

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6929963号  
(P6929963)

(45) 発行日 令和3年9月1日(2021.9.1)

(24) 登録日 令和3年8月13日(2021.8.13)

(51) Int.Cl. F 1  
**B 6 5 H 19/18 (2006.01)** B 6 5 H 19/18

請求項の数 5 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2019-557305 (P2019-557305)	(73) 特許権者	591040708 株式会社瑞光 大阪府摂津市南別府町15番21号
(86) (22) 出願日	平成30年11月29日(2018.11.29)	(74) 代理人	100115381 弁理士 小谷 昌崇
(86) 国際出願番号	PCT/JP2018/043902	(74) 代理人	100067828 弁理士 小谷 悦司
(87) 国際公開番号	W02019/107470	(74) 代理人	100168321 弁理士 山本 敦
(87) 国際公開日	令和1年6月6日(2019.6.6)	(72) 発明者	辻本 悦朗 大阪府摂津市南別府町15番21号 株式会社瑞光内
審査請求日	令和2年5月28日(2020.5.28)	(72) 発明者	廣安 正人 大阪府摂津市南別府町15番21号 株式会社瑞光内
(31) 優先権主張番号	特願2017-231156 (P2017-231156)		
(32) 優先日	平成29年11月30日(2017.11.30)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シート供給装置及びシート供給方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シートが巻き付けられた第1ロール及び第2ロールから前記シートを供給するためのシート供給装置であって、

前記第1ロールをその中心位置で支持する第1支持軸と、

前記第2ロールをその中心位置で支持する第2支持軸と、

前記第2ロールの前記シートを前記第1ロールのシートに接ぐための接ぎ機構と、

前記第1ロールのシートが供給された状態において前記第1ロールのシート残量が予め設定された残量以下となった場合に前記第1ロールのシートが前記第2ロールのシートに接がれるように前記接ぎ機構の駆動を制御するコントローラと、を備え、

前記接ぎ機構は、前記第2支持軸を回転駆動する第2軸駆動源と、前記第2支持軸に対して当該第2支持軸と直交する方向に相対変位可能に設けられた押し付けローラと、前記第1ロールのシートを前記第2ロールの外周面に押し付けるように押し付けローラを駆動するサーボモータと、を備え、

前記コントローラは、前記第2ロールが回転するように前記第2軸駆動源の駆動を制御する軸制御部と、前記軸制御部により前記第2ロールが回転した状態において前記第2ロールの外周面から予め設定された距離だけ離間した制御切換位置よりも前記第2ロールから離れた領域に前記押し付けローラが位置する状態において前記サーボモータを位置制御するとともに前記制御切換位置から前記第2ロールの外周面までの領域に前記押し付けローラが位置する状態において前記サーボモータをトルク制御することにより前記第1ロー

ルのシートを介して前記押し付けローラを第 2 ロールの外周面に押し付けるモータ制御部と、を有する、シート供給装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシート供給装置であって、

前記コントローラは、前記押し付けローラが前記制御切換位置よりも前記第 2 ロールから離れた領域から前記制御切換位置を超えて前記第 2 ロールに近づくときに前記サーボモータの駆動を維持した状態で前記サーボモータの制御を前記位置制御から前記トルク制御に切り換える、シート供給装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のシート供給装置であって、

前記接ぎ機構は、前記第 2 ロールの外径を検出する外径検出器と、前記第 2 ロールの外周面に設けられた接着部材の前記第 2 ロールの回転方向における位置を検出する接着部材検出器を備え、

前記コントローラは、前記外径検出器及び前記接着部材検出器による検出結果と前記軸制御部から得られる前記第 2 支持軸の回転速度とに基づいて、前記第 2 ロールの回転方向において前記第 2 ロールの外周面上の位置として予め設定された押し付け位置に前記接着部材が到来する押し付けタイミングを特定する接着部材位置判定部を有し、

前記軸制御部は、前記第 2 ロールの外周面の速度を前記第 1 ロールのシートの搬送速度に合わせるように前記第 2 軸駆動源の駆動を制御し、

前記モータ制御部は、前記サーボモータから得られる前記押し付けローラの位置に関する情報と前記接着部材位置判定部により特定された押し付けタイミングとに基づいて、前記押し付けローラを前記押し付けタイミングにおいて前記押し付け位置に押し付けることができる前記押し付けローラの移動開始のためのタイミングを特定し、前記タイミングが到来したときに前記押し付けローラの移動を開始する、シート供給装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のシート供給装置は、前記第 2 支持軸を支持する軸支持ユニットをさらに備え、

前記接ぎ機構は、前記押し付けローラを支持するとともに前記第 2 支持軸の中心と前記押し付けローラの回転中心とを結ぶ直線上で前記押し付けローラの回転中心が移動可能となるように前記軸支持ユニットに取り付けられた移動ユニットを有し、

前記直線上には、前記制御切換位置と、前記制御切換位置よりも前記第 2 支持軸から離れた位置であって前記外径検出器及び前記接着部材検出器による検出を行うために前記移動ユニットが待機するための検出待機位置と、が設定されている、シート供給装置。

【請求項 5】

シートが巻き付けられた第 1 ロール及び第 2 ロールから前記シートを供給するためのシート供給方法であって、

第 1 支持軸により中心位置で支持された前記第 1 ロールのシートを供給する第 1 供給工程と、

前記第 2 ロールの前記シートを前記第 1 ロールのシートに接ぐための接ぎ機構を用いて、前記第 1 ロールのシートが供給された状態において前記第 1 ロールのシート残量が予め設定された残量以下となった場合に前記第 1 ロールのシートに対して前記第 2 ロールのシートを接ぐ接ぎ工程と、を含み、

前記接ぎ機構は、第 2 支持軸を回転駆動する第 2 軸駆動源と、前記第 2 支持軸に対して当該第 2 支持軸と直交する方向に相対変位可能に設けられた押し付けローラと、前記第 1 ロールのシートを前記第 2 ロールの外周面に押し付けるように押し付けローラを駆動するサーボモータと、を備え、

前記接ぎ工程では、前記第 2 軸駆動源により前記第 2 ロールが回転した状態において前記第 2 ロールの外周面から予め設定された距離だけ離間した制御切換位置よりも前記第 2 ロールから離れた領域に前記押し付けローラが位置する状態において前記サーボモータを

10

20

30

40

50

位置制御するとともに前記制御切換位置から前記第2ロールの外周面までの領域に前記押し付けローラが位置する状態において前記サーボモータをトルク制御することにより前記第1ロールのシートを介して前記押し付けローラを第2ロールの外周面に押し付ける、シート供給方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シートが巻き付けられたロールから前記シートを連続供給するためのシート供給装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば、特許文献1に記載の供給装置が知られている。この供給装置は、第1ロールを保持する第1供給軸と、第2ロールを保持する第2供給軸と、第1ロールのシートの残量が予め設定された残量以下となった場合に第2ロールのシートを第1ロールのシートに接ぐための接ぎ機構と、接ぎ機構を制御するコントローラと、を備えている。

【0003】

前記接ぎ機構は、第2供給軸を回転駆動する軸駆動源と、第2供給軸に対して当該第2供給軸と直交する方向に相対変位可能に設けられた圧接ローラと、第1ロールのシートを第2ロールの外周面に押し付けるように圧接ローラを駆動するエアシリンダと、を備えている。

【0004】

コントローラは、第1ロールのシートが供給された状態において第1ロールのシートの残量が予め設定された残量以下となった場合に、第2ロールの外周面の速度が第1ロールから供給されるシートの搬送速度と同速度となるように軸駆動源を制御する。この状態で、コントローラは、第1ロールから供給されているシートを介して圧接ローラが第2ロールの外周面に押し付けられるようにエアシリンダを制御する。

【0005】

これにより、第2ロールの外周面に設けられた接着テープを介して第1ロールのシートに対して第2ロールのシートが接がれ、この接ぎ位置よりも上流側において第1ロールのシートを切断することにより、第1ロールからシートの供給を停止することなく第2ロールのシートの供給を開始することができる。

【0006】

特許文献1に記載の供給装置では、圧接ローラをエアシリンダによって第2ロールの外周面に押し付けている。そのため、エアの供給時におけるエアシリンダの応答性の悪さや圧力の変動により圧接ローラの移動距離を正確に制御することが難しく、当該圧接ローラを第2ロールの接着テープに適切なタイミングで押し付けることが難しい。

【0007】

また、エアの供給時におけるエアシリンダ内の圧力の変動により第2ローラに対する圧接ローラの押付力を正確に制御することも難しい。

【0008】

したがって、特許文献1に記載の供給装置では、第1ロールのシートを第2ロールのシートに正確に接ぐことができないおそれがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2005-96968号公報

【発明の概要】

【0010】

本発明の目的は、適切なタイミング及び押圧力で第2ロールに対して第1ロールのシートを押し付けることにより当該第1ロールのシートを第2ロールのシートに正確に接ぐこ

10

20

30

40

50

とができるシート供給装置及びシート供給方法を提供することにある。

【0011】

上記課題を解決するために、本発明は、シートが巻き付けられた第1ロール及び第2ロールから前記シートを供給するためのシート供給装置であって、前記第1ロールをその中心位置で支持する第1支持軸と、前記第2ロールをその中心位置で支持する第2支持軸と、前記第2ロールの前記シートを前記第1ロールのシートに接ぐための接ぎ機構と、前記第1ロールのシートが供給された状態において前記第1ロールのシート残量が予め設定された残量以下となった場合に前記第1ロールのシートが前記第2ロールのシートに接がれるように前記接ぎ機構の駆動を制御するコントローラと、を備え、前記接ぎ機構は、前記第2支持軸を回転駆動する第2軸駆動源と、前記第2支持軸に対して当該第2支持軸と直交する方向に相対変位可能に設けられた押し付けローラと、前記第1ロールのシートを前記第2ロールの外周面に押し付けるように押し付けローラを駆動するサーボモータと、を備え、前記コントローラは、前記第2ロールが回転するように前記第2軸駆動源の駆動を制御する軸制御部と、前記軸制御部により前記第2ロールが回転した状態において前記第2ロールの外周面から予め設定された距離だけ離間した制御切換位置よりも前記第2ロールから離れた領域に前記押し付けローラが位置する状態において前記サーボモータを位置制御するとともに前記制御切換位置から前記第2ロールの外周面までの領域に前記押し付けローラが位置する状態において前記サーボモータをトルク制御することにより前記第1ロールのシートを介して前記押し付けローラを第2ロールの外周面に押し付けるモータ制御部と、を有する、シート供給装置を提供する。

10

20

【0012】

また、本発明は、シートが巻き付けられた第1ロール及び第2ロールから前記シートを供給するためのシート供給方法であって、第1支持軸により中心位置で支持された前記第1ロールのシートを供給する第1供給工程と、前記第2ロールの前記シートを前記第1ロールのシートに接ぐための接ぎ機構を用いて、前記第1ロールのシートが供給された状態において前記第1ロールのシート残量が予め設定された残量以下となった場合に前記第1ロールのシートに対して前記第2ロールのシートを接ぐ接ぎ工程と、を含み、前記接ぎ機構は、前記第2支持軸を回転駆動する第2軸駆動源と、前記第2支持軸に対して当該第2支持軸と直交する方向に相対変位可能に設けられた押し付けローラと、前記第1ロールのシートを前記第2ロールの外周面に押し付けるように押し付けローラを駆動するサーボモータと、を備え、前記接ぎ工程では、前記第2軸駆動源により前記第2ロールが回転した状態において前記第2ロールの外周面から予め設定された距離だけ離間した制御切換位置よりも前記第2ロールから離れた領域に前記押し付けローラが位置する状態において前記サーボモータを位置制御するとともに前記制御切換位置から前記第2ロールの外周面までの領域に前記押し付けローラが位置する状態において前記サーボモータをトルク制御することにより前記第1ロールのシートを介して前記押し付けローラを第2ロールの外周面に押し付ける、シート供給方法を提供する。

30

【0013】

本発明によれば、適切なタイミング及び押圧力で第2ロールに対して第1ロールのシートを押し付けることにより当該第1ロールのシートを第2ロールのシートに正確に接ぐことができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態に係るシート供給装置1の正面一部断面図である。

【図2】図1のシート供給装置1の平面図である。

【図3】図1のシート供給装置1の側面図である。

【図4】図1のシート供給装置1の背面図である。

【図5】待機側ロールを支持する支持軸がスプライス位置に配置された状態における支持機構の平面断面図である。

【図6】図5のVI-VI線断面図である。

50

【図 7】移動ユニットをその一部を省略して示す側面一部断面図である。

【図 8】押し付けローラ、カッター、第 1 案内ローラ、第 2 案内ローラ、第 3 案内ローラ、及び付勢機構の位置関係を示す接ぎ機構の正面概略図である。

【図 9】回転刃の刃先形状を示す概略図である。

【図 10】図 1 において待機側ローラを支持する支持軸がスプライス位置へ向けて回転している過程を示す正面図である。

【図 11】図 1 に示す待機側ローラを支持する支持軸がスプライス位置に配置された状態を示す正面図である。

【図 12】移動ユニットが検出可能位置に相当する位置に配置された状態を示す正面一部拡大図である。

【図 13】移動ユニットが制御切換位置に配置された状態を示す正面一部拡大図である。

【図 14】移動ユニットが前進位置に配置された状態を示す正面一部拡大図である。

【図 15】供給側ローラのシートの切断後の状態を示す正面図である。

【図 16】供給側ローラを支持する支持軸によりシートが巻き取られた状態を示す正面図である。

【図 17】図 1 に示す支持軸とは別の支持軸が装着位置に配置された状態を示す正面図である。

【図 18】コントローラの電氣的構成を示すブロック図である。

【図 19】図 18 のコントローラにより実行される処理を示すフローチャートである。

【図 20】図 18 のコントローラにより実行される処理を示すフローチャートである。

【図 21】図 18 のコントローラにより実行される処理を示すフローチャートである。

【図 22】図 18 のコントローラにより実行される処理を示すフローチャートである。

【図 23】別の実施形態に係る付勢機構を示す正面一部拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下添付図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下の実施の形態は、本発明を具体化した例であって、本発明の技術的範囲を限定する性格のものではない。

【0016】

図 1 は、本発明の実施形態に係るシート供給装置 1 の正面一部断面図である。図 2 は、図 1 のシート供給装置 1 の平面図である。図 3 は、図 1 のシート供給装置 1 の側面図である。図 4 は、図 1 のシート供給装置 1 の背面図である。以下、図 1 における左右方向を X 方向、図 1 における上下方向を Z 方向、X 方向及び Z 方向に直交する方向を Y 方向として説明する。

【0017】

図 1 ~ 3 を参照して、シート供給装置 1 は、シートが巻き付けられたローラ R 1 及びローラ R 2 からシートを供給するためのものである。

【0018】

具体的に、シート供給装置 1 は、基台 2 と、基台 2 に取り付けられているとともにローラ R 1、R 2 を支持するための支持機構 3 と、基台 2 に取り付けられているとともに支持機構 3 に支持されたローラ R 1、R 2 のうちの一方のシートを他方のシートに接ぐための接ぎ機構 4 と、支持機構 3 及び接ぎ機構 4 の動作を制御するコントローラ 5 と、を備えている。

【0019】

基台 2 は、予め決められた設置面上に載置される載置プレート 2 a と、X 方向に互いに対向するように載置プレート 2 a 上に立設された 2 本の支柱 2 b と、両支柱 2 b から Y 方向に離れた位置で X 方向に互いに対向する 2 本の支柱 2 c と、両支柱 2 b の上端部に固定されているとともに X 方向に延びる梁 2 d と、両支柱 2 c の上端部に固定されているとともに X 方向に延びる梁 2 e と、梁 2 d、2 e 上にそれぞれ立設された軸支持部 2 f、2 g (図 3 参照) と、梁 2 d、2 e 上で X 方向に延びる 2 本のレール 2 h、2 i と、を備えて

10

20

30

40

50

いる。なお、図 1 は、2 本の支柱 2 b 及び梁 2 d の図示が省略されるように載置プレート 2 a の一部が切り欠かれた状態の正面一部断面図である。

【 0 0 2 0 】

軸支持部 2 f、2 g は、梁 2 d、2 e における X 方向の一方側（図 1 の右側）で Y 方向に対向する一方、レール 2 h、2 i は、梁 2 d、2 e における X 方向の他方側（図 1 の左側）で Y 方向に対向する。

【 0 0 2 1 】

支持機構 3 は、Y 方向に延びる回転軸 3 a を中心として回転可能となるように基台 2 の軸支持部 2 f、2 g に対して取り付けられている。

【 0 0 2 2 】

具体的に、支持機構 3 は、回転軸 3 a を中心として回転可能に基台 2 に取り付けられた回転部材 3 b と、回転部材 3 b に設けられているとともに前記ロール R 1、R 2 をその中心位置でそれぞれ支持する支持軸 3 c、3 d と、回転部材 3 b とともに回転軸 3 a を中心として回転可能に基台 2 に取り付けられた回転ガイド部材 3 e と、支持軸 3 c、3 d のそれぞれに隣接して設けられた隣接ガイド部材 3 f、3 g と、を備えている。なお、上述した基台 2 及び支持機構 3 は、支持軸 3 c、3 d を支持する軸支持ユニットを構成する。

【 0 0 2 3 】

回転部材 3 b は、基台 2 の梁 2 d、2 e の間で回転軸 3 a と直交する方向に延びている。なお、図 3 及び図 4 では、回転部材 3 b の一部を省略している。

【 0 0 2 4 】

支持軸 3 c、3 d は、回転部材 3 b における回転軸 3 a から当該回転軸 3 a と直交する方向に離れた位置にそれぞれ設けられている。具体的に、支持軸 3 c は、回転部材 3 b における回転軸 3 a の一方側の端部に設けられている一方、支持軸 3 d は、回転部材 3 b における回転軸 3 a の他方側の端部に設けられている。また、支持軸 3 c、3 d は、それぞれ回転部材 3 b から Y 方向の一方側（梁 2 d 側）に延びている。このように、支持軸 3 c、3 d は、回転部材 3 b に対して片持ち状に支持されている。そのため、作業員は、支持軸 3 c、3 d の自由端がロール R 1、R 2 の中心に挿入されるようにロール R 1、R 2 を支持軸 3 c、3 d の自由端の手前側から容易に装着することができる。

【 0 0 2 5 】

ここで、回転部材 3 b は、支持軸 3 c、3 d の一方が装着位置に配置された状態とスプライス位置に配置された状態との間で回転可能に基台 2 に支持されている。以下、装着位置及びスプライス位置について説明する。

【 0 0 2 6 】

< 装着位置 >

支持軸 3 c、3 d のうちの一方の支持軸（図 1 では支持軸 3 c）に支持されたロール R 1 からシートが供給されている状態において他方の支持軸 3 d に新たなロールを装着するために他方の支持軸 3 d が装着位置（図 1 に示す位置）に配置される状態に回転部材 3 b が回転される。

【 0 0 2 7 】

< スプライス位置 >

回転部材 3 b は、装着位置から図 1 の反時計回りに回転され、支持軸 3 d が図 1 0 に示す位置を經由して図 1 1 に示すスプライス位置に配置される状態まで回転部材 3 b は回転される。この状態において、回転軸 3 a の中心、及び、スプライス位置に配置された支持軸 3 d の中心は同一の水平面上で互いに平行に配置されている。なお、図 2 は、支持軸 3 d がスプライス位置に配置された状態におけるシート供給装置 1 の平面図である。

【 0 0 2 8 】

スプライス位置において、後述の接ぎ機構 4 によりロール R 1 のシートがロール R 2 のシートに接がれると、ロール R 2 からのシートの供給が開始され、この状態から回転部材 3 b が時計回りに回転することにより、図 1 7 に示すようにロール R 1 を支持する支持軸 3 c が上述の装着位置に配置される。このように、支持軸 3 c、3 d のそれぞれが装着位

10

20

30

40

50

置からスプライス位置への移動を繰り返すように、回転部材 3 b が正逆回転することにより、支持軸 3 c、3 d に支持されたロール R 1、R 2 から順次シートを供給する。

【 0 0 2 9 】

また、支持機構 3 は、上記のように回転部材 3 b を回転駆動するための部材駆動機構と、支持軸 3 c、3 d を回転駆動するための軸駆動機構と、を備えている。以下、図 4 及び図 5 を参照して部材駆動機構及び軸駆動機構を説明する。なお、図 5 は、支持軸 3 d がスプライス位置に配置された状態における支持機構 3 の平面断面図である。

【 0 0 3 0 】

具体的に、回転駆動機構は、回転軸 3 a に固定されたプーリ 3 h と、プーリ 3 h に掛けられ無端ベルト 3 i と、を備えている。無端ベルト 3 i は、基台 2 の柱 2 c に固定された回転部材駆動源（モータ）2 j の回転軸に固定されたプーリに掛けられている。回転部材駆動源 2 j の回転軸が回転すると、回転部材駆動源 2 j の動力が無端ベルト 3 i を介して回転軸 3 a に伝達されて回転軸 3 a は回転する。

【 0 0 3 1 】

軸駆動機構は、回転軸 3 a に対して当該回転軸 3 a を中心に回転可能な状態で回転軸 3 a の外側に取り付けられた内側プーリ 3 j と、プーリ 3 j に対して回転軸 3 a を中心に回転可能な状態でプーリ 3 j の外側に取り付けられた外側プーリ 3 k と、内側プーリ 3 j に掛けられた第 1 内側無端ベルト 3 l 及び第 2 内側無端ベルト 3 m と、外側プーリ 3 k に掛けられた第 1 外側無端ベルト 3 n 及び第 2 外側無端ベルト 3 o と、を備えている。第 1 内側無端ベルト 3 l は、基台 2 の梁 2 e に固定された軸駆動源（モータ）4 k の回転軸に固定されたプーリに掛けられ、第 1 外側無端ベルト 3 n は、基台 2 の梁 2 e に固定された軸駆動源（モータ）4 l の回転軸に固定されたプーリに掛けられている。また、第 2 内側無端ベルト 3 m は、支持軸 3 d に固定されたプーリに掛けられ、第 2 外側無端ベルト 3 o は、支持軸 3 c に固定されたプーリに掛けられている。軸駆動源 4 k、4 l の回転軸が回転すると、軸駆動源 4 k、4 l の動力が無端ベルト 3 l ~ 3 o を介して支持軸 3 c、3 d に伝達されて支持軸 3 c、3 d は回転する。また、内側プーリ 3 j 及び外側プーリ 3 k は、回転軸 3 a に対して回転可能な状態で回転軸 3 a に取り付けられているため、回転軸 3 a の回転動作にかかわらず軸駆動源 4 k、4 l の動力を支持軸 3 c、3 d に伝達することができる。

【 0 0 3 2 】

図 1 ~ 図 3 を参照して、回転ガイド部材 3 e 及び隣接ガイド部材 3 f、3 g は、それぞれ支持軸 3 c、3 d が装着位置（図 1 参照）からスプライス位置（図 11 参照）まで回転する際にロール R 1、R 2 のうちのシート供給中のロール（図 1 ではロール R 1：以下、供給中のロールを供給側ロールと呼ぶ）のシートがもう一方のロール（図 1 ではロール R 2：以下、供給側ロール以外のロールを待機側ロールと呼ぶ）に接触するのを防止するためのものである。

【 0 0 3 3 】

具体的に、回転ガイド部材 3 e は、回転部材 3 b に交差する方向に延びるとともに回転軸 3 a に固定された一対の保持プレート 3 p、3 q と、保持プレート 3 p、3 q の長手方向の両端部にそれぞれ取り付けられた案内ローラ 3 r、3 s と、を備えている。保持プレート 3 p、3 q は、Y 方向においてロール R 1、R 2 のシートの両側に配置されるように互いに Y 方向に離間した状態（図 2 参照）で回転軸 3 a に固定されている。案内ローラ 3 r、3 s は、それぞれ保持プレート 3 p、3 q の間で Y 方向に沿った軸を中心として回転可能な状態で保持プレート 3 p、3 q に取り付けられている。

【 0 0 3 4 】

また、隣接ガイド部材 3 f、3 g は、回転部材 3 b から延びる保持部材 3 t と、保持部材 3 t の先端に取り付けられた案内ローラ 3 u と、をそれぞれ備えている。保持部材 3 t は、Y 方向においてロール R 1、R 2 の一方側（梁 2 e 側）に設けられている。また、保持部材 3 t は、回転部材 3 b から当該回転部材 3 b の回転方向の一方側（反時計回り方向）に延びる基端部と、基端部から回転軸 3 a の径方向で外側に延びる先端部と、を有する

10

20

30

40

50

。案内ローラ 3 u は、保持部材 3 t の先端部から Y 方向におけるロール R 1、R 2 の他方側（梁 2 d 側）の位置まで延び、Y 方向に沿った軸を中心として回転可能な状態で保持部材 3 t に取り付けられている。

【 0 0 3 5 】

回転部材 3 b が回転して案内ローラ 3 r、3 s、3 u の外側面にロール R 1、R 2 のシートが接触すると案内ローラ 3 r、3 s、3 u の回転を伴いながらシートが下流側へ案内される。

【 0 0 3 6 】

また、支持機構 3 は、支持軸 3 c、3 d に装着されたロール R 1、R 2 を支持軸 3 c、3 d から排出するための排出機構を備えている。図 6 は、図 5 の V I - V I 線断面図である。なお、図 6 は、支持軸 3 c に設けられた排出機構を示しているが、支持軸 3 d にも同様の排出機構が設けられており、この排出機構の説明は省略する。

10

【 0 0 3 7 】

図 6 を参照して、排出機構は、支持軸 3 c が貫通した状態で当該支持軸 3 c に取り付けられた排出部材 3 v と、排出部材 3 v を回転部材 3 b に対して押し引きするための押し引き機構 3 w（本実施形態では 2 つ。1 つでもよい）と、を備えている。押し引き機構 3 w は、回転部材 3 b に固定された本体部と、本体部に対して Y 方向に変位可能な変位部材とを有し、例えば、エアシリンダ又はボールねじ機構を有するモータにより構成されている。押し引き機構 3 w は、基台 2 に設けられた排出駆動源（例えば、エア供給源又は電源：図 1 8 参照）2 k からの動力又は電力を受けることにより、変位部材を実線で示す非排出位置から二点鎖線で示す排出位置へ変位させるように構成されている。この変位部材の変位により、排出部材 3 v が二点鎖線で示されるように Y 方向に移動して、ロール R 1 が押されて支持軸 3 c から排出される。

20

【 0 0 3 8 】

図 1 及び図 2 を参照して、接ぎ機構 4 は、基台 2 に固定された外径検出器 4 a と、基台 2 に対して X 方向に移動可能となるように基台 2 に取り付けられた移動ユニット（押し付け機構の一部）4 b と、移動ユニット 4 b を駆動するユニット駆動機構 4 c（図 4 参照）と、移動ユニット 4 b にそれぞれ取り付けられた接着部材検出器 4 d、押し付けローラ（押し付け機構の一部）4 e、カッター 4 f、第 1 案内ローラ 4 g（別の案内ローラ）、第 2 案内ローラ 4 h（案内ローラ）、第 3 案内ローラ 4 i、及び付勢機構（図 8 参照）4 j と、上述した軸駆動源 4 k、4 l（図 5 参照）と、を備えている。

30

【 0 0 3 9 】

外径検出器 4 a は、スプライス位置に配置された待機側ロール（図 1 1 のロール R 2）の外径を検出するものであり、例えば、レーザーセンサにより構成されている。外径検出器 4 a は、基台 2 の両梁 2 d、2 e に跨るように当該両梁 2 d、2 e における移動ユニット 4 b の支持機構 3 と反対側の位置に設けられたブラケット 2 n により、移動ユニット 4 b の上に固定されている。また、ブラケット 2 n に取り付けられた外径検出器 4 a の検出軸 D 1（図 1 1 の二点鎖線参照：外径検出器 4 a からロールまでの間の検出範囲の中心が通る軌跡：レーザーセンサの場合の光軸）は、待機側ロール（図 1 1 の場合におけるロール R 2）の幅方向（Y 方向）の中央線と Y 方向の同じ位置に配置され、かつ、待機側ロールの中心軸（支持軸の中心軸）に垂直に配置されている（図 1 1 参照）。

40

【 0 0 4 0 】

図 7 は、移動ユニット 4 b をその一部を省略して示す側面一部断面図である。図 7 では、第 2 案内ローラ 4 h 及び第 3 案内ローラ 4 i が省略されている。

【 0 0 4 1 】

移動ユニット 4 b は、基台 2 の両梁 2 d、2 e 上に設けられた移動プレート 4 r と、移動プレート 4 r の Y 方向の両端部に固定された一対のスライダ 4 s と、Y 方向に対向するように移動プレート 4 r 上に立設された一対の検出器用ブラケット 4 m と、両検出器用ブラケット 4 m に跨るように設けられた回動部材 4 n と、両検出器用ブラケット 4 m の間で Y 方向に対向するように移動プレート 4 r 上に立設された一対のローラ支持部材 4 o と、

50

Y方向に対向するように移動プレート4 rの下面から下向きに延びる一対のブラケット4 pと、を備えている。

【0042】

一対のスライダ4 sは、梁2 d、2 eのレール2 h、2 iにそれぞれ係合している。これにより、移動プレート4 r、つまり、移動ユニット4 bは、基台2に対してレール2 h、2 iに沿ってX方向に移動可能である。図1及び図3に示すように、基台2における軸支持部2 f、2 gから移動ユニット4 b側に延びる部分(載置プレート2 a、支柱2 b、2 c、梁2 d、2 e、レール2 h、2 i)は、移動ユニット4 bが移動可能に取り付けられているとともに予め設定された設置面上に設置されるユニット支持部に相当する。図1に示されるように、装着位置に配置された支持軸(図1では支持軸3 d)は、回転軸3 a

10

【0043】

図4及び図7を参照して、移動プレート4 rをX方向に駆動するためのユニット駆動機構4 cは、基台2の梁2 d及び梁2 eにそれぞれ設けられている。これらユニット駆動機構4 cは同様の構成を有するため、以下、梁2 eに設けられたユニット駆動機構4 cのみについて説明する。ユニット駆動機構4 cは、移動プレート4 rに固定された無端ベルト4 c 1と、基台2の梁2 eに設けられて無端ベルト4 c 1が掛けられた複数のプーリ4 c 2と、基台2の支柱2 cに設けられたユニット駆動源(サーボモータ、検出器駆動源、押し付け機構の一部)4 c 3と、を備えている。ユニット駆動源4 c 3は、プーリを介して

20

【0044】

移動プレート4 r上に設けられた一対のローラ支持部材4 oには、ユニット駆動機構4 cの駆動に応じて供給側ロール(図11ではロールR 1)のシートを待機側ロール(図11ではロールR 2)の外周面に押し付けるための押し付けローラ4 eが取り付けられている。押し付けローラ4 eは、両ローラ支持部材4 oの間に配置され、Y方向に沿った軸を中心として両ローラ支持部材4 oに対して回転可能に取り付けられている。

30

【0045】

また、ロールR 1、R 2の一方(図14ではロールR 2)がスプライス位置に配置された状態において、回転軸3 aの中心、支持軸3 dの中心、及び押し付けローラ4 eの中心が同一の水平面上で互いに平行に配置されるように、回転軸3 a、支持軸3 d、及び押し付けローラ4 eは基台に対して取り付けられている。この状態でユニット駆動機構4 cにより移動ユニット4 bが水平方向に移動(前進)することにより、回転軸3 aの中心とス

40

【0046】

なお、移動ユニット4 bは、上述のように押し付けローラ4 eが押し付け位置P 1に押し付けられた前進位置(近接位置の一例:図14参照)と、押し付けローラ4 eが押し付

50

け位置 P 1 から離間した後退位置（図 1 及び図 10 参照）と、との間でロールの外周面に対して接離可能となるように押し付けローラ 4 e を支持している（基台 2 に取り付けられている）。なお、後退位置は、想定される最も外径の大きなロールが支持軸に支持された状態で当該支持軸がスプライス位置（図 11 参照）に配置されたときに、移動ユニット 4 b 及びこれに設けられた構成がロールとの接触を避けることができる位置として予め設定された位置である。

【 0 0 4 7 】

図 4 及び図 7 を参照して、移動ユニット 4 b 上に設けられた回動部材 4 n は、一对の検出器用ブラケット 4 m に対して Y 方向に延びる回転軸を中心として回動可能な状態で一对の検出器用ブラケット 4 m に取り付けられている。また、移動ユニット 4 b は、一对の検出器用ブラケット 4 m に設けられ、回動部材 4 n を回動させるための動力を当該回動部材 4 n に加えるための回動用駆動源（例えば、モータ）4 q を備えている。

10

【 0 0 4 8 】

回動部材 4 n には、待機側ロールの外周面に設けられた接着部材 H（図 12 参照）の待機側ロールの回転方向における位置を検出可能な、例えば、カラーセンサ（例えば、ラインセンサ又はエリアセンサ）により構成された接着部材検出器 4 d が取り付けられている。ここで、接着部材 H は、待機側ロールの外周面上に設けられ、シートの端末を待機側ロールの外周面に止めるとともに供給側ロールのシートの外側からの接着を許容するもの（例えば、両面テープ）である。

【 0 0 4 9 】

接着部材検出器 4 d は、その検出軸がスプライス位置（図 11 参照）にある待機側ロール（図 11 では R 2）のシートの幅方向（Y 方向）の中央線と Y 方向の同じ位置に配置されるように回動部材 4 n に取り付けられている。検出軸とは、ラインセンサの場合は当該ラインセンサから被検出物までの間で検出ラインの中点を通る軌跡、エリアセンサの場合には当該エリアセンサから被検出物までの間の撮像範囲の中心を通る軌跡である。

20

【 0 0 5 0 】

さらに、回動部材 4 n は、図 12 に示すように、接着部材検出器 4 d の検出軸 D 2 が支持軸 3 d の中心に対して垂直に配置されるように押し付けローラ 4 e と支持軸 3 d との間に接着部材検出器 4 d が配置される検出位置と、図 13 に示すように接着部材検出器 4 d を押し付けローラ 4 e と支持軸 3 d との間の位置から退避させる退避位置と、の間でローラ支持部材 4 o に対して回動可能である。退避位置は、押し付けローラ 4 e から支持軸 3 d の中心までの距離よりも接着部材検出器 4 d から支持軸 3 d の中心までの距離が遠くなるように設定された接着部材検出器 4 d の位置である。検出位置に配置された接着部材検出器 4 d の検出軸 D 2 は、正面視において、回転軸 3 a の中心、支持軸 3 d の中心、及び押し付けローラ 4 e の中心を結ぶ直線（図 14 参照）と同じ位置に配置される。

30

【 0 0 5 1 】

図 8 は、押し付けローラ 4 e、カッター 4 f、第 1 案内ローラ 4 g、第 2 案内ローラ 4 h、第 3 案内ローラ 4 i、及び付勢機構 4 j の位置関係を示す接ぎ機構 4 の正面概略図である。なお、図 8 は、移動ユニット 4 b が前進位置に移動して、押し付けローラ 4 e がロール R 2 に押し付けられた状態を示している。

40

【 0 0 5 2 】

図 7 及び図 8 を参照して、一对のブラケット 4 p には、供給側ロールから引き出されたシートをスプライス位置に配置された待機側ロール（図 8 のロール R 2）の押し付け位置 P 1 に向けて案内するための第 1 案内ローラ 4 g が取り付けられている。第 1 案内ローラ 4 g は、両ブラケット 4 p の間に配置され、Y 方向に沿った軸を中心として両ブラケット 4 p に対して回転可能に支持されている。また、第 1 案内ローラ 4 g は、押し付けローラ 4 e と比較してスプライス位置に配置されたロール（図 8 ではロール R 2）から X 方向に遠い位置で、かつ、押し付けローラ 4 e の下方に配置されている。これにより、第 1 案内ローラ 4 g は、図 8 に示されるように、押し付けローラ 4 e がロールに押し付けられたときに支持機構 3 の案内ローラ 3 s から押し付け位置に導かれるシートの途中部をロール R

50

2側（支持機構3側）に押し付ける。その結果、シートは、押し付け位置P1におけるロールの外周面に対する接線C1に対して角度1をもって第1案内ローラ4gから押し付け位置P1に導かれる。

【0053】

また、図7に示すローラ支持部材4oには、第2案内ローラ4h及び第3案内ローラ4iが取り付けられている。両案内ローラ4h、4iは、両ローラ支持部材4oの間にそれぞれ配置され、Y方向に沿った軸を中心として両ローラ支持部材4oに対して回転可能に支持されている。

【0054】

第2案内ローラ4hは、押し付けローラ4eと比較してスプライス位置に配置されたロール（図8ではロールR2）からX方向に遠い位置で、かつ、押し付けローラ4eの上方に配置されている。これにより、第2案内ローラ4hは、図8に示されるように、押し付けローラ4eがロールに押し付けられた状態において押し付け位置P1から第2案内ローラ4hへ斜め上向きに導かれるシートを第2案内ローラ4hにおいて下向きに方向変換させて下向きに案内する。ここで、シートは、押し付け位置P1におけるロールの外周面に対する接線C1に対して角度2をもって押し付け位置P1から第2案内ローラ4hに導かれる。

10

【0055】

以下、第1案内ローラ4gと第2案内ローラ4hの配置及び機能について説明する。

【0056】

第2案内ローラ4hは、押し付け位置P1に押し付けローラ4eが押し付けられた状態において接線C1を基準としてスプライス位置にあるロール（図8ではロールR2）の反対側に配置されている。また、第2案内ローラ4hは、シートが押し付けローラ4eからロールR2から離れる方向に導かれるようにシートを案内する。

20

【0057】

第1案内ローラ4gは、押し付けローラ4eが押し付け位置P1に押し付けられた状態において、接線C1を基準としてスプライス位置にあるロール（図8ではロールR2）の反対側で、かつ、押し付け位置P1及び押し付けローラ4eの中心を含む平面を基準として第2案内ローラ4hの反対側に配置されている。また、第1案内ローラ4gは、シートが第1案内ローラ4gから押し付け位置P1へロールR2に近づく方向に導かれるようにシートを案内する。

30

【0058】

そして、押し付け位置P1から第2案内ローラ4hへ導かれるシートと接線C1とがなす角度2は、第1案内ローラ4gから押し付け位置P1へ導かれるシートと接線とがなす角度1よりも大きい。このように角度1が角度2よりも小さく設定されているため、シートを基準として待機側ロールR2と反対側にカッター4fの配置スペースを確保することができる。また、角度1が角度2よりも小さく設定されているため、押し付け位置P1へシートを案内する案内ローラ3sを接線C1に近接させて配置することができ、シート供給装置1をコンパクトに構成することができる。

【0059】

なお、第3案内ローラ4iは、押し付けローラ4eを基準として第1案内ローラ4gと反対側（上側）で第2案内ローラ4hよりも接線C1に近い位置に配置されている。第3案内ローラ4iは、図1に示されるように、一方の支持軸（図1では支持軸3d）が装着位置に配置されたときに、一方の案内ローラ3uとの間でシートに張力を付与するために設けられている。

40

【0060】

また、一对のブラケット4pには、第1案内ローラ4gと押し付けローラ4eとの間におけるシートを切断可能に構成されたカッター4fが取り付けられている。カッター4fは、両ブラケット4pに対してY方向に延びる軸を中心として回転可能に取り付けられた軸4f1と、軸4f1に沿ってY方向に延びるとともに軸4f1に固定された回転刃4f

50

2と、回転軸4f1を中心として回転刃4f2を回転駆動するカッター駆動手段4f3と、カッター駆動手段4f3にエアを供給するためカッター駆動源4f4(図18参照)と、を備えている。カッター駆動手段4f3は、シリンダと、シリンダに対して伸縮可能なロッドと、を有するエアシリンダにより構成されている。また、カッター駆動源4f4は、カッター駆動手段4f3に圧縮エアを供給するコンプレッサー等により構成されている。なお、カッター駆動手段4f3は、ボールねじ機構を有するモータにより構成されていてもよく、この場合、カッター駆動源4f4は、モータに電力を供給する電源により構成されていればよい。

#### 【0061】

カッター4fは、第1案内ローラ4gと押し付けローラ4eとの間(つまり、押し付けローラ4eの下)におけるシートからX方向に離れた位置(接線C1を基準としてロールと反対側の位置)に設けられている。カッター4fは、シートから離間した非切断位置(図8の実線で示す位置)と、シートを切断するための切断位置(図8の二点鎖線で示す位置)と、の間で移動(回転)可能な状態で移動ユニット4bに取り付けられている。具体的に、非切断位置に回転した回転刃4f2は、第1案内ローラ4gと押し付けローラ4eとの間のシートからX方向に離れた位置に配置され、切断位置に回転した回転刃4f2の先端部は、第1案内ローラ4gと押し付けローラ4eとの間のシートに交差するように配置される。また、切断位置に回転した回転刃4f2は、第1案内ローラ4gと押し付けローラ4eとの間のシートと直交する方向に対して下向きに傾斜した姿勢をとる。具体的に、本実施形態では、回転刃4f2とシートとのなす角度 $\theta_3$ が約 $38^\circ$ のときに回転刃4f2の先端部とシートとが接触するが、この接触位置からさらに回転刃4f2をシート側に約 $5^\circ$ ~約 $15^\circ$ 回転したときにシートを切断し易い状態となる。特に、前記接触位置から角度 $\theta_3$ が約 $10^\circ$ 回転したときにシートを最も切断し易い状態となる。このようにカッター4fは、待機側ロールR2の中心(支持軸3dの中心)よりも下の位置で供給側ロールR1のシートを切断する。

#### 【0062】

図9は、回転刃4f2の刃先形状を示す概略図である。図9に示されるように、回転刃4f2は、Y方向に並ぶ複数のV字状の刃を有し、これらの刃がシートに突き刺さることによりシートが切断される。

#### 【0063】

図7、図8及び図18を参照して、付勢機構4jは、スプライス位置に配置されたロール(例えば、図8におけるロールR2)のシートにおけるカッターによる切断位置よりもシートの搬送方向の上流側の部分(以下、残存側の部分という)に対して押し付け位置P1から離れる方向の力を供給する供給状態と前記力の供給を停止する停止状態との間で切換可能に構成されている。

#### 【0064】

具体的に、付勢機構4jは、エアノズル4j1と、エアノズル4j1に対して圧縮空気を供給する付勢力発生源4j2(図18参照)と、を備えている。

#### 【0065】

エアノズル4j1は、付勢力発生源4j2から供給された圧縮空気を吹き出す吹出口を有する。エアノズル4j1の吹出口は、押し付けローラ4eがロールに押し付けられた状態においてシートにおける第1案内ローラ4gよりもシートの搬送方向の上流側に対して力を供給するように、支持機構3の案内ローラ3sに向けて下向きに配置されている。また、エアノズル4j1は、移動ユニット4bの移動プレート4rに図外のボルトにより着脱可能に取り付けられている。具体的に、エアノズル4j1は、その吹出口のY方向の中央位置がスプライス位置に配置されたローラの幅方向(Y方向)の中央位置に一致した状態で移動プレート4rに取り付けられている。ロールR1、R2には、幅寸法の異なる複数種類のものが存在し、これら複数種類のロールR1、R2毎にエアノズル4j1の取り付け位置を変更できるように移動プレート4rには複数のねじ穴(図7参照;符号省略)が設けられている。例えば、移動プレート4rにおける図7の実線で示す位置及び二点鎖

10

20

30

40

50

線で示す2つの位置にエアノズル4 j 1を取り付け可能である。

【0066】

このように取り付けられたエアノズル4 j 1の吹出口から吹き出された圧縮空気は、図8の矢印A1に示されるように、第1案内ローラ4 gのカッター4 fとは反対側の位置を通り、案内ローラ3 sに吹き付けられる。これにより、案内ローラ3 sの側方を通る空気の流れと案内ローラ3 sと第1案内ローラ4 gとの間を通る空気の流れが形成され、これら空気の流れによってシートの残存側の部分に対して押し付け位置P1から離れる方向(本実施形態では下向き)の力が与えられる。また、シートにおけるエアノズル4 j 1から力が与えられる部分から第1案内ローラ4 gまでの距離は、第1案内ローラ4 gからカッター4 fによる切断位置までの距離よりも小さい。

10

【0067】

ここで、第1案内ローラ4 gは、シートの搬送経路における第1案内ローラ4 gの搬送方向の上流側の部分に対して下流側の部分が上向きに屈曲するように押し付けローラ4 eの下方に配置されている。この状態で、付勢機構4 jは、シートに対して下向きの力を与えているため、重力の作用を借りてより確実にシートの残存側の部分を押し付け位置から離れる方向に付勢することができる。

【0068】

なお、図8の矢印A2に示すように、シートにおける第1案内ローラ4 gよりもシートの搬送方向の下流側、具体的には、第1案内ローラとカッター4 fとの間の部分に圧縮空気を下向きに吹き付けるようにエアノズル4 j 1の吹出口を配置することもできる。この場合においても、シートの残存部分に対して押し付け位置P1から離れる方向の力が与えられる。

20

【0069】

以下、シート供給装置1によるシートの供給動作を説明する。以下の説明では、支持軸3 cに支持されたロールR1のシートが供給された状態から動作を開始するものとする。

【0070】

図1に示すように、支持軸3 dが装着位置に配置されるように回転部材3 bが回転した状態において、支持軸3 cに支持されたロールR1からシートが回転軸3 aから離れる方向に搬送される。具体的に、ロールR1のシートは、支持軸3 dに隣接する案内ローラ3 uに向けて上向きに導かれるとともに案内ローラ3 uにより下向きに方向変換され、移動ユニット4 bの第3案内ローラ4 iで上向きに方向変換され、さらに第2案内ローラ4 hにより下向きに方向変換される。第2案内ローラ4 hに導かれたシートは、基台2における移動ユニット4 bの下に設けられた複数のローラ2 lを介して下流側に搬送される。なお、複数のローラ2 lにおける図1の一番下に示されたものは図外のモータにより駆動されるものであり、その上に配置されたものはテンションコントロール用のローラである。つまり、移動ユニット4 bと駆動ローラ2 lとの間にテンションコントロール用のローラ2 lが設けられている。

30

【0071】

また、図1に示す状態においては、装着位置に配置された支持軸3 dに対して次の搬送対象となるシートが巻かれた待機側ロール(図ではロールR2)が装着される。

40

【0072】

待機側ロールの装着後、作業員が所定の操作を行うことにより、回転部材3 bが反時計回りに回転し、図10に示す姿勢を経由して、待機側ロールを支持する支持軸(図では支持軸3 d)が図11に示すスプライス位置に配置される。この状態において、供給側ロール(図ではロールR1)のシートは、両支持軸3 c、3 dの下側に配置された案内ローラ3 sにより供給側ロールから下向きに案内されるとともに当該案内ローラ3 sにおいて上向きに方向変換されて、待機側ロールに隣接する案内ローラ3 uに案内される。供給側ロールのシートは、案内ローラ3 uにより上向きに方向変換されて移動ユニット4 bへ導かれる。このように、供給側ロールのシートは、案内ローラ3 s、3 uにより、待機側ロールを下側に迂回した状態で移動ユニットへ導かれている。

50

## 【 0 0 7 3 】

具体的に、案内ローラ 3 u は、スプライス位置に配置された支持軸 3 d の押し付けローラ 4 e に近い側における押し付けローラ 4 e の下の位置で、かつ、回転部材 3 b の回転に応じて待機側ロールの外周面（想定される最大外径の待機側ロールの外周面）における回転軸 3 a から最も離れて位置する部分によって描かれる円形の軌跡 C 2（図 1 1 参照）の外側に配置されるように、好ましくは、押し付け位置 P 1 における待機側ロールの外周面に対する接線 c 1 を挟んで待機側ロールとは反対側に位置するように、回転部材 3 b に固定されている。この案内ローラ 3 u により、供給側ロールから供給されるシートが円形の軌跡 C 2 の外側で、好ましくは、接線 c 1 を挟んで待機側ロールとは反対側で、方向変換して押し付けローラ 4 e と待機側ロールとの間の位置まで導かれる。

10

## 【 0 0 7 4 】

上述した装着位置（図 1）からスプライス位置（図 1 1）まで回転部材 3 b が回転するとき、移動ユニット 4 b は回転軸 3 a から X 方向に最も離れた、図 1 及び図 1 0 に示す後退位置に配置されている。なお、移動ユニット 4 b の後退位置は、上述した軌跡 C 2（図 1 1 参照）の外側に設定されている。また、このとき、待機側ロールを支持する支持軸（図 1 では支持軸 3 d）は停止しており、接着部材検出器 4 d は、退避位置に配置されている。

## 【 0 0 7 5 】

図 1 1 に示されるように、移動ユニット 4 b には、シートの搬送方向における押し付けローラ 4 e の下流側に第 2 の案内ローラ 4 h が固定されているため、待機側ロールがスプライス位置に配置された状態で、押し付けローラ 4 e の周面に搬送中のシートが接触している。この結果、移動ユニット 4 b は、検出待機位置 P 2 に位置する状態で、搬送中のシートにより回転することとなる、その後の接ぎ動作の途中でシートに接する場合と比べ、搬送中のシートの張力などに影響を与えるおそれがない。

20

## 【 0 0 7 6 】

また、待機側ロールがスプライス位置に配置されると、待機側ロールを回転させながら外径検出器 4 a により待機側ロールの外径が検出される。この検出結果に基づいて、移動ユニット 4 b は、後退位置から、接着部材検出器 4 d により待機側ロールの接着部材 H が検出可能な検出可能位置（検出待機位置）P 2 まで移動する。検出可能位置 P 2 は、待機側ロールを支持する支持軸（図 1 1 では支持軸 3 d）の中心と押し付けローラ 4 e の回転中心とを結ぶ直線上に設定されている。移動ユニット 4 b が検出可能位置 P 2 まで移動すると、接着部材検出器 4 d は、退避位置から検出位置に回転する。なお、検出可能位置 P 2 は、接着部材検出器 4 d による接着部材 H の検出の精度として予め設定された精度を確保することができ、かつ、待機側ロールの外周面から検出位置にある接着部材検出器 4 d が最も離れた位置となるように設定されている。具体的に、接着部材検出器 4 d が検出可能位置 P 2 に配置された状態で、待機側ロールの外周面から検出位置にある接着部材検出器 4 d の先端部までの距離は、例えば、70 mm である。

30

## 【 0 0 7 7 】

接着部材検出器 4 d が検出可能位置 P 2 まで移動すると、図 1 2 に示されるように、待機側ロールを回転させながら接着部材検出器 4 d により待機側ロールの回転方向における接着部材 H の位置が検出される。この検出結果に基づいて、接着部材 H が外径検出器 4 a の検出範囲内（検出軸 D 1 と交差する範囲内）に位置するように待機側ロールが回転され、この状態で外径検出器 4 a により待機側ロールの外周面における接着部材 H の部分の外径が検出される。

40

## 【 0 0 7 8 】

次いで、図 1 3 に示すように、接着部材検出器 4 d が退避位置に移動し、待機側ロールを支持する支持軸（図 1 2 では支持軸 3 d）がシートの搬送速度に合わせて回転するとともに、移動ユニット 4 b が待機側ロールに向けて移動を開始する。詳しくは後述するが、移動ユニット 4 b の移動中、図 1 3 に示す制御切換位置 P 3 よりも待機側ロールから離れた領域に押し付けローラ 4 e が位置する状態においてユニット駆動源 4 c 3 が位置制御さ

50

れる。一方、制御切換位置 P 3 から待機側ロールの外周面までの領域に押し付けローラ 4 e が位置する状態においてユニット駆動源 4 c 3 は、トルク制御される。制御切換位置 P 3 は、押し付け位置 P 1 から待機側ロールの径方向の歪み量だけ離れた位置よりもさらに離れた位置に設定されている。具体的に、本実施形態における制御切換位置 P 3 は、検出可能位置 P 2 よりも待機側ロールに近い位置であり、押し付けローラ 4 e から待機側ロールの外周面（接着部材 H）までの距離が 5 mm の位置に設定されている。

【 0 0 7 9 】

なお、制御切換位置 P 3 よりも待機側ロールから離れた領域に押し付けローラ 4 e が位置する状態とは、押し付けローラ 4 e における待機側ロールに押し付けられる外周部分のうち支持軸に最も近づいた部分（先端部）が制御切換位置 P 3 よりも待機側ロールから離れた領域に位置している状態を意味する。一方、制御切換位置 P 3 から待機側ロールの外周面までの領域に押し付けローラ 4 e が位置する状態とは、押し付けローラ 4 e の先端部が制御切換位置 P 3 から待機側ロールの外周面までの領域に位置する状態を意味する。

【 0 0 8 0 】

図 19 に示すように、ユニット駆動源 4 c 3 に対するトルク制御の実行期間中に、押し付けローラ 4 e は、供給側ロールのシートを介して待機側ロールの押し付け位置 P 1 に押し付けられる。これにより、接着部材 H を介して供給側ロールのシートに対して待機側ロールのシートが接がれる。

【 0 0 8 1 】

この状態において、カッター 4 f が図 8 に実線で示す非切断位置から図 8 で二点鎖線で示す切断位置に回転する。これにより、供給側ロールのシートが切断され、待機側ロールのシートの搬送が開始される（待機側ロールが供給側ロールとなる）。待機側ロールのシートが切断されると、カッター 4 f は、非切断位置に回転する。

【 0 0 8 2 】

図 15 に示されるように、供給側ロールであったロール（図 15 ではロール R 1）のシートが切断されると、そのシートの残存側の部分が移動ユニット 4 b から下に落下する。ここで、基台 2 には、移動ユニット 4 b の下に位置するローラ 2 l を上から覆うカバー 2 m が設けられている。カバー 2 m によって、シートの残存側の部分がシートの搬送経路に巻き込まれるのを防止することができる。

【 0 0 8 3 】

シートの残存側の部分は、図 16 に示すように、供給側ロールであったロールを支持する支持軸（図 16 では支持軸 3 c）の回転により巻き取られる。

【 0 0 8 4 】

そして、図 17 に示すように、回転部材 3 b が時計回りに回転することにより、供給側ロールであったロールを支持する支持軸（支持軸 3 c）が装着位置に配置される。この状態で、図 6 に示す排出部材 3 v が支持軸 3 c の先端側に向けて移動することにより、供給側ロールであったロールが排出され、作業員によって支持軸 3 c に対して新たな待機側ロールが装着される。

【 0 0 8 5 】

以下、図 18 を参照して、上述したシート供給装置の動作を実現するためのコントローラ 5 について説明する。図 18 は、コントローラ 5 の電氣的構成を示すブロック図である。

【 0 0 8 6 】

コントローラ 5 は、供給側ロールのシートが供給された状態において供給側ロールのシート残量が予め設定された残量以下となった場合に供給側ロールのシートが待機側ロールのシートに接がれるように接ぎ機構 4 を制御する。

【 0 0 8 7 】

コントローラ 5 は、回転部材駆動源 2 j、入力操作部 6、軸駆動源 4 k、4 l、外径検出器 4 a、ユニット駆動源 4 c 3、回動用駆動源 4 q、接着部材検出器 4 d、カッター駆動源 4 f 4、付勢力発生源 4 j 2、及び排出駆動源 2 k に接続されている。なお、入力操

10

20

30

40

50

作部 6 は、シート供給装置 1 に対する設定値及び指令値を入力するためのものである。

【 0 0 8 8 】

具体的に、コントローラ 5 は、CPU、RAM、及びROM等を組み合わせて構成されたものであり、シート供給装置 1 の動作を制御するための制御領域 5 a と、制御領域 5 a に接続され、設定項目等を記憶するための記憶領域 5 b と、を備えている。

【 0 0 8 9 】

制御領域 5 a は、当該制御領域 5 a で利用された情報を記憶領域 5 b に記憶させるとともに記憶領域 5 b に記憶された情報に基づいて各部 5 c ~ 5 m による制御を実行する。具体的に、制御領域 5 a は、回転部材制御部 5 c と、入力内容判別部 5 d と、軸制御部 5 e と、外径判定部 5 f と、ユニット制御部（モータ制御部）5 g と、回動用制御部 5 h と、接着部材位置判定部 5 i と、残量算出部 5 j と、カッター制御部 5 k と、付勢力制御部 5 l と、排出制御部 5 m と、を備えている。

10

【 0 0 9 0 】

入力内容判別部 5 d は、入力操作部 6 により入力された内容を判別し、その入力に関する指令を回転部材制御部 5 c、軸制御部 5 e 及び記憶領域 5 b に転送する。作業員は、入力操作部 6 を通じて、例えば、シート供給装置 1 の電源の ON / OFF、待機側ロールの支持軸への装着完了の旨、ロールのシートの厚み、及びロールのシートの直径（又は巻き数）等を入力する。

【 0 0 9 1 】

回転部材制御部 5 c は、入力内容判別部 5 d からの指令及び記憶領域 5 b に記憶された設定に基づいて回転部材駆動源 2 j の回転を実行するとともに回転を停止させる。

20

【 0 0 9 2 】

軸制御部 5 e は、入力内容判別部 5 d からの指令及び記憶領域 5 b に記憶された設定に基づいて軸駆動源 4 k、4 l の駆動及び駆動の停止を実行する。また、軸制御部 5 e は、センサを有し、センサにより得られる支持軸 3 c、3 d の回転方向の位置及び回転速度に関する情報を接着部材位置判定部 5 i 及び残量算出部 5 j に転送する。

【 0 0 9 3 】

接着部材位置判定部 5 i は、軸制御部 5 e により待機側ロールが回転した状態における接着部材検出器 4 d の検出結果に基づいて接着部材 H の待機側ロールの回転方向における位置を判定する。具体的に、接着部材検出器 4 d 及び軸制御部 5 e による検出結果に基づいて接着部材 H の待機側ロールの回転方向における位置を判定する。

30

【 0 0 9 4 】

外径判定部 5 f は、外径検出器 4 a による検出結果に基づいて待機側ロールの外径を特定するとともに、特定された外径が予め設定された規格範囲内にあるかどうかを判定する。また、外径判定部 5 f は、特定された待機側ロールの外径に関する情報を対応する制御部（例えば、回転部材制御部 5 c、ユニット制御部 5 g 及び接着部材位置判定部 5 i）に転送する。

【 0 0 9 5 】

ここで、接着部材位置判定部 5 i により検出された接着部材 H の待機側ロールの回転方向における位置は軸制御部 5 e に転送される。軸制御部 5 e は、接着部材位置判定部 5 i からの位置情報に基づいて外径検出器 4 a の検出範囲内に接着部材 H が位置するように待機側ロールを回転させる。この状態で外径検出器 4 a による検出値に基づいて、外径判定部 5 f は、接着部材 H の位置する部分における待機側ロールの外径を判定する。

40

【 0 0 9 6 】

ユニット制御部 5 g は、外径判定部 5 f により判定された待機側ロールの外径に基づいて供給側ロールのシートが待機側ロールの接着部材 H に押し付けられるようにユニット駆動源 4 c 3 を制御する。具体的に、ユニット制御部 5 g は、外径検出器 4 a による検出結果に基づいて待機側ロールの外周面との接触を回避可能でかつ接着部材 H を検出可能な接着部材検出器 4 d の検出可能位置 P 2（図 1 1 参照）を特定する。さらに、ユニット制御部 5 g は、検出可能位置 P 2 が後退位置（図 1 0 参照）よりもスプライス位置に配置され

50

た支持軸に近い場合に接着部材検出器 4 d が検出可能位置に移動するようにユニット駆動源 4 c 3 の駆動を制御する。

【 0 0 9 7 】

ここで、外径判定部 5 f は、軸駆動源 4 k、4 l により待機側ロールを回転させた状態における外径検出器 4 a による検出結果に基づいて待機側ロールの回転方向における複数個所における待機側ロールの外径を特定し、これらの外径に基づいて待機側ロールの平均外径を特定する。そして、ユニット制御部 5 g は、平均外径に基づいて検出可能位置を特定する。

【 0 0 9 8 】

また、ユニット制御部 5 g は、軸制御部 5 e により待機側ロールが回転した状態において待機側ロールの外周面から予め設定された距離だけ離間した制御切換位置 P 3 ( 図 1 3 参照 ) よりも待機側ロールから離れた領域に押し付けローラ 4 e が位置する状態においてユニット駆動源 ( サervoモータ ) 4 c 3 を位置制御する。一方、ユニット制御部 5 g は、制御切換位置 P 3 から待機側ロールの外周面までの領域に押し付けローラ 4 e が位置する状態においてユニット駆動源 4 c 3 をトルク制御することにより供給側ロールのシートを介して押し付けローラ 4 e を待機側ロールの外周面に押し付ける。

【 0 0 9 9 】

ここで、位置制御とは、サーボモータの有するセンサを用いて特定される押し付けローラの現在位置と所定の目標位置との偏差を用いたフィードバック制御によって押し付けローラを所定のタイミングで目標位置に移動させるための制御である。また、トルク制御とは、サーボモータに供給する電流値によって定まるサーボモータのトルクが所定のトルクとなるようにサーボモータに供給する電流値を制御するものである。

【 0 1 0 0 】

さらに、ユニット制御部 5 g は、押し付けローラ 4 e が制御切換位置 P 3 よりも待機側ロールから離れた領域から制御切換位置 P 3 を超えて待機側ロールに近づくとときにユニット駆動源 4 c 3 の駆動を維持した状態でユニット駆動源 4 c 3 の制御を位置制御からトルク制御に切り換える。ここで、制御切換位置 P 3 は、待機側ロールの外周面に歪みがあっても、押し付けローラ 4 e が位置制御の状態、その歪みのある待機側ロールの外周面に接することがないように、待機側ロールから離れた位置 ( 本実施形態では 5 mm ) に設定されている。

【 0 1 0 1 】

ここで、接着部材位置判定部 5 i は、外径検出器 4 a 及び接着部材検出器 4 d による検出結果と軸制御部 5 e から得られる待機側ロールを支持する支持軸の回転速度とに基づいて、待機側ロールの回転方向において待機側ロールの押し付け位置 P 1 に接着部材 H が到来する押し付けタイミングを特定する。ここで、軸制御部 5 e は、待機側ロールの外周面の速度を供給側ロールのシートの搬送速度に合わせるように待機側ロールを支持する支持軸の軸駆動源 4 k、4 l の駆動を制御する。さらに、ユニット制御部 5 g は、ユニット駆動源 4 c 3 から得られる押し付けローラ 4 e の位置に関する情報と接着部材位置判定部 5 i により特定された押し付けタイミングとに基づいて、押し付けローラ 4 e を押し付けタイミングにおいて押し付け位置に押し付けることができる押し付けローラ 4 e の移動開始のためのタイミングを特定する。具体的に、シートの接ぎ動作の直前において移動ユニット 4 b は、図 1 2 に示す検出可能位置 P 2 と図 1 3 に示す制御切換位置 P 3 との間のスプライス準備位置 ( 図示せず ) に配置されており、このスプライス準備位置からユニット駆動源 4 c 3 の位置制御及びトルク制御を行って図 1 4 に示すように押し付けローラ 4 e を押し付け位置 P 1 に押し付ける。そこで、ユニット制御部 5 g は、スプライス準備位置から押し付け位置 P 1 までの押し付けローラ 4 e の移動時間と、押し付けタイミングと、に基づいて押し付けローラ 4 e の移動開始のためのタイミングを特定する。また、ユニット制御部 5 g は、前記タイミングが到来したときに押し付けローラ 4 e の移動 ( ユニット駆動源 4 c 3 の駆動 ) を開始する。なお、押し付けタイミングとは、押し付け位置 P 1 に接着部材 H が到来するタイミングだけでなく、待機側ロールの回転方向において接着部材 H よ

10

20

30

40

50

りも少し上流側に位置するシートが押し付け位置 P 1 に到来するタイミングも含まれる。つまり、押し付けローラの移動開始のためのタイミングは、押し付けローラ 4 e による押付と同時に又はその直後に供給側ロールのシートを待機側ロールのシートに接ぐことを目的として設定される。

【 0 1 0 2 】

軸制御部 5 e は、装着位置（図 1 参照）とスプライス位置（図 1 1 参照）との間で回転部材 3 b が回転する際における供給ロールのシートの経路長の変化に伴う当該シートに対する張力の変化に応じて供給側ロールからのシートの送り出し量を調整する制御を実行する。具体的に、軸制御部 5 e は、シートの経路長が短縮されたときに送り出し量を少なくし、シートの経路長が延長されたときに送り出し量を多くする。経路長は、次の 3 つの要素により変化する。第 1 の要素は、回転部材 3 b の回転角度であり、第 2 の要素は、供給側ロールの外径寸法であり、第 3 の要素は、移動ユニット 4 b の位置である。これらの 3 つの要素に対する送り出し量の特性を予め特定しておき、この特性を示すマップを記憶領域 5 b に記憶させておき、このマップと上記 3 つの要素の検出値とを用いることにより、送り出し量を制御することができる。回転部材 3 b の回転動作中、軸制御部 5 e は、第 1 の要素及び第 2 の要素に関するマップのみを用いることができる。また、移動ユニット 4 b の移動中で押し付けローラ 4 e が待機側ロールに押し付けられるまでの間、軸制御部 5 e は、第 3 の要素に関するマップを用いることができる。移動ユニット 4 b の移動中で押し付けローラ 4 e が待機側ロールに押し付けられた後、軸制御部 5 e は、第 2 の要素（新たな供給ロールの外径寸法）及び第 3 の要素に関するマップを用いることができる。なお、本実施形態の支持機構 3 における案内ローラ 3 r ~ u（図 1 参照）の配置との関係で、回転部材 3 b が水平に回転した状態（一方の支持軸がスプライス位置に配置された状態）を基準として、所定の角度範囲内で最も経路長の変化が大きくなる。そのため、軸制御部 5 e は、回転部材 3 b が上記角度範囲内で回転する場合に、他の角度範囲内で回転する場合よりも速度を低下させる。

10

20

【 0 1 0 3 】

残量算出部 5 j は、記憶領域 5 b に記憶されたロールのシートの厚み t と、記憶領域 5 b に記憶されたシートの供給完了時におけるロールの最終直径 D f と、算出時点においてロールから供給される 1 回転当たりのシートの供給長さ L と、軸制御部 5 e から得られる支持軸の回転速度 v と、を利用してロールのシート残量を算出する。なお、ロールの最終直径 D f は、芯を有するロールについては芯の直径であり、芯を有しないロールについては支持軸の直径である。また、シートの供給長さ L は、例えば、図 1 の一番下に示された、モータ駆動のローラ 2 l の回転速度（周速度）と支持軸の回転速度 v とから算出される。

30

【 0 1 0 4 】

具体的に、残量算出部 5 j は、1 回転当たりのシートの供給長さ L を で除することにより現在のロールの直径 D p を算出する。また、残量算出部 5 j は、図 1 に示されるテンションコントロール用のローラ 2 l によるシートの搬送経路長の変更を加味して直径 D p を算出してもよい。そして、以下の式（ 1 ）に基づいて、シート残量を算出する。

40

【 0 1 0 5 】

$$[ ( D p + D f ) \div 2 \times ] \times [ ( D p - D f ) \div 2 t ] \cdot \cdot \cdot ( 1 )$$

ここで、最初の [ ] は、複数周巻き付けられたシートにおける一周分の平均直径を算出するものであり、最後の [ ] は、巻付けの回数である。この式（ 1 ）により、平均直径の周長に巻き付け回数を乗じてシートの残量を算出（推定）することができる。なお、シートの厚み t は、ロールの回転毎に減少するロールの直径 D p の、1 回転当たりの減少値を 2 で除することで算出してもよい。また、残量算出部 5 j は、待機側ロールの質量を用いてシートの残量を算出（推定）することもできる。

【 0 1 0 6 】

後述するように、コントローラ 5 は、残量算出部 5 j により算出された供給側ロールのシートの残量が予め設定されたシート残量以下となったときに待機側ロールのシートを接

50

ぐための動作を開始する。ここで、予め設定されたシート残量は、供給ロールに対する待機側ロールのシートを接ぐための準備動作を開始する際の供給ロールにおけるシート残量であり、接ぎ動作が完了した後に残る供給側ロールにおけるシート残量に、前記準備動作に要する以下の3つの時間を加味して設定されている。第1の時間は、待機側ロールの回転を開始してからその回転速度がシートの搬送速度に達するまでの時間である。第2の時間は、押し付けローラ4eを押し付け位置P1に押し付けるための移動ユニット4bの前進の開始から押し付けローラ4eが押し付け位置P1に到達するまでの時間である。第3の時間は、シートが接がれた後に供給側ロールであったロールの回転が停止するまでの時間である。第1及び第2の時間に対してシートの搬送速度を乗じたもの、及び、第3の時間中の供給側ロールであったロールの回転数に対してそのロールの周長を乗じたもの、を加えたものを用いてシート残量が設定されている。なお、待機側ロールは、前記準備動作の前から所定速度で予め回転させていてもよく、この場合は第1の時間を加味することなくシート残量を設定することができる。

10

## 【0107】

カッター制御部5kは、カッター駆動源4f4に作動指令を出力することにより、図8の実線で示す非切断位置と二点鎖線で示す切断位置との間で切断刃4f2を駆動する。また、カッター制御部5kは、ユニット制御部5gにより特定される、上述した押し付けタイミングを基準として切断刃4f2を切断位置に駆動する駆動タイミングを設定する。例えば、カッター制御部5kは、押し付けタイミングの直後（例えば、60ミリ秒後）に切断刃4f2を切断位置に駆動し、所定の期間（例えば、60ミリ秒間）に亘り切断刃4f2を切断位置に保持する。

20

## 【0108】

付勢力制御部5lは、付勢力発生源4j2に対して作動指令を出力することにより、カッター4fによるシートの切断タイミングに合わせてエアノズル4j1から圧縮空気を吹き出す供給状態に付勢機構4jを切り換える。具体的に、付勢力制御部5lは、シートの切断タイミングを含む所定の期間中に付勢機構4jを供給状態とする。また、付勢力制御部5lは、切断タイミングの所定時間前から所定時間経過後までの期間中に供給状態となるように付勢機構4jを制御してもよい。本実施形態において、付勢力制御部5lは、カッター制御部5kによる切断刃4f2の駆動タイミングと同時に付勢機構4jを停止状態から供給状態に切り換え、所定の期間（例えば、100秒間）に亘り供給状態を維持する。なお、付勢力制御部5lは、ユニット制御部5gにより特定される、上述した押し付けタイミングを基準として付勢機構4jの切替タイミングを設定する。

30

## 【0109】

排出制御部5mは、排出駆動源2kに作動指令を出力することにより、図6の実線で示す非排出位置と二点鎖線で示す排出位置との間で排出機構を制御する。

## 【0110】

回動用制御部5hは、接着部材検出器4dが検出位置（図12参照）と退避位置（図13参照）との間で移動するように回動用駆動源4qを制御する。

## 【0111】

以下、図18～図22を参照して、コントローラ5により実行される処理について説明する。なお、以下の説明では、支持軸3cにより支持されたロールR1から現在シートが供給され、支持軸3dに新たなロールR2が装着される場面、つまり、ロールR1が供給側ロールであり、ロールR2が待機側ロールである場面について説明する。また、図19に示す処理の実行前の段階において支持軸3cが回転駆動されていることにより供給側ロールR1のシートが供給されているものとする。

40

## 【0112】

図19を参照して、作業員によりシート供給装置1によるシートの接ぎ作業を行うために入力操作部6が操作されると、支持軸3dが図1に示す装着位置に配置されるように回転部材3bを回転する（ステップS1）。作業員は、このように装着位置に回転された支持軸3dに対して新たな待機側ロールR2を装着する。

50

## 【 0 1 1 3 】

新たな待機側ロール R 2 の装着後、作業員により装着完了であることを入力するための入力操作部 6 が操作されると（ステップ S 2 で Y E S ）、支持軸 3 d が図 1 1 に示すスプライス位置に配置されるように回転部材 3 b を回転する（ステップ S 3 ）。

## 【 0 1 1 4 】

この状態において、待機側ロール R 2 を回転させる（ステップ S 4 ）。さらに、外径検出器 4 a により待機側ロール R 2 の外径の検出を開始し、待機側ロール R 2 の一回転中における当該待機側ロール R 2 の外径を検出した時点で待機側ロール R 2 の回転を停止させ、外径の検出値に基づいて待機側ロール R 2 の外径の平均値を算出する（ステップ S 5 ）。

10

## 【 0 1 1 5 】

このように算出された待機側ロール R 2 の外径の平均値が予め設定された規格範囲内にあるか否かが判定され（ステップ S 6 ）、ここで規格範囲外であると判定されると（ステップ S 6 で N O ）、支持軸 3 d が図 1 に示す装着位置に配置されるように回転部材 3 b を回転させ（ステップ S 7 ）、当該処理は上述したステップ S 2 に戻る。つまり、待機側ロール R 2 の外径が規格範囲を外れているときには、当該待機側ロール R 2 を使用せず、支持軸 3 d が装着位置に配置された後、他の待機側ロール R 2 へ交換（装着）される。

## 【 0 1 1 6 】

一方、待機側ロール R 2 の外径の平均値が規格範囲内にあると判定されると（ステップ S 6 で Y E S ）、移動ユニット 4 b を外径検出器 4 a 及び接着部材検出器 4 d による検出

20

## 【 0 1 1 7 】

用位置まで移動させる（ステップ S 8 ）。  
具体的に、ステップ S 8 では、ステップ S 5 で算出された待機側ロール R 2 の外径の平均値に基づいて検出可能位置を算出する。さらに、この検出可能位置に相当する移動ユニット 4 b の位置が図 1 に示す後退位置よりも待機側ロール R 2 に近い場合に検出可能位置 P 2 （図 1 2 ）に相当する位置まで移動ユニット 4 b を移動させる。一方、検出可能位置に相当する移動ユニット 4 b の位置が後退位置又はこれよりも待機側ロール R 2 から遠い場合は後退位置で待機させる。

## 【 0 1 1 8 】

次いで、接着部材検出器 4 d を図 1 0 に示す退避位置から図 1 1 及び図 1 2 に示す検出位置に回転させ（ステップ S 9 ）、待機側ロール R 2 の回転を開始するとともに（ステップ S 1 0 ）、この状態で待機側ロール R 2 の回転方向における接着部材 H の位置を接着部材検出器 4 d により検出する（ステップ S 1 1 ）。

30

## 【 0 1 1 9 】

このように検出された接着部材 H の回転方向における位置に基づいて、図 1 2 に二点鎖線で示すように接着部材 H が外径検出器 4 a の検出範囲内に配置されるように（接着部材 H が検出軸 D 1 と交差する範囲内に位置するように）、待機側ロール R 2 の回転を停止させる（ステップ S 1 2 ）。

## 【 0 1 2 0 】

この状態で、外径検出器 4 a により待機側ロール R 2 における接着部材 H の部分における外径を検出する（ステップ S 1 3 ）。

40

## 【 0 1 2 1 】

次いで、図 1 3 に示すように、接着部材検出器 4 d を退避位置に移動させ（ステップ S 1 4 ）、移動ユニット 4 b をスプライス準備位置まで前進させる（ステップ S 1 5 ）。ここで、スプライス準備位置は、図 1 2 に示す検出可能位置 P 2 と図 1 3 に示す制御切換位置 P 3 との間の位置であって待機側ロール R 2 の外径に回転方向のばらつきが生じていたとしても押し付けローラ 4 e が待機側ロール R 2 に接触しない位置として予め設定された位置である。例えば、スプライス準備位置は、押し付けローラ 4 e から待機側ロール R 2 の外径までの距離が 5 0 m m となる移動ユニット 4 b の位置である。

## 【 0 1 2 2 】

50

次に、供給側ロールR1の残量を算出し(ステップS16)、この残量が予め設定された残量(所定量)以下となっているか否かが判定される(ステップS17)。

【0123】

ステップS17において残量が所定量以下ではないと判定されると、繰り返し支持軸3cの回転速度 $v$ とシートの搬送速度から供給側ロールR1の残量を算出し(ステップS16)、この残量が所定量以下であるかが判定される(ステップS17)。

【0124】

ここで、残量が所定量以下であると判定されると、供給側ロールR1のシートの搬送速度と同速度となるように待機側ロールR2の回転を開始する(ステップS18)。

【0125】

ステップS19では、移動ユニット4b、カッター4f、及び付勢機構4jの駆動タイミングを設定する。具体的に、ユニット制御部5gは、押し付けローラ4eを接着部材Hを介して押し付け位置P1へ押し付けるための移動ユニットの駆動タイミングを設定する。カッター制御部5kは、押し付けローラ4eの押し付けタイミングに合わせて切断刃4f2を切断位置に駆動する駆動タイミングを設定する。さらに、付勢力制御部5lは、シートの切断タイミングに合わせて圧縮空気を吹き出す付勢機構4jの駆動タイミングを設定する。

【0126】

次いで、移動ユニット4bの駆動タイミングが到来したか否かが判定され(ステップS20)、駆動タイミングが到来したと判定されると、スプライス待機位置(図示省略)から位置制御で移動ユニット4bを前進させる(ステップS21)。

【0127】

ステップS21において移動ユニット4bの前進が開始されると、移動ユニット4bが図13に示す制御切換位置P3に到達したか否かが判定される(ステップS22)。

【0128】

ここで、移動ユニット4bが制御切換位置P3に到達していないと判定されると、位置制御による移動ユニット4bの前進を継続する一方、移動ユニット4bが制御切換位置P3に到達したと判定されると、トルク制御による移動ユニット4bの前進に切り換える(ステップS23)。

【0129】

ステップS20~S23と並行して、カッター4fの駆動時期が到来したか否かが判定される(ステップS24)。

【0130】

ここで、カッター4fの駆動時期が到来したと判定されると、カッター4fを切断位置へ駆動する(ステップS25)。これにより、供給側ロールR1のシートが切断され、待機側ロールR2のシートの供給が開始される。

【0131】

ステップS20~S23及びステップS24~S25と並行して、付勢機構4jの駆動時期が到来したか否かが判定される(ステップS26)。

【0132】

付勢機構4jの駆動時期が到来したと判定されると、付勢機構4jによる付勢力の供給が実行される(ステップS27)。これにより、カッター4fにより供給側ロールR1のシートが切断された後、当該シートの残存側の部分を押し付けローラ4eから離れる方向(下向き)に付勢することによりシートの供給経路に巻き込まれるのを防止することができる。

【0133】

ステップS20~S23、ステップS24~S25、及びステップS26~S27に関する処理の実行後、移動ユニット4bの押し付け位置までの移動、カッター4fの切断位置への駆動、及び付勢機構4jによる付勢力の供給が完了したか否か、つまり、接ぎ動作が完了したか否かが判定される(ステップS28)。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 4 】

ステップ S 2 8 において接ぎ動作が未完了であると判定されると、ステップ S 2 0 ~ S 2 7 の全ての処理の完了を待機する一方、接ぎ動作が完了したと判定されると、ロールの設定を変更する（ステップ S 2 9）。具体的に、ステップ S 2 9 では、ロール R 1 を次の待機側ロールとして設定し、ロール R 2 を次の供給側ロールとして設定する。

## 【 0 1 3 5 】

次いで、移動ユニット 4 b をトルク制御にて後退させ（ステップ S 3 0）、制御切換位置 P 3（図 1 3 参照）まで到達すると（ステップ S 3 1 で Y E S）、移動ユニット 4 b を一旦停止させる（ステップ S 3 2）。

## 【 0 1 3 6 】

そして、移動ユニット 4 b を位置制御にて後退させて（ステップ S 3 3）、移動ユニット 4 b が後退位置（図 1 参照）まで到達すると（ステップ S 3 4 で Y E S）、移動ユニット 4 b を停止させる（ステップ S 3 5）。

## 【 0 1 3 7 】

また、上記ステップ S 3 0 ~ S 3 5 とそれぞれ並行して、カッター 4 f を非切断位置に駆動し（ステップ S 3 6）、支持軸 3 c の回転を停止させ（ステップ S 3 7）、付勢力の供給を停止する（ステップ S 3 8）する。

## 【 0 1 3 8 】

そして、上述したステップ S 3 0 ~ S 3 8 の全ての処理が完了したか否かが判定される（ステップ S 3 9）。ここで、ステップ S 3 0 ~ S 3 8 の一部の処理が未完了であると判定されると、ステップ S 3 0 ~ S 3 8 の全ての処理が完了するのを待機する。

## 【 0 1 3 9 】

一方、ステップ S 3 9 において、ステップ S 3 0 ~ S 3 8 の全ての処理が完了したと判定されると、支持軸 3 c を所定角度だけ逆転させる（ステップ S 4 0）。これにより、カッター 4 f により切断されたシートの残存側の部分が図 1 5 に示す状態から図 1 6 に示すように支持軸 3 c に巻き取られる。

## 【 0 1 4 0 】

次いで、図 1 6 の状態にある回転部材 3 b を回転軸 3 a を中心として図 1 6 の時計回りに回転させることにより、支持軸 3 d が装着位置（図 1 参照）へ配置される（ステップ S 4 1）。

## 【 0 1 4 1 】

この状態で、図 6 に示されるように、排出機構を実線で示す非排出位置から二点鎖線で示す排出位置へ駆動する（ステップ S 4 2）。これにより、装着位置へ配置された支持軸 3 c からロール R 1 が排出され、その後、作業員による新たなロールの取り付けが許容される。そして、当該処理は、ステップ S 2 へリターンする。

## 【 0 1 4 2 】

以上説明したように、押し付けローラ 4 e を駆動するユニット駆動源 4 c 3 としてサーボモータを用い、待機側ロールから離間した制御切換位置 P 3 よりも待機側ロールから離れた領域ではサーボモータを位置制御するとともに制御切換位置 P 3 から第 2 ロールの外周面までの領域ではサーボモータをトルク制御する。

## 【 0 1 4 3 】

そして、制御切換位置 P 3 まで位置制御を実行することにより、所定のタイミングで押し付けローラ 4 e を待機側ロールに近い位置（制御切換位置 P 3）まで正確に近づけることができる。さらに、制御切換位置 P 3 から押し付けローラ 4 e を待機側ロールの外周面に近づけるときのトルク制御を実行することにより、待機側ロールの外周面に対する押し付けローラ 4 e による押付力を正確に制御することができる。

## 【 0 1 4 4 】

したがって、適切なタイミング及び押圧力で待機側ロールに対して供給側ロールのシートを押し付けることにより当該供給側ロールのシートを待機側ロールのシートに正確に接ぐことができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 4 5 】

また、前記実施形態によれば、以下の効果を奏することができる。

## 【 0 1 4 6 】

制御切換位置 P 3 を超えて待機側ロールに近づくときに押し付けローラ 4 e の駆動を維持するので、制御切換位置 P 3 で押し付けローラ 4 e の駆動を停止する場合よりも接ぎ作業の効率化を図ることができる。

## 【 0 1 4 7 】

しかも、制御切換位置 P 3 から待機側ロールに向けた押し付けローラ 4 e の移動が継続されるので、位置制御において制御されていた押し付けローラ 4 e の移動速度を制御切換位置 P 3 から待機側ロールへの移動速度とみなして押し付けローラ 4 e の待機側ロールへの到達タイミングを容易に制御することができる。

10

## 【 0 1 4 8 】

また、押し付けローラ 4 e が待機側ロールに押し付けられるときは所定のトルクとなっており、上記接ぎ作業の効率化を図ることができる上、押し付けローラ 4 e の正確な押し付けタイミングとトルク制御との両立を図ることができる。

## 【 0 1 4 9 】

さらに、所定の押し付け位置 P 1 に対する待機側ロールの径方向の歪み量を加味して制御切換位置 P 3 が設定されている。そのため、押し付けローラが位置制御の状態第 2 ロールに接することが防止され、過剰なトルクを生じて待機側ロールを变形させてしまうのを防止することができる。

20

## 【 0 1 5 0 】

押し付けローラ 4 e の移動を開始する前に、所定の押し付けタイミングで押し付け位置 P 1 に押し付けることができる押し付けローラ 4 e の移動開始のためのタイミングが設定される(図 21 のステップ S 19)。そのため、押し付けローラ 4 e の移動開始後にタイミングを計るための処理を行うことが不要となる。したがって、より簡単な制御で、より迅速に接ぎ作業を実行することができる。

## 【 0 1 5 1 】

図 12 に示されるように、押し付けローラ 4 e の回転中心が常に支持軸 3 d の中心に向けて移動するように押し付けローラ 4 e を待機側ロール R 2 に移動させることができる。そのため、待機側ロール R 2 の半径が異なる場合であっても押し付けローラ 4 e の待機側ロール R 2 に対する接触角度を一定に保つことにより押し付け動作のばらつきを抑えることができる。

30

## 【 0 1 5 2 】

そして、外径検出器 4 a 及び接着部材位置検出器 4 d による検出を行うために移動ユニット 4 b が待機するための検出待機位置 P 2 が前記直線上に設定されている。そのため、検出待機位置 P 2 へ移動ユニットを移動させて待機側ロール R 2 の外径及び接着部材 H の位置を検出した後、この検出結果に基づいて押し付けローラ 4 e の移動開始のための上述のタイミングを特定することができる。

## 【 0 1 5 3 】

なお、前記実施形態では、付勢機構 4 j として、圧縮空気を吹き出す構成を採用しているが、付勢機構 4 j は、前記実施形態の構成に限定されない。例えば、付勢機構 4 j として、図 23 に示すように、シートを機械的に押し付ける付勢機構 7 を採用することもできる。

40

## 【 0 1 5 4 】

具体的に、付勢機構 7 は、移動ユニット 4 b に取り付けられたエアシリンダ 7 a と、シートを押し付けるための押し付けプレート 7 b とを備えている。

## 【 0 1 5 5 】

エアシリンダ 7 a は、移動ユニット 4 b に固定されたシリンダ本体 7 c と、シリンダ本体 7 c に対して変位可能なロッド 7 d と、を有し、図外の付勢力発生源からの圧縮空気を供給することによりシリンダ本体 7 c に対するロッド 7 d の伸縮動作が可能である。

50

## 【 0 1 5 6 】

押し付けプレート 7 b は、ロッド 7 d の伸縮動作に追従するように当該ロッド 7 d に固定されている。

## 【 0 1 5 7 】

このように付勢機構 7 は、図外の付勢力発生源からの圧縮空気の給排を制御することにより、シートに対して押し付け位置 P 1 (図 8 参照) から離れる方向の力を供給する供給状態 (図 2 3 で二点鎖線で示す状態) と、前記力の供給を停止する停止状態との間で切換可能に構成されている。

## 【 0 1 5 8 】

以下、上述したシート供給装置 1 を用いたシート供給方法について説明する。以下、図 1 におけるロール R 1 を供給側ロール、ロール R 2 を待機側ロールとした場合について説明する。

10

## 【 0 1 5 9 】

シート供給方法は、装着工程と、供給工程と、スプライス準備工程と、接ぎ工程と、を含む。

## 【 0 1 6 0 】

装着工程では、図 1 に示す装着位置に装着された支持軸 3 d に待機側ロール R 2 を装着する。

## 【 0 1 6 1 】

供給工程では、装着工程に先立って軸駆動源 4 l の駆動によって支持軸 3 c により中心位置で支持された供給側ロール R 1 のシートを供給する。

20

## 【 0 1 6 2 】

スプライス準備工程では、供給側ロール R 1 のシートの残量が予め設定された残量以下となった場合に、図 1 1 に示すように支持軸 3 d がスプライス位置に配置されるように回転部材 3 b を回転させる。

## 【 0 1 6 3 】

接ぎ工程では、スプライス準備工程が行われた後の状態において、図 1 4 に示すように、接ぎ機構 4 を用いて回転軸 3 a の中心とスプライス位置に配置された支持軸 3 d の中心とを通る直線上で押し付けローラ 4 e の中心が移動するように押し付けローラ 4 e を移動させる (図 2 1 のステップ S 2 0 ~ S 2 3 )。これにより、待機側ロール R 2 の外周面に対して供給側ロール R 1 のシートが押し付けられて供給側ロール R 1 のシートに対して待機側ロール R 2 のシートが接がれる。そして、接ぎ工程では、図 8 の二点鎖線で示すように、供給側ロール R 1 のシートが待機側ロール R 2 のシートに接がれた後、供給側ロール R 1 のシートをカッター 4 f により切断する。

30

## 【 0 1 6 4 】

また、接ぎ工程では、軸駆動源 (第 2 軸駆動源) 4 k により待機側ロール R 2 が回転した状態において待機側ロール R 2 の外周面から予め設定された距離だけ離間した制御切換位置 P 3 (図 1 3 参照) よりも待機側ロール R 2 から離れた領域において押し付けローラ 4 e が位置する状態においてユニット駆動源 4 c 3 を位置制御する。一方、接ぎ工程では、制御切換位置 P 3 から待機側ロール R 2 の外周面までの領域に押し付けローラ 4 e が位置する状態においてユニット駆動源 4 c 3 をトルク制御することにより供給側ロール R 1 のシートを介して押し付けローラ 4 e を待機側ロール R 2 の外周面に押し付ける。

40

## 【 0 1 6 5 】

このように、接ぎ工程では、移動ユニット 4 b を待機側ロール R 2 に近づく方向に移動させる。これにより、図 8 に示すように、移動ユニット 4 b に固定された第 2 の案内ローラ 4 h が押し付け位置 P 1 における待機側ロール R 2 の外周面に対する接線 C 1 を基準として待機側ロール R 2 の反対側に配置される。これにより、シートが押し付けローラ 4 e から待機側ロール R 2 から離れる方向に導かれるようにシートが案内される。

## 【 0 1 6 6 】

さらに、接ぎ工程では、図 8 に示されるように、移動ユニット 4 b を待機側ロール R 2

50

に近づく方向に移動させることにより、押し付けローラ 4 e を押し付け位置に押し付けるとともにシートの搬送方向における押し付け位置 P 1 の上流側で供給側ロール R 1 から引き出されたシートを第 1 の案内ローラ 4 g により押し付け位置 P 1 に案内する。また、カッター 4 f によるシートの切断タイミングに合わせて供給側ロール R 1 のシートにおけるカッター 4 f による切断位置よりも搬送方向の上流側の部分に対して押し付け位置 P 1 から離れる方向の力を与える。

【 0 1 6 7 】

なお、供給工程が装着工程に先立って行われている例について説明したが、例えば、シート供給装置 1 の始動時等には、供給工程の前に装着工程が行われていてもよい。

【 0 1 6 8 】

なお、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、例えば、以下の態様を採用することもできる。

【 0 1 6 9 】

前記実施形態では、接着部材 H として両面テープを例示したが、接着部材 H は両面テープに限定されず、待機側ロールの外周面上に設けられ、シートの末端を待機側ロールの外周面に止めるとともに供給側ロールのシートの外側からの接着を許容するものであればよい。例えば、接着部材 H は、テープのような基材を有するものではなく、接着剤のようなものでもよい。また、複数の層が剥離可能に積層されているとともに表裏両面に粘着材を有する層間剥離構造を有するテープを採用することもできる。具体的に、層間剥離構造のテープが待機側ロールの外周面上に貼付されているとともにテープの外面の一部が露出されるように当該テープの外面にシートの端部が接着されている。この状態で、テープの露出部分に供給側ロールのシートを押し付けることにより、層間剥離構造のテープの最外層がそれよりも内側の層から剥離されてシートを接ぐことができる。

【 0 1 7 0 】

前記実施形態では、回転部材 3 b に対して回転軸 3 a を中心とする 180° ごとに支持軸 3 c、3 d を設けた構成について説明したが、回転部材 3 b に対する支持軸の取付数量は 2 つに限定されず、複数個であればよい。例えば、回転軸 3 a を中心とする 120° 毎に 3 つの支持軸を設けた回転部材 3 b を適用することも可能である。

【 0 1 7 1 】

移動ユニット 4 b が水平方向に移動する構成について説明したが、移動ユニット 4 b の移動方向は水平方向に限定されない。例えば、移動ユニット 4 b は、鉛直方向、又は、水平方向及び鉛直方向に対して傾斜する方向に移動するように構成することもできる。ただし、カッター 4 f により切断されたシートの残存側の部分が落下するためのスペースを移動ユニット 4 b の下に形成できるように移動ユニット 4 b の移動経路を設定することが好ましい。

【 0 1 7 2 】

回転部材 3 b に対して片持ち状に支持されている（回転部材 3 b から Y 方向に延びている）支持軸 3 c、3 d について説明したが、支持軸 3 c、3 d の両端が支持されていてもよい。ただし、前記実施形態のように、支持軸 3 c、3 d の一端が自由端とされていることにより、当該自由端側からロール R 1、R 2 を容易に装着することが可能となる。

【 0 1 7 3 】

圧縮空気を吹き付ける付勢機構 4 j（図 8）及び押し付けプレート 7 b を押し付ける付勢機構 7（図 2 3）について説明したが、付勢機構はこれらの構成に限定されない。例えば、シートの搬送経路におけるカッター 4 f よりも上流に設けられた案内ローラ（例えば、図 8 の第 1 案内ローラ 4 g）をシートの搬送方向とは逆向きに回転駆動させる駆動源を付勢機構として適用することもできる。

【 0 1 7 4 】

押し付けローラ 4 e の押し付け位置 P 1 への押し付けタイミングの直後にカッター 4 f を切断位置に駆動する構成について説明したが、カッター 4 f を切断位置に駆動するタイミングはこれに限定されない。例えば、押し付けタイミングと同時にカッター 4 f を切断

10

20

30

40

50

位置に駆動することもできる。これにより、接ぎ動作後に、供給側ロールのシートにおける待機側ロールのシートに追従する部分の長さを短くすることができる。

【0175】

待機側ロールを一周回転させている間における外径検出器4aによる検出結果に基づいて外径の平均値を算出する構成について説明したが、待機側ロールの外径の算出方法はこれに限定されない。例えば、待機側ロールの回転を停止させた状態で、外径検出器4aによる検出結果に基づいて待機側ロールの周方向の一方所における外径を算出してもよい。また、外径の平均値を算出する際の待機側ロールの回転範囲を一周ではなく、それよりも短く（例えば、半周に短縮）してもよい。

【0176】

押し付けローラ4eと接着部材検出器4dとがそれぞれ共通の移動ユニット4bに取り付けられた構成について説明したが、押し付けローラ4eと接着部材検出器4dとが待機側ロールに接離可能な別々の構成に取り付けられていてもよい。

【0177】

接着部材検出器4dの検出軸D2（図12参照）が待機側ロールの外周面に垂直（支持軸3c、3dに対して垂直）に配置された例について説明したが、検出軸D2は、待機側ロールに垂直に配置されていなくてもよい。

【0178】

さらに、接着部材検出器4dが回動部材4nにより検出位置（図12参照）と退避位置（図13参照）との間で回動可能な例について説明したが、接着部材検出器4dの取付方法はこれに限定されない。例えば、接着部材検出器4dは、押し付けローラ4eの移動経路から外れた位置に配置されていることを前提として検出軸D2が待機側ロールの外周面に交差する位置で固定されていてもよい。

【0179】

前記実施形態では、移動ユニット4bが制御切換位置P3まで移動したときに移動ユニット4bを停止させることなく位置制御からトルク制御への切り換えを行っているが（図21のステップS21～S23）、移動ユニット4bの制御はこれに限定されない。例えば、制御切換位置P3において移動ユニット4bを停止させ、その後、位置制御からトルク制御へ切り換えることもできる。

【0180】

前記実施形態では、スプライス準備位置（図示せず）に移動ユニット4bを待機させた状態で位置制御からトルク制御への切り換えタイミングを算出しているが（図20のステップS15及び図21のステップS19）、切り換えタイミングの算出時期はこれに限定されない。例えば、押し付けローラ4eが制御切換位置P3に到達した段階で一旦停止することを前提として、押し付けローラ4eが制御切換位置P3に到達したときにトルク制御の開始タイミングを決定してもよい。

【0181】

前記実施形態では、供給側ロール（図11ではロールR1）のシートを待機側ロール（図11ではロールR2）の下を通して待機側ロールと押し付けローラ4eとの間に導く構成について説明したが、シートを押し付け位置P1に案内する経路はこれに限定されない。例えば、供給側ロールのシートを待機側ロールの上を通して待機側ロールと押し付けローラ4eとの間に導く構成とすることもできる。

【0182】

前記実施形態では、図8に示されるように、移動ユニット4bにおけるシートの搬送方向の押し付け位置P1の上流側に第1の案内ローラ4gが、押し付け位置P1の下流側に第2の案内ローラ4hが、設けられている。そして、第1の案内ローラ4gから押し付け位置P1までのシートと接線C1とがなす角度 $\theta_1$ は、押し付け位置P1から第2の案内ローラ4hまでのシートと接線C1とがなす角度 $\theta_2$ よりも小さい。しかし、角度 $\theta_1$ は、角度 $\theta_2$ と同等又はこれよりも大きくてもよい。

【0183】

10

20

30

40

50

切断刃 4 f 2 の駆動タイミングと同時に付勢機構 4 j を停止状態から供給状態に切り換える点（ステップ S 2 4 ~ S 2 7）について説明した。しかし、切断刃 4 f 2 の駆動タイミングに合わせて付勢機構 4 j を停止状態から供給状態に切り換えるとは、切断刃 4 f 2 の駆動タイミングを含む所定の期間中に付勢機構 4 j を供給状態とすること、及び、切断刃 4 f 2 の駆動後、供給側ロールのシートの残存側の部分が待機側ロールのシートに追従して搬送経路に巻き込まれる前のタイミングから所定の期間中に付勢機構 4 j を供給状態とすることを含む。

【 0 1 8 4 】

シートにおける第 1 の案内ローラ 4 g を挟んでカッター 4 f と反対側の部分に付勢機構 4 j による力が供給される構成について説明したが、付勢機構 4 j による力が加えられる位置はシートにおけるカッター 4 f による切断位置よりも搬送方向の上流側の部分であればよい。例えば、図 2 3 に示すように、カッター 4 f による切断位置よりも搬送方向の上流側で、かつ、第 1 の案内ローラ 4 g の下流側の位置に付勢機構 4 j、7 による力を供給することができる。

10

【 0 1 8 5 】

シートにおける付勢機構 4 j から力が加えられる部分から第 1 の案内ローラ 4 g までの距離が第 1 の案内ローラ 4 g からカッター 4 f による切断位置までの距離よりも小さく設定された構成について説明したが、前記距離は特に限定されない。

【 0 1 8 6 】

シートに対して下向きの力を加える付勢機構 4 j について説明したが、付勢機構による力の向きは押し付け位置 P 1 から離れる方向であればよい。

20

【 0 1 8 7 】

なお、前記実施形態では、シートにおける付勢機構 4 j から力が与えられる部分から第 1 の案内ローラ 4 g までの距離が、第 1 の案内ローラ 4 g からカッター 4 f による切断位置までの距離よりも小さい。しかし、シートにおける付勢機構 4 j から力が与えられる部分は、第 1 の案内ローラ 4 g から離れた上流側でもよい。例えば、シートにおける案内ローラ 3 s よりもさらに上流側の部分に付勢機構 4 j から力を作用させてもよい。

【 0 1 8 8 】

接着部材位置判定部 5 i により判定された接着部材 H の位置が外径検出器 4 a の検出範囲内に位置する状態における外径検出器 4 a の検出結果を得るために、前記実施形態では、以下の処理が実行されている。

30

【 0 1 8 9 】

接着部材位置判定部 5 i により判定された接着部材 H の位置に基づいて、接着部材 H が外径検出器 4 a の検出範囲内に位置するように軸制御部 5 e により軸駆動源 4 k、4 l の駆動を制御し、この状態における外径検出器 4 a の結果を用いて外径判定部 5 f がロールにおける接着部材 H の位置における直径を特定している。

【 0 1 9 0 】

これに代えて次の処理を行うこともできる。予め軸制御部 5 e により駆動源 4 k、4 l の駆動を制御して外径検出器 4 a によりロールの回転角度位置毎の外径を検出して記憶領域 5 b に記憶しておく（以下、記憶された外径を外径データという）。外径判定部 5 f は、外径データと接着部材位置判定部 5 i により判定された接着部材 H の位置に対応するロールの回転角度位置とに基づいてロールの外径を特定し、この外径を接着部材 H が外径検出器 4 a の検出範囲内に位置する状態における外径検出器 4 a の検出結果として用いて、ロールにおける接着部材 H の部分外径を特定することができる。

40

【 0 1 9 1 】

また、カッター 4 f の移動は、回転による移動に限られず、シートに対して所定の角度を維持した姿勢での移動（例えば、直線移動）であってもよい。

【 0 1 9 2 】

付勢機構 4 j は、移動ユニット 4 b に設けられていなくてもよい。例えば、付勢機構 4 j は、基台 2 又は支持機構 3 に設けられていてもよい。この場合、支持軸がスプライス位

50

置に配置された状態において、案内ロール 3 s を基準としてシートにおける搬送方向の上流側の部分に力を与えることができる位置に付勢機構 4 j を配置することもできる。

【 0 1 9 3 】

また、押し付けローラ 4 e の押し付け方向（検出軸 D 2 に沿った方向）が待機側ロールの外周面に垂直に配置された例について説明したが、押し付け方向は、待機側ロールの外周面に対して垂直に配置されていなくてもよい（図 1 2 に示す正面視において支持軸を通過しない直線に沿った方向でもよい）。具体的に、押し付けローラ 4 e を上下方向に移動させることもできる。

【 0 1 9 4 】

なお、上述した具体的実施形態には以下の構成を有する発明が主に含まれている。

10

【 0 1 9 5 】

上記課題を解決するために、本発明は、シートが巻き付けられた第 1 ロール及び第 2 ロールから前記シートを供給するためのシート供給装置であって、前記第 1 ロールをその中心位置で支持する第 1 支持軸と、前記第 2 ロールをその中心位置で支持する第 2 支持軸と、前記第 2 ロールの前記シートを前記第 1 ロールのシートに接ぐための接ぎ機構と、前記第 1 ロールのシートが供給された状態において前記第 1 ロールのシート残量が予め設定された残量以下となった場合に前記第 1 ロールのシートが前記第 2 ロールのシートに接がれるように前記接ぎ機構の駆動を制御するコントローラと、を備え、前記接ぎ機構は、前記第 2 支持軸を回転駆動する第 2 軸駆動源と、前記第 2 支持軸に対して当該第 2 支持軸と直交する方向に相対変位可能に設けられた押し付けローラと、前記第 1 ロールのシートを前記第 2 ロールの外周面に押し付けるように押し付けローラを駆動するサーボモータと、を備え、前記コントローラは、前記第 2 ロールが回転するように前記第 2 軸駆動源の駆動を制御する軸制御部と、前記軸制御部により前記第 2 ロールが回転した状態において前記第 2 ロールの外周面から予め設定された距離だけ離間した制御切換位置よりも前記第 2 ロールから離れた領域に前記押し付けローラが位置する状態において前記サーボモータを位置制御するとともに前記制御切換位置から前記第 2 ロールの外周面までの領域に前記押し付けローラが位置する状態において前記サーボモータをトルク制御することにより前記第 1 ロールのシートを介して前記押し付けローラを第 2 ロールの外周面に押し付けるモータ制御部と、を有する、シート供給装置を提供する。

20

【 0 1 9 6 】

また、本発明は、シートが巻き付けられた第 1 ロール及び第 2 ロールから前記シートを供給するためのシート供給方法であって、第 1 支持軸により中心位置で支持された前記第 1 ロールのシートを供給する第 1 供給工程と、前記第 2 ロールの前記シートを前記第 1 ロールのシートに接ぐための接ぎ機構を用いて、前記第 1 ロールのシートが供給された状態において前記第 1 ロールのシート残量が予め設定された残量以下となった場合に前記第 1 ロールのシートに対して前記第 2 ロールのシートを接ぐ接ぎ工程と、を含み、前記接ぎ機構は、第 2 支持軸を回転駆動する第 2 軸駆動源と、前記第 2 支持軸に対して当該第 2 支持軸と直交する方向に相対変位可能に設けられた押し付けローラと、前記第 1 ロールのシートを前記第 2 ロールの外周面に押し付けるように押し付けローラを駆動するサーボモータと、を備え、前記接ぎ工程では、前記第 2 軸駆動源により前記第 2 ロールが回転した状態において前記第 2 ロールの外周面から予め設定された距離だけ離間した制御切換位置よりも前記第 2 ロールから離れた領域に前記押し付けローラが位置する状態において前記サーボモータを位置制御するとともに前記制御切換位置から前記第 2 ロールの外周面までの領域に前記押し付けローラが位置する状態において前記サーボモータをトルク制御することにより前記第 1 ロールのシートを介して前記押し付けローラを第 2 ロールの外周面に押し付ける、シート供給方法を提供する。

30

40

【 0 1 9 7 】

本発明によれば、押し付けローラを駆動する駆動源としてサーボモータを用い、第 2 ロールから離間した制御切換位置よりも第 2 ロールから離れた領域ではサーボモータを位置

50

制御するとともに制御切換位置から第2ロールの外周面までの領域ではサーボモータをトルク制御する。

【0198】

ここで、位置制御とは、サーボモータの有するセンサを用いて特定される押し付けローラの現在位置と所定の目標位置との偏差を用いたフィードバック制御によって押し付けローラを所定のタイミングで目標位置に移動させるための制御である。また、トルク制御とは、サーボモータに供給する電流値によって定まるサーボモータのトルクが所定のトルクとなるようにサーボモータに供給する電流値を制御するものである。

【0199】

そして、本発明のように、制御切換位置まで位置制御を実行することにより、所定のタイミングで押し付けローラを第2ロールに近い位置（制御切換位置）まで正確に近づけることができる。さらに、制御切換位置から押し付けローラを第2ロールの外周面に近づけるとときにトルク制御を実行することにより、第2ロールの外周面に対する押し付けローラによる押付力を正確に制御することができる。

10

【0200】

したがって、本発明によれば、適切なタイミング及び押圧力で第2ロールに対して第1ロールのシートを押し付けることにより当該第1ロールのシートを第2ロールのシートに正確に接することができる。

【0201】

なお、『制御切換位置よりも前記第2ロールから離れた領域に前記押し付けローラが位置する状態』とは、押し付けローラにおける第2ロールに押し付けられる外周部分のうち第2支持軸に最も近づいた部分（以下、先端部という）が制御切換位置よりも第2ロールから離れた領域に位置している状態を意味する。一方、『制御切換位置から前記第2ロールの外周面までの領域に前記押し付けローラが位置する状態』とは、押し付けローラの前記先端部が制御切換位置から第2ロールの外周面までの領域に位置する状態を意味する。

20

【0202】

ここで、コントローラは、押し付けローラが制御切換位置に到達した時点で押し付けローラの移動を停止し、押し付けローラが制御切換位置に停止した状態でサーボモータのトルク制御を開始することもできる。しかし、この場合には、押し付けローラの移動時間を短縮することができずシートの接ぎ作業の効率化を図ることができない。しかも、トルク制御のためにサーボモータに供給される電流値は、押し付けローラの負荷（第2ロールに対する押付力）に基づいて設定されるとともに、押し付けローラの負荷はシートの種類（厚みや幅寸法）に応じて異なり、この電流値の違いにより、トルク制御下における押し付けローラの移動速度が異なる。そのため、上記のように制御切換位置で押し付けローラを一旦停止し、再度移動を開始する場合には、制御切換位置から第2ロールまでの押し付けローラの移動時間がシートの種類によって大きく変動するため、押し付けローラを所定のタイミングで第2ロールに到達させるための制御が複雑となる。

30

【0203】

そこで、前記コントローラは、前記押し付けローラが前記制御切換位置よりも前記第2ロールから離れた領域から前記制御切換位置を超えて前記第2ロールに近づくとときに前記サーボモータの駆動を維持した状態で前記サーボモータの制御を前記位置制御から前記トルク制御に切り換えることが好ましい。

40

【0204】

この態様によれば、制御切換位置を超えて第2ロールに近づくとときに押し付けローラの駆動を維持するので、制御切換位置で押し付けローラの駆動を停止する場合よりも接ぎ作業の効率化を図ることができる。

【0205】

しかも、制御切換位置から第2ロールに向けた押し付けローラの移動が継続されるので、位置制御において制御されていた押し付けローラの移動速度を制御切換位置から第2ロールへの移動速度とみなして押し付けローラの第2ロールへの到達タイミングを容易に制

50

御することができる。

【0206】

また、押し付けローラが第2ロールに押し付けられるときは所定のトルクとなっており、上記接ぎ作業の効率化を図ることができる上、押し付けロールの正確な押し付けタイミングとトルク制御との両立を図ることができる。

【0207】

ここで、トルク制御では、押し付けローラの位置が制御されないので、前記制御切換位置は、第2ロールにできるだけ近接した位置が好ましい。しかし、第2ロールは、外周面に歪みが存在する場合があります。所定の押し付け位置の手前で、第2ロールの外周面が径方向外側へ突出している場合も考えられる。この場合に制御切換位置が第2ロールに極めて近接していると、押し付けローラが位置制御の状態第2ロールに接してしまい、過剰なトルクが生じ、第2ロールを変形させてしまうおそれがある。このため、前記制御切換位置は、所定の押し付け位置から第2ロールの径方向の歪み量だけ離れた位置よりもさらに離れた位置に設定されていることが好ましい。制御切換位置を決定するために考慮される第2ロールの径方向の歪み量は、予め設定されたものでも外径検出器等により検出されたものでもよい。また、歪み量は、第2ロールに想定される最大の歪み量でも、押し付けローラが押し付け位置に到来するまでの間に押し付け位置を通過する可能性のある部分における歪み量でもよい。

10

【0208】

ここで、押し付けローラが制御切換位置に到達した段階で制御切換位置から第2ロールまでのトルク制御の開始タイミングを決定することもできる。しかし、上記のように制御切換位置を超えて第2ロールに近づくときに押し付けローラの駆動を維持する場合、押し付けロールが制御切換位置に到達した時点でトルク制御のタイミングを計るだけの十分な時間を採ることが難しい。

20

【0209】

そこで、前記シート供給装置において、前記接ぎ機構は、前記第2ロールの外径を検出する外径検出器と、前記第2ロールの外周面に設けられた接着部材の前記第2ロールの回転方向における位置を検出する接着部材検出器を備え、前記コントローラは、前記外径検出器及び前記接着部材検出器による検出結果と前記軸制御部から得られる前記第2支持軸の回転速度とに基づいて、前記第2ロールの回転方向において前記第2ロールの外周面上の位置として予め設定された押し付け位置に前記接着部材が到来する押し付けタイミングを特定する接着部材位置判定部を有し、前記軸制御部は、前記第2ロールの外周面の速度を前記第1ロールのシートの搬送速度に合わせるように前記第2軸駆動源の駆動を制御し、前記モータ制御部は、前記サーボモータから得られる前記押し付けローラの位置に関する情報と前記接着部材位置判定部により特定された押し付けタイミングとに基づいて、前記押し付けローラを前記押し付けタイミングにおいて前記押し付け位置に押し付けることができる前記押し付けローラの移動開始のためのタイミングを特定し、前記タイミングが到来したときに前記押し付けローラの移動を開始することが好ましい。

30

【0210】

この態様によれば、押し付けロールの移動を開始する前に、所定の押し付けタイミングで押し付け位置に押し付けることができる押し付けロールの移動開始のためのタイミングが設定されるため、押し付けロールの移動開始後にタイミングを計るための処理を行うことが不要となる。したがって、より簡単な制御で、より迅速に接ぎ作業を実行することができる。

40

【0211】

なお、前記態様において『予め設定された押し付け位置に前記接着部材が到来する押し付けタイミング』とは、押し付け位置に接着部材が到来するタイミングだけでなく、第2ロールの回転方向において接着部材よりも少し上流側に位置するシートが押し付け位置に到来するタイミングも含む趣旨である。つまり、押し付けローラの移動開始のためのタイ

50

ミングは、押し付けローラによる押付と同時又はその直後に第1ロールのシートを第2ロールのシートに接ぐことを目的として設定されるものである。

【0212】

また、『接着部材』は、基材と接着層とを有するテープのようなものだけでなく、基材を有さずにシートに直接塗布された接着剤も含む。

【0213】

ここで、押し付けローラを第2ロールに移動させる方向は、例えば、第2支持軸を通過しない直線に沿った方向でもよい。しかし、この場合には、第2ロールの半径が異なると押し付けローラの第2ロールに対する接触角度が異なり、押し付け動作にばらつきが生じてしまう。

10

【0214】

そこで、前記シート供給装置は、前記第2支持軸を支持する軸支持ユニットをさらに備え、前記接ぎ機構は、前記押し付けローラを支持するとともに前記第2支持軸の中心と前記押し付けローラの回転中心とを結ぶ直線上で前記押し付けローラの回転中心が移動可能となるように前記軸支持ユニットに取り付けられた移動ユニットを有し、前記直線上には、前記制御切換位置と、前記制御切換位置よりも前記第2支持軸から離れた位置であって前記外径検出器及び前記接着部材検出器による検出を行うために前記移動ユニットが待機するための検出待機位置と、が設定されていることが好ましい。

【0215】

この態様によれば、押し付けローラの回転中心が常に第2支持軸の中心に向けて移動するように押し付けローラを第2ロールに移動させることができるため、第2ロールの半径が異なる場合であっても押し付けローラの第2ロールに対する接触角度を一定に保つことにより押し付け動作のばらつきを抑えることができる。

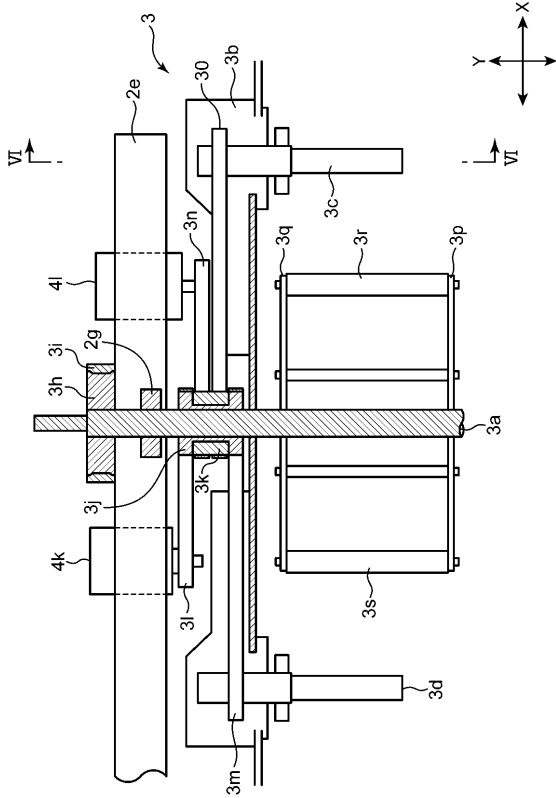
20

【0216】

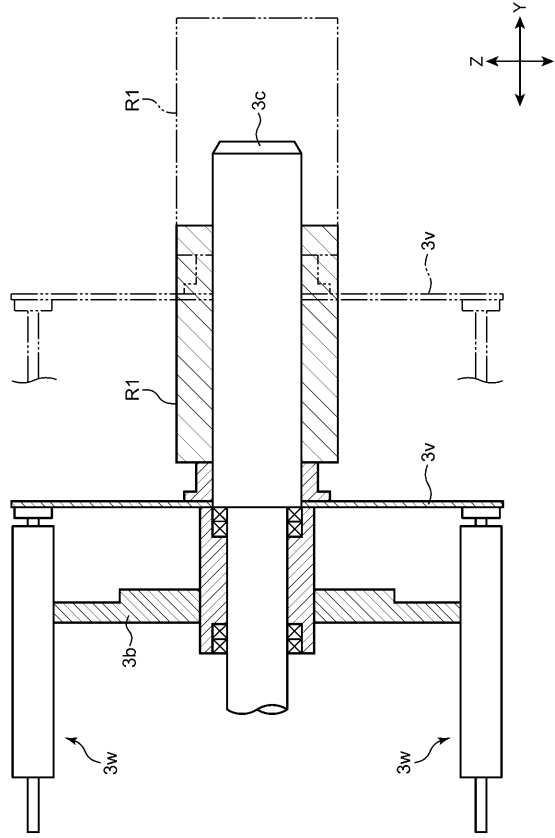
そして、外径検出器及び接着部材位置検出器による検出を行うために移動ユニットが待機するための検出待機位置が前記直線上に設定されている。そのため、検出待機位置へ移動ユニットを移動させて第2ロールの外径及び接着部材の位置を検出した後、この検出結果に基づいて押し付けローラの移動開始のための上述のタイミングを特定することができる。



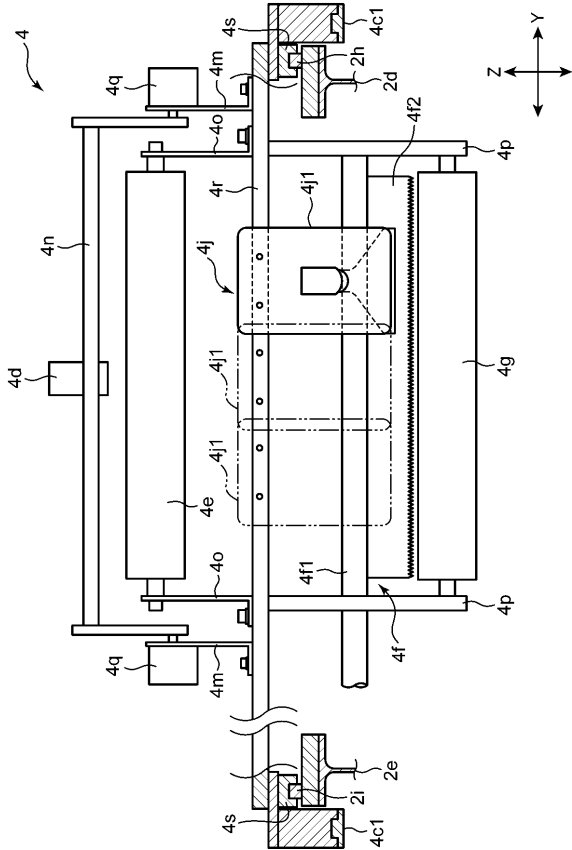
【図5】



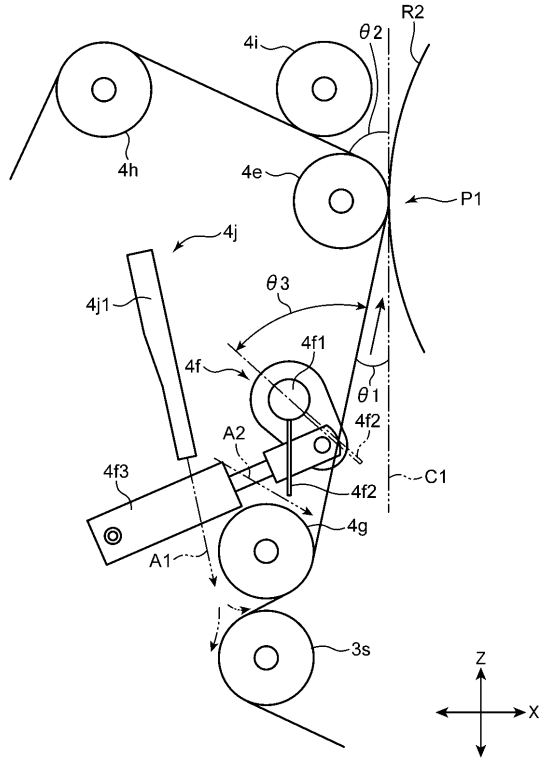
【図6】



【図7】



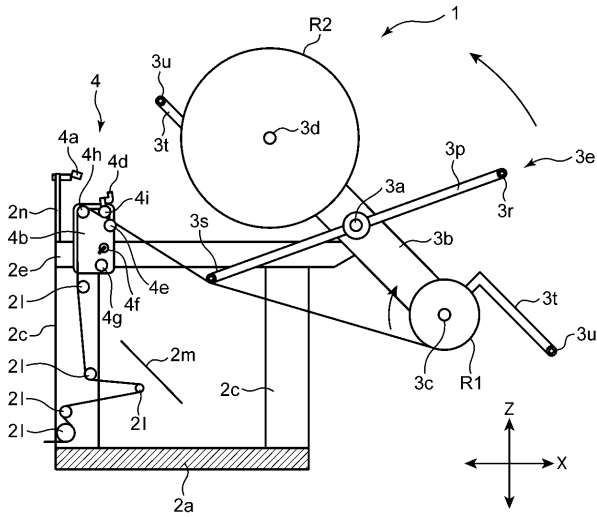
【図8】



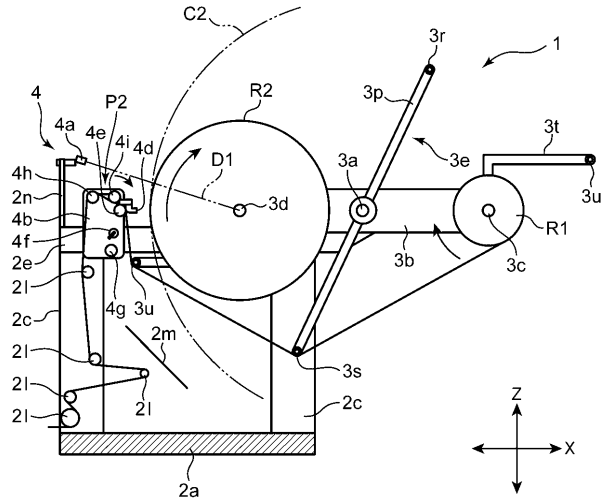
【図9】



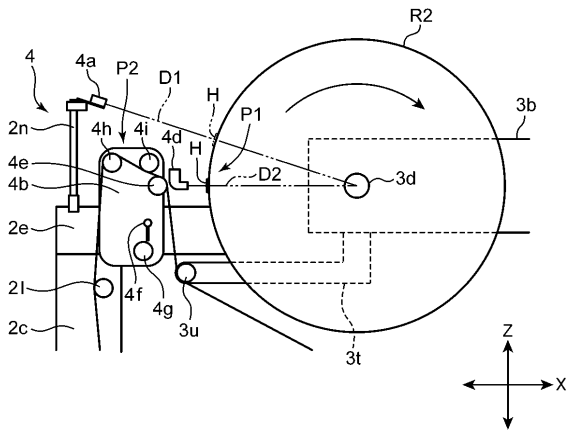
【図10】



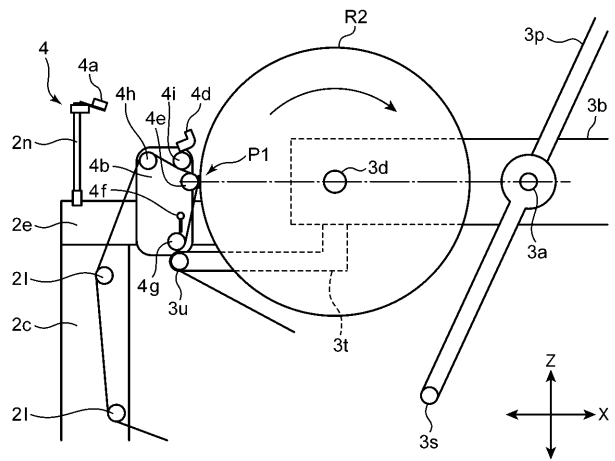
【図11】



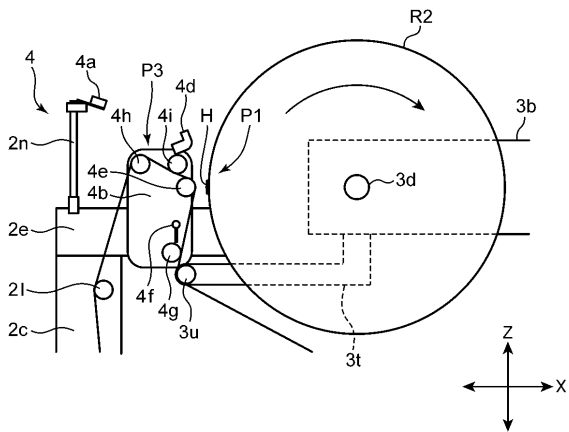
【図12】



【図14】

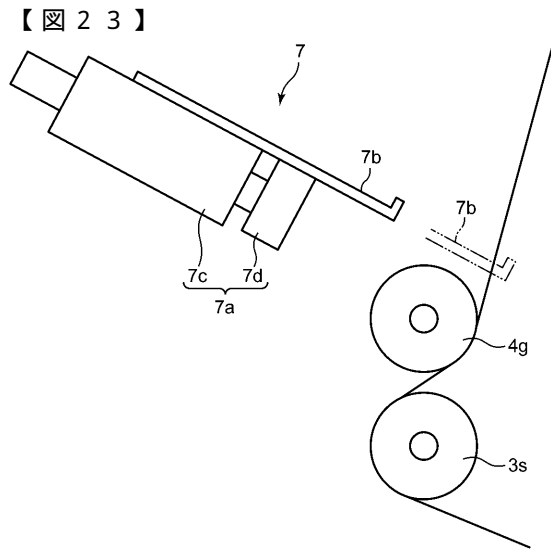


【図13】









---

フロントページの続き

審査官 佐藤 秀之

- (56)参考文献 特開2006-188348(JP,A)  
特開平8-281355(JP,A)  
特開2004-323179(JP,A)  
特開2013-170047(JP,A)  
特開2016-124610(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65H 19/00  
B65H 16/00  
B65H 18/00  
B65H 20/00  
B65H 21/00