

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-107579
(P2019-107579A)

(43) 公開日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
B07B	7/06	(2006.01)	B07B	7/06		4D004
D04H	1/736	(2012.01)	D04H	1/736	ZAB	4D021
B07B	11/04	(2006.01)	B07B	11/04		4L047
B09B	3/00	(2006.01)	B09B	3/00	Z	
B09B	5/00	(2006.01)	B09B	5/00	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2017-240284 (P2017-240284)
(22) 出願日 平成29年12月15日 (2017.12.15)

(71) 出願人 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 110001081
特許業務法人クシブチ国際特許事務所
(72) 発明者 田中 博
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
Fターム(参考) 4D004 AA12 CA04 CA08 CA12 CB47
CB50 DA02 DA20
4D021 AA14 AB01 AB02 AB03 AC01
AC02 CA11 DB12 DC10 FA18
GA12 GA21 GA25 GA27
4L047 AA08 AA11 AB06 EA07 EA22

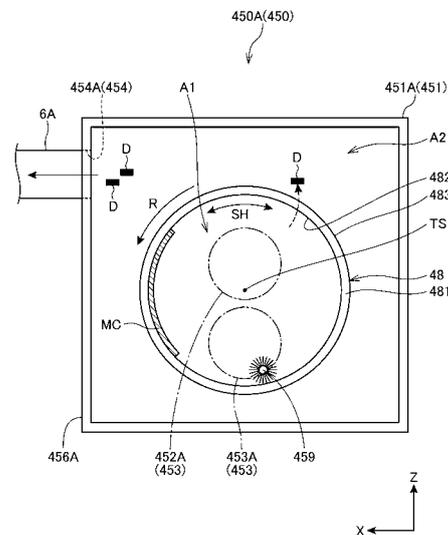
(54) 【発明の名称】 繊維処理装置、および、繊維原料再生装置

(57) 【要約】

【課題】 繊維を含む原料に含まれる繊維を効率よく取り出す。

【解決手段】 サブユニット450は、回転可能な筒状に構成され、周面の少なくとも一部にメッシュ482を有するメッシュドラム48と、メッシュドラム48を収容するケース451と、を備える。ケース451は、第1領域A1に連通している第1開口452および第2開口453と、第2領域A2に連通している第3開口454と、を有する。第1選別物SBは、第1開口452から第1領域A1に供給される。サブユニット450は、第1選別物SBのうち、気流により第1領域A1から第2領域A2に移動した第1成分である廃粉Dを、第3開口454より排出し、気流によりメッシュドラム48を通過せず第1領域A1に残存した第2成分である加工用原料MCを、第2開口453より排出する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転可能な筒状に構成され、周面の少なくとも一部にメッシュを有するメッシュ部材と

、前記メッシュ部材を収容する筐体と、を備え、

前記筐体は、前記メッシュ部材の内側である第 1 領域に連通している第 1 開口および第 2 開口と、前記メッシュ部材の外側である第 2 領域に連通している第 3 開口と、を有し、

繊維を含んでいる被分離材料は、前記第 1 開口から前記第 1 領域に供給され、

前記被分離材料のうち、気流により前記メッシュ部材を通じて前記第 1 領域から前記第 2 領域に移動した第 1 成分を、前記第 3 開口より排出し、

前記被分離材料のうち、前記気流により前記メッシュ部材を通過せず前記第 1 領域に残存した第 2 成分を、前記第 2 開口より排出する、
繊維処理装置。

【請求項 2】

前記メッシュ部材は、前記周面に、周方向に並ぶ複数の羽根部を備える、
請求項 1 に記載の繊維処理装置。

【請求項 3】

前記メッシュは、周方向より回転軸方向に長い複数の開口を備えている、
請求項 1 又は 2 に記載の繊維処理装置。

【請求項 4】

前記第 1 領域に、前記メッシュ部材の内面に堆積した前記第 2 成分を前記メッシュ部材から剥離する剥離部を備える、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の繊維処理装置。

【請求項 5】

前記第 2 開口は、前記繊維処理装置の設置状態において、前記第 1 開口より鉛直方向の下方に設けられている、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の繊維処理装置。

【請求項 6】

前記第 2 開口は、前記第 2 成分を吸引する吸引部が接続されている、

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の繊維処理装置。

【請求項 7】

前記第 1 開口には、前記第 1 領域から前記第 2 領域に向う気流を供給する第 1 気流供給部が接続されている、

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の繊維処理装置。

【請求項 8】

前記第 3 開口には、前記第 1 領域から前記第 2 領域に向かう気流を供給する第 2 気流供給部が接続される、

請求項 6 に記載の繊維処理装置。

【請求項 9】

前記第 1 開口から前記第 1 領域に気流とともに前記被分離材料が供給され、前記気流によって、前記第 1 成分を前記第 1 領域から前記第 2 領域に向けて移動させ、前記第 3 開口より排出する第 1 状態と、

前記被分離材料のうち、前記第 1 状態で前記メッシュ部材を通過せず前記第 1 領域に残存した第 2 成分を、前記第 2 開口に向かう気流とともに回収する第 2 状態と、を切替可能である、

請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の繊維処理装置。

【請求項 10】

繊維を含む原料を解繊する解繊部と、

前記解繊部により解繊された解繊物を加工する加工部と、

前記解繊部から前記加工部に、前記解繊物を搬送気流により搬送する搬送部と、

10

20

30

40

50

前記搬送部に設けられる分離部と、を備え、
前記分離部は、
回転可能な筒状に構成され、周面の少なくとも一部にメッシュを有するメッシュ部材と

、
前記メッシュ部材を収容する筐体と、を備え、
前記筐体は、前記メッシュ部材の内側である第 1 領域に連通している第 1 開口および第 2 開口と、前記メッシュ部材の外側である第 2 領域に連通している第 3 開口と、を有し、
繊維を含んでいる被分離材料は、前記第 1 開口から前記第 1 領域に供給され、
前記被分離材料のうち、気流により前記メッシュ部材を通じて前記第 1 領域から前記第 2 領域に移動した第 1 成分を、前記第 3 開口より排出し、
前記被分離材料のうち、前記気流により前記メッシュ部材を通過せず前記第 1 領域に残存した第 2 成分を、前記第 2 開口より排出する、
繊維原料再生装置。

10

【請求項 1 1】

回転可能な筒状に構成され、周面の少なくとも一部にメッシュを有するメッシュ部材と、前記メッシュ部材の内側である第 1 領域に連通している第 1 開口および第 2 開口と、前記メッシュ部材の外側である第 2 領域に連通している第 3 開口と、を有する筐体と、を備える分離部と、
前記筐体内に気流を発生させる気流発生部と、
前記気流発生部の状態を、前記第 1 領域から前記第 2 領域に向かう気流を発生させる第 1 状態と、前記第 2 領域から前記第 1 領域に向かう気流を発生させる第 2 状態とに切り替える制御部と、を備える、
繊維原料再生装置。

20

【請求項 1 2】

前記第 1 開口には、繊維を含む被分離材料を前記第 1 領域に供給する供給部と、前記第 1 領域から前記第 2 領域に向かう気流により前記第 1 領域から前記第 2 領域に移動しなかった第 2 成分を回収する回収部とが接続され、
前記第 1 開口と前記供給部との間に配置され、前記供給部から前記第 1 開口へ前記被分離材料を供給可能な状態、及び、供給不可能な状態とを切り替える第 1 切替弁と、前記第 1 開口と前記回収部との間に配置され、前記回収部により前記第 2 開口から前記第 2 成分を回収可能な状態、及び、回収不可能な状態とを切り替える第 2 切替弁と、を備え、
前記制御部は、
前記第 1 状態と前記第 2 状態との切り替えに対応して、前記第 1 切替弁と前記第 2 切替弁との状態を切り替える、
請求項 1 1 に記載の繊維原料再生装置。

30

【請求項 1 3】

第 1 の前記分離部と、第 2 の前記分離部とを備え、
前記制御部は、
動作モードとして、前記第 1 の前記分離部に対する前記気流発生部の状態を第 1 状態にし、前記第 2 の前記分離部に対する前記気流発生部の状態を第 2 状態にする第 1 モードと

40

、
前記第 1 の前記分離部に対する前記気流発生部の状態を第 2 状態にし、前記第 2 の前記分離部に対する前記気流発生部の状態を第 1 状態にする第 2 モードと、を有し、
第 1 モードと第 2 モードとを交互に繰り返し移行させる、
請求項 1 1 または 1 2 に記載の繊維原料再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、繊維処理装置、および、繊維原料再生装置に関する。

【背景技術】

50

【0002】

従来、古紙などの繊維を含む原料を再生する方法が知られている（例えば、特許文献1参照）。これらの原料を再生するにあたっては、原料から白色度の高い良質な繊維を取り出すことが望まれる。特許文献1記載の方法では、湿式解繊処理により原料の繊維を離解させてから過酸化水素を添加して白色度を向上させ、さらに洗浄を行うことで繊維を脱墨する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-302990号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1記載の装置は、繊維を水に分散させた状態で加工する、いわゆる湿式の加工を必須とする。湿式の加工では、原料から繊維を分離させるために大量の水を必要とするため、装置の構成が複雑化しやすく、装置の小型化が困難である。そこで、繊維を含む原料を処理する場合に、原料から繊維を効率よく取り出せる方法が求められていた。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、繊維を含む原料に含まれる繊維を効率よく取り出すことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0005】

上記課題を解決するため、本発明の繊維処理装置は、回転可能な筒状に構成され、周面の少なくとも一部にメッシュを有するメッシュ部材と、前記メッシュ部材を収容する筐体と、を備え、前記筐体は、前記メッシュ部材の内側である第1領域に連通している第1開口および第2開口と、前記メッシュ部材の外側である第2領域に連通している第3開口と、を有し、繊維を含んでいる被分離材料は、前記第1開口から前記第1領域に供給され、前記被分離材料のうち、気流により前記メッシュ部材を通じて前記第1領域から前記第2領域に移動した第1成分を、前記第3開口より排出し、前記被分離材料のうち、前記気流により前記メッシュ部材を通過せず前記第1領域に残存した第2成分を、前記第2開口より排出する。

30

本発明によれば、筐体に第1開口から第3開口に流れる気流、及び、第2開口に向けて流れる気流を切り替えることにより、メッシュ部材のメッシュを通過する第1成分と、メッシュを通過しない第2成分とを分離できる。また、メッシュ部材が回転可能な筒状であるため、メッシュ部材を回転させることにより、第2成分を分散させることができる。このため、第2成分の偏在による分離効率の低下を防止できる。従って、被分離材料に含まれる成分をメッシュによって効率よく分離して、繊維を取り出せる。

【0006】

また、本発明は、前記メッシュ部材は、前記周面に、周方向に並ぶ複数の羽根部を備える。

この構成によれば、メッシュ部材の回転により、気流を発生させることができる。このため、被分離材料から、より効率よく繊維を取り出すことができる。

40

【0007】

また、本発明は、前記メッシュは、周方向より回転軸方向に長い複数の開口を備えている。

この構成によれば、メッシュの開口が、被分離材料に含まれる繊維が、メッシュ部材を回転させた場合に適度に通過しやすくなる形状であるため、好ましいサイズの繊維を被分離材料から取り出すことができる。

【0008】

また、本発明は、前記第1領域に、前記メッシュ部材の内面に堆積した前記第2成分を前記メッシュ部材から剥離する剥離部を備える。

50

この構成によれば、メッシュを通過せずメッシュ部材の内側に残留した第2成分を、確実にメッシュ部材から取り出すことができ、より効率よく被分離材料を分離できる。

【0009】

また、本発明は、前記第2開口は、前記繊維処理装置の設置状態において、前記第1開口より鉛直方向の下方に設けられている。

この構成によれば、メッシュを通過しなかった第2成分が第2開口の近傍に集まるため、第2開口から第2成分を容易に回収できる。

【0010】

また、本発明は、前記第2開口は、前記第2成分を吸引する吸引部が接続されている。

この構成によれば、メッシュ部材の中の第2成分を、第2開口から速やかに回収できる。

10

【0011】

また、本発明は、前記第1開口には、前記第1領域から前記第2領域に向う気流を供給する第1気流供給部が接続されている。

この構成によれば、被分離材料を気流とともに第1領域と一緒に供給することができ、被分離材料を、より効率よく第1成分と第2成分に分離できる。

【0012】

また、本発明は、前記第3開口には、前記第1領域から前記第2領域に向かう気流を供給する第2気流供給部が接続される。

この構成によれば、気流によってメッシュを通過した第1成分を、気流とともに、速やかに第3開口から取り出すことができる。

20

【0013】

また、本発明は、前記第1開口から前記第1領域に気流とともに前記被分離材料が供給され、前記気流によって、前記第1成分を前記第1領域から前記第2領域に向けて移動させ、前記第3開口より排出する第1状態と、前記被分離材料のうち、前記第1状態で前記メッシュ部材を通過せず前記第1領域に残存した第2成分を、前記第2開口に向かう気流とともに回収する第2状態と、を切替可能である。

この構成によれば、気流方向が異なる第1状態と第2状態とを切り替えることで、被分離材料をメッシュ部材に導入し、第1成分と第2成分とを分離し、第1成分と第2成分とをそれぞれ回収できる。

30

【0014】

また、上記課題を解決するため、本発明の繊維原料再生装置は、繊維を含む原料を解繊する解繊部と、前記解繊部により解繊された解繊物を加工する加工部と、前記解繊部から前記加工部に、前記解繊物を搬送気流により搬送する搬送部と、前記搬送部に設けられる分離部と、を備え、前記分離部は、回転可能な筒状に構成され、周面の少なくとも一部にメッシュを有するメッシュ部材と、前記メッシュ部材を収容する筐体と、を備え、前記筐体は、前記メッシュ部材の内側である第1領域に連通している第1開口および第2開口と、前記メッシュ部材の外側である第2領域に連通している第3開口と、を有し、繊維を含んでいる被分離材料は、前記第1開口から前記第1領域に供給され、前記被分離材料のうち、気流により前記メッシュ部材を通じて前記第1領域から前記第2領域に移動した第1成分を、前記第3開口より排出し、前記被分離材料のうち、前記気流により前記メッシュ部材を通過せず前記第1領域に残存した第2成分を、前記第2開口より排出する。

40

本発明によれば、解繊部から搬送される解繊物をメッシュ部材により分離して、メッシュを通過しなかった第2成分を加工部に供給することにより、原料に含まれる繊維を取り出して加工できる。さらに、分離部において、メッシュ部材に第1開口から第3開口に流れる気流、及び、第2開口に向けて流れる気流を切り替えることにより、メッシュ部材のメッシュを通過する第1成分と、メッシュを通過しない第2成分とを分離できる。また、メッシュ部材が回転可能な筒状であるため、メッシュ部材を回転させることにより、第2成分を分散させることができる。このため、第2成分の偏在による分離効率の低下を防止できる。従って、解繊物に含まれる成分をメッシュによって効率よく分離し、繊維を取り

50

出すことができ、繊維を効率よく処理できる。

【0015】

また、上記課題を解決するため、本発明の繊維原料再生装置は、回転可能な筒状に構成され、周面の少なくとも一部にメッシュを有するメッシュ部材と、前記メッシュ部材の内側である第1領域に連通している第1開口および第2開口と、前記メッシュ部材の外側である第2領域に連通している第3開口と、を有する筐体と、を備える分離部と、前記筐体内に気流を発生させる気流発生部と、前記気流発生部の状態を、前記第1領域から前記第2領域に向かう気流を発生させる第1状態と、前記第2領域から前記第1領域に向かう気流を発生させる第2状態とに切り替える制御部と、を備える。

本発明によれば、第1状態で、メッシュ部材に第1開口から被分離材料を供給することにより、被分離材料を、メッシュを通過する成分と通過しない成分とに分離し、メッシュを通過した成分を第3開口から回収できる。また、第2状態では、第1状態でメッシュを通過しなかった成分を、第2開口から回収できる。これにより、被分離材料をメッシュ部材の内部に供給して、メッシュを通過する成分とメッシュを通過しない成分とを効率よく分離できる。

【0016】

また、本発明は、前記第1開口には、繊維を含む被分離材料を前記第1領域に供給する供給部と、前記第1領域から前記第2領域に向かう気流により前記第1領域から前記第2領域に移動しなかった第2成分を回収する回収部とが接続され、前記第1開口と前記供給部との間に配置され、前記供給部から前記第1開口へ前記被分離材料を供給可能な状態、及び、供給不可能な状態とを切り替える第1切替弁と、前記第1開口と前記回収部との間に配置され、前記回収部により前記第2開口から前記第2成分を回収可能な状態、及び、回収不可能な状態とを切り替える第2切替弁と、を備え、前記制御部は、前記第1状態と前記第2状態との切り替えに対応して、前記第1切替弁と前記第2切替弁との状態を切り替える。

本発明によれば、第1切替弁と第2切替弁とを切り替えることにより、供給部からメッシュ部材に被分離材料を供給し、メッシュ部材で分離された成分を回収部によって回収できる。このため、切替弁を制御することで、被分離材料を効率よく分離できる。

【0017】

また、本発明は、第1の前記分離部と、第2の前記分離部とを備え、前記制御部は、動作モードとして、前記第1の前記分離部に対する前記気流発生部の状態を第1状態にし、前記第2の前記分離部に対する前記気流発生部の状態を第2状態にする第1モードと、前記第1の前記分離部に対する前記気流発生部の状態を第2状態にし、前記第2の前記分離部に対する前記気流発生部の状態を第1状態にする第2モードと、を有し、第1モードと第2モードとを交互に繰り返し移行させる。

この構成によれば、複数の分離部において、被分離材料を供給し第1成分を回収する第1状態と、第2成分を回収する第2状態とを交互に切り替える。これにより、繊維原料再生装置は、分離部によって連続して被分離材料を分離することができ、より効率よく、被分離材料から繊維を取り出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】第1実施形態のシート製造装置の全体構成を示す図。

【図2】分離部の概略構成図。

【図3】分離部が備えるサブユニットの要部斜視図。

【図4】メッシュドラムの要部側面図。

【図5】サブユニットの要部正面図。

【図6】分離部の構成と弁配置を示す模式図。

【図7】シート製造装置の制御系のブロック図。

【図8】サブユニットの動作を示すタイミングチャート。

【図9】分離部の動作を示すタイミングチャート。

【図10】第2実施形態の分離部の構成と弁配置を示す模式図。

【図11】第2実施形態の分離部の動作を示すタイミングチャート。

【図12】第3実施形態のメッシュドラムの斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

[1. シート製造装置の全体構成]

図1は、実施形態に係るシート製造装置100の構成を示す模式図である。

シート製造装置100は、本発明の繊維原料再生装置に相当し、繊維を含む原料を繊維化して、新しいシートに再生する再生処理を実行する。シート製造装置100は、原料を乾式で解繊して繊維化した後、加圧、加熱、切断することによって、複数の種別のシートを製造する。ここで、繊維化された原料に様々な添加物を混合することにより、用途に合わせて、シートの結合強度や白色度を向上させたり、色、香り、難燃等の機能を付加したりすることができる。また、シート製造装置100により、密度や厚さ、サイズ、形状をコントロールして成型することで、多様な種別のシートを製造して販売することができる。シートとしては、A4やA3の印刷用紙、掃除用シート（床掃除用シート等）、油污れ用シート、トイレ掃除用シート等のシート状の製品の他に、紙皿形状等の成型したシートの製造が可能である。

10

【0020】

以下の説明において、Z方向は、重力方向と逆方向であり上方向を示す。また、Z方向と逆の方向は、重力方向であり下方向を示す。また、Z方向は、後述する分離部45のケース451の高さ方向を示す。また、Y方向は、後述するメッシュドラム48（メッシュ部材）の回転軸方向に相当する。X方向及びY方向は、Z方向に直交し、且つ、互いに直交する方向である。X方向は、後述するケース451の幅方向を示す。X方向は左方向を示し、X方向と逆の方向は右方向を示す。Y方向は、後述するケース451の奥行方向を示す。Y方向はケース451の前方向を示し、Y方向と逆の方向はケース451の後方向を示す。

20

【0021】

シート製造装置100は、供給部10、粗砕部12、解繊部20、選別部40、分離部45（繊維処理装置）、混合部50、堆積部60、ウェブ形成部70、搬送部79、シート形成部80、及び、切断部90を備える。また、シート製造装置100は、シート製造装置100の各部を制御する制御装置110（制御部）を備える。

30

【0022】

シート製造装置100は、原料に対する加湿、及び/または原料が移動する空間を加湿する目的で、加湿部202、204、206、208、210、212を備える。これら加湿部202、204、206、208、210、212の具体的な構成は任意であり、スチーム式、気化式、温風気化式、超音波式等が挙げられる。

【0023】

本実施形態の加湿部202、204、206、208は、気化式または温風気化式の加湿器であり、水を浸潤させるフィルター（図示略）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供給する。本実施形態の加湿部210、212は超音波式加湿器であり、水を霧化する振動部（図示略）を有し、振動部により発生するミストを供給する。

40

【0024】

供給部10は、粗砕部12に、シート製造装置100がシートを製造する原料MAを供給する。原料MAは繊維を含むものであればよく、例えば、紙、パルプ、パルプシート、不織布を含む布、或いは織物等が挙げられる。シート製造装置100の原料は、廃棄紙（いわゆる古紙）等の使用済みのものであってもよいし、未使用のものであってもよい。以下では、シート製造装置100が廃棄紙を原料とする場合を例に挙げて説明する。

【0025】

供給部10は、ユーザーが投入した原料MAを収容するトレイ（図示略）、トレイから

50

原料M Aを送り出すローラー（図示略）、及び、ローラーを駆動するモーター（図示略）を備える。供給部10は、モーターの動作により原料M Aを粗砕部12に送り出す。

【0026】

粗砕部12は、供給部10から供給される原料M Aを挟んで裁断する一对の粗砕刃14と、粗砕刃14により裁断されて落下する粗砕片を受けるシュート（ホッパーともいう）9とを備える。粗砕部12は、供給部10から供給される原料M Aを、大気中（すなわち、空气中）等の気中で粗砕刃14によって裁断（粗砕ともいう）し、粗砕片にする。粗砕部12は、例えば、いわゆるシュレッダーと同様の構成とすることができる。粗砕片の形状や大きさは任意であり、解繊部20における解繊処理に適していればよい。例えば、粗砕部12は、原料M Aを、1～数cm四方またはそれ以下のサイズの紙片に裁断する。裁断された紙片は、例えば、正方形でも長方形でもよく、厳密な形状に限る必要はない。シュート9は、例えば、粗砕片が流れる方向（進行する方向）において、徐々に幅が狭くなるテーパ形状を有し、解繊部20に連通する管2に連結される。粗砕刃14によって裁断された粗砕片は、シュート9により集められ、管2を通過して解繊部20に移送（搬送）される。

10

【0027】

シュート9またはその近傍には、加湿部202により加湿空気が供給され、粗砕物が静電気によってシュート9や管2の内面に吸着する現象が抑制される。また、粗砕物が高湿度の空気とともに解繊部20に移送されるため、解繊部20の内部における解繊物の付着を抑制する効果も期待できる。ここで、加湿部202から粗砕刃14に加湿空気を供給して原料M Aを除電する構成としてもよいし、粗砕部12および解繊部20にイオナイザーを設けて除電してもよい。

20

【0028】

解繊部20は、粗砕部12で裁断された粗砕片を解繊処理し、解繊物を生成する。ここで、「解繊する」とは、複数の繊維が結着されてなる原料（粗砕片を指し、被解繊物ともいう）を、繊維1本1本に解きほぐすことをいう。解繊部20は、原料に付着した樹脂粒やインク、トナー、にじみ防止剤等の物質を、繊維から分離させる機能をも有する。解繊部20を通過したものを「解繊物」という。「解繊物」は、解きほぐされた解繊物繊維の他に、繊維を解きほぐす際に繊維から分離した樹脂（複数の繊維同士を結着させるための樹脂）粒や、インク、トナーなどの色剤や、にじみ防止剤、紙力増強剤等の添加剤を含む場合がある。また、解繊物の形状は、ひも（string）状や平ひも（ribbon）状である。解繊物に含まれる繊維は、他の繊維と絡み合っていない、独立した状態であってもよいし、他の解繊物と絡み合っており塊状となった状態（いわゆる「ダマ」）であってもよい。

30

【0029】

解繊部20は、乾式で解繊を行う。ここで、液体中ではなく、大気中等の気中において、解繊等の処理を行うことを乾式と称する。解繊部20は、例えば、インペラミルなどの解繊機を用いて構成することができる。具体的には、解繊部20は、高速回転するローター（図示略）、及び、ローターの外周に位置するライナー（図示略）を備える。この構成では、粗砕部12で裁断された粗砕片が、解繊部20のローターとライナーとの間に挟まれて解繊される。

40

また、解繊部20は、ローターの回転により気流を発生させる。この気流により、解繊部20は、粗砕片を管2から吸引し、解繊物を排出口24へと搬送する。解繊物は排出口24から管3に送り出され、管3を通過して選別部40に移送される。

【0030】

さらに、シート製造装置100は、気流発生装置である解繊部ブローア26を備える。解繊部ブローア26は管3に取り付けられ、解繊部20から解繊物とともに空気を吸引し、選別部40に送風する送風機である。解繊物は、解繊部20が発生する気流に加え、解繊部ブローア26が発生する気流により選別部40に搬送される。

【0031】

50

選別部 4 0 は導入口 4 2 を有し、管 3 から解繊部 2 0 により解繊された解繊物が気流とともに導入口 4 2 に流入する。選別部 4 0 は、導入口 4 2 に流入する解繊物を、繊維の長さによって選別する。詳細には、選別部 4 0 は、解繊部 2 0 により解繊された解繊物のうち、予め定められたサイズ以下の解繊物を第 1 選別物 S B (被分離材料) とし、第 1 選別物 S B より大きい解繊物を第 2 選別物として、選別する。第 1 選別物 S B は繊維または粒子等を含み、第 2 選別物は、例えば、大きい繊維、未解繊片 (例えば、十分に解繊されていない粗碎片)、解繊された繊維が凝集し、或いは絡まったダマ等を含む。

【 0 0 3 2 】

選別部 4 0 は、ドラム部 4 1 と、ドラム部 4 1 を収容するハウジング部 4 3 と、を有する。

10

ドラム部 4 1 は、網を有する円筒形状の構造物であり、この網は、フィルター、或いはスクリーンであってもよい。これらは例えば、金網、切れ目が入った金属板を引き延ばしたエキスパンドメタル、金属板にプレス機等で穴を形成したパンチングメタルを用いることができる。ドラム部 4 1 は、モーター (図示略) によって回転駆動されることで篩として機能し、網の目の大きさより小さい第 1 選別物 S B と、網の目より大きい第 2 選別物とを選別する。すなわち、ドラム部 4 1 の回転によって、第 1 選別物 S B はドラム部 4 1 の網の目から下方に落下する。ドラム部 4 1 の網の目を通過できない第 2 選別物は、導入口 4 2 からドラム部 4 1 に流入する気流により排出口 4 4 に導かれ、管 8 に送り出される。

【 0 0 3 3 】

管 8 は、ドラム部 4 1 の内部と管 2 とに連結され、ドラム部 4 1 から管 8 に流入した第 2 選別物は、粗砕部 1 2 により裁断された粗碎片とともに管 2 を通り、解繊部 2 0 の導入口 2 2 に導かれる。これにより、第 2 選別物は解繊部 2 0 に戻され、解繊処理される。

20

【 0 0 3 4 】

ドラム部 4 1 により選別された第 1 選別物 S B は、空気中に分散し、ドラム部 4 1 の下方に位置する分離部 4 5 に向けて降下する。

【 0 0 3 5 】

分離部 4 5 は、管 4 を介して選別部 4 0 から供給される第 1 選別物 S B を、サイズによって選別する。詳細には、分離部 4 5 は、第 1 選別物 S B のうち、予め定められたサイズ以上の加工用原料 M C (堆積物、分離物) と、予め定められたサイズに満たない廃粉 D (成分) とに分離する。廃粉 D は、色剤、添加物等の粒子や、後述するシート S の製造に適しない短い繊維等を含んだ不純物を主とするものである。また、加工用原料 M C は主に繊維を含み、シート S の製造に適した長さを有する繊維を主成分とする。つまり、分離部 4 5 は、第 1 選別物 S B を、シート S の製造原料として好適な繊維を含む加工用原料 M C と、それ以外の成分である廃粉 D とに分離する。分離部 4 5 は、管 5 を介して混合部 5 0 に接続される。分離部 4 5 が第 1 選別物 S B から分離した加工用原料 M C は、混合ブローア 5 6 (吸引部) の吸引力により、分離部 4 5 から管 5 を通じて混合部 5 0 に送られる。

30

【 0 0 3 6 】

分離部 4 5 には、気流供給部 4 6 と、吸引部 4 7 とが接続される。吸引部 4 7 は、管 4 7 1 と、集塵部 4 7 2 と、捕集ブローア 4 7 3 とを備える。吸引部 4 7 は、捕集ブローア 4 7 3 が発生する吸引力によって、管 4 7 1 を通じて分離部 4 5 から気流を吸引することにより、気流とともに廃粉 D を吸引する。管 4 7 1 には集塵部 4 7 2 が設けられる。集塵部 4 7 2 は、フィルター式またはサイクロン式の集塵装置であり、微粒子を気流から分離する。捕集ブローア 4 7 3 の吸引力により、分離部 4 5 で分離された廃粉 D が集塵部 4 7 2 で捕集され、集塵部 4 7 2 を通過した空気は管 2 9 を経てシート製造装置 1 0 0 の外に排出される。

40

【 0 0 3 7 】

気流供給部 4 6 は、管 4 6 1 と、供給ブローア 4 6 2 とを備える。供給ブローア 4 6 2 は、管 4 6 1 を介して分離部 4 5 に接続され、供給ブローア 4 6 2 が発生する気流が管 4 6 1 を通じて分離部 4 5 に送られる。気流供給部 4 6 が供給する気流は、分離部 4 5 から加工用原料 M C を管 5 に送るための搬送気流となる。

50

【 0 0 3 8 】

なお、シート製造装置 1 0 0 において、第 1 選別物 S B と第 2 選別物とを選別し、分離する構成は、ドラム部 4 1 を備える選別部 4 0 に限定されない。例えば、解繊部 2 0 で解繊処理された解繊物を、分級機によって分級する構成を採用してもよい。分級機としては、例えば、サイクロン分級機、エルボージェット分級機、エディクラシファイヤーを用いることができる。これらの分級機を用いれば、第 1 選別物 S B と第 2 選別物とを選別し、分離することが可能である。さらに、上記の分級機により、解繊物の中で比較的小さいものや密度の低いもの（樹脂粒や色剤や添加剤など）を含む除去物を、分離して除去する構成を実現できる。例えば、第 1 選別物 S B に含まれる微粒子を、分級機によって、第 1 選別物 S B から除去する構成としてもよい。

10

【 0 0 3 9 】

また、ドラム部 4 1 を含む空間には、加湿部 2 0 4 により加湿空気が供給される。この加湿空気によって第 1 選別物 S B が加湿されることにより、静電力による第 1 選別物 S B のケース 4 5 1 内への付着を弱め、加工用原料 M C をケース 4 5 1 から回収し易くする効果が期待できる。

【 0 0 4 0 】

また、管 5 には、加湿部 2 0 6 により加湿空気が供給され、静電気による管 5 の内部への加工用原料 M C の吸着が抑制される。また、管 7 から混合部 5 0 に加湿空気が供給されることで、混合部 5 0 においても静電気による影響を抑制できる。

【 0 0 4 1 】

混合部 5 0 は、樹脂を含む添加物を供給する添加物供給部 6 6 と、加工用原料 M C を含む気流が流れる管 6 7 と、混合ブローア 5 6 とを備え、加工用原料 M C を構成する繊維に、樹脂を含む添加物を混合する。

20

【 0 0 4 2 】

添加物供給部 6 6 には、添加物を蓄積する添加物カートリッジ 6 6 a がセットされる。添加物カートリッジ 6 6 a は、添加物供給部 6 6 に着脱可能であってもよい。添加物供給部 6 6 は、添加物カートリッジ 6 6 a から添加物を取り出す添加物取出部 6 6 b と、添加物取出部 6 6 b により取り出された添加物を管 6 7 に排出する添加物投入部 6 6 c とを備える。

【 0 0 4 3 】

添加物取出部 6 6 b は、添加物カートリッジ 6 6 a 内部の微粉または微粒子からなる添加物を繰り出すフィーダー（図示略）を備え、一部または全部の添加物カートリッジ 6 6 a から添加物を取り出す。添加物取出部 6 6 b により取り出された添加物は、添加物投入部 6 6 c に送られる。

30

【 0 0 4 4 】

添加物投入部 6 6 c は、添加物取出部 6 6 b が取り出した添加物を収容する。添加物投入部 6 6 c は、管 6 7 との連結部に開閉可能なシャッター（図示略）を備え、シャッターを開くことで、添加物取出部 6 6 b が取り出した添加物が管 6 7 に送り出される。添加物投入部 6 6 c のシャッターは、管 6 7 の気流が生じる負圧によって添加物が添加物供給部 6 6 から過剰に吸い出されることを防止する効果がある。

40

【 0 0 4 5 】

添加物供給部 6 6 が供給する添加物は、加熱により溶融して複数の繊維同士を結着させる樹脂を含む。添加物に含まれる樹脂は、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂である。例えば、A S 樹脂、A B S 樹脂、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリエチレンテレフタレートである。また、ポリフェニレンエーテル、ポリブチレンテレフタレート、ナイロン、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリアセタール、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルエーテルケトン等であってもよい。これらの樹脂は、単独または適宜混合して用いてもよい。すなわち、添加物は、単一の物質を含んでもよいし、混合物であってもよく、それぞれ単一または複数の物質で構成される、複数種類の粒子を含んでもよい。また、添加物は、繊維状であっても

50

よく、粉末状であってもよい。

【0046】

また、添加物供給部66が供給する添加物は、繊維を結着させる樹脂の他、製造されるシートの種類に応じて、繊維を着色するための着色剤や、繊維の凝集や樹脂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を含んでもよい。また、着色剤を含まない添加物は、無色、或いは無色と見なせる程度に淡い色であってもよいし、白色であってもよい。

【0047】

シート製造装置100が使用する添加物の種類や数は任意であり、添加物供給部66には、使用される添加物の種類に対応する添加物カートリッジ66aが装着される。また、シート製造装置100は、添加物供給部66に装着された添加物カートリッジ66aの一部のみを使用してもよいし、全てを使用してもよい。

本実施形態では、一例として、添加物供給部66に6個の添加物カートリッジ66aが装着される。6個の添加物カートリッジ66aは、無色または無色と見なせる程度に淡い色の添加物を収容した添加物カートリッジ66a、および、繊維を白色に着色可能な添加剤を収容した添加物カートリッジ66aを含む。また、繊維をC(シアン)、M(マゼンダ)、Y(イエロー)の各色に着色可能な添加物をそれぞれ収容した添加物カートリッジ66aを含む。

【0048】

添加物取出部66bが各々の添加物カートリッジ66aから添加物を取り出す量は、制御装置110により制御される。制御装置110が添加物供給部66を制御することにより、シート製造装置100は、加工用原料MCを構成する繊維を着色せずシートSを製造する動作、および、繊維を着色してシートSを製造する動作を行える。また、いずれか1の添加物カートリッジ66aから添加物を供給することで、繊維を、白色、C、M、Yの各色に着色できる。例えば、白色の添加物を繊維に混合することにより、白色度を向上させることができる。また、複数の添加物カートリッジ66aが収容する添加物を組み合わせて混合することで、繊維を中間色に着色できる。

【0049】

添加物供給部66により供給される添加物は、混合プロアー56が発生する気流により、加工用原料MCを構成する繊維と混合されながら管67を搬送され、混合プロアー56内部を通過する。加工用原料MCは、管5及び管67の内部を流れる過程でほぐされて、より細かい繊維状となる。加工用原料MCの繊維と添加物とは、混合プロアー56が発生する気流及び/または混合プロアー56が有する羽根等の回転体の作用により混合され、混合物は管67を通過して堆積部60に移送される。

【0050】

なお、加工用原料MCと添加物とを混合させる機構は、特に限定されず、高速回転する羽根により攪拌するものであってもよいし、V型ミキサのように容器の回転を利用するものであってもよい。これらの機構を混合プロアー56の前または後に設置してもよい。

【0051】

混合部50を通過した混合物は、堆積部60の導入口62に導入される。堆積部60は、混合物の繊維をほぐして、空気中で分散させながらウェブ形成部70に降下させる。ここで、添加物供給部66から供給される添加物の樹脂が繊維状である場合、これらの繊維も堆積部60によって解きほぐされ、ウェブ形成部70に降下する。

【0052】

堆積部60は、ドラム部61と、ドラム部61を収容するハウジング部63と、を有する。ドラム部61は、例えばドラム部41と同様に構成される円筒形状の構造体であり、ドラム部41と同様の網を有し、モーターによって回転駆動され、篩として機能する。なお、ドラム部61の「篩」は、特定の対象物を選別する機能を有していなくてもよい。すなわち、ドラム部61として用いられる「篩」とは、網を備えたもの、という意味であり、ドラム部61は、ドラム部61に導入された混合物の全てを降らしてもよい。

【 0 0 5 3 】

ドラム部 6 1 の下方にはウェブ形成部 7 0 が配置される。ウェブ形成部 7 0 は、例えば、メッシュベルト 7 2 と、ローラー 7 4 と、サクシオン機構 7 6 と、を有する。

【 0 0 5 4 】

メッシュベルト 7 2 は無端形状のベルトであって、複数のローラー 7 4 に懸架され、ローラー 7 4 の動きにより、図中矢印 V で示す方向に搬送される。メッシュベルト 7 2 は、例えば、金属製、樹脂製、布製、あるいは不織布等であり、その表面は所定サイズの開口が並ぶ網で構成される。堆積部 6 0 から降下する粒子のうち、メッシュベルト 7 2 の網の目を通過するサイズの微粒子は、メッシュベルト 7 2 の下方に落下する。一方、メッシュベルト 7 2 の網の目を通過できないサイズの繊維は、メッシュベルト 7 2 に堆積し、メッシュベルト 7 2 とともに矢印 V 方向に搬送される。メッシュベルト 7 2 の網の目は微細であり、ドラム部 6 1 から降下する繊維や粒子の大半を通過させないサイズとすることができる。この構成により、ドラム部 6 1 の網の目を通過した通過物は、ウェブ形成部 7 0 に堆積し、堆積物はウェブ W となる。

10

【 0 0 5 5 】

サクシオン機構 7 6 は、メッシュベルト 7 2 の下方に設けられるサクシオンブローア 7 7 を備え、サクシオンブローア 7 7 の吸引力によって、サクシオン機構 7 6 に、堆積部 6 0 からメッシュベルト 7 2 に向く気流を発生させる。サクシオン機構 7 6 が、堆積部 6 0 により空気中に分散された混合物をメッシュベルト 7 2 上に吸引することで、ウェブ W の形成を促進する効果が期待できる。また、堆積部 6 0 からの排出速度を大きくする効果のほか、混合物の落下経路に形成されるダウフローによって落下中に解繊物や添加物が絡み合うことを防ぐ効果が期待できる。

20

【 0 0 5 6 】

サクシオンブローア 7 7 は、サクシオン機構 7 6 から吸引した空気を、捕集フィルター（図示略）を通じて、シート製造装置 1 0 0 の外に排出してもよい。或いは、サクシオンブローア 7 7 が吸引した空気を集塵部 2 7 に送り込み、サクシオン機構 7 6 が吸引した空気に含まれる除去物を捕集してもよい。

【 0 0 5 7 】

ドラム部 6 1 を含む空間には加湿部 2 0 8 により加湿空気が供給される。この加湿空気によって堆積部 6 0 の内部が加湿されることにより、静電力によるハウジング部 6 3 への繊維や粒子の付着を抑え、繊維や粒子をメッシュベルト 7 2 に速やかに降下させ、好ましい形状のウェブ W を形成させることができる。

30

また、メッシュベルト 7 2 の搬送経路において、堆積部 6 0 の下流側には、加湿部 2 1 2 によって、ミストを含む空気が供給される。これにより、ウェブ W が含む水分量が調整され、静電気によるメッシュベルト 7 2 への繊維の吸着等が抑制される。

【 0 0 5 8 】

堆積部 6 0 およびウェブ形成部 7 0 で形成されたウェブ W は、搬送部 7 9 によって、メッシュベルト 7 2 から剥がされてシート形成部 8 0 へと搬送される。搬送部 7 9 は、例えば、メッシュベルト 7 9 a と、ローラー 7 9 b と、サクシオン機構 7 9 c と、を有する。

【 0 0 5 9 】

サクシオン機構 7 9 c は、ブローア（図示略）を備え、ブローアの吸引力によってメッシュベルト 7 9 a に上向きの気流を発生させる。この気流により、ウェブ W がメッシュベルト 7 2 から離れてメッシュベルト 7 9 a に吸着される。メッシュベルト 7 9 a は、ローラー 7 9 b の回転により移動され、ウェブ W をシート形成部 8 0 に搬送する。

40

【 0 0 6 0 】

シート形成部 8 0 では、ウェブ W が含む解繊物の繊維、および添加物に対して熱を加えることにより、混合物中の複数の繊維を、添加物に含まれる樹脂を介して互いに結着させる。具体的には、シート形成部 8 0 は、ウェブ W を加圧する加圧部 8 2、及び、加圧部 8 2 により加圧されたウェブ W を加熱する加熱部 8 4 を備える。加圧部 8 2 は、一対のカレンダーローラー 8 5、8 5 で構成され、ウェブ W を所定のニップ圧で挟んで加圧すること

50

によりウェブWを高密度化し、加熱部84に向けて搬送する。加熱部84は、一对の加熱ローラー86、86を備え、カレンダーローラー85、85によって加圧されたウェブWを挟んで熱を与え、シートSを形成する。

【0061】

切断部90は、シート形成部80によって成形されたシートSを切断する。本実施形態の切断部90は、図中符号Fで示すシートSの搬送方向と交差する方向にシートSを切断する第1切断部92と、搬送方向Fに平行な方向にシートSを切断する第2切断部94と、を有する。切断部90でカットを行うことにより、所定のサイズの単票のシートSが成形される。切断部90でカットされた単票のシートSは、排出部96に收容される。排出部96は、製造されたシートを收容するトレイやスタッカーを備え、トレイに排出されたシートS、ユーザーが取り出して使用することができる。

10

【0062】

上述したシート製造装置100の各部は、解繊処理部101と、再生部102とを構成する。解繊処理部101は、少なくとも供給部10および解繊部20を含み、選別部40および分離部45を含んでもよい。解繊処理部101は、原料MAから解繊物、または加工用原料MCを製造する。解繊処理部101の製造物を、混合部50に移送せずに、シート製造装置100から取り出して貯留することも可能である。また、この製造物を所定のパッケージに封入し、輸送および取引可能な形態としてもよい。

【0063】

再生部102は、解繊処理部101で製造された製造物をシートSに再生する機能部であり、混合部50、ウェブ形成部70、搬送部79、シート形成部80、および、切断部90を含む。また、添加物供給部66を含んでもよい。シート製造装置100は、解繊処理部101と再生部102とを一体として構成してもよいし、別体として構成してもよい。この場合、解繊処理部101は、本発明の繊維原料再生装置に相当する。再生部102は、解繊物をシート形状に成形するシート成形部に相当する。また、これらのいずれも加工部に相当するといえる。

20

【0064】

[2 . 分離部の構成]

次に、分離部45の構成について説明する。

図2は、分離部45の概略構成図である。図2に示すように、分離部45は、3つのサブユニット450A、450B、450Cを備える。サブユニット450A、450B、450Cは共通の構成を具備するので、以下、これらを区別しない場合はサブユニット450と総称する。図2は分離部45を構成する各要素の接続関係を主に示しており、図中における上下左右の各方向と、シート製造装置100の設置状態における各方向（例えば、図1のX、Y、Z）とは必ずしも一致しない。

30

【0065】

サブユニット450A、450B、450Cは、それぞれ、略箱型の中空のケース451A、451B、451C（筐体）を有する。ケース451A、451B、451Cを、ケース451（筐体）と総称する。

【0066】

サブユニット450Aのケース451Aには、管4A、管5A、及び、管6Aが接続される。ケース451Aの側面455Aには、第1開口452A、及び、第2開口453Aが開口し、第1開口452Aには管4Aが接続され、第2開口453Aには管5Aが接続される。また、ケース451Aの側面456Aには第3開口454Aが形成され、第3開口454Aには管6Aが接続される。

40

【0067】

同様に、サブユニット450Bのケース451Bには、管4B、管5B、及び、管6Bが接続される。ケース451Bの側面455Bには、第1開口452B、及び、第2開口453Bが開口し、第1開口452Bには管4Bが接続され、第2開口453Bには管5Bが接続される。また、ケース451Bの側面456Bには第3開口454Bが形成され

50

、第3開口454Bには管6Bが接続される。

【0068】

また、同様に、サブユニット450Cのケース451Cには、管4C、管5C、及び、管6Cが接続される。ケース451Cの側面455Cには、第1開口452C、及び、第2開口453Cが開口し、第1開口452Cには管4Cが接続され、第2開口453Cには管5Cが接続される。また、ケース451Cの側面456Cには第3開口454Cが形成され、第3開口454Cには管6Cが接続される。

【0069】

また、必要に応じて、第1開口452A、452B、452Cをまとめて第1開口452とし、第2開口453A、453B、453Cをまとめて第2開口453とする。また、第3開口454A、454B、454Cをまとめて第3開口454とする。

【0070】

管4A、4B、4Cは、管4から分岐する管であり、選別部40から搬送された第1選別物SBは、管4A、4B、4Cに分流して、ケース451A、451B、451Cのそれぞれに搬送される。

管5A、5B、5Cは、互いに合流して、管5に連通する。管5A、5B、5Cは、それぞれ、ケース451A、451B、451Cから加工用原料MCを管5に搬送し、管5から混合部50に加工用原料MCが搬送される。

【0071】

管6Aには、管461A及び管471Aが接続される。同様に、管6B、6Cのそれぞれには、管461B、461C、及び、管471B、471Cが接続される。

【0072】

管461A、461B、461Cは、管461から分岐する管であり、供給ブローア462が供給する気流が管461A、461B、461Cを通じてケース451A、451B、451Cのそれぞれに供給される。

管471A、471B、5Cは、互いに合流して、管471に連通する。管471A、471B、471Cは、それぞれ、ケース451A、451B、451Cから廃粉Dを管471に搬送し、管471を通じて廃粉Dが集塵部472に搬送される。

【0073】

従って、管6Aには、管461Aからケース451Aに流入する気流と、ケース451Aから管471Aに流出する気流とが流れる。これらは逆向きの気流である。つまり、管6Aが接続する第3開口454Aは、空気の流出口、及び、流入口として機能する。第3開口454B、454Cも同様である。すなわち、管6Bには、管461Bからケース451Bに流入する気流と、ケース451Bから管471Bに流出する気流とが流れ、管6Cには、管461Cからケース451Cに流入する気流と、ケース451Cから管471Cに流出する気流とが流れる。

【0074】

シート製造装置100は、管6Aを流れる気流を切り替えることで、サブユニット450Aの動作状態を、第1状態と、第2状態とに切り替える。第1状態では、管4Aから第1開口452Aを通じて第1選別物SBがケース451Aに供給され、ケース451Aの内部で第1選別物SBが加工用原料MCと廃粉Dとに分離される。また、第1状態では、第1開口452Aから流入した気流がケース451Aを通り、第3開口454Aから廃粉Dとともに管6Aに流出する。第2状態では、管6Aから第3開口454Aを通じて気流が流入し、この気流がケース451Aの内部に存在する加工用原料MCとともに、第2開口453Aを通じて管5Aに排出される。

【0075】

同様に、シート製造装置100は、管6Aを流れる気流を切り替えることで、サブユニット450B、450Cの動作状態を、第1状態と、第2状態とに切り替える。第1状態では、管4B、4Cから第1開口452B、452Cを通じて第1選別物SBがケース451B、451Cのそれぞれに供給され、ケース451B、451Cの内部で第1選別物

10

20

30

40

50

S Bが加工用原料M Cと廃粉Dとに分離される。また、第1状態では、第1開口452B、452Cから流入した気流がケース451B、451Cを通り、第3開口454B、454Cから廃粉Dとともに管6B、6Cに流出する。第2状態では、管6B、6Cから第3開口454B、454Cを通じて気流が流入し、この気流がケース451B、451Cのそれぞれの内部に存在する加工用原料M Cとともに、第2開口453B、453Cを通じて管5B、5Cに排出される。

【0076】

このように、サブユニット450A、450B、450Cでは、選別部40から供給される第1選別物S Bを分離して廃粉Dを排出する第1状態と、加工用原料M Cを排出する第2状態とが切り替えられる。シート製造装置100は、分離部45が備える弁を開閉制御することにより、サブユニット450A、450B、450Cの動作状態を切り替える。この制御については後述する。

10

【0077】

[3. サブユニットの構成]

図3はサブユニット450Aの斜視図であり、理解の便宜のため側面455Aを除いた状態を示す要部斜視図である。図4は、サブユニット450Aが備えるメッシュドラム48の要部側面図であり、図5は、サブユニット450Aの要部正面図である。サブユニット450B、450Cの構成はサブユニット450Aと共通であるため、ここではサブユニット450Aについて図示及び説明を行い、サブユニット450B、450Cについては省略する。

20

【0078】

図3に示すように、ケース451Aは中空の筐体であり、メッシュドラム48を収容する。メッシュドラム48は、周方向S Hに円筒状(筒状)に構成される部材である。メッシュドラム48は、ケース451Aに対して、符号Rで示す方向に回転可能に取り付けられる。メッシュドラム48は、シート製造装置100の設置状態において、回転軸が上下方向(Z方向)に沿うように配置される。

【0079】

メッシュドラム48は、内周面の少なくとも一部(本実施形態では内周面の全部)に、外周面483側に貫通するメッシュ開口49a(図4)で構成されるメッシュ482を有する。

30

【0080】

図4は、メッシュドラム48のメッシュ482の一部を示す要部側面図である。図4に示すY方向は、メッシュドラム48の回転軸方向に相当する。

メッシュ482は、複数のメッシュ開口49a(開口)により構成される。これら複数のメッシュ開口49aは、メッシュドラム48の回転軸方向(Y方向)、及び、周方向S Hに沿って並べて配置される。各々のメッシュ開口49aは、メッシュドラム48の回転軸方向のサイズが、メッシュドラム48の周方向S Hにおけるサイズよりも大きい長孔である。

【0081】

メッシュ482は、例えば、メッシュ開口49aが穿設されたパンチングメタルや、合成樹脂製の板で構成されるが、金属製または合成樹脂製の線材を組み合わせた網であってもよい。また、全てのメッシュ開口49aが同形状かつ同サイズであってもよいし、異なるサイズや異なる形状のメッシュ開口49aが混在していてもよい。例えば、図4の構成では、メッシュ開口49aが矩形であるが、開口49aの形状は楕円形状であってもよいし、三角形形状であってもよい。また、図4の構成では、メッシュ482において複数の開口49aが格子状に並んでいるが、複数のメッシュ開口49aの配列方向は格子状でなくてもよく、任意の方向とすることができる。つまり、メッシュ開口49aの形状や配列方向、配列状態は任意であるが、本実施形態のように、メッシュ開口49aの配列が、周方向S Hより回転軸方向Yに長い複数の開口であることが好ましい。この構成によれば、被分離材料である第1選別物S Bに含まれる繊維が、メッシュドラム48を回転させた場合

40

50

に、適度に通過しやすくなる形状である。このため、好ましいサイズの繊維を第1選別物S Bから取り出すことができる。

【0082】

図3及び図5に示すように、ケース451Aの内部空間は、メッシュドラム48の内側の第1領域A1と、メッシュドラム48の外側の第2領域A2とに区分される。第1領域A1と第2領域A2とは、メッシュドラム48のメッシュ482によって隔てられ、気流、及び、メッシュ482のメッシュ開口49aを通過できる粒子は、第1領域A1と第2領域A2との間を移動可能である。

【0083】

第1開口452Aは第1領域A1に開口している。このため、第1選別物S Bが、管4Aから気流とともに第1領域A1に供給される。第1選別物S Bのうち、メッシュ開口49aを通過できる成分は第2領域A2に移動する。メッシュ開口49aを通過できる成分は、微粒子等であり、上述した廃粉Dに相当する。また、第1選別物S Bに含まれる成分のうちメッシュ開口49aを通過できない成分は、第1領域A1に残留する。メッシュ開口49aを通過できない成分は、メッシュ開口49aのサイズよりも大きい繊維等であり、加工用原料MCに相当する。

【0084】

従って、管4Aから第1開口452Aに第1選別物S Bが流入すると、第1選別物S Bはメッシュ482により分別され、廃粉Dに相当する成分は第2領域A2に移動し、加工用原料MCに相当する成分はメッシュドラム48の内部に残留する。この状態は、上述した第1状態である。

【0085】

メッシュ482のメッシュ開口49aを通過せずメッシュドラム48の内部に残留した加工用原料MCは、例えば、図5に示すように、メッシュドラム48の内周面に付着し、堆積する。加工用原料MCは、メッシュドラム48の内部の底面に堆積したり、第1領域A1を浮遊したりすることも有り得る。加工用原料MCの多くは、メッシュ482を通過する気流やメッシュ482の回転方向Rによる回転によりメッシュ482の内周面(メッシュドラム48の内周面)に押しつけられて、メッシュドラム48の内周面に堆積すると考えられる。メッシュドラム48の内部すなわち第1領域A1には、加工用原料MCをメッシュドラム48の内周面から剥離させる剥離ブラシ459(剥離部)が配置される。剥離ブラシ459は、メッシュドラム48の内周面であるメッシュ482に接する複数の毛を有する。メッシュドラム48が回転方向Rに回転することにより、加工用原料MCが剥離ブラシ459に接触すると、剥離ブラシ459の毛により加工用原料MCがメッシュ482から掻き落とされる。ここで、剥離ブラシ459は、毛に代えて、可撓性の突起を有する構成であってもよい。

【0086】

剥離ブラシ459は、それ自体が回転する構成であってもよい。また、ケース451Aが加工用原料MCをメッシュ482から剥離させる構成は、剥離ブラシ459に限定されない。例えば、メッシュ482に近接または接触して配置されるヘラ(スクレイパー)を、剥離ブラシ459に代えて設置してもよい。剥離ブラシ459やスクレイパーは、接触型(掻き取りタイプ)の剥離機構といえる。

【0087】

また、メッシュ482や加工用原料MCに接触する部材を持たない、非接触型の剥離機構を、剥離ブラシ459に代えて設けてもよい。例えば、メッシュ482に対し、第1領域A1側から、或いはメッシュドラム48の軸方向から、所定以上の速度で気体を吹き付けることにより、加工用原料MCをメッシュ482から剥離させる構成であってもよい。具体的には、大気圧以上の圧力まで圧縮された高圧気体(高圧空気、圧縮窒素、圧縮不活性ガスなど)を吹き付けるノズルを、剥離ブラシ459に代えて配置してもよい。この場合、ノズルに高圧気体を供給するホース、ポンプまたはコンプレッサーを、分離部45に設けてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 8 】

メッシュドラム 4 8 の内部に堆積した加工用原料 M C を、ケース 4 5 1 A から排出するときには、第 3 開口 4 5 4 A から空気が流入する。すなわち、管 6 A を通じてケース 4 5 1 A に気流が流入し、この気流が第 2 領域 A 2 から第 1 領域 A 1 に流れ、第 2 開口 4 5 3 A から管 5 A に流れる。この気流に乗って、メッシュドラム 4 8 内部の加工用原料 M C が、管 5 A に排出される。この状態は上述した第 2 状態である。

【 0 0 8 9 】

図 3 及び図 5 に示すように、第 2 開口 4 5 3 A は、シート製造装置 1 0 0 の設置状態の上下方向（Z 方向）において、第 1 開口 4 5 2 A よりも下方に設けられている。メッシュ 4 8 2 を通過せず第 1 領域 A 1 に残留する加工用原料 M C は、メッシュドラム 4 8 内部で下方に移動し、堆積する。第 2 開口 4 5 3 A が第 1 開口 4 5 2 A より下方に位置することで、加工用原料 M C は第 2 開口 4 5 3 A の近傍に集まるため、第 2 開口 4 5 3 A から加工用原料 M C を容易に回収できる。

10

【 0 0 9 0 】

〔 4 . 分離部における弁の構成 〕

図 6 は、分離部 4 5 の構成および弁の配置を示す模式図である。

分離部 4 5 は、サブユニット 4 5 0 A に流れる気流を切り替えるための構成として、弁 5 1 A、5 2 A、5 3 A、5 4 A、及び気流発生装置 5 9 A を備える。同様に、分離部 4 5 は、サブユニット 4 5 0 B に流れる気流を切り替えるための構成として、弁 5 1 B、5 2 B、5 3 B、5 4 B、及び気流発生装置 5 9 B を備える。また、サブユニット 4 5 0 C に流れる気流を切り替えるための構成として、弁 5 1 C、5 2 C、5 3 C、5 4 C、及び気流発生装置 5 9 C を備える。ここで、弁 5 1 A ~ 5 1 C を弁 5 1 と総称し、弁 5 2 A ~ 5 2 C を弁 5 2 と総称し、弁 5 3 A ~ 5 3 C を弁 5 3 と総称し、弁 5 4 A ~ 5 4 C を弁 5 4 と総称する。また、気流発生装置 5 9 A、5 9 B、5 9 C をまとめて気流発生装置 5 9（気流発生部）とする。弁 5 1 A ~ 5 1 C（弁 5 1）は第 1 切替弁に相当し、弁 5 2 A ~ 5 2 C（弁 5 2）は第 2 切替弁に相当する。

20

【 0 0 9 1 】

分離部 4 5 が備える弁 5 1 A ~ 5 1 C、5 2 A ~ 5 2 C、5 3 A ~ 5 3 C、5 4 A ~ 5 4 C の具体的な構成は任意であるが、後述する制御装置 1 1 0 の制御で駆動可能な電動弁または電磁弁であることが好ましい。例えば、制御装置 1 1 0 の制御によって動作するモーター（図示略）と、モーターで駆動される弁体とを有する電動弁であり、弁の構造としてはバタフライ弁、ゲート弁、グローブ弁、ボール弁等を採用できる。また、上述した各弁は、制御装置 1 1 0 の制御によって動作するソレノイドと、ソレノイドにより駆動される弁体とを有する電磁弁であり、弁の構造としてはスプール式、スライド式、ポペット式等を採用できる。

30

【 0 0 9 2 】

図 6 には、サブユニット 4 5 0 A が有するケース 4 5 1 A に設けられるメッシュ 5 7 A を図示する。メッシュ 5 7 A は、ケース 4 5 1 A に流入する第 1 選別物 S B に含まれる成分のうち塵粉 D を通過させ、加工用原料 M C を通過させない網である。例えば、メッシュ 4 8 2 は、メッシュ 5 7 A に相当する。つまり、メッシュ 5 7 A は、分離部 4 5 が第 1 選別物 S B から加工用原料 M C を分離するための構成として、メッシュ 4 8 2 を含む構成を模式化して示す。メッシュ 5 7 A は、メッシュ 4 8 2 であってもよいし、他の網であってもよく、複数の網で構成されてもよい。ケース 4 5 1 B が備えるメッシュ 5 7 B、及び、ケース 4 5 1 C が備えるメッシュ 5 7 C も同様である。また、メッシュ 5 7 A、5 7 B、5 7 C を、互いに異なる構成としてもよい。

40

【 0 0 9 3 】

また、図 6 には、メッシュ 5 7 A と管 6 A との間に配置される気流発生装置 5 9 A を図示する。気流発生装置 5 9 A は、管 6 A 及びケース 4 5 1 A を含む領域に気流を発生させる装置を模式化して示すものであり、具体的な構成を限定するものではない。すなわち、気流発生装置 5 9 A は、管 6 A からケース 4 5 1 A に向かう気流と、ケース 4 5 1 A から

50

管 6 A に向かう気流とを発生させる装置であり、単一の装置であっても複数の装置で構成されてもよい。具体的には、気流発生装置 5 9 A は、供給ブロアー 4 6 2、捕集ブロアー 4 7 3 等が挙げられる。また、混合ブロアー 5 6 を含んでもよい。

【 0 0 9 4 】

気流発生装置 5 9 B、5 9 C は、気流発生装置 5 9 A と同様に、メッシュ 5 7 B、5 7 C と管 6 B、6 C との間にそれぞれ配置される装置であり、管 6 B、6 C とケース 4 5 1 B、4 5 1 C とを含む領域に気流を発生させる。気流発生装置 5 9 B、5 9 C は、管 6 B、6 C からケース 4 5 1 B、4 5 1 C に向かう気流と、ケース 4 5 1 B、4 5 1 C から管 6 B、6 C に向かう気流とを発生させる装置であり、単一の装置であっても複数の装置で構成されてもよい。具体的には、気流発生装置 5 9 B、5 9 C は、供給ブロアー 4 6 2、捕集ブロアー 4 7 3 等が挙げられる。また、混合ブロアー 5 6 を含んでもよい。つまり、気流発生装置 5 9 A、5 9 B、5 9 C を共通の装置により構成してもよい。

10

【 0 0 9 5 】

以下の説明では、気流発生装置 5 9 A、5 9 B、5 9 C が発生する気流の方向を、第 1 方向 F W、第 2 方向 R W で示す。第 1 方向 F W は、ケース 4 5 1 A、4 5 1 B、4 5 1 C の各々から管 6 A、6 B、6 C を経て管 4 7 1 に向かう方向を指す。第 2 方向 R W は、第 1 方向 F W の逆方向である。すなわち、第 2 方向 R W は、管 4 6 1 A、4 6 1 B、4 6 1 C の各々から管 6 A、6 B、6 C を経てケース 4 5 1 A、4 5 1 B、4 5 1 C に向かう方向を指す。

【 0 0 9 6 】

弁 5 1 A は、管 4 から管 4 A に繋がる流路 4 9 1 A を開閉する開閉弁である。流路 4 9 1 A は、気流および廃粉 D が流れる流路である。弁 5 1 A は、弁体 5 1 1 と、弁体 5 1 1 を、流路 4 9 1 A を閉塞する閉位置と流路 4 9 1 A が流通可能な開位置とに移動させる駆動部 5 1 2 とを備える。例えば、弁体 5 1 1 はポペット式の弁体であり、ソレノイドを有する駆動部 5 1 2 の動作によって、流路 4 9 1 A に形成された弁座に対して垂直に移動される。弁 5 1 A は、駆動部 5 1 2 の動力に抗して弁体 5 1 1 を付勢する、バネ等の付勢手段を有していてもよい。

20

【 0 0 9 7 】

弁 5 1 B は、管 4 から管 4 B に繋がる流路 4 9 1 B を開閉する開閉弁である。弁 5 1 C は、管 4 から管 4 C に繋がる流路 4 9 1 C を開閉する開閉弁である。弁 5 1 B、5 1 C は、弁体 5 1 1 及び駆動部 5 1 2 を有し、その構成および動作は弁 5 1 A と同様である。

30

【 0 0 9 8 】

弁 5 2 A は、ケース 4 5 1 A から管 5 A に繋がる流路 4 9 2 A を開閉する開閉弁である。弁 5 2 A は、弁体 5 2 1 と、弁体 5 2 1 を、流路 4 9 2 A を閉塞する閉位置と流路 4 9 2 A が流通可能な開位置とに移動させる駆動部 5 2 2 とを備え、例えば、ポペット式の電磁弁である。弁 5 2 A は、駆動部 5 2 2 の動力に抗して弁体 5 2 1 を付勢する、バネ等の付勢手段を有していてもよい。

【 0 0 9 9 】

弁 5 2 B は、ケース 4 5 1 B から管 5 B に繋がる流路 4 9 2 B を開閉する開閉弁である。弁 5 2 C は、ケース 4 5 1 C から管 5 C に繋がる流路 4 9 2 C を開閉する開閉弁である。弁 5 2 B、5 2 C は、弁体 5 2 1 及び駆動部 5 2 2 を有し、その構成および動作は弁 5 2 A と同様である。

40

【 0 1 0 0 】

弁 5 3 A は、管 6 A から管 4 6 1 A に繋がる流路 4 9 3 A を開閉する開閉弁である。弁 5 3 A は、弁体 5 3 1 と、弁体 5 3 1 を、流路 4 9 3 A を閉塞する閉位置と流路 4 9 3 A が流通可能な開位置とに移動させる駆動部 5 3 2 とを備え、例えば、ポペット式の電磁弁である。弁 5 3 A は、駆動部 5 3 2 の動力に抗して弁体 5 3 1 を付勢する、バネ等の付勢手段を有していてもよい。

【 0 1 0 1 】

弁 5 3 B は、管 6 B から管 4 6 1 B に繋がる流路 4 9 3 B を開閉する開閉弁である。弁

50

5 3 C は、管 6 C から管 4 6 1 C に繋がる流路 4 9 3 C を開閉する開閉弁である。弁 5 3 B、5 3 C は、弁体 5 3 1 及び駆動部 5 3 2 を有し、その構成および動作は弁 5 3 A と同様である。

【0102】

弁 5 4 A は、管 4 7 1 から管 4 7 1 A に繋がる流路 4 9 4 A を開閉する開閉弁である。弁 5 4 A は、弁体 5 4 1 と、弁体 5 4 1 を、流路 4 9 4 A を閉塞する閉位置と流路 4 9 4 A が流通可能な開位置とに移動させる駆動部 5 4 2 とを備え、例えば、ボベツト式の電磁弁である。弁 5 4 A は、駆動部 5 4 2 の動力に抗して弁体 5 4 1 を付勢する、バネ等の付勢手段を有していてもよい。

【0103】

弁 5 4 B は、管 4 7 1 から管 4 7 1 B に繋がる流路 4 9 4 B を開閉する開閉弁である。弁 5 4 C は、管 4 7 1 から管 4 7 1 C に繋がる流路 4 9 4 C を開閉する開閉弁である。弁 5 4 B、5 4 C は、弁体 5 4 1 及び駆動部 5 4 2 を有し、その構成および動作は弁 5 4 A と同様である。

【0104】

制御装置 1 1 0 は、サブユニット 4 5 0 A、4 5 0 B、4 5 0 C を、それぞれ独立して、第 1 状態または第 2 状態に切り替えることができる。図 6 に示す状態では、サブユニット 4 5 0 A、4 5 0 C が第 1 状態であり、サブユニット 4 5 0 B が第 2 状態である。

【0105】

図 6 に示す状態で、サブユニット 4 5 0 A は、弁 5 1 A が開状態であるため、管 4 から管 4 A を通じてケース 4 5 1 A に気流が流れる。また、弁 5 2 A、5 3 A が閉状態であって、気流発生装置 5 9 A が第 1 方向 F W の気流を発生させるので、ケース 4 5 1 A から管 6 A を通じて管 4 7 1 に気流が流れる。

この状態では、第 1 選別物 S B が、メッシュ 5 7 A によって、廃粉 D と、加工用原料 M C とに分離され、廃粉 D が気流とともに管 4 7 1 に排出される。また、ケース 4 5 1 A から管 5 A への気流、及び、管 4 6 1 A から管 6 A を通じてケース 4 5 1 A に向かう気流は流れない。

図 6 に示すサブユニット 4 5 0 C も同様である。

【0106】

これに対し、図 6 のサブユニット 4 5 0 B は、弁 5 1 B が閉状態であるため、管 4 B からケース 4 5 1 B への気流は流れない。また、弁 5 4 B が閉状態であるため、ケース 4 5 1 B から管 6 B (管 4 7 1) へ向かう気流は流れない。サブユニット 4 5 0 B では、弁 5 3 B が開状態であり、弁 5 2 B が開状態であるため、管 4 6 1 B から管 6 B を通じて、第 2 方向 R W の気流が流れる。この気流は、メッシュ 5 7 B を通過して、ケース 4 5 1 B から管 5 B を経て管 5 に流れる。

この状態では、メッシュ 5 7 B によって分離された加工用原料 M C が、気流により管 5 に供給される。

【0107】

つまり、サブユニット 4 5 0 A、4 5 0 B、4 5 0 C は、弁 5 1 A ~ 5 1 C、弁 5 4 A ~ 5 4 C を開状態とし、弁 5 2 A ~ 5 2 C、弁 5 3 A ~ 5 3 C を閉状態とし、気流発生装置 5 9 A、5 9 B、5 9 C で第 1 方向 F W に気流を発生させると、第 1 状態となる。反対に、弁 5 1 A ~ 5 1 C、弁 5 4 A ~ 5 4 C を閉状態とし、弁 5 2 A ~ 5 2 C、弁 5 3 A ~ 5 3 C を開状態とし、気流発生装置 5 9 A、5 9 B、5 9 C で第 2 方向 R W に気流を発生させると、第 2 状態となる。

【0108】

サブユニット 4 5 0 A ~ 4 5 0 C の各々は、第 1 状態では第 1 選別物 S B を廃粉 D と加工用原料 M C とに分離できるが、加工用原料 M C が第 1 領域 A 1 に蓄積される。適切なタイミングで、サブユニット 4 5 0 A ~ 4 5 0 C の各々を、第 1 状態から第 2 状態に切り換えることで、第 1 領域 A 1 に蓄積された加工用原料 M C を取り出し、混合部 5 0 (回収部) に送ることができる。

10

20

30

40

50

【0109】

この構成により、分離部45は、サブユニット450A～450Cのそれぞれによって、第1選別物SBから廃粉Dを分離して排出する動作と、加工用原料MCを混合部50に供給する動作とを行える。

【0110】

[5. シート製造装置の制御系の構成]

図7は、シート製造装置100の制御系のブロック図である。

シート製造装置100は、シート製造装置100の各部を制御するメインプロセッサ111を有する制御装置110を備える。

【0111】

制御装置110は、メインプロセッサ111、ROM(Read Only Memory)112、及びRAM(Random Access Memory)113を備える。メインプロセッサ111は、CPU(Central Processing Unit)等の演算処理装置であり、ROM112が記憶する基本制御プログラムを実行することにより、シート製造装置100の各部を制御する。メインプロセッサ111は、ROM112、RAM113等の周辺回路や他のIPコアを含むシステムチップとして構成されてもよい。

10

【0112】

ROM112は、メインプロセッサ111が実行するプログラムを不揮発的に記憶する。RAM113は、メインプロセッサ111が使用するワークエリアを形成して、メインプロセッサ111が実行するプログラムや処理対象のデータを一時的に記憶する。

20

【0113】

不揮発性記憶部120は、メインプロセッサ111が実行するプログラムや、メインプロセッサ111が処理するデータを記憶する。

【0114】

表示パネル116は、液晶ディスプレイ等の表示用のパネルであり、例えば、シート製造装置100の外装に設置される。表示パネル116は、メインプロセッサ111の制御に従って、シート製造装置100の動作状態、各種設定値、警告表示等を表示する。

【0115】

タッチセンサー117は、タッチ(接触)操作や押圧操作を検出する。タッチセンサー117は、例えば、表示パネル116の表示面に重ねて配置され、表示パネル116に対する操作を検出する。タッチセンサー117は、操作に対応して、操作位置や操作位置の数を含む操作データをメインプロセッサ111に出力する。メインプロセッサ111は、タッチセンサー117の出力により、表示パネル116に対する操作を検出し、操作位置を取得する。メインプロセッサ111は、タッチセンサー117により検出した操作位置と、表示パネル116に表示中の表示データ122とに基づき、GUI(Graphical User Interface)操作を実現する。

30

【0116】

制御装置110はセンサーI/F(インターフェイス)114を介して、シート製造装置100の各部に設置されたセンサーに接続される。センサーI/F114は、センサーが出力する検出値を取得してメインプロセッサ111に入力するインターフェイスである。センサーI/F114は、センサーが出力するアナログ信号をデジタルデータに変換するA/D(Analog/Digital)コンバーターを備えてもよい。また、センサーI/F114は、各センサーに駆動電流を供給してもよい。また、センサーI/F114は、各々のセンサーの出力値を、メインプロセッサ111が指定するサンプリング周波数に従って取得し、メインプロセッサ111に出力する回路を備えてもよい。

40

【0117】

センサーI/F114には、例えば、原料センサー301、及び、排紙センサー302が接続される。

【0118】

50

原料センサー 301 は、供給部 10 が収容する原料 M A の残量を検出する。例えば、原料センサー 301 は、原料 M A が供給部 10 内で所定の位置に達したことを検出する光センサーで構成される。制御装置 110 は、例えば、原料センサー 301 が検出した原料 M A の量が設定値以上となった場合に、表示パネル 116 の表示等により報知を行う。

【0119】

排紙センサー 302 は、排出部 96 が有するトレイ或いはスタッカーに蓄積されたシート S の量を検出する。制御装置 110 は、排紙センサー 302 が検出するシート S の量が設定値以上となった場合に、表示パネル 116 の表示等により報知を行う。

【0120】

制御装置 110 は、駆動部 I / F (インターフェイス) 115 を介して、シート製造装置 100 が備える各駆動部に接続される。シート製造装置 100 が備える駆動部は、モーター、ポンプ、ヒーター等である。駆動部 I / F 115 は、モーターに直接接続される構成のほか、制御装置 110 の制御によりモーターに駆動電流を供給する駆動回路や駆動 IC (Integrated Circuit) に接続されてもよい。

10

【0121】

駆動部 I / F 115 には、制御装置 110 の制御対象として、粗砕部 311、解繊部 312、添加物供給部 313、ブロアー 314、加湿部 315、及び、ドラム駆動部 316 が接続される。

【0122】

粗砕部 311 は、粗砕刃 14 を回転させるモーター等の駆動部を含む。解繊部 312 は、解繊部 20 が備えるローター (図示略) を回転させるモーター等の駆動部を含む。添加物供給部 313 は、添加物投入部 66c において添加物を送り出すスクリーフィーダーを駆動するモーター、添加物投入部 66c のシャッターを開閉するモーターやアクチュエーター等の駆動部を含む。

20

【0123】

ブロアー 314 は、解繊部ブロアー 26、混合ブロアー 56、サクシヨンプロアー 77 等を含む。これらの各ブロアーは個別に駆動部 I / F 115 に接続されてもよい。

ドラム駆動部 316 は、ドラム部 41 を回転させるモーター、ドラム部 61 を回転させるモーター等の駆動部を含む。

【0124】

また、駆動部 I / F 115 には、カレンダーローラー 85 を駆動するモーターや加熱ローラー 86 を加熱するヒーター等を接続してもよい。また、各加湿器に水を供給する給水ポンプを、駆動部 I / F 115 に接続してもよい。

30

【0125】

また、駆動部 I / F 115 には、弁駆動部 321、及び、気流発生モーター 322 が接続される。

弁駆動部 321 は、制御装置 110 の制御に従って、弁 51A ~ 51C、52A ~ 52C、53A ~ 53C、54A ~ 54C を動かして開閉させる駆動部である。例えば、弁駆動部 321 は、駆動部 512、522、532、542 である。また、例えば、分離部 45 の弁 51A ~ 51C、52A ~ 52C、53A ~ 53C、54A ~ 54C が電動弁である場合、弁駆動部 321 は電動弁を開閉させるモーター (図示略) である。

40

【0126】

気流発生モーター 322 は、制御装置 110 の制御に従って、サブユニット 450A、450B、450C に第 1 方向 F W 及び第 2 方向 R W の気流を発生させる一または複数のモーターを含む。気流発生モーター 322 は、例えば、気流発生装置 59A、59B、59C を動作させるモーターに相当する。具体的な例として、気流発生モーター 322 は、供給ブロアー 462 や捕集ブロアー 473 のモーターを含む。また、気流発生モーター 322 は、他のブロアーを動作させるモーターを含んでも良い。

【0127】

以上の構成により、制御装置 110 は、メインプロセッサー 111 がプログラムを実行

50

することで、シート製造装置 100 の各部を制御し、原料 M A からシート S を製造する動作を制御する。

【0128】

[6. シート製造装置の動作]

図 8 は、サブユニット 450 A の動作を示すタイミングチャートである。図 8 を参照して、制御装置 110 がサブユニット 450 A の動作状態を第 1 状態と第 2 状態とに切り替える場合の制御を説明する。なお、図 8 にはサブユニット 450 A を対象とする制御装置 110 の制御を示す。サブユニット 450 B、450 C に対する制御は、サブユニット 450 A と同様であるため、図示及び説明を省略する。

【0129】

図 8 には、弁 51 A の開閉状態を (A) に、弁 52 A の開閉状態を (B) に、弁 53 A の開閉状態を (C) に、弁 54 A の開閉状態を (D) に示す。また、気流発生装置 59 A の気流の方向を (E) に示す。

【0130】

図 8 の時刻 t_{11} より以前ではサブユニット 450 A は第 1 状態である。第 1 状態では、弁 51 A 及び弁 54 A が開状態であり、弁 52 A 及び弁 53 A が閉状態であり、気流発生装置 59 A は第 1 方向 F W の気流を発生させている。

【0131】

図 8 の動作で、制御装置 110 は、弁駆動部 321 及び気流発生モーター 322 を制御して、サブユニット 450 A を第 1 状態から第 2 状態に切り換える (遷移する、移行する) 動作を、時刻 t_{11} から開始させる。制御装置 110 は、時刻 t_{11} から弁 51 A を閉状態に移行させる。弁 51 A が完全に閉状態になった後、制御装置 110 は、時刻 t_{12} から弁 54 A を閉状態に移行させる。また、制御装置 110 は、弁 51 A が完全に閉状態になった後に、気流発生装置 59 A の気流を停止させる。時刻 t_{13} で弁 54 A が完全に閉状態になると、サブユニット 450 A は一時停止状態となる。

【0132】

その後、時刻 t_{14} で、制御装置 110 は、弁 52 A 及び弁 53 A を開状態に移行させる。弁 52 A 及び弁 53 A が開状態となってから、制御装置 110 は、時刻 t_{15} で、気流発生装置 59 A が第 2 方向 R W の気流を発生させる。これにより、サブユニット 450 A は第 2 状態となる。

【0133】

サブユニット 450 A を第 1 状態から第 2 状態に切り替える過程 T1 (時刻 $t_{11} \sim t_{15}$) は、弁 51 A、54 A を閉鎖させる閉鎖過程 T2 (時刻 $t_{11} \sim t_{13}$) と、弁 52 A、53 A を開く開放過程 T3 (時刻 $t_{14} \sim t_{15}$) とを含む。期間 T4 (時刻 $t_{13} \sim t_{14}$) は、サブユニット 450 A が一時停止状態となる期間であるが、この期間の長さは任意であり、例えば、制御装置 110 は期間 T4 の長さをゼロとしてもよい。

【0134】

制御装置 110 は、閉鎖過程 T2 で、弁 51 A の閉鎖と、弁 54 A の閉鎖と、気流発生装置 59 A の停止とを同じタイミングで実行してもよい。制御装置 110 が、図 8 のように最初に弁 51 A を閉鎖し、その後の時刻 t_{12} で弁 54 A の閉鎖と気流発生装置 59 A の停止を行う場合、ケース 451 A を含むサブユニット 450 A に存在させる廃粉 D の量を減少させることができる。このため、第 2 状態で、第 2 方向 R W の気流により第 2 領域 A2 から第 1 領域 A1 に移動させる廃粉 D の量を抑えることができ、加工用原料 M C への廃粉 D の混入を抑制できるという利点がある。

【0135】

図 8 の時刻 t_{21} ではサブユニット 450 A は第 2 状態であり、弁 51 A 及び弁 54 A が閉状態、弁 52 A 及び弁 53 A が開状態であり、気流発生装置 59 A は第 2 方向 R W の気流を発生させている。

【0136】

制御装置 110 は、サブユニット 450 A を第 2 状態から第 1 状態に切り換える動作を

10

20

30

40

50

、時刻 t_{21} から開始する。制御装置 110 は、弁 52A、53A が閉状態に移行させる（時刻 t_{12} ）。弁 52A、53A が完全に閉状態になると（時刻 t_{22} ）、サブユニット 450A は一時停止状態となる。

【0137】

その後、制御装置 110 は、時刻 t_{23} で弁 54A を開状態へ移行させる。弁 54A が開状態となってから（時刻 t_{24} ）、制御装置 110 は、弁 51A を開状態へ移行させ、このタイミングで気流発生装置 59A により第 1 方向 FW の気流を発生させる。

【0138】

サブユニット 450A を第 2 状態から第 1 状態に切り替える過程 T5（時刻 $t_{21} \sim t_{25}$ ）は、弁 52A、53A を閉鎖させる閉鎖過程 T6（時刻 $t_{21} \sim t_{22}$ ）と、弁 51A、54A を開く開放過程 T7（時刻 $t_{23} \sim t_{25}$ ）とを含む。期間 T8（時刻 $t_{22} \sim t_{23}$ ）は、サブユニット 450A が一時停止状態となる期間であり、その長さは任意である。例えば、制御装置 110 は、期間 T8 の長さをゼロとしてもよい。

10

【0139】

制御装置 110 は、開放過程 T7 で、弁 51A を開く動作と気流発生装置 59A の動作とを同じタイミングで開始させることにより、ケース 451A に供給される第 1 選別物 SB に含まれる廃粉 D の成分を、より速やかに管 471 に排出できる。このため、ケース 451A 内部に廃粉 D が蓄積させる状態を回避し、加工用原料 MC への廃粉 D の混入を抑制できる。

【0140】

20

図 9 は、分離部 45 の動作を示すタイミングチャートである。

図 9 には、サブユニット 450A の動作状態を (A) に、サブユニット 450B の動作状態を (B) に、サブユニット 450C の動作状態を (C) に示す。

【0141】

図 9 の時刻 t_{51} では、サブユニット 450A、450C は第 1 状態であり、サブユニット 450B は第 2 状態である。時刻 t_{51} における分離部 45 の状態は、図 6 に例示した状態である。

【0142】

制御装置 110 は、図 9 の (A) に示すように、時刻 $t_{51} \sim t_{53}$ でサブユニット 450A を第 1 状態とし、時刻 $t_{53} \sim t_{54}$ で第 2 状態に移行させる。時刻 $t_{53} \sim t_{54}$ では、制御装置 110 の制御により、サブユニット 450A は図 8 の過程 T1 の状態変化をする。その後、制御装置 110 は、時刻 $t_{54} \sim t_{56}$ でサブユニット 450A を第 2 状態とし、時刻 $t_{56} \sim t_{57}$ で第 1 状態に移行させる。時刻 $t_{56} \sim t_{57}$ では、制御装置 110 の制御により、サブユニット 450A は図 8 の過程 T5 の状態変化をする。

30

【0143】

制御装置 110 は、サブユニット 450B、450C を、サブユニット 450A と同じ周期で、第 1 状態および第 2 状態を交互に繰り返すように制御する。

【0144】

さらに、制御装置 110 は、サブユニット 450A、450B、450C の状態変化のタイミングを所定時間だけずらすよう制御する。

40

サブユニット 450A の動作の単位である 1 周期は、例えば、時刻 $t_{51} \sim t_{57}$ である。この周期 T10 は、第 1 状態、第 2 状態、第 1 状態から第 2 状態への移行、及び第 2 状態から第 1 状態への移行を含む。サブユニット 450B の動作において周期 T10 に対応する期間は、時刻 $t_{53} \sim t_{59}$ であり、サブユニット 450C の動作においては時刻 $t_{55} \sim t_{61}$ である。

【0145】

つまり、制御装置 110 は、サブユニット 450A、450B、450C の動作の周期が、1 周期の $1/3$ ずつずれるように制御を行う。これにより、分離部 45 の動作中には常に、サブユニット 450A、450B、450C のうちいずれか 1 のサブユニット 450 が、第 1 状態であり、いずれか 1 のサブユニット 450 が第 2 状態である。また、他の

50

1のサブユニット450は動作状態の移行中である。

【0146】

分離部45が第1選別物SBを分離する処理の能力は、第1状態で動作しているサブユニット450の数に対応する。また、分離部45が加工用原料MCを混合部50に供給する供給能力は、第2状態で動作しているサブユニット450の数に対応する。図9に示す動作例では、第1状態及び第2状態で動作しているサブユニット450の数がそれぞれ1個で一定している。従って、選別部40が分離した第1選別物SBを安定して処理することができ、混合部50に対して安定して加工用原料MCを供給できる。例えば、分離部45が第1選別物SBを処理する能力が変動することで、選別部40の内部や、より上流に位置する解繊部20において、解繊物が不適切に蓄積する等の事態を回避できる。また、混合部50に供給される加工用原料MCの量を安定させることにより、例えば、混合部50における色むらや、ウェブ形成部70で形成されるウェブWの厚みのむら等を防止でき、シートSの品質向上を図ることができる。

10

【0147】

以上説明したように、第1実施形態に係るシート製造装置100は、分離部45を備える。分離部45は、サブユニット450を備える。各々のサブユニット450は、回転可能な筒状に構成され、周面の少なくとも一部にメッシュ482を有するメッシュドラム48と、メッシュドラム48を収容するケース451と、を備える。ケース451は、メッシュドラム48の内側である第1領域A1に連通している第1開口452および第2開口453と、メッシュドラム48の外側である第2領域A2に連通している第3開口454と、を有する。繊維を含んでいる第1選別物SBは、第1開口452から第1領域A1に供給される。サブユニット450は、第1選別物SBのうち、気流によりメッシュドラム48を通じて第1領域A1から第2領域A2に移動した第1成分である廃粉Dを、第3開口454より排出する。また、サブユニット450は、第1選別物SBのうち、気流によりメッシュドラム48を通過せず第1領域A1に残存した第2成分である加工用原料MCを、第2開口453より排出する。

20

【0148】

シート製造装置100は、サブユニット450で、ケース451に第1開口452から第3開口454に流れる気流、及び、第2開口453に向けて流れる気流を切り替える。この気流の切り替えにより、分離部45は、メッシュドラム48のメッシュ482を通過する廃粉Dと、メッシュ482を通過しない加工用原料MCとを分離できる。また、メッシュドラム48が回転可能な筒状であるため、メッシュドラム48を回転させることにより、加工用原料MCを分散させることができる。このため、加工用原料MCの偏在による分離効率の低下を防止できる。従って、第1選別物SBに含まれる成分をメッシュ482によって効率よく分離して、繊維を取り出せる。

30

【0149】

また、メッシュ482は、周方向より回転軸方向に長い複数の開口49aを備えている。メッシュ482の開口が、第1選別物SBに含まれる繊維が、メッシュドラム48を回転させた場合に適度に通過しやすくなる形状であるため、好ましいサイズの繊維を第1選別物SBから取り出すことができる。

40

【0150】

また、サブユニット450は、第1領域A1に、メッシュドラム48の内面に堆積した加工用原料MCをメッシュドラム48から剥離する剥離ブラシ459を備える。剥離ブラシ459は、メッシュ482に堆積した加工用原料MCを掻き落とす効果がある。これにより、メッシュ482を通過せずメッシュドラム48の内側に残留した加工用原料MCを、確実にメッシュドラム48から取り出すことができ、より効率よく第1選別物SBを分離できる。

【0151】

また、第2開口453は、シート製造装置100の設置状態において、第1開口452より鉛直方向の下方に設けられている。これにより、メッシュ482を通過しなかった加

50

工用原料 M C が第 2 開口 4 5 3 の近傍に集まるため、第 2 開口 4 5 3 から加工用原料 M C を容易に回収できる。

【 0 1 5 2 】

また、第 2 開口 4 5 3 には、加工用原料 M C を吸引する吸引部として機能する、混合プロアー 5 6 が接続されている。これにより、メッシュドラム 4 8 中の加工用原料 M C を、第 2 開口 4 5 3 から速やかに回収できる。

【 0 1 5 3 】

また、第 1 開口 4 5 2 には、第 1 領域 A 1 から第 2 領域 A 2 に向う気流を供給する第 1 気流供給部として、解繊部プロアー 2 6 が接続されている。また、第 1 気流供給部を、捕集プロアー 4 7 3 としてもよい。これにより、第 1 選別物 S B を気流とともに第 1 領域 A 1 に一緒に供給することができ、第 1 選別物 S B を、より効率よく、廃粉 D と加工用原料 M C に分離できる。

【 0 1 5 4 】

また、第 3 開口 4 5 4 には、第 1 領域 A 1 から第 2 領域 A 2 に向かう気流を供給する第 2 気流供給部として、捕集プロアー 4 7 3 が接続される。これにより、気流によってメッシュ 4 8 2 を通過した廃粉 D を、気流とともに、速やかに第 3 開口 4 5 4 から取り出すことができる。

【 0 1 5 5 】

また、サブユニット 4 5 0 では、第 1 開口 4 5 2 から第 1 領域 A 1 に気流とともに第 1 選別物 S B が供給される。サブユニット 4 5 0 は、第 1 状態で、気流によって、廃粉 D を第 1 領域 A 1 から第 2 領域 A 2 に向けて移動させ、第 3 開口 4 5 4 より排出する。第 2 状態で、第 1 選別物 S B のうち、第 1 状態でメッシュドラム 4 8 を通過せず第 1 領域 A 1 に残存した加工用原料 M C を、第 2 開口 4 5 3 に向かう気流とともに回収する。サブユニット 4 5 0 は、第 1 状態と、第 2 状態と、を切替可能である。これにより、気流方向が異なる第 1 状態と第 2 状態とを切り替えることで、第 1 選別物 S B をメッシュドラム 4 8 に導入し、廃粉 D と加工用原料 M C とを分離し、廃粉 D と加工用原料 M C とをそれぞれ回収できる。

【 0 1 5 6 】

シート製造装置 1 0 0 は、繊維を含む原料 M A を解繊する解繊部 2 0 と、解繊部 2 0 により解繊された解繊物を加工する再生部 1 0 2 とを備える。また、解繊部 2 0 から再生部 1 0 2 に、解繊物を搬送気流により搬送する搬送部として、解繊部プロアー 2 6、選別部 4 0、分離部 4 5、及び混合プロアー 5 6 を備える。搬送部に設けられる分離部 4 5 は、サブユニット 4 5 0 を有する。サブユニット 4 5 0 は、回転可能な筒状に構成され、周囲の少なくとも一部にメッシュ 4 8 2 を有するメッシュドラム 4 8 と、メッシュドラム 4 8 を収容するケース 4 5 1 と、を備える。ケース 4 5 1 は、メッシュドラム 4 8 の内側である第 1 領域 A 1 に連通している第 1 開口 4 5 2 および第 2 開口 4 5 3 と、メッシュドラム 4 8 の外側である第 2 領域 A 2 に連通している第 3 開口 4 5 4 と、を有する。繊維を含んでいる第 1 選別物 S B は、第 1 開口 4 5 2 から第 1 領域 A 1 に供給される。サブユニット 4 5 0 は、第 1 選別物 S B のうち、気流によりメッシュドラム 4 8 を通じて第 1 領域 A 1 から第 2 領域 A 2 に移動した廃粉 D を、第 3 開口 4 5 4 より排出する。サブユニット 4 5 0 は、第 1 選別物 S B のうち、気流によりメッシュドラム 4 8 を通過せず第 1 領域 A 1 に残存した加工用原料 M C を、第 2 開口 4 5 3 より排出する。

【 0 1 5 7 】

これにより、解繊部 2 0 から搬送される解繊物をメッシュドラム 4 8 により分離して、メッシュ 4 8 2 を通過しなかった加工用原料 M C を再生部 1 0 2 に供給することにより、原料 M A に含まれる繊維を取り出して加工できる。さらに、分離部 4 5 は、メッシュドラム 4 8 に第 1 開口 4 5 2 から第 3 開口 4 5 4 に流れる気流、及び、第 2 開口 4 5 3 に向けて流れる気流を切り替える。この動作により、メッシュドラム 4 8 のメッシュ 4 8 2 を通過する廃粉 D と、メッシュ 4 8 2 を通過しない加工用原料 M C とを分離できる。また、メッシュドラム 4 8 が回転可能な筒状であるため、メッシュドラム 4 8 を回転させることに

10

20

30

40

50

より、加工用原料MCを分散させることができる。このため、加工用原料MCの偏在による分離効率の低下を防止できる。従って、解繊物に含まれる成分をメッシュ482によって効率よく分離し、繊維を取り出すことができ、繊維を効率よく処理できる。

【0158】

また、シート製造装置100は、分離部45を備える。分離部45は、サブユニット450を有する。サブユニット450は、回転可能な筒状に構成され、周面の少なくとも一部にメッシュ482を有するメッシュドラム48を備える。また、サブユニット450は、メッシュドラム48の内側である第1領域A1に連通している第1開口452および第2開口453と、メッシュドラム48の外側である第2領域A2に連通している第3開口454と、を有するケース451を備える。分離部45は、ケース451内に気流を発生させる気流発生部としての気流発生装置59を備える。シート製造装置100は、気流発生装置59の状態を、第1領域A1から第2領域A2に向かう気流を発生させる第1状態と、第2領域A2から第1領域A1に向かう気流を発生させる第2状態とに切り替える制御装置110を備える。シート製造装置100は、第1状態で、メッシュドラム48に第1開口452から第1選別物SBを供給する。これにより、第1選別物SBを、メッシュ482を通過する成分と通過しない成分とに分離し、メッシュ482を通過した成分を第3開口454から回収できる。また、第2状態では、第1状態でメッシュ482を通過しなかった成分を、第2開口453から回収できる。これにより、第1選別物SBをメッシュドラム48の内部に供給して、メッシュ482を通過する成分とメッシュ482を通過しない成分とを効率よく分離できる。

10

20

【0159】

また、第1開口452には、繊維を含む第1選別物SBを第1領域A1に供給する供給部としての選別部40が接続される。また、分離部45には、第1領域A1から第2領域A2に向かう気流により第1領域A1から第2領域A2に移動しなかった加工用原料MCを回収する回収部としての混合ブローア56が接続される。

分離部45は、サブユニット450を備える。サブユニット450は、第1開口452と選別部40との間に配置され、選別部40から第1開口452へ第1選別物SBを供給可能な状態、及び、供給不可能な状態とを切り替える弁51を備える。また、第1開口452と混合ブローア56との間に配置され、混合ブローア56により第2開口453から加工用原料MCを回収可能な状態、及び、回収不可能な状態とを切り替える弁52を備える。制御装置110は、第1状態と第2状態との切り替えに対応して、弁51と弁52の状態を切り替える。弁51と弁52の開閉状態を切り替えることにより、メッシュドラム48に第1選別物SBを供給し、メッシュドラム48で分離された成分を回収できる。このため、弁51、52を制御することで、第1選別物SBを効率よく分離できる。

30

【0160】

また、分離部45は、サブユニット450Aと、サブユニット450Bとを備える。制御装置110は、動作モードとして、第1モードで、サブユニット450Aに対する気流発生装置59の状態を第1状態にし、サブユニット450Bに対する気流発生装置59の状態を第2状態にする。第2モードで、サブユニット450Aに対する気流発生装置59の状態を第2状態にし、サブユニット450Bに対する気流発生装置59の状態を第1状態にする。制御装置110は、第1モードと第2モードとを交互に繰り返し移行させる。これにより、サブユニット450A、450Bにおいて、第1選別物SBを供給し廃粉Dを回収する第1状態と、加工用原料MCを回収する第2状態とを交互に切り替える。これにより、シート製造装置100は、分離部によって連続して第1選別物SBを分離することができ、より効率よく、第1選別物SBから繊維を取り出すことができる。

40

【0161】

特に、分離部45は、第1の分離部としてサブユニット450Aを備え、第2の分離部としてサブユニット450Bを備え、第3の分離部としてサブユニット450Cを備える。制御装置110は、サブユニット450A、450B、450Cを、第1状態と、第2状態と、第1状態から第2状態へ或いはその逆への移行状態とする制御を行う。これによ

50

り、分離部45は、サブユニット450A、450B、450Cにより第1選別物SBを処理する能力と、サブユニット450A、450B、450Cから加工用原料MCを混合ブローア56に供給する能力とを、安定化させることができる。

【0162】

[7.第2実施形態]

図10は、第2実施形態における分離部45Aの構成と弁配置を示す模式図である。

第2実施形態で説明する分離部45Aは、第1実施形態で説明した分離部45に代えて、シート製造装置100に用いられるものである。

分離部45Aは、分離部45が備えるサブユニット450A、450B、450Cに加え、サブユニット450Dを備える。分離部45Aのその他の構成は、分離部45と同様であるため、図示及び説明を省略する。

10

【0163】

サブユニット450Dは、ケース451Dに、サブユニット450Aと同様の各部を備えて構成される。サブユニット450Dは、弁51D、52D、53D、54Dを備える。これらはサブユニット450Aが備える弁51A、52A、53A、54Aと同様に構成される。また、サブユニット450Dは、気流発生装置59Aと同様に構成される気流発生装置59Dを有する。

サブユニット450Dが備える駆動部512、522、532、542は、制御装置110により、弁駆動部321(図7)として制御される。また、気流発生装置59Dは、気流発生モーター322(図7)として制御される。

20

【0164】

図11は、分離部45Aの動作を示すタイミングチャートである。

図11には、サブユニット450Aの動作状態を(A)に、サブユニット450Bの動作状態を(B)に、サブユニット450Cの動作状態を(C)に、サブユニット450Dの動作を(D)に示す。

【0165】

制御装置110は、図11の(A)に示すように、時刻 t_{71} ~ t_{74} でサブユニット450Aを第1状態とし、時刻 t_{74} ~ t_{77} で第2状態に移行させる。時刻 t_{74} ~ t_{77} では、制御装置110の制御により、サブユニット450Aは図8の過程T1の状態変化をする。時刻 t_{75} ~ t_{76} は、図8の過程T1における一時停止期間T4に相当する。その後、制御装置110は、時刻 t_{77} ~ t_{80} でサブユニット450Aを第2状態とし、時刻 t_{80} ~ t_{83} で第1状態に移行させる。時刻 t_{80} ~ t_{83} では、制御装置110の制御により、サブユニット450Aは図8の過程T5の状態変化をする。時刻 t_{81} ~ t_{82} は、図8の過程T5における一時停止期間T8に相当する。

30

【0166】

制御装置110は、サブユニット450B、450C、450Dを、サブユニット450Aと同じ周期で、第1状態および第2状態を交互に繰り返すように制御する。

【0167】

さらに、制御装置110は、サブユニット450A、450B、450C、450Dの状態変化のタイミングを所定時間だけずらすよう制御する。

40

サブユニット450Aの動作の単位である1周期は、例えば、時刻 t_{71} ~ t_{83} で構成される期間T20である。周期T20は、第1状態、第2状態、第1状態から第2状態への移行、及び第2状態から第1状態への移行を含む。サブユニット450Bの動作において周期T20に対応する期間は、時刻 t_{74} ~ t_{86} であり、サブユニット450Cの動作においては時刻 t_{77} ~ t_{89} であり、サブユニット450Dの動作においては時刻 t_{79} 以後である。

【0168】

つまり、制御装置110は、サブユニット450A、450B、450C、450Dの動作の周期が、1周期の1/4ずつずれるように制御を行う。これにより、分離部45の動作中には常に、サブユニット450A、450B、450C、450Dのうちいずれか

50

1のサブユニット450が、第1状態であり、いずれか1のサブユニット450が第2状態である。また、他の2のサブユニット450は動作状態の移行中である。

【0169】

従って、第1実施形態において、サブユニット450A～450Cの動作を調整したように、制御装置110は、分離部45が第1選別物SBを処理する能力、及び、混合部50に加工用原料MCを供給する能力を、安定化させることができる。

【0170】

[8.第3実施形態]

図12は、第3実施形態におけるメッシュドラム48Aの斜視図である。

第3実施形態で説明するメッシュドラム48Aは、第1実施形態で説明したメッシュドラム48に代えて、分離部45に用いられるものである。

図12に示すメッシュドラム48A以外の構成は、分離部45と同様であるため、図示及び説明を省略する。

【0171】

図12は、メッシュドラム48Aは、ドラム本体481に、周方向SHに並ぶ複数の羽根板485(羽根部)を備えている。各羽根板485は、メッシュドラム48の径方向において、外周面483側に向かって湾曲して延びる板状の部材である。また、メッシュドラム48Aの内周面にはメッシュ482が設けられる。

【0172】

分離部45は、図3に示すメッシュドラム48の代わりに、メッシュドラム48Aをケース451内に收容し、メッシュドラム48Aを矢印Rで示す回転方向に回転させて第1選別物SBから廃粉Dを分離する。メッシュドラム48Aは、回転することで複数の羽根板485により外周面483から離れる方向に気流を発生させる。この気流の発生に伴って、メッシュドラム48Aには、メッシュ482から外周面483に向かう気流が発生する。これにより、分離部45は、第1領域A1から第2領域A2に向かう気流を発生させ、第1選別物SBに含まれる廃粉Dを第2領域A2に移動させることができ、より効果的に第1選別物SBを分離できる。

【0173】

この構成では、第1領域A1から第2領域A2に向かう気流を、メッシュドラム48Aにより発生させることができる。このため、解繊部ブローア26の送風や、混合ブローア56及び捕集ブローア473の吸引力に加え、より強力な気流を用いて、第1選別物SBを分離できる。また、ブローアを省略した構成とすることで、分離部45の構成をコンパクトにすることも可能である。

【0174】

[9.他の実施形態]

上述した各実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明を実施する具体的態様に過ぎず、本発明を限定するものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、例えば以下に示すように、種々の態様において実施することが可能である。

【0175】

上記各実施形態では、3つのサブユニット450A～450Cを備える分離部45、及び、4つのサブユニット450A～450Dを備える分離部45Aについて説明したが、例えば、2つのサブユニット450A、450Bを備える構成であってもよい。この場合も、サブユニット450A、450Bの各々が第1状態と第2状態との間を遷移(移行)する期間を除き、連続して第1選別物SBの分離および加工用原料MCの供給を行える。

【0176】

また、上記実施形態で、メッシュドラム48は、図示しないモーターにより駆動されて回転可能であってもよい。この場合、メッシュドラム48の回転方向は、図に示す回転方向Rに限らず、回転方向Rの逆方向であってもよい。また、回転方向Rに対し正転、逆転を切り替えて実行してもよい。また、分離部45、45Aの設置状態は、第1開口452が第2開口453よりも上方に位置していれば、任意に変更可能である。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 7 】

また、上記各実施形態では、分離部 4 5、4 5 A が、選別部 4 0 により分離された第 1 選別物 S B を、加工用原料 M C と廃粉 D とに分離して、加工用原料 M C を混合部 5 0 に供給する構成とした。本発明はこれに限定されず、例えば、解繊部 2 0 の解繊物を分離部 4 5 で分離して、加工用原料 M C を取り出し、混合部 5 0 に供給してもよい。

【 0 1 7 8 】

また、シート製造装置 1 0 0 は、分離部 4 5、4 5 A のいずれを備える場合であっても、シート S に限らず、硬質のシート或いは積層したシートで構成されるボード状、或いは、ウェブ状の製造物を製造する構成であってもよい。また、製造物は紙に限らず不織布であってもよい。シート S の性状は特に限定されず、筆記や印刷を目的とした記録紙（例えば、いわゆる P P C 用紙）として使用可能な紙であってもよいし、壁紙、包装紙、色紙、画用紙、ケント紙等であってもよい。また、シート S が不織布である場合、一般的な不織布のほか、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、マット等としてもよい。

10

【 0 1 7 9 】

また、シート製造装置 1 0 0 は、原料 M A を気中で解繊することにより材料を得て、この材料と樹脂とを用いてシート S を製造する乾式のシート製造装置 1 0 0 として説明した。本発明の適用対象はこれに限定されず、水等の溶媒中に繊維を含む原料を溶解または浮遊させ、この原料をシートに加工する、いわゆる湿式のシート製造装置にも適用できる。また、気中で解繊された繊維を含む材料をドラムの表面に静電気等により吸着させ、ドラムに吸着された原料をシートに加工する静電方式のシート製造装置にも適用できる。

20

【 符号の説明 】

【 0 1 8 0 】

2、3、4、4 A ~ 4 C、5、5 A ~ 5 C、6、6 A ~ 6 C ... 管、1 0 ... 供給部、1 2 ... 粗砕部、2 0 ... 解繊部、2 6 ... 解繊部プロアー（第 1 気流供給部、第 2 気流供給部）、3 0 ... 分離部、4 0 ... 選別部（供給部）、4 5、4 5 A ... 分離部、4 6 ... 気流供給部、4 7 ... 吸引部、4 8 ... メッシュドラム（メッシュ部材）、4 8 A ... メッシュドラム（メッシュ部材、気流発生部）、4 9 a ... メッシュ開口（開口）、5 0 ... 混合部（回収部）、5 1、5 1 A、5 1 B、5 1 C、5 1 D、5 2、5 2 A、5 2 B、5 2 C、5 2 D、5 3、5 3 A、5 3 B、5 3 C、5 3 D、5 4、5 4 A、5 4 B、5 4 C、5 4 D ... 弁（第 1 切替弁、第 2 切替弁）、5 6 ... 混合プロアー、5 7 A、5 7 B、5 7 C ... メッシュ、5 9、5 9 A、5 9 B、5 9 C、5 9 D ... 気流発生装置（第 1 気流供給部、第 2 気流供給部、気流発生部）、6 0 ... 堆積部、6 1 ... ドラム部、6 2 ... 導入口、6 3 ... ハウジング部、6 6 ... 添加物供給部、7 0 ... ウェブ形成部、7 9 ... 搬送部、8 0 ... シート形成部、9 0 ... 切断部、9 6 ... 排出部、1 0 0 ... シート製造装置、1 0 1 ... 解繊処理部、1 0 2 ... 再生部（加工部）、1 1 0 ... 制御装置（制御部）、1 1 1 ... メインプロセッサ、1 2 0 ... 不揮発性記憶部、3 2 1 ... 弁駆動部、3 2 2 ... 気流発生モーター、4 5 0、4 5 0 A、4 5 0 B、4 5 0 C、4 5 0 D ... サブユニット、4 5 1、4 5 1 A、4 5 1 B、4 5 1 C、4 5 1 D ... ケース（筐体）、4 5 2、4 5 2 A、4 5 2 B、4 5 2 C ... 第 1 開口、4 5 3、4 5 3 A、4 5 3 B、4 5 3 C ... 第 2 開口、4 5 4、4 5 4 A、4 5 4 B、4 5 4 C ... 第 3 開口、4 5 5 A、4 5 5 B、4 5 5 C ... 側面、4 5 6 A、4 5 6 B、4 5 6 C ... 側面、4 5 9 ... 剥離ブラシ（剥離部）、4 6 1、4 6 1 A、4 6 1 B、4 6 1 C ... 管、4 6 2 ... 供給プロアー、4 7 1、4 7 1 A、4 7 1 B、4 7 1 C ... 管、4 7 2 ... 集塵部、4 7 3 ... 捕集プロアー（第 1 気流供給部、第 2 気流供給部）、4 8 1 ... ドラム本体、4 8 2 ... メッシュ、4 8 3 ... 外周面、4 8 5 ... 羽根板（羽根部）、4 9 1 A、4 9 1 B、4 9 1 C、4 9 2 A、4 9 2 B、4 9 2 C、4 9 3 A、4 9 3 B、4 9 3 C、4 9 4 A、4 9 4 B、4 9 4 C ... 流路、5 1 1、5 2 1、5 3 1、5 4 1 ... 弁体、5 1 2、5 2 2、5 3 2、5 4 2 ... 駆動部、A 1 ... 第 1 領域、A 2 ... 第 2 領域、D ... 廃粉（第 1 成分）、M A ... 原料、M B ... 解繊物、M C ... 加工用原料（第 2 成分）、R ... 回転方向、F W ... 第 1 方向、R W ... 第 2 方向、S ... シート、S B ... 第 1 選別物（被分離材料）、S H ... 周方向、T 1 0 ... 周期、T 2 0 ...

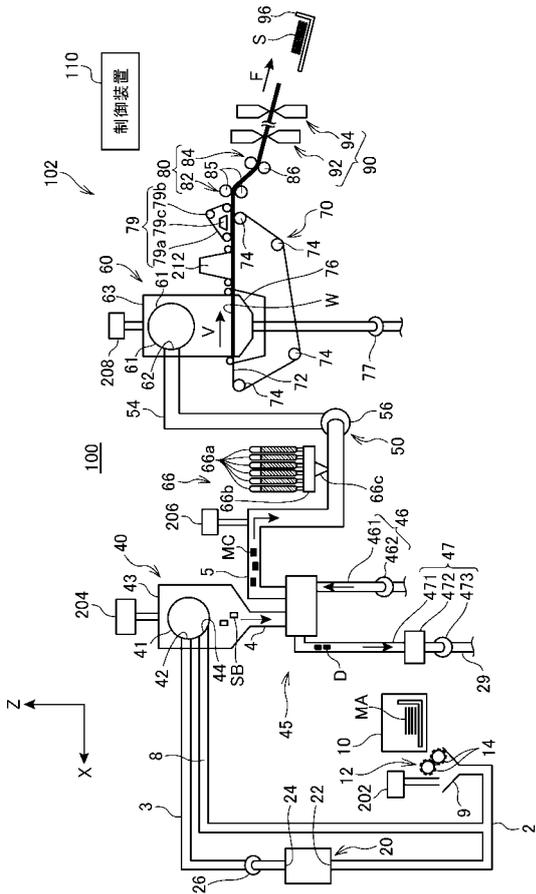
30

40

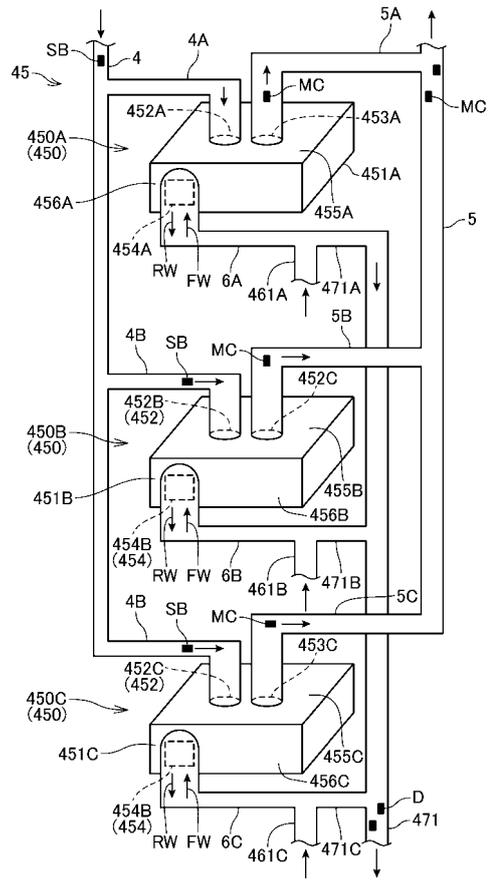
50

周期。

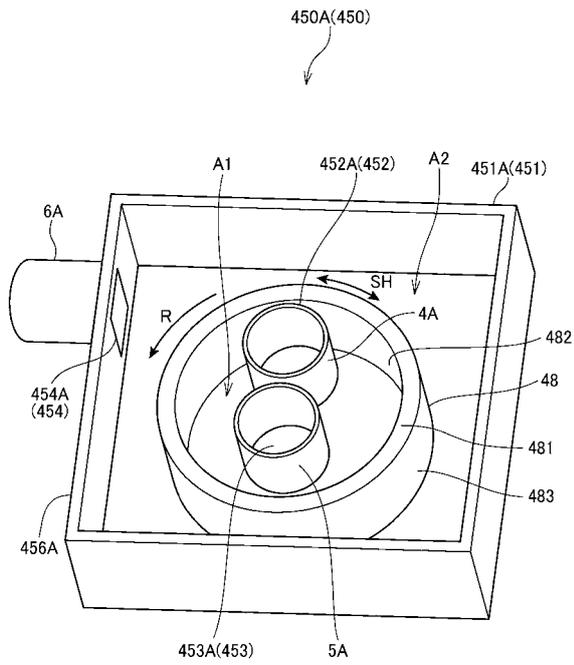
【 図 1 】



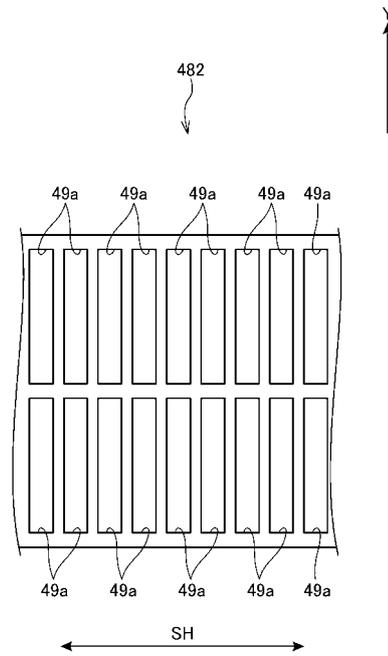
【 図 2 】



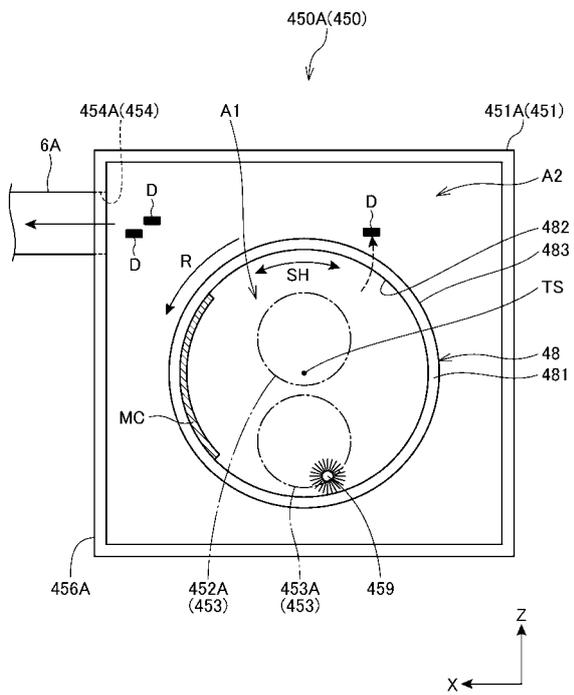
【 図 3 】



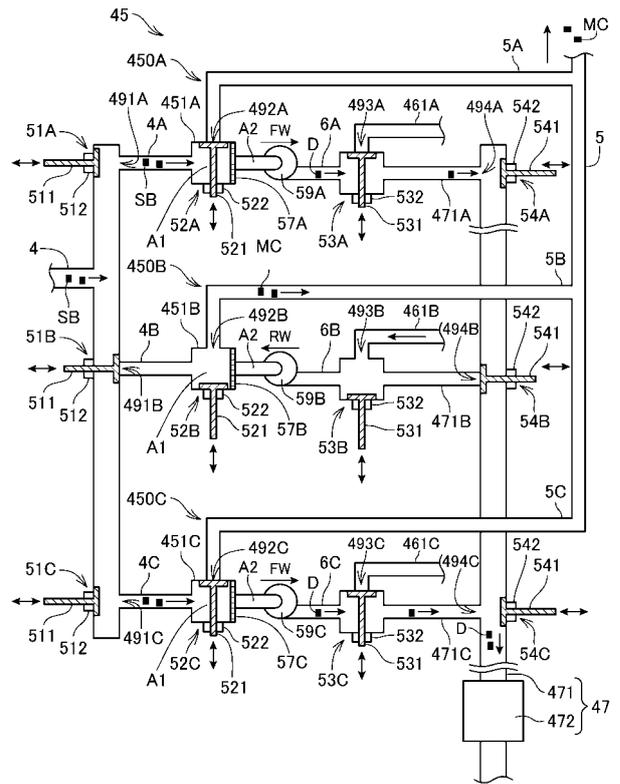
【 図 4 】



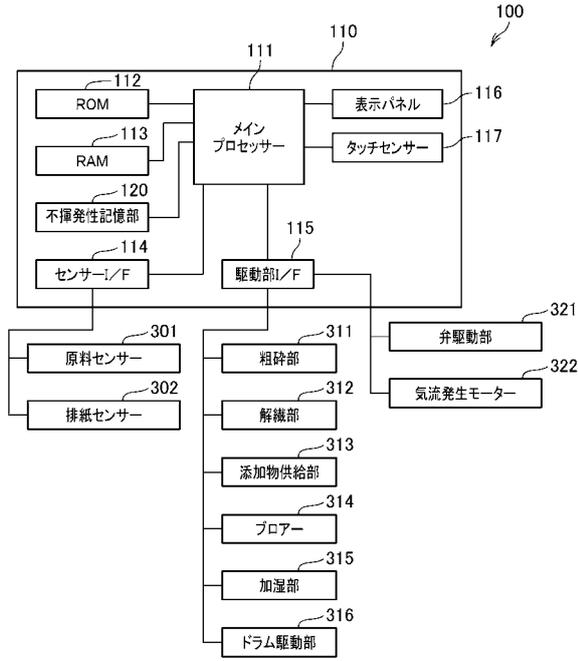
【 図 5 】



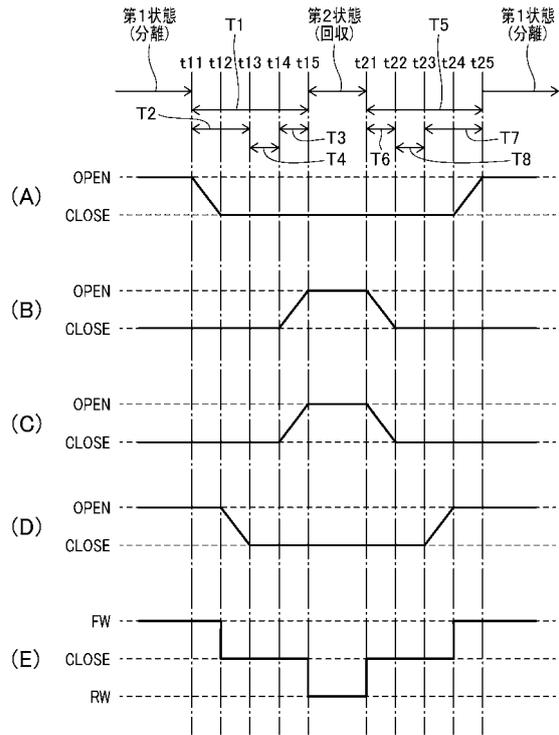
【 図 6 】



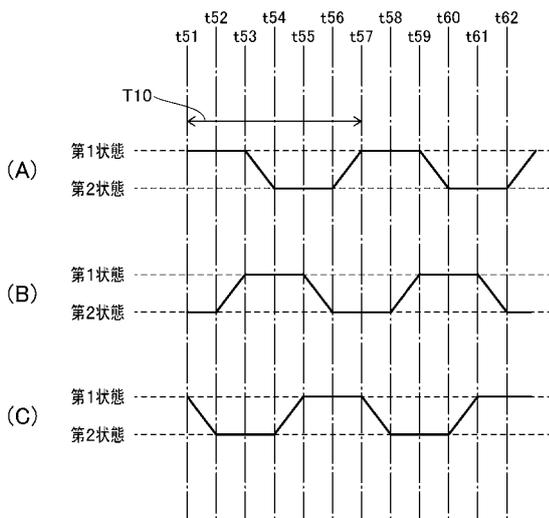
【 図 7 】



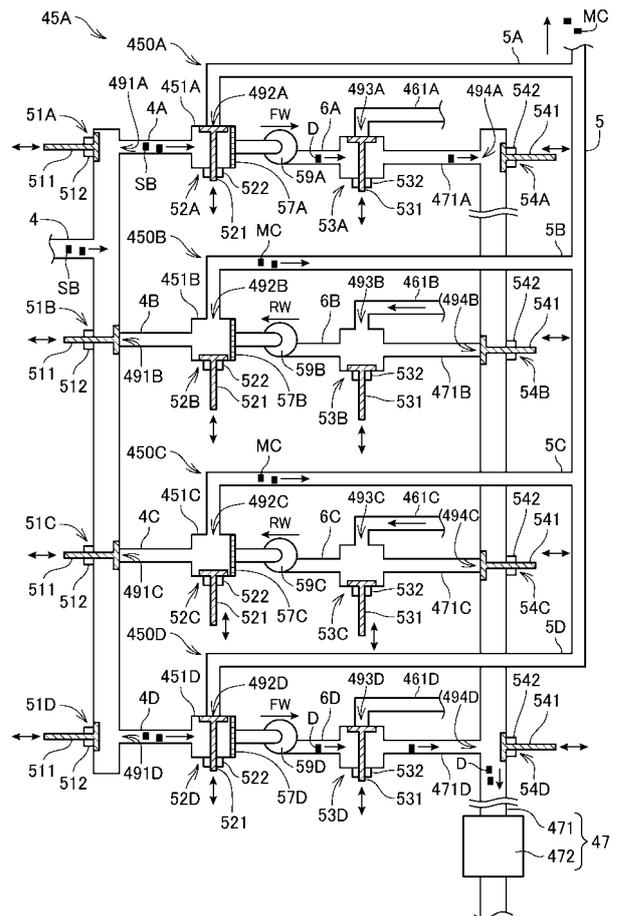
【 図 8 】



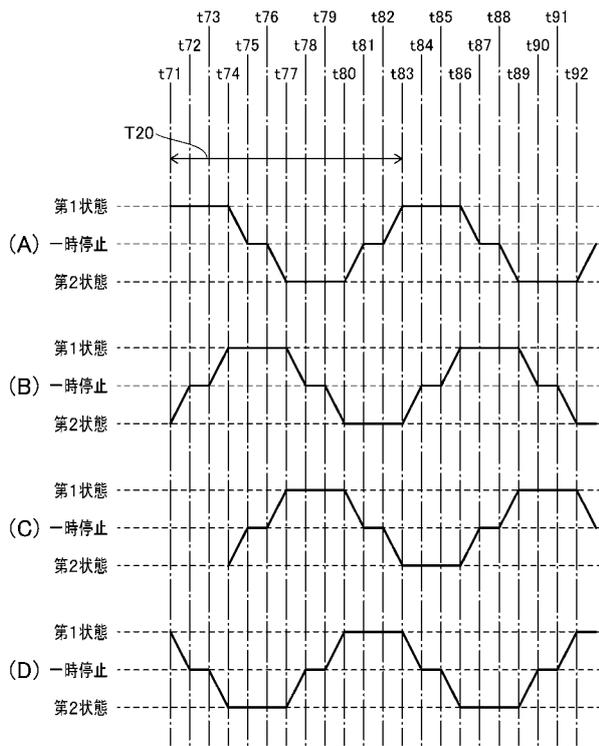
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

