

(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
2019年12月5日(05.12.2019)



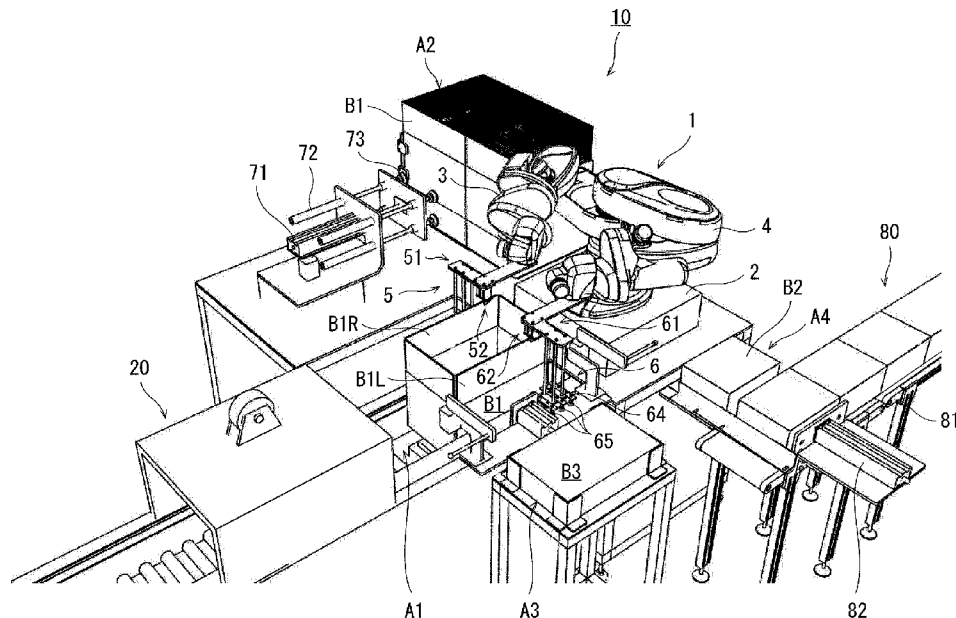
(10) 国際公開番号

WO 2019/230893 A1

- (51) 国際特許分類:
B65B 5/08 (2006.01) *B65B 43/30* (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/021552
- (22) 国際出願日: 2019年5月30日(30.05.2019)
- (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 2018-103978 2018年5月30日(30.05.2018) 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 猛 (HASHIMOTO, Takeshi). 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,

(54) Title: BOXING DEVICE

(54) 発明の名称: 箱詰装置



(57) **Abstract:** This boxing device is provided with a first arm, a first hand, and a control unit. The first hand is provided with a hand base, a gripping mechanism that is provided to the hand base and that has a grip part for gripping the upper end of a flap portion of a large box, and a holding mechanism that is provided to the hand base and that has a holding part for holding an inner box. The control unit controls operations of the first arm and the first hand so as to carry out an unfolding operation for moving the large box within a horizontal plane so as to unfold the large box in a state where the

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))

grip part of the gripping mechanism grips the upper end of the flap portion of the large box in a folded state, and a housing operation for housing the inner box in the unfolded large box in a state where the holding part of the holding mechanism holds the inner box. The first hand is configured such that the grip part of the gripping mechanism and the holding part of the holding mechanism are positioned separately from each other in plan view as well as perpendicularly.

(57) 要約: 第1アームと、第1ハンドと、制御部と、を備え、第1ハンドは、ハンド基部と、ハンド基部に設けられ、大箱のフラップ部上端を把持する把持部を有する把持機構と、ハンド基部に設けられ、中箱を保持する保持部を有する保持機構と、を備え、制御部は、把持機構の把持部が、折り畳まれた状態の大箱のフラップ部上端を把持した状態で、大箱を展開するように水平面内を移動する展開動作と、保持機構の保持部が、中箱を保持した状態で、展開された大箱内に中箱を収容させる収容動作と、を行うように、第1アームおよび第1ハンドの動作を制御し、第1ハンドは、把持機構の把持部と保持機構の保持部とが、平面視において離間した位置、かつ、垂直方向に離間した位置に位置するように構成されている。

明 細 書

発明の名称：箱詰装置

技術分野

[0001] 本発明は、梱包用の大箱内に被梱包物が収容された複数の中箱を載置するための箱詰装置に関する。

背景技術

[0002] 製品の製造ライン等には、所定数量の製品（被梱包物）を中箱に収容し、複数の中箱をさらに大きい大箱に載置して梱包する工程が存在する場合がある。既存の製造ライン等においては、このような工程は、作業員が、折り畳まれた状態の大箱を展開して箱組みする作業を行った後、当該展開した大箱内に載置する作業を行っていることが多い。

[0003] ここで、下記特許文献1には、折り畳まれた箱（大箱）を展開して箱組みする作業を自動化した装置が提案されている。

[0004] また、下記特許文献2には、複数の物品を大箱に載置させるためのロボットが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2018-1736号公報

特許文献2：国際公開第2015/129388号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、従来の構成では、大箱の展開後、物品をその中に載置することを1つの装置で行うことはできなかった。そのため、1つの装置でこれらを行うための課題についても知られていなかった。

[0007] 本発明は、上記課題を解決するものであり、大箱を展開し、その中に複数の中箱を載置する作業を1つの装置で効率よく行うことができる箱詰装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係る箱詰装置は、梱包用の大箱内に被梱包物が収容された複数の中箱を載置するための箱詰装置であって、複数の関節軸を有する第1アームと、前記第1アームの先端部に設けられる第1ハンドと、前記第1アームおよび前記第1ハンドの動作を制御する制御部と、を備え、前記第1ハンドは、ハンド基部と、前記ハンド基部に設けられ、前記大箱のフラップ部上端を把持する把持部を有する把持機構と、前記ハンド基部に設けられ、前記中箱を保持する保持部を有する保持機構と、を備え、前記制御部は、前記把持機構の把持部が、折り畳まれた状態の前記大箱のフラップ部上端を把持した状態で、前記大箱を展開するように水平面内を移動する展開動作と、前記保持機構の保持部が、前記中箱を保持した状態で、展開された前記大箱内に前記中箱を収容させる収容動作と、を行うように、前記第1アームおよび前記第1ハンドの動作を制御し、前記第1ハンドは、前記把持機構の把持部と前記保持機構の保持部とが、平面視において離間した位置、かつ、垂直方向に離間した位置に位置するように構成されている。

[0009] 上記構成によれば、大箱を展開するために大箱のフラップ部上端を把持する把持部を有する把持機構と、中箱を保持する保持部を有する保持機構とが、1つのハンドに設けられる。しかも、把持部と保持部とは、平面視において離間した位置、かつ、垂直方向に離間した位置に位置するように構成される。このような構成を有することにより、大箱を展開するために大箱のフラップ部上端を把持した際に、保持部が把持部に対して平面視において重ならない位置に位置するため、大箱の展開動作において保持機構が大箱に干渉することが防止される。また、保持部が中箱を保持した状態で大箱内（すなわち、フラップ部基部より下方）に移動した際に、保持部と把持部とが上下方向に離間しているため、中箱の収容動作において把持機構が大箱に干渉することが防止される。したがって、大箱を展開し、その中に複数の中箱を載置する作業を1つの装置で効率よく行うことができる。

[0010] 前記ハンド基部は、第1方向に延びる第1延出部と、前記第1延出部の第

1 端部に取り付けられ、前記第 1 方向に直交する第 2 方向に延びる第 2 延出部とを備え、前記把持機構は、前記第 1 延出部の第 2 端部において前記把持部が前記第 2 方向を向くように取り付けられ、前記保持機構は、前記第 2 延出部の先端部において前記保持部が前記第 2 方向を向くように取り付けられてもよい。

[0011] 上記構成のように、第 1 延出部に把持部が設けられ、第 2 延出部に保持部が設けられることにより、簡単な構成かつ把持部または保持部を干渉回避のために可動させる構成とすることなく（把持部および保持部の相対位置を変更させることなく）大箱の展開動作および中箱の収容動作のうちの一方の動作中に、当該動作に使用されない機構がその動作に干渉することを防止することができる。

[0012] 前記第 1 ハンドは、前記把持機構の把持部が前記大箱のフラップ部上端を把持した際、前記保持機構が前記大箱より外側に位置してもよい。これにより、大箱の展開動作において保持機構が大箱に干渉することがより確実に防止される。

[0013] 前記箱詰装置は、複数の関節軸を有する第 2 アームと、前記第 2 アームの先端部に設けられる第 2 ハンドと、を備え、前記第 2 ハンドは、ハンド基部と、前記ハンド基部に設けられ、前記大箱のフラップ部上端を把持する把持部を有する把持機構と、前記ハンド基部に設けられ、前記中箱を保持する保持部を有する保持機構と、を備えてもよい。上記構成によれば、2 つのアームが協調動作することにより、より効率的に大箱の展開動作および中箱の収容動作を行うことができる。

[0014] 前記第 1 のアームおよび前記第 2 のアームのそれぞれは、基台に垂直な軸に同軸に配置されかつ前記基台に対して独立して前記軸回りに回動可能に構成されてもよい。上記構成によれば、2 つのアームが同軸配置されるため、スペース効率および制御性を高めることができる。

[0015] 前記第 1 ハンドおよび前記第 2 ハンドの前記ハンド基部は、それぞれ、第 1 方向に延びる第 1 延出部と、前記第 1 延出部の第 1 端部に取り付けられ、

前記第 1 方向に直交する第 2 方向に延びる第 2 延出部とを備え、前記第 1 ハンドおよび前記第 2 ハンドの前記把持機構は、それぞれ、対応する前記第 1 延出部の第 2 端部において前記把持部が前記第 2 方向を向くように取り付けられ、前記第 1 ハンドおよび前記第 2 ハンドの前記保持機構は、それぞれ、対応する前記第 2 延出部の先端部において前記保持部が前記第 2 方向を向くように取り付けられ、前記第 1 ハンドおよび前記第 2 ハンドの前記保持機構は、一の中箱を保持するために、互いに前記第 1 方向に沿って配列された状態で、それぞれ、前記一の中箱を保持するよう構成され、前記第 1 ハンドおよび前記第 2 ハンドの前記把持機構は、前記保持機構が前記一の中箱を保持した状態で、前記第 1 方向および前記第 2 方向に直交する第 3 方向に沿って配列されるよう構成されてもよい。

[0016] 上記構成によれば、2つの保持機構により一の中箱を保持した場合に、2つの保持機構の配列方向に直交する方向に2つの把持機構が配列される。これにより、保持機構によって中箱を保持した際に、各把持機構を2つ保持機構の間に配置させることができる。したがって、中箱の保持時に、平面視において中箱の上面より外側に把持機構がはみ出る領域を減らすことができる。これにより、大箱内への中箱の収容動作において把持機構が外箱等に干渉することを防止することができる。

[0017] 本発明の上記目的、他の目的、特徴、および利点は、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。

発明の効果

[0018] 本発明は以上に説明したように構成され、大箱を展開し、その中に複数の中箱を載置する作業を1つの装置で効率よく行うことができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は本発明の実施の形態1に係る箱詰装置の例を示す斜視図である。

[図2]図2は図1に示す箱詰装置の概略構成を示す模式的な平面図である。

[図3]図3は図2に示す箱詰装置の正面図である。

[図4]図4は図2に示す箱詰装置における展開動作中の状態を示す平面図である。

[図5]図5は図2に示す箱詰装置における展開動作の完了状態を示す平面図である。

[図6]図6は展開動作時における第1ハンドおよび第2ハンドと、大箱との位置関係を示す正面図である。

[図7]図7は図2に示す箱詰装置における収容動作中の状態を示す平面図である。

[図8]図8は図2に示す箱詰装置における収容動作の完了状態を示す平面図である。

[図9]図9は図1に示す箱詰装置における収容動作の完了状態を示す斜視図である。

[図10]図10は収容動作時における第1ハンドと、大箱および中箱との位置関係を示す側面図である。

[図11]図11は本発明の実施の形態2に係る箱詰装置の例を示す斜視図である。

[図12]図12は図11に示す箱詰装置の概略構成を示す模式的な平面図である。

[図13]図13は図12に示す箱詰装置の正面図である。

[図14]図14は図12に示す箱詰装置における収容動作の完了状態を示す平面図である。

[図15]図15は図11に示す箱詰装置における収容動作の完了状態を示す拡大斜視図である。

[図16]図16は実施の形態1の変形例における第1ハンドおよび第2ハンドを示す拡大平面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施の形態を、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。

[0021] [実施の形態 1]

図 1 は本発明の実施の形態 1 に係る箱詰装置の例を示す斜視図である。また、図 2 は図 1 に示す箱詰装置の概略構成を示す模式的な平面図である。また、図 3 は図 2 に示す箱詰装置の正面図である。図 2 および図 3 においては、図 1 の構成を模式的に示すものであり、図 1 の構成とは形状の詳細等が異なっている。

[0022] 図 1 から図 3 に示すように、本実施の形態の箱詰装置 10 は、基台 2 に 2 つのアーム（第 1 アーム 3 および第 2 アーム 4）が設けられた双腕のロボット 1 を備えている。第 1 アーム 3 は、先端部に第 1 ハンド 5 が設けられ、基台 2 と第 1 ハンド 5 との間に複数の関節軸（本実施の形態では 6 つの関節軸 J 1 a ～ J 6 a）を有する。すなわち、第 1 アーム 3 は、隣接する 2 つの関節軸間同士を繋ぐ複数のメンバ（本実施の形態では関節軸 J 1 a 側から第 1 メンバ 3 1 ～第 5 メンバ 3 5）を有する。

[0023] 同様に、第 2 アーム 4 は、先端部に第 2 ハンド 6 が設けられ、基台 2 と第 2 ハンド 6 との間に少なくとも 1 つの関節軸（本実施の形態では 6 つの関節軸 J 1 b ～ J 6 b）を有する。すなわち、第 2 アーム 4 は、隣接する 2 つの関節軸間同士を繋ぐ複数のメンバ（本実施の形態では関節軸 J 1 b 側から第 1 メンバ 4 1 ～第 5 メンバ 4 5）を有する。

[0024] 第 1 アーム 3 の関節軸 J 1 a, J 2 a, J 6 a は、基台 2 に垂直に配置され、関節軸 J 3 a, J 4 a, J 5 a は、基台 2 に水平（関節軸 J 1 a, J 2 a, J 6 a に垂直）に配置される。同様に、第 2 アーム 4 の関節軸 J 1 b, J 2 b, J 6 b は、基台 2 に垂直に配置され、関節軸 J 3 b, J 4 b, J 5 b は、基台 2 に水平（関節軸 J 1 b, J 2 b, J 6 b に垂直）に配置される。第 1 アーム 3 の関節軸 J 3 a と関節軸 J 4 a との間の第 3 メンバ 3 3、および、関節軸 J 4 a と関節軸 J 5 a との間の第 4 メンバ 3 4 がほぼ同じ長さ（関節軸間距離）を有している。

[0025] これにより、平面視において関節軸 J 3 a および関節軸 J 5 a が同軸配置

された状態で第3メンバ33と第4メンバ34とのなす角を変更することにより、第1アーム3の先端部（第1ハンド5）の水平方向位置を変化させることなく垂直方向位置を変化させることができる。第2アーム4の第3メンバ43および第4メンバ44についても第1アーム3と同様に構成されている。

[0026] また、水平方向の関節軸J3a～J5a、J3b～J5bが回動しない状態で垂直方向の関節軸J1a、J2a、J6a、J1b、J2b、J6bが回動することにより、各アーム3、4の先端部（第1ハンド5および第2ハンド6）が水平面に平行な面内を移動するように構成されている。

[0027] 本実施の形態におけるロボット1は、関節軸J1aと関節軸J1bとが同軸配置された（回動軸Cとして構成された）同軸双腕ロボットとして構成されている。第1アーム3および第2アーム4のそれぞれは、基台2に対して互いに独立して回動軸C回りに回動可能に構成される。2つのアーム3、4の基部が同軸に配置されるため、ロボット座標系の原点を当該同軸位置に設定することにより、2つのアーム3、4を同じように教示し、2つのアーム3、4を、時間遅延を生じさせずに高精度に制御することができる。

[0028] 図1に示すように、本実施の形態の箱詰装置10は、基台2の前方に、後述する大箱（第1の箱）B1の展開動作および中箱（第2の箱）B2の収容動作を行うための箱詰領域A1が設けられる。箱詰領域A1の前方には、中箱B2が箱詰された大箱B1の上端部をシールして搬送するための大箱搬送装置20が設けられる。

[0029] 基台2の左右方向一方側（ロボット1から箱詰領域A1を向いた状態から見て右側）には、複数の折り畳まれた大箱B1がストックされる大箱載置領域A2が設けられる。大箱B1は、段ボール箱等の折り畳み可能な箱体である。箱詰領域A1の左右方向一方側には、大箱載置領域A2に載置された折り畳まれた大箱B1を箱詰領域A1の右端部に載置する大箱設置装置70が設置されている。大箱設置装置70は、本体部71が垂直軸回り回転可能に構成され、当該本体部71は、垂直軸に直交する方向に伸縮可能な伸縮機構

7 2 および伸縮機構 7 2 の先端部に設けられた吸着機構 7 3 を備えている。

[0030] また、基台 2 の左右方向他方側（ロボット 1 から箱詰領域 A を向いた状態から見て左側）には、複数の中箱 B 2 を搬送する中箱搬送装置 8 0 が設けられている。中箱搬送装置 8 0 は、例えばローラコンベアまたはベルトコンベア等の中箱 B 2 を搬送する搬送部 8 1 と、搬送部 8 1 の終端部において中箱 B 2 を中箱載置領域 A 4 に移動させる移動機構 8 2 とを備えている。箱詰領域 A 1 の左右方向他方側には、大箱 B 1 の中敷板 B 3 を載置する中敷板載置領域 A 3 が設けられている。

[0031] 箱詰装置 1 0 は、第 1 アーム 3 および第 2 アーム 4 のそれぞれを制御する制御部（コントローラ）9 を備えている。制御部 9 は、マイクロコントローラ等の CPU および制御プログラムを記憶するメモリ等を備えている。制御部 9 は、ロボット 1 の各関節軸 J 1 a ~ J 6 a, J 1 b ~ J 6 b を回動駆動するためのサーボモータ（図示せず）をサーボ制御することにより、第 1 ハンド 5 および第 2 ハンド 6 を任意の位置に任意の経路に沿って移動させる。制御部 9 は、大箱設置装置 7 0 および各搬送装置 2 0, 8 0 の動作を制御してもよい。

[0032] 第 1 ハンド 5 は、ハンド基部 5 1、把持機構 5 2 および保持機構 5 4 を備えている。把持機構 5 2 は、ハンド基部 5 1 に設けられ、後述する大箱 B 1 のフラップ部（外フラップ部）B 1 R の上端を把持する把持部 5 3 を有している。保持機構 5 4 は、ハンド基部 5 1 に設けられ、後述する中箱 B 2 を保持する保持部 5 5 を有している。同様に、第 2 ハンド 6 は、ハンド基部 6 1、把持部 6 3 を有する把持機構 6 2 および保持部 6 5 を有する保持機構 6 4 を備えている。

[0033] 以下、ハンド 5, 6 の各構成 5 1, 5 2, 5 4, 6 1, 6 2, 6 4 において、第 1 ハンド 5 と第 2 ハンド 6 とを区別する必要がある場合には、第 1 ハンド 5 の構成については、第 1 ハンド基部 5 1、第 1 把持機構 5 2 および第 1 保持機構 5 4 と称し、第 2 ハンド 6 の構成については、第 2 ハンド基部 6 1、第 2 把持機構 6 2 および第 2 保持機構 6 4 と称する場合がある。

- [0034] 把持機構 5 2, 6 2 は、把持部 5 3, 6 3 として、互いに対向する一対の当接片を備え、一対の当接片が開閉することにより板状の把持対象を両面から挟むクランプ構造を有している。また、保持機構 5 4, 6 4 は、保持部 5 5, 6 5 として吸着構造を有している。本実施の形態において、保持部 5 5, 6 5 は、複数（6 つ）の吸着部から構成される吸着構造を有している。
- [0035] 制御部 9 は、梱包用の大箱 B 1 内に被梱包物が収容された複数の中箱 B 2 を載置するために、大箱 B 1 の展開動作と、中箱 B 2 の大箱 B 1 への収容動作とを行うように、第 1 アーム 3、第 1 ハンド 5、第 2 アーム 4 および第 2 ハンド 6 の動作を制御するように構成されている。
- [0036] 大箱 B 1 の展開動作において、第 1 アーム 3 および第 2 アーム 4 は、把持機構 5 2, 6 2 の把持部 5 3, 6 3 が、折り畳まれた状態の大箱 B 1 のフラップ部上端（外フラップ部 B 1 R, B 1 L の上端）を把持した状態で、大箱 B 1 を展開するように水平面内を移動する。中箱 B 2 の収容動作において、第 1 アーム 3 および第 2 アーム 4 は、保持機構 5 4, 6 4 の保持部 5 5, 6 5 が、中箱 B 2 を保持した状態で、展開された大箱 B 1 内に中箱 B 2 を収容させるように移動する。
- [0037] 制御部 9 は、上記展開動作および収容動作において、各アーム 3, 4 の第 5 メンバ 3 5, 4 5 の姿勢変化が生じないように制御する。すなわち、ロボット 1 は、展開動作および収容動作を、前述した各アーム 3, 4 の先端部の水平方向位置を変化させることなく垂直方向位置を変化させる動作と、各アーム 3, 4 の先端部が水平面に平行な面内を移動する動作とを組み合わせ実現する。
- [0038] このため、第 1 ハンド 5 および第 2 ハンド 6 の基端部をそれぞれ原点とした直交座標を考えた場合に、当該直交座標の垂直方向の軸（後述する Z 方向に沿った軸）が水平面に平行な軸回りに回転することはない。以下、このような各ハンド 5, 6 の基端部（アーム 3, 4 の先端部）を原点とする直交座標系（水平面に垂直な第 2 方向 Z、水平面に平行な第 1 方向 X 1, X 2 および第 3 方向 Y 1, Y 2）を用いて各ハンド 5, 6 の構成を説明する。各ハン

ド5, 6の直交座標系は、アーム3, 4の先端部の位置が、共通の回転軸Cを含み、水平面に垂直な平面を基準として対称な位置に位置した場合に互いに鏡映対称となるように設定されている。

[0039] このような大箱B1の展開動作および中箱B2の収容動作を1つのロボット1で効率よく行うために、第1ハンド5および第2ハンド6は、把持機構52, 62の把持部53, 63と保持機構54, 64の保持部55, 65とが、平面視において離間した位置、かつ、垂直方向に離間した位置に位置するように構成されている。

[0040] より詳しくは、ハンド基部51, 61は、第1方向（水平方向：X1, X2方向）に延びる第1延出部56, 66と、第1延出部56, 66の第1端部56a, 66aに取り付けられ、第1方向X1, X2に直交する第2方向（下方：Z方向）に延びる第2延出部57, 67とを備えている。第1延出部56, 66は平板部材により構成され、第2延出部57, 67は、複数（4つ）の棒状部材により構成される。

[0041] また、把持機構52, 62は、第1延出部56, 66の第2端部56b, 66bにおいて把持部53, 63が第2方向Zを向くように取り付けられる。また、保持機構54, 64は、第2延出部57, 67の先端部において保持部55, 65が第2方向Zを向くように取り付けられる。

[0042] このような構成により、把持機構52, 62の把持部53, 63の取付位置が、第1延出部56の長さ分、保持機構54, 64の保持部55, 65の取付位置に対して水平方向（第1方向X1, X2）に離間している。さらに、把持機構52, 62の把持部53, 63の取付位置が、第2延出部57の長さ分、保持機構54, 64の保持部55, 65の取付位置に対して上下方向（第2方向Z）に離間している。

[0043] さらに、ハンド基部51, 61は、ハンド基部51, 61の基端部から第1方向X1, X2および第2方向Zに直交する第3方向（水平方向：Y1, Y2方向）に延びる第3延出部58, 68を備えている。第3延出部58, 68は、平板部材により構成される。第1延出部56, 66の第2端部56

b, 66bは、第3延出部58, 68の先端部に取り付けられている。また、第1延出部56, 66の第1端部56a, 66aは、第2延出部57, 67の基端部に取り付けられている。すなわち、本実施の形態において、第1延出部56, 66の第1端部56a, 56bは、第1延出部56, 66の先端部であり、第1延出部56, 66の第2端部56b, 66bは、第1延出部56, 66の基端部である。把持部53, 63は、一对の当接片が第1方向X1, X2に開閉するように構成されている。

[0044] このように、本実施の形態における第1ハンド5および第2ハンド6は、第3方向Y1, Y2を同じ向きに一致させた状態（図2に示す状態）で互いに鏡映対称に構成される。

[0045] 以下、大箱B1の展開動作について説明する。図4は図2に示す箱詰装置における展開動作中の状態を示す平面図であり、図5は図2に示す箱詰装置における展開動作の完了状態を示す平面図である。なお、図1も展開動作の完了状態を示している。

[0046] 前述の通り、大箱設置装置70は、折り畳まれた状態の大箱B1を箱詰領域A1の右端部における初期位置P0に載置する。このとき、折り畳まれた状態の大箱B1は、外フラップ部B1Rの内側面と内フラップ部B1Bの内側面とが当接し、外フラップ部B1Lと内フラップ部B1Fとが当接し、外フラップ部B1Lの一部と外フラップ部B1Rの一部とが当接した状態となっている。

[0047] 制御部9は、第1把持機構52の把持部53が初期位置P0に載置された大箱B1の基台2側から見て右側の外フラップ部B1Rの上端を把持するように第1アーム3を制御する。例えば、把持部53は、外フラップ部B1Rの基台2に近い側（内フラップ部B1Bに近い側）の上端を把持する。同様に、制御部9は、第2把持機構62の把持部63が初期位置P0に載置された大箱B1の基台2側から見て左側の外フラップ部B1Lの上端を把持するように第2アーム4を制御する。

[0048] 第1把持機構52の把持部53が外フラップ部B1Rの上端を把持する前

後方向位置（内フラップ部B 1 Bとの接続端からの距離）と、第2把持機構6 2の把持部6 3が外フラップ部B 1 Lの上端を把持する前後方向位置とは、同じ位置である。ただし、初期位置P 0に載置された大箱B 1は折り畳まれているため、第1把持機構5 2の把持部5 3の位置座標と、第2把持機構6 2の把持部6 3の位置座標とは、内フラップ部B 1 Bの長さ分第3方向Y 1, Y 2にずれた位置となる。

[0049] 制御部9は、上記のように各把持機構5 2, 6 2の把持部5 3, 6 3が外フラップ部B 1 R, B 1 Lを把持した状態で、第1アーム3および／または第2アーム4を水平面内において移動させることにより、大箱B 1を展開する制御を行う。本実施の形態において、第1アーム3は移動せず、第2アーム4が円弧状に水平面内を移動することにより、内フラップ部B 1 Bが外フラップ部B 1 Rとの接続端を中心として内フラップ部B 1 Bと外フラップ部B 1 Rとのなす角が90°になるまで回転する。すなわち、把持部5 3, 6 3が外フラップ部B 1 R, B 1 Lを把持した状態で、第2アーム4の関節軸J 1 b, J 2 b, J 6 bが回転することにより、大箱B 1が展開される。このとき、図5に示すように、第1延出部5 6, 6 6は一直線上に位置し、かつ第3延出部5 8, 6 8は互いに平行に位置する。

[0050] なお、上記第2アーム4による展開動作の後、制御部9は、把持機構5 2, 6 2の把持部5 3, 6 3により外フラップ部B 1 R, B 1 Lを把持した状態でハンド5, 6を大箱B 1の左右方向外側（把持部5 3, 6 3間の距離が広がる方向）へ移動させるようにアーム3, 4を制御することにより、大箱B 1の外フラップ部B 1 R, B 1 Lが開いた状態を維持するための付勢補助動作を行ってもよい。さらに、上記第2アーム4による展開動作の後、制御部9は、保持機構5 4, 6 4の側面を内フラップ部B 1 B, B 1 Fの内側面に接触させた状態で大箱B 1の前後方向外側へ移動させるようにアーム3, 4を制御することにより、大箱B 1の内フラップ部B 1 B, B 1 Fが開いた状態を維持するための付勢補助動作を行ってもよい。

[0051] 図6は展開動作時における第1ハンドおよび第2ハンドと、大箱との位置

関係を示す正面図である。図6において大箱B1の内フラップ部B1B, B1Fは図示を省略している。図6は、図5における矢符V1から見た図である。ただし、展開動作中において矢符V1から見たときの各ハンド5, 6と大箱B1との位置関係はハンド5, 6間の距離を除いて変化しない。すなわち、図4においても図6に示す位置関係が成立している。

[0052] 図6に示すように、第1ハンド5および第2ハンド6は、把持機構52, 62の把持部53, 63が大箱B1の外フラップ部B1R, B1Lの上端を把持した際、保持機構54, 64がそれぞれ大箱B1より外側に位置する。これにより、大箱B1の展開動作において保持機構54, 64が大箱B1に干渉することが確実に防止される。

[0053] 大箱B1の展開動作後、ロボット1は、中敷板載置領域A3に載置されている中敷板B3を大箱B1内に收容する動作を行う。本実施の形態において、制御部9は、第1ハンド5の第1保持機構54が中敷板載置領域A3に載置された中敷板B3上に位置するように第1アーム3を制御する。第1保持機構54の保持部55が中敷板B3の上面を吸着することにより、第1ハンド5が中敷板B3を保持する。制御部9は、大箱B1内に中敷板B3が收容されるように第1アーム3を制御する。

[0054] この際、制御部9は、次の工程として行われる中箱B2の收容動作のために、第2ハンド6が中箱搬送装置80の中箱載置領域A4上に移動するように第2アーム4を制御する。これにより、第2アーム4が第1アーム3および第1ハンド5による中敷板B3の收容動作に干渉することを防止することができる。

[0055] 以下、中箱B2の收容動作について説明する。図7は図2に示す箱詰装置における收容動作中の状態を示す平面図であり、図8は図2に示す箱詰装置における收容動作の完了状態を示す平面図である。図9は図1に示す箱詰装置における收容動作の完了状態を示す斜視図である。なお、図8および図9における收容動作の完了状態は、1つ目の中箱B2を大箱B1へ收容できた状態を意味する。

- [0056] 中敷板 B 3 の收容動作後、制御部 9 は、第 1 ハンド 5 も中箱搬送装置 8 0 の中箱載置領域 A 4 上に移動するように第 1 アーム 3 を制御する。より詳しくは、制御部 9 は、2 つの保持機構 5 4, 6 4 が中箱載置領域 A 4 上において第 1 方向 X 1, X 2 に沿って隣接配置されるように第 1 アーム 3 および第 2 アーム 4 を制御する。このように保持機構 5 4, 6 4 が中箱載置領域 A 4 上に載置された中箱 B 2 上に配置された後、2 つの保持部 5 5, 6 5 が中箱 B 2 の上面を吸着することにより中箱 B 2 が保持される。すなわち、各ハンド 5, 6 の保持機構 5 4, 6 4 は、一の中箱 B 2 を保持するために、互いに第 1 方向 X 1, X 2 に沿って配列された状態で、それぞれ、一の中箱 B 2 を保持するよう構成される。このとき、第 1 延出部 5 6, 6 6 は互いに平行に位置し、かつ第 3 延出部 5 8, 6 8 は一直線上に位置する。
- [0057] 中箱 B 2 の保持後、制御部 9 は、2 つのアーム 3, 4 を協調制御することにより、保持部 5 5, 6 5 により保持された中箱 B 2 を展開された大箱 B 1 内に載置する。すなわち、制御部 9 は、2 つの保持機構 5 4, 6 4 の位置関係を維持した状態で、2 つのアーム 3, 4 を協調制御することにより、保持された中箱 B 2 を移動させる。
- [0058] まず、2 つのアーム 3, 4 の先端部の水平方向位置を変化させることなく垂直方向位置を変化させる動作を行うことにより、保持部 5 5, 6 5 により保持された中箱 B 2 を持ち上げる。さらに、図 7 に示すように、制御部 9 は、各アーム 3, 4 の先端部（各ハンド 5, 6）が水平面に平行な面内を移動する動作を行うことにより、保持部 5 5, 6 5 により保持された中箱 B 2 を大箱 B 1 上の所定の載置位置へ位置させる。その後、2 つのアーム 3, 4 の先端部の水平方向位置を変化させることなく垂直方向位置を変化させる動作を行うことにより、保持部 5 5, 6 5 により保持された中箱 B 2 を大箱 B 1 の載置位置に載置させる。
- [0059] 図 10 は收容動作時における第 1 ハンドと、大箱および中箱との位置関係を示す側面図である。図 10 は、図 8 における第 1 ハンド 5 の第 3 方向 Y 1 から見た図である。大箱 B 1 は、破線で示されている。図 10 において、大

箱B 1内の第1ハンド5および中箱B 2が大箱B 1を透過して示されている。なお、第2ハンド6も図10と同様の位置関係を有しているが、以下の説明では第1ハンド5について例示する。

[0060] 図10に示すように、第1ハンド5は、保持部55により保持された中箱B 2を大箱B 1の内フラップ部B 1Bに接続される側面に接した状態で大箱B 1の底面に載置したときに、把持機構52の把持部53が大箱B 1の側面（ロボット1から箱詰領域A 1を向いた状態から見て手前側）より外側かつ内フラップ部B 1Bの下端より上方に位置する。言い換えると、平面視において、把持機構52、62は、ロボット1の回動軸Cと保持機構54、64との間に位置する。

[0061] すなわち、第2延出部57の第2方向（Z方向）長さは、保持機構54の先端部（保持部55の吸着面）と把持機構52の先端部（把持部53の下端）との間の垂直方向（第2方向Z）の距離が、大箱B 1の底面から内フラップ部B 1Bの下端までの長さ（フラップ部を閉じた場合の大箱B 1の高さ）から中箱B 2の高さを差し引いた長さより長くなるように設定されている。さらに、各アーム3、4の先端部における上下方向移動距離が、当該先端部から保持部55B、65Bの先端部（吸着面）までの長さにほぼ等しい距離に設定される。また、図8に示すように、平面視において、把持機構52、62は、ロボット1の回動軸Cと保持機構54、64との間に位置する。

[0062] これにより、中箱B 2の大箱B 1への収容動作において把持機構52が大箱B 1に干渉することが確実に防止される。なお、内フラップ部B 1Bは収容動作時において大箱B 1の本体部に対して可動するため、当該収容動作時において把持部53が内フラップ部B 1Bに多少接触しても問題ない。ただし、把持部53が内フラップ部B 1Bに接触しないように、第1延出部56および／または第2延出部57の長さを設定することも可能である。

[0063] 大箱B 1は、複数の中箱B 2が収容可能な大きさに形成されている。本実施の形態においては、ロボット1から箱詰領域A 1を向いた状態から見て前後方向に2つの中箱B 2が載置可能かつ高さ方向に2段分の中箱B 2が載置

可能である。すなわち、大箱 B 1 内に 4 つの中箱 B 2 が載置可能である。この場合、制御部 9 は、1 つの大箱 B 1 に対して、各回において載置位置を変えつつ中箱 B 2 の収容動作のための制御を 4 回行う。

[0064] 中箱 B 2 の大箱 B 1 への収容動作において、1 つ目の中箱 B 2 が所定位置（下段かつ手前側の載置位置）に載置された後、制御部 9 は、再度ハンド 5, 6 を中箱搬送装置 80 の中箱載置領域 A 4 に移動させ、中箱載置領域 A 4 に載置されている 2 つ目の中箱 B 2 を、保持部 5 5, 6 5 を用いて保持するようにアーム 3, 4 を制御する。

[0065] その後、制御部 9 は、保持部 5 5, 6 5 により保持された中箱 B 2 を大箱 B 1 上の所定の載置位置へ載置させるようにアーム 3, 4 を制御する。この際、2 つ目の中箱 B 2 の載置位置は、例えば下段かつ奥側の載置位置となる。以降同様に、3 つ目の中箱 B 2 が上段の手前側の載置位置に載置され、4 つ目の中箱 B 2 を上段の奥側の載置位置に載置される。なお、制御部 9 は、下段の 2 つの中箱 B 2 が載置された後、再度第 1 アーム 3 を用いて中敷板 B 3 を下段の 2 つの中箱 B 2 上に載置する制御を行ってもよい。

[0066] 規定数（4 つ）の中箱 B 2 が大箱 B 1 に載置された後、大箱 B 1 は、大箱搬送装置 20 により箱詰領域 A 1 外へ搬送されながら各フラップ部 B 1 B, B 1 F, B 1 R, B 1 L が閉じられて梱包作業が終了する。なお、大箱搬送装置 20 により大箱 B 1 が搬送される前に、制御部 9 は、把持機構 5 2, 6 2 の把持部 5 3, 6 3 により外フラップ部 B 1 R, B 1 L を把持した状態でハンド 5, 6 を大箱 B 1 の左右方向内側へ移動させるようにアーム 3, 4 を制御することにより、大箱 B 1 の外フラップ部 B 1 R, B 1 L を閉じるための補助を行ってもよい。

[0067] 本実施の形態における箱詰装置 10 によれば、大箱 B 1 を展開するために大箱 B 1 のフラップ部（外フラップ部）B 1 R, B 1 L の上端を把持する把持部 5 3, 6 3 を有する把持機構 5 2, 6 2 と、中箱 B 2 を保持する保持部 5 5, 6 5 を有する保持機構 5 4, 6 4 とが、各ハンド 5, 6 に設けられる。しかも、把持部 5 3, 6 3 と保持部 5 5, 6 5 とは、平面視において離間

した位置、かつ、垂直方向に離間した位置に位置するように構成される。

[0068] このような構成を有することにより、保持部 5 5, 6 5 が把持部 5 3, 6 3 に対して平面視において重ならない位置に位置するため、大箱 B 1 を展開するために大箱 B 1 のフラップ部（外フラップ部）B 1 R, B 1 L の上端を把持した際に、大箱 B 1 の展開動作において保持機構 5 4, 6 4 が大箱 B 1 に干渉することが防止される。また、保持部 5 5, 6 5 と把持部 5 3, 6 3 とが上下方向に離間しているため、保持部 5 5, 6 5 が中箱 B 2 を保持した状態で大箱 B 1 内（すなわち、フラップ部 B 1 B の下端より下方）に移動した際に、中箱 B 2 の収容動作において把持機構 5 2, 6 2 が大箱 B 1 に干渉することが防止される。したがって、大箱 B 1 を展開し、その中に複数の中箱 B 2 を載置する作業を 1 つの箱詰装置 1 0（ロボット 1）で効率よく行うことができる。

[0069] なお、本明細書および特許請求の範囲の記載において、「把持部」（5 3, 6 3）とは、把持機構 5 2, 6 2 により大箱 B 1 のフラップ部 B 1 R, B 1 L を把持するために、大箱 B 1 に接触する部分を意味する。同様に、本明細書および特許請求の範囲の記載において、「保持部」（5 5, 6 5）とは、保持機構 5 4, 6 4 により中箱 B 2 を保持するために、中箱 B 2 に接触する部分を意味する。

[0070] したがって、本明細書および特許請求の範囲の記載において、「把持機構の把持部と保持機構の保持部とは、平面視において離間した位置に位置する」とは、大箱 B 1 の展開動作において把持機構 5 2, 6 2 が大箱 B 1 に接触する位置と、中箱 B 2 の収容動作において保持機構 5 4, 6 4 が中箱 B 2 に接触する位置とが平面視において重なっていないことを意味する。例えば、把持機構 5 2, 6 2 のうちの把持部 5 3, 6 3 以外の部分と、保持機構 5 4, 6 4 のうちの保持部 5 5, 6 5 以外の部分とは、平面視において重なっていてもよい。把持機構 5 2, 6 2 のうちの把持部 5 3, 6 3 以外の部分および保持機構 5 4, 6 4 のうちの保持部 5 5, 6 5 以外の部分は、例えば、把持部 5 3, 6 3 における把持動作を行うための可動機構部（把持部の基部）

および／またはアクチュエータ、保持部 5 5, 6 5 における保持動作（吸着動作）を行うためのアクチュエータおよび／または吸気経路等である。

[0071] さらに、本実施の形態においては、第 1 延出部 5 6, 6 6 に把持部 5 3, 6 3 が設けられ、第 2 延出部 5 7, 6 7 に保持部 5 5, 6 5 が設けられることにより、簡単な構成かつ把持部 5 3, 6 3 または保持部 5 5, 6 5 を干渉回避のために可動させる構成とすることなく（すなわち、把持部 5 3, 6 3 および保持部 5 5, 6 5 の相対位置を変更させることなく）大箱 B 1 の展開動作および中箱 B 2 の収容動作のうちの一方の動作中に、当該動作に使用されない機構がその動作に干渉することを防止することができる。

[0072] また、本実施の形態においては、同軸双腕のロボット 1 が上記展開動作および収容動作を行うよう構成される。2 つのアーム 3, 4 が協調動作することにより、より効率的に大箱 B 1 の展開動作および中箱 B 2 の収容動作を行うことができる。さらに、2 つのアーム 3, 4 が回動軸 C により同軸配置されるため、スペース効率および制御性を高めることができる。

[0073] [実施の形態 2]

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。図 1 1 は、本発明の実施の形態 2 に係る箱詰装置の例を示す斜視図である。また、図 1 2 は図 1 1 に示す箱詰装置の概略構成を示す模式的な平面図である。また、図 1 3 は図 1 2 に示す箱詰装置の正面図である。図 1 2 および図 1 3 においては、図 1 1 の構成を模式的に示すものであり、図 1 1 の構成とは形状の詳細等が異なっている。

[0074] 実施の形態 2 において実施の形態 1 と同様の構成については同じ符号を付し、説明を省略する。実施の形態 2 における箱詰装置 1 0 B が実施の形態 1 の箱詰装置 1 0 と異なる点は、ハンド 5 B, 6 B におけるハンド基部 5 1 B, 6 1 B の構成が実施の形態 1 のハンド基部 5 1, 6 1 とは異なることである。

[0075] 本実施の形態においても、ハンド基部 5 1 B, 6 1 B は、第 1 延出部 5 6 B, 6 6 B、第 2 延出部 5 7 B, 6 7 B および第 3 延出部 5 8 B, 6 8 B を

備えており、これらの向きは、実施の形態1と同様である。すなわち、第1延出部56B、66Bは、第1方向X1、X2に延びる。また、第2延出部57B、67Bは、第1延出部56B、66Bの第1端部56a、66aに取り付けられ、第2方向Zに延びる。また、第3延出部58B、68Bは、第3方向Y1、Y2に延びる。

[0076] ただし、本実施の形態におけるハンド基部51B、61Bにおいて、第2延出部57B、67Bの基端部は、第3延出部58B、68Bの先端部に取り付けられ、第1延出部56B、66Bの第1端部56a、66aは、第2延出部57B、67Bの先端部より所定距離上方の中間部に取り付けられている。すなわち、本実施の形態において、第1延出部56B、66Bの第1端部56a、56bは、第1延出部56B、66Bの基端部であり、第1延出部56B、66Bの第2端部56b、66bは、第1延出部56B、66Bの先端部である。なお、本実施の形態において、第2延出部57B、67Bは、それぞれ1本の角柱部材により構成されている。

[0077] さらに、各ハンド5、6の把持機構52B、62Bは、それぞれ、対応する第1延出部56B、66Bの第2端部56b、66bにおいて把持部53B、63Bが第2方向Zを向くように取り付けられている。また、各ハンド5、6の保持機構54B、64Bは、それぞれ、対応する第2延出部57B、67Bの先端部において保持部55B、65Bが第2方向Zを向くように取り付けられている。

[0078] 図13に示すように、第2延出部57B、67Bは、第3延出部58B、68Bの先端部側の第1面57a、67aと当該第1面57a、67aの反対側に位置する第2面57b、67bとを有している。第1ハンド5Bの第3延出部58Bの長さ（第1アーム3Bの先端部から第2延出部57Bの取付位置までの長さ）と第2ハンド6Bの第3延出部68Bの長さ（第2アーム4Bの先端部から第2延出部67Bの取付位置までの長さ）とは同じである。第1ハンド5Bの第1延出部56Bの第1端部56aは、第2延出部57Bの第2面57bに取り付けられる。第2ハンド6Bの第1延出部66B

の第1端部66aは、第2延出部67Bの第1面67aに取り付けられる。

[0079] すなわち、図12に示すように、第1把持機構52Bが取り付けられる第1ハンド5の第1延出部56Bの第2延出部57Bへの取り付け位置と、第2把持機構62Bが取り付けられる第2ハンド6の第1延出部66Bの第2延出部67Bへの取付位置とが、それぞれの第3方向Y1, Y2を同じ向きに配置した状態で当該第3方向Y1, Y2に関して互い違いになっている。したがって、本実施の形態における第1ハンド5Bおよび第2ハンド6Bは、実施の形態1とは異なり、第3方向Y1, Y2を同じ向きに一致させた状態（図12に示す状態）でも互いに鏡映対称の関係にはならない。

[0080] 本実施の形態におけるロボット1Bも、実施の形態1と同様に、大箱B1の展開動作および中箱B2の収容動作を行う。図11および図12は、大箱B1の展開動作の完了状態を示している。上述したように、本実施の形態における第1ハンド5Bおよび第2ハンド6Bは互いに鏡映対称の関係にはならない。このため、制御部9は、第1ハンド5Bの第1把持機構52Bが大箱B1の外フラップ部B1Rを把持し、第2ハンド6Bの第2把持機構62Bが大箱B1の外フラップ部B1Lを把持する際、外フラップ部B1R, B1Lの把持位置を前後方向において互いに同じ位置にするために、第1アーム3の先端部の位置と第2アーム4の先端部の位置とを、第3方向Y1, Y2に関して互いにずれた位置に移動させるように制御する。このとき、第1延出部56B, 66Bは一直線上に位置し、かつ第3延出部58B, 68Bは互いに平行に位置する。

[0081] このように、本実施の形態のロボット1Bは、大箱B1の展開動作において実施の形態1のロボット1とわずかな差があるが、本実施の形態においても、第1ハンド5Bおよび第2ハンド6Bは、把持機構52B, 62Bの把持部53B, 63Bが大箱B1の外フラップ部B1R, B1Lの上端を把持した際、保持機構54B, 64Bがそれぞれ大箱B1より外側に位置する点で共通している。これにより、本実施の形態においても、大箱B1の展開動作において保持機構54B, 64Bが大箱B1に干渉することが確実に防止

される。

[0082] 制御部 9 は、中箱 B 2 の収容動作においても、実施の形態 1 とおおよそ同様に各アーム 3 B, 4 B の動作を制御する。すなわち、各ハンド 5 B, 6 B の保持機構 5 4 B, 6 4 B は、一の中箱 B 2 を保持するために、互いに第 1 方向 X 1, X 2 に沿って配列された状態で、それぞれ、一の中箱 B 2 を保持するよう構成される。中箱 B 2 の保持後、制御部 9 は、2 つのアーム 3, 4 を協調制御することにより、保持部 5 5 B, 6 5 B により保持された中箱 B 2 を展開された大箱 B 1 内に載置する。

[0083] 図 1 4 は図 1 2 に示す箱詰装置における収容動作の完了状態を示す平面図である。また、図 1 5 は図 1 1 に示す箱詰装置における収容動作の完了状態を示す拡大斜視図である。図 1 4 および図 1 5 に示すように、本実施の形態において、各ハンド 5 B, 6 B は、保持機構 5 4 B, 6 4 B が一の中箱 B 2 を保持した状態で、第 3 方向 Y 1, Y 2 に沿って配列されるよう構成されている。このとき、第 2 延出部 5 7 B, 6 7 B の第 3 方向 Y 1, Y 2 の位置は、同じ位置となる。また、第 1 延出部 5 6 B, 6 6 B は互いに平行に位置し、かつ第 3 延出部 5 8 B, 6 8 B は互いに平行に位置する。

[0084] 上記構成によれば、2 つの保持機構 5 4 B, 6 4 B により一の中箱 B 2 を保持した場合に、2 つの保持機構 5 4 B, 6 4 B の配列方向（第 1 方向 X 1, X 2）に直交する方向（第 3 方向 Y 1, Y 2）に 2 つの把持機構 5 2 B, 6 2 B が配列される。これにより、保持機構 5 4 B, 6 4 B によって中箱 B 2 を保持した際に、各把持機構 5 2 B, 6 2 B を 2 つ保持機構 5 4 B, 6 4 B の間に配置させることができる。したがって、中箱 B 2 の保持時に、平面視において中箱 B 2 の上面より外側に把持機構 5 2 B, 6 2 B がはみ出る領域を減らす（本実施の形態においてはなくす）ことができる。これにより、大箱 B 1 内への中箱 B 2 の収容動作において把持機構 5 2 B, 6 2 B が大箱 B 1 等に干渉することを防止することができる。

[0085] なお、本実施の形態において、保持機構 5 4 B, 6 4 B は、図 1 1 および図 1 5 に示すように、中箱 B 2 を保持する際の水平方向（第 1 方向 X 1, X

2 および第3方向Y 1, Y 2) に関して中箱B 2と保持部5 5 B, 6 5 Bとの相対位置を規制するガイド部材5 9, 6 9を備えている。なお、図1 2から図1 4においてはガイド部材5 9, 6 9の図示は省略している。ガイド部材5 9, 6 9は、保持機構5 4 B, 6 4 Bの基部から第1方向X 1, X 2および／または第3方向Y 1, Y 2方向に張り出した水平片と、水平片の先端部から第2方向Z (下方) に延びた垂直片とを備えている。ガイド部材5 9, 6 9により、保持機構5 4 B, 6 4 Bの保持部5 5 B, 6 5 Bにより中箱B 2を適切な位置に保持することができる。なお、実施の形態1において、このようなガイド部材5 9, 6 9を設けてもよい。

[0086] [変形例]

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変更、修正が可能である。

[0087] 例えば、上記実施の形態においては、2つのハンド5, 6を用いて1つの中箱B 2を保持する態様について説明したが、1つのハンド5または6を用いて1つの中箱B 2を保持してもよい。例えば、2つのハンド5, 6のそれぞれが1つの中箱B 2を保持することにより、1回の収容動作において2つの中箱B 2を大箱B 1に収容するようにしてもよい。

[0088] また、第1ハンドと第2ハンドとで互いに異なる構成を有していてもよい。図1 6は実施の形態1の変形例における第1ハンドおよび第2ハンドを示す拡大平面図である。図1 6に示す変形例において、第1ハンド5は、上記実施の形態1と同様の構成を有している。一方、第2ハンド6 Cは、実施の形態1と同様の把持部(第1把持部) 6 3を有する把持機構6 2と、実施の形態1または2の吸着構造を有する保持部5 5, 6 5, 5 5 B, 6 5 Bに代えて、中箱B 2を側方(第1方向X 2)から把持するような第2把持部9 0を有する保持機構6 4 Cとを備えている。この場合も、制御部9は、第1アーム3および第2アーム4を協調制御して保持部5 5および第2把持部9 0による中箱B 2の保持状態を維持しつつ中箱B 2を大箱B 1内に収容する動

作を行う。

[0089] また、上記実施の形態においては、2つのアーム3, 4が回転軸Cに同軸配置されている構成について説明したが、必ずしも同軸配置されていなくてもよい。また、3つ以上のアームを備えた箱詰装置または1つのアームのみを備えた箱詰装置についても本発明を適用可能である。

[0090] また、上記実施の形態においては、箱詰装置10が、2つのアーム3, 4の先端部の水平方向位置を変化させることなく垂直方向位置を変化させる動作と、各アーム3, 4の先端部が水平面に平行な面内を移動する動作とを組み合わせて実現するようなロボット1を備えた構成について説明したが、6軸多関節ロボット等のような手先の位置を3次元的に制御できるアームが一または複数あるようなロボットを用いて箱詰装置を構成する場合についても本発明を適用可能である。1つのアームのみを有する箱詰装置において、大箱B1の展開動作は、例えば、大箱搬送装置70が外フラップ部B1Rが接続される大箱B1の側面を保持した状態で、当該1つのアームおよびそれに接続される1つのハンドが、上記実施の形態における第2アーム5, 5Bおよび第2ハンド6, 6Bと同様の操作を行うことによって実現可能である。

[0091] 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の形態が明らかである。したがって、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

[0092] 本発明は、大箱を展開し、その中に複数の中箱を載置する作業を1つの装置で効率よく行うために有用である。

符号の説明

[0093] 10, 10B 箱詰装置

3, 3B 第1アーム

4, 4B 第2アーム

5, 5 B 第1ハンド

6, 6 B 第2ハンド

9 制御部

5 1, 5 1 B, 6 1, 6 1 B ハンド基部

5 2, 5 2 B, 6 2, 6 2 B 把持機構

5 3, 5 3 B, 6 3, 6 3 B 把持部

5 4, 5 4 B, 6 4, 6 4 B 保持機構

5 5, 5 5 B, 6 5, 6 5 B 保持部

5 6, 5 6 B, 6 6, 6 6 B 第1延出部

5 6 a, 6 6 a 第1端部

5 6 b, 6 6 b 第2端部

5 7, 5 7 B, 6 7, 6 7 B 第2延出部

B 1 大箱

B 1 R, B 1 L 外フラップ部

B 2 中箱

請求の範囲

- [請求項1] 梱包用の大箱内に被梱包物が収容された複数の中箱を載置するための箱詰装置であって、
- 複数の関節軸を有する第1 アームと、
- 前記第1 アームの先端部に設けられる第1 ハンドと、
- 前記第1 アームおよび前記第1 ハンドの動作を制御する制御部と、
- を備え、
- 前記第1 ハンドは、
- ハンド基部と、
- 前記ハンド基部に設けられ、前記大箱のフラップ部上端を把持する把持部を有する把持機構と、
- 前記ハンド基部に設けられ、前記中箱を保持する保持部を有する保持機構と、を備え、
- 前記制御部は、
- 前記把持機構の把持部が、折り畳まれた状態の前記大箱のフラップ部上端を把持した状態で、前記大箱を展開するように水平面内を移動する展開動作と、
- 前記保持機構の保持部が、前記中箱を保持した状態で、展開された前記大箱内に前記中箱を収容させる収容動作と、を行うように、前記第1 アームおよび前記第1 ハンドの動作を制御し、
- 前記第1 ハンドは、前記把持機構の把持部と前記保持機構の保持部とが、平面視において離間した位置、かつ、垂直方向に離間した位置に位置するように構成されている、箱詰装置。
- [請求項2] 前記ハンド基部は、第1 方向に延びる第1 延出部と、前記第1 延出部の第1 端部に取り付けられ、前記第1 方向に直交する第2 方向に延びる第2 延出部とを備え、
- 前記把持機構は、前記第1 延出部の第2 端部において前記把持部が前記第2 方向を向くように取り付けられ、

前記保持機構は、前記第2延出部の先端部において前記保持部が前記第2方向を向くように取り付けられる、請求項1に記載の箱詰装置。

[請求項3] 前記第1ハンドは、前記把持機構の把持部が前記大箱のフラップ部上端を把持した際、前記保持機構が前記大箱より外側に位置する、請求項1または2に記載の箱詰装置。

[請求項4] 複数の関節軸を有する第2アームと、
前記第2アームの先端部に設けられる第2ハンドと、を備え、
前記第2ハンドは、
ハンド基部と、
前記ハンド基部に設けられ、前記大箱のフラップ部上端を把持する把持部を有する把持機構と、
前記ハンド基部に設けられ、前記中箱を保持する保持部を有する保持機構と、を備えた、請求項1から3の何れかに記載の箱詰装置。

[請求項5] 前記第1のアームおよび前記第2のアームのそれぞれは、基台に垂直な軸に同軸に配置されかつ前記基台に対して独立して前記軸回りに回転可能に構成される、請求項4に記載の箱詰装置。

[請求項6] 前記第1ハンドおよび前記第2ハンドの前記ハンド基部は、それぞれ、第1方向に延びる第1延出部と、前記第1延出部の第1端部に取り付けられ、前記第1方向に直交する第2方向に延びる第2延出部とを備え、

前記第1ハンドおよび前記第2ハンドの前記把持機構は、それぞれ、対応する前記第1延出部の第2端部において前記把持部が前記第2方向を向くように取り付けられ、

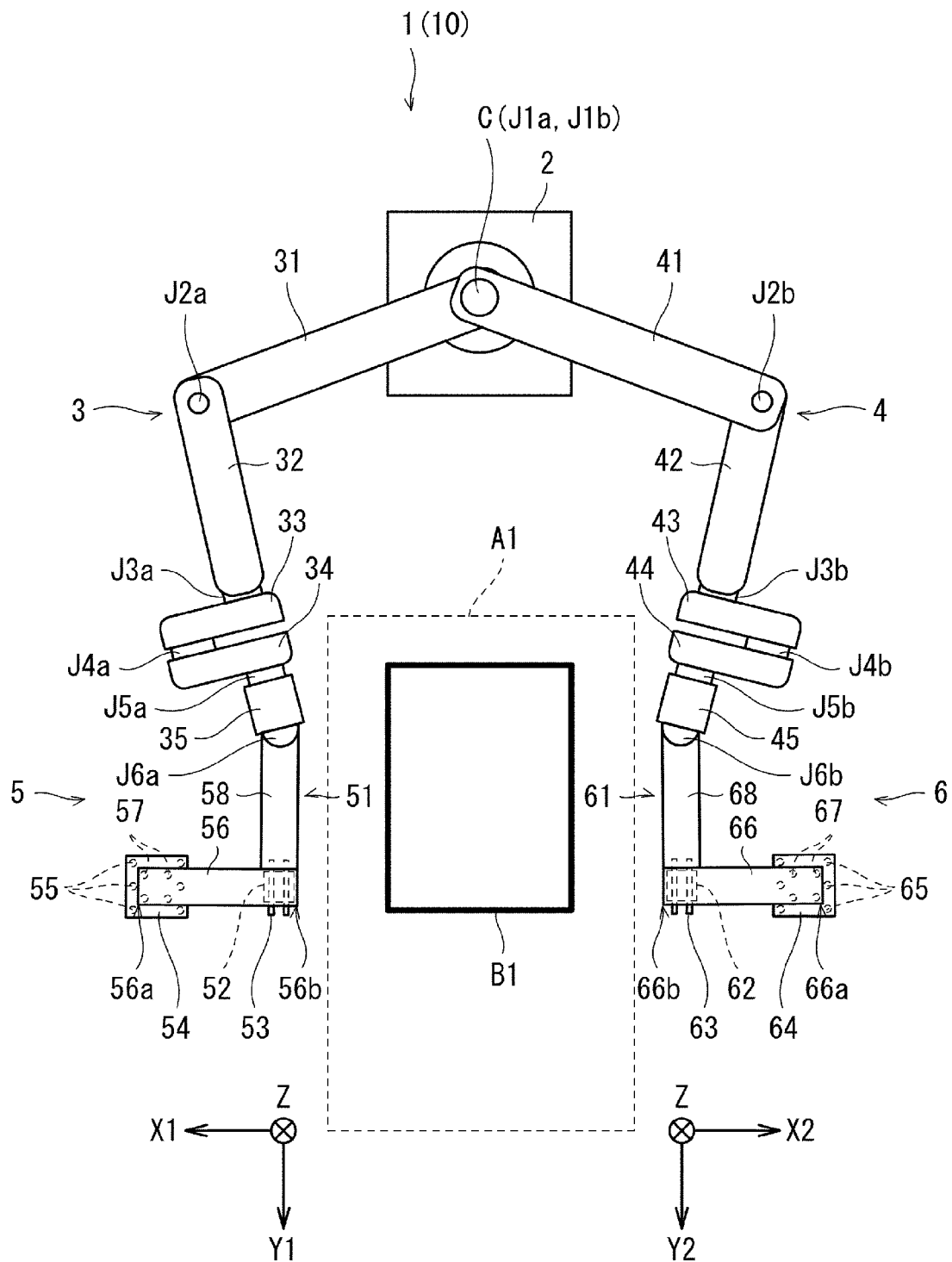
前記第1ハンドおよび前記第2ハンドの前記保持機構は、それぞれ、対応する前記第2延出部の先端部において前記保持部が前記第2方向を向くように取り付けられ、

前記第1ハンドおよび前記第2ハンドの前記保持機構は、一の中箱

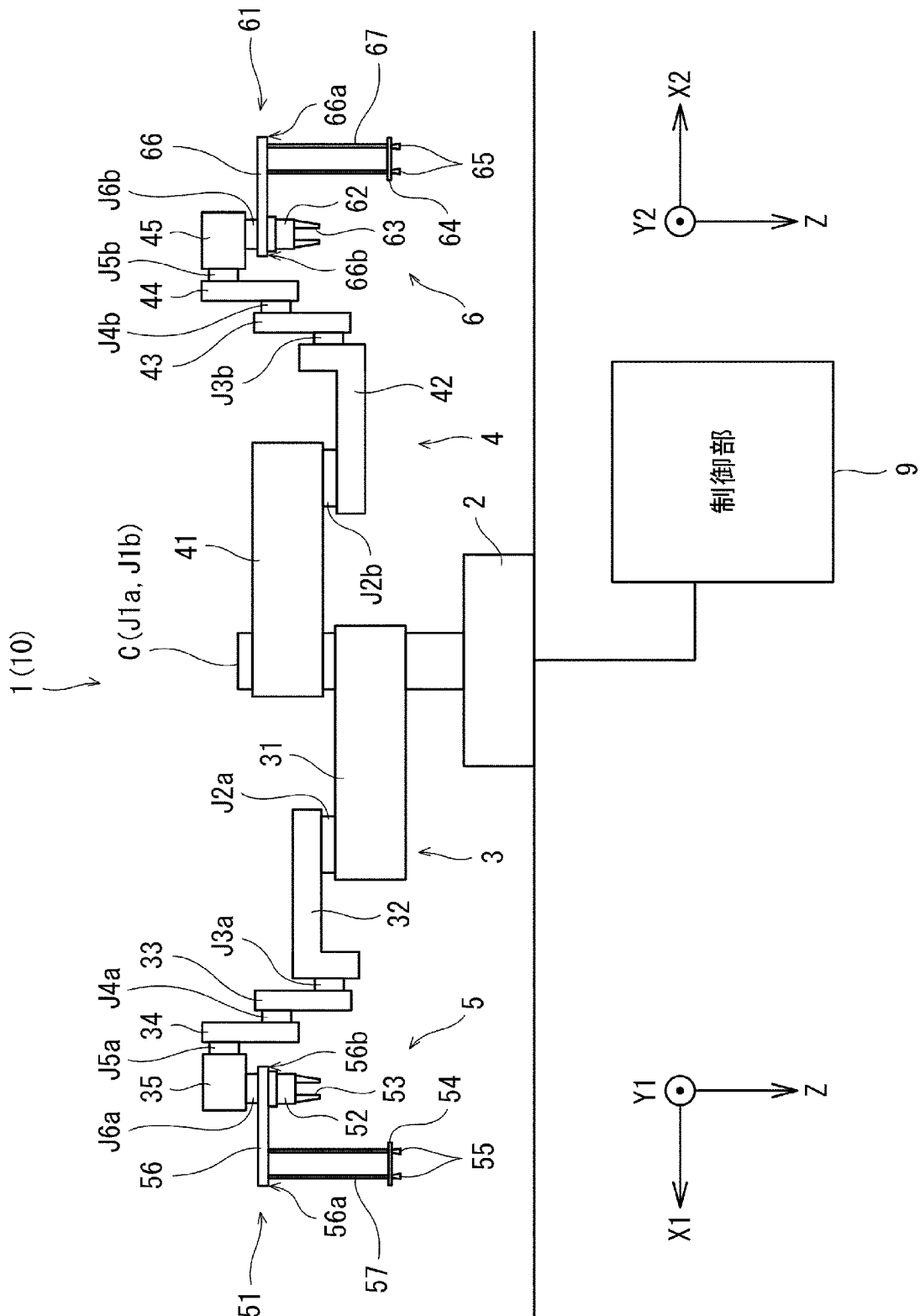
を保持するために、互いに前記第 1 方向に沿って配列された状態で、それぞれ、前記一の中箱を保持するよう構成され、

前記第 1 ハンドおよび前記第 2 ハンドの前記把持機構は、前記保持機構が前記一の中箱を保持した状態で、前記第 1 方向および前記第 2 方向に直交する第 3 方向に沿って配列されるよう構成される、請求項 4 または 5 に記載の箱詰装置。

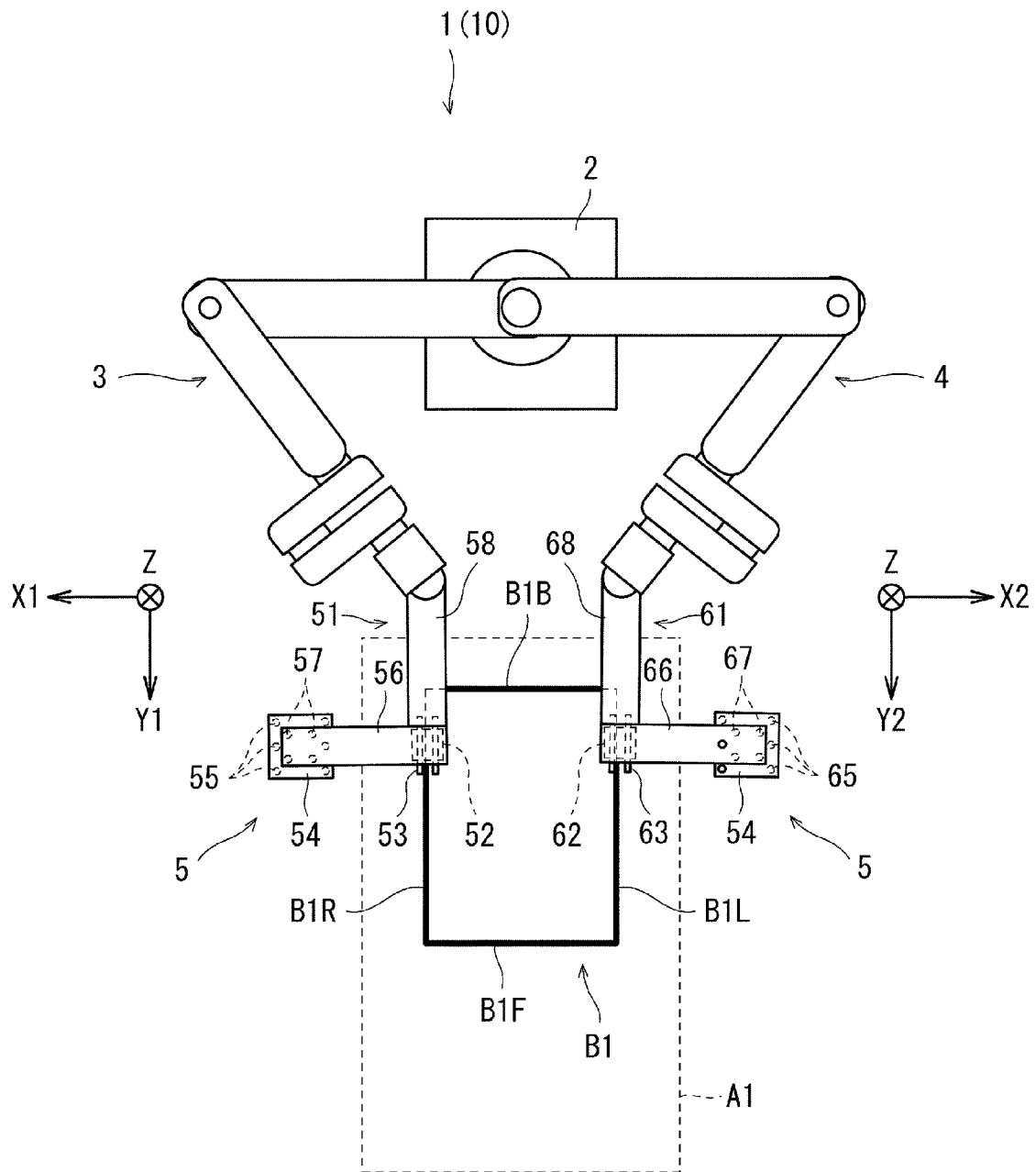
[図2]



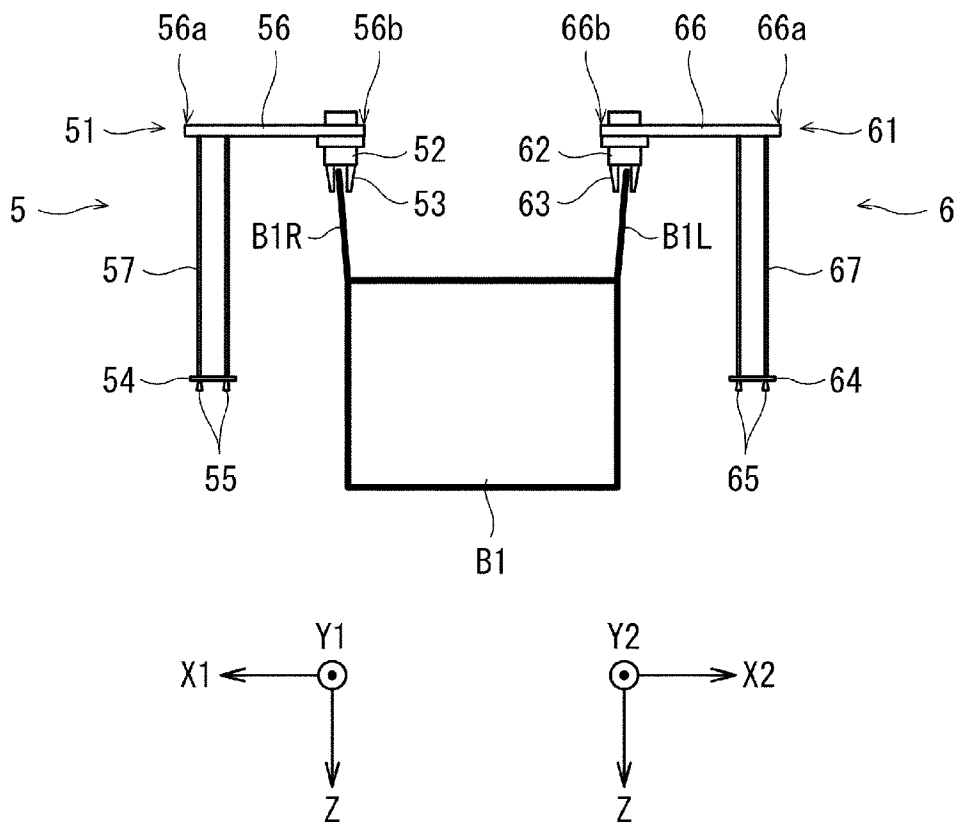
[図3]



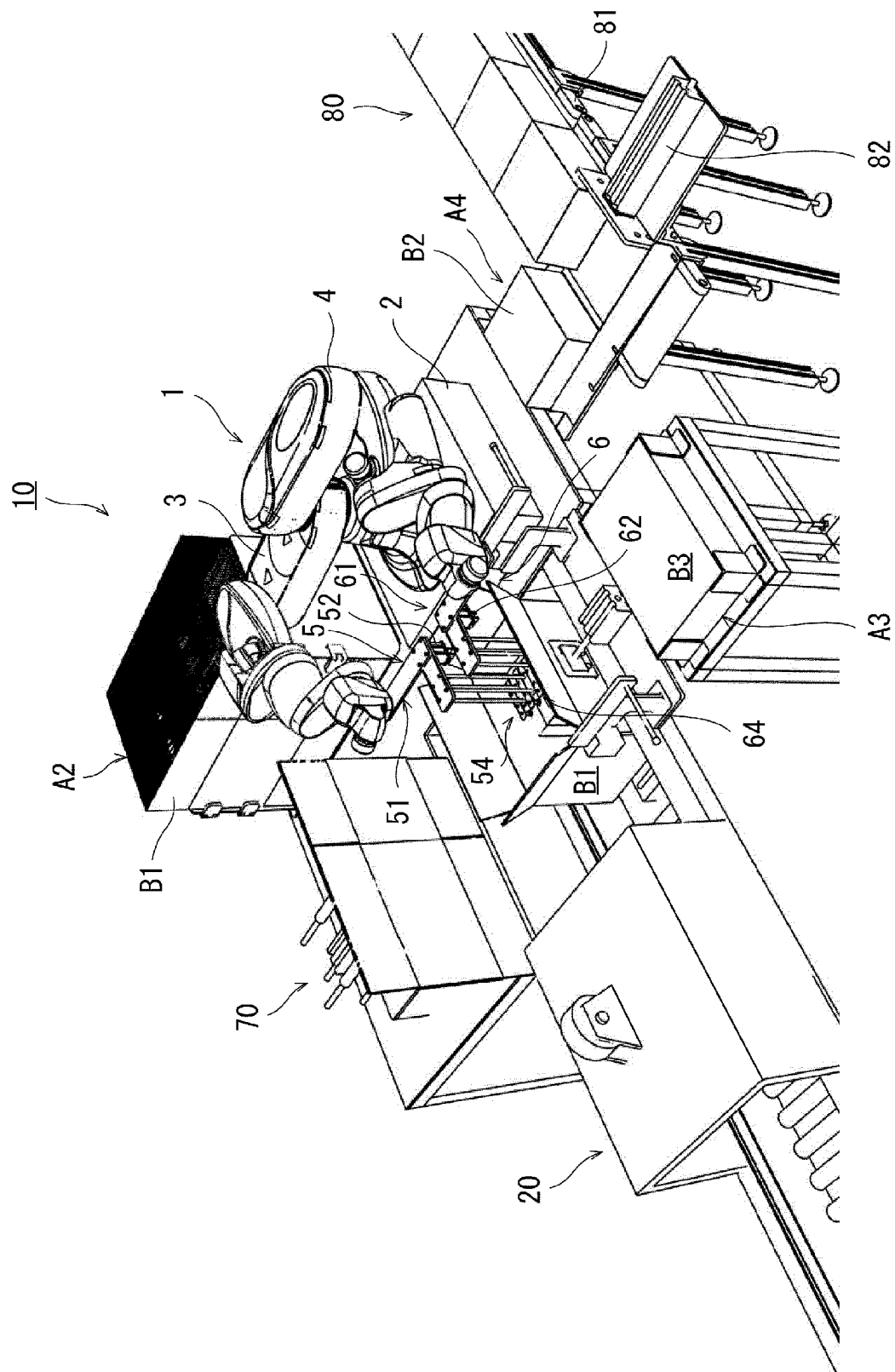
[図5]



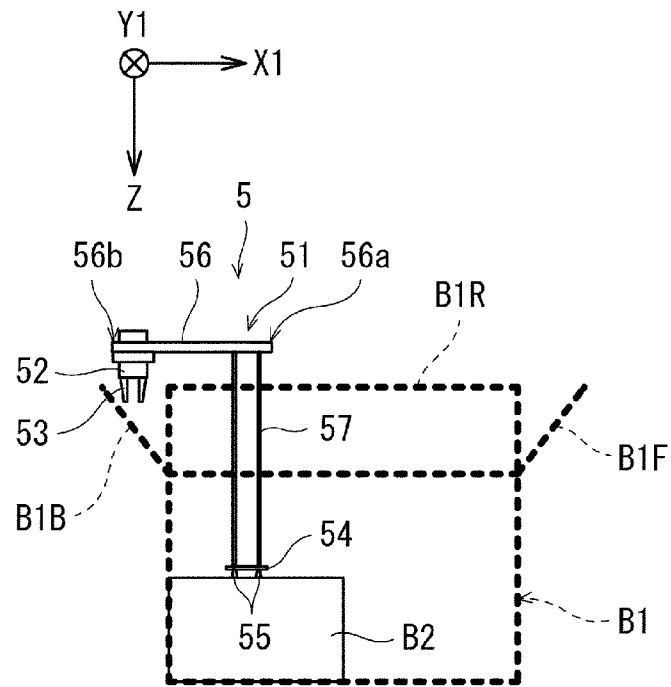
[図6]



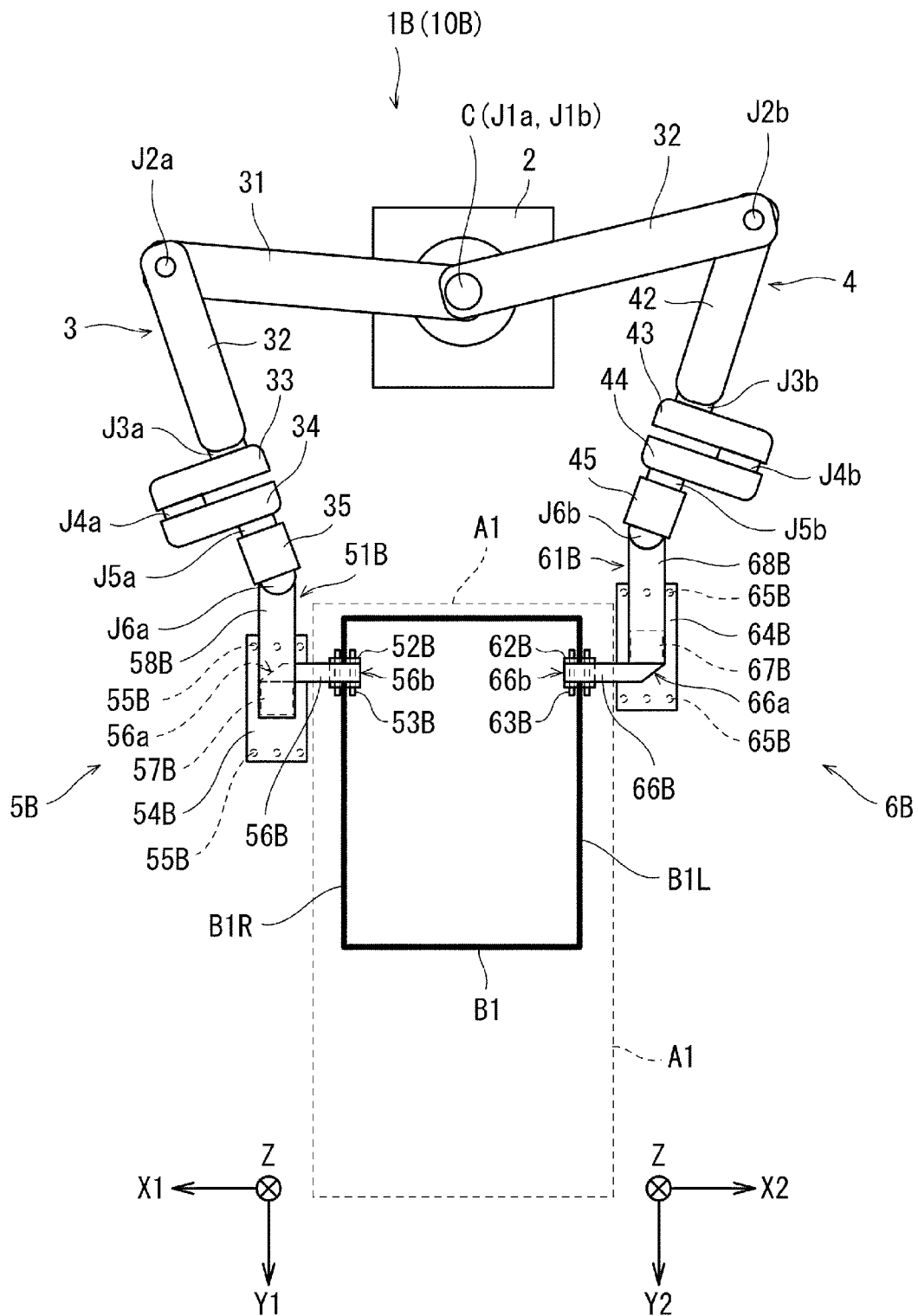
[図9]



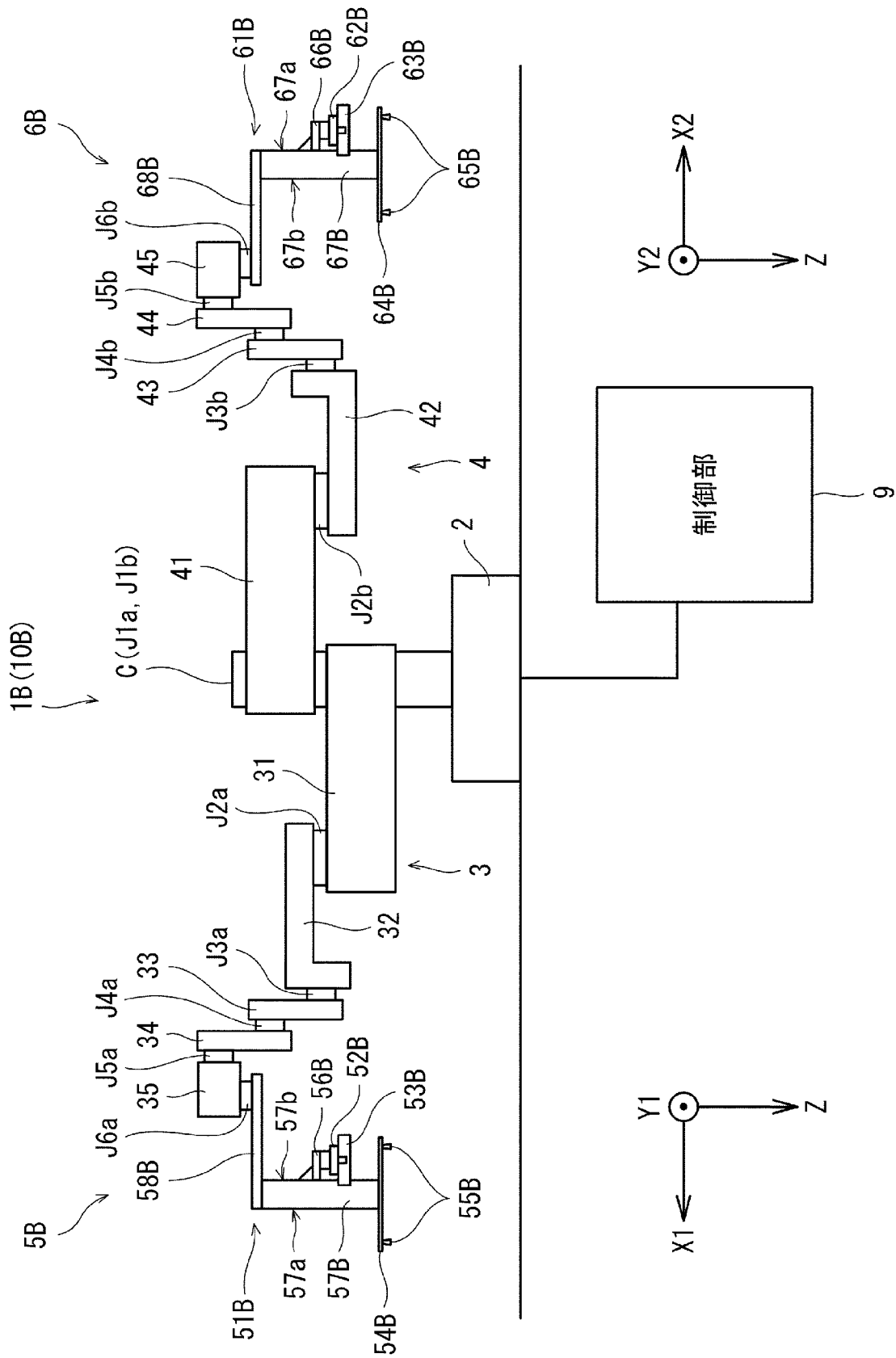
[図10]



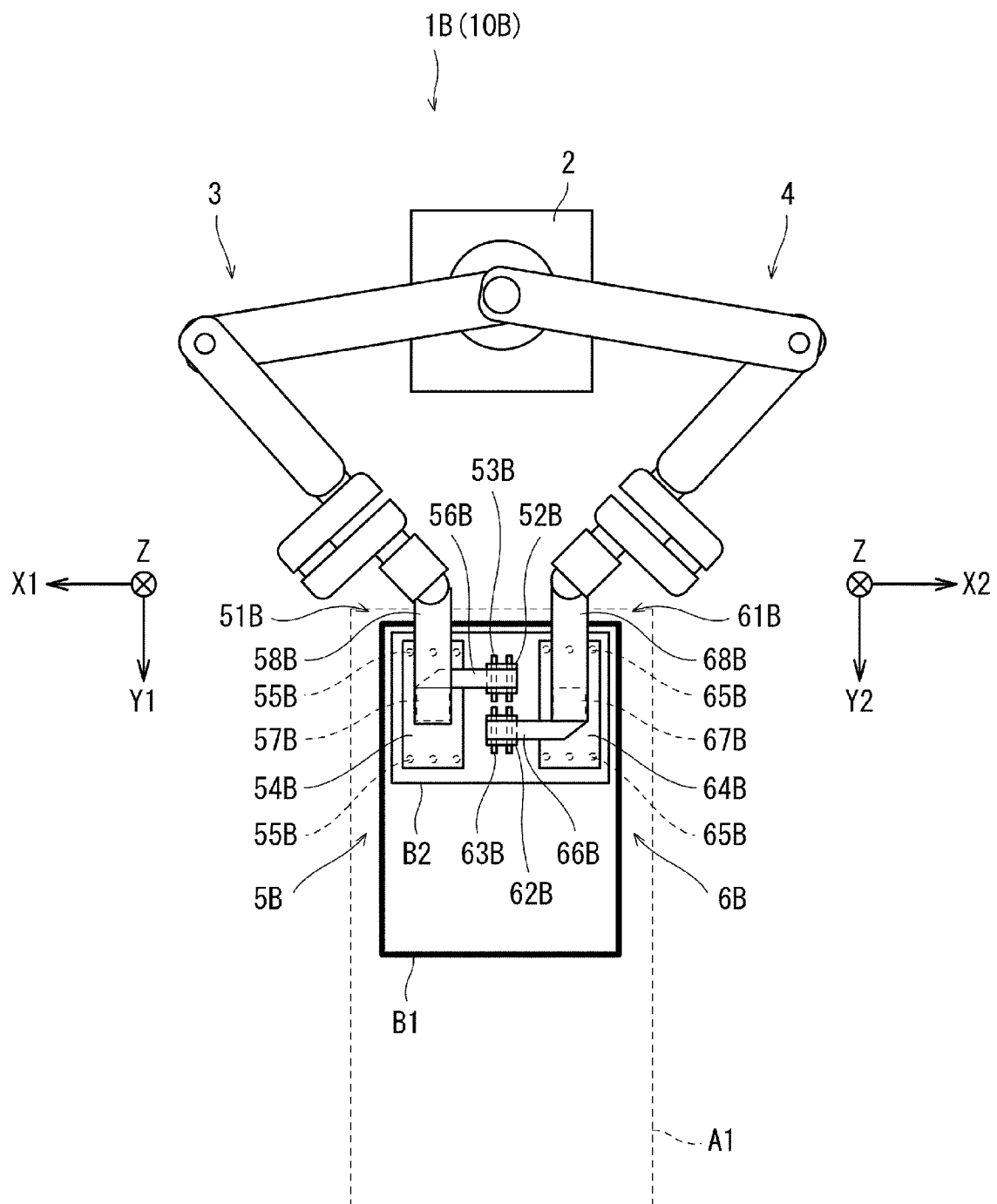
[図12]



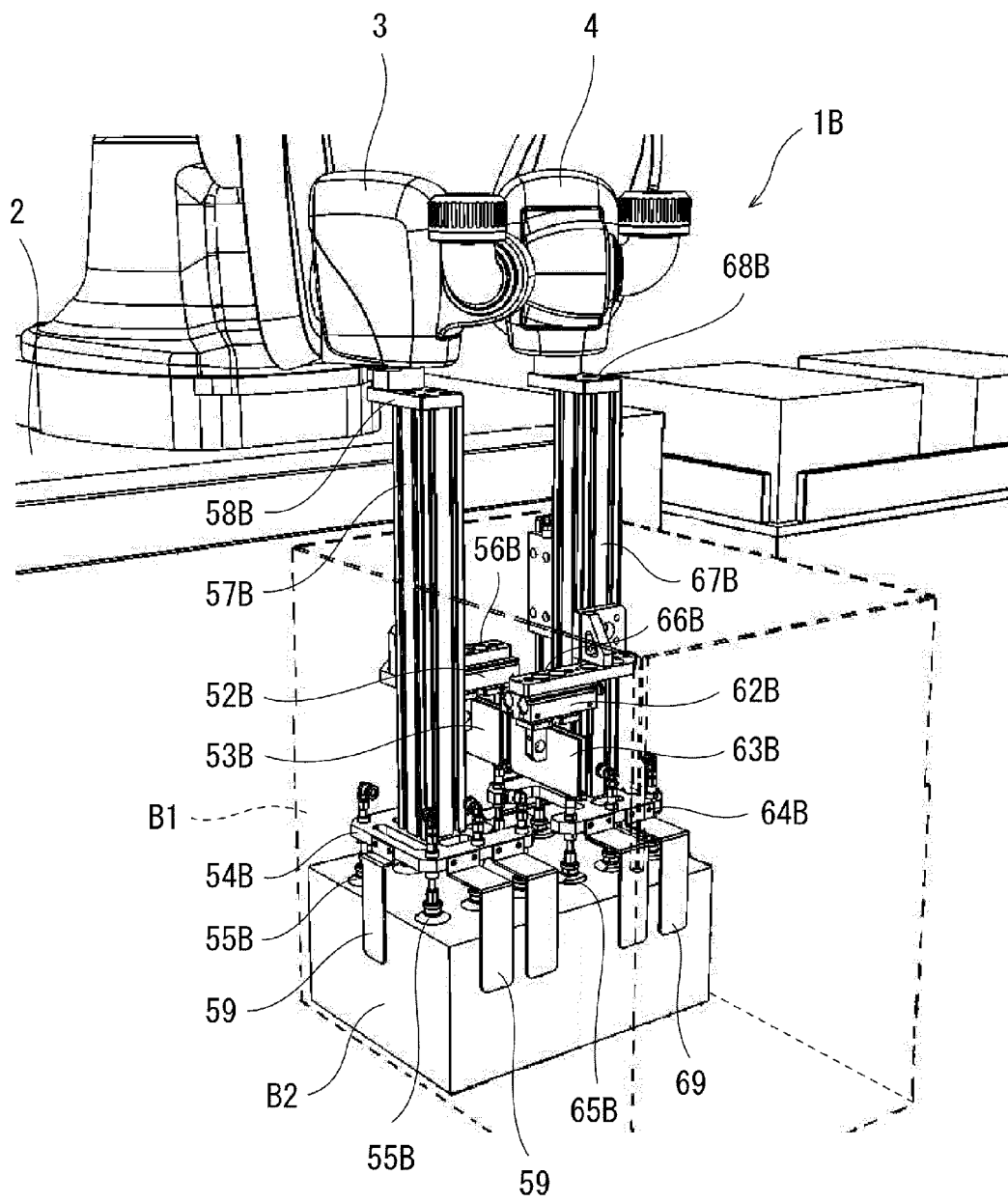
[図13]



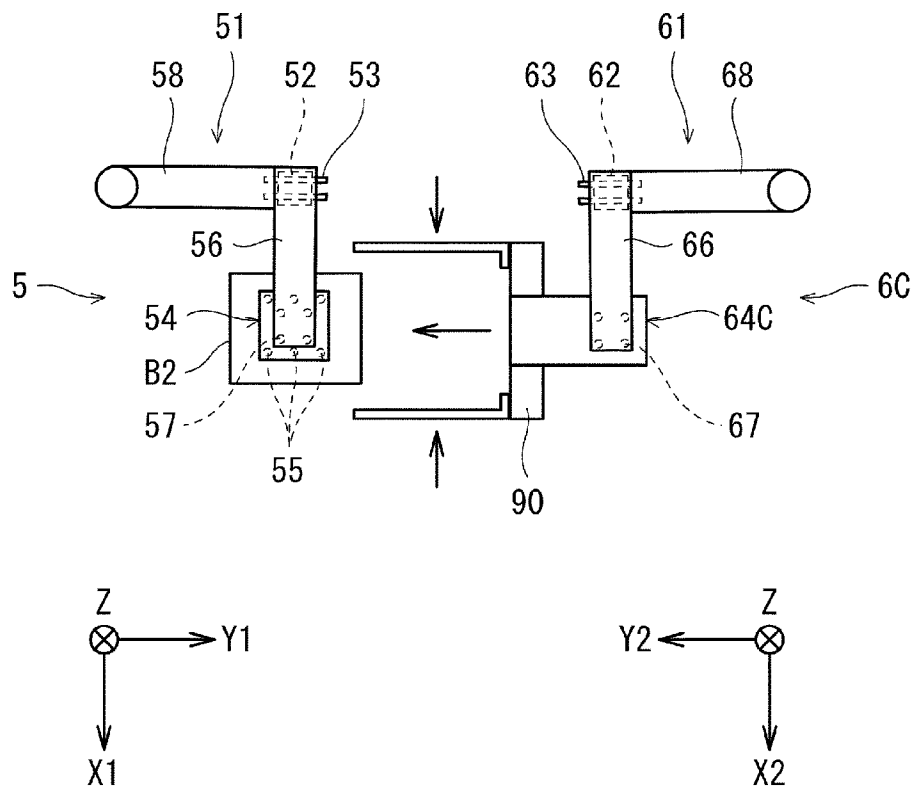
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/021552

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B65B5/08 (2006.01) i, B25J15/00 (2006.01) i, B65B43/30 (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. B65B5/08, B25J15/00, B65B43/30

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 A	WO 2014/125627 A1 (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 21 August 2014, paragraphs [0017]-[0109], [0184]-[0236], fig. 1-22J (Family: none)	1-5 6
Y A	JP 2018-1736 A (RICOH CO., LTD.) 11 January 2018, paragraphs [0079]-[0081], fig. 8-9 (Family: none)	1-5 6
Y A	JP 2005-52921 A (SEIKO CORPORATION) 03 March 2005, paragraphs [0048]-[0050], fig. 3-4, 7 (Family: none)	1-5 6



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

"T" 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

21 August 2019 (21.08.2019)

Date of mailing of the international search report

03 September 2019 (03.09.2019)

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/JP2019/021552

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2015/029143 A1 (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 05 March 2015, paragraphs [0016]-[0168], fig. 1-11B (Family: none)	1-5 6
Y A	JP 2018-58184 A (KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 12 April 2018, paragraphs [0015], [0018]-[0023], fig. 1, 3 & WO 2018/066642 A1 & CN 109789936 A & KR 10-2019-0055217 A	4-5 6
A	JP 2011-685 A (DENSO WAVE INC.) 06 January 2011, entire text, all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B65B5/08(2006.01)i, B25J15/00(2006.01)i, B65B43/30(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. B65B5/08, B25J15/00, B65B43/30

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 A	W0 2014/125627 A1（株式会社安川電機）2014.08.21, [0017] - [0109], [0184] - [0236], 第1-22頁（ファミリーなし）	1-5 6
Y A	JP 2018-1736 A（株式会社リコー）2018.01.11, [0079] - [0081], 第8-9頁（ファミリーなし）	1-5 6
Y A	JP 2005-52921 A（静甲株式会社）2005.03.03, [0048] - [0050], 第3-4, 7頁（ファミリーなし）	1-5 6

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

21.08.2019

国際調査報告の発送日

03.09.2019

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）

長谷川 一郎

3N

9135

電話番号 03-3581-1101 内線 3361

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 A	WO 2015/029143 A1 (株式会社安川電機) 2015.03.05, [0016] – [0168], 第1 – 11 B図 (ファミリーなし)	1 – 5 6
Y A	JP 2018-58184 A (川崎重工業株式会社) 2018.04.12, [0015], [0018] – [0023], 第1, 3図 & WO 2018/066642 A1 & CN 109789936 A & KR 10-2019-0055217 A	4 – 5 6
A	JP 2011-685 A (株式会社デンソーウェーブ) 2011.01.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 – 6