

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2010年7月1日(01.07.2010)



PCT



(10) 国際公開番号

WO 2010/074207 A1

(51) 国際特許分類:

D04H 1/54 (2006.01) D06M 13/53 (2006.01)
D01F 8/06 (2006.01) D06M 15/00 (2006.01)
D06M 13/292 (2006.01) D06M 15/53 (2006.01)
D06M 13/419 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/071551

(22) 国際出願日: 2009年12月25日(25.12.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2008-331092 2008年12月25日(25.12.2008) JP
特願 2009-287004 2009年12月17日(17.12.2009) JP
特願 2009-288241 2009年12月18日(18.12.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 花王株式会社(Kao Corporation) [JP/JP]; 〒1038210 東京都中央区日本橋茅場町一丁目14番10号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 舩木 哲也 (MASUKI, Tetsuya) [JP/JP]; 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP). 小平 博志(KOHIRA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP). 坂 渉 (SAKA, Wataru) [JP/JP]; 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP). 長島 啓介(NAGASHIMA, Keisuke) [JP/JP]; 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP). 種市 祥一(TANEICHI, Shoichi) [JP/JP]; 〒3213497 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会社研究所内 Tochigi (JP).

(74) 代理人: 羽鳥 修, 外(HATORI, Osamu et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂一丁目8番6号赤坂HKNビル6階 Tokyo (JP).

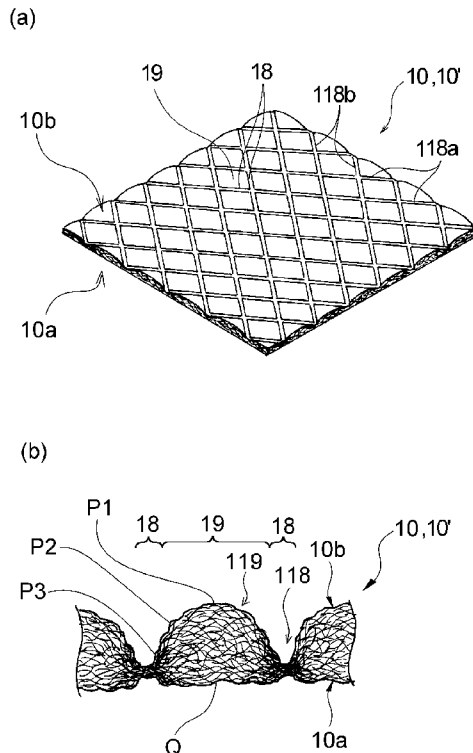
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,

[続葉有]

(54) Title: NON-WOVEN FABRIC AND PROCESS FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 不織布及びその製造方法

[図3]



(57) Abstract: Disclosed is a non-woven fabric (10) which comprises: core-sheath-type composite fibers each composed of a sheath part comprising a polyethylene resin and a core part comprising a resin component having a higher melting point than that of the polyethylene resin; and a hydrophilizing agent adhered on the surfaces of the core-sheath-type composite fibers. The non-woven fabric has thermally fused parts which are formed by thermally fusing the intersection points of the constituent fibers. The core-sheath-type composite fibers contain thermally extendable fibers which can extend in the length direction upon heating. In each of the thermally extendable fibers, a hydrophilicity gradient is formed in the thickness direction and/or the planar direction of the non-woven fabric (10). The non-woven fabric (10) can be used suitably as a surface sheet for an absorbent article and the like.

(57) 要約: 本発明の不織布(10)は、ポリエチレン樹脂からなる鞘部及び該ポリエチレン樹脂より融点が高い樹脂成分からなる芯部を有する芯鞘型複合繊維と、該芯鞘型複合繊維の表面に付着している親水化剤とを有し、構成繊維の交点が熱融着した熱融着部を有する。前記芯鞘型複合繊維は、加熱によってその長さが伸びる熱伸長性繊維を含み、前記熱伸長性繊維は、不織布(10)の厚み方向及び/又は平面方向に親水度勾配を有している。本発明の不織布(10)は、例えば吸収性物品の表面シートとして好ましく用いられる。



CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：不織布及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、熱により親水性が低下する繊維を用いて得られる不織布及びその製造方法に関する。

また、本発明は、加熱によってその長さが伸びる熱伸長性繊維を含む不織布の改良に関する。

背景技術

[0002] 熱融着性繊維を含むウェブに熱風を吹き付けて繊維の交点を融着し、不織布を製造する方法が知られている。

また、特許文献1には、静電的な捕集機能により花粉やハウスダスト等を捕集するフィルターに使用されるエレクトレット不織布、及びその製造に用いられる繊維として、油剤0.2～0.6重量%が付着してなるポリオレフィン系熱接着繊維からなり、加熱処理による不織布化時及び／又は不織布化後の加熱処理で、不織布の油剤付着量が0.0001～0.2重量%に減少し、その減少率が60%以上となり得るエレクトレット不織布用ポリオレフィン系熱接着繊維、及び該繊維を用いて製造されたエレクトレット不織布が記載されている。

また、特許文献2には、熱接着性を有するポリオレフィン系複合繊維と、この繊維に付着された油剤とからなる不織布用の繊維において、前記油剤が、特定のポリエチレングリコール脂肪酸エステルを主成分とし、これを0.2～0.6重量%が付着した不織布用のポリオレフィン系複合繊維が記載されている。

[0003] また、加熱によってその長さが伸びる繊維である熱伸長性繊維を原料とする不織布に関し、本出願人は先に、構成繊維が圧着又は接着されている多数の圧接着部を有するとともに、圧接着部以外の部分において構成繊維どうしの交点が圧接着以外の手段によって接合しており、圧接着部が凹部となって

いるとともに該凹部間が凸部となっている凹凸形状を少なくとも一方の面に有する立体賦形不織布を提案した（特許文献 3 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：US 2002146951 A 1

特許文献 2：JP 4-316673 A

特許文献 3：JP 2005-350836 A

発明の概要

[0005] 特許文献 1，2 に記載の技術によれば、繊維表面に付着させた油剤により、カード工程における静電気の発生及びそれによるトラブルを防止できる一方、その後の熱処理により、該油剤を表面から減少させることができるので、静電気的な捕集機能を発現し易いエレクトレット不織布を得ることができる。

しかし、特許文献 1，2 に記載においては、實際上使用できる油剤が、ポリエチレングリコールと脂肪酸とのエステルを主成分とするものに限定されており、油剤の選択に関し自由度が低い。また、特許文献 1 においては、エレクトレット不織布以外への応用も想定していない。また、特許文献 2 においては、使い捨ておむつの表面材としての使用が記載されているが、撥水性が必要とする使用方法に限定されており、親水勾配を発現させることは想定していない。

特許文献 3 の不織布は、熱伸長性繊維を原料とすることで、特殊な製造方法を用いなくても、三次元的な凹凸形状を有し、また柔軟であり、低坪量でもあるという利点を有する。しかし、例えば、吸収性物品の表面シートとして用いることを考えた場合には、不織布内に液が残しやすい場合もあった。

[0006] 本発明は、ポリエチレン樹脂からなる鞘部及び該ポリエチレン樹脂より融点が高い樹脂成分からなる芯部を有する芯鞘型複合繊維と、該芯鞘型複合繊維の表面に付着している親水化剤とを有し、構成繊維の交点が熱融着した熱融着部を有する不織布であって、前記芯鞘型複合繊維は、加熱によってその

長さが伸びる熱伸長性繊維を含み、前記熱伸長性繊維が、前記不織布の厚み方向及び／又は平面方向に親水度勾配を有している不織布（この不織布を不織布NW1ともいう）を提供するものである。

[0007] 不織布NW1における「加熱によってその長さが伸びる熱伸長性複合繊維」は、加熱によって更に長さが伸びるものに限られず、不織布の状態では、加熱によって既にその長さが伸びた状態となっているものを含む意味である。

[0008] また、本発明は、ポリエチレン樹脂からなる鞘部及び該ポリエチレン樹脂より融点が高い樹脂成分からなる芯部を有する芯鞘型複合繊維と、該芯鞘型複合繊維の表面に付着している親水化剤とを有し、前記ポリエチレン樹脂の結晶子サイズが100～200Åである、熱により親水性が低下する繊維を含むウェブ又は不織布に熱処理を施し、該ウェブ又は不織布の一部の親水性を低下させて得られる不織布（この不織布を不織布NW2ともいう）を提供するものである。

不織布NW2は、不織布NW1の好ましい実施形態でもある。

[0009] また、本発明は、前記熱により親水性が低下する繊維からなるウェブ又は不織布に熱処理を施し、該ウェブ又は不織布の一部の親水性を低下させた不織布を得る不織布の製造方法を提供するものである。

また、本発明は、前記熱により親水性が低下する繊維を含むウェブ又は不織布に熱処理を施して、該ウェブ又は不織布の一部の親水性を低下させる不織布の親水性を制御する方法を提供するものである。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、熔融紡糸法に用いられる装置を示す模式図である。

[図2]図2は、芯鞘型複合繊維から熱撥水化繊維を得る工程を示す模式図である。

[図3]図3（a）は、本発明の不織布の一実施形態を示す斜視図であり、図3（b）は、図3（a）に示す不織布の厚み方向に沿う断面の一部拡大図である。

[図4] 図4は、熱撥水化繊維を用いて、部分的に撥水化された不織布を製造する工程を示す模式図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下本発明を、その好ましい実施形態に基づき説明する。

本発明に用いる、「熱により親水性が低下する繊維」は、ポリエチレン樹脂からなる鞘部及び該ポリエチレン樹脂より融点が高い樹脂成分からなる芯部を有する芯鞘型複合繊維と、該芯鞘型複合繊維の表面に付着している親水化剤とを有してなる。

本発明における芯鞘型複合繊維は、同芯タイプの芯鞘型でも偏芯タイプの芯鞘型でも、サイドバイサイド型でも良く、同芯タイプの芯鞘型であることが好ましい。

[0012] 本発明における芯鞘型複合繊維の鞘部を構成する樹脂成分は、ポリエチレン樹脂である。ポリエチレン樹脂としては、低密度ポリエチレン（LDPE）、高密度ポリエチレン（HDPE）、直鎖状低密度ポリエチレン（LLDPE）等を使用できるが、密度が $0.935 \sim 0.965 \text{ g/cm}^3$ である高密度ポリエチレンであることが好ましい。また、鞘部を構成する樹脂成分は、ポリエチレン樹脂単独であることが好ましいが、他の樹脂をブレンドすることもできる。ブレンドする他の樹脂としては、ポリプロピレン樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）、エチレン-ビニルアルコール共重合体（EVOH）等が挙げられる。但し、鞘部を構成する樹脂成分は、鞘部の樹脂成分中の50質量%以上が、特に70～100質量%がポリエチレン樹脂であることが好ましい。

[0013] 鞘部を構成するポリエチレン樹脂は、芯鞘型複合繊維に熱融着性を付与すると共に、熱処理時に後述する親水化剤を取り込む役割を担う。

鞘部を構成するポリエチレン樹脂は、結晶子サイズが $100 \sim 200 \text{ \AA}$ であることが好ましい。

結晶子サイズが $100 \text{ \AA}$ 以上であると、親水化剤が、熱処理時に繊維の表面から内部に取り込まれ易くなり、使用する親水化剤の選択の幅も広い。こ

れにより、該繊維やこれを用いて得られるウェブや不織布等の所望の部位の親水性を容易に低下させることができる。

- [0014] 繊維表面の親水度の変化を確実に生じさせる観点から、結晶子サイズは100～200 Åであることが好ましく、115～180 Åであることがより好ましい。

結晶子サイズの上記上限値200 Åは、引張強度や破断伸びなどの機械的物性の観点から定めたものである。結晶子サイズが200 Å以内であれば、結晶の数が少なくならず、機械的物性が低下しない。

- [0015] [ポリエチレン樹脂の結晶子サイズの測定方法]

結晶子サイズは、粉末X線回折法で測定した半価幅から、Scherrerの式により算出されたものである。算出方法は、リガク社製のRINT-2500を用い、PEの面指数(110)のピークについて、付属の結晶子サイズ計算プログラムJADE 6.0により算出する。具体的な条件は、線源としてCuK α 線(波長0.154 nm)、発生電圧および電流を40 kV・120 mA、掃引速度を10°/分とした。測定時の試料の設置方法は、試料ホルダーのスリットの長さ方向と平行になるように繊維束を張って取り付け、繊維束をX線の入射方向に対して垂直になるようにした。

- [0016] 芯部は、芯鞘型複合繊維に強度を付与する部分であり、芯部を構成する樹脂成分としては、ポリエチレン樹脂より融点が高い樹脂成分を特に制限なく用いることができる。芯部を構成する樹脂成分としては、例えば、ポリプロピレン(PP)等のポリオレフィン系樹脂(ポリエチレン樹脂を除く)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)などのポリエステル系樹脂等が挙げられる。更に、ポリアミド系重合体や前述した樹脂成分の2種以上の共重合体なども使用することができる。

これらの組み合わせのうち、ポリプロピレン(PP)又はポリエチレンテレフタレート(PET)を用いることが好ましい。複数種類の樹脂をブレンドして使用することもでき、その場合、芯部の融点は、融点が最も高い樹脂の融点とする。

また、芯部を構成する樹脂成分の融点と鞘部を構成する樹脂成分との融点の差（前者－後者）は、 20°C 以上であることが、不織布の製造が容易となることから好ましい。融点の差は 150°C 以内であることが好ましい。

[0017] 結晶子サイズが $100\sim200\text{ \AA}$ のポリエチレン樹脂からなる鞘部を有する複合繊維は、例えば、熔融紡糸法によって芯鞘型複合繊維を製造するに際し、鞘部を構成するエチレン樹脂の固化を促進する工夫を行うことによって製造することができる。

図1に示す紡糸装置は、押出機1A、2Aとギアポンプ1B、2Bとからなる二系統の押出装置1、2、及び紡糸口金3を備えている。押出機1A、2A及びギアポンプ1B、2Bによって熔融され且つ計量された各樹脂成分は、紡糸口金3内で合流しノズルから吐出される。紡糸口金3の形状は、目的とする複合繊維の形態に応じて適切なものが選択される。好ましい実施形態においては、芯部を形成する樹脂の周囲を鞘部を形成する樹脂が取り囲んだ状態となって両樹脂成分がノズルから吐出されるようになされており、そのようなノズルが円形の領域内に分散した状態に多数形成されている。紡糸口金3の直下には引取装置4が設置されており、ノズルから吐出された熔融樹脂が所定の速度で下に引き取られる。

[0018] 鞘部のエチレン樹脂の固化を促進する方法としては、例えば、図1に示すように、ノズルから吐出された熔融樹脂に、冷風5を当てて鞘部の固化を促進する方法や、ポリエチレン樹脂に核剤を配合して結晶化を促進する方法等が挙げられる。

冷風5を当てる場合の冷風の温度は、例えば $20\sim40^{\circ}\text{C}$ とすることができ、特に $20\sim25^{\circ}\text{C}$ とすることが好ましい。

また、風速も高い方がよく、風速は 5 m/sec 以上が好ましく、より好ましくは 10 m/sec 以上、さらに好ましくは 20 m/sec 以上である。

また、熔融紡糸後の比較的短時間後に、水を吹きかけたり、水浴や油浴中を通すということも好ましく用いられる。

[0019] ポリエチレン樹脂の結晶化を促進する核剤としては、1, 3 : 2, 4-ジベンジリデンソルビトール、1, 3 : 2, 4-ジ(p-メチルベンジリデン)ソルビトール等のジアセタール系化合物系核剤、テトラヒドロフタル酸やヘキサヒドロフタル酸等の脂環式多塩基酸のアルキルエステル（好ましくは炭素数8～22アルキルエステル）系核剤、アジピン酸、セバシン酸やアゼライン酸等の脂肪族多塩基酸のアルキルエステル（好ましくは炭素数8～22アルキルエステル）系核剤、トリカルバリル酸のトリス（2-メチルシクロヘキシルアミド）等を好ましく用いることができる。

[0020] また、冷風5を当てる方法と核剤を配合する方法とを併用することもでき、さらに、それらの一方又は両方の方法に、芯部の樹脂成分の温度を一般的な温度より高める方法や、紡出糸の引き取り速度を従来の一般的な速度より高める方法等を組み合わせることもできる。

尚、紡出糸の引き取り速度は、鞘部の固化を促進させる観点から、1000m/分以上であることが好ましく、1300m/分以上であることがより好ましい。また、紡糸口金3より吐出された繊維を束ねやすくするため、及び引取装置4との摩擦低減のため、ローラー7により潤滑油が繊維表面に付与される。

[0021] 前記芯鞘型複合繊維は、加熱によってその長さが伸びる繊維（以下、熱伸長性複合繊維ともいう）であることが好ましい。熱伸長性繊維としては、例えば加熱により樹脂の結晶状態が変化して自発的に伸びる繊維が挙げられる。熱伸長性繊維は、不織布中において、加熱によってその長さが伸長した状態、及び／又は、加熱によって伸長可能な状態で存在している。

[0022] 好ましい熱伸長性複合繊維は、芯部を構成する第1樹脂成分と、鞘部を構成する、ポリエチレン樹脂を含む第2樹脂成分とを有しており、第1樹脂成分は、第2樹脂成分より高い融点を有している。第1樹脂成分は該繊維の熱伸長性を発現する成分であり、第2樹脂成分は熱融着性を発現する成分である。鞘部を構成する第2樹脂成分は、繊維表面の少なくとも一部を長さ方向に連続して存在していれば良い。

第1樹脂成分及び第2樹脂成分の融点は、示差走査型熱量計（セイコーインスツルメンツ株式会社製DSC6200）を用い、細かく裁断した繊維試料（サンプル重量2mg）の熱分析を昇温速度10℃/minで行い、各樹脂の融解ピーク温度を測定し、その融解ピーク温度で定義される。第2樹脂成分の融点がこの方法で明確に測定できない場合、その樹脂を「融点を持たない樹脂」と定義する。この場合、第2樹脂成分の分子の流動が始まる温度として、繊維の融着点強度が計測できる程度に第2樹脂成分が融着する温度を軟化点とし、これを融点の代わりに用いる。

[0023] 熱伸長性複合繊維における第1樹脂成分の好ましい配向指数は、用いる樹脂により自ずと異なるが、例えばポリプロピレン樹脂の場合は、配向指数が60%以下であることが好ましく、より好ましくは40%以下であり、更に好ましくは25%以下である。第1樹脂成分がポリエステルの場合は、配向指数が25%以下であることが好ましく、より好ましくは20%以下であり、更に好ましくは10%以下である。一方、第2樹脂成分は、その配向指数が5%以上であることが好ましく、より好ましくは15%以上であり、更に好ましくは30%以上である。配向指数は、繊維を構成する樹脂の高分子鎖の配向の程度の指標となるものである。そして、第1樹脂成分及び第2樹脂成分の配向指数がそれぞれ前記の値であることによって、熱伸長性複合繊維は、加熱によって伸長するようになる。

[0024] 第1樹脂成分及び第2樹脂成分の配向指数は、熱伸長性複合繊維における樹脂の複屈折の値をAとし、樹脂の固有複屈折の値をBとしたとき、以下の式（1）で表される。

$$\text{配向指数（\%）} = A / B \times 100 \quad (1)$$

[0025] 固有複屈折とは、樹脂の高分子鎖が完全に配向した状態での複屈折をいい、その値は例えば「成形加工におけるプラスチック材料」初版、付表 成形加工に用いられる代表的なプラスチック材料（プラスチック成形加工学会編、シグマ出版、1998年2月10日発行）に記載されている。

[0026] 熱伸長性複合繊維における複屈折は、干渉顕微鏡に偏光板を装着し、繊維

軸に対して平行方向及び垂直方向の偏光下で測定する。浸漬液としてはC a r r g i l l e社製の標準屈折液を使用する。浸漬液の屈折率はアッペ屈折計によって測定する。干渉顕微鏡により得られる複合繊維の干渉縞像から、以下の文献に記載の算出方法で繊維軸に対し平行及び垂直方向の屈折率を求め、両者の差である複屈折を算出する。

「芯鞘型複合繊維の高速紡糸における繊維構造形成」第408頁（繊維学会誌、V o l . 5 1、N o . 9、1995年）

[0027] 熱伸長性複合繊維は、第1樹脂成分の融点よりも低い温度において熱によって伸長可能になっている。そして熱伸長性複合繊維は、第2樹脂成分の融点（融点を持たない樹脂の場合は軟化点）より10℃高い温度での熱伸長率が0.5～20%であることが好ましく、より好ましくは3～20%、更に好ましくは5.0～20%である。このような熱伸長率の繊維を含む不織布は、該繊維の伸長によって嵩高くなり、あるいは立体的な外観を呈する。例えば不織布10の表面の凹凸形状が顕著なものになる。

[0028] 〔繊維の熱伸長率〕

繊維の熱伸長率は次の方法で測定される。セイコーインスツルメンツ（株）製の熱機械的分析装置TMA/SS6000を用いる。試料としては、繊維長さが10mm以上の繊維を繊維長さ10mmあたりの合計重量が0.5mgとなるように複数本採取したものを用意し、その複数本の繊維を平行に並べた後、チャック間距離10mmで装置に装着する。測定開始温度を25℃とし、0.73mN/d t e xの一定荷重を負荷した状態で5℃/m i nの昇温速度で昇温させる。その際の繊維の伸び量を測定し、第2樹脂成分の融点（融点を持たない樹脂の場合は軟化点）より10℃高い温度での伸び量X（mm）読み取り、次式により繊維の熱伸長率を算出する。

$$\text{繊維の熱伸長率（\%）} = (X / 10) \times 100$$

熱伸長率を前記の温度で測定する理由は、繊維の交点を熱融着させて不織布10を製造する場合には、第2樹脂成分の融点又は軟化点以上で、かつそれらより10℃程度高い温度までの範囲で製造するのが通常だからである。

[0029] 〔不織布から取り出した繊維の熱伸長性評価〕

不織布から繊維を取り出して繊維の熱伸長性を判断する場合は、以下の方法を用いる。まず、不織布の図3（b）に示す各部位に位置する繊維をそれぞれ5本採取する。採取する繊維の長さは1mm以上5mm以下とする。採取した繊維をプレパラートに挟み、挟んだ繊維の全長を測定する。測定には、KEYENCE製のマイクロスコープVHX-900、レンズVH-Z20Rを用い、50～100倍の倍率で前記繊維を観察し、その観察像に対して装置に組み込まれた計測ツールを用いて行う。前記、測定で得られた長さを「不織布から採取した繊維の全長」Yとする。全長を測定した繊維を、エスアイアイナノテクノロジー株式会社製のDSC6200用の試料容器（品名：ロボット用容器52-023P、15μL、アルミ製）に入れる。前記繊維の入った容器を、予め第1樹脂成分の融点より10℃低い温度にセットされたDSC6200の加熱炉中の試料置き場に置く。DSC6200の試料置き場直下に設置された熱電対で測定された温度（計測ソフトウェア中の表示名：試料温度）が第1樹脂成分の融点より10℃低い温度±1℃の範囲になってから、60sec間加熱し、その後素早く取り出す。加熱処理後の繊維をDSCの試料容器から取り出しプレパラートに挟み、挟んだ繊維の全長を測定する。測定には、KEYENCE製のマイクロスコープVHX-900、レンズVH-Z20Rを用いた。測定は50～100倍の倍率で前記繊維を観察し、その観察像に対して装置に組み込まれた計測ツールを用いて行った。前記、測定で得られた長さを「加熱処理後の繊維の全長」Zとする。熱伸長率（％）は以下の式から算出する。

$$\text{熱伸長率（％）} = (Z - Y) \div Y \times 100 \quad [\%]$$

この値を不織布から取り出した繊維の熱伸長率と定義する。この熱伸長率が0より大きい場合、繊維が熱伸長性繊維であると判断できる。

[0030] 熱伸長性複合繊維における各樹脂成分が前記のような配向指数を達成するためには、例えば融点の異なる第1樹脂成分及び第2樹脂成分を用い、引き取り速度2000m／分未満の低速で熔融紡糸して複合繊維を得た後に、該

複合繊維に対して加熱処理及び／又は捲縮処理を行えばよい。これに加えて、延伸処理を行わないようにすればよい。

[0031] 捲縮処理としては、機械捲縮を行うことが簡便である。機械捲縮には二次元状及び三次元状の態様がある。また、偏芯タイプの芯鞘型複合繊維やサイド・バイ・サイド型複合繊維に見られる三次元の顕在捲縮などがある。本発明においてはいずれの態様の捲縮を行ってもよい。捲縮処理には加熱を伴う場合がある。また、捲縮処理後に加熱処理を行ってもよい。更に、捲縮処理後の加熱処理に加え、捲縮処理前に別途加熱処理を行ってもよい。あるいは、捲縮処理を行わずに別途加熱処理を行ってもよい。

[0032] 捲縮処理に際しては繊維が多少引き伸ばされる場合があるが、そのような引き延ばしは本発明にいう延伸処理には含まれない。本発明にいう延伸処理とは、未延伸糸に対して通常行われる延伸倍率2～6倍程度の延伸操作をいう。

[0033] 前記の加熱処理の条件は、複合繊維を構成する第1及び第2樹脂成分の種類に応じて適切な条件が選択される。加熱温度は、第2樹脂成分の融点より低い温度である。例えば熱伸長性複合繊維が芯鞘型であり、芯成分がポリプロピレン及び／又はポリエステルで鞘成分が高密度ポリエチレンである場合、加熱温度は50～120℃、特に70～115℃であることが好ましく、加熱時間は10～1800秒、特に20～1200秒であることが好ましい。加熱方法としては、熱風の吹き付け、赤外線照射などが挙げられる。この加熱処理は前述のとおり、捲縮処理の後に行うことができる。

[0034] 熱伸長性複合繊維における第1樹脂成分と第2樹脂成分との比率（重量比）は10：90～90：10%、特に20：80～80：20%、とりわけ50：50～70：30%であることが好ましい。この範囲内であれば繊維の力学特性が十分となり、実用に耐え得る繊維となる。また融着成分の量が十分となり、繊維どうしの融着が十分となる。また、伸長性を損なうことなく、カード機により製造される不織布の原料として用いた場合のカード通過性を良好にする観点から、芯となる第1樹脂成分の比率が大きい方が好まし

い。

[0035] 熱伸長性複合繊維の繊維長は、不織布の製造方法に応じて適切な長さのものが用いられる。不織布を例えば後述するようにカード法で製造する場合には、繊維長を30～70mm程度とすることが好ましい。次に述べる熱融着性複合繊維の繊維長についても同様である。

[0036] 熱伸長性複合繊維の繊維径は、不織布の具体的な用途に応じ適切に選択される。不織布を吸収性物品の表面シート等の吸収性物品の構成部材として用いる場合には、10～35 μ m、特に15～30 μ mのものをを用いることが好ましい。次に述べる熱融着性複合繊維の繊維径についても同様である。なお熱伸長性複合繊維は、伸長によってその繊維径が小さくなる場所、前記の繊維径とは、不織布を実際に使用するときの繊維径のことである。

[0037] 熱伸長性複合繊維としては、上述の熱伸長性複合繊維のほかに、特許第4131852号公報、特開2005-350836号公報、特開2007-303035号公報、特開2007-204899号公報、特開2007-204901号公報及び特開2007-204902号公報等に記載の繊維を用いることもできる。

[0038] 前記親水化剤は、前記芯鞘型複合繊維の表面に付着しており、繊維の表面の親水度を、親水化剤を付着させる前に比して高めるものである。

親水化剤としては、当該技術分野において用いられているものと同様のものをを用いることができる。そのような親水化剤としては、各種の界面活性剤が典型的なものとして挙げられる。

界面活性剤としては、アニオン性、カチオン性、両性イオン性及びノニオン性の界面活性剤等を用いることができる。

アニオン性の界面活性剤の例としては、アルキルホスフェートナトリウム塩、アルキルエーテルホスフェートナトリウム塩、ジアルキルホスフェートナトリウム塩、ジアルキルスルホサクシネートナトリウム塩、アルキルベンゼンスルホネートナトリウム塩、アルキルスルホネートナトリウム塩、アルキルサルフェートナトリウム塩、セカンダリーアルキルサルフェートナトリ

ウム塩等が挙げられる（いずれのアルキルも炭素数6～22、特に8～22が好ましい）。これらは、ナトリウム塩に代えてカリウム塩等の他のアルカリ金属塩を用いることもできる。

カチオン性の界面活性剤の例としては、アルキル（又はアルケニル）トリメチルアンモニウムハライド、ジアルキル（又はアルケニル）ジメチルアンモニウムハライド、アルキル（又はアルケニル）ピリジニウムハライド等が挙げられ、これらの化合物は、炭素数6～18のアルキル基又はアルケニル基を有するものが好ましい。上記ハライド化合物におけるハロゲンとしては、塩素、臭素等が挙げられる。

[0039] 両性イオン性の界面活性剤の例としては、アルキル（炭素数1～30）ジメチルベタイン、アルキル（炭素数1～30）アミドアルキル（炭素数1～4）ジメチルベタイン、アルキル（炭素数1～30）ジヒドロキシアルキル（炭素数1～30）ベタイン、スルフォベタイン型両性界面活性剤等のベタイン型両性イオン性界面活性剤や、アラニン型〔アルキル（炭素数1～30）アミノプロピオン酸型、アルキル（炭素数1～30）イミノジプロピオン酸型等〕両性界面活性剤、グリシン型〔アルキル（炭素数1～30）アミノ酢酸型等〕両性界面活性剤などのアミノ酸型両性界面活性剤、アルキル（炭素数1～30）タウリン型などのアミノスルホン酸型両性界面活性剤が挙げられる。

[0040] ノニオン性の界面活性剤の例としては、グリセリン脂肪酸エステル、ポリ（好ましくは $n=2\sim10$ ）グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル等の多価アルコール脂肪酸エステル（いずれも好ましくは脂肪酸の炭素数8～22）、前記多価アルコール脂肪酸エステルのアルキレンオキシド付加物（好ましくは付加モル数2～20モル）、ポリオキシアルキレン（付加モル数2～20）アルキル（炭素数8～22）アミド、ポリオキシアルキレン（付加モル数2～20）アルキル（炭素数8～22）エーテル、ポリオキシアルキレン変性シリコーン、アミノ変性シリコーン等が挙げられる。

[0041] 尚、ノニオン性の界面活性剤のなかでも、ポリエチレングリコールや、ポ

リエチレングリコール脂肪酸エステルは、使用は可能であるが、例えばこれらの界面活性剤が表面に付着した前記芯鞘型複合繊維を用いて不織布を製造した場合、製造後の保存時に不織布に静電気が発生し、空気中の埃を引きつけるのを防止する観点からは、これら以外を使用することが好ましく、また、生理用ナプキン、パンティライナー、使い捨ておむつ等の吸収性物品の表面材として前記不織布を用いたときに、排泄液によって界面活性剤が繊維表面から脱落しにくいようにし、排泄液の吸収性（吸収速度）の持続性を高める点では、これら以外を使用することが好ましい。

[0042] 繊維の親水性を高める点、及び、熱により親水性を低下させる目的の上で、好ましい界面活性剤、または界面活性剤の組合せとしては、アルキルホスフェートカリウム塩、ポリオキシエチレンアルキルアミドおよびアルキルベタイン、アルキルホスフェートカリウム塩およびアルキルスルホネートナトリウム塩、ポリオキシエチレンアルキルアミンおよびポリグリセリンモノアルキレート、ポリオキシエチレンアルキルアミドおよびステアリルリン酸エステルカリウム塩、ポリオキシエチレンアルキルアミドおよびポリグリセリンモノアルキレート、アルキルスルホネートナトリウム塩およびステアリルリン酸エステルカリウム塩、アルキルエーテルホスフェートカリウム塩およびポリグリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミドおよびジアルキルスルホサクシネートナトリウム塩、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン変性シリコーンおよびジアルキルスルホサクシネート、ポリグリセリン脂肪酸エステルおよびジアルキルスルホサクシネートナトリウム塩、ソルビタン脂肪酸エステルおよびジアルキルスルホサクシネートナトリウム塩、ポリオキシエチレンアルキルアミドおよびポリグリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミドおよびソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルアミンおよびソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン変性シリコーンおよびポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン変性シリコーンおよびポリグリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンポリ

オキシプロピレン変性シリコンおよびソルビタン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステルおよびポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリグリセリン脂肪酸エステルおよびソルビタン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステルおよびポリオキシエチレンアルキルエーテル、等が挙げられる。これら好ましい界面活性剤及び好ましい界面活性剤の組み合わせは、これらの界面活性剤が含まれていればよく、さらに他の界面活性剤等が含まれていてもよい。

- [0043] 親水化剤の付着量は、疎水化しない部分の親水度を高める観点から、芯鞘型複合繊維の質量に対して0.1～0.6質量%であることが好ましく、より好ましくは0.2～0.5質量%である。

親水化剤を芯鞘型複合繊維の表面に付着させる方法としては、各種公知の方法を特に制限なく採用することができる。例えば、スプレーによる塗布、スロットコーターによる塗布、ロール転写による塗布、親水性油剤への浸漬、等が挙げられる。これらの処理は、ウェブ化する前の芯鞘型複合繊維に対して行っても良いし、芯鞘型複合繊維を各種の方法でウェブ化した後に行っても良い。

- [0044] 図2には、図1に示す紡糸装置によって得られた芯鞘型複合繊維のトウ状集合体を、それを収容していた収容部6から引き出し、ローラー7によって付着されていた潤滑油を洗浄装置61により洗い流して除去した後、親水化剤塗布装置62を通して、芯鞘型複合繊維の表面に親水化剤を付着させる様子が模式的に示されている。

親水化剤が表面に付着した芯鞘型複合繊維は、熱風送風式の乾燥機63中において、エチレン樹脂の融点より十分に低い温度（例えば120℃以下）で乾燥された後、捲縮装置64で捲縮加工を施され、次いで、切断装置65で所定の長さにカットされて、短繊維集合体を得られる。

- [0045] 本発明で用いる「熱により親水性が低下する繊維」は、ウェブや不織布等のシート材の製造等に好ましく用いられる。また、その製造したシート材に、積層体の一部の層を構成させることもできる。そして、そのシート材の製

造工程や、シート材や積層体の製造後に熱処理することで、所望の部分の親水性を低下させることができる。親水性の低下は、シート材の全体の親水性を低下させても良いし、シート材の一部を低下させても良い。繊維の太さ（繊維度）は、それを用いて製造するもの、例えば不織布等の具体的な用途に応じて適切な範囲が選択されるが、柔軟で肌触り等の良い不織布等を製造する観点からは、1. 0～10. 0 d t e x が好ましく、2. 0～8. 0 d t e x であることがより好ましい。

[0046] 図3（a）及び図3（b）は、本発明の不織布の一実施形態である不織布10を示す図であり、上述のようにして得られる「熱により親水性が低下する繊維」からウェブを形成した後、該ウェブの一部の親水性を低下させて得られたものである。

熱により親水性が低下する繊維からウェブを得る方法としては、カード法、エアレイド法、スパンボンド法等の各種公知の方法を用いることができるが、図4に示すように、カード機11を用いる方法（カード法）が好ましい。

[0047] 図3（a）及び図3（b）に示す不織布は、図4に示すように、熱により親水性が低下する繊維の短繊維集合体を原材料として、カード機11を用いてウェブ12を形成し、該ウェブ12を一對のロール14、15を備えたエンボス装置13に導入してエンボス加工を行い、エンボス加工後のウェブ16に、エアースルー方式による熱風処理装置17により熱処理を施して得られたものである。

エンボス加工に用いた一對のロールは、一方は、格子状パターンのエンボス用凸部が周面に形成されたエンボスロール14であり、他方は、平滑な周面を有し、該エンボスロールに対向配置されたフラットロール15である。エンボス加工は、ウェブを、エンボスロール14の凸部とフラットロール15の平滑な周面との間で加圧し圧縮することにより行う。これにより、エンボス加工により形成された厚みの薄い部分（エンボス部）18と、それ以外の厚みの厚い部分19とを有する不織布が得られる。

[0048] 本発明の不織布の製造方法の第1実施形態においては、このようにして不織布10を製造するときのエンボス加工の際に、ウェブ12に加える温度を、熱により親水性が低下する繊維の前記鞘部を構成するポリエチレン樹脂の融点以下に抑えておき、それに続く、熱風処理時に、該ポリエチレン樹脂の融点以上で芯部の樹脂成分の融点以下の温度を加える。このエンボス加工時には、圧縮によりウェブのエンボス部に近いほど通気性が低下する一方、該エンボス部を構成するポリエチレン樹脂の溶融は圧力による溶融のみで済み、最低限に抑えられる。他方、熱風処理時には、主として、エンボスにより圧密化された部分（エンボス部）は、熱風の通過量がほとんど無いか、あっても少なく、エンボス部以外の厚みの厚い部分ほど熱風が通過し易いため、親水性が低下する。

これにより、エンボス加工により形成された厚みの薄い部分18及び／又はその周辺部が親水部となり、それ以外の厚みの厚い部分19に近くなるに従い、相対的に疎水性になり、最も厚みの厚い部分近傍が極大の疎水性を示す部分となっている不織布が得られる。また、前記熱風処理により、エンボス部以外の部分の鞘部の溶融が進行し、繊維の交点が熱融着して、強度のある不織布が得られる。

[0049] 図3（a）及び図3（b）に示す不織布10は、単層構造をしている。不織布10は、その片面が凹凸形状を有する凹凸面10bとなっており、他面が、平坦であるか又は前記凹凸面に比して凹凸の程度が小さい平坦面10aとなっている。

不織布10における厚みの厚い部分19と厚みの薄い部分18とは、不織布10の凹凸面10bに、凸部119と凹部118を形成している。凹部118は、互いに平行に延びる第1の線状凹部118aと、互いに平行に延びる第2の線状凹部118bとを有しており、第1の線状凹部118aと第2の線状凹部118bとが所定の角度をなして交差している。凸部119は、凹部118に囲まれた菱形状の閉鎖領域内に形成されている。

[0050] 厚みの厚い部分の頂部P1は、厚みの厚い部分19によって不織布の凹凸

面 10b に形成される凸部 119 の頂部 P1 である。厚みの厚い部分 19 の頂部 P1 に比して、厚みの薄い部分 18 又はその近傍部 P3 の親水性が高いことが、凹凸面 10b 側から液が入った場合に、平坦面 10a 側に液が抜けやすく、不織布 10 中の液残りが少なくなる点から好ましい。また、厚みの厚い部分 19 の頂部 P1 から厚みの薄い部分（エンボス部）18 又はその近傍部 P3 に向かって漸次親水度が高くなっていることが好ましい。

[0051] 不織布 10 の凹凸面 10b は、エンボス加工時にエンボスロール 14 側に向けられ、且つエアースルー方式で熱風処理を行う際に、ネット面（通気性の支持体）とは反対側に向けられ、熱風を直接吹き付ける側の面である。従って、不織布の構成繊維に熱伸長性複合繊維を用いた場合、その熱伸長性複合繊維は、平坦面 10a よりも凹凸面 10b において大きく伸長する。そのため、熱伸長性複合繊維は、凹凸面 10b の表面における繊維径より、平坦面 10a の表面における繊維径が大きくなる。また、厚みの厚い部分 19 における親水度は、凹凸面 10b 側が平坦面 10a 側に比して低くなる。

[0052] 第 1 実施形態の不織布の製造方法において、エンボス加工時にウェブに加える温度は、エンボス部及び／又はその近傍部（周辺部）における親水度の変化を抑制する観点から、前記鞘部を構成するポリエチレン樹脂の融点より 20℃低い温度以上で、かつ芯部を構成する樹脂成分の融点未満であることが好ましい。他方、熱風処理時に加える温度は、親水度の変化を確実に生じさせる観点から、前記ポリエチレン樹脂の融点より 10℃低い温度以上、特に前記ポリエチレン樹脂の融点以上、さらには、前記ポリエチレン樹脂の融点 + 5℃以上であることが好ましい。

本実施形態の方法によれば、複雑な装置や特別な装置を要せずに、親水部と疎水部を有する不織布を製造することができ、得られた不織布は、例えば、生理用ナプキン、パンティライナー、使い捨ておむつ等の吸収性物品の表面材として用いたときに、肌触りがよく、表面に液残りが生じにくく、表面に液流れが生じにくく、良好な吸収性能を示す。

[0053] 本発明の不織布の製造方法の他の実施形態（第 2 実施形態）においては、

本発明の熱により親水性が低下する繊維から任意の方法（例えば、カード法やエアレイド法、スパンボンド法等）によりウェブを形成した後又はそのウェブを不織布化した後、該ウェブ又は該不織布の片面のみに熱処理を施し、一面側が相対的に親水性で、他面側に向かうに従い徐々に相対的に疎水性の、厚み方向に多段あるいは、無段階に親水度勾配がある不織布を得る。

[0054] 片面のみに熱処理を施す方法としては、搬送中のウェブ又は不織布の片面のみに、鞘部のポリエチレン樹脂の融点以上の温度に加熱したロールを接触させる方法や、搬送中のウェブ又は不織布の裏面側に熱風が貫通しないように工夫した上で、該ウェブ又は不織布の表面側に、ポリエチレン樹脂の融点以上の温度の熱風を吹き付ける方法等が挙げられる。この熱処理の温度も、親水度の変化を確実に生じさせる観点から、前記ポリエチレン樹脂の融点より10度低い温度以上、特に前記ポリエチレン樹脂の融点以上、さらには、前記ポリエチレン樹脂の融点+5℃以上であることが好ましい。

ウェブの不織布化方法としては、スパンレース、ニードルパンチ、ケミカルボンド、ドット状のエンボス加工等の各種公知の不織布化方法を採用できる。

[0055] 本実施形態で得られる一面が相対的に親水性、他面が相対的に疎水性の不織布によれば、例えば、疎水性の面を肌側に向けて、生理用ナプキン、パンティライナー、使い捨ておむつ等の吸収性物品の表面材として用いたときには、肌に接した疎水性面には排泄液が残りにくいため、太い繊維を用いるときの、風合いの悪化および繊維の構成本数が減ることによる隠蔽性の悪化を招くことなく、風合い、白さも兼ね備えて、使用時のべたつき感が低減される。

[0056] 本発明における熱により親水性が低下する繊維又はこれを含むウェブ等は、親水度が、熱処理により低下する。本発明の不織布における親水部や親水性の部分は、熱処理により親水度を低下させた部分との比較において、親水度が高ければ良い。また、疎水部や疎水性の部分は、熱処理により親水度を低下させる前、あるいは親水度を低下させない部分との比較において親水度

が低下した部分であれば良い。親水性の低下は、熱処理前との比較において親水度を低下させる処理であれば良い。親水性の低下は接触角の増大と同義である。但し、親水度を低下させる前のウェブや不織布の親水度（完成した不織布の親水部等も同様）は、繊維に対する水の接触角が40～70度であることが好ましく、60～70度であることがより好ましい。他方、親水度を低下させた部分（完成した不織布の疎水部等も同様）は、繊維に対する水の接触角が60～90度であることが好ましく、70～85度であることがより好ましい。ここでいう親水性が低下したとは、接触角の差が、2度以上であることをいい、5度以上であることが好ましく、10度以上であることがさらに好ましい。

[0057] 本発明の部分的に親水性を低下させた不織布は、2次加工で立体的にしてもよく、さらに、一部分だけ、親水化処理を行ったりなどの追加工は適宜行っても良い。

[0058] [繊維に対する水の接触角の測定方法]

繊維に対する水の接触角は次の方法で測定される。測定装置として、協和界面科学株式会社製の自動接触角計MCA-Jを用いる。接触角測定には、蒸留水を用いる。インクジェット方式水滴吐出部（クラスターテクノロジー社製、吐出部孔径が25 μ mのパルスインジェクターCTC-25）から吐出される液量を20ピコリットルに設定して、水滴を、繊維の真上に滴下する。滴下の様子を水平に設置されたカメラに接続された高速度録画装置に録画する。録画装置は後に画像解析や画像解析をする観点から、高速度キャプチャー装置が組み込まれたパーソナルコンピュータが望ましい。本測定では、17 msec毎に、画像が録画される。録画された映像において、繊維に水滴が着滴した最初の画像を、付属ソフトFAMAS（ソフトのバージョンは2.6.2、解析手法は液滴法、解析方法は $\theta/2$ 法、画像処理アルゴリズムは無反射、画像処理イメージモードはフレーム、スレッシュホールドレベルは200、曲率補正はしない、とする）にて画像解析を行い、水滴の空気に触れる面と繊維のなす角を算出し、接触角とする。

なお、測定用サンプル（不織布から取り出して得られる繊維）は、図3（b）に示す凸部の頂部P1、中腹部P2、凹部近傍部P3及び裏面（平坦面）10aにおける凸部対応部位Qに位置する繊維を最表層から繊維長1mmで裁断し、該繊維を接触角計のサンプル台に載せて、水平に維持し、該繊維1本につき異なる2箇所の接触角を測定する。前述の各部位において、N=5本の接触角を小数点以下1桁まで計測し、合計10箇所の測定値を平均した値（小数点以下第2桁で四捨五入）を各々の接触角と定義する。

[0059] 本発明の他の実施形態の不織布10'は、その構成繊維として、前述した熱伸長性複合繊維に加えて、加熱によってその長さが実質的に伸びない非熱伸長性の熱融着性複合繊維を含み、その熱融着性複合繊維は、親水化剤が付着したものであり且つ水との接触角が50〜75°である不織布である。不織布10'は、図3（a）及び図3（b）に示す形態を有する点で、上述した不織布10と共通する。

不織布10'における凹部118は、不織布の構成繊維が圧密化され接合されて形成された接合部を含んでいる。接合部の形成手段としては、熱を伴うか又は伴わないエンボス加工、超音波エンボス加工などが挙げられる。一方、凸部119は非接合部となっている。凹部118の厚みは凸部119の厚みよりも小さくなっている。凸部119は、不織布10'の表面側（図3（b）における上面側）に向けて隆起した形状になっている。凸部119内は、不織布10'の構成繊維で満たされている。

[0060] 不織布10'は、吸収性能及び嵩回復性に優れている。

即ち、熱伸長性繊維を原料とする不織布について本発明者らが更に検討を重ねたところ、熱伸長性繊維は曲げ弾性率が、通常の熱融着性繊維のそれよりも低く、そのことによって、不織布をその厚み方向に荷重を加えると嵩が減じてしまい、繊維間距離が短くなる傾向にあることが判明した。そのような嵩が減じた不織布を例えば吸収性物品の表面シートとして用いると、繊維間距離が短いことに起因して液の透過性が損なわれ、排泄された液が不織布中に残り、不織布と当接している肌に液が触れやすくなることがある。

[0061] 前述した熱伸長性複合繊維と非熱伸長性の熱融着性複合繊維とを組みあわせ、さらに熱融着性複合繊維の親水性をコントロールすることで、不織布の厚み方向に加わった荷重によって厚みが減少した場合の嵩回復性が優れた不織布を提供することができる。不織布 10' は、熱風の吹き付けによる嵩の回復性が高いものである。

[0062] 非熱伸長性の熱融着性複合繊維（以下、単に熱融着性複合繊維ともいう）は、水との接触角が $50 \sim 75^\circ$ 、好ましくは $55 \sim 75^\circ$ 、更に好ましくは $65 \sim 75^\circ$ となるように該熱融着性複合繊維の親水性・疎水性をコントロールすることが有効である。水との接触角が 50° に満たない繊維である場合、すなわち親水性が高すぎる繊維である場合には、例えば吸収性物品の表面シートとして用いた場合に、不織布表面上を体液が流れ落ちることを防止することはできるものの、所望の液透過性が得られないか又は一度吸収された体液が表面側へ逆流し、体液が不織布に残り易くなってしまう。逆に、水との接触角が 75° を超える繊維である場合、すなわち疎水性が高すぎる繊維である場合には、液透過性が良好かつ一度吸収された体液が表面側へ逆流することを防止することはできるが、不織布表面上を体液が流れ落ち易くなってしまう。

[0063] 熱融着性複合繊維に対する水の接触角は、不織布の図 3（b）に示す各部位から熱融着性複合繊維のみを取り出し、上述した方法により測定する。

[0064] 熱融着性複合繊維に対する水の接触角をコントロールするためには、該繊維に親水化剤を付着させればよい。親水化剤の付着は、繊維の表面に親水化剤を施す方法や、繊維を構成する樹脂に親水化剤を予め練り込んでおき、その樹脂を用いて紡糸を行う方法で達成される。親水化剤としては、当該技術分野において用いられているものと同様のものを用いることができる。そのような親水化剤としては、各種の界面活性剤が典型的なものとして挙げられる。

熱融着性複合繊維に対する親水化剤の付着量は、疎水化しない部分の親水度を高める観点から、熱融着性複合繊維の質量に対して 0.1～0.6 質量

%であることが好ましく、より好ましくは0.2～0.5質量%である。

[0065] 界面活性剤としては、熱伸長性複合繊維に用いる界面活性剤として上述したものと同様のものを用いることができる。

特に、所望の親水性を得るための界面活性剤としては、ポリオキシエチレンアルキルアミド、ステアリルリン酸エステルカリウム塩、グリセリン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリグリセリンモノアルキレート等が挙げられる。また、これらの好ましい組み合わせとしては、ポリオキシエチレンアルキルアミド及びステアリルリン酸エステルカリウム塩；グリセリン脂肪酸エステル及びポリオキシエチレンアルキルエーテル；ポリオキシエチレンアルキルアミド及びアルキルベタイン等が挙げられる。これら好ましい界面活性剤及び好ましい界面活性剤の組み合わせは、これらの界面活性剤が含まれていればよく、さらに他の界面活性剤等が含まれていてもよい。

[0066] 熱伸長性繊維と熱融着性複合繊維との混合比率（前者／後者）は、不織布全体の親水性・疎水性に影響を与えるファクターの一つである。また不織布に熱風を吹き付けたときの嵩の回復性しやすさのファクターの一つでもある。これらの観点から、不織布中に含まれる熱伸長性繊維と熱融着性複合繊維との混合比率（前者／後者）を、重量比で20／80～80／20、特に30／70～70／30、とりわけ40／60～60／40に設定することが好ましい。

[0067] 不織布10'においては、上述した熱融着性複合繊維だけでなく、熱伸長性繊維に対する水の接触角もコントロールすることが、不織布に一層液残りしづらくなる観点から好ましい。この観点から、不織布に含まれる熱伸長性繊維に対する水の接触角が40～90°、特に60～75°、とりわけ65～75°となるように該熱伸長性繊維の親水性・疎水性をコントロールすることが好ましい。接触角の測定方法は上述のとおりである。所望の親水性を得るために、熱伸長性繊維に界面活性剤等からなる親水化剤を付着させることができる。界面活性剤としては、2種類の界面活性剤の組み合わせを用い

ることが、所望の親水性を容易に得ることができる点から好ましい。

[0068] 不織布 10' の熱伸長性繊維に関しては、接触角が上述の範囲であることを条件として、凸部 119 において、その頂部 P1 から不織布の裏面 10a 側に向けて、つまり図 3 (b) において P1 から P3 に向けて、かつ P3 から Q に向けて、該熱伸長性繊維の水との接触角が漸次小さくなっていることが好ましい。これによって、不織布が一層液残りしづらいものとなる。このような接触角の勾配は、不織布の製造方法として、後述する方法を採用することで達成される。

[0069] 不織布 10' の熱融着性複合繊維に関しては、熱融着性複合繊維と水との接触角が $50 \sim 75^\circ$ の範囲であることを条件として、凸部 119 において、その頂部から不織布の裏面 10a 側に向けて、つまり図 3 (b) において P1 から P3 に向けて、かつ P3 から Q に向けて、該熱融着性複合繊維の接触角が変わらないか、又は漸次大きくなっていてもよい。このことによって、不織布が一層液残りしづらいものとなる。このような接触角の勾配は、不織布の製造方法として、後述する方法を採用することによって達成される。

[0070] 熱伸長性繊維及び熱融着性複合繊維の接触角に関し、これらを同じ不織布における同じ測定部位で比較した場合、不織布に液残りが起こりづらい効果を一層顕著なものとする観点から、両者の差が 25° 以内、特に 20° 以内、とりわけ 15° 以内であることが好ましい。このような差を設けるためには、例えば、使用する繊維の種類や、不織布の製造方法、親水化剤の種類及び付着量等を適切にコントロールすればよい。

[0071] 不織布 10' において、熱伸長性繊維とともに原料として用いられる非熱伸長性の熱融着性複合繊維は、融点の異なる 2 成分とを含み、かつ延伸処理されてなるものである。この熱融着性複合繊維は、熱を付与してもその長さは実質的に伸びない。不織布 10' の原料として、熱伸長性繊維と熱融着性複合繊維とを併用することで、後述する実施例の結果から明らかなように、不織布 10' に熱風を吹き付けたときの嵩の回復性が非常に良好になる。

[0072] 不織布 10' においては、少なくとも凸部 119 において、熱伸長性繊維どうしの交点、熱融着性複合繊維どうしの交点、及び熱伸長性繊維と熱融着性複合繊維との交点がそれぞれエアスルー方式で熱融着している。これによって、不織布 10' に熱風を吹き付けたときの嵩の回復性が顕著になる。また、不織布 10' の表面における毛羽立ちが起こりにくくなる。繊維の交点が熱融着しているか否かは、不織布 10' を走査型電子顕微鏡観察することで判断する。

[0073] 熱融着性複合繊維は、高融点成分と低融点成分とを含み、低融点成分が繊維表面の少なくとも一部を長さ方向に連続して存在している二成分系の複合繊維である。複合繊維の形態には芯鞘型やサイド・バイ・サイド型など種々の形態があり、いずれの形態でも用いることができる。熱融着性複合繊維は原料の段階で（つまり、不織布 10' に用いられる前の段階で）、延伸処理が施されている。ここで言う延伸処理とは、先に述べたとおり延伸倍率 2 ～ 6 倍程度の延伸操作のことである。

[0074] 熱融着性複合繊維の融着温度は、熱伸長性繊維の融着温度に近いことが好ましい。それによって、熱伸長性繊維どうし、熱融着性複合繊維どうし、及び熱伸長性繊維と熱融着性複合繊維とを首尾良く融着することができる。この観点から、熱融着性複合繊維の融着温度を T_1 とし、熱伸長性繊維の融着温度を T_2 とした場合、 T_1 と T_2 の温度差が 20°C 以内であることが好ましい。なお、繊維の融着温度を厳密に測定することは容易でないので、融着に關与する樹脂（すなわち低融点の樹脂）の融点をもって融着温度に代えることとする。融点の測定方法は前述のとおりである。

[0075] 熱伸長性繊維と熱融着性複合繊維との融着を首尾良く行う観点からは、熱融着性繊維における低融点成分と、熱伸長性複合繊維における第 2 樹脂成分とが同種の樹脂であるか、又は異種の場合には相溶性を有することが好ましい。

[0076] 不織布 10' は、これまでに説明してきた熱伸長性繊維及び熱融着性複合繊維に加え、以外の繊維を含んでいてもよい。そのような繊維としては、本

来的に熱融着性を有さない繊維（例えばコットンやパルプ等の天然繊維、レーヨンやアセテート繊維など）等が挙げられる。これらの繊維は、不織布の重量に対して5～30重量%以下の量で含有させることが好ましい。これらの繊維は、不織布10'を例えば吸収性物品の表面シートとして用いた場合に、液の引き込み性を向上させる目的で不織布10'に含有される。

[0077] 次に、不織布10'の好適な製造方法について図4を参照しながら説明する。まず、カード機11等の所定のウェブ形成手段を用いてウェブ12を作製する。ウェブ12は、伸長する前の状態の熱伸長性複合繊維及び熱融着性複合繊維を含むものである。ウェブ形成手段としては、同図に示すカード機のほか、短繊維を空気流に搬送させてネット上に堆積させる方法（エアレイ法）などの公知の方法を用いることができる。

[0078] ウェブ12は、熱エンボス装置13に送られ、そこで熱エンボス加工が施される。熱エンボス装置13は、一對のロール14、15を備えている。ロール14は周面に菱形格子状の凸部が形成されている彫刻ロールである。一方、ロール15は周面が平滑となっている平滑ロール（アンビルロール）である。各ロール14、15は所定温度に加熱可能になっている。

[0079] 熱エンボス加工は、ウェブ12中の熱伸長性複合繊維における第2樹脂成分の融点 -20°C 以上で、かつ第1樹脂成分の融点未満の温度で行われる。また、熱エンボス加工は、ウェブ12中の熱融着性複合繊維における低融点成分の融点 -20°C 以上で、かつ高融点成分の融点未満の温度で行われる。熱伸長性複合繊維と熱融着性複合繊維の第2成分の融点異なる場合は、融点の低い方の温度範囲とする。更に、熱エンボス加工は、熱伸長性複合繊維が熱伸長を発現する温度未満で行われる。熱エンボス加工によってウェブ12中の熱伸長性複合繊維及び熱融着性複合繊維が接合される。これによってウェブ12に多数の接合部が形成されて、ヒートボンド不織布16となる。この接合部は、目的とする不織布10'における凹部118となる。

[0080] ヒートボンド不織布16の接合部においては、熱伸長性複合繊維及び熱融着性複合繊維が圧密化されて接合されている。接合部以外の部位においては

、熱伸長性複合繊維及び熱融着性複合繊維はいずれも非接合のフリーな状態になっている。また熱伸長性複合繊維の伸長はまだ生じていない。

[0081] 次にヒートボンド不織布 16 は熱風吹き付け装置 17 に搬送される。熱風吹き付け装置 17 においてはヒートボンド不織布 16 にエアスルー加工が施される。すなわち熱風吹き付け装置 17 は、所定温度に加熱された熱風がヒートボンド不織布 16 を貫通するように構成されている。エアスルー加工は、ヒートボンド不織布 16 中の熱伸長性複合繊維が加熱によって伸長する温度で行われる。かつ、ヒートボンド不織布 16 における接合部以外の部分に存するフリーな状態の熱伸長性複合繊維どうしの交点、熱融着性複合繊維どうしの交点、及び熱伸長性複合繊維と熱融着性複合繊維との交点が熱融着する温度で行われる。尤も、斯かる温度は、熱伸長性複合繊維の第 1 樹脂成分及び熱融着性複合繊維の高融点成分の融点未満の温度に設定する必要がある。

[0082] このようなエアスルー加工によって、接合部以外の部分に存する熱伸長性複合繊維が伸長する。熱伸長性複合繊維はその一部が接合部によって固定されているので、伸長するのは接合部間の部分である。そして、熱伸長性複合繊維はその一部が接合部によって固定されていることによって、伸長した熱伸長性複合繊維の伸び分は、ヒートボンド不織布 16 の平面方向への行き場を失い、該不織布 16 の厚み方向へ移動する。これによって、接合部間に凸部 119 が形成され、不織布 10' は嵩高になる。また、多数の凸部 119 が形成された立体的な外観を有するようになる。更にエアスルー加工によって、凸部 119 における熱伸長性複合繊維どうしの交点、熱融着性複合繊維どうしの交点、及び熱伸長性複合繊維と熱融着性複合繊維との交点がそれぞれ熱融着によって接合する。

[0083] エアスルー条件を制御し、熱伸長性複合繊維が完全に伸長しきらないうちにエアスルー加工を終了させることで、以後の熱処理工程で更に伸長可能な熱伸長性複合繊維を含む不織布も得ることができる。したがって不織布 10' は、熱によって伸長可能な熱伸長性複合繊維を原料として製造されたもの

であり、かつ加熱によって伸長可能な状態で存在しており、加熱によってその長さが（ある程度）伸長した状態の繊維を含むものである。

[0084] 予め親水化剤が付着している熱伸長性繊維を含むウェブに対してエアスルー加工を行い、該熱伸長複合繊維を伸長させる場合、熱風の通過量を低く制御することによって、図3（b）に示す不織布10'の頂部P1からP3に向けて、かつP3からQに向けて加わる熱量が異なるようになる。そして、繊維に加わる温度が高い部位ほど伸長率が大きいとともに、親水性が低下することが、本発明者らの検討の結果判明した。したがって例えば図4に示す製造方法においては、熱風の吹き付け面側に位置する熱伸長性複合繊維ほど伸長の度合いが大きくなり、親水性の低下が大きくなる。熱風の吹き付け面は、不織布10'における凸部119及び凹部118が形成される面なので、得られた不織布10'について言えば、凸部119の頂部に向かうほど親水性の低下が大きくなる。親水性の低下は接触角の増大と同義なので、換言すれば、熱伸長性複合繊維は、凸部119において、その頂部P1から不織布10'の裏面10a側に向けて、つまり図3（b）においてP1からP3に向けて、かつP3からQに向けて、該熱伸長性複合繊維の接触角が漸次小さくなる。

[0085] 本発明に係る「熱により親水性が低下する繊維」は、ウェブや不織布等のシート材等を形成し、その一部に熱処理を施すことにより、複雑な装置を要することなく、効率的に一部が親水性、他の一部が疎水性のシート材等を製造することができる。また、芯鞘型複合繊維の表面に付着させる親水化剤もポリエチレングリコール及びポリエチレングリコール脂肪酸エステル等に限定されず、種々の親水化剤を用いることができる。

本発明に係る不織布は、複雑な装置を要することなく、効率的に製造することができると共に、熱伸長性複合繊維の親水度ないし疎水度が、不織布の一の部位と他の部位とで異なり、厚み方向及び／又は平面方向に親水度勾配を有していることを活かして、吸収性物品の表面材等の種々の用途に活用することができる。

本発明に係る不織布の製造方法によれば、複雑な装置を要することなく、効率的に、一部が親水性、他の一部が疎水性のウェブや不織布を製造することができる。また、熱処理を施す部分を適宜に変更して疎水部が所望のパターンで形成された不織布を製造することができる。

[0086] 本発明に係る不織布は、一部が親水性、他の一部が疎水性又は親水性低下部等、親水度勾配を有すること等を活かして、種々の分野に適用できる。

また、前述した不織布 10' は、その凹凸形状、嵩高さ及び液透過性のしやすさを生かした種々の分野に適用できる。

例えば生理用ナプキン、パンティライナー、使い捨ておむつ、失禁パッドなどの身体から排出される液の吸収に用いられる吸収性物品（特に使い捨て衛生物品）における表面シート、セカンドシート（表面シートと吸収体との間に配されるシート）、裏面シート、防漏シート、あるいは対人用清拭シート、スキンケア用シート、さらには対物用のワイパーなどとして好適に用いられる。

[0087] これらの用途に使用される前の状態の不織布 10' は一般にロール状に巻回された状態で保存されている。このことに起因して不織布 10' は、その嵩高さが減じられている場合が多い。そこで不織布 10' の使用時には、該不織布 10' にエアスルー方式で熱風を吹き付けて、減じられた嵩を回復させることが好ましい。嵩の回復においては、不織布 10' に吹き付ける熱風として、熱伸長性複合繊維における第 2 樹脂成分の融点未満で、かつ該融点 - 50℃以上の温度の熱風を用いることが好ましい。このような不織布の嵩回復方法としては、例えば本出願人の先の出願に係る特開 2004-137655 号公報、特開 2007-177364 号公報及び特開 2008-231609 号公報等に記載の技術を用いることができる。

[0088] 不織布の製造に用いるウェブや不織布の坪量は、目的とする不織布の具体的な用途に応じて適切な範囲が選択される。最終的に得られる不織布の坪量は、10～80 g/m²、特に 15～60 g/m²であることが好ましい。

[0089] 不織布 10, 10' は、これを例えば吸収性物品の表面シートとして用い

る場合には、その坪量が $10 \sim 80 \text{ g/m}^2$ 、特に $15 \sim 60 \text{ g/m}^2$ であることが好ましい。同様の用途に用いる場合、不織布 10, 10' における凸部 119（厚みの厚い部分 19）の厚みは、熱風による嵩回復後の状態において $0.5 \sim 3 \text{ mm}$ 、特に $0.7 \sim 3 \text{ mm}$ であることが好ましい。一方、凹部 118（厚みの薄い部分 18）の厚みは $0.01 \sim 0.4$ 、特に $0.02 \sim 0.2 \text{ mm}$ であることが好ましい。なお凹部 118 の厚みは、熱風の吹き付けの前後において実質的に変化はない。凸部 119 及び凹部 118 の厚みは、不織布 10, 10' の縦断面を観察することによって測定される。まず、不織布を $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$ の大きさに裁断し測定片を採取する。その測定片の上に 12.5 g （直径 56.4 mm ）のプレートを載置し、 49 Pa の荷重を加える。この状態下に不織布の縦断面をマイクロ스코プ（株式会社キーエンス製、VHX-900）で観察し、凸部 119 及び凹部 118 の厚みを測定する。なお、不織布に凸部（厚みの厚い部分）及び凹部（厚みの薄い部分）が形成されている場合、「不織布の厚み」とは、凸部（厚みの厚い部分）の厚みのことをいう。

[0090] 不織布 10, 10' における凹部 118 と凸部 119 との面積比は、エンボス化率（エンボス面積率、すなわち不織布 10, 10' 全体に対する凹部の面積の合計の比率）で表され、不織布 10, 10' の嵩高感や強度に影響を与える。これらの観点から、不織布 10, 10' におけるエンボス化率は、 $5 \sim 35 \%$ 、特に $10 \sim 25 \%$ であることが好ましい。エンボス化率は、以下の方法によって測定される。まずマイクロ스코プ（株式会社キーエンス製、VHX-900）を用いて不織布 10, 10' の表面拡大写真を得、この表面拡大写真にスケールを合わせ、測定部の全体面積 T における、エンボス部分の寸法を測定し、エンボス部面積 U を算出する。

エンボス化率は、計算式 $(U/T) \times 100$ 、によって算出することができる。

[0091] 身体から排出される液の吸収に用いられる吸収性物品は、典型的には、表面シート、裏面シート及び両シート間に介在配置された液保持性の吸収体を

具備している。本発明に係る不織布を表面シートとして用いた場合の吸収体及び裏面シートとしては、当該技術分野において通常用いられている材料を特に制限無く用いることができる。

例えば吸収体としては、パルプ繊維等の繊維材料からなる繊維集合体又はこれに吸収性ポリマーを保持させたものを、ティッシュペーパーや不織布等の被覆シートで被覆してなるものを用いることができる。裏面シートとしては、熱可塑性樹脂のフィルムや、該フィルムと不織布とのラミネート等の液不透過性ないし撥水性のシートを用いることができる。裏面シートは水蒸気透過性を有していてもよい。吸収性物品は更に、該吸収性物品の具体的な用途に応じた各種部材を具備していてもよい。そのような部材は当業者に公知である。例えば吸収性物品を使い捨ておむつや生理用ナプキンに適用する場合には、表面シート上の左右両側部に一対又は二対以上の立体ガードを配置することができる。

[0092] 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ない。

例えば、不織布にエンボス部を形成する場合のエンボス部の形成パターンは、格子状に代えて、多列のストライプ状、ドット状、市松模様状、スパイラル状等任意のパターンとすることができる。ドット状とする場合の個々の点の形状としては、円形、楕円形、三角形、四角形、六角形、ハート型、任意の形状とすることができる。また正方形若しくは長方形の格子状や、亀甲模様をなす形状を採用してもよい。

また、図4に示す不織布の製造方法において、エンボス加工を施す際にエンボスロール及び／又はフラットロールを加熱し、エンボス部及び／又はその周辺の親水性が低下した不織布を製造することもできる。

また、本発明の不織布を、おむつやナプキン、ワイパー、その他の製品に用いる場合において、製造の前、製造の途中、及び製品の形にした後のいずれの時点でも、所望の部分に熱を加えて、本発明の不織布の一部または全部について親水性を低下させることができ、または撥水性にすることもできる。

。

[0093] また前記実施形態においては、接合部（凹部 1 1 8）の形成に熱エンボス加工を用いたが、これに代えて超音波エンボス加工によって接合部を形成することもできる。また、不織布は単層の構造のものに限られず、不織布に他の不織布を一層又は二層以上積層一体化した多層構造にしてもよい。

実施例

[0094] 以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。しかしながら、本発明の範囲はかかる実施例に制限されるものではない。

[0095] 〔実施例 1〕

（１）熱で親水性が低下する繊維の製造

表 1 に示した条件にて熔融紡糸を行い同芯タイプの芯鞘型複合繊維を得た。得られた複合繊維に延伸処理は施さず、次いで、表 1 に示す種類の親水化剤の水溶液に浸漬して、表 1 に示す種類及び量の親水化剤を付着させた。ここでいう延伸処理は、熔融紡糸後に得られる未延伸糸に対して通常行われる 2 ～ 6 倍程度の延伸操作を意味する。そして、機械捲縮を施した後、切断して短繊維（繊維長 5 1 mm）の繊維を得た。紡糸の際には、鞘部を構成する樹脂の固化促進のために、紡糸ノズルから吐出された熔融樹脂に、2 0 °C の冷風を吹き付けた。

得られた繊維について、前述の方法で鞘部の構成樹脂（ポリエチレン樹脂）の結晶子サイズを測定した。

[0096] （２）不織布の製造

得られた繊維を用い、図 4 に示す方法により不織布を製造した。具体的な製造方法は次のとおりである。まず、カード機を用いて形成したウェブにエンボス加工を施した。エンボス加工は、格子状のエンボス部が形成され且つエンボス部（圧縮部）の面積率が 2 2 % となるように行った。エンボス加工の加工温度は、表 1 に示す通り 1 1 0 °C である。次にエアスルー加工を行った。エアスルー加工は、エンボス加工におけるエンボス面側から熱風を吹き付ける熱処理を 1 回行った。エアスルー加工の熱処理温度は、表 1 に示す通

り 136℃とした。

得られた不織布は、厚みの薄い部分（エンボス部）18とそれ以外の厚みの厚い部分19とを有し、片面が凸部119と凹部118とを有する起伏の大きい凹凸面10b、もう片面が、ほぼ平坦な平坦面10aとなっていた。

[0097] 〔実施例2～24, 比較例1～6〕

表1に示す繊維を用い、かつ同表に示す条件を用いた。これ以外は、実施例1と同様にして不織布を得た。

[0098] 実施例1～24において得られた不織布は、構成繊維どうしの交点がエースルー方式で熱融着していた。また、実施例1～24で得られた不織布に含まれる繊維について、先に述べた方法で熱伸長性の有無を判断したところ、熱伸長性を有する繊維が含まれていることが確認された。

[0099] 表1及び表2中に示した親水化剤A～Sは、下記の通りである。

〔親水化剤〕

A：ポリオキシエチレン（付加モル数2）ステアリルアミド（川研ファインケミカル株式会社製、アミゾールSDE）およびステアリルベタイン（花王株式会社製、アンヒトール86B）を50重量%：50重量%で配合した親水化剤

B：アルキルホスフェートジカリウム塩（花王株式会社製、グリッパー4131の水酸化カリウム中和物）を100重量%の親水化剤

C：アルキルホスフェートジカリウム塩（花王株式会社製、グリッパー4131の水酸化カリウム中和物）およびアルキルスルホネートナトリウム塩（花王株式会社製、ラテムルPS）を50重量%：50重量%で配合した親水化剤

D：ポリオキシエチレンアルキルアミン（花王株式会社製、アミート302）およびジグリセリン라우レート（理研ビタミン株式会社製、リケマールL-71-D）を50重量%：50重量%で配合した親水化剤

E：ステアリルエーテルホスフェートジカリウム塩（東邦化学工業社製、フォスファノールRL-210の水酸化カリウム中和物）およびジグリセリ

ンラウリン酸エステル（理研ビタミン株式会社製、リケマールＬ－７１－Ｄ）を５０重量％：５０重量％で配合した親水化剤

F：ポリオキシエチレン（付加モル数２）ステアリルアミド（川研ファインケミカル株式会社製、アミゾールＳＤＥ）およびジアルキルスルホサクシネートナトリウム塩（花王株式会社製、ペレックスＯＴ－Ｐ）を５０重量％：５０重量％で配合した親水化剤

G：ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン変性シリコーン（信越化学工業株式会社製、ＫＦ－６０１２）およびジアルキルスルホサクシネートナトリウム塩（花王株式会社製、ペレックスＯＴ－Ｐ）を５０重量％：５０重量％で配合した親水化剤

H：ジグリセリンステアリン酸エステル（理研ビタミン株式会社製、リケマールＳ－７１－Ｄ）およびジアルキルスルホサクシネートナトリウム塩（花王株式会社製、ペレックスＯＴ－Ｐ）を５０重量％：５０重量％で配合した親水化剤

I：ソルビタンモノパルミチン酸エステル（花王株式会社製、レオドールＳＰ－Ｐ１０）およびジアルキルスルホサクシネートナトリウム塩（花王株式会社製、ペレックスＯＴ－Ｐ）を５０重量％：５０重量％で配合した親水化剤

J：ポリオキシエチレン（付加モル数２）ステアリルアミド（川研ファインケミカル株式会社製、アミゾールＳＤＥ）およびジグリセリンラウリン酸エステル（理研ビタミン株式会社製、リケマールＬ－７１－Ｄ）を５０重量％：５０重量％で配合した親水化剤

K：ポリオキシエチレン（付加モル数２）ステアリルアミド（川研ファインケミカル株式会社製、アミゾールＳＤＥ）およびソルビタンモノラウリン酸エステル（花王株式会社製、レオドールＳＰ－Ｌ１０）を５０重量％：５０重量％で配合した親水化剤

L：ポリオキシエチレンアルキルアミン（花王株式会社製、アミート３０２）およびソルビタンモノラウリン酸エステル（花王株式会社製、レオドール

ルSP-L10)を50重量%：50重量%で配合した親水化剤

M：ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン変性シリコーン（信越化学工業株式会社製、KF-6004）およびポリオキシエチレンラウリルエーテル（花王株式会社製、エマルゲン102KG）を50重量%：50重量%で配合した親水化剤

N：ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン変性シリコーン（信越化学工業株式会社製、KF-6004）およびジグリセリンラウリン酸エステル（理研ビタミン株式会社製、リケマールL-71-D）を50重量%：50重量%で配合した親水化剤

O：ポリオキシエチレンポリオキシプロピレン変性シリコーン（信越化学工業株式会社製、KF-6004）およびソルビタンモノラウリン酸エステル花王株式会社製、レオドールSP-L10)を50重量%：50重量%で配合した親水化剤

P：ソルビタンモノラウリン酸エステル（花王株式会社製、レオドールSP-L10）およびポリオキシエチレンステアリルエーテル（花王株式会社製、エマルゲン306P）を50重量%：50重量%で配合した親水化剤

Q：ジグリセリンステアリン酸エステル（理研ビタミン株式会社製、リケマールS-71-D）およびソルビタンモノラウリン酸エステル（花王株式会社製、レオドールSP-L10）を50重量%：50重量%で配合した親水化剤

R：ジグリセリンステアリン酸エステル（理研ビタミン株式会社製、リケマールS-71-D）およびポリオキシエチレンラウリルエーテル（花王株式会社製、エマルゲン102KG）を50重量%：50重量%で配合した親水化剤

S：ジステアリルジメチルアンモニウムクロライド（花王株式会社製、コータミンD86P）とポリオキシエチレンステアリルエーテル（花王株式会社製、エマルゲン306P）を50重量%：50重量%で配合した親水化剤

実施例及び比較例で得られた不織布について、前述した方法により、繊維の接触角を測定した。また、後述する方法により、液残り量及び液流れ距離を測定した。それらの結果を表 1 及び表 2 に示した。

[0101] 表 1, 2 中の「接触角」の欄の「凸部頂部 P 1」は、凹凸面 10b の凸部 119 の頂部 P 1（厚みの厚い部分の頂部）、「凹部近傍部 P 3」は、エンボス部（厚みの薄い部分）の縁から頂部 P 1 に向かって 1 mm 内側（厚みの薄い部分の近傍部）の部位、「中腹部 P 2」は、P 1 と P 3 の中間部位、裏面 Q は、平坦面 10a における凸部の頂部に対応する部位における繊維の蒸留水との接触角の測定結果である。

[0102]

[表1]

		実施例														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
繊維	鞘部	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE
	構成樹脂															
	融点(°C)	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
	芯部	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PET	PET	PP	PP	PP	PP	PP	PP	PP
	構成樹脂															
	融点(°C)	161	161	161	161	161	161	256	256	161	161	161	161	161	161	161
	口金温度(°C)	280	280	280	280	280	280	290	290	280	280	280	280	280	280	280
	固化促進手段	20	20	25	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	風速(m/sec)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	引取速度(m/min)	1400	1300	1300	1100	1300	1300	1000	1300	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
	種類	A	A	A	A	B	C	B	D	A	A	E	F	G	H	I
	親水化剤	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.35	0.35	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	付着量(%)	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
	繊維の太さ(dtex)	51	51	51	51	51	51	44	44	51	51	51	51	51	51	51
	繊維の長さ(mm)	152	122	118	105	163	126	115	175	152	152	152	152	152	152	152
	結晶子サイズ(Å)	62	62	62	62	72	70	68	85	62	62	33	25	26	26	31
	接触角(度)	8.0	7.5	7.3	7.1	7.5	7.5	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0
不織布	繊維の熱伸長率(%)	有	有	有	有	有	有	有	有	有	無	有	有	有	有	有
	エンボス(凹凸)の有無	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
	エンボス加工の温度(°C)	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110
	温度(°C)	136	136	136	136	136	136	136	136	115	136	136	136	136	136	136
	風速(m/sec)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	エアスルー加工	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	処理時間(sec)	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	坪量(目付)(g/m ²)	78	75	82	70	75	75	79	90	70	78	58	74	36	75	73
	凸部頂部P1	70	67	75	67	73	73	75	90	66	—	45	55	34	57	55
	中腹部P2	62	62	63	63	72	70	68	88	62	—	35	30	28	32	33
評価	凹部近傍部P3	62	62	62	62	72	70	68	85	62	62	33	25	26	26	31
	裏面Q	32	43	38	80	35	40	66	62	65	50	71	60	80	58	55
	液残り量(mm)	23	22	25	21	23	23	25	35	21	25	20	20	16	20	20

[0104] 〔液残り量〕

花王株式会社の市販の生理用ナプキン（商品名「ロリエさらさらクッション肌きれい吸収」）から表面シートを取り除き、その代わりに、実施例及び比較例の各不織布を積層し、その周囲を固定して評価用の生理用ナプキンを得た。

前記生理用ナプキンの表面上に、内径 1 c m の透過孔を有するアクリル板を重ねて、該ナプキンに 1 0 0 P a の一定荷重を掛ける。斯かる荷重下において、該アクリル板の透過孔から脱繊維馬血 3 . 0 g を流し込む。前記馬血を流し込んでから 6 0 秒後にアクリル板を取り除き、次いで、該不織布の重量（W 2）を測定し、予め測定しておいた、馬血を流し込む前の不織布の重量（W 1）との差（W 2－W 1）を算出する。以上の操作を 3 回行い、3 回の平均値を液残り量（m g）とする。液残り量は、装着者の肌がどの程度濡れるかの指標となるものであり、液残り量が少ないほど程、良い結果である。

[0105] 〔液流れ距離〕

前記〔液残り量〕と同様にして、生理用ナプキンを得る。試験装置は、ナプキンの載置面が水平面に対して 4 5 ° 傾斜している載置部を有している。この載置部に、表面シートが上方を向くようにナプキンを載置する。試験液として、着色させた蒸留水を 1 g / 1 0 s e c の速度でナプキンに滴下させる。初めに不織布が濡れた地点から試験液が吸収体に初めて吸収された地点までの距離を測定する。以上の操作を 3 回行い、3 回の平均値を液流れ距離（m m）とする。液流れ距離は、液が生理用ナプキンに吸収されずに装着者の肌にふれてしまう量の指標となるものであり、液流れ距離が短いほど高評価となる。なお、液流れ距離が 1 0 0 m m を超えたものに関しては、> 1 0 0 と表記する。

[0106] 表 1 及び 2 に示す結果から、実施例で用いた不織布は、鞘部ポリエチレンの結晶子サイズが大きく、熱処理によって親水度が低下したことが判る。

また、実施例で得られる不織布は、一部の親水度が低下することによって

できる親水性が低下した部分によって親水勾配が生じ、液流れが小さく、液残りが少なくなり、吸収性に優れていることが分る。

[0107] 〔実施例 25〕

図 4 に示す装置を用い、図 3 に示す構造の単層の不織布 10' を製造した。図 4 に示す装置におけるエンボスロール 14 は、線の幅が 0.5 mm である菱形格子状の凸部を有するものであった。このエンボスロール 14 におけるエンボス化率（接合部率）は、14.1% であった。熱伸長性複合繊維及び熱融着性複合繊維として表 3 に示すものを用い、同表に示す条件で不織布を得た。得られた不織布においては、熱伸長性複合繊維どうしの交点、熱融着性複合繊維どうしの交点、及び熱伸長性複合繊維と熱融着性複合繊維との交点がそれぞれエアスルー方式で熱融着していた。また、得られた不織布に含まれる繊維について、先に述べた方法で熱伸長性の有無を判断したところ、熱伸長性を有する繊維が含まれていることが確認された。熱伸長性複合繊維は、引き取り速度 1300 m/分 で熔融紡糸されたものである。熔融紡糸後に、熱伸長性複合繊維を親水化剤の水溶液に浸漬し、親水化剤を付着させた。次いで、機械捲縮を施した後、加熱処理を行うことで繊維を乾燥させ、切断して短繊維（繊維長 51 mm）を得た。親水化剤の付着量は 0.4 重量% であった。なお、該繊維を製造するに延伸処理は行っていない（以下の実施例及び比較例においても同様）。なお、ここでいう延伸処理とは、熔融紡糸後に得られる未延伸糸に対して通常行われる 2～6 倍程度の延伸操作を意味する。

[0108] 〔実施例 26 ないし 28 及び比較例 7 ないし 12〕

表 3 に示す繊維を用い、かつ同表に示す条件を用いた。これ以外は実施例 25 と同様にして不織布を得た。各実施例において得られた不織布においては、熱伸長性複合繊維どうしの交点、熱融着性複合繊維どうしの交点、及び熱伸長性複合繊維と熱融着性複合繊維との交点がそれぞれエアスルー方式で熱融着していた。また、各実施例で得られた不織布に含まれる繊維について、先に述べた方法で熱伸長性の有無を判断したところ、熱伸長性を有する繊維

維が含まれていることが確認された。

[0109] 表 3 中に示した親水化剤 A 1 ～ F 1 は、それぞれ下記のとおりである。

〔親水化剤〕

A 1 : ポリオキシエチレン（付加モル数 2）ステアリルアミド（川研ファインケミカル株式会社製、アミゾール S D E）及びアルキルホスフェートジカリウム塩（花王株式会社製、グリッパ 4 1 3 1 の水酸化カリウム中和物）を 5 0 重量% : 5 0 重量%で配合した親水化剤

B 1 : ジグリセリンステアリン酸エステル（理研ビタミン株式会社製、リケマール S - 7 1 - D）及びポリオキシエチレン라우リルエーテル（花王株式会社製、エマルゲン 1 0 2 K G）を 5 0 重量% : 5 0 重量%で配合した親水化剤

C 1 : ポリオキシエチレン（付加モル数 2）ステアリルアミド（川研ファインケミカル株式会社製、アミゾール S D E）及びステアリルベタイン（花王株式会社製、アンヒトール 8 6 B）を 5 0 重量% : 5 0 重量%で配合した親水化剤

D 1 : ポリオキシエチレン（付加モル数 2）ステアリルアミド（川研ファインケミカル株式会社製、アミゾール S D E）及びジグリセリンラウレート（理研ビタミン株式会社製、リケマール L - 7 1 - D）を 5 0 重量% : 5 0 重量%で配合した親水化剤

E 1 : ポリオキシエチレン（付加モル数 2）ステアリルアミド（川研ファインケミカル株式会社製、アミゾール S D E）及び라우リルリン酸エステルジカリウム塩（東邦化学工業株式会社製フォスファノール M L - 2 0 0 の水酸化カリウム中和物）を 5 0 重量% : 5 0 重量%で配合した親水化剤

F 1 : ラウリルリン酸エステルジカリウム塩（東邦化学工業株式会社製フォスファノール M L - 2 0 0 の水酸化カリウム中和物）及びジメチルシリコン（信越化学工業株式会社製、K F - 9 6 L - 0 . 6 5 C S）を 5 0 重量% : 5 0 重量%で配合した親水化剤

[0110]

[表3]

	芯鞘型熱伸長性複合繊維X										芯鞘型熱感湿性複合繊維Y							製造条件						
	第一成分(芯)			第二成分(鞘)			熱伸長率				不織布 中での 繊維径 (μ m)	第一成分 (芯)		第二成分 (鞘)		親水化剤 の種類	付着量 (重量%)	不織布 中での 繊維径 (μ m)	X/Y 重量比	熱エンボ ス 温度(°C)	エアスルー 温度(°C)	エアスルー 風速 (m/min)	エアスルー 処理時間 (sec)	
	樹脂	配向 指数 (%)	融点 (°C)	樹脂	配向 指数 (%)	融点 (°C)	樹脂	配向 指数 (%)	融点 (°C)	樹脂		配向 指数 (%)	融点 (°C)	樹脂	配向 指数 (%)									融点 (°C)
実施例	25	PP	58	165.4	PE	38	126.5	A1	0.4	8	23.8	PET	255.6	PE	127.8	B1	0.4	22.6	50/50	110	136	0.4	4	
	26	PP	40	165.4	PE	38	126.5	A1	0.4	10	23.4	PET	252.8	PE	126.9	A1	0.4	22.4	50/50	110	136	0.4	4	
	27	PET	8	257.0	PE	7	127.8	C1	0.4	8	23.6	PET	252.8	PE	126.9	A1	0.4	22.5	50/50	110	136	0.4	4	
	28	PET	8	257.2	PE	7	127.1	D1	0.4	8	23.5	PET	252.8	PE	126.9	A1	0.4	22.4	50/50	110	136	0.4	4	
比較例	7	PP	58	165.4	PE	38	126.5	A1	0.4	8	23.8	-	-	-	-	-	-	-	100/0	110	136	0.4	4	
	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PET	255.6	PE	127.8	B1	0.4	22.4	0/100	110	136	0.4	4	
	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PP	252.8	PE	126.9	A1	0.4	22.3	0/100	110	136	0.4	4	
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PET	253.3	PE	127.2	E1	0.4	22.4	0/100	110	136	0.4	4	
	11	PP	58	165.4	PE	38	126.5	A1	0.4	8	23.6	PET	253.3	PE	127.2	E1	0.4	22.4	50/50	110	136	0.4	4	
	12	PP	58	165.4	PE	38	126.5	A1	0.4	8	23.8	PET	253.3	PE	127.5	F1	0.4	22.6	50/50	110	136	0.4	4	

[0111] 〔評価〕

実施例及び比較例で得られた不織布について、先に述べた方法で繊維の接触角を測定した。また、以下の方法で不織布における液残り量及び液流れ距離を測定した。更に、熱風の吹き付けによる嵩回復性について評価した。それらの結果を前記の表 1 並びに以下の表 4 及び 5 に示す。

[0112] 〔液残り量〕

市販の生理用ナプキン（花王製、商品名「ロリエさらさらクッション ウィング付き」）から、表面シートを取り除いて、ナプキン吸収体を得る。また、測定対象の不織布をMD 50 mm×CD 50 mmに切断し、切断片を作製する。この切断片を、前記ナプキン吸収体における前記表面シートが存していた箇所（ナプキン吸収体の肌当接面上）に、図 3（b）における不織布 10' の裏面 10 a が該ナプキン吸収体との対向面となるように接着剤で接合固定して、測定対象の不織布を表面シートとして用いた生理用ナプキンを得る。前記測定対象の不織布を用いた生理用ナプキンの表面上に、円筒状の透過孔を有するアクリル板を重ねて、該ナプキンに100 Paの一定荷重を掛ける。斯かる荷重下において、該アクリル板の透過孔から脱繊維馬血3.0 gを流し込む。脱繊維馬血を流し込んでから120秒後に更に脱繊維馬血3.0 gを流し込む。合計6.0 gの脱繊維馬血を流し込んでから60秒後にアクリル板を取り除き、次いで不織布の重量（W2）を測定する。そして、予め測定しておいた、脱繊維馬血を流し込む前の不織布の重量（W1）との差（W2－W1）を算出する。以上の操作を3回行い、3回の平均値を液残り量（mg）とする。液残り量は、装着者の肌がどの程度濡れるのかの指標となるものであり、液残り量が少ないほど高評価となる。

[0113] 〔液流れ距離〕

前記〔液残り量〕と同様にして、測定対象の不織布をMD 150 mm×CD 50 mmに切断し、該不織布を表面シートとして用いた生理用ナプキンを得る。ナプキン吸収体は、市販の生理用ナプキン（花王製、商品名「ロリエさらさらクッション ウィング付き」）から表面シートを取り除いて得た。

それ以外は、前述した液流れ距離の測定方法と同様にして測定した。

[0114] 〔嵩回復性〕

不織布 10 を外径 85 mm の紙管に巻き長さ 2700 m でロール状に巻回し、常温で 2 週間保管する。この保管後の不織布を、直径 500 mm より外側で、かつ直径で 600 mm より内側の範囲において、150 m/min の搬送速度で繰り出し、処理温度 115℃、処理時間 0.20 秒、風速 2.8 m/秒で該不織布に熱風を吹き付けることにより、不織布厚みを回復させる。不織布の嵩回復性は、不織布をロール状に巻きつける前の不織布の凸部の厚み（保存前厚み）を C とし、熱風吹き付け後の不織布の凸部の厚み（回復後厚み）を D としたとき、以下の式（2）で表される。熱風吹き付け後の不織布厚みの測定は、熱風吹き付けから 1 分～1 時間後に測定する。不織布の厚みは、先に述べた方法で測定する。

$$\text{嵩回復性 (\%)} = D / C \times 100 \quad (2)$$

式（2）で算出した嵩回復性が 60%未満の場合を×、60%以上～70%未満の場合を△、70%以上～80%未満の場合を○、80%以上の場合を◎と評価する。嵩回復性の値が高いほど高評価となる。

[0115]

[表4]

		実 施 例											
		25				26				27			
		繊維X	繊維Y	差		繊維X	繊維Y	差		繊維X	繊維Y	差	
不織布内 繊維の 接触角 [°]	繊維種												
	頂部P1	74	55	19		73	66	7		68	66	2	
	中腹部P2	72	60	12		73	69	4		67	70	2	
	凹部近傍部P3	71	62	10		72	71	1		64	71	7	
	裏面Q	69	63	6		70	73	3		63	73	10	
	坪量 [m ² /g]	30				30				30			
	巻長さ[m]	2700				2700				2700			
	巻径[mm]	805				810				755			
	保存前厚み [mm]	1.9				1.9				1.9			
	回復後厚み [mm]	1.5				1.5				1.6			
	液残り量 [mg]	69				50				73			
	液流れ[mm]	21				16				22			
	嵩回復性	○				○				◎			

繊維X: 熱伸長性複合繊維
繊維Y: 熱融着性複合繊維

[0116]

[表5]

		比較例											
		7		8		9		10		11		12	
		繊維X	繊維Y	繊維X	繊維Y	繊維X	繊維Y	繊維X	繊維Y	繊維X	繊維Y	繊維X	繊維Y
不織布内 繊維の 接触角 [°]	頂部P1	74	54	66	68	74	76	2	74	89	15		
	中腹部P2	71	59	70	67	72	76	4	72	92	17		
	凹部近傍部P3	68	61	74	71	71	80	9	71	92	21		
	裏面Q	66	63	77	73	70	83	13	70	94	24		
	坪量 [m ² /g]	30	30	30	30	30			30				
不織布物性	巻長さ[m]	2700	2700	2700	2700	2700			2700				
	巻径[mm]	710	775	775	800	810			810				
	保存前厚み [mm]	1.5	1.9	1.9	2.2	1.9			1.9				
	回復後厚み [mm]	0.8	1.7	1.7	2.1	1.5			1.5				
	液残り量 [mg]	50	178	136	138	83			90				
	液流れ[mm]	18	16	18	22	>100			>100				
	嵩回復性	×	◎	◎	◎	○			○				

繊維X: 熱伸長性複合繊維
繊維Y: 熱融着性複合繊維

[0117] 表4に示す結果から明らかなように、各実施例25～28で得られた不織布は、液残り量が少なく、かつ液流れ距離が短く、吸収性能が非常に高いものであることが判る。また、熱風を吹き付けた後の不織布の嵩回復性に優れていることも判る。これに対して、表5に示す結果から明らかなように、熱伸長性複合繊維のみからなる比較例7の不織布や、熱融着性複合繊維のみからなる比較例8～10の不織布、更に熱伸長性複合繊維と熱融着性複合繊維

からなる比較例 11, 12 の不織布は、液残りしやすいものであるか、液が流れ易いものであるか、又は不織布の嵩回復性に劣るものであることが判る。

産業上の利用可能性

[0118] 本発明の不織布は、熱により親水性が低下する繊維を含むウェブ又は不織布に熱処理を施すことにより容易に得られ、所望の部分の親水性が低下している。

本発明の不織布は、部分的に親水性を低下させた部分を有し、その特性を活かして種々の用途に活用することができる。

本発明の不織布の製造方法によれば、親水性を低下させた部分を有する不織布を効率的に製造することができる。

本発明の不織布の親水性を制御する方法によれば、わざわざ繊維を混ぜ合わせたり、2層にしたり、不織布化したあとに別工程での親水化処理を行わなくても、熱処理を施す部位を変えたり、熱風の通過量を制御するだけで、不織布の所望の部分の親水性を低下させることができる。

本発明においては、使用できる親水化剤の選択の幅が広い。

[0119] 本発明の不織布によれば、不織布の親水性を制御することにより、不織布の液残りを低減化することができる。例えば吸収性物品の表面シートとして用いた場合に、一度吸収された体液が着用者の肌と当接している表面側へ逆流することや、不織布表面上を体液が流れることを防止することができる。よって、本発明の不織布は、例えば吸収性物品の表面シートとして用いた場合に、該表面シートとして要求される液残り量低減や液流れ量低減といった吸収性能を満足するものとなる。

請求の範囲

- [請求項1] ポリエチレン樹脂を含む鞘部及び該ポリエチレン樹脂より融点が高い樹脂成分を含む芯部を有する芯鞘型複合繊維と、該芯鞘型複合繊維の表面に付着している親水化剤とを有し、構成繊維の交点が熱融着した熱融着部を有する不織布であって、
- 前記芯鞘型複合繊維は、加熱によってその長さが伸びる熱伸長性複合繊維を含み、
- 前記熱伸長性複合繊維が、前記不織布の厚み方向及び／又は平面方向に親水度勾配を有している不織布。
- [請求項2] エンボス加工により形成された厚みの薄い部分と、それ以外の厚みの厚い部分とを有し、前記厚みの薄い部分又はその近傍部が親水性であり、前記厚みの厚い部分の頂部は、前記厚みの薄い部分又はその近傍部よりも親水性が低くなっている、請求の範囲第1項記載の不織布。
- [請求項3] 前記親水化剤が、ポリオキシエチレンアルキルアミド及び／又はアルキルベタインを含む、請求の範囲第1項又は第2項記載の不織布。
- [請求項4] 前記親水化剤が、ポリオキシエチレンアルキルアミド及びアルキルベタインを含む、請求の範囲第3項に記載の不織布。
- [請求項5] 前記厚みの厚い部分は、前記厚みの薄い部分又はその近傍部に比べて、前記ポリオキシエチレンアルキルアミド及び／又はアルキルベタインの存在比率が高い、請求の範囲第3項又は第4項記載の不織布。
- [請求項6] 融点の異なる2成分を含みかつ延伸処理されてなり、加熱によってその長さが実質的に伸びない非熱伸長性の熱融着性複合繊維を含み、該熱融着性複合繊維は親水化剤が付着したものであり、水との接触角が $50 \sim 75^\circ$ である、請求の範囲第1項～第5項の何れかに記載の不織布。
- [請求項7] 前記熱伸長性複合繊維と前記熱融着性複合繊維との混合比率（前者／後者）が重量比で $20/80 \sim 80/20$ であり、

前記熱伸長性複合繊維どうしの交点、前記熱融着性複合繊維どうしの交点、及び前記熱伸長性複合繊維と前記熱融着性複合繊維との交点
がそれぞれエアスルー方式で熱融着している請求の範囲第6項記載の
不織布。

[請求項8] 前記熱伸長性複合繊維の接触角が $40 \sim 90^\circ$ である請求の範囲第
1項～第7項の何れかに記載の不織布。

[請求項9] 一方の面に多数の凸部及び凹部を有し、該凸部においてはその頂部
から不織布の他方の面側に向けて、前記熱伸長性複合繊維の水との接
触角が漸次小さくなっている請求の範囲第1項～第8項の何れかに記
載の不織布。

[請求項10] ポリエチレン樹脂を含む鞘部及び該ポリエチレン樹脂より融点が高
い樹脂成分を含む芯部を有する芯鞘型複合繊維と、該芯鞘型複合繊維
の表面に付着している親水化剤とを有し、前記ポリエチレン樹脂の結
晶子サイズが $100 \sim 200 \text{ \AA}$ である、熱により親水性が低下する繊維

を含むウェブ又は不織布に熱処理を施し、該ウェブ又は不織布の一
部の親水性を低下させて得られる不織布。

[請求項11] 前記親水化剤が、アニオン性、カチオン性及び両性イオン性の界面
活性剤からなる群から選択される一種以上である、請求の範囲第10
項記載の不織布。

[請求項12] エンボス加工により形成された厚みの薄い部分と、それ以外の厚み
の厚い部分とを有し、厚みの厚い部分が親水性低下部、厚みの薄い部
分及び／又はその近傍部が親水部となっている、請求の範囲第10項
又は第11項記載の不織布。

[請求項13] 一面が親水性、他面がそれよりも疎水性となっている、請求の範囲
第12項記載の不織布。

[請求項14] ポリエチレン樹脂からなる鞘部及び該ポリエチレン樹脂より融点が高
い樹脂成分からなる芯部を有する芯鞘型複合繊維と、該芯鞘型複合

繊維の表面に付着している親水化剤とを有し、前記ポリエチレン樹脂の結晶子サイズが100～200 Åである、熱により親水性が低下する繊維

を含むウェブ又は不織布に熱処理を施し、該ウェブ又は不織布の一部の親水性を低下させた不織布を得る、不織布の製造方法。

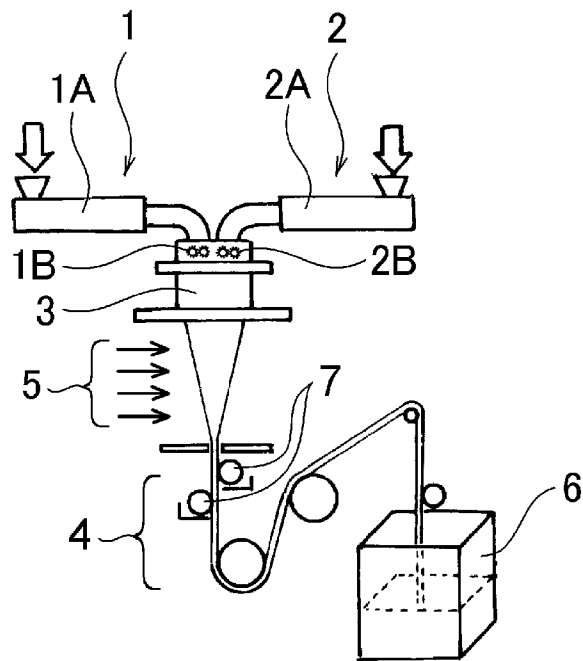
[請求項15] 前記熱処理の温度が、前記鞘部を構成する前記ポリエチレン樹脂の融点より10℃低い温度から前記芯部を構成する前記樹脂成分の融点までの範囲である、請求の範囲第14記載の不織布の製造方法。

[請求項16] ポリエチレン樹脂からなる鞘部及び該ポリエチレン樹脂より融点が高い樹脂成分からなる芯部を有する芯鞘型複合繊維と、該芯鞘型複合繊維の表面に付着している親水化剤とを有し、前記ポリエチレン樹脂の結晶子サイズが100～200 Åである、熱により親水性が低下する繊維

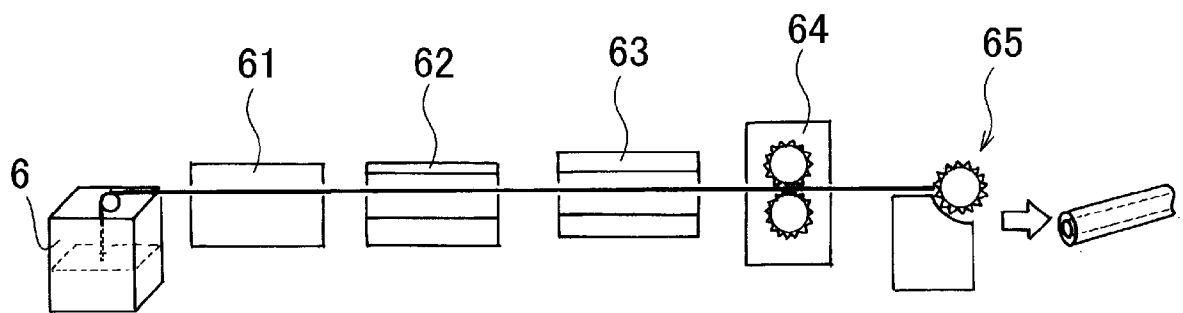
を含むウェブ又は不織布に熱処理を施して、該ウェブ又は不織布の一部の親水性を低下させる不織布の親水性を制御する方法。

[請求項17] 請求の範囲第1項～第13項の何れかに記載の不織布を用いた吸収性物品。

[図1]

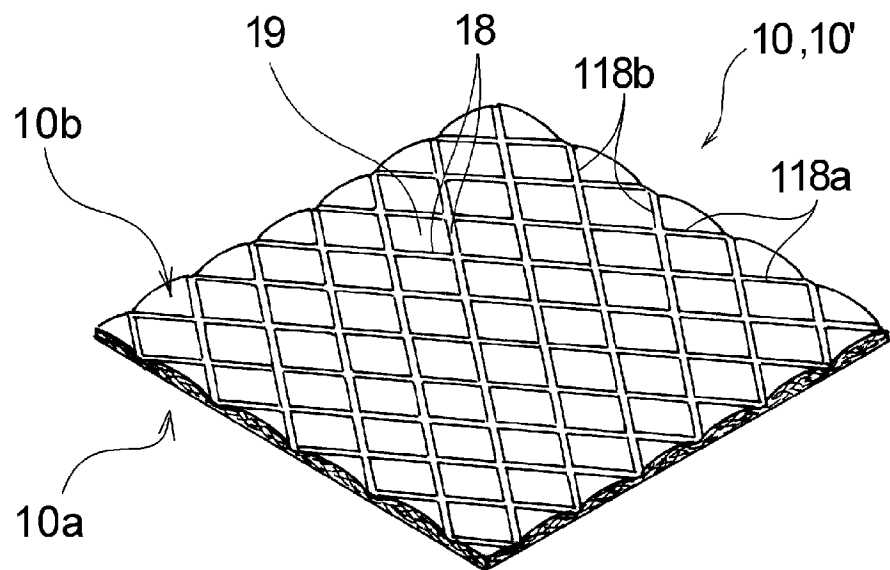


[図2]

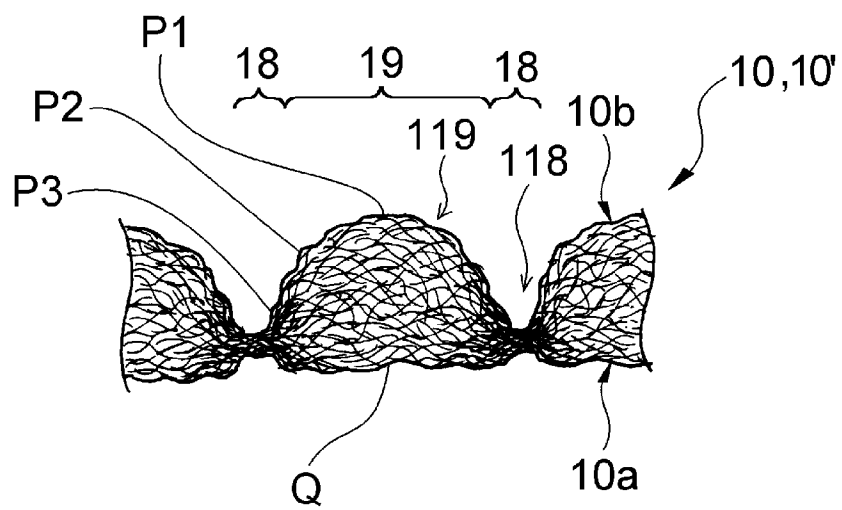


[図3]

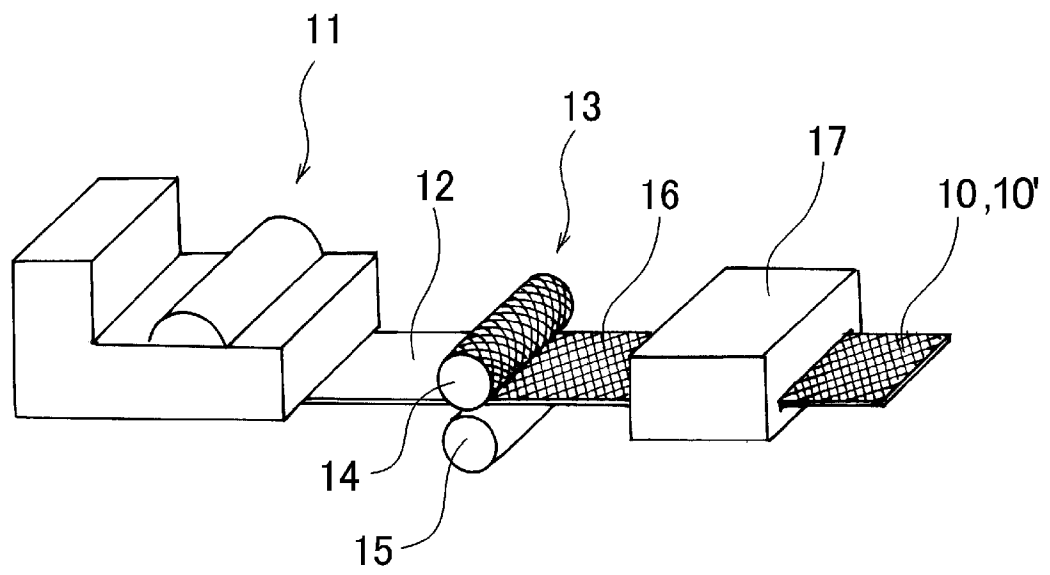
(a)



(b)



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/071551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D04H1/54(2006.01)i, D01F8/06(2006.01)i, D06M13/292(2006.01)i, D06M13/419
(2006.01)i, D06M13/53(2006.01)i, D06M15/00(2006.01)i, D06M15/53(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

D04H1/00-18/00, D01F8/06, D06M13/292, D06M13/419, D06M13/53, D06M15/00,
D06M15/53

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2005-314825 A (Kao Corp.), 10 November 2005 (10.11.2005), claims; paragraphs [0007], [0011], [0016], [0022] (Family: none)	1, 3, 4, 6-8, 17 2, 5, 9-16
Y A	JP 2007-182662 A (Kao Corp.), 19 July 2007 (19.07.2007), claims; paragraph [0054] & US 2009/0142595 A1 & EP 1959037 A1 & WO 2007/066599 A1	1, 3, 4, 6-8, 17 2, 5, 9-16
Y A	JP 10-140480 A (Toshiba Silicone Co., Ltd.), 26 May 1998 (26.05.1998), claims (Family: none)	6, 7 1-5, 8-16



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
15 January, 2010 (15.01.10)

Date of mailing of the international search report
02 February, 2010 (02.02.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. D04H1/54(2006.01)i, D01F8/06(2006.01)i, D06M13/292(2006.01)i, D06M13/419(2006.01)i,
D06M13/53(2006.01)i, D06M15/00(2006.01)i, D06M15/53(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. D04H1/00-18/00, D01F8/06, D06M13/292, D06M13/419, D06M13/53, D06M15/00, D06M15/53

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2005-314825 A (花王株式会社) 2005. 11. 10, 特許請求の範囲、 段落【0007】、【0011】、【0016】、【0022】(ファミリーなし)	1, 3, 4, 6-8, 17 2, 5, 9-16
Y A	JP 2007-182662 A (花王株式会社) 2007. 07. 19, 特許請求の範囲、 段落【0054】 & US 2009/0142595 A1 & EP 1959037 A1 & WO 2007/066599 A1	1, 3, 4, 6-8, 17 2, 5, 9-16
Y A	JP 10-140480 A (東芝シリコン株式会社) 1998. 05. 26, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	6, 7 1-5, 8-16

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 5 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 2 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

相田 元

4 S

3 6 4 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 4