

(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9月20日(20.09.2018)



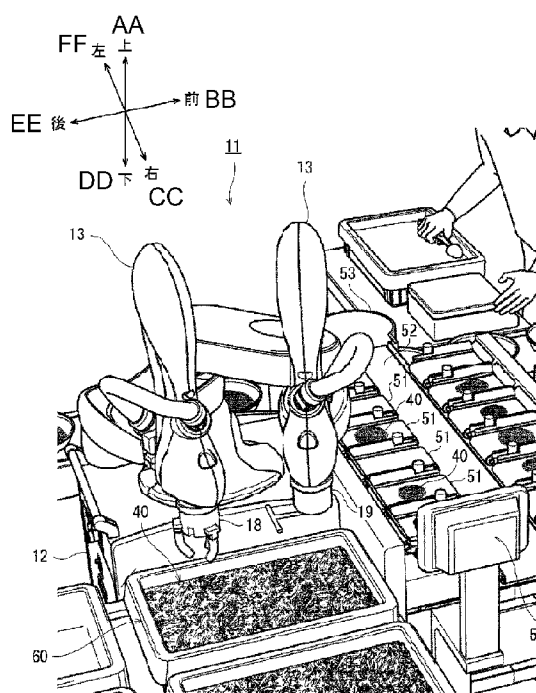
(10) 国際公開番号

WO 2018/169043 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 11/00 (2006.01) B25J 9/16 (2006.01)
A21C 9/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/010439
- (22) 国際出願日: 2018年3月16日(16.03.2018)
- (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 2017-051457 2017年3月16日(16.03.2017) 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: 平田 和範(HIRATA, Kazunori).
- (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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: ROBOT AND ROBOT OPERATION METHOD

(54) 発明の名称: ロボットとロボットの運転方法



AA Up
BB Front
CC Right
DD Down
EE Back
FF Left

(57) Abstract: A robot (11) is provided with: a base (12); a first robot arm (13) and a second robot arm (13) that are coupled to the base (12); a robot hand (18) that is provided on the first robot arm (13) and configured to hold a food item (40); an end effector (19) that is provided on the second robot arm (13); and a controller that controls operations of the first robot arm (13) and the second robot arm (13). The end effector (19) is configured to be able to support the longitudinal middle portion of the food item (40) in the state in which the food item (40) hangs down from the end portion of the robot



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)）

hand (18), and the controller controls the operations of the first robot arm (13) and the second robot arm (13) such that the food item (40) is carried while the robot hand (18) holds the food item (40) and the end effector (19) supports the longitudinal middle portion of the food item (40).

(57) 要約：ロボット（１１）は、ベース（１２）と、ベース（１２）に連結された第１のロボットアーム（１３）および第２のロボットアーム（１３）と、第１のロボットアーム（１３）に設けられ、食品（４０）を保持するように構成されたロボットハンド（１８）と、第２のロボットアーム（１３）に設けられたエンドエフェクタ（１９）と、第１のロボットアーム（１３）及び第２のロボットアーム（１３）の動作を制御する制御装置と、を備える。エンドエフェクタ（１９）は、食品（４０）がロボットハンド（１８）の端部から垂下した状態で、食品（４０）の長手方向中間部を支持可能に構成され、制御装置は、ロボットハンド（１８）で食品（４０）を保持し、かつ、エンドエフェクタ（１９）で食品（４０）の長手方向中間部を支持した状態で食品（４０）を搬送するように第１のロボットアーム（１３）及び第２のロボットアーム（１３）の動作を制御する。

明 細 書

発明の名称： ロボットとロボットの運転方法

技術分野

[0001] 本発明は、ロボットとロボットの運転方法に関する。

背景技術

[0002] パスタ等の長尺かつ柔軟な食品の製造現場では、作業者は食品を最適な量だけ手で掴みとって食品を盛り付ける。近年、様々な分野において、生産性向上の観点から、ロボットと作業者が同じ作業空間内で共同して作業を行うことが提案されている。上記のような食品の製造現場において、人型の作業ロボットを導入する場合、食品を確実に保持し、かつ、搬送するための対策が必要になる。従来から、うどん、そば、ラーメン等の麺線からなる食品を移送するロボットがある（特許文献1及び特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第5477665号

特許文献2：特許第2788302号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、上記従来の特許文献1および特許文献2のロボットハンドで食品を保持した場合、食品は長尺かつ柔軟性を有するため、ロボットハンドの端部から垂下した状態になる。このような状態で食品を所定位置に搬送する場合、食品が他の装置や周囲の作業者に接触する、又は、その一部が途中で落下してしまう可能性がある。

[0005] 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、パスタ等の長尺かつ柔軟な食品を所定位置に確実に搬送することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明のある形態に係るロボットは、長尺か

つ柔軟な食品を所定の位置に搬送するロボットであって、ベースと、前記ベースに連結された第1のロボットアームおよび第2のロボットアームと、前記第1のロボットアームに設けられ、前記食品を保持するように構成されたロボットハンドと、前記第2のロボットアームに設けられたエンドエフェクタと、を備え、前記エンドエフェクタは、前記食品が前記ロボットハンドの端部から垂下した状態で、前記食品の長手方向中間部を支持するように構成され、前記ロボットハンドで前記食品を保持し、かつ、エンドエフェクタで前記食品の長手方向中間部を支持した状態で前記食品を搬送する。

[0007] 上記構成によれば、一方のロボットアームのロボットハンドにより保持された食品（例えばパスタ）がそのロボットハンドの端部から垂下した状態で、他方のロボットアームのエンドエフェクタにより、食品の長手方向中間部を支持することができる。これにより、食品の全長の上下方向の寸法を短くしてから搬送することができる。搬送動作において、ロボットハンド側のロボットアームの上下方向の移動量が少なくなるので、例えば上下方向のストロークの短いスカラロボットに適している。

[0008] 前記エンドエフェクタは、少なくとも一つのロボットの姿勢において、水平方向に延在する棒状の先端部を有し、前記棒状の先端部は、前記ロボットハンドの端部から垂下した食品の長手方向中間部と交差するように動作してもよい。

[0009] 上記構成によれば、エンドエフェクタの棒状の先端部が水平方向に延在しているので、ロボットハンドの端部から垂下した食品の長手方向中間部と交差するように動作することにより、エンドエフェクタの先端部で食品の長手方向中間部を支持することができる。

[0010] また、前記エンドエフェクタは、少なくとも一つのロボットの姿勢において、水平面内において延在する平板状の先端部を有し、前記平板状の先端部は、前記ロボットハンドの端部から垂下した食品の長手方向中間部と交差するように動作してもよい。

[0011] 上記構成によれば、エンドエフェクタの平板状の先端部が水平面内におい

て延在しているので、ロボットハンドの端部から垂下した食品の長手方向中間部と交差するように動作することにより、エンドエフェクタの先端部で食品の長手方向中間部を支持することができる。

[0012] また、前記エンドエフェクタは、少なくとも一つのロボットの姿勢において、平面視でU字状又はV字状の先端部を有し、前記U字状又はV字状の先端部は、前記ロボットハンドの端部から垂下した食品の長手方向中間部と交差するように動作してもよい。

[0013] 上記構成によれば、エンドエフェクタの先端部がU字状又はV字状であるので、ロボットハンドの端部から垂下した食品の長手方向中間部と交差するように動作することにより、エンドエフェクタの先端部で食品の長手方向中間部を支持することができる。また、食品の中心にエンドエフェクタの位置を合わせやすい。U字状又はV字状は切欠きでもよい。

[0014] また、前記エンドエフェクタは、凹部を有するスプーン状の先端部を有し、前記スプーン状の先端部は、少なくとも一つのロボットの姿勢において、前記凹部の開口が上方を向いた状態で、前記ロボットハンドの端部から垂下した食品の長手方向中間部と交差するように動作してもよい。

[0015] 上記構成によれば、エンドエフェクタの先端部がスプーン状であるので、凹部の開口が上方を向いた状態で、ロボットハンドの端部から垂下した食品の長手方向中間部と交差するように動作することにより、スプーンの凹部で食品の長手方向中間部を支持することができる。また、人がスプーンの上でフォークを使ってパスタを回すように板の上でパスタを回してまとまりをよくしてから搬送してもよい。

[0016] ところで、前記ロボットハンドは、下側先端の間隔が閉じて相互間で前記食品を保持する複数のフィンガーと、これらのフィンガーを前記保持方向とその逆方向である開放方向とに動作させる開閉駆動装置と、を備え、前記フィンガーで前記食品を保持した後に、フィンガーを開放して食品を落下させる食品ほぐし動作を行い、当該食品ほぐし動作の後に、前記食品を搬送してもよい。

- [0017] 上記構成によれば、例えばパスタをつまみあげては落とすという動作を繰り返すことにより、パスタをほぐすことができる。パスタの柔軟性が増し、パスタを保持しやすくなる。
- [0018] 前記ロボットハンドは、前記食品の保持動作の後、下降し、その後、急停止してもよい。上記構成によれば、例えば余分な量のパスタが振るい落とされ、適切な量のパスタを保持することができる。
- [0019] また、本発明の他の形態に係るロボットの運転方法は、ベースと、前記ベースに連結された第1のロボットアームおよび第2のロボットアームと、前記第1のロボットアームに設けられ、前記食品を保持するように構成されたロボットハンドと、前記第2のロボットアームに設けられたエンドエフェクタと、を備えるロボットの運転方法であって、前記ロボットハンドにより、長尺かつ柔軟な食品を保持することと、前記エンドエフェクタにより、前記食品が前記ロボットハンドの端部から垂下した状態で、前記食品の長手方向中間部を支持することと、前記ロボットハンドで前記食品を保持し、かつ、エンドエフェクタで前記食品の長手方向中間部を支持した状態で前記食品を所定の位置に搬送することと、を含む。

発明の効果

- [0020] 本発明は、以上に説明した構成を有し、パスタ等の長尺かつ柔軟な食品を所定位置に確実に搬送することができる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]図1は、本発明の一実施形態に係るロボットの全体の構成を示す斜視図である。
- [図2]図2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3]図3は、図2のエンドエフェクタ（ロボットハンド）の構成を示した図である。
- [図4]図4は、図2のエンドエフェクタの構成を示した図である。
- [図5]図5は、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6]図 6 は、ロボットの運転の手順を示すフローチャートである。

[図7]図 7 は、ロボットの動作の一例を示す模式図である。

[図8]図 8 は、ロボットの動作の一例を示す模式図である。

[図9]図 9 は、第 1 変形例に係るエンドエフェクタの構成を示した図である。

[図10]図 10 は、第 2 変形例に係るエンドエフェクタの構成を示した図である。

[図11]図 11 は、第 3 変形例に係るエンドエフェクタの構成を示した図である。

[図12]図 12 は、第 4 変形例に係るエンドエフェクタの構成を示した図である。

発明を実施するための形態

[0022] 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。

[0023] (実施形態)

図 1 は、本発明の一実施形態に係るロボットの全体の構成を示す斜視図である。図 1 に示すように、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（以下、単に「アーム」と記載する場合がある）13、13 を備えた双腕ロボットである。以下では、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。ロボット 11 は、食品 40 の製造現場に適用される。本実施形態では食品 40 はパスタである。ここでは長尺かつ柔軟なパスタの麺線の集合体を総称して食品 40 と称する。ロボット 11 は、食品 40 を所定の位置に搬送するための装置である。ロボット 11 は、人一人分に相当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。ロボット 11 の右側には大型のトレイ容器 60 が配置される。トレイ容器 60 は上方が開口し、内部には大量の食品 40 が

収容されている。ロボット 11 の正面には食品 40 の組み合わせ計量器 50 が配置される。組み合わせ計量器 50 は、ロボット 11 の正面のテーブル上に配置された、複数の計量用コンベア 51、および、搬送用コンベア 52 を有する。ロボット 11 は、各アーム 13、13 に連結されたエンドエフェクタ（18）により、トレイ容器 60 内から所定量（例えば一食分に相当する量）の食品 40 を保持し、食品 40 を、計量用コンベア 51 上の所定の位置に搬送する。計量用コンベア 51 は、ベルト上に配置された食品 40 の重量を計測し、その後、ベルトの回転により、ベルト上の食品 40 を搬送用コンベア 52 に送り出す。搬送用コンベア 52 は各計量用コンベア 51 から送り出された食品 40 を、所定の間隔で、食品供給口 53 に送り出す。作業者は食品供給口 53 から供給された各食品 40 の盛り付け作業を行う。本実施形態では、一対のアーム 13、13 の作業領域は、ロボット 11 の右側に配置されたトレイ容器 60、および、ロボット 11 の正面に配置された組み合わせ計量器 50 全体を覆う。

[0024] 図 2 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 2 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 に支持された一対のアーム 13、13 と、ベース 12 内に収納された制御装置 14 と、を備えている。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る。各アーム 13 は、アーム部 15 とリスト部 17 とエンドエフェクタ（18、19）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、独立して動作する、又は、互いに関連して動作することができる。

[0025] 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 まわりに回動可能である。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L 2まわりに回動可能である。

[0026] リスト部17は、昇降部17aおよび回動部17bにより構成されている。昇降部17aは、第2リンク15bの先端と直動関節J3により連結され、第2リンク15bに対し昇降移動可能である。回動部17bは、昇降部17aの下端と回転関節J4により連結され、昇降部17aの下端に規定された回転軸線L3まわりに回動可能である。

[0027] エンドエフェクタ(18、19)は、左右のリスト部17の回動部17bにそれぞれ連結されている。つまり、エンドエフェクタ(18、19)は、左右のアーム13の各々の先端に設けられている。

[0028] 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15a、15a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15aと他方のアーム13の第1リンク15aとは上下に高低差を設けて配置されている。

[0029] 図3(A)及び図3(B)は、右のアーム13に設けられたエンドエフェクタ(18)の構成を示した正面図及び平面図である。エンドエフェクタ(18)は、食品40を保持するように構成されたロボットハンドである。以下、エンドエフェクタ(18)をロボットハンド18と称する。ロボットハンド18は、右のリスト部17の回動部17bに連結された基部18aと、食品を保持する3本のフィンガー18bと、フィンガー18bの開閉駆動装置18cと、を備える。尚、フィンガー18bの数は4本以上であってもよい。

[0030] 基部18aは、円筒状に形成される。基部18aの下端の外側表面にはフィンガー18bが開閉駆動装置18cを介して等間隔(例えば120度間隔)に設けられている。フィンガー18bは、棒状に形成される。フィンガー18bの下側は基部18aの回転軸線L3の中心方向(以下では、保持方向

ともいう)に曲がっている。開閉駆動装置18cは、内部にサーボモータ等のアクチュエータ(図示せず)を有する。このアクチュエータの駆動により、フィンガー18bは保持方向(回転軸線L3の中心方向)とその逆方向である開放方向とに動作する。ロボットハンド18は、フィンガー18bの下側先端の間隔が閉じることにより相互間で食品40を保持するように構成されている(以下、保持動作ともいう)。

[0031] 図4(A)及び図4(B)は、左のアーム13に設けられたエンドエフェクタ19の構成を示した正面図及び平面図である。図4に示すように、エンドエフェクタ19は、左のリスト部17の回動部17bに連結された基部19aと、先端部19bと、を備える。

[0032] 基部19aは、円筒状に形成される。基部18aの下端に先端部19bが設けられている。先端部19bは、平面視でT字形状を有し、少なくとも一つのロボット11の姿勢において、先端の棒が水平方向(図4では前後方向)に延在する。エンドエフェクタ19は、後述するように、食品40がロボットハンド18の端部から垂下した状態で、食品40の長手方向中間部を支持するように構成される。本実施形態では、ロボット11は、右のアーム13のロボットハンド18(図3参照)で食品40を保持し、かつ、左のアーム13のエンドエフェクタ19(図4参照)で食品40を支持した状態で食品40を搬送するように構成されている。

[0033] 図5は、ロボット11の制御装置14(図2参照)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14は、CPU等の演算部14aと、ROM、RAM等の記憶部14bと、サーボ制御部14cと、を備える。制御装置14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14は、集中制御する単独の制御装置14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14によって構成されていてもよい。

[0034] 記憶部14b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14aは、記憶部14b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 11 の各種動作を制御する。すなわち、演算部 14 a は、ロボット 11 の制御指令を生成し、これをサーボ制御部 14 c に出力する。サーボ制御部 14 c は、演算部 14 a により生成された制御指令に基づいて、ロボット 11 の各アーム 13 の関節 J 1 ~ J 4 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。また、ロボットハンド 18 のフィンガー 18 b による食品 40 の保持動作の制御も制御装置 6 によって行われる。よって、制御装置 6 は、ロボット 1 全体の動作の制御を行う。

[0035] 次に、制御装置 14 により制御されるロボット 11 の運転動作の一例について図 6 のフローチャートを用いて説明する。図 7 および図 8 は、ロボットの動作の一例を示す模式図である。

[0036] 最初に、ロボット 11 は、食品 40 の搬送動作に先立って、食品 40 のほぐし動作を行う（図 6 のステップ S 1）。食品 40 のほぐし動作とは、ロボットハンド 18 のフィンガー 18 b で食品 40 を一旦保持した後に、フィンガー 18 b を開放して食品 40 を落下させる動作をいう。具体的には、制御装置 14 は、右のアーム 13 の動作を制御して、図 7（A）に示すように、ロボットハンド 18 を食品 40 が収容されたトレイ容器 60 の直上付近に移動させる。そして、図 7（B）および図 7（C）に示すように、ロボットハンド 18 を下降させてトレイ容器 60 に収容された食品 40 を、一旦、保持する。その後、ロボットハンド 18 を上昇させるとともに、フィンガー 18 b を開放して食品 40 を落下させる。図 7（D）に示すように、（1）保持動作、（2）上昇動作、（3）開放動作、（4）下降動作、（5）保持動作の順に行う。すなわち、ロボットハンド 18 により、トレイ容器 60 のパスタ（40）をつまみあげては落とすという一連の動作を繰り返すことにより、パスタ（40）をほぐすことができる。パスタ（40）の柔軟性が増し、パスタ（40）を保持しやすくなる。尚、食品 40 のほぐし動作の回数は、食品（40）の状態、周囲の温度環境等によって適宜設定される。

[0037] 次に、ロボット 11 は、搬送のために、ロボットハンド 18 により、再び

、食品４０の保持動作を行う（図６のステップＳ２）。具体的には、制御装置１４は、右のアーム１３の動作を制御して、トレイ容器６０の直上付近からロボットハンド１８を下降させるとともに、フィンガー１８ｂを閉じて食品４０を保持し、所定の位置まで上昇させる。ここで、食品４０は長尺かつ柔軟性のあるパスタであるので、図８（Ａ）に示すように、ロボットハンド１８により保持された食品４０は、フィンガー１８ｂの端部から垂下した状態になる。

[0038] 次に、ロボット１１は、食品４０の保持動作の後、食品４０の振り落とし動作を行う（図６のステップＳ３）。具体的には、制御装置１４は、右のアーム１３の動作を制御して、図８（Ａ）に示すように食品４０を保持したロボットハンド１８を所定の位置まで上昇させた状態から、下降し、その後、所定の位置で急停止させる（図８（Ｂ）参照）。これにより、余分な量のパスタ（４０）が振るい落とされ、適切な量のパスタ（４０）を保持することができる。尚、食品４０の振り落とし動作の回数は、例えば一食分に相当するパスタ（４０）の量に応じて適宜設定される。

[0039] 次に、ロボット１１は、エンドエフェクタ１９により、ロボットハンド１８により保持された食品４０を支持する（図６のステップＳ４）。具体的には、制御装置１４は、左のアーム１３の動作を制御して、図８（Ｃ）に示すように、エンドエフェクタ１９の水平方向（図８では前後方向）に延在した棒状の先端部１９ｂを、ロボットハンド１８の端部から垂下した食品４０の長手方向中間部４０ａと交差するように動作させる（同図では右方向）。これにより、ロボットハンド１８の端部から垂下した食品４０の長手方向中間部４０ａが、エンドエフェクタ１９の棒状の先端部１９ｂにより支持される。

[0040] 最後に、ロボット１１は、ロボットハンド１８で食品４０を保持し、かつ、エンドエフェクタ１９で食品４０の長手方向中間部４０ａを支持した状態で食品４０を所定位置に搬送する（図６のステップＳ５）。具体的には、制御装置１４は、左右のアーム１３の動作を制御して、図８（Ｄ）に示すよう

に、ロボットハンド18で食品40を保持し、かつ、エンドエフェクタ19で食品40の長手方向中間部40aを支持した状態を維持しながら食品40を移動させる（同図では左方向）。これにより、食品40の全長の上下方向の寸法を短くしてから、組み合せ計量器50の計量用コンベア51上の所定の位置に確実に搬送することができる（図1参照）。ロボット11は、作業終了までステップS2からステップS5の動作を繰り返す（図6のステップS6）。

[0041] 尚、本実施形態の食品40の搬送動作では、ロボットハンド18側のロボットアーム13の上下方向の移動量が少なくなるので、本実施形態のロボットアーム13のような上下方向のストロークの短い水平多関節型アームに適している。

[0042] （変形例）

尚、本実施形態のエンドエフェクタ19は、少なくとも一つのロボット11の姿勢において、水平方向（図8の前後方向）に延在する棒状の先端部19bを有する構成であったが、この構成に限られない。以下、エンドエフェクタ19の変形例の構成について説明する。

[0043] 図9（A）及び図9（B）は、左のアーム13に設けられたエンドエフェクタ19の第1変形例に係る構成を示した正面図及び平面図である。図9に示すように、本変形例に係るエンドエフェクタ19の先端部19bは、少なくとも一つのロボット11の姿勢において、水平面内（図9では前後方向および左右方向で規定される平面）において延在する平板形状を有する。本変形例によれば、エンドエフェクタ19の平板状の先端部19bが水平面内において延在しているので、上記実施形態と同様に、ロボットハンド18の端部から垂下した食品40の長手方向中間部40aと交差するように動作することにより、エンドエフェクタ19の先端部19bで食品40の長手方向中間部40aを支持することができる。

[0044] 図10（A）及び図10（B）は、左のアーム13に設けられたエンドエフェクタ19の第2変形例に係る構成を示した正面図及び平面図である。図

10に示すように、本変形例に係るエンドエフェクタ19の先端部19bは、少なくとも一つのロボット11の姿勢において、平面視でV字形状を有する。

[0045] 本変形例によれば、エンドエフェクタ19の先端部19bがV字形状であるので、上記実施形態と同様に、ロボットハンド18の端部から垂下した食品40の長手方向中間部40aと交差するように動作することにより、エンドエフェクタ19の先端部19bで食品40の長手方向中間部40aを支持することができる。また、食品40の中心にエンドエフェクタ19の位置を合わせやすい。尚、V字形状は切欠きでもよい。

[0046] 図11(A)及び図11(B)は、左のアーム13に設けられたエンドエフェクタ19の第1変形例に係る構成を示した正面図及び平面図である。図11に示すように、本変形例に係るエンドエフェクタ19の先端部19bは、少なくとも一つのロボット11の姿勢において、平面視でU字形状を有する。本変形例によれば、エンドエフェクタ19の先端部19bがU字状であるので、上記実施形態と同様に、ロボットハンド18の端部から垂下した食品40の長手方向中間部40aと交差するように動作することにより、エンドエフェクタ19の先端部19bで食品40の長手方向中間部40aを支持することができる。また、食品40の中心にエンドエフェクタ19の位置を合わせやすい。尚、U字状は切欠きでもよい。

[0047] 図12(A)及び図12(B)は、左のアーム13に設けられたエンドエフェクタ19の第1変形例に係る構成を示した正面図及び平面図である。図12に示すように、本変形例に係るエンドエフェクタ19の先端部19bは、凹部19cを有するスプーン状の先端部19bを有する。

[0048] 本変形例によれば、エンドエフェクタ19の先端部19bがスプーン状であるので、凹部19cの開口が上方を向いた状態で、上記実施形態と同様に、ロボットハンド18の端部から垂下した食品40の長手方向中間部と交差するように動作することにより、スプーンの凹部19cで食品40の長手方向中間部40aを支持することができる。また、人がスプーンの上でフォー

クを使ってパスタを回すように、スプーン（１９）の上でパスタ（４０）を保持したロボットハンド（１８）を回転させ、パスタ（４０）のまとまりをよくしてから搬送してもよい。

[0049] （その他の実施形態）

尚、上記実施形態では食品４０は、パスタであったが、長尺かつ柔軟な食品であれば、例えばうどん、そば、ラーメン等の麺線でもよい。

[0050] 尚、上記実施形態では、双腕型のロボット１１により食品の搬送作業を行うように構成されたが、上記ロボットハンド１８およびエンドエフェクタ１９を備え、位置決め制御が可能な専用装置で実現されてもよい。

[0051] 尚、上記実施形態のロボット１１は、水平多関節型の双腕ロボットであるが、垂直多関節型のロボットでもよい。

[0052] 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

[0053] 本発明は、パスタ等の長尺かつ柔軟な食品の製造現場に有用である。

符号の説明

- [0054] １１ ロボット
１３ ロボットアーム
１４ 制御装置
１８ エンドエフェクタ（ロボットハンド）
１８ａ 基部
１８ｂ フィンガー
１９ エンドエフェクタ
１９ａ 基部
１９ｂ 先端部

- 4 0 食品（パスタ）
- 4 0 a 食品の長手方向中間部
- 5 0 組み合わせ計量器
- 5 1 計量用コンベア
- 5 2 搬送用コンベア
- 6 0 容器

請求の範囲

- [請求項1] 長尺かつ柔軟な食品を所定の位置に搬送するロボットであって、
ベースと、
前記ベースに連結された第1のロボットアームおよび第2のロボットアームと、
前記第1のロボットアームに設けられ、前記食品を保持するように構成されたロボットハンドと、
前記第2のロボットアームに設けられたエンドエフェクタと、
前記第1のロボットアーム及び第2のロボットアームの動作を制御する制御装置と、を備え、
前記エンドエフェクタは、前記食品が前記ロボットハンドの端部から垂下した状態で、前記食品の長手方向中間部を支持可能に構成され、
前記制御装置は、前記ロボットハンドで前記食品を保持し、かつ、エンドエフェクタで前記食品の長手方向中間部を支持した状態で前記食品を搬送するように前記第1のロボットアーム及び第2のロボットアームの動作を制御する、ロボット。
- [請求項2] 前記エンドエフェクタは、少なくとも一つのロボットの姿勢において、水平方向に延在する棒状の先端部を有し、
前記棒状の先端部は、前記ロボットハンドの端部から垂下した食品の長手方向中間部と交差するように動作する、請求項1に記載のロボット。
- [請求項3] 前記エンドエフェクタは、少なくとも一つのロボットの姿勢において、水平面内において延在する平板状の先端部を有し、
前記平板状の先端部は、前記ロボットハンドの端部から垂下した食品の長手方向中間部と交差するように動作する、請求項1に記載のロボット。
- [請求項4] 前記エンドエフェクタは、少なくとも一つのロボットの姿勢において

て、平面視でU字状又はV字状の先端部を有し、

前記U字状又はV字状の先端部は、前記ロボットハンドの端部から垂下した食品の長手方向中間部と交差するように動作する、請求項1に記載のロボット。

[請求項5] 前記エンドエフェクタは、凹部を有するスプーン状の先端部を有し、

前記スプーン状の先端部は、少なくとも一つのロボットの姿勢において、前記凹部の開口が上方を向いた状態で、前記ロボットハンドの端部から垂下した食品の長手方向中間部と交差するように動作する、請求項1に記載のロボット。

[請求項6] 前記ロボットハンドは、下側先端の間隔が閉じて相互間で前記食品を保持する複数のフィンガーと、

これらのフィンガーを前記保持方向とその逆方向である開放方向とに動作させる開閉駆動装置と、を備え、

前記フィンガーで前記食品を保持した後に、フィンガーを開放して食品を落下させる食品ほぐし動作を行い、当該食品ほぐし動作の後に、前記食品を搬送する、請求項1乃至5のいずれか一項に記載のロボット。

[請求項7] 前記ロボットハンドは、前記食品の保持動作の後、下降し、その後、急停止する、請求項1乃至6のいずれか一項に記載のロボット。

[請求項8] ベースと、前記ベースに連結された第1のロボットアームおよび第2のロボットアームと、前記第1のロボットアームに設けられ、前記食品を保持するように構成されたロボットハンドと、前記第2のロボットアームに設けられたエンドエフェクタと、前記第1のロボットアーム及び第2のロボットアームの動作を制御する制御装置と、を備えるロボットの運転方法であって、

前記ロボットハンドにより、長尺かつ柔軟な食品を保持することと、

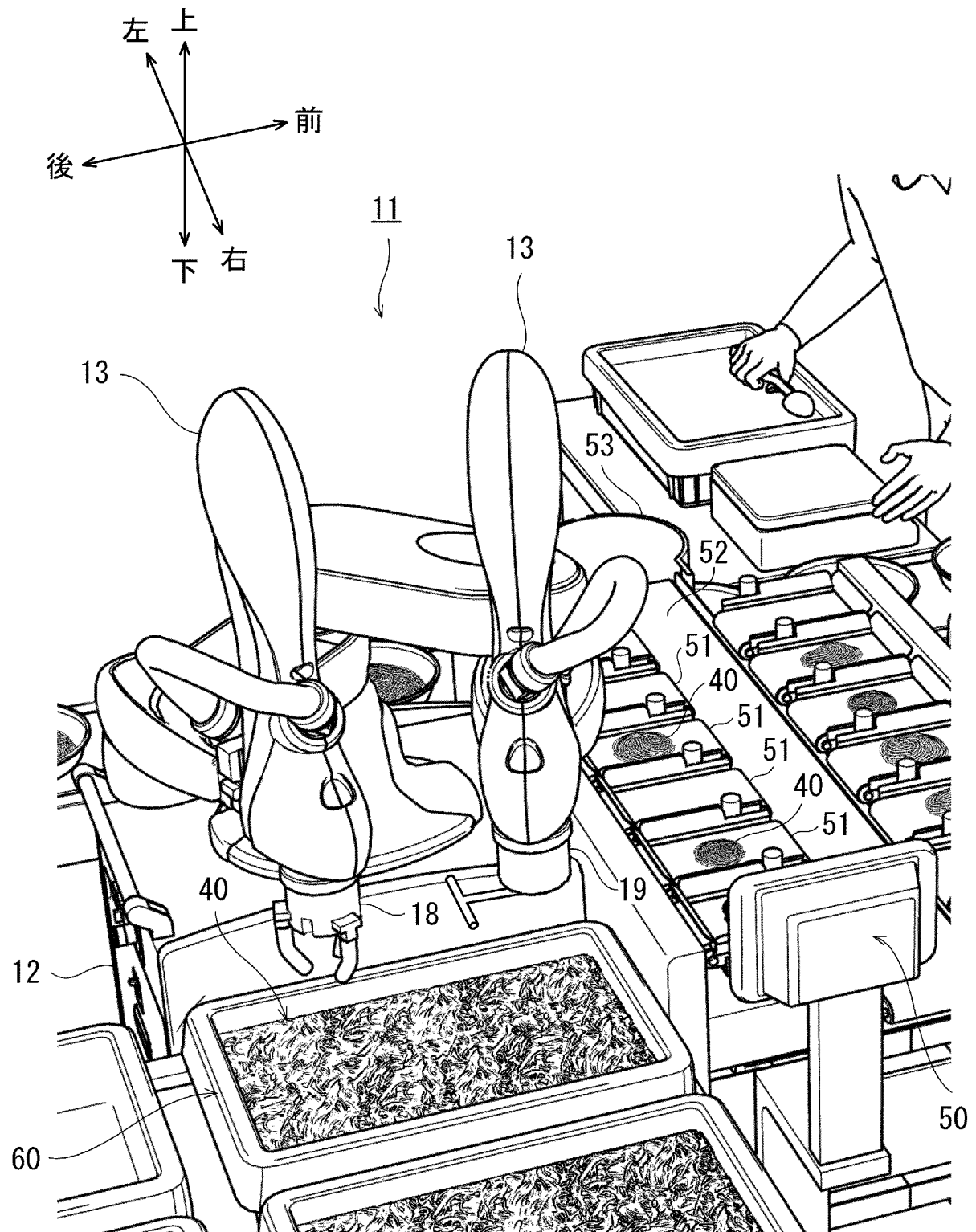
前記エンドエフェクタにより、前記食品が前記ロボットハンドの端部から垂下した状態で、前記食品の長手方向中間部を支持することと

、

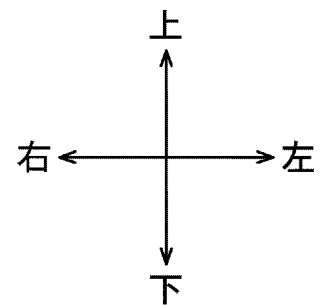
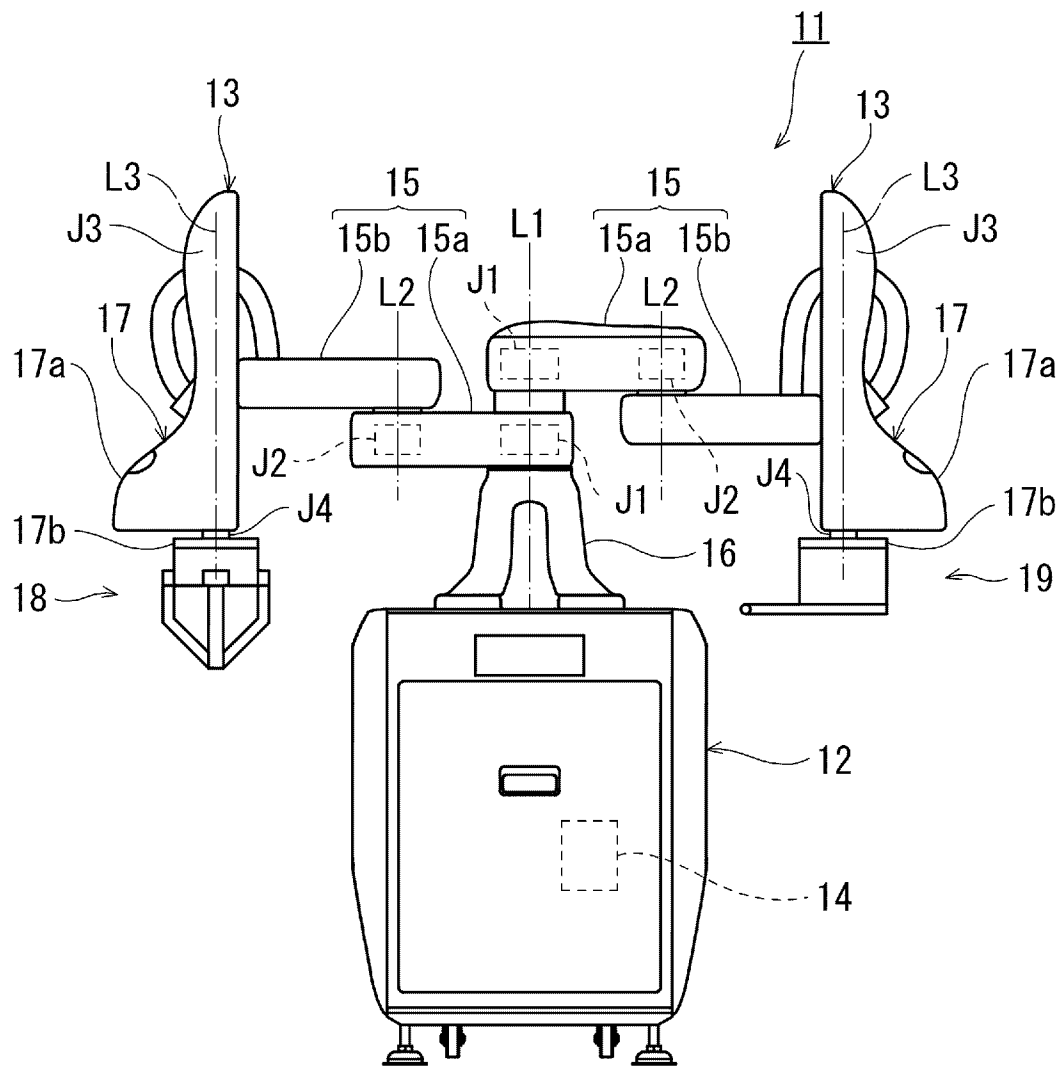
前記ロボットハンドで前記食品を保持し、かつ、エンドエフェクタで前記食品の長手方向中間部を支持した状態で前記食品を所定の位置に搬送することと、

を含む、方法。

[図1]

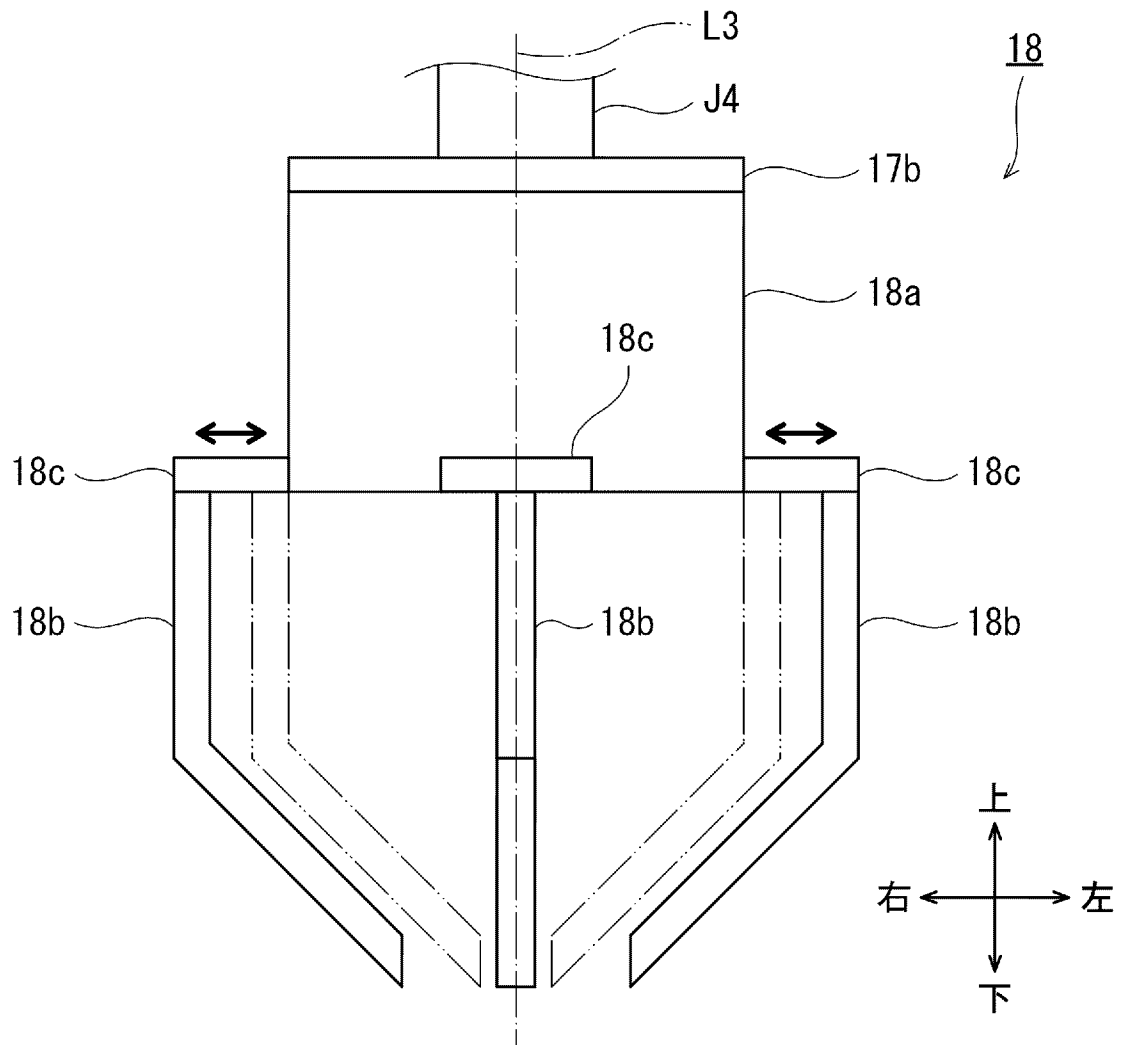


[図2]

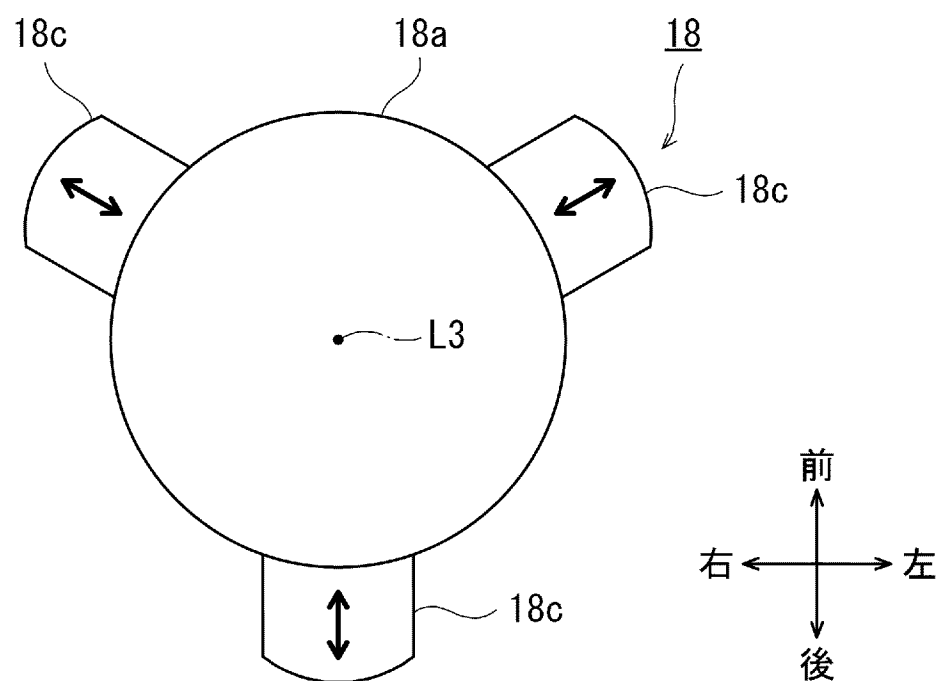


[図3]

(A)

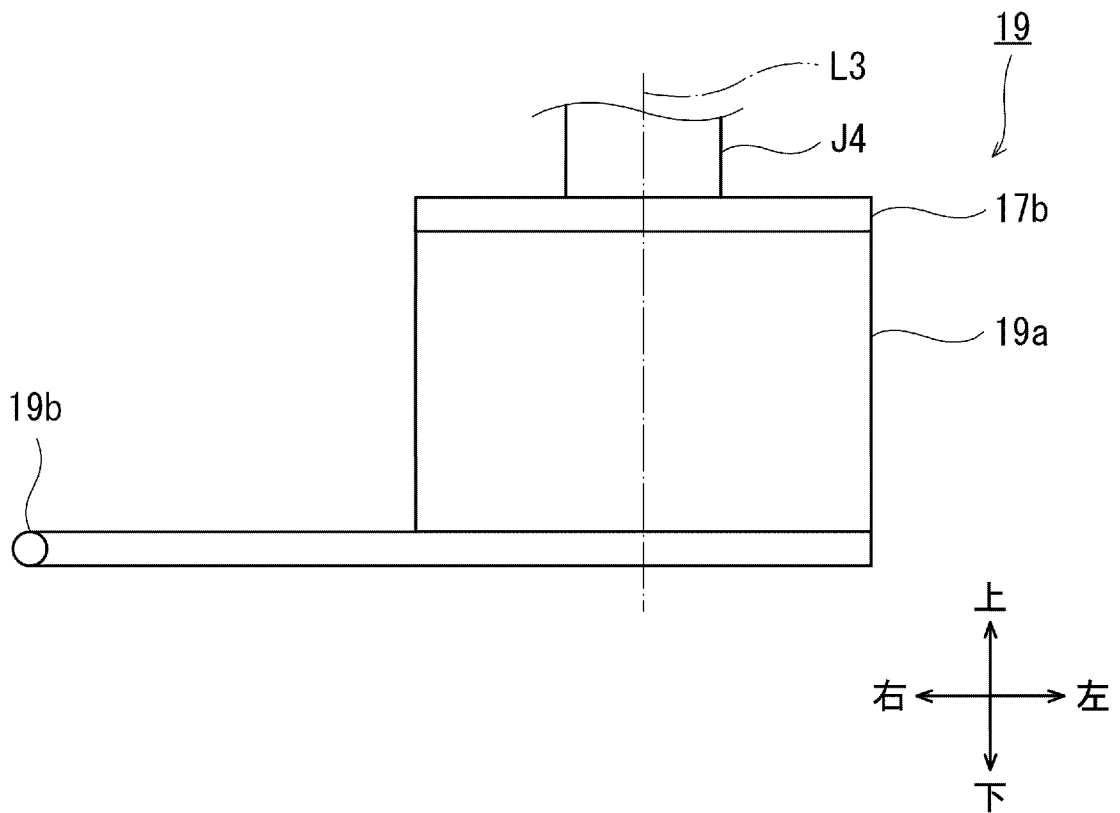


(B)

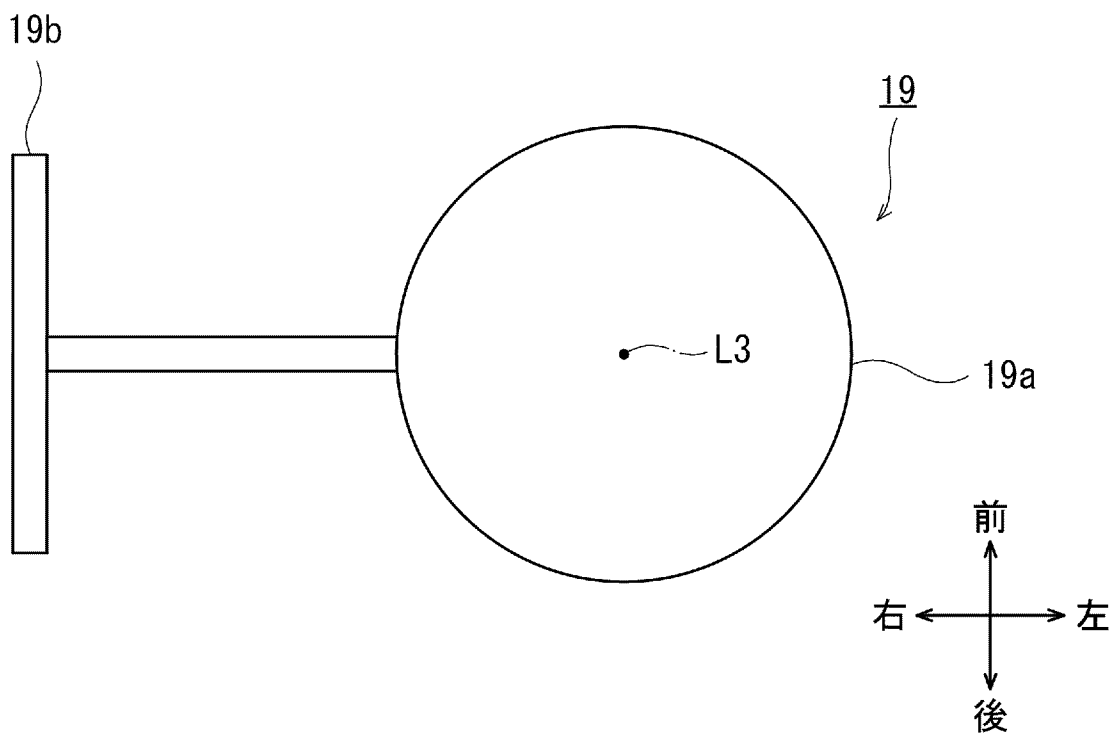


[図4]

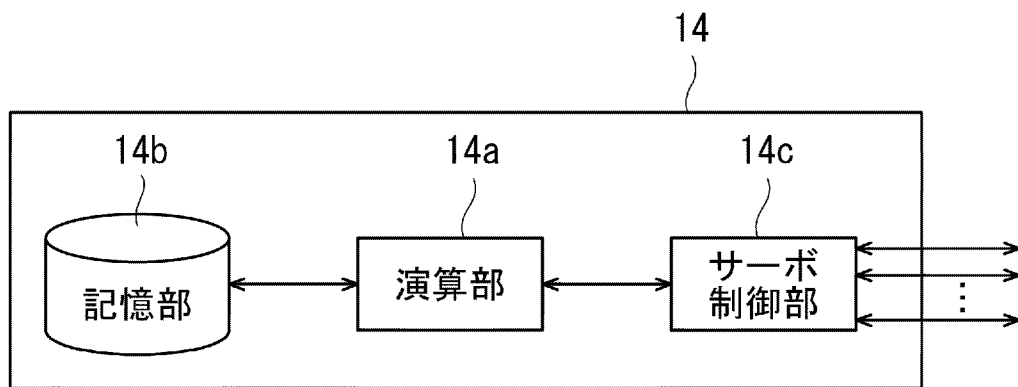
(A)



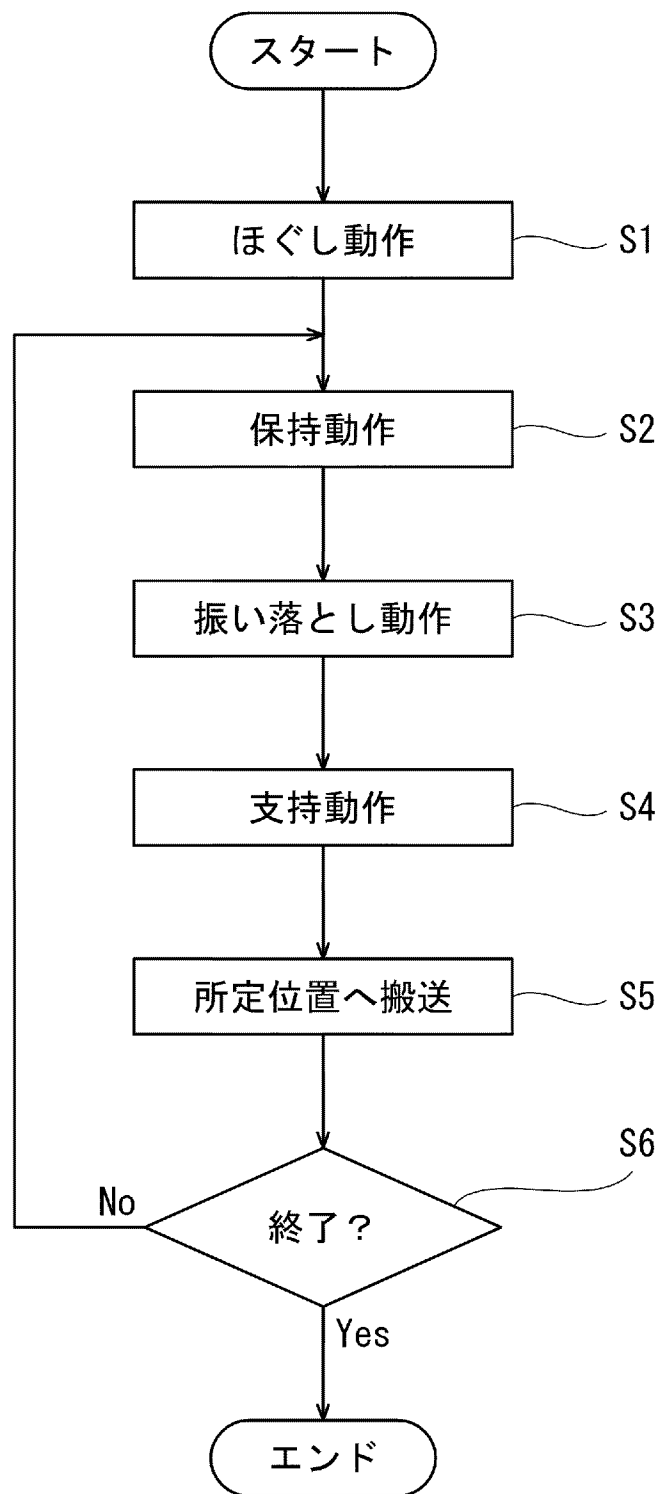
(B)



[図5]

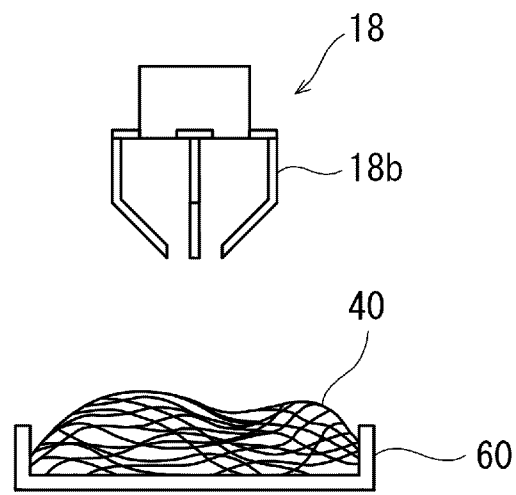


[図6]

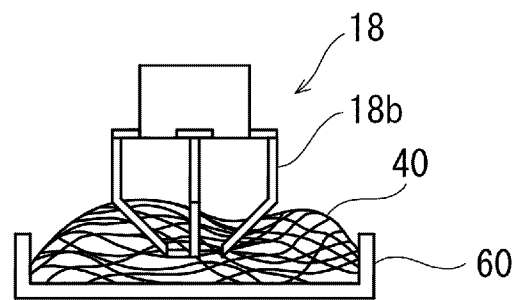


[図7]

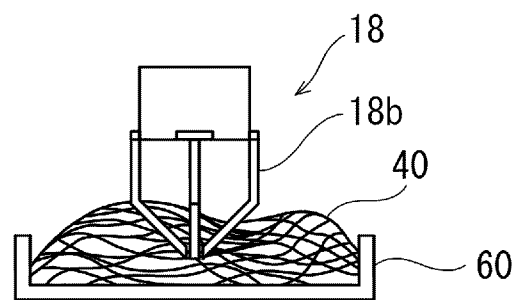
(A)



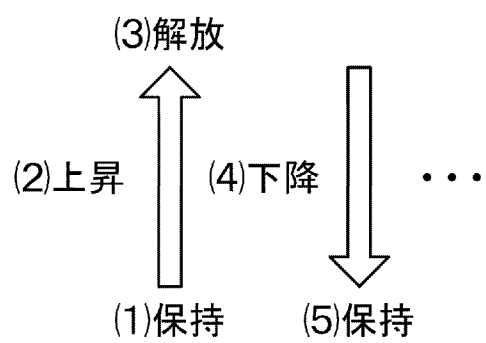
(B)



(C)

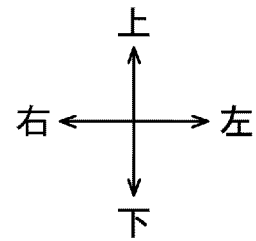
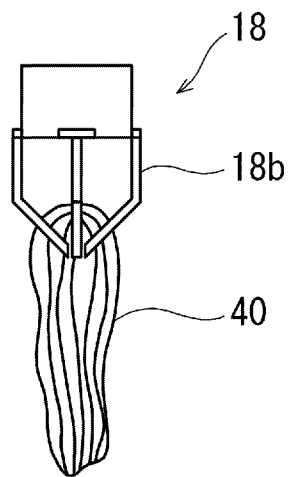


(D)

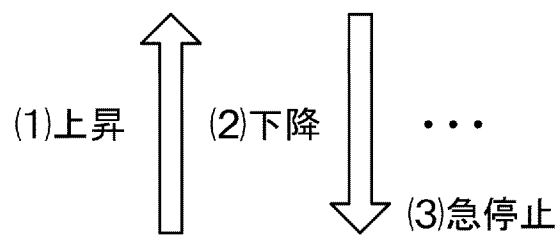


[図8]

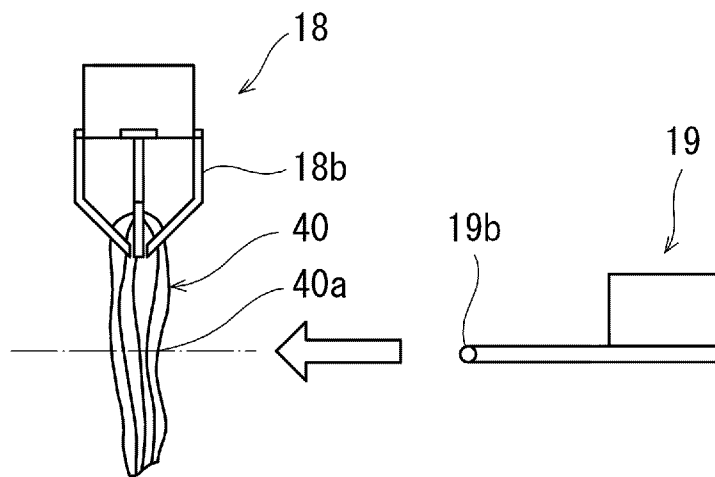
(A)



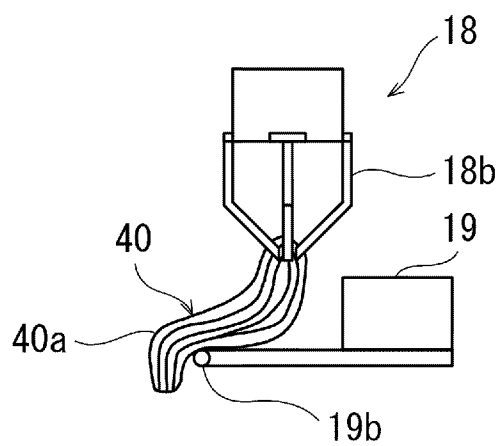
(B)



(C)

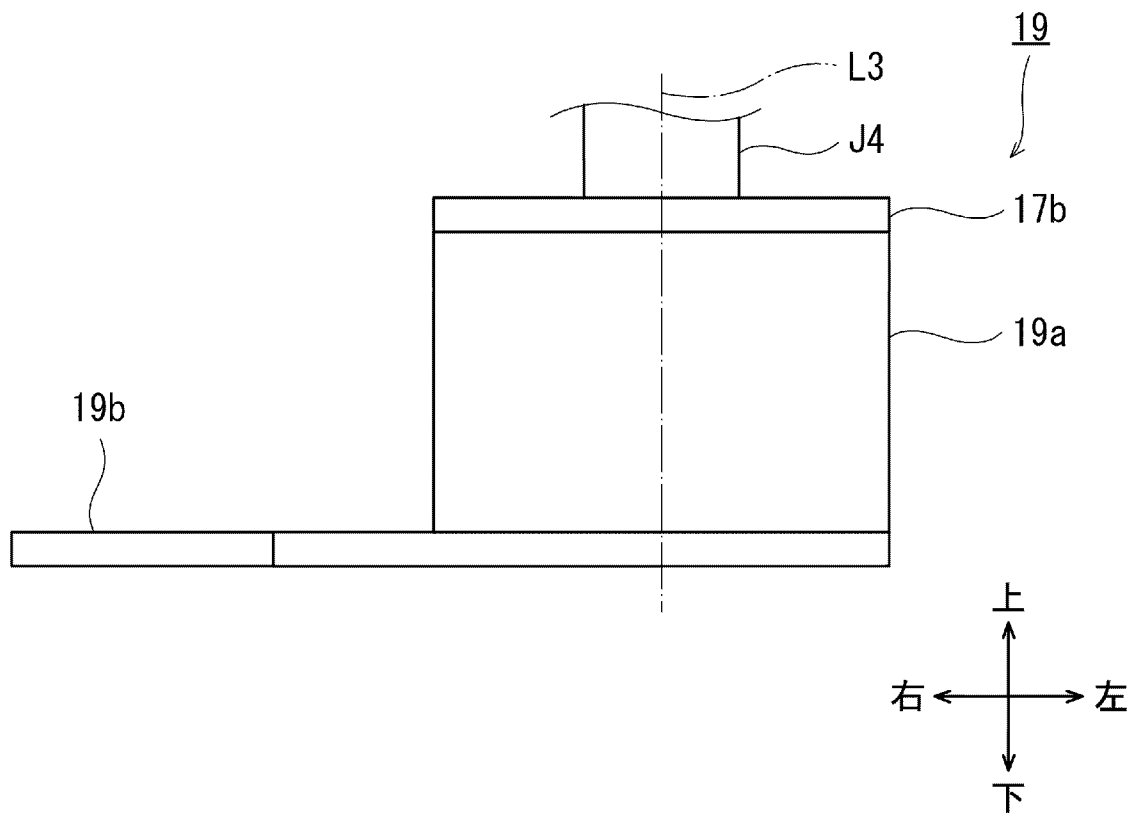


(D)

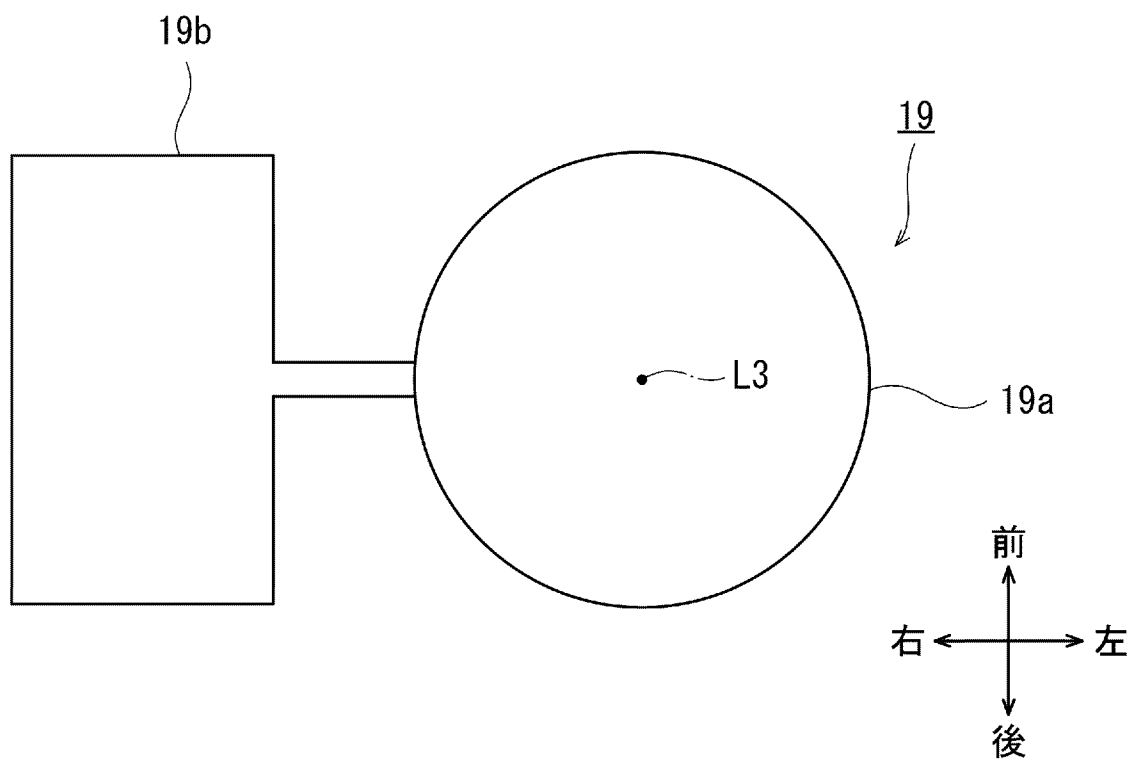


[図9]

(A)

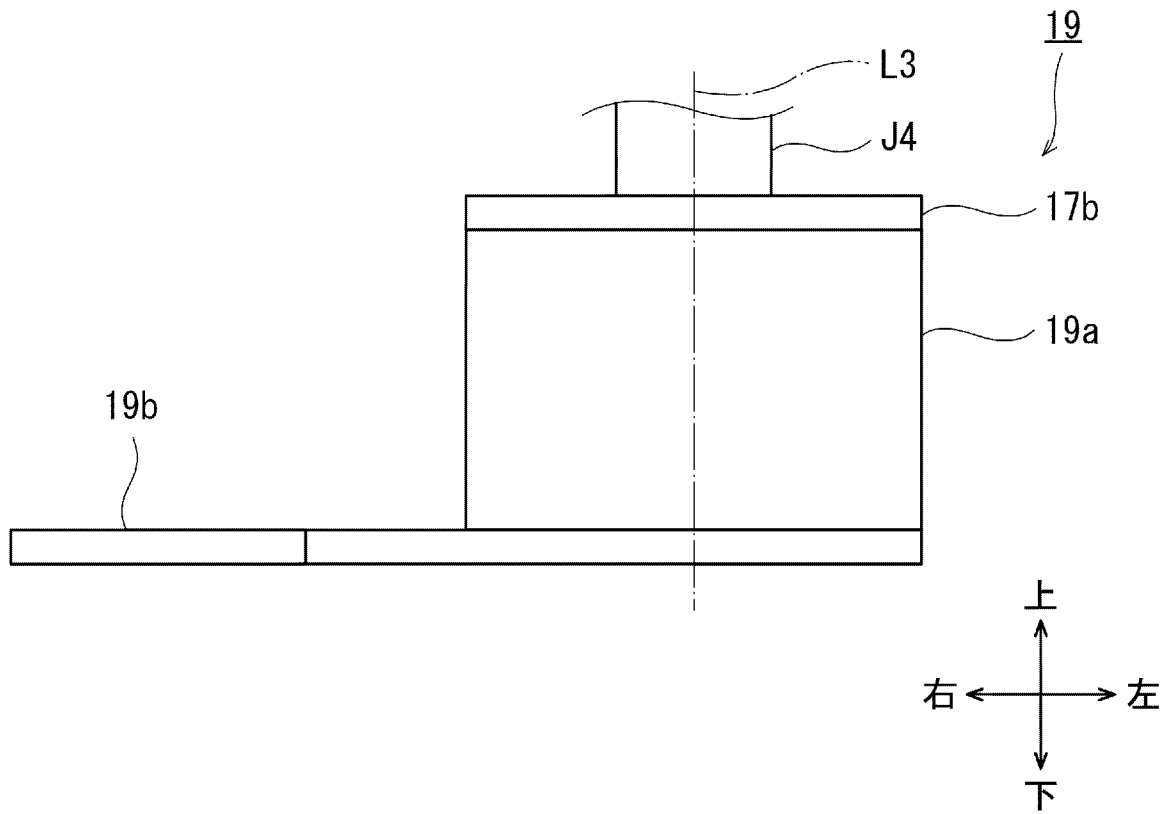


(B)

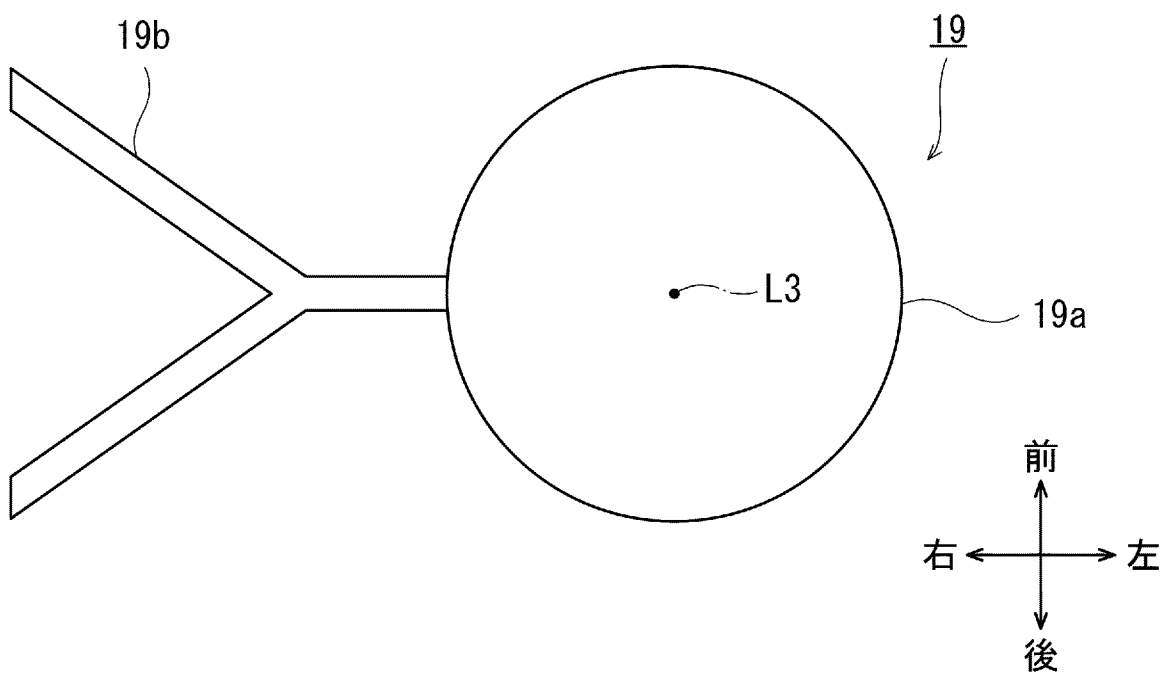


[図10]

(A)

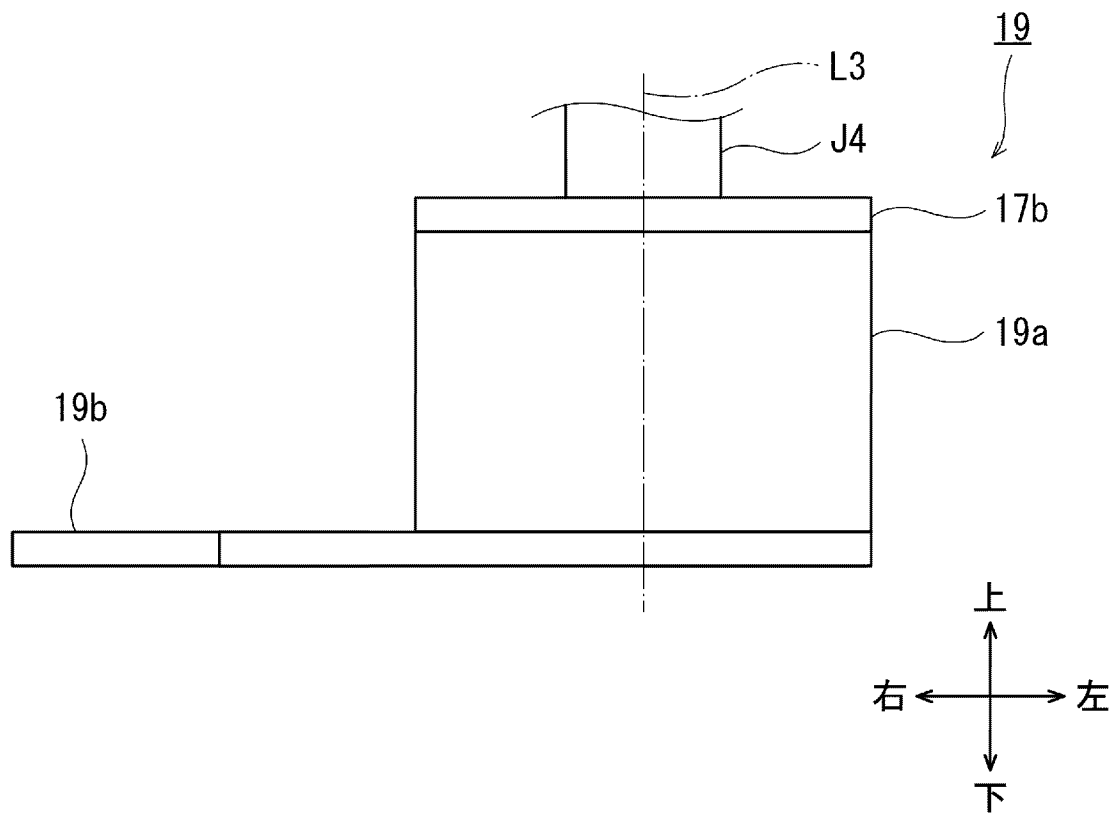


(B)

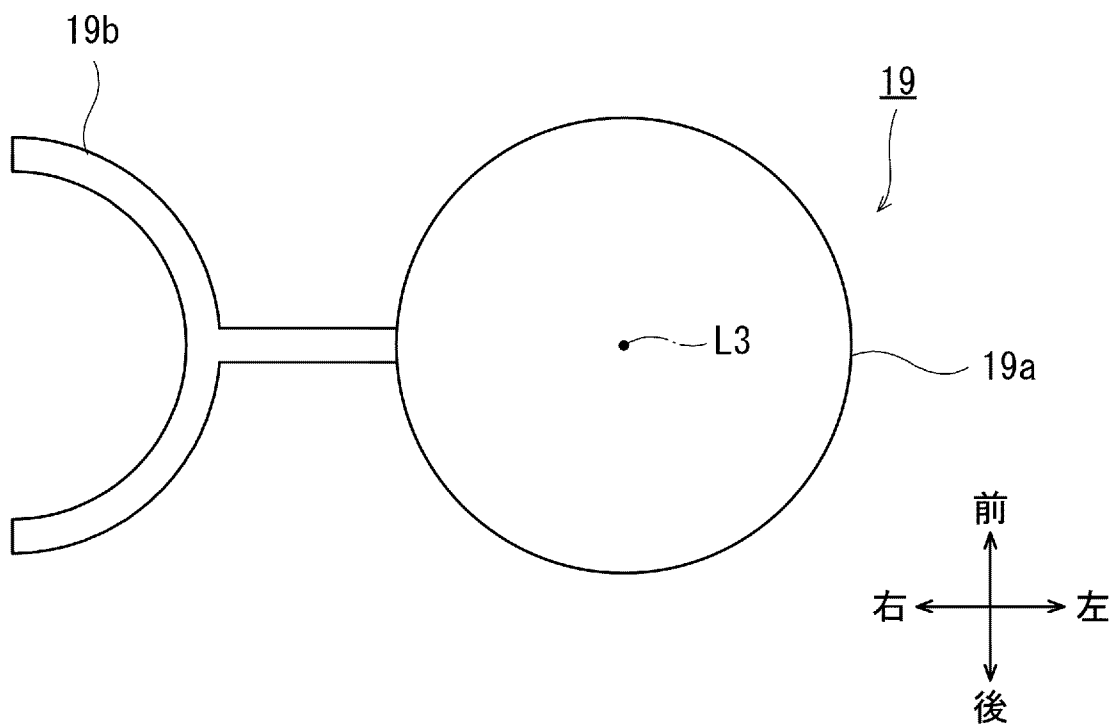


[図11]

(A)

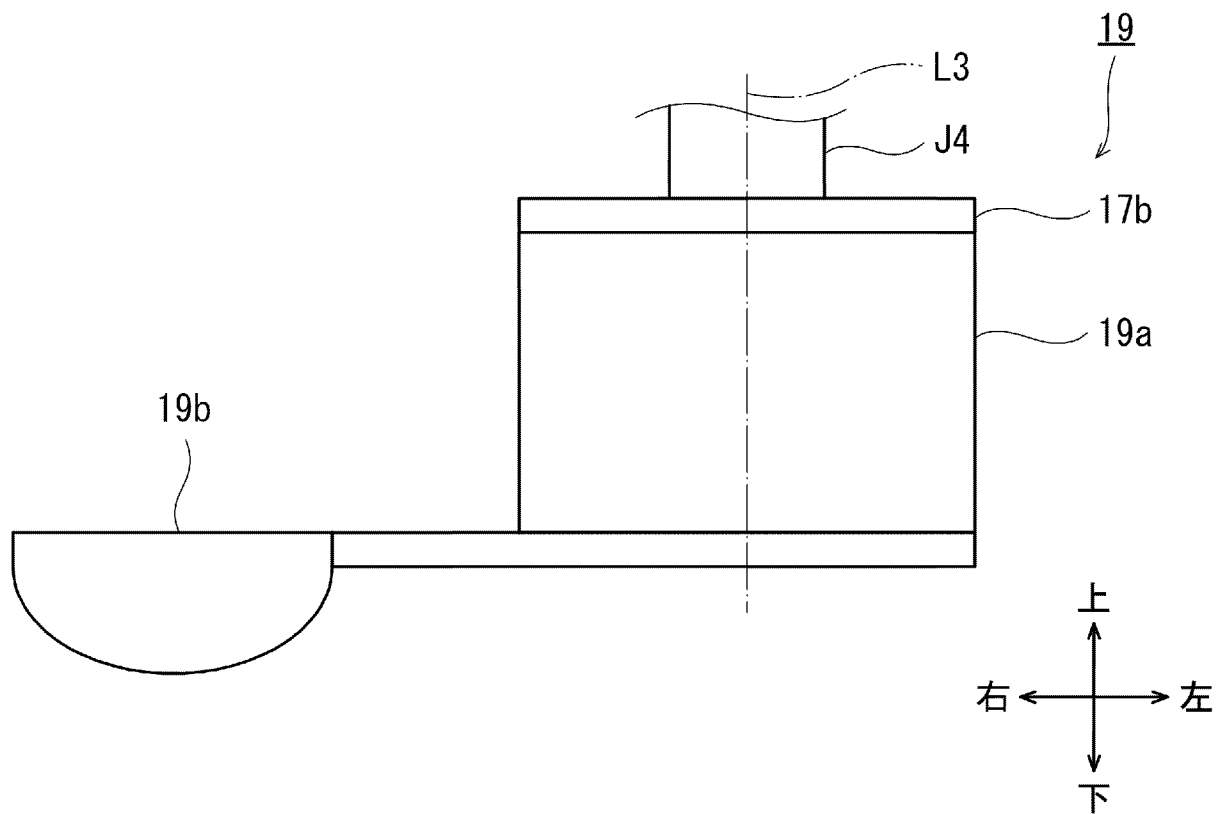


(B)

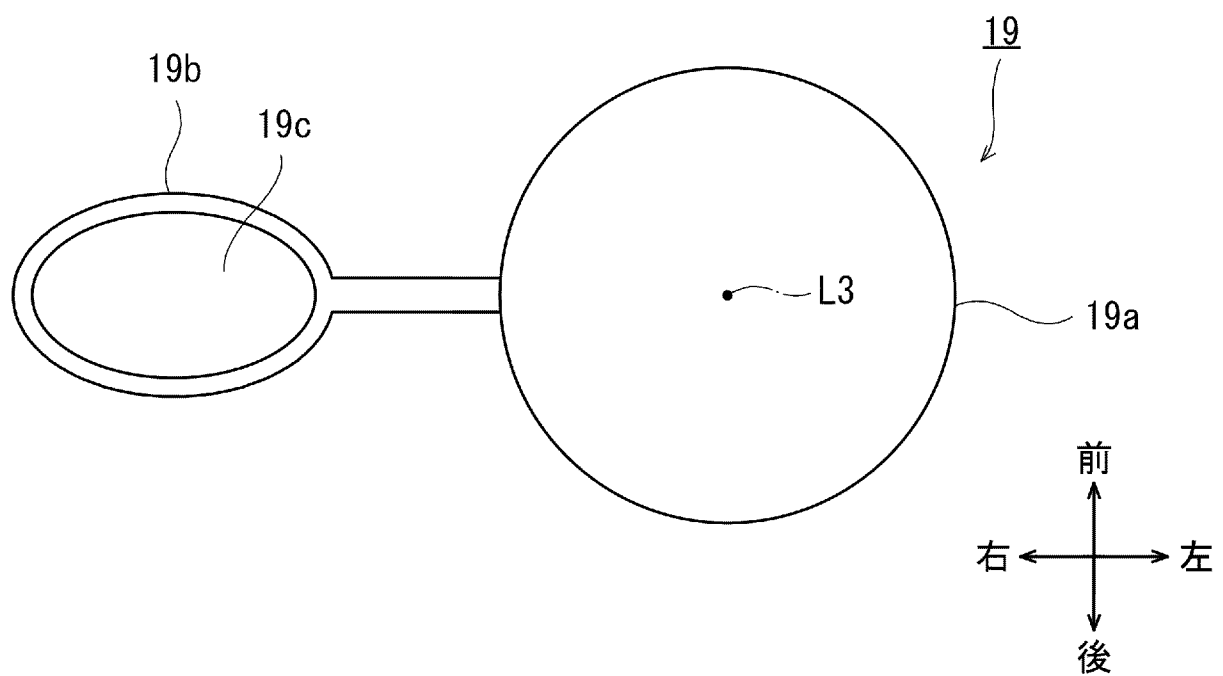


[図12]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/010439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B25J11/00 (2006.01) i, A21C9/02 (2006.01) i, B25J9/16 (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. B25J1/00-21/02, A21C1/00-15/04

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	1971-2018
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.
A	JP 2013-63496 A (YASKAWA ELECTRIC CORP.) 11 April 2013, entire text, all drawings & US 2013/0067869 A1, entire text, all drawings & EP 2572836 A1 & CN 103004912 A	1-8
A	JP 3-111193 A (FUJI SEISAKUSHO KK.) 10 May 1991, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2015-131368 A (SEIKO EPSON CORP.) 23 July 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2007-98501 A (YASKAWA ELECTRIC CORP.) 19 April 2007, entire text, all drawings (Family: none)	1-8



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
05 June 2018 (05.06.2018)

Date of mailing of the international search report
19 June 2018 (19.06.2018)

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/JP2018/010439

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-69587 A (YASKAWA ELECTRIC CORP.) 02 April 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 60-212911 A (HITACHI, LTD.) 25 October 1985, entire text, all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B25J11/00(2006.01)i, A21C9/02(2006.01)i, B25J9/16(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（IPC））

Int.Cl. B25J1/00-21/02, A21C1/00-15/04

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 2013-63496 A（株式会社安川電機） 2013.04.11, 全文, 全図 & US 2013/0067869 A1, 全文, 全図 & EP 2572836 A1 & CN 103004912 A	1-8
A	JP 3-111193 A（株式会社富士製作所） 1991.05.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8

☒ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

05.06.2018

国際調査報告の発送日

19.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
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）

藤井 浩介

3U

7870

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

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
A	JP 2015-131368 A (セイコーエプソン株式会社) 2015.07.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2007-98501 A (株式会社安川電機) 2007.04.19, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2010-69587 A (株式会社安川電機) 2010.04.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 60-212911 A (株式会社日立製作所) 1985.10.25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8