

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-206351

(P2019-206351A)

(43) 公開日 令和1年12月5日(2019.12.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 5 D 65/40 (2006.01)	B 6 5 D 65/40	D 3 E 0 8 6
D O 4 H 1/541 (2012.01)	D O 4 H 1/541	4 L O 4 7
D O 4 H 1/4374 (2012.01)	D O 4 H 1/4374	
D O 4 H 3/147 (2012.01)	D O 4 H 3/147	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2018-101381 (P2018-101381)	(71) 出願人	000000033
(22) 出願日	平成30年5月28日 (2018.5.28)		旭化成株式会社
			東京都千代田区有楽町一丁目1番2号
		(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100123582
			弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100108903
			弁理士 中村 和広
		(74) 代理人	100142387
			弁理士 齋藤 都子
		(74) 代理人	100135895
			弁理士 三間 俊介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐表面摩耗性を有する滅菌用包装材料

(57) 【要約】

【課題】高い毛羽伏せ性（耐表面摩耗性）、高バリア性、高通気性を有する合成樹脂繊維の不織布からなる滅菌用包装材料の提供。

【解決手段】靴部の樹脂の融点が芯部の樹脂の融点よりも低い靴芯構造糸を表層に配した合成樹脂繊維の不織布からなる滅菌用包装材料。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

靴部の樹脂の融点が芯部の樹脂の融点よりも低い靴芯構造系を表層に配した合成樹脂繊維の不織布からなる滅菌用包装材料。

【請求項 2】

前記靴芯構造系を配した表層の毛羽等級が 3 級以上である、請求項 1 に記載の滅菌用包装材料。

【請求項 3】

粒径 1 μm 以上の粒子の大気塵捕集効率が 80% 以上である、請求項 1 又は 2 に記載の滅菌用包装材料。

【請求項 4】

ガーレ型通気度試験において 100 ml の空気が通過する時間から得られる通気度 100 秒 / 100 ml 以下である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の滅菌用包装材料。

【請求項 5】

前記合成繊維不織布が、平均繊維径 5 ~ 30 μm の繊維からなる不織布層 (I) と平均繊維径 0.1 ~ 4 μm の繊維からなる不織布層 (II) から構成される積層不織布である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の滅菌用包装材料。

【請求項 6】

前記積層不織布は、2 つの前記不織布層 (I) の間に中間層として前記不織布層 (II) を有するものである、請求項 5 に記載の滅菌用包装材料。

【請求項 7】

前記積層不織布の平均流量孔径が 0.1 ~ 30 μm であり、かつ、バブルポイントが 0.5 ~ 50 μ である、請求項 5 又は 6 に記載の滅菌用包装材料。

【請求項 8】

前記積層不織布の目付が 8.0 ~ 100 g/m^2 、であり、かつ、厚みが 0.03 ~ 1.0 mm である、請求項 5 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の滅菌用包装材料。

【請求項 9】

前記積層不織布の引張強度が 10 ~ 300 $\text{N}/25\text{mm}$ 巾であり、かつ、突き刺し強度が 70 ~ 700 N である、請求項 5 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の滅菌用包装材料。

【請求項 10】

前記合成樹脂繊維は連続長繊維である、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の滅菌用包装材料。

【請求項 11】

前記合成樹脂繊維不織布が、カレンダー加工を施されたものである、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の滅菌用包装材料。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、医療器具の滅菌に用いられる滅菌用包装材料に関する。より詳しくは、本発明は、合成繊維樹脂の不織布からなる耐表面摩耗性を有する滅菌用包装材料に関する。

【背景技術】**【0002】**

医療器具は、感染症防止のため、滅菌処理を施して使用することが既に知られており、同処理を施す器具として、具体的には、ゾンデ、メス、ピンセット、ハサミ、等が挙げられる。滅菌処理の方法としては、高温高圧蒸気法、エチレンオキサイドガス法等が用いられ、これらの方法に適した滅菌用包装材料が使用されている。滅菌用包装材料に適した繊維質のシートには、通気性が良好であること、耐表面摩耗性が高いこと、高いバリア性を有すること等が必要とされる。特に耐表面摩耗性に関しては、重要である。なぜなら、滅菌用包装材料は、医療スタッフがゴム手袋等、摩擦係数の高い用具にて包装材料表面を摩耗する機会が多く、その際に毛羽や紙粉等が生じると、細菌感染等のリスクが増大するか

10

20

30

40

50

らである。

【0003】

一般に、滅菌用包装材料としては、パルプ系、ポリエチレンをはじめとする合成繊維樹脂を原料とした不織布やフィルムが使用されているが、近年、内部が見えるように不織布と透明な樹脂フィルム等を組み合わせて袋状体になるように貼り合わせたものも使用されている。

【0004】

例えば、以下の特許文献1には、医療分野で使用される繊維質シートとしてポリエチレン樹脂を使用したフラッシュ紡糸法で製造された不織布が報告されている。フラッシュ紡糸では、糸径が均一ではなく、平均繊維径が2 μ m以下である領域は製造することはできず、得られる不織布の目付分散性も良好ではなく、また、溶剤等を使用する必要があるため、安全性の面からも、実用的でない。

10

【0005】

また、以下の特許文献2には、パルプ系の滅菌紙が報告され、滅菌紙と合成樹脂フィルムをラミネーションすることで、ヒートシール性が得られることが記載されている。しかしながら、滅菌用包装材料としてパルプ系の滅菌紙を用いた場合には、長繊維系不織布と比べ、繊維1本1本が連続しておらず、加工時に紙粉が飛散し、医療器具として致命的な問題となる。また、パルプ系の滅菌紙は、アルコール、水等が頻繁に使用される環境下では非常にもろく、包装材料として不適格である。

20

【0006】

また、以下に特許文献3には、メルトブローン不織布を用いた積層不織布が報告されている。一般的に不織布を積層する場合、カレンダー加工による熱ボンディングやバインダーによる化学ボンディング等の手法が用いられる。熱ボンディングでは、高温処理を行うため繊維の過度な溶融により間隙が減少することで通気性が損なわれ、滅菌処理効果に影響を及ぼす。また、化学ボンディングでは、バインダー成分の医療器具、医療現場への混入の恐れがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2014-237478号公報

30

【特許文献2】特開平7-238449号公報

【特許文献3】国際公開第2017/146050号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

前記した従来技術の問題点に鑑み、本発明が解決しようとする課題は、包装材料としての加工適正があり、良好な毛羽伏せ性(耐表面摩耗性)を有しながら、高い通気性、バリア性も併せ持つ滅菌用包装材料を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意研究し実験を重ねた結果、鞘部の樹脂の融点が芯部の樹脂の融点よりも低い鞘芯構造系を表層に配した合成樹脂繊維の不織布を用いることにより、より高生産、高性能な滅菌用包装材料が得られることを見出し、本発明を完成するに至ったものである。すなわち、本発明は以下の通りのものである。

40

【0010】

[1] 鞘部の樹脂の融点が芯部の樹脂の融点よりも低い鞘芯構造系を表層に配した合成樹脂繊維の不織布からなる滅菌用包装材料。

[2] 前記鞘芯構造系を配した表層の毛羽等級が3級以上である、前記[1]に記載の滅菌用包装材料。

[3] 粒径1 μ m以上の粒子の大気塵捕集効率が80%以上である、前記[1]又は[

50

2]に記載の滅菌用包装材料。

[4] ガーレ型通気度試験において100mlの空気が通過する時間から得られる通気度が100秒/100ml以下である、前記[1] ~ [3]のいずれかに記載の滅菌用包装材料。

[5] 前記合成繊維不織布が、平均繊維径5 ~ 30 μm の繊維からなる不織布層(I)と平均繊維径0.1 ~ 4 μm の繊維からなる不織布層(II)から構成される積層不織布である、前記[1] ~ [4]のいずれかに記載の滅菌用包装材料。

[6] 前記積層不織布は、2つの前記不織布層(I)の間に中間層として前記不織布層(II)を有するものである、前記[5]に記載の滅菌用包装材料。

[7] 前記積層不織布の平均流量孔径が0.1 ~ 30 μm であり、かつ、バブルポイントが0.5 ~ 50 μ である、前記[5]又は[6]に記載の滅菌用包装材料。

[8] 前記積層不織布の目付が8.0 ~ 100 g/m^2 、であり、かつ、厚みが0.03 ~ 1.0 mm である、前記[5] ~ [7]のいずれかに記載の滅菌用包装材料。

[9] 前記積層不織布の引張強度が10 ~ 300 $\text{N}/25\text{mm}$ 巾であり、かつ、突き刺し強度が70 ~ 700 N である、前記[5] ~ [8]のいずれかに記載の滅菌用包装材料。

[10] 前記合成樹脂繊維は連続長繊維である、前記[1] ~ [9]のいずれかに記載の滅菌用包装材料。

[11] 前記合成樹脂繊維不織布が、カレンダー加工を施されたものである、前記[1] ~ [10]のいずれかに記載の滅菌用包装材料。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る滅菌用包装材料は、低融点成分を鞘側に有する鞘芯構造系を用いることで、温和な条件での毛羽伏せが可能な不織布である。これにより、高バリア性、高通気性を有しながら高い毛羽伏せ性(耐表面表摩耗性)を達成している。また、本発明に係る滅菌用包装材料は、特定の構造を有し、高度に孔径制御された積層不織布を用いることで蒸気滅菌などのあらゆる滅菌方法に対応可能であるし、安定した加工工程で、歩留まりがよく、低コストで生産することでき、さらに、適当な通気性と、孔径を有するため、包材内部の滅菌状態を維持できる細菌バリア性が非常に良好であり、紙粉等の飛散も少なく品質安定性が優れるため、高性能、高品質である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について詳細に説明する。

本実施形態の滅菌用包装材料は、鞘部の樹脂の融点が芯部の樹脂の融点よりも低い鞘芯構造系を表層に配した合成樹脂繊維の不織布からなることを特徴とする。

実施形態の滅菌用包装材料は、鞘部の樹脂の融点が芯部の樹脂の融点よりも低い鞘芯構造系を表層に配した合成樹脂繊維の不織布からなるため、熱ボンディングを行う際、2成分樹脂の内、より低い溶融温度で糸-糸間の結着を発現させ、鞘芯繊維構造を破壊せずに、不織布の高い毛羽伏せ性(耐表面摩耗性)を達成することが可能となる。また、鞘芯構造とすることで、芯成分により十分な単糸強度を保持することが可能となり、不織布としての引張、引裂、突刺等の機械強度を高めることができる。さらに、熱ボンディングする際、熱により鞘成分が選択的に溶融され、糸構造を破壊することなく糸-糸交絡点での表面接着が可能となる。糸構造が破壊されることは、滅菌包装材料では致命的である。なぜなら、糸-糸の間隙が作り出す空間こそが不織布特有の孔構造となり、この孔構造の制御こそが滅菌用包装材料で最も重要となる細菌バリア性、及び滅菌効率に直結する通気性に大きな影響を及ぼすからである。それゆえ、鞘芯構造系の鞘成分は芯成分よりも融点が10以上低いことが好ましく、鞘成分の融点が芯成分の融点よりも30以上低いことがより好ましい。

【0013】

本実施形態の滅菌用包装材料の鞘芯構造系を用いた表層の毛羽等級は、3級以上である

ことが好ましく、より好ましくは4級以上である。毛羽等級が3級未満では、医療現場で取り扱う際に糸屑が発生し、医療器具等に付着し異物として混入する恐れがある。

【0014】

本実施形態の滅菌用包装材料は、粒径1 μ m以上の粒子の大気塵捕集効率が80%以上あることが好ましく、より好ましくは90%以上、さらに好ましくは95%以上である。粒径1 μ m以上の粒子の大気塵捕集効率が80%未満であると滅菌後に包装材料内の無菌状態を保つことができず、菌の感染の恐れがある。

【0015】

本実施形態の滅菌用包装材料の通気度は、ガーレ型通気度試験で100mlの空気積層不織布を通過する時間が100秒/100ml以下であることが好ましく、より好ましくは10秒/100ml以下、さらに好ましくは5秒/100ml以下である。100秒/100mlを超えると、高温高圧蒸気、エチレンオキサイドガス等の滅菌ガスの通気性が悪く、滅菌用包装材料として機能しない。

10

【0016】

本実施形態の滅菌用包装材料を構成する合成繊維樹脂の不織布は、極細繊維層を含む少なくとも2層以上の積層不織布であることが好ましい。極細繊維層を含む不織布は、微小の孔径を有し、繊維表面の比表面積が大きくなり、良好な通気性、細菌バリア性が得られる。かかる積層不織布は、平均繊維径5~30 μ mの繊維からなる不織布層(I)と平均繊維径0.1~4 μ mの繊維からなる不織布層(II)から構成される積層不織布であることができる。不織布層(I)を構成する繊維の平均繊維径が30 μ m以下であれば、繊維の径が太過ぎず、均一な繊維間距離を得ることができるため、緻密で均一な不織布積層体を得ることができ、不織布層(I)と不織布層(II)を互いに接するように積層した場合に、不織布層(II)を構成する構成する極細繊維が、不織布層(I)を構成する繊維の間により均一に配置される。これにより、積層不織布の孔径は均一にすることができ、最大孔径を意味するパブルポイントは小さくなり、良好な細菌バリア性を達成することができる。場合により、不織布層(II)は2層以上にしてもよい。他方、不織布層(I)を構成する繊維の平均繊維径が5 μ m以上であれば、単糸強度が強くなり、積層不織布が十分な引張、突刺強度を達成することができ、加工性も安定する。それゆえ、不織布層(I)を構成する不織布の平均繊維径は、より好ましくは7~20 μ m、さらに好ましくは9~18 μ mである。

20

30

【0017】

不織布層(II)は、好ましくは平均繊維径0.1~4 μ mを有する極細繊維で構成される。平均繊維径が4 μ m以下であれば、繊維間距離が大きくなり過ぎないため、微小孔径を達成することができ、良好な細菌バリア性を有することができる。他方、平均繊維径が0.1 μ m未満であると不織布は、基材の孔径が小さくなり過ぎ、通気性が悪くなる。4 μ mを超えると緻密性、孔径均一性が低くなりなり、細菌バリア性が著しく低下する。それゆえ、不織布層(II)を構成する繊維の平均繊維径は、より好ましくは0.3~3 μ m、さらに好ましくは0.5~2.5 μ mである。

【0018】

本実施形態の滅菌用包装材料をより安定に製造するためには、2層の不織布層(I)の間に中間層として不織布層(I)が存在する3層の積層不織布が好ましい。積層不織布の両面が不織布層(I)であれば、加工時に不織布表面に外力が加わった際に、毛羽立ち、糸くずの発生を抑えることができ、また、生産時には、表面毛羽要因の不良を抑制することができ、ピール性を良好にすることが期待でき、滅菌用包装材料として良質な積層不織布を得ることができる。

40

【0019】

本実施形態の滅菌用包装材料を構成する合成樹脂繊維の不織布は、連続長繊維の不織布であることが好ましい。ここで、「長繊維」とは、繊維長が15mm以上であることをいう。連続長繊維は、短繊維と比べ糸が連続しており、単糸強度が強いため、不織布の強度が高く、生産工程も安定化する。短繊維を用いると、取り扱い中に繊維の脱落の恐れがあ

50

り、医療現場で異物として混入する可能性があるため、繊維の脱落の恐れがない長繊維を用いることが望ましい。

【0020】

本実施形態の滅菌用包装材料を構成する合成樹脂繊維の不織布は、熱可塑性合成樹脂により構成されていることが好ましい。熱可塑性合成樹脂としては、例えば、ポリオレフィン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂を挙げることができ、具体的には、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ヘキサン、4-メチル-1-ペンテン、1-オクテン等の α -オレフィンの単独若しくは共重合体である高圧法低密度ポリエチレン、線状低密度ポリエチレン(LLDPE)、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン(プロピレン単重合体)、ポリプロピレンランダム共重合体、ポリ1-ブテン、ポリ4-メチル-1-ペンテン、エチレン・プロピレンランダム共重合体のポリオレフィン、ポリエステル(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、ポリエチレンナフタレート)が挙げられる。また、これらの樹脂を主体とする共重合体又は混合物も好ましく、特に、融点が140以上の樹脂で構成された不織布を用いることで、蒸気滅菌などの高温条件を要する滅菌処理にも耐えうるものとなる。それゆえ、ポリエステル系、若しくはポリプロピレンのポリマーがより好ましい。これらの樹脂を用いた場合、特に耐熱性が高く、病院内で頻繁に使用されている高圧蒸気滅菌処理では、従来よりも高温処理が可能とため、処理時間が軽減でき、効率的な滅菌処理が可能となる。また、極細繊維で構成される緻密な孔構造を維持することができ、滅菌処理後も効果的に細菌の侵入を防ぐことができる。また、鞘芯構造系を構成する合成樹脂繊維も、上記の樹脂の組み合わせが好ましく、より好ましくは芯成分にポリエステル系、鞘成分にポリエステル系の共重合ポリマーを用いることで、高温の滅菌処理に対する耐性を損なわず、高い毛羽伏せを達成することができる。

10

20

【0021】

前記した各不織布層の製造方法は限定されない。不織布層(I)の製法は、好ましくはスパンボンド法、乾式法、湿式法等であることができる。更に好ましくは、生産性の良さからスパンボンド法である。不織布層(II)の製法は、好ましくは極細繊維を用いた乾式法、湿式法等の製法、エレクトロスピンニング法、メルトブローン法等であることができる。更に好ましくは、極細不織布を容易に緻密に形成できることから、メルトブローン法である。

30

【0022】

不織布層(I)と不織布層(II)の積層・一体化の方法としては、熱ボンディングによるものが好ましい。熱ボンディングによる熱的接合方法としては、カレンダー加工、高温の熱風による一体化(エアースルー方式)を挙げることができる。熱ボンディングは、得られる積層不織布の引張、突刺しの強度と曲げ柔軟性とを維持でき、バインダーを用いることなく、複数の不織布層からなる積層不織布を形成することができ、不純物の混入を回避しなければならない医療用包装材料の製造において非常に好ましい方法である。特に好ましい熱的接合方法は、カレンダー加工である。カレンダー加工は、エンボスや梨地柄のような凹凸のある金属ロール、また、平滑性を有するフラットロールを用いた熱ロールで圧着させる方法(熱圧着工程を含む方法)である。表面凹凸性のあるロールの表面柄は、繊維同士を結合できるものであれば特に限定しない。かかるカレンダー加工は、イーゼーピール性にも貢献する。熱接着工程は、熱可塑性樹脂(好ましくは、熱可塑性樹脂長繊維)の融点よりも50~120低い温度で線圧100~1000N/cmで行うことができる。熱接着工程における線圧が100N/cm未満であると、十分な強度を発現することは難しい。また、1000N/cmを超えると、見掛け密度が大きくなり平均流量孔径が小さくなり過ぎてしまい、必要な通気性が損なわれてしまう場合がある。

40

【0023】

本実施形態の滅菌用包装材料の平均流量孔径は0.1~30 μ mであることが好ましく、より好ましくは0.3~20 μ m、さらに好ましくは0.5~15 μ mである。平均流量孔径が0.1 μ m未満では、繊維間隙が狭すぎるため、通気度が低下し、滅菌処理が包装

50

材料内部まで浸透しない。他方、平均流量孔径が $30\mu\text{m}$ を超えると、繊維間距離が大きくなり過ぎて、細菌バリア性が低下し、細菌類の侵入を許してしまい、滅菌状態の維持が困難となる。本実施形態の滅菌用包装材料のバブルポイントも同様に、 $0.5\sim 50\mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $2.0\sim 40\mu\text{m}$ 、更に好ましくは $3.0\sim 30\mu\text{m}$ である。バブルポイントの値が平均流量孔径の値に近いことは、孔径均一性があることを意味する。本実施形態の滅菌用包装材料の目付は $8.0\sim 100\text{g}/\text{m}^2$ であることが好ましく、より好ましくは $10\sim 90\text{g}/\text{m}^2$ 、更に好ましくは $15\sim 80\text{g}/\text{m}^2$ である。目付が $8\text{g}/\text{m}^2$ 未満であると、引張、突刺し、の強度が不足し包装材料として加工することが困難であり、生産性等から不適合である。本実施形態の滅菌用包装材料の厚みは、 $0.03\sim 1.0\text{mm}$ であることが好ましく、より好ましくは $0.05\sim 0.20\text{mm}$ 、更に好ましくは $0.08\sim 0.15$ である。厚みが 0.03mm 未満では積層体の密度が上昇し通気性が低下してしまう。他方、厚みが 1.0mm を超えると、不織布層間の剥離強度が低下し、積層体を維持することが困難となる。

10

20

30

40

50

【0024】

本実施形態の滅菌用包装材料の引張強度は $10\sim 300\text{N}/25\text{mm}$ 巾であることが好ましく、より好ましくは $10\sim 280\text{N}/25\text{mm}$ 巾、更に好ましくは $15\sim 260\text{N}/25\text{mm}$ 巾である。引張強度が $10\text{N}/25\text{mm}$ 巾未満であると、生産工程において、加工工程における張力に耐えることができず、包装材料にした際にも容易に変形が起きてしまい、滅菌包材として機能しない。他方、引張強度が $300\text{N}/25\text{mm}$ 巾を超えると、滅菌包材のはりが有りすぎてハンドリング性が悪く、滅菌包材として機能しない。

引張強度と同様の理由により、本実施形態の滅菌用包装材料の突き刺し強度は、 $70\sim 700\text{N}$ の範囲が好ましく、より好ましくは $15\sim 650\text{N}$ 、更に好ましくは $20\sim 600\text{N}$ である。

【実施例】

【0025】

以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

(1) 毛羽等級

JIS L 0849の摩擦堅牢度試験に準じて、下記の測定法を案出して用いた。

積層不織布試料の両端部 10cm を除いて、布幅 20cm あたり機械方向に長さ 300mm 、幅 25mm の試験片を採取した。日本学術振興会堅牢度試験機を用いて、摩擦子の荷重を 200g とし、摩擦子側にも、摩擦子との間に綿布を挟んだ上で採取した試験片を取り付けて、積層不織布の表面同士を機械方向に 30 回動作(往復)させて擦り、各々の試験片の被摩擦面を以下の基準で耐毛羽性を等級づけ、等級値の平均値を求めて、不織布の毛羽等級とした。実施例においては幅方向に 5 点の試験片を採取し測定、その平均値を毛羽等級とした：

- 1級：試験片が破損するほど繊維が剥ぎ取られる。
- 2級：試験片が薄くなるほど甚だしく繊維が剥ぎ取られている。
- 2.5級：毛玉が大きくはつきり見られ、複数個所で繊維が浮き上がり始める。
- 3級：小さな毛玉が見られる。
- 3.5級：毛玉はできないが、毛羽立ちが見られる。
- 4級：毛羽立ちがない。

【0026】

(2) 大気塵捕集効率

測定面積 78.5cm^2 (直径 10cm)、風速 $23.0\text{L}/\text{min}$ として、不織布を通過する前後の大気を捕集し、捕集大気中の粒径(粒子を球形と仮定した場合の有効直径) $1\mu\text{m}$ 以上の粒子(塵埃)をパーテクルカウンター(リオン製)で測定し、下記式：

$$\text{大気塵捕集効率}(\%) = [1 - (\text{下流粒子数} / \text{上流粒子数})] \times 100$$

により求めた。尚、粒径は、上記パーテクルカウンター(リオン製)により自動で算出される。

【0027】

(3) ガーレ型通気度 (秒 / 100 ml)

ガーレ式デンソメータ (株式会社安田精機製作所製、“B” type) を用いて 100 ml の空気の透過時間 (単位 ; s / 100 ml) を室温で測定した。一つの不織布サンプルに対して種々の異なる位置について 5 点の測定を行い、その平均値を通気度とした。

【0028】

(4) 極細繊維の平均繊維径 (μm)

織布を 10 cm \times 10 cm にカットし、上下 60 の鉄板に 0.30 MPa の圧力で 90 秒間プレスした後、不織布を白金で蒸着した。SEM 装置 (JSM-6510 日本電子株式会社製) を用いて、加速度電圧 15 kV、ワーキングディスタンス 21 mm の条件で撮影した。撮影倍率は、平均繊維径が 0.5 μm 未満の系は 10000 倍、平均繊維径が 0.5 以上 1.5 μm 未満の系は 6000 倍、平均繊維径が 1.5 μm 以上の系は 4000 倍とした。それぞれの撮影倍率での撮影視野は、10000 倍では 12.7 μm \times 9.3 μm 、6000 倍では 21.1 μm \times 15.9 μm 、4000 倍では 31.7 μm \times 23.9 μm とした。ランダムに繊維 100 本以上を撮影し、全ての繊維径を撮影した。但し、糸長方向で融着している繊維同氏は測長対象から除いた。以下の式 :

$$D_w = W_i \cdot D_i = (N_i \cdot D_i^2) / (N_i \cdot D_i)$$

{ 式中、 W_i = 繊維径 D_i の重量分率 = $N_i \cdot D_i / N_i \cdot D_i$ であり、 N_i は繊維径 D_i の繊維数である。} により求めた重量平均繊維径 (D_w) を、平均繊維径とした。

【0029】

(5) 不織布の平均流量孔径、及びバブルポイント

測定装置として、PMI 社製のパームポロメーター (型式 : CFP-1200AEX) を用いた。本測定装置は、不織布を試料として、予め表面張力が既知の浸液に不織布を浸し、不織布の全ての細孔を浸液の膜で覆った状態から不織布に圧力をかけ、浸液の液膜が破壊される圧力と浸液の表面張力とから計算される細孔の孔径を測定するものである。浸液として PMI 社製のシルウィックを用い、不織布を浸液に浸して十分に脱気した後、以下の式 :

$$d = C \cdot r / P$$

{ 式中、 d (単位 : μm) はフィルターの孔径であり、 r (単位 : N / m) は浸液の表面張力であり、 P (単位 : Pa) はその孔径の液膜が破壊される圧力であり、そして C は浸液の濡れ張力、接触角などにより定まる定数である。} により、 d (μm) として、平均流量孔径、及びバブルポイントを求めた。

【0030】

(6) 目付 (g / m^2)

JIS L-1906 に規定の方法に従い、縦 20 cm \times 横 25 cm の試験片を試料の幅方向 1 m 当たり 3 箇所、計 1 m \times 1 m 当たり 9 箇所採取して質量を測定し、その平均値を単位面積当たりの質量に換算して求めた。

【0031】

(7) 厚み (mm)

JIS L-1906 に規定の方法に従い、巾 1 m 当たり 10 箇所の厚みを測定し、その平均値を求めた。

【0032】

(8) 引張強度 (N / 25 mm)

JIS 8113 に規定の方法に従い、不織布の各端部 10 cm を除き、幅 25 mm \times 長さ 200 mm の試験片をつかみ具間の距離が 100 mm になるように固定し、クロスヘッドスピード 20 mm / 分で測定した。不織布の幅方向 1 m につきそれぞれ 5 箇所採取した。試験片が破断するまで荷重を加え、機械方向 (MD) 及び幅方向 (CD) の試験片の最大荷重時の強さの平均値を引張強度とした。

【0033】

(9) 突刺強度 (N)

10

20

30

40

50

卓上型精密万能機（島津製作所社製のAGS-1000D型）に、直径25mm、先端の半径12.5mmの針を装着し、温度 23 ± 2 、針の移動速度50mm/分で突刺試験を行った。一つの不織布サンプルに対して種々の異なる位置について5点の測定を行い、その平均値を突刺強度とした。

【0034】

[実施例1~12]

PET樹脂とCO-PET樹脂を用い、スパンボンド法により、紡糸温度300でフィラメントの長繊維群を、移動する捕集ネット上に向けて押し出し、紡糸速度4500m/分で紡糸し、コロナ帯電で $3 \mu\text{C}/\text{g}$ 程度帯電させて十分に開繊をさせ、熱可塑性樹脂長繊維ウェブを捕集ネット上で、2成分繊維の不織布を作製した。前記で作製したSB不織布の上に以下のメルトブロー法によりウェブを吹き付けた。繊維素材としてPET樹脂用い、紡口ノズル径0.30mmの紡口ノズルから、押出機で熔融されたPET樹脂を押し出した。押出機におけるPET樹脂の熔融温度、紡糸ガス温度、熔融樹脂の単孔吐出量などを適宜選択し、熱可塑性樹脂を牽引細化させた。さらにそのMB不織布の上に前記したのと同じSB紡糸繊維を吹き付けることでSB-MB-SB積層不織布を作製した。その後、得られたウェブを適宜カレンダー加工して、所望の厚みに調整し滅菌用包装材料を得た。

10

【0035】

[実施例13]

ポリプロピレン樹脂とポリエチレン樹脂を用い、スパンボンド法により、紡糸温度230でフィラメントの長繊維群を、移動する捕集ネット上に向けて押し出し、紡糸速度4500m/分で紡糸し、コロナ帯電で $3 \mu\text{C}/\text{g}$ 程度帯電させて十分に開繊をさせ、熱可塑性樹脂長繊維ウェブを捕集ネット上で、2成分繊維の不織布を作製した。その他は、実施例1と同様であった。

20

【0036】

[比較例1、2]

PET樹脂を用い、スパンボンド法により、紡糸温度300でフィラメントの長繊維群を、移動する捕集ネット上に向けて押し出し、紡糸速度4500m/分で紡糸し、コロナ帯電で $3 \mu\text{C}/\text{g}$ 程度帯電させて十分に開繊をさせ、熱可塑性樹脂長繊維ウェブを捕集ネット上で、1成分繊維の不織布を作製した。前記で作製したSB不織布の上に以下のMB法によりウェブを吹き付けた。繊維素材としてPET樹脂用い、紡口ノズル径0.30mmの紡口ノズルから、押出機で熔融されたPET樹脂を押し出した。押出機におけるPET樹脂の熔融温度、紡糸ガス温度、熔融樹脂の単孔吐出量などを適宜選択し、熱可塑性樹脂を牽引細化させた。さらにそのMB不織布の上に前記したのと同じSB紡糸繊維を吹き付けることでSB-MB-SB積層不織布を作製した。その後得られたウェブをカレンダー加工して滅菌用包装材料を得た。

30

【0037】

[比較例3]

HOGY社製のメッキンバッグHM-1104(235mm×60mm×100m)に使用されている滅菌紙を、フィルムと切り離し用いた。

40

【0038】

実施例1~13、比較例1~3の不織布構造、及び得られた不織布の各種特性を以下の表1に示す。

【表 1】

規定	毛羽等級	大気塵捕集効率	ガーレー通気度	平均流量孔径	バブルポイント	目付	厚み	MD引張強度	突刺強度
単位	[-]	[%]	[s/100mL]	[μ m]	[μ m]	[g/m ²]	[mm]	[N/25mm]	[N]
実施例1	4.7	95.0	2.1	2.3	6.6	54	0.10	104	161
実施例2	5.0	98.5	3.0	1.8	5.4	60	0.12	107	169
実施例3	4.8	98.6	3.7	1.8	5.2	71	0.15	126	226
実施例4	4.5	95.4	2.4	2.3	7.4	48	0.11	79	102
実施例5	4.6	83.7	0.1	5.1	21.3	47	0.17	78	180
実施例6	3.4	86.5	0.5	2.8	11.1	59	0.12	87	111
実施例7	4.8	93.5	0.2	3.4	9.3	63	0.16	97	186
実施例8	3.4	97.7	0.9	1.9	7.4	56	0.17	89	183
実施例9	3.5	97.9	0.8	2.1	8.6	67	0.21	75	175
実施例10	3.8	97.8	1.1	1.9	7.0	58	0.16	78	177
実施例11	4.6	97.6	2.0	2.0	6.3	51	0.10	65	147
実施例12	5.0	96.9	1.6	1.9	6.1	55	0.11	53	128
実施例13	4.5	99.8	4.8	1.8	5.4	52	0.15	85	108
比較例1	2.5	97.0	1.5	1.8	5.5	45	0.09	56	151
比較例2	5.0	74.8	15.9	2.2	12.7	56	0.13	110	96
比較例3	2.5	98.0	5.9	3.1	10.1	69	0.10	186	46

<表 1>

【産業上の利用可能性】

【0039】

本発明に係る積層不織布は、高い毛羽伏せ性（耐表面摩耗性）、高バリア性、高通気性を有するため、医療分野に使用されるゾンデ、メス、ピンセット、ハサミ等の、感染症の防止のための滅菌用包装材料として好適に利用可能である。

10

20

30

40

フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 悠介

東京都千代田区神田神保町一丁目105番地 旭化成株式会社内

(72)発明者 塩田 英治

東京都千代田区神田神保町一丁目105番地 旭化成株式会社内

(72)発明者 日下部 純一

東京都千代田区神田神保町一丁目105番地 旭化成株式会社内

Fターム(参考) 3E086 AA23 AD01 BA19 BB13 BB47 BB51 CA27 DA08

4L047 AA14 AA21 AA27 AB03 AB07 AB08 BA09 BB09 CA02 CA05

CA19 CB01 CB08 CB10 CC03