

(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2016-129968
(P2016-129968A)

(43) 公開日 平成28年7月21日(2016.7.21)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 2 7 N 3/04 (2006.01) B 2 7 N 3/04 A 2 B 2 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2015-4835 (P2015-4835)
(22) 出願日 平成27年1月14日 (2015.1.14)

(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 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 中村 昌英
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 小口 裕生
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

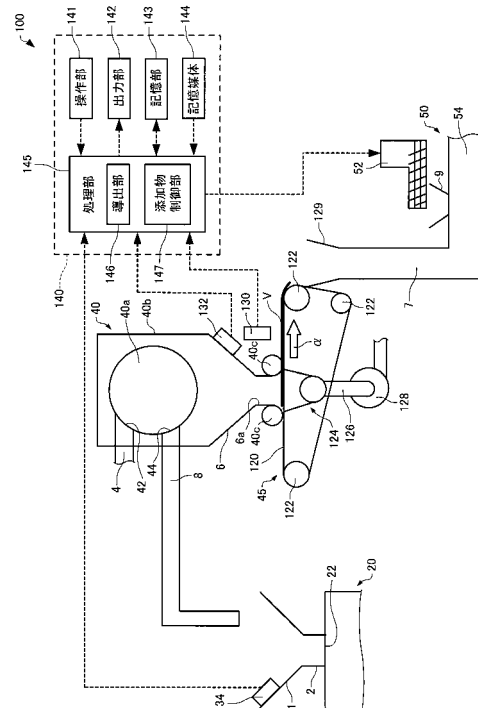
(54) 【発明の名称】 シート製造装置およびシート製造方法

(57) 【要約】

【課題】シート製造装置中を流れる解繊物の流量の変動を把握することができるシート製造装置を提供する。

【解決手段】本発明に係るシート製造装置100は、繊維を含む原料を解繊物に解繊する解繊部20と、解繊部20により解繊された解繊物を選別する選別部40と、解繊物が堆積したウェブVを形成するウェブ形成部45と、ウェブVの厚さを検出する検出部130と、ほぐされたウェブVを堆積させる堆積部と、を有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

繊維を含む原料を解繊物に解繊する解繊部と、
前記解繊部により解繊された前記解繊物を選別する選別部と、
前記解繊物が堆積したウェブを形成するウェブ形成部と、
前記ウェブの厚さを検出する検出部と、
ほぐされた前記ウェブを堆積させる堆積部と、
を有することを特徴とするシート製造装置。

【請求項 2】

前記選別部は、
前記解繊物を選別するための複数の開口を有するドラム部と、
前記ドラム部を覆うハウジング部と、
を含み、
前記ウェブ形成部は、
前記選別部よりも重力方向下方に位置し、前記選別部により選別された前記解繊物が堆積されるメッシュベルトと、
前記メッシュベルトの重力方向下方から前記ハウジング部内の空気を吸引する吸引部と、
を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシート製造装置。

10

【請求項 3】

前記検出部により検出された厚さに基づいて前記解繊物の流量を導出する導出部を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシート製造装置。

20

【請求項 4】

前記ウェブをほぐして前記堆積部に移送する管と、
前記管に添加物を供給する供給部と、
前記導出部により導出された前記解繊物の流量に基づいて、前記供給部により供給される添加物の量を制御する制御部と、
を有することを特徴とする請求項 3 に記載のシート製造装置。

【請求項 5】

前記シート製造装置内の温度を検出する温度検出部を有し、
前記導出部は、前記温度検出部により検出された温度に基づいて、前記解繊物の流量を導出することを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のシート製造装置。

30

【請求項 6】

前記シート製造装置内の湿度を検出する湿度検出部を有し、
前記導出部は、前記湿度検出部により検出された湿度に基づいて、前記解繊物の流量を導出することを特徴とする請求項 3～5 の何れか 1 項に記載のシート製造装置。

【請求項 7】

繊維を含む原料を解繊物に解繊する工程と、
解繊された前記解繊物を選別する工程と、
選別された前記解繊物を堆積してウェブを形成する工程と、
前記ウェブの厚さを検出する工程と、
ほぐされた前記ウェブを堆積させる工程と、
を有することを特徴とするシート製造方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シート製造装置およびシート製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、シート製造装置においては、繊維を含む原料を水に投入し、主に機械的作用によ

50

り離解して、抄き直す、いわゆる湿式方式が採用されている。このような湿式方式のシート製造装置は、大量の水が必要であり、装置が大きくなる。さらに、水処理施設の整備のメンテナンスに手間がかかる上、乾燥工程に係るエネルギーが大きくなる。

【0003】

そこで、小型化、省エネルギーのために、水を極力利用しない乾式によるシート製造装置が提案されている。例えば特許文献1には、乾式解繊機において紙片を繊維状に解繊し、サイクロンにおいて繊維の脱墨を行い、脱墨された繊維を、フォーミングドラム表面の小孔スクリーンを通過させて、メッシュベルト上に堆積させ、紙を成形することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【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】

【0005】

上記のようなシート製造装置では、例えば、繊維状に解繊された解繊物を結着させるために、樹脂を含む添加物を添加する。しかしながら、シート製造装置中を流れる解繊物の量（解繊物の流量）は、特にシート製造装置の起動時や原料の残量が少なくなったときなどに、ばらつく傾向にある。そのため、解繊物の量に対する添加物の量の変動し、所望の質感や強度を有するシートを製造することができない場合がある。

【0006】

このように、従来のシート製造装置では、シート製造装置中を流れる解繊物の流量の変動を把握することができず、特性の安定したシートを製造することが困難であった。

【0007】

本発明のいくつかの態様に係る目的の1つは、シート製造装置中を流れる解繊物の流量の変動を把握することができるシート製造装置を提供することにある。また、本発明のいくつかの態様に係る目的の1つは、シート製造装置中を流れる解繊物の流量の変動を把握することができるシート製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は前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、以下の態様又は適用例として実現することができる。

【0009】

本発明に係るシート製造装置の一態様は、
 繊維を含む原料を解繊物に解繊する解繊部と、
 前記解繊部により解繊された前記解繊物を選別する選別部と、
 前記解繊物が堆積したウェブを形成するウェブ形成部と、
 前記ウェブの厚さを検出する検出部と、
 ほぐされた前記ウェブを堆積させる堆積部と、
 を有する。

【0010】

このようなシート製造装置では、厚さ検出部によって、シート製造装置中を流れる解繊物の流量の変動を把握することができる。

【0011】

本発明に係るシート製造装置において、
 前記選別部は、
 前記解繊物を選別するための複数の開口を有するドラム部と、
 前記ドラム部を覆うハウジング部と、
 を含み、

10

20

30

40

50

前記ウェブ形成部は、

前記選別部よりも重力方向下方に位置し、前記選別部により選別された前記解織物が堆積されるメッシュベルトと、

前記メッシュベルトの重力方向下方から前記ハウジング部内の空気を吸引する吸引部と、
を含んでもよい。

【0012】

このようなシート製造装置では、吸引部の吸引により、メッシュベルト上に均一性よく解織物を堆積させることができる。したがって、このようなシート製造装置では、厚さ検出部によって、ウェブの厚さをより正確に検出することができる。

10

【0013】

本発明に係るシート製造装置において、

前記検出部により検出された厚さに基づいて前記解織物の流量を導出する導出部を有してもよい。

【0014】

このようなシート製造装置では、検出部により検出されたウェブの厚さから、ウェブ形成部よりも下流を流れる解織物の流量を求めることができる。

【0015】

本発明に係るシート製造装置において、

前記ウェブをほぐして前記堆積部に移送する管と、

前記管に添加物を供給する供給部と、

前記導出部により導出された前記解織物の流量に基づいて、前記供給部により供給される添加物の量を制御する制御部と、
を有してもよい。

20

【0016】

このようなシート製造装置では、導出部において求めた解織物の流量と、連結部に供給される添加物の量と、の比を所望の値になるように制御することにより、解織物の量に対する、連結部に供給される添加物の量の変動を小さくすることができる。これにより、このようなシート製造装置では、解織物の量に対する添加物の量が変動することを抑制することができる。所望の質感や強度を有するシートを製造することができる。

30

【0017】

本発明に係るシート製造装置において、

前記シート製造装置内の温度を検出する温度検出部を有し、

前記導出部は、前記温度検出部により検出された温度に基づいて、前記解織物の流量を導出してもよい。

【0018】

このようなシート製造装置では、シート製造装置内の温度を考慮して、解織物の流量を、より正確に導出することができる。

【0019】

本発明に係るシート製造装置において、

前記シート製造装置内の湿度を検出する湿度検出部を有し、

前記導出部は、前記湿度検出部により検出された湿度に基づいて、前記解織物の流量を導出してもよい。

40

【0020】

このようなシート製造装置では、シート製造装置内の湿度を考慮して、解織物の流量を、より正確に導出することができる。

【0021】

本発明に係るシート製造方法の一態様は、

繊維を含む原料を解織物に解織する工程と、

解織された前記解織物を選別する工程と、

50

選別された前記解織物を堆積してウェブを形成する工程と、
前記ウェブの厚さを検出する工程と、
ほぐされた前記ウェブを堆積させる工程と、
を有する。

【0022】

このようなシート製造方法では、シート製造装置中を流れる解織物の流量の変動を把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本実施形態に係るシート製造装置を模式的に示す図。

10

【図2】本実施形態に係るシート製造装置を模式的に示す図。

【図3】本実施形態に係るシート製造装置の制御部の制御処理を説明するためのフローチャート。

【図4】本実施形態の変形例に係るシート製造装置を模式的に示す図。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の好適な実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また、以下で説明される構成の全てが本発明の必須構成要件であるとは限らない。

20

【0025】

1. シート製造装置

1.1. 構成

まず、本実施形態に係るシート製造装置について、図面を参照しながら説明する。図1は、本実施形態に係るシート製造装置100を模式的に示す図である。

【0026】

シート製造装置100は、図1に示すように、供給部10と、製造部102と、制御部140と、を備える。製造部102は、シートを製造する。製造部102は、粗砕部12と、解織部20と、分級部30と、選別部40と、第1ウェブ形成部45と、混合部50と、堆積部60と、第2ウェブ形成部70と、シート形成部80と、切断部90と、検出部130, 132, 134(図1では省略、後述する図2参照)と、を有している。

30

【0027】

供給部10は、粗砕部12に原料を供給する。供給部10は、例えば、粗砕部12に原料を連続的に投入するための自動投入部である。供給部10によって供給される原料は、例えば、古紙やパルプシートなどの繊維を含むものである。

【0028】

粗砕部12は、供給部10によって供給された原料を、空气中で裁断して細片にする。細片の形状や大きさは、例えば、数cm角の細片である。図示の例では、粗砕部12は、粗砕刃14を有し、粗砕刃14によって、投入された原料を裁断することができる。粗砕部12としては、例えば、シュレッダーを用いる。粗砕部12によって裁断された原料は、ホッパー1で受けてから管2を介して、解織部20に移送(搬送)される。

40

【0029】

解織部20は、粗砕部12によって裁断された原料を解織物に解織する。ここで、「解織する」とは、複数の繊維が結着されてなる原料(被解織物)を、繊維1本1本に解きほぐすことをいう。解織部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。

【0030】

解織部20を通過したものを「解織物」という。「解織物」には、解きほぐされた解織物繊維の他に、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、にじみ防止材、紙力増強剤等の添加

50

剤を含んでいる場合もある。解きほぐされた解繊物の形状は、ひも（string）状や平ひも（ribbon）状である。解きほぐされた解繊物は、他の解きほぐされた繊維と絡み合っていない状態（独立した状態）で存在してもよいし、他の解きほぐされた解繊物と絡み合っ塊状となった状態（いわゆる「ダマ」を形成している状態）で存在してもよい。

【0031】

解繊部20は、大気中（空気中）において乾式で解繊を行う。具体的には、解繊部20としては、インペラミルを用いる。解繊部20は、原料を吸引し、解繊物を排出するような気流を発生させる機能を有している。これにより、解繊部20は、自ら発生する気流によって、導入口22から、原料を気流と共に吸引し、解繊処理して、排出口24へと搬送することができる。解繊部20を通過した解繊物は、管3を介して、分級部30に移送される。

10

【0032】

分級部30は、解繊部20を通過した解繊物を分級する。具体的には、分級部30は、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）を分離して除去する。これにより、解繊物の中で比較的大きいもしくは密度の高いものである繊維の占める割合を高めることができる。

【0033】

分級部30としては、気流式分級機を用いる。気流式分級機は、旋回気流を発生させ、分級されるもののサイズと密度とにより受ける遠心力の差によって分離するものであり、気流の速度および遠心力の調整によって、分級点を調整することができる。具体的には、分級部30としては、サイクロン、エルボージェット、エディクラシファイヤーなどを用いる。特に図示のようなサイクロンは、構造が簡便であるため、分級部30として好適に用いることができる。

20

【0034】

分級部30は、例えば、導入口31と、導入口31が接続された円筒部32と、円筒部32の下方に位置し円筒部32と連続している逆円錐部33と、逆円錐部33の下部中央に設けられている下部排出口34と、円筒部32上部中央に設けられている上部排出口35と、を有している。

【0035】

分級部30において、導入口31から導入された解繊物をのせた気流は、円筒部32で円周運動に変わる。これにより、導入された解繊物には遠心力がかかり、分級部30は、解繊物のうちで樹脂粒やインク粒よりも大きく密度の高い繊維（第1分級物）と、解繊物のうちで繊維よりも小さく密度の低い樹脂粒や色剤や添加剤など（第2分級物）と、に分離することができる。第1分級物は、下部排出口34から排出され、管4を介して、選別部40に導入される。一方、第2分級物は、上部排出口35から管5を介して受け部36に排出される。

30

【0036】

選別部40は、分級部30を通過した第1分級物（解繊部20により解繊された解繊物）を導入口42から導入し、繊維の長さによって選別する。選別部40としては、例えば、篩（ふるい）を用いる。選別部40は、網（フィルター、スクリーン）を有し、第1分級物に含まれる、網の目開きの大きさより小さい繊維または粒子（網を通過するもの、第1選別物）と、網の目開きの大きさより大きい繊維や未解繊片やダマ（網を通過しないもの、第2選別物）と、を分けることができる。例えば、第1選別物は、ホッパー6で受けてから管7を介して、混合部50に移送される。第2選別物は、排出口44から管8を介して、解繊部20に戻される。具体的には、選別部40は、モーターによって回転することができる円筒の篩である。選別部40の網は、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。

40

【0037】

50

第1ウェブ形成部45は、選別部40を通過した第1選別物を、混合部50に搬送する。便宜上、図1では、第1ウェブ形成部45を簡略化して図示している。第1ウェブ形成部45の詳細な構造等は、後述する。

【0038】

混合部50は、選別部40を通過した第1選別物(第1ウェブ形成部45により搬送された第1選別物)と、樹脂を含む添加物と、を混合する。混合部50は、添加物を供給する添加物供給部52と、選別物と添加物とを搬送する管54と、プロアー56と、を有している。図示の例では、添加物は、添加物供給部52からホッパー9を介して管54に供給される。管54は、管7と連続している。

【0039】

混合部50では、プロアー56によって気流を発生させ、管54中において、第1選別物と添加物とを混合させながら、搬送することができる。なお、第1選別物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型ミキサーのように容器の回転を利用するものであってもよい。

【0040】

添加物供給部52としては、図1に示すようなスクリーフィーダーや、図示せぬディスクフィーダーなどを用いる。添加物供給部52から供給される添加物は、複数の繊維を結着させるための樹脂を含む。樹脂が供給された時点では、複数の繊維は結着されていない。樹脂は、シート形成部80を通過する際に溶融して、複数の繊維を結着させる。

【0041】

添加物供給部52から供給される樹脂は、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂であり、例えば、AS樹脂、ABS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、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、などである。これらの樹脂は、単独または適宜混合して用いてもよい。添加物供給部52から供給される添加物は、繊維状であってもよく、粉末状であってもよい。

【0042】

なお、添加物供給部52から供給される添加物には、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、繊維の凝集を防止するための凝集防止材、繊維等が燃えにくくするための難燃剤が含まれていてもよい。混合部50を通過した混合物(第1分級物と添加物との混合物)は、管54を介して、堆積部60に移送される。

【0043】

堆積部60は、混合部50を通過した混合物を導入口62から導入し、絡み合った解繊物(繊維)をほぐして、空気中で分散させながら降らせる。さらに、堆積部60は、添加物供給部52から供給される添加物の樹脂が繊維状である場合、絡み合った樹脂をほぐす。これにより、堆積部60は、第2ウェブ形成部70に、混合物を均一性よく堆積させることができる。

【0044】

堆積部60としては、回転する円筒の篩を用いる。堆積部60は、網を有し、混合部50を通過した混合物に含まれる、網の目開きの大きさより小さい繊維または粒子(網を通過するもの)を降らせる。堆積部60の構成は、例えば、選別部40の構成と同じである。

【0045】

なお、堆積部60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、堆積部60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、堆積部60は、堆積部60に導入された混合物の全てを降らしてもよい。

【0046】

第2ウェブ形成部70は、堆積部60を通過した通過物を堆積して、ウェブWを形成す

10

20

30

40

50

る。第2ウェブ形成部70は、例えば、メッシュベルト72と、張架ローラー74と、サクシオン機構76と、を有している。

【0047】

メッシュベルト72は、移動しながら、堆積部60の開口(網の開口)を通過した通過物を堆積する。メッシュベルト72は、張架ローラー74によって張架され、通過物を通しにくく空気を通す構成となっている。メッシュベルト72は、張架ローラー74が自転することによって移動する。メッシュベルト72が連続的に移動しながら、堆積部60を通過した通過物が連続的に降り積もることにより、メッシュベルト72上にウェブWが形成される。メッシュベルト72は、例えば、金属製、樹脂製、布製、あるいは不織布等である。

10

【0048】

サクシオン機構76は、メッシュベルト72の下方(堆積部60側とは反対側)に設けられている。サクシオン機構76は、下方に向く気流(堆積部60からメッシュベルト72に向く気流)を発生させることができる。サクシオン機構76によって、堆積部60により空気中に分散された混合物をメッシュベルト72上に吸引することができる。これにより、堆積部60からの排出速度を大きくすることができる。さらに、サクシオン機構76によって、混合物の落下経路にダウンフローを形成することができ、落下中に解繊物や添加物が絡み合うことを防ぐことができる。

【0049】

以上のように、堆積部60および第2ウェブ形成部70(ウェブ形成工程)を経ることにより、空気を多く含み柔らかくふくらんだ状態のウェブWが形成される。メッシュベルト72に堆積されたウェブWは、シート形成部80へと搬送される。

20

【0050】

なお、図示の例では、ウェブWを調湿する調湿部78が設けられている。調湿部78は、ウェブWに対して水や水蒸気を添加して、ウェブWと水との量比を調節することができる。

【0051】

シート形成部80は、メッシュベルト72に堆積したウェブWを加圧加熱してシートSを成形する。シート形成部80では、ウェブWにおいて混ぜ合された解繊物および添加物の混合物に、熱を加えることにより、混合物中の複数の繊維を、互いに添加物(樹脂)を介して結着することができる。

30

【0052】

シート形成部80としては、例えば、加熱ローラー(ヒーターローラー)、熱プレス成形機、ホットプレート、温風ブLOWER、赤外線加熱器、フラッシュ定着器を用いる。図示の例では、シート形成部80は、第1結着部82と第2結着部84とを備え、結着部82, 84がそれぞれ一对の加熱ローラー86を備えている。結着部82, 84を加熱ローラー86として構成したことにより、結着部82, 84を板状のプレス装置(平板プレス装置)として構成した場合に比べて、ウェブWを連続的に搬送しながらシートSを成形することができる。なお、加熱ローラー86の数は、特に限定されない。

【0053】

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。図示の例では、切断部90は、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、を有している。第2切断部94は、例えば、第1切断部92を通過したシートSを切断する。

40

【0054】

以上により、所定のサイズの単票のシートSが成形される。切断された単票のシートSは、排出部96へと排出される。

【0055】

1. 2. 第1ウェブ形成部

図2は、第1ウェブ形成部45を模式的に示す図である。なお、便宜上、図2では、解

50

織部 20、選別部 40、混合部 50、検出部 130, 132, 134 についても模式的に示し、さらに、制御部 140 の機能ブロック図も示している。

【0056】

第1ウェブ形成部 45 は、図2に示すように、メッシュベルト 120 と、張架ローラー 122 と、吸引部（サクシオン機構）124 と、を含む。

【0057】

メッシュベルト 120 は、選別部 40 よりも重力方向下方（例えば物が落ちる方向）に位置している。メッシュベルト 120 には、選別部 40 により選別された解織物が堆積される。具体的には、メッシュベルト 120 には、選別部 40 のドラム部 40a に設けられた開口（網の開口）を通過した解織物が堆積される。メッシュベルト 120 は、張架ローラー 122 によって張架され、解織物を通しにくく空気を通す構成となっている。メッシュベルト 120 は、張架ローラー 122 が自転することによって移動する。メッシュベルト 120 が連続的に移動しながら、メッシュベルト 120 に、選別部 40 により選別された解織物が連続的に降り積もることにより、メッシュベルト 120 上にウェブ V が形成される。すなわち、第1ウェブ形成部 45 は、解織物が堆積したウェブ V を形成する。ウェブ V は、例えば、一定の幅を有して、メッシュベルト 120 の移動に伴って矢印 の方向に搬送される。メッシュベルト 120 は、例えば、一定の速度で移動する。メッシュベルト 120 は、例えば、金属製、樹脂製、布製、あるいは不織布等である。

10

【0058】

なお、「ウェブ」とは、複数の繊維（解織物）が連続的につながって所定の形状をなすものであり、単票に切断される前の状態のものである。

20

【0059】

吸引部 124 は、メッシュベルト 120 の重力方向下方に位置している。吸引部 124 は、メッシュベルト 120 の重力方向下方から選別部 40 のハウジング部 40b 内の空気を吸引し、下方に向く気流（ドラム部 40a からメッシュベルト 120 に向く気流）を発生させることができる。吸引部 124 によって、ドラム部 40a によりハウジング部 40b 内に分散された解織物を、メッシュベルト 120 上に吸引することができる。これにより、ドラム部 40a からの解織物の排出速度を大きくすることができる。さらに、吸引部 124 によって、解織物の落下経路にダウンフローを形成することができ、落下中に解織物が絡み合うことを防ぐことができる。図示の例では、吸引部 124 は、管 126 を介してプロアー 128 に接続されている。プロアー 128 を駆動させることによって、吸引部 124 は、ハウジング部 40b 内の空気を吸引することができる。

30

【0060】

以上のように、選別部 40 および第1ウェブ形成部 45（ウェブ形成工程）を経ることにより、空気を多く含み柔らかくふくらんだ状態のウェブ V が形成される。ウェブ V は、ホッパー 129 で受けてから管 7 を介して、混合部 50 に移送（搬送）される。ウェブ V は、管 7 や管 54 内を移動している間にほぐされ、ほぐされた状態で堆積部 60（図1参照）に移送される。すなわち、管 7, 54 は、ウェブをほぐして堆積部 60 に移送するための管である。堆積部 60 は、ほぐされたウェブ V を堆積させる。

【0061】

なお、「ほぐされたウェブ」とは、ウェブを構成する解織物が他の解織物と絡み合っていない状態（独立した状態）で存在してもよいし、他の解織物と絡み合っ塊状となった状態（いわゆる「ダマ」を形成している状態）で存在してもよい。

40

【0062】

混合部 50 の添加物供給部 52 は、例えば、第1ウェブ形成部 45 と堆積部 60 とを連結する連結部（図1の例では、管 7, 54 によって構成される連結部）に添加物を供給する。具体的には、添加物供給部 52 は、管 54 に添加物を供給する。そして、管 54 内において、添加物と解織物（ほぐされたウェブ V）とは混合される。

【0063】

なお、図2に示す例では、選別部 40 は、分級部 30 を通過した解織物を選別するため

50

の複数の開口を有するドラム部 40 a と、ドラム部 40 a を覆うハウジング部 40 b と、を含んでいる。ドラム部 40 a は、例えば、円筒の篩である。ハウジング部 40 b は、例えば、ドラム部 40 a の周囲を覆う箱である。ハウジング部 40 b は、ホッパー 6 を有し、ホッパー 6 の開口部 6 a は、ドラム部 40 a の下方に位置している。選別部 40 により選別された解繊物は、開口部 6 a を通過して、メッシュベルト 120 上に堆積される。

【0064】

また、図示の例では、ハウジング部 40 b は、パイルシール 40 c を有している。パイルシール 40 c は、例えば、ベース部の表面に密に細毛が植えつけられたブラシ（刷毛）で構成されており、ブラシはメッシュベルト 120 と接している。パイルシール 40 c は、選別部 40 により選別された解繊物が、ハウジング部 40 b とメッシュベルト 120 との隙間から漏出することを抑制することができる。

10

【0065】

1.3. 検出部

厚さ検出部 130 は、図 2 に示すように、メッシュベルト 120 の近傍であって、ウェブ V の上方に設けられている。厚さ検出部 130 は、図示せぬ支持部を介して、開口部 6 a の外壁に固定されていてもよい。厚さ検出部 130 は、ウェブ V の厚さを検出することができる。厚さ検出部 130 は、ウェブ V の厚さを検出することができれば、その形態は特に限定されないが、例えば厚さ検出部 130 は、レーザー光をウェブ V に照射して、厚さ検出部 130 とウェブ V の表面との間の距離を検出するセンサーである。図示の例では、厚さ検出部 130 は、1 つ設けられているが、その数は特に限定されない。例えば図示はしないが、厚さ検出部 130 は、3 つ設けられ、ウェブ V の幅方向（搬送方向に交差する方向）において、中央部の上方と、中央部の両側に位置する外側部の上方と、に設けられていてもよい。これにより、ウェブ V の厚さを、より正確に検出することができる。

20

【0066】

温度検出部 132 は、ハウジング部 40 b の外壁に設けられている。図示の例では、温度検出部 132 は、ハウジング部 40 b のホッパー 6 の外壁に設けられている。温度検出部 132 は、シート製造装置 100 内の温度を検出することができる。具体的には、温度検出部 132 は、ハウジング部 40 b の外壁の温度を検出して、間接的に、選別部 40 により選別された解繊物の温度（ウェブ V の温度）を検出する。選別部 40 により選別された解繊物の温度をより正確に検出するためには、温度検出部 132 を、ハウジング部 40 b 内に設けることが好ましいが、ハウジング部 40 b 内に温度検出部 132 を設けると、細かい解繊物等が温度検出部 132 内に混入し、温度検出部 132 が壊れてしまう場合がある。したがって、図 2 に示すように、ハウジング部 40 b の外壁に、温度検出部 132 を設けることが好ましい。温度検出部 132 は、シート製造装置 100 内の温度を検出することができれば、その形態は特に限定されない。

30

【0067】

湿度検出部 134 は、粗砕部 12 によって裁断された原料を受けるホッパー 1 の表面に設けられている。湿度検出部 134 は、シート製造装置 100 内の湿度を検出することができる。具体的には、湿度検出部 134 は、ホッパー 1 周辺の湿度を検出して、間接的に、選別部 40 により選別された解繊物周辺の湿度（ウェブ V 周辺の湿度）を検出する。選別部 40 により選別された解繊物周辺の湿度をより正確に検出するためには、湿度検出部 134 を、ハウジング部 40 b 内に設けることが好ましいが、湿度検出部 134 が壊れる可能性を考慮すると、湿度検出部 134 は、図 2 に示すように、ホッパー 1 の表面に設けられることが好ましい。なお、図示はしないが、湿度検出部 134 は、粗砕部 12 に設けられていてもよい。湿度検出部 134 は、シート製造装置 100 内の湿度を検出することができれば、その形態は特に限定されない。

40

【0068】

1.4. 制御部

制御部 140 は、図 2 に示すように、操作部 141 と、出力部 142 と、記憶部 143 と、記憶媒体 144 と、処理部 145 と、を有している。

50

【 0 0 6 9 】

操作部 1 4 1 は、ユーザーによる操作に応じた操作信号を取得し、処理部 1 4 5 に信号を送る処理を行う。操作部 1 4 1 は、例えば、ボタン、キー、タッチパネル型ディスプレイ、マイクなどである。

【 0 0 7 0 】

出力部 1 4 2 は、処理部 1 4 5 から入力される信号に基づいて、処理部 1 4 5 の処理結果等を表示する。出力部 1 4 2 は、例えば、処理部 1 4 5 の処理結果を文字で表示する。出力部 1 4 2 は、例えば、LCD (Liquid Crystal Display)、CRT (Cathode Ray Tube)、タッチパネル型ディスプレイなどである。なお、出力部 1 4 2 は、処理部 1 4 5 の処理結果等を音によって出力してもよい。

10

【 0 0 7 1 】

記憶部 1 4 3 は、処理部 1 4 5 が各種の制御処理を行うためのプログラムやデータ等を記憶している。記憶部 1 4 3 は、さらに、処理部 1 4 5 の作業領域として用いられ、操作部 1 4 1 から入力された操作信号、記憶媒体 1 4 4 等から読み出されたプログラムやデータ、処理部 1 4 5 が各種プログラムに従って実行した算出結果等を一時的に記憶する。

【 0 0 7 2 】

記憶媒体 1 4 4 は、各種のアプリケーションプログラムやデータを記憶するための、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体である。なお、当該プログラムは、ホスト装置（サーバー）が有する情報記憶媒体からネットワーク等を介して記憶媒体 1 4 4（記憶部 1 4 3）に配信されてもよい。記憶媒体 1 4 4 は、処理部 1 4 5 の処理により生成されるデータのうち、長期的な保存が必要なデータを記憶する記憶部としても機能してもよい。記憶媒体 1 4 4 は、例えば、光ディスク（CD、DVD）、光磁気ディスク（MO）、磁気ディスク、ハードディスク、磁気テープ、メモリー（ROM、フラッシュメモリーなど）により実現される。

20

【 0 0 7 3 】

処理部 1 4 5 は、記憶部 1 4 3 に記憶されているプログラムや記憶媒体 1 4 4 に記憶されているプログラムに従って、各種の制御処理を行う。処理部 1 4 5 は、例えば、以下に示す制御処理を行う。処理部 1 4 5 は、記憶部 1 4 3 に記憶されているプログラムを実行することで、導出部 1 4 6 および添加物制御部 1 4 7 として機能する。処理部 1 4 5 の機能は、各種プロセッサ（CPU、DSP等）、ASIC（ゲートアレイ等）などのハードウェアや、プログラムにより実現できる。なお、処理部 1 4 5 の少なくとも一部をハードウェア（専用回路）で実現してもよい。

30

【 0 0 7 4 】

導出部 1 4 6 は、厚さ検出部 1 3 0 により検出された厚さに基づいて、下流を流れる解繊物の流量（例えば管 5 4 を流れる解繊物の流量）を導出する（求める）。例えば記憶部 1 4 3 には、ウェブ V の厚さと管 5 4 を流れる解繊物の流量との相関図が記憶されており、導出部 1 4 6 は、該相関図に基づいて管 5 4 を流れる解繊物の流量を求めることができる。

【 0 0 7 5 】

なお、「解繊物の流量」とは、単位時間当たりに、与えられた面（例えば管の断面）を通過する解繊物の質量である。また、「下流」とは、シート製造装置 1 0 0 の供給部 1 0 から投入される材料の、供給部 1 0 から排出部 9 8 までの経路において、より排出部 9 8 側であることを指し、「上流」とは、供給部 1 0 から排出部 9 8 までの経路において、より供給部 1 0 側であることを指す。

40

【 0 0 7 6 】

導出部 1 4 6 は、厚さ検出部 1 3 0 により検出された厚さに加え、さらに、温度検出部 1 3 2 により検出された温度、および湿度検出部 1 3 4 により検出された湿度に基づいて、解繊物の流量を求めることができる。

【 0 0 7 7 】

例えば、温度検出部 1 3 2 により検出された温度が所定の値より高い場合は、ウェブ V

50

の厚さに対する質量（質量／厚さ）が小さくなる。したがって、導出部 1 4 6 は、厚さ検出部 1 3 0 により検出された厚さに、補正係数 K 1 を掛けて解繊物の流量を求める。この場合、導出部 1 4 6 によって求められた流量は、所定の補正係数 K 1 を掛けない場合よりも、小さな値となる。逆に、温度検出部 1 3 2 により検出された温度が所定の値より低い場合は、導出部 1 4 6 は、厚さ検出部 1 3 0 により検出された厚さに、補正係数 K 2 を掛けて解繊物の流量を求め、導出部 1 4 6 によって求められた流量は、補正係数 K 2 を掛けない場合よりも、大きな値となる。

【 0 0 7 8 】

例えば、湿度検出部 1 3 4 により検出された湿度が所定の値より高い場合は、ウェブ V の厚さに対する質量（質量／厚さ）が大きくなる。したがって、導出部 1 4 6 は、厚さ検出部 1 3 0 により検出された厚さに、補正係数 K 3 を掛けて解繊物の流量を求める。この場合、導出部 1 4 6 によって求められた流量は、所定の補正係数 K 3 を掛けない場合よりも、大きな値となる。逆に、湿度検出部 1 3 4 により検出された湿度が所定の値より低い場合は、導出部 1 4 6 は、厚さ検出部 1 3 0 により検出された厚さに、補正係数 K 4 を掛けて解繊物の流量を求め、導出部 1 4 6 によって求められた流量は、補正係数 K 4 を掛けない場合よりも、小さな値となる。

10

【 0 0 7 9 】

添加物制御部 1 4 7 は、導出部 1 4 6 により求められた解繊物の流量に基づいて、添加物供給部 5 2 を制御し、管 5 4 に供給される添加物の量を制御（調整）する。具体的には、添加物制御部 1 4 7 は、スクリーフィーダーからなる添加物供給部 5 2 のスクリー 20 の回転数を制御して、管 5 4 に供給される添加物の量を調整する。添加物制御部 1 4 7 は、導出部 1 4 6 において求めた解繊物の流量と、管 5 4 に供給される添加物の量と、の比が常に一定になるように、添加物供給部 5 2 を制御する。例えば解繊物の流量と解繊物の坪量とは相関があるため、導出部 1 4 6 において求めた解繊物の流量と、管 5 4 に供給される添加物の量と、の比を一定になるように制御することにより、解繊物の量に対する、管 5 4 に供給される添加物の量の変動を小さくすることができる。

20

【 0 0 8 0 】

ここで、図 3 は、制御部 1 4 0 の制御処理を説明するためのフローチャートである。

【 0 0 8 1 】

例えば、ユーザーが操作部 1 4 1 を介して、解繊物の流量を求める処理を要求すると、 30 処理部 1 4 5 は、操作部 1 4 1 からの操作信号を受けて、処理を開始する。

30

【 0 0 8 2 】

まず、処理部 1 4 5 は、検出部 1 3 0 , 1 3 2 , 1 3 4 の検出結果に基づいて（検出部 1 3 0 , 1 3 2 , 1 3 4 からの信号を受けて）、解繊物の流量を求める（ S 1 5 0 ）。なお、処理部 1 4 5 は、導出部 1 4 6 において求めた解繊物の流量を、出力部 1 4 2 に出力するための処理を行ってもよい。

【 0 0 8 3 】

次に、添加物制御部 1 4 7 は、導出部 1 4 6 において求めた解繊物の流量に基づいて、添加物供給部 5 2 を制御し、管 5 4 に供給される添加物の量を調整する（ S 1 5 2 ）。

【 0 0 8 4 】

そして、処理部 1 4 5 は、添加物供給部 5 2 を制御した後、処理を終了する。

40

【 0 0 8 5 】

シート製造装置 1 0 0 は、例えば、以下の特徴を有する。

【 0 0 8 6 】

シート製造装置 1 0 0 では、解繊物が堆積したウェブ V を形成する第 1 ウェブ形成部 4 5 と、ウェブ V の厚さを検出する厚さ検出部 1 3 0 と、ほぐされたウェブ V を堆積させる堆積部 6 0 と、有する。そのため、シート製造装置 1 0 0 では、厚さ検出部 1 3 0 によって、シート製造装置 1 0 0 中を流れる解繊物の流量の変動を把握することができ、第 1 ウェブ形成部 4 5 より下流を流れる解繊物の流量を求めることができる。シート製造装置 1 0 0 では、ウェブ V が下流に流されて処理されることによりシートとなるので、第 1 ウェ 50

50

ブ形成部 45 より下流を流れる解織物の流量を把握することにより、安定した品質のシートを製造するための種々の制御が可能となる。このように、シート製造装置 100 では、上流で取得した情報に基づいて、下流を流れる解織物の流量を把握することができる。

【0087】

シート製造装置 100 では、第 1 ウェブ形成部 45 は、選別部 40 により選別された解織物が堆積されるメッシュベルト 120 と、メッシュベルト 120 の重力方向下方からハウジング部 40b 内の空気を吸引する吸引部 124 と、を含む。そのため、シート製造装置 100 では、吸引部 124 の吸引により、メッシュベルト 120 上に均一性よく解織物を堆積させることができる。したがって、シート製造装置 100 では、厚さ検出部 130 によって、ウェブ V の厚さを、より正確に検出することができる。

10

【0088】

シート製造装置 100 では、厚さ検出部 130 により検出された厚さに基づいて解織物の流量を導出する導出部 146 を有する。そのため、シート製造装置 100 では、厚さ検出部 130 により検出されたウェブ V の厚さから、第 1 ウェブ形成部 45 よりも下流を流れる解織物の流量（例えば管 54 を流れる解織物の流量）を求めることができる。

【0089】

シート製造装置 100 では、導出部 146 により導出された流量に基づいて、添加物供給部 52 により供給される添加物の量を制御する添加物制御部 147 を有する。そのため、シート製造装置 100 では、導出部 146 において求めた解織物の流量と、管 54 に供給される添加物の量と、の比を所望の値になるように制御することにより、解織物の量に対する、管 54 に供給される添加物の量の変動を小さくすることができる。これにより、シート製造装置 100 では、解織物の量に対する添加物の量が変動することを抑制することができる。所望の質感や強度を有するシートを製造することができる。

20

【0090】

シート製造装置 100 では、導出部 146 は、温度検出部 132 により検出された温度に基づいて、解織物の流量を導出する。したがって、シート製造装置 100 では、シート製造装置 100 内の温度を考慮して、解織物の流量を、より正確に導出することができる。

【0091】

シート製造装置 100 では、導出部 146 は、湿度検出部 134 により検出された湿度に基づいて、解織物の流量を導出する。したがって、シート製造装置 100 では、シート製造装置 100 内の湿度を考慮して、解織物の流量を、より正確に導出することができる。

30

【0092】

なお、シート製造装置 100 を用いたシート製造方法では、解織部 20 において、繊維を含む原料を解織物に解織する工程と、選別部 40 において、解織された解織物を選別する工程と、第 1 ウェブ形成部 45 において、選別された解織物を堆積してウェブ V を形成する工程と、厚さ検出部 130 によって、ウェブ V の厚さを検出する工程と、堆積部 60 において、ほぐされたウェブ V を堆積させる工程と、を有する。そのため、シート製造装置 100 を用いたシート製造方法では、シート製造装置 100 中を流れる解織物の流量の変動を把握することができる。

40

【0093】

2. シート製造装置の変形例

次に、本実施形態の変形例に係るシート製造装置について、図面を参照しながら説明する。図 4 は、本実施形態の変形例に係るシート製造装置 200 を模式的に示す図である。なお、便宜上、図 4 では、選別部 40、第 1 ウェブ形成部 45、混合部 50、および検出部 130、132 以外の部材の図示を省略している。

【0094】

以下、本実施形態の変形例に係るシート製造装置 200 において、本実施形態に係るシート製造装置 100 の例と異なる点について説明し、同様の点については説明を省略する

50

。

【0095】

上述したシート製造装置100では、図2に示すように、第1ウェブ形成部45は、選別部40のハウジング部40bの外側に設けられていた。これに対し、シート製造装置200では、図4に示すように、第1ウェブ形成部45は、ハウジング部40bの内側に設けられている。シート製造装置200では、厚さ検出部130もハウジング部40bの内側に設けられている。厚さ検出部130は、図示せぬ支持部を介して、ハウジング部40bの内壁に固定されていてもよい。シート製造装置200では、ウェブVは、ホッパー6で受けてから管7を介して、混合部50に搬送される。

【0096】

シート製造装置200では、シート製造装置100と同様に、シート製造装置200中を流れる解繊物の流量の変動を把握することができる。

【0097】

なお、本発明に係るシート製造装置によって製造されるシートSは、シート状にしたものを主に指す。しかしシート状ものに限定されず、ボード状、ウェブ状であってもよい。本明細書におけるシートは、紙と不織布に分けられる。紙は、パルプや古紙を原料とし薄いシート状に成形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、画用紙、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、一般的な不織布、繊維ボード、ティッシュペーパー（清掃用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（廃インクや油）吸収材、吸音材、断熱材、緩衝材、マットなどを含む。なお、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。

【0098】

本発明は、本願に記載の特徴や効果を有する範囲で一部の構成を省略したり、各実施形態や変形例を組み合わせたりしてもよい。なお、製造部102は、シートを製造できる範囲において、一部の構成を省略したり、他の構成を追加したり、公知の構成と置き換えてもよい。

【0099】

本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び効果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【符号の説明】

【0100】

1...管、2...ホッパー、3, 4, 5...管、6...ホッパー、6a...開口部、7, 8...管、9...ホッパー、10...供給部、12...粗砕部、14...粗砕刃、16...筐体、20...解繊部、22...導入口、24...排出口、30...分級部、31...導入口、32...円筒部、33...逆円錐部、34...下部排出口、35...上部排出口、36...受け部、40...選別部、40a...ドラム部、40b...ハウジング部、40c...パイルシール、42...導入口、44...排出口、45...第1ウェブ形成部、50...混合部、52...添加物供給部、54...管、56...ブローアー、60...堆積部、62...導入口、70...第2ウェブ形成部、72...メッシュベルト、74...張架ローラー、76...サクシオン機構、78...調湿部、80...シート形成部、82...第1結着部、84...第2結着部、86...加熱ローラー、90...切断部、92...第1切断部、94...第2切断部、96...排出部、100...シート製造装置、102...製造部、120...メッシュベルト、122...張架ローラー、124...吸引部、126...管、128...ブローアー、129...ホッパー、130...厚さ検出部、132...温度検出部、134...湿度検出部、140...制御部、141...操作部、142...出力部、143...記憶部、144...記憶

10

20

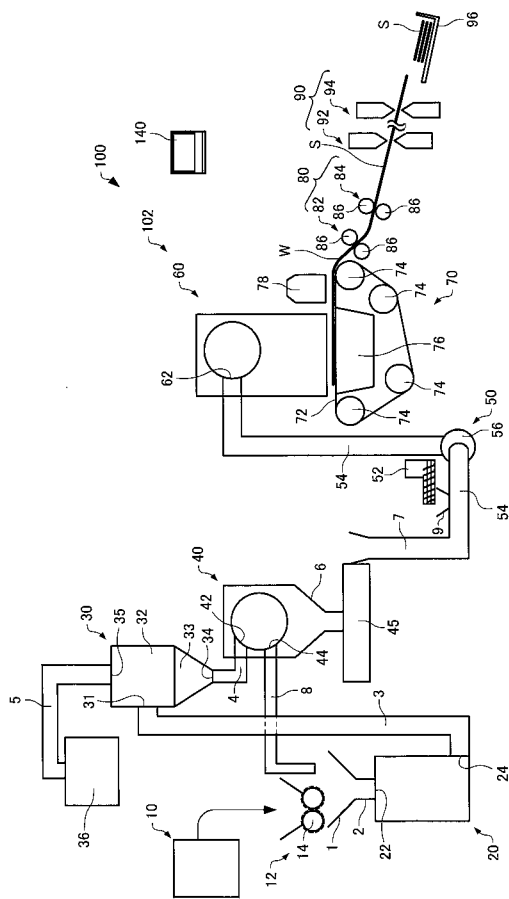
30

40

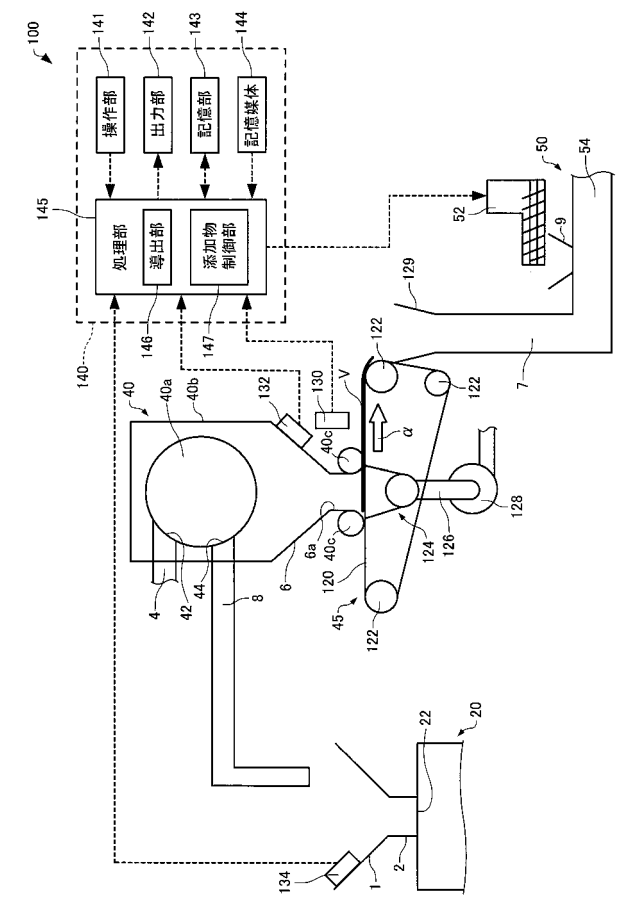
50

媒体、145... 処理部、146... 導出部、147... 添加物制御部、200... シート製造装置

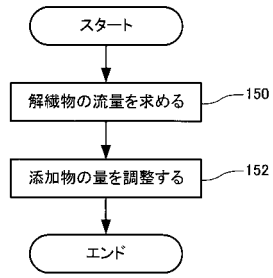
【 図 1 】



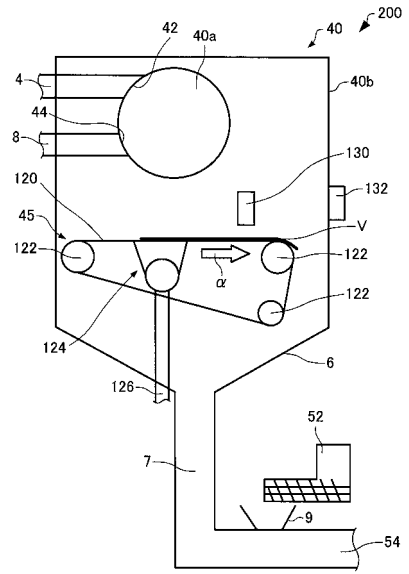
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2B260 AA12 AA20 BA04 BA19 CB02 DA01 DA07 DA09 DA10 DB21
DC01 DC10 DC20 EA01 EB13 EB19 EC01 EC03 EC04 EC05
EC16 EC17