

(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 1

D04H 17/10 (2006.01)
D21G 1/02 (2006.01)D04H 17/10
D21G 1/02

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-194909 (P2014-194909)
 (22) 出願日 平成26年9月25日 (2014.9.25)
 (65) 公開番号 特開2016-65338 (P2016-65338A)
 (43) 公開日 平成28年4月28日 (2016.4.28)
 審査請求日 平成29年8月18日 (2017.8.18)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
 (74) 代理人 100188547
 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】

纖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。

【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。

10

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対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対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、纖維を含む材料を空气中で解纖可能な解纖部と、前記解纖部で解纖された解纖物の少なくとも一部を空气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、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対の加圧ローラーにおいて、一対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、一対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、一対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、纖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、纖維を含む材料に前記纖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、前記一対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が、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 】

[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が、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、前記一対の加圧

10

20

30

40

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。

【0017】

この構成によれば、堆積物はガイド部材に倣って一对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】

【0018】

【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】

【0019】

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。

【0020】 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(被解纖物)Puを新たなシートPr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、纖維を含む材料を空气中で解纖可能な解纖部と、解纖部で解纖された解纖物の少なくとも一部を空气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对の加圧ローラーを有し、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、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

【0021】

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10と、粗碎部20と、解纖部30と、分級部40と、選別部50と、添加物投入部60と、堆積部70と、加圧部110等を備えている。

【0022】

供給部10は、粗碎部20に原料としての古紙Pu等を供給するものである。供給部10は、例えば、複数枚の古紙Puを重ねて貯めておくトレー11と、トレー11中の古紙Puを粗碎部20に連続して投入可能な自動送り機構12等を備えている。シート製造装置1に供給する古紙Puとしては、例えば、オフィスで現在主流となっているA4サイズの用紙等である。 40

【0023】

粗碎部20は、供給された古紙Puを数センチメートル角の紙片に裁断するものである。粗碎部20では、粗碎刃21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Puを容易に紙片に裁断することができる。そして、分断された粗碎紙は、配管201を介して解纖部30に供給される。

【0024】

解纖部30は、纖維を含む材料を空气中で解纖するものである。具体的には、解纖部30は、回転する回転刃(図示せず)を備え、粗碎部20から供給された粗碎紙を纖維状に解きほぐす解纖を行うものである。本願においては、解纖部30で解纖されるものを被解 50

織物と言い、解織部30を通過したものを解織物と言う。なお、本実施形態の解織部30は、空気中で乾式で解織を行うものである。解織部30の解織処理により、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）となって纖維と分離する。したがって、解織部30から出る解織物は、紙片の解織により得られる纖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を介して解織された纖維はこの気流に乗って空気中で分級部40に搬送される。なお、必要に応じて解織部30に配管202を介して解織された纖維を分級部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、導入物としての解織物をインク粒と纖維とに分級する。分級部40は、例えば、サイクロンを適用することにより、搬送された纖維をインク粒と纖維（解織物）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、解織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纖維とに分けられる。

【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、解織部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から導入された解織物をのせた気流は、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纖維は下部取出口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纖維を含む分級物が選別部50に向けて空気中で搬送される。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から短纖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、纖維とインク粒とに正確に分けられるものでもない。纖維の中でも比較的短い纖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纖維とともに下部取出口40bから排出される。

30

【0028】

40

選別部50は、分級部40により分級された纖維を含む分級物（解織物）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により分級された纖維を含む分級物を、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気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を介して再び被解織物として解織部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。

【0029】

選別部50の選別により開口を通過した通過物は配管204を介して堆積部70に空気中で搬送される。選別部50から堆積部70へは、気流を発生させる図示しないプロワーによって搬送されてもよいし、上方にある選別部50から下方にある堆積部70に重力で搬送されてもよい。配管204における選別部50と堆積部70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60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61に貯留され、図示しない投入機構によって投入口62から投入される。10

【0030】

堆積部70は、解纖部30で解纖された解纖物の少なくとも一部を空気中で堆積するものである。具体的には、配管204から投入された纖維や結着樹脂を含む材料を用いて堆積させてウエブWを形成するものである。堆積部70は、纖維を空気中に均一に分散させる機構と、分散された纖維をメッシュベルト73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エブWとは、纖維と結着樹脂とを含む物体の構成形態を言う。従って、ウエ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エブとして示している。

【0031】

まず、纖維を空気中に均一に分散させる機構として、堆積部70には、纖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71が配置されている。そして、フォーミングドラム71を回転駆動させることにより通過物(纖維)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71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71を回転駆動させて、通過物(纖維)中に結着樹脂(添加物)を均一に混ぜるとともに、小孔を通過した纖維や纖維と結着樹脂の混合物を空気中に均一に分散させることができる。20

【0032】

フォーミングドラム71の下方には、張架ローラー72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73が配されている。そして、張架ローラー72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73が一方向に移動するようになっている。30

【0033】

また、フォーミングドラム71の鉛直下方には、メッシュベルト73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ョン装置75が設けられている。サクション装置75によって、空気中に分散された纖維をメッシュベルト73上に吸引することができる。

【0034】

そして、フォーミングドラム71の小孔スクリーンを通過した纖維等は、サクション装置75による吸引力によって、メッシュベルト73上に堆積される。このとき、メッシュベルト73を一方向に移動させることにより、纖維と結着樹脂を含み長尺状に堆積させたウエブWを形成することができる。フォーミングドラム71からの分散とメッシュベルト73の移動を連続的に行うことで、帯状の連続したウエブWが成形される。なお、メッシュベルト73は金属製でも、樹脂製でも、不織布でもよく、纖維が堆積でき、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73のメッシュの穴径が大きすぎるとメッシュの間に纖維が入り込み、ウエブ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、サクション装置75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。サクション装置75はメッシュベルト73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。4050

【0035】

メッシュベルト73上に成形されたウエブWは、メッシュベルト73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73の上側には中間搬送部90が配置され、メッシュベルト73上を移動するウエブWは、中間搬送部90を介して加圧部110側に搬送される。中間搬送部90は、鉛直上方（ウエブWがメッッシュベルト73から離間する方向）にウエブWを吸引しながらウエブWを搬送可能に構成されている。中間搬送部90は、メッッシュベルト73から鉛直上方（ウエブWの表面に対して垂直な方向）に離間して配置され、且つ、ウエブWの搬送方向においてメッッシュベルト73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90の搬送区間は、メッッシュベルト73の下流側の張架ローラー72aから加圧部110までの区間となる。

10

【0036】

中間搬送部90は、搬送ベルト91と、張架ローラー92と、吸引室93と、を有する。搬送ベルト91は、張架ローラー92によって張架されるメッッシュが形成されているエンドレスのメッッシュベルトである。

【0037】

吸引室93は、搬送ベルト91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91と対向する面）が開口している。また、吸引室93は、吸引室93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93の内部空間が吸引されて、吸引室93の底面から空気が流れ込む。これにより吸引室93内の上方に向かた気流が発生し、ウエブWをウエブWの上方から吸引して搬送ベルト91にウエブWを吸着させることができる。そして、搬送ベルト91は、張架ローラー92が自転することによって移動（周回）し、ウエブWを加圧部110に向けて搬送することができる。また、吸引室93は、上方から見て、メッッシュベルト73と一部が重なり、また、サクション装置75と重ならない下流側の位置に配置されるため、メッッシュベルト73上のウエブWは、吸引室93と対向する位置においてメッッシュベルト73から剥離させて搬送ベルト91に吸着させることができる。張架ローラー92は、搬送ベルト91がメッッシュベルト73と同速度で移動するように自転する。メッッシュベルト73と搬送ベルト91の速度に差があると、ウエブ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

【0038】

加圧部110は、堆積部70で堆積した堆積物としてのウエブWを加圧するものである。当該加圧部110は、ウエブWを最初に加圧する一対の加圧ローラー111, 112で構成されている。すなわち、シート製造装置1は、堆積部70から加圧部110の間に、堆積部70によって形成されたウエブ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エブWに対して加圧する加圧部110は、堆積部70で形成されたウエブWの厚みに対しておよそ1/5から1/30の厚みのウエブWとなるように加圧するものである。従って、堆積部70から加圧部110の間に、単にウエブWを搬送するための單一口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、ウエブWに対して微加圧（上記ウエブ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90により搬送されたウエブWを一対の加圧ローラー111, 112により挟み込んで加圧する。一対の加圧ローラー111, 112で加圧することにより、ウエブWの強度を向上させることができる。なお、加圧部110の詳細な構成については後述する。

30

【0039】

加熱部120は、加圧部110の搬送方向の下流側に配置されている。加熱部120は、ウエブWに含まれる纖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120は、一対の加熱ローラー121, 122で構成されている。加熱ローラー121, 122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121, 122間にウエブWを通過させることにより、搬送されるウエブWに

40

50

対して加熱加圧することができる。そして、ウエブWは一対の加熱ローラー121, 122によって加熱加圧されることで、結着樹脂が溶けて纖維と絡みやすくなるとともに纖維間隔が短くなり纖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-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。

10

【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纖維を含むものを原料とし、シート状にしたものと主に言う。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纖維や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纖維や羊毛、絹などの動物纖維であってもよい。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、纖維ボード、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。

20

【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対の加圧ローラー111, 112を有している。そして、一対の加圧ローラー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、一対の加圧ローラー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、一対の加圧ローラー111, 112で加圧されたウエブWの搬送方向の正面から一対の加圧ローラー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。

30

【0044】

また、加圧部110では、一対の加圧ローラー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、一対の加圧ローラー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

40

50

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、一対の加圧ローラー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、一対の加圧ローラー111, 112が配置されている。10

【0046】

また、このような位置に一対の加圧ローラー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、一対の加圧ローラー111, 112はウエブWを最初に加圧する一対のローラーと説明したがこれに限られない。一対の加圧ローラー111, 112よりも上流側に、搬送の目的で一対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ので、搬送ローラーを通過することでの厚みの変化は少ない。本願の一対の加圧ローラー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。20

【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とに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ほしい。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。40

【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)は最初に一対の第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50

圧ローラー 111 と第 2 加圧ローラー 112 によって搬送されるので、搬送されるウエブ W (W1) の重力が作用し、第 1 加圧ローラー 111 と第 2 加圧ローラー 112 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 112 の一部でウエブ W (W1) が支持されるので、ニップ部入口付近でウエブ W (W1) 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。

【0050】

さらに、第 1 加圧ローラー 111 と第 2 加圧ローラー 112 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 112 の回転速度よりも上方に配置された第 1 加圧ローラー 111 の回転速度を速くする。これにより、ウエブ W (W1) 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 111 の回転に追従し、さらにウエブ W (W1) を円滑に搬送させることができる。10

【0051】

(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。

【0052】

本実施形態にかかる加圧部 110a は、図 3 に示すように、ウエブ W を最初に加圧する一対の加圧ローラー 111, 112 を有し、一対の加圧ローラー 111, 112 のうち、上方に位置する第 1 加圧ローラー 111 は下方に位置する第 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している。さらに、ウエブ W が、一対の加圧ローラー 111, 112 に挟持される部分よりもウエブ W の搬送方向上流側に、ウエブ W を一対の加圧ローラー 111, 112 に誘導するガイド部材 300 を有している。20

【0053】

本実施形態のガイド部材 300 は、ガイドベルト 301 と、張架ローラー 302 とを有している。ガイドベルト 301 は、エンドレスのベルトであり、張架ローラー 302 と第 1 加圧ローラー 111 とで張架されている。そして、第 1 加圧ローラー 111 が回転することにより、ガイドベルト 301 が張架ローラー 302 及び第 1 加圧ローラー 111 に倣って回転移動するように構成されている。30

【0054】

そして、第 1 加圧ローラー 111 と第 2 加圧ローラー 112 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 301 の一部がウエブ W (W1) をニップ部に誘導する誘導部 300a として機能する。また、一対の加圧ローラー 111, 112 の中心を通る線 L1 と誘導部 300a に対応するガイドベルト 301 とで成す角度 2 は約 90 度に設定される。

【0055】

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。

【0056】

堆積部 70 で堆積されたウエブ W (W1) 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 300 の誘導部 300a 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エブ W (W1) の一部が滞留することなく、ウエブ W (W1) を円滑に搬送させることができる。40

【0057】

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。

【0058】

(変形例 1) 上記実施形態では、一対の加圧ローラー 111, 112 の中心を通る線 L

10

30

40

50

1と鉛直線L2との成す角度θ1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θ1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对の加圧ローラー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、一对の加圧ローラー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W2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W1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(W1)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、一对の加圧ローラー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(W1)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(W1)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(W1)の一部が滞留することなく、ウェブW(W1)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、シリコーンゴム、E P D M(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对の加圧ローラー111, 112の構成について説明したが、一对の加圧ローラー111, 112の搬送方向の下流側に設けられた他の一对の加圧ローラーにおいても、一对の加圧ローラー111, 112と同様の構成であってもよい。すなわち、一对の加圧ローラー111, 112の搬送方向に下流側に設けられた他の一对の加圧ローラーにおいても、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(W2)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

10

20

30

40

50

。このようにすれば、一対の加圧ローラー 111, 112 によって搬送されたウエブ W (W2) の搬送を円滑に搬送させることができる。

【0062】

(変形例5) 上記実施形態では、加圧部 110 と加熱部 120 とを別個に配置したが、この構成に限定されない。加圧部 110 の第1加圧ローラー 111 と第2加圧ローラー 112 の少なくとも一方を加熱。してもよい。加圧部 110 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。

【0063】

(変形例6) 上記実施形態では、第1加圧ローラー 111 と第2加圧ローラー 112 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 111 の径と第2加圧ローラー 112 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。10

【0064】

(変形例7) 上記実施形態では、メッシュベルト 73 上に成形されたウエブ W を吸引しながら搬送する中間搬送部 90 を備えたが、この構成に限定されない。例えば、中間搬送部 90 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 73 上に成形されたウエブ W を剥離しながら加圧部 110 に搬送することができる。また、装置構成も簡易化される。

【0065】

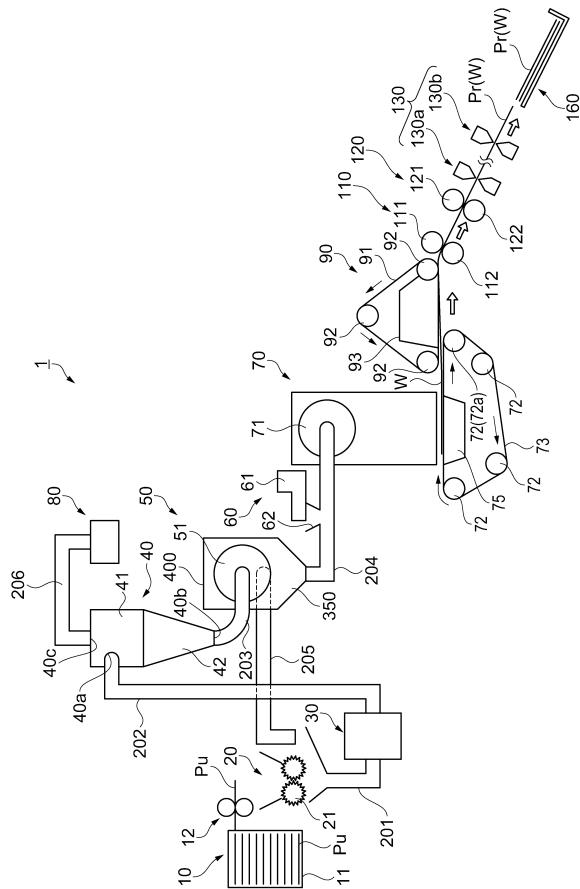
(変形例8) 上記実施形態では、第1加圧ローラー 111 と第2加圧ローラー 112 とが別個に回転するように構成したが、この構成に限定されない。第1加圧ローラー 111 及び第2加圧ローラー 112 のうち、一方のローラーを駆動回転させる駆動ローラーとし、他方のローラーをウエブ W を介して従動する従動ローラーとしてもよい。このようにしても、一対の加圧ローラーのうち、上方に位置する加圧ローラーは下方に位置する加圧ローラーよりも、ウエブ W の搬送方向の水平成分において下流側に位置することにより、上記同様の効果を得ることができる。20

【符号の説明】

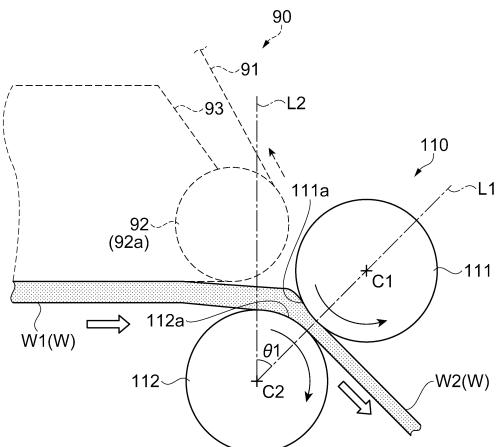
【0066】

1 ... シート製造装置、10 ... 供給部、20 ... 粗碎部、30 ... 解纖部、40 ... 分級部、40a ... 導入口、40b ... 下部取出口、40c ... 上部排気口、41 ... 筒部、42 ... 円錐部、50 ... 選別部、60 ... 添加物投入部、70 ... 堆積部、90 ... 中間搬送部、110 ... 加圧部、110a ... 加圧部、111 ... 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、112 ... 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、120 ... 加熱部、130 ... 切断部、160 ... スタッカー、300, 400 ... ガイド部材。30

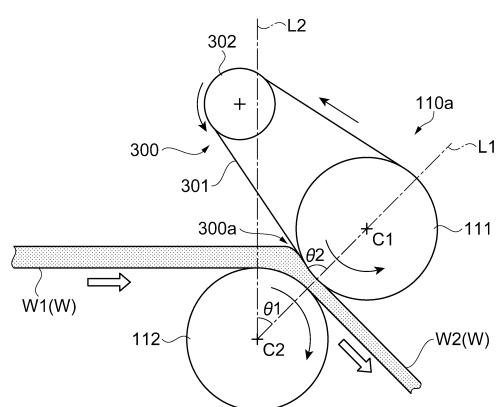
【 図 1 】



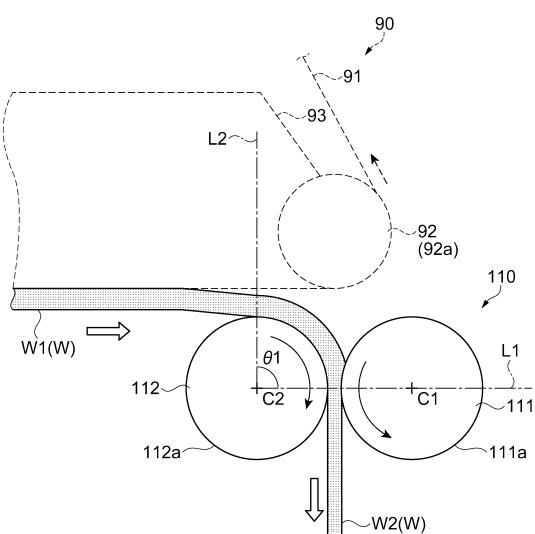
【 図 2 】



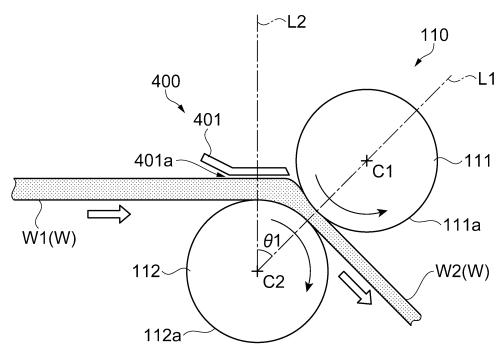
【図3】



【 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