

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6439347号
(P6439347)

(45) 発行日 平成30年12月19日 (2018.12.19)

(24) 登録日 平成30年11月30日 (2018.11.30)

(51) Int.Cl. F I
DO4H 17/10 (2006.01) DO4H 17/10
D21G 1/02 (2006.01) D21G 1/02

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2014-194909 (P2014-194909)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成26年9月25日 (2014.9.25)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2016-65338 (P2016-65338A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成28年4月28日 (2016.4.28)	(74) 代理人	100188547
審査請求日	平成29年8月18日 (2017.8.18)		弁理士 鈴野 幹夫
		(74) 代理人	100116665
			弁理士 渡辺 和昭
		(74) 代理人	100164633
			弁理士 西田 圭介
		(74) 代理人	100179475
			弁理士 仲井 智至
		(72) 発明者	五味 克仁
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シート製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

繊維を含む堆積物を加圧部に搬送する搬送部と、前記堆積物を加圧する加圧部と、

を備え、

前記加圧部は、前記堆積物を加圧する一対の加圧ローラーを有し、

前記一対の加圧ローラーのうち、鉛直方向の上方に位置する第1加圧ローラーは、前記堆積物の搬送方向において、前記鉛直方向の下方に位置する第2加圧ローラーよりも下流側に位置し、

前記搬送部は前記堆積物を上方に吸引して側方に搬送し、搬送後に落下した前記堆積物が前記第2加圧ローラーの上で支持されることを特徴とするシート製造装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシート製造装置において、

前記一対の加圧ローラーの回転中心軸の方向に前記一対の加圧ローラーを見た時に、前記第1加圧ローラーと前記第2加圧ローラーの中心を通る線と前記鉛直方向との成す角度は20度以上90度以下であることを特徴とするシート製造装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のシート製造装置において、

前記一対の加圧ローラーは別々の駆動源により互いに独立して回転することを特徴とするシート製造装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 に記載のシート製造装置において、

前記第 1 加圧ローラーの回転速度は前記第 2 加圧ローラーの回転速度よりも速いことを特徴とするシート製造装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のシート製造装置において、

前記第 1 加圧ローラーの摩擦係数は前記第 2 加圧ローラーの摩擦係数よりも大きいことを特徴とするシート製造装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のシート製造装置において、

前記堆積物が前記一对の加圧ローラーに挟持される部分よりも前記堆積物の搬送方向上流側に、前記堆積物を前記一对の加圧ローラーに誘導するガイド部材を有することを特徴とするシート製造装置。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、シート製造装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、ソフトロールとヒーティングロールとで構成されたソフトカレンダーを用いて、抄紙機により抄造した紙を加圧しながら搬送する紙の製造方法が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2010 - 150707 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、上記の紙の製造方法では、ソフトカレンダーの各ロール中心を結ぶ仮想線が紙の搬送方向に対して直交するようにソフトカレンダーが配置されているため、ソフトカレンダーによるニップ部の圧力により、搬送された紙がニップ部入口で滞留して垂れ下がり搬送不良が発生してしまう、という課題があった。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

【0006】

〔適用例 1〕本適用例にかかるシート製造装置は、繊維を含む材料を空気中で解繊可能な解繊部と、前記解繊部で解繊された解繊物の少なくとも一部を空気中で堆積可能な堆積部と、前記堆積部で堆積した堆積物を加圧する加圧部と、を備えるシート製造装置であって、前記加圧部は、前記堆積物を最初に加圧する一对の加圧ローラーを有し、前記一对の加圧ローラーのうち、上方に位置する加圧ローラーは下方に位置する加圧ローラーよりも、前記堆積物の搬送方向の水平成分において下流側に位置することを特徴とする。

40

【0007】

この構成によれば、堆積物を最初に加圧を行うために配置される一对の加圧ローラーにおいて、一对の加圧ローラーのうち、上方の加圧ローラーが堆積物の搬送方向の下流側に位置する。このため、堆積物は下方に向かいながら搬送されるため、堆積物の重力も作用し、一对の加圧ローラーにおけるニップ部に搬送されやすくなる。また、下方の加圧ロー

50

ラーにより堆積物が支持されるので、一对の加圧ローラーにおけるニップ部入口付近で堆積物が垂れ下がって滞留して搬送されにくくなることを抑制することができる。

本適用例に係るシート製造装置は、繊維を含む材料を堆積させる堆積部と、前記堆積部で堆積した堆積物を加圧する加圧部と、を備えるシート製造装置であって、前記加圧部は、前記堆積物を加圧する一对の加圧ローラーを有し、前記一对の加圧ローラーのうち、鉛直方向の上方に位置する加圧ローラーは、前記堆積物の搬送方向において、前記鉛直方向の下方に位置する加圧ローラーよりも下流側に位置することを特徴とする。

本適用例に係るシート製造装置は、繊維を含む材料に前記繊維同士を結着させる結着樹脂が添加された堆積物を加圧する加圧部と、前記加圧部で加圧された前記堆積物を加熱する加熱部と、を備え、前記加圧部は、前記堆積物を加圧する一对の加圧ローラーを有し、前記一对の加圧ローラーのうち、鉛直方向の上方に位置する加圧ローラーは、前記堆積物の搬送方向において、前記鉛直方向の下方に位置する加圧ローラーよりも下流側に位置することを特徴とする。

10

【 0 0 0 8 】

〔適用例 2〕上記適用例にかかるシート製造装置では、前記一对の加圧ローラーの回転中心軸の方向に前記一对の加圧ローラーを見た時に、前記加圧ローラーの中心を通る線と鉛直線との成す角度は 20 度以上 90 度以下であることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

この構成によれば、加圧ローラーの中心を通る線と鉛直線との成す角度を適正に設定することで、堆積物の重力が効率良く作用され、堆積物を円滑に搬送させることができる。

20

上記適用例にかかるシート製造装置では、前記一对の加圧ローラーの回転中心軸の方向に前記一对の加圧ローラーを見た時に、前記加圧ローラーの中心を通る線と前記鉛直方向との成す角度は 20 度以上 90 度以下であることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

〔適用例 3〕上記適用例にかかるシート製造装置では、前記一对の加圧ローラーはお互いに独立して回転することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

この構成によれば、双方の加圧ローラーが独立して回転するため、双方の加圧ローラーが堆積物を搬送するため、堆積物の形態を崩すことなく、円滑に搬送させることができる。

30

【 0 0 1 2 】

〔適用例 4〕上記適用例にかかるシート製造装置では、前記上方に位置する加圧ローラーの回転速度は前記下方に位置する加圧ローラーの回転速度よりも速いことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

堆積物の重力方向上側の方が重力の影響で、下側よりも加圧ローラーに追従しにくい、上記構成によれば、上方の加圧ローラーの回転速度を速くすることにより、堆積物の重力方向上側の方も確実に搬送される。これにより、上方の加圧ローラーの回転に追従し、さらに堆積物を円滑に搬送させることができる。

【 0 0 1 4 】

40

〔適用例 5〕上記適用例にかかるシート製造装置では、前記上方に位置する加圧ローラーの摩擦係数は前記下方に位置する加圧ローラーの摩擦係数よりも大きいことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

堆積物の重力方向上側の方が重力の影響で、下側よりも加圧ローラーに追従しにくい、上記構成によれば、上方の加圧ローラーの摩擦係数を大きくすることにより、堆積物の重力方向上側の方も確実に搬送される。これにより、上方の加圧ローラーの回転に追従し、さらに堆積物を円滑に搬送させることができる。

【 0 0 1 6 】

〔適用例 6〕上記適用例にかかるシート製造装置では、前記堆積物が、前記一对の加圧

50

ローラーに挟持される部分よりも前記堆積物の搬送方向上流側に、前記堆積物を前記一對の加圧ローラーに誘導するガイド部材を有することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

この構成によれば、堆積物はガイド部材に倣って一對の加圧ローラーにおけるニップ入口へ誘導されるため、堆積物を円滑に搬送させることができる。

上記適用例にかかるシート製造装置では、前記加熱部は、前記結着樹脂を溶融すること
を特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】第 1 実施形態にかかるシート製造装置の構成を示す概略図。

10

【図 2】第 1 実施形態にかかる加圧部の構成を示す概略図。

【図 3】第 2 実施形態にかかる加圧部の構成を示す概略図。

【図 4】変形例にかかる加圧部の構成を示す概略図。

【図 5】他の変形例にかかる加圧部の構成を示す概略図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

以下、本発明の第 1 及び第 2 実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の各図においては、各部材等を認識可能な程度の大きさにするため、各部材等の尺度を実際とは異ならせて示している。

【 0 0 2 0 】

20

(第 1 実施形態)

まず、シート製造装置の構成について説明する。シート製造装置は、例えば、純パルプシートや古紙などの原料（被解繊維物）P u を新たなシート P r に形成する技術に基づくものである。本実施形態にかかるシート製造装置は、繊維を含む材料を空気中で解繊維可能な解繊維部と、解繊維部で解繊維された解繊維物の少なくとも一部を空気中で堆積可能な堆積部と、堆積部で堆積した堆積物を加圧する加圧部と、を備えるシート製造装置であって、加圧部は、堆積物を最初に加圧する一對の加圧ローラーを有し、一對の加圧ローラーのうち、上方に位置する加圧ローラーは下方に位置する加圧ローラーよりも、堆積物の搬送方向の水平成分において下流側に位置するものである。以下、具体的にシート製造装置の構成について説明する。

30

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本実施形態にかかるシート製造装置の構成を示す概略図である。図 1 に示すように、本実施形態のシート製造装置 1 は、供給部 1 0 と、粗砕部 2 0 と、解繊維部 3 0 と、分級部 4 0 と、選別部 5 0 と、添加物投入部 6 0 と、堆積部 7 0 と、加圧部 1 1 0 等を備えている。

【 0 0 2 2 】

供給部 1 0 は、粗砕部 2 0 に原料としての古紙 P u 等を供給するものである。供給部 1 0 は、例えば、複数枚の古紙 P u を重ねて貯めておくトレイ 1 1 と、トレイ 1 1 中の古紙 P u を粗砕部 2 0 に連続して投入可能な自動送り機構 1 2 等を備えている。シート製造装置 1 に供給する古紙 P u としては、例えば、オフィスで現在主流となっている A 4 サイズの用紙等である。

40

【 0 0 2 3 】

粗砕部 2 0 は、供給された古紙 P u を数センチメートル角の紙片に裁断するものである。粗砕部 2 0 では、粗砕刃 2 1 を備え、通常のシュレッダーの刃の切断幅を広げたような装置を構成している。これにより、供給された古紙 P u を容易に紙片に裁断することができる。そして、分断された粗砕紙は、配管 2 0 1 を介して解繊維部 3 0 に供給される。

【 0 0 2 4 】

解繊維部 3 0 は、繊維を含む材料を空気中で解繊維するものである。具体的には、解繊維部 3 0 は、回転する回転刃（図示せず）を備え、粗砕部 2 0 から供給された粗砕紙を繊維状に解きほぐす解繊維を行うものである。本願においては、解繊維部 3 0 で解繊維されるものを被解

50

繊維と言い、解繊部 30 を通過したものを解繊物と言う。なお、本実施形態の解繊部 30 は、空气中で乾式で解繊を行うものである。解繊部 30 の解繊処理により、印刷されたインクやトナー、にじみ防止材等の紙への塗工材料等は、数十 μm 以下の粒（以下、「インク粒」という）となって繊維と分離する。したがって、解繊部 30 から出る解繊物は、紙片の解繊により得られる繊維とインク粒である。そして、回転刃の回転によって気流が発生する機構となっており、配管 202 を介して解繊された繊維はこの気流に乗って空气中で分級部 40 に搬送される。なお、必要に応じて解繊部 30 に配管 202 を介して解繊された繊維を分級部 40 に搬送させるための気流を発生させる気流発生装置を別途設けてもよい。

【0025】

10

分級部 40 は、導入された導入物を気流により分級するものである。本実施形態では、導入物としての解繊物をインク粒と繊維とに分級する。分級部 40 は、例えば、サイクロンを適用することにより、搬送された繊維をインク粒と繊維（解繊物）とに気流分級することができる。なお、サイクロンに替えて他の種類の気流式分級器を利用してもよい。この場合、サイクロン以外の気流式分級器としては、例えば、エルボージェットやエディクラシファイヤー等が用いられる。気流式分級器は旋回気流を発生させ、解繊物のサイズと密度により受ける遠心力の差によって分離、分級するもので、気流の速度、遠心力の調整により、分級点を調整することができる。これにより、比較的小さく密度の低いインク粒と、インク粒より大きく密度の高い繊維とに分けられる。

【0026】

20

本実施形態の分級部 40 は接線入力方式のサイクロンであり、解繊部 30 から導入物が導入される導入口 40a と、導入口 40a が接線方向についた筒部 41 と、筒部 41 の下部に続く円錐部 42 と、円錐部 42 の下部に設けられる下部取出口 40b と、筒部 41 の上部中央に設けられる微粉排出のための上部排気口 40c とから構成される。円錐部 42 は鉛直方向下方にむかって径が小さくなる。

【0027】

分級処理において、分級部 40 の導入口 40a から導入された解繊物をのせた気流は、筒部 41、円錐部 42 で円周運動に変わり、遠心力がかかり分級される。そして、インク粒より大きく密度の高い繊維は下部取出口 40b へ移動し、比較的小さく密度の低いインク粒は空気とともに微粉として上部排気口 40c へ導出される。そして、分級部 40 の上部排気口 40c からインク粒が排出される。そして、排出されたインク粒は、分級部 40 の上部排気口 40c に接続された配管 206 を介して受け部 80 に回収される。一方、分級部 40 の下部取出口 40b から配管 203 を介して分級された繊維を含む分級物が選別部 50 に向けて空气中で搬送される。分級部 40 から選別部 50 へは、分級される際の気流によって搬送されてもよいし、上方にある分級部 40 から重力で下方にある選別部 50 に搬送されてもよい。なお、分級部 40 の上部排気口 40c や配管 206 等に、上部排気口 40c から短繊維混合物を効率よく吸引するための吸引部等を配置してもよい。分級は、あるサイズや密度を境にして正確に分けられるものではない。また、繊維とインク粒とに正確に分けられるものでもない。繊維の中でも比較的短い繊維はインク粒と共に上部排気口 40c から排出される。インク粒の中でも比較的大きいものは繊維とともに下部取出口 40b から排出される。

30

40

【0028】

選別部 50 は、分級部 40 により分級された繊維を含む分級物（解繊物）を複数の開口を有するふるい部 51 から通過させて選別するものである。さらに、具体的には、分級部 40 により分級された繊維を含む分級物を、開口を通過する通過物と、開口を通過しない残留物と、に選別するものである。本実施形態の選別部 50 では、分級物を回転運動により空气中で分散させる機構を備えている。そして、選別部 50 の選別により開口を通過した通過物は、通過物搬送部 350 から配管 204 を介して堆積部 70 側に搬送される。一方、選別部 50 の選別により開口を通過しなかった残留物は、配管 205 を介して再び被解繊物として解繊部 30 に戻される。これにより、残留物は廃棄されずに再使用（再利用

50

）される。

【 0 0 2 9 】

選別部 5 0 の選別により開口を通過した通過物は配管 2 0 4 を介して堆積部 7 0 に空气中で搬送される。選別部 5 0 から堆積部 7 0 へは、気流を発生させる図示しないブローによって搬送されてもよいし、上方にある選別部 5 0 から下方にある堆積部 7 0 に重力で搬送されてもよい。配管 2 0 4 における選別部 5 0 と堆積部 7 0 との間には、搬送される通過物に対して結着樹脂（例えば、熱可塑性樹脂あるいは熱硬化性樹脂）等の添加物を添加する添加物投入部 6 0 が設けられている。なお、添加物としては、結着樹脂の他、例えば、難燃剤、白色度向上剤、シート力増強剤やサイズ剤、吸収調整剤、芳香剤、脱臭剤等を投入することも可能である。これらの添加物は、添加物貯留部 6 1 に貯留され、図示しない投入機構によって投入口 6 2 から投入される。

10

【 0 0 3 0 】

堆積部 7 0 は、解繊部 3 0 で解繊された解繊物の少なくとも一部を空气中で堆積するものである。具体的には、配管 2 0 4 から投入された繊維や結着樹脂を含む材料を用いて堆積させてウェブ W を形成するものである。堆積部 7 0 は、繊維を空气中に均一に分散させる機構と、分散された繊維をメッシュベルト 7 3 上に堆積する機構を有している。なお、本実施形態にかかるウェブ W とは、繊維と結着樹脂とを含む物体の構成形態を言う。従って、ウェブの加熱時や加圧時や切断時や搬送時等において寸法等の形態が変化した場合であってもウェブとして示している。

【 0 0 3 1 】

20

まず、繊維を空气中に均一に分散させる機構として、堆積部 7 0 には、繊維及び結着樹脂が内部に投入されるフォーミングドラム 7 1 が配置されている。そして、フォーミングドラム 7 1 を回転駆動させることにより通過物（繊維）中に結着樹脂（添加物）を均一に混ぜることができる。フォーミングドラム 7 1 には複数の小孔を有するスクリーンが設けられている。そして、フォーミングドラム 7 1 を回転駆動させて、通過物（繊維）中に結着樹脂（添加物）を均一に混ぜるとともに、小孔を通過した繊維や繊維と結着樹脂の混合物を空气中に均一に分散させることができる。

【 0 0 3 2 】

フォーミングドラム 7 1 の下方には、張架ローラー 7 2 によって張架されるメッシュが形成されているエンドレスのメッシュベルト 7 3 が配されている。そして、張架ローラー 7 2 のうちの少なくとも 1 つが自転することで、このメッシュベルト 7 3 が一方向に移動するようになっている。

30

【 0 0 3 3 】

また、フォーミングドラム 7 1 の鉛直下方には、メッシュベルト 7 3 を介して、鉛直下方に向けた気流を発生させる吸引部としてのサクシオン装置 7 5 が設けられている。サクシオン装置 7 5 によって、空气中に分散された繊維をメッシュベルト 7 3 上に吸引することができる。

【 0 0 3 4 】

そして、フォーミングドラム 7 1 の小孔スクリーンを通過した繊維等は、サクシオン装置 7 5 による吸引力によって、メッシュベルト 7 3 上に堆積される。このとき、メッシュベルト 7 3 を一方向に移動させることにより、繊維と結着樹脂を含み長尺状に堆積させたウェブ W を形成することができる。フォーミングドラム 7 1 からの分散とメッシュベルト 7 3 の移動を連続的に行うことで、帯状の連続したウェブ W が成形される。なお、メッシュベルト 7 3 は金属製でも、樹脂製でも、不織布でもよく、繊維が堆積でき、気流を通過させることができれば、どのようなものであってもよい。なお、メッシュベルト 7 3 のメッシュの穴径が大きすぎるとメッシュの間に繊維が入り込み、ウェブ W（シート）を成形したときの凸凹になり、一方、メッシュの穴径が小さすぎると、サクシオン装置 7 5 による安定した気流を形成しづらい。このため、メッシュの穴径は適宜調整することが好ましい。サクシオン装置 7 5 はメッシュベルト 7 3 の下に所望のサイズの窓を開けた密閉箱を形成し、窓以外から空気を吸引し箱内を外気より負圧にすることで構成できる。

40

50

【 0 0 3 5 】

メッシュベルト 7 3 上に成形されたウェブ W は、メッシュベルト 7 3 の回転移動により、搬送方向（図中の矢印）に従って搬送される。メッシュベルト 7 3 の上側には中間搬送部 9 0 が配置され、メッシュベルト 7 3 上を移動するウェブ W は、中間搬送部 9 0 を介して加圧部 1 1 0 側に搬送される。中間搬送部 9 0 は、鉛直上方（ウェブ W がメッシュベルト 7 3 から離間する方向）にウェブ W を吸引しながらウェブ W を搬送可能に構成されている。中間搬送部 9 0 は、メッシュベルト 7 3 から鉛直上方（ウェブ W の表面に対して垂直な方向）に離間して配置され、且つ、ウェブ W の搬送方向においてメッシュベルト 7 3 と一部が下流側にずれて配置されている。そして、中間搬送部 9 0 の搬送区間は、メッシュベルト 7 3 の下流側の張架ローラー 7 2 a から加圧部 1 1 0 までの区間となる。

10

【 0 0 3 6 】

中間搬送部 9 0 は、搬送ベルト 9 1 と、張架ローラー 9 2 と、吸引室 9 3 と、を有する。搬送ベルト 9 1 は、張架ローラー 9 2 によって張架されるメッシュが形成されているエンドレスのメッシュベルトである。

【 0 0 3 7 】

吸引室 9 3 は、搬送ベルト 9 1 の内側に配置され、上面と当該上面に接する 4 つの側面とを有する中空の箱型形状をしており、底面（下方に位置する搬送ベルト 9 1 と対向する面）が開口している。また、吸引室 9 3 は、吸引室 9 3 内に気流（吸引力）を発生させる吸引部を備えている。そして、吸引部を駆動させることにより吸引室 9 3 の内部空間が吸引されて、吸引室 9 3 の底面から空気が流れ込む。これにより吸引室 9 3 内の上方に向けた気流が発生し、ウェブ W をウェブ W の上方から吸引して搬送ベルト 9 1 にウェブ W を吸着させることができる。そして、搬送ベルト 9 1 は、張架ローラー 9 2 が自転することによって移動（周回）し、ウェブ W を加圧部 1 1 0 に向けて搬送することができる。また、吸引室 9 3 は、上方から見て、メッシュベルト 7 3 と一部が重なり、また、サクシオン装置 7 5 と重ならない下流側の位置に配置されるため、メッシュベルト 7 3 上のウェブ W は、吸引室 9 3 と対向する位置においてメッシュベルト 7 3 から剥離させて搬送ベルト 9 1 に吸着させることができる。張架ローラー 9 2 は、搬送ベルト 9 1 がメッシュベルト 7 3 と同速度で移動するように自転する。メッシュベルト 7 3 と搬送ベルト 9 1 の速度に差があると、ウェブ W が引っ張られて破断したり座屈したりすることを、同速度にすることで防止できる。

20

30

【 0 0 3 8 】

加圧部 1 1 0 は、堆積部 7 0 で堆積した堆積物としてのウェブ W を加圧するものである。当該加圧部 1 1 0 は、ウェブ W を最初に加圧する一対の加圧ローラー 1 1 1 , 1 1 2 で構成されている。すなわち、シート製造装置 1 は、堆積部 7 0 から加圧部 1 1 0 の間に、堆積部 7 0 によって形成されたウェブ W に対して加圧する一対の加圧ローラー等の加圧部が無い構成となっている。なお、本実施形態にかかるウェブ W に対して加圧する加圧部 1 1 0 は、堆積部 7 0 で形成されたウェブ W の厚みに対しておよそ 1 / 5 から 1 / 3 0 の厚みのウェブ W となるように加圧するものである。従って、堆積部 7 0 から加圧部 1 1 0 の間に、単にウェブ W を搬送するための単一ローラーや搬送ベルト等を配置した構成であってもよい。また、ウェブ W に対して微加圧（上記ウェブ W の厚みとなる加圧に及ばない程度の圧力）するローラーを配置した構成であってもよい。そして、中間搬送部 9 0 により搬送されたウェブ W を一対の加圧ローラー 1 1 1 , 1 1 2 により挟み込んで加圧する。一対の加圧ローラー 1 1 1 , 1 1 2 で加圧することにより、ウェブ W の強度を向上させることができる。なお、加圧部 1 1 0 の詳細な構成については後述する。

40

【 0 0 3 9 】

加熱部 1 2 0 は、加圧部 1 1 0 の搬送方向の下流側に配置されている。加熱部 1 2 0 は、ウェブ W に含まれる繊維同士を結着樹脂を介して結着させるものである。本実施形態の加熱部 1 2 0 は、一対の加熱ローラー 1 2 1 , 1 2 2 で構成されている。加熱ローラー 1 2 1 , 1 2 2 の回転軸中心部にはヒーター等の加熱部材が設けられており、当該一対の加熱ローラー 1 2 1 , 1 2 2 間にウェブ W を通過させることにより、搬送されるウェブ W に

50

対して加熱加圧することができる。そして、ウエブWは一对の加熱ローラー121, 122によって加熱加圧されることで、結着樹脂が溶けて繊維と絡みやすくなるとともに繊維間隔が短くなり繊維間の接触点が増加する。これにより、密度が高まってウエブWとしての強度が向上する。

【0040】

加熱部120の搬送方向の下流側には、ウエブWを切断する切断部130として、ウエブWの搬送方向と交差する方向にウエブWを切断する第1切断部130aと、ウエブWの搬送方向に沿ってウエブWを切断する第2切断部130bが配置されている。第1切断部130aは、カッターを備え、連続状のウエブWを所定の長さに設定された切断位置に従って枚葉状に裁断する。第2切断部130bは、カッターを備え、ウエブWの搬送方向における所定の切断位置に従って裁断する。これにより、所望するサイズのシートPr(ウエブW)が形成される。切断されたシートPrはスタッカー160等に積載される。なお、ウエブWを切断せずに、連続状のまま巻き取りローラーによって巻き取るように構成してもよい。以上により、シート製造装置1においてシートPrを製造することができる。

【0041】

なお、上記実施形態にかかるシートとは、古紙や純パルプなどの繊維を含むものを原料とし、シート状にしたものを主に言う。しかし、そのようなものに限らず、ボード状やウエブ状(や凸凹を有する形状で)あってもよい。また、原料としてはセルロースなどの植物繊維やPET(ポリエチレンテレフタレート)、ポリエステルなどの化学繊維や羊毛、絹などの動物繊維であってもよい。本願においてシートとは、紙と不織布に分かれる。紙は、薄いシート状にした態様などを含み、筆記や印刷を目的とした記録紙や、壁紙、包装紙、色紙、ケント紙などを含む。不織布は紙より厚いものや低強度のもので、不織布、繊維ボード、ティッシュペーパー、キッチンペーパー、クリーナー、フィルター、液体吸収材、吸音体、緩衝材、マットなどを含む。

【0042】

また、上記本実施形態において古紙とは、主に印刷された紙を指すが、紙として成形されたものを原料とするのであれば使用したか否かに関わらず古紙とみなす。

【0043】

次に、加圧部の構成について説明する。図2は、加圧部の構成を示す概略図である。加圧部110は、堆積部70で堆積したウエブWを最初に加圧する一对の加圧ローラー111, 112を有している。そして、一对の加圧ローラー111, 112は、上方に位置する加圧ローラーとしての第1加圧ローラー111と下方に位置する加圧ローラーとしての第2加圧ローラー112とにより構成されている。なお、一对の加圧ローラー111, 112において上方に位置する加圧ローラーとしての第1加圧ローラー111と下方に位置する加圧ローラーとしての第2加圧ローラー112とを規定する定義は、一对の加圧ローラー111, 112で加圧されたウエブWの搬送方向の正面から一对の加圧ローラー111, 112を見たときを基準として、相対的に上方に位置する加圧ローラーを第1加圧ローラー111とし、下方に位置する加圧ローラーを第2加圧ローラー112としている。

【0044】

また、加圧部110では、一对の加圧ローラー111, 112のうち、第1加圧ローラー111は第2加圧ローラー112よりも、ウエブWの搬送方向の水平成分において下流側に位置するように構成されている。加圧部110の上流側のウエブW1は、加圧部110を通過することで圧縮され、厚みが縮小されたウエブW2となる。そして、本実施形態では、中間搬送部90からほぼ水平方向に搬送されたウエブW1が加圧部110を通過すると、加圧部110は斜めに傾いて配置されているため、ウエブW2の搬送方向は、水平方向から下方側に搬送方向が変化する。このようにウエブWの搬送方向は、加圧部110の上流側と下流側で変化している。そのため、ウエブWの搬送方向の水平成分により、一对の加圧ローラー111, 112の位置を規定する。ウエブW1の搬送方向は図2における右方向であり、ウエブW2の搬送方向は図2における右斜め下方向である。そこで、ウエブW1、W2とも搬送方向の水平成分は図2における右方向となり、同じ方向として規

定できる。具体的には、第1加圧ローラー111の回転中心軸C1が第2加圧ローラー112の回転中心軸C2よりも、ウエブWの搬送方向の水平成分において下流側に位置している。また、本実施形態では、図2に示すように、第2加圧ローラー112の方が、第1加圧ローラー111よりもウエブWに接するタイミングが早い。すなわち、第2加圧ローラー112におけるウエブWに接する表面112aの方が、第1加圧ローラー111におけるウエブWに接する表面111aよりも、ウエブWの搬送方向の上流側に位置する。

【0045】

そして、一对の加圧ローラー111, 112の回転中心軸C1, C2の方向に加圧ローラー111, 112を見た時に、加圧ローラー111, 112の中心を通る線L1と鉛直線L2との成す角度θは20度以上90度以下である。換言すると、第2加圧ローラー112の回転中心軸C2を通る鉛直線L2に対して、加圧ローラー111, 112の各回転中心軸C1, C2を結ぶ線L1が、ウエブWの搬送方向の水平成分において下流側に傾斜する位置に、一对の加圧ローラー111, 112が配置されている。

【0046】

また、このような位置に一对の加圧ローラー111, 112が配置されることにより、第2加圧ローラー112の上側に空間領域が形成される。そして、当該空間領域に中間搬送部90の一部を配置することができる。具体的には、第2加圧ローラー112の上側の空間領域に中間搬送部90の下流側の張架ローラー92aを配置する。これにより、中間搬送部90によって搬送ベルト91側に吸引されたウエブWが加圧部110側に搬送した際、加圧部110側に近づいた位置で吸引力が低下し、中間搬送部90側で吸引していたウエブWの一部分が重力方向に落下するが、落下した部分のウエブWは第2加圧ローラー112の鉛直方向上方の表面112aで支持される。従って、中間搬送部90から搬送されるウエブWを確実に搬送させることができる。そして、本実施形態にかかるウエブWに対して加圧する加圧部110では、堆積部70で形成されたウエブW1の厚みに対しておよそ1/5から1/30の厚みのウエブW2に加圧加工される。なお、一对の加圧ローラー111, 112はウエブWを最初に加圧する一对のローラーと説明したがこれに限られない。一对の加圧ローラー111, 112よりも上流側に、搬送の目的で一对のローラーを有する場合がある。このような搬送ローラーは加圧が目的でないため、搬送ローラーを通過することでの厚みの変化は少ない。本願の一对の加圧ローラー111, 112は、ウエブWの厚みを1/5から1/30に変化させるローラーと定義してもよい。

【0047】

また、第1加圧ローラー111と第2加圧ローラー112とはお互いに独立して回転する。具体的には、第1加圧ローラー111と第2加圧ローラー112とはは駆動源としてのモーターが各々に接続されており、当該各モーターを駆動させることにより、第1加圧ローラー111（図2において時計反対回り方向（矢印方向））と第2加圧ローラー112（図2において時計回り方向（矢印方向））とをそれぞれ回転させることができる。これにより、第1加圧ローラー111または第2加圧ローラー112のウエブWの搬送時における空転が抑制されるため、ウエブWを円滑に搬送させることができる。さらに、この場合、第1加圧ローラー111の回転速度は第2加圧ローラー112の回転速度よりも速くさせることが好ましい。例えば、第1加圧ローラー111の回転速度を第2加圧ローラー112の回転速度に対して0.01%から2%程度速くなるように駆動制御する。これにより、ウエブWが第1加圧ローラー111の回転に追従して、第1加圧ローラー111と第2加圧ローラー112とのニップ部に容易に誘導させることができる。

【0048】

以上、本実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

【0049】

堆積部70によって堆積されたウエブW（堆積物）は最初的一对の第1加圧ローラー111と第2加圧ローラー112とで加圧される。ここで、下方に配置された第2加圧ローラー112に対して上方に配置された第1加圧ローラー111がウエブW（W1）の搬送方向の下流側に位置している。このため、ウエブW（W1）は下方に向かいながら第1加

10

20

30

40

50

圧ローラー 1 1 1 と第 2 加圧ローラー 1 1 2 とによって搬送されるので、搬送されるウェブ W (W 1) の重力が作用し、第 1 加圧ローラー 1 1 1 と第 2 加圧ローラー 1 1 2 とで搬送しやすくなる。また、下方に配置された第 2 加圧ローラー 1 1 2 の一部でウェブ W (W 1) が支持されるので、ニップ部入口付近でウェブ W (W 1) が垂れ下がって滞留して搬送されにくくなることを抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

さらに、第 1 加圧ローラー 1 1 1 と第 2 加圧ローラー 1 1 2 とがそれぞれ独立して回転する。このとき、下方に配置された第 2 加圧ローラー 1 1 2 の回転速度よりも上方に配置された第 1 加圧ローラー 1 1 1 の回転速度を速くする。これにより、ウェブ W (W 1) の重力方向上側の方も確実に搬送され、第 1 加圧ローラー 1 1 1 の回転に追従し、さらにウェブ W (W 1) を円滑に搬送させることができる。

10

【 0 0 5 1 】

(第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態について説明する。なお、本実施形態にかかるシート製造装置の基本的な構成は第 1 実施形態にかかるシート製造装置 1 の構成と同様なので説明は省略し、第 1 実施形態の構成と異なる構成、すなわち、加圧部の構成について主に説明する。

【 0 0 5 2 】

本実施形態にかかる加圧部 1 1 0 a は、図 3 に示すように、ウェブ W を最初に加圧する一对の加圧ローラー 1 1 1 , 1 1 2 を有し、一对の加圧ローラー 1 1 1 , 1 1 2 のうち、上方に位置する第 1 加圧ローラー 1 1 1 は下方に位置する第 2 加圧ローラー 1 1 2 よりも、ウェブ W の搬送方向の水平成分において下流側に位置している。さらに、ウェブ W が、一对の加圧ローラー 1 1 1 , 1 1 2 に挟持される部分よりもウェブ W の搬送方向上流側に、ウェブ W を一对の加圧ローラー 1 1 1 , 1 1 2 に誘導するガイド部材 3 0 0 を有している。

20

【 0 0 5 3 】

本実施形態のガイド部材 3 0 0 は、ガイドベルト 3 0 1 と、張架ローラー 3 0 2 とを有している。ガイドベルト 3 0 1 は、エンドレスのベルトであり、張架ローラー 3 0 2 と第 1 加圧ローラー 1 1 1 とで張架されている。そして、第 1 加圧ローラー 1 1 1 が回転することにより、ガイドベルト 3 0 1 が張架ローラー 3 0 2 及び第 1 加圧ローラー 1 1 1 に倣って回転移動するように構成されている。

30

【 0 0 5 4 】

そして、第 1 加圧ローラー 1 1 1 と第 2 加圧ローラー 1 1 2 とによってニップされるニップ部入口に対応する位置に位置するガイドベルト 3 0 1 の一部がウェブ W (W 1) をニップ部に誘導する誘導部 3 0 0 a として機能する。また、一对の加圧ローラー 1 1 1 , 1 1 2 の中心を通る線 L 1 と誘導部 3 0 0 a に対応するガイドベルト 3 0 1 とで成す角度 2 は約 9 0 度に設定される。

【 0 0 5 5 】

以上、上記実施形態によれば、第 1 実施形態にかかる効果に加え、以下の効果を得ることができる。

【 0 0 5 6 】

堆積部 7 0 で堆積されたウェブ W (W 1) は、第 1 加圧ローラー 1 1 1 と第 2 加圧ローラー 1 1 2 とで構成されるニップ部のニップ部入口に対応する位置に設けられたガイド部材 3 0 0 の誘導部 3 0 0 a に倣って搬送される。これにより、ニップ部入口においてウェブ W (W 1) の一部が滞留することなく、ウェブ W (W 1) を円滑に搬送させることができる。

40

【 0 0 5 7 】

本発明は上述した実施形態に限定されず、上述した実施形態に種々の変更や改良などを加えることが可能である。変形例を以下に述べる。変形例を組み合わせてもよい。

【 0 0 5 8 】

(変形例 1) 上記実施形態では、一对の加圧ローラー 1 1 1 , 1 1 2 の中心を通る線 L

50

1 と鉛直線 L 2 との成す角度 1 が比較的小さい場合について説明したが、これに限定されない。上記角度は 90 度以下であればよい。図 4 は、変形例にかかる加圧部の構成を示す概略図である。図 4 に示すように、加圧部 110 にかかる一対の加圧ローラー 111, 112 の回転中心軸 C 1, C 2 の方向に加圧ローラー 111, 112 を見た時に、加圧ローラー 111, 112 の中心を通る線 L 1 と鉛直線 L 2 との成す角度 1 は約 90 度である。このようにすれば、ウェブ W は下方に向かいながら一対の加圧ローラー 111, 112 によって搬送されるので、搬送されるウェブ W の重力も最大限に作用し、一対の加圧ローラー 111, 112 に搬送されやすくなる。さらに、第 1 加圧ローラー 111 と第 2 加圧ローラー 112 とがほぼ水平方向に並列して配置されることにより、第 2 加圧ローラー 112 の上側により広い空間領域が形成される。そして、第 2 加圧ローラー 112 の上側の空間領域に中間搬送部 90 の下流側の張架ローラー 92a をより第 1 加圧ローラー 111 側に配置させることができる。これにより、中間搬送部 90 によって搬送ベルト 91 側に吸引されたウェブ W が加圧部 110 側に搬送した際、加圧部 110 側に近づいた位置で吸引力が低下し、中間搬送部 90 側で吸引していたウェブ W の一部分が重力方向に落下した際、より広い範囲で落下した部分のウェブ W を支持することができる。なお、図 4 において、ウェブ W 2 の搬送方向はほぼ鉛直方向なため、水平成分はないことになる。このような場合は、ウェブ W 1 の搬送方向の水平成分を用いて、第 1 加圧ローラー 111 の方が下流側にあると規定される。

【0059】

(変形例 2) 上記第 2 実施形態では、ガイドベルト 301 を備えたガイド部材 300 を備えたが、この構成に限定されない。ウェブ W (W 1) を誘導する単なるガイドで構成されるものであってもよい。図 5 は、他の変形例にかかる加圧部の構成を示す概略図である。図 5 に示すように、ガイド部材 400 は、一対の加圧ローラー 111, 112 に挟持される部分よりもウェブ W の搬送方向上流側に配置されたガイド 401 を有している。ガイド 401 は、ニップ部入口に対応する位置に配置され、搬送されるウェブ W (W 1) をニップ部に誘導する誘導面を有する誘導部 401a を備えている。このようにしても、堆積部 70 で堆積されたウェブ W (W 1) は、第 1 加圧ローラー 111 と第 2 加圧ローラー 112 とで構成されるニップ部のニップ部入口に対応する位置に設けられたガイド部材 400 のガイド 401 の誘導部 401a に倣って搬送される。これにより、ニップ部入口においてウェブ W (W 1) の一部が滞留することなく、ウェブ W (W 1) を円滑に搬送させることができる。

【0060】

(変形例 3) 上記実施形態では、加圧部 110 の第 1 加圧ローラー 111 の回転速度を第 2 加圧ローラー 112 の回転速度よりも速くさせたが、この構成に限定されない。例えば、第 1 加圧ローラー 111 の摩擦係数が第 2 加圧ローラー 112 の摩擦係数よりも大きくなるように構成してもよい。具体的には、第 2 加圧ローラー 112 に金属材料を用い、第 2 加圧ローラー 112 の表面部を、例えば、ハードクロムメッキや無電解ニッケルメッキを施し、第 1 加圧ローラー 111 には弾性材としてコットン材やゴム材等を用いる。また、ゴム材としては、ウレタンゴム、シリコンゴム、EPDM (エチレンプロピレンジエンゴム) 等を用いる。このようにしても、第 1 加圧ローラー 111 の表面と第 2 加圧ローラー 112 の表面とで生じる摩擦係数差により、第 1 加圧ローラー 111 と第 2 加圧ローラー 112 とによるニップ部に均一にウェブ W を搬送させることができる。

【0061】

(変形例 4) 上記実施形態では、堆積部 70 で堆積されたウェブ W を最初に加圧する一対の加圧ローラー 111, 112 の構成について説明したが、一対の加圧ローラー 111, 112 の搬送方向の下流側に設けられた他の一対の加圧ローラーにおいても、一対の加圧ローラー 111, 112 と同様の構成であってもよい。すなわち、一対の加圧ローラー 111, 112 の搬送方向に下流側に設けられた他の一対の加圧ローラーにおいても、一対の加圧ローラーのうち、上方に位置する加圧ローラーは下方に位置する加圧ローラーよりも、ウェブ W (W 2) の搬送方向の水平成分において下流側に位置するように構成する

。このようにすれば、一对の加圧ローラー 1 1 1 , 1 1 2 によって搬送されたウェブ W (W 2) の搬送を円滑に搬送させることができる。

【 0 0 6 2 】

(変形例 5) 上記実施形態では、加圧部 1 1 0 と加熱部 1 2 0 とを別個に配置したが、この構成に限定されない。加圧部 1 1 0 の第 1 加圧ローラー 1 1 1 と第 2 加圧ローラー 1 1 2 の少なくとも一方を加熱。してもよい。加圧部 1 1 0 は、加圧することができれば加熱してもしなくてもよい。このようにすれば、装置構成を簡略化させることができる。

【 0 0 6 3 】

(変形例 6) 上記実施形態では、第 1 加圧ローラー 1 1 1 と第 2 加圧ローラー 1 1 2 とのローラー径を同じとしたが、この構成に限定されない。第 1 加圧ローラー 1 1 1 の径と第 2 加圧ローラー 1 1 2 の径とを異ならせ、適宜設定してもよい。このようにすれば、装置レイアウトの自由度を高めることができる。

【 0 0 6 4 】

(変形例 7) 上記実施形態では、メッシュベルト 7 3 上に成形されたウェブ W を吸引しながら搬送する中間搬送部 9 0 を備えたが、この構成に限定されない。例えば、中間搬送部 9 0 に替えてスクレイパーを配置してもよい。このようにしても、スクレイパーによってメッシュベルト 7 3 上に成形されたウェブ W を剥離しながら加圧部 1 1 0 に搬送することができる。また、装置構成も簡易化される。

【 0 0 6 5 】

(変形例 8) 上記実施形態では、第 1 加圧ローラー 1 1 1 と第 2 加圧ローラー 1 1 2 とが別個に回転するように構成したが、この構成に限定されない。第 1 加圧ローラー 1 1 1 及び第 2 加圧ローラー 1 1 2 のうち、一方のローラーを駆動回転させる駆動ローラーとし、他方のローラーをウェブ W を介して従動する従動ローラーとしてもよい。このようにしても、一对の加圧ローラーのうち、上方に位置する加圧ローラーは下方に位置する加圧ローラーよりも、ウェブ W の搬送方向の水平成分において下流側に位置することにより、上記同様の効果を得ることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

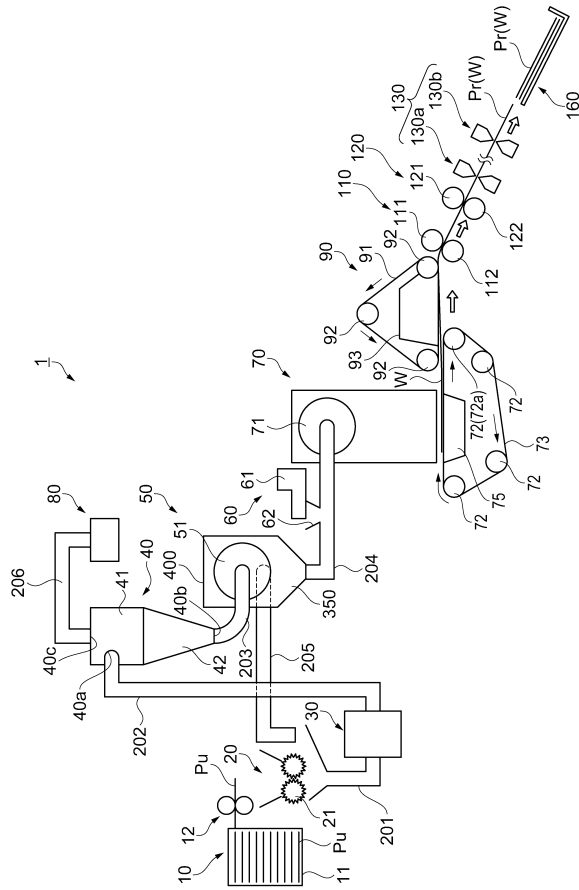
1 ... シート製造装置、 1 0 ... 供給部、 2 0 ... 粗砕部、 3 0 ... 解繊部、 4 0 ... 分級部、 4 0 a ... 導入口、 4 0 b ... 下部取出口、 4 0 c ... 上部排気口、 4 1 ... 筒部、 4 2 ... 円錐部、 5 0 ... 選別部、 6 0 ... 添加物投入部、 7 0 ... 堆積部、 9 0 ... 中間搬送部、 1 1 0 ... 加圧部、 1 1 0 a ... 加圧部、 1 1 1 ... 上方に位置する加圧ローラーとしての第 1 加圧ローラー、 1 1 2 ... 下方に位置する加圧ローラーとしての第 2 加圧ローラー、 1 2 0 ... 加熱部、 1 3 0 ... 切断部、 1 6 0 ... スタッカー、 3 0 0 , 4 0 0 ... ガイド部材。

10

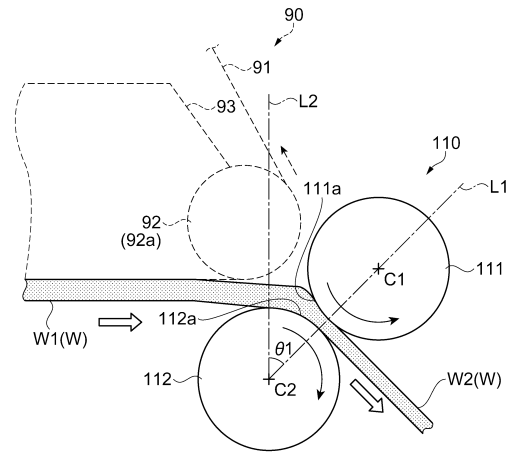
20

30

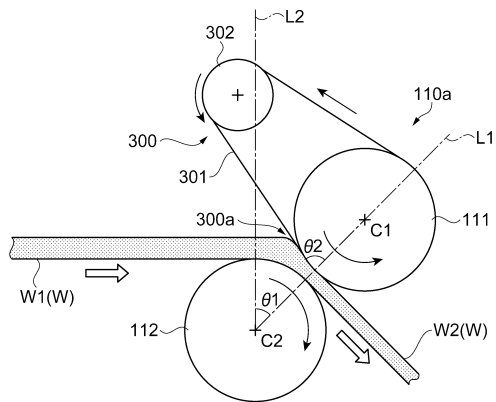
【図 1】



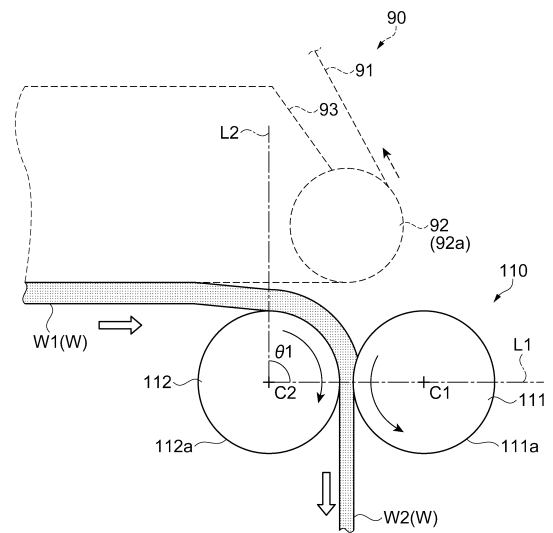
【図 2】



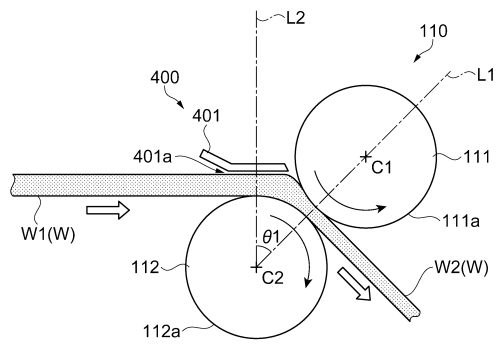
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

審査官 平井 裕彰

- (56)参考文献 特表平11-501878(JP,A)
特開2009-024305(JP,A)
特開2001-049589(JP,A)
特開2012-144819(JP,A)
紙およびパルプ 製紙の化学と技術 第2巻,(有)内外産業調査会,昭和59年,第95頁

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
D21B 1/00~D21J7/00
D04H 1/00~18/04
D06B 1/00~D06C29/00
D06G 1/00~D06J1/12
B65H20/00~20/40