(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7684152号
(P7684152)

(45)発行日　令和7年5月27日(2025.5.27)

(24)登録日　令和7年5月19日(2025.5.19)

(51)国際特許分類
Ｂ３１Ｂ　50/16　(2017.01)

ＦＩ
Ｂ３１Ｂ　50/16

請求項の数　1　（全22頁）

(21)出願番号　特願2021-140048(P2021-140048)
(22)出願日　令和3年8月30日(2021.8.30)
(65)公開番号　特開2022-44009(P2022-44009A)
(43)公開日　令和4年3月16日(2022.3.16)
審査請求日　令和6年3月18日(2024.3.18)
(31)優先権主張番号　特願2020-148795(P2020-148795)
(32)優先日　令和2年9月4日(2020.9.4)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000133157
株式会社ＴＡＮＡＸ
京都府京都市下京区五条通烏丸東入松屋町４３８番地
(74)代理人　110001069
弁理士法人京都国際特許事務所
(72)発明者　泉 孝憲
京都府京都市下京区五条通烏丸東入松屋町４３８番地 株式会社ＴＡＮＡ－Ｘ内
審査官　西塚 祐斗

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　段ボールシート供給装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

長尺段ボール素材を所定の間隔の折り目で蛇腹状に折り畳んで成る長尺段ボール素材スタックから前記長尺段ボール素材を引き出し、搬送路に沿って搬送する搬送部と、

前記搬送路を搬送される前記長尺段ボール素材を搬送方向に直交する方向に切断する長尺段ボール素材切断部と、

前記搬送路を搬送される前記長尺段ボール素材の先端から所定の第１の長さ以下の範囲における前記折り目の有無を検出し、前記折り目が凹状か凸状かのいずれの形状であるかを判別可能であり、かつ、当該折り目が凹状の場合は深さ、当該折り目が凸状の場合は高さを測定可能である折り目検出手段と、

前記折り目検出手段が所定の折り目を検出したとき、該折り目の深さが所定の深さ値以下である場合又は該折り目の高さが所定の高さ値以下である場合には前記先端から前記第１の長さよりも長い所定のシート長さの位置で前記長尺段ボール素材を切断するシート切断を行い、該折り目の深さが前記深さ値より大きい場合又は該折り目の高さが前記高さ値より大きい場合には前記先端から前記シート長さよりも短く前記所定の折り目を含む第２の長さの位置で前記長尺段ボール素材を切断する折り目切断を行うように、前記長尺段ボール素材切断部を制御する制御部と、

を備えることを特徴とする段ボールシート供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】
本発明は、長尺の段ボール素材から適宜の長さ及び形状の段ボールブランクを製造する技術に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、被梱包物を段ボールで梱包する作業現場では、折り畳み状態の段ボール箱が予め多数個準備されていて、作業者が、これを広げて箱に組み立て、中に被梱包物及び必要な場合に緩衝材を入れ、テープ止めを行う、という作業を繰り返し行っていた。また、サイズや形状が異なる被梱包物が混在する場合は、サイズが異なる折り畳み状態の段ボール箱が複数種類準備されていて、作業者が被梱包物のサイズに応じたものを選択していた。
【０００３】
折り畳み状態の段ボール箱は、定形の矩形板状の段ボールシートから目的サイズの段ボールの展開形状（段ボールブランク）を切り出し、罫入れや溝切り等の加工を行った後、継ぎ代を接着やステープラーで固定することにより製造される。ところが、サイズが異なる段ボール箱を製造したい場合、様々なサイズの段ボール箱の展開形状を定形の段ボールシートから切り出していたのでは、定形の段ボールシートを最大の展開形状に応じた大きさとしておく必要があり、多くの場合、切り出しの無駄が多くなってしまう。
【０００４】
そこで、予め長尺の段ボール素材を製造して、これを蛇腹状に折り畳んで上下に積み重ねた状態としておき（この積み重ねられた長尺段ボール素材を長尺段ボール素材スタックと呼ぶ。）、そこから必要なときに必要な長さ（製造したい段ボール箱の展開形状に応じた長さ）だけ長尺段ボール素材を引き出して段ボールブランクを切り出し、そうして切り出した段ボールブランクから段ボール箱を製造するとともに、その段ボール箱に商品を投入し商品の梱包を行う装置が提案されている（例えば特許文献１及び特許文献２参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【文献】国際公開第２０１４／１１９４３９号
【文献】特開２０１９－９３６１９号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
このような装置においては、長尺段ボール素材、それから切り出した段ボールブランク及びそれを組み立てた段ボール箱が１つの搬送路上で連続的に流れ、様々な処理部で次々に処理されるが、いずれかの処理部において問題が生じた場合、長尺段ボール素材の搬送が一時停止される。長尺段ボール素材スタックから引き出された長尺段ボール素材には、蛇腹状に折り畳んだときの折り目が所定の間隔で形成されている。この折り目が引き出された長尺段ボール素材の先端に近い位置にあると、長尺段ボール素材を必要な長さに切断する切断部に導入したときに、ガイド部材と接触して長尺段ボール素材の先端が折れ曲がりやすくなる。そして、長尺段ボール素材の先端が折れ曲がると、その部分の厚みが２倍になり、紙詰まりの原因となるという問題が生じる。そうすると、長尺段ボール素材の搬送を停止することになり、段ボール箱の製造ライン全体が停止する。
【０００７】
また、長尺段ボール素材が複数の短尺な段ボール素材を接合して構成されたものである場合、長尺段ボール素材の接合部が、段ボールブランクを製造するためにスリットや罫線を入れる際の妨げになることがある。
【０００８】
本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、長尺段ボール素材スタックから長尺段ボール素材を引き出して段ボールブランクの製造ラインに供給するにあたって、前記製造ラインが停止されないようにするための技術の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】
【０００９】
上記課題を解決するために成された本発明に係る段ボールシート供給装置の第１態様は、
長尺段ボール素材を所定の間隔の折り目で蛇腹状に折り畳んで成る長尺段ボール素材スタックから前記長尺段ボール素材を引き出し、搬送路に沿って搬送する搬送部と、
前記搬送路を搬送される前記長尺段ボール素材を搬送方向に直交する方向に切断する長尺段ボール素材切断部と、
前記搬送路を搬送される前記長尺段ボール素材の先端から所定の第１の長さ以下の範囲における前記折り目の有無を検出する折り目検出手段と、
前記先端から前記第１の長さよりも長い所定のシート長さの位置で前記長尺段ボール素材を切断するシート切断を行うとともに、前記折り目検出手段が所定の折り目を検出したとき、前記先端から、前記シート長さよりも短く、前記所定の折り目を含む第２の長さの位置で前記長尺段ボール素材を切断する折り目切断を行うように、前記長尺段ボール素材切断部を制御する制御部と、
を備える。
【００１０】
第１態様の段ボールシート供給装置は、蛇腹状に折り畳まれた長尺段ボール素材から段ボールブランクのもととなる段ボールシートを切り出して、段ボールブランク製造装置に供給する装置である。上記構成の装置では、搬送路を搬送される長尺段ボール素材の先端から所定の第１の長さ以下の範囲に所定の折り目が有ることが検出されると、長尺段ボール素材の先端から、その折り目を含む第２の長さで該長尺段ボール素材が切断される。これにより、長尺段ボール素材の先端部分に所定の折り目が存在するという状態がなくなり、段ボールブランク製造装置に導入される長尺段ボール素材の先端が折れ曲がることが防止される。このため、長尺段ボール素材のスムーズな搬送が可能となる。なお、第２の長さは、所定の折り目を含んでいれば、第１の長さより短くてもよく、長くてもよい。
【００１１】
また、上記課題を解決するために成された本発明に係る段ボールシート供給装置の第２態様は、
長尺段ボール素材を所定の間隔の折り目で蛇腹状に折り畳んで成る長尺段ボール素材スタックから前記長尺段ボール素材を引き出し、搬送路に沿って搬送する搬送部と、
前記搬送路を搬送される前記長尺段ボール素材を搬送方向に直交する方向に切断する長尺段ボール素材切断部と、
前記搬送路を搬送される前記長尺段ボール素材の先端から所定のシート長さの位置と、該位置より上流側の所定の第１の長さの位置との間の範囲における前記折り目の有無を検出する折り目検出手段と、
前記折り目検出手段が所定の折り目を検出したときは、前記先端から、前記シート長さよりも長く、前記所定の折り目を含む第３の長さの位置で前記長尺段ボール素材を切断する折り目送りシート切断を行い、前記折り目検出手段が前記所定の折り目を検出しないときは、前記先端から前記シート長さの位置で前記長尺段ボール素材を切断するシート切断を行うように、前記長尺段ボール素材切断部を制御する制御部と、
を備える。
【００１２】
第２態様の段ボールシート供給装置では、長尺段ボール素材を切断する前に、
その切断される位置よりも上流側の切断位置周辺に所定の折り目が存在するか否かを検出し、折り目が有ることが検出されると、長尺段ボール素材の先端から、その折り目を含む第３の長さで該長尺段ボール素材が切断される。これにより、長尺段ボール素材の先端部分に所定の折り目が存在するという状態がなくなり、段ボールブランク製造装置に導入される長尺段ボール素材の先端が折れ曲がることが防止される。このため、長尺段ボール素材のスムーズな搬送が可能となる。また、上記構成において、折り目送りシート切断は、段ボールシートを切り出すための切断と、折り目を除去するための切断の両方を兼ねてい

るため、両者の切断処理が一度で済み、段ボールシートの供給効率を向上させることができる。

【００１３】

好ましくは、前記段ボールシート供給装置は、

前記検出手段が、前記折り目が凹状か凸状かのいずれの形状であるかを判別可能であり、かつ、当該折り目が凹状の場合は深さ、当該折り目が凸状の場合は高さを測定可能であり、

前記制御部が、当該折り目の深さが所定の深さ値より大きいとき又は高さが所定の高さ値より大きいときに、前記折り目切断を行うように前記長尺段ボール素材切断部を制御する。

【００１４】

長尺段ボール素材スタックから引き出された長尺段ボール素材は、搬送路上において、凹状と凸状の折り目が交互に出現することになる。この構成によると、凹状の折り目の深さと、凸状の折り目の高さが、それぞれの判定に用いられる閾値（深さ値、高さ値）より大きいときに折り目切断が行われることで、紙詰まりの原因を取り除くとともに、凹の深さが浅いとき、又は、凸の高さが低いときは、折り目切断を行わないため、廃棄する長尺段ボール素材を削減することができる。

【００１５】

また、上記課題を解決するために成された本発明に係る段ボールシート供給装置の第３態様は、

複数の短尺な段ボール素材の端部同士を接合して成る長尺段ボール素材を搬送路に沿って搬送する搬送部と、

前記搬送路を搬送される前記長尺段ボール素材を搬送方向に直交する方向に切断する長尺段ボール素材切断部と、

前記搬送路を搬送される前記長尺段ボール素材における接合部の有無を検出する接合部検出手段と、

前記接合部が有ることが検出されたとき、該接合部よりも所定の距離だけ上流側の位置で前記長尺段ボール素材を切断する接合部切断断を行うように前記長尺段ボール素材切断部を制御する制御部と、

を備えるものである。

【００１６】

第３態様の段ボールシート供給装置は、複数の短尺段ボール素材を接合して成る長尺段ボール素材から段ボールブランクのもととなる段ボールシートを切り出して、段ボールブランク製造装置に供給する装置である。短尺段ボール素材は、長尺段ボール素材よりも短いものであればどのような長さであってもよい。上記の段ボールシート供給装置では、搬送路を搬送されてくる長尺段ボール素材に接合部が有るときは、その接合部よりも所定の距離だけ上流側の位置において搬送方向と直交する方向に長尺段ボール素材が切断される。これにより、長尺段ボール素材から接合部が除かれる。そして、接合部が除かれた後の長尺段ボール素材から所定の長さの段ボールシートが切り出され、段ボールブランク製造装置に供給される。したがって、段ボールシートから段ボールブランクを切り出すときに、スリットや罫線入れをスムーズに行うことができる。また段ボールブランクから段ボール箱を組み立てたときに、箱の強度や美観が損なわれることがない。

【００１７】

第１乃至第３の態様の段ボールシート供給装置において、折り目検出手段、あるいは接合部検出手段としては、長尺段ボール素材の幅方向に一列に並べられた複数の撮像素子を備えたラインセンサ、あるいはカメラ式レーザ変位センサを採用することができる。カメラ式レーザ変位センサは、レーザ光の投光部と対象物から反射した反射光を受ける受光部を備え、カメラから取得した画像で折り目や接合部の有無を認識することができる。また、検出手段が、凹状の折り目の深さ、凸状の折り目の高さを検出する構成の場合は、接触式センサ、超音波式センサ等から検出手段を構成することが好ましい。

【発明の効果】
【００１８】
本発明の第１態様によると、長尺段ボール素材スタックから引き出された長尺段ボール素材の先端から所定の長さの範囲内に有る折り目を取り除くことから、長尺段ボール素材を切断部に導入する際の紙詰まりが抑制される。また、本発明の第２態様では、段ボールブランクを製造するための段ボールシートから接合部が取り除かれるため、スリットや罫線入れをスムーズに行うことができる。第１及び第２の態様のいずれにおいても、段ボールブランクの製造ラインが停止されることが防止される。
【図面の簡単な説明】
【００１９】
【図１】本発明の実施形態に係る段ボールシート供給装置を備えた段ボールブランク製造装置の構成を模式的に示す図。
【図２】搬送路を上方から見た図。
【図３】段ボールブランク製造装置の主要な制御系を説明するブロック図。
【図４】長尺段ボール素材における第１折り目検出範囲、折り目が検出されたときの切断長さ、折り目の間隔、及び段ボールシートのシート長を示す図。
【図５】折り目切断処理のフローチャート。
【図６Ａ】長尺段ボール素材の接合部付近の縦断面図。
【図６Ｂ】短尺段ボール素材の端部同士を接合する様子を示す図。
【図７Ａ】長尺段ボール素材の接合部付近の縦断面図。
【図７Ｂ】短尺段ボール素材の端部同士を接合する様子を示す図。
【図８Ａ】長尺段ボール素材の接合部付近の縦断面図。
【図８Ｂ】短尺段ボール素材の端部同士を接合する様子を示す図。
【図９Ａ】長尺段ボール素材の接合部付近の縦断面図。
【図９Ｂ】短尺段ボール素材の端部同士を接合する様子を示す図。
【図１０】長尺段ボール素材における接合部検出範囲、接合部が検出されたときの切断長さ、折り目の間隔、及び段ボールシートのシート長を示す図。
【図１１】接合部切断処理のフローチャート。
【図１２Ａ】長尺段ボール素材における第２折り目検出範囲、折り目が検出されたときの送り長さ、折り目の間隔、及び段ボールシートのシート長を示す図。
【図１２Ｂ】長尺段ボール素材における折り目送りシート切断の切断線を示す図。
【図１２Ｃ】所定のシート長さより長い段ボールシートが長尺段ボール素材から切り出された状態を示す図。
【図１３Ａ】長尺段ボール素材における第２折り目検出範囲、折り目の間隔、及び段ボールシートのシート長を示す図。
【図１３Ｂ】所定のシート長さの段ボールシートが長尺段ボール素材から切り出された状態を示す図。
【図１４】折り目送りシート切断処理のフローチャート。
【発明を実施するための形態】
【００２０】
以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。なお、本発明は、以下に説明する実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の態様が含まれることはいうまでもない。
【００２１】
＜第１実施形態＞
＜装置構成＞
図１は、段ボールブランク製造装置１００の構成を模式的に示す図である。図２は、段ボールブランク製造装置１００の一部である搬送路を上方から見た図である。図３は、段ボールブランク製造装置１００の主要な制御系を説明するブロック図である。
【００２２】

本実施形態の段ボールブランク製造装置１００は、１枚の長尺段ボール素材６１から適宜の長さ、適宜の形状の段ボールブランク６３を切り出す装置である。この実施形態では、長尺段ボール素材６１として、両面段ボールから成るものが使用される。両面段ボールから成る長尺段ボール素材６１は、所定の間隔の折り目で蛇腹状に折り畳まれて上下に積み重ねられた状態（長尺段ボール素材スタック）６０とされており、そこから引き出されて使用される。

【００２３】

上記の両面段ボールは、一つの中芯および二つのライナのそれぞれに対応する三つの原紙から構成されたシングルフルートのほか、「複両面段ボール」や「複々両面段ボール」のように二つ以上の中芯及び二つのライナ並びに一つ以上の中ライナから構成されたマルチフルートも含まれる。

また、上記の両面段ボールの厚みや中芯（フルート）の種類に制約はなく、様々な種類の両面段ボール（Aフルート、Bフルート、Cフルート、ABフルート、ACフルートなど）を採用することが可能である。

【００２４】

段ボールブランク製造装置１００は、搬送部１０と、引き出し部２０と、第１切断部３０と、第２切断部４０とを備える。また、段ボールブランク製造装置１００は、これら各部を制御する制御部５０を備える。この実施形態では、搬送部１０と第１切断部３０と制御部５０とにより段ボールシート供給装置２００が構成される。段ボールシート供給装置２００は、第１切断部３０によって長尺段ボール素材６１から所定の長さの段ボールシート６２を切り出し、これを第２切断部４０に供給する。

【００２５】

＜搬送部１０＞

搬送部１０は、引き出し部２０によって長尺段ボール素材スタック６０から引き出されてくる長尺段ボール素材６１を搬送路１１に沿って搬送する。

【００２６】

搬送部１０は、間隔を設けつつ一列に配列された複数の搬送ローラ１２と、複数の搬送ローラ１２を同期して回転させる駆動部１３（図３参照）とを含んで構成される。各搬送ローラ１２は、その軸方向を配列方向と直交させて、水平姿勢で支持される。また、各搬送ローラ１２の軸方向の長さは、いずれも長尺段ボール素材６１の幅よりも僅かに大きいものとされている。

【００２７】

駆動部１３は、制御部５０からの指令に基づき複数の搬送ローラ１２を回転させる。搬送ローラ１２が回転すると、これら搬送ローラ１２の上に載置された長尺段ボール素材６１（及びこれから切り出された段ボールシート６２、段ボールブランク６３）が搬送される。この実施形態では、複数の搬送ローラ１２により搬送路１１が構成される。搬送路１１の上流側の上部には、長尺段ボール素材６１が搬送路１１の上面から浮き上がらないようにするための押さえローラ１４が設けられている。制御部５０による駆動部１３の動作制御は、第１切断部３０や第２切断部４０での処理時間を考慮して間欠的に実行される。

【００２８】

なお、搬送路１１は、床面から所定の高さ位置に設けられており、その下方に切りくず収容部７１が設置されている。切りくず収容部７１には、後述する第１切断部３０や第２切断部４０で生じ、複数の搬送ローラ１２の間の隙間から落下した切りくずが収容される。

【００２９】

以下の説明において、搬送路１１に沿う床面に平行な方向がＸ方向であり、搬送路１１の搬送方向に直交し床面に平行な方向がＹ方向であり、床面に対して垂直方向がＺ方向である（図１及び図２参照）。床面が水平面であるとき、Ｘ方向及びＹ方向は水平方向となり、Ｚ方向は鉛直方向となる。

【００３０】

＜引き出し部２０＞

引き出し部２０は、床面に配置された長尺段ボール素材スタック６０から長尺段ボール素材６１を引き出して搬送部１０に搬入するものであり、回転体２１と、該回転体２１をその回転軸２３において回転可能に支持する支持フレーム２２とを備える。

【００３１】

回転体２１は、断面形状が正三角形の三角筒体からなり、その三角筒体の軸方向中心に回転軸２３が設けられている。三角筒体の断面の三角形の一辺の長さは、長尺段ボール素材６１に設けられた折り目のピッチに相当し、三角筒体の軸方向長さは、長尺段ボール素材６１の幅よりもやや長くなるように構成されている。回転体２１は、回転軸２３がＹ方向となる姿勢で、且つ、回転体２１が長尺段ボール素材スタック６０の上面よりも上に位置するように、支持フレーム２２に支持されている。

【００３２】

上記構成の引き出し部２０は、長尺段ボール素材スタック６０から所定の長さの長尺段ボール素材６１を引き出して折り目と折り目の間の部分（１ピッチ分）を回転体２１の一側面に合わせた後、さらに、長尺段ボール素材６１の先端部が搬送路１１上の押さえローラ１４が設けられた箇所まで引き出す。この状態で搬送ローラ１２が回転されて長尺段ボール素材６１が搬送路１１に沿って搬送されると、回転体２１が回転し、長尺段ボール素材スタック６０から長尺段ボール素材６１が１ピッチ分ずつ引き出される。

【００３３】

回転体２１の回転軸２３には、回転体２１の回転状態を検出する回転センサ２４（図３参照）が取り付けられている。回転センサ２４は、制御部５０に接続されており、検出結果を制御部５０に入力する。制御部５０は、回転センサ２４の検出結果を利用して、長尺段ボール素材６１の送出状況をモニタする。

【００３４】

＜第１切断部３０＞

第１切断部３０は、搬送路１１の途中に配置され、長尺段ボール素材６１を所定の長さで切断して段ボールシート６２を切り出す。また、第１切断部３０は、搬送路１１を搬送される長尺段ボール素材６１の先端を含む、該先端から所定のＸ方向の長さ（本発明の第１の長さに相当）以下の範囲で、紙詰まりの原因となる折り目の有無を折り目検出手段としてのセンサ３３により検出し、そのような折り目が有った場合には、それを取り除く。以下、前記範囲を「第１折り目検出範囲」と呼ぶ。

【００３５】

第１切断部３０は、切断刃３１と、該切断刃３１を昇降させる昇降機構３２と、センサ３３を含んで構成される。切断刃３１は、その刃の方向がＹ方向に沿うように支持される。切断刃３１のＹ方向の長さは、長尺段ボール素材６１の幅よりも僅かに大きいものとされている。昇降機構３２は制御部５０と電気的に接続されており、制御部５０からの指令により切断刃３１を昇降させる。第１切断部３０は、長尺段ボール素材６１を搬送方向に直交する方向に切断する、本発明における長尺段ボール素材切断部に相当する。

【００３６】

センサ３３は、切断刃３１の上流側に配置される。長尺段ボール素材スタック６０から引き出された長尺段ボール素材６１には、蛇腹状に折り畳んだときの凹状の折り目と凸状の折り目が交互に出現する。センサ３３は、長尺段ボール素材６１の先端を含む第１折り目検出範囲に折り目が存在するか否かを検出する。センサ３３は、制御部５０と電気的に接続されており、その検出信号を制御部５０に出力する。

【００３７】

前記センサ３３は、例えばカメラ式レーザ変位センサから成り、レーザ出射部と、レーザ出射部から出射されたレーザ光の進行方向を調整するためのＭＥＭＳ（Micro Electro Mechanical Systems）ミラーと、照明部と、ＣＭＯＳカメラとを備える。このカメラ式レーザ変位センサは、ＣＭＯＳカメラで取得した画像を利用して、レーザ光の照射位置を補正するとともに、ＭＥＭＳミラーでレーザ光の進行方向を変更しながら予め指定された領域をスキャンし、その領域内の深さ情報及び高さ情報を取得する。本実施形態では、セ

ンサ３３は、長尺段ボール素材６１の先端を含む第１折り目検出範囲の少なくとも一部が前記指定された領域（以下、スキャン領域という。）に含まれるように配置される。したがって、このセンサ３３の検出結果には、折り目の有無だけでなく、折り目の形状が凹状、凸状のいずれであるか、その凹凸の深さ値又は高さ値の情報が含まれる。

【００３８】

第１切断部３０の下流側には、段ボールシート６２を、その折り目を押さえつつ案内するガイド部材１５及びガイド部材１６が設けられている。

【００３９】

制御部５０は、切断刃３１を下降させて長尺段ボール素材６１を切断し、所定の長さ（以下、「シート長」という）の段ボールシート６２を切り出す「シート切断」を実行する。また、センサ３３がスキャン領域をスキャンした結果、該スキャン領域に排除すべき折り目を検出したときは、搬送部１０を制御して長尺段ボール素材６１を所定の長さ搬送し、折り目より上流側の位置で、切断刃３１を下降させ切断する「折り目切断」を実行する。長尺段ボール素材６１を搬送する所定の長さは本発明の第２の長さに相当し、スキャン領域のＸ方向長さよりも長い値に設定されている。これにより、長尺段ボール素材６１の先端から折り目を含む範囲が切り落とされる。第２の長さを、前記シート長よりも短く、スキャン領域のＸ方向長さよりも長い値に設定すれば、長尺段ボール素材を無駄にすることがない。以下、長尺段ボール素材６１の先端から折り目切断が実行される位置までの長さ（第２の長さ）を「切断長さ」と呼ぶ。なお、段ボールシート６２の長さであるシート長は、一定値の場合もあり、外部からの指示により可変の場合もある。例えば、常に同一形状の商品を梱包する箱の段ボールブランク６３を製造する場合は、シート長は一定値である。一方、様々な形状の商品を梱包する箱の段ボールブランク６３を製造する場合は、シート長は各商品の形状に適した値に設定される。この場合、シート長は、作業者が入力しても良く、各商品の形状を計測する３Ｄ計測装置を設け、その装置の計測結果から各商品に適したサイズを計算して求めるようにしても良い。

【００４０】

＜第２切断部４０＞

第２切断部４０は、搬送路１１の途中であって第１切断部３０の下流側に設けられ、搬送路１１を搬送される段ボールシート６２から段ボールブランク６３を切り出し、罫線付与及び／又は溝切りを行う。

【００４１】

第２切断部４０は、切断刃４１と、切断刃４１を移動させる駆動機構４２とを含んで構成される。駆動機構４２は、例えば切断刃４１をＺ軸周りに回転させる回転駆動機構、切断刃４１をＸ方向に移動させるＸ方向駆動機構、及び、切断刃４１を昇降させる昇降駆動機構を備える。駆動機構４２は制御部５０と電気的に接続されており、制御部５０からの指令により切断刃４１を移動させる。

【００４２】

第２切断部４０は、さらに、押圧刃４３と、押圧刃４３を移動させる駆動機構４４とを含んで構成される。駆動機構４４は、例えば押圧刃４３をＺ軸周りに回転させる回転駆動機構、押圧刃４３をＸ方向に移動させるＸ方向駆動機構、及び、押圧刃４３を昇降させる昇降駆動機構を備える。駆動機構４４は制御部５０と電気的に接続されており、制御部５０からの指令により押圧刃４３を移動させる。

【００４３】

＜制御部５０＞

制御部５０は、演算装置、メモリを備え、段ボールブランク製造装置１００全体の動作を制御する。制御部５０には、タッチパネルを備えた液晶表示装置からなるコントロールパネル５１が接続され、ユーザからの各種入力を受け付ける。

【００４４】

＜第１切断部における折り目切断処理＞

第１切断部３０における折り目切断処理について図４及び図５を参照しながら説明する

。図４において、長尺段ボール素材６１の折り目６１１（図中破線で示す）の間隔をＰ、第１折り目検出範囲６１３ａのＸ方向の長さをＤ１、切断長さをＤ２、段ボールシート６２のシート長をＤ３と表している。長さＤ１、Ｄ２、Ｄ３は、Ｄ１＜Ｄ２＜Ｄ３の関係を有している。また、図４において、一点鎖線で示す矩形状の領域３３０は、センサ３３のスキャン領域であり、太線矢印は、切断刃３１による切断位置を示している。

【００４５】

本実施形態では、センサ３３のスキャン領域３３０のＸ方向長さは、第１折り目検出範囲６１３ａのＸ方向長さよりもやや大きく、スキャン領域３３０のＹ方向長さは第１折り目検出範囲６１３ａのＹ方向長さよりも小さくなっている。センサ３３はこのスキャン領域３３０内で折り目６１１の有無を検出し、その検出結果を制御部５０に送る。折り目は長尺段ボール素材６１の幅方向全体にわたって存在するため、スキャン領域３３０のＹ方向長さが第１折り目検出範囲６１３ａのＹ方向長さよりも小さくても第１折り目検出範囲６１３ａ内の折り目の有無を検出することができる。検出結果には、折り目の有無、折り目の形状、折り目の深さ値又は高さ値の情報が含まれる。

【００４６】

長尺段ボール素材６１から段ボールシート６２が切り出されると、制御部５０は、図５に示すフローチャートに従って、折り目切断処理を実行する。すなわち、制御部５０は、センサ３３から検出結果を取得し（ステップ３０１）、その結果からスキャン領域３３０内の折り目の有無を判断する（ステップ３０２）。そして、スキャン領域３３０内に折り目が無いと判断されると（ステップ３０２でＮｏ）、制御部５０は、長尺段ボール素材６１をシート長Ｄ３分、搬送した後（ステップ３０８）、切断刃３１を下降させて段ボールシート６２を切り出す（ステップ３０９）。

【００４７】

スキャン領域３３０内に折り目が有ると判断されると（ステップ３０２でＹｅｓ）、次に折り目の形状を判断する。折り目の形状が凹状であれば（ステップ３０３でＹｅｓ）、その深さ値を閾値Ｂと比較する。深さ値とは、長尺段ボール素材６１のうち折り目のない部分の上面から凹状の折り目の最深部での距離を指す。深さ値が閾値Ｂ以下であれば（ステップ３０５でＮｏ）、制御部５０は長尺段ボール素材６１をシート長Ｄ３分、搬送し（ステップ３０８）、切断刃３１を下降させる（ステップ３０９）。これにより、シート長Ｄ３の段ボールシート６２が切り出される。一方、凹状の折り目の深さ値が閾値Ｂよりも大きければ（ステップ３０５でＹｅｓ）、制御部５０は、長尺段ボール素材６１を切断長さＤ２分、搬送し（ステップ３０６）、切断刃３１を下降させる（ステップ３０７）。これにより、長尺段ボール素材６１の先端から切断長さＤ２の範囲が切り落とされる。その後、制御部５０は、ステップ３０１に戻り、センサ３３の検出結果から折り目が除かれたことが確認されると（ステップ３０２でＮｏ）、シート長Ｄ３分、長尺段ボール素材６１を搬送する（ステップ３０８）。そして、切断刃３１を下降させて長尺段ボール素材６１を切断し（ステップ３０９）、シート長Ｄ３の段ボールシート６２を切り出す。

【００４８】

ステップ３０３の折り目の形状の判断において、折り目の形状が凹状でない（つまり折り目の形状が凸状である）と判断されたときは（ステップ３０３でＮｏ）、その折り目の高さ値を閾値Ａと比較する。折り目の高さ値とは、長尺段ボール素材６１のうち折り目のない部分の上面から凸状の折り目の最頂部までの距離を指す。高さ値が閾値Ａ以下であれば（ステップ３０４でＮｏ）、制御部５０は、長尺段ボール素材６１をシート長Ｄ３分、搬送して（ステップ３０８）、切断刃３１を下降させる（ステップ３０９）。これによりシート長Ｄ３の段ボールシート６２が切り出される。一方、凸状の折り目の高さ値が閾値Ａより大きいときは（ステップ３０４でＹｅｓ）、制御部５０は、長尺段ボール素材６１を切断長さＤ２分、搬送し（ステップ３０６）、切断刃３１を下降させる（ステップ３０７）。これにより、長尺段ボール素材６１の先端から切断長さＤ２の範囲が切り落とされる。その後、制御部５０は、ステップ３０１に戻り、折り目が除かれたことの確認（ステップ３０２でＮｏ）、長尺段ボール素材６１の搬送（ステップ３０８）、切断刃３１の下

降（ステップ３０９）を行い、シート長Ｄ３の段ボールシート６２を切り出す。

【００４９】

以上の折り目切断処理によって切り出されたシート長Ｄ３の段ボールシート６２は、第２切断部４０に搬入され、段ボールブランク６３が切り出される。このとき段ボールシート６２から所定の折り目が除かれているため、第２切断部４０において紙詰まりが発生することが回避される。

【００５０】

上述した閾値Ａ及び閾値Ｂは、長尺段ボール素材６１の材質や過去の紙詰まりの発生状況を考慮した適宜の値が設定される。例えば、閾値Ａ及び閾値Ｂは、長尺段ボール素材６１の厚みの０．１倍～０．７倍の値、好ましくは、０．２倍～０．６倍の値、さらに好ましくは、０．３倍～０．５倍の値に設定される。閾値Ａと閾値Ｂは同じ値でもよく、異なる値でもよい。閾値Ａ及び閾値Ｂとして適宜の値が設定されることにより、長尺段ボール素材６１の先端付近に折り目が存在し、且つその折り目の凹凸が大きい場合にのみ、長尺段ボール素材６１の先端から長さＤ２の範囲が切り落とされる。従って、紙詰まりを回避しつつ、不必要に廃棄される長尺段ボール素材６１の量を少なくすることができる。

【００５１】

さらに、長尺段ボール素材６１の折り目の折り曲げ強さを考慮し、上記閾値Ａ及び閾値Ｂを設定すると良い。このようにすることで不必要に廃棄される長尺段ボール素材６１の量をさらに少なくすることができる。例えば、折り目の折り曲げ強さが４００[mN]以下の場合、閾値Ａ及び閾値Ｂは、長尺段ボール素材６１の厚みの０．１倍～０．７倍の値、４００[mN]を超える場合、０．３倍～０．５倍の値に設定される。閾値Ａと閾値Ｂは同じ値でもよく、異なる値でもよい。なお、折り目の折り曲げ強さは、段ボール業界規格Ｔ００１：２０００に基づき測定することができる。

【００５２】

なお、本実施形態では、切断長さＤ２を第１折り目検出範囲６１３ａのＸ方向長さＤ１よりも長くしたが、同じ長さでもよい。また、切断長さＤ２は一定の長さでもよいが、折り目の位置に応じて変化させてもよい。第１折り目検出範囲６１３ａのＸ方向長さＤ１が２０mmのとき、切断長さＤ２は２０mm～４０mm程度が好ましい。また、折り目の位置に応じて切断長さＤ２を変化させる構成においては、折り目が、長尺段ボール素材６１の先端から長さＤ４のところに位置する場合、長さＤ４よりも５mm～２０mm程度大きい長さをＤ２とすることができる。

【００５３】

第１実施形態では、制御部５０は、折り目の有無と、折り目の形状を検出し、折り目の深さ値、高さ値が所定値以上のときにのみ折り目切断が行われるようにしたが、折り目の有無のみを判断し、折り目が有ると判断したときには常に折り目切断が行われるようにしてもよい。また、折り目の形状によって第２切断部４０での紙詰まりの発生頻度に違いがある場合には、制御部５０が、折り目の形状が凹状及び凸状のいずれか一方のときにのみ、折り目切断が行われるようにしてもよい。

【００５４】

＜第２実施形態＞

第２実施形態に係る段ボールブランク製造装置は、折り目切断処理に代えて接合部切断処理を実行するように構成されている点で、第１実施形態に係る段ボールブランク製造装置と異なる。それ以外の構成は第１実施形態の段ボールブランク製造装置１００とほぼ同じであるため、第１実施形態の段ボールブランク製造装置１００と同一部分には同一符号を付して説明する。

【００５５】

本実施形態の段ボールブランク製造装置で用いられる長尺段ボール素材６１は、それよりも短い短尺段ボール素材を複数枚、接合することにより構成されたものであり、接合部切断処理は、短尺段ボール素材と短尺段ボール素材の接合部を長尺段ボール素材６１から除く処理をいう。

【００５６】
＜接合部＞
まず、長尺段ボール素材６１から取り除かれる接合部の例について説明する。ここでは、１個の接合部６１２を構成する２枚の短尺段ボール素材を第１短尺段ボール素材６１４、第２短尺段ボール素材６１５と呼ぶ。
【００５７】
図６Ａ及び図６Ｂは、第１短尺段ボール素材６１４の一方の端部（後端部）及び第２短尺段ボール素材６１５の他方の端部（前端部）を、それぞれの幅方向の全体が元の厚さの半分程度となるように圧縮し、これら圧縮された部分の片面に接着剤を塗布して貼り合わせることにより構成された接合部６１２の例を示している。この例では、長尺段ボール素材６１の接合部６１２における厚さが、その他の部分の厚さとほぼ同じになるように、第１及び第２短尺段ボール素材６１４、６１５の端部同士が接合されている。このように構成された長尺段ボール素材６１は全体の厚さがほぼ同じであるものの、接合部６１２の上面には、第２短尺段ボール素材６１５の前端と第１短尺段ボール素材６１４の後端付近の間に凹条部７０１が形成され、接合部６１２の下面には、第１短尺段ボール素材６１４の後端と第２短尺段ボール素材６１５の前端付近の間に凹条部７０２が形成される。
【００５８】
図７Ａ及び図７Ｂは、第１短尺段ボール素材６１４の後端部の下面と第２短尺段ボール素材６１５の前端部の上面を、接着剤を塗布した上で貼り合わせ、その後、貼り合わせた部分を押圧部材２０１、２０２で押し潰すことにより構成された接合部６１２の例を示している。押圧部材２０１、２０２は、第１及び第２短尺段ボール素材６１４、６１５の幅とほぼ同じ長さを有しており、その長手方向に延びる２本の突条部２１１とその間の溝部２１２を有している。２個の押圧部材２０１、２０２は、これらのうちの一方の１個の突条部２１１が他方の溝部２１２に嵌るようにして、２枚の短尺段ボール素材６１４、６１５の端部同士を貼り合わせた部分を押し潰す。このように構成された長尺段ボール素材６１の接合部６１２の上面には互いに平行な２本の押罫７１１、７１２が形成され、下面には互いに平行な２本の押罫７１３、７１４が形成される。
【００５９】
図８Ａに示す接合部６１２は、図８Ｂに示すような第１短尺段ボール素材６１４の後端部と第２短尺段ボール素材６１５の前端部を貼り合わせて構成されたものである。第１短尺段ボール素材６１４は、１枚の波板６１４１と２枚のライナ６１４２、６１４３から構成されており、該第１短尺段ボール素材６１４の後端部において、下側のライナ６１４３が長さＬ１だけ後方に突出している（つまり、第１短尺段ボール素材６１４の後端部には波板６１４１及び上側のライナ６１４２が設けられていない）。一方、第２短尺段ボール素材６１５は、１枚の波板６１５１と２枚のライナ６１５２、６１５３から構成されており、該第２短尺段ボール素材６１５の前端部において、上側のライナ６１５２が長さＬ２だけ前方に突出し、波板６１５１が長さＬ２よりもやや短い長さだけ前方に突出している（つまり、第２短尺段ボール素材６１５の前端部には下側のライナ６１５３が設けられておらず、且つ、上側のライナ６１５２が波板６１５１よりもわずかに前方に突出している）。
【００６０】
長尺段ボール素材６１は、上記構成の第１短尺段ボール素材６１４の後端部の下側のライナ６１４３の上面、及び第２短尺段ボール素材６１５の前端部の波板６１５１よりも前方に突出する上側のライナ６１５２の下面にそれぞれ接着剤を塗布した上で両者を貼り合わせることにより形成される。このとき、第１短尺段ボール素材６１４の下側のライナ６１４３の後端は第２短尺段ボール素材６１５の下側のライナ６１５３の前端に、第２短尺段ボール素材６１５の上側のライナ６１５２の前端は第１短尺段ボール素材６１４の上側のライナ６１４２の後端にそれぞれ重なるように貼り合わされる。そのため、接合部６１２の上面及び下面には、それぞれライナが２枚重なった重複部６１４４、６１５４が形成される。

【００６１】
図９Ａに示す接合部６１２は、図９Ｂに示すように、第１短尺段ボール素材６１４の後端部と第２短尺段ボール素材６１５の前端部を突き合わせ、突き合わせた部分を跨ぐようにその上面及び下面にそれぞれ粘着テープ１６５、１６６を貼り付けて長尺段ボール素材６１を形成した結果、できたものである。この例では、一般的な形状の短尺段ボール素材が第１及び第２短尺段ボール素材６１４、６１５として用いられる。
【００６２】
図６Ａ、図７Ａ、図８Ａ、図９Ａに示したように、２枚の短尺段ボール素材６１４、６１５の端部同士を接合することにより形成された長尺段ボール素材６１には、接合部６１２であることを示す特徴としての凹条部７０１、７０２（図６Ａ）、押罫７１１～７１４（図７Ａ）、重複部６１４４、６１５４（図８Ａ）、粘着テープ１６５、１６６（図９Ａ）が存在する。そこで、本実施形態の段ボールブランク製造装置１００では、接合部検出手段としてセンサ３３を用いて長尺段ボール素材６１にこれらの特徴のいずれかが存在するか否かを検出し、前記特徴が存在することが検出された場合は、制御部５０は、前記特徴よりも上流側の位置で切断刃３１を下降させ、その特徴を含む長尺段ボール素材６１の先端部分を除く「接合部切断」を実行する。以下、接合部切断処理について説明する。
【００６３】
＜接合部切断処理＞
図１０は、長尺段ボール素材６１におけるセンサ３３のスキャン領域３３０と段ボールシート６２のシート長Ｄ３、段ボールシート６２を切り出すための切断線６２２、接合部６１２、接合部６１２を除くための切断線６２１を示している。また、スキャン領域３３０のＸ方向の長さをＤ５（Ｄ５＜Ｄ３）とする。なお、接合部切断処理におけるセンサ３３のスキャン領域３３０は、折り目切断処理におけるスキャン領域３３０と同じものとして説明するが、異なっていてもよい。
【００６４】
図１１に示すフローチャートにおいて、制御部５０は、センサ３３から検出結果を取得し（ステップ４０１）、その結果からスキャン領域３３０に接合部６１２の特徴を示す部分が存在するか否かを判断する（ステップ４０２）。例えば図６Ａ及び図７Ａに示す接合部６１２の場合は、深さ値に関する情報から接合部６１２の有無を判断することができる。また、図８Ａ及び図９Ａに示す接合部６１２の場合は、センサ３３が備えるカメラの画像情報に含まれる反射光の強度から接合部６１２の有無を判断することができる。すなわち、重複部６１５４、粘着テープ１６５におけるレーザ光の反射光の強度は他の箇所における反射光の強度と異なるため、反射光強度が異なる部分がスキャン領域３３０に含まれる場合は、接合部６１２が存在すると判断することができる。
【００６５】
ステップ４０２において、センサ３３の検出結果からスキャン領域３３０に接合部６１２が存在すると判断された場合（Ｙｅｓ）、制御部５０は、長尺段ボール素材６１を長さＤ５分、搬送した後（ステップ４０３）、切断刃３１を下降させる（ステップ４０４）。これにより、接合部６１２が含まれる領域が切断される。その後、制御部５０は、長尺段ボール素材６１をシート長Ｄ３だけ、搬送し（ステップ４０５）、切断刃３１を下降させて段ボールシート６２を切り出す（ステップ４１０）。
【００６６】
ステップ４０２において、スキャン領域３３０に接合部６１２が存在すると判断されなかった場合（Ｎｏ）、制御部５０は、長尺段ボール素材６１を長さＤ５’だけ搬送し（ステップ４０６）、接合部６１２の検出回数Ｎを１増加させる（ステップ４０７）。そして、長さＤ５’と検出回数Ｎの積（Ｄ５’×Ｎ）がシート長Ｄ３よりも短い場合は（ステップ４０８にてＮｏ）、ステップ４０１に戻り、再び、接合部６１２の特徴の有無を検出する。一方、長さＤ５’と検出回数Ｎの積（Ｄ５’×Ｎ）がシート長Ｄ３よりも長い場合は（ステップ４０８にてＹｅｓ）、駆動部１３を制御して搬送ローラ１２を正方向又は逆方向に回転させて、長尺段ボール素材６１の先端からの長さがＤ３となる箇所が第１切断部３０の

切断位置にくるように調整した後（ステップ４０９）、切断刃３１を下降させて段ボールシート６２を切り出す（ステップ４１０）。

【００６７】

図１０には、スキャン領域３３０における接合部６１２の有無の検出動作を３回（Ｎ＝３）行った結果、接合部６１２が有ることが検出され、その接合部６１２を除くための切断処理（ステップ４０３、４０４）が実行されたときの切断線６２１と、長尺段ボール素材６１を切断線６２１で切断した結果、段ボールシート６２を切り出すための切断線６２２の位置が変更された様子が示されている。変更後の切断線６２２の位置は切断線６２１よりもシート長Ｄ３だけ上流側の位置となる。図１０に示すように、接合部切断処理が実行されて、切断線６２２の位置が変更されることで、接合部６１２のない段ボールシート６２を長尺段ボール素材６１から切り出すことができる。

【００６８】

なお、長尺段ボール素材６１に現れる接合部６１２の間隔が段ボールシートのシート長Ｄ３に比べて非常に大きいことが予め分かっている場合は、接合部切断処理が１回実行された後は、しばらくの間、同処理は実行されないようにしても良い。

【００６９】

また、本実施形態では、センサ３３の検出結果を利用して接合部６１２の特徴の有無を判断するようにしたが、センサ３３とは別のセンサ、例えば長尺段ボール素材６１の幅方向に一列に並べられた複数の撮像素子（例えばＣＣＤイメージングセンサ素子やＣＭＯＳイメージング素子）を備えたラインセンサを接合部検出手段として用いても良い。

【００７０】

さらに、本実施形態の段ボールブランク製造装置は、接合部の切断処理のみを実行するものとしたが、折り目切断処理と接合部切断処理の両方を実行するものであってもよい。

【００７１】

＜第３実施形態＞

第３実施形態に係る段ボールブランク製造装置は、第１実施形態に係る段ボールブランク製造装置と構成はほぼ同じであるが、折り目検出手段が折り目の有無を検出する範囲、及び、折り目が有ることを検出した後の処理が第１実施形態に係る段ボールブランク製造装置と異なる。したがって、第１実施形態の段ボールブランク製造装置１００と同一部分には同一符号を付して、本実施形態に係る段ボールブランク製造装置の構成の説明は省略する。

【００７２】

本実施形態の第１切断部３０における切断処理について、図１２Ａ～Ｃ、図１３Ａ，Ｂを参照しながら説明する。

【００７３】

図１２Ａは、長尺段ボール素材６１において、折り目検出手段が折り目を検出する範囲を示す図である。本実施形態において、折り目検出手段（センサ３３）は、搬送路１１を搬送される長尺段ボール素材６１の先端から所定のシート長さ（シート長）の位置と、その位置より上流側の所定のＸ方向の長さ（本発明の第１の長さに相当）の位置との間の範囲において、折り目の有無を検出する。以下、前記範囲を「第２折り目検出範囲」と呼ぶ。図１２Ａにおいて、一点鎖線で示す矩形状の領域はセンサ３３のスキャン領域３３０を、二点鎖線で示す矩形状の領域は第２折り目検出範囲６１３ｂを、太線矢印は切断刃３１による切断位置を示している。また、Ｐは長尺段ボール素材６１の折り目６１１の間隔を、Ｄ１は第２折り目検出範囲６１３ｂのＸ方向の長さ（第１の長さ）を、Ｄ３はシート長を示している。本実施形態では、センサ３３は、切断刃３１による切断位置よりも上流側で該切断位置を含む領域においてスキャンを行う。そのため、第２折り目検出範囲６１３ｂのＸ方向の範囲がスキャン領域３３０に含まれるよう、長尺段ボール素材６１の位置が調整される。

【００７４】

第２折り目検出範囲に折り目が有ることがセンサ３３によって検出されると、制御部５

０は、搬送部１０の駆動部１３を制御して、長尺段ボール素材６１を所定の長さ（以下、「送り長さ」という）下流側に搬送する。図１２Ａにおいて、Ｄ６は送り長さを示している。送り長さは、シート長Ｄ３よりも短く、スキャン領域３３０のＸ方向長さ（第２折り目検出範囲６１３ｂのＸ方向の長さＤ１）よりも長い値に設定されている。すなわち、長さＤ１、Ｄ３、Ｄ６は、Ｄ１＜Ｄ６＜Ｄ３の関係を有している。

【００７５】

図１２Ｂは、図１２Ａの状態から、長尺段ボール素材６１が、送り長さＤ６分、下流側に搬送された状態を表している。このような状態となった後、制御部５０は、長尺段ボール素材６１の先端から、シート長Ｄ３よりも送り長さＤ６分大きい長さ（本発明の第３の長さに相当）の位置で切断刃３１を下降させ、長尺段ボール素材６１から段ボールシート６２ａを切り出す「折り目送りシート切断」を実行する。図１２Ｂにおいて、二点鎖線は、段ボールシート６２ａを切り出すための切断線６２３であり、Ｄ７は折り目送りシート切断により切り出される段ボールシート６２ａの長さ（第３の長さ）を示している。折り目送りシート切断が実行されると、図１２Ｃに示すように、Ｘ方向の長さがシート長Ｄ３よりも送り長さＤ６分大きい段ボールシート６２ａが切り出される。

【００７６】

一方、図１３Ａに示すように、第２折り目検出範囲に折り目があることがセンサ３３によって検出されないときは、制御部５０は、長尺段ボール素材６１の先端から所定のシート長さ（シート長）の位置で切断刃３１を下降させて、段ボールシート６２ｂを切り出す「シート切断」を実行する。図１３Ｂは、シート長Ｄ３の段ボールシート６２ｂが切り出された状態を表している。

【００７７】

このように、本実施形態においては、長尺段ボール素材６１を切断する前に、その切断される位置よりも上流側の切断位置周辺に折り目が存在するか否かを検出し、折り目が有ることが検出されると、その折り目より上流側の位置で長尺段ボール素材６１を切断する。そうすることで、後端部分に折り目が含まれる段ボールシートが切り出され、次に送られてくる長尺段ボール素材６１の先端部分に折り目が無い状態となる。

【００７８】

次に、具体的な処理について、図１４に示すフローチャートを参照しながら説明する。長尺段ボール素材６１が切断されると、制御部５０は、長尺段ボール素材６１をシート長Ｄ３分搬送し（ステップ５０１）、センサ３３から検出結果を取得する（ステップ５０２）。その結果からスキャン領域３３０内の折り目の有無を判断する（ステップ５０３）。そして、スキャン領域３３０内に折り目が無いと判断されると（ステップ５０３でＮｏ）、制御部５０は、切断刃３１を下降させてシート長Ｄ３の段ボールシート６２ｂを切り出す（ステップ５０９）。その後、制御部５０は、ステップ５０１に戻り、以降のステップを繰り返す。

【００７９】

スキャン領域３３０内に折り目が有ると判断されると（ステップ５０３でＹｅｓ）、次に折り目の形状を判断する。折り目の形状が凹状であれば（ステップ５０４でＹｅｓ）、その深さ値を閾値Ｂと比較する。深さ値とは、長尺段ボール素材６１のうち折り目のない部分の上面から凹状の折り目の最深部での距離を指す。深さ値が閾値Ｂ以下であれば（ステップ５０６でＮｏ）、制御部５０は、切断刃３１を下降させる（ステップ５０９）。これにより、シート長Ｄ３の段ボールシート６２ｂが切り出される。一方、凹状の折り目の深さ値が閾値Ｂよりも大きければ（ステップ５０６でＹｅｓ）、制御部５０は、長尺段ボール素材６１を送り長さＤ６分、搬送し（ステップ５０７）、切断刃３１を下降させる（ステップ５０８）。これにより、長さＤ７（Ｄ３＋Ｄ６）をＸ方向の長さとする段ボールシート６２ａが切り出される。その後、制御部５０は、ステップ５０１に戻り、以降のステップを繰り返す。

【００８０】

ステップ５０４の折り目の形状の判断において、折り目の形状が凹状でない（つまり折

り目の形状が凸状である）と判断されたときは（ステップ５０４でＮｏ）、その折り目の高さ値を閾値Ａと比較する。折り目の高さ値とは、長尺段ボール素材６１のうち折り目のない部分の上面から凸状の折り目の最頂部までの距離を指す。高さ値が閾値Ａ以下であれば（ステップ５０５でＮｏ）、制御部５０は、切断刃３１を下降させる（ステップ５０９）。これによりシート長Ｄ３の段ボールシート６２ｂが切り出される。一方、凸状の折り目の高さ値が閾値Ａより大きいときは（ステップ５０５でＹｅｓ）、制御部５０は、長尺段ボール素材６１を送り長さＤ６分、搬送し（ステップ５０７）、切断刃３１を下降させる（ステップ５０８）。これにより、長さＤ７（Ｄ３＋Ｄ６）をＸ方向の長さとする段ボールシート６２ａが切り出される。その後、制御部５０は、ステップ５０１に戻り、以降のステップを繰り返す。

【００８１】

以上の切断処理によれば、長尺段ボール素材６１の先端部分に折り目が存在することが無いため、第１切断部３０の下流側に設けられたガイド部材１５，１６に長尺段ボール素材６１が衝突して先端が折れ曲がることが防止される。また、折り目送りシート切断（ステップ５０８）が、段ボールシートを切り出すための切断と、折り目を除去するための切断の両方を兼ねているため、両者の切断処理が一度で済み、段ボールシートを効率よく供給することができる。

【００８２】

上記の切断処理によって切り出された長さＤ７の段ボールシート６２ａ及びシート長Ｄ３の段ボールシート６２ｂは、第２切断部４０に搬入され、段ボールブランク６３が切り出される。段ボールブランク６３には、段ボール箱を作製するための継ぎしろや蓋部（フラップ）が設けられており、そのような部分は、多少長さが変更されても段ボール箱の寸法に影響を及ぼさない。そこで、本実施形態では、Ｘ方向の上流側及び／または下流側に位置する継ぎしろや蓋部の長さ（Ｘ方向長さ）のみが異なり他の部分のサイズは同じである複数の段ボールブランクのサイズが、制御部５０が有する記憶部（図示せず）に記憶されている。制御部５０は、段ボールシートが第２切断部４０に搬入されると、段ボールシート６２ａ、６２ｂの長さに応じた段ボールブランクのサイズを読み出して該段ボールシートから段ボールブランクを切り出す。

【００８３】

したがって、シート長が異なる段ボールシートであっても、そこから切り出される段ボールブランクを組み立てて作製される段ボール箱は同一寸法となる。これにより、第１実施態様では折り目切断により廃棄されていた部分が段ボールブランク６３として利用され、廃棄される段ボール素材の量を減らすことができる。

【００８４】

なお、長さＤ７の段ボールシート６２ａから切り出される段ボールブランク６３は、シート長Ｄ３の段ボールシート６２ｂから切り出されるものと同じサイズでも良い。この場合は、第１実施形態と比較して、廃棄される段ボール素材の量に変わりはないが、段ボールシートの折り目を含む後端部分と、段ボールシートから段ボールブランクを切り出す際に生じる切れ端部分をまとめて廃棄することができ、廃棄される段ボール素材が広範囲に散らばらずに済む。

【００８５】

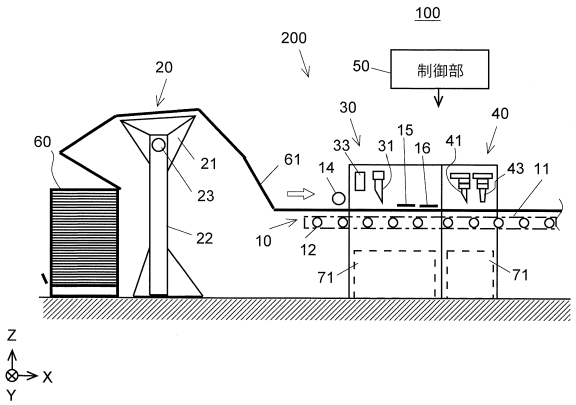
また、本実施形態では、折り目を検出した場合に長尺段ボール素材６１を搬送する送り長さＤ６を第２折り目検出範囲６１３ｂのＸ方向長さＤ１よりも長くしたが、同じ長さでもよい。また、送り長さＤ６は一定の長さでもよいが、折り目の位置に応じて変化させてもよい。第２折り目検出範囲６１３ｂのＸ方向長さＤ１が２０ｍｍのとき、送り長さＤ６は２０ｍｍ～４０ｍｍ程度が好ましい。また、折り目の位置に応じて送り長さＤ６を変化させる構成においては、折り目が、長尺段ボール素材６１の先端から長さＤ４のところに位置する場合、長さＤ４よりも５ｍｍ～２０ｍｍ程度大きい長さを送り長さＤ６とすることができる。

【符号の説明】

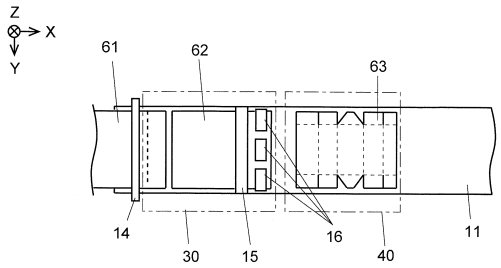
【００８６】
１００…段ボールブランク製造装置
２００…段ボールシート供給装置
１０…搬送部
１１…搬送路
１２…搬送ローラ
１３…駆動部
１４…ローラ
１５…ガイド部材
１６…ガイド部材
２０…引き出し部
２１…回転体
２２…支持フレーム
２３…回転軸
２４…回転センサ
３０…第１切断部
３１…切断刃
３２…昇降機構
３３…センサ
４０…第２切断部
４１…切断刃
４２…駆動機構
４３…押圧刃
４４…駆動機構
５０…制御部
５１…コントロールパネル
６０…長尺段ボール素材スタック
６１…長尺段ボール素材
６２…段ボールシート
６２ａ…段ボールシート
６２ｂ…段ボールシート
６３…段ボールブランク
７１…切りくず収容部
１６５…粘着テープ
１６６…粘着テープ
６１１…折り目
６１２…接合部
６１４…第１短尺段ボール素材
６１５…第２短尺段ボール素材

【図面】

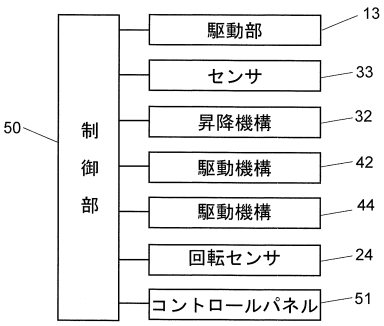
【図１】


100
200
50
制御部
20
30
40
60
21
61
33
31
15
16
41
14
43
11
23
22
10
12
71
71
Z
X
Y

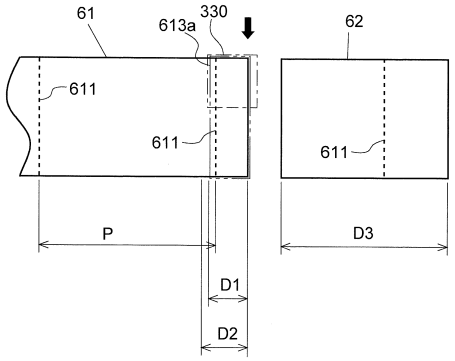
【図２】


Z
X
Y
61
62
63
14
30
15
16
40
11

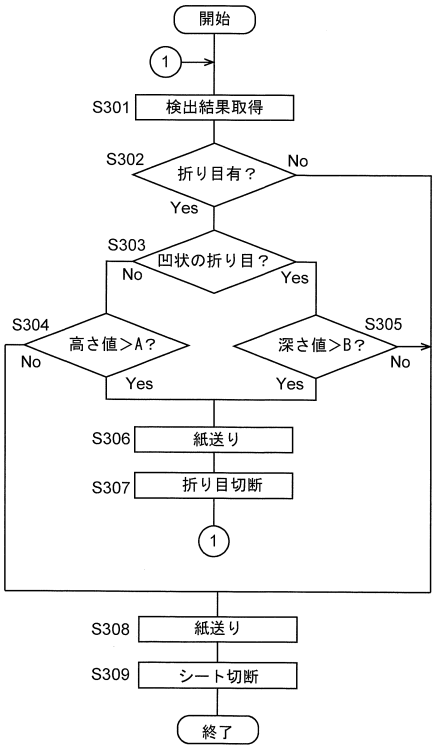
【図３】


50
制御部
駆動部
13
センサ
33
昇降機構
32
駆動機構
42
駆動機構
44
回転センサ
24
コントロールパネル
51

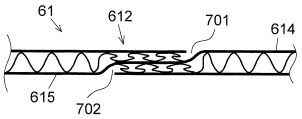
【図４】


61
613a
330
62
611
611
611
P
D3
D1
D2

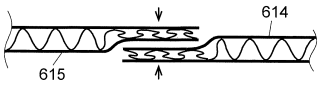
【図５】



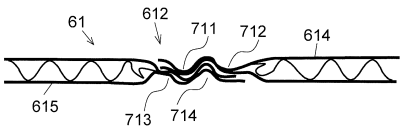
【図６Ａ】



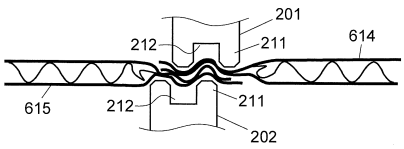
【図６Ｂ】



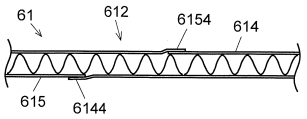
【図７Ａ】



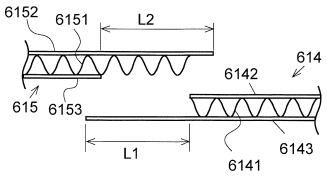
【図７Ｂ】



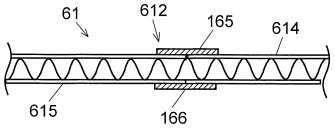
【図８Ａ】



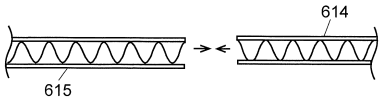
【図８Ｂ】



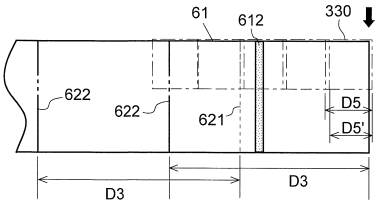
【図９Ａ】



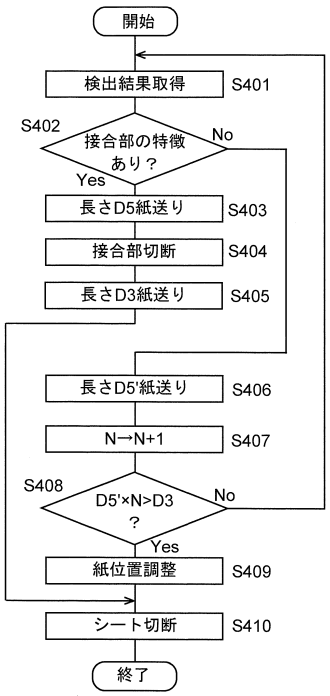
【図９Ｂ】



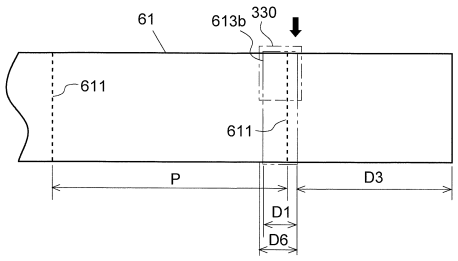
【図１０】



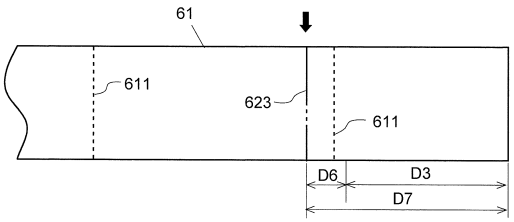
【図１１】



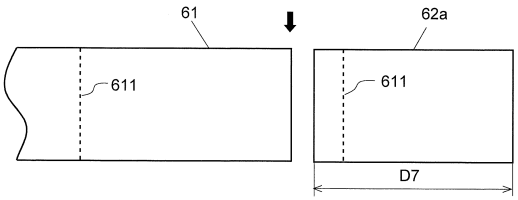
【図１２Ａ】



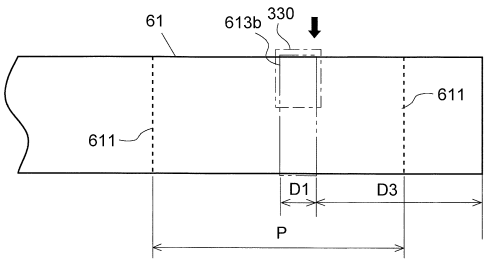
【図１２Ｂ】



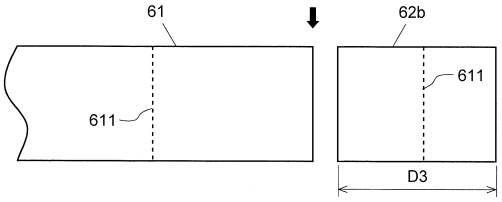
【図１２Ｃ】



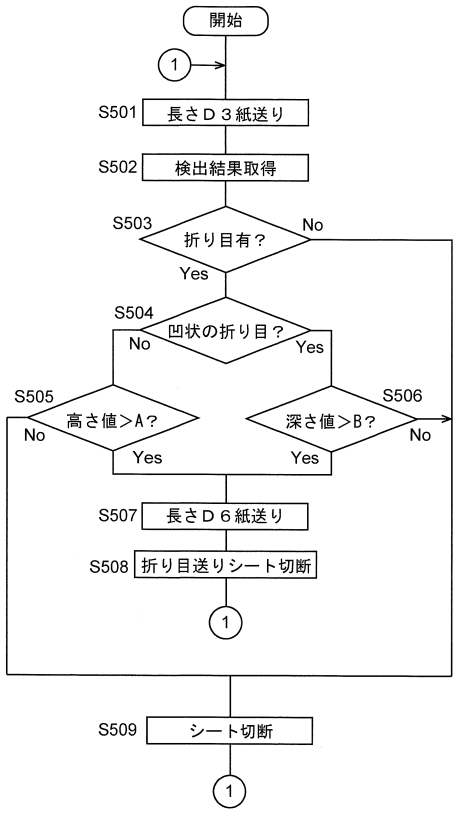
【図１３Ａ】



【図１３Ｂ】



【図１４】



フロントページの続き

(56)参考文献　特表２０２０－５０４０３８（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１９／０２３３１４２（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ３１Ｂ　５０／１６