

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年5月22日(22.05.2020)



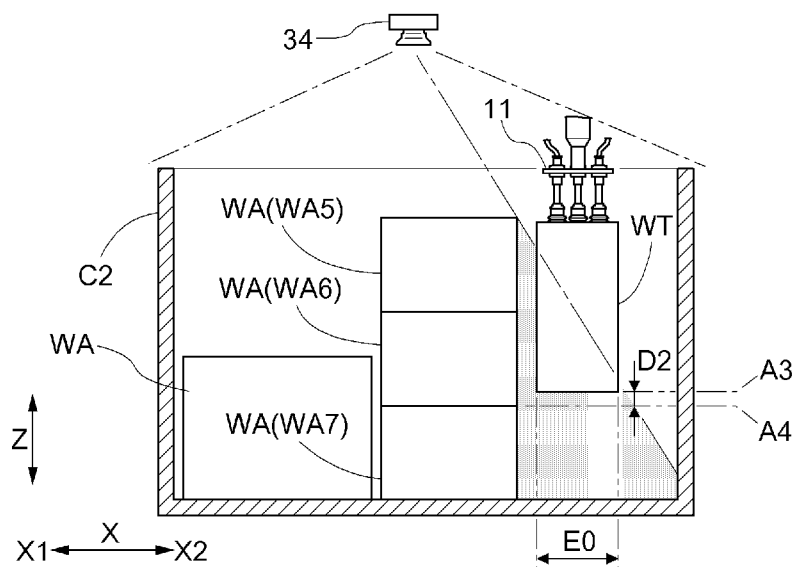
(10) 国際公開番号

WO 2020/100908 A1

- (51) 国際特許分類:
B65G 47/90 (2006.01) *B65G 57/04* (2006.01)
B25J 13/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/044373
- (22) 国際出願日: 2019年11月12日(12.11.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-213662 2018年11月14日(14.11.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社 ダイフク (DAIFUKU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5550012 大阪府大阪市西淀川区御幣島三丁目2番11号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 森 久 保 光 男 (MORIKUBO Mitsuo); 〒1558655 東京都世田谷区代沢5丁目2番1号 東邦ホールディングス株式会社内 Tokyo (JP). 田井良一 (TAI Ryoichi); 〒1558655 東京都世田谷区代沢5丁目2番1号 東邦ホールディングス株式会社内 Tokyo (JP). 権藤卓也 (GONDOH Takuya); 〒1050022 東京都港区海岸1-2-3 汐留芝離宮ビルディング 株式会社ダイフク 東京本社内 Tokyo (JP). 岩井正美 (IWAI Masami); 〒1050022 東京都港区海岸1-2-3 汐留芝離宮ビルディング 株式会社ダイフク 東京本社内 Tokyo (JP). 味生淳 (MINOO Atsushi); 〒1050022 東京都港区海岸1-2-3 汐留芝離宮ビルディング 株式会社ダイフク 東京本社内 Tokyo (JP). 菅野茂 (SUGANO Shigeru);

(54) Title: ARTICLE LOADING FACILITY

(54) 発明の名称: 物品積載設備 (ARTICLE LOADING FACILITY)



(57) Abstract: In the present invention, a control unit performs: a first loading control performed when it is determined that an existing loaded article (WA) is not present on a loading surface region (E0) on the basis of imaging information imaged by an imaging device (34); and a second loading control performed when it is uncertain that the existing loaded article is not present on the loading surface region (E0) on the basis of the imaging information. In the first loading control, a holding part (11) releases a target article (WT), when a target article (WT) is located directly above the loading surface region (E0), and the bottom surface of the target article (WT) is at a position higher by a first specified distance than the upper surface of the loading surface region (E0). In the second loading control, the holding part (11) releases the target article (WA), when the target article (WT) is located directly above the loading surface region (E0), and the bottom surface of the target article (WT) is at a position higher by a second specified distance than a height (A4) at which it is uncertain

〒5291692 滋賀県蒲生郡日野町中在寺 1 2 2 5
株式会社ダイフク 滋賀事業所内 Shiga (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 R & C (R&C IP LAW FIRM); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

that the existing loaded article (WA) is not present in the loading surface region (E0).

(57) 要約: 制御部は、撮像装置 (34) が撮像した撮像情報に基づいて載置面領域 (E0) の上に既載物品 (WA) が存在していないと判定した場合に実行する第一積載制御と、撮像情報に基づいて載置面領域 (E0) の上に前記既載物品が存在していないことが不確定であると判定した場合に実行する第二積載制御とを実行し、第一積載制御は、対象物品 (WT) が載置面領域 (E0) の真上に位置し且つ対象物品 (WT) の下面が載置面領域 (E0) の上面より第一規定距離高い位置で、保持部 (11) による対象物品 (WT) に対する保持を解除する制御であり、第二積載制御は、対象物品 (WT) が載置面領域 (E0) の真上に位置し且つ対象物品 (WT) の下面が載置面領域 (E0) における既載物品 (WA) が存在していないことが不確定である高さ (A4) より第二規定距離 (D2) 高い位置で、保持部 (11) による対象物品 (WA) に対する保持を解除する。

明 細 書

発明の名称：

物品積載設備（ARTICLE LOADING FACILITY）

技術分野

[0001] 本発明は、支持体に対して複数の物品を載せる積載動作部と、積載動作部を制御する制御部と、を備えた物品積載設備に関する。

背景技術

[0002] 上記のような物品積載設備の一例が、特開 2015-040120 号公報（特許文献 1）に記載されている。特許文献 1 の物品積載設備では、制御装置 H（制御部）は、配列情報に従って複数の物品をカゴ車 3（支持体）に載せるように、移載ロボット 4（積載動作部）を制御する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2015-040120 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような物品積載設備では、次のように構成されている場合が多い。つまり、制御部は、積載動作部によって複数の物品の 1 つである対象物品を支持体に載せる場合に、配列情報に基づいて、支持体の上面又は支持体に既に載せられた物品（既載物品）の上面に載置面領域を設定し、保持部により保持した対象物品が、載置面領域の真上に位置し且つ対象物品の下面が載置面領域の上面より規定距離高い位置するように保持部を移動させた後、保持部による対象物品に対する保持を解除するようにして、対象物品を支持体に載せる。

[0005] しかし、積載動作部によって載置面領域に対象物品を載せる場合に、当該対象物品が、何らかの要因によって配列情報が示す位置及び姿勢からずれた状態で支持体に載せられる場合がある。そうすると、後の対象物品を支持体

に載せる場合に、当該対象物品を載せようとしている載置面領域に既載物品が存在する場合がある。このような状態で対象物品を支持体に載せようとすると、対象物品と既載物品とが接触して対象物品や既載物品が破損する可能性がある。

[0006] そこで、物品の破損を未然に防止できる物品積載設備の実現が望まれる。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る物品積載設備は、支持体に対して複数の物品を載せる積載動作部と、前記積載動作部を制御する制御部と、を備え、前記積載動作部は、前記物品の上部を保持する保持部を備え、前記制御部は、複数の前記物品の夫々についての前記支持体に対する姿勢及び位置を示す配列情報に従って複数の前記物品を前記支持体に載せるように、前記積載動作部を制御し、

前記支持体より上方に設置されて前記支持体及び前記支持体に既に載せられた前記物品である既載物品を撮像する撮像装置を、更に備え、前記制御部は、前記支持体の上面又は前記既載物品の上面に前記物品の1つである対象物品を載せる載置面領域を設定する設定制御と、前記撮像装置が撮像した撮像情報に基づいて前記載置面領域の上に前記既載物品が存在していないと判定した場合に実行する第一積載制御と、前記撮像情報に基づいて前記載置面領域の上に前記既載物品が存在していないことが不確定であると判定した場合に実行する第二積載制御とを実行し、前記第一積載制御は、前記対象物品が前記載置面領域の真上に位置し且つ前記対象物品の下面が前記載置面領域の上面より第一規定距離高い位置で、前記保持部による前記対象物品に対する保持を解除して、前記対象物品を前記支持体に載せる制御であり、前記第二積載制御は、前記対象物品が前記載置面領域の真上に位置し且つ前記対象物品の下面が前記載置面領域における前記既載物品が存在していないことが不確定である高さより第二規定距離高い位置で、前記保持部による前記対象物品に対する保持を解除して、前記対象物品を前記支持体に載せる制御である。

[0008] この構成によれば、制御部は、撮像装置が撮像した撮像情報に基づいて載

置面領域の上に既載物品が存在していないと判定した場合は、第一積載制御を実行する。この第一積載制御では、載置面領域の上に既載物品が存在していない状態で対象物品を載置面領域に載せるため、対象物品を周囲の既載物品に接触させることなく対象物品を載置面領域に載せることができる。また、対象物品を載置面領域に近づけた状態で保持を解除することで、配列情報に従って対象物品を載置面領域に適切に載せ易い。

また、制御部は、撮像情報に基づいて載置面領域の上に既載物品が存在していないことが不確定であると判定した場合は、第二積載制御を実行する。この第二積載制御では、対象物品の下面が不確定である高さより高い状態で保持を解除するので、保持部が保持している対象物品が載置面領域の上に存在している既載物品に接触することを回避でき、既載物品や対象物品が破損することを未然に防止できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]物品積載設備の平面図

[図2]第二容器の斜視図

[図3]物品積載設備の正面図

[図4]保持部の側面図

[図5]保持部の底面図

[図6]第二搬送位置の側面図

[図7]制御ブロック図

[図8]第一物品と第二物品と第三物品とを示す平面図

[図9]第一物品に対する保持状態を示す図

[図10]第二物品に対する保持状態を示す図

[図11]第三物品に対する保持状態を示す図

[図12]積付エリアとその周囲のエリアとを示す図

[図13]第二保持状態で保持した対象物品を積付位置に移載する状態を示す図

[図14]第一保持状態で保持した対象物品を積付位置に移載する状態を示す図

[図15]第二保持状態又は第三保持状態で保持した対象物品を積付位置に移載

する状態を示す図

[図16]第一積載制御により対象物品を移載している状態を示す図

[図17]第三積載制御により対象物品を移載している状態を示す図

[図18]第一積載制御により対象物品を移載している状態を示す図

[図19]第一積載制御により対象物品を移載している状態を示す図

[図20]第二積載制御により対象物品を移載している状態を示す図

[図21]第二積載制御により対象物品を移載している状態を示す図

[図22]第一積載制御により対象物品を移載している状態を示す図

[図23]第二積載制御により対象物品を移載している状態を示す図

[図24]第二積載制御により対象物品を移載している状態を示す図

[図25]シフト制御を実行する状態を示す図

[図26]対象物品を移載する場合の制御フローチャート

[図27]その他の実施形態における積付エリアを示す図

[図28]その他の実施形態における積付エリアを示す図

発明を実施するための形態

[0010] 1. 実施形態

物品積載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、物品積載設備には、第一容器C1を搬送する第一コンベヤ1と、第二容器C2を搬送する第二コンベヤ2と、第一容器C1から第二容器C2に物品Wを移載する移載装置3と、第一コンベヤ1や第二コンベヤ2や移載装置3が設置されている設置領域を囲う柵4と、が備えられている。

[0011] 第一コンベヤ1は、ローラコンベヤにより構成されており、図1に矢印で示すように、第一容器C1を一方向に搬送する。第一コンベヤ1の搬送経路の途中に、第一搬送位置P1が設定されている。第一コンベヤ1は、図外の第一搬送元から第一搬送位置P1に第一容器C1を搬送すると共に、第一搬送位置P1から図外の第一搬送先に第一容器C1を搬送する。第一コンベヤ1により第一搬送位置P1に搬送される第一容器C1には物品Wが一つ以上

収容されており、一つの第一容器C 1には同じ種類の物品Wが収容されている。

[0012] 第二コンベヤ2は、ローラコンベヤにより構成されており、図1に矢印で示すように、第二容器C 2を一方向に搬送する。第二コンベヤ2の搬送経路の途中に、第二搬送位置P 2が設定されている。第二コンベヤ2は、図外の第二搬送元から第二搬送位置P 2に第二容器C 2を搬送すると共に、第二搬送位置P 2から図外の第二搬送先に第二容器C 2を搬送する。第二コンベヤ2により第二搬送位置P 2に搬送される第二容器C 2には物品Wは収容されていないが、第二搬送位置P 2から搬送される第二容器C 2には、移載装置3により移載された一種類又は複数種類の物品Wが収容されている。

[0013] つまり、物品積載設備では、物品Wを収容した第一容器C 1が第一コンベヤ1により第一搬送位置P 1に搬送され、空の第二容器C 2が第二コンベヤ2により第二搬送位置P 2に搬送される。そして、移載装置3は、第一搬送位置P 1に位置する第一容器C 1から物品Wを取り出し、その取り出した物品Wを第二搬送位置P 2に位置する第二容器C 2に収容するようにして、物品Wを第一容器C 1から第二容器C 2に移載する。

取り出すべき物品Wが全て取り出された第一容器C 1は、第一コンベヤ1により第一搬送位置P 1から搬送される。また、収容すべき物品Wが全て収容された第二容器C 2は、第二コンベヤ2により第二搬送位置P 2から搬送される。

[0014] 図2に示すように、第一容器C 1及び第二容器C 2の夫々は、物品Wが載置される載置部6と、載置部6の周縁部から立ち上がる側壁部7と、を備えて、上面が開口する箱状に形成されている段ボール箱やコンテナが用いられている。本実施形態では、第一容器C 1及び第二容器C 2として、折り畳み可能なコンテナを用いている。載置部6は、上下方向視で矩形状に形成されており、4つの角部8を備えている。尚、第二容器C 2の載置部6が、支持体に相当する。また、第二容器C 2の載置部6に物品Wを載せることについて、本実施形態では、第二容器C 2に物品Wを収容すると表現している。

[0015] 図1に示すように、第二容器C2は、第二容器C2の長手方向Xが第二コンベヤ2の搬送方向に沿う姿勢で、第二コンベヤ2により搬送される。そのため、第二搬送位置P2には、第二容器C2の長手方向Xが第二コンベヤ2の搬送方向に沿い、第二容器C2の短手方向Yが第二コンベヤ2の幅方向に沿う姿勢で、第二容器C2が位置する。また、4つの角部8のうちの一つを対象角部8Aとしている。そして、長手方向Xにおいて第二容器C2の中心に対して対象角部8Aが存在する側を長手方向第一側X1とし、その反対側を長手方向第二側X2としている。また、短手方向Yにおいて第二容器C2の中心に対して対象角部8Aが存在する側を短手方向第一側Y1とし、その反対側を短手方向第二側Y2としている。

[0016] 次に、移載装置3について説明を加える。

図3に示すように、移載装置3は、物品Wの上面を保持する保持部11と、保持部11を移動させる移動機構12と、を備えている。尚、移載装置3が、第二容器C2の載置部6に対して複数の物品Wを載せる積載動作部に相当する。

移動機構12は、台座部17と回転部18と第一アーム19と第二アーム20と第三アーム21とを備えている。台座部17は、架台22に固定されている。回転部18は、台座部17に上下方向に沿う軸心周りに回転自在に支持されている。第一アーム19の基端部が、回転部18に揺動自在に連結されている。第二アーム20の基端部が、第一アーム19の先端部に揺動自在に連結されている。第三アーム21の基端部が、第二アーム20の先端部に揺動自在に連結されている。また、第三アーム21の先端部に、支持部13が揺動不能に連結されている。

移動機構12は、回転部18を回転させると共に、第一アーム19、第二アーム20、及び第三アーム21を揺動させることで保持部11を移動させる。

[0017] 図4及び図5に示すように、保持部11は、移動機構12に連結された支持部13と、支持部13に支持された複数の吸着パッド14と、を備えてい

る。本実施形態では、吸着パッド１４として、第一吸着パッド１４Ａと第二吸着パッド１４Ｂと第三吸着パッド１４Ｃとの３つの吸着パッド１４が、保持部１１に備えられている。保持部１１は、第一吸着パッド１４Ａと第二吸着パッド１４Ｂと第三吸着パッド１４Ｃのうちの一部の吸着パッド１４又は全ての吸着パッド１４を物品Ｗに吸着させることで、物品Ｗを保持する。

[0018] 図４に示すように、第一吸着パッド１４Ａには、第一チューブ２４を介して第一バルブ２５（図７参照）及び真空発生装置（図示せず）が接続されている。また、第二吸着パッド１４Ｂは、第二チューブ２６を介して第二バルブ２７（図７参照）及び真空発生装置に接続されている。また、第三吸着パッド１４Ｃは、第三チューブ２８（図７参照）を介して第三バルブ２９（図７参照）及び真空発生装置に接続されている。

移載装置３を制御する移載制御部Ｈ１（図７参照）は、第一バルブ２５を制御することで、第一吸着パッド１４Ａの状態を、物品Ｗを吸着する吸着状態と物品Ｗを吸着しない非吸着状態とに切り換える。また、移載制御部Ｈ１は、第二バルブ２７を制御することで、第二吸着パッド１４Ｂの状態を吸着状態と非吸着状態とに切り換える。また、移載制御部Ｈ１は、第三バルブ２９を制御することで、第三吸着パッド１４Ｃの状態を吸着状態と非吸着状態とに切り換える。

[0019] 図５に示すように、支持部１３の厚み方向が上下方向に沿う姿勢において、支持部１３は、支持部１３の厚み方向視で三角形形状に形成されている。支持部１３は、３つの角部の夫々に対応するように、第一吸着パッド１４Ａと第二吸着パッド１４Ｂと第三吸着パッド１４Ｃとを支持している。支持部１３は、第一吸着パッド１４Ａ、第二吸着パッド１４Ｂ、第三吸着パッド１４Ｃの夫々を吸着面Ｓが下方を向く状態で支持しており、第一吸着パッド１４Ａ、第二吸着パッド１４Ｂ、第三吸着パッド１４Ｃは、物品Ｗにおける上方を向く上面を吸着する。

[0020] 保持部１１は、第一吸着パッド１４Ａと第二吸着パッド１４Ｂとの間隔、第一吸着パッド１４Ａと第三吸着パッド１４Ｃとの間隔、第二吸着パッド１

4 Bと第三吸着パッド14 Cとの間隔の夫々が等間隔となる状態で吸着パッド14を支持している。保持部11は、支持部13の厚み方向視で正三角形状に形成されており、任意の2つの吸着パッド14が並ぶ方向を横方向Bとし、支持部13の厚み方向視で横方向Bに対して直交する方向を縦方向Aとしている。そして、保持部11の横方向Bの長さを横長さL Bとし、保持部11の縦方向Aの長さを縦長さL Aとしている。

[0021] 図3及び図6に示すように、第二搬送位置P2に対して、第二搬送位置P2に搬送された第二容器C2を受け止める受止体31と、第二搬送位置P2に搬送された第二容器C2を昇降させる昇降体32と、が備えられている。

図6に示すように、受止体31は、第二コンベヤ2の搬送面より下方に退避する退避位置（図6において仮想線で示す位置）と、第二コンベヤ2の搬送面より上方に突出した受止め位置（図6において実線で示す位置）と、に昇降する。昇降体32は、第二コンベヤ2の搬送面より下方に退避する下降位置（図6において仮想線で示す位置）と、第二コンベヤ2の搬送面より上方に突出した上昇位置（図6において実線で示す位置）と、に昇降する。

図3及び図6に示すように、昇降体32は、その上面が第二コンベヤ2の搬送方向において下流側ほど低く、第二コンベヤ2の幅方向において一方側（移載装置3が存在する側）ほど低くなるように、形成されている。

[0022] 第二コンベヤ2は、傾斜コンベヤ37と、上流コンベヤ35と、下流コンベヤ36と、を備えている。傾斜コンベヤ37は、第二搬送位置P2に設置されており、傾斜コンベヤ37の第一搬送面37Aは、搬送方向の下流側に向かうに従って下方に位置するように傾斜している。上流コンベヤ35は、傾斜コンベヤ37に第二容器C2を渡すことができるように、傾斜コンベヤ37に対して搬送方向の上流側に隣接する状態で設置されている。下流コンベヤ36は、傾斜コンベヤ37から第二容器C2を受け取ることができるように、傾斜コンベヤ37に対して搬送方向の下流側に隣接する状態で設置されている。上流コンベヤ35の搬送面である第二搬送面35Aは、下流コンベヤ36の搬送面である第三搬送面36Aより上方に位置しており、第二搬

送面 3 5 A や第三搬送面 3 6 A は、水平となっている。

[0023] 第二コンベヤ 2 は、受止体 3 1 を受止め位置に上昇させ且つ昇降体 3 2 を下降位置に下降させた状態で、第二搬送位置 P 2 に第二容器 C 2 を搬送する。第二容器 C 2 が第二搬送位置 P 2 に搬送されたときに、第二容器 C 2 が受止体 3 1 により受け止められるため、第二コンベヤ 2 の搬送方向において第二搬送位置 P 2 に対して適正な位置に第二容器 C 2 を位置させることができる。

そして、第二容器 C 2 が第二搬送位置 P 2 に位置する状態において、昇降体 3 2 を下降位置から上昇位置に上昇させる。これにより、昇降体 3 2 により第二容器 C 2 を第二コンベヤ 2 から持ち上げることができる。このとき、昇降体 3 2 は、第二容器 C 2 を昇降体 3 2 の上面に沿った傾斜姿勢で支持する。具体的には、昇降体 3 2 は、第二容器 C 2 を長手方向 X において長手方向第一側 X 1 ほど低く且つ短手方向 Y において短手方向第一側 Y 1 ほど低くなる傾斜姿勢で支持しており、昇降体 3 2 に支持された第二容器 C 2 は、載置部 6 における 4 つの角部 8 のうちの 1 つである対象角部 8 A が、他の 3 つの角部 8 より下方に位置する傾斜姿勢となっている。

そして、第二容器 C 2 に対して収容すべき物品 W が全て収容された場合は、昇降体 3 2 を下降位置に下降させると共に受止体 3 1 を退避位置に下降させた後、第二コンベヤ 2 により第二容器 C 2 を第二搬送位置 P 2 から搬送する。

[0024] 図 1 及び図 3 に示すように、物品 W は、外形が直方体に形成された直方体形状であり、上下方向視で矩形状である。物品 W として、複数種類の物品 W があり、同じ種類の物品 W は、長さ、幅、及び高さが同じである。以下、物品 W について、上面の 2 組の向かい合う辺のうち、長い方の辺を長辺、短い方の辺を短辺と称するが、上面が正方形の場合は、2 組の向かい合う辺の一方を長辺とし、他方を短辺と称する。

[0025] そして、物品 W を、上面の大きさに応じて、第一物品 W 1 と第二物品 W 2 と第三物品 W 3 とに区分けしている。説明を加えると、図 8 (a) に示すよ

うに、上面の長辺の長さが第一長さ L_1 で且つ短辺の長さが第二長さ L_2 の物品 W を、第一物品 W_1 としている。また、図8(b)に示すように、上面の長辺の長さが第三長さ L_3 で且つ短辺の長さが第二長さ L_2 の物品 W を、第二物品 W_2 としている。また、図8(c)に示すように、上面の長辺の長さが第三長さ L_3 で且つ短辺の長さが第四長さ L_4 の物品 W を、第三物品 W_3 としている。

第一長さ L_1 は、支持部13の横長さ L_B の長さより短い長さに設定されている。第二長さ L_2 は、支持部13の縦長さ L_A より短い長さに設定されている。本実施形態では、第一長さ L_1 を57mm未満の長さとし、第二長さを54mm未満の長さとし、第三長さ L_3 を57mm以上の長さとし、第四長さ L_4 を54mm以上の長さとしている。尚、1つの吸着パッド14で吸着するのに適さないほど小さな物品 W （上面の短辺が30mm未満の物品 W ）は、第一容器 C_1 には収容されていない。

[0026] 図7に示すように、物品積載設備は、移載制御部 H_1 と積付設定部 H_2 と画像処理部 H_3 とを備えている。移載制御部 H_1 は、移載装置3を制御する。積付設定部 H_2 は、1つ又は複数の物品 W を1つの第二容器 C_2 に収容するための配列を設定する。画像処理部 H_3 は、第一撮像装置33が撮像した情報や第二撮像装置34が撮像した情報を撮像情報として移載制御部 H_1 に送信する。制御部 H は、移載制御部 H_1 と積付設定部 H_2 とを備えている。制御部 H は、複数の物品 W のそれぞれについての第二容器 C_2 に対する姿勢及び位置を示す配列情報に従って複数の物品 W を第二容器 C_2 に収容するように、移載装置3を制御する。

[0027] 第一撮像装置33は、第一搬送位置 P_1 に位置する第一容器 C_1 の上端より上方に設置されており、第一搬送位置 P_1 に位置する第一容器 C_1 及びその第一容器 C_1 に収容されている物品 W を撮像可能に設置されている。第二撮像装置34は、第二搬送位置 P_2 に位置する第二容器 C_2 の上端より上方に設置されており、第二搬送位置 P_2 に位置する第二容器 C_2 及びその第二容器 C_2 に収容されている物品 W を撮像可能に設置されている。尚、第二撮

像装置 3 4 が、支持体より上方に設置されて支持体及び支持体に既に載せられた物品 W を撮像する撮像装置に相当する。

[0028] 積付設定部 H 2 は、第二容器 C 2 に収容する物品 W の夫々についての第二容器 C 2 に対する積付位置及び積付姿勢（配列）を示す配列情報に基づいて、第二容器 C 2 に収容すべき複数の物品 W について、順次、対象物品 W T として選択し、選択した対象物品 W T の情報を移載制御部 H 1 に送信する。積付設定部 H 2 は、対象物品 W T の情報を移載制御部 H 1 に送信する場合に、当該対象物品 W T の種類を示す種類情報と、当該対象物品 W T の第二容器 C 2 に対する積付状態（積付位置及び積付姿勢）を示す積付情報と、を移載制御部 H 1 に送信する。

[0029] 移載制御部 H 1 は、積付位置に積付姿勢で位置する第一物品 W 1 及び第二物品 W 2 に対して、保持部 1 1 が保持する状態を予め設定している。

第一物品 W 1 に対して保持部 1 1 が保持する状態として、第一物品 W 1 に対して保持部 1 1 が長手方向第二側 X 2 及び短手方向第一側 Y 1 に突出する第一保持状態（図 9（a）参照）と、第一物品 W 1 に対して保持部 1 1 が長手方向第二側 X 2 及び短手方向第二側 Y 2 に突出する第二保持状態（図 9（b）参照）と、第一物品 W 1 に対して保持部 1 1 が長手方向第一側 X 1 及び短手方向第二側 Y 2 に突出する第三保持状態（図 9（c）参照）と、第一物品 W 1 に対して保持部 1 1 が長手方向第一側 X 1 及び短手方向第一側 Y 1 に突出する第四保持状態（図 9（d）参照）と、が設定されている。尚、第一物品 W 1 に対する保持部 1 1 の保持状態は、第一物品 W 1 の長辺が沿う方向に関わらず設定される。

また、第二物品 W 2 に対して保持部 1 1 が保持する状態として、長辺が長手方向 X に沿う第二物品 W 2 に対して保持部 1 1 が短手方向第一側 Y 1 に突出する第五保持状態（図 10（a）参照）と、長辺が短手方向 Y に沿う第二物品 W 2 に対して保持部 1 1 が長手方向第二側 X 2 に突出する第六保持状態（図 10（b）参照）と、長辺が長手方向 X に沿う第二物品 W 2 に対して保持部 1 1 が短手方向第二側 Y 2 に突出する第七保持状態（図 10（c）参照）と、が設定されている。

）と、長辺が短手方向Yに沿う第二物品W2に対して保持部11が長手方向第一側X1に突出する第八保持状態（図10（d）参照）と、が設定されている。また、第三物品W3に対して保持部11が保持する状態として、第三物品W3に対して保持部11が突出しない第九保持状態（図11参照）が設定されている。

[0030] 第一保持状態から第四保持状態では、保持部11に備えられている3つの吸着パッド14のうちの1つが第一物品W1に吸着する。本実施形態では、第一物品W1に吸着する1つの吸着パッド14は、第一物品W1を吸着する前の保持部11の姿勢や、第一物品W1を第二容器C2の積付位置に積付姿勢で積み付けたときの第一物品W1の第二容器C2に対する位置や積付位置の周囲の状況に応じて、3つの吸着パッド14から選択される。具体的には、例えば、第一容器C1に収容されている第一物品W1を吸着し、その第一物品W1を第二容器C2の積付位置に積付姿勢で積み付ける場合に、保持部11の回転量が小さくなるような吸着パッド14が選択される。

第五保持状態から第八保持状態では、保持部11に備えられている3つの吸着パッド14のうちの2つが第二物品W2に吸着する。本実施形態では、第二物品W2に吸着する2つの吸着パッド14は、第一物品W1に吸着する1つの吸着パッド14を選択する場合と同様に、3つの吸着パッド14から選択される。

尚、第一保持状態から第四保持状態において、予め設定された1つの吸着パッド14によって第一物品W1を吸着してもよく、第五保持状態から第八保持状態において、予め設定された2つの吸着パッド14によって第二物品W2を吸着してもよい。

[0031] 上述のように予め設定された保持状態で保持部11により対象物品WTを保持する場合、第一物品W1を保持する際は、上面の周囲を形成する4辺のうち2辺のみから保持部11が横側方に突出し、第二物品W2を保持する際は、上面の周囲を形成する4辺のうち1辺のみから保持部11が横側方に突出し、第三物品W3を保持する際は、上面から保持部11が横側方に突出し

ないようにしている。このように、対象物品W Tの上面の周囲を形成する4辺のうち、保持部11が突出する辺が最も少なくなるように、保持部11により対象物品W Tが保持される。

[0032] 積付設定部H2は、第二容器C2に収容すべき複数の物品Wについて、既に対象物品W Tとして移載制御部H1に情報を送信した物品Wを、第二容器C2に既に収容された既載物品W Aと判断して、予め設定された配列情報に基づいて既載物品W Aを積み付けた状態を想定して、既載物品W Aの状態である積付状態を設定している。そして、積付設定部H2は、積付状態に基づいて、次の対象物品W Tとなる物品Wの第二容器C2に対する積付位置及び積付姿勢を定めている。このように、積付設定部H2は、予め設定された配列情報に基づいて積付状態を取得する。

[0033] 積付設定部H2は、対象物品W Tが側壁部7又は既載物品W Aに対して対象角部8 A側とは反対側から接するように、配列情報における積付位置及び積付姿勢を定めている。つまり、積付位置及び積付姿勢は、対象物品W Tを積付位置に積付姿勢で第二容器C2に収容した場合に、対象物品W Tにおける長手方向Xを向く一对の側面のうち、対象角部8 A側（長手方向第一側X1）を向く側面の少なくとも一部が側壁部7又は既載物品W Aに接し、対象物品W Tにおける短手方向Yを向く一对の側面のうち対象角部8 A側（短手方向第一側Y1）を向く側面の少なくとも一部が側壁部7又は既載物品W Aに接するように、設定されている。

[0034] 積付設定部H2は、対象物品W Tに対して定められた積付位置及び積付姿勢に基づいて、第二容器C2の載置部6の上面又は既載物品W Aの上面に、対象物品W Tを載せる積付エリアE Oを設定する設定制御を実行する。この積付エリアE Oが、対象物品を載せる載置面領域に相当する。そして、積付エリアE Oは、積付位置の物品Wが載せられる領域（積付位置の物品Wと上下方向Z視で重なる領域）より、設定距離だけ長手方向第二側X2及び短手方向第二側Y2に広い領域となっている。また、積付設定部H2は、既載物品W Aの状態である積付状態に基づいて、積付エリアE Oの周囲の既載物品

WA及び第二容器C2の高さ情報を取得する。

[0035] 移載制御部H1は、積付設定部H2から積付エリアE0の周囲の既載物品WA及び第二容器C2の高さ情報を取得し、取得した高さ情報に基づいて突出可能エリアを判定する突出判定を実行する。

具体的には、移載制御部H1は、積付エリアE0の周囲を囲うエリアについて、第一エリアE1から第八エリアE8に区別して、既載物品WA及び第二容器C2の高さ情報を取得する。

第一エリアE1は、積付エリアE0に対して短手方向第一側Y1に並ぶ状態で設定されている。第二エリアE2は、積付エリアE0に対して長手方向第一側X1に並ぶ状態で設定されている。第三エリアE3は、積付エリアE0に対して短手方向第二側Y2に並ぶ状態で設定されている。第四エリアE4は、積付エリアE0に対して長手方向第二側X2に並ぶ状態で設定されている。第五エリアE5は、第一エリアE1に対して長手方向第一側X1に並び且つ第二エリアE2に対して短手方向第一側Y1に並ぶ状態で設定されている。第六エリアE6は、第二エリアE2に対して短手方向第二側Y2に並び且つ第三エリアE3に対して長手方向第一側X1に並ぶ状態で設定されている。第七エリアE7は、第三エリアE3に対して長手方向第二側X2に並び且つ第四エリアE4に対して短手方向第二側Y2に並ぶ状態で設定されている。第八エリアE8は、第四エリアE4に対して短手方向第一側Y1に並び且つ第一エリアE1に対して長手方向第二側X2に並ぶ状態で設定されている。

[0036] 移載制御部H1は、積付状態に基づいて、第一エリアE1から第八エリアE8の夫々についての高さ情報を取得する。説明を加えると、エリアに第二容器C2の側壁部7が存在する場合は、側壁部7の高さが当該エリアの高さに設定される。また、エリアに側壁部7が存在せず且つ既載物品WAが存在する場合は、その既載物品WAの高さが当該エリアの高さに設定される。ちなみに、エリアに複数の既載物品WAが存在する場合は、その複数の既載物品WAのうち最も高さが高い既載物品WAの高さが当該エリアの高さに設定

され、複数の既載物品WAが積み重ねられている場合は、それら複数の既載物品WAの高さの合計が当該エリアの高さに設定される。また、エリアに側壁部7及び既載物品WAが存在しない場合は、載置部6の高さが当該エリアの高さに設定される。

[0037] 具体的には、次のように、第一エリアE1から第八エリアE8の夫々の高さが設定される。尚、図14において第一エリアE1及び第八エリアE8に位置する既載物品WAを、第一既載物品WA1としている。また、図15において、第一エリアE1、第五エリアE5、及び第八エリアE8に位置する既載物品WAを、第二既載物品WA2とし、第二エリアE2及び第六エリアE6に位置する既載物品WAを、第三既載物品WA3とし、第四エリアE4及び第八エリアE8に位置する既載物品WAを、第四既載物品WA4としている。そして、本実施形態では、第二既載物品WA2と第三既載物品WA3とでは第三既載物品WA3の方が低く、第三既載物品WA3と第四既載物品WA4とでは第四既載物品WA4の方が低い。また、本実施形態では、側壁部7の高さについて、実際の側壁部7より高い高さ（例えば高さ ∞ mm）に設定されている。

[0038] 第二容器C2に対する積付状態及び積付エリアE0が図13に示す状態では、第一エリアE1、第二エリアE2、第五エリアE5、第六エリアE6、及び第八エリアE8は、第二容器C2の側壁部7の高さが各エリアの高さに設定される。また、第三エリアE3、第四エリアE4、及び第七エリアE7は、載置部6の高さ（高さ0mm）が各エリアの高さに設定される。

[0039] 第二容器C2に対する積付状態及び積付エリアE0が図14に示す状態では、第一エリアE1及び第八エリアE8は、載置部6の高さに第一既載物品WA1の高さを加えた高さが各エリアの高さに設定される。また、第二エリアE2、第三エリアE3、第五エリアE5、第六エリアE6、及び第七エリアE7は、第二容器C2の側壁部7の高さが各エリアの高さに設定される。第四エリアE4は、載置部6の高さが第四エリアE4の高さに設定される。

[0040] 第二容器C2に対する積付状態及び積付エリアE0が図15に示す状態では、

は、第一エリアE 1、第五エリアE 5、及び第八エリアE 8は、載置部6の高さに第二既載物品WA 2の高さを加えた高さが各エリアの高さに設定される。また、第二エリアE 2及び第六エリアE 6は、載置部6の高さに第三既載物品WA 3の高さを加えた高さが各エリアの高さに設定される。第三エリアE 3及び第七エリアE 7は、載置部6の高さが各エリアの高さに設定される。また、第四エリアE 4は、載置部6の高さに第四既載物品WA 4の高さを加えた高さが第四エリアE 4の高さに設定される。

[0041] 移載制御部H 1は、第一エリアE 1から第八エリアE 8の夫々の高さを示す高さ情報に基づいて、突出可能エリアを判定する。

移載制御部H 1は、第一エリアE 1と第三エリアE 3とのうち、設定された高さが低い方のエリアを、突出可能エリアとしての第一突出可能エリアと判定する。また、第二エリアE 2と第四エリアE 4とのうち、設定された高さが低い方のエリアを突出可能エリアとしての第二突出可能エリアと判定する。

また、移載制御部H 1は、第五エリアE 5群（第五エリアE 5と当該第五エリアE 5に隣接する第一エリアE 1と第二エリアE 2）については、第五エリアE 5群を構成する3つのエリアの夫々に対して設定された高さのうち最も高い高さを、第五エリアE 5群の高さに設定する。具体的には、第五エリアE 5と第一エリアE 1と第二エリアE 2に対して設定された高さのうち、第五エリアE 5に設定された高さが最も高い場合は、この第五エリアE 5の高さを、第五エリアE 5群の高さに設定する。第六エリアE 6群（第六エリアE 6と当該第六エリアE 6に隣接する第二エリアE 2と第三エリアE 3）、第七エリアE 7群（第七エリアE 7と当該第七エリアE 7に隣接する第三エリアE 3と第四エリアE 4）、第八エリアE 8群（第八エリアE 8と当該第八エリアE 8に隣接する第四エリアE 4と第一エリアE 1）、についても、第五エリアE 5群と同様に、エリア群の高さを設定する。そして、第五エリアE 5群、第六エリアE 6群、第七エリアE 7群、第八エリアE 8群のうち、設定された高さが最も低いエリア群を、突出可能エリアとしての第三

突出可能エリアと判定する。

[0042] 具体的には、第二容器C 2に対する積付状態及び積付エリアE 0が図1 3に示す状態では、次のように突出可能エリアが判定される。つまり、側壁部7の高さの第一エリアE 1と載置部6の高さの第三エリアE 3とのうち、高さが低い第三エリアE 3を第一突出可能エリアと判定する。側壁部7の高さの第二エリアE 2と載置部6の高さの第四エリアE 4とのうち、高さが低い第四エリアE 4を第二突出可能エリアと判定する。側壁部7の高さの第五エリアE 5群、第六エリアE 6群、及び第八エリアE 8群と、載置部6の高さの第七エリアE 7群とのうち、高さが低い第七エリアE 7群を第三突出可能エリアと判定する。

[0043] また、第二容器C 2に対する積付状態及び積付エリアE 0が図1 4に示す状態では、次のように突出可能エリアが判定される。つまり、第一既載物品WA 1の高さの第一エリアE 1と側壁部7の高さの第三エリアE 3とのうち、高さが低い第一エリアE 1を第一突出可能エリアと判定する。側壁部7の高さの第二エリアE 2と載置部6の高さの第四エリアE 4とのうち、高さが低い第四エリアE 4を第二突出可能エリアと判定する。側壁部7の高さの第五エリアE 5群、第六エリアE 6群、及び第七エリアE 7群と、第一既載物品WA 1の高さの第八エリアE 8群とのうち、高さが低い第八エリアE 8群を第三突出可能エリアと判定する。

[0044] また、第二容器C 2に対する積付状態及び積付エリアE 0が図1 5に示す状態では、次のように突出可能エリアが判定される。つまり、第二既載物品WA 2の高さの第一エリアE 1と載置部6の高さの第三エリアE 3とのうち、高さが低い第三エリアE 3を第一突出可能エリアと判定する。第三既載物品WA 3の高さの第二エリアE 2と第四既載物品WA 4の高さの第四エリアE 4とのうち、高さが低い第四エリアE 4を第二突出可能エリアと判定する。第二既載物品WA 2の高さの第五エリアE 5群及び第八エリアE 8群と、第三既載物品WA 3の高さの第六エリアE 6群と、第四既載物品WA 4の高さの第七エリアE 7群とのうち、高さが低い第七エリアE 7群を第三突出可

能エリアと判定する。ちなみに、仮に、第二既載物品WA 2と第三既載物品WA 3と第四既載物品WA 4とのうちで第三既載物品WA 3が最も低い場合は、第六エリアE 6群が第三突出可能エリアと判定される。

[0045] 移載制御部H 1により突出可能エリアと判定されたエリアの高さには、積付位置に積付姿勢で位置させた対象物品WTの上面より低い場合や、積付位置に積付姿勢で位置させた対象物品WTの上面より高い場合がある。しかし、上述の如く移載制御部H 1が突出可能エリアを判定することで、移載制御部H 1は、積付位置の周囲の高さが積付位置に積付姿勢で位置させた対象物品WTの上面より低いエリア、又は当該エリアが存在しない場合は積付位置の周囲の高さが最も低いエリアを、突出可能エリアと判定する。

[0046] 移載制御部H 1は、対象物品WTが第二物品W 2である場合であり、且つ、積付姿勢が対象物品WTの長辺が長手方向Xに沿う姿勢の場合は、第一突出可能エリアの判定に応じて、対象物品WTに対する保持部1 1の保持状態を設定する。つまり、第一突出可能エリアが第一エリアE 1の場合は、保持状態を第五保持状態（図10（a）参照）に設定し、第一突出可能エリアが第三エリアE 3の場合は、保持状態を第七保持状態（図10（c）参照）に設定する。

また、移載制御部H 1は、対象物品WTが第二物品W 2である場合であり、且つ、積付姿勢が対象物品WTの長辺が短手方向Yに沿う姿勢の場合は、第二突出可能エリアの判定に応じて、対象物品WTに対する保持部1 1の保持状態を設定する。つまり、第二突出可能エリアが第四エリアE 4の場合は、保持状態を第六保持状態（図10（b）参照）に設定し、第二突出可能エリアが第二エリアE 2の場合は、保持状態を第八保持状態（図10（d）参照）に設定する。

[0047] また、移載制御部H 1は、対象物品WTが第一物品W 1である場合は、第三突出可能エリアの判定に応じて、対象物品WTに対する保持部1 1の保持状態を設定する。つまり、第三突出可能エリアが第八エリアE 8群の場合は、保持状態を第一保持状態（図9（a）参照）に設定し、第三突出可能エリ

アが第七エリアE 7 群の場合は、保持状態を第二保持状態（図 9（b）参照）に設定し、第三突出可能エリアが第六エリアE 6 群の場合は、保持状態を第三保持状態（図 9（c）参照）に設定し、第三突出可能エリアが第五エリアE 5 群の場合は、保持状態を第四保持状態（図 9（d）参照）に設定する。

また、移載制御部H 1 は、対象物品WTが第三物品W 3 である場合は、対象物品WTに対する保持部1 1 の保持状態を第九保持状態に設定する。

[0048] 図 2 6 に示すように、移載制御部H 1 は、第一位置判定制御（S 1）と第二位置判定制御（S 2，S 3）と保持制御（S 4）と積載制御（第一積載制御（S 8）、第二積載制御（S 1 2）、及び第三積載制御（S 1 1））とを実行する。第一位置判定制御と第二位置判定制御と保持制御とは、第一容器C 1 から第二容器C 2 に対象物品WTを移載する毎に実行する。第一積載制御、第二積載制御、及び第三積載制御は、第一容器C 1 から第二容器C 2 に対象物品WTを移載する毎に、これらの中から選択した何れか一つの積載制御のみを実行する。保持制御は、第一位置判定制御の後に実行し、積載制御は、第二位置判定制御及び保持制御の後に実行する。第一位置判定制御と第二位置判定制御とは同時に実行してもよく、順次に行ってもよい。本実施形態では、第一位置判定制御及び第二位置判定制御は、保持制御の前に、第一位置判定制御、第二位置判定制御の順に、実行する。

[0049] 〔第一位置判定制御〕

第一位置判定制御は、第一撮像装置3 3 の撮像情報に基づいて、第一搬送位置P 1 に位置する第一容器C 1 の側壁部7 の位置、及び、第一容器C 1 に収容されている物品Wの姿勢及び位置を判別する制御である。

[0050] 〔保持制御〕

移載制御部H 1 には、対象物品WTの種類情報及び積付情報に加えて、積付設定部H 2 から、突出可能エリアの高さA 1 を示す高さ情報が送信されている。保持制御は、種類情報と、第一位置判定制御により判別された物品Wの姿勢及び位置の情報と、突出可能エリアの高さ情報と、に基づいて実行さ

れる。

[0051] 保持制御について説明を加えると、保持制御では、第一位置判定制御により判別された物品Wの姿勢及び位置の情報に基づいて、対象物品WTを第二容器C2の積付位置に積付姿勢で位置させた場合に保持情報が示す保持状態となるように、第一容器C1に收容されている対象物品WTを保持部11により保持するべく、移載装置3を制御する。ここで、保持情報は、対象物品WTに対する保持部11の保持状態を示す情報である。

このように移載制御部H1は、第一容器C1に收容されている対象物品WTを保持部11により保持する場合において、保持部11における対象物品WTから横側方に突出する突出部分が存在する場合に、容器の上下方向Z視で、積付位置に積付姿勢で対象物品WTを位置させた状態で突出部分が突出可能エリアに位置するように、対象物品WTを保持する保持制御を実行する。そして、上述の如く保持情報に基づいて対象物品WTを保持することで、保持制御では、対象物品WTの上面の周囲を形成する複数の辺のうち、保持部11が突出する辺が最も少なくなるように、対象物品WTを保持する。

[0052] [第二位置判定制御]

第二位置判定制御では、適正判定処理と非存在判定処理とを実行する。

適正判定処理では、物品Wの1つである対象物品WTを第二容器C2に收容した後で且つ当該対象物品WTの次の物品Wを第二容器C2に收容する前に撮像された第二撮像装置34の撮像情報に基づいて、第二容器C2に收容した対象物品WTの位置が配列情報に示された位置及び姿勢に対して適正か否かを判定する。移載制御部H1は、適正判定処理の結果を記憶する。尚、適正判定処理は、支持体に載せた対象物品WTの位置が配列情報に示された位置及び姿勢に対して適正か否かを判定する適正判定制御に相当する。

[0053] 適正判定処理について説明を加える。

適正判定処理は、第二容器C2に收容されている既載物品WAの位置を判定する処理である。この適正判定処理では、第二容器C2に收容されている既載物品WAが、配列情報が示す位置及び姿勢で適正な位置に載せられてい

るか否かを判定する。

[0054] 具体的には、適正判定処理では、第二容器C 2に收容されている既載物品WAの上面の全体が撮像情報に含まれる場合（図19～図21参照）において、配列情報が示す位置及び姿勢からの当該既載物品WAのずれ量が予め設定された設定量以下の場合は、当該既載物品WAは適正の既載物品WA 5と判定する。

また、適正判定処理では、第二容器C 2に收容されている他の既載物品WAの存在により第二撮像装置34の死角になるために、第二容器C 2に收容されている既載物品WAの上面の少なくとも一部が撮像情報に含まれない場合（図22～図24参照）でも、当該既載物品WAの上面の縁部が撮像情報に含まれており、当該既載物品WAの上面の縁部が配列情報に示された物品Wの位置と合致する（ずれ量が予め設定された設定量以下）の場合は、当該既載物品WAは適正の既載物品WA 5と判定する。

[0055] また、適正判定処理では、第二容器C 2に收容されている既載物品WAの上面の全体が撮像情報に含まれる場合において、配列情報が示す位置及び姿勢からの当該既載物品WAのずれ量が設定量を超える場合は、当該既載物品WAは不適正の既載物品WA 9（図25参照）と判定する。

また、適正判定処理では、第二容器C 2に收容されている既載物品WAの上面の少なくとも一部が撮像情報に含まれない場合において、既載物品WAの上面の縁部が撮像情報に含まれており、その既載物品WAの上面の縁部が配列情報に示された物品Wの位置と合致しない（ずれ量が予め設定された設定量を超える）場合も、当該既載物品WAは不適正の既載物品WA 9と判定する。

[0056] また、適正判定処理では、対象物品WTに対して1つ前に第二容器C 2に收容された既載物品WAの上面の全体が撮像情報に含まれない場合は、当該既載物品WAは不明の既載物品WA x（図示せず）と判定する。

[0057] そして、移載制御部H 1は、適正判定処理の結果を記憶する。具体的には、移載制御部H 1は、適正判定処理の結果を記憶する場合、適正の既載物品

WA 5 については、履歴適正の既載物品WA 6 と記憶し、不適正の既載物品WA 9 については、履歴不適正の既載物品WA 8 と記憶し、不明の既載物品WA x については、履歴不明の既載物品WA 7 と記憶する。

[0058] 非存在判定処理について説明する。

非存在判定処理では、適正判定処理において判定した既載物品WA の姿勢及び位置に基づいて、積付エリアE 0 の上に既載物品WA が存在していないか、積付エリアE 0 の上に既載物品WA が存在しているか、又は、積付エリアE 0 の上に既載物品WA が存在していないことが不確定であるか、を判定する。

[0059] 具体的には、非存在判定処理では、第二撮像装置34 により撮像された撮像情報に基づいて、積付エリアE 0 の上面の全体が撮像されている場合は、積付エリアE 0 の上に既載物品WA が存在していないと判定する。そして、非存在判定処理では、第二撮像装置34 により撮像された撮像情報に基づいて、積付エリアE 0 に既載物品WA が存在するために積付エリアE 0 の一部が撮像されていない場合は、積付エリアE 0 の上に既載物品WA が存在していると判定する。

[0060] また、積付エリアE 0 の一部が第二撮像装置34 から死角になっているために積付エリアE 0 の一部が撮像情報に含まれない場合であっても、積付エリアE 0 の周囲に位置する既載物品WA（第一エリアE 1 から第八エリアE 8 に位置する既載物品WA）の全てが、適正の既載物品WA 5 又は履歴適正の既載物品WA 6 の場合は、積付エリアE 0 の上に既載物品WA が存在していないと判定する。尚、「積付エリアE 0 の一部が撮像情報に含まれない」とは、積付エリアE 0 のうちの少なくとも一部が撮像情報に含まれていないことを表す意図であり、積付エリアE 0 の全体が撮像情報に含まれていないことも含まれる。

[0061] また、非存在判定処理では、積付エリアE 0 の周囲に位置する既載物品WA の少なくとも1 つが、不適正の既載物品WA 9 である場合は、積付エリアE 0 の上に既載物品WA が存在していると判定する。

[0062] 一方、非存在判定処理では、積付エリアE Oの一部が第二撮像装置3 4から死角になっているために積付エリアE Oの一部が撮像情報に含まれない場合において、積付エリアE Oの周囲に位置する既載物品W Aの少なくとも1つが、不明の既載物品W A x、履歴不適正の既載物品W A 8、又は履歴不明の既載物品W A 7の場合は、積付エリアE Oの上に既載物品W Aが存在していないことが不確定と判定する。

[0063] そして、積付エリアE Oの上に既載物品W Aが存在していないことが不確定と判定した場合、不明の既載物品W A x、履歴不適正の既載物品W A 8、又は履歴不明の既載物品W A 7のうちの最も上面の位置が高い既載物品を選択し、その選択した既載物品W Aの上面の高さを不確定高さA 4に設定する。尚、不確定高さA 4は、積付エリアE Oの上に存在する可能性がある既載物品W Aの上面の高さであり、積付エリアE Oにおける既載物品W Aが存在していないことが不確定である高さに相当する。

[0064] このように、非存在判定処理では、第二撮像装置3 4により撮像された撮像情報に基づいて、積付エリアE Oの上面の全体が撮像されている場合は、積付エリアE Oの上に既載物品W Aが存在していないと判定する。移載制御部H 1は、積付エリアE Oの上に既載物品W Aが存在していないと判定した場合に、第一積載制御を実行する。後述するように、本実施形態では、移載制御部H 1は、積付エリアE Oの上に既載物品W Aが存在していないと判定した場合に、突出可能エリアの高さA 1が、積付エリアE Oの上面の高さA 2に対象物品W Tの高さと第三規定距離D 3とを加えた高さより低いことを条件に、第一積載制御を実行し、この条件が満たされない場合には、第三積載制御を実行する。また、非存在判定処理では、積付エリアE Oの上に既載物品W Aが存在するために積付エリアE Oの一部が撮像情報に含まれない場合や、積付エリアE Oの周囲に位置する既載物品W Aの少なくとも1つが、不適正の既載物品W A 9である場合は、積付エリアE Oの上に既載物品W Aが存在していると判定する。

[0065] 一方、非存在判定処理では、積付エリアE Oの一部が第二撮像装置3 4か

ら死角になっているために積付エリアE Oの一部が撮像情報に含まれない場合には、積付エリアE Oに既載物品WAが存在していないことが不確定であると判定する。移載制御部H 1は、積付エリアE Oに既載物品WAが存在していないことが不確定であると判定した場合に、第二積載制御を実行する。後述するように、本実施形態では、移載制御部H 1は、積付エリアE Oに既載物品WAが存在していないことが不確定であると判定した場合に、後述する第四条件を満たさないことを条件に、第二積載制御を実行し、第四条件を満たす場合には、第三積載制御を実行する。

但し、積付エリアE Oの一部が第二撮像装置3 4から死角になっているために積付エリアE Oの一部が撮像情報に含まれない場合であっても、死角を生じさせる既載物品WAである死角形成物品の上面の縁部が撮像情報に含まれており、その死角形成物品の上面の縁部が配列情報に示された物品Wの位置と合致する場合は、積付エリアE Oの上に既載物品WAが存在していないと判定する。

また、積付エリアE Oの一部が第二撮像装置3 4から死角になっているために積付エリアE Oの一部が撮像情報に含まれていない場合であっても、積付エリアE Oの周囲に存在する既載物品WA（周囲物品）の位置が適正判定制御により適正と判定されていた場合には、積付エリアE Oの上に既載物品WAが存在していないと判定する。尚、周囲物品となる既載物品WAのうち、上面に他の既載物品WAが載せられていない既載物品WAで且つ積付エリアE Oに死角を生じさせる既載物品WAを、死角形成物品としている。

[0066] 〔積載制御〕

図2 6に示すように、移載制御部H 1は、積載制御を実行する場合に、第三条件を満たさず第一条件と第二条件とを満たす場合は第一積載制御を実行（S 5，S 6，S 7，S 8）し、第一条件と第三条件とを満たさず第二条件を満たす場合は第三積載制御を実行（S 5，S 6，S 9，S 1 1）し、第二条件と第三条件とを満たさず第一条件を満たす場合は第二積載制御を実行（S 5，S 6，S 7，S 1 2）する。そして、移載制御部H 1は、第一条件と

第二条件と第三条件とを何れも満たさない場合において、第四条件を満たす場合は第三積載制御を実行（S 5, S 6, S 9, S 10, S 11）し、第四条件を満たさない場合は第二積載制御を実行（S 5, S 6, S 9, S 10, S 12）する。また、移載制御部 H 1 は、第三条件を満たす場合は、対象物品 W T を収納可能な積付エリア E 0 を新たに設定するシフト制御を実行する（S 5, S 13）。そして、シフト制御により積付エリア E 0 を新たに設定できない（対象物品 W T を収容不可能）と判断した場合は、再シミュレーション制御を実行（S 14, S 15）する。

[0067] 第一条件は、例えば図 16 に示すように、後述する積付準備位置に対象物品 W T を位置させた状態において、積付エリア E 0 の周囲に位置する既載物品 W A に対して上下方向 Z 視で保持部 11 が重なり、且つ、突出可能エリアの高さ A 1（図 16 では既載物品 W A の上面の高さ）が、積付エリア E 0 の上面の高さ A 2 に対象物品 W T の高さ³と第三規定距離 D 3 とを加えた高さより低いことを条件としている。

第二条件は、非存在判定処理において、積付エリア E 0 の上に既載物品 W A が存在していないと判定したことを条件としている。

第三条件は、非存在判定処理において、積付エリア E 0 の上に既載物品 W A が存在していると判定したことを条件としている。

従って、非存在判定処理において、積付エリア E 0 の上に既載物品 W A が存在していないことが不確定である、と判定した場合は、第二条件と第三条件との双方を満たさない。

第四条件は、不確定高さ A 4 より第二規定距離 D 2 だけ高い高さ（第二積載制御を実行する場合の対象物品 W T の下面の高さ A 3）と、保持部 11 の下面の位置が突出可能エリアの高さ A 1 より第三規定距離 D 3 だけ高い位置となる状態において、その保持部 11 に保持されている対象物品 W T の下面の高さ A 3（第三積載制御を実行する場合の対象物品 W T の下面の高さ A 3）と、を比較し、第三積載制御を実行する場合の対象物品 W T の下面の高さ A 3 の方が高いことを条件としている。

[0068] 第一積載制御は、対象物品W Tが積付エリアE Oの真上に位置し且つ対象物品W Tの下面が積付エリアE Oの上面より第一規定距離D 1高い位置で、保持部1 1による対象物品W Tに対する保持を解除して、対象物品W Tを第二容器C 2に収容する制御である。本実施形態では、第一規定距離D 1は0 mmに設定されている。

第二積載制御は、対象物品W Tが積付エリアE Oの真上に位置し且つ対象物品W Tの下面の高さA 3が不確定高さA 4より第二規定距離D 2高い位置で、保持部1 1による対象物品W Tに対する保持を解除して、対象物品W Tを第二容器C 2に収容する制御である。本実施形態では、第二規定距離D 2は数ミリ（例えば、3～4 mm）に設定されている。

第三積載制御は、対象物品W Tが積付エリアE Oの真上に位置し且つ保持部1 1の下面（吸着パッド1 4の下面）が突出可能エリアの高さA 1より第三規定距離D 3高い位置で、保持部1 1による対象物品W Tに対する保持を解除して、対象物品W Tを第二容器C 2に収容する制御である。本実施形態では、第三規定距離D 3は、数ミリ（例えば、3～4 mm）に設定されており、第二規定距離D 2と同じ距離に設定されている。

シフト制御は、第二撮像装置3 4の撮像情報に基づき判別される、現状の第二容器C 2に収容されている既載物品W Aの姿勢及び位置に基づいて、第二容器C 2の載置部6の上面又は既載物品W Aの上面に、対象物品W Tを積み付け可能な積付エリアE Oを新たに設定する制御である。

再シミュレーション制御は、現況の第二容器C 2に対する積み付けを終了し、第二容器C 2に収容すべき残りの物品Wを新たな第二容器C 2に収容するための配列情報を新たに作成する制御である。

[0069] 積載制御について説明を加える。第一積載制御、第二積載制御、及び第三積載制御を実行する場合、積付準備位置を設定する。この積付準備位置は、長手方向Xにおいて積付エリアE Oにおける積付位置に対して設定距離だけ長手方向第二側X 2の位置で、且つ、短手方向Yにおいて積付エリアE Oの積付位置に対して短手方向第二側Y 2の位置で、且つ、上下方向Zにおいて

積付エリアE Oに対して設定距離だけ高い位置（対象物品W Tの下面が側壁部7より高い位置）に設定する。

[0070] そして、第一積載制御は、対象物品W Tが積付準備位置に積付姿勢で対象物品W Tが位置するように保持部11を移動させた後、対象物品W Tの下面の高さA 3が積付エリアE Oの上面の高さA 2より第一規定距離D 1だけ高くなるように保持部11を下降させ、次に、対象物品W Tが積付位置の真上に位置するように、保持部11を長手方向第一側X 1及び短手方向第一側Y 1に移動させ、その後、対象物品W Tに対する保持部11の保持を解除して、対象物品W Tを積付位置に移載する。

[0071] また、第二積載制御は、対象物品W Tが積付準備位置に積付姿勢で対象物品W Tが位置するように保持部11を移動させた後、対象物品W Tの下面の高さA 3が非存在判定処理において設定した不確定高さA 4より第二規定距離D 2だけ高くなるように保持部11を下降させ、次に、対象物品W Tが積付位置の真上に位置するように、保持部11を長手方向第一側X 1及び短手方向第一側Y 1に移動させ、その後、対象物品W Tに対する保持部11の保持を解除して、対象物品W Tを積付位置に移載する。

[0072] また、第三積載制御は、対象物品W Tが積付準備位置に積付姿勢で対象物品W Tが位置するように保持部11を移動させた後、保持部11の下面の位置が突出可能エリアの高さA 1より第三規定距離D 3だけ高い位置となるように保持部11を下降させ、次に、対象物品W Tが積付位置の真上に位置するように、保持部11を長手方向第一側X 1及び短手方向第一側Y 1に移動させ、その後、対象物品W Tに対する保持部11の保持を解除して、対象物品W Tを積付位置に移載する。

[0073] 次に、第一積載制御を実行する場合と第二積載制御を実行する場合と第三積載制御を実行する場合とを具体例を挙げて説明する。尚、これらの積載制御を説明するにあたり、積付エリアE Oの周囲には図16から図25に示す既載物品W Aのみが収容されている場合を例に説明する。

[0074] 既載物品W Aが、上面に他の既載物品W Aが載せられていない既載物品の

みであり、且つ、その既載物品WAが適正の既載物品WA 5の場合で、且つ、積付エリアE 0の周囲に位置する既載物品WAに対して上下方向Z視で保持部1 1が重なる場合において、図1 7に示すように、突出可能エリアの高さA 1が、積付エリアE 0の上面の高さA 2に対象物品WTの高さと第三規定距離D 3とを加えた高さを超える場合は、第三積載制御を実行し、図1 6に示すように、突出可能エリアの高さA 1が、積付エリアE 0の上面の高さA 2に対象物品WTの高さと第三規定距離D 3とを加えた高さより低い場合は、第一積載制御を実行する。

[0075] 以下では、既載物品WAとして、上面に他の既載物品WAが載せられていない既載物品WAと、上面に他の既載物品WAが載せられている既載物品WAと、の双方があり、積付エリアE 0の周囲に位置する既載物品WAに対して上下方向Z視で保持部1 1が重ならない状態で説明する。

[0076] 図1 8は、積付エリアE 0の上面の全体が第二撮像装置3 4により撮像されている状態を示している。図1 9及び図2 2は、積付エリアE 0の上面の少なくとも一部が第二撮像装置3 4の死角になっているものの、上面に他の既載物品WAが載せられていない既載物品WAの全てが適正の既載物品WA 5であり、上面に他の既載物品WAが載せられている既載物品WAの全てが履歴適正の既載物品WA 6である状態を示している。図1 8に示すように、積付エリアE 0の上面の全体が撮像されている場合や、図1 9及び図2 2に示すように、上面に他の既載物品WAが載せられていない既載物品WAの全てが適正の既載物品WA 5であり、上面に他の既載物品WAが載せられている既載物品WAの全てが履歴適正の既載物品WA 6である場合は、第一積載制御を実行する。

[0077] 図2 0及び図2 3は、積付エリアE 0の上面の少なくとも一部が第二撮像装置3 4の死角になっており、上面に他の既載物品WAが載せられている既載物品WAの1つが履歴不明の既載物品WA 7であるものの、上面に他の既載物品WAが載せられていない既載物品WAの全てが適正の既載物品WA 5である状態を示している。図2 1及び図2 4は、積付エリアE 0の上面の少

なくとも一部が第二撮像装置 34 の死角になっており、上面に他の既載物品 WA が載せられている既載物品 WA の 1 つが履歴不適正の既載物品 WA 8 であるものの、上面に他の既載物品 WA が載せられていない既載物品 WA の全てが適正の既載物品 WA 5 である状態を示している。これら図 20、図 21、図 23、及び図 24 に示すように、上面に他の既載物品 WA が載せられていない既載物品 WA の全てが適正の既載物品 WA 5 であり、上面に他の既載物品 WA が載せられている既載物品 WA のうちの少なくとも 1 つが履歴不適正の既載物品 WA 8 又は履歴不明の既載物品 WA 7 の場合は、第二積載制御を実行する。

[0078] 図 25 は、積付エリア E0 の上面の少なくとも一部が第二撮像装置 34 の死角になっており、上面に他の既載物品 WA が載せられていない既載物品 WA の 1 つが不適正の既載物品 WA 9 である状態を示している。この図 25 に示すように、既載物品 WA のうちの少なくとも 1 つが不適正の既載物品 WA 9 の場合は、シフト制御を実行する。また、図示は省略するが、既載物品 WA のうちの少なくとも 1 つが不適正の既載物品 WA であり、この不適正の既載物品 WA が積付エリア E0 の上に存在するために積付エリア E0 の一部が撮像されていない場合も、シフト制御を実行する。また、図示は省略するが、既載物品 WA のうちの少なくとも 1 つが不適正の既載物品 WA であり、この不適正の既載物品 WA が積付エリア E0 の上に存在するために積付エリア E0 の一部が撮像されていない場合も、シフト制御を実行する。

[0079] 2. その他の実施形態

次に、物品積載設備のその他の実施形態について説明する。

[0080] (1) 上記実施形態では、移載装置 3 に、物品 W の上面を吸着等によって保持する保持部 11 を備え、このような保持部 11 により物品 W の上部を保持したが、移載装置 3 の構成は適宜変更してもよい。具体的には、移載装置 3 に、物品 W の上面を保持する保持部 11 に加えて又は代えて、物品 W の上部を挟持することで物品 W の上部を保持する保持部や、物品 W の上部に係合することで物品 W の上部を保持する保持部を備えてもよい。また、移載装置 3

に、物品Wの上面を保持する保持部11に加えて、物品Wの側面を保持する側面用保持部を備えてもよい。

[0081] (2) 上記実施形態では、制御部Hは、既載物品WAの存在により積付エリアEOの一部が第二撮像装置34の死角になっているために、積付エリアEOの一部が撮像情報に含まれていない場合に、積付エリアEOに既載物品WAが存在していないことが不確定であると判定したが、このような判定に加えて又は代えて、積付エリアEOを照らす光や積付エリアEOに形成される対象物品WTの影、積付エリアEOを形成する既載物品WAの上面の模様や色彩等により、積付エリアEOの一部に対応する部分の画像認識ができない場合に、積付エリアEOに既載物品WAが存在していないことが不確定であると判定してもよい。

[0082] (3) 上記実施形態では、積付エリアEOを、積付位置の物品Wと上下方向Z視で重なる領域より広い領域としたが、積付エリアEOの大きさと積付位置の物品Wと上下方向Z視で重なる領域の大きさとの関係は適宜変更してもよい。具体的には、例えば、積付準備位置に対象物品WTを移動させた後に保持部11を長手方向第一側X1及び短手方向第一側Y1に移動させない場合に、積付エリアEOの大きさと積付位置の物品Wと上下方向Z視で重なる領域の大きさを同じ大きさとしてもよい。

[0083] (4) 上記実施形態では、支持体を、折り畳み可能なコンテナとしたが、支持体(容器)を、段ボール箱やトレー等の他の容器としてもよい。また、上記実施形態では、支持体を、載置部6と側壁部7とを備えた容器としたが、パレット等の側壁部7を備えないものでもよい。

[0084] (5) 上記実施形態では、第二コンベヤ2が、第二容器C2の長手方向Xが第二コンベヤ2の搬送方向に沿う姿勢で、第二容器C2を搬送したが、第二コンベヤ2が、第二容器C2の短手方向Yが第二コンベヤ2の搬送方向に沿う姿勢で、第二容器C2を搬送してもよい。また、同様に、第一コンベヤ1が、第一容器C1の短手方向Yが第一コンベヤ1の搬送方向に沿う姿勢で、第一容器C1を搬送してもよい。

[0085] (6) 上記実施形態では、第一搬送位置 P 1 に位置する第一容器 C 1 及びその第一容器 C 1 に収容されている物品 W と、第二搬送位置 P 2 に位置する第二容器 C 2 及びその第二容器 C 2 に収容されている物品 W と、を別の撮像装置により撮像したが、第一搬送位置 P 1 に位置する第一容器 C 1 及びその第一容器 C 1 に収容されている物品 W と、第二搬送位置 P 2 に位置する第二容器 C 2 及びその第二容器 C 2 に収容されている物品 W と、を 1 つの撮像装置により撮像してもよい。

[0086] (7) 上記実施形態では、図 1 3 から図 1 5 に示すように、積付エリア E 0 は、短手方向第一側 Y 1 の長手方向 X に沿う辺の全体が既載物品 W A 又は側壁部 7 に隣接し、且つ、長手方向第一側 X 1 の短手方向 Y に沿う辺が既載物品 W A 又は側壁部 7 に隣接するように設定した。しかし、図 2 7 及び図 2 8 に示すように、積付エリア E 0 は、短手方向第一側 Y 1 の長手方向 X に沿う辺（以下、第一辺 S 1 と称する）の一部のみが既載物品 W A 又は側壁部 7 に隣接してもよく、長手方向第一側 X 1 の短手方向 Y に沿う辺（以下、第二辺 S 2 と称する）の一部のみが既載物品 W A 又は側壁部 7 に隣接するように設定してもよい。

[0087] つまり、図 2 7 に示すように、第五既載物品 W A A が第六既載物品 W A B に対して長手方向第一側 X 1 に位置するように、第五既載物品 W A A と第六既載物品 W A B とが長手方向 X に並んでおり、これら第五既載物品 W A A と第六既載物品 W A B とに対して短手方向第二側 Y 2 に積付エリア E 0 を設定する場合は、次のように積付エリア E 0 を設定してもよい。つまり、第五既載物品 W A A における長手方向第一側 X 1 の短手方向 Y に沿う辺の延長線と、第六既載物品 W A B における短手方向第二側 Y 2 の長手方向 X に沿う辺の延長線との交点 P に、積付エリア E 0 の第一辺 S 1 と第二辺 S 2 との交点を合わせるように設定してもよい。

また、図 2 8 に示すように、第五既載物品 W A A が第六既載物品 W A B に対して短手方向第一側 Y 1 に位置するように、第五既載物品 W A A と第六既載物品 W A B とが短手方向 Y に並んでおり、これら第五既載物品 W A A と第

六既載物品W A Bとに対して長手方向第二側X 2に積付エリアE 0を設定する場合は、次のように積付エリアE 0を設定してもよい。つまり、第五既載物品W A Aにおける短手方向第一側Y 1の長手方向Xに沿う辺の延長線と、第六既載物品W A Bにおける長手方向第二側X 2の短手方向Yに沿う辺の延長線との交点Pに、積付エリアE 0の第一辺S 1と第二辺S 2との交点を合わせるように設定してもよい。

ちなみに、図27及び図28に示す例では、積付エリアE 0は、第六既載物品W A Bの延長線との間に設定量（例えば、5 mm以下）の隙間L 5が形成されるように設定されている。

[0088] (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。

[0089] 3. 上記実施形態の概要

以下、上記において説明した物品積載設備の概要について説明する。

[0090] 物品積載設備は、支持体に対して複数の物品を載せる積載動作部と、前記積載動作部を制御する制御部と、を備え、前記積載動作部は、前記物品の上部を保持する保持部を備え、前記制御部は、複数の前記物品の夫々についての前記支持体に対する姿勢及び位置を示す配列情報に従って複数の前記物品を前記支持体に載せるように、前記積載動作部を制御し、

前記支持体より上方に設置されて前記支持体及び前記支持体に既に載せられた前記物品である既載物品を撮像する撮像装置を、更に備え、前記制御部は、前記支持体の上面又は前記既載物品の上面に前記物品の1つである対象物品を載せる載置面領域を設定する設定制御と、前記撮像装置が撮像した撮像情報に基づいて前記載置面領域の上に前記既載物品が存在していないと判定した場合に実行する第一積載制御と、前記撮像情報に基づいて前記載置面領域の上に前記既載物品が存在していないことが不確定であると判定した場

合に実行する第二積載制御とを実行し、前記第一積載制御は、前記対象物品が前記載置面領域の真上に位置し且つ前記対象物品の下面が前記載置面領域の上面より第一規定距離高い位置で、前記保持部による前記対象物品に対する保持を解除して、前記対象物品を前記支持体に載せる制御であり、前記第二積載制御は、前記対象物品が前記載置面領域の真上に位置し且つ前記対象物品の下面が前記載置面領域における前記既載物品が存在していないことが不確定である高さより第二規定距離高い位置で、前記保持部による前記対象物品に対する保持を解除して、前記対象物品を前記支持体に載せる制御である。

[0091] この構成によれば、制御部は、撮像装置が撮像した撮像情報に基づいて載置面領域の上に既載物品が存在していないと判定した場合は、第一積載制御を実行する。この第一積載制御では、載置面領域の上に既載物品が存在していない状態で対象物品を載置面領域に載せるため、対象物品を周囲の既載物品に接触させることなく対象物品を載置面領域に載せることができる。また、対象物品を載置面領域に近づけた状態で保持を解除することで、配列情報に従って対象物品を載置面領域に適切に載せ易い。

また、制御部は、撮像情報に基づいて載置面領域の上に既載物品が存在していないことが不確定であると判定した場合は、第二積載制御を実行する。この第二積載制御では、対象物品の下面が不確定である高さより高い状態で保持を解除するので、保持部が保持している対象物品が載置面領域の上に存在している既載物品に接触することを回避でき、既載物品や対象物品が破損することを未然に防止できる。

[0092] ここで、前記制御部は、前記載置面領域の一部が前記撮像装置から死角になっているために前記載置面領域の一部が前記撮像情報に含まれていない場合には、前記載置面領域に前記既載物品が存在していないことが不確定であると判定すると好適である。

[0093] この構成によれば、載置面領域が撮像装置から死角になっているために載置面領域の一部が撮像情報に含まれない場合に、第二積載制御を実行するこ

となる。従って、載置面領域の一部が死角になっているために当該死角に既載物品が存在する可能性がある場合に、保持部が保持している対象物品が当該既載物品に接触することを回避でき、既載物品や対象物品が破損することを未然に防止できる。

[0094] また、前記制御部は、前記載置面領域の一部が前記撮像装置から前記死角になっているために前記載置面領域の一部が前記撮像情報に含まれていない場合であっても、前記死角を生じさせる前記既載物品である死角形成物品の上面の縁部が前記撮像情報に含まれており、その前記死角形成物品の上面の縁部が前記配列情報に示された前記物品の位置と合致する場合は、前記載置面領域の上に前記既載物品が存在していないと判定すると好適である。

[0095] 載置面領域に対する死角を生じさせる死角形成物品の上面の縁部が配列情報に示された物品の位置と合致する場合は、当該死角形成物品は、配列情報が示す位置及び姿勢で支持体に載せられており、載置面領域の上に存在しない可能性が高い。そのため、上述の構成によれば、死角形成物品の上面の縁部が配列情報に示された物品の位置と合致する場合は、載置面領域の上に既載物品が存在していないと判定して第一積載制御を実行するので、配列情報に従って対象物品を載置面領域に適切に載せ易くなる。

[0096] また、前記制御部は、前記物品の1つである前記対象物品を前記支持体に載せた後で且つ当該対象物品の次の前記物品を前記支持体に載せる前に撮像された前記撮像装置の撮像情報に基づいて、前記支持体に載せた前記対象物品の位置が前記配列情報に示された位置に対して適正か否かを判定する適正判定制御を実行すると共に、前記適正判定制御の結果を記憶し、前記載置面領域の一部が前記撮像装置から前記死角になっているために前記載置面領域の一部が前記撮像情報に含まれていない場合であっても、前記載置面領域の周囲に存在する前記既載物品である周囲物品の位置が前記適正判定制御により適正と判定されていた場合には、前記載置面領域の上に前記既載物品が存在していないと判定すると好適である。

[0097] 支持体に載せた直後の既載物品の位置が配列情報に示された位置に対して

適正な場合は、その後、他の物品を支持体に載せた後も適正である可能性が高い。そのため、上述の構成によれば、このような既載物品は適正な位置にあって載置面領域の上に存在していないと判定して第一積載制御を実行するので、配列情報に従って対象物品を載置面領域に適切に載せ易くなる。

産業上の利用可能性

[0098] 本開示に係る技術は、支持体に対して複数の物品を載せる積載動作部を備えた物品積載設備に利用することができる。

符号の説明

[0099] 3：移載装置（積載動作部）

1 1：保持部

3 4：第二撮像装置（撮像装置）

C 2：第二容器（支持体）

D 1：第一規定距離

D 2：第二規定距離

E 0：積付エリア（載置面領域）

H：制御部

W：物品

W A：既載物品

請求の範囲

[請求項1] 支持体に対して複数の物品を載せる積載動作部と、前記積載動作部を制御する制御部と、を備え、

前記積載動作部は、前記物品の上部を保持する保持部を備え、

前記制御部は、複数の前記物品の夫々についての前記支持体に対する姿勢及び位置を示す配列情報に従って複数の前記物品を前記支持体に載せるように、前記積載動作部を制御する物品積載設備であって、

前記支持体より上方に設置されて前記支持体及び前記支持体に既に載せられた前記物品である既載物品を撮像する撮像装置を、更に備え、

前記制御部は、前記支持体の上面又は前記既載物品の上面に前記物品の1つである対象物品を載せる載置面領域を設定する設定制御と、前記撮像装置が撮像した撮像情報に基づいて前記載置面領域の上に前記既載物品が存在していないと判定した場合に実行する第一積載制御と、前記撮像情報に基づいて前記載置面領域の上に前記既載物品が存在していないことが不確定であると判定した場合に実行する第二積載制御とを実行し、

前記第一積載制御は、前記対象物品が前記載置面領域の真上に位置し且つ前記対象物品の下面が前記載置面領域の上面より第一規定距離高い位置で、前記保持部による前記対象物品に対する保持を解除して、前記対象物品を前記支持体に載せる制御であり、

前記第二積載制御は、前記対象物品が前記載置面領域の真上に位置し且つ前記対象物品の下面が前記載置面領域における前記既載物品が存在していないことが不確定である高さより第二規定距離高い位置で、前記保持部による前記対象物品に対する保持を解除して、前記対象物品を前記支持体に載せる制御である物品積載設備。

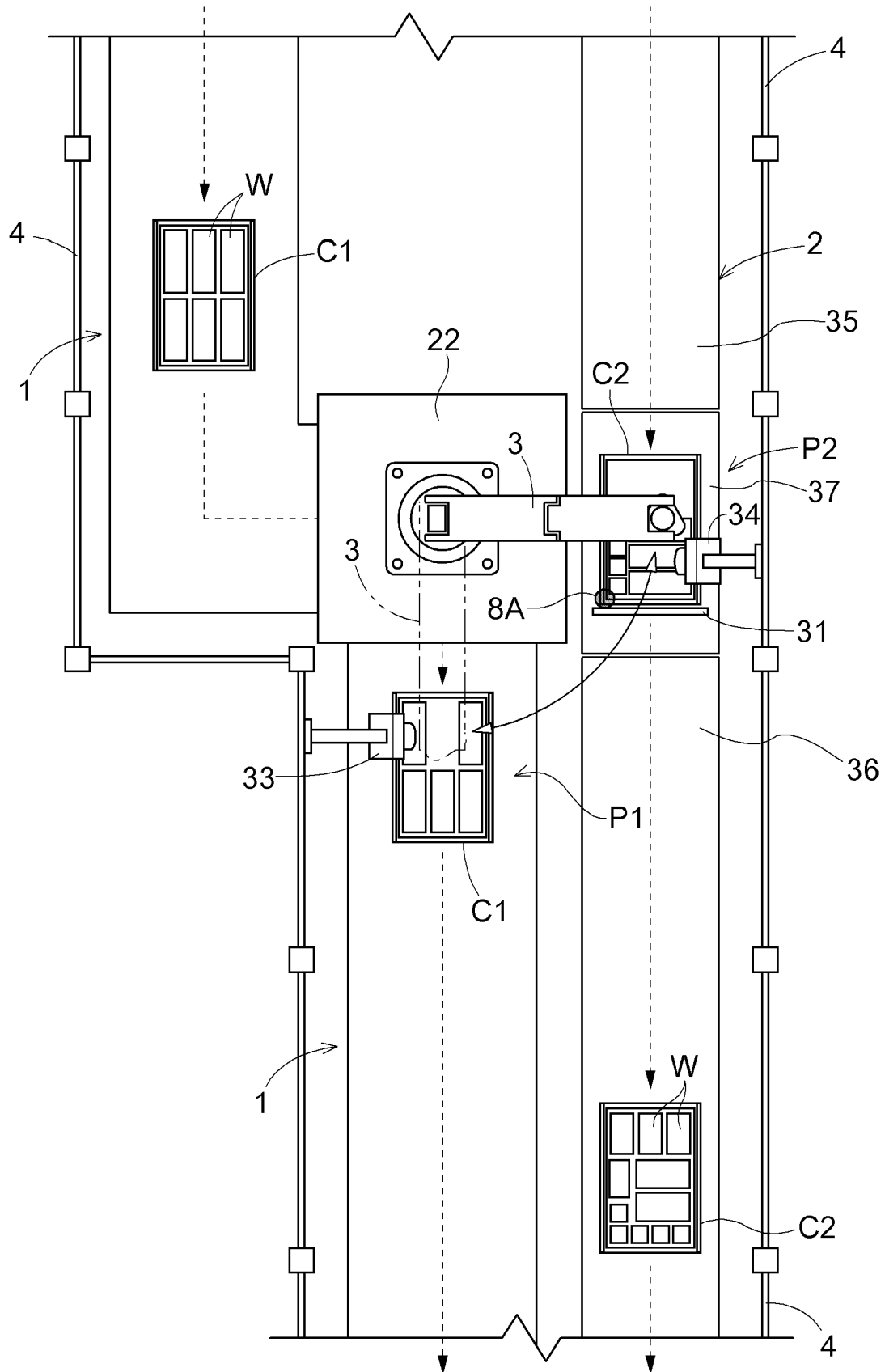
[請求項2] 前記制御部は、前記載置面領域の一部が前記撮像装置から死角になっているために前記載置面領域の一部が前記撮像情報に含まれていな

い場合には、前記載置面領域に前記既載物品が存在していないことが不確定であると判定する請求項 1 に記載の物品積載設備。

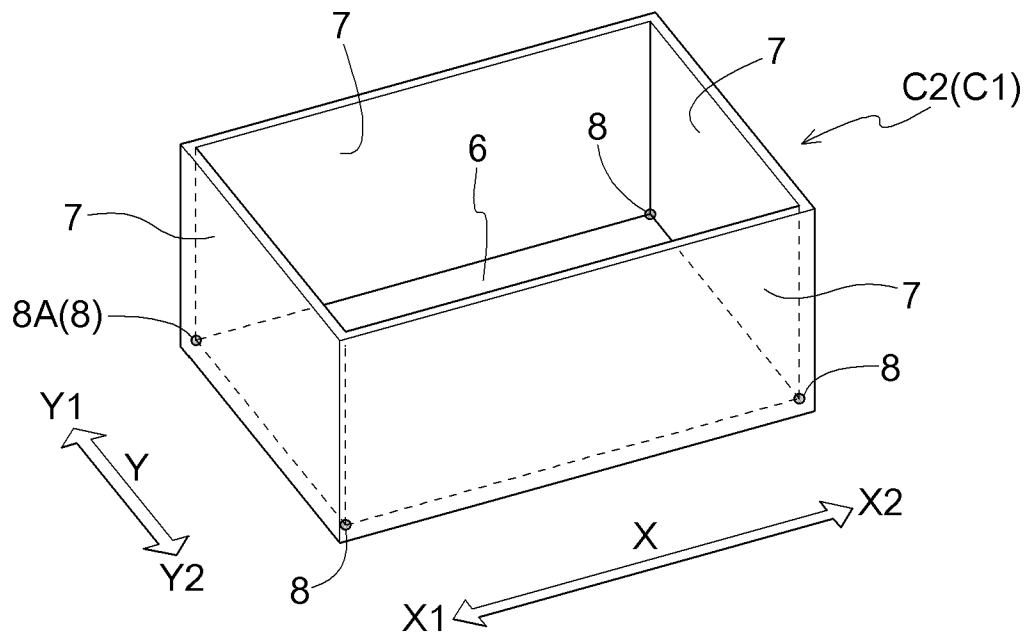
[請求項3] 前記制御部は、前記載置面領域の一部が前記撮像装置から前記死角になっているために前記載置面領域の一部が前記撮像情報に含まれていない場合であっても、前記死角を生じさせる前記既載物品である死角形成物品の上面の縁部が前記撮像情報に含まれており、その前記死角形成物品の上面の縁部が前記配列情報に示された前記物品の位置と合致する場合は、前記載置面領域の上に前記既載物品が存在していないと判定する請求項 2 に記載の物品積載設備。

[請求項4] 前記制御部は、
前記物品の 1 つである前記対象物品を前記支持体に載せた後で且つ当該対象物品の次の前記物品を前記支持体に載せる前に撮像された前記撮像装置の撮像情報に基づいて、前記支持体に載せた前記対象物品の位置が前記配列情報に示された位置に対して適正か否かを判定する適正判定制御を実行すると共に、前記適正判定制御の結果を記憶し、
前記載置面領域の一部が前記撮像装置から前記死角になっているために前記載置面領域の一部が前記撮像情報に含まれていない場合であっても、前記載置面領域の周囲に存在する前記既載物品である周囲物品の位置が前記適正判定制御により適正と判定されていた場合には、前記載置面領域の上に前記既載物品が存在していないと判定する請求項 2 又は 3 に記載の物品積載設備。

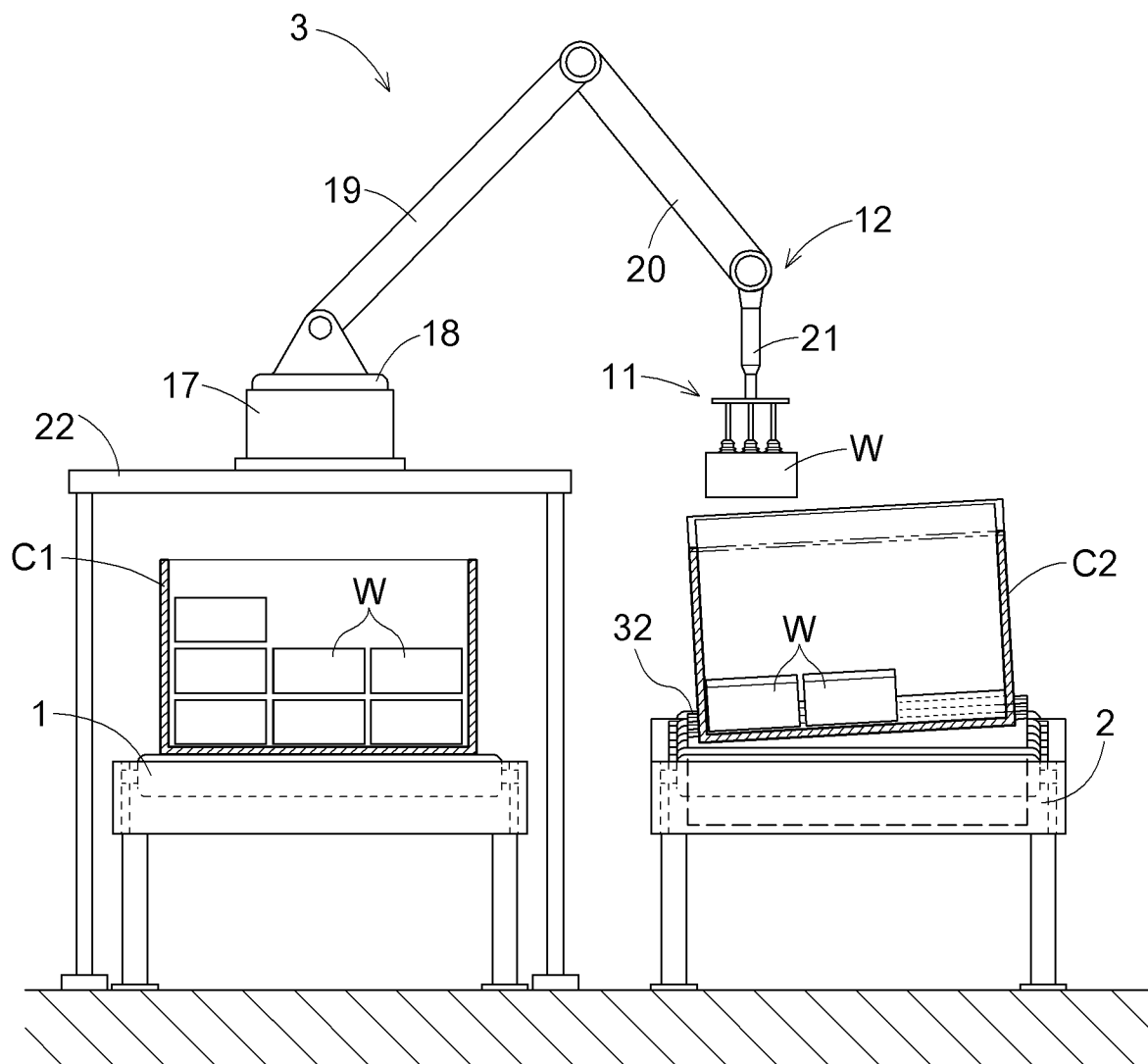
[図1]



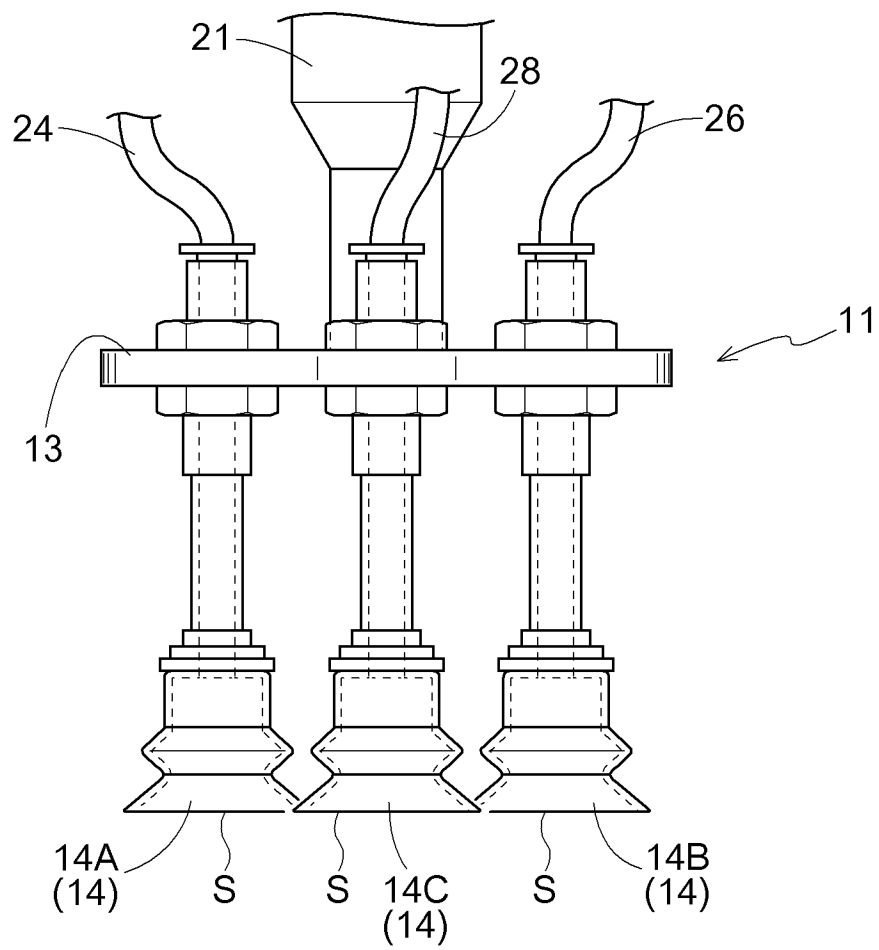
[図2]



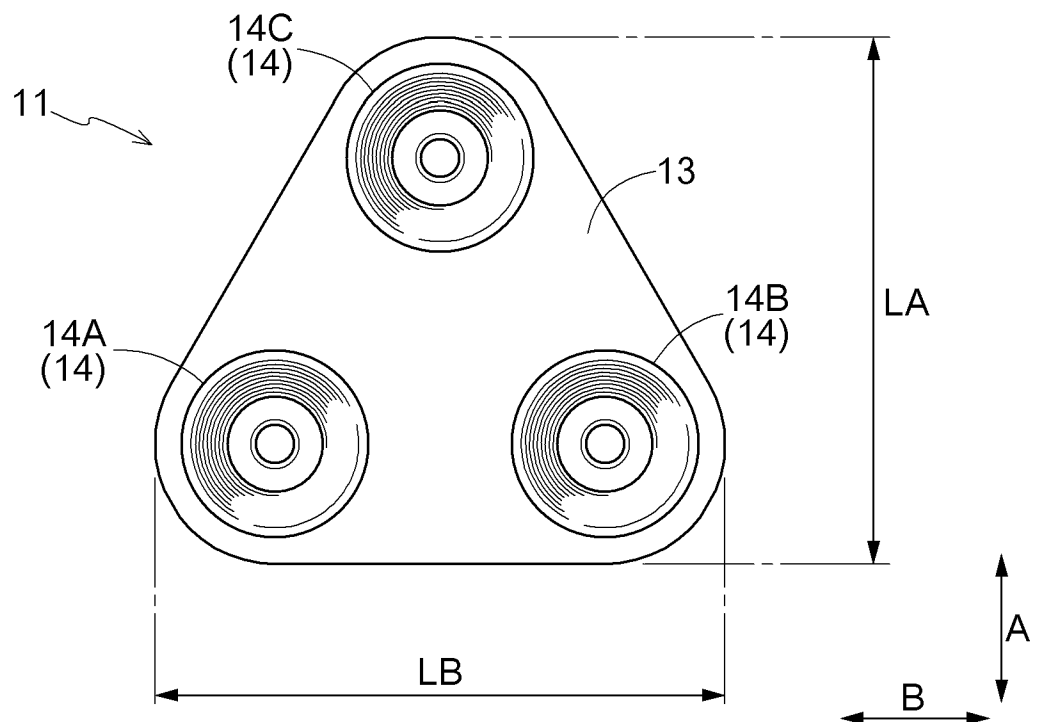
[図3]



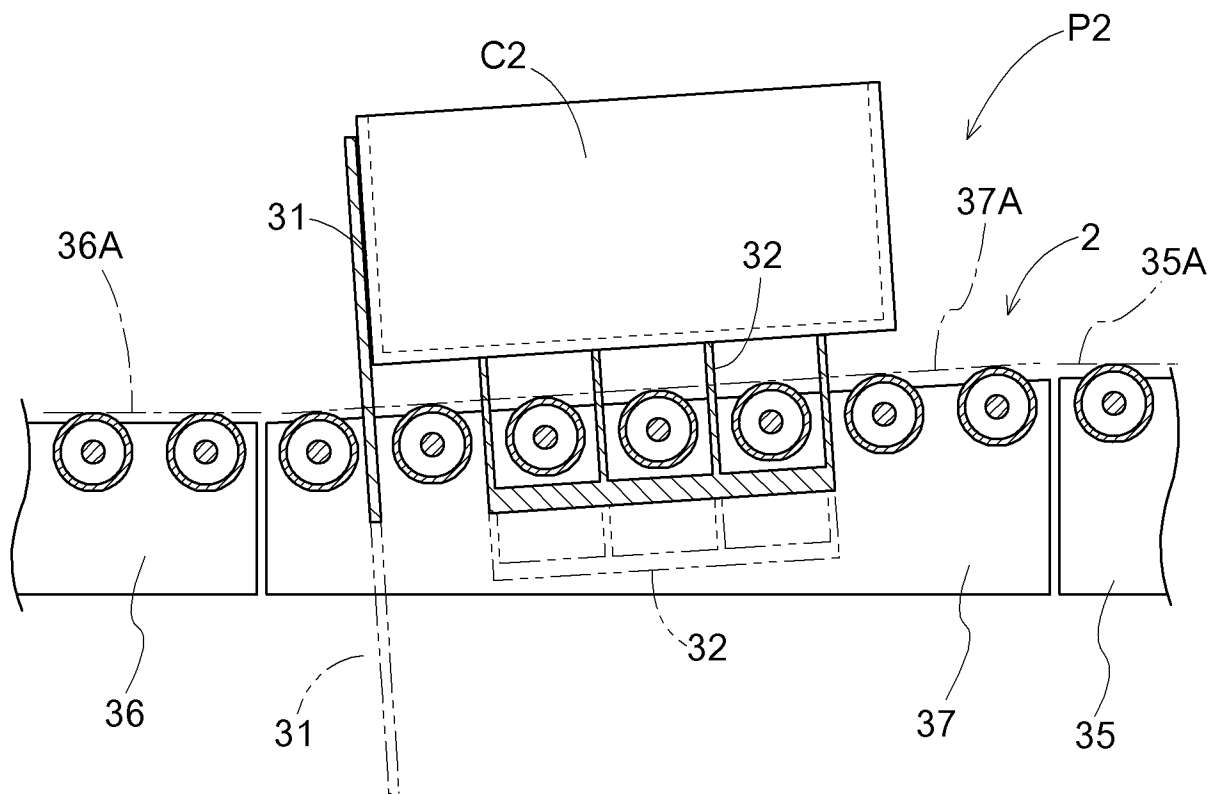
[図4]



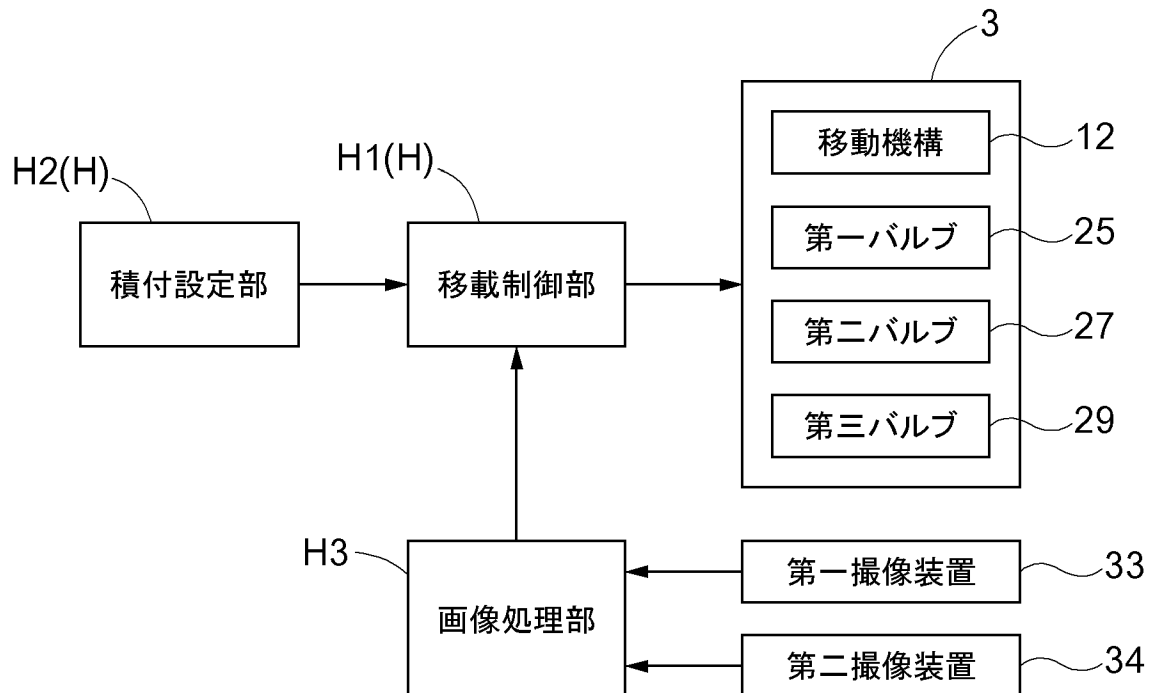
[図5]



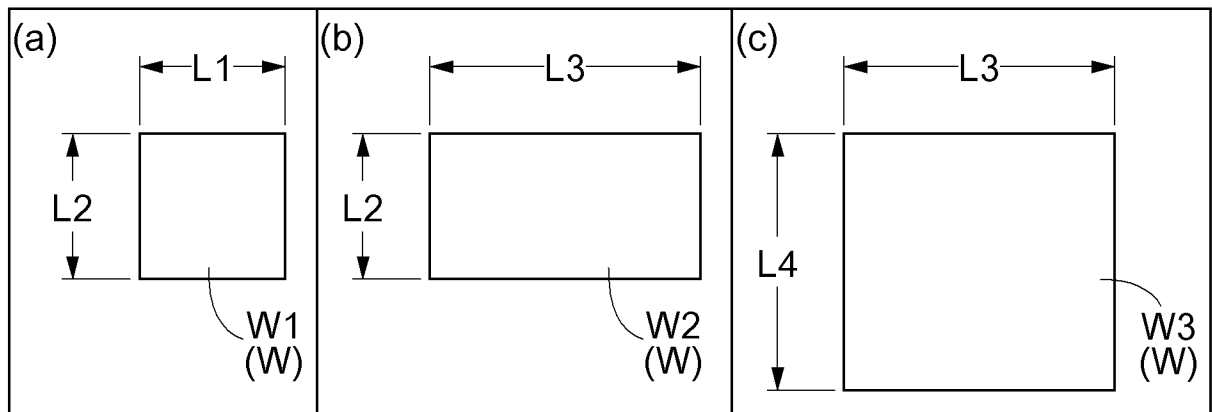
[図6]



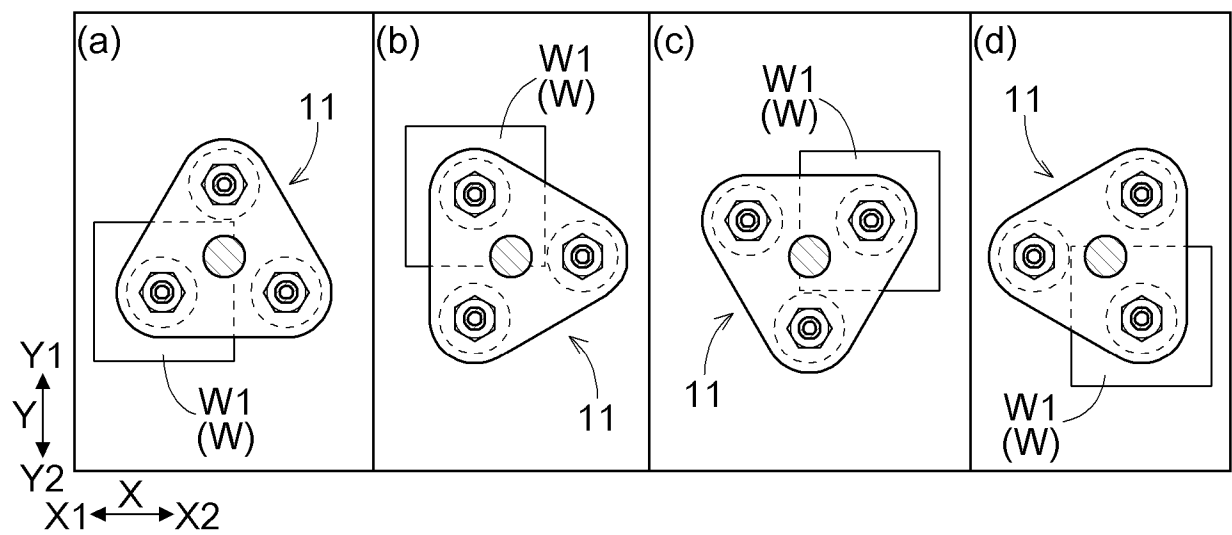
[図7]



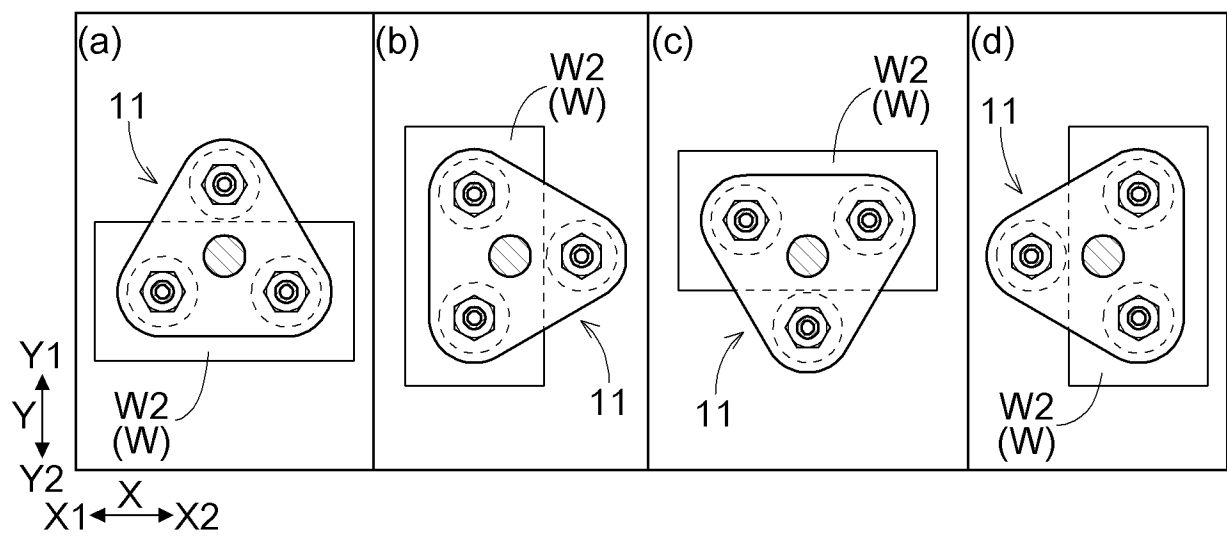
[図8]



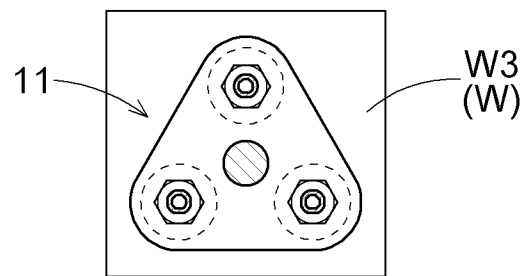
[図9]



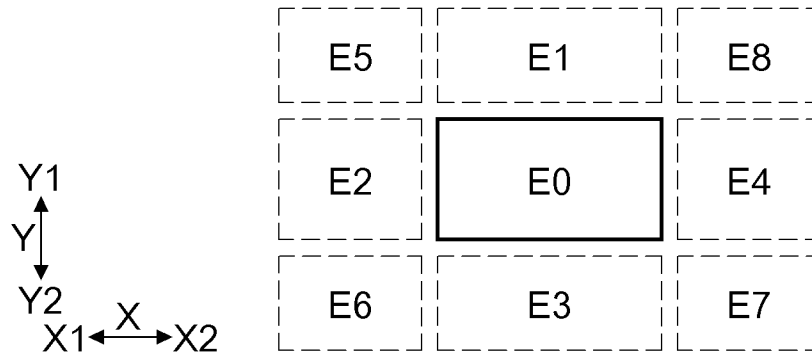
[図10]



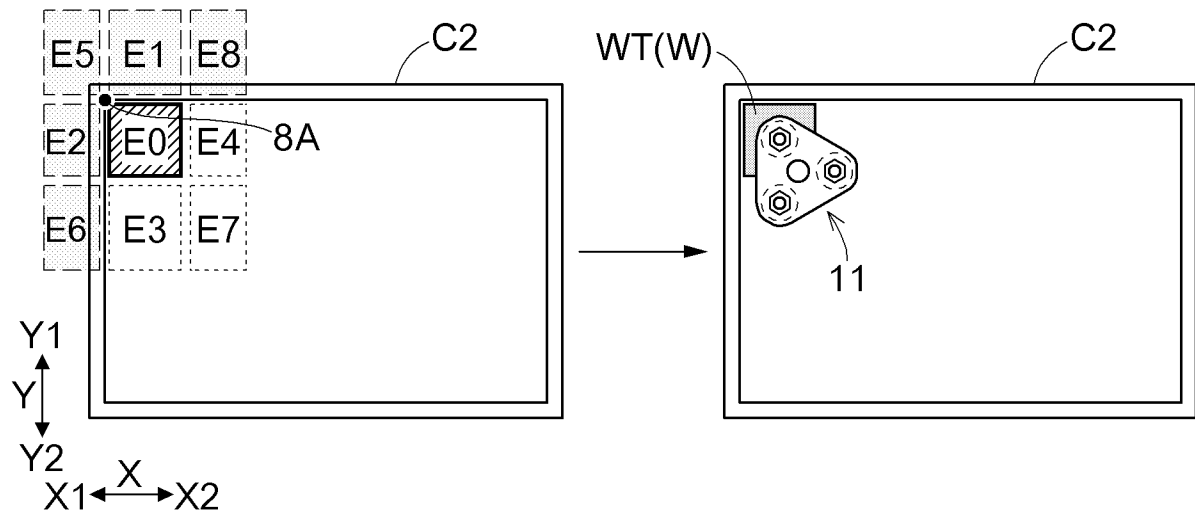
[図11]



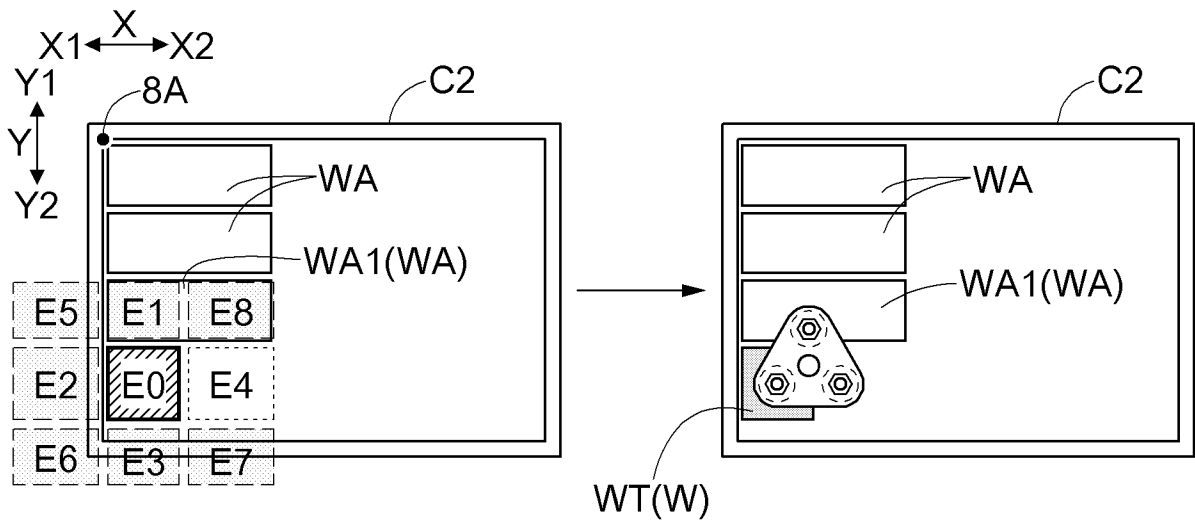
[図12]



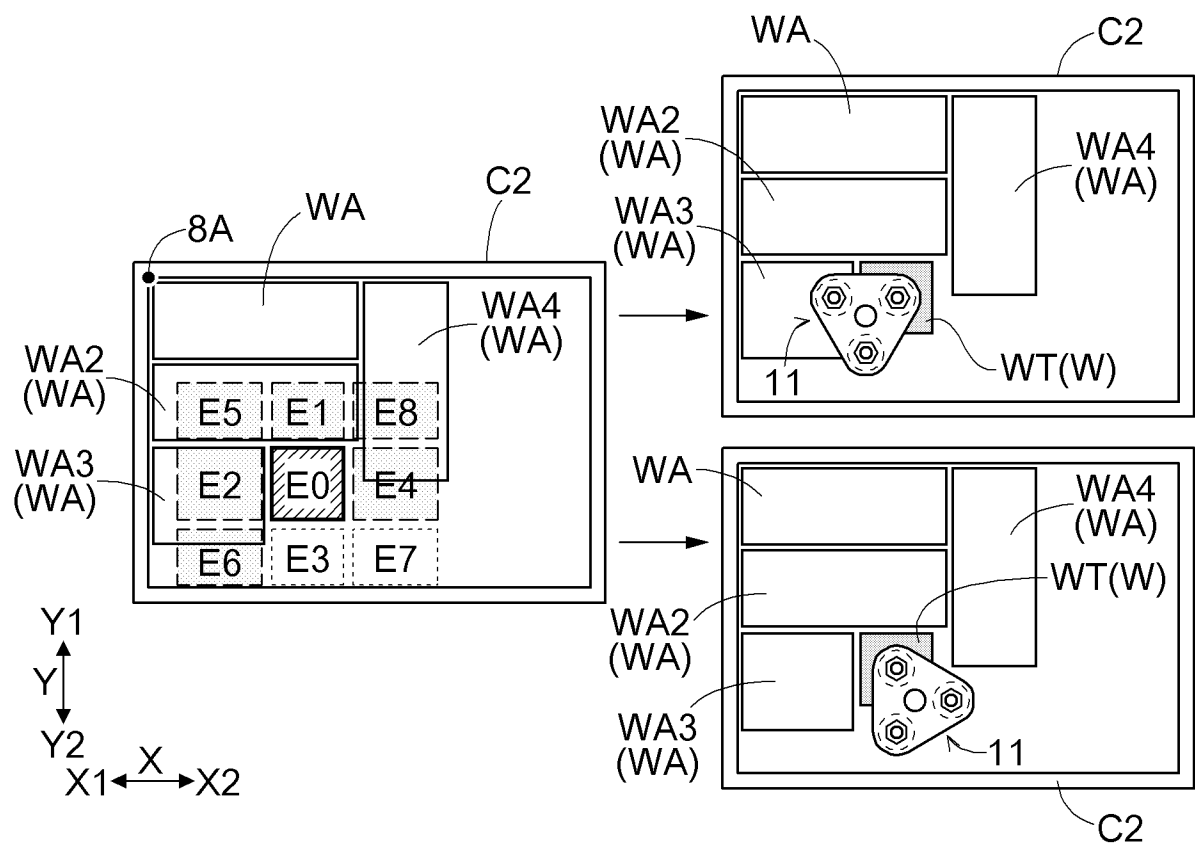
[図13]



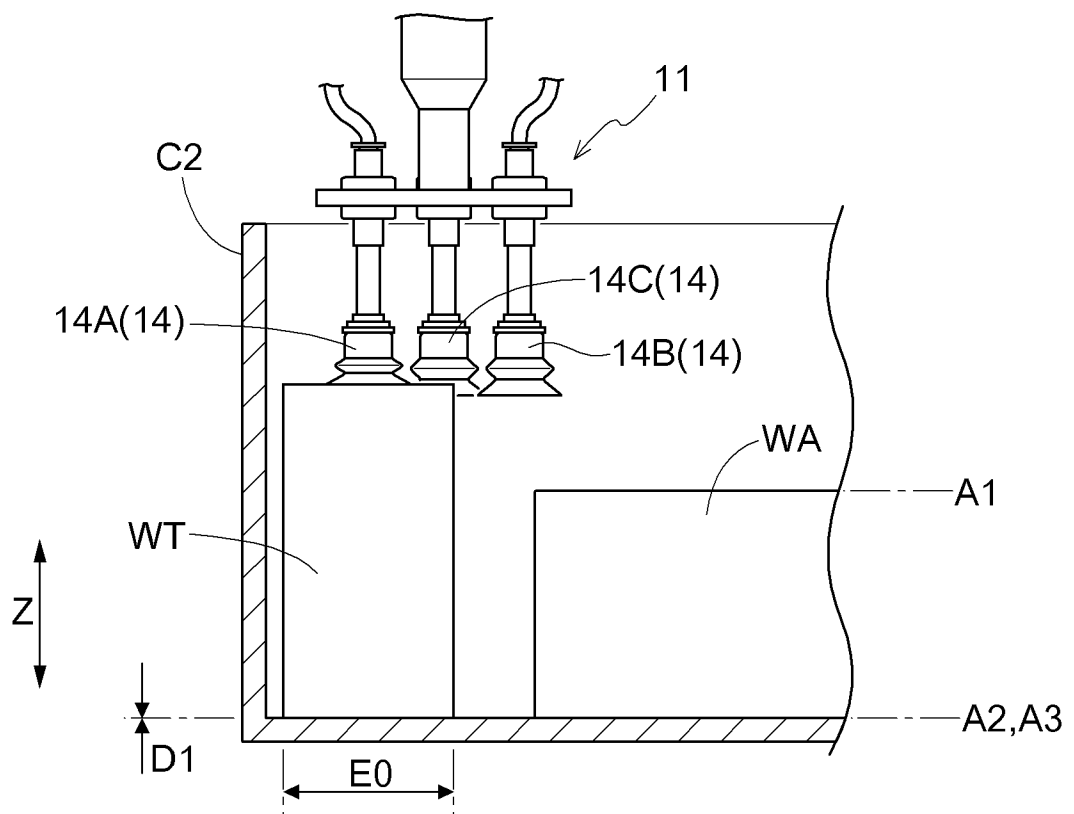
[図14]



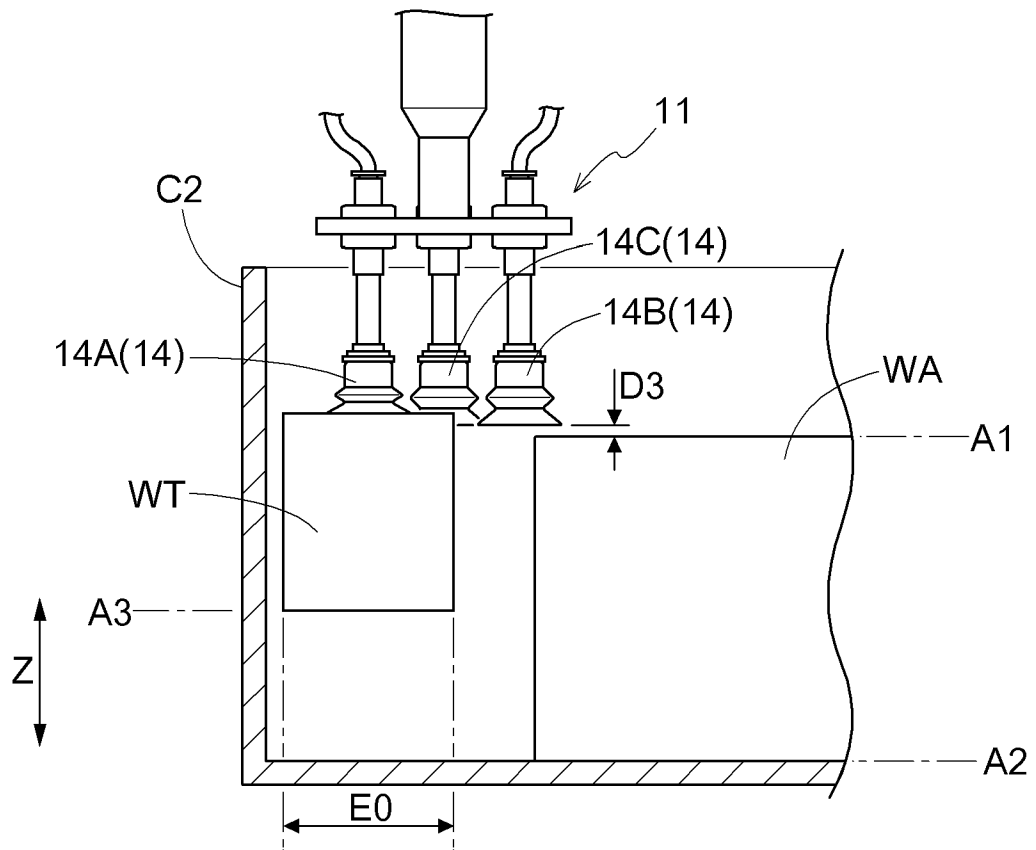
[図15]



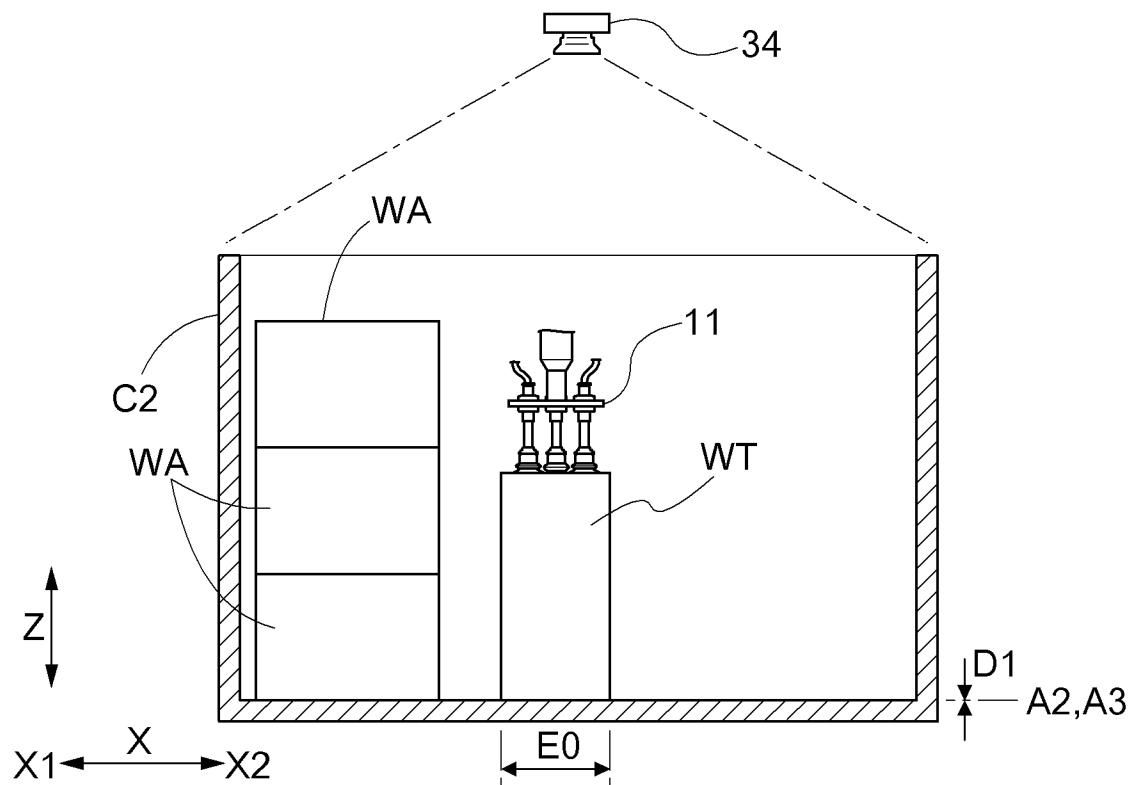
[図16]



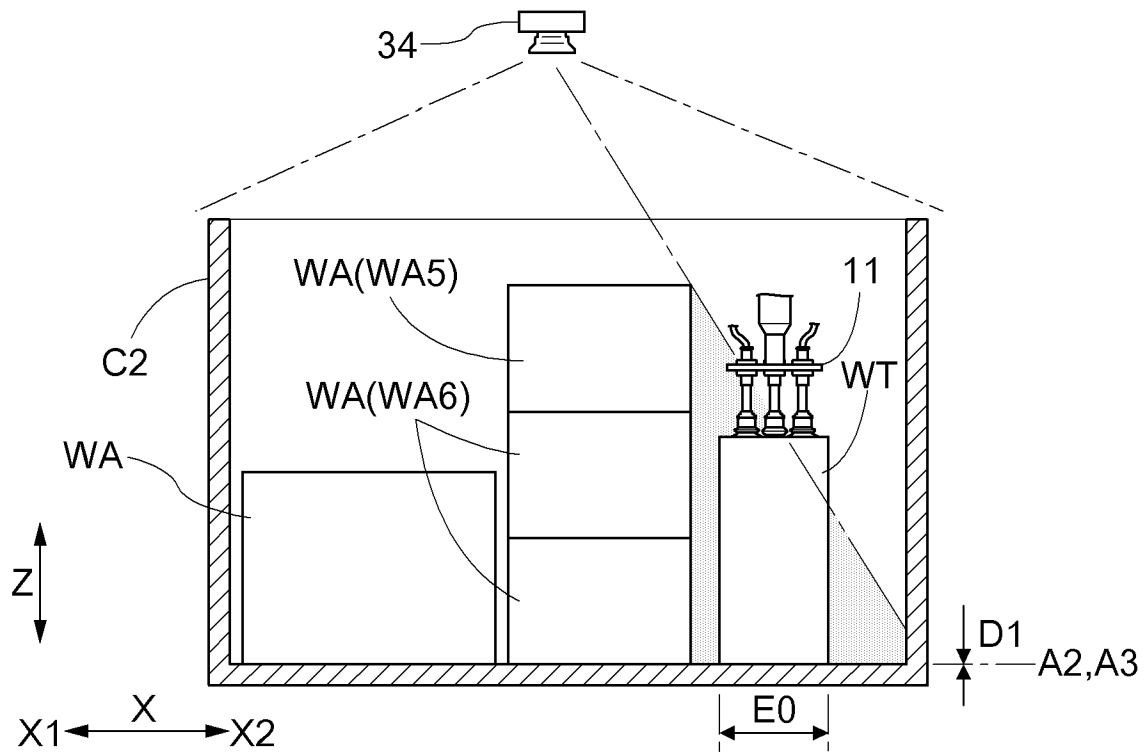
[図17]



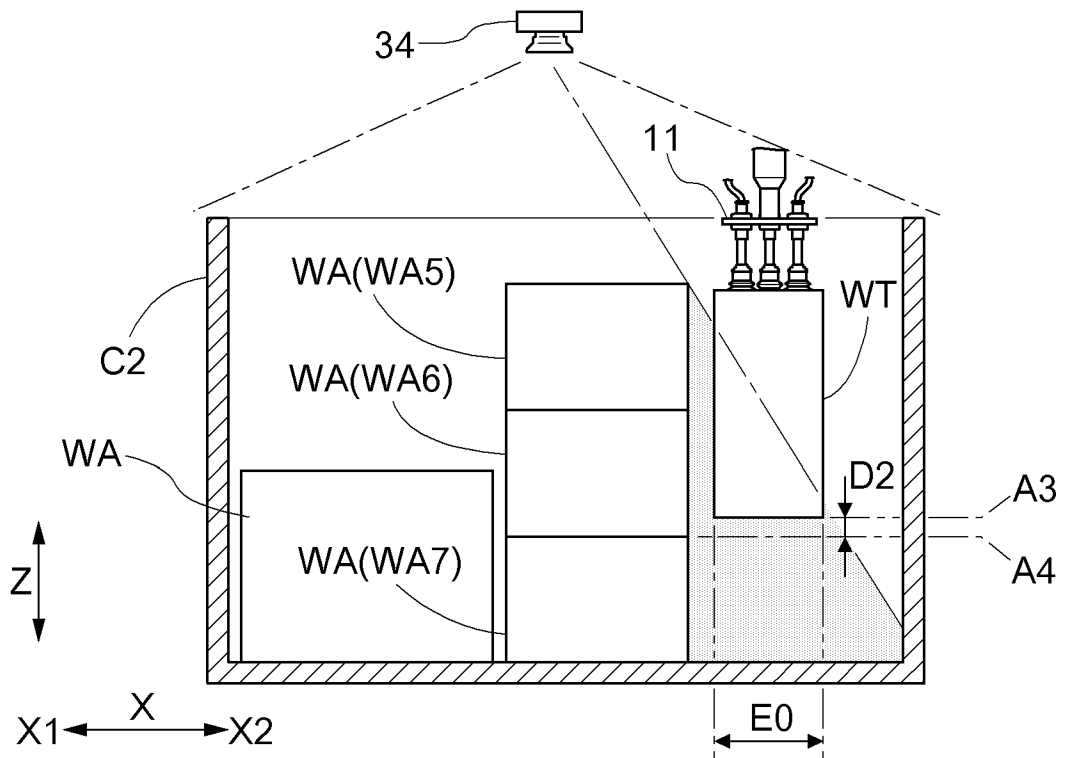
[図18]



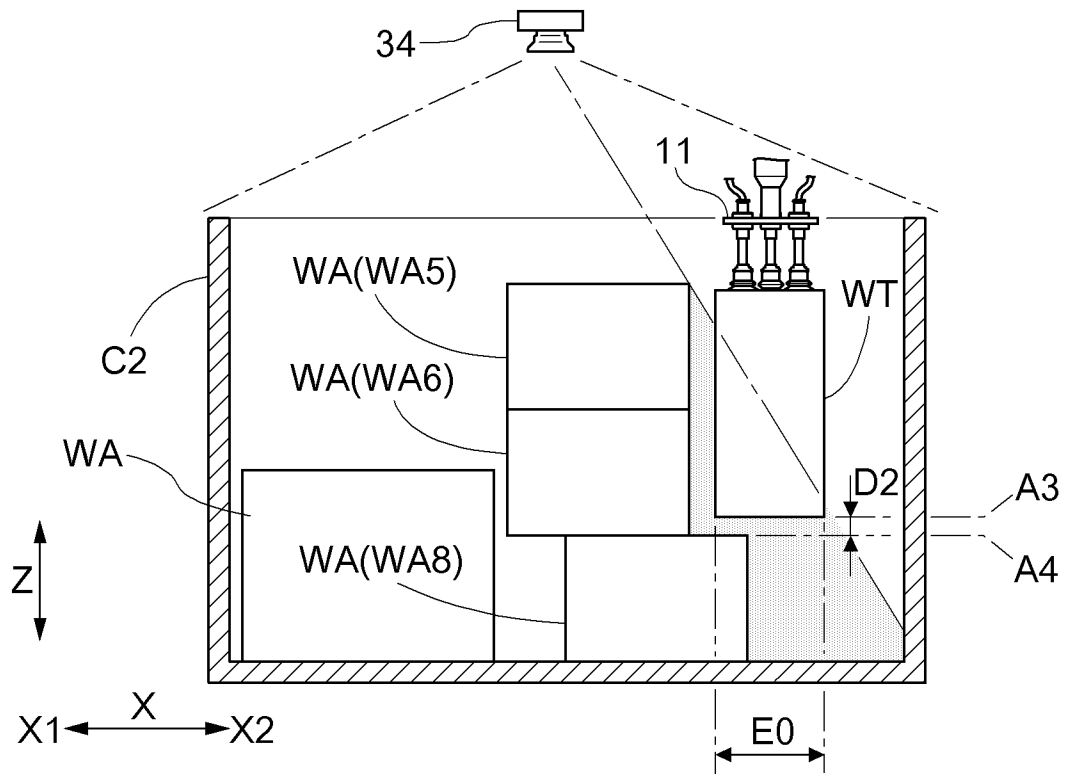
[図19]



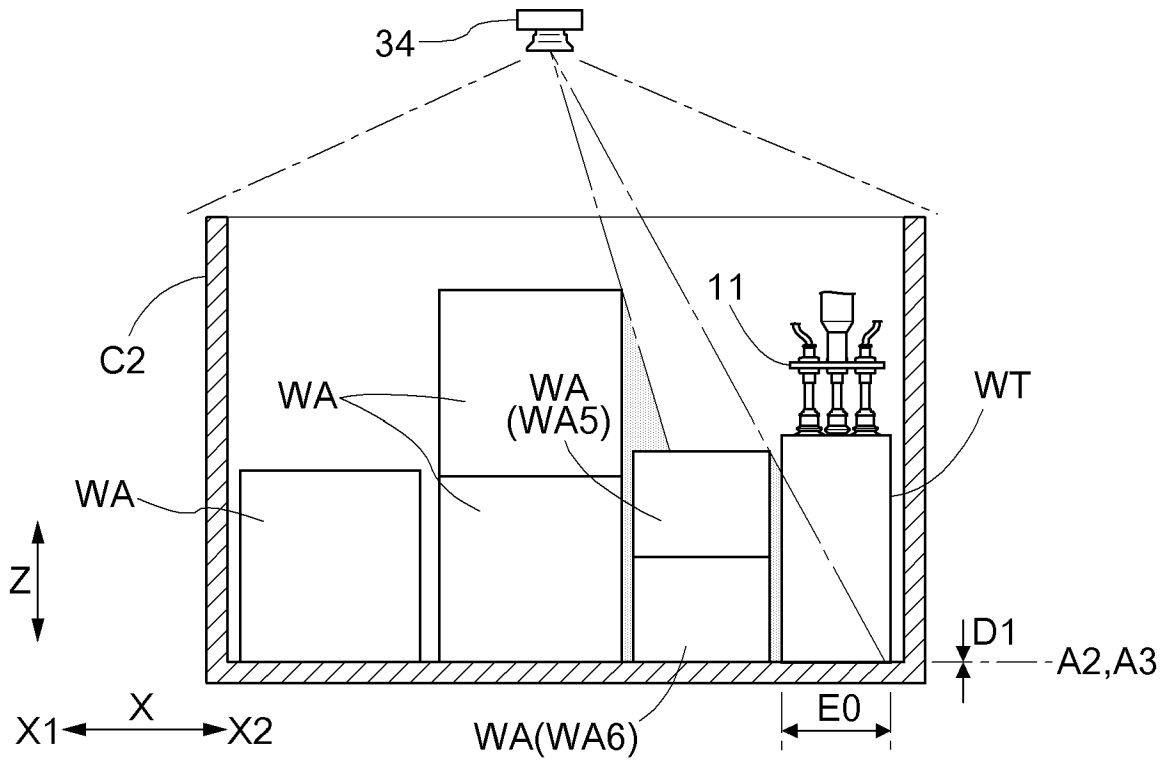
[図20]



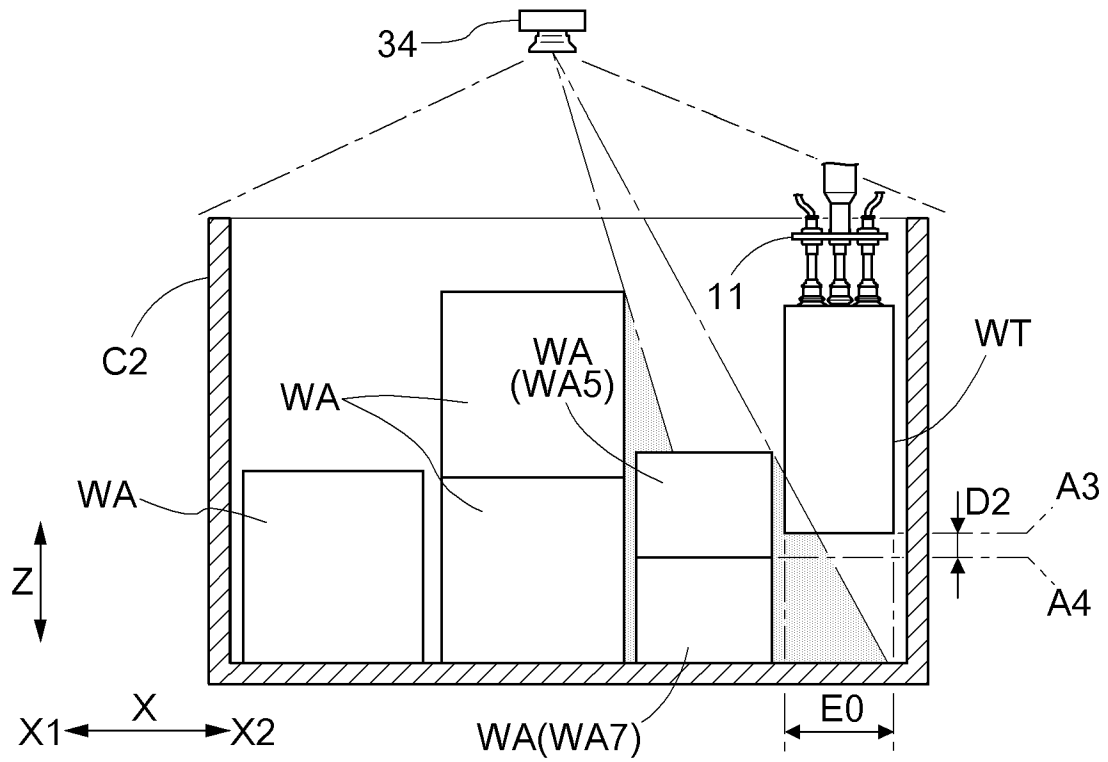
[図21]



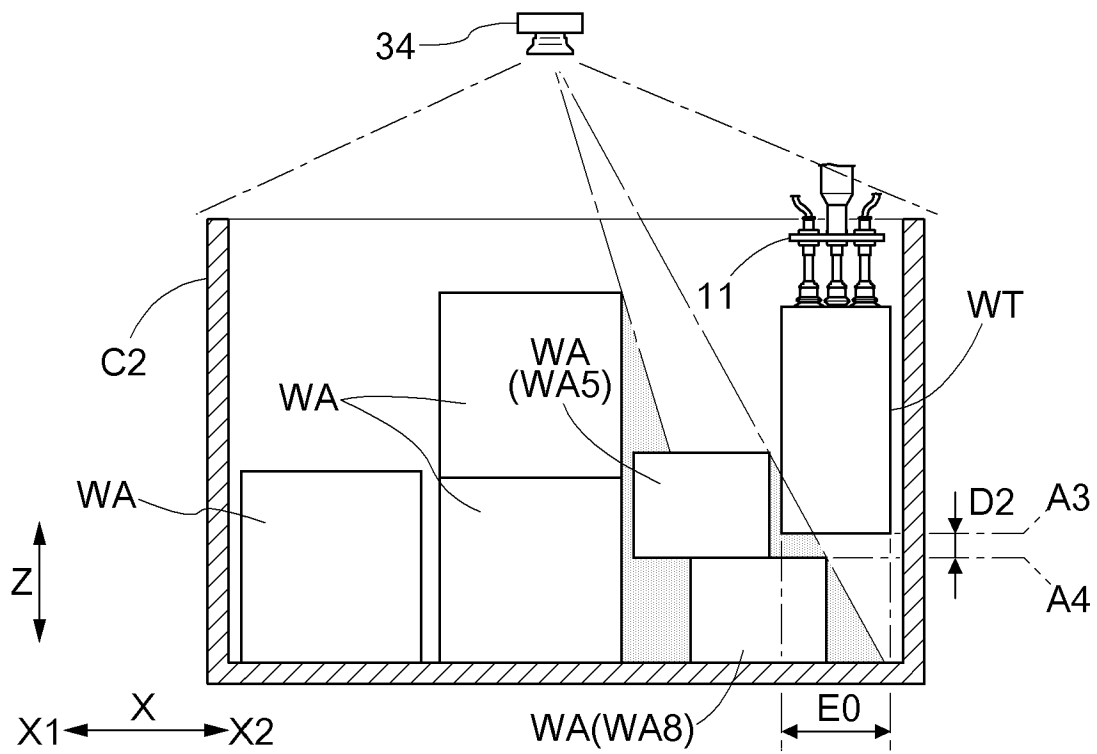
[図22]



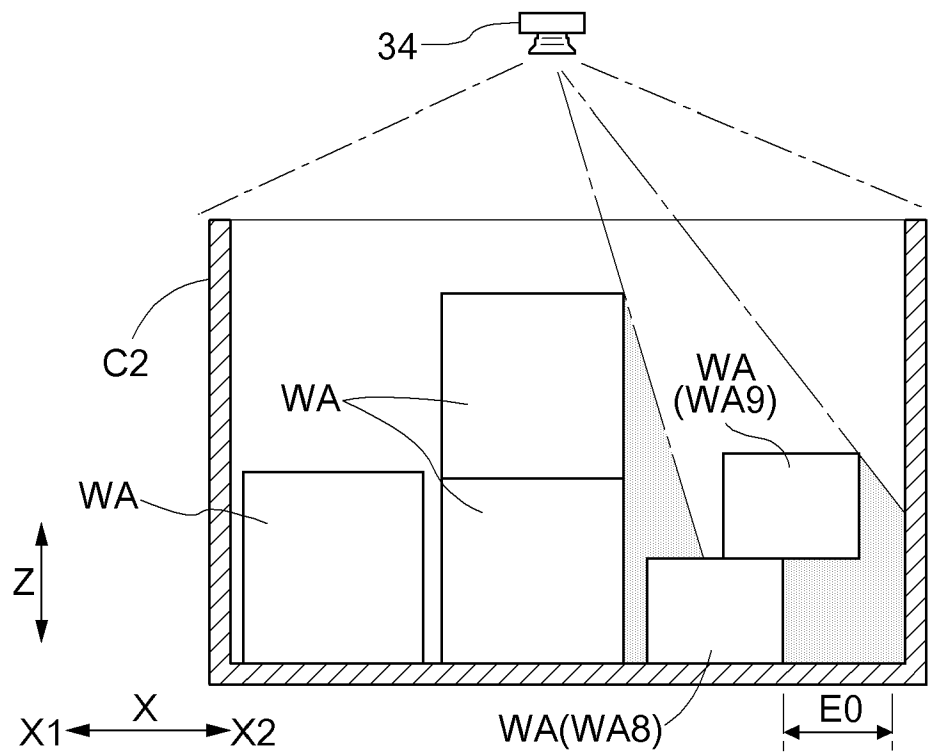
[図23]



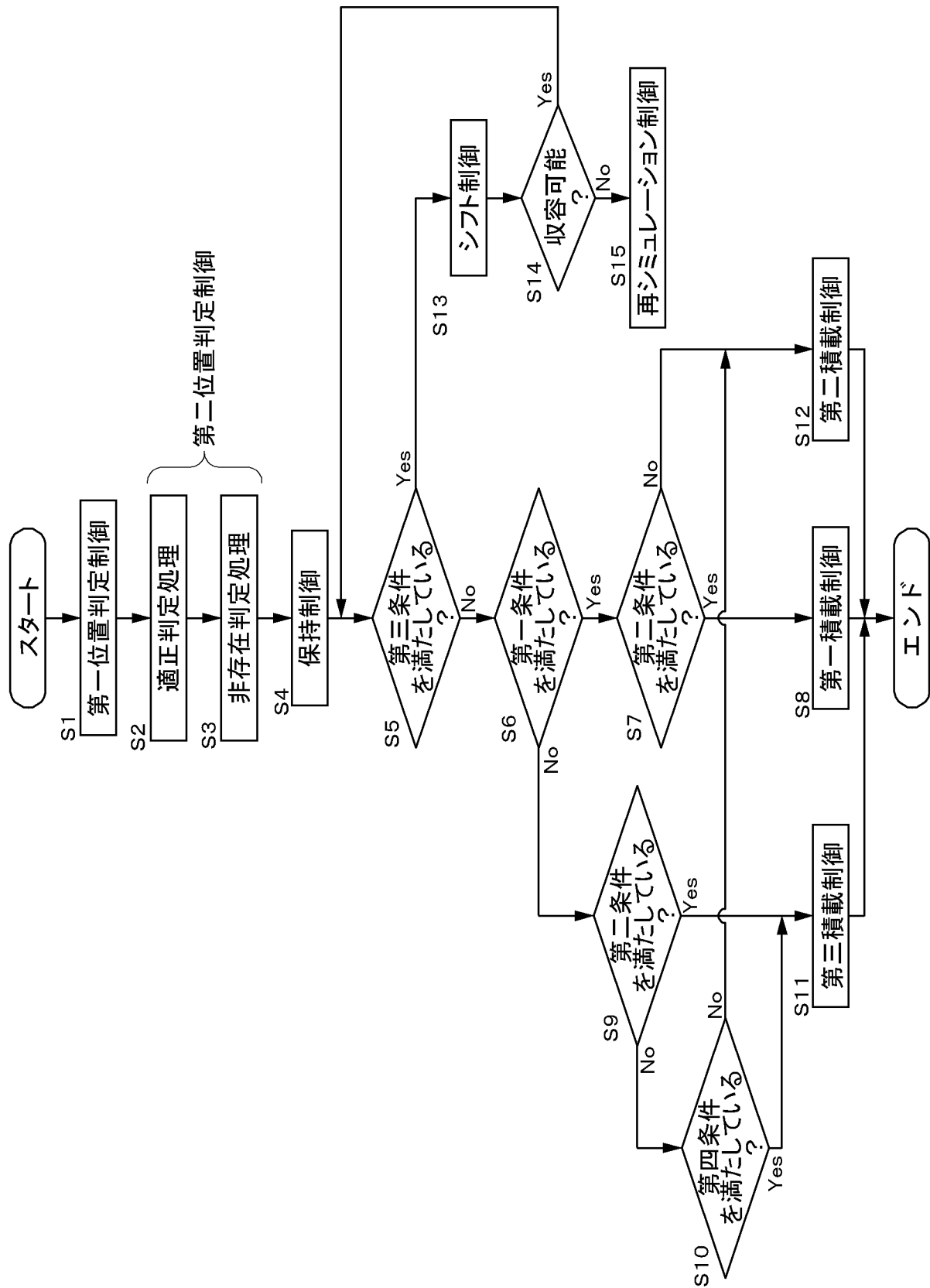
[図24]



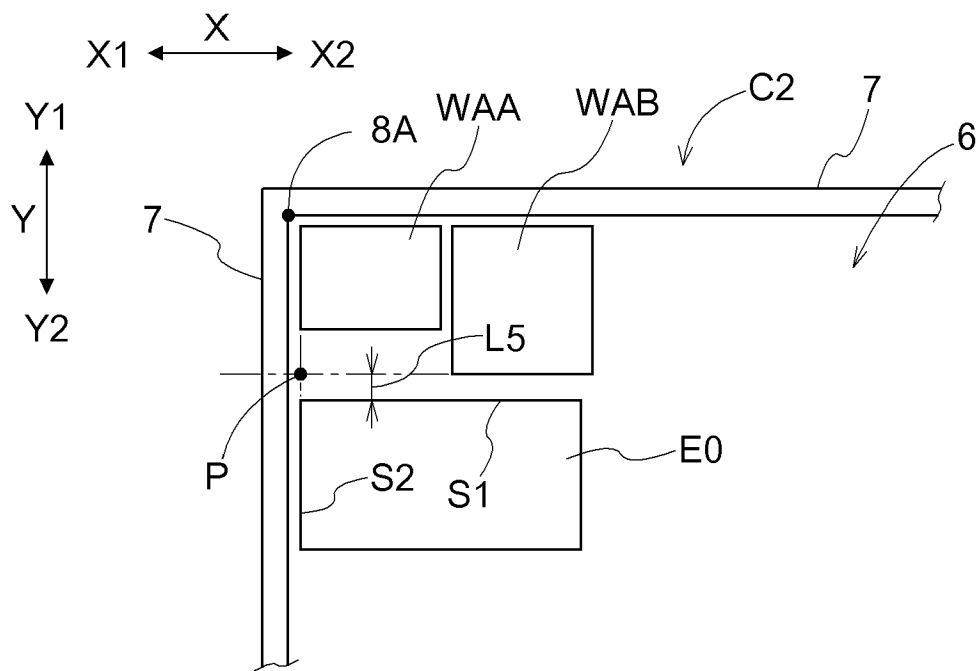
[図25]



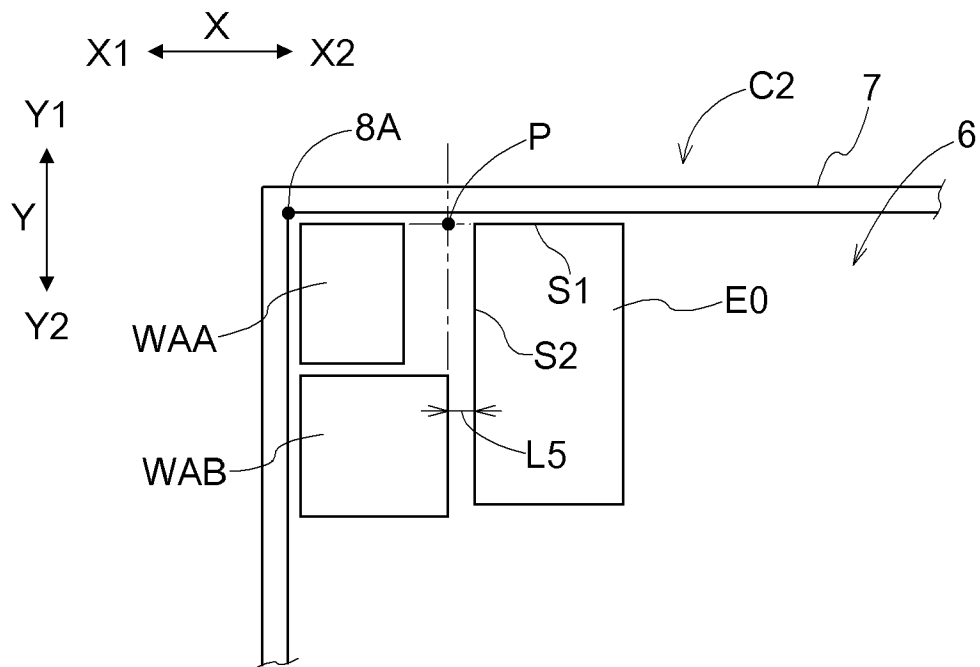
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/044373

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B65G 47/90(2006.01)i; B25J 13/08(2006.01)i; B65G 57/04(2006.01)i

FI: B65G47/90 B; B65G47/90 D; B65G57/04; B25J13/08 A

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B65G47/90; B25J13/08; B65G57/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-297146 A (INTAGE INC.) 15.11.2007 (2007-11-15)	1-4
A	JP 2004-141980 A (TODO SEISAKUSHO LTD.) 20.05.2004 (2004-05-20)	1-4
A	US 2013/0342353 A1 (DAEGU GYEONGBUK INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 26.12.2013 (2013-12-26)	1-4
P, A	JP 2019-42828 A (DAIFUKU CO., LTD.) 22.03.2019 (2019-03-22)	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 January 2020 (24.01.2020)

Date of mailing of the international search report

04 February 2020 (04.02.2020)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/044373

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
---	------------------	---------------	------------------

JP 2007-297146 A	15 Nov. 2007		
------------------	--------------	--	--

(Family: none)

JP 2004-141980 A	20 May 2004		
------------------	-------------	--	--

(Family: none)

US 2013/0342353 A1	26 Dec. 2013		
--------------------	--------------	--	--

KR 10-2014-0000644

A

JP 2019-42828 A	22 Mar. 2019		
-----------------	--------------	--	--

(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B65G 47/90(2006.01)i; B25J 13/08(2006.01)i; B65G 57/04(2006.01)i FI: B65G47/90 B; B65G47/90 D; B65G57/04; B25J13/08 A														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B65G47/90; B25J13/08; B65G57/04														
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	JP 2007-297146 A（株式会社インテージ） 15.11.2007（2007 - 11 - 15）	1-4												
A	JP 2004-141980 A（株式会社藤堂製作所） 20.05.2004（2004 - 05 - 20）	1-4												
A	US 2013/0342353 A1（DAEGU GYEONGBUK INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY） 26.12.2013（2013 - 12 - 26）	1-4												
P, A	JP 2019-42828 A（株式会社ダイフク） 22.03.2019（2019 - 03 - 22）	1-4												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 24.01.2020	国際調査報告の発送日 04.02.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 福島 和幸 3F 9346 電話番号 03-3581-1101 内線 3351													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/044373

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2007-297146	A	15.11.2007	(ファミリーなし)	
JP	2004-141980	A	20.05.2004	(ファミリーなし)	
US	2013/0342353	A1	26.12.2013	KR 10-2014-0000644	A
JP	2019-42828	A	22.03.2019	(ファミリーなし)	