

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5595300号
(P5595300)

(45) 発行日 平成26年9月24日 (2014. 9. 24)

(24) 登録日 平成26年8月15日 (2014. 8. 15)

(51) Int. Cl. F I
B 6 5 H 23/188 (2006. 01) B 6 5 H 23/188
B 6 5 H 23/24 (2006. 01) B 6 5 H 23/24

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-32950 (P2011-32950)	(73) 特許権者	397068274
(22) 出願日	平成23年2月18日 (2011. 2. 18)		コーニング インコーポレイテッド
(65) 公開番号	特開2011-168403 (P2011-168403A)		アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8
(43) 公開日	平成23年9月1日 (2011. 9. 1)		3 1 コーニング リヴァーフロント プ
審査請求日	平成26年2月13日 (2014. 2. 13)		ラザ 1
(31) 優先権主張番号	12/707, 937	(74) 代理人	100073184
(32) 優先日	平成22年2月18日 (2010. 2. 18)		弁理士 柳田 征史
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100090468
早期審査対象出願			弁理士 佐久間 剛
		(74) 復代理人	100116540
			弁理士 河野 香
		(74) 復代理人	100139723
			弁理士 樋口 洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非接触ダンサー機構、ウェブ分離装置、及びその使用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

脆弱材料ウェブを搬送するための非接触ダンサー機構であって、
案内レールと、

前記脆弱材料ウェブを上方に離間支持することにより、該脆弱材料ウェブの機械的接触及び損傷を防止するための流体を放出する複数の流体孔を有して成る弓形外表面を備え、前記案内レール上に位置調整可能に設けられた位置可変ウェブ支持プレナムと、

前記位置可変ウェブ支持プレナムに機械的に接続されて受動的に支持する支持プレナム平衡錘であって、前記位置可変ウェブ支持プレナムが、前記案内レールに対し自由に摺動でき、前記案内レール上の前記位置可変ウェブ支持プレナムの位置に関係なく前記脆弱材

10

料ウェブにおける張力が一定になるよう前記支持プレナム平衡錘が前記位置可変ウェブ支持プレナム上に力を与える、支持プレナム平衡錘と、

前記位置可変ウェブ支持プレナムの前記案内レール上の変位量を測定するための変位センサーと、

前記変位センサーに伝達可能に連結され、前記変位センサーにより測定された前記位置可変ウェブ支持プレナムの位置に基づいて、上流プロセスの繰出し速度、下流プロセスの巻取り速度、または両方を調整し、前記位置可変ウェブ支持プレナムを公称位置に復帰する、制御装置、

を有して成ることを特徴とする機構。

【請求項 2】

20

前記支持プレナム平衡錘がエアシリンダーから成ることを特徴とする請求項 1 記載の機構。

【請求項 3】

前記変位センサーが、前記支持プレナム平衡錘と連動して動作することを特徴とする請求項 1 記載の機構。

【請求項 4】

前記案内レールが、垂直に配向されることを特徴とする請求項 1 記載の機構。

【請求項 5】

前記脆弱材料ウェブが前記位置可変ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に延伸されると、該位置可変ウェブ支持プレナムによって、該脆弱材料ウェブの方向が第 1 経路から該第 1 経路に非平行な第 2 経路に変えられることを特徴とする請求項 1 記載の機構。

10

【請求項 6】

脆弱材料ウェブを処理する間、上流プロセスと下流プロセスとを互いに分離するための装置であって、

流体を放出するための複数の流体孔を有して成る弓形外表面を備えた位置固定ウェブ支持プレナム、

流体を放出するための複数の流体孔を有して成る弓形外表面を備え、案内レール上に位置調整可能に設けられ、支持プレナム平衡錘に機械的に接続されて成る位置可変ウェブ支持プレナム、及び

前記位置固定ウェブ支持プレナムの弓形外表面に対し位置調整可能に設けられたウェブ装着支持体であって、該ウェブ装着支持体が、空中浮揚テーブル、ウェブ支持シャトル、及び、複数の流体孔を有するウェブ支持面を備え、該ウェブ支持面の少なくとも一部が前記位置固定ウェブ支持プレナムの弓形外表面の曲率半径を補完する曲率半径を有し、前記ウェブ支持シャトルが前記位置固定ウェブ支持プレナムの弓形該表面に対向配置可能である、ウェブ装着支持体、を有して成り、

20

前記脆弱材料ウェブが前記位置固定ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に離間支持されると、該位置固定ウェブ支持プレナムによって、該脆弱材料ウェブの方向が初期経路から前記位置可変ウェブ支持プレナムが設けられている第 1 経路に変えられ、

前記脆弱材料ウェブが前記位置可変ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に離間支持されると、該位置可変ウェブ支持プレナムによって、該脆弱材料ウェブの方向が前記第 1 経路から第 2 経路に変えられ、

30

前記上流プロセスのプロセス変数、前記下流プロセスのプロセス変数、又は該上流及び下流プロセス両方のプロセス変数に基づいて、前記位置可変ウェブ支持プレナムの前記案内レール上の位置が調整されることを特徴とする装置。

【請求項 7】

前記支持プレナム平衡錘がエアシリンダーから成ることを特徴とする請求項 6 記載の機構。

【請求項 8】

前記位置可変ウェブ支持プレナムの前記案内レール上の変位量を測定するための変位センサーを更に有して成ることを特徴とする請求項 6 記載の装置。

40

【請求項 9】

前記変位センサーが、前記支持プレナム平衡錘と連動して動作することを特徴とする請求項 8 記載の機構。

【請求項 10】

前記案内レールが、垂直に配向されることを特徴とする請求項 6 記載の機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書は脆弱材料ウェブの製造及び処理に関し、具体的には非接触ダンサー機構を有

50

する装置及びこれを用いた脆弱材料ウェブの搬送方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

熔融法又はその他同様のダウンドロー法によって薄いガラスリボンを形成できる。このような薄いガラスリボンは、フラットパネル表示装置、タッチセンサー、光起電装置、及びその他の電子的用途を含む各種装置に利用できる。熔融法によって、他の方法と比較して表面がより平坦且つ滑らかな薄いガラスリボンを得ることができる。

【0003】

熔融法においては、熔融ドロ機構（FDM）を用いてガラスリボンが形成され、ガラスリボンを2組のローラーに通すことにより所望の厚さにされる。例えば、熔融ドロ法によってガラスリボンが柔軟性を帯びる厚さにすることができる。柔軟性を帯びることにより薄いガラスリボンを貯蔵用スピンドルに巻き取ることができるため、連続したウェブとしてガラスを製造し処理（即ち、積層、被覆等）することができる。

【0004】

積層前又は保護膜を施す前の無被覆の薄いガラスリボンは機械的接触によって特に損傷を受けやすい。従って、保護膜を施すまでは、無被覆の薄いガラスリボンの機械的接触を避ける必要がある。更に、FDM下流のプロセスとドロプロセスとが互いに影響を及ぼす可能性がある。例えば、巻取り中又は積層中における機械的振動が上流に伝わりドロプロセスに悪影響を及ぼす可能性がある。同様に、例えば、ガラスリボンの一部がローラーや別の支持体に支持されていないとき、ガラスに対する過剰な張力及び/又はガラスリボンの過剰な弛みの発生を避けるため、FDMの引張り速度と巻取り又は積層プロセスのような下流プロセスの速度とが略一致するよう正確に制御する必要がある。しかし、多くの場合そのような正確な制御を行うこと及び多数のプロセスを同期させることは困難である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って、薄いガラスのような脆弱材料ウェブの製造及び処理において、上流プロセスから下流プロセスにウェブを搬送するための新たな機構の必要性が存在している。

【課題を解決するための手段】

【0006】

1つの実施の形態によれば、脆弱材料ウェブを搬送するための非接触ダンサー機構は案内レールと案内レール上に位置調整可能に設けられた位置可変ウェブ支持プレナムとを有している。位置可変ウェブ支持プレナムは脆弱材料ウェブを上方に離間支持することにより、脆弱材料ウェブの機械的接触及び損傷を防止するための流体を放出する複数の流体孔を有して成る弓形外表面を備えることができる。位置可変ウェブ支持プレナムの案内レール上における重量の少なくとも一部を支持する支持プレナム平衡錘を位置可変ウェブ支持プレナムに機械的に接続できる。

【0007】

別の実施の形態において、脆弱材料ウェブを処理する間、上流プロセスと下流プロセスとを互いに分離するための装置が、位置固定ウェブ支持プレナムと位置可変ウェブ支持プレナムとを有することができる。位置固定ウェブ支持プレナムは流体を放出するための複数の流体孔を有して成る弓形外表面を備えることができる。位置可変ウェブ支持プレナムは案内レール上に位置調整可能に設けることができ、支持プレナム平衡錘に機械的に接続できる。また、位置可変ウェブ支持プレナムも流体を放出するための複数の流体孔を有することができる。脆弱材料ウェブが位置固定ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に離間支持され脆弱材料の機械的接触及び損傷が防止されるようになると、位置固定ウェブ支持プレナムによって、脆弱材料ウェブの方向が初期経路から位置可変ウェブ支持プレナムが設けられている第1経路に変えられる。脆弱材料ウェブが位置可変ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に離間支持され脆弱材料の機械的接触及び損傷が防止されるようにな

ると、位置可変ウェブ支持プレナムによって、脆弱材料ウェブの方向が第1経路から第2経路に変えられる。上流プロセスのプロセス変数、下流プロセスのプロセス変数、又は上流及び下流プロセス両方のプロセス変数に基づいて、位置可変ウェブ支持プレナムの案内レール上の位置を受動的に調整することによりウェブの弛みを低減できる。

【0008】

更に別の実施の形態において、脆弱材料ウェブを処理する間、上流プロセスを下流プロセスから分離するための方法が、脆弱材料ウェブを第1経路に沿って搬送するステップ及び案内レール上に摺動可能に設けられ、上流プロセス、下流プロセス、又は上流及び下流プロセスの両方における変化によって案内レール上の変位量が増加する位置可変ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に脆弱材料ウェブを案内するステップを有することができる。脆弱材料ウェブを位置可変ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に離間支持し、脆弱材料ウェブの方向を第1経路から第2経路に変えることができる。位置可変ウェブ支持プレナムの案内レール上における変位量を測定し、その変位量に基づいて、上流プロセス、下流プロセス、又は上流及び下流プロセスの両方のプロセスパラメータを調整し脆弱材料ウェブの長さを調整することにより、上流プロセスと下流プロセスとの間の脆弱材料ウェブの長さを調整し前記上流プロセスを前記下流プロセスから分離できる。

【0009】

更なる特徴及び効果は以下の詳細な説明に記載されており、当業者にとって詳細な説明によりある程度明白であり、以下の詳細な説明、クレーム、及び添付図面を含む本明細書に記載の実施の形態を実施することにより認識できる。

【0010】

前記概要説明及び以下の詳細な説明における各種実施の形態は特許請求した主題の本質及び特徴を理解するための要旨又は骨格の提供を意図したものである。添付図面は、各種実施の形態の理解を深めるためのものであり、本明細書の一部を構成するものである。添付図面は本明細書で説明する各種実施の形態を図示したものであり、本明細書の説明と共に参照することにより特許請求した主題の原理及び作用の理解に役立つものである。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本明細書において図示及び説明する本発明の実施の形態による、非接触ダンサー機構を備えたウェブ分離装置の概略断面図。

【図2】本明細書において図示及び説明する本発明の実施の形態による、ウェブ装着支持体を有する位置可変ウェブ支持プレナムを備えた非接触ダンサー機構の概略断面図。

【図3】本明細書において図示及び説明する本発明の実施の形態による、位置固定ウェブ支持プレナムと協働するウェブ装着支持体を示すウェブ分離装置の部分概略図。

【図4A】本明細書において図示及び説明する本発明の実施の形態による、積層ガラスの連続ウェブの製造において、上流プロセスと下流プロセスとを分離しバランスを取る非接触ダンサー機構の作用を説明する概略図。

【図4B】本明細書において図示及び説明する本発明の実施の形態による、積層ガラスの連続ウェブの製造において、上流プロセスと下流プロセスとを分離しバランスを取る非接触ダンサー機構の作用を説明する概略図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

添付図面に例を示すウェブ分離装置の実施の形態について詳細に説明する。図面全体を通し、同一又は同様の部品については可能な限り同じ参照番号が付与してある。ウェブ分離装置の1つの実施の形態の概略を図1に示す。通常、ウェブ分離装置は位置固定ウェブ支持プレナムと非接触ダンサー機構とを有している。非接触ダンサー機構は脆弱材料ウェブを第1経路から第2経路に変更することにより、上流プロセスと下流プロセスとを互いに分離する。この方向転換により、上流プロセスと下流プロセスとの間の処理速度の違いによる影響が緩和される。非接触ダンサー機構の位置に基づいて、上流プロセス及び/又は下流プロセスの1つ以上の処理パラメータも調整できる。以下、それぞれの図面を参照

しながら、ウェブ分離装置の構成部品及び作用について詳しく説明する。

【0013】

図1は1つの実施の形態によるウェブ分離装置100を示す図である。通常、ウェブ分離装置100は非接触ダンサー機構102と位置固定ウェブ支持プレナム130とを備えている。図1の実施の形態において、ウェブ分離装置100は初期の装着の期間において位置固定ウェブ支持プレナム130と協働する装着支持プレナム140も備えている。

【0014】

更に図1において、通常、非接触ダンサー機構102は位置可変ウェブ支持プレナム104、少なくとも1つの案内レール108、及び支持プレナム平衡錘110を有している。通常、位置可変ウェブ支持プレナム104は弓形外表面107を有している。例えば、図1の実施の形態において、位置可変ウェブ支持プレナム104は約90度に亘って円弧を成す弓形外表面107を有している。従って、本実施形態では、位置可変ウェブ支持プレナム104は、脆弱材料ウェブ200が弓形外表面107の上方に案内されると90度までの範囲において方向が変えられるよう構成されている。

図1の位置可変ウェブ支持プレナム104は約90度の円弧を成す弓形外表面107を有しているが、別の実施の形態では弓形外表面107は360度以下の円弧を成すことができる。また、弓形外表面は断面が円または円の一部を成すように一定の曲率半径を有することができる。あるいは、弓形外表面は断面が放物線を成すように曲率半径が変化してもよい。

【0015】

位置可変ウェブ支持プレナム104は管路又はその他適切な供給ラインを通して流体源(図示せず)に接続され、その内部空間に加圧流体が供給される。位置可変ウェブ支持プレナム104の弓形外表面107は加圧流体を放出する複数の流体孔103を有している。弓形外表面107の上方に脆弱材料ウェブ200が案内されると、加圧流体によって脆弱材料ウェブと弓形外表面107との間に流体クッションが形成され脆弱材料ウェブが弓形外表面の上方に離間支持される。このようにして得られた流体クッションにより脆弱材料ウェブの機械的接触が防止され損傷が軽減される。

【0016】

本明細書で説明する実施の形態において、加圧流体は空気である。この空気は送風機(図示せず)によって位置可変ウェブ支持プレナム104の内部空間に供給される。しかし、空気に代えて、加圧流体は単一のガス又は各種の混合ガスであってもよい。更に、コンプレッサーによって加圧流体を位置可変ウェブ支持プレナムに供給するか、又はその他の加圧ガス源から供給することもできる。

【0017】

図1は非接触ダンサー機構102の側面を示しているが、位置可変ウェブ支持プレナム104の弓形外表面107は、少なくともその上方に案内される脆弱材料ウェブ200の幅と同じY方向に延びる幅を有している。本明細書で説明する実施の形態において、脆弱材料ウェブ200の幅は約2.5cm~約125cmであり、従って弓形外表面107の幅は少なくとも2.5cmである。しかし、弓形外表面107の幅はこれより大きくても小さくてもよい。

【0018】

引き続き図1において、位置可変ウェブ支持プレナム104は案内レール108に対し自由に摺動できるよう摺動自在に取り付けられている。図1の実施の形態では、位置可変ウェブ支持プレナム104は案内レール108に摺動自在に取り付けられた搬器106に取り付けられている。しかし、搬器106を使用せず、直接位置可変ウェブ支持プレナム104を案内レール108に摺動自在に取り付けることもできる。通常、案内レール108はレール又はその他適切な構造体を有し、それに沿って位置可変ウェブ支持プレナム104が摺動自在に移動できる。例えば、案内レール108は、搬器106及び/又は位置可変ウェブ支持プレナム104を案内レールに摺動自在に配設するのを容易にするための複数のベアリング、ローラー、及び/又は直線スライドを有することができる。1つの実

10

20

30

40

50

施の形態において、案内レール１０８は、オハイオ州クリーブランド所在のNook Industries社のPrecision Profile Rail Systemを有している。搬器１０６及び位置可変ウェブ支持プレナム１０４が案内レール１０８に摺動自在に配設されるよう案内レール１０８に取り付けられている摩擦抵抗の小さいスライドに連結できる。

【００１９】

図１のウェブ分離装置の実施の形態では、非接触ダンサー機構１０２の案内レール１０８は略垂直（即ち、図１の座標軸のＺ方向）に向いている。しかし、別の実施の形態では、案内レール１０８は垂直方向に対し角度を成すことができる。他の実施の形態（図示せず）では、位置可変ウェブ支持プレナムを回転機構に取り付けることができる。

10

【００２０】

図１に示すように、非接触ダンサー機構１０２は支持プレナム平衡錘１１０も有している。支持プレナム平衡錘１１０は案内レール１０８に対し、少なくとも一部の重量を支持することにより位置可変ウェブ支持プレナム１０４の相対位置を保持することにより、位置可変ウェブ支持プレナム１０４が脆弱材料ウェブ２００に及ぼす力を抑制するよう位置可変ウェブ支持プレナム１０４に機械的に接続されている。例えば、図１の実施の形態では、支持プレナム平衡錘１１０は位置可変ウェブ支持プレナム１０４に機械的に接続された搬器１０６に機械的に接続されている。しかし、支持プレナム平衡錘１１０を直接位置可変ウェブ支持プレナム１０４に接続することもできる。位置可変ウェブ支持プレナム１０４の重量を支持するため、支持プレナム平衡錘１１０は位置可変ウェブ支持プレナム１０４に対し機械的に固定される。例えば、案内レール１０８又は位置可変ウェブ支持プレナム１０４に対し機械的に固定される同様の支持体に固定できる。

20

【００２１】

本明細書において表示及び説明する非接触ダンサー機構の実施の形態において、支持プレナム平衡錘１１０は筐体１１２内に摺動自在に設けられたピストン１１４を備えたエアシリンダーである。ピストン１１４は搬器１０６及び位置可変ウェブ支持プレナム１０４に機械的に接続されている。例えば、支持プレナム平衡錘１１０はコネチカット州、ノーウォーク所在のAirport社製、Airpel M32D100.0Uエアシリンダーとすることができる。位置可変ウェブ支持プレナム１０４が案内レール１０８に沿って移動するにつれ、その位置に関係なく脆弱材料ウェブに生じる張力が一定になるよう支持プレナム平衡錘１１０によって位置可変ウェブ支持プレナム１０４に力が加えられ、それによって脆弱材料ウェブの張力変動が上流及び下流プロセスに与える影響を抑制している。支持プレナム平衡錘１１０が引き上げる力は調整可能である。例えば、支持プレナム平衡錘１１０が前記のようなエアシリンダーの場合、エアシリンダー内の空気圧を変えることにより支持プレナム平衡錘１１０の引上げ力を調整できる。１つの実施の形態において、支持プレナム平衡錘１１０による力が位置可変ウェブ支持プレナム１０４、搬器１０６、及びピストン１１４の合計重量を若干下回る程度とすることができる。

30

【００２２】

支持プレナム平衡錘１１０がエアシリンダーから成るものとして図示及び説明したが、位置可変ウェブ支持プレナム１０４の重量の少なくとも一部を支持する別の適切な機構も支持プレナム平衡錘１１０として使用できる。例えば、他の実施の形態において、支持プレナム平衡錘を油圧シリンダー、バネ、及び/又は位置可変ウェブ支持プレナム１０４に機械的に接続された錘とすることができる。

40

【００２３】

引き続き図１において、非接触ダンサー機構１０２は位置可変ウェブ支持プレナム１０４の案内レール１０８に沿った変位量を測定するための変位センサー１２０を更に備えることができる。例えば、支持プレナム平衡錘１１０がエアシリンダーの場合、図１に示すように、エアシリンダーが筐体１１２に対するピストン１１４の相対位置を検出できる光センサー、超音波センサー、誘導変位センサー、磁気歪リニア位置センサー、又は同様の変位センサーのようリニア変位センサーを備えることができる。従って、案内レール１

50

08に対する位置可変ウェブ支持プレナム104の相対位置を測定できる。別の実施の形態(図示せず)において、変位センサーを位置可変ウェブ支持プレナム104及び/又は案内レール108に連動接続することにより案内レール108に対する位置可変ウェブ支持プレナム104の相対位置を測定している。

【0024】

非接触ダンサー機構102の他に、ウェブ分離装置100は位置固定ウェブ支持プレナム130も有することができる。位置固定ウェブ支持プレナム130は固定支持体(図示せず)に機械的に接続できる。位置固定ウェブ支持プレナム130は脆弱材料ウェブ200が初期経路300から位置可変ウェブ支持プレナムが位置する第1経路302に方向を変えることができる位置に設けられる。

10

【0025】

位置可変ウェブ支持プレナム104に関連して説明するように、位置固定ウェブ支持プレナム130は通常弓形外表面137を有している。例えば、図1の実施の形態では約180に亘って円弧を成す弓形外表面137を有している。従って、本実施形態では、位置固定ウェブ支持プレナム130は、脆弱材料ウェブ200が弓形外表面137の上方に案内されると180度までの範囲において方向が変更されるよう構成されている。しかし、弓形外表面137の円弧は180度より大きい又は小さくてもよい。更に、弓形外表面137は断面が円または円の一部を成すように一定の曲率半径を有することができる。あるいは、弓形外表面137は断面が放物線を成すように曲率半径が変化してもよい。

【0026】

20

位置固定ウェブ支持プレナム130は管路又はその他適切な供給ラインを通して流体源(図示せず)に接続され、その内部空間に加圧流体が供給され弓形外表面137の流体孔137から放出される。位置固定ウェブ支持プレナム130の弓形外表面137の上方に脆弱材料ウェブ200が案内されると、加圧流体によって脆弱材料ウェブ200と弓形外表面137との間に流体クッションが形成される。この流体クッションによって脆弱材料ウェブ200が弓形外表面137の上方に離間支持されることにより脆弱材料ウェブ200の機械的接触が防止され損傷が軽減される。

【0027】

図1に示す実施の形態では、ウェブ分離装置100は位置固定ウェブ支持プレナム130に対し位置調整可能に設けられたウェブ装着支持体140を更に備えている。通常、ウェブ装着支持体140はウェブ支持面147を有するウェブ装着支持プレナム146を備えている。ウェブ装着支持プレナム146は流体源に接続されウェブ支持面147の流体孔から流体が放出される。ウェブ支持面147の少なくとも一部が位置固定ウェブ支持プレナム130の弓形外表面137の曲率半径を補完する曲率半径を有している。ウェブ装着支持プレナム146は位置固定ウェブ支持プレナム130に対し位置調整可能に設けられたアクチュエータ150に機械的に接続されている。図1の実施の形態では、アクチュエータ150はウォームギア154を介してウェブ装着支持プレナム146に接続された電気モータから成っている。しかし、別の種類及び/又は構成のアクチュエータを用いて位置固定ウェブ支持プレナム130に対するウェブ装着支持プレナムの相対位置を決定できる。図1の実施の形態では、ウェブ装着支持プレナム146はトラック152上に摺動可能に設けられ、アクチュエータ150が起動されると位置固定ウェブ支持プレナム130に対するウェブ装着支持プレナム146のトラック152上の位置が調整される。

30

40

【0028】

ウェブ装着支持プレナム146の別の実施の形態を図3に示す。本実施の形態では、ウェブ装着支持プレナムはウェブ浮揚テーブル142とウェブ支持シャトル148とから成っている。脆弱材料ウェブがウェブ浮揚テーブル142と位置固定ウェブ支持プレナム130との間に通されるように位置固定ウェブ支持プレナム130の弓形外表面137の近傍にウェブ浮揚テーブル142を配置できる。ウェブ支持シャトル148はアクチュエータ150に機械的に接続され、トラック152に沿って、ウェブ浮揚テーブル142及び位置固定ウェブ支持プレナム130に対するウェブ支持シャトル148の相対位置が調整

50

可能である。本実施の形態では、ウェブ浮揚テーブル 142 及びウェブ支持シャトル 148 の両方が流体源に接続され、流体が流体孔 144 から放出される。

【0029】

図 1 及び 3 の実施の形態において、当初ウェブ装着支持体 140 を用いて位置固定ウェブ支持プレナム 130 の弓形外表面 137 の周囲に案内することにより、脆弱材料ウェブ 200 を上流プロセス 400 から下流プロセス 500 に移動できる。具体的には、位置固定ウェブ支持プレナム 130 に対するウェブ装着支持プレナム 146 の相対位置を変えることにより、脆弱材料ウェブ 200 の両面が空気クッションによって支持されるため、図 1 及び 3 の実施の形態では略垂直である初期経路 300 から図示の実施の形態では略水平である第 1 経路 302 に方向を変えることができる。これにより、脆弱材料ウェブが位置固定ウェブ支持プレナム 130 の弓形外表面 137 の周囲に沿って容易に湾曲できると共に機械的接触を抑制できる。

10

【0030】

また、ウェブ装着支持体 140 は位置固定ウェブ支持プレナム 130 と連携して使用されるものとして図 1 に示したが、図 2 に示す非接触ダンサー機構と連携して使用することもできる。具体的には、図 2 の非接触ダンサー機構 170 は図 1 及び 3 に示したものと同様のウェブ装着支持体 140 を有しており、当初脆弱材料ウェブを位置可変ウェブ支持プレナム 104 の弓形外表面 107 の上方に案内するのを容易にしている。

【0031】

以下、図 1、3、4A、4B を参照しながらウェブ分離装置 100 の使用方法について説明する。初期ステップにおいて、脆弱材料ウェブ 200 が初期経路 300 に沿って上流プロセス 400 から延伸される。本明細書で説明する実施の形態では、脆弱材料ウェブ 200 は薄いガラスリボンであり、上流プロセス 400 は熔融ドロッププロセスのようなガラス形成プロセスである。この薄いガラスリボンの厚さは約 700 μm 未満であり、約 10 μm ~ 約 300 μm であることがより好ましく、約 30 μm ~ 約 100 μm であることが最も好ましい。1 つの実施の形態において、薄いガラスリボンが表面又は縁部に連続被膜又はパターン被膜のような被膜を有することができる。脆弱材料ウェブ 200 が延伸される初期経路 300 は略垂直（即ち、図 1 の座標の Z 軸方向）に向いている。ドロッププロセスの立ち上がり時において、当初薄いガラスリボンの寸法が変動する。従って、薄いガラスリボンが容認できる寸法になるまで、ウェブ装着プレナム 140 は位置固定ウェブ支持プレナムの下部から離間した位置にあり、薄いガラスリボンが初期経路 300 に沿った位置にある廃棄ガラスシュート（図示せず）に落とされる。

20

30

【0032】

適切な寸法が得られようになると、ウェブ装着支持体 140 によってウェブの先端 202 が初期経路 300 から第 1 経路に変えられる。具体的には、脆弱材料ウェブ 200 が下方に延伸されるにつれ、ウェブ装着支持体 140 のウェブ支持シャトル 148 がアクチュエータ 150 によって位置固定ウェブ支持プレナム 130 の弓形外表面 137 近傍の所定の位置に移動する。ウェブ支持シャトル 148 が所定の位置に移動するにつれ、流体孔 144 から放出される流体によって脆弱材料ウェブが位置固定ウェブ支持プレナム 130 の弓形外表面 137 に向けて屈曲する。同様に、弓形外表面 137 の流体孔 132 から放出された流体が脆弱材料ウェブ 200 の表面に衝突することによりウェブが弓形外表面 137 に接触するのが防止される。位置固定ウェブ支持プレナム 130 からの流体とウェブ装着支持体 140 からの流体とが平衡することにより、脆弱材料ウェブが位置固定ウェブ支持プレナム 130 の弓形外表面 137 及びウェブ装着支持体 140 のウェブ支持面 147 の上方に離間支持される。

40

【0033】

ウェブの方向が初期経路 300 から第 1 経路 302 に変更されると、操作員が脆弱材料ウェブ 200 を手動で非接触ダンサー機構 102 の位置可変ウェブ支持プレナム 104 の弓形外表面 107 の上方に通すことにより、脆弱材料ウェブ 200 の方向が第 1 経路 302 からこの第 1 経路に非平行な第 2 経路 304 に変更される。ウェブが弓形外表面 107

50

の上方に案内されるにつれ、流体孔から放出される流体によって脆弱材料ウェブ 200 が位置可変ウェブ支持プレナム 104 に接触するのが防止される。図 1 に示すように、脆弱材料ウェブ 200 が第 2 経路 304 に沿って本明細書で説明する実施の形態では積層及び/又は脆弱材料ウェブ 200 の巻き取りである下流プロセスに延伸される。

【0034】

脆弱材料ウェブがウェブ分離装置 100 に装着されると、ウェブ装着支持体 140 を移動することができる。以後、ウェブ分離装置を使用して上流プロセスと下流プロセスとの間のウェブの移動距離を調整できると共に、上流プロセス 400 を下流プロセス 500 から分離できる。具体的には、脆弱材料ウェブ 200 がウェブ分離装置 100 に案内されるとき、位置可変ウェブ支持プレナムが案内レール 108 に沿って自由に移動できる。例えば、脆弱材料ウェブ 200 が上流プロセス 400 から繰り出される速度と下流プロセス 500 によって巻き取られる速度とが略等しい場合、位置可変ウェブ支持プレナムは図 1 に示すように案内レール 108 の中立点にある。この位置、即ち、正常位置において、ウェブの張力は位置可変ウェブ支持プレナム 104 がウェブに作用する正味重量（即ち、位置可変ウェブ支持プレナム 104 の重量から支持プレナム平衡錘 110 によって位置可変ウェブ支持プレナム 104 に加えられた力を差し引いた重量）と平衡している。前記のように、支持プレナム平衡錘 110 によって位置可変ウェブ支持プレナム 104 の重量と大きさが略等しく方向が逆の力が加えられることにより、位置可変ウェブ支持プレナム 104 が案内レール 108 上の位置を保持するのに十分な正常張力が脆弱材料ウェブ 200 に加わる。更に、非接触ダンサー機構 102 によってウェブに加えられる張力が下流プロセス 500 からの振動の低減に役立ち、かかる振動が上流プロセス 400 に向けてウェブを伝搬するのが軽減される。

【0035】

しかし、脆弱材料ウェブ 200 が上流プロセス 400 から繰り出される速度と下流プロセス 500 によって巻き取られる速度とが異なる場合、位置可変ウェブ支持プレナム 104 の位置が受動的に調整され巻き取り速度と繰出し速度との差が相殺される。例えば、図 4 A は、下流プロセス 500 の巻き取り速度が上流プロセス 400 の繰出し速度より速いときの非接触ダンサー機構 102 の位置可変ウェブ支持プレナム 104 の位置を示しており、位置可変ウェブ支持プレナム 104 が案内レール 108 上を上方（即ち、正の Z 方向）に移動することにより、上流プロセスと下流プロセスとの間の脆弱材料ウェブ 200 の移動距離が減少する。この上方への移動により上流プロセスの繰出し速度と下流プロセスの巻き取り速度との差異によるウェブの張力が低下する。

【0036】

具体的には、下流プロセス 500 の巻き取り速度が上流プロセス 400 の繰出し速度より速い場合、脆弱材料ウェブ 200 によって位置可変ウェブ支持プレナム 104 に大きな力が加えられ上方（即ち、正の Z 方向）に移動する。しかし、ウェブが位置可変ウェブ支持プレナム 104 に力を加えるとき、位置可変ウェブ支持プレナム 104 の弓形外表面 107 との間の流体クッションによって脆弱材料ウェブ 200 が弓形外表面 107 に接触するのが防止される。

【0037】

図 4 B は下流プロセス 500 の巻き取り速度が上流プロセス 400 の繰出し速度より遅いときの位置可変ウェブ支持プレナム 104 の位置を示している。図 4 B に示すように、下流プロセス 500 の巻き取り速度が上流プロセス 400 の繰出し速度より遅い場合、位置可変ウェブ支持プレナム 104 が案内レール 108 上を下方（即ち、負の Z 方向）に移動することにより、初期経路 300 及び第 1 経路 302 に沿った脆弱材料ウェブ 200 の弛みが防止される。この下方への移動により上流プロセスと下流プロセスとの間の脆弱材料ウェブ 200 の移動距離が増加する。

【0038】

具体的には、下流プロセス 500 の巻き取り速度が上流プロセス 400 の繰出し速度より遅い場合、上流プロセスと下流プロセスとの間の脆弱材料ウェブ 200 の移動距離が増加

する。脆弱材料ウェブ200に作用する正味の力を維持するため、位置可変ウェブ支持プレナム104が下方（即ち、負のZ方向）に移動してウェブの近接位置を維持する。このようにして、位置可変ウェブ支持プレナム104に作用する重力、支持プレナム平衡錘110によって加えられる力、及びウェブの張力によって位置可変ウェブ支持プレナム104に加えられる力のベクトル合計がゼロになり、位置可変ウェブ支持プレナム104が案内レール108上において平衡位置に達する。

ウェブ分離装置100を使用して脆弱材料ウェブ200の弛みを受動的に低減できる一方、下流プロセスのプロセス変数、上流プロセスのプロセス変数、又は上流及び下流プロセスの両方のプロセス変数を制御することにより、上流プロセスと下流プロセスとの間の脆弱材料ウェブ200の長さを能動的にほぼ一定に維持することもできる。例えば、非接触ダンサー機構102が位置可変ウェブ支持プレナム104の案内レール108上の変位を測定する変位センサーを備えている場合、変位センサーの出力を利用して処理速度のような上流及び下流プロセスのプロセス変数を調整して脆弱材料ウェブの上流プロセスと下流プロセスとの間の移動距離を一定に維持することによりウェブの弛みを防止できる。まず、位置可変ウェブ支持プレナム104の案内レール108上の公称位置が決定される。1つの実施の形態において、位置可変ウェブ支持プレナム104の案内レール108上の公称位置は脆弱材料ウェブ200が第1経路302を通過するとき水平になる位置である。

【0039】

その後、位置可変ウェブ支持プレナム104の位置が変位センサー120によって測定され、出力信号が制御装置（図示せず）に送られる。制御装置は位置可変ウェブ支持プレナム104の測定位置に応じて上流プロセスの繰出し速度、下流プロセスの巻取り速度、又はその両方を調整するようプログラムされている。例えば、1つの実施の形態において、制御装置は位置可変ウェブ支持プレナム104が公称位置に復帰するのに必要な上流プロセスの処理速度及び下流プロセスの処理速度を含むルックアップテーブルがプログラムされている。この実施の形態において、位置可変ウェブ支持プレナム104の案内レール108上における変位に応じた上流プロセスの繰出し速度及び下流プロセスの巻取り速度が示されている。制御装置は、位置可変ウェブ支持プレナム104の変位に基づいて、位置可変ウェブ支持プレナム104を公称位置に復帰させるために必要な上流プロセスの繰出し速度及び下流プロセスの巻取り速度を決定するようプログラムされている。その後、制御装置により上流プロセス及び下流プロセスに制御信号が送られ、その制御信号に応じて上流プロセス及び下流プロセスの処理速度が調整される。

【0040】

別の実施の形態において、変位センサー120の出力に基づいて、位置可変ウェブ支持プレナム104の案内レール108上の位置を決定するよう制御装置がプログラムされている。位置可変ウェブ支持プレナム104の位置が公称位置より低い場合、上流プロセス及び/又は下流プロセスに制御信号を送ることにより、下流プロセスの巻取り速度の増加及び/又は上流プロセスの繰出し速度の低減を行って位置可変ウェブ支持プレナム104を公称位置に復帰させるよう制御装置がプログラムされている。あるいは、位置可変ウェブ支持プレナム104の位置が公称位置より高い場合、上流プロセス及び/又は下流プロセスに制御信号を送ることにより、下流プロセスの巻取り速度の低減及び/又は上流プロセスの繰出し速度の増加を行って位置可変ウェブ支持プレナム104を公称位置に復帰させるよう制御装置がプログラムされている。

【0041】

非接触ダンサー機構及び非接触ダンサー機構を組み込んだウェブ分離装置をウェブの製造及び処理に用いることにより、上流及び下流プロセスを互いに分離できる。具体的には、連続した材料ウェブの方向を初期経路から別の1つ以上の経路に変更することにより、ウェブ分離装置は下流プロセスからの上流プロセスへの機械的振動の伝搬又はその逆を防止している。更に、非接触ダンサー機構はウェブの機械的接触を防止しつつ下流プロセスの巻取り速度と上流プロセスの繰出し速度との差を補償することができるためウェブの損

10

20

30

40

50

傷が防止される。

これまで、薄いガラスウェブの製造及び処理に関連させて、非接触ダンサー機構及び非接触ダンサー機構を用いたウェブ分離装置について説明したが、非接触ダンサー機構及び非接触ダンサー機構を用いたウェブ分離装置はポリマー材料、紙のような繊維材料ウェブを含みこれに限定されない別の種類のウェブ材料にも利用可能である。

【 0 0 4 2 】

以下、本発明の好ましい実施の形態を項分け記載する。

【 0 0 4 3 】

C 1 . 脆弱材料ウェブを搬送するための非接触ダンサー機構であって、
案内レールと、

前記脆弱材料ウェブを上方に離間支持することにより、該脆弱材料ウェブの機械的接触及び損傷を防止するための流体を放出する複数の流体孔を有して成る弓形外表面を備え、前記案内レール上に位置調整可能に設けられた位置可変ウェブ支持プレナムと、

前記位置可変ウェブ支持プレナムの前記案内レール上における重量の少なくとも一部を支持する該位置可変ウェブ支持プレナムに機械的に接続されて成る支持プレナム平衡錘と、
を有して成ることを特徴とする機構。

【 0 0 4 4 】

C 2 . 前記支持プレナム平衡錘がエアシリンダーから成ることを特徴とする C 1 記載の機構。

【 0 0 4 5 】

C 3 . 前記位置可変ウェブ支持プレナムの前記案内レール上の変位量を測定するための変位センサーを更に有して成ることを特徴とする C 1 又は C 2 記載の機構。

【 0 0 4 6 】

C 4 . 前記変位センサーが前記支持プレナム平衡錘と連動して動作することを特徴とする C 3 記載の機構。

【 0 0 4 7 】

C 5 . 前記案内レールが垂直に配向されていることを特徴とする C 1 ~ C 4 いずれかに記載の機構。

【 0 0 4 8 】

C 6 . 前記脆弱材料ウェブが前記位置可変ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に延伸されると、該位置可変ウェブ支持プレナムによって、該脆弱材料ウェブの方向が第 1 経路から該第 1 経路に非平行な第 2 経路に変えられることを特徴とする C 1 ~ C 5 いずれかに記載の機構。

【 0 0 4 9 】

C 7 . 脆弱材料ウェブを処理する間、上流プロセスと下流プロセスとを互いに分離するための装置であって、

流体を放出するための複数の流体孔を有して成る弓形外表面を備えた位置固定ウェブ支持プレナム、及び

流体を放出するための複数の流体孔を有して成る弓形外表面を備え、案内レール上に位置調整可能に設けられ、支持プレナム平衡錘に機械的に接続されて成る位置可変ウェブ支持プレナム、
を有して成り、

前記脆弱材料ウェブが前記位置固定ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に離間支持されると、該位置固定ウェブ支持プレナムによって、該脆弱材料ウェブの方向が初期経路から前記位置可変ウェブ支持プレナムが設けられている第 1 経路に変えられ、

前記脆弱材料ウェブが前記位置可変ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に離間支持されると、該位置可変ウェブ支持プレナムによって、該脆弱材料ウェブの方向が前記第 1 経路から第 2 経路に変えられ、

前記上流プロセスのプロセス変数、前記下流プロセスのプロセス変数、又は該上流及び

10

20

30

40

50

下流プロセスの両方のプロセス変数に基づいて、前記位置可変ウェブ支持プレナムの前記案内レール上の位置が調整されることを特徴とする装置。

【 0 0 5 0 】

C 8 . 前記支持プレナム平衡錘がエアシリンダーから成ることを特徴とする C 7 記載の装置。

【 0 0 5 1 】

C 9 . 前記位置可変ウェブ支持プレナムの前記案内レール上の変位量を測定するための変位センサーを更に有して成ることを特徴とする C 7 又は C 8 記載の装置。

【 0 0 5 2 】

C 1 0 . 前記変位センサーの出力を用いて前記上流プロセス、前記下流プロセス、又は該上流及び下流プロセスの両方を調整することを特徴とする C 9 記載の装置。

【 0 0 5 3 】

C 1 1 . 前記変位センサーが前記支持プレナム平衡錘と連動して動作することを特徴とする C 9 記載の機構。

【 0 0 5 4 】

C 1 2 . 複数の流体孔を有し、少なくとも一部が前記位置固定ウェブ支持プレナムの弓形外表面の曲率半径を補完する曲率半径を有して成るウェブ支持面を備え、該位置固定ウェブ支持プレナムの弓形外表面に対し位置調整可能に設けられたウェブ装着支持体を更に有して成ることを特徴とする C 7 ~ C 1 1 いずれかに記載の装置。

【 0 0 5 5 】

C 1 3 . 前記ウェブ装着支持体が空中浮揚テーブル及び前記位置固定ウェブ支持プレナムの弓形外表面に対向配置可能なウェブ支持シャトルを有して成ることを特徴とする C 1 2 に記載の装置。

【 0 0 5 6 】

C 1 4 . 前記脆弱材料ウェブがガラスであり、前記上流プロセスがガラスドロッププロセスであり、前記下流プロセスがガラス巻取りプロセスであることを特徴とする C 7 ~ C 1 3 いずれかに記載の装置。

【 0 0 5 7 】

C 1 5 . 前記案内レールが垂直に配向されていることを特徴とする C 7 ~ C 1 4 いずれかに記載の装置。

【 0 0 5 8 】

C 1 6 . 脆弱材料ウェブを処理する間、上流プロセスを下流プロセスから分離する方法であって、

前記脆弱材料ウェブを第 1 経路に沿って搬送するステップと、

案内レール上に摺動可能に設けられ、前記上流プロセス、前記下流プロセス、又は該上流及び下流プロセスの両方における変化によって該案内レール上の変位量が変化する位置可変ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に前記脆弱材料ウェブを案内することにより該脆弱材料ウェブを該位置可変ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に離間支持し、該脆弱材料ウェブの方向を前記第 1 経路から第 2 経路に変えるステップと、

前記位置可変ウェブ支持プレナムの前記案内レール上における変位量を測定するステップと、

前記位置可変ウェブ支持プレナムの前記案内レール上における前記変位量に基づいて、

前記上流プロセス、前記下流プロセス、又は該上流及び下流プロセスの両方のプロセスパラメータを調整することにより、前記上流プロセスと前記下流プロセスとの間の前記脆弱材料ウェブの移動距離を一定に維持し、前記上流プロセスを前記下流プロセスから分離するステップと、

を有して成ることを特徴とする方法。

【 0 0 5 9 】

C 1 7 . 前記脆弱材料ウェブを前記上流プロセスから初期経路に搬送するステップと、

前記脆弱材料ウェブを位置固定ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に案内すること

10

20

30

40

50

により、該脆弱材料ウェブを該位置固定ウェブ支持プレナムの弓形外表面の上方に離間支持し、該脆弱材料ウェブの方向を前記初期経路から前記第 1 経路に変えるステップと、を更に有して成ることを特徴とする C 1 6 記載の方法。

【 0 0 6 0 】

C 1 8 . 前記位置可変ウェブ支持プレナムが、該位置可変ウェブ支持プレナムの前記案内レール上における重量の少なくとも一部を支持する支持プレナム平衡錘に機械的に接続されて成ることを特徴とする C 1 6 又は C 1 7 記載の方法。

【 0 0 6 1 】

C 1 9 . 前記位置可変ウェブ支持プレナムの前記案内レール上における変位が前記支持プレナム平衡錘と連動して動作する変位センサーによって測定されることを特徴とする C 1 8 記載の方法。

10

【 0 0 6 2 】

C 2 0 . 前記脆弱材料ウェブがガラスリボンであり、前記上流プロセスがガラスドロッププロセスであり、前記下流プロセスがガラス巻取りプロセスであることを特徴とする C 1 6 ~ C 1 9 いずれかに記載の方法。

【 0 0 6 3 】

特許請求に係る主題の精神及び範囲を逸脱することなく、本明細書で説明した実施の形態に対し各種の改善及び変更が可能であることは当業者にとって明らかである。従って、添付クレーム及びその均等物の範囲を逸脱しない限り、本明細書はここに説明した実施の形態に対する各種の改善及び変更も包含するものである。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

- 1 0 0 ウェブ分離装置
- 1 0 2 非接触ダンサー機構
- 1 0 3 流体孔
- 1 0 4 位置可変ウェブ支持プレナム
- 1 0 7 弓形外表面
- 1 0 8 案内レール
- 1 1 0 支持プレナム平衡錘
- 1 2 0 変位センサー
- 1 3 0 位置固定ウェブ支持プレナム
- 1 3 2 流体孔
- 1 3 7 弓形外表面
- 1 4 0 ウェブ装着支持体
- 1 4 6 ウェブ装着支持プレナム
- 1 4 7 ウェブ支持面
- 2 0 0 脆弱材料ウェブ
- 4 0 0 上流プロセス
- 5 0 0 下流プロセス

30

フロントページの続き

- (72)発明者 チェスター エイチ エイチ チャン
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 7 0 ペインテッド ポスト ケイティ レーン 5 1
- (72)発明者 ケヴィン エイ コール
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 5 1 9 オンタリオ ヘイリー ロード 6 2 8
- (72)発明者 ショーン エム ガーナー
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 9 0 5 エルマイラ フォスター アヴェニュー 4 1 5
- (72)発明者 ゲーリー イー メルツ
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 6 1 0 ロチェスター ウィンデミア ロード 2 4 0
- (72)発明者 リチャード エイチ ウィーチョック
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 1 4 8 4 5 ホースヘッズ プロスペクト ヒル ロード 2
5 7

審査官 西村 賢

- (56)参考文献 特開2007-201381(JP,A)
特開昭61-033452(JP,A)
特開2002-265110(JP,A)
特表2007-501758(JP,A)
特開2005-267699(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 6 5 H 2 3 / 1 8 8
B 6 5 H 2 3 / 2 4