

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7293676号
(P7293676)

(45)発行日 令和5年6月20日(2023.6.20)

(24)登録日 令和5年6月12日(2023.6.12)

(51)国際特許分類 F I
B 0 7 B 7/06 (2006.01) B 0 7 B 7/06
B 0 7 B 1/08 (2006.01) B 0 7 B 1/08
B 0 7 B 1/42 (2006.01) B 0 7 B 1/42 F

請求項の数 5 (全19頁)

(21)出願番号	特願2019-15325(P2019-15325)	(73)特許権者	000002369
(22)出願日	平成31年1月31日(2019.1.31)		セイコーエプソン株式会社
(65)公開番号	特開2020-121279(P2020-121279 A)	(74)代理人	100179475 弁理士 仲井 智至
(43)公開日	令和2年8月13日(2020.8.13)	(74)代理人	100216253 弁理士 松岡 宏紀
審査請求日	令和3年11月2日(2021.11.2)	(74)代理人	100225901 弁理士 今村 真之
前置審査		(72)発明者	稲垣 雄太 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	尾曲 奈緒子 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】 分離装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

表裏関係にある第1面および第2面を有するメッシュと、
 前記メッシュを回転方向に回転させる駆動部と、
 前記第1面に繊維を含む材料を堆積させる第1噴出口を有する第1噴出部と、
 平面視にて、前記第1噴出口と少なくとも一部が重なるように、前記第1面から前記第2面に向けて吸引する第1吸引口を有する第1吸引部と、
 を有する分離部と、
 平面視にて、前記第1噴出口と異なる位置に設けられ、前記第2面から前記第1面に向けて吸引する第2吸引口を有する第2吸引部と、
 前記第1噴出口から噴出された前記材料に含まれている異物の量を検出する検出部と、
 前記検出部の検出結果を入力する入力部と、
 前記入力部に入力された前記検出結果に基づいて前記分離部における分離条件を制御する制御部と、を備え、
 前記第1吸引部は前記メッシュを通過した前記異物を吸引し、
 前記検出部は、前記第1噴出部よりも前記回転方向の前方に設けられており、
 前記第2吸引部は前記検出部よりも前記回転方向の前方に設けられていることを特徴とする分離装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記駆動部の作動を制御して前記メッシュの回転速度を調整する請求項

1に記載の分離装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記第1吸引部の作動を制御して前記第1吸引部の吸引力を調整する請求項1に記載の分離装置。

【請求項4】

前記制御部は、前記第1噴出部の作動を制御して前記材料の供給量を調整する請求項1に記載の分離装置。

【請求項5】

前記検出部は、前記第1面上に供給された前記材料の白色度を光学的に検出する光学センサーを有する請求項1ないし4のいずれか1項に記載の分離装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、分離装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、供給された材料中の異物等を除去する除去装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

この分離装置は、特許文献1の図1に示すように、円板状のスクリーン1と、スクリーン1の一方の面側に設けられた噴出口2と、スクリーン1を介して噴出口2の反対側に設けられた吸引口3と、スクリーン1の他方の面側でかつ、吸引口3とは異なる位置に設けられた噴出口4と、スクリーン1を介して噴出口4の反対側に設けられた吸引口5とを有する。

20

【0004】

噴出口2から粉粒体をスクリーン1上に供給し、吸引口3から吸引を行うことにより、過剰に細かい粉粒体を除去することができる。また、この際、粉粒体中の異物も除去することができる。また、スクリーン1が回転することにより、スクリーン1に残存する粉粒体も移動し、移動先において、噴出口4から噴出された空気によって粉粒体がスクリーン1から離脱し、離脱した粉粒体を吸引口5の吸引によって回収することができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開平7-108224号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載されている分離装置では、噴出口2、吸引口3、噴出口4および吸引口5の作動条件に関する研究が十分なされておらず、例えば、粉粒体中の異物の量が多かった場合、異物を十分に除去することができず、吸引口5で回収する材料に残留する異物の量を調整できない可能性がある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、以下のものとして実現することが可能である。

【0008】

本発明の分離装置は、表裏関係にある第1面および第2面を有するメッシュと、前記第1面に繊維を含む材料を堆積させる第1噴出口を有する第1噴出部と、平面視にて、前記第1噴出口と少なくとも一部が重なるように、前記第1面から前記第2面に向けて吸引する第1吸引口を有する第1吸引部と、

50

を有する分離部と、

平面視にて、前記第 1 噴出口と異なる位置に設けられ、前記第 2 面から前記第 1 面に向けて吸引する第 2 吸引口を有する第 2 吸引部と、

前記第 1 噴出口から噴出された前記材料に含まれている異物に関する情報を検出する検出部と、

検出部の検出結果を入力する入力部と、

前記入力部に入力された前記情報に基づいて前記分離部における分離条件を制御する制御部と、を備えることを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】図 1 は、本発明の分離装置の第 1 実施形態を備えるシート製造装置を示す概略側面図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示すシート製造装置のブロック図である。

【図 3】図 3 は、図 1 に示す分離装置の斜視図である。

【図 4】図 4 は、図 3 に示す分離装置の平面図である。

【図 5】図 5 は、図 2 に示す制御部が行う制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図 6】図 6 は、図 2 に示す制御部が行う制御動作を説明するためのフローチャートである。

【図 7】図 7 は、図 2 に示す制御部が行う制御動作を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の分離装置を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0011】

< 第 1 実施形態 >

図 1 は、本発明の分離装置の第 1 実施形態を備えるシート製造装置を示す概略側面図である。図 2 は、図 1 に示すシート製造装置のブロック図である。図 3 は、図 1 に示す分離装置の斜視図である。図 4 は、図 3 に示す分離装置の平面図である。図 5 ~ 図 7 は、図 2 に示す制御部が行う制御動作を説明するためのフローチャートである。

【0012】

なお、以下では、説明の便宜上、図 1 に示すように、互いに直交する 3 軸を x 軸、y 軸および z 軸とする。また、x 軸と y 軸を含む x y 平面が水平となっており、z 軸が鉛直となっている。また、各軸の矢印が向いた方向を「+」、その反対方向を「-」と言う。また、図 1 および図 3 の上側を「上」または「上方」、下側を「下」または「下方」と言うことがある。

【0013】

図 1 に示すように、シート製造装置 100 は、原料供給部 11 と、粗砕部 12 と、解繊部 13 と、本発明の分離装置 1 と、混合部 17 と、ほぐし部 18 と、ウェブ形成部 19 と、シート形成部 20 と、切断部 21 と、ストック部 22 と、回収部 27 とを備えている。また、分離装置 1 は、制御部 28 を有し、前記各部は、制御部 28 と電氣的に接続されており、制御部 28 によってその作動が制御される。なお、本実施形態では、分離装置 1 が備える制御部 28 がシート製造装置 100 の各部の制御を行う構成であるが、これに限定されず、シート製造装置 100 のうち、分離装置 1 以外の部位の制御を行う制御部を別途有していてもよい。

【0014】

また、シート製造装置 100 は、加湿部 231 と、加湿部 234 と、加湿部 236 とを備えている。その他、シート製造装置 100 は、ブローア 261 と、ブローア 262 と、ブローア 263 と、ブローア 264 と、を備えている。また、ブローア 261、ブローア 262、ブローア 263 およびブローア 264 は、通電条件を変更することにより、風量

10

20

30

40

50

を変更可能となっている。

【 0 0 1 5 】

また、シート製造装置 1 0 0 では、原料供給工程と、粗砕工程と、解繊工程と、分離工程と、混合工程と、ほぐし工程と、ウェブ形成工程と、シート形成工程と、切断工程とがこの順に実行される。

【 0 0 1 6 】

以下、各部の構成について説明する。

原料供給部 1 1 は、粗砕部 1 2 に原料 M 1 を供給する原料供給工程を行なう部分である。この原料 M 1 としては、セルロース繊維を含む繊維含有物からなるシート状材料である。なお、セルロース繊維とは、化合物としてのセルロースを主成分とし繊維状をなすものであればよく、セルロースの他に、ヘミセルロース、リグニンを含むものであってもよい。また、原料 M 1 は、繊維布、不織布等、形態は問わない。また、原料 M 1 は、例えば、古紙を解繊して再生、製造されたりサイクルペーパーや、合成紙のユボ紙（登録商標）であってもよいし、リサイクルペーパーでなくてもよい。また、本実施形態では、原料 M 1 は、使用済みまたは不要となった古紙である。

10

【 0 0 1 7 】

粗砕部 1 2 は、原料供給部 1 1 から供給された原料 M 1 を大気中等の気中で粗砕する粗砕工程を行なう部分である。粗砕部 1 2 は、一対の粗砕刃 1 2 1 と、シュート 1 2 2 とを有している。

20

【 0 0 1 8 】

一対の粗砕刃 1 2 1 は、互いに反対方向に回転することにより、これらの間で原料 M 1 を粗砕して、すなわち、裁断して粗砕片 M 2 にすることができる。粗砕片 M 2 の形状や大きさは、解繊部 1 3 における解繊処理に適しているのが好ましく、例えば、1 辺の長さが 1 0 0 mm 以下の小片であるのが好ましく、1 0 mm 以上 7 0 mm 以下の小片であるのがより好ましい。

【 0 0 1 9 】

シュート 1 2 2 は、一対の粗砕刃 1 2 1 の下方に配置され、例えば漏斗状をなすものとなっている。これにより、シュート 1 2 2 は、粗砕刃 1 2 1 によって粗砕されて落下してきた粗砕片 M 2 を受けることができる。

30

【 0 0 2 0 】

また、シュート 1 2 2 の上方には、加湿部 2 3 1 が一対の粗砕刃 1 2 1 に隣り合って配置されている。加湿部 2 3 1 は、シュート 1 2 2 内の粗砕片 M 2 を加湿するものである。この加湿部 2 3 1 は、水分を含む図示しないフィルターを有し、フィルターに空気を通過させることにより、湿度を高めた加湿空気を粗砕片 M 2 に供給する気化式または温風気化式の加湿器で構成されている。加湿空気が粗砕片 M 2 に供給されることにより、粗砕片 M 2 が静電気によってシュート 1 2 2 等に付着するのを抑制することができる。

【 0 0 2 1 】

シュート 1 2 2 は、管 2 4 1 を介して、解繊部 1 3 に接続されている。シュート 1 2 2 に集められた粗砕片 M 2 は、管 2 4 1 を通過して、解繊部 1 3 に搬送される。

【 0 0 2 2 】

解繊部 1 3 は、粗砕片 M 2 を気中で、すなわち、乾式で解繊する解繊工程を行なう部分である。この解繊部 1 3 での解繊処理により、粗砕片 M 2 から解繊物 M 3 を生成することができる。ここで「解繊する」とは、複数の繊維が結着されてなる粗砕片 M 2 を、繊維 1 本 1 本に解きほぐすことをいう。そして、この解きほぐされたものが解繊物 M 3 となる。解繊物 M 3 の形状は、線状や帯状である。また、解繊物 M 3 同士は、絡み合っただけの状態、すなわち、いわゆる「ダマ」を形成している状態で存在してもよい。

40

【 0 0 2 3 】

解繊部 1 3 は、例えば本実施形態では、高速回転するローターと、ローターの外周に位置するライナーとを有するインペラーミルで構成されている。解繊部 1 3 に流入してきた粗砕片 M 2 は、ローターとライナーとの間に挟まれて解繊される。

50

【 0 0 2 4 】

また、解繊部 1 3 は、ローターの回転により、粗砕部 1 2 から分離装置 1 に向かう空気の流れ、すなわち、気流を発生させることができる。これにより、粗砕片 M 2 を管 2 4 1 から解繊部 1 3 に吸引することができる。また、解繊処理後、解繊物 M 3 を、管 2 4 2 を介して分離装置 1 に送り出すことができる。

【 0 0 2 5 】

管 2 4 2 の途中には、ブローア 2 6 1 が設置されている。ブローア 2 6 1 は、分離装置 1 に向かう気流を発生させる気流発生装置である。これにより、分離装置 1 への解繊物 M 3 の送り出しが促進される。

【 0 0 2 6 】

分離装置 1 は、解繊物 M 3 を、繊維の長さの大小によって選別するとともに、解繊物 M 3 中の異物を除去する分離工程を行う装置である。この分離装置 1 の構成については、後に詳述する。解繊物 M 3 は、分離装置 1 を経ることにより、色材等の異物が除去され、かつ、所定の長さ以上に長い繊維、すなわち、シート製造に適した長さの繊維を含む解繊物 M 4 となる。そして、この解繊物 M 4 は、下流側の混合部 1 7 に送り出される。

【 0 0 2 7 】

分離装置 1 の下流側には、混合部 1 7 が配置されている。混合部 1 7 は、解繊物 M 4 と樹脂 P 1 とを混合する混合工程を行なう部分である。この混合部 1 7 は、樹脂供給部 1 7 1 と、管 1 7 2 と、ブローア 1 7 3 とを有している。

【 0 0 2 8 】

管 1 7 2 は、分離装置 1 の第 2 吸引部 7 と、ほぐし部 1 8 のハウジング部 1 8 2 とを接続しており、解繊物 M 4 と樹脂 P 1 との混合物 M 7 が通過する流路である。

【 0 0 2 9 】

管 1 7 2 の途中には、樹脂供給部 1 7 1 が接続されている。樹脂供給部 1 7 1 は、スクリュューフィーダー 1 7 4 を有している。このスクリュューフィーダー 1 7 4 が回転駆動することにより、樹脂 P 1 を粉体または粒子として管 1 7 2 に供給することができる。管 1 7 2 に供給された樹脂 P 1 は、解繊物 M 4 と混合されて混合物 M 7 となる。

【 0 0 3 0 】

なお、樹脂 P 1 は、後の工程で繊維同士を結着させるものであり、例えば、熱可塑性樹脂、硬化性樹脂等を用いることができるが、熱可塑性樹脂を用いるのが好ましい。熱可塑性樹脂としては、例えば、A S 樹脂、A B S 樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン - 酢酸ビニル共重合体 (E V A) 等のポリオレフィン、変性ポリオレフィン、ポリメチルメタクリレート等のアクリル樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル、ナイロン 6、ナイロン 4 6、ナイロン 6 6、ナイロン 6 1 0、ナイロン 6 1 2、ナイロン 1 1、ナイロン 1 2、ナイロン 6 - 1 2、ナイロン 6 - 6 6 等のポリアミド (ナイロン)、ポリフェニレンエーテル、ポリアセタール、ポリエーテル、ポリフェニレンオキシド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリカーボネート、ポリフェニレンサルファイド、熱可塑性ポリイミド、ポリエーテルイミド、芳香族ポリエステル等の液晶ポリマー、スチレン系、ポリオレフィン系、ポリ塩化ビニル系、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系、ポリブタジエン系、トランスポリイソブレン系、フッ素ゴム系、塩素化ポリエチレン系等の各種熱可塑性エラストマー等が挙げられ、これらから選択される 1 種または 2 種以上を組み合わせ用いることができる。好ましくは、熱可塑性樹脂としては、ポリエステルまたはこれを含むものを用いる。

【 0 0 3 1 】

なお、樹脂供給部 1 7 1 から供給されるものとしては、樹脂 P 1 の他に、例えば、繊維を着色するための着色剤、繊維の凝集や樹脂 P 1 の凝集を抑制するための凝集抑制剤、繊維等を燃えにくくするための難燃剤、シート S の紙力を増強するための紙力増強剤等が含まれていてもよい。または、予めそれらを樹脂 P 1 に含ませて複合化したものを樹脂供給部 1 7 1 から供給してもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

また、管 1 7 2 の途中には、樹脂供給部 1 7 1 よりも下流側にプロアー 1 7 3 が設置されている。プロアー 1 7 3 が有する羽根等の回転部の作用により、解繊物 M 4 と樹脂 P 1 とが混合される。また、プロアー 1 7 3 は、ほぐし部 1 8 に向かう気流を発生させることができる。この気流により、管 1 7 2 内で、解繊物 M 4 と樹脂 P 1 とを攪拌することができる。これにより、混合物 M 7 は、解繊物 M 4 と樹脂 P 1 とが均一に分散した状態で、ほぐし部 1 8 に流入することができる。また、混合物 M 7 中の解繊物 M 4 は、管 1 7 2 内を通過する過程でほぐされて、より細かい繊維状となる。

【 0 0 3 3 】

ほぐし部 1 8 は、混合物 M 7 における、互いに絡み合った繊維同士をほぐすほぐし工程を行なう部分である。ほぐし部 1 8 は、ドラム部 1 8 1 と、ドラム部 1 8 1 を収納するハウジング部 1 8 2 とを有する。

10

【 0 0 3 4 】

ドラム部 1 8 1 は、円筒状をなす網体で構成され、その中心軸回りに回転する篩である。このドラム部 1 8 1 には、混合物 M 7 が流入してくる。そして、ドラム部 1 8 1 が回転することにより、混合物 M 7 のうち、網の目開きよりも小さい繊維等が、ドラム部 1 8 1 を通過することができる。その際、混合物 M 7 がほぐされることとなる。

【 0 0 3 5 】

ハウジング部 1 8 2 は、加湿部 2 3 4 と接続されている。加湿部 2 3 4 は、加湿部 2 3 1 と同様の気化式の加湿器で構成されている。これにより、ハウジング部 1 8 2 内には、加湿空気が供給される。この加湿空気により、ハウジング部 1 8 2 内を加湿することができ、よって、混合物 M 7 がハウジング部 1 8 2 の内壁に静電力によって付着してしまうのを抑制することもできる。

20

【 0 0 3 6 】

また、ドラム部 1 8 1 でほぐされた混合物 M 7 は、気中に分散しつつ落下して、ドラム部 1 8 1 の下方に位置するウェブ形成部 1 9 に向かう。ウェブ形成部 1 9 は、混合物 M 7 からウェブ M 8 を形成するウェブ形成工程を行なう部分である。ウェブ形成部 1 9 は、メッシュベルト 1 9 1 と、張架ローラー 1 9 2 と、吸引部 1 9 3 とを有している。

【 0 0 3 7 】

メッシュベルト 1 9 1 は、無端ベルトであり、混合物 M 7 が堆積する。このメッシュベルト 1 9 1 は、4 つの張架ローラー 1 9 2 に掛け回されている。そして、張架ローラー 1 9 2 の回転駆動により、メッシュベルト 1 9 1 上の混合物 M 7 は、下流側に搬送される。

30

【 0 0 3 8 】

また、メッシュベルト 1 9 1 上のほとんどの混合物 M 7 は、メッシュベルト 1 9 1 の目開き以上の大きさである。これにより、混合物 M 7 は、メッシュベルト 1 9 1 を通過してしまうのが規制され、よって、メッシュベルト 1 9 1 上に堆積することができる。また、混合物 M 7 は、メッシュベルト 1 9 1 上に堆積しつつ、メッシュベルト 1 9 1 ごと下流側に搬送されるため、層状のウェブ M 8 として形成される。

【 0 0 3 9 】

吸引部 1 9 3 は、メッシュベルト 1 9 1 の下方から空気を吸引するサクシオン機構である。これにより、メッシュベルト 1 9 1 上に混合物 M 7 を吸引することができ、よって、混合物 M 7 のメッシュベルト 1 9 1 上への堆積が促進される。

40

【 0 0 4 0 】

吸引部 1 9 3 には、管 2 4 6 が接続されている。また、この管 2 4 6 の途中には、プロアー 2 6 4 が設置されている。このプロアー 2 6 4 の作動により、吸引部 1 9 3 で吸引力を生じさせることができる。

【 0 0 4 1 】

ほぐし部 1 8 の下流側には、加湿部 2 3 6 が配置されている。加湿部 2 3 6 は、超音波式加湿器で構成されている。これにより、ウェブ M 8 に水分を供給することができ、よって、ウェブ M 8 の水分量が調整される。この調整により、静電力によるウェブ M 8 のメッ

50

シュベルト 191 への吸着を抑制することができる。これにより、ウェブ M8 は、メッシュベルト 191 が張架ローラー 192 で折り返される位置で、メッシュベルト 191 から容易に剥離される。

【0042】

なお、加湿部 231 ~ 加湿部 236 までに加えられる合計水分量は、例えば、加湿前の材料 100 質量部に対して 0.5 質量部以上 20 質量部以下であるのが好ましい。

【0043】

ウェブ形成部 19 の下流側には、シート形成部 20 が配置されている。シート形成部 20 は、ウェブ M8 からシート S を形成するシート形成工程を行なう部分である。このシート形成部 20 は、加圧部 201 と、加熱部 202 とを有している。

10

【0044】

加圧部 201 は、一対のカレンダーローラー 203 を有し、カレンダーローラー 203 の間でウェブ M8 を加熱せずに加圧することができる。これにより、ウェブ M8 の密度が高められる。なお、このときの加熱の程度としては、例えば、樹脂 P1 を溶融させない程度であるのが好ましい。そして、このウェブ M8 は、加熱部 202 に向けて搬送される。なお、一対のカレンダーローラー 203 のうちの一方は、図示しないモーターの作動により駆動する主動ローラーであり、他方は、従動ローラーである。

【0045】

加熱部 202 は、一対の加熱ローラー 204 を有し、加熱ローラー 204 の間でウェブ M8 を加熱しつつ、加圧することができる。この加熱加圧により、ウェブ M8 内では、樹脂 P1 が溶融して、この溶融した樹脂 P1 を介して繊維同士が結着する。これにより、シート S が形成される。そして、このシート S は、切断部 21 に向けて搬送される。なお、一対の加熱ローラー 204 の一方は、図示しないモーターの作動により駆動する主動ローラーであり、他方は、従動ローラーである。

20

【0046】

シート形成部 20 の下流側には、切断部 21 が配置されている。切断部 21 は、シート S を切断する切断工程を行なう部分である。この切断部 21 は、第 1 カッター 211 と、第 2 カッター 212 とを有する。

【0047】

第 1 カッター 211 は、シート S の搬送方向と交差する方向、特に直交する方向にシート S を切断するものである。

30

【0048】

第 2 カッター 212 は、第 1 カッター 211 の下流側で、シート S の搬送方向に平行な方向にシート S を切断するものである。この切断は、シート S の両側端部、すなわち +y 軸方向および -y 軸方向の端部の不要な部分を除去して、シート S の幅を整えるものであり、切断除去された部分は、いわゆる「みみ」と呼ばれる。

【0049】

このような第 1 カッター 211 と第 2 カッター 212 との切断により、所望の形状、大きさのシート S が得られる。そして、このシート S は、さらに下流側に搬送されて、ストック部 22 に蓄積される。

40

【0050】

次に、分離装置 1 について説明する。

図 1 ~ 図 3 に示すように、分離装置 1 は、メッシュ 31 を有する回転部材 3 と、メッシュ 31 上に解繊物 M3 を空気とともに噴出して供給する供給部である第 1 噴出部 4 と、メッシュ 31 上の解繊物 M3 の一部を吸引する第 1 吸引部 5 と、吸引されて生成された解繊物 M4 に空気を噴出する第 2 噴出部 6 と、解繊物 M4 を吸引して回収する第 2 吸引部 7 と、モーター 33 と、異物の混入量を検出する検出部 34 と、を有する。なお、第 1 噴出部 4 と第 1 吸引部 5 とが分離部 10 を構成する。また、回転部材 3 と第 2 噴出部 6 と第 2 吸引部 7 とが、第 1 面 311 上に残余した材料である解繊物 M4 を回収する回収部を構成する。

50

【 0 0 5 1 】

図 3 に示すように、回転部材 3 は、平面視で円形をなすメッシュ 3 1 と、メッシュ 3 1 を支持する支持部材 3 2 とを有する。

【 0 0 5 2 】

メッシュ 3 1 は、表裏関係にある第 1 面 3 1 1 および第 2 面 3 1 2 を有する。本実施形態では、第 1 面 3 1 1 が鉛直上方を向いた上面であり、第 2 面 3 1 2 が鉛直下方を向いた下面である。

【 0 0 5 3 】

メッシュ 3 1 は、例えば、線状体が網状に編み込まれたものや、円板状の部材に複数の貫通孔が設けられたものとするができる。このメッシュ 3 1 の第 1 面 3 1 1 上に供給された解織物 M 3 の繊維のうち、メッシュ 3 1 の目開きよりも長い繊維は、メッシュ 3 1 上に残存、すなわち、堆積し、メッシュ 3 1 の目開きよりも短い繊維や、例えば色材等の微小な異物は、メッシュ 3 1 を通過する。そして、メッシュ 3 1 の目開きを所望の大きさに設定することにより、例えばシート製造に適した長さを有する繊維を選択的に残存させることができる。

10

【 0 0 5 4 】

支持部材 3 2 は、メッシュ 3 1 を支持してメッシュ 3 1 の平板状を維持する機能を有する。本実施形態では、支持部材 3 2 は、メッシュ 3 1 の第 1 面 3 1 1 側からメッシュ 3 1 を支持する。メッシュ 3 1 と支持部材 3 2 とは、少なくとも一部が固定されており、支持部材 3 2 がモーター 3 3 の作動によって回転することによりメッシュ 3 1 もともに回転する。

20

【 0 0 5 5 】

図 4 に示すように、支持部材 3 2 は、メッシュ 3 1 の縁部を支持するリング状の枠状体 3 2 1 と、メッシュ 3 1 の中央部を支持する中央支持部 3 2 2 と、枠状体 3 2 1 および中央支持部 3 2 2 を連結する複数の棒状の連結部 3 2 3 と、有する。

【 0 0 5 6 】

連結部 3 2 3 は、本実施形態では、横断面形状が四角形の角柱状をなすストレートな棒状をなしている。換言すれば、連結部 3 2 3 は、メッシュ 3 1 の中心部から外周部に亘って延在する長尺状の部材である。また、各連結部 3 2 3 は、本実施形態では、放射状に、すなわち、メッシュ 3 1 の周方向に沿って 4 本、等間隔で設けられている。連結部 3 2 3 の形状は、上記構成に限定されず、例えば、丸棒状等、いかなる形状をなしていてもよい。

30

【 0 0 5 7 】

このような回転部材 3 は、駆動部であるモーター 3 3 に接続されており、モーター 3 3 の作動によって、中心軸 O 回りに回転することができる。また、モーター 3 3 は、通電条件によって回転速度が可変に構成されており、制御部 2 8 によってその作動が制御される。本実施形態では、回転部材 3 は、図 4 中矢印方向、すなわち、第 1 面 3 1 1 側から見て時計回りに回転する。

【 0 0 5 8 】

このように、メッシュ 3 1 は、平面視で円形をなし、前記円形の中心軸 O 回りに回転する構成である。これにより、解織物 M 4 の移動経路がメッシュ 3 1 の第 1 面 3 1 1 上のみとすることができる。よって、回転部材 3、ひいては、分離装置 1 の小型化に寄与する。

40

【 0 0 5 9 】

第 1 噴出部 4 は、メッシュ 3 1 の第 1 面 3 1 1 側に設置されている。本実施形態では、図 1 に示すように、第 1 噴出部 4 は、- y 軸側から + y 軸方向に向かって見たとき、メッシュ 3 1 の中心軸 O よりも右側に設置されている。第 1 噴出部 4 は、管 2 4 2 の下流端に接続され、メッシュ 3 1 の第 1 面 3 1 1 に臨む位置に第 1 噴出口 4 1 を有する。第 1 噴出部 4 は、プロアー 2 6 1 が発生させた気流によって、上方からメッシュ 3 1 に向かって、すなわち、第 1 面 3 1 1 側から第 1 面 3 1 1 に向かって第 1 噴出口 4 1 から空気とともに解織物 M 3 を噴出する。これにより、メッシュ 3 1 の第 1 面 3 1 1 上に解織物 M 3 を供給、堆積させることができる。

50

【 0 0 6 0 】

また、第 1 噴出口 4 1 は、メッシュ 3 1 の第 1 面 3 1 1 から離間して設置されている。これにより、メッシュ 3 1 の第 1 面 3 1 1 上に堆積させた解繊物 M 4 が、メッシュ 3 1 の回転に伴って移動することができる。

【 0 0 6 1 】

また、第 1 噴出口 4 1 は、その開口面がメッシュ 3 1 の周方向に沿って延在する形状をなしている。すなわち、第 1 噴出口 4 1 は、その開口面の平面視で、メッシュ 3 1 の中心側に位置する円弧 4 1 1 と、円弧 4 1 1 よりも外周側の円弧 4 1 2 と、これらの円弧の端部同士を接続する線分 4 1 3 および線分 4 1 4 とを有する形状をなしている。円弧 4 1 1 および円弧 4 1 2 は、メッシュ 3 1 の周方向に沿っており、円弧 4 1 2 の方が円弧 4 1 1 よりも長い。また、線分 4 1 3 および線分 4 1 4 は、メッシュ 3 1 の回転方向前方からこの順で並んでおり、メッシュ 3 1 の径方向に沿って設けられている。

10

【 0 0 6 2 】

このような形状の第 1 噴出口 4 1 から解繊物 M 3 をメッシュ 3 1 の第 1 面 3 1 1 上に供給することにより、メッシュ 3 1 の回転方向に沿って解繊物 M 3 を供給、堆積させることができる。

【 0 0 6 3 】

検出部 3 4 は、解繊物 M 4 中の異物の混入量を検出するものである。検出部 3 4 としては、例えば、透過型または反射型の光学センサーとすることができる。また、検出部 3 4 は、本実施形態では、メッシュ 3 1 の第 1 面 3 1 1 側で、かつ、第 1 噴出口 4 よりもメッシュ 3 1 の回転方向前方に位置している。また、検出部 3 4 は、制御部 2 8 と電氣的に接続されており、検出部 3 4 が検出した異物の混入量に関する情報は、検出した光量や波長の情報に応じて電気信号に変換されて制御部 2 8 に送信される。この情報を用いて、例えば、各種分離条件の調整に用いることができる。

20

【 0 0 6 4 】

また、検出部 3 4 が、第 1 面 3 1 1 上に供給された材料である解繊物 M 3 または解繊物 M 4 の白色度を光学的に検出する光学センサーであることにより、検出した白色度に基づいて後述するような分離能を調整することができ、シート S の白色度を調整したり、高めたりすることができる。

【 0 0 6 5 】

第 1 吸引部 5 は、メッシュ 3 1 の第 2 面 3 1 2 側でかつメッシュ 3 1 を介して第 1 噴出口 4 の反対側に設けられている。第 1 吸引部 5 は、第 1 吸引口 5 1 を有し、メッシュ 3 1 の中心軸 O 方向から見たとき、第 1 吸引口 5 1 が第 1 噴出口 4 1 と重なる位置に設置されている。また、第 1 吸引部 5 は、管 2 4 5 を介してプロアー 2 6 2 と接続されており、プロアー 2 6 2 の作動により、第 1 吸引口 5 1 から空気を吸引することができる。また、管 2 4 5 のプロアー 2 6 2 よりも下流側には、例えばフィルターで構成された回収部 2 7 が設けられている。これにより、第 1 吸引部 5 が吸引した繊維や異物を捕捉し回収することができる。

30

【 0 0 6 6 】

また、第 1 吸引口 5 1 は、メッシュ 3 1 の第 2 面 3 1 2 から離間して設置されている。これにより、第 1 吸引部 5 の吸引力がメッシュ 3 1 の回転を障害するのを防止することができ、メッシュ 3 1 の円滑な回転に寄与する。

40

【 0 0 6 7 】

また、第 1 吸引口 5 1 は、その開口面がメッシュ 3 1 の周方向に沿って延在する形状をなしている。すなわち、第 1 吸引口 5 1 は、その開口面の平面視で、メッシュ 3 1 の中心側に位置する円弧 5 1 1 と、円弧 5 1 1 よりも外周側の円弧 5 1 2 と、これらの円弧の端部同士を接続する線分 5 1 3 および線分 5 1 4 とを有する形状をなしている。円弧 5 1 1 および円弧 5 1 2 は、メッシュ 3 1 の周方向に沿っており、円弧 5 1 2 の方が円弧 5 1 1 よりも長い。また、線分 5 1 3 および線分 5 1 4 は、メッシュ 3 1 の回転方向前方からこの順で並んでおり、メッシュ 3 1 の径方向に沿って設けられている。

50

【 0 0 6 8 】

また、換言すれば、吸引口である第1吸引口51は、メッシュの中心部から外周側に向かって開口幅が増大している部分を有する形状である。メッシュ31上の解繊物M3または解繊物M4は、メッシュ31の外周側に行くに従って、メッシュ31の周方向の移動速度が速くなるが、上記構成を有することにより、外周側においても解繊物M3または解繊物M4の吸引を十分に行うことができる。なお、この場合の開口幅とは、円弧511または円弧512に沿った方向の長さのことを言う。

【 0 0 6 9 】

このような形状の第1吸引口51から解繊物M3をメッシュ31の第1面311上に供給することにより、メッシュ31の回転方向に沿って堆積した解繊物M3を、メッシュ31を介して吸引することができる。よって、メッシュ31上に堆積した解繊物M3の堆積物の形状に合わせて吸引を行うことができ、解繊物M3中の異物の除去および短繊維の除去を万遍なく行うことができる。

10

【 0 0 7 0 】

第2噴出部6は、メッシュ31の第2面312側でかつ第1吸引部5とは異なる位置、すなわち、第1吸引部5よりもメッシュ31の回転方向前方に設置されている。本実施形態では、図1に示すように、第2噴出部6は、+y軸側から見たとき、メッシュ31の中心軸Oよりも左側に設置されている。第2噴出部6は、メッシュ31の第2面312に臨む位置に第2噴出口61を有する。また、第2噴出部6は、管243を介してブローア263に接続されており、ブローア263の作動により気流が発生し、第2噴出口61から空気を噴出することができる。また、第2噴出口61は、メッシュ31の第2面312側からメッシュ31を介して第1面311上の解繊物M4に向かって空気を噴出する。これにより、メッシュ31上の解繊物M4をメッシュ31の第1面311から剥離することができる。これにより、後述する第2吸引部7による吸引で解繊物M4の回収を効果的に行うことができる。

20

【 0 0 7 1 】

また、第2噴出口61は、メッシュ31の第2面312から離間して設置されている。これにより、例えば第2噴出部6が支持部材32と接触するのを防止することができる。

【 0 0 7 2 】

また、第2噴出口61は、その開口面がメッシュ31の周方向に沿って湾曲する形状をなしている。すなわち、第2噴出口61は、その開口面の平面視で、メッシュ31の中心側に位置する円弧611と、円弧611よりも外周側の円弧612と、これらの円弧の端部同士を接続する線分613および線分614とを有する形状をなしている。円弧611および円弧612は、メッシュ31の周方向に沿っており、円弧612の方が円弧611よりも長い。また、線分613および線分614は、メッシュ31の回転方向前方からこの順で並んでおり、メッシュ31の径方向に沿って設けられている。

30

【 0 0 7 3 】

このような形状の第2噴出口61からメッシュ31上の解繊物M4に向かって空気を噴出することにより、メッシュ31の回転方向に沿って解繊物M3をメッシュ31から剥離、離脱させることができる。

40

【 0 0 7 4 】

第2吸引部7は、メッシュ31の第1面311側でかつ第1噴出部4とは異なる位置、すなわち、第1噴出部4よりもメッシュ31の回転方向前方に設置されている。また、第2吸引部7は、メッシュ31の第1面311に臨む位置に第2吸引口71を有し、メッシュ31の中心軸O方向から見たとき、第2吸引口71が第2噴出口61と重なる位置に設置されている。また、第2吸引部7は、混合部17の管172の下流側の端部に接続されている。また、管172の途中に設けられたブローア173の作動により気流が発生し、第2吸引口71から吸引を行うことができる。これにより、第2噴出部6によってメッシュ31から剥離された解繊物M4を吸引、回収して、下流側、すなわち、混合部17に解繊物M4を送り出すことができる。

50

【 0 0 7 5 】

また、第 2 吸引口 7 1 は、メッシュ 3 1 の第 1 面 3 1 1 から離間して設置されている。これにより、第 2 吸引部 7 の吸引力がメッシュ 3 1 の回転を阻害するのを防止することができ、メッシュ 3 1 の円滑な回転に寄与する。

【 0 0 7 6 】

また、第 2 吸引口 7 1 は、その開口面がメッシュ 3 1 の周方向に沿って湾曲する形状をなしている。すなわち、第 2 吸引口 7 1 は、その開口面の平面視で、メッシュ 3 1 の中心側に位置する円弧 7 1 1 と、円弧 7 1 1 よりも外周側の円弧 7 1 2 と、これらの円弧の端部同士を接続する線分 7 1 3 および線分 7 1 4 とを有する形状をなしている。円弧 7 1 1 および円弧 7 1 2 は、メッシュ 3 1 の周方向に沿っており、円弧 7 1 2 の方が円弧 7 1 1 よりも長い。また、線分 7 1 3 および線分 7 1 4 は、メッシュ 3 1 の回転方向前方からこの順で並んでおり、メッシュ 3 1 の径方向に沿って設けられている。

10

【 0 0 7 7 】

このような形状の第 2 吸引口 7 1 からメッシュ 3 1 上の解繊物 M 4 を吸引することにより、メッシュ 3 1 の回転方向に沿って解繊物 M 4 を回収することができる。

【 0 0 7 8 】

このように第 2 吸引部 7 は、メッシュ 3 1 の第 1 面 3 1 1 上に堆積した材料である解繊物 M 4 を吸引して回収する回収用吸引部として機能する。吸引により回収することにより、解繊物 M 4 とは非接触で回収を行うことができ、解繊物 M 4 へのダメージを軽減することができる。

20

【 0 0 7 9 】

このような分離装置 1 によって解繊物 M 3 は、所望の長さ以上の繊維を含みかつ異物が除去された解繊物 M 4 となり、下流側に搬送されて品質の高いシート S を製造することができる。

【 0 0 8 0 】

また、第 1 噴出口 4 1 の中心と、第 2 吸引口 7 1 の中心とのずれ角、および、第 1 吸引口 5 1 の中心と、第 2 吸引口 7 1 の中心とのずれ角は、 90° 以上 270° 以下であるのが好ましく、 135° 以上 225° 以下であるのがより好ましい。これにより、第 1 噴出口 4 1、第 1 吸引口 5 1 および第 2 噴出口 6 1、第 2 吸引口 7 1 の開口面積をそれぞれ十分に確保するとともに、第 1 噴出口 4 1 から噴出された解繊物 M 3 の温度が比較的高くても、第 2 吸引口 7 1 にて回収されるまでに十分に放熱を行うことができる。また、特に、第 1 吸引口 5 1 の開口面積を大きくすることで、第 1 噴出口 4 1 からを通過する気流や材料の熱を第 1 吸引部 5 によって熱を吸引することができる。

30

【 0 0 8 1 】

また、連結部 3 2 3 の太さ、すなわち、メッシュ 3 1 の平面視における幅は、特に限定されないが、 1 mm 以上 20 mm 以下であるのが好ましく、 2 mm 以上 15 mm 以下であるのがより好ましい。これにより、メッシュ 3 1 の平面視で、第 1 噴出口 4 1、第 1 吸引口 5 1、第 2 噴出口 6 1 または第 2 吸引口 7 1 と連結部 3 2 3 とが重なっている状態において、噴出または吸引を阻害するのを効果的に抑制することができる。

【 0 0 8 2 】

同様の理由から、メッシュ 3 1 の平面視で第 1 噴出口 4 1 と連結部 3 2 3 が重なっている部分の最大面積 S_1' と、第 1 噴出口 4 1 の開口面積 S_1 との比 S_1' / S_1 は、 0.01 以上 0.99 以下であるのが好ましく、 0.01 以上 0.50 以下であるのがより好ましい。

40

【 0 0 8 3 】

また、同様の理由から、メッシュ 3 1 の平面視で第 1 吸引口 5 1 と連結部 3 2 3 が重なっている部分の最大面積 S_2' と、第 1 吸引口 5 1 の開口面積 S_2 との比 S_2' / S_2 は、 0.01 以上 0.99 以下であるのが好ましく、 0.01 以上 0.50 以下であるのがより好ましい。

【 0 0 8 4 】

50

また、同様の理由から、メッシュ 3 1 の平面視で第 2 噴出口 6 1 と連結部 3 2 3 が重なっている部分の最大面積 $S 3'$ と、第 2 噴出口 6 1 の開口面積 $S 3$ との比 $S 3' / S 3$ は、 0.10 以上 0.99 以下であるのが好ましく、 0.01 以上 0.50 以下であるのがより好ましい。

【0085】

また、同様の理由から、メッシュ 3 1 の平面視で第 2 吸引口 7 1 と連結部 3 2 3 が重なっている部分の最大面積 $S 4'$ と、第 2 吸引口 7 1 の開口面積 $S 4$ との比 $S 4' / S 4$ は、 0.01 以上 0.99 以下であるのが好ましく、 0.01 以上 0.50 以下であるのがより好ましい。

【0086】

制御部 2 8 は、CPU (Central Processing Unit) 2 8 1 と、記憶部 2 8 2 とを有している。CPU 2 8 1 は、例えば、各種の判断や各種の命令等を行なうことができる。

【0087】

記憶部 2 8 2 は、例えば、分離に関するプログラムや、シート S を製造するプログラム等の各種プログラム等が記憶されている。

【0088】

また、この制御部 2 8 は、シート製造装置 1 0 0 に内蔵されていてもよいし、外部のコンピューター等の外部機器に設けられていてもよい。また、外部機器は、例えば、シート製造装置 1 0 0 とケーブル等を介して通信される場合、無線通信される場合、例えばインターネット等のようなネットワークがシート製造装置 1 0 0 を介して接続されている場合等がある。

【0089】

また、CPU 2 8 1 と記憶部 2 8 2 とは、例えば、一体化されて、1つのユニットとして構成されていてもよいし、CPU 2 8 1 がシート製造装置 1 0 0 に内蔵され、記憶部 2 8 2 が外部のコンピューター等の外部機器に設けられていてもよいし、記憶部 2 8 2 がシート製造装置 1 0 0 に内蔵され、CPU 2 8 1 が外部のコンピューター等の外部機器に設けられていてもよい。

【0090】

また、制御部 2 8 は、検出部 3 4 が検出した検出結果、すなわち、解織物 M 4 に含まれる異物に関する情報が入力される入力部としての入力端子 2 8 3 を有している。本実施形態では、入力端子 2 8 3 には、検出部 3 4 が接続されており、検出部 3 4 が検出した異物に関する情報が入力端子 2 8 3 を介して制御部 2 8 に入力される。

【0091】

なお、本実施形態では、異物に関する情報とは、後述するように異物の量、すなわち、残存量であるが、本発明ではこれに限定されず、異物の色、種類、存否等の情報であってもよい。

【0092】

前述したように、検出部 3 4 は、解織物 M 4 中の異物の存否、または解織物 M 4 中の異物の量、より具体的には白色度を検出する。制御部 2 8 は、この白色度に基づいて以下に述べるような分離条件、すなわち、異物の除去能を調整するよう各部を制御することにより、白色度に応じて適切な分離条件で分離装置 1 を作動させることができる。なお、分離条件とは、[1] メッシュ 3 1 の回転速度、[2] 第 1 吸引部 5 の吸引力、[3] 第 1 噴出口 4 の噴出量、すなわち、解織物 M 3 の供給量のうちの少なくとも 1 つである。以下、これらの制御動作について説明するが、分離条件 [1] ~ [3] を場合分けして別個に説明する。なお、分離条件 [1] ~ [3] のうちの 2 つ以上を組み合わせて調整を行ってもよいのは言うまでもない。

【0093】

まず、分離条件 [1]、すなわち、メッシュ 3 1 の回転速度を調整する制御動作について、図 5 に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0094】

10

20

30

40

50

ステップS 1 0 1に示すように、まず、シート製造装置1 0 0の各部を作動させてシート製造を開始する。分離装置1では、第1噴出部4から解繊物M 3が供給される以前から、メッシュ3 1を回転させるとともに、第1噴出部4、第1吸引部5、第2噴出部6および第2吸引部7を作動させてこれらの開口から空気が噴出または吸引されている状態とする。

【0 0 9 5】

メッシュ3 1上に解繊物M 3が供給されて異物の除去が開始されると、ステップS 1 0 2において、検出部3 4によって解繊物M 4の白色度を検出する。

【0 0 9 6】

そして、ステップS 1 0 3では、検出した白色度が基準値よりも低いか否かを判断する。なお、この基準値とは、予め記憶部2 8 2に記憶されている値であり、事前に使用者が適宜設定することができる。

10

【0 0 9 7】

ステップS 1 0 3において白色度が基準値よりも低い場合、異物の除去が不十分であるとみなし、ステップS 1 0 4において、モーター3 3への通電条件を変更してメッシュ3 1の回転速度を調整する、すなわち、速くする。これにより、メッシュ3 1の第1面3 1 1に堆積される解繊物M 3の厚みが薄くなり、より効果的に異物を除去することができる。よって、異物の量が比較的多い解繊物M 3であっても、十分な除去能を発揮することができ、白色度が十分に高い解繊物M 4を得ることができる。その結果、シートSの白色度を高める、すなわち、シートSの品質を高めることができる。

【0 0 9 8】

なお、メッシュ3 1の回転速度の調整は、予め記憶部2 8 2に記憶された、モーター3 3への通電条件と白色度との関係性を示す検量線やテーブルに基づいて行うことができる。

20

【0 0 9 9】

そして、ステップS 1 0 5では、シート製造に関するプログラムが完了したか否かを判断する。ステップS 1 0 5において、完了していないと判断した場合、ステップS 1 0 2に戻り、以降のステップを順次繰り返す。

【0 1 0 0】

このように、分離装置1は、メッシュ3 1を移動、すなわち、回転させる駆動部であるモーター3 3を有し、制御部2 8は、駆動部であるモーター3 3の作動を制御してメッシュ3 1の移動速度、本実施形態では回転速度を調整する。これにより、異物の量が比較的多い解繊物M 3であっても、十分な除去能を発揮することができ、白色度が十分に高い解繊物M 4を得ることができる。その結果、シートSの白色度を高める、すなわち、シートSの品質を高めることができる。

30

【0 1 0 1】

次に、分離条件[2]、すなわち、第1吸引部5の吸引力を調整する制御動作について、図6に示すフローチャートに基づいて説明するが、分離条件[1]の制御動作におけるステップS 1 0 4が分離条件[2]においてはステップS 2 0 4に変更されたこと以外は、分離条件[1]と略同様であるため、ステップS 1 0 3およびステップS 2 0 4について説明し、その他のステップに関しては説明を省略する。

【0 1 0 2】

ステップS 1 0 3において白色度が基準値よりも低い場合、異物の除去が不十分であるとみなし、ステップS 2 0 4において、ブローア2 6 2への通電条件を変更して吸引力、すなわち、第1吸引部5が吸引する空気の流量を高める。なお、第1吸引部5の吸引力の調整は、予め記憶部2 8 2に記憶された、ブローア2 6 2への通電条件と白色度との関係性を示す検量線やテーブルに基づいて行うことができる。

40

【0 1 0 3】

このように分離装置1は、メッシュ3 1の第1面3 1 1側から第2面3 1 2側へ向けて材料である解繊物M 3を吸引する吸引部としての第1吸引部5をメッシュ3 1の第2面3 1 2側に有し、制御部2 8は、第1吸引部5の作動を制御して第1吸引部5の吸引力を調整する。これにより、異物の量が比較的多い解繊物M 3であっても、十分な除去能を発揮

50

することができ、白色度が十分に高い解繊物M4を得ることができる。その結果、シートSの白色度を高める、すなわち、シートSの品質を高めることができる。さらに、このような構成は、解繊物M4の搬送速度を保つことができるという利点があり、スピードが要求されるシート製造において有利である。

【0104】

次に、分離条件[3]、すなわち、第1噴出部4の噴出量を調整する制御動作について、図7に示すフローチャートに基づいて説明するが、分離条件[1]の制御動作におけるステップS104が分離条件[3]においてはステップS304に変更されたこと以外は、分離条件[1]と略同様であるため、ステップS103およびステップS304について説明し、その他のステップに関しては説明を省略する。

10

【0105】

ステップS103において白色度が基準値よりも低い場合、異物の除去が不十分であるとみなし、ステップS304において、ブローア261への通電条件を変更して第1噴出部4の噴出量、すなわち、第1噴出部4の解繊物M3の供給量を少なくする。なお、第1噴出部4の噴出量の調整は、予め記憶部282に記憶された、ブローア261への通電条件と白色度との関係性を示す検量線やテーブルに基づいて行うことができる。

【0106】

このように分離装置1は、メッシュ31の第1面311上に材料である解繊物M3を供給する供給部としての第1噴出部4をメッシュ31の第1面311側に有し、制御部28は、第1噴出部4の作動を制御して解繊物M3の供給量を調整する。これにより、異物の量が比較的多い解繊物M3であっても、メッシュ31上に堆積させる量を減らして、すなわち、メッシュ31上の解繊物M3の厚さを薄くすることにより、解繊物M3をその厚さ方向において全体的に異物の吸引を良好に行うことができる。すなわち、十分な除去能を発揮することができる。よって、白色度が十分に高い解繊物M4を得ることができる。その結果、シートSの白色度を高める、すなわち、シートSの品質を高めることができる。また、分離条件[1]、[2]、[3]の制御と、記憶部282に設定された白色度の範囲とを組み合わせることで、白色度を高めるだけでなく、所望の白色度に調整することができる。

20

【0107】

以上説明したように、本発明の分離装置1は、表裏関係にある第1面311および第2面312を有するメッシュ31と、第1面311に繊維を含む材料を堆積させる第1噴出口41を有する第1噴出部4と、平面視にて、第1噴出口41と少なくとも一部が重なるように、第1面311から第2面312に向けて吸引する第1吸引口51を有する第1吸引部5と、を備えた分離部10と、平面視にて、第1噴出口41と異なる位置に設けられ、第2面312から第1面311に向けて吸引する第2吸引部口71を有する第2吸引部7と、第1噴出口41から噴出された材料に含まれている異物に関する情報を検出する検出部34と、検出部34の検出結果を入力する入力部である入力端子283と、入力端子283に入力された情報に基づいて分離部10における分離条件を制御する制御部28と、を備える。

30

【0108】

このような構成によれば、異物の量に応じて、分離条件、すなわち、分離能を調整することができる。よって、例えば、異物の量が比較的多い解繊物M3であっても、除去能を高めて分離を行うことにより、異物が良好に除去された解繊物M4が得られる。この解繊物M4を用いてシートSを製造することにより、シートSの白色度が調整された品質の高いシートSを得ることができる。

40

【0109】

なお、本実施形態では、検出部34が検出した異物に関する情報が入力端子283に入力される構成であるが、本発明ではこれに限定されず、例えば、タッチパネル等の操作部から入力される構成であってもよい。具体的には、例えば、タッチパネルで作業者が製造されるシートSの白色度、または白色度の範囲を入力することにより、その情報が入力端子283を介して制御部28に入力される構成であってもよい。

50

【 0 1 1 0 】

なお、前記各実施形態では、検出部 3 4 は、第 1 噴出部 4 よりもメッシュ 3 1 の回転方向前方に設けられており、解繊物 M 4 中の異物の存否、または解繊物 M 4 中の異物の量を検出する構成であったが、本発明ではこれに限定されず、例えば、解繊物 M 3 や、原料 M 1 等、異物が除去される以前の解繊物 M 4 中の異物の存否、または解繊物 M 4 中の異物の量を検出する構成であってもよい。この場合、検出部 3 4 の設置場所は、例えば、第 1 噴出部 4 内や、それよりも上流側の部位や、噴出された解繊物 M 3 を空中で検出可能な部位に設置されていてもよい。

【 0 1 1 1 】

また、上記のような分離条件の調整に伴い、第 2 噴出部 6 および第 2 吸引部 7 の作動条件、すなわち、回収条件を調整するよう制御してもよい。

10

【 0 1 1 2 】

以上、本発明の分離装置を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、分離装置を構成する各部は、同様の機能を発揮し得る任意の構成のものと同置換することができる。また、任意の構成物が付加されていてもよい。

【 0 1 1 3 】

また、本発明の分離装置は、前記各実施形態のうちの、任意の 2 以上の構成や特徴を組み合わせたものであってもよい。

【 0 1 1 4 】

なお、前記各実施形態では、メッシュは、平面視で円形をなし、中心軸回りに回転する構成であったが、本発明ではこれに限定されず、例えば、メッシュが無端ベルトで構成され、複数のローラーに掛け回されて循環回転する構成であってもよい。

20

【 0 1 1 5 】

また、前記各実施形態では、第 1 噴出口、第 1 吸引口、第 2 噴出口および第 2 吸引口は、2 本の円弧と 2 本の直線で囲まれた湾曲形状をなしている場合について説明したが、本発明では、これに限定されず、例えば、矩形、多角形、円形等、いかなる形状であってもよい。

【 0 1 1 6 】

また、第 1 噴出口、第 1 吸引口、第 2 噴出口および第 2 吸引口は、複数の開口を有する構成であってもよい。この場合、メッシュの外周側にいくに従って開口の数が増える構成であるのが好ましい。

30

【 0 1 1 7 】

また、第 1 噴出口、第 1 吸引口、第 2 噴出口および第 2 吸引口の形状は、図示の構成に限定されず、いかなる形状であってもよいが、メッシュの径方向における開口面の中点を通過する円弧で開口を分割した際、外周側の部分が内周側の部分よりも面積が大きいのが好ましい。なお、ここで言う円弧とは、メッシュの外縁に沿った曲率とする。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 8 】

1 0 0 ... シート製造装置、 1 ... 分離装置、 1 0 ... 分離部、 3 ... 回転部材、 3 1 ... メッシュ、 3 1 1 ... 第 1 面、 3 1 2 ... 第 2 面、 3 2 ... 支持部材、 3 2 1 ... 棒状体、 3 2 2 ... 中央支持部、 3 2 3 ... 連結部、 3 3 ... モーター、 3 4 ... 検出部、 4 ... 第 1 噴出部、 4 1 ... 第 1 噴出口、 4 1 1 ... 円弧、 4 1 2 ... 円弧、 4 1 3 ... 線分、 4 1 4 ... 線分、 5 ... 第 1 吸引部、 5 1 ... 第 1 吸引口、 5 1 1 ... 円弧、 5 1 2 ... 円弧、 5 1 3 ... 線分、 5 1 4 ... 線分、 6 ... 第 2 噴出部、 6 1 ... 第 2 噴出口、 6 1 1 ... 円弧、 6 1 2 ... 円弧、 6 1 3 ... 線分、 6 1 4 ... 線分、 7 ... 第 2 吸引部、 7 1 ... 第 2 吸引口、 7 1 1 ... 円弧、 7 1 2 ... 円弧、 7 1 3 ... 線分、 7 1 4 ... 線分、 1 1 ... 原料供給部、 1 2 ... 粗砕部、 1 2 1 ... 粗砕刃、 1 2 2 ... シュート、 1 3 ... 解繊部、 1 7 ... 混合部、 1 7 1 ... 樹脂供給部、 1 7 2 ... 管、 1 7 3 ... プロアー、 1 7 4 ... スクリューフィーダー、 1 8 ... ほぐし部、 1 8 1 ... ドラム部、 1 8 2 ... ハウジング部、 1 9 ... ウェブ形成部、 1 9 1 ... メッシュベルト、 1 9 2 ... 張架ローラー、 1 9 3 ... 吸引部、 2 0 ... シート形成部、 2 0 1 ... 加圧部、 2 0 2 ... 加熱部、 2 0 3 ... カレンダーローラ

40

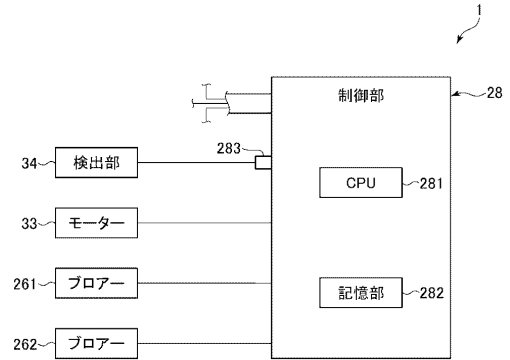
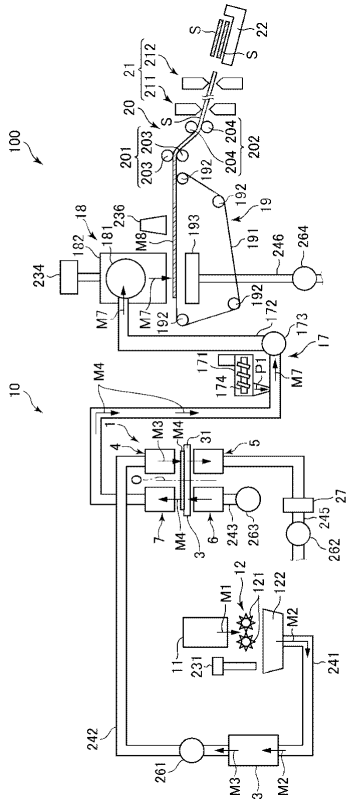
50

一、204...加熱ローラー、21...切断部、211...第1カッター、212...第2カッター、22...ストック部、231...加湿部、234...加湿部、236...加湿部、241...管、242...管、243...管、245...管、246...管、261...ブロアー、262...ブロアー、263...ブロアー、264...ブロアー、27...回収部、28...制御部、281...CPU、282...記憶部、283...入力端子、M1...原料、M2...粗碎片、M3...解織物、M4...解織物、M7...混合物、M8...ウェブ、O...中心軸、S...シート、S1...開口面積、S1'...最大面積、S2...開口面積、S2'...最大面積、S3...開口面積、S3'...最大面積、S4...開口面積、S4'...最大面積、P1...樹脂

【図面】

【図1】

【図2】



10

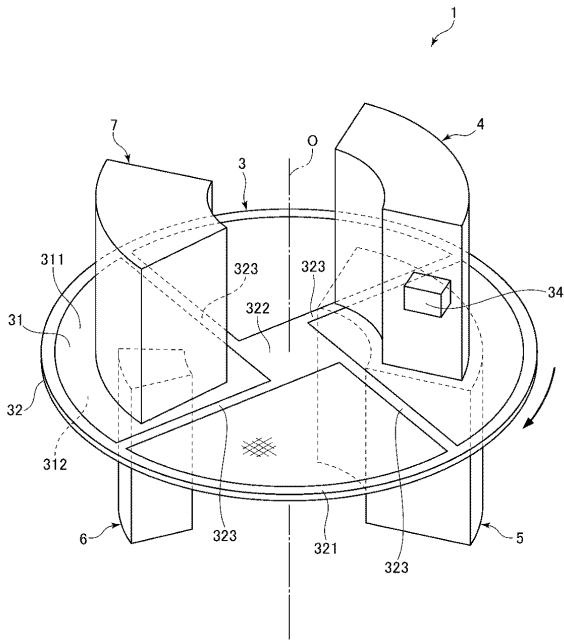
20

30

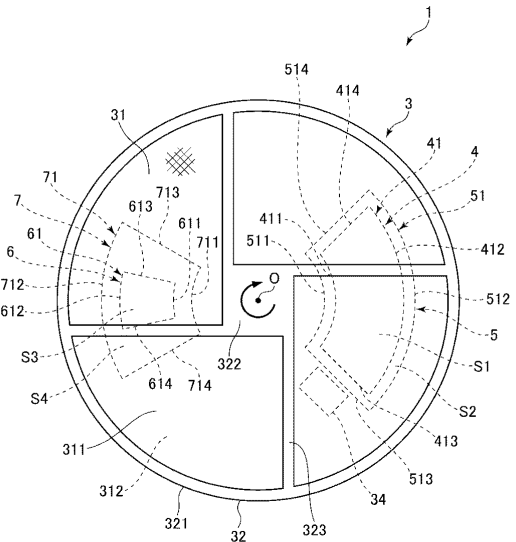
40

50

【図3】



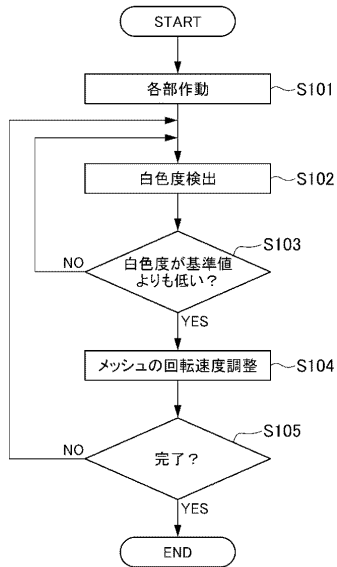
【図4】



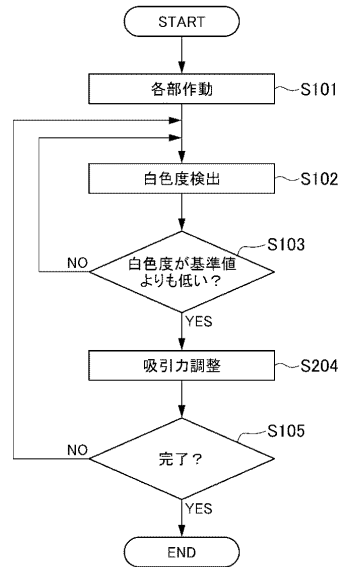
10

20

【図5】



【図6】

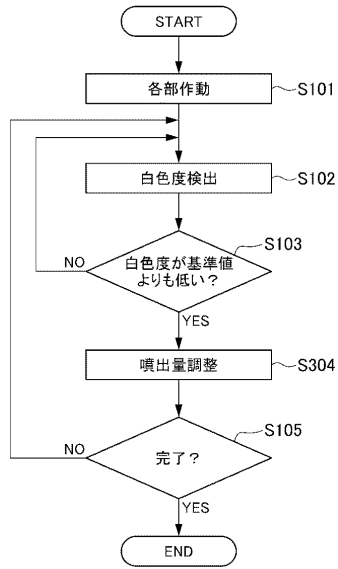


30

40

50

【 図 7 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 谷本 怜美

(56)参考文献 特開平07-108224(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B04B 1/00 - 15/00

B07B 7/06

B07B 1/08

B07B 1/42