

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-129925

(P2013-129925A)

(43) 公開日 平成25年7月4日(2013.7.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
DO6C 7/00 (2006.01)	DO6C 7/00	3B154
DO4H 3/033 (2012.01)	DO4H 3/03	4L047

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-278817 (P2011-278817)	(71) 出願人	000000918
(22) 出願日	平成23年12月20日 (2011.12.20)		花王株式会社
			東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号
		(74) 代理人	100076532
			弁理士 羽鳥 修
		(74) 代理人	100101292
			弁理士 松嶋 善之
		(74) 代理人	100112818
			弁理士 岩本 昭久
		(72) 発明者	廣瀬 勝
			栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会社研究所内
		Fターム(参考)	3B154 AA06 AB22 AB27 BA32 BA60
			BB12 BB15 BC22 BF02 DA18
			4L047 AB03 CB10 EA22

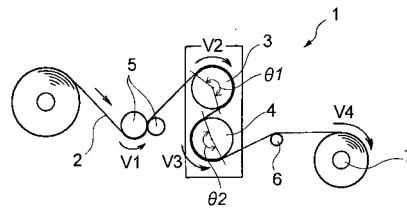
(54) 【発明の名称】 スパンボンド不織布の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 湾曲や表面の凹凸を効率よく矯正して、湾曲が矯正された平滑性の高いスパンボンド不織布を安定して製造することができる、スパンボンド不織布の製造方法を提供すること。

【解決手段】 本発明のスパンボンド不織布の製造方法は、湾曲した帯状のスパンボンド不織布から該湾曲が矯正されたスパンボンド不織布を製造するスパンボンド不織布の製造方法であって、幅方向に伸縮性を有するスパンボンド不織布2を、その長手方向に搬送しつつ加熱ロール3に接触させ、その構成繊維の融点以下軟化点以上の温度に加熱する工程、及びその直後に、表面平滑な冷却ロール4に接触させて急冷する工程を具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

湾曲した帯状のспанボンド不織布から該湾曲が矯正されたспанボンド不織布を製造するспанボンド不織布の製造方法であって、

幅方向に伸縮性を有するспанボンド不織布を、その長手方向に搬送しつつ加熱ロールに接触させ、その構成繊維の融点未満の温度且つ融点より65 低い温度以上で加熱する工程、及びその直後に、表面平滑な冷却ロールに接触させて急冷する工程を具備するспанボンド不織布の製造方法。

【請求項 2】

前記冷却ロールの温度が、露点温度以上常温以下である、請求項 1 記載のспанボンド不織布の製造方法。 10

【請求項 3】

前記加熱ロールの温度が、構成繊維の軟化点以上の温度である、請求項 1 又は 2 に記載のспанボンド不織布の製造方法。

【請求項 4】

湾曲が矯正されたспанボンド不織布の幅が、矯正する前のспанボンド不織布の幅と実質的に同一である、請求項 1 ~ 3 項のいずれか一項に記載のспанボンド不織布の製造方法。

【請求項 5】

前記加熱する工程と前記急冷する工程との間に、前記спанボンド不織布を延伸する工程を具備しない、請求項 1 ~ 4 項のいずれか一項に記載のспанボンド不織布の製造方法。 20

【請求項 6】

前記加熱ロールによる加熱中及び前記冷却ロールによる冷却中、又は前記加熱から前記冷却までの間に、спанボンド不織布のプレスを行わない、請求項 1 ~ 5 項のいずれか一項に記載のспанボンド不織布の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、湾曲した帯状のспанボンド不織布から、湾曲が矯正されたспанボンド不織布を製造する方法に関する。 30

【背景技術】

【0002】

спанボンド不織布は、強度が強く、製造コストが低い不織布として、各種の分野において汎用されている。また、спанボンド不織布として、製造時における流れ方向(MD)に直交する方向に伸縮性を持たせたспанボンド不織布も知られている。

しかし、幅方向に伸縮性を有するспанボンド不織布のなかには、水平面に長手方向に延ばして配して平面視したときに、その中心線が、直線となっておらず、いずれかの方向に湾曲しているものがある。そのようなものは比較的安価に入手することができるが、湾曲の程度が大きいと、その原反を使用して各種の製品を製造する際に、製造ラインにおいて該シートが蛇行を生じたり、製品に好ましくないシワが発生したりする。そのような場合、蛇行修正機や治具などで対応することも可能であるが、それらでの対応も困難な場合があり、生産の継続が困難となったり、シワ等の発生により歩留まりが低下したりする。 40

【0003】

製造中における不織布の撓みや歪みを矯正して、後の加工性に優れた不織布を得る技術として、特許文献 1 には、熱接着された不織布を加熱して熱可塑性重合体を柔らかくさせる加熱手段と、加熱により柔らかくされた不織布に張力を加えて歪を矯正する歪矯正手段と、歪みが矯正された不織布を冷却する冷却手段を備えた不織布の製造装置が記載されている。また、特許文献 2 には、溶融した熱可塑性合成ポリマーを延伸、紡糸して得られた長繊維を集積して不織布ウェブを形成し、該不織布ウェブをエンボスロールにより熱接着加 50

工した直後に、1.010～1.025倍の延伸倍率で縦方向に延伸するспанボンド不織布の製造方法が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-183185号公報

【特許文献2】特開2009-114570号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1、2に記載の技術は、加熱後に延伸するものであり、撓み等の矯正に延伸が必須であったため、延伸を施すための新たな装置が必要となったり、更に延伸により加熱加工後の不織布幅が加熱加工前より狭くなり、後工程での製品加工へ影響を及ぼす。

【0006】

したがって本発明の課題は、前述した従来技術が有する欠点を解消し得るспанボンド不織布の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】

【0007】

本発明は、湾曲した帯状のспанボンド不織布から該湾曲が矯正されたспанボンド不織布を製造するспанボンド不織布の製造方法であって、幅方向に伸縮性を有するспанボンド不織布を、その長手方向に搬送しつつ加熱ロールに接触させ、その構成繊維の融点未満の温度且つ融点より65 低い温度で加熱する工程、及びその直後に、表面平滑な冷却ロールに接触させて急冷する工程を具備する、спанボンド不織布の製造方法を提供するものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明のспанボンド不織布の製造方法によれば、湾曲を効率よく矯正することができ、湾曲が矯正されたспанボンド不織布を安定して製造することができる。また、本発明のспанボンド不織布の製造方法によれば、表面に不規則な凹凸が存在する場合に、その凹凸を効率よく低減させて、平滑性の高いспанボンド不織布を安定して製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、本発明の一実施態様の実施に好ましく用いられる加熱急冷処理装置を示す模式図である。

【図2】図2は、спанボンド不織布の湾曲の程度を示すカーブ値の計測方法の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下本発明を、その好ましい実施形態に基づき図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の実施に好ましく用い得る加熱急冷処理装置1を示す図である。

加熱急冷処理装置1は、幅方向に伸縮性を有するспанボンド不織布2を、その長手方向に搬送しつつ、加熱ロール3及び冷却ロール4に順次接触させて、不織布2に対して加熱急冷処理を施す装置である。また、加熱急冷処理装置1は、加熱ロール3に、спанボンド不織布2を送り込むフィードロール5、従動ロール6及び巻き取り装置7を備えている。

【0011】

本発明において、湾曲を矯正するспанボンド不織布は、幅方向に伸縮性を有するспанボンド不織布である。かかるспанボンド不織布は、幅方向に伸縮性を有するものであ

10

20

30

40

50

れば特に制限されないが、その製造時に、熱可塑性樹脂を溶融紡糸して得た長繊維のウェブを、流れ方向に引っ張り幅方向に収縮（ネックイン）させた状態で、熱風や赤外線ヒーターにより加熱し熱セットさせてなるもの等が好ましく用いられる。そのような不織布は、繊維が長手方向に配向した状態で熱セットされて幅方向に伸縮性を発現するが、坪量のムラや張力の掛かり具合によって、湾曲や、不規則な凹凸（しわ）が生じやすい。スパンボンド不織布は、その流れ方向には伸縮性を有さないか、有する場合には幅方向に比べて小さいことが好ましい。

【0012】

幅方向の伸縮性の程度は、例えば、下記方法により測定した伸長率が、250%以下、特に170%～200%であることが好ましい。また、流れ方向の伸縮性の程度は、同様の方法で測定した伸長率が、25%以下、特に15%～20%であることが好ましい。

〔伸長率の測定方法〕

幅方向及び流れ方向の伸長率は以下の通り測定する。

測定は、ASTM D882 (Standard Test Method for Tensile Properties of Thin Plastic Sheeting) で規定されている薄いプラスチック・シートの引張特性のための標準的な試験方法に準じて行う。具体的には、自然状態のスパンボンド不織布から、伸長率を測定したい方向の長さが150mm、それに直交する方向の長さが50mmの長方形の測定サンプルを切り出す。即ち、帯状のスパンボンド不織布の幅方向の伸長率を求める場合は、該幅方向を長手方向とする長方形の測定サンプルを切り出し、帯状のスパンボンド不織布の流れ方向（長手方向）の伸長率を求める場合は、該流れ方向を長手方向とする長方形の測定サンプルを切り出す。そして、その測定サンプルを、その長手方向が引っ張り方向になるようにして、引張試験機のチャックに取り付ける。チャック間距離（伸長前の不織布の長さL）は100mmとし、測定サンプルを、チャック移動速度500mm/minで引っ張り、該測定サンプルが一部破壊（破断）した時のチャック間距離（伸長後の不織布の長さL1）を測定する。そして、下記の式に基づいて伸長率（%）を求める。

$$\text{伸長率（％）} = (L1 - L) / L \times 100$$

（但し、L：伸長前（自然状態）の不織布の長さ（=100mm）、L1：伸長後（破断時）の不織布の長さ）

【0013】

また、スパンボンド不織布は、その構成繊維が熱可塑性樹脂からなるが、その熱可塑性樹脂は、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン樹脂であることが好ましく、特にポリプロピレンであることが好ましい。ポリプロピレンには、プロピレンの単独重合体の他、プロピレンとコモノマー（主としてエチレン）とのランダム共重合体や低温環境下での耐衝撃性を向上させるブロック共重合体などがあり、それぞれの用途に合わせ使用される。本発明に使用するスパンボンド不織布は、用途、製法などから、プロピレンとコモノマー（主としてエチレン）とのランダム共重合により製造されたポリプロピレン熱可塑性樹脂を、公知のスパンボンド法を用いシート状に形成したスパンボンド不織布が好ましい。スパンボンド法を用いることにより、ノズルから直接紡糸することで、長繊維を形成し、幅方向への伸縮性を付与しやすく且つ高速生産が可能となり比較的安価で入手可能である。

【0014】

湾曲を矯正するスパンボンド不織布2は、加熱ロール3により、その構成繊維の融点未満の温度であり、且つ融点より65℃低い温度以上で加熱する。好ましくは軟化点以上の温度で加熱することで、繊維および不織布内に残留した応力を緩和して、スパンボンド不織布2の湾曲や不規則な凹凸を減少させることができると共に、加熱温度を融点未満に抑えることで、加熱ロール上での溶融を防止し、連続し加熱することが出来る。

例えば、スパンボンド不織布が、ポリプロピレンを主成分として構成される場合、加熱ロール3の温度は、100℃～160℃、特に120℃～155℃に設定することが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

また、スパンボンド不織布 2 に十分な熱量を効率よく伝達させる観点から、スパンボンド不織布 2 は、加熱ロール 3 の周面に所定の角度以上巻き掛けるように搬送することが好ましく、加熱ロール 3 に対する不織布の巻き掛け角度 1 (図 1 参照) は、 $90^{\circ} \sim 330^{\circ}$ であることが好ましく、より好ましくは $135^{\circ} \sim 300^{\circ}$ である。

加熱ロール 3 としては、電熱線を用いたカートリッジヒータを内蔵するもの等、各種公知のものを特に制限なく用いることができる。また、加熱ロール 3 は、スパンボンド不織布に接触する表面が平滑であることが、スパンボンド不織布の表面に不規則な凹凸が存在する場合に、その凹凸を効率よく低減させる観点等から好ましい。

【 0 0 1 6 】

なお、スパンボンド不織布の構成繊維の軟化点及び融点は、以下の方法により測定される。

〔構成繊維の軟化点〕

構成繊維の軟化点は、例えば、JIS K 7 2 0 6 「プラスチック-熱可塑性プラスチック-ピカット軟化温度 (VST) 試験方法」に準じて測定することができる。

〔構成繊維の融点〕

構成繊維の融点は、例えば、JIS L 1 0 1 3 「化学繊維フィラメント系試験方法」に規定される、融点の測定方法に準じて測定することができる。

【 0 0 1 7 】

湾曲を矯正するスパンボンド不織布 2 は、加熱ロール 3 による加熱の直後に、表面平滑な冷却ロール 4 に接触させて急冷する。

加熱直後に、表面平滑な冷却ロール 4 に接触させて急冷することにより、湾曲や不規則な凹凸が矯正されたスパンボンド不織布の形態を、再度、安定して固定化することができる。

【 0 0 1 8 】

例えば、冷却ロール 4 の温度は、露点温度以上常温以下であることが好ましい。また、スパンボンド不織布の構成繊維の軟化点の温度よりも 100 以上低い温度であることが好ましく、より好ましくは該構成繊維の軟化点の温度よりも $125 \sim 135$ 低い温度である。

本発明において常温とは、日本工業規格が規定する 20 ± 15 の範囲を言う。また、本発明において露点温度とは水蒸気を含む空気を冷却したとき、凝結が始まる温度を言う。冷却ロール周辺の空気が凝結し、ロール表面に付着しないように、空気中の飽和水蒸気量をコントロールすることが好ましい。図 1 に示すように、加熱ロール 3 及び冷却ロール 4 の周囲を囲って、両ロールの近辺の温湿度を一定に保ち易くしたり、加熱急冷処理装置 1 の配置環境を整えることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

例えば、スパンボンド不織布が、ポリプロピレンを主成分として構成される場合、冷却ロール 4 の温度は、 $5 \sim 30$ 、特に $10 \sim 20$ に設定することが好ましい。

また、効率的且つ急速な除熱を行う観点から、スパンボンド不織布 2 は、冷却ロール 4 の周面に所定の角度以上巻き掛けるように搬送することが好ましく、冷却ロール 4 に対する不織布の巻き掛け角度 2 (図 1 参照) は、 $90^{\circ} \sim 330^{\circ}$ であることが好ましく、より好ましくは $135^{\circ} \sim 300^{\circ}$ である。

冷却ロール 4 としては、冷却水を循環するものやエアーを用いたもの等、各種公知のものを特に制限なく用いることができる。

【 0 0 2 0 】

また、加熱の直後に急冷する観点から、スパンボンド不織布 2 が、加熱ロール 3 の周面から離れてから冷却ロール 4 の周面に接するまでの時間は、 $0.1 \sim 3$ 秒程度とすることが好ましく、より好ましくは $0.15 \sim 1$ 秒程度である。同様の観点から、スパンボンド不織布 2 が、加熱ロール 3 の周面から離れてから冷却ロール 4 の周面に接するまでの不織布 2 の搬送距離は、 $50 \sim 100$ mm 程度であることが好ましく、より好ましくは $75 \sim$

10

20

30

40

50

85mm程度である。

【0021】

本実施態様の製造方法によれば、上記のようにして、スパンボンド不織布が湾曲していてもその湾曲を効率よく矯正することができ、湾曲が矯正されたスパンボンド不織布を安定して製造することができる。また、表面に不規則な凹凸が生じていても、その凹凸を効率よく低減（消失も含む）させて平滑性のスパンボンド不織布を安定して製造することができる。平滑性のスパンボンド不織布は、搬送ロールやベルトコンベア等による搬送において蛇行が生じにくく、また後に各種の加工を施す場合の加工性にも優れている。

【0022】

冷却ロール4に接触させて急冷した後のスパンボンド不織布は、図1に示すように、公知の巻き取り装置7でロール状に巻き取っても良いし、そのまま、該スパンボンド不織布を用いた各種製品の製造ラインに導入しても良い。巻き取ったスパンボンド不織布は、そこから巻き出すことで、各種製品の製造に使用することができる。

湾曲が矯正されたスパンボンド不織布を用いて各種製品を製造する場合に後の加工で施す加工としては、他のシートとの貼り合わせや、単独あるいは他のシートと貼り合わせた後の切断等が挙げられる。他のシートとの貼り合わせは、両シート間に、連続的又は間欠的に他の部材を介在させて行うこともできる。

湾曲が矯正されたスパンボンド不織布を用いて製造する製品としては、身体を加温する加温具や、清掃シート、身体から排出される液の吸収に用いる吸収性物品等が挙げられるが、これらに制限されないことは当然である。

【0023】

本発明の好ましい一実施態様によれば、スパンボンド不織布を長手方向に延伸させなくても、湾曲や不規則な凹凸を効率よく矯正することができる。つまり、加熱する工程と急冷する工程との間に、搬送テンション以上の負荷を与えるスパンボンド不織布を延伸する工程を具備していない。

例えば、図1の装置において、加熱ロール速度 V_2 、冷却ロール V_3 とし、それらの速比が等速($V_2 = V_3$)のとき、スパンボンド不織布2を加熱ロールに導入する速度 V_1 (フィードロール5の送り速度)と、加熱ロール3および冷却ロール4とを実質的に等速とすることができる。実質的に等速とは、例えば、速度 V_2 の速度 V_1 に対する比(V_2 / V_1)が、 $0.95 \sim 1.05$ である場合をいう。前記比(V_2 / V_1)は、前記の範囲、特に $0.98 \sim 1.02$ であることが、特別な変速装置を必要とせず、且つ安定した搬送を行う点から好ましい。また、巻き取り装置7の速度は V_2 および V_3 と実質的に等速で巻き取っている。

【0024】

また、本発明の好ましい一実施態様においては、図1に示すように、加熱ロール3による加熱中及び冷却ロール4による冷却中にスパンボンド不織布2のプレスを行わず、また、加熱ロール3による前記加熱から冷却ロール4による前記冷却までの間においても、スパンボンド不織布2のプレスを行わない。

加熱ロール3による加熱中及び冷却ロール4による冷却中、又は加熱ロール3と冷却ロール4との間でスパンボンド不織布2をプレスしないことによって、スパンボンド不織布に皺が発生することを防止することができる。皺の発生を一層抑制する観点から、スパンボンド不織布2のプレスは、加熱ロール3による加熱中及び冷却ロール4による冷却中並びに加熱ロール3と冷却ロール4との間の何れの段階においても行わないことが好ましい。スパンボンド不織布のプレスは、スパンボンド不織布を部材間(一对のロール間等)に挟んで該不織布を厚み方向に加圧することをいう。

【0025】

また、本発明の好ましい一実施態様によれば、湾曲が矯正されたスパンボンド不織布の幅が、矯正する前のスパンボンド不織布の幅と実質的に同一である。幅が実質的に同一とは、例えば、湾曲矯正後のスパンボンド不織布の幅(W_2)の、湾曲矯正前のスパンボンド不織布の幅(W_1)に対する比(W_1 / W_2)が、 $1.0 \sim 0.95$ である場合をいう

10

20

30

40

50

。前記比 ($W1/W2$) は、前記の範囲、特に $1.0 \sim 0.98$ であることが、後工程での加工への影響が少ない点から好ましい。

【0026】

以上、本発明をその好ましい実施形態に基づき説明したが、本発明は上述した実施形態に制限されず適宜変更可能である。

例えば、上述した実施形態において、スパンボンド不織布2の急冷を促進するため、冷却ロール4に加えて、スパンボンド不織布2に冷風を吹き付ける手段を冷却ロール4の近辺に設けてもよい。この場合、冷却ロール4に対向する位置から冷却ロール4に対して冷風を吹きつけることにより、スパンボンド不織布2の冷却を向上させることができる。

また、上述した実施形態において、図1に示すように、加熱ロール3及び冷却ロール4の周囲を囲い、更に囲いの内部に対して乾燥エアを送付し、冷却ロール4への結露を防止してもよい。また、冷却ロール4のみを囲って、又は加熱ロール3のみを囲って、互いのロールの温度の影響を防止し、スパンボンド不織布2に対して加熱と急冷の温度変化を一層瞬時に与えてもよい。

【実施例】

【0027】

以下、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明は、以下の実施例により何ら制限されるものではない。

【0028】

幅方向に伸縮性を有する湾曲した下記のスパンボンド不織布A～Cに対して、図1に示す装置を用いて、表1に示す条件にて、加熱ロールによる加熱処理(比較例1, 2, 3)、又は加熱ロールによる加熱処理及びその後の急冷処理(実施例1, 2, 3)を行った。

スパンボンド不織布A：構成繊維の主成分がプロピレンランダムコポリマー(融点165、軟化点145)からなる不織布。坪量37g/m²。処理前の幅226mm、10mカーブ値720mm。

スパンボンド不織布B：構成繊維の主成分がプロピレンランダムコポリマー(融点165、軟化点145)からなる不織布。坪量37g/m²。処理前の幅227mm、10mカーブ値700mm

スパンボンド不織布C：構成繊維の主成分がプロピレンランダムコポリマー(融点165、軟化点、145)からなる不織布。坪量37g/m²。処理前の幅226mm、10mカーブ値820mm

【0029】

表1中、フィード速度は、フィードロールによる送り速度V1であり、ライン速度は、加熱ロール及び冷却ロールの周速であり、滞留時間は、不織布が加熱ロール上に導入されてから加熱ロールを離れるまでの時間である。

また、巻き取りテンションは、2kgf/225mmに設定した。具体的には、巻き取り装置7はトルクモータを使用した巻き取り装置であり、不織布の幅当たりの巻き取りトルクが、プッシュプルゲージ読み値で2kgf/225mmとなるように、モータ電流値を設定した。なお、プッシュプルゲージは巻き取り装置7には付いておらず、巻き取りテンション設定時のみ使用した。

【0030】

10mカーブ値は、湾曲の程度を示す指標であり、数値が大きい程、湾曲の程度が大きいことを示す。10mカーブ値は、図2に示すように、水平な床面上にスパンボンド不織布をしわ、弛みのないように10mの長さに巻きだし、その状態において、帯状のスパンボンド不織布の長手方向の一端と他端における端部の湾曲量Tを測定し、その値を10mカーブ値とした。なお、図2においては、下側が手前側で、上方に向かうに連れてそこから離れている。また、符号8は水平な床面である。なお、10m以内に湾曲する向きが不織布の幅方向で異なる場合は、Tが最大になる個所を湾曲量Tとする。

【0031】

10

20

30

40

【表 1】

	加熱ロールの 設定温度 °C	冷却ロールの 設定温度 °C	フィード速度 m/min	ライン速度 m/min	滞留時間 sec	巻取りテン ション kgf/225mm	10mカーブ値 mm	曲がり方向	原反幅 mm
不織布A	処理前						720	右	226
	比較例1	130	5	5	3.09	2	150	右	226
	実施例1	130	5	5	3.09	2	75	右	225
不織布B	処理前						700	右	227
	比較例2	140	5	5	3.09	2	80	右	226
	実施例2	140	5	5	3.09	2	65	右	226
不織布C	処理前						820	右	226
	比較例3	150	5	5	3.09	2	60	右	224
	実施例3	150	5	5	3.09	2	40	右	225

10

20

30

40

表 1 に、処理後のスパンボンド不織布の 10 mカーブ値、スパンボンド不織布の幅（原反幅）を示した。また、表 2 に、湾曲の矯正率（％）、及び処理後の不織布の表面状態を目視により観察した結果を示した。

湾曲の矯正率は下記式により算出した。

$$\text{湾曲の矯正率（％）} = (C - D) / C \times 100$$

（但し、C は、処理前の 10 mカーブ値、D は、処理後の 10 mカーブ値である。）

【 0 0 3 3 】

処理後の不織布の表面状態は、具体的には下記の通り行った。

処理後のスパンボンド不織布から、幅方向に 200 mm、流れ方向に 200 mm の寸法の試験片を切り出した。そして、この試験片の表面を目視し、不織布の表面の凹凸及び縦スジを、下記の評価基準に従い評価することによって、不織布の表面状態を評価した。

10

< 表面凹凸 >

- ：高さ（高低差）が 0.1 mm 以上の凹凸なし
- ：高さ（高低差）が 0.1 mm ~ 0.5 mm の凹凸が 1 ~ 2 箇所あり
- ：高さ（高低差）が 0.1 mm ~ 0.5 mm の凹凸が 3 箇所以上あり
- ×：高さ（高低差）が 0.5 mm 以上の凹凸あり

< 縦スジ >

- ：縦スジなし
- ：1 ~ 2 本の縦スジあり
- ：3 本 ~ 5 本の縦スジあり
- ×：5 本以上の縦スジあり

20

【 0 0 3 4 】

【表 2】

	原反幅 mm	矯正率 %	不織布の表面状態		備考
			表面凹凸	縦スジ	
不織布A	処理前		△	△	
	比較例1	79.2	×	△	冷却無し
	実施例1	89.6	○	○	冷却有り
不織布B	処理前		△	△	
	比較例2	88.6	△	×	冷却無し
	実施例2	90.7	◎	○	冷却有り
不織布C	処理前		△	△	
	比較例3	92.7	○	○	冷却無し
	実施例3	95.1	◎	◎	冷却有り

10

20

30

【0035】

表1及び2に示す結果から、本発明のспанボンド不織布の製造方法によれば、湾曲したспанボンド不織布の湾曲の程度を大幅に改善（矯正）することができることが判る。表2に示す結果から、本発明のспанボンド不織布の製造方法によれば、спанボンド不織布の表面状態を改善することができ、例えば凹凸の程度を減少させたり、縦スジを減少させたり、平滑性を向上させたりすることができることが判る。なお、縦スジとは、矯正加工中に発生する局所的な流れ方向に入るスジを表し、その部分は不織布の粗部が他部より速く矯正（加熱）された場合等に発生する。

40

【符号の説明】

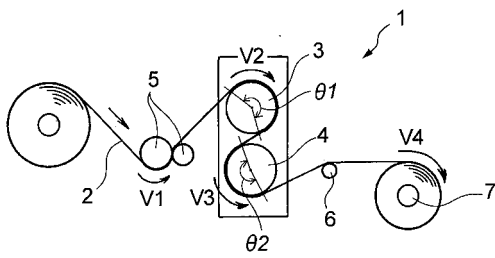
【0036】

- 1 加熱急冷処理装置
- 2 スпанボンド不織布
- 3 加熱ロール

50

- 4 冷却ロール
- 5 フィードロール
- 6 従動ロール
- 7 巻き取り装置

【 図 1 】



【 図 2 】

