

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7199686号
(P7199686)

(45)発行日 令和5年1月6日(2023.1.6)

(24)登録日 令和4年12月23日(2022.12.23)

(51)国際特許分類 F I
 B 6 5 B 5/08 (2006.01) B 6 5 B 5/08
 B 6 5 B 43/18 (2006.01) B 6 5 B 43/18
 B 2 5 J 11/00 (2006.01) B 2 5 J 11/00 D

請求項の数 4 (全21頁)

(21)出願番号	特願2018-111139(P2018-111139)	(73)特許権者	000147833 株式会社インダ
(22)出願日	平成30年6月11日(2018.6.11)		京都府京都市左京区聖護院山王町4番地
(65)公開番号	特開2019-214389(P2019-214389 A)	(74)代理人	110000202 新樹グローバル・アイピー特許業務法人
(43)公開日	令和1年12月19日(2019.12.19)	(72)発明者	横田 祐嗣 滋賀県栗東市下鉤959番地1 株式会社インダ 滋賀事業所内
審査請求日	令和3年2月19日(2021.2.19)	審査官	金丸 治之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 箱詰め装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

物品を搬送する第1コンベアと、
 前記第1コンベア上の前記物品を把持し、上部開口を有する箱の中に運び入れる平行リンクロボットと、
 前記箱のフラップであって前記上部開口の周りにある複数の蓋フラップの少なくとも一部を、前記上部開口の外側に折り広げるフラップ折り機構と、
 を備え、
 前記フラップ折り機構は、前記上部開口の外側に折り広げられた場合に前記第1コンベアに最も近い位置にある前記蓋フラップであるコンベア側蓋フラップを、前記上部開口の外側に折り広げ、
 前記平行リンクロボットは、折り広げられた前記蓋フラップの上方、かつ、折り広げられていない他の前記蓋フラップの上端よりも下方の高さ位置において、把持した前記物品を通過させて、前記箱の中に運び入れ、
前記フラップ折り機構によって折り広げられた前記コンベア側蓋フラップの鉛直方向の位置が、前記第1コンベアによって搬送されている前記物品の鉛直方向の位置より下方になるように、前記箱を搬送する第2コンベアをさらに備え、
前記第1コンベアは、前記物品が載せられる搬送面を有し、
前記第2コンベアは、前記コンベア側蓋フラップが前記搬送面の下方に位置するように、前記箱を搬送する、

箱詰め装置。

【請求項 2】

前記フラップ折り機構は、さらに、前記コンベア側蓋フラップの両隣にある 2 つの前記蓋フラップの少なくとも一方を、前記上部開口の外側に折り広げる、請求項 1 に記載の箱詰め装置。

【請求項 3】

前記フラップ折り機構によって折り広げられた前記蓋フラップが、鉛直方向に対して 90 度以上、前記上部開口の外側に折り広げられている状態を維持する第 1 フラップ規制部材をさらに備える、

請求項 1 又は 2 に記載の箱詰め装置。

10

【請求項 4】

前記上部開口の外側に折り広げられた場合に前記第 1 コンベアから最も遠い位置にある前記蓋フラップが、鉛直方向に対して 30 度以上折り広げられる状態を防止する第 2 フラップ規制部材をさらに備える、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の箱詰め装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、箱の中に物品を運び入れる箱詰め装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、コンベア等によって搬送されてきた物品を、ロボットを用いて箱の中に運び入れる箱詰め装置が用いられている。物品を箱の中に運び入れるロボットとして、例えば、特許文献 1（特開 2012 - 232380 号公報）に開示されているようなパラレルリンクロボットが用いられる。パラレルリンクロボットは、複数のパラレルリンクアームを備える。各パラレルリンクアームの下端は、物品を吸着把持するための吸着パッドに連結されている。パラレルリンクロボットは、パラレルリンクアームを制御して、吸着パッドを水平方向及び鉛直方向に移動させることができる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0003】

しかし、パラレルリンクロボットにおいて、吸着パッドの鉛直方向における移動速度及び移動範囲は、水平方向における移動速度及び移動範囲と比べて小さい。そのため、パラレルリンクロボットを用いる箱詰め装置では、吸着把持された物品の鉛直方向における移動速度及び移動範囲が制限されるため、物品の箱詰め能力を向上させることが難しいことがある。

【0004】

本発明の目的は、パラレルリンクロボットを用いて物品を箱の中に効率的に運び入れることができる箱詰め装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

40

【0005】

本発明に係る箱詰め装置は、第 1 コンベアと、パラレルリンクロボットと、フラップ折り機構とを備える。第 1 コンベアは、物品を搬送する。パラレルリンクロボットは、第 1 コンベア上の物品を把持し、上部開口を有する箱の中に運び入れる。フラップ折り機構は、箱のフラップであって上部開口の周りにある複数の蓋フラップの少なくとも一部を、上部開口の外側に折り広げる。

【0006】

この箱詰め装置では、パラレルリンクロボットによって把持された物品を、外側に折り広げられている蓋フラップの上方を通過させて箱の中に運び入れることができる。そのため、パラレルリンクロボットによって把持された物品を、外側に折り広げられていない蓋

50

フラップの上方を通過させて箱の中に運び入れる場合と比べて、パラレルリンクロボットに把持された物品の鉛直方向のストロークが抑えられる。従って、この箱詰め装置は、パラレルリンクロボットを用いて物品を箱の中に効率的に運び入れることができる。

【0007】

また、パラレルリンクロボットは、折り広げられた蓋フラップの上方、かつ、折り広げられていない他の蓋フラップの上端よりも下方の高さ位置において、把持した物品を通過させて、箱の中に運び入れることが好ましい。

【0008】

この箱詰め装置では、パラレルリンクロボットに把持された物品の鉛直方向の移動範囲が制限されるので、パラレルリンクロボットに把持された物品の鉛直方向のストロークが抑えられる。

10

【0009】

また、フラップ折り機構は、コンベア側蓋フラップを、上部開口の外側に折り広げることが好ましい。コンベア側蓋フラップは、上部開口の外側に折り広げられた場合に第1コンベアに最も近い位置にある蓋フラップである。

【0010】

この箱詰め装置では、第1コンベアに最も近い位置にある蓋フラップが外側に折り広げられている。そのため、パラレルリンクロボットによって把持された物品を、第1コンベアに最も近い位置にある蓋フラップの上方を通過させることで、パラレルリンクロボットに把持された物品の鉛直方向のストロークが抑えられる。

20

【0011】

また、フラップ折り機構は、さらに、コンベア側蓋フラップの両隣にある2つの蓋フラップの少なくとも一方を、上部開口の外側に折り広げることが好ましい。

【0012】

この箱詰め装置では、パラレルリンクロボットによって把持された物品を、第1コンベアに最も近い位置にある蓋フラップの隣にある蓋フラップの上方を通過させることができるので、パラレルリンクロボットに把持された物品の水平方向のストロークが抑えられる。

【0013】

また、箱詰め装置は、第2コンベアをさらに備えることが好ましい。第2コンベアは、フラップ折り機構によって折り広げられたコンベア側蓋フラップの鉛直方向の位置が、第1コンベアによって搬送されている物品の鉛直方向の位置と同じ、又は、より下方になるように、箱を搬送する。

30

【0014】

この箱詰め装置では、第1コンベア上の物品と、第2コンベア上の箱との鉛直方向の距離を制限することで、パラレルリンクロボットに把持された物品の鉛直方向のストロークが抑えられる。

【0015】

また、第1コンベアは、物品が載せられる搬送面を有し、第2コンベアは、コンベア側蓋フラップが搬送面の下方に位置するように、箱を搬送することが好ましい。

【0016】

この箱詰め装置では、第1コンベア上の物品と、第2コンベア上の箱との水平方向の距離を制限することで、パラレルリンクロボットに把持された物品の水平方向のストロークが抑えられる。

40

【0017】

また、箱詰め装置は、第1フラップ規制部材をさらに備えることが好ましい。第1フラップ規制部材は、フラップ折り機構によって折り広げられた蓋フラップが、鉛直方向に対して90度以上、上部開口の外側に折り広げられている状態を維持する。

【0018】

この箱詰め装置では、折り広げられた蓋フラップの先端の高さ位置を低くすることで、パラレルリンクロボットに把持された物品の鉛直方向のストロークが抑えられる。

50

【 0 0 1 9 】

また、箱詰め装置は、第2フラップ規制部材をさらに備えることが好ましい。第2フラップ規制部材は、上部開口の外側に折り広げられた場合に第1コンベアから最も遠い位置にある蓋フラップが、鉛直方向に対して30度以上折り広げられる状態を防止する。

【 0 0 2 0 】

この箱詰め装置では、平行リンクロボットが物品を箱の中に運び入れている際に、平行リンクロボットから物品が外れて放り出されても、第1コンベアに最も遠い位置にある蓋フラップに、放り出された物品が当たって箱の中に落ちることがある。これにより、物品が箱の外まで放り出される不具合の発生が抑制される。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 2 1 】

本発明に係る箱詰め装置は、平行リンクロボットを用いて物品を箱の中に効率的に運び入れることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態である箱詰め装置 100 の平面図である。

【 図 2 】 箱詰め装置 100 の側面図である。

【 図 3 】 製函用シート F B の側面図である。

【 図 4 】 製函用シート F B の側面図である。

【 図 5 】 ダンボール箱 B の斜視図である。

20

【 図 6 】 ダンボール箱 B を底蓋 B C から見た平面図である。

【 図 7 】 角筒 T B の斜視図である。

【 図 8 】 箱詰め部 60 の構成を概略的に示した斜視図である。

【 図 9 】 箱詰め部 60 の構成を概略的に示した平面図である。

【 図 10 】 箱詰め部 60 の構成を概略的に示した側面図である。

【 図 11 】 箱詰め部 60 の構成を概略的に示した側面図である。

【 図 12 】 平行リンクロボット 30 による箱詰め動作の状態遷移図である。

【 図 13 】 コンベア側蓋フラップ F 1 が折り広げられたダンボール箱 B の斜視図である。

【 図 14 】 変形例 A において、ダンボール箱 B の中に運び入れられる物品 C の水平方向における移動経路を説明するための図である。

30

【 図 15 】 変形例 B において、箱詰め部 60 の構成を概略的に示した平面図である。

【 図 16 】 変形例 C において、第1フラップ規制部材を説明するための図である。

【 図 17 】 変形例 D において、第2フラップ規制部材を説明するための図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 3 】

本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。以下に説明される実施形態は、本発明の具体例の一つであって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【 0 0 2 4 】

(1) 箱詰め装置 100 の全体構成

図 1 は、本発明の一実施形態である箱詰め装置 100 の概略的な平面図である。図 2 は、箱詰め装置 100 の概略的な側面図である。箱詰め装置 100 は、例えば、食品工場の生産ラインに設置され、物品 C を所定の数量ずつダンボール箱 B に箱詰めして、箱詰め後のダンボール箱 B を封緘する装置である。物品 C は、例えば、ポテトチップス等の食品が所定の重量ずつ袋詰めされた包装物である。箱詰め装置 100 は、第1コンベア 10 と、第2コンベア 20 と、平行リンクロボット 30 と、フラップ折り機構 40 とを有する。

40

【 0 0 2 5 】

箱詰め装置 100 が設置される食品工場の生産ラインでは、箱詰め装置 100 の上流側に設置される製袋包装機 (図示せず) によって物品 C が生産され、重量検査及び異物混入検査等を経て、箱詰め装置 100 の第1コンベア 10 に載せられる。箱詰め装置 100 では、平行リンクロボット 30 によって、第1コンベア 10 上を搬送されている物品 C

50

が、第2コンベア20上を搬送されているダンボール箱Bの中に運び込まれる。箱詰め装置100の下流側には、封緘後のダンボール箱Bの重量を検査する重量チェッカ（図示せず）が設置されている。フラップ折り機構40は、物品Cが運び込まれる前のダンボール箱Bのフラップを折り広げる。

【0026】

箱詰め装置100では、第1コンベア10によって物品Cが搬送される方向は、第2コンベア20によってダンボール箱Bが搬送される方向と同じである。以下において、「搬送方向」とは、物品C又はダンボール箱Bが搬送される方向を意味する。また、「上流」及び「下流」とは、それぞれ、搬送方向における上流及び下流を意味する。図1及び図2では、搬送方向が、白抜き矢印で示されている。図1に示されるように、箱詰め装置100では、第1コンベア10及び第2コンベア20は、搬送方向に沿って並列に配置されている。

10

【0027】

(2) 箱詰め装置100の詳細構成

箱詰め装置100は、主として、製函部50と、箱詰め部60とから構成される。製函部50は、ダンボール箱Bの成形を行う。箱詰め部60は、製函部50によって成形されたダンボール箱Bに、所定の数量の物品Cを詰め込む。製函部50及び箱詰め部60の各動作は、制御部（図示せず）によって制御される。制御部は、例えば、製函部50及び箱詰め部60の各機構を制御するマイクロコンピュータである。

20

【0028】

(2-1) 製函部50

図3及び図4は、製函用シートFBの側面図である。図4は、図3の矢印IVの方向から見た図である。製函用シートFBは、環状に連結された4つの側面TPと、各側面TPの両端と連結している計8つのフラップFとを有する。図5は、物品Cが詰め込まれる前のダンボール箱Bの斜視図である。ダンボール箱Bは、4つの側面TPと、底蓋BCと、4つの蓋フラップF1～F4とを有する。4つの蓋フラップF1～F4は、底蓋BCを下にしてダンボール箱Bを上方から見た場合に、時計回りに配置されている。4つの蓋フラップF1～F4は、ダンボール箱Bの矩形の上部開口TCの周りに位置している。図5に示されるように、蓋フラップF1及び蓋フラップF3は、上部開口TCの長辺側に設けられ、蓋フラップF2及び蓋フラップF4は、上部開口TCの短辺側に設けられる。図6は、ダンボール箱Bを底蓋BCから見た平面図である。

30

【0029】

製函部50は、製函用シートFBからダンボール箱Bを成形する製函動作を行う。具体的には、製函部50は、畳まれた状態の製函用シートFBを展開して、各側面TPの同じ側にある4つのフラップFを内側に折り込む。製函部50によって折り込まれる4つのフラップFは、矩形の底蓋BCを形成する4つの底フラップF5～F8である。4つの底フラップF5～F8は、底蓋BCを下にしてダンボール箱Bを上方から見た場合に、時計回りに配置されている。図5及び図6に示されるように、底フラップF5及び底フラップF7は、底蓋BCの長辺側に設けられ、底フラップF6及び底フラップF8は、底蓋BCの短辺側に設けられる。製函部50は、最初に、底フラップF6及び底フラップF8を折り込み、次に、底フラップF5及び底フラップF7を折り込む。そのため、図6に示されるように、底フラップF5及び底フラップF7は、底フラップF6及び底フラップF8よりも外側に位置している。

40

【0030】

一方、製函部50によって折り込まれなかった4つのフラップFは、4つの蓋フラップF1～F4となる。ダンボール箱Bが成形された時点において、蓋フラップF1～F4は、各側面TPと略平行の立ち上がった状態にある。図5及び図6では、ダンボール箱Bの外観を分かりやすく説明するために、蓋フラップF1～F4が上部開口TCの外側に向かって傾斜している状態が示されている。

【0031】

50

製函部 50 は、主として、シート積層機構 51 と、移送機構 52 と、製函機構 53 とを有する。シート積層機構 51 は、多数の製函用シート F B を積層させる。移送機構 52 は、シート積層機構 51 に積層された複数の製函用シート F B のうちの一枚を、吸盤等によって吸着して後続の製函用シート F B から引き離し、上方へ移送して製函機構 53 に引き渡す（図 2 の矢印 D 1 参照）。

【 0 0 3 2 】

製函機構 53 は、移送機構 52 から引き渡された製函用シート F B を展開して、図 7 に示されるような角筒 T B を形成する。言い換えると、製函機構 53 は、移送機構 52 から渡された板状の製函用シート F B を、筒状に変形させる（図 2 の矢印 D 2 参照）。次に、製函機構 53 は、角筒 T B の 4 つのフラップ F から底蓋 B C を作ることで、ダンボール箱 B を成形する（図 2 の矢印 D 3 参照）。次に、製函機構 53 は、ダンボール箱 B の形状を維持するための粘着テープを底蓋 B C に貼付し、下方に向かって移動させる。ダンボール箱 B は、その後、所定の下降開始位置より下方に形成された箱詰め部 60 に移動（落下）する（図 2 の矢印 D 4 参照）。下降開始位置とは、ダンボール箱 B を下方へ搬送する場所である。

【 0 0 3 3 】

（ 2 - 2 ）箱詰め部 60

図 8 は、箱詰め部 60 の構成を概略的に示した斜視図である。図 9 は、箱詰め部 60 の構成を概略的に示した平面図である。図 10 及び図 11 は、箱詰め部 60 の構成を概略的に示した側面図である。図 10 は、図 9 の矢印 X から見た側面図である。図 11 は、図 9 の矢印 X I から見た側面図である。

【 0 0 3 4 】

箱詰め部 60 は、前段装置コンベア A P から搬送される物品 C を、製函部 50 によって成形されたダンボール箱 B の中に詰め込み、所定の数量の物品 C が詰め込まれたダンボール箱 B を後段装置コンベア A S へ引き渡す（図 1 参照）。箱詰め部 60 は、主として、商品検査部 61 と、商品取扱部 62 と、箱取扱部 63 とを有する。

【 0 0 3 5 】

（ 2 - 2 - 1 ）商品検査部 61

商品検査部 61 は、箱詰め部 60 の上流側に設けられている。商品検査部 61 は、前段装置コンベア A P によって搬送されてきた物品 C の検査を行う。具体的には、商品検査部 61 は、物品 C の重量、物品 C に貼付されたシールの状態、及び、異物混入の有無等を検査する。商品検査部 61 は、所定の検査に合格した物品 C を商品取扱部 62 に引き渡し、所定の検査に合格しなかった物品 C を生産ラインから排出する。

【 0 0 3 6 】

（ 2 - 2 - 2 ）商品取扱部 62

商品取扱部 62 は、主として、第 1 コンベア 10 と、平行リンクロボット 30 とを有する。第 1 コンベア 10 は、商品検査部 61 から引き渡された物品 C を搬送方向に搬送する。平行リンクロボット 30 は、第 1 コンベア 10 によって搬送されてきた物品 C を、ダンボール箱 B の中に運び入れる。

【 0 0 3 7 】

（ 2 - 2 - 2 - 1 ）第 1 コンベア 10

商品検査部 61 から引き渡された物品 C は、第 1 コンベア 10 の上に載置される。図 10 に示されるように、第 1 コンベア 10 は、第 1 駆動ローラ 11 及び第 1 従動ローラ 12 に、第 1 無端ベルト 13 を掛け渡したベルトコンベアである。第 1 コンベア 10 によって搬送される物品 C は、第 1 無端ベルト 13 の上面に載せられる。

【 0 0 3 8 】

モータ等の駆動装置（図示せず）によって第 1 駆動ローラ 11 が回転することで、第 1 従動ローラ 12 及び第 1 無端ベルト 13 が駆動し、第 1 無端ベルト 13 に載せられた物品 C が搬送方向に搬送される。第 1 コンベア 10 は、第 1 無端ベルト 13 の上に複数の物品 C が搬送方向に沿って一列に並んだ状態で、複数の物品 C を搬送する。第 1 駆動ローラ 1

10

20

30

40

50

1 は、第 1 従動ローラ 1 2 よりも、搬送方向において上流側に位置している。

【 0 0 3 9 】

第 1 コンベア 1 0 は、商品取扱部 6 2 の上流側から、平行リンクロボット 3 0 のピックアップ有効範囲まで物品 C を搬送方向に搬送する。ピックアップ有効範囲とは、平行リンクロボット 3 0 が第 1 コンベア 1 0 から物品 C を取り上げることができる、第 1 コンベア 1 0 の第 1 無端ベルト 1 3 上の範囲である。

【 0 0 4 0 】

(2 - 2 - 2 - 2) 平行リンクロボット 3 0

平行リンクロボット 3 0 は、第 1 コンベア 1 0 から物品 C を取り上げて、箱取扱部 6 3 によって搬送されてきたダンボール箱 B の中に運び入れる箱詰め動作を行うための装置である。図 1 2 は、平行リンクロボット 3 0 による箱詰め動作の状態遷移図である。図 1 2 は、図 1 1 と同じ方向から見た側面図である。図 1 2 (a)、図 1 2 (b) 及び図 1 2 (c) の順に、箱詰め動作の状態が遷移する。

10

【 0 0 4 1 】

平行リンクロボット 3 0 は、図 8 及び図 1 2 に示されるように、3 組のリンクを有する。平行リンクロボット 3 0 は、主として、ベース 3 2 と、3 本の平行リンクアーム 3 4 と、吸着把持部 3 8 とを備える。

【 0 0 4 2 】

ベース 3 2 は、図 9 に示されるように、第 1 コンベア 1 0 の上方に配置される。ベース 3 2 は、箱詰め装置 1 0 0 のフレーム等に固定されている。3 本の平行リンクアーム 3 4 は、それぞれ、別々のサーボモータ (図示せず) によって駆動される。3 本の平行リンクアーム 3 4 の各上端は、それぞれ、サーボモータの各出力軸に連結されている。3 本の平行リンクアーム 3 4 の各下端は、共通の 1 つの吸着把持部 3 8 に連結されている。このように、3 本の平行リンクアーム 3 4 は、それぞれ、サーボモータの出力軸から吸着把持部 3 8 へ延びている。

20

【 0 0 4 3 】

平行リンクロボット 3 0 は、サーボモータの各出力軸の回転量及び回転の向きを制御して、3 本の平行リンクアーム 3 4 の各下端を水平方向及び鉛直方向に移動させることができる。これにより、平行リンクロボット 3 0 は、所定の三次元空間内の任意の位置に吸着把持部 3 8 を移動させることができる。

30

【 0 0 4 4 】

吸着把持部 3 8 は、複数の吸着パッド (図示せず) を有している。吸着パッドは、吸着把持部 3 8 の下部に取り付けられ、真空ポンプ及び真空ブロー (図示せず) から延びている吸引チューブ 3 6 に接続されている。吸着把持部 3 8 は、吸着パッドによる物品 C の吸着把持状態及び吸着解除状態を切り替えることで、物品 C を掴んだり離したりすることができる。

【 0 0 4 5 】

平行リンクロボット 3 0 は、第 1 コンベア 1 0 上の物品 C を吸着把持部 3 8 によって吸着して掴み、物品 C を掴んだ吸着把持部 3 8 を 3 本の平行リンクアーム 3 4 によって持ち上げて平面移動させる。その後、平行リンクロボット 3 0 は、第 2 コンベア 2 0 の上方で吸着把持部 3 8 による物品 C の吸着を解除して、第 2 コンベア 2 0 上を搬送されているダンボール箱 B の中に物品 C を運び入れる。平行リンクロボット 3 0 は、ダンボール箱 B の上部開口 T C から、ダンボール箱 B の中に物品 C を運び入れる。なお、平行リンクロボット 3 0 は、物品 C を 1 つずつダンボール箱 B の中に運び入れるが、物品 C を所定の数量ずつダンボール箱 B の中にまとめて運び入れてもよい。

40

【 0 0 4 6 】

平行リンクロボット 3 0 のピックアップ有効範囲は、吸着把持部 3 8 が移動できる範囲であるロボット可動範囲に含まれている。平行リンクロボット 3 0 は、ロボット可動範囲に存在する物品 C を掴んだり離したりすることができる。平行リンクロボット 3 0 は、第 1 コンベア 1 0 上のピックアップ有効範囲にある物品 C を吸着把持部 3 8 に

50

よって掴むことができ、吸着把持部 38 によって掴んだ物品 C を第 2 コンベア 20 上の箱詰め有効範囲にあるダンボール箱 B の中に運び入れることができる。

【0047】

(2-2-3) 箱取扱部 63

箱取扱部 63 は、主として、第 2 コンベア 20 と、フラップ折り機構 40 とを有する。第 2 コンベア 20 は、製函部 50 から引き渡されたダンボール箱 B を搬送方向に搬送する。フラップ折り機構 40 は、ダンボール箱 B の 4 つの蓋フラップ F1 ~ F4 の少なくとも一部を折り広げる。

【0048】

(2-2-3-1) 第 2 コンベア 20

製函部 50 から引き渡されたダンボール箱 B は、底蓋 BC を下にした状態で、第 2 コンベア 20 の上に載置される。図 10 に示されるように、第 2 コンベア 20 は、第 2 駆動ローラ 21 及び第 2 従動ローラ 22 に、第 2 無端ベルト 23 を掛け渡したベルトコンベアである。第 2 コンベア 20 によって搬送されるダンボール箱 B は、第 2 無端ベルト 23 の上面に載せられる。

10

【0049】

モータ等の駆動装置（図示せず）によって第 2 駆動ローラ 21 が回転することで、第 2 従動ローラ 22 及び第 2 無端ベルト 23 が駆動し、第 2 無端ベルト 23 に載せられたダンボール箱 B が搬送方向に搬送される。第 2 コンベア 20 は、第 2 無端ベルト 23 の上に複数のダンボール箱 B が搬送方向に沿って一列に並んだ状態で、複数のダンボール箱 B を搬送する。第 2 駆動ローラ 21 は、第 2 従動ローラ 22 よりも、搬送方向において下流側に位置している。

20

【0050】

第 2 コンベア 20 によって搬送されるダンボール箱 B は、上部開口 TC の周りに 4 つの蓋フラップ F1 ~ F4 を有している。図 9 に示されるように、第 2 コンベア 20 上を搬送されるダンボール箱 B では、上部開口 TC の長手方向が、搬送方向に沿って平行となり、かつ、上部開口 TC の短手方向が、搬送方向に直交している。

【0051】

第 2 コンベア 20 は、パラレルリンクロボット 30 の箱詰め有効範囲から、箱取扱部 63 の下流側までダンボール箱 B を搬送方向に搬送する。箱詰め有効範囲とは、パラレルリンクロボット 30 が第 1 コンベア 10 から取り上げた物品 C を第 2 無端ベルト 23 に載せることができる、第 2 コンベア 20 の第 2 無端ベルト 23 上の範囲である。

30

【0052】

図 10 及び図 11 に示されるように、第 2 コンベア 20 の第 2 無端ベルト 23 の載置面は、第 1 コンベア 10 の第 1 無端ベルト 13 の載置面より低い高さ位置にある。

【0053】

(2-2-3-2) フラップ折り機構 40

フラップ折り機構 40 は、ダンボール箱 B の 4 つの蓋フラップ F1 ~ F4 の少なくとも一部を折り広げる。具体的には、フラップ折り機構 40 は、4 つの蓋フラップ F1 ~ F4 のうちの一つであるコンベア側蓋フラップ F1 を、ダンボール箱 B の上部開口 TC の外側に向かって折り広げる。コンベア側蓋フラップ F1 とは、上部開口 TC の外側に折り広げられた場合に、第 1 コンベア 10 に最も近い位置にある蓋フラップ F1 ~ F4 である。以下において、蓋フラップ F1 ~ F4 の上端とは、蓋フラップ F1 ~ F4 の向き及び角度に依らず、蓋フラップ F1 ~ F4 の端であって、上部開口 TC 側の端とは反対側の端を意味する。

40

【0054】

図 10 に示されるように、4 つの蓋フラップ F1 ~ F4 を上部開口 TC の外側に折り広げた場合、蓋フラップ F1 の上端は、蓋フラップ F2 ~ F4 の上端よりも、第 1 コンベア 10 により近い位置にある。そのため、コンベア側蓋フラップ F1 は、蓋フラップ F1 である。

50

【 0 0 5 5 】

蓋フラップ F 1 ~ F 4 を折り広げる動作とは、蓋フラップ F 1 ~ F 4 の上端が上部開口 T C の外側にくるように、蓋フラップ F 1 ~ F 4 と側面 T P との連結部を折り曲げる動作である。図 1 3 は、コンベア側蓋フラップ F 1 が折り広げられたダンボール箱 B の斜視図である。図 1 3 では、コンベア側蓋フラップ F 1 は、ダンボール箱 B の底蓋 B C と略平行になるように折り広げられている。また、図 1 3 では、コンベア側蓋フラップ F 1 以外の蓋フラップ F 2 ~ F 4 は、折り広げられておらず、側面 T P と略平行の立ち上がっている状態にある。

【 0 0 5 6 】

フラップ折り機構 4 0 は、所定の蓋フラップ F 1 ~ F 4 を折り広げることができる任意の構成を有する。例えば、フラップ折り機構 4 0 は、第 2 コンベア 2 0 上を搬送されるダンボール箱 B が所定の位置を通過するタイミングで動作して、所定の蓋フラップ F 1 ~ F 4 を折り広げる金属製の部材である。箱取扱部 6 3 では、フラップ折り機構 4 0 は、コンベア側蓋フラップ F 1 のみを折り広げる。フラップ折り機構 4 0 によってコンベア側蓋フラップ F 1 のみが折り広げられたダンボール箱 B は、さらに下流側に搬送され、パラレルリンクロボット 3 0 によって物品 C が運び込まれる。

10

【 0 0 5 7 】

(3) 箱詰め装置 1 0 0 の動作

箱取扱部 6 3 では、フラップ折り機構 4 0 によって折り広げられたコンベア側蓋フラップ F 1 が、第 1 コンベア 1 0 によって搬送されている物品 C の鉛直方向の位置と同じ、又は、第 1 コンベア 1 0 によって搬送されている物品 C の鉛直方向の位置より下方になるように、ダンボール箱 B が搬送される。具体的には、第 2 コンベア 2 0 は、折り広げられたコンベア側蓋フラップ F 1 が、第 1 コンベア 1 0 の載置面 (搬送面) の下方に位置するように、第 2 コンベア 2 0 の載置面におけるダンボール箱 B の位置を調整する。これにより、第 2 コンベア 2 0 によって搬送されるダンボール箱 B のコンベア側蓋フラップ F 1 は、第 1 コンベア 1 0 の下方に位置している。そのため、箱詰め装置 1 0 0 を上方から平面視すると、第 2 コンベア 2 0 上を搬送されるダンボール箱 B のコンベア側蓋フラップ F 1 は、第 1 コンベア 1 0 の載置面と重なっている。第 2 コンベア 2 0 は、コンベア側蓋フラップ F 1 が第 1 コンベア 1 0 の載置面の下方に位置している状態で、ダンボール箱 B を搬送方向に搬送する。

20

30

【 0 0 5 8 】

パラレルリンクロボット 3 0 は、折り広げられたコンベア側蓋フラップ F 1 の上方、かつ、折り広げられていない他の蓋フラップ F 2 ~ F 4 の上端よりも下方の高さ位置において、吸着把持した物品 C を通過させて、ダンボール箱 B の中に運び入れる。すなわち、パラレルリンクロボット 3 0 によって把持された物品 C は、コンベア側蓋フラップ F 1 の上方を通過して、ダンボール箱 B の中に運び入れられる。このとき、パラレルリンクロボット 3 0 によって運び込まれる物品 C の高さ位置は、ダンボール箱 B の側面 T P の上端よりも高く、かつ、立ち上がっている蓋フラップ F 2 ~ F 4 の上端よりも低い。

【 0 0 5 9 】

なお、箱詰め装置 1 0 0 は、パラレルリンクロボット 3 0 を用いて、第 1 コンベア 1 0 上を搬送されている物品 C を把持して、第 2 コンベア 2 0 上を搬送されているダンボール箱 B の中に運び入れることができる。しかし、箱詰め装置 1 0 0 は、所定の時間間隔で第 1 コンベア 1 0 及び第 2 コンベア 2 0 を停止させて、停止している間に、パラレルリンクロボット 3 0 を用いて、第 1 コンベア 1 0 上の物品 C を把持して、第 2 コンベア 2 0 上のダンボール箱 B の中に運び入れてもよい。

40

【 0 0 6 0 】

(4) 箱詰め装置 1 0 0 の特徴

(4 - 1)

箱詰め装置 1 0 0 は、第 1 コンベア 1 0 上を搬送されている物品 C を、パラレルリンクロボット 3 0 で把持して、第 2 コンベア 2 0 上を搬送されているダンボール箱 B の中に運

50

び入れる。第2コンベア20上を搬送されているダンボール箱Bは、上部開口TCの周りに4つの蓋フラップF1～F4を有する。4つの蓋フラップF1～F4のうち、コンベア側蓋フラップF1は、上部開口TCの外側に折り広げられている。パラレルリンクロボット30は、第1コンベア10に最も近いコンベア側蓋フラップF1の側から、上部開口TCを介して、把持した物品Cをダンボール箱Bの中に運び入れる。

【0061】

箱詰め装置100では、第2コンベア20の載置面は第1コンベア10の載置面よりも下方に位置している。第2コンベア20上を搬送されているダンボール箱Bの折り広げられたコンベア側蓋フラップF1が、第1コンベア10の載置面よりも下方に位置するように、第1コンベア10及び第2コンベア20の高さ位置が予め調整されている。パラレルリンクロボット30は、把持した物品Cをダンボール箱Bの中に運び入れる際に、折り広げられたコンベア側蓋フラップF1の上方、かつ、折り広げられていない他の蓋フラップF2～F4の上端よりも下方の高さ位置において、把持した物品Cを平面移動させる。

10

【0062】

パラレルリンクロボット30は、第1コンベア10から物品Cを吸着把持した後、物品Cを持ち上げる必要があり、また、吸着把持した物品Cをダンボール箱Bの中に入れる際に、物品Cを降ろす必要がある。仮に、コンベア側蓋フラップF1が他の蓋フラップF2～F4と同様に折り広げられていない場合、すなわち、コンベア側蓋フラップF1が側面TPと略平行になるように立ち上がっている場合、パラレルリンクロボット30は、把持した物品Cの鉛直方向のストローク(1回の箱詰め動作の間の移動距離)を、ある程度確保する必要がある。具体的には、パラレルリンクロボット30は、第1コンベア10から吸着把持した物品Cを、上部開口TCの上方に移動させるために、少なくともコンベア側蓋フラップF1の鉛直方向の寸法分だけ物品Cを持ち上げる必要がある。同様に、パラレルリンクロボット30は、ダンボール箱Bの中(上部開口TCの内側)において物品Cの吸着把持を解除する際に、落下によって物品Cが受ける衝撃を抑えるため、少なくともコンベア側蓋フラップF1の鉛直方向の寸法分だけ物品Cを降ろす必要がある。

20

【0063】

このように、コンベア側蓋フラップF1の側から物品Cを運び入れる場合、コンベア側蓋フラップF1が立ち上がっていると、コンベア側蓋フラップF1の鉛直方向の寸法の分、パラレルリンクロボット30に把持された物品Cの鉛直方向のストロークが長くなる。しかし、箱詰め装置100では、ダンボール箱Bのコンベア側蓋フラップF1は上部開口TCの外側に折り広げられているので、コンベア側蓋フラップF1が立ち上がっている場合と比較して、鉛直方向においてコンベア側蓋フラップF1が占める範囲が抑えられている。そのため、パラレルリンクロボット30は、第1コンベア10から吸着把持した物品Cを、上部開口TCの上方に移動させるために、立ち上がっているコンベア側蓋フラップF1の鉛直方向の寸法の分だけ物品Cを持ち上げる必要がない。すなわち、フラップ折り機構40によってコンベア側蓋フラップF1を予め折り広げておくことにより、パラレルリンクロボット30に把持された物品Cの鉛直方向のストロークが低減される。

30

【0064】

一般的なパラレルリンクロボットは、吸着パッドの鉛直方向における移動速度及び移動範囲は、水平方向における移動速度及び移動範囲と比べて小さい。そのため、パラレルリンクロボットでは、吸着パッドの鉛直方向のストロークが長くなるほど、物品の箱詰め能力を向上させることが難しくなる。しかし、箱詰め装置100では、物品Cをダンボール箱Bの中に運び入れる際に、フラップ折り機構40によって少なくともコンベア側蓋フラップF1が折り広げられているので、パラレルリンクロボット30に把持された物品Cの鉛直方向のストロークが低減される。従って、箱詰め装置100は、パラレルリンクロボット30を用いて物品Cをダンボール箱Bの中に効率的に運び入れることができる。

40

【0065】

(4-2)

箱詰め装置100は、フラップ折り機構40によって少なくともコンベア側蓋フラップ

50

F 1を予め折り広げておくことで、パラレルリンクロボット30に把持された物品Cの鉛直方向のストロークを低減することができる。そのため、箱詰め装置100では、パラレルリンクロボット30に把持された物品Cの鉛直方向のストロークを低減するための他の機構が不要となる。そのような機構は、例えば、パラレルリンクロボット30の3本のパラレルリンクアーム34の各下端に取り付けられた上下位置変更機構である。上下位置変更機構は、物品Cを吸着把持しつつ、物品Cの鉛直方向の位置を変更するための機構である。しかし、上下位置変更機構は、モータ等の重量物を部品として有するため、上下位置変更機構の重量の分、パラレルリンクロボット30の許容ワーク重量が制限される。許容ワーク重量が制限されると、物品Cの重量が制限されたり、ダンボール箱Bの中に一度に運び入れることができる物品Cの個数が制限されたりして、物品Cの箱詰め能力が低下するおそれがある。

10

【0066】

しかし、箱詰め装置100は、パラレルリンクロボット30用の上下位置変更機構等を必要としない。その代わりに、箱詰め装置100は、フラップ折り機構40によって少なくともコンベア側蓋フラップF1を折り広げておくことで、パラレルリンクロボット30に把持された物品Cの鉛直方向のストロークを低減することができる。従って、箱詰め装置100は、フラップ折り機構40等の比較的単純な機構を用いて、パラレルリンクロボット30を用いて物品Cをダンボール箱Bの中に効率的に運び入れることができる。

【0067】

(4-3)

20

箱詰め装置100では、第2コンベア20は、コンベア側蓋フラップF1が第1コンベア10の載置面の下方に位置している状態で、ダンボール箱Bを搬送方向に搬送する。そのため、図9に示されるように、箱詰め装置100を上方から平面視した場合において、第2コンベア20上を搬送されるダンボール箱Bの上部開口TCを、第1コンベア10に近付けることができる。これにより、コンベア側蓋フラップF1が第1コンベア10の載置面の下方に位置していない状態と比較して、第1コンベア10上を搬送される物品Cと、第2コンベア20上を搬送されるダンボール箱Bとの間の水平方向の距離を短くすることができる。物品Cとダンボール箱Bとの間の水平方向の距離が短いほど、パラレルリンクロボット30に把持された物品Cの水平方向のストロークが低減される。従って、箱詰め装置100は、パラレルリンクロボット30を用いて物品Cをダンボール箱Bの中に効率的に運び入れることができる。

30

【0068】

(4-4)

箱詰め装置100では、フラップ折り機構40は、ダンボール箱Bのコンベア側蓋フラップF1のみを折り広げる。すなわち、第2コンベア20上を搬送されるダンボール箱Bにおいて、コンベア側蓋フラップF1以外の蓋フラップF2~F4は、折り広げられておらず、立ち上がっている状態にある。以下において、上部開口TCを挟んでコンベア側蓋フラップF1の反対側にある蓋フラップF3を、「反対側蓋フラップF3」と呼ぶ。

【0069】

箱詰め装置100では、パラレルリンクロボット30は、第1コンベア10上を搬送されている物品Cを吸着把持部38によって把持する。パラレルリンクロボット30に把持された物品Cは、水平方向において、第1コンベア10から第2コンベア20に向かって移動する。また、パラレルリンクロボット30に把持された物品Cの高さ位置は、コンベア側蓋フラップF1以外の蓋フラップF2~F4の上端よりも低い位置にある。

40

【0070】

物品Cの箱詰め能力を向上させるために、パラレルリンクロボット30に把持された物品Cの移動速度を増加させると、吸着把持部38に吸着されている物品Cが吸着把持部38から外れるおそれがある。しかし、物品Cが移動中に吸着把持部38から外れても、物品Cは、立ち上がっている反対側蓋フラップF3に向かって放り出されるため、放り出された物品Cは、反対側蓋フラップF3に当たってダンボール箱Bの中に落ちる可能性があ

50

る。また、吸着把持部 38 において物品 C の吸着の一部が外れた場合、物品 C が反対側蓋フラップ F 3 に当たることで、吸着把持部 38 に物品 C が再吸着される可能性がある。従って、箱詰め装置 100 は、ダンボール箱 B の外に物品 C が落下したり、平行リンクロボット 30 から物品 C が外れたりする等の不具合の発生を抑えることができる。

【0071】

(5) 変形例

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

【0072】

(5-1) 変形例 A

上記の実施形態では、箱詰め装置 100 は、フラップ折り機構 40 によって少なくともコンベア側蓋フラップ F 1 を折り広げておくことで、平行リンクロボット 30 に把持された物品 C の鉛直方向のストロークを低減することができる。しかし、フラップ折り機構 40 は、コンベア側蓋フラップ F 1 だけではなく、他の蓋フラップ F 2 ~ F 4 もさらに上部開口 TC の外側に折り広げてよい。

【0073】

例えば、フラップ折り機構 40 は、さらに、コンベア側蓋フラップ F 1 の両隣にある 2 つの蓋フラップ F 2 , F 4 の少なくとも一方を折り広げてよい。2 つの蓋フラップ F 2 , F 4 は、ダンボール箱 B の搬送方向に沿って並んでいる。以下において、搬送方向下流側の蓋フラップ F 2 を「下流側蓋フラップ F 2」と呼び、搬送方向上流側の蓋フラップ F 2 を「上流側蓋フラップ F 4」と呼ぶ。

【0074】

本変形例では、例えば、フラップ折り機構 40 は、コンベア側蓋フラップ F 1、下流側蓋フラップ F 2 及び上流側蓋フラップ F 4 を折り広げてよい。この場合、平行リンクロボット 30 は、把持した物品 C をダンボール箱 B の中に運び入れる際に、折り広げられたコンベア側蓋フラップ F 1、下流側蓋フラップ F 2 及び上流側蓋フラップ F 4 の上方の高さ位置において、把持した物品 C を通過させて、ダンボール箱 B の中に運び入れることができる。

【0075】

そのため、以下に説明するように、平行リンクロボット 30 は、下流側蓋フラップ F 2 及び上流側蓋フラップ F 4 の側からも、把持した物品 C をダンボール箱 B の中に運び入れることができる。具体的には、平行リンクロボット 30 は、搬送方向に直交する方向（コンベア側蓋フラップ F 1 の側）から物品 C を運び入れるだけでなく、搬送方向に対して傾斜している方向（下流側蓋フラップ F 2 及び上流側蓋フラップ F 4 の側）からも物品 C を運び入れることができる。これにより、平行リンクロボット 30 に把持された物品 C の水平方向のストロークが抑えられることがある。

【0076】

図 14 は、図 9 と同様の平面図であって、ダンボール箱 B の中に運び入れられる物品 C の水平方向における移動経路を説明するための図である。図 14 には、ダンボール箱 B の位置に応じて、第 1 移動経路 R 1、第 2 移動経路 R 2 及び第 3 移動経路 R 3 が、物品 C の水平方向における移動経路として示されている。なお、図 14 において、平行リンクロボット 30 によって把持される、第 1 コンベア 10 上の物品 C の搬送方向の位置は、一定であるとする。

【0077】

以下において、図 14 に示されるように、ダンボール箱 B は、コンベア側蓋フラップ F 1、下流側蓋フラップ F 2 及び上流側蓋フラップ F 4 が折り広げられている。ダンボール箱 B が第 2 コンベア 20 の上流側にある場合、第 1 移動経路 R 1 は、コンベア側蓋フラップ F 1 及び下流側蓋フラップ F 2 の上方を物品 C が通過する経路である。ダンボール箱 B が第 2 コンベア 20 の中間（より具体的には、ベース 32 の近傍）にある場合、第 2 移動経路 R 2 は、コンベア側蓋フラップ F 1 の上方を物品 C が通過する経路である。ダンボ-

10

20

30

40

50

ル箱 B が第 2 コンベア 2 0 の下流側にある場合、第 3 移動経路 R 3 は、コンベア側蓋フラップ F 1 及び上流側蓋フラップ F 4 の上方を物品 C が通過する経路である。

【 0 0 7 8 】

このように、コンベア側蓋フラップ F 1 だけではなく、下流側蓋フラップ F 2 及び上流側蓋フラップ F 4 も折り広げておくことで、パラレルリンクロボット 3 0 は、下流側蓋フラップ F 2 又は上流側蓋フラップ F 4 の上方を通過する経路で、物品 C をダンボール箱 B の中に運び入れることができる。図 1 4 において、下流側蓋フラップ F 2 及び上流側蓋フラップ F 4 が折り広げられていない場合、パラレルリンクロボット 3 0 は、第 1 移動経路 R 1 の代わりに第 4 移動経路 R 4 に沿って物品 C を移動させ、第 3 移動経路 R 3 の代わりに第 5 移動経路 R 5 に沿って物品 C を移動させる必要がある。第 4 移動経路 R 4 は、コンベア側蓋フラップ F 1 の上方のみを通過する経路であり、第 1 移動経路 R 1 よりも長い。第 5 移動経路 R 5 は、コンベア側蓋フラップ F 1 の上方のみを通過する経路であり、第 3 移動経路 R 3 よりも長い。そのため、下流側蓋フラップ F 2 及び上流側蓋フラップ F 4 を折り広げておくことで、パラレルリンクロボット 3 0 に把持された物品 C の水平方向のストロークを抑えることができる。

10

【 0 0 7 9 】

以上より、本変形例は、図 1 4 に示されるように、第 2 コンベア 2 0 によってダンボール箱 B を搬送方向に搬送しながら物品 C を運び入れる場合に、パラレルリンクロボット 3 0 に把持された物品 C の水平方向のストロークを抑えることができる。従って、箱詰め装置 1 0 0 は、パラレルリンクロボット 3 0 を用いて物品 C をダンボール箱 B の中により効率的に運び入れることができる。

20

【 0 0 8 0 】

(5 - 2) 変形例 B

上記の実施形態では、箱詰め装置 1 0 0 では、第 1 コンベア 1 0 及び第 2 コンベア 2 0 は、搬送方向に沿って並列に配置されている。しかし、第 1 コンベア 1 0 及び第 2 コンベア 2 0 は、搬送方向に沿って並列に配置されていなくてもよい。例えば、第 1 コンベア 1 0 上の物品 C の搬送方向と、第 2 コンベア 2 0 上のダンボール箱 B の搬送方向とが、互いに交差するように、第 1 コンベア 1 0 及び第 2 コンベア 2 0 が配置されてもよい。

【 0 0 8 1 】

図 1 5 は、本変形例における、箱詰め部 6 0 の構成を概略的に示した平面図である。図 1 5 では、第 1 コンベア 1 0 上の物品 C の搬送方向と、第 2 コンベア 2 0 上のダンボール箱 B の搬送方向とは、互いに直交している。パラレルリンクロボット 3 0 は、第 1 コンベア 1 0 上の物品 C を把持して、第 2 コンベア 2 0 によって搬送されてきたダンボール箱 B の中に運び入れる箱詰め動作を行う。

30

【 0 0 8 2 】

第 2 コンベア 2 0 上のダンボール箱 B のコンベア側蓋フラップ F 1 は、フラップ折り機構 4 0 によって、上部開口 T C の外側に折り広げられている。また、折り広げられたコンベア側蓋フラップ F 1 は、第 1 コンベア 1 0 の載置面の下方を通過する。具体的には、第 2 コンベア 2 0 がダンボール箱 B を搬送方向に搬送している間、ダンボール箱 B のコンベア側蓋フラップ F 1 は、第 1 コンベア 1 0 の下方を通過する。

40

【 0 0 8 3 】

本変形例においても、箱詰め装置 1 0 0 は、フラップ折り機構 4 0 によって少なくともコンベア側蓋フラップ F 1 を折り広げておくことで、パラレルリンクロボット 3 0 に把持された物品 C の鉛直方向のストロークを低減することができる。また、箱詰め装置 1 0 0 は、コンベア側蓋フラップ F 1 が第 1 コンベア 1 0 の載置面の下方を通過するようにダンボール箱 B を搬送することで、パラレルリンクロボット 3 0 に把持された物品 C の水平方向のストロークを低減することができる。従って、箱詰め装置 1 0 0 は、パラレルリンクロボット 3 0 を用いて物品 C をダンボール箱 B の中に効率的に運び入れることができる。

【 0 0 8 4 】

なお、本変形例では、変形例 A に記載のように、フラップ折り機構 4 0 は、さらに、コ

50

ンベア側蓋フラップF 1の両隣にある2つの蓋フラップF 2, F 4の少なくとも一方を折り広げてよい。これにより、箱詰め装置100は、平行リンクロボット30に把持された物品Cの水平方向のストロークをさらに低減できるので、平行リンクロボット30を用いて物品Cをダンボール箱Bの中により効率的に運び入れることができる。

【0085】

(5-3) 変形例C

箱詰め装置100は、第1フラップ規制部材をさらに備えてもよい。第1フラップ規制部材は、フラップ折り機構40によって折り広げられた蓋フラップF 1~F 4が、鉛直方向に対して90度以上、上部開口TCの外側に折り広げられている状態を維持するための部材である。

【0086】

図16は、第1フラップ規制部材の効果を説明するための図である。図16では、蓋フラップF 2, F 4は省略されている。図16において、第1フラップ規制部材は、第2コンベア20上を搬送されているダンボール箱Bのコンベア側蓋フラップF 1が折り広げられている状態を維持する。図16は、搬送方向に沿ってダンボール箱Bを視た図である。コンベア側蓋フラップF 1は、上部開口TCの外側に向かって折り広げられている。図16において、第1折り曲げ角度FA 1は、点線で示されている鉛直方向と、コンベア側蓋フラップF 1との間の角度である。第1フラップ規制部材は、第1折り曲げ角度FA 1が90度以上となるように、コンベア側蓋フラップF 1の位置を規制する。

【0087】

本変形例では、第1フラップ規制部材によって、コンベア側蓋フラップF 1の上端の高さ位置は、上部開口TCと同じか、上部開口TCよりも低い位置にある。そのため、フラップ折り機構40によって一旦折り広げられたコンベア側蓋フラップF 1が元に戻って、コンベア側蓋フラップF 1の上端が上部開口TCよりも上方になることが防止される。コンベア側蓋フラップF 1の上端が上部開口TCよりも上方になると、コンベア側蓋フラップF 1の鉛直方向の寸法の分、平行リンクロボット30に把持された物品Cの鉛直方向のストロークが長くなる。従って、本変形では、箱詰め装置100は、第1フラップ規制部材によって、平行リンクロボット30に把持された物品Cの鉛直方向のストロークを効果的に低減することができる。

【0088】

また、本変形例では、第1フラップ規制部材は、必要に応じて、第1フラップ規制部材以外の蓋フラップF 2~F 4が上部開口TCの外側に折り広げられている状態を維持するための部材であってもよい。例えば、変形例Aにおいて、下流側蓋フラップF 2及び上流側蓋フラップF 4が折り広げられている状態を維持するための第1フラップ規制部材が用いられてもよい。

【0089】

なお、第1フラップ規制部材の具体的な構成は、特に限定されない。例えば、コンベア側蓋フラップF 1が折り広げられている状態を維持するための第1フラップ規制部材は、コンベア側蓋フラップF 1の上端部を押さえるための、搬送方向に延びる棒状部材であってもよい。

【0090】

(5-4) 変形例D

箱詰め装置100は、第2フラップ規制部材をさらに備えてもよい。第2フラップ規制部材は、反対側蓋フラップF 3が、鉛直方向に対して30度以上折り広げられる状態を防止するための部材である。反対側蓋フラップF 3は、上部開口TCの外側に折り広げられた場合に第1コンベア10から最も遠い位置にある蓋フラップF 3であり、上部開口TCを挟んでコンベア側蓋フラップF 1の反対側にある蓋フラップF 3である。

【0091】

図17は、第2フラップ規制部材の効果を説明するための図である。図17では、蓋フラップF 2, F 4は省略されている。図17において、第2フラップ規制部材は、第2コ

10

20

30

40

50

ンベア 20 上を搬送されるダンボール箱 B の反対側蓋フラップ F 3 が鉛直方向に対して 30 度以上折り広げられている状態を防止する。図 17 は、搬送方向に沿ってダンボール箱 B を見た図である。反対側蓋フラップ F 3 は、上部開口 T C の外側に向かって 30 度以上折り広げられていない。図 17 において、第 2 折り曲げ角度 F A 2 は、点線で示されている鉛直方向と、反対側蓋フラップ F 3 との間の角度である。第 2 フラップ規制部材は、第 2 折り曲げ角度 F A 2 が 30 度以上とならないように、反対側蓋フラップ F 3 の位置を規制する。

【 0 0 9 2 】

本変形例では、第 2 フラップ規制部材によって、反対側蓋フラップ F 3 は、実質的に常に立ち上がっている状態にある。反対側蓋フラップ F 3 が折り広げられて鉛直方向に対し

10

【 0 0 9 3 】

物品 C の箱詰め能力を向上させるために、パラレルリンクロボット 30 に把持された物品 C の移動速度を増加させると、吸着把持部 38 に吸着されている物品 C が吸着把持部 38 から外れるおそれがある。しかし、このような場合でも、反対側蓋フラップ F 3 が立ち上がっていると、吸着把持部 38 から外れた物品 C は、第 1 コンベア 10 から第 2 コンベア 20 に向かって放り出され、反対側蓋フラップ F 3 に当たってダンボール箱 B の中に落ちる可能性がある。また、反対側蓋フラップ F 3 が立ち上がっていると、吸着把持部 38 において物品 C の吸着の一部が外れた場合、物品 C が反対側蓋フラップ F 3 に当たることで、吸着把持部 38 に物品 C が再吸着される可能性がある。従って、本変形例では、箱詰め装置 100 は、第 2 フラップ規制部材によって反対側蓋フラップ F 3 の角度を規制することで、ダンボール箱 B の外に物品 C が落下したり、パラレルリンクロボット 30 から物品 C が外れたりする等の不具合の発生を抑えることができる。

20

【 0 0 9 4 】

なお、第 2 フラップ規制部材の具体的な構成は、特に限定されない。例えば、反対側蓋フラップ F 3 が立ち上がっている状態を維持するための第 2 フラップ規制部材は、反対側蓋フラップ F 3 の上端部を押さえるための、搬送方向に延びる棒状部材であってもよい。また、第 2 フラップ規制部材によって限定される第 2 折り曲げ角度 F A 2 の具体的な数値範囲は、特に限定されない。例えば、第 2 フラップ規制部材は、第 2 折り曲げ角度 F A 2 が 15 度以上とならないように、反対側蓋フラップ F 3 の位置を規制してもよい。

30

【 0 0 9 5 】

(5 - 5) 変形例 E

上記の実施形態では、第 1 コンベア 10 は、連続的に物品 C を搬送し、第 2 コンベア 20 は、連続的にダンボール箱 B を搬送する。しかし、箱詰め装置 100 は、様々な条件に応じて、第 1 コンベア 10 によって物品 C を間欠的に搬送してもよく、第 2 コンベア 20 によってダンボール箱 B を間欠的に搬送してもよい。様々な条件とは、例えば、第 1 コンベア 10 に単位時間あたりに供給される物品 C の数及び寸法である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 6 】

- 10 第 1 コンベア
- 30 パラレルリンクロボット
- 40 フラップ折り機構
- 100 箱詰め装置
- B ダンボール箱 (箱)
- C 物品
- F 1 ~ F 4 蓋フラップ
- T C 上部開口

40

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

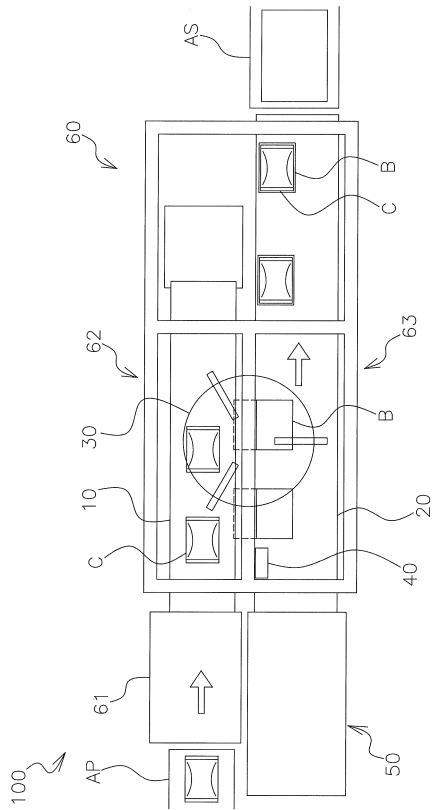
【 0 0 9 7 】

50

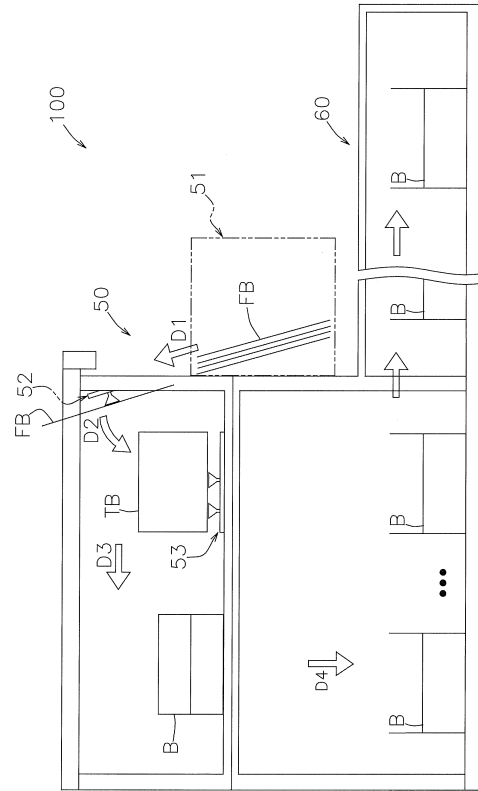
【文献】特開 2 0 1 2 - 2 3 2 3 8 0 号公報

【図面】

【図 1】



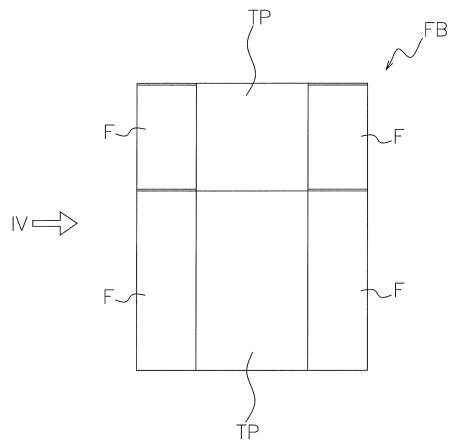
【図 2】



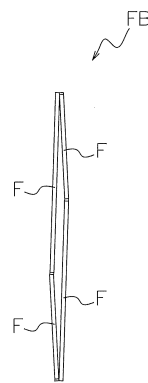
10

20

【図 3】



【図 4】

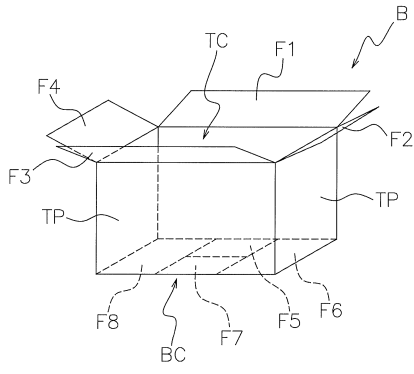


30

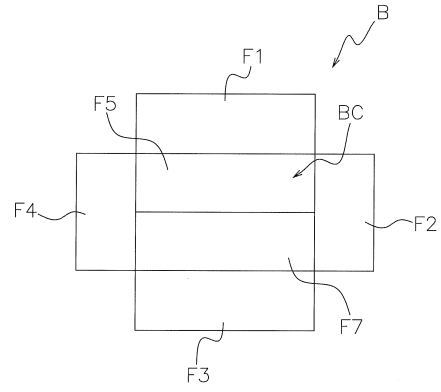
40

50

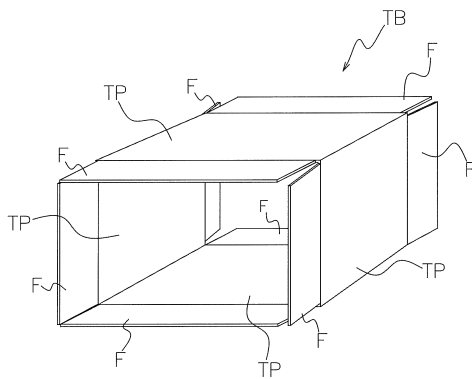
【図 5】



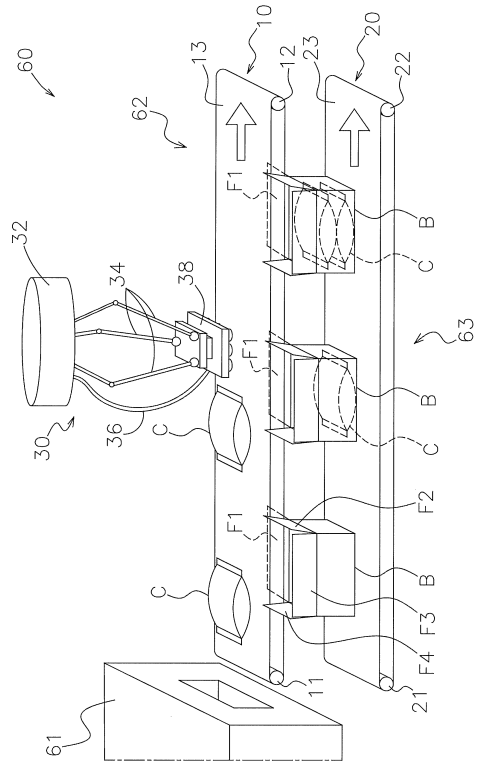
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

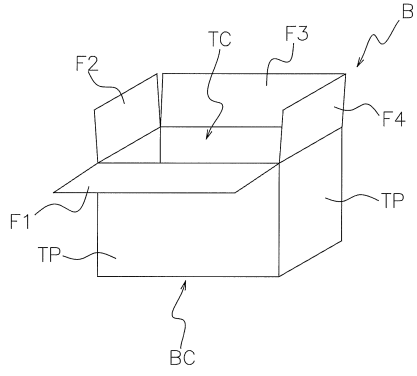
20

30

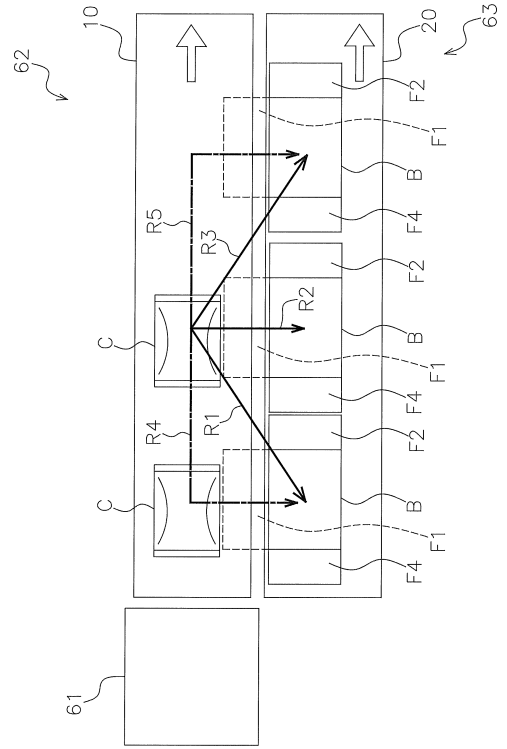
40

50

【図 13】



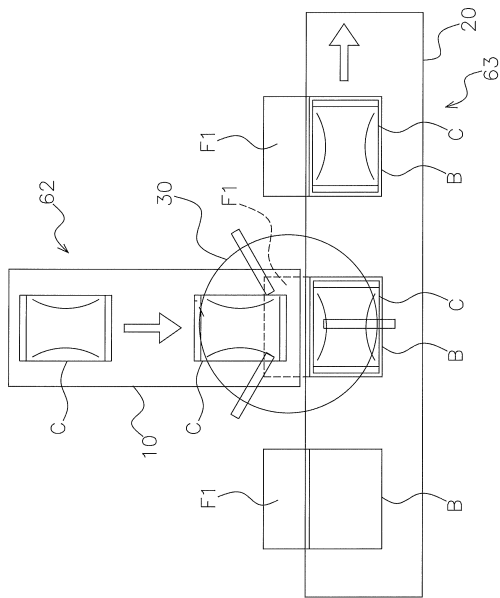
【図 14】



10

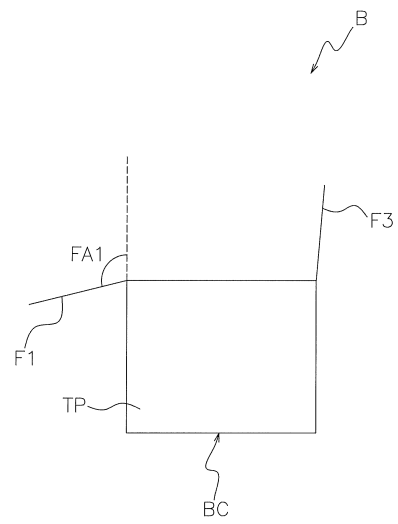
20

【図 15】



30

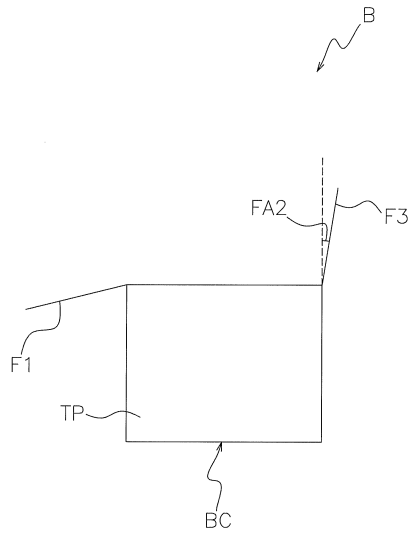
【図 16】



40

50

【 17 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第07644558(US, B1)
特開平08-183517(JP, A)
実開平04-007403(JP, U)
特開2017-159933(JP, A)
特開平06-298205(JP, A)
特開2012-232380(JP, A)
特開平07-076303(JP, A)
実開昭55-024205(JP, U)
中国特許出願公開第105173202(CN, A)
特開2007-176492(JP, A)
特開平09-240634(JP, A)
特開2016-175649(JP, A)
特開2010-274928(JP, A)
特開2016-036863(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B65B 5/08
B65B 43/18
B25J 11/00