(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12月7日(07.12.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/209007 A1

(51) 国際特許分類:
D06M 15/643 (2006.01) *D04H 13/00* (2006.01)
A61F 13/15 (2006.01) *D06B 11/00* (2006.01)
A61F 13/511 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/019766

(22) 国際出願日： 2017年5月26日(26.05.2017)

(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 2016-109601 2016年5月31日(31.05.2016) 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). 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). 鈴木 華(SUZUKI, Hana); 〒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, KH, 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)）

WO 2017/209007 A1

(54) **Title:** NONWOVEN FABRIC

(54) 発明の名称： 不織布

(57) **Abstract:** Provided are: a nonwoven fabric comprising a recessed part and a high density part which is disposed at the bottom of the recessed part and which has a higher fiber density than the rest, wherein the nonwoven fabric is sectionalized into the high density part and a non-high density part that is the part other than the high density part, and the non-high density part has a liquid film cleaver; and a production method for the nonwoven fabric.

(57) 要約: 凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とをする不織布であって、前記不織布は前記高密集部と該高密集部以外の非高密集部とに区分され、前記非高密集部に液膜開裂剤を有する不織布及び該不織布の製造方法。

明　細　書

発明の名称 ： 不織布

技術分野

[0001] 本発明は、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、液透過性の観点から種々の工夫がなされてきた。例えは、不織布に凹凸構造を付与し、該凹凸構造をなす凸部及び凹部に親水度勾配をつけて液の引き込み力を上げようとするものがある（例えば特許文献１）。

また、これとは別に、不織布の凹凸構造の凸部となる低密度部にスキンケア剤を塗工して肌により確実に接触させることができるようにした吸収性物品の表面シートがある（例えは特許文献２及び３）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００６－１８３１６８号公報

特許文献2：特開２０１１－１３１０４４号公報

特許文献3：特開２０１２－５５４０９号公報

発明の概要

[0004] 本発明は、凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する不織布であって、前記不織布は前記高密集部と該高密集部以外の非高密集部とに区分され、前記非高密集部に液膜開裂剤を有する不織布を提供する。

また、本発明は、凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する不織布であって、前記不織布は前記高密集部と該高密集部以外の非高密集部とに区分され、前記非高密集部に、下記化合物Ｃ１を有する不織布を提供する。

［化合物Ｃ１］

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数が１５ｍＮ／ｍ以上である化合物。

また、本発明は、凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する不織布であって、前記不織布は前記高密集部と該高密集部以外の非高密集部とに区分され、前記非高密集部に、下記化合物Ｃ２を有する不織布を提供する。

［化合物Ｃ２］

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。

[0005] また、本発明は、凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する原料不織布に対し、下記化合物Ｃ１を含み、粘度が２５ｃＰ以上である塗工液を、フレキソ印刷方式により塗工する工程を有する、不織布の製造方法を提供する。

［化合物Ｃ１］

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数が１５ｍＮ／ｍ以上である化合物。

また、本発明は、凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する原料不織布に対し、下記化合物Ｃ２を含み、粘度が２５ｃＰ以上である塗工液を、フレキソ印刷方式により塗工する工程を有する、不織布の製造方法を提供する。

［化合物Ｃ２］

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。

[0006] 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

[0007] [図1]本発明に係る不織布の好ましい実施形態を示す、不織布の斜視図である。

[図2]図１におけるＩＩ－ＩＩ線断面を示す断面図である。

[図3]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4]（Ａ１）～（Ａ４）は本発明に係る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、（Ｂ１）～（Ｂ４）は本発明に係る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5]本発明に係る不織布の好ましい態様（第１実施態様）を示す、不織布の断面図である。

[図6]本発明に係る不織布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7]本発明に係る不織布の別の好ましい態様（第３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

[0008] 本発明は、不織布の厚み方向に窪んだ凹部底部の液溜りを抑制し、繊維間に生じる液膜を低減して、液残りの低減をより高いレベルで実現できる、不織布及び該不織布の製造方法に関する。

[0009] 不織布には、繊維同士が交絡又は熱融着してできる繊維間の狭い領域がある。この領域には、液体（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。それ故に、従来の液透過性を高めようとした技術においても、完全には液膜を解消することはできず、ドライ性はまだ改善の余地があった。さらに、近年はドライ性に加え、消費者から肌触りの良さが求められており、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、繊維間の液膜が更に生じやすく、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、ドライ性はまだ改善の余地があった。

そのため、不織布中の繊維間が狭い部分や繊維を細くした場合にできる液膜を取り除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と、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。

また、不織布には、エンボス加工によって圧搾形成されてなる凹部を有するものがある。圧搾された凹部底部では、繊維が、液を透過する空間を塞ぐようにして扁平形状になったり熱溶融したりしている。そのため、前記凹部底部は繊維間距離が他の部分よりも極端に狭い。すなわち、前記凹部底部は繊維の高密集部となっている。該高密集部は、場合によっては、繊維の樹脂成分からなるフィルム面を有し、液を透過する空間が潰れていることがある。このような高密集部では、凹部の底において、不織布の他の部分（非高密集部）よりも液の透過が停滞しやすい。そのため、到達した液が不織布内を迅速に透過するよう、高密集部の繊維の親水度の制御が必要となる。親水度が十分でないと、前記高密集部に液溜りが生じ不織布表面のドライ性を阻害しかねない。

[0010] 本発明の不織布は、不織布の厚み方向に窪んだ凹部底部の液溜りを抑制し、繊維間に生じる液膜を低減して、液残りの低減をより高いレベルで実現できる。また、本発明の不織布の製造方法によれば、不織布の厚み方向に窪んだ凹部底部の液溜りを抑制し、繊維間に生じる液膜を低減して、液残りの低減をより高いレベルで実現できる不織布を製造することができる。

[0011] 本発明に係る不織布の好ましい実施形態としては、例えば、図１及び２に示すような不織布５が挙げられる。

不織布５は、一方の面側である第１面１Ａ側に、互いに離間して配した複

数の凹部６を有する。反対側の第２面１Ｂ側は平坦面とされている。凹部６は、不織布５の繊維層が第１面１Ａ側から第２面１Ｂ側に向かって窪んだ空間部分である。凹部６は、エンボス加工によって圧搾形成さている（エンボス凹部６ともいう。）。この凹部６の底部７（以下、凹部底部７という。）に、他の部分よりも繊維密度が高い、繊維の高密集部８を有する。さらに、不織布５は、高密集部８以外の非高密集部９に液膜開裂剤を有する。

本発明に係る不織布は、図１の不織布５のように１層からなるものであってもよく、２層以上からなるものであってもよい。また、凹部６及び非高密集部９は、図１に示す形状に限定されることなく種々の形状とすることができる。さらに、本発明の不織布は、中空部があってもよく、中空部が無くてもよい。用いる繊維素材も特に制限されることなく種々の素材を適宜採用できる。なお、図１では、不織布５を、その薄さや柔らかさから、ゆるやかに撓った状態として示しているが、ここでの第１面１Ａ及び第２面１Ｂは凹部６以外が平坦で突出部を有さない。

本発明に係る不織布は、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等として用いることができる。

[0012] ここで高密集部８とは、エンボス処理による不織布の厚み方向の圧搾により繊維が圧密化された部分である。高密集部８は、前述のとおり、前記圧搾により繊維が押し潰されて扁平形状になったり、熱溶融したりして、繊維間距離が他の部分よりも極端に狭くされた状態にある。該高密集部は、場合によっては、繊維の樹脂成分からなるフィルム面を有することがある。フィルム面は、樹脂成分がエンボス処理時の加熱により熱溶融して薄膜となった部分である。このフィルム面は、エンボス処理時の加圧の程度により高密集部全体に形成されることもあれば、一部に形成されることもある。このような高密集部８は、繊維間距離が２０μｍ以下の領域であると定義することができる。

一方、非高密集部９とは、不織布１１の繊維構造全体の中で、凹部底部７の繊維の高密集部８以外の全てを意味する。非高密集部９の繊維間距離は、

通常の不織布の液透過性等の観点から、一般的には５０μｍ以上２００μｍ以下である。

上記の繊維間距離は後述する（繊維間距離の測定方法）と同様にして測定することができる。

[0013] 非高密集部９と高密集部８とは繊維間距離が異なることにより、毛管圧の値自体が異なる。高密集部８の方が、繊維間距離が小さいため、より親水度の影響を受けやすい。高密集部８は、繊維間距離が極端に小さいために、この部分の親水度が小さ過ぎると液が繊維間の空間に入りがたく液を吸収できず、高密集部８の表面で液溜りが生じてしまう。液溜りは、高密集部８が凹部底部７にあって、凹部底部７の表面に入り込んだ液が球状となるため、高密集部周辺の非高密集部と接することができず液が引き込まれにくいことも影響して、解消し難い。そのため液溜りが生じないよう、狭くした繊維間距離に加え、高密集部の親水度を大きく保ち、高密集部周辺への濡れ広がり性や毛管力による液の引き込み性を高めておくことが好ましい。

[0014] 高密集部８における親水度の高低は、高密集部８の繊維の接触角で判断することができる。接触角が小さいほど親水度が大きく、液は濡れ広がりやすく、繊維間の毛管力が働きやすい。反対に、接触角が大きいほど親水度が小さく、液は濡れ広がり難く、繊維間の毛管力が低減する。この場合、液は球状に近づいて液溜りが生じやすくなる。

したがって、高密集部８の繊維の接触角は、非高密集部９の繊維の接触角よりも小さいことが好ましい。具体的には、上記接触角の大小関係のもとで、高密集部８において、液溜りを低減して液を透過させる観点から、脱イオン水に対する繊維の接触角が９０°以下であることが好ましく、８０°以下であることがより好ましく、７０°以下であることが更に好ましく、６５°以下であることが特に好ましい。接触角は、後述する（接触角の測定方法）と同様にして測定することができる。

[0015] 不織布１０では、前述のとおり、前記液膜開裂剤が非高密集部９の繊維に含有されている。

非高密集部９に含有される前記液膜開裂剤とは、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。前者は主たる作用、後者は従たる作用ということができる。液膜の開裂は、液膜開裂剤の、液膜の層の一部を押しの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、液透過性に優れた不織布となる。これにより、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。

[0016]（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に適用した場合に、液膜消失効果を発現し得る。人工尿は、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％）の組成を有する混合物を、表面張力を５３±１ｍＮ／ｍ（２３℃）に調整したものである。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、馬脱繊維血液（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、１００ｍＬの馬脱繊維血液を温度２２℃、湿度６５％の条件下で１時間静置すると、該馬脱繊維血液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馬脱繊維血液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、スクリュー管（株式会社マルエム製　Ｎｏ．５　胴径２７ｍｍ、全長５５ｍｍ）に１０ｇ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０．０１ｇ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ュー管の上下方向に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、振とう後のスクリュー管の内部には、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を複数組み合わせた混合物、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、吸収性物品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。

液膜開裂剤としては、国際公開第２０１６／０９８７９６号の明細書の段落［０００７］～［０１８６］に記載のものから適宜に選んで用いることができる。

[0017] 液膜開裂剤は、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面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。

[0018] 本発明において、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、フレキソ印刷、インクジェット印刷、グラビア印刷、スクリーン印刷、噴霧、刷毛塗布、浸漬等が挙げられる。これらの処理は、ウエ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エ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、液膜開裂剤を希釈せずに用いてもよく、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、分散液を用いてもよい。

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。

[0019] 前記液膜開裂剤は、後述するように表面張力が、不織布繊維に用いられる従来の親水化処理剤等に比べて小さい。液膜開裂剤が付着した繊維表面では、親水度の程度を示す接触角は、付着量が多い場合に値が大きくなり、場合によっては１００°にもなり得る。

そのため、不織布１０において、凹部底部７にある高密集部８の親水度を好適な状態に保持し液溜りを防止する観点から、液膜開裂剤は高密集部８の繊維表面よりも、非高密集部９に配されることが好ましい。すなわち、凹部６で区切られた空間の底部７にあり、繊維同士が密にされた高密集部８では、液膜開裂剤の含有量が非高密集部９よりも少ないことが好ましく、高密集部８に液膜開裂剤が無いようにすることがより好ましい。「液膜開裂剤の含有量が少ない」とは、高密集部８の繊維における液膜開裂剤の付着量が少ないこと、繊維の液膜開裂剤が付着した部分が少ないことのいずれか又は両方を意味する。さらに、液膜開裂剤は、非高密集部９のみに配されていることが特に好ましい。この場合、「非高密集部９のみ」とは、非高密集部９に液膜開裂剤を塗布する過程で、飛散などによって不可避的に高密集部８に微量の液膜開裂剤が配されることを含む概念である。

高密集部８における液膜開裂剤の含有量は、非高密集部９における液膜開裂剤の含有量に対する割合として、１０質量％以下が好ましく、４質量％以下がより好ましく、２質量％以下が更に好ましく、０質量％が特に好ましい。これにより、不織布１０は、凹部底部の高密集部８に液溜りが生じにくくなり、かつ、液透過に必要な繊維間距離を有する非高密集部９において液膜開裂作用を発現させて、不織布１０の液残りをより高いレベルで低減することができる。

[0020] （高密集部８及び非高密集部９における液膜開裂剤の含有量の測定方法）

不織布をヘキサンやメタノール、エタノール、ジエチルエーテルなどの洗浄液で洗浄し、その洗浄に用いた溶媒を乾燥させて取り出す。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、ここに含まれる化合物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する。

そして、得られた化合物単体をエタノール５０：ジエチルエーテル５０で構成された溶媒に入れ、ＬＣ－ＭＳ（Ａｇｉｌｅｎｔ社製　ＨＰ１１００ＬＣ／ＭＳＤ）により定量分析を行う。これを化合物の濃度を変更しながら繰り返すことにより、検量線を引く。

そして、不織布から高密集部及び非高密集部をそれぞれ１ｇ切り出す。それらを、それぞれエタノール５０：ジエチルエーテル５０で構成された溶媒に入れて洗浄する。その後、高密集部と非高密集部をそれぞれ取り出す。残った抽出液を用いて、前述のＬＣ－ＭＳにより定量分析を行い、液膜開裂剤由来のピーク強度を読み取る。そして、液膜開裂剤の検量線を基に高密集部および非高密集部における液膜開裂剤の含有量を求める。

[0021] 以下、本発明に係る不織布に含有される液膜開裂剤の好ましい実施形態について説明する。

[0022] 第１実施形態の液膜開裂剤は、表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数が１５ｍＮ／ｍ以上である。なお、第１実施形態の液膜開裂剤の性質を有する化合物を化合物Ｃ１と言うことがある。そして、該液膜開裂剤は、水溶解度が０ｇ以上０．０２５ｇ以下であることが好ましい。

[0023] 液膜開裂剤が有する「表面張力が５０ｍＮ／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、下記数式（１）に基づいて求められる値である。なお、数式（１）における液膜は「表面張力が５０ｍＮ／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、数式（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。

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

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

[0024] 数式（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１５ｍＮ／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、２０ｍＮ／ｍ以上がより好ましく、２５ｍＮ／ｍ以上が更に好ましく、３０ｍＮ／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、数式（１）より表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体を用いた場合は上限値が５０ｍＮ／ｍ、表面張力が６０ｍＮ／ｍの液体を用いた場合は上限値が６０ｍＮ／ｍ、表面張力が７０ｍＮ／ｍの液体を用いた場合には上限値が７０ｍＮ／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５０ｍＮ／ｍの液体を用いている観点から、５０ｍＮ／ｍ以下である。

[0025] 液膜開裂剤が有する「水溶解度」とは、脱イオン水１００ｇに対する液膜開裂剤の溶解可能質量（ｇ）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０ｇ以上０．０２５ｇ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、０．００２５ｇ以下が好ましく、０．００１７ｇ以下がより好ましく、０．０００１ｇ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、０ｇ以上であり、液膜への拡散性の観点から、１．０×１０$^{-9}$ｇ以上とすることが実際的である。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。

[0026] 上記の、液膜（表面張力が５０ｍＮ／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、この測定方法は高密集部８と非高密集部９とで共通である。

なお、測定対象の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度の測定など、本発明の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（ＯＰＵ）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。

[0027]（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（Ｗｉｌｈｅｌｍｙ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、脱イオン水に界面活性剤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。

[0028]（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。

[0029]（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５０ｍＮ／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℃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５０ｍＮ／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℃、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（ＫＲＵＳＳ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℃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。

[0030]（液膜開裂剤の水溶解度の測定方法）

温度２５℃、相対湿度（ＲＨ）６５％の環境領域で、１００ｇの脱イオン水をスターラーで撹拌しながら、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、０．０００１ｇ毎に剤を添加して測定する。その結果、０．０００１ｇも溶けないと観察されたものは「０．０００１ｇ未満」とし、０．０００１ｇは溶けて、０．０００２ｇは溶けなかったと観察されたものは「０．０００１ｇ」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。

[0031] 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。

[0032] ここで、本実施形態の不織布における液膜開裂剤の前記作用について、図３及び４を参照して具体的に説明する。

図３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４（Ａ１）及び（Ｂ１）に示すように、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４（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４（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４（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。

[0033] 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、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、安心で信頼性の高い吸収性物品となる。

[0034] 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５０ｍＮ／ｍの液体に対する界面張力が２０ｍＮ／ｍ以下であることが好ましい。すなわち、前述した数式（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２０ｍＮ／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５０ｍＮ／ｍの液体に対する界面張力」は、１７ｍＮ／ｍ以下がより好ましく、１３ｍＮ／ｍ以下が更に好ましく、１０ｍＮ／ｍ以下がより更に好ましく、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０ｍＮ／ｍより大きければよい。なお、界面張力が０ｍＮ／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、数式（１）は成り立たず、剤の拡張は起きない。

拡張係数はその数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７２ｍＮ／ｍ、液膜開裂剤の表面張力が２１ｍＮ／ｍ、これらの界面張力が０．２ｍＮ／ｍの場合、拡張係数は５０．８ｍＮ／ｍとなる。

また、対象液の表面張力が３０ｍＮ／ｍ、液膜開裂剤の表面張力２１ｍＮ／ｍ、これらの界面張力が０．２ｍＮ／ｍの場合、拡張係数は８．８ｍＮ／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５０ｍＮ／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。

[0035] また、本実施形態において、液膜開裂剤の表面張力は、３２ｍＮ／ｍ以下が好ましく、３０ｍＮ／ｍ以下がより好ましく、２５ｍＮ／ｍ以下が更に好ましく、２２ｍＮ／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、１ｍＮ／ｍ以上が実際的である。

[0036] 次に、第２実施形態の液膜開裂剤について説明する。

第２実施形態の液膜開裂剤は、表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数が０ｍＮ／ｍよりも大きい、すなわち正の値であり、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。なお、第２実施形態の液膜開裂剤の性質を有する化合物を化合物Ｃ２と言うことがある。そして、該液膜開裂剤は、水溶解度が０ｇ以上０．０２５ｇ以下であることが好ましい。

第２実施形態の不織布は前記液膜開裂剤を含む。前記「表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する界面張力」を２０ｍＮ／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５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数」が１５ｍＮ／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のけることにより、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５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数」、「水溶解度」及び「表面張力が５０ｍＮ／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。

[0037] 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以下がより更に好ましく、１ｍＮ／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５０ｍＮ／ｍの液体）に溶解しない観点から、０ｍＮ／ｍより大きくするのが実際的である。

また、「表面張力が５０ｍＮ／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、９ｍＮ／ｍ以上が好ましく、１０ｍＮ／ｍ以上がより好ましく、１５ｍＮ／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、数式（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、５０ｍＮ／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。

[0038] 第１実施形態の不織布及び第２実施形態の不織布は、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（液膜開裂剤：リン酸エステル型のアニオン界面活性剤）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。

[0039] 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。

[0040] 第１実施形態及び第２実施形態において、上記のような液膜開裂剤、又は液膜開裂剤とリン酸エステル型のアニオン界面活性剤を含んだ不織布の非高密集部９の構成繊維の接触角が１００度以下であることが好ましく、９０度以下であることがより好ましく、８５度以下であることが更に好ましい。これにより、繊維表面が親水的になり、濡れる面積が増加し、液膜開裂剤が液膜へ移行しやすくなる。

[0041]（接触角の測定方法）

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。

まず、非高密集部９の場合は、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。接触角の測定には脱イオン水を用いる。温度２５度、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１５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、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θ／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。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。

次に、高密集部８の場合は、非高密集部９が繊維を取り出して測定するのに変えて、高密集部８全体を取り出し、測定する。一つの高密集部８につき異なる３箇所の接触角を測定して平均した値（小数点以下第２桁で四捨五入）を接触角と定義する。それ以外は非高密集部９の場合と同様である。

[0042] 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。

[0043] 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作用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ファーミン ＤＭ２０／ＣＨＣｌ３

溶媒流速：１．０ｍｌ／ｍｉｎ

分離カラム温度：４０℃

[0044] 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）$_2$Ｏ－、－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）$_2$Ｂ、－Ｃ（Ａ）（Ｂ）$_2$、－Ｃ（Ａ）$_2$－Ｃ（Ｒ^1）$_3$、－Ｃ（Ｒ^1）$_2$Ａ、－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いてもよい。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（－ＣＯ－）、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、長鎖のシリコーン鎖（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Ｍ[1]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いてもよい。

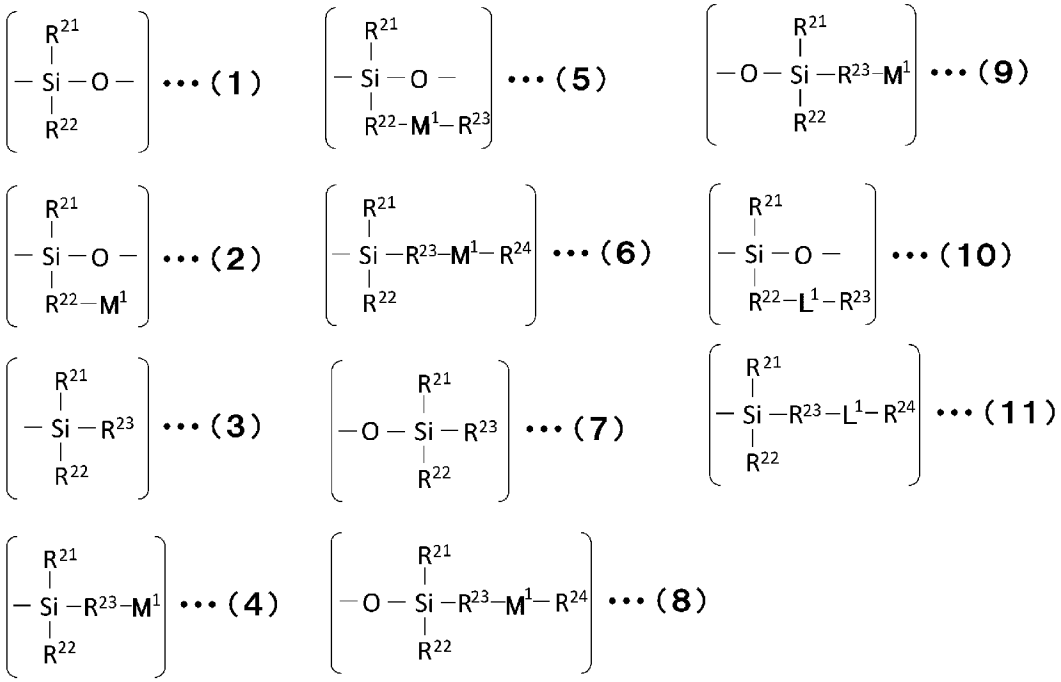
構造Ｘ－Ｙ及びＹ－Ｘ－Ｙにおいて、Ｙは、Ｘ、又はＸの末端の基に結合する。ＹがＸの末端の基に結合する場合、Ｘの末端の基は、例えばＹとの結合数と同数の水素原子等が取り除かれてＹと結合する。

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。

[0045] 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。

[0046]

[化1]



[0047] 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。

[0048] 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

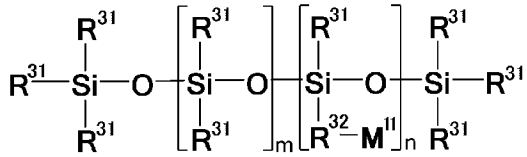
された有機変性シリコーンとしては、ポリエーテル変性（ポリオキシアルキレン変性を含む）、メチルスチリル変性、長鎖アルキル変性、高級脂肪酸エステル変性、高級アルコキシ変性、高級脂肪酸変性、フッ素変性のものなどが挙げられる。これらの有機変性の種類に応じて、例えば、シリコーン鎖の分子量、変性率、変性基の付加モル数など適宜変更することで、上記の液膜開裂作用を奏する拡張係数を得ることができる。ここで、「長鎖」とは、炭素数が１２以上であるものをいい、好ましくは１２～２０であるものをいう。また、「高級」とは、炭素数が６以上であるものをいい、好ましくは６～２０であるものをいう。

その中でも、ポリオキシアルキレン変性シリコーンやエポキシ変性シリコーン、カルビノール変性シリコーン、ジオール変性シリコーンなど、変性シリコー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ーンが好ましく、特にポリオキシアルキレン変性シリコーンが好ましい。ポリオキシアルキレン変性シリコーンは、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ーンは、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。

[0049] ポリオキシアルキレン変性シリコーンとしては、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ー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。

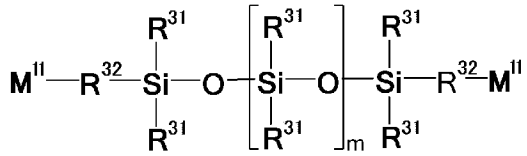
[0050]

[化2]



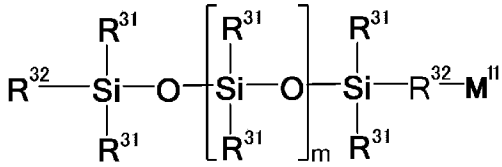
[I]

[0051] [化3]



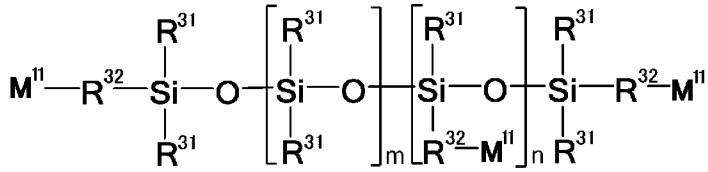
[II]

[0052] [化4]



[III]

[0053] [化5]



[IV]

[0054] 式中、Ｒ３１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。Ｒ３２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Ｒ３１、複数のＲ３２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いてもよい。

[0055] 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。

[0056] 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う。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う。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）×１００％であり、式［ＩＩ］では、（２／ｍ）×１００％であり、式［ＩＩＩ］では（１／ｍ）×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。

[0057] 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８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、５質量％以下がより好ましく、１質量％以下が更に好ましく、０．４質量％以下が殊更好ましい。こうすることで、表面シート１の触感が好ましいものになる。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、０．１質量％以上が更に好ましい。

[0058] 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）$_2$Ｂ、－Ｃ（Ａ）（Ｂ）$_2$、－Ｃ（Ａ）$_2$－Ｃ（Ｒ^3）$_3$、－Ｃ（Ｒ^3）$_2$Ａ、－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－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Ｚ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いてもよい。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いてもよく、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良い。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いてもよい。

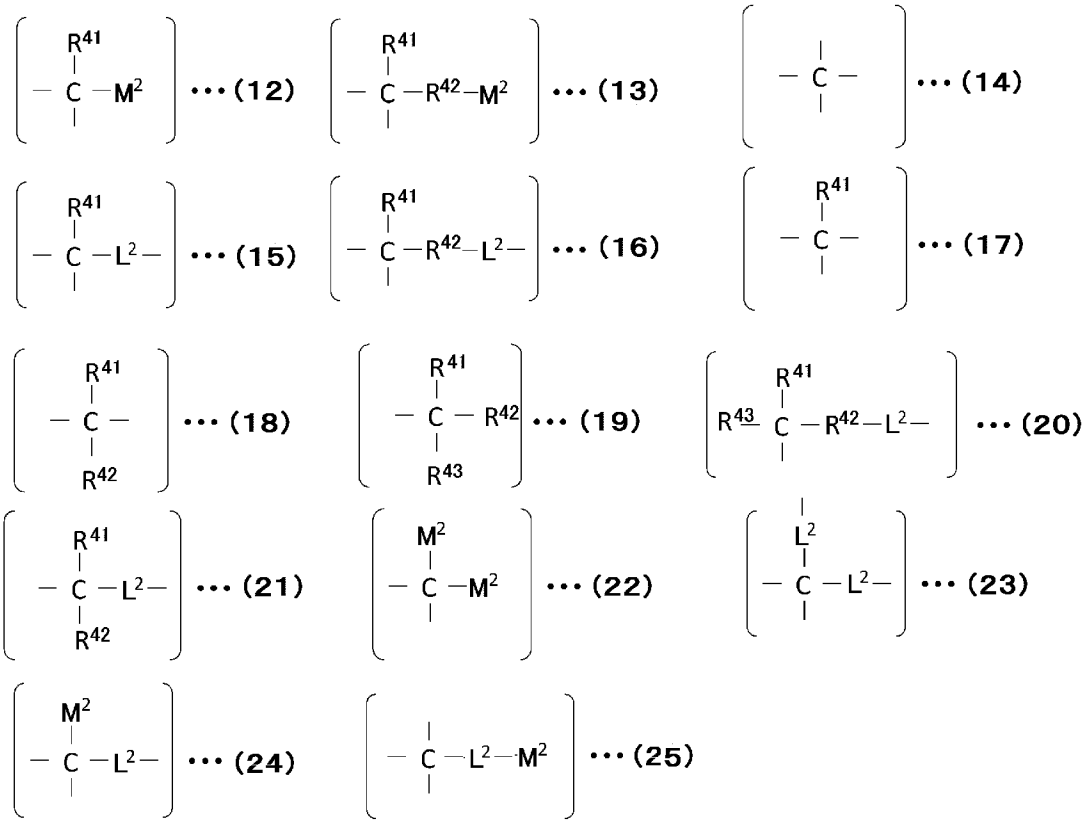
構造Ｚ－Ｙ及びＹ－Ｚ－Ｙにおいて、Ｙは、Ｚ、又はＺの末端の基に結合する。ＹがＺの末端の基に結合する場合、Ｚの末端の基は、例えばＹとの結合数と同数の水素原子等が取り除かれてＹと結合する。

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。

[0059] 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。

[0060]

[化6]



[0061] 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。

[0062] 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。

[0063] 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）、０．１質量％以上８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、５質量％以下がより好ましく、１質量％以下が更に好ましく、０．４質量％以下が殊更好ましい。こうすることで、表面シート１の触感が好ましいものになる。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、０．２質量％以上が更に好ましい。

[0064] [化7]

$$C_mH_n-L^{21}-(C_aH_bO)_m-L^{21}-R^{51}$$

or

$$C_mH_n-L^{21}-(C_aH_bO)_m-R^{51}$$

or

$$C_mH_n-L^{21}-(C_aH_bO)_m-H \qquad [V]$$

[0065] [化8]

$$R^{51}-(C_aH_bO)_m-R^{51} \qquad [VI]$$

[0066] 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_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。なお、これら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いてもよい。以下、式（ＶＩＩ）～（ＸＶ）のｍ、ｍ’、ｍ’’、ｎ、ｎ’及びｎ’’においても同様である。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いてもよい。

[0067] 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以上とすることで、上記の液膜開裂作用が十分に発揮される。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。

[0068] 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）、０．１質量％以上１３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、５質量％以下が好ましく、１質量％以下がより好ましく、０．９９質量％以下が更に好ましく、０．４質量％以下が殊更好ましい。こうすることで、表面シート１の触感が好ましいものになる。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、０．２質量％以上が更に好ましい。

[0069] 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。

[0070] [化9]

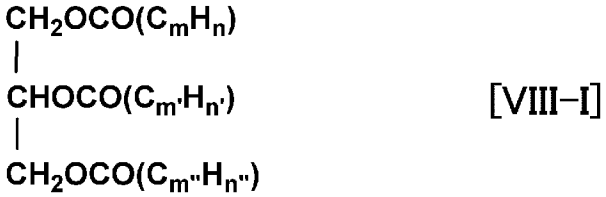
$$C_mH_n - COOH \qquad [VII]$$

[0071] 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。

[0072] 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（Ｖ

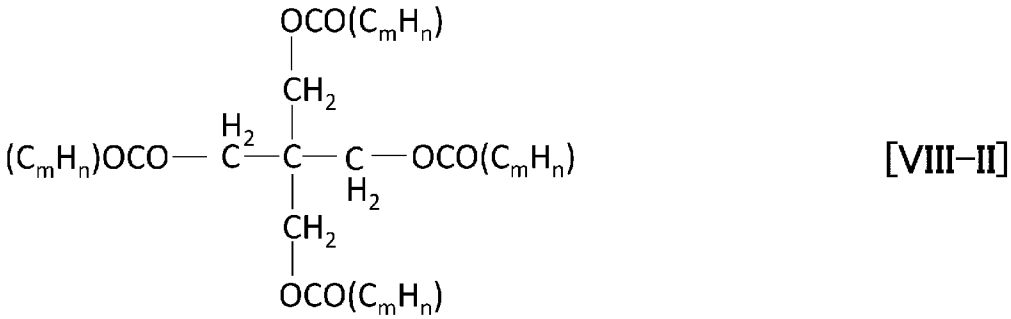
ＩＩＩ－Ｉ）又は（ＶＩＩＩ－ＩＩ）で表すような、グリセリン脂肪酸エステルやペンタエリスリトール脂肪酸エステルが挙げられ、具体的にはグリセリルトリカプリレート、グリセリルトリパルミテート及びこれらの混合物などが挙げられる。なお、グリセリン脂肪酸エステルや、ペンタエリスリトール脂肪酸エステルの混合物には、典型的には多少のモノ、ジ、およびトリエステルが含まれる。グリセリン脂肪酸エステルの好適な例としては、グリセリルトリカプリレート、グリセリルトリカプリエートの混合物などが挙げられる。また、界面張力を低下させ、より高い拡張係数を得る観点から、水不溶性を維持できる程度にポリオキシアルキレン基を導入した多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

[0073] [化10]



[VIII-I]

[0074] [化11]



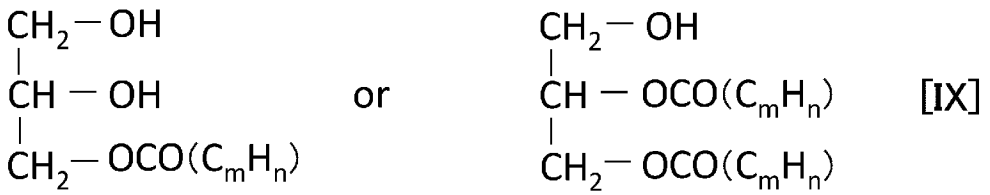
[VIII-II]

[0075] 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いてもよい。ここで、C_mH_n、$C_{m'}H_{n'}$及び$C_{m''}H_{n''}$は、それぞれ、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

[0076] 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（ＸＩ）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。

[0077] [化12]

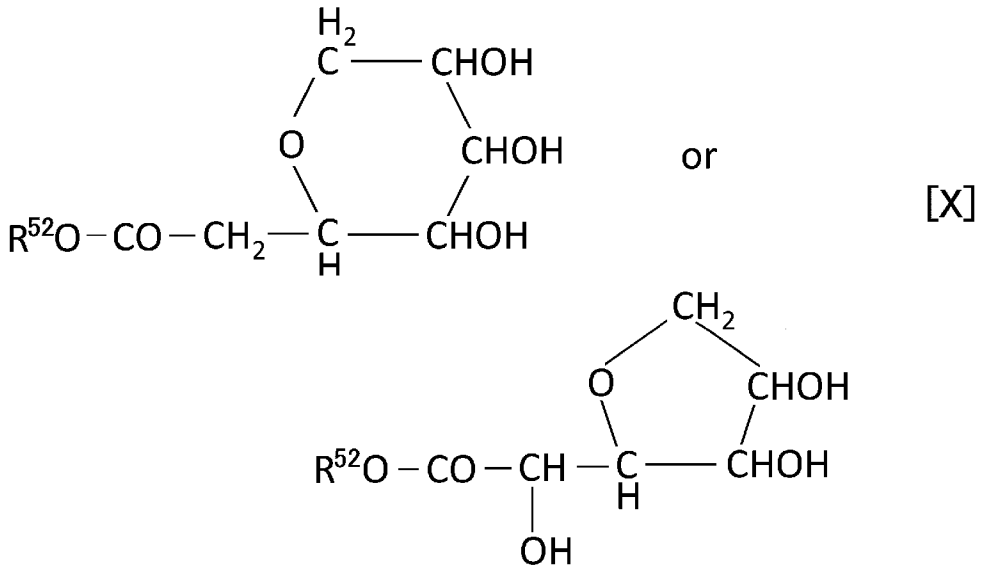


[IX]

[0078] 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いてもよい。ここで、C_mH_nは、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

[0079]

[化13]

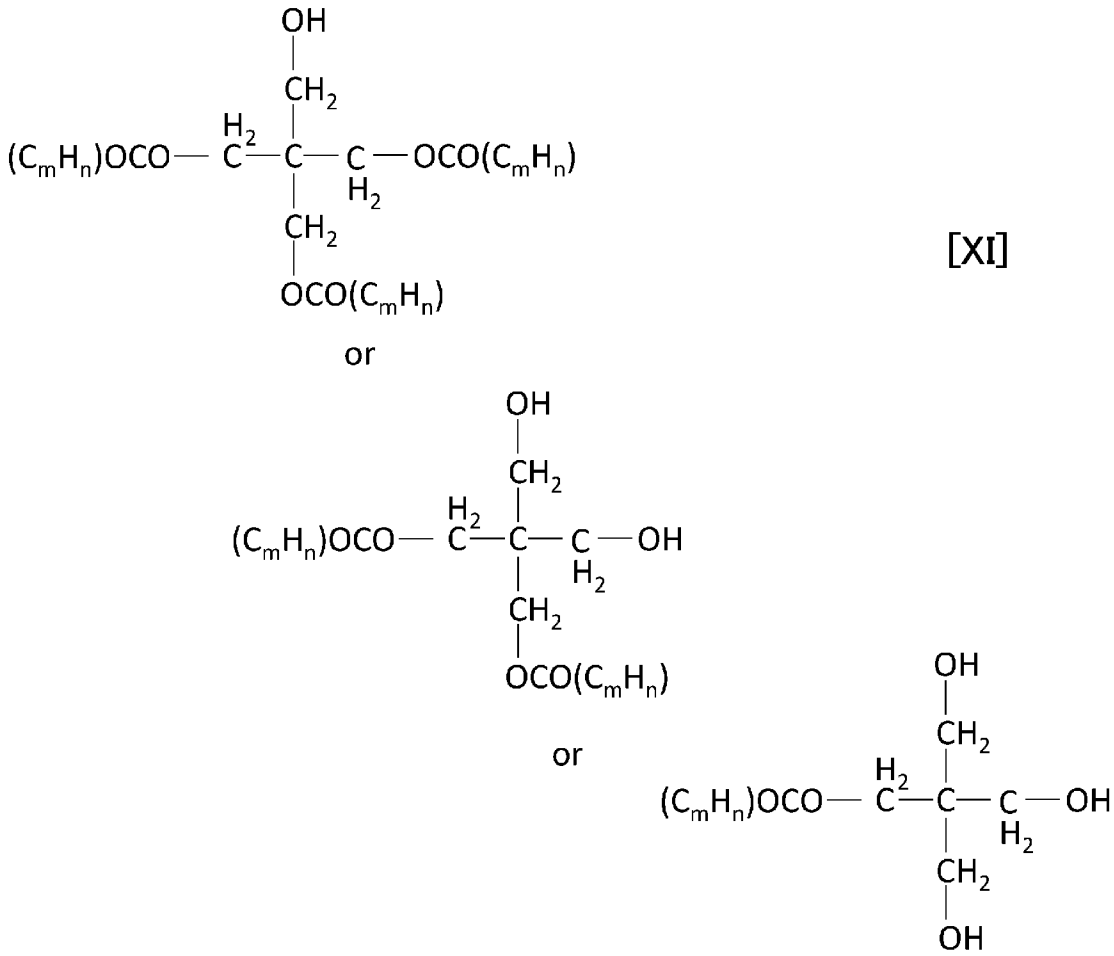


[X]

[0080] 式中、Ｒ５２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。

[0081]

[化14]

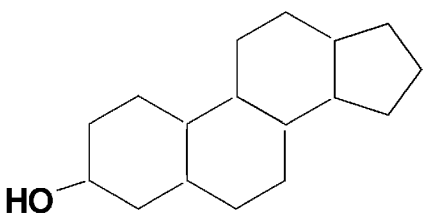


[XI]

[0082] 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いてもよい。ここで、C_mH_nは、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

[0083] 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。

[0084] [化15]



[XII]

[0085] アルコールの具体例としては、式（ＸＩＩＩ）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。

[0086] [化16]

$$C_mH_n - OH \qquad [XIII]$$

[0087] 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。

[0088] 脂肪酸エステルの具体例としては、式（ＸＩＶ）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。

[0089] [化17]

$$C_mH_n - COO - C_mH_n \qquad [XIV]$$

[0090] 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、同一でも異なっていてもよい。C_mH_n－ＣＯＯ－のC_mH_nは上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。－ＣＯＯC_mH_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。

[0091] また、ワックスの具体例としては、式（ＸＶ）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。

[0092] [化18]

$$C_mH_n \qquad [XV]$$

[0093] 式中、ｍ及びｎは各々独立に１以上の整数である。

[0094] 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が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。

[0095] 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て用いてもよい。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。

[0096] なお、本発明に係る不織布において、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５０ｍＮ／ｍの液体）の表面張力（γｗ）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（ＯＰＵ）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。

[0097] 本発明に係る不織布は、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（繊度が２．４ｄｔｅｘ）の場合、繊維間距離が１２０μｍで、形成される液膜面積率が約２．６％程度となる。しかし、繊度を１．２ｄｔｅｘに下げると、繊維間距離が８５μｍ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、本発明に係る液膜開裂剤が、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、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。一方で、後述する液残り量は、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なれば、一概に比例的とまではいかないが、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む不織布において、肌触りの柔らかさを高める観点から、不織布の繊維間距離は、１５０μｍ以下が好ましく、９０μｍ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、５０μｍ以上が好ましく、７０μｍ以上がより好ましい。具体的には、５０μｍ以上１５０μｍ以下が好ましく、７０μｍ以上９０μｍ以下がより好ましい。

この場合の上記の繊維の繊度は、３．３ｄｔｅｘ以下が好ましく、２．４ｄｔｅｘ以下がより好ましい。また、その下限は、０．５ｄｔｅｘ以上が好ましく、１ｄｔｅｘ以上がより好ましい。具体的には、０．５ｄｔｅｘ以上３．３ｄｔｅｘ以下が好ましく、１ｄｔｅｘ以上２．４ｄｔｅｘ以下がより好ましい。

[0098]（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不織布の厚みを測定し、下記数式（２）に当てはめて求める。

まず、測定対象の不織布を長手方向５０ｍｍ×幅方向５０ｍｍに切断し、該不織布の切断片を作製する。測定対象の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ている場合など、この大きさの切断片を得られない場合には、得られる最大限の大きさに切断して切断片を作製する。

この切断片の厚みを、４９Ｐａ加圧で測定する。測定環境は温度２０±２℃、相対湿度６５±５％、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。前記不織布断面の拡大写真にスケールを合わせ、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、不織布の厚みｈ（ｍｍ）、坪量ｅ（ｇ／m^2）、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、以下の数式（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／ｍ²）は、測定対象の不織布を所定（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／ｍ²）」の式で算出して坪量を求める。

[0099] [数1]

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

[0100] （構成繊維の繊度の測定方法）

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、繊度を算出する。例えば、ＰＥＴ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、ＤＳＣ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ＰＥＴ芯であることを同定する。その後、ＰＥＴ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、繊度を算出する。

[0101] 本発明に係る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、異型形でも良く、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。

ただし、本発明の凹部を有する不織布において、高密集部の親水度を高く保持する観点から、不織布化後に塗工することが好ましい。この点については後述する。

[0102] 本発明に係る不織布は、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。特に、エンボス処理により圧搾形成された高密集部よりも、非高密集部において顕著である。そのため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、不織布に種々の機能を付加することができる。例えば、１層からなるものであってもよく、２層以上の複数層からなるものであってもよい。また、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、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、複数層からなる場合の液膜開裂剤は、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。

[0103] 本発明に係る不織布は、非高密集部において、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、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、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。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、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、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。

[0104] （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、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）に無蒸着の状態で入れ、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か、または付着量が多いほど白さが増す。

[0105] また、本発明に係る不織布の製造に際しては、原料不織布は、この種の物品に通常用いられる方法を特に制限することなく用いて製造することができる。例えば、繊維ウエ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。繊維ウエ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。本発明の不織布の凹部は、エンボス加工により複数の凹部を平面方向に離間して形成する。凹部の平面方向の配置は、用途に応じて適宜設定することができる。本工程のみで製造される不織布のみならず、他の方法で作製された不織布に本工程を付加して製造した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不織布をも含む意味である。

[0106] 本発明に係る不織布の製造方法において、前述のように不織布化後に、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。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。）。希釈する溶媒としては、エタノールなどのアルコールが挙げられる。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。

[0107] 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、グラビア印刷方式、フレキソ印刷方式、ディッピング方式による塗布等などが挙げられる。

本発明の凹凸構造を有する不織布においては、凹部底部の高密集部の親水度を高く保持する観点から、フレキソ印刷方式によって、塗布部位を制御することが好ましい。また、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、フレキソ印刷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できる点で特に好ましい。

[0108] ここで、本発明の不織布の製造方法の好ましい実施形態として、フレキソ印刷方式による液膜開裂剤の塗工工程について説明する。フレキソ印刷方式とは、凸版印刷の一種であるフレキソ印刷を応用して、柔らかい不織布に対して液膜開裂剤を塗工する方法である。したがって、一般的にフレキソ印刷に用いられる装置を用いて塗工処理を行うことができる。少なくともアニロックスロール、及び凸版胴であるフレキソ版を組み合わせた装置を用いて行われる。フレキソ版は、ゴムや樹脂からなる。フレキソ印刷方式において液

膜開裂剤の供給部となるアニロックスロールは、表面に凹状の細かいセルを有する。凸版胴であるフレキソ版の表面に有する凸部は、アニロックスロールのセルに合わせて配置される。

フレキソ印刷方式による液開裂剤の塗工工程は、具体的には、例えば次のような工程である。ただし、これに限定されることなく、フレキソ印刷で採用される装置及び工程を適宜採用することができる。まず、液膜開裂剤の液又は液膜開裂剤を含む希釈液、すなわち、塗工液の入ったインキチャンバにアニロックスロールの表面が漬かるようにして配置して回転させる。これにより、アニロックスロールは、表面に配置した複数の凹状のセルに、塗工液である、液膜開裂剤の液又は液膜開裂剤を含む希釈液を満たす。さらに、アニロックスロールの表面にドクターブレードを押し当てて、余分な液を掻き落とす。続いて、アニロックスロールにフレキソ版を押し当てて、アニロックスルロールの凹状セルにある液膜開裂剤の液又は液膜開裂剤を含む希釈液を、フレキソ版の凸部に転写させる。次に、フレキソ版と基材ロール（圧胴ロール）との間に原料不織布を挿入して挟持させる。該挟持による所定の圧力で原料不織布を加圧して、フレキソ版の凸部に存在する液膜開裂剤の液又は液膜開裂剤を含む希釈液を原料不織布に転写する。このとき、フレキソ版の凸部の配置パターンが原料不織布の非高密集部の配置パターンに一致していると、液膜開裂剤の液又は液膜開裂剤を含む希釈液は原料不織布の非高密集部へと転写され好ましい。

[0109] 本発明の不織布の製造方法においては、塗工液である、液膜開裂剤の液又は液膜開裂剤を含む希釈液の粘度を、温度２５℃、相対湿度（ＲＨ）６５％の環境領域で、２５ｃＰ以上とすることが好ましい、これにより、転写された液膜開裂剤を非高密集部にできるだけ止め、不織布内への浸透を防ぐことができる。この観点から、塗工液である、液膜開裂剤の液又は液膜開裂剤を含む希釈液の粘度は、８０ｃＰ以上であることがより好ましく、１５０ｃＰ以上であることが更に好ましい。また、液膜開裂剤の液又は液膜開裂剤を含む希釈液の粘度は、転写効率を高くする観点から、１００００ｃＰ以下であ

ることが好ましく、５０００ｃＰ以下であることがより好ましく、１０００ｃＰ以下であることが更に好ましい。なお、粘度の単位ｃＰ（センチポアズ）は、１ｃＰ＝１×１０$^{-3}$Ｐａ・ｓによって換算される。

[0110] 液膜開裂剤の液又は液膜開裂剤を含む希釈液の粘度は、次の方法により測定することができる。

まず液膜開裂剤又は液膜開裂剤を含む希釈液を４０ｇ用意する。次に液膜開裂剤又は液膜開裂剤を含む希釈液を温度２５℃、相対湿度（ＲＨ）６５％の環境領域で音叉型振動式粘度計ＳＶ－１０（株式会社Ａ＆Ｄ製）を用いて粘度を測定する。これを３回繰り返し、平均値を粘度として採用する。なお液膜開裂剤が固体の場合は、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。

[0111] 前記フレキソ版の硬度は、フレキソ版が大きく弾性変形せず、非高密集部に選択的に塗工する観点から、６０°以上であることが好ましく、６５°以上であることがより好ましく、６８°以上であることが更に好ましい。また、フレキソ版の硬度は柔らかくして非高密集部の広範囲に塗工する観点から、９０°以下であることが好ましく、８５°以下であることがより好ましく、８０°以下であることが更に好ましい。

フレキソ版の硬度は次の方法により測定することができる。

まず厚み１．７ｍｍのフレキソ版を用意する。その版を用いてＪＩＳ　Ｚ２２４６に基づき、ショアＡを測定する。測定時においてダイヤモンドハンマが版の凸部に落下するように位置の設定を行う。また、ハンマの跳ね上がり高さ比（ハンマの跳ね上がり高さ／ハンマの落下高さ）から硬度を算出する際に使用する係数は、試験機の計測筒の仕様によって異なり、ＪＩＳ　Ｂ　７７２７に示す値を用いることができる。

[0112] 前記フレキソ版と前記基材ロールとのクリアランスは、非高密集部に選択的に塗工する観点から、－７５０μｍ以上が好ましく、－５５０μｍ以上がより好ましく、－４００μｍ以上が更に好ましい。また、前記フレキソ版と前記基材ロールとのクリアランスは、版に適切な弾性変形量を与える観点か

ら、７５０μｍ以下が好ましく、５５０μｍ以下がより好ましく、４００μｍ以下が更に好ましい。

具体的には、前記クリアランスは、－７５０μｍ以上７５０μｍ以下が好ましく、－５５０μｍ以上５５０μｍ以下がより好ましく、－４００μｍ以上４００μｍ以下が更に好ましい。

[0113] 前記アニロックスロールの容積は、容積が大きいほど塗工量は多く、容積が小さいほど塗工量は少なくなる。そこで、液膜開裂剤を適切な量で塗工し、使用中に高い液膜開裂効果を維持する観点から、１ｃｍ^3／ｍ^{2}以上が好ましく、３ｃｍ^3／ｍ^{2}以上がより好ましく、５ｃｍ^3／ｍ^{2}以上が更に好ましい。また、前記アニロックスロールの容積は、液膜開裂剤によるべたつきを抑え、風合いを良くする観点から、３０ｃｍ^3／ｍ^{2}以下が好ましく、２５ｃｍ^3／ｍ^{2}以下がより好ましく、２０ｃｍ^3／ｍ^{2}以下が更に好ましい。

具体的には、前記アニロックスロールの容積は、１ｃｍ^3／ｍ^{2}以上３０ｃｍ^3／ｍ^{2}以下が好ましく、３ｃｍ^3／ｍ^{2}以上２５ｃｍ^3／ｍ^{2}以下がより好ましく、５ｃｍ^3／ｍ^{2}以上２０ｃｍ^3／ｍ^{2}以下が更に好ましい。なお、前記アニロックスロールの容積とは、アニロックスロールの表面に複数配列された各凹状セルの容積の合計である。

[0114] 液膜開裂剤を繊維に付着させる際には、液膜開裂剤を含む繊維処理剤として用いることが好ましい。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、水と界面活性剤等で乳化するなどして、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] 本発明に係る、液膜開裂剤を非密集部に有する不織布の好ましい実施形態として、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５に示すものが挙げられる（第１実施態様）。図５に示す不織布１０は、第１面１Ａ（表面シートとしたときの肌当接面）側の上層１１と第２面１Ｂ（表面シートとしたときの非肌当接面）側の下層１２の２層からなる。また、第１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て窪んだ空間部分をエンボス凹部（凹状の接合部）１３といい、エンボス凹部１３の底部を凹部底部１４という。この凹部底部１４が、エンボス加工により圧密化された繊維の高密集部８となっている。高密集部８以外が非高密集部９となっている。下層１２は、熱収縮性繊維の熱収縮が発現した層である。上層１１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１３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１２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。この非熱収縮性繊維としては、熱による不織布化の観点から、非熱収縮性熱融着繊維が好ましい。

この不織布１０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１１と下層１２の積層体に対し、上層側１１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１１の繊維は、エンボス凹部１３下の凹部底部１４を基点として第１面１Ａ側に隆起し、凸部１５を形成する。又は、熱収縮が発現した下層１２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１２の伸長状態を解放すると、上層１１側が第１面１Ａ側に隆起し凸部１５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。

[0116] このように製造された不織布１０において、エンボス凹部（凹状の接合部）１３下の凹部底部１４では、上層１１が下層側１２に圧搾されて接合されており、２層からなる高密集部８が形成されている。エンボス凹部１３、凹部底部１４及び高密集部８は、不織布１０の平面方向に散点状に形成されており、エンボス凹部１３に囲まれた部分が、前述の、上層１１が隆起した凸部１５である。凸部１５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。上記のようの製造方法で形成される凸部１５は、繊維が下層１２よりも粗な状態となっている。凸部１５の内部は、図５に示すように繊維で満たされていてもよく、上層１１と下層１２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１３及び凹部底部１４及び高密集部８と凸部１４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１３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１３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１３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１３は、点状以外に、線状としてもよい。

[0117] 不織布１０は、第１面１Ａ側に、凸部１４とエンボス凹部１３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１１の繊維の隆起により比較的嵩高な不織布となる。これにより、不織布１０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る。また不織布１０を、第１面１０Ａを肌当接面、第２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１４とエンボス凹部１３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、不織布１０は、前述の液膜開裂剤の作用、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さらに高めることができる。

[0118] なお、不織布１０は、上層１１と下層１２の２層構造に限らず、さらに他の層を有していてもよい。例えば、上層１１と下層１２との間に単層又は複数層を配してもよく、不織布１０の第１面１Ａ側、第２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。

[0119] 本発明の、液膜開裂剤を非密集部に有する不織布に関し、凹凸形状としたものの他の具体例として、不織布２０及び３０（第２実施態様及び第３実施態様）を以下に示す。

[0120] まず、第２実施態様の不織布２０は、図６に示すように、中空部２１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。不織布２０においては、第１不織布２０Ａと第２不織布２０Ｂとがエンボス加工により部分的に熱融着された接合部２２を有する。接合部２２に囲まれた非接合部において、第１不織布２０Ａが、第２不織布２０Ｂから離れる方向に突出して、内部に中空部２１を有する凸部２３を多数有する。接合部２２は、第１不織布２０Ａ及び第２不織布２０Ｂを貼り合わせる際に、エンボス加工により圧密化された繊維の高密集部８である。高密集部８以外の部分（非接合部）が非

高密集部９である。接合２２の上方には、隣り合う凸部２３，２３間に位置する凹部２５がある。すなわち、接合部２２は、凹部２５の底部にある凹部底部であり、高密集部８である。凹部２５と凸部２３とが第１面１Ａの凹凸を構成している。

この不織布２０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２０Ａを凹凸賦形した後、第２不織布を貼り合わせて不織布２０を得る。凹凸ロールの噛み合わせにより不織布を賦形する観点から、第１不織布２０Ａ及び第２不織布２０Ｂはいずれも、非熱伸長性で非熱収縮性の熱融着繊維を含むことが好ましい。

不織布２０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１Ｂ側への液透過性に優れる。具体的には、中空部２１を経由する液透過である。また、着用者の体圧が凸部２３に加わって、凸部２３にある液が直接的に第２不織布２０Ｂ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、前述した液膜開裂剤の作用、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泄があった場合でも、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実施態様の不織布３０は、熱伸長性繊維を含む凹凸形状を有する。図７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３１とこれを囲む線状の凹部３２とを有する。凹部３２は、第１面１Ａ側から第２面１Ｂ側に窪んだ空間部分である。凹部３２の底部（凹部底部）３３は、不織布３０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。この圧接着部が、凹部底部３３の繊維の高密集部８である。高密集部８以外の

部分が非高密集部９である。非高密集部９に前述の凸部３１がある。凸部３１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３１は、繊維密度が凹部底部３３の高密集部８よりも疎で嵩高い部分となっている。また、線状の凹部３２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３１が点在して配置されている。これにより不織布３０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３１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、不織布３０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３２の圧接着部で接合されていることが好ましい。

不織布３０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。

このような不織布３０は次の方法により製造することができる。まず、繊維ウエブに対して、ヒートエンボス加工によって線状の凹部３２を形成する。このとき、凹部底部３３では、熱伸長性繊維は圧着または融着されて熱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３２以外の部分に存する熱伸長性繊維が伸長して凸部３１が形成され、不織布３０となる。また、不織布３０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。

[0122] 本発明に係る不織布は、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）、吸収体、吸収体を包む被覆シート、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、該不織布の上層側を肌対向面側として用いることが好ましい。なお、本発明に係る液膜開裂剤は、液膜を開裂する作用を奏するものであれば、不織布に限らず、織布など種々の繊維材に適用することができる。

[0123] 本発明に係る不織布の製造に用いるウエブの坪量は、目的とする不織布の具体的な用途に応じて適切な範囲が選択される。最終的に得られる不織布の坪量は、１０ｇ／ｍ^{2}以上１００ｇ／ｍ^{2}以下、特に１５ｇ／ｍ^{2}以上８０ｇ／ｍ^{2}以下であることが好ましい。

[0124] 身体から排出される液の吸収に用いられる吸収性物品は、典型的には、表面シート、裏面シート及び両シート間に介在配置された液保持性の吸収体を具備している。本発明に係る不織布を表面シートとして用いた場合の吸収体及び裏面シートとしては、当該技術分野において通常用いられている材料を特に制限無く用いることができる。例えば吸収体としては、パルプ繊維等の繊維材料からなる繊維集合体又はこれに吸収性ポリマーを保持させたものを、ティッシュペーパーや不織布等の被覆シートで被覆してなるものを用いることができる。裏面シートとしては、熱可塑性樹脂のフィルムや、該フィルムと不織布とのラミネート等の液不透過性ないし撥水性のシートを用いることができる。裏面シートは水蒸気透過性を有していてもよい。吸収性物品は更に、該吸収性物品の具体的な用途に応じた各種部材を具備していてもよい。そのような部材は当業者に公知である。例えば吸収性物品を使い捨ておむつや生理用ナプキンに適用する場合には、表面シート上の左右両側部に一対又は二対以上の立体ガードを配置することができる。

[0125] 上述した実施形態に関し、本発明は更に以下の不織布及び不織布の製造方

法を開示する。

[0126] ＜１＞

凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する原料不織布に対し、液膜開裂剤を含み、粘度が２５ｃＰ以上である塗工液を、フレキソ印刷方式により塗工する工程を有し、前記粘度は８０ｃＰ以上であることがより好ましく、１５０ｃＰ以上であることが更に好ましく、また、１００００ｃＰ以下であることが好ましく、５０００ｃＰ以下であることがより好ましく、１０００ｃＰ以下であることが更に好ましい、不織布の製造方法。

＜２＞

前記粘度が２５ｃＰ以上１０００ｃＰ以下である前記＜１＞に記載の不織布の製造方法。

[0127] ＜３＞

前記液膜開裂剤の水溶解度は、０ｇ以上０．０２５ｇ以下であり、０．００２５ｇ以下が好ましく、０．００１７ｇ以下がより好ましく、０．０００１ｇ未満が更に好ましく、また、０ｇ以上であり、１．０×１０$^{-9}$ｇ以上がより好ましい、前記＜１＞又は＜２＞に記載の不織布の製造方法。

＜４＞

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１５ｍＮ／ｍ以上である前記＜１＞～＜３＞のいずれか１に記載の不織布の製造方法。

＜５＞

前記液膜開裂剤の、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、前記＜１＞～＜４＞のいずれか１に記載の不織布の製造方法。

＜６＞

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以下である前記＜１＞～＜３＞のいずれか１に記載の不織布の製造方法。

＜７＞

前記液膜開裂剤の表面張力が３２ｍＮ／ｍ以下である前記＜１＞～＜６＞のいずれか１に記載の不織布の製造方法。

＜８＞

前記フレキソ印刷方式による塗工に用いるフレキソ版の硬度が６２°以上である前記＜１＞～＜７＞のいずれか１に記載の不織布の製造方法。

＜９＞

前記フレキソ印刷方式による塗工に用いるフレキソ版と基材ロールとのクリアランスが－７５０μｍ以上７５０μｍ以下であり、－５５０μｍ以上がより好ましく、－４００μｍ以上が更に好ましく、また、５５０μｍ以下がより好ましく、４００μｍ以下が更に好ましい、前記＜１＞～＜８＞のいずれか１に記載の不織布の製造方法。

＜１０＞

前記フレキソ印刷方式による塗工に用いるアニロックスロールの容積が１ｃｍ^3／ｍ^{2}以上３０ｃｍ^3／ｍ^{2}以下であり、３ｃｍ^3／ｍ^{2}以上がより好ましく、５ｃｍ^3／ｍ^{2}以上が更に好ましく、また、２５ｃｍ^3／ｍ^{2}以下がより好ましく、２０ｃｍ^3／ｍ^{2}以下が更に好ましい、前記＜１＞～＜９＞のいずれか１に記載の不織布の製造方法。

[0128] ＜１１＞

前記＜１＞～＜１０＞のいずれか１に記載の製造方法で製造された不織布。

[0129] ＜１２＞

凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とをする不織布であって、

前記不織布は前記高密集部と該高密集部以外の非高密集部とに区分され、前記非高密集部に液膜開裂剤を有する不織布。

[0130] ＜１３＞

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１５ｍＮ／ｍ以上であり、２０ｍＮ／ｍ以上がより好ましく、２５ｍＮ／ｍ以上が更に好ましく、３０ｍＮ／ｍ以上が特に好ましく、また、５０ｍＮ／ｍ以下が好ましい、前記＜１１＞又は＜１２＞に記載の不織布。

[0131] ＜１４＞

凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とをする不織布であって、

前記不織布は前記高密集部と該高密集部以外の非高密集部とに区分され、前記非高密集部に下記化合物Ｃ１を有する不織布。

［化合物Ｃ１］

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数が１５ｍＮ／ｍ以上である化合物。

[0132] ＜１５＞

前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ１が、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＜１１＞～＜１４＞のいずれか１に記載の不織布。

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）$_2$Ｏ－、－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）$_2$Ｂ、－Ｃ（Ａ）（Ｂ）$_2$、－Ｃ（Ａ）$_2$－Ｃ（Ｒ^1）$_3$、－Ｃ（Ｒ^1）$_2$Ａ、－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

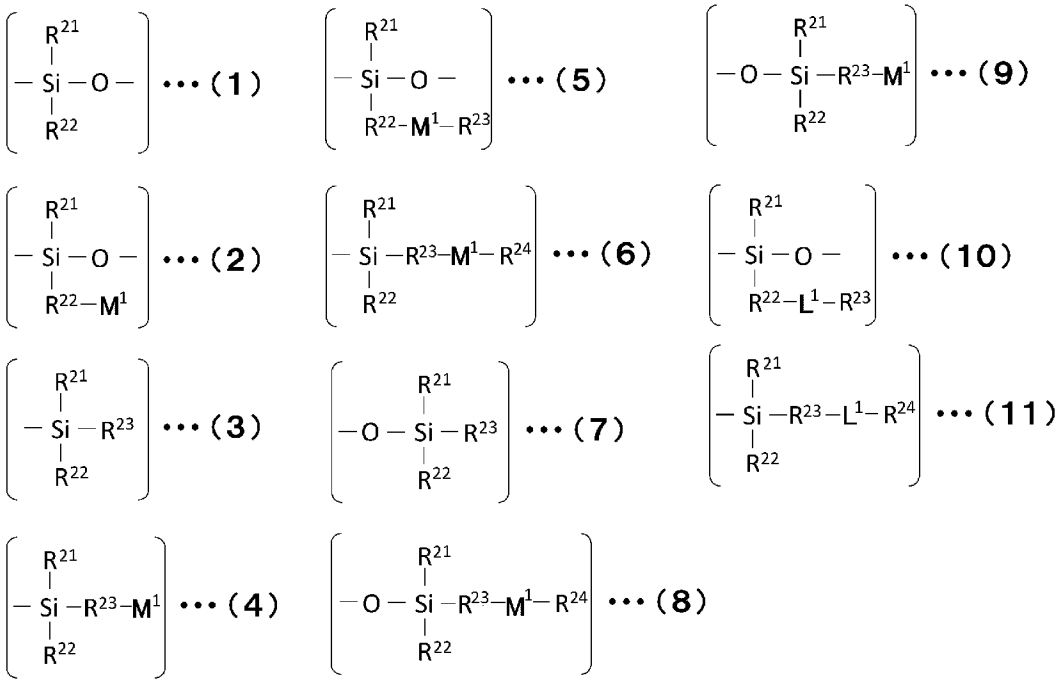
リール基、又はハロゲン原子を示す。Ａ、Ｂは各々独立に、酸素原子又は窒素原子を含む置換基を示す。構造Ｘ内にＲ[1]、Ｒ[2]、Ａ、Ｂが各々複数ある場合は、それらは互いに同一でも異なっていてもよい。

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いてもよい。

[0133] ＜１６＞

前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ１が、上記の構造Ｘ、Ｘ－Ｙ、Ｙ－Ｘ－Ｙとして、下記（１）～（１１）式で表される構造を、任意に組み合せたシロキサン鎖からなる化合物である、前記＜１５＞に記載の不織布。

[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。

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。

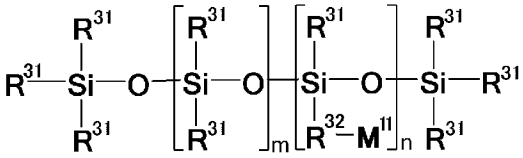
[0134] ＜１７＞

前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ１が、シリコーン系の界面活性剤の有機変性シリコーンからなり、該有機変性シリコーンとして、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、ポリエーテル変性、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、高級脂肪酸変性及びフッ素変性の、シリコーンからなる群から選ばれる少なくとも１種を含む、前記＜１１＞～＜１６＞のいずれか１に記載の不織布。

[0135] ＜１８＞

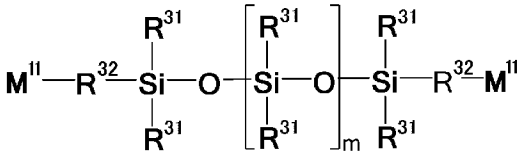
前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ１が、ポリオキシアルキレン変性シリコーンからなり、該ポリオキシアルキレン変性シリコーンが、下記式［Ｉ］～［ＩＶ］で表される化合物からなる群から選ばれる少なくとも１種である前記＜１１＞～＜１７＞のいずれか１に記載の不織布。

[化20]



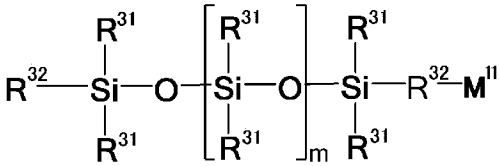
[I]

[化21]



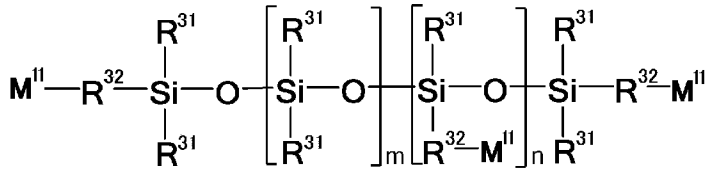
[II]

[化22]



[III]

[化23]



[IV]

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^{11}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いてもよい。

[0136] ＜１９＞

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以下である前記＜１１＞又は＜１２＞に記載の不織布。

[0137] ＜２０＞

凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する不織布であって、

前記不織布は前記高密集部と該高密集部以外の非高密集部とに区分され、前記非高密集部に下記化合物Ｃ２を有する不織布。

［化合物Ｃ２］

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。

[0138] ＜２１＞

前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ２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＜１１＞、＜１２＞、＜１９＞及び＜２０＞のいずれか１に記載の不織布。

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）$_2$Ｂ、－Ｃ（Ａ）（Ｂ）$_2$、－Ｃ（Ａ）$_2$－Ｃ（Ｒ^3）$_3$、－Ｃ（Ｒ^3）$_2$Ａ、－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。

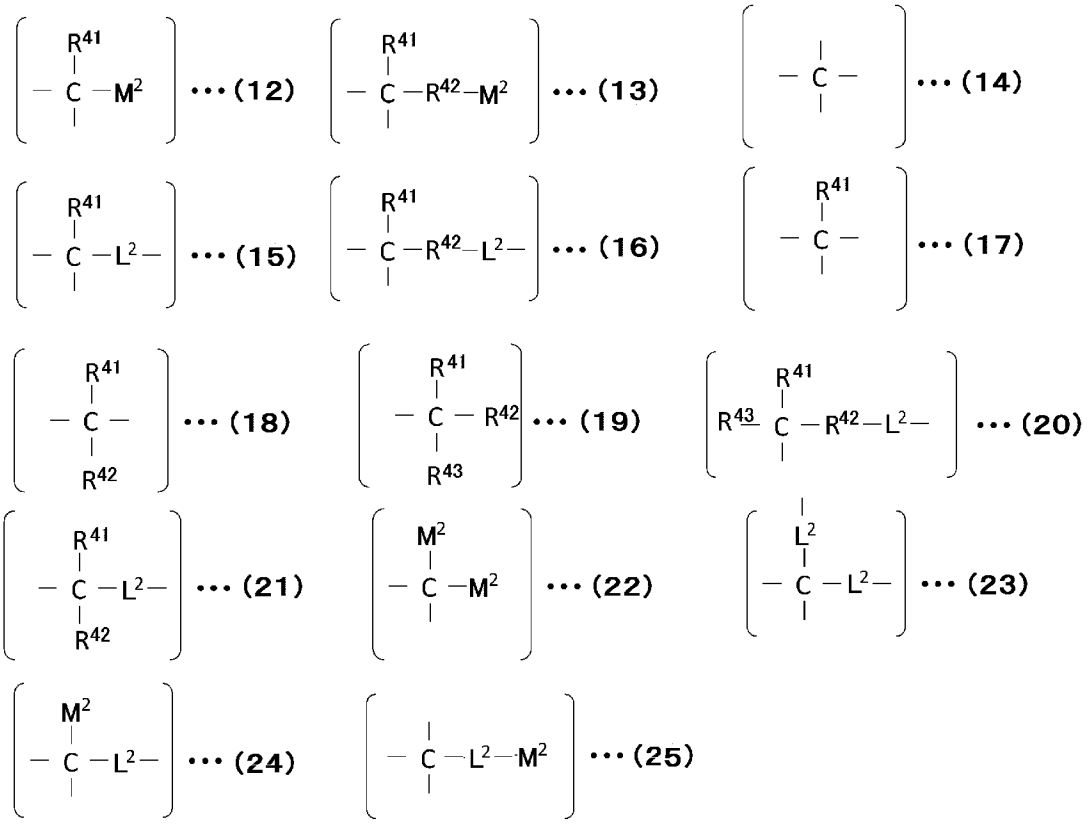
上記のＲ^{3}やＲ^{4}は各々独立に、水素原子、アルキル基、アルコキシ基、アリール基、フルオロアルキル基、アラルキル基、もしくはそれらを組み合わせた炭化水素基、又はフッ素原子を示す。Ａ、Ｂは各々独立に、酸素原子又は窒素原子を含む置換基を示す。構造Ｚ内にＲ^3、Ｒ^4、Ａ、Ｂが各々複数ある場合は、それらは互いに同一でも異なっていてもよい。

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いてもよい。

[0139] ＜２２＞

前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ２が、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、任意に組み合せた化合物である、前記＜２１＞に記載の不織布。

[化24]



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。

[0140] ＜２３＞

前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ２が、下記式［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、並びに、下記式［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及びＰＰＧベヘニルエーテル、からなる群から選ばれる少なくとも１種の化合物からなる、前記＜１１＞、＜１２＞及び＜１９＞～＜２２＞のいずれか１に記載の不織布。

[化25]

$$C_mH_n-L^{21}-\left(C_aH_bO\right)_m L^{21}-R^{51}$$

or

$$C_mH_n-L^{21}-\left(C_aH_bO\right)_m R^{51} \qquad [V]$$

or

$$C_mH_n-L^{21}-\left(C_aH_bO\right)_m H$$

[化26]

$$R^{51}-\left(C_aH_bO\right)_m R^{51} \qquad [VI]$$

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_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。なお、これら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いてもよい。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いてもよい。

[0141] ＜２４＞

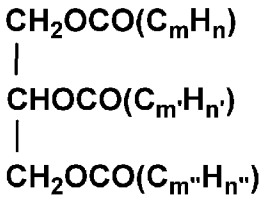
前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ２が、下記式［ＶＩＩ］で表される脂肪酸、下記式［ＶＩＩＩ－Ｉ］又は［ＶＩＩＩ－ＩＩ］で表されるグリセリン脂肪酸エステル及びペンタエリスリトール脂肪酸エステル、下記式［ＩＸ］のいずれか、下記式［Ｘ］のいずれか、又は下記式［ＸＩ］のいずれかで表される、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、及びペンタエリスリトール脂肪酸エステルの部分エステル化物、下記式［ＸＩＩ］のステロール構造を有する化合物、下記式［ＸＩＩＩ］で表されるアルコール、下記式［ＸＩＶ］で表される脂肪酸エステル、並びに下記式［ＸＶ］で表されるワックスからなる群から選ばれる少なくとも１種からなる、前記＜１１＞、＜１２＞及び＜１９＞～＜２２＞のいずれか１に記載の不織布。

[化27]

$$C_mH_n - COOH \qquad [VII]$$

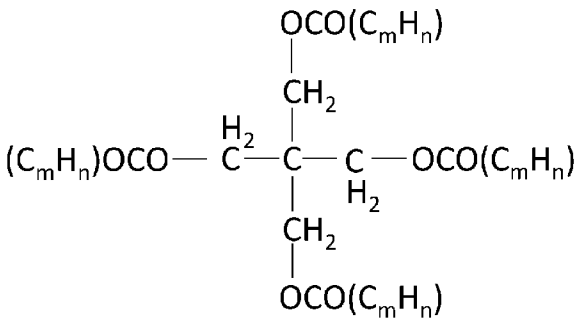
式［ＶＩＩ］中、ｍ及びｎは各々独立に１以上の整数である。ここで、C_mH_nは、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

[化28]



[VIII-I]

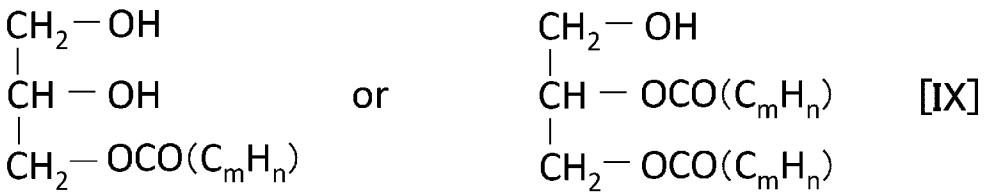
[化29]



[VIII-II]

式［ＶＩＩＩ－Ｉ］及び［ＶＩＩＩ－ＩＩ］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いてもよい。ここで、C_mH_n、$C_{m'}H_{n'}$及び$C_{m''}H_{n''}$は、それぞれ、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

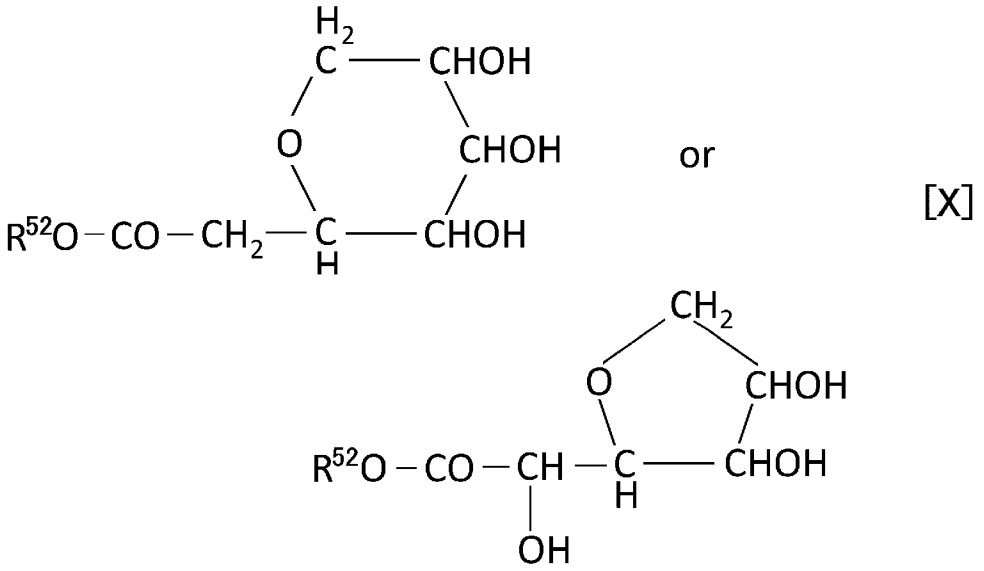
[化30]



[IX]

式［ＩＸ］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いてもよい。ここで、C_mH_nは、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

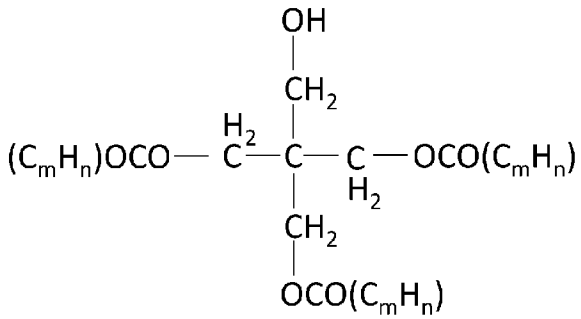
[化31]



[X]

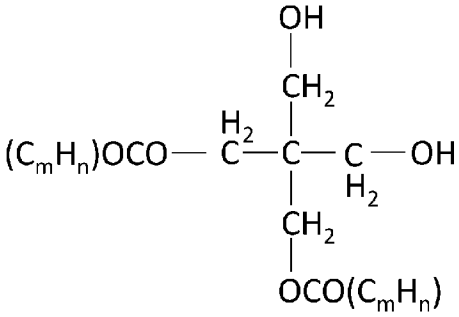
式［Ｘ］中、R^{52}は、炭素原子数２以上２２以下の、直鎖又は分岐鎖、飽和又は不飽和の炭化水素基（アルキル基、アルケニル基、アルキニル基等）を示す。具体的には、２－エチルヘキシル基、ラウリル基、ミリスチル基、パルミチル基、ステアリル基、ベヘニル基、オレイル基、リノール基などが挙げられる。

[化32]

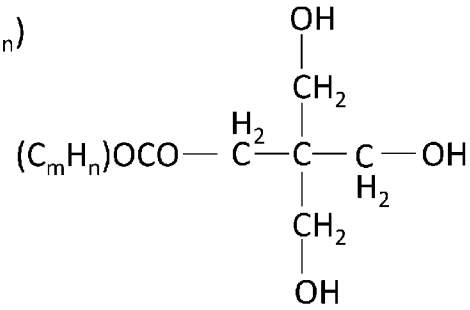


[XI]

or

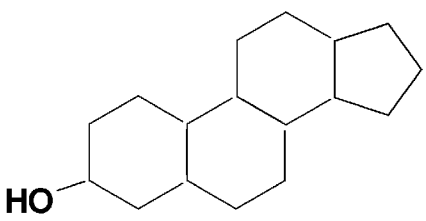


or



式［ＸＩ］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いてもよい。ここで、C_mH_nは、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

[化33]



[XII]

[化34]

$C_mH_n - OH$ [XIII]

式［ＸＩＩＩ］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。

[化35]

$$C_mH_n - COO - C_mH_n \qquad [XIV]$$

式［ＸＩＶ］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、同一でも異なっていてもよい。C_mH_n－ＣＯＯ－のC_mH_nは上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。－ＣＯＯC_mH_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。

[化36]

$$C_mH_n \qquad [XV]$$

式［ＸＶ］中、ｍ及びｎは各々独立に１以上の整数である。

[0142] ＜２５＞

前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２の水溶解度は、０ｇ以上０．０２５ｇ以下であり、０．００２５ｇ以下が好ましく、０．００１７ｇ以下がより好ましく、０．０００１ｇ未満が更に好ましく、また、０ｇ以上であり、１．０×１０$^{-9}$ｇ以上がより好ましい、前記＜１１＞～＜２４＞のいずれか１に記載の不織布。

＜２６＞

前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２の、表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する界面張力が２０ｍＮ／ｍ以下であり、１７ｍＮ／ｍ以下がより好ましく、１３ｍＮ／ｍ以下が更に好ましく、１０ｍＮ／ｍ以下がより更に好ましく、９ｍＮ／ｍ以下が特に好ましく、１ｍＮ／ｍ以下がとりわけ好ましく、また、０ｍＮ／ｍより大きいことが好ましい、前記＜１１＞～＜２５＞のいずれか１に記載の不織布。

＜２７＞

前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２の表面張力が３２ｍ

Ｎ／ｍ以下であり、３０ｍＮ／ｍ以下がより好ましく、２５ｍＮ／ｍ以下が更に好ましく、２２ｍＮ／ｍ以下が特に好ましく、また、１ｍＮ／ｍ以上が好ましい、前記＜１１＞～＜２６＞のいずれか１に記載の不織布。

[0143] ＜２８＞

前記不織布の非高密集部における少なくとも一部の繊維交絡点又は熱融着点に前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２が局在化している前記＜１１＞～＜２７＞のいずれか１に記載の不織布。

＜２９＞

前記高密集部における、液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２の含有量は、前記非高密集部の液膜開裂剤又は前記化合物の含有量に対する割合として、１０質量％以下が好ましく、４質量％以下がより好ましく、２質量％以下が更に好ましく、０質量％が特に好ましい、前記＜１１＞～＜２８＞のいずれか１に記載の不織布。

＜３０＞

前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２が前記非高密集部のみに配されている前記＜１１＞～＜２９＞のいずれか１項に記載の不織布。

[0144] ＜３１＞

前記高密集部とは、エンボス処理による不織布の厚み方向の圧搾により繊維が圧密化された部分である前記＜１１＞～＜３０＞のいずれか１に記載の不織布。

＜３２＞

前記高密集部は、繊維が押し潰されて扁平形状になったり、熱溶融したりして、繊維間距離が他の部分よりも極端に狭くされた状態にある前記＜１１＞～＜３１＞のいずれか１に記載の不織布。

＜３３＞

前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２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く、また、－２２０℃以上が好ましく、－１８０℃以上がより好ましい、前記＜１１＞～＜

３２＞のいずれか１に記載の不織布。

＜３４＞

前記高密集部における、脱イオン水に対する繊維の接触角が９０°以下であることが好ましく、８０°以下であることがより好ましく、７０°以下であることが更に好ましく、６５°以下であることが特に好ましい、前記＜１１＞～＜３３＞のいずれか１に記載の不織布。

＜３５＞

前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２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前記＜１１＞～＜３４＞のいずれか１に記載の不織布。

＜３６＞

前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２としては、質量平均分子量が５００以上の化合物が好ましく、前記質量平均分子量は、１０００以上がより好ましく、１５００以上が更に好ましく、２０００以上が特に好ましく、また、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＜１１＞～＜３５＞のいずれか１に記載の不織布。

[0145] ＜３７＞

前記＜１１＞～＜３６＞のいずれか１に記載の不織布を用いた生理用ナプキン、ベビー用おむつ、又は大人用おむつの表面シート。

[0146] ＜３８＞

前記＜１１＞～＜３６＞のいずれか１に記載の不織布又は前記＜３７＞に記載の表面シートを有する吸収性物品。

[0147] ＜３９＞

凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する原料不織布に対し、下記化合物Ｃ１を含み、粘度が２５ｃＰ以上である塗工液を、フレキソ印刷方式により塗工する工程を有し、前記粘度は８０ｃＰ以上であることがより好ましく、１５０ｃＰ以上であることが更に好ましく

、また、１００００ｃＰ以下であることが好ましく、５０００ｃＰ以下であることがより好ましく、１０００ｃＰ以下であることが更に好ましい、不織布の製造方法。

［化合物Ｃ１］

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数が１５ｍＮ／ｍ以上である化合物。

[0148] ＜４０＞

凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する原料不織布に対し、下記化合物Ｃ２を含み、粘度が２５ｃＰ以上である塗工液を、フレキソ印刷方式により塗工する工程を有し、前記粘度は８０ｃＰ以上であることがより好ましく、１５０ｃＰ以上であることが更に好ましく、また、１００００ｃＰ以下であることが好ましく、５０００ｃＰ以下であることがより好ましく、１０００ｃＰ以下であることが更に好ましい、不織布の製造方法。

［化合物Ｃ２］

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。

[0149] ＜４１＞

前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２の水溶解度が、０ｇ以上０．０２５ｇ以下である、前記＜３９＞又は＜４０＞に記載の不織布の製造方法。

[0150] ＜４２＞

前記フレキソ印刷方式による塗工に用いるフレキソ版の硬度が６２°以上である前記＜３９＞～＜４１＞のいずれか１に記載の不織布の製造方法。

＜４３＞

前記フレキソ印刷方式による塗工に用いるフレキソ版と基材ロールとのクリアランスが－７５０μｍ以上７５０μｍ以下であり、－５５０μｍ以上がより好ましく、－４００μｍ以上が更に好ましく、また、５５０μｍ以下が

より好ましく、４００μｍ以下が更に好ましい、前記＜３９＞～＜４２＞のいずれか１に記載の不織布の製造方法。

＜４４＞

前記フレキソ印刷方式による塗工に用いるアニロックスロールの容積が１ｃｍ^3／ｍ^{2}以上３０ｃｍ^3／ｍ^{2}以下であり、３ｃｍ^3／ｍ^{2}以上がより好ましく、５ｃｍ^3／ｍ^{2}以上が更に好ましく、また、２５ｃｍ^3／ｍ^{2}以下がより好ましく、２０ｃｍ^3／ｍ^{2}以下が更に好ましい、前記＜３９＞～＜４３＞のいずれか１に記載の不織布の製造方法。

実施例

[0151] 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。また、拡張係数、界面張力、表面張力及び水溶解度は、前述のとおり、温度２５℃、相対湿度（ＲＨ）６５％の環境領域で測定したものである。

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。

[0152] （実施例１）

図５に示す凹凸構造の原料不織布を前述の方法により作製した。上層（第１面１Ａ側の層）には繊度１．２ｄｔｅｘの非熱収縮性熱融着繊維を用い、下層（第２面１Ｂ側の層）には繊度２．３ｄｔｅｘ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８０μｍ、下層の繊維間距離は６０μｍであった。また、当該不織布の坪量は、７４ｇ／ｍ^{2}であった。不織布の面積に対する、高密集部の面積率は４５％であった。

上記作製の前に、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－Ｓｉ（CH_3）$_2$Ｏ－からなるジメチルシリコーン鎖、Ｙが－（C_2H_4O）－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の液膜開裂剤をそのまま塗工液として調製した。すなわち、前記液膜開裂剤１００％の塗工液を調製した。該塗工液の粘度は、前述した測定方法により測定して、１６３ｃＰであった。

前記原料不織布の凹凸構造の面に対し、塗工液を、前述したフレキソ印刷方式により塗工し、乾燥させて実施例１の不織布試料Ｓ１とした。このときの液膜開裂剤の不織布全体の繊維質量に対する含有割合（ＯＰＵ）は、４．５質量％とした。なお、塗工条件は以下の通りとした。

フレキソ版の硬度：６８°

フレキソ版と基材ロールとのクリアランス：７４０μｍ

アニロックスロールの容積：１８ｃｍ^3／ｍ^2　（線１４０ｌｐｉ）

塗工速度：８０ｍ／ｍｉｎ

不織布試料Ｓ１の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が７９．４°であった。非高密集部の接触角は１００．０°であった。

前記液膜開裂剤としてのポリオキシエチレン（ＰＯＥ）変性ジメチルシリコーンは、表面張力２１．０ｍＮ／ｍ、水溶解度０．０００１ｇ未満であった。また、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。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５０ｍＮ／ｍの液体」は、１００ｇ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ＴＷ－Ｌ１２０）をマイクロピペット（ＡＣＵＲＡ８２５、Socorex　Isba　SA社製）で３．７５μＬ添加し、表面張力を５０±１ｍＮ／ｍに調整した溶液を用いた。また、水溶解度は、０．０００１ｇ毎に剤を添加して測定した。その結果、０．０００１ｇも溶けないと観察されたものは「０．０００１ｇ未満」とし、０．０００１ｇは溶けて、０．０００２ｇは溶けなかったと観察されたものは「０．０００１ｇ」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。

[0153]（実施例２）

液膜開裂剤の不織布全体の繊維質量に対する含有割合（ＯＰＵ）は、０．４質量％とし、塗工条件を下記の通り変更した以外は、実施例１と同様にして実施例２の不織布試料Ｓ２を作製した。

フレキソ版の硬度：６２°

フレキソ版と基材ロールとのクリアランス：３９７μｍ

アニロックスロールの容積：１．３ｃｍ^3／ｍ^2　（線数１８００ｌｐｉ）

塗工速度：３０ｍ／ｍｉｎ

不織布試料Ｓ２の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が８１．２°であった。非高密集部の接触角は１００．０°であった。

[0154]（実施例３）

液膜開裂剤の不織布全体の繊維質量に対する含有割合（ＯＰＵ）は、８．０質量％とし、塗工条件を下記の通り変更した以外は、実施例１と同様にして実施例３の不織布試料Ｓ３を作製した。

フレキソ版の硬度：６２°

フレキソ版と基材ロールとのクリアランス：７４０μｍ

アニロックスロールの容積：１８ｃｍ^3／ｍ^2　（線１４０ｌｐｉ）

塗工速度：８０ｍ／ｍｉｎ

不織布試料Ｓ３の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が７７．８°であった。非高密集部の接触角は１００．０°であった。

[0155]（実施例４）

塗工液として、実施例１で用いた液膜開裂剤と、溶媒としてのエタノールとを７５：２５の比で混合した希釈液を用いた以外は、実施例１と同様にして実施例４の不織布試料Ｓ４を作製した。該塗工液の粘度は、前述した測定方法により測定して、２６．２ｃＰであった。不織布試料Ｓ４における、液

膜開裂剤の不織布全体の繊維質量に対する含有割合（ＯＰＵ）は、５．９質量％とした。

不織布試料Ｓ４の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が７７．９°であった。非高密集部の接触角は１００．０°であった。

[0156]（実施例５）

塗工液として、実施例１で用いた液膜開裂剤と、溶媒としてのエタノールとを９０：１０の比で混合した希釈液を用いた以外は、実施例１と同様にして実施例５の不織布試料Ｓ５を作製した。該塗工液の粘度は、前述した測定方法により測定して、６２．８ｃＰであった。不織布試料Ｓ５における、液膜開裂剤の不織布全体の繊維質量に対する含有割合（ＯＰＵ）は、６．７質量％とした。

不織布試料Ｓ５の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が７３．９°であった。非高密集部の接触角は１００．０°であった。

[0157]（実施例６）

塗工液として、実施例１で用いた液膜開裂剤と、溶媒としてのエタノールとを９５：５の比で混合した希釈液を用いた以外は、実施例１と同様にして実施例６の不織布試料Ｓ６を作製した。該塗工液の粘度は、前述した測定方法により測定して、１０１ｃＰであった。不織布試料Ｓ６における、液膜開裂剤の不織布全体の繊維質量に対する含有割合（ＯＰＵ）は、５．９質量％とした。

不織布試料Ｓ６の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が８６．７°であった。非高密集部の接触角は１００．０°であった。

[0158]（実施例７）

塗工液となる液膜開裂剤として、ポリオキシプロピレン（ＰＯＰ３）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シリル化

反応させることより取得）で、構造Ｘ－Ｙにおける Ｘが－Ｓｉ（ＣＨ$_3$）$_2$Ｏ－からなるジメチルシリコーン鎖、Ｙが－（Ｃ$_3$Ｈ$_6$Ｏ）－からなるＰＯＰ鎖からなり、ＰＯＰ鎖の末端基がメチル基（ＣＨ$_3$）であり、変性率が２０％、ポリオキシプロピレン付加モル数：３、質量平均分子量：４１５０のものを用いた以外は、実施例３と同様にして実施例７の不織布試料Ｓ７を作製した。

表面張力：２１．０ｍＮ／ｍ

水溶解度：０．０００１ｇ未満

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数：２５．４ｍＮ／ｍ

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する界面張力：３．６ｍＮ／ｍ

上記４つの数値は実施例１と同様の方法により測定した。該塗工液の粘度は、前述した測定方法により測定して、８１ｃＰであった。不織布試料Ｓ７における、液膜開裂剤の不織布全体の繊維質量に対する含有割合（ＯＰＵ）は、６．８質量％とした。

不織布試料Ｓ７の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が８０．６°であった。非高密集部の接触角は９６．２°であった。

[0159]（実施例８）

塗工液となる液膜開裂剤として、流動イソパラフィン（ルビトールＬｉｔｅ、ＢＡＳＦジャパン株式会社製）、質量平均分子量が４５０のものを用いた以外は、実施例３と同様にして実施例８の不織布試料Ｓ８を作製した。

表面張力：２７．０ｍＮ／ｍ

水溶解度：０．０００１ｇ未満

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数：１４．５ｍＮ／ｍ

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する界面張力：８．５ｍＮ／ｍ

上記４つの数値は実施例１と同様の方法により測定した。該塗工液の粘度は、前述した測定方法により測定して、３１．１ｃＰであった。不織布試料Ｓ８における、液膜開裂剤の不織布全体の繊維質量に対する含有割合（ＯＰ

Ｕ）は、３．９質量％とした。

不織布試料Ｓ８の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が８７．９°であった。非高密集部の接触角は９５．３°であった。

[0160]（実施例９）

塗工液として、実施例１で用いた液膜開裂剤と、溶媒としてのエタノールとを５０：５０の比で混合した希釈液を用いた以外は、実施例３と同様にして実施例９の不織布試料Ｓ９を作製した。

該塗工液の粘度は、前述した測定方法により測定して、６．９３ｃＰであった。不織布試料Ｓ９における、液膜開裂剤の不織布全体の繊維質量に対する含有割合（ＯＰＵ）は、６．４質量％とした。

不織布試料Ｓ９の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が９１．０°であった。非高密集部の接触角は１００．０°であった。

[0161]（実施例１０）

塗工液となる液膜開裂剤として、トリカプリル酸・カプリン酸グリセリン（花王株式会社製　ココナードＭＴ）で、構造Ｚ－Ｙにおける Ｚが＊－Ｏ－ＣＨ（CH_2O－＊）$_2$（＊は結合部を示す。）であり、Ｙが$C_8H_{15}O$－や$C_{10}H_{19}O$－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のものを用いた以外は、実施例３と同様にして実施例１０の不織布試料Ｓ１０を作製した。

表面張力：２８．９ｍＮ／ｍ

水溶解度：０．０００１ｇ未満

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数：８．８ｍＮ／ｍ

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する界面張力：１２．３ｍＮ／ｍ

上記４つの数値は実施例１と同様の方法により測定した。該塗工液の粘度は、前述した測定方法により測定して、２４．１ｃＰであった。不織布試料

Ｓ１１における、液膜開裂剤の不織布全体の繊維質量に対する含有割合（ＯＰＵ）は、４．３質量％とした。

不織布試料Ｓ１０の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が９８．８°であった。非高密集部の接触角は９４．４°であった。

[0162]（実施例１１）

塗工液となる液膜開裂剤として下記のものを用い、該液膜開裂剤の繊維質量に対する含有割合（ＯＰＵ）を１２．８質量％とした以外は実施例３と同様にして、実施例１１の不織布の試料を作製した。

＜液膜開裂剤＞

流動パラフィン（キシダ化学株式会社製）、質量平均分子量が３００のもの。

表面張力：３０．６ｍＮ／ｍ

水溶解度：０．０００１ｇ未満

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数：９．９ｍＮ／ｍ

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する界面張力：９．５ｍＮ／ｍ

（上記４つの数値は実施例１と同様の方法により測定した。）

前記塗工液の粘度は、前述した測定方法により測定して、２０５．３ｃＰであった。不織布試料Ｓ１１の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が８２．３°であった。非高密集部の接触角は１０９．３°であった。

[0163]（実施例１２）

塗工液となる液膜開裂剤として、エポキシ変性ジメチルシリコーン（信越化学工業株式会社製、ＫＦ－１０１）で、構造Ｘ－ＹにおけるXが－Ｓｉ（CH_3）$_2$Ｏ－からなるジメチルシリコーン鎖、Ｙが－（RC_2H_3O）－から成るエポキシ基からなるものであり、変性率が３２％、質量平均分子量が５８００のものを用い、この液膜開裂剤の繊維質量に対する含有割合（ＯＰＵ）を３．６質量％とした以外は、実施例３と同様にして不織布を作製した

。得た不織布を実施例１２の試料とした。

上記のエポキシ変性ジメチルシリコーンは、表面張力２１．０ｍＮ／ｍ、水溶解度０．０００１ｇ未満であった。また、エポキシ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２６．０ｍＮ／ｍであり、表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する界面張力３．０ｍＮ／ｍであった。これらの数値は、実施例１と同様の方法により測定した。

前記塗工液の粘度は、前述した測定方法により測定して、１５００ｃＰであった。不織布試料Ｓ１２の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が８０．８°であった。非高密集部の接触角は９１．８°であった。

[0164]（実施例１３）

塗工液となる液膜開裂剤として、片末端ジオール変性ジメチルシリコーン（信越化学工業株式会社製、Ｘ－２２－１７６ＤＸ）で、構造Ｘ－Ｙにおけるｘが－Ｓｉ（CH_3）$_2$Ｏ－からなるジメチルシリコーン鎖、Ｙが－（ＯＨ）－から成る複数の水酸基を有するジオールであり、変性率が１．２％、質量平均分子量が６１９０のものを用い、この液膜開裂剤の繊維質量に対する含有割合（ＯＰＵ）を６．３質量％とした以外は、実施例３と同様にして不織布を作製した。得た不織布を実施例１３の試料とした。

上記の片末端ジオール変性ジメチルシリコーンは、表面張力２１．０ｍＮ／ｍ、水溶解度０．０００１ｇ未満であった。また、片末端ジオール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２７．１ｍＮ／ｍであり、表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する界面張力１．９ｍＮ／ｍであった。これらの数値は、実施例１と同様の方法により測定した。

前記塗工液の粘度は、前述した測定方法により測定して、１３０ｃＰであった。不織布試料Ｓ１３の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部の接触角が７８．８°であった。非高密集部の接触角は１００．８°であった。

[0165]（比較例１）

実施例１で用いた原料不織布をそのまま比較例１の不織布試料Ｃ１とした。すなわち、比較例１の不織布試料Ｃ１には、液膜開裂剤を含有させなかった。なお、不織布試料Ｃ１の凹部底部の高密集部では、繊維間距離が８．８μｍであり、高密集部及び非高密集部の接触角が８０．０°であった。

[0166]（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、その代りに不織布の試料（以下、不織布試料という）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。

[0167]（高密集部（エンボス部）の液溜り）

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疑似血液（後述の液残り量測定に用いたものと同じく調整したもの）６．０ｇを流し込んだ。合計６．０ｇの疑似血液を流し込んでから６０秒後にアクリル板を取り除き、写真を撮影した。次いで、その写真を用いて液が拡散した範囲内に存在する高密集部の数（Ｎ１）を数えた。そして、液溜りが生じている高密集部の数（Ｎ２）を数え、高密集部に液溜りが生じる確率（Ｎ２／Ｎ１×１００）を求めた。以上の操作を３回行い、３回の平均値を高密集部に液溜りが生じる確率とした。高密集部の液溜りは、装着者の肌を濡らす要因となるため、液溜りが生じる確率が小さいほど程、良い結果である。

[0168]（非高密集部９の液膜開裂剤含有量に対する高密集部８の液膜開裂剤の含有量の割合）

不織布質量（Ｗ１）と液膜開裂剤の不織布全体の繊維質量に対する含有割合の関係（Ｗ１×含有割合／１００）から、不織布全体に含まれる液膜開裂剤の含有量（Ｗ３）を算出した。含有量（Ｗ３）と高密集部の面積率（Ｑ１）から、高密集部全てに塗工された場合の含有量Ｗ４（Ｗ３×Ｑ１／１００

）を求めた。次に高密集部全てに塗工された場合の含有量（Ｗ４）と上記で求められる高密集部（エンボス部）に液溜りが生じる確率Ｔ１の関係から、実際の高密集部における含有量Ｗ５（Ｗ４×Ｔ１／１００）を見積もった。そして、非高密集部の含有量Ｗ６（Ｗ３－Ｗ５）を求め、非高密集部に含有する開裂剤量に対する高密集部に含有する開裂剤の含有量Ｗ７（Ｗ５／Ｗ６×１００）を求め、非高密集部に含有する開裂剤量に対する高密集部に含有する開裂剤量の割合とした。高密集部における開裂剤含有量が多いと、疎水化の要因となるため、含有割合が小さいほど液溜りが生じる確率が小さくなる。

[0169] （不織布試料（表面シート）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疑似血液（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、用いた馬脱繊維血液は、東機産業株式会社のＴＶＢ１０形粘度計にて、３０ｒｐｍの条件下で調整した。馬脱繊維血液は、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の疑似血液を流し込んでから６０秒後にアクリル板を取り除いた。次いで、不織布試料の重量（Ｗ２）を測定し、予め測定しておいた、疑似血液を流し込む前の不織布試料の重量（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。

[0170] 上記実施例及び比較例についての各評価の結果は下記表１及び２のとおりであった。なお、下記表中における、「－」は、項目名に示される剤を用いないこと、項目に該当する値を有さないこと等を意味する。

[0171]

[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
塗工液：液膜開裂剤又は液膜開裂剤希釈液	POE3変性シリコーン（分子量4000）	POE3変性シリコーン（分子量4000）	POE3変性シリコーン（分子量4000）	POE3変性シリコーン（分子量4000）希釈液（有効成分：75%）	POE3変性シリコーン（分子量4000）希釈液（有効成分：90%）	POE3変性シリコーン（分子量4000）希釈液（有効成分：95%）	POP3変性シリコーン（分子量4150）
塗工液（液膜開裂剤又は液膜開裂剤希釈液）の粘度（cP）	163	163	163	26.2	62.8	101	81
液膜開裂剤の繊維質量に対する含有割合（質量%）	4.5	0.4	8.0	5.9	6.7	5.9	6.8
液膜開裂剤の、表面張力が50mN／mの液体に対する拡張係数（mN/m）	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	28.8	25.4
液膜開裂剤の表面張力（mN/m）	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0	21.0
液膜開裂剤の、表面張力が50mN／mの液体に対する界面張力（mN/m）	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	3.6
液膜開裂剤の水溶解度（g）	0.0001未満	0.0001未満	0.0001未満	0.0001未満	0.0001未満	0.0001未満	0.0001未満
高密集部の接触角（deg）	79.4	81.2	77.8	77.9	73.9	86.7	80.6
非高密集部の接触角（deg）	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	96.2
高密集部に液溜りが生じる確率（%）	0.0	1.6	15.6	8.6	19.6	17.6	2.2
非高密集部に含有する液膜開裂剤量に対する、高密集部に含有する液膜開裂剤量の割合（wt%）	0.0	0.7	7.6	4.0	9.7	8.6	1.0
不織布試料（表面シート）の液残り量（mg）	60	67	83	67	84	78	77

[0172]

[表2]

表2(表1のつづき)

	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12	実施例13	比較例1
塗工液: 液膜開裂剤又は液膜開裂剤希釈液	流動イソパラフィン (分子量450)	POE変性シリコーン (分子量4000) 希釈液 (有効成分:50%)	トリカプリル酸 ・カプリン酸グリセリン (分子量550)	流動パラフィン (分子量300)	エポキシ変性 シリコーン (分子量 35800)	ジオール変性 シリコーン (分子量6190)	-
塗工液(液膜開裂剤又は液膜開裂剤希釈液)の粘度(cP)	31.1	6.93	24.1	205.3	1500	130	-
液膜開裂剤の 繊維質量に対する含有割合(質量%)	3.9	6.4	4.3	12.8	3.6	6.3	-
液膜開裂剤の、 表面張力が50mN/mの液体に 対する拡張係数(mN/m)	14.5	28.8	8.8	9.9	26.0	27.1	-
液膜開裂剤の表面張力(mN/m)	27.0	21.0	28.9	30.6	21.0	21.0	-
液膜開裂剤の、 表面張力が50mN/mの液体に 対する界面張力(mN/m)	8.5	0.2	12.3	9.5	3.0	1.9	-
液膜開裂剤の水溶解度(g)	0.0001未満	0.0001未満	0.0001未満	0.0001未満	0.0001未満	0.0001未満	-
高密集部の接触角(deg)	87.9	91.0	98.8	82.3	80.8	78.8	80.0
非高密集部の接触角(deg)	95.3	100.0	94.4	109.3	91.8	100.8	80.0
高密集部に液溜りが生じる確率(%)	4.4	37.6	41.6	7.0	10.4	12.0	0.0
非高密集部に含有する液膜開裂剤 量に対する、高密集部に含有する液 膜開裂剤量の割合(wt%)	2.0	20.4	23.0	3.3	4.9	5.7	-
不織布試料(表面シート)の 液残り量(mg)	82	114	127	128	121	97	280

[0173] 表1及び2に示すとおり、比較例1は、液膜開裂剤を含有していないため、液残量が各実施例の倍以上あった。これに対し、各実施例の不織布試料は、液膜開裂剤を含有し、かつ、高密集部に液膜開裂剤を含有しない又は含有量を抑えた不織布となっており、高密集部における液溜りがなくなるか又は低減され、不織布中に残る液量を低減できた。特に、実施例1の不織布試料は、高密集部に液膜開裂剤が含有されていないため、高密集部に液溜りが生

じる確率がゼロであり、液残り量が最も少なかった。

また、原料不織布へ塗布した、液膜開裂剤又は液膜開裂剤希釈液の粘度が２５ｃＰ未満であった実施例９及び１０に対し、前記粘度が２５ｃＰ以上であった実施例１～８の方が、得られた不織布試料において、高密集部の液膜開裂剤の含有割合及び接触角がより低くなっていた。その結果、得られた不織布における高密集部に液溜りが生じる確率、及び表面シートの液残り量は、実施例１～８の方が、実施例９及び１０よりも低く抑えられていた。また、実施例１１～１３においても、実施例９及び１０よりも前記粘度が高く、高密集部の液膜開裂剤の含有割合及び接触角がより低くなっており、得られた不織布における高密集部に液溜りが生じる確率が低く抑えられていた。

[0174] 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る。

[0175] 本願は、２０１６年５月３１日に日本国で特許出願された特願２０１６－１０９６０１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

[0176] １　繊維

２　液膜

３　液膜開裂剤

５、１０、２０、３０　不織布

６　凹部

７　凹部底部

８　繊維の高密集部

９　繊維の非高密集部

請求の範囲

[請求項1] 凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する原料不織布に対し、液膜開裂剤を含み、粘度が２５ｃＰ以上である塗工液を、フレキソ印刷方式により塗工する工程を有し、前記粘度は８０ｃＰ以上であることがより好ましく、１５０ｃＰ以上であることが更に好ましく、また、１００００ｃＰ以下であることが好ましく、５０００ｃＰ以下であることがより好ましく、１０００ｃＰ以下であることが更に好ましい、不織布の製造方法。

[請求項2] 前記粘度が２５ｃＰ以上１０００ｃＰ以下である請求項１に記載の不織布の製造方法。

[請求項3] 前記液膜開裂剤の水溶解度は、０ｇ以上０．０２５ｇ以下であり、０．００２５ｇ以下が好ましく、０．００１７ｇ以下がより好ましく、０．０００１ｇ未満が更に好ましく、また、０ｇ以上であり、１．０×１０$^{-9}$ｇ以上がより好ましい、請求項１又は２に記載の不織布の製造方法。

[請求項4] 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１５ｍＮ／ｍ以上である請求項１～３のいずれか１項に記載の不織布の製造方法。

[請求項5] 前記液膜開裂剤の、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、請求項１～４のいずれか１項に記載の不織布の製造方法。

[請求項6] 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以下である請求項１～３のいずれか１項に記載の不織布の製造方法。

[請求項7] 前記液膜開裂剤の表面張力が３２ｍＮ／ｍ以下である請求項１～６のいずれか１項に記載の不織布の製造方法。

[請求項8] 前記フレキソ印刷方式による塗工に用いるフレキソ版の硬度が６２

°以上である請求項１～７のいずれか１項に記載の不織布の製造方法。

[請求項9] 前記フレキソ印刷方式による塗工に用いるフレキソ版と基材ロールとのクリアランスが－７５０μｍ以上７５０μｍ以下であり、－５５０μｍ以上がより好ましく、－４００μｍ以上が更に好ましく、また、５５０μｍ以下がより好ましく、４００μｍ以下が更に好ましい、請求項１～８のいずれか１項に記載の不織布の製造方法。

[請求項10] 前記フレキソ印刷方式による塗工に用いるアニロックスロールの容積が１ｃｍ^3／ｍ^{2}以上３０ｃｍ^3／ｍ^{2}以下であり、３ｃｍ^3／ｍ^{2}以上がより好ましく、５ｃｍ^3／ｍ^{2}以上が更に好ましく、また、２５ｃｍ^3／ｍ^{2}以下がより好ましく、２０ｃｍ^3／ｍ^{2}以下が更に好ましい、請求項１～９のいずれか１項に記載の不織布の製造方法。

[請求項11] 請求項１～１０のいずれか１項に記載の製造方法で製造された不織布。

[請求項12] 凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する不織布であって、

前記不織布は前記高密集部と該高密集部以外の非高密集部とに区分され、前記非高密集部に液膜開裂剤を有する不織布。

[請求項13] 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１５ｍＮ／ｍ以上であり、２０ｍＮ／ｍ以上がより好ましく、２５ｍＮ／ｍ以上が更に好ましく、３０ｍＮ／ｍ以上が特に好ましく、また、５０ｍＮ／ｍ以下が好ましい、請求項１１又は１２に記載の不織布。

[請求項14] 凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とをする不織布であって、

前記不織布は前記高密集部と該高密集部以外の非高密集部とに区分され、前記非高密集部に下記化合物Ｃ１を有する不織布。

［化合物Ｃ１］

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数が１５ｍＮ／ｍ以上である化合物。

[請求項15] 前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ１が、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１１～１４のいずれか１項に記載の不織布。

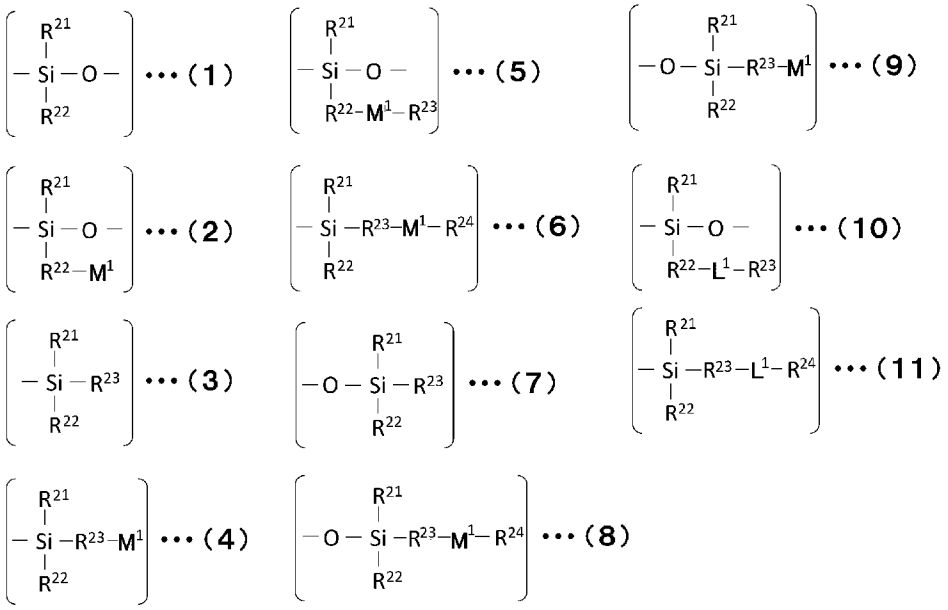
構造Ｘは、＞Ｃ（Ａ）－〈Ｃは炭素原子を示す。また、＜、＞及び－は結合手を示す。以下、同様。〉、－Ｃ（Ａ）$_2$－、－Ｃ（Ａ）（Ｂ）－、＞Ｃ（Ａ）－Ｃ（Ｒ^1）＜、＞Ｃ（Ｒ^1）－、－Ｃ（Ｒ^1）（Ｒ^2）－、－Ｃ（Ｒ^1）$_2$－、＞Ｃ＜及び、－Ｓｉ（Ｒ^1）$_2$Ｏ－、－Ｓｉ（Ｒ^1）（Ｒ^2）Ｏ－のいずれかの基本構造が、繰り返されるか、もしくは２種以上が組み合わされた構造のシロキサン鎖、又はその混合鎖を表す。構造Ｘの末端には、水素原子、又は、－Ｃ（Ａ）$_3$、－Ｃ（Ａ）$_2$Ｂ、－Ｃ（Ａ）（Ｂ）$_2$、－Ｃ（Ａ）$_2$－Ｃ（Ｒ^1）$_3$、－Ｃ（Ｒ^1）$_2$Ａ、－Ｃ（Ｒ^1）$_3$、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いてもよい。

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いてもよい。

[請求項16] 前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ１が、上記の構造Ｘ、Ｘ－Ｙ、Ｙ－Ｘ－Ｙとして、下記（１）～（１１）式で表される構造を、任意に組み合せたシロキサン鎖からなる化合物である、請求項１５に記載の不織布。

[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。

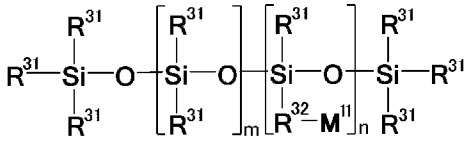
また、Ｒ[22]又はＲ[23]がＭ[1]と結合する場合、Ｒ[22]又はＲ[23]として採りうる基は、上記各基、上記炭化水素基又はハロゲン原子の他に、Ｒ[32]として採りうるイミノ基が挙げられる。

[請求項17] 前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ１が、シリコーン系の界面活性剤の有機変性シリコーンからなり、該有機変性シリコーンとして、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、ポリエーテル変性、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、高級脂肪酸変性及びフッ素変性の、シリコーンからなる群から選ばれる少なくとも１種を含む、請求項１１～１６のいずれか１項に記載の不織布。

[請求項18] 前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ１が、ポリオキシアルキレン変性シリコーンからなり、該ポリオキシアルキレン変性シリコーンが、下

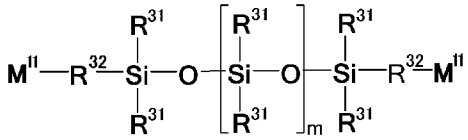
記式［Ｉ］～［ＩＶ］で表される化合物からなる群から選ばれる少なくとも１種である請求項１１～１７のいずれか１項に記載の不織布。

[化2]



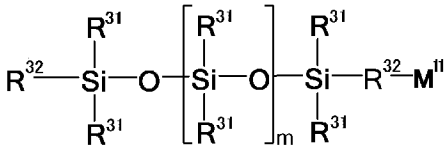
[I]

[化3]



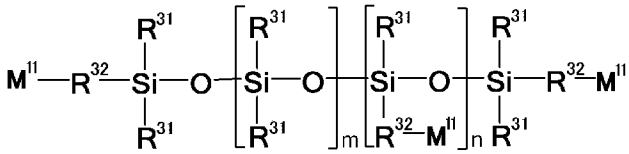
[II]

[化4]



[III]

[化5]



[IV]

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^{11}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いてもよい。

[請求項19] 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以下である請求項１１又は１２に記載の不織布。

[請求項20] 凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する不織布であって、

前記不織布は前記高密集部と該高密集部以外の非高密集部とに区分され、前記非高密集部に下記化合物Ｃ２を有する不織布。

［化合物Ｃ２］

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。

[請求項21] 前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ２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１１、１２、１９及び２０のいずれか１項に記載の不織布。

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）$_2$Ｂ、－Ｃ（Ａ）（Ｂ）$_2$、－Ｃ（Ａ）$_2$－Ｃ（Ｒ^3）$_3$、－Ｃ（Ｒ^3）$_2$Ａ、－Ｃ（Ｒ^3）$_3$からなる群から選ばれる少なくとも１種

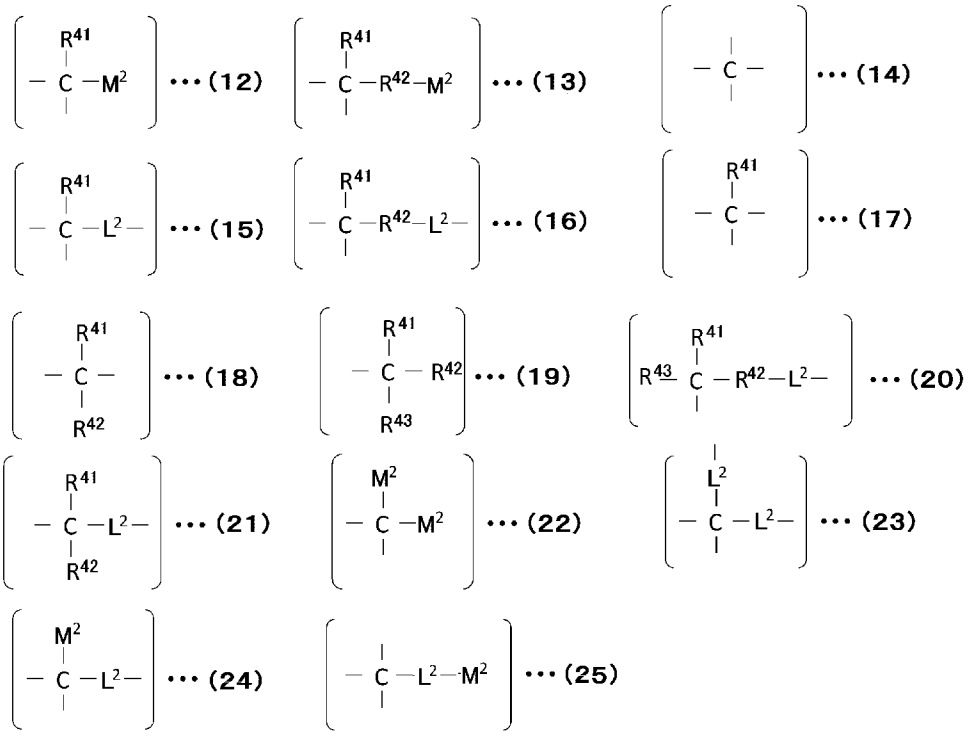
の基を有する。

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。構造Ｚ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いてもよい。

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いてもよい。

[請求項22] 前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ２が、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、任意に組み合せた化合物である、請求項２１に記載の不織布。

[化6]



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。

[請求項23] 前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ２が、下記式［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、並びに、下記式［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及びＰＰＧベヘニルエーテル、からなる群から選ばれる少なくとも１種の化合物からなる、請求項１１、１２及び１９～２２のいずれか１項に記載の不織布。

[化7]

$$C_mH_n-L^{21}-\left(C_aH_bO\right)_m-L^{21}-R^{51}$$

or

$$C_mH_n-L^{21}-\left(C_aH_bO\right)_m-R^{51}$$

or

$$C_mH_n-L^{21}-\left(C_aH_bO\right)_m-H \qquad [V]$$

[化8]

$$R^{51}-\left(C_aH_bO\right)_m-R^{51} \qquad [VI]$$

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_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。

なお、これら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いてもよい。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いてもよい。

[請求項24] 前記液膜開裂剤又は前記化合物Ｃ２が、下記式［ＶＩＩ］で表される脂肪酸、下記式［ＶＩＩＩ－Ｉ］又は［ＶＩＩＩ－ＩＩ］で表されるグリセリン脂肪酸エステル及びペンタエリスリトール脂肪酸エステル、下記式［ＩＸ］のいずれか、下記式［Ｘ］のいずれか、又は下記式［ＸＩ］のいずれかで表される、グリセリン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、及び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、下記式［ＸＩＩ］のステロール構造を有する化合物、下記式［ＸＩＩＩ］で表されるアルコール、下記式［ＸＩＶ］で表される脂肪酸エステル、並びに下記式［ＸＶ］で表されるワックスからなる群から選ばれる少なくとも１種からなる、請求項１１、１２及び１９～２２のいずれか１項に記載の不織布。

[化9]

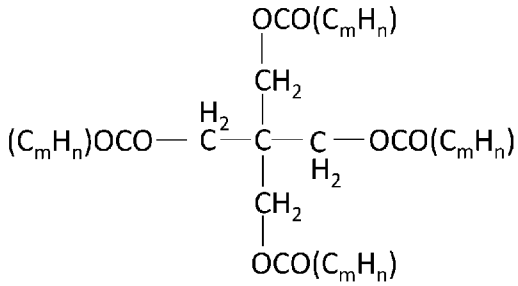
$$C_mH_n-COOH \qquad [VII]$$

式［ＶＩＩ］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。

[化10]

$$\begin{array}{l} CH_2OCO(C_mH_n) \\ | \\ CHOCO(C_{m'}H_{n'}) \\ | \\ CH_2OCO(C_{m''}H_{n''}) \end{array} \qquad [VIII\text{-}I]$$

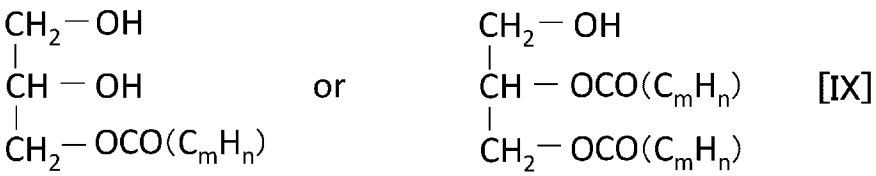
[化11]



[VIII-II]

式［ＶＩＩＩ－Ｉ］及び［ＶＩＩＩ－ＩＩ］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いてもよい。ここで、C_mH_n、$C_{m'}H_{n'}$及び$C_{m''}H_{n''}$は、それぞれ、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

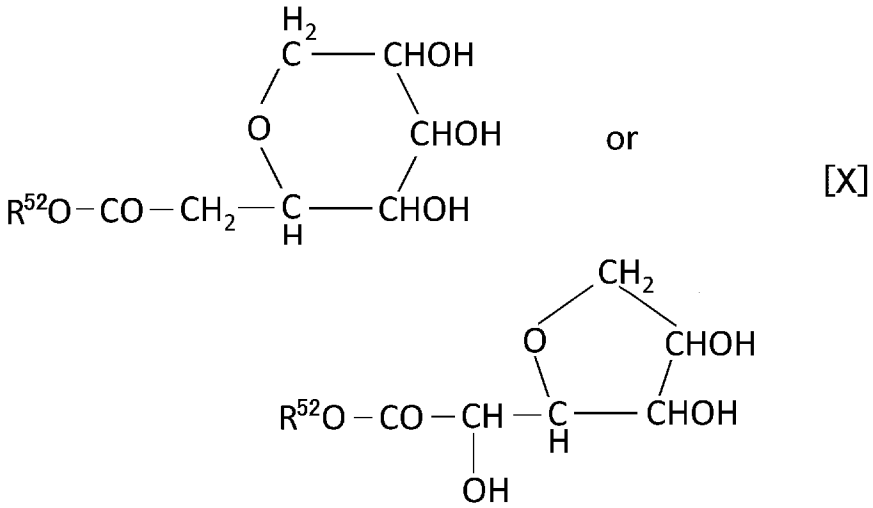
[化12]



[IX]

式［ＩＸ］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いてもよい。ここで、C_mH_nは、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

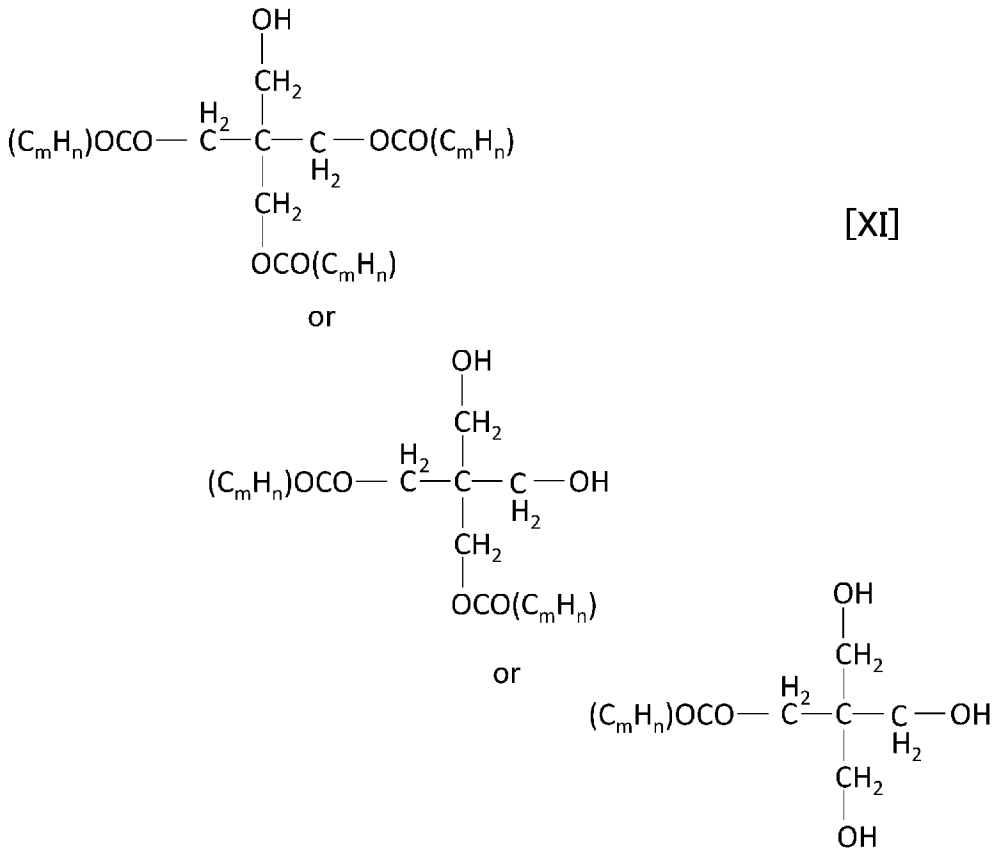
[化13]



[X]

式［Ｘ］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。

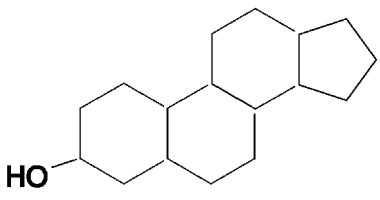
[化14]



[XI]

式［ＸＩ］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いてもよい。ここで、Ｃ$_m$Ｈ$_n$は、上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。

[化15]



[XII]

[化16]

$$C_mH_n - OH \qquad [XIII]$$

式［ＸＩＩＩ］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。

[化17]

$$C_mH_n - COO - C_mH_n \qquad [XIV]$$

式［ＸＩＶ］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、同一でも異なっていてもよい。C_mH_n－ＣＯＯ－のC_mH_nは上記各脂肪酸の炭化水素基を示す。－ＣＯＯC_mH_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。

[化18]

$$C_mH_n \qquad [XV]$$

式［ＸＶ］中、ｍ及びｎは各々独立に１以上の整数である。

[請求項25] 前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２の水溶解度は、０ｇ以上０．０２５ｇ以下であり、０．００２５ｇ以下が好ましく、０．００１７ｇ以下がより好ましく、０．０００１ｇ未満が更に好ましく、また、０ｇ以上であり、１．０×１０$^{-9}$ｇ以上がより好ましい、請求項１１～２４のいずれか１項に記載の不織布。

[請求項26] 前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２の、表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する界面張力が２０ｍＮ／ｍ以下であり、１７ｍＮ／ｍ以下がより好ましく、１３ｍＮ／ｍ以下が更に好ましく、１０ｍＮ／ｍ以下がより更に好ましく、９ｍＮ／ｍ以下が特に好ましく、１ｍＮ／ｍ以下がとりわけ好ましく、また、０ｍＮ／ｍより大きいことが好ましい、請求項１１～２５のいずれか１項に記載の不織布。

[請求項27] 前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２の表面張力が３２ｍＮ／ｍ以下であり、３０ｍＮ／ｍ以下がより好ましく、２５ｍＮ／ｍ以下が更に好ましく、２２ｍＮ／ｍ以下が特に好ましく、また、１ｍＮ／ｍ以上が好ましい、請求項１１～２６のいずれか１に記載の不織布。

[請求項28] 前記不織布の非高密集部における少なくとも一部の繊維交絡点又は熱融着点に、前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２が局在化している請求項１１～２７のいずれか１項に記載の不織布。

[請求項29] 前記高密集部における、前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２の含有量は、前記非高密集部の前記液膜開裂剤又は前記化合物の含有量に対する割合として、１０質量％以下が好ましく、４質量％以下がより好ましく、２質量％以下が更に好ましく、０質量％が特に好ましい、請求項１１～２８のいずれか１項に記載の不織布。

[請求項30] 前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２が前記非高密集部のみに配されている請求項１１～２９のいずれか１項に記載の不織布。

[請求項31] 前記高密集部とは、エンボス処理による不織布の厚み方向の圧搾により繊維が圧密化された部分である請求項１１～３０のいずれか１項に記載の不織布。

[請求項32] 前記高密集部は、繊維が押し潰されて扁平形状になったり、熱溶融したりして、繊維間距離が他の部分よりも極端に狭くされた状態にある請求項１１～３１のいずれか１に記載の不織布。

[請求項33] 前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２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く、また、－２２０℃以上が好ましく、－１８０℃以上がより好ましい、請求項１１～３２のいずれか１項に記載の不織布。

[請求項34] 前記高密集部における、脱イオン水に対する繊維の接触角が９０°以下であることが好ましく、８０°以下であることがより好ましく、

７０°以下であることが更に好ましく、６５°以下であることが特に好ましい、請求項１１～３３のいずれか１に記載の不織布。

[請求項35] 前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２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請求項１１～３４のいずれか１項に記載の不織布。

[請求項36] 前記液膜開裂剤、前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２としては、質量平均分子量が５００以上の化合物が好ましく、前記質量平均分子量は、１０００以上がより好ましく、１５００以上が更に好ましく、２０００以上が特に好ましく、また、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１１～３５のいずれか１項に記載の不織布。

[請求項37] 請求項１１～３６のいずれか１項に記載の不織布を用いた生理用ナプキン、ベビー用おむつ、又は大人用おむつの表面シート。

[請求項38] 請求項１１～３６のいずれか１項に記載の不織布又は請求項３７に記載の表面シートを有する吸収性物品。

[請求項39] 凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する原料不織布に対し、下記化合物Ｃ１を含み、粘度が２５ｃＰ以上である塗工液を、フレキソ印刷方式により塗工する工程を有し、前記粘度は８０ｃＰ以上であることがより好ましく、１５０ｃＰ以上であることが更に好ましく、また、１００００ｃＰ以下であることが好ましく、５０００ｃＰ以下であることがより好ましく、１０００ｃＰ以下であることが更に好ましい、不織布の製造方法。

［化合物Ｃ１］

表面張力が５０ｍＮ／ｍの液体に対する拡張係数が１５ｍＮ／ｍ以上である化合物。

[請求項40] 凹部と、該凹部の底部に他の部分よりも繊維密度が高い高密集部とを有する原料不織布に対し、下記化合物Ｃ２を含み、粘度が２５ｃＰ以上である塗工液を、フレキソ印刷方式により塗工する工程を有し、

前記粘度は８０ｃＰ以上であることがより好ましく、１５０ｃＰ以上であることが更に好ましく、また、１００００ｃＰ以下であることが好ましく、５０００ｃＰ以下であることがより好ましく、１０００ｃＰ以下であることが更に好ましい、不織布の製造方法。

［化合物Ｃ２］

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。

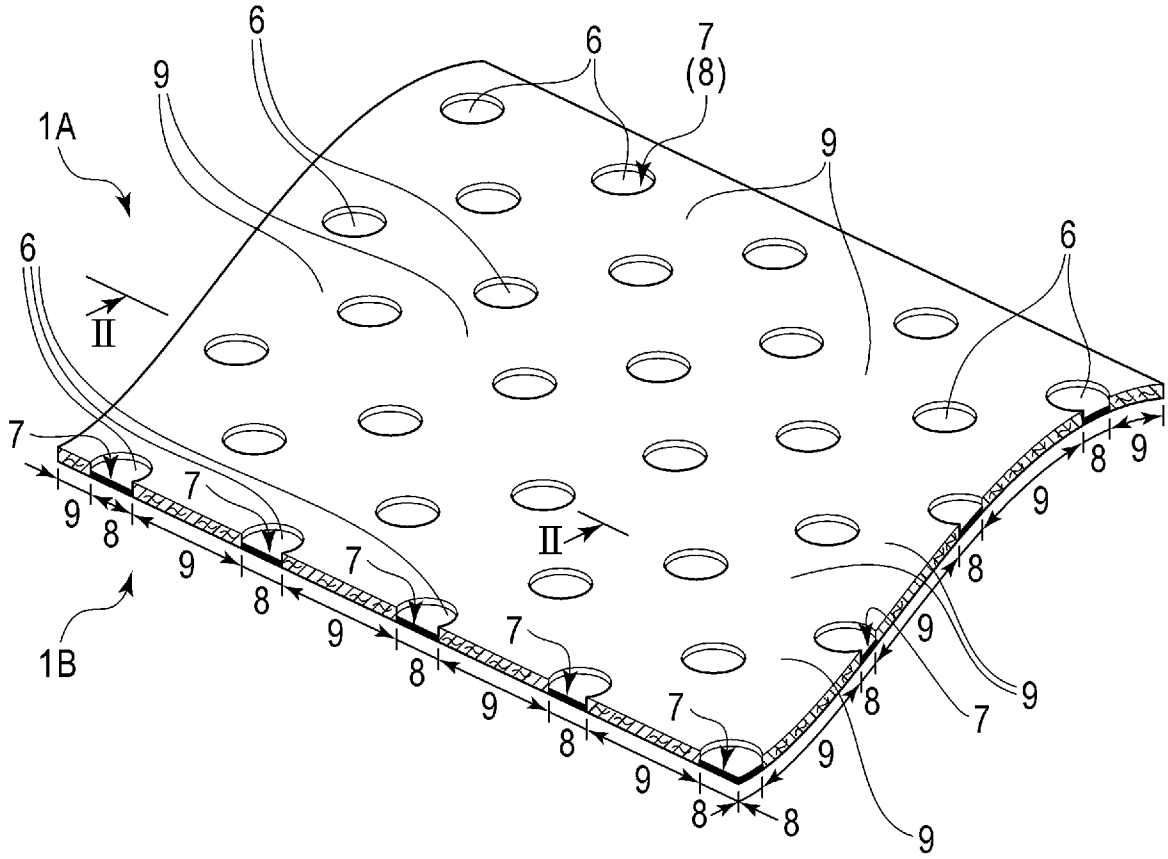
［請求項41］ 前記化合物Ｃ１又は前記化合物Ｃ２の水溶解度が、０ｇ以上０．０２５ｇ以下である、請求項３９又は４０に記載の不織布の製造方法。

［請求項42］ 前記フレキソ印刷方式による塗工に用いるフレキソ版の硬度が６２°以上である請求項３９～４１のいずれか１項に記載の不織布の製造方法。

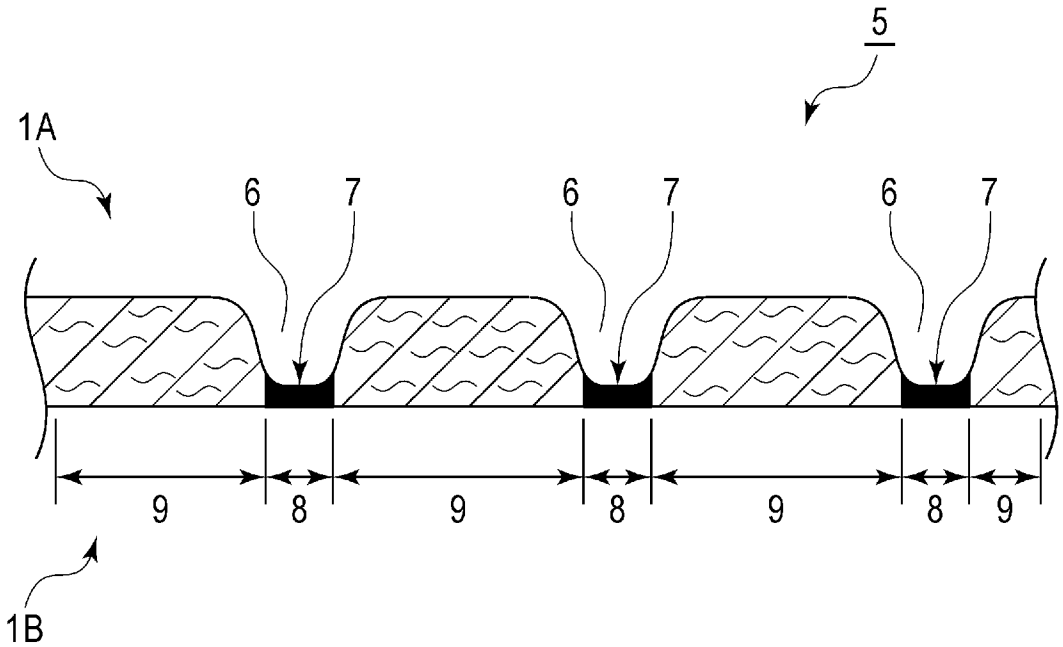
［請求項43］ 前記フレキソ印刷方式による塗工に用いるフレキソ版と基材ロールとのクリアランスが－７５０μｍ以上７５０μｍ以下であり、－５５０μｍ以上がより好ましく、－４００μｍ以上が更に好ましく、また、５５０μｍ以下がより好ましく、４００μｍ以下が更に好ましい、請求項３９～４２のいずれか１項に記載の不織布の製造方法。

［請求項44］ 前記フレキソ印刷方式による塗工に用いるアニロックスロールの容積が１ｃｍ^3／ｍ^{2}以上３０ｃｍ^3／ｍ^{2}以下であり、３ｃｍ^3／ｍ^{2}以上がより好ましく、５ｃｍ^3／ｍ^{2}以上が更に好ましく、また、２５ｃｍ^3／ｍ^{2}以下がより好ましく、２０ｃｍ^3／ｍ^{2}以下が更に好ましい、請求項３９～４３のいずれか１項に記載の不織布の製造方法。

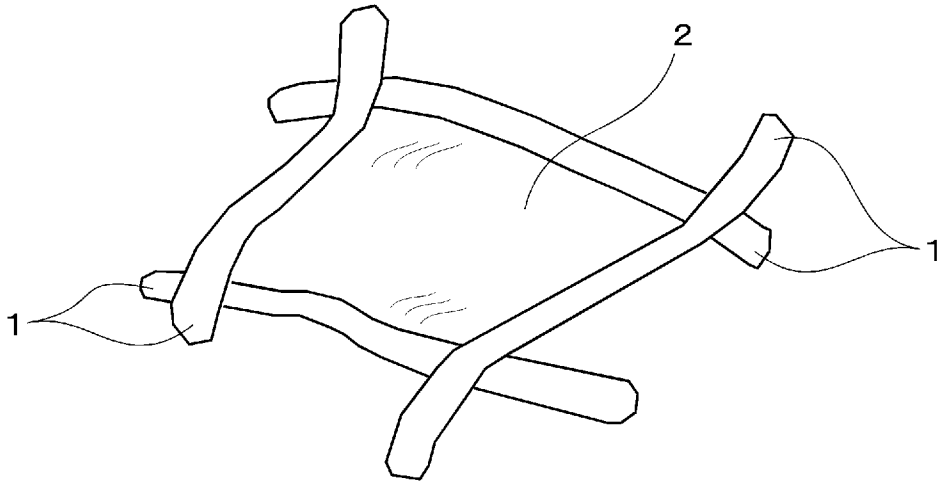
[図1]


6
6
7
(8)
9
1A
9
6
6
II
7
9
8
9
8
9
7
7
II
8
9
9
8
9
7
7
9
8
9
8
9
8
8
9
1B

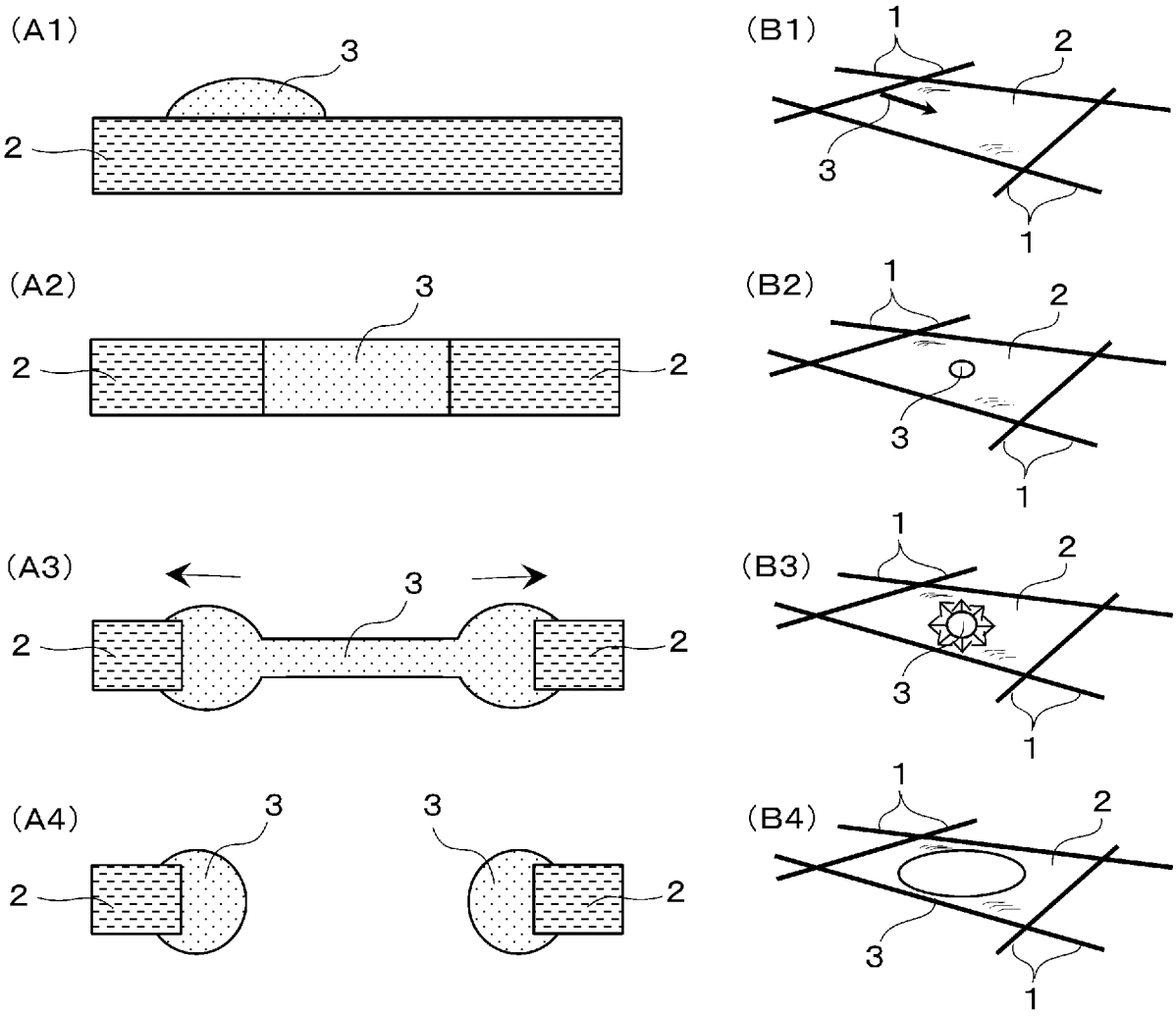
[図2]


5
1A
6
7
6
7
6
7
9
8
9
8
9
8
9
1B

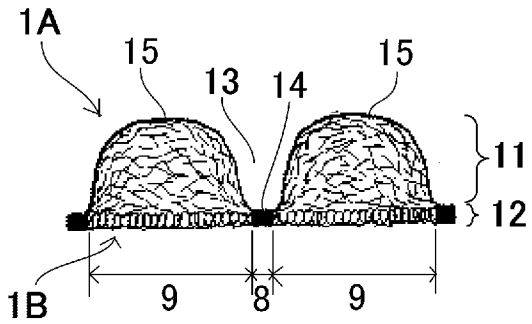
[図3]



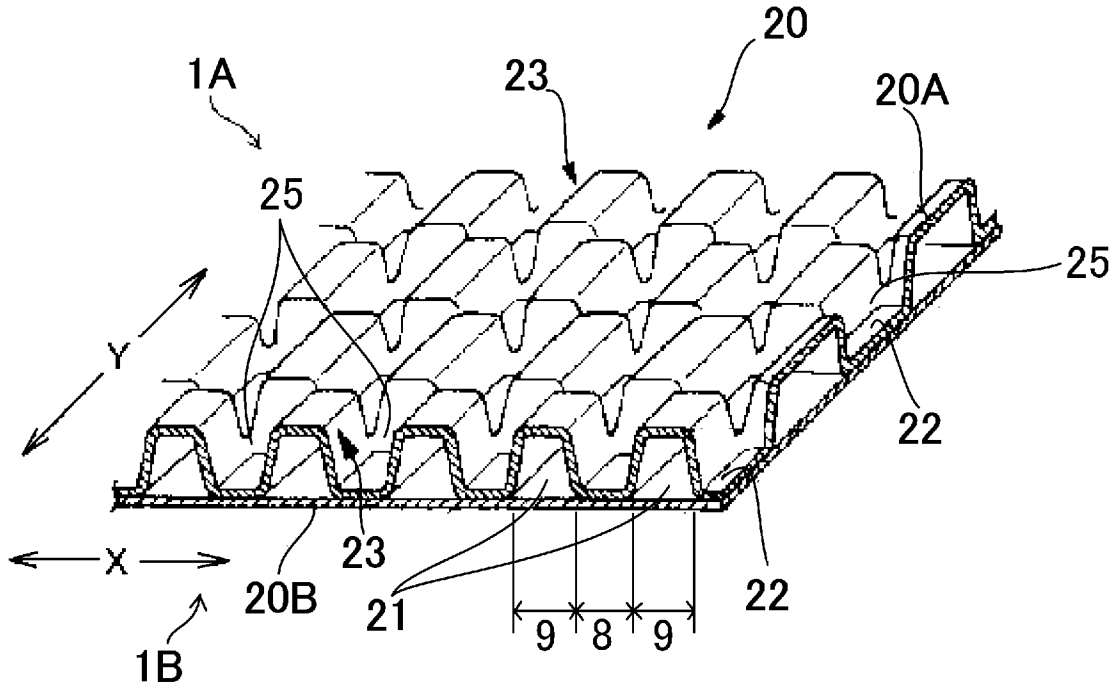
[図4]



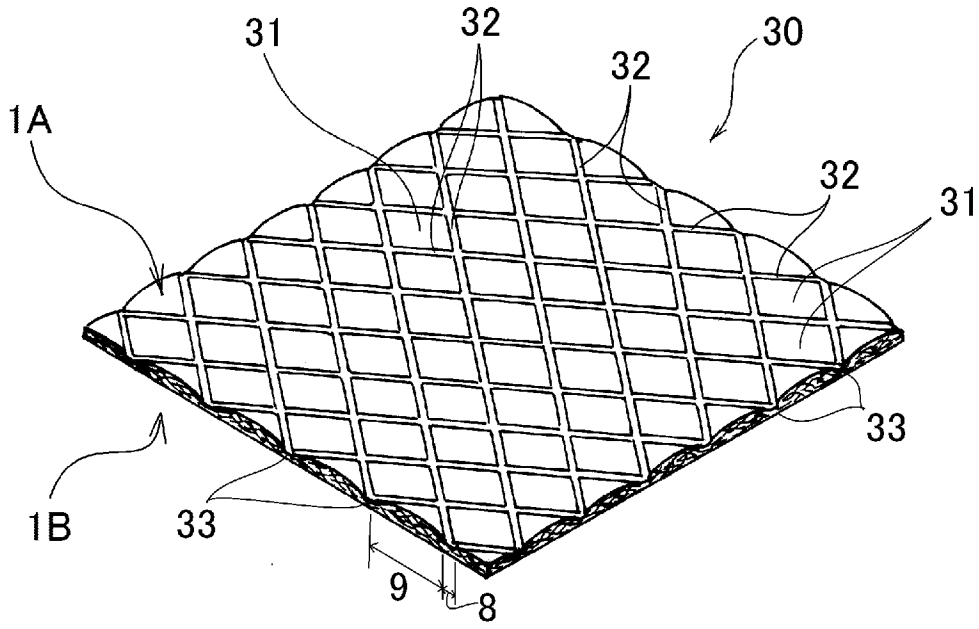
[図5]


1A
15
13
14
15
11
12
1B
9
8
9

[図6]


20
1A
23
20A
25
25
Y
22
X
23
20B
21
22
1B
9
8
9

[図7]


31
32
32
30
1A
32
31
33
1B
33
9
8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/019766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
D06M15/643(2006.01)i, *A61F13/15*(2006.01)i, *A61F13/511*(2006.01)i, *D04H13/00*(2006.01)i, *D06B11/00*(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, D04H1/00-18/04, D06B11/00

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 A	JP 2014-68944 A (Uni-Charm Corp.), 21 April 2014 (21.04.2014), claims; 0002, 0035, 0040, 0089, 0094, 0283 to 0303; table 2 & US 2015/0250917 A1 claims; 0002, 0060, 0065, 0122, 0127, 0382 to 0480; table 2 & WO 2014/050368 A1 & EP 2901977 A1 & CN 104519844 A	12-15,19-27, 29-34,36-38 1-11,16-18, 28,35,39-44
X A	JP 2013-230343 A (Uni-Charm Corp.), 14 November 2013 (14.11.2013), claims; 0002, 0192 to 0212; table 2 & US 2015/0065985 A1 claims; 0002, 0310 to 0408; table 2 & WO 2013/150922 A1 & EP 2835117 A1 & TW 201402089 A & CN 104334138 A	12-15,19-27, 29,33,34, 36-38 1-11,16-18, 28,30-32,35, 39-44

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 August 2017 (10.08.17)	29 August 2017 (29.08.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/019766

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 2011-510801 A (The Procter & Gamble Co.), 07 April 2011 (07.04.2011), claims; 0050 & JP 5254363 B2 & US 2009/0221978 A1 claims; 0059 & WO 2009/102837 A2 & CA 2715577 A & MX 2010008954 A & KR 10-2010-0108593 A & CN 101945674 A	1-44
A	JP 2005-193001 A (Kao Corp.), 21 July 2005 (21.07.2005), claims; 0016, 0023 & KR 10-2005-0058190 A & CN 1626051 A & TW 200522918 A	1-44
P,A	WO 2016/098796 A1 (Kao Corp.), 23 June 2016 (23.06.2016), claims; 0149 & JP 2016-117981 A & JP 2017-57551 A & CN 106715786 A & TW 201631107 A	1-44
E,X E,A	WO 2017/104512 A1 (Kao Corp.), 22 June 2017 (22.06.2017), claims; 0113; examples & JP 2017-110329 A	1-7,11-27, 29,31-41 8-10,28,30, 42-44

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/019766

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:
See extra sheet.

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.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

(Invention 1) claims 1-11 and 39-44

Claims 1-11 and 39-44 have a special technical feature which is a process for producing nonwoven fabric that includes a step in which a coating fluid containing a liquid-film-breaking agent or compound C1 or C2 and having a viscosity of 25 cP or higher is applied by flexographic printing, and are hence classified as invention 1.

(Invention 2) claims 12-38

Claims 12-38 are not relevant to inventions which involve all of the matters to define the invention in claim 1 and which have a same category.

In addition, claims 12-38 are not dependent on claim 1, and have no relationship such that these claims are substantially same as or equivalent to any claim classified into Invention 1.

Consequently, claims 12-38 cannot be classified into Invention 1.

Claims 12-38 have a special technical feature which is nonwoven fabric containing a liquid-film-breaking agent or compound C1 or C2, and are hence classified as invention 2.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１９７６６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　D06M15/643(2006.01)i, A61F13/15(2006.01)i, A61F13/511(2006.01)i, D04H13/00(2006.01)i, D06B11/00(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, D04H1/00-18/04, D06B11/00

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 2014-68944 A (ユニ・チャーム株式会社) 2014.04.21, 特許請求の範囲、0002、0035、0040、0089、0094、0283-0303、表２ & US 2015/0250917 A1;Claims,0002,0060,0065,0122,0127,0382-0480, Table 2 & WO 2014/050368 A1 & EP 2901977 A1 & CN 104519844 A	12-15,19-27, 29-34,36-38
A		1-11,16-18, 28,35,39-44
X	JP 2013-230343 A (ユニ・チャーム株式会社) 2013.11.14, 特許請求の範囲、0002、0192-0212、表２ & US 2015/0065985 A1;Claims,0002, 0310-0408,Table 2 & WO 2013/150922 A1 & EP 2835117 A1 & TW 201402089 A & CN 104334138 A	12-15,19-27, 29,33,34, 36-38
A		1-11,16-18,

☑　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	国際調査報告の発送日
１０．０８．２０１７	２９．０８．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｓ　５２８３
久保田　葵
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
		28,30-32, 35,39-44
A	JP 2011-510801 A (ザ　プロクター　アンド　ギャンブル　カンパニー) 2011.04.07, 特許請求の範囲、0050 & JP 5254363 B2 & US 2009/0221978 A1;Claims,0059 & WO 2009/102837 A2 & CA 2715577 A & MX 2010008954 A & KR 10-2010-0108593 A & CN 101945674 A	1-44
A	JP 2005-193001 A (花王株式会社) 2005.07.21, 特許請求の範囲、0016、0023 & KR 10-2005-0058190 A & CN 1626051 A & TW 200522918 A	1-44
P,A	WO 2016/098796 A1 (花王株式会社) 2016.06.23, 請求の範囲、0149 & JP 2016-117981 A & JP 2017-57551 A & CN 106715786 A & TW 201631107 A	1-44
E,X	WO 2017/104512 A1 (花王株式会社) 2017.06.22, 請求の範囲、0113、実施例 & JP 2017-110329 A	1-7,11-27, 29,31-41
E,A		8-10,28,30, 42-44

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０１９７６６

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（ＰＣＴ17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ＰＣＴ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の国際調査機関は認めた。
特別ページ参照。

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ので、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ので、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。

（発明１）請求項１－１１、３９－４４

請求項１－１１、３９－４４は、不織布の製造方法について、液膜開裂剤、化合物Ｃ１又はＣ２を含み、粘度２５ｃＰ以上である塗工液をフレキソ印刷方式により塗工する工程を有する、という特別な技術的特徴を有しているので、発明１に区分する。

（発明２）請求項１２－３８

請求項１２－３８は、請求項１に係る発明の発明特定事項を全て含む同一カテゴリーの発明ではない。

また、請求項１２－３８は、請求項１の従属請求項ではなく、発明１に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項１２－３８は発明１に区分できない。

そして、請求項１２－３８は、液膜開裂剤、化合物Ｃ１又はＣ２を含む不織布という特別な技術的特徴を有しているので、発明２に区分する。