(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4581185号
(P4581185)
(45)発行日　平成22年11月17日(2010.11.17)　(24)登録日　平成22年9月10日(2010.9.10)

(51)Int.Cl.　　F I
D04H 3/14 (2006.01)　　D04H 3/14 A
D04H 3/00 (2006.01)　　D04H 3/00 D
D04H 3/00 K

請求項の数 9　(全 22 頁)

(21)出願番号　特願2000-172510 (P2000-172510)
(22)出願日　平成12年6月8日 (2000.6.8)
(65)公開番号　特開2001-355176 (P2001-355176A)
(43)公開日　平成13年12月26日 (2001.12.26)
審査請求日　平成19年1月12日 (2007.1.12)

(73)特許権者　000002071
チッソ株式会社
大阪府大阪市北区中之島三丁目３番２３号
(73)特許権者　399120660
チッソポリプロ繊維株式会社
東京都千代田区大手町二丁目２番１号
(72)発明者　岩田　淳治
滋賀県守山市川田町２３０　チッソポリプロ繊維株式会社　繊維開発研究所内
(72)発明者　関口　輝明
滋賀県守山市川田町２３０　チッソポリプロ繊維株式会社　繊維開発研究所内
(72)発明者　福田　重則
滋賀県守山市川田町２３０　チッソポリプロ繊維株式会社　繊維開発研究所内
最終頁に続く

(54)【発明の名称】不織布及びそれを用いた繊維製品

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
熱可塑性樹脂Ａと、熱可塑性樹脂Ａと融点が同じか、または熱可塑性樹脂Ａより１２℃を越えない範囲で高い融点を有する熱可塑性樹脂Ｂとからなり、かつ熱可塑性樹脂Ａが繊維表面の少なくとも一部を繊維長方向に連続して形成している熱融着性複合繊維を点熱圧着して得られる不織布であって、熱融着性複合繊維が、熱可塑性樹脂Ａを鞘成分とし、熱可塑性樹脂Ｂを芯成分とする鞘芯型複合繊維であり、不織布がスパンボンド法により得られた長繊維不織布であり、該不織布の点熱圧着部は、熱融着性複合繊維の熱可塑性樹脂Ｂ部分が扁平化した断面構造をしており、熱融着性複合繊維の熱可塑性樹脂Ａ部分が、熱融着性複合繊維同士を融着し、かつ扁平化した熱可塑性樹脂Ｂ部分を覆う被膜を形成しており、該被膜は０～２０％の表面空孔率を有する構造をしていることを特徴とする不織布。
【請求項２】
点熱圧着部の芯成分の扁平率が６０～９０％である請求項１記載の不織布。
【請求項３】
熱可塑性樹脂Ａが、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの二元共重合体、及びプロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの三元共重合体から選ばれた少なくとも１種のオレフィン系結晶性樹脂である請求項１記載の不織布。
【請求項４】
熱可塑性樹脂Ｂが、プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの二元共重合体、プ

ロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの三元共重合体、及びポリプロピレンから選ばれた少なくとも１種のプロピレン系結晶性樹脂である請求項１記載の不織布。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか１項記載の不織布と、前記不織布以外の不織布、フィルム、パルプシート、編物、及び織物から選ばれた少なくとも１種の物品を積層した複合化不織布。
【請求項６】
請求項１～４のいずれか１項記載の不織布、もしくは請求項５記載の複合化不織布を用いた吸収性物品。
【請求項７】
請求項１～４のいずれか１項記載の不織布、もしくは請求項５記載の複合化不織布を用いたワイパー。
【請求項８】
熱可塑性樹脂Ａが繊維表面の少なくとも一部を繊維長方向に連続して形成してなる、熱可塑性樹脂Ａを鞘成分、熱可塑性樹脂Ｂを芯成分とする鞘芯型複合繊維を紡糸して、ウェブを形成した後、該ウェブに点熱圧着を行うことによって、熱可塑性樹脂Ａの溶融変形と共に熱可塑性樹脂Ｂの変形扁平化を行わせる不織布の製造方法において、熱可塑性樹脂Ｂとして、熱可塑性樹脂Ａと融点が同じか、または熱可塑性樹脂Ａより１２℃を超えない範囲で高い融点を有する熱可塑性樹脂を使用する不織布の製造方法。
【請求項９】
不織布の製造方法におけるウェブ移動速度が３０～４００ｍ／ｍｉｎの範囲において、熱処理温度が熱可塑性樹脂Ａの（融点－５）℃から（融点＋１０）℃までの範囲であり、エンボスロール型熱圧着機の線圧が６０Ｎ／ｍｍ以上、９０Ｎ／ｍｍ以下で、点熱圧着することを特徴とする請求項８記載の不織布の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は熱融着性複合繊維からなる不織布及びこれを用いた繊維製品に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、熱融着性複合繊維を原料とした不織布は、適度な柔軟性と機械的強度を有するため、紙おむつや生理用ナプキンの表面材、使い捨ておしぼり、各種ワイパー等に広く利用されてきた。近年、生活様式の多様化に伴い、紙おむつや生理用ナプキン、吸収シート等に代表される吸収性物品の需要は著しく伸び、それに伴い類似製品が市場に溢れてきた。このような状況では、製品の差別化を図った、より高度化，多機能化した製品の開発が求められている。
例えば、衛生材料に使用される不織布には、より高風合いで、肌触り感がよく、耐毛羽立ち性（皮膚や衣類の摩擦に対する毛羽立ちのし難さを意味する）に優れるといった特性が求められている。耐毛羽立ち性が劣る不織布は、摩擦によって不織布の強度低下、毛羽脱落によるゴミの発生や、外観不良等が起こり易いといった欠点を有しているため、床やカーペット等で擦られることが特に多い、紙おむつのバックシートには不向きである。このような理由から、近年は耐毛羽立ち性が重視されている。
【０００３】
従来から、熱風による不織布加工によって製造された短繊維不織布は、風合がよいことから衛生材料等に用いられてきた。しかし、近年、不織布の加工はコストを重視し、より生産性のよい点熱圧着による不織布加工へと変わってきた。また最近の傾向として衛生材料の表面材には、より柔らかい風合いが要求されており、そのために熱処理温度を抑えた不織布加工が施されている。これにより得られた不織布は柔らかい風合いとなるものの、接着が不充分となることから耐毛羽立ち性が低下していた。
更に生産性がよい長繊維からなるスパンボンド不織布を用い、これらの問題点を解決する

ことが検討されてきた。

【０００４】

スパンボンド不織布のうち、レギュラースパンボンド不織布は、単一成分の熱可塑性樹脂からなる繊維で構成されており、この熱可塑性樹脂が接着成分として機能し、点熱圧着処理によりウェブの繊維同士が接着して不織布状態となる。このとき、ウェブの繊維交絡点は被膜状になり点熱圧着部の接着は強固となることから、耐毛羽立ち性に優れている。しかし、レギュラースパンボンド不織布の原料繊維には、良好な曳糸性を有する比較的剛性の高い熱可塑性樹脂、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ナイロン等が用いられていることから、繊維は硬く、またこれらの繊維で作られた不織布は柔軟性に乏しく風合に劣るといった欠点を有していた。

【０００５】

これに対し、複合繊維からなる複合スパンボンド不織布には、レギュラースパンボンド不織布では用いられにくい、単独では曳糸性が悪い剛性の低いプロピレン二元共重合体等の熱可塑性樹脂を用いることが可能であり、これと曳糸性のよい剛性の高い熱可塑性樹脂とを組み合わせて複合繊維として用いることで、曳糸性を良好とできる。これにより得られた繊維は柔らかく、更にこの繊維から作られた不織布は優れた風合を有するものとなる。しかし、複合スパンボンド不織布を構成する熱可塑性樹脂には、熱可塑性樹脂の融点差が大きい低融点樹脂と高融点樹脂とを組み合わせて使用する場合が多く、これによって熱接着加工温度幅が広範囲となるために点熱圧着部では低融点樹脂のみが溶融変形して、高融点樹脂は変形せずに繊維形態が残ることになる。そのため、低融点樹脂が点熱圧着部を充分に被覆できず、点熱圧着部に開孔部や窪みを生じ、点熱圧着部の接着強度は弱く、摩擦等の外力によって毛羽立ち易くなるなど種々の問題を有していた。

【０００６】

例えば、特開平５－２６３３５３号公報には、鞘芯型複合長繊維の芯成分として剛性の低いエチレンプロピレンランダムコポリマーを使用し、鞘成分として高密度ポリエチレンを使用し、点熱圧着によって一体化された長繊維不織布が開示されている。しかしながら、芯成分にエチレンプロピレンランダムコポリマーを使用することでアイソタクチックポリプロピレンを用いた不織布よりも柔軟性に優れるものの、点熱圧着時のエンボスロール型熱圧着機によるロール間の線圧を非常に高くして不織布加工を行っているために、点圧着部の表面には空孔が生じ、点熱圧着部の繊維の鞘芯剥離が生じ、毛羽立ち易い不織布となっていた。

【０００７】

一般に、スパンボンド法による不織布製造は、ライン速度（ウェブ移動速度）が高速であり、そのためウェブへの点熱圧着の処理が短時間となり、接着時の点熱圧着部への熱量供給が不足する傾向となっている。ライン速度が高速の場合には、同様なことが、短繊維からなるウェブに点熱圧着処理を行う場合にも起こりうる。鞘芯型複合スパンボンド不織布の場合、伝熱時間が短いことから、エンボスロールやフラットロールの温度を上げても、複合繊維の芯成分へ充分な熱が伝わらず、芯成分が変形を起こしにくい状態の複合繊維に圧力が掛かるために鞘成分と芯成分が分離する、いわゆる鞘芯剥離が生じてしまう。これにより、点熱圧着部では、毛羽立ちが起こり易い状態となっている。

【０００８】

このように、良好な風合と耐毛羽立ち性を兼ね備えた不織布の開発が市場から要望されているにも係わらず、これまで風合と耐毛羽立ち性を両立した不織布の製品は得られていなかった。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、風合が良好で、かつ耐毛羽立ち性に優れた不織布を提供することにある。

【００１０】

【課題を解決するための手段】

本発明は、前記従来技術の課題を解決するために鋭意研究の結果、以下の条件を満たすようなときに風合、耐毛羽立ち性ともに優れた不織布が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【００１１】

すなわち、本発明は以下の構成を有する。

（１）熱可塑性樹脂Ａと、熱可塑性樹脂Ａと融点が同じか、または熱可塑性樹脂Ａより５０℃を越えない範囲で高い融点を有する熱可塑性樹脂Ｂとからなり、かつ熱可塑性樹脂Ａが繊維表面の少なくとも一部を繊維長方向に連続して形成している熱融着性複合繊維を点熱圧着して得られる不織布であって、該不織布の点熱圧着部は、熱融着性複合繊維の熱可塑性樹脂Ｂ部分が扁平化した断面構造をしており、熱融着性複合繊維の熱可塑性樹脂Ａ部分が、熱融着性複合繊維同士を融着し、かつ扁平化した熱可塑性樹脂Ｂ部分を覆う被膜を形成しており、該被膜は０～２０％の表面空孔率を有する構造をしていることを特徴とする不織布。

（２）熱融着性複合繊維が、熱可塑性樹脂Ａを鞘成分とし、熱可塑性樹脂Ｂを芯成分とする鞘芯型複合繊維であることを特徴とする前記（１）項記載の不織布。

（３）熱可塑性樹脂Ａが、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの二元共重合体、及びプロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの三元共重合体から選ばれた少なくとも１種のオレフィン系結晶性樹脂である前記（１）項または前記（２）項記載の不織布。

（４）熱可塑性樹脂Ｂが、プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの二元共重合体、プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの三元共重合体、及びポリプロピレンから選ばれた少なくとも１種のプロピレン系結晶性樹脂である前記（１）項または前記（２）項記載の不織布。

（５）不織布がスパンボンド法により得られた長繊維不織布である前記（１）～（４）項のいずれか１項記載の不織布。

（６）前記（１）～（５）項のいずれか１項記載の不織布と、前記不織布以外の不織布、フィルム、パルプシート、編物、及び織物から選ばれた少なくとも１種の物品を積層した複合化不織布。

（６）前記（１）～（５）項のいずれか１項記載の不織布、もしくは前記（６）項記載の複合化不織布を用いた吸収性物品。

（７）前記（１）～（５）項のいずれか１項記載の不織布、もしくは前記（６）項記載の複合化不織布を用いたワイパー。

【００１２】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態を具体的に説明する。

本発明の不織布は、熱融着性複合繊維を主体として構成されており、点熱圧着されて一体化しているものである。該熱融着性複合繊維は、熱可塑性樹脂Ａと、熱可塑性樹脂Ａと融点が同じか、または熱可塑性樹脂Ａより５０℃を越えない範囲で高い融点を有する熱可塑性樹脂Ｂとからなり、繊維表面の少なくとも一部が繊維長方向に連続する熱可塑性樹脂Ａにより形成されている。

熱融着性複合繊維の構造は、鞘芯型、偏心鞘芯型、並列型、海島型等のいずれも使用でき、なかでも熱可塑性樹脂Ａを鞘成分とし、熱可塑性樹脂Ｂを芯成分とする鞘芯型複合繊維が良好な熱接着性を有し、熱接着状態が安定しているために特に好ましく利用できる。なお、鞘芯型複合繊維が長繊維からなる場合には、鞘芯型複合長繊維という場合もある。この他、異形断面構造、分割型構造、中空型構造を有する熱融着性複合繊維も使用できる。本発明で用いられる熱融着性複合繊維は、通常は２成分の熱可塑性樹脂の組み合わせからなるが、必要に応じて多成分の熱可塑性樹脂の組み合わせとしてもよい。

【００１３】

本発明に用いられる熱融着性複合繊維を構成する熱可塑性樹脂Ａおよび熱可塑性樹脂Ｂとしては、結晶性の熱可塑性樹脂が用いられ、例えば、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，ポリプロピレン，プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの二元または三元共重合体等のオレフィン系結晶性樹脂や、ナイロン６，ナイロン６６等のポリアミド類や、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，酸成分としてテレフタル酸とイソフタル酸とを共重合した低融点ポリエステル等のポリエステル類、更には上記熱可塑性樹脂の混合物などが使用できる。なお、プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの二元共重合体、プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの三元共重合体、ポリプロピレンを総称してプロピレン系結晶性樹脂という場合もある。

【００１４】

前記熱可塑性樹脂Ａおよび熱可塑性樹脂Ｂの組合せの例としては（以下、熱可塑性樹脂Ａ／熱可塑性樹脂Ｂで表わす）、高密度ポリエチレン／ポリプロピレン、直鎖状低密度ポリエチレン／ポリプロピレン、低密度ポリエチレン／ポリプロピレン、プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの二元共重合体または三元共重合体／ポリプロピレン、高密度ポリエチレン／プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの二元共重合体または三元共重合体、直鎖状低密度ポリエチレン／プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの二元共重合体または三元共重合体、低密度ポリエチレン／プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの二元共重合体または三元共重合体、直鎖状低密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン／高密度ポリエチレン、各種のポリエチレン／ナイロン６、ポリプロピレン／ナイロン６、プロピレンとプロピレン以外のαオレフィンとの二元共重合体または三元共重合体／ナイロン６、ナイロン６／ナイロン６６、ナイロン６／ポリエステルなどを挙げることができる。

【００１５】

これらの中で、熱可塑性樹脂Ａと熱可塑性樹脂Ｂの組み合わせとしては、融点が同じか、または熱可塑性樹脂Ａより５０℃を越えない範囲で高い融点を有する熱可塑性樹脂Ｂの組み合わせであり、更に融点が同じか、または熱可塑性樹脂Ａより３０℃を越えない範囲で高い融点を有する熱可塑性樹脂Ｂの組み合わせがより好ましく、融点が同じか、熱可塑性樹脂Ａより２０℃を越えない範囲で高い融点を有する熱可塑性樹脂Ｂの組み合わせが最もよい。また、風合を重視する衛生材用等の用途では、オレフィン系結晶性樹脂／プロピレン系結晶性樹脂のようなポリオレフィン同士からなる組合せが好ましい。その具体例としては、エチレン・プロピレン・ブテン－１三元共重合体／ポリプロピレン、エチレン・プロピレン二元共重合体／ポリプロピレン、直鎖状低密度ポリエチレン／エチレン・プロピレン・ブテン－１三元共重合体、高密度ポリエチレン／エチレン・プロピレン・ブテン－１三元共重合体、高密度ポリエチレン／エチレン・プロピレン二元共重合体、直鎖状低密度ポリエチレン／エチレン・プロピレン二元共重合体などの組み合わせを挙げることができる。なお、本発明では熱可塑性樹脂Ａと熱可塑性樹脂Ｂとの組み合わせには、同種類の熱可塑性樹脂であっても、融点が異なっていれば、これらを組み合わせても構わないが、同一の熱可塑性樹脂を組み合わせた使用はしない。

【００１６】

本発明に用いられる熱融着性複合繊維の熱可塑性樹脂Ａと熱可塑性樹脂Ｂとの複合比は、任意に決定しうる事項であるが、重量比で熱可塑性樹脂Ａ：熱可塑性樹脂Ｂ＝２０～８０：８０～２０の範囲が好ましく、より好ましくは３０～７０：７０～３０である。熱可塑性樹脂Ａがこの範囲を超えて少なくなると、点熱圧着部において熱可塑性樹脂Ｂを充分に被覆できず、また、点熱圧着部を埋め難くなるため、点熱圧着部の接着強度が弱くなり、毛羽立ち易くなる。逆に、熱可塑性樹脂Ｂがこの範囲を超えて少なくなると、可紡性が低下したり、不織布の強度が低くなるなど、工業利用に実用的でなくなる恐れがある。

【００１７】

本発明に用いられる熱可塑性樹脂Ａおよび熱可塑性樹脂Ｂには、本発明の効果を妨げない範囲において、安定剤、難燃剤、抗菌剤、着色剤、滑剤、親水剤などが添加されていてもよい。

【００１８】

本発明では熱融着性複合繊維として、ステープルファイバー、メルトブロー繊維等の短繊維や、トウ、スパンボンド等の長繊維を用いることができる。また、本発明に用いられる不織布は、通常、ウェブとした後に、エンボスロール型熱圧着機等により点熱圧着し、不織布とする。このとき用いられるウェブの製造法としては、原料繊維が短繊維からなる場合は、カード法、メルトブロー法等が挙げられ、また、原料繊維が長繊維からなる場合は、トウ開繊法やスパンボンド法等が挙げられる。また、これらウェブを不織布とする製法としては、エンボスロール型熱圧着機等により点熱圧着を行うことが必要であるが、これ以外に、熱接着法（スルーエアー法）、ニードルパンチ法、スパンレース法等を組み合わせて利用してもよく、例えばスパンボンド法で得られた不織布をニードルパンチ法やスパンレース法で更に処理してもよい。これらの中で、原料繊維の製造、ウェブ化及び不織布の製造がインラインで行えるスパンボンド法は生産性に優れていることから、特に好ましく用いられる。

スパンボンド法は、一般に、紡糸工程においてロール引取やエアサッカー引取による細繊度化の後、ネットコンベアー上に堆積したウェブをエンボスロール型熱圧着機に搬送し、加熱されたエンボスロール（凹凸ロール）とフラットロール（平滑ロール）の間を通すことより、長繊維相互間を点熱圧着させ、連続した生産ライン（インライン）で、不織布を製造する方法である。この製造法では、インラインで熱可塑性樹脂から不織布を製造できるため、短繊維を用いた不織布の製造法に比べ、生産性が非常に高い。また、不織布が長繊維で構成されているため、短繊維で構成された不織布と比較して、同じ不織布加工条件で不織布を製造した場合には、不織布強度が高くなる等、優れた物性を有している。

【００１９】

以下に不織布の製造方法についてスパンボンド法により説明する。

スパンボンド紡糸機を用い、別々に溶融した熱可塑性樹脂Ａと熱可塑性樹脂Ｂを複合紡糸口金より複合形態で紡出し、これらをエアサッカーの高速気流を利用して牽引延伸し、得られた熱融着性複合繊維群を直接、または揺動機構や帯電装置をもつ開繊装置で分散後、移動するネットコンベアー上に堆積させてシート状のウェブを形成した後、これを点熱圧着して不織布とする。

【００２０】

点熱圧着を行う装置としては、不織布表面に種々の彫刻印を付与することのできる装置全般が使用でき、これらの装置は、単独で使用するだけでなく、複数を組合わせて使用してもよい。装置としては具体的には、エンボスロール型熱圧着機を挙げることができる。

エンボスロール型熱圧着機を用いる場合、エンボスロール凸部先端の面積（凸部面積）やエンボスロール外周の面積（ロール表面積）に占める全凸部面積の割合（エンボス面積率）により風合等が変化する。一般に凸部面積やエンボス面積率が大きい場合には、得られる不織布は、耐毛羽立ち性に優れるものの、風合や嵩高さなどは低くなる。逆に、凸部面積やエンボス面積率が小さい場合には、得られる不織布は、風合や嵩高さなどは向上するものの、耐毛羽立ち性が低くなる。本発明では、エンボス面積率が、５～３０％、凸部面積が、０．１５～１５ｍｍ^{2}となるエンボスロールが好ましく使用できる。しかし、エンボス面積率や凸部面積は、本発明をなんら限定するものではない。

【００２１】

次に、本発明の被膜化された点熱圧着部について図を用いて説明する。

熱可塑性樹脂Ａの軟化点以上、熱可塑性樹脂Ｂの融点未満の温度で、エンボスロール型熱圧着機により加熱し加圧することで、熱可塑性樹脂Ｂは溶融せず、熱可塑性樹脂Ａが軟化または溶融しながら変形し、隣接する熱融着性複合繊維と結合することで、点熱圧着部が形成される。

本発明の不織布を得るための加工条件としては、熱処理温度を熱可塑性樹脂Ａの軟化点以上、融点以下の範囲とし、同時に、エンボスロール型熱圧着機の線圧を適正な値とすることで、熱融着性複合繊維の熱可塑性樹脂Ｂ部分を扁平化させ、熱可塑性樹脂Ｂ部分を被覆している熱可塑性樹脂Ａ部分が熱可塑性樹脂Ｂ部分から剥離しにくい点熱圧着部（図１の１）が形成される。特に、ウェブ移動速度（ライン速度）が高速な場合には、熱処理温度

を熱可塑性樹脂Ａの（融点－５）℃から（融点＋１０）℃までの範囲とし、同時に、エンボスロール型熱圧着機の線圧を４０Ｎ／ｍｍ以上、１２０Ｎ／ｍｍ未満、より好ましくは、６０Ｎ／ｍｍ以上、９０Ｎ／ｍｍ以下とし、使用する熱可塑性樹脂Ａ，熱可塑性樹脂Ｂ、ライン速度及び、上記条件を適宜組み合わせて加工することで、良好な点熱圧着部を生成することが可能である。なお、ライン速度は、３０～４００ｍ／ｍｉｎの範囲が通常利用されている。

また、非点圧着部にある繊維中の熱可塑性樹脂Ｂ部分の厚みに対する、点熱圧着部の熱可塑性樹脂Ｂ部分の点熱圧着時における応力方向の厚みから求められる扁平率が６０～９０％であると、剥離が殆どなく、更に熱可塑性樹脂Ｂ部分を被覆する熱可塑性樹脂Ａ部分の厚みが薄くなるといった不具合も殆ど起こらず、良好な点熱圧着部が形成できる。なお、ウェブに対するエンボスロール型熱圧着機の熱処理温度が、熱可塑性樹脂Ａの（融点－５）℃より大幅に低い温度であった場合でも、エンボスロール型熱圧着機により加圧し、熱可塑性樹脂Ａ部分が軟化しながら変形して、隣接する熱融着性複合繊維同士を結合することで、点熱圧着部は形成されるが、この点熱圧着部中の熱可塑性樹脂Ｂ部分は、加圧によって僅かに変形が生じるだけであるため、熱可塑性樹脂Ａ部分に比べ変形度合い（扁平化）が小さくなり、熱可塑性樹脂Ｂ部分を被覆する熱可塑性樹脂Ａ部分の厚みが薄くなり、熱可塑性樹脂Ｂ部分の剥離が見られる。

【００２２】

本発明では、熱可塑性樹脂Ａと、熱可塑性樹脂Ａと融点が同じか、または熱可塑性樹脂Ａより５０℃を越えない範囲で高い融点を有する熱可塑性樹脂Ｂを用いる。熱可塑性樹脂Ｂの融点が、熱可塑性樹脂Ａの融点より５０℃を越えて高い場合には、エンボスロール型熱圧着機によって加圧するだけでは熱可塑性樹脂Ｂ部分を充分に扁平化させることができず、そのため、熱可塑性樹脂Ｂの融点付近の温度でウェブを熱処理することになる。しかし、これにより熱可塑性樹脂Ａ部分の溶融による変形・拡散が著しく進み、本来、熱融着性複合繊維の熱可塑性樹脂Ｂ部分を被覆している熱可塑性樹脂Ａ部分が、熱可塑性樹脂Ｂ部分から剥離し、点熱圧着部に貫通孔が空く不具合や（図２の２）、溶融した熱可塑性樹脂Ａが点熱圧着部内部に沈み込み、熱可塑性樹脂Ｂ部分を被覆する厚みが薄くなり、また、点熱圧着部に窪み等が生じて点熱圧着部の充填が充分に行われない等の不具合が生じてしまう。このため、熱可塑性樹脂Ｂの融点が、熱可塑性樹脂Ａの融点より５０℃を越えて高い組み合わせの場合には、良好な点熱圧着部が構成されにくい。

【００２３】

この貫通孔や窪み等の孔は走査型電子顕微鏡等による表面観察で確認できる。ここでは、点熱圧着部の面積に対する貫通孔や窪み等の点熱圧着部表面上での面積割合を表面空孔率（％）と呼び、実際に得られた不織布の表面空孔率を測定する場合には、点熱圧着部の面積に対する点熱圧着部表面上の孔の面積との比率によって求めている。この表面空孔率が高いと、点熱圧着部が充分に熱可塑性樹脂Ａによって充填され、貫通孔や窪み等が少なく、表面空孔率が低い場合に比べて曲げ応力が小さくなることから不織布は柔らかくなる傾向となる。しかし、表面空孔率が高いと、繊維を固定する力、いわゆる接着強力が弱くなるため、摩擦によって非点熱圧着部から繊維が移動したり、擦りの力によって点熱圧着部から繊維が剥離するなどが起こり、耐毛羽立ち性が著しく低下してしまう。

【００２４】

本発明の不織布における点熱圧着部は、熱可塑性樹脂Ａ部分の溶融変形と共に熱可塑性樹脂Ｂ部分の変形扁平化も充分に行わせることで、表面空孔率が減少し、被膜化状態となり、これにより不織布の耐毛羽立ち性を著しく向上させている。この耐毛羽立ち性を向上させるためには、不織布の点熱圧着部全体における表面空孔率が０～２０％とする必要があり、より好ましくは、１０％以下とすることである。これは不織布の表裏面共にこの値を満たす必要がある。

不織布全体中の点熱圧着部のうち、表面空孔率が２０％を越える箇所が部分的にあってもよいが、このような点熱圧着部が多くなると部分的に耐毛羽立ち性の低下する所が観られるため、１ヵ所の点熱圧着部の表面空孔率は３０％以下となることが望ましい。このよう

に点熱圧着部の表面空孔率を制御することで、耐毛羽立ち性に優れた不織布とすることが可能であり、風合についても、前述した樹脂構成やエンボス面積率等を選択することで、優れたものとなる。

【００２５】

本発明の不織布における点熱圧着部を形成するためには、エンボス面積率、線圧、加工温度、加工速度等の点熱圧着加工条件を適宜選択することにより達成されるが、前述したように、熱可塑性樹脂Ａ及び熱可塑性樹脂Ｂの組み合わせが、融点が同じか、または５０℃を越えない範囲、好ましくは融点が同じか、または３０℃を越えない範囲、更に好ましくは融点が同じか、または２０℃を越えない範囲であると、被膜化した点熱圧着部の形成が容易となり好ましい。また、被膜化しにくいときは、点熱圧着加工直前のウェブを予熱することで被膜化が促進できる。予熱方法としては、例えば、スルーエアー型加熱機や遠赤外線ヒーター等の加工機を用いた方法が挙げられ、予熱段階で、熱可塑性樹脂Ａが溶融しない処理条件で予熱することにより、風合と耐毛羽立ち性の優れた不織布を得ることができる。

なお、本発明の不織布を得るための製造条件は、生産設備の種類により好ましい条件の組合せが異なる場合があり、特定の製造設備で適用できる製造条件を他の製造設備にそのまま適用できない場合もありえる。本発明の不織布の新規な点および特徴は、本発明の点熱圧着部が前述した表面構造を有した被膜化状態及び熱可塑性樹脂Ｂ成分の扁平化状態となっていることである。

【００２６】

本発明の不織布において、使用可能な熱融着性複合繊維の繊度は、特に限定されるものではなく、バッテリーセパレーターの様に非常に細い繊度のものが要求されるものから、土木用途に求められる太繊度のものまで、広い繊度範囲の繊維に対応可能である。一例をあげると、バッテリーセパレーター等では１ｄｔｅｘ以下の繊度が好ましく、おむつや生理用品などの衛生材料として用いる場合では、約０．２～６ｄｔｅｘ、包装材や農業用として用いる場合では約１～１００ｄｔｅｘ、土木一般用途では約１～３００ｄｔｅｘ程度が好ましく用いられる。これらの用途のうち、スパンボンド不織布を使用する場合には、主として０．１～１０ｄｔｅｘの繊度のものが好ましく用いられる。

【００２７】

本発明の不織布における目付の範囲は、特に限定されるものではないが、均一な目付の不織布の製造や、点熱圧着の処理のし易さ、点熱圧着部の被膜構造の形成を考慮すれば、３～３００ｇ／m^2が好ましく用いることができる。また、スパンボンド不織布では、５～１００ｇ／m^2が好ましく用いられる。これらのうち、得られる不織布の風合や強度を考慮すれば５～５０ｇ／m^2が好ましい。特に衛生材料では、風合を重視されるために５～３０ｇ／m^2が好ましい。

【００２８】

本発明の不織布において、その効果を妨げない範囲で、上記熱融着性複合繊維とこれ以外の他の繊維とを混合させてウェブとし、これを用いて点熱圧着を行い、目的の不織布を得ることができる。

混合可能な繊維としては、主たる熱融着性複合繊維とは異なる熱可塑性樹脂からなる熱融着性複合繊維や複数の熱融着性複合繊維からなる熱融着性複合繊維群が好ましく使用できる。この他、本発明の不織布の効果を妨げない範囲で、種々の単一樹脂繊維を用いてもよい。

【００２９】

混合の方法としては、主たる熱融着性複合繊維と他の繊維をカード法等により混合する方法や、主たる熱融着性複合繊維と他の繊維を別々にウェブとし、これらを積層し、ニードルパンチ等により連続貫通動作することで混合する方法等、種々の混合の方法が利用できる。

【００３０】

本発明の不織布において、その効果を妨げない範囲で、他の不織布、フィルム、パルプシ

ート、編物、織物等を積層させ、複合化不織布とすることができる。
他の不織布、フィルム、パルプシート、編物、織物等は、単独で積層させてもよく、また複数組み合わせて積層させてもよい。更に、その素材に制約はなく、種々のものが利用できるが、基となる不織布と接着可能な素材、もしくは接着可能な素材を含んでいることが好ましい。
【００３１】
積層させる方法としては、スパンボンド法、エアレイド法、カード法等の各種製造方法で得られたウェブ上に、他の不織布、フィルム、パルプシート、編物、織物等の物品中から選択して積層させる方法や、本発明の不織布と、他の不織布、フィルム、パルプシート、編物、織物の物品中から選択して積層させる方法等がある。積層時の接着方法としては、ホットメルト接着剤や点熱圧着加工等、積層させる素材の種類や用途等によって適した種々の方法が選ばれる。
【００３２】
本発明の不織布および複合化不織布は、吸収性物品の素材として利用することが可能である。特に、乳幼児用や大人用の紙おむつ、ナプキン、吸汗パット、皮脂除去用シート材、お手拭き等の衛生材料として好ましく利用できる。この他、飛行機や旅客車両の紙シートカバー、便座カバー、衣服の保温材や型どり基材等としても使用できる。
【００３３】
更に、本発明の不織布および複合化不織布は、ワイパーの素材としても好ましく利用できる。一例を挙げると、家庭用使い捨て雑巾、眼鏡拭き、床拭き材、畳拭き材等がある。
【００３４】
本発明の不織布および複合化不織布は、上記記載の用途以外にも、べたがけシート、防草シート、果実保護袋、保温シート等の農業資材や、エアフィルター、油吸着材、建設資材、土木資材等の産業資材、外科用ガウン、マスク、帽子等のメディカル資材の素材としても利用可能である。
【００３５】
更に、本発明の不織布および複合化不織布は、多くの他資材、例えばネット、布帛、土木シート、金属、木材、ガラス、プラスチック成形体、陶磁器、紙、毛等と組み合わせて使用することができる。
【００３６】
【実施例】
以下、実施例、比較例により本発明をさらに詳しく説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。
【００３７】
（熱可塑性樹脂の融点）
ＪＩＳ　Ｋ　７１２２に準じて示差走査型熱分析装置により試料５ｍｇ、昇温速度１０℃／ｍｉｎの条件で測定した。
【００３８】
（目付）
不織布の任意５カ所から２０ｃｍ×２０ｃｍサイズを切り出した後、各重量を電子天秤にて測定して、その平均値を１ｍ^{2}当りの重量に換算して目付とした（ｇ／ｍ^2）。
【００３９】
（引張試験）
不織布の任意３カ所から不織布の縦方向（ＭＤ）と横方向（ＣＤ）のそれぞれに対して、幅２．５ｃｍ、長さ２０ｃｍの試験片を切り出し、テンシロン型引張試験機を用いて把握長１０ｃｍ、引張速度１０ｃｍ／ｍｉｎの条件で各方向３回試験を行い、得られた強伸度曲線から最大強度（Ｎ／２．５ｃｍ）、最大強度時の伸度（％）を測定し、それぞれの平均値を求めた。
【００４０】
（引裂試験）

不織布の任意３カ所から不織布の縦方向（ＭＤ）対して、幅４．０ｃｍ、長さ２０ｃｍの試験片を切り出し、短辺の中央に辺と直角に１０ｃｍの切れ目を入れて、テンシロン型引張試験機を用いて把握長１０ｃｍ、引張速度２０ｃｍ／ｍｉｎの条件で各方向３回試験を行い、不織布を引き裂くときに示す最大荷重（Ｎ）を測定し、その平均値とした。

【００４１】

（風合評価）

モニター５人による官能評価で柔らかさを判定した。柔らかさを０～３点の範囲で採点し、各人の合計点数を以下の範囲で表示した。

◎：１２～１５点

○：　８～１１点

△：　４～　７点

×：　０～　３点

【００４２】

（耐水度測定）

ＪＩＳ　Ｌ　１０９２に準じて耐水度試験装置により、不織布の耐水度を測定した。

【００４３】

（耐毛羽立ち性評価）

以下に、得られた不織布の耐毛羽立ち性（毛羽の立ちにくさ）を評価するための方法を記載する。なお、本評価方法は、ＪＩＳ　Ｐ　８１３６に準じて測定した。

▲１▼　４．５ｃｍ×２０ｃｍの大きさの不織布サンプルを、ＭＤ・ＣＤ共に４枚用意する。

▲２▼　これらサンプルの長手方向の両端に両面テープを貼り付ける。このとき、ＭＤ・ＣＤ共にエンボスロール側摩擦サンプルを２枚、フラットロール側摩擦サンプルを２枚作製する。

▲３▼　耐摩耗試験機の試料台に試料を貼り付け、摩擦子にカナキン３号布（４ｃｍ×５ｃｍ）を装着する。

▲４▼　摩擦子（５００ｇ）を不織布の上に置き、往復カウント設定値を１５０回に合わせ、カウントリセットボタンを押し、スタートボタンを押す。

▲５▼　摩擦後の不織布表面の粗れ具合（毛玉の発生や毛羽立ち具合）を、官能的に評価する。

ここでは、判定基準に以下の官能指標を定めた。

◎　：毛羽・毛玉ともに観察されない

○　：若干の毛羽・毛玉が観察される

△　：小さな毛玉や毛羽が比較的多く観察される

×　：比較的大きな毛玉や比較的大きな毛羽が観察される

××：複数の大きな毛玉や多量の毛羽が観察される

【００４４】

（表面空孔率）

得られた不織布の点熱圧着部における表面空孔率を測定する方法を以下に記載する。

▲１▼　走査型電子顕微鏡により、不織布の片面を観察し、点熱圧着部１点の全容が走査型電子顕微鏡の画面に収まる倍率に設定し、任意の２０点を撮影する。

▲２▼　▲１▼で撮影した点熱圧着部の各写真において、点熱圧着部１点の面積をそれぞれ測定する。そして、点熱圧着部２０点の合計面積をａとする。

▲３▼　次に▲１▼で撮影した点熱圧着部の各写真において、表面空孔部の面積を測定する。そして、点熱圧着部２０点の合計表面空孔面積をｂとする。

▲４▼　表面空孔率ｃを、以下の式より算出する。

点熱圧着部の表面空孔率ｃ（％）＝（ｂ／ａ）×１００

▲５▼　反対側の不織布面についても▲１▼～▲４▼の手順で測定を行い、表面空孔率ｃが大きい方の値をその不織布の表面空孔率ｃとする。

【００４５】

（点熱圧着部の被膜化状態の評価）
耐毛羽立ち性試験では、充分に被膜化されていない点熱圧着部より剥離した繊維が毛羽や毛玉となる場合と、点熱圧着部周辺で切断した、繊維が毛羽や毛玉となる場合があるため、点熱圧着部から剥離した繊維本数をもって、点熱圧着部の接合強さ、つまり、被膜化状態を優劣で評価することにした。その方法を以下に記載する。
▲１▼　得られた不織布を前記の耐毛羽立ち性評価試験と同様に不織布に摩擦を加える（荷重５００ｇ、摩擦回数１５０回）。
▲２▼　摩擦後の不織布を走査型電子顕微鏡により、任意に選んだ１０点の熱圧着部に対して、６０°のアングルで点熱圧着部１点、及びその周囲が走査型電子顕微鏡の画面に収まる倍率で撮影する。
▲３▼　▲２▼で撮影した点熱圧着部１０点の各写真より、摩擦による点熱圧着部から剥離した繊維の本数をカウントする。そして、点熱圧着部１０点の合計本数をｎとする。ここで、剥離した繊維とは、点熱圧着部から完全に剥離したもの、途中まで剥離したものの両方を含む。
ここでは、剥離した繊維本数に対して、以下の評価基準により、被膜化状態を定めた。なお、○以上を被膜化状態が良好とした。
◎：ｎ＝１０本以下
○：ｎ＝１１～２０本
△：ｎ＝２１～５０本
×：ｎ＝５１本以上
【００４６】
（芯成分の扁平率）
点熱圧着部の芯成分の扁平率を測定する方法を以下に記載する。
▲１▼　走査型電子顕微鏡を用い、点熱圧着部断面を任意の１０点を撮影する
▲２▼　同様の装置を用い、非熱圧着部にある繊維の断面を▲１▼と同倍率で任意の１０点撮影する。
▲３▼　▲１▼で撮影した点熱圧着部の写真から、点熱圧着の応力方向における芯成分の厚みをそれぞれ測定する。そして点熱圧着部中の芯成分１０点の平均厚みをｄとする。
▲４▼　▲２▼で撮影した非点熱圧着部にある繊維の断面写真から、芯成分の厚みをそれぞれ測定する。そして非点熱圧着部中の芯成分１０点の平均厚みをｅとする。
▲５▼　芯成分の扁平率ｆを、以下の式より算出する。ｆが大きい程、扁平化している。
芯成分の扁平率ｆ（％）＝（１－（ｄ／ｅ））×１００
【００４７】
（ワイピング能力評価）
本発明の不織布・複合化不織布を用いて、ワイピング能力評価をおこなった。
以下にその方法を述べる。
【００４８】
（人頭髪捕集試験）
▲１▼　２０ｃｍ×２０ｃｍの大きさの不織布サンプルをカナキン３号の上に載せ、２００ｇの荷重で不織布のＭＤ方向に１０回、ＣＤ方向に１０回づつ摩擦を加えて、不織布サンプル全面を毛羽立たせる。
▲２▼　金属製の机上に長さ１０ｃｍの人頭髪を１２本とり、それらが机上で均一に分布するように散布する。
▲３▼　▲１▼で作製した不織布サンプルで、軽く３回、円を描くように拭き取る。
▲４▼　拭き取った後、この不織布サンプルを垂直に１分間つり下げ、捕集不完全な人頭髪を自然脱落させる。
▲５▼不織布サンプルに捕集された人頭髪の数を数える。捕集本数により、以下の分類に基づきワイピング性を評価する。
○：１０本以上捕集
×：９本以下の捕集

【００４９】
（小麦粉払拭試験）
▲１▼　２０ｃｍ×２０ｃｍの大きさの不織布サンプルをカナキン３号の上に載せ、２００ｇの荷重で不織布のＭＤ方向に１０回、ＣＤ方向に１０回づつ摩擦を加えて、不織布サンプル全面を毛羽立たせる。
▲２▼　金属製の机上に市販の小麦粉を０．８ｇとり、それらが均一に分布するように拡げる。
▲３▼　▲１▼で作製した不織布サンプルで軽く３回、円を描くように拭き取る。
▲４▼　拭き取った後、この不織布サンプルを垂直に１分間つり下げ、捕集不完全な小麦粉を自然脱落させる。
▲５▼　机上に残留した小麦粉の重量を測定し、払拭率を算出する。
払拭率（％）＝｛０．８－（残留した小麦粉の重量）｝÷０．８×１００
▲６▼　以下の判定により、払拭性を評価する。
○：７５％以上の払拭率
×：７５％未満の払拭率
【００５０】
実施例１
不織布を得るための方法としてスパンボンド法を選択し、この基本装置系として、孔径０．４ｍｍの鞘芯型複合紡糸口金を含む紡糸装置、高速気流牽引装置、ネットコンベアー型ウェブ捕集装置、開繊装置を使用した。また、点熱圧着工程の装置として、加熱されたエンボスロールとフラットロールからなる、エンボスロール型熱圧着機を使用した。
熱可塑性樹脂Ａとして鞘成分に融点が１２２℃、ＭＦＲ（１９０℃、２１．１８Ｎ）が２０ｇ／１０ｍｉｎの直鎖状低密度ポリエチレンを用い、熱可塑性樹脂Ｂとして芯成分に融点が１３２℃、ＭＦＲ（２３０℃、２１．１８Ｎ）が４２ｇ／ｍｉｎのエチレン・プロピレン・ブテン－１三元共重合体を用いて、鞘芯比５０／５０（重量比）の割合で紡糸した。これを冷却しつつ、高速気流牽引装置で牽引し、繊度２．２ｄｔｅｘの熱融着性複合繊維である鞘芯型複合長繊維を得た。次いでこれをネットコンベアー型ウェブ捕集装置上に電気的に開繊させながら吹き付けて、鞘芯型複合長繊維ウェブを成形した。
この鞘芯型複合長繊維ウェブをエンボス面積率が１６％、エンボス形状が菱形のエンボスロール、フラットロールからなるエンボスロール型熱圧着機を用いて、線圧が６０Ｎ／ｍｍ、エンボスロールおよびフラットロール温度が１１８℃の条件下で点熱圧着処理を行い、該点熱圧着部の熱融着性複合繊維同士が熱融着した不織布を得た。この不織布の物性値と評価結果を表１に示す。表１より、この不織布は、風合がよく、かつ耐毛羽立ち性に優れていることが分かる。
【００５１】
実施例２
実施例１と同じスパンボンド法不織布製造装置を用いて不織布を製造した。
熱可塑性樹脂Ａとして鞘成分に融点が１３１℃、ＭＦＲ（１９０℃、２１．１８Ｎ）が２６ｇ／１０ｍｉｎの高密度ポリエチレンを用い、熱可塑性樹脂Ｂとして芯成分に融点が１４３℃、ＭＦＲ（２３０℃、２１．１８Ｎ）が３９ｇ／１０ｍｉｎのエチレン・プロピレン・ブテン－１三元共重合体を用いて、鞘芯比５０／５０（重量比）の割合で紡糸した。これを冷却しつつ、高速気流牽引装置で牽引し、繊度２．２ｄｔｅｘの熱融着性複合繊維である鞘芯型複合長繊維を得た。次いでこれをネットコンベアー型ウェブ捕集装置上に電気的に開繊させながら吹き付けて、鞘芯型複合長繊維ウェブを成形した。
この鞘芯型複合長繊維ウェブをエンボス面積率が１６％、エンボス形状が菱形のエンボスロール、フラットロールからなるエンボスロール型熱圧着機を用いて、線圧が６０Ｎ／ｍｍ、エンボスロールおよびフラットロール温度が１２７℃の条件下で点熱圧着処理を行い、該点熱圧着部の熱融着性複合繊維同士が熱融着した不織布を得た。この不織布の物性値と評価結果を表１に示す。表１より、この不織布は、風合がよく、かつ耐毛羽立ち性に優れていることが分かる。

【００５２】
実施例３（参考例１）
実施例１と同じスパンボンド法不織布製造装置を用いて不織布を製造した。熱可塑性樹脂Ａとして鞘成分に融点が１３１℃、ＭＦＲ（１９０℃、２１．１８Ｎ）が２６ｇ／１０ｍｉｎの高密度ポリエチレンを用い、熱可塑性樹脂Ｂとして芯成分に融点が１５１℃、ＭＦＲ（２３０℃、２１．１８Ｎ）が４３ｇ／１０ｍｉｎのエチレン・プロピレン二元共重合体を、鞘芯比５０／５０（重量比）の割合で紡糸した。これを冷却しつつ、高速気流牽引装置で牽引し、繊度２．２ｄｔｅｘの熱融着性複合繊維である鞘芯型複合長繊維を得た。次いでこれをネットコンベアー型ウェブ捕集装置上に電気的に開繊させながら吹き付けて、鞘芯型複合長繊維ウェブを成形した。この鞘芯型複合長繊維ウェブをエンボス面積率が１６％、エンボス形状が菱形のエンボスロール、フラットロールからなるエンボスロール型熱圧着機を用いて、線圧が６０Ｎ／ｍｍ、エンボスロールおよびフラットロール温度が１３０℃の条件下で点熱圧着処理を行い、該点熱圧着部の熱融着性複合繊維同士が熱融着した不織布を得た。この不織布の物性値と評価結果を表１に示す。表１より、この不織布は、風合がよく、かつ耐毛羽立ち性に優れていることが分かる。
【００５３】
実施例４
実施例１と同じスパンボンド法不織布製造装置を用いて不織布を製造した。
熱可塑性樹脂Ａとして鞘成分に融点が１５１℃、ＭＦＲ（２３０℃、２１．１８Ｎ）が４３ｇ／１０ｍｉｎのエチレン・プロピレン二元共重合体を用い、熱可塑性樹脂Ｂとして芯成分に融点が１６２℃、ＭＦＲ（２３０℃、２１．１８Ｎ）が４０ｇ／１０ｍｉｎのポリプロピレンを用いて、鞘芯比５０／５０（重量比）の割合で紡糸した。これを冷却しつつ、高速気流牽引装置で牽引し、繊度２．２ｄｔｅｘの熱融着性複合繊維である鞘芯型複合長繊維を得た。次いでこれをネットコンベアー型ウェブ捕集装置上に電気的に開繊させながら吹き付けて、鞘芯型複合長繊維ウェブを成形した。
この鞘芯型複合長繊維ウェブをエンボス面積率が１６％、エンボス形状が菱形のエンボスロール、フラットロールからなるエンボスロール型熱圧着機を用いて、線圧が６０Ｎ／ｍｍ、エンボスロールおよびフラットロール温度が１４８℃の条件下で点熱圧着処理を行い、該点熱圧着部の熱融着性複合繊維同士が熱融着した不織布を得た。この不織布の物性値と評価結果を表１に示す。表１より、この不織布は、風合がよく、かつ耐毛羽立ち性に優れていることが分かる。
【００５４】
実施例５
実施例１と同じスパンボンド法不織布製造装置を用いて不織布を製造した。
熱可塑性樹脂Ａとして鞘成分に融点が１３１℃、ＭＦＲ（１９０℃、２１．１８Ｎ）が２６ｇ／１０ｍｉｎの高密度ポリエチレンを用い、熱可塑性樹脂Ｂとして芯成分に融点が１３２℃、ＭＦＲ（２３０℃、２１．１８Ｎ）が４２ｇ／１０ｍｉｎのエチレン・プロピレン・ブテン－１三元共重合体を用いて、鞘芯比５０／５０（重量比）の割合で紡糸した。これを冷却しつつ、高速気流牽引装置で牽引し、繊度２．２ｄｔｅｘの熱融着性複合繊維である鞘芯型複合長繊維を得た。次いでこれをネットコンベアー型ウェブ捕集装置上に電気的に開繊させながら吹き付けて、鞘芯型複合長繊維ウェブを成形した。
この鞘芯型複合長繊維ウェブをエンボス面積率が１６％、エンボス形状が菱形のエンボスロール、フラットロールからなるエンボスロール型熱圧着機を用いて、線圧が６０Ｎ／ｍｍ、エンボスロールおよびフラットロール温度が１２７℃の条件下で点熱圧着処理を行い、該点熱圧着部の熱融着性複合繊維同士が熱融着した不織布を得た。この不織布の物性値と評価結果を表１に示す。表１より、この不織布は、風合がよく、かつ耐毛羽立ち性に優れていることが分かる。
【００５５】
比較例１
実施例１と同じ装置および同じ熱可塑性樹脂を使用し、点熱圧着処理の条件を除いては、

同様の条件で不織布を製造した。
実施例１で得られた鞘芯型複合長繊維ウェブを、エンボス面積率が１６％、エンボス形状が菱形のエンボスロール、フラットロールからなるエンボスロール型熱圧着機を用いて、線圧が６０Ｎ／ｍｍ、エンボスロールおよびフラットロール温度が１０８℃の条件下で点熱圧着処理を行い、該点熱圧着部の熱融着性複合繊維同士が熱融着した不織布を得た。この不織布の物性値と評価結果を表２に示す。
表２より、この不織布は、風合はよいが、毛羽立ちの起こり易い不織布であることが分かる。これは、点熱圧着の温度が鞘成分である低融点樹脂の融点よりはるかに低いことから、鞘成分の溶融不足により、芯成分を被覆できず、点熱圧着部が被膜化しなかったためと考えられる。また、この加工温度では熱エンボスロールによる芯成分の扁平化は促進されなかったと考えられる。
【００５６】
比較例２
実施例２と同じ装置および同じ熱可塑性樹脂を使用し、点熱圧着処理の条件を除いては、同様の条件で不織布を製造した。
実施例２で得られた鞘芯型複合長繊維ウェブを、エンボス面積率が１６％、エンボス形状が菱形のエンボスロール、フラットロールからなるエンボスロール型熱圧着機を用いて、線圧が１２０Ｎ／ｍｍ、エンボスロールおよびフラットロール温度が１２７℃の条件下で点熱圧着処理を行い、該点熱圧着部の熱融着性複合繊維同士が熱融着した不織布を得た。この不織布の物性値と評価結果を表２に示す。
表２より、この不織布は、風合に欠け、また毛羽立ちの起こり易いことが分かる。これは、芯成分である熱可塑性樹脂Ｂ部分は扁平化しているが、点熱圧着の線圧が高すぎたため、鞘芯剥離によって、点熱圧着部の表面に空孔が多数発生し、点熱圧着部が充分に被膜化しなかったためと考えられる。
【００５７】
比較例３
実施例３と同じ装置および同じ熱可塑性樹脂を使用し、点熱圧着処理の条件を除いては、同様の条件で不織布を製造した。
実施例３で得られた鞘芯型複合長繊維ウェブを、エンボス面積率が１６％、エンボス形状が菱形のエンボスロール、フラットロールからなるエンボスロール型熱圧着機を用いて、線圧が６０Ｎ／ｍｍ、エンボスロールおよびフラットロール温度が１４２℃の条件下で点熱圧着処理を行い、該点熱圧着部の熱融着性複合繊維同士が熱融着した不織布を得た。この不織布の物性値と評価結果を表２に示す。
表２より、この不織布は、耐毛羽立ち性には優れるが、風合に欠けることが分かる。また、製造時に不織布がエンボスロールに巻き付き、生産性に問題があった。これは、点熱圧着の温度が鞘成分である熱可塑性樹脂Ａの融点よりも高過ぎるため、溶融し過ぎた熱可塑性樹脂Ａがエンボスロールに付着したものと考えられる。
【００５８】
比較例４
不織布を得るための方法としてスパンボンド法を選択し、この基本装置系として、孔径０．４ｍｍの単一成分用紡糸口金を含む紡糸装置、高速気流牽引装置、ネットコンベアー型ウェブ捕集装置、開繊装置を使用した。また、点熱圧着工程の装置として、エンボスロールと、フラットロールからなる、エンボスロール型熱圧着機を使用した。
熱可塑性樹脂として融点が１６２℃、ＭＦＲ（２３０℃、２１．１８Ｎ）が４０ｇ／１０ｍｉｎのポリプロピレンを単独で用いて紡糸した。これを冷却しつつ、高速気流牽引装置で牽引し、繊度２．２ｄｔｅｘのポリプロピレン長繊維を得た。次いでこれをネットコンベアー型ウェブ捕集装置上に電気的に開繊させながら吹き付けて、ポリプロピレン長繊維ウェブを成形した。
このポリプロピレン長繊維不織ウェブをエンボス面積率が１６％、エンボス形状が菱形のエンボスロール、フラットロールからなるエンボスロール型熱圧着機を用いて、線圧が６

０Ｎ／ｍｍ、エンボスロールおよびフラットロール温度が１４０℃の条件下で点熱圧着処理を行い、該点熱圧着部のポリプロピレン繊維同士が熱融着した不織布を得た。この不織布の物性値と評価結果を表２に示す。
表２より、この不織布は、耐毛羽立ち性には優れるが、風合に欠けることが分かる。
【００５９】
比較例５
実施例１と同じスパンボンド法不織布製造装置を用いて不織布を製造した。
鞘成分に融点が１３１℃、ＭＦＲ（１９０℃、２１．１８Ｎ）が２６ｇ／１０ｍｉｎの高密度ポリエチレンを用い、芯成分に融点が２５４℃、固有粘度（ＩＶ値、フェノール：テトラクロルエタン＝１：１の混溶媒中、２０℃で測定）が０．７２のポリエチレンテレフタレートを用いて、鞘芯比５０／５０（重量比）の割合で紡糸した。これを冷却しつつ、高速気流牽引装置で牽引し、繊度が２．２ｄｔｅｘの熱融着性複合繊維である鞘芯型複合長繊維を得た。次いでこれをネットコンベアー型ウェブ捕集装置上に電気的に開繊させながら吹き付けて、鞘芯型複合長繊維ウェブを成形した。
この鞘芯型複合長繊維ウェブをエンボス面積率が１６％、エンボス形状が菱形のエンボスロール、フラットロールからなるエンボスロール型熱圧着機を用いて、線圧が６０Ｎ／ｍｍ、エンボスロールおよびフラットロール温度が１２８℃の条件下で点熱圧着処理を行い、該点熱圧着部の熱融着性複合繊維同士が熱融着した不織布を得た。この不織布の点熱圧着部では高融点樹脂が扁平化することなく、被膜化状態もよくなかった。また、不織布の物性値と評価結果を表２に示す。
表２より、この不織布は、風合に欠け、また、耐毛羽立ち性に劣ることが分かる。
【００６０】
実施例６
不織布を得るための方法としてスパンボンド法とメルトブロー法を選択し、この基本装置系として、スパンボンド法においては孔径０．４ｍｍの鞘芯型複合紡糸口金を含む紡糸装置、高速気流牽引装置、開繊装置、およびメルトブロー法においては、孔径０．２ｍｍの鞘芯型複合紡糸口金を含む紡糸装置、共通装置としてネットコンベアー型ウェブ捕集装置を使用した。また、点熱圧着工程の装置として、エンボスロールとフラットロールからなるエンボスロール型熱圧着機を使用した。
まずスパンボンド法によって得られた熱融着性複合ウェブ上に、メルトブロー法により得られた熱融着性複合ウェブが積層されるように装置を設定した。なお、スパンボンド法、メルトブロー法ともに実施例１で用いた熱可塑性樹脂Ａ及び熱可塑性樹脂Ｂを利用した。
まず、スパンボンド法により熱融着性複合繊維である熱接着性長繊維複合ウェブを製造した。
熱可塑性樹脂Ａとして鞘成分に融点が１２２℃、ＭＦＲ（１９０℃、２１．１８Ｎ）が２０ｇ／１０ｍｉｎの直鎖状低密度ポリエチレンを用い、熱可塑性樹脂Ｂとして芯成分に融点が１３２℃、ＭＦＲ（２３０℃、２１．１８Ｎ）が４２ｇ／ｍｉｎのエチレン・プロピレン・ブテン－１三元共重合体を用いて、鞘芯比５０／５０（重量比）の割合で紡糸した。これを冷却しつつ、高速気流牽引装置で牽引し、繊度が２．２ｄｔｅｘの熱融着性複合繊維である鞘芯型複合長繊維を得た。次いでこれをネットコンベアー型ウェブ捕集装置上に電気的に開繊させながら吹き付けて、鞘芯型複合長繊維ウェブを成形した。
次いで、メルトブロー法により熱接着性複合長繊維ウェブを作製し、上記スパンボンド法により得られた熱接着性複合長繊維ウェブに積層させる。
熱可塑性樹脂Ａとして鞘成分に融点が１２２℃、ＭＦＲ（１９０℃、２１．１８Ｎ）が２０ｇ／１０ｍｉｎの直鎖状低密度ポリエチレンを用い、熱可塑性樹脂Ｂとして芯成分に融点が１３２℃、ＭＦＲ（２３０℃、２１．１８Ｎ）が４２ｇ／ｍｉｎのエチレン・プロピレン・ブテン－１三元重合体を用いて、鞘芯比５０／５０（重量比）の割合で紡糸した。吐出孔両サイドより３８０℃の加熱空気を０．８ＭＰａの圧力で噴出させ、溶融樹脂を細繊化し、次いでこれを前記ネットコンベアー型ウェブ捕集装置上にあるスパンボンド法により得られた熱接着性複合長繊維ウェブ上に吹き付けて積層させた。なお、メルトブロー

法によって得られた複合長繊維の平均繊維径は５μｍであった。
また、スパンボンド不織布、メルトブロー不織布の目付はそれぞれ、１０．３ｇ／m^2、８．８ｇ／m^2であった。
この鞘芯型複合長繊維ウェブをエンボス面積率が１６％、エンボス形状が菱形のエンボスロール、フラットロールからなるエンボスロール型熱圧着機を用いて、線圧が６０Ｎ／ｍｍ、エンボスロールおよびフラットロール温度が１１８℃の条件下で点熱圧着処理を行い、該点熱圧着部の熱融着性複合繊維同士が熱融着した複合化不織布を得た。この複合化不織布の物性値と評価結果を表３に示す。
表３より、この複合化不織布は、風合がよく、かつ耐毛羽立ち性に優れていることが分かる。

【００６１】
実施例７～１０
市販の紙おむつのバックシートを取り除き、実施例７では実施例１で得た不織布を、実施例８では実施例２で得た不織布を、実施例９では実施例３で得た不織布を、実施例１０では実施例６で得た複合化不織布を取り付けた。なお、実施例９ではスパンボンド不織布面が表となるようにセットした。これらの紙おむつと、元の紙おむつとを比較したところ、同等か、それ以上の地合と風合、および耐毛羽立ち性のよさが観察された。
よって、本発明の不織布及び複合化不織布は、紙おむつ等の吸収性物品に好適に使用することができることが分かった。

【００６２】
実施例１１、比較例６
市販の紙おむつのサイドギャザーを取り除き、実施例１１では実施例６で得た複合化不織布を、比較例６では比較例１で得た不織布を取り付けた。なお、実施例１１ではスパンボンド不織布面が表となるように折り込んでサイドギャザーを形成した。実施例１１の紙おむつのサイドギャザーは、耐水度が大きく装着時に尿の漏れが見られず、また、装着後は毛羽立ちが少ない良好なものであった。一方、比較例６の紙おむつのサイドギャザーは、装着時に尿の漏れはなかったものの、装着後の毛羽立ちは多く観察された。
よって、本発明の複合化不織布は、紙おむつ等の吸収性物品に好適に使用することができることが分かった。

【００６３】
実施例１２～１５
実施例１２では実施例１で得た不織布を、実施例１３では実施例２で得た不織布を、実施例１４では実施例３で得た不織布を、実施例１５では実施例６で得た複合化不織布を用いて、上記の人頭髪捕集試験及び小麦粉払拭試験を行った。その結果を表４に示す。
本発明の不織布及び複合化不織布共に全ての人頭髪が捕集され、評価は○であった。また、小麦粉払拭率も共に○となり、良好なワイピング性を示した。
よって、本発明の不織布及び複合化不織布は、ワイパーに好適に使用することができることが分かった。

【００６４】
比較例７～１０
比較例７では比較例１で得られた不織布を、比較例８では比較例２で得られた不織布を、比較例９では紙を、比較例１０では木綿布を用い、上記の人頭髪捕集試験及び小麦粉払拭試験を行った。その結果を表４に示す。
すべてのサンプルにおいて、人頭髪捕集試験及び小麦粉払拭試験の結果は×であった。
よって、ワイパーとしては不適であった。

【００６５】
本発明の不織布及び複合化不織布は、実施例、比較例により示されるような優れた特徴を有するので、衛生材料、医療用材料、建築用、家庭用、被服材料用、その他多くの用途に使用することができる。
また、他の資材例えば布帛、フィルム、金属ネット、建設資材、土木資材、農業資材など

、多くの資材と組み合わせて使用することも可能である。

【００６６】

【表１】

		単位	実施例				
			1	2	3	4	5
点熱圧着温度		℃	118	127	128	148	127
点熱圧着線圧		N/mm	60	60	60	60	60
熱可塑性樹脂Ａの融点	鞘	℃	122	131	131	151	131
熱可塑性樹脂Ｂの融点	芯		132	143	151	162	132
芯成分の扁平率		%	85	76	66	72	92
目付		g/m^2	22.4	23.1	22.1	23.8	21.5
引張強度	ＭＤ	N/2.5cm	18.8	20.4	19.0	22.2	18.2
	ＣＤ		5.9	6.4	5.7	6.2	5.8
引張伸度	ＭＤ	%	93.2	101.1	85.1	60.2	86.3
	ＣＤ		104.7	108.7	95.6	62.5	96.5
引裂強度	ＭＤ	N	7.6	8.4	9.2	7.4	7.0
耐水度		ｍｍ	84	89	82	79	80
風合		－	◎	◎	○	○	○
耐毛羽立ち試験		－	◎	◎	○	○	◎
表面空孔率		%	0	0	5	0	0
被膜化状態		－	◎	◎	○	◎	◎

【００６７】

【表２】

		単位	比較例				
			1	2	3	4	5
点熱圧着温度		℃	108	127	142	140	128
点熱圧着線圧		N/mm	60	120	60	60	60
熱可塑性樹脂Ａの融点	鞘	℃	122	131	131	161	131
熱可塑性樹脂Ｂの融点	芯		132	143	151	161	254
芯成分の扁平率		%	24	88	55	81	11
目付		g/m^2	22.5	22.6	22.9	23.2	23.6
引張強度	ＭＤ	N/2.5cm	18.1	21.8	17.2	27.4	45.1
	ＣＤ		5.4	5.9	3.1	8.4	16.7
引張伸度	ＭＤ	%	97.8	73.2	34.2	31.8	54.2
	ＣＤ		108.5	84.0	51.7	39.4	62.1
引裂強度	ＭＤ	N	10.3	8.8	4.1	4.2	5.1
耐水度		ｍｍ	67	70	72	53	62
風合		－	◎	△	×	×	×
耐毛羽立ち試験		－	××	×	◎	○	×
表面空孔率		%	35	22	24	7	17
被膜化状態		－	×	△	△	○	×

【００６８】
【表３】

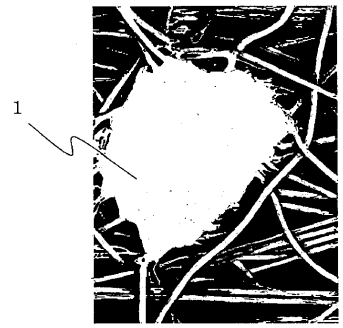
		単位	実施例
			6
点熱圧着温度		℃	118
点熱圧着線圧		N/mm	60
スパンボンド長繊維の熱可塑性樹脂Ａの融点	鞘	℃	122
スパンボンド長繊維の熱可塑性樹脂Ｂの融点	芯	℃	132
メルトブロー繊維の熱可塑性樹脂Ａの融点	鞘	℃	122
メルトブロー繊維の熱可塑性樹脂Ｂの融点	芯	℃	132
芯成分の扁平率		%	78
目付		g/m^2	19.1
引張強度	ＭＤ	N/2.5cm	19.6
	ＣＤ		6.2
引張伸度	ＭＤ	%	86.3
	ＣＤ		95.3
引裂強度	ＭＤ	Ｎ	7.0
耐水度		ｍｍ	148
風合		－	◎
耐毛羽立ち試験		－	◎
表面空孔率		%	0
被膜化状態		－	◎

【００６９】
【表４】

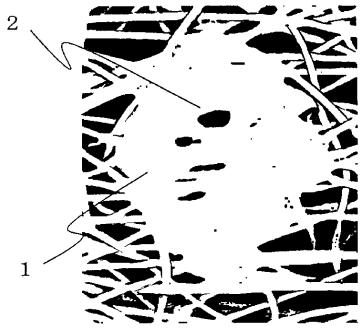
	人頭髪捕集試験	評価	小麦粉払拭試験	評価
実施例１２	１２本	○	９６％	○
実施例１３	１２本	○	９８％	○
実施例１４	１２本	○	９８％	○
実施例１５	１２本	○	９８％	○
比較例　７	８本	×	７０％	×
比較例　８	４本	×	６２％	×
比較例　９	０本	×	２０％	×
比較例１０	６本	×	４０％	×

【００７０】
【発明の効果】
本発明の不織布及び複合化不織布は、耐毛羽立ち性と風合、肌触り感といった特徴を全て兼ね備えており、種々の用途に利用可能である。
また、本発明の不織布及び複合化不織布が、スパンボンド不織布からなる場合は、短繊維を構成繊維とする不織布と比べて、不織布強力が高く且つ生産性に優れるため、その価格を安価にすることが可能である。
【図面の簡単な説明】
【図１】貫通孔のない点熱圧着部の表面図。
【図２】貫通孔を有する点熱圧着部表面の表面図。
【符号の説明】
１：点圧着部
２：貫通孔

【図１】



【図２】



フロントページの続き

審査官　斎藤　克也

(56)参考文献　特開平１０－０８８４６０（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２６６０５６（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１０７１５３（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０５４２５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－００３６０６（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２０９２５４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２００４６３（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２４８０４９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－１６９５６０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
D01F　8/00　-　8/18
D04H　1/00　-　18/00