

(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
2018年6月14日(14.06.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/105677 A1

(51) 国際特許分類:

B65B 5/06 (2006.01) B25J 15/08 (2006.01)
B25J 15/06 (2006.01) B65B 25/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/043913

(22) 国際出願日: 2017年12月7日(07.12.2017)

(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 2016-238983 2016年12月9日(09.12.2016) JP
特願 2017-115489 2017年6月12日(12.06.2017) JP

(71) 出願人: 川崎重工業株式会社 (KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI

KAISHA) [JP/JP]; 〒6508670 兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号 Hyogo (JP).

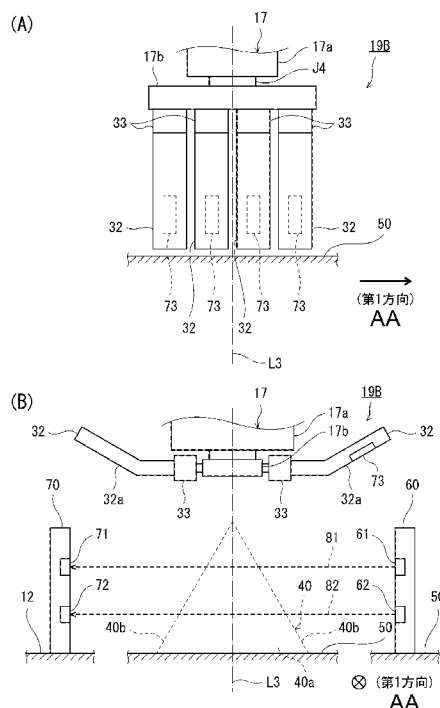
(72) 発明者: 橋本 康彦(HASHIMOTO, Yasuhiko). 坂東 賢二(BANDO, Kenji). 平田 和範(HIRATA, Kazunori). 笹木 恵太(SASAKI, Keita).

(74) 代理人: 特許業務法人 有古特許事務所 (PATENT CORPORATE BODY ARCO PATENT OFFICE); 〒6500031 兵庫県神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階 Hyogo (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,

(54) Title: FOOD ITEM HOLDING DEVICE

(54) 発明の名称: 食品の保持装置



AA First direction

(57) **Abstract:** The food item holding device is provided with: a second orientation detection unit for detecting when all of the multiple food items supplied to the predetermined position are in the second orientation; and a control unit for controlling operation of the second holding unit such that when the second orientation detection unit has detected that all of the multiple food items are in the second orientation at the predetermined position, the multiple food items in the second orientation are held so as to be adjacent in a predetermined direction.

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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))

(57) 要約: 食品の保持装置は、前記所定位置に供給された前記複数の食品の全てが前記第2姿勢にあることを検出する第2姿勢検出部と、前記第2姿勢検出部により、前記所定位置において全ての前記複数の食品が前記第2姿勢にあることが検出された場合は、前記第2姿勢にある当該複数の食品を所定方向に重ねて保持するように前記第2保持部の動作を制御する制御部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：食品の保持装置

技術分野

[0001] 本発明は、食品の保持装置に関する。

背景技術

[0002] 一般に、おにぎりおよびサンドイッチなどの食品の生産ラインでは、出来上がった食品をコンテナに詰め込んで、コンビニエンスストア等の小売店へ出荷される。従って、輸送コスト等の観点からコンテナに食品を収容効率の高い詰め込み方が望ましいが、自動化が難しく人手に依存しているのが現状である。このような食品は、変形し易く、外力により一度変形すると、外力を除いても元の形には戻らない。よって、食品が落下した際に食品が外力を受けて変形すると、食品の変形により商品価値が損なわれる。この結果、不適合品の割合が増え、作業効率が低下してしまうおそれがある。

[0003] 従来から、複数の食品を保持することが可能な装置がある。例えば、特許文献1に開示された箱詰め装置は、二つの各整列トレイに載置された前列側及び後列側の各食品（胡瓜）を各吸着パッドで吸着保持すると共に、同各食品（胡瓜）の後端部を若干下方に傾斜した姿勢に支持する。その後、各吸着パッドで吸着保持した前列側の各食品（胡瓜）と後列側の各食品（胡瓜）との長手側端部を互いに重合して箱詰めする。また、特許文献2に開示された箱詰め装置は、吸着ユニットを介して複数の食品（おにぎり）を上方へ吊上げ、該吊上げた食品を所定の箱詰め位置に移動して下降させ、吸着を解除して箱に箱詰めを行う。その他の従来技術として、特許文献3には、ベルトコンベア等の搬送手段により前工程を流れてきた複数の食品を、一度に保持して次の行程へ移載するロボットハンドが開示されている。このロボットハンドには、上部の一方向に長いフレームが設けられ、その下方にベース板に固着した複数本の把持用支柱が等間隔に垂設され、各把持用支柱の下端にワーク把持具が設けられる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：実開平6－71404号公報

特許文献2：特開2011－251702号公報

特許文献3：特開2001－198871号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1の箱詰め装置は、一度に二つの食品（胡瓜）しか保持できない。このため、この箱詰め装置で、おにぎりおよびサンドイッチなどの食品をコンテナに詰め込むことを想定した場合、生産性が低下してしまうおそれがある。

[0006] また、特許文献2の箱詰め装置及び特許文献3のロボットハンドは、一度に二つ以上（6個）の食品を保持することができるが、食品を横に並べた状態で保持するため、食品の詰め込み作業を行うために広い作業スペースが必要になるという問題がある。

[0007] また、このような食品の詰め込み作業では、例えば複数の食品を所定位置に正しく配置すること、複数の食品を確実に保持すること等、各工程において作業の正確性が要求される。

[0008] 本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、限られた作業スペースにおいて、食品の詰め込み作業の効率化を図るとともに作業の正確性の向上を実現することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、本発明のある形態に係る食品の保持装置は、食品の保持装置であって、前記食品の所定の第1の面を水平にした第1姿勢で前記食品を保持し、且つ、前記第1姿勢から前記食品の前記第1の面とは異なる第2の面を水平にした第2姿勢に前記食品の姿勢を変更可能に構成された第1保持部と、前記第1保持部により前記第2姿勢で保持された前記食

品を、所定位置に順次供給するように構成された食品供給部と、前記所定位置に第2姿勢で供給された複数の食品を所定方向に重ねて保持するように構成された第2保持部と、前記第2保持部により保持された複数の食品を所定の容器に収容する食品収容部と、前記所定位置に供給された前記複数の食品の全てが前記第2姿勢にあることを検出する第2姿勢検出部と、前記第2姿勢検出部により、前記所定位置において全ての前記複数の食品が前記第2姿勢にあることが検出された場合は、前記第2姿勢にある当該複数の食品を所定方向に重ねて保持するように前記第2保持部の動作を制御する制御部と、を備える。

[0010] 上記構成によれば、まず、食品の第1の面（例えば三角おにぎりの三角面）を水平にした第1姿勢（例えば伏姿勢）で食品が保持される。次に、第1姿勢から食品の第2の面（例えば三角おにぎりの側面）を水平にした第2姿勢（起立姿勢）に食品の姿勢が変更される。そして、第2姿勢で保持された食品が所定の位置に順次供給される。所定位置において全ての複数の食品が第2姿勢にあることが検出された場合のみ、第2姿勢にある当該複数の食品が所定方向に重ねて保持されるので、複数の食品を確実に保持しつつ所定の容器に収容することができる。従って、限られた作業スペースであっても、食品の詰め込み作業の効率化を図るとともに作業の正確性の向上が実現できる。また、第2姿勢検出部は、例えば光電センサ、カメラ、超音波、リミットスイッチ等のその他の検出手段を備えてもよい。

[0011] 前記第2姿勢検出部は、前記所定方向に交差する方向に複数の平行光を照射し、当該複数の平行光が前記所定位置において第2姿勢にある前記複数の食品の各々に相当する位置に照射されるように構成された光源ユニットと、前記光源ユニットによって照射された前記平行光を受光するように構成された受光ユニットと、前記受光ユニットによる前記平行光の検出結果に基づいて、前記複数の食品が第2姿勢にあるか否かを判定する第2姿勢判定部と、を更に備えるようにしてもよい。

[0012] 上記構成によれば、光源ユニットから照射された平行光（例えば透過光又

は反射光)を受光ユニットにおいて検出可能な光電センサを備えているので、検出結果に基づいて、複数の食品が所定位置において第2姿勢にあるか否かを判定することができる。尚、平行光とは、拡散・収束することなく一方方向に直進するような光を意味する。

[0013] 前記光源ユニットは、前記所定方向に直交する方向に複数の第1の平行光を照射し、当該複数の第1の平行光が記所定位置において前記第2姿勢にある前記複数の食品の各々の上部に相当する位置に照射されるように構成された複数の第1の光源と、前記所定方向に直交する方向に複数の第2の平行光を照射し、当該複数の第2の平行光が前記所定位置において前記第2姿勢にある前記複数の食品の各々の下部に相当する位置に照射されるように構成された複数の第2の光源を備え、前記受光ユニットは、前記複数の食品の各々の上部に相当する位置を通過した複数の前記第1の平行光を受光するように構成された複数の第1の受光部と、前記複数の食品の各々の下部に相当する位置を通過した複数の前記第2の平行光を受光するように構成された複数の第2の受光部と、を更に備え、前記第2姿勢判定部は、前記複数の第1の平行光の全てが所定位置において第2姿勢にある複数の食品の各々の上部によって遮られることにより、前記複数の第1の受光部が前記複数の第1の平行光のいずれも受光せず、且つ、複数の第2の平行光の全てが所定位置において第2姿勢にある複数の食品の各々の下部によって遮られることにより、前記複数の第2の受光部において前記複数の第2の平行光のいずれも受光しない場合に、全ての前記複数の食品が前記所定位置において前記第2姿勢にあると判定し、複数の第1の平行光が複数の食品のうち少なくとも一の食品の上部に相当する位置を通過することにより、前記複数の第1の受光部が前記複数の第1の平行光のうち少なくとも一を受光した場合に、当該受光された第1の平行光に相当する食品が前記所定位置において前記第2姿勢にないと判定するようにしてもよい。

[0014] 上記構成によれば、複数の第1の平行光の全てが所定位置において第2姿勢にある複数の食品の各々の上部によって遮られ、複数の第2の受光部が複

数の第1の平行光のいずれも受光せず、且つ、複数の第2の平行光の全てが所定位置において第2姿勢にある複数の食品の各々の下部によって遮られ、複数の第2の受光部が複数の第2の平行光のいずれも受光しない場合に、全ての複数の食品が所定位置において第2姿勢（起立姿勢）にあると判定することができる。一方、複数の第1の平行光が複数の食品のうち少なくとも一の食品の上部に相当する位置を通過することにより、複数の第1の受光部が複数の第1の平行光のうち少なくとも一を受光した場合に、当該受光された第1の平行光に相当する食品が所定位置において第2姿勢（起立姿勢）にないと判定することができる。このように透過型光電センサの原理によって食品の第2姿勢を検出することができる。尚、透過型光電センサ又は反射型光電センサによって食品の第2姿勢の検出機能を実現するようにしてもよい。

[0015] 上記食品の保持装置は、前記第2保持部によって全ての前記複数の食品が保持された状態であることを検出する第2保持検出部を更に備え、前記制御部は、前記第2保持検出部により、全ての前記複数の食品が保持された状態であることが検出された場合は、前記第2保持部により保持された当該複数の食品を所定の容器に収容するように前記食品収容部の動作を制御するようにしてもよい。

[0016] 上記構成によれば、第2保持部によって全ての複数の食品が保持された状態であることが検出される。全ての複数の食品が保持された状態であることが検出された場合のみ、複数の食品を所定の容器に収容する。これにより、詰め込み作業の確実性が増す。

[0017] 前記第2保持検出部は、前記複数の食品の各々が保持された状態であることを検出するための複数の反射型光電センサと、前記複数の反射型光電センサの検出結果に基づいて、前記複数の食品の各々が保持された状態であるか否かを判定する第2保持判定部と、を更に備えるようにしてもよい。

[0018] 上記構成によれば、複数の反射型光電センサの検出結果に基づいて、複数の食品の各々が保持された状態であるか否かを判定することができる。尚、第2保持検出部は、透過型光電センサ、リミットスイッチ等のその他の検出

手段を備えてもよい。

[0019] 前記第2保持部は、記所定位置において前記第2姿勢で重ねられた複数の食品の各々を保持するように構成された複数対の保持部材と、前記各対の保持部材の互いのなす角度が、前記食品を保持可能な第1角度、および、前記食品を開放可能な第2角度のいずれかの角度になるように前記複数対の保持部材を駆動する駆動部材と、を更に備え、前記第1角度は、各前記食品をその両側から挟むことが可能な所定の角度であり、前記第2角度は、前記各対の保持部材が開脚したときの当該先端の高さが前記食品の高さよりも高くなるような所定の角度であってもよい。

[0020] 上記構成によれば、各対の保持部材が開脚したときの当該先端の高さが食品の高さよりも高くなるような所定の角度（例えば180度）となるように駆動することができるので、センサ等により保持動作の前に食品が第2姿勢であるかを検出し易くなる。

[0021] 前記第2保持部は、前記複数の食品の各々を独立して保持可能に構成されるようにしてもよい。

[0022] 本発明のその他の形態に係る食品の保持装置は、食品の保持装置であって、前記食品の所定の第1の面を水平にした第1姿勢で前記食品を保持し、且つ、前記第1姿勢から前記食品の第1の面とは異なる第2の面を水平にした第2姿勢に前記食品の姿勢を変更可能に構成された第1保持部と、前記第1保持部により前記第2姿勢で保持された前記食品を、所定の位置に順次供給するように構成された食品供給部と、前記所定位置に第2姿勢で供給された複数の食品を所定方向に重ねて保持するように構成された第2保持部と、前記第2保持部により保持された複数の食品を所定の容器に収容する食品収容部と、を備え、前記第2保持部は、前記所定位置において前記第2姿勢で重ねられた複数の食品の各々を保持するように構成された複数対の保持部材と、前記各対の保持部材の互いのなす角度が、前記食品を保持可能な第1角度、および、前記食品を開放可能な第2角度のいずれかの角度になるように前記複数対の保持部材の各々を独立して駆動可能に構成された駆動部材と、を

有し、前記第 1 角度は、各前記食品をその両側から挟むことが可能な所定の角度であり、前記第 2 角度は、前記各対の保持部材が開脚したときの当該先端の高さが前記食品の高さよりも高くなるような所定の角度である。

[0023] 上記構成によれば、まず、食品の第 1 の面（例えば三角おにぎりの三角面）を水平にした第 1 姿勢（例えば伏姿勢）で食品が保持される。次に、第 1 姿勢から食品の第 2 の面（例えば三角おにぎりの側面）を水平にした第 2 姿勢（起立姿勢）に食品の姿勢が変更される。そして、第 2 姿勢で保持された食品が所定の位置に順次供給される。所定位置に第 2 姿勢で供給された複数の食品が重ねて保持される。最後に、保持された複数の食品が所定の容器に収容される。これにより、限られた作業スペースであっても、食品の詰め込み作業の効率化を図ることができる。

[0024] また、複数の食品の各々を保持する複数対の保持部材の各々は駆動部材によって独立して駆動可能であるので、例えば食品の保持数を適宜変更して保持動作を行うことができる。このとき、駆動させる保持部材 3 2 を変更して食品を容器に収容する際に、非駆動状態にある保持部材の第 2 角度を各対の保持部材が開脚したときの当該先端の高さが食品の高さよりも高くなるような所定の角度に固定することにより、非駆動状態にある保持部材が容器内に収容された他の食品と干渉することを防ぐことができる。これにより、作業の確実性が増す。

[0025] 上記食品の保持装置は、前記複数対の保持部材のうち、予め指定された数の対の保持部材の互いのなす角度が前記第 1 角度又は第 2 角度になるように前記駆動部材を制御するとともに、指定されていない対の保持部材が存在する場合は、当該対の保持部材の互いのなす角度を第 2 角度に固定するように前記駆動部材を制御する制御部を更に備え、前記制御部は、前記指定された数の対の保持部材により保持された当該食品を所定の容器に収容するよう前記食品収容部を制御するようにしてもよい。

[0026] 上記構成によれば、食品の保持数を適宜変更して保持動作を行うことができる。例えば、第 2 保持部が五対の保持部材を有する場合、五対の保持部材

の全てを駆動させることにより、50個（10×5）の食品を収納可能な容器に食品を重ねて詰め込むことができる。また、一对の保持部材を第2角度に固定しておき残りの四対の保持部材のみを駆動させることにより、40個（8×5）の食品収容可能な容器に食品を重ねて詰め込むことができる。従って、収納容積の異なる食品容器への詰め込み作業にも柔軟に対応することができる。

[0027] 上記食品の保持装置は、前記所定の容器における食品の空きスペースに応じて前記複数対の保持部材の駆動数を減少し、残りの対の保持部材の互いのなす角度が前記第1角度又は第2角度になるように前記駆動部材を制御するとともに、減少した当該対の保持部材が存在する場合は、当該対の保持部材の互いのなす角度を第2角度に固定するように前記駆動部材を制御する制御部を更に備え、前記制御部は、前記残りの対の保持部材により保持された当該食品を前記所定の容器に収容するよう前記食品収容部を制御するようにしてもよい。

[0028] 上記構成によれば、所定の容器における食品の空きスペースに応じて食品の保持数を適宜変更して保持動作を行うことができる。第2保持部が五対の保持部材を有する場合、食品の収納容器において食品を配置するための空きスペースが4個分しかない場合は、一对の保持部材を第2角度に固定しておき残りの四対の保持部材のみ駆動させてもよい。五対の保持部材と四対の保持部材を交互に駆動させることにより、45個（9×5）の食品を収容可能な容器に食品を重ねて詰め込むことができる。従って、収納容積の異なる食品容器への詰め込み作業にも柔軟に対応することができる。

[0029] 上記食品の保持装置は、前記第1保持部を先端に有する第1アームと、前記第2保持部を先端に有する第2アームと、を備えたロボットにより構成されていてもよい。

発明の効果

[0030] 本発明は、以上に説明した構成を有し、限られた作業スペースにおいて、食品の詰め込み作業の効率化とともに作業の正確性の向上を実現できる。

本発明の上記目的、他の目的、特徴、及び利点は、添付図面参照の下、以下の好適な実施態様の詳細な説明から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]図1は、本発明の第1実施形態に係る食品の保持装置の全体の構成を概略的に示す平面図である。

[図2]図2は、図1の食品を概略的に示す斜視図である。

[図3]図3は、図1のロボットの一例の全体的な構成を概略的に示す正面図である。

[図4]図4は、図3のロボットのハンド部（第1保持部）の構成を示した図である。

[図5]図5は、図3のロボットのハンド部（第2保持部）の構成を示した図である。

[図6]図6は、図3のロボットの制御装置の構成を概略的に示す機能ブロック図である。

[図7]図7は、食品の第1の保持動作を説明するための斜視図である。

[図8]図8は、食品の第2の保持動作を説明するための斜視図である。

[図9]図9は、食品の第3の保持動作を説明するための斜視図である。

[図10]図10は、食品の第4の保持動作を説明するための斜視図である。

[図11]図11は、ハンド部（第1保持部）の別の構成を示した図である。

[図12]図12は、ハンド部（第2保持部）の別の構成を示した図である。

[図13]図13は、図12のハンド部の退避動作を説明するための図である。

[図14]図14は、図13の動作時のハンド部の制御指令とハンドの角度の一例を示すタイミングチャートである。

[図15]図15は、本発明の第2実施形態に係る食品の保持装置（ロボット）のハンド部（第2保持部）の構成を示した図である（透過型光電センサ）。

[図16]図16は、図15のハンド部を有するロボットの制御装置の構成を概略的に示す機能ブロック図である。

[図17]図17は、図15および図16の構成を備えるロボットによるエラー

判定処理を説明するための模式図である。

[図18]図18は、本実施形態に係る食品の保持装置の第1変形例に係る構成を示した図である（反射型光電センサ）。

[図19]図18は、本実施形態に係る食品の保持装置の第2変形例に係る構成を示した図である（ビジョンセンサ）。

[図20]図20は、本発明の第3実施形態に係る食品の保持装置（ロボット）のハンド部（第2保持部）の構成を示した図である。

[図21]図21は、図18のハンド部を備えるロボットによる食品の詰め込み作業に使用する食品容器を示した図である。

[図22]図22は、図20のハンド部（第2保持部）の変形例に係る構成を示した図である。

[図23]図23は、図1の作業台の上に配置されたシートの断面図の一例である。

[図24]図24は、ハンド部（第1保持部）の別の構成を示した図である。

発明を実施するための形態

[0032] 本発明の第1の態様では、食品の保持装置は、前記食品の所定の第1の面を水平にした第1姿勢で前記食品を保持し、且つ、前記第1姿勢から前記食品の第1の面とは異なる第2の面を水平にした第2姿勢に前記食品の姿勢を変更可能に構成された第1保持部と、前記第1保持部により前記第2姿勢で保持された前記食品を、所定の位置に順次供給するように構成された食品供給部と、前記所定位置に第2姿勢で供給された複数の食品を所定方向に重ねて保持するように構成された第2保持部と、前記第2保持部により保持された複数の食品を所定の容器に収容する食品収容部と、を備える。

[0033] 上記構成によれば、まず、食品の第1の面（例えば三角おにぎりの三角面）を水平にした第1姿勢（例えば伏姿勢）で食品が保持される。次に、第1姿勢から食品の第2の面（例えば三角おにぎりの側面）を水平にした第2姿勢（起立姿勢）に食品の姿勢が変更される。そして、第2姿勢で保持された食品が所定の位置に順次供給される。所定位置に第2姿勢で供給された複数

の食品が重ねて保持される。最後に、保持された複数の食品が所定の容器に収容される。これにより、限られた作業スペースであっても、食品の詰め込み作業の効率化を図ることができる。

[0034] 本発明の第2の態様では、前記第1保持部は、基部と、水平な回転軸線を有する回転関節と、前記回転関節により前記基部に対して回動可能に連結された先端部と、前記先端部に設けられ前記食品を保持する1又は複数の保持ヘッドとを有してもよい。

[0035] 上記構成によれば、第1保持部の先端部に設けられた保持ヘッドにより第1姿勢の食品を保持するとともに、回転関節により、例えば基部に対して先端部を90度回動させることにより、食品の姿勢を第1姿勢から第2姿勢に変更することができる。

[0036] 本発明の第3の態様では、前記保持ヘッドは、前記食品の前記第1の面を吸着保持する吸着ヘッドであって、前記第1保持部は、前記先端部に設けられ、前記吸着ヘッドによって吸着された前記食品の前記第2の面に当接して支持する支持部材を更に有してもよい。

[0037] 上記構成によれば、吸着ヘッドによって食品の包装部分が吸着保持され、支持部材によって食品の本体部分が支えられる。これにより、食品の姿勢を変更する際には、食品の安定姿勢を維持し易くなる。

[0038] 本発明の第4の態様では、前記第2保持部は、前記所定位置において前記第2姿勢で重ねられた複数の食品の各々を保持するように構成された複数対の保持部材を有してもよい。

[0039] 上記構成によれば、複数の食品をまとめて効率的に保持することができる。

[0040] 本発明の第5の態様では、前記第2保持部は、前記各対の保持部材の互いのなす角度が各前記食品をその両側から挟むことにより前記食品を保持可能な所定の第1角度と、前記各対の保持部材の互いのなす角度が180度以上であって各前記食品を開放可能な所定の第2角度のいずれかの角度になるように前記複数対の保持部材を駆動する駆動部材を更に有してもよい。

- [0041] 上記構成によれば、食品の保持動作の前後で、各対の保持部材の互いのなす角度が180度以上となるように制御されるので、目視又はセンサにより食品の状態を確認することが容易になる。また、開閉角度が二値（例えば60度と180度）のみであるので、複雑な制御が不要になる。
- [0042] 本発明の第6の態様では、上記食品の保持装置は、前記第1角度又は前記第2角度になるような保持指令又は解除指令を前記駆動部材に出力する制御部を更に備え、前記制御部は、前記複数の食品を前記所定の容器に収容した前記第2保持部を当該所定の容器の外に退避させる際に、前記保持指令から前記解除指令に出力を切り替え、前記各対の保持部材の互いのなす角度が、前記第1角度よりも大きく、且つ、前記第2角度よりも小さい所定の第3角度を超えないタイミングで前記解除指令から前記保持指令に出力を切り替えてもよい。
- [0043] 上記構成によれば、制御部は、駆動部材への制御指令の出力タイミングを制御することにより、第2保持部の退避動作における前記各対の保持部材の互いのなす角度を制御することができる。これにより、第2保持部の退避動作の間、保持部材が所定の容器の内壁又は隣の食品と衝突することを回避することができる。
- [0044] 本発明の第7の態様では、上記食品の保持装置は、前記所定位置に配置されたシートを更に備え、前記シートは、前記所定方向の断面視において、前記第2姿勢で前記所定方向に並べられた前記複数の食品の各々を支えるように当該所定方向に設けられた凸部を有してもよい。上記構成によれば、複数の凸部を有することにより、シート上の各食品の姿勢（第2姿勢）を安定させることができる。よって、複数の食品を所定方向に重ねて保持し易くなる。
- [0045] 本発明の第8の態様では、尚、前記シートは、前記所定方向の断面視において、前記第2姿勢で前記所定方向に並べられた前記複数の食品の各々を支えつつ当該所定方向に傾斜させるように設けられた段差を有してもよい。
- [0046] 本発明の第9の態様では、前記食品は、前記第1の面と当該第1の面に垂

直な第2の面とを有し、前記第1姿勢は前記食品の前記第1の面を下にした姿勢であって、前記第2姿勢は前記食品の前記第2の面を下にした姿勢であってもよい。尚、第1の面と第2の面が垂直であるとは、厳密な垂直に限定されず、食品の表面又は包装等に起因して生じ得る僅かな傾きを許容するものである。食品は、例えば三角形の第1の面と、矩形状の第2の面とを有する三角形の手巻きおにぎりでもよい。

[0047] 食品の安全性のため、食品の出荷前には食品の異物混入検査が義務付けられている。一般に、検査装置では食品の上方からX線を照射するので、三角形の手巻きおにぎりの場合は三角面を下にした伏姿勢が適している。上記構成によれば、例えば生産ラインにおいてコンベアにより、食品の三角面を下にした伏姿勢（第1姿勢）で食品を搬送させながら検査装置を通過させ、その後、上記食品の保持装置により、食品の矩形面を下にした起立姿勢（第2姿勢）で複数の食品をまとめて詰め込むことができる。

[0048] 本発明の第10の態様では、前記第1保持部を先端に有する第1アームと、前記第2保持部を先端に有する第2アームと、を備えたロボットにより構成されていてもよい。

[0049] 上記構成によれば、双腕ロボットにより食品の詰め込み作業を実現できる。

[0050] 以下、好ましい実施形態を、図面を参照しながら説明する。なお、以下では全ての図面を通じて同一または相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。また、図面は理解しやすくするために、それぞれの構成要素を模式的に示したものである。さらに、一対のアームを広げた方向を左右方向と称し、基軸の軸心に平行な方向を上下方向と称し、左右方向および上下方向に直交する方向を前後方向と称する。

（第1実施形態）

図1は、本発明の第1実施形態に係る食品40の保持装置10の全体の構成を概略的に示す平面図である。図1に示すように、食品40の保持装置10は、複数の食品40のトレイ41への詰め込み作業に使用される。本実施

形態ではロボット 11 により本発明に係る食品 40 の保持装置 10 を構成した場合について説明する。ロボット 11 は、ベース 12 に支持された一対のロボットアーム 13, 13 を備えた双腕ロボットである。ただし、食品 40 の保持装置 10 はロボット 11 により構成される場合に限定されない。なお、このロボット 11 について、水平多関節型の双腕ロボットを説明するが、水平多関節型・垂直多関節型などのロボットを採用することができる。ロボット 11 は、一人分に対応する限られたスペース（例えば 610 mm × 620 mm）に設置することができる。

[0051] ロボット 11 の正面左側にはロボット 11 の作業台 50 が配置されている。作業台 50 は、平面視で略正方形であり、ベース 12 の前面に取り付けられている。作業台 50 の上の所定の位置には平面視で矩形状のシート 50a が配置されている。ロボット 11 の正面には第 1 ベルトコンベア 51 が配置され、ロボット 11 の左側方には第 2 ベルトコンベア 52 が配置されている。本実施形態では、一対のロボットアーム 13, 13 の「作業領域」は、平面視で、作業台 50、第 1 ベルトコンベア 51 のロボット 11 側の一部の領域、第 2 ベルトコンベア 52 を覆う領域である。第 1 ベルトコンベア 51 は食品 40 をロボット 11 の正面前方から手前まで移送するための装置であり、前後方向に延びている。第 2 ベルトコンベア 52 はトレイ 41 をロボット 11 の左側方から左後方まで移送するための装置であり、前後方向に延びている。また、本例においてトレイ 41 は 40 個（8 列 × 5 行）の食品 40 を収納可能な容器であるが、トレイ 41 の収納容積はこれに限られない。また、上方が開口した容器であれば、その他の容器であってもよい。

[0052] また、食品 40 は、一定の形状を有する食料品であって、たとえば、おにぎりおよびサンドイッチが例示される。図 2 は、図 1 の食品 40 を概略的に示す斜視図である。図 2 に示すように、食品 40 は、第 1 面部 40a と当該第 1 面部 40a に垂直な第 2 面部 40b とを有する。本実施形態の食品 40 は、フィルムで包装された三角形状のおにぎりである。食品 40 の第 1 面部 40a は、互いに平行な 2 つの三角形状平面で構成される。食品 40 の第 2

面部４０ｂは、第１面部４０ａの外周を囲む三辺に設けられた３つの矩形状平面で構成される。尚、第１面部４０ａと第２面部４０ｂが垂直である、又は、第１面部４０ａが互いに平行であるとは、厳密な垂直又は平行に限定されず、食品４０の表面又は包装等に起因して生じ得る僅かな傾きを許容するものである。また、通常、フィルムで包装されたおにぎりは、開封し易いように上部にフィルムを突出させているが、ここでは上部のフィルムは図示していない。

[0053] この実施形態では、食品４０は、第１ベルトコンベア５１によって、第１面部４０ａを水平にした第１姿勢で搬送される。第１姿勢は食品４０の三角形の第１面部４０ａを下にした伏姿勢である。一般に食品４０出荷前には安全性確保のため、異物検査が行われる。例えばＸ線検査では食品４０の上方からＸ線を照射するので、食品４０の姿勢は伏姿勢が適している。本実施形態では第１ベルトコンベア５１により、食品４０を伏姿勢で搬送しながら検査装置（図示せず）の下を通過させる。その後、食品４０の姿勢は、後述するように食品４０の保持装置１０により、第１姿勢から第２面部４０ｂを水平にした第２姿勢に変更される。第２姿勢は食品４０の矩形状の第２面部４０ｂを下にした起立姿勢である。

[0054] 図３は、ロボット１１の一例の全体的な構成を概略的に示す正面図である。図３に示すように、ロボット１１は、台車に固定されたベース１２と、ベース１２に支持された一对のロボットアーム（以下、単に「アーム」と記載する場合がある）１３、１３と、ベース１２内に収納された制御装置１４と、真空発生装置６０とを備えている。真空発生装置６０は、たとえば、真空ポンプやCONVUM（登録商標）など、後述する吸着ヘッド２２に負圧を発生させる装置である。各アーム１３は、ベース１２に対して移動可能に構成された水平多関節型ロボットアームであって、アーム部１５とリスト部１７とハンド部１８、１９とを備えている。なお、右のアーム１３および左のアーム１３は、実質的に同じ構造であってもよい。また、右のアーム１３および左のアーム１３は、独立して動作したり、互いに関連して動作したりす

ることができる。

[0055] アーム部 15 は、本例では、第 1 リンク 15 a および第 2 リンク 15 b とで構成されている。第 1 リンク 15 a は、ベース 12 の上面に固定された基軸 16 と回転関節 J1 により連結され、基軸 16 の軸心を通る回転軸線 L1 まわりに回転可能である。第 2 リンク 15 b は、第 1 リンク 15 a の先端と回転関節 J2 により連結され、第 1 リンク 15 a の先端に規定された回転軸線 L2 まわりに回転可能である。

[0056] リスト部 17 は、昇降部 17 a および回転部 17 b により構成されている。昇降部 17 a は、第 2 リンク 15 b の先端と直動関節 J3 により連結され、第 2 リンク 15 b に対し昇降移動可能である。回転部 17 b は、昇降部 17 a の下端と回転関節 J4 により連結され、昇降部 17 a の下端に規定された回転軸線 L3 まわりに回転可能である。

[0057] 右ハンド部 18 および左ハンド部 19 は、リスト部 17 の回転部 17 b にそれぞれ連結されている。右ハンド部 18 は右のアーム 13 の先端に設けられ、左ハンド部 19 は左のアーム 13 の先端に設けられている。尚、右ハンド部 18 が本発明の「第 1 保持部」に相当し、左ハンド部 19 が本発明の「第 2 保持部」に相当する。また、右のアーム 13 が、本発明の「食品供給部」に相当し、左のアーム 13 が、本発明の「食品収容部」に相当する。

[0058] 上記構成の各アーム 13 は、各関節 J1～J4 を有する。そして、アーム 13 には、各関節 J1～J4 に対応付けられるように、駆動用のサーボモータ（図示せず）、および、そのサーボモータの回転角を検出するエンコーダ（図示せず）等が設けられている。また、2 本のアーム 13、13 の第 1 リンク 15 a、15 a の回転軸線 L1 は同一直線上にあり、一方のアーム 13 の第 1 リンク 15 a と他方のアーム 13 の第 1 リンク 15 a とは上下に高低差を設けて配置されている。

[0059] 図 4（A）及び図 4（B）は、図 3 の右ハンド部 18（第 1 保持部）の構成を示した正面図及び側面図である。右ハンド部 18 は、第 1 面部 40 a を水平にした第 1 姿勢で食品 40 を保持し、且つ、第 1 姿勢から第 2 面部 40

bを水平にした第2姿勢に食品40の姿勢を変更可能に構成される。右ハンド部18は、リスト部17の回動部17bを含む基部20と、水平な回転軸線L4を有する回転関節J5と、基部20に対して回動可能に連結された先端部21と、先端部21に設けられ食品40（第1面部40a）を吸着する吸着ヘッド22を有する。

[0060] 基部20は、回転関節J4を介してリスト部17の昇降部17aに連結されるとともに、回転関節J5を介して先端部21に連結される。基部20は、側面視で略L字形に屈曲している（図4（B）参照）。基部20は、L字形部材の内側に回転関節J5の駆動部25を備えている。

[0061] 先端部21は、回転関節J5を介して基部20に連結されるとともに、吸着ヘッド22が取り付けられる。先端部21は、側面視で略L字形に屈曲している（図4（B）参照）。本実施形態では、吸着ヘッド22は先端面22bの裏側に同じ長さで3箇所設けられる。吸着ヘッド22の3点の当接面は食品40の第1面部40a上の直線上にない3点に接するように構成される。図に示すように、この吸着ヘッド22の当接面が下方を向いた位置を吸着ヘッド22の基準位置と称する。吸着ヘッド22は配管（図示せず）を介して真空発生装置60（図1参照）に接続されている。配管には、たとえば、開閉弁（図示せず）が設けられている。開閉弁により配管を開放および閉塞することによって、吸着ヘッド22による吸着およびその解除が行われる。

[0062] これにより、右ハンド部18の先端部21に設けられた吸着ヘッド22により第1姿勢の食品40を吸着保持するとともに、回転関節J5により、基部20に対して先端部21を90度回動させることにより、食品40の姿勢を第1姿勢から第2姿勢に変更することができる。

[0063] 図5（A）及び図5（B）は、図3の左ハンド部19（第2保持部）の構成を示した正面図及び側面図である。図5に示すように、左ハンド部19は、作業台50上の所定位置に第2姿勢で供給された各食品40の第1面部40aを第1方向に向けた状態で4つの食品40を重ねて保持するように構成される。第1方向は、図5（A）及び図5（B）では左右方向である。左ハ

ンド部 19 は、第 1 方向に設けられた四対の保持部材 32 と、四対の保持部材 32 の各々を独立して駆動可能な 4 つの駆動部材 33 を有している。リスト部 17 の回動部 17b は、正面視で回転軸線 L3 と垂直な水平方向に伸延している。各保持部材 32 は、駆動部材 33 を介してリスト部 17 の回動部 17b に接続されている。

[0064] 各対の保持部材 32 は、作業台 50 上の所定位置において、第 1 面部 40a が第 1 方向を向いた第 2 姿勢で重ねられた食品 40 の各々を保持するように構成される。

[0065] 本実施形態では、各対の保持部材 32 は、食品 40 の第 2 面部 40b を、その両側から挟むように構成される。各保持部材 32 は、食品 40 の第 2 面部 40b の傾斜に応じた形状を有し、且つ、食品 40 に当接する当接面 32a を有する。保持部材 32 は、例えば矩形の平板形状であって、対向する二つの平らな主面を有し、その一方の主面が保持部材 32 により保持された食品 40 に当接する当接面 32a である。保持部材 32 の材料には例えば樹脂板又は金属板が使用される。この実施形態では、食品 40 に三角形のおにぎりが用いられているため、各対の保持部材 32 は、その互いの間隔が上端部分に向かって狭くなるように配置され、下方に広がる山形状（逆 V 形状）に形成される。

[0066] 駆動部材 33 は、一对の保持部材 32 を駆動する。駆動部材 33 は、アクチュエータ（図示せず）等に接続されており、直線的に移動し、一对の保持部材 32 の互いの間隔が変化するように、一对の保持部材 32 の上端側に接続されている。この駆動部材 33 により、一对の保持部材 32 は互いの間隔を縮めて一つの食品 40 を挟んで保持する。本実施形態では、一对の保持部材 32 は、互いのなす角度が食品 40 の第 2 面部 40b の傾斜に合わせた角度（略 60 度）に維持されながら、図 5（B）の矢印方向に互いの間隔が伸縮するように制御される。また、本実施形態では、保持部材 32 の当接面 32a と食品 40 の第 2 面部 40b との接触の際に発生する摩擦力により、食品 40 が保持されるが、当接面 32a に吸着口が設けられ、吸引力により食

品 4 0 が保持されてもよい。

[0067] 尚、本実施形態では、食品 4 0 の保持状態において、左右の保持部材 3 2 の上部に隙間を設けるような構成にしている。これにより、おにぎり（4 0）上部のフィルムに触れることがない。通常、フィルムで包装されたおにぎりでは、上部のフィルムは開封し易いようにミシン目等により破れやすくてきているので、上記構成により、食品 4 0 を誤って開封することや食品 4 0 を傷つけることがない。

[0068] 図 6 は、図 3 のロボット 1 1 の制御装置 1 4 の構成を概略的に示す機能ブロック図である。図 5 に示すように、制御装置 1 4 は、CPU 等の演算部 1 4 a と、ROM、RAM 等の記憶部 1 4 b と、サーボ制御部 1 4 c と、を備える。制御装置 1 4 は、例えばマイクロコントローラ等のコンピュータを備えたロボットコントローラである。なお、制御装置 1 4 は、集中制御する単独の制御装置 1 4 によって構成されていてもよいし、互いに協働して分散制御する複数の制御装置 1 4 によって構成されていてもよい。

[0069] 記憶部 1 4 b には、ロボットコントローラとしての基本プログラム、各種固定データ等の情報が記憶されている。演算部 1 4 a は、記憶部 1 4 b に記憶された基本プログラム等のソフトウェアを読み出して実行することにより、ロボット 1 1 の各種動作を制御する。すなわち、演算部 1 4 a は、ロボット 1 1 の制御指令を生成し、これをサーボ制御部 1 4 c に出力する。サーボ制御部 1 4 c は、演算部 1 4 a により生成された制御指令に基づいて、ロボット 1 1 の各アーム 1 3 の関節 J 1 ～J 5 等に対応するサーボモータの駆動を制御するように構成されている。

[0070] また、制御装置 1 4 は、真空発生装置 6 0（図 1 参照）の動作および開閉弁の開閉を制御する。開閉弁の開閉により配管が開放および閉塞することによって、吸着ヘッド 2 2 による吸着およびその解除が行われる。

[0071] 次に、本実施形態の食品 4 0 の保持動作について図 7 ～図 1 0 を参照して説明する。この実施形態では、食品 4 0 は、第 1 ベルトコンベア 5 1 によって、第 1 面部 4 0 a を水平にした第 1 姿勢で搬送される。第 1 ベルトコンベ

ア 5 1 の搬送方向の両側には一対の側壁 5 1 a が設けられている。一対の側壁 5 1 a により搬送物の流れが規定される。第 1 ベルトコンベア 5 1 の端部にはストッパー 5 1 b が設けられている。ストッパー 5 1 b により第 1 姿勢で搬送されてくる食品 4 0 の流れが止められる。ベース 1 2 前側に取り付けられた作業台 5 0 の所定の位置には平面視で矩形状のシート 5 0 a 及び食品 4 0 を支持する一対の支持部材 5 0 b が配置されている。

[0072] まず、図 7 に示すように、制御装置 1 4 は、右のアーム 1 3 の動作を制御して、右のハンド部 1 8 (リスト部 1 7 の位置)を、第 1 ベルトコンベア 5 1 の端部のストッパー 5 1

b の直上付近に合わせる。そして、吸着ヘッド 2 2 を基準位置に合わせた状態で右のハンド部 1 8 (リスト部 1 7 の昇降部 1 7 a) を下降させ、吸着ヘッド 2 2 の当接面を第 1 ベルトコンベア 5 1 上の食品 4 0 の第 1 面部 4 0 a に当接させる。吸着ヘッド 2 2 により第 1 姿勢の食品 4 0 が吸着保持される。

[0073] 次に、図 8 に示すように、制御装置 1 4 は、右のアーム 1 3 の動作を制御して、右のハンド部 1 8 の先端部 2 1 を、回転関節 J 5 により、基部 2 0 に対して回転軸線 L 4 回りに、90 度回動させる。これにより、吸着ヘッド 2 2 が基準位置から 90 度回転する。吸着ヘッド 2 2 により第 1 姿勢で吸着保持された食品 4 0 の姿勢が第 1 姿勢から第 2 姿勢に変更される。そして、制御装置 1 4 は、右のアーム 1 3 の動作を制御して、右ハンド部 1 8 により第 2 姿勢で保持された食品 4 0 を、作業台 5 0 のシート 5 0 a の位置に供給する。以上の動作を繰り返すことにより、4 個の食品 4 0 が作業台 5 0 のシート 5 0 a の位置に順次供給される。

[0074] 次に、図 9 に示すように、制御装置 1 4 は、左のアーム 1 3 の動作を制御して、左ハンド部 1 9 により作業台 5 0 のシート 5 0 a の位置に第 2 姿勢で供給された各食品 4 0 の第 1 面部 4 0 a を所定の方向に向けた状態で 4 つの食品 4 0 を重ねて保持する。

[0075] 最後に、図 10 に示すように、制御装置 1 4 は、左のアーム 1 3 の動作を

制御して、左ハンド部 19 により保持された 4 つの食品をトレイ 41 に収容する。これにより、限られた作業スペースであっても、食品 40 の詰め込み作業の効率化を図ることができる。

[0076] (その他の実施形態)

尚、上記実施形態では、右ハンド部 18 の先端部 21 に設けられた吸着ヘッド 22 により食品 40 が吸着保持される (図 4 参照)。そして、回転関節 J5 により、基部 20 に対して先端部 21 が 90 度回転することにより、食品 40 の姿勢が第 1 姿勢から第 2 姿勢に変更される。吸着ヘッド 22 により食品 40 を吸着保持する際には、食品 40 の包装部分 (第 1 面部 40a) が吸着され、吸着された包装部分によって重量の重い食品 40 の本体部分が支えられる。このため、保持された食品 40 を回転させる際に、食品 40 の包装部分と本体部分が分離してしまい、食品 40 の姿勢が崩れやすくなる。

[0077] 図 11 は、その他の実施形態の右ハンド部 18A の構成を示した図である。図 11 に示すように、右ハンド部 18A は、先端部 21 に設けられた支持部材 21a を更に有する。支持部材 21a は、吸着ヘッド 22 によって吸着保持された食品 40 を支持する。ここでは、3 つの吸着ヘッド 22 によって食品 40 の包装部分 (第 1 面部 40a) が吸着保持される。支持部材 21a は食品 40 の第 2 面部 40b に当接して支持する。支持部材 21a は平板形状を有する。平板により食品 40 の第 2 面部 40b の一部が支持される。これにより、吸着保持された食品 40 を回転させる際には、支持部材 21a により食品 40 の本体部分が支えられるので、食品 40 の安定姿勢を維持し易くなる。

[0078] 尚、上記実施形態では、制御装置 14 は、一对の保持部材 32 の互いのなす角度が食品 40 の第 2 面部 40b の傾斜に合わせた角度 (略 60 度) に維持されながら、互いの間隔が伸縮するように駆動部材 33 を制御したが (図 5 (B) 参照)、一对の保持部材 32 の互いのなす角度を変更するように駆動部材 33 を制御してもよい。

[0079] 図 12 (A) 及び図 12 (B) は、その他の実施形態の左ハンド部 19A

（第２保持部）の構成を示した正面図及び側面図である。図１２（Ｂ）に示すように、駆動部材３３は、各対の保持部材３２（当接面３２ａ）の互いのなす角度が第１角度又は第２角度のいずれかの角度になるように四対の保持部材３２を駆動する。

[0080] 第１角度は、各対の保持部材３２（当接面３２ａ）の互いのなす角度が各食品４０をその両側から挟むことにより食品４０を保持可能な所定の角度である。食品４０の両側（第２面部４０ｂ）の傾斜に応じた角度であり、ここでは略６０度である（図１２（Ｂ）参照）。また、各一对の保持部材３２の互いのなす角度が６０度よりもわずかに小さくすることによって食品４０が保持されてもよいし、各一对の保持部材３２の互いの間隔が食品４０の第２面部４０ｂの傾斜に応じた間隔よりもわずかに短くすることにより食品４０が保持されてもよい。

[0081] 第２角度は、各対の保持部材３２（当接面３２ａ）の互いのなす角度が１８０度以上となることにより各食品４０を開放可能な所定の角度であり、１８０度以上とすることができる。ここでは１８０度である（図１２（Ｂ）参照）。これにより、例えば左ハンド部１９Ａによる食品４０の保持動作の前で、目視又はセンサにより食品４０の状態を確認することが容易になる。

[0082] このように、本実施形態では、左ハンド部１９Ａの開き角度が二値（６０度と１８０度）であるので、複雑な制御が不要になる。

[0083] ところで、左ハンド部１９Ａにより保持された４つの食品をトレイ４１に収容した後、左ハンド部１９は４つの食品４０の保持動作を解除するとともに、左ハンド部１９は直ちにトレイ４１から退避するように制御されなければならない。左ハンド部１９の駆動部材３３は制御装置１４からの制御指令（解除指令又は保持指令）に基づいて一对の保持部材３２を駆動する。

[0084] 図１３は、図１２の左ハンド部１９Ａの退避動作を説明するための図である。図１３に示すように、トレイ４１の内部で左ハンド部１９Ａの開き角度が９０度以上開くと保持部材３２はトレイ４１の内壁又は隣接する食品４０に衝突してしまう。以下では衝突が発生する角度（９０度）を第３角度とも

いう。左ハンド部 19 A の開き角度は、上述の通り 60 度か 180 度かのいずれかで制御されるので、トレイ 41 の内部で左ハンド部 19 の保持動作（180 度）を完全に解除すると衝突が発生してしまう。

[0085] そこで、制御装置 14 は、退避動作時の左ハンド部 19 A の制御指令を出力するタイミングを制御する。図 14 は、退避動作時の左ハンド部 19 A の制御指令及び角度の一例を示すタイミングチャートである。図 14 に示すように、まず、制御装置 14 は、左ハンド部 19 A の退避動作に先立って、保持指令から解除指令に出力を切り替える。解除指令は僅かな時間（例えば 0.1 秒間）だけ出力する。その後の所定の期間（0.5 秒）は保持指令に切り替える。つまり、各対の保持部材 32 の互いのなす角度が、第 1 角度（60 度）よりも大きく、且つ、第 2 角度（180 度）よりも小さい第 3 角度（90 度）を超えないタイミングで解除指令から保持指令に出力を切り替える。ここでは、僅かな時間だけ保持部材 32 の角度が大きくなり（例えば略 60 度プラス 10 度）、保持動作が解除される。保持指令が維持されている間、保持部材 32 の角度は再び小さくなり、60 度に戻る。その間、制御装置 14 は、左のアーム 13 の動作を制御して、左ハンド部 19 A の退避動作を行う（退避指令）。左ハンド部 19 A がトレイ 41 の高さよりも上に移動した後、再び、制御装置 14 は、解除信号を出力し保持動作が完全に解除される（180 度）。これにより、左ハンド部 19 A の退避動作が完了する。

[0086] このように、制御装置 14 は、左ハンド部 19 A をトレイ 41 の外に退避させる際に、駆動部材 33 への制御指令の出力タイミングを制御することにより、左ハンド部 19 A の開き角度が第 3 角度（90 度）よりも小さくなるように制御することができる。これにより、左ハンド部 19 A の退避動作の間、保持部材 32 がトレイ 41 の内壁又は隣の商品 40 に衝突することを回避することができる。尚、ここでは第 1 角度は略 60 度としたが商品 40 を保持可能な所定の角度であればこれに限定されない。第 2 角度は 180 度としたが、180 度以上であって商品 40 を開放可能な所定の角度であればこれに限定されない。また、第 3 角度は 90 度としたが、第 1 角度よりも大き

く、且つ、第2角度よりも小さい所定の角度であれば、これに限られない。

[0087] (第2実施形態)

次に、第2実施形態について説明する。本実施形態の食品40の保持装置10の基本的な構成は、第1実施形態と同様である。以下では、第1実施形態と共通する構成の説明は省略し、相違する構成についてのみ説明する。

[0088] 図15は、本発明の第2実施形態に係るロボット11の左ハンド部19B(第2保持部)の構成を示した図である。図15(A)及び図15(B)は、左ハンド部19Bの構成を示した正面図及び側面図である。本実施形態の食品40の保持装置10は、所定位置に供給された複数の食品40の全てが第2姿勢にあることを検出する機能を備えている。本実施形態では左ハンド部19Bは、複数の食品40の各々を独立して保持可能に構成される。つまり、複数対の保持部材32の各々は駆動部材33によって独立して駆動可能に構成されている。従って、左ハンド部19Bにおいて駆動される4つの保持部材32の数に対応する4つの食品40が所定位置に供給され、各食品40の第2姿勢が検出される。図15(B)に示すように、本実施形態のロボット11は、透過型光電センサ(光源ユニット60および受光ユニット70)を備える点が第1実施形態(図5及び図12参照)と異なる。光源ユニット60は、本実施形態ではロボット11の作業台50の上に設置されている。光源ユニット60は、所定方向(同図では第1方向)に交差する方向(同図では直交する方向)に平行光(同図では鎖線矢印)を照射し、当該平行光が所定位置に配置された作業台50上に供給された四つの食品40に照射されるように構成される。以下では、平行光とは、拡散・収束することなく一方向に直進するような光を意味する。光源ユニット60は、各食品40の方向に向かって第1の平行光81を照射するように構成された四つの第1の光源61と、各食品40の方向に向かって第2の平行光82を照射するように構成された四つの第2の光源62を有する。四つの第1の光源61は、第1の平行光81を作業台50上において第2姿勢にある四つの食品40の各々の上部に相当する位置に照射する。四つの第2の光源62は、第2の平行光

82を作業台50上において第2姿勢にある四つの食品40の各々の下部に相当する位置に照射する。

[0089] 受光ユニット70は、光源ユニット60に対向して配置され、所定位置の直上を通過した平行光を受光するように構成される。受光ユニット70は、本実施形態ではロボット11のベース12の上に設置されている。受光ユニット70は、四つの第1の光源61に対向して配置された四つの第1の受光部71と、四つの第2の光源62に対向して配置された四つの第2の受光部72と、を備える。

[0090] 尚、本実施形態では、光源ユニット60がロボット11の作業台50の上に設置され、受光ユニット70がベース12上に設置されているが、両者が互いに対向して配置され、且つ、平行光81, 82が所定方向に交差する方向に照射され、作業台50上に供給された複数の食品40に照射されるような配置であれば、このような配置に限られない。例えば光源ユニット60がベース12上に設置され、受光ユニット70がロボット11の作業台50の上に設置されていてもよい。

[0091] また、駆動部材33は、各対の保持部材32（当接面32a）の互いのなす角度が第1角度又は第2角度のいずれかの角度になるように四対の保持部材32を駆動する。

[0092] 第1角度は、各対の保持部材32（当接面32a）の互いのなす角度が各食品40をその両側から挟むことにより食品40を保持可能な所定の角度である。食品40の両側（第2面部40b）の傾斜に応じた角度であり、ここでは略60度である。また、各一对の保持部材32の互いのなす角度が60度よりもわずかに小さくすることによって食品40が保持されてもよいし、各一对の保持部材32の互いの間隔が食品40の第2面部40bの傾斜に応じた間隔よりもわずかに短くすることにより食品40が保持されてもよい。

[0093] 第2角度は、各対の保持部材32（当接面32a）の互いのなす角度が180度以上となることにより各食品40を開放可能な所定の角度である。ここでは180度である（図15（B）参照）。このように、各対の保持部材

32の互いのなす角度が180度以上となるように駆動することができるので、例えば食品の保持動作の前に、各対の保持部材32の互いのなす角度を第2角度になるように制御することで、光源ユニット60からの平行光81, 82が各対の保持部材32によって遮られることなく、光学センサによる食品の判定が容易になる。

[0094] 図16は、図15のハンド部19Bを有するロボット11の制御装置14Aの構成を概略的に示す機能ブロック図である。図16に示すように、本実施形態の制御装置14Aは、エラー判定部14dを備える点が第1実施形態（図6参照）と異なる。エラー判定部14dは、本発明の「第2姿勢判定部」および「第2保持判定部」に相当する。

[0095] エラー判定部14dは、受光ユニット70による平行光81, 82の検出結果に基づいて、作業台50に供給された複数の食品の全てが第2姿勢にあるか否かを判定する。本実施形態では、エラー判定部14dにより、作業台50において全ての複数の食品が第2姿勢にあることが判定された場合は、サーボ制御部14cは、第2姿勢にある当該複数の食品を所定方向に重ねて保持するように左ハンド部19の動作を制御する。

[0096] 次に、本実施形態のロボットによるエラー判定処理について図17を用いて説明する。図17(A)は四つの全ての食品40が作業台50の上で第2姿勢を維持している場合の模式図である。左の表は、受光ユニット70による平行光81, 82の検出結果を示している。表中のLは受光量が所定の閾値よりも少ないこと（ローレベル）を示している。表中のHは受光量が所定の閾値よりも多いこと（ハイレベル）を示している。ここでは上側の受光部71および下側の受光部72の検出結果が食品40毎に示されている。四つの第1の受光部71および四つの第2の受光部72の検出結果はいずれもローレベルである。つまり、四つの第1の平行光81の全てが第2姿勢にある4つの食品40の各々の上部によって遮られることにより、四つの第1の受光部71は四つの第1の平行光81のいずれも受光せず、且つ、四つの第2の平行光82の全てが第2姿勢にある4つの食品40の各々の下部によって

遮られることにより、四つの第2の受光部72は四つの第2の平行光82のいずれも受光しない。エラー判定部14dは、この場合、四つの全ての食品40が所定位置において第2姿勢にあると判定し、判定結果（第2姿勢正常）を演算部14aに出力する。演算部14aは、エラー判定部14dから判定結果（第2姿勢正常）を受信した場合は、左ハンド部19によって、第2姿勢にある四つの食品40が第1方向に重ねて保持されるようにサーボ制御部14cにロボット11の制御指令を出力する。

[0097] 図17（B）は四つの食品40のうち一つが作業台50の上で第2姿勢を維持していない場合の模式図である。同図では、左端の食品40が転倒し、第2姿勢が維持されていない（例えば第1姿勢にある）。四つの第1の受光部71のうち左端の食品40に相当する第1の受光部71の検出結果のみハイレベルである。第1の平行光81が左端の食品40の上部に相当する位置を通過することにより、4つの第1の受光部71が4つの第1の平行光81のうち一を受光した場合に、エラー判定部14dは、当該受光された第1の平行光81に相当する食品40が所定位置において第2姿勢にないと判定し、判定結果（第2姿勢エラー）を演算部14aに出力する。演算部14aは、エラー判定部14dから判定結果（第2姿勢エラー）を受信した場合は、所定のエラー処理を実行するようにサーボ制御部14cにロボット11の制御指令を出力する。尚、本実施形態ではエラー処理は倒れた食品40を含む四つの食品40を他の容器に移すための処理であるが、これに限られない。ロボット11を停止させてもよい。

[0098] 従って、本実施形態によれば、光源ユニット60から照射された平行光81, 82を受光ユニット70において検出可能な透過型光電センサを備えているので、検出結果に基づいて、四つの食品40が所定位置において第2姿勢にあるか否かを判定することができる。所定位置において四つの食品40の全てが第2姿勢にあることが検出された場合のみ、これらの食品40が所定方向に重ねて保持されるので、食品40を確実に保持しつつトレイ41に収容することができる。従って、限られた作業スペースであっても、食品の

詰め込み作業の効率化を図るとともに作業の正確性の向上が実現できる。

[0099] 尚、本実施形態では、透過型光電センサによって食品40の第2姿勢を検出するようにしたが、反射型光電センサによって第2姿勢を検出するようにしてもよい。図18は、本実施形態の第1変形例に係る構成を示した図である。図18(A)及び図18(B)に示すように、左ハンド部19Bの構成は本実施形態と同様であるが、光源ユニット60と受光ユニット70が作業台50の上に一体的に構成され、ロボット11のベース12に上下に配置された平行光81, 82を反射するために反射板91, 92を有する反射ユニット90を更に備える点が本実施形態と異なる。四つの第1の受光部71は、四つの食品40の各々の上部に相当する位置を通過した四つの第1の平行光81の反射光を受光するように構成される。四つの第2の受光部72は、四つの食品40の各々の下部に相当する位置を通過した四つの第2の平行光82の反射光を受光するように構成される。

[0100] 四つの第1の平行光81の全てが所定位置において第2姿勢にある四つの食品40の各々の上部によって遮られることにより、四つの第1の受光部71が四つの第1の平行光81の反射光の全てを受光せず、且つ、四つの第2の平行光82の全てが所定位置において第2姿勢にある四つの食品40の各々の下部によって遮られることにより、四つの第2の受光部72において四つの第2の平行光82の反射光の全てを受光しない場合に、エラー判定部14dは、四つの食品40の全てが所定位置において第2姿勢にあると判定する。

[0101] 一方、四つの第1の平行光81が四つの食品40のうち少なくとも一の食品40の上部に相当する位置を通過することにより、四つの第1の受光部71が四つの平行光のうち少なくとも一の反射光を受光した場合に、当該受光した反射光に相当する食品40が所定位置において第2姿勢にないと判定する（例えば第1姿勢にある）。

[0102] 図19は、本実施形態の第2変形例に係る構成を示した図である。図19(A)及び図19(B)に示すように、左ハンド部19Bの構成は本実施形

態と同様であるが、光電センサの代わりに、ビジョンセンサ 75 を備える点が本実施形態と異なる。このように、ビジョンセンサ（カメラ）の検出結果に基づいて、食品 40 の第 2 姿勢を検出するようにしてもよい。超音波センサ、リミットスイッチ等のその他の検出手段を備えてもよい。

[0103] ところで、本実施形態の食品 40 の保持装置 10 は、第 2 保持部によって全ての複数の食品が保持された状態であることを検出する機能も備えている。具体的には、エラー判定部 14 d が、左ハンド部 19 によって、四つの全ての食品 40 が保持された状態であるか否かを判定する。図 15（B）、図 18（B）、および、図 19（B）に示すように、各対の保持部材 32 において、一方の保持部材 32 の食品側当接面 32 a に反射型光電センサ 73 が設けられている。四つの反射型光電センサ 73 により、四つの食品 40 の各々が保持された状態であるか否かを検出する。エラー判定部 14 d は、四つ反射型光電センサ 73 の検出結果（第 2 保持正常又は第 2 保持エラー）に基づいて、四つ食品 40 の各々が保持された状態であるか否かを判定し、判定結果を演算部 14 a に出力する。演算部 14 a は、エラー判定部 14 d から判定結果（第 2 保持正常）を受信した場合は、左ハンド部 19 によって保持された四つの食品 40 を、トレイ 41 に収容するようにサーボ制御部 14 c にロボット 11 の制御指令を出力する。一方、演算部 14 a は、エラー判定部 14 d から判定結果（第 2 保持エラー）を受信した場合は、所定のエラー処理を実行するようにサーボ制御部 14 c にロボット 11 の制御指令を出力する。尚、本実施形態ではエラー処理は、食品 40 のトレイ 41 への詰め込み動作を中止し、保持された残りの食品 40 を他の容器に移す動作である、これに限られない。ロボット 11 を停止させてもよい。これにより、作業の確実性が増す。

[0104] また、本実施形態では、四つの反射型光電センサ 73 によって四つの食品 40 の各々が保持された状態であるか否かを検出するので、保持されているか否かを食品毎に判定できる。尚、第 2 保持検出部は、リミットスイッチ等のその他の検出手段の検出結果に基づいて、四つの食品 40 の各々が保持さ

れた状態であることを検出するようにしてもよい。

[0105] (第3実施形態)

次に、第3実施形態について説明する。本実施形態の食品40の保持装置10の基本的な構成は、第1実施形態と同様である。以下では、第1実施形態と共通する構成の説明は省略し、相違する構成についてのみ説明する。

[0106] 図20(A)及び図20(B)は、本発明の第3実施形態に係る食品の保持装置のハンド部19Cの構成を示した正面図および側面図である。本実施形態では、制御装置14が、複数対の保持部材32のうち、予め指定された少なくとも一以上の対の保持部材32の互いのなす角度が第1角度又は第2角度になるように駆動部材33を制御するとともに、指定されていない対の保持部材32が存在する場合は、当該対の保持部材32の互いのなす角度を第2角度に固定するように駆動部材33を制御する点が第1実施形態(図5及び図12参照)と異なる。

[0107] 尚、保持部材32の指定方法は、任意であり、作業者により入力を受け付けるようにしてもよい。また、五対の保持部材32の各々は駆動部材33によって独立して駆動可能である。従って、図20(A)及び図20(B)では、制御装置14は、五対の保持部材32のうち、予め、保持動作を行う保持部材32として、左から四対の保持部材32を指定し、駆動部材33は右端の一对の保持部材32を第2角度に固定する(非駆動状態)ように制御することができる。

[0108] 図21は、ハンド部19Cを備えるロボットによる食品の詰め込み作業に使用するトレイ41を示した図である。図21(A)のトレイ41Aは、50個(10×5)の食品40を収納可能な容器である。この場合は、五対の保持部材32の全てを指定することにより、五個の食品40をトレイ41Aに詰め込む動作を繰り返すことにより、50個(10×5)の食品を重ねて詰め込むことができる。図21(B)のトレイ41Bは、45個(9×5)の食品40を収納可能な容器である。この場合は、五対の保持部材32と四対の保持部材32とを交互に指定することにより、5個の食品40をトレイ

4 1 Bに詰め込む動作と、4 個の食品 4 0をトレイ 4 1 Bに詰め込む動作と、交互に繰り返すことにより、4 5 個（ 9×5 ）の食品を重ねて詰め込むことができる。図 2 1（C）のトレイ 4 1 Cは、4 0 個（ 8×5 ）の食品 4 0を収納可能な容器である。この場合は、五対の保持部材 3 2のうち四対の保持部材 3 2を指定することにより、四個の食品 4 0をトレイ 4 1 Cに詰め込む動作を繰り返すことにより、5 0 個（ 8×5 ）の食品を重ねて詰め込むことができる。本実施形態によれば、収納容積の異なるトレイ 4 1 A～4 1 Cへの詰め込み作業にも柔軟に対応することができる。

[0109] また、制御装置 1 4は、トレイ 4 1における食品 4 0の空きスペースに応じて複数対の保持部材の駆動数を減少し、残りの対の保持部材の互いのなす角度が第 1 角度又は第 2 角度になるように駆動部材を制御するとともに、減少した対の保持部材 3 2が存在する場合は、その対の保持部材 3 2の互いのなす角度を第 2 角度に固定するように駆動部材 3 3を制御するようにしてもよい。

[0110] 例えば図 2 1（B）のトレイ 4 1 Bには、一列に 9 個収容可能である。この場合、まず、制御装置 1 4は、五対の保持部材 3 2を駆動して、トレイ 4 1 Bの一列目に 5 個の食品 4 0を詰め込む。このとき、トレイ 4 1 Bの一列目には 4 個の食品 4 0分のスペースしか残らない。制御装置 1 4は、5 対の保持部材の駆動数を減少し、残りの 4 対の保持部材 3 2を駆動して 4 個の食品 4 0をトレイ 4 1 Bの 1 列目の空きスペースに詰め込む。このように、トレイ 4 1 Bの各列の空きスペースに応じて、5 個の食品 4 0をトレイ 4 1 Bに詰め込む動作と、4 個の食品 4 0をトレイ 4 1 Bに詰め込む動作とを交互に繰り返すことにより、4 5 個（ 9×5 ）の食品を重ねて詰め込むことができる。

残りの 4 対の保持部材 3 2を駆動して 4 個の食品 4 0をトレイ 4 1 Bの 1 列目の空きスペースに詰め込む際、駆動しない一对の保持部材 3 2を、空きスペースに隣接するトレイ 4 1 Bの内壁（図 2 1（B）では左側の内壁）から遠い側的一对の保持部材 3 2（図 2 0（A）では右側の保持部材 3 2）と

してもよい。これにより、駆動しない一対の保持部材 3 2 とトレイ 4 1 B の内壁との衝突を、より確実に防ぐことができる。同様に、トレイ 4 1 B の内壁に隣接する空きスペースに食品 4 0 を詰め込む際、駆動しない保持部材 3 2 の対が複数ある場合には、駆動しない全ての保持部材 3 2 の対を、空きスペースに隣接するトレイ 4 1 B の内壁から遠い側に位置する保持部材 3 2 の対としてもよい。また、トレイ 4 1 B の内壁に隣接する空きスペースに食品 4 0 を詰め込む際、駆動しない保持部材 3 2 の対がある場合に、少なくとも空きスペースに隣接するトレイ 4 1 B の内壁の最も近くに位置する保持部材 3 2 の対を駆動して、保持部材 3 2 に食品 4 0 を保持させてもよい。

[0111] 尚、本実施形態では、非駆動状態の各対の保持部材 3 2 の互いのなす第 2 角度は 1 8 0 度に固定するようにしたが（図 2 0（B）参照）、各対の保持部材 3 2 が開脚したときの当該先端の高さが食品 4 0 の高さよりも高くなるような所定の角度であれば、これに限られない。図 2 2 は、図 2 0（B）のハンド部（第 2 保持部）の変形例に係る構成を示した図である。図 2 2 に示すように、第 2 角度は、各対の保持部材 3 2 が開脚したときの当該先端の高さが食品 4 0 の高さよりも僅かに高くなるような所定の角度である。これにより、残りの保持部材 3 2 を駆動させて食品 4 0 をトレイ 4 1 に収容する際に、非駆動状態にある保持部材 3 2 がトレイ 4 1 内に収容された隣接する他の食品 4 0 と干渉することを防ぐことができる。これにより、作業の確実性が増す。

[0112] 尚、上記実施形態では、制御装置 1 4 は、右のアーム 1 3 の動作を制御して、右ハンド部 1 8 により第 2 姿勢で保持された食品 4 0 を、作業台 5 0 のシート 5 0 a の位置に供給する（図 8 参照）。以上の動作を繰り返すことにより、4 個の食品 4 0 が作業台 5 0 のシート 5 0 a の位置に順次供給される。シート 5 0 a 上の食品 4 0 の姿勢（第 2 姿勢）より安定にさせるために、シート 5 0 a の断面形状は次のような特徴を有する。

[0113] 図 2 3（A）は、シート 5 0 a の第 1 方向における断面図の一例である。図 2 3（A）に示すように、シート 5 0 a は、第 1 方向における断面視にお

いて、第1方向に設けられた複数の凸部501を有する。シート50aの材料はプラスチック等の合成樹脂が例示されるが、これに限られない。凸部501は、断面視で、第2姿勢で第1方向に並べられた4つの食品40の各々を支えるように第1方向に設けられる。本実施形態では、凸部501は5つ設けられる。5つの凸部501の間に4つの食品40が収まる。4つの食品40のうち先頭の食品40は第1方向に荷重が加わり易い。このため、先頭の食品40を支えるための凸部501は他の凸部501よりも背が高い。複数の凸部501を有することにより、シート50a上の各食品40の姿勢（第2姿勢）を安定させることができる。よって、左ハンド部19Aにより、4つの食品40を第1方向に重ねて保持し易くなる。

[0114] 図23(B)は、シート50aのその他の例の断面図を示している。図23(B)に示すように、シート50aは、第1方向における断面視において、第1方向に設けられた複数の段差502を有する。段差502は、第2姿勢で第1方向に並べられた4つの食品40の各々を支えつつ第1方向に傾斜させるように設けられる。本実施形態では、段差502は4つ設けられる。傾斜角 θ は第1方向に対して例えば7度である。4つの食品40は4つの段差502の上に配置されるが、各段差502が傾斜しているため、先頭の食品40は第1方向に荷重が加わる。このため、先頭の食品40を支えるための凸部501が設けられている。複数の段差502を有することにより、シート50a上の各食品40の姿勢（第2姿勢）を安定させることができる。よって、左ハンド部19Aにより、4つの食品40を第1方向に重ねて保持し易くなる。

[0115] また、上記実施形態では、右ハンド部18は吸着ヘッド22により食品40を吸着保持する構成であったが、第1姿勢で食品40を保持できれば、その他の構成でもよい。例えばチャック装置によって食品40を保持するような構成でもよい。

[0116] 図24は、右ハンド部18Bの別の構成を示した平面図である。図24に示すように、右ハンド部18Bは、チャック本体（図示せず）と、チャック

本体にそれぞれ離間して配置され、食品４０を保持する３つのチャック部材２６と、を備えている。右ハンド部１８Ｂは、所定の位置に配置された食品４０に対して、チャック部材２６を食品４０の中心軸Ｃに対して径方向外側より内側に移動させることにより（図の矢印方向）、食品４０を保持するように構成されている。

[0117] 尚、上記実施形態では、左ハンド部１９、１９Ａは、第１方向に設けられた四対の保持部材３２と、四対の保持部材３２の各々を独立して駆動可能な４つの駆動部材３３を有し、４つの食品４０の各々を保持する構成されたが、一对の保持部材により、４つの食品４０を一括して保持するように構成されてもよい。この場合、一对の保持部材は、第１方向に重ねられた４つの食品４０の側面を覆うように構成されてもよい。

更に、一对の保持部材が図１２（Ｂ）に示すように、食品４０を保持する角度又は食品４０を開放する角度のいずれかの角度になるように駆動されてもよい。また、保持部材が複数の吸着口を有し、吸引力により複数の食品４０が保持されるように構成されてもよい。例えば図２１（Ｂ）に図示する場合、まず、制御装置１４は、５個の食品４０に対応する位置に設けられた吸着口によって５個の食品４０を保持し、トレイ４１（Ｂ）一列目に５個の食品４０を詰め込む。このとき、トレイ４１（Ｂ）の一列目には４個の食品４０分のスペースしか残らない。次に、制御装置１４は、４個の食品４０に対応する位置に設けられた吸着口によって４個の食品を保持し、トレイ４１（Ｂ）の一列目の空きスペースに４個の食品４０を詰め込む。吸着口によって４個の食品を保持する際、制御装置１４が電磁弁を駆動して、食品４０を保持しない吸着口の吸着状態をＯＦＦにしてもよい。また、トレイ４１Ｂの内壁に隣接する空きスペースに食品４０を詰め込む際、食品４０を保持しない全ての吸着口を、空きスペースに隣接するトレイ４１Ｂの内壁から遠い側の吸着口としてもよい。保持部材は、１つの第２面部４０ｂを吸着するために複数の吸着口を有してもよい。これにより、吸着口が食品４０に加える吸着力が分散し、食品４０の局所的な変形を防ぐことができる。このことは、食

品 4 0 が、海苔が巻かれたおにぎりである場合に特に有効である。海苔は厚さ方向に変形された場合容易に割れるからである。一对の保持部材で食品 4 0 を挟んで保持する場合も、保持部材が食品 4 0 に当接する部分を面、または複数の点とすることで食品 4 0 の局所的な変形を防ぐことができる。

尚、上記実施形態では、食品 4 0 がおにぎり（4 0）である場合に、左右の保持部材 3 2 がおにぎり（4 0）上部のフィルムに触れない構成であったが、左右の保持部材 3 2 がおにぎり（4 0）上部のフィルムのような包装材を挟むことによって食品を保持するように構成されてもよい。

上記説明では、食品をトレイに詰め込む場合について説明したが、食品をトレイ内に置くように構成してもよい。

[0118] 尚、上記実施形態では、左ハンド部 1 9 は 4 つ又は 5 つの食品 4 0 を保持するような構成であったが、第 1 方向に設けられた保持部材 3 2 の数を変更する、又は駆動させる保持部材 3 2 の指定数を変更することにより、2 個又は 3 個の食品 4 0 を保持する、又は、5 つ以上の食品 4 0 を保持するような構成にしてもよい。

[0119] 尚、上記実施形態では、食品 4 0 は、三角の柱状体（三角おにぎり）であったが、これに限らず、円柱状体（丸いおにぎり）でもよいし、扁平な形状でもよい。

[0120] 尚、上記実施形態では、食品 4 0 の保持装置 1 0 は、複数の食品 4 0 のトレイ 4 1 への詰め込み作業で使用されたが、複数の食品 4 0 を保持することが必要な作業であればその他の作業であってもよい。

尚、上記実施形態は、図 8 に示すように、制御装置 1 4 は、作業台 5 0 の所定位置に配置されたシート 5 0 a の上に第 2 姿勢で保持された複数の食品 4 0 を順次供給するように構成されたが、所定位置は 1 ヶ所だけでなく複数個所でもよい。例えば作業台 5 0 の 2 箇所の所定位置に 2 枚のシート 5 0 a が配置されてもよい。制御装置 1 4 は、それぞれのシート 5 0 a の上に第 2 姿勢で保持された複数の食品 4 0 を順次供給し、それぞれのシート 5 0 a の上に並べられた複数の食品 4 0 をトレイ 4 1 に収容するよう構成されていて

もよい。

[0121] 上記説明から、当業者にとっては、本発明の多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきであり、本発明を実行する最良の態様を当業者に教示する目的で提供されたものである。本発明の精神を逸脱することなく、その構造および／または機能の詳細を実質的に変更できる。

産業上の利用可能性

[0122] 本発明は、食品をトレイに詰め込む際の食品の保持装置として有用である。

符号の説明

[0123] 1 0 保持装置
1 1 ロボット
1 3 右アーム（食品供給部）
1 3 左アーム（食品収容部）
1 4 制御装置
1 4 d エラー判定部
1 7 リスト部
1 8 右ハンド部（第 1 保持部）
1 9 左ハンド部（第 2 保持部）
2 0 基部
2 1 先端部
2 2 吸着ヘッド
2 5 駆動部
2 6 チャック部材
3 2 保持部材
3 3 駆動部材
4 0 食品
4 1, 4 1 A, 4 1 B, 4 1 C トレイ

- 5 0 作業台
- 5 1 第 1 ベルトコンベア
- 5 2 第 2 ベルトコンベア
- 6 0 光源ユニット
- 6 1 第 1 の光源
- 6 2 第 2 の光源
- 7 0 受光ユニット
- 7 1 第 1 の受光部
- 7 2 第 2 の受光部
- 7 3, 7 4 反射型光電センサ
- 7 5 カメラ

請求の範囲

[請求項1]

食品の保持装置であって、

前記食品の所定の第1の面を水平にした第1姿勢で前記食品を保持し、且つ、前記第1姿勢から前記食品の前記第1の面とは異なる第2の面を水平にした第2姿勢に前記食品の姿勢を変更可能に構成された第1保持部と、

前記第1保持部により前記第2姿勢で保持された前記食品を、所定位置に順次供給するように構成された食品供給部と、

前記所定位置に第2姿勢で供給された複数の食品を所定方向に重ねて保持するように構成された第2保持部と、

前記第2保持部により保持された複数の食品を所定の容器に収容する食品収容部と、

前記所定位置に供給された前記複数の食品の全てが前記第2姿勢にあることを検出する第2姿勢検出部と、

前記第2姿勢検出部により、前記所定位置において全ての前記複数の食品が前記第2姿勢にあることが検出された場合は、前記第2姿勢にある当該複数の食品を所定方向に重ねて保持するように前記第2保持部の動作を制御する制御部と、

を備える、食品の保持装置。

[請求項2]

前記第2姿勢検出部は、

前記所定方向に交差する方向に複数の平行光を照射し、当該複数の平行光が前記所定位置において第2姿勢にある前記複数の食品の各々に相当する位置に照射されるように構成された光源ユニットと、

前記光源ユニットによって照射された前記平行光を受光するように構成された受光ユニットと、

前記受光ユニットによる前記平行光の検出結果に基づいて、前記複数の食品が第2姿勢にあるか否かを判定する第2姿勢判定部と、

を更に備える、請求項1に記載の食品の保持装置。

[請求項3]

前記光源ユニットは、

前記所定方向に直交する方向に複数の第1の平行光を照射し、当該複数の第1の平行光が記所定位置において前記第2姿勢にある前記複数の食品の各々の上部に相当する位置に照射されるように構成された複数の第1の光源と、前記所定方向に直交する方向に複数の第2の平行光を照射し、当該複数の第2の平行光が前記所定位置において前記第2姿勢にある前記複数の食品の各々の下部に相当する位置に照射されるように構成された複数の第2の光源を備え、

前記受光ユニットは、

前記複数の食品の各々の上部に相当する位置を通過した複数の前記第1の平行光を受光するように構成された複数の第1の受光部と、

前記複数の食品の各々の下部に相当する位置を通過した複数の前記第2の平行光を受光するように構成された複数の第2の受光部と、を更に備え、

前記第2姿勢判定部は、

前記複数の第1の平行光の全てが所定位置において第2姿勢にある複数の食品の各々の上部によって遮られることにより、前記複数の第1の受光部が前記複数の第1の平行光のいずれも受光せず、且つ、複数の第2の平行光の全てが所定位置において第2姿勢にある複数の食品の各々の下部によって遮られることにより、前記複数の第2の受光部において前記複数の第2の平行光のいずれも受光しない場合に、全ての前記複数の食品が前記所定位置において前記第2姿勢にあると判定し、

複数の第1の平行光が複数の食品のうち少なくとも一の食品の上部に相当する位置を通過することにより、前記複数の第1の受光部が前記複数の第1の平行光のうち少なくとも一を受光した場合に、当該受光された第1の平行光に相当する食品が前記所定位置において前記第2姿勢にないと判定する、請求項2に記載の食品の保持装置。

[請求項4] 前記第2保持部によって全ての前記複数の食品が保持された状態であることを検出する第2保持検出部を更に備え、

前記制御部は、前記第2保持検出部により、全ての前記複数の食品が保持された状態であることが検出された場合は、前記第2保持部により保持された当該複数の食品を所定の容器に収容するように前記食品収容部の動作を制御する、請求項1乃至3のいずれか一項に記載の食品の保持装置。

[請求項5] 前記第2保持検出部は、前記複数の食品の各々が保持された状態であることを検出するための複数の反射型光電センサと、

前記複数の反射型光電センサの検出結果に基づいて、前記複数の食品の各々が保持された状態であるか否かを判定する第2保持判定部と、を更に備える、請求項4に記載の食品の保持装置。

[請求項6] 前記第2保持部は、前記所定位置において前記第2姿勢で重ねられた複数の食品の各々を保持するように構成された複数対の保持部材と、

前記各対の保持部材の互いのなす角度が、前記食品を保持可能な第1角度、および、前記食品を開放可能な第2角度のいずれかの角度になるように前記複数対の保持部材を駆動する駆動部材と、を更に備え、

前記第1角度は、各前記食品をその両側から挟むことが可能な所定の角度であり、

前記第2角度は、前記各対の保持部材が開脚したときの前記保持部材の先端の高さが前記食品の高さよりも高くなるような所定の角度である、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の食品の保持装置。

[請求項7] 前記第2保持部は、前記複数の食品の各々を独立して保持可能に構成される、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の食品の保持装置。

[請求項8] 食品の保持装置であって、前記食品の所定の第1の面を水平にした第1姿勢で前記食品を保持

し、且つ、前記第 1 姿勢から前記食品の第 1 の面とは異なる第 2 の面を水平にした第 2 姿勢に前記食品の姿勢を変更可能に構成された第 1 保持部と、

前記第 1 保持部により前記第 2 姿勢で保持された前記食品を、所定の位置に順次供給するように構成された食品供給部と、

前記所定位置に第 2 姿勢で供給された複数の食品を所定方向に重ねて保持するように構成された第 2 保持部と、

前記第 2 保持部により保持された複数の食品を所定の容器に収容する食品収容部と、

を備え、

前記第 2 保持部は、

前記所定位置において前記第 2 姿勢で重ねられた複数の食品の各々を保持するように構成された複数対の保持部材と、

前記各対の保持部材の互いのなす角度が、前記食品を保持可能な第 1 角度、および、前記食品を開放可能な第 2 角度のいずれかの角度になるように前記複数対の保持部材の各々を独立して駆動可能に構成された駆動部材と、を有し、

前記第 1 角度は、各前記食品をその両側から挟むことが可能な所定の角度であり、

前記第 2 角度は、前記各対の保持部材が開脚したときの前記保持部材の先端の高さが前記食品の高さよりも高くなるような所定の角度である、食品の保持装置。

[請求項9]

前記複数対の保持部材のうち、予め指定された数の対の保持部材の互いのなす角度が前記第 1 角度又は第 2 角度になるように前記駆動部材を制御するとともに、指定されていない対の保持部材が存在する場合は、当該対の保持部材の互いのなす角度を第 2 角度に固定するように前記駆動部材を制御する制御部を更に備え、

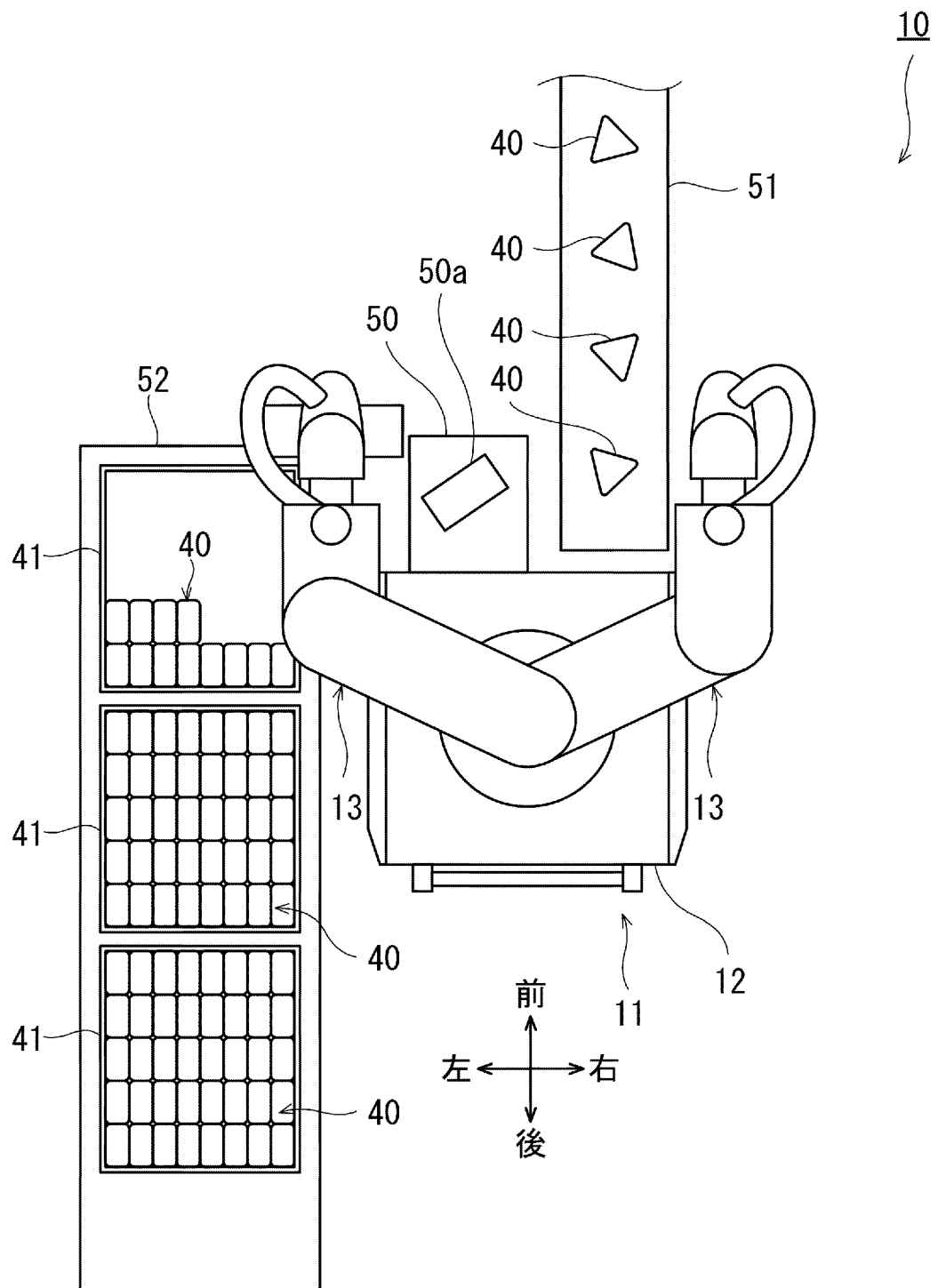
前記制御部は、前記指定された数の対の保持部材により保持された当該食品を所定の容器に収容するよう前記食品収容部を制御する、請求項 8 に記載の食品の保持装置。

[請求項10] 前記所定の容器における食品の空きスペースに応じて前記複数対の保持部材の駆動数を減少し、残りの対の保持部材の互いのなす角度が前記第 1 角度又は第 2 角度になるように前記駆動部材を制御するとともに、減少した当該対の保持部材が存在する場合は、当該対の保持部材の互いのなす角度を第 2 角度に固定するように前記駆動部材を制御する制御部を更に備え、

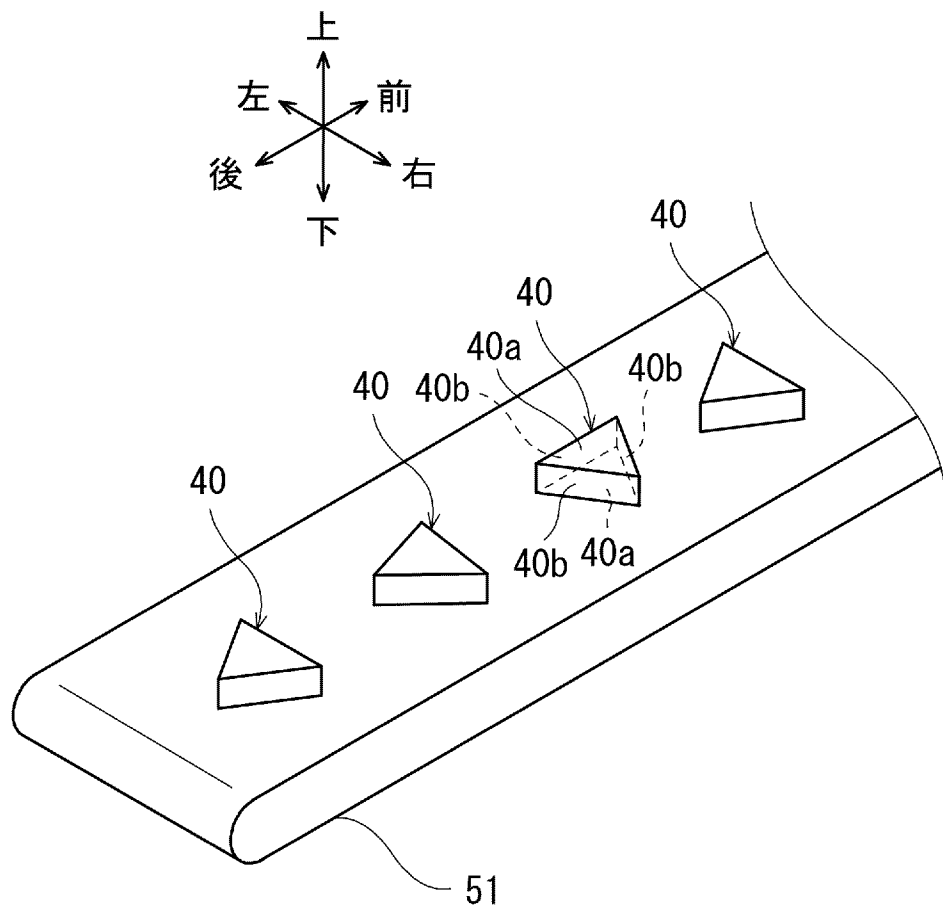
前記制御部は、前記残りの対の保持部材により保持された当該食品を前記所定の容器に収容するよう前記食品収容部を制御する、請求項 8 に記載の食品の保持装置。

[請求項11] 前記第 1 保持部を先端に有する第 1 アームと、
前記第 2 保持部を先端に有する第 2 アームと、を備えたロボットにより構成されている、請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の食品の保持装置。

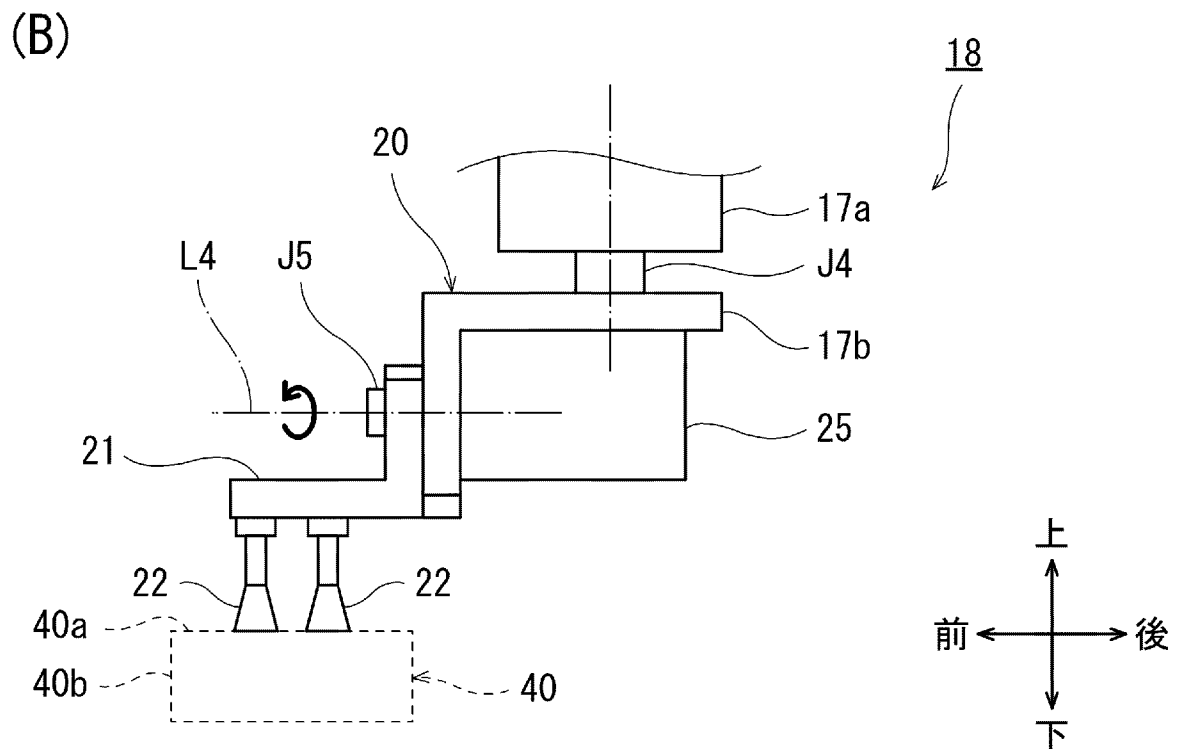
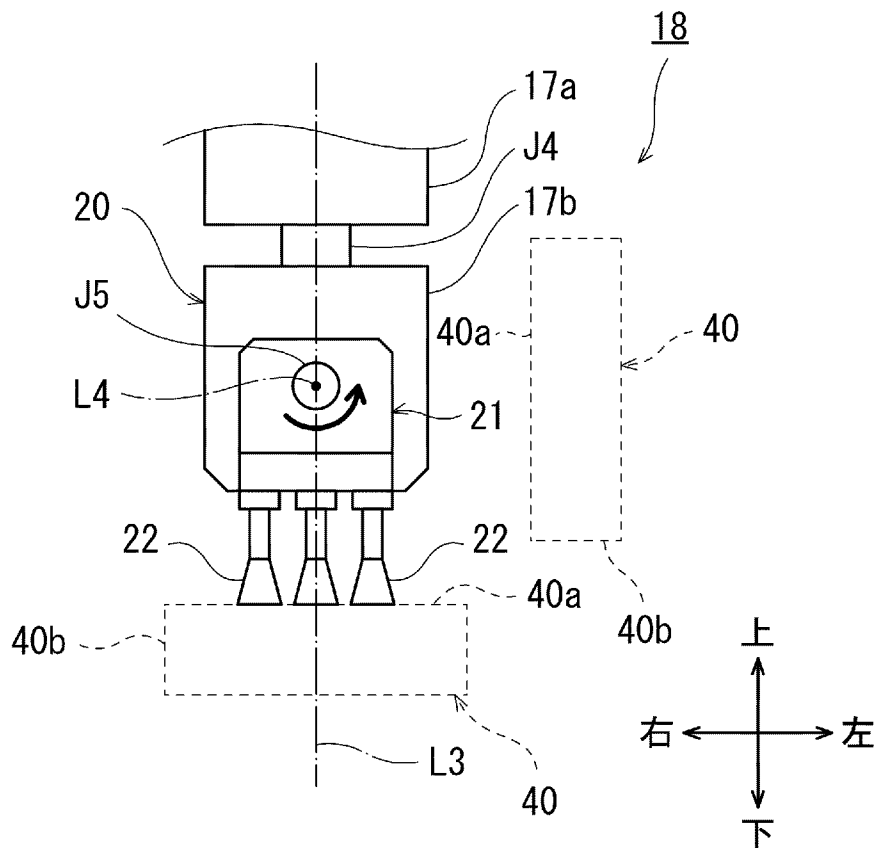
[図1]



[図2]

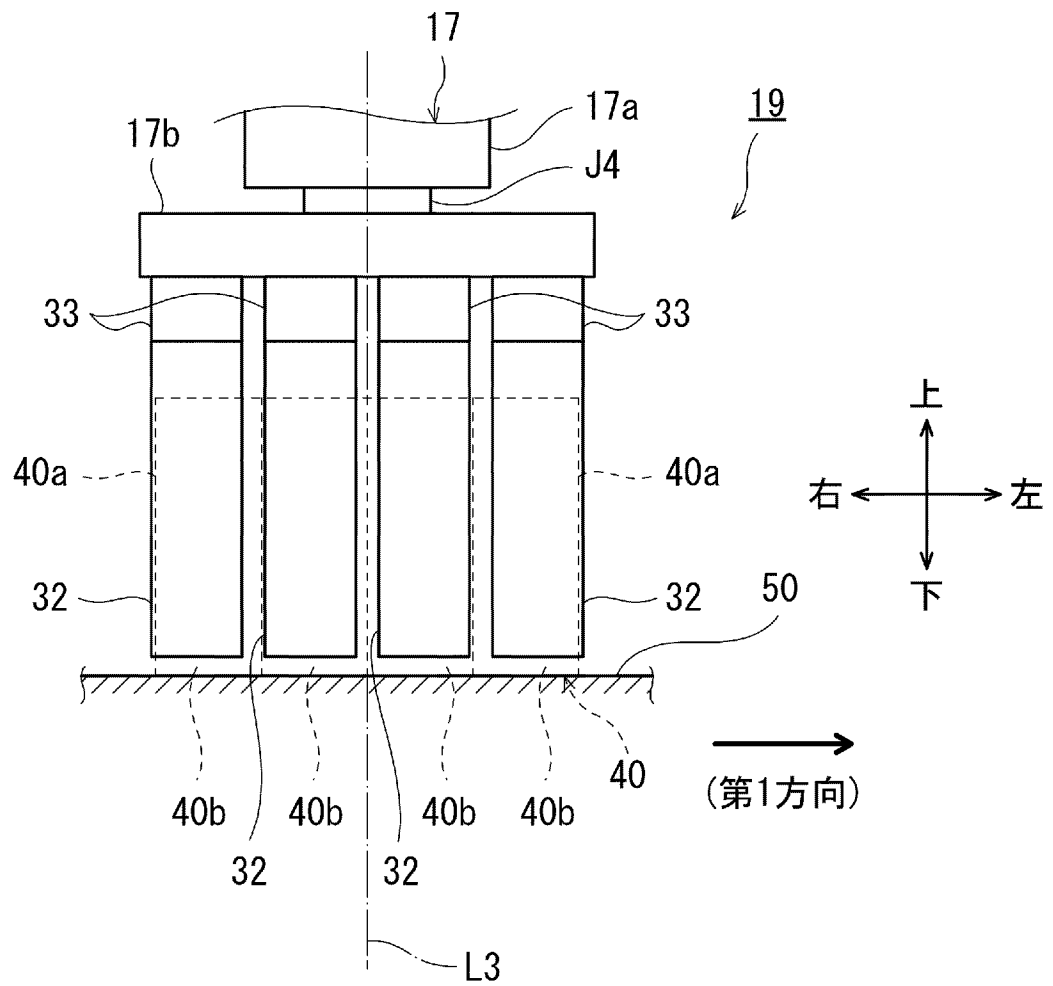


(A)

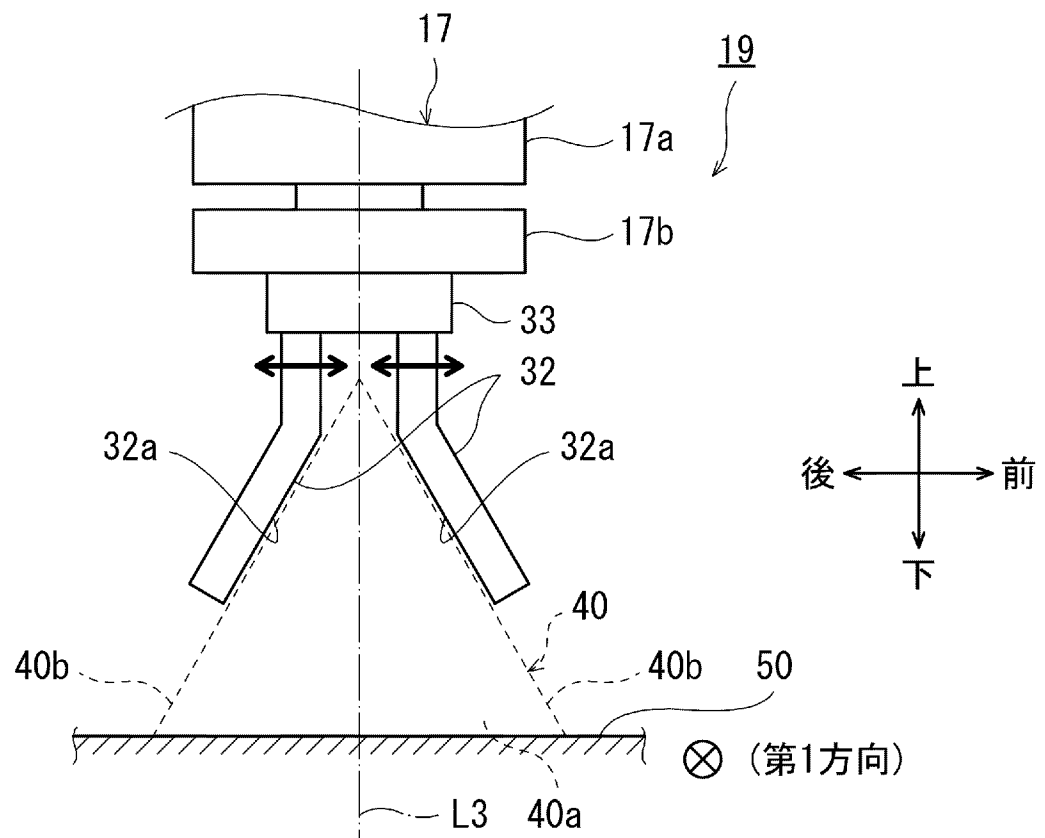


[図5]

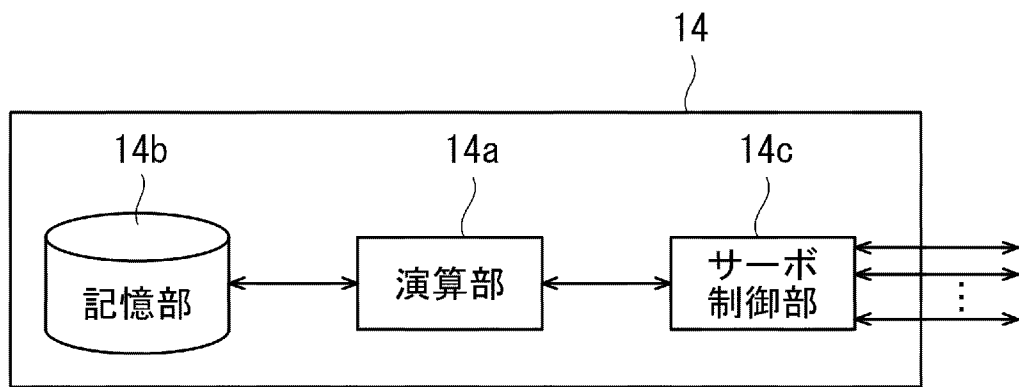
(A)



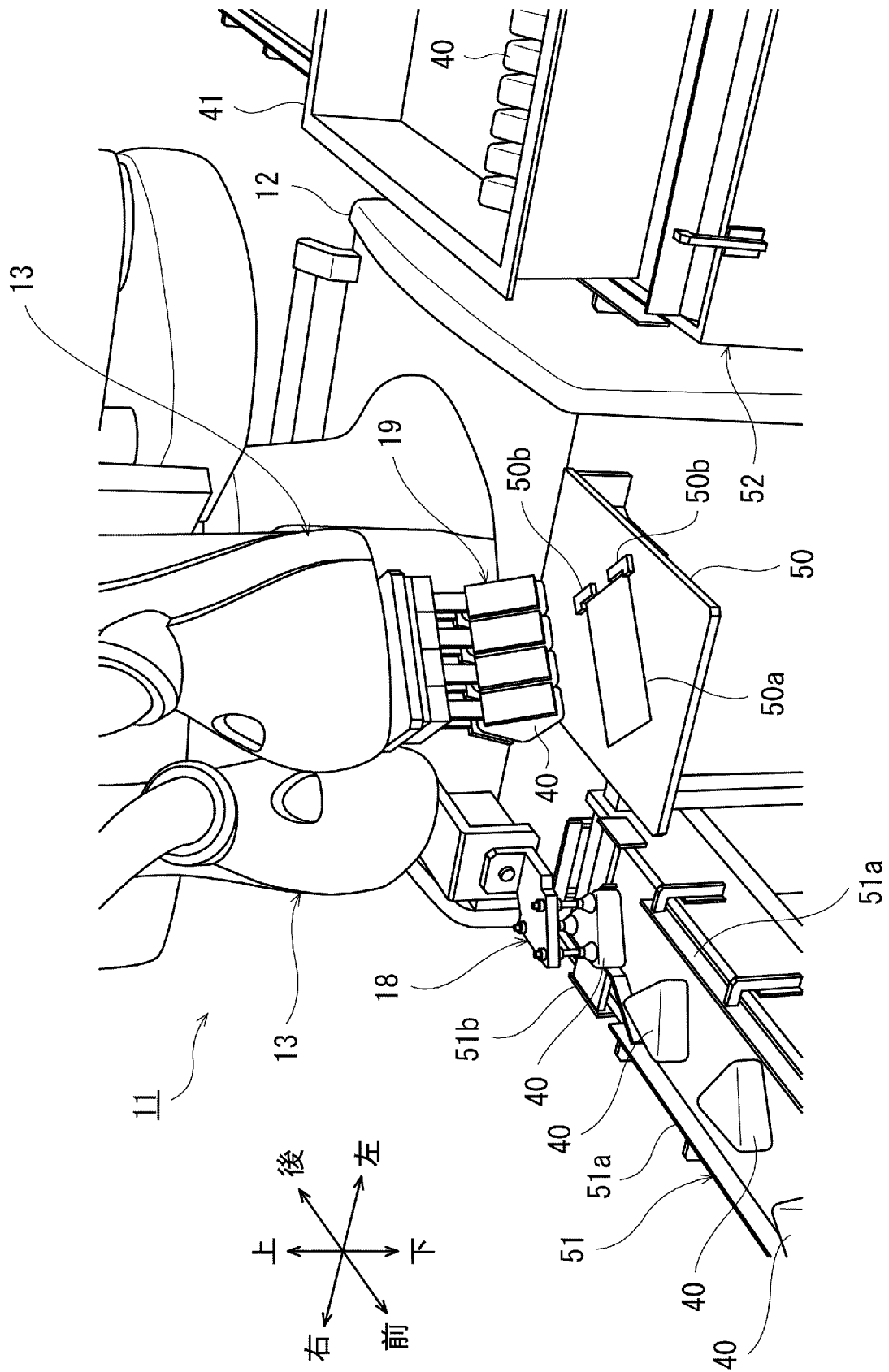
(B)



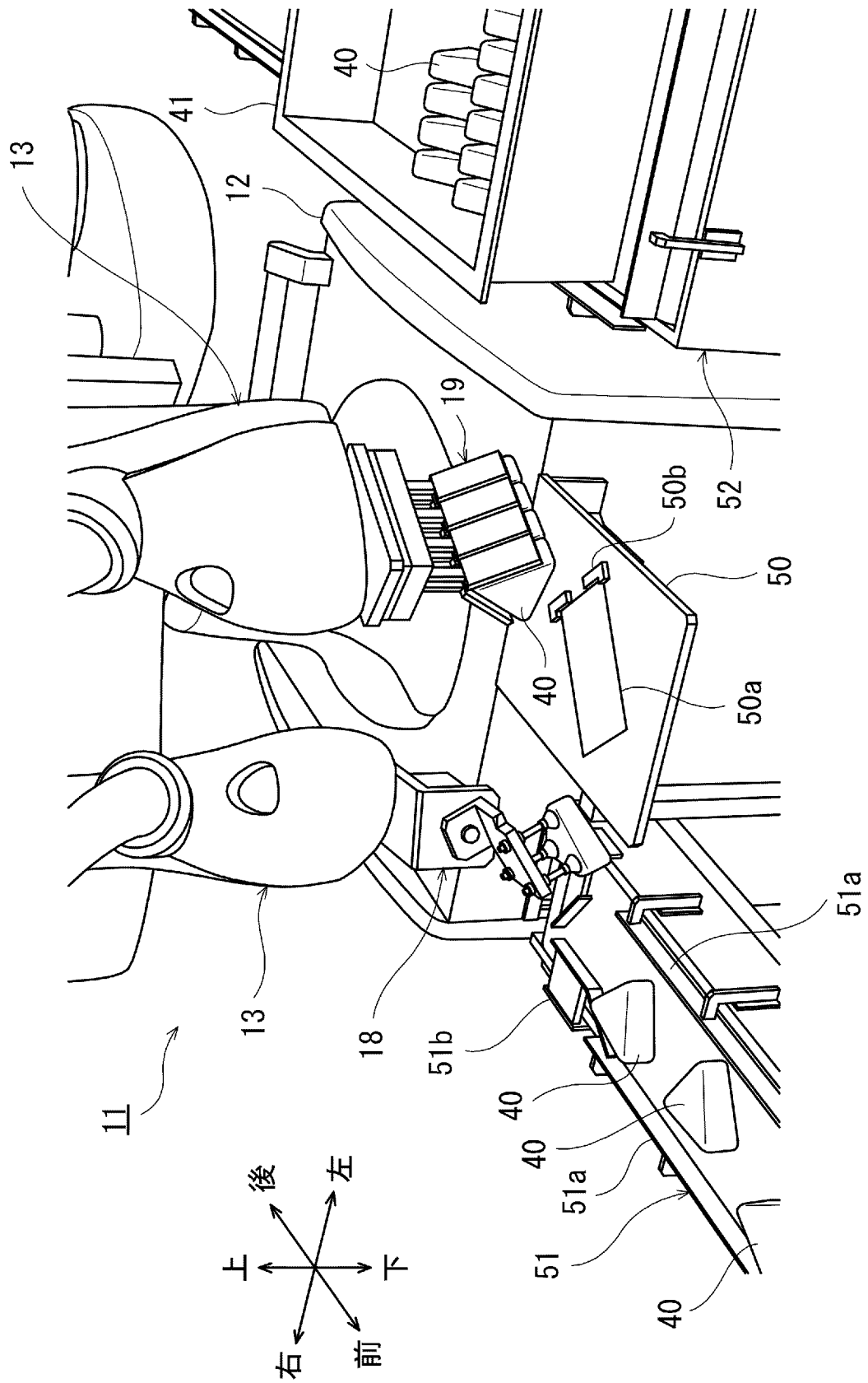
[図6]



[図7]

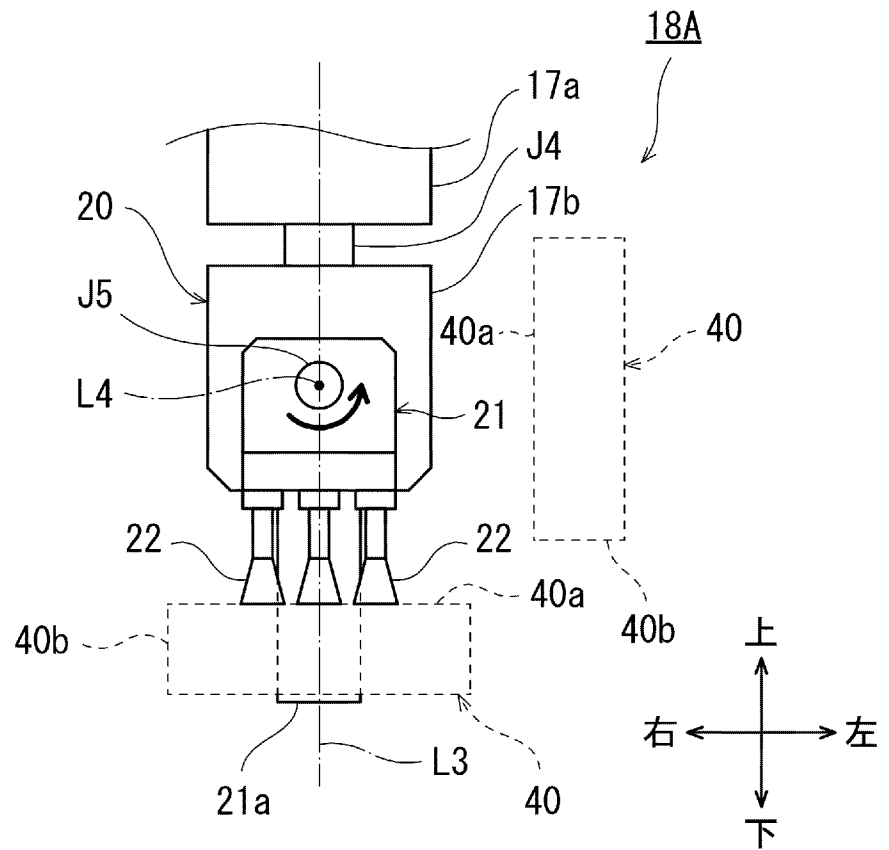


[図10]

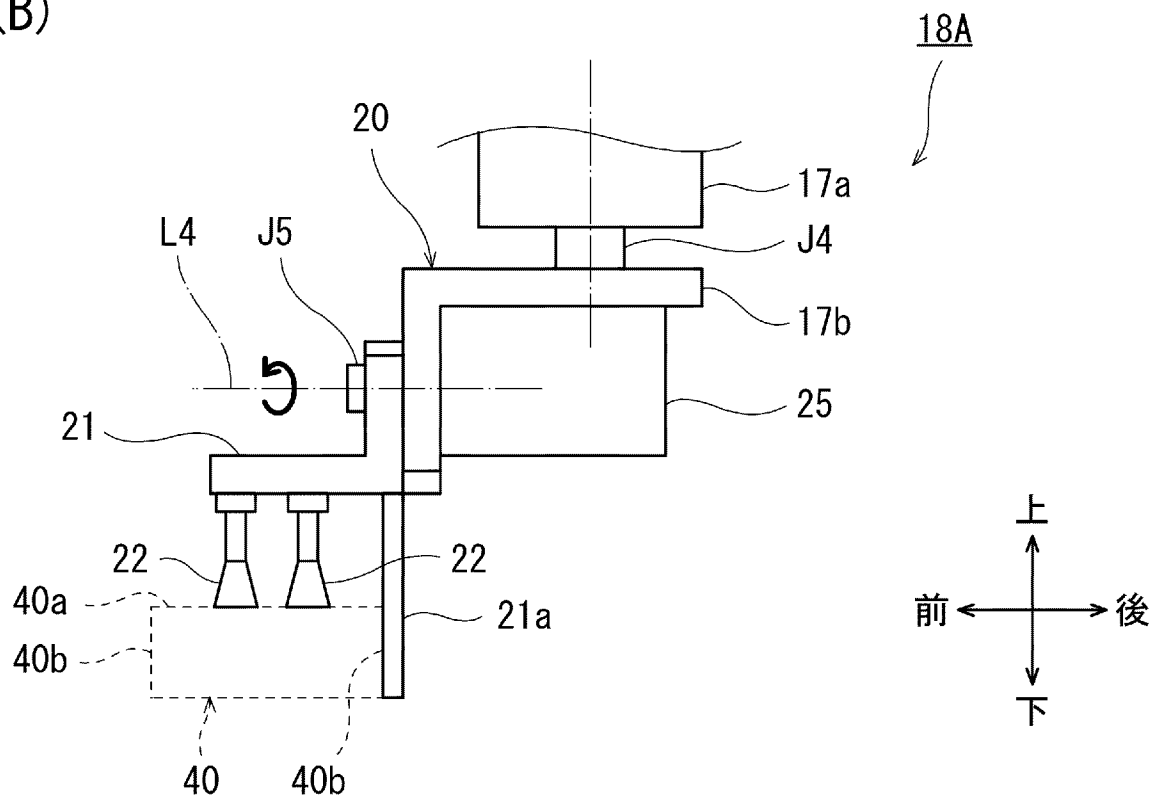


[図11]

(A)

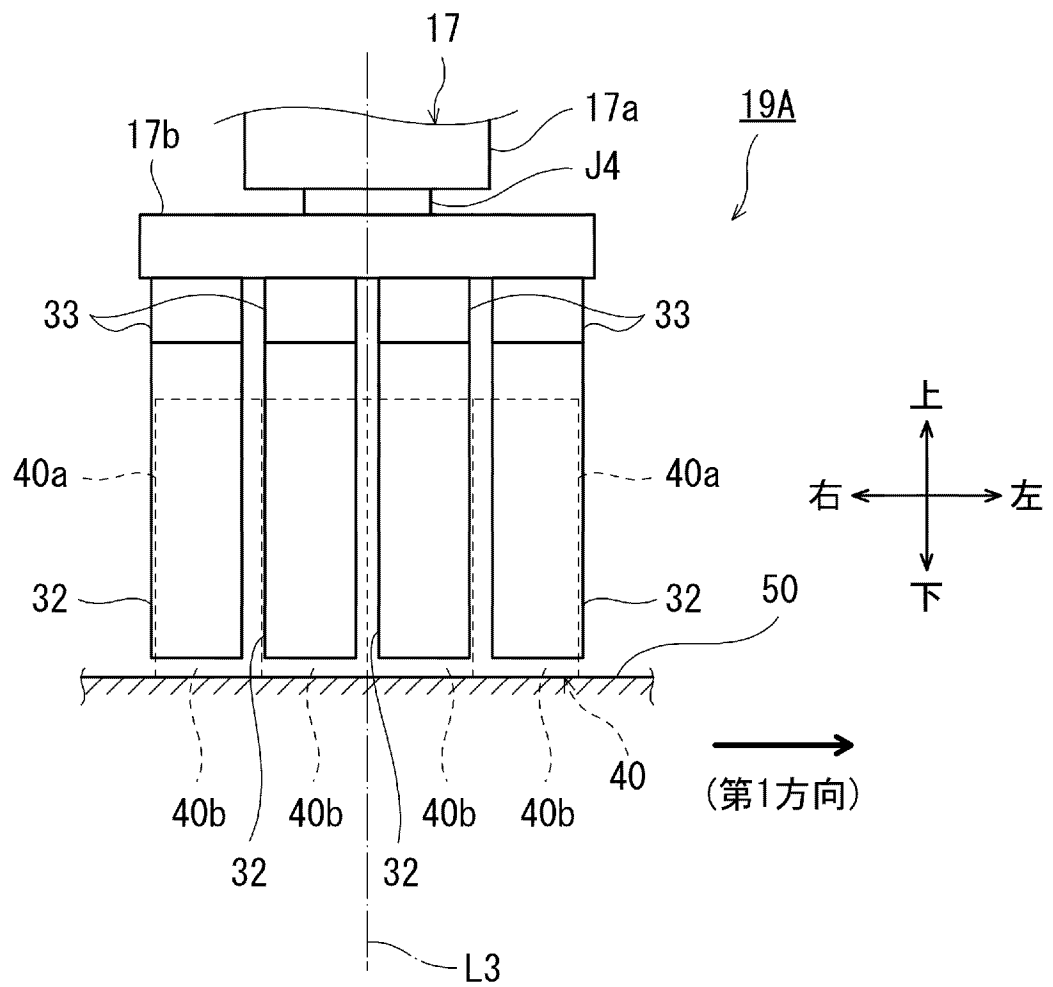


(B)

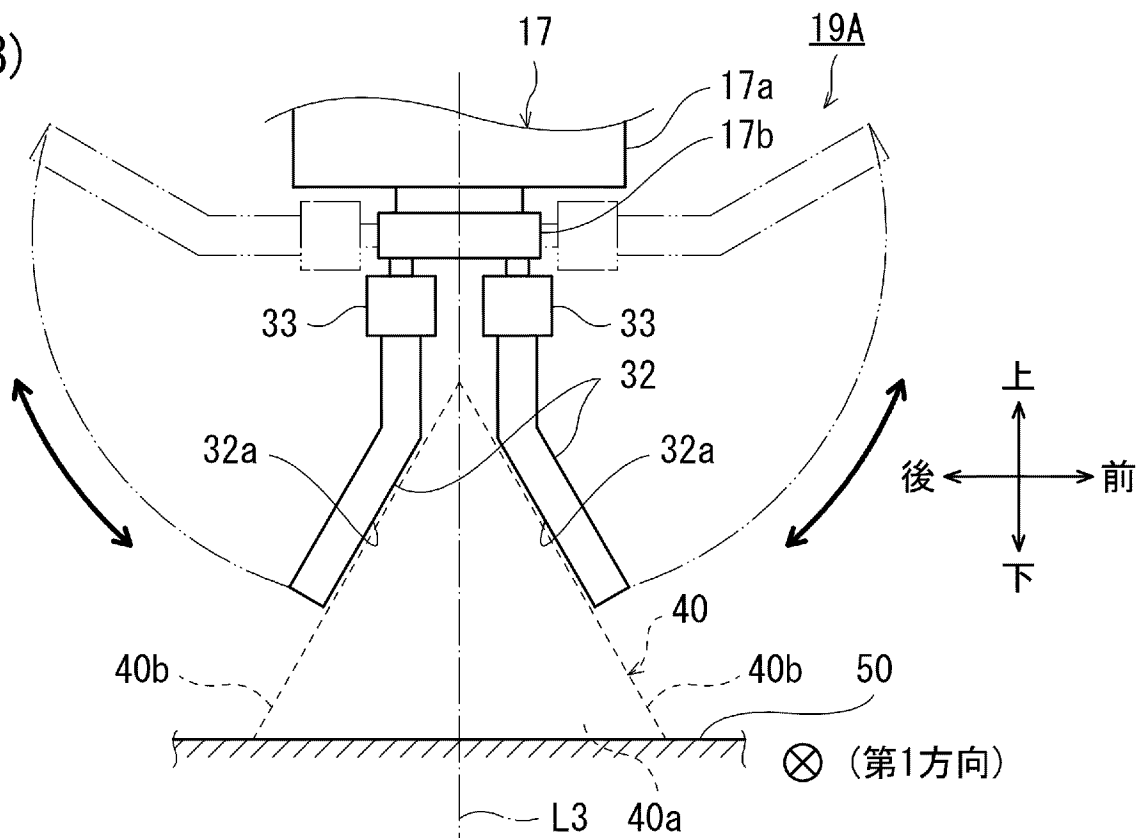


[図12]

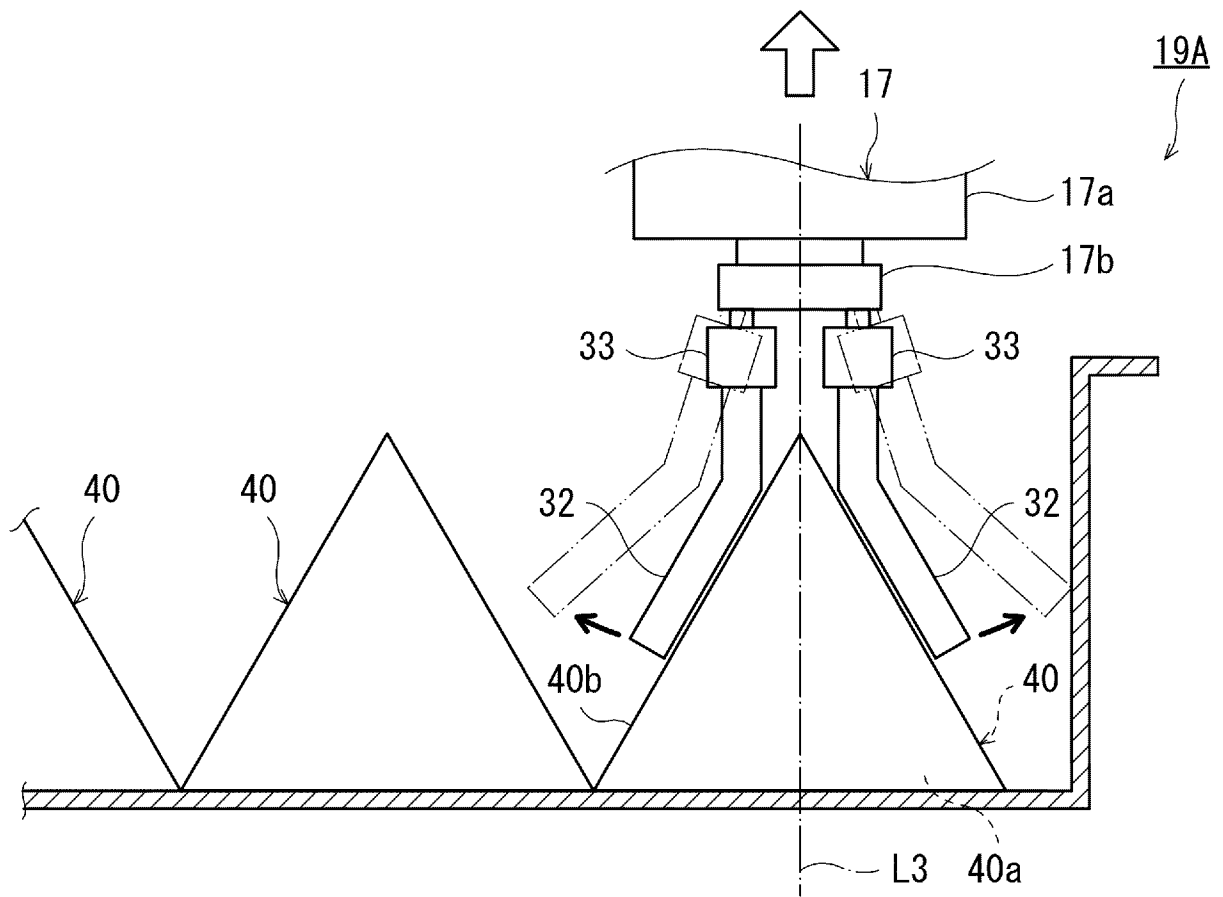
(A)



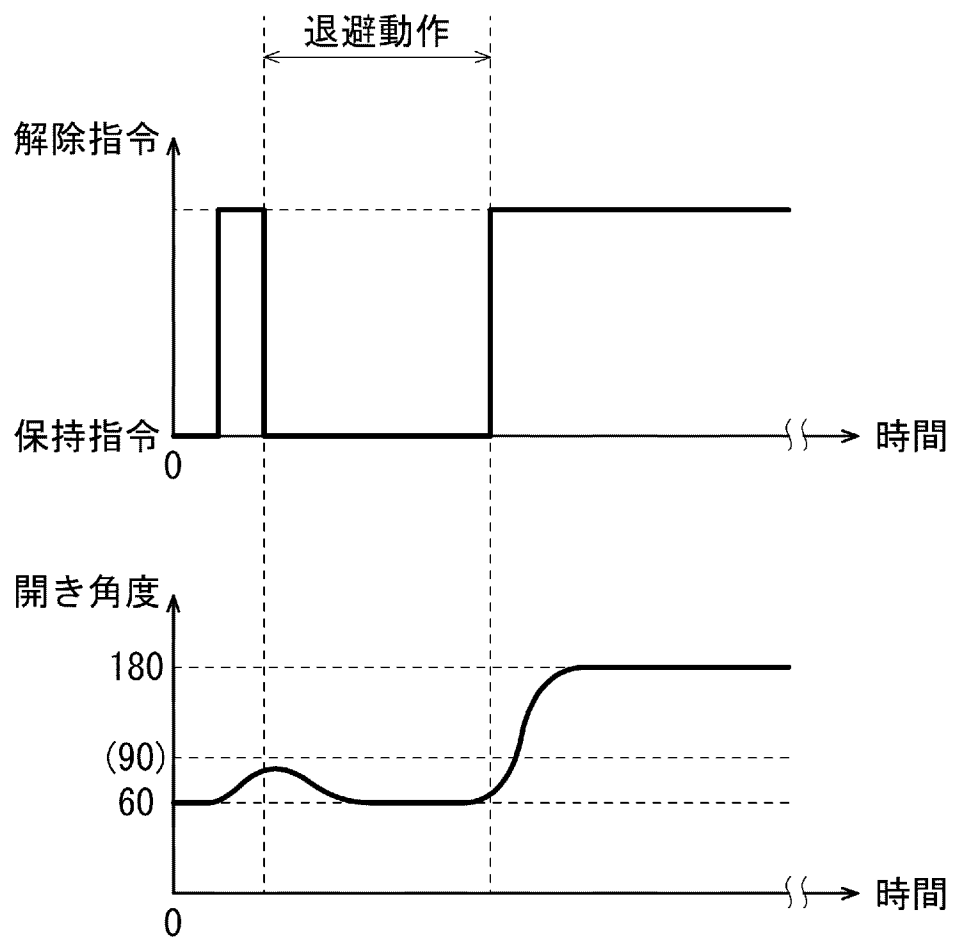
(B)



[図13]

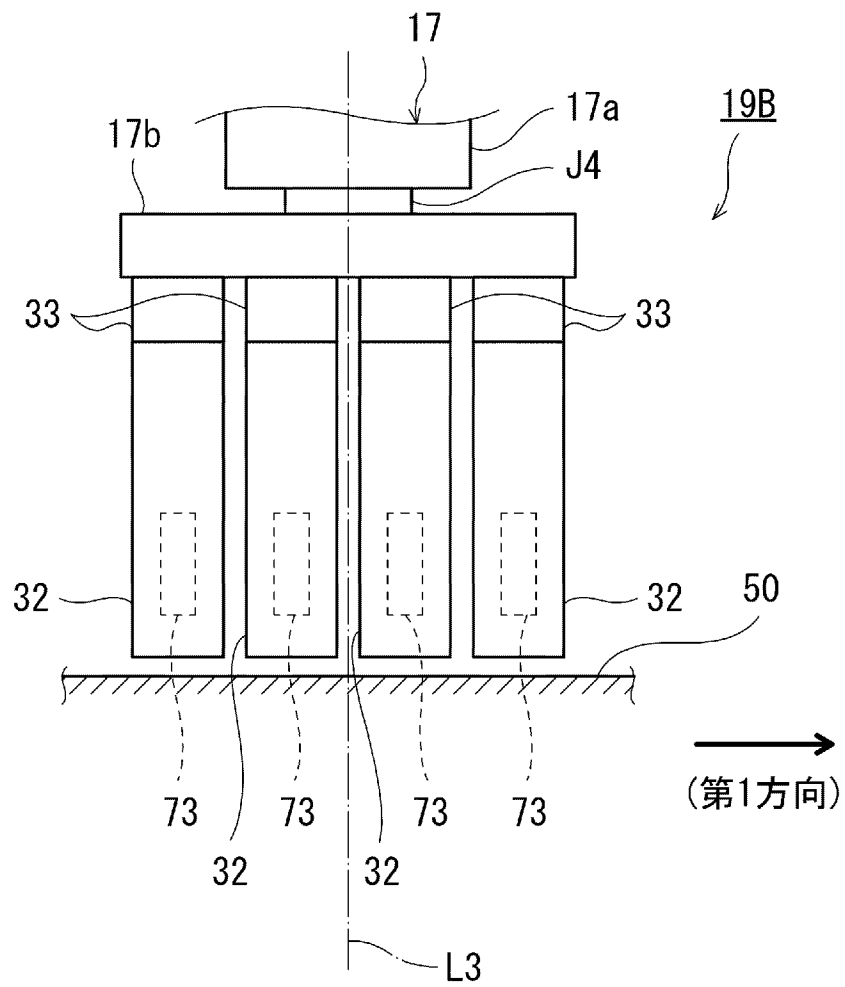


[図14]

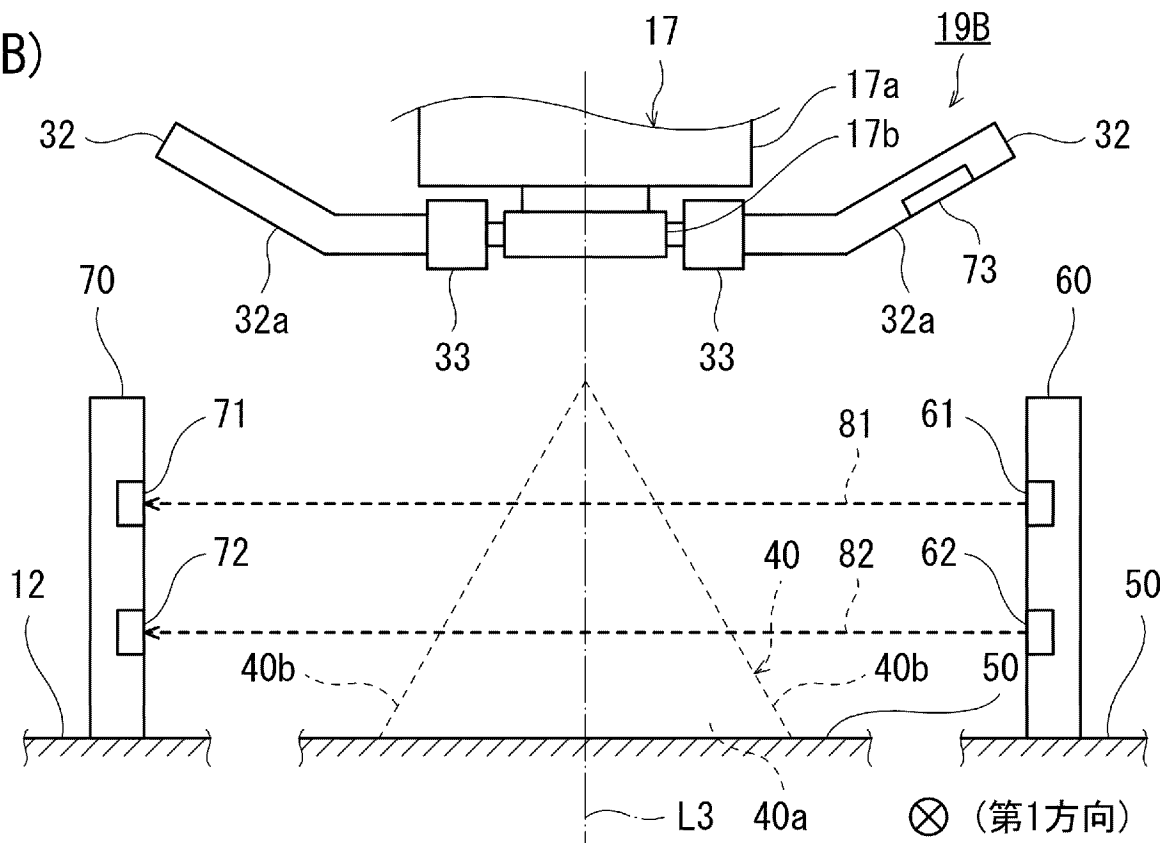


[図15]

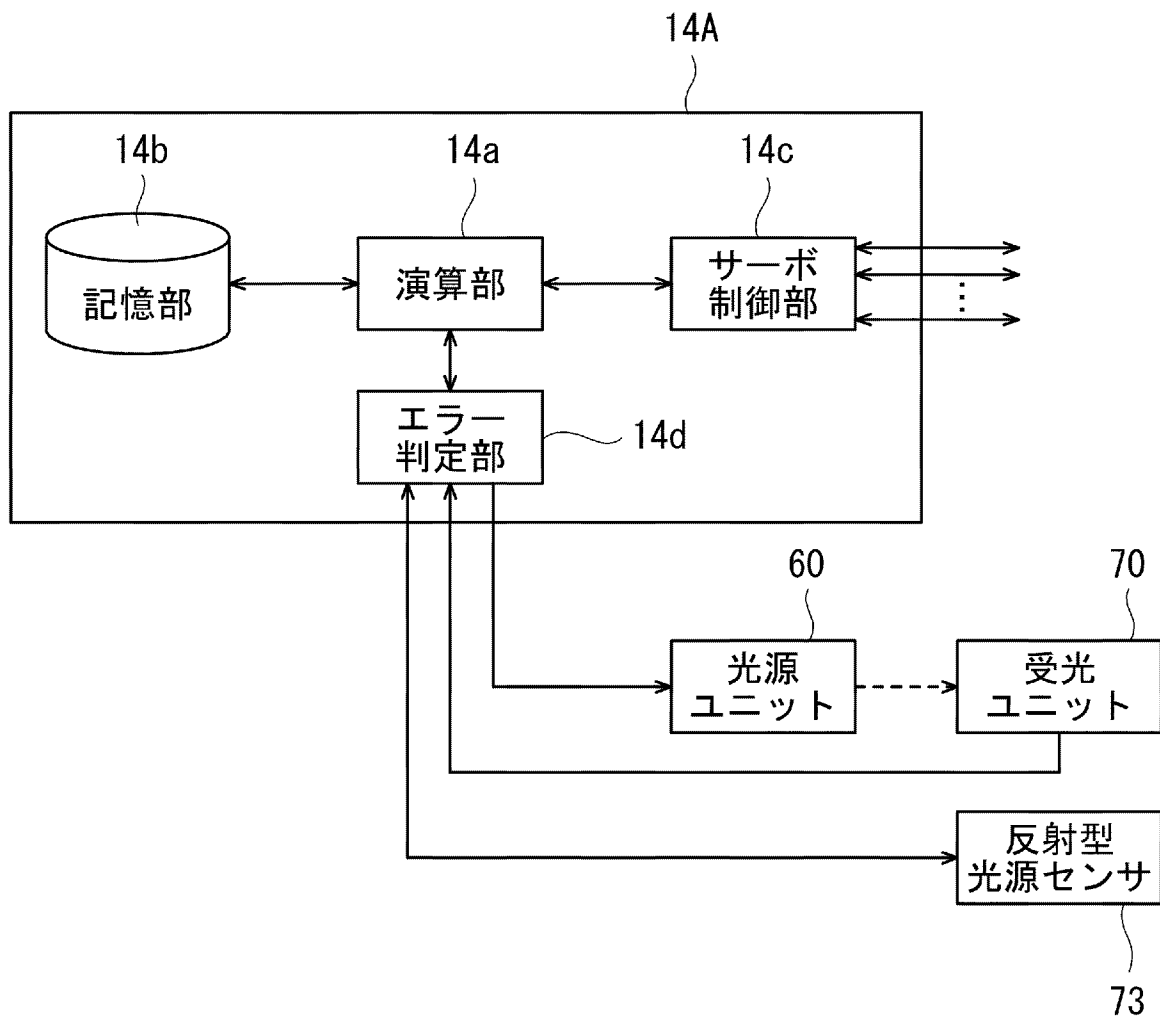
(A)



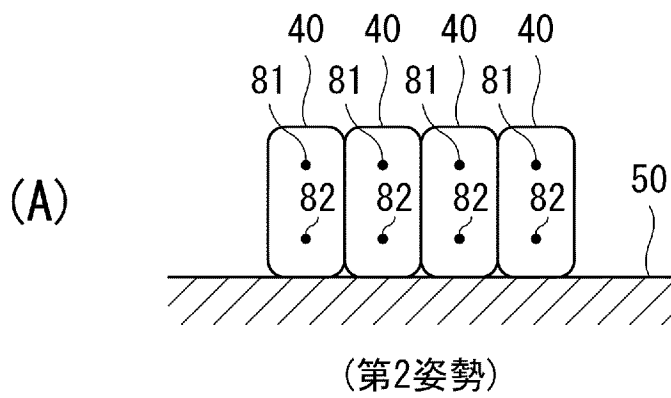
(B)



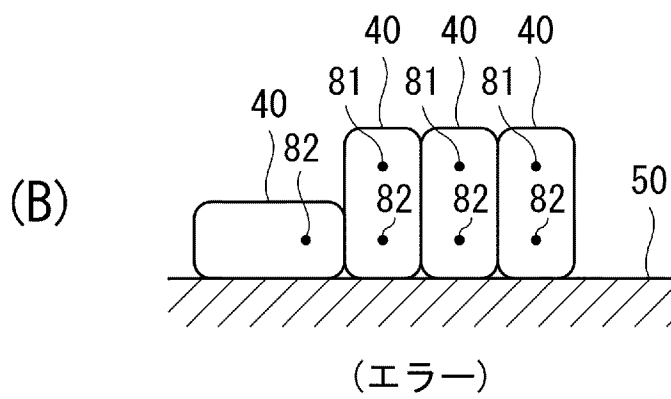
[図16]



[図17]



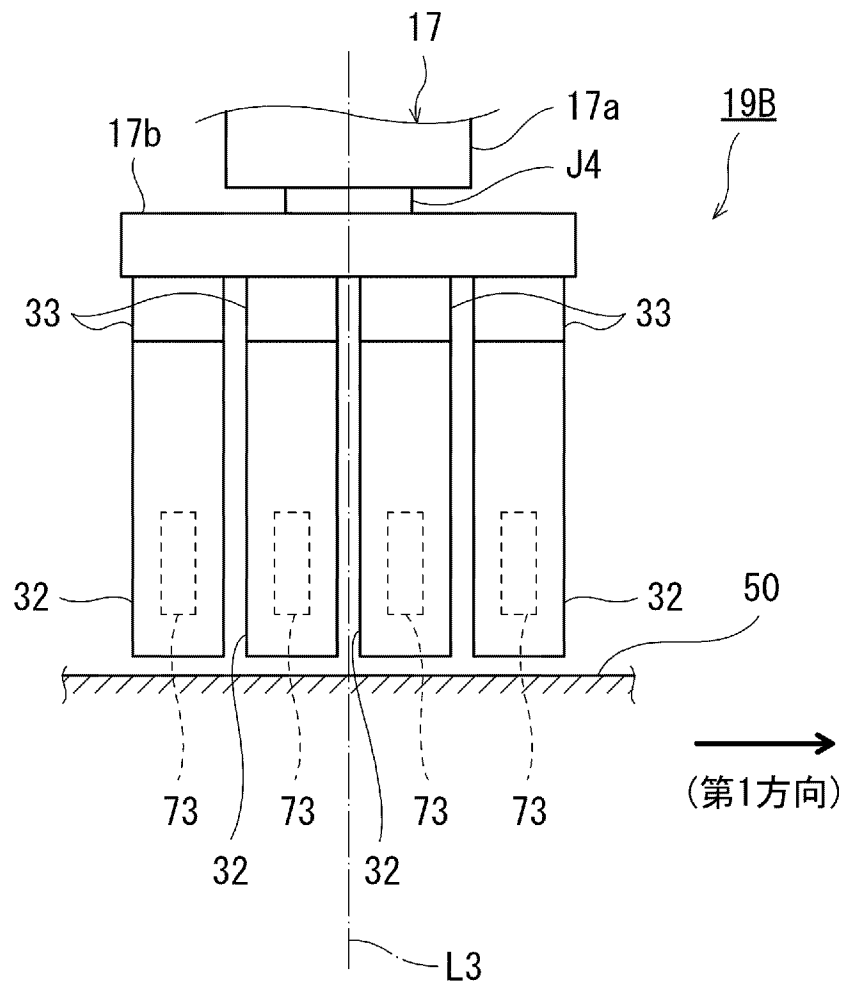
	R1	R2	R3	R4
上	L	L	L	L
下	L	L	L	L



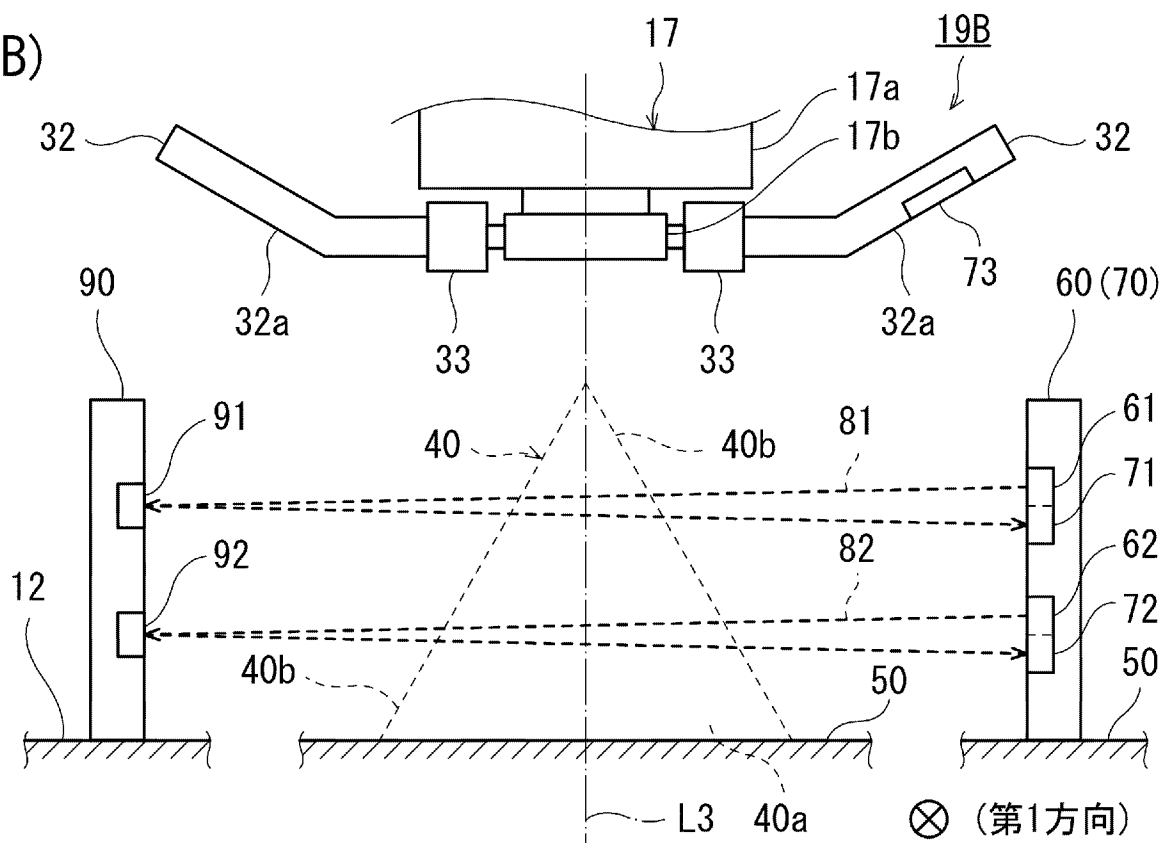
	R1	R2	R3	R4
上	H	L	L	L
下	L	L	L	L

[図18]

(A)

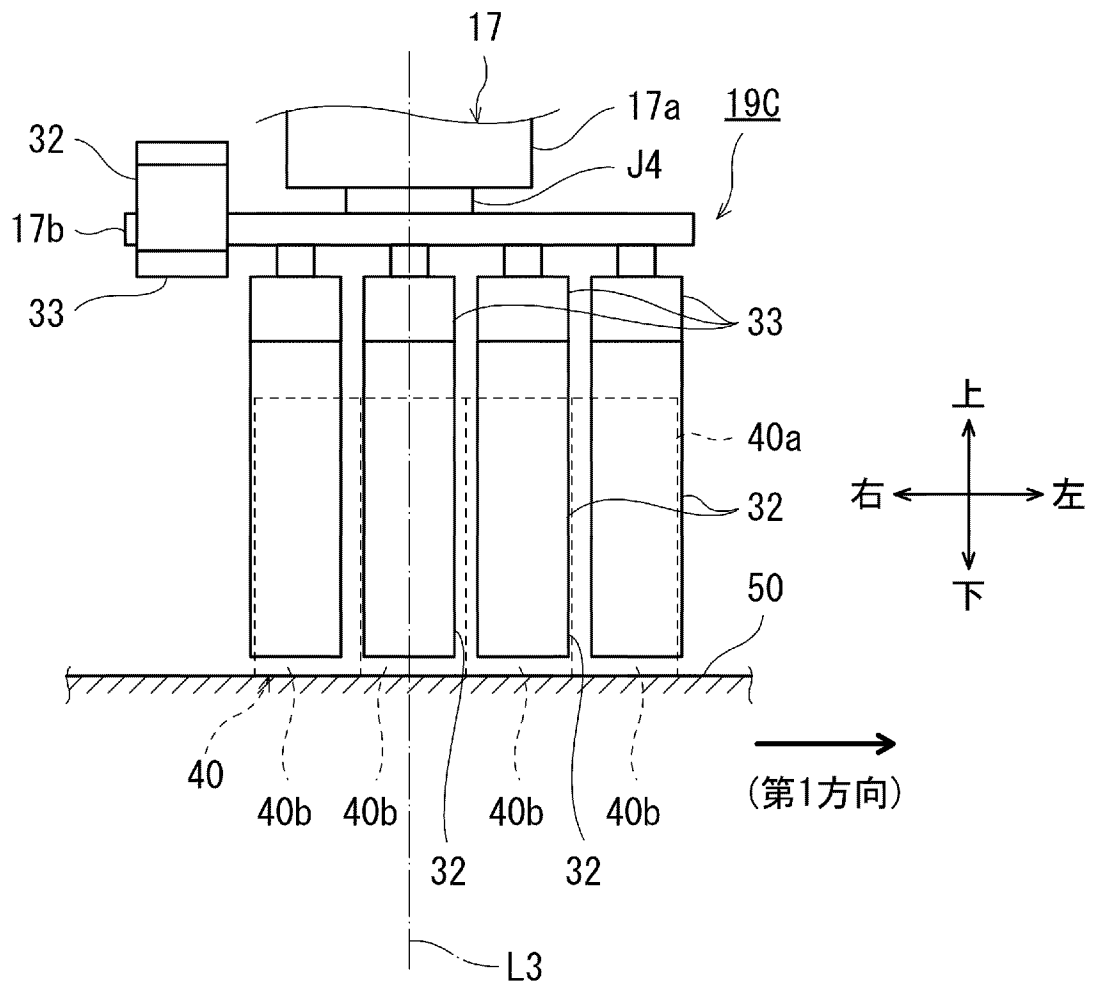


(B)

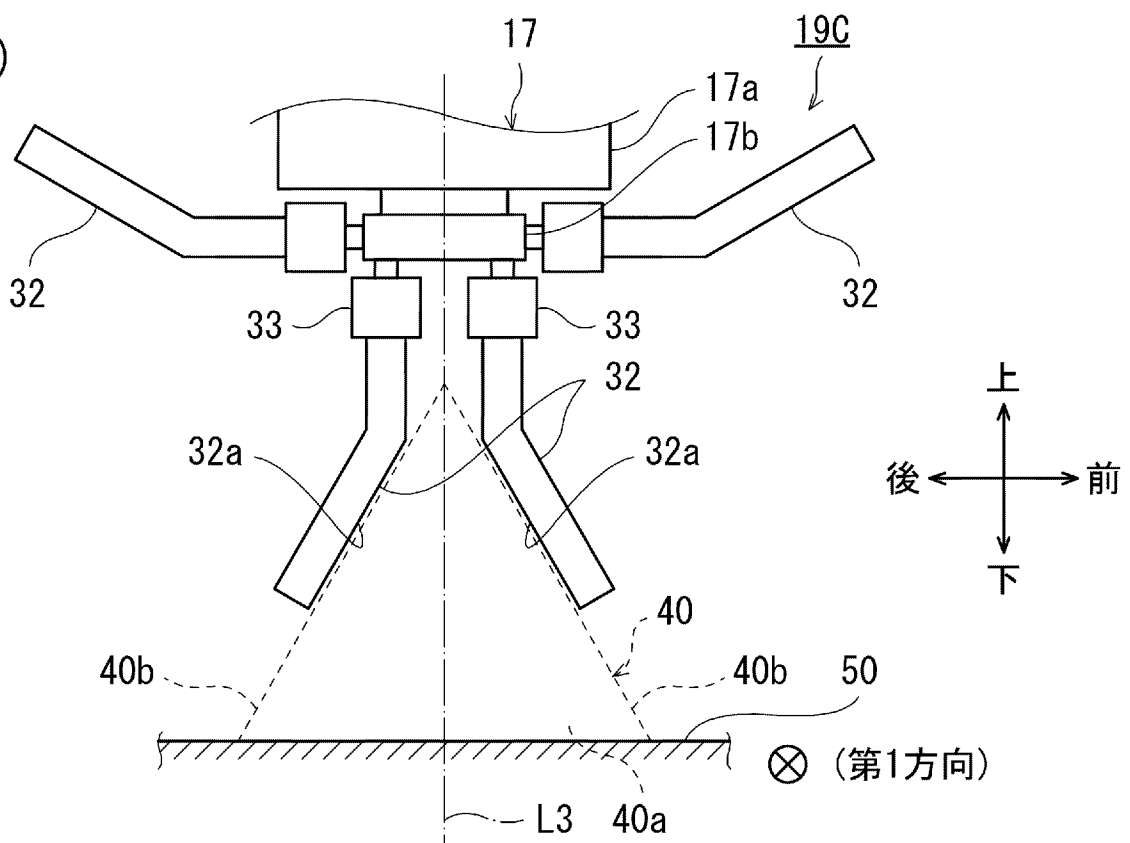


[図20]

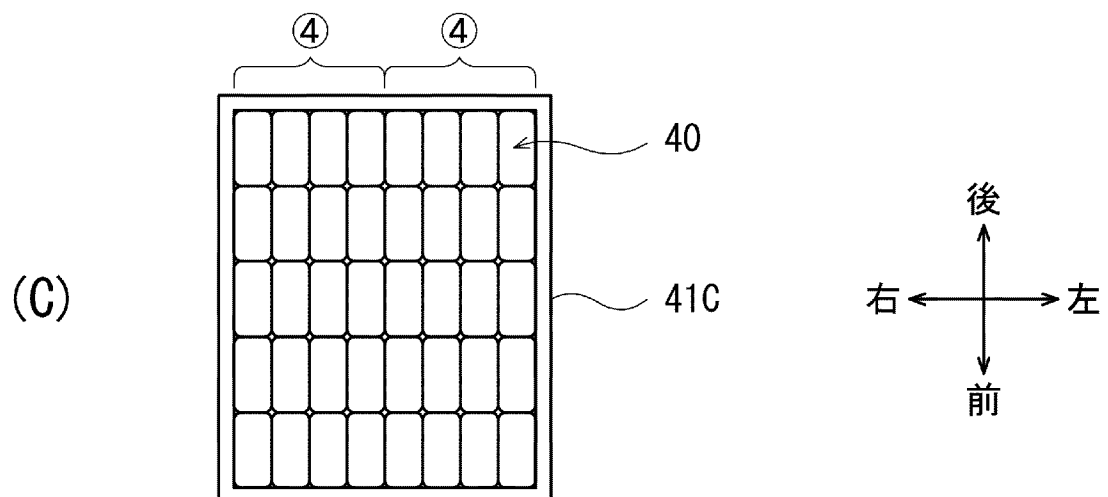
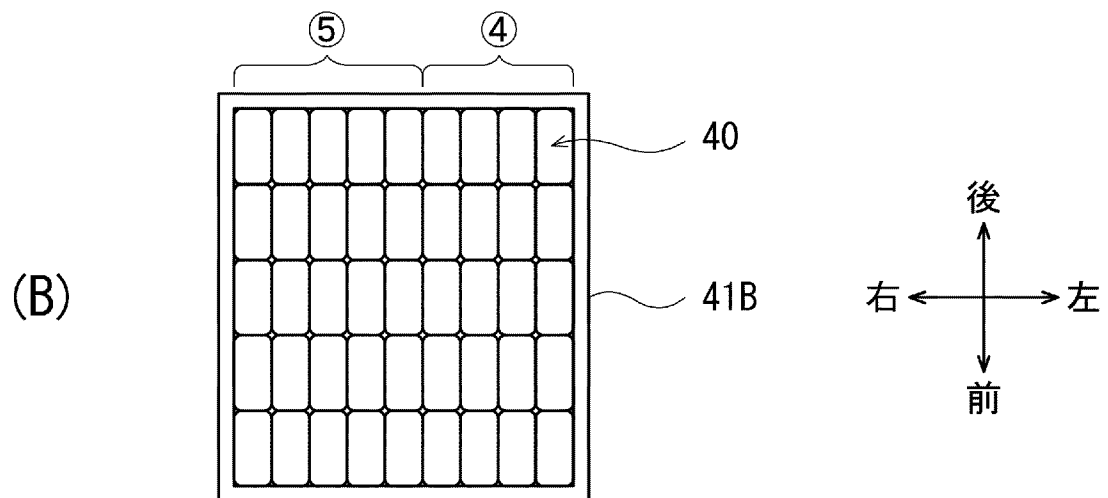
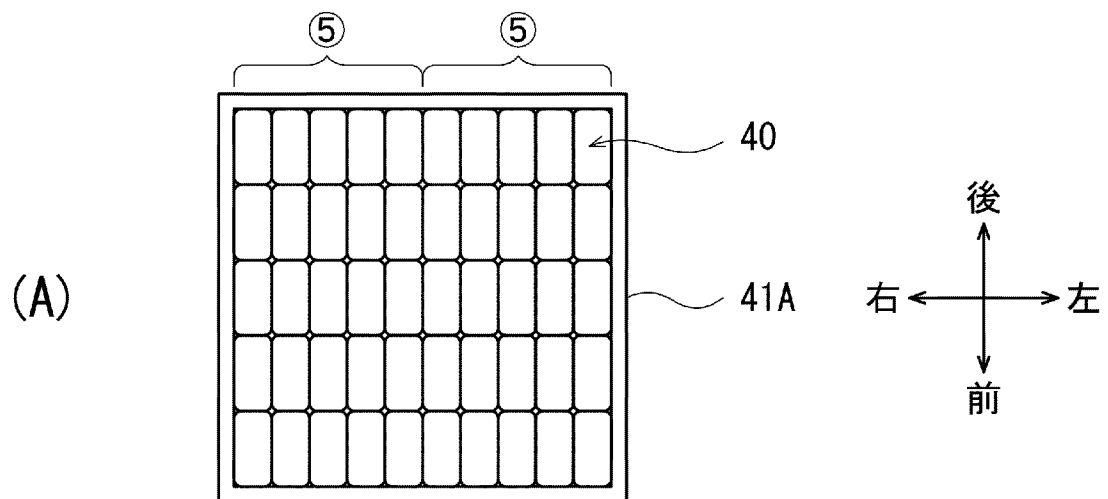
(A)



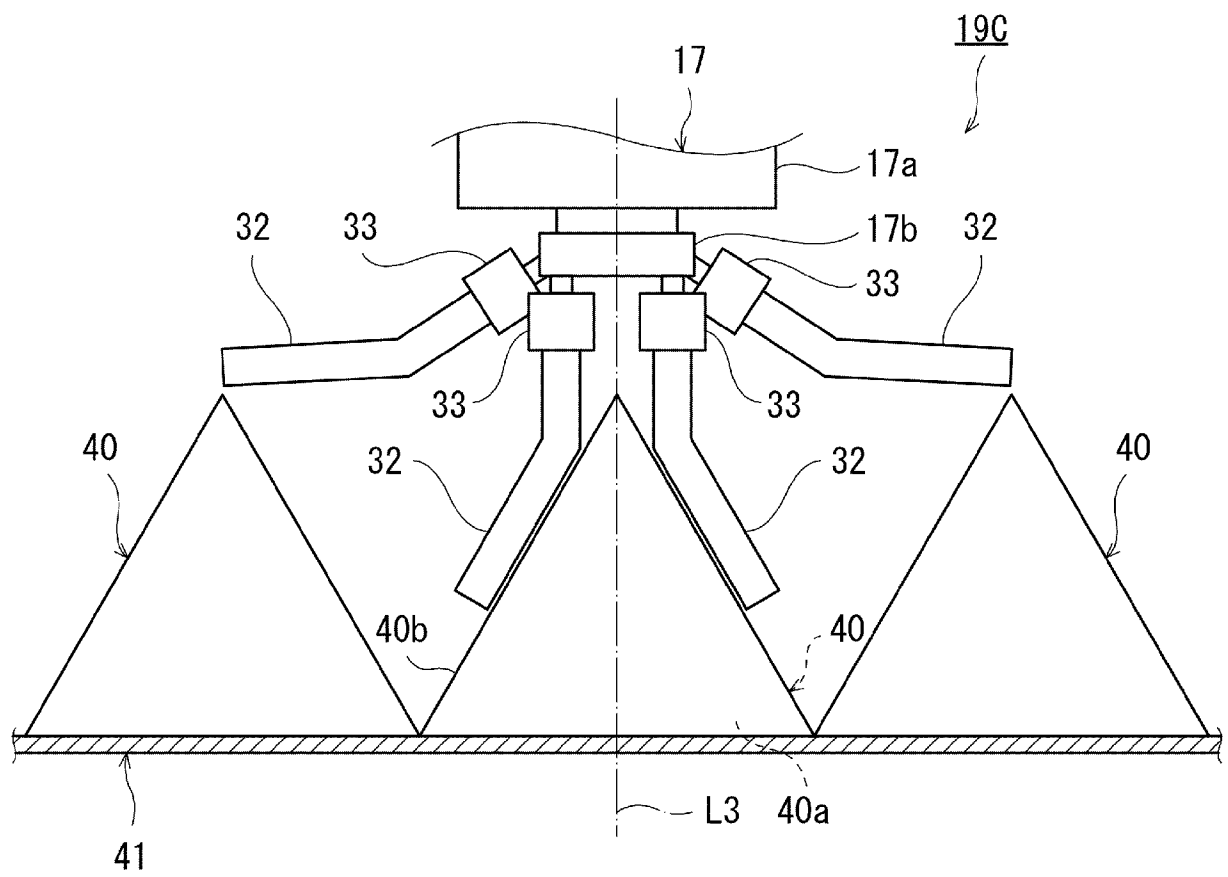
(B)



[図21]

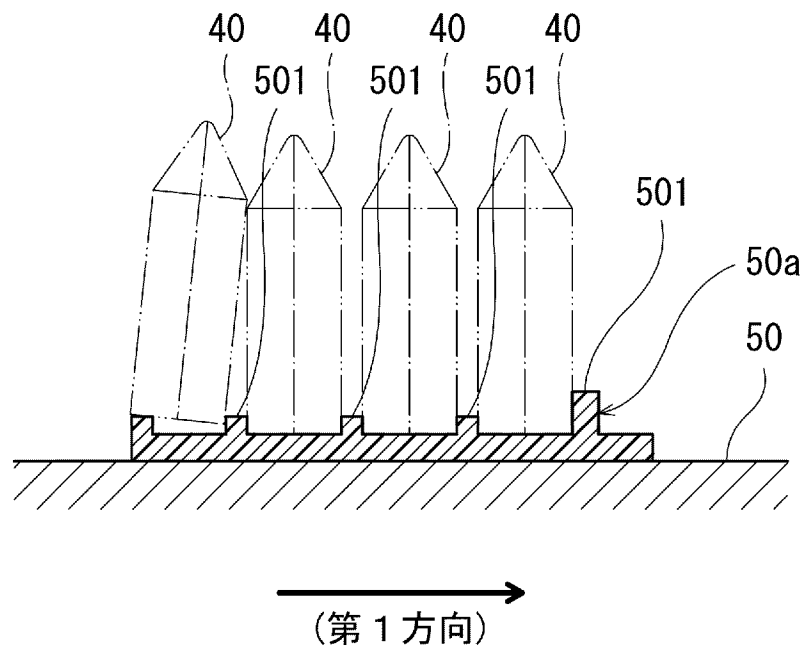


[図22]

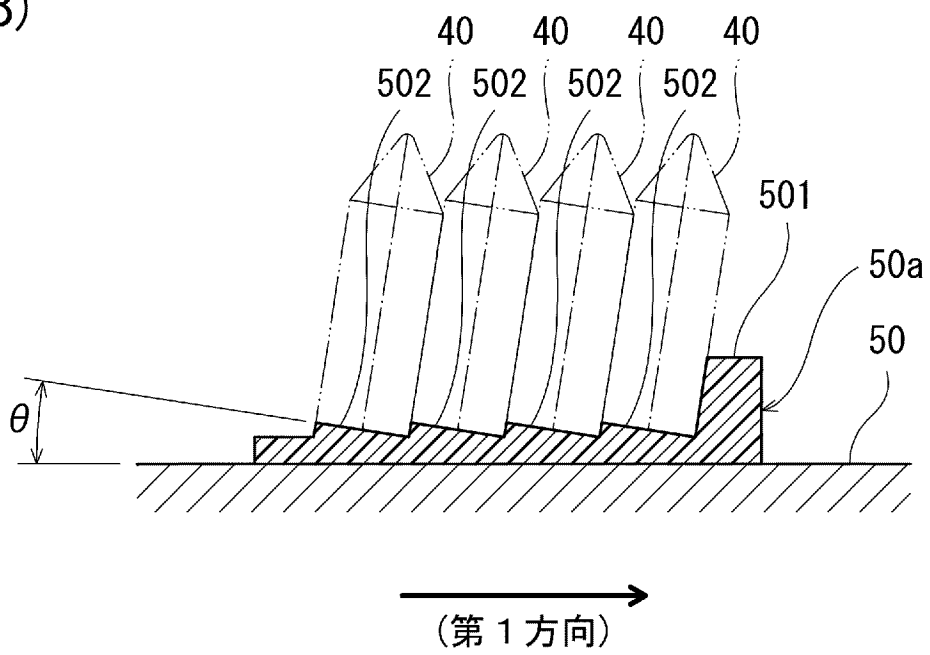


[図23]

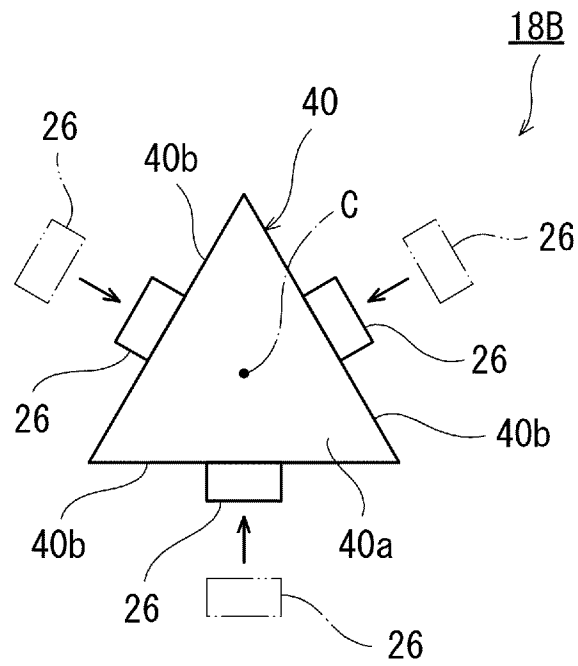
(A)



(B)



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/043913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B65B5/06 (2006.01) i, B25J15/06 (2006.01) i, B25J15/08 (2006.01) i,
B65B25/06 (2006.01) i

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)

Int.Cl. B65B5/00-5/12, B25J1/00-21/02, B65B35/00-35/58, G01B11/00-11/30

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
Y	JP 2013-249175 A (O M LTD.) 12 December 2013, paragraphs [0042], [0045], [0049]-[0055], [0070], fig. 3-4 (Family: none)	1-11
Y	JP 2007-43928 A (MAYEKAWA MFG., CO., LTD.) 22 February 2007, paragraphs [0001], [0015]-[0041], fig. 6-21 (Family: none)	1-11
Y	JP 11-11437 A (YAKULT HONSHA CO., LTD.) 19 January 1999, paragraphs [0002]-[0031], fig. 1-8 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
05 March 2018 (05.03.2018)

Date of mailing of the international search report
13 March 2018 (13.03.2018)

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

International application No.

PCT/JP2017/043913

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-165026 A (TAKEUCHI IRON WORKS CORP.) 27 June 1995, paragraphs [0022]-[0023], fig. 1 (Family: none)	2-7
Y	JP 2000-72378 A (TSUBAKIMOTO CHAIN CO.) 07 March 2000, paragraphs [0002]-[0007], fig. 5 (Family: none)	4-7
A	JP 2007-217004 A (MAYEKAWA MFG., CO., LTD.) 30 August 2007 (Family: none)	1-11
A	JP 2008-62967 A (YAMATO SCALE CO., LTD.) 21 March 2008 (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B65B5/06(2006.01)i, B25J15/06(2006.01)i, B25J15/08(2006.01)i, B65B25/06(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. B65B5/00-5/12, B25J1/00-21/02, B65B35/00-35/58, G01B11/00-11/30

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 8 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
Y	JP 2013-249175 A（株式会社オーエム製作所）2013.12.12, 段落[0042], [0045], [0049] - [0055], [0070], 図3 - 図4（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 2007-43928 A（株式会社前川製作所）2007.02.22, 段落[0001], [0015] - [0041], 図6 - 図21（ファミリーなし）	1-11
Y	JP 11-11437 A（株式会社ヤクルト本社）1999.01.19, 段落[0002] - [0031], 図1 - 図8（ファミリーなし）	1-7

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。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「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

「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）

「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

「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 3 . 2 0 1 8

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 3 . 2 0 1 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

田口 傑

3 N

5 5 6 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 1

C (続き) . 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
Y	JP 7-165026 A (竹内鉄工株式会社) 1995. 06. 27, 段落[0 0 2 2] – [0 0 2 3], 図 1 (ファミリーなし)	2-7
Y	JP 2000-72378 A (株式会社椿本チエイン) 2000. 03. 07, 段落[0 0 0 2] – [0 0 0 7], 図 5 (ファミリーなし)	4-7
A	JP 2007-217004 A (株式会社前川製作所) 2007. 08. 30, (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2008-62967 A (大和製衡株式会社) 2008. 03. 21, (ファミリーなし)	1-11