

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7620397号
(P7620397)

(45)発行日 令和7年1月23日(2025.1.23)

(24)登録日 令和7年1月15日(2025.1.15)

(51)国際特許分類		F I	
D 0 4 H	5/03 (2012.01)	D 0 4 H	5/03
D 0 4 H	1/425(2012.01)	D 0 4 H	1/425
D 0 4 H	1/498(2012.01)	D 0 4 H	1/498
D 0 4 H	3/16 (2006.01)	D 0 4 H	3/16
D 0 4 H	3/11 (2012.01)	D 0 4 H	3/11
請求項の数 4 (全15頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2020-107761(P2020-107761)	(73)特許権者	000183462
(22)出願日	令和2年6月23日(2020.6.23)		日本製紙クレシア株式会社
(65)公開番号	特開2022-3173(P2022-3173A)		東京都千代田区神田駿河台 4 - 6
(43)公開日	令和4年1月11日(2022.1.11)	(74)代理人	110002664
審査請求日	令和5年4月27日(2023.4.27)		弁理士法人相原国際知財事務所
		(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	大簗 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
		(72)発明者	高橋 創
			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	河内 浩志
			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】

спанbond不織布上にパルプ繊維ウェブを積層し一体化してある複合型の不織布であって、

厚さが0.30～0.50mmであり、
坪量が40.0～110.0g/m²であり、且つ、嵩が4.3～7.5cm³/gであり、コシ（強さ）を表す指標であるTSA（D値）が1.0～2.5mm/Nであり、柔らかさを示す指標であるTSA（TS7値）が12.0～20.0dBV²rmsおよび滑らかさを示す指標であるTSA（TS750値）が33.0～100.0dBV²rmsであり、

前記спанbond不織布は、ポリプロピレンで形成されており、
前記パルプ繊維ウェブは、針葉樹晒クラフトパルプとしてのサザンパインの繊維からなる、ことを特徴とする複合型不織布。

【請求項 2】

前記パルプ繊維ウェブの坪量が30.0～80.0g/m²、且つ、前記спанbond不織布と前記パルプ繊維ウェブとの重量構成比が40/60～10/90（wt%）である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の複合型不織布。

【請求項 3】

前記спанbond不織布の坪量が10.0～30.0g/m²であると共に、当該спанbond不織布が紡糸された樹脂繊維を接合する複数の融着点を含んで形成されており、

前記融着点 1 個の面積が $0.10 \sim 0.50 \text{ mm}^2$ 、前記融着点の単位面積当たりの面積率が $7 \sim 20 \%$ 、個数が $10 \sim 150 \text{ 個/cm}^2$ である、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の複合型不織布。

【請求項 4】

スパンボンド不織布上にパルプ繊維ウェブを積層し一体化してある複合型不織布の製造方法であって、

前記パルプ繊維ウェブと前記スパンボンド不織布との一体化を促進して積層体を得る水流交絡工程と、前記水流交絡工程の後に前記積層体を乾燥する乾燥工程とを少なくとも含み、

前記乾燥工程の後に、カレンダーロール間で前記積層体を加圧しながら通過させるカレンダー工程と、

前記カレンダー工程後に、前記パルプ繊維ウェブ側に熱エンボス処理を施す熱エンボス工程を更に含み、

前記水流交絡工程では、坪量が $30.0 \sim 80.0 \text{ g/m}^2$ の前記パルプ繊維ウェブと、坪量が $10.0 \sim 30.0 \text{ g/m}^2$ の前記スパンボンド不織布とを積層し、前記複合型不織布の全体での坪量が $40.0 \sim 110.0 \text{ g/m}^2$ となるように前記パルプ繊維ウェブと前記スパンボンド不織布とを一体化し、

前記カレンダー工程及び/又は前記熱エンボス工程では、前記複合型不織布において、嵩が $4.3 \sim 7.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ となり、コシ（強さ）を表す指標である $\text{TSA}(\text{D 値})$ が $1.0 \sim 2.5 \text{ mm/N}$ となり、柔らかさを示す指標である $\text{TSA}(\text{T S 7 値})$ が $12.0 \sim 20.0 \text{ dB V}^2 \text{ rms}$ および滑らかさを示す指標である $\text{TSA}(\text{T S 7 5 0 値})$ が $33.0 \sim 100.0 \text{ dB V}^2 \text{ rms}$ となるように、式（ロール相当径）＝（主ロール径）×（受けロール径）／{（主ロール径）＋（受けロール径）} によって算出されるロール相当径が $75 \sim 300 \text{ mm}$ である主ロールと受けロールとを用い、搬送スピードを $100 \sim 300 \text{ m/min}$ 、ロール間のギャップを $0 \sim 0.5 \text{ mm}$ 、ロールニップ圧を $0.5 \sim 6.5 \text{ MPa}$ 、に設定してあり、

更に前記熱エンボス工程では、前記主ロールの温度を $40 \sim 200$ に設定してあり、

前記パルプ繊維ウェブは、針葉樹晒クラフトパルプとしてのサザンパインの繊維からなり、

前記スパンボンド不織布は、ポリプロピレンで形成されている、ことを特徴とする複合型不織布の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パルプ繊維ウェブとスパンボンド不織布とを水流交絡させることによって得られる複合型の不織布に関する。

【背景技術】

【0002】

パルプ繊維ウェブとスパンボンド不織布とによる複合型の不織布は、パルプ繊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、パルプ繊維ウェ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、パルプ繊維ウェ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繊維ウェブと、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

20

30

40

50

【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】

【0005】

上記のような複合型不織布では、ユーザが使用したときに嵩（かさ）や厚さなどを介して感じることができる適度なボリューム感（量感）を備えると共に表面が平滑であり、繊維の脱落が少ないものが製品としての評価が高い。

例えば複合型不織布にカレンダー処理を施すことで任意の厚みへの調節と表面の均一性や平滑性を付与することができる。しかしながら、その反面、複合型不織布を加圧して平滑にしているため、いわゆるコシ（強さの一種であり、不織布に曲げの力を与えたときの抵抗性、以下では単に「コシ」と称する場合がある）が低下してしまう。その一方で、複合型不織布にコシを付与する方法として温度を高くしたエンボスロールで熱エンボス処理する方法が知られている。この処理では、エンボスといういわば支柱に相当する突起が複数配置してあるロールを用いて、複合型不織布の表面にエンボスを押し付けつつ、複合型不織布のспанボンド不織布（合成樹脂繊維）側に熱を加えてその後に硬化させることで、適度なコシを付与できる。しかしながら、その反面で熱エンボス処理では繊細な厚みの調節が困難であり、外観の平滑性に問題が生じることがあった。

以上のように、複合型不織布へのカレンダー処理と熱エンボス処理とは、相反するような関係にあり、要求されるボリューム感（量感）および平滑性を備えると共に、適度なコシを有し、繊維の脱落が抑制されている複合型不織布を得ることは困難であった。

【0006】

なお、複合型不織布のパルプ繊維ウェブについては、従来の湿式抄紙法を流用することにより、或いは、乾式エアレイド法を用いて得ることができる。乾式エアレイド法によるパルプ繊維ウェブを用いた場合には上記の問題、すなわち、熱エンボス処理した際に、繊細な厚みの調節が困難であり、外観の平滑性に問題が生じる傾向が大きくなることが認められた。しかしながら、製造設備やコストの面からは、湿式抄紙法よりも乾式エアレイド法を採用することが好ましい。

【0007】

本発明の目的は、要求されるボリューム感や平滑性を備えると共に、適度のコシを有し、更には繊維の脱落も抑制されている複合型不織布を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的は、спанボンド不織布上にパルプ繊維ウェブを積層し一体化してある複合型の不織布であって、坪量が $40.0 \sim 110.0 \text{ g/m}^2$ であり、且つ、嵩が $4.3 \sim 7.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ であり、コシ（強さ）を表す指標であるTSA（D値）が $1.0 \sim 2.5 \text{ mm/N}$ である、ことを特徴とする複合型不織布により達成できる。

【0009】

そして、柔らかさを示す指標であるTSA（TS7値）が $12.0 \sim 20.0 \text{ dBV}^2 \text{ rms}$ および滑らかさを示す指標であるTSA（TS750値）が $33.0 \sim 100.0 \text{ dBV}^2 \text{ rms}$ であることが好ましい。

更に、厚さが $0.30 \sim 0.50 \text{ mm}$ であることが好ましい。

【0010】

また、前記パルプ繊維ウェブの坪量が $30.0 \sim 80.0 \text{ g/m}^2$ 、且つ、前記спанボンド不織布と前記パルプ繊維ウェブとの重量構成比が $40/60 \sim 10/90 \text{ (wt\%)}$ であることが好ましい。

【0011】

また、前記спанボンド不織布の坪量が $10.0 \sim 30.0 \text{ g/m}^2$ であると共に、当

該スパンボンド不織布が紡糸された樹脂繊維を接合する複数の融着点を含んで形成されており、前記融着点 1 個の面積が $0.10 \sim 0.50 \text{ mm}^2$ 、前記融着点の単位面積当たりの面積率が $7 \sim 20\%$ 、個数が $10 \sim 150 \text{ 個/cm}^2$ であることが好ましい。

【0012】

そして、前記スパンボンド不織布は、ナイロン、ビニロン、ポリエステル、アクリル、ポリエチレン、ポリプロピレン及びポリスチレンからなる群から選択された 1 種類、又は 2 種類以上の混合で形成されているのが望ましい。

【0013】

また、前記パルプ繊維ウェブは、ラジアータパイン、スラッシュパイン、サザンパイン、ロジポールパイン、スプルス及びダグラスファーからなる群から選択された針葉樹晒クラフトパルプの繊維からなるのが望ましい。

10

【0014】

上記の目的は、スパンボンド不織布上にパルプ繊維ウェブを積層し一体化してある複合型不織布の製造方法であって、前記パルプ繊維ウェブと前記スパンボンド不織布との一体化を促進して積層体を得る水流交絡工程と、前記水流交絡工程の後に前記積層体を乾燥する乾燥工程とを少なくとも含み、前記乾燥工程の後に、カレンダーロール間で前記積層体を加圧しながら通過させるカレンダー工程と、前記カレンダー工程後に、前記パルプ繊維ウェブ側に熱エンボス処理を施す熱エンボス工程を更に含む、ことを特徴とする複合型不織布の製造方法によっても達成できる。

【0015】

20

そして、前記カレンダー工程及び/又は前記熱エンボス工程では、式(ロール相当径) = (主ロール径) × (受けロール径) / {(主ロール径) + (受けロール径)} によって算出されるロール相当径が $75 \sim 300 \text{ mm}$ である主ロール径と受けロールとを用い、搬送スピードを $100 \sim 300 \text{ m/min}$ 、ロール間のギャップを $0 \sim 0.5 \text{ mm}$ 、ロールニップ圧を $0.5 \sim 6.5 \text{ MPa}$ 、に設定してあるのが望ましい。

また、前記熱エンボス工程では、前記主ロールの温度を $40 \sim 200$ に設定してあるのが望ましい。

【発明の効果】

【0016】

本発明によると、要求されるボリューム感や平滑性を備えると共に、適度のコシを有し、更には繊維の脱落も抑制されている複合型不織布として提供することができる。また、本発明の製造方法によると、上記複合型不織布を効率よく製造することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】複合型不織布の製造装置について示している図である。

【図2】エンボス装置の概略構成およびエンボス処理された複合型不織布の様子を模式的に示している図である。

【図3】エンボスロールの形態を説明するために示した図であり、図3(a)或いは図3(b)はエンボスロールの表面の一部を拡大して示した断面図、図3(c)はエンボスロールの表面の一部を拡大して示した平面図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の一実施形態に係る複合型不織布について説明する。

本願の発明者等は、複合型不織布について鋭意に検討を行い、坪量 (g/m^2) および嵩 (cm^3/g)、コシ(強さ)を表す指標である TSA(D 値) が所定範囲内にあるように設計した複合型不織布は、要求されるボリューム感や平滑性を備えていると共に、適度のコシを有し、更に繊維の脱落も抑制されていることを確認して、本発明に至ったものである。このような複合型不織布は、乾燥工程後にカレンダー処理、熱エンボス処理を順に施すことにより製造することができる。

更には、本発明に係る複合型不織布は、柔らかさを示す指標である TSA(TS7 値(

50

$\text{dBV}^2 \text{rms}$)) および滑らかさを示す指標である TSA (TS750 値 ($\text{dBV}^2 \text{rms}$)) も所定範囲内にあるように設計したものが好ましく、また厚さ (mm) についても所定範囲内にあるように設計したものが好ましい。

以下では、複合型不織布に係る上記したファクターとその好適範囲について説明する。

【0019】

本発明に係る複合型不織布の坪量は $40.0 \sim 110.0 \text{ g/m}^2$ 、好ましくは $62.0 \sim 77.0 \text{ g/m}^2$ であり、嵩は $4.3 \sim 7.5 \text{ g/m}^2$ 、好ましくは $5.0 \sim 6.4 \text{ g/m}^2$ 、 TSA (D 値) は $1.0 \sim 2.5 \text{ mm/N}$ に設定されている。

坪量、嵩、そして上記 TSA (D 値) が上記範囲となるように形成された複合型不織布は、要求されるボリューム感や平滑性を備えると共に、適度のコシを有し、更に繊維の脱落も抑制されているものにできる。

ここで、更に、上記指標 TSA (TS7 値) は $12.0 \sim 20.0 \text{ dBV}^2 \text{rms}$ であり、 TSA (TS750 値) は $33.0 \sim 100.0 \text{ dBV}^2 \text{rms}$ に設定され、また厚さは $0.30 \sim 0.50 \text{ mm}$ 、好ましくは $0.35 \sim 0.45 \text{ mm}$ に設定されている。

【0020】

上記した D 値、 TS7 値、 TS750 値のそれぞれはティッシュソフトネス測定装置 TSA ($\text{Tissue Softness Analyzer}$) を用いて測定されたものであることを示すため、 TSA (D 値)、 TSA (TS7 値)、 TSA (TS750 値) と示している。ティッシュソフトネス測定装置 TSA では、試料台上にパルプ面側を上に向け載置した複合型不織布 (サンプル) の上からブレード付ローターを例えば押し込み圧 100 mN で押し付けて、 $2.0 / \text{sec}$ で回転させたとき、各種センサーで検知した振動データを振動解析してパラメータ化 (TS 値) することにより、不織布等のソフトネス (手触り感) を定量評価するものであり、ドイツの $\text{Emtec Electronic GmbH}$ 社 (日本代理店は日本ルフト株式会社) 製の商品名である。

上記ティッシュソフトネス測定装置 TSA による測定では、例えば試料台の振動を、試料台内部に設置した振動センサーで測定し、振動周波数を解析して、パラメータ化 (TS 値) する。振動周波数は、クリープ加工やエンボス加工といった構造的な寸法及びブレードの回転数に依存する。ブレード自身の水平振動の誘発 (共振周波数: 例えば 6500 Hz) は、サンプルの表面を進むとき、サンプルの凸部による瞬間的な遮断とブレードの振動に起因して起こる。低周波数側からの最初のスペクトルの極大ピークの強度を TS750 値 ($\text{dBV}^2 \text{rms}$) とし、共振周波数: 6500 Hz を含む (6500 Hz の前後の) スペクトルの極大ピークの強度を TS7 値 ($\text{dBV}^2 \text{rms}$) とする。

さらに、上記ブレード付ローターを回転させずに、例えば押し込み圧 100 mN と 600 mN でサンプルを変形させたときの上下方向の変形量 (mm/N) を D 値として計測する。

【0021】

なお、振動解析してパラメータ化 (TS 値) するソフトウェアは、 $\text{emtec measurement system}$ を用いることができる。本ソフトウェアには、各種アルゴリズム (例えば、 Base Tissue 、 Facial 、 TP 等) が備えられ、上記 TS7 値、 TS750 値及び D 値をソフトウェア上で自動的に取得し、これら TS7 値、 TS750 値及び D 値あるいは坪量、厚さ、プライ数等から各種アルゴリズムの種類によって、 HF (ハンドフィール) 値が計算される。本発明では、 HF 値ではなく、 TS7 値、 TS750 値及び D 値を規定しており、測定条件を満たせば、アルゴリズムは何を使用してもよく、 TS7 値、 TS750 値及び D 値は、アルゴリズムの種類によって変わることはない。

【0022】

そして、上記パルプ繊維ウェブの坪量は例えば $30.0 \sim 80.0 \text{ g/m}^2$ とし、スパンボンド不織布とパルプ繊維ウェブとの重量構成比を例えば $40 / 60 \sim 10 / 90$ (wt%) とされているのが好ましい。この範囲にあるものは、吸水性能や手持ち感に優れ、複合型不織布の形状安定性にも優れる。

10

20

30

40

50

そして、前記スパンボンド不織布の坪量は例えば $10.0 \sim 30.0 \text{ g/m}^2$ とするのが好ましい。また、スパンボンド不織布は紡糸された樹脂繊維を接合する複数の融着点を含んで形成されており、前記融着点1個の面積が $0.10 \sim 0.50 \text{ mm}^2$ 、融着点の単位面積当たりの面積率が $7 \sim 20\%$ 、個数が $10 \sim 150 \text{ 個/cm}^2$ であるものが好ましい。このようなスパンボンド不織布は適度の剛性を備えており、パルプ繊維ウェブと組み合わせて複合型不織布に採用するスパンボンド不織布として好適である。なお、上記融着点の形状については、特に限定はなく円形、楕円形、多角形等とすることができる。

【0023】

前記スパンボンド不織布は、ナイロン、ビニロン、ポリエステル、アクリル、ポリエチレン、ポリプロピレン及びポリスチレンからなる群から選択された1種類、又は2種類以上の混合で形成するのが望ましい。この中で、ポリプロピレンを用いるのが好適である。

10

また、上記パルプ繊維ウェブに関しては、ラジアータパイン、スラッシュパイン、サザンパイン、ロジボールパイン、スプルース及びダグラスファーからなる群から選択された針葉樹晒クラフトパルプの繊維で形成されたものを採用するのが好ましい。

【0024】

以下では、上述した本発明の複合型不織布を製造する工程について説明する。本発明の複合型不織布は乾燥工程後にカレンダー処理、更に熱エンボス処理を順に施すことにより効率よく製造することができる。ここでは、前提となる複合型不織布WPを製造する製造装置の主要構成について説明をした後に、カレンダー装置、エンボス装置について説明する。

20

【0025】

図1に示す複合型不織布の製造装置1は、上流側にエアレイド装置2、スパンボンド不織布を供給するスパンボンド供給装置3、そしてサクシオン装置4が配設されている。サクシオン装置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。

ウェブの搬送方向TDで、これらの装置2、3、4よりも下流には、上流側から順に、水流交絡処理を行うためのウォータジェットを噴射する水流交絡装置5、サクシオン装置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不織布WPを巻き取るための巻取装置8が更に設けてある。

【0026】

上記エアレイド装置2は、繊維同士が密集しシート状となっている原料パルプRPをパルプ繊維に解繊する解繊機21や、図示しない送風機を備えて解繊されたパルプ繊維PFをエアレイドホッパ23へと搬送するダクト22を有している。

30

【0027】

また、上記ダクト22よりも下流側にはエアレイドホッパ23が配置されている。このエアレイドホッパ23の内部では、解繊状態にあるパルプ繊維が分散しながら降下し、下面に設定した積層位置24に徐々に積み上りパルプ繊維ウェブPFWが形成されるように設計してある。

上記積層位置24の下側にはサクシオン装置4が対向配備してある。より詳細には、サクシオン装置4は装置本体41の上面にサクシオン部42を有しており、サクシオン部42が上記パルプ繊維ウェブPFWに吸引力(負圧)を作用させるべく積層位置24に対して設定してある。

40

なお、図1では、エアレイドホッパ23とサクシオン装置本体41とを1つずつ一段での配置として、パルプ繊維ウェブPFWを形成する場合を例示している。しかし、これに限らず、上記パルプ繊維ウェブPFWの目付(坪量)や製造速度に応じて、上記エアレイドホッパ23とサクシオン装置本体41を2つ以上の多段とする配置に変更してもよい。

【0028】

また、サクシオン装置4の周囲にはウェブ搬送用の搬送ワイヤ43が配設してある。搬送ワイヤ43は、積層位置24においてパルプ繊維PFが堆積したパルプ繊維ウェブPFW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、パルプ繊維ウェブPFWは直接、搬送ワイヤ43上に載置されない。これについては、後述の説明で明

50

らかとなる。

搬送ワイヤ 4 3 はサクシオン部 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 9 】

上記エアレイド装置 2 の下側で、サクシオン装置 4 よりも上流側に、スパンボンド供給装置 3 が配置してある。このスパンボンド供給装置 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。スパンボンド供給装置 3 からスパンボンド不織布 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。スパンボンド不織布 S W としては、スパンボンド法により形成された合成樹脂の連続フィラメントのウェブを用いるのが好ましい。

10

【 0 0 3 0 】

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、前述したパルプ繊維ウェブ P F W が載置される。その際に、積層位置 2 4 ではサクシオン装置 4 のサクシオン部 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 およびパルプ繊維ウェブ P F W に作用する。よって、スパンボンド不織布 S W とパルプ繊維ウェブ 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 が下流側へと搬送される。

【 0 0 3 1 】

上記した予備的積層体 P W e b は、サクシオン装置 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繊維ウェブ P F W の繊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 P W e b を下流側の水流交絡装置 5 内に搬送投入すると、ウォータジェット（高圧の水流）によってパルプ繊維 P F の一部が舞い上がるおそれがある。

20

そこで、本製造装置 1 では、予備的積層体 P W e b を上下から挟んでスパンボンド不織布 S W 上でのパルプ繊維ウェブ P F W の載置状態を安定化させる為の挟持ローラ 2 8、そして水流交絡装置 5 の上流側に繊維飛散防止用に水分を付与するブレウエット装置 3 0 が配備してある。ブレウエット装置 3 0 は、好適には、予備的積層体 P W e b の上方からウォータミストを吹き付ける噴霧ノズル 3 1 と予備的積層体 P W e b の下側（すなわち、パルプ繊維ウェブ P F W の下面）から吸引力を印加するサクシオン装置 3 2 とを含んで構成されている。

なお、図 1 では、上記のように水流交絡装置 5 前にブレウエット装置 3 0 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ジェットヘッド 5 1 とサクシオン装置 5 2 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ブレウエット装置 3 0 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ジェットヘッド 5 1 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。

30

水流交絡処理を行うのに十分な、ウォータジェットヘッド 5 1 とサクシオン装置 5 2 と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ジェットヘッド 5 1 とサクシオン装置 5 2 をブ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。

【 0 0 3 2 】

40

そして、水流交絡装置 5 では、前処理部となる挟持ローラ 2 8 およびブレウエット装置 3 0 の処理を受けた予備的積層体 P W e b に高圧のウォータジェットを吹き付けることによりパルプ繊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繊維ウェブ P F W 層と下側に位置するスパンボンド不織布 S W 層との一体化が促進される。

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

なお、図 1 では、搬送方向 T D に対して直角な方向（ウェブの幅方向）において延在しているウォータジェットヘッド 5 1 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。このウォータジェットノズルの穴直径 は、好ましくは 0 . 0 6 ~ 0 . 1 5 m m である。また、ウォータジェ

50

ットノズルの間隔は0.4～1.0mmとするのが好ましい。

【0033】

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

【0034】

そして、上記ウォータジェットヘッド51と対向するように、サクシオン装置52が配設してある。ウォータジェットヘッド51から出る高圧のウォータジェットを上側に位置しているパルプ繊維ウエブ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布SWの下側にサクシオン装置52の吸引力を作用させる。ウォータジェットヘッド51とサクシオン装置52との協働作用によって、パルプ繊維ウエブPFW側のパルプ繊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。

【0035】

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PW eb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のウォータジェットヘッド51とサクシオン装置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PW eb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繊維ウエブ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を出た直後の不織布にあっては、ウエット状態にあり、パルプ繊維同士などの結合は十分に確立されてはいない。

【0036】

そこで、図1で示すように、水流交絡装置5の下流側にはウエブに残留する水分を吸引除去し、その後に乾燥を行って、複合型不織布WPの製造を完了するためのサクシオン装置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、サクシオン装置6および乾燥装置7による脱水、乾燥を行うと効率よく不織布を製造でき、また、製造される水流交絡後の不織布に大きな外圧を掛けることなく乾燥した不織布を製造できるので、嵩高感のある製品に仕上げることができる。

サクシオン装置6は、例えばバキューム式で水流交絡後の不織布を脱水する。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71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。

このように連続的に製造される複合型の複合型不織布WPは巻取装置8のローラ81に巻取られて一連の工程が完了する。

【0037】

図1に示した製造装置では、前述したエアレイド装置2を採用した乾式エアレイド法によりパルプ繊維ウエブを供給するようにしてあるので、湿式でパルプ繊維ウエブを形成する場合よりも設備、製造コストを抑制できる。その一方で、前述したように、エアレイド法によりパルプ繊維ウエブを含む複合型不織布の場合は、その厚み調整が困難で、外観の平滑性についての懸念がある。本発明の複合型不織布では、この懸念が解消されている。以下の説明により、この点が明らかとされる。

【0038】

以上の工程により、一般的な複合型不織布を製造することができるが、本発明に係る複合型不織布は、エアレイド法によるパルプ繊維ウエブを用いても、必要なボリューム感や平滑性を有すると共に、適度のコシを有し、更に繊維の脱落も抑制されている。そのため

10

20

30

40

50

に、上記乾燥装置 7 による乾燥工程後に、図 1 に図示してあるように、カレンダー装置 C A によりカレンダー処理を施し、更にその下流でエンボス装置 E A によりパルプ繊維ウエブ P F W 側に所定条件で熱エンボス処理を施すことにより本発明に係る複合型不織布を製造している。

【0039】

カレンダー装置 C A としては、従来から紙製造装置の後段に採用されていると周知のカレンダー装置と同様構成の装置を採用することができる。ここでは、詳細な図示は省略するが、カレンダー装置 C A は表面が平滑な一對の金属ロールを備えている。その金属ロール間に、複合型不織布を通過させ加圧することで、厚さ調整をしつつ、表面への平滑性を付与する。

【0040】

上記一對の金属ロールは、水平姿勢で、上下で重なるように配置されており、その間を乾燥後の複合型不織布が通過する。上側が主ロールであり、下側が受けロールである。

上記主ロールと受けロールとは、式(ロール相当径) = (主ロール径) × (受けロール径) / {(主ロール径) + (受けロール径)} によって算出されるロール相当径が 75 ~ 300 mm、より好ましくは 100 ~ 250 mm であるように設計しておくのが望ましい。ここでのロール相当径とは、A. V. Lyons らが示した文献(1990 TAPPI Finishing and Converting, P5)に基づくものであり、複合型不織布に施したカレンダー処理の強さの指標となるものである。例えば、ロール相当径が 75 mm 未満であると複合型不織布に施されるカレンダー処理が不十分となり易く、その一方で、ロール相当径が 300 mm より大きいとカレンダー処理が強くなり過ぎてしまう。

そして、上記主ロールと受けロールとはロールニップ圧が 0.5 ~ 6.5 MPa、より好ましくは 2.0 ~ 5.0 MPa に設定されている。ロール間のギャップは 0 ~ 0.5 mm に設定されている。また、ロールの搬送スピードは、100 ~ 300 m/min、より好ましくは 150 ~ 250 m/min となるように設定してあるのが望ましい。

【0041】

カレンダー装置 C A の下流側には、更にエンボス装置 E A が配置されている。エンボス装置 E A は図 2 に例示されている。図 2 は左側にエンボス装置 E A の概略構成を示し、右側にエンボス処理された複合型不織布 W P の様子を模式的に示している。

図 2 のエンボス装置 E A は、パルプ繊維ウエブ P F W 側に接触する上側の主ロールとなるエンボスロール a 1 と下側のプレーンな受けロール a 2 とを備えている。エンボスロール a 1 の外周面にはパルプ繊維ウエブ P F W に形成する凹凸部パターンが刻設してある。一方、受けロール a 2 は外周面が平坦に形成されている。

上記エンボスロール a 1 と受けロール a 2 との関係についても、前述したロール相当径が算出されて設定されている。すなわち、式(ロール相当径) = (エンボスロール径) × (受けロール径) / {(エンボスロール径) + (受けロール径)} によって算出されるロール相当径が 75 ~ 300 mm、より好ましくは 100 ~ 250 mm であるように設計しておくのが望ましい。ここでのロール相当径は、複合型不織布に施すエンボスの強さの指標となる。例えば、ロール相当径が 75 mm 未満であると複合型不織布に施されるエンボスが入り難くなり、その一方で、ロール相当径が 300 mm より大きいと、エンボスが強く入り過ぎてしまう。また、設備上ランニングコストが大きくなり、さらに設置スペースが大きくなる等の問題も生じる。

【0042】

そして、上記エンボスロール a 1 と受けロール a 2 とはロールニップ圧が 0.5 ~ 6.5 MPa、より好ましくは 2.0 ~ 5.0 MPa に設定されている。ロール間のギャップは 0 ~ 0.5 mm に設定し、また、エンボスロール a 1 とプレーンロール a 2 との少なくとも一方に加熱手段(例えば、ヒータ)を設けて、エンボスロール a 1 の温度が 40 ~ 200℃、より好ましくは 100 ~ 150℃ に設定されている。また、ロールの搬送スピードは、100 ~ 300 m/min、より好ましくは 150 ~ 250 m/min となるように設定してあるのが望ましい。

エンボスの運転条件を上記範囲とすることで、カレンダー処理後の複合型不織布のパルプ面に適切なエンボスが施されてコシが付与され、また、複合型不織布使用時に発生する紙粉を抑制することもできる。

なお、熱エンボス処理に用いるロール相当径が小さ過ぎる、搬送スピードが速過ぎる、ロール間ギャップ（Gap）が大き過ぎる、ロールニップ圧が小さ過ぎる、温度が低く過ぎる等、複合型不織布の表面にかかる力が小さいと、表面の凹凸や熱による硬化が小さくコシ（強さ）が劣ってしまう。一方で、ロール相当径が大き過ぎる、搬送スピードが遅過ぎる、ロールニップ圧が大き過ぎる、温度が高過ぎる等であると、複合型不織布の表面にかかる力が大きくなり過ぎてしまい、複合不織布自体が劣化し表面に穴が開いてしまう事や、強度が下がってしまう。

また、上記エンボスロール a 1 および受けロール a 2 の材質については特に限定はないが、いずれについても金属ロールを採用するのが好ましい。

上記の条件を満たすように設定してあるエンボス装置 E A で、加熱圧着する熱エンボス処理することでパルプ繊維ウェブ P F W 上に好適な凹凸部パターンを形成できる。下側に位置しているスパンボンド不織布 S W の表面（複合型不織布 W P の裏側）は、受けロール a 2 に接するので平坦状となる。

【 0 0 4 3 】

更に図 3 は、上記エンボス装置 E A で採用するのが好ましいエンボスロールの形態を説明するために示した図である。図 3（a）或いは図 3（b）はエンボスロール a 1 の表面 f a の一部を拡大して示した断面図であり、表面 f a 上にはエンボスを形成するための複数のエンボス凸部 E P が存在している。図 3（a）で示すように根本部の面積と先端部の面積が同じもの、図 3（b）で示すように根本部の面積と先端部の面積とが異なるもの、いずれを用いることができる。なお、表面 f a から先端部までのエンボス凸部の高さ E H は 0 . 2 ~ 1 . 0 mm、好ましくは 0 . 4 ~ 0 . 8 mm に設定するのが望ましい。

図 3（c）はエンボスロール a 1 の表面 f a の一部を拡大して示した平面図である。図 3（c）において、表面 f a の全面積（ここでは矩形の面積で示している）に対する、凸部 E P が存在している面積（根本部を合計した面積）の割合であるエンボス部の面積率は 2 . 0 ~ 4 0 . 0 %、より好ましくは 1 0 . 0 ~ 3 0 . 0 % に設定しておくのが望ましい。

エンボスの高さ、面積率を上記範囲とすることで、複合型不織布のパルプ面に適切なエンボスが施され、複合型不織布使用時に発生する紙粉が抑制される。

また、エンボス凸部 E P の形状（横断面形状）や配列の仕方については特に限定はないが、形状については図 3（c）で示すような丸形としてもよいし、他に多角形、星形などを採用できる。配列について図 3（c）で示すような整列型でもよいし、他に互い違い型としてもよい。

【 0 0 4 4 】

図 1 に示した複合型不織布製造装置では、乾燥装置 7 の下流側に、上記した条件に沿って設計したカレンダー装置 C A、更にその下流にはエンボス装置 E A で配置されるので、本発明に係る構成の複合型不織布を効率良く製造することができる。

すなわち、本発明に係る複合型不織布 W P は、上記した条件に沿ったカレンダー処理、熱エンボス処理がこの順で施されることにより、乾式エアレイド法によるパルプ繊維ウェブを用いている複合型不織布であっても、要求されるボリューム感や平滑性を備えると共に、適度のコシを有し、更には繊維の脱落も抑制されている。

なお、複合型不織布 W P に対して、熱エンボス処理、カレンダー処理という逆の順序で行うことも考えられる。しかし、この場合、熱エンボス処理により形成された凹凸が、その後のカレンダー処理で平滑化されてしまい、コシが劣化する。更に、吸水能力が低下する等のデメリットが確認された。また、複合型不織布 W P に対して、熱カレンダー処理を施すことも考えられる。しかし、熱カレンダー処理は、平面で加圧しつつ熱を伝えるために不織布の厚さの低下が顕著となり、コシが弱く、吸水能力が低下する等のデメリットが確認された。

よって、前述したように、乾燥後の複合型不織布 W P に対して、加熱のないカレンダー

10

20

30

40

50

処理と、その後の熱エンボス処理によって、要求されるボリューム感や平滑性を備えると共に、適度のコシを有し、更には繊維の脱落も抑制されている複合型不織布を形成できる。

【 0 0 4 5 】

なお、図 1 は、カレンダー装置 C A およびエンボス装置 E A をオンラインで付加する場合を好適として例示しており、このように不織布ワイパー製造装置に一体的にカレンダー装置 C A およびエンボス装置 E A を設けるのが好ましいが、いったん不織布ワイパー W P をローラ 8 1 に巻き取り、別に設けたカレンダー装置 C A およびエンボス装置 E A でオフラインによりカレンダー処理およびエンボス処理をするようにすることも可能である。

【 0 0 4 6 】

(実施例)

以下、上記製造装置で、乾式エアレイド法によりパルプ繊維ウェブを供給し、カレンダー処理および熱エンボス処理をして製造した実施例の複合型不織布について説明する。

坪量、嵩、上述した D 値、 T S 7 値、 T S 7 5 0 値、そして厚さが表 1 に示す通りになるように製造された、実施例 1 ~ 1 1 の複合型不織布、並びにその比較例 1 ~ 6 (表 2) について、下記に示す基準により、複合型不織布の外観の平滑性、コシ (強さ) 、脱落繊維についての官能評価をした。なお、カレンダー処理および熱エンボス処理された不織布には、押圧され熱接着された部位を目視により確認することができた。

1) 外観の平滑性 : 不織布表面の平滑性 (手触り、触り心地) を評価した。
特に優れたもの (優) 、問題のないもの (良 ○) 、ざらざらして触感が悪いもの (不可 ×)

2) コシ (強さ) : 触った時のしっかり感を評価した。
コシが強くしっかり (優) 、問題のない強さ (良 ○) 、コシがなく柔らかい (不可 ×)

3) 脱落繊維 : 拭き取り時に脱落した繊維の量を目視により評価した。
繊維の脱落が少ない (良 ○) 、繊維の脱落が多い (不可 ×)

なお、複合型不織布の厚み (mm) と嵩 (cm^3/g) は以下のように測定した。
厚み (mm) : ピーコック紙厚計にて、 $37.85\text{ g}/\text{cm}^2$ 加重下で測定した。
嵩 (cm^3/g) : 厚み (cm) \div 坪量 (g/cm^2) から算出した。

【 0 0 4 7 】

【表 1】

(表 1)

		実施例										
エントリー		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
複合型不織布	坪量 (g/m^2)	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	70.0	40.0	110.0
	GAP (mm)	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0	0	0	0.3	0.3
カレンダー加工	線圧 (MPa)	0.5	0.5	0.5	3.5	3.5	3.5	6.5	6.5	6.5	3.5	3.5
	GAP (mm)	0.5	0.3	0	0.5	0.3	0	0.5	0.3	0	0.3	0.3
熱エンボス加工	線圧 (MPa)	0.5	3.5	6.5	0.5	3.5	6.5	0.5	3.5	6.5	3.5	3.5
	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	40	120	200	40	120	200	40	120	200	120	120
熱カレンダー加工		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
評価結果	外観の平滑性	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○
	コシ (強さ)	○	◎	◎	○	◎	◎	○	◎	◎	○	◎
	脱落繊維	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	厚み (mm)	0.50	0.50	0.50	0.45	0.45	0.45	0.40	0.40	0.40	0.30	0.50
	嵩 (cm^3/g)	7.1	7.1	7.1	6.4	6.4	6.4	5.7	5.7	5.7	7.5	4.5
	TS7値 (dBV^2/rms)	13.5	14.6	17	13.6	14.8	16.7	13.4	15.2	17.6	12.3	19.5
	TS750値 (dBV^2/rms)	50.2	54.3	63.2	50.5	55.0	62.1	49.8	56.5	65.4	35.0	98.0
	D値 (mm / N)	2.0	1.8	1.6	2.0	1.8	1.6	2.0	1.8	1.5	2.3	1.2

【 0 0 4 8 】

10

20

30

40

50

【表 2】

(表 2)

		比較例					
エントリー		1	2	3	4	5	6
複合型不織布	坪量(g/m ²)	70.0	70.0	70.0	70.0	30.0	120.0
	GAP(mm)	-	0.5	-	-	0.3	0.3
カレンダー加工	線圧(MPa)	-	3.5	-	-	3.5	3.5
	GAP(mm)	-	-	0.5	-	0.3	0.3
熱エンボス加工	線圧(MPa)	-	-	3.5	-	3.5	3.5
	温度(°C)	-	-	120	-	120	120
	熱カレンダー加工	-	-	-	有	-	-
評価結果	外観の平滑性	×	◎	×	◎	○	×
	コシ(強さ)	×	×	◎	×	×	◎
	脱落繊維	×	○	○	○	×	○
	厚み(mm)	0.60	0.40	0.55	0.40	0.28	0.55
	嵩(cm ³ /g)	8.6	5.7	7.9	5.7	9.3	4.6
	TS7値(dBV ² rms)	15.4	13.2	18.5	13.0	11.7	19.8
	TS750値(dBV ² rms)	50.3	32.0	70.5	30.0	31.0	99.5
	D値(mm/N)	2.7	2.9	1.8	2.9	2.6	0.9

10

【0049】

上記表 1 に示すように実施例 1 ~ 11 は製品として提供できるものであるが、上記表 2 に示すように比較例 1 ~ 6 では、外観の平滑性、コシ(強さ)および繊維脱落のいずれかが不可であった。

20

【0050】

上記実施例 1 ~ 11 は、坪量が $40.0 \sim 110.0 \text{ g/m}^2$ 、嵩が $4.3 \sim 7.5 \text{ cm}^3/\text{g}$ 、TSA(D 値)が $1.0 \sim 2.5 \text{ mm/N}$ 、また TSA(TS7 値)が $12.0 \sim 20.0 \text{ dBV}^2 \text{ rms}$ 、滑らかさを示す指標である TSA(TS750 値)が $33.0 \sim 100.0 \text{ dBV}^2 \text{ rms}$ 、厚さが $0.30 \sim 0.50 \text{ mm}$ の好適範囲内にあって、複合型不織布に求められるボリューム感と外観の平滑性を備えると共に、適度なコシ(強さ)を有し、更には脱落繊維も抑制されている。

【0051】

一方、比較例 1 は乾燥後に、カレンダー処理も、熱エンボス処理も施されておらず、嵩と厚みが過度に高くボリューム感だけはあるが、他の項目、外観の平滑性、コシ(強さ)および脱落繊維の評価は全てが不可である。

30

また、比較例 2 は乾燥後に、カレンダー処理だけを施したもので、嵩と厚みからみてボリューム感は適度にあり、外観の平滑性脱と落繊維の評価は良いが、求められるコシ(強さ)が不足している。

また、比較例 3 は乾燥後に、熱エンボス処理だけを施したもので、嵩と厚みからみて過度のボリューム感があり、コシ(強さ)と脱落繊維の評価は良いが、外観の平滑性が不足している。

更に、比較例 4 は熱カレンダー処理を施したもので、嵩と厚みからみてボリューム感は適度であり、外観の平滑性と脱落繊維の評価は良いが、求められるコシ(強さ)が不足している。

40

また、比較例 5 は坪量が 30.0 g/m^2 と小さ過ぎであり、厚み、嵩、D 値、TS7 値そして TS750 値の全てが好適範囲から外れて、コシ(強さ)と脱落繊維の評価が不足している。

また、比較例 6 は坪量が 120.0 g/m^2 と大き過ぎであり、厚みが好適範囲から外れて、外観の平滑性が不足している。

【0052】

上記した実施例の複合型不織布は乾式エアレイド法によりパルプ繊維ウェブを供給した場合であり、本発明は乾式エアレイド法によるパルプ繊維ウェブを用いる複合型不織布に有効であることが確認できる。しかしこれに限らず湿式抄紙法で得たパルプ繊維ウェブを

50

用いる複合型不織布にも本発明を同様に適用できる。ただし、前述したように、乾式エアレイド法によれば湿式抄紙法よりも製造設備やコストを抑制できる。

【 0 0 5 3 】

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 】

【 0 0 5 4 】

1	複合型不織布の製造装置	
2	エアレイド装置	
3	スパンボンド不織布供給装置	10
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	
2 1	解繊機	
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	20
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	
4 3	搬送ワイヤ	
5 1	ウォータジェットヘッド	
5 2	サクション装置	
5 5	搬送ワイヤ	
S W	スパンボンド不織布	30
P F	パルプ繊維	
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	
C A	カレンダー装置	
E A	エンボス装置	
a 1	エンボスロール（主ロール）	
a 2	受けロール	40

40

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
B 3 2 B	5/26 (2006.01)	B 3 2 B	5/26	
A 4 7 L	13/16 (2006.01)	A 4 7 L	13/16	A
A 4 7 K	10/16 (2006.01)	A 4 7 K	10/16	
		A 4 7 K	10/16	D

- (56)参考文献
- 特開 2 0 2 0 - 0 8 4 3 8 5 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 7 - 0 4 6 7 9 0 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 4 - 2 3 3 3 6 3 (J P , A)
 - 特開 2 0 1 7 - 1 1 5 2 6 2 (J P , A)
 - 特開 2 0 2 0 - 0 4 8 6 8 0 (J P , A)

- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- D 0 4 H 1 / 0 0 - 1 8 / 0 4
 - B 3 2 B 1 / 0 0 - 4 3 / 0 0
 - A 4 7 K 1 0 / 1 6
 - A 4 7 L 1 3 / 0 0 - 1 3 / 6 2