(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
2014 年 8 月 21 日(21.08.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/125627 A1

(51) 国際特許分類:
B65B 5/08 (2006.01) *B65B 43/30* (2006.01)
B25J 9/06 (2006.01) *B65B 43/39* (2006.01)
B25J 13/00 (2006.01) *B65B 61/00* (2006.01)
B65B 35/16 (2006.01) *B65H 45/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/053736

(22) 国際出願日: 2013 年 2 月 15 日(15.02.2013)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社安川電機(KABUSHIKI KAISHA YASKAWA DENKI) [JP/JP]; 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石２番１号 Fukuoka (JP).

(72) 発明者: 堤 亮介(TSUTSUMI, Ryosuke); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石２番１号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP). 元永 健一(MOTONAGA, Kenichi); 〒8060004 福岡県北九州市八幡西区黒崎城石２番１号 株式会社安川電機内 Fukuoka (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目２番５号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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.

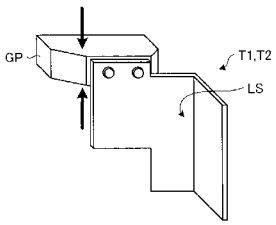
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

[続葉有]

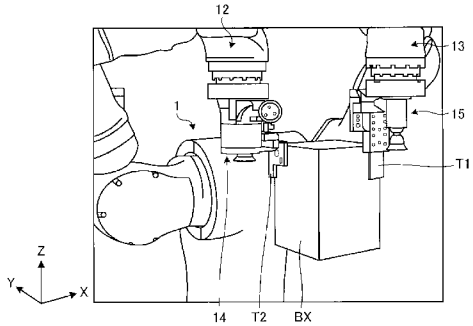
(54) **Title**: PACKAGING DEVICE AND PACKAGING METHOD

(54) 発明の名称 : 梱包装置および梱包方法

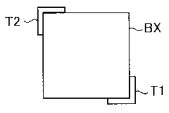
[図16A]



[図16B]



[図16C]



(57) **Abstract**: One embodiment of this packaging device (100) is provided with: a first end effector (14) and second end effector (15); and a first arm unit (12) and second arm unit (13). The first arm unit (12) is equipped with the first end effector. The second arm unit (13) is equipped with the second end effector (15). Also, the first arm unit (12) and second arm unit (13) perform an operation moving a package housed in a box body assembled from a packaging material in a folded up state while holding at least one of the diagonals that the package has using the first end effector (14) and second end effector (15).

(57) 要約: 実施形態の一態様に係る梱包装置（１００）は、第１のエンドエフェクタ（１４）および第２のエンドエフェクタ（１５）と、第１のアーム部（１２）および第２のアーム部（１３）とを備える。前記第１のアーム部（１２）は、前記第１のエンドエフェクタ（１４）を具備する。前記第２のアーム部（１３）は、前記第２のエンドエフェクタ（１５）を具備する。また、前記第１のアーム部（１２）および前記第２のアーム部（１３）は、折り畳まれた状態の梱包材から組み立てられた箱体へ収納する梱包物を、前記第１のエンドエフェクタ（１４）および前記第２のエンドエフェクタ（１５）を用いて前記梱包物が有する対角の少なくとも一方を保持しながら、該梱包物を移動させる動作を行う。

WO 2014/125627 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 梱包装置および梱包方法

技術分野

[0001] 開示の実施形態は、梱包装置および梱包方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、折り畳まれた状態の段ボールを箱型に組み立てる組立装置が知られている。かかる組立装置は、折り畳まれた状態の段ボールを立体的に展開してフラップを折り曲げ、折り曲げられたフラップ同士の合わせ目を粘着テープ等で接合することによって、段ボールを箱型の形状に組み立てる。

[0003] また、さらに近年、上述した段ボールの組み立て作業だけでなく、組み立てられた段ボールへ梱包物を収納する収納作業や、梱包物が収納された後の段ボールの封止作業といった一連の梱包作業を１台のロボットを動作させつつ行う技術も提案されている（たとえば、特許文献１参照）。

[0004] なお、特許文献１に開示の技術では、ロボットは、１つのアーム部を備える単腕ロボットであり、アーム部の先端に設けられた特殊なエンドエフェクタを用いて段ボールを立体的に展開する作業を行う。

[0005] ここで、特殊なエンドエフェクタには、吸着機構と、折り曲げ機構とが設けられている。吸着機構は、折り畳まれた状態の段ボールの一側面およびこの側面に連接する他の側面を吸着する。また、折り曲げ機構は、吸着機構により吸着された段ボールの２つの側面のうちの一側面を他の側面に対して９０度の角度に折り曲げる。これにより、段ボールが立体的に展開される。

[0006] また、梱包物の収納作業および段ボールの封止作業には、それぞれ充填装置や封緘機といった専用装置が用いられる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平１１－７０９１７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、上述した従来技術には、低コストかつ省スペースで品質の高い梱包作業を行うという点で更なる改善の余地がある。

[0009] たとえば、上述の従来技術では、梱包作業を構成する各種作業用にそれぞれ専用装置を設ける必要があるため、コストや設置スペースがかさみやすかった。

[0010] また、梱包作業には、合紙や伝票、送付票といった紙類を折り畳んで段ボール表面の袋に収納するといった作業もあるが、かかる作業にも専用装置を用いるとなるとさらにコストや設置スペースがかさんでしまう。

[0011] また、上述の従来技術では、特殊なエンドエフェクタで段ボールの連接する側面１組のみを吸着しつつ折り曲げるものであるが、重量のある大型の段ボールの場合、自重等で段ボールがたわみ、適正な形状に組み立てられないおそれがある。すなわち、梱包作業の品質を高く保つうえでは不十分である。

[0012] 実施形態の一態様は、上記に鑑みてなされたものであって、低コストかつ省スペースで品質の高い梱包作業を行うことができる梱包装置および梱包方法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

[0013] 実施形態の一態様に係る梱包装置は、第１のエンドエフェクタおよび第２のエンドエフェクタと、第１のアーム部および第２のアーム部とを備える。前記第１のアーム部は、前記第１のエンドエフェクタを具備する。前記第２のアーム部は、前記第２のエンドエフェクタを具備する。また、前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、折り畳まれた状態の梱包材から組み立てられた箱体へ収納する梱包物を、前記第１のエンドエフェクタおよび前記第２のエンドエフェクタを用いて前記梱包物が有する対角の少なくとも一方を保持しながら、該梱包物を移動させる動作を行う。

発明の効果

[0014] 実施形態の一態様によれば、効率よく、かつ、品質高く、被加工品に対す

る部品の実装を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図１は、実施形態に係る梱包装置の全体構成を示す平面模式図である。

[図2A]図２Ａは、ロボットの構成を示す正面模式図である。

[図2B]図２Ｂは、ロボットの構成を示す上面模式図である。

[図3A]図３Ａは、右ハンドの構成を示す斜視模式図である。

[図3B]図３Ｂは、左ハンドの構成を示す斜視模式図である。

[図4]図４は、段ボール供給台の構成を示す斜視模式図である。

[図5A]図５Ａは、段ボール供給台から段ボールを取り出す動作の説明図（その１）である。

[図5B]図５Ｂは、段ボール供給台から段ボールを取り出す動作の説明図（その２）である。

[図6A]図６Ａは、段ボールの展開動作の説明図（その１）である。

[図6B]図６Ｂは、段ボールの展開動作の説明図（その２）である。

[図7A]図７Ａは、右ハンドおよび左ハンドによる保持位置を示す模式図（その１）である。

[図7B]図７Ｂは、右ハンドおよび左ハンドによる保持位置を示す模式図（その２）である。

[図8A]図８Ａは、段ボールの展開動作の説明図（その３）である。

[図8B]図８Ｂは、段ボールの展開動作の説明図（その４）である。

[図8C]図８Ｃは、段ボールの展開動作の説明図（その５）である。

[図8D]図８Ｄは、段ボールの展開動作の説明図（その６）である。

[図9A]図９Ａは、固定装置を用いて段ボールを固定する動作の説明図（その１）である。

[図9B]図９Ｂは、固定装置を用いて段ボールを固定する動作の説明図（その２）である。

[図9C]図９Ｃは、固定装置を用いて段ボールを固定する動作の説明図（その３）である。

[図10A]図１０Ａは、段ボールを回転させる動作の説明図（その１）である。

[図10B]図１０Ｂは、段ボールを回転させる動作の説明図（その２）である。

[図10C]図１０Ｃは、段ボールを回転させる動作の説明図（その３）である。

[図10D]図１０Ｄは、段ボールを回転させる動作の説明図（その４）である。

[図10E]図１０Ｅは、段ボールを回転させる動作の説明図（その５）である。

[図11A]図１１Ａは、内フラップを折り曲げる動作の説明図（その１）である。

[図11B]図１１Ｂは、内フラップを折り曲げる動作の説明図（その２）である。

[図11C]図１１Ｃは、内フラップを折り曲げる動作の説明図（その３）である。

[図12A]図１２Ａは、外フラップを折り曲げる動作の説明図（その１）である。

[図12B]図１２Ｂは、外フラップを折り曲げる動作の説明図（その２）である。

[図12C]図１２Ｃは、外フラップを折り曲げる動作の説明図（その３）である。

[図13A]図１３Ａは、粘着テープを貼着する動作の説明図（その１）である。

[図13B]図１３Ｂは、粘着テープを貼着する動作の説明図（その２）である。

[図13C]図１３Ｃは、粘着テープを貼着する動作の説明図（その３）である。

[図13D]図１３Ｄは、粘着テープを貼着する動作の説明図（その４）である。

[図13E]図１３Ｅは、粘着テープを貼着する動作の説明図（その５）である。

[図13F]図１３Ｆは、粘着テープを貼着する動作の説明図（その６）である。

[図14A]図１４Ａは、収納動作前に段ボールを回転させる動作の説明図（その１）である。

[図14B]図１４Ｂは、収納動作前に段ボールを回転させる動作の説明図（その２）である。

[図15A]図１５Ａは、収納動作のための準備動作の説明図（その１）である。

[図15B]図１５Ｂは、収納動作のための準備動作の説明図（その２）である。

[図15C]図１５Ｃは、収納動作のための準備動作の説明図（その３）である。

[図16A]図１６Ａは、Ｌ字型ツールの構成を示す斜視模式図である。

[図16B]図１６Ｂは、ロボットが化粧箱を保持した様子を示す模式図である。

[図16C]図１６Ｃは、保持された化粧箱をごく模式的に示した平面模式図である。

[図17A]図１７Ａは、２×３の収納手順の説明図（その１）である。

[図17B]図１７Ｂは、２×３の収納手順の説明図（その２）である。

[図17C]図１７Ｃは、２×３の収納手順の説明図（その３）である。

[図17D]図１７Ｄは、２×３の収納手順の説明図（その４）である。

[図17E]図１７Ｅは、２×３の収納手順の説明図（その５）である。

[図17F]図１７Ｆは、２×３の収納手順の説明図（その６）である。

[図17G]図１７Ｇは、２×３の収納手順の説明図（その７）である。

[図17H]図１７Ｈは、２×３の収納手順の説明図（その８）である。

[図18A]図１８Ａは、２×４の収納手順の説明図（その１）である。

[図18B]図１８Ｂは、２×４の収納手順の説明図（その２）である。

[図18C]図１８Ｃは、２×４の収納手順の説明図（その３）である。

[図18D]図１８Ｄは、２×４の収納手順の説明図（その４）である。

[図18E]図１８Ｅは、２×４の収納手順の説明図（その５）である。

[図18F]図１８Ｆは、２×４の収納手順の説明図（その６）である。

[図18G]図１８Ｇは、２×４の収納手順の説明図（その７）である。

[図18H]図１８Ｈは、２×４の収納手順の説明図（その８）である。

[図18I]図１８Ｉは、２×４の収納手順の説明図（その９）である。

[図18J]図１８Ｊは、２×４の収納手順の説明図（その１０）である。

[図19A]図１９Ａは、３×３の収納手順の説明図（その１）である。

[図19B]図１９Ｂは、３×３の収納手順の説明図（その２）である。

[図19C]図１９Ｃは、３×３の収納手順の説明図（その３）である。

[図19D]図１９Ｄは、３×３の収納手順の説明図（その４）である。

[図19E]図１９Ｅは、３×３の収納手順の説明図（その５）である。

[図19F]図１９Ｆは、３×３の収納手順の説明図（その６）である。

[図19G]図１９Ｇは、３×３の収納手順の説明図（その７）である。

[図19H]図１９Ｈは、３×３の収納手順の説明図（その８）である。

[図19I]図１９Ｉは、３×３の収納手順の説明図（その９）である。

[図19J]図１９Ｊは、３×３の収納手順の説明図（その１０）である。

[図19K]図１９Ｋは、３×３の収納手順の説明図（その１１）である。

[図19L]図１９Ｌは、３×３の収納手順の説明図（その１２）である。

[図19M]図１９Ｍは、３×３の収納手順の説明図（その１３）である。

[図20A]図２０Ａは、折りツールの構成を示す斜視模式図である。

[図20B]図２０Ｂは、位置決めツールの構成を示す斜視模式図である。

[図20C]図２０Ｃは、紙折り作業台の構成を示す斜視模式図である。

[図21A]図２１Ａは、紙折り動作の説明図（その１）である。

[図21B]図２１Ｂは、紙折り動作の説明図（その２）である。

[図21C]図２１Ｃは、紙折り動作の説明図（その３）である。

[図21D]図２１Ｄは、紙折り動作の説明図（その４）である。

[図21E]図２１Ｅは、紙折り動作の説明図（その５）である。

[図21F]図２１Ｆは、紙折り動作の説明図（その６）である。

[図21G]図２１Ｇは、紙折り動作の説明図（その７）である。

[図21H]図２１Ｈは、紙折り動作の説明図（その８）である。

[図22A]図２２Ａは、紙収納動作の説明図（その１）である。

[図22B]図２２Ｂは、紙収納動作の説明図（その２）である。

[図22C]図２２Ｃは、紙収納動作の説明図（その３）である。

[図22D]図２２Ｄは、紙収納動作の説明図（その４）である。

[図22E]図２２Ｅは、紙収納動作の説明図（その５）である。

[図22F]図２２Ｆは、紙収納動作の説明図（その６）である。

[図22G]図２２Ｇは、紙収納動作の説明図（その７）である。

[図22H]図２２Ｈは、紙収納動作の説明図（その８）である。

[図22I]図２２Ｉは、紙収納動作の説明図（その９）である。

[図22J]図２２Ｊは、紙収納動作の説明図（その１０）である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、添付図面を参照して、本願の開示する梱包装置および梱包方法の実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの発明が限定されるものではない。たとえば、以下では、梱包材として段ボールを使用する場合の例について説明するが、梱包材は、段ボールに限らず、たとえば紙袋や封筒といった平面的に折り畳むことができる他の梱包材であってもよい。

[0017] また、以下では、段ボールに収納される梱包物が、直方体状の形状を有する化粧箱であるものとして説明を行う。また、以下では、ロボットのアーム先端に取り付けられるエンドエフェクタ（すなわち、ロボットハンド）については、「ハンド」と記載する。

[0018] ［１．全体構成］

図１は、実施形態に係る梱包装置１００の全体構成を示す平面模式図である。なお、図１には、説明を分かりやすくするために、鉛直上向きを正方向とするＺ軸を含む３次元の直交座標系を図示している。かかる直交座標系は、以下の説明で用いる他の図面においても示す場合がある。

[0019] また、以下では、複数個で構成される構成要素については、複数個のうちの一部にのみ符号を付し、その他については符号の付与を省略する場合がある。かかる場合、符号を付した一部とその他とは同様の構成であるものとする。

[0020] 図１に示すように、実施形態に係る梱包装置１００は、ロボット１と、段ボール供給台２と、組立作業台３と、収納作業台４と、梱包物供給台５と、紙置き台６と、紙折り作業台７とを備える。また、梱包装置１００は、ツールホルダ８および９を備える。

[0021] ロボット１は、２つのアームを有し、軸ＳＷまわりに旋回可能に設けられる、双腕型の多軸ロボットである。また、ロボット１は、いわゆる汎用ロボ

ットである。すなわち、ロボット１は、各アームの先端部に設けられたハンドを用途に応じて付け替えたり、ハンドで種々の工具（ツール）を持ち替えたりすることで、様々な作業に利用することができる。

[0022] ロボット１やハンド、ツール等の具体的な構成については、図２Ａおよび図２Ｂ等を用いて後述する。なお、ロボット１の動作は、図示略の制御装置によって制御される。

[0023] 段ボール供給台２は、折り畳まれた状態の段ボール２０が載置される場所である。段ボール供給台２への段ボール２０の載置は、作業員によって行われてもよいし、ベルトコンベア等の搬送装置によって行われてもよい。

[0024] 段ボール２０は、成形することによって直方体の箱となる一般的な段ボールである。具体的には、段ボール２０は、側面部２１と、内フラップ２２と、外フラップ２３とを備える。側面部２１は、箱型に成形された段ボール２０の側壁となる部位である。

[0025] 内フラップ２２および外フラップ２３は、各側面部２１の他の側面部２１と連接しない縁部に設けられる。外フラップ２３は、成形することによって段ボール２０の底面または上面となるフラップである。内フラップ２２は、成形時に外フラップ２３よりも段ボール２０の内側に折り込まれるフラップである。

[0026] 組立作業台３は、立体的に展開された段ボール２０が置かれる場所である。組立作業台３は、固定装置３０を備える。固定装置３０は、立体的に展開された段ボール２０の側面部２１を図中のＸ軸方向から支持することによって、段ボール２０を宙に浮いた状態で固定する。

[0027] 組立作業台３では、段ボール２０の底面を形成するために、内フラップ２２および外フラップ２３を折り曲げ、折り曲げた外フラップ２３の両先端部に対して粘着テープを貼着して段ボール２０の底面を閉じる「組立作業」がロボット１によって行われる。

[0028] なお、固定装置３０の構成や、段ボール２０の固定装置３０への固定方法、内フラップ２２および外フラップ２３の折り曲げ作業といった「組立作業

」の具体的な内容については、図９Ａ～図１４Ｂを用いて後述する。

[0029] 収納作業台４は、底面が形成された段ボール２０が、かかる底面を下へ向けて載置される場所である。収納作業台４は、固定装置４０を備える。固定装置４０は、段ボール２０の側面部２１を図中のＹ軸方向から支持することによって、段ボール２０をＹ軸方向について位置決めし、固定する。なお、Ｘ軸方向についての位置決めは、ロボット１によって行われる。

[0030] 収納作業台４では、段ボール２０へ化粧箱ＢＸを収納し、段ボール２０の上面を粘着テープで閉じる「収納作業」がロボット１によって行われる。なお、「収納作業」では、収納作業台４が備える仮置き台４ａと、吸着部４ｂと、噴射部４ｃとが用いられる。

[0031] また、「収納作業」には、段ボール２０の側面に設けられた袋２４（図示略）に、伝票や送付票といった紙類ＰＰを収納する「紙収納作業」が含まれる。

[0032] なお、固定装置４０の構成や、化粧箱ＢＸの段ボール２０への収納方法、紙収納作業といった「収納作業」の具体的な内容については、図１５Ａ以降を用いて後述する。

[0033] 梱包物供給台５は、製品等が収納された化粧箱ＢＸが載置される場所である。梱包物供給台５への化粧箱ＢＸの載置は、段ボール２０の場合と同様に、作業員によって行われてもよいし、ベルトコンベア等の搬送装置によって行われてもよい。

[0034] 紙置き台６は、上述の紙類ＰＰがあらかじめ載置される台である。紙折り作業台７は、段ボール２０の袋２４に収納される紙類ＰＰが紙置き台６から搬送され、載置される場所である。紙折り作業台７では、紙類ＰＰを段ボール２０の袋２４（後述）に収納可能な大きさに折る「紙折り作業」がロボット１によって行われる。

[0035] なお、紙折り作業台７の構成を含む「紙折り作業」の具体的な内容については、図２０Ａ～図２１Ｈを用いて後述する。

[0036] ツールホルダ８および９は、ロボット１が必要に応じて用いる各種ツール

の収納部である。たとえば、ツールホルダ８には、粘着テープの本体部を含む貼着用ツールであるテープカートリッジ１５６が収納される。そして、ロボット１は、上述の「組立作業」または「収納作業」に際して、かかるテープカートリッジ１５６をツールホルダ８から取り出して使用する。

[0037] また、たとえば、「収納作業」時に化粧箱ＢＸを保持するためのツールとして、ツールホルダ８にはＬ字型ツールＴ１が、ツールホルダ９にはＬ字型ツールＴ２が、それぞれ収納される。そして、ロボット１は、「収納作業」に際して、かかるＬ字型ツールＴ１およびＴ２を、それぞれツールホルダ８および９から取り出して使用する。

[0038] また、たとえば、上述の「紙折り作業」用のツールとして、ツールホルダ８には折りツールＴ３が、ツールホルダ９には位置決めツールＴ４が、それぞれ収納される。そして、ロボット１は、「紙折り作業」に際して、かかる折りツールＴ３および位置決めツールＴ４を、それぞれツールホルダ８および９から取り出して使用する。

[0039] テープカートリッジ１５６、Ｌ字型ツールＴ１、Ｔ２、折りツールＴ３および位置決めツールＴ４の構成や使用方法の具体的な内容については後述する。

[0040] 梱包装置１００は、上述のように構成され、双腕ロボットであるロボット１が、両アームの多軸動作および軸ＳＷまわりの旋回動作を組み合わせながら、まず、扁平に折り畳まれた状態の段ボール２０を立体的に展開させつつ段ボール供給台２から組立作業台３へ移動させる。

[0041] そして、ロボット１は、組立作業台３において内フラップ２２および外フラップ２３を折り曲げ、折り曲げた外フラップ２３に対して粘着テープを貼着する「組立作業」を行う。さらに、ロボット１は、収納作業台４において段ボール２０へ化粧箱ＢＸを収納する「収納作業」を行う。

[0042] このように、本実施形態に係る梱包装置１００では、ロボット１が、「組立作業」および「収納作業」からなる一連の「梱包作業」を行う。以下では、ロボット１の構成およびロボット１が行う各種動作について具体的に説明

する。

[0043] ［２．ロボットの構成］

次に、ロボット１の構成例について、図２Ａおよび図２Ｂを用いて説明する。図２Ａは、ロボット１の構成を示す正面模式図であり、図２Ｂは、ロボット１の構成を示す上面模式図である。

[0044] 図１の説明でも述べたが、図２Ａに示すように、ロボット１は、双腕型の多軸ロボットである。具体的には、ロボット１は、基台部１０と、胴体部１１と、右アーム部１２と、左アーム部１３とを備える。

[0045] 基台部１０は、床面などに固定され、先端部において胴体部１１を軸ＳＷまわりに旋回が可能となるように支持する（軸ＳＷまわりの両矢印参照）。

[0046] 胴体部１１は、基端部を基台部１０によって支持され、右肩部において右アーム部１２の基端部を軸Ｓまわりに回動が可能となるように支持する。同様に、左肩部において左アーム部１３の基端部を軸Ｓまわりに回動が可能となるように支持する（いずれも軸Ｓまわりの両矢印参照）。

[0047] 右アーム部１２および左アーム部１３はそれぞれ、複数個のリンクと関節部によって構成され、基端部から先端部にかけての各関節部において、軸Ｓ、軸Ｅおよび軸Ｔまわりの回動が可能となるように設けられる（軸Ｓ、軸Ｅおよび軸Ｔまわりの両矢印参照）。

[0048] また、図２Ｂに示すように、右アーム部１２および左アーム部１３はそれぞれ、軸Ｌ、軸Ｕ、軸Ｒおよび軸Ｂまわりの回動が可能である（軸Ｌ、軸Ｕ、軸Ｒおよび軸Ｂまわりの両矢印参照）。すなわち、ロボット１は、１個のアームにつき７軸を有している。

[0049] そして、ロボット１は、制御装置（図示略）からの動作指示に基づき、かかる７軸のアーム２個分と、軸ＳＷまわりの旋回を組み合わせた多様な多軸動作を行うこととなる。なお、制御装置からの動作指示は、具体的には、ロボット１の各関節部に搭載されたアクチュエータそれぞれに対する駆動指示として与えられる。

[0050] そして、右アーム部１２の軸Ｔまわりの先端部には右ハンド１４（後述）

が、左アーム部１３の軸Ｔまわりの先端部には左ハンド１５（後述）が、それぞれ取り付けられる。

[0051] ［３．ハンドの構成］

次に、ロボット１が備える右ハンド１４および左ハンド１５の構成について、図３Ａおよび図３Ｂを用いて説明する。

[0052] まず、右ハンド１４の構成について図３Ａを用いて説明する。図３Ａは、右ハンド１４の構成を示す斜視模式図である。なお、本実施形態では、右ハンド１４が、第１のエンドエフェクタの一例であり、右アーム部１２が、第１のアーム部の一例である。

[0053] 図３Ａに示すように、右ハンド１４は、右アーム部１２のアーム先端部１２１に対して設けられる。右アーム部１２のアーム先端部１２１は、右ハンド１４を、軸Ｔ（図２Ａ参照）まわりに回転可能に保持する。

[0054] また、図３Ａに示すように、右ハンド１４は、２つの吸着部１４５および１４６と、挟持部１４７とを備える。吸着部１４５は、右アーム部１２の軸Ｔに沿って設けられる。この吸着部１４５は、後述するように、段ボール２０を回転させる動作を行う場合等に用いられる。

[0055] 一方、吸着部１４６は、軸Ｔに対して垂直な向きに設けられる。この吸着部１４６は、後述するように、段ボール２０を立体的に展開させる動作を行う場合等に用いられる。なお、吸着部１４５および１４６は、真空ポンプ等の吸引装置によって発生する吸引力を用いて物体を吸着する。

[0056] 挟持部１４７は、後述するように、折り畳まれた状態の段ボール２０を段ボール供給台２から取り出す場合に用いられる。具体的には、挟持部１４７は、第１爪部１４７ａと、第２爪部１４７ｂと、駆動部１４７ｃと、シャフト１４７ｄとを備える。

[0057] 挟持部１４７は、駆動部１４７ｃを用いてシャフト１４７ｄを延在方向に沿って移動させることで、シャフト１４７ｄに連結された第２爪部１４７ｂが、第１爪部１４７ａへ向かって移動する。これにより、第１爪部１４７ａおよび第２爪部１４７ｂの間に位置する物体が第１爪部１４７ａおよび第２

爪部１４７ｂによって挟まれ、支持される。

[0058] つづいて、左ハンド１５の構成について図３Ｂを用いて説明する。図３Ｂは、左ハンド１５の構成を示す斜視模式図である。なお、図３Ｂには、左ハンド１５にテープカートリッジ１５６が装着された状態を示している。また、本実施形態では、左ハンド１５が第２のエンドエフェクタの一例であり、左アーム部１３が第２のアーム部の一例である。

[0059] 図３Ｂに示すように、左ハンド１５は、左アーム部１３のアーム先端部１３１に対して設けられる。左アーム部１３のアーム先端部１３１は、左ハンド１５を、軸Ｔまわりに回転可能に保持する。

[0060] 左ハンド１５は、テープカートリッジ１５６と、挟持部１５７と、吸着部１５８とを備える。テープカートリッジ１５６は、テープ本体部１５６ａと、ケーシング１５６ｂと、ローラ１５６ｃと、切断部１５６ｄと、被挟持部１５６ｅとを備える。

[0061] テープ本体部１５６ａは、環状の芯部１６０に粘着テープを多重に巻き付けた部材である。テープ本体部１５６ａは、ケーシング１５６ｂに対して芯部１６０が保持されることにより、ケーシング１５６ｂに回転自在に装着される。

[0062] ケーシング１５６ｂは、たとえば、テープ本体部１５６ａの周面および側面を覆う部材である。かかるケーシング１５６ｂには、テープ本体部１５６ａの芯部１６０と略同形の開口部が形成される。

[0063] ローラ１５６ｃは、ケーシング１５６ｂに対して回転自在に取り付けられた円柱状の部材である。ローラ１５６ｃは、テープ本体部１５６ａから引き出された粘着テープを貼着対象である段ボール２０へ押圧する。切断部１５６ｄは、ケーシング１５６ｂに設けられ、テープ本体部１５６ａから引き出された粘着テープを切断するカッターである。

[0064] 被挟持部１５６ｅは、挟持部１５７によって挟持される部位である。被挟持部１５６ｅが挟持部１５７によって挟持されることにより、テープカートリッジ１５６は、左ハンド１５に対して装着された状態となる。

[0065] 挟持部１５７は、挟持機構である。具体的には、挟持部１５７は、第１爪部１５７ａと、第２爪部１５７ｂと、駆動部１５７ｃと、シャフト１５７ｄとを備える。

[0066] 挟持部１５７は、駆動部１５７ｃを用いてシャフト１５７ｄを延在方向に沿って移動させることで、シャフト１５７ｄに連結された第２爪部１５７ｂが、第１爪部１５７ａに向かって移動する。これにより、第１爪部１５７ａおよび第２爪部１５７ｂの間に位置する物体が第１爪部１５７ａおよび第２爪部１５７ｂによって挟まれ、支持される。

[0067] このように、実施形態に係る梱包装置１００では、テープカートリッジ１５６が、第１のハンドである左ハンド１５に対して着脱自在に取り付けられる。このため、実施形態に係る梱包装置１００によれば、たとえば、テープ本体部１５６ａの交換作業等を容易に行うことができる。

[0068] 吸着部１５８は、左アーム部１３の軸Ｔに沿って設けられる。この吸着部１５８は、右ハンド１４が備える吸着部１４５と同様に、段ボール２０を回転させる動作を行う場合等に用いられる。

[0069] なお、吸着部１５８は、テープカートリッジ１５６のケーシング１５６ｂに形成された開口部を介してテープ本体部１５６ａの芯部１６０に挿通される。このように、テープ本体部１５６ａの芯部１６０に挿通される位置に吸着部１５８を配置することにより、左ハンド１５の大型化を抑えることができる。

[0070] ［４．段ボール供給台の構成］

次に、段ボール供給台２の構成について図４を用いて説明する。図４は、段ボール供給台２の構成を示す斜視模式図である。

[0071] 図４に示すように、段ボール供給台２は、支柱２０１と、土台２０２と、枠体２０３ａ～２０３ｄとを備える。支柱２０１は、土台２０２を所定の高さに位置させるための部材である。土台２０２は、折り畳まれた状態の段ボール２０と略同形の板状部材であり、支柱２０１によって支持される。

[0072] 枠体２０３ａ～２０３ｄは、段ボール２０が積層された状態を維持するた

めに、土台２０２の四隅にそれぞれ設けられる部材である。枠体２０３ａ～２０３ｄは、鉛直方向に沿って立設されており、土台２０２上に載置された段ボール２０の四隅にそれぞれ当接する。

[0073] 枠体２０３ａ～２０３ｄのうち、組立作業台３側に配置される２つの枠体２０３ｃおよび２０３ｄには、水平方向に延在するフランジ部２０４が形成される。このフランジ部２０４は、段ボール供給台２から取り出した段ボール２０を一時的に載置するための仮置き場として用いられる。かかる点については、図６Ａおよび図６Ｂを用いて後述する。

[0074] ［５．段ボールの取り出し動作］

次に、段ボール供給台２から段ボール２０を取り出す動作について図５Ａおよび図５Ｂを用いて説明する。図５Ａおよび図５Ｂは、段ボール供給台２から段ボール２０を取り出す動作の説明図（その１）および（その２）である。

[0075] 図５Ａに示すように、ロボット１では、左アーム部１３が、段ボール供給台２に積層された段ボール２０のうち最上部に位置する段ボール２０を、左ハンド１５の吸着部１５８を用いて吸着しながらわずかに持ち上げる。

[0076] これにより、最上部に位置する段ボール２０とその１つ下に位置する段ボール２０との間に、右ハンド１４が備える挟持部１４７の第１爪部１４７ａを入れ込むためのスペースが形成される。

[0077] つづいて、図５Ｂに示すように、ロボット１では、右アーム部１２が、左アーム部１３によって持ち上げられた段ボール２０の両側面を、挟持部１４７を用いて挟持する。そして、ロボット１では、右アーム部１２が、挟持部１４７によって挟持された段ボール２０を段ボール供給台２から移動させる。

[0078] このように、実施形態に係る梱包装置１００では、ロボット１が、折り畳まれた状態で多数積層された段ボール２０を段ボール供給台２から直接取り出すことができるため、作業効率を高めることができる。

[0079] また、実施形態に係る梱包装置１００では、ロボット１が、左ハンド１５

の吸着部１５８を用いて段ボール２０をわずかに持ち上げた後、持ち上げた段ボール２０を右ハンド１４の挟持部１４７を用いて挟持する。このため、ロボット１は、多数積層された段ボール２０のうちの１つを確実に挟持することができる。

[0080] なお、ここでは、挟持部１４７および吸着部１５８を用いて段ボール２０を段ボール供給台２から取り出す場合の例を示したが、ロボット１は、挟持部１４７のみを用いて段ボール２０を段ボール供給台２から取り出してもよい。

[0081] ［６．段ボールの展開動作および移動動作］

次に、段ボール供給台２から取り出した段ボール２０の展開動作について図６Ａ～図８Ｄを用いて説明する。図６Ａおよび図６Ｂは、段ボール２０の展開動作の説明図（その１）および（その２）である。

[0082] また、図７Ａおよび図７Ｂは、右ハンド１４および左ハンド１５による保持位置を示す模式図（その１）および（その２）である。図７Ａには、段ボール供給台２へ載置された段ボール２０の上面を、図７Ｂには、段ボール供給台２へ載置された段ボール２０の下面をそれぞれ示している。

[0083] なお、以下では、図７Ａおよび図７Ｂに示すように、段ボール２０が備える４つの側面部２１のうち、上面側に位置する側面部２１をそれぞれ側面部２１ａ，２１ｂと呼び、下面側に位置する側面部２１をそれぞれ側面部２１ｃ，２１ｄと呼ぶ。側面部２１ａは、段ボール２０が立体的に展開された場合に、側面部２１ｄと対向する。また、側面部２１ｂは、段ボール２０が立体的に展開された場合に、側面部２１ｃと対向する。

[0084] また、以下では、側面部２１ａに連接する内フラップ２２をそれぞれ内フラップ２２ａ，２２ｂと呼び、側面部２１ｂに連接する外フラップ２３をそれぞれ外フラップ２３ａ，２３ｂと呼ぶ。

[0085] 同様に、以下では、側面部２１ｃに連接する外フラップ２３をそれぞれ外フラップ２３ｃ，２３ｄと呼び、側面部２１ｄに連接する内フラップ２２をそれぞれ内フラップ２２ｃ，２２ｄと呼ぶ。

[0086] また、図８Ａ～図８Ｄは、段ボール２０の展開動作の説明図（その３）～（その６）である。

[0087] ロボット１は、段ボール供給台２から段ボール２０を取り出すと、取り出した段ボール２０を、枠体２０３ｃ，２０３ｄの上部に形成されたフランジ部２０４に一時的に載置（仮置き）する。

[0088] その後、ロボット１は、右ハンド１４による段ボール２０の保持形態を、挟持部１４７で段ボール２０を挟持した状態から、吸着部１４６で段ボール２０を吸着した状態へと切り替える。

[0089] そして、ロボット１は、右ハンド１４の吸着部１４６、および、左ハンド１５の吸着部１５８が段ボール２０の両面を吸着した状態で、右アーム部１２および左アーム部１３を駆動させることによって折り畳まれた状態の段ボール２０を立体的に展開する。

[0090] 以下、具体的に説明する。まず、図６Ａに示すように、ロボット１では、段ボール供給台２から取り出した段ボール２０をフランジ部２０４に仮置きした後、仮置きした段ボール２０が落下しないように、段ボール２０の上面を左ハンド１５の吸着部１５８で押さえ付ける。

[0091] このとき、図７Ａに示すように、たとえば、右ハンド１４の挟持部１４７は、中心線ＣＬから逸れた側面部２１ｂの端部を保持点Ｐ１として挟持する。また、たとえば、左ハンド１５は、同様に中心線ＣＬから逸れた側面部２１ａの保持点Ｐ２を吸着部１５８で押さえ付ける。

[0092] すなわち、右ハンド１４および左ハンド１５は、中心線ＣＬを挟んで互いに斜向かいとなる位置でそれぞれ段ボール２０を保持する。これにより、段ボール２０の自重等によるたわみや変形を抑えることができるので、品質の高い段ボール２０の組み立てに資することができる。すなわち、品質の高い梱包作業を行うことができる。

[0093] つづいて、図６Ｂに示すように、ロボット１では、右アーム部１２が、段ボール２０から挟持部１４７を放し、段ボール２０の下面を右ハンド１４の吸着部１４６を用いて吸着する(図中の矢印６０１参照)。また、ロボット１

では、左アーム部１３が、段ボール２０の上面を左ハンド１５の吸着部１５８で吸着する。

[0094] ここで、ロボット１は、折り畳まれた状態の段ボール２０の側面部２１ａ～２１ｄのうち、立体的に展開された状態において対向する側面部同士をそれぞれ吸着部１４６および１５８を用いて吸着する。これにより、段ボール２０の側面部２１ａ～２１ｄのうち、隣接する側面（たとえば、側面部２１ａおよび側面部２１ｂ）を、吸着部１４６および１５８を用いて吸着する場合と比較して、単純な動作で段ボール２０を展開することができる。

[0095] また、図７Ｂに示すようにこのとき、たとえば、左ハンド１５の吸着部１５８は、中心線ＣＬから逸れた上述の側面部２１ａの保持点Ｐ２を吸着する。また、たとえば、右ハンド１４の吸着部１４６は、同様に中心線ＣＬから逸れた側面部２１ｄの保持点Ｐ３を吸着する。

[0096] すなわち、図７Ａの場合と同様に、右ハンド１４および左ハンド１５は、中心線ＣＬを挟んで互いに斜向かいとなる位置でそれぞれ段ボール２０を吸着するので、段ボール２０の自重等によるたわみや変形を抑えることができる。したがって、品質の高い段ボール２０の組み立てに資することができる。すなわち、品質の高い梱包作業を行うことができる。

[0097] また、上述のように、実施形態に係る梱包装置１００では、段ボール供給台２の枠体２０３ｃおよび２０３ｄに形成されたフランジ部２０４を、段ボール供給台２から取り出した段ボール２０の仮置き場として利用することとした。したがって、梱包装置１００の省スペース化を図ることができる。

[0098] また、左アーム部１３が、フランジ部２０４へ載置された段ボール２０の上面を左ハンド１５が備える吸着部１５８で下方へ押さえ付けることとした。

[0099] これにより、フランジ部２０４および左ハンド１５によって段ボール２０が保持された状態となるため、フランジ部２０４の大きさを段ボール２０と同程度とせずとも、段ボール２０の落下を確実に防止することができる。また、フランジ部２０４を小さく形成できるため、梱包装置１００の省スペー

ス化に資することができる。

[0100] なお、梱包装置１００では、段ボール２０と同程度のフランジ部を枠体２０３ｃおよび２０３ｄに形成してもよい。このようにすることで、左アーム部１３で段ボール２０の上面を押さえておく必要がなくなる。

[0101] つづいて、ロボット１は、吸着部１４６および１５８が段ボール２０の両面を吸着した状態で、右アーム部１２および左アーム部１３の双方またはいずれか一方を駆動させることによって、折り畳まれた状態の段ボール２０を立体的に展開する。

[0102] たとえば、図８Ａに示すように、ロボット１はまず、左アーム部１３を駆動させることによって、図中のＹ軸方向からみた場合の段ボール２０の形状が略平行四辺形となるように段ボール２０を立体的に起こす（図中の矢印８０１参照）。

[0103] つづいて、ロボット１は、図８Ｂに示すように、右アーム部１２および左アーム部１３を駆動させることによって、段ボール２０をたとえば９０度回転させる（図中の矢印８０２参照）。

[0104] これにより、図８Ｃに示すように、段ボール２０の長手方向をＸＹ平面（すなわち、水平方向）に沿わせることができる。そして、ロボット１は、右アーム部１２および左アーム部１３をさらに駆動させることによって、図中のＹ軸方向からみた場合の段ボール２０の形状が略矩形状に整うまで段ボール２０を立体的に展開する（図中の矢印８０３参照）。

[0105] すなわち、図８Ｂに示すように、段ボール２０の長手方向を水平方向に沿わせる動作を加えることによって、段ボール２０が大型のものであっても、容易に段ボール２０を立体的に展開することが可能となる。

[0106] また、梱包装置１００を大型化させることなく、段ボール２０のサイズの多様性に応えることができる。すなわち、梱包装置１００の省スペース化を図ることができる。

[0107] このように、実施形態に係る梱包装置１００は、段ボール２０を立体的に展開する動作を、右アーム部１２および左アーム部１３を用いて行う。

[0108] そして、ロボット１は、図８Ｄに示すように、吸着部１４６および１５８が段ボール２０の両面を吸着した状態で右アーム部１２および左アーム部１３を駆動させることによって、段ボール２０の開口部が鉛直方向に沿うように段ボール２０を回転させる（図中の矢印８０４参照）。

[0109] そして、ロボット１は、右アーム部１２および左アーム部１３を用いて段ボール２０を組立作業台３へ移動させる。なお、ロボット１は、段ボール２０を展開する動作が終了したのち、段ボール２０を組立作業台３へ移動させる動作を開始してもよいし、段ボール２０を展開する動作と、段ボール２０を組立作業台３へ移動させる動作とを並行して行ってもよい。

[0110] ［７．段ボールの組立動作］

次に、組立作業台３において行われる段ボール２０の組立動作について説明する。組立作業台３では、組立動作として、固定装置３０を用いて段ボール２０を固定する動作、段ボール２０の底面側となる内フラップ２２および外フラップ２３を折り曲げる動作、外フラップ２３の先端同士を粘着テープで接合して段ボール２０の底面を形成する動作が行われる。

[0111] まず、固定装置３０を用いて段ボール２０を固定する動作について、図９Ａ～図９Ｃを用いて説明する。図９Ａ～図９Ｃは、固定装置３０を用いて段ボール２０を固定する動作の説明図（その１）～（その３）である。

[0112] 図９Ａに示すように、固定装置３０は、第１支持部３１と、第２支持部３２と、駆動部３３と、検知部３４とを備える。

[0113] 第１支持部３１は、２つの吸着部３１ａ，３１ｂを備える。第２支持部３２は、第１支持部３１と対向するように配置され、第１支持部３１と同様に２つの吸着部３２ａ，３２ｂを備える。吸着部３１ａ、３１ｂ、３２ａ、３２ｂは、真空ポンプ等の吸引装置によって発生する吸引力を用いて物体を吸着する。

[0114] 駆動部３３は、たとえば第１支持部３１と第２支持部３２との間に設けられる。駆動部３３は、モータ等の駆動装置を用いてシャフト３３ａをシャフト３３ａの延在方向に沿って移動させる。シャフト３３ａの先端部は、第２

支持部３２と連結されている。したがって、駆動部３３がシャフト３３ａを駆動させることで、第２支持部３２は、第１支持部３１へ向かって移動する。

[0115] 検知部３４は、たとえば、光や超音波等を用いて物体を検知する近接センサである。固定装置３０は、検知部３４によって段ボール２０が検知された場合に、駆動部３３を駆動させることによって第２支持部３２を第１支持部３１に向かって移動させる。

[0116] そして、図９Ａに示すように、ロボット１は、固定装置３０の第１支持部３１と第２支持部３２との間の空間に対して、立体的に展開された段ボール２０を位置させる。このとき、ロボット１は、外フラップ２３が設けられた側面部２１（図７Ａ、図７Ｂに示す側面部２１ｂおよび２１ｃ）が、第１支持部３１および第２支持部３２と対向するように段ボール２０を位置させる。

[0117] つづいて、図９Ｂに示すように、ロボット１は、段ボール２０の側面部２１が第１支持部３１の吸着部３１ａおよび３１ｂに当接する位置まで段ボール２０を移動させる。

[0118] そして、段ボール２０の側面部２１が第１支持部３１の吸着部３１ａおよび３１ｂに当接すると、検知部３４は、段ボール２０を検知する。検知部３４が段ボール２０を検知すると、駆動部３３は、第２支持部３２を第１支持部３１へ向かって移動させる。

[0119] そして、固定装置３０は、第２支持部３２を移動させた後、吸着部３１ａ、３１ｂ、３２ａおよび３２ｂを用いて段ボール２０の側面部２１を吸着する。この結果、図９Ｃに示すように、段ボール２０は、固定装置３０によって固定される。

[0120] ここで、図９Ｃに示すように、段ボール２０は、第２支持部３２から受ける押圧力によって、外フラップ２３が設けられた段ボール２０の側面部２１が、内側へやや撓んだ状態で固定装置３０に固定される。

[0121] ところで、梱包装置１００の設置レイアウトや、段ボール供給台２におい

て段ボール２０が載置される向き等の都合により、組立作業台３に移動された段ボール２０は、底面側となる外フラップ２３（および内フラップ２２）が、下方を向いている場合も考えられる。

[0122] かかる場合、ロボット１は、段ボール２０の底面を形成するにあたり、段ボール２０を回転させて底面側を上方へ向け、固定装置３０を用いて段ボール２０を固定し直す動作を行う。かかる動作について、図１０Ａ～図１０Ｅを用いて説明する。

[0123] 図１０Ａ～図１０Ｅは、段ボール２０を回転させる動作の説明図（その１）～（その５）である。

[0124] 図１０Ａに示すように、段ボール２０が、底面側となる外フラップ２３を下方に向けた状態で固定装置３０に固定されたものとする。かかる場合、ロボット１は、段ボール２０の向きを変えるべく回転させるため、右ハンド１４の吸着部１４５および左ハンド１５の吸着部１５８を用いて、段ボール２０の側面部２１ａおよび２１ｄを吸着する。

[0125] なお、このとき、図１０Ｂに示すように、右ハンド１４の吸着部１４５および左ハンド１５の吸着部１５８は、段ボール２０の側面部２１ａおよび２１ｄの中心点Ｃ１を吸着する。

[0126] そして、図１０Ｃに示すように、吸着部１４５および吸着部１５８によってそれぞれ中心点Ｃ１が吸着された状態で、梱包装置１００は一旦、固定装置３０による段ボール２０の固定を解く。

[0127] そして、かかる状態において、ロボット１は、右ハンド１４および左ハンド１５をそれぞれ軸Ｔまわりに回転させ、段ボール２０の底面側となる外フラップ２３を上方へ向ける（図中の矢印１００１参照）。これにより、段ボール２０は、側面部２１ａおよび２１ｄの中心点Ｃ１を貫く中心軸まわりに精度よく回転しつつ、その向きを変えることができる。

[0128] ただし、このとき、段ボール２０は、内フラップ２２および外フラップ２３を折り曲げていない状態、すなわち、開口部に支えのない状態で回転することとなるので、開口部の形状が略矩形状から略ひし形状に変形してしまう

おそれがある。

[0129] そこで、ロボット１は、図１０Ｄおよび図１０Ｅに示すように、右ハンド１４の吸着部１４５および左ハンド１５の吸着部１５８を、段ボール２０の側面部２１ａおよび２１ｄの互いに斜向かいとなる位置（保持点Ｐ４およびＰ５）へそれぞれ押し付ける（図中の矢印１００２参照）。

[0130] これにより、梱包装置１００は、開口部に支えのない状態で段ボール２０を回転させた場合であっても、開口部の形状をあらためて略矩形状に整えることができる。したがって、品質の高い段ボール２０の組み立てに資することができる。すなわち、品質の高い梱包作業を行うことができる。

[0131] なお、このように、底面側が上方となるように向きを変更され、開口部の形状を略矩形状に整えられた段ボール２０は、図９Ａ～図９Ｃに示したのと同様の手順で、あらためて固定装置３０を用いて組立作業台３に固定される。

[0132] 次に、内フラップ２２を折り曲げる動作について図１１Ａ～図１１Ｃを用いて説明する。図１１Ａ～図１１Ｃは、内フラップ２２を折り曲げる動作の説明図（その１）～（その３）である。ここでは、図７Ａおよび図７Ｂに示した内フラップ２２ａ～２２ｄのうち、内フラップ２２ｂおよび２２ｄを折り曲げる動作について説明する。

[0133] まず、ロボット１は、内フラップ２２ｂおよび２２ｄを折り曲げるに先立ち、図１１Ａに示すように、右アーム部１２および左アーム部１３を駆動し、右ハンド１４および左ハンド１５を当接させて、外フラップ２３ｂおよび２３ｄを外側へ開く動作を行う（図中の矢印１１０１参照）。

[0134] これにより、内フラップ２２ｂおよび２２ｄを折り曲げる際に、内フラップ２２ｂおよび２２ｄが外フラップ２３ｂおよび２３ｄの側端部にぶつかるのを防ぐことができる。したがって、品質の高い段ボール２０の組み立てに資することができる。すなわち、品質の高い梱包作業を行うことができる。

[0135] そして、図１１Ｂに示すように、ロボット１は、右アーム部１２および左アーム部１３を用いて、内フラップ２２ｂおよび２２ｄを段ボール２０の内

側へ向かって折り曲げる（図中の矢印１１０２参照）。

[0136] たとえば、ロボット１は、右ハンド１４を内フラップ２２ｄに当接させた状態で右アーム部１２を駆動させることによって、内フラップ２２ｄを段ボール２０の内側へ向かって折り曲げる。また、ロボット１は、左ハンド１５を内フラップ２２ｂに当接させた状態で左アーム部１３を駆動させることによって、内フラップ２２ｂを段ボール２０の内側へ向かって折り曲げる。

[0137] ここで、図９Ｃを用いて既に説明したように、段ボール２０は、外フラップ２３が設けられた段ボール２０の側面部２１が、内側へ撓んだ状態で固定装置３０に固定されている。したがって、段ボール２０の内側へ折り曲げられた内フラップ２２ｂおよび２２ｄは、段ボール２０の側面部２１に引っかかった状態となるため、内フラップ２２ｂおよび２２ｄが段ボール２０の外側へ跳ね返るのを容易に抑えることができる。

[0138] そして、かかる内フラップ２２ｂおよび２２ｄの跳ね返りをより確実に防止するため、ロボット１は、図１１Ｃに示すように、左アーム部１３および左ハンド１５を用いて、内フラップ２２ｂおよび２２ｄを上から押さえ付ける動作を行う。

[0139] 次に、外フラップ２３を折り曲げる動作について図１２Ａ～図１２Ｃを用いて説明する。図１２Ａ～図１２Ｃは、外フラップ２３を折り曲げる動作の説明図（その１）～（その３）である。ここでは、図７Ａおよび図７Ｂに示した外フラップ２３ａ～２３ｄのうち、外フラップ２３ｂおよび２３ｄを折り曲げる動作について説明する。

[0140] 図１２Ａに示すように、ロボット１は、まず、右アーム部１２を用いて右ハンド１４を外フラップ２３ｂへ当接させ、外フラップ２３ｂを途中まで折り曲げる（図中の矢印１２０１参照）。

[0141] つづいて、図１２Ｂに示すように、ロボット１は、内フラップ２２ｂおよび２２ｄを上から押さえ付けていた左アーム部１３および左ハンド１５を移動させて、左ハンド１５を外フラップ２３ｄへ当接させる動作を行う（図中の矢印１２０２参照）。なお、このとき、既に右ハンド１４によって外フラ

ップ２３ｂが途中まで折り曲げられているので、内フラップ２２ｂおよび２２ｄの跳ね返りを防止することができる。

[0142] そして、図１２Ｂに示すように、ロボット１は、途中まで折り曲げていた外フラップ２３ｂを、右アーム部１２を用いて最後まで折り曲げる（図中の矢印１２０３参照）。

[0143] そして、図１２Ｃに示すように、ロボット１は、外フラップ２３ｄを、左アーム部１３を用いて最後まで折り曲げる（図中の矢印１２０４参照）。これにより、図１２Ｃに示すように、外フラップ２３ｂおよび２３ｄは、先端部が互いに接した状態となる。

[0144] つづいて、ロボット１は、図１２Ｃに示す位置に置かれた左ハンド１５をそのまま同じ位置に保持したまま、外フラップ２３ｂおよび２３ｄの合わせ目を粘着テープＴＰで接合する動作に移行する。

[0145] つづいて、かかる外フラップ２３ａおよび２３ｃの合わせ目を粘着テープＴＰで接合する動作について、図１３Ａ～図１３Ｆを用いて説明する。図１３Ａ～図１３Ｆは、粘着テープＴＰを貼着する動作の説明図（その１）～（その６）である。

[0146] 図１３Ａに示すように、段ボール２０は、外フラップ２３ｂおよび２３ｄが折り曲げられた状態となっている。ロボット１は、この折り曲げられた状態の外フラップ２３ｂおよび２３ｄの跳ね返りを防止するために、左ハンド１５の挟持部１５７が備える第１爪部１５７ａで外フラップ２３ｂおよび２３ｄを押さえ付ける。

[0147] なお、押さえ付ける位置は、図１２Ｃにおいて左ハンド１５が最終的に置かれたそのままの位置である。これにより、左アーム部１３を無用に駆動させることなく、効率的に次の動作へロボット１を移行させることができる。また、第１爪部１５７ａは、外フラップ２３ｂおよび２３ｄを傷つけないように、外フラップ２３ｂおよび２３ｄと当接する部分が曲線状に形成されている。

[0148] そして、図１３Ａに示すように、ロボット１は、第１爪部１５７ａで外フ

ラップ２３ｂおよび２３ｄを押さえた状態で、左ハンド１５が備えるテープカートリッジ１５６の粘着テープＴＰを、右ハンド１４の挟持部１４７で挟持して張力を付与しつつ引き出す動作を行う。

[0149] つづいて、図１３Ｂに示すように、ロボット１は、右ハンド１４の挟持部１４７による粘着テープＴＰの引き出しにともなう張力を利用しつつ、第１爪部１５７ａを支点として左ハンド１５を段ボール２０へ向けて傾ける。

[0150] そして、ロボット１は、粘着テープＴＰを外フラップ２３ｂおよび２３ｄの合わせ目へ貼着するとともに、段ボール２０の側面部２１ｄに対して、挟持部１４７によって挟持された粘着テープＴＰを貼着する。

[0151] このように、実施形態に係る梱包装置１００では、ロボット１の右アーム部１２が、挟持部１４７で粘着テープＴＰを挟持して張力を付与しつつ引き出し、引き出した粘着テープＴＰを段ボール２０に対して貼着する。

[0152] これにより、ロボット１は、段ボール２０に対して粘着テープＴＰをより綺麗に貼着することができる。すなわち、ロボット１は、粘着テープＴＰを、段ボール２０の側面部２１ｄからめくれにくく貼着することができる。

[0153] そして、図１３Ｃに示すように、ロボット１は、右アーム部１２を駆動させて、左ハンド１５に対して所定の間隔ｉを空けた位置に、右ハンド１４の挟持部１４７の先端部を位置づける。なお、このとき、挟持部１４７の先端部は、外フラップ２３ｂおよび２３ｄの合わせ目に貼着された粘着テープＴＰに接するように置かれる。

[0154] そして、図１３Ｄに示すように、ロボット１は、右アーム部１２および左アーム部１３を駆動することによって、所定の間隔ｉを保ったまま右ハンド１４および左ハンド１５を図中の矢印１３０１の向きに移動させて、外フラップ２３ｂおよび２３ｄの合わせ目に粘着テープＴＰを貼着させる。

[0155] 具体的には、ロボット１は、左ハンド１５が移動するのにしたがって左ハンド１５から引き出された粘着テープＴＰを、右ハンド１４の挟持部１４７の先端部によって押圧させつつ、右ハンド１４および左ハンド１５を移動させる。

[0156] そして、図１３Ｅに示すように、ロボット１は、左ハンド１５については、段ボール２０の側面部２１ａの途中に至るまで移動させて、かかる側面部２１ａの途中にまで粘着テープＴＰを貼着させる（図中の矢印１３０２参照）。

[0157] そして、このとき、図１３Ｅに示すように、ロボット１は、右ハンド１４については、挟持部１４７の先端部によって外フラップ２３ｂおよび２３ｄの合わせ目の端部を押圧させたままにする。

[0158] これにより、左ハンド１５が段ボール２０の側面部２１ａに粘着テープＴＰを貼着させる際に、粘着テープＴＰに張力を付与することができるので、段ボール２０の側面部２１ａに対しても粘着テープＴＰを確実に、かつ、綺麗に貼着させることができる。

[0159] そして、図１３Ｆに示すように、ロボット１は、左アーム部１３を駆動することによって、左ハンド１５の第１爪部１５７ａを用いつつ、段ボール２０の側面部２１ａに貼着された粘着テープＴＰを押圧する（図中の矢印１３０３参照）。これにより、かかる側面部２１ａに貼着された粘着テープＴＰの端部を、めくれにくく仕上げることができる。

[0160] また、ロボット１は、粘着テープＴＰの端部が左ハンド１５によってめくれにくく仕上げられた後、右アーム部１２を駆動して、右ハンド１４の挟持部１４７の先端部を、外フラップ２３ｂおよび２３ｄから放す（図中の矢印１３０４参照）。

[0161] このように、段ボール２０に対して貼着された粘着テープＴＰを右ハンド１４および左ハンド１５を用いて押圧することで、粘着テープＴＰを段ボール２０に対して確実に貼着させることができる。

[0162] つづいて、ロボット１は、収納動作に移行する前に、粘着テープＴＰが貼着されて底面が形成された段ボール２０を、この底面が下方を向き、上面側の開口部が上方を向くように回転させる動作を行う。すなわち、ここでは、図１０Ａ～図１０Ｄを用いて説明したのと同様の段ボール２０の回転動作が行われる。

[0163] かかる場合について図１４Ａおよび図１４Ｂを用いて説明する。図１４Ａおよび図１４Ｂは、収納動作前に段ボール２０を回転させる動作の説明図（その１）および（その２）である。なお、図１４Ａおよび図１４Ｂは、既に示した図１０Ａおよび図１０Ｃにそれぞれ対応しているため、説明を簡略化する。

[0164] すなわち、図１４Ａに示すように、ロボット１は、収納動作に先立ち、右ハンド１４の吸着部１４５および左ハンド１５の吸着部１５８を用いて、段ボール２０の側面部２１ａおよび２１ｄの中心点Ｃ１（図１０Ｂ参照）を吸着する。

[0165] そして、梱包装置１００が、固定装置３０による段ボール２０の固定を解き、ロボット１は、図１４Ｂに示すように、右ハンド１４および左ハンド１５をそれぞれ軸Ｔまわりに回転させることによって、段ボール２０の上面側となる外フラップ２３を上方へ向ける（図中の矢印１４０１参照）。

[0166] そして、図１４Ｂに示すように、ロボット１は、右アーム部１２および左アーム部１３を駆動させて、段ボール２０を収納作業台４へ移動させる。

[0167] ［９．梱包物の収納動作］

つづいて、梱包物である化粧箱ＢＸの収納動作について説明する。まず、化粧箱ＢＸを実際に収納する前に、収納作業台４において行われる準備動作について説明する。図１５Ａ～図１５Ｃは、収納動作のための準備動作の説明図（その１）～（その３）である。

[0168] 図１５Ａに示すように、収納作業台４は、固定装置４０を備える。なお、固定装置４０の基本的な構成は、上述した固定装置３０とほぼ同様であるため、共通する構成要素については符号の付与を省略している。

[0169] すなわち、図１５Ａに示すように、固定装置４０は、固定装置３０とほぼ同様の動作を行うことによって、組立作業台３から移動されてきた段ボール２０を図中のＹ軸方向に沿って位置決めし、固定する。

[0170] なお、ここで、図中のＸ軸方向については、ロボット１が、図１０Ｄおよび図１０Ｅに示したのと同様の動作を行うことによって位置決めされる。す

なわち、固定装置４０による固定を一旦解いた状態で、ロボット１が、図１５Ｂに示すように、段ボール２０の側面部２１ａおよび２１ｄの互いに斜向かいとなる位置へ、右ハンド１４の吸着部１４５および左ハンド１５の吸着部１５８をそれぞれ押し付ける（図中の矢印１５０１参照）。

[0171] これにより、段ボール２０は、図中のＸ軸方向について位置決めされるとともに、開口部の形状を収納動作前にあらためて略矩形状に整えられる。したがって、収納動作の品質の担保に資することができる。すなわち、品質の高い梱包作業を行うことができる。

[0172] そして、固定装置４０は、ロボット１によってＸ軸方向の位置決めが行われたならば、あらためてＹ軸方向から段ボール２０を押圧し、固定する。

[0173] また、図１５Ａに示すように、収納作業台４は、４個の吸着部４ｂと、１個の噴射部４ｃとをさらに備える。吸着部４ｂは、真空ポンプ等の吸引装置によって発生する吸引力を用いて物体を吸着する。噴射部４ｃは、真空ポンプ等の噴射装置によってエアーを噴射する。

[0174] ここで、吸着部４ｂは、段ボール２０の外フラップ２３ａおよび２３ｃ、内フラップ２２ａおよび２２ｃにそれぞれ対応付けて設けられており、ロボット１によって収納動作が行われる間、それぞれ対応付けられた各フラップを吸着して保持する。すなわち、吸着部４ｂは、フラップの保持機構の一例である。

[0175] すなわち、図１５Ｃに示すように、ロボット１は、収納動作を行うのに先立ち、右アーム部１２および左アーム部１３を駆動させて、右ハンド１４および左ハンド１５で各フラップ２３ａ、２３ｃ、２２ａおよび２２ｃを外側へ開く動作を行う（図中の矢印１５０２参照）。

[0176] そして、このとき、吸着部４ｂは、外側へ開かれた各フラップ２３ａ、２３ｃ、２２ａおよび２２ｃをそれぞれ吸着して保持する。

[0177] これにより、ロボット１が収納動作を行う間に、各フラップ２３ａ、２３ｃ、２２ａおよび２２ｃが閉じて収納動作を妨げるのを防ぐことができる。したがって、品質の高い収納動作を担保することができる。すなわち、品質

の高い梱包作業を行うことができる。なお、噴射部４ｃの動作については、紙収納動作の説明において後述する。

[0178] 次に、化粧箱ＢＸの収納動作における化粧箱ＢＸの保持方法について図１６Ａ～図１６Ｃを用いて説明する。図１６Ａは、Ｌ字型ツールＴ１およびＴ２の構成を示す斜視模式図である。図１６Ｂは、ロボット１が化粧箱ＢＸを保持した様子を示す模式図である。図１６Ｃは、保持された化粧箱ＢＸをごく模式的に示した平面模式図である。

[0179] 図１６Ａに示すように、Ｌ字型ツールＴ１およびＴ２は、グリップ部ＧＰと、保持部ＬＳとを備える。グリップ部ＧＰは、右ハンド１４の挟持部１４７あるいは左ハンド１５の挟持部１５７によって挟持される部材である。なお、図中の矢印は、挟持方向を示している。

[0180] 保持部ＬＳは、図１６Ａに示すように、化粧箱ＢＸの角部に嵌合する略直角のＬ字形状を有して形成され、グリップ部ＧＰに取り付けられる。そして、ロボット１は、収納動作に際して、ツールホルダ８および９（図１参照）からそれぞれＬ字型ツールＴ１およびＴ２を取り出して使用する。

[0181] 具体的には、図１６Ｂに示すように、ロボット１では、左アーム部１３が、左ハンド１５を用いてＬ字型ツールＴ１を使用する。また、右アーム部１２が、右ハンド１４を用いてＬ字型ツールＴ２を使用する。

[0182] そして、ロボット１では、図１６Ｂおよび図１６Ｃに示すように、右アーム部１２および左アーム部１３が、かかるＬ字型ツールＴ１およびＴ２を化粧箱ＢＸの対角に嵌合させたうえで対角方向から挟み付けることによって、化粧箱ＢＸを保持する。

[0183] このように、化粧箱ＢＸの対角を対角方向から挟み付けて保持することで、収納作業中に化粧箱ＢＸが変形したり落下したりするのを防ぐことができる。したがって、収納作業の品質向上に資することができる。すなわち、品質の高い梱包作業を行うことができる。

[0184] 次に、ロボット１がこのように化粧箱ＢＸの対角を保持しながら、実際に段ボール２０へ化粧箱ＢＸを収納してゆく収納手順について、図１７Ａ～図

１９Ｌを用いて説明する。まず、図１７Ａ～図１７Ｈを用いて、２×３＝６個の化粧箱ＢＸを段ボール２０へ収納する収納手順について説明する。

[0185] 図１７Ａ～図１７Ｈは、２×３の収納手順の説明図（その１）～（その８）である。既に述べたが、ここでは、図１７Ａに示すように、２×３＝６個の化粧箱ＢＸを段ボール２０へ収納するものとする。

[0186] また、以下では、（１）～（６）のように（）付きで示す番号は、化粧箱ＢＸの収納順序を示すものとし、文言上、たとえば、「化粧箱ＢＸ（１）」のように記載するものとする。

[0187] ２×３の収納手順の場合、図１７Ｂに示すように、まず「１手目」では、右アーム部１２および左アーム部１３が、Ｌ字型ツールＴ１およびＴ２を用いて、化粧箱ＢＸ（１）を段ボール２０の中程に一旦載置する。

[0188] つづいて、右アーム部１２が、Ｌ字型ツールＴ２を用いて、化粧箱ＢＸ（１）を段ボール２０の側面部２１ａの内壁へ押し付ける（図中の矢印１７０１参照）。そして、さらに、右アーム部１２は、かかる内壁に沿わせて化粧箱ＢＸ（１）を移動させ、隣接する側面部２１ａおよび２１ｂが形成する角部へ押し付ける（図中の矢印１７０２参照）。

[0189] つづいて、図１７Ｃに示すように、「２手目」では、右アーム部１２および左アーム部１３が、Ｌ字型ツールＴ１およびＴ２を用いて、化粧箱ＢＸ（２）を段ボール２０の中程に一旦斜めに載置する。そして、化粧箱ＢＸ（２）の側壁を化粧箱ＢＸ（１）の角部Ｐ６に当接させ、かかる角部Ｐ６を支点として化粧箱ＢＸ（２）を回転させる（図中の矢印１７０３参照）。

[0190] そして、さらに、右アーム部１２が、Ｌ字型ツールＴ２を用いて、段ボール２０の側面部２１ｃの内壁および化粧箱ＢＸ（１）の側壁に沿わせて化粧箱ＢＸ（２）を移動させ、側面部２１ａの内壁へ押し付ける（図中の矢印１７０４参照）。

[0191] つづいて、図１７Ｄに示すように、「３手目」では、右アーム部１２および左アーム部１３が、Ｌ字型ツールＴ１およびＴ２を用いて、化粧箱ＢＸ（３）を段ボール２０の中程に一旦載置する。そして、化粧箱ＢＸ（３）の側

壁を、段ボール２０の側面部２１ｄの内壁へ押し付ける（図中の矢印１７０５参照）。

[0192] そして、さらに、右アーム部１２は、かかる内壁に沿わせて化粧箱ＢＸ（３）を移動させ、隣接する側面部２１ｂおよび２１ｄが形成する角部へ押し付ける（図中の矢印１７０６参照）。

[0193] つづいて、図１７Ｅに示すように、「４手目」では、右アーム部１２および左アーム部１３が、Ｌ字型ツールＴ１およびＴ２を用いて、化粧箱ＢＸ（４）を鉛直方向に対して斜めに傾けて侵入させる。

[0194] そして、化粧箱ＢＸ（４）の側壁を化粧箱ＢＸ（３）の角部Ｐ７に当接させ、かかる角部Ｐ７を支点として化粧箱ＢＸ（４）を回転させながら、段ボール２０の側面部２１ｃの内壁および化粧箱ＢＸ（３）の側壁に沿わせて化粧箱ＢＸ（４）を下へ落とす（図中の矢印１７０７参照）。

[0195] そして、さらに、左アーム部１３が、Ｌ字型ツールＴ１を用いて、段ボール２０の側面部２１ｃの内壁および化粧箱ＢＸ（３）の側壁に沿わせて化粧箱ＢＸ（４）を移動させる（図中の矢印１７０８参照）。ただし、ここで、左アーム部１３は、かかる化粧箱ＢＸ（４）の移動を図中の所定位置Ｐ８までとする。

[0196] つづいて、図１７Ｆに示すように、「５手目」では、右アーム部１２および左アーム部１３が、Ｌ字型ツールＴ１およびＴ２を用いて、化粧箱ＢＸ（５）を鉛直方向に対して斜めに傾けて侵入させる。

[0197] そして、化粧箱ＢＸ（５）の側壁を、先ほど移動を途中で止めて残した化粧箱ＢＸ（４）の角部Ｐ９に当接させる。そして、かかる角部Ｐ９を支点として化粧箱ＢＸ（５）を回転させながら、段ボール２０の側面部２１ｂの内壁および化粧箱ＢＸ（４）の側壁に沿わせて化粧箱ＢＸ（５）を下へ落とす（図中の矢印１７０９参照）。

[0198] すなわち、ロボット１では、先ほど移動を途中で止めて角部を残した化粧箱ＢＸ（４）の側壁と、前もって収納された化粧箱ＢＸ（１）および（３）の側壁と、段ボール２０の側面部２１ｂの内壁によってあらかじめ化粧箱Ｂ

Ｘ（５）の収納位置を規定しておき、右アーム部１２および左アーム部１３が、かかる収納位置へ化粧箱ＢＸ（５）を収納する動作を行う。

[0199] すなわち、化粧箱ＢＸ（５）の収納位置では、化粧箱ＢＸ（５）の四方が規制されているので、右アーム部１２および左アーム部１３によって加えられる力が空振りすることがない。したがって、容易に、かつ、確実に、化粧箱ＢＸ（５）を収納位置に収納することができる。すなわち、収納作業の品質の向上に資することができ、品質の高い梱包作業を行うことができる。

[0200] つづいて、図１７Ｇに示すように、「６手目」では、左アーム部１３が、Ｌ字型ツールＴ１を用いて、途中で止められていた化粧箱ＢＸ（４）を、段ボール２０の側面部２１ｃの内壁および化粧箱ＢＸ（３）の側壁に沿わせて移動させ、側面部２１ｄの内壁へ押し付ける（図中の矢印１７１０参照）。

[0201] そして、図１７Ｈに示すように、「７手目」では、右アーム部１２および左アーム部１３が、Ｌ字型ツールＴ１およびＴ２を用いて、化粧箱ＢＸ（６）を化粧箱ＢＸ（２）および（４）の間に、鉛直方向に対して斜めに侵入させる。

[0202] そして、化粧箱ＢＸ（６）の側壁を化粧箱ＢＸ（４）の角部Ｐ１０に当接させ、かかる角部Ｐ１０を支点として化粧箱ＢＸ（６）を回転させながら、化粧箱ＢＸ（２）および（４）の側壁に沿わせて化粧箱ＢＸ（６）を押し込む（図中の矢印１７１１参照）。

[0203] そして、さらに、右アーム部１２が、Ｌ字型ツールＴ２を用いて、化粧箱ＢＸ（６）を段ボール２０の底面まで押し付ける（図中の矢印１７１２参照）。これにより、２×３の場合の収納手順が終了する。

[0204] 次に、図１８Ａ～図１８Ｊを用いて、２×４＝８個の化粧箱ＢＸを段ボール２０ａへ収納する収納手順について説明する。なお、ロボット１における基本的な収納動作は、図１７Ａ～図１７Ｈを用いて説明した２×３の場合と同様であるので、ここでは説明を簡略化し、主に化粧箱ＢＸの収納順序について述べる。

[0205] 図１８Ａ～図１８Ｊは、２×４の収納手順の説明図（その１）～（その１

０）である。既に述べたが、ここでは、図１８Ａに示すように、２×４＝８個の化粧箱ＢＸを段ボール２０ａへ収納するものとする。

[0206] ２×４の収納手順の場合、図１８Ｂに示すように、まず「１手目」では、化粧箱ＢＸ（１）が、段ボール２０ａの隣接する側面部２１ａおよび側面部２１ｂが形成する角部へ押し付けられて収納される。

[0207] つづいて、図１８Ｃに示すように、「２手目」では、化粧箱ＢＸ（２）が、段ボール２０ａの側面部２１ｃの内壁および化粧箱ＢＸ（１）の側壁に規制されつつ、段ボール２０ａの側面部２１ａの内壁に押し付けられて収納される。

[0208] つづいて、図１８Ｄに示すように、「３手目」では、化粧箱ＢＸ（３）が、段ボール２０ａの隣接する側面部２１ｂおよび側面部２１ｄが形成する角部へ押し付けられて収納される。

[0209] つづいて、図１８Ｅに示すように、「４手目」では、化粧箱ＢＸ（４）が、段ボール２０ａの側面部２１ｃの内壁および化粧箱ＢＸ（３）の側壁に規制されつつ、側面部２１ｄの内壁に押し付けられて収納される。

[0210] つづいて、図１８Ｆに示すように、「５手目」では、化粧箱ＢＸ（５）が、段ボール２０ａの側面部２１ｂの内壁および化粧箱ＢＸ（３）の側壁が形成する角部へ押し付けられて収納される。

[0211] そして、図１８Ｇに示すように、「６手目」では、化粧箱ＢＸ（６）が、段ボール２０ａの側面部２１ｃの内壁および化粧箱ＢＸ（５）の側壁に規制されつつ、化粧箱ＢＸ（４）へ寄せて収納される。ただし、図１８Ｇに示すように、化粧箱ＢＸ（６）は、化粧箱ＢＸ（４）の側壁には押し付けられずに、角部を残したまま移動を一旦止められる。なお、これは、２×３の場合の「４手目」（図１７Ｅ参照）に相当する。

[0212] そして、図１８Ｈに示すように、「７手目」では、化粧箱ＢＸ（７）が、先ほど移動を途中で止めて角部を残した化粧箱ＢＸ（６）の側壁と、前もって収納された化粧箱ＢＸ（１）および（５）の側壁と、段ボール２０ａの側面部２１ｂの内壁によって四方を規制されながら収納される。なお、これは

、２×３の場合の「５手目」（図１７Ｆ参照）に相当する。

[0213] そして、図１８Ｉに示すように、「８手目」では、途中で止められていた化粧箱ＢＸ（６）が、段ボール２０ａの側面部２１ｃの内壁、化粧箱ＢＸ（５）および（７）の側壁に沿わせて化粧箱ＢＸ（４）の側壁へ押し付けられ、収納される（図中の矢印１８０１参照）。

[0214] そして、図１８Ｊに示すように、「９手目」では、化粧箱ＢＸ（８）が、化粧箱ＢＸ（２）、（６）および（７）の側壁と、段ボール２０ａの側面部２１ｃの内壁とによって四方を規制された収納位置へ収納される。これにより、２×４の場合の収納手順が終了する。

[0215] 次に、図１９Ａ～図１９Ｍを用いて、３×３＝９個の化粧箱ＢＸを段ボール２０ｂへ収納する収納手順について説明する。なお、上述した２×４の場合と同様に、ここでは主に化粧箱ＢＸの収納順序について述べる。

[0216] 図１９Ａ～図１９Ｍは、３×３の収納手順の説明図（その１）～（その１３）である。既に述べたが、ここでは、図１９Ａに示すように、３×３＝９個の化粧箱ＢＸを段ボール２０ｂへ収納するものとする。

[0217] ３×３の収納手順の場合、図１９Ｂに示すように、まず「１手目」では、化粧箱ＢＸ（１）が、段ボール２０ｂの隣接する側面部２１ａおよび側面部２１ｂが形成する角部へ押し付けられて収納される。

[0218] つづいて、図１９Ｃに示すように、「２手目」では、化粧箱ＢＸ（２）が、段ボール２０ｂの側面部２１ａの内壁および化粧箱ＢＸ（１）の側壁が形成する角部へ押し付けられて収納される。

[0219] つづいて、図１９Ｄに示すように、「３手目」では、化粧箱ＢＸ（３）が、段ボール２０ｂの側面部２１ｃの内壁および化粧箱ＢＸ（２）の側壁に規制されつつ、段ボール２０ｂの側面部２１ａの内壁に押し付けられて収納される。

[0220] つづいて、図１９Ｅに示すように、「４手目」では、化粧箱ＢＸ（４）が、段ボール２０ｂの隣接する側面部２１ｂおよび側面部２１ｄが形成する角部へ押し付けられて収納される。

[0221] そして、図１９Ｆに示すように、「５手目」では、化粧箱ＢＸ（５）が、化粧箱ＢＸ（４）の側壁沿いに、段ボール２０ｂの側面部２１ｄの内壁へ寄せて収納される。ただし、図１９Ｆに示すように、化粧箱ＢＸ（５）は、側面部２１ｄの内壁には押し付けられずに、角部を残したまま移動を一旦止められる。なお、ここで、化粧箱ＢＸ（５）を押す力は、図中の化粧箱ＢＸ（５）の右上の角部から左下の角部へ斜め方向に加えられることが好ましい。

[0222] そして、図１９Ｇに示すように、「６手目」では、化粧箱ＢＸ（６）が、段ボール２０ｂの側面部２１ｃの内壁および化粧箱ＢＸ（５）の側壁に規制されつつ、化粧箱ＢＸ（５）と並列に収容される。すなわち、段ボール２０ｂの側面部２１ｄの内壁には押し付けられない。

[0223] そして、図１９Ｈに示すように、「７手目」では、化粧箱ＢＸ（７）が、一旦移動を途中で止めて角部を残した化粧箱ＢＸ（５）の側壁と、前もって収納された化粧箱ＢＸ（１）および（４）の側壁と、段ボール２０ｂの側面部２１ｂの内壁によって四方を規制されながら収納される。

[0224] そして、図１９Ｉに示すように、「８手目」では、途中で止められていた化粧箱ＢＸ（５）が、化粧箱ＢＸ（４）、（６）および（７）の側壁に沿わせて段ボール２０ｂの側面部２１ｄの内壁へ押し付けられ、収納される（図中の矢印１９０１参照）。

[0225] つづいて、図１９Ｊに示すように、「９手目」では、化粧箱ＢＸ（８）が、一旦移動を途中で止められていた化粧箱ＢＸ（６）の角部の側壁と、前もって収納された化粧箱ＢＸ（２）、（５）および（７）の側壁によって四方を規制されながら収納される。

[0226] そして、図１９Ｋに示すように、「１０手目」では、途中で止められていた化粧箱ＢＸ（６）が、段ボール２０ｂの側面部２１ｃの内壁、化粧箱ＢＸ（５）および（８）の側壁に沿わせて段ボール２０ｂの側面部２１ｄの内壁へ押し付けられ、収納される（図中の矢印１９０２参照）。

[0227] そして、図１９Ｌに示すように、「１１手目」では、化粧箱ＢＸ（９）が、化粧箱ＢＸ（３）、（６）および（８）の側壁と、段ボール２０ｂの側面

部２１ｃの内壁とによって四方を規制された収納位置へ収納される。これにより、３×３の場合の収納手順が終了する。

[0228] ところで、ここまで２×３、２×４および３×３の収納手順を順に説明してきたが、いずれの場合も次の図１９Ｍに示す方法に沿うものである。なお、図１９Ｍでは、３×３の場合を例示した。

[0229] 図１９Ｍに示すように、化粧箱ＢＸそれぞれの収納位置を行および列であらわすものとし、行をｍ、列をｎとする。したがって、図１９Ｍに示すように、ここでは、ｍ＝３、ｎ＝３である。

[0230] そして、行ｍおよび列ｎともに、収納順序の早い順並びとする。なお、行ｍは段ボール２０の一側面から対向する側面へ向けて順次増加し、列ｎは、段ボール２０ｂの両端に近い方から交互に順次増加するものとする。

[0231] したがって、図１９Ｍに示すように、順に化粧箱ＢＸ（１）、（２）および（３）が収納される列が第１列、順に化粧箱ＢＸ（４）、（５）および（６）が収納される列が第２列、順に化粧箱ＢＸ（７）、（８）および（９）が収納される列が第３列である。

[0232] そして、このような前提条件の下で、上述の説明の中で「角部を残したまま一旦移動を止められた」化粧箱ＢＸを想定する。すなわち、図９Ｍに斜線で塗りつぶして示した、化粧箱ＢＸ（５）および（６）である。

[0233] これら化粧箱ＢＸ（５）および（６）は、上述の前提条件の下でその収納順序を言いあらわせば、図９Ｍに示すように、「第（ｎ－１）列の第２行目～第ｍ行目　（ｍ≧２，ｎ≧３）」である。

[0234] すなわち、梱包装置１００では、上述の前提条件の下で「第（ｎ－１）列の第２行目～第ｍ行目　（ｍ≧２，ｎ≧３）」にあたる化粧箱ＢＸについては、角部を第ｎ列に残したまま一旦移動を止め、その角部の側壁を利用して、第ｎ列に収納される化粧箱ＢＸの収納位置を規定する。

[0235] これにより、最終列ｎでＬ字型ツールＴ１およびＴ２が収納済みの化粧箱ＢＸの側壁に侵入を阻まれるような場合であっても、収納前の化粧箱ＢＸを規定された収納位置で規制することができるので、右アーム部１２および左

アーム部１３によって加えられる力を空振りさせてしまうことがない。

[0236] したがって、容易に、かつ、確実に、化粧箱ＢＸを所定の収納位置に収納することができる。すなわち、収納作業の品質の向上に資することができ、品質の高い梱包作業を行うことができる。なお、以下では、段ボール２０と言った場合、無論、上述した段ボール２０ａおよび２０ｂを含むものとする。

[0237] ［１０．段ボールの封止動作］

つづいて、梱包装置１００では、ロボット１によって段ボール２０の上面側のふたを閉じる動作、すなわち、段ボール２０の封止動作が行われる。かかる段ボール２０の封止動作は、図１１Ａ～図１３Ｆを用いて説明した、内フラップ２２および外フラップ２３を折り曲げ、外フラップ２３の合わせ目を粘着テープＴＰで貼着する動作と同様であるので、ここでの説明を省略する。

[0238] ［１１．紙折り動作］

次に、紙類ＰＰを袋２４（後述）に収納可能な大きさに折り畳む紙折り動作について、図２０Ａ～図２１Ｈを用いて説明する。まず、紙折り動作に用いられる折りツールＴ３、位置決めツールＴ４および紙折り作業台７の構成について図２０Ａ～図２０Ｃを用いて説明する。

[0239] 図２０Ａは、折りツールＴ３の構成を示す斜視模式図であり、図２０Ｂは、位置決めツールＴ４の構成を示す斜視模式図である。また、図２０Ｃは、紙折り作業台７の構成を示す平面模式図である。

[0240] 図２０Ａに示すように、折りツールＴ３は、グリップ部ＧＰと、折り部Ｔ３１とを備える。グリップ部ＧＰは、上述したＬ字型ツールＴ１と同様に、左ハンド１５の挟持部１５７によって挟持される部材である。図中の矢印は挟持方向を示す。折り部Ｔ３１は、細長い略角柱状の形状を有して形成された部材であり、紙類ＰＰを押さえ付けて折り目を付けるためのものである。

[0241] また、図２０Ｂに示すように、位置決めツールＴ４は、グリップ部ＧＰと、位置決め部Ｔ４１とを備える。グリップ部ＧＰは、やはり上述したＬ字型

ツールＴ２と同様に、右ハンド１４の挟持部１４７によって挟持される部材である。図中の矢印は挟持方向を示す。位置決め部Ｔ４１は、平たい略角柱状の形状を有して形成された部材であり、折り部Ｔ３１が折り目を付ける際に紙類ＰＰを押さえておくために使用される。

[0242] そして、ロボット１は、紙折り動作に際して、ツールホルダ８および９（図１参照）からそれぞれ折りツールＴ３および位置決めツールＴ４を取り出して使用する。

[0243] また、図２０Ｃに示すように、紙折り作業台７は、載置部７１と、凸部７２と、第１の吸着部７３ａと、第２の吸着部７３ｂとを備える。載置部７１は、紙類ＰＰが載置される部位である。凸部７２は、載置部７１よりも高さをもって設けられ、その側壁で紙類ＰＰの端部を位置決めする。

[0244] 第１の吸着部７３ａおよび第２の吸着部７３ｂは、それぞれ系統を異にする吸着機構であり、紙類ＰＰが折り畳まれてゆく際の紙類ＰＰの大きさに応じて、２系統同時あるいは１系統のみでの吸着が可能なように設けられる。

[0245] 次に、紙折り作業台７における具体的な紙折り動作の手順について、図２１Ａ～図２１Ｈを用いて説明する。図２１Ａ～図２１Ｈは、紙折り動作の説明図（その１）～（その８）である。

[0246] なお、ここでは、紙類ＰＰに十字の折り目が付くように四つ折りされる場合を例に挙げて説明する。

[0247] まず、図２１Ａに示すように、紙類ＰＰは、紙置き台６（図１参照）から１枚取り出されて搬送され、紙折り作業台７の載置部７１に載置される。そして、第１の吸着部７３ａおよび第２の吸着部７３ｂが、２系統同時に紙類ＰＰを吸着する。

[0248] なお、紙置き台６から紙折り作業台７への紙類ＰＰへの搬送は、作業員によって行われてもよいし、たとえば、ロボット１が、右ハンド１４の吸着部１４５や左ハンド１５の吸着部１５８等を利用して行なってもよい。

[0249] つづいて、図２１Ｂに示すように、ロボット１では、左アーム部１３が、紙類ＰＰの下側に折りツールＴ３の折り部Ｔ３１を差し入れる動作を行う（

図中の矢印２１０１参照）。

[0250] つづいて、図２１Ｃに示すように、ロボット１では、右アーム部１２が、位置決めツールＴ４の位置決め部Ｔ４１を紙類ＰＰの紙面上に置き、位置決め部Ｔ４１の側端部を折り目予定位置（図中の一点鎖線参照）に合わせる動作を行う（図中の矢印２１０２参照）。

[0251] そして、左アーム部１３が、折り部Ｔ３１で紙類ＰＰを下から持ち上げる動作を行う（図中の矢印２１０３参照）。

[0252] つづいて、図２１Ｄに示すように、ロボット１では、左アーム部１３が、折り部Ｔ３１を位置決め部Ｔ４１の側端部に当接させつつ、図中のＸ軸方向に往復させて紙類ＰＰに折り目を付ける動作を行う（図中の矢印２１０４参照）。

[0253] つづいて、図２１Ｅに示すように、ロボット１では、右アーム部１２が、位置決めツールＴ４の位置決め部Ｔ４１を横にずらす動作を行う（図中の矢印２１０５参照）。そして、その後、左アーム部１３が、折り部Ｔ３１を紙類ＰＰの紙面上にずらし（図中の矢印２１０６参照）、紙類ＰＰを折り目において折り曲げる動作を行う（図中の矢印２１０７参照）。

[0254] つづいて、図２１Ｆに示すように、ロボット１では、右アーム部１２が、二つ折りされた紙類ＰＰに挟まれた位置決めツールＴ４の位置決め部Ｔ４１を紙類ＰＰの紙面上に移動させて、位置決め部Ｔ４１で紙類ＰＰを押さえる動作を行う（図中の矢印２１０８参照）。

[0255] そして、その後、左アーム部１３が、紙類ＰＰの折り目に沿ってふたたび折り部Ｔ３１を図中のＸ軸方向に往復させ、はっきりと紙類ＰＰに折り目を付ける動作を行う（図中の矢印２１０９参照）。ここまでで、紙類ＰＰの二つ折りが終了する。

[0256] つづいて、図２１Ｇに示すように、ロボット１では、右アーム部１２が、右ハンド１４の吸着部１４５を用いて紙類ＰＰを吸着したうえで（図中の矢印２１１０参照）、紙類ＰＰを平面視で時計回りに９０度回転させる動作を行う（図中の矢印２１１１参照）。そして、第２の吸着部７３ｂが、１系統

のみの紙類ＰＰの吸着を開始する。

[0257] そして、ロボット１では、これまで説明した図２１Ｂ～図２１Ｆと同様の手順を踏んで、右アーム部１２および左アーム部１３が、紙類ＰＰを四つ折りする動作を行うこととなる（図中の矢印２１１２参照）。これにより、紙類ＰＰの四つ折りが終了する。

[0258] このように、梱包装置１００では、ロボット１に紙折り動作を行わせることとしたので、複雑な機構を要する紙折りのための専用装置を設ける必要がない。これにより、低コスト化や省スペース化に資することができるとともに、梱包物の収納作業に付随する紙類ＰＰの紙折り作業をも品質高く行うことができる。すなわち、低コストかつ省スペースで品質の高い梱包作業を行うことができる。

[0259] ［１２．紙収納動作］

次に、紙収納動作について図２２Ａ～図２２Ｊを用いて説明する。図２２Ａ～図２２Ｊは、紙収納動作の説明図（その１）～（その１０）である。

[0260] 図２２Ａに示すように、紙収納動作は、紙折り動作において折り畳まれた紙類ＰＰを段ボール２０の側面部２１に設けられた袋２４に収納するものである。

[0261] 紙類ＰＰの紙折り動作が終了した後、図２２Ｂに示すように、ロボット１では、右アーム部１２が、右ハンド１４の吸着部１４５を用いて紙類ＰＰを吸着し、左アーム部１３の左ハンド１５の方へ紙類ＰＰを移動させる動作を行う（図中の矢印２２０１参照）。

[0262] 一方、左アーム部１３は、左ハンド１５を右ハンド１４の方へ向ける動作を行う（図中の矢印２２０２参照）。

[0263] つづいて、図２２Ｃに示すように、左アーム部１３が、左ハンド１５の吸着部１５８を用いて、右ハンド１４の吸着部１４５から紙類ＰＰを吸着して受け取る動作を行う（図中の矢印２２０２参照）。

[0264] そして、図２２Ｃに示すように、右アーム部１２は、左アーム部１３へ紙類ＰＰを引き渡した後、右ハンド１４の挟持部１４７を紙類ＰＰの上方へ位

置付ける動作を行う（図中の矢印２２０３参照）。

[0265] そして、図２２Ｄに示すように、右アーム部１２は、右ハンド１４の挟持部１４７の間に紙類ＰＰの端部を位置付ける動作を行う。なお、このとき、図２２Ｄに示すように、紙類ＰＰは、その端部をはじめとする形状全体が左ハンド１５の吸着部１５８の吸引力によって歪んでしまうことが考えられる。

[0266] そこで、ロボット１では、図２２Ｅに示すように、右アーム部１２が、挟持部１４７で紙類ＰＰの端部を包み込めるように右ハンド１４を傾けつつ回り込ませる動作を行う（図中の矢印２２０４参照）。これにより、紙類ＰＰが、左ハンド１５の吸着部１５８の吸引力によって歪んでいる場合でも、確実に紙類ＰＰを挟持部１４７で挟持することが可能となる。

[0267] そして、図２２Ｆに示すように、ロボット１では、右アーム部１２が、挟持部１４７で紙類ＰＰの端部を挟持して、左ハンド１５の吸着部１５８から紙類ＰＰを受け取る動作を行う（図中の矢印２２０５参照）。一方、左アーム部１３は、右アーム部１２へ紙類ＰＰを引き渡した後、退避する動作を行う（図中の矢印２２０６参照）。

[0268] ここで、右ハンド１４の挟持部１４７が挟持する紙類ＰＰの端部について詳しく述べておく。図２２Ｇに示すように、紙類ＰＰは、上述の紙折り動作において、まず半分に二つ折りされ（図中の矢印２２０７参照）、最終的に十字の折り目がつくように四つ折りされている（図中の矢印２２０８参照）。

[0269] この場合、図中の端部ＰＰ１として示す部分は、少なくとも折り目部分が重なって芯の役割を果たし、一定の強度を有する部分である。そこで、ロボット１では、右アーム部１２が、かかる端部ＰＰ１を挟持部１４７によって挟持させる。すなわち、挟持部１４７の挟持によって紙類ＰＰを歪みにくくすることができるので、紙類ＰＰを袋２４へ収納させやすくすることができる。

[0270] また、図２２Ｇに端部ＰＰ２として示す部分は、端部ＰＰ１と同様に折り

目部分が重なって芯の役割を果たし、かつ、袋状に閉じてひらつくことのない部分である。そこで、ロボット１では、かかる端部ＰＰ２から紙類ＰＰを袋２４へ差し入れる動作を行う。すなわち、もっとも変形しにくい部分である端部ＰＰ２から紙類ＰＰを袋２４へ収納させるので、容易に紙収納動作を行うことができる。

[0271] 具体的には、図２２Ｈに示すように、ロボット１では、右アーム部１２が、かかる端部ＰＰ２を段ボール２０の側面部２１に当接させつつ、袋２４の開口部の上方に位置付ける動作を行う。

[0272] そして、ここで、図２２Ｈに示すように、収納作業台４の噴射部４ｃが、袋２４の開口部へ向けてエアーを噴射する（図中の矢印２２０９参照）。これにより、袋２４の開口部を開くことができるので、紙類ＰＰを収納しやすくすることができる。

[0273] なお、いわば、噴射部４ｃは、エアーを噴射して袋２４の開口部を開口する開口機構であるが、圧力を加えることによって開口可能であればエアーに限られない。また、噴射による加圧でなくともよい。

[0274] そして、図２２Ｉに示すように、ロボット１では、右アーム部１２が、紙類ＰＰを段ボール２０の側面部２１に当接させつつ、右ハンド１４を徐々に下げ、紙類ＰＰを徐々に袋２４へ差し入れてゆく動作を行う（図中の矢印２２１０参照）。

[0275] そして、図２２Ｊに示すように、ロボット１では、右アーム部１２が、右ハンド１４の吸着部１４５等を紙類ＰＰの端部に当接させ、紙類ＰＰを袋２４に押し込む動作を行う（図中の矢印２２１１参照）。

[0276] このように、梱包装置１００では、ロボット１に紙収納動作を行わせることとしたので、複雑な機構を要する紙収納のための専用装置をやはり設ける必要がない。これにより、低コスト化や省スペース化に資することができるとともに、梱包物の収納作業に付随する紙類ＰＰの紙収納作業をも品質高く行うことができる。すなわち、低コストかつ省スペースで品質の高い梱包作業を行うことができる。

[0277] 上述してきたように、実施形態に係る梱包装置は、第１のエンドエフェクタ（右ハンド）および第２のエンドエフェクタ（左ハンド）と、第１のアーム部（右アーム部）および第２のアーム部（左アーム部）とを備える。第１のアーム部は、第１のエンドエフェクタを具備する。第２のアーム部は、第２のエンドエフェクタを具備する。また、第１のアーム部および第２のアーム部は、折り畳まれた状態の梱包材から組み立てられた箱体へ収納する梱包物を、第１のエンドエフェクタおよび第２のエンドエフェクタを用いて上記梱包物が有する対角の少なくとも一方を保持しながら、この梱包物を移動させる動作を行う。

[0278] また、実施形態に係る梱包装置は、梱包作業における各種作業のための専用装置を極力排している。

[0279] したがって、実施形態に係る梱包装置によれば、低コストかつ省スペースで品質の高い梱包作業を行うことができる。

[0280] なお、上述した実施形態では、エンドエフェクタが、梱包作業における各種作業に応じて各種ツール（たとえば、Ｌ字型ツールや位置決めツール、折りツール等）を保持する場合を例に挙げて説明したが、これら各種ツールはエンドエフェクタに保持された場合、エンドエフェクタに含まれるものとする。

[0281] また、上述した実施形態では、段ボールへの化粧箱の収納作業および段ボールの封止作業を収納作業台において行う場合を例に挙げて説明したが、収納作業および封止作業は、組立作業台で行ってもよい。かかる場合には、収納作業台は、不要となる。

[0282] また、上述した実施形態では、化粧箱の対角を１対のＬ字型ツールで挟み付けて挟持することによって化粧箱を保持する場合を例に挙げたが、対角を保持するのであれば、たとえば、吸着によってもよい。

[0283] また、上述した実施形態では、梱包物が、略直方体状の形状を有する化粧箱である場合を例に挙げたが、これに限られるものではない。すなわち、ハンドやツールを用いて対角を保持可能な形状を有するならば、その種別や形

状などを問うものではない。

[0284] また、上述した実施形態では、２×３＝６個、２×４＝８個および３×３＝９個の場合の３つの収納パターンについて例示したが、無論この３つに限られるものではない。

[0285] また、上述した実施形態では、紙類を収容する袋の開口部を噴射部のエアーの噴射によって開く場合を例に挙げたが、これに限られるものではない。たとえば、噴射部を備えることなく、ロボットが、紙類を保持している方とは別のハンドを用いて袋の開口部を開くようにしてもよい。

[0286] また、上述した実施形態では、２つのアーム部を１つの双腕ロボットが備えることとしたが、梱包装置は、１つのアーム部を備える単腕ロボットを２台用いて上述した梱包作業を行うこととしてもよい。

[0287] また、上述した実施形態では、７軸を有する多軸ロボットを例示したが、軸数を限定するものではない。

[0288] さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

符号の説明

[0289]

１ ロボット

２ 段ボール供給台

２０１ 支柱

２０２ 土台

２０３ａ 枠体

２０３ｃ 枠体

２０４ フランジ部

３ 組立作業台

４ 収納作業台

４ａ　仮置き台

４ｂ　吸着部

４ｃ　噴射部

５　梱包物供給台

６　紙置き台

７　紙折り作業台

７１　載置部

７２　凸部

７３ａ　第１の吸着部

７３ｂ　第２の吸着部

８　ツールホルダ

９　ツールホルダ

１０　基台部

１１　胴体部

１２　右アーム部

１２１　アーム先端部

１３　左アーム部

１３１　アーム先端部

１４　右ハンド

１４５　吸着部

１４６　吸着部

１４７　挟持部

１４７ａ　第１爪部

１４７ｂ　第２爪部

１４７ｃ　駆動部

１４７ｄ　シャフト

１５　左ハンド

１５６　テープカートリッジ

１５６ａ　テープ本体部
１５６ｂ　ケーシング
１５６ｃ　ローラ
１５６ｄ　切断部
１５６ｅ　被挟持部
１５７　　挟持部
１５７ａ　第１爪部
１５７ｂ　第２爪部
１５７ｃ　駆動部
１５７ｄ　シャフト
１５８　　吸着部
１６０　　芯部
２０、２０ａ、２０ｂ　段ボール
２１、２１ａ～２１ｄ　側面部
２２、２２ａ～２２ｄ　内フラップ
２３、２３ａ～２３ｄ　外フラップ
２４　　袋
３０　　固定装置
３１　　第１支持部
３１ａ　　吸着部
３２　　第２支持部
３２ａ　　吸着部
３３　　駆動部
３３ａ　　シャフト
３４　　検知部
４０　　固定装置
１００　　梱包装置
Ｂ　　軸

ＢＸ　　化粧箱

Ｃ１　　中心点

ＣＬ　　中心線

Ｅ　　軸

ＧＰ　　グリップ部

Ｌ　　軸

ＬＳ　　保持部

Ｐ１～Ｐ５　保持点

Ｐ６、Ｐ７、Ｐ９、Ｐ１０　角部

Ｐ８　　所定位置

ＰＰ　　紙類

ＰＰ１　端部

ＰＰ２　端部

Ｒ　　軸

Ｓ　　軸

ＳＷ　　軸

Ｔ　　軸

Ｔ１、Ｔ２　Ｌ字型ツール

Ｔ３　　折りツール

Ｔ３１　折り部

Ｔ４　　位置決めツール

Ｔ４１　位置決め部

ＴＰ　　粘着テープ

Ｕ　　軸

請求の範囲

[請求項1] 第１のエンドエフェクタおよび第２のエンドエフェクタと、

前記第１のエンドエフェクタを具備する第１のアーム部および前記第２のエンドエフェクタを具備する第２のアーム部と

を備え、

前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、

折り畳まれた状態の梱包材から組み立てられた箱体へ収納する梱包物を、前記第１のエンドエフェクタおよび前記第２のエンドエフェクタを用いて前記梱包物が有する対角の少なくとも一方を保持しながら、該梱包物を移動させる動作を行うこと

を特徴とする梱包装置。

[請求項2] 前記第１のエンドエフェクタおよび前記第２のエンドエフェクタのそれぞれは、

前記梱包物の角部に嵌合する形状を有して形成され、

前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、

前記第１のエンドエフェクタおよび前記第２のエンドエフェクタを前記梱包物の対角に嵌合させたうえで対角方向から挟み付けることによって、前記梱包物を保持すること

を特徴とする請求項１に記載の梱包装置。

[請求項3] 前記梱包物の角部に嵌合する形状は、Ｌ字形状であること

を特徴とする請求項２に記載の梱包装置。

[請求項4] 前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、

前記箱体の内部において、前記第１のエンドエフェクタまたは前記第２のエンドエフェクタを前記梱包物の角部に嵌合させ、該梱包物を前記箱体の内壁あるいは他の梱包物の側壁に当接させながら押すことによって、前記梱包物を所定の収納位置へ移動させること

を特徴とする請求項３に記載の梱包装置。

[請求項5] 前記箱体の内部における前記梱包物の収納位置を、行をｍ、列をｎ

とした行列であらわすものとし、行ｍは、前記箱体の一側面から対向する側面へ向けて順次増加し、列ｎは、前記箱体の両端に近い方から交互に順次増加するものとした場合に、

前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、

第（ｎ－１）列の第２行目から第ｍ行目（ｍ≧２，ｎ≧３）に収納される前記梱包物の角部を第ｎ列寄りに残したまま一旦移動を止め、該角部の側壁を利用して、第ｎ列に収納される前記梱包物の収納位置を規定する動作を行うこと

を特徴とする請求項４に記載の梱包装置。

［請求項6］ 前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、

前記梱包物の対向する２側面が、収納済みの梱包物の側壁または前記箱体の側面部の内壁によって規制される収納位置へ前記梱包物を収納する場合に、該梱包物を鉛直方向に対して斜めに傾けつつ差し入れる動作を行うこと

を特徴とする請求項５に記載の梱包装置。

［請求項7］ 紙類が１枚ずつ載置される場所である紙折り作業台

をさらに備え、

前記第１のエンドエフェクタは、

平たい略角柱状の形状を有して形成された位置決めツールを含み、

前記第２のエンドエフェクタは、

略角柱状の形状を有して形成された折りツールを含んでおり、

前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、

前記紙折り作業台へ前記紙類が載置された場合に、該紙類の上へ前記位置決めツールを置いて前記紙類の折り目予定位置へ合わせるとともに、前記折りツールを前記位置決めツールの側端部へ当接させて前記位置決めツールの延在方向に往復させることで折り目を付け、前記紙類を折り畳む動作を行うこと

を特徴とする請求項１に記載の梱包装置。

[請求項8] 前記第１のエンドエフェクタは、

挟持部を備え、

前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、

折り畳まれた前記紙類の折り目部分が重なった該紙類の端部を前記挟持部に挟持させるとともに、該紙類の折り目部分が重なり、かつ、略袋状に閉じた該紙類の端部から先に、前記箱体の表面に設けられた袋へ収納する動作を行うこと

を特徴とする請求項７に記載の梱包装置。

[請求項9] 前記紙類を前記袋へ収納するに際して、該袋の開口部へ圧力を加えて該開口部を開口させる開口機構をさらに備えること

を特徴とする請求項８に記載の梱包装置。

[請求項10] 前記第１のエンドエフェクタおよび前記第２のエンドエフェクタのそれぞれは、物体を吸着する吸着部を有し、

前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、

前記梱包材の対向する側面部を前記吸着部によって互いに斜向かいとなる位置で保持させつつ、前記梱包材を立体的に展開する動作を行うこと

を特徴とする請求項１に記載の梱包装置。

[請求項11] 前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、

前記梱包材の長手方向を水平方向に沿わせる動作を加えながら、前記梱包材を立体的に展開すること

を特徴とする請求項１０に記載の梱包装置。

[請求項12] 前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、

前記梱包材を立体的に展開した状態で前記吸着部によって該梱包材の対向する側面部の中心点を保持させ、該中心点まわりに該梱包材を回転させたならば、前記側面部を前記吸着部によってふたたび互いに斜向かいとなる位置で保持させながら押圧し、前記梱包材の開口部が略矩形状となるように整形する動作を行うこと

を特徴とする請求項１０に記載の梱包装置。

[請求項13] 前記箱体へ前記梱包物が収納されるのに先立って、前記箱体の有するフラップを外側に開いた状態のまま保持する保持機構

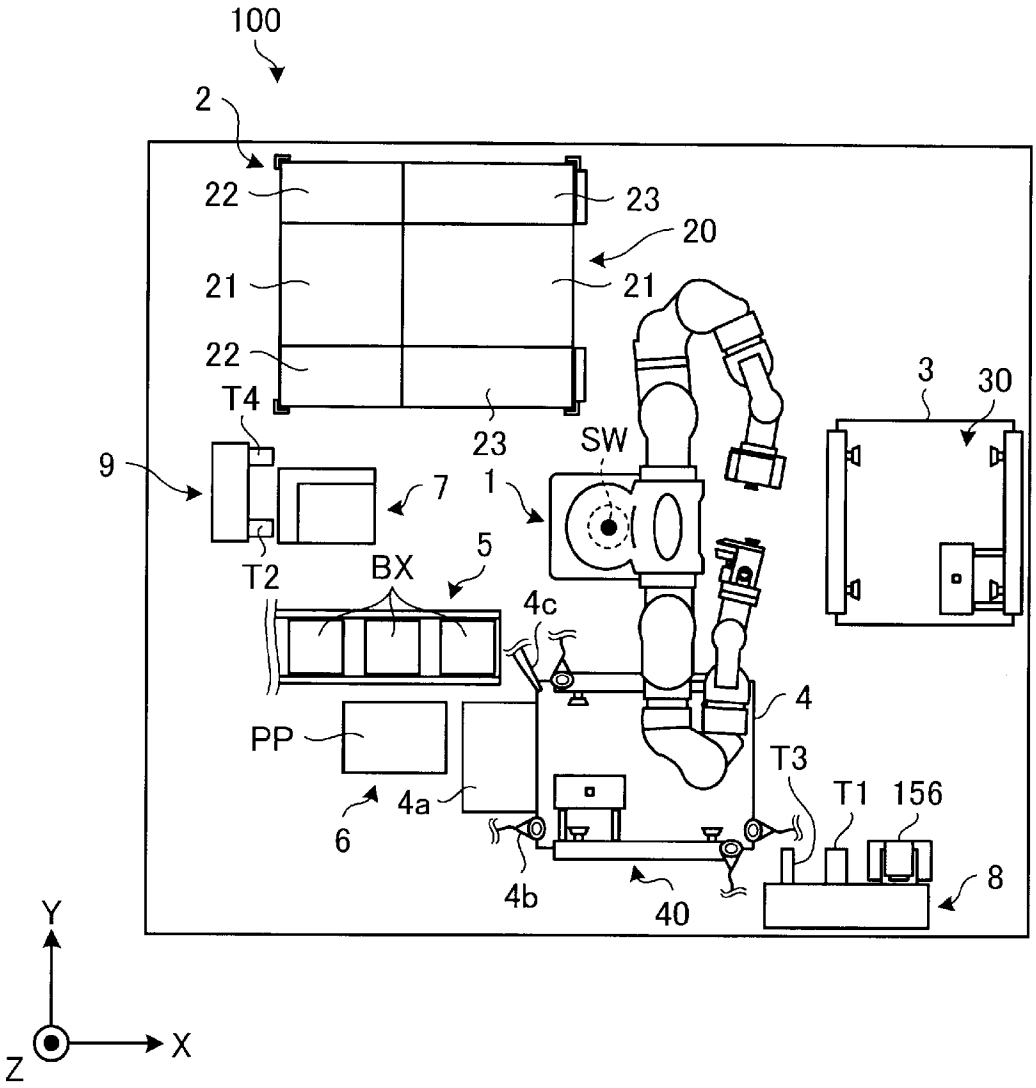
をさらに備えることを特徴とする請求項１に記載の梱包装置。

[請求項14] 前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、１つの双腕ロボットが備えるアーム部であることを特徴とする請求項１～１３のいずれか一つに記載の梱包装置。

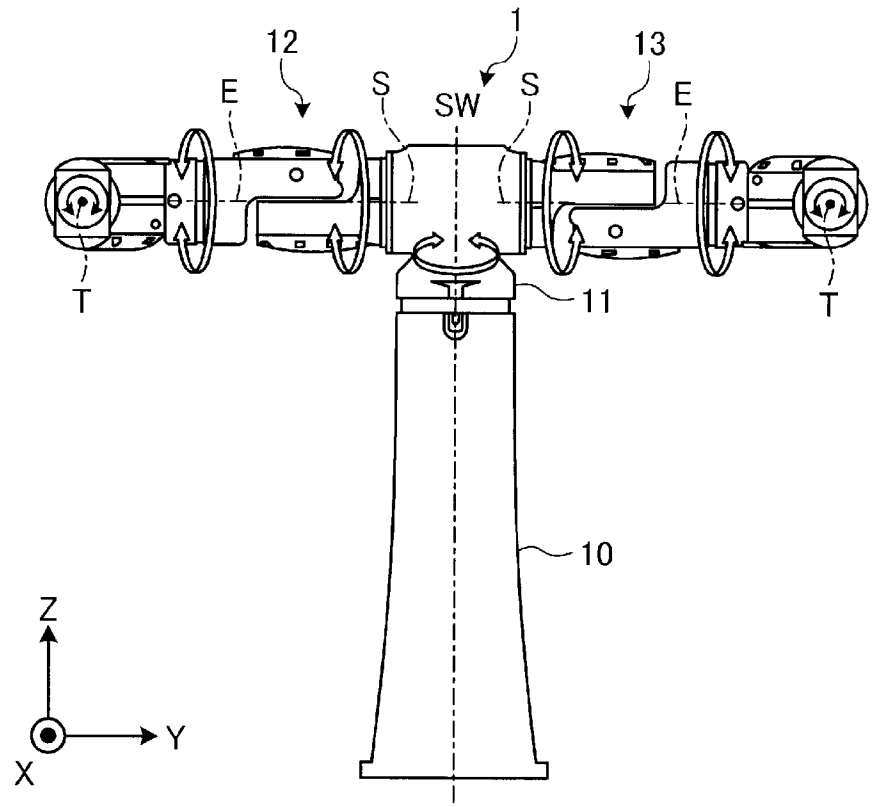
[請求項15] 箱体へ梱包物を整列させて収納するにあたり、前記箱体の内部における前記梱包物の収納位置を、行をｍ、列をｎとした行列であらわすものとし、行ｍは、前記箱体の一側面から対向する側面へ向けて順次増加し、列ｎは、前記箱体の両端に近い方から交互に順次増加するものとした場合に、第（ｎ－１）列の第２行目から第ｍ行目（ｍ≧２，ｎ≧３）に収納される前記梱包物の角部を第ｎ列寄りに残し、該角部の側壁を利用して、第ｎ列に収納される前記梱包物の収納位置を規定する規定工程

を含むことを特徴とする梱包方法。

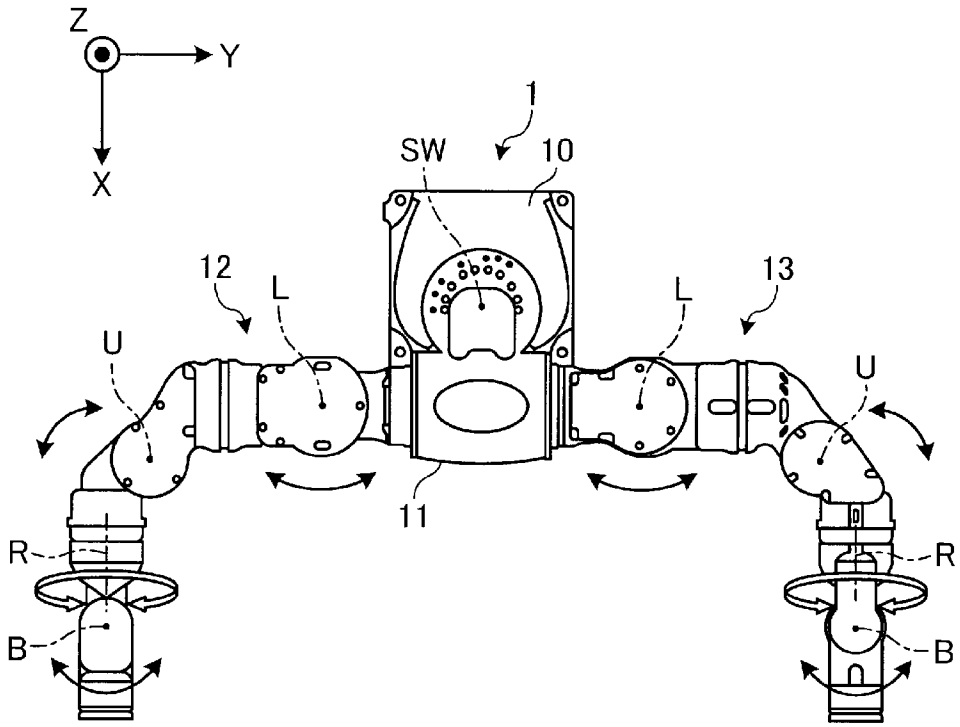
[図1]


100
2
22
23
20
21
21
22
T4
23
SW
3
30
9
7
1
T2
BX
5
4c
4
PP
T3
T1
156
6
4a
4b
40
8
Y
X
Z

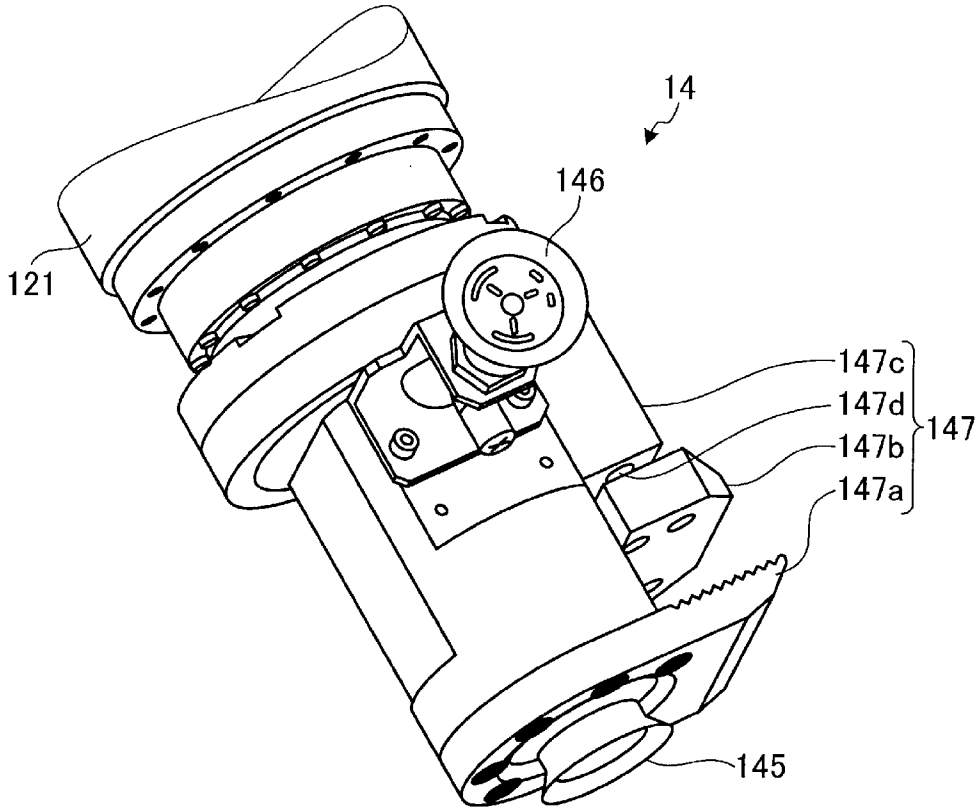
[図2A]



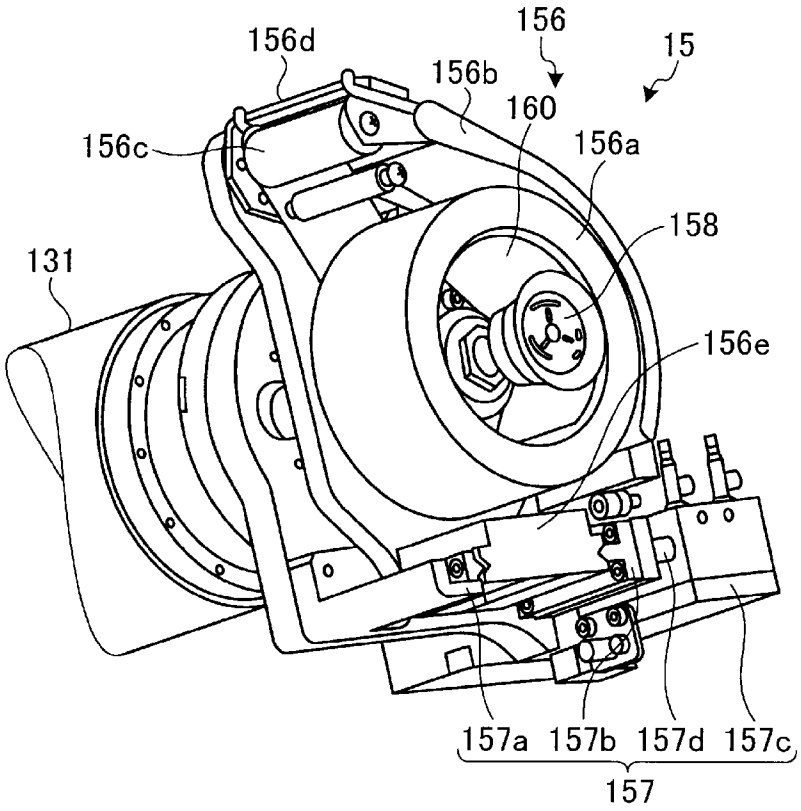
[図2B]



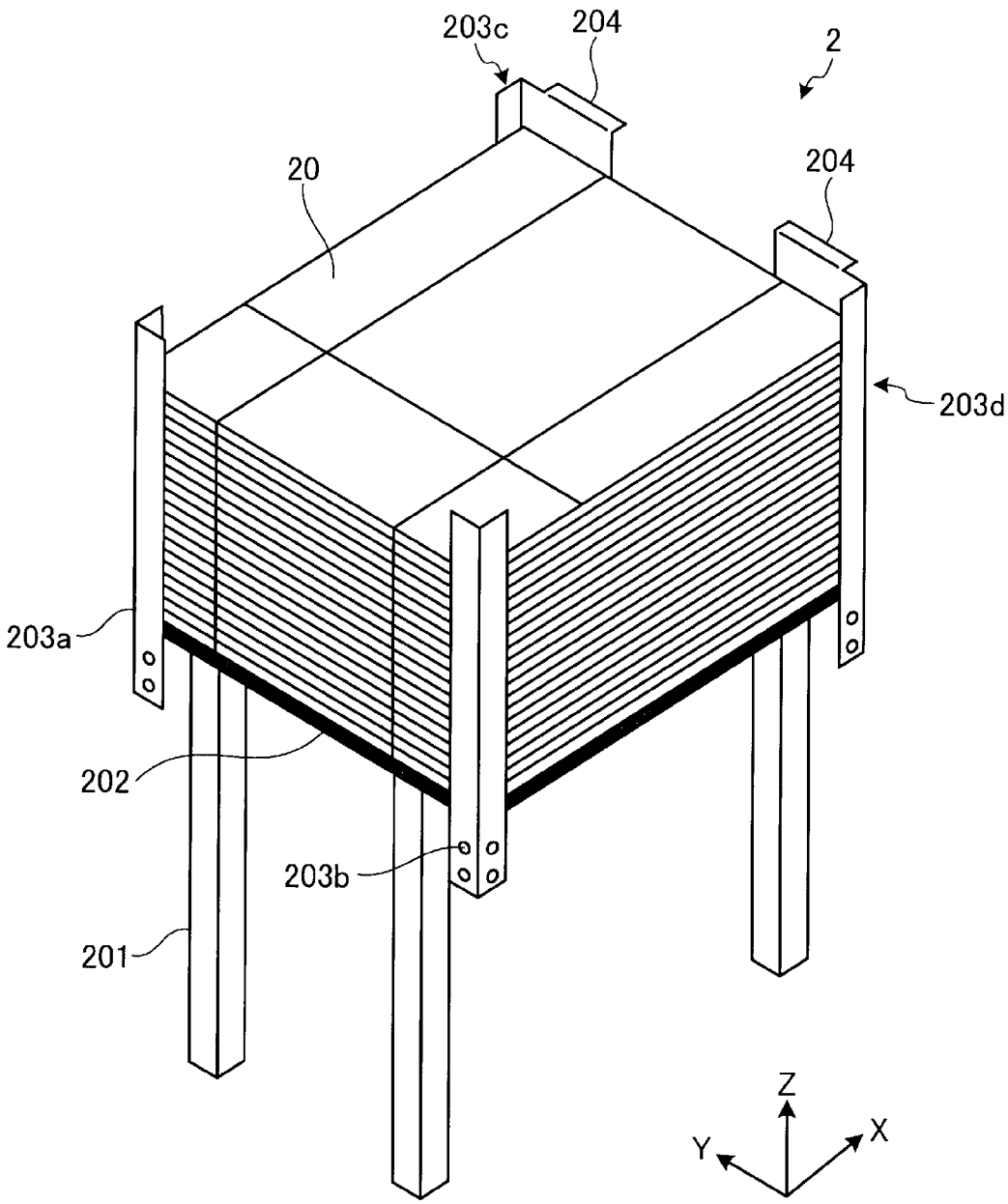
[図3A]


14
146
121
147c
147d
147b
147a
147
145

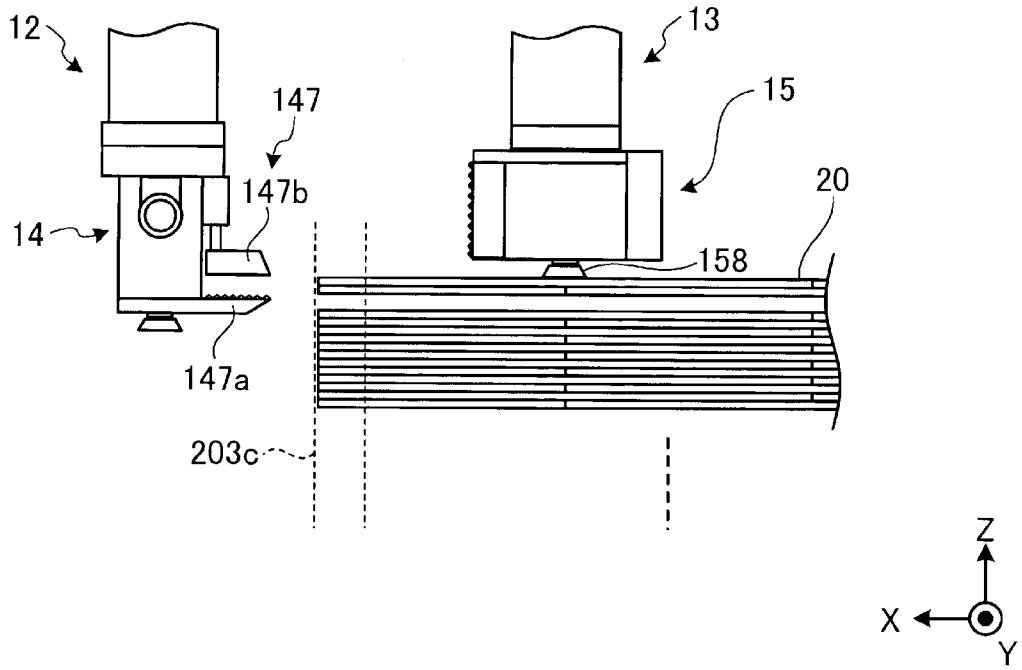
[図3B]


156
156d
15
156b
160
156c
156a
158
131
156e
157a
157b
157d
157c
157

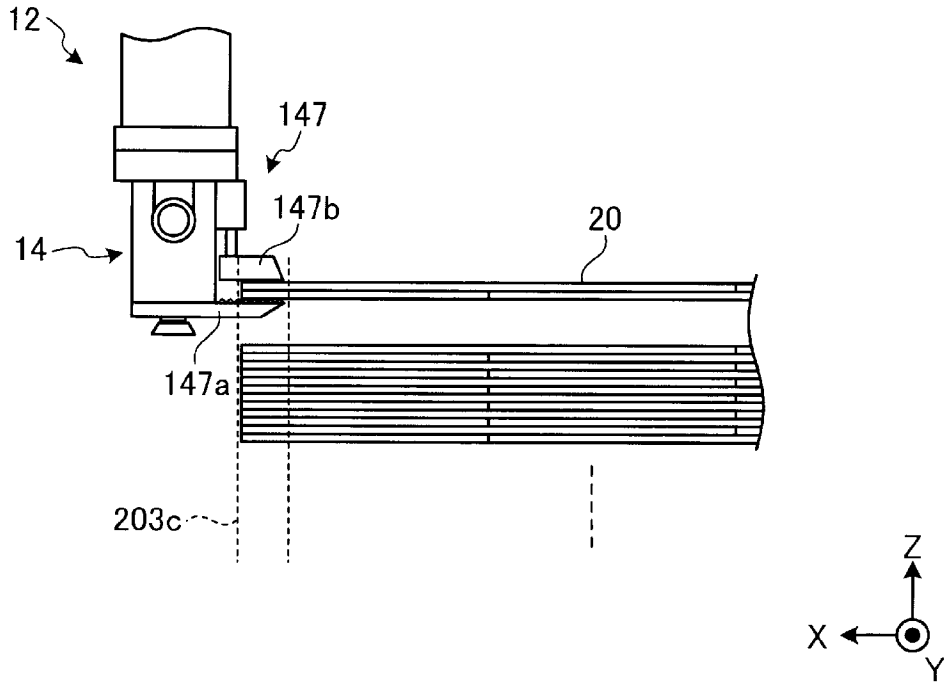
[図4]



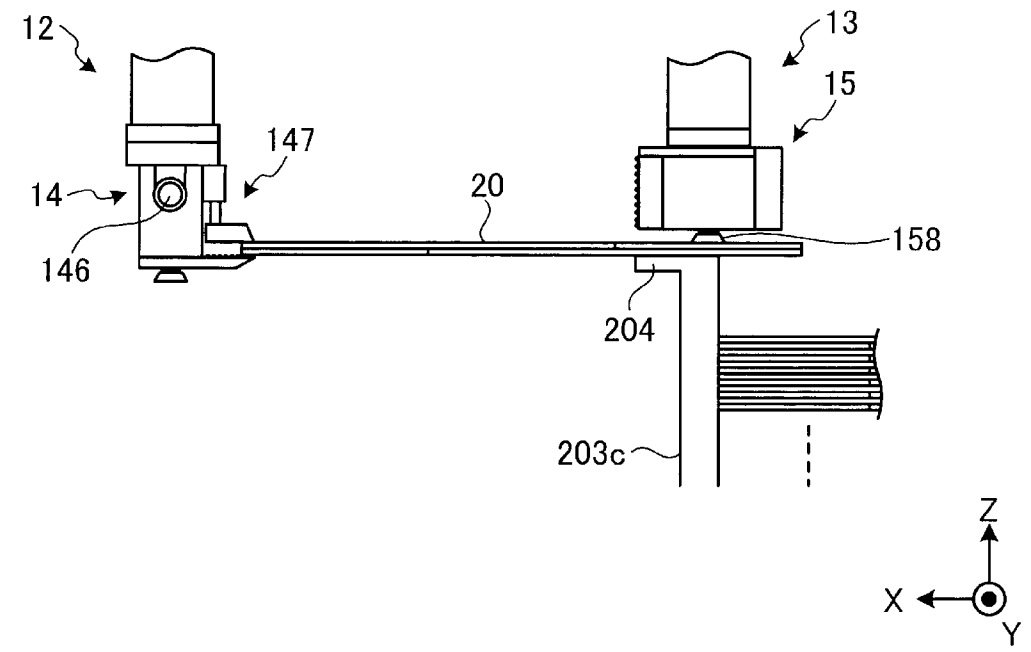
[図5A]


12
13
147
15
147b
20
14
158
147a
203c
Z
X
Y

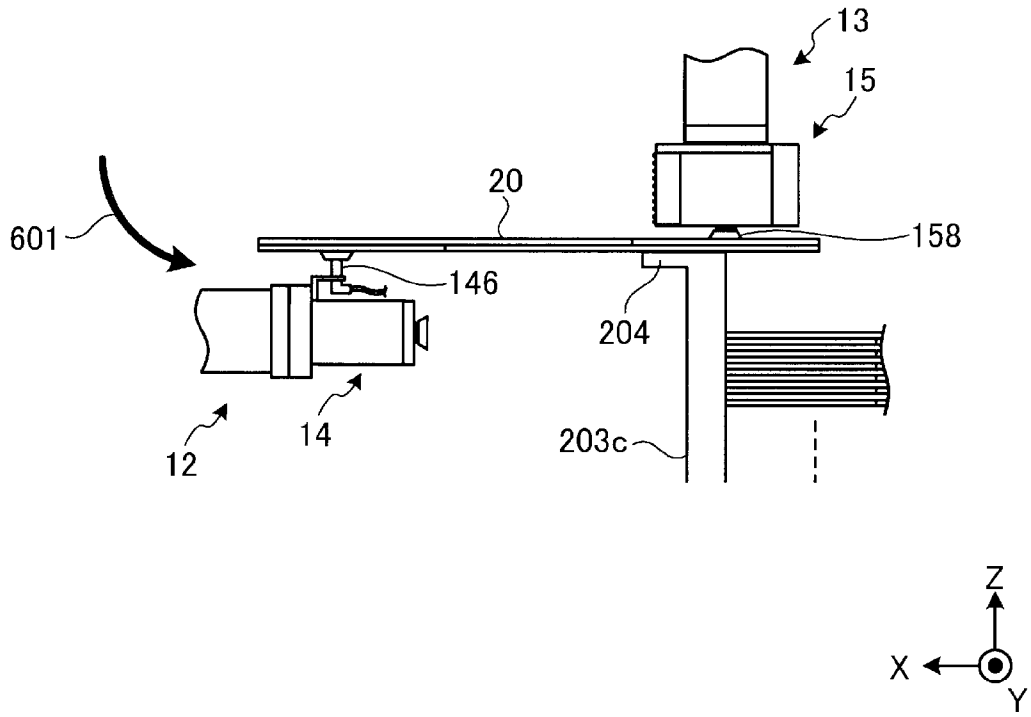
[図5B]


12
147
147b
20
14
147a
203c
Z
X
Y

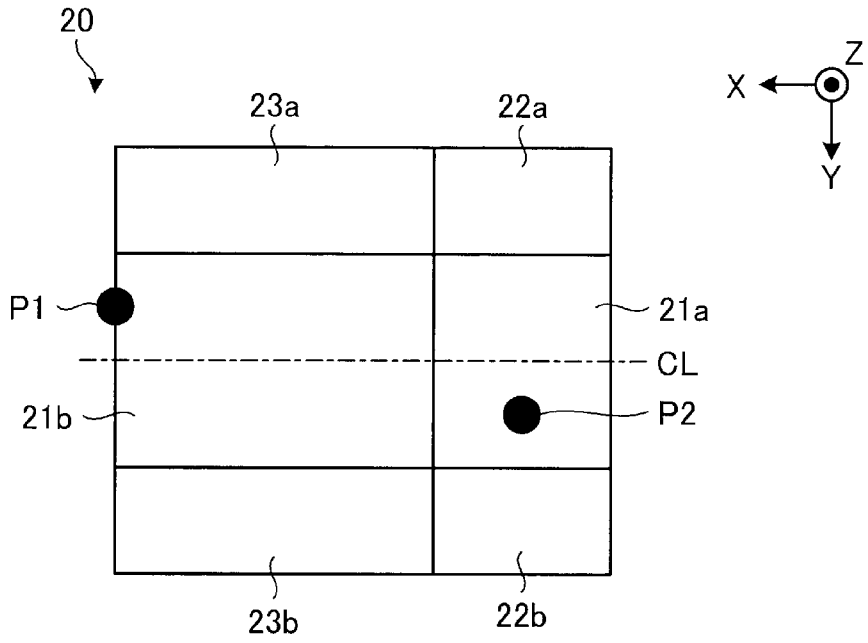
[図6A]


12
13
15
147
14
20
158
146
204
203c
Z
X
Y

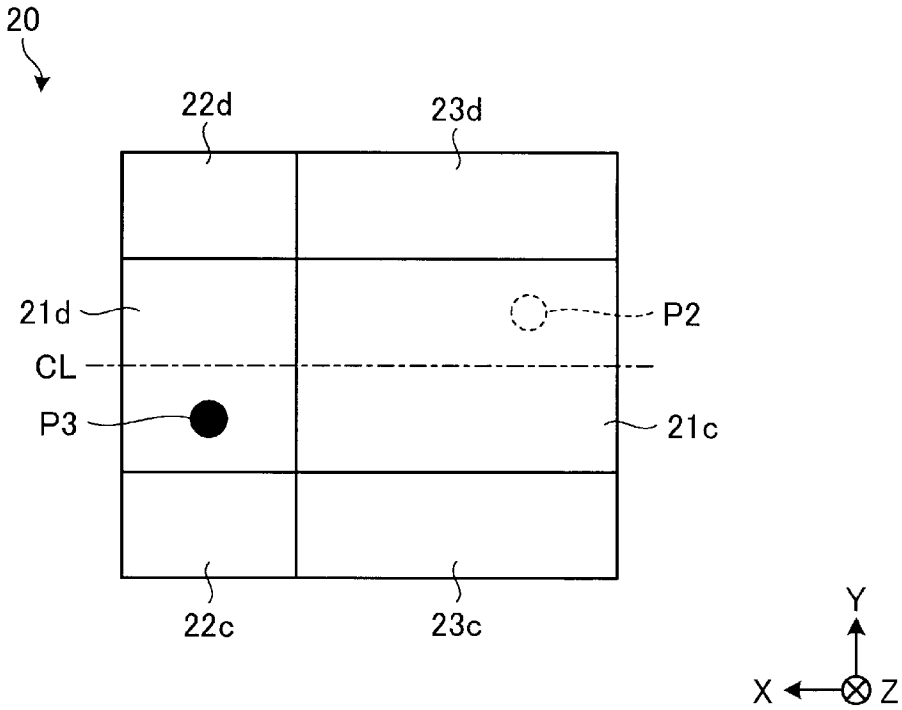
[図6B]


13
15
20
601
158
146
204
12
14
203c
Z
X
Y

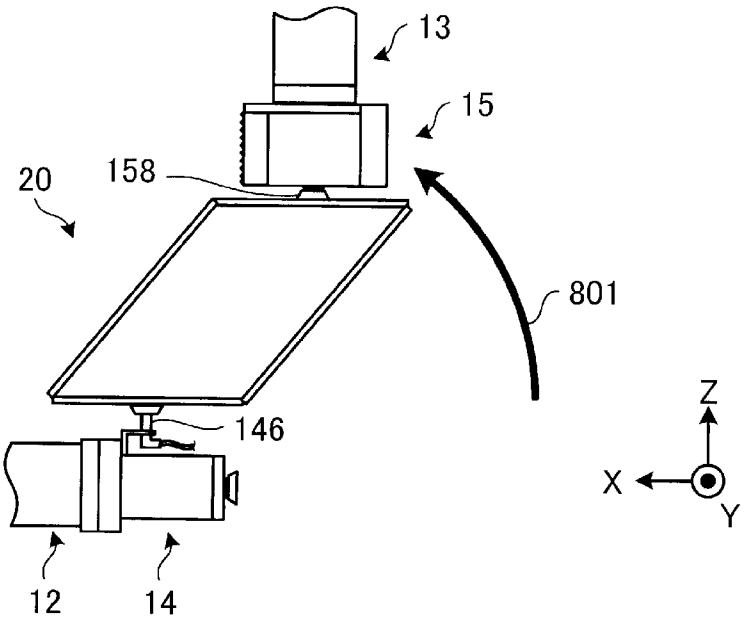
[図7A]


20
23a
22a
Z
X
Y
P1
21a
CL
21b
P2
23b
22b

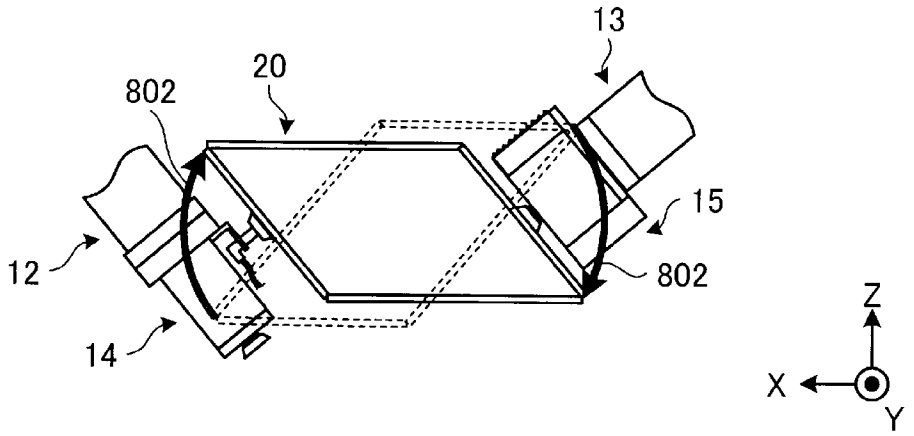
[図7B]


20
22d
23d
21d
P2
CL
P3
21c
22c
23c
Y
X
Z

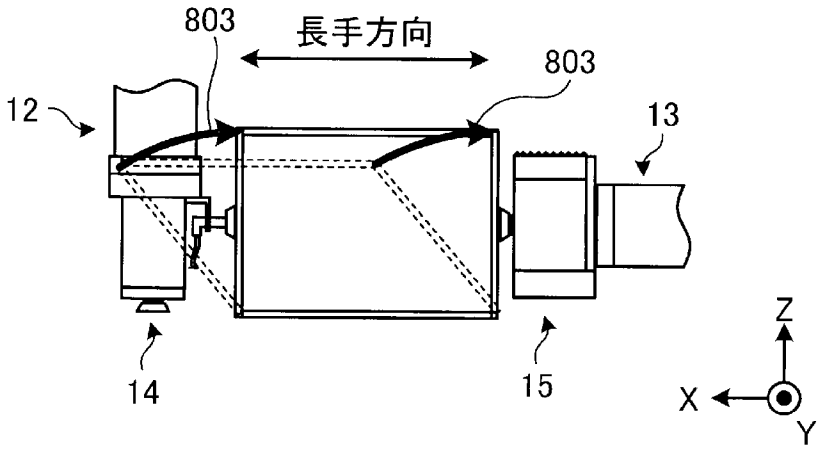
[図8A]


13
15
20
158
801
146
Z
X
Y
12
14

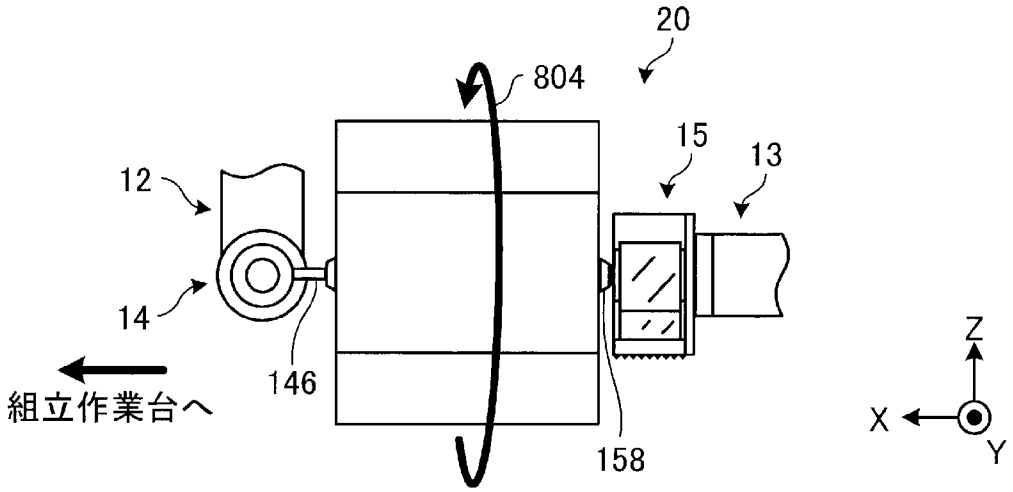
[図8B]


13
20
802
15
12
802
14
Z
X
Y

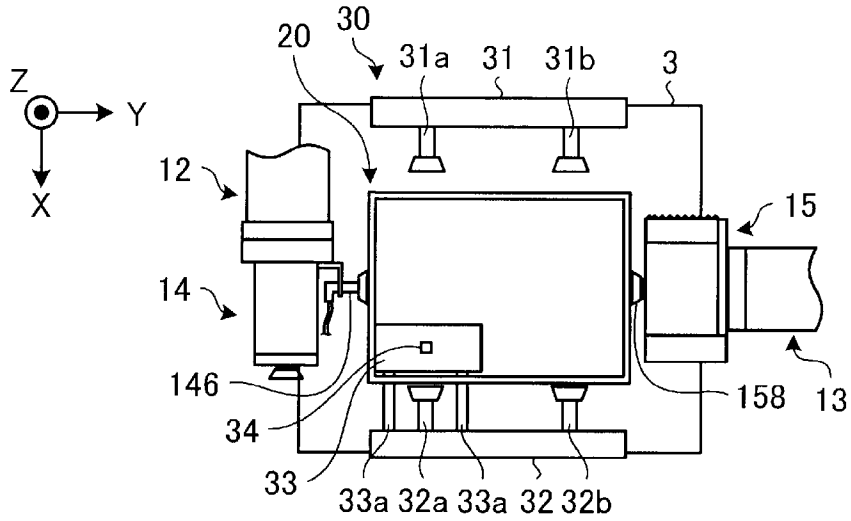
[図8C]


803
長手方向
803
12
13
14
15
Z
X
Y

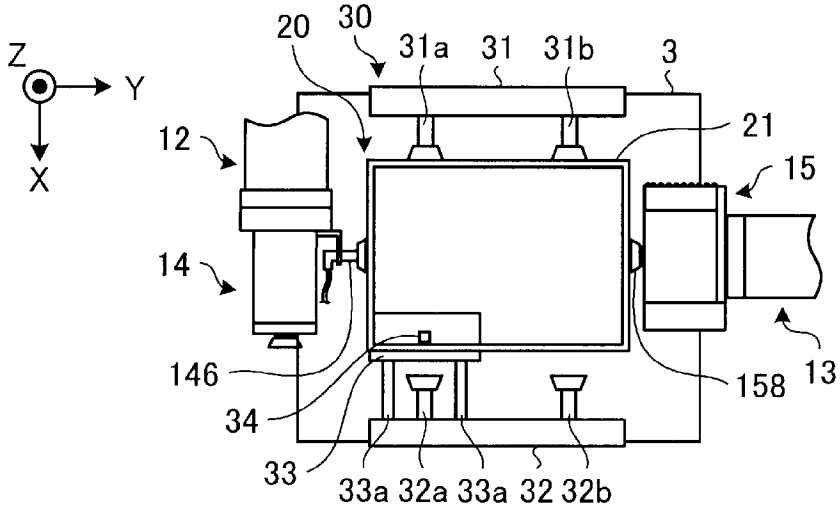
[図8D]



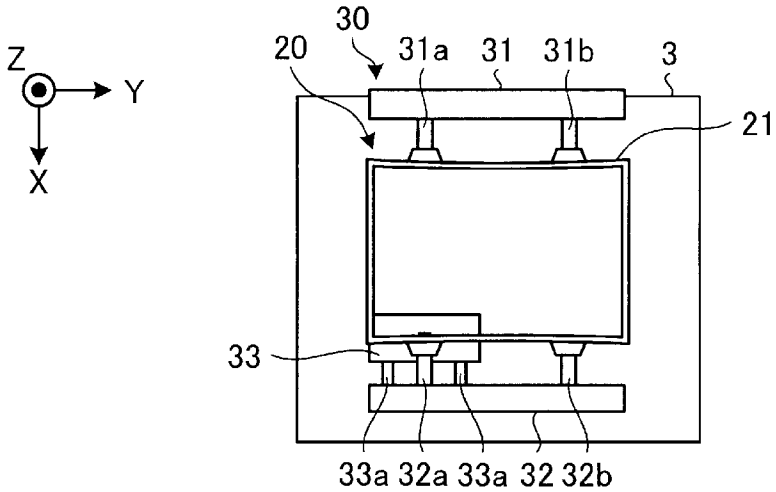
[図9A]


Z
Y
X
20
30
31a
31
31b
3
12
15
14
146
34
33
158
13
33a
32a
33a
32
32b

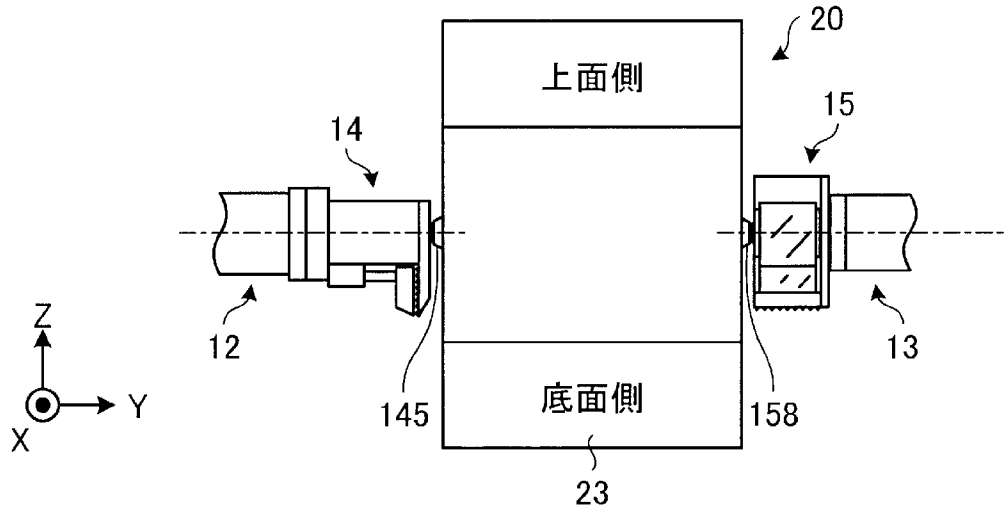
[図9B]


Z
Y
X
20
30
31a
31
31b
3
21
12
15
14
146
34
33
158
13
33a
32a
33a
32
32b

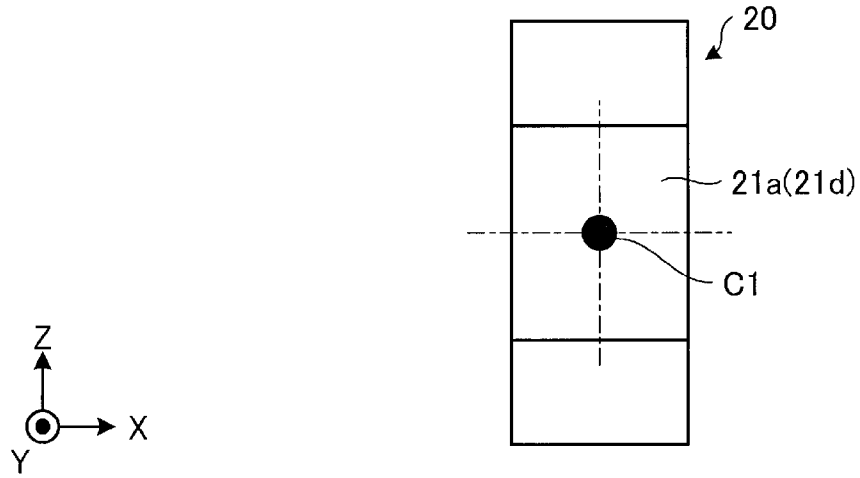
[図9C]


Z
Y
X
30
20
31a
31
31b
3
21
33
33a
32a
33a
32
32b

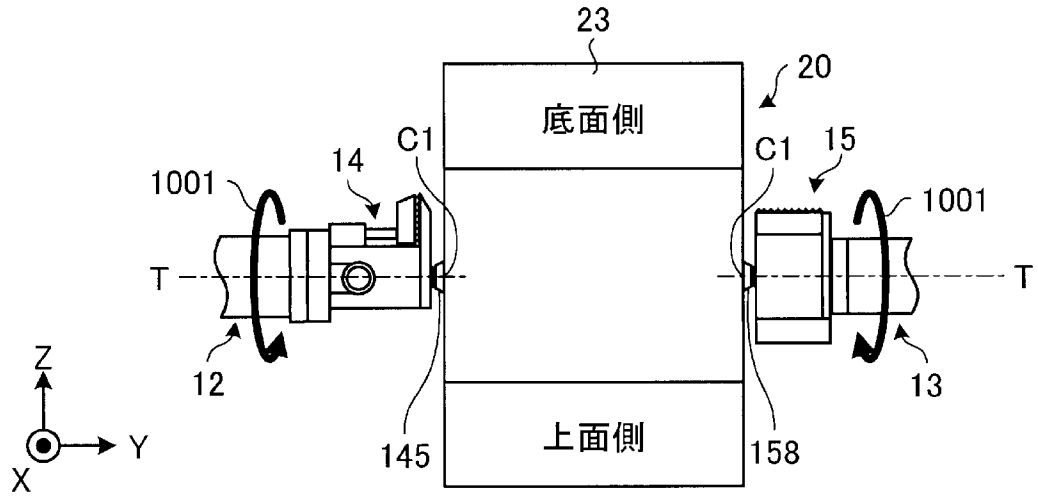
[図10A]



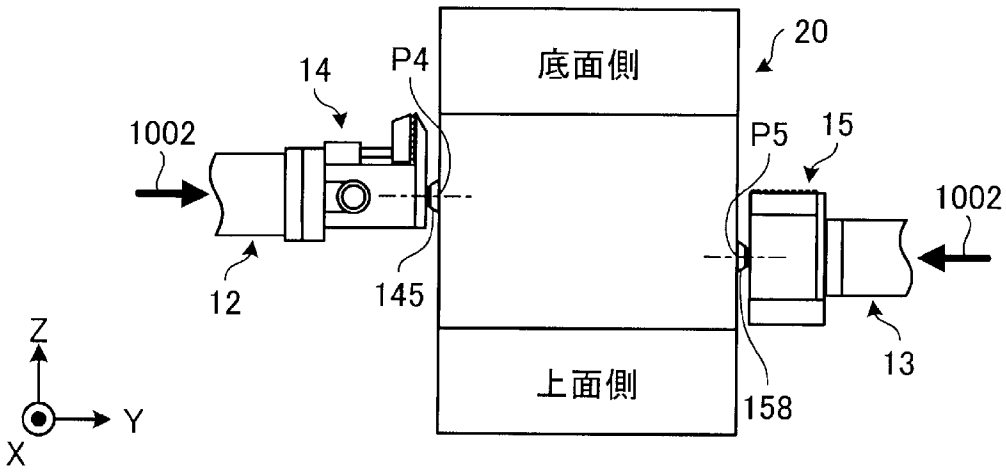
[図10B]



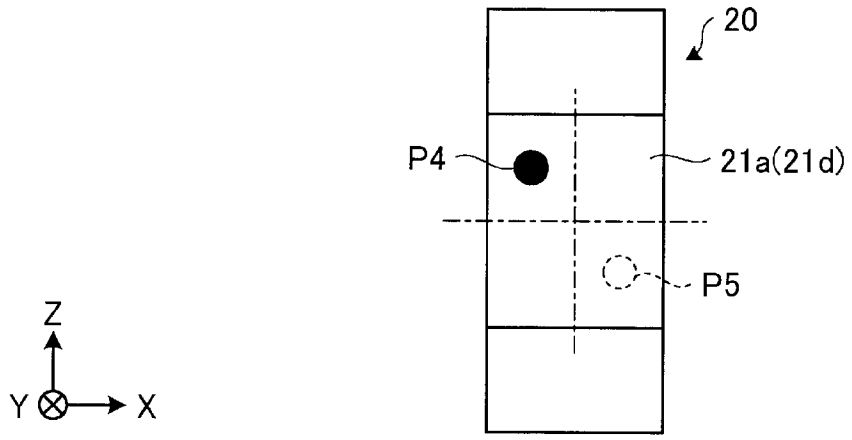
[図10C]



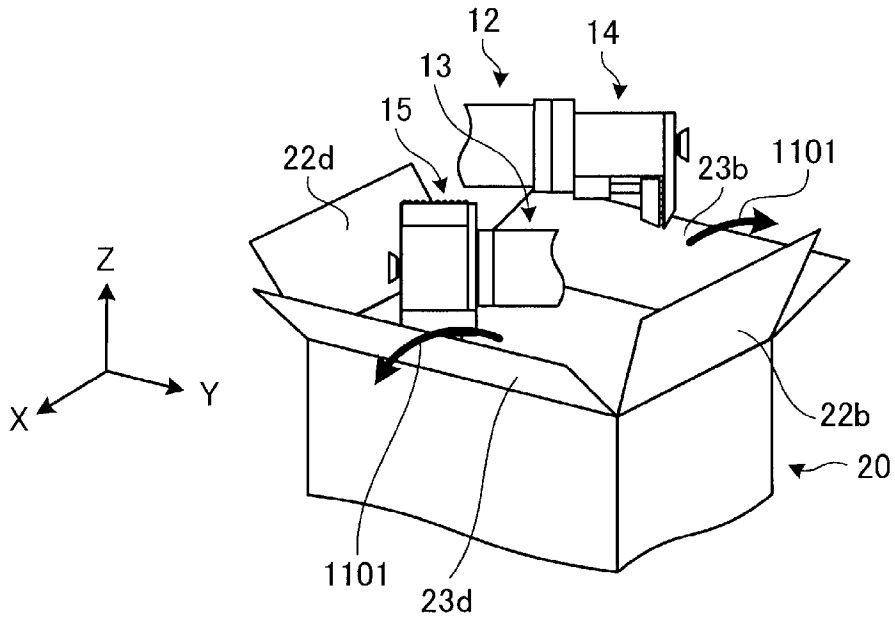
[図10D]


底面側
上面側
20
14
P4
1002
P5
15
1002
12
145
158
13
Z
Y
X

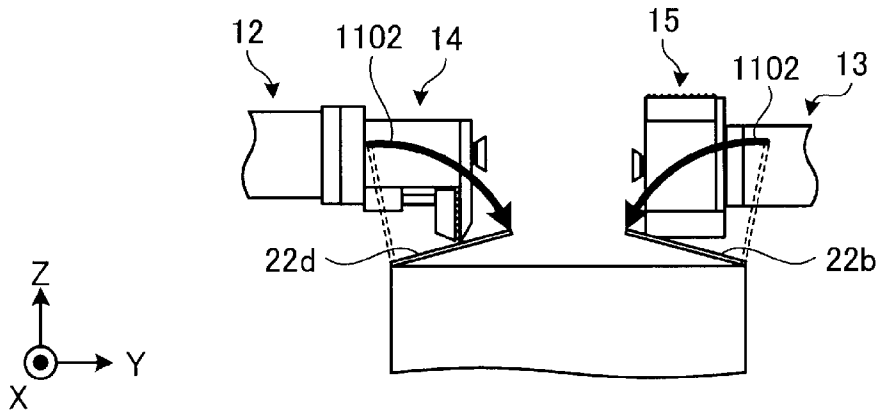
[図10E]


20
P4
21a(21d)
P5
Z
Y
X

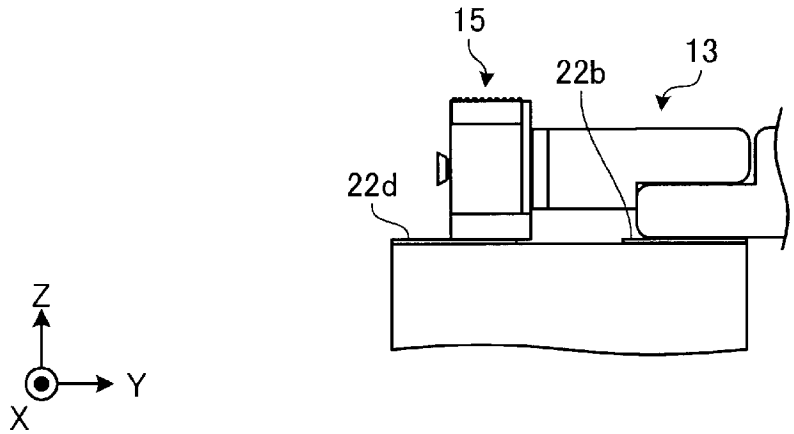
[図11A]



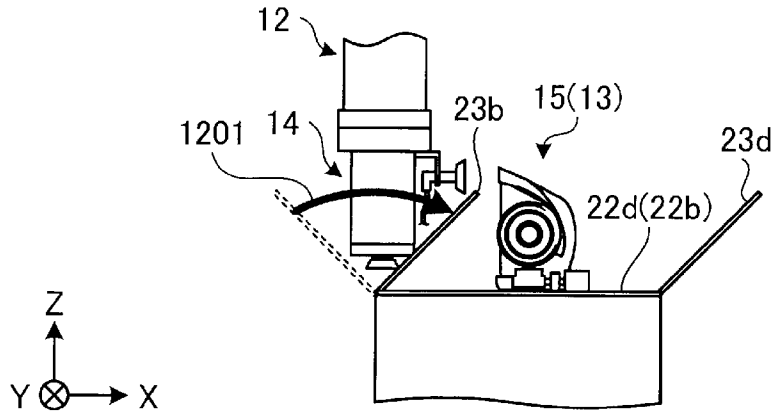
[図11B]



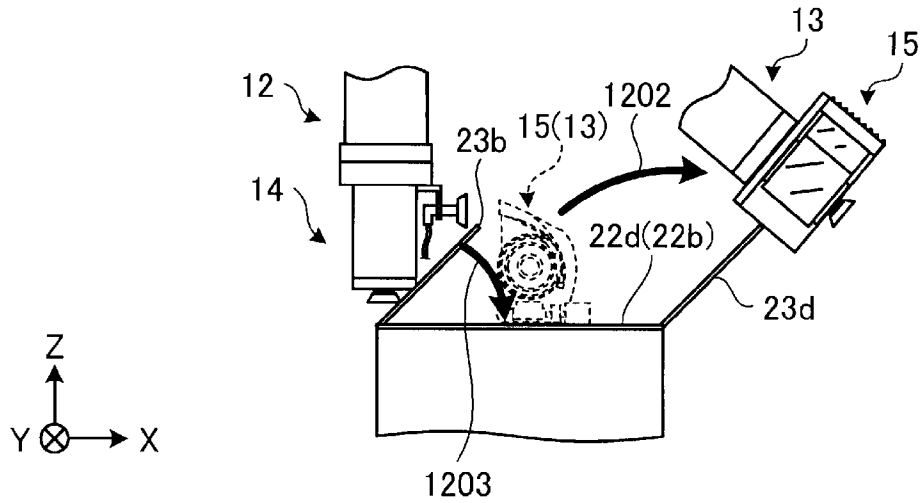
[図11C]



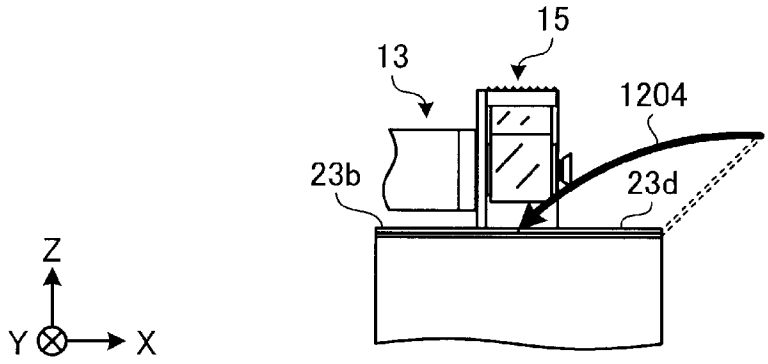
[図12A]



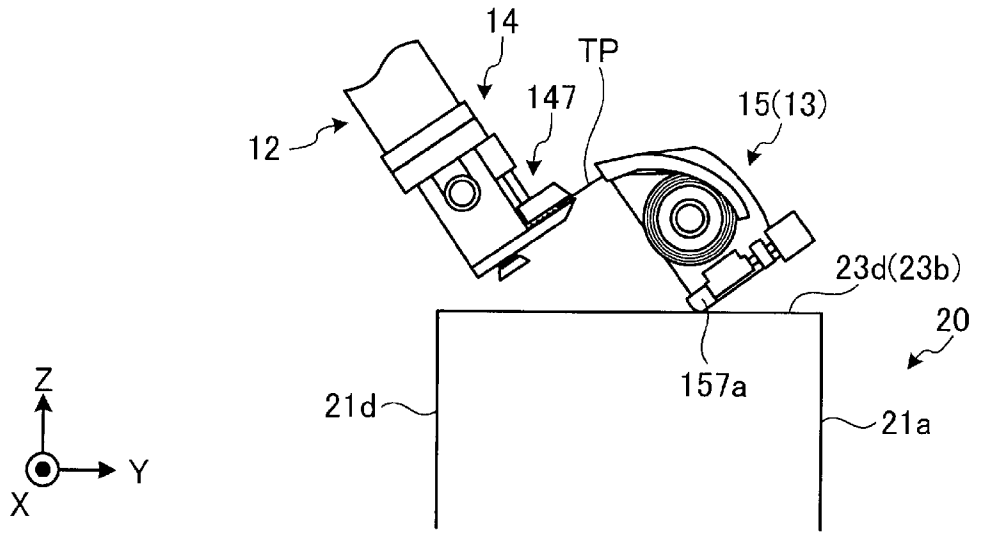
[図12B]



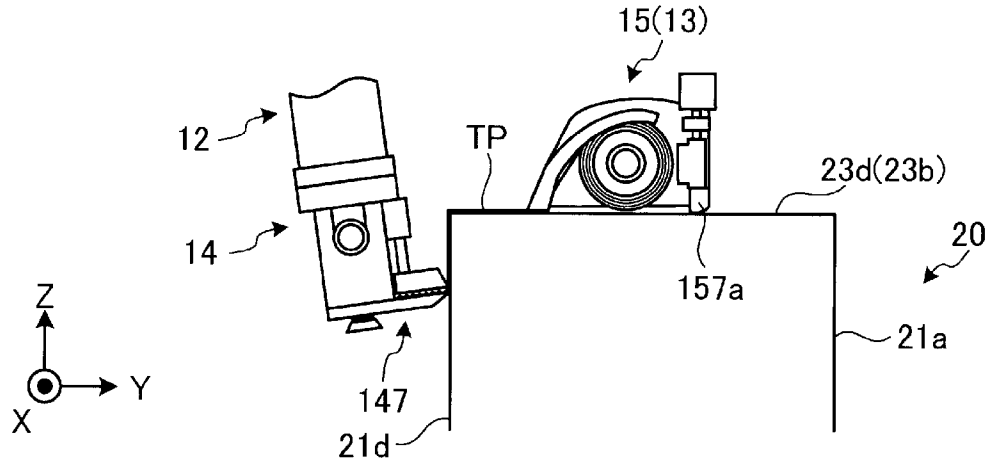
[図12C]



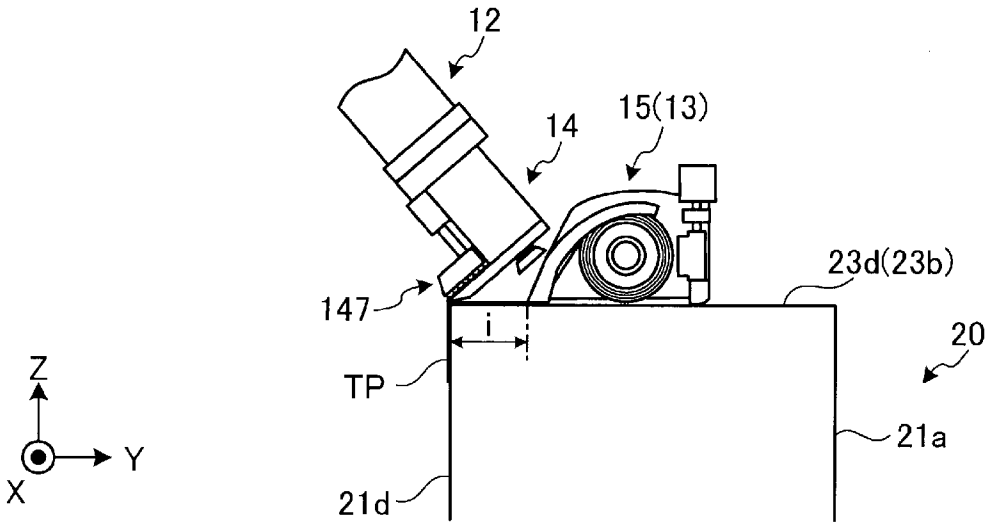
[図13A]



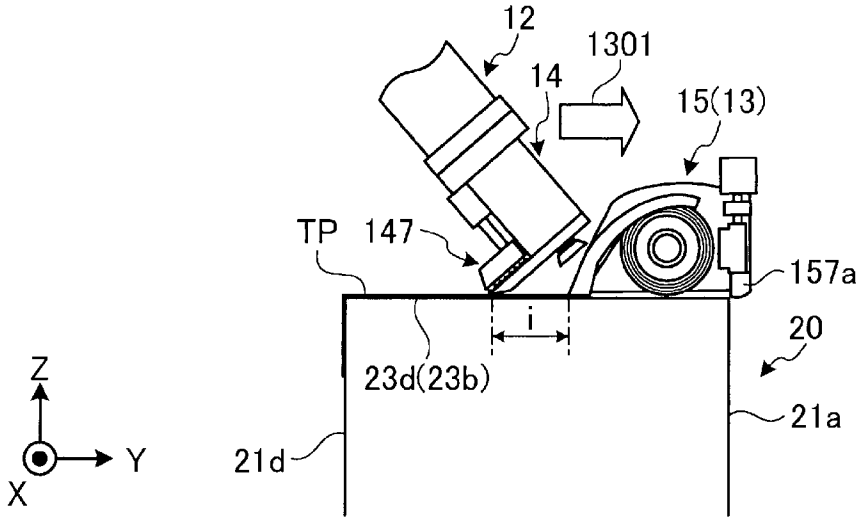
[図13B]



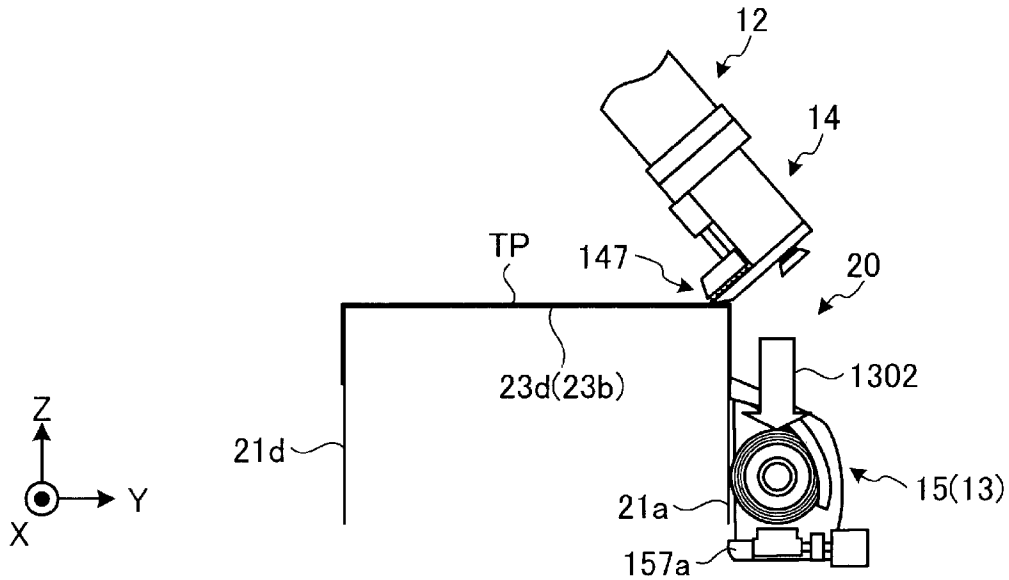
[図13C]



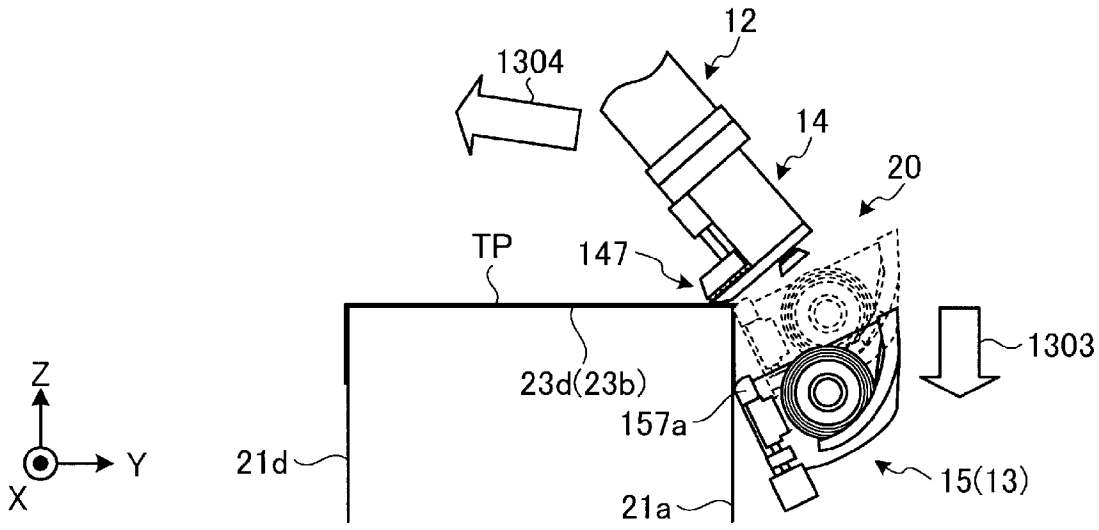
[図13D]



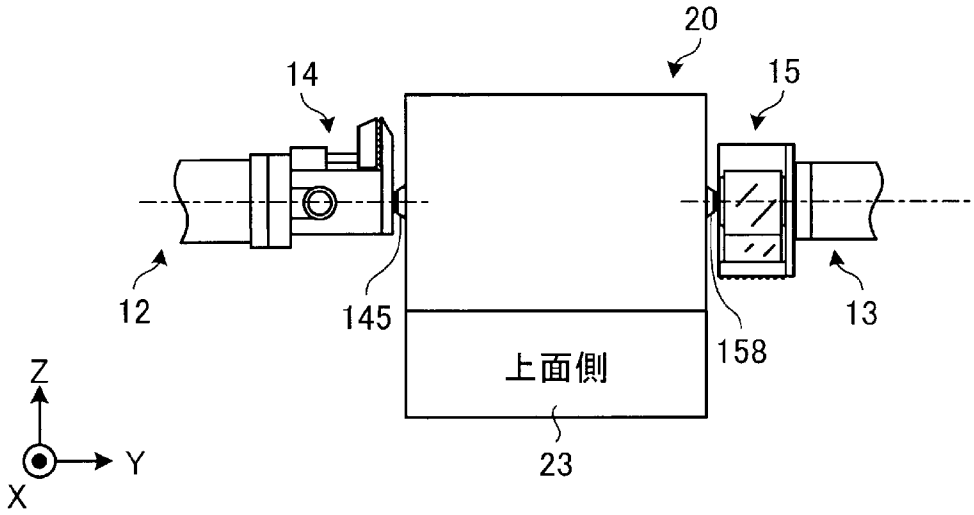
[図13E]



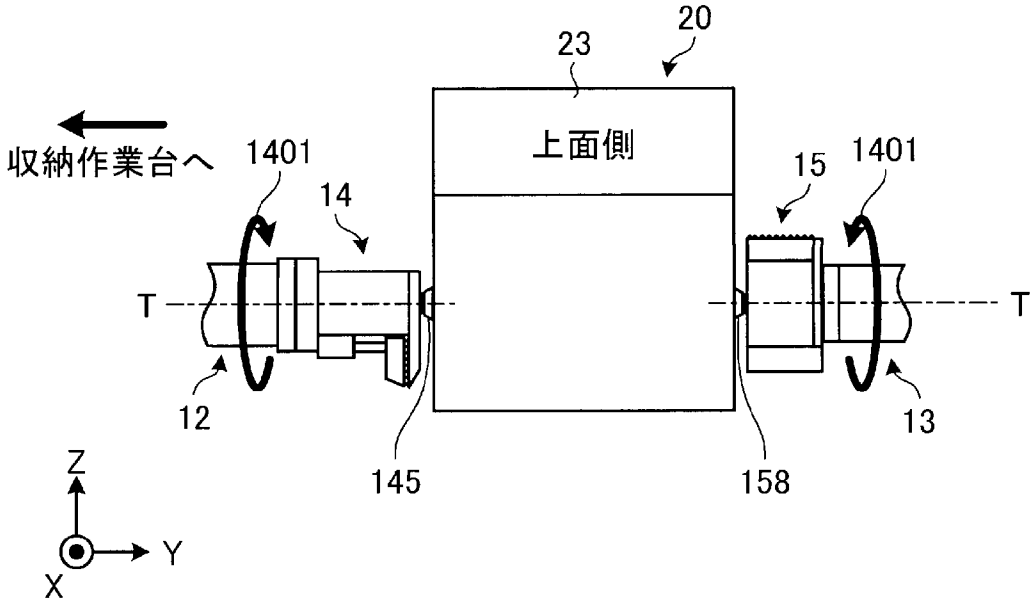
[図13F]



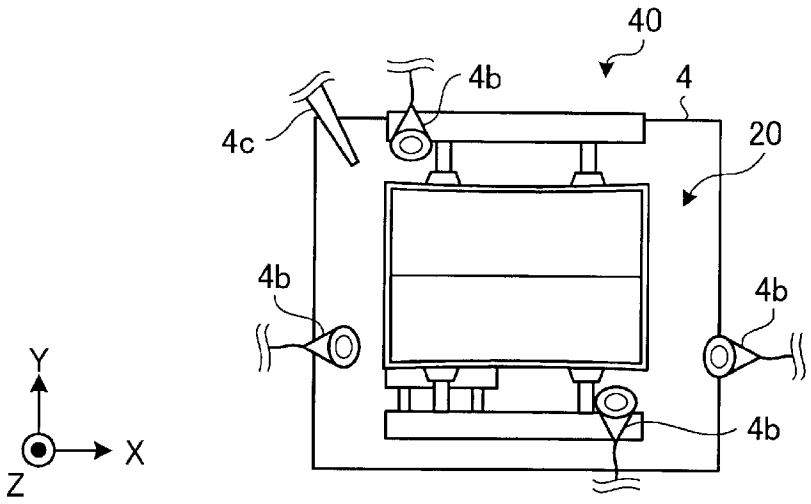
[図14A]


20
14
15
12
145
158
13
上面側
23
Z
Y
X

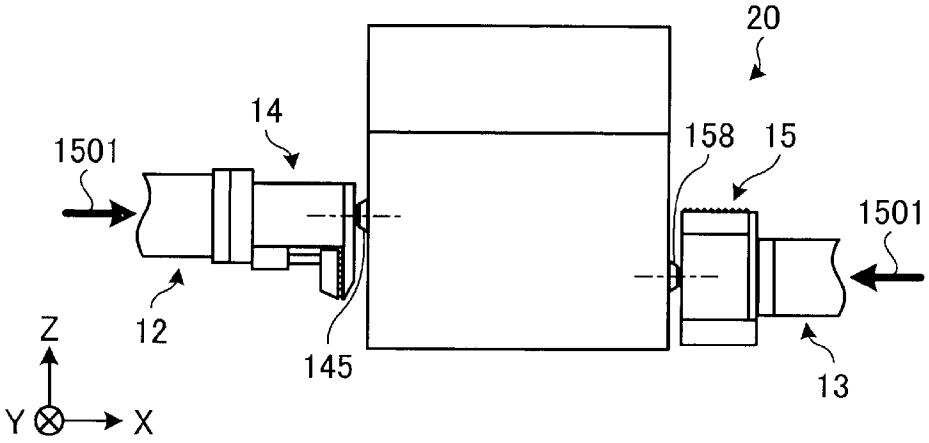
[図14B]


20
23
収納作業台へ
1401
上面側
15
1401
14
T
T
12
13
145
158
Z
Y
X

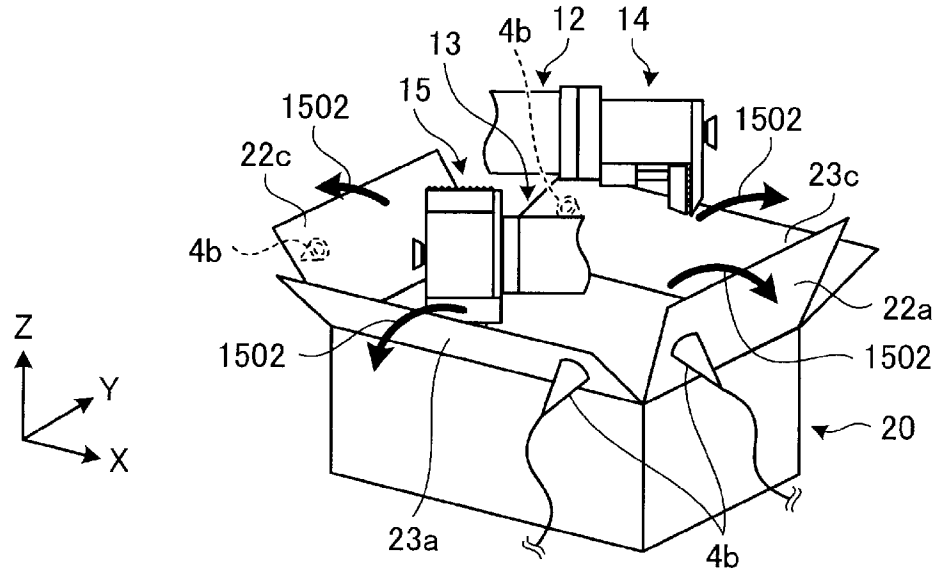
[図15A]



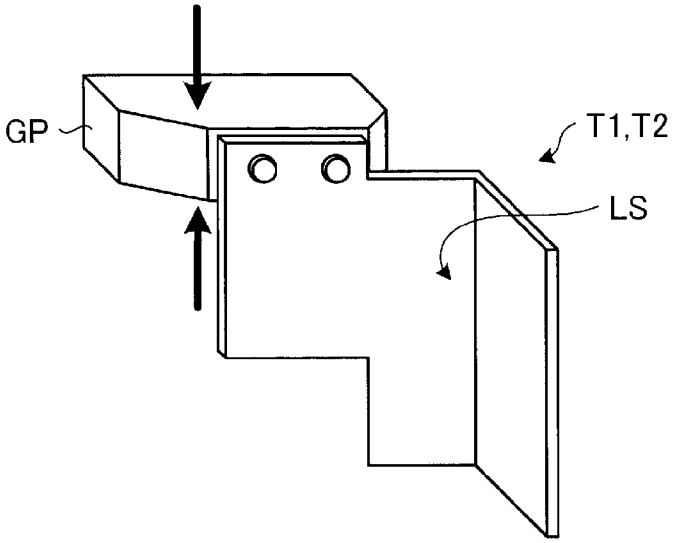
[図15B]



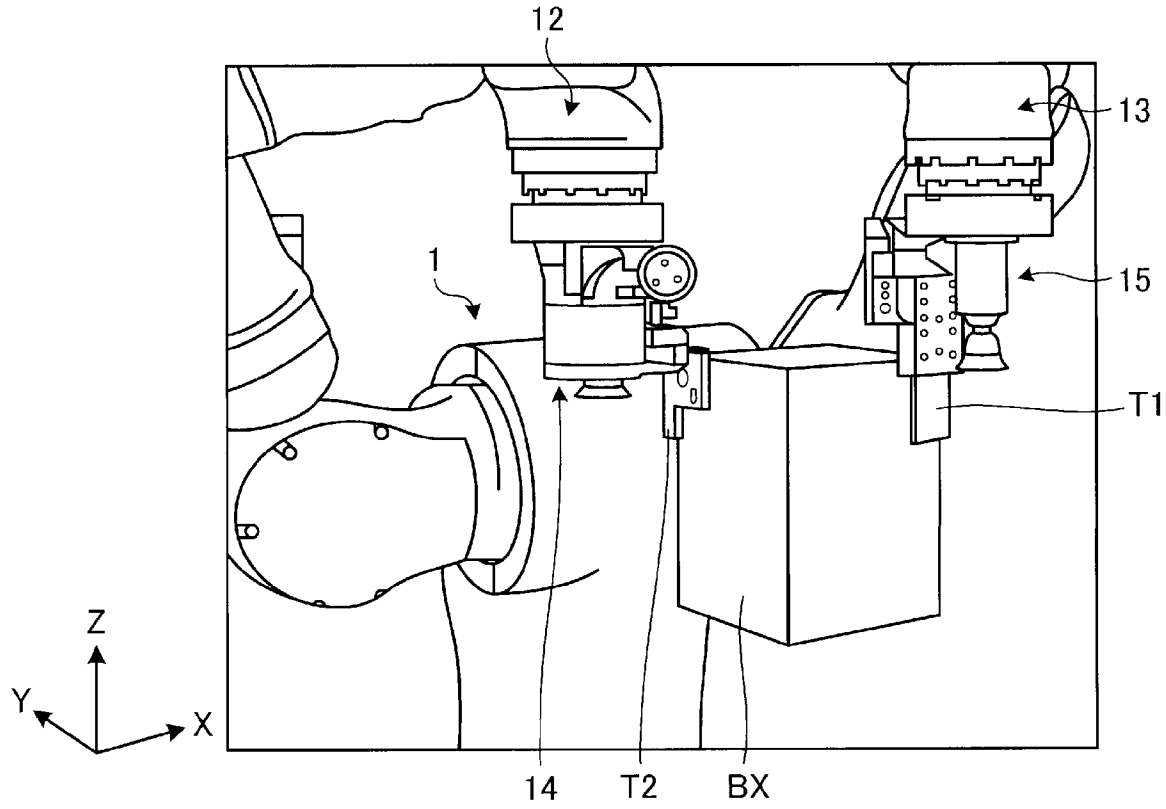
[図15C]



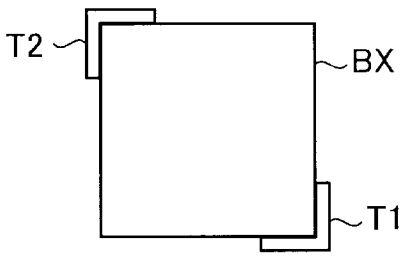
[図16A]



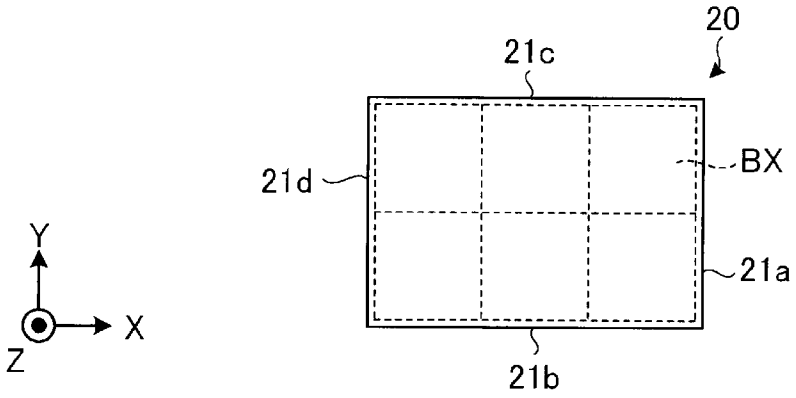
[図16B]



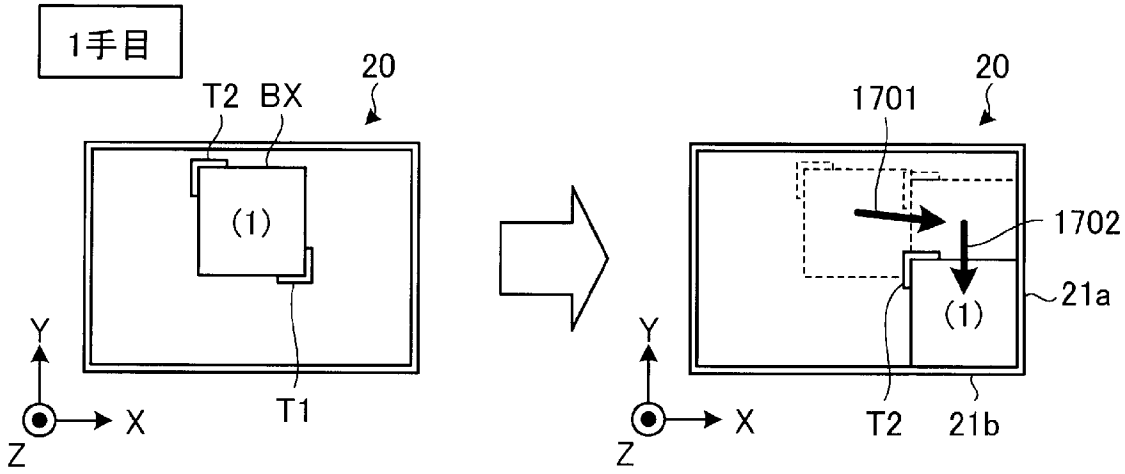
[図16C]



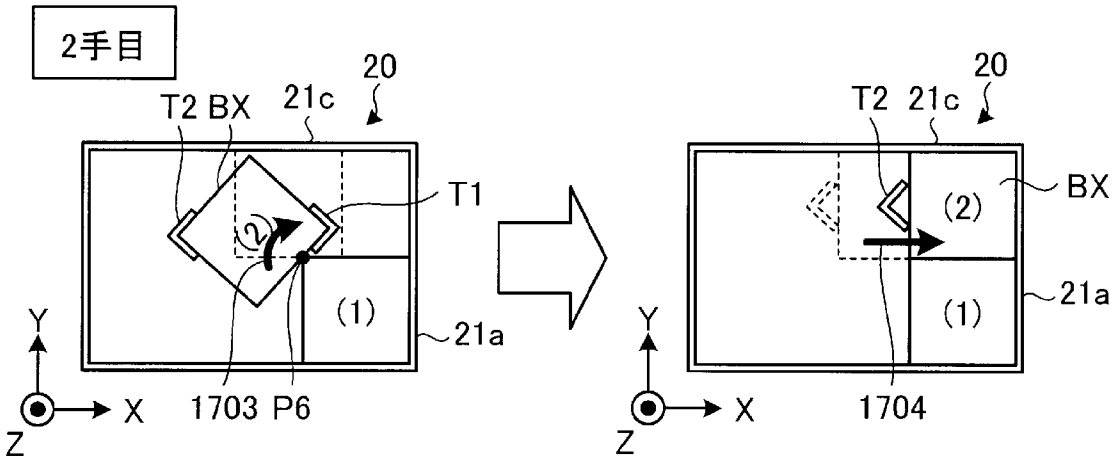
[図17A]



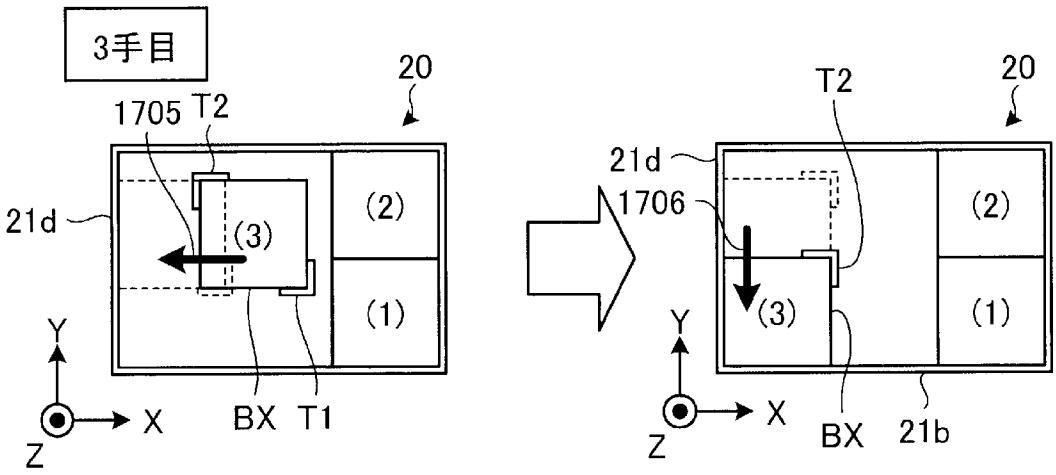
[図17B]



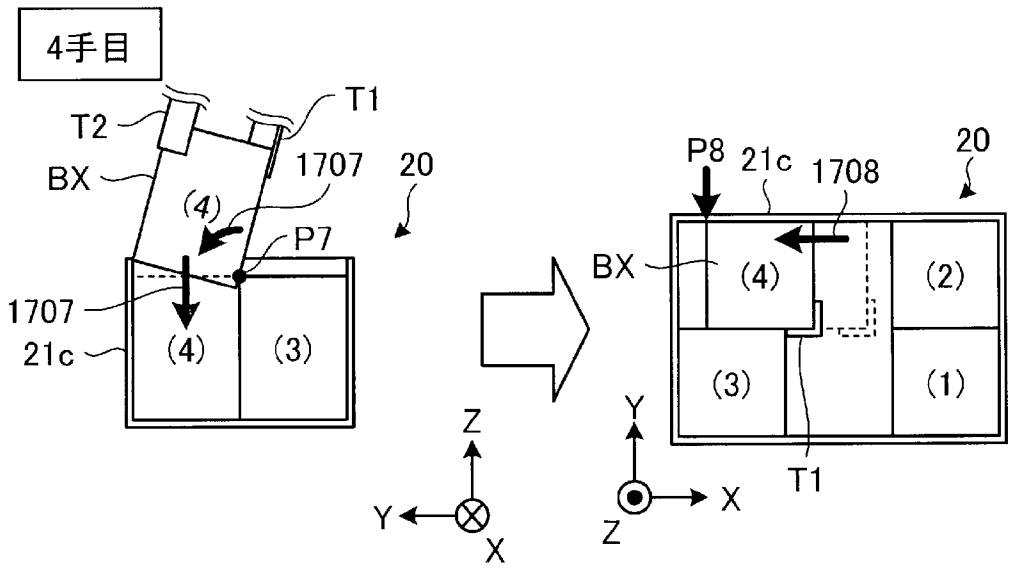
[図17C]



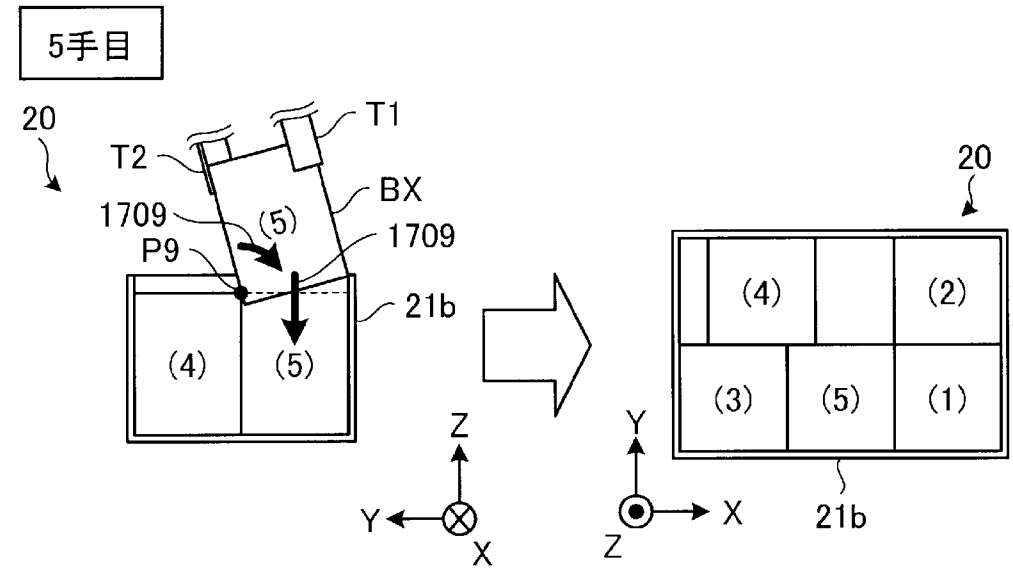
[図17D]



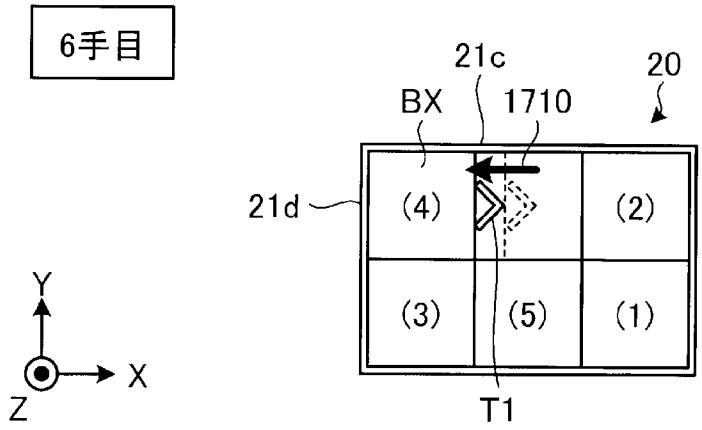
[図17E]



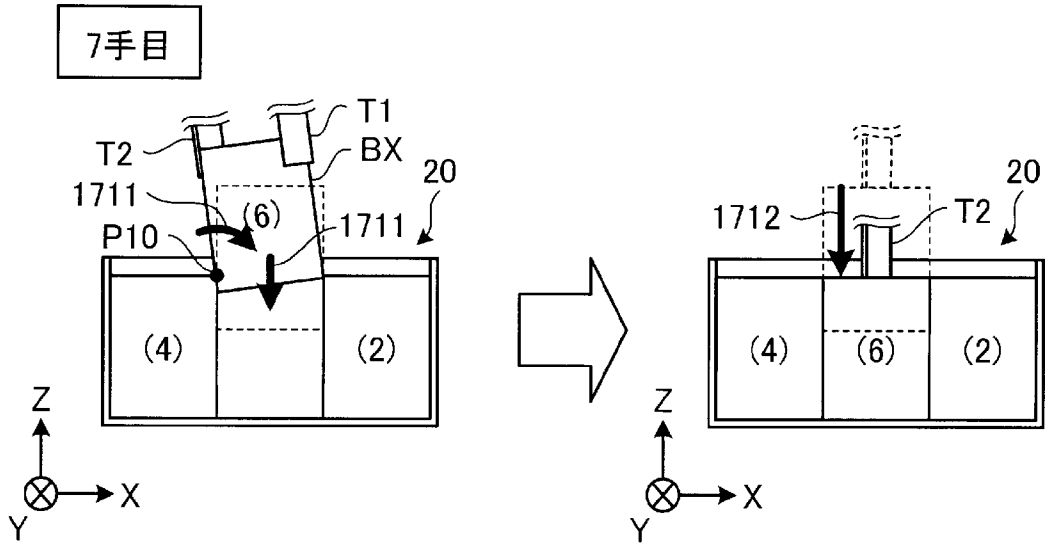
[図17F]



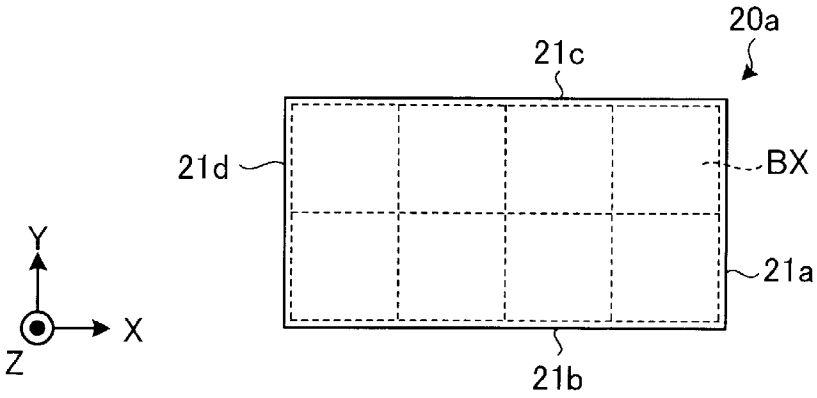
[図17G]


6手目
21c
20
BX
1710
21d
(4)
(2)
(3)
(5)
(1)
T1
Y
X
Z

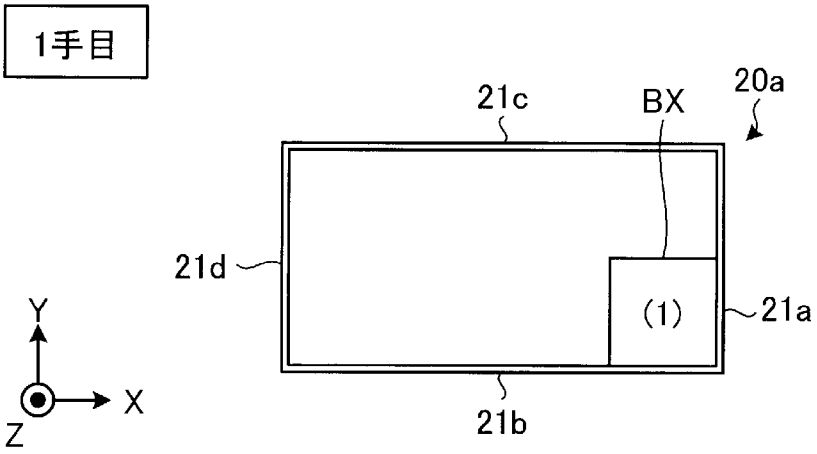
[図17H]


7手目
T1
T2
BX
20
1711
(6)
1711
P10
(4)
(2)
Z
X
Y
1712
T2
20
(4)
(6)
(2)
Z
X
Y

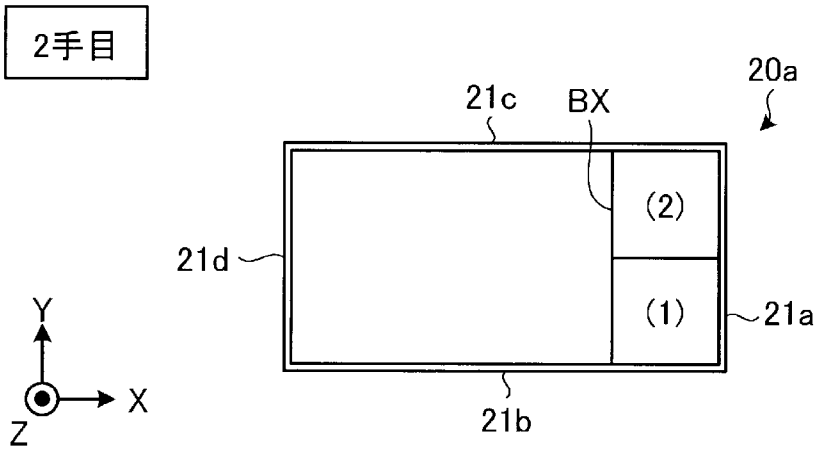
[図18A]



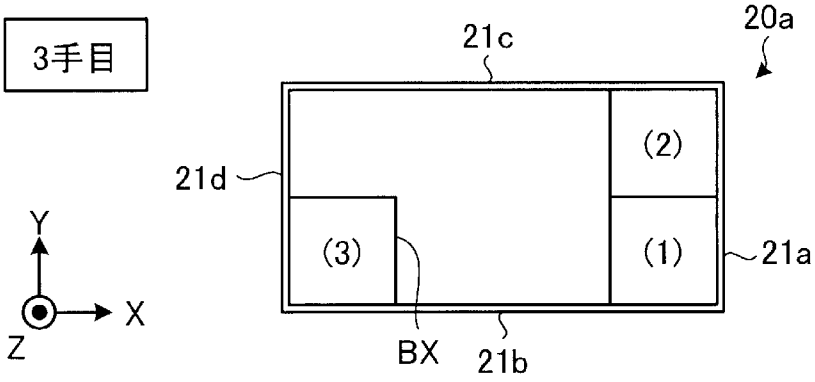
[図18B]



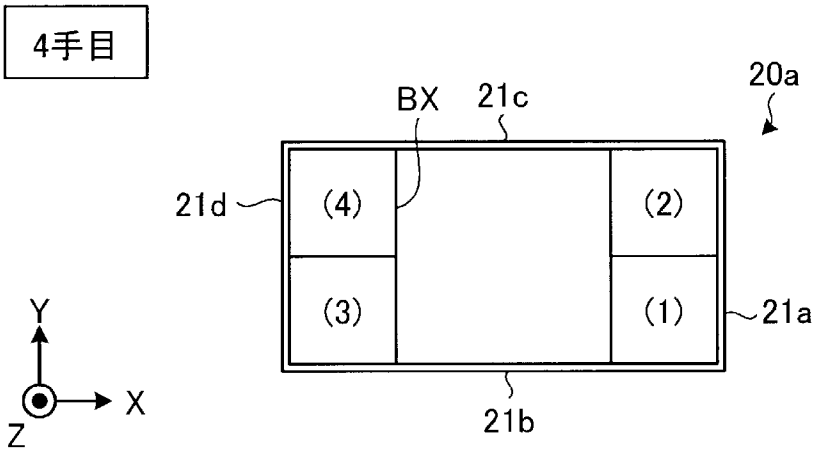
[図18C]



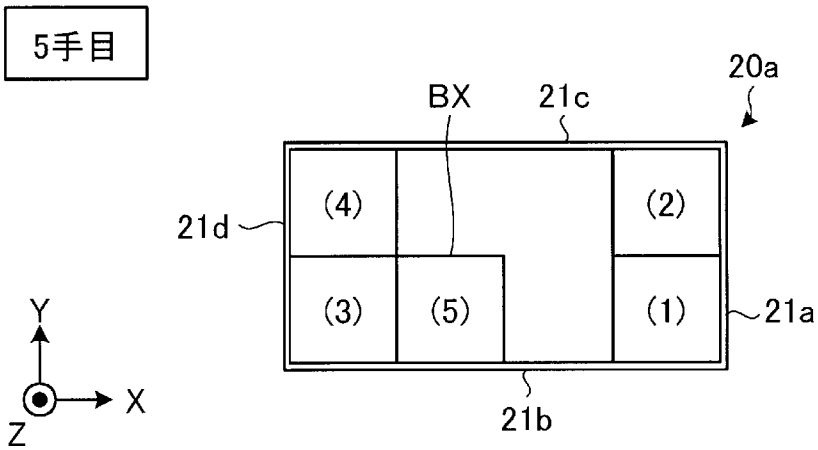
[図18D]



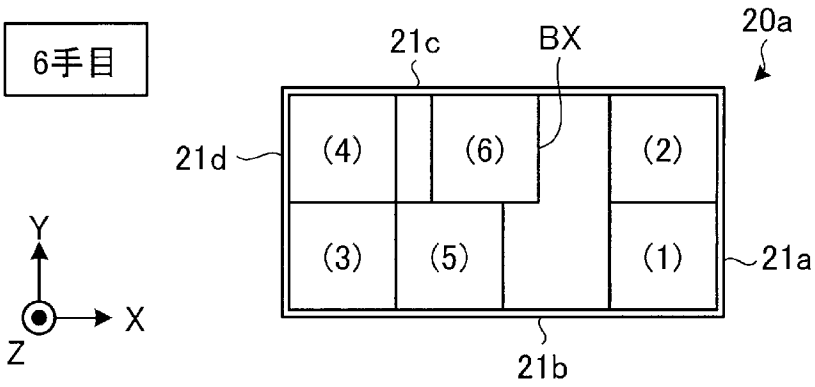
[図18E]



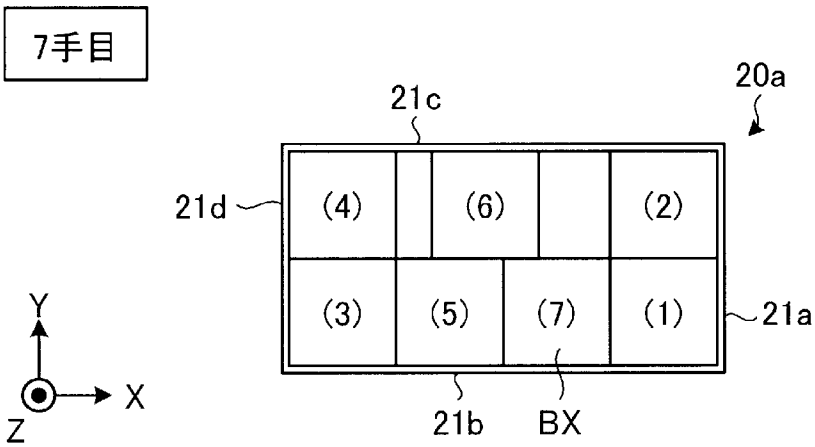
[図18F]



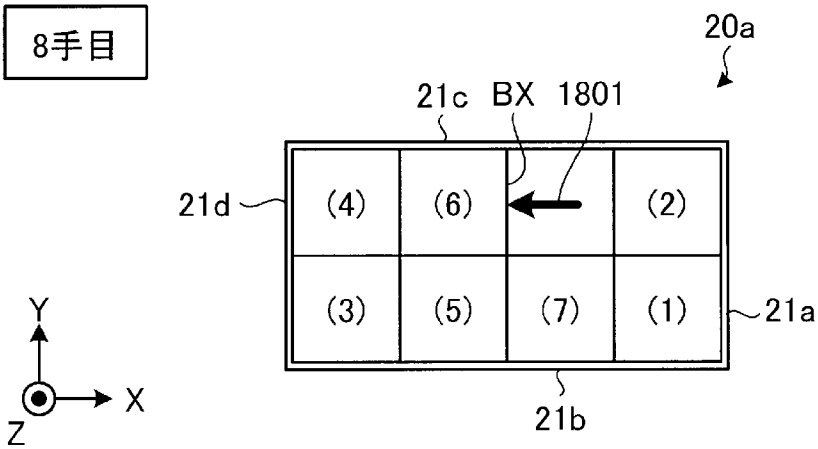
[図18G]



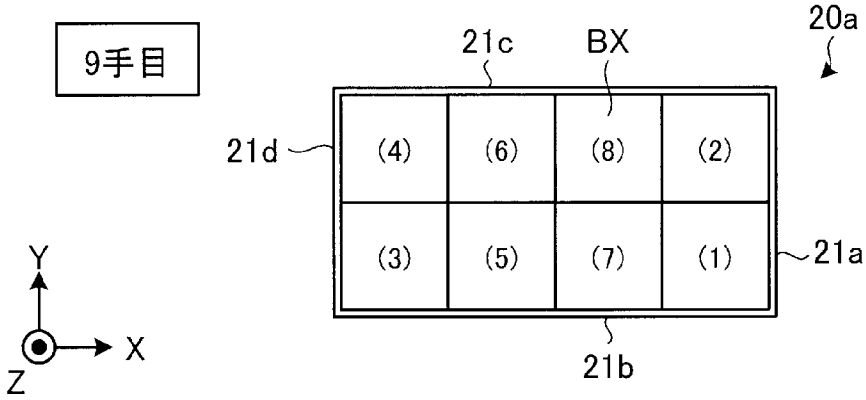
[図18H]



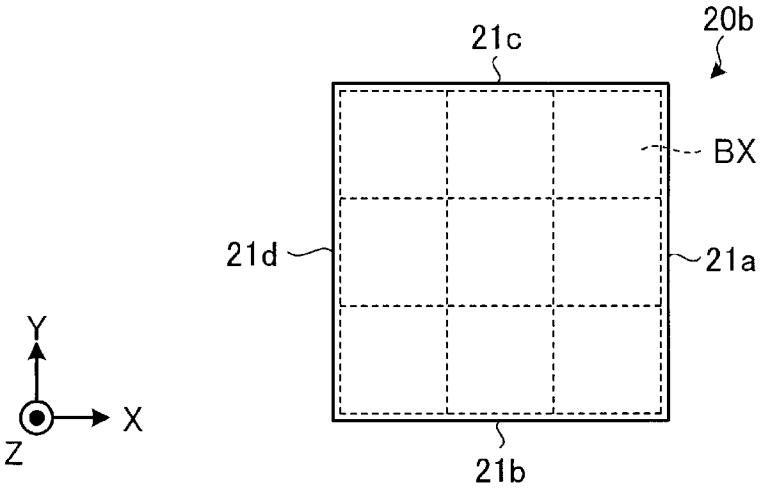
[図18I]



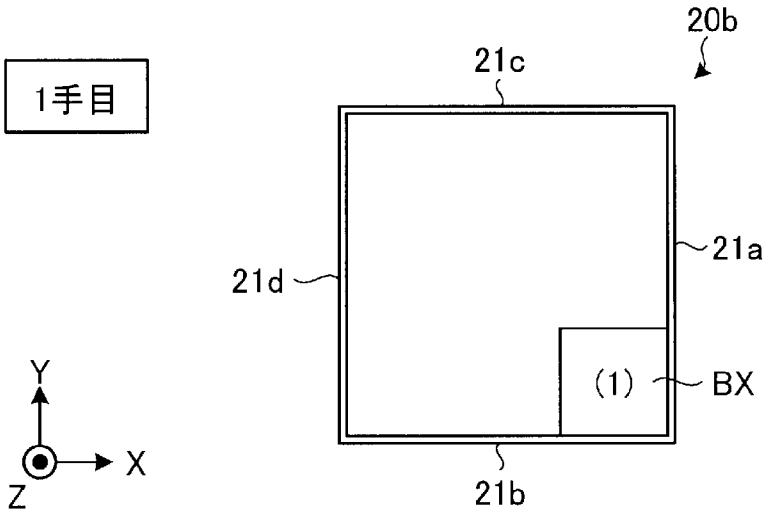
[図18J]



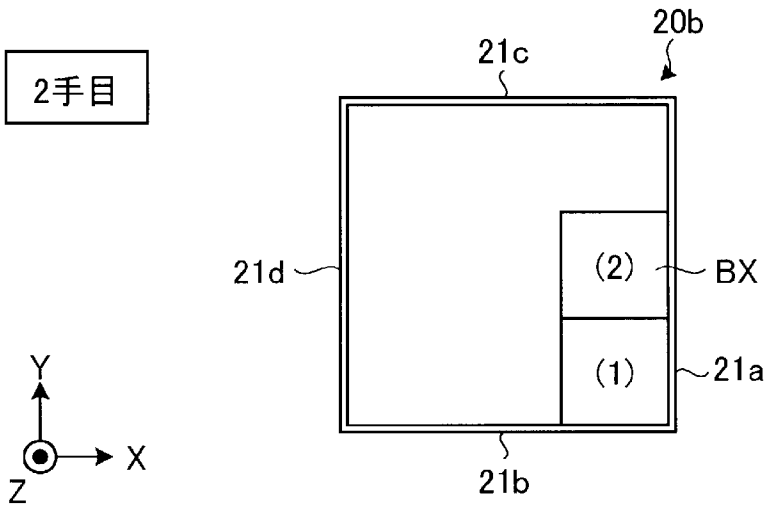
[図19A]



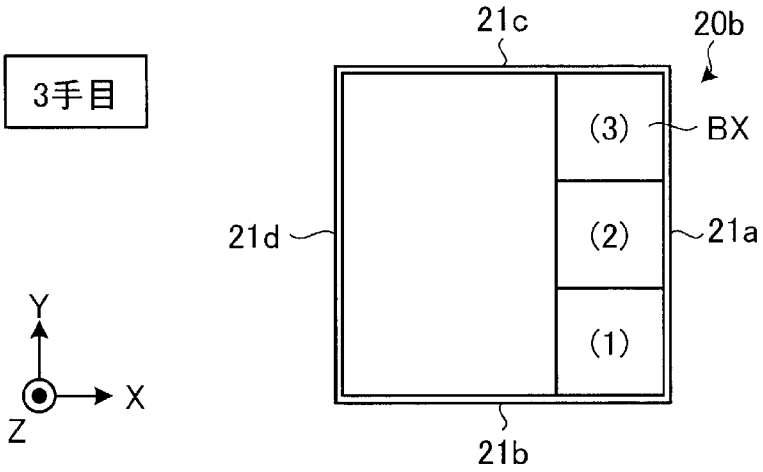
[図19B]



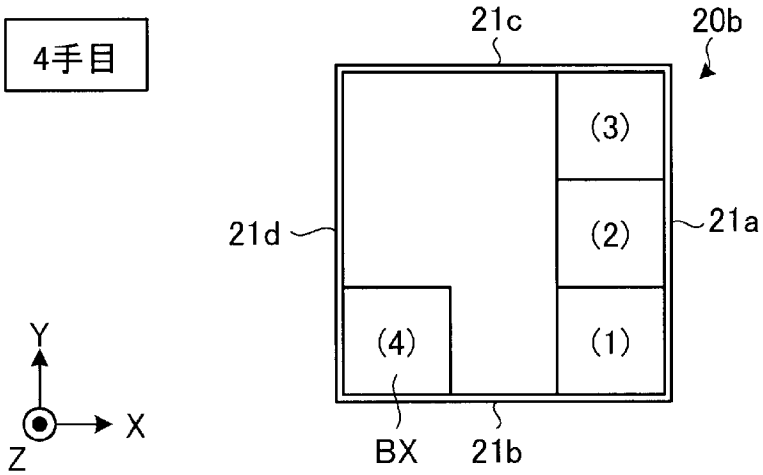
[図19C]



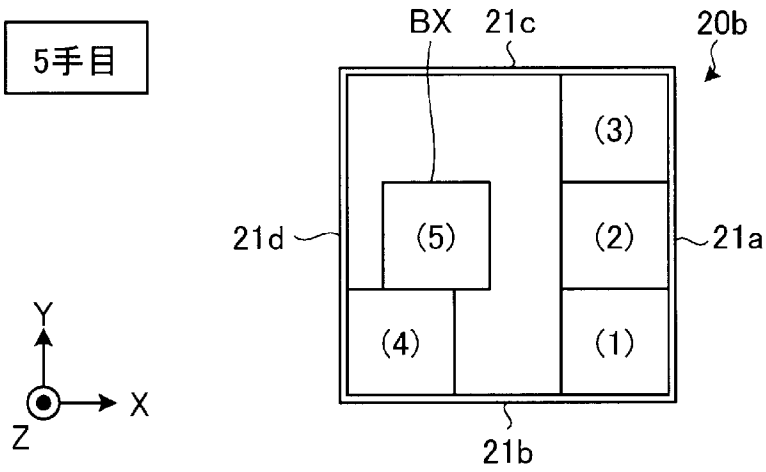
[図19D]



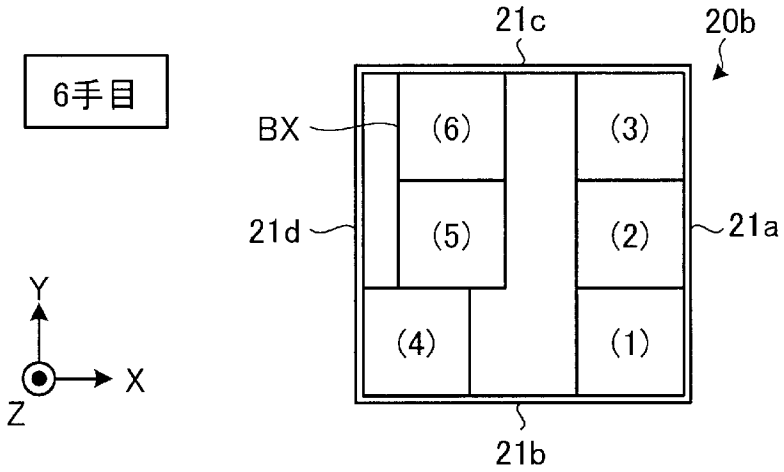
[図19E]



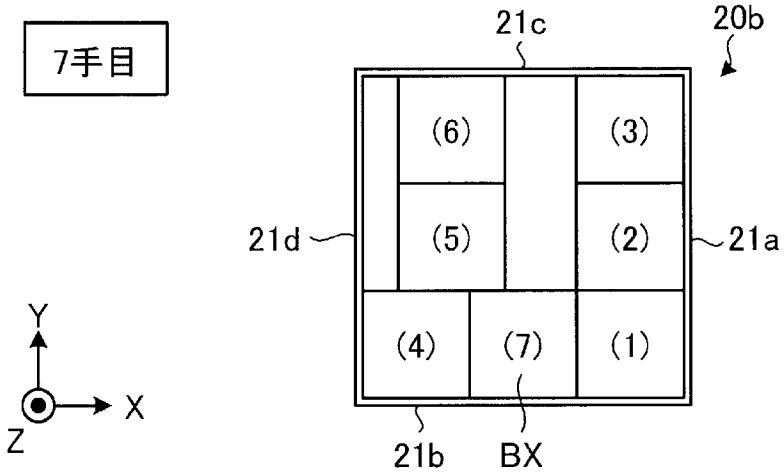
[図19F]



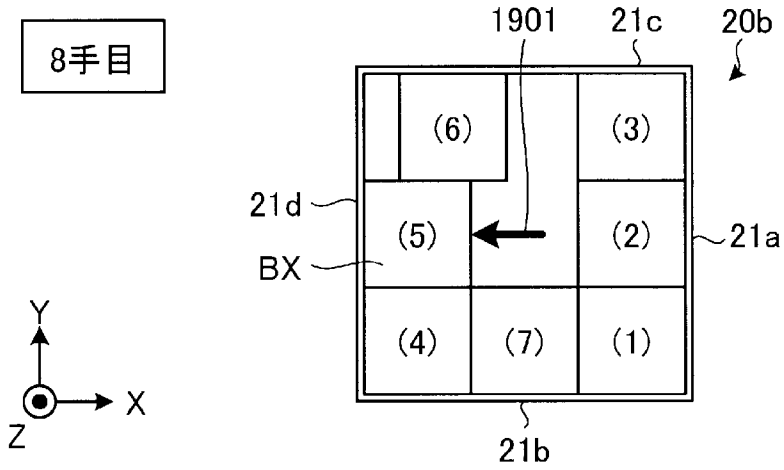
[図19G]



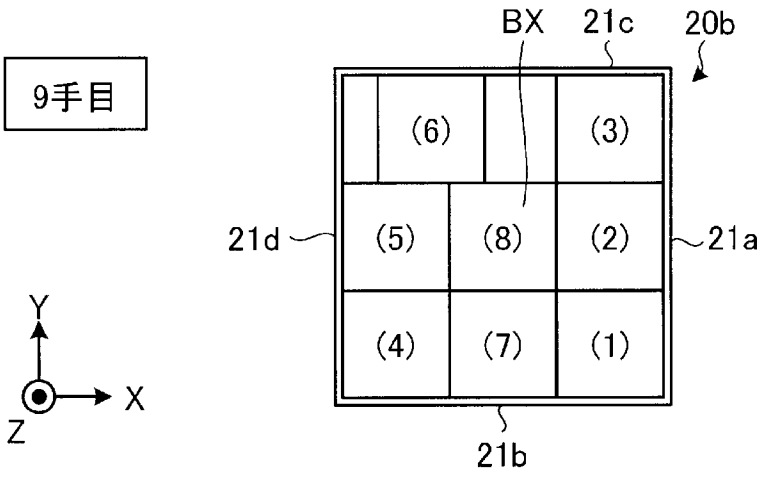
[図19H]



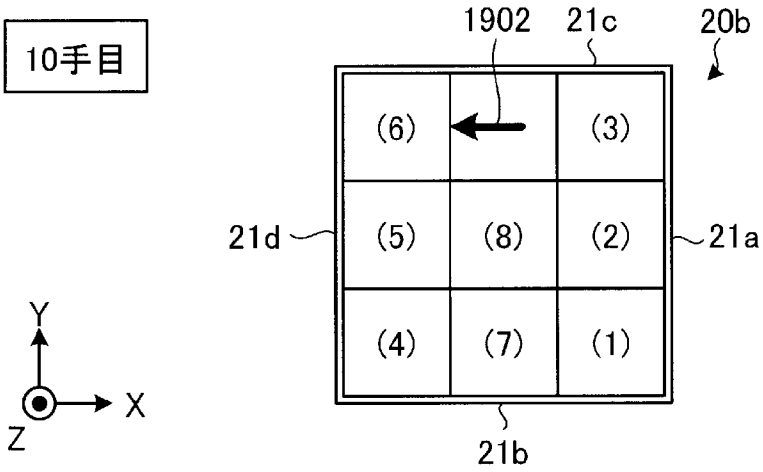
[図19I]



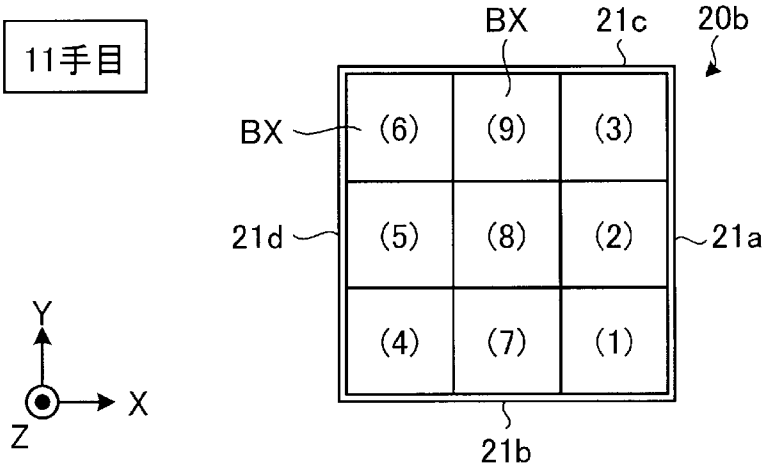
[図19J]



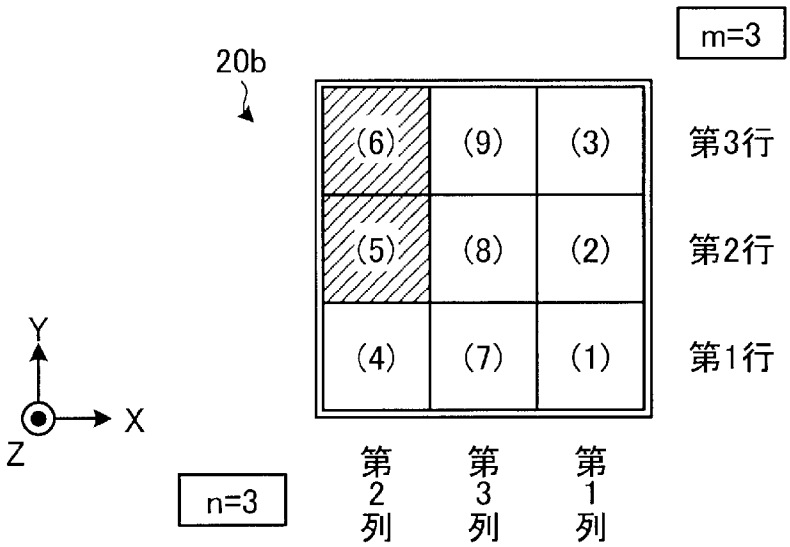
[図19K]



[図19L]

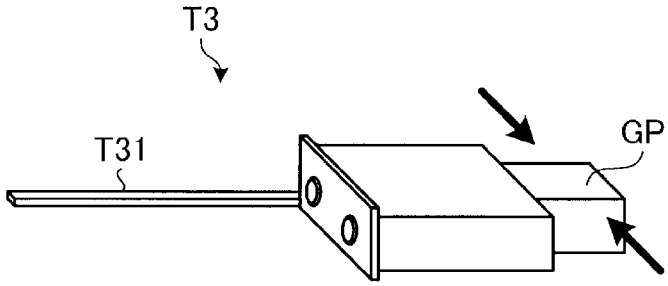


[図19M]

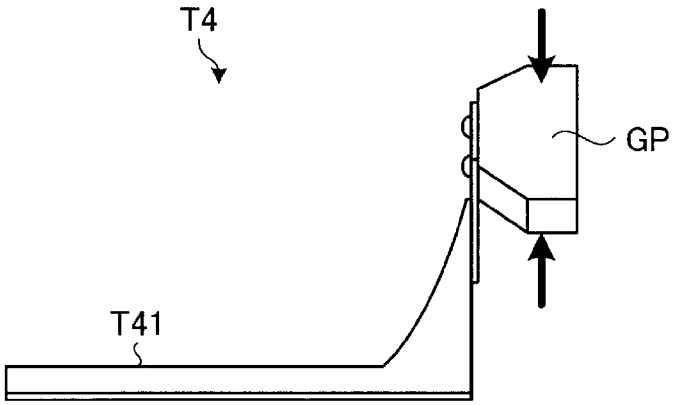


第(n-1)列の第2行目～第m行目 (m≧2, n≧3)

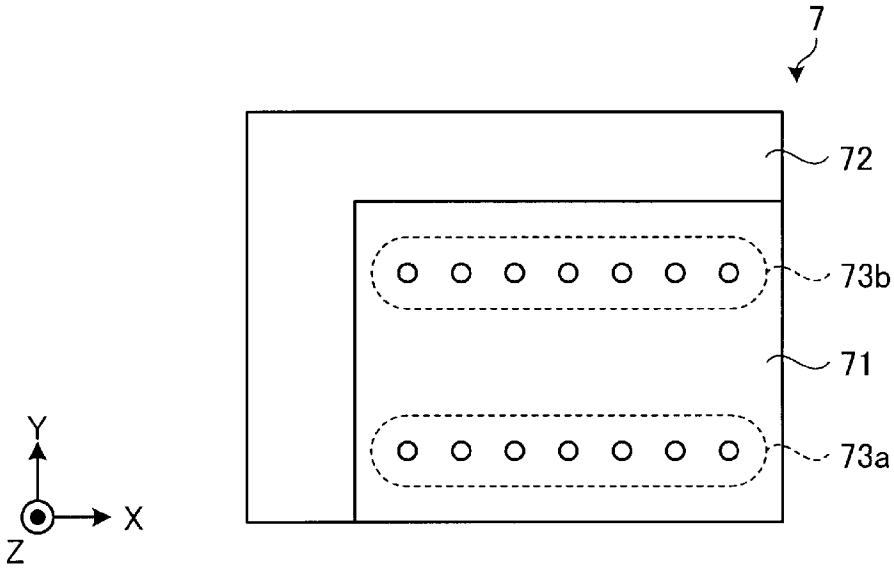
[図20A]



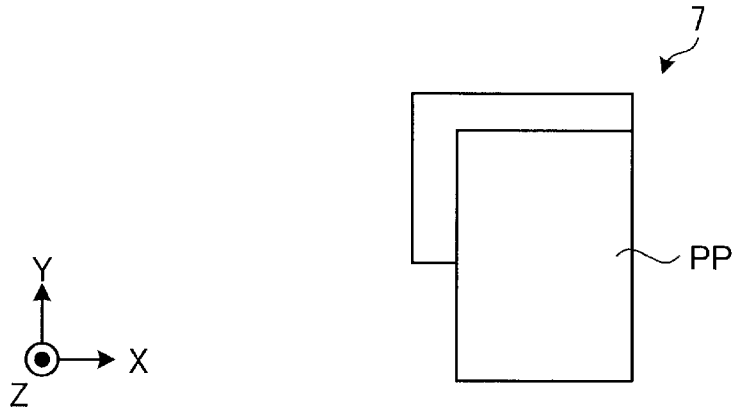
[図20B]



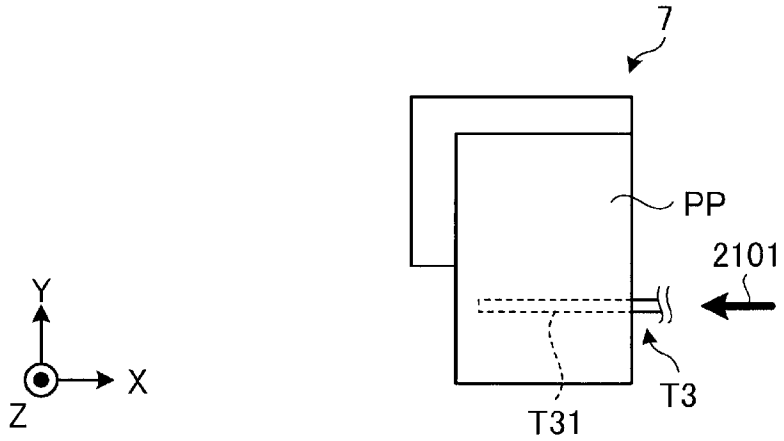
[図20C]



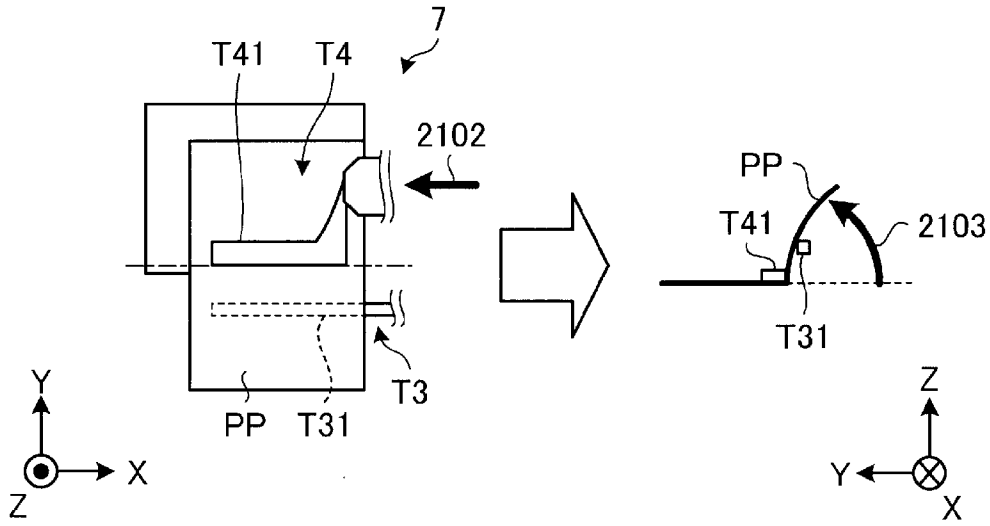
[図21A]



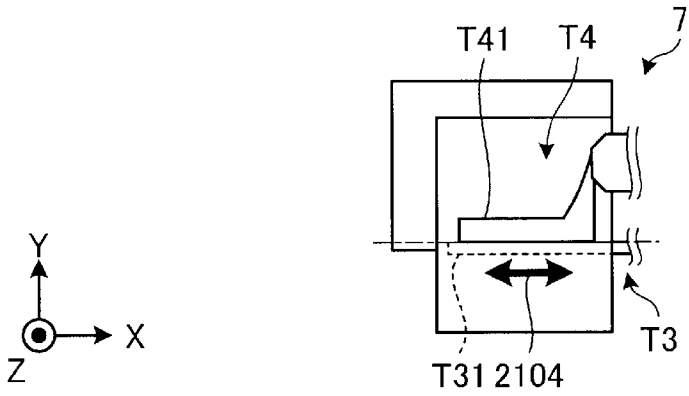
[図21B]



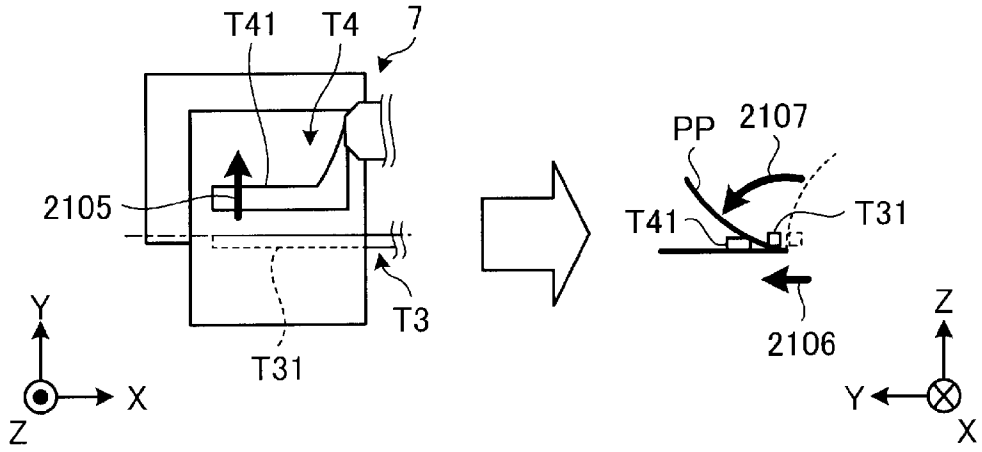
[図21C]



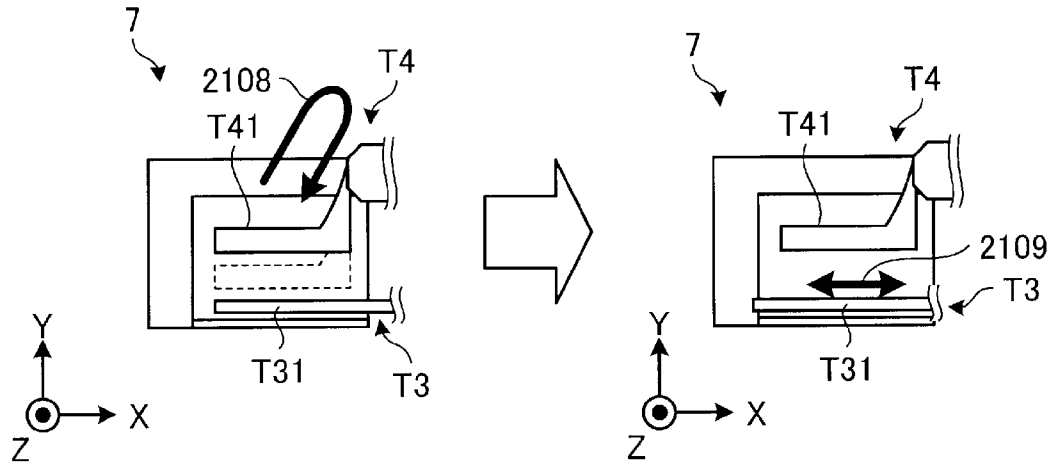
[図21D]



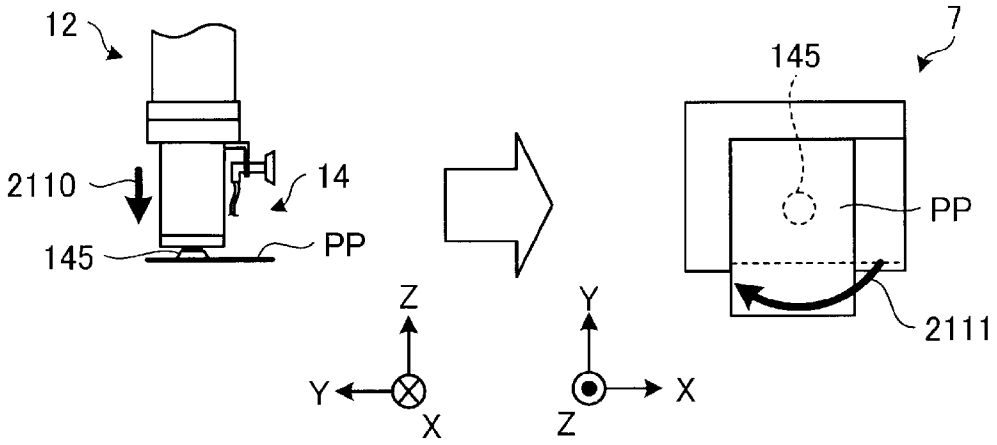
[図21E]



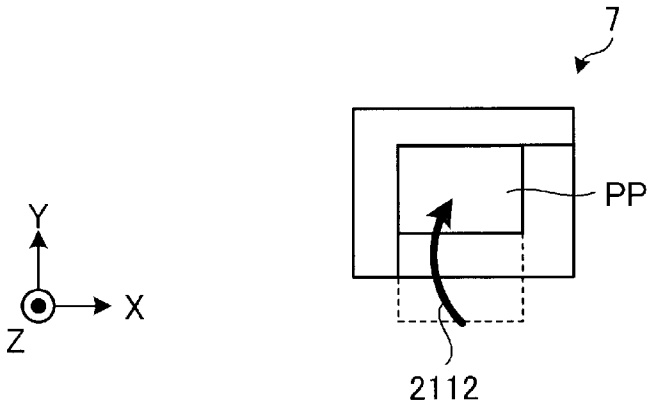
[図21F]



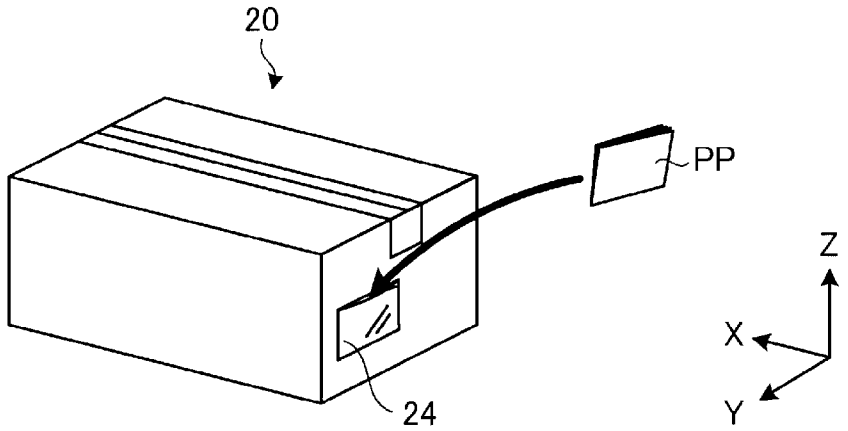
[図21G]



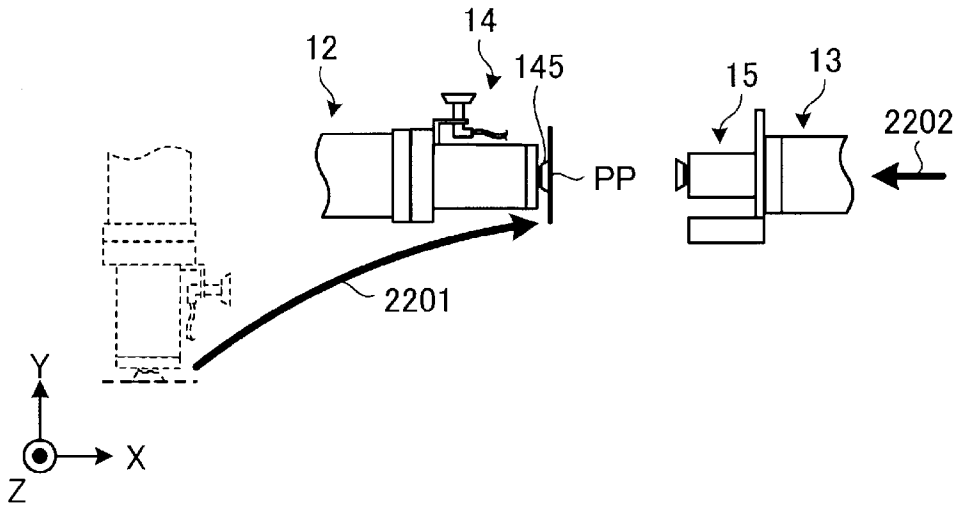
[図21H]



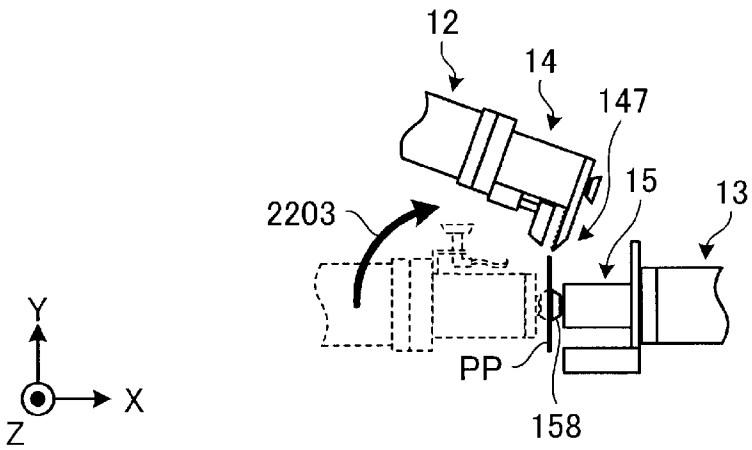
[図22A]



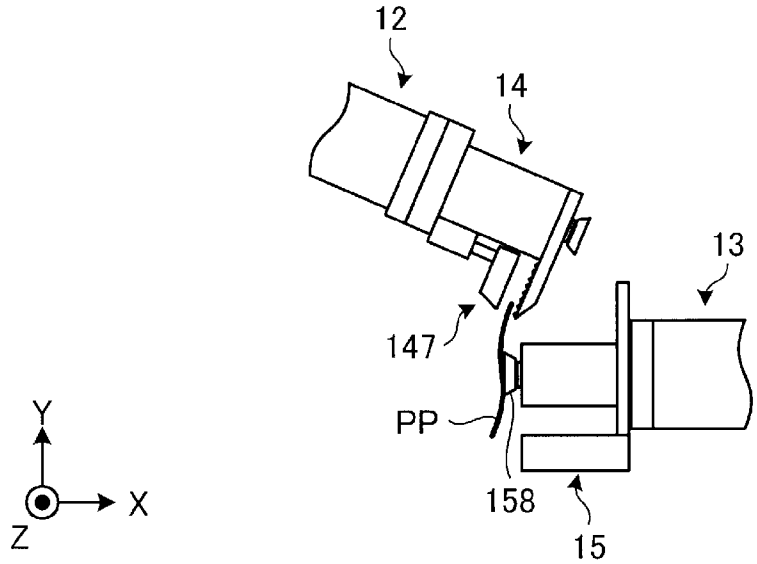
[図22B]



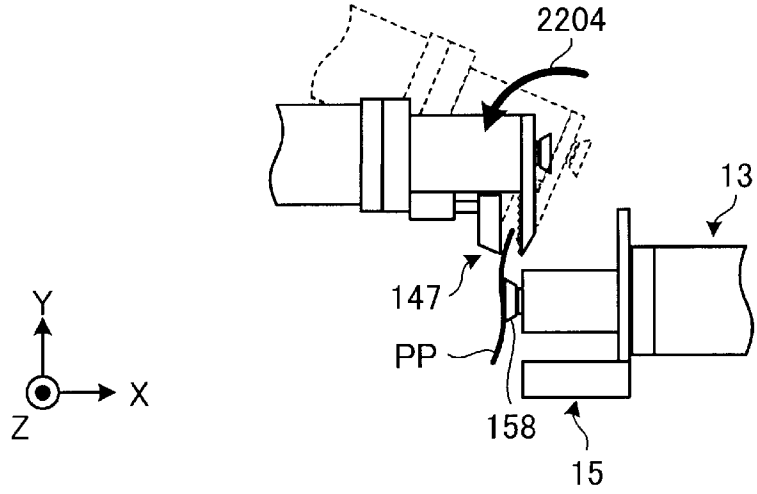
[図22C]



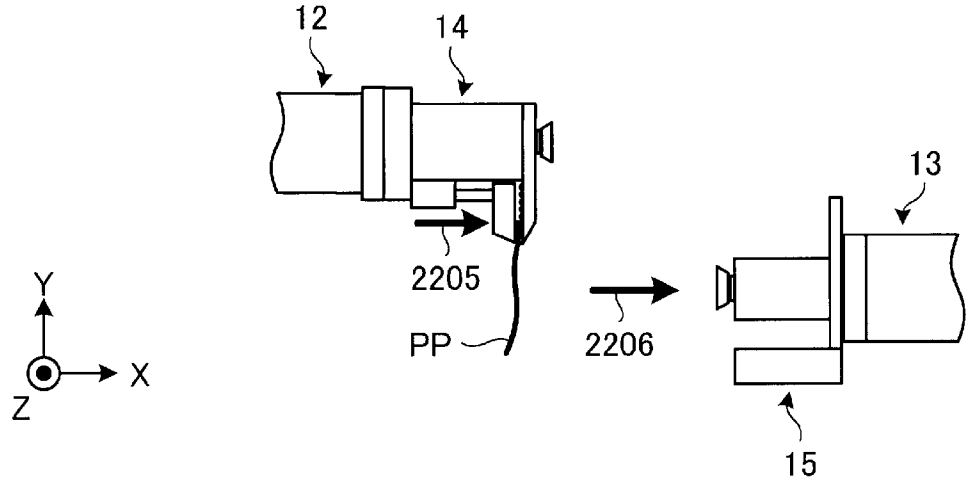
[図22D]



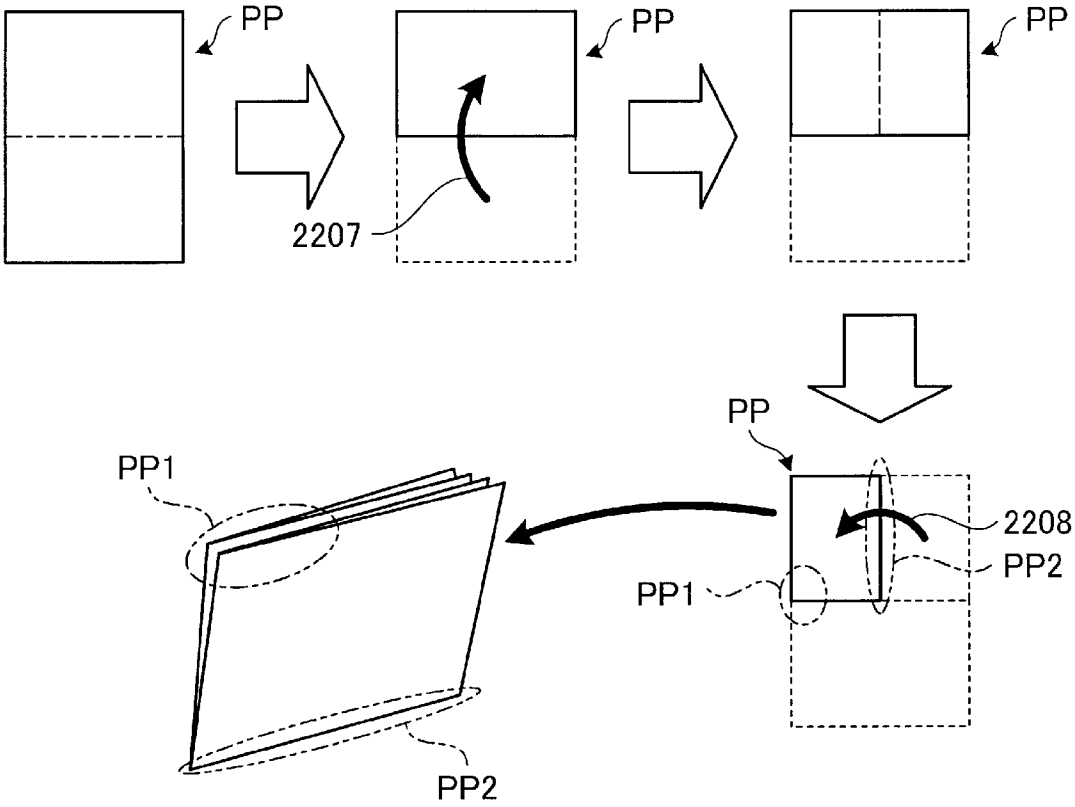
[図22E]



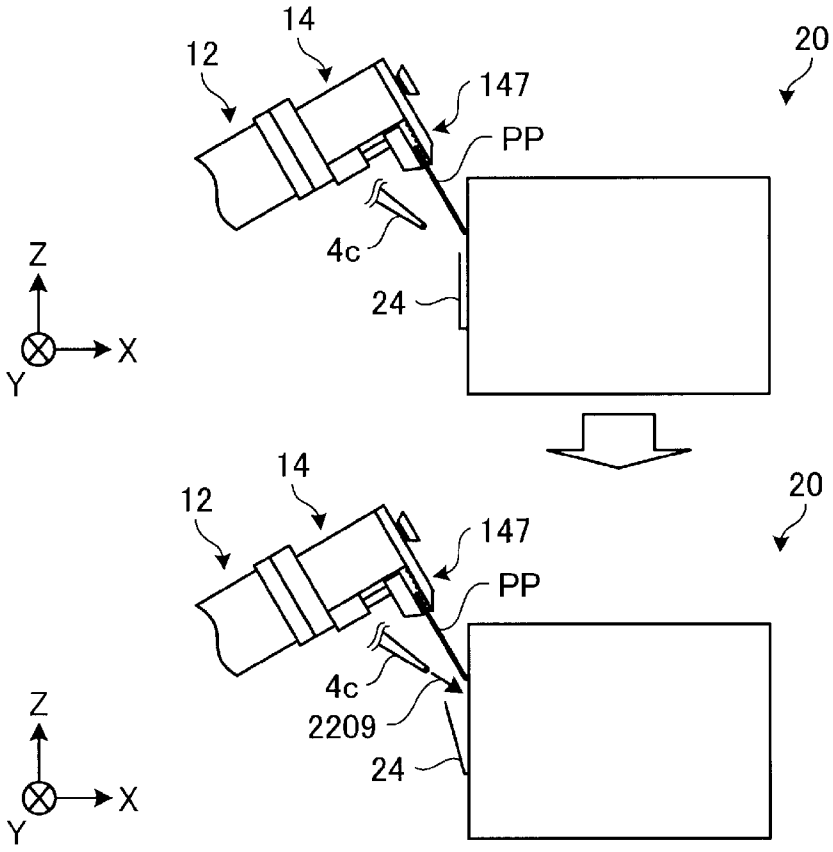
[図22F]



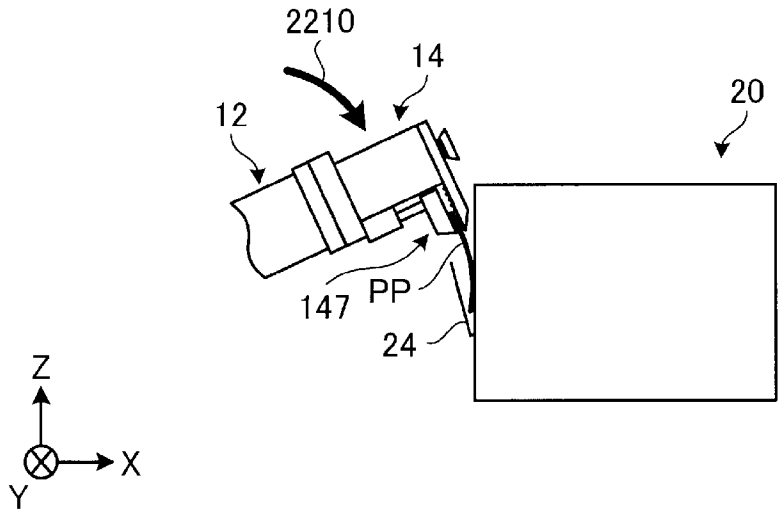
[図22G]


PP
PP
PP
2207
PP
PP1
2208
PP2
PP1
PP2

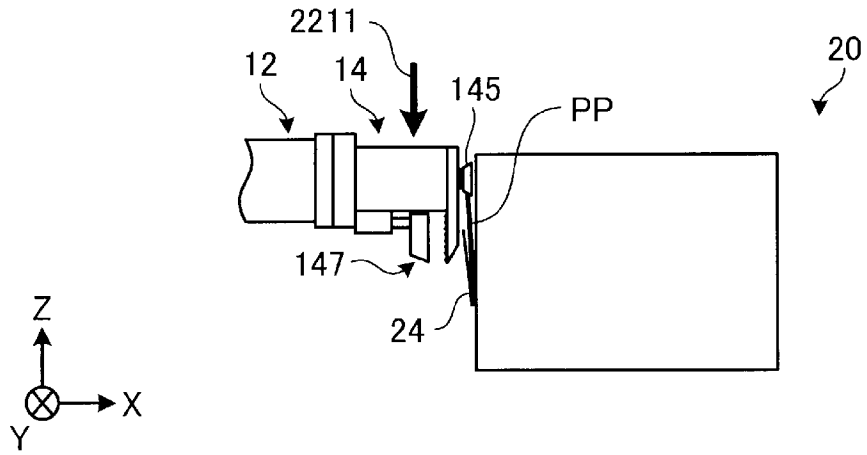
[図22H]


14
12
20
147
PP
4c
24
Z
X
Y
14
12
20
147
PP
4c
2209
24
Z
X
Y

[図22I]



[図22J]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/053736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B65B5/08(2006.01)i, *B25J9/06*(2006.01)i, *B25J13/00*(2006.01)i, *B65B35/16*(2006.01)i, *B65B43/30*(2006.01)i, *B65B43/39*(2006.01)i, *B65B61/00*(2006.01)i, *B65H45/12*(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)
B65B5/08, B25J9/06, B25J13/00, B65B35/16, B65B43/30, B65B43/39, B65B61/00, B65H45/12

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 111710/1984(Laid-open No. 27690/1986) (Hitachi, Ltd.), 19 February 1986 (19.02.1986), entire text; fig. 4, 5 (Family: none)	1-4,13,14 5-12,15
Y A	JP 2-191106 A (Kanebo, Ltd.), 27 July 1990 (27.07.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-4,13,14 5-12,15

☒ 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	Date of mailing of the international search report
15 May, 2013 (15.05.13)	28 May, 2013 (28.05.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/053736

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	JP 2012-76805 A (Yaskawa Electric Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), fig. 1, 2, 10 & US 2012/0083920 A1 & EP 2436603 A1 & CN 102556383 A	1-4,13,14 5-12,15
Y A	JP 2009-214227 A (Honda Motor Co., Ltd.), 24 September 2009 (24.09.2009), drawings & US 2011/0022228 A1 & EP 2251252 A1 & WO 2009/113360 A1 & CN 101965288 A	1-4,13,14 5-12,15
Y A	JP 2010-37076 A (Sharp Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), fig. 4 (Family: none)	1-4,13,14 5-12,15
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 49622/1979(Laid-open No. 151797/1980) (The Lion Fat & Oil Co., Ltd.), 01 November 1980 (01.11.1980), fig. 3 & US 4331320 A	1-4,13,14 5-12,15
Y	JP 49-27158 B1 (Jiemusu, Jie, Shiyatoruwasu), 15 July 1974 (15.07.1974), drawings (Family: none)	13
Y	JP 48-24471 Y1 (ShinMaywa Industries, Ltd.), 16 July 1973 (16.07.1973), drawings (Family: none)	13
A	JP 2002-87695 A (Zuiko Corp.), 27 March 2002 (27.03.2002), fig. 1, 2, 6 (Family: none)	7
A	JP 2006-44672 A (Toshiba Tec Corp.), 16 February 2006 (16.02.2006), drawings (Family: none)	8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 27220/1985(Laid-open No. 144018/1986) (Duchess Co., Ltd.), 05 September 1986 (05.09.1986), drawings (Family: none)	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/053736

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 2007-290751 A (Tamura Machine Industry Inc.), 08 November 2007 (08.11.2007), fig. 6, 7 (Family: none)	10-12
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 120350/1977(Laid-open No. 46628/1979) (Honshu Package Kabushiki Kaisha), 31 March 1979 (31.03.1979), fig. 2, 3 (Family: none)	10-12
E,A	JP 2013-52925 A (Yaskawa Electric Corp.), 21 March 2013 (21.03.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/053736

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

There is no common special technical feature between claim 1 and claim 15, and both the inventions of these two claims are not so linked as to form a single general inventive concept.

Accordingly, the following two inventions (invention groups) are involved in claims.

(continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

(Invention 1) the inventions of claims 1-14

A packing device provided with: a first end effector and a second end effector; and a first arm part provided with the first end effector and a second arm part provided with the second end effector, wherein the first arm part and the second arm part perform the action of moving an article to be packed that is to be housed in a box assembled from a packing material in a folded state while holding at least one pair of opposing corners of the article to be packed using the first end effector and the second end effector.

(Invention 2) the invention of claim 15

A packing method, comprising a definition step in which in a case where, when articles to be packed are housed in alignment in a box, with the housing position of each of the articles to be packed inside the box being represented by a row denoted as m and a column denoted as n, the row m sequentially increasing from one side surface of the box to a side surface facing thereto, and the column n sequentially increasing alternately from the side closer to both ends of the box, the corners of the articles to be packed that are housed between the second row and the m-th row of the (n-1)-th column (m>=2, n>=3) are left nearer the n-th column, and using the side walls of the corners, the housing positions of the articles to be packed that are to be housed in the n-th column are defined.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０５３７３６

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, B25J9/06(2006.01)i, B25J13/00(2006.01)i, B65B35/16(2006.01)i, B65B43/30(2006.01)i, B65B43/39(2006.01)i, B65B61/00(2006.01)i, B65H45/12(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, B25J9/06, B25J13/00, B65B35/16, B65B43/30, B65B43/39, B65B61/00, B65H45/12

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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	日本国実用新案登録出願59-111710号(日本国実用新案登録出願公開61-27690号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社日立製作所）1986.02.19，全文、図４，５（ファミリーなし）	1-4,13,14 5-12,15
Y A	JP 2-191106 A（鐘紡株式会社）1990.07.27，全文、全図（ファミリーなし）	1-4,13,14 5-12,15
Y	JP 2012-76805 A（株式会社安川電機）2012.04.19，図１，２，１０	1-4,13,14

☑　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	国際調査報告の発送日
１５．０５．２０１３	２８．０５．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｎ　９３２９
戸田　耕太郎
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
A	& US 2012/0083920 A1 & EP 2436603 A1 & CN 102556383 A	5-12,15
Y A	JP 2009-214227 A (本田技研工業株式会社) 2009.09.24, 図面 & US 2011/0022228 A1 & EP 2251252 A1 & WO 2009/113360 A1 & CN 101965288 A	1-4,13,14 5-12,15
Y A	JP 2010-37076 A (シャープ株式会社) 2010.02.18, 図４ (ファミリーなし)	1-4,13,14 5-12,15
Y A	日本国実用新案登録出願 54-49622 号(日本国実用新案登録出願公開 55-151797 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (ライオン油脂株式会社) 1980.11.01, 図３ & US 4331320 A	1-4,13,14 5-12,15
Y	JP 49-27158 B1 (ジエームス・ジエー・シヤトルワース) 1974.07.15, 図面 (ファミリーなし)	13
Y	JP 48-24471 Y1 (新明和工業株式会社) 1973.07.16, 図面 (ファミリーなし)	13
A	JP 2002-87695 A (株式会社瑞光) 2002.03.27, 図１, ２, ６ (ファミリーなし)	7
A	JP 2006-44672 A (東芝テック株式会社) 2006.02.16, 図面 (ファミリーなし)	8
A	日本国実用新案登録出願 60-27220 号(日本国実用新案登録出願公開 61-144018 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社ダツチエス) 1986.09.05, 図面 (ファミリーなし)	8
A	JP 2007-290751 A (田村機械工業株式会社) 2007.11.08, 図６, ７ (ファミリーなし)	10-12
A	日本国実用新案登録出願 52-120350 号(日本国実用新案登録出願公開 54-46628 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (本州パツケージ株式会社) 1979.03.31, 図２, ３ (ファミリーなし)	10-12
E, A	JP 2013-52925 A (株式会社安川電機) 2013.03.21, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０５３７３６

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１と請求項１５との間に共通する特別な技術的特徴がなく、両発明が単一の一般的発明概念を形成するように連関していない。よって、特許請求の範囲には、以下に示す２つの発明(群)が含まれる。

１．☑ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☑ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

（第Ⅲ欄の続き）

（発明１）請求項１－１４に係る発明
第１のエンドエフェクタおよび第２のエンドエフェクタと、前記第１のエンドエフェクタを具備する第１のアーム部および前記第２のエンドエフェクタを具備する第２のアーム部と、を備え、前記第１のアーム部および前記第２のアーム部は、折り畳まれた状態の梱包材から組み立てられた箱体へ収納する梱包物を、前記第１のエンドエフェクタおよび第２のエンドエフェクタを用いて前記梱包物が有する対角の少なくとも一方を保持しながら、該梱包物を移動させる動作を行うことを特徴とする梱包装置。

（発明２）請求項１５に係る発明
箱体へ梱包物を整列させて収納するにあたり、前記箱体の内部における前記梱包物の収納位置を、行をｍ、列をｎとした行列であらわすものとし、行ｍは、前記箱体の一側面から対向する側面へ向けて順次増加し、列ｎは、前記箱体の両端に近い方から交互に順次増加するものとした場合に、第（ｎ－１）列の第２行から第ｍ行目（ｍ≧２，ｎ≧３）に収納される前記梱包物の角部を第ｎ列寄りに残し、該角部の側壁を利用して、第ｎ列に収納される前記梱包物の収納位置を規定する規定工程を含むことを特徴とする梱包方法。