

(43) 国際公開日
2016 年 9 月 9 日(09.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/139885 A1

- (51) 国際特許分類:
D04H 1/732 (2012.01) **D21B 1/06** (2006.01)
B27N 3/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000444

(22) 国際出願日: 2016 年 1 月 28 日(28.01.2016)

(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 2015-042113 2015 年 3 月 4 日(04.03.2015) 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: 中村 昌英 (NAKAMURA, Masahide); 〒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 2 〇 7 〇 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内 Nagano (JP).

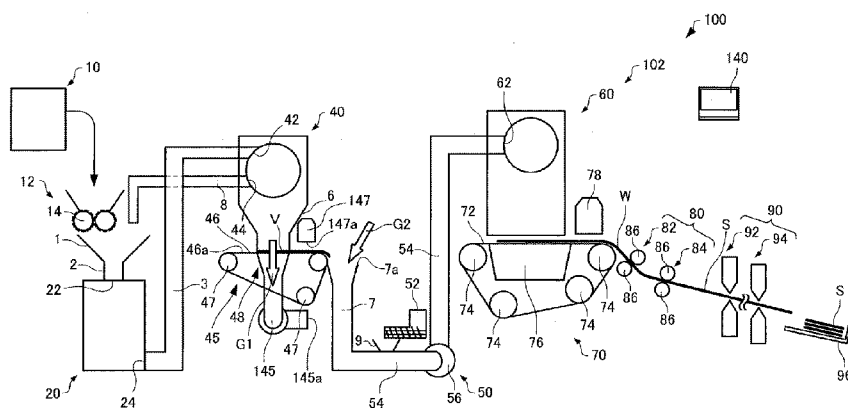
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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), ユーロパ (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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SHEET MANUFACTURING DEVICE AND SHEET MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称：シート製造装置およびシート製造方法



(57) Abstract: Provided is a sheet manufacturing device in which fibrillated product can be kept from adhering to the device interior. The sheet manufacturing device 100 has: a fibrillating part 20 for fibrillating a fiber-containing raw material into a fibrillated product; a mesh 46 for trapping at least some of the fibrillated product transported from the fibrillating part 20 by a gas G1, and allowing the gas to pass through; an opening 7a into which the fibrillated product collected by the mesh 46 and a gas G2 in a different state from the gas G1 from the fibrillating part 20 are introduced; and a sheet formation part 80 for forming a sheet S using the fibrillated product introduced from the opening 7a.

(57) 要約: 解繊物が装置内に付着することを抑制することができるシート製造装置を提供する。 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から気体G1により搬送される解繊物の少なくとも一部を捕集し、気体を通してメッシュ体46と、メッシュ体46により捕集された解繊物と、解繊部20からの気体G1とは異なる状態の気体G2とが導入される開口7aと、開口7aから導入された解繊物を用いてシートSを形成するシート形成部80と、を有する。

WO 2016/139885 A1

明 細 書

発明の名称：シート製造装置およびシート製造方法

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] しかしながら、特許文献1に記載のシート製造装置では、解繊機の運転時間に応じて解繊機が発熱して高温になり、解繊機を通過した空気が高温低湿となる。この空気は、サイクロンを介してフォーミングドラム（堆積部）に流れ込むため、この空気によって解繊機から堆積部に搬送される解繊物（解繊された繊維）は、乾燥状態となる。そのため、解繊物が帯電して堆積部に付着する場合がある。

[0006] 解繊物が堆積部に付着することにより、所望の坪量でシートを製造する

ことができない場合があり、また、解繊物の付着力が強い場合には、シート製造装置における解繊物の経路が閉塞し、シートを製造することができない場合がある。さらに、堆積部内に付着している解繊物がダマ状となり、ダマ状となった解繊物がメッシュベルト上に堆積されて、シートの品質が低下する場合がある。

[0007] 本発明のいくつかの態様に係る目的の1つは、解繊物が装置内に付着することを抑制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、解繊物が装置内に付着することを抑制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、
前記解繊部から気体により搬送される前記解繊物の少なくとも一部を捕集し、気体を通過させるメッシュ体と、
前記メッシュ体により捕集された前記解繊物と、前記解繊部からの気体とは異なる状態の気体とが導入される開口と、
前記開口から導入された前記解繊物を用いてシートを成形するシート形成部と、を有する。

[0010] このようなシート製造装置では、解繊部において発生する熱により高温で乾燥した気体を解繊物から分離し、該気体とは異なる状態の気体によって、解繊物が乾燥することを抑制しつつ、解繊物を堆積部に搬送することができる。したがって、このようなシート製造装置では、解繊物が乾燥して帯電し装置内に付着することを抑制することができる。

[0011] 本発明に係るシート製造装置において、
前記メッシュ体を通過した気体を排出する排出口を有してもよい。

[0012] このようなシート製造装置では、より確実に、解繊部からの気体を装置外

に排出することができる。

- [0013] 本発明に係るシート製造装置において、
前記開口から導入される気体の温度は、前記解繊部からの気体の温度よりも低くてよい。
- [0014] このようなシート製造装置では、開口から導入された解繊物が乾燥して帯電することを、より確実に抑制することができる。
- [0015] 本発明に係るシート製造装置において、
前記メッシュ体により捕集された前記解繊物を加湿する加湿部を有してもよい。
- [0016] このようなシート製造装置では、メッシュ体により捕集された解繊物の水分を調整することができ、メッシュ体により捕集された解繊物が乾燥して帯電することを、より確実に抑制することができる。
- [0017] 本発明に係るシート製造装置において、
前記加湿部は、前記開口から導入される気体を加湿してもよい。
- [0018] このようなシート製造装置では、加湿部は、開口から導入される気体を加湿することにより、解繊物の水分を調整することができる。
- [0019] 本発明に係るシート製造装置において、
前記メッシュ体は、回転駆動されるメッシュベルトであってもよい。
- [0020] このようなシート製造装置では、メッシュ体によって、解繊物を開口に導入することができる。
- [0021] 本発明に係るシート製造装置において、
前記メッシュ体の前記解繊物を捕集する面の裏側から前記解繊部からの気体を吸引する吸引部を有してもよい。
- [0022] このようなシート製造装置では、解繊物に含まれる色剤などの添加剤を、より確実に取り除くことができる。
- [0023] 本発明に係るシート製造装置において、
前記解繊部で解繊された前記解繊物を選別する選別部と、
前記開口から導入された前記解繊物をほぐして堆積させる堆積部と、を有

し、

前記メッシュ体は、前記選別部で選別された前記解繊物の少なくとも一部を捕集し、

前記シート形成部は、前記堆積部でほぐされた前記解繊物を用いて前記シートを成形してもよい。

[0024] このようなシート製造装置では、大きい繊維や未解繊片やダマ（選別部の網を通過しないもの）を、解繊部に戻すことが可能となる。

[0025] 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、解繊部によって解繊物に解繊する工程と、

前記解繊部からの気体の少なくとも一部を前記解繊物から分離し、前記解繊部からの気体とは異なる状態の気体および前記解繊物を、開口に導入する工程と、

前記開口から導入された前記解繊物を用いてシートを成形する工程と、を有してもよい。

[0026] このようなシート製造方法では、解繊物が装置内に付着することを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [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。

[図2]本実施形態の第1変形例に係るシート製造装置を模式的に示す図。

[図3]本実施形態の第2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

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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、解繊部 20 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、を有している。

[0031] 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。

[0032] 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、解繊部 20 に移送（搬送）される。

[0033] 解繊部 20 は、粗砕部 12 によって裁断された原料を解繊する。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。

[0034] 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、にじみ防止材、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。

[0035] 解繊部20は、大気中（空气中）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、インペラーミルを用いる。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、解繊物を排出口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、選別部40に移送される。

[0036] 選別部40は、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、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。

[0037] 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。第1ウェブ形成部45は、メッシュベルト46と、張架ローラー47と、吸引部（サクション機構）48と、を含む。

[0038] 吸引部48は、選別部40の開口（網の開口）を通過して空气中に分散された第1選別物をメッシュベルト46上に吸引することができる。第1選別物は、移動するメッシュベルト46上に堆積し、ウェブVを形成する。メッ

シュベルト 46、張架ローラー 47 および吸引部 48 の基本的な構成は、後述する第 2 ウェブ形成部 70 のメッシュベルト 72、張架ローラー 74 およびサクショ機構 76 と同様である。

[0039] ウェブ V は、選別部 40 および第 1 ウェブ形成部 45 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に形成される。メッシュベルト 46 に堆積されたウェブ V は、管 7 へ投入され、混合部 50 へと搬送される。

[0040] 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、第 1 選別物と添加物とを搬送する管 54 と、ブローア 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。

[0041] 混合部 50 では、ブローア 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。

[0042] 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。

[0043] 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。

[0044] 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抑制剤、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 選別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。

[0045] 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。

[0046] 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。

[0047] 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。

[0048] 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。

[0049] 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。

[0050] サクション機構 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。サクション機構 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。サクション機構 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、サクション機構 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、落下中に解繊維物や添加物が絡み合うことを防ぐことができる。

[0051] 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。

[0052] 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。

[0053] 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 において混ぜ合わされた解繊維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。

[0054] 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。

[0055] 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。

[0056] 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。

[0057] 1. 2. 第1ウェブ形成部

次に、第1ウェブ形成部45について、図1を参照しながら詳細に説明する。

[0058] 第1ウェブ形成部45のメッシュベルト46は、解繊部20から気体G1により搬送される解繊物（選別部40で選別された解繊物）の少なくとも一部を捕集し、解繊部20からの気体G1を通過させるメッシュ体である。メッシュベルト46は、張架ローラー47が自転することによって回転駆動される。第1ウェブ形成部45の吸引部48は、メッシュベルト46の解繊物を捕集する面46aの裏側から、気体G1を吸引する。例えば、吸引部48および解繊部20が駆動することにより、解繊部20から第1ウェブ形成部45まで気流が発生し、気体G1とともに解繊物が第1ウェブ形成部45に導入される。

[0059] 第1ウェブ形成部45は、ホッパー6と連続している管145を有している。管145は、メッシュベルト46を通過した気体G1を排出する排出口145aを有している。このように、気体G1は、堆積部60よりも上流側（シート製造装置100における、解繊物の解繊部20から排出部96までの経路において解繊部20側）において排出される。

[0060] 第1ウェブ形成部45は、例えば、メッシュベルト46の開口の大きさを適宜設定することにより、解繊物の中で比較的小さい（短い）繊維や、樹脂

粒、色剤などの添加剤を、気体G 1とともに排出口1 4 5 aから排出することができる。これにより、解繊物の中で比較的大きい（長い）繊維の占める割合を高めることができる。

[0061] 第1ウェブ形成部4 5は、メッシュベルト4 6により捕集された解繊物を加湿する加湿部1 4 7を有している。加湿部1 4 7は、例えば、メッシュベルト4 6上に堆積されたウェブV（解繊物）に直接水や水蒸気を添加する。図示の例では、加湿部1 4 7の水分を吐出する（噴射する）吐出口1 4 7 aは、メッシュベルト4 6と対向して配置されている。加湿部1 4 7の基本的な構成は、上述した調湿部7 8と同様である。

[0062] ウェブVが投入される管7は、開口7 aを有している。開口7 aは、メッシュベルト4 6により捕集された解繊物（ウェブV）と、気体G 1とは異なる気体G 2とが導入される。図示の例では、開口7 aは、第1ウェブ形成部4 5と隣接して設けられている。気体G 2は、混合部5 0のブローア5 6が駆動することにより開口7 aに導入される。

[0063] 開口7 aから導入される気体G 2の温度は、気体G 1の温度よりも低い。気体G 1は、解繊部2 0において発生する熱によって温められ、高温になるからである。例えば、気体G 1の温度は、1 0℃以上8 0℃以下であり、気体G 2の温度は、1 0℃以上4 0℃以下である。気体G 1、G 2は、例えば、大気（空気）である。気体G 2は、シート製造装置1 0 0の装置外から導入されてもよいし装置内から導入されてもよいが、装置内の空気は装置の駆動時に発生する熱によって温まっている場合があるので、装置外から導入することが好ましい。なお、装置起動直後は気体G 1と気体G 2はほぼ同じ温度であるが、連続駆動されて解繊部2 0において熱が発生すると、気体G 1の温度は上昇し気体G 2の温度よりも高くなる。

[0064] 上記のように、第1ウェブ形成部4 5は、解繊部2 0からの気体G 1の少なくとも一部を分離して排出口1 4 5 aから排出し、解繊物を開口7 aに導入する。混合部5 0は、気体G 2を開口7 aに導入し、解繊物と気体G 2とを混合して堆積部6 0に搬送する。そして、堆積部6 0は、開口7 aから導

入された解繊物をほぐしてメッシュベルト 72 に堆積させ、シート形成部 80 は、堆積部 60 でほぐされた解繊物を用いて（開口 7a から導入された解繊物を用いて）シート S を成形する。解繊部 20、第 1 ウェブ形成部 45、混合部 50 などの制御は、制御部 140 によって行われてもよい。制御部 140 は、例えば、パーソナルコンピュータである。

[0065] シート製造装置 100 は、例えば、以下の特徴を有する。

[0066] シート製造装置 100 では、解繊部 20 から気体 G1 により搬送される解繊物を捕集し、気体 G1 を通過させるメッシュ体 46 と、メッシュ体 46 により捕集された解繊物と、気体 G1 とは異なる状態の気体 G2 とが導入される開口 7a と、を有している。そのため、シート製造装置 100 では、解繊部 20 において発生する熱により高温で乾燥した（高温低湿の）気体 G1 を解繊物から分離し、気体 G1 とは異なる気体 G2 によって、解繊物が乾燥することを抑制しつつ、解繊物を堆積部 60 に搬送することができる。したがって、シート製造装置 100 では、解繊物が乾燥して帯電し装置内に付着することを抑制することができる。その結果、シート製造装置 100 では、所望の坪量でシート S を製造することができる。

[0067] 特に堆積部内に解繊物が付着すると、あるときに付着した解繊物が纏まってメッシュベルト 72 に堆積し、ウェブ W の厚さが顕著に変化して所望の坪量でシート S を製造することができない場合がある。このように堆積部内に解繊物が付着すると、直接的にシート S の坪量に影響を及ぼすので、所望の坪量でシート S を製造するためには、特に、堆積部 60 内に解繊物を付着させないことが好ましい。

[0068] さらに、シート製造装置 100 では、解繊物が乾燥して帯電し装置内に付着することを抑制することができるので、装置内に付着した解繊物によって、シート製造装置における解繊物の経路が閉塞されることを抑制することができる。さらに、堆積部内に付着している解繊物がダマ状となり、ダマ状となった解繊物がメッシュベルト上に堆積されて、シートの品質が低下することを抑制することができる。

- [0069] さらに、紙パルプのように水分量により繊維の剛度が変化する材料の場合、乾燥により繊維が剛直化することにより、シート形成部において圧縮成形する場合に、シートSの密度が高くなりにくくなる場合がある。そのため、シートの引張強度や曲げ強度が低下する場合がある。シート製造装置100では、メッシュ体46により捕集された解繊物と、気体G1とは異なる気体G2とを開口7aに導入することにより、上記のような問題を回避することができる。
- [0070] さらに、シート製造装置100では、第1ウェブ形成部45において解繊物に含まれる色剤などの添加剤を取り除くことができる。すなわち、第1ウェブ形成部45において、脱墨を行うことができる。そのため、シート製造装置100は、サイクロンなどの分級部を設けなくてもよく、その分、低コスト化および小型化を図ることができる。
- [0071] シート製造装置100では、メッシュ体46を通過した気体G1を排出する排出口145aを有している。そのため、シート製造装置100では、より確実に、気体G1を装置外に排出することができる。
- [0072] シート製造装置100では、開口7aから導入される気体G2の温度は、解繊部20からの気体G1の温度よりも低い。そのため、シート製造装置100では、開口7aから導入された解繊物が乾燥して帯電することを、より確実に抑制することができる。
- [0073] シート製造装置100では、メッシュ体46により捕集された解繊物を加湿する加湿部147を有している。そのため、シート製造装置100では、メッシュ体46により捕集された解繊物の水分を調整することができ、メッシュ体46により捕集された解繊物が乾燥して帯電することを、より確実に抑制することができる。
- [0074] なお、例えば、粗砕部によって裁断された原料に水分を供給して解繊部に搬送する場合では、解繊部において熱が発生することにより気体G1の相対湿度は低くなるので、所望の水分を含んだ解繊物を得るためには、供給する水分の量を多くしなければならない。そのため、コストが高くなったり、装

置が大型化したりする場合がある。シート製造装置１００では、メッシュ体４６により捕集された解繊物を加湿するため、上記のような問題を回避することができる。

[0075] シート製造装置１００では、メッシュ体４６は、回転駆動されるメッシュベルトである。そのため、シート製造装置１００では、メッシュ体４６によって、解繊物を開口７ａに導入することができる。

[0076] シート製造装置１００では、メッシュ体４６の解繊物を捕集する面４６ａの裏側から気体Ｇ１を吸引する吸引部４８を有している。そのため、シート製造装置１００では、解繊物に含まれる色剤などの添加剤を、より確実に取り除くことができる。

[0077] シート製造装置１００では、解繊部２０で解繊された解繊物を選別する選別部４０を有している。そのため、シート製造装置１００では、大きい繊維や未解繊片やダマ（選別部４０の網を通過しないもの）を、解繊部２０に戻すことができる。

[0078] シート製造装置１００を用いたシート製造方法では、解繊部２０からの気体Ｇ１の少なくとも一部を解繊物から分離し、気体Ｇ１とは異なる状態の気体Ｇ２および解繊物を、開口７ａに導入する。そのため、解繊物が装置内に付着することを抑制することができる。

[0079] ２． シート製造装置の変形例

２．１． 第１変形例

次に、本実施形態の第１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２は、本実施形態の第１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。以下、本実施形態の第１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の構成部材と同様の機能を有する部材については同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0080] 上述したシート製造装置１００では、図１に示すように、加湿部１４７の吐出口１４７ａは、メッシュベルト４６と対向して配置されていた（メッシ

ュベルト４６の上方に配置されていた）。

[0081] これに対し、シート製造装置２００では、図２に示すように、加湿部１４７の吐出口１４７ａは、開口７ａと対向して配置されている（開口７ａの上方に配置されている）。加湿部１４７は、開口７ａから導入される気体Ｇ２を加湿する。これにより、解繊物を加湿することができる。

[0082] なお、堆積部６０に導入される前に解繊物を加湿することができれば、加湿部１４７の位置は特に限定されず、例えば、加湿部１４７は管５４内に設けられていてもよい。

[0083] シート製造装置２００では、加湿部１４７は、開口７ａから導入される気体Ｇ２を加湿することにより、解繊物の水分を調整することができる。

[0084] ２．２． 第２変形例

次に、本実施形態の第２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３は、本実施形態の第２変形例に係るシート製造装置３００を模式的に示す図である。以下、本実施形態の第２変形例に係るシート製造装置３００において、本実施形態に係るシート製造装置１００の構成部材と同様の機能を有する部材については同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0085] 上述したシート製造装置１００では、図１に示すように、解繊部２０を通過した解繊物は、管３を介して、選別部４０に移送される。

[0086] これに対し、シート製造装置３００では、図３に示すように、解繊部２０を通過した解繊物は、管３を介して、第１ウェブ形成部４５に移送される。シート製造装置３００は、選別部４０を備えていない。図示の例では、解繊部２０を通過した解繊物は、鉛直方向（重力方向）に移動するメッシュベルト４６において捕集され、メッシュベルト４６とともに移動して（メッシュベルト４６により搬送されて）開口７ａに導入される。

[0087] なお、例えば、気体Ｇ１の風量と管３の開口面積を適切に設定してメッシュベルト４６を通過する際の風速を小さくすることで、メッシュベルト４６において捕集された解繊物を自重により鉛直方向に移動（落下）させること

ができる。この場合には、メッシュベルト４６は停止していてもよく、メッシュベルト４６を回転駆動させる機構はなくてもよい。

[0088] また、図示はしないが、シート製造装置３００は、図１および図２に示すように、加湿部１４７を有していてもよい。

[0089] シート製造装置３００では、選別部４０を備えていないため、その分、小型化を図ることができる。

[0090] 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。

[0091] 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。

[0092] 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

[0093] 1…ホッパー、2…管、3…管、6…ホッパー、7…管、7a…開口、8…管、9…ホッパー、10…供給部、12…粗砕部、14…粗砕刃、20…解繊部、22…導入口、24…排出口、40…選別部、42…導入口、44…排出口、45…第1ウェブ形成部、46…メッシュベルト、46a…面、47…張架ローラー、48…吸引部、50…混合部、52…添加物供給部、54…管、56…ブロアー、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、140…制御部、145…管、145a…排出口、147…加湿部、147a…吐出口、G1…気体、G2…気体、200, 300…シート製造装置、S…シート、V, W…ウェブ。

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、
前記解繊部から気体により搬送される前記解繊物の少なくとも一部を捕集し、気体を通過させるメッシュ体と、
前記メッシュ体により捕集された前記解繊物と、前記解繊部からの気体とは異なる状態の気体とが導入される開口と、
前記開口から導入された前記解繊物を用いてシートを成形するシート形成部と、を有することを特徴とするシート製造装置。
- [請求項2] 前記メッシュ体を通過した気体を排出する排出口を有す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] 前記開口から導入される気体の温度は、前記解繊部からの気体の温度よりも低い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。
- [請求項4] 前記メッシュ体により捕集された前記解繊物を加湿する加湿部を有することを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載のシート製造装置。
- [請求項5] 前記加湿部は、前記開口から導入される気体を加湿することを特徴とする請求項4に記載のシート製造装置。
- [請求項6] 前記メッシュ体は、回転駆動されるメッシュベルトであることを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載のシート製造装置。
- [請求項7] 前記メッシュ体の前記解繊物を捕集する面の裏側から前記解繊部からの気体を吸引する吸引部を有することを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載のシート製造装置。
- [請求項8] 前記解繊部で解繊された前記解繊物を選別する選別部と、
前記開口から導入された前記解繊物をほぐして堆積させる堆積部と、を有し、
前記メッシュ体は、前記選別部で選別された前記解繊物の少なくとも一部を捕集し、

前記シート形成部は、前記堆積部でほぐされた前記解繊物を用いて前記シートを形成することを特徴とする請求項 1 ～ 7 の何れか 1 項に記載のシート製造装置。

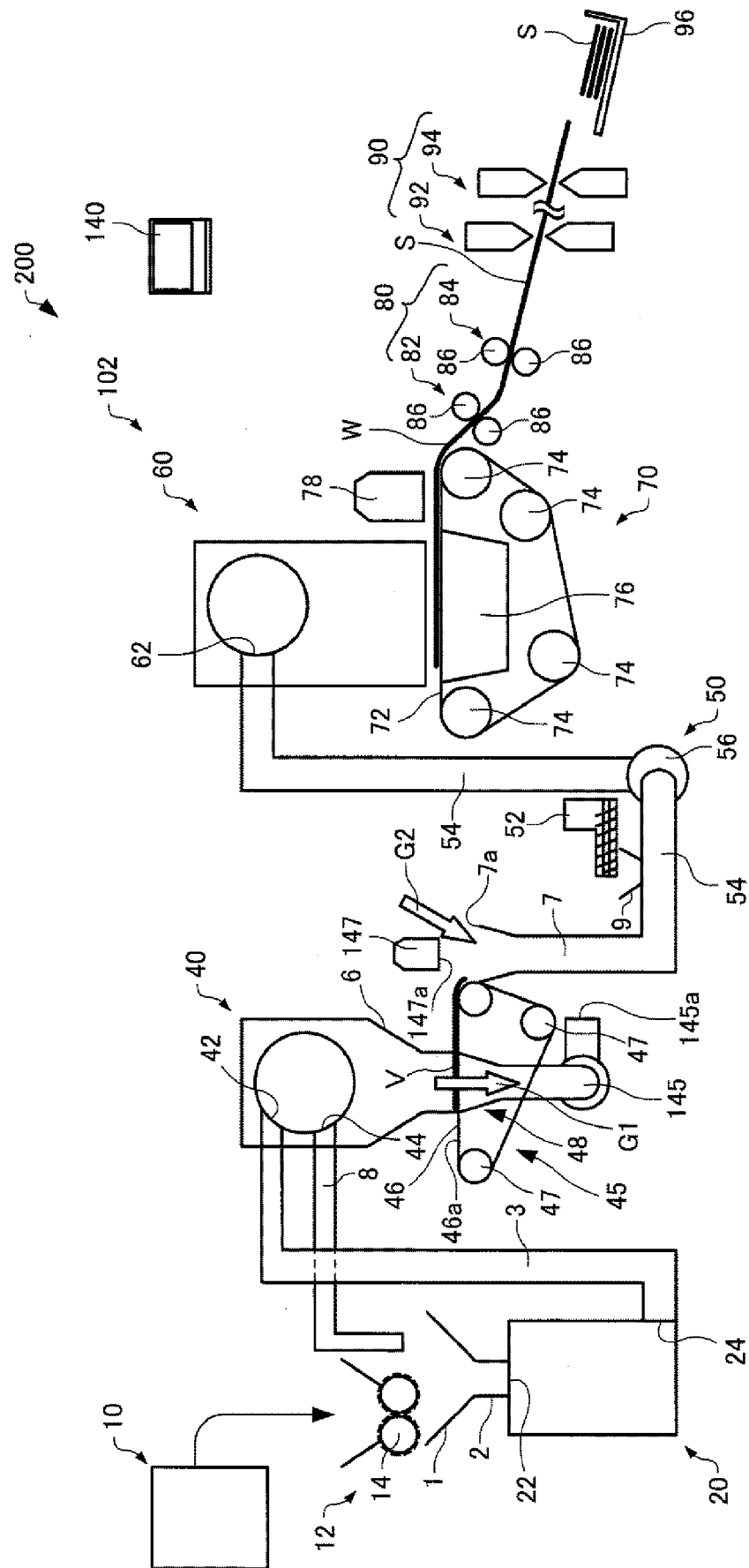
[請求項9]

繊維を含む原料を、解繊部によって解繊物に解繊する工程と、

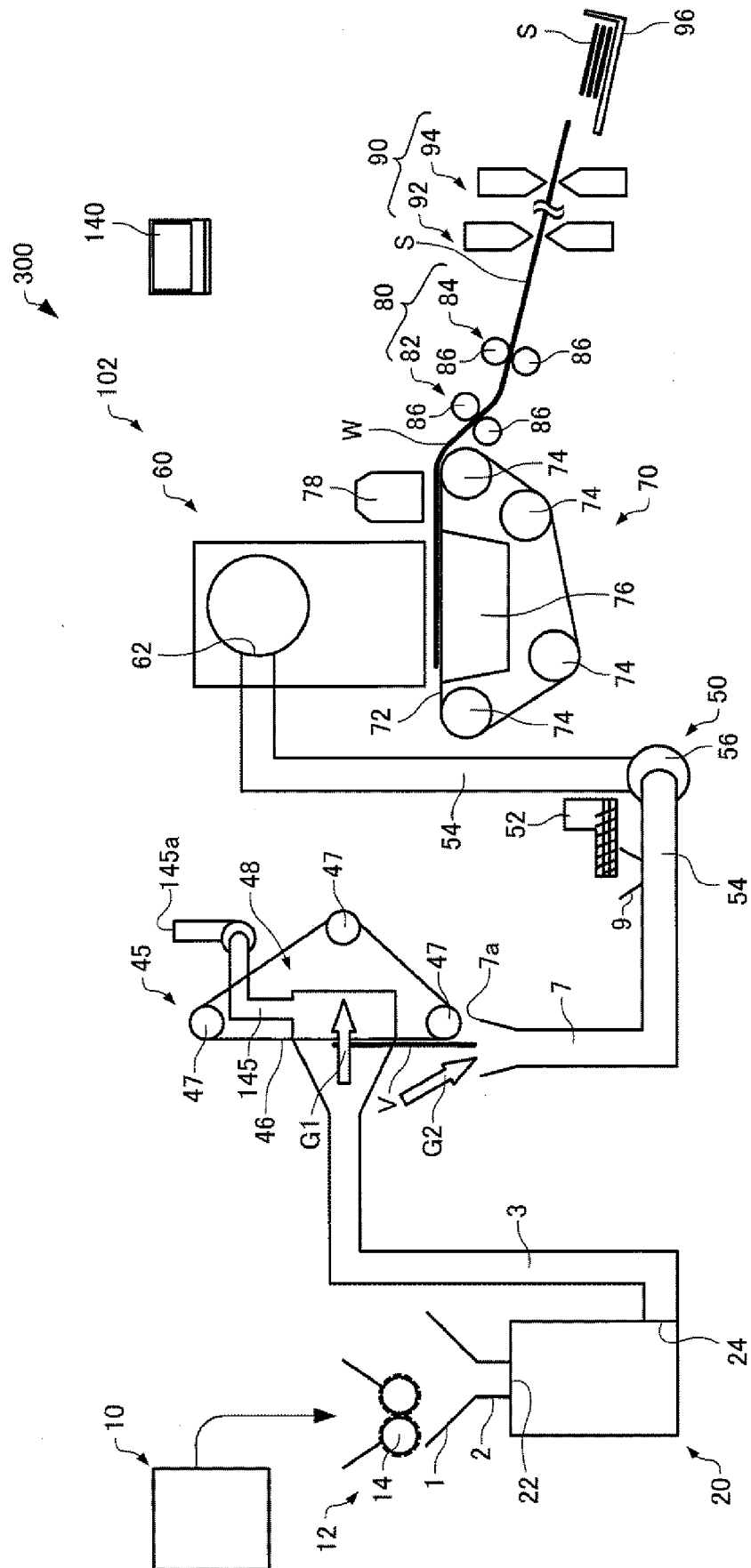
前記解繊部からの気体の少なくとも一部を前記解繊物から分離し、前記解繊部からの気体とは異なる状態の気体および前記解繊物を、開口に導入する工程と、

前記開口から導入された前記解繊物を用いてシートを成形する工程と、を有することを特徴とするシート製造方法。

[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D04H1/732(2012.01)i, B27N3/04(2006.01)i, D21B1/06(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)

D04H1/00-18/04, D21B1/00-1/38, D21C1/00-11/14, D21D1/00-99/00,
D21F1/00-13/12, D21G1/00-9/00, D21H11/00-27/42, D21J1/00-7/00,
B27N1/00-9/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 02-041202 A (Takehiro Co., Ltd.), 09 February 1990 (09.02.1990), page 2, lower left column, line 19 to page 2, upper right column, line 9; fig. 2 (Family: none)	1, 6, 9 2, 7 3-5, 8
Y	WO 2015/049817 A1 (Seiko Epson Corp.), 09 April 2015 (09.04.2015), claims; paragraphs [0001], [0079] & WO 2015/049817 A1 & TW 201514359 A	2, 7
A	JP 04-504233 A (Weyerhaeuser Co.), 30 July 1992 (30.07.1992), entire text & US 5432000 A & US 5498478 A & WO 1990/011170 A1 & WO 1992/016681 A2 & EP 464136 A & EP 575516 A	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
06 April 2016 (06.04.16)

Date of mailing of the international search report
19 April 2016 (19.04.16)

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/JP2016/000444

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-339653 A (Araco Corp.), 02 December 2004 (02.12.2004), entire text (Family: none)	1-9

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, D21B1/06(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. D04H1/00-18/04, D21B1/00-1/38, D21C1/00-11/14, D21D1/00-99/00, D21F1/00-13/12, D21G1/00-9/00, D21H1/00-27/42, D21J1/00-7/00, B27N1/00-9/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 Y A	JP 02-041202 A（株式会社タケヒロ）1990.02.09, 第2頁左下欄第19行-第2頁右上欄第9行、第2図 （ファミリーなし）	1, 6, 9 2, 7 3-5, 8
Y	WO 2015/049817 A1（セイコーエプソン株式会社）2015.04.09, [特許請求の範囲]、[0001]、[0079] & WO 2015/049817 A1 & TW 201514359 A	2, 7

☒ 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

06.04.2016

国際調査報告の発送日

19.04.2016

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）

長谷川 大輔

4S

4773

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
A	JP 04-504233 A (ウエヤーハウザー・カンパニー) 1992. 07. 30, 全文 & US 5432000 A & US 5498478 A & WO 1990/011170 A1 & WO 1992/016681 A2 & EP 464136 A & EP 575516 A	1 - 9
A	JP 2004-339653 A (アラコ株式会社) 2004. 12. 02, 全文 (ファミリーなし)	1 - 9