

(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  
2016年9月15日(15.09.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/143857 A1

- (51) 国際特許分類:  
*D04H 1/4374* (2012.01) *D04H 1/4382* (2012.01)  
*B32B 5/26* (2006.01) *D04H 1/542* (2012.01)  
*D04H 1/4334* (2012.01) *G10K 11/162* (2006.01)  
*D04H 1/435* (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/057594
- (22) 国際出願日: 2016年3月10日(10.03.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-049155 2015年3月12日(12.03.2015) JP
- (71) 出願人: 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.)  
[JP/JP]; 〒1038666 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 梶山宏史(KAJIYAMA, Hiroshi); 〒5202141 滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社 瀬田工場内 Shiga (JP). 大森平(OMORI, Taira); 〒5202141 滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社 瀬田工場内 Shiga (JP). 境賢一(SAKAI, Kenichi); 〒5202141 滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社 瀬田工場内 Shiga (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

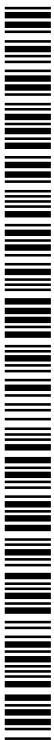
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LAMINATED NONWOVEN FABRIC

(54) 発明の名称: 積層不織布

(57) Abstract: The present invention provides a laminated nonwoven fabric having excellent sound absorbing characteristics in a low frequency range. The laminated nonwoven fabric of the present invention comprises a skin layer and a base material layer, wherein the skin layer has a nonwoven fabric A, the nonwoven fabric A has a density of 100-500 kg/m<sup>3</sup>, a thickness of 0.5-2.5 mm, and an air permeability of 4-40 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/s, the base material layer has a nonwoven fabric B, and the nonwoven fabric B has a per-area-weight of 200-500 g/m<sup>2</sup> and a thickness of 5-40 mm.

(57) 要約: 本発明は、低周波領域にて優れた吸音性能を持つ積層不織布を提供することにある。そして本発明は、表皮層及び基材層からなる積層不織布であって、前記表皮層が不織布Aを有し、前記不織布Aの密度が100～500 kg/m<sup>3</sup>であり、厚みが0.5～2.5 mm、通気度が4～40 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/sの不織布からなり、前記基材層が不織布Bを有し、前記不織布Bが目付け200～500 g/m<sup>2</sup>、厚みが5～40 mmの不織布からなる積層不織布である。



WO 2016/143857 A1

## 明 細 書

**発明の名称： 積層不織布**

### 技術分野

[0001] 本発明は、積層された不織布、特に吸音性に優れた不織布に関する。

### 背景技術

[0002] 自動車や電気製品などで吸音性や断熱性を目的に不織布が用いられている。特に自動車用に関しては燃費向上のために軽くて薄い不織布が要求されている。

[0003] 特許文献 1 には、表層部にナノファイバーにより構成された不織布層と、ナノファイバーよりも単繊維直径が大きい繊維により構成される基盤部とからなる積層不織布からなる吸音材が開示されている。

[0004] 特許文献 2 には、ポリエステル系繊維の積層不織布かならなる面材と、主として反毛フェルトからなる吸音材が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献 1：特開 2 0 1 5 - 3 0 2 1 8 公報

特許文献 2：特開 2 0 1 3 - 1 6 3 8 6 9 公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 に記載の吸音材は、2 0 0 0 H z と高周波領域での吸音率は 8 5 % 以上と記載されている。また、特許文献 2 に記載の吸音材も、周波数 2 0 0 0 ~ 5 0 0 0 H z の吸音率は 4 0 % 以上と記載されている。しかしながら低周波領域（8 0 0 ~ 1 2 5 0 H z）での吸音性が要望されていた。そこで、本発明では、低周波領域にて優れた吸音性能を持つ積層不織布を提供することを課題とする。

#### 課題を解決するための手段

[0007] 発明者らは前記課題を解決するために鋭意検討をおこなった結果、次のよ

うな発明を構築した。

(1) 表皮層及び基材層を有する積層不織布であり、  
前記表皮層が不織布Aを有し、この不織布Aの密度が $100 \sim 500 \text{ kg/m}^3$ 、厚みが $0.5 \sim 2.5 \text{ mm}$ 、及び、通気度が $4 \sim 40 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ であり、  
前記基材層が不織布Bを有し、この不織布Bの目付けが $200 \sim 500 \text{ g/m}^2$ 、及び、厚みが $5 \sim 40 \text{ mm}$ である、積層不織布。

[0008] さらに以下の好ましい態様がある。

- (2) 前記不織布Bの厚みが $10 \sim 40 \text{ mm}$ である(1)の積層不織布。
- (3) 不織布Aには単繊維直径が $1 \sim 5000 \text{ nm}$ の熱可塑性繊維が、不織布A全体に対して $20 \sim 40$ 質量%含まれている(1)又は(2)の積層不織布。
- (4) 剛軟度が $300 \text{ mm}$ 以下である(1)～(3)のいずれかの積層不織布。
- (5) 前記不織布Aがポリアミドからなる繊維及び／又はポリエチレンテレフタレートからなる繊維を有する(1)～(4)のいずれかの積層不織布。
- (6) 前記不織布Bがバインダー繊維を有し、このバインダー繊維の含有量が、前記不織布B全体に対し、 $10 \sim 30$ 質量%である(1)～(5)のいずれかの積層不織布。
- (7) (1)～(6)のいずれかの積層不織布を有する吸音材。

## 発明の効果

[0009] 本発明によれば、低周波領域の優れた吸音性を有する積層不織布が得られる。さらに本発明の好ましい態様によれば柔軟性の高い積層不織布が得られる。

## 発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実態の形態について詳細に説明する。

[0011] 本発明の積層不織布は、表皮層及び基材層を有し、前記表皮層が不織布Aを有し、前記不織布Aの密度が $100 \sim 500 \text{ kg/m}^3$ であり、前記不織布

Aの厚みが0.5～2.5 mmであり、前記不織布Aの通気度が $4 \sim 40 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{s}$ であり、前記基材層が不織布Bを有し、前記不織布Bの目付け $200 \sim 500 \text{ g} / \text{m}^2$ であり、前記不織布Bの厚みが5～40 mmである。

[0012] すなわち、本発明の積層不織布は、少なくとも前記表皮層が有する不織布Aと前記基材層が有する不織布Bが積層されてなることで、 $800 \sim 1250 \text{ Hz}$ における優れた吸音性を与える。

[0013] ここで、不織布Aは密度が $100 \sim 500 \text{ kg} / \text{m}^3$ であることが必要である。 $100 \text{ kg} / \text{m}^3$ 以上とすることで、音によって表皮層が共振し、それでいわゆる板振動が起き、低周波領域の吸音率を上げる。また、 $500 \text{ kg} / \text{m}^3$ 以下とすることで一定の柔軟性をもった表皮層となる。上記の観点から、その $150 \text{ kg} / \text{m}^3$ 以上が好ましく、 $300 \text{ kg} / \text{m}^3$ 以下が好ましい。

[0014] また、不織布Aの厚みは0.5～2.5 mmであることが好ましい。上記範囲内であれば柔軟性に優れた表皮層となる。上記の観点から、その下限は0.6 mmが好ましく、その上限は1.6 mm以下が好ましい。

[0015] さらに、不織布Aの通気度は $4 \sim 40 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{s}$ であることが必要である。ここで、通気度とは、実施例の項で述べるようにJIS L 1096-1999 8.27.1 A法（フラジール形法）に準じて測定したものをいう。 $4 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{s}$ 以上とすることで、音が一定の流速で繊維と繊維の空隙を通過するときに、空隙の周辺の繊維材料との空気摩擦によって音を熱に効率よく変換することができる。また高周波領域の音を反射させることなく積層不織布内部に音を通すことができる。一方 $40 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{s}$ 以下とすることで低周波領域の吸音率を上げることができる。上記の観点から、さらに $10 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{s}$ 以上であることが好ましく、 $30 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{s}$ 以下であることが好ましい。

[0016] また、不織布Aは孔の分布についても空気摩擦によるエネルギー損失を増加させるために一定の範囲とすることが好ましく、細孔径分布度数で0を超え $10 \mu\text{m}$ 以下の孔径分散度が1～20、 $10 \sim 20 \mu\text{m}$ の孔径分散度が15

～60とすることが好ましい。

[0017] また、不織布Aの目付は、 $100 \sim 400 \text{ g/m}^2$ が好ましく、 $130 \text{ g/m}^2$ 以上であることが好ましい。さらに好ましいのは $150 \text{ g/m}^2$ 以上である。

[0018] 不織布Aを構成する素材としては、耐熱性に優れた熱可塑性樹脂であることが好ましく、入手の容易性や生産性を考慮すると、ポリアミドからなる繊維及び／又はポリエチレンテレフタレートからなる繊維を含むのが好ましい。ここで、ポリアミドからなる繊維は、ポリアミドのみからなる繊維であってもよいし、本発明の効果を阻害しない範囲において、添加剤などとしてポリアミド以外の成分を含んでいてもよい。また、ポリエチレンテレフタレートからなる繊維も、ポリエチレンテレフタレートのみからなる繊維であってもよいし、本発明の効果を阻害しない範囲において、ポリエチレンテレフタレート以外の成分を含んでいてもよい。

[0019] 不織布Aは、ニードルパンチ法やспанレース法により得られる短繊維不織布が、密度や厚み、通気度をコントロールしやすいので好ましい。

[0020] 不織布Aには、単繊維直径が $1 \sim 5000 \text{ nm}$ の熱可塑性樹脂からなる熱可塑性繊維（以下、この繊維をナノファイバーと称することがある。）が、不織布A全体に対して $20 \sim 40$ 質量%含むことが好ましい。 $20$ 質量%以上とすることで不織布A中の繊維構成本数を増やすことができ、その結果不織布Aの密度や通気度をコントロールすることが容易となる。数平均での単繊維直径の $150 \text{ nm}$ 以上であることが好ましく、一方、 $2000 \text{ nm}$ 以下であることがより好ましく、 $700 \text{ nm}$ 以下であることがさらに好ましい。

[0021] 不織布Aの構成としては、ナノファイバー $100\%$ からなるもの、ナノファイバーとナノファイバーよりも太い繊維（すなわち、単繊維直径が $5000 \text{ nm}$ を超える繊維）を混織した構成や、ナノファイバー層とナノファイバーよりも太い繊維の層とを積層したものでもよい。より好ましくはナノファイバー層とナノファイバーよりも太い繊維の層を積層したものである。

[0022] また、ナノファイバー層とナノファイバーよりも太い繊維の層とを積層し

た不織布を複数枚用意し、それらを低融点パウダーなどで用いて貼り合わせたものでもよい。

[0023] また、本発明におけるナノファイバーは、単繊維がバラバラに分散したもの、単繊維が部分的に結合しているもの、複数の単繊維が凝集した集合体（例えば、束状のもの）など、各種形態をもつものであればよい。すなわち、いわゆる繊維状の形態であればよく、繊維の長短や断面形状などにこだわらないものである。

[0024] ナノファイバーを得るためには、溶剤に対する溶解性の異なる２種以上のポリマーから、易溶性ポリマーを海（マトリックス）、難溶性ポリマーを島（ドメイン）とするポリマーアロイ溶融体となし、これを紡糸した後、冷却固化して繊維化する方法が例示される。そして必要に応じて延伸、及び／又は熱処理を施しポリマーアロイ繊維を得た後、その繊維から不織布とする。そして、易溶性ポリマーを溶剤で除去することによりナノファイバーを得ることができる。

[0025] また、相溶性の悪いポリアミドとポリエチレンテレフタレートとを内部に含む繊維を不織布にして、ニードルパンチやウォータージェットパンチを行って、ポリアミドとポリエチレンテレフタレートとに割ってナノファイバー化してもよい。

[0026] また、表皮層は不織布 A 以外に、本発明の効果を阻害しない範囲において、他のシート状物を有していてもよい。

[0027] 次に、不織布 B について説明する。不織布 B の目付は  $200 \sim 500 \text{ g/m}^2$  である。目付を  $200 \text{ g/m}^2$  以上とすることで、連続した孔を有する多孔質の積層不織布が得られる。また、目付を  $500 \text{ g/m}^2$  以下とすることで、軽量で柔軟性を持った不織布が得られる。その結果、積層不織布を凹凸部に貼り付ける時などに追従性がよく、施工性に優れたものとなる。

[0028] また、不織布 B の厚みは  $5 \sim 40 \text{ mm}$  である。厚みを  $5 \text{ mm}$  以上とすることで、表皮層の下に一定の厚みがあり空気を含んだ層ができ、表皮層と空気を含む層とでヘルムホルツ共鳴が起こることで低周波領域を吸音できる。か

つ、連続孔を有する多孔質であるから高周波領域の吸音性がよくなる。上記のメカニズムにより、低周波領域に加え高周波領域の吸音性が更に向上するとの観点から、不織布Bの厚みは10mm以上であることが好ましく、12mm以上であることがより好ましい。また、40mm以下にすることで、自動車などで空隙に取り付ける時などに作業性が良くなる。不織布Bの厚みの上限は30mm以下であることがより好ましい。

[0029] 不織布Bは、生産性や断熱性能の均一性の観点から熱可塑性繊維を含むことが好ましい。また、上記の不織布Bは、さらに熱可塑性バインダー繊維を含有することが好ましい。

[0030] 上記の不織布Bに含まれる熱可塑性繊維としては、ポリエチレンテレフタレート繊維やポリアミド6繊維やポリプロピレン繊維が挙げられるが、なかでも疎水性や耐熱性に優れ、耐久性や難燃性の向上に寄与する観点からポリエチレンテレフタレート繊維が好ましい。

[0031] また、積層不織布の難燃性を高めるために、不織布Bに含まれる繊維に難燃素材である難燃ポリエステル繊維を用いても良い。

[0032] 不織布Bは、単糸繊度が1.0dtex以下の熱可塑性繊維を不織布B全体に対し5～40質量%含有することが好ましい。不織布Bが、単糸繊度が1.0dtex以下の熱可塑性繊維を不織布B全体に対し5質量%以上含有することで、吸音性能をより上げることができる。一方で、不織布Bが、単糸繊度が1.0dtex以下の熱可塑性繊維を不織布B全体に対し40質量%以下含有することで、細繊度の熱可塑性繊維の比率が低く抑えられるために、不織布Bを作製する時のカード工程での通過性がより向上し、生産性により優れたものとなる。不織布Bは、単糸繊度が1.0dtex以下の熱可塑性繊維を不織布B全体に対し10質量%以上含有することがより好ましく、単糸繊度が1.0dtex以下の熱可塑性繊維を不織布B全体に対し30質量%以下含有することがより好ましい。

[0033] また、不織布Bの空気保持性能を向上させて、積層不織布の吸音性能を上げるため、不織布Bは、中空構造を持つ熱可塑性繊維を不織布B全体に対し

て5～30質量%含有することが好ましい。不織布Bが、中空構造を持つ熱可塑性繊維を不織布B全体に対して5質量%以上含有することで、不織布Bの空気保持性能がより向上し、積層不織布の吸音性能がより一層向上する。不織布Bが、中空構造を持つ熱可塑性繊維を不織布B全体に対して30質量%以下含有することで、中空繊維の比率を低く抑えることができるため、積層不織布の優れた断熱性能を維持する。また嵩高くなることを抑制することができる。不織布Bは、中空構造を持つ熱可塑性繊維を不織布B全体に対して10質量%以上含有することがより好ましく、25質量%以下含有することがより好ましい。

[0034] 不織布Bに含むことができる熱可塑性バインダー繊維の構造としては、芯部にポリエチレンテレフタレート、鞘部にバインダー成分からなる芯鞘構造とすることが、不織布の熱収縮を抑制することができる観点から好ましい。

[0035] バインダー成分としては、特に限定されるものではないが、テレフタル酸又はそのエステル形成性誘導体、イソフタル酸又はそのエステル形成性誘導体、低級アルキレングリコール、並びにポリアルキレングリコール及び／又はそのモノエーテルからなる共重合ポリエステルを使用することが好ましい。

[0036] 熱可塑性バインダー繊維は、不織布B全体に対し5～30質量%含有することが好ましい。バインダー繊維の含有率を5質量%以上とすることで、熱可塑性繊維同士を十分に接着することができ、不織布Bの剛軟度を一定以上とすることができる。一方で、バインダー繊維の含有率を30質量%以下とすることで、熱可塑性繊維間の接着が強すぎることにより不織布Bが固くなることを抑制し、より優れた柔軟性をもった積層不織布を得ることができる。

[0037] また、不織布Bに含まれる熱可塑性繊維は捲縮を有することが好ましい。そうすることで、不織布Bが嵩高になり、吸音性能や形態保持性に優れた積層不織布を得ることができる。また、カーディング法において針にしっかり引っかかり、他の繊維と均一に分散し緻密に絡み合うことができ、高収率に

不織布Bを得ることができる。

[0038] 不織布Bに用いる熱可塑性繊維の数平均の繊維長は、10～90mmであることが好ましい。平均繊維長が10mm以上の熱可塑性繊維をバインダー繊維で結合することにより、不織布Bの剛軟度がより優れたものとなり、形態保持性により優れる不織布Bが得られる。一方、平均繊維長を90mm以下とすることで、熱可塑性繊維とバインダー繊維とを有する不織布Bの製造工程、すなわちカーディング法又はエアレイド法等の繊維分散工程において、熱可塑性繊維とバインダー繊維が均一に分散して緻密に絡み合い、微細な空隙を持つことができ、吸音性能に優れた積層不織布が得られる。

[0039] 不織布Bの製造方法としては以下の方法が例示される。熱可塑性繊維を、又は必要に応じて熱可塑性バインダー繊維を熱可塑性繊維に混ぜ合わせたものを、開繊する。その後カーディング法又はエアレイド法にてウェブを得る。得られたウェブを複数枚積層し、熱処理を行うことで得る。カーディング法又はエアレイド法を用いれば、熱可塑性繊維とバインダー繊維が偏在していないウェブが得られる。熱処理は、バインダー繊維中のバインダー成分（低融点成分）が軟化又は溶融する温度より高く、バインダー成分以外の成分が溶融する温度で行うことができる。これにより、低融点成分が軟化又は溶融し、熱可塑性繊維を強固に繋ぎ止めることができ、長期形態保持性に優れる積層不織布となる。熱処理の手法は熱風乾燥機、熱風循環式熱処理機、赤外線ヒーター、熱ロールなどが用いられる。

[0040] 不織布Bの目付と厚さの調整方法は、上記のウェブの積層工程における送り速度により、決定することができる。熱処理工程の前にロールにて不織布Bの厚さを調整することで、所望の目付と厚さを得ることができる。

[0041] 表皮層と基材層を接合する方法としては、不織布A及び不織布Bを構成する繊維の成分よりも融点の低い樹脂（例えば、ポリプロピレンなどのポリオレフィン）をパウダーとして表皮層と基材層の間に挟んで、これらを加熱ローラーで抑えながら接合する方法があげられる。また基材層にパウダー状の接着剤を噴霧して、さらに表皮層をのせて加熱ローラーで接合する方法が挙

げられる。

[0042] 次に、表皮層と基材層とを合せた積層不織布について述べる。

[0043] 積層不織布は優れた柔軟性を持つことが好ましく、柔軟性を示す値である剛軟度が300mm以下であることが好ましい。積層不織布の柔軟性が低いと、湾曲部と積層不織布との間に隙間やシワが発生して吸音性能が低下する傾向がある。上記の観点から、剛軟度は150mm以上がより好ましく、また250mm以下であることが好ましい。

[0044] 又、表裏の差をなくす必要がある場合には、基材層を中間層として、順に表皮層／中間層／表皮層の構造とすることも可能である。

[0045] 積層不織布の吸音特性については特に800～1250Hzの低い周波領域で高吸音性能が得られ、800～1250Hzの平均吸音率が50%以上であることが好ましい。800～1250Hzの平均吸音率が50%以上であれば、自動車などのロードノイズの吸音材として用いるのに好適である。

[0046] また、2000～5000Hzの高周波領域での吸音率についても70%以上であることが好ましい。

[0047] 本発明の積層不織布は、自動車、電気機器、住宅などの用途への吸音材として用いるのに好適である。

## 実施例

[0048] 以下、実施例に基づいて、さらに詳しく本発明について説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

[0049] (1) 走査型電子顕微鏡による不織布表面観察

表層部の不織布を倍率1200倍（日立製作所社製、走査型電子顕微鏡（以下「SEM」）S-3500NH-7100FA型）で不織布表面を観察した。

[0050] (2) ナノファイバーの単繊維直径およびナノファイバーの数平均による単繊維直径

上記のSEMによる不織布表面観察の際に、前記不織布表面の写真を撮影した。この写真からナノファイバー層の部分の画像を抽出した。画像処理ソ

フト (WinROOF) を用いて、倍率 10 倍で同一写真内のお互いに隣接する 30 本ずつのナノファイバーの群を無作為に 10 箇所抽出し、計 300 本の単繊維直径を測定した。また、その単純平均値を求め、ナノファイバーの数平均による単繊維直径とした。

[0051] (3) 目付

J I S L 1913 (1998) 6. 2 に基づいて測定した。

試料から 300 mm × 300 mm の試験片を、鋼製定規とかみそり刃とを用いて 3 枚採取した。標準状態における試験片の質量を測定して、単位面積当たりの質量を次の式によって求め、平均値を算出した。

$$m_s = m / S$$

$m_s$  : 単位面積当たりの質量 ( $g / m^2$ )

$m$  : 試験片の平均質量 ( $g$ )

$S$  : 試験片の面積 ( $m^2$ )。

[0052] (4) 不織布 A の厚み (mm)

J I S L 1096 8. 5. 1 に基づいて測定した。厚み測定器は (株) テクロック製のものを使用した。

[0053] (5) 不織布 A の密度 ( $kg / m^3$ )

目付 / 厚みの値を算出し、単位容積当たりの質量を求めた。

[0054] (6) 不織布 B の厚み (mm)

側面の縦方向の長さを金型定規で測定し、厚さ (mm) とした。

[0055] (7) 織度

J I S L 1015 (1999) 8. 5. 1 A 法に基づき測定した。

試料に金ぐしを通し、繊維を平行に引きそろえた。これを切断台上においたラシャ紙の上に載せ、適度の力でまっすぐにはったままゲージ板を圧着し、安全かみそりなどの刃で 30 mm の長さに切断した。繊維を数えて 300 本を一組とし、その質量を量り、見掛の織度を求めた。この見掛織度と別に測定した平衡水分率とから、次の式によって正量織度 ( $d t e x$ ) を算出し、5 回の平均値を求めた。

$$F O = D' \times \{ (100 + R O) / (100 + R e) \}$$

F O : 正量繊維度 (d t e x)

D' : 見掛繊維度 (d t e x)

R O : 公定水分率 (0.4)

R e : 平衡水分率。

[0056] (8) 繊維長

J I S L 1015 (1999) 8.4.1 A法に基づき測定した。試料を金ぐしで平行に引きそろえた。ペア形ソーターでステープルダイヤグラムを約25cm幅に作成した。作成の際、繊維を全部ビロード板上に配列するために、不織布をグリップでつかんで引き出す回数は、約70回とした。この上に目盛りを刻んだセルロイド板を置き、方眼紙上に図記した。この方法で図記したステープルダイヤグラムを50の繊維長群に等分し、各区分の境界及び両端の繊維長を測定し、両端繊維長の平均に49の境界繊維長を加えて50で除し、平均繊維長(mm)を算出した。

[0057] (9) 強度、伸度

J I S L 1015 (1999) 8.7.1に基づき測定した。長さ30mmの紙を用意して、長さ方向の両端部から5mmのところにそれぞれ幅方向に区分線を引いた。また紙には幅方向に5mmの間隔で長さ方向に区分線を引いた。空間距離20mm、繊維を、一本ずつ長さ方向に、区分線に緩く張った状態で両端を接着剤で紙片にはり付けて固着し、区分ごとを1試料とした。試料を引張試験器のつかみに取り付け、上部つかみの近くで紙片を切断し、つかみ間隔20mm、引張速度20mm/分の速度で引っ張り、荷重(N)及び伸び(mm)を測定した。次の式により引張強さ(cN/dt ex)及び伸び率(%)を算出した。

$$T b = S D / F O$$

T b : 引張強さ (c N / d t e x)

S D : 破断時の荷重 (c N) (ただし切断時の荷重が最大荷重より小さい場合は、最大荷重を採用する。)

F O : 試料の正量繊維度 (d t e x)

$$S = \{ (E 2 - E 1) / (L + E 1) \} \times 100$$

S : 伸び率 (%)

E 1 : 緩み (mm)

E 2 : 切断時の伸び (mm) (ただし切断時の荷重が最大荷重より小さい場合は、最大荷重のときの伸びを採用する。)

L : つかみ間隔 (mm)。

[0058] (10) 通気度

J I S L 1096-1999 8.27.1 A法 (フラジール形法) に準じて測定した。試料の異なる5か所から約20cm×20cmの試験片を採取し、フラジール形試験機を用い、円筒の一端 (吸気側) に試験片を取り付けた。試験片の取り付けに際し、円筒の上に試験片を置き、試験片上から吸気部分を塞がないように均等に約98N (10kgf) の荷重を加え試験片の取り付け部におけるエアーの漏れを防止した。試験片を取り付けた後、加減抵抗器によって傾斜形気圧計が125Paの圧力を示すように吸込みファンを調整し、そのときの垂直形気圧計の示す圧力と、使用した空気孔の種類とから、試験機に付属の表によって試験片を通過する通気量 (cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/s) を求め、5枚の試験片についての平均値を算出した。

[0059] (11) 細孔径分布度数

A S T M F 316-86に規定される方法によって測定した。測定装置としてはPorous Materials, Inc (米国) 社製 “パームポロメーター” を用い、測定試薬としてはP M I社製の “ガルヴィック” を用い、シリンダー圧力を100kPaとし、測定モードとしてはW E T U P - D R Y U Pの条件にて測定した。

[0060] 得られた細孔径分布 (ヒストグラム) から10nm刻み (階級) とする分布において、0~10、10~20の細孔径分布度数 (%) の値を求めた。なお、細孔径分布はy軸を細孔径分布としx軸を細孔径とする分布図で、x軸の範囲は0~100nmとし、各10nmの刻みの度数を合計した全度数

は100%となる。

[0061] (12) 平均吸音率

JIS A 1405:1998に拠って垂直入射吸音率を測定した。

[0062] 試料から直径90mmの円形の試験片を3枚採取した。

試験装置としては、電子測器株式会社製の自動垂直入射吸音率測定器（型式10041A）を用いた。試験片を、インピーダンス管の一端に金属反射板との間に空気層がないように設置した。そして、100～5000Hzの周波数域の音波を段階的に試験片に垂直に入射させ、その周波数の平面波について入射音響パワーに対して試験体に入っていく（すなわち戻ってこない）音響パワーの比を測定し吸音率を測定した。800、1000、及び、1250Hzでの3点の吸音率を測定し、得られた値の平均値を平均吸音率とした。

[0063] (13) 剛軟度

JIS L 1096 (8.19.1) (2010)に規定されたA法（45°カンチレバー法）により、積層不織布の任意の方向及び上記の任意の方向に垂直な方向の剛軟度をそれぞれ $n=5$ で測定し、10個の平均値から剛軟度（mm）を求めた。

[0064] [実施例1]

（海島構造繊維）

溶融粘度 $212\text{ Pa}\cdot\text{s}$ （ $262^\circ\text{C}$ 、剪断速度 $121.6\text{ sec}^{-1}$ ）、融点 $220^\circ\text{C}$ のポリアミド6（N6）（40質量部）と、重量平均分子量12万、溶融粘度 $30\text{ Pa}\cdot\text{s}$ （ $240^\circ\text{C}$ 、剪断速度 $2432\text{ sec}^{-1}$ ）、融点 $170^\circ\text{C}$ で光学純度99.5%以上のポリL乳酸（60質量部）とを別々に計量し、別々に下記条件の2軸押し出し混練機に供給し、 $220^\circ\text{C}$ で混練してポリマーアロイチップを得た。

スクリー形状：同方向完全噛合型 2条ネジ

スクリー：直径37mm、有効長さ1670mm、 $L/D=45.1$

混練部長さはスクリー有効さの28%

混練部はスクリー有効長さの  $1/3$  より吐出側に配置

途中3箇所のバックフロー部有り

ベント : 2箇所。

[0065] 得られたポリマーアロイチップを、ステープル用紡糸機の一軸押し出し型溶融装置に供給し、溶融温度  $235^{\circ}\text{C}$ 、紡糸温度  $235^{\circ}\text{C}$  (口金面温度  $220^{\circ}\text{C}$ )、紡糸速度  $1200\text{ m/min}$  として溶融紡糸を行い、ポリマーアロイからなる繊維を得た。これを合糸した後、スチーム延伸を行い単糸繊度  $3.6$  デシテックスのトウを得た。

[0066] 上記ポリマーアロイの繊維からなるトウに捲縮 ( $12$  山/ $25\text{ mm}$ ) を施した後、 $51\text{ mm}$  の短繊維にカットした。得られた強度は、 $3.0\text{ cN/dtex}$ 、伸度は  $40\%$  であった。

[0067] (表皮層)

次に海島構造繊維を  $60\text{ g/m}^2$  と、平均繊維長  $51\text{ mm}$ 、単糸繊度  $2.2$  デシテックスのポリエチレンテレフタレート短繊維 (東レ (株) “テトロン” (登録商標)) を  $60\text{ g/m}^2$  の2層構造となるようカードで開繊した後、クロスラップウエーバーでウェブとした。このウェブに、ウォータージェットパンチ機で加工を実施し、目付が  $120\text{ g/m}^2$ 、厚みが  $0.8\text{ mm}$  の不織布を得た。

[0068] 次に上記不織布に対して、 $1\%$  水酸化ナトリウム水溶液で温度  $95^{\circ}\text{C}$ 、浴比  $1:40$  にて処理することにより、ポリ乳酸を脱海し、単繊維直径が  $100\sim250\text{ nm}$ 、平均繊維径が  $150\text{ nm}$  のN6ナノファイバーとポリエチレンテレフタレート糸とからなる目付が  $74\text{ g/m}^2$ 、厚み  $0.4\text{ mm}$  の不織布1を得た。

[0069] さらに不織布1の裏面に低融点パウダーを  $5\text{ g/m}^2$  載せて、3枚を重ね合わせて  $130^{\circ}\text{C}$  の加熱ロールで貼り合せて不織布Aを得た。不織布Aの厚みは  $1.2\text{ mm}$ 、密度  $185\text{ kg/m}^3$ 、通気度  $21\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$  であった。また、表皮層中のナノファイバー比率は  $29$  質量%であった。この不織布Aを表皮層とした。

## [0070] (基材層)

熱可塑性繊維として平均繊維長 35 mm、単糸繊度 0.8 デシテックスのポリエチレンテレフタレート短繊維（東レ（株）“テترون”（登録商標））を 15 質量部、平均繊維長 51 mm、単糸繊度 6.6 デシテックスの中空ポリエチレンテレフタレート短繊維（東レ（株）“テترون”（登録商標））を 15 質量部、平均繊維長 51 mm、単糸繊度 2.2 デシテックスのポリエチレンテレフタレート短繊維（東レ（株）“テترون”（登録商標））を 55 質量部、また、バインダー繊維として平均繊維長 51 mm、単糸繊度 2.2 デシテックスのポリエチレンテレフタレート短繊維の芯鞘複合繊維（鞘成分：低融点ポリエチレンテレフタレート（融点 110℃）、芯成分：ホモポリエチレンテレフタレート（融点 255℃）、鞘比率 50 質量%、東レ（株）“サフメット”（登録商標）T9611）を 15 質量部の比率で混織した。

[0071] カードマシンを用いて混織、開織し、均一なウェブを成形した。次にウェブを所定の厚みとなるように積層し、プレスロールでウェブの厚みを 20 mm となるように押さえながら、上下ネットコンベヤーを有する 215℃の熱処理炉にて繊維間を熱融着させ、目付が 400 g/m<sup>2</sup> 及び厚みが 20 mm となるように調整し、不織布 B を得た。この不織布 B を基材層とした。

## [0072] (積層不織布)

加熱炉から出てきた不織布 B に、先ほど作製した表皮層（不織布 A）の低融点パウダーを載せた面が不織布側になるように積層し、130℃の加熱ローラーで抑えながら低融点パウダーを溶かして表皮層と基材層とが接合した積層不織布を得た。

[0073] 得られた積層不織布の剛軟度は 220 mm、平均吸音率は 71% と非常に優れた吸音性と柔軟性あった。

## [0074] [実施例 2]

## (表皮層)

実施例 1 の不織布 1 を 4 枚貼り合せた以外は実施例 1 と同じ手法で表皮層

を作製し、不織布 A を得た。不織布 A の厚みは 1.6 mm、密度 185 kg/m<sup>3</sup>、通気度 16 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/s であった。この不織布 A を表皮層とした。

[0075] (基材層)

実施例 1 と同じ不織布 B を用いた。この不織布 B を基材層とした。

[0076] (積層不織布)

実施例 1 と同じ接合方法で積層不織布を得た。

[0077] 得られた積層不織布の剛軟度は 210 mm、平均吸音率は 77% と非常に優れた吸音性と柔軟性であった。

[0078] [実施例 3]

(表皮層)

ポリアミド 6 の領域と複数のポリエチレンテレフタレートの領域とが長さ方向に連続して並ぶ割織複合タイプの短繊維（単糸繊維度 3.3 デシテックス、長さ 51 mm）をカードで開織した後、クロスラップウエーバーでウェブとした。このウェブに、ウォータージェットパンチ機で加工を実施し、厚みが 0.5 mm、密度 260 kg/m<sup>3</sup>、通気度 10 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/s、単繊維直径が 1800~2300 nm、平均繊維径が 2000 nm の不織布 A を得た。この不織布 A を表皮層とした。

[0079] (基材層)

実施例 1 と同じ不織布 B を用いた。この不織布 B を基材層とした。

[0080] (積層不織布)

実施例 1 と同じ接合方法で積層不織布を得た。

[0081] 得られた積層不織布の剛軟度は 250 mm、平均吸音率は 78% であったが、高周波吸音率がやや劣る吸音性であった。

[0082] [実施例 4]

(表皮層)

実施例 3 で用いた不織布 A に低融点パウダー 5 g/m<sup>2</sup> 載せて、その 2 枚を重ね合わせて 130℃ の加熱ロールで貼り合せた不織布 A を得た。この不織

布Aの厚みは1.0mm、密度260kg/m<sup>3</sup>、通気度5cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup>/sであった。この不織布Aを表皮層とした。

[0083] (基材層)

実施例1と同じ不織布Bを用いた。この不織布Bを基材層とした。

[0084] (積層不織布)

実施例1と同じ接合方法で積層不織布を得た。

[0085] 得られた積層不織布の剛軟度は290mm、平均吸音率は91%であったが、高周波吸音率がやや劣る吸音性であった。

[0086] [実施例5]

(表皮層)

実施例1と同じ不織布Aを用いた。この不織布Aを表皮層とした。

[0087] (基材層)

熱可塑性繊維として平均繊維長35mm、単糸繊度0.8デシテックスのポリエチレンテレフタレート短繊維（東レ（株）“テترون”（登録商標））を15質量部、平均繊維長51mm、単糸繊度6.6デシテックスの中空ポリエチレンテレフタレート短繊維（東レ（株）“テترون”（登録商標））を15質量部、平均繊維長51mm、単糸繊度2.2デシテックスのポリエチレンテレフタレート短繊維（東レ（株）“テترون”（登録商標））を55質量部、また、バインダー繊維として平均繊維長51mm、単糸繊度2.2デシテックスのポリエチレンテレフタレート短繊維の芯鞘複合繊維（鞘成分：低融点ポリエチレンテレフタレート（融点110℃）、芯成分：ホモポリエチレンテレフタレート（融点255℃）、鞘比率30質量%、東レ（株）“サフメット”（登録商標）T9611）を35質量部の比率で混織した。

[0088] カードマシンを用いて混織、開織し、均一なウェブを成形した。次にウェブを所定の厚みとなるように積層した。積層したウェブをプレスロールでウェブの厚みが20mmとなるように押さえながら、上下ネットコンベヤーを有する215℃の熱処理炉にて繊維間を熱融着させ、目付が400g/m<sup>2</sup>及

び厚みが20mmとなるように調整し、不織布Bを得た。この不織布Bを基材層とした。

[0089] (積層不織布)

加熱炉から出てきた不織布に先ほど作製した表皮層(不織布A)の低融点パウダーを載せた面が不織布面になるように設定し、130℃の加熱ローラーで抑えながら低融点パウダーを溶かして表皮層と基材層を接合した積層不織布を得た。

[0090] 得られた積層不織布の剛軟度は350mm、平均吸音率は68%であった。低周波及び高周波での吸音率は優れたものであったが、実施例1の積層不織布に比べ剛軟度が高いために固く柔軟性がやや劣るも、吸音性は良好であった。

[0091] [実施例6]

(表皮層)

次に海島構造繊維を180g/m<sup>2</sup>と、平均繊維長51mm、単糸繊度2.2デシテックスのポリエチレンテレフタレート短繊維(東レ(株)“テترون”(登録商標))を180g/m<sup>2</sup>の2層構造となるようカードで開繊した後、クロスラップウエーバーでウェブとした。このウェブに、ニードルパンチ機で加工を実施し、目付が360g/m<sup>2</sup>、厚みが0.8mmの不織布を得た。

[0092] 次に上記不織布に対して、1%水酸化ナトリウム水溶液で温度95℃、浴比1:40(質量比)にて処理することにより、ポリ乳酸を脱海し、単繊維直径が100~250nm、平均繊維径が150nmのN6ナノファイバーとポリエチレンテレフタレート系とからなり、目付が252g/m<sup>2</sup>、厚み1.8mmの不織布1を得た。

[0093] (積層不織布)

実施例1と同じ接合方法で積層不織布を得た。

[0094] 得られた積層不織布の剛軟度は200mm、平均吸音率は71%であり非常に良好な吸音性と柔軟性であった。

## [0095]     〔実施例 7〕

（表皮層）

市販されている単糸織度 2. 2 デシテックスのспанボンド不織布（東レ製 品番 G 2 2 6 0 - 1 S）を用いた。

（積層不織布）

実施例 1 と同じ接合方法で積層不織布を得た。

[0096]     得られた積層不織布の剛軟度は測定不可なほど硬かった。平均吸音率は 7 1 %であったが高周波吸音率がやや劣る吸音性であった。

## [0097]     〔比較例 1〕

（表皮層）

実施例 1 の不織布 1 を用いた。不織布 1 の厚みは 0. 4 mm、密度 1 8 5 k g / m<sup>3</sup>、通気度 6 4 c m<sup>3</sup> / c m<sup>2</sup> / s であった。この不織布 1 を、不織布 A とするとともに、表皮層とした。

## [0098]     （基材層）

実施例 1 と同じ不織布 B を用いた。この不織布 B を基材層とした。

## [0099]     （積層不織布）

実施例 1 と同じ接合方法で積層不織布を得た。

[0100]     得られた積層不織布の剛軟度は 2 3 0 mm、平均吸音率は 4 1 % と低周波での吸音率が低い吸音性であった。

## [0101]     〔比較例 2〕

（表皮層）

単糸織度 2. 2 デシテックス、繊維長 5 1 mm のポリエチレンテレフタレート短繊維（東レ（株）“テترون”（登録商標））をカードで開繊した後、クロスラップウエーバーでウェブとした。このウェブに、ニードルパンチ機で加工を実施し、厚みが 2. 9 mm、密度 6 9 k g / m<sup>3</sup>、通気度 1 4 2 c m<sup>3</sup> / c m<sup>2</sup> / s の不織布 A を得た。この不織布 A を表皮層とした。

## [0102]     （基材層）

実施例 1 と同じ不織布 B を用いた。この不織布 B を基材層とした。

[0103] (積層不織布)

実施例 1 と同じ接合方法で積層不織布を得た。

[0104] 得られた積層不織布の剛軟度は 1 7 0 m m、平均吸音率は 3 8 % と低周波での吸音率が悪い吸音性であった。

[0105] [比較例 3]

(表皮層)

単糸繊度 3. 3 デシテックス、繊維長 5 1 m m のポリエチレンテレフタレート短繊維 (東レ (株) “テترون” (登録商標)) をカードで開繊した後、クロスラップウエーバーでウェブとした。このウェブに、ニードルパンチ機で加工を実施し、厚みが 1. 2 m m、密度 1 2 5 k g / m<sup>3</sup>、通気度 2 0 0 c m<sup>3</sup> / c m<sup>2</sup> / s の不織布 A を得た。この不織布 A を表皮層とした。

[0106] (基材層)

実施例 1 と同じ不織布 B を用いた。この不織布 B を基材層とした。

[0107] (積層不織布)

実施例 1 と同じ接合方法で積層不織布を得た。

[0108] 得られた積層不織布の剛軟度は 1 5 0 m m、平均吸音率は 2 1 % と低周波での吸音率が悪い吸音性であった。

[0109] 実施例 1 ～ 5 の積層不織布の構成および評価結果を表 1 にまとめ、実施例 6 および 7 ならびに比較例 1 ～ 3 の積層不織布の構成および評価結果を表 2 にまとめた。

[0110]

[表1]

【表1】

|               |                                          | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 実施例4 | 実施例5 |
|---------------|------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| 不織布A          | 目付(g/m <sup>2</sup> )                    | 222  | 296  | 130  | 260  | 222  |
|               | 厚み(mm)                                   | 1.2  | 1.6  | 0.5  | 1.0  | 1.2  |
|               | 密度(kg/m <sup>3</sup> )                   | 185  | 185  | 260  | 260  | 185  |
|               | 通気度(cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /s) | 21   | 16   | 10   | 5    | 21   |
|               | ナノファイバー比率(質量%)                           | 29   | 29   | 100  | 100  | 29   |
|               | 細孔径分布度数<br>0-10 μm                       | 10   | 7    | 8    | 90   | 10   |
|               | 細孔径分布度数<br>10-20 μm                      | 27   | 48   | 40   | 5    | 27   |
| 不織布B          | 目付(g/m <sup>2</sup> )                    | 400  | 400  | 400  | 400  | 400  |
|               | 厚み(mm)                                   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |
|               | ハイター繊維(質量%)                              | 15   | 15   | 15   | 15   | 35   |
| 積層不織布の剛軟度(mm) |                                          | 220  | 210  | 250  | 290  | 350  |
| 低周波吸音率(%)     | 800Hz                                    | 60   | 66   | 57   | 81   | 58   |
|               | 1000Hz                                   | 74   | 79   | 80   | 97   | 71   |
|               | 1250Hz                                   | 80   | 86   | 96   | 95   | 76   |
|               | 平均吸音率                                    | 71   | 77   | 78   | 91   | 68   |
| 高周波吸音率(%)     | 2000Hz                                   | 96   | 95   | 98   | 67   | 93   |
|               | 5000Hz                                   | 90   | 92   | 62   | 50   | 90   |

[0111] [表2]

【表2】

|               |                                          | 実施例6 | 実施例7 | 比較例1 | 比較例2 | 比較例3 |
|---------------|------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| 不織布A          | 目付(g/m <sup>2</sup> )                    | 252  | 260  | 74   | 200  | 150  |
|               | 厚み(mm)                                   | 1.8  | 0.6  | 0.4  | 2.9  | 1.2  |
|               | 密度(kg/m <sup>3</sup> )                   | 140  | 433  | 185  | 69   | 125  |
|               | 通気度(cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> /s) | 27   | 11   | 64   | 142  | 200  |
|               | ナノファイバー比率(質量%)                           | 29   | 0    | 29   | 0    | 0    |
|               | 細孔径分布度数<br>0-10 μm                       | 7    | 35   | 0    | 0    | 0    |
|               | 細孔径分布度数<br>10-20 μm                      | 42   | 53   | 22   | 8    | 6    |
| 不織布B          | 目付(g/m <sup>2</sup> )                    | 400  | 400  | 400  | 400  | 400  |
|               | 厚み(mm)                                   | 20   | 20   | 20   | 20   | 20   |
|               | ハイター繊維(質量%)                              | 15   | 15   | 15   | 15   | 15   |
| 積層不織布の剛軟度(mm) |                                          | 200  | 測定不可 | 230  | 170  | 150  |
| 低周波吸音率(%)     | 800Hz                                    | 57   | 56   | 30   | 30   | 20   |
|               | 1000Hz                                   | 72   | 76   | 41   | 38   | 21   |
|               | 1250Hz                                   | 84   | 82   | 52   | 46   | 23   |
|               | 平均吸音率                                    | 71   | 71   | 41   | 38   | 21   |
| 高周波吸音率(%)     | 2000Hz                                   | 96   | 95   | 91   | 73   | 51   |
|               | 5000Hz                                   | 93   | 62   | 90   | 80   | 72   |

### 請求の範囲

- [請求項1] 表皮層及び基材層を有する積層不織布であり、  
前記表皮層が不織布Aを有し、この不織布Aの密度が $100 \sim 500 \text{ kg/m}^3$ 、厚みが $0.5 \sim 2.5 \text{ mm}$ 、及び、通気度が $4 \sim 40 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ であり、  
前記基材層が不織布Bを有し、この不織布Bの目付けが $200 \sim 500 \text{ g/m}^2$ 、及び、厚みが $5 \sim 40 \text{ mm}$ である、積層不織布。
- [請求項2] 前記不織布Bの厚みが $10 \sim 40 \text{ mm}$ である、請求項1に記載の積層不織布。
- [請求項3] 不織布Aには単繊維直径が $1 \sim 5000 \text{ nm}$ の熱可塑性繊維が、不織布A全体に対して $20 \sim 40$ 質量%含まれていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の積層不織布。
- [請求項4] 剛軟度が $300 \text{ mm}$ 以下である、請求項1～3のいずれかに記載の積層不織布。
- [請求項5] 前記不織布Aがポリアミドからなる繊維及び／又はポリエチレンテレフタレートからなる繊維を有する、請求項1～4のいずれかに記載の積層不織布。
- [請求項6] 前記不織布Bがバインダー繊維を有し、このバインダー繊維の含有量が、前記不織布B全体に対し、 $5 \sim 30$ 質量%である、請求項1～5のいずれかに記載の積層不織布。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれかに記載の積層不織布を有する、吸音材。

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057594

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D04H1/4374(2012.01)i, B32B5/26(2006.01)i, D04H1/4334(2012.01)i, D04H1/435(2012.01)i, D04H1/4382(2012.01)i, D04H1/542(2012.01)i, G10K11/162(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)

D04H1/00-18/04, B32B1/00-43/00, G10K11/16, G10K11/162, G10K11/168, G10K11/172, G10K11/178

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 | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

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<br>A    | JP 10-247085 A (Kanebo, Ltd.),<br>14 September 1998 (14.09.1998),<br>paragraphs [0012], [0034]; example 16<br>(Family: none)                      | 1, 2, 4-7<br>3        |
| X<br>A    | JP 10-207469 A (Nissan Motor Co., Ltd.),<br>07 August 1998 (07.08.1998),<br>paragraphs [0009], [0035]; example 17<br>(Family: none)               | 1, 2, 4-7<br>3        |
| X<br>Y    | JP 2007-039826 A (Takayasu Co., Ltd.),<br>15 February 2007 (15.02.2007),<br>claims; paragraphs [0001], [0037]; examples 4,<br>5<br>(Family: none) | 1, 2, 4, 5, 7<br>1-7  |

☒ 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  
17 May 2016 (17.05.16)

Date of mailing of the international search report  
07 June 2016 (07.06.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/057594

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>Y    | WO 2005/019783 A1 (Takayasu Co., Ltd.),<br>03 March 2005 (03.03.2005),<br>claims; paragraph [0050]; examples 2, 5<br>& US 2006/0225952 A1<br>claims; paragraph [0052]; examples 2, 5<br>& EP 1659382 A1 & KR 10-2007-0033310 A<br>& CN 1842698 A | 1, 2, 4, 5, 7<br>1-7  |
| Y         | JP 2011-017104 A (Teijin Fibers Ltd.),<br>27 January 2011 (27.01.2011),<br>claims; paragraphs [0001], [0011], [0032];<br>examples<br>(Family: none)                                                                                              | 3                     |
| Y         | JP 2013-147771 A (Mitsui Chemicals, Inc.),<br>01 August 2013 (01.08.2013),<br>claims; paragraphs [0001], [0022] to [0028];<br>examples<br>(Family: none)                                                                                         | 3                     |
| Y         | JP 2009-000843 A (Asahi Kasei Fibers Corp.),<br>08 January 2009 (08.01.2009),<br>claims; paragraphs [0015], [0020], [0022];<br>examples<br>(Family: none)                                                                                        | 1-7                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. D04H1/4374(2012.01)i, B32B5/26(2006.01)i, D04H1/4334(2012.01)i, D04H1/435(2012.01)i,  
D04H1/4382(2012.01)i, D04H1/542(2012.01)i, G10K11/162(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. D04H1/00-18/04, B32B1/00-43/00, G10K11/16, G10K11/162, G10K11/168, G10K11/172, G10K11/178

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 | 1971-2016年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------|----------------|
| X               | JP 10-247085 A（鐘紡株式会社）1998.09.14,<br>[0012]、[0034]、実施例16    | 1, 2, 4-7      |
| A               | （ファミリーなし）                                                   | 3              |
| X               | JP 10-207469 A（日産自動車株式会社）1998.08.07,<br>[0009]、[0035]、実施例17 | 1, 2, 4-7      |
| A               | （ファミリーなし）                                                   | 3              |

☑ 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

17.05.2016

国際調査報告の発送日

07.06.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

長谷川 大輔

4S

4773

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<br>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<br>請求項の番号       |
| X<br>Y                | JP 2007-039826 A (高安株式会社) 2007.02.15,<br>[特許請求の範囲]、[0001]、[0037]、実施例4、5<br>(ファミリーなし)                                                                                          | 1, 2, 4, 5, 7<br>1-7 |
| X<br>Y                | WO 2005/019783 A1 (高安株式会社) 2005.03.03,<br>請求の範囲、[0050]、実施例2、5<br>& US 2006/0225952 A1, claims, [0052], EXAMPLES 2, 5<br>& EP 1659382 A1 & KR 10-2007-0033310 A & CN 1842698 A | 1, 2, 4, 5, 7<br>1-7 |
| Y                     | JP 2011-017104 A (帝人ファイバー株式会社) 2011.01.27,<br>[特許請求の範囲]、[0001]、[0011]、[0032]、<br>[実施例]<br>(ファミリーなし)                                                                           | 3                    |
| Y                     | JP 2013-147771 A (三井化学株式会社) 2013.08.01,<br>[特許請求の範囲]、[0001]、[0022] - [0028]、<br>[実施例]<br>(ファミリーなし)                                                                            | 3                    |
| Y                     | JP 2009-000843 A (旭化成せんい株式会社) 2009.01.08,<br>[特許請求の範囲]、[0015]、[0020]、[0022]、<br>[実施例]<br>(ファミリーなし)                                                                            | 1-7                  |