(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第6796320号
(P6796320)
(45)発行日　令和2年12月9日(2020.12.9)　(24)登録日　令和2年11月18日(2020.11.18)

(51)Int.Cl.　F I
B31B 50/78 (2017.01)　B31B 50/78
B65B 43/26 (2006.01)　B65B 43/26　B

請求項の数 5　(全 25 頁)

(21)出願番号　特願2016-144575(P2016-144575)
(22)出願日　平成28年7月22日(2016.7.22)
(65)公開番号　特開2018-12300(P2018-12300A)
(43)公開日　平成30年1月25日(2018.1.25)
審査請求日　令和1年6月7日(2019.6.7)

(73)特許権者　000147833
株式会社イシダ
京都府京都市左京区聖護院山王町４４番地
(74)代理人　110000202
新樹グローバル・アイピー特許業務法人
(72)発明者　横田　祐嗣
滋賀県栗東市下鈎９５９番地１　株式会社イシダ　滋賀事業所内
(72)発明者　下前　好伸
滋賀県栗東市下鈎９５９番地１　株式会社イシダ　滋賀事業所内
(72)発明者　高橋　淳
滋賀県栗東市下鈎９５９番地１　株式会社イシダ　滋賀事業所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】開函装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
折りたたまれたダンボールシートの隣接する２面の一方である第１面を保持する第１保持部と、
前記ダンボールシートの前記隣接する２面の他方である第２面を保持する第２保持部と、
前記第２保持部に対する前記第１保持部の姿勢を変更して、前記ダンボールシートを開いた状態にする第１保持部移動機構と、
を備え、
前記第１保持部移動機構は、前記第１面と前記第２面との境界線に沿って延びる仮想直線と重なる前記ダンボールシートに関する回動中心軸周りで円弧を描いて前記第１保持部が回動するように、リンク機構により前記第１保持部を、前記第１保持部移動機構の回転中心軸から遠い第１の位置から、前記回転中心軸から近い第２の位置に移動させる、前記第１保持部を支持する支持部材を有する、
開函装置。
【請求項２】
前記第１保持部の回動時に、前記回動中心軸は不動である、
請求項１に記載の開函装置。
【請求項３】
前記第１保持部の回動時に、前記回動中心軸と前記第１保持部との距離は一定である、

請求項１又は２に記載の開函装置。
【請求項４】
前記リンク機構は、前記第１保持部移動機構により開かれる前記ダンボールシートの前記境界線が延びる方向において、前記境界線が存在する位置の範囲内に配置される、
請求項１から３のいずれか１項に記載の開函装置。
【請求項５】
前記第２保持部を所定の回動軸周りに回動させる第２保持部移動機構を更に備える、
請求項１から４のいずれか１項に記載の開函装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、開函装置に関する。本発明は、特に、折りたたまれた状態のダンボールシートを開いた状態にする開函装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、特許文献１（特開２０００－６９０９号公報）のように、折りたたまれたダンボールシートの隣接する２面をそれぞれ保持部で保持し、一方の面を保持する保持部の他方の面を保持する保持部に対する姿勢を変更することで、ダンボールシートを開いた状態にする開函装置が知られている。このような開函装置を用いることで、人の手によらず効率よくダンボールシートを開函することができる。
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
ところで、ダンボールシートの隣接する２面を保持して開函を行う場合には、保持される２面の境界線（折り目部分）周りで、保持される一方の面を保持される他方の面に対して回動させることで、ダンボールシートが開函される。つまり、特許文献１（特開２０００－６９０９号公報）のような開函装置では、保持される一方の面が保持される他方の面に対して上記の境界線周りで回動するように、一方の面を保持する保持部の他方の面を保持する保持部に対する姿勢が変更される。しかし、保持部の姿勢変更の態様によっては、保持される一方の面が保持される他方の面に対して上記の境界線周りで滑らかに回動することができない場合がある。このような場合、ダンボールシートの特性や状態等によっては、開函時のダンボールシート（ダンボール箱）の損傷／変形や、意図しないタイミングでのダンボールシートの保持の解除による開函失敗等の不具合が生じる可能性がある。
【０００４】
本発明の課題は、ダンボールシートの隣接する２面をそれぞれ保持部で保持し、一方の面を保持する保持部の他方の面を保持する保持部に対する姿勢を変更することで、ダンボールシートを開いた状態にする開函装置であって、ダンボールシートを損傷／変形させずに確実に開函することができる、信頼性の高い開函装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本発明の第１観点に係る開函装置は、第１保持部と、第２保持部と、第１保持部移動機構と、を備える。第１保持部は、折りたたまれたダンボールシートの隣接する２面の一方である第１面を保持する。第２保持部は、ダンボールシートの隣接する２面の他方である第２面を保持する。第１保持部移動機構は、第２保持部に対する第１保持部の姿勢を変更して、ダンボールシートを開いた状態にする。第１保持部移動機構は、第１面と第２面との境界線に沿って延びる仮想直線と重なる回動中心軸周りで円弧を描いて回動するように第１保持部を支持する支持部材を有する。
【０００６】
特許文献１（特開２０００－６９０９号公報）の開函装置では、特許文献１（特開２０００－６９０９号公報）の図５のように、ダンボールシートの隣接する２面の一方の面を

保持し、ダンボールシートを開いた状態にするために回動させられる吸着パッドの回動中心軸が、ダンボールシートの隣接する２面の境界線（折り目部分）とずれている。このような構成では、回動する吸着パッドに保持される面が、他方の吸着パッドに保持される面に対し、上記境界線周りでスムースに回転できない。言い換えれば、特許文献１（特開２０００－６９０９号公報）の開函装置では、回動する吸着パッドに保持されるダンボールシートの面に、開函のために力を作用させるべき方向（上記境界線を中心軸とする円周方向）とは異なる方向にも力が作用する。そのため、特許文献１（特開２０００－６９０９号公報）の開函装置では、ダンボールシートの特性や状態等によっては、開函時のダンボールシート（ダンボール箱）の損傷／変形や、意図しないタイミングでのダンボールシートの保持の解除による開函失敗等の不具合が生じる可能性がある。

【０００７】

これに対し、本発明の第１観点に係る開函装置では、第１保持部が保持するダンボールシートの第１面に、開函のために力を作用させるべき方向にだけ力を作用させることができるため、ダンボールシートを損傷／変形させずに確実に開函することができる。

【０００８】

本発明の第２観点に係る開函装置は、第１観点に係る開函装置であって、第１保持部の回動時に、回動中心軸は不動である。

【０００９】

本発明の第２観点に係る開函装置では、ダンボールシートの第１面に、開函のために力を作用させるべき方向にだけ力を作用させることが容易であり、ダンボールシートを損傷／変形させずに確実に開函することが容易である。

【００１０】

本発明の第３観点に係る開函装置は、第１観点又は第２観点に係る開函装置であって、第１保持部の回動時に、回動中心軸と第１保持部との距離は一定である。

【００１１】

本発明の第３観点に係る開函装置では、ダンボールシートの第１面に、開函のために力を作用させるべき方向にだけ力を作用させることが容易であり、ダンボールシートを損傷／変形させずに確実に開函することが容易である。

【００１２】

本発明の第４観点に係る開函装置は、第１観点から第３観点のいずれかに係る開函装置であって、支持部材は、アーム部材と、軸受とを含む。アーム部材には、第１保持部が取り付けられている。軸受は、仮想直線上に回転中心軸が配置され、アーム部材を回動自在に支持する。

【００１３】

本発明の第４観点に係る開函装置では、第１保持部が取り付けられたアーム部材が、第１面と第２面との境界線の仮想直線上に回転中心軸が配置された軸受により回動自在に支持される。そのため、ダンボールシートの第１面に、開函のために力を作用させるべき方向にだけ力を作用させることが容易であり、ダンボールシートを損傷／変形させずに確実に開函することが容易である。

【００１４】

本発明の第５観点に係る開函装置は、第１観点から第３観点のいずれかに係る開函装置であって、支持部材はリンク機構である。第１保持部移動機構により開かれるダンボールシートの境界線が延びる方向において、境界線が存在する位置の範囲内に、リンク機構は配置される。

【００１５】

本発明の第５観点に係る開函装置では、開函されるダンボールシートの境界線が延びる方向において、境界線が存在する位置の範囲内にリンク機構が配置される。そのため、開函されるダンボールシートの境界線が延びる方向において、開函装置のコンパクト化を図ることができる。

【００１６】

本発明の第６観点に係る開函装置は、第１観点から第５観点のいずれかに係る開函装置であって、第２保持部を所定の回動軸周りに回動させる第２保持部移動機構を更に備える。

【００１７】

本発明の第６観点に係る開函装置では、第２保持部も回動可能であり、第２保持部をダンボールシートに対して移動させることができる。そのため、開函装置に供給されるダンボールシートを、第１保持部及び第２保持部によりしっかりと保持することができる。

【発明の効果】

【００１８】

本発明に係る開函装置では、第１保持部が保持するダンボールシートの第１面に、開函のために力を作用させるべき方向にだけ力を作用させることができるため、ダンボールシートを損傷／変形させずに確実に開函することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１９】

【図１】本発明の第１実施形態に係る開函装置を有する製函システムの概略側面図である。

【図２】図１の開函装置により開かれたダンボールシート（底蓋形成前の筒状ダンボール箱）の概略斜視図である。

【図３Ａ】図１の製函システムにおいて、開函装置の開函ユニットがシート供給ユニットから供給された折りたたまれたダンボールシートを受け取った状態を模式的に描画した概略背面図である。

【図３Ｂ】図１の製函システムにおいて、開函装置の開函ユニットがシート供給ユニットから供給された折りたたまれたダンボールシートを受け取った状態を模式的に描画した概略正面図である。

【図４】図１の製函システムのブロック図である。

【図５Ａ】図１の製函システムにおいて、開函装置の開函ユニットがシート供給ユニットから供給された折りたたまれたダンボールシートを受け取った状態を模式的に描画した概略平面図である。ダンボールシートのフラップの描画は省略している。

【図５Ｂ】図１の製函システムにおいて、開函装置の開函ユニットがシート供給ユニットから供給されたダンボールシートを開いた状態を模式的に描画した概略平面図である。ダンボールシートのフラップの描画は省略している。

【図６】右前方斜め上方から見た図１の開函装置の開函ユニットを描画した開函ユニットの斜視図である。折りたたまれたダンボールシートの受け取り時の第１保持部移動機構のリンク機構及び第２保持部移動機構のアーム部材の状態を描画している（ダンボールシートの図示は省略）。

【図７】右前方斜め上方から見た図１の開函装置の開函ユニットを描画した開函ユニットの斜視図である。ダンボールシートの開函完了時の第１保持部移動機構のリンク機構及び第２保持部移動機構のアーム部材の状態を描画している（ダンボールシートの図示は省略）。

【図８】図１の開函装置の開函ユニットを描画した開函ユニットの底面図である。折りたたまれたダンボールシートの受け取り前の第１保持部移動機構のリンク機構及び第２保持部移動機構のアーム部材の状態を描画している。

【図９】図１の開函装置の開函ユニットを描画した開函ユニットの底面図である。折りたたまれたダンボールシートの受け取り時の第１保持部移動機構のリンク機構及び第２保持部移動機構のアーム部材の状態を描画している（ダンボールシートの図示は省略）。

【図１０】図１の開函装置の開函ユニットを描画した開函ユニットの底面図である。ダンボールシートの開函完了時の第１保持部移動機構のリンク機構及び第２保持部移動機構のアーム部材の状態を描画している（ダンボールシートの図示は省略）。

【図１１】図１の開函装置の開函動作について説明するフローチャートである。

【図１２】第２実施形態に係る開函装置の開函ユニットが、シート供給ユニットから供給

された折りたたまれたダンボールシートを受け取った状態を模式的に描画した概略正面図である。
【図１３】図１２の開函装置の開函ユニットの第１保持部移動機構の支持部材を模式的に描画した概略平面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２０】
本発明に係る開函装置を実施するための形態について、図面を参照しながら説明する。以下で説明する実施形態は、本発明の実施例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではなく、適宜変更可能である。
【００２１】
なお、以下の説明において、位置関係や向きを説明するために、上、下、前（正面）、後（背面）、左、右等の表現を使う場合がある。これらの表現の示す方向は、特に断りの無い限り図中に示した矢印の方向に従う。
【００２２】
また、以下の説明において、平行、直交、水平、垂直、同一等の表現を用いる場合があるが、これらの表現は、厳密な意味で平行、直交、水平、垂直、同一等の関係にある場合だけを意味するものではない。平行、直交、水平、垂直、同一等の表現は、実質的に平行、直交、水平、垂直、同一等の関係にある場合を含むものとする。
【００２３】
＜第１実施形態＞
（１）全体構成
本発明の第１実施形態に係る開函装置２００を含む製函システム１００について以下に説明する。
【００２４】
図１は、本発明の一実施形態に係る開函装置２００を含む製函システム１００の概略側面図（右側面図）である。図４は、開函装置２００を含む製函システム１００のブロック図である。
【００２５】
製函システム１００は、主に、シート供給ユニット７０、開函ユニット１０、底蓋形成ユニット８０、箱供給ユニット９０、及び制御ユニット６０を含む（図１及び図４参照）。制御ユニット６０は、シート供給ユニット７０、開函ユニット１０、底蓋形成ユニット８０、及び箱供給ユニット９０に共通の制御ユニットである。制御ユニット６０は、製函システム１００の各部の動作を制御する。
【００２６】
開函装置２００は、主に、開函ユニット１０と、制御ユニット６０と、を有する（図４参照）。本実施形態では、開函装置２００は、他のユニット７０，８０，９０と共に製函システム１００を構成するが、これに限定されるものではない。開函装置２００は、他のユニット７０，８０，９０とは独立した装置であってもよい。例えば、制御ユニット６０は、開函ユニット１０専用の制御ユニットであってもよい。また、例えば、開函ユニット１０は、他のユニット７０，８０，９０とは別のフレームで支持されてもよい。
【００２７】
製函システム１００は、図３Ａ及び図３Ｂに示すような、折りたたまれたダンボールシートＳを開いた状態にして、筒状のダンボール箱（以後、筒状ダンボール箱ＴＢと呼ぶ）を形成する（図２参照）。製函システム１００は、更に筒状ダンボール箱ＴＢに底蓋ＢＣを形成して、上蓋側が開いたダンボール箱Ｂを形成する。製函システム１００は、形成したダンボール箱Ｂを、ダンボール箱Ｂに物品を詰める箱詰め装置（図示せず）に供給する。
【００２８】
（２）詳細構成
（２－１）筒状ダンボール箱及びダンボールシート

初めに、図２、図３Ａ及び図３Ｂを用いて筒状ダンボール箱ＴＢ及びダンボールシートＳについて説明する。

【００２９】

図２は、筒状ダンボール箱ＴＢの斜視図である。具体的には、図２は、製函システム１００の左後方側から見た、開函ユニット１０により開かれて成形された筒状ダンボール箱ＴＢを模式的に描画した概略斜視図である。

【００３０】

図３Ａは折りたたまれたダンボールシートＳを一方側から、図３Ｂは折りたたまれたダンボールシートＳを他方側から見た図である。具体的には、図３Ａは、開函ユニット１０がシート供給ユニット７０から供給された折りたたまれたダンボールシートＳを受け取った状態を模式的に描画した概略背面図である。図３Ｂは、開函ユニット１０がシート供給ユニット７０から供給された折りたたまれたダンボールシートＳを受け取った状態を模式的に描画した概略正面図である。

【００３１】

（２－１－１）筒状のダンボール箱

筒状ダンボール箱ＴＢは、図２に示すように、側面部Ｔと、上蓋側フラップＦ２，底蓋側フラップＦ１と、を主に有する。

【００３２】

側面部Ｔは、ダンボール箱Ｂの側面を構成する。筒状ダンボール箱ＴＢにおいて、側面部Ｔは角筒状である。側面部Ｔは、図２に示すように、第１側面Ｔ１、第２側面Ｔ２、第３側面Ｔ３、及び第４側面Ｔ４を含む。第１側面Ｔ１、第２側面Ｔ２、第３側面Ｔ３、及び第４側面Ｔ４は、この順番に環状に連なっている（図２参照）。また、側面部Ｔは、第１折り目部分Ｘ１２、第２折り目部分Ｘ２３、第３折り目部分Ｘ３４、及び第４折り目部分Ｘ４１を有する（図２参照）。第１折り目部分Ｘ１２は、第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界に設けられる。第２折り目部分Ｘ２３は、第２側面Ｔ２と第３側面Ｔ３との境界に設けられる。第３折り目部分Ｘ３４は、第３側面Ｔ３と第４側面Ｔ４との境界に設けられる。第４折り目部分Ｘ４１は、第４側面Ｔ４と第１側面Ｔ１との境界に設けられる。筒状ダンボール箱ＴＢにおいて、各折り目部分Ｘ１２，Ｘ２３，Ｘ３４，Ｘ４１を挟んで隣接する二つの側面は、それぞれ直交している。また、側面部Ｔの第１側面Ｔ１と第３側面Ｔ３とは平行であり、第２側面Ｔ２と第４側面Ｔ４とは平行である。

【００３３】

上蓋側フラップＦ２は、筒状の側面部Ｔの一方の開口側に配置されている。上蓋側フラップＦ２は、折り込まれてダンボール箱Ｂの上蓋となるフラップである。上蓋側フラップＦ２により形成される上蓋は、側面部Ｔの一方側の開口を塞ぐ。上蓋側フラップＦ２は、図２に示すように、フラップＦ２１、フラップＦ２２、フラップＦ２３、及びフラップＦ２４を含む。フラップＦ２１は、第１側面Ｔ１と連なって延びる。フラップＦ２２は、第２側面Ｔ２と連なって延びる。フラップＦ２３は、第３側面Ｔ３と連なって延びる。フラップＦ２４は、第４側面Ｔ４と連なって延びる。

【００３４】

底蓋側フラップＦ１は、側面部Ｔの一方の開口側（上蓋側フラップＦ２の配置される側とは異なる側）に配置されている。底蓋側フラップＦ１は、折り込まれてダンボール箱Ｂの底蓋ＢＣとなるフラップである。底蓋側フラップＦ１により形成される底蓋ＢＣは、側面部Ｔの一方側の開口（上蓋が塞ぐ開口とは反対側の開口）を塞ぐ。底蓋側フラップＦ１は、図２に示すように、フラップＦ１１、フラップＦ１２、フラップＦ１３、及びフラップＦ１４を含む。フラップＦ１１は、第１側面Ｔ１のフラップＦ２１が連なる端部とは反対側の端部から、第１側面Ｔ１と連なって延びる。フラップＦ１２は、第２側面Ｔ２のフラップＦ２２が連なる端部とは反対側の端部から、第２側面Ｔ２と連なって延びる。フラップＦ１３は、第３側面Ｔ３のフラップＦ２３が連なる端部とは反対側の端部から、第３側面Ｔ３と連なって延びる。フラップＦ１４は、第４側面Ｔ４のフラップＦ２４が連なる端部とは反対側の端部から、第４側面Ｔ４と連なって延びる。

【００３５】
（２－１－２）ダンボールシート
ダンボールシートＳは、筒状ダンボール箱ＴＢが、平面状に折りたたまれたものである（図３Ａ及び図３Ｂ参照）。
【００３６】
ダンボールシートＳでは、筒状ダンボール箱ＴＢでは角筒状であった側面部Ｔが、平面状に折りたたまれている。
【００３７】
具体的には、ダンボールシートＳは、対向する２つの折り目部分（第１折り目部分Ｘ１２及び第３折り目部分Ｘ３４）に沿って、側面部Ｔが大きく折り曲げられた状態にある。ダンボールシートＳは、第１折り目部分Ｘ１２及び第３折り目部分Ｘ３４を挟んで隣接する２つの面によって形成される角度が、それぞれ、ほぼ０°になるように折り曲げられている。つまり、ダンボールシートＳは、第１側面Ｔ１の内壁と第２側面Ｔ２の内壁とが近接するように第１折り目部分Ｘ１２に沿って折り曲げられている。また、ダンボールシートＳは、第３側面Ｔ３の内壁と第４側面Ｔ４の内壁とが近接するように第３折り目部分Ｘ３４に沿って折り曲げられている。
【００３８】
また、ダンボールシートＳは、第２折り目部分Ｘ２３及び第４折り目部分Ｘ４１を挟んで隣接する２つの面よって形成される角度が、それぞれほぼ１８０°になるように折りたたまれている。ダンボールシートＳでは、第２側面Ｔ２の内壁と第３側面Ｔ３の内壁とが離反するように、第２折り目部分Ｘ２３が開かれた状態にある。また、ダンボールシートＳでは、第４側面Ｔ４の内壁と第１側面Ｔ１の内壁とが離反するように、第４折り目部分Ｘ４１が開かれた状態にある。
【００３９】
折りたたまれたダンボールシートＳでは、第１側面Ｔ１と、第１側面Ｔ１に連なるフラップＦ２１及びフラップＦ１１は、同一仮想平面上に配置される。また、第２側面Ｔ２と、第２側面Ｔ２に連なるフラップＦ２２及びフラップＦ１２は、同一仮想平面上に配置される。また、第３側面Ｔ３と、第３側面Ｔ３に連なるフラップＦ２３及びフラップＦ１３は、同一仮想平面上に配置される。また、第４側面Ｔ４と、第４側面Ｔ４に連なるフラップＦ２４及びフラップＦ１４は、同一仮想平面上に配置される。
【００４０】
（２－２）製函システム
製函システム１００について説明する。
【００４１】
製函システム１００は、ダンボールシートＳ及び筒状ダンボール箱ＴＢを移動させながら底蓋ＢＣが閉じたダンボール箱Ｂを形成し、形成したダンボール箱Ｂを箱詰め装置（図示せず）に供給する。
【００４２】
製函システム１００のシート供給ユニット７０は、スタック部７１（図１参照）に積層されたダンボールシートＳを１枚ずつ抜き取って、図示しないシート移動機構によりスタック部７１の前斜め上方に位置する開函ユニット１０へダンボールシートＳを移動させる（図１中の矢印Ｄ１参照）。
【００４３】
なお、スタック部７１には、複数のダンボールシートＳが、底蓋側フラップＦ１側を下方に向け、上蓋側フラップＦ２側を上方に向けた状態で載置されている。スタック部７１には、第２側面Ｔ２及び第３側面Ｔ３が後方側に配置され、第１側面Ｔ１及び第４側面Ｔ４が前方側に配置された状態で、ダンボールシートＳが載置されている。また、スタック部７１には、第１側面Ｔ１及び第２側面Ｔ２が左側に配置され、第３側面Ｔ３及び第４側面Ｔ４が右側に配置された状態で、ダンボールシートＳが載置されている。シート供給ユニット７０は、スタック部７１に載置されたダンボールシートＳを、その姿勢保ったまま

（底蓋側フラップＦ１側を下方に上蓋側フラップＦ２側を上方に向け、第２側面Ｔ２及び第３側面Ｔ３を後方側に、第１側面Ｔ１及び第４側面Ｔ４を前方側に、第１側面Ｔ１及び第２側面Ｔ２を左側に、第３側面Ｔ３及び第４側面Ｔ４を右側に配置した状態を保ったまま）開函ユニット１０に供給する。なお、シート供給ユニット７０は、開函ユニット１０に対し、ダンボールシートＳを、毎回、同じ位置に（左右方向にずれが生じないように）供給する。

【００４４】

開函ユニット１０は、シート供給ユニット７０により供給されたダンボールシートＳを展開して、筒状ダンボール箱ＴＢへと変形させる。つまり、開函ユニット１０は、シート供給ユニット７０により供給された折りたたまれたダンボールシートＳを開いた状態にして、筒状ダンボール箱ＴＢとする。開函ユニット１０は、開いたダンボールシートＳ（筒状ダンボール箱ＴＢ）を前方に移動させて（図１中の矢印Ｄ２参照）、底蓋形成ユニット８０に引き渡す。開函ユニット１０については、後ほど詳細に説明する。

【００４５】

底蓋形成ユニット８０は、図示しないフラップ閉鎖機構により底蓋側フラップＦ１を閉めて筒状ダンボール箱ＴＢの底蓋ＢＣを形成し、底蓋ＢＣ側の開口が閉められたダンボール箱Ｂにする。具体的には、底蓋形成ユニット８０は、図示しない移送機構により筒状ダンボール箱ＴＢを前方に移動させながら（図１中の矢印Ｄ２参照）、図示しないフラップ閉鎖機構により、フラップＦ１２及びフラップＦ１４が内側に、フラップＦ１１及びフラップＦ１３が外側に配置されるように、筒状ダンボール箱ＴＢの底蓋側フラップＦ１を折る。つまり、底蓋形成ユニット８０のフラップ閉鎖機構は、側面部Ｔの底蓋側の開口を覆うように底蓋側フラップＦ１のうちフラップＦ１２及びフラップＦ１４を先に折り、折られたフラップＦ１２及びフラップＦ１４を外側から覆うようにフラップＦ１１及びフラップＦ１３を折る。さらに、底蓋形成ユニット８０は、図示しない移送機構により筒状ダンボール箱ＴＢを前方に移動させながら（図１中の矢印Ｄ２参照）、図示しないテープ貼付機構で、折られたフラップＦ１１とフラップＦ１３との隙間を覆うように、第４側面Ｔ４と、フラップＦ１１及びフラップＦ１３と、第２側面Ｔ２と、に順にテープ（図示せず）を貼付し、ダンボール箱Ｂの底蓋ＢＣを形成する。底蓋形成ユニット８０は、底蓋ＢＣを形成したダンボール箱Ｂを、図示しない移送機構により更に前方に移動させ（図１中の矢印Ｄ２参照）、箱供給ユニット９０へと引き渡す。

【００４６】

なお、底蓋形成ユニット８０のフラップ閉鎖機構による底蓋の形成方法は例示であって、この方法に限定されるものではない。例えば、フラップ閉鎖機構は、底蓋側フラップＦ１をいわゆる卍字折りすることで、テープを使わずに底蓋ＢＣを形成してもよい。例えば、具体的には、フラップ閉鎖機構は、底蓋側フラップＦ１を、フラップＦ１１の外側にフラップＦ１２の一部が、フラップＦ１２の外側にフラップＦ１３の一部が、フラップＦ１３の外側にフラップＦ１４の一部が、フラップＦ１４の外側にフラップＦ１１の一部が、それぞれ重なるように折り込むことで、底蓋ＢＣを形成してもよい。

【００４７】

箱供給ユニット９０は、底蓋形成ユニット８０から引き渡された開口が上を向いたダンボール箱Ｂを、図示しない回転機構により、開口が前方を向くように右側面視において時計方向に回転させる（図１中の矢印Ｄ３参照）。さらに、箱供給ユニット９０は、開口を前方に向けたダンボール箱Ｂを、図示しない落下機構により落下させて（図１中の矢印Ｄ４参照）、下方にある図示しない箱詰め装置へと供給する。

【００４８】

なお、箱供給ユニット９０の構成は例示であって、このような構成に限定されるものではない。例えば、箱供給ユニット９０は、開口を前方に向けたダンボール箱Ｂを落下させる代わりに、図示しない昇降機構により下方又は上方に移動させて、図示しない箱詰め装置にダンボール箱Ｂを供給してもよい。また、例えば、箱詰め装置が開口を上方に向けたダンボール箱Ｂに物品を詰め込む方式の装置である場合には、箱供給ユニット９０は、ダ

ンボール箱Ｂを回転させることなく（開口を上に向けたままで）、箱詰め装置にダンボール箱Ｂを供給してもよい。

【００４９】

制御ユニット６０は、シート供給ユニット７０、開函ユニット１０、底蓋形成ユニット８０、及び箱供給ユニット９０を含む、製函システム１００の各部を制御する。制御ユニット６０については、後ほど詳細に説明する。

【００５０】

（２－２－１）開函ユニット

開函ユニット１０は、シート供給ユニット７０から受け渡されたダンボールシートＳを、開いた状態にするユニットである。言い換えれば、開函ユニット１０は、折りたたまれた状態のダンボールシートＳを開いて、筒状ダンボール箱ＴＢにするユニットである。

【００５１】

開函ユニット１０は、図１に示すように、シート供給ユニット７０のスタック部７１の前方側上方に設けられる。開函ユニット１０は、図１の矢印Ｄ１で示すように斜め下方から移送されてきたダンボールシートＳを受け取って、ダンボールシートＳを開く。

【００５２】

開函ユニット１０は、図７に示すように、主として、保持機構２０と、第１保持部移動機構３０と、第２保持部移動機構４０と、移動機構５０と、を含む。

【００５３】

（２－２－１－１）保持機構

保持機構２０は、シート供給ユニット７０が供給するダンボールシートＳを受け取り、開函ユニット１０が開いたダンボールシートＳ（つまり筒状ダンボール箱ＴＢ）を後工程の底蓋形成ユニット８０に引き渡すまで保持する。

【００５４】

保持機構２０は、２つの第１吸盤２１と、２つの第２吸盤２２と、第１吸引駆動部２３と、第２吸引駆動部２４と、を含む（図４及び図７参照）。第１吸盤２１は第１保持部の一例である。第２吸盤２２は第２保持部の一例である。第１吸盤２１及び第２吸盤２２は、限定するものではないが、ゴム製である。

【００５５】

ここで示す第１吸盤２１及び第２吸盤２２の数は具体例であって、これに限定されるものではない。第１吸盤２１及び第２吸盤２２は、それぞれ、１つであってもよく、３つ以上であってもよい。また、第１吸盤２１及び第２吸盤２２の数は、互いに同一でなくてもよい。

【００５６】

第１吸引駆動部２３は、第１吸盤２１がダンボールシートＳの側面部Ｔに吸い付くように、第１吸盤２１の吸盤の吸着面２１ｂ（図７参照）とダンボールシートＳとの間の空間の空気を吸引する真空発生器である。限定するものではないが、第１吸引駆動部２３は、真空ポンプである。

【００５７】

第２吸引駆動部２４は、第２吸盤２２の吸盤がダンボールシートＳの側面部Ｔに吸い付くように、第２吸盤２２の吸盤の吸着面２２ｂ（図７参照）とダンボールシートＳとの間の空間の空気を吸引する真空発生器である。限定するものではないが、第２吸引駆動部２４は、真空ポンプである。

【００５８】

第１吸盤２１は、シート供給ユニット７０により供給されてくる折りたたまれたダンボールシートＳの第１側面Ｔ１（前方左側に配置される側面）を保持する（図５Ａ参照）。各第１吸盤２１は、開函ユニット１０が開函後のダンボールシートＳを底蓋形成ユニット８０に引き渡すまで、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１を放すことなく保持し続ける。

【００５９】

第１吸盤２１は、後述する第１保持部移動機構３０のリンク機構３１に取り付けられて

いる（図７参照）。第１吸盤２１は、シート供給ユニット７０により供給されたダンボールシートＳを受け取る時には、リンク機構３１により、底面視において、図８に描画されたような位置（待機位置）から、図９に描画されたような位置（シート受取位置）へと移動させられ、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１に前方から接触する（図５Ａ参照）。なお、第１吸盤２１は、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１に前方から接触する際に、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１を後方に押して、シート供給ユニット７０が移送してくる上部が前方に傾いているダンボールシートＳ（図１参照）を垂直な状態にする。言い換えれば、第１吸盤２１は、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１に前方から接触する際に、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１を後方に押して、上部が前方に傾いているダンボールシートＳを、側面部Ｔの側面間の折り目部分（例えば、第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との間の第１折り目部分Ｘ１２）が垂直に延びるように、ダンボールシートＳの姿勢を変更する。なお、本実施形態では、第１吸盤２１がダンボールシートＳに接触してダンボールシートＳの姿勢を変更するが、これに限定されるものではなく、他の部材をダンボールシートＳに接触させて、ダンボールシートＳの姿勢を変更するように構成されてもよい。

【００６０】

第１吸盤２１は、後述する第１保持部移動機構３０のリンク機構３１の所定位置に固定されている（図７参照）。第１吸盤２１のリンク機構３１への取り付け位置は、開函ユニット１０がシート供給ユニット７０からダンボールシートＳを受け取る際に、第１吸盤２１の吸着面２１ｂがダンボールシートＳの第１側面Ｔ１の適切な場所に当接するように決定される。つまり、第１吸盤２１のリンク機構３１への取り付け位置は、リンク機構３１により支持される第１吸盤２１が、図９に描画されているような姿勢で、図９に描画されているような位置に配置された時に、第１吸盤２１の吸着面２１ｂがダンボールシートＳの第１側面Ｔ１の適切な場所に当接するように決定される。なお、第１吸盤２１のリンク機構３１への取り付け位置は、ダンボールシートＳの大きさ等に応じて変更できるように、調整可能に構成されることが好ましい。

【００６１】

２つの第１吸盤２１は、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１に同一高さ位置で吸い付くように、リンク機構３１に取り付けられている（図３Ｂ参照）。第１吸盤２１が第１側面Ｔ１に吸い付く位置は、第１側面Ｔ１の高さ方向における中心位置よりも高い位置である。なお、第１吸盤２１が第１側面Ｔ１に吸い付く高さ位置は、例示であって、例示したものに限定されるものではない。例えば、２つの第１吸盤２１が互いに異なる高さ位置で第１側面Ｔ１に吸い付くように、リンク機構３１における第１吸盤２１の取り付け位置、又は、リンク機構３１の形状が設計されてもよい。

【００６２】

第２吸盤２２は、シート供給ユニット７０により供給されてくる折りたたまれたダンボールシートＳの、第１側面Ｔ１と隣接する第２側面Ｔ２（後方左側に配置される側面）を保持する（図５Ａ参照）。各第２吸盤２２は、開函ユニット１０が開函後のダンボールシートＳを底蓋形成ユニット８０に引き渡すまで、ダンボールシートＳの第２側面Ｔ２を放すことなく保持し続ける。

【００６３】

第２吸盤２２は、後述する第２保持部移動機構４０のアーム部材４１に取り付けられている（図７参照）。第２吸盤２２は、シート供給ユニット７０により供給されたダンボールシートＳを受け取る時には、アーム部材４１により、図８に描画されたような位置（待機位置）から、図９に描画されたような位置（シート受取位置）へと移動させられ、ダンボールシートＳの第２側面Ｔ２に後方から接触する（図５Ａ参照）。

【００６４】

なお、本開函装置２００では、上記のように第１吸盤２１がダンボールシートＳに接触させられてダンボールシートＳの姿勢が変更されるが、これに限定されるものではない。例えば、第２吸盤２２がダンボールシートＳの第２側面Ｔ２に接触させられてダンボールシートＳの姿勢が変更されるように構成されてもよい。なお、第２吸盤２２を第２側面Ｔ

２に接触させてダンボールシートＳの姿勢を変更する場合には、第２吸盤２２は、ダンボールシートＳの第２側面Ｔ２の高さ方向における中心位置よりも低い位置に接触することが好ましい。

【００６５】

第２吸盤２２は、後述する第２保持部移動機構４０のアーム部材４１の所定位置に固定されている（図７参照）。第２吸盤２２のアーム部材４１への取り付け位置は、開函ユニット１０がシート供給ユニット７０からダンボールシートＳを受け取る際に、第２吸盤２２の吸着面２２ｂがダンボールシートＳの第２側面Ｔ２の適切な場所に当接するように決定される。つまり、第２吸盤２２のアーム部材４１への取り付け位置は、アーム部材４１及び後述する軸受４３により支持される第２吸盤２２が、図９に描画されているような姿勢で、図９に描画されているような位置に配置された時に、第２吸盤２２の吸着面２２ｂがダンボールシートＳの第２側面Ｔ２の適切な場所に当接するように決定される。なお、第２吸盤２２のリンク機構３１への取り付け位置は、ダンボールシートＳの大きさ等に応じて変更できるように、調整可能に構成されてもよい。

【００６６】

２つの第２吸盤２２は、ダンボールシートＳの第２側面Ｔ２に同一高さ位置で吸い付くように、アーム部材４１に取り付けられている（図３Ａ参照）。また、２つの第２吸盤２２は、２つの第１吸盤２１と同一高さ位置に吸い付くように、アーム部材４１に取り付けられている。なお、第２吸盤２２が第２側面Ｔ２に吸い付く高さ位置は、例示であって、例示したものに限定されるものではない。例えば、２つの第２吸盤２２が互いに異なる高さ位置で第２側面Ｔ２に吸い付くように、アーム部材４１における第２吸盤２２の取り付け位置、又は、アーム部材４１の形状が設計されてもよい。また、第２吸盤２２は、第１吸盤２１とは異なる高さ位置に吸い付くように、アーム部材４１における第２吸盤２２の取り付け位置、又はアーム部材４１の形状や配置が設計されてもよい。

【００６７】

（２－２－１－２）第１保持部移動機構

第１保持部移動機構３０は、第２吸盤２２に対する第１吸盤２１の姿勢を変更して、ダンボールシートＳを開いた状態にする機構である。

【００６８】

第１保持部移動機構３０は、リンク機構３１と、リンク機構駆動部３５と、を主に含む（図４及び図６参照）。第１保持部移動機構３０は、前後方向に移動可能に構成されている後述する移動機構５０の保持部移動機構支持部５２に取り付けられ、保持部移動機構支持部５２により支持されている（図７参照）。

【００６９】

リンク機構駆動部３５は、リンク機構３１に接続され、リンク機構３１を駆動する。リンク機構駆動部３５は、エアシリンダである（図８参照）。リンク機構駆動部３５は、シリンダ３５ｂからロッド３５ａが出て行くように、あるいは、シリンダ３５ｂにロッド３５ａが入り込むように、ロッド３５ａを動作させることで、ロッド３５ａが連結されたリンク機構３１を駆動する（図８及び図９参照）。なお、リンク機構駆動部３５は、エアシリンダに限定されるものではなく、例えばモータであってもよい。

【００７０】

リンク機構３１は、支持部材の一例である。リンク機構３１は、複数のリンク３２を有し、リンク３２はジョイント（可動部分）により他のリンクに接続されている。本実施形態では、例えば図９に示すように、５つのリンク３２が、ジョイントにより接続されている。５つのリンクには、２つの第１吸盤２１が取り付けられる吸盤取付リンク３２ａと、リンク機構駆動部３５のロッド３５ａが接続される被駆動リンク３２ｂと、を含む。なお、本実施形態で図示したリンク機構３１は、リンク機構の具体的構成の一例にすぎず、このような構成に限定されるものではない。リンク機構３１は、リンク機構に取り付けられた第１吸盤２１を、以下に説明するように動作させることが可能に構成されればよい。

【００７１】

リンク機構３１は、図８及び図１０に描画されているような第１状態と、図９に描画されているような第２状態との間で、状態変化可能に構成されている。第１状態では、吸盤取付リンク３２ａに取り付けられた第１吸盤２１の吸着面２１ｂが右を向き、２つの第１吸盤２１が前後方向に並んだ状態となる。第２状態では、吸盤取付リンク３２ａに取り付けられた第１吸盤２１の吸着面２１ｂが後ろを向き、２つの第１吸盤２１が左右方向に並んだ状態となる。

【００７２】

開函ユニット１０がダンボールシートＳを開く時、リンク機構駆動部３５のロッド３５ａがシリンダ３５ｂに入り込むように駆動され、リンク機構３１の状態は、第２状態から第１状態へと変化する（図９及び図１０参照）。なお、開函ユニット１０がダンボールシートＳを開く時には、第２保持部移動機構４０のアーム部材４１は動かされず、第２吸盤２２の位置は変化しない。つまり、開函ユニット１０がダンボールシートＳを開く時には、第１保持部移動機構３０は、第２吸盤２２に対する、リンク機構３１の吸盤取付リンク３２ａに取り付けられた第１吸盤２１の姿勢を変更する。言い換えれば、開函ユニット１０がダンボールシートＳを開く時には、第１保持部移動機構３０は、第２吸盤２２に対する、リンク機構３１の吸盤取付リンク３２ａに取り付けられた第１吸盤２１の位置関係を変更する。また、開函ユニット１０がダンボールシートＳを開く時には、第１保持部移動機構３０は、第２吸盤２２に対する、第１吸盤２１の吸着面２１ｂが向く方向を変更する。

【００７３】

開函ユニット１０がダンボールシートＳを開くため、リンク機構３１の状態を第２状態から第１状態へと変化させる時、各第１吸盤２１は、開函ユニット１０が開こうとするダンボールシートＳの第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界線Ａに沿って延びる仮想直線ＩＬ（図２参照）と重なる回動中心軸Ｒ周りで円弧を描いて回動する（図１０参照）。リンク機構３１の状態を第２状態から第１状態へと変化させる時、各第１吸盤２１は、回動中心軸Ｒ周りで約９０度回動する（図１０参照）。なお、第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界線Ａとは、図２のように、第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界である第１折り目部分Ｘ１２と重なる線である。例えば、具体的には、円形の第１吸盤２１の中心２１ａ（図７参照）は、開函ユニット１０が開こうとするダンボールシートＳの第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界線Ａに沿って延びる仮想直線ＩＬと重なる回動中心軸Ｒ周りで、図１０中の二点鎖線で描画したように、円弧を描いて回動する。つまり、言い換えれば、リンク機構３１は、開函ユニット１０が開こうとするダンボールシートＳの、第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界線Ａに沿って延びる仮想直線ＩＬと重なる回動中心軸Ｒ周りで円弧を描いて回動するように、第１吸盤２１を支持する。なお、第１吸盤２１の回動時に、回動中心軸Ｒは不動である。また第１吸盤２１の回動時に、回動中心軸Ｒと第１吸盤２１との距離（例えば、回動中心軸Ｒと円形の第１吸盤２１の中心２１ａとの距離）は一定である。

【００７４】

また、リンク機構駆動部３５のロッド３５ａがシリンダ３５ｂから出て行くように駆動され、リンク機構３１の状態が、第１状態から第２状態へ変化させられる際（図８及び図９参照）にも、リンク機構３１は、開函ユニット１０が開こうとするダンボールシートＳの、第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界線Ａに沿って延びる仮想直線ＩＬと重なる回動中心軸Ｒ周りで円弧を描いて回動するように、第１吸盤２１を支持する。

【００７５】

なお、リンク機構３１は、第１保持部移動機構３０により開かれるダンボールシートＳの境界線Ａが延びる方向（ここでは上下方向）において、境界線Ａが存在する位置の範囲内に配置される。つまり、図３Ｂのように、リンク機構３１の上下方向の高さＨ１は、第１保持部移動機構３０により開かれるダンボールシートＳの上下方向の高さＨｓより小さい。高さＨｓは、ダンボールシートＳの、上蓋側フラップＦ２の端部から、底蓋側フラップＦ１の端部までの長さである。さらに、図３Ｂのように、リンク機構３１の上下方向の

高さＨ１は、第１保持部移動機構３０により開かれるダンボールシートＳの側面部Ｔの上下方向の高さＨｔより小さい。さらに、リンク機構３１は、その全体が、第１保持部移動機構３０により開かれるダンボールシートＳの側面部Ｔの上端と下端との間に配置される。このように構成されることで、開函ユニット１０の上端位置を、開函ユニット１０に供給されるダンボールシートＳの上端位置よりも低く抑えることができ、開函ユニット１０の高さ方向のサイズを抑制することができる。

【００７６】

（２－２－１－３）第２保持部移動機構

第２保持部移動機構４０は、第２吸盤２２を所定の回動軸Ｐ周りに回動させる（図９参照）。

【００７７】

第２保持部移動機構４０は、アーム部材４１と、アーム部材４１に連結されている回転軸４２と、回転軸４２を軸支する軸受４３と、リンク４４と、アーム駆動部４５と、を主に含む（図４及び図８参照）。第２保持部移動機構４０は、前後方向に移動可能に構成されている後述する移動機構５０の保持部移動機構支持部５２に取り付けられ、保持部移動機構支持部５２により支持されている（図７参照）。

【００７８】

軸受４３は、アーム部材４１に連結されている回転軸４２を軸支することで、アーム部材４１を回動自在に支持する。

【００７９】

アーム駆動部４５は、リンク４４を介してアーム部材４１と連結されている回転軸４２に接続され、アーム部材４１を駆動する。アーム駆動部４５は、エアシリンダである（図８参照）。アーム駆動部４５は、シリンダ４５ｂからロッド４５ａが出て行くように、あるいは、シリンダ４５ｂにロッド４５ａが入り込むように、ロッド４５ａを動作させることで、ロッド４５ａにリンク４４を介して連結されたアーム部材４１を駆動する（図８及び図９参照）。なお、リンク４４は、細長い平板状の部材であり、長手方向の一端側がアーム部材４１と連結され、長手方向の他端側がロッド４５ａと連結されている。なお、アーム駆動部４５は、エアシリンダに限定されるものではなく、例えばモータであってもよい。

【００８０】

アーム部材４１は、水平方向に長く延びる、断面がＵ字状に形成された部材である（図７参照）。アーム部材４１には、その長手方向に沿って、２つの第２吸盤２２が取り付けられている（図７参照）。

【００８１】

アーム部材４１は、図８に描画されているような第１状態と、図９及び図１０に描画されているような第２状態との間で、状態変化可能に構成されている。第１状態では、アーム部材４１に取り付けられた第２吸盤２２の吸着面２２ｂが右を向き、２つの第２吸盤２２が前後方向に並んだ状態となる。第２状態では、アーム部材４１に取り付けられた第２吸盤２２の吸着面２２ｂが前を向き、２つの第２吸盤２２が左右方向に並んだ状態となる。

【００８２】

アーム駆動部４５のロッド４５ａがシリンダ４５ｂに入り込むように駆動されると、アーム部材４１は軸受４３に軸支される回転軸４２の回転中心軸周りで回動し、アーム部材４１の状態が第１状態から第２状態へと変化する。また、アーム駆動部４５のロッド４５ａがシリンダ４５ｂから出て行くように駆動されると、アーム部材４１は軸受４３に軸支される回転軸４２の回転中心軸周りで回動し、アーム部材４１の状態が第２状態から第１状態へと変化する。アーム部材４１の状態が第１状態から第２状態へと、あるいは、第２状態から第１状態へと変化する時、第２吸盤２２は、軸受４３の回転中心軸と重なる回動軸Ｐ周りで約９０度回動する（図８～図１０参照）。つまり、第２保持部移動機構４０は、第２吸盤２２を回動軸Ｐ周りで回動させる。

【００８３】
（２－２－１－４）移動機構
移動機構５０は、第１保持部移動機構３０及び第２保持部移動機構４０を前後方向に移動させる機構である。移動機構５０は、第１吸盤２１及び第２吸盤２２が筒状ダンボール箱ＴＢを保持している状態で第１保持部移動機構３０及び第２保持部移動機構４０を移動させることで、筒状ダンボール箱ＴＢを移動させる。
【００８４】
移動機構５０は、主に、ベルト駆動部５１と、保持部移動機構支持部５２と、ベルト機構５３と、を有する。
【００８５】
保持部移動機構支持部５２には、第１保持部移動機構３０及び第２保持部移動機構４０が取り付けられている。保持部移動機構支持部５２は、第１保持部移動機構３０及び第２保持部移動機構４０を支持する部材である。保持部移動機構支持部５２は、動力伝達機構としてのベルト機構５３に連結されている、ベルト機構５３がベルト駆動部５１により駆動されると、保持部移動機構支持部５２は、ベルト機構５３のベルトが延びる方向に沿って前後に移動する。保持部移動機構支持部５２が前後方向に移動させられると、保持部移動機構支持部５２に取り付けられた第１保持部移動機構３０及び第２保持部移動機構４０も前後方向に移動する。さらに、保持部移動機構支持部５２が前後方向に移動させられると、第１保持部移動機構３０に取り付けられた第１吸盤２１と、第２保持部移動機構４０に取り付けられた第２吸盤２２とにより保持されているダンボールシートＳ（開かれた状態のダンボールシートＳを含む）が前後方向に移動する。
【００８６】
具体的には、移動機構５０は、ベルト機構５３により保持部移動機構支持部５２を前方に移動させることで、第１保持部移動機構３０により開かれた状態となったダンボールシートＳ（筒状ダンボール箱ＴＢ）を、底蓋形成ユニット８０へと前方に移動させる。そして、移動機構５０は、筒状ダンボール箱ＴＢを底蓋形成ユニット８０へと引き渡した後、ベルト機構５３により保持部移動機構支持部５２を後方に移動させることで、第１保持部移動機構３０及び第２保持部移動機構４０を後方に移動させる。より具体的には、移動機構５０は、筒状ダンボール箱ＴＢの底蓋形成ユニット８０への引き渡し後、第１吸盤２１及び第２吸盤２２がシート供給ユニット７０から供給されるダンボールシートＳを受け取るための位置に戻るよう、第１保持部移動機構３０及び第２保持部移動機構４０を支持する保持部移動機構支持部５２を後方に移動させる。
【００８７】
なお、以下の説明では、第１吸盤２１及び第２吸盤２２をシート供給ユニット７０から供給されるダンボールシートＳを受け取るための位置に配置するために、保持部移動機構支持部５２が配置される位置を、第１位置と呼ぶ。また、筒状ダンボール箱ＴＢを底蓋形成ユニット８０に引き渡す時に、保持部移動機構支持部５２が配置される位置を、第２位置と呼ぶ。
【００８８】
（２－３）制御ユニット
制御ユニット６０は、開函装置２００を制御する制御部の一例である。本実施形態では、制御ユニット６０は、開函装置２００の開函ユニット１０の動作だけではなく、シート供給ユニット７０、底蓋形成ユニット８０、及び箱供給ユニット９０の動作も制御する。
【００８９】
制御ユニット６０は、図４に示すように、第１吸引駆動部２３、第２吸引駆動部２４、リンク機構駆動部３５、アーム駆動部４５、及びベルト駆動部５１を含む開函ユニット１０の各構成と電気的に接続されている。また、制御ユニット６０は、シート供給ユニット７０、底蓋形成ユニット８０及び箱供給ユニット９０と電気的に接続されている。
【００９０】
制御ユニット６０は、図４に示すように、主に、記憶部６１と、制御部６２と、を含む

。
【００９１】
（２－３－１）記憶部
記憶部６１は、例えば、ＲＯＭ、ＲＡＭ、及びＨＤＤ（ハードディスク）等により構成される。例えば、記憶部６１には、制御部６２に実行させる各種プログラムが記憶されている。また、例えば、記憶部６１には、制御部６２が製函システム１００の制御を行うために必要な各種情報（例えば制御のための各種パラメータ等）が記憶されている。
【００９２】
（２－３－２）制御部
制御部６２は、主としてＣＰＵによって構成される。制御部６２は、記憶部６１に記憶されたプログラムを読み出して実行し、第１吸引駆動部２３、第２吸引駆動部２４、リンク機構駆動部３５、アーム駆動部４５、及びベルト駆動部５１を含む開函ユニット１０の各構成の動作を制御する。また、制御部６２は、記憶部６１に記憶されたプログラムを読み出して実行し、シート供給ユニット７０、底蓋形成ユニット８０及び箱供給ユニット９０の制御も行う。
【００９３】
制御ユニット６０は、開函ユニット１０の制御として、例えば、第１吸盤２１及び第２吸盤２２によるダンボールシートＳの側面部Ｔの保持／保持解除を切り換えるため、第１吸引駆動部２３及び第２吸引駆動部２４の動作を制御する。また、例えば、制御ユニット６０は、第１吸盤２１及び第２吸盤２２の位置（姿勢）を変更させるため、リンク機構駆動部３５及びアーム駆動部４５の動作を制御する。さらに、制御ユニット６０は、開いた状態のダンボールシートＳ（筒状ダンボール箱ＴＢ）を底蓋形成ユニット８０に引き渡すために、ベルト駆動部５１の動作を制御する。制御ユニット６０による開函ユニット１０の動作の具体的な制御については後述する。
【００９４】
（３）開函装置によるダンボールシートの開函動作
開函装置２００によるダンボールシートＳの開函動作について、図１１のフローチャートを参照しながら説明する。なお、以下で説明する開函動作は一例であって、このような動作に限定されるものではない。
【００９５】
初めに、開函動作開始前（シート供給ユニット７０によるダンボールシートＳの供給前）における開函ユニット１０の各構成の状態について説明する。開函動作開始前には、保持部移動機構支持部５２は、前述の第１位置に配置される。リンク機構３１の状態は、前述の第１状態にある。アーム部材４１の状態は、前述の第１状態にある。つまり、開函ユニット１０は、開函動作開始前には、図８に描画されている様な状態にある。
【００９６】
まず、ステップＳ１では、開函装置２００の開函動作の前段階として、制御ユニット６０により制御されるシート供給ユニット７０が、開函ユニット１０にダンボールシートＳを供給する。つまり、ステップＳ１では、制御ユニット６０により制御されるシート供給ユニット７０が、ダンボールシートＳの開函ユニット１０への引き渡し位置まで、ダンボールシートＳを移動させる。
【００９７】
次に、ステップＳ２において、制御ユニット６０は、第１保持部移動機構３０のリンク機構駆動部３５を制御して、リンク機構３１の状態を第１状態から第２状態に変化させる（図９参照）。その結果、リンク機構３１に取り付けられている第１吸盤２１がダンボールシートＳの第１側面Ｔ１に前方側から接触し、ダンボールシートＳの姿勢が（ダンボールシートＳが垂直方向に延びた状態になるように）変化させられる。また、ステップＳ２では、制御ユニット６０は、第２保持部移動機構４０のアーム駆動部４５を制御して、アーム部材４１の状態を第１状態から第２状態に変化させる（図９参照）。その結果、アーム部材４１に取り付けられている第２吸盤２２がダンボールシートＳの第２側面Ｔ２に後

方側から接触する。リンク機構３１とアーム部材４１との動作のタイミングは、第１吸盤２１及び第２吸盤２２によりダンボールシートＳが挟み込まれた状態（図５Ａ参照）になるように適切に決定される。

【００９８】

次に、ステップＳ３では、制御ユニット６０が、第１吸盤２１がダンボールシートＳの第１側面Ｔ１を吸着保持し、第２吸盤２２がダンボールシートＳの第２側面Ｔ２を吸着保持するように、第１吸引駆動部２３及び第２吸引駆動部２４を駆動する。なお、ステップＳ２とステップＳ３とのタイミングは、一部又は全部が重なってもよい。

【００９９】

次に、ステップＳ４では、制御ユニット６０が、第１保持部移動機構３０のリンク機構駆動部３５を制御して、リンク機構３１の状態を第２状態から第１状態に変化させる（図１０参照）。その結果、リンク機構３１に取り付けられている第１吸盤２１は、第１保持部移動機構３０が開こうとするダンボールシートＳの第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界線Ａに沿って延びる仮想直線ＩＬ（図２参照）と重なる回動中心軸Ｒ周りで円弧を描いて回動する（図１０参照）。その結果、図５Ｂのように、ダンボールシートＳが開いた状態になる。このように第１吸盤２１が回動中心軸Ｒ周りで円弧を描いて回動することで、第１吸盤２１が保持する第１側面Ｔ１には、第１側面Ｔ１を、第１折り目部分Ｘ１２周りに第２側面Ｔ２に対して開くのに必要な力だけが作用する。言い換えれば、第１吸盤２１が回動中心軸Ｒ周りで円弧を描いて回動することで、第１吸盤２１が保持する第１側面Ｔ１には、第１吸盤２１の吸着面２１ｂと直交する方向に力が作用しにくい。その結果、ダンボールシートＳを損傷／変形させずに確実に開函することができる。

【０１００】

次に、ステップＳ５では、制御ユニット６０が、ベルト駆動部５１を駆動させて、保持部移動機構支持部５２を、第１位置から第２位置へと前方に移動させる。これに伴い、保持部移動機構支持部５２に取り付けられている第１保持部移動機構３０及び第２保持部移動機構４０も前方に移動する。そして、第１保持部移動機構３０のリンク機構３１に支持されている第１吸盤２１と、第２保持部移動機構４０のアーム部材４１に支持されている第２吸盤２２と、により保持されている筒状ダンボール箱ＴＢが底蓋形成ユニット８０まで移送される。

【０１０１】

次に、ステップＳ６では、制御ユニット６０は、第１吸盤２１及び第２吸盤２２がダンボールシートＳの保持を解除するよう、第１吸引駆動部２３及び第２吸引駆動部２４の駆動を停止する。これにより、筒状ダンボール箱ＴＢが、底蓋形成ユニット８０に引き渡される。

【０１０２】

次に、ステップＳ７では、制御ユニット６０は、第２保持部移動機構４０のアーム駆動部４５を制御して、アーム部材４１の状態を第２状態から第１状態に変化させる。

【０１０３】

次に、ステップＳ８では、制御ユニット６０は、ベルト駆動部５１を駆動させて、保持部移動機構支持部５２を、第２位置から第１位置へと後方に移動させる。

【０１０４】

なお、ステップＳ７及びステップＳ８の順序は逆でもよく、ステップＳ７及びステップＳ８は同時に実行されてもよい。

【０１０５】

上記のステップＳ１～ステップＳ８の工程が、各ダンボールシートＳに対して実行される。

【０１０６】

（４）特徴

（４－１）

上記実施形態に係る開函装置２００は、第１保持部の一例としての第１吸盤２１と、第

２保持部の一例としての第２吸盤２２と、第１保持部移動機構３０と、を備える。第１吸盤２１は、折りたたまれたダンボールシートＳの隣接する２面（第１側面Ｔ１及び第２側面Ｔ２）の一方である第１側面Ｔ１を保持する。第２吸盤２２は、ダンボールシートＳの隣接する２面の他方である第２側面Ｔ２を保持する。第１保持部移動機構３０は、第２吸盤２２に対する第１吸盤２１の姿勢を変更して、ダンボールシートＳを開いた状態にする。つまり、第１保持部移動機構３０は、第２吸盤２２に対する第１吸盤２１の姿勢を変更して、ダンボールシートＳを開いて筒状ダンボール箱ＴＢにする。第１保持部移動機構３０は、支持部材の一例としてのリンク機構３１を有する。リンク機構３１は、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界線Ａに沿って延びる仮想直線ＩＬと重なる回動中心軸Ｒ周りで円弧を描いて回動するように第１吸盤２１を支持する。

【０１０７】

特許文献１（特開２０００－６９０９号公報）の図５に示された開函装置では、ダンボールシートの隣接する２面の一方の面を保持し、ダンボールシートを開いた状態にするために回動させられる第１の吸着パッドの回動の中心軸が、ダンボールシートの隣接する２面の境界線（折り目部分）とずれている。特許文献１（特開２０００－６９０９号公報）の図５に示された開函装置では、第１の吸着パッドの回動の中心軸とは離れた、ダンボールシートを開いた状態にするために回動させられる第１の吸着パッドとは異なる面を保持する第２の吸着パッドの近傍に、ダンボールシートの隣接する２面の折り目部分が配置される。このような構成では、回動する第１の吸着パッドに保持される面が、第２の吸着パッドに保持される面に対し、折り目部分周りでスムースに回転できない。言い換えれば、特許文献１（特開２０００－６９０９号公報）の開函装置では、第１の吸着パッドに保持されるダンボールシートの面に、開函のために力を作用させるべき方向（境界線（折り目部分）を中心軸とする円周方向）とは異なる方向（境界線を中心軸とする径方向）にも力が作用する。そのため、特許文献１（特開２０００－６９０９号公報）の開函装置では、ダンボールシートの特性や状態等によっては、開函時のダンボールシート（ダンボール箱）の損傷／変形や、意図しないタイミングでのダンボールシートの保持の意図しない解除による開函失敗等の不具合が生じる可能性がある。なお、このような不具合が特に発生しやすいのは、例えば、ダンボールシートの板厚が薄く強度が比較的低い場合や、リサイクルのダンボールシートが用いられる場合等である。

【０１０８】

これに対し、本実施形態に係る開函装置２００では、第１吸盤２１が保持するダンボールシートＳの第１側面Ｔ１に、開函のために力を作用させるべき方向（折り目部分Ｘ１２を中心軸とする円周方向）にだけ力を作用させることができる。そのため、本実施形態に係る開函装置２００では、ダンボールシートＳの特性や状態等によらず、ダンボールシートＳを損傷／変形させずに確実に開函することができる。

【０１０９】

（４－２）

上記実施形態に係る開函装置２００では、第１吸盤２１の回動時に、回動中心軸Ｒは不動である。

【０１１０】

上記実施形態に係る開函装置２００では、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１に、開函のために力を作用させるべき方向にだけ力を作用させることが容易であり、ダンボールシートＳの特性や状態等によらず、ダンボールシートＳを損傷／変形させずに確実に開函することが容易である。

【０１１１】

（４－３）

上記実施形態に係る開函装置２００では、第１吸盤２１の回動時に、回動中心軸Ｒと第１吸盤２１との距離は一定である。例えば、第１吸盤２１の回動時に、回動中心軸Ｒと、第１吸盤２１の代表点としての円形の第１吸盤２１の中心２１ａ（図７参照）との距離は一定である。

【０１１２】
上記実施形態に係る開函装置２００では、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１に、開函のために力を作用させるべき方向にだけ力を作用させることが容易であり、ダンボールシートＳの特性や状態等によらず、ダンボールシートＳを損傷／変形させずに確実に開函することが容易である。
【０１１３】
（４－４）
上記実施形態に係る開函装置２００では、第１保持部移動機構３０により開かれるダンボールシートＳの第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界線Ａが延びる方向において、境界線Ａが存在する位置の範囲内に、リンク機構３１は配置される。
【０１１４】
上記実施形態に係る開函装置２００では、開函されるダンボールシートＳの境界線Ａが延びる方向（ここでは上下方向）において、境界線Ａが存在する位置（高さ位置）の範囲内に、リンク機構３１が配置される。そのため、開函されるダンボールシートＳの境界線Ａが延びる方向において、開函装置２００（開函ユニット１０）のコンパクト化を図ることができる。
【０１１５】
（４－５）
上記実施形態に係る開函装置２００では、第２吸盤２２を所定の回動軸Ｐ周りに回動させる第２保持部移動機構４０を備える。
【０１１６】
上記実施形態に係る開函装置２００では、第２吸盤２２も回動可能であり、第２吸盤２２をダンボールシートＳに対して移動させることができる。具体的には、本開函装置２００では、ダンボールシートＳとは接触していない第２吸盤２２を、第２保持部移動機構４０により回動させて、ダンボールシートＳの第２側面Ｔ２を保持可能な位置（第２吸盤２２の吸着面２２ｂが第２側面Ｔ２に接触する位置）へと動かすことができる。そのため、本実施形態に係る開函装置２００では、開函装置２００に供給されるダンボールシートＳを、第１吸盤２１及び第２吸盤２２によりしっかりと保持することができる。
【０１１７】
＜第２実施形態＞
図１２及び図１３を参照しながら、本発明の第２実施形態に係る開函装置２００について、以下に説明する。なお、第２実施形態の開函装置２００は、開函ユニット１０の第１保持部移動機構３０に代えて、第１保持部移動機構１３０を用いている点を除いて第１実施形態の開函装置２００と同様である。そのため、第１保持部移動機構１３０の説明を除いて、第２実施形態に係る開函装置２００の説明は省略する。
【０１１８】
図１２は、開函ユニット１０が、シート供給ユニット７０から供給された折りたたまれたダンボールシートＳを受け取った状態を模式的に描画した概略正面図である。図１２では、第１保持部移動機構１３０を模式的に描画している。図１３は、第１保持部移動機構１３０を模式的に描画した概略平面図である。
【０１１９】
第１実施形態の開函装置２００では、リンク機構３１が、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界線Ａにそって延びる仮想直線ＩＬと重なる回動中心軸Ｒ周りで円弧を描いて回動するように第１吸盤２１を支持している。
【０１２０】
これに対して、第２実施形態の開函装置２００では、第１実施形態における第１保持部移動機構３０に代えて、第１保持部移動機構１３０を有する。第１保持部移動機構１３０は、第１実施形態における第２保持部移動機構４０と同様に、アーム部材１３１と、アーム部材１３１に連結されている回転軸１３２と、回転軸１３２を軸支する軸受１３３と、リンク（図示せず）と、アーム駆動部（図示せず）と、を主に含む（図１２及び図１３参

照）。なお、アーム部材１３１と回転軸１３２とは一体に形成されてもよい。アーム部材１３１、回転軸１３２、及び軸受１３３は、支持部材１３５を構成する（図１３参照）。第１保持部移動機構１３０は、第１実施形態と同様に、前後方向に移動可能に構成されている移動機構５０の保持部移動機構支持部５２に取り付けられ、保持部移動機構支持部５２により支持されている。

【０１２１】

軸受１３３は、アーム部材１３１に連結されている回転軸１３２を軸支することで、アーム部材１３１を回動自在に支持する。なお、軸受１３３の回転中心軸、言い換えれば軸受１３３により支持される回転軸１３２の回転中心軸は、第１保持部移動機構１３０が開こうとするダンボールシートＳの第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界線Ａにそって延びる仮想直線ＩＬ上に配置される。なお、軸受１３３は、第１保持部移動機構１３０が開こうとするダンボールシートＳとの接触を避けるため、ダンボールシートＳの上端（ダンボールシートＳの上蓋側フラップＦ２の上端）よりも高い位置に配置される（図１２参照）。

【０１２２】

アーム駆動部によるアーム部材１３１の駆動については、第１実施形態の第２保持部移動機構４０におけるアーム駆動部４５によるアーム部材４１の駆動と同様であるので、ここでは説明は省略する。

【０１２３】

本実施形態に係るアーム部材１３１は、回転軸から水平に延びる第１部分１３１ａと、第１部分１３１ａから下方に延びる第２部分１３１ｂと、第２部分１３１ｂの下端から水平方向に延びる第３部分１３１ｃと、を含む（図１２及び図１３参照）。水平方向に延びるアーム部材１３１の第３部分１３１ｃには、その長手方向に沿って、２つの第１吸盤２１が取り付けられている（図１２及び図１３参照）。なお、アーム部材１３１の形状は、例示であって、これに限定されるものではない。

【０１２４】

アーム部材１３１が軸受１３３に軸支される回転軸１３２の回転中心軸周りで回動することで、アーム部材１３１の第３部分１３１ｃに取り付けられた第１吸盤２１が、回転軸１３２の回転中心軸と重なる回動中心軸Ｒ’周りで回動する（図１３参照）。つまり、第２実施形態に係る開函装置２００では、第１保持部移動機構１３０の支持部材１３５は、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界線Ａに沿って延びる仮想直線ＩＬと重なる回動中心軸Ｒ’周りで円弧を描いて回動するように第１吸盤２１を支持している。なお、第１吸盤２１の回動時に、回動中心軸Ｒ’は不動である。また第１吸盤２１の回動時に、回動中心軸Ｒ’と第１吸盤２１との距離（例えば、回動中心軸Ｒ’と円形の第１吸盤２１の中心２１ａとの距離）は一定である。

【０１２５】

第２実施形態における開函装置２００においても、第１実施形態の開函装置２００の特徴（４－１）～（４－３）及び（４－５）と同様の特徴を有する。

【０１２６】

さらに、第２実施形態における開函装置２００は、以下の特徴を有する。

【０１２７】

第２実施形態に係る開函装置２００では、第１保持部移動機構１３０の支持部材１３５は、アーム部材１３１と、軸受１３３とを含む。アーム部材１３１には、第１吸盤２１が取り付けられている。軸受１３３は、仮想直線上に回転中心軸が配置され、アーム部材１３１を回動自在に支持する。軸受１３３の回転中心軸は、第１保持部移動機構１３０が開こうとするダンボールシートＳの第１側面Ｔ１と第２側面Ｔ２との境界線Ａにそって延びる仮想直線ＩＬ上に配置される。

【０１２８】

このように構成されることで、ダンボールシートＳの第１側面Ｔ１に、開函のために力を作用させるべき方向にだけ力を作用させることが容易である。言い換えれば、上記のよ

うに構成されることで、第１側面Ｔ１がダンボールシートＳの第１折り目部分Ｘ１２周りで回転するために必要な力だけを、第１側面Ｔ１に作用させることが容易である。そのため、ダンボールシートＳを損傷／変形させずに確実に開函することが容易である。

【０１２９】

なお、第２実施形態に係る開函装置２００では、第１保持部移動機構１３０の支持部材１３５の軸受１３３を、上記のように、開こうとするダンボールシートＳの上端よりも高い位置に配置するため、開函装置２００の開函ユニット１０の高さが高くなりやすい。そのため、開函ユニット１０のコンパクトの観点からは、第１実施形態のように、支持部材としてリンク機構３１を利用することが好ましい。

【０１３０】

＜変形例＞

（１）変形例Ａ

上記実施形態では、第１保持部移動機構３０，１３０によりダンボールシートＳが開かれた状態になった後に、移動機構５０により開かれた状態のダンボールシートＳ（筒状ダンボール箱ＴＢ）は底蓋形成ユニット８０へと移動されるが、これに限定されるものではない。例えば、開函装置２００は、第１保持部移動機構３０，１３０によりダンボールシートＳを開きながら、同時に、移動機構５０により保持部移動機構支持部５２を移動させて、ダンボールシートＳを底蓋形成ユニット８０側へと移送してもよい。

【符号の説明】

【０１３１】

２１　第１吸盤（第１保持部）
２２　第２吸盤（第２保持部）
３０，１３０　第１保持部移動機構
３１　リンク機構（支持部材）
４０　第２保持部移動機構
１３１　アーム部材
１３３　軸受
１３５　支持部材
２００　開函装置
Ｔ１　第１側面（第１面）
Ｔ２　第２側面（第２面）
ＩＬ　仮想直線
Ｒ，Ｒ'　第１保持部の回動中心軸
Ｓ　ダンボールシート

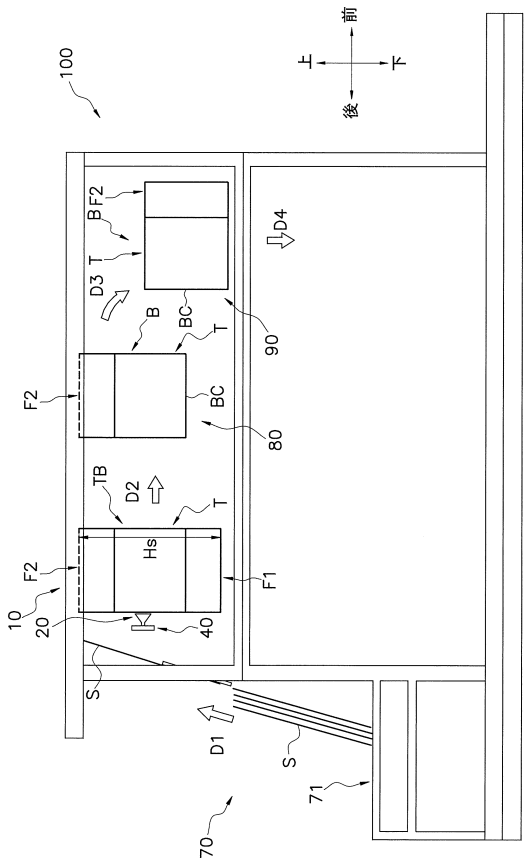
【先行技術文献】

【特許文献】

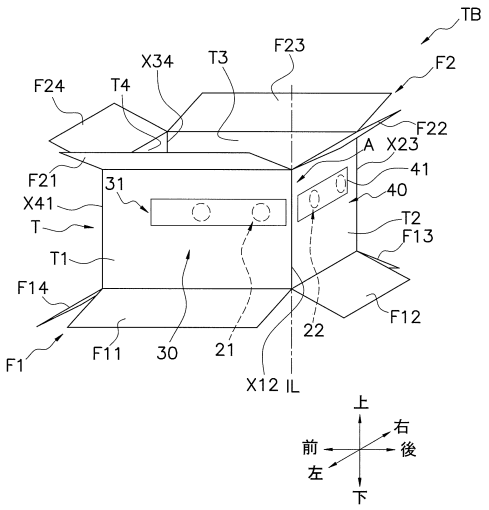
【０１３２】

【特許文献１】特開２０００－６９０９号公報

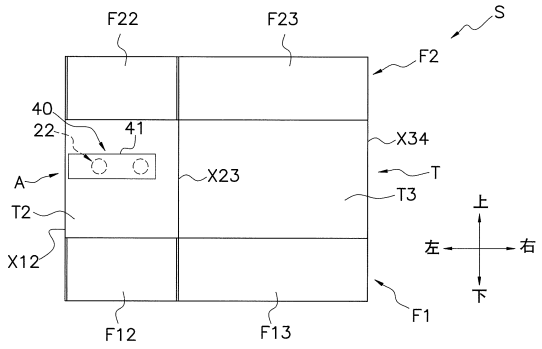
【図１】



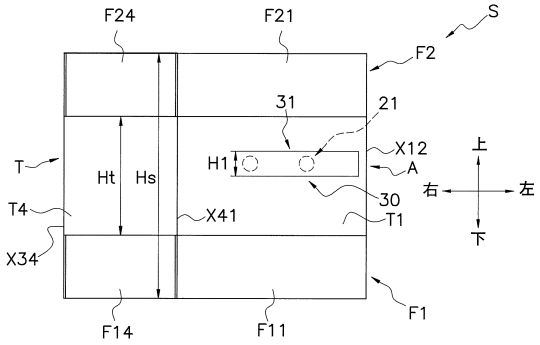
【図２】



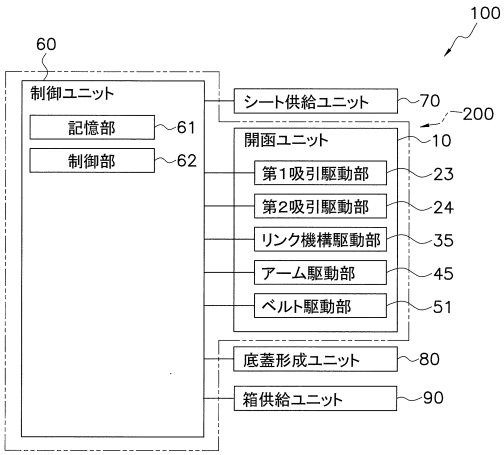
【図３Ａ】



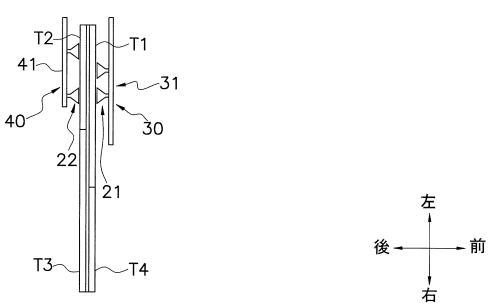
【図３Ｂ】



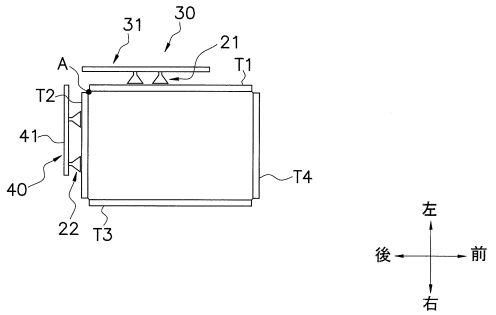
【図４】



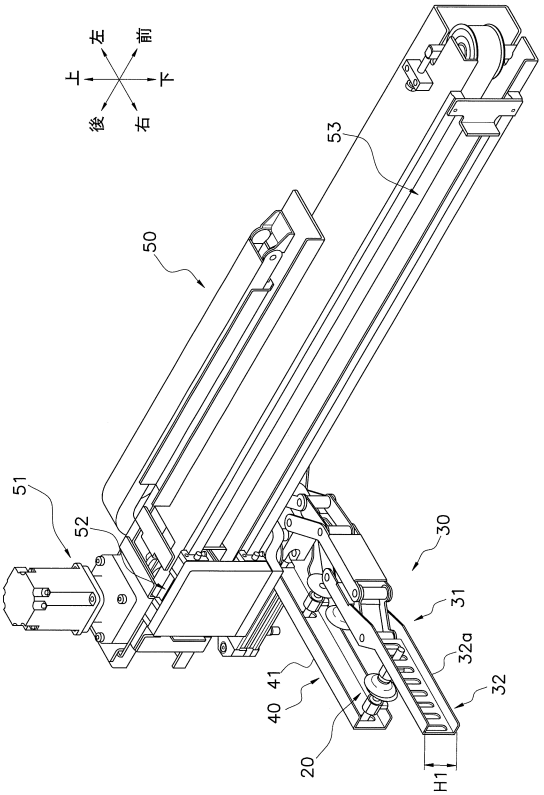
【図５Ａ】



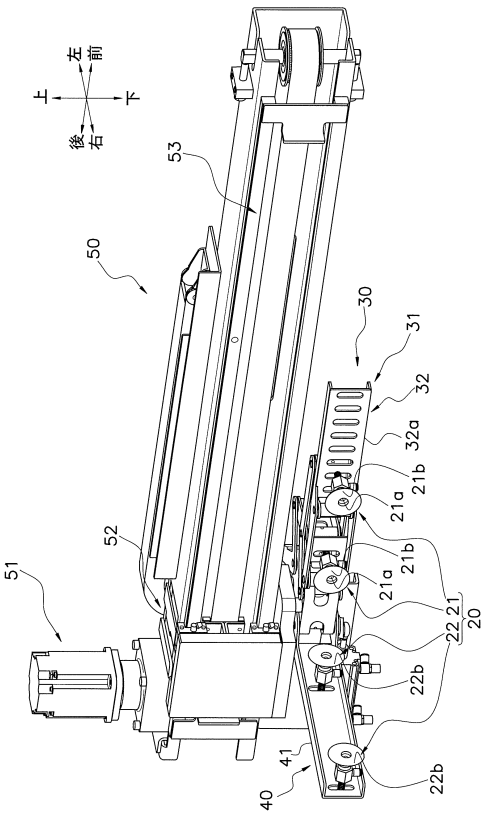
【図５Ｂ】


31
30
21
A
T1
T2
41
40
22
T3
T4
左
後
前
右

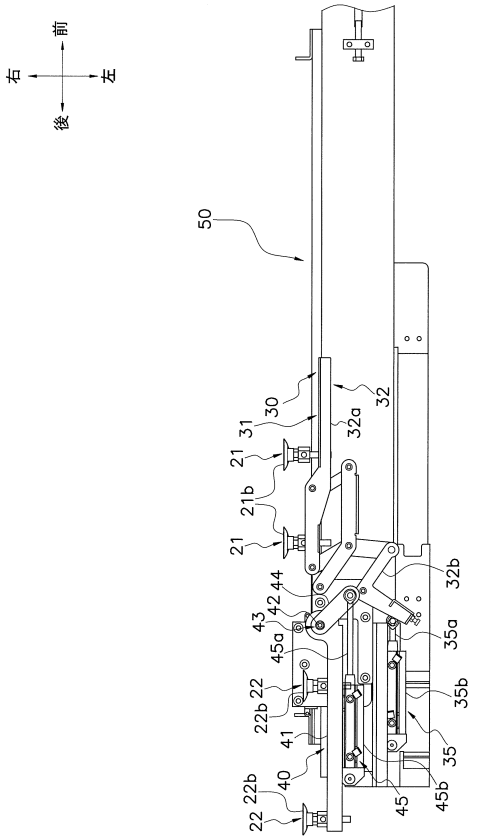
【図６】


左
前
上
下
後
右
53
50
51
52
30
31
32a
32
41
40
20
H1

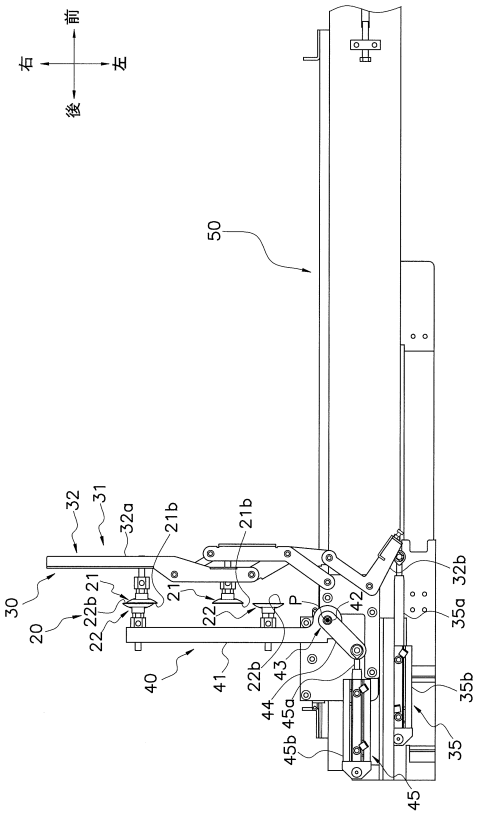
【図７】


左
前
上
下
後
右
53
50
30
31
32
32a
21b
21a
52
51
22
21
20
22b
41
40

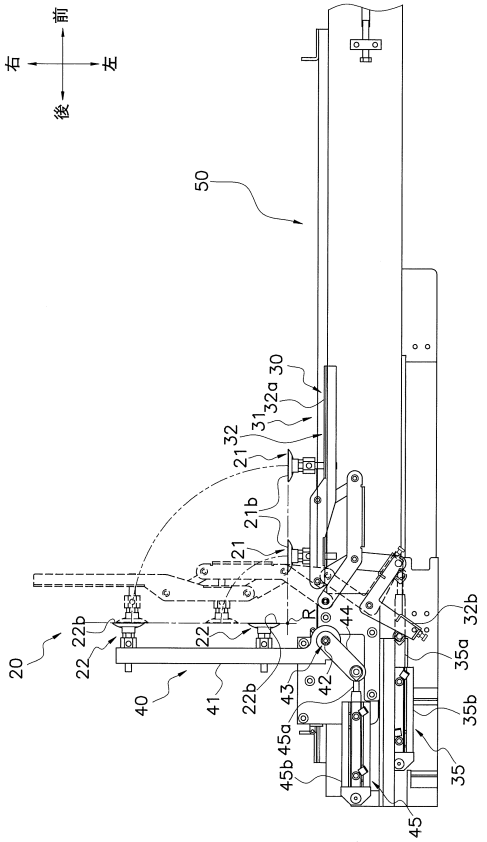
【図８】


前
右
左
後
50
30
32
31
32a
21
21b
21
32b
44
42
43
45a
35a
22
22b
35b
41
35
40
22b
22
45
45b

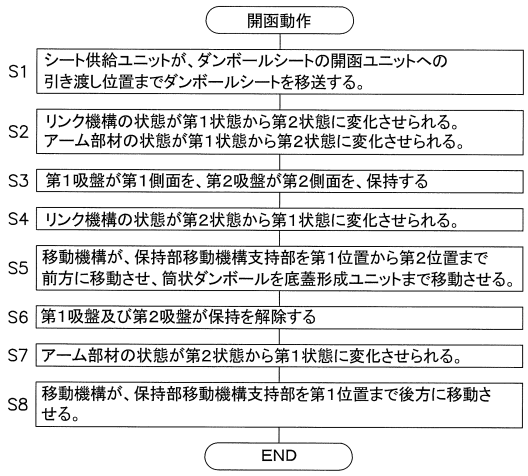
【図９】



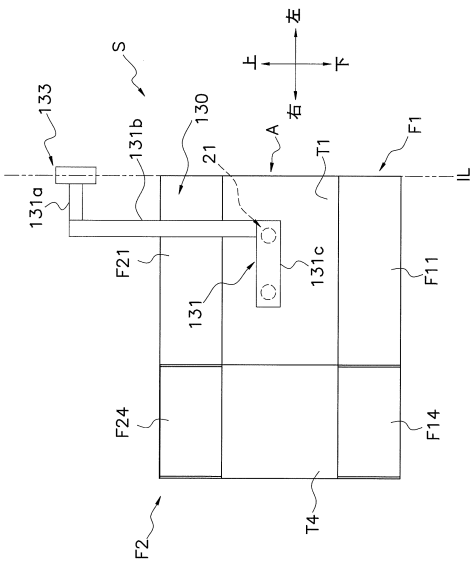
【図１０】



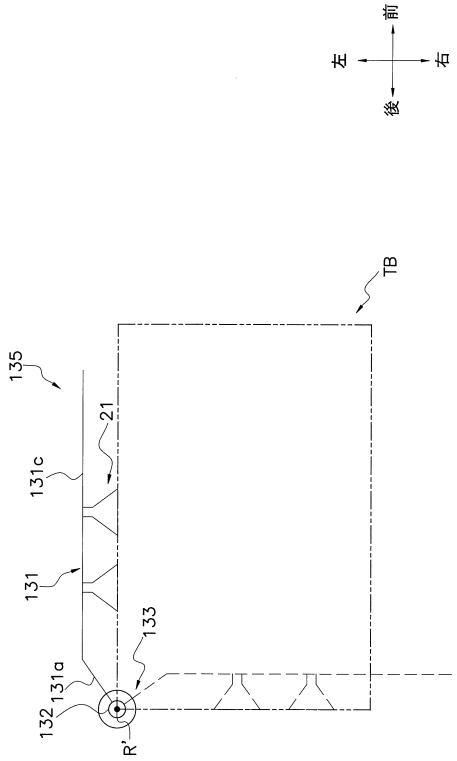
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

審査官　新田　亮二

(56)参考文献　米国特許出願公開第２０１２／０１２２６４６（ＵＳ，Ａ１）
国際公開第２０１５／１０７７９８（WO，Ａ１）
特開２０１５－１５７６５０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ３１Ｂ　５０／７８
Ｂ６５Ｂ　４３／２６