

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年7月2日(02.07.2020)



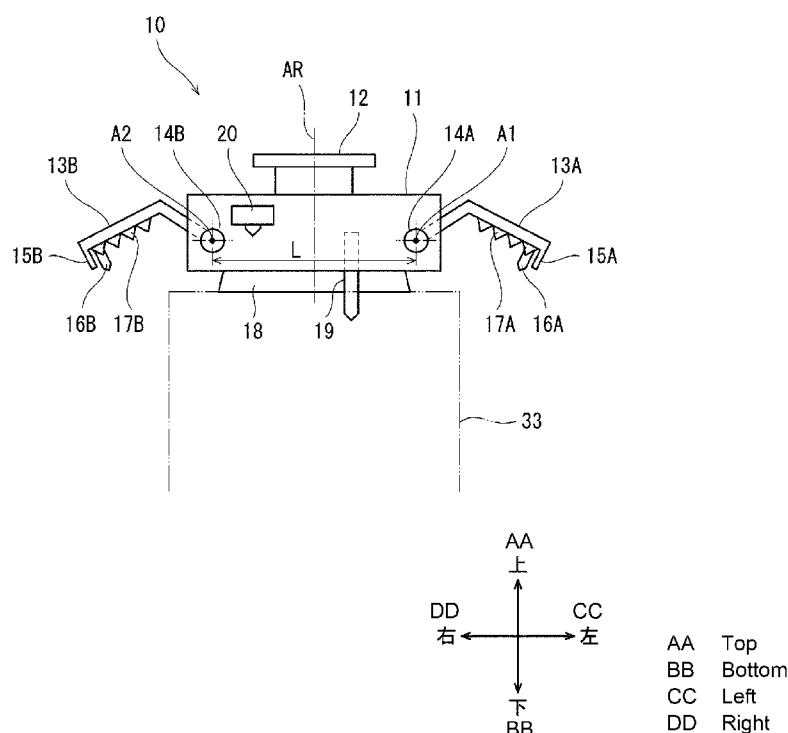
(10) 国際公開番号

WO 2020/138344 A1

- (51) 国際特許分類:
B25J 9/16 (2006.01) *B65B 69/00* (2006.01)
B25J 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/051257
- (22) 国際出願日: 2019年12月26日(26.12.2019)
- (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 2018-247989 2018年12月28日(28.12.2018) 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: 辻森 俊行 (TSUJIMORI, Toshiyuki).
宮尾 祥一 (MIYAO, Shoichi). 山根 秀士 (YAMANE, Hideshi). 東 健太郎 (AZUMA, Kentaro). 平田 和範 (HIRATA, Kazunori).
岩 ▲ 崎 ▼ 友希男 (IWASAKI, Yukio). 長廣一平 (NAGAHIRO, Ippei).
- (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).

(54) Title: END EFFECTOR AND ROBOT EQUIPPED WITH SAME

(54) 発明の名称: エンドエフェクタ及びそれが装着されたロボット



(57) Abstract: This end effector 10 is an end effector (10), which is mounted on the tip section of a robot arm and which is for opening a corrugated box (33) in which one or more flaps provided on one end of a side wall are secured to the side wall or alternately to constitute one end wall, the end effector being provided with: a main body part (12) mounted to the tip section of the robot arm; box holding parts (18, 13A, 13B) which are provided to the main body part (12) and hold the corrugated box (13) by holding a portion other than the one end wall of the corrugated box (33); and perforating

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

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

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

parts (16A, 16B, 19) which are provided to the main body part (12) and perforate through holes in walls other than the one end wall of the corrugated box (33).

(57) 要約: エンドエフェクタ 10 は、ロボットアームの先端部に装着され、側壁の一端に設けられた 1 以上のフラップが相互に又は側壁に止められて一方の端壁を構成している段ボール箱(33)を開梱するためのエンドエフェクタ(10)であって、ロボットアームの先端部に装着される本体部(12)と、本体部(12)に設けられ、段ボール箱(33)の一方の端壁以外の部分を保持することによって当該段ボール箱(33)を保持する箱保持部(18,13A,13B)と、本体部(12)に設けられ、段ボール箱(33)の一方の端壁以外の壁に貫通孔を開ける穿孔部(16A,16B,19)と、を備える。

明 細 書

発明の名称： エンドエフェクタ及びそれが装着されたロボット

技術分野

[0001] 本発明は、エンドエフェクタ及びそれが装着されたロボットに関する。

背景技術

[0002] 従来、ロボットを用いて梱包物を開梱する技術が知られている。例えば、特許文献1に記載された開梱装置では、内容物が詰められて封止された段ボール箱を倒立させて底蓋に切れ目を入れ、当該倒立した段ボール箱を双腕ロボットで把持して正立させることによって内容物を自重落下させ、それにより、段ボール箱から内容物が取り出される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-100118号公開特許公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記従来技術のように、単に内容物を自重落下させるだけでは、内容物が箱から出て来ない場合がある。例えば、ナッツが詰まったビニール袋が段ボール箱に押し込まれて梱包されている場合が該当する。これは、途中までずり落ちたビニール袋と上蓋との隙間に生じる負圧、ビニール袋と段ボール箱との間に生じる摩擦力等によって内容物の自重落下が阻害されることが原因であると考えられる。

[0005] 本発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、ロボットを用いて段ボール箱を開梱する際に内容物の自重落下を促進することによって段ボール箱から内容物を容易に取り出すことが可能なエンドエフェクタ及びそれが装着されたロボットを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明のある形態（aspect）に係るエンドエ

フェクタは、ロボットアームの先端部に装着され、側壁の一端に設けられた1以上のフラップが相互に又は前記側壁に止められて一方の端壁を構成している段ボール箱を開梱するためのエンドエフェクタであって、前記ロボットアームの先端部に装着される本体部と、前記本体部に設けられ、前記段ボール箱の前記一方の端壁以外の部分を保持することによって当該段ボール箱を保持する箱保持部と、前記本体部に設けられ、前記段ボール箱の前記一方の端壁以外の壁に貫通孔を開ける穿孔部と、を備える。ここで、「端壁」とは、蓋壁（天壁）及び底壁を意味する。

[0007] この構成によれば、エンドエフェクタが本体部を介してロボットアームの先端部に装着される。その後、段ボール箱が、例えば、以下のようにして開梱される。すなわち、ロボットアームが、段ボール箱を、エンドエフェクタの箱保持部で保持する。この時、穿孔部によって段ボール箱の一方の端壁以外の壁に貫通孔を開ける。次いで、ロボットアームが、段ボール箱の一方の端壁を、適宜な固定されたカッターに当該段ボール箱を移動させながら押し付けることによって、段ボール箱の一方の端壁のフラップに、当該フラップが開くように切れ目を入れ、次いで、一方の端壁が下方を向くように段ボール箱を回転させる。これにより、段ボール箱の内容物が自重で落下し始める。ここで、途中までずり落ちた内容物と他方の端壁との間に隙間が生じて、一方の端壁以外の壁に貫通孔が開いているので、貫通孔から段ボール箱の外部の空気又は加圧空気源からの加圧空気が段ボール箱の内部に供給されることによって当該隙間が負圧になることが抑制され、内容物の自重落下が促進される。よって、段ボール箱から内容物を容易に取り出すことが可能になる。

[0008] 前記箱保持部が、前記段ボール箱の他方の端壁を保持する端壁保持部と、前記段ボール箱の互いに対向する一对の側壁を保持する一对の側壁保持部と、を備え、前記穿孔部が、前記段ボール箱の他方の端壁及び又は側壁に貫通孔を開けるよう構成されていてもよい。ここで、「他方の端壁及び又は側壁」は、他方の端壁及び側壁の双方の場合と、他方の端壁のみの場合と、側壁

のみの場合と、を含む。

[0009] この構成によれば、パレット上に複数の段ボール箱が段積されている場合、エンドエフェクタが本体部を介してロボットアームの先端部に装着された後、例えば、ロボットアームが、パレット上に段積されている複数の段ボール箱の1つを、エンドエフェクタの端壁保持部で段ボール箱の他方の端壁を保持することによって持ち上げ、段ボール箱が一对の側壁保持部が保持動作を行うことが可能な高さになったらエンドエフェクタの一对の側壁保持部で段ボール箱の一对の側壁を保持することができる。よって、パレット上に複数の段ボール箱が段積されている場合に、段ボール箱から内容物を容易に取り出すことができる。

[0010] 前記端壁保持部が、前記段ボール箱の他方の端壁を吸着する吸着部であってもよい。

[0011] この構成によれば、簡単な構成で段ボール箱の他方の端壁を保持することができる。

[0012] 前記一对の側壁保持部が、爪及び又は摩擦部材をそれぞれ有する一对の揺動部材を備え、前記一对の揺動部材は、前記本体部が前記段ボール箱の上方に位置した場合において、それぞれ、前記本体部の前記一对の側壁の上方に位置する部位を中心に揺動して前記一对の側壁に前記爪を食い込ませ及び又は前記摩擦部材を押し付け、それによって当該段ボール箱を把持するように構成されていてもよい。ここで、「爪及び又は摩擦部材を有する」は、爪及び摩擦部材の双方を有する場合と、爪のみを有する場合と、は摩擦部材のみを有する場合と、を含む。また、「前記爪を食い込ませ及び又は前記摩擦部材を押し付け」は、前記爪を食い込ませ且つ前記摩擦部材を押し付ける場合と、前記爪を食い込ませるのみの場合と、前記摩擦部材を押し付けるのみの場合と、を含む。

[0013] この構成によれば、一对の揺動部材を揺動させることによって一对の側壁を把持することができるので、簡単な構成で側壁を強く保持することができる。

- [0014] 前記穿孔部が、少なくとも加圧空気を吐出するノズルと、前記ノズルが前記段ボール箱の他方の端壁又は側壁を貫通する動作位置と前記ノズルが前記段ボール箱の他方の端壁又は側壁から離隔する待機位置との間で前記ノズルを移動させるノズル移動機構と、を備えてもよい。
- [0015] この構成によれば、ノズル移動機構によってノズルを、適切に、段ボール箱の他方の端壁又は側壁に貫通させることができる。さらに、一方の端壁が下方を向くように段ボール箱を回転させて段ボール箱の内容物が自重で落下し始め、途中までずり落ちた内容物と他方の端壁との間に隙間が生じた場合、ノズルから加圧空気を吐出させることによって内容物の自重落下が促進される。よって、段ボール箱から内容物をさらに容易に取り出すことが可能になる。
- [0016] 前記ノズルが、空気を吸引し且つ加圧空気を吐出する端壁ノズルであり、前記ノズル移動機構が、前記端壁ノズルが前記段ボール箱の他方の端壁を貫通する動作位置と前記ノズルが前記段ボール箱の他方の端壁から離隔する待機位置との間で前記ノズルを移動させる端壁ノズル移動機構であってもよい。
- [0017] この構成によれば、端壁ノズル移動機構によって端壁ノズルを、適切に、段ボール箱の他方の端壁に貫通させることができる。また、ロボットアームによって、段ボール箱の一方の端壁に切れ目を入れるために段ボール箱を他方の端壁が上を向くように姿勢を変えた時に、端壁ノズルから段ボール箱内の空気を吸引することによって内容物を下方に移動させ、内容物と一方の端壁との間に自重による隙間より大きな隙間を発生させることができる。その結果、カッターで一方の端壁のフラップに切れ目を入れる際に内容物を傷つけるリスクを低減することができる。さらに、一方の端壁が下方を向くように段ボール箱を回転させた場合、ノズルから加圧空気を吐出させることによって、内容物を下方に押圧することができるので、内容物の自重落下が大きく促進される。よって、段ボール箱から内容物を、より一層、容易に取り出すことが可能になる。

- [0018] 前記一对の側壁保持部が、爪及び又は摩擦部材をそれぞれ有する一对の揺動部材を備え、前記一对の揺動部材は、前記本体部が前記段ボール箱の上方に位置した場合において、それぞれ、前記本体部の前記一对の側壁の上方に位置する部位を中心に揺動して前記一对の側壁に前記爪を食い込ませ及び又は前記摩擦部材を押し付け、それによって当該段ボール箱を把持するように構成されており、前記一对の揺動部材が、前記ノズル移動機構を構成しており、前記ノズルが、加圧空気を吐出する一对の側壁ノズルであり、前記一对の側壁ノズルは、前記一对の揺動部材が前記段ボール箱を把持するよう揺動した場合に当該段ボール箱の前記一对の側壁部を貫通し、前記一对の揺動部材が前記段ボール箱を開放するよう揺動した場合に当該段ボール箱の前記一对の側壁から離隔するように前記一对の揺動部材に設けられていてもよい。
- [0019] この構成によれば、一对の揺動部材によって一对の側壁ノズルを、適切に、段ボール箱の一对の側壁に貫通させることができる。また、ロボットアームによって、一方の端壁が下方を向くように段ボール箱を回転させた場合、一对の側壁ノズルから加圧空気を吐出させることによって、内容物を一对の側壁との間の摩擦力が低減される。また、内容物が一对の側壁ノズルより下方にずり落ちると、一对の側壁ノズルから吐出された空気が内容物を下方に押圧する。ことができるので、内容物の自重落下が大きく促進される。よって、段ボール箱から内容物を、より一層、容易に取り出すことが可能になる。
- [0020] 前記段ボール箱の位置を計測する3次元位置計測器と、前記3次元位置計測器が計測した3次元位置に基づいて、前記段ボール箱の3次元位置を特定する箱位置特定部と、を備えてもよい。
- [0021] この構成によれば、箱位置特定部によって、段ボール箱の3次元位置が特定されるので、エンドエフェクタによって段ボール箱を的確に保持することができる。
- [0022] 本発明の他の形態 (aspect) に係るロボットは、上記エンドエフェクタのいずれかがロボットアームの先端部に装着されている。

[0023] この構成によれば、段ボール箱を開梱する際に内容物の自重落下を促進することによって段ボール箱から内容物を容易に取り出すことができる。

発明の効果

[0024] 本発明は、ロボットを用いて段ボール箱を開梱する際に内容物の自重落下を促進することによって段ボール箱から内容物を容易に取り出すことが可能なエンドエフェクタ及びそれが装着されたロボットを提供できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図1は、本発明の実施形態1に係るエンドエフェクタのハードウェアの構成を示す正面図である。

[図2]図2は、図1のエンドエフェクタの制御システムの構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、ロボットアームによる段ボール箱の持ち上げ動作を示す斜視図である。

[図4]図4は、段ボール箱を保持した状態のエンドエフェクタを示す正面図である。

[図5]図5は、ロボットアームによる段ボール箱の下壁のカッティング動作を示す斜視図である。

[図6]図6は、段ボール箱の下壁のカッティング時のエンドエフェクタを示す正面図である。

[図7]図7は、下壁が開放された段ボール箱から内容物を落下させている状態のエンドエフェクタを示す正面図である。

[図8]図8は、ロボットアームによって、下壁が開放された段ボール箱から内容物を落下させる動作を示す斜視図である。

[図9]図9は、変形例1に係るエンドエフェクタにおける側壁ノズルの構成を示す断面図である。

[図10]図10は、変形例2に係るエンドエフェクタにおける穿孔部材の構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0026] 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、以下では全ての図面を通じて同一又は相当する要素には同一の参照符号を付して、その重複する説明を省略する。また、以下の図は本発明を説明するための図であるので、本発明と関係の無い要素が省略される場合、誇張等のために寸法が正確でない場合、複数の図面において互いに対応する要素が一致しない場合等がある。また、本発明は、以下の実施形態に限定されない。

[0027] (実施形態1)

[方向]

空間の方向については、図1～図8の上下方向が空間の上下方向を示す。エンドエフェクタ10の方向については、便宜上、図1の上下方向をエンドエフェクタの上下方向と呼び、図1の右方向及び左方向を、それぞれ、エンドエフェクタ10の左方向及び右方向と呼ぶ。段ボール箱33の方向については、図1の上下方向を段ボール箱33の上下方向と呼び、図1の右方向及び左方向を、それぞれ、段ボール箱33の左方向及び右方向と呼ぶ。

[0028] [構成]

{ハードウェアの構成}

図1は、本発明の実施形態1に係るエンドエフェクタのハードウェアの構成を示す正面図である。なお、図1、4、6、及び7において、一對の爪15A、15B、一對の側壁ノズル16A、16B、及び上壁ノズル19は、判り易くするために誇張されて大きく描かれている。実際には、これらは、内容物36を傷つけないように、十分小さく作成される。図3は、ロボットによる段ボール箱の持ち上げ動作を示す斜視図である。

[0029] 図3を参照すると、本実施形態のエンドエフェクタ10は、ロボット30のロボットアーム31の先端部に装着され、側壁の一端に設けられた1以上のフラップ33bが相互に又は側壁に止められて上壁（一方の端壁）を構成している段ボール箱33を開梱するためのエンドエフェクタである。

[0030] 図1及び図3を参照すると、エンドエフェクタ10は、ロボットアーム3

1の先端部に装着される本体部11と、本体部11に設けられ、段ボール箱33の下壁以外の部分を保持することによって当該段ボール箱を保持する箱保持部13A、13B、18と、本体部11に設けられ、段ボール箱33の下壁以外の壁に貫通孔を開ける穿孔部16A、17A、19と、を備える。

[0031] 以下、これらの構成を、順次、具体的に説明する。

[0032] <段ボール箱33>

図3を参照すると、エンドエフェクタ10の開梱対象となる段ボール箱33は、周知の構造を有する。段ボール箱33は、一般には、直方体状の形状を有する。本実施形態では、段ボール箱33の6の壁を、機能に依拠して、内容物を出し入れする蓋壁と、この壁に対向する壁であって、切れ目を入れて開放する底壁と、これら2つの壁を連結し、内容物を囲う側壁と、に区分する。

[0033] ところで、本発明は、フラップに切れ目を入れて開放する壁を特定する必要があるが、内容物に依存して、蓋壁及び底壁のうちのいずれの壁もこの特定されるべき壁で有り得る。以下では、底壁がこの特定されるべき壁である形態を例示するが、蓋壁がこの特定されるべき壁である形態であってもよい。

[0034] 特許請求の範囲では、蓋壁と底壁とを包括する概念が必要であるので、段ボール箱を四角柱状であると観念し、蓋壁と底壁とを包括する概念として、「端壁」という概念を用いた。

[0035] 以下では、蓋壁及び底壁の双方がフラップ33bで構成される一般的な段ボール箱33を用いる形態を例示するが、蓋壁のみがフラップ33bで構成され段ボール箱33を用い、蓋壁が開放される形態であってもよい。

[0036] 具体的には、ここでは、段ボール箱33は、本体部33aの4つの側壁の上端及び下端に、それぞれ、4つのフラップ33を有する。4つの側壁の下端の4つのフラップ33bが、周知のように、折り畳まれてH字状に粘着テープ34で相互及び側壁に止着され、底壁を構成する。そして、例えば、底壁を下方に向け、4つの側壁の上端の4つのフラップ33bを開いた状態で

、内容物が段ボール箱 33 内に押し込まれる。その後、これら 4 つの側壁の上端の 4 つのフラップ 33 b が、上述のように、折り畳まれて H 字状に粘着テープ 34 で相互及び側壁に止着され、蓋壁を構成する。

[0037] 上述の説明から明らかなように、段ボール箱 33 は、蓋壁を上にして置かれる場合と底壁を上にして置かれる場合との 2 つの場合があるので、以下では、置かれた状態で上側に位置する「端壁」を「上壁」と呼び、置かれた状態で下側に位置する「端壁」を「下壁」と呼ぶ。

[0038] なお、フラップ 33 b の数は特に限定されず、1 以上であればよい。また、フラップ 33 b を止める態様は特に限定されない。粘着テープ 34 の他、接着材によって相互に又は側壁に止着する態様、フラップを相互に又は側壁に係合させる態様等が例示される。

[0039] <内容物 36>

内容物 36 (図 4 参照) は、特に限定されない。但し、本発明が特有の作用効果を奏する内容物 36 は、段ボール箱 33 の開放された面を下方に向けた場合に、自重落下させるだけでは箱から出て来ないような内容物 36 である。このような内容物 36 として、例えば、比重が小さく、且つ、段ボール箱 33 内に押し込まれた場合に自身の弾性と段ボール箱 33 の弾性によって段ボール箱 33 の側壁との間に摩擦力を生じるようなものが挙げられる。具体的には、ナッツが詰まったビニール袋が例示される。

[0040] <ロボット 30>

ロボット 30 は、エンドエフェクタ 10 を先端部に装着し、エンドエフェクタ 10 によって保持された段ボール箱 33 を上下方向に反転させることができるものであればよい。上壁又は下壁のカッティングは、カッターを移動させることによってできるからである。

[0041] ロボット 30 として、多関節ロボットが例示されるが、その他のタイプのロボットであってもよい。

[0042] ロボット 30 は、ロボットアーム 31 と、ロボットアーム 31 の動作を制御する制御器とを備える。ここでは、この制御器として、エンドエフェクタ

10の動作を制御する制御器80が用いられる。

[0043] <エンドエフェクタ10>

図1及び図3を参照すると、エンドエフェクタ10は、ここでは、本体部11と、取付部12と、一对の揺動部材13A、13Bと、吸着部18と、上壁ノズル19と、3次元位置計測器20と、を備える。

[0044] 本体部11は、左右方向から見て、逆U字状の断面を有し左右方向に延在する枠体に形成されている（特に図3参照）。

[0045] この本体部11の中央部に、先端にフランジを有する円筒状の取付部12が上方に立設されている。取付部12の中心軸がエンドエフェクタ10の規準軸線ARを構成している。エンドエフェクタ10は、基準軸線ARがロボットアーム31の先端部（手首部）の捻り回転の軸線と一致するように当該先端部に装着される。また、エンドエフェクタ10は、後述するように、ロボットアーム31によって、本体部11が段ボール箱33の上方に、基準軸線ARが段ボール箱33の中心軸に略一致するようにして、位置させられる。

[0046] 図1では、エンドエフェクタ10が、基準軸線ARが上下方向（鉛直方向）に延在する姿勢で示されている。

[0047] 一对の揺動部材13A、13Bは、それぞれの基端部が、規準軸線ARに垂直な所定方向（ここでは左右方向）において所定距離Lだけ離隔して本体部11に取り付けられている。一对の揺動部材13A、13Bのそれぞれの基端部は、基準軸線ARの延在方向及び上記所定方向に垂直な（直交する）一对の回動軸線A1、A2の周りに回動可能に本体部11に取り付けられている。この一对の揺動部材13A、13Bの基端部がそれぞれ取り付けられた本体部11の部位は、上記所定方向において、本体部11の規準軸線ARから互いに等しい距離離れている。

[0048] 一对の揺動部材13A、13Bは、例えば、それぞれの回動軸線A1、A2の延在方向から見て、一对の揺動部材13A、13Bが互いに接近する方向又は側（以下、内方又は内側という）に屈曲された断面形状を有する板状

に形成されている。

[0049] 一对の揺動部材 1 3 A, 1 3 B の先端には、それぞれ、内方に突出する爪 1 5 A, 1 5 B が設けられている。また、一对の揺動部材 1 3 A, 1 3 B の先端部には、それぞれ、内方に突出する側壁ノズル 1 6 A, 1 6 B が設けられている。さらに、一对の揺動部材 1 3 A, 1 3 B の内側の面の屈曲部より先端側の部分には、それぞれ、摩擦部材 1 7 A, 1 7 B が取り付けられている。一对の側壁ノズル 1 6 A, 1 6 B は、それぞれ、一对の摩擦部材 1 7 A, 1 7 B を貫通している。一对の側壁ノズル 1 6 A, 1 6 B は、後述するように、空圧回路 7 0 (図 2 参照) に接続されている。一对の摩擦部材 1 7 A, 1 7 B は、摩擦係数の大きい部材であればよく、一对の摩擦部材 1 7 A, 1 7 B として、ゴム、スポンジ、サンドペーパー等から成る部材が例示される。

[0050] 一对の揺動部材 1 3 A, 1 3 B の長さ及び屈曲の程度は、本体部 1 1 が段ボール箱 3 3 の上方に位置した状態 (より詳しくは、吸着部 1 8 が段ボール箱 3 3 の上面の中央部を吸着した状態) において、例えば、一对の爪 1 5 A, 1 5 B がそれぞれ段ボール箱 3 3 の左右の側壁の上部に食い込み、一对の側壁ノズル 1 6 A, 1 6 B がそれぞれ段ボール箱 3 3 の左右の側壁の上部を貫通し、且つ、一对の摩擦部材 1 7 A, 1 7 B がそれぞれ段ボール箱 3 3 の左右の側壁の上部に当接するように設定 (設計) される。

[0051] 但し、内容物の状態によっては (例えば、内容物が少ない場合等には)、一对の揺動部材 1 3 A, 1 3 B の長さ及び屈曲の程度は、本体部 1 1 が段ボール箱 3 3 の上方に位置した状態 (より詳しくは、吸着部 1 8 が段ボール箱 3 3 の上面の中央部を吸着した状態) において、一对の爪 1 5 A, 1 5 B がそれぞれ段ボール箱 3 3 の左右の側壁のいずれかの部分に食い込み、一对の側壁ノズル 1 6 A, 1 6 B がそれぞれ段ボール箱 3 3 の左右の側壁のいずれかの部分を貫通し、且つ、一对の摩擦部材 1 7 A, 1 7 B がそれぞれ段ボール箱 3 3 の左右の側壁のいずれかの部分に当接するように設定 (設計) されてもよい。

[0052] 本体部 11 の下面には、吸着部 18 が設けられている。吸着部 18 は、例えば、真空吸着パッドで構成される。吸着部 18 は、例えば、中心軸が基準軸線 A R に一致するように設けられる。吸着部 18 は、後述するように、加圧空気源 50（図 2 参照）に接続されている。

[0053] また、本体部 11 の下面には、上壁ノズル 19 が設けられている。上壁ノズル 19 は、基準軸線 A R の延在方向に延在し、且つ、後述する空圧シリンダ 60（図 2 参照）によって、基準軸線 A R の延在方向に進退駆動される。上壁ノズル 19 は、動作位置（進出位置）で段ボール箱の上壁（ここでは蓋壁）を貫通し、待機位置（後退位置）で上壁から離隔するように進退駆動される。

[0054] さらに、本体部 11 の側部には、段ボール箱 33 の 3 次元位置を計測する 3 次元位置計測器 20 が設けられている。3 次元位置計測器 20 は、例えば、3 次元ビジョンカメラで構成される。

[0055] {制御系統の構成}

図 2 は、本実施形態のエンドエフェクタ 10 の制御系統の構成を示すブロック図である。図 1 及び図 2 を参照すると、エンドエフェクタ 10 は、空圧回路 70 を備えている。この空圧回路 70 は加圧空気源 50 に接続される。加圧空気源 50 は、ここでは、エンドエフェクタ 10 の外部に設けられる。もちろん、加圧空気源 50 をエンドエフェクタ 10 に設けてもよい。加圧空気源 50 は、例えば、空気ポンプで構成される。

[0056] 加圧空気源 50 に第 1 乃至第 5 制御弁 51 ～ 55 が並列に接続されている。第 1 制御弁 51 には第 1 空圧シリンダ 56 が接続されている。第 1 空圧シリンダ 56 のピストンロッド 56 a には、所定の動力伝達機構を介して一対の揺動部材 13 A、13 B の基端部がそれぞれ接続されている。第 1 制御弁 51 が加圧空気の供給先を第 1 空圧シリンダ 56 の一対の空気供給ポート 56 b、56 c の間で切り替えると、それに応じて第 1 空圧シリンダ 56 のピストンロッド 56 a が進退し、それに応じて一対の揺動部材 13 A、13 B が開閉するように揺動する。

- [0057] 第2制御弁52には、負圧発生器57が接続されている。負圧発生器57は、加圧空気を用いて負圧を発生する機器であり、一般には真空発生器（エジェクタ）と呼ばれている。負圧発生器57として、コンバム（登録商標）が例示される。負圧発生器57には吸着部18が接続されている。第2制御弁52が、負圧発生器57へ加圧空気を供給し及び加圧空気の供給を停止すると、それに応じて負圧発生器57が吸着部18に負圧を供給し及び負圧の供給を停止し、それに応じて吸着部18が外部の空気を吸引し及び外部の空気の吸引を停止する。
- [0058] 第3制御弁53には、一对の側壁ノズル16A、16Bが接続されている。第3制御弁53が一对の側壁ノズル16A、16Bに加圧空気を供給し及び加圧空気の供給を停止すると、それに応じて一对の側壁ノズル16A、16Bが加圧空気を吐出し及び加圧空気の吐出を停止する。
- [0059] 第4制御弁54には負圧発生器58が接続され、負圧発生器58には第6制御弁59の入力側が接続されている。負圧発生器58として、コンバム（登録商標）が例示される。また、第6制御弁59の入力側は第3制御弁53に接続されている。そして、第6制御弁59の出力側に上壁ノズル19が接続されている。第6制御弁59は、上壁ノズル19の接続先を、負圧発生器58と第3制御弁53との間で切り替える。
- [0060] 第6制御弁59が上壁ノズル19を第3制御弁53に接続した状態において、第3制御弁53が上壁ノズル19に加圧空気を供給し及び加圧空気の供給を停止すると、それに応じて上壁ノズル19が加圧空気を吐出し及び加圧空気の吐出を停止する。
- [0061] 第6制御弁59が上壁ノズル19を負圧発生器58に接続した状態において、第4制御弁54が、負圧発生器58へ加圧空気を供給し及び加圧空気の供給を停止すると、それに応じて負圧発生器58が上壁ノズル19に負圧を供給し及び負圧の供給を停止し、それに応じて上壁ノズル19が外部の空気を吸引し及び外部の空気の吸引を停止する。
- [0062] 第5制御弁55には、第2空圧シリンダ60が接続されている。第2空圧

シリンダ 60 のピストンロッド 60 a には、所定の動力伝達機構を介して上壁ノズル 19 が接続されている。第 5 制御弁 55 が加圧空気の供給先を第 2 空圧シリンダ 60 の一対の空気供給ポート 60 b, 60 c の間で切り替えると、それに応じて第 2 空圧シリンダ 60 のピストンロッド 60 a が進退し、それに応じて上壁ノズル 19 が、上述のように進退する。

[0063] 第 1 乃至第 6 制御弁 51 ~ 55, 59、第 1 及び第 2 空圧シリンダ 56, 60、及び負圧発生器 57, 58 は、エンドエフェクタ 10 の本体部 11 に設置されている。

[0064] 制御器 80 は、集中制御を行う単独の制御器又は分散制御をする複数の制御器で構成される。制御器 80 は、ここでは、集中制御を行う単独の制御器で構成される。制御器 80 は、例えば、プロセッサとメモリとを備える。制御器 80 は、メモリに格納された所定の動作プログラムをプロセッサが読み出して実行することにより、エンドエフェクタ 10 及びロボットアーム 31 の動作を制御する。制御器 80 は、具体的には、例えば、マイクロコントローラ、MPU、FPGA (Field Programmable Gate Array)、PLC (Programmable Logic Controller)、論理回路等で構成される。

[0065] 具体的には、制御器 80 は、第 1 乃至第 6 制御弁 51 ~ 55, 59 の動作を制御することによって、一対の揺動部材 13 A, 13 B、吸着部 18、一対の側壁ノズル 16 A, 16 B、及び上壁ノズル 19 の動作を制御する。また、制御器 80 は、ここでは、ロボットコントローラを兼ねていて、ロボットアーム 31 の動作を制御する。従って、ロボットアーム 31 及び制御器 80 がロボット 30 を構成している。

[0066] 制御器 80 は、さらに、3次元位置計測器 20 の動作を制御し、且つ 3次元位置計測器 20 が計測した 3次元位置に基づいて、段ボール箱 33 の 3次元位置を特定する。従って、3次元位置計測器 20 及び制御器 80 が箱位置特定部を構成している。

[0067] 制御器 80 は、例えば、ロボットアーム 31 の基台 (不図示) に設置される。但し、制御器 80 の設置箇所は特に限定されない。

[0068] [動作]

次に、以上のように構成されたエンドエフェクタ 10 及びエンドエフェクタ 10 を先端部に装着したロボットアーム 31 の動作を説明する。これらの動作は、エンドエフェクタ 10 及びロボットアーム 31 を制御器 80 が制御することによって、遂行される。

[0069] 図 3 は、ロボットアーム 31 による段ボール箱 33 の持ち上げ動作を示す斜視図である。図 4 は、段ボール箱 33 を保持した状態のエンドエフェクタ 10 を示す正面図である。図 5 は、ロボットアーム 31 による段ボール箱 33 の下壁のカッティング動作を示す斜視図である。図 6 は、段ボール箱 33 の下壁のカッティング時のエンドエフェクタ 10 を示す正面図である。図 7 は、下壁が開放された段ボール箱 33 から内容物 36 物を落下させている状態のエンドエフェクタ 10 を示す正面図である。図 8 は、ロボットアーム 31 によって、下壁が開放された段ボール箱 33 から内容物を落下させる動作を示す斜視図である。

[0070] 図 3 を参照すると、ロボットアーム 31 の先端部にエンドエフェクタ 10 が装着されている。一方、パレット（不図示）の上に複数の段ボール箱 33 が段積されている。参照符号 39 は、この段積された段ボール箱の山を示す。段ボール箱 33 には、例えば、ナッツが詰まったビニール袋が多数押し込まれていて、上下のフラップ 33b がテープ 34 で止められて、蓋壁及び底壁を構成している。段ボール箱 33 は蓋壁が上を向くように段積されている。

[0071] 図 1 ～図 4 を参照すると、3 次元位置計測器 20 及び制御器 80 によって、段積された段ボール箱 33 の山 39 の最上段の 1 つの段ボール箱 33 の位置が特定され、ロボットアーム 31 は、エンドエフェクタ 10 の本体部 12 をこの段ボール箱 33 の上面の中央部に位置させる。

[0072] 次いで、エンドエフェクタ 10 の吸着部 18 が段ボール箱 33 の上面を吸着する。このとき、上壁ノズル 19 が段ボール箱 33 の上壁（蓋壁）を貫通して動作位置に進出する。

[0073] 次いで、ロボットアーム 31 が段ボール箱 33 を、所定の高さまで持ち上げる。この状態で、エンドエフェクタ 10 の一对の揺動部材 13 A, 13 B が閉じるように揺動する。これにより、一对の爪 15 A, 15 B がそれぞれ段ボール箱 33 の一对の側壁の上部に食い込み、且つ、一对の摩擦部材 17 A, 17 B がそれぞれ段ボール箱 33 の一对の側壁の上部に押し付けられる。これにより、段ボール箱 33 が一对の揺動部材 13 A, 13 B によってしっかりと把持される。また、この際、一对の側壁ノズル 16 A, 16 B がそれぞれ段ボール箱 33 の一对の側壁の上部を貫通して動作位置に進出する。この状態では、段ボール箱 33 の内容物 36 は、段ボール箱 33 の下方に移動している。

[0074] 次いで、図 5 及び図 6 を参照すると、ロボットアーム 31 は、段ボール箱 33 を下壁（底壁）が上を向くように反転させる。このとき、上壁ノズルは、段ボール箱 33 の内部の空気を吸引する。これにより、段ボール箱 33 の上側に位置している下壁の方に移動していた内容物 36 が、この吸引と自重とによって段ボール箱 33 の下側に位置している上壁の方に移動し、段ボール箱 33 の下壁と内容物 36 との間に、後述するカッティングに十分な隙間が形成される。

[0075] 一方、この作業環境には、カッター 41 が配置されている。カッター 41 は、段ボール箱 33 のフラップ 33 b に切れ目を入れることができればよく、その構造は特に限定されない。ここでは、カッター 41 は、カッター 41 が適宜な支持部材 42 に固定されている。

[0076] ロボットアーム 31 は、段ボール箱 33 を移動させながら、段ボール箱 33 の下壁（底壁）のフラップの接合部のテープ 34（並びにフラップ 33 b 及び下壁）に切れ目を入れる。なお、図 5 では、下壁の短手方向の中央部に長手方向に延在するように貼着されたテープ 34 のみを示し、他のテープの図示を省略している。もちろん、下壁に貼着された他のテープ（並びにフラップ 33 b 及び下壁）にも切れ目が入られる。これにより、段ボール箱 33 の下壁が開放される。この際、段ボール箱 33 では、内容物 36 と下壁と

の間に十分な隙間が形成されているので、内容物 36 を傷つけることなく、下壁に切れ目を入れることができる。

[0077] 次いで、図 7 及び図 8 を参照すると、ロボットアーム 31 は、段ボール箱 33 を、例えば、搬送コンベア 43 の上方まで搬送し、下壁が下を向くように反転させる。

[0078] この時、エンドエフェクタ 10 では、上壁ノズル 19 が空気の吸引を停止して、加圧空気を吐出する。また、一对の側壁ノズル 16 A, 16 B が加圧空気を吐出する。

[0079] これにより、上壁ノズル 19 から吐出される加圧空気によって内容物 36 が下方に押圧される。また、一对の側壁ノズル 16 A, 16 B から吐出された加圧空気によって、内容物 36 と一对の側壁との間の摩擦力が低減される。また、内容物 36 が一对の側壁ノズル 16 A, 16 B より下方にずり落ちると、一对の側壁ノズル 16 A, 16 B から吐出された空気が内容物 36 を下方に押圧する。これらの作用によって、内容物 36 の自重落下が大きく促進される。

[0080] その結果、内容物 36 が、スムーズに搬送コンベア 43 上に落下する。

[0081] 以上に説明したように、本実施形態によれば、段ボール箱 33 から内容物 36 を容易に取り出すことができる。

[0082] [変形例 1]

図 9 は、変形例 1 に係るエンドエフェクタ 10 における左側壁ノズル 26 A の構成を示す断面図である。図 1 及び図 9 を参照すると、本変形例 1 は、エンドエフェクタ 10 が、図 1 の一对の側壁ノズル 16 A, 16 B に代えて図 9 の左側壁ノズル 26 A 及び左側壁ノズル 26 A と同様に構成された右側壁ノズル（不図示）を備え、且つ、図 1 の上壁ノズル 19 に代えて、左側壁ノズル 26 A と同様に構成された上壁ノズル（不図示）を備える点において、図 1 のエンドエフェクタ 10 と相違し、これ以外の構成は図 1 のエンドエフェクタ 10 と同様である。以下、この相違点を説明する。

[0083] 図 9 を参照すると、本変形例では、左側の揺動部材 13 A に左側壁ノズル

26Aが設けられている。左側壁ノズル26Aは、先端部が尖った円筒状に形成されている。左側壁ノズル26Aの先端部には、複数の貫通孔27Aが設けられている。また、左側壁ノズル26Aの基端は開放されている。右側の揺動部材13Bには、左側壁ノズル26Aと同様に構成された右側壁ノズルが設けられている。

[0084] また、図1を参照すると、本体部11に、上壁ノズル19に代えて、左側壁ノズル26Aと同様に構成された上壁ノズル（不図示）が設けられている。この上壁ノズルは、図1の上壁ノズル19と同様に、第2空圧シリンダ60によって進退駆動される。

[0085] このように構成された本変形例では、一对の揺動部材13A、13Bが閉じるように揺動すると、左側壁ノズル26A及び右側壁ノズルが段ボール箱33の本体部33aの一对の側壁を貫通して穴38を開ける。また、上壁ノズルが動作位置に進出するよう駆動されると、上壁ノズルが段ボール箱33の本体部33aの上壁を貫通して穴を開ける。これにより、段ボール箱33の内部が、左側壁ノズル26A、右側壁ノズル、及び上壁ノズルを介して外部に連通する。

[0086] 従って、図7に示すようにロボットアーム31によって、開放された下壁が下方を向くように段ボール箱33が反転された場合、段ボール箱33の内容物36が自重で落下して、途中までずり落ちた内容物36と上壁との間に隙間が生じて、左側壁ノズル26A、右側壁ノズル、及び上壁ノズルを介して外部の空気が当該隙間に供給されるので、当該隙間が負圧になることが抑制され、内容物36の自重落下が促進される。よって、段ボール箱33から内容物36を容易に取り出すことができる。

[0087] [変形例2]

図10は、変形例2に係るエンドエフェクタ10における穿孔部材22の構成を示す断面図である。図1及び図10を参照すると、本変形例2は、エンドエフェクタ10が、図1の一对の側壁ノズル16A、16B及び上壁ノズル19に代えて図9の穿孔部材22を備える点において、図1のエンドエ

フェクタ 10 と相違し、これ以外の構成は図 1 のエンドエフェクタ 10 と同様である。以下、この相違点を説明する。

[0088] 図 10 を参照すると、穿孔部材 22 は、先端が尖った円柱状に形成されている。この穿孔部材 22 は、空圧回路 70 に接続された空圧シリンダ（不図示）によって、動作位置（進出位置）と待機位置（後退位置）との間で進退駆動される。穿孔部材 22 が動作位置に進出するよう駆動されると、段ボール箱 33 の本体部 33a の一对の側壁又は上壁を貫通して穴 38 を開ける。その後、穿孔部材 22 が待機位置に後退するよう駆動されると、穴 38 によって、段ボール箱 33 の内部が外部に連通される。

[0089] この穿孔部材 22 が、図 1 のエンドエフェクタ 10 において、一对の側壁ノズル 16A、16B 及び上壁ノズル 19 に代えて設けられる。

[0090] このように構成された本変形例では、一对の揺動部材 13A、13B が閉じるように揺動すると、これらに設けられた一对の穿孔部材が進退駆動されて段ボール箱 33 の本体部 33a の一对の側壁に穴 38 を開ける。また、本体部 12 の下面に設けられた穿孔部材 22 が進退駆動されて段ボール箱 33 の本体部 33a の上壁に穴 38 を開ける。これにより、段ボール箱 33 の内部が外部に連通される。

[0091] 従って、図 7 に示すようにロボットアーム 31 によって、開放された下壁が下方を向くように段ボール箱 33 が反転された場合、段ボール箱 33 の内容物 36 が自重で落下して、途中までずり落ちた内容物 36 と上壁との間に隙間が生じても、穴 38 を介して外部の空気が当該隙間に供給されるので、当該隙間が負圧になることが抑制され、内容物 36 の自重落下が促進される。よって、段ボール箱 33 から内容物 36 を容易に取り出すことができる。

[0092] （その他の実施形態）

上記実施形態では、箱保持部が上壁保持部（18）及び一对の側壁保持部（13A、13B）を備えるが、いずれか一方でもよい。

[0093] また、上記実施形態では、段ボール箱 33 が段積される場合を例示したが、段ボール箱 33 の載置形態はこれには限定されない。例えば、段ボール箱

が１列に複数段積まれていてもよい。このような場合、上壁保持部（１８）を省略してもよい。

[0094] また、エンドエフェクタ１０が段ボール箱３３を保持する方向は、特に限定されない。例えば、段ボール箱３３が蓋壁を横向き又は下向きにして載置されている場合、エンドエフェクタ１０は、段ボール箱３３を側方又は下方から保持すればよい。要するに、エンドエフェクタ１０は、段ボール箱３３の開放されるべき端壁と反対側の端壁に本体部１１を隣接させて段ボール箱３３を保持すればよい。

[0095] また、箱保持部は、段ボール箱３３の開放されるべき端壁以外の部分を支持して段ボール箱３３を保持すればよく、例えば、段ボール箱３３の稜部又は角部を保持してもよい。

[0096] 上記実施形態では、上壁保持部として吸着部１８を例示したが、上壁保持部は、段ボール箱３３の上壁を支持して保持できればよい。例えば、上壁保持部が、上壁に食い込んで段ボール箱３３を支持できるような爪を備えていてもよい。

[0097] 上記実施形態では、側壁保持部が一对の揺動部材１３Ａ，１３Ｂで構成される形態を例示したが、側壁保持部は、側壁を支持して段ボール箱３３を保持できればよい。例えば、側壁保持部が左右方向に進退して一对の側壁を挟持するように構成されてもよい。

[0098] 上記実施形態では、一对の側壁ノズル１６Ａ，１６Ｂと上壁ノズル１９の双方を備える形態を例示したが、いずれか一方のみを備えてもよい。これは、変形例１の一对の側壁ノズル及び上壁ノズル、並びに、変形例２の穿孔部材２２についても同様である。

[0099] また、上記実施形態では、エンドエフェクタの可動要素（１３Ａ，１３Ｂ，１９）が加圧空気源５０で駆動されたが、当該可動要素の動力源はこれには限定されない。例えば、当該可動要素（１３Ａ，１３Ｂ，１９）がモータによって駆動されてもよい。

[0100] また、上記実施形態において、３次元位置計測器２０を省略してもよい。

[0101] 上記説明から、当業者にとっては、多くの改良や他の実施形態が明らかである。従って、上記説明は、例示としてのみ解釈されるべきである。

産業上の利用可能性

[0102] 本発明のエンドエフェクタ及びロボットは、ロボットを用いて段ボール箱を開梱する際に内容物の自重落下を促進することによって段ボール箱から内容物を容易に取り出すことが可能なエンドエフェクタ及びそれが装着されたロボットとして有用である。

符号の説明

[0103] 10 エンドエフェクタ
11 本体部
12 取付部
13 A, 13 B 揺動部材
15 A, 15 B 爪
16 A, 16 B 側壁ノズル
17 A, 17 B 摩擦部材
18 吸着部
19 上壁ノズル
20 3次元位置計測器
22 穿孔部材
26 A 左側壁ノズル
30 ロボット
31 ロボットアーム
33 段ボール箱
33 a 本体部
33 b フラップ
34 テープ
36 内容物
41 カッター

4 2 支持部材
5 0 加圧空気源
5 1 ～ 5 5 第 1 乃至第 5 制御弁
5 6 第 1 空圧シリンダ
5 7, 5 8 負圧発生器
5 9 第 6 制御弁
6 0 第 2 空圧シリンダ
7 0 空圧回路
8 0 制御器
A 1, A 2 回動軸線
A R 基準軸線
L 所定距離

請求の範囲

- [請求項1] ロボットアームの先端部に装着され、側壁の一端に設けられた1以上のフラップが相互に又は前記側壁に止められて一方の端壁を構成している段ボール箱を開梱するためのエンドエフェクタであって、
- 前記ロボットアームの先端部に装着される本体部と、
- 前記本体部に設けられ、前記段ボール箱の前記一方の端壁以外の部分を保持することによって当該段ボール箱を保持する箱保持部と、
- 前記本体部に設けられ、前記段ボール箱の前記一方の端壁以外の壁に貫通孔を開ける穿孔部と、を備える、エンドエフェクタ。
- [請求項2] 前記箱保持部は、
- 前記段ボール箱の他方の端壁を保持する端壁保持部と、前記段ボール箱の互いに対向する一对の側壁を保持する一对の側壁保持部と、を備え、
- 前記穿孔部は、前記段ボール箱の他方の端壁及び又は側壁に貫通孔を開けるよう構成されている、請求項1に記載のエンドエフェクタ。
- [請求項3] 前記端壁保持部が、前記段ボール箱の他方の端壁を吸着する吸着部である、請求項2に記載のエンドエフェクタ。
- [請求項4] 前記一对の側壁保持部が、爪及び又は摩擦部材をそれぞれ有する一对の揺動部材を備え、
- 前記一对の揺動部材は、前記本体部が前記段ボール箱の他方の端壁の上方に位置した場合において、それぞれ、前記本体部の前記一对の側壁の上方に位置する部位を中心に揺動して前記一对の側壁に前記爪を食い込ませ及び又は前記摩擦部材を押し付け、それによって当該段ボール箱を把持するように構成されている、請求項2又は3に記載のエンドエフェクタ。
- [請求項5] 前記穿孔部が、少なくとも加圧空気を吐出するノズルと、前記ノズルが前記段ボール箱の他方の端壁又は側壁を貫通する動作位置と前記ノズルが前記段ボール箱の他方の端壁又は側壁から離隔する待機位置

との間で前記ノズルを移動させるノズル移動機構と、を備える、請求項2に記載のエンドエフェクタ。

[請求項6] 前記ノズルが、空気を吸引し且つ加圧空気を吐出する端壁ノズルであり、

前記ノズル移動機構が、前記端壁ノズルが前記段ボール箱の他方の端壁を貫通する動作位置と前記ノズルが前記段ボール箱の他方の端壁から離隔する待機位置との間で前記ノズルを移動させる端壁ノズル移動機構である、請求項5に記載のエンドエフェクタ。

[請求項7] 前記一对の側壁保持部が、爪及び又は摩擦部材をそれぞれ有する一对の揺動部材を備え、

前記一对の揺動部材は、前記本体部が前記段ボール箱の上方に位置した場合において、それぞれ、前記本体部の前記一对の側壁の上方に位置する部位を中心に揺動して前記一对の側壁に前記爪を食い込ませ及び又は前記摩擦部材を押し付け、それによって当該段ボール箱を把持するように構成されており、

前記一对の揺動部材が、前記ノズル移動機構を構成しており、

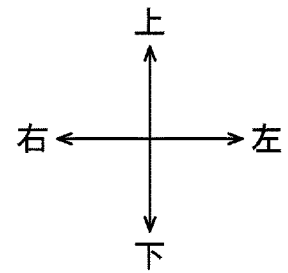
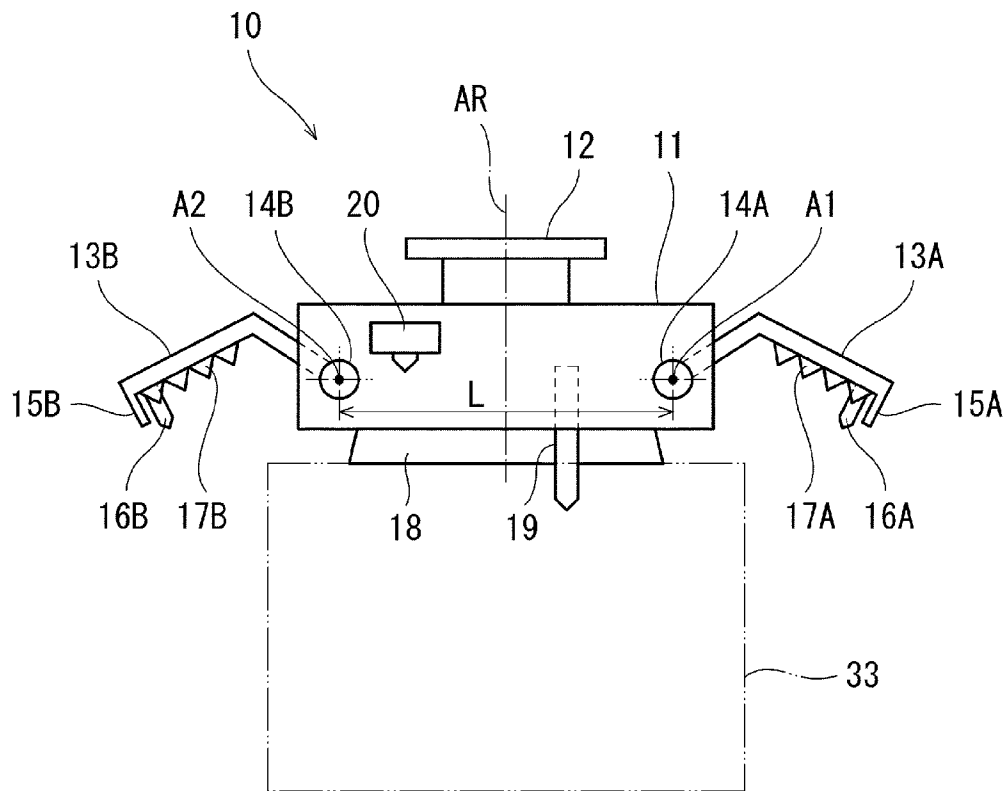
前記ノズルが、加圧空気を吐出する一对の側壁ノズルであり、

前記一对の側壁ノズルは、前記一对の揺動部材が前記段ボール箱を把持するよう揺動した場合に当該段ボール箱の前記一对の側壁を貫通し、前記一对の揺動部材が前記段ボール箱を開放するよう揺動した場合に当該段ボール箱の前記一对の側壁から離隔するように前記一对の揺動部材に設けられている、請求項6に記載のエンドエフェクタ。

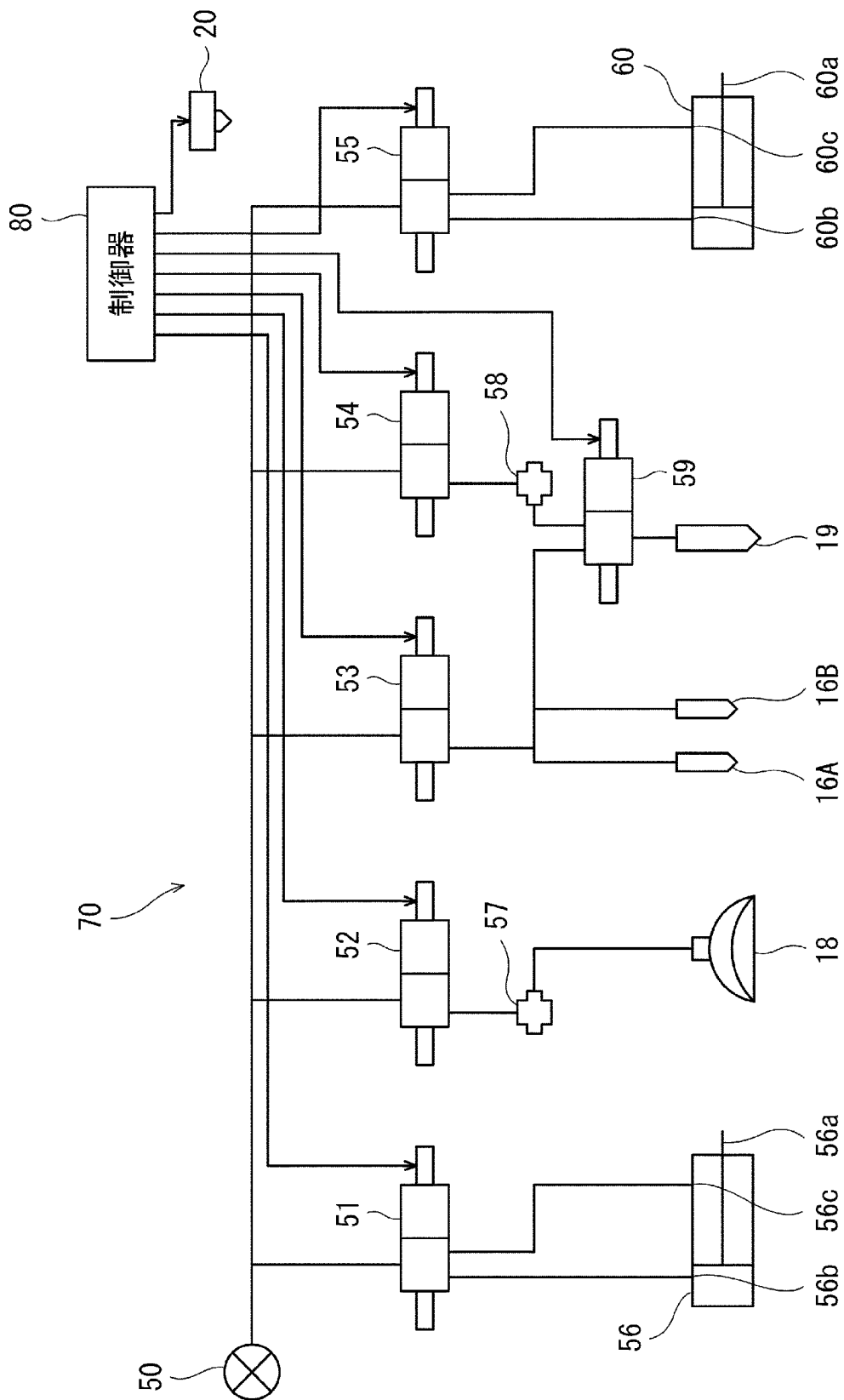
[請求項8] 前記段ボール箱の位置を計測する3次元位置計測器と、前記3次元位置計測器が計測した3次元位置に基づいて、前記段ボール箱の3次元位置を特定する箱位置特定部と、を備える、請求項1乃至7のいずれかに記載のエンドエフェクタ。

[請求項9] 請求項1乃至8のいずれかに記載のエンドエフェクタがロボットアームの先端部に装着されたロボット。

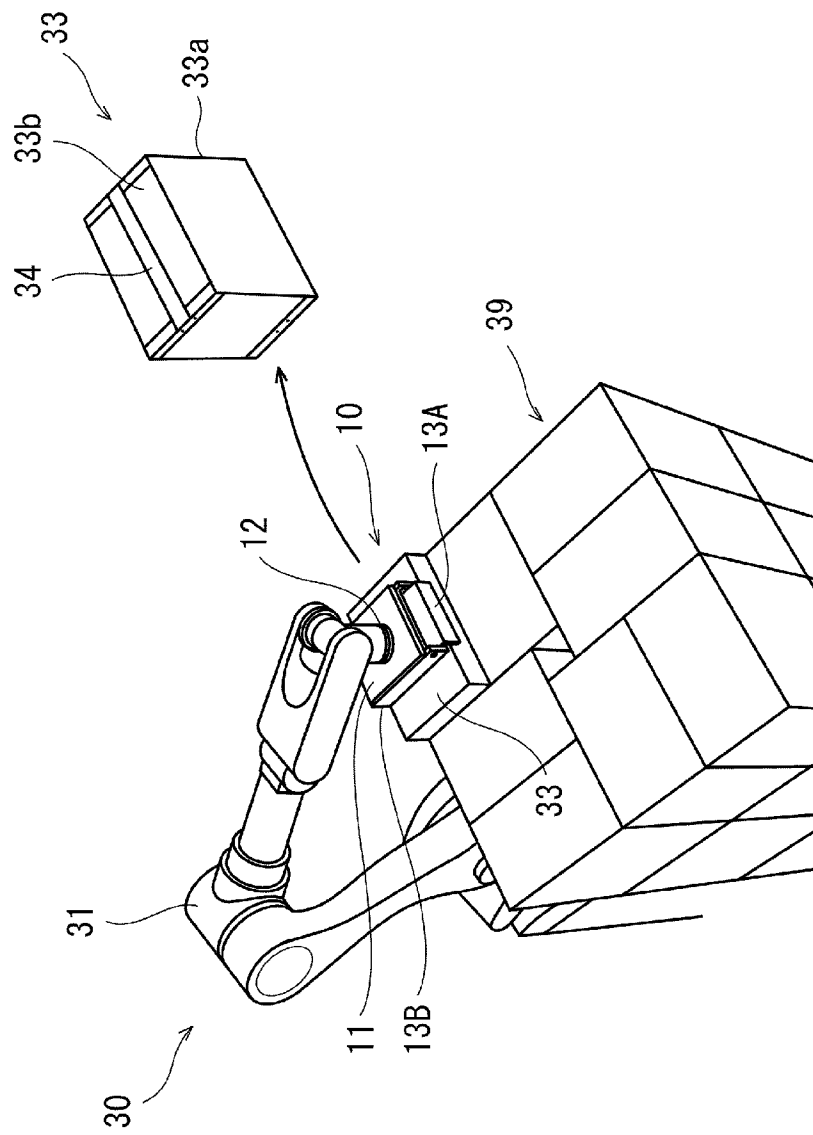
[図1]



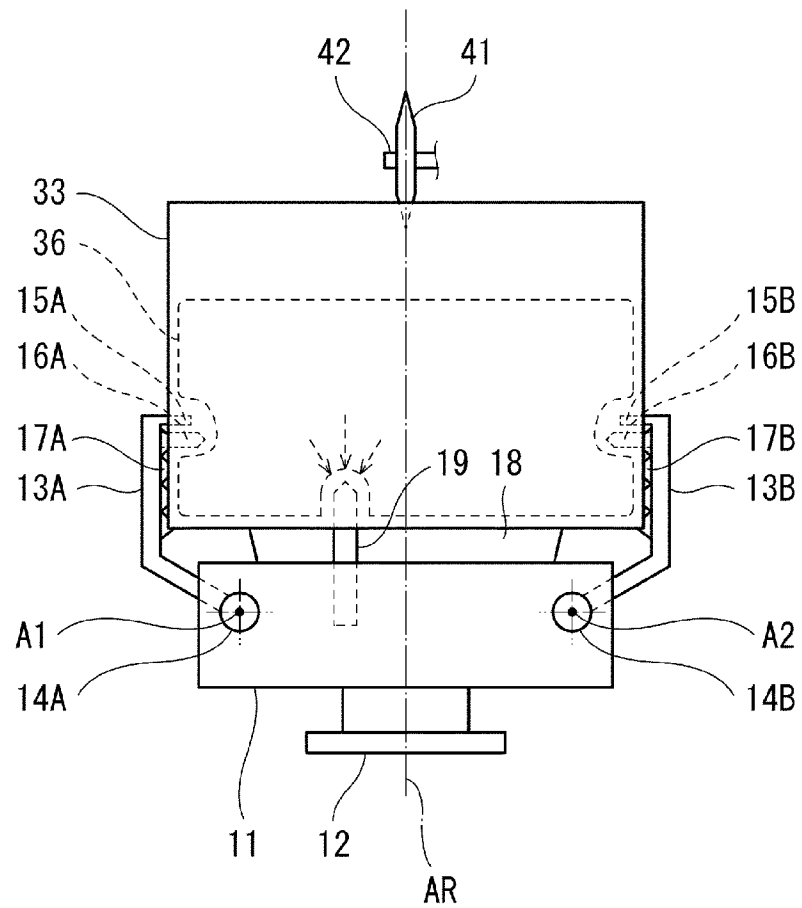
[図2]



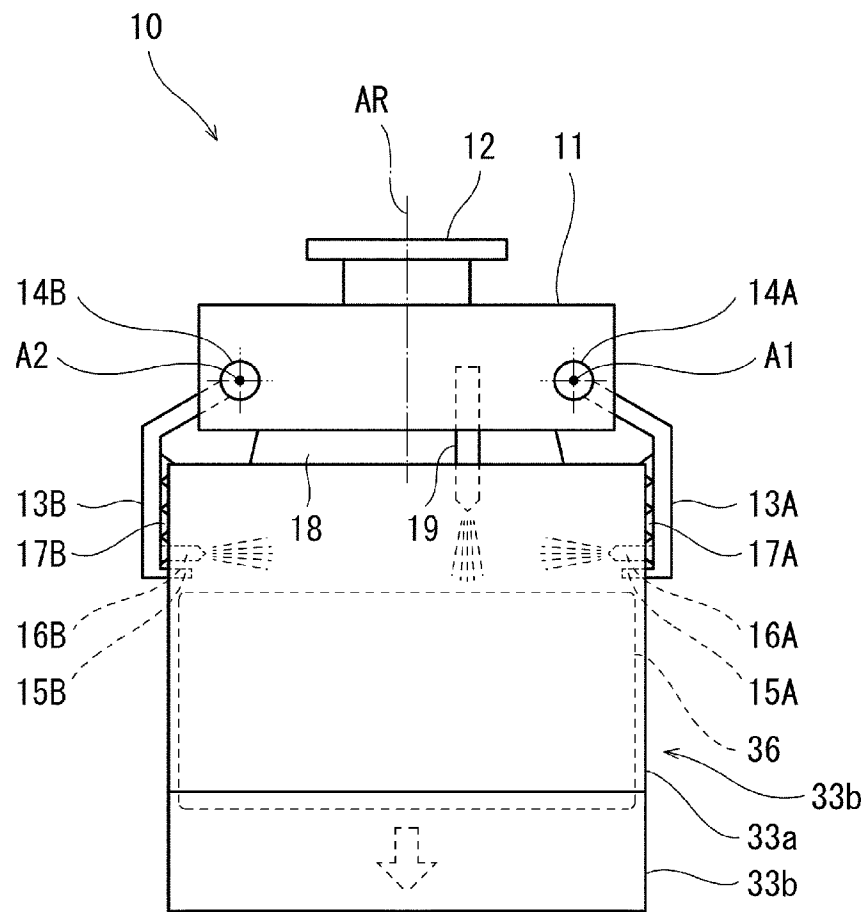
[図3]



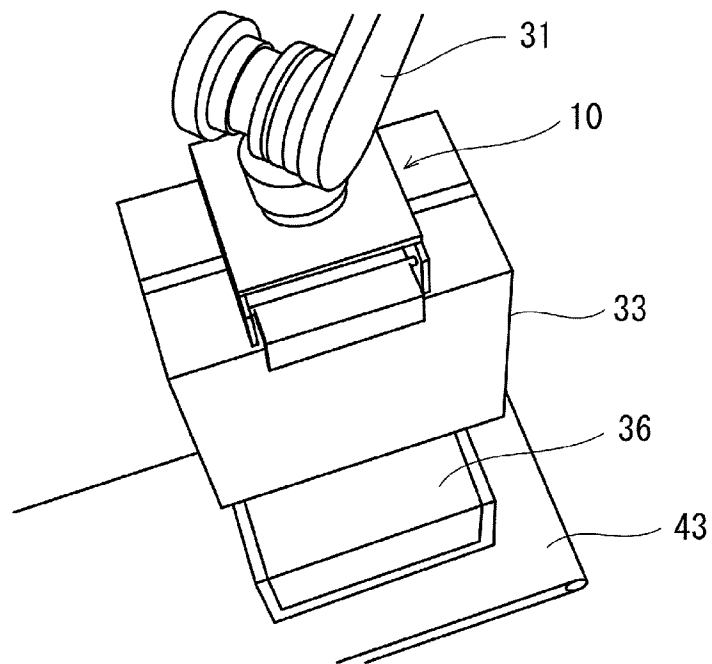
[図6]



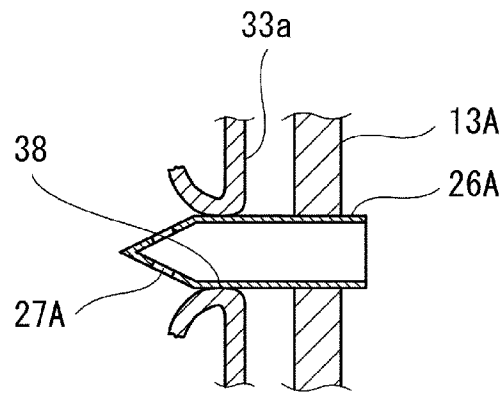
[図7]



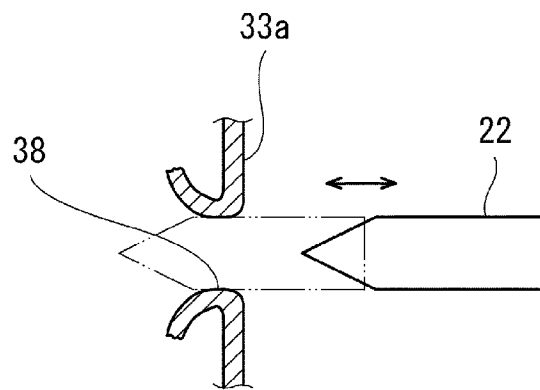
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/051257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B25J9/16 (2006.01) i, B25J15/00 (2006.01) i, B65B69/00 (2006.01) i
FI: B65B69/00 103, B25J15/00 F, B25J9/16

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. B25J9/16, B25J15/00, B65B69/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/0120387 A1 (ABB AUTOMATION INC.) 26 June 2003, paragraphs [0027]-[0052], fig. 1-12	1-9
A	JP 3-69432 A (SHIBUYA KOGYO CO., LTD.) 25 March 1991, page 2, lower right column, line 2 to page 5, upper right column, line 6, fig. 1-9	1-9
A	JP 2003-160115 A (CROWN CORK JAPAN KK) 03 June 2003, paragraphs [0032]-[0061], fig. 1-13	1-9
A	JP 2-191133 A (KONICA CORP.) 27 July 1990, page 3, upper left column, line 11 to page 5, lower left column, line 8, fig. 1-12	1-9

☒ 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
04.03.2020

Date of mailing of the international search report
17.03.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/051257

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 9457474 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 04 October 2016, column 7, line 13 to column 18, line 62, fig. 1-6	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/051257

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2003/0120387 A1	26.06.2003	(Family: none)	
JP 3-69432 A	25.03.1991	(Family: none)	
JP 2003-160115 A	03.06.2003	(Family: none)	
JP 2-191133 A	27.07.1990	(Family: none)	
US 9457474 B1	04.10.2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 9/16(2006.01)i; B25J 15/00(2006.01)i; B65B 69/00(2006.01)i FI: B65B69/00 103; B25J15/00 F; B25J9/16														
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）） B25J9/16; B25J15/00; B65B69/00 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	US 2003/0120387 A1 (ABB AUTOMATION INC.) 26.06.2003 (2003 - 06 - 26) 段落 [0027] - [0052]、図1 - 図12	1-9												
A	JP 3-69432 A (澁谷工業株式会社) 25.03.1991 (1991 - 03 - 25) 2 頁右下欄 2 行 - 5 頁右上欄 6 行、図1 - 図9	1-9												
A	JP 2003-160115 A (日本クラウンコルク株式会社) 03.06.2003 (2003 - 06 - 03) 段落 [0032] - [0061]、図1 - 図13	1-9												
A	JP 2-191133 A (コニカ株式会社) 27.07.1990 (1990 - 07 - 27) 3 頁左上欄 1 行 - 5 頁左下欄 8 行、図1 - 12	1-9												
A	US 9457474 B1 (AMAZON TECHNOLOGIES, INC.) 04.10.2016 (2016 - 10 - 04) 7 欄 1 3 行 - 1 8 欄 6 2 行、図1 - 図6	1-9												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの													
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの													
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 04.03.2020	国際調査報告の発送日 17.03.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 蓮井 雅之 3N 8407 電話番号 03-3581-1101 内線 3361													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/051257

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2003/0120387	A1	26.06.2003	(ファミリーなし)	
JP	3-69432	A	25.03.1991	(ファミリーなし)	
JP	2003-160115	A	03.06.2003	(ファミリーなし)	
JP	2-191133	A	27.07.1990	(ファミリーなし)	
US	9457474	B1	04.10.2016	(ファミリーなし)	