

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6758131号
(P6758131)

(45) 発行日 令和2年9月23日(2020.9.23)

(24) 登録日 令和2年9月3日(2020.9.3)

(51) Int.CI.

D04H 1/498 (2012.01)

F 1

D O 4 H 1/498

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-170242 (P2016-170242)
 (22) 出願日 平成28年8月31日 (2016.8.31)
 (65) 公開番号 特開2018-35468 (P2018-35468A)
 (43) 公開日 平成30年3月8日 (2018.3.8)
 審査請求日 令和1年5月24日 (2019.5.24)

(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 100090022
 弁理士 長門 侃二
 (74) 代理人 100098914
 弁理士 岡島 伸行
 (72) 発明者 村田 剛
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】複合型不織布およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

合成纖維層の上にパルプ纖維層を積層して一体化してある複合型の不織布を製造する方法であつて、

前記合成纖維層と、前記合成纖維層の上に載置される前記パルプ纖維とによって形成される予備的積層体に向けてウォータージェットを吹き付けて水流交絡処理を施し、前記パルプ纖維層と前記合成纖維層との一体化を促進する水流交絡工程を少なくとも含み、

前記水流交絡工程では、前記予備的積層体を搬送ワイヤ上に載置して搬送し、搬送方向と直角方向に配置した複数の水流噴射ノズルから前記ウォータージェットを前記パルプ纖維層に向けて吹き付けると共に前記搬送ワイヤの下側に配置したサクション装置で吸引をして、前記水流噴射ノズルに対応した位置を凹部として、前記パルプ纖維層の表面に複数の筋状の凹凸部を形成するものにおいて、

前記複数の水流噴射ノズルはノズル直径が0.15~0.25mmであり、該複数の水流噴射ノズルは搬送方向に沿って複数段に配置してあり、

前記複数段の水流噴射ノズルによる第2の水流交絡処理の前後で、前記複数段の水流噴射ノズルよりも小さい直径の水流噴射ノズルを用いて、前記パルプ纖維層の全面に向けてウォータージェットを吹付ける第1の水流交絡処理を行う、ことを特徴とする複合型不織布の製造方法。

【請求項 2】

合成纖維層の上にパルプ纖維層を積層して一体化してある複合型の不織布を製造する方

法であって、

前記合成纖維層と、前記合成纖維層の上に載置される前記パルプ纖維とによって形成される予備的積層体に向けてウォータージェットを吹き付けて水流交絡処理を施し、前記パルプ纖維層と前記合成纖維層との一体化を促進する水流交絡工程を少なくとも含み、

前記水流交絡工程では、前記予備的積層体を搬送ワイヤ上に載置して搬送し、搬送方向と直角方向に配置した複数の水流噴射ノズルから前記ウォータージェットを前記パルプ纖維層に向けて吹き付けると共に、前記搬送ワイヤの下側に配置したサクション装置で吸引し

前記搬送ワイヤは複数の縦糸と横糸とによって形成され、前記縦糸と前記横糸との少なくとも一方について、他の糸よりも太い直径の太糸が間隔をもって複数配置された形態を有しており、前記太糸の位置に対応して前記パルプ纖維層の表面に凹部を複数形成することにより、複数の筋状の凹凸部または複数の縦横格子状の凹凸部を形成する、ことを特徴とする複合型不織布の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 と請求項 2 とに記載の製造方法を組合せて前記複合型の不織布を製造する製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パルプ纖維と合成纖維とからなる複合型の不織布およびその製造方法に関する。より詳細には、ふきん、手ぬぐい、タオル、ウエス等として使用される、いわゆるワイパーに好適である不織布に関する。

【背景技術】

【0002】

不織布は、布の様な風合があり、吸液性や拭取り性（掻取り性と称される場合もある）なども備えており、さらに大量生産が可能である。そのため、不織布はいろいろな分野で広く利用されている。

一般に、不織布は基材となるウエブ（フリースと称される場合もある）を形成するウエブ形成工程と、ウエブを構成している纖維を互いに結合させる纖維結合工程とを経て製造される。そして、ウエブ形成工程および纖維結合工程のそれぞれについて、従来から多くの提案がなされている。

【0003】

例えば、特許文献 1 で開示するように、パルプ纖維層（ウエブ）と合成纖維層（ウエブ）とを重ね、積層状態のウエブを形成した後に、高圧のウォータージェット（水流）を吹き付けて水流交絡処理をして纖維を結合させ複合型の不織布を得ることができる。このように、パルプ纖維層と合成纖維層とによって形成された複合型の不織布は、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と、強度に優れる合成纖維との利点を併せ持つ優れた不織布製品は、ワイパーとして消費者に提供できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】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】

【0005】

ワイパーとして採用される不織布は、吸液性能および拭取り性能を、通常の不織布より向上させたものであることが望ましい。

ここで、例えば坪量が大きい不織布ほど高い吸液性を期待することができる。しかしながら、坪量が大きくなると、所謂、ごわつき感が増して拭取り対象物との密着性が損なわれてしまう。よって、吸液性と拭取り性との両方を満足できる不織布が望まれるが、この

10

20

30

40

50

要求を満たすワイパーに好適な不織布は未だ提供されていなかった。

なお、製造された不織布のウエブ原反（乾燥前、或いは、乾燥後）に、後から吸液性や拭取り性を改善するために表面加工を施すことも考えられる。しかしながら、この場合には、その為の装置が追加で必要となり製造設備の増加によりコスト増を招来する。よって、製造される不織布自身が原反の状態で、優れた吸液性および拭取り性を備えた形態であることが好ましいものであるが、このような観点で設計されたワイパーに好適な不織布は従来、存在していなかった。

【0006】

よって、本発明の主な目的は、合成纖維層の上にパルプ纖維層を積層して一体化してある複合型不織布で、ワイパーに好適な不織布を提供することにある。また、この不織布を比較的簡易に製造できる製造方法を提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的は、合成纖維層の上にパルプ纖維層を積層して一体化してある複合型の不織布を製造する方法であって、前記合成纖維層と、前記合成纖維層の上に載置される前記パルプ纖維とによって形成される予備的積層体に向けてウォータージェットを吹き付けて水流交絡処理を施し、前記パルプ纖維層と前記合成纖維層との一体化を促進する水流交絡工程を少なくとも含み、前記水流交絡工程では、前記予備的積層体を搬送ワイヤ上に載置して搬送し、搬送方向と直角方向に配置した複数の水流噴射ノズルから前記ウォータージェットを前記パルプ纖維層に向けて吹き付けると共に前記搬送ワイヤの下側に配置したサクション装置で吸引をして、前記水流噴射ノズルに対応した位置を凹部として、前記パルプ纖維層の表面に複数の筋状の凹凸部を形成するものにおいて、前記複数の水流噴射ノズルはノズル直径が0.15～0.25mmであり、該複数の水流噴射ノズルは搬送方向に沿って複数段に配置してあり、前記複数段の水流噴射ノズルによる第2の水流交絡処理の前後で、前記複数段の水流噴射ノズルよりも小さい直径の水流噴射ノズルを用いて、前記パルプ纖維層の全面に向けてウォータージェットを吹付ける第1の水流交絡処理を行う、複合型不織布の製造方法によって達成される。

20

【0013】

また、上記目的は、合成纖維層の上にパルプ纖維層を積層して一体化してある複合型の不織布を製造する方法であって、前記合成纖維層と、前記合成纖維層の上に載置される前記パルプ纖維とによって形成される予備的積層体に向けてウォータージェットを吹き付けて水流交絡処理を施し、前記パルプ纖維層と前記合成纖維層との一体化を促進する水流交絡工程を少なくとも含み、前記水流交絡工程では、前記予備的積層体を搬送ワイヤ上に載置して搬送し、搬送方向と直角方向に配置した複数の水流噴射ノズルから前記ウォータージェットを前記パルプ纖維層に向けて吹き付けると共に、前記搬送ワイヤの下側に配置したサクション装置で吸引し、前記搬送ワイヤは複数の縦糸と横糸とによって形成され、前記縦糸と前記横糸との少なくとも一方について、他の糸よりも太い直径の太糸が間隔をもって複数配置された形態を有しており、前記太糸の位置に対応して前記パルプ纖維層の表面に凹部を複数形成することにより、複数の筋状の凹凸部または複数の縦横格子状の凹凸部を形成する複合型不織布の製造方法によっても達成される。

40

【0014】

なお、上記に記載した2つの製造方法を組合せて前記複合型の不織布を製造する製造方法を採用してもよい。

【発明の効果】

【0015】

本発明の不織布は、合成纖維層上のパルプ纖維層に複数の凹凸部を形成してあるので、吸液性および拭取り性に優れており、ワイパーとして好適な不織布となる。

このようなパルプ纖維層に複数の凹凸部を備えているという形態的特性を、原反の状態で備えている不織布は、製造工程に簡易な改善を加えた本発明で提案する製造方法によって製造することができる。

50

なお、従来の一般的な製造工程で得られた不織布に、例えば加熱および加圧手段を備えたエンボス処理装置を用いて、任意の凹凸を形成することができる。しかし、この場合にはエンボス装置が更に必要であり、加熱処理により不織布の風合いや強度が低下することなども懸念される。本発明の不織布は、このような懸念が払拭されている不織布である。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る複合型不織布を模式的に示した図である。

【図2】本発明に係る複合型不織布を製造するための、製造装置の基本構成を示した図である。

【図3】複合型不織布を製造するための第1の方法を説明するために示した図である。 10

【図4】複合型不織布を製造するための第2の方法を説明するために示した図である。

【図5】複合型不織布を製造するための第3の方法を説明するために示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の一実施形態に係る複合型の不織布を、図を参照して説明する。

図1は複合型の不織布CWebの一部を示した模式図である。図1では、下側に位置している合成纖維ウエブSWによる合成纖維層（以下、合成纖維層SWと記載する場合もある）と、その上に配置されるパルプ纖維FPによるパルプ纖維層（以下、パルプ纖維層FPと記載する場合もある）との関係が理解し易いように模式的に示している。

本発明に係る不織布CWebは、上記合成纖維層SWと上記パルプ纖維層FPとが一体化してある複合型不織布である。そして、図1では、上側に位置するパルプ纖維層FPの表面には複数の凹凸部が同様の形態で繰り返し形成されている形態を例示している。 20

【0018】

上記凹凸部は凹部DEと凸部PRとによるが、パルプ纖維層FPの表面に間隔をもって繰返し凹部（又は凸部）を形成すれば、その間には凸部（又は凹部）が相対的に形成されることになる。

図1では、凹凸部DE、PRを筋状に複数形成した場合の不織布CWebを例示している。この不織布CWebの製造方法については、後述の説明で明らかとする。

また、図示は省略するが、上記凹凸部DE、PRは縦横格子状（網目状、或いはメッシュ状）に複数形成されている形態としてもよい。この不織布CWebの製造方法についても後述の説明で明らかとする。 30

【0019】

上述した、本発明に係る不織布CWebは、表面にパルプ纖維が配置され、その表面は凹凸部を有するので表面積が増大することにより吸液性能が向上している。また、凸部でくった汚れを凹部内に保持するという機能も備えるので拭取り性能も向上する。

よって、吸液性および拭取り性が向上したワイパーに好適な不織布となる。本不織布CWebは、新規な製造法によって得られ、ウエブ原反の形態的な特質として表面のパルプ纖維層に複数の凹凸部を備えている。よって、柔軟性、風合い、嵩高感においても優れた不織布となる。

なお、不織布CWebが吸液性能および拭取り性能を確保するという観点から、上記凹凸部DE、PRについて、前記凹部DEの底部と前記凸部PRの頂部との高低差寸法は例えば200～800μmとするのが好ましい。これにより確実な拭取り性能を期待できる。

更に、凸部PRの幅は例えば0.5～3.0mmであり、所定間隔（凹部DEの幅）を例えば0.3～1.0mmとするのが好ましい。

【0020】

以下、上記不織布CWebの製造方法について説明する。製造方法には3つの好適な形態がある。先ず、不織布CWebの製造装置の主要構成について説明をした後に、各製造方法の特徴的構成について個別に説明する。

図2に示す複合型不織布の製造装置1は、上流側にパルプエアレイド部としてのエアレ

10

20

30

40

50

イド装置 2、合成纖維層供給部としての合成纖維ウエブ供給装置 3、そして積層形成部としてのサクション装置 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。

搬送方向 T D で、これらの装置 2、3、4 より下流には、上流側から順に、水流交絡部としての水流噴射（ウォータージェット）装置 5、脱水・乾燥部として乾燥装置 6 が配置されている。上記乾燥装置 6 の下流には連続して製造される複合型の不織布 C W e b を巻き取るための巻取装置 7 が更に設けてある。

【 0 0 2 1 】

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（開纖、とも称される）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 F P をエアレイドホッパ 2 3 へと搬送するダクト 2 2 などを有している。エアレイドホッパ 2 3 は、その内部において、解纖されたパルプ纖維 F P が分散しながら降下し、下面に設定した積層位置 2 4 に徐々に積み上がるよう設計してある。

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 F P 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。

【 0 0 2 2 】

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 F P 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 F P 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（メッシュ）で形成されている。

【 0 0 2 3 】

なお、上記原料パルプ R P としては従来の公知のパルプを採用することができる。例えば、木材パルプを採用する場合には、材種としてラジアータパイン、スラッシュパイン、サザンパイン、スプルース、ダグラスファー等の N B K P が好ましく、解纖性や歩留まり等を考慮して適宜に選定すればよい。

さらに、原料パルプ R P は、例示のようにロールパルプの形態で供給される場合が多いので、上記解纖装置 2 1 としてハンマーミルやディスクミル型等を採用するのが好ましい。ここでの解纖処理は、必要に応じて一段或いは複数段としてもよい。

また、上記原料パルプ R P と共に、コットン等の天然纖維や、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン等の合成纖維を追加配合するようにしてもよい。このような配合を採用する際には、別途エアレイドヘッドを追加してウエブ層を重ねるか、開纖したパルプを風送するダクトに別の纖維を混合する風送ラインを追加すればよい。

【 0 0 2 4 】

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、合成纖維ウエブ供給装置 3 が配置してある。この合成纖維ウエブ供給装置 3 には、予め準備された合成纖維ウエブ S W がロール状とされてセットされている。合成纖維ウエブ供給装置 3 から合成纖維ウエブ S W が引出され、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。

上記合成纖維ウエブ S W としては、スパンボンド法により形成された連続フィラメントのウエブを用いるのが好ましい。そして、ここでの合成纖維としては、ナイロン、ビニロン、ポリエステル、アクリル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン等から選択するのが好ましい。

【 0 0 2 5 】

積層位置 2 4 に位置した、合成纖維ウエブ S W の上に、前述したパルプ纖維 F P が載置される（積み重ねられる）こととなり、合成纖維ウエブ S W は搬送ワイヤ 4 3 上を下流側へ搬送される。

10

20

30

40

50

その際に、積層位置 24 ではサクション装置 4 のサクション部 42 による吸引力が搬送ワイヤ 43 を通過し、その上の合成纖維ウエブ SW およびパルプ纖維 FP に作用する。よって、上記積層位置 24 を経て下流側に移動した積層状態のウエブは下側の合成纖維層（合成纖維ウエブ SW）と、その上に載置されたパルプ纖維層（パルプウエブ）とが積層された状態の予備的積層体 PWeb となる。

【0026】

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層はパルプ纖維 FP 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 を下流側の水流噴射装置 5 内に搬送投入すると、水流（ウォータージェット）によってパルプ纖維 FP の一部が舞い上がるおそれがある。

10

そこで、本製造装置 1 では、予備的積層体 PWeb を上下から挟んで合成纖維ウエブ SW 上でのパルプ纖維 FP の載置状態を安定化させる為の挟持ローラ 28、そして水流噴射装置 5 の上流側にパルプ纖維 FP に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、合成纖維ウエブ SW 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。

【0027】

上記挟持ローラ 28 とプレウエット装置 30 とは、水流噴射装置 5 内における水流交絡処理の円滑な実行のための前処理部と理解することができる。図 2 に示した前処理部は、好適構成例であり、挟持ローラ 28 を省略した構成とすることも可能である。

20

【0028】

水流噴射装置 5 は、前処理部 28、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層と下側に位置する合成纖維層との一体化が促進される。

図 2 で例示的に示している水流噴射装置 5 は、搬送方向 TD に沿って多段（図 2 では例示しているのは 4 段）に水流噴射ノズル 51 が配置されている。第 1 段目の水流噴射ノズルを低圧で吹き付ける事により、上述したプレウエット装置 30 の代用としてもよい。

30

図 2 では、搬送方向 TD に対して直角な方向（装置 1 の幅方向）におけるノズルの様子は図示していないが、幅方向においても複数の水流噴射ノズルが配置してある。

【0029】

上記水流交絡処理をする際の水圧は、パルプ纖維層（ウエブ）と合成纖維層（ウエブ）の坪量を勘案して設定するのが望ましい。例えば、1 ~ 30 MPa の範囲において選択するのが好ましい。

【0030】

そして、上記水流噴射ノズル 51 と対向するように、サクション装置 52 が配設してある。水流噴射ノズル 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ウエブに吹き付けつつ、下側に位置している合成纖維層の下側にサクション装置 52 の吸引力を作用させる。水流噴射ノズル 51 とサクション装置 52 との協働作用によって、パルプウエブのパルプ纖維が下側の合成纖維ウエブの纖維に入り込んだ状態や、合成纖維ウエブ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。

40

【0031】

水流噴射装置 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、水流噴射装置 5 内へと搬送する。搬送ワイヤ 55 は水流噴射装置 5 の水流噴射ノズル 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。

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、水流噴射装置 5 を出るとき

50

には上側のパルプ纖維層と下側の合成纖維ウェブとの十分な交絡処理が実現される。

水流噴射装置5を出た直後にあっては、ウェブはウェット状態であり、乾燥前にあってはパルプ纖維同士の結合は十分に確立されてはいない。

【0032】

そこで、水流噴射装置5の下流側にウェット状態のウェブから水を除くための乾燥装置6が配備してある。ここで例示する乾燥装置6は好適にはエアスルードライヤである。回転可能なドライヤ本体61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61の中心部側から外周に向かって放射状に吹き出す構成である。よって、ウェット状態のウェブが乾燥装置6から出るときには十分に乾燥されて纖維同士の結合も完了し、製品として完成した複合型の不織布CWebとなる。このように連続的に製造される複合型の不織布CWebは巻取装置7のローラ71に巻き取られて一連の工程が完了する。

10

【0033】

以上、本発明に係る複合型の不織布を製造するための、製造装置の基本構成について説明した。以下では、パルプ纖維層に凹凸部を形成するための具体的な構成について説明する。

前述したように、不織布CWebを製造するための製造装置1は、水流交絡処理を行う水流噴射装置5を含んでおり、水流噴射ノズル51と、これに対向するように配置したサクション装置52との間に、予備的積層体PWebを投入して搬送することにより交絡処理が実現される。

20

本発明の製造方法は、水流噴射装置5から出たウェット状態のウェブ(原反)がその特質として、表面のパルプ纖維層に凹凸部が形成されている不織布CWebを、簡易な構成で製造することを可能としている発明である。以下、3つの発明を順に説明する。

【0034】

図3は、パルプ纖維層FPに凹凸部DE、PRが形成されている複合型不織布を製造するための、第1の方法を説明するために示した模式図である。図3は水流噴射装置5の一部構成と、これに関連している周部を拡大して示している。具体的には、搬送方向TDに直角方向に配置した複数の水流噴射ノズル510、搬送ワイヤ55、そして搬送ワイヤ55の下側に配置したサクション装置52および搬送ワイヤ55上に載置されている前記予備的積層体PWebの様子を、図3は模式的に示している。

30

図3で示す構成では、水流噴射ノズル510はそのノズル直径が例えば0.15~0.25mmに設定されている。一般的な従来型の水流噴射ノズルは、前記水流噴射ノズル510よりは小径で例えればノズル直径が0.05~0.15mmである。噴射水量はノズル径の2乗に比例するので、上記水流噴射ノズル510は従来よりも多くの水を吐出することができる。

後述するように、従来よりも大きい直径(大径)の水流噴射ノズル510と従来型の水流噴射ノズルとを併用して水流交絡を実施するときには、水流噴射ノズル510は従来型の水流噴射ノズルと比較して1.2~2.0倍の直径に設定しておくのが好ましい。これは、水流噴射ノズル510の直径を基準に見たときには、小径となる従来型の水流噴射ノズルの直径は0.5~0.83倍のものを採用するのが好ましいことになる。

40

そして、上記水流噴射ノズルの水圧は上述したように1~30MPaとするのが望ましく、直径が相対的に大きな水流噴射ノズル510を採用したときには、従来よりも配置のピッチを広げて、幅当りの配置本数を減らして設定すればよい。

【0035】

一般的に、合成纖維SWの下側にサクション装置52が配置されているので余剰の水を除去しながら、水流噴射ノズルからの水流を予備的積層体PWebに貫通することで、この水流に合わせて纖維同士を交絡させることができる。その際に、本発明では水流噴射ノズル510を従来よりも直径が大きい(太い)ノズルを採用しているので、水流の中心部のパルプ纖維層FPを周辺に弾く(はじく)或いは排除する状態が生じる。より詳細には、水流噴射ノズル510の下側にはサクション装置52が配置されているが、従来よりも

50

太い水流の場合、部分的に下からの吸引力で対応できない。これにより、予備的積層体 P We b の上側にある相対的に剛性の低いパルプ纖維層 F P には、水流噴射ノズル 510 の対応する位置に凹状が形成される。そして、予備的積層体 P We b は搬送ワイヤ 55 上を搬送方向 T D へ搬送されているので、図 3 で示すように下流に向かって複数の筋状の凹凸部（凹部 D E、凸部 P R）が形成されることになる。

【0036】

図 3 による水流噴射ノズル 510 は、従来型の水流噴射ノズルよりも大型であり、従来型の水流噴射ノズルよりも減数され、間隔を広く取って配置されることになる。この間隔が凹部 D E の間隔に対応し、その間に凸部 P R が形成されることになる。なお、図 3 は発明を理解し易いように、パルプ纖維層 F P の様子を模式的に示している。

10

【0037】

先の図 2 で示しているように水流噴射装置 5 における、水流噴射ノズル 51 とサクション装置 52 とは搬送方向 T D に沿って多段（図 2 での例示は 4 段）に形成してある。

図 3 による発明を実施する場合にも、水流噴射ノズル 510 を図 2 で示すように多段に配置して、予備的積層体 P We b の同じ位置に向けて水流噴射ノズル 510 によるウォータージェットを繰り返し吹き付けることで凹部 D E を確実に形成できる。凹部 D E の形成をより確実とするため水流噴射ノズル 510 の段数を必要により任意に設定してよいことは勿論である。この場合、ノズルの位置が微調整できる設備であることが好ましい。

【0038】

ところで、図 2 で示した形態例のように水流噴射ノズルを 4 段とした場合、次のように処理するのが好ましい。

20

最初の 1 段目の水流噴射ノズル 51 については、従来型のもの（図 3 の水流噴射ノズル 510 より小径のもの）を用いて、パルプ纖維層 F P の全面に向けてウォータージェットを吹付ける水流交絡処理（第 1 の水流交絡）を行い、全体のパルプ纖維の交絡を行う。

次に、第 2、3 段目の水流噴射ノズル 51 については、図 3 で説明したノズル直径を 0.15 ~ 0.25 mm とした大きな直径の上記水流噴射ノズル 510 を用いて、凹凸部を形成するための水流交絡処理（第 2 の水流交絡処理）を実行する。

そして、最後の第 4 段目の水流噴射ノズル 51 については、最初の第 1 段目と同様に、従来型の小径の水流噴射ノズルを用いて、パルプ纖維層 F P の全面に向けてウォータージェットを吹き付ける水流交絡処理を実行するようになるのが、より好ましい。

30

【0039】

上記のように従来型の水流交絡処理である第 1 の水流交絡処理を最初と最後とに実行すると、初期の未固定の纖維が飛散することを防止できるため、より明瞭なパターンを形成することができる。そして、パルプ纖維層 F P と合成纖維 S W との交絡を最後に全体的に行うことができるので、より強固な複合型不織布 C We b が得られる。

なお、上記第 2 の水流交絡処理（ノズル径の大きい水流交絡処理）を先に行うと大径のノズルにより未交絡パルプ纖維が飛散する可能性があり、これにより外観が悪化して凹凸パターンを乱してしまうことが懸念される。また、上記第 2 の水流交絡処理を最後とするのも好ましくない。凸部に移動したパルプ纖維の交絡が不十分な状態で残り、ウェブ全体として交絡が完了していない状態となるためである。

40

【0040】

図 4 は、第 2 の方法を説明するために示した図である。図 4 も水流噴射装置 5 の一部構成とこれに関連した周部を拡大して示している。搬送方向 T D に直角方向に配置した複数の水流噴射ノズル 51、搬送ワイヤ 55、そして搬送ワイヤ 55 の下側に配置したサクション装置 52 および搬送ワイヤ 55 上に載置されている前記予備的積層体 P We b の様子を模式的に示している点は、図 4 も図 3 と同様である。

【0041】

ここでは、第 1 の方法と異なる点を中心に説明する。図 4 で示したサクション装置 52 には、吸引力を作用させるために設けてある開口部 520 に不透水部 521 が設けてある。この不透水部 521 は、吸引力が作用しないように配置された邪魔板として機能する。

50

不透水部 521 は搬送方向 TD と直角な方向にて間隔もって複数配置されている。不透水部 521 が存在する部分は、予備的積層体 PWeb に吸引力が作用しない。その一方、不透水部 521 が存在しない部分には吸引力が作用する。これにより吸引力が作用している不透水部 521 の両側にパルプ纖維が逃げるような（回り込むような）状態が形成される。その結果、不透水部 521 に対応する位置にあるパルプ纖維層は凹部 DE となり、不透水部 521 の間で吸引力が作用する位置にあるパルプ纖維層は凸部 PR となる。

上記凹部 DE を形成するのに好ましい不透水部 521 は例えば幅 1 mm 以上であり、間隔 3 ~ 5 mm として設定するのが好ましい。

なお、上記サクション装置 52 による吸引力（負圧）は例えば 0.01 ~ 0.05 (Mpa) とするのが望ましい。ここで、0.01 MPa は、100 mbar 或いは 75 mm Hg に等しい。

【0042】

図 4 の場合も、図 3 の場合と同様に、同じ位置に不透水部 521 が形成してあるサクション装置 52 を搬送方向 TD において多段に配置して、確実に凹凸部を形成するようするのが好ましい。

そして、最初と最後とに位置するサクション装置 52 については、不透水部 521 を設けず、予備的積層体 PWeb の全体に吸引力を作用させてパルプ纖維層 FP と合成纖維 SW との交絡を全体的に実現するようにするのが好ましい。この点は、図 3 で示した第 1 の製造法で最後にパルプ纖維層 FP 上の全面にウォータージェットを吹き付けているのと同じ趣旨である。

なお、図 4 で例示している水流噴射ノズル 51 は従来型であり、そのノズル直径が 0.05 ~ 0.15 mm で、パルプ纖維層 FP 上の全面にウォータージェットを吹き付けるものでよい。

以上のように、図 4 に示したサクション装置 52 を用いた製造方法によても、パルプ纖維層の表面に凹凸部が形成されている複合型不織布を製造できる。

【0043】

更に、第 3 の製造法について説明する。従来において、搬送ワイヤは複数の縦糸と横糸とを網目状（メッシュ状）に配置し、同じ太さの糸により構成するのが一般的であった。第 3 の製造法は、一般的な概念の搬送ワイヤとは異なる新規の搬送ワイヤを用いた水流交絡処理を行って複合型不織布を製造する。

図 5 は、第 3 の製造法で採用できる、一例である搬送ワイヤ 550 の一部を拡大した図を示している。この搬送ワイヤ 550 は複数の縦糸 551 の内で所定本数毎（例示では 5 本毎）に直径が他の縦糸よりも太い縦糸 551B が配置してある。なお、縦糸 551 は搬送方向 TD と平行である。

【0044】

同様に、この搬送ワイヤ 550 は複数の横糸 552 の内で所定本数毎（例示では 5 本毎）に直径が他の横糸よりも太い横糸 552B が配置してある。

ここで、搬送ワイヤ 550 の縦糸 551、横糸 552 は一般的な直径 0.2 ~ 0.6 mm であるが、上記太い縦糸 551B、太い縦糸 551B は例えば直径 1 mm 以上とするのが好ましい。或いは、他の糸の直径と比較して太い糸の直径を例えば 3 ~ 5 倍に設定するのが好ましい。これにより、パルプ纖維層の表面に凹凸部を確実に形成することができる。この場合、縦糸と横糸のそれぞれの開口率は 10 % 以上とすることが好ましく、20 ~ 30 % とすることがより好ましい。ここで開口率（%）は 1 cm 内に存在する糸の本数と、その糸の直径に基づいて定義される。具体的には、開口率（%）は式 $[(1 - \text{糸本数} \times \text{糸径}) / 1] \times 100$ (%) により算出できる。

【0045】

上記のような搬送ワイヤ 550 を用いた水流噴射装置 5 により水流交絡処理を行うと、太い糸が存在する位置（領域）に対応する位置にあるパルプ纖維層には凹部が形成される。太い糸の上に存在するパルプ纖維層への吸引力の作用が制限されるので、吸引力が作用している両側へパルプ纖維が逃げるような（回り込むような）状態が形成される。その結

10

20

30

40

50

果として、太い糸の両側でパルプ纖維層に凸部が形成され、太い糸が存在する位置に対応して凹部が形成されることになる。

以上で説明したように、水流噴射装置5に用いる搬送ワイヤを工夫することによっても、パルプ纖維層に凹凸部が形成されている、複合型不織布を製造することができる。

【0046】

図5で示した搬送ワイヤ550は、縦および横の両方に太い糸を配置してある場合を例示しており、この搬送ワイヤ550を用いた場合には縦横格子状となった凹凸部がパルプ纖維層の表面に形成される。

搬送ワイヤ550で縦糸側にのみ太い糸を配置した場合には、前述した第1、第2の製造方法と同様に搬送方向TDに沿った筋状の凹凸部をパルプ纖維層の表面に形成できる。

10

上記とは逆に、搬送ワイヤ550で横糸側にのみ太い糸を配置した場合には、前述した第1、第2の製造方法では作製できない、搬送方向TDと直角な方向に沿った（直角な方向に平行である）筋状の凹凸部をパルプ纖維層の表面に形成することもできる。

なお、図5の糸の配置は単なる例示である。搬送ワイヤ550を編機で作製する場合に、横糸を所定本数毎に変更すると製造工程が極めて煩瑣になる。よって、全ての横糸を前述した太糸としてもよい。この場合、太糸は所定間隔をもって配置されるので、その太糸の間に相当する位置に対応してパルプ纖維層の表面に凸部が形成されることになる。

【0047】

上述した第1～第3の製造法によると、基本とした不織布製造装置に簡易な変更を加えるだけで、パルプ纖維層の表面に凹凸部が形成された複合型不織布を製造できる。

20

なお、第1～第3の製造法の説明では、凹凸部が同じパターンで繰り返される場合を図示しているが、これは単なる例示である。不織布の製品要求により、凹部と凸部とを同じ幅としたり、互いに異なる幅とする場合、また凹部および凸部とを不規則に変更してある点をデザインとした不織布を製造したいという場合もある。このような場合には、前述した水流噴射ノズル（510）、不透水部（521）および搬送ワイヤ（550）における太い糸（551B、552B）の位置や配列の設定を適宜に変更して対応すればよい。

さらに、上記では、第1、第2、第3の製造方法を個別に説明したが、必要によりこれらを適宜に組合せてパルプ纖維層の表面に凹凸部のある複合型不織布を製造してもよい。方法を組合せて製造することで、より顕著な凹凸部をパルプ纖維層に形成できる。

【0048】

30

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】

【0049】

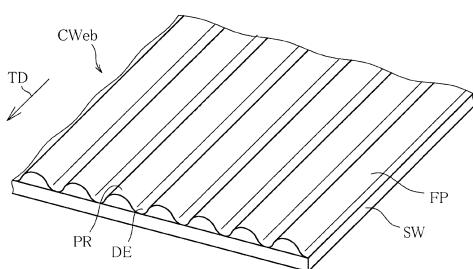
- | | |
|-----|-------------|
| 1 | 複合型不織布の製造装置 |
| 2 | エアレイド装置 |
| 3 | 合成纖維ウエブ供給装置 |
| 4 | サクション装置 |
| 5 | 水流噴射装置 |
| 6 | 乾燥装置 |
| 7 | 巻取装置 |
| 2 1 | 解纖機 |
| 2 2 | ダクト |
| 2 3 | エアレイドホッパ |
| 2 4 | 積層位置 |
| 2 8 | 挟持ローラ |
| 3 0 | プレウエット装置 |
| 3 1 | 噴霧ノズル |
| 3 2 | サクション装置 |
| 4 1 | サクション装置本体 |

40

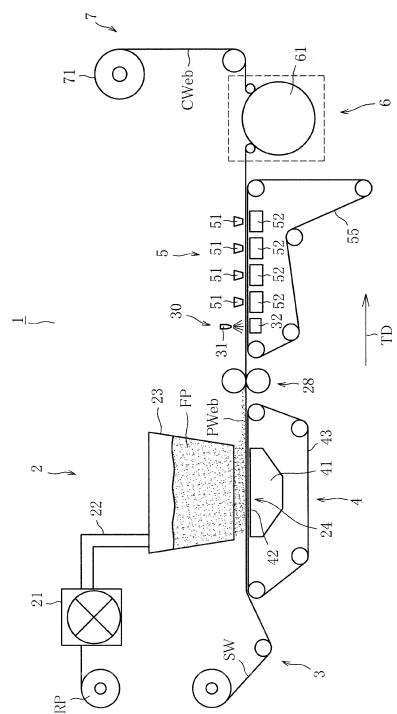
50

4 2	サクション部	
4 3	搬送ワイヤ	
5 1	水流噴射ノズル	
5 2	サクション装置	
5 5	搬送ワイヤ	
5 1 0	水流噴射ノズル	
5 2 0	開口部	
5 2 1	不透水部	
5 5 0	搬送ワイヤ	
5 5 1	縦糸	10
5 5 1 B	太い縦糸	
5 5 2	横糸	
5 5 2 B	太い横糸	
F P	パルプ纖維(パルプ纖維層)	
P W e b	予備的積層体	
C W e b	積層体(複合型不織布)	
S W	合成纖維ウエブ(合成纖維層)	
D E	パルプ纖維層の凹部	
P R	パルプ纖維層の凸部	

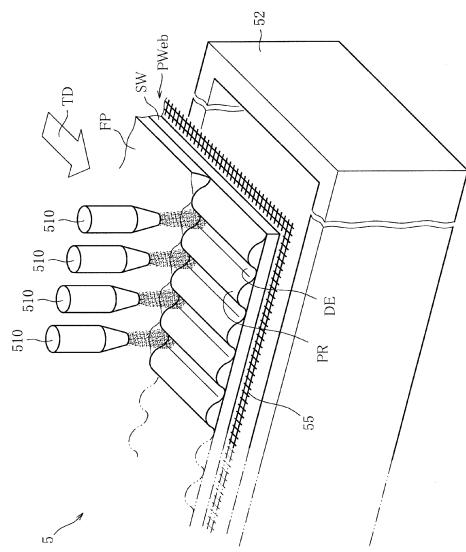
【図1】



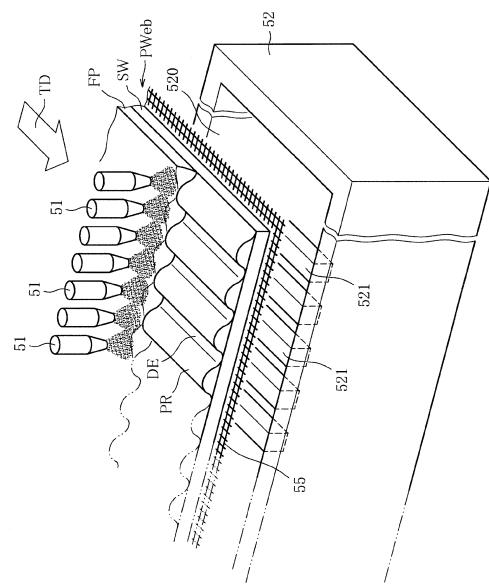
【図2】



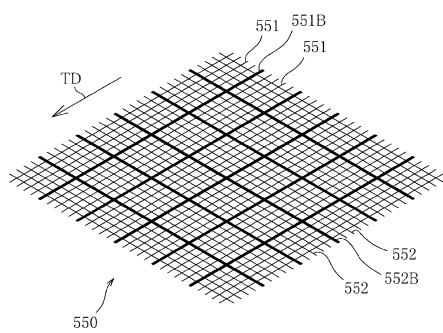
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 金子 純平

神奈川県足柄上郡開成町吉田島500 日本製紙クレシア株式会社 開成工場内

審査官 伊藤 寿美

(56)参考文献 特開2002-275752(JP, A)

特開2008-208492(JP, A)

特開平08-060509(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D04H 1/00-18/04

B32B 1/00-43/00