

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6277836号
(P6277836)

(45) 発行日 平成30年2月14日(2018.2.14)

(24) 登録日 平成30年1月26日(2018.1.26)

(51) Int.Cl.		F I	
DO4H	1/732	(2012.01)	DO4H 1/732
B27N	3/04	(2006.01)	B27N 3/04 Z
D21B	1/06	(2006.01)	D21B 1/06

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-79965 (P2014-79965)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成26年4月9日(2014.4.9)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-200041 (P2015-200041A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43) 公開日	平成27年11月12日(2015.11.12)	(74) 代理人	100116665
審査請求日	平成29年2月1日(2017.2.1)		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	宮澤 一真
			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
		審査官	相田 元

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シート製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

繊維を含む原料を解繊する解繊部と、
前記解繊部で解繊された解繊物を、複数の開口を通過させる選別部と、
前記開口を通過した通過物を用いてシートを成形する成形部と、を備えるシート製造装置であって、

前記選別部は、

前記開口を有するふるい部と、

前記ふるい部よりも下方に位置し、水平方向における内部空間の断面積が下側ほど小さくなる搬送部と、を有することを特徴とするシート製造装置。

10

【請求項2】

請求項1に記載のシート製造装置において、

前記選別部は、前記搬送部の内部に送風する送風部を備えることを特徴とするシート製造装置。

【請求項3】

請求項2に記載のシート製造装置において、

前記送風部からの送風は、前記搬送部の内部を旋回する気流を発生させることを特徴とするシート製造装置。

【請求項4】

請求項2または請求項3に記載のシート製造装置において、

20

前記選別部は、前記送風部を複数有することを特徴とするシート製造装置。

【請求項 5】

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において、前記搬送部における上下方向の中央部よりも、前記送風部の送風口は上側に位置することを特徴とするシート製造装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載のシート製造装置において、前記開口が内部に含まれるように前記ふるい部を覆うハウジング部を有し、前記搬送部における鉛直方向上方側端部の内部空間の断面積の大きさは、前記ハウジング部における鉛直方向下方側端部の内部空間の断面積の大きさよりも大きいことを特徴とするシート製造装置。

10

【請求項 7】

請求項 6 に記載のシート製造装置において、水平方向において、前記搬送部は前記ハウジング部よりも外側に位置する突出部を有し、前記送風口は前記突出部に配置されることを特徴とするシート製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シート製造装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、古紙をパルプ解繊機で乾式解繊し、解繊した古紙解繊物を篩機に搬送し、搬送された古紙解繊物を篩機に設けられたスクリーンによって篩分けし、篩分けされた古紙解繊物を下流側に搬送する古紙解繊物の製造方法が知られている。本製造方法では、篩機から下流側に古紙解繊物を搬送する際、ブローでスクリーンの下流側から上方に吸引して発生させた気流により古紙解繊物を搬送している（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 2013 - 147772 号公報

30

【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、スクリーンの下流側からブローで上方に吸引しても、篩機におけるスクリーンの下流側の内壁面に篩分けされた古紙解繊物の一部が付着するという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上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、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

40

【0006】

〔適用例 1〕本適用例にかかるシート製造装置は、繊維を含む原料を解繊する解繊部と、前記解繊部で解繊された解繊物を、複数の開口を通過させる選別部と、前記開口を通過した通過物を用いてシートを成形する成形部と、を備えるシート製造装置であって、前記選別部は、前記開口を有するふるい部と、前記ふるい部よりも下方に位置し、水平方向における内部空間の断面積が下側ほど小さくなる搬送部と、を有することを特徴とする。

【0007】

この構成によれば、ふるい部の開口を通過した通過物は、ふるい部よりも下方に位置する搬送部に送られる。当該搬送部は、水平方向における内部空間の断面積が下側ほど小さくなっている。すなわち、搬送部の上側から下側にかけて搬送部の内壁面が傾斜している

50

。従って、搬送部に送られた通過物は、搬送部の内壁面に倣って搬送部の上側から下側に向けて集められながら搬送される。これにより、搬送面への通過物の付着を低減することができる。

【0008】

[適用例2] 上記適用例にかかるシート製造装置の前記選別部は、前記搬送部の内部に送風する送風部を備えることを特徴とする。

【0009】

開口を通過する通過物の主なものは解織物の繊維であり、軽いために搬送性が良くないが、上記構成によれば、送風により繊維等の軽いものでも搬送されるので、搬送面への付着をより低減することができる。

10

【0010】

[適用例3] 上記適用例にかかるシート製造装置では、前記送風部からの送風は、前記搬送部の内部を旋回する気流を発生させることを特徴とする。

【0011】

この構成によれば、通過物が搬送部の内部を旋回する気流に乗って搬送される。これにより、傾斜に沿って送風するよりも広い範囲に気流を行き渡らせることができるので、搬送面への付着をより低減することができる。

【0012】

[適用例4] 上記適用例にかかるシート製造装置の前記選別部は、前記送風部を複数有することを特徴とする。

20

【0013】

この構成によれば、複数の送風部から旋回する気流を流すことで搬送部の内部の広い範囲に送風することができる。

【0014】

[適用例5] 上記適用例にかかるシート製造装置では、前記搬送部における上下方向の中央部よりも、前記送風部の送風口は上側に位置することを特徴とする。

【0015】

この構成によれば、搬送部の上側に送風口を位置することで、搬送部に付着した通過物を容易に押し流すことができる。

【0016】

30

[適用例6] 上記適用例にかかるシート製造装置では、前記開口が内部に含まれるように前記ふるい部を覆うハウジング部を有し、前記搬送部における鉛直方向上方側端部の内部空間の断面積の大きさは、前記ハウジング部における鉛直方向下方側端部の内部空間の断面積の大きさよりも大きいことを特徴とする。

【0017】

この構成によれば、搬送部の方がハウジング部よりも大きいので通過物は搬送部に引っかかることなく下方へ搬送させることができる。

【0018】

[適用例7] 上記適用例にかかるシート製造装置では、水平方向において、前記搬送部は前記ハウジング部よりも外側に位置する突出部を有し、前記送風口は前記突出部に配置されることを特徴とする。

40

【0019】

この構成によれば、送風口がハウジング部よりも外側なので、落下する通過物が送風口に溜まることが無い。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】 シート製造装置の構成を示す概略図。

【図2】 選別部の構成を示す概略図。

【図3】 選別部の構成を示す概略図。

【図4】 選別部の構成を示す概略図。

50

【図5】選別部の動作を示す説明図。

【図6】変形例1にかかる選別部周辺の構成を示す概略図。

【図7】変形例2にかかる搬送部の構成を示す概略図。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の各図においては、各部材等を認識可能な程度の大きさにするため、各部材等の尺度を実際とは異ならせて示している。

【0022】

まず、シート製造装置の構成について説明する。シート製造装置は、例えば、純パルプシートや古紙などの原料（被解織物）Puを新たなシートPrに形成する技術に基づくものである。本実施形態にかかるシート製造装置は、繊維を含む原料を解織する解織部と、解織部で解織された解織物を、複数の開口を通過させる選別部と、開口を通過した通過物を用いてシートを成形する成形部と、を備えるシート製造装置であって、選別部は、開口を有するふるい部と、ふるい部よりも下方に位置し、水平方向における内部空間の断面積が下側ほど小さくなる搬送部と、を有するものである。以下、具体的にシート製造装置の構成について説明する。

【0023】

図1は、本実施形態にかかるシート製造装置の構成を示す概略図である。図1に示すように、本実施形態のシート製造装置1は、供給部10と、粗砕部20と、解織部30と、分級部40と、選別部50と、添加物投入部60と、堆積部70と、成形部200等を備えている。そして、これらの部材を制御する制御部を備えている。

【0024】

供給部10は、粗砕部20に原料としての古紙Pu等を供給するものである。供給部10は、例えば、複数枚の古紙Puを重ねて貯めておくトレー11と、トレー11中の古紙Puを粗砕部20に連続して投入可能な自動送り機構12等を備えている。シート製造装置1に供給する古紙Puとしては、例えば、オフィスで現在主流となっているA4サイズ用の紙等である。

【0025】

粗砕部20は、供給された古紙Puを数センチメートル角の紙片に裁断するものである。粗砕部20では、粗砕刃21を備え、通常のシュレッダーの刃の切断幅を広げたような装置を構成している。これにより、供給された古紙Puを容易に紙片に裁断することができる。そして、分断された粗砕紙は、配管201を介して解織部30に供給される。

【0026】

解織部30は、回転する回転刃（図示せず）を備え、粗砕部20から供給された粗砕紙を繊維状に解きほぐす解織を行うものである。本願においては、解織部30で解織されるものを被解織物と言い、解織部30を通過したものを解織物と言う。なお、本実施形態の解織部30は、空気中で乾式で解織を行うものである。解織部30の解織処理により、印刷されたインクやトナー、にじみ防止材等の紙への塗工材料等は、数十 μm 以下の粒（以下、「インク粒」という）となって繊維と分離する。したがって、解織部30から出る解織物は、紙片の解織により得られる繊維とインク粒である。そして、回転刃の回転によって気流が発生する機構となっており、配管202を介して解織された繊維はこの気流に乗って空気中で分級部40に搬送される。なお、必要に応じて解織部30に配管202を介して解織された繊維を分級部40に搬送させるための気流を発生させる気流発生装置を別途設けてもよい。

【0027】

分級部40は、導入された導入物を気流により分級するものである。本実施形態では、導入物としての解織物をインク粒と繊維とに分級する。分級部40は、例えば、サイクロンを適用することにより、搬送された繊維をインク粒と脱墨繊維（脱墨解織物）とに気流分級することができる。なお、サイクロンに替えて他の種類の気流式分級器を利用しても

10

20

30

40

50

よい。この場合、サイクロン以外の気流式分級器としては、例えば、エルボージェットやエディクラシファイヤー等が用いられる。気流式分級器は旋回気流を発生させ、解繊物のサイズと密度により受ける遠心力の差によって分離、分級するもので、気流の速度、遠心力の調整により、分級点を調整することができる。これにより比較的小さく密度の低いインク粒と、インク粒より大きく密度の高い繊維とに分けられる。繊維からインク粒を除去することを脱墨と言う。

【 0 0 2 8 】

本実施形態の分級部 4 0 は接線入力方式のサイクロンであり、解繊部 3 0 から導入物が導入される導入口 4 0 a と、導入口 4 0 a が接線方向についた筒部 4 1 と、筒部 4 1 の下部に続く円錐部 4 2 と、円錐部 4 2 の下部に設けられる下部取出口 4 0 b と、筒部 4 1 の上部中央に設けられる微粉排出のための上部排気口 4 0 c とから構成される。円錐部 4 2 は鉛直方向下方にむかって径が小さくなる。

【 0 0 2 9 】

分級処理において、分級部 4 0 の導入口 4 0 a から導入された解繊物をのせた気流は、筒部 4 1、円錐部 4 2 で円周運動に変わり、遠心力がかかり分級される。そして、インク粒より大きく密度の高い繊維は下部取出口 4 0 b へ移動し、比較的小さく密度の低いインク粒は空気とともに微粉として上部排気口 4 0 c へ導出され、脱墨が進行する。そして、分級部 4 0 の上部排気口 4 0 c からインク粒が多量に含まれた短繊維混合物が排出される。そして、排出されたインク粒が多量に含まれる短繊維混合物は、分級部 4 0 の上部排気口 4 0 c に接続された配管 2 0 6 を介して受け部 8 0 に回収される。一方、分級部 4 0 の下部取出口 4 0 b から配管 2 0 3 を介して分級された繊維を含む分級物が選別部 5 0 に向けて空気中で搬送される。分級部 4 0 から選別部 5 0 へは、分級される際の気流によって搬送されてもよいし、上方にある分級部 4 0 から重力で下方にある選別部 5 0 に搬送されてもよい。なお、分級部 4 0 の上部排気口 4 0 c や配管 2 0 6 等に、上部排気口 4 0 c から短繊維混合物を効率よく吸引するための吸引部等を配置してもよい。

【 0 0 3 0 】

選別部 5 0 は、分級部 4 0 により分級された繊維を含む分級物（脱墨解繊物）を複数の開口を有するふるい部 3 0 0 から通過させて選別するものである。さらに、具体的には、分級部 4 0 により分級された繊維を含む分級物を、開口を通過する通過物と、開口を通過しない残留物と、に選別するものである。本実施形態の選別部 5 0 では、分級物を回転運動により空気中で分散させる機構を備えている。そして、選別部 5 0 の選別により開口を通過した通過物は、搬送部 3 5 0 から配管 2 0 4 を介して堆積部 7 0 側に搬送される。一方、選別部 5 0 の選別により開口を通過しなかった残留物は、配管 2 0 5 を介して再び被解繊物として解繊部 3 0 に戻される。これにより、残留物は廃棄されずに再利用（再利用）される。なお、選別部 5 0 の詳細な構成については後述する。

【 0 0 3 1 】

選別部 5 0 の選別により開口を通過した通過物は配管 2 0 4 を介して堆積部 7 0 に空気中で搬送される。選別部 5 0 から堆積部 7 0 へは、気流を発生させる図示しないブローによって搬送されてもよいし、上方にある選別部 5 0 から下方にある堆積部 7 0 に重力で搬送されてもよい。配管 2 0 4 における選別部 5 0 と堆積部 7 0 との間には、搬送される通過物に対して樹脂（例えば、融着樹脂あるいは熱硬化性樹脂）等の添加物を添加する添加物投入部 6 0 が設けられている。なお、添加物としては、融着樹脂の他、例えば、難燃剤、白色度向上剤、シート力増強剤やサイズ剤等を投入することも可能である。これらの添加物は、添加物貯留部 6 1 に貯留され、図示しない投入機構によって投入口 6 2 から投入される。

【 0 0 3 2 】

堆積部 7 0 は、配管 2 0 4 から投入された繊維を含む通過物と樹脂とを含む材料を用いて堆積させてウェブ W を形成するものである。堆積部 7 0 は、繊維を空気中に均一に分散させる機構と、分散された繊維をメッシュベルト 7 3 上に堆積する機構を有している。なお、本実施形態にかかるウェブ W とは、繊維と樹脂とを含む物体の構成形態を言う。従っ

10

20

30

40

50

て、ウエブの加熱時や加圧時や切断時や搬送時等において寸法等の形態が変化した場合であってもウエブとして示している。

【0033】

まず、繊維を空気中に均一に分散させる機構として、堆積部70には、繊維及び樹脂が内部に投入されるフォーミングドラム71が配置されている。そして、フォーミングドラム71を回転駆動させることにより通過物（繊維）中に樹脂（添加剤）を均一に混ぜることができる。フォーミングドラム71には複数の小孔を有するスクリーンが設けられている。そして、フォーミングドラム71を回転駆動させて、通過物（繊維）中に樹脂（添加剤）を均一に混ぜるとともに、小孔を通過した繊維や繊維と樹脂の混合物を空気中に均一に分散させることができる。

10

【0034】

フォーミングドラム71の下方には、張架ローラー72によって張架されるメッシュが形成されているエンドレスのメッシュベルト73が配されている。そして、張架ローラー72のうちの少なくとも1つが自転することで、このメッシュベルト73が一方向に移動するようになっている。

【0035】

また、フォーミングドラム71の鉛直下方には、メッシュベルト73を介して、鉛直下方に向けた気流を発生させる吸引部としてのサクシオン装置75が設けられている。サクシオン装置75によって、空気中に分散された繊維をメッシュベルト73上に吸引することができる。

20

【0036】

そして、フォーミングドラム71の小孔スクリーンを通過した繊維等は、サクシオン装置75による吸引力によって、メッシュベルト73上に堆積される。このとき、メッシュベルト73を一方向に移動させることにより、繊維と樹脂を含み長尺状に堆積させたウエブWを形成することができる。フォーミングドラム71からの分散とメッシュベルト73の移動を連続的に行うことで、帯状の連続したウエブWが成形される。なお、メッシュベルト73は金属製でも、樹脂製でも、不織布でもよく、繊維が堆積でき、気流を通過させることができれば、どのようなものであってもよい。なお、メッシュベルト73のメッシュの穴径が大きすぎるとメッシュの間に繊維が入り込み、ウエブW（シート）を成形したときの凸凹になり、一方、メッシュの穴径が小さすぎると、サクシオン装置75による安定した気流を形成しづらい。このため、メッシュの穴径は適宜調整することが好ましい。サクシオン装置75はメッシュベルト73の下に所望のサイズの窓を開けた密閉箱を形成し、窓以外から空気を吸引し箱内を外気より負圧にすることで構成できる。なお、本実施形態にかかるウエブWとは、繊維と樹脂とを含む物体の構成形態を言う。従って、ウエブWの加熱時や加圧時や切断時や搬送時等において寸法等の形態が変化した場合であってもウエブWとして示している。

30

【0037】

メッシュベルト73上に成形されたウエブWは、搬送部100によって搬送される。本実施形態の搬送部100は、メッシュベルト73から最終的にシートPr（ウエブW）としてスタッカー160に投入されるまでの間のウエブWの搬送過程を示している。従って、メッシュベルト73の他、各種ローラー等は搬送部100の一部として機能する。搬送部としては、搬送ベルトや搬送ローラーなどの少なくとも一つがあればよい。具体的には、まず、搬送部100の一部であるメッシュベルト73上に成形されたウエブWは、メッシュベルト73の回転移動により、搬送方向（図中の矢印）に従って搬送される。次いで、ウエブWは、メッシュベルト73から搬送方向（図中の矢印）に従って搬送される。なお、本実施形態では、ウエブWの搬送方向における堆積部70の下流側において堆積部70によって堆積されたウエブWからシートPrを形成する範囲は成形部200に属する。

40

【0038】

ウエブWの搬送方向における堆積部70の下流側に加圧部が配置されている。なお、本実施形態の加圧部は、ウエブWを加圧するローラー141を有する加圧部140である。

50

ローラー 141 と張架ローラー 72 の間にウェブ W を通過させることにより、ウェブ W を加圧することができる。これにより、ウェブ W の強度を向上させることができる。

【0039】

ウェブ W の搬送方向における加圧部 140 の下流側には、切断部前ローラー 120 が配置されている。切断部前ローラー 120 は、一对のローラー 121 を有している。一对のローラー 121 のうち、一方が駆動制御ローラーであり、他方が従動ローラーである。

【0040】

また、切断部前ローラー 120 を回転させる駆動伝達部にはワンウエイクラッチが用いられている。ワンウエイクラッチは、一方の方向のみに回転力を伝達するクラッチ機構を有し、逆方向に対して空転するように構成されている。これにより、切断部後ローラー 125 と切断部前ローラー 120 との速度差でウェブ W に過度のテンションが掛けられた際、切断部前ローラー 120 側で空転するため、ウェブ W へのテンションが抑制され、ウェブ W が引きちぎられることを防止できる。

【0041】

ウェブ W の搬送方向における切断部前ローラー 120 の下流側には、搬送されるウェブ W の搬送方向と交差する方向にウェブ W を切断する切断部 110 が配置されている。切断部 110 は、カッターを備え、連続状のウェブ W を所定の長さに設定された切断位置に従って枚葉状（シート状）に切断する。切断部 110 は、例えば、ロータリーカッターを適用することができる。これによれば、ウェブ W を搬送させながら切断が可能となる。従って、切断時にウェブ W の搬送を停止させないので、製造効率を向上させることができる。なお、切断部 110 は、ロータリーカッターの他、各種カッターを適用してもよい。

【0042】

切断部 110 よりウェブ W の搬送方向の下流側には、切断部後ローラー 125 が配置されている。切断部後ローラー 125 は、一对のローラー 126 を有している。一对のローラー 126 のうち、一方が駆動制御ローラーであり、他方が従動ローラーである。

【0043】

本実施形態では、切断部前ローラー 120 と切断部後ローラー 125 との速度差によってウェブ W にテンションを掛かることができる。そして、ウェブ W にテンションをかけた状態で切断部 110 を駆動してウェブ W を切断するように構成されている。

【0044】

切断部後ローラー 125 よりもウェブ W の搬送方向の下流側に、加熱加圧部 150 を構成する一对の加熱加圧ローラー 151 が配置されている。当該加熱加圧部 150 は、ウェブ W に含まれる繊維同士を樹脂を介して結着（定着）させるものである。加熱加圧ローラー 151 の回転軸中心部にはヒーター等の加熱部材が設けられており、当該一对の加熱加圧ローラー 151 間にウェブ W を通過させることにより、搬送されるウェブ W に対して加熱加圧することができる。そして、ウェブ W は一对の加熱加圧ローラー 151 によって加熱加圧されることで、樹脂が溶けて繊維と絡みやすくなるとともに繊維間隔が短くなり繊維間の接触点が増加する。これにより、密度が高まってウェブ W としての強度が向上する。加熱加圧部 150 では、加熱加圧処理前におけるウェブ W の厚みに対しておよそ 1/5 から 1/10 の厚みのウェブ W となるように加熱加圧する。

【0045】

加熱加圧部 150 よりもウェブ W の搬送方向の下流側に、ウェブ W の搬送方向に沿ってウェブ W を切断する後切断部 130 が配置されている。後切断部 130 は、カッターを備え、ウェブ W の搬送方向における所定の切断位置に従って切断する。これにより、所望するサイズのシート Pr（ウェブ W）が成形される。そして、切断されたシート Pr（ウェブ W）はスタッカー 160 等に積載される。

【0046】

なお、上記実施形態にかかるシートとは、古紙や純パルプなどの繊維を含むものを原料とし、シート状にしたものを主に言う。しかし、そのようなものに限らず、ボード状やウェブ状（や凸凹を有する形状で）あってもよい。また、原料としてはセルロースなどの植

10

20

30

40

50

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。本願においてシートとは、紙と不織布に分かれる。紙は、薄いシート状に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、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、不織布、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、マットなどを含む。

【0047】

また、上記本実施形態において古紙とは、主に印刷された紙を指すが、紙として成形されたものを原料とするのであれば使用したか否かに関わらず古紙とみなす。

【0048】

次に、選別部の構成について説明する。図2、図3及び図4は選別部の構成を示す概略図である。なお、図2は選別部の斜視図であり、図3(a)はふるい部の構成を示す概略図であり、図3(b)は搬送部の構成を示す概略図である。また、図4は選別部の概略側面図である。図2に示すように、選別部50は、ふるい部300と、搬送部350と、ハウジング部400等を備えている。

【0049】

ふるい部300は、図3(a)に示すように、繊維を含む材料が空気中で通過する複数の開口311を有する開口部310を有している。本実施形態のふるい部300は、ドラム形状を有している。そして、ふるい部300は回転中心軸R回りに回転させることにより材料（分級物）を開口311から通過させることができる。回転中心軸Rの方向における開口部310の両端には開口311を有しない筒状部315を有している。開口部310と筒状部315は溶接やネジなどで締結され、一体的に回転する。ふるい部300は、均一な厚みを有するステンレス鋼等の金属板を用いて筒型に形成されており、その両端には開放口306が設けられている。

【0050】

開口部310は、複数の開口311（パンチングメタル）が設けられている。当該開口311から分散された繊維を含む材料が通過するように構成され、繊維を含む材料の大きさ、種類等により開口311の大きさや形成領域等が適宜設定されている。なお、開口部310は、パンチングメタルに限定されず、金網材であってもよい。複数の開口311の大きさ（面積）は同じで、それぞれが等間隔で配置されている。これにより、開口311を通過した材料の寸法はほぼ均一となる。また、開口311を通過する際に、絡みあった繊維がほぐされる。筒状部315は、開口311等を有しない部分であり、ハウジング部400と接する部分である。

【0051】

ハウジング部400は、図2に示すように、ふるい部300の開口部310（開口311）が内部に含まれるようにふるい部300を覆うものであり、枠体を成している。すなわち、ふるい部300の開口部310が枠体の内側に来るように、ハウジング部400がふるい部300の一部を囲っている。従って、ハウジング部400の内側の空間内にふるい部300の開口部310が配置される。そして、ハウジング部400の枠体の一部と筒状部315とが接している。このように、ハウジング部400と双方の筒状部315、315とが接することにより、開口311から通過した繊維を含む材料等のハウジング部400の内部から外側への拡散を抑制することができる。また、ふるい部300の回転軸方向Rにおいてふるい部300の内側にハウジング部400が配置されるため、ふるい部300の回転軸方向Rにおけるふるい部300の幅寸法よりも、ハウジング部400の幅寸法の方を短くする構成を得ることが可能となり、装置構成を小型にすることができる。なお、ハウジング部400と双方の筒状部315、315とが接する部分にはパイルシール等が設けられている。これにより、ハウジング部400に対してふるい部300が回転した際のハウジング部400と筒状部315、315との摩擦力が低減され、ふるい部300の回転負荷を低減することができる。また、ハウジング部400の内部からハウジング部400の外部への繊維等の拡散を抑制することができる。なお、ハウジング部400の

10

20

30

40

50

下側が開放した開放口401が形成されており、ふるい部300の開口311を通過した通過物は開放口401を通過して搬送部350側に移動可能となる。

【0052】

また、図2に示すように、ふるい部300における回転中心軸Rの延接方向の両端には、回転しない2つの側部500(500a, 500b)を有している。そして、選別部50は、一方の側部500aに備えられ、ふるい部300に材料を導入する導入口560と、他方の側部500bに備えられ、導入口560よりも鉛直方向における下方側に位置し、開口311を通過しなかった材料である残留物を排出する排出口570と、を備えている。なお、ふるい部300は図示しない支持部により回転可能に支持されている。ふるい部300と側部500とは、ふるい部300の筒状部315と接するように構成されている。なお、側部500と双方の筒状部315, 315とが接する部分にはパイルシール等が設けられている。これにより、側部500に対してふるい部300が回転した際の側部500と筒状部315, 315との摩擦力が低減され、ふるい部300の回転負荷を低減することができる。また、ふるい部300の内部から側部500を介して外部へ繊維等が拡散することを抑制することができる。そして、側部500a, 500bは、図示しない外部フレームに固定されている。導入口560は配管203に接続されており、排出口570には配管205に接続されている。

10

【0053】

ハウジング部400の下方には、搬送部350が設けられている。詳細には、ハウジング部400と搬送部350とは接続板部390を介して接続されている。接続板部390には、ハウジング部400の枠体に設けられた開放口401と同じ大きさか開放口401より大きい開口部391が設けられ、ハウジング部400の枠体に設けられた開放口401と接続板部390の開口部391とを対応させて、接続板部390の一方の面にハウジング部400が接続されている。また、接続板部390の他方の面には搬送部350が接続されている。当該搬送部350は、上端側が開放した開放口352を有し、ふるい部300よりも下方に位置し、水平方向における内部空間の断面積が下側ほど小さくなるように形成されたものである。すなわち、搬送部350の上側から下側にかけて搬送部350の内壁面が傾斜している。従って、搬送部350に送られた通過物は、開放口352から搬送部350を通過する過程で、内壁面に倣って搬送部350の上側から下側に向けて集められながら搬送される。搬送部350の開放口352は、ハウジング部400の開放口401や接続板部390の開口部391よりも大きい。搬送部350の最下部には通過物を排出するための開口を有する排出口355が設けられ、当該排出口355は配管204に接続されている。

20

30

【0054】

搬送部350は、図3(b)に示すように、概略四角錐を成している。さらに詳細には、搬送部350の内壁面は、4つの平坦面を有する内面部351aを有している。そして、内面部351a同士の間には、搬送部350の外側に向かって凸の曲面を有する曲面部351bが設けられている。内面部351a同士の間には曲面部351bを有することにより、搬送部350の内部に繊維等が搬送される際、繊維等を円滑に搬送させることができる。また、搬送部350はハウジング部400の角型の形状に対応して概略四角錐を成しており、円錐形状の搬送部に比べて、小型化することができる。

40

【0055】

また、繊維等が搬送される搬送部350は、導電性を有する材料で成形されることが好ましい。例えば、金属や導電性フィラー等が添加された樹脂等により成形することができる。また、内面部351aや曲面部351bに静電フィルムを貼り付けてもよいし、内面部351aや曲面部351bの表面に導電性を付与する表面処理を施してもよい。なお、内面部351a及び曲面部351bの表面抵抗値が 10^8 (Ω)以下であることが好ましい。これにより、搬送される繊維の帯電による内面部351aや曲面部351bへの付着が低減され、より効率よく繊維等を搬送することができる。

【0056】

50

さらに、図2に示すように、本実施形態の搬送部350には、搬送部350の内部に送風する送風部360を備えている。当該送風部360からの送風は、搬送部350の内部を巡回する気流を発生させるものである。送風部360の送風手段としては、ファンを搭載し、モーター等の回転手段により当該ファンを回転駆動させることにより、送風を発生させるものでもよいし、ポンプを用いて圧縮空気を発生させるものであってもよい。送風部360は、1個でもよいし、複数を有していてもよい。なお、本実施形態では、2つの送風部360(360a, 360b)が配置されている。そして、送風部360a, 360bの各送風口361は搬送部350における上下方向の中央部よりも上側に位置している。本実施形態では、搬送部350における上下方向の最上側に対応する接続板部390の面に配置されている。そのため、接続板部390も搬送部の一部とみなしてもよい。そして、一方の送風部360aは搬送部350の開口部391の一角に対応する接続板部390の面に配置され、他方の送風部360bは搬送部350の開口部391の一角であって、一方の送風部360aが配置された位置に対して対角となる位置の接続板部390の面に配置されている。そして、各送風部360a, 360bの送風口361が、搬送部350の内部に対して同じ側に設けられた内面部351aに沿って送風可能に配置されている。このように、複数の送風部360a, 360bを設けることにより搬送部350の内部の広い範囲に送風することができる。なお、本実施形態では、送風部360a, 360bにより搬送部350の内部に巡回する気流が流れる。詳細には、各送風部360a, 360bの送風口361から吐出される風は、図5に示すように搬送部350の内部の内面部351a及び曲面部351bに倣って渦巻きのようにぐるぐると回りながら、搬送部350における下方側に流れ、最終的には搬送部350における下方端部の排出口355へ流れていく。この搬送部350内部を巡回する気流に乗り、また、傾斜した内面部351a及び曲面部351bに倣って繊維等を搬送部350の上側から下側に向けて円滑に搬送することができる。なお、巡回する気流を流すためには、内面部351aや曲面部351bの傾斜に沿ってボールが重力で落ちる軌跡を傾斜線と定義した場合に、傾斜線に交わるように気流を流せばよい。逆にこの傾斜線に沿って気流を流す場合は、気流の及ぼす範囲が少ないため、送風部を多く必要になる。このようにしても、繊維等を搬送することができるが、巡回する気流にすることで、送風部の数を低減することができる。

【0057】

また、搬送部350における鉛直方向上方側端部の内部空間の断面積の大きさ(開放口352の大きさ)は、ハウジング部400における鉛直方向下方側端部の内部空間の断面積の大きさ(開放口401の大きさ)よりも大きくなっている。具体的には、図4の側断面図に示すように、搬送部350における最上端部の内部空間の幅L2は、ハウジング部400における最下端部の内部空間の幅L1よりも幅が広い。また、図4の紙面に垂直な方向においても、搬送部350における最上端部の内部空間の幅は、ハウジング部400における最下端部の内部空間の幅よりも幅が広い。搬送部350の方がハウジング部400よりも幅広で大きいので通過物は搬送部350に引っかかることなく下方へ搬送させることができる。逆に、搬送部350の方がハウジング部400よりも幅が小さい場合、ハウジング部400よりも内側において段差ができることになり、その段差に通過物が溜まってしまうことになる。また、各送風部360a, 360bの送風口361から吐出される風は、搬送部350の上端部から下端部に向けて水平方向における内部空間の断面積が小さくなっていくため、送風部360a, 360bの送風口361から吐出される風は、搬送部350の上端部では大きく巡回した気流が発生し、搬送部350の上端部から下端部にかけて徐々に小さい巡回となって排出口355へ流れていく。

【0058】

さらに、水平方向において、搬送部350はハウジング部400よりも外側に位置する突出部395を有し、送風口361は突出部395に配置される。なお、本実施形態では、接続板部390の端部に突出部395が設けられ、当該突出部395に送風部360a, 360bの送風口361が設けられている。従って、送風口361がハウジング部400の内壁面よりも外側に配置されるため、ふるい部300から落下する通過物が送風口3

10

20

30

40

50

61に溜まる事が無い。また、送風口361は搬送部350の内部に突き出していない。これによっても、ふるい部300から落下する通過物が送風口361に溜まる事が無い。なお、なお、送風口361が搬送部350の内部に突き出している、その先端部がハウジング部400の内壁面よりも外側に配置されていればよい。

【0059】

次に、選別部の動作について説明する。図5は、選別部の動作を示す説明図であり、図5(a)は選別部を側面視した場合の模式図であり、図5(b)は選別部の搬送部を平面視した場合の模式図である。

【0060】

まず、分級部40から配管203を介して搬送された繊維を含む分級物は、選別部50の導入口560からふるい部300の内部に導入される。そして、ふるい部300の回転中心軸R回りの回転により、ふるい部300に導入された分級物は、ふるい部300の開口311を通過する通過物と開口311を通過しない残留物とに選別される。開口311を通過しない残留物は、配管205を介して解繊部30に搬送される(図1及び図2参照)。

【0061】

ふるい部300の開口311を通過した通過物は、ハウジング部400の下側端部の開放口401(搬送部350の開口部391)に向けて下降していく。一方、図5(a)及び図5(b)に示すように、搬送部350の送風部360a, 360bの各送風口361から搬送部350の内部に風が送られている。具体的には、傾斜線に交わる方向で、かつ、水平方向もしくは下方に向けた風が送られる。各送風口361から吐出される風は、搬送部350の内部の内面部351a及び曲面部351bに倣って渦巻きのようにぐるぐると回り(旋回)ながら搬送部350における下方側の排出口355へ流れていく。そして、ハウジング部400側から降下した通過物は、この気流に従って搬送部350内部を旋回しながら排出口355に流動される。そして、排出口355から排出された通過物は配管204を介して堆積部70側に搬送される。

【0062】

以上、本実施形態によれば、以下の効果を得ることができる。

【0063】

ふるい部300の開口311を通過した通過物は、ふるい部300よりも下方に位置する搬送部350に送られる。当該搬送部350は、水平方向における内部空間の断面積が下側ほど小さくなっている。すなわち、搬送部350の上側から下側にかけて搬送部350の内面部351a及び曲面部351bが傾斜しているため、搬送部350に送られた通過物は、搬送部350の上側から下側に向けて集められながら搬送される。これにより、内壁面に付着した繊維が集まって繊維塊になる等の発生を抑制し、通過物の搬送効率を高めることができる。さらに、送風部360a, 360bから吐出され、搬送部350の内面部351a及び曲面部351bを旋回する気流を発生する送風により、通過物が気流に乗り、さらに容易に通過物の搬送を容易に行うことができる。

【0064】

本発明は上述した実施形態に限定されず、上述した実施形態に種々の変更や改良などを加えることが可能である。変形例を以下に述べる。変形例を組み合わせてもよい。

【0065】

(変形例1) 上記実施形態では、搬送部350の排出口355と配管204とを接続したが、この構成に限定されない。例えば、排出口355と配管204との間に、さらにブローを備えてもよい。このブローは、集めた通過物を下流側に送るためである。なお、本願の搬送部350の形状や送風部360を設けずにブローを設けても、通過物の搬送を効率的にできない。ブローで下方に吸引しても、搬送部内に旋回する気流を生じることにはできないし、内壁面に沿った気流よりも内部空間を通る気流の方が大きくなり、内壁面への通過物の付着を低減することができない。図6は、変形例1にかかる選別部周辺の構成を示す概略図である。図6に示すように、選別部50の搬送部350の排出口35

10

20

30

40

50

5と配管204との間に搬送部350から配管204側に気流を発生するブロー600を備えている。当該ブロー600による気流の発生によって、搬送部350の排出口355側に集められた(搬送された)通過物を排出口355付近で滞留させることなく、効率よく配管204側に搬送することができる。なお、この場合、送風部360a, 360bによる風量がブロー600の風量を超えない範囲で設定する。例えば、送風部360a, 360bによる風量を、ブロー600の風量の1/10程度に設定する。このようにすれば、排出口355における通過物の滞留を低減し、繊維塊等の発生を抑制することができる。

【0066】

(変形例2)上記実施形態では、搬送部350の形状を概略四角錐としたが、この形状に限定されない。図7は、変形例2にかかる搬送部の構成を示す概略図である。例えば、図7(a)に示すように、概略円錐形状を有する搬送部350aであってもよい。また、図7(b)に示すように、概略四角錐のうちの対向する1組の2辺を円弧形状とした搬送部350bであってもよい。また、図7(c)に示すように、概略角丸形状を有し、傾斜角が一定でない搬送部350c(角丸ホッパー)であってもよい。このようにしても、上記効果と同様の効果を得ることができる。

10

【0067】

(変形例3)上記実施形態では、送風部360aと送風部360bとを等間隔に配置したが、これに限定されず、等間隔に配置しなくてもよい。このようにしても、上記効果と同様の効果を得ることができる。

20

【0068】

(変形例4)上記実施形態では、2つの送風部360a, 360bを配置したが、これに限定されず、1つでもよいし、3つ以上の送風部を配置してもよい。この場合、選別部50の規模や搬送する繊維量等を考慮して適宜設定する。このようにすれば、効率よく繊維を搬送させることができる。

【0069】

(変形例5)上記実施形態の送風部360a, 360bでは、通常のを吐出したが、これに限定されない。例えば、イオン化した空気を送風してもよい。このようにすれば、イオン化した空気が繊維に吹き掛けられることで帯電した繊維が除電される。これにより、繊維が搬送部350の内面部351aや曲面部351bへの付着が低減され、搬送効率を高めることができる。

30

【0070】

(変形例6)上記実施形態では、搬送部350の開放口352から排出口355に常に下方に傾斜した壁面とした。これに限定されず、内壁面の一部に垂直部や水平部を設けてもよい。この場合、「水平方向における内部空間の断面積が下側ほど小さくなる」とは、垂直部や水平部よりも上側の部分を指すことになる。

【0071】

(変形例7)上記実施形態では、ハウジング部400はふるい部300の一部を覆ったが、ふるい部300全体を覆ってもよい。

【0072】

(変形例8)上記実施形態では、ハウジング部400と搬送部350とを接続部390を介して接続した。これに限定されず、ハウジング部400と搬送部350を、接続部390を介せずに直接接続してもよい。例えば、ハウジング部400と接続部390を一体化してもよい。この場合、送風部360はハウジング部400に取り付けられることになるので、送風部360はふるい部が備えてもよい。

40

【符号の説明】

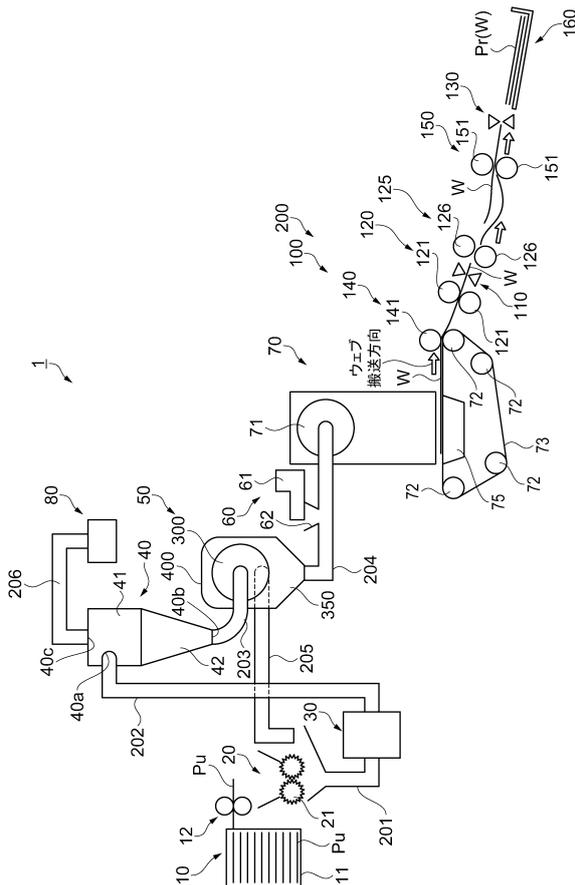
【0073】

1...シート製造装置、10...供給部、20...粗砕部、30...解繊部、40...分級部、50...選別部、60...添加物投入部、70...堆積部、100...搬送部、110...切断部、130...後切断部、140...加圧部、150...加熱加圧部、200...成形部、300...ふる

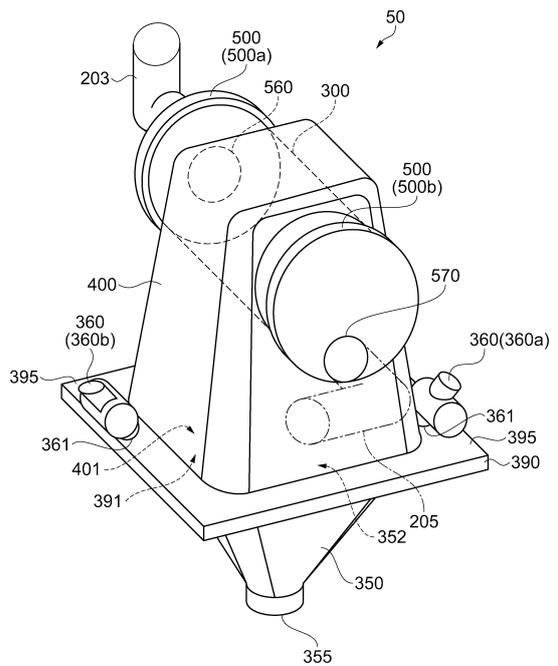
50

い部、306...開放口、310...開口部、311...開口、315...筒状部、350, 350a, 350b, 350c...搬送部、351a...内面部、351b...曲面部、352...開放口、355...排出口、360...送風部、360a...送風部、360b...送風部、361...送風口、390...接続板部、391...開口部、395...突出部、400...ハウジング部、401...開放口、560...導入口、570...排出口、600...ブロー。

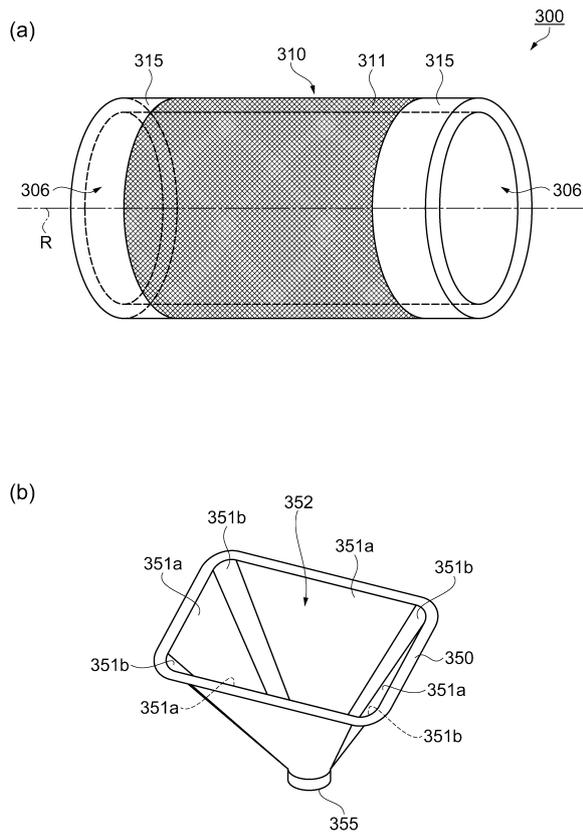
【図1】



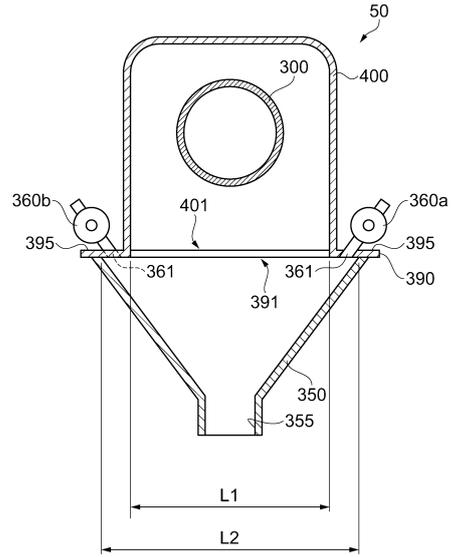
【図2】



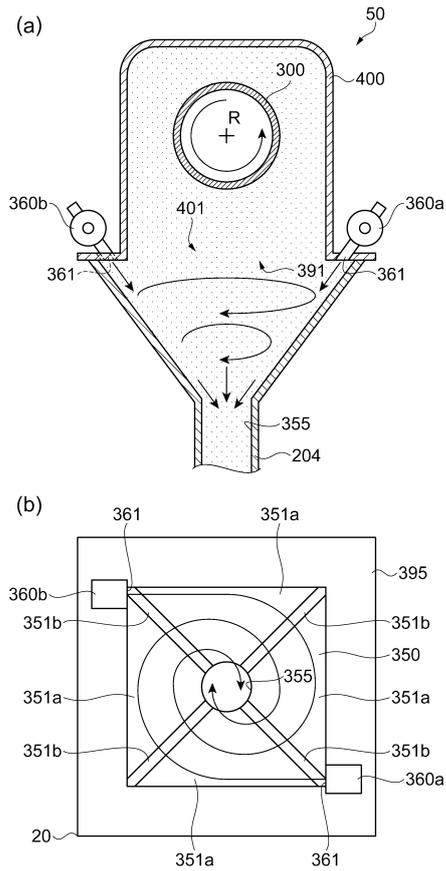
【 図 3 】



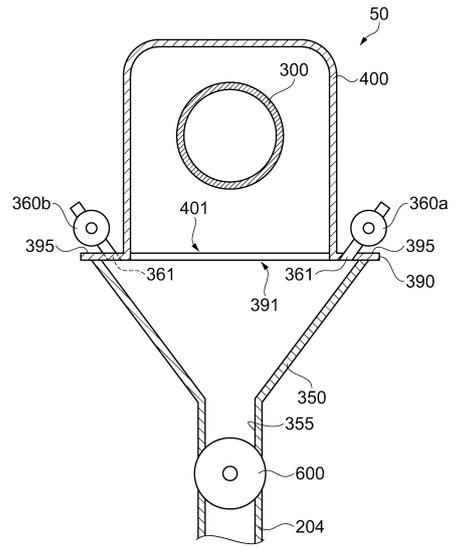
【 図 4 】



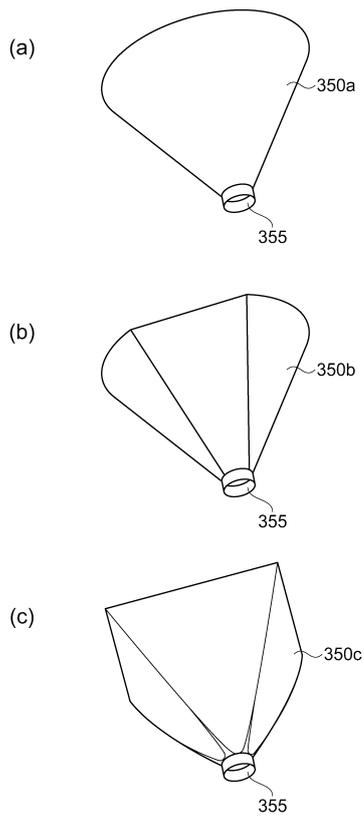
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2012-144819(JP,A)
特開2006-62239(JP,A)
特開2004-292959(JP,A)
特開2012-77409(JP,A)
米国特許第4153488(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D04H	1/00 - 18/04
B27N	1/00 - 9/00
D21B	1/06