

(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
2020年10月8日(08.10.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/203357 A1

(51) 国際特許分類:
B32B 5/26 (2006.01) *G10K 11/168* (2006.01)
D04H 1/559 (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/012344

(22) 国際出願日: 2020年3月19日(19.03.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

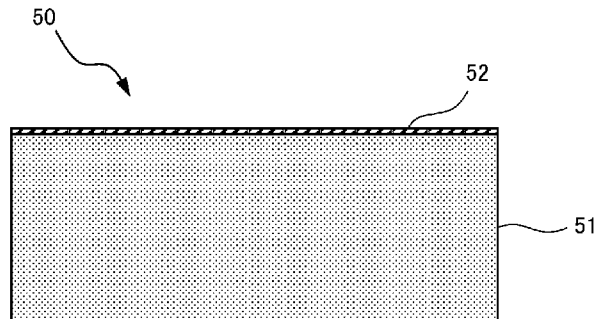
(30) 優先権データ:
特願 2019-071513 2019年4月3日(03.04.2019) JP

(71) 出願人: J X T G エ ネ ル ギ ー
株 式 会 社 (**JXTG NIPPON OIL & ENERGY
CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008162 東京都千
代田区大手町一丁目1番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 伊 林 邦 彦 (**IBAYASHI, Kunihiko**);
〒1008162 東京都千代田区大手町一丁目1番2
号 J X T G エ ネ ル ギ ー 株 式 会 社 内 Tokyo (JP).
岡村 智行(**OKAMURA, Tomoyuki**); 〒1008162
東京都千代田区大手町一丁目1番2号 J
X T G エ ネ ル ギ ー 株 式 会 社 内 Tokyo (JP).
相園 啓文(**AIZONO, Hirofumi**); 〒1008162 東
京都千代田区大手町一丁目1番2号 J X
T G エ ネ ル ギ ー 株 式 会 社 内 Tokyo (JP). 岡
部 隆志(**OKABE, Takashi**); 〒1008162 東京都
千代田区大手町一丁目1番2号 J X T G
エ ネ ル ギ ー 株 式 会 社 内 Tokyo (JP). 越川 雅
子(**KOSHIKAWA, Masako**); 〒1008162 東京都
千代田区大手町一丁目1番2号 J X T G
エ ネ ル ギ ー 株 式 会 社 内 Tokyo (JP).

(54) Title: SOUND-ABSORBING MATERIAL

(54) 発明の名称: 吸音材



(57) Abstract: This sound-absorbing material 50 comprises: a felt-like fiber body 51 containing 15 to 70% by weight of a fine fiber having a fineness of one denier or less, 20 to 60% by weight of a hollow fiber having a cavity in the interior thereof, and 10 to 40% by weight of a binder fiber binding the fibers to one another; and a non-woven fabric 52 layered on the surface of the felt-like fiber body 51. The non-woven fabric 52 contains a plurality of long fibers that have been stretched and arranged along one direction, the mean fiber diameter for the plurality of long fibers being 1 to 4 μm . In addition, the thickness of the sound-absorbing material 50 is 8 to 45 mm, and the bulk density of the sound-absorbing material 50 is 20 kg/m^3 or lower.

(57) 要約: 吸音材50は、繊度が1デニール以下の細繊維を15～70重量%、内部に空洞を有する中空繊維を20～60重量%及び繊維同士を結合させるバインダー繊維を10～40重量%含むフェルト状繊維体51と、フェルト状繊維体51の表面に積層された不織布52と、を有する。不織布52は、延伸され且つ一方に沿って配列された複数の長繊維を含み、前記複数の長繊維の平均繊維径が1～4 μm である。また、吸音材50の厚みは、8～45mmであり、吸音材50の嵩密度は、20 kg/m^3 以下である。



(74) 代理人: 小川 護晃, 外(OGAWA, Moriaki et al.);
〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目 1 3 番
5号赤坂エイトワンビル7階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

明 細 書

発明の名称：吸音材

技術分野

[0001] 本発明は、フェルト状繊維体（多孔質吸音材）とその表面に積層された不織布とを有する吸音材に関する。

背景技術

[0002] 出願人は、先に、多孔質吸音体と積層して使用される吸音材用不織布を提案した（特許文献1参照）。この吸音材用不織布は、延伸され且つ一方向に沿って配列された複数の長繊維を含み、前記複数の長繊維の繊維径分布の最頻値が $1 \sim 4 \mu\text{m}$ にある。前記吸音材用不織布は、前記多孔質吸音体の軽量性や柔軟性などをほとんど損なうことなく、前記多孔質吸音体単体の場合と比較して $1000 \sim 10000 \text{ Hz}$ の周波数帯域における吸音性能を向上させることが可能である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2018-92131号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 前記吸音材用不織布と多孔質吸音体とを組み合わせることによって、多孔質吸音体単体の場合に比べて $1000 \sim 10000 \text{ Hz}$ の周波数帯域における吸音性能が改善された吸音材を得ることができる。しかし、必ずしも $1000 \sim 10000 \text{ Hz}$ の全ての周波数範囲において高い吸音性能が要求されるわけではなく、 10000 Hz 以下の特定の周波数帯域（例えば、 $2000 \sim 3000 \text{ Hz}$ や $5000 \sim 6000 \text{ Hz}$ ）での高い吸音性能が要求される場合がある。また、製品化にあたっては製造が容易であることや軽量で取扱いが容易であることも求められる。

[0005] そこで、本発明は、軽量で取扱いが容易であり、 10000 Hz 以下の所

定の周波数帯域で高い吸音性能を発揮し、かつ、製造が容易な吸音材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

[0006] 本発明者は、検討及び実験を重ねた結果、特定の目付の前記吸音材用不織布と特定の多孔質吸音体とを組み合わせることによって、軽量で取扱い性に優れ、10000Hz以下の所定の周波数帯域で高い吸音性能を発揮し得る吸音材を比較的容易に製造できることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいてなされたものである。

[0007] 本発明による吸音材は、フェルト状繊維体と、前記フェルト状繊維体の表面に積層された不織布と、を有する。前記フェルト状繊維体は、繊維度が1デニール以下の細繊維を15～70重量%、内部に空洞を有する中空繊維を20～60重量%及び繊維同士を結合させるバインダー繊維を10～40重量%含む。前記不織布は、延伸され且つ一方向に沿って配列された複数の長繊維を含み、前記複数の長繊維の平均繊維径が1～4 μ mであると共に目付が5～20g/m²である。そして、前記吸音材の厚みが8～45mmであり、嵩密度が20kg/m³以下である。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、軽量で取扱いが容易であり、10000Hz以下の所定の周波数帯域で高い吸音性能を発揮し得、かつ、製造が容易な吸音材を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態に係る吸音材の断面図である。

[図2]前記吸音材を構成する不織布の一例の走査型電子顕微鏡による拡大写真（倍率：1000倍）である。

[図3]前記不織布の一例である縦配列長繊維不織布の製造装置の一例の概略構成を示す図である。

[図4]前記吸音材の製造装置の一例の概略構成を示す図である。

[図5]前記縦配列長繊維不織布の物性を示す表である。

[図6]前記縦配列長繊維不織布の繊維径分布を示す図である。

[図7]実施例 1－5（吸音材）の特性値（厚み、目付、嵩密度）を示す表である。

[図8]実施例 1－5 のフェルト状繊維体における P E T 細繊維、中空 P E T 繊維及び低融点 P E T 繊維の混合割合を示す表である。

[図9]実施例 1－5（吸音材）の垂直入射吸音率の測定結果を示すグラフである。

[図10]比較例 1－5（フェルト状繊維体）の垂直入射吸音率の測定結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態を説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態に係る吸音材の断面図である。図 1 に示されるように、実施形態に係る吸音材 5 0 は、多孔質吸音体としてのフェルト状繊維体 5 1 と、フェルト状繊維体 5 1 の表面に積層された不織布 5 2 と、を有しており、これらが一体化されて構成されている。

[0011] [フェルト状繊維体 5 1]

フェルト状繊維体 5 1 は、繊維度は 1 デニール以下の細繊維、内部に空洞を有する中空繊維及び繊維同士を結合させるバインダー繊維を混綿（混合）して形成されている。前記細繊維、前記中空繊維及び前記バインダー繊維は熱可塑性樹脂繊維である。特に制限されないが、前記細繊維、前記中空繊維及び前記バインダー繊維は、ポリエステル（特にポリエチレンテレフタレート）を主成分とするポリエステル系樹脂繊維又はポリプロピレンを主成分とするポリプロピレン系樹脂繊維であるのが好ましい。

[0012] 前記細繊維の繊維度は好ましくは 0.3～1.0 デニールである。すなわち、前記細繊維はいわゆる極細繊維であり得る。また、フェルト状繊維体 5 1 における前記細繊維の混合量（混合割合）は 15～70 重量%であり、好ましくは 20～50 重量%である。前記細繊維の混合量が 15 重量%未満になると吸音性能の確保が難しくなり、前記細繊維の混合量が 70 重量%を超え

ると嵩高性や柔軟性が得られなくなるおそれがあるからである。

[0013] 前記中空繊維の繊度は前記細繊維の繊度よりも大きく且つ15デニール以下であり、好ましくは2～10デニールである。また、フェルト状繊維体51における前記中空繊維の混合量は20～60重量%であり、好ましくは30～50重量%である。前記中空繊維の混合量が20重量%未満になると嵩高性や柔軟性が十分に得られなくなり、前記中空繊維の混合量が60重量%を超えると吸音性能の向上がほとんど図れず、また、コストも高くなって不経済だからである。なお、特に制限されないが、上記の範囲内において前記細繊維の混合量よりも前記中空繊維の混合量を多くする、すなわち、前記繊維の混合割合よりも前記中空繊維の混合割合を高くすることでより嵩高性及び柔軟性に優れたフェルト状繊維体51（ひいては吸音材50）が得られる。

[0014] 前記バインダー繊維は、前記細繊維及び前記中空繊維よりも融点が低く、加熱処理によって溶融してフェルト状繊維体51を構成する繊維同士を結合する。また、前記バインダー繊維は、フェルト状繊維体51と不織布52との一体化、すなわち、フェルト状繊維体51と不織布52とを結合する際にも寄与し得る。前記バインダー繊維の繊度は前記細繊維の繊度よりも大きく且つ6デニール以下であり、好ましくは2～5デニールである。また、フェルト状繊維体51における前記バインダー繊維の混合量は10～40重量%であり、好ましくは25～35重量%である。前記バインダー繊維の混合量が10重量%未満になるとフェルト状繊維体51を構成する繊維同士の結合やフェルト状繊維体51と不織布52との結合が不十分になるおそれがあり、前記バインダー繊維の混合量が40重量%を超えるとフェルト状繊維体51の柔軟性を損なうおそれがあるからである。

[0015] フェルト状繊維体51は一般的なフェルトと同様の工程を経て製造される。すなわち、フェルト状繊維体51は、前記細繊維、前記中空繊維及び前記バインダー繊維を混合（混綿）して混合繊維とする工程（混合工程）、前記混合繊維を開織及びカーディングして混合繊維ウェブを形成する工程（カー

ディング工程)、及び、形成された混合繊維ウェブを積層してウェブ積層体とする工程(積層工程)などを経て製造される。なお、前記ウェブ積層体には加熱処理が施されるが、これについては後述する。

[0016] なお、フェルト状繊維体51の目付は100~500g/m²であり、フェルト状繊維体51の厚みは8~45mmである。

[0017] [不織布52]

不織布52は、いわゆる長繊維不織布である。不織布52は、延伸され且つ一方向に沿って配列された複数の長繊維(フィラメント)を含む。

[0018] 不織布52は、例えば延伸された複数の長繊維が一方向に沿って配列された構成の「一方向配列不織布」であり得る。前記一方向は、厳密に一方向である必要はなく、概ね一方向であればよい。このような「一方向配列不織布」は、例えば複数の長繊維を一方向に沿って配列する工程及び配列された複数の長繊維を前記一方向に延伸する工程を含む製造工程を経て製造され得る。

[0019] ここで、「複数の長繊維を一方向に沿って配列する」とは、複数の長繊維をそれぞれの長さ方向(軸方向)が一方向となるように配列すること、すなわち、配列された複数の長繊維のそれぞれが概ね一方向に延びていることをいう。例えば、前記一方向配列不織布が長尺シートとして製造される場合には、前記一方向は、前記長尺シートの長手方向(縦方向ともいう)、前記長尺シートの長手方向から傾斜した方向、前記長尺シートの幅方向(横方向ともいう)又は前記長尺シートの横方向から傾斜した方向であり得る。

[0020] また、「配列された複数の長繊維を前記一方向に延伸する」とは、配列された複数の長繊維のそれぞれを概ねその軸方向に延伸することをいう。なお、一方向に沿って配列された複数の長繊維を一方向に延伸することにより、各長繊維の構成分子は、延伸方向である一方向、すなわち、各長繊維の軸方向に配列されることになる。

[0021] 図2は、不織布52の一例である前記一方向配列不織布の走査型電子顕微鏡による拡大写真(倍率:1000倍)である。図2に示される一方向配列

不織布では、複数の長繊維が概ね図 2 における上下方向に沿って配列されている。

[0022] また、不織布 5 2 は、延伸され且つ一方向に沿って配列された複数の長繊維（第 1 長繊維）に加えて、延伸され且つ前記一方向に直交する方向に沿って配列された複数の第 2 長繊維を有してもよい。すなわち、不織布 5 2 は、延伸された複数の長繊維フィラメントが直交する二方向のいずれかに沿って配列された構成の「直交配列不織布」であり得る。前記直交する二方向は、厳密に直交している必要はなく、概ね直交していればよい。このような直交配列不織布は、例えば前記一方向配列不織布を互いの長繊維が直交するように積層し且つ融着することによって得られる。

[0023] ここで、不織布 5 2 について具体的に説明する。上述のように、不織布 5 2 は「一方向配列不織布」又は「直交配列不織布」であり得る。なお、以下の説明において、「縦方向」とは不織布 5 2 を製造する際の送り方向（すなわち、不織布 5 2 の長さ方向に相当する）をいい、「横方向」とは前記送り方向に直交する方向（すなわち、不織布 5 2 の幅方向に相当する）をいう。また、以下では長繊維をフィラメントと表記する場合がある。

[0024] （一方向配列不織布（縦配列長繊維不織布））

前記一方向配列不織布の一例である縦配列長繊維不織布は、熱可塑性樹脂からなる複数の長繊維を縦方向に沿って配列し、すなわち、各長繊維の長さ方向（軸方向）が縦方向に概ね一致するように配列し、配列された前記複数の長繊維を縦方向（軸方向）に延伸することによって得られる。前記縦配列長繊維不織布においては、各長繊維の構成分子が前記縦方向に配向されている。ここで、前記複数の長繊維の前記縦方向への延伸の倍率は 3 ～ 6 倍である。また、前記縦配列長繊維不織布を構成する前記複数の長繊維（すなわち、延伸後の複数の長繊維）の平均繊維径は 1 ～ 4 μm であり、好ましくは 2 ～ 3 μm である。さらに、前記縦配列長繊維不織布を構成する前記複数の長繊維の繊維径分布の変動係数は 0.1 ～ 0.3 である。なお、前記変動係数は、前記複数の長繊維の繊維径の標準偏差を平均（平均繊維径）で除算した

値である。

- [0025] 前記長繊維は、特に制限されないが、例えば平均長が100mmを超える繊維であり得る。また、前記複数の長繊維の平均繊維径が1～4 μ mの範囲内にあればよく、前記縦配列長繊維不織布は、繊維径が1 μ m未満の長繊維や繊維径が4 μ mを超える長繊維を含み得る。なお、長繊維の長さ及び繊維径は、例えば、走査型電子顕微鏡によって撮影された前記縦配列長繊維不織布の拡大写真から測定することができ、N個（例えば50個）の測定値から前記平均繊維径、前記標準偏差及び前記変動係数を求めることができる。
- [0026] 前記縦配列長繊維不織布の目付は5～20g/m²であり、好ましくは約15g/m²（例えば、15±3g/m²）ある。目付が5g/m²未満であると強度が不足するおそれがある。一方、目付が20g/m²を超えると厚みが大きくなると共に通気度も低くなる。このため、後述する、フェルト状繊維体51との一体化の際に熱風が通過し難い場所が発生し易くなって、部分的な結合不良（接着不良）を招くおそれがあるからである。なお、目付は、例えば300mm×300mmに切り出された不織布片を複数枚用意し、それぞれの重量を測定してその平均値から算出され得る。また、前記縦配列長繊維不織布の厚みは15～60 μ mであり、好ましくは20～45 μ mである。
- [0027] 前記長繊維は熱可塑性樹脂を溶融紡糸して得られる。前記熱可塑性樹脂にはフェルト状繊維体51と同種の樹脂が用いられる。すなわち、前記長繊維はポリエステル系樹脂又はポリプロピレン系樹脂を溶融紡糸して得られる。ここで、前記ポリエステル系樹脂としては固有粘度IVが0.43～0.63（好ましくは0.48～0.58）であるポリエチレンテレフタレートが好ましい。但し、これに限られるものではない。なお、前記ポリエステル系樹脂又は前記ポリプロピレン系樹脂には酸化防止剤、耐候剤、着色剤などの添加剤が0.01～2重量%程度含まれてもよい。また、前記ポリエステル系樹脂として難燃性ポリエステルが用いられてもよい。
- [0028] 次に、前記縦配列長繊維不織布の製造方法の一例を説明する。前記縦配列長繊維不織布の製造方法は、複数の長繊維が縦方向に沿って配列された構成

の不織布ウェブを形成する工程と、形成された不織布ウェブ（すなわち、縦方向に沿って配列された複数の長繊維）を縦方向に延伸することによって縦配列長繊維不織布を得る工程と、を含む。

[0029] 詳細には、前記不織布ウェブを形成する工程は、ノズル群から複数（多数）のフィラメントをコンベアベルトに向けて押し出す工程と、前記ノズル群から押し出された各フィラメントを高速気流に随伴させて細径化する工程と、前記高速気流の向きを前記コンベアベルトの走行方向（すなわち、縦方向）に周期的に変動させる工程と、を含み、複数のフィラメントが前記コンベアベルトの走行方向（縦方向）に沿って配列された不織布ウェブを形成する。また、前記縦配列長繊維不織布を得る工程は、形成された不織布ウェブを縦方向に延伸し、これによって、前記縦配列長繊維不織布を得る。なお、前記延伸の倍率は、上述のように、3～6倍である。

[0030] ここで、前記ノズル群に関し、ノズル数、ノズル孔間ピッチ P 、ノズル孔直径 D 及びノズル孔長さ L は、任意に設定され得るが、ノズル孔直径 D が $0.1 \sim 0.3 \text{ mm}$ 、 L/D が $10 \sim 40$ であるのが好ましい。

[0031] 図3は、前記縦配列長繊維不織布の製造装置の一例の概略構成を示す図である。図3に示される前記縦配列長繊維不織布の製造装置は、メルトブロー法によって前記縦配列長繊維不織布を製造するように構成されており、メルトブローダイス1、コンベアベルト7、気流振動機構9、延伸シリンダ12a、12b及び引取ニップローラ16a、16bなどを含む。

[0032] まず、装置の前段において、熱可塑性樹脂（ここでは、ポリエステル系樹脂）が押出機（図示省略）に投入され、溶融され、押し出されてメルトブローダイス1に送られる。

[0033] メルトブローダイス1は、その先端（下端）に、紙面に対して垂直な方向、すなわち、コンベアベルト7の走行方向に垂直に並べられた多数のノズル3を有する。ギアポンプ（図示省略）などによってメルトブローダイス1に送られた溶融樹脂2が各ノズル3から押し出されることで、多数のフィラメント11が形成（紡糸）される。なお、図3においては、メルトブローダイ

ス1は断面図で示されているため、ノズル3は一つしか示されていない。また、メルトブローダイス1において、各ノズル3の両側にはそれぞれエア溜め5a, 5bが設けられている。前記熱可塑性樹脂の融点以上に加熱された高圧加熱エアは、これらエア溜め5a, 5bに送入され、その後、エア溜め5a, 5bに連通すると共にメルトブローダイス1の先端に開口するスリット6a, 6bから噴出される。これにより、ノズル3の下方には、ノズル3からのフィラメント11の押し出し方向とほぼ平行な高速気流が形成される。この高速気流によって、ノズル3から押し出されたフィラメント11がドラフト可能な溶融状態に維持されると共に、高速気流の摩擦力によりフィラメント11にドラフトが与えられて（すなわち、フィラメント11が引っ張られて）フィラメント11が細径化される。なお、紡糸直後のフィラメント11の直径は、好ましくは10 μ m以下である。また、ノズル3の下方に形成される高速気流の温度は、フィラメント11の紡糸温度よりも20 $^{\circ}$ C以上、望ましくは40 $^{\circ}$ C以上高く設定される。

[0034] メルトブローダイス1を用いてフィラメント11を形成する方法では、前記高速気流の温度を高くすることにより、ノズル3から押し出された直後のフィラメント11の温度をフィラメント11の融点よりも十分に高くすることができ、これによって、フィラメント11の細径化が可能である。

[0035] メルトブローダイス1の下方にはコンベアベルト7が配置されている。コンベアベルト7は、図示省略の駆動源により回転されるコンベアローラ13やその他のローラに掛け回されている。コンベアローラ13の回転によってコンベアベルト7を駆動することで、ノズル3から押出されてコンベアベルト7上に捕集されたフィラメント11が図3における矢印方向（右方向）へと搬送される。

[0036] メルトブローダイス1とコンベアベルト7との間の所定位置、具体的には、ノズル3の両側のスリット6a, 6bから噴出された高圧加熱エアが合流して形成される高速気流の流域（近傍）には、気流振動機構9が設けられている。気流振動機構9は、断面が楕円形の楕円柱部と、楕円柱部の両端の

それぞれから延びる支持軸 9 a とを有しており、コンベアベルト 7 によるフィラメント 1 1 の搬送方向（コンベアベルト 7 の走行方向）にほぼ直交する方向、すなわち、製造すべき縦配列長繊維不織布の幅方向とほぼ平行に配置されている。そして、気流振動機構 9 は、支持軸 9 a が回転されることで前記橢円柱部が矢印 A 方向に回転するように構成されている。このように前記高速気流の近傍に橢円柱状の気流振動機構 9 を配置し、これを回転させることによって、後述するようにコアンダ効果を利用して前記高速気流の向きを変えることができる。なお、気流振動機構 9 の数は一つに限られるものではなく、必要に応じて複数個設けて、フィラメント 1 1 の振れ幅をより大きくしてもよい。

[0037] フィラメント 1 1 は、前記高速気流に沿って流れる。前記高速気流は、スリット 6 a, 6 b から噴出された高圧加熱エアーが合流して形成され、コンベアベルト 7 の搬送面とほぼ垂直な方向に流れる。ところで、気体や液体の高速噴流近傍に壁が存在しているとき、噴流が壁面の近くを流れる傾向があることは一般に知られている。これをコアンダ効果という。気流振動機構 9 は、このコアンダ効果を利用して前記高速気流、すなわち、フィラメント 1 1 の流れの向きを変える。

[0038] 気流振動機構 9（前記橢円柱部）の幅、すなわち、支持軸 9 a と平行な方向における気流振動機構 9 の長さは、メルトブローダイス 1 によって紡糸されるフィラメント群の幅よりも 100 mm 以上大きいことが望ましい。これよりも気流振動機構 9 の幅が小さいと、フィラメント群の両端部で前記高速気流の流れ方向を十分に換えられず、フィラメント群の両端部でのフィラメント 1 1 の縦方向に沿った配列が不十分になるおそれがあるからである。また、気流振動機構 9（前記橢円柱部）の周壁面 9 b と前記高速気流の気流軸 100 との距離は、最も小さいときで 25 mm 以下、望ましくは 15 mm 以下である。気流振動機構 9 と気流軸 100 との距離がこれ以上大きくなると、前記高速気流が気流振動機構 9 に引き寄せられる効果が小さくなって、フィラメント 1 1 を十分に振らせることができなくなるおそれがあるからであ

る。

[0039] ここで、フィラメント11の振れ幅は、前記高速気流の流速と気流振動機構9の回転速度に依存する。したがって、前記高速気流の速度は10 m/sec以上、好ましくは15 m/sec以上となるように設定される。これ以下の速度では、前記高速気流が気流振動機構9の周壁面9bに十分に引き寄せられず、結果的にフィラメント11を十分に振らせることができなくなるおそれがあるである。気流振動機構9の回転速度は、周壁面9bにおける振動数を、フィラメント11の振れ幅を最大とする振動数とすればよい。このような振動数は、紡糸条件によっても異なるため、前記紡糸条件に応じて適宜決定される。

[0040] また、図3に示された製造装置においては、メルトブローダイス1とコンベアベルト7との間に、スプレーノズル8が設けられている。スプレーノズル8は、前記高速気流中に霧状の水等を噴霧するものであり、スプレーノズル8による水等の噴霧によってフィラメント11が冷却されて、急速に凝固する。なお、スプレーノズル8は実際には複数個設置されるが、煩雑さを避けるため、図3では1個のスプレーノズル8のみが示されている。

[0041] 凝固したフィラメント11は、縦方向に振られながらコンベアベルト7上に集積され、縦方向に部分的に折り畳まれて連続的に捕集される。コンベアベルト7上のフィラメント11は、コンベアベルト7によって図3における矢印方向（右方向）に搬送され、延伸温度に加熱された延伸シリンダ12aと押さえローラ14とにニップされて、延伸シリンダ12aに移される。その後、フィラメント11は、延伸シリンダ12bと押えゴムローラ15とにニップされて延伸シリンダ12bに移され、2つの延伸シリンダ12a, 12bに密着される。このように、フィラメント11が延伸シリンダ12a, 12bに密着しながら送られることによって、フィラメント11は、縦方向に部分的に折り畳まれた状態のまま、隣接するフィラメント同士が融着して不織布ウェブとなる。

[0042] 前記不織布ウェブは、その後に、引取ニップローラ16a, 16b（後段

の引取ニップローラ 16 b はゴム製) で引き取られる。引取ニップローラ 16 a, 16 b の周速は、延伸シリンダ 12 a, 12 b の周速よりも大きく設定されており、これにより、前記不織布ウェブが縦方向に 3 ~ 6 倍に延伸される。このようにして、縦配列長繊維不織布 18 が製造される。なお、前記不織布ウェブは、必要に応じて、熱処理や熱エンボス等の部分接着処理などの後処理がさらに行われてもよい。また、延伸倍率は、例えば、延伸前の不織布ウェブに一定の間隔で入れたマークによって次式で定義され得る。

延伸倍率 = 「延伸後のマーク間の長さ」 / 「延伸前のマーク間の長さ」

[0043] 上述のように、製造された縦配列長繊維不織布 18 を構成するフィラメント (長繊維) の平均繊維径は $1 \sim 4 \mu\text{m}$ (好ましくは $2 \sim 3 \mu\text{m}$) である。また、縦配列長繊維不織布 18 は、繊維の方向、すなわち、フィラメント (長繊維) の軸方向であり且つ延伸方向である縦方向への伸び率が $1 \sim 20\%$ 、好ましくは $5 \sim 15\%$ である。すなわち、縦配列長繊維不織布 18 は、縦方向に伸縮性を有するものであり得る。さらに、前記縦配列長繊維不織布の縦方向の引張強度は、 $20\text{N} / 50\text{mm}$ 以上である。前記伸び率及び前記引張強度は、JIS L1096 8.14.1 A 法により測定した値である。

[0044] (一方向配列不織布 (横配列長繊維不織布))

前記一方向配列不織布の他の例である横配列長繊維不織布は、熱可塑性樹脂からなる複数の長繊維を横方向に沿って、すなわち、各長繊維の長さ方向 (軸方向) が概ね前記横方向に一致するように配列し、配列された複数の長繊維を横方向に延伸することによって得られる。前記横配列長繊維不織布においては、各長繊維の構成分子が前記横方向に配向されている。ここで、前記複数の長繊維の前記横方向への延伸の倍率は $3 \sim 6$ 倍である。また、前記横配列長繊維不織布を構成する前記複数の長繊維 (すなわち、延伸後の複数の長繊維) の平均繊維径は $1 \sim 4 \mu\text{m}$ であり、好ましくは $2 \sim 3 \mu\text{m}$ である。なお、前記熱可塑性樹脂については前記縦方向配列長繊維不織布の場合と同じである。

[0045] (直交配列不織布)

直交配列不織布は、前記縦配列長繊維不織布と前記横配列長繊維不織布とを積層し且つ融着して形成され、二つの前記縦配列長繊維不織布のうちの一方を90°回転させて積層し且つ融着して形成され、又は、二つの前記横配列長繊維不織布のうちの一方を90°回転させて積層し且つ融着して形成され得る。融着は、特に制限されるものではないが、一般的にはエンボスロール等を使用した熱圧着によって行われる。

[0046] [吸音材50]

上述のように、吸音材50は、フェルト状繊維体51と不織布52とが一体化されて構成されている。本実施形態において、フェルト状繊維体51と不織布52とはこれらと同種の熱接着性繊維、すなわち、ポリエステル系の熱接着性繊維又はポリプロピレン系の熱接着性繊維によって結合（接着）されて一体化されている。

[0047] また、吸音材50は、不織布52、前記熱接着性繊維を含む熱接着ウェブ及び混合繊維ウェブ（フェルト状繊維体51）がこの順に積層された積層体を形成し、形成された積層体を加熱処理して一体化することによって製造される。具体的には、吸音材50の製造方法は、前記細繊維、前記中空繊維及び前記バインダー繊維を混合して混合繊維とする工程（混合工程）と、前記混合繊維を開繊及びカーディングして混合繊維ウェブを形成する工程（カーディング工程）と、不織布52上に前記熱接着ウェブが積層された第1積層体を搬送する工程（搬送工程）と、前記混合繊維ウェブを前記第1積層体の前記熱接着ウェブ上に積層して第2積層体を形成する工程（積層工程）と、前記第2積層体を熱風による加熱処理によって一体化する工程（加熱工程）と、を含む。

[0048] 図4は、吸音材50の製造装置の一例の概略構成を示す図である。図4に示される吸音材50の製造装置70は、混綿機71、カーディング装置72、ウェブ供給装置73、コンベアベルト74及び熱風炉75などを含む。

[0049] 混綿機71では主に前記混合工程が実施される。混綿機71は、投入され

た前記細繊維、前記中空繊維及び前記バインダー繊維を均一に混合して前記混合繊維とし、前記混合繊維をカーディング装置 7 2 に供給する。

[0050] カーディング装置 7 2 では主に前記カーディング工程が実施される。カーディング装置 7 2 は、混綿機 7 1 から供給された前記混合繊維を開繊及びカーディングして前記混合繊維ウェブを形成する。

[0051] ウェブ供給装置 7 3 は、形成された前記混合繊維ウェブをコンベアベルト 7 4 上に供給する。本実施形態において、ウェブ供給装置 7 3 は、コンベアベルト 7 4 の幅方向を往復するように、すなわち、前記幅方向に振り分けるように前記混合繊維ウェブを供給する。ここで、コンベアベルト 7 4 は不織布 5 2 上に前記熱接着ウェブが積層された前記第 1 積層体を図 4 中の矢印 B 方向に搬送するように構成されており、ウェブ供給装置 7 3 によって供給された前記混合繊維ウェブは前記第 1 積層体の前記熱接着ウェブ上に積層される。これにより、不織布 5 2、前記熱接着ウェブ及び前記混合繊維ウェブがこの順に積層された前記第 2 積層体がコンベアベルト 7 4 上で形成され、形成された前記第 2 積層体がコンベアベルト 7 4 によって搬送される。つまり、ウェブ供給装置 7 3 では主に前記積層工程が実施され、コンベアベルト 7 4 によって前記搬送工程が実施される。

[0052] 熱風炉 7 5 では前記加熱工程が実施される。熱風炉 7 5 はコンベアベルト 7 4 の途中に設けられている。熱風炉 7 5 は、コンベアベルト 7 4 によって搬送される前記第 2 積層体に対して上方から熱風を吹き付ける。このとき、図示省略の吸引装置によってコンベアベルト 7 4 の裏面側から前記第 2 積層体が吸引される。これにより、前記混合繊維ウェブ中の前記バインダー繊維が熔融してフェルト状繊維体 5 1 を構成する繊維同士が結合される（すなわち、フェルト状繊維体 5 1 が一体化される）。また、前記熱接着ウェブが熔融してフェルト状繊維体 5 1 と不織布 5 2 とが結合される（吸音材 5 0 が形成される）。すなわち、熱風炉 7 5 では、フェルト状繊維体 5 1 の一体化と、フェルト状繊維体 5 1 と不織布 5 2 との結合(吸音体 5 0 の形成)と、が同時に行われる。なお、図示省略するが、吸音材 5 0 は、その後必要に応じて

所望の幅に切断され及び／又はロール状に巻き取られる。

[0053] ここで、フェルト状繊維体 5 1 と不織布 5 2 との結合に用いられる前記熱接着ウェブの目付は約 15 g/m^2 である。また、形成される吸音材 5 0 の厚みは $8 \sim 45 \text{ mm}$ であり、吸音材 5 0 の目付は $100 \sim 500 \text{ g/m}^2$ であり、吸音材 5 0 の嵩密度は 20 kg/m^3 以下であり、好ましくは $8 \sim 16 \text{ g/m}^3$ である。

実施例

[0054] 以下、本発明による吸音材を実施例により説明する。但し、本発明は、以下の実施例によって限定されるものではない。

[0055] [不織布 5 2]

図 3 に示された製造装置を用いて不織布 5 2 (一方向配列不織布) を作製した。メルトブローダイス 1 としては、ノズル径が 0.15 mm 、ノズルピッチが 0.5 mm 、 L/D (ノズル孔長/ノズル孔直径) = 20、紡糸幅が 500 mm の紡糸ノズルを有するものを用い、これをコンベアベルトの走行方向と垂直に配置した。フィラメントの原料 (熱可塑性樹脂) には融点が 260°C のポリエチレンテレフタレート (PET) を用いた。1 ノズル当たりの吐出量を 40 g/min 、ダイスの温度を 295°C としてメルトブローダイス 1 からフィラメントを押し出した。ノズル 3 から押し出されたフィラメントにドラフトをかけて細径化するための高速気流は温度を 400°C 、流量を $0.4 \text{ m}^3/\text{min}$ とした。また、スプレーノズル 8 から霧状の水を噴霧してフィラメントを冷却した。気流振動機構 9 は、メルトブローダイス 1 のノズル 3 の延長線との距離が最小で 20 mm となるように配置した。気流振動機構 9 を 900 rpm (気流振動機構 9 の周壁面での振動数が 15.0 Hz) で回転させ、フィラメントを縦方向に沿って配列させた状態でコンベアベルト 7 上に捕集した。コンベアベルト 7 上に捕集されたフィラメントを延伸シリンダ 12 a、12 b で加熱し、縦方向に 4.5 倍に延伸して PET 繊維不織布とした。そして、主にコンベアベルト 7 の走行速度を適宜調整することによって目付が $5 \sim 40 \text{ g/m}^2$ の PET 繊維不織布を得た。

[0056] 得られたPET繊維不織布の物性を図5に示す。また、目付が 10 g/m^2 のPET繊維不織布と目付が 20 g/m^2 のPET繊維不織布の繊維径分布を図6に示す。図6に示されるように、目付が 10 g/m^2 のPET繊維不織布及び目付が 20 g/m^2 のPET繊維不織布のいずれにおいても、その構成繊維（長繊維）の繊維径分布の最頻値は約 $2.5\text{ }\mu\text{m}$ であり、平均繊維径も約 $2.5\text{ }\mu\text{m}$ であった。なお、作製時のコンベアベルト7の走行速度が異なるだけであるので、他の目付のPET繊維不織布についても、その構成繊維の繊維径分布及び平均繊維径は図6とほぼ同じになると考えられる。

[0057] また、図5に示されるように、目付が 5 g/m^2 以上のPET繊維不織布は十分な強度を有しているといえる。さらに、図4に示される製造装置70において、各目付（ $5\sim 40\text{ g/m}^2$ ）のPET繊維不織布と前記熱接着ウェブと前記混合繊維ウェブ（フェルト状繊維体51）との積層体をコンベアベルト74によって搬送して熱風炉75を通過させてPET繊維不織布と前記混合繊維ウェブ（フェルト状繊維体51）との結合性（接着性）を確認した。その結果、目付が $5\sim 20\text{ g/m}^2$ のPET繊維不織布についてはフェルト状繊維体51と問題なく結合（接着）されたが、目付が $30\sim 40\text{ g/m}^2$ のPET繊維不織布についてはフェルト状繊維体51との結合（接着）不良が部分的に発生した。したがって、PET繊維不織布の目付を $5\sim 20\text{ g/m}^2$ とし、及び／又は、PET繊維不織布の厚みを $15\sim 60\text{ }\mu\text{m}$ とするのが製造性の面から好ましいといえる。

[0058] [実施例、比較例]

図4に示される製造装置を用いて吸音材50（下記実施例1－5）を作製すると共に、不織布52及び前記熱接着ウェブがない状態のコンベアベルト上に前記混合繊維ウェブを供給することによってフェルト状繊維体51（下記比較例1－5）を作製した。

[0059] （実施例1）

繊維度が0.9デニールのPET細繊維（細繊維）を40重量%、繊維度が7デニールの中空PET繊維（中空繊維）を30重量%及び繊維度が4デニール

の低融点PET繊維（バインダー繊維）を30重量%の割合で混合し、目付が120g/m²の混合繊維ウェブ（フェルト状繊維体51）を形成した。また、不織布52として目付が15g/m²のPET繊維不織布を用いると共に、前記熱接着ウェブとして低融点PET繊維を含む目付が15g/m²の繊維ウェブを用いた。そして、これらを熱風炉で加熱処理して吸音材50を得た。得られた吸音材50の厚みは11mmであり、嵩密度は14kg/m³であり、目付は150g/m²であった。

[0060]（実施例2）

繊維度が0.5デニールのPET細繊維を30重量%、繊維度が7デニールの中空PET繊維を40重量%及び繊維度が2デニールの低融点PET繊維を30重量%の割合で混合し、目付が235g/m²の混合繊維ウェブ（フェルト状繊維体51）を形成した。また、不織布52として目付が15g/m²の前記PET繊維不織布を用いると共に、前記熱接着ウェブとして低融点PET繊維を含む目付が15g/m²の前記繊維ウェブを用いた。そして、これらを熱風炉で加熱処理して吸音材50を得た。得られた吸音材50の厚みは23mmであり、嵩密度は12kg/m³であり、目付は265g/m²であった。

[0061]（実施例3）

繊維度が0.9デニールのPET細繊維を40重量%、繊維度が7デニールの中空PET繊維を30重量%及び繊維度が4デニールの低融点PET繊維を30重量%の割合で混合し、目付が300g/m²の混合繊維ウェブ（フェルト状繊維体51）を形成した。また、不織布52として目付が15g/m²の前記PET繊維不織布を用いると共に、前記熱接着ウェブとして低融点PET繊維を含む目付が15g/m²の前記繊維ウェブを用いた。そして、これらを熱風炉で加熱処理して吸音材50を得た。得られた吸音材50の厚みは28mmであり、嵩密度は12kg/m³であり、目付は330g/m²であった。

[0062]（実施例4）

繊維度が0.9デニールのPET細繊維を20重量%、繊維度が7デニールの中空PET繊維を50重量%及び繊維度が4デニールの低融点PET繊維を30重量%の割合で混合し、目付が300g/m²の混合繊維ウェブ（フェルト状繊維体51）を形成した。また、不織布52として目付が15g/m²の前記PET繊維不織布を用いると共に、前記熱接着ウェブとして低融点PET繊維を含む目付が15g/m²の前記繊維ウェブを用いた。そして、これらを熱風炉で加熱処理して吸音材50を得た。得られた吸音材50の厚みは35mmであり、嵩密度は9.4kg/m³であり、目付は330g/m²であった。

[0063] （実施例5）

繊維度が0.9デニールのPET細繊維を30重量%、繊維度が7デニールの中空PET繊維を40重量%及び繊維度が4デニールの低融点PET繊維を30重量%の割合で混合し、目付が380g/m²の混合繊維ウェブ（フェルト状繊維体51）を形成した。また、不織布52として目付が15g/m²の前記PET繊維不織布を用いると共に、前記熱接着ウェブとして低融点PET繊維を含む目付が15g/m²の前記繊維ウェブを用いた。これらを熱風炉で加熱処理して吸音材50を得た。得られた吸音材50の厚みは40mmであり、嵩密度は12kg/m³であり、目付は410g/m²であった。

[0064] なお、実施例1～5の特性値（目付、厚み、嵩密度）を図7に示し、実施例1～5の混合繊維ウェブ（フェルト状繊維体51）におけるPET細繊維、中空PET繊維及び低融点PET繊維の混合割合を図8に示す。

[0065] （比較例1～5）

実施例1～5の混合繊維ウェブ（フェルト状繊維体51）のみを熱風炉で加熱処理したものを比較例1～5とした。

[0066] 実施例1～5のいずれも軽量であると共に十分な柔軟性を有し、取扱いも容易であることが確認された。また、実施例1～5のいずれも結合不良（接着不良）などの不具合が発生せず、図4に示されるような製造装置によって容易かつ安定して製造可能であることも確認された。

[0067] [吸音試験]

日本音響エンジニアリング社製の垂直入射吸音率測定システムWinZacMTXを用いて、実施例1～5及び比較例1～5のそれぞれについてJIS A 1405-2に規定されている垂直入射吸音率を測定した。図9は、実施例1～5の垂直入射吸音率の測定結果を示し、図10は、比較例1～5の垂直入射吸音率の測定結果を示す。

[0068] 実施例1は、比較例1に対して2000～10000Hzにおいて吸音性能が大幅に向上すること、3500～8500Hzにおいて非常に高い吸音率が得られること、及び、5000～6000Hzに吸音ピークを有することが確認された。

[0069] 実施例2は、比較例2に対して1500～6000Hzにおいて吸音性能が大幅に向上すること、2500～4000Hzにおいて非常に高い吸音率が得られること、及び、3000Hz付近に吸音ピークを有することが確認された。

[0070] 実施例3は、比較例3に対して1500～5000Hzにおいて吸音性能が大幅に向上すること、2500～4000Hzにおいて非常に高い吸音率が得られること、及び、2500Hz付近に吸音ピークを有することが確認された。

[0071] 実施例4は、比較例4に対して1500～2500Hz及び5000～7000Hzにおいて吸音性能が大幅に向上し且つ非常に高い吸音率が得られること、及び、2000Hz付近及び6500Hz付近に吸音ピークを有することが確認された。

[0072] 実施例5は、比較例5に対して1500～2500Hz及び5000～7000Hzにおいて吸音性能が大幅に向上し且つ非常に高い吸音率が得られること、及び、2000Hz付近及び6500Hz付近に吸音ピークを有することが確認された。

[0073] ここで、実施例1～5の垂直入射吸音率の測定結果によれば、フェルト状繊維体51の厚みを大きくするにしたがって吸音ピークが低周波数側にシフ

トしている。つまり、同じ不織布（ 15 g/m^2 の前記PET繊維不織布）に対して厚みの異なるフェルト状繊維体を組み合わせることによって、 10000 Hz 以下の特定の周波数帯域において高い吸音性能を発揮する吸音材が得られるといえる。換言すれば、 10000 Hz 以下の吸音したい周波数帯域に応じて適切な厚みのフェルト状繊維体を選択することでより効果的な吸音材が得られるといえる。

[0074] 以上説明したように、繊維度が1デニール以下の細繊維を15～70重量%、中空繊維を20～60重量%及びバインダー繊維を10～40重量%含むフェルト状繊維体と、前記フェルト状繊維体の表面に積層された不織布であって、延伸され且つ一方向に沿って配列された複数の長繊維を含み、前記複数の長繊維の平均繊維径が $1\sim4\text{ }\mu\text{m}$ であり且つ目付が $5\sim20\text{ g/m}^2$ である前記不織布と、を有する吸音材であって、その厚みが $8\sim45\text{ mm}$ であり且つその嵩密度が 20 kg/m^3 以下である前記吸音材は、軽量で取扱いが容易であり、容易且つ安定して製造可能であり、 10000 Hz 以下の所定の周波数帯域で高い吸音性能を発揮することができる。

[0075] 本発明による吸音材は、様々な場所において使用され得る。例えば、本発明による吸音材は、自動車のエンジンルーム用吸音材や内装用吸音材として、自動車や家電製品や各種モータなどの吸音保護材として、各種建築物の壁、床又は天井などに設置される吸音材として、機械室などの内装用吸音材として、各種防音壁の吸音材として、及び／又は、コピー機や複合機などのOA機器用の吸音材として、使用され得る。

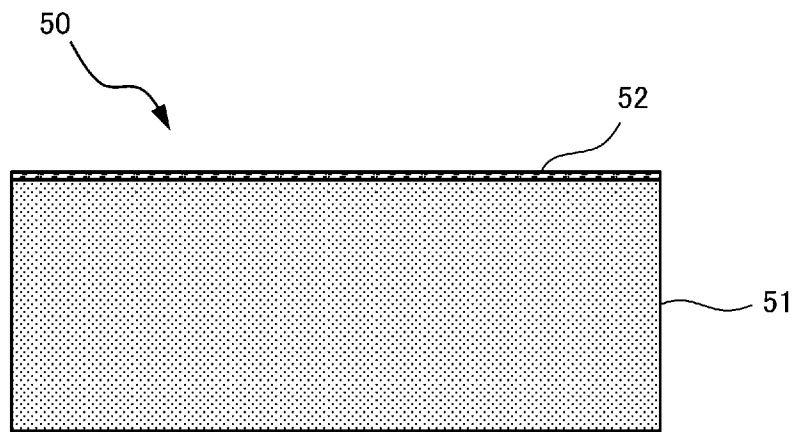
符号の説明

[0076] 50…吸音材、51…フェルト状繊維体、52…不織布、70…吸音材の製造装置、71…混綿機、72…カーディング装置、73…ウェブ供給装置、74…コンベアベルト、75…熱風炉

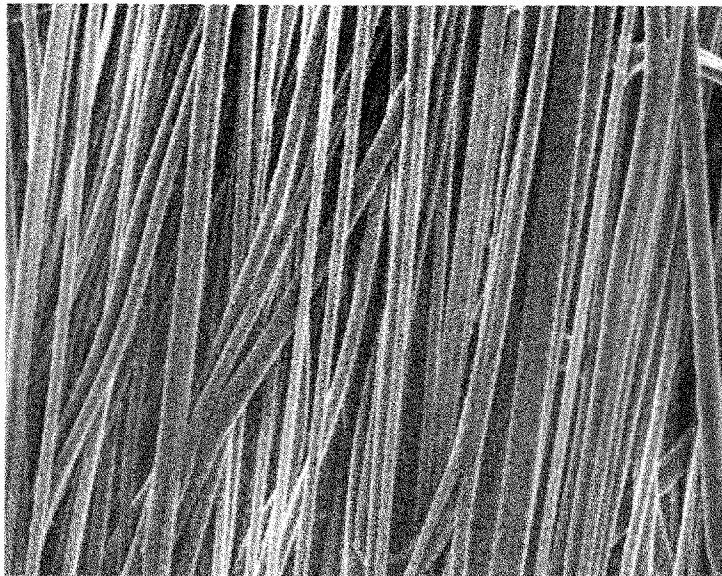
請求の範囲

- [請求項1] 繊維度が1デニール以下の細繊維を15～70重量%、内部に空洞を有する中空繊維を20～60重量%及び繊維同士を結合させるバインダー繊維を10～40重量%含むフェルト状繊維体と、
前記フェルト状繊維体の表面に積層された不織布であって、延伸され且つ一方方向に沿って配列された複数の長繊維を含み、前記複数の長繊維の平均繊維径が1～4 μm であると共に目付が5～20 g/m^2 である前記不織布と、
を有し、
厚みが8～45 mm 、嵩密度が20 kg/m^3 以下である、
吸音材。
- [請求項2] 前記吸音材の目付が100～500 g/m^2 である、請求項1に記載の吸音材。
- [請求項3] 前記中空繊維の繊維度は前記細繊維の繊維度よりも大きく且つ15デニール以下であり、前記バインダー繊維の繊維度は前記細繊維の繊維度よりも大きく且つ6デニール以下である、請求項1に記載の吸音材。
- [請求項4] 前記細繊維、前記中空繊維及び前記バインダー繊維のうち前記中空繊維の占める重量割合が最も高い、請求項1に記載の吸音材。
- [請求項5] 前記フェルト状繊維体と前記不織布とが熱接着性繊維によって結合されている、請求項1～4のいずれか一つに記載の吸音材。
- [請求項6] 前記細繊維、前記中空繊維、前記バインダー繊維、前記長繊維及び前記熱接着性繊維がポリエステルを主成分とするポリエステル系繊維である、請求項5に記載の吸音材。

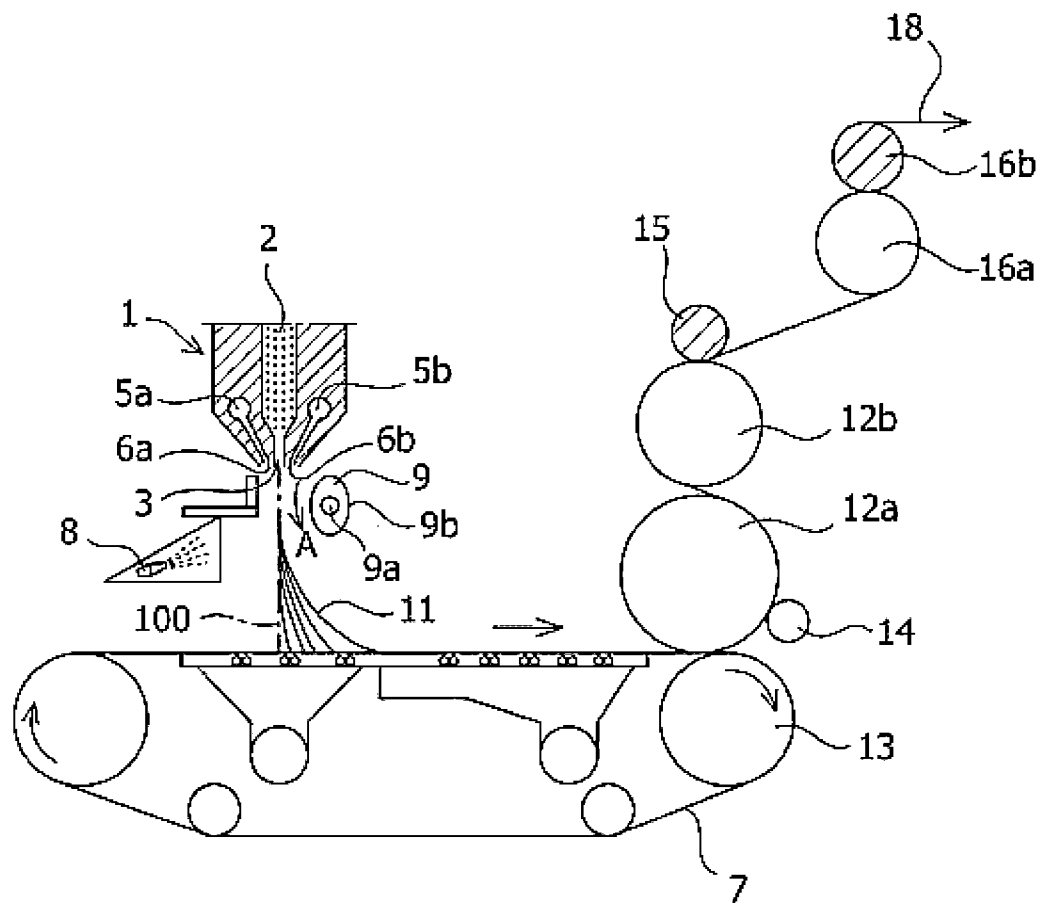
[図1]



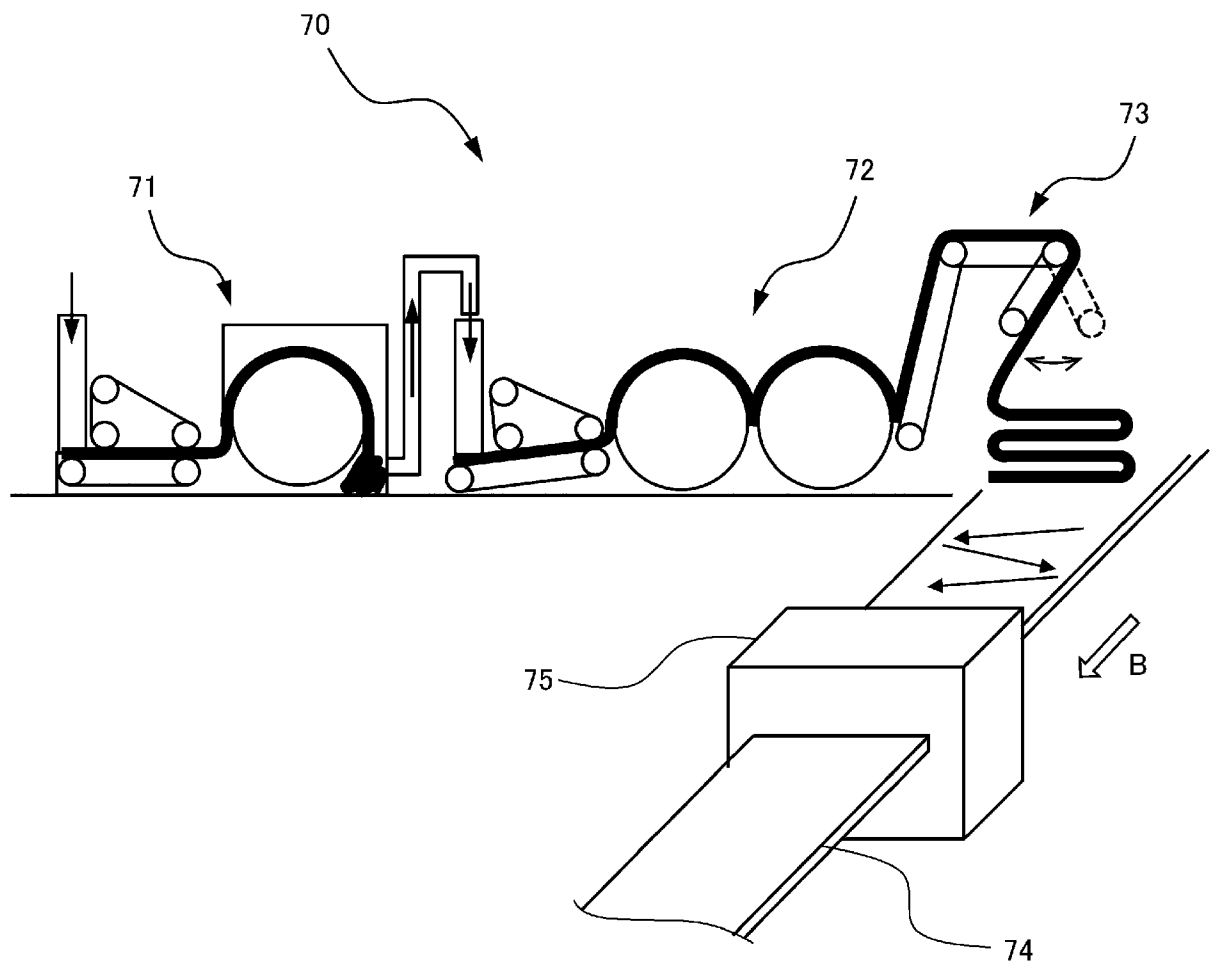
[図2]



[図3]



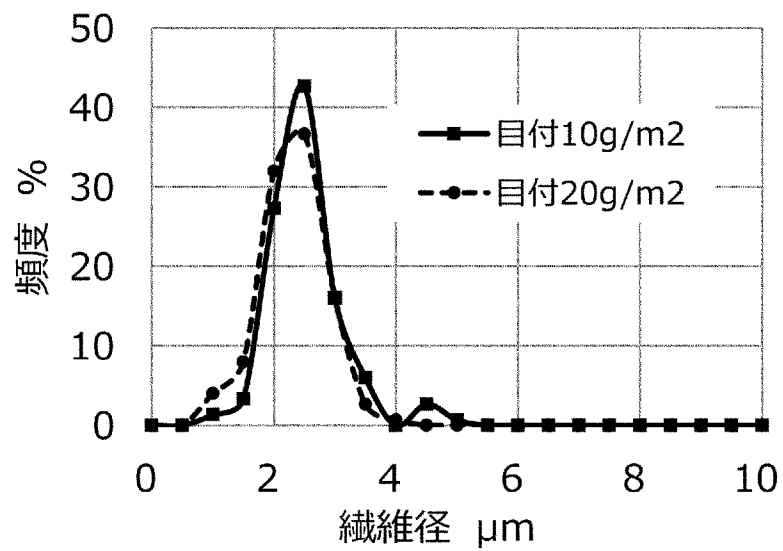
[図4]



[図5]

目付 [g/m ²]	厚み [μm]	縦方向 引張強度 [N/50mm]	縦方向 伸び率 [%]	通気度 [cm ³ /(cm ² ・s)]
5	17	28	5	219
10	30	56	7	57
15	42	85	9	26
20	55	113	12	15
30	84	220	25	12
40	110	260	38	9

[図6]



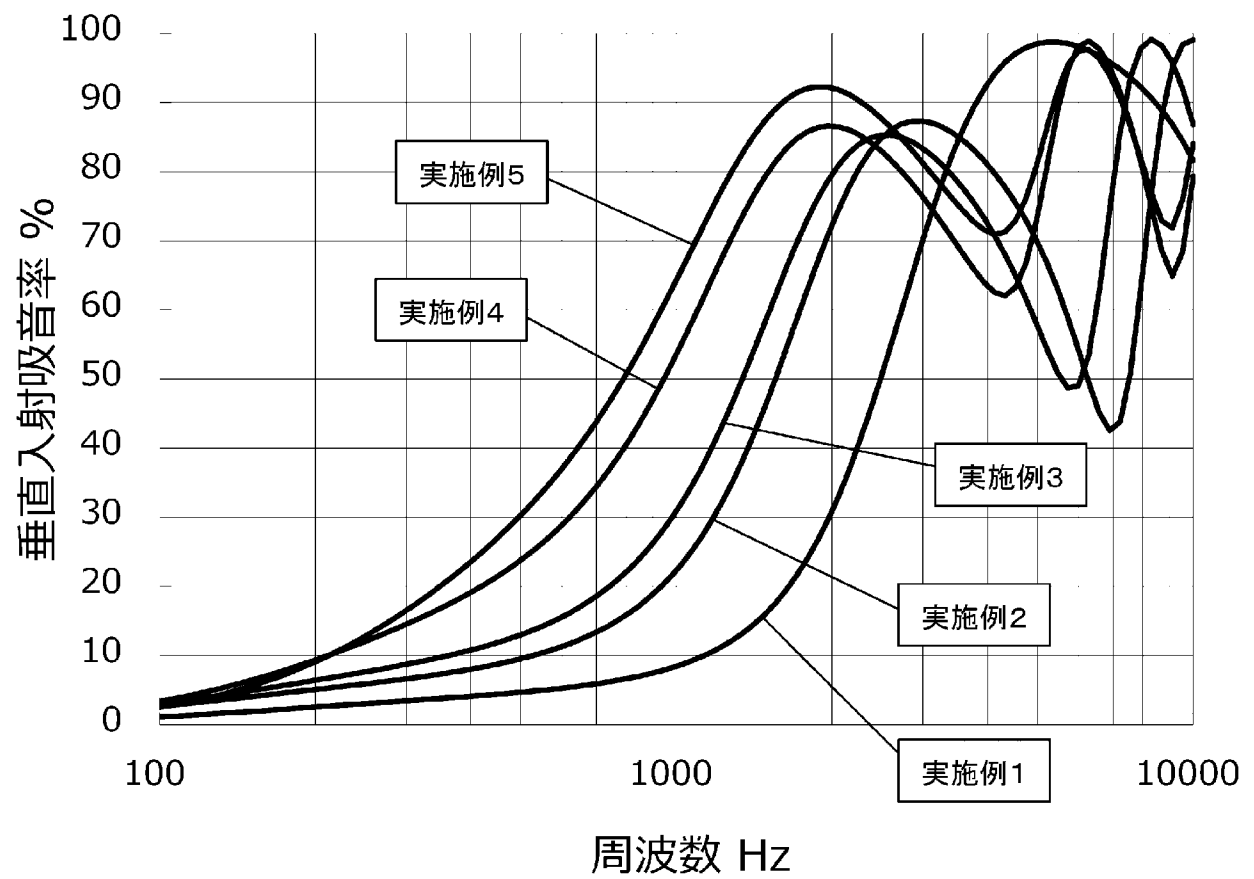
[図7]

	目付 (g/m ²)				厚み (mm)	嵩密度 (kg/m ³)
	全体	フェルト状繊維体	不織布	熱接着ウェブ		
実施例1	150	120	15	15	11	14
実施例2	265	235	15	15	23	12
実施例3	330	300	15	15	28	12
実施例4	330	300	15	15	35	9.4
実施例5	410	380	15	15	40	12

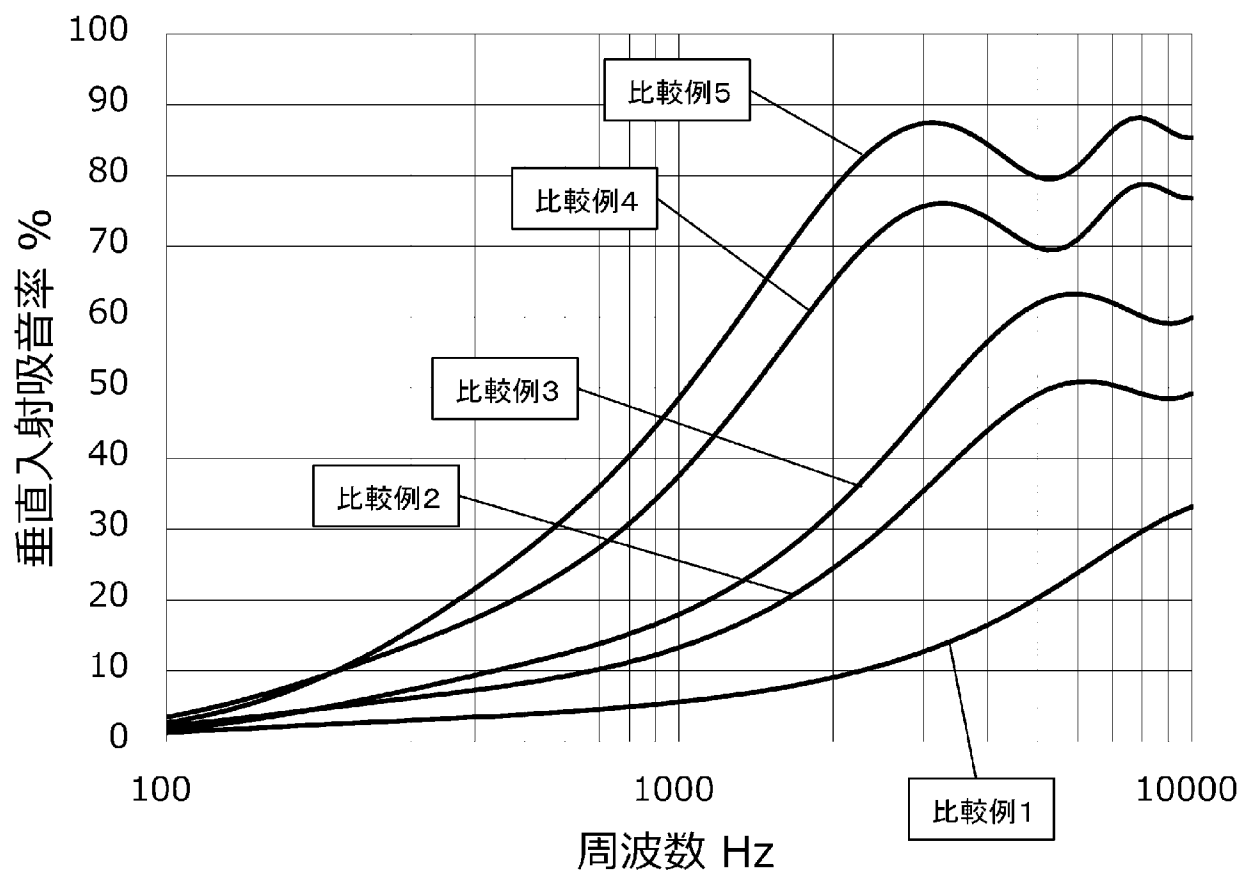
[図8]

	フェルト状繊維体の構成				
	PET細繊維(%)		中空PET繊維(%)	L-PET繊維(%)	
	0.9d	0.5d	7d	4d	2d
実施例1	40	—	30	30	—
実施例2	—	30	40	—	30
実施例3	40	—	30	30	—
実施例4	20	—	50	30	—
実施例5	30	—	40	30	—

[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/012344

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B32B5/26 (2006.01) i, D04H1/559 (2012.01) i, G10K11/168 (2006.01) i
FI: G10K11/168, D04H1/559, B32B5/26

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)

Int. Cl. B32B5/26, D04H1/559, G10K11/168

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
Y	JP 2018-092131 A (JX NIPPON OIL & ENERGY CORP.) 14 June 2018, paragraphs [0001], [0009]-[0075]	1-6
Y	WO 2015/025531 A1 (FUJI CORPORATION) 26 February 2015, paragraphs [0017]-[0053]	1-6
A	JP 2014-122480 A (FUSOGOSEI CO., LTD.) 03 July 2014, entire text, all drawings	1-6
A	JP 2011-246839 A (JX NIPPON ANCI CORP.) 08 December 2011, entire text, all drawings	1-6
A	JP 2000-334867 A (NIPPON PETROCHEMICALS CO., LTD.) 05 December 2000, entire text, all drawings	1-6

☐ 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
27.05.2020

Date of mailing of the international search report
09.06.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/012344

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-092131 A	14.06.2018	US 2019/0279609 A1 paragraphs [0001], [0007]-[0085] (Family: none)	
WO 2015/025531 A1	26.02.2015	(Family: none)	
JP 2014-122480 A	03.07.2014	(Family: none)	
JP 2011-246839 A	08.12.2011	US 2013/0065014 A1 entire text, all drawings (Family: none)	
JP 2000-334867 A	05.12.2000		

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B32B 5/26(2006.01)i; D04H 1/559(2012.01)i; G10K 11/168(2006.01)i FI: G10K11/168; D04H1/559; B32B5/26		
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）） B32B5/26; D04H1/559; G10K11/168		
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 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2018-092131 A (JXTGエネルギー株式会社) 14.06.2018 (2018-06-14) [0001], [0009]-[0075]	1-6
Y	WO 2015/025531 A1 (株式会社フジコー) 26.02.2015 (2015-02-26) [0017]-[0053]	1-6
A	JP 2014-122480 A (富双合成株式会社) 03.07.2014 (2014-07-03) 全文, 全図	1-6
A	JP 2011-246839 A (JX日鉱日石ANCI株式会社) 08.12.2011 (2011-12-08) 全文, 全図	1-6
A	JP 2000-334867 A (日本石油化学株式会社) 05.12.2000 (2000-12-05) 全文, 全図	1-6
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 27.05.2020		国際調査報告の発送日 09.06.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 鈴木 圭一郎 5Z 3141 電話番号 03-3581-1101 内線 3591

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/012344

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2018-092131	A	14.06.2018	US 2019/0279609 A1 [0001], [0007]-[0085]	
WO	2015/025531	A1	26.02.2015	(ファミリーなし)	
JP	2014-122480	A	03.07.2014	(ファミリーなし)	
JP	2011-246839	A	08.12.2011	US 2013/0065014 A1 全文, 全図	
JP	2000-334867	A	05.12.2000	(ファミリーなし)	