

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4683959号
(P4683959)

(45) 発行日 平成23年5月18日(2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日(2011.2.18)

(51) Int. Cl. F 1
DO4H 1/54 (2006.01)
 DO4H 1/54 B
 DO4H 1/54 Z

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-50033 (P2005-50033)	(73) 特許権者	000000918 花王株式会社
(22) 出願日	平成17年2月25日 (2005.2.25)		東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番1 〇号
(65) 公開番号	特開2006-233365 (P2006-233365A)	(74) 代理人	100076532 弁理士 羽鳥 修
(43) 公開日	平成18年9月7日 (2006.9.7)	(74) 代理人	100101292 弁理士 松嶋 善之
審査請求日	平成20年2月15日 (2008.2.15)	(72) 発明者	舛木 哲也 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株 式会社研究所内
		(72) 発明者	松井 学 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株 式会社研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 不織布の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エアスルー法によって得られた不織布原反にカレンダー加工を施して、該不織布原反に含まれる繊維を扁平に変形させると共に、扁平に変形した繊維の横断面の長軸方向を該不織布原反の平面方向に概ね配向させる不織布の製造方法であって、

不織布原反が、一方の表面を含む第1層と、他方の表面を含む第2層とを有する多層構造のものであり、

第2層に含まれる繊維の繊維度が第1層に含まれる繊維の繊維度よりも大きく、

第1層側がカレンダーロールに対向するようにカレンダー加工を施し、

前記カレンダー加工を多段で行い、何れかのカレンダー加工を、室温条件下、線圧20 ~ 200 N/cmで、金属製のカレンダーロール及びD硬度(JIS K6253)が40 ~ 100度の樹脂ロールを用いて行う不織布の製造方法。

【請求項2】

前記カレンダー加工を二段で行い、二段目のカレンダー加工を、室温条件下、線圧20 ~ 200 N/cmで、金属製のカレンダーロール及びD硬度(JIS K6253)が40 ~ 100度の樹脂ロールを用いて行う請求項1記載の製造方法。

【請求項3】

二段目のカレンダー加工における線圧を、一段目のカレンダー加工における線圧よりも低くする請求項1又は2記載の製造方法。

【請求項4】

不織布原反をエアスルー法で製造する工程において、第1層側を通気性材料に対向させ、第2層側から熱風を吹き付ける請求項3記載の製造方法。

【請求項5】

カレンダー加工後の第1層側の表面粗さの平均偏差SMDが $2.5\mu\text{m}$ 以下で且つ摩擦係数の平均偏差MMDが 0.008 未満となるようにカレンダー加工を施す請求項1ないし4の何れかに記載の製造方法。

【請求項6】

エアスルー法によって得られた不織布原反に、室温条件下、線圧 $20\sim 200\text{N/cm}$ で、金属製のカレンダーロール及びD硬度(JIS K6253)が $40\sim 100$ 度の樹脂ロールを用いてカレンダー加工を施して、該不織布原反に含まれる繊維を扁平に変形させると共に、扁平に変形した繊維の横断面の長軸方向を該不織布原反の平面方向に概ね配向させる不織布の加工方法であって、

不織布原反が、一方の表面を含む第1層と、他方の表面を含む第2層とを有する多層構造のものであり、

第2層に含まれる繊維の織度が第1層に含まれる繊維の織度よりも大きく、

第1層側がカレンダーロールに対向するようにカレンダー加工を施す不織布の加工方法

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は不織布の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

不織布の肌触りを判断する場合には、不織布を握ってみたり、軽く引っ張ったり、さすったり、或いは曲げたりするといった様々な力を不織布に与えることで、その不織布が伸びたり、皺ができたり、曲がったりするといった変形との関係を調べるのが通常である。不織布の肌触りは、これら様々な観点から総合的に判断される。

【0003】

不織布の肌触りの判断要素の一つである表面平滑性に関し、この特性を高めることを目的として、表面の毛羽立ちを抑えた吸収性物品の表面シートが提案されている(特許文献1及び2参照)。特許文献1においては、短繊維ウェブを形成しその表面から突出した該短繊維の先端を $120\sim 130$ に加熱された熱ロールによって抑え込んで得た表面層と、天然繊維の混在するウェブから得た前記表面層と積層される第2の層とを含む2以上の層を積層することによって表面シートを得ている。一方、特許文献2においては、二本のローラーの間に不織布を挟むか、又は不織布表面にローラーを転がして、毛羽立つ繊維を不織布表面に寝かせるように押え付けている。不織布表面の毛羽立ちを抑えることは肌触りの向上にとって重要な要因である。しかし、毛羽立ちを抑えただけでは総合的に肌触りが良好であるとは言えず、肌触りの向上に大きな影響を及ぼす他の要因であるしなやかさやふんわり感の面で不十分である。

【0004】

【特許文献1】特開2003-235896号公報

【特許文献2】特開2003-265528号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って本発明の目的は、前述した従来技術が有する種々の欠点を解消し得る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】

【0006】

本発明は、エアスルー法によって得られた不織布原反にカレンダー加工を施して、該不

10

20

30

40

50

織布原反に含まれる繊維を扁平に変形させると共に、扁平に変形した繊維の横断面の長軸方向を該不織布原反の平面方向に概ね配向させる不織布の製造方法であって、

前記カレンダー加工を多段で行い、何れかのカレンダー加工を、室温条件下、線圧20～200N/cmで、金属製のカレンダーロール及びD硬度(JIS K6253)が40～100度の樹脂ロールを用いて行う不織布の製造方法を提供することにより前記目的を達成したものである。

【0007】

また本発明は、エアスルー法によって得られた不織布原反に、室温条件下、線圧20～200N/cmで、金属製のカレンダーロール及びD硬度(JIS K6253)が40～100度の樹脂ロールを用いてカレンダー加工を施して、該不織布原反に含まれる繊維を扁平に変形させると共に、扁平に変形した繊維の横断面の長軸方向を該不織布原反の平面方向に概ね配向させる不織布の加工方法を提供するものである。

【発明の効果】

【0008】

本発明の方法に従い製造された不織布は、表面粗さが低くなめらかなものとなり、またドレープ性の高いしなやかなものとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下本発明を、その好ましい実施形態に基づき説明する。まず、本実施形態の製造方法に従い製造された不織布について説明する。本実施形態では、エアスルー法によって不織布原反を製造する。エアスルー法は、カードウェブなどの繊維ウェブを、通気性のネットやドラムの上に載置し、熱風を吹き付けることで構成繊維の交点を熱融着させて不織布化する方法である。エアスルー法を採用することで、他の製造方法で不織布を製造する場合に比較して、生産性良く肌触りの良好な不織布を得ることができる。本実施形態で製造される不織布原反は、その一方の表面を含む第1層と、他方の表面を含む第2層とを有している多層構造のものである。この多層構造は、2層に限られず、第1層と第2層との間に1層以上の別の層が介在配置されている3層以上の構造であってもよい。

【0010】

本実施形態に従い製造された不織布は、肌触りの主要な判断要素であるなめらかさ及びしなやかさが良好であることによって特徴付けられる。更に、別の主要な判断要素であるふんわり感を備えていることによっても特徴付けられる。これら3つの特性を兼ね備えた不織布は、非常に良好な肌触りを有するものとなる。

【0011】

不織布のなめらかさは、本実施形態に従い製造された不織布における第1層によって主として発現する特性である。第1層に含まれる不織布はその横断面が扁平になっている。この扁平形状が不織布になめらかさを付与する一因となっている。この観点から、第1層に含まれる繊維は、横断面の扁平率(長軸長/短軸長)が1.2以上、とりわけ1.3以上の値となる扁平形状であることが好ましい。第1層に含まれる繊維は、その全長に亘って横断面が扁平になっていることが好ましいが、それに限定されず、全長のうちの70%以上、特に80%以上の部分における横断面が扁平になっていれば、所望のなめらかさが付与される。特に、繊維どうしの結合点間の部分において横断面が扁平になっていることが好ましい。本実施形態においては、不織布原反に特定条件下でカレンダー加工を施すことで繊維を扁平に変形させている。

【0012】

第1層に含まれる繊維は、そのすべてが扁平な繊維であることが望ましいが、それに限定されない。第1層の縦断面を電子顕微鏡で拡大して、繊維の横断面形状を観察した場合に、本数基準で70%以上の繊維が扁平な形状であれば、所望のなめらかさが付与される。

【0013】

不織布になめらかさを付与するためには、第1層に含まれる前述の横断面が扁平な繊維

10

20

30

40

50

は、その横断面の長軸方向が不織布の平面方向に概ね配向していることも重要である。繊維の横断面の長軸方向と、不織布の平面方向とのなす角度が大きくなりすぎると、なめらかな感触を与えずらい。この観点から、第1層の表面及びその近傍に位置する繊維ほど、その横断面の長軸方向が不織布の平面方向に配向していることが好ましい。概ね配向しているとは、第1層の縦断面を電子顕微鏡で拡大して、扁平な繊維の長軸方向を観察したときに、本数基準で70%以上の繊維の長軸方向が、不織布の平面方向と ± 30 度以内の角度をなしていることをいう。

【0014】

第1層に含まれる繊維における横断面の長軸方向を不織布の平面方向に配向させるために、本実施形態においては、先に述べたように、不織布原反へカレンダー加工を施している。これによって繊維を扁平に加工すると同時に横断面の長軸方向を不織布の平面方向に配向させている。

10

【0015】

不織布に一層良好ななめらかさを付与する観点から、第1層に含まれる繊維は細繊維のものであることが好ましい。細繊維の繊維によって第1層の表面が緻密になるからである。この観点から、第1層に含まれる繊維は、その繊維度が0.05~2.0 d t e x、特に0.05~1.5 d t e xであることが好ましい。繊維度は次の方法で測定される。不織布の縦断面を電子顕微鏡で拡大し、繊維の横断面を観察する。10カ所の位置での標準的な太さの繊維の横断面積を測定する。その値と樹脂の密度から繊維度を算出する。その平均値をもって繊維度とする。

20

【0016】

不織布の表面をなめらかなものにするためには、表面における繊維の毛羽立ちが少ないことも重要である。繊維の毛羽立ちを少なくするためには、繊維どうしを確実に結合させて、繊維の自由末端が繊維の表面に存在しないようにすることが重要である。先に述べた通り、本実施形態においては不織布原反をエアスルー法によって製造するから、繊維どうしを確実に結合させるためには、融着しやすい繊維を用いることが有利である。この観点から、第1層に含まれる繊維は、熱可塑性樹脂を原料とする熱融着性繊維であることが好ましく、特に芯鞘型やサイド・バイ・サイド型などの複合繊維からなる熱融着性繊維であることが好ましい。また後述するように、不織布原反をエアスルー法で製造する工程において、第1層側を通気性材料に対向させ、第2層側から熱風を吹き付けることで、第1層側の表面における繊維の毛羽立ちを一層低減させることができる。

30

【0017】

本実施形態の方法に従えば、製造される不織布にしなやかさも付与される。不織布の表面がなめらかであってもドレープ性が低くしなやかでない場合は、紙様の硬い感触を呈し、風合いが良好とならない。不織布にしなやかさを付与することを目的として、本実施形態においては不織布原反にカレンダー加工を施している。これによって不織布に「揉み」の作用が加わり、不織布の全体構造が変形する。例えば繊維どうしの結合点の一部変形ないし破壊される。

【0018】

本実施形態に従えば、先に述べたなめらかさ及しなやかさに加えて、製造される不織布にふんわり感も付与される。ふんわり感とは、不織布をその厚み方向にどの程度圧縮できるかということや、圧縮を解放したときにどの程度厚みが回復するかによって知覚されるものである。ところで、不織布のなめらかさに関して先に述べた通り、第1層は比較的細繊維の繊維が緻密に含まれていることが好ましい。つまり密度が高くなっていることが好ましい。その結果、第1層のみでは、不織布は厚み方向に十分に圧縮しにくく、また圧縮を解放しても厚みが回復しにくい。そこで本実施形態においては、第2層が第1層よりも圧縮を受けないように不織布原反をカレンダー加工し、第1層よりも第2層の密度が低くなるようにして、第2層によって不織布にふんわり感を付与している。具体的には、カレンダー加工の際に、軟質な材料からなり挟圧力を与えにくい樹脂ロールに第2層を対向させる。

40

50

【0019】

本実施形態に従い製造された不織布においては、第2層の密度が第1層の密度よりも10～80%、特に20～60%小さくなるようにカレンダー加工が施されると、ふんわり感の付与に効果的である。それぞれの層の密度に関しては、第1層の密度は $0.01 \sim 0.1 \text{ g/cm}^3$ 、特に $0.02 \sim 0.05 \text{ g/cm}^3$ であることが、不織布になめらかさを付与する観点から好ましい。一方、第2層の密度は $0.005 \sim 0.04 \text{ g/cm}^3$ 、特に $0.01 \sim 0.03 \text{ g/cm}^3$ であることが、不織布にふんわり感を付与する観点から好ましい。

【0020】

第2層によって不織布にふんわり感を付与するために、第2層に含まれる繊維は、圧縮に対してへたりの少ないものであることが好ましい。圧縮に対するへたりを小さくするためには、太繊維の繊維を用いることが有利である。この観点から、第2層に含まれる繊維は、その繊維度が $1.5 \sim 5.0 \text{ dtex}$ 、特に $1.7 \sim 3.0 \text{ dtex}$ であることが好ましい。繊維度がこの範囲内であれば、第2層の繊維の粗さが第1層側に影響を及ぼしにくくなり、第1層側の表面の表面粗さの平均偏差及び摩擦係数の平均偏差が小さくなって、不織布のなめらかさが良好になる。また、第2層に含まれる繊維の繊維度が第1層に含まれる繊維の繊維度よりも大きいことも好ましい。この場合、第2層に含まれる繊維の繊維度が、第1層に含まれる繊維の繊維度よりも20～200%、特に40～150%大きいと、ふんわり感の付与に効果的である。

【0021】

第2層が低密度であることに加えて、厚みが大きいこともふんわり感の向上の点から有利である。この観点から、本実施形態に従い製造された不織布においては、第2層の厚みは $0.3 \sim 1.2 \text{ mm}$ 、特に $0.4 \sim 0.8 \text{ mm}$ であることが好ましい。一方、第1層の厚みは、第2層の厚みより小さいことが、なめらかさの向上の観点から好ましく、具体的には $0.05 \sim 0.5 \text{ mm}$ 、特に $0.1 \sim 0.3 \text{ mm}$ であることが好ましい。不織布全体の厚みは、 $0.5 \sim 1.5 \text{ mm}$ 、特に $0.5 \sim 1.0 \text{ mm}$ であることが好ましい。

【0022】

第1層及び第2層の坪量は、肌触りの向上の観点からは臨界的なものとはならず、不織布の具体的な用途に応じて適宜定め得るものである。不織布の坪量についても同様である。本実施形態に従い製造された不織布を例えば使い捨ておむつや生理用ナプキン等の吸収性物品の構成材料として用いる場合には、第1層の坪量は $5 \sim 15 \text{ g/m}^2$ 、特に $7 \sim 12 \text{ g/m}^2$ であることが好ましい。第2層の坪量は $5 \sim 45 \text{ g/m}^2$ 、特に $7 \sim 25 \text{ g/m}^2$ であることが好ましい。不織布全体の坪量は $10 \sim 60 \text{ g/m}^2$ 、特に $15 \sim 40 \text{ g/m}^2$ であることが好ましい。この場合、不織布の引張強度は流れ方向(MD)において $10 \sim 100 \text{ N/50 mm}$ 、特に $20 \sim 70 \text{ N/50 mm}$ であることが好ましく、幅方向(CD)において $4 \sim 15 \text{ N/50 mm}$ 、特に $5 \sim 12 \text{ N/50 mm}$ であることが好ましい。引張強度は、引張試験機を用い、チャック間距離 150 mm 、引張速度 300 mm/min の条件で測定される。

【0023】

特に、本実施形態に従い製造された不織布を、吸収性物品の最外面の構成材として用いる場合には、第1層の坪量は $5 \sim 15 \text{ g/m}^2$ 、特に $7 \sim 12 \text{ g/m}^2$ であることが好ましい。第2層の坪量は $5 \sim 25 \text{ g/m}^2$ 、特に $7 \sim 20 \text{ g/m}^2$ であることが好ましい。不織布全体の坪量は $10 \sim 40 \text{ g/m}^2$ 、特に $15 \sim 30 \text{ g/m}^2$ であることが好ましい。

【0024】

第1層及び第2層の構成繊維に特に制限はなく、不織布の具体的な用途に応じて適切な素材の繊維が用いられる。本実施形態においては、不織布原反をエアスルー法によって製造することに鑑みれば、各層に含まれる繊維は熱融着性繊維であることが好ましい。また、不織布に所望の機能を付与することを目的として、熱融着性繊維に加えて少量の非融着性繊維、例えばレーヨンやコットン、パルプ等を第1層及び/又は第2層に配合してもよい。また、本来的には熱融着性を有しているものの、本発明の不織布の製造過程における

10

20

30

40

50

熱融着処理温度では熱融着性を発現しない繊維、例えばポリエステル系繊維やポリアミド系繊維等を第1層及び/又は第2層に配合してもよい。繊維の繊維長にも特に制限はないが、エアスルー法の原料となるウェブの形成性の観点から38~60mm程度の短繊維を用いることが好ましい。

【0025】

図1には本発明の製造方法に用いられる好適な装置の模式図が示されている。図1に示す装置10は、ウェブ形成部20、熱融着部30及びカレンダー部40を備えている。

【0026】

図1に示すように、ウェブ形成部20には第1及び第2カード機21, 22が設置されている。第1カード機21は、第1層の形成用の第1ウェブを製造するためのものである。第2カード機22は、第2層の形成用の第2ウェブを製造するためのものである。原料繊維の供給部(図示せず)から各カード機21, 22に原料繊維が供給され繊維がカーディングされる。これによって第1ウェブ11及び第2ウェブ12が形成される。第2ウェブ12は、第1ウェブ11上に重ね合わされる。これによって両ウェブの重ね合わせウェブ13が形成される。

【0027】

ウェブ13は、ワイヤーメッシュ等のネットのような通気性材料からなる無端縁ベルト31によって搬送されて熱融着部30へ導入される。熱融着部30においては、無端縁ベルト31上を搬送されるウェブ13に対向する位置に、熱風の吹き付けブロー32が設置されている。無端縁ベルト31を挟んでブロー32と対向する位置にはサクシオンボックス33が設置されている。ウェブ13がブロー32の下を通過するとき、所定温度に加熱された熱風がウェブ13を貫通し、そのときに付与される熱によってウェブに含まれている熱融着性繊維が軟化ないし熔融し、繊維どうしの交点が結合する。これによってエアスルー不織布の原反14が得られる。ウェブ13を貫通した熱風はサクシオンボックス33によって回収される。

【0028】

熱風の吹き付け温度は、ウェブ13に含まれている熱融着性繊維の構成樹脂の融点やウェブ13の搬送速度及び坪量等に応じて適宜決定される。熱融着成分の樹脂がポリエチレンである場合、熱風の温度は120~150、特に130~145であることが、繊維どうしの交点を確実に結合し得る点から好ましい。同様の理由により、熱風の吹き付け時間は5~30秒、特に5~20秒であることが好ましい。

【0029】

ウェブ13へ熱風を吹き付けるときには、ウェブ13における第1ウェブ11の側がベルト31に対向し、第2ウェブ12の側から熱風が吹き付けられる。その結果、第1ウェブ11の側がベルト31に押し付けられて、毛羽立ちが抑えられ平坦な表面となる。

【0030】

このようにして得られた不織布原反14は、後工程であるカレンダー部40へ導入される。カレンダー部40において不織布原反14は多段カレンダー加工に付される。本製造方法においては、多段カレンダー加工における何れかのカレンダー加工を、室温条件下、線圧20~200N/cmで、金属製のカレンダーロール及びD硬度(JIS K6253)が40~100度の樹脂ロールを用いて行う点に特徴を有している。カレンダー部40は、金属製のカレンダーロール41並びに第1及び第2樹脂ロール42, 43を備えている。各樹脂ロール42, 43はカレンダーロール41に接するように対向して配置されている。各ロール41, 42, 43は垂直型に配置されている。不織布原反14の搬送方向に関して、第1樹脂ロール41が上流側に配置され、第2樹脂ロール43が下流側に配置されている。

【0031】

不織布原反14は先ず上流側に配置された第1樹脂ロール42とカレンダーロール41との間に導入されて一段目のカレンダー加工に付される。このとき、第1層側がカレンダーロールに対向するように不織布原反14を導入する。カレンダー加工によってカレンダー

10

20

30

40

50

ーロール41に対向している第1層側が挟圧されて第1層に含まれる繊維が変形して扁平になる。また第1層は挟圧により高密度化される。更に、挟圧によって不織布14に「揉み」の作用が加わり、繊維どうしの結合点の一部が変形ないし破壊されて、不織布原反14がしなやかになる。第1樹脂ロール42に対向している第2層に含まれる繊維は、樹脂ロール42が軟質な材料からなるので挟圧力を受けにくく変形しづらくなっている。また高密度化しづらくなっている。扁平に変形した第1層に含まれる繊維は、その横断面における長軸方向が、不織布原反14の平面方向に配向する。

【0032】

一段目のカレンダー加工における線圧は、好ましくは50～700N/cm、更に好ましくは100～300N/cmとする。この条件下にカレンダー加工を施すことで、生産性の高いライン速度を保ちつつ、第1層に含まれる繊維を扁平に変形させやすくすることができる。カレンダーロール41及び/又は樹脂ロール42、43は非加熱状態で用いられ、カレンダー加工は室温条件下で行われる。カレンダーロール41は鏡面加工された平滑なものであってもよく、或いは梨地等の微細な凹凸が施されたものであってもよい。樹脂ロール42としては、例えば硬質ゴム、シリコンゴム、ウレタンゴム、NBR、EPDM等の樹脂から構成されるものを用いることができる。これらの樹脂はそのD硬度(JIS K6253)が、40～100度であり、好ましくは70～95度である。D硬度が40度未満の樹脂ロールを用いると、第1層側の繊維の横断面の扁平率が小さくなり、十分ななめらかさが付与されなくなる。また、不織布の全体構造が変形されにくく、十分なしなやかさが付与されなくなる。100度超の樹脂ロール(金属ロール等を含む)を用いると繊維が高密度に構成され、十分なふんわり感が付与されず、紙様の硬い感触を呈し、風合いが良好とならなくなってしまう。

【0033】

次いで不織布は、下流側に配置された第2樹脂ロール43とカレンダーロール41との間に導入されて二段目のカレンダー加工に付される。このときも、第1層側がカレンダーロール41に対向するように不織布14を導入する。二段目のカレンダー加工によって、カレンダーロール41に対向している第1層側が更に挟圧されて第1層に含まれる繊維が一層変形して扁平の度合いが大きくなる。また第1層は挟圧により一層高密度化される。更に、扁平に変形した第1層に含まれる繊維は、その横断面における長軸方向が、不織布14の平面方向に一層配向するようになる。また、不織布14に「揉み」の作用が加わり、しなやかさが一層向上する。

【0034】

二段目のカレンダー加工における線圧は、先に述べた20～200N/cmの範囲内から選択される。特に、二段目のカレンダー加工における線圧は、先に述べた範囲内において、一段目のカレンダー加工における線圧よりも低めにすることが、第2層側が挟圧によって高密度化されにくく、それによって、後述する圧縮特性の線形性の値が低くなり、十分なふんわり感を付与し得る点から好ましい。具体的には20～150N/cmであることが好ましい。第2樹脂ロール43としては、第1樹脂ロール42のD硬度に関して前述した範囲と同様の範囲のD硬度を有する材質のものを用いる。

【0035】

このように本実施形態の製造方法は、カレンダー加工を多段で行う点に特徴の一つを有している。本発明者らの検討の結果、カレンダー加工を一段で行った場合には、カレンダー条件を過酷にしても繊維を十分に扁平に変形させることができない。また扁平に変形できたとしても、扁平な繊維の長軸方向を不織布の平面方向に確実に配向させることができない。

【0036】

カレンダー加工は、該加工後に得られる不織布における第1層側の表面粗さの平均偏差(以下SMDという)が、好ましくは2.5 μ m、更に好ましくは2.3 μ m以下という極めて低い値となるように施されることが好ましい。またカレンダー加工後に得られる不織布における第1層側の表面の摩擦係数の平均偏差(以下MMDという)が、好ましくは

10

20

30

40

50

0.008未満、更に好ましくは0.006以下という極めて低い値となるように、カレンダー加工が施されることが好ましい。

【0037】

SMDの下限値に特に制限はなく0に近ければ近いほど好ましいが、下限値が1.0μm、特に0.5μm程度に低くなるようにカレンダー加工が施されれば、不織布に十分ななめらかさが付与される。同様に、MMDの下限値に特に制限はなく0に近ければ近いほど好ましいが、下限値が0.004、特に0.003程度に低くなるようにカレンダー加工が施されれば、不織布に十分ななめらかさが付与される。

【0038】

SMD及びMMDは、以下の書籍に記載の方法に従い、カトーテック株式会社製のKESFB4-AUTO-A(商品名)を用いて測定される。具体的には以下の方法で測定される。

川端季雄著、「風合い評価の標準化と解析」、第2版、社団法人日本繊維機会学会 風合い計量と規格化研究委員会、昭和55年7月10日発行

【0039】

〔表面粗さの平均偏差SMDの測定法〕

20cm×20cmの試験片を準備し、平滑な金属平面の試験台に取りつける。接触子を9.8cN(誤差±0.49cN以内)で試験片に圧着する。試験片を0.1cm/secの一定速度で水平に2cm移動させる。試験片には19.6cN/cmの一軸張力が与えられる。接触子は、0.5mm径のピアノ線を幅5mmでU字状に曲げたものからなり、9.8cNで試験片を圧着する。接触子は、ばねで圧着される。ばねの定数は24.5cN/mm(誤差±0.98cN/mm以内)とし、共振周波数は表面接触から離れた状態で30Hz以上とする。表面粗さの平均偏差の測定値はSMD値で表される。この測定をMD及びCDともに行い、下記式(1)から平均値を出し、これを表面粗さの平均偏差SMDとする。

$$\text{表面粗さの平均偏差 SMD} = \{ (\text{SMD}_{\text{MD}}^2 + \text{SMD}_{\text{CD}}^2) / 2 \}^{1/2} \quad (1)$$

【0040】

〔摩擦係数の平均偏差MMDの測定法〕

20cm×20cmの試験片を準備し、平滑な金属平面の試験台に取りつける。接触子を49cNの力で接触面を試験片に圧着し、試験片を0.1cm/secの一定速度で水平に2cm移動させる。試験片には19.6cN/cmの一軸張力が与えられる。接触子は、表面粗さの測定に用いた接触子と同じ0.5mm径のピアノ線を20本並べ幅10mmでU字状に曲げたもので、重錘によって49cNの力で接触面を試験片に圧着させている。摩擦係数の平均偏差の測定値はMMD値で表される。この測定をMD及びCDともに行い、下記式(2)から平均値を出し、これを摩擦係数の平均偏差MMDとする。

$$\text{摩擦係数の平均偏差 MMD} = \{ (\text{MMD}_{\text{MD}}^2 + \text{MMD}_{\text{CD}}^2) / 2 \}^{1/2} \quad (2)$$

【0041】

カレンダー加工は、該加工後に得られる不織布の曲げ剛性(以下Bともいう)が好ましくは0.03cN・cm²/cm以下、更に好ましくは0.025cN・cm²/cm以下という低い値となるように施されることも好ましい。曲げ剛性Bの下限値に特に制限はなく0に近ければ近いほど好ましいが、下限値が0.015、特に0.01程度に低くなれば、不織布に十分なしなやかさが付与される。曲げ剛性Bは、不織布のしなやかさの程度を表す尺度として当該技術分野において広く用いられる物性値である。本発明において曲げ剛性Bとは、前述の「風合い評価の標準化と解析」に記載の方法に従い、純曲げ試験機(カトーテック株式会社製のKESFB2-AUTO-A)を用いて測定された値をいう。具体的には以下の方法で測定される。

【0042】

〔曲げ剛性Bの測定法〕

20cm×20cmの試験片を準備し、試験台に取りつけ、1cmの間隔のチャックに試験片を把持する。試験片に対して、曲率K=-2.5~+2.5cm⁻¹の範囲で、等速

10

20

30

40

50

度曲率の純曲げを行う。変形速度は $0.50 \text{ cm}^{-1} / \text{sec}$ で、1 サイクル変形を行う。曲げ剛性値 B は、前述の「風合い評価の標準化と解析」の記載では、曲率 $0.5 \sim 1.5$ 及び $-0.5 \sim -1.5$ 間の曲げモーメントの傾斜より算出しているが、不織布の測定では、この曲率間で屈曲が起きるケースがあり、正確な数値が表されにくい。そこで、本発明における曲げ剛性 B は、 $0 \sim$ 最大曲げモーメント値及び $0 \sim$ 最小曲げモーメント値における傾斜より算出する。この測定を MD 及び CD とも行い、下記式 (3) から平均値を出し、これを曲げ剛性 B とする

$$\text{曲げ剛性 } B = \{ (B_{MD}^2 + B_{CD}^2) / 2 \}^{1/2} \quad (3)$$

【0043】

更にカレンダー加工は、該加工後に得られる不織布の圧縮特性の線形性（以下 LC という）が好ましくは 0.3 以下、更に好ましくは 0.25 以下という低い値となるように施されることも好ましい。 LC の下限値に特に制限はなく 0 に近ければ近いほど好ましいが、下限値が 0.2 、特に 0.15 程度に低くなれば、不織布に十分なふんわり感が付与される。本発明において LC とは、カトーテック株式会社製の $KESEFB3-AUTO-A$ を用いて測定された値をいう。 LC は、前述の「風合い評価の標準化と解析」に記載の方法に従い測定される。具体的には以下の方法で測定される。

【0044】

〔圧縮特性の線形性 LC の測定法〕

$20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ の試験片を準備し、試験台に取りつける。その試験片を面積 2 cm^2 の円形平面をもつ鋼板間で圧縮する。圧縮速度は $20 \mu\text{m} / \text{sec}$ 、圧縮最大荷重は 4.9 kPa とする。回復過程も同一速度で測定を行う。圧縮特性の線形性は LC 値で表される。 LC 値は下記式 (4) で定義される。

【0045】

【数1】

$$LC = WC / WOC \quad (4)$$

式中、

$$WC = \int_{T_m}^{T_0} PdT$$

$$WOC = P_m (T_0 - T_m) / 2$$

を表す。

また、 T_0 は圧力 49 Pa における試料の厚みを表し、

T_m は最大圧力 $P_m (4.9 \text{ kPa})$ における試料の厚みを表す。

【0046】

カレンダー加工の終了後には、必要に応じ種々の後加工を不織布に施してもよい。例えば不織布を、後述するように吸収性物品の表面材として用いる場合には、各種の親水化剤を用いた親水化処理を施すことができる。

【0047】

このようにして目的とする不織布が得られる。得られた不織布は、例えば使い捨ておむつや生理用ナプキン等の吸収性物品の構成材料、シート状パック化粧材、清拭シート用基材、含浸シート用基材等として好適に用いられる。特に本実施形態に従い製造された不織布は、第1層側が平坦でなめらかなことから、該不織布を吸収性物品の構成材料として用いる場合には、該不織布の第1層側が、使用者の肌に接するように配されることが好ましい。不織布が使用者の肌に接するように配される具体的な使用形態としては、不織布を液

10

20

30

40

50

透過性の表面材として用いる形態や、吸収性物品の最外面の構成材として用いる形態などが挙げられるが、これらの形態に限られない。不織布を吸収性物品の最外面の構成材として用いる場合には、吸収性物品の端縁部及び/又は側縁部で該不織布を表面材側に折り返して用いることが多いので、不織布の第1層側が吸収性物品の外方を向くように該不織布を配することで、折り返された部分における第1層の側が、使用者の肌に接するようになる。

【0048】

以上、本発明の不織布をその好ましい実施形態について説明したが、本発明は前記実施形態に制限されない。例えば前記実施形態においては、カレンダー加工は二段であったが、これに代えて三段以上のカレンダー加工を行ってもよい。

10

【0049】

また、前記実施形態においては、二段目のカレンダー加工が、室温条件下、線圧20～200N/cmの範囲で、金属製のカレンダーロール及びD硬度が40～100度の樹脂ロールを用いて行われたが、何れか一段のカレンダー加工が、この条件下に行われていればよい。

【0050】

また前記実施形態の不織布原反は2層構造のものであったが、これに代えて単層構造の不織布原反を用いてもよい。

【実施例】

【0051】

以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。しかし本発明の範囲はかかる実施例に制限されない。

20

【0052】

〔実施例1～8〕

図1に示す装置を用いて不織布を製造した。表1に示す組成の短繊維を、同表に示す坪量となるようにカーディングして第1及び第2ウェブを形成した。第1ウェブ上に第2ウェブを重ね合わせ、表1に示す条件でエアスルー加工し不織布を得た。このとき第1ウェブがベルトに対向し、第2ウェブの側から熱風が吹き付けられるようにした。得られた不織布を室温下で二段のカレンダー加工に付した。加工条件は表1に示す通りであった。カレンダーロールは、微粒面柄350番の模様が施された金属ロールであった。第1及び第2樹脂ロールは、D硬度90度の硬質ゴムロールであった。

30

【0053】

〔比較例1〕

表1に示す条件で不織布を得た。本比較例ではカレンダー加工を施していない。

【0054】

〔比較例2〕

カレンダー加工が一段である以外は実施例1と同様にして不織布を得た。

【0055】

〔比較例3〕

カレンダー加工における線圧を表1に示す通りとし、且つ二段目のカレンダー加工の樹脂ロールとしてD硬度が27度(A硬度が75度)のシリコンゴムロールを用いる以外は実施例1と同様にして不織布を得た。

40

【0056】

〔評価〕

実施例及び比較例で得られた不織布の坪量及び厚み並びに第1層及び第2層の坪量及び密度を表2に示す。また不織布の縦断面を電子顕微鏡で拡大して、第1層に含まれる繊維の横断面形状を観察し扁平度を求めた。その結果を表2に示す。更に不織布の第1層側のSMD及びMMD並びに不織布の圧縮剛さLC、曲げ剛性B及び引張強度を測定した。その結果を表2に示す。更に、実施例1で得られた不織布の第1層側の表面及び不織布の縦断面の電子顕微鏡像を図2及び図3にそれぞれ示す。また比較例1で得られた不織布の第

50

1層側の表面の電子顕微鏡像を図4に示す。

【0057】

更に、不織布の肌触りを、やわらかさ及びなめらかさの観点から官能評価した。評価は、10人のパネラーを対象として以下の5段階で行った。結果は10人の平均点で表3に示した。

・やわらかさに関して

「やわらかくて、肌触りがよい。」

5：そう思う

4：ややそう思う

3：どちらともいえない

2：あまりそう思わない

1：そう思わない

・なめらかさに関して

「なめらかで、肌触りがよい」

5：そう思う

4：ややそう思う

3：どちらともいえない

2：あまりそう思わない

1：そう思わない

【0058】

10

20

【 表 1 】

	繊維組成						不織布加工			カレンダー加工	
	第1層			第2層			製法	熱風処理		線圧	
	芯／鞘組成	織度×長さ (dtex×mm)	坪量 (g/m ²)	芯／鞘組成	織度×長さ (dtex×mm)	坪量 (g/m ²)		温度 (°C)	時間 (sec)	第1段	第2段
									(N/cm)		
1	PET/PE	1.2×44	10	PET/PE	2.0×44	10	エアースルー	140	8	255	115
2	PET/PE	1.2×44	8	PET/PE	2.0×44	12	エアースルー	140	8	255	115
3	PET/PE	1.2×44	10	PET/PE	1.7×44	10	エアースルー	140	8	255	115
4	PET/PE	1.2×44	8	PET/PE	1.7×44	12	エアースルー	140	8	255	115
5	PET/PE	2.0×44	8	PET/PE	1.7×44	12	エアースルー	140	8	255	115
6	PP/PE	1.1×38	10	PET/PE	1.7×44	10	エアースルー	140	8	255	115
7	PET/PE	1.2×44	20	—	—	—	エアースルー	140	8	255	115
8	PET/PE	2.0×44	20	—	—	—	エアースルー	140	8	255	115
1	PET/PE	2.0×44	10	PET/PE	1.7×44	10	エアースルー	140	8	—	—
2	PET/PE	1.2×44	8	PET/PE	2.0×44	12	エアースルー	140	8	255	—
3	PET/PE	1.2×44	10	PET/PE	1.7×44	10	エアースルー	140	8	255	392

実施例

比較例

PET/PE・・・芯がポリエチレンテレフタレートで、鞘がポリエチレンである芯鞘型複合繊維

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

【 表 2 】

	坪量(g/m ²)			厚み mm	密度(g/cm ³)		繊維 扁平度	SMD μm	MMD	LC	B cN·cm ² /cm	引張強度 N/50mm	
	全体	第1層	第2層		第1層	第2層						MD	CD
1	20.1	9.5	10.6	0.74	0.032	0.028	1.54	2.1	0.0051	0.27	0.021	32.6	6.4
2	21.8	8.0	13.8	0.83	0.032	0.023	1.53	2.2	0.0049	0.27	0.024	35.8	7.0
3	20.2	9.5	10.7	0.74	0.038	0.021	1.54	2.0	0.0049	0.25	0.023	39.1	6.0
4	20.2	8.4	11.8	0.70	0.038	0.030	1.45	2.1	0.0050	0.23	0.021	40.3	5.7
5	19.3	8.8	10.5	0.58	0.031	0.013	1.59	1.9	0.0053	0.23	0.018	39.6	6.7
6	20.5	10.0	10.5	0.76	0.037	0.025	1.44	2.4	0.0062	0.27	0.023	44.1	7.0
7	21.6	21.6	—	0.85	0.025	—	1.42	1.5	0.0052	0.34	0.024	31.2	6.7
8	19.4	19.4	—	1.09	0.018	—	1.56	1.9	0.0057	0.28	0.026	35.2	5.6
1	19.2	9.5	9.7	0.83	0.043	0.026	1.08	2.9	0.0068	0.25	0.021	33.4	7.7
2	20.2	8.3	11.9	1.23	0.026	0.018	1.10	2.3	0.0051	0.36	0.063	31.5	6.6
3	21.2	10.5	10.7	0.75	0.055	0.020	1.25	2.2	0.0058	0.35	0.027	41.3	8.6

実施例

比較例

10

20

30

40

【 0 0 6 0 】

50

【表 3】

		官能評価	
		やわらかさ	なめらかさ
実施例	1	4.3	4.5
	2	4.1	4.5
	3	4.3	4.6
	4	4.4	4.5
	5	4.5	4.7
	6	4.1	4.2
	7	3.8	4.5
	8	4	4.3
比較例	1	4	3.4
	2	3.2	4.4
	3	3.4	4.3

10

20

【0061】

表1及び表2に示す結果から明らかなように、各実施例で得られた不織布は、その第1層側の表面のSMD及びMMD値が低く、なめらかであることが判る。また、曲げ剛性値が低く、しなやかであることが判る。更に圧縮剛性が低く、ふんわり感が高いことが判る。更に、十分な強度を有していることも判る。また、表3に示す結果から明らかなように、各実施例で得られた不織布は、比較例の不織布に比較してやわらかで且つなめらかなものであることが判る。

30

【0062】

また、図2及び図3から明らかなように、実施例1で得られた不織布は、その第1層に含まれる繊維が扁平になっており、該繊維はその横断面に長軸方向が不織布の平面方向に概ね配向していることが判る。これに対して比較例1の不織布は、その第1層に含まれる繊維が円形であることが判る。なお図には示していないが、実施例1以外の実施例で得られた不織布についても、第1層に含まれる繊維が扁平になっており、該繊維はその横断面に長軸方向が不織布の平面方向に概ね配向していることを確認した。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明の製造方法に用いられる好適な装置を示す模式図である。

【図2】実施例1で得られた不織布の第1層側の表面の電子顕微鏡像である。

【図3】実施例1で得られた不織布の縦断面の電子顕微鏡像である。

【図4】比較例1で得られた不織布の第1層側の表面の電子顕微鏡像である。

【符号の説明】

【0064】

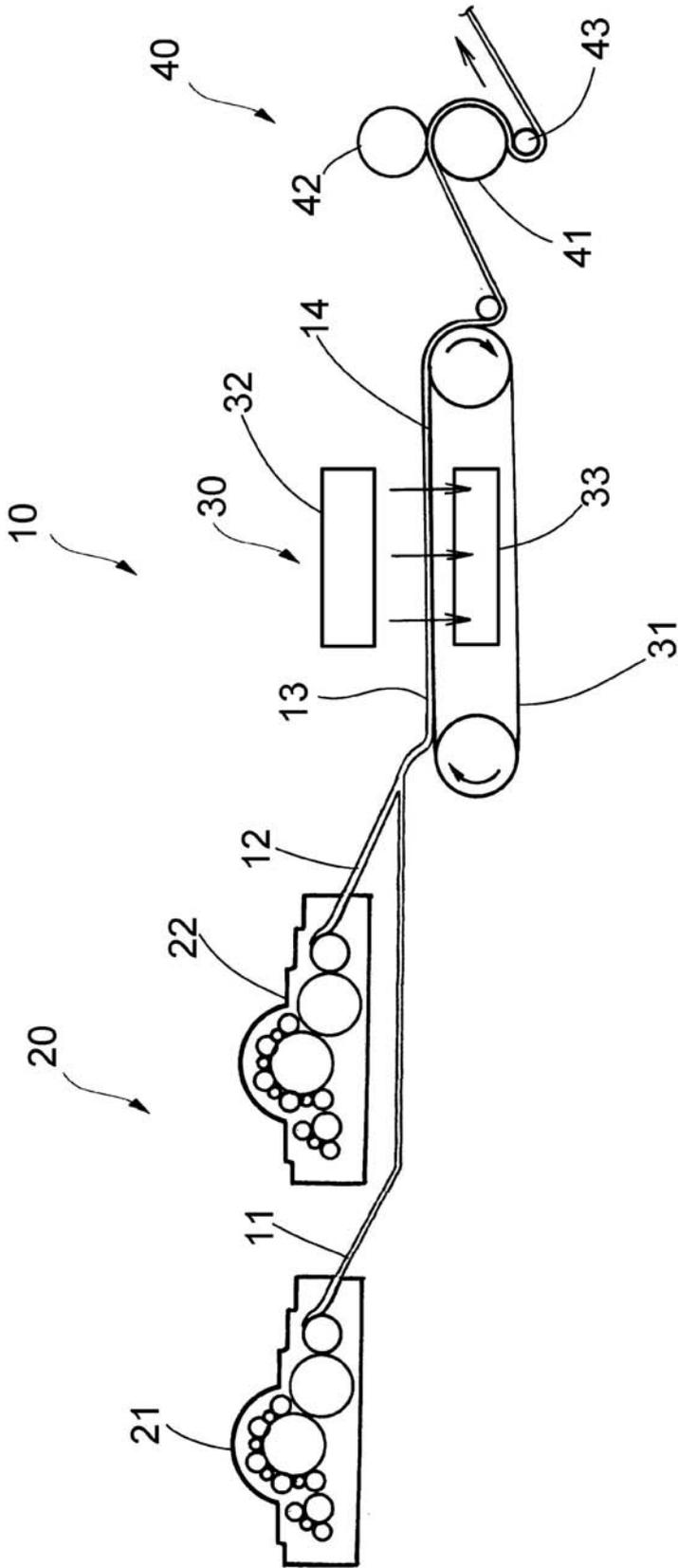
- 10 製造装置
- 11 第1ウエブ
- 12 第2ウエブ
- 13 ウエブ

40

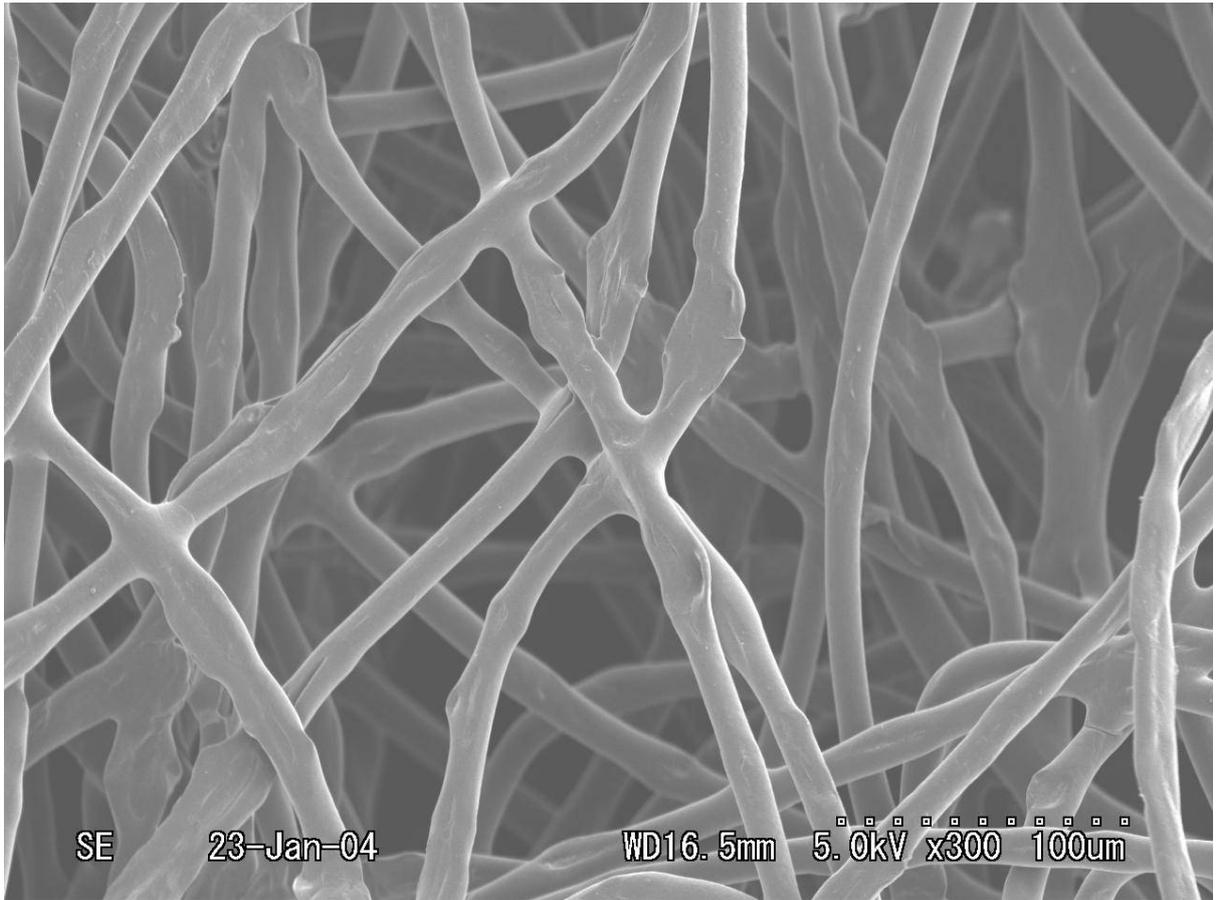
50

- 1 4 不織布原反
- 2 0 ウエブ形成部
- 3 0 熱融着部
- 4 0 カレンダー部
- 4 1 カレンダーロール
- 4 2 第1樹脂ロール
- 4 3 第2樹脂ロール

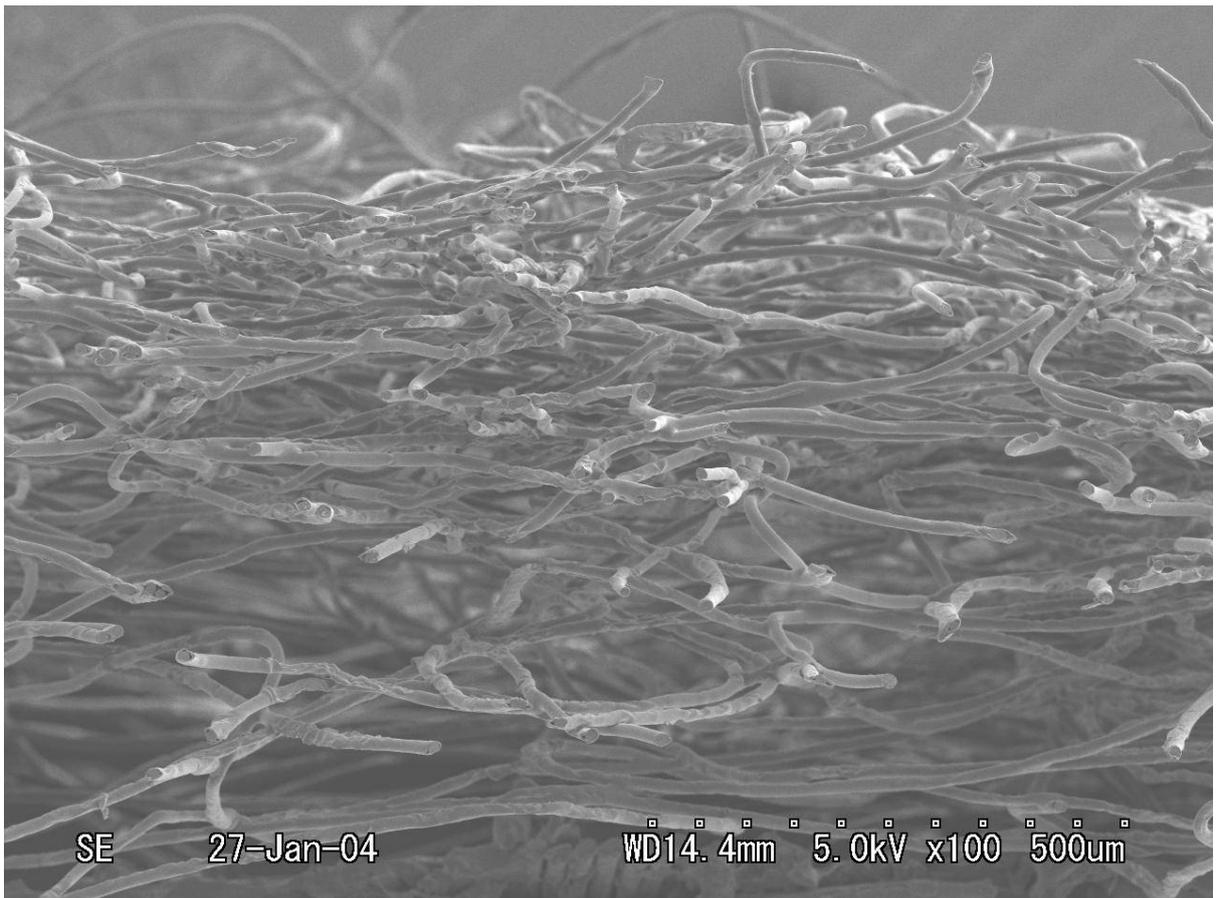
【図1】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 藤田 荘一
栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会社研究所内

審査官 井上 政志

(56)参考文献 特開2003-265528(JP,A)
特表2000-510198(JP,A)
特開平08-158229(JP,A)
国際公開第2001/077435(WO,A1)
特開2004-166832(JP,A)
特開2003-319970(JP,A)
特表2003-527895(JP,A)
特開平06-128852(JP,A)
特開2005-000428(JP,A)
特開平11-206811(JP,A)
特開平11-288509(JP,A)
特開2003-235896(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D04H1/00-18/00
B32B1/00-43/00