

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7466320号
(P7466320)

(45)発行日 令和6年4月12日(2024.4.12)

(24)登録日 令和6年4月4日(2024.4.4)

(51)国際特許分類

F I

B 2 6 D	1/28	(2006.01)	B 2 6 D	1/28	C
B 3 1 B	50/04	(2017.01)	B 2 6 D	1/28	D
B 3 1 B	50/26	(2017.01)	B 2 6 D	1/28	G
B 3 1 B	50/25	(2017.01)	B 3 1 B	50/04	
B 3 1 B	50/60	(2017.01)	B 3 1 B	50/26	

請求項の数 13 (全23頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2020-14668(P2020-14668)	(73)特許権者	309036221 三菱重工機械システム株式会社 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号
(22)出願日	令和2年1月31日(2020.1.31)	(74)代理人	110002147 弁理士法人酒井国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-121455(P2021-121455 A)	(72)発明者	名達 光洋 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工機械システム株式会社内
(43)公開日	令和3年8月26日(2021.8.26)	(72)発明者	鈴木 保成 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工機械システム株式会社内
審査請求日	令和5年1月5日(2023.1.5)	(72)発明者	丹地 正宜 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工機械システム株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スロットヘッドおよびスロット装置並びに製函機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

円板形状をなして回転自在に支持される刃物台と、
前記刃物台の外周部に装着される第1切刃と、
前記刃物台に周方向に沿って移動自在に支持される移動台と、
前記移動台の外周部に装着される第2切刃と、
前記刃物台を回転駆動する第1駆動装置と、
前記移動台を回転駆動する第2駆動装置と、
を備え、

前記第1駆動装置および前記第2駆動装置を駆動制御する制御装置を有し、制御装置は、前記第1駆動装置および前記第2駆動装置による前記刃物台および前記移動台の回転開始時に、前記刃物台と前記移動台との相対回転速度を調整することで、前記第1切刃と前記第2切刃の周方向の相対位置を調整し、
前記第1駆動装置の駆動力を前記刃物台に伝達する第1駆動力伝達系統と、前記第2駆動装置の駆動力を前記移動台に伝達する第2駆動力伝達系統とは独立しており、互いに交差しない、

スロットヘッド。

【請求項2】

前記刃物台は、中心に第1回転軸が固定され、前記移動台は、前記刃物台と同心状に回転自在に支持されると共に、内周部に内歯歯車が設けられ、前記内歯歯車に第2回転軸の

外歯歯車が噛み合い、前記第 1 駆動装置は、前記第 1 回転軸を回転可能であり、前記第 2 駆動装置は、前記第 2 回転軸を回転可能である、

請求項 1 に記載のスロットヘッド。

【請求項 3】

前記第 2 回転軸は、前記第 1 回転軸に隣接して平行に配置され、前記刃物台を貫通し、軸方向の各端部が前記第 1 回転軸の支持部材に回転自在に支持される、

請求項 2 に記載のスロットヘッド。

【請求項 4】

前記第 2 回転軸は、軸方向の端部に従動歯車が固定され、前記第 1 回転軸と同心状に回転筒が回転自在に支持され、前記回転筒の内周部に設けられた駆動歯車が前記従動歯車に噛み合い、前記第 2 駆動装置は、前記回転筒を回転可能である、

10

請求項 2 または請求項 3 に記載のスロットヘッド。

【請求項 5】

前記刃物台は、中心に第 1 回転軸が固定され、前記移動台は、前記刃物台と同心状に回転自在に支持されると共に、外周部に外歯歯車が設けられ、前記外歯歯車に第 2 回転軸の外歯歯車が噛み合い、前記第 1 駆動装置は、前記第 1 回転軸を回転可能であり、前記第 2 駆動装置は、前記第 2 回転軸を回転可能である、

請求項 1 に記載のスロットヘッド。

【請求項 6】

前記第 2 駆動装置の駆動力を前記移動台に伝達する駆動力伝達系統に過負荷保護装置が設けられる、

20

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のスロットヘッド。

【請求項 7】

制御装置は、前記第 1 駆動装置および前記第 2 駆動装置により前記刃物台および前記移動台を一定の同じ回転速度に制御するとき、前記刃物台と前記移動台との相対回転速度を調整することで、前記第 1 切刃と前記第 2 切刃の周方向の相対位置を調整する、

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載のスロットヘッド。

【請求項 8】

前記制御装置は、前記第 1 駆動装置および前記第 2 駆動装置による前記刃物台および前記移動台の回転停止時に、前記刃物台と前記移動台との相対回転速度を調整することで、前記第 1 切刃と前記第 2 切刃の周方向の相対位置を調整する、

30

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載のスロットヘッド。

【請求項 9】

前記第 2 切刃は、円弧形状をなす円弧刃と、前記円弧刃の周方向の端部に設けられる突出刃とを有し、前記制御装置は、前記円弧刃がシートに接触するときの回転速度に対して、少なくとも前記突出刃がシートから離れるときの回転速度が低速になるように、前記第 2 駆動装置による前記移動台の回転速度を調整する、

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載のスロットヘッド。

【請求項 10】

前記制御装置は、生産管理装置から入力する前記第 1 切刃と前記第 2 切刃の周方向の相対位置情報に基づいて前記第 1 駆動装置および前記第 2 駆動装置を駆動制御する、

40

請求項 1 または請求項 7 から請求項 9 のいずれか一項に記載のスロットヘッド。

【請求項 11】

前記制御装置は、作業員操作する操作装置から入力する前記第 1 切刃と前記第 2 切刃の周方向の相対位置情報に基づいて前記第 1 駆動装置および前記第 2 駆動装置を駆動制御する、

請求項 1 または請求項 7 から請求項 10 のいずれか一項に記載のスロットヘッド。

【請求項 12】

回転自在に支持される上回転軸および下回転軸と、

前記上回転軸および前記下回転軸にそれぞれ固定されてシートの溝切り加工を行う上ス

50

ロッタヘッドおよび下スロッタヘッドと、
を備え、

前記上スロッタヘッドとして請求項 1 から請求項 11 のいずれか一項に記載のスロッタヘッドが適用される、
ことを特徴とするスロッタ装置。

【請求項 13】

シートを供給する給紙部と、
前記シートに対して印刷を行う印刷部と、
前記シートに対して表面に罫線加工を行うと共に溝切り加工を行う請求項 12 に記載のスロッタ装置を有する排紙部と、
前記シートを折り畳んで端部を接合することで箱体を形成するフォルディング部と、
前記箱体を計数しながら積み上げた後に所定数ごとに排出するカウンタエゼクタ部と、
を備える製函機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、段ボールシートなどのシート材に溝切り加工を行うスロッタヘッド、スロッタヘッドを備えるスロッタ装置、スロッタ装置を備える製函機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

製函機は、シート材（例えば、段ボールシート）を加工することで箱体（段ボール箱）を製造する。製函機は、給紙部、印刷部、排紙部、ダイカット部、フォルディング部、カウンタエゼクタ部などから構成される。給紙部は、テーブル上に積み重ねられた段ボールシートを一枚ずつ送り出して一定の速度で印刷部に送る。印刷部は、複数の印刷ユニットを有し、段ボールシートに印刷を行う。排紙部は、段ボールシートに折り線となる罫線を形成すると共に、フラップをなす溝や接合用の糊代片の加工を施す。ダイカット部は、段ボールシートに手穴等の打ち抜き加工を施す。フォルディング部は、段ボールシートの糊代片に糊を塗布して罫線に沿って折り畳み、糊代片を接合することで扁平状の段ボール箱を製造する。カウンタエゼクタ部は、段ボール箱を積み重ね、所定数のバッチに仕分けして排出する。

【0003】

このような製函機にて、排紙部は、フラップを形成するための溝加工を行うスロッタ装置を有する。スロッタ装置は、上スロッタヘッドと下スロッタヘッドから構成される。上スロッタヘッドは、外周部に刃物が固定され、下スロッタヘッドは、外周部に刃物が嵌合する円周溝が設けられる。そのため、相対回転する上スロッタヘッドと下スロッタヘッドとの間にシート材が搬送されると、上スロッタヘッドの刃物が下スロッタヘッドの円周溝に嵌入するときに、シート材に溝が加工される。

【0004】

製函機は、異なる複数のサイズのシート材を加工して箱体を製造する。異なるサイズのシート材は、搬送方向における溝部の位置が相違する。上スロッタヘッドは、外周部に刃物が移動自在に装着されており、シート材における溝部の位置に応じて、上スロッタヘッドにおける刃物の周方向の位置を調整する必要がある。このようなスロッタ装置としては、例えば、下記特許文献 1 に記載されたものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】実開昭 60 - 67118 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

20

30

40

50

上スロットヘッドは、円板形状をなす刃物台を有し、第1切刃が刃物台に固定され、第2切刃が刃物台に対して周方向に移動自在に装着される。従来のスロット装置は、第1モータにより刃物台を回転可能であり、第2モータにより第2切刃を周方向に移動して第1切刃との相対位置を調整可能である。そして、上スロットヘッドによりシートに溝加工を行うとき、第1モータにより刃物台を回転する。このとき、第1切刃と第2切刃の相対位置を維持する必要がある。そのため、第1モータにより刃物台を介して第1切刃を回転するとき、第1切刃と第2切刃の相対位置が変化しないように、第2モータにより第2切刃の位置調整を行っている。そのため、第1切刃と第2切刃の相対位置制御を行うための歯車機構が必要となり、装置が複雑化してしまうという課題がある。

【0007】

10

本開示は、上述した課題を解決するものであり、装置の簡素化を図るスロットヘッドおよびスロット装置並びに製函機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するための本開示のスロットヘッドは、円板形状をなして回転自在に支持される刃物台と、前記刃物台の外周部に装着される第1切刃と、前記刃物台に周方向に沿って移動自在に支持される移動台と、前記移動台の外周部に装着される第2切刃と、前記刃物台を回転駆動する第1駆動装置と、前記移動台を回転駆動する第2駆動装置と、を備える。

【0009】

20

また、本開示のスロット装置は、回転自在に支持される上回転軸および下回転軸と、前記上回転軸および前記下回転軸にそれぞれ固定されてシートの溝切り加工を行う上スロットヘッドおよび下スロットヘッドと、を備え、前記上スロットヘッドとして前記スロットヘッドが適用される。

【0010】

また、本開示の製函機は、シートを供給する給紙部と、前記シートに対して印刷を行う印刷部と、前記シートに対して表面に罫線加工を行うと共に溝切り加工を行う前記スロット装置を有する排紙部と、前記シートを折り畳んで端部を接合することで箱体を形成するフォルディング部と、前記箱体を計数しながら積み上げた後に所定数ごとに排出するカウンタエゼクタ部と、を備える。

30

【発明の効果】

【0011】

本開示のスロットヘッドおよびスロット装置並びに製函機によれば、装置の簡素化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本実施形態の製函機を表す概略構成図である。

【図2】図2は、排紙部で加工された段ボールシートの平面図である。

【図3】図3は、本実施形態のスロット装置を表す概略側面図である。

【図4】図4は、スロット装置を表す概略正面図である。

40

【図5】図5は、本実施形態のスロットヘッドの正面図である。

【図6】図6は、スロットヘッドの断面を表す図5のVI-VI断面図である。

【図7】図7は、変形例のスロットヘッドの断面を表す断面図である。

【図8】図8は、スロット装置の始動時におけるスロットナイフの回転制御を表すグラフである。

【図9】図9は、スロット装置の作動時におけるスロットナイフの回転制御を表すグラフである。

【図10】図10は、スロット装置の停止時におけるスロットナイフの回転制御を表すグラフである。

【図11】図11は、スロット装置の第1停止状態を表す概略図である。

50

【図 1 2】図 1 2 は、スロット装置の第 2 停止状態を表す概略図である。

【図 1 3】図 1 3 は、スロット装置の第 3 停止状態を表す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に図面を参照して、本開示の好適な実施形態を詳細に説明する。なお、この実施形態により本開示が限定されるものではなく、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせるものも含むものである。また、実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。

【0014】

[製函機の構成]

図 1 は、本実施形態の製函機を表す概略構成図である。

【0015】

本実施形態において、図 1 に示すように、製函機 10 は、段ボールシート S を加工することで段ボール箱（箱体）B を製造するものである。製函機 10 は、給紙部 11 と、印刷部 21 と、排紙部 31 と、ダイカット部 41 と、フォルディング部 51 と、カウンタエゼクタ部 61 とから構成される。給紙部 11 と印刷部 21 と排紙部 31 とダイカット部 41 とフォルディング部 51 とカウンタエゼクタ部 61 は、段ボールシート S および段ボール箱 B を搬送する方向 D に沿って直線状をなして配置される。

【0016】

給紙部 11 は、段ボールシート S を一枚ずつ送り出して一定の速度で印刷部 21 に送る。給紙部 11 は、テーブル 12 と、前当て 13 と、供給ローラ 14 と、吸引装置 15 と、フィードロール 16 とを有する。テーブル 12 は、多数枚の段ボールシート S を積み重ねて載置可能であると共に、昇降可能に支持される。前当て 13 は、テーブル 12 上に積み重ねられた段ボールシート S の前端位置を位置決めすることができ、下端部とテーブル 12 との間に 1 枚の段ボールシート S が通過可能な隙間が確保される。供給ローラ 14 は、テーブル 12 に対応して段ボールシート S の搬送方向 D に複数配置されてなり、テーブル 12 が下降したときに、積み重ねられた多数枚の段ボールシート S のうちの最下位置にあるテーブル 12 を前方に送り出す。吸引装置 15 は、積み重ねられた段ボールシート S を下方、つまり、テーブル 12 や供給ローラ 14 側に吸引する。フィードロール 16 は、供給ローラ 14 により送り出された段ボールシート S を印刷部 21 に供給する。

【0017】

印刷部 21 は、段ボールシート S の表面に多色刷り（本実施形態では、4 色刷り）を行うものである。印刷部 21 は、4 つの印刷ユニット 21A, 21B, 21C, 21D が直列をなして配置され、段ボールシート S の表面に 4 つのインキ色を使用して印刷を行う。各印刷ユニット 21A, 21B, 21C, 21D は、ほぼ同様に構成され、印刷シリンダ 22 と、インキ供給ロール（アニロックスロール）23 と、インキチャンバ 24 と、受ロール 25 とを有する。印刷シリンダ 22 は、外周部に印版 26 が取付けられ、回転可能に設けられる。インキ供給ロール 23 は、印刷シリンダ 22 の近傍にて印版 26 に対接するように配置され、回転可能に設けられる。インキチャンバ 24 は、インキを蓄えるものであり、インキ供給ロール 23 の近傍に設けられる。受ロール 25 は、印刷シリンダ 22 との間で段ボールシート S を挟持することで、所定の印圧を付与しながら搬送し、印刷シリンダ 22 の下方に対向して回転可能に設けられる。なお、図示しないが、各印刷ユニット 21A, 21B, 21C, 21D は、その前後に上下一対の送りロールが設けられる。

【0018】

排紙部 31 は、段ボールシート S に対して、罫線加工を施すと共に、溝切り加工を施す。排紙部 31 は、スロット装置 32 を有する。スロット装置 32 は、段ボールシート S に対して溝切り加工を施す。排紙部 31 は、第 1 罫線ロール 33 と、第 2 罫線ロール 34 と、スリットヘッド 35 と、スロットヘッド 36 とを有する。

【0019】

10

20

30

40

50

第1罫線ロール33は、段ボールシートSの搬送方向Dに直交する水平方向に所定間隔で複数（本実施形態では、4個）配置され、図示しない駆動装置により回転可能である。第2罫線ロール34は、段ボールシートSの搬送方向Dに直交する水平方向に所定間隔で複数（本実施形態では、4個）配置され、図示しない駆動装置により回転可能である。第1罫線ロール33と第2罫線ロール34は、段ボールシートSの裏面（下面）に罫線加工を施す。

【0020】

スリッタヘッド35およびスロッタヘッド36は、段ボールシートSの搬送方向Dに直交する水平方向に所定間隔を空けて複数（本実施形態では、合せて5個）配置され、図示しない駆動装置により回転可能である。スリッタヘッド35は、1個で構成され、搬送される段ボールシートSにおける幅方向の端部に対応して設けられ、段ボールシートSにおける幅方向の端部を切断する。スロッタヘッド36は、4個で構成され、搬送される段ボールシートSにおける幅方向の所定の位置に対応して設けられ、段ボールシートSにおける所定の位置で溝切り加工を行うと共に、糊代片加工を行う。

10

【0021】

ダイカッター部41は、段ボールシートSに対して手穴等の打ち抜き加工を施す。ダイカッター部41は、上下一対の送り駒42と、アンビルシリンダ43およびヘッドシリンダ44を有する。送り駒42は、段ボールシートSを上下から挟持して搬送するものであり、回転可能に設けられる。アンビルシリンダ43およびヘッドシリンダ44は、それぞれ円形状に形成され、図示しない駆動装置により同期して回転可能である。この場合、アンビルシリンダ43は、外周部にアンビルが形成される一方、ヘッドシリンダ44は、外周部における所定の位置にヘッドおよびダイが形成される。

20

【0022】

フォルディング部51は、段ボールシートSを搬送方向Dに移動させながら折り畳み、幅方向の両端部を接合して扁平状の段ボール箱Bを形成する。フォルディング部51は、上搬送ベルト52と、下搬送ベルト53、54と、成形装置55とを有する。上搬送ベルト52および下搬送ベルト53、54は、段ボールシートSおよび段ボール箱Bを上下から挟持して搬送する。成形装置55は、左右一対の成形ベルトを有し、成形ベルトにより段ボールシートSにおける幅方向の各端部を下方に折り曲げながら折り畳む。また、フォルディング部51は、糊付装置56が設けられる。糊付装置56は、グルーガンを有し、所定のタイミングで糊を吐出することで、段ボールシートSにおける所定の位置に糊付けを行う。

30

【0023】

カウンタエゼクタ部61は、段ボール箱Bを計数しながら積み重ねた後、所定数のパッチに仕分けした後、排出する。カウンタエゼクタ部61は、ホッパ装置62を有する。ホッパ装置62は、段ボール箱Bが積み重ねられる昇降自在なエレベータ63を有し、エレベータ63には、整形手段としての図示しない前当板と整角板とが設けられる。なお、ホッパ装置62の下方に、搬出コンベア64が設けられる。

【0024】

[段ボールシート]

図2は、排紙部で加工された段ボールシートの平面図である。

40

【0025】

図2示すように、段ボールシートSは、表ライナ301と裏ライナ302との間に波形を成す中芯303が糊付けされて形成される。段ボールシートSは、製函機10の前工程にて、2つの折り線311、312が事前に形成される。折り線311、312は、製函機10にて製造された段ボール箱Bを、後に組み立てる際にフラップを折るためのものである。

【0026】

段ボールシートSは、排紙部31にて、罫線加工が施されると共に、溝切り加工を施される。段ボールシートSは、幅方向に所定間隔を空けて切断線321と罫線322、32

50

3, 3 2 4, 3 2 5 が形成される。また、段ボールシート S は、幅方向に所定間隔を空けて溝 3 3 1 a, 3 3 1 b, 3 3 2 a, 3 3 2 b, 3 3 3 a, 3 3 3 b と切欠 3 3 4 a, 3 3 4 b が形成される。

【 0 0 2 7 】

[製函機の作用]

図 1 に示すように、段ボールシート S は、給紙部 1 1 のテーブル 1 2 上に多数積み重ねられる。給紙部 1 1 にて、段ボールシート S は、前当て 1 3 により位置決めされ、テーブル 1 2 が下降することで、複数の供給ローラ 1 4 により最下位置にある段ボールシート S が送り出される。すると、段ボールシート S は、一対のフィードロール 1 6 により所定の一定速度で印刷部 2 1 に供給される。

10

【 0 0 2 8 】

印刷部 2 1 にて、各印刷ユニット 2 1 A, 2 1 B, 2 1 C, 2 1 D は、インキ供給ロール 2 3 の表面にインキチャンバ 2 4 からインキが供給されており、印刷シリンダ 2 2 およびインキ供給ロール 2 3 が回転すると、インキ供給ロール 2 3 の表面のインキが印版 2 6 に転移される。印刷シリンダ 2 2 と受ロール 2 5 との間に段ボールシート S が搬送されると、段ボールシート S が印版 2 6 と受ロール 2 5 とにより挟持され、段ボールシート S に印圧が付与されて表面に印刷が施される。印刷された段ボールシート S は、送りロールにより排紙部 3 1 に搬送される。

【 0 0 2 9 】

排紙部 3 1 にて、図 1 および図 2 に示すように、段ボールシート S が第 1 罫線ロール 3 3 を通過するとき、段ボールシート S の裏面側、つまり、裏ライナ 3 0 2 に罫線 3 2 2, 3 2 3, 3 2 4, 3 2 5 が形成される。段ボールシート S が第 2 罫線ロール 3 4 を通過するとき、第 1 罫線ロール 3 3 と同様に、段ボールシート S の裏面側、つまり、裏ライナ 3 0 2 に罫線 3 2 2, 3 2 3, 3 2 4, 3 2 5 が再形成される。

20

【 0 0 3 0 】

次に、罫線 3 2 2, 3 2 3, 3 2 4, 3 2 5 が形成された段ボールシート S がスリッタヘッド 3 5 を通過するとき、切断線 3 2 1 により一方の端部 3 3 0 が切断される。また、段ボールシート S が各スリッタヘッド 3 6 を通過するとき、罫線 3 2 2, 3 2 3, 3 2 4 の下流側の位置に溝 3 3 1 a, 3 3 2 a, 3 3 3 a, 切欠 3 3 4 a が形成され、罫線 3 2 2, 3 2 3, 3 2 4 の上流側の位置に溝 3 3 1 b, 3 3 2 b, 3 3 3 b と切欠 3 3 4 b が形成される。切欠 3 3 4 a, 3 3 4 b により他方の端部 3 3 5 a, 3 3 5 b が切断されることで、糊代片（接合片） 3 3 4 が形成される。その後、罫線加工と溝切り加工が施された段ボールシート S は、ダイカット部 4 1 に搬送される。

30

【 0 0 3 1 】

ダイカット部 4 1 にて、段ボールシート S がアンビルシリンダ 4 3 とヘッドシリンダ 4 4 との間を通過するとき、手穴 3 4 1, 3 4 2 が形成される。手穴 3 4 1, 3 4 2 が形成された段ボールシート S は、フォルディング部 5 1 に搬送される。

【 0 0 3 2 】

フォルディング部 5 1 にて、段ボールシート S は、上搬送ベルト 5 2 および下搬送ベルト 5 3, 5 4 により搬送方向 D に移動される。糊付装置 5 6 は、糊代片 3 3 4 に糊を塗布し、成形装置 5 5 は、罫線 3 2 2, 3 2 4 を基点として段ボールシート S を下方に折り畳む。折り畳みが 1 8 0 度近くまで進むと、折り畳み力が強くなり、糊代片 3 3 4 と糊代片 3 3 4 に重なる段ボールシート S の端部とが押えられて互いに密着し、段ボールシート S の両端部が接合され、段ボール箱 B となる。段ボール箱 B は、カウンタエゼクタ部 6 1 に搬送される。

40

【 0 0 3 3 】

カウンタエゼクタ部 6 1 にて、良品と検出された段ボール箱 B は、ホッパ装置 6 2 に送られる。ホッパ装置 6 2 に送られた段ボール箱 B は、搬送方向 D の先端部が前当板に当たり、整角板により整形された状態でエレベータ 6 3 上に積み重ねられる。所定数の段ボール箱 B がエレベータ 6 3 上に積み重ねられると、エレベータ 6 3 が下降し、所定数の段ボ

50

ール箱 B が 1 バッチとなって搬出コンベア 6 4 により排出され、製函機 1 0 の後行程に送られる。

【 0 0 3 4 】

[排紙部]

ここで、本実施形態のスロット装置を有する排紙部 3 1 について詳細に説明する。図 3 は、本実施形態のスロット装置を表す概略側面図、図 4 は、スロット装置を表す概略正面図である。

【 0 0 3 5 】

図 3 および図 4 に示すように、排紙部 3 1 は、スロット装置 3 2 を有し、段ボールシート S に対して、罫線加工を施すと共に溝切り加工を施す。排紙部 3 1 は、第 1 罫線ロール 3 3 と、第 2 罫線ロール 3 4 と、スリッタヘッド 3 5 と、スロットヘッド 3 6 とを有する。

10

【 0 0 3 6 】

第 1 罫線ロール 3 3 は、罫線ロール本体 7 1 と、受ロール 7 2 とを有する。罫線ロール本体 7 1 が下方に位置し、受ロール 7 2 が上方に位置する。罫線ロール本体 7 1 および受ロール 7 2 は、円板形状をなし、段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向に複数組配置される。第 2 罫線ロール 3 4 は、罫線ロール本体 7 3 と、受ロール 7 4 とを有する。罫線ロール本体 7 3 が下方に位置し、受ロール 7 4 が上方に位置する。罫線ロール本体 7 3 および受ロール 7 4 は、円板形状をなし、段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向に複数組配置される。第 1 罫線ロール 3 3 の外径は、第 2 罫線ロール 3 4 の外径より大きい。

20

【 0 0 3 7 】

下ロール軸 7 5 および上ロール軸 7 6 は、上下に所定間隔を空けて平行をなし、段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向に沿って配置され、軸方向の各端部が図示しないフレームに回転自在に支持される。下ロール軸 7 5 は、複数の罫線ロール本体 7 1 が軸方向に所定間隔を空けて固定される。上ロール軸 7 6 は、複数の受ロール 7 2 が軸方向に所定間隔を空けて固定される。下ロール軸 7 7 および上ロール軸 7 8 は、下ロール軸 7 5 および上ロール軸 7 6 より段ボールシート S の搬送方向 D における下流側に配置される。下ロール軸 7 5 および上ロール軸 7 6 は、上下に所定間隔を空けて平行をなし、段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向に沿って配置され、軸方向の各端部が図示しないフレームに回転自在に支持される。下ロール軸 7 7 は、複数の罫線ロール本体 7 3 が軸方向に所定間隔を空けて固定される。上ロール軸 7 8 は、複数の受ロール 7 4 が軸方向に所定間隔を空けて固定される。

30

【 0 0 3 8 】

罫線ロール本体 7 1 と受ロール 7 2、罫線ロール本体 7 3 と受ロール 7 4 は、それぞれ上下に対向して配置される。そして、第 1 罫線ロール 3 3 と第 2 罫線ロール 3 4 は、ロール軸 7 5、7 6、7 7、7 8 の軸方向における同位置に配置される。

【 0 0 3 9 】

そのため、段ボールシート S が第 1 罫線ロール 3 3 の罫線ロール本体 7 1 と受ロール 7 2 との間に搬送されると、罫線ロール本体 7 1 の外周部と受ロール 7 2 の外周部とが段ボールシート S を挟持し、段ボールシート S が両者の間を通過するとき下面に罫線が形成される。また、段ボールシート S が第 2 罫線ロール 3 4 の罫線ロール本体 7 3 と受ロール 7 4 との間に搬送されると、罫線ロール本体 7 3 の外周部と受ロール 7 4 の外周部とが段ボールシート S を挟持し、段ボールシート S が両者の間を通過するとき下面に罫線が再形成される。段ボールシート S は、同位置に第 1 罫線ロール 3 3 と第 2 罫線ロール 3 4 が罫線を形成することで、一つの罫線が形成される。

40

【 0 0 4 0 】

スリッタヘッド 3 5 は、スリッタ上刃 8 1 と、スリッタ下刃 8 2 とを有する。スリッタ上刃 8 1 が上方に位置し、スリッタ下刃 8 2 が下方に位置する。スリッタ上刃 8 1 およびスリッタ下刃 8 2 は、円板形状をなし、段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向における端部に 1 組配置される。スリッタヘッド 3 5 は、スリッタ上刃 8 1 とスリッタ

50

下刃 8 2 により、搬送される段ボールシート S における幅方向の端部に対応して設けられ、段ボールシート S における幅方向の端部を切断する。

【 0 0 4 1 】

スロットヘッド 3 6 は、上スロットヘッド 8 3 と、下スロットヘッド 8 4 とを有する。上スロットヘッド 8 3 が上方に位置し、下スロットヘッド 8 4 が下方に位置する。上スロットヘッド 8 3 と下スロットヘッド 8 4 は、円板形状をなし、段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向に所定間隔を空けて 4 組配置される。スロットヘッド 3 6 は、上スロットヘッド 8 3 と下スロットヘッド 8 4 により、搬送される段ボールシート S における幅方向の所定の位置に対応して設けられ、段ボールシート S における所定の位置で溝切り加工を行うと共に、糊代片加工を行う。

10

【 0 0 4 2 】

上スロット軸 8 5 および下スロット軸 8 6 は、上下に所定間隔を空けて平行をなし、段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向に沿って配置され、軸方向の各端部が図示しないフレームに回転自在に支持される。上スロット軸 8 5 は、スリッタ上刃 8 1 と 4 個の上スロットヘッド 8 3 が軸方向に所定間隔を空けて固定される。下スロット軸 8 6 は、スリッタ下刃 8 2 と 4 個の下スロットヘッド 8 4 が軸方向に所定間隔を空けて固定される。スリッタ上刃 8 1 とスリッタ下刃 8 2、上スロットヘッド 8 3 と下スロットヘッド 8 4 は、それぞれ上下に対向して配置される。スリッタヘッド 3 5 とスロットヘッド 3 6 は、段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向において、第 1 罫線ロール 3 3 および第 2 罫線ロール 3 4 と同位置に配置される。

20

【 0 0 4 3 】

スロットヘッド 3 6 は、上スロットヘッド 8 3 の外周部にそれぞれ 2 個のスロットナイフ 8 7 , 8 8 が装着される。スリッタヘッド 3 5 は、段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向の一端部に配置される。4 個のスロットヘッド 3 6 のうちの 3 個は、スロットナイフ 8 7 , 8 8 が段ボールシート S の溝切り加工用として使用され、段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向の中間部に配置される。また、4 個のスロットヘッド 3 6 のうちの 1 個は、スロットナイフ 8 7 , 8 8 が段ボールシート S の糊代片加工用として図示しない糊代ナイフを備え、段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向の他端部に配置される。

【 0 0 4 4 】

そのため、段ボールシート S がスリッタヘッド 3 5 のスリッタ上刃 8 1 とスリッタ下刃 8 2 との間に搬送されると、スリッタ上刃 8 1 の外周部とスリッタ下刃 8 2 の外周部が段ボールシート S を挟持し、段ボールシート S が両者の間を通過するとき、段ボールシート S は、スリッタ上刃 8 1 とスリッタ下刃 8 2 により端部が切断される。また、段ボールシート S がスロットヘッド 3 6 の上スロットヘッド 8 3 と下スロットヘッド 8 4 との間に搬送されると、上スロットヘッド 8 3 の外周部と下スロットヘッド 8 4 の外周部が段ボールシート S を挟持し、段ボールシート S が両者の間を通過するとき、段ボールシート S は、スロットナイフ 8 7 , 8 8 により溝切り加工されると共に、糊代片が加工される。

30

【 0 0 4 5 】

ところで、製函機 1 0 は、異なる複数のサイズの段ボールシート S を加工して段ボール箱 B を製造することができる。異なるサイズの段ボールシート S は、溝 3 3 1 a , 3 3 1 b , 3 3 2 a , 3 3 2 b , 3 3 3 a , 3 3 3 b と切欠 3 3 4 a , 3 3 4 b の位置が段ボールシート S の搬送方向 D で相違する。そのため、加工する段ボールシート S サイズが変更されるとき、スロットヘッド 3 6 の上スロットヘッド 8 3 に装着された 2 個のスロットナイフ 8 7 , 8 8 における周方向の相対位置を調整する必要がある。

40

【 0 0 4 6 】

[スロットヘッドの構成]

図 5 は、本実施形態のスロットヘッドの正面図、図 6 は、スロットヘッドの断面を表す図 5 の VI - VI 断面図である。

【 0 0 4 7 】

50

図5および図6に示すように、上スロットヘッド83は、外周部に2個のスロットナイフ87, 88が装着される。本実施形態では、上スロットヘッド83は、第1スロットナイフ87が固定され、第1スロットナイフ87に対して第2スロットナイフ88が周方向に移動自在に支持される。

【0048】

上スロットヘッド83は、刃物台101と、第1スロットナイフ(第1切刃)87と、移動台102と、第2スロットナイフ(第2切刃)88と、第1駆動装置103と、第2駆動装置104とを備える。

【0049】

上スロット軸(第1回転軸)85は、軸方向の一端部が軸受111によりフレーム112に回転自在に支持され、軸方向の他端部が軸受113によりフレーム114に回転自在に支持される。上スロット軸85は、フレーム112, 114の間で、外周部に刃物台101が一体回転可能に装着される。刃物台101は、円板形状をなし、第1支持部101aと第2支持部101bとが連結部101cにより一体に連結されて構成される。上スロット軸85は、中心O1を中心として回転自在であり、刃物台101は、上スロット軸85と共に中心O1を中心として回転自在である。上方フレーム115は、段ボールシートSの搬送方向Dに直交する水平方向(上スロット軸85の軸方向)に沿ってガイドレール116が固定される。案内部材117は、上端部の案内部117aがガイドレール116に移動自在に支持される。案内部材117は、下端部に円環形状をなす円環部117bが設けられ、円環部117bは、内周部に軸受118により刃物台101の第1支持部101aが回転自在に支持される。

【0050】

刃物台101は、第2支持部101bの外周部に軸受119により移動台102が回転自在に支持される。移動台102は、刃物台101の中心O1と同心状に回転自在に支持される。移動台102は、刃物台101に対して、周方向に相対回転可能であるが、軸方向には相対移動不能である。移動台102は、中央部に孔部が形成された円板形状をなし、円板部102aの外周部に円環部102bが一体に連結されて構成される。そして、刃物台101は、第2支持部101bの外周部の端面に第1スロットナイフ87が複数のボルト120により固定される。また、移動台102は、円環部102bの端面に第2スロットナイフ88が複数のボルト121により固定される。第1スロットナイフ87と第2スロットナイフ88は、周方向にずれて配置されるが、軸方向には同位置に配置される。

【0051】

第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88は、円弧形状をなし、外周部に円弧刃87a, 88aと突出刃87b, 88bが設けられる。円弧刃87a, 88aは、第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88の外周部に周方向に沿って設けられ、上スロット軸85の中心からの外径寸法が周方向で同一寸法である。突出刃87b, 88bは、第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88の外周部における周方向の一端部に設けられ、上スロット軸85の中心からの外径寸法が円弧刃87a, 88aの外径寸法より大きい寸法である。円弧刃87a, 88aと突出刃87b, 88bは、外径が段差なく曲線により滑らかに連続することが好ましい。また、図示しないが、第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88は、円弧刃87a, 88aに対して突出刃87b, 88bが着脱自在に設けられることで、交換可能である。

【0052】

移動台102は、円板部102aの内周部に内歯歯車102cが設けられる。スプライン軸(第2回転軸)131は、上スロット軸85に所定隙間を空けて隣接し、上スロット軸85に対して平行に配置される。刃物台101は、軸方向に貫通する貫通孔132が形成される。スプライン軸131は、刃物台101の貫通孔132に隙間を空けて貫通する。上スロット軸85は、軸方向における各端部に円板形状をなす支持部材133, 134が固定される。スプライン軸131は、軸方向の各端部が軸受135, 136により支持部材133, 134に回転自在に支持される。スプライン軸131は、外歯歯車131a

10

20

30

40

50

が移動台 102 の内歯歯車 102c に噛み合う。スプライン軸 131 は、上スロット軸 85 および刃物台 101 と共に中心 O1 を中心としてその周囲を回転（公転）自在に支持され、中心 O2 を中心として回転（自転）自在に支持される。

【0053】

フレーム 114 は、軸受 137 により回転筒 138 が回転自在に支持され、回転筒 138 は、軸受 113 により上スロット軸 85 が回転自在に支持される。なお、フレーム 114 に上スロット軸 85 を直接回転自在に支持してもよい。上スロット軸 85 と回転筒 138 は、中心 O1 を中心として相対回転自在である。回転筒 138 は、円筒形状をなし、軸方向の一端部に内歯歯車（駆動歯車）138a が設けられ、軸方向の他端部に外歯歯車 138b が設けられる。スプライン軸 131 は、軸方向の一端部にピニオン歯車（従動歯車）139 が設けられ、スプライン軸 131 のピニオン歯車 139 が回転筒 138 の内歯歯車 138a に噛み合う。

10

【0054】

第 1 駆動装置 103 は、上スロット軸 85 を介して刃物台 101 を回転可能である。第 2 駆動装置 104 は、スプライン軸 131 を介して移動台 102 を回転可能である。すなわち、第 1 駆動装置 103 は、例えば、モータおよび減速機である。第 1 駆動装置 103 は、上スロット軸 85 を駆動回転することで、上スロット軸 85 に固定された刃物台 101 を回転することができる。第 2 駆動装置 104 は、例えば、モータおよび減速機である。第 2 駆動装置 104 は、駆動歯車 140 を駆動回転することができる。駆動歯車 140 は、回転筒 138 の外歯歯車 138b に噛み合う。そのため、駆動歯車 140 の回転力が回転筒 138 およびピニオン歯車 139 を介してスプライン軸 131 に伝達される。スプライン軸 131 が回転することで、スプライン軸 131 に噛み合う移動台 102 を回転することができる。また、第 2 駆動装置 104 と駆動歯車 140 との間にトルクリミッタ（過負荷保護装置）141 が設けられる。更に、第 2 駆動装置 104 は、トルクセンサ（過負荷保護装置）142 が設けられる。

20

【0055】

この場合、第 1 駆動装置 103 および第 2 駆動装置 104 は、フレーム 112, 114 などに設けられる。そして、第 1 駆動装置 103 の駆動回転力を刃物台 101 に伝達する駆動力伝達系統 171 と、第 2 駆動装置 104 の駆動回転力を移動台 102 に伝達する駆動力伝達系統 172 とは、独立している。つまり、駆動力伝達系統 171 と駆動力伝達系統 172 とが交差することはなく、第 1 駆動装置 103 と第 2 駆動装置 104 を個別に制御することで、刃物台 101 と移動台 102 の回転速度を個別に調整することができる。この場合、トルクリミッタ 141 やトルクセンサ 142 は、第 2 駆動装置 104 の駆動力を伝達する駆動力伝達系統 172 に設けられる。なお、トルクリミッタ 141 やトルクセンサ 142 は、どちらか一方のみ設けられていてもよい。

30

【0056】

また、段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向（上スロット軸 85 の軸方向）に沿ってねじ軸 143 が配置される。ねじ軸 143 は、案内部材 117 に螺合する。ねじ軸 143 は、第 3 駆動装置 144 により駆動回転可能である。そのため、第 3 駆動装置 144 によりねじ軸 143 を正回転または逆回転することで、ねじ軸 143 が螺合する案内部材 117 を段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向に沿って移動し、上スロットヘッド 83 を段ボールシート S の搬送方向 D に直交する水平方向に移動することができる。

40

【0057】

制御装置 151 は、第 1 駆動装置 103、第 2 駆動装置 104、第 3 駆動装置 144 を駆動制御可能である。制御装置 151 は、生産管理装置 152 から段ボールシート S の製造情報が入力される。段ボールシート S の製造情報は、製造する段ボールシート S のサイズや溝 331a, 331b, 332a, 332b, 333a, 333b および切欠 334a, 334b の位置を含む。製造する段ボールシート S のサイズや溝 331a, 331b, 332a, 332b, 333a, 333b および切欠 334a, 334b の位置は、第

50

1 スロットナイフ 8 7 および第 2 スロットナイフ 8 8 の周方向の相対位置情報である。制御装置 1 5 1 は、生産管理装置 1 5 2 から入力する第 1 スロットナイフ 8 7 および第 2 スロットナイフ 8 8 の周方向の相対位置情報に基づいて第 1 駆動装置 1 0 3 および第 2 駆動装置 1 0 4 を駆動制御する。このとき、制御装置 1 5 1 は、トルクセンサ 1 4 2 が検出した第 2 駆動装置 1 0 4 のトルクが入力される。制御装置 1 5 1 は、トルクセンサ 1 4 2 から入力したトルクが予め設定された上限トルクを超えると、第 1 駆動装置 1 0 3 および第 2 駆動装置 1 0 4 を停止し、製函機 1 0 全体が駆動を停止される。

【 0 0 5 8 】

また、制御装置 1 5 1 は、操作装置 1 5 3 が接続され、作業者が操作装置 1 5 3 を操作することで出力された指令情報が入力される。指令情報は、第 1 スロットナイフ 8 7 および第 2 スロットナイフ 8 8 の周方向の相対位置情報を含む。制御装置 1 5 1 は、操作装置 1 5 3 から入力する第 1 スロットナイフ 8 7 および第 2 スロットナイフ 8 8 の周方向の相対位置情報に基づいて第 1 駆動装置 1 0 3 および第 2 駆動装置 1 0 4 を駆動制御するように構成してもよい。

10

【 0 0 5 9 】

[スロットヘッドの変形例]

図 7 は、変形例のスロットヘッドの断面を表す断面図である。

【 0 0 6 0 】

スロットヘッドの変形例において、図 7 に示すように、上スロットヘッド 8 3 A は、刃物台 1 0 1 A と、第 1 スロットナイフ 8 7 と、移動台 1 0 2 A と、第 2 スロットナイフ 8 8 と、第 1 駆動装置 1 0 3 と、第 2 駆動装置 1 0 4 とを備える。

20

【 0 0 6 1 】

上スロット軸 8 5 は、軸方向の一端部が軸受 1 1 1 によりフレーム 1 1 2 に回転自在に支持される。上スロット軸 8 5 は、外周部に刃物台 1 0 1 A が一体回転可能に装着される。上スロット軸 8 5 と刃物台 1 0 1 A は、中心 O 1 を中心として回転自在である。刃物台 1 0 1 A は、外周部に軸受 1 1 9 により移動台 1 0 2 A が回転自在に支持される。移動台 1 0 2 A は、刃物台 1 0 1 の中心 O 1 と同心状に回転自在に支持される。移動台 1 0 2 A は、刃物台 1 0 1 に対して、周方向に相対回転可能であるが、軸方向には相対移動不能である。移動台 1 0 2 A は、リング形状をなす。そして、刃物台 1 0 1 A は、外周部の端面に第 1 スロットナイフ 8 7 が複数のボルト 1 2 0 により固定される。また、移動台 1 0 2 A は、端面に第 2 スロットナイフ 8 8 が複数のボルト 1 2 1 により固定される。第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 は、周方向にずれて配置されるが、軸方向には同位置に配置される。

30

【 0 0 6 2 】

移動台 1 0 2 A は、外周部に外歯歯車 1 0 2 d が設けられる。第 2 回転軸 1 6 1 は、上スロット軸 8 5 に対して平行に配置される。第 2 回転軸 1 6 1 は、軸受 1 6 2 によりフレーム 1 1 2 に回転自在に支持される。第 2 回転軸 1 6 1 は、ピニオン歯車 (外歯歯車) 1 6 3 が固定され、ピニオン歯車 1 6 3 が移動台 1 0 2 A の外歯歯車 1 0 2 d に噛み合う。第 2 回転軸 1 6 1 は、中心 O 2 を中心として回転自在に支持される。

【 0 0 6 3 】

第 1 駆動装置 1 0 3 は、上スロット軸 8 5 を介して刃物台 1 0 1 A を回転可能である。第 2 駆動装置 1 0 4 は、第 2 回転軸 1 6 1 を介して移動台 1 0 2 A を回転可能である。第 1 駆動装置 1 0 3 の駆動回転力を刃物台 1 0 1 に伝達する駆動力伝達系統 1 7 1 と、第 2 駆動装置 1 0 4 の駆動回転力を移動台 1 0 2 に伝達する駆動力伝達系統 1 7 2 とは、独立している。そして、駆動力伝達系統 1 7 2 は、トルクリミッタ 1 4 1 とトルクセンサ 1 4 2 が設けられる。

40

【 0 0 6 4 】

[スロットヘッドの作用]

図 8 は、スロット装置の始動時におけるスロットナイフの回転制御を表すグラフ、図 9 は、スロット装置の作動時におけるスロットナイフの回転制御を表すグラフ、図 1 0 は、

50

スロット装置の停止時におけるスロットナイフの回転制御を表すグラフ、図 11 は、スロット装置の第 1 停止状態を表す概略図、図 12 は、スロット装置の第 2 停止状態を表す概略図、図 13 は、スロット装置の第 3 停止状態を表す概略図である。

【 0 0 6 5 】

図 5 および図 6 に示すように、制御装置 151 は、第 1 スロットナイフ 87 および第 2 スロットナイフ 88 の周方向の相対位置情報が入力される。制御装置 151 は、製函機 10（排紙部 31）の始動時、第 1 駆動装置 103 により刃物台 101 を介して第 1 スロットナイフ 87 を駆動回転すると共に、第 2 駆動装置 104 により移動台 102 を介して第 2 スロットナイフ 88 を駆動回転する。このとき、第 1 駆動装置 103 による第 1 スロットナイフ 87 の回転速度に対して第 2 駆動装置 104 による第 2 スロットナイフ 88 の回転速度を異ならせることで、第 1 スロットナイフ 87 に対する第 2 スロットナイフ 88 の相対位置を調整する。

10

【 0 0 6 6 】

以下、制御装置 151 による第 1 スロットナイフ 87 および第 2 スロットナイフ 88 の位相制御について具体的に説明する。ここで、第 1 スロットナイフ 87 と第 2 スロットナイフ 88 との間隔を狭くするとは、第 1 スロットナイフ 87 の突出刃 87b の端部と第 2 スロットナイフ 88 の突出刃 88b 側の端部との間隔を狭くすることである。一方、第 1 スロットナイフ 87 と第 2 スロットナイフ 88 との間隔を広くするとは、第 1 スロットナイフ 87 の突出刃 87b の端部と第 2 スロットナイフ 88 の突出刃 88b 側の端部との間隔を広くすることである。

20

【 0 0 6 7 】

図 5 および図 8 の実線で示すように、第 1 駆動装置 103 により第 1 スロットナイフ 87 の回転速度を第 1 上昇率で上昇させ、時間 t_5 にて、一定の運転速度 v_a で維持する。ここで、第 1 スロットナイフ 87 と第 2 スロットナイフ 88 との間隔を狭くする場合、図 5 および図 8 の一点鎖線で示すように、第 2 駆動装置 104 により第 2 スロットナイフ 88 の回転速度を第 1 上昇率より高い第 2 上昇率で上昇させ、時間 t_1 にて、一定の運転速度で維持した後、時間 t_3 にて、第 1 スロットナイフ 87 と同様の第 1 上昇率で上昇させ、時間 t_5 にて、一定の運転速度 v_a で維持する。一方、第 1 スロットナイフ 87 と第 2 スロットナイフ 88 との間隔を広くする場合、図 5 および図 8 の二点鎖線で示すように、第 2 駆動装置 104 により第 2 スロットナイフ 88 の回転速度を第 1 上昇率より低い第 3 上昇率で上昇させ、時間 t_2 にて、第 1 上昇率より高い第 4 上昇率で上昇させた後、時間 t_4 にて、第 1 スロットナイフ 87 と同様の第 1 上昇率で上昇させ、時間 t_5 にて、一定の運転速度 v_a で維持する。なお、第 2 駆動装置 104 により第 2 スロットナイフ 88 の回転速度を第 2 上昇率で上昇させた後、時間 t_1 にて、所定の上昇率で上昇させてもよい。

30

【 0 0 6 8 】

そして、制御装置 151 は、製函機 10（排紙部 31）の作動時、第 1 駆動装置 103 および第 2 駆動装置 104 を駆動制御することで、第 1 スロットナイフ 87 および第 2 スロットナイフ 88 を一定の運転速度 v_a に応じた速度で回転させる。但し、製函機 10 の作動中に第 1 スロットナイフ 87 と第 2 スロットナイフ 88 の間隔を調整することができる。例えば、第 1 スロットナイフ 87 と第 2 スロットナイフ 88 との間隔を狭くする場合、図 8 の一点鎖線で示すように、時間 t_6 にて、第 2 駆動装置 104 により第 2 スロットナイフ 88 の回転速度を一時的に上昇させる。一方、第 1 スロットナイフ 87 と第 2 スロットナイフ 88 との間隔を広くする場合、図 8 の二点鎖線で示すように、時間 t_7 にて、第 2 駆動装置 104 により第 2 スロットナイフ 88 の回転速度を一時的に下降させる。

40

【 0 0 6 9 】

そして、図 5 および図 6 に示すように、制御装置 151 は、製函機 10（排紙部 31）の作動時、第 1 駆動装置 103 により第 1 スロットナイフ 87 を 1 回転させると共に、第 2 駆動装置 104 により第 2 スロットナイフ 88 を 1 回転させるとき、所定の位相角度範囲で第 2 駆動装置 104 による第 2 スロットナイフ 88 の回転速度を低下させる。

【 0 0 7 0 】

50

第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88は、円弧刃87a, 88aと突出刃87b, 88bを有する。この場合、円弧刃87a, 88aの周速は、段ボールシートSの搬送速度と同速であるが、突出刃87b, 88bは、円弧刃87a, 88aより外径寸法が大きいことから、第1スロットナイフ87と第2スロットナイフ88を同じ回転速度で回転しても、突出刃87b, 88bの径方向先端部の周速が、円弧刃87a, 88aの径方向先端部の周速より高速となる。そのため、第2スロットナイフ88の円弧刃88aが段ボールシートSに接触して溝切加工をした後、突出刃88bが段ボールシートSから離れるとき、段ボールシートSの搬送速度よりも突出刃88bの周速が高速であることから、高速で回転する突出刃88bが段ボールシートSの溝331b, 332b, 333bの搬送方向D下流端を蹴り上げて損傷させてしまうことがある。

10

【0071】

そのため、制御装置151は、円弧刃88aが段ボールシートSに接触するときの回転速度に対して、少なくとも突出刃88bが段ボールシートSから離れるときの回転速度が低速になるように、第1駆動装置103および第2駆動装置104による刃物台101および移動台102の回転速度を調整する。なお、図8において、角度a1から角度a1の範囲は、第2スロットナイフ88の1回転の範囲である。また、角度a1から角度a2の範囲は、第2スロットナイフ88の突出刃88bが段ボールシートSに接触して離れるまでの間の範囲であり、角度a2から角度a1の範囲は、第2スロットナイフ88の突出刃88bが段ボールシートSに接触していない範囲である。

【0072】

20

すなわち、図5および図9に実線で示すように、第1駆動装置103により第1スロットナイフ87を一定の運転速度 v_a で維持する。一方、図5および図9に一点鎖線で示すように、第2駆動装置104により第2スロットナイフ88を一定の運転速度 v_a で維持した状態から、突出刃88bが段ボールシートSに接触する角度a1から角度a2の範囲で、第2駆動装置104による第2スロットナイフ88の運転速度を v_1 まで下降させる。その後、第2スロットナイフ88が段ボールシートSに接触して離れるまでの間の角度a2から角度a3の範囲で、第2駆動装置104による第2スロットナイフ88の運転速度を v_2 まで上昇させた後、角度a3から角度a4の範囲で、第2駆動装置104による第2スロットナイフ88の運転速度を下降させ、一定の運転速度 v_a で維持する。

【0073】

30

また、第2駆動装置104による第2スロットナイフ88の運転速度の制御方法は、上述した方法に限定されるものではない。図5および図9に二点鎖線で示すように、第2駆動装置104により第2スロットナイフ88を一定の運転速度 v_a で維持した状態から、突出刃88bが段ボールシートSに接触して離れるまでの間の角度a1から角度a2の範囲で、第2駆動装置104による第2スロットナイフ88の運転速度を v_1 まで下降させる。その後、第2スロットナイフ88が段ボールシートSに接触していない角度a2から角度a5の範囲で、第2駆動装置104による第2スロットナイフ88の運転速度を v_2 まで上昇させた後、角度a5から角度a1の範囲で、第2駆動装置104による第2スロットナイフ88の運転速度を下降させ、一定の運転速度 v_a で維持する。

【0074】

40

また、図5および図6に示すように、制御装置151は、製函機10(排紙部31)の停止時、第1駆動装置103による第1スロットナイフ87の回転速度に対して第2駆動装置104による第2スロットナイフ88の回転速度を異ならせることで、第1スロットナイフ87に対する第2スロットナイフ88の相対位置を調整する。

【0075】

図5および図10の実線で示すように、第1駆動装置103および第2駆動装置104により第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88を一定の運転速度 v_a で維持する。そして、時間 t_{11} にて、第1駆動装置103により第1スロットナイフ87の回転速度を第1下降率で下降させ、時間 t_{14} にて、運転速度0として停止する。ここで、第1スロットナイフ87と第2スロットナイフ88との間隔を広くする場合、図5およ

50

び図10の二点鎖線で示すように、時間t11にて、第2駆動装置104により第2スロットナイフ88の回転速度を第1スロットナイフ87と同様の第1下降率で下降させ、時間t12にて、第1下降率より低い第3下降率で下降させ、時間t15にて、運転速度0として停止する。一方、第1スロットナイフ87と第2スロットナイフ88との間隔を狭くする場合、図5および図10の一点鎖線で示すように、時間t11にて、第2駆動装置104により第2スロットナイフ88の回転速度を第1スロットナイフ87と同様の第1下降率で下降させ、時間t12にて、第1下降率より高い第2下降率で下降させ、時間t13にて、運転速度0として停止する。

【0076】

製函機10（排紙部31）の停止時、第1スロットナイフ87と第2スロットナイフ88との間隔を変更することで、メンテナンス性が向上する。例えば、図11に示すように、第1スロットナイフ87と第2スロットナイフ88との間隔を広くすると、第1スロットナイフ87の突出刃87b側でない端部と第2スロットナイフ88の突出刃88b側でない端部との間隔を狭くなる、または、接触した状態で停止する。そして、第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88を、図10の左側に位置するように停止する。すると、この位置にメンテナンス開口部が設けられている場合、第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88を同時にメンテナンスすることができる。

10

【0077】

また、図12に示すように、第1スロットナイフ87と第2スロットナイフ88を、ナイフ本体91, 93と、ナイフ分割体92, 94から構成する場合がある。この場合、第1スロットナイフ87と第2スロットナイフ88との間隔を広くし、第1スロットナイフ87の突出刃87b側でない端部と第2スロットナイフ88の突出刃88b側でない端部との間に所定隙間（角度）1を確保した状態で停止する。すると、この位置にメンテナンス開口部が設けられている場合、第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88のナイフ本体91, 93からナイフ分割体92, 94を取り外したり、交換したりする作業を同時に行うことができる。

20

【0078】

更に、図13に示すように、第1スロットナイフ87と第2スロットナイフ88との間隔を狭くし、第1スロットナイフ87の突出刃87b側の端部と第2スロットナイフ88の突出刃88b側の端部との間に所定隙間（角度）2を確保した状態で停止する。すると、この位置にメンテナンス開口部が設けられている場合、第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88の突出刃87b, 88bの交換作業を同時に行うことができる。また、生産管理装置152からの段ボールシートSの製造情報に基づいて、次の溝加工におけるナイフ分割体92, 94の有無により、第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88が所定の位置に移動してから停止するようにしてもよい。

30

【0079】

製函機10の停止時に、第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88のメンテナンス作業や交換作業などを実施する場合、操作装置153にメンテナンス作業用ボタンや交換作業用ボタンなどを設けることが好ましい。作業者が各種のボタンを操作すると、製函機10の停止時に、第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88が所定の位置に移動してから停止することとなり、操作性を向上することができる。

40

【0080】

[本実施形態の作用効果]

第1の態様に係るスロットヘッドは、円板形状をなして回転自在に支持される刃物台101と、刃物台101の外周部に装着される第1スロットナイフ（第1切刃）87と、刃物台101に周方向に沿って移動自在に支持される移動台102と、移動台102の外周部に装着される第2スロットナイフ（第2切刃）88と、刃物台101を回転駆動する第1駆動装置103と、移動台102を回転駆動する第2駆動装置104とを備える。

【0081】

第1の態様に係るスロットヘッドは、第1駆動装置103または第2駆動装置104に

50

より第1スロットナイフ87または第2スロットナイフ88を回転することで、第1スロットナイフ87と第2スロットナイフ88との周方向の相対位置を容易に調整することができる。また、第1駆動装置103および第2スロットナイフ88を回転することで、第1スロットナイフ87および第2スロットナイフ88を同期して回転することができる。すなわち、第1スロットナイフ87の駆動系と第2スロットナイフ88の駆動系が独立している。そのため、第1スロットナイフ87と第2スロットナイフ88の相対位置制御を行うための歯車機構が不要となり、装置の簡素化を図ることができる。

【0082】

第2の態様に係るスロットヘッドは、刃物台101は、中心O1に上スロット軸(第1回転軸)85が固定され、移動台102は、刃物台101と同心状に回転自在に支持されると共に、内周部に内歯歯車102cが設けられ、内歯歯車102cにスプライン軸(第2回転軸)131の外歯歯車131aが噛み合い、第1駆動装置103は、上スロット軸85を回転可能であり、第2駆動装置104は、スプライン軸131を回転可能である。これにより、簡単な構成で、第1駆動装置103により上スロット軸85を介して刃物台101を回転できると共に、第2駆動装置104によりスプライン軸131を介して移動台102を回転することができる。

10

【0083】

第3の態様に係るスロットヘッドは、スプライン軸131が上スロット軸85に隣接して平行に配置され、刃物台101を貫通し、軸方向の各端部が上スロット軸85の支持部材133, 134に回転自在に支持される。これにより、スプライン軸131を上スロット軸85に隣接して配置することで、装置のコンパクト化を図ることができる。

20

【0084】

第4の態様に係るスロットヘッドは、スプライン軸131における軸方向の端部にピニオン歯車(従動歯車)139が固定され、上スロット軸85と同心状に回転筒138が回転自在に支持され、回転筒138の内周部に設けられた内歯歯車(駆動歯車)138aがピニオン歯車139に噛み合い、第2駆動装置104は、回転筒138を回転可能である。これにより、第2駆動装置104から移動台102までの駆動力伝達系統172を適正に構成することができる。

【0085】

第5の態様に係るスロットヘッドは、刃物台101Aは、中心O1に上スロット軸85が固定され、移動台102Aは、刃物台101Aと同心状に回転自在に支持されると共に、外周部に外歯歯車102dが設けられ、外歯歯車102dに第2回転軸161のピニオン歯車(外歯歯車)163が噛み合い、第1駆動装置103は、上スロット軸85を回転可能であり、第2駆動装置104は、第2回転軸161を回転可能である。これにより、簡単な構成で、第1駆動装置103により上スロット軸85を介して刃物台101を回転できると共に、第2駆動装置104により第2回転軸161を介して移動台102を回転することができる。

30

【0086】

第6の態様に係るスロットヘッドは、第2駆動装置104の駆動力を移動台102に伝達する駆動力伝達系統172に過負荷保護装置としてのトルクリミッタ141、トルクセンサ142が設けられる。これにより、刃物台101と移動台102の回転速度がばらついて第1スロットナイフ87と第2スロットナイフ88とが接触しても、トルクリミッタ141やトルクセンサ142が作動することで、第1スロットナイフ87や第2スロットナイフ88の損傷を抑制することができる。また、第1スロットナイフ87や第2スロットナイフ88の駆動力伝達系統171, 172の損傷を抑制することができる。

40

【0087】

第7の態様に係るスロットヘッドは、第1駆動装置103および第2駆動装置104を駆動制御する制御装置151を有し、制御装置151は、第1駆動装置103および第2駆動装置104による刃物台101および移動台102の回転開始時に、刃物台101と移動台102との相対回転速度を調整することで、第1スロットナイフ87と第2スロ

50

タナイフ 8 8 の周方向の相対位置を調整する。これにより、刃物台 1 0 1 および移動台 1 0 2 の回転開始時に、第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 の相対位置を調整することができ、従来は、製函機の運転開始前に行っていた、第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 の間隔調整が不要となる。そのため、セット時間が短縮され、作業効率を向上することができる。

【 0 0 8 8 】

第 8 の態様に係るスロットヘッドは、第 1 駆動装置 1 0 3 および第 2 駆動装置 1 0 4 を駆動制御する制御装置 1 5 1 を有し、制御装置 1 5 1 は、第 1 駆動装置 1 0 3 および第 2 駆動装置 1 0 4 により刃物台 1 0 1 および移動台 1 0 2 を一定の同じ回転速度に制御するとき、刃物台 1 0 1 と移動台 1 0 2 との相対回転速度を調整することで、第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 の周方向の相対位置を調整する。これにより、刃物台 1 0 1 および移動台 1 0 2 が一定の同じ回転速度で回転しているときに、第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 の相対位置を調整することで、製函機 1 0 の稼働中に第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 の相対位置を修正することができ、加工精度を向上することができる。

10

【 0 0 8 9 】

第 9 の態様に係るスロットヘッドは、第 1 駆動装置 1 0 3 および第 2 駆動装置 1 0 4 を駆動制御する制御装置 1 5 1 を有し、制御装置 1 5 1 は、第 1 駆動装置 1 0 3 および第 2 駆動装置 1 0 4 による刃物台 1 0 1 および移動台 1 0 2 の回転停止時に、刃物台 1 0 1 と移動台 1 0 2 との相対回転速度を調整することで、第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 の周方向の相対位置を調整する。これにより、刃物台 1 0 1 および移動台 1 0 2 の回転停止時に、第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 の相対位置を調整することで、刃物台 1 0 1 および移動台 1 0 2 の回転停止後に、第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 を所望の位置に停止することができ、第 1 スロットナイフ 8 7 や第 2 スロットナイフ 8 8 のメンテナンス作業や交換作業などを容易に短時間で行うことができ、作業効率を向上することができる。

20

【 0 0 9 0 】

第 1 0 の態様に係るスロットヘッドは、第 2 駆動装置 1 0 4 を駆動制御する制御装置 1 5 1 を有し、第 2 スロットナイフ 8 8 は、円弧形状をなす円弧刃 8 8 a と、円弧刃 8 8 a の周方向の端部に設けられる突出刃 8 8 b を有し、制御装置 1 5 1 は、円弧刃 8 8 a が段ボールシート S に接触するときの回転速度に対して、少なくとも突出刃 8 8 b が段ボールシート S から離れるときの回転速度が低速になるように、第 2 駆動装置 1 0 4 による移動台 1 0 2 の回転速度を調整する。これにより、突出刃 8 8 b が段ボールシート S から離れるときの回転速度が低速となり、段ボールシート S の溝加工時に、突出刃 8 8 b による段ボールシート S の溝部の損傷の発生を抑制することができ、段ボールシート S の品質を向上することができる。

30

【 0 0 9 1 】

第 1 1 の態様に係るスロットヘッドは、制御装置 1 5 1 は、生産管理装置 1 5 2 から入力する第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 の周方向の相対位置情報に基づいて第 1 駆動装置 1 0 3 および第 2 駆動装置 1 0 4 を駆動制御する。これにより、第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 の周方向の相対位置調整を容易に、且つ、高精度に実施することができる。

40

【 0 0 9 2 】

第 1 2 の態様に係るスロットヘッドは、制御装置 1 5 1 は、作業員操作する操作装置 1 5 3 から入力する第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 の周方向の相対位置情報に基づいて第 1 駆動装置 1 0 3 および第 2 駆動装置 1 0 4 を駆動制御する。これにより、第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 の周方向の相対位置調整を容易に、且つ、高精度に実施することができる。

【 0 0 9 3 】

第 1 3 の態様に係るスロット装置は、フレームに回転自在に支持される上スロット軸 8

50

5 および下スロット軸 8 6 と、上スロット軸 8 5 および下スロット軸 8 6 にそれぞれ固定されて段ボールシート S の溝切り加工を行う上スロットヘッド 8 3 および下スロットヘッド 8 4 とを備える。これにより、上スロットヘッド 8 3 は、第 1 スロットナイフ 8 7 の駆動系と第 2 スロットナイフ 8 8 の駆動系が独立しているため、第 1 スロットナイフ 8 7 と第 2 スロットナイフ 8 8 相対位置制御を行うための歯車機構が不要となり、スロット装置の簡素化を図ることができる。

【 0 0 9 4 】

第 1 4 の態様に係る製函機は、給紙部 1 1 と印刷部 2 1 と排紙部 3 1 とダイカット部 4 1 とフォルディング部 5 1 とカウンタエゼクタ部 6 1 とを備え、排紙部 3 1 にスロット装置 3 2 を設けている。これにより、排紙部 3 1 にて、上スロットヘッド 8 3 は、第 1 ス

10

【 0 0 9 5 】

なお、上述した実施形態では、製函機 1 0 は、給紙部 1 1、印刷部 2 1、排紙部 3 1、ダイカット部 4 1、フォルディング部 5 1、カウンタエゼクタ部 6 1 を備えるものとしたが、この構成に限定されるものではない。例えば、印刷部 2 1、ダイカット部 4 1、フォルディング部 5 1、カウンタエゼクタ部 6 1 の有無は限定されない。

【符号の説明】

【 0 0 9 6 】

- 1 0 製函機
- 1 1 給紙部
- 2 1 印刷部
- 3 1 排紙部
- 3 2 スロット装置
- 3 3 第 1 罫線ロール
- 3 4 第 2 罫線ロール
- 3 5 スリットヘッド
- 3 6 スロットヘッド
- 4 1 ダイカット部
- 5 1 フォルディング部
- 6 1 カウンタエゼクタ部
- 7 1 , 7 3 罫線ロール本体
- 7 2 , 7 4 受ロール
- 7 5 , 7 7 下ロール軸
- 7 6 , 7 8 上ロール軸
- 8 1 スリット上刃
- 8 2 スリット下刃
- 8 3 , 8 3 A 上スロットヘッド
- 8 4 下スロットヘッド
- 8 5 上スロット軸 (第 1 回転軸)
- 8 6 下スロット軸
- 8 7 第 1 スロットナイフ (第 1 切刃)
- 8 7 a 円弧刃
- 8 7 b 突出刃
- 8 8 第 2 スロットナイフ (第 2 切刃)
- 8 8 a 円弧刃
- 8 8 b 突出刃
- 9 1 , 9 3 ナイフ本体
- 9 2 , 9 4 ナイフ分割体

20

30

40

50

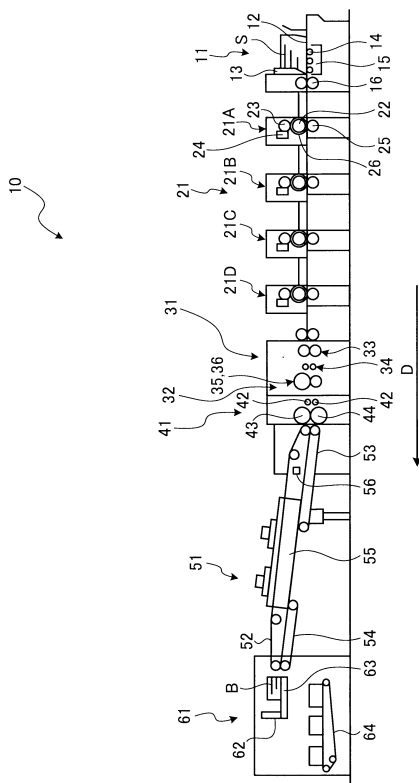
- 1 0 1 , 1 0 1 A 刃物台
- 1 0 2 , 1 0 2 A 移動台
- 1 0 3 第 1 駆動装置
- 1 0 4 第 2 駆動装置
- 1 1 7 案内部材
- 1 3 1 スプライン軸 (第 2 回転軸)
- 1 3 2 貫通孔
- 1 3 3 , 1 3 4 支持部材
- 1 3 8 回転筒
- 1 3 9 ピニオン歯車
- 1 4 0 駆動歯車
- 1 4 1 トルクリミッタ (過負荷保護装置)
- 1 4 2 トルクセンサ (過負荷保護装置)
- 1 4 3 ねじ軸
- 1 4 4 第 3 駆動装置
- 1 5 1 制御装置
- 1 5 2 生産管理装置
- 1 5 3 操作装置
- 1 6 1 第 2 回転軸
- 1 6 3 ピニオン歯車
- 1 7 1 , 1 7 2 駆動力伝達系統
- S 段ボールシート (シート)
- B 段ボール箱

10

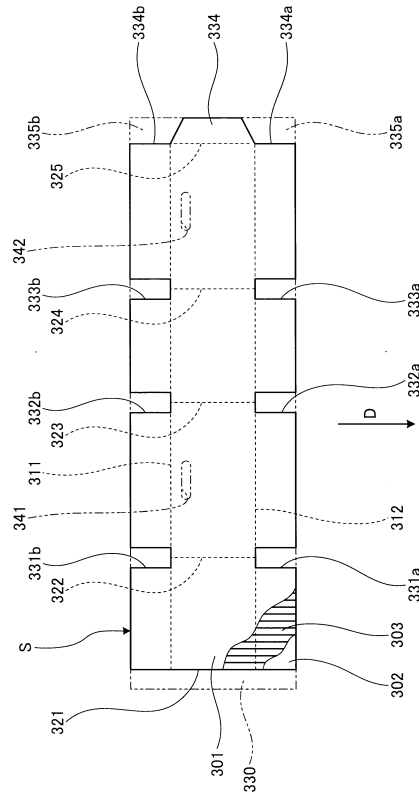
20

【 図面 】

【 図 1 】



【 図 2 】

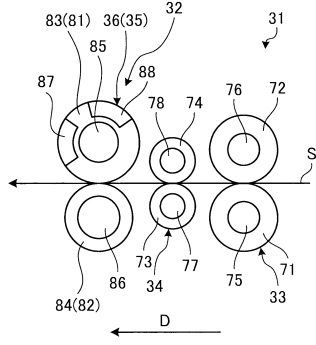


30

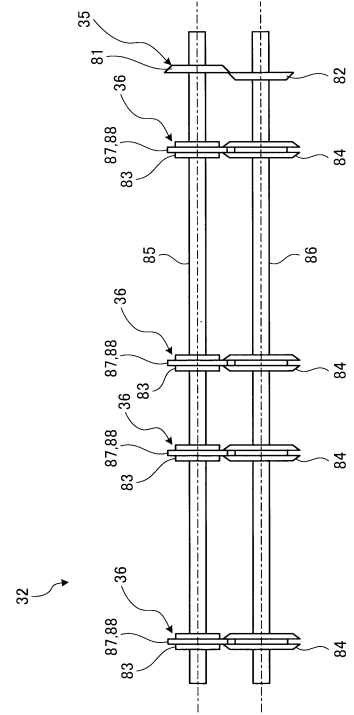
40

50

【 図 3 】



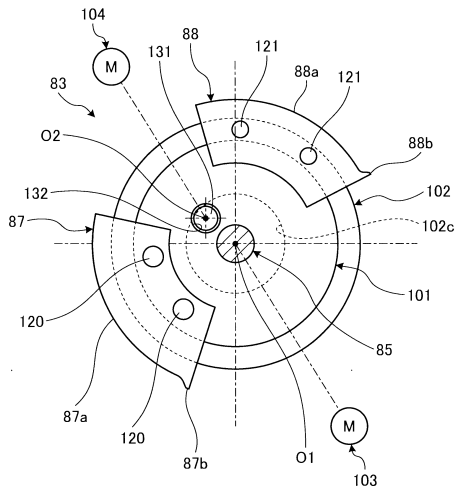
【 図 4 】



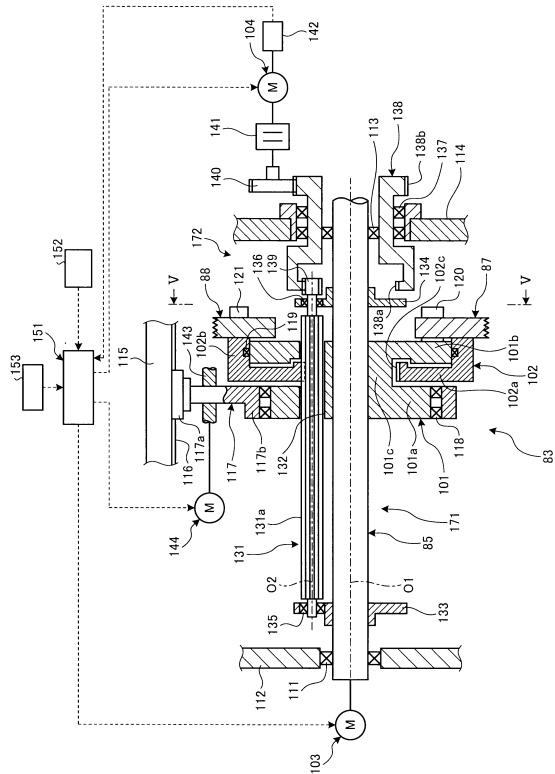
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

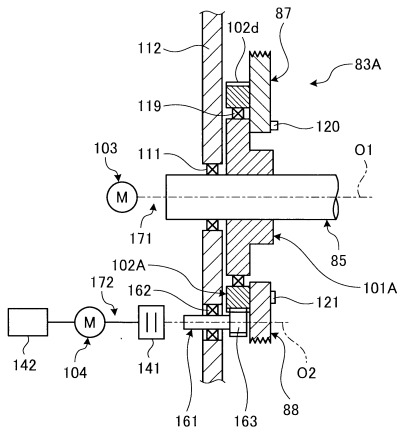


30

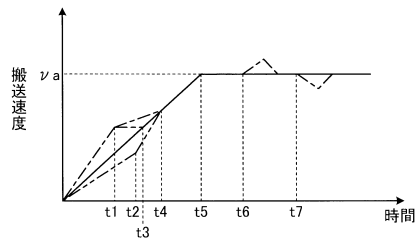
40

50

【 図 7 】



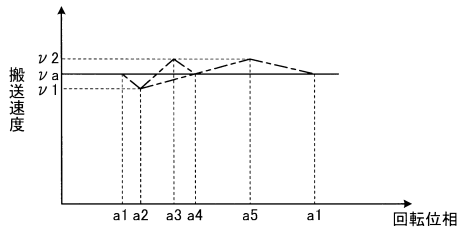
【 図 8 】



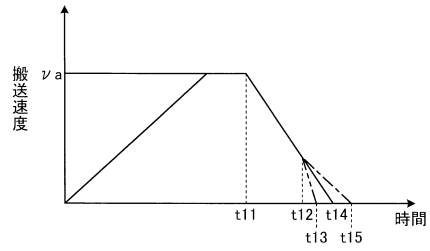
10

20

【 図 9 】




【 図 10 】

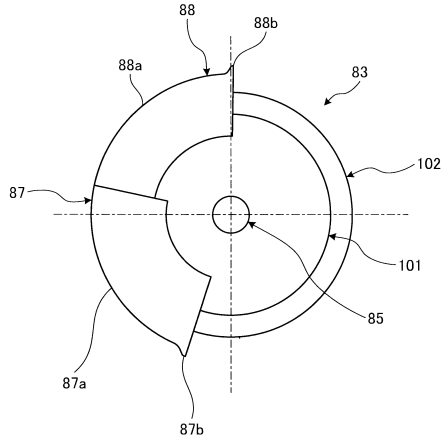



30

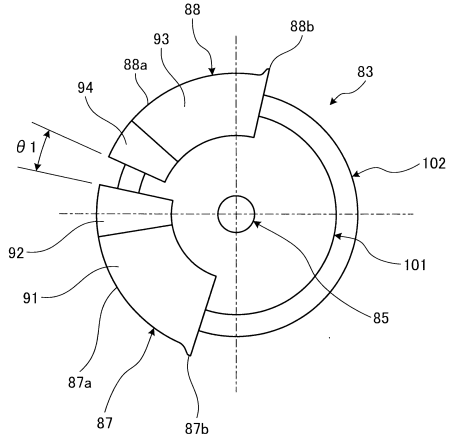
40

50

【 1 1】




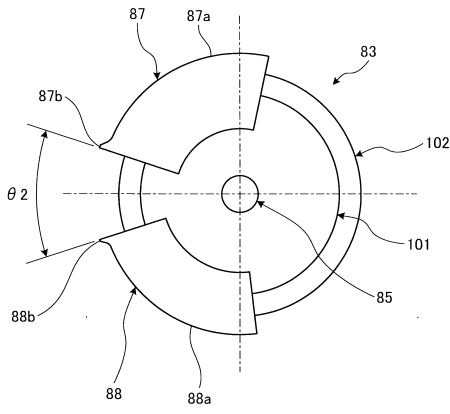
【 1 2】



10

20

【 1 3】



30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

B 3 1 B 50/88 (2017.01)

F I

B 3 1 B 50/25

B 3 1 B 50/60

B 3 1 B 50/88

(72)発明者 黒川 和重

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工機械システム株式会社内

(72)発明者 藤野 真也

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工機械システム株式会社内

(72)発明者 下羽坪 誠

兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号 三菱重工機械システム株式会社内

審査官 豊島 唯

(56)参考文献

特開平09-254279(JP,A)

特開2007-136603(JP,A)

特開2001-277184(JP,A)

特開2018-103535(JP,A)

特開2017-114012(JP,A)

特開昭51-108986(JP,A)

特開2004-209837(JP,A)

特開2016-150407(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 2 6 D 1 / 2 8

B 3 1 B 5 0 / 0 4

B 3 1 B 5 0 / 2 2 - 5 0 / 2 6

B 3 1 B 5 0 / 6 0

B 3 1 B 5 0 / 8 8