

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年6月7日(07.06.2018)



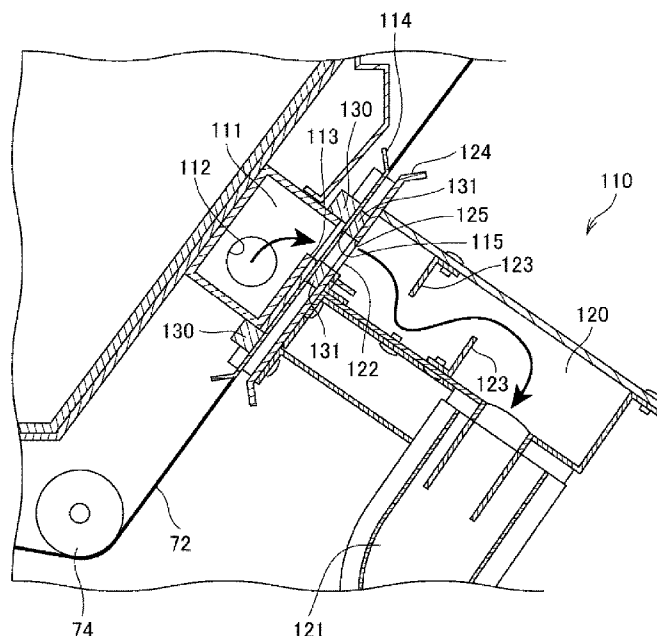
(10) 国際公開番号

WO 2018/100979 A1

- (51) 国際特許分類:
D04H 1/732 (2012.01) *B27N 3/16* (2006.01)
B27N 3/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/040074
- (22) 国際出願日: 2017年11月7日(07.11.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-231151 2016年11月29日(29.11.2016) JP
- (71) 出願人: セイコーエプソン株式会社 (SEIKO EPSON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1608801 東京都新宿区新宿四丁目1番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 深沢 真直 (FUKASAWA Masanao); 〒3928502 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 Nagano (JP). 樋口 尚孝 (HIGUCHI Naotaka); 〒3928502 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 Nagano (JP). 吉田 真 (YOSHIDA Makoto); 〒3928502 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 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 渡辺 和昭, 外 (WATANABE Kazuaki et al.); 〒3998702 長野県松本市寿小赤2070セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 Nagano (JP).

(54) Title: SHEET-MANUFACTURING APPARATUS

(54) 発明の名称: シート製造装置



(57) **Abstract:** Provided is a sheet-manufacturing apparatus which is capable of maintaining the uniformity of the surface state of a mesh belt, prevents reductions in the durability of the belt, and stabilizes the sheet quality. The sheet-manufacturing apparatus is provided with a web forming part that forms a web by depositing a mixture containing a defibrated material and a resin on a mesh body, a transporting part that transports the web from the mesh body, and a removing part that removes, by air flow, the mixture remaining on the mesh body, from which the web has been transported by the



WO 2018/100979 A1



(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

transporting part, wherein the removing part generates the air flow.

(57) 要約: シート製造装置において、メッシュベルトの表面状態を均一に保つことができ、ベルトの耐久性低下を抑え、またシート品質を安定させる。解繊物と樹脂とを含む混合物を、メッシュ体上に堆積させウェブを形成するウェブ形成部と、ウェブをメッシュ体から搬送する搬送部と、前記ウェブが前記搬送部に搬送され、メッシュ体に残留している前記混合物を気流により除去する除去部と、を備え、除去部は、気流を発生する。

明 細 書

発明の名称：シート製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、シート製造装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、繊維状の物質を堆積させ、堆積させた繊維の相互間に結合力を働かせてシートを製造することが行われている。

この場合に、例えば、堆積部の開口を通過した混合物（解繊維物と添加物）を、メッシュベルト上に堆積させてウェブを形成し、ウェブを加圧加熱してシートを成形するシート製造装置が開示されている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-175403号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、前記従来の技術では、メッシュベルトに混合物が残留した場合、メッシュベルトに斜行や変形が生じ、メッシュベルトの耐久性やシートの品質が低下する恐れがあった。

前記課題を解決するために本発明は、メッシュベルトの表面状態を均一に保つことができ、ベルトの耐久性低下を抑え、またシート品質を安定させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 前記目的を達成するために、本発明のシート製造装置は、解繊維物と樹脂とを含む混合物を、メッシュ体上に堆積させウェブを形成するウェブ形成部と、前記ウェブを前記メッシュ体から搬送する搬送部と、前記ウェブが前記搬送部に搬送され、前記メッシュ体に残留している前記混合物を気流により除

去する除去部と、を備え、前記除去部は、前記気流を発生する。

本発明によれば、除去部により、メッシュ体に残留している混合物を気流により除去することができる。その結果、メッシュ体の表面状態を均一に保つことができ、メッシュ体の耐久性を向上させることができる。また、メッシュ体の堆積面側に残留混合物が存在しないので、メッシュ体の表面に混合物を落下させてウェブを均一に形成することができ、延いてはシート品質を安定させることができる。

[0006] また、本発明は、前記発明において、前記除去部から発生された前記気流は、前記メッシュ体の前記混合物が堆積する堆積面の裏面側から前記堆積面側に向かう気流である。

本発明によれば、除去部により、メッシュ体の裏面側から堆積面側に向かう気流を流すことで、メッシュ体の堆積面側に残留している混合物を除去することができる。

[0007] また、本発明は、前記発明において、前記除去部は、前記メッシュ体の前記裏面側から前記メッシュ体に対して気流を当てる送風部を有する。

本発明によれば、除去部の送風部からメッシュ体の裏面側に気流を流すことで、メッシュ体の堆積面側に残留している混合物を除去することができる。

[0008] また、本発明は、前記発明において、前記除去部は、前記メッシュ体の前記裏面側に位置し、前記送風部からの気流が排出される排出口を有する送風室と、前記送風室の前記排出口の周囲と前記メッシュ体との間をシールする第1シール部材と、を有する。

本発明によれば、第1シール部材により、送風室の排出口の周囲とメッシュ体との間をシールするので、除去部の周辺における湿度環境の変動を抑えることができる。

[0009] また、本発明は、前記発明において、前記除去部は、前記メッシュ体の前記堆積面側から空気を吸引する吸引部を有する。

本発明によれば、除去部の堆積面側から空気を吸引することで、メッシュ

体の堆積面側に残留している混合物を除去することができる。

- [0010] また、本発明は、前記発明において、前記除去部は、前記メッシュ体の前記堆積面側に位置し、前記吸引部と連通し、吸引開口を有する吸引室と、前記吸引室の前記吸引開口の周囲と前記メッシュ体との間をシールする第2シール部材と、を有する。

本発明によれば、第2シール部材により、吸引室の吸引開口の周囲とメッシュ体との間をシールするので、除去部の周辺における湿度環境が変わることを防止できる。

- [0011] また、本発明は、前記発明において、前記除去部は、前記メッシュ体の前記裏面側に位置し、前記メッシュ体に対して気流を排出する排出口を備えた送風室と、前記メッシュ体の前記堆積面側に位置し、前記排出口に対向し前記排出口からの空気を吸引する吸引開口を備えた吸引室と、前記メッシュ体の前記裏面側に位置し、前記メッシュ体を案内するガイド部と、前記吸引室と前記メッシュ体との間に位置し、前記メッシュ体を前記ガイド部に押圧すると共に、前記吸引開口の周囲と前記メッシュ体との間および前記排出口の周囲と前記メッシュ体との間をシールするシール部材と、を有する。

本発明によれば、吸引室とメッシュ体との間に設けたシール部材が、送風室の排出口の周囲とメッシュ体との間と、吸引室の吸引開口の周囲とメッシュ体との間をシールする機能を有するので、構造を簡素化することができる。

- [0012] また、本発明は、前記発明において、前記吸引室は、気流の流れ方向と交差する方向に設けられた少なくとも1つの壁部を有する。

本発明によれば、壁部を設けることで、吸引室に流入する気流の均一化を図ることができる。

- [0013] また、本発明は、前記発明において、前記除去部には、加湿された空気が供給され、当該加湿された空気により前記混合物を除去する。

本発明によれば、加湿された空気を利用するので、メッシュ体の乾燥による帯電を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明を適用したシート製造装置の構成及び動作を示す模式図。

[図2]堆積部および搬送部の構成図。

[図3]除去ユニットの平面図。

[図4]除去ユニットの断面図。

[図5]除去ユニットの拡大図。

[図6]シールの他の例を示す断面図。

[図7]シールの他の例を示す断面図。

[図8]除去ユニットの他の例を示す断面図。

[図9]除去ユニットの変形例を示す断面図。

[図10A]堆積面側から気流を流す場合を示す説明図。

[図10B]堆積面側から気流を流す場合の他の例を示す説明図。

[図11]堆積面側から気流を流す他の例を示す説明図。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

図1は本発明のシート製造装置の実施形態の構成及び動作を示す模式図である。

本実施形態に記載のシート製造装置100は、例えば、原料としての機密紙などの使用済みの古紙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、新しい紙を製造するのに好適な装置である。繊維化された原料に、さまざまな添加物を混合することによって、用途に合わせて、紙製品の結合強度や白色度を向上したり、色、香り、難燃などの機能を付加したりしてもよい。また、紙の密度や厚さ、形状をコントロールして成形することで、A4やA3のオフィス用紙、名刺用紙など、用途に合わせて、さまざまな厚さ・サイズの紙を製造することができる。

[0016] シート製造装置100は、図1に示すように、供給部10、粗砕部12、解繊部20、選別部40、第1ウェブ形成部45、回転体49、混合部50、堆積部60、第2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。

[0017] また、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。

[0018] 本実施形態では、加湿部 202、204、206、208 を、気化式または温風気化式の加湿器で構成する。すなわち、加湿部 202、204、206、208 は、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。

[0019] また、本実施形態では、加湿部 210 及び加湿部 212 を、超音波式加湿器で構成する。すなわち、加湿部 210、212 は、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。

[0020] 供給部 10 は、粗砕部 12 に原料を供給する。シート製造装置 100 がシートを製造する原料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。本実施形態ではシート製造装置 100 が古紙を原料とする構成を例示する。

[0021] 粗砕部 12 は、供給部 10 によって供給された原料を粗砕刃 14 によって裁断（粗砕）して、粗砕片にする。粗砕刃 14 は、大気中（空气中）等の気中で原料を裁断する。粗砕部 12 は、例えば、原料を挟んで裁断する一対の粗砕刃 14 と、粗砕刃 14 を回転させる駆動部とを備え、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。

[0022] 粗砕部 12 は、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）9 を有する。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する。そのため、シュート 9 は、多くの粗砕片を受けとめることができる。シュート

9には、解繊部20に連通する管2が連結され、管2は粗碎刃14によって裁断された原料（粗碎片）を、解繊部20に搬送させるための搬送路を形成する。粗碎片はシュート9により集められ、管2を通して解繊部20に移送（搬送）される。

[0023] 粗碎部12が有するシュート9、或いはシュート9の近傍には、加湿部202により加湿空気が供給される。これにより、粗碎刃14により裁断された粗碎物が、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を抑制できる。また、粗碎刃14が裁断した粗碎物は、加湿された（高湿度の）空気とともに解繊部20に移送されるので、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。また、加湿部202は、粗碎刃14に加湿空気を供給して、供給部10が供給する原料を除電する構成としてもよい。また、加湿部202とともにイオナイザーを用いて除電してもよい。

[0024] 解繊部20は、粗碎部12によって裁断された原料（粗碎片）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（被解繊物）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。

[0025] 解繊部20を通過したものを「解繊物」という。「解繊物」には、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て塊状となった状態（いわゆる「ダマ」を形成している状態）で存在してもよい。

[0026] 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（空气中）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。本実施

形態では、解繊部 20 がインペラーミルを用いる構成とする。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。粗砕部 12 で粗砕された粗砕片は、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。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、原料である粗砕片を管 2 から吸引し、解繊物を排出口 24 へと搬送できる。解繊物は排出口 24 から管 3 に送り出され、管 3 を介して選別部 40 に移送される。

[0027] このように、解繊部 20 で生成される解繊物は、解繊部 20 が発生する気流により解繊部 20 から選別部 40 に搬送される。さらに、本実施形態では、シート製造装置 100 が気流発生装置である解繊部ブロアー 26 を備え、解繊部ブロアー 26 が発生する気流により解繊物が選別部 40 に搬送される。解繊部ブロアー 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。

[0028] 選別部 40 は、管 3 から解繊部 20 により解繊された解繊物が気流とともに流入する導入口 42 を有する。選別部 40 は、導入口 42 に導入する解繊物を、繊維の長さによって選別する。詳細には、選別部 40 は、解繊部 20 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 選別物とし、第 1 選別物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（十分に解繊されていない粗砕片）、解繊された繊維が凝集し、或いは絡まったダマ等を含む。

[0029] 本実施形態で、選別部 40 は、ドラム部（篩部）41 と、ドラム部 41 を収容するハウジング部（覆い部）43 と、を有する。

ドラム部 41 は、モーターによって回転駆動される円筒の篩である。ドラム部 41 は、網（フィルター、スクリーン）を有し、篩（ふるい）として機能する。この網の目により、ドラム部 41 は、網の目開き（開口）の大きさより小さい第 1 選別物と、網の目開きより大きい第 2 選別物とを選別する。

ドラム部４１の網としては、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。

[0030] 導入口４２に導入された解繊物は気流とともにドラム部４１の内部に送り込まれ、ドラム部４１の回転によって第１選別物がドラム部４１の網の目から下方に落下する。ドラム部４１の網の目を通過できない第２選別物は、導入口４２からドラム部４１に流入する気流により流されて排出口４４に導かれ、管８に送り出される。

管８は、ドラム部４１の内部と管２とを連結する。管８を通して流される第２選別物は、粗砕部１２により粗砕された粗砕片とともに管２を流れ、解繊部２０の導入口２２に導かれる。これにより、第２選別物は解繊部２０に戻されて、解繊処理される。

[0031] また、ドラム部４１により選別される第１選別物は、ドラム部４１の網の目を通って空気中に分散し、ドラム部４１の下方に位置する第１ウェブ形成部４５のメッシュベルト４６に向けて降下する。

[0032] 第１ウェブ形成部４５（分離部）は、メッシュベルト４６（分離ベルト）と、張架ローラー４７と、吸引部（サクション機構）４８と、を含む。メッシュベルト４６は無端形状のベルトであって、３つの張架ローラー４７に懸架され、張架ローラー４７の動きにより、図中矢印で示す方向に搬送される。メッシュベルト４６の表面は所定サイズの開口が並ぶ網で構成される。選別部４０から降下する第１選別物のうち、網の目を通過するサイズの微粒子はメッシュベルト４６の下方に落下し、網の目を通過できないサイズの繊維がメッシュベルト４６に堆積し、メッシュベルト４６とともに矢印方向に搬送される。メッシュベルト４６から落下する微粒子は、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）を含み、シート製造装置１００がシートＳの製造に使用しない除去物である。

メッシュベルト４６は、シートＳを製造する通常動作中には、一定の速度Ｖ１で移動する。ここで、通常動作中とは、後述するシート製造装置１００

の始動制御、及び、停止制御の実行中を除く動作中であり、より詳細には、シート製造装置１００が望ましい品質のシートＳを製造している間を指す。

[0033] 従って、解繊部２０で解繊処理された解繊物は、選別部４０で第１選別物と第２選別物とに選別され、第２選別物が解繊部２０に戻される。また、第１選別物から、第１ウェブ形成部４５によって除去物が除かれる。第１選別物から除去物を除いた残りは、シートＳの製造に適した材料であり、この材料はメッシュベルト４６に堆積して第１ウェブＷ１を形成する。

[0034] 吸引部４８は、メッシュベルト４６の下方から空気を吸引する。吸引部４８は、管２３を介して集塵部２７に連結される。集塵部２７はフィルター式或い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。集塵部２７の下流には捕集ブロアー２８（分離吸引部）が設置され、捕集ブロアー２８は、集塵部２７から空気を吸引する。また、捕集ブロアー２８が排出する空気は管２９を経てシート製造装置１００の外に排出される。

[0035] この構成では、捕集ブロアー２８により、集塵部２７を通じて吸引部４８から空気が吸引される。吸引部４８では、メッシュベルト４６の網の目を通過する微粒子が、空気とともに吸引され、管２３を通過して集塵部２７に送られる。集塵部２７は、メッシュベルト４６を通過した微粒子を気流から分離して蓄積する。

[0036] 従って、メッシュベルト４６の上には第１選別物から除去物を除去した繊維が堆積して第１ウェブＷ１が形成される。捕集ブロアー２８が吸引を行うことで、メッシュベルト４６上における第１ウェブＷ１の形成が促進され、かつ、除去物が速やかに除去される。

[0037] ドラム部４１を含む空間には、加湿部２０４により加湿空気が供給される。この加湿空気によって、選別部４０の内部で第１選別物を加湿する。これにより、静電力による第１選別物のメッシュベルト４６への付着を弱め、第１選別物をメッシュベルト４６から剥離し易くすることができる。さらに、静電力により第１選別物が回転体４９やハウジング部４３の内壁に付着することを抑制できる。また、吸引部４８によって除去物を効率よく吸引できる

。

[0038] なお、シート製造装置１００において、第１解繊物と第２解繊物とを選別し、分離する構成は、ドラム部４１を備える選別部４０に限定されない。例えば、解繊部２０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選別物に含まれる微粒子を、分級機によって、第１選別物から除去する構成としてもよい。この場合、第２選別物は、例えば解繊部２０に戻され、除去物は集塵部２７により集塵され、除去物を除く第１選別物が管５４に送られる構成とすることができる。

[0039] メッシュベルト４６の搬送経路において、選別部４０の下流側には、加湿部２１０によって、ミストを含む空気が供給される。加湿部２１０が生成する水の微粒子であるミストは、第１ウェブＷ１に向けて降下し、第１ウェブＷ１に水分を供給する。これにより、第１ウェブＷ１が含む水分量が調整され、静電気によるメッシュベルト４６への繊維の吸着等を抑制できる。

[0040] シート製造装置１００は、メッシュベルト４６に堆積した第１ウェブＷ１を分断する回転体４９を備える。第１ウェブＷ１は、メッシュベルト４６が張架ローラー４７により折り返す位置で、メッシュベルト４６から剥離して、回転体４９により分断される。

[0041] 第１ウェブＷ１は繊維が堆積してウェブ形状となった柔らかい材料であり、回転体４９は、第１ウェブＷ１の繊維をほぐして、後述する混合部５０で樹脂を混合しやすい状態に加工する。

[0042] 回転体４９の構成は任意であるが、本実施形態では、板状の羽根を有し回転する回転羽形状とすることができる。回転体４９は、メッシュベルト４６から剥離する第１ウェブＷ１と羽根とが接触する位置に配置される。回転体

４９の回転（例えば図中矢印Ｒで示す方向への回転）により、メッシュベルト４６から剥離して搬送される第１ウェブＷ１に羽根が衝突して分断し、細分体Ｐを生成する。

なお、回転体４９は、回転体４９の羽根がメッシュベルト４６に衝突しない位置に設置されることが好ましい。例えば、回転体４９の羽根の先端とメッシュベルト４６との間隔を、０．０５ｍｍ以上０．５ｍｍ以下とすることができ、この場合、回転体４９によって、メッシュベルト４６に損傷を与えることなく第１ウェブＷ１を効率よく分断できる。

[0043] 回転体４９によって分断された細分体Ｐは、管７の内部を下降して、管７の内部を流れる気流によって混合部５０へ移送（搬送）される。

また、回転体４９を含む空間には、加湿部２０６により加湿空気が供給される。これにより、管７の内部や、回転体４９の羽根に対し、静電気により繊維が吸着する現象を抑制できる。また、管７を通して、湿度の高い空気が混合部５０に供給されるので、混合部５０においても静電気による影響を抑制できる。

[0044] 混合部５０は、樹脂を含む添加物を供給する添加物供給部５２、管７に連通し、細分体Ｐを含む気流が流れる管５４、及び、混合ブローアー５６（移送ブローアー）を備える。

[0045] 細分体Ｐは、上述のように選別部４０を通過した第１選別物から除去物を除去した繊維である。混合部５０は、細分体Ｐを構成する繊維に、樹脂を含む添加物を混合する。

[0046] 混合部５０では、混合ブローアー５６によって気流を発生させ、管５４中において、細分体Ｐと添加物とを混合させながら、搬送する。また、細分体Ｐは、管７及び管５４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。

[0047] 添加物供給部５２（樹脂収容部）は、添加物を蓄積する添加物カートリッジ（図示略）に接続され、添加物カートリッジ内部の添加物を管５４に供給する。添加物カートリッジは、添加物供給部５２に着脱可能な構成であって

もよい。また、添加物カートリッジに添加物を補充する構成を備えてもよい。添加物供給部52は、添加物カートリッジ内部の微粉または微粒子からなる添加物を一時貯留する。添加物供給部52は、一時貯留した添加物を管54に送る排出部52a（樹脂供給部）を有する。排出部52aは、添加物供給部52に貯留された添加物を管54に送出するフィーダー（図示略）、及び、フィーダーと管54とを接続する管路を開閉するシャッター（図示略）を備える。このシャッターを閉じると、排出部52aと管54とを連結する管路或いは開口が閉鎖され、添加物供給部52から管54への添加物の供給が絶たれる。

[0048] 排出部52aのフィーダーが動作していない状態では、添加物供給部52から管54に添加物が供給されないが、管54内に負圧が発生した場合等には、排出部52aが停止していても添加物が管54に流れる可能性がある。排出部52aを閉じることにより、このような添加物の流れを確実に遮断できる。

[0049] 添加物供給部52が供給する添加物は、複数の繊維を結着させるための樹脂を含む。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。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、繊維状であってもよく、粉末状であってもよい。

添加物に含まれる樹脂は、加熱により溶融して複数の繊維同士を結着させる。従って、樹脂を繊維と混合させた状態で、樹脂が溶融する温度まで加熱されていない状態では、繊維同士は結着されない。

- [0050] また、添加物供給部 5 2 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薄い色であってもよいし、白色であってもよい。
- [0051] 混合ブロアー 5 6 が発生する気流により、管 7 を降下する細分体 P、及び、添加物供給部 5 2 により供給される添加物は、管 5 4 の内部に吸引され、混合ブロアー 5 6 内部を通過する。混合ブロアー 5 6 が発生する気流及び／または混合ブロアー 5 6 が有する羽根等の回転部の作用により、細分体 P を構成した繊維と添加物とが混合され、この混合物（第 1 選別物と添加物との混合物）は管 5 4 を通って堆積部 6 0 に移送される。
- [0052] 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く、これらの機構を混合ブロアー 5 6 の前または後に設置してもよい。
- [0053] 堆積部 6 0 は、混合部 5 0 を通過した混合物を導入口 6 2 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 6 0 は、添加物供給部 5 2 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 6 0 は、第 2 ウェブ形成部 7 0 に、混合物を均一性よく堆積させることができる。
- [0054] 堆積部 6 0 は、ドラム部 6 1（ドラム）と、ドラム部 6 1 を収容するハウジング部（覆い部）6 3 と、を有する。ドラム部 6 1 は、モーターによって回転駆動される円筒の篩である。ドラム部 6 1 は、網（フィルター、スクリーン）を有し、篩（ふるい）として機能する。この網の目により、ドラム部 6 1 は、網の目開き（開口）のより小さい繊維や粒子を通過させ、ドラム部 6 1 から下降させる。ドラム部 6 1 の構成は、例えば、ドラム部 4 1 の構成と同じである。
- [0055] なお、ドラム部 6 1 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。

[0056] ドラム部 61 の下方には第 2 ウェブ形成部 70（ウェブ形成部）が配置される。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、第 2 ウェブ W2（堆積物）を形成する。第 2 ウェブ形成部 70 は、例えば、メッシュベルト 72（メッシュ体）と、ローラー 74 と、サクシオン機構 76 と、を有する。

[0057] メッシュベルト 72 は無端形状のベルトであって、複数のローラー 74 に懸架され、ローラー 74 の動きにより、図中矢印で示す方向に搬送される。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。メッシュベルト 72 の表面は所定サイズの開口が並ぶ網で構成される。ドラム部 61 から降下する繊維や粒子のうち、網の目を通過するサイズの微粒子はメッシュベルト 72 の下方に落下し、網の目を通過できないサイズの繊維がメッシュベルト 72 に堆積し、メッシュベルト 72 とともに矢印方向に搬送される。メッシュベルト 72 は、シート S を製造する通常動作中には、一定の速度 V2 で移動する。通常動作中とは、上述した通りである。

[0058] メッシュベルト 72 の網の目は微細であり、ドラム部 61 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。

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）に設けられる。サクシオン機構 76 は、サクシオンブローア 77 を備え、サクシオンブローア 77 の吸引力によって、サクシオン機構 76 に下方に向く気流（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。

[0059] 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。これにより、メッシュベルト 72 上における第 2 ウェブ W2 の形成を促進し、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。

サクシヨンプローア 77（堆積吸引部）は、サクシヨン機構 76 から吸引した空気を、図示しない捕集フィルターを通じて、シート製造装置 100 の外に排出してもよい。或いは、サクシヨンプローア 77 が吸引した空気を集塵部 27 に送り込み、サクシヨン機構 76 が吸引した空気に含まれる除去物を捕集してもよい。

[0060] ドラム部 61 を含む空間には、加湿部 208 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 60 の内部を加湿することができ、静電力によるハウジング部 63 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 72 に速やかに降下させ、好ましい形状の第 2 ウェブ W2 を形成させることができる。

[0061] 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第 2 ウェブ W2 が形成される。メッシュベルト 72 に堆積された第 2 ウェブ W2 は、シート形成部 80 へと搬送される。

[0062] メッシュベルト 72 の搬送経路において、堆積部 60 の下流側には、加湿部 212 によって、ミストを含む空気が供給される。これにより、加湿部 212 が生成するミストが第 2 ウェブ W2 に供給され、第 2 ウェブ W2 が含む水分量が調整される。これにより、静電気によるメッシュベルト 72 への繊維の吸着等を抑制できる。

[0063] シート製造装置 100 は、メッシュベルト 72 上の第 2 ウェブ W2 を、シート形成部 80 に搬送する搬送部 79 が設けられる。搬送部 79 は、例えば、メッシュベルト 79a と、張架ローラー 79b と、サクシヨン機構 79c と、を有する。

[0064] サクシヨン機構 79c 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 79a に上向きの気流を発生させる。この気流は第 2 ウェブ W2 を吸引し、第 2 ウェブ W2 は、メッシュベルト 72 から離れて

メッシュベルト 79a に吸着される。メッシュベルト 79a は、張架ローラー 79b の自転により移動し、第 2 ウェブ W2 をシート形成部 80 に搬送する。メッシュベルト 72 の移動速度と、メッシュベルト 79a の移動速度とは、例えば、同じである。

このように、搬送部 79 は、メッシュベルト 72 に形成された第 2 ウェブ W2 を、メッシュベルト 72 から剥がして搬送する。

[0065] シート形成部 80 は、メッシュベルト 72 に堆積し搬送部 79 により搬送された第 2 ウェブ W2 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、第 2 ウェブ W2 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、互いに添加物（樹脂）を介して結着させる。

[0066] シート形成部 80 は、第 2 ウェブ W2 を加圧する加圧ユニット 82 と、加圧ユニット 82 により加圧された第 2 ウェブ W2 を加熱する加熱ユニット 84 とを備える。加圧ユニット 82 と、加熱ユニット 84 とにより、形成部ローラーユニットが構成される。

加圧ユニット 82 は、加圧ローラー対 85 で構成され、第 2 ウェブ W2 を所定のニップ圧で挟んで加圧する。第 2 ウェブ W2 は、加圧されることによりその厚さが小さくなり、第 2 ウェブ W2 の密度が高められる。

加圧ローラー対 85 は、モーター（図示略）の駆動力により回転して、加圧により高密度になった第 2 ウェブ W2 を、加熱ユニット 84 に向けて搬送する。

[0067] 加熱ユニット 84 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、温風ブローア、赤外線加熱器、フラッシュ定着器を用いて構成できる。本実施形態では、加熱ユニット 84 は、加熱ローラー対 86 で構成され、加熱ローラー対 86 は、内部または外部に設置されるヒーターによって、予め設定された温度に加温される。加熱ローラー対 86 は、加圧ローラー対 85 によって加圧された第 2 ウェブ W2 を挟んで熱を与え、シート S を形成する。

このように、堆積部 60 で形成された第 2 ウェブ W2 は、シート形成部 80 で加圧および加熱されて、シート S となる。加熱ローラー対 86 は、シート S を切断部 90 に向けて搬送する。

[0068] 切断部 90（カッター部）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、を有する。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。

[0069] 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。排出部 96 は、所定サイズのシート S を載せるトレイ或いはスタッカーを備える。

[0070] 上記構成において、加湿部 202、204、206、208 を 1 台の気化式加湿器で構成してもよい。この場合、1 台の加湿器が生成する加湿空気が、粗砕部 12、ハウジング部 43、管 7、及びハウジング部 63 に分岐して供給される構成とすればよい。この構成は、加湿空気を供給するダクト（図示略）を分岐して設置することにより、容易に実現できる。また、2 台、或いは 3 台の気化式加湿器によって加湿部 202、204、206、208 を構成することも勿論可能である。

[0071] また、上記構成において、加湿部 210、212 を 1 台の超音波式加湿器で構成してもよいし、2 台の超音波式加湿器で構成してもよい。例えば、1 台の加湿器が生成するミストを含む空気が、加湿部 210、及び加湿部 212 に分岐して供給される構成とすることができる。

[0072] また、上述したシート製造装置 100 が備えるブロアーは、解繊部ブロアー 26、捕集ブロアー 28、混合ブロアー 56、サクシヨンブロアー 77 及びサクシヨン機構 79c のブロアーに限定されない。例えば、上述した各ブロアーを補助する送風機をダクトに設けることも、勿論可能である。

[0073] また、上記構成では、最初に粗砕部 12 が原料を粗砕し、粗砕された原料からシート S を製造するものとしたが、例えば、原料として繊維を用いてシ

ートSを製造する構成とすることも可能である。

例えば、解繊部20が解繊処理した解繊物と同等の繊維を原料として、ドラム部41に投入可能な構成であってもよい。また、解繊物から分離された第1選別物と同等の繊維を原料として、管54に投入可能な構成であってもよい。これらの場合、古紙やパルプ等を加工した繊維をシート製造装置100に供給することで、シートSを製造できる。

[0074] 次に、除去部としての除去ユニットについて詳細に説明する。

図2は、堆積部および搬送部の構成図である。図3は、除去ユニットの平面図である。図4は、除去ユニットの断面図である。図5は、除去ユニットの拡大図である。

[0075] 図2に示すように、除去ユニット110は、本実施形態においては、メッシュベルト72の堆積部60より上流側に設置される。除去ユニット110は、メッシュベルト72の裏面側に配置される送風室111を備える。送風室111は、メッシュベルト72の幅方向に延在する長尺状の箱型に形成され、送風室111の一端部には、送風室111内に気流を導入する送風部112が連結される。送風室111には、メッシュベルト72の裏面に対向するように排出口113が形成され、送風部112からの気流は排出口113からメッシュベルト72の裏面側に対して排出される。

[0076] 除去ユニット110は、メッシュベルト72の堆積面側に配置される吸引室120を備える。吸引室120は、送風室111と略同一の幅寸法を有し、吸引室120の下面であって幅方向の略中央部には、メッシュベルト72の堆積面側から空気を吸引する吸引部121が連結される。吸引室120には、メッシュベルト72の堆積面に対向するように吸引開口122が形成される。吸引開口122は、送風室111の排出口113に対応する位置に形成される。

吸引室120の内部には、複数（本実施形態においては、2つ）の壁部としての仕切り板123が設けられる。仕切り板123は、気流の流れ方向と交差する方向に延在し、それぞれ吸引室120の対向する面（上面と下面）

に位置をずらして互い違いに配置される。この仕切り板 1 2 3 により、吸引開口 1 2 2 から吸引した気流が吸引室 1 2 0 の内部において蛇行し、吸引室 1 2 0 の幅方向に気流を拡散させるように構成される。

このように仕切り板 1 2 3 を設けることで、仕切り板 1 2 3 が気流の抵抗となり、吸引室 1 2 0 に流入する気流の均一化を図ることができる。

[0077] 送風室 1 1 1 の近傍と吸引室 1 2 0 の近傍には、メッシュベルト 7 2 を案内する送風側ガイド部材 1 1 4 と吸引側ガイド部材 1 2 4 が設けられる。送風側ガイド部材 1 1 4 と吸引側ガイド部材 1 2 4 は、メッシュベルト 7 2 を挟んで対向するように配置され、それぞれのガイド面（対向面）が、送風室 1 1 1 の排出口 1 1 3 と吸引室 1 2 0 の吸引開口 1 2 2 と略面一になるように配置される。また、送風側ガイド部材 1 1 4 と吸引側ガイド部材 1 2 4 の対向面には、排出口 1 1 3 と吸引開口 1 2 2 に略一致する開口 1 1 5、1 2 5 が設けられる。

[0078] 図 5 に示すように、送風側ガイド部材 1 1 4 には、メッシュベルト 7 2 の裏面と接触する第 1 シール部材 1 3 0 が設けられる。また、吸引側ガイド部材 1 2 4 には、メッシュベルト 7 2 の堆積面と接触する第 2 シール部材 1 3 1 が設けられる。第 1 シール部材 1 3 0 および第 2 シール部材 1 3 1 は、例えば、モケットなどの繊維材料とモケットを支持する弾性材により構成され、メッシュベルト 7 2 を挟んで対向するガイド部材 1 2 4、1 1 4 に対してモケットが押圧されるように設けられる。これにより、送風室 1 1 1 の排出口 1 1 3 の周囲とメッシュベルト 7 2 との間、および吸引室 1 2 0 の吸引開口 1 2 2 の周囲とメッシュベルト 7 2 との間のシールを行う。

なお、第 1 シール部材 1 3 0 と第 2 シール部材 1 3 1 の何れか一方のみを設けるように構成してもよい。例えば、吸引室 1 2 0 側の第 2 シール部材 1 3 1 のみを設け、メッシュベルト 7 2 が送風側ガイド部材 1 1 4 に接触するように、第 2 シール部材 1 3 1 で押圧するように構成してもよい。この場合に、排出口 1 1 3 と吸引開口 1 2 2 とは、略同一の大きさとし、メッシュベルト 7 2 を挟んで対向するように略同一の位置に設けることが好ましい。第

２シール部材１３１により、メッシュベルト７２に対して排出口１１３の周囲と吸引開口１２２の周囲とをシールすることができる。

このように、第１シール部材１３０および第２シール部材１３１により、送風室１１１とメッシュベルト７２との間および吸引室１２０とメッシュベルト７２との間のシールを行うので、サクシオン機構の周辺における湿度環境を変えることがない。

[0079] 図６は、シールの他の例を示す断面図である。図７は、シールのさらに他の例を示す断面図である。

前述の実施形態においては、第１シール部材１３０および第２シール部材１３１を繊維材料により構成する例を示しているが、本発明はこれに限定されない。例えば、図６に示すように、第１シール部材１３０を、排出口１１３のメッシュベルト７２の搬送方向における両端部に位置する回転自在なローラー１３２ａにより構成するようにしてもよい。第２シール部材１３１を、吸引開口１２２のメッシュベルト７２の搬送方向における両端部に位置する回転自在なローラー１３２ｂにより構成するようにしてもよい。

第１シール部材１３０および第２シール部材１３１をこのように構成することで、各ローラー１３２ａ、１３２ｂがメッシュベルト７２に対して転がり接触しながらシールを行うため、メッシュベルト７２に対する負荷を低減させることができる。

[0080] また、図７に示すように、第１シール部材１３０を省略し、ローラー１３２ｂで構成された第２シール部材１３１のみを設けるようにしてもよい。この場合に、ローラー１３２ｂは、メッシュベルト７２を挟んで対向する送風側ガイド部材１１４に対して押圧するように設けられる。このようにメッシュベルト７２の一側にのみローラー１３２ｂを設けるだけでも、メッシュベルト７２に対する負荷を低減させつつ、送風室１１１と吸引室１２０とのメッシュベルト７２に対するシールを行うことができる。

[0081] 図１に示すように、搬送部７９のサクシオン機構７９ｃにより、第２ウェブＷ２がメッシュベルト７２から離れてメッシュベルト７９ａに吸着される

際に、メッシュベルト79aのメッシュを通過した混合物を捕集する廃粉捕集装置140を備える。廃粉捕集装置140は、ブロアー141を備え、混合物を捕集する。ブロアー141により発生する気流は、空気配管142を介して送風部112に送られる。このように、加湿部212により加湿された第2ウェブW2を吸引するサクシオン機構79cを介することにより加湿された空気が、ブロアー141により送風部112に送られる。

また、除去ユニット110の吸引室120の吸引部121に空気配管145を介して接続される第2廃粉捕集装置143が設けられる。第2廃粉捕集装置143は、ブロアー144を備える。

このように廃粉捕集装置140のブロアー141および第2廃粉捕集装置143のブロアー144を駆動することで、送風部112、送風室111、吸引室120、吸引部121を順次流れる気流を発生させることができる。これにより、メッシュベルト72に対して裏面側から堆積面側に向かう気流を発生させることができる。

この場合に、廃粉捕集装置140からの空気を利用することで、加湿された空気を送風部112に送ることができるので、メッシュベルト72が乾燥して帯電してしまうことを防止できる。

[0082] 図8は、除去ユニットの他の例を示す断面図である。

図8は、吸引室120の吸引部121を鉛直方向に連結するようにした例を示している。このように吸引部121を連結することで、メッシュベルト72から除去された混合物を第2廃粉捕集装置143に送る際に、混合物を重力で落下させることができ、混合物の搬送を円滑に行うことができる。

[0083] 次に、本実施形態の除去ユニット110における動作について説明する。

まず、廃粉捕集装置140のブロアー141を動作させることで、ブロアー141からの気流が空気配管142を介して送風部112から送風室111に送られる。また、第2廃粉捕集装置143のブロアー144を動作させることで、ブロアー144により吸引室120の空気を吸引する。

これにより、送風部112、送風室111、排出口113、吸引開口12

2、吸引室120、吸引部121を順次流れる気流が発生される。このとき、吸引室120に仕切り板123を設けているので、送風室111の排出口113から吸引室120に流入する気流をメッシュベルト72の幅方向において均一にすることができる。

[0084] この状態で、メッシュベルト72を動作させると、吸引室120に送られた気流が、排出口113からメッシュベルト72の裏面側に吹き付けられる。このメッシュベルト72の裏面側に吹き付けられる気流により、メッシュベルト72の堆積面側に付着した混合物を除去する。除去された混合物およびメッシュベルト72を通過した気流は、吸引室120に送られ、吸引部121を介して第2廃粉捕集装置143に送られる。

このように廃粉捕集装置140のブロアー141および第2廃粉捕集装置143のブロアー144を駆動して、メッシュベルト72の裏面側から堆積面側に向う気流を発生させることでメッシュベルト72に残留した混合物を確実に除去することができる。

[0085] なお、メッシュベルト72の混合物の除去は、シート製造装置100の通常動作中、具体的には堆積部60および第2ウェブ形成部70の動作中（第2ウェブW2の形成中）に、常時行うようにすることが好ましい。

また、混合物の除去モードとして、第2ウェブW2を形成していない時に行うようにしてもよい。除去モードとして行う場合は、廃粉捕集装置140および第2廃粉捕集装置143のブロアー141、144の風量を増大させることで、混合物の除去をより効率よく行うこともできる。また、除去モードでは、第2ウェブW2の形成は行われないので、メッシュベルト72を間欠動作させながらメッシュベルト72に残留した混合物の除去を行うようにしてもよい。

[0086] 前記実施形態においては、除去ユニット110をメッシュベルト72の堆積部60の上流側に設置するようにした場合について説明したが、例えば、搬送部79の近傍に設置するようにしてもよい。この場合は、搬送部79により第2ウェブW2が剥離された直後のメッシュベルト72に対して、混合

物の除去を行うことができるので、メッシュベルト 72 に残留した混合物の飛散を防止することができる。

[0087] 以上説明したように、本実施形態によれば、解繊物と樹脂とを含む混合物を、メッシュベルト 72（メッシュ体）上に吸引して堆積させ第 2 ウェブ W2（ウェブ）を形成する第 2 ウェブ形成部 70（ウェブ形成部）を備える。第 2 ウェブ W2 からシート S を形成するシート形成部 80 と、メッシュベルト 72 に残留している混合物を気流により除去する除去ユニット 110（除去部）と、を備える。

これによれば、除去ユニット 110 により、メッシュベルト 72 に残留している混合物を気流により除去することができる。その結果、メッシュベルト 72 の表面状態を均一に保つことができ、メッシュベルト 72 の耐久性を向上させることができる。また、メッシュベルト 72 の堆積面側に残留混合物が存在しないので、メッシュベルト 72 の表面に混合物を落下させて第 2 ウェブ W2 を均一に形成することができ、延いてはシート S の品質を安定させることができる。

[0088] また、本実施形態によれば、気流は、メッシュベルト 72 の混合物が堆積する堆積面の裏面側から堆積面側に向かう気流である。

これによれば、除去ユニット 110 により、メッシュベルト 72 の裏面側から堆積面側に向かう気流を流すことで、メッシュベルト 72 の堆積面側に残留している混合物を除去することができる。

[0089] また、本実施形態によれば、除去ユニット 110 は、メッシュベルト 72 の裏面側からメッシュベルト 72 に対して気流を当てる送風部 112 を有する。

これによれば、除去ユニット 110 の送風部 112 からメッシュベルト 72 の裏面側に気流を流すことで、メッシュベルト 72 の堆積面側に残留している混合物を除去することができる。

[0090] また、本実施形態によれば、除去ユニット 110 は、メッシュベルト 72 の裏面側に位置し、送風部 112 からの気流が排出される排出口 113 を有

する送風室１１１と、送風室１１１の排出口１１３の周囲とメッシュベルト７２との間をシールする第１シール部材１３０と、を有する。

これによれば、第１シール部材１３０により、送風室１１１の排出口１１３の周囲とメッシュベルト７２との間をシールするので、除去ユニット１１０の周辺における湿度環境の変動を抑えることができる。

[0091] また、本実施形態によれば、除去ユニット１１０は、メッシュベルト７２の堆積面側から空気を吸引する吸引部１２１を有する。

これによれば、除去ユニット１１０の堆積面側から空気を吸引することで、メッシュベルト７２の堆積面側に残留している混合物を除去することができる。

[0092] また、本実施形態によれば、除去ユニット１１０は、メッシュベルト７２の堆積面側に位置し、吸引部１２１と連通し、吸引開口１２２を有する吸引室１２０と、吸引室１２０の吸引開口１２２の周囲とメッシュ体との間をシールする第２シール部材１３１と、を有する。

これによれば、第２シール部材１３１により、吸引室１２０の吸引開口１２２の周囲とメッシュベルト７２との間をシールするので、除去ユニット１１０の周辺における湿度環境の変動を抑えることができる。

[0093] また、本実施形態によれば、除去ユニット１１０は、メッシュベルト７２の裏面側に位置し、メッシュベルト７２に対して気流を排出する排出口１１３を備えた送風室１１１と、メッシュベルト７２の堆積面側に位置し、排出口１１３に対向し排出口１１３からの空気を吸引する吸引開口１２２を備えた吸引室１２０と、メッシュベルト７２の裏面側に位置し、メッシュベルト７２を案内する送風側ガイド部材１１４と、吸引室１２０とメッシュベルト７２との間に位置し、メッシュベルト７２を送風側ガイド部材１１４に押圧すると共に、吸引開口１２２の周囲とメッシュベルト７２との間および排出口１１３の周囲とメッシュベルト７２との間をシールする第２シール部材１３１と、を有する。

これによれば、吸引室１２０とメッシュベルト７２との間に設けた第２シ

ール部材 1 3 1 が、送風室 1 1 1 の排出口 1 1 3 の周囲とメッシュベルト 7 2 との間と、吸引室 1 2 0 の吸引開口 1 2 2 の周囲とメッシュベルト 7 2 との間をシールする機能を有するので、構造を簡素化することができる。

[0094] また、本実施形態によれば、吸引室 1 2 0 は、気流の流れ方向と交差する方向に設けられた少なくとも 1 つの仕切り板 1 2 3（壁部）を有する。

これによれば、仕切り板 1 2 3 を設けることで、吸引室 1 2 0 に流入する気流の均一化を図ることができる。

[0095] また、本実施形態によれば、除去ユニット 1 1 0 には、加湿された空気が供給され、当該加湿された空気により混合物を除去する。

これによれば、加湿された空気を利用するので、メッシュベルト 7 2 の乾燥による帯電を抑えることができる。

[0096] 図 9 は除去ユニットの変形例を示す断面図である。

図 9 に示すように、除去ユニット 1 1 0 の両側には、除去ユニット 1 1 0 を支持する支持フレーム 1 5 0 が設けられる。支持フレーム 1 5 0 の上端部は、揺動自在に軸支されている。本変形例においては、メッシュベルト 7 2 のローラー 7 4 の軸を中心として、揺動自在とされている。

メッシュベルト 7 2 は、製造時における寸法のばらつきや経年使用による伸びなどにより、長さが変化することがある。このようにメッシュベルト 7 2 の長さが変化すると、ローラー 7 4 により支持されたメッシュベルト 7 2 は、除去ユニット 1 1 0 を設置した箇所において、その傾きが変化することがある。

本実施形態においては、支持フレーム 1 5 0 をローラー 7 4 の軸を中心として揺動自在としているので、メッシュベルト 7 2 の傾きに合わせて除去ユニット 1 1 0 の位置を調整することができる。

[0097] 図 1 0 A、図 1 0 B は、メッシュベルトの堆積面側から気流を流す場合の例を示す説明図である。

図 1 0 A は、メッシュベルト 7 2 の裏面側に、誘い込み部材 1 5 1 を配置した例を示している。誘い込み部材 1 5 1 は、吸引室 1 2 0 の吸引開口 1 2

2の開口端部側に配置される基部152と、基部152から延出しメッシュベルト72の裏面側に対して所定間隔をもって配置される板部材153とを備える。

吸引室120の側方には、メッシュベルト72の堆積面側から板部材153に向けて気流を流す送風部（不図示）が設置される。

送風部からの気流は、図10A中矢印で示すように、メッシュベルト72を通過し、板部材153や基部152により反射されて、吸引室120の吸引開口122に吸い込まれる。

[0098] 図10Bは、メッシュベルト72の裏面側に、反射部材154を配置した例を示している。反射部材154は、板状に形成され、メッシュベルト72に沿ってその裏面側近傍に設置される。

吸引室120の側方には、メッシュベルト72の堆積面側から反射部材154に向けて気流を流す送風部（不図示）が設置される。

送風部からの気流は、図10B中矢印で示すように、メッシュベルト72を通過し、反射部材154により反射されて、吸引室120の吸引開口122に吸い込まれる。

[0099] このように、メッシュベルト72の堆積面側から送風する構成であっても、メッシュベルト72の裏面側から堆積面側に気流を流すことができ、メッシュベルト72に残留している混合物を除去することができる。

[0100] 図11は、メッシュベルトの堆積面側から気流を流す場合の他の例を示す説明図である。

図11に示すように、吸引室120の吸引開口122は、メッシュベルト72のローラー74に対向するように配置される。送風部（不図示）は、図11中矢印で示すように、メッシュベルト72の搬送方向と反対方向から気流を流すように構成される。

この場合は、ローラー74に向けて気流を流すことで、ローラー74を反射部材として利用するようにしたものである。

[0101] このように構成することで、送風部からの気流は、図11中矢印で示すよ

うに、メッシュベルト 7 2 を通過し、ローラー 7 4 により反射されて、吸引室 1 2 0 の吸引開口 1 2 2 に吸い込まれる。

これにより、メッシュベルト 7 2 の堆積面側から送風する構成であっても、メッシュベルト 7 2 の裏面側から堆積面側に気流を流すことができ、メッシュベルト 7 2 に残留している混合物を除去することができる。

[0102] 以上、本発明の一実施の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、必要に応じて種々変更が可能である。

例えば、前述の実施形態においては、本発明を乾式のシート製造装置に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば、本発明を湿式のシート製造装置にも適用することも可能である。

[0103] また、前述の実施形態においては、送風室 1 1 1 からの送風と吸引室 1 2 0 からの吸引とにより気流を流す構成としたが、何れか一方のみであってもよい。この構成でも、メッシュベルト 7 2 の裏面側から堆積面側に流れる気流が生じ当該気流によりメッシュベルト 7 2 に残留した混合物を除去することができる。

[0104] また、前述の実施形態の除去ユニット 1 1 0 は、気流を用いる構成としたが、スクレイパーやブラシ等のメッシュベルト 7 2 に接触して混合物を除去する除去部材を用いる構成としてもよいし、メッシュベルト 7 2 に振動を与えて混合物を除去する構成としてもよい。また、気流方式、接触方式、振動方式の何れかを組み合わせて除去ユニット 1 1 0 を構成してもよい。

[0105] また、前述の実施形態の除去ユニット 1 1 0 は、第 1 ウェブ形成部 4 5 のメッシュベルト 4 6 に残留した解繊物を除去する除去ユニットとしても適用することができる。

符号の説明

[0106] 1 0 …供給部、2 0 …解繊部、4 0 …選別部、5 0 …混合部、6 0 …堆積部、7 0 …第 2 ウェブ形成部、7 2 …メッシュベルト、7 4 …ローラー、7 9 …搬送部、8 0 …シート形成部、1 0 0 …シート製造装置、1 1 0 …除去ユニット、1 1 1 …送風室、1 1 2 …送風部、1 1 3 …排出口、1 1 4 …送

風側ガイド部材、１２０…吸引室、１２１…吸引部、１２２…吸引開口、１
２３…仕切り板、１２４…吸引側ガイド部材、１３０…第１シール部材、１
３１…第２シール部材、１３２…ローラー、Ｓ…シート、Ｗ１…第１ウェ
ブ、Ｗ２…第２ウェブ。

請求の範囲

- [請求項1] 解繊物と樹脂とを含む混合物を、メッシュ体上に堆積させウェブを形成するウェブ形成部と、
前記ウェブを前記メッシュ体から搬送する搬送部と、
前記ウェブが前記搬送部に搬送され、前記メッシュ体に残留している前記混合物を気流により除去する除去部と、
を備え、
前記除去部は、前記気流を発生することを特徴とするシート製造装置。
- [請求項2] 前記除去部から発生された前記気流は、前記メッシュ体の前記混合物が堆積する堆積面の裏面側から前記堆積面側に向かう気流であることを特徴とする請求項1に記載のシート製造装置。
- [請求項3] 前記除去部は、前記メッシュ体の前記裏面側から前記メッシュ体に対して気流を当てる送風部を有することを特徴とする請求項2に記載のシート製造装置。
- [請求項4] 前記メッシュ体の前記裏面側に位置し、前記送風部からの気流が排出される排出口を有する送風室と、前記送風室の前記排出口の周囲と前記メッシュ体との間をシールする第1シール部材と、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] 前記除去部は、前記メッシュ体の前記堆積面側から空気を吸引する吸引部を有することを特徴とする請求項2から請求項4のいずれか一項に記載のシート製造装置。
- [請求項6] 前記メッシュ体の前記堆積面側に位置し、前記吸引部と連通し、吸引開口を有する吸引室と、前記吸引室の前記吸引開口の周囲と前記メッシュ体との間をシールする第2シール部材と、を有することを特徴とする請求項5に記載のシート製造装置。
- [請求項7] 前記除去部は、
前記メッシュ体の前記裏面側に位置し、前記メッシュ体に対して気

流を排出する排出口を備えた送風室と、

前記メッシュ体の前記堆積面側に位置し、前記排出口に対向し前記排出口からの空気を吸引する吸引開口を備えた吸引室と、

前記メッシュ体の前記裏面側に位置し、前記メッシュ体を案内するガイド部と、

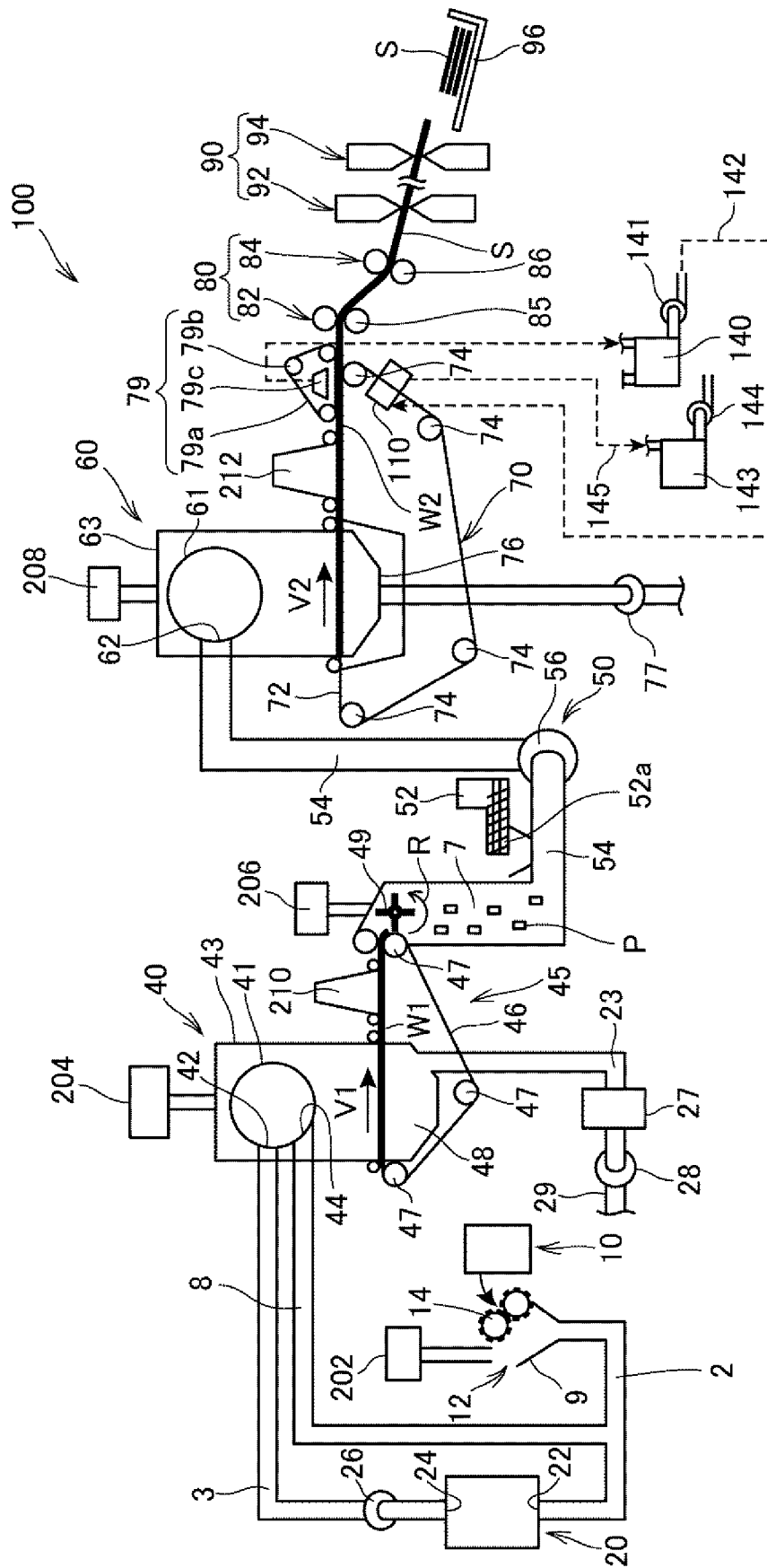
前記吸引室と前記メッシュ体との間に位置し、前記メッシュ体を前記ガイド部に押圧すると共に、前記吸引開口の周囲と前記メッシュ体との間および前記排出口の周囲と前記メッシュ体との間をシールするシール部材と、

を有することを特徴とする請求項 2 に記載のシート製造装置。

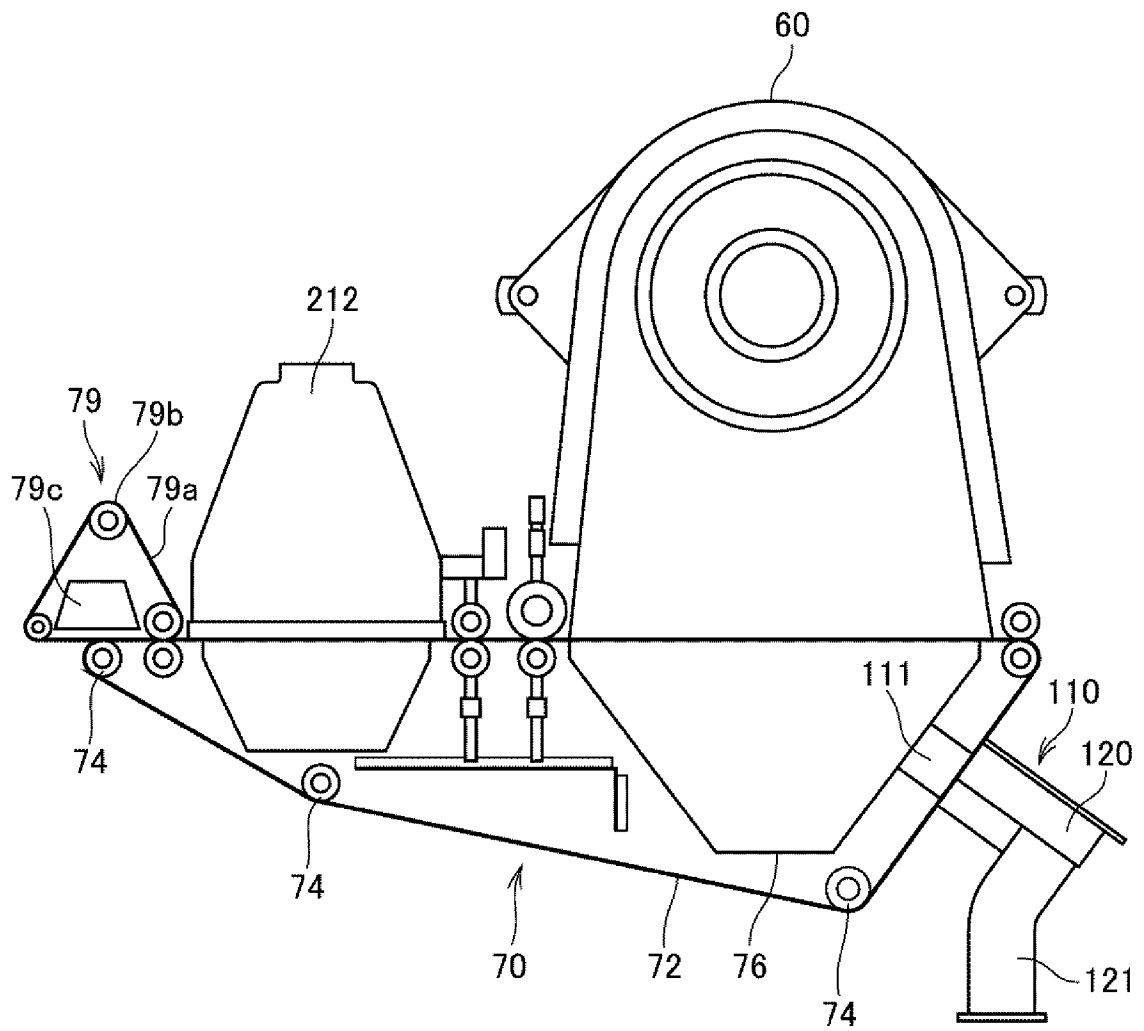
[請求項 8] 前記吸引室は、気流の流れ方向と交差する方向に設けられた少なくとも 1 つの壁部を有することを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載のシート製造装置。

[請求項 9] 前記除去部には、加湿された空気が供給され、当該加湿された空気により前記混合物を除去することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載のシート製造装置。

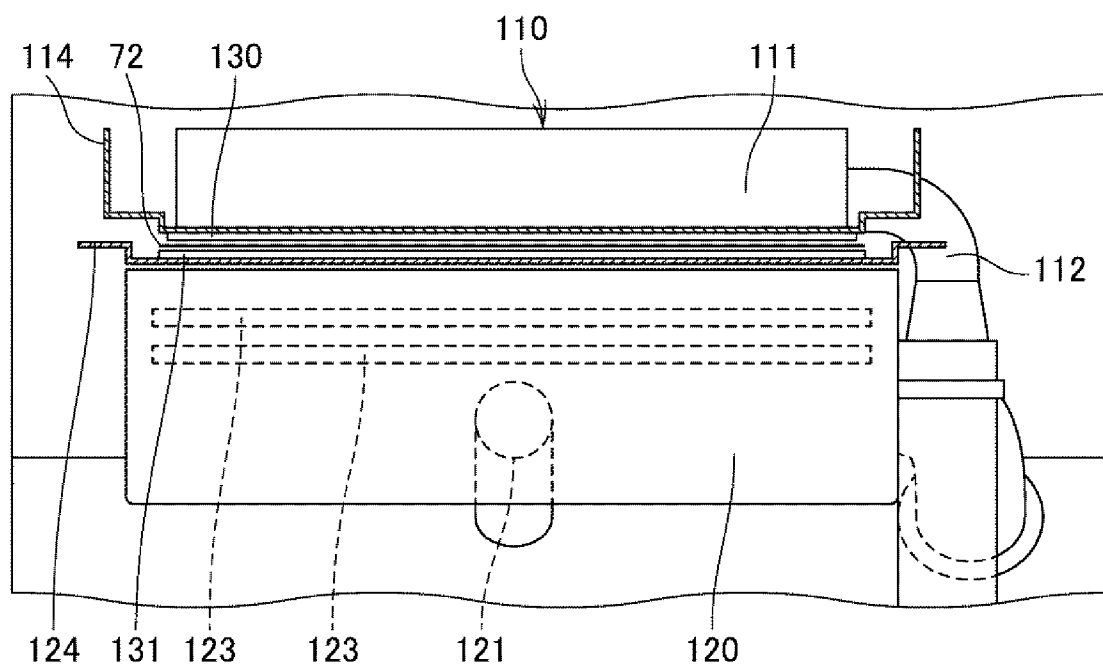
[図1]



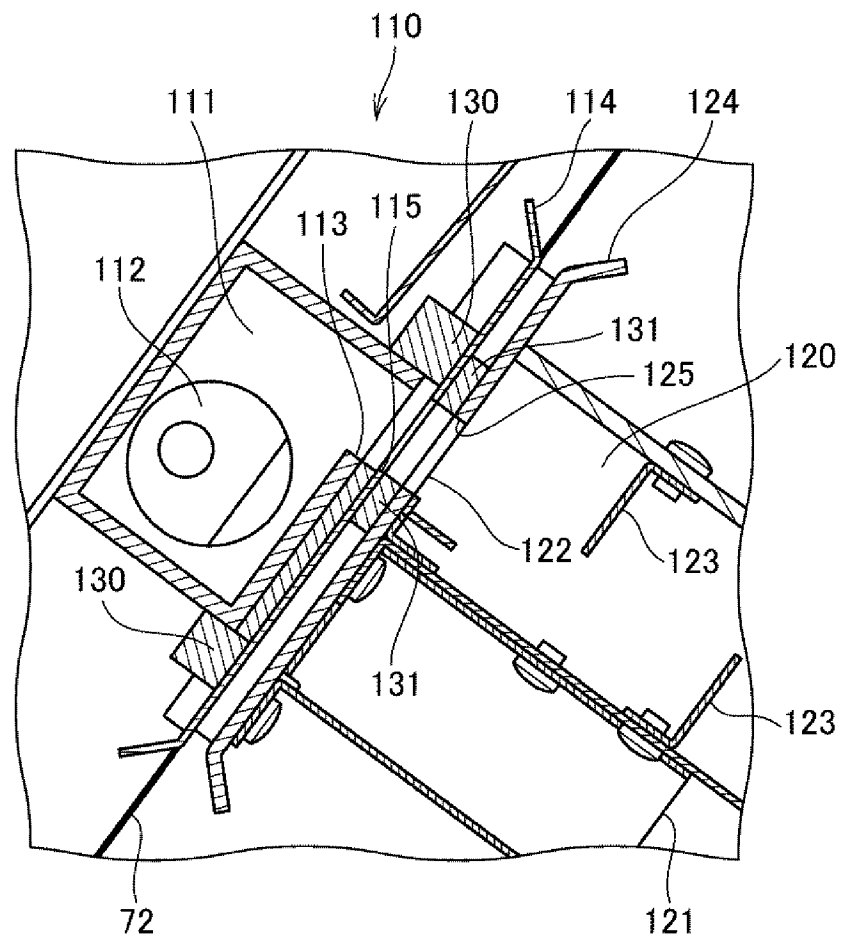
[図2]



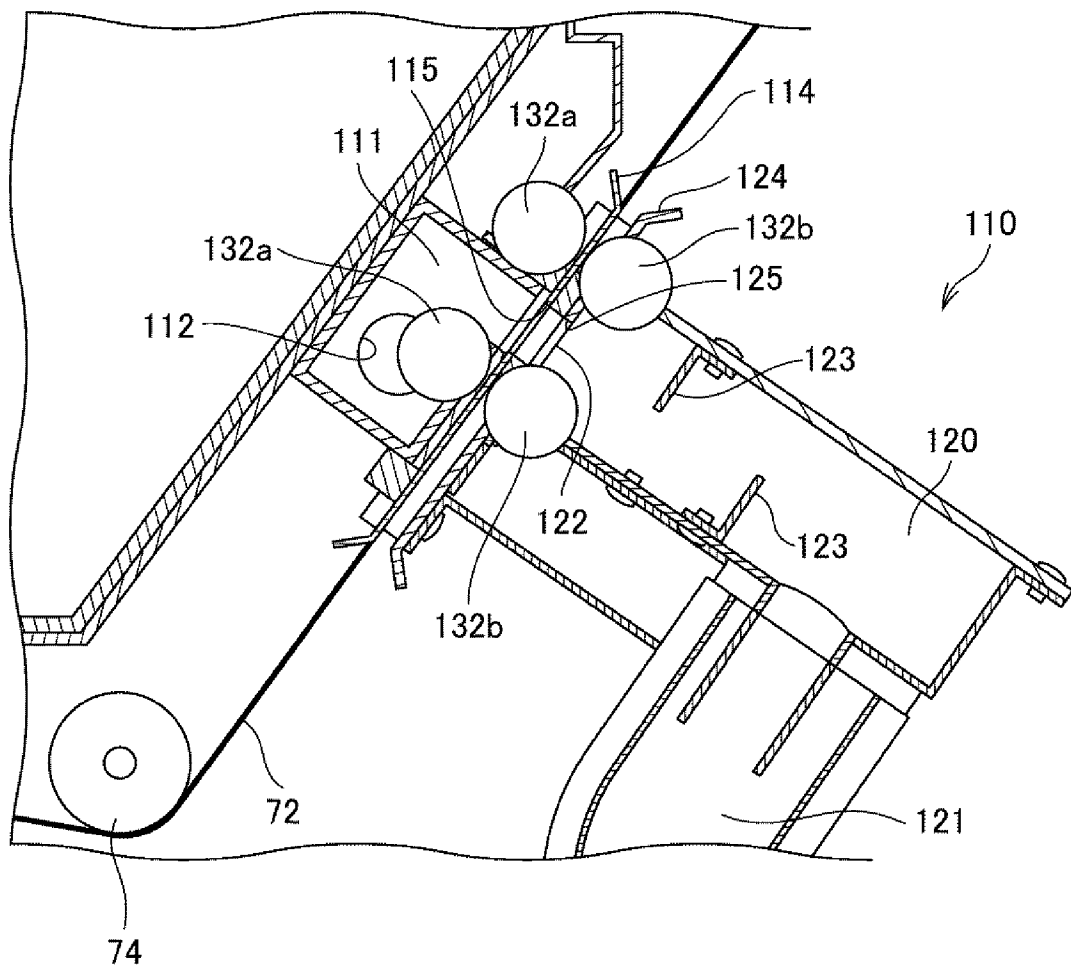
[図3]



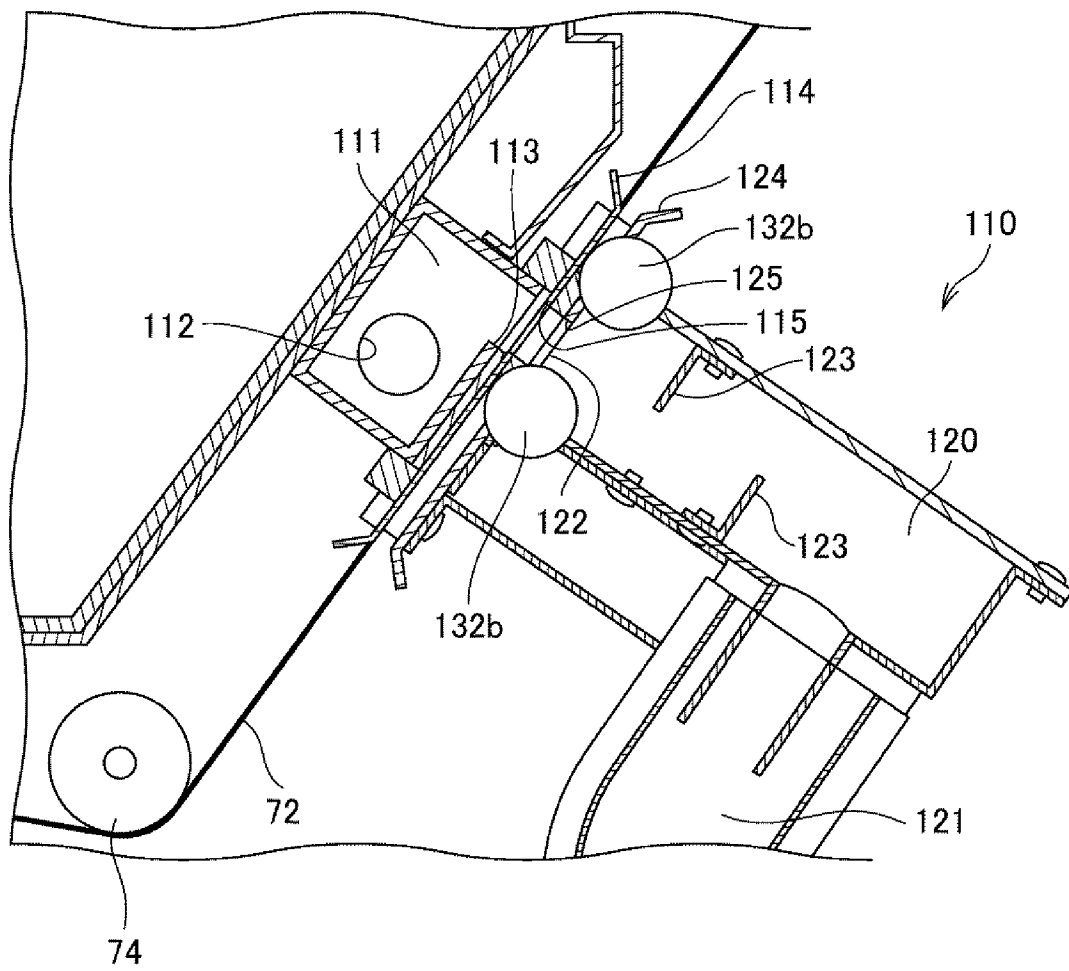
[図5]



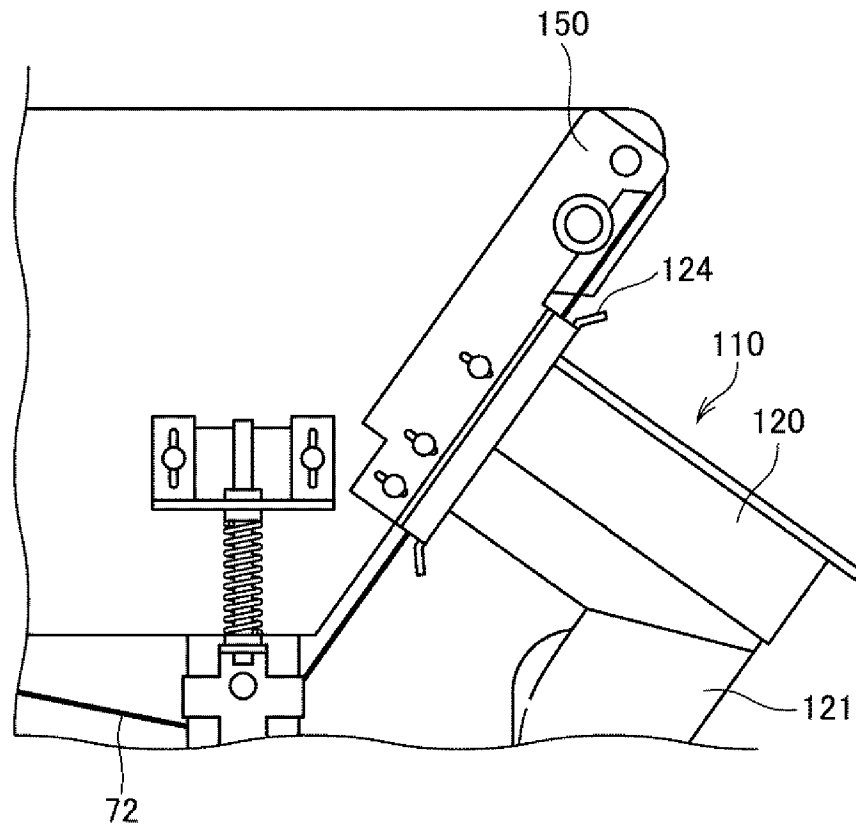
[図6]



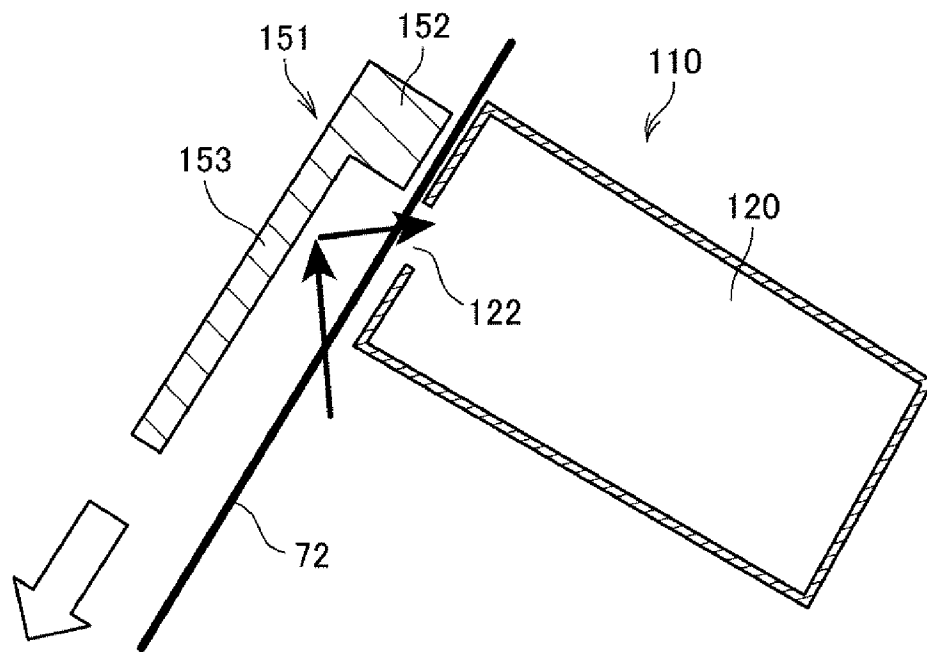
[図7]



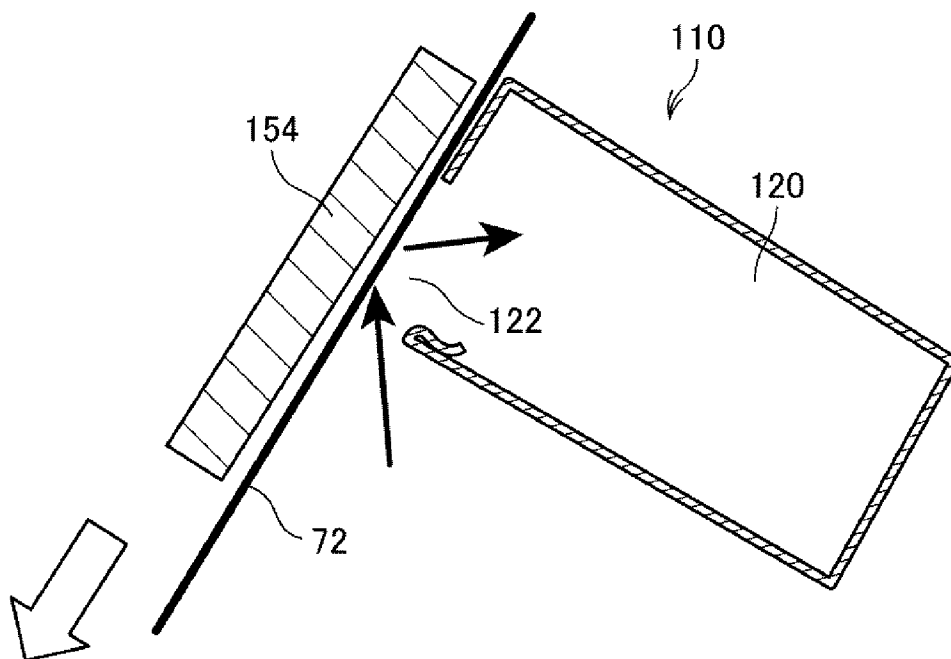
[図9]



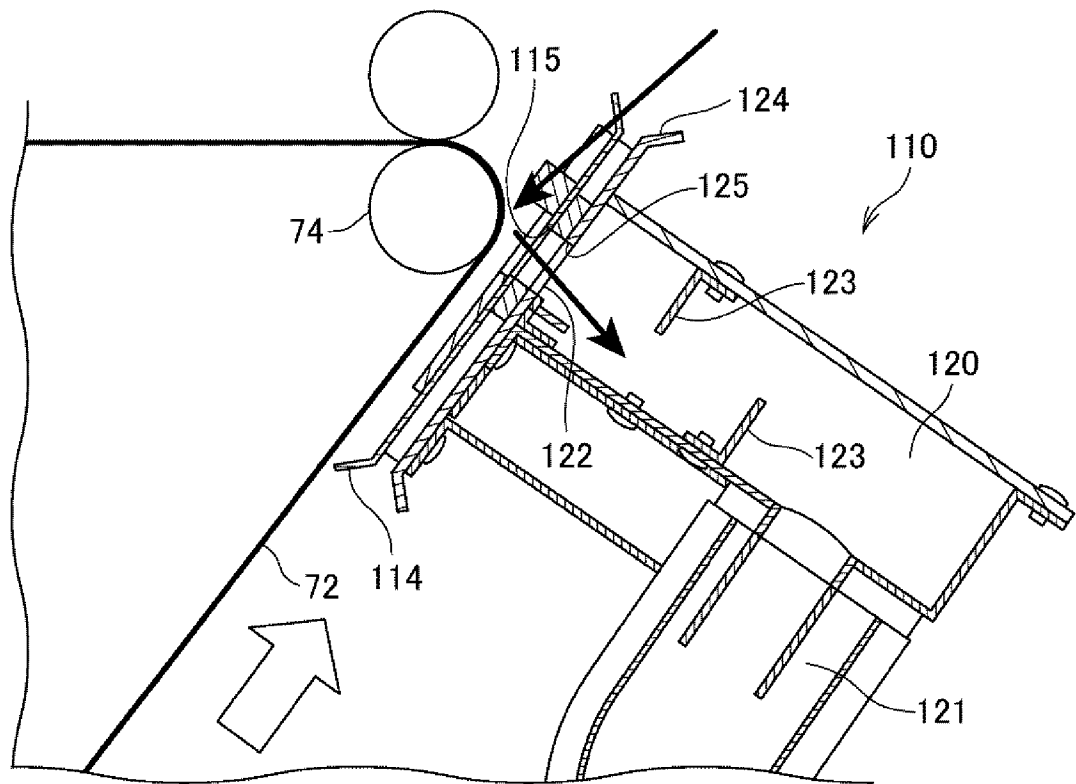
[図10A]



[図10B]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/040074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. D04H1/732 (2012.01) i, B27N3/04 (2006.01) i, B27N3/16 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. D04H1/732, B27N3/04, B27N3/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 5-504604 A (J.M. VOITH GMBH) 15 July 1993, claims, pp. 3-4, fig. 1-6 & US 5381580 A, claims, column 2-5, fig. 1-6 & WO 1992/013132 A1 & EP 522093 A1 & DE 4101350 A & ES 2112273 T & FI 924175 A & CA 207857 4 A & AT 161058 T	1-5, 7-9 6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 January 2018 (22.01.2018)

Date of mailing of the international search report
06 February 2018 (06.02.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/040074

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 7-173787 A (J.M. VOITH GMBH) 11 July 1995, claims, paragraphs [0009]-[0017], fig. 1 & US 5517714 A, claims, column 3-4, fig. 1 & FI 943764 A & CA 2130311 A	1-5, 7-9 6
X	WO 97/042373 A1 (ROBO PAPER ENGINEERING B. V.) 13 November 1997, claims, pp. 5-6, fig. 1-4 & EP 907791 A1 & NL 1003070 C & AU 2653697 A & BR 9708943 A & AT 237714 T	1, 5, 9
Y	JP 3-174084 A (VALMET PAPER MACHINERY INC.) 29 July 1991, page 4, lower right column, fig. 1 & US 5152076 A, column 3, fig. 1 & DE 4035985 A & FI 895749 A & SE 9003761 A & IT 1243950 A & CA 2030723 A	6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. D04H1/732(2012.01)i, B27N3/04(2006.01)i, B27N3/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. D04H1/732, B27N3/04, B27N3/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 5-504604 A（ヨツト・エム・フオイト・ゲーエムペーハー） 1993.07.15, [特許請求の範囲][第3-4頁][図1-6] & US	1-5, 7-9
Y	5381580 A, Claims, Column2-5, Fig. 1-6 & WO 1992/013132 A1 & EP 522093 A1 & DE 4101350 A & ES 2112273 T & FI 924175 A & CA 2078574 A & AT 161058 T	6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.01.2018

国際調査報告の発送日

06.02.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小石 真弓

4S

9727

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 7-173787 A (ジェー. エム. フォイト ジー. エム. ビー. エイチ.) 1995. 07. 11, [特許請求の範囲][0009]–[0017][図1]	1-5, 7-9
Y	& US 5517714 A, Claims, Column3-4, Fig. 1 & FI 943764 A & CA 2130311 A	6
X	WO 97/042373 A1 (ROBO PAPER ENGINEERING B.V.) 1997. 11. 13, Claims, p5-6, Fig. 1-4 & EP 907791 A1 & NL 1003070 C & AU 2653697 A & BR 9708943 A & AT 237714 T	1, 5, 9
Y	JP 3-174084 A (バルメット ペーパー マシーナリ インコーポレイテッド) 1991. 07. 29, [第4頁右下欄][図1] & US 5152076 A, Column3, Fig. 1 & DE 4035985 A & FI 895749 A & SE 9003761 A & IT 1243950 A & CA 2030723 A	6