

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6364804号
(P6364804)

(45) 発行日 平成30年8月1日(2018.8.1)

(24) 登録日 平成30年7月13日(2018.7.13)

(51) Int.Cl.

F I

DO4H 1/732 (2012.01)

DO4H 1/732

D21B 1/06 (2006.01)

D21B 1/06

D21F 13/00 (2006.01)

D21F 13/00

B27N 3/04 (2006.01)

B27N 3/04

Z

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-26327 (P2014-26327)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成26年2月14日 (2014.2.14)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-151642 (P2015-151642A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成27年8月24日 (2015.8.24)	(74) 代理人	100188547
審査請求日	平成28年11月14日 (2016.11.14)		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	村山 嘉明
			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、原料解繊装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも繊維を含む原料を空気中で粗砕して細片にする粗砕部と、
少なくとも前記細片を空気中で解繊して解繊物にする解繊部と、
前記解繊物を、複数の開口を通過する通過物と、通過しない残留物とに選別する選別部と、

前記残留物を前記解繊部に搬送する第1の搬送路と、
前記通過物を用いてシートを成形する成形部と、
を備えたシート製造装置であって、

前記解繊部で単位時間あたりに解繊処理される量である解繊処理量は、前記粗砕部で単位時間あたりに粗砕処理される量である粗砕処理量よりも大きい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、
前記第1の搬送路を単位時間あたりに通過する通過量と前記粗砕処理量との和よりも前記解繊処理量の方が大きいもしくは同じであることを特徴とするシート製造装置。

【請求項 3】

少なくとも繊維を含む原料を空気中で粗砕して細片にする粗砕部と、
少なくとも前記細片を空気中で解繊して解繊物にする解繊部と、
前記解繊物を用いてシートを成形する成形部と、

前記シートを切断する切断部と、
前記切断部で切断した際に発生する端材を前記解繊部に搬送する第2の搬送路と、
を備えたシート製造装置であって、
前記解繊部で単位時間あたりに解繊処理される量である解繊処理量は、前記粗砕部で単位時間あたりに粗砕処理される量である粗砕処理量よりも大きいことを特徴とするシート製造装置。

【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2の搬送路を単位時間あたりに通過する通過量と前記粗砕処理量との和よりも前記解繊処理量の方が大きいもしくは同じであ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、シート製造装置及び原料解繊装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、投入された古紙を粗砕機で粉碎して解繊する乾式解繊部と、乾式解繊部で解繊された解繊物を搬送する第1搬送部と、第1搬送部で搬送された解繊物を気流分級して脱墨する分級部と、分級部で脱墨された解繊物を搬送する第2搬送部と、第2搬送部で搬送された解繊物で紙を成形する紙成形部と、を有する紙再生装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2012-144819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、上記装置において、粗砕機の処理量が乾式解繊部の処理量よりも大きいと、粗砕された細片が解繊部内で滞留してしまい、解繊できなくなってしまう、という課題があった。

30

【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、少なくとも繊維を含む原料を空気中で粗砕して細片にする粗砕部と、少なくとも前記細片を空気中で解繊する解繊部と、前記解繊部で解繊された解繊物を用いてシートを成形する成形部と、を備えたシート製造装置であって、前記解繊部で単位時間あたりに解繊処理される量である解繊処理量は、前記粗砕部で単位時間あたりに解繊処理される量である粗砕処理量よりも大きいもしくは同じであることを特徴とする。

40

【0007】

この構成によれば、解繊処理量の方が粗砕処理量より大きいか同じため、解繊部で細片の滞留が抑制され、解繊不良を防止することができる。

【0008】

〔適用例2〕上記適用例にかかるシート製造装置では、前記解繊物を、複数の開口を通過する通過物と、通過しない残留物とに選別する選別部と、前記残留物を前記解繊部に搬送する第1の搬送路と、を有し、前記第1の搬送路を単位時間あたりに通過する通過量と

50

前記粗砕処理量との和よりも前記解繊処理量の方が大きいもしくは同じであることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

この構成によれば、選別部から第 1 の搬送路を介して粗砕された細片に混ざったとしても解繊部の方が処理能力が大きいため、原料が滞留することがない。

【 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、シートを切断する切断部と、前記切断部で切断した際に発生する端材を搬送する第 2 の搬送路と、を有し、前記第 2 の搬送路を単位時間あたりに通過する通過量と前記粗砕処理量との和よりも前記解繊処理量の方が大きいもしくは同じであることを特徴とする。

10

【 0 0 1 1 】

この構成によれば、切断部において発生した端材が搬送路を介して粗砕された細片に混ざったとしても解繊部の方が処理能力が大きいため、原料が滞留することがない。

【 0 0 1 2 】

[適用例 4] 本適用例にかかる原料解繊装置は、少なくとも繊維を含む原料を空気中で粗砕して細片にする粗砕部と、前記細片を空気中で解繊する解繊部と、を備える原料解繊装置であって、前記解繊部で単位時間あたりに処理される解繊処理量は、前記粗砕部で単位時間あたりに処理される粗砕処理量よりも大きいもしくは同じであることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

この構成によれば、解繊処理量の方が粗砕処理量より大きいか同じため、解繊部や、粗砕部と解繊部との間の搬送路で細片の滞留が抑制され、解繊不良を防止することができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 シート製造装置の構成を示す概略図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施形態について、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

30

【 0 0 1 6 】

まず、シート製造装置の構成及びシート製造方法について説明する。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（被解繊物） P_u を新たなシート P_r に成形する技術に基づくものである。シート製造装置は、少なくとも繊維を含む原料を空気中で粗砕して細片にする粗砕部と、細片を空気中で解繊する解繊部と、解繊部で解繊された解繊物を用いてシートを成形する成形部と、を備えたシート製造装置であって、解繊部で単位時間あたりに解繊処理される解繊処理量は、粗砕部で単位時間あたりに解繊処理される粗砕処理量よりも大きいもしくは同じであることを特徴とするものである。以下、具体的に説明する。

40

【 0 0 1 7 】

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、粗砕部 20 と、解繊部 30 と、分級部 40 と、選別部 50 と、添加物投入部 60 と、成形部 70 と、搬送部 100 と、前切断部 110 と、切断部としての後切断部 130 と、加熱部 150 等を備えている。そして、これらの部材を制御する制御部 2 を備えている。

【 0 0 1 8 】

供給部 10 は、粗砕部 20 に古紙 P_u を供給するものである。供給部 10 は、例えば、複数枚の古紙 P_u を重ねて貯めておくトレイ 11 と、トレイ 11 中の古紙 P_u を粗砕部 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

50

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。

【 0 0 1 9 】

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細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 を容易に細片に裁断することができる。そして、分断された細片は、配管 2 0 1 を介して解繊部 3 0 に供給される。

【 0 0 2 0 】

ここで、粗砕部 2 0 と解繊部 3 0 との間に設けられた配管 2 0 1 の径は一定（均一）である。すなわち、粗砕部 2 0 と解繊部 3 0 との間に、粗砕部 2 0 によって粗砕された細片を滞留させる滞留部等がない。これにより、配管 2 0 1 の径を一定にできるので、コストが安く、省スペース化を図ることができる。

【 0 0 2 1 】

解繊部 3 0 は、回転する回転子（図示せず）を備え、粗砕部 2 0 から供給された粗砕紙を回転子に衝突させることで、繊維状に解きほぐす解繊を行うものである。なお、本実施形態の解繊部 3 0 は、空气中で乾式で解繊を行うものである。解繊部 3 0 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 3 0 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となる。そして、回転子の回転によって気流が発生する機構となっており、配管 2 0 2 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 4 0 に搬送される。なお、必要に応じて解繊部 3 0 に配管 2 0 2 を介して解繊された繊維を分級部 4 0 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。

【 0 0 2 2 】

解繊部 3 0 は、回転子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 2 0 2 を介して解繊された繊維はこの気流に乗って分級部 4 0 に搬送される。なお、風発生機構を備えていない乾式の解繊部 3 0 を用いる場合には、粗砕部 2 0 から解繊部 3 0 に向けて気流を発生させる気流発生装置を別途設けるようにすればよい。

【 0 0 2 3 】

分級部 4 0 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 4 0 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脱墨繊維（脱墨解繊物）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。繊維からインク粒を除去することを脱墨と言う。

【 0 0 2 4 】

本実施形態の分級部 4 0 は接線入力方式のサイクロンであり、解繊部 3 0 から導入される導入口 4 0 a と、導入口 4 0 a が接線方向についた筒部 4 1 と、筒部 4 1 の下部に続く円錐部 4 2 と、円錐部 4 2 の下部に設けられる下部取出口 4 0 b と、筒部 4 1 の上部中央に設けられる微粉排出のための上部排気口 4 0 c とから構成される。円錐部 4 2 は鉛直方向下方に向かって径が小さくなる。

【 0 0 2 5 】

分級処理において、分級部 4 0 の導入口 4 0 a から導入された解繊物をのせた気流は、筒部 4 1、円錐部 4 2 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 4 0 b 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 4 0 c へ導出され、脱墨が進行する。そして、

10

20

30

40

50

分級部 40 の上部排気口 40 c からインク粒が多量に含まれた短繊維混合物が排出される。そして、排出されたインク粒が多量に含まれる短繊維混合物は、分級部 40 の上部排気口 40 c 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 40 b 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 40 c や配管 206 等に、上部排気口 40 c 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。

【0026】

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をドラム部 51 の複数の開口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。通過物は、開口を通過する大きさの繊維が主である。残留物は、繊維状に解繊されなかった未解繊片や、繊維が絡み合った繊維塊や、開口を通過できないような長さの繊維などである。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、ホッパー部 56 で受けてから配管 204 を介して成形部 70 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、第 1 の搬送路としての配管 205 を介して再び被解繊物として解繊部 30 に戻される。残留物は開口を通過できないものであり、解繊部 30 により再解繊して、開口を通過できるようにする。これにより、残留物は廃棄されずに再使用（再利用）される。

【0027】

選別部 50 の選別により開口を通過した通過物は配管 204 を介して成形部 70 に空気中で搬送される。選別部 50 から成形部 70 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 50 から下方にある成形部 70 に重力で搬送されてもよい。配管 204 における選別部 50 と成形部 70 との間には、搬送される通過物に対して樹脂（例えば、融着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、融着樹脂の他、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。

【0028】

成形部 70 は、配管 204 から投入された繊維を含む通過物と樹脂とを含む材料を堆積させてウェブを成形するものである。成形部 70 は、繊維を空気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 73 上に堆積する機構を有している。

【0029】

まず、繊維を空気中に均一に分散させる機構として、成形部 70 には、繊維及び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（繊維）中に樹脂（添加剤）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（繊維）中に樹脂（添加剤）を均一に混ぜるとともに、小孔を通過した繊維や繊維と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。

【0030】

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。

【0031】

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

10

20

30

40

50

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 75 が設けられている。サクシオン装置 75 によって、空気中に分散された繊維をメッシュベルト 73 上に吸引することができる。

【0032】

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繊維等は、サクシオン装置 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、繊維と樹脂を含み長尺状に堆積させたウェブ W を成形することができる。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、帯状の連続したウェブ 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、繊維が堆積でき、気流を通過させることができれば、どのようなものでもあってもよい。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繊維が入り込み、ウェブ（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 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。サクシオン装置 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。なお、本実施形態にかかるウェブ W とは、繊維と樹脂とを含む物体の構成形態を言う。従って、ウェブ W 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 W として示している。

【0033】

メッシュベルト 73 上に成形されたウェブ W は、搬送部 100 によって搬送される。本実施形態の搬送部 100 は、メッシュベルト 73 から最終的にシート Pr（ウェブ W）としてスタッカー 160 に投入されるまでの間のウェブ W の搬送する部分である。従って、メッシュベルト 73 の他、後述の各種ローラー等は搬送部 100 の一部として機能する。搬送部としては、搬送ベルトや搬送ローラーなどの少なくとも一つがあればよい。具体的には、まず、搬送部 100 の一部であるメッシュベルト 73 上に成形されたウェブ 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。

【0034】

ウェブ W の搬送方向における成形部 70 の下流側に加圧部が配置されている。なお、本実施形態の加圧部は、ウェブ W を加圧するローラー 141 を有する加圧部 140 である。メッシュベルト 73 とローラー 141 との間にウェブ W を通過させることにより、ウェブ W を加圧することができる。これにより、ウェブ W の強度を向上させることができる。

【0035】

ウェブ W の搬送方向における加圧部 140 よりも下流側には、切断部前ローラー 120 が配置されている。切断部前ローラー 120 は、一対のローラー 121 で構成されている。一対のローラー 121 のうち、一方が駆動制御ローラーであり、他方が従動ローラーである。

【0036】

また、切断部前ローラー 120 を回転させる駆動伝達部にはワンウェイクラッチが用いられている。ワンウェイクラッチは、一方の方向のみに回転力を伝達するクラッチ機構を有し、逆方向に対して空転するように構成されている。これにより、切断部後ローラー 125 と切断部前ローラー 120 との速度差でウェブ W に過度のテンションが掛けられた際、切断部前ローラー 120 側で空転するため、ウェブ W へのテンションが抑制され、ウェブ W が引きちぎられることを防止できる。

【0037】

ウェブ W の搬送方向における切断部前ローラー 120 の下流側には、搬送されるウェブ W の搬送方向と交差する方向にウェブ W を切断する前切断部 110 が配置されている。前切断部 110 は、カッターを備え、連続状のウェブ W を所定の長さ設定された切断位置に従って枚葉状（シート状）に切断する。前切断部 110 は、例えば、ロータリーカッターを適用することができる。これによれば、ウェブ W を搬送させながら切断することが可

能となる。従って、切断時にウェブWの搬送を停止させないので、製造効率を向上させることができる。なお、前切断部１１０は、ロータリーカッターの他、各種カッターを適用してもよい。

【００３８】

前切断部１１０よりウェブWの搬送方向の下流側には、切断部後ローラー１２５が配置されている。切断部後ローラー１２５は、一对のローラー１２６で構成されている。一对のローラー１２６のうち、一方が駆動制御ローラーであり、他方が従動ローラーである。

【００３９】

本実施形態では、切断部前ローラー１２０と切断部後ローラー１２５との速度差によってウェブWにテンションをかけることができる。そして、ウェブWにテンションをかけた状態

10

【００４０】

で前切断部１１０を駆動してウェブWを切断するように構成されている。

切断部後ローラー１２５よりもウェブWの搬送方向の下流側に、加熱部としての加熱加圧部１５０を構成する一对の加熱加圧ローラー１５１が配置されている。当該加熱加圧部１５０は、ウェブWに含まれる繊維同士を樹脂を介して結着（定着）させるものである。加熱加圧ローラー１５１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、当該一对の加熱加圧ローラー１５１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に対して加熱加圧することができる。そして、ウェブW是一对の加熱加圧ローラー１５１によって加熱加圧されることで、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、密度が高まってウェブWとしての強度が向上する。

20

【００４１】

加熱加圧部１５０よりもウェブWの搬送方向の下流側に、ウェブWの搬送方向に沿ってウェブWを切断する切断部としての後切断部１３０が配置されている。後切断部１３０は、カッターを備え、ウェブWの搬送方向における所定の切断位置に従ってウェブWを切断する。これにより、所望するサイズのシートPr（ウェブW）が成形される。そして、切断されたシートPr（ウェブW）はスタッカー１６０等に積載される。また、後切断部１３０でウェブWを切断した際に発生した端材を解繊部３０に戻すための第２の搬送路としての配管２０７が、後切断部１３０に対応する位置から解繊部３０に投入される位置にかけて配置されている。これにより、端材は、配管２０７を介して再び被解繊物として解繊部３０に戻されて解繊され、再びシートの原料となる。これにより、端材は廃棄されずに再使用（再利用）される。

30

【００４２】

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、ボード状やウェブ状（や凸凹を有する形状で）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。

40

【００４３】

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。

【００４４】

次に、解繊部３０の駆動方法について説明する。解繊部３０で単位時間あたりに処理される量である解繊処理量は、粗砕部２０で単位時間あたりに処理される量である粗砕処理量よりも大きいもしくは同じとなるように駆動される。粗砕部２０で粗砕処理された細片は解繊部３０に送られ解繊処理される。このとき、粗砕処理量が解繊処理量よりも多いと

50

、解繊部 30 内で粗砕部 20 で粗砕された粗砕片が滞留する。解繊部 30 では、粗砕片が回転する回転子に衝突して解きほぐされるが、解繊部 30 内において粗砕片の滞留が多いと、衝突する力が弱まり、十分に解きほぐされなくなる。これは、衝突する形式ではなく、磨り潰すような形式の解繊部でも同様である。つまり解繊不良となる。そこで、粗砕部 20 の粗砕処理量よりも解繊部 30 の解繊処理量の方が多くなるようにすることで、解繊不良を抑制できる。また、解繊部 30 における粗砕片の滞留を低減できたり、粗砕部 20 と解繊部 30 との間の配管 201 での粗砕片の滞留を低減できたりする。ここで、単位時間あたりの処理される量とは、処理した量 (g) を処理した時間 (s) で除算した値である。なお、処理した時間とは、処理に費やした時間であり、処理していない時間は含めない。これは、粗砕部 20 と解繊部 30 における単位時間あたりに処理可能な処理量に置き換えてもよい。

10

【0045】

なお、粗砕部 20 の粗砕処理量を解繊部 30 の解繊処理量よりも多くし、粗砕部 20 と解繊部 30 の間に、一時的に細片を貯留し、貯留した細片を解繊部 30 に送ることも考えられる。しかし、細片は定量的に解繊部側に供給するのは非常に難しい。また、乾式の場合、解繊後に繊維状になった解繊物を定量的に送るのも非常に難しい。そのため、供給部 10 から粗砕部 20 へ定量的に送り、粗砕部 20 から解繊部 30 の間では細片を滞留させないことで、粗砕部 20 から解繊部 30 へ、また、解繊部 30 からその下流へ、定量的に送ることができる。

【0046】

20

本実施形態では、図 1 に示すように、解繊部 30 に対して、粗砕部 20 から古紙 Pu と選別部 50 から残留物とが投入可能に構成されている。選別部 50 からの残留物は、選別部 50 の開口を通過しなかった場合に発生するため、定期的ではないし、残留物の量を検知するのも難しい。そこで、配管 205 を単位時間あたりに通過する通過量と粗砕部 20 における粗砕処理量との和よりも解繊処理量の方が大きいもしくは同じにする。これにより、粗砕部 20 からの粗砕片に、選別部 50 からの残留物が混ざったとしても、解繊処理量の方が大きくなるので、解繊部 30 における滞留を抑制できる。

【0047】

また、本実施形態では、図 1 に示すように、解繊部 30 に対して、粗砕部 20 から古紙 Pu と後切断部 130 から端材とが投入可能に構成されている。そして、配管 207 を単位時間あたりに通過する通過量と粗砕部 20 に粗砕処理量との和よりも解繊処理量の方が大きいもしくは同じとなるように解繊部 30 の駆動条件が設定される。これにより、粗砕部 20 からの粗砕片に、後切断部 130 からの端材が混ざったとしても、解繊処理量の方が大きくなるので、解繊部 30 における滞留を抑制できる。なお、配管 205 を単位時間あたりに通過する通過量と配管 207 を単位時間あたりに通過する通過量と粗砕部 20 に粗砕処理量との和よりも解繊処理量の方が大きいもしくは同じとなるように解繊部 30 の駆動条件が設定されてもよい。

30

【0048】

解繊部 30 で単位時間あたりに処理される解繊処理量を設定するための解繊部 30 の駆動条件としては、解繊部 30 への投入量に対応して、投入物を解繊部 30 へ搬送する気流の強さや回転子の回転数等を調整することにより可能である。例えば、粗砕部 20 からの投入量が $A\text{ g}$ とすると、選別部 50 から残留物として $0.1 A\text{ g}$ が再投入される。また、後切断部 130 では端材として $0.15 A\text{ g}$ が再投入される。従って、この場合、解繊部 30 では投入量 $(A + 0.1 A + 0.15 A)\text{ g}$ を処理可能に駆動条件が設定される。そして、解繊部 30 への 1 分間あたりの投入量が $40 \sim 400\text{ g}$ であった場合には、気流の強さを $1\text{ m}^3/\text{分}$ から $5\text{ m}^3/\text{分}$ で調整可能である。また、回転子の回転数を 4000 rpm から 8000 rpm の範囲で調整可能である。なお、解繊部 30 で調整せずに、粗砕部 20 の処理量を調整してもよい。

40

【0049】

以上、上記実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

50

【 0 0 5 0 】

解繊部 3 0 における解繊処理量は、粗砕部 2 0 における粗砕処理量より大きいか同じため、解繊部 3 0 で細片の滞留が抑制され、解繊不良を防止することができる。

【 0 0 5 1 】

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。

【 0 0 5 2 】

(変形例 1) 上記実施形態では、選別部 5 0 において発生した残留部や後切断部 1 3 0 において発生した端材を配管 2 0 5 や配管 2 0 7 を介して解繊部 3 0 に戻したが、この構成に限定されない。配管 2 0 5 や配管 2 0 7 を省略した構成であってもよい。このようにすれば、シート製造装置 1 の構成を簡略化することができる。なお、配管 2 0 5 や配管 2 0 7 を省略した場合には解繊部 3 0 の処理能力を、配管 2 0 5 や配管 2 0 7 を備えた場合における解繊部 3 0 の処理能力よりも下げてもよい。このようにすれば、粗砕部 2 0 から投入される粗砕物の量にのみ対応した解繊部 3 0 の処理条件を設定することにより、条件管理等を容易に行うことができる。

10

【 0 0 5 3 】

(変形例 2) 上記実施形態では、粗砕部 2 0 と解繊部 3 0 とその他等を備えたシート製造装置 1 の構成について説明したが、少なくとも繊維を含む原料を空气中で粗砕して細片にする粗砕部 2 0 と、細片を空气中で解繊する解繊部 3 0 と、を備えた原料解繊装置の構成でも適用可能である。この場合、解繊部 3 0 で単位時間あたりに処理される解繊処理量は、粗砕部 2 0 で単位時間あたりに処理される粗砕処理量よりも大きいもしくは同じとなるように設定する。この構成であっても、上記実施形態の効果と同様の効果を得ることができる。

20

【 0 0 5 4 】

(変形例 3) 上記実施形態において、粗砕部 2 0 と解繊部 3 0 は、予め定められた一定の処理量で不変であってもよい。また、粗砕部 2 0 および解繊部 3 0 の少なくとも一方の処理量を可変に制御してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

1 ... シート製造装置、 2 ... 制御部、 1 0 ... 供給部、 2 0 ... 粗砕部、 3 0 ... 解繊部、 4 0 ... 分級部、 5 0 ... 選別部、 6 0 ... 添加物投入部、 7 0 ... 成形部、 8 0 ... 受け部、 1 0 0 ... 搬送部、 1 1 0 ... 前切断部、 1 2 0 ... 切断部前ローラー、 1 2 5 ... 切断部後ローラー、 1 3 0 ... 切断部としての後切断部、 1 4 0 ... 加圧部、 1 5 0 ... 加熱加圧部、 1 6 0 ... スタッカー、 2 0 5 ... 第 1 の搬送路としての配管、 2 0 7 ... 第 2 の搬送路としての配管。

30

フロントページの続き

(72)発明者 阿部 信正

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

(72)発明者 山上 利昭

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

審査官 長谷川 大輔

(56)参考文献 特開2012-144826(JP,A)

特開平11-293578(JP,A)

特開平03-279456(JP,A)

特開2008-126141(JP,A)

特開2013-147772(JP,A)

特開2013-151774(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B27N1/00-9/00

D04H1/00-18/04

D21B1/00-1/38

D21C1/00-11/14

D21D1/00-99/00

D21F1/00-13/12

D21G1/00-9/00

D21H11/00-27/42

D21J1/00-7/00

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamIII)