物品T2は、上部に第2被保持部F2を備えている。第3種物品T3は、上部に第3被保持部F3を備えている。尚、第1被保持部F1は、第1類物品K1の上部に備えられた第1類被保持部R1に相当し、第2被保持部F2及び第3被保持部F3は、第2類物品K2の上部に備えられた第2類被保持部R2に相当する。

【0015】

第2種物品T2は、第3種物品T3よりも上下方向Zの寸法が大きく、第1種物品T1は、第2種物品T2及び第3種物品T3よりも上下方向Zの寸法が大きい。そのため、第2移載装置7の第2保持部16により第2種物品T2の第2被保持部F2を保持した場合の第2種物品T2の下端の高さは、第2移載装置7の第2保持部16により第3種物品T3の第3被保持部F3を保持した場合の第3種物品T3の下端の高さより低くなる。また、第2移載装置7の第2保持部16により第1種物品T1の第1被保持部F1を保持した場合の第1種物品T1の下端の高さは、第2移載装置7の第2保持部16により第2種物品T2の第2被保持部F2を保持した場合の第2種物品T2の下端の高さ、及び、第2移載装置7の第2保持部16により第3種物品T3の第3被保持部F3を保持した場合の第3種物品T3の下端の高さより低くなる。

20

【0016】

本実施形態では、第1種物品T1は、半導体ウェハを収容するウェハ用容器であり、第2種物品T2は、EUVマスクを収容するEUV用容器であり、第3種物品T3は、レチクルを収容するレチクル用容器である。具体的には、第1種物品T1は、FOUP (Front Opening Unified Pod) 及びFOSB (Front Opening Shipping Box) である。第2種物品T2は、SEMI規格のE152に準拠したEUV用容器である。第3種物品T3は、SEMI規格のE111に準拠したレチクル用容器である。第1被保持部F1、第2被保持部F2、及び第3被保持部F3は、各容器の上面部に備えられたフランジ部である。

30

【0017】

本実施形態では、昇降式搬送装置1における第2移載装置7の動作に影響を与える部位の外形寸法が異なる場合に「外形寸法が異なる」としている。つまり、第2移載装置7は、容器のフランジ部を保持する構成である為、容器におけるフランジ部の高さが同じ高さであり、且つ当該フランジ部の形状が同じである場合は、「外形寸法が同じ」としており、容器のフランジ部の高さが異なる、又は当該フランジ部の形状が異なる場合には「外形寸法が異なる」としている。第2移載装置7は、第1種物品T1と第2種物品T2と第3種物品T3とを何れも支持可能だが、第1種物品T1の底面と第2種物品T2の底面と第3種物品T3の底面とが同じ高さに支持されている場合は、これらの物品のフランジ部の高さが異なるため、これらの物品は「外形寸法が異なる」ものであり、第1種物品T1と第2種物品T2と第3種物品T3とでは移載する場合の動作が異なるものとなる。そのため、これら第1種物品T1と第2種物品T2と第3種物品T3とは異なる種類としている。一方、第1種物品T1として、FOUPとFOSBとがあるが、これらは容器のフランジの高さが同じであってフランジ部の形状も同じであるため、これらは「外形寸法が異なる」ものではなく、外形寸法が同じ物品、つまり、同じ種類の物品としている。なお、

40

50

本実施形態では、第2種物品T2と第3種物品T3とのフランジ部の形状が同じである。つまり本実施形態では、フランジ部の形状が同じである第2種物品T2と第3種物品T3とが第2類物品K2に分類され、これらとフランジ部の形状が異なると共にフランジ部の高さも異なる第1種物品T1が第1類物品K1に分類されている。

【0018】

昇降式搬送装置1は、第1移載装置6と、第1移載装置6より上方で且つ上下方向Zに沿う上下方向Z視で第1移載装置6と重なる位置に設置された第2移載装置7と、第1移載装置6及び第2移載装置7を支持し且つ昇降用モータ9（図13参照）の駆動により上下方向Zに沿って移動する昇降体8と、を備えている。上下方向Zにおける第1移載装置6に対して第2移載装置7が設置されている側を上下方向特定側とした場合、本実施形態では、上下方向特定側は、上下方向Zにおける上側である。

10

【0019】

第1移載装置6は、第1類物品K1（第1種物品T1）と第2類物品K2（第2種物品T2及び第3種物品T3）とのうちの第1類物品K1（第1種物品T1）のみを自己と移載対象箇所3との間で移載可能に構成されている。第2移載装置7は、第1類物品K1（第1種物品T1）及び第2類物品K2（第2種物品T2及び第3種物品T3）の双方を自己と移載対象箇所3との間で移載可能に構成されている。

なお、第1移載装置6において、「自己と移載対象箇所3との間で移載可能」とは、第1移載装置6が第1移載装置6から移載対象箇所3に第1類物品K1を移載することや、第1移載装置6が移載対象箇所3から第1移載装置6に第1類物品K1を移載することが可能であることを表している。また、第2移載装置7において、「自己と移載対象箇所3との間で移載可能」とは、第2移載装置7が第2移載装置7から移載対象箇所3に第1類物品K1又は第2類物品K2を移載することや、第2移載装置7が移載対象箇所3から第2移載装置7に第1類物品K1又は第2類物品K2を移載することが可能であることを表している。

20

【0020】

図11及び図12に示すように、上下方向Z視で、昇降体8の周囲に位置するように移載対象箇所3が備えられている。この移載対象箇所3には、物品を支持する支持体10や、コンベヤ式搬送装置2の一部が備えられている。第1移載装置6は、自己と支持体10との間で第1種物品T1を移載すると共に、自己とコンベヤ式搬送装置2との間で第1種物品T1を移載する。第2移載装置7は、自己と支持体10との間で第1種物品T1、第2種物品T2、及び第3種物品T3を移載すると共に、自己とコンベヤ式搬送装置2との間で第1種物品T1、第2種物品T2、及び第3種物品T3を移載する。

30

【0021】

図2に示すように、第1移載装置6は、第1類物品K1（第1種物品T1）を保持する第1保持部11と、第1保持部11を第1引退位置と第1引退位置に対して移載対象箇所3が存在する側に突出させた第1突出位置とに移動させる第1出退機構12と、第1保持部11を第1出退機構12に対して上下方向Zに移動させる第1昇降機構13と、第1出退機構12を上下方向Zに沿う軸心周りに回転させる第1旋回機構14と、を備えている。

40

【0022】

本実施形態では、第1出退機構12は、スカラーアームにより構成されている。第1出退機構12の基部が昇降体8に上下方向Zに沿う軸心周りに回転自在に連結されており、第1出退機構12の先端部に第1昇降機構13が連結されている。第1出退機構12は、出退方向Xに沿って伸縮することで第1保持部11を出退方向Xに沿って移動させる。第1昇降機構13は、第1出退機構12に固定された本体部13Aと、本体部13Aに昇降可能に支持され且つ第1保持部11に固定された昇降部13Bと、を備えている。第1昇降機構13は、昇降部13Bを本体部13Aに対して上下方向Zに沿って移動させることで第1保持部11を上下方向Zに沿って移動させる。第1保持部11は、第1類物品K1の底面を下方から支えることで保持するように構成されている。

50

【 0 0 2 3 】

図 3 及び図 4 に示すように、第 1 移載装置 6 は、第 1 類物品 K 1 を自己と移載対象箇所 3 との間で移載する移載動作を行う。第 1 移載装置 6 は、移載動作として、昇降体 8 と移載対象箇所 3 を結ぶ方向（出退方向 X）に沿って突出及び引退する出退動作と、上下方向 Z に沿って昇降する昇降動作と、を行うように構成されている。

【 0 0 2 4 】

第 1 移載装置 6 の出退動作は、第 1 出退機構 1 2 により第 1 保持部 1 1 を第 1 引退位置から第 1 突出位置に突出させる第 1 突出動作や、第 1 出退機構 1 2 により第 1 保持部 1 1 を第 1 突出位置から第 1 引退位置に引退させる第 1 引退動作である。また、第 1 移載装置 6 の昇降動作は、第 1 昇降機構 1 3 により第 1 保持部 1 1 を下降位置から上昇位置に上昇させる第 1 上昇動作や、第 1 昇降機構 1 3 により第 1 保持部 1 1 を上昇位置から下降位置に下降させる第 1 下降動作である。

10

【 0 0 2 5 】

第 1 移載装置 6 は、自己から移載対象箇所 3 に第 1 種物品 T 1 を移載する場合は、第 1 種物品 T 1 を保持している第 1 保持部 1 1 が上下方向 Z において上昇位置にあり且つ出退方向 X において第 1 引退位置にある状態から、第 1 突出動作、第 1 下降動作、第 1 引退動作の順で行う。

また、第 1 移載装置 6 は、移載対象箇所 3 から自己に第 1 種物品 T 1 を移載する場合は、第 1 種物品 T 1 を保持していない第 1 保持部 1 1 が上下方向 Z において下降位置にあり且つ出退方向 X において第 1 引退位置にある状態から、第 1 突出動作、第 1 上昇動作、第 1 引退動作の順で行う。

20

【 0 0 2 6 】

そして、第 1 移載装置 6 は、第 1 出退機構 1 2 を上下方向 Z に沿う軸心周りに回転させることにより、第 1 出退機構 1 2 を伸縮させたときの第 1 保持部 1 1 の出退方向 X を変更可能に構成されている。これにより、周囲に並ぶ 5 つの移載対象箇所 3 との間で第 1 種物品 T 1 を移載することができるようになっている。

【 0 0 2 7 】

第 2 移載装置 7 は、第 1 類物品 K 1（第 1 種物品 T 1）と第 2 類物品 K 2（第 2 種物品 T 2 及び第 3 種物品 T 3）とのいずれをも保持できる第 2 保持部 1 6 と、第 2 保持部 1 6 を第 2 引退位置と第 2 引退位置に対して移載対象箇所 3 が存在する側に突出させた第 2 突出位置とに移動させる第 2 出退機構 1 7 と、第 2 保持部 1 6 を第 2 出退機構 1 7 に対して上下方向 Z に移動させる第 2 昇降機構 1 8 と、第 2 出退機構 1 7 を上下方向 Z に沿う軸心周りに回転させる第 2 旋回機構 1 9 と、を備えている。

30

【 0 0 2 8 】

本実施形態では、第 2 出退機構 1 7 は、スカラーアームにより構成されている。第 2 出退機構 1 7 の基部が昇降体 8 に上下方向 Z に沿う軸心周りに回転自在に連結されており、第 2 出退機構 1 7 の先端部に第 2 昇降機構 1 8 が連結されている。第 2 出退機構 1 7 は、出退方向 X に沿って伸縮することで第 2 保持部 1 6 を出退方向 X に沿って移動させる。第 2 昇降機構 1 8 は、第 2 出退機構 1 7 に固定された本体部 1 8 A と、本体部 1 8 A に昇降可能に支持され且つ第 2 保持部 1 6 に固定された昇降部 1 8 B と、を備えている。第 2 昇降機構 1 8 は、昇降部 1 8 B を本体部 1 8 A に対して上下方向 Z に沿って移動させることで第 2 保持部 1 6 を上下方向 Z に沿って移動させる。第 2 保持部 1 6 は、第 1 類物品 K 1 の上部に備えられた第 1 類被保持部 R 1 と、第 2 類物品 K 2 の上部に備えられた第 2 類被保持部 R 2 とのいずれをも保持できるように構成されている。

40

【 0 0 2 9 】

第 2 保持部 1 6 について説明を加える。第 2 保持部 1 6 は、水平方向に沿って互いに遠近離間移動自在な一对の把持爪 1 6 A を備えている。第 2 保持部 1 6 は、一对の把持爪 1 6 A を互いに接近させた接近状態と、一对の把持爪 1 6 A を互いに離間させた離間状態と、に切り換え可能に構成されている。離間状態では、一对の把持爪 1 6 A の間隔は、第 1 被保持部 F 1、第 2 被保持部 F 2、第 3 被保持部 F 3 の幅より広く、接近状態では、一对

50

の把持爪 16A は第 1 被保持部 F 1、第 2 被保持部 F 2、第 3 被保持部 F 3 の何れの幅よりも狭い。そのため、第 2 保持部 16 は、第 1 種物品 T 1 の上部に備えられた第 1 被保持部 F 1 と、第 2 種物品 T 2 の上部に備えられた第 2 被保持部 F 2 と、第 3 種物品 T 3 の上部に備えられた第 3 被保持部 F 3 との何れも保持できるように構成されている。

【0030】

第 2 移載装置 7 は、第 1 類物品 K 1 や第 2 類物品 K 2 を自己と移載対象箇所 3 との間で移載する移載動作を行う。第 2 移載装置 7 は、移載動作として、出退動作と昇降動作とに加えて、第 1 類物品 K 1 又は第 2 類物品 K 2 を保持する保持動作を行うように構成されている。

【0031】

第 2 移載装置 7 の出退動作は、第 2 出退機構 17 により第 2 保持部 16 を第 2 引退位置から第 2 突出位置に突出させる第 2 突出動作や、第 2 出退機構 17 により第 2 保持部 16 を第 2 突出位置から第 2 引退位置に引退させる第 2 引退動作である。また、第 2 移載装置 7 の昇降動作は、第 2 昇降機構 18 により第 2 保持部 16 を上昇位置に上昇させる第 2 上昇動作や、第 2 昇降機構 18 により第 2 保持部 16 を上昇位置から第 1 種用下降位置に下降させる第 1 種用下降動作や、第 2 昇降機構 18 により第 2 保持部 16 を上昇位置から第 2 種用下降位置に下降させる第 2 種用下降動作や、第 2 昇降機構 18 により第 2 保持部 16 を上昇位置から第 3 種用下降位置に下降させる第 3 種用下降動作である。また、第 2 移載装置 7 の保持動作は、第 2 保持部 16 を接近状態から離間状態に切り換える離間動作や、第 2 保持部 16 を離間状態から接近状態に切り換える接近動作である。

【0032】

第 2 移載装置 7 は、自己（第 1 移載装置 6）から移載対象箇所 3 に第 1 種物品 T 1 を移載する場合は、第 1 種物品 T 1 を保持している第 2 保持部 16 が上下方向 Z において上昇位置にあり且つ出退方向 X において第 2 引退位置にある状態から、第 2 突出動作、第 1 種用下降動作、離間動作、第 2 上昇動作、第 2 引退動作の順で行う。

また、第 2 移載装置 7 は、移載対象箇所 3 から自己（第 1 移載装置 6）に第 1 種物品 T 1 を移載する場合は、第 1 種物品 T 1、第 2 種物品 T 2、第 3 種物品 T 3 の何れをも保持していない第 2 保持部 16 が上下方向 Z において上昇位置にあり且つ出退方向 X において第 2 引退位置にある状態から、第 2 突出動作、第 1 種用下降動作、接近動作、第 2 上昇動作、第 2 引退動作の順で行う。

【0033】

第 2 移載装置 7 は、自己（第 1 移載装置 6）から移載対象箇所 3 に第 2 種物品 T 2 を移載する場合は、第 2 種物品 T 2 を保持している第 2 保持部 16 が上下方向 Z において上昇位置にあり且つ出退方向 X において第 2 引退位置にある状態から、第 2 突出動作、第 2 種用下降動作、離間動作、第 2 上昇動作、第 2 引退動作の順で行う。

また、第 2 移載装置 7 は、移載対象箇所 3 から自己（第 1 移載装置 6）に第 2 種物品 T 2 を移載する場合は、第 1 種物品 T 1、第 2 種物品 T 2、第 3 種物品 T 3 の何れをも保持していない第 2 保持部 16 が上下方向 Z において上昇位置にあり且つ出退方向 X において第 2 引退位置にある状態から、第 2 突出動作、第 2 種用下降動作、接近動作、第 2 上昇動作、第 2 引退動作の順で行う。

【0034】

第 2 移載装置 7 は、自己（第 1 移載装置 6）から移載対象箇所 3 に第 3 種物品 T 3 を移載する場合は、第 3 種物品 T 3 を保持している第 2 保持部 16 が上下方向 Z において上昇位置にあり且つ出退方向 X において第 2 引退位置にある状態から、第 2 突出動作、第 3 種用下降動作、離間動作、第 2 上昇動作、第 2 引退動作の順で行う。

また、第 2 移載装置 7 は、移載対象箇所 3 から自己（第 1 移載装置 6）に第 3 種物品 T 3 を移載する場合は、第 1 種物品 T 1、第 2 種物品 T 2、第 3 種物品 T 3 の何れをも保持していない第 2 保持部 16 が上下方向 Z において上昇位置にあり且つ出退方向 X において第 2 引退位置にある状態から、第 2 突出動作、第 3 種用下降動作、接近動作、第 2 上昇動作、第 2 引退動作の順で行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

第 1 移載装置 6 は、第 1 類物品の自己と移載対象箇所との間での移載動作を、第 2 移載装置 7 に比べて短時間で実行可能な構成である。

第 1 移載装置 6 が、自己から移載対象箇所 3 に第 1 種物品 T 1 を移載する場合に要する時間（第 1 突出動作、第 1 下降動作、第 1 引退動作に要する時間）は、第 2 移載装置 7 が、自己から移載対象箇所 3 に第 1 種物品 T 1 を移載する場合に要する時間（第 2 突出動作、第 1 種用下降動作、離間動作、第 2 上昇動作、第 2 引退動作に要する時間）に比べて短い。

また、第 1 移載装置 6 が、移載対象箇所 3 から自己に第 1 種物品 T 1 を移載する場合に要する時間（第 1 突出動作、第 1 上昇動作、第 1 引退動作に要する時間）は、第 2 移載装置 7 が、移載対象箇所 3 から自己に第 1 種物品 T 1 を移載する場合に要する時間（第 2 突出動作、第 1 種用下降動作、接近動作、第 2 上昇動作、第 2 引退動作に要する時間）に比べて短い。

10

【 0 0 3 6 】

そして、第 2 移載装置 7 は、第 2 出退機構 1 7 を上下方向 Z に沿う軸心周りに回転させることにより、第 2 出退機構 1 7 を伸縮させたときの第 2 保持部 1 6 の出退方向 X を変更可能に構成されている。これにより、周囲に並ぶ 5 つの移載対象箇所 3 との間で第 1 種物品 T 1 や第 2 種物品 T 2 や第 3 種物品 T 3 を移載することができるようになっている。

【 0 0 3 7 】

コンベヤ式搬送装置 2 は、第 1 種物品 T 1、第 2 種物品 T 2、及び第 3 種物品 T 3 のうちの第 1 種物品 T 1 のみを水平方向に沿って搬送する第 1 コンベヤ 2 1 及び第 2 コンベヤ 2 2 と、第 1 種物品 T 1、第 2 種物品 T 2、及び第 3 種物品 T 3 とのうちの第 2 種物品 T 2 と第 3 種物品 T 3 とのみを水平方向に沿って搬送する第 3 コンベヤ 2 3 と、を備えている。第 1 コンベヤ 2 1 より上方に、第 2 コンベヤ 2 2 と第 3 コンベヤ 2 3 とが設置されている。

20

【 0 0 3 8 】

第 1 コンベヤ 2 1 として、移載対象箇所 3 に向けて第 1 種物品 T 1 を搬送する搬入用の第 1 コンベヤ 2 1 と、移載対象箇所 3 から第 1 種物品 T 1 を搬送する搬出用の第 1 コンベヤ 2 1 と、がある。図 1 1 に示す例では、搬入用の第 1 コンベヤ 2 1 と搬出用の第 1 コンベヤ 2 1 とを 1 組の第 1 コンベヤ 2 1 として、同じ高さに 2 組の第 1 コンベヤ 2 1 が設置されている。

30

【 0 0 3 9 】

第 2 コンベヤ 2 2 として、移載対象箇所 3 に向けて第 1 種物品 T 1 を搬送する搬入用の第 2 コンベヤ 2 2 と、移載対象箇所 3 から第 1 種物品 T 1 を搬送する搬出用の第 2 コンベヤ 2 2 と、がある。また、第 3 コンベヤ 2 3 として、移載対象箇所 3 に向けて第 2 種物品 T 2 及び第 3 種物品 T 3 を搬送する搬入用の第 3 コンベヤ 2 3 と、移載対象箇所 3 から第 2 種物品 T 2 及び第 3 種物品 T 3 を搬送する搬出用の第 3 コンベヤ 2 3 と、がある。図 1 2 に示す例では、搬入用の第 2 コンベヤ 2 2 と搬出用の第 2 コンベヤ 2 2 とを 1 組の第 2 コンベヤ 2 2 とし、搬入用の第 3 コンベヤ 2 3 と搬出用の第 3 コンベヤ 2 3 とを 1 組の第 3 コンベヤ 2 3 とし、同じ高さに 1 組の第 2 コンベヤ 2 2 と 1 組の第 3 コンベヤ 2 3 とが設置されている。

40

【 0 0 4 0 】

第 2 コンベヤ 2 2 と第 3 コンベヤ 2 3 との設置高さについて説明を加える。本実施形態では、図 1 3 に示すように、第 2 コンベヤ 2 2 は、当該第 2 コンベヤ 2 2 が搬送する第 1 種物品 T 1 の第 1 被保持部 F 1 の高さが、第 3 コンベヤ 2 3 が搬送する第 2 種物品 T 2 の第 2 被保持部 F 2 の高さと同じとなるように設置されている。

【 0 0 4 1 】

第 1 コンベヤ 2 1 と第 2 コンベヤ 2 2 とは、第 1 移載装置 6 による自己と第 1 コンベヤ 2 1 との間の第 1 種物品 T 1 の移載と、第 2 移載装置 7 による自己と第 2 コンベヤ 2 2 との間の第 1 種物品 T 1 の移載と、を同時に実行可能な間隔で配置されている。

50

また、第1コンベヤ21と第3コンベヤ23とは、第1移載装置6による自己と第1コンベヤ21との間の第1種物品T1の移載と、第2移載装置7による自己と第3コンベヤ23との間の第2種物品T2及び第3種物品T3の移載と、を同時に実行可能な間隔で配置されている。

【0042】

第2コンベヤ22は、水平方向に沿って移動して第1類物品K1（第1種物品T1）を搬送する第1類用台車27と、第1類用台車27の移動経路の一端部に対して設置された第1種用内側支持部28と、第1類用台車27の移動経路の他端部に対して設置された第1種用外側支持部（図示せず）と、を備えている。第1種用内側支持部28は、移載対象箇所3に位置している。

10

【0043】

第1種用内側支持部28に対しては、昇降式搬送装置1によって第1種物品T1の載せ降しが行われる。また、第1種用外側支持部に対しては、天井近くを走行する物品搬送車4（図1参照）によって第1種物品T1の載せ降しが行われる。そして、第1類用台車27により、第1種用内側支持部28と第1種用外側支持部との間で第1種物品T1を搬送する。

【0044】

第3コンベヤ23は、水平方向に沿って移動して第2類物品K2（第2種物品T2及び第3種物品T3）を搬送する第2類用台車31と、第2類用台車31の移動経路の一端部に対して設置された第2種用内側支持部32及び第3種用内側支持部33と、第2類用台車31の移動経路の他端部に対して設置された第2種用外側支持部（図示せず）及び第3種用外側支持部（図示せず）と、を備えている。第2種用内側支持部32及び第3種用内側支持部33は、移載対象箇所3に位置している。

20

【0045】

第2種用内側支持部32に対しては、昇降式搬送装置1によって第2種物品T2の載せ降しが行われ、第3種用内側支持部33に対しては、昇降式搬送装置1によって第3種物品T3の載せ降しが行われる。第2種用外側支持部に対しては、物品搬送車4（図1参照）によって第2種物品T2の載せ降しが行われ、第3種用外側支持部に対しては、物品搬送車4によって第3種物品T3の載せ降しが行われる。そして、第2類用台車31により、第2種用内側支持部32と第2種用外側支持部との間で第2種物品T2を搬送すると共に、第3種用内側支持部33と第3種用外側支持部との間で第3種物品T3を搬送する。

30

尚、第1コンベヤ21は、第2コンベヤ22と同様に構成されているため説明は省略する。

【0046】

また、図1に示すように、コンベヤ式搬送装置2は、第1種物品T1、第2種物品T2、及び第3種物品T3のうちの第1種物品T1のみを水平方向に沿って搬送する第4コンベヤ24と、第1種物品T1、第2種物品T2、及び第3種物品T3とのうちの第2種物品T2と第3種物品T3のみを水平方向に沿って搬送する第5コンベヤ25と、を備えている。

【0047】

第4コンベヤ24及び第5コンベヤ25は、第1コンベヤ21、第2コンベヤ22及び第3コンベヤ23に対して下方の床面近くに設置されている。この第4コンベヤ24及び第5コンベヤ25の一方側の端部は移載対象箇所3に位置している。そして、第4コンベヤ24の他方側の端部に対して、作業者が第1種物品T1の載せ降しを行い、第5コンベヤ25の他方側の端部に対して、作業者が第2種物品T2又は第3種物品T3の載せ降しを行う。

40

【0048】

図14に示すように、上位コントローラHからの指令に基づいて昇降式搬送装置1の動作を制御する第1制御部H1と、上位コントローラHからの指令に基づいてコンベヤ式搬送装置2の動作を制御する第2制御部H2と、を備えている。第1制御部H1は、第1移

50

載装置 6、第 2 移載装置 7、及び昇降体 8 の動作を制御する制御部に相当する。

【0049】

第 1 移載装置 6 は、第 1 在荷センサ S 1 と上昇センサ S 2 と下降センサ S 3 とを備えている。第 2 移載装置 7 は、第 2 在荷センサ S 4 と第 3 在荷センサ S 5 と第 1 定位置センサ S 6 と第 2 定位置センサ S 7 とを備えている。尚、第 2 在荷センサ S 4 が、第 1 種物品 T 1 を検出するための第 1 センサに相当し、第 3 在荷センサ S 5 が、第 2 種物品 T 2 及び第 3 種物品 T 3 を検出するための第 2 センサに相当する。

【0050】

図 3 及び図 4 に示すように、第 1 在荷センサ S 1 は、第 1 保持部 1 1 に載置されている第 1 種物品 T 1 が存在する領域に向けて検出光を投光するように設置されている。第 1 制御部 H 1 は、第 1 在荷センサ S 1 の検出情報に基づいて、第 1 保持部 1 1 が第 1 種物品 T 1 を保持しているか否かを判別する。

10

【0051】

上昇センサ S 2 は、昇降体 8 が第 1 コンベヤ 2 1 に対応する高さに位置すると共に、第 1 保持部 1 1 が上昇位置で且つ第 1 コンベヤ 2 1 に対応する旋回位置にある状態で、第 1 コンベヤ 2 1 に設置されている第 1 被検出体 A 1 に向けて検出光を投光するように設置されている。第 1 制御部 H 1 は、上昇センサ S 2 の検出情報に基づいて、第 1 保持部 1 1 が移載対象箇所 3 に対して適した上昇位置にあるか否かを判別する。尚、第 2 コンベヤ 2 2 にも第 1 コンベヤ 2 1 と同様に第 1 被検出体 A 1 が設置されている。

【0052】

下降センサ S 3 は、昇降体 8 が第 1 コンベヤ 2 1 に対応する高さに位置すると共に、第 1 保持部 1 1 が下降位置で且つ第 1 コンベヤ 2 1 に対応する旋回位置にある状態で、第 1 コンベヤ 2 1 に設置されている第 1 被検出体 A 1 に向けて検出光を投光するように設置されている。第 1 制御部 H 1 は、下降センサ S 3 の検出情報に基づいて、第 1 保持部 1 1 が移載対象箇所 3 に対して適した下降位置にあるか否かを判別する。

20

【0053】

図 5 ~ 図 10 に示すように、第 2 在荷センサ S 4 は、第 2 移載装置 7 が保持する第 1 種物品 T 1 が存在する高さで且つ第 2 移載装置 7 が保持する第 2 種物品 T 2 及び第 3 種物品 T 3 が存在しない高さに設置されている。そして、第 2 在荷センサ S 4 は、第 2 保持部 1 6 に保持されている第 1 種物品 T 1 が存在する領域で且つ第 2 保持部 1 6 に保持されている第 2 種物品 T 2 や第 3 種物品 T 3 が存在しない領域に向けて検出光を投光するように設置されている。第 1 制御部 H 1 は、第 2 在荷センサ S 4 の検出情報に基づいて、第 2 保持部 1 6 が第 1 種物品 T 1 を保持しているか否かを判別する。

30

【0054】

第 3 在荷センサ S 5 は、第 2 移載装置 7 が保持する第 2 種物品 T 2 が存在する高さで且つ第 2 移載装置 7 が保持する第 3 種物品 T 3 が存在する高さに設置されている。そして、第 3 在荷センサ S 5 は、第 2 保持部 1 6 に保持されている第 2 種物品 T 2 が存在する領域で且つ第 2 保持部 1 6 に保持されている第 3 種物品 T 3 が存在する領域に向けて検出光を投光するように設置されている。また、本実施形態では、この第 3 在荷センサ S 5 は、距離センサにより構成されており、第 2 保持部 1 6 に保持されている物品までの距離を計測するように構成されている。第 1 制御部 H 1 は、第 3 在荷センサ S 5 の検出情報に基づいて、第 2 保持部 1 6 が第 2 種物品 T 2 を保持しているか否かを判別すると共に、第 2 保持部 1 6 が第 3 種物品 T 3 を保持しているか否かを判別する。

40

【0055】

第 1 定位置センサ S 6 は、昇降体 8 が第 2 コンベヤ 2 2 に対応する高さに位置すると共に、第 2 コンベヤ 2 2 に対応する旋回位置にある状態で、第 2 コンベヤ 2 2 に設置されている第 2 被検出体 A 2 に向けて検出光を投光するように設置されている。第 1 制御部 H 1 は、第 1 定位置センサ S 6 の検出情報に基づいて、第 2 保持部 1 6 が第 2 コンベヤ 2 2 に対して適した位置にあるか否かを判別する。尚、第 1 コンベヤ 2 1 に対しても第 2 コンベヤ 2 2 と同様に第 2 被検出体 A 2 が設置されている。

50

【 0 0 5 6 】

第 2 定位置センサ S 7 は、昇降体 8 が第 3 コンベヤ 2 3 に対応する高さに位置すると共に、第 3 コンベヤ 2 3 に対応する旋回位置にある状態で、第 3 コンベヤ 2 3 に設置されている第 3 被検出体 A 3 に向けて検出光を投光するように設置されている。第 1 制御部 H 1 は、第 2 定位置センサ S 7 の検出情報に基づいて、第 2 保持部 1 6 が第 3 コンベヤ 2 3 に対して適した位置にあるか否かを判別する。

【 0 0 5 7 】

図 1 3 に示すように、第 3 コンベヤ 2 3 は、搬送中の物品が第 2 種物品 T 2 か第 3 種物品 T 3 かを判別する判別装置 3 5 を備えている。判別装置 3 5 は、第 4 在荷センサ S 8 と第 5 在荷センサ S 9 と第 2 制御部 H 2 とで構成されている。第 4 在荷センサ S 8 は、第 2 種用内側支持部 3 2 に載置されている第 2 種物品 T 2 が存在する領域に向けて検出光を投光するように設置されている。また、第 5 在荷センサ S 9 は、第 3 種用内側支持部 3 3 に載置されている第 3 種物品 T 3 が存在する領域に向けて検出光を投光するように設置されている。第 2 制御部 H 2 は、第 4 在荷センサ S 8 の検出情報及び第 5 在荷センサ S 9 の検出情報に基づいて、第 2 種用内側支持部 3 2 が第 2 種物品 T 2 を支持しているか否かを判別すると共に、第 3 種用内側支持部 3 3 が第 3 種物品 T 3 を支持しているか否かを判別する。

【 0 0 5 8 】

第 1 制御部 H 1 は、昇降体 8 を移載対象箇所 3 に対応する位置に昇降させる昇降制御と、物品を移載対象箇所 3 との間で移載する移載制御と、を実行する。第 1 制御部 H 1 は、移載制御として、第 1 コンベヤ 2 1 から第 1 移載装置 6 に第 1 種物品 T 1 を移載する移載制御、第 2 コンベヤ 2 2 から第 2 移載装置 7 に第 1 種物品 T 1 を移載する移載制御、第 3 コンベヤ 2 3 から第 2 移載装置 7 に第 2 種物品 T 2 を移載する移載制御、第 3 コンベヤ 2 3 から第 2 移載装置 7 に第 3 種物品 T 3 を移載する移載制御、第 2 コンベヤ 2 2 から第 1 移載装置 6 に第 1 種物品 T 1 を移載する移載制御、を実行する。更に、第 1 制御部 H 1 は、移載制御として、第 1 移載装置 6 から第 1 コンベヤ 2 1 に第 1 種物品 T 1 を移載する移載制御、第 2 移載装置 7 から第 2 コンベヤ 2 2 に第 1 種物品 T 1 を移載する移載制御、第 2 移載装置 7 から第 3 コンベヤ 2 3 に第 2 種物品 T 2 を移載する移載制御、第 2 移載装置 7 から第 3 コンベヤ 2 3 に第 3 種物品 T 3 を移載する移載制御、第 1 移載装置 6 から第 2 コンベヤ 2 2 に第 1 種物品 T 1 を移載する移載制御、を実行する。

【 0 0 5 9 】

つまり、例えば、第 1 コンベヤ 2 1 の第 1 種用内側支持部 2 8 に第 1 種物品 T 1 が支持され、第 2 移載装置 7 に第 2 種物品 T 2 が支持されている場合は、まず、第 1 制御部 H 1 は、第 1 移載装置 6 が第 1 コンベヤ 2 1 に対応する位置に移動するように昇降体 8 を昇降させる昇降制御を実行する。これにより、このように昇降制御を実行することで、第 1 移載装置 6 が第 1 コンベヤ 2 1 に対応する位置に移動し、第 2 移載装置 7 が第 2 コンベヤ 2 2 に対応する位置に移動する。そして、第 1 制御部 H 1 は、第 1 コンベヤ 2 1 から第 1 移載装置 6 に第 1 種物品 T 1 を移載する移載制御と、第 2 移載装置 7 から第 3 コンベヤ 2 3 に第 2 種物品 T 2 を移載する移載制御と、を同時に実行する。

【 0 0 6 0 】

また、例えば、第 2 コンベヤ 2 2 の第 1 種用内側支持部 2 8 に第 1 種物品 T 1 が支持され、第 1 コンベヤ 2 1 の第 1 種用内側支持部 2 8 に第 1 種物品 T 1 が支持されておらず、第 1 移載装置 6 及び第 2 移載装置 7 の双方が物品を保持していない場合は、第 2 コンベヤ 2 2 の第 1 種用内側支持部 2 8 に支持された第 1 種物品 T 1 のみを移載すればよい。このような場合は、第 1 移載装置 6 と第 2 移載装置 7 との何れでも第 1 種物品 T 1 を移載することができる。つまり、第 2 コンベヤ 2 2 から第 1 移載装置 6 に第 1 種物品 T 1 を移載する移載制御と、第 2 コンベヤ 2 2 から第 2 移載装置 7 に第 1 種物品 T 1 を移載する移載制御と、の双方を実行可能である。このような場合は、第 1 制御部 H 1 は、第 1 移載装置 6 が第 2 コンベヤ 2 2 に対応する位置に移動するように昇降体 8 を昇降させる昇降制御を実行する。その後、第 2 コンベヤ 2 2 から第 1 移載装置 6 に第 1 種物品 T 1 を移載する移載

10

20

30

40

50

制御を実行する。このように、第2コンベヤ22から第1移載装置6に第1種物品T1を移載する移載制御と、第2コンベヤ22から第2移載装置7に第1種物品T1を移載する移載制御と、の双方を実行可能な場合、第1制御部H1は、第2コンベヤ22から第1移載装置6に第1種物品T1を移載する移載制御を優先的に実行する。

【0061】

尚、第1コンベヤ21から第1移載装置6に第1種物品T1を移載する移載制御が、第1制御に相当し、第2コンベヤ22から第2移載装置7に第1種物品T1を移載する移載制御が、第2制御に相当し、第3コンベヤ23から第2移載装置7に第2種物品T2又は第3種物品T3を移載する移載制御が、第3制御に相当し、第2コンベヤ22から第1移載装置6に第1種物品T1を移載する移載制御が、第4制御に相当する。

10

【0062】

2. その他の実施形態

次に、物品搬送設備のその他の実施形態について説明する。

【0063】

(1) 上記実施形態では、第1種物品T1をFOUP及びFOSBとし、第2種物品T2をEUV用容器とし、第3種物品T3をレチクル用容器としたが、第1種物品T1、第2種物品T2、及び第3種物品T3は適宜変更してもよい。例えば、第1種物品T1を、FOUPとFOSBとうちの何れか一方としてもよく、第2種物品T2及び第3種物品T3の少なくとも一方を、レチクル用容器及びEUV用容器以外の容器としてもよい。また、第1種物品T1、第2種物品T2、及び第3種物品T3は、半導体製造設備で搬送されるこれらの物品には限定されず、例えば、コンテナやパレット等の容器であっても良いし、各種の製品そのものであっても良い。

20

【0064】

(2) 上記実施形態では、第1種物品T1をFOUP及びFOSBとし、第2種物品T2をEUV容器とし、第3種物品T3をレチクル容器として、収容物の用途が異なる場合を例として説明した。しかしこれに限定されず、例えば、第1種物品T1と第2種物品T2と第3種物品T3とでサイズが異なる半導体ウェハを収容するようにする等、第1種物品T1と第2種物品T2と第3種物品T3とで、収容物の用途が同じであってもよい。

【0065】

(3) 上記実施形態では、第1制御部H1は、第2制御と第4制御との双方が実行可能な場合は、第4制御を優先的に実行したが、第2制御を優先的に実行してもよい。

30

【0066】

(4) 上記実施形態では、第1昇降機構13が、第1出退機構12に対して第1保持部11を上下方向Zに沿って移動させる構成である場合を例として説明したが、これに限らず、第1昇降機構13が、昇降体8に対して第1出退機構12を上下方向Zに沿って移動させることで、第1保持部11を上下方向Zに沿って移動させる構成であってもよい。また、同様に、第2昇降機構18が、昇降体8に対して第2出退機構17を上下方向Zに沿って移動させることで、第2保持部16を上下方向Zに沿って移動させる構成であってもよい。

【0067】

(5) 上記実施形態では、第1移載装置6に対して上方側に第2移載装置7を設置したが、第1移載装置6に対して下方側に第2移載装置7を設置してもよい。

40

【0068】

(6) 上記実施形態では、第1移載装置6が、移載動作として出退動作と昇降動作とを行うように構成され、第2移載装置7が、移載動作として出退動作と昇降動作と保持動作とを行うように構成され、第1移載装置6と第2移載装置7とで移載動作が異なる場合を例として説明したが、これに限らず、第1移載装置6と第2移載装置7とで移載動作を同じとしてもよい。例えば、第1移載装置6と第2移載装置7との双方が、移載動作として出退動作と昇降動作とを行うように構成されてもよい。この場合において、例えば、第1出退機構12と第2出退機構17とのうちの一方をスカラーアームにて構成し、他方をスラ

50

イドフォークにて構成するようにしてもよい。この場合において、スカラーアームとスライドフォークの移載動作の相違により、第1移載装置6が、第2移載装置7に比べて移載動作を短時間で実行可能な構成であってもよい。

【0069】

(7) 上記実施形態では、第2移載装置7が、第1種物品T1を検出するための第2在荷センサS4と、第2種物品T2及び第3種物品T3を検出するための第3在荷センサS5と、を備える構成としたが、第2移載装置7が備えるセンサの位置及び数は適宜変更してもよい。つまり、第1種物品T1、第2種物品T2、及び第3種物品T3が存在する高さ

にセンサを備えて、1つのセンサにより第1種物品T1、第2種物品T2、及び第3種物品T3を検出する構成としてもよく、第1種物品T1、第2種物品T2、第3種物品T3の夫々に対して個別にセンサを設置して、3つのセンサにより第1種物品T1、第2種物品T2、及び第3種物品T3を検出する構成としてもよい。

10

【0070】

(8) なお、上述した各実施形態で開示された構成は、矛盾が生じない限り、他の実施形態で開示された構成と組み合わせて適用することも可能である。その他の構成に関しても、本明細書において開示された実施形態は全ての点で単なる例示に過ぎない。従って、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、適宜、種々の改変を行うことが可能である。

【0071】

3. 上記実施形態の概要

以下、上記において説明した物品搬送設備の概要について説明する。

20

【0072】

物品搬送設備は、第1搬送装置と第2搬送装置とを備え、外形寸法が互いに異なる第1種物品と第2種物品と第3種物品とを搬送対象とし、

前記第1搬送装置は、第1移載装置と、上下方向に沿う上下方向視で前記第1移載装置と重なる位置に設置された第2移載装置と、前記第1移載装置及び前記第2移載装置を支持し且つ前記上下方向に沿って移動する昇降体と、を備え、前記第1移載装置は、前記第1種物品、前記第2種物品、及び前記第3種物品のうちの前記第1種物品のみを自己と前記第2搬送装置との間で移載可能に構成され、前記第2移載装置は、前記第1種物品、前記第2種物品、及び前記第3種物品を自己と前記第2搬送装置との間で移載可能に構成され、前記第1種物品の搬送量は、前記第2種物品の搬送量と前記第3種物品の搬送量との合計より多く、前記第2搬送装置は、前記第1種物品、前記第2種物品、及び前記第3種物品のうちの前記第1種物品のみを水平方向に沿って搬送する第1コンベヤ及び第2コンベヤと、前記第1種物品、前記第2種物品、及び前記第3種物品とのうちの前記第2種物品と前記第3種物品とのみを水平方向に沿って搬送する第3コンベヤと、を備え、前記上下方向における前記第1移載装置に対して前記第2移載装置が設置されている側を上下方向特定側として、前記第1コンベヤに対して前記上下方向特定側に、前記第2コンベヤと前記第3コンベヤとが設置され、前記第1コンベヤと前記第2コンベヤとは、前記第1移載装置による自己と前記第1コンベヤとの間の前記第1種物品の移載と、前記第2移載装置による自己と前記第2コンベヤとの間の前記第1種物品の移載と、を同時に実行可能な間隔で設けられ、前記第1コンベヤと前記第3コンベヤとは、前記第1移載装置による自己と前記第1コンベヤとの間の前記第1種物品の移載と、前記第2移載装置による自己と前記第2コンベヤとの間の前記第1種物品の移載と、を同時に実行可能な間隔で設けられている。

30

40

【0073】

この構成によれば、第1移載装置による自己と第1コンベヤとの間での第1種物品の移載と、第2移載装置による自己と第2コンベヤとの間での第1種物品の移載と、を同時に実行できる。また、第1移載装置による自己と第1コンベヤとの間で第1種物品の移載と、第2移載装置による自己と第3コンベヤとの間での第2種物品又は第3種物品の移載と、を同時に実行できる。

つまり、第2移載装置に、第1種物品と第2種物品と第3種物品との何れの物品を保持

50

する場合でも、第1移載装置による移載と第2移載装置による移載とを同時に実行することができる。そして、搬送量が比較的少ない第2種物品や第3種物品を第2移載装置に保持しない場合は、この第2移載装置に搬送量が比較的多い第1種物品を保持することができるため、物品の搬送効率を高めることができる。また、第1移載装置、第1コンベヤ、及び第2コンベヤは、第1種物品のみを保持又は搬送する構成で良く、3種類の物品を保持又は搬送できる構成とするのを第2移載装置と第3コンベヤだけにできる為、製造コストの上昇を少なく抑えることができる。

従って、この構成によれば、製造コストの上昇を少なく抑えながら物品の搬送効率を高めることができる。

【0074】

ここで、前記上下方向特定側は、前記上下方向における上側であると好適である。

【0075】

この構成によれば、第1移載装置に対して上側に第2移載装置が設置される。従って、第1コンベヤに対して上側に、第2コンベヤと第3コンベヤとが設置される。

【0076】

また、前記第1種物品は、前記第2種物品及び前記第3種物品よりも前記上下方向の寸法が大きく、前記第2移載装置は、前記第1種物品を検出するための第1センサと、前記第2種物品及び前記第3種物品を検出するための第2センサと、を備え、前記第1センサは、前記第2移載装置が保持する前記第1種物品が存在する高さで且つ前記第2移載装置が保持する前記第2種物品及び前記第3種物品が存在しない高さに設置され、前記第2センサは、前記第2移載装置が保持する前記第2種物品が存在する高さで且つ前記第2移載装置が保持する第3種物品が存在する高さに設置されていると好適である。

【0077】

この構成によれば、第2移載装置が第1種物品を保持している場合には第1センサ及び第2センサが物品を検出する。一方、第2移載装置が第2種物品又は第3種物品を保持している場合には第1センサが物品を検出し、第2センサは物品を検出しない。従って、この構成によれば、第2移載装置が保持している物品が、第1種物品であるか第2種物品又は第3種物品であるかを適切に検出することができる。

【0078】

また、前記第1移載装置は、前記第1種物品を保持する第1保持部を第1引退位置と前記第1引退位置に対して前記第2搬送装置が存在する側に突出させた第1突出位置とに移動させる第1出退機構と、前記第1保持部を前記第1出退機構に対して前記上下方向に移動させる第1昇降機構と、を備え、前記第2移載装置は、前記第1種物品、前記第2種物品、及び前記第3種物品のいずれをも保持できる第2保持部を第2引退位置と前記第2引退位置に対して前記第2搬送装置が存在する側に突出させた第2突出位置とに移動させる第2出退機構と、前記第2保持部を前記第2出退機構に対して前記上下方向に移動させる第2昇降機構と、を備えていると好適である。

【0079】

この構成によれば、第1昇降機構は、第1出退機構と第1保持部とのうちの第1保持部のみを昇降させるため、第1出退機構と第1保持部との双方を昇降させる場合に比べて、第1昇降機構により昇降させる対象の重量を軽くできるため、第1昇降機構の小型化や軽量化を図ることができる。同様に、第2昇降機構についても、第2昇降機構により昇降させる対象の重量を軽くできるため、第2昇降機構の小型化や軽量化を図ることができる。

【0080】

また、前記第3コンベヤは、搬送中の物品が前記第2種物品か前記第3種物品かを判別する判別装置を備えていると好適である。

【0081】

この構成によれば、第3コンベヤにおいて搬送中の物品が第2種物品か第3種物品かを適切に判別することができる。従って、第3コンベヤにおいて搬送中の物品が第2種物品か第3種物品かに応じて、その後の搬送を適切に行うことが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 2 】

また、前記第 1 移載装置は、前記第 1 種物品の底面を下方から支えることで保持するように構成された第 1 保持部を備え、前記第 2 移載装置は、前記第 1 種物品の上部に備えられた第 1 被保持部、前記第 2 種物品の上部に備えられた第 2 被保持部、及び、前記第 3 種物品の上部に備えられた第 3 被保持部とのいずれをも保持できるように構成された第 2 保持部を備えていると好適である。

【 0 0 8 3 】

この構成によれば、第 1 種物品、第 2 種物品、及び第 3 種物品のうちの第 1 種物品のみを移載する第 1 移載装置と、第 1 種物品、第 2 種物品、及び第 3 種物品を移載する第 2 移載装置とを、それぞれ適切に構成することができる。また、この構成によれば、第 1 移載装置の第 1 保持部を、第 1 移載装置に保持されている第 1 種物品に対して下方に配置し、第 2 移載装置の第 2 保持部を、第 2 移載装置に保持されている第 1 種物品や第 2 種物品や第 3 種物品に対して上方に配置することができる。そのため、上記のように第 1 移載装置より上方に第 2 移載装置が配置される場合には、第 1 保持部と第 2 保持部とを上下に離して配置でき、これらの間に物品を保持するための空間を形成できる。そのため、第 1 移載装置に保持されている物品と第 2 移載装置に保持されている物品との上下方向の間隔を狭くできる。従って、第 1 移載装置の移載対象箇所と第 2 移載装置の移載対象箇所との上下方向の間隔も狭くすることができ、移載対象箇所の省スペース化を図り易い。

【 0 0 8 4 】

また、前記第 2 コンベヤは、当該第 2 コンベヤが搬送する前記第 1 種物品の前記第 1 被保持部の高さが、前記第 3 コンベヤが搬送する前記第 2 種物品の前記第 2 被保持部の高さと同じとなるように設置されていると好適である。

【 0 0 8 5 】

この構成によれば、第 2 移載装置は、第 1 種物品 T 1 と第 2 種物品 T 2 とを同じ動作で移載することができる。そのため、第 2 移載装置の構成を簡略化し易いと共に、第 2 移載装置の制御構成の簡素化も図り易い。

【 0 0 8 6 】

また、前記第 1 種物品は、半導体ウェハを収納するウェハ用容器であり、前記第 2 種物品は、EUV マスクを収納する EUV 用容器であり、前記第 3 種物品は、レチクルを収納するレチクル用容器であると好適である。

【 0 0 8 7 】

この構成によれば、半導体製造設備において、一般的に搬送量が比較的多いウェハ用容器と、搬送量が比較的小さい EUV 用容器及びレチクル用容器とを、搬送効率の低下を抑制しながら適切に搬送できる。

【 0 0 8 8 】

また、前記第 1 移載装置、前記第 2 移載装置、及び前記昇降体の動作を制御する制御部を更に備え、前記第 1 移載装置は、前記第 1 種物品の自己と前記第 2 搬送装置との間での移載動作を、前記第 2 移載装置に比べて短時間で実行可能な構成であり、前記制御部は、前記第 1 コンベヤから前記第 1 移載装置に前記第 1 種物品を移載する第 1 制御と、前記第 2 コンベヤから前記第 2 移載装置に前記第 1 種物品を移載する第 2 制御と、前記第 3 コンベヤから前記第 2 移載装置に前記第 2 種物品又は前記第 3 種物品を移載する第 3 制御と、前記第 2 コンベヤから前記第 1 移載装置に前記第 1 種物品を移載する第 4 制御と、を実行すると共に、前記第 2 制御と前記第 4 制御との双方が実行可能な場合は、前記第 4 制御を優先的に実行すると好適である。

【 0 0 8 9 】

この構成によれば、第 2 制御と第 4 制御との双方が実行可能である場合には、第 4 制御を優先的に実行することになる。そして、第 1 移載装置は第 2 移載装置に比べて移載動作を短時間で実行可能である。そのため、この構成によれば、搬送量が比較的多い第 1 種物品の搬送をより効率的に行うことができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 0 】

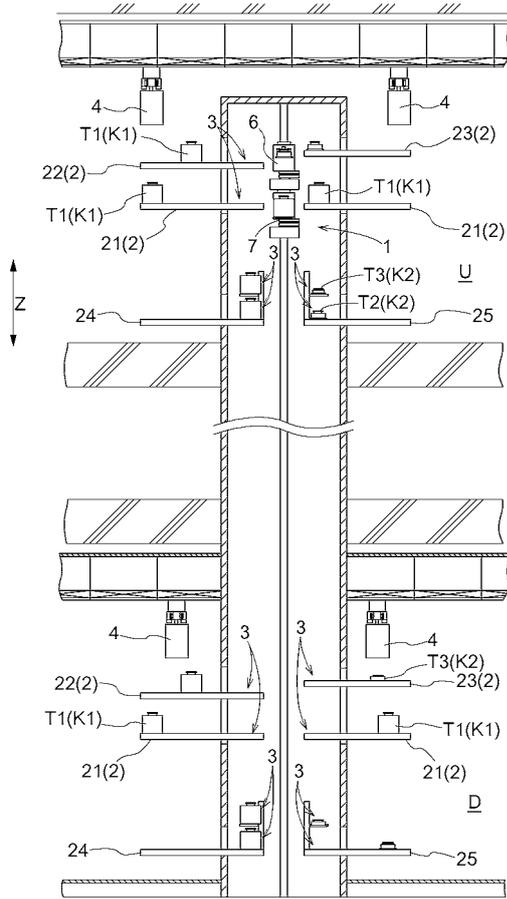
本開示に係る技術は、第 1 搬送装置と第 2 搬送装置とを備えた物品搬送設備に利用することができる。

【 符号の説明 】

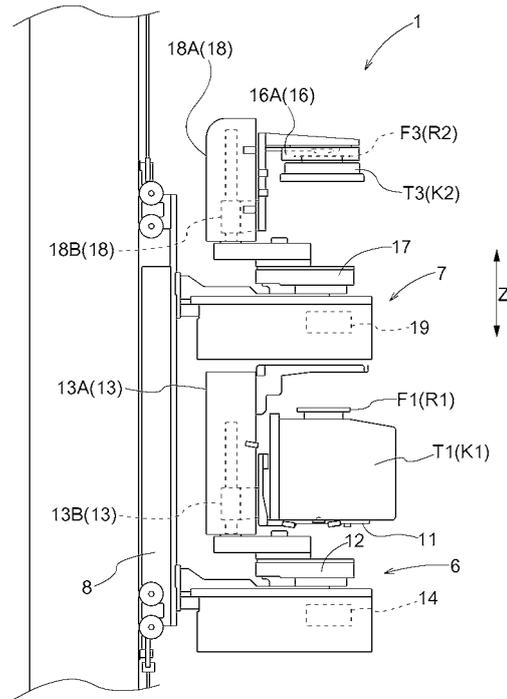
【 0 0 9 1 】

- 1 : 昇降式搬送装置 (第 1 搬送装置)
- 2 : コンベヤ式搬送装置 (第 2 搬送装置)
- 3 : 移載対象箇所
- 6 : 第 1 移載装置
- 7 : 第 2 移載装置 10
- 8 : 昇降体
- 1 1 : 第 1 保持部
- 1 2 : 第 1 出退機構
- 1 3 : 第 1 昇降機構
- 1 6 : 第 2 保持部
- 1 7 : 第 2 出退機構
- 1 8 : 第 2 昇降機構
- 2 1 : 第 1 コンベヤ
- 2 2 : 第 2 コンベヤ
- 2 3 : 第 3 コンベヤ 20
- F 1 : 第 1 被保持部
- F 2 : 第 2 被保持部
- F 3 : 第 3 被保持部
- H : 制御部
- S 4 : 第 2 在荷センサ (第 1 センサ)
- S 5 : 第 3 在荷センサ (第 2 センサ)
- T 1 : 第 1 種物品
- T 2 : 第 2 種物品
- T 3 : 第 3 種物品
- Z : 上下方向 30

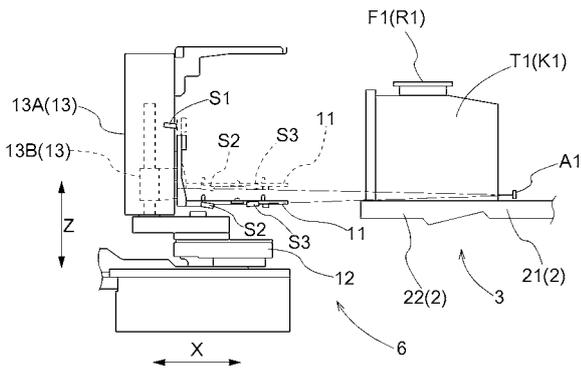
【 図 1 】



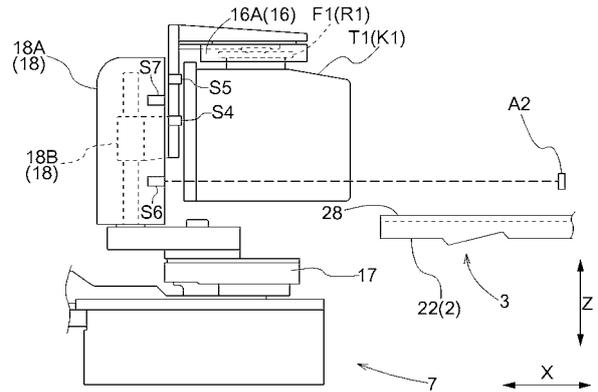
【 図 2 】



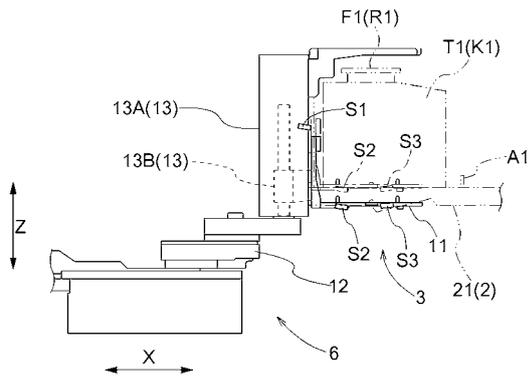
【 図 3 】



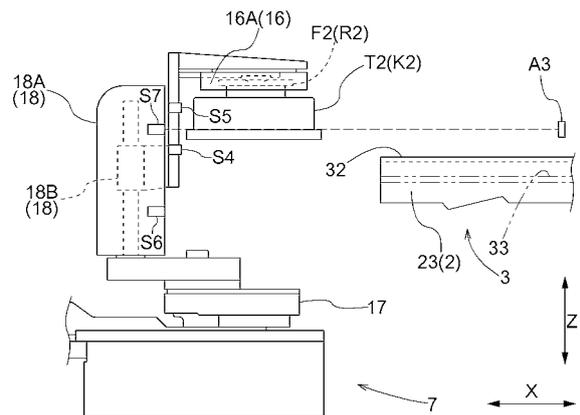
【 図 5 】



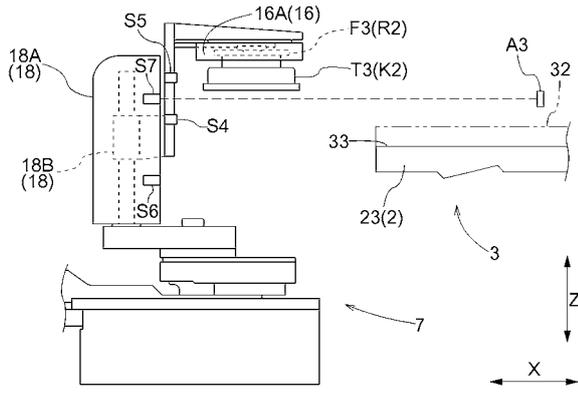
【 図 4 】



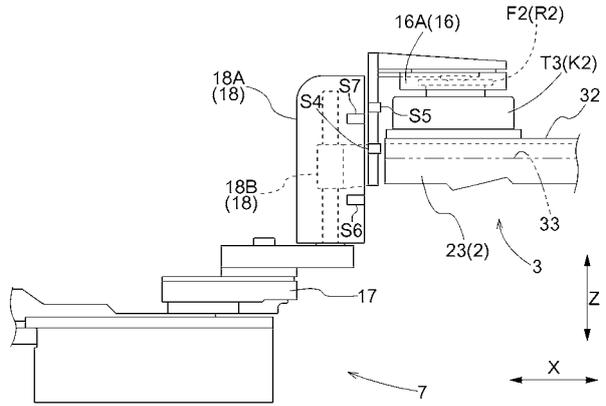
【 図 6 】



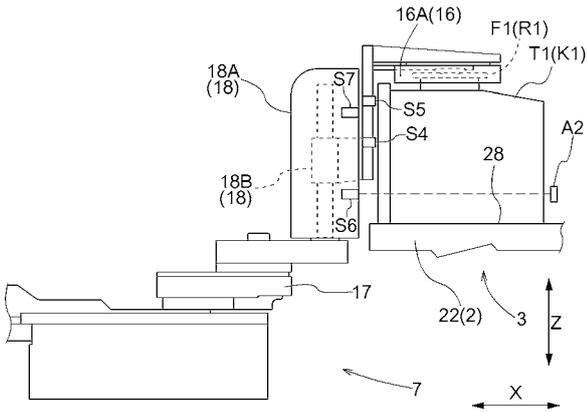
【 図 7 】



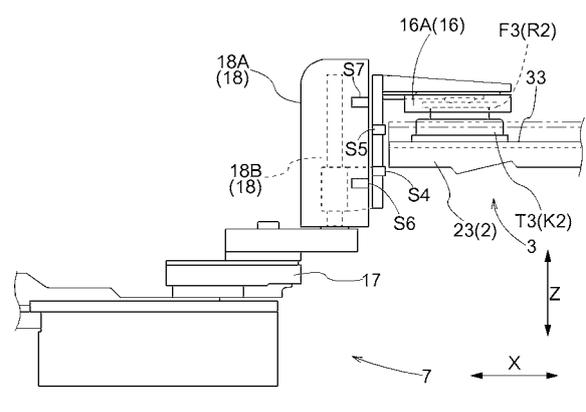
【 図 9 】



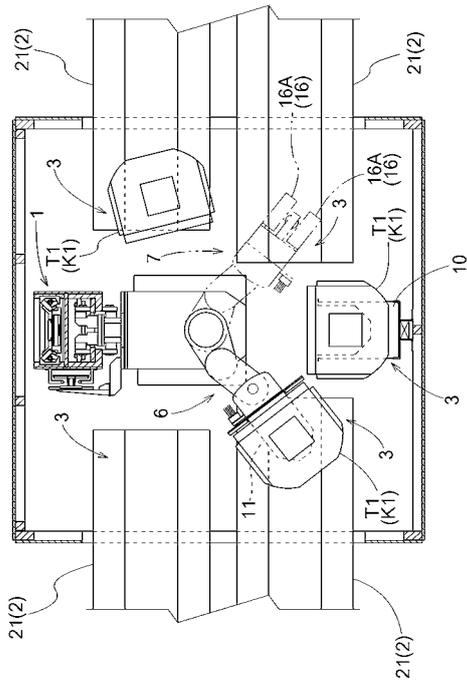
【 図 8 】



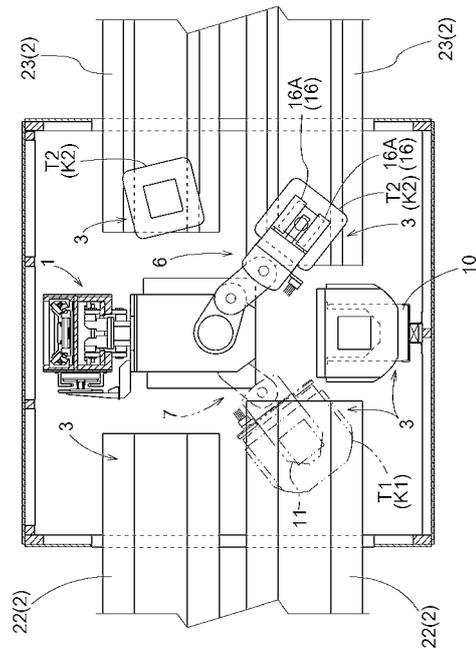
【 図 10 】



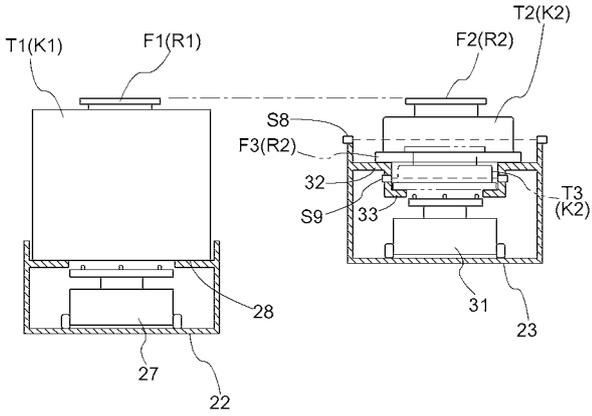
【 図 11 】



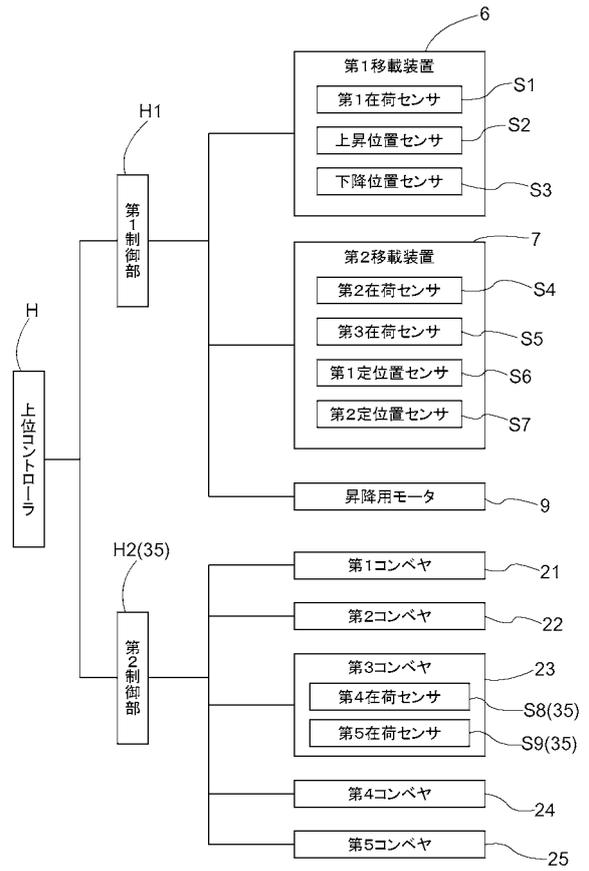
【 図 12 】



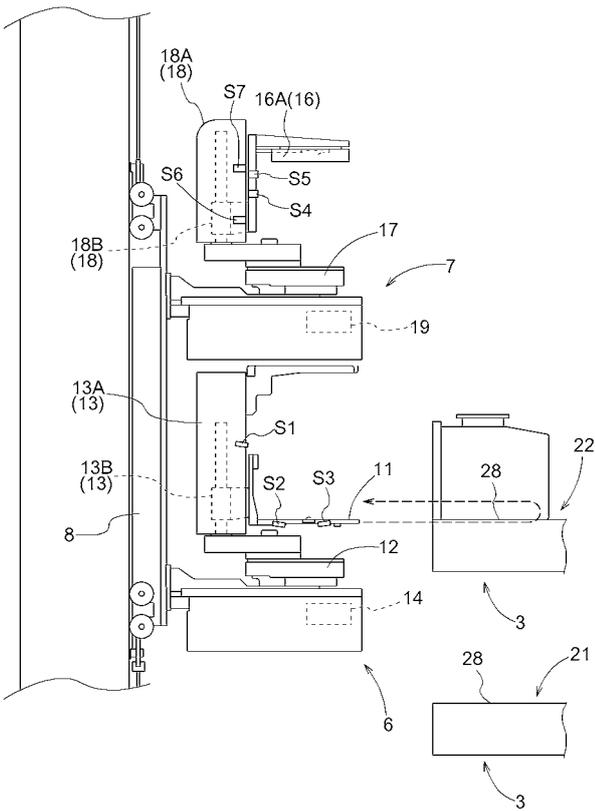
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 高原 史雄

愛知県小牧市小牧原4丁目103番地 株式会社ダイフク 小牧事業所内

(72)発明者 花木 高介

愛知県小牧市小牧原4丁目103番地 株式会社ダイフク 小牧事業所内

Fターム(参考) 3F022 AA08 BB09 EE05 FF01 JJ09 JJ14 KK02 KK05 MM02 MM11
NN02 PP06 QQ13
5F131 AA02 AA03 AA12 BB02 BB18 CA32 DA05 DB52 DB62 DB72
DB76 DC23 DC26 GA03 GA05 GA13 GA14 GA15 GA24 GB02
GB14 GB22 GB27 GB29 KA16 KA44 KA54 KB32