

(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
2017年6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/104512 A1

- (51) 国際特許分類:
D06M 15/647 (2006.01) *B32B 5/26* (2006.01)
A61F 13/15 (2006.01) *D06M 13/17* (2006.01)
A61F 13/511 (2006.01) *D06M 13/224* (2006.01)
A61L 15/20 (2006.01) *D06M 13/292* (2006.01)
A61L 15/22 (2006.01) *D06M 15/53* (2006.01)
A61L 15/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/086417
- (22) 国際出願日: 2016年12月7日(07.12.2016)
- (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 2015-244862 2015年12月16日(16.12.2015) JP
- (71) 出願人: 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: 蒲谷 吉晃 (KABAYA, Yoshiaki); 〒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); 〒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). 安田 宙夫 (YASUDA, Michio); 〒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). 寒川 裕太 (SANGAWA, Yuta); 〒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: 飯田 敏三, 外 (IIDA, Toshizo et al.); 〒1050004 東京都港区新橋3丁目1番10号 石井ビル3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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LAYERED NON-WOVEN CLOTH

(54) 発明の名称: 積層不織布

(57) Abstract: A layered non-woven cloth having two adjacent fiber layers, wherein one of the two fiber layers has higher hydrophilicity than the other fiber layer, and at least one of the fiber layers includes a liquid film-splitting agent.

(57) 要約: 隣接する2層の繊維層を有する積層不織布であって、前記2層のうち、一方の繊維層が他方の繊維層よりも親水度が高く、かつ、少なくともいずれか一方の繊維層に液膜開裂剤を含有する、積層不織布。



WO 2017/104512 A1

明 細 書

発明の名称： 積層不織布

技術分野

[0001] 本発明は積層不織布に関する。

背景技術

[0002] 吸収性物品の表面シート等に用いられる不織布に関し、親水度勾配をつけて液の引き込み力を上げることで、ドライ感を向上させようとするものがある（例えば、特許文献1や特許文献2）。また、ドライ感向上のため、表面シートに血液改質剤を含ませたものがある。この血液改質剤は、血液の粘度及び表面張力を低下させ、血球を安定化させて連鎖構造を形成しにくくして、吸収体が経血を吸収しやすくしようとするものである（例えば、特許文献3）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2005-319042号公報

特許文献2：特開2014-224338号公報

特許文献3：特開2013-63245号公報

発明の概要

[0004] 本発明は、隣接する2層の繊維層を有する積層不織布であって、前記2層のうち、一方の繊維層が他方の繊維層よりも親水度が高く、かつ、少なくともいずれか一方の繊維層に液膜開裂剤を含有する、積層不織布を提供する。

[0005] 本発明の上記及び他の特徴及び利点は、適宜添付の図面を参照して、下記の記載からより明らかになるであろう。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本発明の好ましい実施形態（第1実施形態及び第2実施形態）の積層不織布の断面図である。

[図2]積層不織布の繊維間の隙間に形成された液膜を示す模式図である。

[図3] (A 1) ~ (A 4) は液膜開裂剤が液膜を開裂していく状態を側面から模式的に示す説明図であり、(B 1) ~ (B 4) は液膜開裂剤が液膜を開裂していく状態を上方から模式的に示す説明図である。

[図4] 本発明の積層不織布の形状の好ましい態様（第 1 実施態様）を示す、不織布の断面図である。

[図5] 本発明の積層不織布の形状の別の好ましい態様（第 2 実施態様）を一部断面にして模式的に示す斜視図である。

[図6] 本発明の積層不織布の形状のさらに別の好ましい態様（第 3 実施態様）を一部断面にして模式的に示す斜視図である。

[図7] 本発明の積層不織布の形状の別の好ましい態様（第 4 実施態様）を模式的に示す斜視図である。

[図8] 本発明の積層不織布が有する 2 層の繊維層のうち 1 層の繊維層として好ましい態様（第 5 実施態様）の不織布シートを模式的に示す斜視図である。

[図9] 図 8 に示す不織布シートの構成繊維同士が熱融着部にて固定された状態を模式的に示す説明図である。

[図10] 本発明の積層不織布の形状の別の好ましい態様（第 6 実施態様）を模式的に示す斜視図である。

[図11] 本発明の積層不織布の形状の別の好ましい態様（第 7 実施態様）を模式的に示す斜視図である。

発明の詳細な説明

[0007] 本発明は、繊維間にできる液膜を低減してより高いレベルでのドライ感を実現する積層不織布に関する。また、本発明は、ドライ感と柔らかな肌触りを高いレベルで両立する吸収性物品の表面シートに好適な積層不織布に関する。

[0008] 表面シート等に用いられる不織布には、繊維間が狭い領域が存在している。その領域には、排泄液（例えば尿や経血。単に液体ともいう。）を透過できる空間があっても、繊維間のメニスカス力や血漿タンパク質による表面活性、また血液の表面粘性が高いことから、繊維間に安定した液膜をつくり、

液が留まりやすい。この液膜は、狭い繊維間で安定的な膜となるため、一度生じると、親水度勾配や血球を安定化させる血液改質剤であっても解消し難い。

そのため従来の血液改質剤等を用いた不織布でも、着用者が感じるドライ性はまだ十分に満足できるものではなかった。さらに、近年はドライ性に加え、より柔らかな肌触りが求められており、そのためには細い繊維を用いる必要がある。しかしながら、細い繊維を用いると繊維間はより狭くなる。これにより、繊維間の液膜は更に生じやすく、かつ液膜が破裂しにくくなって、液がなおさら残りやすくなる。

また、これは吸収対象液が血液に限定されるものでなく、尿においてもリン脂質による表面活性があり、上記と同様に液膜をつくり、ドライ性はまだ満足できるものではなかった。

このように、不織布中の繊維間が狭い部分にできる液膜を取り除いて、吸収体へと引き抜く技術が求められているが、液膜の高い安定性ゆえに、取り除くことは困難であった。また、液の表面張力を下げて液膜を取り除くべく、水溶性の界面活性剤を塗布することも考えられる。しかし、このような界面活性剤を吸収性物品に用いて液膜除去を可能にしようとする、液が液防漏性のバックシートをも透過するおそれがあった。

[0009] 本発明の積層不織布は、繊維間にできる液膜を低減してより高いレベルでのドライ感を実現する。また、本発明の積層不織布を用いれば、ドライ感と柔らかな肌触りを高いレベルで両立させることができる吸収性物品を提供できる。

[0010] 本発明に係る積層不織布は、隣接する2層を有する積層不織布であって、前記2層のうち、一方の繊維層が他方の繊維層よりも親水度が高く、かつ、少なくともいずれか一方の繊維層に液膜開裂剤を含有する。

また、本発明に係る積層不織布は、隣接する2層の繊維層を有する積層不織布であって、前記2層のうち、一方の繊維層が他方の繊維層よりも親水度が高く、かつ、少なくともいずれか一方の繊維層に、水溶解度が0 g以上0

、0.25 g以下であり、表面張力が50 mN/mの液体に対する拡張係数が16 mN/m以上である化合物を含有する。

また、本発明に係る積層不織布は、隣接する2層の繊維層を有する積層不織布であって、前記2層のうち、一方の繊維層が他方の繊維層よりも親水度が高く、かつ、少なくともいずれか一方の繊維層に、水溶解度が0 g以上0.25 g以下であり、表面張力が50 mN/mの液体に対する拡張係数が0 mN/mよりも大きく、表面張力が50 mN/mの液体に対する界面張力が20 mN/m以下である化合物を含有する。

[0011] 液膜開裂剤とは、液、例えば、経血等の高粘性の液や尿などの排泄液が積層不織布に触れて不織布の繊維間ないしは繊維表面に形成される液膜を開裂させたりして、液膜の形成を阻害する剤のことをいい、形成された液膜を開裂させる作用と、液膜の形成を阻害する作用とを有する。液膜の開裂は、液膜開裂剤の、液膜の層の一部を押しつけて不安定化せる作用によりなされる。この液膜開裂剤の作用により、液が積層不織布の繊維間の狭い領域に留まることなく通過しやすくなる。すなわち、液透過性に優れた積層不織布となる。これにより、積層不織布を構成する繊維を細くして繊維間距離を狭めても、肌触りの柔らかさと液残り抑制とが両立する。このような積層不織布は、例えば、生理用ナプキン、ベビー用おむつ、大人用おむつ等の吸収性物品の表面シートとして用いることができる。

[0012] (液膜を消失させる性質)

本発明で用いられる液膜開裂剤は、液膜を消失させる性質を有しており、斯かる性質により、該液膜開裂剤を血漿成分を主体とする試験液又は人工尿（組成：尿素1.940質量%、塩化ナトリウム0.795質量%、硫酸マグネシウム0.110質量%、塩化カルシウム0.062質量%、硫酸カリウム0.197質量%、赤色2号（染料）0.010質量%、水（約96.88質量%）及びポリオキシエチレンラウリルエーテル（約0.07質量%）であり、表面張力を 53 ± 1 dyne/cm（23℃）に調整したもの）に適用した場合に液膜消失効果を発現し得る。ここでいう液膜消失効果には

、試験液又は人工尿から形成される液膜によって空気が抱えこまれた構造体について、該構造体の液膜形成を阻害する効果と、形成された該構造体を消失させる効果との双方が含まれ、少なくとも一方の効果を発現する剤は、液膜消失効果を発現し得る性質を有していると言える。

前記試験液は、脱繊維馬血（株式会社日本バイオテスト製）から抽出された液体成分である。具体的には、100 mLの脱繊維馬血を温度22℃、湿度65%の条件下で1時間静置すると、該脱繊維馬血は上層と下層とに分離するところ、この上層が前記試験液である。上層は主に血漿成分を含み、下層は主に血球成分を含む。上層と下層とに分離した脱繊維馬血から上層のみを取り出すには、例えばトランスファーピペット（日本マイクロ株式会社製）を用いることができる。

ある剤が前記の「液膜を消失させる性質」を有するか否かは、当該剤が適用された前記試験液又は人工尿から形成される液膜によって空気が抱えこまれた構造体が発生しやすい状態にした場合の、該構造体即ち液膜の量の多少で判断される。すなわち、前記試験液又は人工尿を、温度25℃に調整し、その後、スクリー管（株式会社マルエム製 No. 5 胴径27 mm、全長55 mm）に10 g入れて、標準サンプルを得る。また、測定サンプルとして、標準サンプルと同じものに、25℃に予め調整した測定対象の剤を0.01 g添加したものを得る。標準サンプルと測定サンプルをそれぞれ前記スクリー管の上下方向に2往復強く振とうした後、水平面上に速やかに載置する。このサンプルの振とうにより、振とう後のスクリー管の内部には、前記構造体の無い液体層（下層）と、該液体層の上に形成された多数の該構造体からなる構造体層（上層）とが形成される。振とう直後から10秒経過後に、両サンプルの構造体層の高さ（液体層の液面から構造体層上面までの高さ）を測定する。そして、標準サンプルの構造体層の高さに対して、測定サンプルの構造体層の高さが90%以下となった場合、測定対象の剤は液膜開裂効果を有しているとする。

本発明で用いられる液膜開裂剤は、前記の性質に当てはまる単一の化合物

若しくは前記の性質に当てはまる単一の化合物の複数の組み合わせ、又は複数の化合物の組み合わせによって前記の性質を満たす（液膜の開裂を発現し得る）剤である。つまり液膜開裂剤とは、あくまで前記定義によるところの液膜開裂効果があるものに限定した剤のことである。したがって、不織布中、繊維処理剤中に適用されている化合物に、前記定義に当てはまらない第三成分を含む場合には、液膜開裂剤と区別する。

なお、液膜開裂剤及び第三成分について、「単一の化合物」とは、同じ組成式を有するが、繰り返し単位数が異なることにより、分子量が異なる化合物を含める概念である。

[0013] 液膜開裂剤は、積層不織布の少なくとも一部の領域の構成繊維に塗工して含有される。その塗工される少なくとも一部とは、特に液を最も多く受け止める部分であることが好ましい。例えば、本発明の積層不織布を生理用ナプキン等の吸収性物品の表面シートとする場合、経血等の排泄液を直接受け止める、着用者の排泄部に対応した領域である。また、本発明の積層不織布の厚み方向に関しては、少なくとも、液を受け取る側の層（吸収性物品における肌に近い側の層）に含有されることが好ましい。上記の例の表面シートにおいては、着用者の肌に触れる肌当接面側に少なくとも液膜開裂剤が含有される。

[0014] 本発明において、積層不織布が液膜開裂剤を含有する又は含むとは、主に繊維の表面に付着させることをいう。ただし、液膜開裂剤は、繊維の表面に残存する限り、繊維内に内包しているようなものや、内添により繊維内部に存在しているようなものがあってもよい。液膜開裂剤を繊維の表面に付着させる方法としては、通常用いられる各種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、浸漬等が挙げられる。これらの処理は、ウェブ化する前の繊維に対して行ってもよいし、繊維を各種の方法でウェブ化した後に行ってもよい。液膜開裂剤が表面に付着した繊維は、例えば、熱風送風式の乾燥機により、繊維樹脂の融点より十分に低い温度（例えば120℃以下）で

乾燥される。また、前記付着方法を用いて繊維へ付着させる場合、必要により液膜開裂剤を溶媒に溶解させた液膜開裂剤を含む溶液、ないしは液膜開裂剤の乳化液、分散液を用いて行われる。

本発明に係る液膜開裂剤は、不織布において後述する液膜開裂効果を有するためには、液膜開裂剤が体液に触れた際に液状として存在する必要がある。この点から、本発明に係る液膜開裂剤の融点は40℃以下であることが好ましく、35℃以下であることがより好ましい。さらに、本発明に係る液膜開裂剤の融点は−220℃以上が好ましく、−180℃以上がより好ましい。

[0015] 本発明の積層不織布において、前記液膜開裂剤が、狭い繊維間に生じる微小で安定的な液膜を破膜して不安定化させる駆動力として作用する。同時に、隣接する繊維層間の親水度の差が、破膜して不安定化させた液を、繊維表面で再び安定化する前に、親水度の低い繊維層から親水度の高い繊維層へと一方向に引き抜く駆動力として作用する。また、たとえ圧力等で僅かに液戻りがあっても、液膜開裂剤が安定的な液膜形成を阻止して、親水度の高い方へと引き戻す。

このように、前記液膜開裂剤と隣接する繊維層間の親水度の差の両方の駆動力が協働して、繊維間での液の安定化を阻止し、積層不織布内での液の厚み方向の液透過性を高めて液残りを抑制する。これにより、新たな受液にも素早く対応できる液透過性を備える。またこのことが、高いレベルでのドライ性を維持しながら、細い繊維を用いた肌触りの柔らかい積層不織布の形成を可能にする。

[0016] なお、前記「隣接する2層」における、一方の繊維層と他方の繊維層との隣接は、全面において当接している形態に限らず、剥離している部分を有する形態であってもよい。例えば、両繊維層間に空間を有する中空部があってもよい。

[0017] 以下、本発明に係る積層不織布の好ましい実施形態について説明する。

[0018] 第1実施形態の積層不織布10は、図1に示すように、第1面1A側の第

1 繊維層 1 1 とこれに隣接する第 2 面 1 B 側の第 2 繊維層 1 2 との 2 層を有する。第 2 繊維層 1 2 の親水度が第 1 繊維層 1 1 の親水度よりも高くされている。これにより、第 1 繊維層 1 1 から第 2 繊維層 1 2 へと高まる親水度の勾配が、積層不織布 1 0 の厚み方向に形成され、前述した液の引き込み駆動力として作用する。積層不織布 1 0 を吸収性物品の表面シートとして適用するとき、親水度の高い方の第 2 面 1 B 側を非肌当接面側として用いることが好ましい。

なお、積層不織布 1 0 は、前記 2 層に加えてさらに他の層を有するものであってもよい。

[0019] 上記の親水度の勾配とは、特に断らない限り、積層不織布の厚み方向において、受液面（例えばおむつ等の表面シートとした場合の肌当接面）側よりも、その反対面（例えば前記表面シートにおける非肌当接面）側の親水度が高い状態を意味する。この「勾配」は、前記受液面側とその反対面側との間に、親水度の差がある様々な態様を広く含むものであり、漸次高くなる態様でもよく、段階的に高くなる態様でもよい。

[0020] 積層不織布 1 0 は、上記の親水度の勾配に加えて、少なくともいずれか一方の繊維層に、表面張力が 50 mN/m の液体に対する拡張係数が 16 mN/m 以上で、水溶解度が 0 g 以上 0.025 g 以下の化合物である液膜開裂剤を含有する。前記液膜開裂剤は、受液面側の層となる第 1 繊維層 1 1 にあってもよく、液を第 1 繊維層 1 1 から引き込む側の第 2 繊維層 1 2 にあってもよい。また、前記液膜開裂剤は、第 1 繊維層 1 1 及び第 2 繊維層 1 2 の両方にあってもよい。少なくとも第 1 繊維層 1 1 に前記液膜開裂剤があることが、肌に近い側での液残りを効果的に防止でき好ましい。また、前記液膜開裂剤は、少なくとも第 1 繊維層 1 1 にあると、液膜を開裂した後にも、さらに液とともに液膜開裂剤が第 2 繊維層 1 2 へと移行してその位置での液膜開裂の作用をすることができ好ましい。

[0021] 液膜開裂剤が有する「表面張力が 50 mN/m の液体に対する拡張係数」とは、上記のような経血や尿等の排泄液を想定した液体に対する拡張係数を

いう。該「拡張係数」とは、温度 25℃、相対湿度（RH）65%の環境領域で後述の測定方法により得られる測定値から、下記式（1）に基づいて求められる値である。なお、式（1）における液膜は「表面張力が 50 mN/m の液体」の液相を意味し、繊維間や繊維表面で膜を張った状態の液体、膜を張る前の状態の液体の両方を含み、単に液体とも言う。また、式（1）の表面張力は、液膜及び液膜開裂剤の気相との界面における界面張力を意味し、液相間の、液膜開裂剤の液膜との界面張力とは区別する。この区別は、本明細書の他の記載においても同様である。

$$S = \gamma_w - \gamma_o - \gamma_{wo} \quad \cdots \cdots (1)$$

γ_w : 液膜（液体）の表面張力

γ_o : 液膜開裂剤の表面張力

γ_{wo} : 液膜開裂剤の液膜との界面張力

[0022] 式（1）から分かるとおり、液膜開裂剤の拡張係数（S）は、液膜開裂剤の表面張力（ γ_o ）が小さくなることで大きくなり、液膜開裂剤の液膜との界面張力（ γ_{wo} ）が小さくなることで大きくなる。この拡張係数が 16 mN/m 以上であることで、液膜開裂剤は、繊維間の狭小領域で生じる液膜の表面上での移動性、すなわち拡散性の高いものとなる。この観点から、前記液膜開裂剤の拡張係数は、20 mN/m 以上がより好ましく、25 mN/m 以上が更に好ましく、30 mN/m 以上が特に好ましい。一方、その上限は特に制限されるものではないが、式（1）より表面張力が 50 mN/m の液体を用いた場合は上限値が 50 mN/m、表面張力が 60 mN/m の液体を用いた場合は上限値が 60 mN/m、表面張力が 70 mN/m の液体を用いた場合には上限値が 70 mN/m といったように、液膜を形成する液体の表面張力が上限となる。そこで、本発明では、表面張力が 50 mN/m の液体を用いている観点から、50 mN/m 以下である。

[0023] 液膜開裂剤が有する「水溶解度」とは、脱イオン水 100 g に対する液膜開裂剤の溶解可能質量であり、後述の測定方法に基づいて、温度 25℃、相対湿度（RH）65%の環境領域で測定される値である。この水溶解度が 0

g 以上 0.025 g 以下であることで、液膜開裂剤は、溶解しにくく液膜との界面を形成して、上記の拡散性をより効果的なものとする。同様の観点から、液膜開裂剤の水溶解度は、0.0025 g 以下が好ましく、0.0017 g 以下がより好ましく、0.0001 g 未満が更に好ましい。また、前記水溶解度は小さいほどよく、0 g 以上であり、液膜への拡散性の観点から、 1.0×10^{-9} g 以上とすることが实际的である。なお、上記の水溶解性は、水分を主成分とする経血や尿等に対しても当てはまるものと考えられる。

[0024] 上記の、液膜（表面張力が 50 mN/m の液体）の表面張力（ γ_w ）、液膜開裂剤の表面張力（ γ_o ）、液膜開裂剤の液膜との界面張力（ γ_{wo} ）、及び液膜開裂剤の水溶解度は、次の方法により測定される。

なお、測定対象の積層不織布が生理用品や使い捨ておむつなどの吸収性物品に組み込まれた部材（例えば、表面シート）である場合は次のように取り出して測定を行う。すなわち、吸収性物品において、測定対象の部材と他の部材との接合に用いられる接着剤などをコールドスプレー等の冷却手段で弱めた後に、測定対象の部材を丁寧に剥がして取り出す。この取り出し方法は、後述する繊維間距離及び繊維度の測定など、本発明の積層不織布に係る測定において適用される。

また、繊維に付着した液膜開裂剤について測定する場合、まず液膜開裂剤が付着した繊維をヘキサンやメタノール、エタノールなどの洗浄液で洗浄し、その洗浄に用いた溶媒（液膜開裂剤を含む洗浄用溶媒）を乾燥させて取り出す。このときの取り出した物質の質量は、液膜開裂剤の繊維質量に対する含有割合（O P U）を算出するときに適用される。取り出した物質の量が表面張力や界面張力の測定には少ない場合、取り出した物質の構成物に合わせて適切なカラム及び溶媒を選択した上で、それぞれの成分を高速液体クロマトグラフィーで分画し、さらに各画分についてMS測定、NMR測定、元素分析等を行うことで、各画分の構造を同定する。また、液膜開裂剤が高分子化合物を含む場合には、ゲル浸透クロマトグラフィー（GPC）などの手法

を併用することで、構成成分の同定を行うことがより容易になる。そして、その物質が市販品であれば調達、市販品でなければ合成することにより十分な量を取得し、表面張力や界面張力を測定する。特に、表面張力と界面張力の測定に関しては、上記のようにして取得した液膜開裂剤が固体である場合、該液膜開裂剤の融点+5℃まで加熱して液体に相転移させ、その温度条件のまま測定を実施する。

[0025] (液膜(液体)の表面張力(γ_w)の測定方法)

温度25℃、相対湿度(RH)65%の環境領域で、プレート法(With the l m y法)により、白金プレートを使用して測定することができる。その際の測定装置としては、自動表面張力計「CBVP-Z」(商品名、協和界面科学株式会社製)を用いることができる。白金プレートは、純度99.9%、大きさが横25mm、縦10mmのものを用いる。

なお、液膜開裂剤に関する下記測定では、前述した「表面張力が50mN/mの液体」は、上記の測定方法を用いて、脱イオン水にノニオン系界面活性物質であるポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート(例えば、花王株式会社製、商品名レオオールスーパーTW-L120)を加えて、表面張力50±1mN/mに調整された溶液を用いる。

[0026] (液膜開裂剤の表面張力(γ_o)の測定方法)

液膜の表面張力(γ_w)の測定と同様に、温度25℃、相対湿度(RH)65%の環境領域で、プレート法により、同じ装置を使用して測定することができる。この測定に際し、前述のとおり、取得した液膜開裂剤が固体である場合、該液膜開裂剤の融点+5℃まで加熱して液体に相転移させ、その温度条件のまま測定を実施する。

[0027] (液膜開裂剤の液膜との界面張力(γ_{wo})の測定方法)

温度25℃、相対湿度(RH)65%の環境領域で、ペンダントドロップ法により測定できる。その際の測定装置としては、自動界面粘弾性測定装置(TECLIS-ITCONCEPT社製、商品名THE TRACKERや、KRUSS社、商品名DSA25S)を用いることができる。ペンダン

トドロップ法では、ドロップが形成されると同時に表面張力が 50 mN/m の液体に含まれたノニオン系界面活性物質の吸着が始まり、時間経過で界面張力が低下していく。そのため、ドロップが形成された時（0秒時）の界面張力を読み取る。また、この測定に際し、前述のとおり、取得した液膜開裂剤が固体である場合、該液膜開裂剤の融点 $+5^{\circ}\text{C}$ まで加熱して液体に相転移させ、その温度条件のまま測定を実施する。

また界面張力の測定時に、液膜開裂剤と表面張力が 50 mN/m の液体の密度差が非常に小さい場合や、粘度が著しく高い場合、界面張力値がペンダントドロップの測定限界以下の場合には、ペンダントドロップ法による界面張力測定が困難になる場合がある。その場合には、温度 25°C 、相対湿度（RH）65%の環境領域で、スピニングドロップ法により測定することで、測定が可能となる。その際の測定装置としては、スピニングドロップ界面張力計（KURUSS社製、商品名SITE100）を用いることができる。また、この測定についても、ドロップの形状が安定化した時の界面張力を読み取り、取得した液膜開裂剤が固体である場合には、該液膜開裂剤の融点 $+5^{\circ}\text{C}$ まで加熱して液体に相転移させ、その温度条件のまま測定を実施する。

尚、双方の測定装置で界面張力を測定可能な場合は、より小さな界面張力値を測定結果として採用する。

[0028] （液膜開裂剤の水溶解度の測定方法）

温度 25°C 、相対湿度（RH）65%の環境領域で、 100 g の脱イオン水をスターラーで攪拌しながら、取得した液膜開裂剤を徐々に溶解していき、溶けなくなった（浮遊や沈殿、析出、白濁が見られた）時点での溶解量を水溶解度とする。具体的には、 0.0001 g 毎に剤を添加して測定する。その結果、 0.0001 g も溶けないと観察されたものは「 0.0001 g 未満」とし、 0.0001 g は溶けて、 0.0002 g は溶けなかったと観察されたものは「 0.0001 g 」とする。なお、液膜開裂剤が界面活性剤の場合、「溶解」とは単分散溶解とミセル分散溶解の両方を意味し、浮遊や沈殿、析出、白濁が見られた時点での溶解量が水溶解度となる。

[0029] 本実施形態の液膜開裂剤は、上記の拡張係数と水溶解度とを有することで、液膜の表面上で、溶解することなく広がり、液膜の中心付近から液膜の層を押しのけることができる。これにより、液膜を不安定化させて開裂する。

[0030] ここで、本実施形態の積層不織布における液膜開裂剤の前記作用について、図2及び3を参照して具体的に説明する。

図2に示すように、繊維間の狭い領域においては、経血等の粘性の高い液や尿などの排泄液は、液膜2を張りやすい。これに対し、液膜開裂剤は次のようにして液膜を不安定化して破り、形成を阻害して、不織布中からの排液を促す。まず、図3(A1)及び(B1)に示すように、積層不織布の繊維1が有する液膜開裂剤3が、液膜2との界面を保ったまま、液膜2の表面上を移行する。次いで、液膜開裂剤3は、図3(A2)及び(B2)に示すように、液膜2の一部を押しのけて厚み方向へと侵入し、図3(A3)及び(B3)に示すように、液膜2を徐々に不均一で薄い膜へと変化させていく。その結果、液膜2は、図3(A4)及び(B4)に示すように、はじけるようにして穴が開き開裂される。開裂された経血等の液は、液滴となってなお積層不織布の繊維間を通過しやすくなり、液残りが低減される。また、上記の液膜開裂剤の液膜に対する作用は、繊維間の液膜に対する場合に限らず、繊維表面にまとわりついた液膜に対しても同様に発揮される。すなわち、液膜開裂剤は、繊維表面にまとわりついた液膜上を移行して該液膜の一部を押しのけ、液膜を開裂させることができる。また、液膜開裂剤は、繊維表面にまとわりついた液膜に対しては、繊維に付着した位置で移動せずともその疎水作用によっても液膜を開裂させ、形成を阻害することができる。

[0031] このように本発明に係る液膜開裂剤は、液膜の表面張力を下げるなどの液改質をするのではなく、繊維間や繊維表面に生じる液膜自体を押しのけながら開裂し、阻害することで不織布中からの液の排液を促す。これにより、積層不織布の液残りを低減することができる。また、このような積層不織布を表面シートとして吸収性物品に組み込むと、繊維間での液の滞留が抑えられて、吸収体までの液透過路が確保される。これにより、液の透過性が高まり

、シート表面での液流れが抑制され、液の吸収速度が高まる。特に、粘性の高い経血など繊維間に留まりやすい液の吸収速度を高めることができる。そして、表面シートにおける赤み等の汚れが目立ちにくく、吸収力を実感できる、安心して信頼性の高い吸収性物品となる。

[0032] 本実施形態において、前記液膜開裂剤は、さらに、表面張力が 50 mN/m の液体に対する界面張力が 20 mN/m 以下であることが好ましい。すなわち、前述した式(1)における拡張係数(S)の値を定める1変数である「液膜開裂剤の液膜との界面張力(γ_{wo})」が 20 mN/m 以下であることが好ましい。「液膜開裂剤の液膜との界面張力(γ_{wo})」を低く抑えることで、液膜開裂剤の拡張係数が上がり、繊維表面から液膜中心付近へ液膜開裂剤が移行しやすくなり、前述の作用がより明確となる。この観点から、液膜開裂剤の「表面張力が 50 mN/m の液体に対する界面張力」は、 17 mN/m 以下がより好ましく、 13 mN/m 以下が更に好ましく、 10 mN/m 以下がより更に好ましく、 9 mN/m 以下が特に好ましく、 1 mN/m 以下がとりわけ好ましい。一方、その下限は特に制限されるものではなく、液膜への不溶性の観点から 0 mN/m より大きければよい。なお、界面張力が 0 mN/m 、すなわち溶解する場合には、液膜と液膜開裂剤間での界面を形成することができないため、式(1)は成り立たず、剤の拡張は起きない。

拡張係数はその式からもわかるように、対象となる液の表面張力により、その数値が変化する。例えば、対象液の表面張力が 72 mN/m 、液膜開裂剤の表面張力が 21 mN/m 、これらの界面張力が 0.2 mN/m の場合、拡張係数は 50.8 mN/m となる。

また、対象液の表面張力が 30 mN/m 、液膜開裂剤の表面張力 21 mN/m 、これらの界面張力が 0.2 mN/m の場合、拡張係数は 8.8 mN/m となる。

いずれの場合においても、拡張係数が大きい剤ほど、液膜開裂効果は大きくなる。

本明細書では、表面張力 50 mN/m における数値を定義したが、表面張

力が異なったとしても、その各物質同士の拡張係数の数値の大小関係に変化はないことから、体液の表面張力が仮に、日ごとの体調などで変化したとしても、拡張係数が大きい剤ほど優れた液膜開裂効果を示す。

[0033] また、本実施形態において、液膜開裂剤の表面張力は、 32 mN/m 以下が好ましく、 30 mN/m 以下がより好ましく、 25 mN/m 以下が更に好ましく、 22 mN/m 以下が特に好ましい。また、前記表面張力は小さいほどよく、その下限は特に限定されるものではない。液膜開裂剤の耐久性の観点から、 1 mN/m 以上が实际的である。

液膜開裂剤の表面張力を上記のような範囲以下とすることで、液膜を張る対象液の表面張力が下がった場合でも、液膜開裂作用を効果的に発揮させることができる。

[0034] 次に、第2実施形態の積層不織布20について説明する。

[0035] 積層不織布20は、第1実施形態の積層不織布10と同様に、第1繊維層11とこれに隣接する第2繊維層12との2層を有する。第2繊維層12の親水度が第1繊維層11の親水度よりも高くされている。これにより、第1繊維層11から第2繊維層12へと高まる親水度の勾配が、積層不織布20の厚み方向に形成されている。ここでいう親水度の勾配は、第1実施形態と同様の意味である。

これにより、積層不織布20においても、積層不織布10と同様に、第1繊維層11を受液面側の層とすると、前記親水度の勾配が、第1繊維層11から第2繊維層12へと液を引き込む駆動力として作用し、積層不織布10の液透過性の向上に寄与する。

なお、積層不織布10は、前記2層に加えてさらに他の層を有するものであってもよい。

[0036] 積層不織布20は、上記の親水度の勾配に加えて、少なくともいずれか一方の繊維層に、表面張力が 50 mN/m の液体に対する拡張係数が 0 mN/m よりも大きい、すなわち正の値であり、水溶解度が 0 g 以上 0.025 g 以下で、表面張力が 50 mN/m の液体に対する界面張力が 20 mN/m 以

下の化合物である液膜開裂剤を含有する。

[0037] 前記「表面張力が50 mN/mの液体に対する界面張力」を20 mN/m以下とすることは、前述のように液膜開裂剤の液膜上での拡散性が高まることを意味する。これにより、前記「表面張力が50 mN/mの液体に対する拡張係数」が16 mN/m未満であるような拡張係数が比較的小さい場合でも、拡散性が高いため繊維表面から多くの液膜開裂剤が液膜内に分散し、多くの位置で液膜を押しよけることにより、第1実施形態の場合と同様の作用を奏し得る。

なお、液膜開裂剤に関する、「表面張力が50 mN/mの液体に対する拡張係数」、「水溶解度」及び「表面張力が50 mN/mの液体に対する界面張力」とは、第1実施形態で定義したものと同様のものであり、その測定方法も同様である。

[0038] 本実施形態において、液膜開裂剤の前記作用をより効果的なものとする観点から、前記「表面張力が50 mN/mの液体に対する界面張力」は、17 mN/m以下が好ましく、13 mN/m以下がより好ましく、10 mN/m以下が更に好ましく、9 mN/m以下がより更に好ましく、1 mN/m以下が特に好ましい。下限値については、第1実施形態と同様に特に制限されるものでなく、液膜（表面張力が50 mN/mの液体）に溶解しない観点から、0 mN/mより大きくするのが实际的である。

また、「表面張力が50 mN/mの液体に対する拡張係数」は、液膜開裂剤の前記作用をより効果的なものとする観点から、9 mN/m以上が好ましく、10 mN/m以上がより好ましく、16 mN/m以上が更に好ましい。その上限は特に制限されるものではないが、式(1)より液膜を形成する液体の表面張力が上限となる観点から、50 mN/m以下が実質的である。

また、液膜開裂剤の表面張力及び水溶解度のより好ましい範囲は、第1実施形態と同様である。

[0039] 第1実施形態の積層不織布及び第2実施形態の積層不織布は、上記の液膜開裂剤に加え、さらにリン酸エステル型のアニオン界面活性剤を含有するこ

とが好ましい。これにより、繊維表面の親水性が高まり、濡れ性が向上することによって、液膜と液膜開裂剤が接する面積が大きくなること、そして、血液や尿は生体由来のリン酸基を有する界面活性物質を有することから、リン酸基を有する界面活性剤を併用することで、活性剤の相溶性に起因して、さらに血液や尿に含まれるリン脂質との親和性もよいため、液膜開裂剤が液膜に移行しやすくなり、液膜の開裂がさらに促進される。液膜開裂剤とリン酸エステル型のアニオン界面活性剤との含有比率は、質量比で、1 : 1 ~ 19 : 1 が好ましく、2 : 1 ~ 15 : 1 がより好ましく、3 : 1 ~ 10 : 1 が更に好ましい。特に、前記含有比率は、質量比で、5 : 1 ~ 19 : 1 が好ましく、8 : 1 ~ 16 : 1 がより好ましく、11 : 1 ~ 13 : 1 が更に好ましい。

[0040] リン酸エステル型のアニオン界面活性剤としては特に制限なく用いられる。例えば、その具体例としては、アルキルエーテルリン酸エステル、ジアルキルリン酸エステル、アルキルリン酸エステルなどが挙げられる。その中でも、アルキルリン酸エステルが液膜との親和性を高めると同時に積層不織布の加工性を付与する機能の観点から好ましい。

アルキルエーテルリン酸エステルとしては、特に制限なく種々のものを用いることができる。例えば、ポリオキシアルキレンステアリルエーテルリン酸エステル、ポリオキシアルキレンミリスチルエーテルリン酸エステル、ポリオキシアルキレンラウリルエーテルリン酸エステル、ポリオキシアルキレンパルミチルエーテルリン酸エステルなどの飽和の炭素鎖を持つものや、ポリオキシアルキレンオレイルエーテルリン酸エステル、ポリオキシアルキレンパルミトレイルエーテルリン酸エステルなどの不飽和の炭素鎖及び、これらの炭素鎖に側鎖を有するものが挙げられる。より好ましくは、炭素鎖が16 ~ 18 のモノ又はジポリオキシアルキレンアルキルエーテルリン酸エステルの完全中和又は部分中和塩である。また、ポリオキシアルキレンとしては、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシブチレン及びこれ等の構成モノマーが共重合されたものなどが挙げられる。なお、アルキル

エーテルリン酸エステルの塩としては、ナトリウムやカリウムなどのアルカリ金属、アンモニア、各種アミン類などが挙げられる。アルキルエーテルリン酸エステルは、一種を単独で又は２種以上を混合して用いることができる。

アルキルリン酸エステルの具体例としては、ステアリルリン酸エステル、ミリスチルリン酸エステル、ラウリルリン酸エステル、パルミチルリン酸エステル等の飽和の炭素鎖を持つものや、オレイルリン酸エステル、パルミトレイルリン酸エステル等の不飽和の炭素鎖及び、これらの炭素鎖に側鎖を有するものが挙げられる。より好ましくは、炭素鎖が１６～１８のモノ又はジアルキルリン酸エステルの完全中和又は部分中和塩である。尚、アルキルリン酸エステルの塩としては、ナトリウムやカリウム等のアルカリ金属、アンモニア、各種アミン類等が挙げられる。アルキルリン酸エステルは、１種を単独で又は２種以上を混合して用いることができる。

[0041] 次に、第１実施形態及び第２実施形態における液膜開裂剤の具体例について説明する。これらは前述した特定の数値範囲にあることで水に溶けないか水難溶性の性質を有し、前記液膜開裂の作用をする。これに対し、従来の繊維処理剤として使用される界面活性剤などは実用上、水に対して溶解して使用する基本的には水溶性のものであり、本発明の液膜開裂剤ではない。

[0042] 第１実施形態及び第２実施形態における液膜開裂剤としては、質量平均分子量が５００以上の化合物が好ましい。この質量平均分子量は液膜開裂剤の粘度に大きく影響する。液膜開裂剤は、粘度を高く保つことで、液が繊維間を通過する際に流れ落ちにくく、不織布における液膜開裂効果の持続性を保つことができる。液膜開裂効果を十分に持続させる粘度とする観点から、液膜開裂剤の質量平均分子量は、１０００以上がより好ましく、１５００以上が更に好ましく、２０００以上が特に好ましい。一方、液膜開裂剤が配された繊維から液膜への液膜開裂剤の移行、即ち拡散性を保持する粘度とする観点から、５００００以下が好ましく、２００００以下がより好ましく、１００００以下が更に好ましい。この質量平均分子量の測定は、ゲル・パーミ

エーション・クロマトグラフ（GPC）「CCPD」（商品名、東ソー株式会社製）を用いて測定される。測定条件は下記のとおりである。また、換算分子量の計算はポリスチレンで行う。

分離カラム：GMHHR-H+GMHHR-H（カチオン）

溶離液：LファーマインDM20/CHCl₃

溶媒流速：1.0 ml/min

分離カラム温度：40℃

[0043] また、第1実施形態における液膜開裂剤としては、後述するように、下記の構造X、X-Y、及びY-X-Yからなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を有する化合物が好ましい。

構造Xは、 $>C(A)-<$ Cは炭素原子を示す。また、 $<$ 、 $>$ 及び $-$ は結合手を示す。以下、同様。 $>$ 、 $-C(A)_2-$ 、 $-C(A)(B)-$ 、 $>C(A)-C(R^1)<$ 、 $>C(R^1)-$ 、 $-C(R^1)(R^2)-$ 、 $-C(R^1)_2-$ 、 $>C<$ 及び、 $-Si(R^1)_2O-$ 、 $-Si(R^1)(R^2)O-$ のいずれかの基本構造が、繰り返されるか、もしくは2種以上が組み合わされた構造のシロキサン鎖、又はその混合鎖を表す。構造Xの末端には、水素原子、又は、 $-C(A)_3$ 、 $-C(A)_2B$ 、 $-C(A)(B)_2$ 、 $-C(A)_2-C(R^1)_3$ 、 $-C(R^1)_2A$ 、 $-C(R^1)_3$ 、また、 $-OSi(R^1)_3$ 、 $-OSi(R^1)_2(R^2)$ 、 $-Si(R^1)_3$ 、 $-Si(R^1)_2(R^2)$ からなる群から選ばれる少なくとも1種の基を有する。

上記の R^1 や R^2 は各々独立に、水素原子、アルキル基（炭素数1～20が好ましい。例えば、メチル基、エチル基、プロピル基が好ましい。）、アルコキシ基（炭素数1～20が好ましい。例えば、メトキシ基、エトキシ基が好ましい。）、アリール基（炭素数6～20が好ましい。例えば、フェニル基が好ましい。）、ハロゲン原子（例えばフッ素原子が好ましい。）などの各種置換基を示す。A、Bは各々独立に、水酸基やカルボン酸基、アミノ基、アミド基、イミノ基、フェノール基などの酸素原子や窒素原子を含む置換基を示す。構造X内に R^1 、 R^2 、A、Bが各々複数ある場合はそれらは互い

に同一でも異なってもよい。また、連続するC（炭素原子）やSi間の結合は、通常、単結合であるが、二重結合や三重結合を含んでいてもよく、CやSi間の結合には、エーテル基（ $-O-$ ）、アミド基（ $-CONR^A-$ ： R^A は水素原子または一価の基）、エステル基（ $-COO-$ ）、カルボニル基（ $-C=O$ ）、カーボネート基（ $-OCOO-$ ）などの連結基を含んでもよい。一つのC及びSiが、他のC又はSiと結合している数は、1つ～4つで、長鎖のシリコン鎖（シロキサン鎖）又は混合鎖が分岐していたり、放射状の構造を有している場合があってもよい。

Yは、水素原子、炭素原子、酸素原子、窒素原子、リン原子、硫黄原子から選ばれる原子を含む、親水性を有する親水基を表す。例えば、水酸基、カルボン酸基、アミノ基、アミド基、イミノ基、フェノール基、ポリオキシアルキレン基（オキシアルキレン基の炭素数は1～4が好ましい。例えば、ポリオキシエチレン（POE）基、ポリオキシプロピレン（POP）基が好ましい。）、スルホン酸基、硫酸基、リン酸基、スルホベタイン基、カルボベタイン基、ホスホベタイン基（これらのベタイン基は、各ベタイン化合物から水素原子を1つ取り除いてなるベタイン残基をいう。）、4級アンモニウム基などの親水基単独、もしくは、その組み合わせからなる親水基などである。これらの他にも、後述するM¹で挙げた基及び官能基も挙げられる。なお、Yが複数の場合は互いに同一でも異なってもよい。

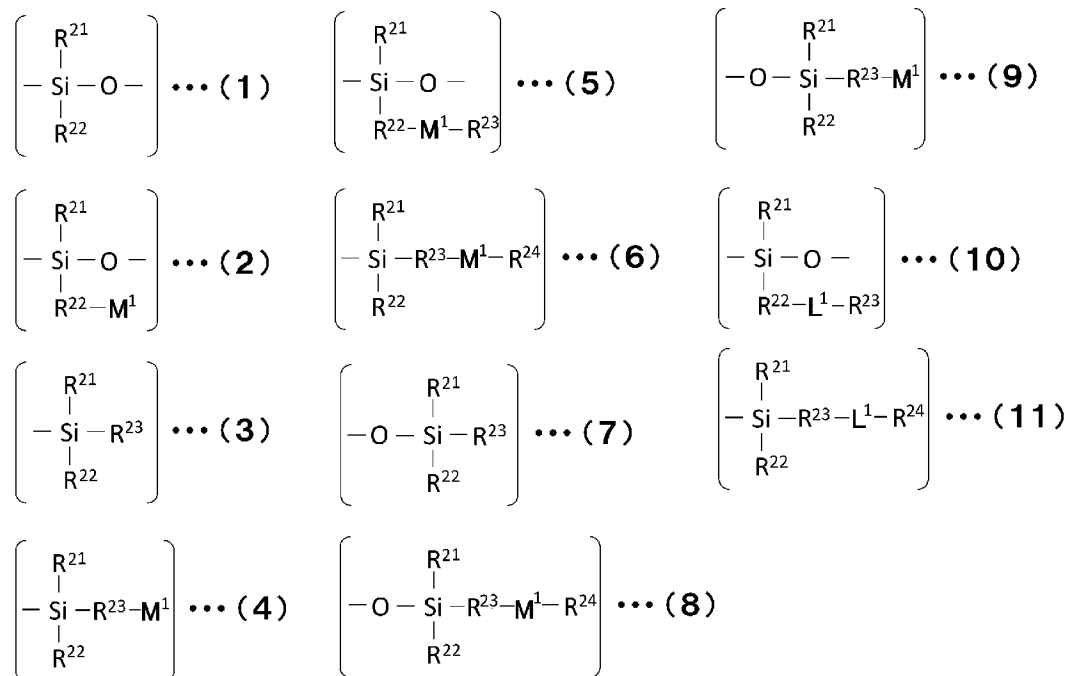
構造X-Y及びY-X-Yにおいて、Yは、X、又はXの末端の基に結合する。YがXの末端の基に結合する場合、Xの末端の基は、例えばYとの結合数と同数の水素原子等が取り除かれてYと結合する。

この構造において、親水基Y、A、Bを具体的に説明した基から選択して前述の拡張係数、水溶解度、界面張力を満たすことができる。こうして、目的の液膜開裂効果を発現する。

[0044] 上記の液膜開裂剤は、構造Xがシロキサン構造である化合物が好ましい。さらに、液膜開裂剤において、上記の構造X、X-Y、Y-X-Yの具体例として、下記（1）～（11）式で表される構造を、任意に組み合わせたシロ

キサン鎖からなる化合物が好ましい。さらに、この化合物が前述した範囲の質量平均分子量を有することが液膜開裂作用の観点から好ましい。

[0045] [化1]



[0046] 式(1)～(11)において、 M^1 、 L^1 、 R^{21} 、及び R^{22} は次の1価又は多価(2価又はそれ以上)の基を示す。 R^{23} 、及び R^{24} は次の1価若しくは多価(2価又はそれ以上)の基、又は単結合を示す。

M^1 は、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、もしくはそれらを組み合わせたポリオキシアルキレン基を有する基や、エリスリトール基、キシリトール基、ソルビトール基、グリセリン基もしくはエチレングリコール基などの複数の水酸基を有する親水基(エリスリトール等の複数の水酸基を有する上記化合物から水素原子を1つ取り除いてなる親水基)、水酸基、カルボン酸基、メルカプト基、アルコキシ基(炭素数1～20が好ましい。例えばメトキシ基が好ましい。)、アミノ基、アミド基、イミノ基、フェノール基、スルホン酸基、4級アンモニウム基、スルホベタイン基、ヒドロキシルスルホベタイン基、ホスホベタイン基、イミダゾリウムベタイン基、カルボベタイン基、エポキシ基、カルビノール基、(メ

タ) アクリル基、又はそれらを組み合わせた官能基を示す。なお、 M^1 が多価の基である場合、 M^1 は、上記各基又は官能基から、さらに1つ以上の水素原子を除いた基を示す。

L^1 は、エーテル基、アミノ基(L^1 として採りうるアミノ基は、 $>NR^C$ (R^C は水素原子または一価の基)で表される。)、アミド基、エステル基、カルボニル基、カーボネート基の結合基を示す。

R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、及び R^{24} は、各々独立に、アルキル基(炭素数1~20が好ましい。例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、2-エチルヘキシル基、ノニル基、デシル基が好ましい。)、アルコキシ基(炭素数1~20が好ましい。例えば、メトキシ基、エトキシ基が好ましい。)、アリール基(炭素数6~20が好ましい。例えばフェニル基が好ましい。)、フルオロアルキル基、もしくはアラルキル基、又はそれらを組み合わせた炭化水素基、又はハロゲン原子(例えばフッ素原子が好ましい。)を示す。なお、 R^{22} 及び R^{23} が多価の基である場合、上記炭化水素基から、さらに1つ以上の水素原子又はフッ素原子を除いた多価炭化水素基を示す。

また、 R^{22} 又は R^{23} が M^1 と結合する場合、 R^{22} 又は R^{23} として採りうる基は、上記各基、上記炭化水素基又はハロゲン原子の他に、 R^{32} として採りうるイミノ基が挙げられる。

液膜開裂剤は、なかでも、 X として、(1)、(2)、(5)及び(10)式のいずれかで表される構造を有し、 X の末端、又は X の末端と Y とからなる基として、これらの式以外の上記式のいずれかで表される構造を有する化合物が好ましい。さらに、 X 、又は X の末端と Y とからなる基が、上記(2)、(4)、(5)、(6)、(8)及び(9)式のいずれかで表される構造を少なくとも1つ有するシロキサン鎖からなる化合物が、好ましい。

[0047] 上記化合物の具体例として、シリコーン系の界面活性剤の有機変性シリコーン(ポリシロキサン)が挙げられる。例えば、反応性の有機基で変性された有機変性シリコーンとしては、アミノ変性、エポキシ変性、カルボキシ変

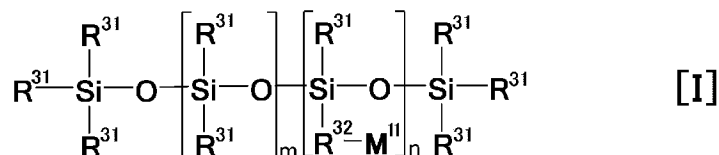
性、ジオール変性、カルビノール変性、（メタ）アクリル変性、メルカプト変性、フェノール変性のものが挙げられる。また、非反応性の有機基で変性された有機変性シリコンとしては、ポリエーテル変性（ポリオキシアルキレン変性を含む）、メチルスチリル変性、長鎖アルキル変性、高級脂肪酸エステル変性、高級アルコキシ変性、高級脂肪酸変性、フッ素変性のものなどが挙げられる。これらの有機変性の種類に応じて、例えば、シリコン鎖の分子量、変性率、変性基の付加モル数など適宜変更することで、上記の液膜開裂作用を奏する拡張係数を得ることができる。ここで、「長鎖」とは、炭素数が12以上、好ましくは12～20であるものをいう。また、「高級」とは、炭素数が6以上、好ましくは6～20であるものをいう。

その中でも、ポリオキシアルキレン変性シリコンやエポキシ変性シリコン、カルビノール変性シリコン、ジオール変性シリコンなど、変性シリコンである液膜開裂剤が少なくとも一つの酸素原子を変性基中に有する構造を有する変性シリコンが好ましく、特にポリオキシアルキレン変性シリコンが好ましい。ポリオキシアルキレン変性シリコンは、ポリシロキサン鎖を有することで、繊維の内部に浸透し難く表面に残りやすい。また、親水的なポリオキシアルキレン鎖を付加したことにより、水との親和性が高まり、界面張力が低いため、前述した液膜表面上での移動が起きやすく好ましい。そのため、前述した液膜表面上での移動が起きやすく好ましい。また、ポリオキシアルキレン変性シリコンは、エンボス等の熱溶融加工が施されても、その部分において繊維の表面に残りやすく液膜開裂作用は低減し難い。特に液が溜まりやすいエンボス部分において液膜開裂作用が十分に発現するので好ましい。

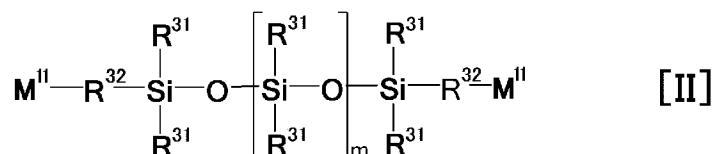
[0048] ポリオキシアルキレン変性シリコンとしては、下記式〔Ⅰ〕～〔Ⅳ〕で表されるものが挙げられる。さらに、このポリオキシアルキレン変性シリコンが前述した範囲の質量平均分子量を有することが液膜開裂作用の観点から好ましい。

[0049]

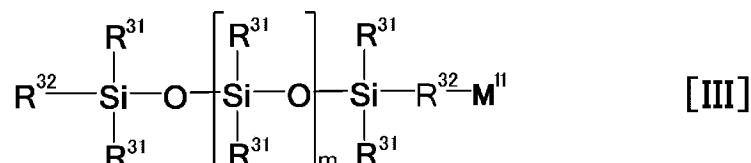
[化2]



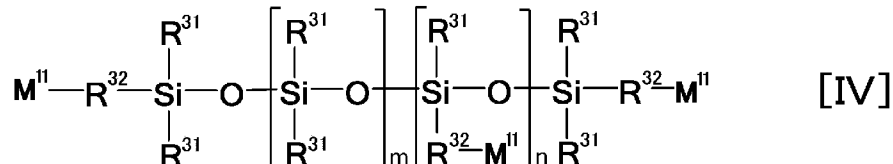
[0050] [化3]



[0051] [化4]



[0052] [化5]



[0053] 式中、 R^{31} は、アルキル基（炭素数1～20が好ましい。例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、2エチルーヘキシル基、ノニル基、デシル基が好ましい。）を示す。 R^{32} は、単結合又はアルキレン基（炭素数1～20が好ましい。例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基が好ましい。）を示し、好ましくは前記アルキレン基を示す。複数の R^{31} 、複数の R^{32} は各々において、互いに同一でも異なってもよい。 M^{II} は、ポリオキシアルキレン基を有する基を示し、ポリオキシアルキレン基が好ましい。上記のポリオキシアルキレン基としては、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、又はこれらの構成モノマーが共重合されたものなどが挙げられる。 m 、 n は各々独立に1以上の整数である。なお、こ

れら繰り返し単位の符号は、各式 (I) ~ (IV) において別々に決められるものであり、必ずしも同じ整数を示すものではなく異なってもよい。

[0054] また、ポリオキシアルキレン変性シリコーンは、ポリオキシエチレン変性及びポリオキシプロピレン変性のいずれか又は双方の変性基を有するものであってもよい。また、水に溶けない、かつ低い界面張力を有するにはシリコーン鎖のアルキル基 R^{31} にメチル基を有することが望ましい。この変性基、シリコーン鎖をもつものとしては、特に制限するものではないが、例えば特開 2002-161474 の段落 [0006] 及び [0012] に記載のものがある。より具体的には、ポリオキシエチレン (POE) ポリオキシプロピレン (POP) 変性シリコーンや、ポリオキシエチレン (POE) 変性シリコーン、ポリオキシプロピレン (POP) 変性シリコーンなどが挙げられる。POE 変性シリコーンとしては、POE を 3 モル付加した POE (3) 変性ジメチルシリコーンなどが挙げられる。POP 変性シリコーンとしては、POP を 10 モル、12 モル、又は 24 モル付加した POP (10) 変性ジメチルシリコーン、POP (12) 変性ジメチルシリコーン、POP (24) 変性ジメチルシリコーンなどが挙げられる。

[0055] 前述の第 1 実施形態の拡張係数と水溶解度は、ポリオキシアルキレン変性シリコーンにおいて例えば、ポリオキシアルキレン基の付加モル数 (ポリオキシアルキレン変性シリコーン 1 モルに対する、ポリオキシアルキレン基を形成するオキシアルキレン基の結合数)、下記変性率等により、所定の範囲にすることができる。この液膜開裂剤において、表面張力及び界面張力も同様にして、それぞれ、所定の範囲にすることができる。

上記観点から、該ポリオキシアルキレン基の付加モル数が 1 以上であるものが好ましい。1 未満では、上記の液膜開裂作用にとって界面張力が高くなることにより、拡張係数が小さくなることから液膜開裂効果が弱くなってしまふ。この観点から、付加モル数は 3 以上がより好ましく、5 以上がさらに好ましい。一方、付加モル数は多すぎると親水的になって水溶解度が高くなってしまふ。この観点から、付加モル数は、30 以下が好ましく、20 以下

がより好ましく、10以下が更に好ましい。

変性シリコーンの変性率は、低すぎると親水性が損なわれるため、5%以上が好ましく、10%以上がより好ましく、20%以上が更に好ましい。また、高すぎると水に溶けてしまうため、95%以下が好ましく、70%以下がより好ましく40%以下が更に好ましい。なお、前記変性シリコーンの変性率とは、変性シリコーン1分子中のシロキサン結合部の繰り返し単位の総個数に対する、変性したシロキサン結合部の繰り返し単位の個数の割合である。例えば、上記式[Ⅰ]及び[ⅠⅤ]では $(n/m+n) \times 100\%$ であり、式[ⅠⅠ]では、 $(2/m) \times 100\%$ であり、式[ⅠⅠⅠ]では $(1/m) \times 100\%$ である。

また、前述の拡張係数及び水溶解度は、ポリオキシアルキレン変性シリコーンにおいて、それぞれ、上記したもの以外にも、変性基を水可溶性のポリオキシエチレン基と水不溶性のポリオキシプロピレン基及びポリオキシブチレン基を併用すること、水不溶性のシリコーン鎖の分子量を変化させること、変性基としてポリオキシアルキレン変性に加えてアミノ基、エポキシ基、カルボキシ基、水酸基、カルビノール基などを導入すること等により、所定の範囲に設定できる。

[0056] この液膜開裂剤として用いられるポリアルキレン変性シリコーンは、繊維質量に対する含有割合として(Oil Per Unit)、0.02質量%以上5.0質量%以下含有されることが好ましい。該ポリアルキレン変性シリコーンの含有割合(OPU)は、1.0質量%以下がより好ましく、0.40質量%以下が更に好ましい。こうすることで、積層不織布がべたつかず触感が好ましいものとなる。また、該ポリアルキレン変性シリコーンによる液膜開裂効果を十分に発揮する観点から、前記含有割合(OPU)は、0.04質量%以上がより好ましく、0.10質量%以上が更に好ましい。

[0057] 第2実施形態における液膜開裂剤としては、後述するように、下記の構造Z、Z-Y、及びY-Z-Yからなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を有する化合物が好ましい。

構造Zは、 $>C(A)-<C$ ：炭素原子、 $-C(A)_2-$ 、 $-C(A)(B)-$ 、 $>C(A)-C(R^3)<$ 、 $>C(R^3)-$ 、 $-C(R^3)(R^4)-$ 、 $-C(R^3)_2-$ 、 $>C<$ のいずれかの基本構造が、繰り返されるか、もしくは2種以上が組み合わされた構造の炭化水素鎖を表す。構造Zの末端には、水素原子、又は、 $-C(A)_3$ 、 $-C(A)_2B$ 、 $-C(A)(B)_2$ 、 $-C(A)_2-C(R^3)_3$ 、 $-C(R^3)_2A$ 、 $-C(R^3)_3$ からなる群から選ばれる少なくとも1種の基を有する。

上記の R^3 や R^4 は各々独立に、水素原子、アルキル基（炭素数1～20が好ましい。例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、2エチルーヘキシル基、ノニル基、デシル基が好ましい。）、アルコキシ基（炭素数1～20が好ましい。例えば、メトキシ基、エトキシ基が好ましい。）、アリール基（炭素数6～20が好ましい。例えば、フェニル基が好ましい。）、フルオロアルキル基、アラルキル基、もしくはそれらを組み合わせた炭化水素基、又はフッ素原子などの各種置換基を示す。A、Bは各々独立に、水酸基やカルボン酸基、アミノ基、アミド基、イミノ基、フェノール基などの酸素原子や窒素原子を含む置換基を示す。構造X内に R^3 、 R^4 、A、Bが各々複数ある場合はそれらは互いに同一でも異なってもよい。また、連続するC（炭素原子）間の結合は、通常、単結合であるが、二重結合や三重結合を含んでもよく、C間の結合には、エーテル基、アミド基、エステル基、カルボニル基、カーボネート基などの連結基を含んでもよい。一つのCが、他のCと結合している数は、1つ～4つで、長鎖の炭化水素鎖が分岐していたり、放射状の構造を有している場合があってもよい。

Yは、水素原子、炭素原子、酸素原子、窒素原子、リン原子、硫黄原子から選ばれる原子を含む、親水性を有する親水基を表す。例えば、水酸基、カルボン酸基、アミノ基、アミド基、イミノ基、フェノール基； 又は、ポリオキシアルキレン基（オキシアルキレン基の炭素数は1～4が好ましい。例えば、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレ

ン基、もしくはそれらを組み合わせたポリオキシアルキレン基が好ましい。
）； 又は、 エリスリトール基、キシリトール基、ソルビトール基、グリセリン基、エチレングリコール基、などの複数の水酸基を有する親水基；
又は、 スルホン酸基、硫酸基、リン酸基、スルホベタイン基、カルボベタイン基、ホスホベタイン基、4級アンモニウム基、イミダゾリウムベタイン基、エポキシ基、カルビノール基、メタクリル基などの親水基単独； 又は、
その組み合わせからなる親水基などである。なお、Yが複数の場合は互いに同一でも異なってもよい。

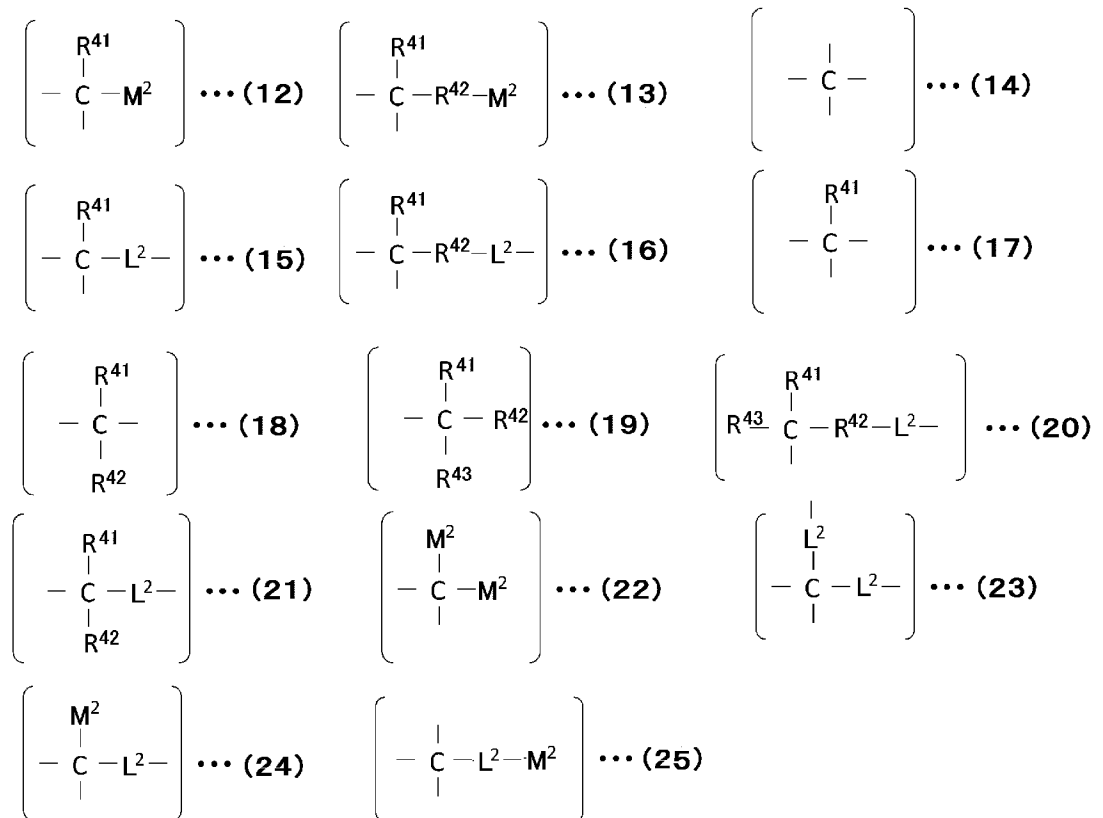
構造Z-Y及びY-Z-Yにおいて、Yは、Z、又はZの末端の基に結合する。YがZの末端の基に結合する場合、Zの末端の基は、例えばYとの結合数と同数の水素原子等が取り除かれてYと結合する。

この構造において、親水基Y、A、Bを具体的に説明した基から選択して前述の拡張係数、水溶解度、界面張力を満たすことができる。こうして、目的の液膜開裂効果を発現する。

[0058] 上記の液膜開裂剤は、上記の構造Z、Z-Y、Y-Z-Yの具体例として、下記(12)～(25)式で表される構造を、任意に組み合わせた化合物が好ましい。さらに、この化合物が前述した範囲の質量平均分子量を有することが液膜開裂作用の観点から好ましい。

[0059]

[化6]



[0060] 式(12)～(25)において、 M^2 、 L^2 、 R^{41} 、 R^{42} 、及び R^{43} は次の1価又は多価の基（2価又はそれ以上）を示す。

M^2 は、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、もしくはそれらを組み合わせたポリオキシアルキレン基を有する基や、エリスリトール基、キシリトール基、ソルビトール基、グリセリン基もしくはエチレングリコール基などの複数の水酸基を有する親水基、水酸基、カルボン酸基、メルカプト基、アルコキシ基（炭素数1～20が好ましい。例えばメトキシ基が好ましい。）、アミノ基、アミド基、イミノ基、フェノール基、スルホン酸基、4級アンモニウム基、スルホベタイン基、ヒドロキシルスルホベタイン基、ホスホベタイン基、イミダゾリウムベタイン基、カルボベタイン基、エポキシ基、カルビノール基、（メタ）アクリル基、又はそれらを組み合わせた官能基を示す。

L^2 は、エーテル基、アミノ基、アミド基、エステル基、カルボニル基、カ

ーボネート基、又は、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、もしくはそれらを組み合わせたポリオキシアルキレン基、などの結合基を示す。

R^{41} 、 R^{42} 、及び R^{43} は各々独立に、水素原子、アルキル基（炭素数1～20が好ましい。例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、2-エチルヘキシル基、ノニル基、デシル基が好ましい。）、アルコキシ基（炭素数1～20が好ましい。例えば、メトキシ基、エトキシ基が好ましい。）、アリール基（炭素数6～20が好ましい。例えばフェニル基が好ましい。）、フルオロアルキル基、アラルキル基、もしくはそれらを組み合わせた炭化水素基、又はハロゲン原子（例えばフッ素原子が好ましい。）からなる各種置換基を示す。

R^{42} が多価の基である場合、 R^{42} は、上記各置換基から、さらに1つ以上の水素原子を除いた基を示す。

なお、それぞれの構造に記載されている結合手の先には、任意に他の構造が連結しても、水素原子が導入されてもよい。

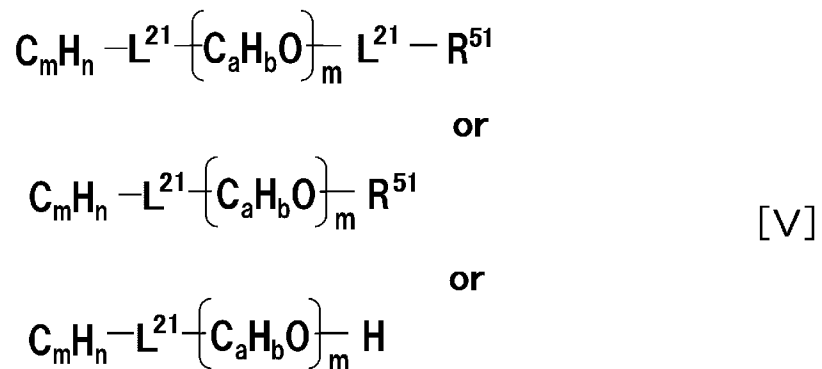
[0061] さらに上記化合物の具体例として、次のような化合物が挙げられるが、これに限定されるものではない。

第1に、ポリエーテル化合物やノニオン界面活性剤が挙げられる。具体的には、式(V)のいずれかで表されるポリオキシアルキレンアルキル(POA)エーテルや、式(VI)で表される質量平均分子量1000以上のポリオキシアルキレングリコール、ステアレス、ベヘネス、PPGミリスチルエーテル、PPGステアリルエーテル、PPGベヘニルエーテルなどが挙げられる。ポリオキシアルキレンアルキルエーテルとしては、POPを3モル以上24モル以下、好ましくは5モル付加したラウリルエーテルなどが好ましい。ポリエーテル化合物としては、ポリプロピレングリコール(PPG)を17モル以上180モル以下、好ましくは約50モル付加した質量平均分子量1000～10000、好ましくは3000のポリプロピレングリコール

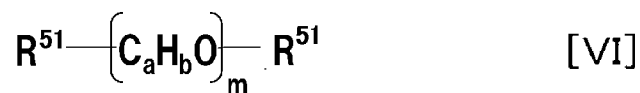
などが好ましい。なお、上記の質量平均分子量の測定は、前述した測定方法で行うことができる。

[0062] このポリエーテル化合物やノニオン界面活性剤は、繊維質量に対する含有割合として (Oil Per Unit)、0.10質量%以上5.0質量%以下含有されることが好ましい。該ポリエーテル化合物やノニオン界面活性剤の含有割合 (OPU) は、1.0質量%以下がより好ましく、0.40質量%以下が更に好ましい。こうすることで、不織布がべたつかず触感が好ましいものとなる。また、該ポリエーテル化合物やノニオン界面活性剤による液膜開裂効果を十分に発揮する観点から、前記含有割合 (OPU) は、0.15質量%以上がより好ましく、0.20質量%以上が更に好ましい。

[0063] [化7]



[0064] [化8]



[0065] 式中、 L^{21} は、エーテル基、アミノ基、アミド基、エステル基、カルボニル基、カーボネート基、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、又はそれらを組み合わせたポリオキシアルキレン基、などの結合基を示す。 R^{51} は、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、2-エチルヘキシル基、ノニル基、デシル基、メトキシ基、エトキシ基、フェニル基、フルオロアルキル基、アラルキル基、もしくはそれらを組み合わせ

た炭化水素基、又はフッ素原子からなる各種置換基を示す。また、 a 、 b 、 m 及び n は各々独立に1以上の整数である。ここで、 $C_m H_n$ はアルキル基（ $n = 2m + 1$ ）を表し、 $C_a H_b$ はアルキレン基（ $a = 2b$ ）を表す。なお、これら炭素原子数および水素原子数は、各式（V）及び（V I）において各々独立に決められるものであり、必ずしも同じ整数を示すものではなく異なってもよい。以下、式（V I I）～（X V）の m 、 m' 、 m'' 、 n 、 n' 及び n'' においても同様である。なお、 $-(C_a H_b O)_m-$ の「 m 」は、1以上の整数である。この繰り返し単位の値は、各式（V）及び（V I）において各々独立に決められるものであり、必ずしも同じ整数を示すものではなく異なってもよい。

[0066] 前述の第2実施形態の拡張係数、表面張力及び水溶解度は、ポリエーテル化合物やノニオン界面活性剤において、例えば、ポリオキシアルキレン基のモル数等により、それぞれ、所定の範囲に設定することができる。この観点から、ポリオキシアルキレン基のモル数が1以上70以下であるものが好ましい。1未満では界面張力が高く、上記の液膜開裂作用が弱くなってしまう。この観点から、モル数は5以上がより好ましく、7以上がさらに好ましい。一方、付加モル数は、70以下が好ましく、60以下がより好ましく、50以下が更に好ましい。こうすることで、分子鎖のからみが適度に弱くなり、液膜内での拡散性に優れ、好ましい。

また、前述の拡張係数、表面張力、界面張力及び水溶解度は、それぞれ、ポリエーテル化合物やノニオン界面活性剤において、水溶性のポリオキシエチレン基と水不溶性のポリオキシプロピレン基及びポリオキシブチレン基を併用すること、炭化水素鎖の鎖長を変化させること、炭化水素鎖に分岐鎖を有するものを用いること、炭化水素鎖に二重結合を有するものを用いること、炭化水素鎖にベンゼン環やナフタレン環を有するものを用いること、または上記を適宜組み合わせること等により、所定の範囲に設定できる。

[0067] 第2に、炭素原子数5以上の炭化水素化合物が挙げられる。炭素原子数は、液体の方がより液膜表面に拡張しやすくなる観点から、100以下が好ま

しく、50以下がより好ましい。この炭化水素化合物は、ポリオルガノシロキサンを除くもので、直鎖に限らず、分岐鎖であってもよく、その鎖は飽和、不飽和に特に限定されない。また、その中間及び末端には、エステルやエーテルなどの置換基を有していてもよい。その中でも、常温で液体のものが好ましく単独で用いられる。この炭化水素化合物は、繊維質量に対する含有割合として (Oil Per Unit)、0.10質量%以上5.0質量%以下含有されることが好ましい。該炭化水素化合物の含有割合 (OPU) は、1.0質量%以下が好ましく、0.99質量%以下がより好ましく、0.40質量%以下が更に好ましい。こうすることで、表面材がべたつかず触感が好ましいものとなる。また、該炭化水素化合物による液膜開裂効果を十分に発揮する観点から、前記含有割合 (OPU) は、0.15質量%以上がより好ましく、0.20質量%以上が更に好ましい。

[0068] 炭化水素化合物としては、油又は脂肪、例えば天然油もしくは天然脂肪が挙げられる。具体例としては、ヤシ油、ツバキ油、ヒマシ油、ココナッツ油、トウモロコシ油、オリーブ油、ひまわり油、トール油、及びこれらの混合物などが挙げられる。

また、カプリル酸、カプリン酸、オレイン酸、ラウリン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、ミリスチン酸、ベヘニン酸、及びこれらの混合物などの式 (VII) で表すような脂肪酸が挙げられる。

[0069] [化9]

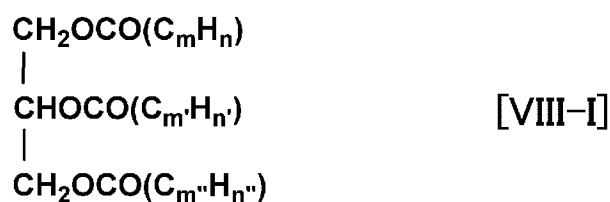


[0070] 式中、 m 及び n は各々独立に1以上の整数である。ここで、 C_mH_n は、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

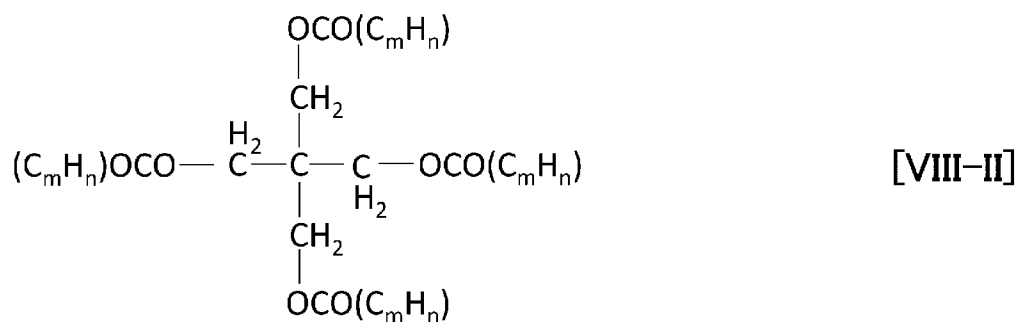
[0071] 直鎖又は分岐鎖、飽和又は不飽和、置換又は非置換の多価アルコール脂肪酸エステル又は多価アルコール脂肪酸エステルの混合物の例として、式 (VIII-1) 又は (VIII-2) で表すような、グリセリン脂肪酸エス

テルやペンタエリスリトール脂肪酸エステルが挙げられ、具体的にはグリセリルトリカプリレート、グリセリルトリパルミテート及びこれらの混合物などが挙げられる。なお、グリセリン脂肪酸エステルや、ペンタエリスリトール脂肪酸エステルの混合物には、典型的には多少のモノ、ジ、およびトリエステルが含まれる。グリセリン脂肪酸エステルの好適な例としては、グリセリルトリカプリレート、グリセリルトリカプリエートの混合物などが挙げられる。また、界面張力を低下させ、より高い拡張係数を得る観点から、水不溶性を維持できる程度にポリオキシアルキレン基を導入した多価アルコール脂肪酸エステルを用いてもよい。

[0072] [化10]



[0073] [化11]

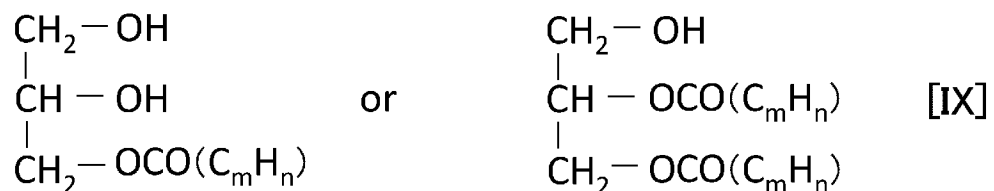


[0074] 式中、 m 、 m' 、 m'' 、 n 、 n' 及び n'' は各々独立に 1 以上の整数である。複数の m 、複数の n は各々において、互いに同一でも異なってもよい。ここで、 C_mH_n 、 $\text{C}_{m'}\text{H}_{n'}$ 及び $\text{C}_{m''}\text{H}_{n''}$ は、それぞれ、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

[0075] 直鎖又は分岐鎖、飽和又は不飽和の脂肪酸が、多数の水酸基を有するポリオールとエステルを形成し、一部の水酸基がエステル化されずに残存している脂肪酸又は脂肪酸混合物の例として、式 (IX) のいずれか、式 (X) の

いずれか、又は式 (X I) のいずれかで表すような、グリセリン脂肪酸エステルや、ソルビタン脂肪酸エステル、ペンタエリスリトール脂肪酸エステルの部分エステル化物が挙げられる。具体的には、エチレングリコールモノミリステート、エチレングリコールジミリステート、エチレングリコールパルミテート、エチレングリコールジパルミテート、グリセリルジミリステート、グリセリルジパルミテート、グリセリルモノオレート、ソルビタンモノオレエート、ソルビタンモノステアレート、ソルビタンジオレエート、ソルビタントリステアリル、ペンタエリスリトールモノステアレート、ペンタエリスリトールジラウレート、ペンタエリスリトールトリステアレート、及びこれらの混合物などが挙げられる。なお、グリセリン脂肪酸エステルや、ソルビタン脂肪酸エステル、ペンタエリスリトール脂肪酸エステルなどの部分エステル化物からなる混合物には、典型的には多少の完全エステル化された化合物が含まれる。

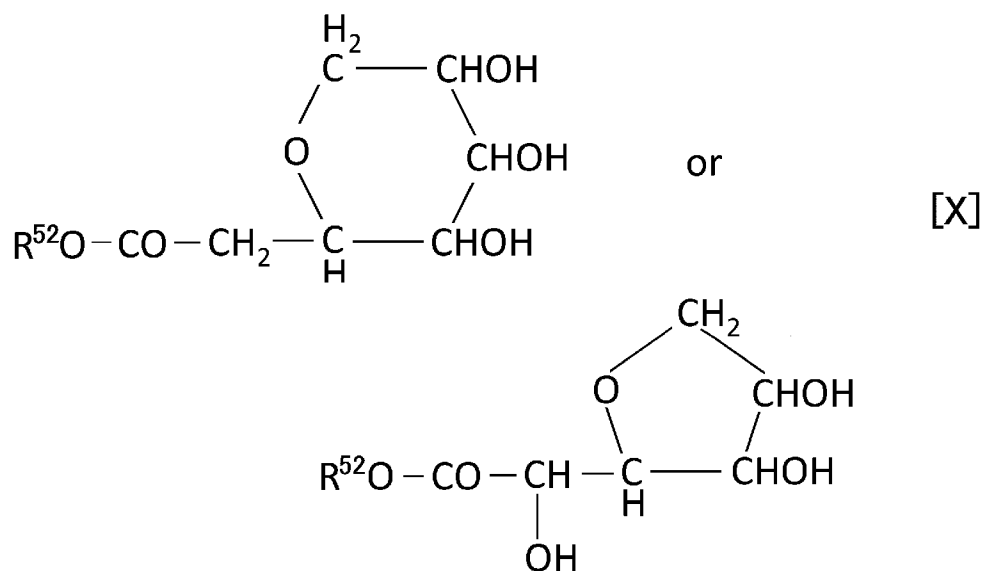
[0076] [化12]



[0077] 式中、 m 及び n は各々独立に 1 以上の整数である。複数の m 、複数の n は各々において、互いに同一でも異なってもよい。ここで、 C_mH_n は、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

[0078]

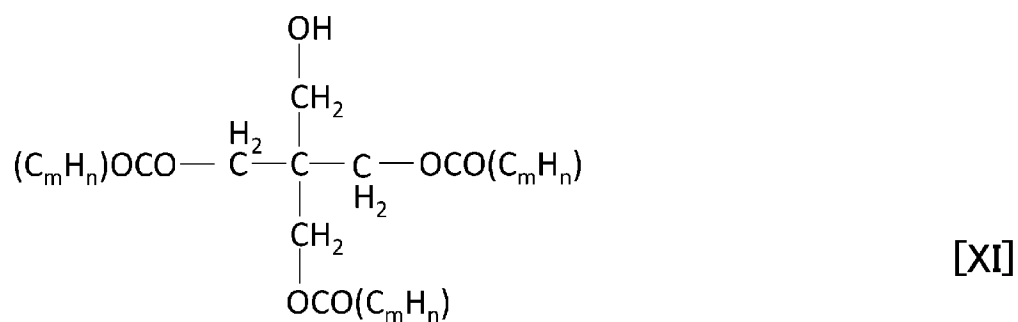
[化13]



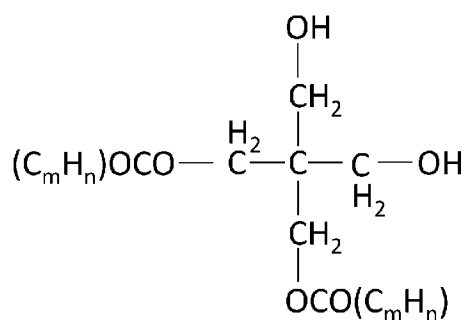
[0079] 式中、 R^{52} は、炭素原子数2以上22以下の、直鎖又は分岐鎖、飽和又は不飽和の炭化水素基（アルキル基、アルケニル基、アルキニル基等）を示す。具体的には、2-エチルヘキシル基、ラウリル基、ミリスチル基、パルミチル基、ステアリル基、ベヘニル基、オレイル基、リノール基などが挙げられる。

[0080]

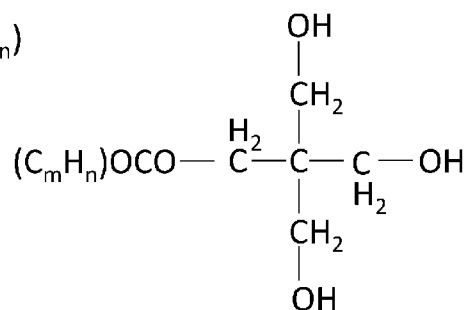
[化14]



or



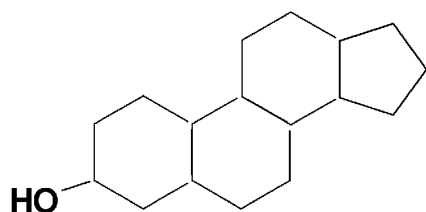
or



[0081] 式中、 m 及び n は各々独立に1以上の整数である。複数の m 、複数の n は各々において、互いに同一でも異なってもよい。ここで、 C_mH_n は、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

[0082] また、ステロール、フィトステロール及びステロール誘導体が挙げられる。具体例としては、式(XII)のステロール構造を有する、コレステロール、シトステロール、スチグマステロール、エルゴステロール、及びこれらの混合物などが挙げられる。

[0083] [化15]



[XII]

[0084] アルコールの具体例としては、式 (X I I I) で表すような、ラウリルアルコール、ミリスチルアルコール、セチルアルコール、ステアリルアルコール、セトステアリルアルコール、ベヘニルアルコール、及びこれらの混合物などが挙げられる。

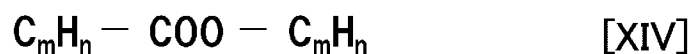
[0085] [化16]



[0086] 式中、 m 及び n は各々独立に 1 以上の整数である。ここで、 C_mH_n は、上記各アルコールの炭化水素基を示す。

[0087] 脂肪酸エステル具体例としては、式 (X I V) で表すような、イソプロピルミリステート、イソプロピルパルミテート、セチルエチルヘキサノエート、トリエチルヘキサノイン、オクチルドデシルミリステート、エチルヘキシルパルミテート、エチルヘキシルステアレート、ブチルステアレート、ミリスチルミリステート、ステアリルステアレート、コレステリルイソステアレート及びこれらの混合物などが挙げられる。

[0088] [化17]



[0089] 式中、 m 及び n は各々独立に 1 以上の整数である。ここで、2つの C_mH_n は、同一でも異なってもよい。 $\text{C}_m\text{H}_n - \text{COO} -$ の C_mH_n は上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。 $-\text{COOC}_m\text{H}_n$ の C_mH_n はエステルを形成するアルコール由来の炭化水素基を示す。

[0090] また、ワックスの具体例としては、式 (X V) で表すような、セレシン、パラフィン、ワセリン、鉱油、流動イソパラフィンなどが挙げられる。

[0091] [化18]



[0092] 式中、 m 及び n は各々独立に 1 以上の整数である。

[0093] 前述の第2実施形態の拡張係数、表面張力、水溶解度及び界面張力は、それぞれ、上記の炭素原子数5以上の炭化水素化合物において、例えば、親水的なポリオキシエチレン基を水不溶性を維持できる程度に少量導入すること、疎水的だが界面張力を低下させることができるポリオキシプロピレン基やポリオキシブチレン基を導入すること、炭化水素鎖の鎖長を変化させること、炭化水素鎖に分岐鎖を有するものを用いること、炭化水素鎖に二重結合を有するものを用いること、炭化水素鎖にベンゼン環やナフタレン環を有するものを用いること等により、所定の範囲に設定できる。

[0094] 本発明に係る不織布において、上述した液膜開裂剤の他に、必要により他の成分を含有させてもよい。また、第1実施形態の液膜開裂剤、第2実施形態の液膜開裂剤は、別々に用いる形態以外にも、両者の剤を組み合わせ用いてもよい。この点は、第2実施形態の液膜開裂剤における第1の化合物と第2の化合物についても同じである。

[0095] 次に、第1実施形態及び第2実施形態の積層不織布において、第1繊維層11及び第2繊維層12の親水度について説明する。

[0096] 第1繊維層11の親水度、第2繊維層12の親水度は、いずれも各繊維層を構成する繊維の親水度であり、構成繊維に対する脱イオン水の接触角を指標として判断することができる。接触角は、繊維状の水滴と繊維表面との角度であり、親水度の低下は接触角の増大と同義である。この接触角は、下記の測定方法によって得ることができる。

[0097] 第1繊維層11の接触角と第2繊維層12の接触角との差(W)は、前述した液の引き込み性の観点から、5度以上が好ましく、10度以上がより好ましく、15度以上が更に好ましい。また、第1繊維層11の接触角と第2繊維層12の接触角との差は、大きければ大きいほど良いが、繊維処理剤および付着量を調整して親水度を調整する観点から、90度以下とすることが現実的である。

[0098] 第1繊維層11の接触角(V1)は、受液面側の層として、肌に付着する液量を低減する観点から、75度以上が好ましく、80度以上がより好まし

く、85度以上が更に好ましい。また、第1繊維層11の接触角(V1)は、繊維層が液をはじかずに吸収する観点から、100度以下が好ましく、95度以下がより好ましく、90度以下が更に好ましい。具体的には、第1繊維層11の接触角(V1)は、75度以上100度以下が好ましく、80度以上95度以下がより好ましく、85度以上90度以下が更に好ましい。

[0099] 第2繊維層12の接触角(V2)は、受液面側の層に隣接し、受液面と反対面側に位置する層として、第1繊維層の液を引き抜く観点から、75度未満が好ましく、70度以下がより好ましく、65度以下が更に好ましい。また、第2繊維層12の接触角(V2)は、第2繊維層から吸収体パルプ層へ液を移行させる観点から、20度以上が好ましく、25度以上がより好ましく、30度以上が更に好ましい。具体的には、第1繊維層11の接触角(V1)は、20度以上75度未満が好ましく、25度以上70度以下がより好ましく、30度以上65度以下が更に好ましい。

[0100] 上記の第1繊維層11の接触角(V1)及び第2繊維層12の接触角(V2)は、前述した両繊維層の接触角の差(W)を満たすことがより好ましい。

[0101] このような第1繊維層11の接触角、第2繊維層12の接触角は、不織布において通常用いられる種々の方法により設定することができる。例えば、各層の繊維の最表面に付着される繊維処理剤及び付着量を調整することにより設定できる。該繊維処理剤には、前述した液膜開裂剤も含まれる。

具体例としては、次に示すような親水度を調整する手法が挙げられる。

例えば、上層側に比べて、下層側の付着量を高く調整する。

また、下層側に塗布する繊維処理剤中に、強親水性を示すスルホン酸基や硫酸基、リン酸基を有するアニオン界面活性剤の配合量を増加させる。

もしくは、下層側に塗布する繊維処理剤中に、水溶性のPOA変性シリコーンやヒドロキシスルホベタインやカルボベタインなどの両性界面活性剤の配合量を増加させることで調整することも可能である。

また、少なくとも上層側の一部に、撥水性を示す下記のような剤を追加で

塗工することで、弱親水化もしくは撥水化させ、親水度勾配を高めることも可能である。

撥水化剤としては、流動パラフィン、ワセリン、シリコンオイル、動植物油（オリーブ油、ホオバ油、ベニバナ油、スクワランおよびスクワレン等）、脂肪酸エステル、フッ素系界面活性剤、フッ素オイルなどが挙げられる。

[0102] 上記の接触角の測定は、次の方法により行うことができる。

すなわち、積層不織布の所定の部位から繊維を取り出し、その繊維に対する水の接触角を測定する。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。接触角の測定には蒸留水を用いる。温度25℃、相対湿度（RH）65%の測定条件で行う。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株式会社製、吐出部孔径が25μm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、17msec毎に画像が録画される。録画された映像において、積層不織布から取り出した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。積層不織布から取り出した繊維は、繊維長1mmに裁断し、該繊維を接触角計のサンプル台に載せて、水平に維持する。該繊維1本につき異なる2箇所の接触角を測定する。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）を接触角と定義する。

[0103] なお、本発明の積層不織布において、含有される液膜開裂剤やリン酸エス

テル型のアニオン界面活性剤を同定する場合は、上記の液膜（表面張力が50 mN/mの液体）の表面張力（ γ_w ）等の測定方法で述べた同定の方法を用いることができる。

また、液膜開裂剤の成分が主鎖がシロキサン鎖を有する化合物又は炭素原子数1以上20以下の炭化水素化合物である場合、その繊維質量に対する含有割合（O P U）は、前述の分析手法により得た物質の質量を基に、その液膜開裂剤の含有量を繊維の質量で割ることにより求めることができる。

[0104] 本発明の積層不織布は、繊維の太さや繊維間距離に関係なく、液透過性の高いものとなる。しかしながら、本発明の積層不織布は、特に細い繊維を用いた場合に効果的である。通常よりも肌触りの柔らかい積層不織布とするために細い繊維を用いると、繊維間距離が小さくなり、繊維間の狭い領域が多くなる。例えば、通常、一般的に用いられる不織布（織度が2.4 d t e x）の場合、繊維間距離が120 μ mで、形成される液膜面積率が約2.6%程度となる。しかし、織度を1.2 d t e xに下げると、繊維間距離が85 μ mで、液膜面積率は約7.8%と通常の不織布の3倍程度にまでなってしまう。これに対し、本発明の積層不織布で織度を1.2 d t e xに下げても、前記液膜開裂剤が、多発する液膜を確実に開裂して液残りを低減する。後述するように、液膜面積率は、積層不織布表面からの画像解析により算出する液膜面積率であり、表面材の最表面における液残りの状態と強い相関がある。そのため、液膜面積率が減少すると、肌近傍にある液が取り除かれ、排泄後の快適性が高まり、排泄後も着け心地の良い吸収性物品となる。一方、後述する液残り量は、積層不織布全体に保持されている液量を意味する。液膜面積率が小さくされれば、破膜されて不安定化された液が増え、該液は、親水度の勾配で親水度の低い繊維層から親水度の高い繊維層へと一方向に引き抜かれ、液残りは低減する。また、表面の白さは後述するL値として表される。L値は、表面の液膜が破れることで、液残り量が低下し、数値が高まる傾向にあり、視覚的に白さが際立ちやすくなる。本発明に係る液膜開裂剤を含む積層不織布は、繊維を細くしても液膜面積率及び液残り量を低下させ、

L値を高くできるので、ドライ感と繊維を細くすることによる柔らかな肌触りとを高レベルで両立することができる。また、本発明に係る積層不織布を吸収性物品の表面材等の構成部材として用いることにより、肌に触れる部分でのドライ感が高く、視覚的な白さにより体液による汚れが目立ち難いため、漏れの心配も抑えられる、つけ心地のよい快適さを実現する吸収性物品を提供できる。

このような液膜開裂剤を含有し、親水度勾配を有する積層不織布において、肌触りの柔らかさを高める観点から、積層不織布の繊維間距離は、 $150\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $90\mu\text{m}$ 以下がより好ましい。また、その下限は、繊維間が狭くなりすぎることにより通液性が損なわれるのを抑える観点から、 $50\mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $70\mu\text{m}$ 以上がより好ましい。具体的には、 $50\mu\text{m}$ 以上 $150\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $70\mu\text{m}$ 以上 $90\mu\text{m}$ 以下がより好ましい。

この場合の上記の繊維の繊度は、 3.3 d t e x 以下が好ましく、 2.4 d t e x 以下がより好ましい。また、その下限は、 0.5 d t e x 以上が好ましく、 1.0 d t e x 以上がより好ましい。具体的には、 0.5 d t e x 以上 3.3 d t e x 以下が好ましく、 1.0 d t e x 以上 2.4 d t e x 以下がより好ましい。

[0105] (繊維間距離の測定方法)

繊維間距離は、次のようにして測定対象の積層不織布の厚みを測定し、式(2)に当てはめて求める。

まず、測定対象の積層不織布を長手方向 50 mm ×幅方向 50 mm に切断し、該積層不織布の切断片を作製する。

この切断片の厚みを、 49 Pa 加圧で測定する。測定環境は温度 $20\pm2^{\circ}\text{C}$ 、相対湿度 $65\pm5\%$ 、測定機器にはマイクロスコープ(株式会社キーエンス製、VHX-1000)を用いる。まず、前記積層不織布断面の拡大写真を得る。拡大写真には、既知の寸法のものを同時に写しこむ。前記積層不織布断面の拡大写真にスケールを合わせ、積層不織布の厚みを測定する。以

上の操作を3回行い、3回の平均値を乾燥状態の積層不織布の厚み[mm]とする。なお積層品の場合は、繊維径からその境界を判別し、厚みを算出する。

次いで、測定対象の積層不織布を構成する繊維の繊維間距離は、以下に示す、Wrotnowskiの仮定に基づく式により求められる。Wrotnowskiの仮定に基づく式は、一般に、不織布を構成する繊維の繊維間距離を求める際に用いられる。Wrotnowskiの仮定に基づく式によれば、繊維間距離 A (μm)は、積層不織布の厚み h (mm)、坪量 e (g/m^2)、積層不織布を構成する繊維の繊維径 d (μm)、繊維密度 ρ (g/cm^3)によって、以下の式(2)で求められる。なお、凹凸を有する場合には、代表値として凸部の積層不織布厚み h (mm)を用いて算出する。

繊維径 d (μm)は、走査型電子顕微鏡(セイコーインスツルメンツ株式会社製DSC6200)を用いて、カットした繊維の繊維断面を10本測定し、その平均値を繊維径とする。

繊維密度 ρ (g/cm^3)は、密度勾配管を使用して、JIS L1015化学繊維ステープル試験方法に記載の密度勾配管法の測定方法に準じて測定する。

坪量 e (g/m^2)は、測定対象の積層不織布を所定(0.12m×0.06mなど)の大きさにカットし、質量測定後に、「質量÷所定の大きさから求められる面積=坪量(g/m^2)」の式で算出して坪量を求める。

[0106] [数1]

$$\text{繊維間距離 } A = \frac{d\sqrt{\pi\rho h \times 10^3}}{2\sqrt{e}} - d \quad (\mu\text{m}) \quad (2)$$

[0107] (構成繊維の繊維度の測定方法)

電子顕微鏡等により繊維の断面形状を計測し、繊維の断面積(複数の樹脂より形成されている繊維では各々の樹脂成分の断面積)を計測するとともに、DSC(示差熱分析装置)により、樹脂の種類(複数樹脂の場合は、おおよその成分比も)を特定して、比重を割り出し、繊維度を算出する。例えば、

P E Tのみから構成される短繊維であれば、まず断面を観察し、その断面積を算出する。その後、D S Cで測定することで、融点やピーク形状から単成分の樹脂から構成されており、それがP E T芯であることを同定する。その後、P E T樹脂の密度と断面積を用いて、繊維の質量を算出することで、織度を算出する。

[0108] 本発明の積層不織布を構成する繊維としては、この種の物品に通常用いられるものを特に制限なく採用することができる。例えば、熱融着性芯鞘型複合繊維、熱伸長性繊維、非熱伸長性繊維、熱収縮性繊維、非熱収縮性繊維、立体捲縮繊維、潜在捲縮繊維、中空繊維等の種々の繊維を挙げることができる。特に熱可塑性樹脂を有することが好ましい。また、非熱伸長性繊維及び非熱収縮性繊維は熱融着性であることが好ましい。芯鞘型の複合繊維は、同心の芯鞘型でも、偏心の芯鞘型でも、サイド・バイ・サイド型でも、異型形でもよく、同心の芯鞘型であることが好ましい。この繊維及び不織布の製造において、液膜開裂剤、又は液膜開裂剤及びリン酸エステル型のアニオン界面活性剤の繊維への含有は、いずれの工程において行ってもよい。例えば、繊維の紡糸時に通常用いられる繊維用紡糸油剤に液膜開裂剤や、液膜開裂剤及びリン酸型アニオン界面活性剤の混合物を配合して塗布してもよく、繊維の延伸前後の繊維用仕上げ油剤に液膜開裂剤や、液膜開裂剤及びリン酸型アニオン界面活性剤の混合物を配合して、塗布してもよい。また、不織布の製造に通常用いられる繊維処理剤に液膜開裂剤やリン酸エステル型のアニオン界面活性剤を配合して繊維に塗工してもよく、不織布化後に塗工してもよい。

[0109] 本発明の積層不織布は、親水度勾配を有し、液膜開裂剤、又はこれにさらにリン酸エステル型のアニオン界面活性剤を含むことから、様々な繊維構造に対応して、液残り抑制に優れる。そのため積層不織布に多量の液がかかっても、繊維間における液の透過通路が常に確保され液透過性に優れる。これにより、繊維間距離と液膜形成の問題に制限されることなく、積層不織布に種々の機能を付加することができる。例えば、3層以上の複数層からなるも

のであってもよい。また、積層不織布の形状が平坦なものでもよく、一面側又は両面側が凹凸にされたものでもよく、繊維の坪量又は密度に種々の変化を付けたものであってもよい。さらに、本発明に係る積層不織布は、液膜開裂剤の作用により液透過性に優れるため、吸収体との組み合わせについても選択肢の幅が広がる。また、本発明に係る積層不織布において液膜開裂剤は、全ての層に含有されてもよく、一部に含有されてもよい。少なくとも、液を直接受け止める側の層に含有されることが好ましい。例えば、本発明の積層不織布を吸収性物品の表面シートとする場合、少なくとも肌当接面側の層に液膜開裂剤が含有されることが好ましい。

[0110] 本発明の積層不織布は、少なくとも一部の繊維交絡点付近又は繊維融着点付近に液膜開裂剤が局在化していることが好ましい。ここでいう液膜開裂剤の「局在」とは、積層不織布を構成する繊維の表面全体に均等に液膜開裂剤が付着した状態ではなく、各繊維の表面よりも繊維交絡点付近又は繊維融着点付近に偏って付着している状態をいう。具体的には、繊維表面（交絡点間あるいは融着点間の繊維表面）に比べて交絡点や融着点付近の液膜開裂剤濃度が高いと定義することができる。その際、繊維交絡点付近又は繊維融着点付近に存在する液膜開裂剤は、繊維交絡点又は繊維融着点を中心に繊維間の空間を部分的に被覆するように付着されていてもよい。交絡点や融着点付近の液膜開裂剤濃度は濃い程良い。該濃度は、用いる液膜開裂剤の種類や使用する繊維の種類、他の剤と混合する場合の有効成分割合等により変わってくるため一義的に定められないが、前述した液膜開裂作用を発揮する観点から適宜定めることができる。

液膜開裂剤の局在によって、液膜開裂作用がより発現しやすくなる。すなわち、繊維交絡点付近又は繊維融着点付近は特に液膜が生じやすい場所であるため、その場所に、より多くの液膜開裂剤があることで液膜に直接的に作用しやすくなる。

このようは液膜開裂剤の局在は、積層不織布全体の繊維交絡点付近又は繊維融着点付近の30%以上で生じていることが好ましく、40%以上で生じ

ていることがより好ましく、50%以上で生じていることが更に好ましい。積層不織布のなかでも、繊維交絡点または繊維融着点同士の距離が比較的短いところは繊維間の空間が小さく特に液膜が生じやすい。そのため、繊維間の空間が小さいところの繊維交点付近又は繊維融着点付近に選択的に液膜開裂剤が局在していると特に液膜開裂作用が効果的に発現し好ましい。また、上記のような選択的な局在の場合、液膜開裂剤は、比較的小さな繊維間空間に対する被覆率を大きくし、比較的大きな繊維間空間に対する被覆率を小さくすることが好ましい。これにより、積層不織布における液透過性を保持しつつ、毛管力が大きく液膜が生じやすい部分での開裂作用を効果的に発現することができ、積層不織布全体における液残り低減効果が高くなる。ここで「比較的小さな繊維間空間」とは、前述した（繊維間距離の測定方法）で求めた繊維間距離に対して $1/2$ 以下の繊維間距離を有する繊維間空間のことをいう。

[0111] （液膜開裂剤の局在状態の確認方法）

上記の液膜開裂剤の局在状態は、以下の方法により確認することができる。

まず、積層不織布を5mm×5mmにカットし、試料台にカーボンテープを用いて取り付ける。試料台を走査型電子顕微鏡（S4300SE/N、株式会社日立製作所製）に無蒸着の状態に入れ、低真空もしくは真空状態にする。アニュラー形反射電子検出器（付属品）を用いて検出を行うことにより、原子番号の大きいほど反射電子を放出しやすいことから、ポリエチレン（PE）やポリプロピレン（PP）やポリエステル（PET）を主に構成する炭素原子や水素原子より原子番号の大きい酸素原子やケイ素原子を多く含む液膜開裂剤が塗工された部分が白く写るので、白さによって局在の状態を確認できる。なお、その白さは原子番号が大きい、または付着量が多いほど白さが増す。

[0112] また、本発明の積層不織布の製造に際しては、この種の物品に通常用いられる方法を採用できる。例えば、繊維ウェブの形成方法として、カード法、

エアレイド法、スパンボンド法等を用いることができる。繊維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通常用いられる各種の不織布化方法を採用できる。その中でも、肌触りの観点から、エアスルー不織布、スパンボンド不織布であることが好ましい。ここでいう「エアスルー不織布」とは、50℃以上の流体、例えば気体や水蒸気を、ウェブ又は不織布に吹き付ける工程（エアスルー処理）を経て製造された積層不織布をいう。また、「スパンボンド不織布」はスパンボンド法で製造された積層不織布をいう。本工程のみで製造される積層不織布のみならず、他の方法で作製された積層不織布に本工程を付加して製造した積層不織布あるいは本工程の後に何らかの工程を行って製造した積層不織布をも含む意味である。また、本発明の積層不織布は、エアスルー不織布やスパンボンド不織布のみからなるものに限らず、エアスルー不織布、スパンボンド不織布と他の不織布等の繊維シートやフィルム材とを複合化したものも包含する。

- [0113] 本発明の積層不織布の製造方法において、前述のように不織布化後に液膜開裂剤を塗工する場合、液膜開裂剤を含む溶液中に原料不織布を浸漬する方法が挙げられる。前記溶液は、例えば液膜開裂剤を溶媒で希釈した溶液などが挙げられる（以下、この溶液を液膜開裂剤溶液ともいう。）。また別の方法としては、原料不織布に対して、液膜開裂剤単体、もしくは前記液膜開裂剤を含む溶液を塗布する方法が挙げられる。なお、前記液膜開裂剤を含む溶液にリン酸エステル型のアニオン界面活性剤を混合していてもよい。その場合の液膜開裂剤とリン酸エステル型のアニオン界面活性剤との含有比率は前述のとおりであることが好ましい。前記溶媒としては、水溶解度の極めて小さい液膜開裂剤を、不織布に塗工しやすいように溶媒中に適度に溶解または分散させて乳化させることができるものを特に制限なく用いることができる。例えば、溶解させるものとしてエタノール、メタノール、アセトン、ヘキサンなどの有機溶媒、もしくは乳化液とする場合には当然ながら水も溶媒ないしは分散媒体として用いることができ、乳化させる時に使用する乳化剤と

してアルキルリン酸エステル、脂肪酸アミド、アルキルベタイン、アルキルスルホコハク酸ナトリウムなどを含む各種界面活性剤が挙げられる。なお、原料不織布とは、液膜開裂剤を塗工する前のものをいい、その製造方法としては、前述のとおり通常用いられる製造方法を特に制限なく用いることができる。

上記の原料不織布に対して塗布する方法としては、この不織布の製造方法に用いられるもの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、グラビア方式、フレキソ方式、ディッピング方式による塗布等などが挙げられる。

前述した繊維交絡点付近又は繊維融着点付近への液膜開裂剤の局在化の観点からは、不織布化後の原料不織布に塗工することが好ましく、浸漬でなく、原料不織布に対して塗布する方法がより好ましい。塗布する方法の中でも、フレキソ方式による塗布方法が、液膜開裂剤の局在化をより明確にする観点から特に好ましい。

また、原料不織布としては、種々の不織布を特に制限なく用いることができる。特に、液膜開裂剤の局在化を保つ観点から繊維交絡点が熱融着又は熱圧着しているものが好ましく、前述したエアスルー処理や熱エンボスにより繊維同士を熱接着して得られた不織布を用いることがより好ましい。

[0114] 液膜開裂剤は、原料不織布ないし繊維に付着させる際には、前述のとおり液膜開裂剤を溶媒で希釈させた溶液として用いることが好ましい。該液膜開裂剤を含む溶液は、繊維処理剤として別途単独の溶液として作製しておいくこともできる。ここで説明する「繊維処理剤」とは、すなわち、水溶解度が極めて小さい油状の液膜開裂剤を、原料不織布ないし繊維に塗工処理しやすい状態にしたものをいう。液膜開裂剤を塗工するための繊維処理剤において、液膜開裂剤の含有割合は繊維処理剤の質量に対して50質量%以下であることが好ましい。これにより、繊維処理剤は、油状の成分となる液膜開裂剤を溶媒中に安定的に乳化させた状態とすることができる。安定的な乳化の観点から、液膜開裂剤の含有割合は、繊維処理剤の質量に対して40質量%以

下がより好ましく、30質量%以下が更に好ましい。また、塗工後に液膜開裂剤が繊維上を適度な粘度で移動して前述した不織布における液膜開裂剤の局在化を実現する観点から、上記の含有割合とすることが好ましい。液膜開裂剤の含有割合は、十分な液膜開裂効果を発現させる観点から、繊維処理剤の質量に対して5質量%以上が好ましく、15質量%以上がより好ましく、25質量%以上が更に好ましい。なお、液膜開裂剤を含有する繊維処理剤は、液膜開裂剤の作用を阻害しない範囲で、他の剤を含んでもよい。例えば、前述したリン酸エステル型のアニオン界面活性剤を含んでいてもよい。その場合の液膜開裂剤とリン酸エステル型のアニオン界面活性剤との含有比率は前述のとおりであることが好ましい。その他、繊維加工の際に用いられる静電気防止剤や耐摩擦剤、また積層不織布に適度な親水性を付与する親水化剤、乳化安定性を付与する乳化剤などを含んでいてもよい。

[0115] 次に、本発明の積層不織布の形状の好ましい具体的態様について説明する。

[0116] 本発明の積層不織布として、熱可塑性繊維を含んで構成され、第1面1A及びそれとは反対側に位置する第2面1Bを有し、少なくとも第1面1Aが、第1面1A側に突出する複数の凸部と該凸部間に位置する凹部とを有する凹凸を有している凹凸積層不織布などが挙げられる。この凹凸積層不織布においても、前述したように、液膜開裂剤を含有し、第1面1A側の繊維層よりもこれに隣接する第2面1B側の繊維層の親水度が高くされている。この凹凸積層不織布を表面シートとして適用するとき、親水度の高い方の第2面1B側を非肌当接面側として用いることが好ましい。

以下に、凹凸形状を有するものの具体例について説明する。

例えば、熱収縮性繊維を利用した、図4に示すものが挙げられる（第1実施態様）。図4に示す積層不織布100は、上面（第1面）1A（表面シートとしたときの肌当接面）側の上層（第1繊維層）101と下面（第2面）1B（表面シートとしたときの非肌当接面）側の下層（第2繊維層）102の2層からなる。また、上面1Aから厚み方向にエンボス加工（圧搾）が施

されて２層が接合されている（エンボス加工が施された部分をエンボス凹部（凹状の接合部）１３０という。）。下層１０２は、熱収縮性繊維の熱収縮が発現した層である。上層１０１は、非熱収縮性繊維を含む層であり、非熱収縮性繊維は凹状の接合部１３０で部分的に接合されている。非熱収縮性繊維は、加熱により全く収縮しないものに限らず、下層１０２の熱収縮性繊維の熱収縮を阻害しない程度に収縮するものを含む。

この積層不織布１００は、例えば、特開２００２－１８７２２８号公報の段落〔００３２〕～〔００４８〕の記載の素材と製造方法とによって製造することができる。この製造において、例えば、上層１０１と下層１０２の積層体に対し、上層側１０１からエンボス加工等した後、熱処理で熱収縮性繊維を熱収縮させる。このとき、その繊維の収縮によって隣接するエンボス部分同士が引っ張られ互いの間隔が縮まる。この変形により、上層１０１の繊維は、エンボス凹部１３０を基点として上面１Ａ側に隆起し、凸部１４０を形成する。又は、熱収縮が発現した下層１２０を伸長させた状態で上層を積層し、上記のエンボス加工を施す。その後、下層１０２の伸長状態を解放すると、上層１０１側が上面１Ａ側に隆起し凸部１４０が形成される。このエンボス加工としては、ヒートエンボス加工や超音波エンボスなど通常用いられる方法で行うことができる。また、両層の接合に関し、接着剤を用いた接合方法でもよい。

[0117] このように製造された積層不織布１００において、エンボス凹部（凹状の接合部）１３０では、上層１０１が下層側１０２に圧搾されて接合されている。このエンボス凹部１３０は、積層不織布１００の平面方向に散点状に形成されており、エンボス凹部１３０に囲まれた部分が、前述の、上層１０１が隆起した凸部１４０である。凸部１４０は、三次元的な立体形状であり、例えばドーム形状をなしている。上記のような製造方法で形成される凸部１４０は、繊維が下層１０２よりも粗な状態となっている。凸部１４０の内部は、図４に示すように繊維で満たされていてもよく、上層１０１と下層１０２とが分離してなる中空部を有していてもよい。エンボス凹部１３０と凸部

140との配置は任意とすることができ、例えば、格子配置としてもよい。格子配置としては、複数のエンボス凹部130からなる列が複数条配列され、各列におけるエンボス凹部130の間隔が隣り合う列同士で反ピッチずれた配置などが挙げられる。また、エンボス凹部130の平面視形状は、点状にする場合、円形や、楕円形状、三角形状、方形状、その他の多角形状としてもよく、適宜任意に設定できる。また、エンボス凹部130は、点状以外に、線状としてもよい。

[0118] 積層不織布100は、上面1A側に、凸部140とエンボス凹部130とを有する凹凸面を有するため、平面方向へ伸長させた場合の形状回復性、厚み方向へ圧縮させたときの圧縮変形性に優れる。また、上記のような上層101の繊維の隆起により比較的嵩高な積層不織布となる。これにより、積層不織布100に触れた使用者は、柔らかなやさしい肌触りを感じることができ。また積層不織布100を、上面1Aを肌当接面、下面1Bを非肌当接面とする表面シートとして組み込んだ吸収性物品では、凸部140とエンボス凹部130とを有する凹凸で肌当接面側が通気性に優れたものとなる。

また、積層不織布100は、前述の親水度勾配と、液膜開裂剤又は液膜開裂剤及びリン酸エステル型のアニオン界面活性剤との協働作用により、液残りが少なくなる。これにより、凹凸面とエンボスの密な部分を利用した液透過性を更に高めることができる。

[0119] なお、積層不織布100は、上層101と下層102の2層構造に限らず、更に他の層を有していてもよい。例えば、上層101と下層102との間に単層又は複数層を配してもよく、積層不織布100の上面1A側、下面1B側に単層又は複数層を配してもよい。この単層又は複数層は、熱収縮性繊維を有する層であってもよく、非熱収縮性繊維を有する層であってもよい。

[0120] 本発明の積層不織布を、凹凸形状としたものの他の具体例として、積層不織布200、300、400、500、600、700（第2～第7実施態様）を以下に示す。

まず、第2実施態様の積層不織布200は、図5に示すように、中空部2

10を有する二層構造である。いずれの層も熱可塑性繊維を含む。積層不織布200においては、第1不織布（第1繊維層）201と第2不織布（第2繊維層）202とが部分的に熱融着された接合部220を有する。接合部220に囲まれた非接合部240において、第1不織布201が第2不織布から離れる方向に突出して、内部に中空部210を有する凸部230を多数有する。接合部220は、隣り合う凸部230間に位置する凹部であり、凸部230と共に第1面1Aの凹凸を構成している。この積層不織布200は、通常用いられる方法により形成することができる。例えば、2つの凹凸ロールの噛み合わせにより第1不織布201を凹凸賦形した後、第2不織布を貼り合せて積層不織布200を得る。

積層不織布200は、例えば、第1面1Aを肌当接面側に向けた表面シートとして吸収体上に積層して使用した際に、第1面1A側から第2面2B側への液透過性に優れる。具体的には、中空部210を経由する液透過である。また、着用者の体圧が凸部230に加わって、凸部230にある液が直接的に第2不織布202へと移行する。これにより、第1面1A側での液残りが少ない。

このような作用は、前述した親水度勾配と、液膜開裂剤又は液膜開裂剤及びリン酸エステル型のアニオン界面活性剤の協働作用によって、より高いレベルで持続的に発揮され得る。すなわち、長時間使用や多量の排液がった場合でも、液膜破裂で液の透過経路が確保されるので、上記のような液透過性が十分に発揮され得る。

[0121] 次に、第3実施態様の積層不織布300は、図6に示すように、熱可塑性繊維を含み両面に凹凸する形状の第1繊維層301と、第1繊維層301の第2面1B側に沿って接合された第2繊維層302とを有する。2層が一体となって、第1面1A（第2繊維層302が配された面と反対側の面）に突出する凸部310と凹んだ凹部320を有し、凹部320を囲むように複数の凸部310が配されている。凸部310と凹部320とは積層不織布の平面視交差する異なる方向のそれぞれに交互に連続して配されている。典型的

には第1面1Aを肌当接面として用いる。

この積層不織布300は、エアスルー工程による熱風処理により、繊維ウェブの賦形、不織布化、及び両層の接合を行っているため、全体として嵩高で低目付なものとなっている。特に、両繊維層301及び302の接合が、熱風による繊維同士の熱融着で接合されているため、繊維層間の接合部分の繊維間に隙間ができ、接合部となる凹部320であっても液通過速度が速い。また、第1繊維層301の第1突出部310の頂部の第2面1B側に、第2繊維層302の繊維密度が第1繊維層301および第2繊維層302の他の部分の繊維密度よりも低い部分360を有する。この繊維密度が低い部分360が存在することによって、低荷重であっても、第1繊維層301の第1突出部310が凹みやすくなるので、積層不織布300のクッション性が高められる。積層不織布300は、吸収性物品の表面シートとして採用する場合、第1面1A側（すなわち第1繊維層301側）を肌当接面側とすることが好ましい。

さらに、凸部310の頂部と凹部320の底部との間に、両部を繋ぐ壁部350を有する。壁部350は、凹部320の空間を区画しており、凹部320において平面方向に環状構造を有する。また、壁部350を構成する繊維は、環状構造のいずれの地点においても、凸部310の頂部と凹部320の底部とを結ぶ方向に繊維配向性を有する。これにより壁部にコシが生まれ、積層不織布300に圧力がかかっても回復性に優れる。

積層不織布300においても、前述した親水度勾配と、液膜開裂剤又は液膜開裂剤及びリン酸エステル型のアニオン界面活性剤との協働作用により、液の透過経路が常に確保される。これにより、繊維の径や繊維密度についての設計の幅が広がる。

この積層不織布300の製造には、例えば、繊維ウェブに対して、熱風温度及び風速を制御しながら多段階の熱風処理を行うエアスルー加工を採用することができる。例えば、特開2013-124428号公報の段落[0042]～[0064]に記載の製造方法を用いることができる。

[0122] 次に、第4実施態様の積層不織布400は、図7に示すように、熱可塑性繊維を含む、第1繊維層401と第2繊維層402とからなる。第2繊維層402は、第1面1A側において、半円筒状の凸部410と該凸部410の側縁に沿って配された凹部420とが複数交互に配置された形状を有する。凹部420の下側には、不織布の繊維からなる凹部底部430が配されている。凹部底部430は、凸部410よりも繊維密度が低くされている。第1繊維層401は、凸部410上に部分的に積層された層である。積層不織布400を第1面1A側を肌当接面側とする表面シートとして吸収性物品に組み込むと、凸部410で受け取った液が凹部420へと移行しやすく、凹部430において第2面1B側へと移行しやすい。これにより液残りが少なく肌のべたつきが抑えられる。

積層不織布400においても、前述した親水度勾配と、液膜開裂剤又は液膜開裂剤及びリン酸エステル型のアニオン界面活性剤の協働作用により、液の透過経路が常に確保される。これにより、繊維の径や繊維密度についての設計の幅が広がる。

このような積層不織布400は、繊維ウェブに対して、凹部420とする部分に熱風等の流体を吹き付けて繊維を移動させることにより形成することができる。

[0123] さらに、本発明の積層不織布の他の好ましい具体例として、隣接する2層のうち1層の繊維層を、次に示す不織布シート30とするものが挙げられる（第5実施態様）。この不織布シート30は、平坦な繊維層と接合されて積層不織布としてもよく、凹凸のある繊維層に積層して該凹凸に沿って一体化した積層不織布としてもよい。例えば、第2実施態様（図5）における第2不織布上に積層してもよく、第3実施態様（図6）の第1繊維層（不織布）301や第4実施態様（図7）の第2繊維層402上に積層してもよい。

不織布シート30は、図8に示すように、一方向（Y方向）に延びる筋状の凸条部31と凹条部32とが、交互に配された凹凸構造を有する。また、この不織布シート30の厚み方向において、前記凹凸構造を、頂部域30A

、底部域 30B 及びこれらの間に位置する側部域 30C の 3 等分に区分することができる。

不織布シート 30 は構成繊維 34 同士の交点の熱融着部 35 を複数有する。1 本の構成繊維 34 に着目すると、構成繊維 34 は、図 9 に示すように、隣り合う融着部 35 同士の間に、繊維径の小さい 2 個の小径部 36 に挟まれた大径部 37 を有する。これにより、不織布シート 30 の柔軟性が向上し肌触りが良好なものとなる。また、繊維単位で肌との接触面積が低減され、より良いドライ感が得られる。また、柔軟性の観点から、小径部 36 から該大径部 37 への変化点 38 は、隣り合う融着部 35、35 同士の間隔 T の、融着部 35 寄りの $1/3$ の範囲内（図 9 の T1 及び T3 の範囲）にあることが好ましい。なお、この小径部 36 とこれに挟まれた大径部 37 との組み合わせは、間隔 T において複数あってもよい。このような構成繊維における小径部 36 及び大径部 37 の構成は、凸条部 31 及び凹条部 32 を形成する刃溝延伸加工の際に、繊維が延伸されることによって形成される。その際用いる繊維としては、延伸度の高い繊維が好ましく、例えば、特開 2010-168715 号公報の段落 [0033] に記載の処理工程を経て得られる、加熱により樹脂の結晶状態が変化して長さの延びる熱伸張性繊維などが挙げられる。

さらに、不織布シート 30 は、液透過性の観点から、小径部の親水度が大径部の親水度よりも小さくされていることが好ましい。この親水度の差は、繊維に付着する繊維処理剤に延伸性の成分（疎水成分）を含ませことで形成できる。特に、延伸性の成分と親水性の成分とが含まれていることが好ましい。具体的には、上記の刃溝延伸加工によって繊維が延伸すると、延伸してなる小径部 36 に延伸性の成分が広がり大径部との間に親水度の差が生じる。大径部では、広がりにくい親水性の成分が留まって小径部よりも親水度が高くなる。前記延伸性の成分としては、例えば、ガラス転移点が低く、分子鎖に柔軟性のあるシリコン樹脂が挙げられ、シリコン樹脂として、Si-O-Si 鎖を主鎖とするポリオルガノシロキサンが好ましく用いられる。

加えて、不織布シート30は、上記の液透過性の観点から、側壁域30Cの繊維密度が頂部域30A、底部域30Bの繊維密度よりも低いことが好ましい。

不織布シート30を用いた積層不織布においても、前述した親水度勾配と、液膜開裂剤又は液膜開裂剤及びリン酸エステル型のアニオン界面活性剤の協働作用により、液の透過経路が常に確保される。これにより、繊維の径や繊維密度についての設計の幅が広がる。

[0124] 次に、第6実施態様の積層不織布600は、熱伸長性繊維を含む凹凸形状を有する。図10に示すように、第1面1A側が凹凸形状である。一方、第2面1B側は平坦であるか第1面1A側よりも凹凸の程度が極めて小さい。第1面1A側の凹凸形状は、具体的には、複数の凸部61とこれを囲む線状の凹部620とを有する。凹部620は、積層不織布600の構成繊維が圧着又は接着された圧接着部を有し、熱伸長性繊維は非伸長の状態である。凸部620は、熱伸長性繊維が熱伸長して第1面1A側に隆起した部分である。したがって、凸部620は、繊維密度が凹部620よりも疎で嵩高い部分となっている。また、線状の凹部620は格子状に配置しており、格子で区画される各領域に凸部610が点在して配置されている。これにより積層不織布600は、着用者の肌との接触面積が抑えられ蒸れやかぶれが効果的に防止される。また、肌に触れる凸部610は、熱伸長性繊維の熱伸長により嵩高く、柔らかい肌触りとなる。なお、積層不織布600は、単層構造であってもよく、2層以上の複数層の構造であってもよい。例えば2層構造である場合、第2面1B側の層は、熱伸長性繊維を含まないか、凹凸形状を有する第1面1A側の層よりも熱伸長性繊維の含有量が少ないことが好ましい。また、両層は凹部620の圧接着部で接合されていることが好ましい。

積層不織布600においても、前述した液膜開裂剤、又は液膜開裂剤及びリン酸エステル型のアニオン界面活性剤の作用により液の透過経路が常に確保される。これにより、繊維の径や繊維密度についての設計の幅が広がる。

このような積層不織布600は次の方法により製造することができる。ま

ず、繊維ウェブに対して、ヒートエンボス加工によって線状の凹部620を形成する。このとき、凹部620では、熱伸長性繊維は圧着または融着されて熱伸長されないで固定されている。次いで、エアスルー加工により凹部610以外の部分に存する熱伸長性繊維が伸長して凸部610が形成され、不織布60となる。また、積層不織布600の構成繊維としては、上記の熱伸長性繊維と非熱伸長性の熱融着性繊維との混綿であってもよい。これらの構成繊維としては、例えば、特開2005-350836号公報の段落[0013]、[0037]～[0040]に記載のもの、特開2011-1277258号公報の段落[0012]、[0024]～[0046]に記載のものなどを用いることができる。

[0125] 次に、第7実施態様の積層不織布700は、図11に示すように、熱可塑性繊維を含む上層710と下層720からなる積層不織布である。上層710には凸状部730と凹状部740とが交互に配されており、凹状部740は開孔している。凹状部740の繊維密度は、凸状部730の繊維密度よりも低くされている。凸状部730と凹状部740とが交互に繰り返し配置される領域は、上層710の一部にあってもよく全体にあってもよい。凸状部730と凹状部740とが交互に繰り返し配置される領域が上層の一部にある場合、該領域は、積層不織布700を吸収性物品の表面シートとして用いる際に受液領域（排泄部対応領域）となる部分にあることが好ましい。一方、下層720は実質的に繊維密度が均一である。下層720は、少なくとも、上層710の凸状部730と凹状部740とが交互に繰り返し配置される領域に対応して積層される。これにより、積層不織布700は、凸状部730の繊維密度が高いために嵩高なクッション性を有しており、吸収性物品の表面シートとして用いると液戻りが生じ難くなる。また、不織布700は、凹状部740の繊維密度が低く開孔状態にあるために、液透過性、特に高粘性の液に対する透過性に優れる。

積層不織布700においても、前述した液膜開裂剤、又は液膜開裂剤及びリン酸エステル型のアニオン界面活性剤の作用により液の透過経路が常に確

保される。これにより、繊維の径や繊維密度についての設計の幅が広がる。

このような積層不織布 700 は、例えば、特開平 4-24263 号公報の第 6 頁左下欄 12 行～第 8 頁右上欄 19 行の記載の方法により製造することができる。

- [0126] 本発明の積層不織布は、その柔らかな肌触りと液残りの低減とを活かして、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、更に対物用のワイパーなどとして好適に用いられる。本発明の積層不織布を吸収性物品の表面シートやセカンドシートとして用いる場合には、該積層不織布の第 1 層側を肌対向面側として用いることが好ましい。
- [0127] 本発明の積層不織布の製造に用いるウェブの坪量は、目的とする積層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。最終的に得られる積層不織布の坪量は、 10 g/m^2 以上 80 g/m^2 以下、特に 15 g/m^2 以上 60 g/m^2 以下であることが好ましい。
- [0128] 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。本発明に係る積層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对又は二対以上の立体ガードを配置することができる。

[0129] 上述した実施形態に関し、本発明は更に以下の積層不織布、吸収性物品用の表面シート及び吸収性物品を開示する。

[0130] <1>

隣接する2層の繊維層を有する積層不織布であって、

前記2層のうち、一方の繊維層が他方の繊維層よりも親水度が高く、かつ

、

少なくともいずれか一方の繊維層に液膜開裂剤を含有する、積層不織布。

[0131] <2>

前記液膜開裂剤の水溶解度が0 g以上0.025 g以下である前記<1>に記載の積層不織布。

<3>

前記液膜開裂剤の水溶解度は、0.0025 g以下が好ましく、0.0017 g以下がより好ましく、0.0001 g未満が更に好ましく、 1.0×10^{-9} g以上とすることが好ましい、前記<1>又は<2>に記載の積層不織布。

[0132] <4>

前記液膜開裂剤の、表面張力が50 mN/mの液体に対する拡張係数が16 mN/m以上である前記<1>～<3>のいずれか1項に記載の積層不織布。

[0133] <5>

隣接する2層の繊維層を有する積層不織布であって、

前記2層のうち、一方の繊維層が他方の繊維層よりも親水度が高く、かつ

、

少なくともいずれか一方の繊維層に、水溶解度が0 g以上0.025 g以下であり、表面張力が50 mN/mの液体に対する拡張係数が16 mN/m

以上である化合物を含有する積層不織布。

[0134] <6>

前記液膜開裂剤又は前記化合物の拡張係数は、20 mN/m以上がより好ましく、25 mN/m以上が更に好ましく、30 mN/m以上が特に好ましい、前記<1>～<5>のいずれか1項に記載の積層不織布。

<7>

前記液膜開裂剤又は前記化合物の、表面張力が50 mN/mの液体に対する界面張力は、20 mN/m以下が好ましく、17 mN/m以下がより好ましく、13 mN/m以下が更に好ましく、10 mN/m以下がより更に好ましく、9 mN/m以下が特に好ましく、1 mN/m以下がとりわけ好ましく、0 mN/mより大きい、前記<1>～<6>のいずれか1項に記載の積層不織布。

[0135] <8>

前記液膜開裂剤又は前記化合物は、下記の構造X、X-Y、及びY-X-Yからなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を有する化合物からなる、前記<1>～<7>のいずれか1項に記載の積層不織布。

構造Xは、 >C(A)- (Cは炭素原子を示す。また、<、>及び-は結合手を示す。以下、同様。)、 $\text{-C(A)}_2\text{-}$ 、 -C(A)(B)- 、 $\text{>C(A)-C(R}^1\text{)<}$ 、 $\text{>C(R}^1\text{)-}$ 、 $\text{-C(R}^1\text{)(R}^2\text{)-}$ 、 $\text{-C(R}^1\text{)}_2\text{-}$ 、 >C< 及び、 $\text{-Si(R}^1\text{)}_2\text{O-}$ 、 $\text{-Si(R}^1\text{)(R}^2\text{)O-}$ のいずれかの基本構造が、繰り返されるか、もしくは2種以上が組み合わされた構造のシロキサン鎖、又はその混合鎖を表す。構造Xの末端には、水素原子、又は、 -C(A)_3 、 $\text{-C(A)}_2\text{B}$ 、 -C(A)(B)_2 、 $\text{-C(A)}_2\text{-C(R}^1\text{)}_3$ 、 $\text{-C(R}^1\text{)}_2\text{A}$ 、 $\text{-C(R}^1\text{)}_3$ 、また、 $\text{-OSi(R}^1\text{)}_3$ 、 $\text{-OSi(R}^1\text{)}_2\text{(R}^2\text{)}$ 、 $\text{-Si(R}^1\text{)}_3$ 、 $\text{-Si(R}^1\text{)}_2\text{(R}^2\text{)}$ からなる群から選ばれる少なくとも1種の基を有する。

上記の R^1 や R^2 は各々独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、又はハロゲン原子を示す。A、Bは各々独立に、酸素原子又は窒

素原子を含む置換基を示す。構造X内に R^1 、 R^2 、A、Bが各々複数ある場合はそれらは互いに同一でも異なってもよい。

Yは、水素原子、炭素原子、酸素原子、窒素原子、リン原子、硫黄原子から選ばれる原子を含む、親水性を有する親水基を表す。Yが複数の場合は互いに同一でも異なってもよい。

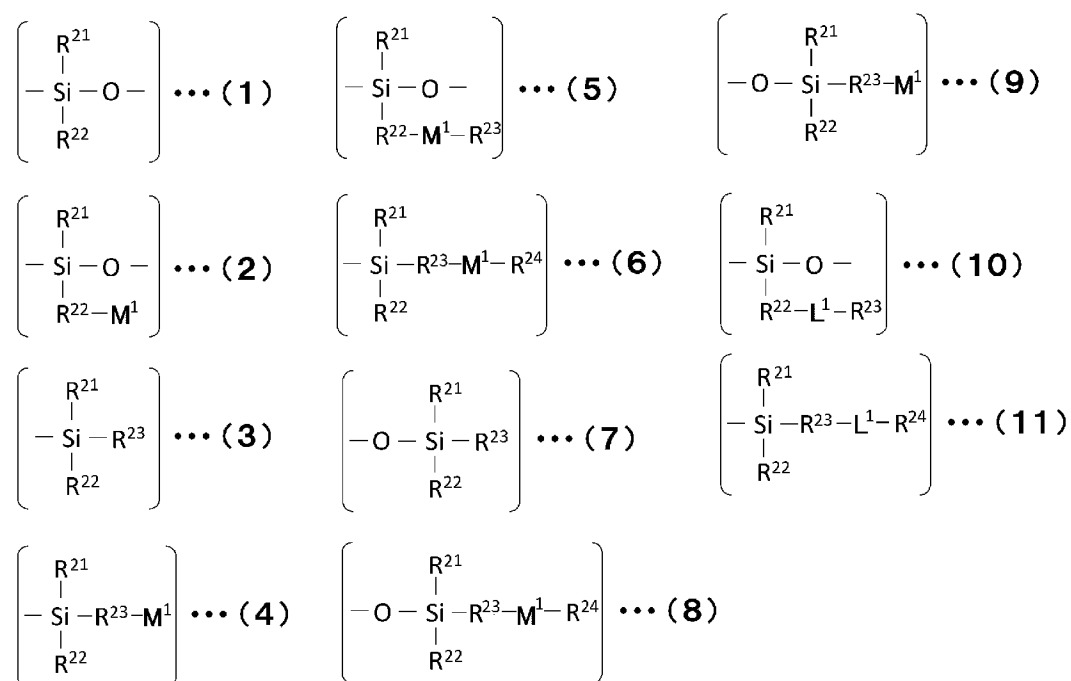
<9>

前記A及びBが各々独立に、水酸基、カルボン酸基、アミノ基、アミド基、イミノ基、又はフェノール基である、前記<8>に記載の積層不織布。

<10>

前記液膜開裂剤又は前記化合物が、下記(1)～(11)式で表される構造を、任意に組み合わせたシロキサン鎖からなる化合物からなる、前記<1>～<9>のいずれか1項に記載の積層不織布。

[化19]



式(1)～(11)において、 M^1 、 L^1 、 R^{21} 、及び R^{22} 、は次の1価又は多価(2価又はそれ以上)の基を示す。 R^{23} 、及び R^{24} は次の1価若しくは多価(2価又はそれ以上)の基、又は単結合を示す。

M¹は、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、もしくはそれらを組み合わせたポリオキシアルキレン基を有する基、エリスリトール基、キシリトール基、ソルビトール基、グリセリン基もしくはエチレングリコール基、水酸基、カルボン酸基、メルカプト基、アルコキシ基、アミノ基、アミド基、イミノ基、フェノール基、スルホン酸基、4級アンモニウム基、スルホベタイン基、ヒドロキシスルホベタイン基、ホスホベタイン基、イミダゾリウムベタイン基、カルボベタイン基、エポキシ基、カルビノール基、(メタ)アクリル基、又はそれらを組み合わせた官能基を示す。なお、M¹が多価の基である場合、M¹は、上記各基又は官能基から、さらに1つ以上の水素原子を除いた基を示す。

L¹は、エーテル基、アミノ基(L¹として採りうるアミノ基は、>NR^o(R^oは水素原子または一価の基)で表される。)、アミド基、エステル基、カルボニル基、カーボネート基の結合基を示す。

R²¹、R²²、R²³、及びR²⁴は、各々独立に、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、フルオロアルキル基、もしくはアラルキル基、又はそれらを組み合わせた炭化水素基、又はハロゲン原子を示す。

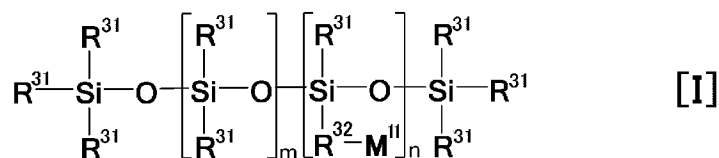
<11>

前記液膜開裂剤又は前記化合物が、好ましくは、少なくとも一つの酸素原子を変性基中に有する構造を有する変性シリコーンからなり、より好ましくは、ポリオキシアルキレン変性シリコーンからなる前記<1>~<10>のいずれか1項に記載の積層不織布。

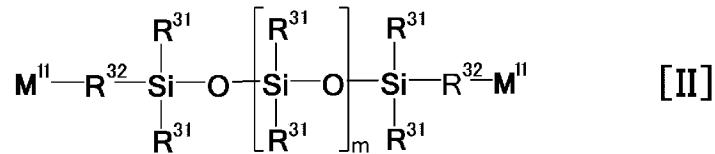
<12>

前記ポリオキシアルキレン変性シリコーンが、下記式[I]~[IV]のいずれかで表されるものである前記<11>に記載の積層不織布。

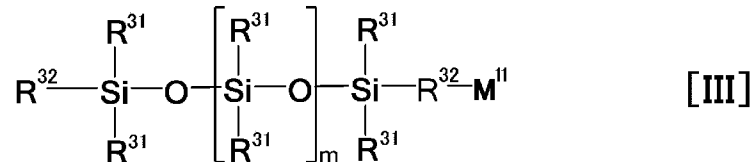
[化20]



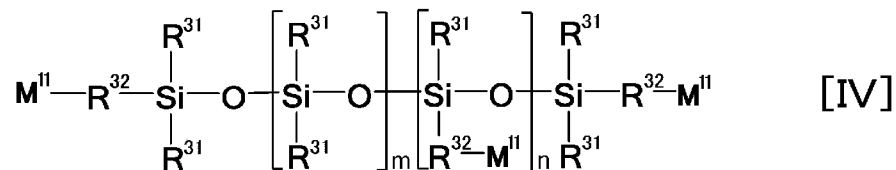
[化21]



[化22]



[化23]

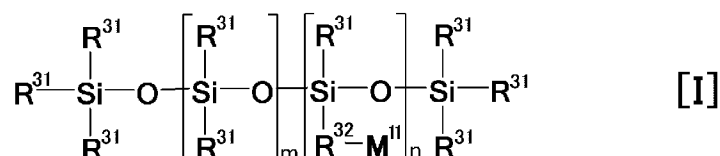


式中、 R^{31} は、アルキル基を示し、 R^{32} は、単結合又はアルキレン基を示す。複数の R^{31} 、複数の R^{32} は各々において、互いに同一でも異なってもよい。 M^{II} は、ポリオキシアルキレン基を有する基を示す。上記のポリオキシアルキレン基としては、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、又はこれらの構成モノマーが共重合されたものなどが挙げられる。 m 、 n は各々独立に1以上の整数である。

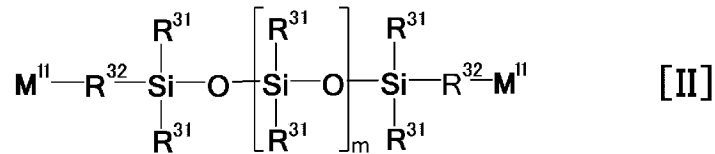
< 13 >

下記式 [I] ~ [IV] のいずれかで表される構造を有し、水溶解度が0 g以上0.025 g以下であるポリオキシアルキレン変性シリコーンを含む積層不織布。

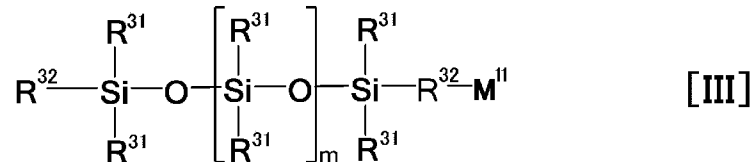
[化24]



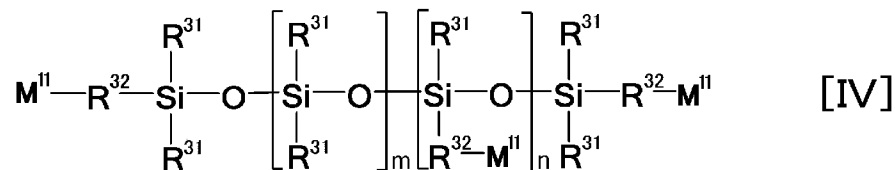
[化25]



[化26]



[化27]



式中、 R^{31} は、アルキル基を示し、 R^{32} は、単結合又はアルキレン基を示す。複数の R^{31} 、複数の R^{32} は各々において、互いに同一でも異なってもよい。 M^{II} は、ポリオキシアルキレン基を有する基を示す。上記のポリオキシアルキレン基としては、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、又はこれらの構成モノマーが共重合されたものなどが挙げられる。 m 、 n は各々独立に1以上の整数である。

< 1 4 >

前記ポリオキシアルキレン変性シリコンが、ポリオキシエチレン（POE）ポリオキシプロピレン（POP）変性シリコン、ポリオキシエチレン（POE）変性シリコン、及びポリオキシプロピレン（POP）変性シリコンのいずれかである、前記< 1 1 >～< 1 3 >のいずれか1項に記載の積層不織布。

< 1 5 >

前記ポリオキシアルキレン変性シリコンのポリオキシアルキレン基の付加モル数が1以上が好ましく、3以上がより好ましく、5以上がさらに好ま

しく、該付加モル数は、30以下が好ましく、20以下がより好ましく、10以下が更に好ましい、前記<11>~<13>のいずれか1に記載の積層不織布。

[0136] <16>

前記液膜開裂剤の、表面張力が50mN/mの液体に対する拡張係数が0mN/mよりも大きく、表面張力が50mN/mの液体に対する界面張力が20mN/m以下である液膜開裂剤を含有する前記<1>~<3>のいずれか1項に記載の積層不織布。

[0137] <17>

隣接する2層の繊維層を有する積層不織布であって、

前記2層のうち、一方の繊維層が他方の繊維層よりも親水度が高く、かつ、

少なくともいずれか一方の繊維層に、水溶解度が0g以上0.025g以下であり、表面張力が50mN/mの液体に対する拡張係数が0mN/mよりも大きく、表面張力が50mN/mの液体に対する界面張力が20mN/m以下である化合物を含有する積層不織布。

[0138] <18>

前記液膜開裂剤又は前記化合物の、表面張力が50mN/mの液体に対する界面張力は、17mN/m以下が好ましく、13mN/m以下がより好ましく、10mN/m以下が更に好ましく、9mN/m以下が特に好ましく、1mN/m以下がとりわけ好ましく、0mN/mより大きい、前記<16>又は<17>に記載の積層不織布。

<19>

前記液膜開裂剤又は前記化合物の、表面張力が50mN/mの液体に対する拡張係数は、9mN/m以上が好ましく、10mN/m以上がより好ましく、16mN/m以上が更に好ましく、50mN/m以下である、前記<16>~<18>のいずれか1項に記載の積層不織布。

<20>

前記液膜開裂剤又は前記化合物が、下記の構造 Z、Z-Y、及び Y-Z-Y からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の構造を有する化合物からなる前記<16>~<19>のいずれか 1 項に記載の積層不織布。

構造 Z は、 $>C(A)-<C: \text{炭素原子}>$ 、 $-C(A)_2-$ 、 $-C(A)(B)-$ 、 $>C(A)-C(R^3)<$ 、 $>C(R^3)-$ 、 $-C(R^3)(R^4)-$ 、 $-C(R^3)_2-$ 、 $>C<$ のいずれかの基本構造が、繰り返されるか、もしくは 2 種以上が組み合わされた構造の炭化水素鎖を表す。構造 Z の末端には、水素原子、又は、 $-C(A)_3$ 、 $-C(A)_2B$ 、 $-C(A)(B)_2$ 、 $-C(A)_2-C(R^3)_3$ 、 $-C(R^3)_2A$ 、 $-C(R^3)_3$ からなる群から選ばれる少なくとも 1 種の基を有する。

上記の R^3 や R^4 は各々独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、フルオロアルキル基、アラルキル基、もしくはそれらを組み合わせた炭化水素基、又はフッ素原子を示す。A、B は各々独立に、酸素原子又は窒素原子を含む置換基を示す。

Y は、水素原子、炭素原子、酸素原子、窒素原子、リン原子、硫黄原子から選ばれる原子を含む、親水性を有する親水基を表す。Y が複数の場合は互いに同一でも異なってもよい。

<21>

前記 Y が、水酸基、カルボン酸基、アミノ基、アミド基、イミノ基、フェノール基のいずれか； 又は、ポリオキシアルキレン基； 又は、エリスリトール基、キシリトール基、ソルビトール基、グリセリン基、エチレングリコール基のいずれか； 又は、スルホン酸基、硫酸基、リン酸基、スルホベタイン基、カルボベタイン基、ホスホベタイン基、4 級アンモニウム基、イミダゾリウムベタイン基、エポキシ基、カルビノール基、メタクリル基のいずれか； 又は、その組み合わせからなる親水基である、前記<20>に記載の積層不織布。

<22>

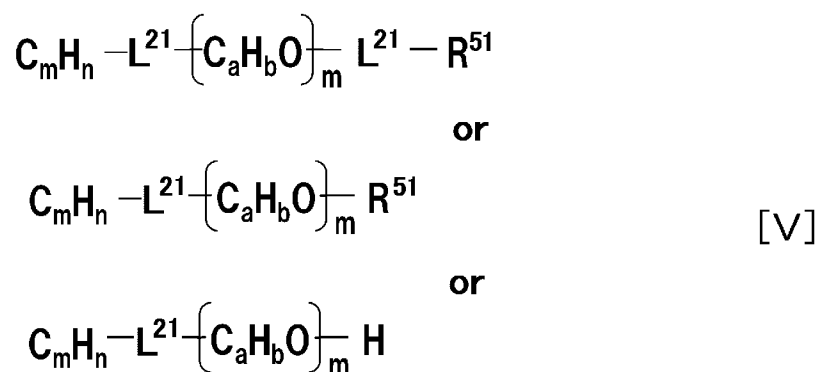
前記液膜開裂剤又は前記化合物が、ポリオキシアルキレンアルキルエーテ

ル又は炭素原子数 5 以上の炭化水素化合物からなる前記< 1 6>~< 2 1>のいずれか 1 項に記載の積層不織布。

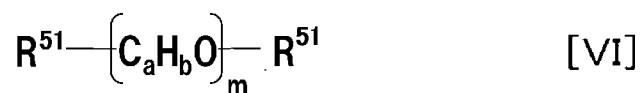
< 2 3>

前記液膜開裂剤又は前記化合物が、下記一般式〔V〕のいずれかで表されるポリオキシアルキレンアルキル（POA）エーテル、又は、下記一般式〔V I〕で表される分子量 1 0 0 0 以上のポリオキシアルキレングリコール、ステアレス、ベヘネス、PPG ミリスチルエーテル、PPG ステアリルエーテル、PPG ベヘニルエーテルのいずれかである前記< 1 6>~< 2 2>のいずれか 1 項に記載の積層不織布。

[化28]



[化29]



式中、 L^{21} は、エーテル基、アミノ基、アミド基、エステル基、カルボニル基、カーボネート基、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、又はそれらを組み合わせたポリオキシアルキレン基を示す。 R^{51} は、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、2-エチルヘキシル基、ノニル基、デシル基、メトキシ基、エトキシ基、フェニル基、フルオロアルキル基、アラルキル基、もしくはそれらを組み合わせた炭化水素基、又はフッ素原子からなる置換基を示す。また、 a 、 b 、 m 及び n は各々独立

に 1 以上の整数である。ここで、 $C_m H_n$ はアルキル基 ($n = 2m + 1$) を表し、 $C_a H_b$ はアルキレン基 ($a = 2b$) を表す。炭素原子数および水素原子数は、各式 (V) 及び (VI) において各々独立に決められるものであり、必ずしも同じ整数を示すものではなく異なってもよい。なお、 $-(C_a H_b O)_m-$ の「 m 」は、1 以上の整数である。この繰り返し単位の値は、各式 (V) 及び (VI) において各々独立に決められるものであり、必ずしも同じ整数を示すものではなく異なってもよい。

< 24 >

前記液膜開裂剤又は前記化合物が、ポリオキシアルキレン基を有する化合物からなり、該ポリオキシアルキレン基のモル数が 1 以上 70 以下であり、5 以上がより好ましく、7 以上が更に好ましく、70 以下が好ましく、60 以下がより好ましく、50 以下が更に好ましい、前記 < 16 > ~ < 23 > のいずれか 1 項に記載の積層不織布。

< 25 >

前記液膜開裂剤又は前記化合物が、炭素原子数 5 以上、好ましくは 100 以下、より好ましくは 50 以下の炭化水素化合物からなる前記 < 16 > ~ < 24 > のいずれか 1 項に記載の積層不織布。

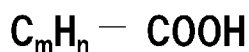
< 26 >

前記炭化水素化合物は、ポリオルガノシロキサンを除くものである、前記 < 25 > に記載の積層不織布。

< 27 >

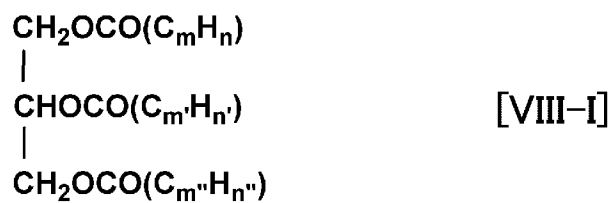
前記炭化水素化合物が、下記式 [VII] ~ [XV] のいずれかで表されるものである前記 < 25 > 又は < 26 > に記載の積層不織布。

[化30]

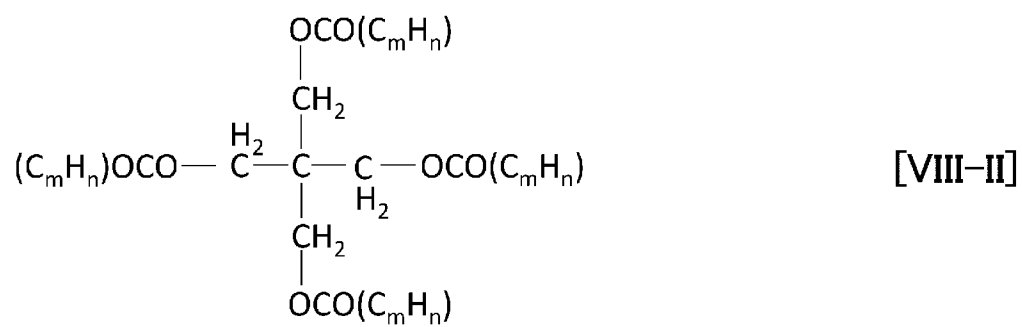


[VII]

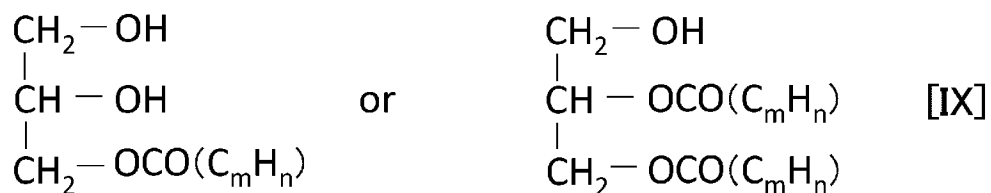
[化31]



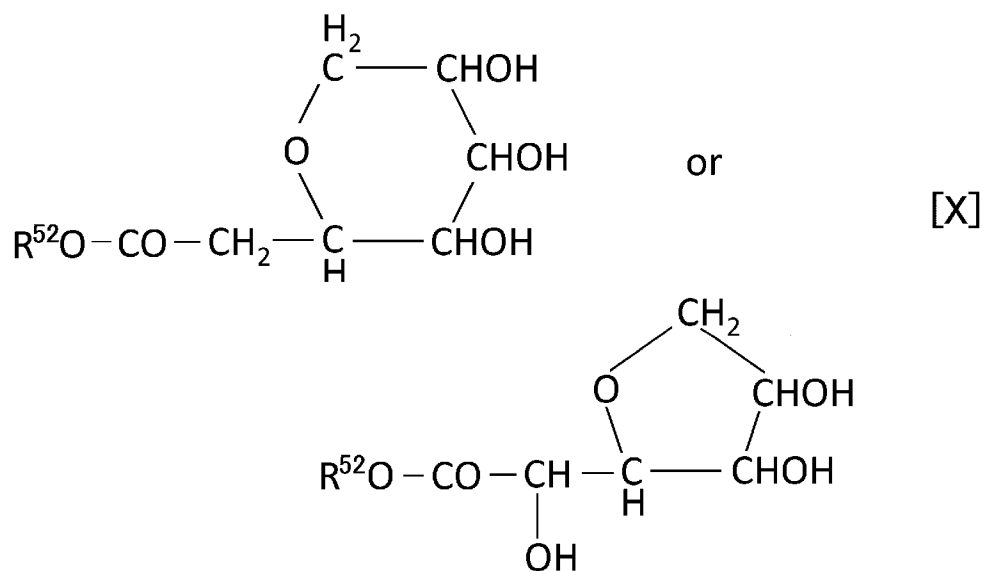
[化32]



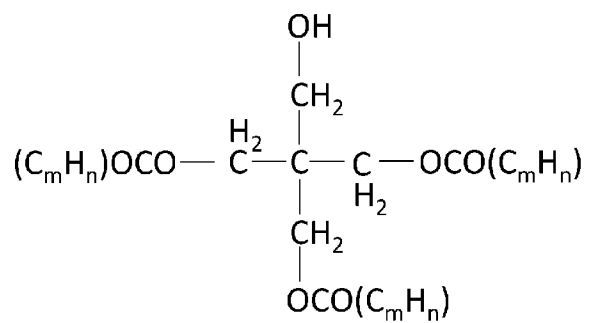
[化33]



[化34]

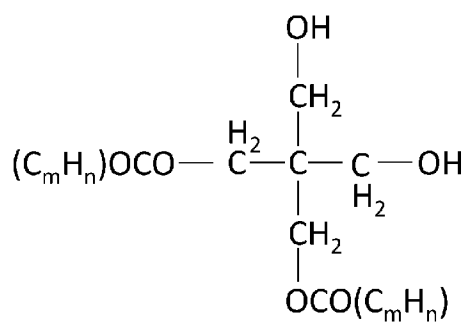


[化35]

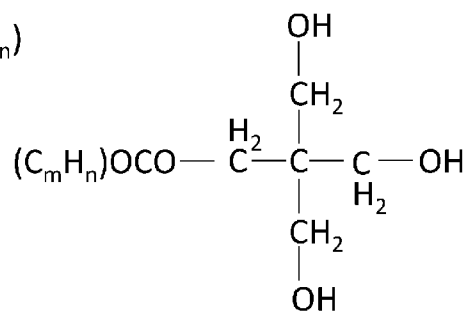


[XI]

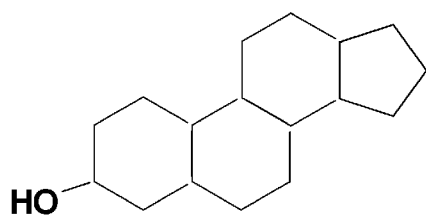
or



or

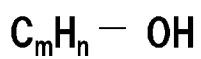


[化36]



[XII]

[化37]



[XIII]

[化38]



[XIV]

[化39]



[XV]

式 [V I I] ~ [X V] において、 m 、 m' 、 m'' 、 n 、 n' 及び n'' は各々独立に 1 以上の整数である。複数の m 、複数の n は各々において、互いに同一又は異なるものである。また、式 [X] において、 R^{52} は、炭素原子数 2 以上 22 以下の、直鎖又は分岐鎖、飽和又は不飽和の炭化水素基を示す。

<28>

前記液膜開裂剤又は前記化合物の、表面張力が 50 mN/m の液体に対する拡張係数が 9 mN/m 以上で、水溶解度が 0 g 以上 0.025 g 以下であり、表面張力が 50 mN/m の液体に対する界面張力が 9 mN/m 以下であって、かつ表面張力 32 mN/m 以下である、前記<16>~<27>のいずれか 1 項に記載の積層不織布。

[0139] <29>

さらにリン酸エステル型のアニオン界面活性剤を含有する前記<1>~<28>のいずれか 1 項に記載の積層不織布。

<30>

前記液膜開裂剤とリン酸エステル型のアニオン界面活性剤との含有比率は、質量比で、 $1:1 \sim 19:1$ が好ましく、 $2:1 \sim 15:1$ がより好ましく、 $3:1 \sim 10:1$ が更に好ましい、前記<29>に記載の積層不織布。

<31>

前記リン酸エステル型のアニオン界面活性剤が、アルキルエーテルリン酸エステル、ジアルキルリン酸エステル及びアルキルリン酸エステルのいずれかである、前記<29>又は前記<30>に記載の積層不織布。

<32>

前記リン酸エステル型のアニオン界面活性剤がアルキルリン酸エステルであり、該アルキルリン酸エステルが、ステアリルリン酸エステル、ミリスチ

ルリン酸エステル、ラウリルリン酸エステル、パルミチルリン酸エステルの飽和の炭素鎖を持つもの、オレイルリン酸エステル、パルミトレイルリン酸エステルの不飽和の炭素鎖及び、これらの炭素鎖に側鎖を有するもののいずれかである前記<29>~<31>のいずれか1項に記載の積層不織布。

[0140] <33>

前記液膜開裂剤の表面張力は、32 mN/m以下が好ましく、30 mN/m以下がより好ましく、25 mN/m以下が更に好ましく、22 mN/m以下が特に好ましく、1 mN/m以上が好ましい、前記<1>~<32>のいずれか1項に記載の積層不織布。

<34>

前記液膜開裂剤の質量平均分子量は500以上であり、1000以上がより好ましく、1500以上が更に好ましく、2000以上が特に好ましく、50000以下が好ましく、20000以下がより好ましく、10000以下が更に好ましい、前記<1>~<33>のいずれか1項に記載の積層不織布。

<35>

前記液膜開裂剤の融点は40度以下が好ましく、35度以下がより好ましく、前記融点は-220℃以上が好ましく、-180℃以上がより好ましい、前記<1>~<34>のいずれか1項に記載の積層不織布。

[0141] <36>

前記2層の繊維層は、互いの層の繊維の接触角の差が5度以上が好ましく、10度以上がより好ましく、15度以上が更に好ましく、90度以下が好ましい、前記<1>~<35>のいずれか1項に記載の積層不織布。

<37>

前記2層の繊維層のうち、一方の繊維層の繊維の接触角が75度以上であることが好ましく、80度以上がより好ましく、85度以上が更に好ましく、100度以下が好ましく、95度以下がより好ましく、90度以下が更に好ましい、前記<1>~<36>のいずれか1項に記載の積層不織布。

<38>

前記2層の繊維層のうち、前記他方の繊維層の繊維の接触角が20度以上が好ましく、25度以上がより好ましく、30度以上が更に好ましく、75度未満が好ましく、70度以下がより好ましく、65度以下が更に好ましい、前記<1>～<37>のいずれか1項に記載の積層不織布。

<39>

積層不織布の繊維間距離は、150 μ m以下が好ましく、90 μ m以下がより好ましく、50 μ m以上が好ましく、70 μ m以上がより好ましい、前記<1>～<38>のいずれか1項に記載の積層不織布。

<40>

積層不織布の繊維の織度は、3.3 d t e x 以下が好ましく、2.4 d t e x 以下がより好ましく、0.5 d t e x 以上が好ましく、1.0 d t e x 以上がより好ましい、前記<1>～<39>のいずれか1項に記載の積層不織布。

[0142] <41>

前記<1>～<40>のいずれか1項に記載の積層不織布であって、熱可塑性繊維を含んで構成され、第1面及びそれとは反対側に位置する第2面を有し、少なくとも第1面が、第1面側に突出する複数の凸部と該凸部間に位置する凹部とを有する凹凸を有している積層不織布。

<42>

前記<1>～<41>のいずれか1項に記載の積層不織布を、親水度が高い方の面を非肌当接面側として用いた吸収性物品用の表面シート。

<43>

前記<42>に記載の吸収性物品用の表面シートであって、該表面シートが少なくとも2層を有し、

前記表面シートは、肌当接面側から厚み方向に圧搾して各層を接合する凹状の接合部を複数有しており、

前記表面シートの非肌当接面側の層は、熱収縮性繊維が熱収縮してなる層

であり、

前記表面シートの肌当接面側の層は、前記接合部で部分的に接合された非熱収縮繊維を有し、該凹状の接合部の間の領域に肌当接面側に突出した凸部を有して積層不織布の凹凸面をなす、吸収性物品用の表面シート。

< 4 4 >

前記< 4 2 >に記載の吸収性物品用の表面シートであって、中空部を有する、肌当接面側の第 1 不織布と非肌当接面側の第 2 不織布とからなる二層構造であり、いずれの層も熱可塑性繊維を含んでおり、

前記第 1 不織布と第 2 不織布とが部分的に熱融着された接合部を有し、該接合部に囲まれた非接合部において、第 1 不織布が、第 2 不織布から離れる方向に突出して、内部に前記中空部を有する凸部を多数形成しており、前記接合部は、隣り合う凸部間に位置する凹部であり、前記凸部と共に肌当接面側の凹凸を構成している、吸収性物品用の表面シート。

< 4 5 >

前記< 4 2 >に記載の吸収性物品用の表面シートであって、熱可塑性繊維を含み両面に凹凸する形状の第 1 繊維層と、該第 1 繊維層の非肌当接面側の面に沿って接合された第 2 繊維層とを有し、前記第 2 繊維層が配された面と反対側の肌当接面側に突出する凸部と窪んだ凹部とを有し、該凹部を囲むように複数の前記凸部が配され、かつ、前記凸部と前記凹部とが前記表面シートの平面視交差する異なる方向のそれぞれに交互に連続して配されている、吸収性物品用の表面シート。

< 4 6 >

前記< 4 2 >に記載の吸収性物品用の表面シートであって、熱可塑性繊維を含む、第 1 繊維層及び第 2 繊維層からなり、前記第 2 繊維層は、肌当接面側において、半円筒状の凸部と該凸部の側縁に沿って配された凹部とが複数交互に配置された形状を有し、前記凹部の下側には、不織布の繊維からなる凹部底部が配され、該凹部底部は、前記凸部よりも繊維密度が低くされており、前記第 1 繊維層は、前記凸部状に部分的に積層された層である、吸収性

物品用の表面シート。

< 4 7 >

前記表面シートの2層のうち1層が、一方向に延びる筋状の凸条部と凹条部とが交互に配された凹凸構造を有しており、前記1層は、構成繊維同士の交点の熱融着部を複数有し、1本の前記構成繊維に着目すると、該構成繊維は、隣り合う前記融着部同士の間に、繊維径の小さい2個の小径部に挟まれた大径部を有する、前記< 4 2 >～< 4 6 >のいずれか1項に記載の吸収性物品用の表面シート。

< 4 8 >

前記< 4 2 >～< 4 7 >のいずれか1項に記載の吸収性物品用の表面シートを用いた吸収性物品。

< 4 9 >

前記吸収性物品が生理用ナプキンである前記< 4 8 >に記載の吸収性物品。

実施例

[0143] 以下、本発明を実施例に基づきさらに詳しく説明するが、本発明はこれにより限定して解釈されるものではない。なお、本実施例において「部」および「%」とは特に断らない限りいずれも質量基準である。

下記実施例における、液膜開裂剤の表面張力、水溶解度及び界面張力は、前述の測定方法により行った。

[0144] (実施例1)

図4に示す凹凸形状の積層不織布を前述の方法により作製した。得た積層不織布を実施例1の試料とした。

上層(第1繊維層)には繊維度1.2 d t e xの非熱収縮性熱融着繊維を用い、下層(第2繊維層)には繊維度2.3 d t e xの熱収縮性繊維を用いた。このときの上層の繊維間距離は80 μ m、下層の繊維間距離は60 μ mであった。また、当該積層不織布の坪量は、74 g / m²であった。

下層の繊維には予め、液膜開裂剤である化合物として、ポリプロピレング

リコール（花王株式会社製 消泡剤 No. 1）で、構造 X における X が P O P 鎖からなるものであり、ポリオキシプロピレン基のモル数が 5 2、質量平均分子量が 3 0 0 0 のものを付着させた。該付着は、前記液膜開裂剤を溶質エタノールに溶解させた希釈液の状態にして行った。この液膜開裂剤の繊維質量に対する含有割合（O P U）は、0. 4 質量%とした。

上記ポリプロピレングリコールの、表面張力が 5 0 m N / m の液体に対する拡張係数は 1 6. 3 m N / m であり、表面張力が 5 0 m N / m の液体に対する界面張力は 1. 0 m N / m であった。また、前記ポリプロピレングリコールの表面張力は 3 2. 7 m N / m、水溶解度は 0. 0 0 0 1 g 未満であった。これらの数値は、前述の測定方法により測定した。その際、「表面張力が 5 0 m N / m の液体」は、1 0 0 g の脱イオン水にノニオン系界面活性物質であるポリオキシエチレンソルビタンモノラウレート（花王株式会社製、商品名レオオールスーパー T W - L 1 2 0）をマイクロピペット（A C U R A 8 2 5、S o c o r e x I s b a S A 社製）で 3. 7 5 μ L 添加し、表面張力を 5 0 $\pm$ 1 m N / m に調整した溶液を用いた。また、水溶解度は、0. 0 0 0 1 g 毎に剤を添加して測定した。その結果、0. 0 0 0 1 g も溶けないと観察されたものは「0. 0 0 0 1 g 未満」とし、0. 0 0 0 1 g は溶けて、0. 0 0 0 2 g は溶けなかったと観察されたものは「0. 0 0 0 1 g」とした。それ以外の数値についても同様の方法により測定した。

一方、上層の繊維には、液膜開裂剤を付着させなかった。

[0145] 上層の繊維の接触角は、前述した接触角の測定方法により測定して、6 7 度であった。一方、下層の繊維の接触角は、同様に測定して、6 4 度であった。したがって、上層と下層との接触角の差は、3 度であった。

[0146] （実施例 2）

実施例 1 で用いた液膜開裂剤を下層ではなく、上層の繊維に付着させた以外は、実施例 1 と同様にして実施例 2 の積層不織布を作製した。得た積層不織布を実施例 2 の試料とした。したがって、上層において、液膜開裂剤の繊維質量に対する含有割合（O P U）は、0. 4 質量%とした。一方、下層の

繊維には、液膜開裂剤は付着させなかった。

上層の繊維の接触角は、実施例1と同様の方法により測定して、64度であった。一方、下層の繊維の接触角は、同様に測定して、59度であった。したがって、上層と下層との接触角の差は、5度であった。

[0147] (実施例3)

液膜開裂剤として、ポリオキシエチレン (POE) 変性ジメチルシリコーン (信越化学工業株式会社製 KF-6015) で、構造X-YにおけるXが $\text{—Si(CH}_3)_2\text{O—}$ からなるジメチルシリコーン鎖、Yが $\text{—(C}_2\text{H}_4\text{O)—}$ からなるPOE鎖からなり、POE鎖の末端基がメチル基 (CH_3) であり、変性率が20%、ポリオキシエチレン付加モル数が3、質量平均分子量が4000のものをを用いた以外は、実施例2と同様にして積層不織布を作製した。得た積層不織布を実施例3の試料とした。したがって、上層において、液膜開裂剤の繊維質量に対する含有割合 (OPU) は、0.4質量%とした。一方、下層の繊維には、液膜開裂剤は付着させなかった。

上記ポリオキシエチレン (POE) 変性ジメチルシリコーンの、表面張力が50mN/mの液体に対する拡張係数は28.8mN/mであり、表面張力が50mN/mの液体に対する界面張力は、0.2mN/mであった。また、前記ポリオキシエチレン (POE) 変性ジメチルシリコーンの表面張力は21.0mN/m、水溶解度は0.0001g未満であった。

上層の繊維の接触角は、実施例1と同様の方法により測定して、100度であった。一方、下層の繊維の接触角は、同様に測定して、59度であった。したがって、上層と下層との接触角の差は、41度であった。

[0148] (実施例4)

液膜開裂剤として、トリカプリル酸・カプリン酸グリセリド (花王株式会社製 ココナードMT) で、構造Z-YにおけるZが $\text{*—O—CH(CH}_2\text{O—)*}_2$ (*は結合部を示す。) であり、Yが $\text{C}_8\text{H}_{15}\text{O—}$ や $\text{C}_{10}\text{H}_{19}\text{O—}$ の炭化水素鎖からなるものであり、脂肪酸組成がカプリル酸を82%、カプリン酸を18%からなり、質量平均分子量が550のものをを用いた以外は、実

施例 2 と同様にして積層不織布を作製した。得た積層不織布を実施例 4 の試料とした。したがって、上層において、液膜開裂剤の繊維質量に対する含有割合（O P U）は、0.4 質量%とした。一方、下層の繊維には、液膜開裂剤は付着させなかった。

上記トリカプリル酸・カプリン酸グリセリド（花王株式会社製 ココナードMT）の、表面張力が50 mN/mの液体に対する拡張係数は8.8 mN/mであり、表面張力が50 mN/mの液体に対する界面張力は12.3 mN/mであった。また、前記トリカプリル酸・カプリン酸グリセリド（花王株式会社製 ココナードMT）の表面張力は28.9 mN/m、水溶解度は0.0001 g 未満であった。

上層の繊維の接触角は、実施例 1 と同様の方法により測定して、94 度であった。一方、下層の繊維の接触角は、同様に測定して、59 度であった。したがって、上層と下層との接触角の差は、35 度であった。

[0149]（実施例 5）

液膜開裂剤として、POPアルキルエーテル（花王株式会社製 消泡剤No.8）で、構造Z-YにおけるZが-CH₂-からなる炭化水素鎖、Yが-(C₃H₆O)-からなるPOP鎖からなるものであり、ポリオキシプロピレン付加モル数が5、質量平均分子量が500のものをを用いた以外は、実施例 2 と同様にして積層不織布を作製した。得た積層不織布を実施例 4 の試料とした。したがって、上層において、液膜開裂剤の繊維質量に対する含有割合（O P U）は、0.4 質量%とした。一方、下層の繊維には、液膜開裂剤は付着させなかった。

上記POPアルキルエーテル（花王株式会社製 消泡剤No.8）の、表面張力が50 mN/mの液体に対する拡張係数は13.7 mN/mであり、表面張力が50 mN/mの液体に対する界面張力は5.9 mN/mであった。また、前記POPアルキルエーテル（花王株式会社製 消泡剤No.8）の表面張力は30.4 mN/m、水溶解度は0.0001 g 未満であった。

上層の繊維の接触角は、実施例 1 と同様の方法により測定して、62 度で

あった。一方、下層の繊維の接触角は、同様に測定して、59度であった。
したがって、上層と下層との接触角の差は、3度であった。

[0150] (実施例6)

液膜開裂剤として、ポリオキシプロピレン (POP) 変性ジメチルシリコーン (シリコーンオイルと炭化水素化合物をヒドロキシル化反応させることで取得) で、構造X-YにおけるXが-Si(CH₃)₂O-から成るジメチルシリコーン鎖、Yが-(C₃H₆O)-からなるPOP鎖からなり、POP鎖の末端基がメチル基 (CH₃) であり、ポリオキシプロピレン付加モル数が3、質量平均分子量が4150のものを用いた以外は、実施例2と同様にして積層不織布を作製した。得た積層不織布を実施例6の試料とした。したがって、上層において、液膜開裂剤の繊維質量に対する含有割合 (OPU) は、0.4質量%とした。一方、下層の繊維には、液膜開裂剤は付着させなかった。

上記ポリオキシプロピレン (POP) 変性ジメチルシリコーンの、表面張力が50mN/mの液体に対する拡張係数は25.4mN/mであり、表面張力が50mN/mの液体に対する界面張力は、3.6mN/mであった。また、前記ポリオキシプロピレン (POP) 変性ジメチルシリコーンの表面張力は21.0mN/m、水溶解度は0.0001g未満であった。

上層の繊維の接触角は、実施例1と同様の方法により測定して、96度であった。一方、下層の繊維の接触角は、同様に測定して、59度であった。したがって、上層と下層との接触角の差は、37度であった。

[0151] (実施例7)

液膜開裂剤として、ポリオキシプロピレン (POP) 変性ジメチルシリコーン (シリコーンオイルと炭化水素化合物をヒドロキシル化反応させることで取得) で、構造X-YにおけるXが-Si(CH₃)₂O-から成るジメチルシリコーン鎖、Yが-(C₃H₆O)-からなるPOP鎖からなり、POP鎖の末端基がメチル基 (CH₃) であり、ポリオキシプロピレン付加モル数が10、質量平均分子量が4340のものを用いた以外は、実施例2と同様に

して積層不織布を作製した。得た積層不織布を実施例 7 の試料とした。したがって、上層において、液膜開裂剤の繊維質量に対する含有割合（OPU）は、0.4 質量%とした。一方、下層の繊維には、液膜開裂剤は付着させなかった。

上記ポリオキシプロピレン（POP）変性ジメチルシリコーンの、表面張力が 50 mN/m の液体に対する拡張係数は 26.9 mN/m であり、表面張力が 50 mN/m の液体に対する界面張力は、1.6 mN/m であった。また、前記ポリオキシプロピレン（POP）変性ジメチルシリコーンの表面張力は 21.5 mN/m、水溶解度は 0.0002 g であった。

上層の繊維の接触角は、実施例 1 と同様の方法により測定して、74 度であった。一方、下層の繊維の接触角は、同様に測定して、59 度であった。したがって、上層と下層との接触角の差は、15 度であった。

[0152]（実施例 8）

上層の繊維に対して、液膜化剤として、実施例 3 で用いたポリオキシエチレン（POE）変性ジメチルシリコーン（信越化学工業株式会社製 KF-6015）を、繊維質量に対する含有割合（OPU）0.4 質量%で付着させた。また、下層の繊維に対して、液膜化剤として、実施例 1 で用いたポリプロピレングリコール（花王株式会社製 消泡剤 No. 1）を、繊維質量に対する含有割合（OPU）0.4 質量%で付着させた。上記以外は、実施例 1 と同様にして積層不織布を作製した。得た積層不織布を実施例 8 の試料とした。

上層の繊維の接触角は、実施例 1 と同様の方法により測定して、100 度であった。一方、下層の繊維の接触角は、同様に測定して、64 度であった。したがって、上層と下層との接触角の差は、36 度であった。

[0153]（比較例 1）

上層及び下層の繊維には液面開裂剤の付着していないものを用いた以外は、実施例 1 と同様にして積層不織布を作製した。得た積層不織布を比較例 1 の試料とした。

上層の繊維の接触角は、実施例 1 と同様の方法により測定して、67 度であった。一方、下層の繊維の接触角は、同様に測定して、59 度であった。したがって、上層と下層との接触角の差は、8 度であった。

[0154] (比較例 2)

下層の繊維を親水化するため、強親水性の両性界面活性剤であるヒドロキシスルホベタイン（花王株式会社製 アンヒトール 20HD）とした以外は、比較例 1 と同様にして積層不織布を作製した。得た積層不織布を比較例 2 の試料とした。なお、ヒドロキシスルホベタインは水溶性の両性界面活性剤であり、液膜との界面が存在せず、拡張性がないため、液膜開裂効果はない。

上層の繊維の接触角は、実施例 1 と同様の方法により測定して、67 度であった。一方、下層の繊維の接触角は、同様に測定して、44 度であった。したがって、上層と下層との接触角の差は、23 度であった。

[0155] (比較例 3)

上層の繊維に、界面活性剤として、ジメチルシリコーンオイル（信越化学工業株式会社製 KF-96A-100cs）を、繊維質量に対する含有割合（OPU）0.4 質量%で付着させた以外は、比較例 1 と同様にして不織布を作製した。得た不織布を比較例 3 の試料とした。

上記ジメチルシリコーンオイルの、表面張力が 50 mN/m の液体に対する拡張係数は 2.4 mN/m であり、表面張力が 50 mN/m の液体に対する界面張力は、26.6 mN/m であった。また、前記ジメチルシリコーンオイルの表面張力は 21.0 mN/m、水溶解度は 0.0001 g であった。

上層の繊維の接触角は、実施例 1 と同様の方法により測定して、105 度であった。一方、下層の繊維の接触角は、同様に測定して、59 度であった。したがって、上層と下層との接触角の差は、46 度であった。

[0156] (比較例 4)

上層及び下層の繊維に、液膜開裂剤として、実施例 1 で用いたポリプロピ

レングリコール（花王株式会社製 消泡剤 N o. 1）を、繊維質量に対する含有割合（O P U）0.4 質量％で付着させた。上記以外は、実施例 1 と同様にして積層不織布を作製した。得た積層不織布を比較例 4 の試料とした。

上層の繊維の接触角は、実施例 1 と同様の方法により測定して、64 度であった。一方、下層の繊維の接触角は、同様に測定して、64 度であった。したがって、上層と下層との接触角の差は、0 度であった。

[0157] （評価）

下記の評価は、吸収性物品の一例として生理用ナプキン（花王株式会社製：ロリエエフ しあわせ素肌 30cm、2014 年製）から表面シートを取り除き、その代りに積層不織布の試験体（以下、積層不織布試験体という）を積層し、その周囲を固定して得た評価用の生理用ナプキンを用いて行った。

[0158] （表面シート（積層不織布試験体）の液残り量）

各評価用の生理用ナプキンの表面上に、内径 1cm の透過孔を有するアクリル板を重ねて、該ナプキンに 100Pa の一定荷重を掛けた。斯かる荷重下において、該アクリル板の透過孔から経血に相当する脱繊維馬血（株式会社日本バイオテスト研究所製の馬脱繊維血液を 8.0cP に調整したもの）6.0g を流し込んだ。なお、用いた馬血は、東機産業の TVB10 形粘度計にて、30rpm の条件下で調整した。馬血は、放置すると、粘度の高い部分（赤血球など）は沈殿し、粘度の低い部分（血漿）は、上澄みとして残る。その部分の混合比率を、8.0cP になるように調整した。合計 6.0g 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く。次いで、積層不織布試料の重量（W2）を測定し、予め測定しておいた、馬血を流し込む前の積層不織布試料の重量（W1）との差（W2 - W1）を算出した。以上の操作を 3 回行い、3 回の平均値を液残り量（mg）とした。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。

[0159] （液膜面積率）

前述の脱繊維馬血を注入して30秒後の積層不織布表面をマイクロスコープ「VHX-1000」（商品名、株式会社キーエンス製）により撮影した。撮像した画像から画像解析ソフト「NewCube」（商品名、ネクサス社製）を用いて解析した。解析は、まずRGBカラー画像をモノクロ256階調の画像に変換した。そして、その画像を用いて二値化処理することにより液膜を表す黒い部分のみ抽出することで、液膜部分の面積を算出した。これを画像の面積に対する百分率で示したものを液膜面積率とした。液膜面積率が小さいほど、繊維間の液膜開裂効果が大きいことを示している。

[0160] （L値）

前述の脱繊維馬血を用いて液残り評価をした各積層不織布試料について、日本電色工業株式会社製の簡易型分光色差計NF333を用いて、脱繊維馬血を投入した位置におけるL値を測定した。

L値（明度）はその値が大きいほど、色が白に近づき、表面シート（積層不織布試料）に赤みが見えにくいことを示す。すなわち、繊維間における液残りが少ないことを示す。

[0161] 上記実施例及び比較例の成分構成、及び該実施例及び比較例についての各評価の結果は下記表1のとおりである。

[0162]

[表1]

表1		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
上層(第1繊維層)精度	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex	1.2dtex
	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex	2.3dtex
	80 μ m	80 μ m	80 μ m	80 μ m	80 μ m	80 μ m	80 μ m	80 μ m	80 μ m	80 μ m	80 μ m	80 μ m	80 μ m
	60 μ m	60 μ m	60 μ m	60 μ m	60 μ m	60 μ m	60 μ m	60 μ m	60 μ m	60 μ m	60 μ m	60 μ m	60 μ m
上層に含有させた剤		-	PPG 分子量 3000	POE(3) 変性ジメチルシリ リコーン (分子量4000)	トリカブリン酸・ カブリン酸グリセ リド (分子量550)	POP アルキルエー テル (分子量500)	POP(3) 変性ジメチルシリ リコーン(分子量 4150)	POP(10) 変性ジメチルシリ コーン(分子量 4340)	POE(3) 変性ジメチルシリ コーン(分子量 4000)	-	-	ジメチルシリ コーンオイル	PPG 分子量 3000
上層に含有させた剤の 繊維質量に対する含有割合(wt%)		-	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	-	-	0.4	0.4
上層繊維の接触角(deg)		67	64	100	94	82	96	74	100	67	67	105	64
下層に含有させた剤		PPG 分子量 3000	-	-	-	-	-	-	PPG 分子量 3000	-	ヒドロキシ スルホベタイン	-	PPG 分子量 3000
下層に含有させた剤の 繊維質量に対する含有割合(wt%)		0.4	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	0.4
下層繊維の接触角(deg)		64	59	59	59	59	59	59	64	59	44	59	64
上層と下層繊維の 捻転角差(deg)		3	5	41	35	3	37	15	36	8	23	46	0
上層に含有させた剤		-	16.3	28.8	8.8	13.7	25.4	26.9	28.8	-	-	2.4	16.3
表面張力が50mN/mの 液体に対する拡張係数		-	32.7	21.0	28.9	30.4	21.0	21.5	21.0	-	-	21.0	32.7
表面張力		-	1.0	0.2	12.3	5.9	3.6	1.6	0.2	-	-	26.6	1.0
表面張力が50mN/mの 液体に対する界面張力		-	0.0001g未満	0.0001g未満	0.0001g未満	0.0001g未満	0.0001g未満	0.0002g	0.0001g未満	-	-	0.0001g	0.0001g未満
水溶解度		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
下層に含有させた剤		16.3	-	-	-	-	-	-	16.3	-	-	-	16.3
表面張力が50mN/mの 液体に対する拡張係数		32.7	-	-	-	-	-	-	32.7	-	-	-	32.7
表面張力		1.0	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	1.0
表面張力が50mN/mの 液体に対する界面張力		0.0001g未満	-	-	-	-	-	-	0.0001g未満	-	0.0025g超	-	0.0001g未満
水溶解度		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
液膜面積率(%)		2.1	1.5	1.0	1.2	1.8	1.2	1.4	1.2	7.8	6.9	5.5	1.4
表面白さ L 値		53	57	62	59	55	59	58	59	41	42	44	58
表面材液残り量(mg)		188	122	87	167	157	100	106	100	280	242	214	239

[0163] 表1に示すとおり、実施例1～8では、液膜開裂剤を繊維に付着させ、上

層よりも下層の接触角が小さく（すなわち親水度が大きい）したことにより、比較例１～４と比較して、液膜面積率が低く、表面白さが高く、表面材液残り量も小さく抑えられていた。すなわち、本発明の具体例である実施例１～８の積層不織布は、液膜面積率、表面白さ及び表面材液残り量の全てにおいて優れた結果を示していた。

一方、比較例１及び２では、液膜開裂剤を有さないことで、液膜面積率、表面白さ及び表面材液残り量の全てにおいて実施例１～８よりも劣っていた。

また、比較例３では、本発明で規定する液膜開裂剤ではない、界面活性剤を繊維に付着させたものであるため、液膜面積率、表面白さ及び表面材液残り量の全てにおいて実施例１～８よりも劣っていた。

さらに、比較例４では、液膜開裂剤を有するものの、上層と下層の親水度の勾配がないため、表面材液残り量が実施例１～８よりも劣っていた。

以上のとおり、本発明の積層不織布では、液膜開裂剤が繊維間の液膜を破膜したことで液膜面積率と表面白さを低減し、かつ、親水度勾配により、上層（第１繊維層）から下層（第２繊維層）へと液を引き込んで液残りを低く抑制できることが分かる。すなわち、本発明の積層不織布は、高いレベルでのドライ感を実現するものであることが分かる。また、本発明の積層不織布は、ドライ感と柔らかな肌触りを高いレベルで両立して、安心感とつけ心地のよい快適さを実現する吸収性物品を製造するのに好適な不織布であることが分かる。

[0164] 本発明をその実施形態および実施例とともに説明したが、我々は特に指定しない限り我々の発明を説明のどの細部においても限定しようとするものではなく、添付の請求の範囲に示した発明の精神と範囲に反することなく幅広く解釈されるべきであると考え。

[0165] 本願は、２０１５年１２月１６日に日本国で特許出願された特願２０１５－２４４８６２に基づく優先権を主張するものであり、これらはここに参照してその内容を本明細書の記載の一部として取り込む。

符号の説明

[0166] 1 繊維

2 液膜

3 液膜開裂剤

10、100、200、300、400、600、700 積層不織布

11 第1繊維層

12 第2繊維層

請求の範囲

- [請求項1] 隣接する2層の繊維層を有する積層不織布であって、
前記2層のうち、一方の繊維層が他方の繊維層よりも親水度が高く、かつ、
少なくともいずれか一方の繊維層に液膜開裂剤を含有する、積層不織布。
- [請求項2] 前記液膜開裂剤の水溶解度が0 g以上0.025 g以下である請求項1に記載の積層不織布。
- [請求項3] 前記液膜開裂剤の水溶解度は、0.0025 g以下が好ましく、0.0017 g以下がより好ましく、0.0001 g未満が更に好ましく、 1.0×10^{-9} g以上とすることが好ましい、請求項1又は2に記載の積層不織布。
- [請求項4] 前記液膜開裂剤の、表面張力が50 mN/mの液体に対する拡張係数が16 mN/m以上である請求項1～3のいずれか1項に記載の積層不織布。
- [請求項5] 隣接する2層の繊維層を有する積層不織布であって、
前記2層のうち、一方の繊維層が他方の繊維層よりも親水度が高く、かつ、
少なくともいずれか一方の繊維層に、水溶解度が0 g以上0.025 g以下であり、表面張力が50 mN/mの液体に対する拡張係数が16 mN/m以上である化合物を含有する積層不織布。
- [請求項6] 前記液膜開裂剤又は前記化合物の拡張係数は、20 mN/m以上がより好ましく、25 mN/m以上が更に好ましく、30 mN/m以上が特に好ましい、請求項1～5のいずれか1項に記載の積層不織布。
- [請求項7] 前記液膜開裂剤又は前記化合物の、表面張力が50 mN/mの液体に対する界面張力は、20 mN/m以下が好ましく、17 mN/m以下がより好ましく、13 mN/m以下が更に好ましく、10 mN/m以下がより更に好ましく、9 mN/m以下が特に好ましく、1 mN/m

m以下がとりわけ好ましく、0 mN/mより大きい、請求項1～6のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項8] 前記液膜開裂剤又は前記化合物は、下記の構造X、X-Y、及びY-X-Yからなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を有する化合物からなる、請求項1～7のいずれか1項に記載の積層不織布。

構造Xは、 $>C(A)-<$ Cは炭素原子を示す。また、 $<$ 、 $>$ 及び $-$ は結合手を示す。以下、同様。 $>$ 、 $-C(A)_2-$ 、 $-C(A)(B)-$ 、 $>C(A)-C(R^1)<$ 、 $>C(R^1)-$ 、 $-C(R^1)(R^2)-$ 、 $-C(R^1)_2-$ 、 $>C<$ 及び、 $-Si(R^1)_2O-$ 、 $-Si(R^1)(R^2)O-$ のいずれかの基本構造が、繰り返されるか、もしくは2種以上が組み合わされた構造のシロキサン鎖、又はその混合鎖を表す。構造Xの末端には、水素原子、又は、 $-C(A)_3$ 、 $-C(A)_2B$ 、 $-C(A)(B)_2$ 、 $-C(A)_2-C(R^1)_3$ 、 $-C(R^1)_2A$ 、 $-C(R^1)_3$ 、また、 $-OSi(R^1)_3$ 、 $-OSi(R^1)_2(R^2)$ 、 $-Si(R^1)_3$ 、 $-Si(R^1)_2(R^2)$ からなる群から選ばれる少なくとも1種の基を有する。

上記の R^1 や R^2 は各々独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、又はハロゲン原子を示す。A、Bは各々独立に、酸素原子又は窒素原子を含む置換基を示す。構造X内に R^1 、 R^2 、A、Bが各々複数ある場合はそれらは互いに同一でも異なってもよい。

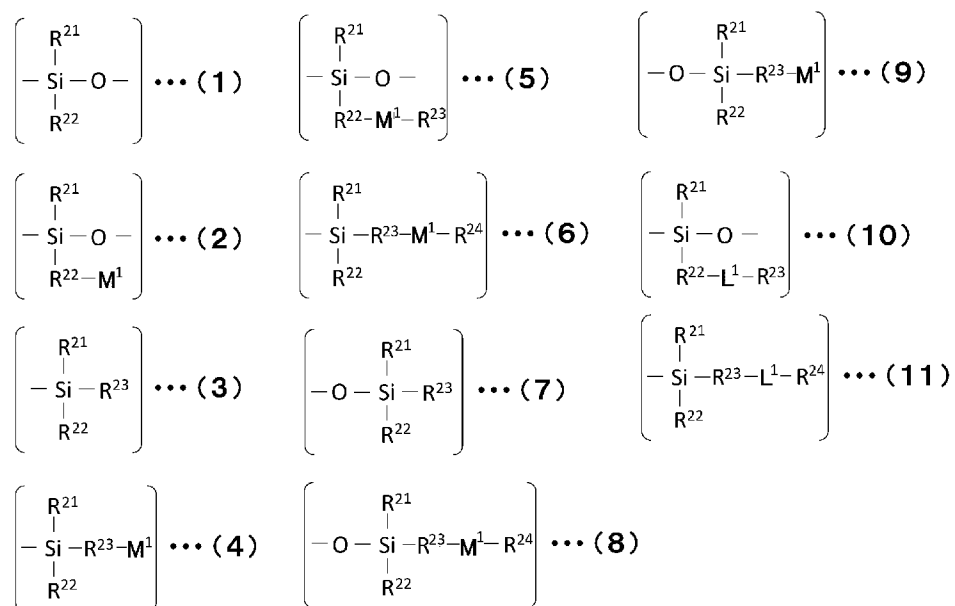
Yは、水素原子、炭素原子、酸素原子、窒素原子、リン原子、硫黄原子から選ばれる原子を含む、親水性を有する親水基を表す。Yが複数の場合は互いに同一でも異なってもよい。

[請求項9] 前記A及びBが各々独立に、水酸基、カルボン酸基、アミノ基、アミド基、イミノ基、又はフェノール基である、請求項8に記載の積層不織布。

[請求項10] 前記液膜開裂剤又は前記化合物が、下記(1)～(11)式で表さ

れる構造を、任意に組み合わせたシロキサン鎖からなる化合物からなる、請求項 1 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の積層不織布。

[化1]



式 (1) ～ (11) において、 M^1 、 L^1 、 R^{21} 、及び R^{22} 、は次の 1 価又は多価 (2 価又はそれ以上) の基を示す。 R^{23} 、及び R^{24} は次の 1 価若しくは多価 (2 価又はそれ以上) の基、又は単結合を示す。

M^1 は、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、もしくはそれらを組み合わせたポリオキシアルキレン基を有する基、エリスリトール基、キシリトール基、ソルビトール基、グリセリン基もしくはエチレングリコール基、水酸基、カルボン酸基、メルカプト基、アルコキシ基、アミノ基、アミド基、イミノ基、フェノール基、スルホン酸基、4 級アンモニウム基、スルホベタイン基、ヒドロキシスルホベタイン基、ホスホベタイン基、イミダゾリウムベタイン基、カルボベタイン基、エポキシ基、カルビノール基、(メタ) アクリル基、又はそれらを組み合わせた官能基を示す。なお、 M^1 が多価の基である場合、 M^1 は、上記各基又は官能基から、さらに 1 つ以上の水素原子を除いた基を示す。

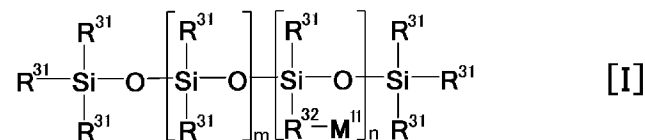
L¹は、エーテル基、アミノ基（L¹として採りうるアミノ基は、>NR^c（R^cは水素原子または一価の基）で表される。）、アミド基、エステル基、カルボニル基、カーボネート基の結合基を示す。

R²¹、R²²、R²³、及びR²⁴は、各々独立に、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、フルオロアルキル基、もしくはアラルキル基、又はそれらを組み合わせた炭化水素基、又はハロゲン原子を示す。

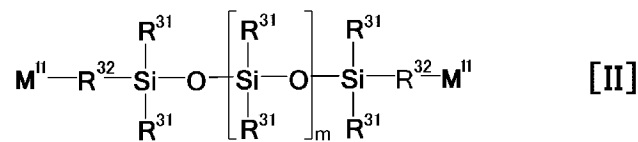
[請求項11] 前記液膜開裂剤又は前記化合物が、好ましくは、少なくとも一つの酸素原子を変性基中に有する構造を有する変性シリコンからなり、より好ましくは、ポリオキシアルキレン変性シリコンからなる請求項1～10のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項12] 前記ポリオキシアルキレン変性シリコンが、下記式[I]～[IV]のいずれかで表されるものである請求項11に記載の積層不織布。

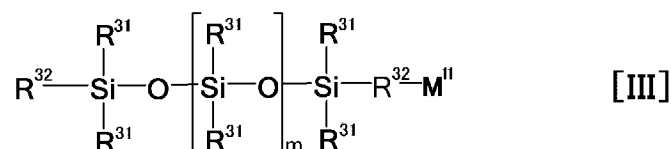
[化2]



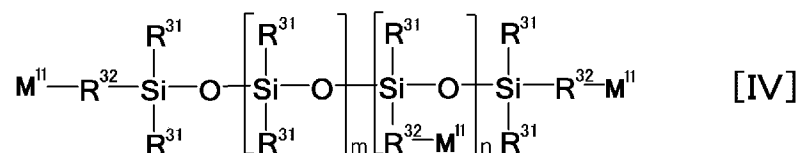
[化3]



[化4]



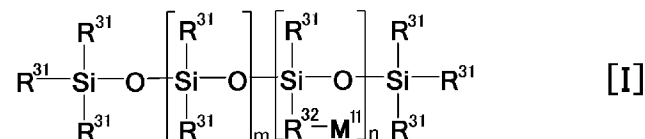
[化5]



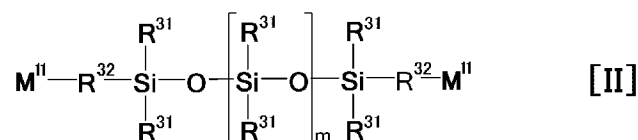
式中、 R^{31} は、アルキル基を示し、 R^{32} は、単結合又はアルキレン基を示す。複数の R^{31} 、複数の R^{32} は各々において、互いに同一でも異なってもよい。 M^{11} は、ポリオキシアルキレン基を有する基を示す。上記のポリオキシアルキレン基としては、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、又はこれらの構成モノマーが共重合されたものなどが挙げられる。 m 、 n は各々独立に1以上の整数である。

[請求項13] 下記式 [I] ~ [IV] のいずれかで表される構造を有し、水溶解度が0 g以上0.025 g以下であるポリオキシアルキレン変性シリコンを含む積層不織布。

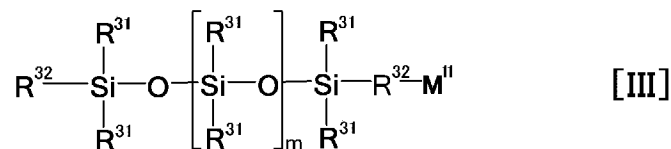
[化6]



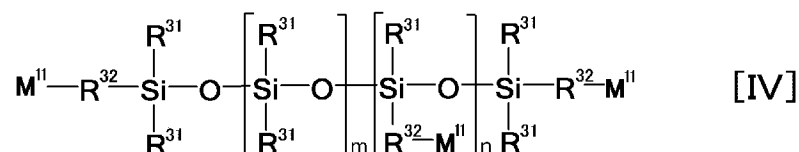
[化7]



[化8]



[化9]



式中、 R^{31} は、アルキル基を示し、 R^{32} は、単結合又はアルキレン基を示す。複数の R^{31} 、複数の R^{32} は各々において、互いに同一

でも異なってもよい。M¹¹は、ポリオキシアルキレン基を有する基を示す。上記のポリオキシアルキレン基としては、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、又はこれらの構成モノマーが共重合されたものなどが挙げられる。m、nは各々独立に1以上の整数である。

[請求項14] 前記ポリオキシアルキレン変性シリコーンが、ポリオキシエチレン（POE）ポリオキシプロピレン（POP）変性シリコーン、ポリオキシエチレン（POE）変性シリコーン、及びポリオキシプロピレン（POP）変性シリコーンのいずれかである、請求項11～13のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項15] 前記ポリオキシアルキレン変性シリコーンのポリオキシアルキレン基の付加モル数が1以上が好ましく、3以上がより好ましく、5以上がさらに好ましく、該付加モル数は、30以下が好ましく、20以下がより好ましく、10以下が更に好ましい、請求項11～13のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項16] 前記液膜開裂剤の、表面張力が50mN/mの液体に対する拡張係数が0mN/mよりも大きく、表面張力が50mN/mの液体に対する界面張力が20mN/m以下である液膜開裂剤を含有する請求項1～3のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項17] 隣接する2層の繊維層を有する積層不織布であって、
前記2層のうち、一方の繊維層が他方の繊維層よりも親水度が高く、かつ、
少なくともいずれか一方の繊維層に、水溶解度が0g以上0.025g以下であり、表面張力が50mN/mの液体に対する拡張係数が0mN/mよりも大きく、表面張力が50mN/mの液体に対する界面張力が20mN/m以下である化合物を含有する積層不織布。

[請求項18] 前記液膜開裂剤又は前記化合物の、表面張力が50mN/mの液体に対する界面張力は、17mN/m以下が好ましく、13mN/m以

下がより好ましく、 10 mN/m 以下が更に好ましく、 9 mN/m 以下が特に好ましく、 1 mN/m 以下がとりわけ好ましく、 0 mN/m より大きい、請求項16又は17に記載の積層不織布。

[請求項19] 前記液膜開裂剤又は前記化合物の、表面張力が 50 mN/m の液体に対する拡張係数は、 9 mN/m 以上が好ましく、 10 mN/m 以上がより好ましく、 16 mN/m 以上が更に好ましく、 50 mN/m 以下である、請求項16～18のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項20] 前記液膜開裂剤又は前記化合物が、下記の構造Z、Z-Y、及びY-Z-Yからなる群から選ばれる少なくとも1種の構造を有する化合物からなる請求項16～19のいずれか1項に記載の積層不織布。

構造Zは、 $>C(A)-<C$ ：炭素原子>、 $-C(A)_2-$ 、 $-C(A)(B)-$ 、 $>C(A)-C(R^3)<$ 、 $>C(R^3)-$ 、 $-C(R^3)(R^4)-$ 、 $-C(R^3)_2-$ 、 $>C<$ のいずれかの基本構造が、繰り返されるか、もしくは2種以上が組み合わされた構造の炭化水素鎖を表す。構造Zの末端には、水素原子、又は、 $-C(A)_3$ 、 $-C(A)_2B$ 、 $-C(A)(B)_2$ 、 $-C(A)_2-C(R^3)_3$ 、 $-C(R^3)_2A$ 、 $-C(R^3)_3$ からなる群から選ばれる少なくとも1種の基を有する。

上記の R^3 や R^4 は各々独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、フルオロアルキル基、アラルキル基、もしくはそれらを組み合わせた炭化水素基、又はフッ素原子を示す。A、Bは各々独立に、酸素原子又は窒素原子を含む置換基を示す。

Yは、水素原子、炭素原子、酸素原子、窒素原子、リン原子、硫黄原子から選ばれる原子を含む、親水性を有する親水基を表す。Yが複数の場合は互いに同一でも異なってもよい。

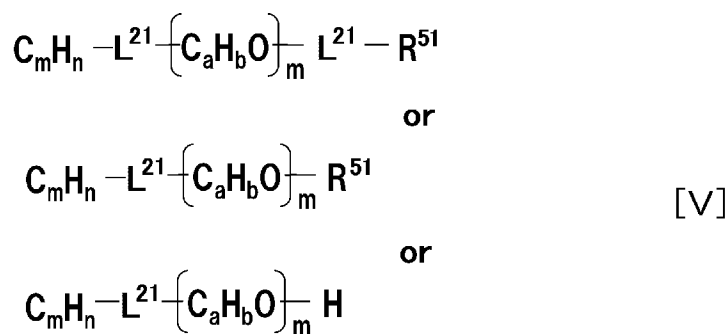
[請求項21] 前記Yが、水酸基、カルボン酸基、アミノ基、アミド基、イミノ基、フェノール基のいずれか；又は、ポリオキシアルキレン基；又は、エリスリトール基、キシリトール基、ソルビトール基、グリセ

リン基、エチレングリコール基のいずれか；又は、スルホン酸基、硫酸基、リン酸基、スルホベタイン基、カルボベタイン基、ホスホベタイン基、4級アンモニウム基、イミダゾリウムベタイン基、エポキシ基、カルビノール基、メタクリル基のいずれか；又は、その組み合わせからなる親水基である、請求項20に記載の積層不織布。

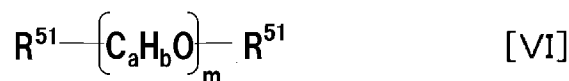
[請求項22] 前記液膜開裂剤又は前記化合物が、ポリオキシアルキレンアルキルエーテル又は炭素原子数5以上の炭化水素化合物からなる請求項16～21のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項23] 前記液膜開裂剤又は前記化合物が、下記一般式[V]のいずれかで表されるポリオキシアルキレンアルキル(POA)エーテル、又は、下記一般式[VI]で表される分子量1000以上のポリオキシアルキレングリコール、ステアレス、ベヘネス、PPGミリスチルエーテル、PPGステアリルエーテル、PPGベヘニルエーテルのいずれかである請求項16～22のいずれか1項に記載の積層不織布。

[化10]



[化11]



式中、 L^{21} は、エーテル基、アミノ基、アミド基、エステル基、カルボニル基、カーボネート基、ポリオキシエチレン基、ポリオキシプロピレン基、ポリオキシブチレン基、又はそれらを組み合わせたポリオキシアルキレン基を示す。 R^{51} は、水素原子、メチル基、エチ

ル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、2-エチルヘキシル基、ノニル基、デシル基、メトキシ基、エトキシ基、フェニル基、フルオロアルキル基、アラルキル基、もしくはそれらを組み合わせた炭化水素基、又はフッ素原子からなる置換基を示す。また、 a 、 b 、 m 及び n は各々独立に1以上の整数である。ここで、 C_mH_n はアルキル基($n = 2m + 1$)を表し、 C_aH_b はアルキレン基($a = 2b$)を表す。炭素原子数および水素原子数は、各式(V)及び(VI)において各々独立に決められるものであり、必ずしも同じ整数を示すものではなく異なってもよい。なお、 $-(C_aH_bO)_m-$ の「 m 」は、1以上の整数である。この繰り返し単位の値は、各式(V)及び(VI)において各々独立に決められるものであり、必ずしも同じ整数を示すものではなく異なってもよい。

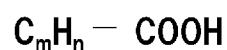
[請求項24] 前記液膜開裂剤又は前記化合物が、ポリオキシアルキレン基を有する化合物からなり、該ポリオキシアルキレン基のモル数が1以上70以下であり、5以上がより好ましく、7以上が更に好ましく、70以下が好ましく、60以下がより好ましく、50以下が更に好ましい、請求項16～23のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項25] 前記液膜開裂剤又は前記化合物が、炭素原子数5以上、好ましくは100以下、より好ましくは50以下の炭化水素化合物からなる請求項16～24のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項26] 前記炭化水素化合物は、ポリオルガノシロキサンを除くものである、請求項25に記載の積層不織布。

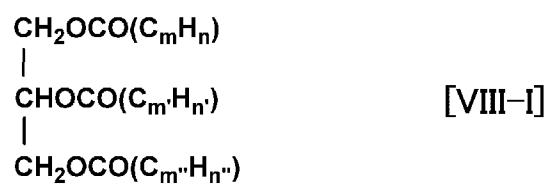
[請求項27] 前記炭化水素化合物が、下記式[VII]～[XV]のいずれかで表されるものである請求項25又は26に記載の積層不織布。

[化12]

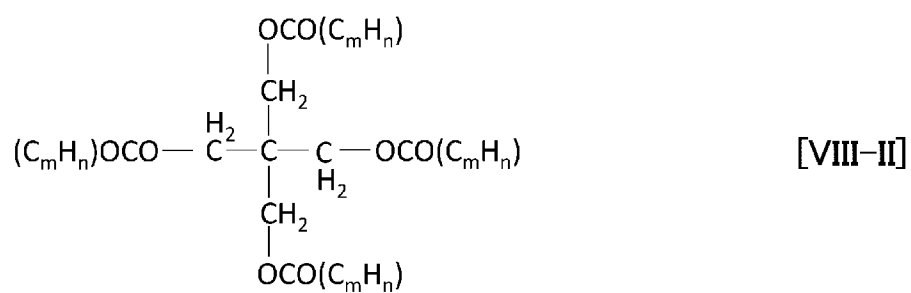


[VII]

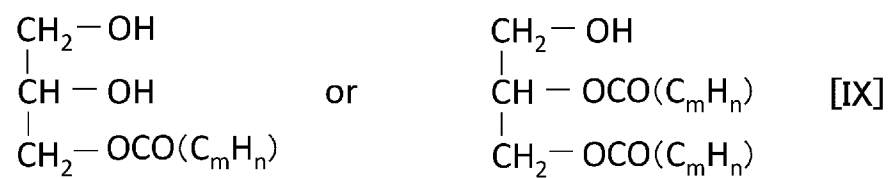
[化13]



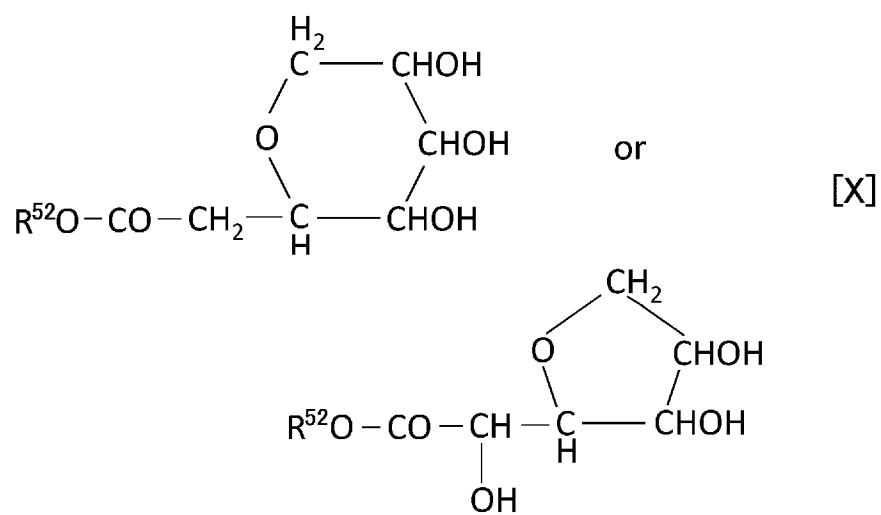
[化14]



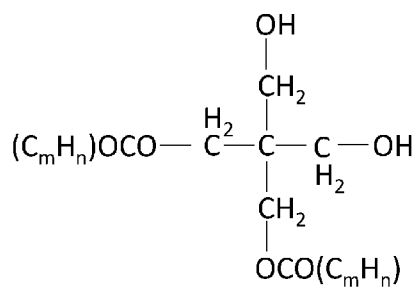
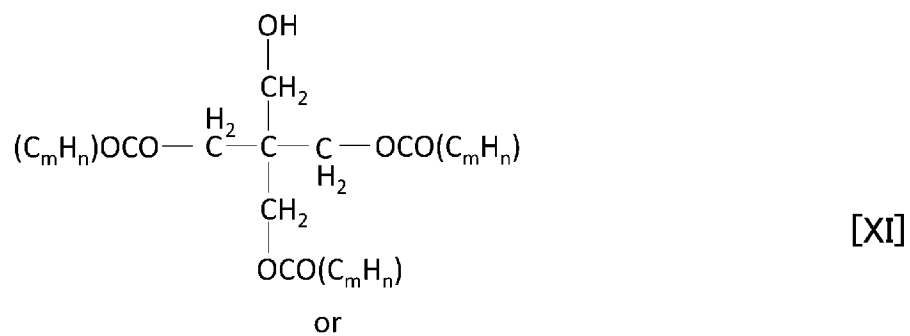
[化15]



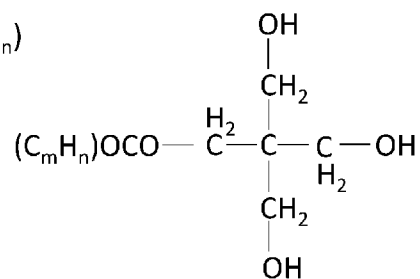
[化16]



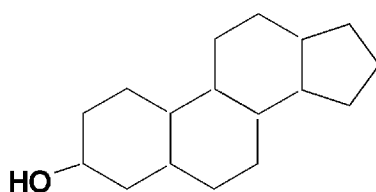
[化17]



or

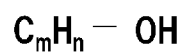


[化18]



[XII]

[化19]



[XIII]

[化20]



[XIV]

[化21]



[XV]

式 [V I I] ~ [X V] において、 m 、 m' 、 m'' 、 n 、 n' 及び n'' は各々独立に 1 以上の整数である。複数の m 、複数の n は各々において、互いに同一又は異なるものである。また、式 [X] において、 R^{52} は、炭素原子数 2 以上 22 以下の、直鎖又は分岐鎖、飽和又は不飽和の炭化水素基を示す。

[請求項28] 前記液膜開裂剤又は前記化合物の、表面張力が 50 mN/m の液体に対する拡張係数が 9 mN/m 以上で、水溶解度が 0 g 以上 0.025 g 以下であり、表面張力が 50 mN/m の液体に対する界面張力が 9 mN/m 以下であって、かつ表面張力 32 mN/m 以下である、請求項 16 ~ 27 のいずれか 1 項に記載の積層不織布。

[請求項29] さらにリン酸エステル型のアニオン界面活性剤を含有する請求項 1 ~ 28 のいずれか 1 項に記載の積層不織布。

[請求項30] 前記液膜開裂剤とリン酸エステル型のアニオン界面活性剤との含有比率は、質量比で、 $1 : 1 \sim 19 : 1$ が好ましく、 $2 : 1 \sim 15 : 1$ がより好ましく、 $3 : 1 \sim 10 : 1$ が更に好ましい、請求項 29 に記載の積層不織布。

[請求項31] 前記リン酸エステル型のアニオン界面活性剤が、アルキルエーテルリン酸エステル、ジアルキルリン酸エステル及びアルキルリン酸エステルのいずれかである、請求項 29 又は 30 に記載の積層不織布。

[請求項32] 前記リン酸エステル型のアニオン界面活性剤がアルキルリン酸エステルであり、該アルキルリン酸エステルが、ステアリルリン酸エステル、ミリスチルリン酸エステル、ラウリルリン酸エステル、パルミチルリン酸エステルの飽和の炭素鎖を持つもの、オレイルリン酸エステル、パルミトレイルリン酸エステルの不飽和の炭素鎖及び、これらの炭素鎖に側鎖を有するもののいずれかである請求項 29 ~ 31 のいずれか 1 項に記載の積層不織布。

[請求項33] 前記液膜開裂剤の表面張力は、 32 mN/m 以下が好ましく、 30 mN/m 以下がより好ましく、 25 mN/m 以下が更に好ましく、 2

2 mN/m以下が特に好ましく、1 mN/m以上が好ましい、請求項1～32のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項34] 前記液膜開裂剤の質量平均分子量は500以上であり、1000以上がより好ましく、1500以上が更に好ましく、2000以上が特に好ましく、50000以下が好ましく、20000以下がより好ましく、10000以下が更に好ましい、請求項1～33のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項35] 前記液膜開裂剤の融点は40度以下が好ましく、35度以下がより好ましく、前記融点は-220℃以上が好ましく、-180℃以上がより好ましい、請求項1～34のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項36] 前記2層の繊維層は、互いの層の繊維の接触角の差が5度以上が好ましく、10度以上がより好ましく、15度以上が更に好ましく、90度以下が好ましい、請求項1～35のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項37] 前記2層の繊維層のうち、一方の繊維層の繊維の接触角が75度以上であることが好ましく、80度以上がより好ましく、85度以上が更に好ましく、100度以下が好ましく、95度以下がより好ましく、90度以下が更に好ましい、請求項1～36のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項38] 前記2層の繊維層のうち、前記他方の繊維層の繊維の接触角が20度以上が好ましく、25度以上がより好ましく、30度以上が更に好ましく、75度未満が好ましく、70度以下がより好ましく、65度以下が更に好ましい、請求項1～37のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項39] 積層不織布の繊維間距離は、150 μm以下が好ましく、90 μm以下がより好ましく、50 μm以上が好ましく、70 μm以上がより好ましい、請求項1～38のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項40] 積層不織布の繊維の織度は、3.3 d t e x以下が好ましく、2.

4 d t e x 以下がより好ましく、0.5 d t e x 以上が好ましく、1.0 d t e x 以上がより好ましい、請求項1～39のいずれか1項に記載の積層不織布。

[請求項41] 請求項1～40のいずれか1項に記載の積層不織布であって、熱可塑性繊維を含んで構成され、第1面及びそれとは反対側に位置する第2面を有し、少なくとも第1面が、第1面側に突出する複数の凸部と該凸部間に位置する凹部とを有する凹凸を有している積層不織布。

[請求項42] 請求項1～41のいずれか1項に記載の積層不織布を、親水度が高い方の面を非肌当接面側として用いた吸収性物品用の表面シート。

[請求項43] 請求項42に記載の吸収性物品用の表面シートであって、該表面シートが少なくとも2層を有し、

前記表面シートは、肌当接面側から厚み方向に圧搾して各層を接合する凹状の接合部を複数有しており、

前記表面シートの非肌当接面側の層は、熱収縮性繊維が熱収縮してなる層であり、

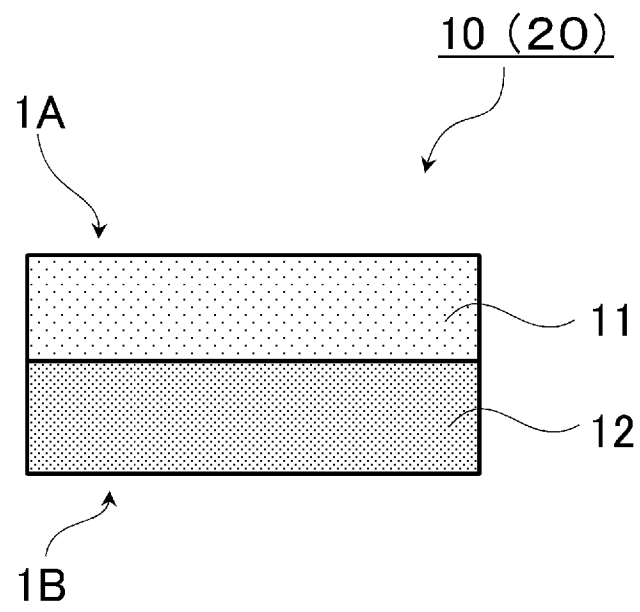
前記表面シートの肌当接面側の層は、前記接合部で部分的に接合された非熱収縮繊維を有し、該凹状の接合部の間の領域に肌当接面側に突出した凸部を有して積層不織布の凹凸面をなす、吸収性物品用の表面シート。

[請求項44] 請求項42に記載の吸収性物品用の表面シートであって、中空部を有する、肌当接面側の第1不織布と非肌当接面側の第2不織布とからなる二層構造であり、いずれの層も熱可塑性繊維を含んでおり、

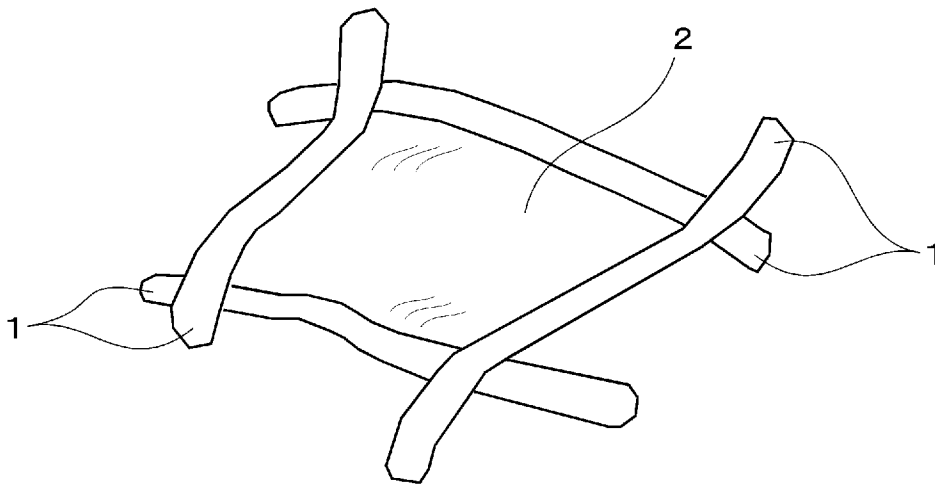
前記第1不織布と第2不織布とが部分的に熱融着された接合部を有し、該接合部に囲まれた非接合部において、第1不織布が、第2不織布から離れる方向に突出して、内部に前記中空部を有する凸部を多数形成しており、前記接合部は、隣り合う凸部間に位置する凹部であり、前記凸部と共に肌当接面側の凹凸を構成している、吸収性物品用の表面シート。

- [請求項45] 請求項42に記載の吸収性物品用の表面シートであって、熱可塑性繊維を含み両面に凹凸する形状の第1繊維層と、該第1繊維層の非肌当接面側の面に沿って接合された第2繊維層とを有し、前記第2繊維層が配された面と反対側の肌当接面側に突出する凸部と窪んだ凹部とを有し、該凹部を囲むように複数の前記凸部が配され、かつ、前記凸部と前記凹部とが前記表面シートの平面視交差する異なる方向のそれぞれに交互に連続して配されている、吸収性物品用の表面シート。
- [請求項46] 請求項42に記載の吸収性物品用の表面シートであって、熱可塑性繊維を含む、第1繊維層及び第2繊維層からなり、前記第2繊維層は、肌当接面側において、半円筒状の凸部と該凸部の側縁に沿って配された凹部とが複数交互に配置された形状を有し、前記凹部の下側には、不織布の繊維からなる凹部底部が配され、該凹部底部は、前記凸部よりも繊維密度が低くされており、前記第1繊維層は、前記凸部状に部分的に積層された層である、吸収性物品用の表面シート。
- [請求項47] 前記表面シートの2層のうち1層が、一方向に延びる筋状の凸条部と凹条部とが交互に配された凹凸構造を有しており、前記1層は、構成繊維同士の交点の熱融着部を複数有し、1本の前記構成繊維に着目すると、該構成繊維は、隣り合う前記融着部同士の間に、繊維径の小さい2個の小径部に挟まれた大径部を有する、請求項42～46のいずれか1項に記載の吸収性物品用の表面シート。
- [請求項48] 請求項42～47のいずれか1項に記載の吸収性物品用の表面シートを用いた吸収性物品。
- [請求項49] 前記吸収性物品が生理用ナプキンである請求項48に記載の吸収性物品。

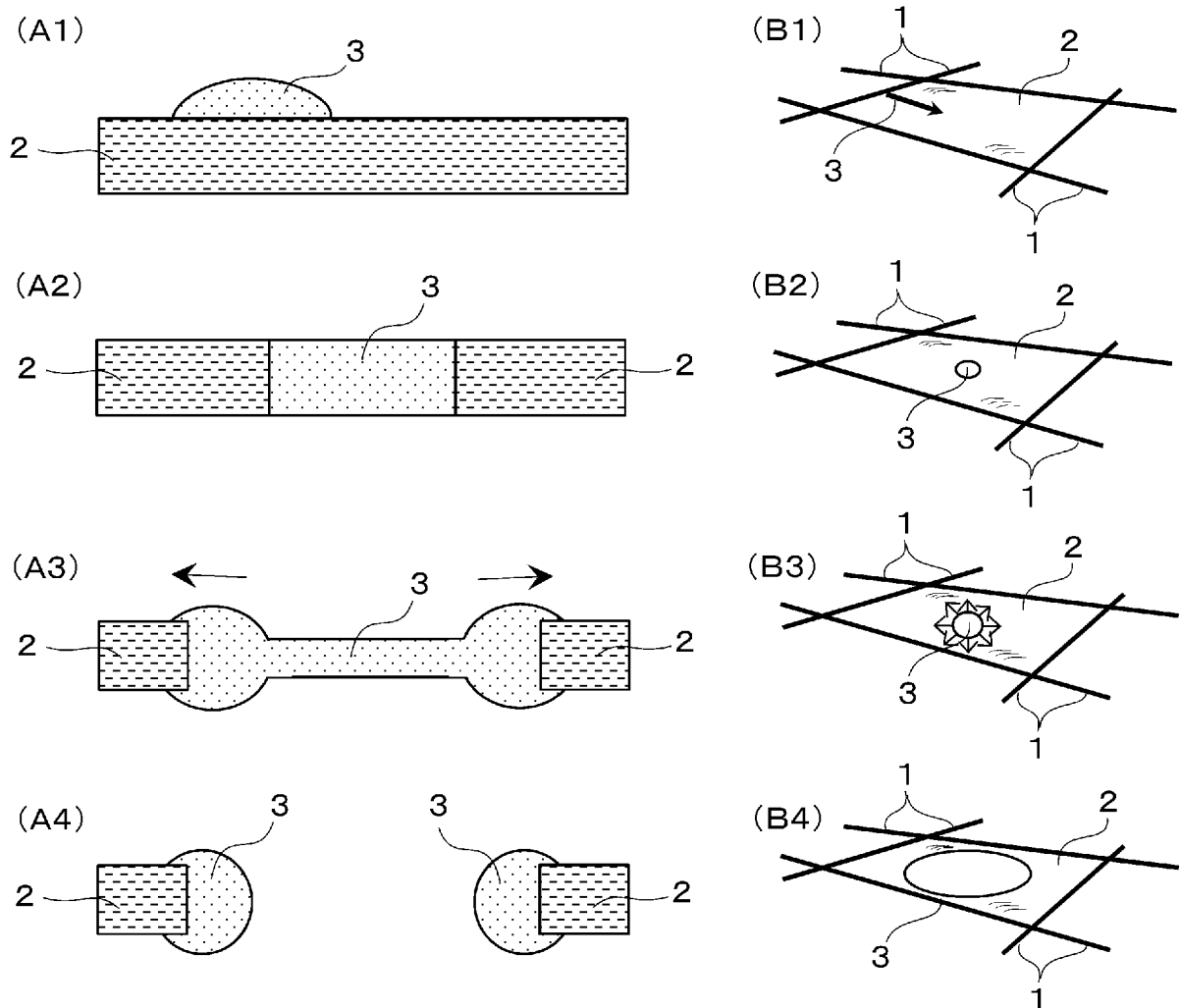
[図1]



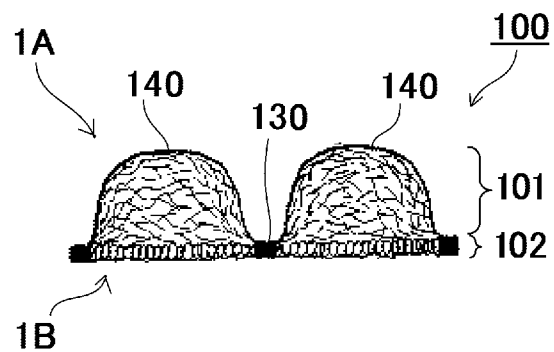
[図2]



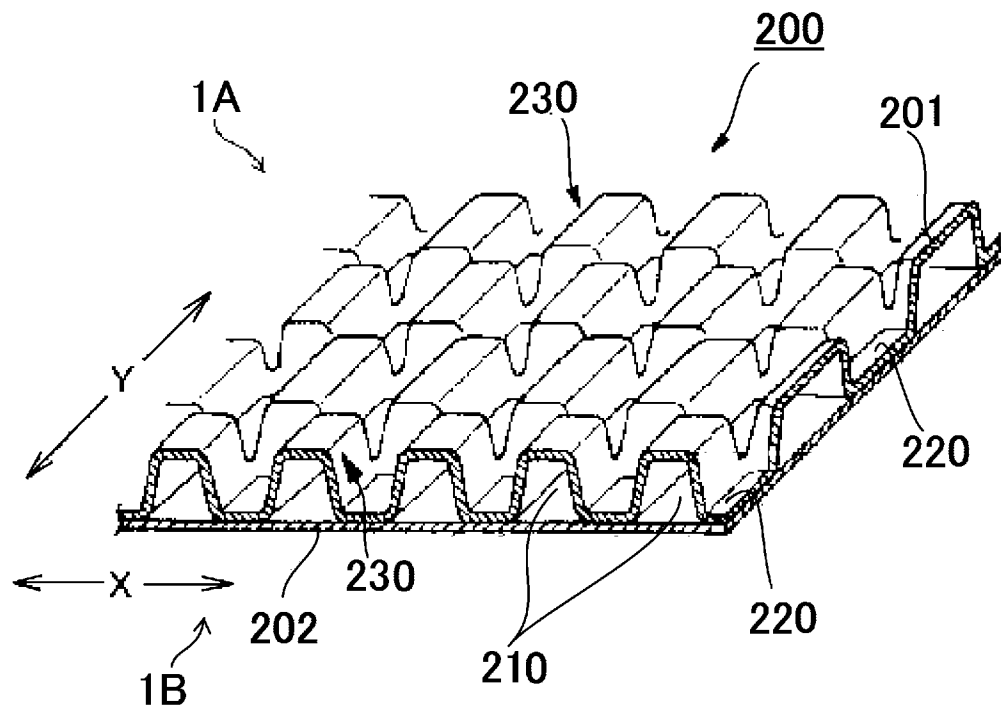
[図3]



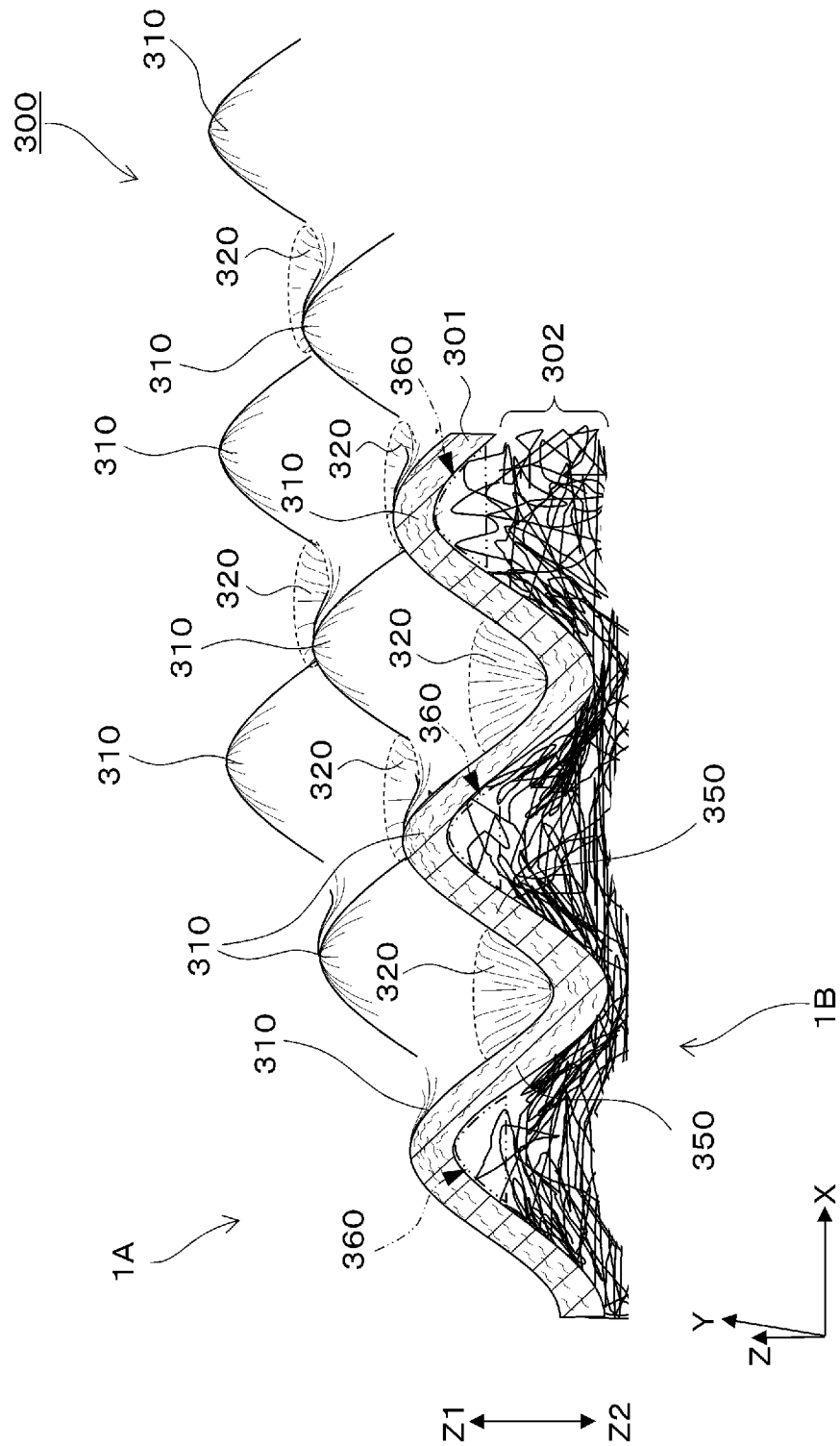
[図4]



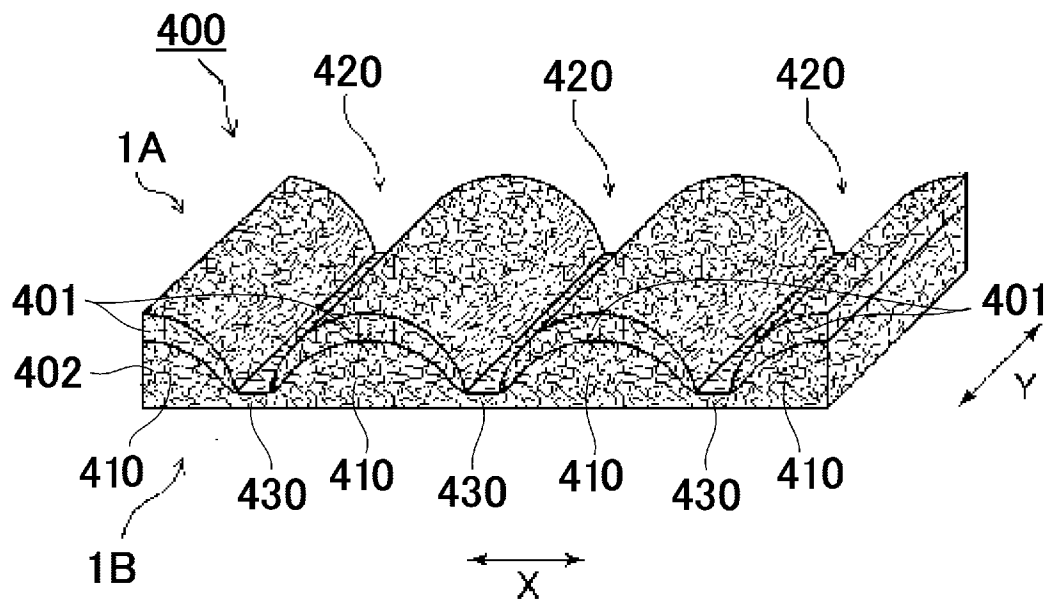
[図5]



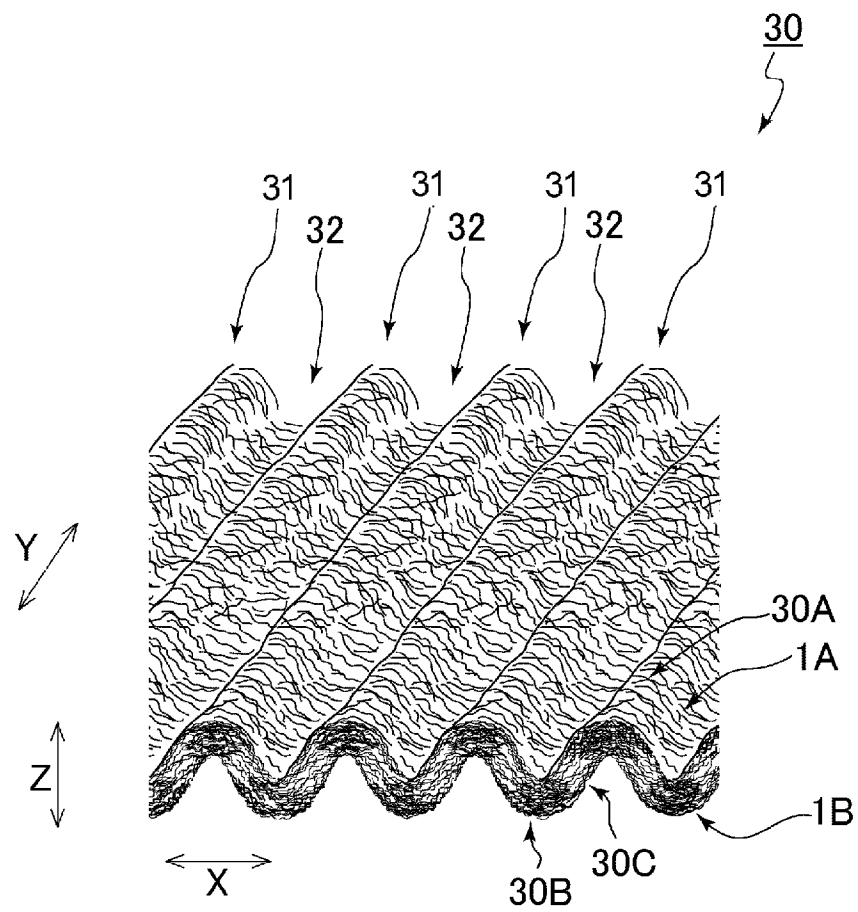
[図6]



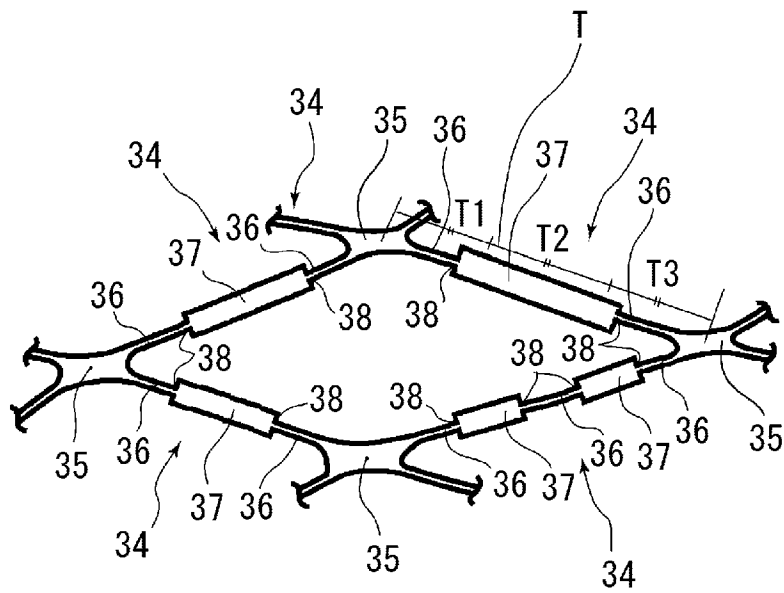
[図7]



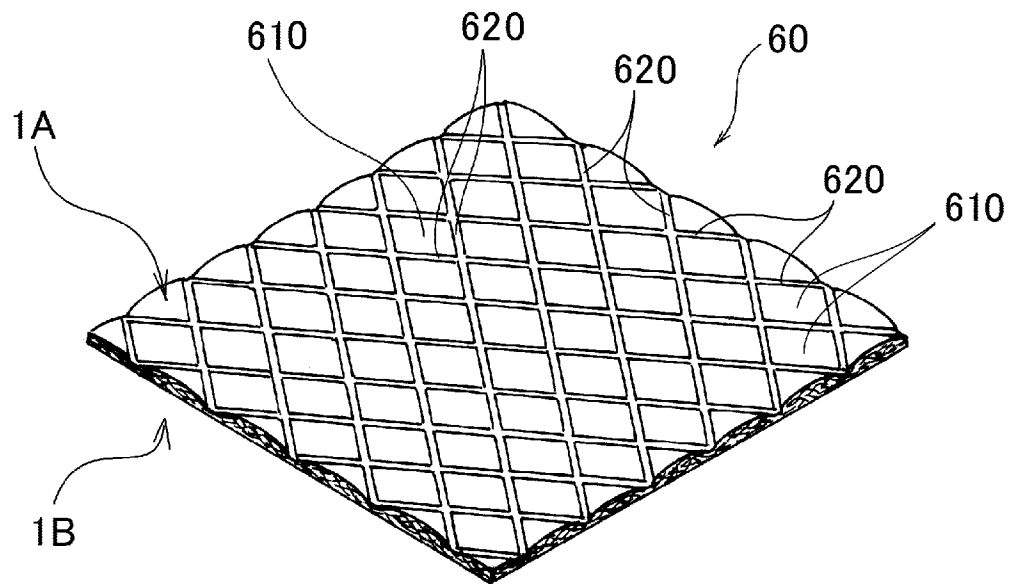
[図8]



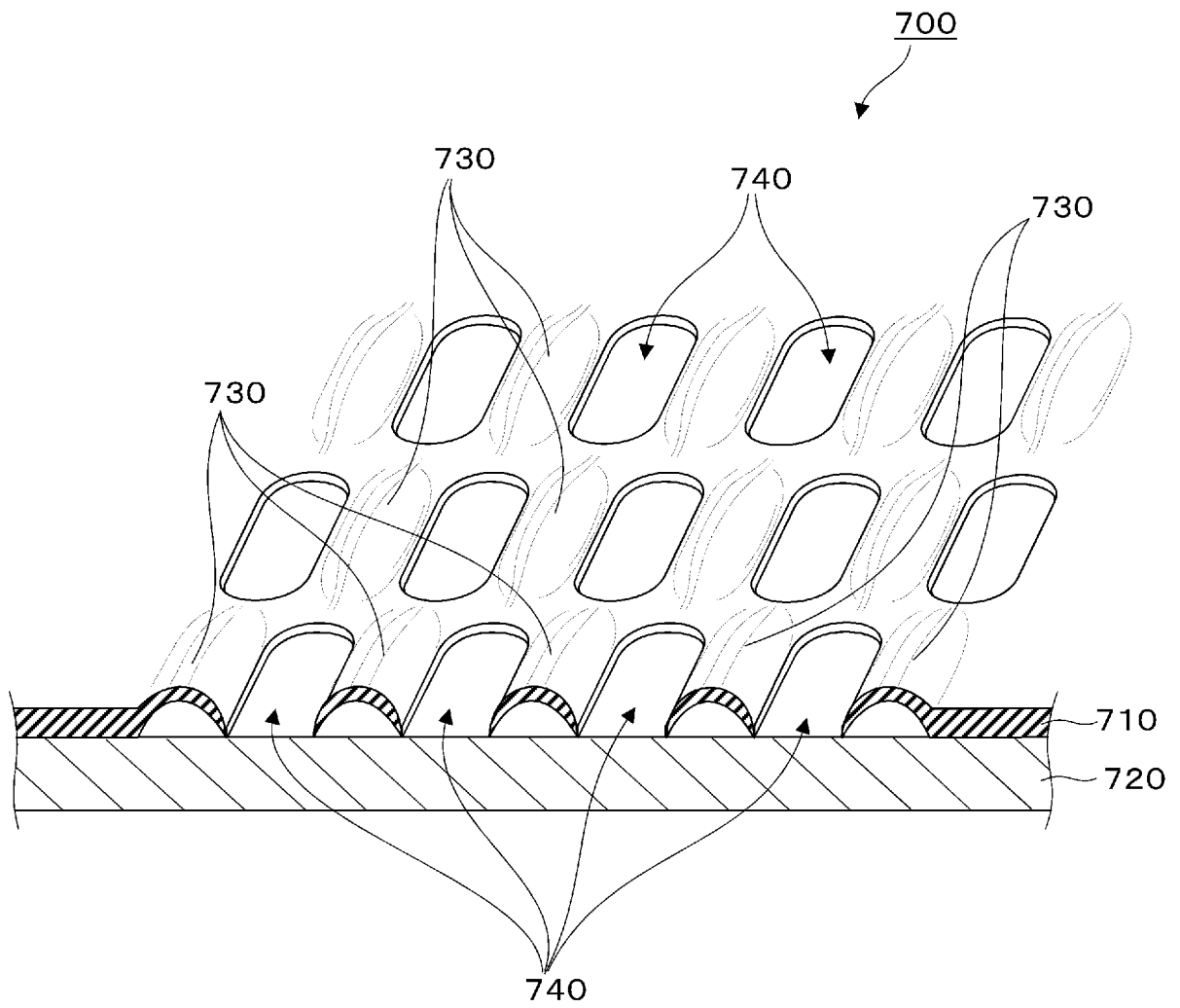
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D06M15/647(2006.01)i, A61F13/15(2006.01)i, A61F13/511(2006.01)i,
A61L15/20(2006.01)i, A61L15/22(2006.01)i, A61L15/48(2006.01)i,
B32B5/26(2006.01)i, D06M13/17(2006.01)i, D06M13/224(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)

D06M13/00-15/715, A61F13/15, A61F13/511, A61L15/20, A61L15/22, A61L15/48,
B32B5/26

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-63245 A (Uni-Charm Corp.), 11 April 2013 (11.04.2013), claims; paragraphs [0018], [0021] to [0023], [0107] to [0108], [0112], [0117], [0123] to [0141], [0143] to [0144]; fig. 1 & US 2014/0358102 A1 claims; paragraphs [0028], [0032] to [0035], [0181] to [0183], [0189], [0199], [0207] to [0298], [0302] to [0304]; fig. 1 & WO 2012/133724 A1 & EP 2691061 A1 & CN 102844005 A & KR 10-2013-0133048 A & CN 103735369 A	1-9, 16-28, 33-40



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

"I"

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
06 March 2017 (06.03.17)

Date of mailing of the international search report
14 March 2017 (14.03.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086417

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2014/171388 A1 (Kao Corp.), 23 October 2014 (23.10.2014), claims; paragraphs [0019], [0031], [0078], [0082] to [0083], [0120] to [0122], [0136], [0150], [0155]; tables 2 to 4; fig. 1 & CN 104540990 A	1-19, 24, 28-42, 44-45, 48-49 47
X Y	JP 2015-113548 A (Kao Corp.), 22 June 2015 (22.06.2015), claims; paragraphs [0023], [0054] to [0055], [0080], [0082], [0083]; table 2, example 5; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-19, 24, 28-42, 46, 48-49 47
X Y	JP 5809341 B1 (Kao Corp.), 10 November 2015 (10.11.2015), claims; paragraphs [0083], [0142], [0157], [0159]; table 1; fig. 2, 3 & WO 2016/051833 A1 & TW 201602435 A	1-19, 24, 28-45, 48-49 47
X	US 2005/0245157 A1 (Kimberly-Clark Worldwide, Inc.), 03 November 2005 (03.11.2005), claims; paragraphs [0028] to [0029], [0037] to [0038]; example 1; fig. 1 & WO 2005/111299 A1 & EP 1740759 A1 & CN 1946896 A	1-26, 28, 33-40
P, Y	JP 5894333 B1 (Kao Corp.), 30 March 2016 (30.03.2016), claims; paragraphs [0010], [0012], [0101]; fig. 1 & WO 2016/060238 A1 & CN 106232888 A	47
P, A	WO 2016/098796 A1 (Kao Corp.), 23 June 2016 (23.06.2016), paragraph [0149] & TW 201631107 A	1-49
A	Hannosei·Hi-Hannosei Silicone Oil, Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., [online], 2016.09, [retrieval date 01 March 2017 (01.03.2017)], Internet: <URL: https://www.silicone.jp/catalog/pdf/modified_j.pdf >, page 7	1-49
A	JP 2015-127306 A (Ueno Fine Chemicals Industry, Ltd.), 09 July 2015 (09.07.2015), paragraph [0016] (Family: none)	1-49

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086417

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-511620 A (Kimberly-Clark Worldwide, Inc.), 10 May 2007 (10.05.2007), paragraph [0008] & US 2004/0253459 A1 paragraph [0014] & US 2005/0271842 A1 & WO 2004/111129 A1 & EP 1631625 A1	1-49

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086417

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

D06M13/292(2006.01)i, D06M15/53(2006.01)i

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/086417

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 1 is not novel as disclosed in the documents listed in Box No. C (for example, JP 2013-63245 A).

Therefore, the invention of claim 1 does not have a "special technical feature" within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Consequently, the inventions of claims 1-49 have no technical relationship involving one or more of the same or corresponding special technical features, and therefore cannot be considered to be so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. D06M15/647(2006.01)i, A61F13/15(2006.01)i, A61F13/511(2006.01)i, A61L15/20(2006.01)i, A61L15/22(2006.01)i, A61L15/48(2006.01)i, B32B5/26(2006.01)i, D06M13/17(2006.01)i, D06M13/224(2006.01)i, D06M13/292(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 (IPC))

Int.Cl. D06M13/00-15/715, A61F13/15, A61F13/511, A61L15/20, A61L15/22, A61L15/48, B32B5/26

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)

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
X	JP 2013-63245 A (ユニ・チャーム株式会社) 2013.04.11, 【特許請求の範囲】、【0018】、【0021】-【0023】、【0107】-【0108】、【0112】、【0117】、【0123】-【0141】、【0143】-【0144】、【図1】 & US 2014/0358102 A1, Claims, [0028], [0032]-[0035], [0181]-[0183], [0189], [0199], [0207]-[0298], [0302]-[0304], Fig.1 & WO 2012/133724 A1 & EP 2691061 A1 & CN 102844005 A & KR 10-2013-0133048 A & CN 103735369 A	1-9, 16-28, 33-40

☑ 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

06.03.2017

国際調査報告の発送日

14.03.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

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)

佐藤 玲奈

4 S

3639

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

C (続き) . 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
X Y	WO 2014/171388 A1 (花王株式会社) 2014. 10. 23, 請求の範囲、【0019】、【0031】、【0078】、【0082】－【0083】、【0120】－【0122】、【0136】、【0150】、【0155】、【表2】－【表4】、【図1】 & CN 104540990 A	1-19, 24, 28-42, 44-45, 48-49 47
X Y	JP 2015-113548 A (花王株式会社) 2015. 06. 22, 【特許請求の範囲】、【0023】、【0054】－【0055】、【0080】、【0082】、【0083】、【表2】の実施例5、【図1】－【図4】 (ファミリーなし)	1-19, 24, 28-42, 46, 48-49 47
X Y	JP 5809341 B1 (花王株式会社) 2015. 11. 10, 【特許請求の範囲】、【0083】、【0142】、【0157】、【0159】、【表1】、【図2】、【図3】 & WO 2016/051833 A1 & TW 201602435 A	1-19, 24, 28-45, 48-49 47
X	US 2005/0245157 A1 (KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC.) 2005. 11. 03, Claims, [0028]‑[0029], [0037]‑[0038], Example 1, Fig.1 & WO 2005/111299 A1 & EP 1740759 A1 & CN 1946896 A	1-26, 28, 33-40
P, Y	JP 5894333 B1 (花王株式会社) 2016. 03. 30, 【特許請求の範囲】、【0010】、【0012】、【0101】、【図1】 & WO 2016/060238 A1 & CN 106232888 A	47
P, A	WO 2016/098796 A1 (花王株式会社) 2016. 06. 23, 【0149】 & TW 201631107 A	1-49
A	反応性・非反応性シリコンオイル, 信越化学工業株式会社, [オンライン], 2016. 09, [検索日 2017. 03. 01], インターネット: <URL: https://www.silicone.jp/catalog/pdf/modified_j.pdf >, p. 7	1-49
A	JP 2015-127306 A (上野製薬株式会社) 2015. 07. 09, 【0016】 (ファミリーなし)	1-49
A	JP 2007-511620 A (キンバリー クラーク ワールドワイド インコーポレイテッド) 2007. 05. 10, 【0008】 & US 2004/0253459 A1, [0014] & US 2005/0271842 A1 & WO 2004/111129 A1 & EP 1631625 A1	1-49

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明は、C欄に記載の文献（例えばJP 2013-63245 A）に記載されるとおり、新規でない。したがって、請求項1に係る発明は、P C T 規則13.2の第2文の意味における「特別な技術的特徴」を有さない。

よって、請求項1－49に係る発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係がなく、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。