

(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
2023年1月5日(05.01.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/276151 A1

(51) 国際特許分類:
B32B 5/24 (2006.01) *G10K 11/168* (2006.01)
G10K 11/162 (2006.01) *D06M 23/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/025173

(22) 国際出願日: 2021年7月2日(02.07.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 昭和電工マテリアルズ株式会社 (SHOWA DENKO MATERIALS CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内
一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 枝元太希 (EDAMOTO Daiki);
〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番
2号 昭和電工マテリアルズ株式会社内 Tokyo
(JP). 海野光朗 (UNNO Mitsuo); 〒1006606 東
京都千代田区丸の内一丁目9番2号 昭和電
工マテリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA Yoshiaki
et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二
丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A

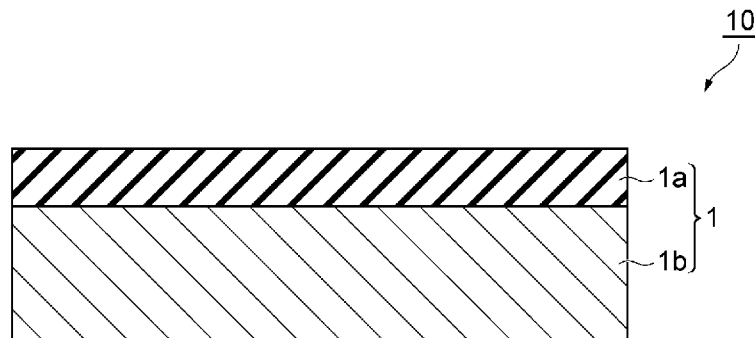
(明治安田生命ビル) 9階 創英国際特
許法律事務所 Tokyo (JP).

(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, IT, JO, JP, 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,

(54) Title: SOUND ABSORBING MATERIAL, AND VEHICLE MEMBER

(54) 発明の名称: 吸音材及び車両部材



(57) Abstract: A sound absorbing material comprising a fibre substrate having a region comprising inorganic particles, the average particle diameter of the inorganic particles being 0.1-5.0 times greater than the average fibre diameter of the fibres forming the fibre substrate.

(57) 要約: 無機粒子を含有する領域を有する繊維基材を備え、無機粒子の平均粒子径が、繊維
基材を構成する繊維の平均繊維径の0.1~5.0倍である、吸音材。

[続葉有]

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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称： 吸音材及び車両部材

技術分野

[0001] 本発明は、吸音材及び車両部材に関する。

背景技術

[0002] 自動車等の車両用の部材は、防音性向上のため吸音材を備えることがある。例えば、吸音材を備える車両用フロアスペーサが知られている（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-184150号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1では吸音材としてフェルト、ポリウレタン発泡体又は不織布が挙げられており、特に不織布が好ましいと記載されている。しかしながら、繊維から構成される不織布等の吸音材の場合、低周波数領域における吸音特性の点において改善の余地がある。

[0005] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、低周波数領域における吸音特性により優れる吸音材を提供することを目的とする。本発明はまた、当該吸音材を備える車両部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] 本発明の一側面は、無機粒子を含有する領域を有する繊維基材を備え、無機粒子の平均粒子径が、繊維基材を構成する繊維の平均繊維径の0.1～5.0倍である、吸音材に関する。

[0007] 吸音材の一態様において、無機粒子は、多孔質粒子を含んでよい。

[0008] 吸音材の一態様において、無機粒子は、鱗片状粒子を含んでよい。

[0009] 吸音材の一態様において、無機粒子は、柱状粒子を含んでよい。

- [0010] 吸音材の一態様において、無機粒子は、針状粒子を含んでよい。
- [0011] 吸音材の一態様において、繊維基材が無機粒子を含有する領域及び無機粒子を含有しない領域から構成され、無機粒子を含有する領域の厚さが、繊維基材の厚さの10～70%であってよい。
- [0012] 吸音材の一態様において、繊維基材が無機粒子を含有する領域、無機粒子を含有しない領域及び無機粒子を含有する領域から構成され、無機粒子を含有する領域のそれぞれの厚さが、繊維基材の厚さの10～40%であってよい。
- [0013] 吸音材の一態様において、繊維基材は不織布であってよい。
- [0014] 吸音材の一態様において、無機粒子を含有する領域が更にバインダ樹脂を含有してよい。
- [0015] 吸音材の一態様において、無機粒子を含有する領域が更に増粘剤を含有してよい。
- [0016] 吸音材の一態様において、繊維基材の少なくとも一方の表面に、金属多孔板又は樹脂多孔板を更に備えてよい。
- [0017] 本発明の一側面は、上記記載の吸音材を備える、車両部材に関する。

発明の効果

- [0018] 本発明によれば、低周波数領域における吸音特性により優れる吸音材を提供することができる。また、本発明によれば、当該吸音材を備える車両部材を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]図1は、一実施形態に係る吸音材の模式断面図である。
- [図2]図2は、一実施形態に係る吸音材の模式断面図である。
- [図3]図3は、吸音率測定の結果を示すグラフである。

発明を実施するための形態

- [0020] 以下、場合により図面を参照しつつ本発明の実施形態について詳細に説明する。なお、本明細書中、「～」を用いて示された数値範囲は、「～」の前後に記載される数値をそれぞれ最小値及び最大値として含む範囲を示す。ま

た、本明細書中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

[0021] <吸音材>

図1は、一実施形態に係る吸音材の模式断面図である。吸音材10は、無機粒子を含有する領域1aを有する繊維基材1を備える。繊維基材1は、無機粒子を含有する領域1aと、無機粒子を含有しない領域1bとを有する。領域1a側から入射した音（音響エネルギー）は、吸音材を透過する際に熱エネルギーとして散逸される。これにより音の減衰が観察される。領域1aは通気抵抗が高い層であると言え、通気抵抗が低い層である領域1bとの間で、音の多重反射を有効に発現させることができると推察される。これにより、良好な吸音特性を得ることができると考えられる。

[0022] 図2は、一実施形態に係る吸音材の模式断面図である。吸音材20は、無機粒子を含有する領域2aを有する繊維基材2を備える。繊維基材2は、無機粒子を含有する領域2a間に、無機粒子を含有しない領域2bを有している。繊維基材2が音の入射側と出射側とに領域2aを備えることで、音の多重反射をより有効に発現させることができると推察され、より良好な吸音特性を得ることができる。

[0023] 無機粒子を含有する領域及び無機粒子を含有しない領域は、いずれも層状であってよく、それぞれ無機粒子を含有する層状領域及び無機粒子を含有しない層状領域とすることができる。

[0024] 吸音材において、無機粒子の平均粒子径は、繊維基材を構成する繊維の平均繊維径の0.1～5.0倍であってもよい。当該比が下限以上であることにより、無機粒子同士の重なりを減らすことができる。また、当該比が上限以下であることにより、より容易に繊維基材深層部に無機粒子を担持させることができる。この観点から、当該比は0.3倍以上であってもよく、0.5倍以上であってもよく、0.7倍以上であってもよい。また、当該比は3.0倍以下であってもよく、2.0倍以下であってもよく、1.5倍以下であってもよい。当該比がこの範囲であることで、音の多重反射をより有効に

発現し易くなり、より良好な吸音特性を得易い。

[0025] 吸音材において、繊維基材が無機粒子を含有する領域及び無機粒子を含有しない領域から構成される場合において（例えば図1）、無機粒子を含有する領域の厚さは、繊維基材の厚さの10～70%とすることができる。厚さの割合がこの範囲であることで、音の多重反射をより有効に発現し易くなり、より良好な吸音特性を得易い。この観点から、厚さの割合は20%以上であってもよく、30%以上であってもよい。また、厚さの割合は50%以下であってもよく、40%以下であってもよい。

[0026] 吸音材において、繊維基材が無機粒子を含有する領域、無機粒子を含有しない領域及び無機粒子を含有する領域から構成される場合、すなわち無機粒子を含有しない領域が無機粒子を含有する領域により挟持されている場合において（例えば図2）、無機粒子を含有する領域のそれぞれの厚さは、繊維基材の厚さの10～40%とすることができる。厚さの割合がこの範囲であることで、音の多重反射をより有効に発現し易くなり、より良好な吸音特性を得易い。この観点から、厚さの割合は20%以上であってもよい。また、厚さの割合は30%以下であってもよい。

[0027] （繊維基材）

繊維基材は繊維から構成される基材であり、具体的には繊維基材は織布又は不織布であってよい。より良好な吸音特性を得る観点から、繊維基材は不織布であってよい。

[0028] 繊維基材を構成する繊維としては、有機繊維及び無機繊維が挙げられる。有機繊維としては、例えば、ポリエチレン（低密度又は高密度）、ポリプロピレン（PP）、共重合ポリエチレン、共重合ポリプロピレン等のポリオレフィン繊維、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリトリメ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、ポリブチレンナフタレート等のポリエステル繊維、ポリアミド繊維、アクリル繊維、ナイロン繊維、レーヨン繊維、ウール等の天然繊維などが挙げられる。また、無機繊維としては、ガラス繊維、金属繊維、セラミックス繊維、

炭素繊維等が挙げられる。繊維基材を構成する繊維は、これらを1種又は2種以上を含むことができる。

[0029] 繊維基材の厚さは、より良好な吸音特性を得る観点から、0.1～50mmとすることができ、0.5～20mmであってもよく、2.0～10mmであってもよい。

[0030] 繊維基材の目付は、より良好な吸音特性を得る観点から、50～2000g/m²とすることができ、100～1000g/m²であってもよい。

[0031] 繊維基材の密度は、より良好な吸音特性を得る観点から、10～150kg/m³とすることができ、50～100kg/m³であってもよい。

[0032] 繊維基材を構成する繊維の平均繊維径は、無機粒子の平均粒子径と繊維の平均繊維径との比が特定の範囲であれば特に制限されないが、より良好な吸音特性を得る観点から、例えば1～30μmとすることができ、5～15μmであってもよい。

[0033] 平均繊維径は、電子顕微鏡にて1000倍で撮影した写真から測定される個々の繊維の繊維径の平均をとることで求められる。具体的には、平均繊維径は、10枚の写真から任意に選択された合計本数100本の繊維について繊維径を測定し、それらを平均して求められる。

[0034] (無機粒子)

無機粒子としては、例えば球状粒子、鱗片状粒子、柱状粒子、針状粒子等が挙げられる。繊維基材に無機粒子を含ませることで、繊維基材内に複雑に入り組んだ複合体構造が形成される。そのような構造を音が伝播する際には空気の粘性損失が生じ、無機粒子を含有する領域と含有しない領域との間で音の多重反射が生じ、長波長、すなわち低周波の音が効果的に減衰すると推察される。無機粒子を含有する領域を、音の入射側、又は音の入射側及び出射側に配置することで、優れた吸音特性を得ることができる。

[0035] 球状粒子としては、エアロゲル、珪藻土、ゼオライト等が挙げられる。鱗片状粒子としては、パーライト、マイカ、タルク等が挙げられる。柱状粒子としては、炭酸カルシウム、チタン酸塩等が挙げられる。針状粒子（ウィス

カー状粒子ということもできる) としては、ウォラストナイト等が挙げられる。これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

[0036] 無機粒子は多孔質粒子であってよい。多孔質粒子としては、構造中に外気と繋がったいわゆる開気孔を有する粒子であれば特に制限されず、例えば上記エアロゲル、珪藻土、ゼオライト等が挙げられる。これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

[0037] 無機粒子の平均粒子径は、無機粒子の平均粒子径と繊維基材を構成する繊維の平均繊維径との比が特定の範囲であれば特に制限されないが、より良好な吸音特性を得る観点から、例えば1～30 μm とすることができ、5～15 μm であってもよい。

[0038] 平均粒子径は、無機粒子を含ませた繊維基材を電子顕微鏡で観察し、繊維基材に付着している無機粒子の粒径を確認することにより測定することができる。具体的には、まずは、電子顕微鏡にて2000倍で撮影した10枚の写真から任意に選択された合計100個の無機粒子について、長径と短径を測定することで粒径を求める。無機粒子の粒径は、長径と短径の平均値とする。得られた合計100個の無機粒子の粒径を平均することで、無機粒子の平均粒子径を求めることができる。ここで、長径とは観察された無機粒子において最も粒径が長くなる部分の径のことであり、また短径とは観察された無機粒子において最も粒径が短くなる部分の径のことである。

[0039] 無機粒子を含有する領域における無機粒子の含有量は、より良好な吸音特性を得る観点から、無機粒子を含有する領域の単位体積当たり0.5～10.0 vol %とすることができ、2.0～6.0 vol %であってもよい。繊維基材が無機粒子を含有する領域を複数有する場合、それぞれの領域における無機粒子の含有量は同じであってもよく、異なってもよい。無機粒子の含有量は、無機粒子を担持させる前後での繊維基材の重量変化から測定することができる。

[0040] (バインダ樹脂)

無機粒子を含有する領域は、更にバインダ樹脂を含有してよい。これによ

り、無機粒子を繊維基材に定着させ易くなる。バインダ樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリビニル系樹脂等が挙げられる。バインダ樹脂としては、例えば不織布と共に用いられる一般的なバインダ樹脂を用いることができる。無機粒子による吸音特性向上効果を阻害し難いよう、粉末状のバインダ樹脂を用いることができる。

[0041] バインダ樹脂として熱可塑性バインダ樹脂を用いることで、加熱して熱可塑性バインダ樹脂を軟化させることができ、容易に形状を調整することができる。例えば、粉末状の熱可塑性バインダ樹脂としては、ポリビニルアルコール樹脂等が挙げられる。

[0042] バインダ樹脂として熱硬化性バインダ樹脂を用いることで、熱プレスによる繊維基材への形状付与が可能となる。例えば、粉末状の熱硬化性バインダ樹脂としては、ノボラック系フェノール樹脂、レゾール系フェノール樹脂、各種変性タイプのフェノール樹脂等が挙げられる。

[0043] バインダ樹脂の量は、バインダ樹脂としての機能発現と良好な吸音特性維持の観点から、無機粒子100質量部に対して1～100質量部とすることができ、10～50質量部であってもよい。

[0044] (増粘剤)

無機粒子を含有する領域は、更に増粘剤を含有してよい。これにより、無機粒子を繊維基材に定着させ易くなる。増粘剤としては、例えばカルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ポリアクリルアミド、ポリアクリル酸ナトリウム、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアルコール、キサンタンガム等のポリマー類が挙げられる。これらのうち、常温の水に容易に可溶であり、他の熱可塑性バインダ樹脂と馴染み易いという観点から、ポリアクリル酸ナトリウムを用いることができる。

[0045] 増粘剤の含有量は、増粘剤としての機能発現と良好な吸音特性維持の観点

から、無機粒子100質量部に対して1～50質量部とすることができ、10～30質量部であってもよい。

[0046] (その他の層)

吸音材は、吸音特性調整、耐久性向上、機能性付与等の観点から、繊維基材以外にその他の層を更に備えていてもよい。すなわち吸音材は、繊維基材の少なくとも一方の表面に、その他の層を更に備えていてもよい。その他の層としては、金属層、樹脂層等が挙げられる。

[0047] 金属層を構成する金属としては、例えば鉄、アルミニウム、ステンレス、銅、及びそれらの合金が挙げられる。

[0048] 樹脂層を構成する樹脂としては、例えば、ポリエチレン（低密度又は高密度）、ポリプロピレン（延伸又は未延伸）、共重合ポリエチレン、共重合ポリプロピレン等のポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリトリメ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、ポリブチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂、PTFE、FEP、PFA等のフッ素系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、アラミド系樹脂、塩化ビニル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリフェニレンサルファイド系樹脂、ポリビニルアルコール系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリアクリロニトリル系樹脂、エチレン・酢酸ビニル系樹脂などが挙げられる。樹脂層は、繊維基材のような連通孔を有しない層（フィルム）である。

[0049] これら金属層及び樹脂層は、吸音効果の向上及び吸音周波数ピークの調整の観点から、多孔板（有孔フィルム）であってもよい。すなわち、吸音材は、繊維基材の少なくとも一方の表面に、金属多孔板又は樹脂多孔板を更に備えてよい。多孔板は格子状や菱形状に配列した孔を有してよい。当該孔は、直径が0.1～50.0mmの円形状であってよく、0.2～10.0mmの円形状であってよく、0.3～5.0mmの円形状であってよい。孔の形状は、円形、楕円形、長方形、多角形等であってよい。

[0050] その他の層の厚さは、その他の層を設ける目的に応じ適宜調整すればよい

が、例えば $0.5 \sim 500 \mu\text{m}$ とすることができ、 $5 \sim 250 \mu\text{m}$ であってもよく、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ であってもよい。

[0051] 吸音材は、繊維基材とその他の層間に接着剤層を更に備えることができる。接着剤層としては、酢酸ビニル樹脂、ポリオレフィン樹脂、エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂、イソブテン・無水マレイン酸共重合樹脂、アクリル共重合樹脂、アクリルモノマー、アクリルオリゴマー、スチレン・ブタジエンゴム、塩化ビニル樹脂、クロロプレンゴム、ニトリルゴム、ウレタン樹脂、シリル化ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、ポリエチレン樹脂、アイオノマー樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂、水ガラス、シリケート等の接着成分を含む層、あるいは紙、布、樹脂フィルム、金属テープ等から構成される支持体の両面にこれらの接着成分を含む層を備える積層物（例えば両面テープ）などが挙げられる。

[0052] 接着剤層の厚さは特に限定されないが、 $0.01 \sim 500 \mu\text{m}$ とすることができ、 $1 \sim 250 \mu\text{m}$ であってもよい。

[0053] 吸音材の厚さは、吸音特性の発現、材料の施工性、省スペース化等の観点から、 $1 \sim 100 \text{mm}$ とすることができ、 $2 \sim 50 \text{mm}$ であってもよく、 $5 \sim 30 \text{mm}$ であってもよい。

[0054] 吸音材の通気抵抗は、より良好な吸音特性を得る観点から、 $0.2 \sim 3.5 \text{ kPa} \cdot \text{s} / \text{m}$ とすることができ、 $0.7 \sim 2.5 \text{ kPa} \cdot \text{s} / \text{m}$ とすることができる。吸音材の通気抵抗は、カトーテック株式会社製の通気性試験機（KES-F8）等により測定される。

[0055] <吸音材の製造方法>

吸音材は、無機粒子を含むスラリーを繊維基材に含浸させ、その後乾燥させることで製造することができる。含浸方法としては、スラリーに繊維基材を浸す方法、スラリーを刷毛、スプレー等で塗布する方法が挙げられる。乾燥は、例えば恒温槽にて $80 \sim 90^\circ\text{C}$ で $1 \sim 2$ 時間加熱することで実施することができる。

[0056] スラリーには、無機粒子及び液状媒体の他、必要に応じバインダ樹脂、増

粘剤等が含まれていてもよい。スラリー中の無機粒子の含有量は、完全非通気とならないように通気抵抗を調整してより良好な吸音特性を得る観点から1～40質量%とすることができ、10～30質量%であってもよい。バインダ樹脂、増粘剤等の量は、無機粒子100質量部に対する量が前述の範囲になるよう調整すればよい。

[0057] 液状媒体は、繊維基材に対する低反応性、無機粒子の分散性、バインダ樹脂等の溶解性等の観点から選択することができる。液状媒体としては、例えば水及び有機溶媒が挙げられる。有機溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、エチレングリコール、プロピレングリコール等のアルコール類が挙げられる。これらは単独で又は2種類以上を組み合わせ使用することができる。

[0058] 吸音材がその他の層を更に備える場合は、各層を積層することにより製造することができる。吸音材は、上記のとおり接着剤層を備えることにより各層が接着された状態で用いられてもよいが、各層が接着されずに用いられてもよい。吸音材を構成する積層体は、筐体に収納された状態で用いられてもよい。

[0059] <吸音材の用途>

上記吸音材は低周波数領域における吸音特性に優れる。そのため、上記吸音材は、自動車、鉄道車両、航空機、船舶、住宅等の建築物などの用途において好適に用いることができる。ここでいう低周波数領域とは、周波数が3000Hz以下の領域とすることができ、上記吸音材は、500～3000Hzの、特に500～2500Hzの周波数領域において優れた吸音特性を有する。

[0060] <車両部材>

車両部材は上記の吸音材を備える。車両部材としては、例えば以下の態様が挙げられる。車両部材は自動車部材であってもよい。

外装：車両用外装材の吸音部材である車両部材、車両用外装材。

外装としては、（車両用）アンダーカバー又はアンダープロテクター、防

音カバー等が挙げられ、具体的にはエンジンアンダーカバー、フロアアンダーカバー、リアアンダーカバー、ミッションカバー、フェンダライナ／プロテクタ又はマッドガード等が挙げられる。

内装：車両用内装材の吸音部材である車両部材、車両用内装材。

内装としては、車両用サイレンサー、車両用防音体等が挙げられ、具体的には天井材（ルーフサイレンサー）、ダッシュサイレンサー、フロアサイレンサー、フロアカーペット、フードサイレンサー等が挙げられる。

その他：タイヤ用吸音材。

タイヤ用吸音材としては、車両用カバー、ケース等と上記の吸音材を組み合わせた吸音構造体が挙げられる。

[0061] 本実施形態の内容を以下に列記する。

無機粒子を含有する領域を有する繊維基材を備え、無機粒子の平均粒子径が、繊維基材を構成する繊維の平均繊維径の0.1～5.0倍である、吸音材。

無機粒子が、多孔質粒子を含む、上記の吸音材。

無機粒子が、鱗片状粒子を含む、上記の吸音材。

無機粒子が、柱状粒子を含む、上記の吸音材。

無機粒子が、針状粒子を含む、上記の吸音材。

無機粒子が、球状粒子、鱗片状粒子、柱状粒子、及び針状粒子からなる群より選択される少なくとも一種を含む、上記の吸音材。

繊維基材が無機粒子を含有する領域及び無機粒子を含有しない領域から構成され、無機粒子を含有する領域の厚さが、繊維基材の厚さの10～70%である、上記の吸音材。

繊維基材が無機粒子を含有する領域、無機粒子を含有しない領域及び無機粒子を含有する領域から構成され、無機粒子を含有する領域のそれぞれの厚さが、繊維基材の厚さの10～40%である、上記の吸音材。

繊維基材が不織布である、上記の吸音材。

無機粒子を含有する領域が更にバインダ樹脂を含有する、上記の吸音材。

無機粒子を含有する領域が更に増粘剤を含有する、上記の吸音材。

繊維基材の少なくとも一方の表面に、金属多孔板又は樹脂多孔板を更に備える、上記の吸音材。

上記の吸音材を備える、車両部材。

実施例

[0062] 以下、実施例によって本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[0063] (繊維基材)

・ガラス不織布 (GF マット) : 日本グラスファイバー工業株式会社製 (平均繊維径 $8.9 \mu\text{m}$ 、目付 1000 g/m^2 、密度 100 kg/m^3 、厚さ 10 mm)

・ポリプロピレン不織布 (シンサレート) : 3M 製 (目付 220 g/m^2 、厚さ 13 mm)

(無機粒子)

・パーライト : 昭和化学工業株式会社製 (トプコパーライト No. 54、平均粒子径 $5.2 \mu\text{m}$ 、鱗片状粒子)

・珪藻土 : Imerys 製 (Celitix、平均粒子径 $8.1 \mu\text{m}$ 、球状の多孔質粒子)

・ウォラストナイト : WOLKEM 製 (KEMOLIT KF-4、平均粒子径 $12.8 \mu\text{m}$ 、ウィスカー状粒子)

(バインダ樹脂)

・ポリビニルアルコール (PVA) : 株式会社クラレ製 (クラレポバール (23-88E (PVA-217E)))

(増粘剤)

・ポリアクリル酸ナトリウム : 富士フイルム和光純薬株式会社製 (重合度 $2700 \sim 7500$)

[0064] ガラス不織布の平均繊維径は、電子顕微鏡にて 1000 倍で撮影した 10 枚の写真から任意に選択された合計本数 100 本の繊維について繊維径を測

定し、それらを平均し、小数点以下第2位を四捨五入して求めた。

無機粒子の平均粒子径は、電子顕微鏡にて2000倍で撮影した10枚の写真から任意に選択された合計100個の無機粒子について、長径と短径を測定することで粒径を求め、それらを平均し、小数点以下第2位を四捨五入することにより求めた。

[0065] (吸音材の作製)

純水100質量部に、PVA2質量部及びポリアクリル酸ナトリウム2質量部を添加し、PVAの粒子が溶融するまで（目視で見えなくなる）加熱と攪拌を繰り返した。これによりPVA溶液を得た。

得られたPVA溶液に、表1に従い無機粒子15質量部を添加し、攪拌してスラリーを得た。

得られたスラリーにガラス不織布を含浸させた。含浸深さは、無機粒子を含有する領域の厚さがガラス不織布の厚さの30%（3mm）となるように調整した。含浸はスプレー塗布により行った。無機粒子を含有する領域における無機粒子の含有量は2.97vol%であった。

スラリーを含浸させたガラス不織布を、恒温槽で90℃で2時間加熱して乾燥させた。これにより吸音材を得た。

[0066] (吸音材の吸音率測定)

作製した各吸音材の垂直入射吸音率を、以下に従って測定した。無機粒子を含有する領域側から音を入射した。結果を図3に示す。図3は、吸音率測定の結果を示すグラフである。同図によると、実験例2～4の吸音材は、低周波数領域における吸音特性に優れていることが分かる。

装置名：4206型インピーダンス管（ブリュエル・ケアー社）

測定方法：垂直入射吸音率（JIS A 1405-1に準拠）

測定範囲：50～3500Hz

測定サンプルサイズ：Φ98mm（高周波側：測定範囲500～6500Hz）、Φ29mm（低周波側：測定範囲125～1600Hz）

[0067] (吸音材の通気抵抗測定)

作製した各吸音材の通気抵抗を、カトーテック株式会社製の通気性試験機（K E S－F 8）により測定した。無機粒子を含有する領域側から通気を行った。結果を表 1 に示す。

[0068] [表1]

		実験例 1	実験例 2	実験例 3	実験例 4	実験例 5
成 造 材 質	繊維基材	ガラス 不織布	ガラス 不織布	ガラス 不織布	ガラス 不織布	PP 不織布
	無機粒子	－	パーライト	珪藻土	ウォラスト ナイト	－
	無機粒子含有領域厚さ (mm)	0	3	3	3	0
	平均粒子径／平均繊維径	－	0.6	0.9	1.4	－
ス ラ リ ー	水 (vol%)	－	26.8	26.8	26.8	－
	無機粒子 (vol%)	－	0.89	0.89	0.89	－
	PVA (vol%)	－	0.43	0.43	0.43	－
	ポリアクリル酸 Na (vol%)	－	0.47	0.47	0.47	－
通気抵抗 (kPa・s/m)		0.45	0.71	1.21	1.05	－

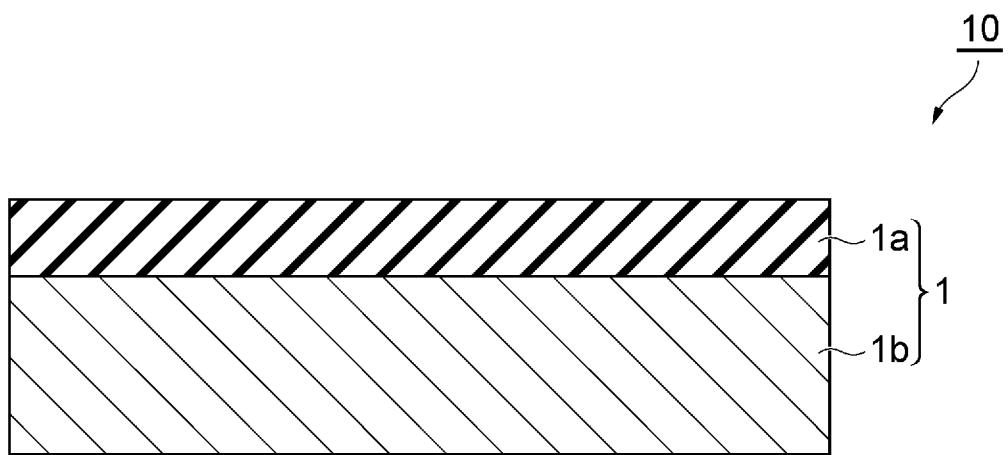
符号の説明

[0069] 1, 2…繊維基材、1 a, 2 a…無機粒子を含有する領域、1 b, 2 b…無機粒子を含有しない領域、1 0, 2 0…吸音材。

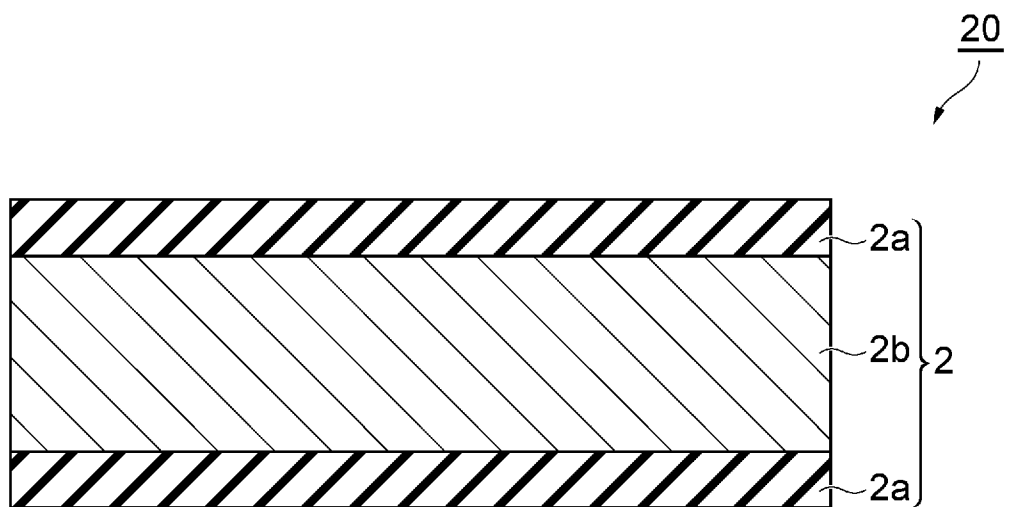
請求の範囲

- [請求項1] 無機粒子を含有する領域を有する繊維基材を備え、
前記無機粒子の平均粒子径が、前記繊維基材を構成する繊維の平均繊維径の0.1～5.0倍である、吸音材。
- [請求項2] 前記無機粒子が、多孔質粒子を含む、請求項1に記載の吸音材。
- [請求項3] 前記無機粒子が、鱗片状粒子を含む、請求項1に記載の吸音材。
- [請求項4] 前記無機粒子が、柱状粒子を含む、請求項1に記載の吸音材。
- [請求項5] 前記無機粒子が、針状粒子を含む、請求項1に記載の吸音材。
- [請求項6] 前記繊維基材が無機粒子を含有する前記領域及び無機粒子を含有しない領域から構成され、無機粒子を含有する前記領域の厚さが、前記繊維基材の厚さの10～70％である、請求項1～5のいずれか一項に記載の吸音材。
- [請求項7] 前記繊維基材が無機粒子を含有する前記領域、無機粒子を含有しない領域及び無機粒子を含有する前記領域から構成され、無機粒子を含有する前記領域のそれぞれの厚さが、前記繊維基材の厚さの10～40％である、請求項1～5のいずれか一項に記載の吸音材。
- [請求項8] 前記繊維基材が不織布である、請求項1～7のいずれか一項に記載の吸音材。
- [請求項9] 無機粒子を含有する前記領域が更にバインダ樹脂を含有する、請求項1～8のいずれか一項に記載の吸音材。
- [請求項10] 無機粒子を含有する前記領域が更に増粘剤を含有する、請求項1～9のいずれか一項に記載の吸音材。
- [請求項11] 前記繊維基材の少なくとも一方の表面に、金属多孔板又は樹脂多孔板を更に備える、請求項1～10のいずれか一項に記載の吸音材。
- [請求項12] 請求項1～11のいずれか一項に記載の吸音材を備える、車両部材。

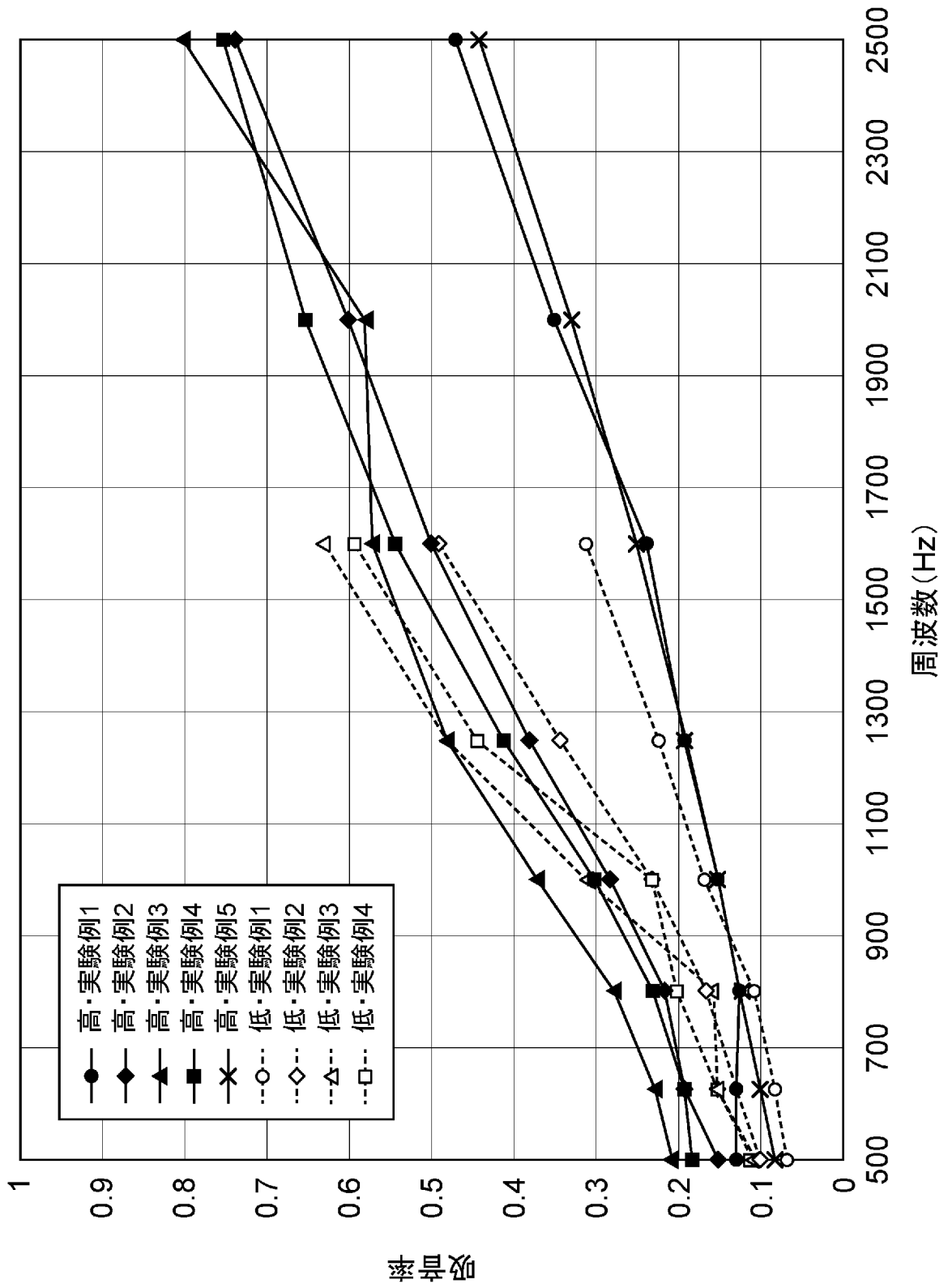
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/025173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B32B5/24(2006.01)i, G10K11/162(2006.01)i, G10K11/168(2006.01)i, D06M23/08(2006.01)i

FI: G10K11/162, G10K11/168, D06M23/08, B32B5/24101

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. B32B5/24, G10K11/162, G10K11/168, D06M23/08

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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 Y A	JP 2005-338129 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 08 December 2005 (2005-12-08), paragraphs [0010]-[0039]	1-2, 8, 12 1-6, 8-12 7
X	JP 2017-160548 A (KURARAY CO., LTD.) 14 September 2017 (2017-09-14), paragraphs [0015]-[0058]	1, 8, 12
Y A	JP 2018-161778 A (IBIDEN CO., LTD.) 18 October 2018 (2018-10-18), paragraphs [0025]-[0077], fig. 1-7	1-6, 8-12 7
Y	JP 11-219187 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 10 August 1999 (1999-08-10), paragraphs [0046]-[0049]	10-12
Y	JP 2013-163875 A (JAPAN VILENE CO., LTD.) 22 August 2013 (2013-08-22), paragraph [0077]	11-12



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

06 August 2021

Date of mailing of the international search report

17 August 2021

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/JP2021/025173

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 6-308968 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 04 November 1994 (1994-11-04), entire text, all drawings	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/025173

JP 2005-338129 A	08 December 2005	(Family: none)
JP 2017-160548 A	14 September 2017	(Family: none)
JP 2018-161778 A	18 October 2018	(Family: none)
JP 11-219187 A	10 August 1999	(Family: none)
JP 2013-163875 A	22 August 2013	(Family: none)
JP 6-308968 A	04 November 1994	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B32B 5/24(2006.01)i; G10K 11/162(2006.01)i; G10K 11/168(2006.01)i; D06M 23/08(2006.01)i FI: G10K11/162; G10K11/168; D06M23/08; B32B5/24 101										
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）） B32B5/24; G10K11/162; G10K11/168; D06M23/08										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2021年									
日本国実用新案登録公報	1996-2021年									
日本国登録実用新案公報	1994-2021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								
X	JP 2005-338129 A（日産自動車株式会社）08.12.2005（2005-12-08） 段落[0010]-[0039]	1-2, 8, 12								
Y		1-6, 8-12								
A		7								
X	JP 2017-160548 A（株式会社クラレ）14.09.2017（2017-09-14） 段落[0015]-[0058]	1, 8, 12								
Y	JP 2018-161778 A（イビデン株式会社）18.10.2018（2018-10-18） 段落[0025]-[0077], 図1-7	1-6, 8-12								
A		7								
Y	JP 11-219187 A（松下電工株式会社）10.08.1999（1999-08-10） 段落[0046]-[0049]	10-12								
Y	JP 2013-163875 A（日本パイリーン株式会社）22.08.2013（2013-08-22） 段落[0077]	11-12								
A	JP 6-308968 A（松下電工株式会社）04.11.1994（1994-11-04） 全文, 全図	1-12								
☐ 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 06.08.2021		国際調査報告の発送日 17.08.2021								
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） 堀 洋介 5Z 3996 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/JP2021/025173

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-338129	A	08.12.2005	(ファミリーなし)	
JP	2017-160548	A	14.09.2017	(ファミリーなし)	
JP	2018-161778	A	18.10.2018	(ファミリーなし)	
JP	11-219187	A	10.08.1999	(ファミリーなし)	
JP	2013-163875	A	22.08.2013	(ファミリーなし)	
JP	6-308968	A	04.11.1994	(ファミリーなし)	