

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7685394号  
(P7685394)

(45)発行日 令和7年5月29日(2025.5.29)

(24)登録日 令和7年5月21日(2025.5.21)

(51)国際特許分類

D 0 4 H	1/732(2012.01)	D 0 4 H	1/732
D 0 4 H	1/26 (2012.01)	D 0 4 H	1/26
D 0 4 H	1/492(2012.01)	D 0 4 H	1/492
D 0 6 M	15/09 (2006.01)	D 0 6 M	15/09
D 0 6 M	15/285(2006.01)	D 0 6 M	15/285

請求項の数 11 (全17頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2021-137130(P2021-137130)
(22)出願日	令和3年8月25日(2021.8.25)
(65)公開番号	特開2023-31566(P2023-31566A)
(43)公開日	令和5年3月9日(2023.3.9)
審査請求日	令和6年6月27日(2024.6.27)

(73)特許権者	000183462 日本製紙クレシア株式会社 東京都千代田区神田駿河台4-6
(74)代理人	110002664 弁理士法人相原国際知財事務所
(72)発明者	竹崎友紀子 東京都千代田区神田駿河台4-6 日本 製紙クレシア株式会社内
(72)発明者	林生弥 東京都千代田区神田駿河台4-6 日本 製紙クレシア株式会社内
(72)発明者	大篠幸治 東京都千代田区神田駿河台4-6 日本 製紙クレシア株式会社内
審査官	木村立人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 不織布の製造方法および製造装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

エアレイド方式で製造されたパルプ纖維ウェブを必須に含んで形成されている不織布の製造方法であって、

前記パルプ纖維ウェブを水流交絡処理する水流交絡工程と、

前記水流交絡工程の後の、湿潤紙力剤およびアニオン系水溶性高分子による添加剤を前記パルプ纖維ウェブに添加する添加工程とを含み、前記湿潤紙力剤はポリアミドエピクロロヒドリン(PAE)であり、

前記添加工程では、前記パルプ纖維ウェブのパルプ纖維絶乾重量に対して、前記湿潤紙力剤の添加量が0.35~2.00重量%であり、且つ、前記アニオン系水溶性高分子の添加量が0.1~1.0重量%であるようにスプレー塗布するものであって、

前記スプレー塗布は、通気度が300~400cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/secである塗布用ワイヤ上に前記不織布を載置して行う、ことを特徴とする不織布の製造方法。

## 【請求項2】

前記アニオン系水溶性高分子はカルボキシメチルセルロース(CMC)である、ことを特徴とする請求項1に記載の不織布の製造方法。

## 【請求項3】

前記カルボキシメチルセルロースはエーテル化度(D.S)が0.75以下である、ことを特徴とする請求項2に記載の不織布の製造方法。

## 【請求項4】

前記添加工程で前記添加剤の2成分を前記パルプ纖維ウエブにスプレー塗布する場合には、前記添加剤の一方である前記湿潤紙力剤をスプレー塗布した後、2秒以内に前記添加剤の他方である前記アニオン系水溶性高分子をスプレー塗布する、ことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の不織布の製造方法。

【請求項5】

前記塗布用ワイヤを洗浄する洗浄工程を更に含む、ことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の不織布の製造方法。

【請求項6】

前記洗浄工程で、1.0～5.0 MPaの圧力かつ、10 L/min以上の水量にて前記塗布用ワイヤを洗浄する、ことを特徴とする請求項5に記載の不織布の製造方法。

10

【請求項7】

請求項1から6のいずれかに記載の不織布の製造方法を、スパンボンド不織布の上に載置した前記エアレイド方式で製造されたパルプ纖維ウエブに対して実施して、複合型の不織布を製造する複合型不織布の製造方法。

【請求項8】

パルプ纖維ウエブを供給するエアレイド装置と、

前記パルプ纖維ウエブに水流交絡処理を施す水流交絡装置と、

前記水流交絡装置の下流に設けられた、前記パルプ纖維ウエブを下側から脱水処理する脱水装置と、前記脱水装置の上方に設けられた、前記パルプ纖維ウエブに湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子とを添加する添加装置とを更に含むと共に、前記脱水装置と前記添加装置との間で前記パルプ纖維ウエブを載置して搬送して、脱水しながら前記湿潤紙力剤と前記アニオン系水溶性高分子とによる添加剤を前記パルプ纖維ウエブにスプレー塗布することを可能にしている塗布用ワイヤを含み、

前記塗布用ワイヤの通気度が300～400 cm<sup>3</sup> / cm<sup>2</sup> / secである、ことを特徴とする不織布の製造装置。

20

【請求項9】

スパンボンド不織布を供給するスパンボンド不織布供給装置と、

パルプ纖維ウエブを供給するエアレイド装置と、

前記スパンボンド不織布上に載置された前記パルプ纖維ウエブに、上側から水流交絡処理を施して複合型不織布を形成する水流交絡装置と、

30

前記水流交絡装置の下流に設けられた、前記複合型不織布を下側から脱水処理する脱水装置と、前記脱水装置の上方に設けられた、前記複合型不織布の前記パルプ纖維ウエブに湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子とを添加する添加装置とを更に含むと共に、前記脱水装置と前記添加装置との間で前記パルプ纖維ウエブを載置して搬送して、脱水しながら前記湿潤紙力剤と前記アニオン系水溶性高分子とによる添加剤を前記パルプ纖維ウエブにスプレー塗布することを可能にしている塗布用ワイヤを含み、

前記塗布用ワイヤの通気度が300～400 cm<sup>3</sup> / cm<sup>2</sup> / secである、ことを特徴とする複合型不織布の製造装置。

【請求項10】

前記塗布用ワイヤを洗浄する洗浄装置を更に含む、ことを特徴とする請求項8に記載の不織布の製造装置または請求項9に記載の複合型不織布の製造装置。

40

【請求項11】

前記添加剤は、前記アニオン系水溶性高分子に替えてポリアクリルアミド(PAM)を含む、請求項1に記載の不織布の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パルプ纖維を必須に含んで形成されている不織布、例えばパルプ纖維だけで形成されている不織布や、パルプ纖維とスパンボンド不織布とによる複合型の不織布の製造方法および製造装置に関する。

50

**【背景技術】****【0002】**

例えば、パルプ纖維ウエブとスパンボンド不織布による複合型の不織布は、パルプ纖維に基づく吸液性とスパンボンド不織布に基づく強度との両方を具備してなるので、ウエスなどの工業用ワイパー、或いは手ぬぐい、タオルなどの対人用のワイパー等の様々な用途で広く使用されている。

**【0003】**

例えば、特許文献1で開示するように、パルプ纖維ウエブとスパンボンド不織布とを重ねた後に、高圧のウォータージェット（水流）を吹き付ける水流交絡処理によって一体化されている。ここでスパンボンド不織布は強度に優れるので製造された複合型不織布の裏打ち層的な機能を果たす。一方、パルプ纖維ウエブは優れた吸液機能を備えている。よって、このような複合型不織布は、水性、油性のいずれの液体に対しても吸収性が良好なパルプ纖維ウエブと、強度に優れるスパンボンド不織布との利点を併有している優れた複合型不織布として消費者に提供することができる。

10

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】****【文献】特許第2533260号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

20

**【0005】**

上記複合型の不織布はパルプ纖維ウエブを含んでいるので使用したときの吸液性に優れるという特徴を有するのであるが、ドライ（乾燥状態）、ウェット（湿潤状態）いずれの使用時においてもパルプ纖維ウエブから脱落する紙粉（微細纖維、リントなどとも称される）量を抑制することが改善すべき問題として認識されている。

これに関しては従来、湿式抄紙法を流用し紙力剤を添加してパルプ纖維ウエブを製造することが容易に着想される。しかしながら、エアレイド方式を採用した場合と比較して、湿式抄紙法によってパルプ纖維ウエブを製造すると製造設備が大型化するので製造コストが増加し、しかも抄紙工程では白水中を循環する異物を完全に除去することができないので、製造される複合型不織布にも異物が混入し易いという問題がある。

30

また湿式抄紙法によって紙力剤を含んだパルプ纖維ウエブを製造する際、パルプに定着できず白水に流れ出てしまう紙力剤が多くなり、紙力剤の歩留まりが悪くなる（コストアップする）という点でも問題となる。

そこで、エアレイド方式によるパルプ纖維ウエブを用いて不織布を製造することが強く望まれるが、加工時及び使用時にはパルプ纖維の脱落が生じ易いという問題がある。薬剤を添加してこの問題に対処することが考えられるが、薬剤が装置の汚れなど新たな問題を誘発する懸念もあって、この問題に対処する有効な技術の確立が望まれている。

**【0006】**

よって、本発明の目的は、エアレイド方式によるパルプ纖維ウエブに纖維脱落防止の薬剤を添加して、乾燥状態、湿潤状態いずれでも纖維脱落が抑止される不織布を製造でき、しかも添加した薬剤による汚れを抑えつつ連続的な生産が可能な製造方法および製造装置を提供することにある。

40

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

上記目的は、エアレイド方式で製造されたパルプ纖維ウエブを必須に含んで形成されている不織布の製造方法であって、前記パルプ纖維ウエブを水流交絡処理する水流交絡工程と、前記水流交絡工程の後の、湿潤紙力剤およびアニオン系水溶性高分子による添加剤を前記パルプ纖維ウエブに添加する添加工程とを含み、前記湿潤紙力剤はポリアミドエピクロロヒドリン（PAAE）であり、前記添加工程では、前記パルプ纖維ウエブのパルプ纖維絶乾重量に対して、前記湿潤紙力剤の添加量が0.35～2.00重量%であり、且つ、

50

前記アニオン系水溶性高分子の添加量が0.1～1.0重量%であるようにスプレー塗布するものであって、前記スプレー塗布は、通気度が300～400 cm<sup>3</sup> / cm<sup>2</sup> / secである塗布用ワイヤ上に前記不織布を載置して行う、ことを特徴とする不織布の製造方法により達成できる。

【0008】

前記アニオン系水溶性高分子はカルボキシメチルセルロース(CMC)又はポリアクリルアミド(PAM)とすることができます。

前記カルボキシメチルセルロースはエーテル化度(D.S)が0.75以下であるのが好ましい。

【0009】

前記添加工程で前記添加剤の2成分を前記パルプ纖維ウエブに個別にスプレー塗布する場合には、前記添加剤の一方である前記湿潤紙力剤をスプレー塗布した後、2秒以内に前記添加剤の他方である前記アニオン系水溶性高分子をスプレー塗布するようにしてもよい。

【0010】

そして、前記塗布用ワイヤを洗浄する洗浄工程を更に含むものとしてもよい。

また、前記洗浄工程で、1.0～5.0 MPaの圧力かつ、10 L/min以上の水量にて前記塗布用ワイヤを洗浄するようにしてもよい。

【0011】

更に、上記いずれかに記載の不織布の製造方法を、スパンボンド不織布の上に載置した前記エアレイド方式で製造されたパルプ纖維ウエブに対して実施して、複合型の不織布を製造する複合型不織布の製造方法としてもよい。

20

【0012】

また、上記目的は、パルプ纖維ウエブを供給するエアレイド装置と、前記パルプ纖維ウエブに水流交絡処理を施す水流交絡装置と、前記水流交絡装置の下流に設けられた、前記パルプ纖維ウエブを下側から脱水処理する脱水装置と、前記脱水装置の上方に設けられた、前記パルプ纖維ウエブに湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子とを添加する添加装置とを更に含むと共に、前記脱水装置と前記添加装置との間で前記パルプ纖維ウエブを載置して搬送して、脱水しながら前記湿潤紙力剤と前記アニオン系水溶性高分子とによる添加剤を前記パルプ纖維ウエブにスプレー塗布することを可能にしている塗布用ワイヤを含み、前記塗布用ワイヤの通気度が300～400 cm<sup>3</sup> / cm<sup>2</sup> / secである、ことを特徴とする不織布の製造装置によっても達成できる。

30

【0013】

また、スパンボンド不織布を供給するスパンボンド不織布供給装置と、パルプ纖維ウエブを供給するエアレイド装置と、前記スパンボンド不織布上に載置された前記パルプ纖維ウエブに、上側から水流交絡処理を施して複合型不織布を形成する水流交絡装置と、前記水流交絡装置の下流に設けられた、前記複合型不織布を下側から脱水処理する脱水装置と、前記脱水装置の上方に設けられた、前記複合型不織布の前記パルプ纖維ウエブに湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子とを添加する添加装置とを更に含むと共に、前記脱水装置と前記添加装置との間で前記パルプ纖維ウエブを載置して搬送して、脱水しながら前記湿潤紙力剤と前記アニオン系水溶性高分子とによる添加剤を前記パルプ纖維ウエブにスプレー塗布することを可能にしている塗布用ワイヤを含み、前記塗布用ワイヤの通気度が300～400 cm<sup>3</sup> / cm<sup>2</sup> / secである、ことを特徴とする複合型不織布の製造装置によっても目的を達成できる。

40

【0014】

そして、上記不織布の製造装置または複合型不織布の製造装置では、前記塗布用ワイヤを洗浄する洗浄装置を更に含むものとしてもよい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によると、エアレイド方式によるパルプ纖維ウエブに纖維脱落防止の薬剤を添加して、乾燥状態、湿潤状態いずれでも纖維脱落が抑止される不織布を製造でき、しかも添

50

加した薬剤による汚れを抑えつつ連続的な生産が可能な製造方法および製造装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る不織布を製造するのに好適な装置について示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明に係る不織布の製造方法、装置について説明する。

本発明者等は、パルプ纖維ウエブが湿潤紙力剤およびアニオン系水溶性高分子を含有すると纖維脱落（紙粉）を抑制できることを確認した。しかし、製造の際に、湿潤紙力剤およびアニオン系水溶性高分子の薬剤が周囲を汚染することも確認された。この汚染に対処しなければ、不織布の連続的な生産も困難となる。そこで、本発明者等は、この薬剤の汚染の問題にも対処して、不織布を連続的に効率良く製造できる好適な条件、そして装置を設計して本発明に至ったものである。

本発明の製造方法や装置によってパルプ纖維ウエブを含んで形成されている不織布は、パルプ纖維ウエブのみで形成されている不織布とすることもできるし、パルプ纖維ウエブと共にスパンボンド不織布を含んで複合型にされて複合型不織布とすることもできる。

【0018】

ここで、エアレイド方式で製造されたパルプ纖維ウエブを必須に含んで形成されている不織布の製造方法は、前記パルプ纖維ウエブを水流交絡処理する水流交絡工程と、前記水流交絡工程の後の、湿潤紙力剤およびアニオン系水溶性高分子による添加剤を前記パルプ纖維ウエブに添加する添加工程とを含み、前記湿潤紙力剤はポリアミドエピクロロヒドリン（P A E）であり、前記添加工程では、前記パルプ纖維ウエブのパルプ纖維絶乾重量に対して、前記湿潤紙力剤の添加量が0.35～2.00重量%であり、且つ、前記アニオン系水溶性高分子の添加量が0.1～1.0重量%であるようにスプレー塗布するものであって、前記スプレー塗布は、通気度が300～400 cm<sup>3</sup> / cm<sup>2</sup> / sec である塗布用ワイヤ上に前記不織布を載置して行うのが好ましい。

なお、湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子とによる2成分による前記添加剤の添加については、前記湿潤紙力剤と前記アニオン系水溶性高分子とを混合した混合添加剤を前記パルプ纖維ウエブにスプレー塗布する形態、或いは、前記湿潤紙力剤と前記アニオン系水溶性高分子とを個別にした個別添加剤を前記パルプ纖維ウエブにスプレー塗布する形態のいずれも採用することができる。

【0019】

塗布用ワイヤの通気度が300 cm<sup>3</sup> / cm<sup>2</sup> / sec 未満であると、通気度が低くなり過ぎて、不織布の脱水が不十分で後工程に向かうために、後工程での装置周辺の汚れが堆積してしまうからであり。これとは逆に、塗布用ワイヤの通気度が400 cm<sup>3</sup> / cm<sup>2</sup> / sec を超えると、通気度が高くなり過ぎて、塗布用ワイヤ内の空間に汚れが堆積し易くなると共に周辺装置に汚れが堆積してしまうからである。

上記から理解されるように、所定の通気度を有する塗布用ワイヤを用いることで、乾燥状態、湿潤状態いずれでも纖維脱落が抑止される不織布を製造でき、しかも添加した薬剤による汚れを抑えて連続的な生産が可能となる。

【0020】

そして、前記アニオン系水溶性高分子はカルボキシメチルセルロース（C M C）又はポリアクリルアミド（P A M）とするのが好ましい。

また、前記カルボキシメチルセルロースはエーテル化度（D. S）が0.75以下である、ことが好ましい。

【0021】

前記添加工程で前記添加剤を構成する2成分を前記パルプ纖維ウエブに個別にスプレー塗布する場合には、前記添加剤の一方である前記湿潤紙力剤をスプレー塗布した後、2秒以内に前記添加剤の他方である前記アニオン系水溶性高分子をスプレー塗布するようにし

10

20

30

40

50

てもよい。

【0022】

そして、前記塗布用ワイヤを洗浄する洗浄工程を更に含んでいる不織布の製造工程に構成してもよい。前記洗浄工程では、1.0～5.0 MPaの圧力かつ、10 L/min以上の水量にて前記塗布用ワイヤを洗浄するのが好ましい。1.0 MPa未満の圧力は弱すぎであり、5.0 MPaを超える圧力は長期的な洗浄でワイヤを痛める可能性がある。

【0023】

上記したエアレイド方式で製造されたパルプ纖維ウエブによる不織布の製造方法を、スパンボンド不織布の上に載置した前記エアレイド方式で製造されたパルプ纖維ウエブに対して実施することで複合型不織布の製造方法とすることができる。

10

【0024】

本発明によって製造される不織布や複合型不織布は、パルプ纖維ウエブ側に湿潤紙力剤およびアニオン系水溶性高分子を含有していることで、一般的に知られる湿潤紙力剤の自己架橋によるセルロース（パルプ纖維）への耐水性付与と、アニオン系水溶性高分子によるセルロース間（パルプ纖維間）の水素結合の強化のみならず、湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子同士も架橋構造を取ることによって、湿潤紙力剤が効果的に機能（作用）して、パルプ纖維の脱落を効果的に抑止しつつ、吸水性能も維持できると推測される。

【0025】

アニオン系水溶性高分子をカルボキシメチルセルロース（CMC）とした場合、カルボキシメチルセルロースのエーテル化度（D.S）は0.75以下に設定しておくのが好ましい。エーテル化度が0.75を超えると水溶性が向上することにより、脱水工程や乾燥工程で水に溶解したまま流失しやすくなり紙粉抑制効果に劣る、という不都合が生じ易くなるからである。

20

そして、このカルボキシメチルセルロースは1%水溶液調整時の粘度が20 mPa・s以下に設定しておくのが好ましい。粘度が20 mPa・sを超えると、例えばスプレーにて噴霧する際にノズルから適切な圧力と濃度で添加量をコントロールできず、不織布に均一に付与することが困難となる。また、粘性の高い液体は操業時に堆積しやすく固着した汚れとなる、という不都合が生じ易くなるからである。

【0026】

以下さらに、図面を参照して本発明の製造装置について説明する。ここでは、好適形態の不織布として、スパンボンド不織布上に、エアレイド方式で製造されたパルプ纖維ウエブを載置して複合型不織布を製造することができる複合型不織布の製造装置について説明する。

30

複合型の不織布を製造するのに好適な製造装置を、図1を参照して説明する。

【0027】

複合型不織布の製造装置1の概略構成を説明する。図1に示す製造装置1は、上流側にパルプ纖維ウエブを供給するためのエアレイド装置2、スパンボンド不織布を供給するスパンボンド不織布供給装置3、そしてサクション装置4が配設されている。サクション装置4はエアレイド装置2の下側に対向するように配置されている。

ウエブの搬送方向TDで、これらの装置2、3、4より下流には、上流側から順に、水流交絡処理を行うためのウォータージェットを噴射する水流交絡装置5、脱水処理を行うためのサクション装置6、乾燥装置7が配置されている。上記乾燥装置7の下流には連続して製造される複合型の不織布（以下、複合型不織布WPとも称する）を巻き取るための巻取装置8が設けてある。

40

なお、図1は、スパンボンド不織布供給装置3が配置しており、スパンボンド不織布上にエアレイド式で製造したパルプ纖維ウエブを載置して複合型不織布を製造できる複合型不織布の製造装置を例示している。スパンボンド不織布を用いず搬送ワイヤ上に直接にエアレイド式によるパルプ纖維ウエブを供給する製造装置に変更すれば、パルプ纖維ウエブのみによる不織布の製造装置とすることができる。

【0028】

50

上記エアレイド装置 2 は、纖維同士が密集しシート状となっている原料パルプ R P をパルプ纖維に解纖する解纖機 2 1 や、図示しない送風機を備えて解纖されたパルプ纖維 P F をエアレイドホッパ 2 3 へと搬送するダクト 2 2 を有している。

【 0 0 2 9 】

また、上記ダクト 2 2 よりも下流側にはエアレイドホッパ 2 3 が配置されている。このエアレイドホッパ 2 3 の内部では、解纖状態にあるパルプ纖維が分散しながら降下し、下面に設定した積層位置 2 4 に徐々に積み上りパルプ纖維ウエブ P F W が形成されるように設計してある。

上記のように、エアレイド装置 2 は乾式でパルプ纖維ウエブを供給できる装置設備であり、湿式抄紙法を応用し湿式でパルプ纖維ウエブを製造する装置よりも設備コストを抑制できる。また、エアレイド装置 2 ではパルプの解纖から分散、降下まで閉鎖系空間となっており異物の混入が防止されているので、湿式抄紙法でパルプ纖維ウエブを供給する場合と比較して、異物の混入を圧倒的に低く抑えることができる。

【 0 0 3 0 】

上記積層位置 2 4 の下側にはサクション装置 4 が対向配備してある。より詳細には、サクション装置 4 は装置本体 4 1 の上面にサクション部 4 2 を有しており、サクション部 4 2 が上記パルプ纖維ウエブ P F W に吸引力（負圧）を作用させるべく積層位置 2 4 に対して設定してある。

なお、図 1 では、エアレイドホッパ 2 3 とサクション装置本体 4 1 とを 1 つずつ一段での配置として、パルプ纖維ウエブ P F W を形成する場合を例示している。しかし、これに限らず、上記パルプ纖維ウエブ P F W の目付（坪量）や製造速度に応じて、上記エアレイドホッパ 2 3 とサクション装置本体 4 1 を 2 つ以上の多段とする配置に変更してもよい。

【 0 0 3 1 】

また、サクション装置 4 の周囲にはウエブ搬送用の搬送ワイヤ 4 3 が配設してある。搬送ワイヤ 4 3 は、積層位置 2 4 においてパルプ纖維 P F が堆積したパルプ纖維ウエブ P F W が載置可能で、これを下流側に搬送するように配置されている。ただし、パルプ纖維ウエブ P F W は直接、搬送ワイヤ 4 3 上に載置されない。これについては、後述の説明で明らかとなる。

搬送ワイヤ 4 3 はサクション部 4 2 の吸引力が、反対側（上側）に及ぶような目開き形態（メッッシュ）で形成されている。

【 0 0 3 2 】

上記エアレイド装置 2 の下側で、サクション装置 4 よりも上流側に、スパンボンド不織布供給装置 3 が配置してある。このスパンボンド不織布供給装置 3 には、予め準備されたスパンボンド不織布 S W がロール状とされてセットされている。すなわち、前述したように、設計されたスパンボンド不織布 S W が製造に伴って巻き取られてロール状とされており、これがスパンボンド不織布供給装置 3 から引出され、上述した搬送ワイヤ 4 3 に乗って上記積層位置 2 4 へと搬送されるようになっている。

【 0 0 3 3 】

積層位置 2 4 に位置した、スパンボンド不織布 S W の上に、前述したパルプ纖維ウエブ P F W が載置される。その際に、積層位置 2 4 ではサクション装置 4 のサクション部 4 2 による吸引力が搬送ワイヤ 4 3 を通過し、その上のスパンボンド不織布 S W およびパルプ纖維ウエブ P F W に作用する。よって、スパンボンド不織布 S W とパルプ纖維ウエブ P F W とが積層された状態となっている予備的積層体 P W e b ( 積層ウエブ ) が下流側へと搬送される。

上記のように予備的積層体 P W e b が形成されるときに、スパンボンド不織布 S W 上へのパルプ纖維ウエブ P F W の供給量を制御することで、本装置で製造される複合型不織布に含まれるパルプ纖維ウエブ P F W の坪量は例えば 30.0 ~ 125.0 g / m<sup>2</sup> であり、従来の一般的な複合型不織布よりもパルプ纖維ウエブの比率が高くなるように設計するのが望ましい。そして、スパンボンド不織布 S W の坪量は例えば 10.0 ~ 40.0 g / m<sup>2</sup> であり、製造される複合型不織布（スパンボンド不織布 S W + パルプ纖維ウエブ P F

10

20

30

40

50

W) は例えば  $40.0 \sim 165.0 \text{ g/m}^2$  とするのが好ましい。パルプ纖維ウエブの搬送速度やパルプ纖維ウエブ PFW の時間当たりの供給量などを適宜に調整し、製造された複合型不織布のパルプ纖維ウエブ PFW の坪量を確認することで、坪量が所望の範囲となるように設定すればよい。パルプ纖維ウエブの搬送速度は例えば  $150 \sim 300 \text{ m/m in}$  とするのが好ましい。

#### 【0034】

上記した予備的積層体 PWeb は、サクション装置 4 の吸引力によって、吸引圧縮されたことにより積層状態が維持されている。このとき上側のパルプ纖維ウエブ PFW の纖維が密にされた状態ではある。しかし、このまま予備的積層体 PWeb を下流側の水流交絡装置 5 内に搬送投入すると、ウォータージェット（高圧の水流）によってパルプ纖維 PF の一部が舞い上がるおそれがある。

そこで、本製造装置 1 では、予備的積層体 PWeb を上下から挟んでスパンボンド不織布 SW 上でのパルプ纖維ウエブ PFW の載置状態を安定化させる為の挟持ローラ 28、そして水流交絡装置 5 の上流側に纖維飛散防止用に水分を付与するプレウエット装置 30 が配備してある。プレウエット装置 30 は、好適には、予備的積層体 PWeb の上方からウォータミストを吹き付ける噴霧ノズル 31 と予備的積層体 PWeb の下側（すなわち、パルプ纖維ウエブ PFW の下面）から吸引力を印加するサクション装置 32 とを含んで構成されている。

#### 【0035】

なお、図 1 では、上記のように水流交絡装置 5 前にプレウエット装置 30 を新たな装置として設ける場合を例示しているが、これに限らない。水流交絡装置 5 に含まれる後述するウォータージェットヘッド 51 とサクション装置 52 とからなるセットの複数について、先頭に位置するセットを上記プレウエット装置 30 として流用するような設計変更をしてもよい。この場合には先頭のウォータージェットヘッド 51 から低圧のウォータミストが噴霧されるように調整すればよい。

水流交絡処理を行うのに十分な、ウォータージェットヘッド 51 とサクション装置 52 のセット数が確保されている水流交絡装置 5 の場合、上記のように先頭のウォータージェットヘッド 51 とサクション装置 52 をプレウエット装置として活用することは、装置設備コストの抑制に効果的である。

#### 【0036】

そして、水流交絡装置 5 では、前処理部となる挟持ローラ 28 およびプレウエット装置 30 の処理を受けた予備的積層体 PWeb に高圧のウォータージェットを吹き付けることによりパルプ纖維同士の交絡を促進する。これにより上側に位置するパルプ纖維ウエブ PFW 層と下側に位置するスパンボンド不織布 SW 層との一体化が促進される（水流交絡処理）。

図 1 で例示的に示している水流交絡装置 5 は、搬送方向 TD に沿って多段（図 1 では例示しているのは 4 段）にウォータージェットヘッド 51 が配置されている。

なお、図 1 では、搬送方向 TD に対して直角な方向（ウエブの幅方向 CD）において延在しているウォータージェットヘッド 51 に設けたノズルの様子は図示していないが、幅方向において複数のウォータージェットノズルが適宜の位置に配置してある。このウォータージェットノズルの穴直径は、好ましくは  $0.06 \sim 0.15 \text{ mm}$  である。また、ウォータージェットノズルの間隔は  $0.4 \sim 1.0 \text{ mm}$  とするのが好ましい。

#### 【0037】

上記水流交絡処理をする際の水圧は、パルプ纖維ウエブ PFW とスパンボンド不織布 SW との坪量を勘案して設定するのが望ましい。例えば、 $1 \sim 30 \text{ MPa}$  の範囲において選択するのが好ましい。

#### 【0038】

そして、上記ウォータージェットヘッド 51 と対向するように、サクション装置 52 が配設してある。ウォータージェットヘッド 51 から出る高圧のウォータージェットを上側に位置しているパルプ纖維ウエブ PFW に吹き付けつつ、下側に位置しているスパンボンド不織

10

20

30

40

50

布 SW の下側にサクション装置 52 の吸引力を作用させる。ウォータージェットヘッド 51 とサクション装置 52 との協働作用によって、パルプ纖維ウェブ PFW 側のパルプ纖維が下側のスパンボンド不織布 SW に入り込んだ状態や、スパンボンド不織布 SW を貫通して反対側にまで至った状態などが形成されると推定される。その作用により 2 つの層の一体化が促進される。

#### 【 0039 】

水流交絡装置 5 にも、搬送ワイヤ 55 が配設してある。搬送ワイヤ 55 は前処理部 28、30 の下流で予備的積層体 PWeb を受けて、水流交絡装置 5 内へと搬送する。搬送ワイヤ 55 は水流交絡装置 5 のウォータージェットヘッド 51 とサクション装置 52 との間を、上流側から下流に向かって通過するように配設されている。

10

よって、搬送ワイヤ 55 上を搬送される予備的積層体 PWeb は、搬送方向 TD で下流に向かう程に、より多くの水流交絡処理を受けることになり、水流交絡装置 5 を出るときには上側のパルプ纖維ウェブ PFW 層と下側のスパンボンド不織布 SW 層との十分な交絡処理が実現される。

水流交絡装置 5 を出た直後の複合型不織布にあっては、ウェット状態にあり、パルプ纖維同士などの結合は十分に確立されてはいない。

#### 【 0040 】

そこで、図 1 で示すように、水流交絡装置 5 の下流側にはパルプ纖維ウェブに残留する水分を吸引除去する脱水処理、その後に乾燥処理を行って、複合型不織布 WP の製造を完了するためのサクション装置 6 および乾燥装置 7 が配備してある。このように複合型不織布 WP の製造の後段で、サクション装置 6 および乾燥装置 7 による脱水処理、乾燥処理を行うと効率よく複合型不織布を製造でき、また、製造される水流交絡後の複合型不織布に大きな外圧を掛けることなく乾燥した複合型不織布を製造できる。

20

しかしながら、先に指摘したように、複合型不織布 WP 上のパルプ纖維ウェブから離脱する微細なパルプ纖維（紙粉）を確実に抑止できる複合型不織布とする必要がある。そのため、本製造装置 1 には、パルプ纖維の脱落を抑止するための薬剤を添加するための添加装置 9 が配置されている。

#### 【 0041 】

搬送される複合型不織布 WP を間にして、サクション装置 6 の上方には、薬剤を添加するための添加装置 9 が配設されている。サクション装置 6 は、例えばバキューム式で水流交絡後の複合型不織布を下側から脱水する。

30

より詳細には、水流交絡後の複合型不織布に薬剤を均一に添加できるようにするため、下側のサクション装置 6 と上側の添加装置 9 との間には塗布用ワイヤ 90 が配設してある。この塗布用ワイヤ 90 は、水流交絡後の複合型不織布を受けて、搬送中において、複合型不織布に下から脱水しつつ上から薬剤を添加でき、しかも周囲への薬剤飛散を抑制できるように通気度が上述したように  $300 \sim 400 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$  の範囲に設計されている。このような塗布用ワイヤ 90 を用いることで、複合型不織布への効果的な薬剤塗布と周囲への汚染を抑制しつつ効率良く製造できる。

#### 【 0042 】

添加装置 9 は、水流交絡装置 5 で複合化された後の複合型不織布 WP の上側、すなわちパルプ纖維ウェブ PWF から例えば湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子とによる添加剤を添加する（添加工程）。

40

上記のような 2 成分で構成される添加剤は混合した混合添加剤の形態と個別に添加する個別添加剤の形態のいずれも採用可能である。先ず、混合添加剤を添加する場合を説明すると、複合化が完了した複合型不織布のパルプ纖維ウェブ表面に混合添加剤を外側から添加するので、混合添加剤が効率的に作用してパルプ纖維同士を接続する機能を果たす。添加装置 9 より下流では乾燥処理されるので、添加された混合添加剤が洗い流されて流出するなどの無駄もない。

また、下側にはサクション装置 6 があるので、混合添加剤がパルプ纖維ウェブ内に浸透するのに優位であり、これによってパルプ纖維の脱落を更に確実に抑止することができる

50

。添加は、スプレー塗布することにより、噴霧液状となった混合添加剤がパルプ纖維ウエブ内に浸透するのにより一層優位となる。そして、添加装置9では、製造される複合型不織布WPの状態を確認して、混合添加剤の量をコントロールすることも容易に行える。

なお、上記添加装置9で混合添加剤がスプレー塗布される際のパルプ纖維ウエブPWF部分の水分（添加装置9に進入する直前の入口水分%）は120～400%となるように調整しておくのが好ましい。その理由は、水分が低すぎると塗工時に均一に塗布されずムラが生じる可能性があるからであり、その逆に水分が高すぎると、後工程への持ち込み水分量が多くなることによる乾燥負荷の増加や汚れ発生の可能性が生じるからである。

#### 【0043】

また、混合添加剤のスプレー塗布後、10秒以内に脱水処理しておくのが好ましい。すなわち、上記図1により説明したように混合添加剤をスプレー塗布した直下で脱水してもよいし、スプレー塗布から少し離れた位置（搬送時間10秒以内の位置）で脱水処理してもよい。要するに、混合添加剤をスプレー塗布した際のパルプ纖維ウエブPWF内部への薬液の浸透拡散状態を確認して、最適な時間（ただし、スプレー塗布後10秒以内）を適宜に決定すればよい。

上記添加装置9としては、スプレー塗布、サイズプレス、ロールコーティング、グラビアコーティング、ロッドバーコーティング、エアナイフコーティング等、公知の装置を用いて混合添加剤を添加することできる。ここで特に限定はされないが、スプレー塗布が好ましい。

#### 【0044】

次に、個別添加剤とする場合について説明する。上記では湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子とを混合した混合添加剤を添加する場合について説明したが、湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子とを個別にした個別添加剤で、パルプ纖維ウエブPWFにスプレー塗布するようにしてもよい。このように個別添加剤とする場合の添加装置9は、湿潤紙力剤を塗布する第1の塗布装置とアニオン系水溶性高分子を塗布する第2の塗布装置との両方を備えた装置として構成することができる。ここで、第1の塗布装置と第2の塗布装置とが同時にそれぞれの薬剤（湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子）を塗布するようにしてもよいし、ウエブの搬送方向で第1の塗布装置と第2の塗布装置とを若干、前後にずらして塗布するようにしてもよい。

前後にずらして塗布する場合、個別添加剤の一方である湿潤紙力剤をスプレー塗布した後、2秒以内、より好ましくは0.3秒～1.5秒以内に、個別添加剤の他方であるアニオン系水溶性高分子をスプレー塗布するようにするのが好ましい。両者の噴霧までの時間を適正化することで、より効果的に湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子との架橋構造を構築できるという技術的な効果を期待できるからである。

#### 【0045】

前記パルプ纖維ウエブPWFにおける上記は湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子とのそれについて、その固形分で換算した添加量が、パルプ纖維ウエブPWFのパルプ纖維絶乾重量に対して所定範囲となるように添加するのが好ましい。具体的には、前記湿潤紙力剤の添加量はパルプ纖維ウエブのパルプ纖維絶乾重量に対して0.35～2.00重量%であり、好ましくは0.50～1.50重量%とする。また、前記アニオン系水溶性高分子の添加量はパルプ纖維ウエブのパルプ纖維絶乾重量に対して0.1～1.0重量%であり、好ましくは0.35～0.80重量%とする。

そして、湿潤紙力剤に対するアニオン系水溶性高分子の重量割合、すなわち（アニオン系水溶性高分子/湿潤紙力剤）は10～100重量%としてあるのが好ましい。

上記、湿潤紙力剤およびアニオン系水溶性高分子の添加量が少なすぎると纖維脱落抑止の効果が低下し、逆に多すぎると添加率に対する効果は横ばいになるのに対し、過剰となつた薬剤が装置周囲に堆積し汚れが悪化する、という不都合が懸念される。

#### 【0046】

また、スプレー塗布する場合には、前記混合添加剤は好ましくは濃度0.1～2.5%

10

20

30

40

50

、より好ましくは0.7~1.5%とし、好ましくは吐出圧力0.1~1.5 MPa、より好ましくは、0.3~0.8 MPaとしてパルプ纖維ウェブPWFにスプレー塗布する。圧力が低いと、搬送されているパルプ纖維ウェブによって起こされる風により混合添加剤が飛び散ってしまい、歩留りが低下することで、紙粉脱落の効果が下がる可能性がある。一方で、圧力が高すぎると、搬送されているパルプ纖維ウェブの紙面で跳ね返りが発生して、この場合も歩留りが悪化することで、紙粉脱落の抑制効果が低下する可能性がある。

そして、上記湿潤紙力剤としては、上記したとおり、製紙工程において湿潤紙力剤として知られているポリアミドエピクロロヒドリン(PAE)を用いることが好ましい。この湿潤紙力剤のポリアミドエピクロロヒドリン(PAE)の固形分濃度は、10~40wt%であり、より好ましくは20~30wt%である。湿潤紙力剤として他にメラミン樹脂等を用いることができる。10

また上記アニオン系水溶性高分子としては、上記したとおりカルボキシメチルセルロース(CMC)或いはポリアクリルアミド(PAM)を用いるのが好ましい。

上記2種類を所定の割合で使用することによって、製造時における添加装置のノズルの詰まりや周辺の設備装置への汚れを抑制して連続的に効率良く複合型不織布を製造することができ、しかも製造された複合型不織布は纖維脱落が抑止され、十分な吸水性を備えたものとすることができる。

#### 【0047】

上記のようにパルプ纖維ウェブに湿潤紙力剤およびアニオン系水溶性高分子の薬剤(添加剤)を添加することにより製造された複合型不織布の纖維脱落を抑制できるのであるが、連続的な製造によって、薬剤の汚染が周囲へ及ぶことになる。この汚染は、上記したように所定の通気度を有する塗布用ワイア90を採用することで抑制することができる。20

そして、図1に示した製造装置1は、塗布用ワイア90を洗浄するための洗浄装置95がさらに配設してある。洗浄装置を備えていれば、塗布用ワイア90に許容できない汚れが生じたときに洗浄することができる。

図1で例示した洗浄装置95は、サクション(脱水)装置6の右下に配置されている。洗浄装置95は、洗浄水を噴射するシャワーノズル97と、塗布用ワイア90を間にし、シャワーノズル97と対向するように配置されて洗浄水をサクションするサクション装置99とを含んで構成してある。

#### 【0048】

シャワーノズル97は、採用するタイプに限定はなく、例えばニードルタイプや扇型タイプを採用することできる。また、シャワーノズル97に摺動装置を付加して所定範囲を往復動するようにすれば塗布用ワイア90に対する洗浄力を向上させることができる。30

#### 【0049】

上記した塗布用ワイア90の好適構成について詳述すると次の通りである。

塗布用ワイア90はプラスチック材料で形成することができ、例えばポリエチル、ポリアミドを用いることができるが、ポリエチルは強度が高く、伸度が低い等の特徴があるため、塗布用ワイア90はポリエチルで形成するのが好ましい。

塗布用ワイア90の通気度は、織構造、目数、線径によって規定することができる。具体的には、例えば重織数を増加した場合、単位面積当たりの目数を増加した場合、また線径を太くした場合には、通気度は低下する。40

#### 【0050】

塗布用ワイア90を介して行われる脱水は、ワイアの目開き空間、及びボイドスペースによって行なわれるが、1重織、3重織の場合は両者が同時に作用し、2重織、2.5重織の場合は主にボイドスペースにより行なわれる。このことは1重織等目開きのある場合は不織布に直接脱水力が作用するが、2重織等多重織の場合は水がワイアを通過する際、方向が変化し脱水速度を減少させるため不織布に過度な脱水力が作用することを抑制できる。

上述したように、本製造装置1で用いる塗布用ワイア90は、織数、目数、線径を調整して通気度を設計しており、この通気度を300~400 cm<sup>3</sup> / cm<sup>2</sup> / secとすることで薬剤を効率的に塗布しつつ、周囲への汚染も抑制できる。50

なお、上述したワイヤの通気度は1気圧の空気が単位時間内にワイヤを通過した量であり、JIS L 1096 8.26.1A(フラジール形法)に準拠して測定することができる。通気度の数字が大きい程、通気度が高く脱水し易いことを示すことになる。

#### 【0051】

図1で、上記サクション装置6及び添加装置9の下流には、更に乾燥装置7が設置されており、添加剤がスプレー塗布されたパルプ纖維ウエブPWFを備える複合型不織布WPが乾燥処理される。ここでの乾燥装置7は非圧縮型のドライヤ、好適にエアスルードライヤを採用することが好ましい。図1で、エアスルードライヤの回転可能なドライヤ本体7 1は筒状体であり、その周表面には多数の貫通孔が設けてあり、図示しない熱源で加熱された熱風がドライヤ本体の外周から中心部側に向かって吸い込む構成とするのがよい。

10 このように添加装置周辺の設備装置への汚れを抑制して連続的に製造される複合型不織布WPは乾燥後に巻取装置8のロール8 1に巻取られる。

以上で説明したように、本発明に係る製造装置1によって製造される複合型の不織布はパルプ纖維の脱落が抑制されたものとなっている。

#### 【0052】

##### (実施例)

以下、本発明に係る製造装置を用いて製造方法を実施して、スパンボンド不織布を含む複合型の不織布を製造した場合の実施例および比較例について説明する。

複合型の不織布のパルプ纖維ウエブに添加する、湿潤紙力剤としてポリアミドエピクロロヒドリン(PAE)、そしてアニオン系水溶性高分子としてボキシメチルセルロース(CMC)或いはポリアクリルアミド(PAM)とし、それぞれの添加量および混合割合を、表1に示す通りとして製造した場合の実施例1～8の複合型の不織布、並びに、表2に示す通りとした比較例1～7について、乾燥時での脱落紙粉量、乾燥状態での拭取り後の脱落紙粉量、湿潤状態での拭取り後の脱落紙粉量、装置全体の汚れ状況、ワイヤ汚れの状況を確認して、総合評価した。

なお、この実施例では添加装置による噴霧形態を湿潤紙力剤とアニオン系水溶性高分子とを個別にした個別添加剤とした場合で製造しており、下記表1、2で「個別」として示している。そして、第1の塗布装置(スプレー(1))と第2の塗布装置(スプレー(2))のそれによる吐出圧力、薬剤濃度、ノズルの配置及びスプレー(1)とスプレー(2)との間の時間(sec)も示してある。

#### 【0053】

##### 1) 乾燥時脱落紙粉量(目視)

乾燥状態で不織布を黒い紙上で10回振った際に脱落した紙粉量を目視評価した。

残留紙粉量が少なく良好である(優)

残留紙粉量は優の状態よりも劣るが概ね使用可能なレベル(可○)

残留紙粉量が目立ち使用するのが不適である(不可×)

##### 2) 拭取り後の紙粉量(目視)

乾燥状態および湿潤状態での紙粉の発生をモニター10人により評価した。

残留紙粉量が少なく良好である(優)

残留紙粉量は優の状態よりも劣り、使用不可と判断するユーザが現れるレベル(可○)

残留紙粉量が目立ち使用するのが不適である(不可×)

#### 【0054】

##### 3) 操業時の状況(目視)

各実施例と比較例の水準を採取時、設備の汚れの程度を目視で評価した。

装置の汚れが通常の操業の範囲内のレベル(優)

装置の汚れが通常より劣るレベル(可○)

装置の著しい汚れの発生のため操業継続が困難なレベル(不可×)

#### 【0055】

##### 4) 塗布用ワイヤの汚れ発生状況(目視)

各実施例と比較例の水準を採取時、塗布用ワイヤ汚れの状況を目視で評価した。

10

20

30

40

40

50

塗布用ワイヤの汚れがアニオン性高分子無添加時と同等レベルで良好（優）

塗布用ワイヤの汚れが発生するものの連続操業可（可）

塗布用ワイヤの汚れが過度に発生（不可×）

### 【0056】

#### 5) 総合評価

全ての評価項目に対し、下記の項目に基づいてスコアリングした。総合評価は、3以上で、良好な材質でかつ連続操業可能なレベルで合格ラインとした。

設備汚れの状況が×であり、不織布の製造に困難がある（1点）

紙粉の改善に×項目があるが、操業状況は○以上である（2点）

すべての評価が○以上で、が2つある（3点）

すべての評価が○以上で、が3つある（3.5点）

すべての評価が○以上で、が4つある（4点）

すべての評価が○である（5点）

### 【0057】

#### 【表1】

(表1)

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例8	
製造条件	バルブ機種ウェブ	エアレード	エアレード	エアレード	エアレード	エアレード	エアレード	エアレード	エアレード	
紙力剤添加率	%	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	0.45	1.3	1.3	
紙力剤種類	-	PAE	PAE	PAE	PAE	PAE	PAE	PAE	PAE	
条件	アニオン性高分子添加率	%	0.20	0.50	0.50	0.50	0.80	0.34	0.60	0.80
件	アニオン性高分子種類	-	CMC	CMC	CMC	CMC	CMC	PAM	CMC	
CMCエーテル化度	mol/C6	0.65~0.75	0.65~0.75	0.65~0.75	0.65~0.75	0.65~0.75	0.65~0.75	-	0.80~1.00	
添加方法	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	個別	
噴霧	スプレー①吐出圧力	MPa	0.26	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	
形態	スプレー①濃度	%	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	
	スプレー①ノズル配置	-	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	
	スプレー②吐出圧力	MPa	0.26	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	
	スプレー②濃度	%	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	
	スプレー②ノズル配置	-	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	
	スプレー①から②までの時間	sec	2.0	1.3	1.3	1.3	0.2	1.3	1.3	
洗浄設備	ワイヤー通気度	cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /sec	350	350	350	350	350	350	350	
	ワイヤーシャワー圧力	MPa	0.0	3.5	3.5	1.0	3.5	0.0	0	
	ワイヤーシャワー水量	L/min	0.0	24	16	24	8	0.0	0	
評価	乾燥時脱落紙粉量	自視	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	
	乾燥状態での拭取り後の紙粉量	自視	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
	温潤状態での拭取り後の紙粉量	自視	○	◎	◎	◎	○	○	○	
	マシン全体の汚れ状況	自視	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	
	ワイヤー汚れの状況	自視	○	◎	○	○	○	○	○	
	総合評価		3.5	5.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.5	

10

20

30

### 【0058】

40

50

【表 2】

(表 2)

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7
製造条件	パルプ織維ウェブ	-	エアレイド	エアレイド	エアレイド	エアレイド	エアレイド	エアレイド
	紙力剤添加率	%	2.20	1.30	1.30	0.31	1.00	1.30
	紙力剤種類	-	PAE	PAE	PAE	PAE	PAE	PAE
	アニオン性高分子添加率	%	0.10	0.01	0.00	0.15	1.30	0.50
	アニオン性高分子種類	-	CMC	CMC	CMC	CMC	CMC	CMC
	CMCエーテル化度	mol/C6	0.65~0.75	0.65~0.75	0.65~0.75	0.65~0.75	0.65~0.75	0.65~0.75
噴霧形態	添加方法	-	個別	個別	個別	個別	個別	個別
	スプレー①吐出圧力	MPa	0.28	0.26	0.26	0.28	0.28	0.28
	スプレー①濃度	%	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
	スプレー③ノズル配置	-	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い
	スプレー②吐出圧力	MPa	0.28	0.26	0.26	0.28	0.28	0.28
	スプレー②濃度	%	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
洗浄設備	スプレー②ノズル配置	-	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い	2列互い違い
	スプレー③から②までの時間	sec	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
	ワイヤー通気度	cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /sec	350	350	350	350	423	275
	ワイヤーシャワー圧力	MPa	0	0	0	0	0	0
	ワイヤーシャワー水量	L/min	0	0	0	0	0	0
	乾燥時脱落紙粉量	目視	○	○	○	×	○	○
評価	乾燥状態での拭取り後の紙粉量	目視	○	○	○	×	○	○
	湿潤状態での拭取り後の紙粉量	目視	○	×	×	○	○	○
	マシン全体の汚れ状況	目視	×	○	○	○	×	×
	ワイヤー汚れの状況	目視	○	○	○	○	×	○
	総合評価	-	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0

## 【0059】

上記表 1 に示すように、上記実施例 1 ~ 8 では、湿潤紙力剤の添加量が 0 . 35 ~ 2 . 00 重量、アニオン系水溶性高分子の添加量が 0 . 1 ~ 1 . 0 重量 % となるようにして不織布が製造されており、これにより複合型不織布は乾燥状態、湿潤状態いずれの拭き取り後でも紙粉量が抑制されている。そして、製造の障害となる装置周辺や塗布用ワイヤの汚染の障害となるような問題もなく、総合評価が 3 点以上となっている。

なお、実施例 1 はスプレー (1) とスプレー (2) との塗布間隔が若干、長いため脱水量が多く、やや紙粉抑制効果が落ちているが問題はなく、製造工程にも問題はない。

実施例 2 は装置及びノズルの汚れが殆ど無く、連続生産に好適であり、得られた不織布は紙粉抑制されている。全ての評価が でベストモードとなっている。

実施例 3 は塗布用ワイヤを洗浄するシャワーの水量がやや少ないため、ワイヤに若干の汚れがあるが製造工程には問題はない。

実施例 4 は塗布用ワイヤを洗浄するシャワーの圧力がやや弱いため、ワイヤに若干の汚れがあるが製造工程には問題はない。

実施例 5 は、塗布用ワイヤを洗浄する水量が必要な量よりも少なめであったのでワイヤに若干の汚れがあるが製造工程には問題はない。

実施例 6 は、スプレー (1) とスプレー (2) との塗布間隔が若干、短いため、やや紙粉抑制効果が落ちているが問題はなく、製造工程にも問題はない。

実施例 7 は、アニオン系水溶性高分子としてポリアクリルアミド (PAM) を採用したので紙粉抑制効果が落ちているが問題はなく、製造工程にも問題はない。

実施例 8 は、CMC エーテル化度が高めであるので、紙粉抑制効果が落ちているが問題はなく、製造工程にも問題はない。

なお、実施例 1、6 ~ 8 から塗布用ワイヤを洗浄するシャワー処理が必須でないことを確認でき、条件を整えれば塗布用ワイヤを洗浄するための洗浄装置を設けなくてもよいことが分かる。

## 【0060】

一方、比較例 1 ~ 5 は、湿潤紙力剤の添加量が 0 . 35 ~ 2 . 00 重量 % の範囲から外れているか、又はアニオン系水溶性高分子の添加量が 0 . 1 ~ 1 . 0 重量 % の範囲から外れているか、いずれかである。このような条件で不織布を製造すると、紙粉抑制が不十分な不織布が製造されてしまう (× の評価となる)。また、比較例 6、7 は塗布用ワイヤの通気度が 300 ~ 400 cm<sup>3</sup> / cm<sup>2</sup> / sec から外れている。このような塗布用ワ

10

20

30

40

50

ヤを使用すると装置の汚染、ワイヤの汚染が障害となって、不織布を継続して製造するこ  
とが困難となる（×の評価となる）。

## 【0061】

上記した実施例は、湿潤紙力剤およびアニオン系水溶性高分子を所定量添加してパルプ  
繊維ウエブおよびスパンボンド不織布による複合型不織布を製造する場合について説明し  
たものであるが、パルプ繊維ウエブだけで不織布を製造する場合についても、前述と同様  
の効果を期待することができるのは言うまでもない。

以上で実施形態の説明を終えるが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、  
その要旨を逸脱しない範囲で種々変更して実施することができることは言うまでもない。

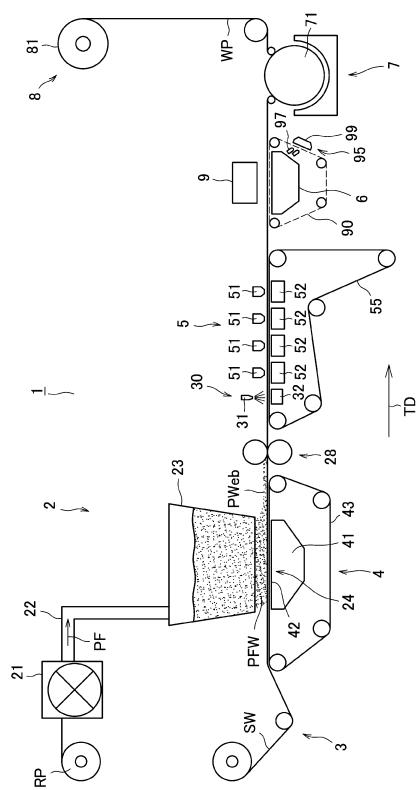
## 【符号の説明】

## 【0062】

1	複合型不織布の製造装置	10
2	エアレイド装置	
3	スパンボンド不織布供給装置	
4	サクション装置	
5	水流交絡装置	
6	サクション装置	
7	乾燥装置	
8	巻取装置	
9	添加装置	
2 1	解纖機	20
2 2	ダクト	
2 3	エアレイドホッパ	
2 4	積層位置	
2 8	挟持ローラ	
3 0	プレウエット装置	
3 1	噴霧ノズル	
3 2	サクション装置	
4 1	サクション装置本体	
4 2	サクション部	30
4 3	搬送ワイヤ	
5 1	ウォータージェットヘッド	
5 2	サクション装置	
5 5	搬送ワイヤ	
9 0	塗布用ワイヤ	
9 5	洗浄装置	
9 7	シャワーノズル	
9 9	サクション装置	
S W	スパンボンド不織布	
P F	パルプ繊維	40
P F W	パルプ繊維ウエブ	
P W e b	予備的積層体（積層ウエブ）	
W P	複合型不織布	
T D	搬送方向	

【図面】

【図1】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I  
D 0 6 M 15/59 (2006.01) D 0 6 M 15/59

(56)参考文献 特開2021-105235 (JP, A)  
国際公開第2020/068151 (WO, A1)  
特開2012-144819 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
D 0 4 H 1 / 0 0 - 1 8 / 0 4  
D 0 6 M 1 5 / 0 0 - 1 5 / 7 1 5