

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5469429号  
(P5469429)

(45) 発行日 平成26年4月16日 (2014. 4. 16)

(24) 登録日 平成26年2月7日 (2014. 2. 7)

(51) Int. Cl.

F I

D O 6 M 15/53 (2006. 01)

D O 6 M 15/53

D O 1 F 8/04 (2006. 01)

D O 1 F 8/04

Z

D O 6 M 13/224 (2006. 01)

D O 6 M 13/224

D O 6 M 13/295 (2006. 01)

D O 6 M 13/295

D O 6 M 13/292 (2006. 01)

D O 6 M 13/292

請求項の数 9 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2009-242680 (P2009-242680)  
 (22) 出願日 平成21年10月21日 (2009. 10. 21)  
 (65) 公開番号 特開2011-89224 (P2011-89224A)  
 (43) 公開日 平成23年5月6日 (2011. 5. 6)  
 審査請求日 平成24年10月18日 (2012. 10. 18)

(73) 特許権者 000002923  
 ダイワボウホールディングス株式会社  
 大阪府大阪市中央区久太郎町3丁目6番8号  
 (73) 特許権者 300049578  
 ダイワボウポリテック株式会社  
 大阪府大阪市中央区久太郎町3丁目6番8号  
 (74) 代理人 100100158  
 弁理士 鮫島 睦  
 (74) 代理人 100068526  
 弁理士 田村 恭生  
 (74) 代理人 100107180  
 弁理士 玄番 佐奈恵

最終頁に続く

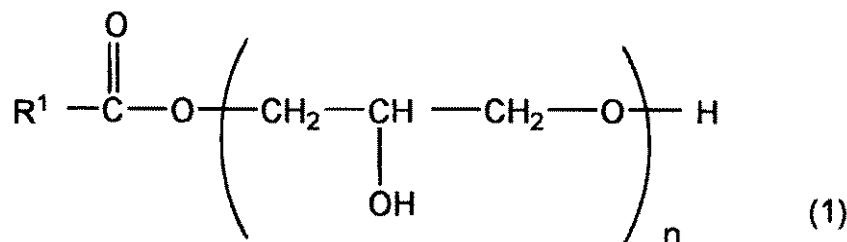
(54) 【発明の名称】 親水性繊維およびその製造方法、ならびにこれを用いた繊維集合物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱可塑性樹脂から成る繊維であって、下記の式(1)で示され、かつ融点が30以下であるエステル化合物を0.2～2.5mass%含有する熱可塑性樹脂が少なくとも繊維表面を構成し、繊維表面に下記式(2)で示されるポリエーテル化合物が繊維質量に対し0.01～0.2mass%付着している親水性繊維。

【化1】



(式中、R<sup>1</sup>は炭素数が8～22の飽和もしくは不飽和脂肪族炭化水素基であり、nは2である。)

【化 2】



(式中、 $R^2$  は、水素原子、炭素数 1 ~ 60 の脂肪族炭化水素基または炭素数 1 ~ 60 の脂肪族アシル基であり、A は、合計 5 ~ 300 個のオキシエチレン単位および / またはオキシプロピレン単位で構成されたポリオキシアルキレン基である。)

【請求項 2】

前記式 (1) で示される化合物は、 $R^1$  が炭素数が 16 ~ 18 の飽和脂肪族炭化水素基もしくは不飽和脂肪族炭化水素基である、請求項 1 に記載の親水性繊維。 10

【請求項 3】

前記式 (2) で示される化合物は、式中、 $R^2$  が炭素数 25 ~ 45 のアルキル基であり、式中、A が合計 5 ~ 40 個の、オキシエチレン単位を 90 モル % 以上含むオキシエチレン単位および / またはオキシプロピレン単位で構成されたポリオキシアルキレン基で構成されるポリエーテル化合物である、請求項 1 または 2 に記載の親水性繊維。

【請求項 4】

前記親水性繊維表面に、前記式 (2) で示されるポリエーテル化合物に加えて、ソルビタン脂肪酸エステル、ならびにアルキルホスフェートおよび POE アルキル ( $C_{12-18}$ ) ホスフェートから選択される少なくとも 1 種類のホスフェートが付着しており、前記式 (2) で示されるポリエーテル化合物は繊維質量に対し 0.01 ~ 0.2 mass %、ソルビタン脂肪酸エステルは繊維質量に対し 0.01 ~ 0.35 mass %、前記少なくとも 1 種類のホスフェートは繊維質量に対し 0.03 ~ 0.35 mass % 付着している請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の親水性繊維。 20

【請求項 5】

前記式 (1) で示されるエステル化合物の融点が 20 以下である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の親水性繊維。

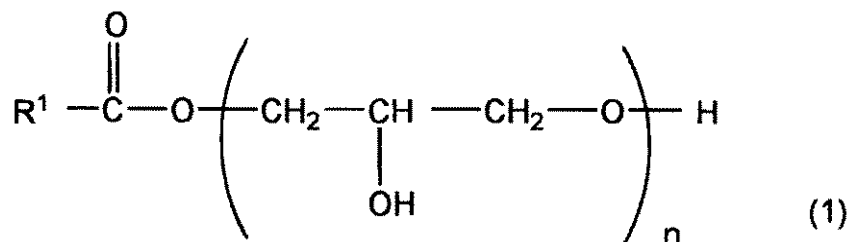
【請求項 6】

芯成分と鞘成分とからなり、前記式 (1) で示されるエステル化合物を含有する熱可塑性樹脂が、鞘成分を構成する熱可塑性樹脂である、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の親水性繊維。 30

【請求項 7】

式 (1) で示され、かつ融点が 30 以下であるエステル化合物を 0.2 ~ 2.5 mass % 含有する熱可塑性樹脂が少なくとも繊維表面を構成する熱可塑性樹脂から成る繊維に対し、式 (2) で示されるポリエーテル化合物を 5 ~ 50 mass % 含有する処理剤を繊維質量に対し 0.1 ~ 0.6 mass % 付着させることを特徴とする親水性繊維の製造方法。

【化 3】



(式中、 $R^1$  は炭素数が 8 ~ 22 の飽和もしくは不飽和脂肪族炭化水素基であり、 $n$  は 2 である。)

## 【化 4】



(式中、 $R^2$  は、水素原子、炭素数 1 ~ 60 の脂肪族炭化水素基または炭素数 1 ~ 60 の脂肪族アシル基であり、A は、合計 5 ~ 300 個のオキシエチレン単位および / またはオキsproピレン単位で構成されたポリオキシアルキレン基である。)

## 【請求項 8】

前記処理剤が、前記式 (2) で示されるポリエーテル化合物に加えて、少なくともソルビタン脂肪酸エステル、ならびにアルキルホスフェートおよび POE アルキル ( $C_{12 \sim 18}$ ) ホスフェートから選択される少なくとも 1 種類のホスフェートを含む処理剤であり、前記式 (2) で示されるポリエーテル化合物を 10 ~ 30 mass% 含み、処理剤中の前記ソルビタン脂肪酸エステルの含有量と、前記少なくとも 1 種類のホスフェートの含有量との合計が、40 ~ 90 mass% であり、かつ前記ソルビタン脂肪酸エステルの含有量が 10 ~ 60 mass%、前記少なくとも 1 種類のホスフェートの含有量が 30 ~ 60 mass% である、請求項 7 に記載の親水性繊維の製造方法。

## 【請求項 9】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の親水性繊維を 20 mass% 以上含有してなる、繊維集合物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

親水性が持続して発揮される、耐久親水性を有する繊維およびこれを用いた繊維集合物に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

ワイパー、ウェットティッシュ、ならびに紙おむつおよび生理用ナプキン等の表面材として、合成繊維からなる不織布が使用されており、特にポリオレフィン系繊維からなる不織布が使用されている。これは、ポリオレフィン系繊維が、機械的特性および耐薬品性等に優れていることによる。汎用されているポリオレフィン系繊維の一つとして、低融点のポリオレフィン樹脂 (特にポリエチレン) と当該ポリオレフィン系樹脂よりも融点の高い樹脂 (例えば、ポリプロピレン、ポリエステル) とからなる複合繊維がある。この複合繊維は、低融点のポリオレフィン系樹脂を熱接着成分として利用するために用いられる。よって、この複合繊維を利用すれば、繊維同士を熱接着させた不織布が得られ、そのような不織布は、前記用途において広く使用されている。

## 【0003】

合成繊維、特にポリオレフィン系繊維は、天然繊維であるコットンおよびレーヨンと比較して、親水性に劣り、本質的に疎水性である。そのため、その親水性を向上させるために、種々の方法が提案されている。親水性を向上させる方法としては、1) 繊維表面を構成する熱可塑性樹脂に親水化剤を練り込む方法、2) 繊維または不織布に界面活性剤または他の処理剤を付着させる方法、3) コロナ放電、常圧プラズマ処理、オゾンもしくはオゾン添加過酸化水素による処理、フッ素処理、または濃硫酸・無水硫酸ガスを用いたスルホン化処理によって、繊維表面に官能基を導入する方法が挙げられる。

## 【0004】

上記 1) に相当する方法は、例えば、特開 2000 - 80522 号公報、特開 2002 - 146630 号公報で提案されている。上記 2) に相当する方法は、例えば、特開 2001 - 271272 号公報、特開 2003 - 201677 号公報、特開 2000 - 34672 号公報、特開 2004 - 250828 号公報、および特開 2003 - 239172 号公報で提案されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】特開2000-80522号公報

【特許文献2】特開2002-146630号公報

【特許文献3】特開2001-271272号公報

【特許文献4】特開2003-201677号公報

【特許文献5】特開2000-34672号公報

【特許文献6】特開2004-250828号公報

【特許文献7】特開2003-239172号公報

10

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、上記特許文献に記載された方法によって親水性を向上させた繊維または不織布は、いずれも親水性の持続性（即ち、耐久親水性）という点でなお改善の余地を有する。特に、対人および対動物用の吸収性物品の表面シートに使用される場合には、さらなる耐久親水性が求められている。

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、より優れた耐久親水性を有する繊維を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

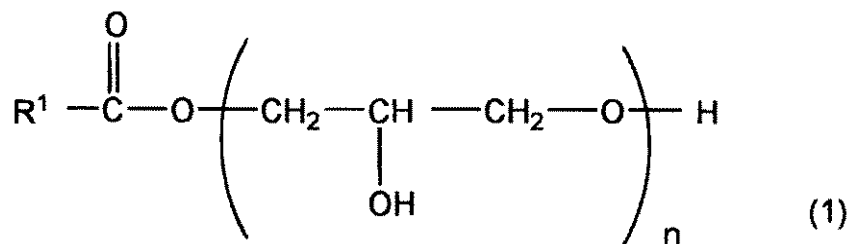
20

## 【0007】

本発明は、熱可塑性樹脂から成る繊維であって、下記の式（1）で示され、かつ融点が30以下であるエステル化合物を0.2～2.5mass%含有する熱可塑性樹脂が少なくとも繊維表面を構成し、繊維表面に下記式（2）で示されるポリエーテル化合物が繊維質量に対し0.01～0.2mass%付着している親水性繊維を提供する。

## 【0008】

## 【化1】



30

（式中、 $\text{R}^1$ は炭素数が8～22の飽和もしくは不飽和脂肪族炭化水素基であり、 $n$ は2～10の整数である。）

## 【0009】

## 【化2】



40

（式中、 $\text{R}^2$ は、水素原子、炭素数1～60の脂肪族炭化水素基または炭素数1～60の脂肪族アシル基であり、 $\text{A}$ は、合計5～300個のオキシエチレン単位および/またはオキシプロピレン単位で構成されたポリオキシアルキレン基である。）

## 【0010】

本発明の親水性繊維は、上記特定の式で示され、かつ融点が30以下であるエステル化合物を0.2～2.5mass%含有する熱可塑性樹脂が、少なくとも繊維表面を構成していること、および特定のポリエーテル化合物が繊維質量に対し0.01～0.2mass%付

50

着していることを特徴とする。この特徴により、本発明の親水性繊維は、親水性が持続して発揮される、耐久親水性に優れたものとなる。

【 0 0 1 1 】

本発明の親水性繊維の製造方法は、上記特定の式で示され、かつ融点が 30 以下であるエステル化合物を 0.2 ~ 2.5 mass% 含有する熱可塑性樹脂が少なくとも繊維表面を構成する熱可塑性樹脂から成る繊維に対し、前記式 (2) で示されるポリエーテル化合物を 5 ~ 50 mass% 含有する処理剤を繊維質量に対し 0.1 ~ 0.6 mass% 付着させることを特徴とする。この特徴により、本発明の親水性繊維の製造方法で得られた親水性繊維は親水性が持続して発揮される、耐久親水性に優れたものとなる。

【 0 0 1 2 】

本発明は、前記本発明の親水性繊維を 20 mass% 以上含有する繊維集合物を提供する。本発明の繊維集合物は、本発明の親水性繊維に由来する耐久親水性を有する。本発明の繊維集合物は、好ましくは不織布の形態で提供される。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明の親水性繊維は、融点が 30 以下である特定のエステル化合物を含有する熱可塑性樹脂を用いることによって、優れた耐久親水性を示し、通液が繰り返されても良好な親水性を発揮し続ける。よって、本発明の親水性繊維は、対人および対動物用の吸収性物品の表面シート；ウェットティッシュ、ワイパーおよび使い捨ておしぼりといった対人、対動物及び対物用の各種ワイピングシート；ならびにフェイスマスクをはじめとする化粧料含浸シートおよび化粧用・医療用貼付剤等を構成する繊維集合物（特に不織布）の材料として使用するのに適している。

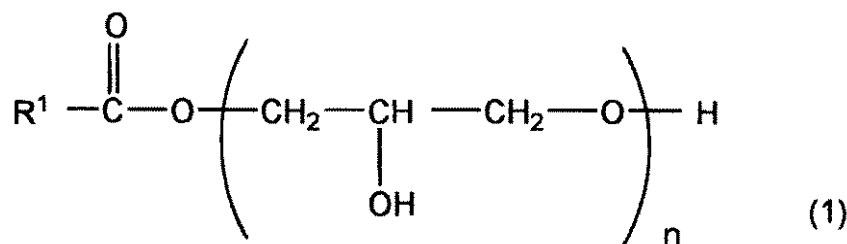
【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

本発明の親水性繊維は、下記の式 (1) で示され、かつ融点が 30 以下であるエステル化合物を 0.2 ~ 2.5 mass% 含有する熱可塑性樹脂が、少なくとも繊維表面を構成している。

【 0 0 1 5 】

【化 3】



【 0 0 1 6 】

本発明において、融点が 30 以下であるエステル化合物とは、示差走査熱量計を用いて測定される示差走査熱量測定 (DSC) 法によって測定される融解ピーク温度 (ピークトップ温度) が 30 以下のエステル化合物のことである。そのようなエステル化合物を繊維の表面を構成する熱可塑性樹脂に含有させると、特定のポリエーテル化合物を含む処理剤と相俟って、耐久親水性が大幅に向上することを本発明者らは見出した。その理由として、式 (1) で示され、融点が 30 以下であるエステル化合物は、繊維を構成する熱可塑性樹脂に添加した際、繊維表面においてブリードが適度に進行することが考えられる。式 (1) で示されるエステル化合物であっても、融点が高い、具体的には 30 より高い融点を有するものは、融点が 30 以下であるものと比較して、親水性の持続性という点で劣る。即ち、融点が 30 以下である式 (1) のエステル化合物は、繊維化後に、繊維中に適度に保持されるとともに、樹脂から適度にはじかれて持続的に表面にしみ出して、親水性を発揮し続けると考えられる。上記エステル化合物の融点を測定する示差走査熱

10

20

30

40

50

量測定（DSC）法に使用できる示差走査熱量計は特に限定されず、市販の示差走査熱量計を用いることができる。使用できる示差走査熱量計の一例として、セイコーインスツル（株）製の示差走査熱量計（EXSTAR6000/DSC6200）や、メトラートレド（株）製の示差走査熱量計（FP900サーモシステム/FP90コントロールユニット/FP84HT）が挙げられる。

【0017】

なお、式（1）で示されるエステル化合物の融点が低く、例えば20以下である場合には、これを固体にしてから、示差走査熱量計を用いて融解ピーク温度を測定する操作が困難となることがある。そのため、DSC法に代わる融点測定方法として、エステル化合物を0で固化させた後、湿度65%、20の恒温槽中で1時間放置したときに液体であるかどうかを観察する方法を用いてよい。この方法において、放置後の化合物が液体である場合には、当該化合物は融点が20以下であるものとみなしてよい。

10

【0018】

式（1）のエステル化合物の融点は、発明者らが確認した限りでは、その親水性親油性バランス（HLB）値とは関連性が認められない。よって、HLB値が例えば6未満の、一部が水に分散する程度の疎水性が強いエステル化合物であっても、融点が30以下である限りにおいて、本発明の親水性繊維において用いることができる。

【0019】

式（1）で示す化合物は、飽和もしくは不飽和脂肪酸と、重合度2～10のポリグリセリンのエステル化合物である。よって、式（1）において、 $R^1$ は炭素数が8～22の飽和もしくは不飽和脂肪族炭化水素基を表し、 $n$ はポリグリセリンの重合度を表す。飽和もしくは不飽和脂肪酸の炭素数が8未満であると、揮発性を有し、炭素数が22を超えると、融点が30以下のエステル化合物を得にくくなる。飽和もしくは不飽和脂肪族炭化水素基としては、アルキル基、およびアルケニル基などが挙げられる。

20

【0020】

本発明においては、式（1）で示され、かつ融点が30以下であるエステル化合物が使用される。即ち、 $R^1$ および $n$ が、上記範囲内であっても、融点が30を超える化合物は、本発明において使用されない。本発明において使用される、前記式（1）で示されるエステル化合物は、好ましくは示差走査熱量計を用いて測定される示差走査熱量測定（DSC）法によって測定される融解ピーク温度（ピークトップ温度）が25以下のエステル化合物であり、より好ましくは、示差走査熱量計を用いて測定される示差走査熱量測定（DSC）法によって測定される融解ピーク温度（ピークトップ温度）が20以下のエステル化合物である。式（1）のエステル化合物における $R^1$ の炭素数は、式（1）のエステル化合物の融点が30以下であれば特に限定されないが、一般的には $R^1$ の炭素数が多くなるほど、前記エステル化合物の融点は高温になる傾向がある。従って $R^1$ が不飽和脂肪族炭化水素基である場合、その炭素数は8～18であることが好ましく、16～18であることがより好ましく、17であることが特に好ましい。 $R^1$ が飽和脂肪族炭化水素基である場合、その炭素数は、8～18であることが好ましく、16～18であることがより好ましく、17であることが特に好ましい。

30

【0021】

式（1）のエステル化合物における $n$ の数が大きくなるほど、エステル化合物の価格が高くなる傾向にあるため、 $n$ の数は小さい方が好ましく、 $n$ の数（重合度）は10以下が好ましい。また、 $n$ の数によらず、融点が30以下であることが確保される限りにおいて、耐久親水性に差は生じない。したがって、 $n$ は、2～4であってよく、2～3であってよく、2であってよい。

40

【0022】

前記式（1）のエステル化合物の好ましい例として、ジグリセリンモノオレエート（ $R^1$ は炭素数17の不飽和脂肪族炭化水素基、 $n=2$ ）、テトラグリセリンモノオレエート（ $R^1$ は炭素数17の不飽和脂肪族炭化水素基、 $n=4$ ）、およびデカグリセリンモノオレエート（ $R^1$ は炭素数17の不飽和脂肪族炭化水素基、 $n=10$ ）が挙げられる。

50

## 【0023】

式(1)のエステル化合物は、繊維表面を構成する熱可塑性樹脂に少なくとも含有させられる。繊維が単一成分からなる場合には、式(1)のエステル化合物は、繊維を構成する熱可塑性樹脂全体に含有させられることとなる。繊維が芯成分と鞘成分とからなる複合繊維である場合には、式(1)のエステル化合物は、鞘成分を構成する熱可塑性樹脂に少なくとも含有させられる。この場合、式(1)のエステル化合物を、芯成分を構成する熱可塑性樹脂にも含有させてよい。芯成分にも含有させると、エステル化合物のブリードが繊維表面方向に起こりやすく、より良好な耐久親水性が発揮される。繊維が、2つ以上の成分が繊維表面に露出する構成のもの(例えば、分割型複合繊維、サイドバイサイド型複合繊維)である場合、繊維表面に露出する成分の少なくとも一つを構成する熱可塑性樹脂に、式(1)のエステル化合物は含有させられる。

10

## 【0024】

式(1)のエステル化合物の含有量は、熱可塑性樹脂(一つの成分(例えば、芯鞘型複合繊維の鞘成分)にのみエステル化合物を含有させる場合には当該一つの成分を構成する熱可塑性樹脂)の質量(エステル化合物を含む全体の質量)の0.2~2.5mass%であり、好ましい含有量は0.5~2.0mass%、より好ましい含有量は、0.6~1.5mass%である。含有量が0.2mass%未満であると、所期の親水性を十分に得ることができず、2.5mass%を超えると、紡糸性が低下することがあり、また、繊維の開繊性が低下することがある。

## 【0025】

20

熱可塑性樹脂は、繊維形成性を有する限りにおいて、特に限定されない。熱可塑性樹脂として、具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリブチレン、ポリメチルペンテン樹脂およびポリブタジエンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリ乳酸、ポリブチレンサクシネート、ポリカーボネートおよびその共重合体などのポリエステル樹脂、ナイロン66、ナイロン12、およびナイロン6などのポリアミド系樹脂、それらの混合物、ならびにそれらのエラストマー系樹脂などを挙げることができる。

## 【0026】

繊維を芯成分と鞘成分とを有する複合繊維(偏芯構造のものを含む)とする場合、鞘成分の融点(芯成分の融点-10)を満たすように、鞘成分と芯成分を構成する樹脂を選択することが好ましい。そのような組み合わせにより、鞘成分を熱接着成分として利用できる、熱接着性複合繊維を得ることができる。

30

## 【0027】

芯鞘型合繊維の鞘成分として、ポリエチレン(高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン)、エチレン系共重合体、プロピレン系共重合体、および共重合ポリエステルなどの低融点樹脂を使用することができる。芯鞘型複合繊維の好ましい組み合わせ(芯/鞘)として、ポリプロピレン/高密度ポリエチレン、ポリプロピレン/低密度ポリエチレン、ポリプロピレン/直鎖状低密度ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート/高密度ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート/低密度ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート/直鎖状低密度ポリエチレン、ポリプロピレン/エチレン-プロピレン共重合体およびポリエチレンテレフタレート/エチレン-プロピレン共重合体などが挙げられる。本発明は、特定のエステル化合物を用いることによって、耐久親水性を向上させることを可能にすることから、疎水性樹脂を鞘成分とする芯鞘型複合繊維において、その効果が有効に発揮される。特に、鞘成分が、ポリエチレン、エチレン系共重合体、プロピレン系共重合体などのポリオレフィン系樹脂であると、鞘成分を熱接着成分として繊維同士を接着させて不織布を作製するときに、熱加工の実施が容易となる。

40

## 【0028】

本発明の繊維を熱接着性の芯鞘型合繊維として得る場合、芯成分/鞘成分の複合比(容積比)は、繊維の紡糸性、接着性および加工性などを考慮すると、2/8~8/2である

50

ことが好ましく、3 / 7 ~ 7 / 3 であることがより好ましい。複合比が 2 / 8 よりも小さいと、繊維自体にコシがなくなり、カード通過性に劣る。複合比が 8 / 2 を越えると、鞘成分が少なくなるため、繊維の熱接着性が低下する傾向にある。

#### 【0029】

本発明の親水性繊維の繊維度は、好ましくは 0.3 ~ 20 dtex である。例えば、吸収性物品の表面材に使用する場合、繊維度は 1 ~ 3 dtex であることが好ましく、ワイパーやウェットティッシュに使用する場合、繊維度は 0.5 ~ 10 dtex であることが好ましい。また、フェイスマスクをはじめとする化粧料含浸シートや化粧用・医療用貼付剤の基布に使用する場合、繊維度は 0.3 ~ 5 dtex であることが好ましい。繊維度が 0.3 dtex 未満であると、繊維強度が弱くなり、繊維の製造中または不織布の製造中に問題が発生することがある。繊維度が 20 dtex を越えると、この繊維を用いて不織布を作製したときに、不織布の柔軟性が損なわれることがある。

10

#### 【0030】

本発明の親水性繊維が短繊維またはステープル繊維として提供される場合、その繊維長は特に限定されず、2 ~ 100 mm であってよい。短繊維またはステープル繊維の繊維長は、本発明の親水性繊維を含む繊維集合物の形態に応じて選択してよく、例えば、カード機で作製される繊維ウェブを用いてспанレース不織布、ニードルパンチ不織布、またはサーマルボンド不織布を製造する場合には、繊維長は好ましくは 20 ~ 100 mm であり、より好ましくは 35 ~ 75 mm である。エアレイ法により作製した繊維ウェブを用いるエアレイ不織布を製造する場合には、繊維長は好ましくは 2 ~ 20 mm である。あるいは本発明の親水性繊維は、連続した長繊維として提供されてよい。

20

#### 【0031】

本発明の親水性繊維は、繊維表面に、下記式(2)で示されるポリエーテル化合物が繊維質量に対し 0.01 ~ 0.2 mass% 付着しているものである。この処理剤は、式(1)のエステル化合物と相俟って、繊維の耐久親水性の向上に寄与する。

#### 【0032】

#### 【化4】



30

(式中、 $R^2$  は、水素原子、炭素数 1 ~ 60 の脂肪族炭化水素基または炭素数 1 ~ 60 の脂肪族アシル基であり、A は、合計 5 ~ 300 個のオキシエチレン単位および/またはオキシプロピレン単位で構成されたポリオキシアルキレン基である。)

#### 【0033】

式(2)において、 $R^2$  は、水素原子、炭素数 1 ~ 60 の脂肪族炭化水素基または炭素数 1 ~ 60 の脂肪族アシル基である。炭素数 1 ~ 60 の脂肪族炭化水素基として、下記のことを挙げるができる。

- 1) メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、t-ブチル基、s-ブチル基、ペンチル基、イソペンチル基、ネオペンチル基、ヘキシル基、イソヘキシル基等の炭素数 1 ~ 6 のアルキル基、
- 2) エテニル基、プロペニル基、イソプロペニル基、1-ブテニル基、2-ブテニル基、イソブテニル基、t-ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基等の炭素数 2 ~ 6 のアルケニル基、
- 3) 1-イソプロピル-1, 2-ジメチルプロピル基、ヘブチル基、オクチル基、イソオクチル基、1-メチルヘブチル基、5-メチルヘブチル基、1-エチルヘキシル基、2-エチルヘキシル基、1-プロピルペンチル基、2-プロピルペンチル基、1, 1-ジメチルヘキシル基、1, 4-ジメチルヘキシル基、1, 5-ジメチルヘキシル基、1-エチル-1-メチルペンチル基、1-エチル-4-メチルペンチル基、1, 1, 4-トリメチルペンチル基、2, 4, 4-トリメチルペンチル基、2-エチル-ヘキシル基、2-プロピ

40

50



ル - ヘプチル基、ノニル基、1 - メチルオクチル基、6 - メチルオクチル基、1 - エチルヘプチル基、1 - (n - ブチル)ペンチル基、4 - メチル - 1 - (n - プロピル)ペンチル基、1, 5, 5 - トリメチルヘキシル基、1, 1, 5 - トリメチルヘキシル基、デシル基、1 - メチルノニル基、1 - エチルオクチル基、1 - (n - ブチル)ヘキシル基、1, 1 - ジメチルオクチル基、3, 7 - ジメチルオクチル基、ウンデシル基、1 - メチルデシル基、1 - エチルノニル基、ドデシル基、2 - ブチル - オクチル基、1 - メチルウンデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、2 - ペンチル - ノニル基、1 - メチルトリデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、2 - ヘキシル - デシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、2 - ヘプチル - ウンデシル基、ノナデシル基、イコシル基、ヘンイコシル基、2 - オクチル - トリデシル基、ドコシル基、2 - ノニル - トリデシル基、トリコシル基、2 - デシル - テトラデシル基、テトラコシル基等の炭素数 7 ~ 25 のアルキル基、

4) ヘプテニル基、オクテニル基、3, 7 - ジメチル - 6 - オクテニル基、2, 7 - オクタジエニル基、1, 1 - ジ(2 - プロペニル)エチル基、ノネニル基、2, 6 - ノナジエニル基、デセニル基、3, 7 - ジメチル - 2, 6 - オクタジエニル基、ウンデセニル基、2, 4 - ウンデカジエニル基、ドデセニル基、テトラデセニル基、3, 7, 11 - トリメチル - 2, 6, 10 - ドデカトリエニル基、1, 5, 9 - トリメチル - 1 - ビニル - 4, 8 - デカジエニル基、3, 7, 11, 15 - テトラメチル - 2 - ヘキサデセニル基、ウンデセニル基、オクタデセニル基、9c, 12c - オクタデカジエニル基、9c, 12c, 15c - オクタデカトリエニル基、イコセニル基、5, 8, 11, 14 - イコサテトラエニル基、ドコセニル基、3, 7, 11, 15 - テトラメチル - 2, 6, 10, 14 - ヘキサドデカテトラエニル基等の炭素数 7 ~ 25 のアルケニル基、

5) オクタコシル基、トリアコンチル基、ドトリアコンチル基、テトラトリアコンチル基、テトラコンチル基、ドテトラコンチル基、ヘキサテトラコンチル基、ペンタコンチル基、ヘキサコンチル基等の炭素数 28 ~ 60 のアルキル基。

10

20

#### 【0034】

炭素数 1 ~ 60 の脂肪族アシル基として、下記のことを挙げるができる。

1) メタノイル基、エタノイル基、プロパノイル基、ブタノイル基、ペンタノイル基、ヘキサノイル基等の炭素数 1 ~ 6 のアルカノイル基、

2) エテノイル基、プロペノイル基、イソプロペノイル基、1 - ブテノイル基、2 - ブテノイル基、イソブテノイル基、t - ブテノイル基、ペンテノイル基、ヘキセノイル基等の炭素数 1 ~ 6 のアルケノイル基、

3) ヘプタノイル基、オクタノイル基、ノナノイル基、デカノイル基、ウンデカノイル基、ドデカノイル基、トリデカノイル基、テトラデカノイル基、ペンタデカノイル基、ヘキサデカノイル基、ヘプタデカノイル基、オクタデカノイル基、ノナデカノイル基、イコサノイル基、ヘンイコサノイル基、ドコサノイル基、トリコサノイル基、テトラコサノイル基等の炭素数 7 ~ 25 のアルカノイル基、

4) ヘプテノイル基、オクテノイル基、ノネノイル基、デセノイル基、ウンデセノイル基、ドデセノイル基、トリデセノイル基、テトラデセノイル基、ペンタデセノイル基、ヘキサデセノイル基、ヘプタデセノイル基、オクタデセノイル基、ノナデセノイル基、イコセノイル基、ヘンイコセノイル基、ドコセノイル基、トリコセノイル基、テトラコセノイル基等の炭素数 7 ~ 25 のアルケノイル基、

5) オクタコサノイル基、トリアコンタノイル基、ドトリアコンタノイル基、テトラトリアコンタノイル基、テトラコンタノイル基、ドテトラコンタノイル基、ヘキサテトラコンタノイル基、ペンタコンタノイル基、ヘキサコンタノイル基等の炭素数 28 ~ 60 のアルカノイル基。

30

40

#### 【0035】

R<sup>2</sup> は、炭素数 28 ~ 60 の脂肪族炭化水素基または脂肪族アシル基であることが好ましく、炭素数 25 ~ 45 の脂肪族炭化水素基または脂肪族アシル基であることがより好ましく、炭素数 25 ~ 45 のアルキル基であることがさらにより好ましく、炭素数 30 ~ 40 のアルキル基が特に好ましい。

50

## 【0036】

式(2)において、Aは、合計5～300個のオキシエチレン単位および/またはオキシプロピレン単位で構成されたポリオキシアルキレン基である。ポリオキシアルキレン基は、オキシエチレン単位及び/又はオキシプロピレン単位の単独重合系又は共重合系であり、共重合系において結合様式はブロック型でもランダム型でもよい。したがって、Aとして、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、およびポリエチレンポリプロピレングリコール等のポリアルキレングリコールから全ての水酸基を除いた残基が挙げられる。前記式(2)において、Aで示されるポリオキシアルキレン基はオキシエチレン単位および/またはオキシプロピレン単位で構成されれば特に限定されないが、前記オキシアルキレン単位としてオキシエチレン単位を50モル%以上含むものが好ましく、より好ましくは70モル%以上含むものであり、特に好ましくはオキシエチレン単位を90モル%以上含むものである。ポリオキシアルキレン基を構成するオキシアルキレン単位の繰り返し数は、好ましくは5～100、より好ましくは5～40であり、特に好ましくは10～30である。

10

## 【0037】

本発明の親水性繊維の繊維表面には、式(2)のポリエーテル化合物が繊維質量に対し0.01～0.2mass%付着している。前記式(2)のポリエーテル化合物の付着量が繊維質量に対し0.01mass%未満であると、所期の耐久親水性が得られない、すなわち、繊維表面を構成する熱可塑性樹脂に前記式(1)で示され、かつ融点が30以下であるエステル化合物が0.2～2.5mass%含有されていても、前記ポリエーテル化合物と前記エステル化合物の相乗効果が弱く、高い耐久親水性が発揮されない。式(2)のポリエーテル化合物の付着量が繊維質量に対し0.2mass%より多いと、得られた繊維及び繊維集合体の初期親水性(すなわち最初に通液させた際の親水性)が不十分になるおそれがある。本発明の親水性繊維の繊維表面に付着している、前記式(2)のポリエーテル化合物の付着量は繊維質量に対し、好ましくは0.02～0.18mass%であり、より好ましくは0.02～0.15mass%であり、特に好ましくは0.03～0.12mass%である。

20

## 【0038】

本発明の親水性繊維の繊維表面には、本発明の親水性繊維の効果が失われない範囲において、繊維処理剤に含まれる一般的な成分が、他の成分として付着していてもよい。前記式(2)のポリエーテル化合物以外に、本発明の親水性繊維の繊維表面に付着できる他の成分として、ポリグリセリンの脂肪酸エステル(式(1)で示されるものを含む)、公知の非イオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤、および両性界面活性剤が挙げられる。

30

## 【0039】

ポリグリセリンの脂肪酸エステルは、ポリグリセリンと、脂肪酸および/または脂肪酸のエステル形成性化合物とをエステル化反応させて得られる。ポリグリセリンとして、例えば、重合度が2～14のものを用いることができる。脂肪酸として、例えば、炭素数6～24の脂肪族モノカルボン酸を用いることができ、脂肪酸のエステル形成性化合物として、例えば、炭素数6～24の脂肪族モノカルボン酸のエステル形成性化合物を用いることができる。

40

## 【0040】

非イオン性界面活性剤として、糖エステル型(「多価アルコールエステル型」とも呼ばれる)(例えば、ソルビタン脂肪酸エステル( $C_{12-18}$ ))、脂肪酸エステル型(例えば、POE脂肪酸エステル( $C_{12-18}$ ))、アルコール型(例えばPOEアルキルエーテル)、アルキルフェノール型(例えば、POEアルキル( $C_{8-12}$ )フェニルエーテル)、ポリオキシエチレン・ポリオキシプロピレンブロックポリマー型(例えば、ポリオキシエチレン・ポリオキシプロピレンブロックポリマー)、アルキルアミン型(例えば、POEアルキルアミン( $C_{12-18}$ ))、ビスフェノール型(POE脂肪酸ビスフェニルエーテル)、多芳香環型(POAベンジルフェニル(またはフェニルフェニル)エーテル)、シリコーン系、フッ素系、および植物油型(例えば、POEヒマシ油、POE硬化ヒマシ油)

50

が知られている。

【0041】

アニオン性界面活性剤として、サルフェート型（例えば、アルキルサルフェート）、スルホネート型（例えば、パラフィン（アルカン）スルホネート）、カルボン酸型（例えば、脂肪酸塩）、およびホスフェート型（例えば、POEアルキル（ $C_{12-18}$ ）ホスフェート、アルキルホスフェート）が知られている。カチオン性界面活性剤として、アンモニウム型（例えば、アルキルトリメチルアンモニウムクロライド（ $C_{12-18}$ ））およびベンザルコニウム型（例えば、アルキルジメチルベンザルコニウムクロライド（ $C_{12-18}$ ））のものが知られている。両面活性剤として、ベタイン型（例えば、ジアルキル（ $C_{8-12}$ ）ジアミノエチルベタイン、アルキル（ $C_{12-18}$ ）ジメチルベンジルベタイン）、およびグリシン型（例えば、ジアルキル（ $C_{8-12}$ ）ジアミノエチルグリシン、アルキル（ $C_{12-18}$ ）ジメチルベンジルグリシン）のものが知られている。

10

【0042】

本発明の親水性繊維の繊維表面には、本発明の親水性繊維の効果が失われない範囲において、前記式（2）のポリエーテル化合物以外の成分として、例えば、ポリグリセリン脂肪酸エステル、糖エステル型非イオン性界面活性剤であるソルビタン脂肪酸エステル、ホスフェート型アニオン性界面活性剤であるPOEアルキル（ $C_{12-18}$ ）ホスフェートやアルキルホスフェートが付着していてもよく、本発明の親水性繊維の繊維表面には、前記式（2）のポリエーテル化合物以外の成分として、少なくともソルビタン脂肪酸エステル、ならびにアルキルホスフェートおよびPOEアルキル（ $C_{12-18}$ ）ホスフェートから選ばれる少なくとも1種類のホスフェート（以下、当該少なくとも1種類のホスフェートを便宜的に「ホスフェート系界面活性剤」と呼ぶ）が付着していることが好ましい。この場合、ソルビタン脂肪酸エステルの付着量は繊維質量に対し0.01～0.35mass%、好ましくは0.01～0.25mass%、より好ましくは0.02～0.25mass%、特に好ましくは0.02～0.20mass%であり、ホスフェート系界面活性剤の繊維表面への付着量は、繊維質量に対し0.03～0.35mass%、好ましくは0.04～0.30mass%、より好ましくは0.05～0.25mass%、特に好ましくは0.05～0.20mass%である。

20

【0043】

ソルビタン脂肪酸エステルにおいて、ソルビタン（ソルビトール）にエステル結合させる脂肪酸は特に限定されず、ステアリン酸やオレイン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸といった脂肪酸が用いられ、ソルビタンとステアリン酸のエステルであるソルビタンモノステアレートが好ましく用いられる。また、ホスフェート系界面活性剤は、好ましくは、アルカリ金属塩である。ホスフェート系界面剤として、好ましくは、アルキル基の炭素数が5～15のアルキルホスフェートおよび/またはアルキル基の炭素数が5～15のPOEアルキル（ $C_{12-18}$ ）ホスフェートが用いられる。

30

【0044】

前記式（2）のポリエーテル化合物以外の成分として、前記成分に加えて、または前記成分に代えて、本発明の親水性繊維の繊維表面には、本発明の親水性繊維の効果が失われない範囲において、本発明の親水性繊維が使用される用途に適した各種機能剤が付着していてもよい。機能剤として、具体的には、 $\alpha$ -トコフェロール、 $\beta$ -トコフェロール、 $\gamma$ -トコフェロールおよび $\delta$ -トコフェロール等の脂溶性抗酸化物質、水溶性抗酸化物質、芳香性機能剤、その他消臭剤、抗菌剤、アレルゲン不活性剤、吸発熱剤、および遠赤外線保温剤を挙げることができる。

40

【0045】

これらの各種機能剤のうち、 $\alpha$ -トコフェロール、 $\beta$ -トコフェロール、 $\gamma$ -トコフェロールおよび $\delta$ -トコフェロール等の脂溶性抗酸化物質、好ましくは $\alpha$ -トコフェロールを含む脂溶性抗酸化物質が本発明の親水性繊維の繊維表面に付着していると、人体の毛細血管を拡張し、血行促進を促すことができ、また抗酸化作用および過酸化脂質の抑制により、皮膚中の脂質の酸化に伴う皮膚表面の荒れの防止を促すことができる。よって、脂溶

50

性抗酸化物質を繊維表面に付着させた親水性繊維は、対人用の吸収性物品の表面シート；ウェットティッシュ、および使い捨ておしぼりといった対人用の各種ワイピングシート；ならびにフェイスマスクをはじめとする化粧料含浸シートおよび化粧用・医療用貼付剤といった用途において好ましく使用される。本発明の親水性繊維の繊維表面に - トコフェロールを含む脂溶性抗酸化物質に付着させる場合、前記 - トコフェロールを含む脂溶性抗酸化物質を繊維質量に対し 0.01 ~ 2.5 mass%、好ましくは 0.03 ~ 1.0 mass%、より好ましくは 0.03 ~ 0.3 mass% 繊維表面に付着させる。付着量がこの範囲内であると、本発明の親水性繊維の耐久親水性を失うことなく、上記の血行促進、皮膚表面の荒れの予防といった効果が発揮される。

【0046】

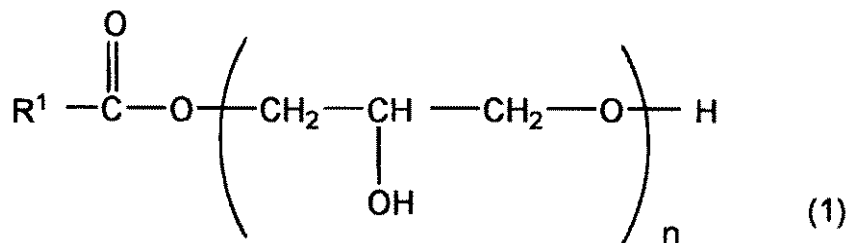
10

次に、本発明の親水性繊維の製造方法を説明する。まず、繊維表面を構成する熱可塑性樹脂に、下記式(1)のエステル化合物を含有させる。本発明の繊維を単一繊維として得る場合には、繊維を構成する熱可塑性樹脂に、下記式(1)のエステル化合物を含有させる。本発明の繊維を芯鞘型複合繊維として得る場合には、少なくとも鞘成分を構成する熱可塑性樹脂に、下記式(1)のエステル化合物を含有させ、場合により、芯成分を構成する熱可塑性樹脂にも、下記式(1)のエステル化合物を含有させる。本発明の繊維を2つの成分から成る分割型複合繊維またはサイドバイサイド型複合繊維として構成する場合には、一方または両方の成分に下記式(1)のエステル化合物を含有させる。

【0047】

【化5】

20



【0048】

樹脂に式(1)のエステル化合物を含有させることは、熔融紡糸時に構成樹脂ペレットとともに押出機に所定の割合でエステル化合物を供給する方法、および公知の混合装置を用いて混合し、公知の単軸または2軸押出機等で熔融混合して、あらかじめマスターバッチ化しておく方法などが挙げられる。後者の方法は、エステル化合物が成分中に均一に分散することから、好ましく用いられる。

30

【0049】

式(1)のエステル化合物を含有させた樹脂は、公知の熔融紡糸機を用いて、得ようとする繊維形態において、適切な紡糸ノズルを用いて熔融紡糸される。次いで、紡糸フィラメント(未延伸糸)は、必要に応じて延伸される。延伸は、温水、熱風、あるいは熱媒中にて、延伸温度 60 ~ 110、延伸倍率 2.0 ~ 8.0 倍の条件で延伸される。延伸方法は特に限定されず、温水または熱水などの高温の液体中で加熱しながら延伸を行う湿式延伸、高温の気体中又は高温の金属ロールなどで加熱しながら延伸を行う乾式延伸、100 以上の水蒸気を常圧若しくは加圧状態にして繊維を加熱しながら延伸を行う水蒸気延伸などの公知の延伸処理を行うことができる。この中でも生産性および経済性に優れ、また、未延伸繊維束全体を容易にかつ均一に加熱できることから、温水を使用した湿式延伸が好ましい。

40

【0050】

フィラメントを延伸した後、フィラメントに処理剤を付着させる。具体的には、得られた延伸フィラメントの表面に、処理剤を水または他の溶媒で希釈した溶液(以下、「処理液」とも呼ぶ)を付着させ、それから、フィラメントを乾燥させて、付着した処理液から水(または他の溶媒)を蒸発させる。この作業により、乾燥後のフィラメントには、処理

50

剤が付着することとなる。繊維表面に処理液を付着させる方法は特に限定されず、例えば、公知のスプレー法、含浸法、またはロールタッチ法により付着させることができる。乾燥させたフィラメントは、必要に応じて、所定の長さに切断されて、繊維長 2 ~ 100 mm 程度の短繊維またはステープル繊維として、または長繊維（連続繊維）として提供される。

#### 【0051】

延伸フィラメントには、必要に応じて、捲縮付与装置によって、捲縮数 12 ~ 16 山 / 2.5 mm、捲縮率 8 ~ 15 % 程度の範囲で捲縮を与える。捲縮を付与する場合、捲縮付与の前または捲縮付与と同時に、処理液をフィラメントに付着させることが好ましい。

#### 【0052】

本発明の親水性繊維の製造方法に使用される前記処理剤は、下記式（2）で示されるポリエーテル化合物を 5 ~ 50 mass% 含有する。この処理剤は、本発明の親水性繊維の製造方法において、繊維の繊維表面を構成する熱可塑性樹脂に含まれる式（1）のエステル化合物と相俟って、繊維の耐久親水性の向上に寄与する。

#### 【0053】

#### 【化6】



（式中、 $R^2$  は、水素原子、炭素数 1 ~ 60 の脂肪族炭化水素基または炭素数 1 ~ 60 の脂肪族アシル基であり、A は、合計 5 ~ 300 個のオキシエチレン単位および / またはオキシプロピレン単位で構成されたポリオキシアルキレン基である。）

#### 【0054】

前記式（2）のポリエーテル化合物は、処理剤に 5 ~ 50 mass% 含有されており、好ましくは 8 ~ 45 mass%、より好ましくは 10 ~ 40 mass%、最も好ましくは 15 ~ 40 mass% の割合で含まれている。式（2）のポリエーテル化合物の含有量が 5 mass% 未満であると、所期の耐久親水性を発揮する繊維を得られない。式（2）のポリエーテル化合物の含有量が 50 mass% を超えると、得られた繊維及び繊維集合物の初期親水性（すなわち最初に通液させた際の親水性）が不十分になるおそれがあるためである。

#### 【0055】

本発明の親水性繊維の製造方法において、前記処理剤は、繊維質量に対して、0.1 ~ 0.6 mass% 付着させる。処理剤の付着量が 0.1 mass% 未満であると、良好な耐久親水性を得られないことがあり、0.6 mass% を超えると、繊維の開繊性が低下することがあり、不織布をはじめとする各種繊維集合物を製造する際に生産性の低下を招くおそれがある。前記処理剤は、本発明の親水性繊維の製造方法において、繊維の表面に、繊維質量に対し好ましくは 0.1 ~ 0.5 mass% 付着させ、より好ましくは繊維質量に対し 0.15 ~ 0.4 mass% 付着させ、特に好ましくは繊維質量に対し 0.2 ~ 0.4 mass% 付着させる。

#### 【0056】

本発明の親水性繊維の製造方法において、前記処理剤には本発明の親水性繊維の効果が失われない範囲において、前記式（2）のポリエーテル化合物以外の成分として、繊維処理剤に含まれる一般的な成分が、他の成分として含まれてよい。他の成分として、ポリグリセリンの脂肪酸エステル（式（1）で示されるものを含む）、公知の非イオン性界面活性剤、アニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤、および両性界面活性剤が挙げられる。本発明の親水性繊維の製造方法で使用される処理剤は、好ましくは前記式（2）のポリエーテル化合物以外の成分として、ソルビタン脂肪酸エステル及び前記ホスフェート系界面活性剤を含む処理剤である。その場合、処理剤中の前記ソルビタン脂肪酸エステルの含有量と、ホスフェート系界面活性剤の含有量との合計は、例えば、40 ~ 95 mass% であり、かつ前記ソルビタン脂肪酸エステルの含有量は 10 ~ 60 mass%、前記ホスフェー

10

20

30

40

50

ト系界面活性剤の含有量は30～60mass%である。前記処理剤において、ソルビタン脂肪酸エステル的好ましい含有量は10～50mass%であり、ホスフェート系界面活性剤の好ましい含有量は40～50mass%である。本発明の親水性繊維の製造方法において使用される処理剤中に含まれるソルビタン脂肪酸エステルにおいて、ソルビタン（ソルビトール）にエステル結合させる脂肪酸は特に限定されず、ステアリン酸、オレイン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸といった脂肪酸が用いられる。本発明の製造方法において、処理剤は、ソルビタン脂肪酸エステルとして、ソルビタンとステアリン酸のエステルであるソルビタンモノステアレートを含んできていることが好ましく、ソルビタンモノステアレートのみを含んできていることがより好ましい。

【0057】

本発明の親水性繊維の製造方法においては、前記式(2)のポリエーテル化合物以外の成分として、前記成分に加えて、または前記成分に代えて、本発明の親水性繊維の効果が失われない範囲において、本発明の親水性繊維が使用される用途に適した各種機能剤を、フィラメント表面に付着させることが含まれてよい。フィラメント表面に付着させる機能剤として、-トコフェロール、-トコフェロール、-トコフェロールおよび-トコフェロール等の脂溶性抗酸化物質、水溶性抗酸化物質、芳香性機能剤、その他消臭剤、抗菌剤、アレルギー不活性剤、吸発熱剤、および遠赤外線保温剤が挙げられる。

【0058】

これらの各種機能剤のうち、-トコフェロール、-トコフェロール、-トコフェロールおよび-トコフェロール等の各種トコフェロールを含む脂溶性抗酸化物質、好ましくは-トコフェロールを含む脂溶性抗酸化物質を製造段階でフィラメント表面に付着させると、得られる本発明の親水性繊維を含む繊維製品を使用した際、繊維表面に付着している前記各種トコフェロールを含む脂溶性抗酸化物質の作用により人体の毛細血管を拡張し、血行促進を促すことができ、また、抗酸化作用および過酸化脂質の抑制により、皮膚中の脂質の酸化に伴う皮膚表面の荒れの防止を促すことができる。よって、脂溶性抗酸化物をフィラメント表面に付着させることを含む製造方法により得られる親水性繊維は、対人用の吸収性物品の表面シート；ウェットティッシュ、および使い捨ておしぼりといった対人用の各種ワイピングシート；ならびにフェイスマスクをはじめとする化粧料含浸シートおよび化粧用・医療用貼付剤といった用途において好ましく使用される。

【0059】

前記各種機能剤を、製造段階のフィラメント表面に付着させる方法は特に限定されず、フィラメントの表面全体に均一に前記機能剤を付着させ得る限りにおいて、公知のスプレー法、含浸法、またはロールタッチ法を用いることができる。これらの方法を用いる場合、機能剤は、処理液に混合して、前記ポリエーテル化合物と同時にフィラメント表面に付着させてよい。別法として、前記式(2)で示されるポリエーテル化合物を5～50mass%含有する処理剤を希釈した溶液をフィラメント表面に付着させた後、クリンパーロールを通過させて後述する水分率になるように調整し、それから、機能剤を含む溶液をスプレー法にてフィラメント表面に付着させる方法もある。この方法によれば、機能剤を効率よく、かつフィラメント表面に均一に付着できるため、この方法は本発明の製造方法においてより好ましく用いられる。

【0060】

本発明の親水性繊維の製造方法において、処理液は、次のようにして測定される水分率が3～20%となるように、フィラメントに付着させることが好ましい。この水分率は、乾燥させる前のフィラメントについて測定されるものであり、捲縮付与装置で捲縮を付与する場合には、捲縮付与後、乾燥前に測定されるものであり、前述のように機能剤を後で付着させる場合には、機能剤の付着前に測定されるものである。いずれの場合も、処理液を付着させたフィラメントの水分量は、当該処理液の付着量を製造過程において積極的に増減させる操作（例えば、捲縮付与装置による捲縮付与、ロール間で処理液を絞る操作、脱水機による脱水等）がもはや行われない状態にて測定される。処理液を付着させた乾燥前のフィラメントの水分率が上記範囲内にあると、処理液中の処理剤の濃度を調整するこ

10

20

30

40

50

とによって、容易に耐久親水性を有する繊維が得られる。処理液を付着させた乾燥前のフィラメントの水分率が3%未満であると、処理剤の付着が少なく、処理剤がフィラメント全体に均一に付着していないことがあり、得られる繊維の耐久親水性が不十分なものになることがある。処理液を付着させた乾燥前のフィラメントの水分率が20%を超えると、フィラメント全体に大量の水分が含まれた状態となる。そのため、乾燥に要する時間がより長くなって、生産効率の低下を招く、あるいは、得られる繊維が乾燥工程を経ても十分に乾燥されていない、乾燥ムラのある繊維となるという不都合が生じることがある。

【0061】

繊維の水分率を次のようにして測定する。まず、乾燥前の処理液が付着しているフィラメントを2m採取し、その質量（フィラメントの乾燥前質量 以下、単に乾燥前質量とも記す）を測定する。質量を測定したフィラメントを110℃で15分乾燥させ、フィラメントに付着している水分を完全に蒸発、乾燥させる。乾燥終了後、再度質量（フィラメントの乾燥後質量 以下、単に乾燥後質量とも記す）を測定する。得られた乾燥前質量、乾燥後質量から、乾燥前のフィラメントにおける水分率（%）を以下の式で求めた。

【0062】

【数1】

$$\text{水分率(\%)} = \frac{\langle \text{乾燥前質量(g)} \rangle - \langle \text{乾燥後質量(g)} \rangle}{\langle \text{乾燥後質量(g)} \rangle} \times 100 \quad \cdots (3)$$

【0063】

本発明の親水性繊維の製造方法において、上記式（3）で示される水分率は5～15%であることがより好ましく、5～12%であることが特に好ましい。また、本発明の親水性繊維の製造方法において、上記式（3）で示される水分率が3～20%である場合、上記式（2）で示されるポリエーテル化合物を5～50mass%含有する処理液の濃度（すなわち処理剤を水で希釈した溶液に含まれる処理剤の割合）は0.5～20mass%であることが好ましく、1～15mass%であることがより好ましい。かかる濃度の溶液を用いることにより、所期の耐久親水性を有する繊維を効率的に製造できる。

【0064】

上記の方法で得た親水性繊維は、公知の繊維集合物、例えば、織編物、ネット状物、不織布などに加工されて使用される。繊維集合物は、本発明の親水性繊維を20mass%以上含む。本発明の親水性繊維の含有量が20mass%未満であると、繊維集合物において耐久親水性が十分に得られない。本発明の親水性繊維は、特に、不織布を作製するのに好ましく用いられる。不織布は、繊維ウェブを作製した後、繊維を接着させる及び/または交絡させて一体化させることにより製造させる。繊維ウェブの形態は特に限定されず、ステープル繊維からなる平行ウェブ、セミランダムウェブ、およびクロスウェブ、短繊維からなる湿式抄紙ウェブ、およびエアレイウェブ、ならびに長繊維からなるスパンボンドウェブのいずれであってよい。柔軟性及び風合いが重視される用途に使用する場合、不織布は、ステープル繊維からなるウェブを用いて作製されることが好ましい。

【0065】

不織布の製造において、繊維ウェブの繊維を一体化させる方法は特に限定されない。例えば、本発明の繊維が熱接着性芯鞘型複合繊維である場合、あるいは本発明の親水性繊維が熱接着性繊維（単一繊維または芯鞘型複合繊維）とともに不織布を構成する場合には、熱風吹き付け法または熱エンボス法等のサーマルボンド法によって、繊維を一体化させてよい。あるいは、繊維の一体化は、ニードルパンチ法および水流交絡処理法等の機械的交絡法によって行ってもよい。

【0066】

本発明の親水性繊維が熱接着性芯鞘型複合繊維である場合、本発明の繊維を20mass%以上含む繊維ウェブを用いて不織布を作製し、サーマルボンドした後の不織布において、当該複合繊維の鞘成分により繊維同士が熱接着されていることが好ましい。具体的には、

複合繊維の鞘成分が軟化または溶融して、繊維同士が固着されていることが好ましい。鞘成分の軟化または溶融による熱接着は、複合繊維の鞘成分の軟化点以上で、かつ芯成分の融点未満の温度の熱エンボスロールまたは熱風を用いて、熱処理することによって達成される。

#### 【0067】

また、本発明においては、水流交絡処理法を採用して、繊維の一体化を行ってよい。水流交絡処理法は、前記サーマルボンド法と組み合わせてよい。水流交絡処理の条件は、最終的に得ようとする不織布の目付、柔軟性、および機能性に応じて設定される。不織布に開孔部を形成する場合には、そのことも考慮して、条件を設定する。水流交絡処理は、例えば、孔径0.05～0.5mmのオリフィスが0.5～1.5mmの間隔で設けられたノズルから、水圧1～20MPaの柱状水流を、繊維ウェブの片面または両面にそれぞれ1～8回ずつ噴射することによって実施してよい。

10

#### 【0068】

本発明の親水性繊維は、上記条件下で水流交絡処理に付された後でも、樹脂中の式(1)のエステル化合物および/または繊維表面の処理剤が瞬時に流出することなく、親水性を維持する。また、水流を噴射させている間も、本発明の親水性繊維は、常に繊維自身が水分を含有し、繊維ウェブが湿潤された状態を維持させる。よって、水流のエネルギーが効率的に繊維ウェブの交絡に寄与し、地合の乱れが生じず、強力の高い不織布が得られる。

#### 【0069】

20

本発明の親水性繊維を含む繊維集合物は、これ以外の他の繊維を含んでよい。他の繊維は特に限定されず、例えば、コットン、シルクおよびウールなどの天然繊維、ビスコースレーヨン、キュプラ、および溶剤紡糸セルロース繊維（例えば、レンチングリヨセル（登録商標）およびテンセル（登録商標））等の再生繊維、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、エチレン-プロピレン共重合体、エチレン-ビニルアルコール共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-（メタ）アクリル酸共重合体、またはエチレン-（メタ）アクリル酸メチル共重合体等から成るポリオレフィン系繊維、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリ乳酸、ポリブチレンサクシネート等から成るポリエステル繊維、ナイロン6またはナイロン66等から成るポリアミド系繊維、アクリルニトリルからなる（ポリ）アクリルの単一繊維ならびにポリカーボネート、ポリアセタール、ポリスチレン、環状ポリオレフィンなどのエンジニアリング・プラスチックからなる繊維等であってよい。また、他の繊維としては、一種類のポリマー成分からなる単一繊維だけではなく、二種以上のポリマー成分を含む複合繊維を用いることもできる。上記複合繊維としては、例えば、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、エンジニアリング・プラスチックの異なる種類の樹脂、又は同一の種類の異なるポリマー成分からなる樹脂（例えばポリエチレンテレフタレートとポリトリメチレンテレフタレート）同士を複合した複合繊維が挙げられる。上記複合繊維において、その複合状態は特に限定されず、繊維断面において断面形状が芯鞘型複合繊維、偏心芯鞘型複合繊維、並列型複合繊維、柑橘類の房状の樹脂成分が交互に配置されている分割型複合繊維や海島型複合繊維であってもよい。これらの繊維は一種類のみ使用してよく、二種以上使用してよい。

30

40

#### 【0070】

本発明の繊維集合物を不織布の形態で得て、これを吸収性物品の表面材として使用する場合、不織布は熱接着不織布であることが好ましい。換言すれば、本発明の親水性繊維のみ、またはこれと他の繊維とを混合して、カード法またはエアレイ法等により、所望の目付の繊維ウェブを作製した後、必要に応じて交絡処理を施し、繊維同士を熱接着させて得た熱接着不織布が、吸収性物品の表面材として好ましく用いられる。不織布は、本発明の繊維を含む（またはこれのみから成る）繊維ウェブと、他の繊維からなる繊維ウェブとの積層構造であってよい。いずれの構造を有する場合でも、吸収性物品の表面材において、本発明の親水性繊維は、50mass%以上含まれることが好ましく、それにより、人または

50



動物の体液を、身体から、吸収体に速やかに移動させることができる。

#### 【0071】

本発明の親水性繊維を含む繊維集合物の目付は特に限定されず、用途に応じて、適宜選択される。例えば、本発明の繊維集合物を不織布として、吸収性物品の表面材に用いる場合には、目付は $15 \sim 80 \text{ g/m}^2$ とすることが好ましい。本発明の繊維集合物を不織布として、ウェットティッシュ、ワイパー、および使い捨ておしぼりといった対人、対動物及び対物用の各種ワイピングシートに用いる場合には、目付は $20 \sim 100 \text{ g/m}^2$ とすることが好ましい。また、本発明の繊維集合物を不織布として、フェイスマスクをはじめとする化粧料含浸シートや化粧用・医療用貼付剤に用いる場合には、目付は $20 \sim 200 \text{ g/m}^2$ とすることが好ましい。

10

#### 【実施例】

#### 【0072】

(エステル化合物)

式(1)で示されるエステル化合物として下記に示すものを用意した。なお式(1)で示されるエステル化合物の融点の測定は、示差走査熱量計を用いた示差走査熱量測定(DSC)法で行い、測定された融解ピーク温度(ピークトップ温度)を式(1)で示されるエステル化合物の融点とした。より具体的には、示差走査熱量計(セイコーインスツル(株)製、商品名EXSTAR 6000/DSC 6200)を使用し、サンプル量を3mgとして、 $20^\circ\text{C}$ で30分間保持した後、 $10^\circ\text{C/min}$ の昇温スピードで融解させて、融解熱量曲線を得、得られた融解熱量曲線から、融解ピーク温度を求めた。なお、この方法で融解ピーク温度を求めるに際し、 $20^\circ\text{C}$ で30分間保持した時点で、サンプルが液状となり、融解ピーク温度が検出されなかったエステル化合物は、 $0^\circ\text{C}$ で固化させた後、湿度65%、 $20^\circ\text{C}$ の恒温槽中で1時間放置した。放置後、液体であることが確認された化合物は、その融点が $20^\circ\text{C}$ 以下( $20^\circ\text{C}$ )であるとした。

20

#### 【0073】

(1) . ポリグリセリン - 1 (以下、PG - 1とも記す。) : 阪本薬品工業株式会社製ジグリセリンモノオレエート(商品名「DGシリーズ DG - MO」)、式(1)中の $R^1$ の炭素数 : 17 (不飽和)、式(1)中の $n$  : 2、融点 :  $20^\circ\text{C}$  以下、HLB値 : 5 . 3

(2) . ポリグリセリン - 2 (以下、PG - 2とも記す。) : 阪本薬品工業株式会社製ジグリセリンモノイソステアレート(商品名「Sフェイス IS - 201P」)、式(1)中の $R^1$ の炭素数 : 17 (飽和)、式(1)中の $n$  : 2、融点 :  $20^\circ\text{C}$  以下、HLB値 : 4 . 7

30

(3) . ポリグリセリン - 3 (以下、PG - 3とも記す。) : 阪本薬品工業株式会社製ジグリセリンラウレート(商品名「DGシリーズ DG - ML」)、式(1)中の $R^1$ の炭素数 : 11 (飽和)、式(1)中の $n$  : 2、融点 :  $21^\circ\text{C}$ 、HLB値 : 7 . 2

(4) . ポリグリセリン - 4 (以下、PG - 4とも記す。) : 阪本薬品工業株式会社製テトラグリセリンモノオレエート(商品名「SYグリスター MO - 3S」)、式(1)中の $R^1$ の炭素数 : 17 (不飽和)、式(1)中の $n$  : 4、融点 :  $20^\circ\text{C}$  以下、HLB値 : 8 . 8

40

(5) . ポリグリセリン - 5 (以下、PG - 5とも記す。) : 阪本薬品工業株式会社製デカグリセリンモノオレエート(商品名「SYグリスター MO - 7S」)、式(1)中の $R^1$ の炭素数 : 17 (不飽和)、式(1)中の $n$  : 10、融点 :  $20^\circ\text{C}$  以下、HLB値 : 12 . 9

(6) . ポリグリセリン - 6 (以下、PG - 6とも記す。) : 阪本薬品工業株式会社製ジグリセリンモノステアレート(商品名「DGシリーズ DG - MS」)、式(1)中の $R^1$ の炭素数 : 17 (飽和)、式(1)中の $n$  : 2、融点 :  $59^\circ\text{C}$ 、HLB値 : 5 . 5

(7) . ポリグリセリン - 7 (以下、PG - 7とも記す。) : 阪本薬品工業株式会社製ジグリセリンミリスレート(商品名「DGシリーズ DG - MM」)、式(1)中の $R^1$ の炭素数 : 13 (飽和)、式(1)中の $n$  : 2、融点 :  $39^\circ\text{C}$ 、HLB値 : 6 . 5

50

( 8 ) . ポリグリセリン - 8 ( 以下、 P G - 8 とも記す。 ) : 阪本薬品工業株式会社製  
ヘキサグリセリンモノステアレート ( 商品名「 S Y グリスター M S - 5 S 」 ) 、式 ( 1 )  
中の R <sup>1</sup> の炭素数 : 1 7 ( 飽和 ) 、式 ( 1 ) 中の n : 6 、融点 : 5 6 、 H L B 値 : 1  
1 . 6

表 1 に P G - 1 ~ 8 の R <sup>1</sup> の炭素数、 n 、融点および H L B 値を表 1 に示す。

【 0 0 7 4 】

【表 1】

No.	エステル化合物			融点(°C) (DSC法)	HLB値
	化合物名	R <sup>1</sup> の炭素数	n		
PG-1	ジグリセリンモノオレエート	17(不飽和)	2	≤20	5.3
PG-2	ジグリセリンモノイソステアレート	17(飽和)	2	≤20	4.7
PG-3	ジグリセリンラウレート	11(飽和)	2	21	7.2
PG-4	テトラグリセリンモノオレエート	17(不飽和)	4	≤20	8.8
PG-5	デカグリセリンモノオレエート	17(不飽和)	10	≤20	12.9
PG-6	ジグリセリンモノステアレート	17(飽和)	2	59	5.5
PG-7	ジグリセリンミリステート	13(飽和)	2	39	6.5
PG-8	ヘキサグリセリンモノステアレート	17(飽和)	6	56	11.6

【 0 0 7 5 】

熱可塑性繊維の繊維表面に付着させる繊維処理剤であって、前記式 ( 2 ) で示されるポ  
リエーテル化合物を 5 mass % 以上含有する処理剤として、下記の成分を含む処理剤を用意  
した。

( 1 ) . 処理剤 1

- ・ C <sub>12</sub> ホスフェート ( K 塩 ) : 3 0 mass %
- ・ C <sub>8</sub> ホスフェート ( K 塩 ) : 2 0 mass %
- ・ポリオキシアルキレンアルキルエーテル : 1 5 mass %
- ・テトラグリセリンモノステアレート : 2 5 mass %
- ・ソルビタンモノステアレート : 1 0 mass %

( 2 ) . 処理剤 2

- ・ C <sub>12</sub> ホスフェート ( K 塩 ) : 3 0 mass %
- ・ C <sub>8</sub> ホスフェート ( K 塩 ) : 2 0 mass %
- ・ポリオキシアルキレンアルキルエーテル : 1 5 mass %
- ・テトラグリセリンモノステアレート : 2 0 mass %
- ・ソルビタンモノステアレート : 1 5 mass %

( 3 ) . 処理剤 3

- ・ C <sub>12</sub> ホスフェート ( K 塩 ) : 3 0 mass %
- ・ C <sub>8</sub> ホスフェート ( K 塩 ) : 2 0 mass %
- ・ポリオキシアルキレンアルキルエーテル : 1 5 mass %
- ・ソルビタンモノステアレート : 3 5 mass %

( 4 ) . 処理剤 4

- ・ C <sub>12</sub> ホスフェート ( K 塩 ) : 2 0 mass %
- ・ C <sub>8</sub> ホスフェート ( K 塩 ) : 2 0 mass %
- ・ポリオキシアルキレンアルキルエーテル : 1 5 mass %
- ・ソルビタンモノステアレート : 4 5 mass %

( 5 ) . 処理剤 5

- ・ C <sub>12</sub> ホスフェート ( K 塩 ) : 3 0 mass %
- ・ C <sub>8</sub> ホスフェート ( K 塩 ) : 2 0 mass %
- ・ポリオキシアルキレンアルキルエーテル : 2 0 mass %
- ・ソルビタンモノステアレート : 3 0 mass %

## ( 6 ) . 処理剤 6

- ・  $C_{12}$ ホスフェート ( K 塩 ) : 2 0 mass %
- ・  $C_8$ ホスフェート ( K 塩 ) : 2 0 mass %
- ・ ポリオキシアルキレンアルキルエーテル : 1 0 mass %
- ・ ソルビタンモノステアレート : 5 0 mass %

## ( 7 ) . 処理剤 7

- ・  $C_{12}$ ホスフェート ( K 塩 ) : 3 0 mass %
- ・  $C_8$ ホスフェート ( K 塩 ) : 2 5 mass %、
- ・ ポリオキシアルキレンアルキルエーテル : 9 mass %、
- ・ テトラグリセリンモノステアレート : 1 1 mass %
- ・ ソルビタンモノステアレート : 2 0 mass %
- ・ ソルビタンモノパルミテート : 5 mass %

10

## ( 8 ) . 処理剤 8

- ・  $C_{12}$ ホスフェート ( K 塩 ) : 3 0 mass %
- ・  $C_8$ ホスフェート ( K 塩 ) : 2 0 mass %
- ・ ポリオキシアルキレンアルキルエーテル : 7 mass %
- ・ ソルビタンモノステアレート : 4 3 mass %

処理剤 1 ~ 8 の組成を、表 2 に示す。

【 0 0 7 6 】

【 表 2 】

20

	処理剤1	処理剤2	処理剤3	処理剤4	処理剤5	処理剤6	処理剤7	処理剤8
$C_{12}$ ホスフェート(K塩)	30mass%	30mass%	30mass%	20mass%	30mass%	20mass%	30mass%	30mass%
$C_8$ ホスフェート(K塩)	20mass%	20mass%	20mass%	20mass%	20mass%	20mass%	25mass%	20mass%
ポリオキシアルキレンアルキルエーテル	15mass%	15mass%	15mass%	15mass%	20mass%	10mass%	9mass%	7mass%
テトラグリセリンモノステアレート	25mass%	20mass%					11mass%	
ソルビタンモノステアレート	10mass%	15mass%	35mass%	45mass%	30mass%	50mass%	20mass%	43mass%
ソルビタンモノパルミテート							5mass%	

30

【 0 0 7 7 】

熱可塑性繊維の繊維表面に付着させる繊維処理剤のうち、前記式 ( 2 ) で示されるポリエーテル化合物の含有量が 5 mass % 未満の処理剤、または前記式 ( 2 ) で示されるポリエーテル化合物を含有しない処理剤として、下記の処理剤を用意した。

## ( 9 ) . 処理剤 9

- ・  $C_{12}$ ホスフェート ( K 塩 ) : 3 0 mass %
- ・  $C_8$ ホスフェート ( K 塩 ) : 2 0 mass %
- ・ ポリオキシアルキレンアルキルエーテル : 3 mass %
- ・ ソルビタンモノステアレート : 4 7 mass %

40

## ( 1 0 ) . 処理剤 1 0

- ・  $C_{12}$ ホスフェート ( K 塩 ) : 3 0 mass %
- ・  $C_8$ ホスフェート ( K 塩 ) : 2 0 mass %
- ・ テトラグリセリンモノステアレート : 2 5 mass %
- ・ ソルビタンモノステアレート : 2 5 mass %

## ( 1 1 ) . 処理剤 1 1

- ・  $C_{12}$ ホスフェート ( K 塩 ) : 3 5 mass %
- ・  $C_8$ ホスフェート ( K 塩 ) : 2 0 mass %
- ・ テトラグリセリンモノステアレート : 3 0 mass %
- ・ ソルビタンモノステアレート : 1 5 mass %

50

## ( 1 2 ) . 処理剤 1 2

- ・  $C_{12}$ ホスフェート ( K 塩 ) : 2 5 mass %
- ・  $C_8$ ホスフェート ( K 塩 ) : 3 0 mass %、
- ・ ソルビタンモノステアレート : 3 5 mass %
- ・ ソルビタンモノパルミテート : 1 0 mass %

## ( 1 3 ) . 処理剤 1 3

- ・  $C_{12}$ ホスフェート ( K 塩 ) : 6 5 mass %
- ・  $C_8$ ホスフェート ( K 塩 ) : 3 5 mass %

処理剤 9 ~ 1 3 の組成を、表 3 に示す。

【 0 0 7 8 】

【 表 3 】

	処理剤9	処理剤10	処理剤11	処理剤12	処理剤13
$C_{12}$ ホスフェート(K塩)	30mass%	30mass%	35mass%	25mass%	65mass%
$C_8$ ホスフェート(K塩)	20mass%	20mass%	20mass%	30mass%	35mass%
ポリオキシアルキレンアルキルエーテル	3mass%				
テトラグリセリンモノステアレート		25mass%	30mass%		
ソルビタンモノステアレート	47mass%	25mass%	15mass%	35mass%	
ソルビタンモノパルミテート				10mass%	

なお、上記処理剤に含まれる、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルと記載したポリエーテル化合物は、前記式 ( 2 ) において、 $R^2$  が、炭素数 3 0 (  $C = 3 0$  ) のトリアコンチル基、A はオキシエチレン単位のみで構成され、オキシエチレン単位が 1 0 個繰り返されたポリオキシアルキレン基からなるポリエーテル化合物である。

【 0 0 7 9 】

( 実施例 1 )

紡糸前の融点が 1 6 0 、MFR が 3 0 であるポリプロピレン樹脂 ( 商品名 : S A 0 3 、日本ポリプロ ( 株 ) 製 ) と、紡糸前の融点が 1 3 0 、MFR が 2 0 であるポリエチレン樹脂 ( 商品名 : H E 4 9 0 、日本ポリエチレン ( 株 ) 製 ) を用意した。ポリエチレン樹脂に、前記表 1 に示すエステル化合物 ( P G - 1 ) を 1 0 mass % 含有するマスターバッチを 8 mass % 混合した。ポリプロピレン樹脂 / ポリエチレン樹脂の複合比 ( 芯成分 / 鞘成分 ) を 5 0 / 5 0 とし、引取速度 6 0 0 m / 分で溶融紡糸し、エステル化合物が鞘成分の質量に対して 0 . 8 mass % 含まれている、芯鞘型複合未延伸フィラメントを得た。

【 0 0 8 0 】

次いで、この未延伸フィラメントを延伸温度 8 0 、延伸倍率 2 . 5 倍で、温水を用いた湿式延伸処理に付し、延伸されたフィラメントに対し上記表 2 の処理剤 1 を、処理剤の濃度が 3 . 7 5 mass % となるように水で希釈した処理液を、クリンパーロール通過前に含浸法にて付着させた。処理液が付着したフィラメントをクリンパーロールに導入し、クリンパーロールにて捲縮を付与すると同時に、フィラメント全体の水分率が 8 % になるように余分な処理液を絞り落とした。その後、1 1 0 、1 5 分の乾燥工程を経て繊維表面の水分を蒸発、乾燥させてからカッターにて繊維長 5 1 mm に切断した。これにより、繊維が 2 . 2 dtex、捲縮率が 1 2 % の芯鞘型複合繊維を得た。

【 0 0 8 1 】

本発明において繊維表面への処理剤の付着量を東海計器 ( 株 ) 製 R - II 型迅速残脂抽出装置を用い、迅速抽出法により測定した。まず所定長に切断された繊維 4 g をカード機

10

20

30

40

50

にかけてウェブとし、得られたウェブの質量 ( $W_f$ ) を測定する。質量を測定したウェブを金属製の筒 (内径 16 mm、長さ 130 mm、底部はすり鉢状で最底部には 1 mm の孔があるもの) に充填した後、上部よりメタノール 10 ml を投入する。底部の孔より滴下する、繊維試料に付着していた処理剤が溶解したメタノールを、アルミニウム皿 (質量:  $W_{tray}$ ) を加熱しながら受け、メタノールを蒸発させる。アルミニウム皿の質量 ( $W_{tray}$ ) は、乾燥機でアルミニウム皿を十分に乾燥させてから、メタノールを受ける前に測定する。メタノールが完全に蒸発した後、繊維処理剤が残留しているアルミニウム皿の質量 ( $W_{fat}$ ) を測定する。上記の測定の後、繊維質量に対する繊維表面への処理剤の付着量を、次の式から算出する。

【0082】

【数2】

$$\text{処理剤の付着量 (\%)} = \left[ \frac{W_{fat}(\text{抽出後の質量}) - W_{tray}(\text{抽出前の質量})}{\text{試料重量}(W_f)} \right] \times 100 \quad \dots(4)$$

【0083】

上記実施例 1 において、上記測定方法に基づき測定した処理剤付着量は 0.30 mass% であった。この処理剤の付着量と処理剤に含まれる各成分の割合から、油剤に含まれるポリエーテル化合物、ポリグリセリンの脂肪酸エステル、およびホスフェート系界面活性剤等の各成分の繊維表面への付着量を算出した。

【0084】

得られた繊維から、平行カードを用いて目付 30 g/m<sup>2</sup> の繊維ウェブを作製し、熱風吹き付け装置を用いて、熱処理温度 140 で繊維の鞘成分を溶解して、繊維ウェブの繊維同士を熱接着させて得られた熱接着不織布を実施例 1 とした。

【0085】

(実施例 2 ~ 5、比較例 1 ~ 3)

ポリエチレンに、表 1 に示すエステル化合物 (PG-2 ~ PG-5) をそれぞれ含有させたマスターバッチを混合したことを除いては、実施例 1 を作製するときに採用した手順と同じ手順で繊維を得、さらに熱接着不織布を作製し、得られた熱接着不織布をそれぞれ実施例 2 ~ 5 とした。同様に、ポリエチレンに、表 1 に示すエステル化合物 (PG-6 ~ PG-8) をそれぞれ含有させたマスターバッチを混合したことを除いては、実施例 1 を作製するときに採用した手順と同じ手順で繊維を得、さらに熱接着不織布を作製し、得られた熱接着不織布をそれぞれ比較例 1 ~ 3 とした。

【0086】

また、紡糸前の樹脂の融点は、JIS-K-7122 (DSC 法) に準じて測定し、MFR は、JIS-K-7210 に準じて測定されるポリマーのメルトフローレートであり、ポリプロピレンの MFR は JIS-K-7210 に準じて、230、21.18 N (2.16 kgf) で測定し、ポリエチレンの MFR は JIS-K-7210 に準じて、190、21.18 N (2.16 kgf) で測定した。

【0087】

実施例 1 ~ 5、比較例 1 ~ 3 の不織布の耐久親水性を、特開平 9-322911 号公報に記載の方法に変更を加えて、次の手順で評価した。

【0088】

不織布を 60 mm × 60 mm の寸法に切り出し、トーヨー No. 2 濾紙を前記不織布の上に重ねて試料とし、前記試料を一对の通液用ガラス器具 (高さ 75 mm、内径 36 mm、肉厚 3 mm の円筒状のもの) の間にシリコンパッキングを介して挟持させ固定した。そして、上部の通液用ガラス器具に 40 ml のイオン交換水を注入し、前記イオン交換水の通液量が 20 ml に達したときに不織布を取り出し、二枚の濾紙の間に挟み込み、その上に質量 1 kg のおもりを置き一分間放置した後、気温 25、湿度 60% の条件下で 30 分間、自然乾燥

10

20

30

40

50

させた。所定時間自然乾燥させた不織布を新しい濾紙（トーヨーNo. 2）に載せて試料とし、上部から、スポイトを用いて、イオン交換水を不織布の上に20滴垂らし、60秒以内に不織布から濾紙に移行して不織布表面から見えなくなった液滴の数をカウントした。

# 【0089】

耐久親水性は、下記の基準で評価した。

：60秒以内に不織布から濾紙に移行した液滴の数が15個以上である。

：60秒以内に不織布から濾紙に移行した液滴の数が10～14個である。

：60秒以内に不織布から濾紙に移行した液滴の数が5～9個である。

×：60秒以内に不織布から濾紙に移行した液滴の数が4個以下である。

10

# 【0090】

実施例1～5、比較例1～3の不織布の耐久親水性の評価結果を、表4、表5に示す。

# 【0091】

## 【表4】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
エステル化合物	種類	PG-1	PG-2	PG-3	PG-4	PG-5
	添加量	0.8mass%	0.8mass%	0.8mass%	0.8mass%	0.8mass%
処理剤	種類	処理剤1	処理剤1	処理剤1	処理剤1	処理剤1
	付着量	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%
ポリオキシアルキレンアルキルエーテルの付着量		0.045mass%	0.045mass%	0.045mass%	0.045mass%	0.045mass%
耐久親水性評価		◎	◎	△	◎	◎

20

# 【0092】

## 【表5】

		比較例1	比較例2	比較例3
エステル化合物	種類	PG-6	PG-7	PG-8
	添加量	0.8mass%	0.8mass%	0.8mass%
処理剤	種類	処理剤1	処理剤1	処理剤1
	付着量	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%
ポリオキシアルキレンアルキルエーテルの付着量		0.045mass%	0.045mass%	0.045mass%
耐久親水性評価		×	×	×

30

# 【0093】

表4に示すように、融点が30以下のエステル化合物を含有する繊維は、優れた耐久親水性を示した。nが同じ値であっても、R<sup>1</sup>の炭素数によって融点が変わること、ならびにHLBと耐久親水性との間に関連のないことが表4に示す評価結果から分かる。また、表5に示す比較例1～3は、繊維表面を構成する熱可塑性樹脂（ポリエチレン樹脂）に含まれるエステル化合物が前記式（1）で示されるものであっても、融点が30を超えるため、ポリエチレン樹脂に含まれるエステル化合物の融点が30以下である実施例1～5と比較して耐久親水性に劣ることが分かる。

40

# 【0094】

ここで採用した耐久親水性の評価方法は、特開平9-322911号公報に記載の方法（40mlのイオン交換水を注入するサイクルを繰り返し、20mlの通液時間Tが180秒（180sec）に達するまでサイクル数を通液回数としてカウントし、通液回数が高いも

50

のほど、耐久親水性が高いとする)よりも厳しい評価方法である。それは、特開平9-322911号公報に記載されている耐久親水性を評価方法では、耐久親水性を不織布の表面全体で測定することによる。この方法で評価する場合、不織布が、その表面の大部分において親水性を失っている状態であっても、不織布表面のごく一部の領域のみが親水性を有していれば、その部分をイオン交換水が通過するため、耐久親水性の高い不織布と評価される可能性がある。本発明において採用した耐久親水性の評価方法では、不織布表面においてイオン交換水を滴下した各部分での耐久親水性を測定し、20箇所中5箇所以上、好ましくは10箇所以上、より好ましくは15箇所以上で親水性を有していなければ、耐久親水性を有しているとは評価されないためである。

【0095】

(実施例6~12、比較例4~8)

繊維表面に付着させる処理剤の種類を変えて、親水性繊維を作製し、その耐久親水性を評価した。

具体的には、実施例1を作製したときに採用した手順と同じ手順に従って、ジグリセリンモノオレート(PG-1)を含有させた繊維を作製した。これに表2または表3に示す組成の処理剤(処理剤2~処理剤13)をそれぞれ付着させた。いずれの処理剤を使用した場合も、処理剤の濃度が3.75mass%となるように水で希釈して処理液を作製し、水分率が8%となるように繊維表面に処理液を付着させた。さらに、得られた繊維を用いて、実施例1を作製したときに採用した手順と同じ手順に従って、不織布を作製し、耐久親水性を評価した。評価結果を表6、表7に示す。なお、実施例6~12の親水性繊維、比較例4~8の繊維について、上記の東海計器(株)製R-II型迅速残脂抽出装置を用いて、式(4)から求めた処理剤の付着量は、いずれの実施例、比較例においても0.30mass%であった。

【0096】

【表6】

		実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	実施例11	実施例12
エステル化合物	種類	PG-1	PG-1	PG-1	PG-1	PG-1	PG-1	PG-1
	添加量	0.8mass%	0.8mass%	0.8mass%	0.8mass%	0.8mass%	0.8mass%	0.8mass%
処理剤	種類	処理剤2	処理剤3	処理剤4	処理剤5	処理剤6	処理剤7	処理剤8
	付着量	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%
ポリオキシアルキレンアルキルエーテルの付着量		0.045mass%	0.045mass%	0.045mass%	0.06mass%	0.03mass%	0.027mass%	0.021mass%
耐久親水性評価		◎	◎	◎	◎	○	○	△

【0097】

【表7】

		比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8
エステル化合物	種類	PG-1	PG-1	PG-1	PG-1	PG-1
	添加量	0.8mass%	0.8mass%	0.8mass%	0.8mass%	0.8mass%
処理剤	種類	処理剤9	処理剤10	処理剤11	処理剤12	処理剤13
	付着量	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%
ポリオキシアルキレンアルキルエーテルの付着量		0.009mass%	0mass%	0mass%	0mass%	0mass%
耐久親水性評価		×	×	×	×	×

【0098】

(比較例9~13)

実施例1を作製したときに用いた熱可塑性樹脂と同じものを用いて芯鞘型複合繊維を作

10

20

30

40

50

製した。このとき鞘成分を構成するポリエチレン樹脂にエステル化合物を含むマスターバッチを添加せずに、実施例 1 で用いた条件と同様の条件で熔融紡糸、延伸処理を行い、鞘成分に式 (1) で示されるエステル化合物を含まないポリプロピレン樹脂 / ポリエチレン樹脂からなる芯鞘型複合繊維を作製した。この繊維に前記表 2 の処理剤 1 ~ 5 を付着させた。いずれの処理剤を使用した場合も、処理剤の濃度が 3 . 7 5 mass % となるように水で希釈して処理液を作製し、水分率が 8 % となるように繊維表面に処理液を付着させた。さらに、得られた繊維を用いて、実施例 1 を作製したときに採用した手順と同じ手順に従って、不織布を作製し、耐久親水性を評価した。評価結果を表 8 に示す。なお比較例 9 ~ 13 の繊維について、上記の東海計器 (株) 製 R - 11 型迅速残脂抽出装置を用いて、式 (4) から求めた処理剤の付着量は、いずれの比較例においても 0 . 3 0 mass % であった。

【 0 0 9 9 】

【表 8】

		比較例9	比較例10	比較例11	比較例12	比較例13
エステル化合物	種類	添加せず	添加せず	添加せず	添加せず	添加せず
	添加量	0mass%	0mass%	0mass%	0mass%	0mass%
処理剤	種類	処理剤1	処理剤2	処理剤3	処理剤4	処理剤5
	付着量	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%	0.30mass%
ポリオキシアルキレンアルキルエーテルの付着量		0.045mass%	0.045mass%	0.045mass%	0.045mass%	0.06mass%
耐久親水性評価		×	×	×	×	×

【 0 1 0 0 】

表 6 に示すように、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルを含む処理剤はいずれも、鞘成分にジグリセリンモノオレートを含有させた繊維の耐久親水性向上に寄与した。ポリオキシアルキレンアルキルエーテルを含まない処理剤を付着させた比較例 5 ~ 8 はいずれも、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルを含む処理剤を付着させた他の試料よりも低い耐久親水性を示し、処理剤中に含まれるポリオキシアルキレンアルキルエーテルの割合が 5 mass % 未満、すなわち、最終的に繊維表面に付着したポリオキシアルキレンアルキルエーテルの付着量が 0 . 0 1 mass % 未満となる比較例 4 も、ポリオキシアルキレンアルキルエーテルを 5 mass % 以上含む処理剤を使用した試料と比較して低い耐久親水性を示した。

【 0 1 0 1 】

表 4 または表 5 において高い耐久親水性を示した処理剤 (処理剤 1 ~ 5) であっても繊維表面に融点が 3 0 以下のエステル化合物が含まれない場合、耐久親水性は発揮されないことが表 8 に示した比較例 9 ~ 13 の耐久親水性の評価結果から分かる。この実施例 1、6 ~ 9 と比較例 9 ~ 13 の対比から、繊維表面に融点が 3 0 以下のエステル化合物が含まれる場合、繊維表面に付着させる処理剤にポリオキシアルキレンアルキルエーテルが含まれ、かつ繊維表面へのポリオキシアルキレンアルキルエーテルの付着量が 0 . 0 1 mass % 以上であると、相乗効果により耐久親水性が向上することがわかった。また、その相乗効果はポリオキシアルキレンアルキルエーテルの付着量が増加するのに伴い、より高められることが、実施例 6 ~ 9 と実施例 1 0、1 1 及び実施例 1 2 の比較から分かった。以上の結果から、繊維表面に融点が 3 0 以下のエステル化合物を含む熱可塑性樹脂からなる繊維において、繊維処理剤に特定のポリエーテル化合物を含む繊維処理剤を使用し、繊維表面にポリオキシアルキレンアルキルエーテルを 0 . 0 1 mass % 以上付着させることで、繊維表面を構成する熱可塑性樹脂に含まれるエステル化合物と繊維表面に付着した処理剤に含まれるポリエーテル化合物による相乗効果が発揮され、熱可塑性樹脂からなる繊維の耐久親水性が飛躍的に向上することが分かった。そして、この相乗効果を発揮するには、前記特定のポリエーテル化合物が処理剤中に少なくとも 5 mass % 含まれることが必要で



あることが分かった。

【産業上の利用可能性】

【0102】

本発明の親水性繊維は、良好な耐久親水性を有し、一定時間、親水性を持続させる必要のある製品、例えば、吸収性物品（例えば、紙おむつ、生理用ナプキン、および尿漏れパッド）の表面シートや、ワイパー、ウェットティッシュ、および使い捨ておしぼりといった対人、対動物及び対物用の各種ワイピングシート、フェイスマスクをはじめとする化粧料含浸シートや化粧用・医療用貼付剤等を構成するのに適している。

---

フロントページの続き

(72)発明者 岡屋 洋志

兵庫県加古郡播磨町古宮 8 7 7 番地 ダイワボウポリテック株式会社播磨研究所内

審査官 斎藤 克也

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 1 4 6 6 3 0 ( J P , A )

特開 2 0 0 7 - 1 0 7 1 3 1 ( J P , A )

特開昭 6 3 - 0 4 9 1 5 8 ( J P , A )

特表 2 0 0 3 - 5 2 9 6 7 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

D 0 1 F      1 / 0 0      -      9 / 0 4

D 0 6 M      1 3 / 0 0      -      1 5 / 7 1 5