(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9月7日(07.09.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/166841 A1

(51) 国際特許分類:
B01D 39/14 (2006.01) *C02F 1/28* (2023.01)
A61L 9/16 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/048437

(22) 国際出願日： 2022年12月28日(28.12.2022)

(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 2022-033233 2022年3月4日(04.03.2022) JP

(71) 出願人:シャープ株式会社(**SHARP KABUSHIKI KAISHA**) [JP/JP]; 〒5908522 大阪府堺市堺区匠町１番地 Osaka (JP).

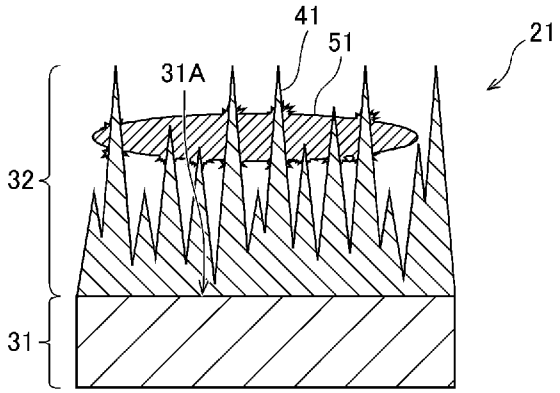
(72) 発明者: 由井 英臣 (**YUI Hideomi**). 鎌田 豪 (**KAMADA Tsuyoshi**). 青森 繁 (**AOMORI Shigeru**). 内海 夕香(**UTSUMI Yuka**).

(74) 代理人:井上 知哉(**INOUE Tomoya**); 〒5450014 大阪府大阪市阿倍野区西田辺町１丁目３－１ Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(54) **Title:** FILTER MATERIAL, AIR FILTER, AIR CONDITIONER, WATER FILTER, AND WATER CLEANER

(54) 発明の名称： フィルタ材、エアフィルタ、空気調和機、ウオータフィルタ及び浄水器



(57) **Abstract:** Provided are a filter, an air filter, an air conditioner, a water filter, and a water cleaner that exhibit high antimicrobial properties. The filter material is provided with a fiber assembly that is composed of multiple protrusion-equipped fibers. Each of the protrusion-equipped fibers comprises: a fiber having a surface; and multiple protrusions that are disposed on said surface, that have a plate-like shape, and that are composed of aluminum oxide.

(57) 要約：高い抗微生物性を有するフィルタ、エアフィルタ、空気調和機、ウオータフィルタ及び浄水器を提供する。 フィルタ材は、複数の突起付き繊維を備える繊維集合体を備え、各突起付き繊維は、表面を有する繊維と、前記表面上に配置され板状の形状を有し酸化アルミニウムからなる複数の突起と、備える。

WO 2023/166841 A1

［続葉有］

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一　国際調査報告(条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ：

フィルタ材、エアフィルタ、空気調和機、ウオータフィルタ及び浄水器

技術分野

[0001]　本開示は、フィルタ材、エアフィルタ、空気調和機、ウオータフィルタ及び浄水器に関する。本出願は、２０２２年３月４日に日本に出願された特願２０２２－３３２３３号に優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002]　特許文献１は、空気清浄用フィルタを開示する。当該空気清浄用フィルタは、アルミニウム製又はアルミニウム合金製の繊維で不織布状に形成された繊維集合体と、アルミニウム製又はアルミニウム合金製で複数の孔部を有し前記繊維集合体の両平面に覆設された保形部材と、少なくとも前記繊維集合体の上流側の前記繊維の表面を粗面化して形成された凹部と、前記保形部材の外表面及び前記保形部材の孔部から露出する前記繊維集合体の外表面に形成されたアルマイト層又はベーマイト層の表皮層と、を備える（段落０００６）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第６４３３９１６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に開示される空気清浄用フィルタは、十分な抗菌性、抗ウイルス性等を有しない場合がある。

[0005]　本開示は、この問題に鑑みてなされた。本開示の一態様は、高い抗微生物性を有するフィルタ、エアフィルタ、空気調和機、ウオータフィルタ及び浄水器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] 本開示の一態様のフィルタ材は、複数の突起付き繊維を備える繊維集合体を備え、各突起付き繊維は、表面を有する繊維と、前記表面上に配置され板状の形状を有し酸化アルミニウムからなる複数の突起と、備える。

[0007] 本開示の他の一態様のエアフィルタは、本開示の一態様のフィルタ材を備える。

[0008] 本開示の他の一態様の空気調和機は、本開示の他の一態様のエアフィルタを備える。

[0009] 本開示の他の一態様のウオータフィルタは、本開示の一態様のフィルタ材を備える。

[0010] 本開示の他の一態様の浄水器は、本開示の他の一態様のウオータフィルタを備える。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第１実施形態のフィルタ材を模式的に図示する平面図である。

[図2]第１実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維を模式的に図示する断面図である。

[図3]第１実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維及び当該突起付き繊維に付着した微生物を模式的に図示する断面図である。

[図4]第１実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維及び当該突起付き繊維に付着した大腸菌の電子顕微鏡画像である。

[図5]第１実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維及び当該突起付き繊維に付着した大腸菌の電子顕微鏡画像である。

[図6]第１実施形態のフィルタ材の製造の流れを示すフローチャートである。

[図7]第２実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維を模式的に図示する断面図である。

[図8]第２実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維の電子顕微鏡画像である。

[図9]第２実施形態のフィルタ材に備えられる複数の突起の先端の平均間隔と

細菌及びウイルスの大きさとの大小関係を説明する図である。

[図10]第３実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維を模式的に図示する断面図である。

[図11]第３実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維の電子顕微鏡画像である。

[図12]第３実施形態のフィルタ材に備えられる複数の突起の先端の平均間隔と細菌及びウイルスの大きさとの大小関係を説明する図である。

[図13]第４実施形態のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[図14]第４実施形態の実施例のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[図15]第５実施形態のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[図16]第５実施形態の実施例のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[図17]第６実施形態のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[図18]第６実施形態の実施例のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[図19]第６実施形態の他の実施例のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[図20]第７実施形態のエアフィルタを模式的に図示する斜視図である。

[図21]第８実施形態の空気調和機を模式的に図示する斜視図である。

[図22]第９実施形態の浄水器を模式的に図示する図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、図面については、同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0013] １　第１実施形態

図１は、第１実施形態のフィルタ材を模式的に図示する平面図である。

[0014] 図１に図示される第１実施形態のフィルタ材１は、流体を通過させ、通過させる流体に含まれる微生物を不活性化する。通過させられる流体は、水、空気等である。不活性化される微生物は、細菌、ウイルス等である。

[0015] 図１に図示されるように、フィルタ材１は、繊維集合体１１を備える。繊

維集合体１１は、複数の突起付き繊維２１を備える。

[0016] 複数の突起付き繊維２１は、絡み合っている。複数の突起付き繊維２１の間には、流体を通過させる間隙１１Ａが形成される。

[0017] 図２は、第１実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維を模式的に図示する断面図である。図２では、繊維３１の表層の一部分と、当該表層上に形成される突起構造３２とが示されており、図３、７、１０においても同様である。

[0018] 図２に図示されるように、各突起付き繊維２１は、繊維３１及び突起構造３２を備える。突起構造３２は、複数の突起４１を備える。

[0019] 繊維３１は、化学繊維及び天然繊維のいずれであってもよい。化学繊維を構成する物質は、有機物及び無機物のいずれであってもよい。有機物は、ポリエステル、ポリアミド、ポリエチレン、ポリプロピレン等である。無機物は、金属、ガラス等である。金属は、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼等である。天然繊維は、綿、麻、絹等である。

[0020] 複数の突起４１は、繊維３１の表面３１Ａ上に配置される。複数の突起４１は、表面３１Ａ上に折り重なる。複数の突起４１は、表面３１Ａの全面に密集して配置され、表面３１Ａを埋めつくしている。各突起４１は、板状の形状を有する。ここで板状とは、幅に対して高さ及び奥行きの長さが長い形状をいう。例えば図２では、１つの突起４１は、紙面に対して横幅の長さは、繊維３１の表面３１Ａに対して高さ方向及び紙面奥行き方向に対して長さが短い。板状の形状は、平板状の形状及び湾曲板状の形状のいずれであってもよい。

[0021] 複数の突起４１は、酸化アルミニウムからなる。複数の突起４１が酸化アルミニウムからなる場合は、繊維３１の表面３１Ａ上に突起構造３２を容易に形成することができる。

[0022] 図３は、第１実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維及び当該突起付き繊維に付着した微生物を模式的に図示する断面図である。

[0023] 図３に図示されるように、突起構造３２は、突起構造３２に付着した微生

物５１を物理的に損傷して微生物５１を不活性化する。これにより、フィルタ材１は、抗微生物性を有する。損傷される微生物５１は、細菌、ウイルス等であり、フィルタ材１は、抗菌性、抗ウイルス性等を有する。

[0024] 図４及び図５は、第１実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維及び当該突起付き繊維に付着した大腸菌の電子顕微鏡画像である。

[0025] 図４及び図５の電子顕微鏡画像に含まれる白色部分は、突起４１の先端である。

[0026] 図４及び図５に示されるように、突起付き繊維２１に付着した大腸菌５２は、物理的に損傷して原形をとどめていない。したがって、図４及び図５からは、多数の突起付き繊維２１を備えるフィルタ材１が抗大腸菌性を有することを理解することができる。

[0027] 各突起４１は、微生物５１の大きさと同程度の大きさ又は微生物５１の大きさより小さな大きさを有する微細な突起である。

[0028] 複数の突起４１の形状、大きさ及び向きは、ランダムである。複数の突起４１が配置される位置は、ランダムである。

[0029] 任意の位置で突起付き繊維２１を切断した場合の突起付き繊維２１の断面において、隣接する突起４１が重なり合っていてもよい。

[0030] 各突起４１の厚さに対する各突起４１の高さの比を示すアスペクト比は、望ましくは、１以上である。これにより、突起構造３２が、微生物５１を物理的に損傷しやすくなる。これにより、フィルタ材１の抗微生物性を向上することができる。

[0031] 各突起４１は、望ましくは、鋭利な刃状の形状を有する構造体である。このため、各突起４１の先端の厚さは、望ましくは、各突起４１の根本の厚さより薄い。これにより、突起構造３２が、微生物５１を物理的に損傷しやすくなる。これにより、フィルタ材１の抗微生物性を向上することができる。

[0032] 図６は、第１実施形態のフィルタ材の製造の流れを示すフローチャートである。

[0033] フィルタ材１が製造される際には、図６に示されるステップＳ１０１から

Ｓ１０３までが実行される。

[0034] ステップＳ１０１においては、基材が準備される。準備される基材は、複数の繊維３１を備える繊維集合体である。

[0035] 続くステップＳ１０２においては、準備された基材に備えられる複数の繊維３１の表面３１Ａ上に酸化アルミニウムからなる被膜が形成される。これにより、複数の被膜付き繊維を備える繊維集合体が得られる。被膜は、例えば、アルミニウムアルコキシドを用いるゾルゲル法により形成することができる。

[0036] 続くステップＳ１０３においては、形成された被膜から突起構造３２が自己組織化させられる。突起構造３２は、例えば、得られた複数の被膜付き繊維を備える繊維集合体を温水に浸漬することにより自己組織化させられる。温水の温度は、例えば、６０℃である。

[0037] フィルタ材１が、他の製造方法により製造されてもよい。

[0038] ２　第２実施形態

以下では、第２実施形態が第１実施形態と相違する点が説明される。説明されない点については、第１実施形態において採用される構成と同様の構成が第２実施形態においても採用される。

[0039] 図７は、第２実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維を模式的に図示する断面図である。図８は、第２実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維の電子顕微鏡画像である。

[0040] 第２実施形態においては、図７及び図８に図示されるように、複数の突起４１の先端は、１００ｎｍ以上３００ｎｍ以下の平均間隔を有する。

[0041] 複数の突起４１の先端の平均間隔は、任意の位置で突起付き繊維２１を切断して突起付き繊維２１の断面を電子顕微鏡により観察し、観察した視野内において最も高い突起４１の高さの０．９倍以上の高さを有する突起４１を特定し、特定した突起４１を対象として求めることができる。例えば、５μｍの長さの任意の断面において最も高い突起４１の高さの０．９倍以上の高さを有する突起４１を特定し、これらの間隔を測定することにより平均間隔

を求めることができる。また、繊維２１では、平均間隔の測定において当該平均間隔を有する点が１か所でもあれば、製造方法を考慮すると繊維２１にはこのような平均間隔を有する点が複数あると考えられる。そのため、測定において平均間隔の条件を１か所でも満たす繊維２１は、細菌にダメージを与えることができると考えられる。また、より好ましくは、平均間隔の測定では複数の任意の点を測定し、半分以上の点で当該平均間隔の要件を満たしていることが望ましい。例えば、１０点の任意の点で平均間隔を測定し、その半分以上である５点以上で当該平均間隔の要件を満たしている場合には、細菌により確実にダメージを与えることができると考えられるため望ましい。

[0042] 図９は、第２実施形態のフィルタ材に備えられる複数の突起の先端の平均間隔と細菌及びウイルスの大きさとの大小関係を説明する図である。

[0043] 図９に示されるように、一般的には、細菌の大きさは、０．００１ｍｍ（１０００ｎｍ）前後である。このため、上述した１００ｎｍ以上３００ｎｍ以下という複数の突起４１の先端の平均間隔は、細菌の大きさよりやや小さい。これにより、突起付き繊維２１に付着した細菌を物理的に損傷しやすくなる。これにより、フィルタ材１の抗菌性を向上することができる。

[0044] 複数の突起４１の先端の平均間隔は、ステップＳ１０３において繊維集合体を温水に浸漬する時間及び温水の温度により調整することができる。

[0045] ３　第３実施形態

以下では、第３実施形態が第１実施形態と相違する点が説明される。説明されない点については、第１実施形態において採用される構成と同様の構成が第３実施形態においても採用される。

[0046] 図１０は、第３実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維を模式的に図示する断面図である。図１１は、第３実施形態のフィルタ材に備えられる突起付き繊維の電子顕微鏡画像である。

[0047] 第３実施形態においては、図１０及び図１１に図示されるように、複数の突起４１の先端は、１０ｎｍ以上１００ｎｍ以下の平均間隔を有する。

[0048] 第３実施形態における平均間隔を求める方法は、第２実施形態における平均間隔を求める方法と同様である。

[0049] 図１２は、第３実施形態のフィルタ材に備えられる複数の突起の先端の平均間隔と細菌及びウイルスの大きさとの大小関係を説明する図である。

[0050] 図１２に示されるように、一般的には、ウイルスの大きさは、１０ｎｍ～１００ｎｍ前後である。このため、上述した１０ｎｍ以上１００ｎｍ以下という複数の突起４１の先端の平均間隔は、ウイルスの大きさと同程度である。これにより、突起付き繊維２１に付着したウイルスを物理的に損傷しやすくなる。これにより、フィルタ材１の抗ウイルス性を向上することができる。

[0051] 複数の突起４１の先端の平均間隔は、ステップＳ１０３において繊維集合体を温水に浸漬する時間及び温水の温度により調整することができる。

[0052] ４ 第４実施形態

以下では、第４実施形態が第１実施形態と相違する点が説明される。説明されない点については、第１実施形態において採用される構成と同様の構成が第４実施形態においても採用される。

[0053] 図１３は、第４実施形態のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[0054] 第４実施形態においては、図１３に図示されるように、フィルタ材１が、２個の繊維集合体６１及び６２を備える。フィルタ材１が、３個以上の繊維集合体を備えてもよい。

[0055] 繊維集合体６１及び６２の各々は、層状の形状を有する。繊維集合体６１及び６２は、積層される。これにより、フィルタ材１を通過する流体７１は、繊維集合体６１及び６２を順次に通過する。

[0056] 繊維集合体６１及び６２は、複数の突起付き繊維２１を備える繊維集合体１１を含む。これにより、フィルタ材１に抗微生物性を付与することができる。含まれる繊維集合体１１の数は、１個であってもよいし、２個以上であってもよい。

[0057] 繊維集合体６１及び６２は、互いに異なる繊維特性を有する。繊維特性は

、例えば、繊維径及び目付量からなる群より選択される少なくとも１種を含む。これにより、繊維集合体６１及び６２によりそれぞれ除去される被除去物８１及び８２の大きさを互いに異ならせることができる。これにより、フィルタ材１が目詰まりすることを抑制することができる。これにより、フィルタ材１の抗微生物性を長期間維持することができる。

[0058] 図１４は、第４実施形態の実施例のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[0059] 第４実施形態の実施例においては、図１４に図示されるように、フィルタ材１が、繊維集合体６１及び６２並びに接着剤硬化物６３を備える。

[0060] 繊維集合体６１及び６２は、接着剤硬化物６３を介して互いに接着される。

[0061] 第２の繊維集合体６２は、第１の繊維集合体６１の繊維径より小さい繊維径を有する。

[0062] 相対的に小さい繊維径を有する第２の繊維集合体６２は、複数の突起付き繊維２１を備える繊維集合体１１である。

[0063] フィルタ材１は、相対的に大きい繊維径を有する第１の繊維集合体１１の片面に接着剤を塗布し、塗布した接着剤を介して第１の繊維集合体１１及び第２の繊維集合体１１を貼り合わせ、接着剤を硬化させて接着剤硬化物６３に変化させることにより、製造することができる。

[0064] ５ 第５実施形態

以下では、第５実施形態が第１実施形態と相違する点が説明される。説明されない点については、第１実施形態において採用される構成と同様の構成が第５実施形態においても採用される。

[0065] 図１５は、第５実施形態のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[0066] 第５実施形態においては、図１５に図示されるように、フィルタ材１が、２個の繊維集合体９１及び９２を備える。フィルタ材１が、３個以上の繊維集合体を備えてもよい。

[0067] 繊維集合体９１及び９２の各々は、層状の形状を有する。繊維集合体９１

及び９２は、積層される。これにより、フィルタ材１を通過する流体１０１は、繊維集合体９１及び９２を順次に通過する。

[0068] 繊維集合体９１及び９２は、同じ繊維特性を有する。繊維特性は、例えば、繊維径及び目付量からなる群より選択される少なくとも１種を含む。繊維集合体９１及び９２が、互いに異なる繊維特性を有してもよい。

[0069] 繊維集合体９１及び９２の各々は、複数の突起付き繊維２１を備える繊維集合体１１である。ただし、複数の繊維集合体１１は、互いに異なる複数の突起４１の先端の平均間隔を有する。

[0070] これにより、繊維集合体９１及び９２によりそれぞれ不活性化される微生物１１１及び１１２の種類を互いに異ならせることができる。例えば、微生物１１１を細菌とし、微生物１１２をウイルスとすることができる。

[0071] 図１６は、第５実施形態の実施例のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[0072] 第５実施形態の実施例においては、図１６に図示されるように、フィルタ材１が、繊維集合体９１及び９２並びに接着剤硬化物９３を備える。

[0073] 繊維集合体９１及び９２は、接着剤硬化物９３を介して互いに接着される。

[0074] 繊維集合体９１及び９２の各々は、複数の突起付き繊維２１を備える繊維集合体１１である。

[0075] 第２の繊維集合体９２は、第１の繊維集合体９１の複数の突起４１の先端の平均間隔より小さい複数の突起４１の先端の平均間隔を有する。

[0076] フィルタ材１は、第１の繊維集合体９１及び第２の繊維集合体９２の一方の繊維集合体の片面に接着剤を塗布し、塗布した接着剤を介して第１の繊維集合体９１及び第２の繊維集合体９１を貼り合わせ、接着剤を硬化させて接着剤硬化物９３に変化させることにより、製造することができる。

[0077] ６ 第６実施形態

以下では、第６実施形態が第１実施形態と相違する点が説明される。説明されない点については、第１実施形態において採用される構成と同様の構成

が第６実施形態においても採用される。

[0078] 図１７は、第６実施形態のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[0079] 第６実施形態においては、図１７に図示されるように、フィルタ材１が、３個の繊維集合体１２１，１２２及び１２３を備える。フィルタ材１が、４個以上の繊維集合体を備えてもよい。

[0080] 繊維集合体１２１，１２２及び１２３の各々は、層状の形状を有する。繊維集合体１２１，１２２及び１２３は、積層される。これにより、フィルタ材１を通過する流体は、繊維集合体１２１，１２２及び１２３を順次に通過する。

[0081] 繊維集合体１２１，１２２及び１２３は、複数の突起付き繊維２１を備える繊維集合体１１を含む。これにより、フィルタ材１に抗微生物性を付与することができる。含まれる繊維集合体１１の数は、１個あってもよいし、２個以上であってもよい。

[0082] 繊維集合体１２１，１２２及び１２３は、第１の繊維特性を有する繊維集合体１２１及び１２３並びに及び第２の繊維特性を有する繊維集合体１２２を含む。第１の繊維特性及び第２の繊維特性は、互いに異なる。繊維特性は、例えば、繊維径及び目付量からなる群より選択される少なくとも１種を含む。

[0083] 第１の繊維特性を有する繊維集合体１２１及び１２３並びに及び第２の繊維特性を有する繊維集合体１２２は、交互に積層される。

[0084] 第１の繊維特性を有する繊維集合体１２１及び１２３の剛性並びに第２の繊維特性を有する繊維集合体１２２の剛性は、互いに異なる場合がある。第１の繊維特性を有する繊維集合体１２１及び１２３の温度の変化による膨張並びに第２の繊維特性を有する繊維集合体１２２の温度の変化による膨張は、互いに異なる場合がある。第１の繊維特性を有する繊維集合体１２１及び１２３の温度の変化による収縮並びに第２の繊維特性を有する繊維集合体１２２の温度の変化による収縮は、互いに異なる場合がある。これらのことは、温度の変化によるフィルタ材１の反り等の変形の原因となりうる。しかし、第１の繊維特性を有する繊維集合体１２１及び１２３並びに及び第２の繊

維特性を有する繊維集合体１２２を交互に積層することにより、温度の変化によるフィルタ材１の変形を抑制することができる。

[0085] 図１８は、第６実施形態の実施例のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[0086] 第６実施形態の実施例においては、フィルタ材１が、繊維集合体１２１，１２２及び１２３並びに接着剤硬化物１２４及び１２５を備える。

[0087] 繊維集合体１２１及び１２２は、接着剤硬化物１２４を介して互いに接着される。繊維集合体１２２及び１２３は、接着剤硬化物１２５を介して互いに接着される。

[0088] 第２の繊維集合体１２２は、第１の繊維集合体１２１及び１２３の繊維径より小さい繊維径を有する。

[0089] 相対的に小さい繊維径を有する第２の繊維集合体１２２は、複数の突起付き繊維２１を備える繊維集合体１１である。

[0090] フィルタ材１は、相対的に大きい繊維径を有する第１の繊維集合体１２１及び１２３の片面に接着剤を塗布し、繊維集合体１２１に塗布された接着剤を介して繊維集合体１２１及び１２２を貼り合わせ、繊維集合体１２３に塗布された接着剤を介して繊維集合体１２３及び１２２を貼り合わせ、繊維集合体１２１及び１２３に塗布された接着剤を接着剤硬化物１２４及び１２５にそれぞれ変化させることにより、製造することができる。

[0091] 図１９は、第６実施形態の他の実施例のフィルタ材を模式的に図示する図である。

[0092] 以下では、図１９に図示される第６実施形態の他の実施例のフィルタ材１が、図１８に図示される第６実施形態の実施例のフィルタ材１と相違する点が説明される。

[0093] 第６実施形態の他の実施例においては、第２の繊維集合体１２１及び１２３が、第１の繊維集合体１２２の繊維径より小さい繊維径を有する。

[0094] 相対的に小さい繊維径を有する第２の繊維集合体１２１及び１２３の各々は、複数の突起付き繊維２１を備える繊維集合体１１である。

[0095] フィルタ材１は、相対的に大きい繊維径を有する第１の繊維集合体１２２の両面に接着剤を塗布し、第１の繊維集合体１２２の一面に塗布された接着剤を介して繊維集合体１２１及び１２２を貼り合わせ、第１の繊維集合体１２２の他面に塗布された接着剤を介して繊維集合体１２３及び１２２を貼り合わせ、第１の繊維集合体１２２の一面及び他面に塗布された接着剤を接着剤硬化物１２４及び１２５にそれぞれ変化させることにより、製造することができる。

[0096] ７ 第７実施形態

図２０は、第７実施形態のエアフィルタを模式的に図示する斜視図である。

[0097] 図２０に図示される第７実施形態のエアフィルタ１３１は、空気を通過させ、通過させる空気に含まれる微生物５１を不活性化する。

[0098] 図２０に図示されるように、エアフィルタ１３１は、フィルタ材１４１及び外枠１４２を備える。エアフィルタ１３１は、図示されない接着層を備える。

[0099] フィルタ材１４１は、第１実施形態から第６実施形態までのいずれかのフィルタ材１である。

[0100] 外枠１４２は、フィルタ材１４１を保持する。

[0101] 接着層は、外枠１４２をフィルタ材１４１に固定する。

[0102] 外枠１４２及び接着層が省略されてもよい。外枠１４２及び接着剤層が省略される場合は、望ましくは、フィルタ材１４１の外周面に対して、突起付き繊維２１を押し固める処理等の突起付き繊維２１の脱落を抑制するための処理が施される。

[0103] フィルタ材１４１に対して、吸塵性能を向上させるための帯電加工が施されてもよい。

[0104] ８ 第８実施形態

図２１は、第８実施形態の空気調和機を模式的に図示する斜視図である。

[0105] 図２１に図示される空気調和機１５１は、空気を清浄にする空気清浄機能

及び空気を加湿する加湿機能を有する。このため、空気調和機１５１は、空気清浄機及び加湿機として動作する。空気調和機１５１が、空気清浄機能及び加湿機能以外の機能を有してもよい。例えば、空気調和機１５１が、冷房、暖房、除湿、イオン供給機能等を有してもよい。空気調和機１５１が、加湿機能を有しなくてもよい。

[0106] 図２１に図示されるように、空気調和機１５１は、送風ファン１６１、プレフィルタ１６２、抗菌ＨＥＰＡフィルタ１６３、脱臭フィルタ１６４及び加湿フィルタ１６５を備える。空気調和機１５１は、図示されない外枠を備える。外枠には、吸い込み口及び吹き出し口が形成される。

[0107] 送風ファン１６１は、吸い込み口に吸い込まれ、プレフィルタ１６２、抗菌ＨＥＰＡフィルタ１６３、脱臭フィルタ１６４及び加湿フィルタ１６５を通過し、吹き出し口から吹き出される空気の流れを生成する。

[0108] プレフィルタ１６２は、空気を通過させ、通過させる空気に含まれる粗ごみを当該空気から除去する。

[0109] 抗菌ＨＥＰＡフィルタ１６３は、空気を通過させ、通過させる空気に含まれる塵芥を当該空気から除去する。

[0110] 脱臭フィルタ１６４は、空気を通過させ、通過させる空気に含まれるにおい成分を当該空気から除去する。

[0111] 加湿フィルタ１６５は、空気を通過させ、通過させる空気を加湿する。

[0112] 抗菌ＨＥＰＡフィルタ１６３は、第７実施形態のエアフィルタ１３１を備える。これにより、抗菌ＨＥＰＡフィルタ１６３を通過する空気に含まれる微生物５１を除去して微生物５１を不活性化することができる。抗菌ＨＥＰＡフィルタ１６３以外の塵芥を除去する集塵フィルタがエアフィルタ１３１を備えてもよい。

[0113] ９　第９実施形態

図２２は、第９実施形態の浄水器を模式的に図示する図である。

[0114] 図２２に図示される第９実施形態の浄水器１７１は、供給された原水１８１を浄化して浄水１８２を生成し、生成した浄水１８２を供給する。

[0115] 図２２に図示されるように、浄水器１７１は、筐体１９１、不織布１９２、活性炭層１９３、セラミック粒子層１９４及び抗菌／抗ウイルス層１９５を備える。

[0116] 筐体１９１には、原水入口２０１、浄水出口２０２及び流路２０３が形成される。流路２０３は、原水入口２０１から浄水出口２０２へ至り、原水入口２０１から浄水出口２０２へ水２１１を導く。

[0117] 不織布１９２は、水２１１を通過させ、通過させる水２１１に含まれるごみを水２１１から除去する。

[0118] 活性炭層１９３は、活性炭からなる。活性炭層１９３は、水２１１を通過させ、通過させる水２１１に含まれる塩素、有機塩素化合物物等を水２１１から除去する。

[0119] セラミック粒子層１９４は、セラミック粒子からなる。セラミック粒子層１９４は、水２１１を通過させ、通過させる水２１１に含まれる各種の不純物を水２１１から除去する。

[0120] 抗菌／抗ウイルス層１９５は、第１実施形態から第６実施形態までのいずれかのフィルタ材１を備えるウオータフィルタを備える。抗菌／抗ウイルス層１９５は、水２１１を通過させ、通過させる水２１１に含まれる微生物５１を不活性化する。

[0121] 一般的な化学繊維は、疎水性を有する。これに対して、突起付き繊維２１は、その最表面が親水性を有する酸化アルミニウムからなるため、親水性を有する。これにより、水２１１にフィルタ材１及び抗菌／抗ウイルス層１９５を通過させるのに要する水圧を低くすることができる。

[0122] また、抗菌剤等の薬品により微生物５１が不活性化される場合は、水２１１に当該薬品が溶出する可能性がある。これに対して、フィルタ材１により微生物５１が不活性化される場合は、微生物５１が物理的に不活性化されるので、水２１１に望ましくない成分が溶出することを抑制することができる。

[0123] また、触媒、当該触媒を担持する担体及び当該触媒に光を照射する光源に

より微生物５１が不活性化される場合は、当該光源等の、浄水器を大型化及び複雑化する要素が必要になる。これに対して、フィルタ材１により微生物５１が不活性化される場合は、そのような要素が必要になることを抑制することができる。

[0124] 本開示は、上記実施の形態に限定されるものではなく、上記実施の形態で示した構成と実質的に同一の構成、同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成で置き換えてもよい。

請求の範囲

[請求項1] 複数の突起付き繊維を備える繊維集合体
を備え、
各突起付き繊維は、
表面を有する繊維と、
前記表面上に配置され板状の形状を有し酸化アルミニウムからなる複数の突起と、
備える
フィルタ材。

[請求項2] 各突起の厚さに対する前記各突起の高さの比が１以上である
請求項１に記載のフィルタ材。

[請求項3] 各突起の先端の厚さは、前記各突起の根本の厚さより薄い
請求項１又は２に記載のフィルタ材。

[請求項4] 前記複数の突起の先端は、１００ｎｍ以上３００ｎｍ以下の平均間隔を有する
請求項１から３までのいずれかに記載のフィルタ材。

[請求項5] 前記複数の突起の先端は、１０ｎｍ以上１００ｎｍ以下の平均間隔を有する
請求項１から３までのいずれかに記載のフィルタ材。

[請求項6] 互いに異なる繊維特性を有し積層された複数の繊維集合体を備え、
前記複数の繊維集合体は、前記複数の突起付き繊維を備える繊維集合体を含む
請求項１から５までのいずれかに記載のフィルタ材。

[請求項7] 前記複数の繊維集合体は、第１の繊維集合体と、前記第１の繊維集合体の繊維径より小さい繊維径を有する第２の繊維集合体と、を含み、
前記第２の繊維集合体は、前記複数の突起付き繊維を備える繊維集合体である

請求項６に記載のフィルタ材。

[請求項8] 前記複数の繊維集合体は、第１の繊維特性を有する繊維集合体と、前記第１の繊維特性と異なる第２の繊維特性を有する繊維集合体と、を含み、

前記第１の繊維特性を有する繊維集合体及び前記第２の繊維特性を有する繊維集合体が交互に積層されている

請求項６又は７に記載のフィルタ材。

[請求項9] 積層された複数の繊維集合体を備え、

各繊維集合体は、前記複数の突起付き繊維を備える繊維集合体であり、

前記複数の繊維集合体は、互いに異なる前記複数の突起の先端の平均間隔を有する

請求項１から５までのいずれかに記載のフィルタ材。

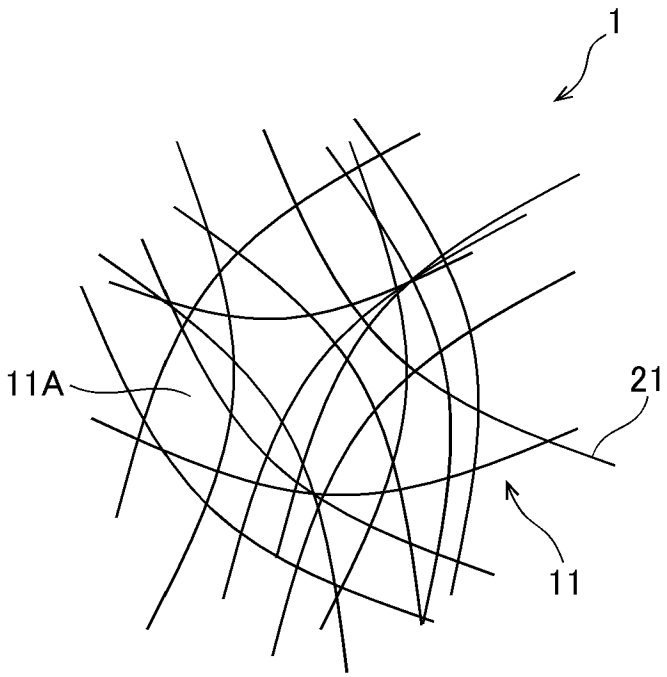
[請求項10] 請求項１から９までのいずれかに記載のフィルタ材を備えるエアフィルタ。

[請求項11] 請求項１０に記載のエアフィルタを備える空気調和機。

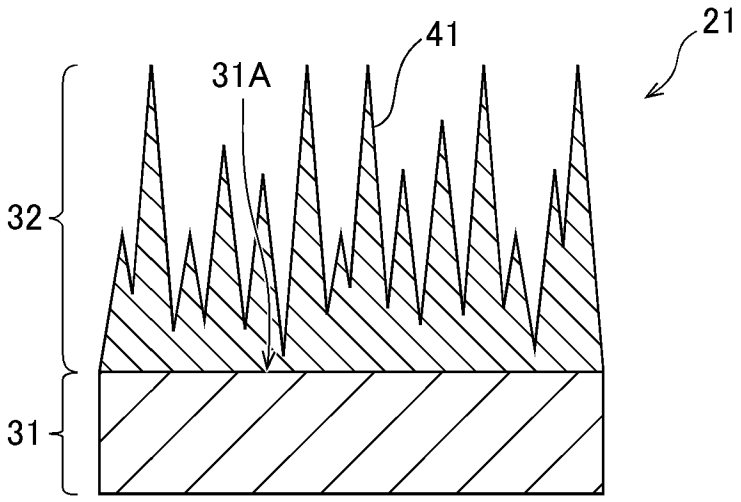
[請求項12] 請求項１から９までのいずれかに記載のフィルタ材を備えるウオータフィルタ。

[請求項13] 請求項１２に記載のウオータフィルタを備える浄水器。

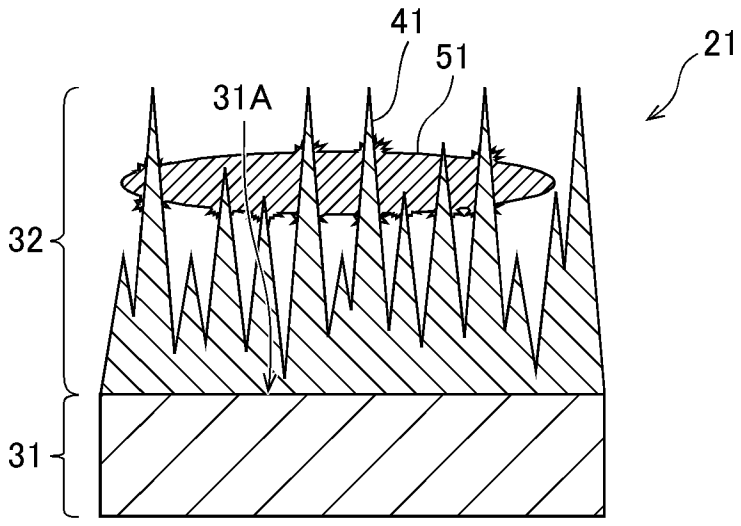
[図1]



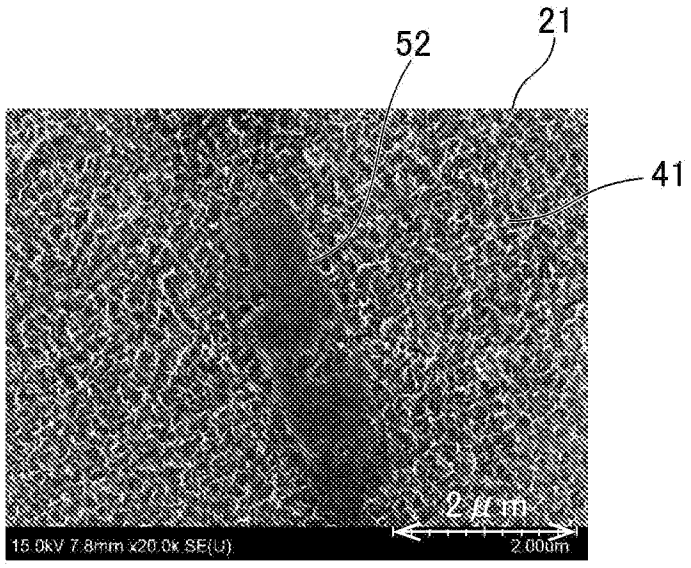
[図2]



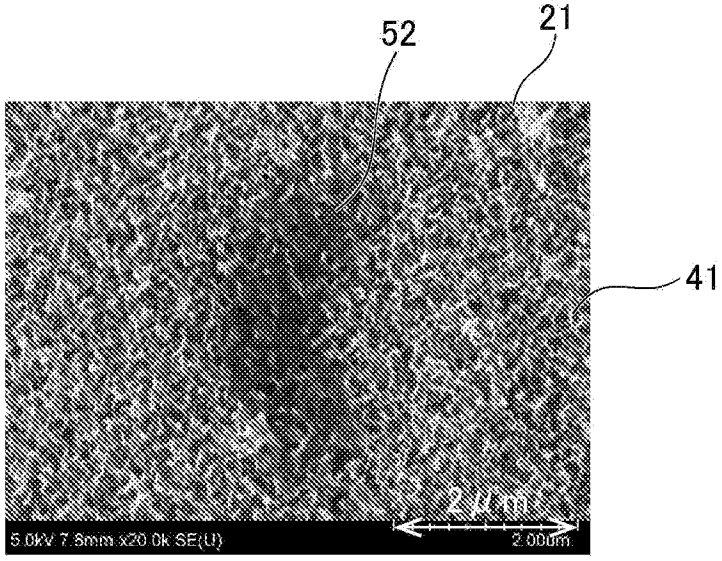
[図3]



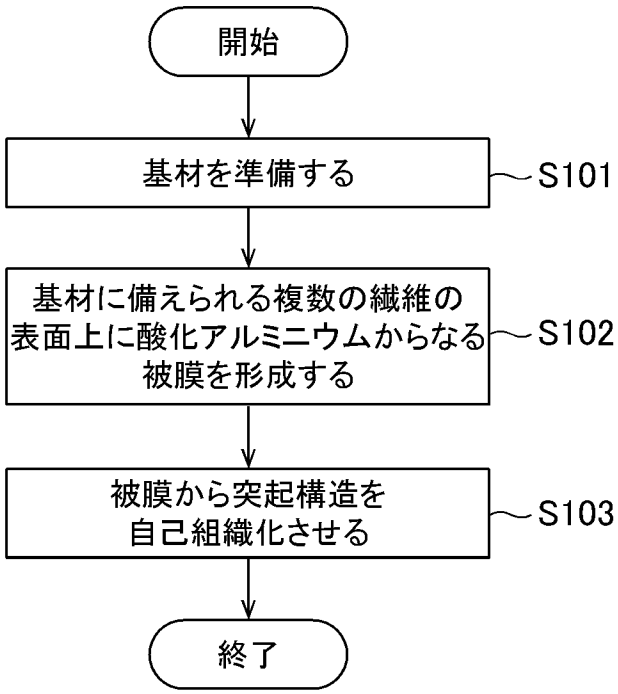
[図4]


52
21
41
2μm
15.0kV 7.8mm x20.0k SE(U)
2.00um

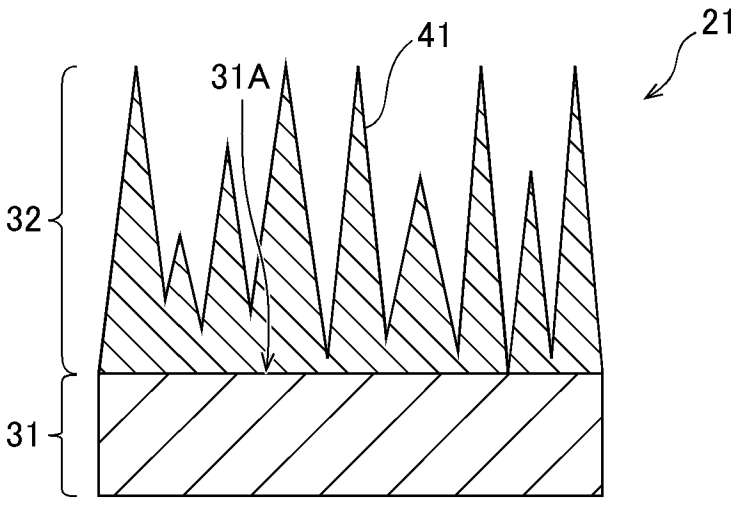
[図5]


52
21
41
2μm
5.0kV 7.5mm x20.0k SE(U)
2.00um

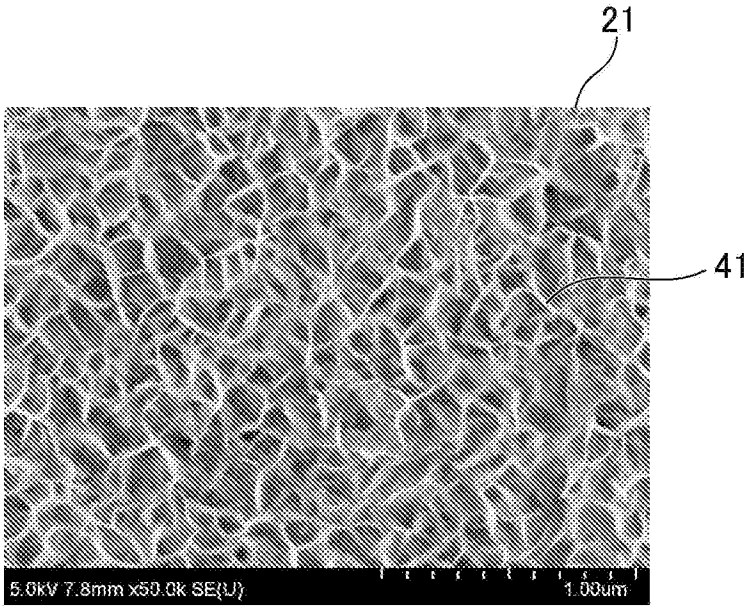
[図6]


開始
基材を準備する
S101
基材に備えられる複数の繊維の
表面上に酸化アルミニウムからなる
被膜を形成する
S102
被膜から突起構造を
自己組織化させる
S103
終了

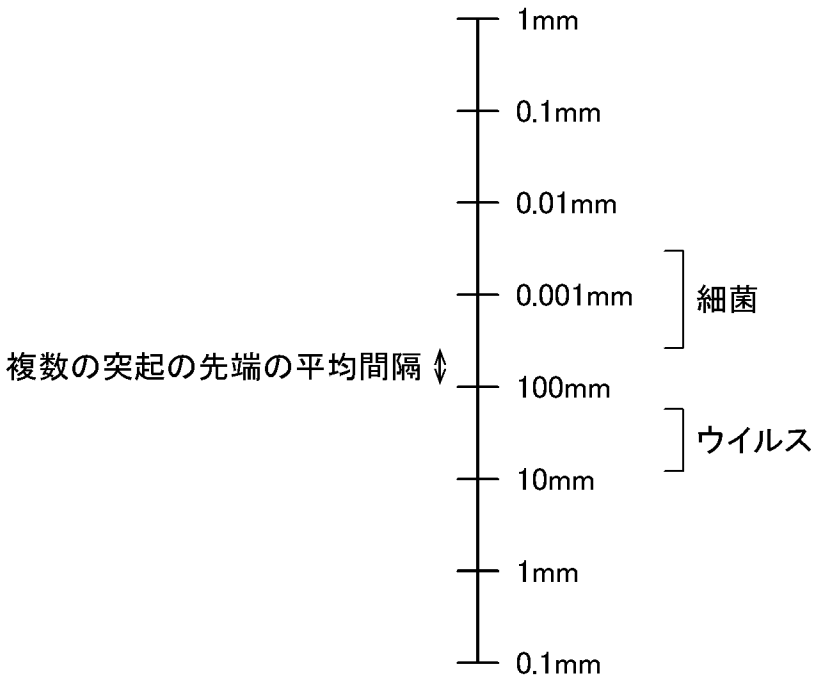
[図7]


21
41
31A
32
31

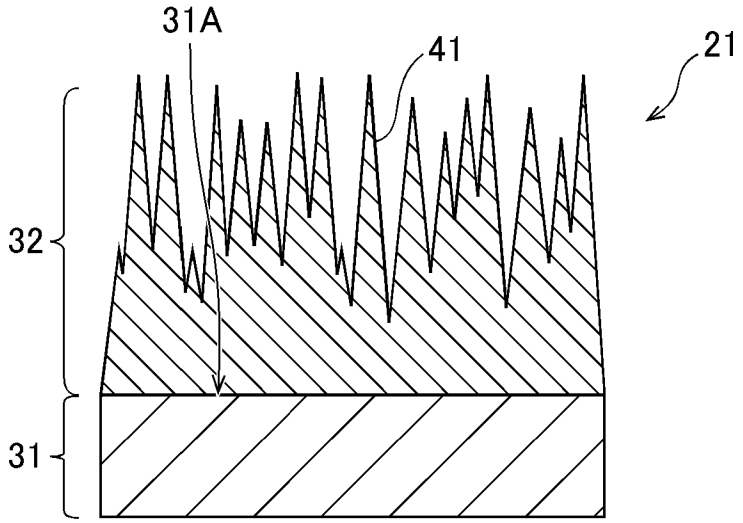
[図8]


21
41
5.0kV 7.8mm x50.0k SE(U)
1.00um

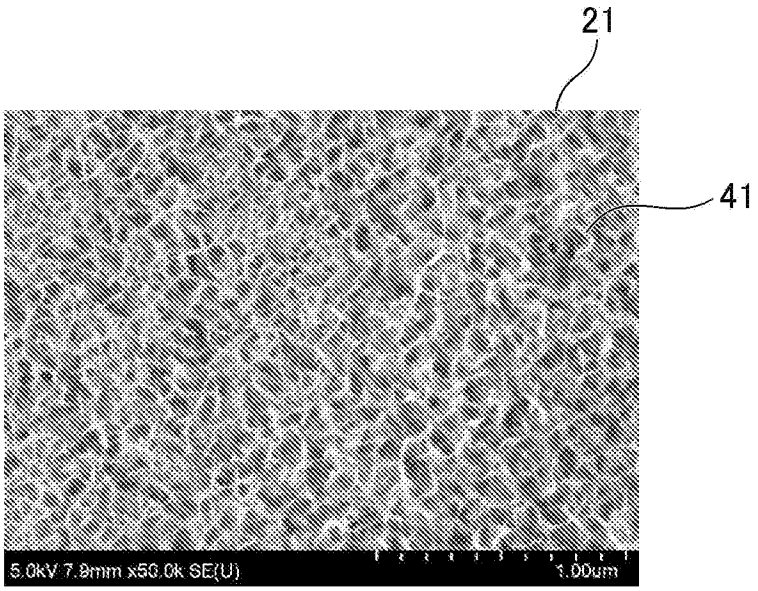
[図9]


1mm
0.1mm
0.01mm
0.001mm
細菌
複数の突起の先端の平均間隔
100mm
ウイルス
10mm
1mm
0.1mm

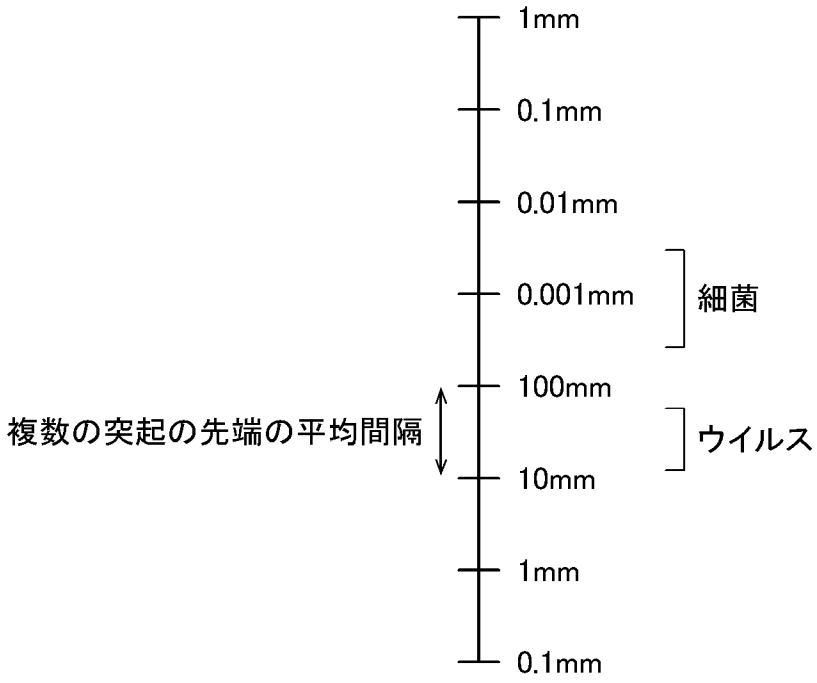
[図10]



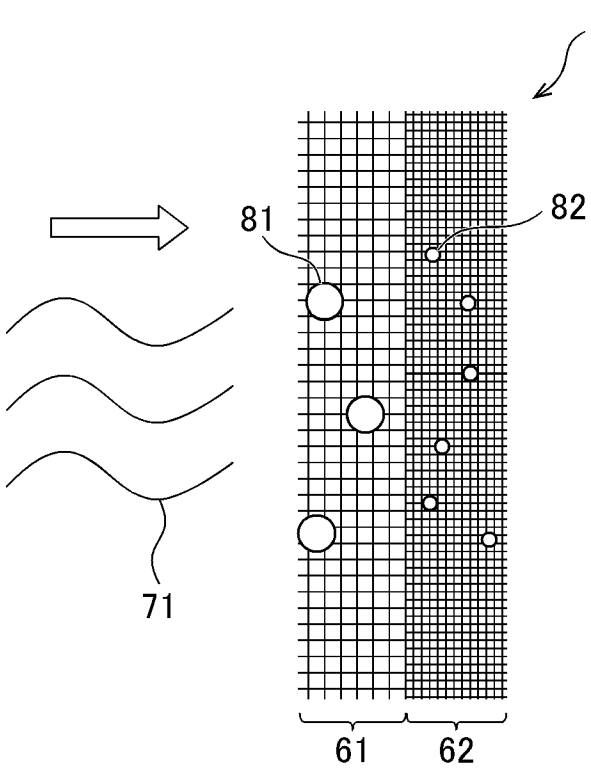
[図11]



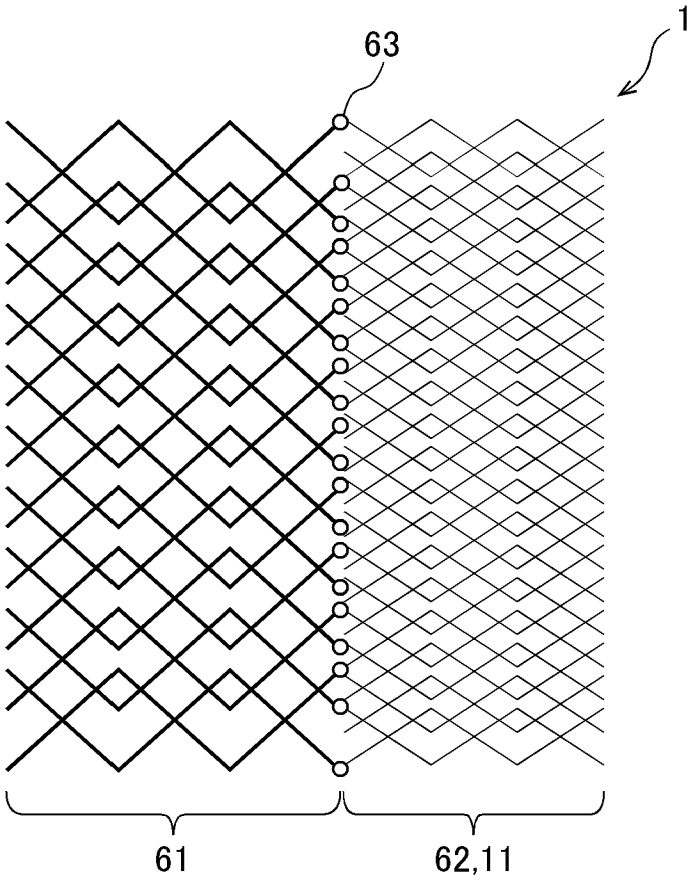
[図12]


1mm
0.1mm
0.01mm
0.001mm
細菌
100mm
ウイルス
複数の突起の先端の平均間隔
10mm
1mm
0.1mm

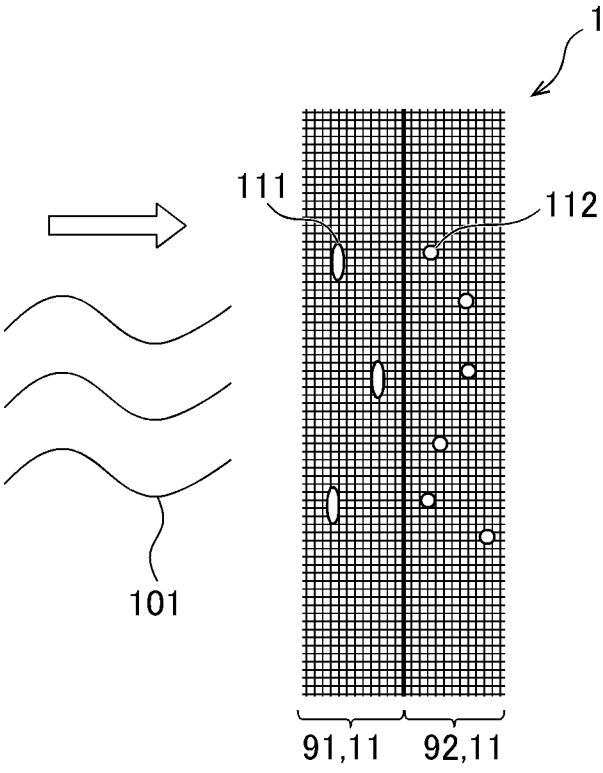
[図13]


1
81
82
71
61
62

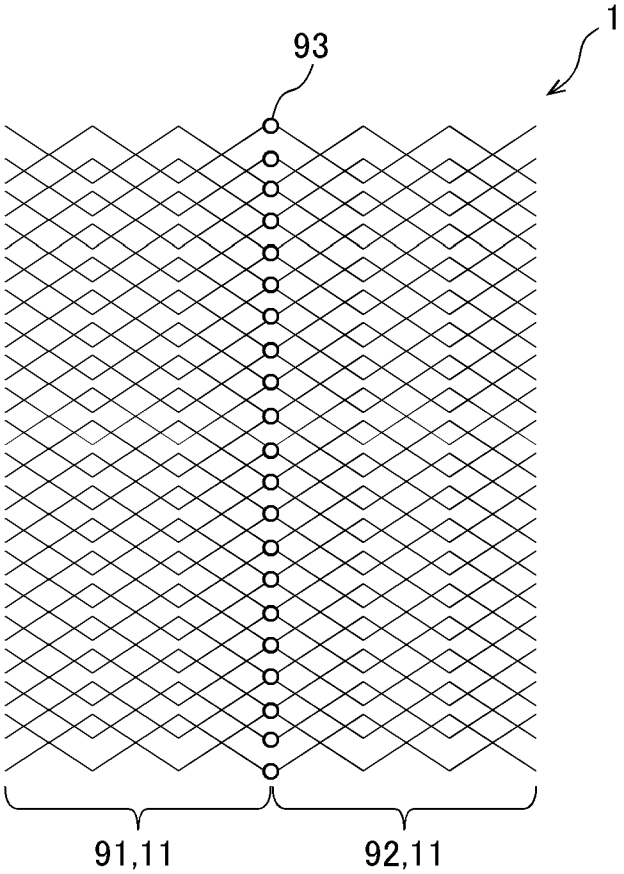
[図14]



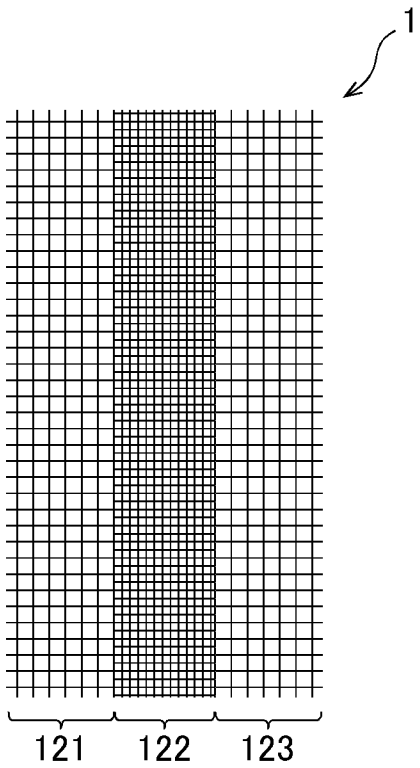
[図15]



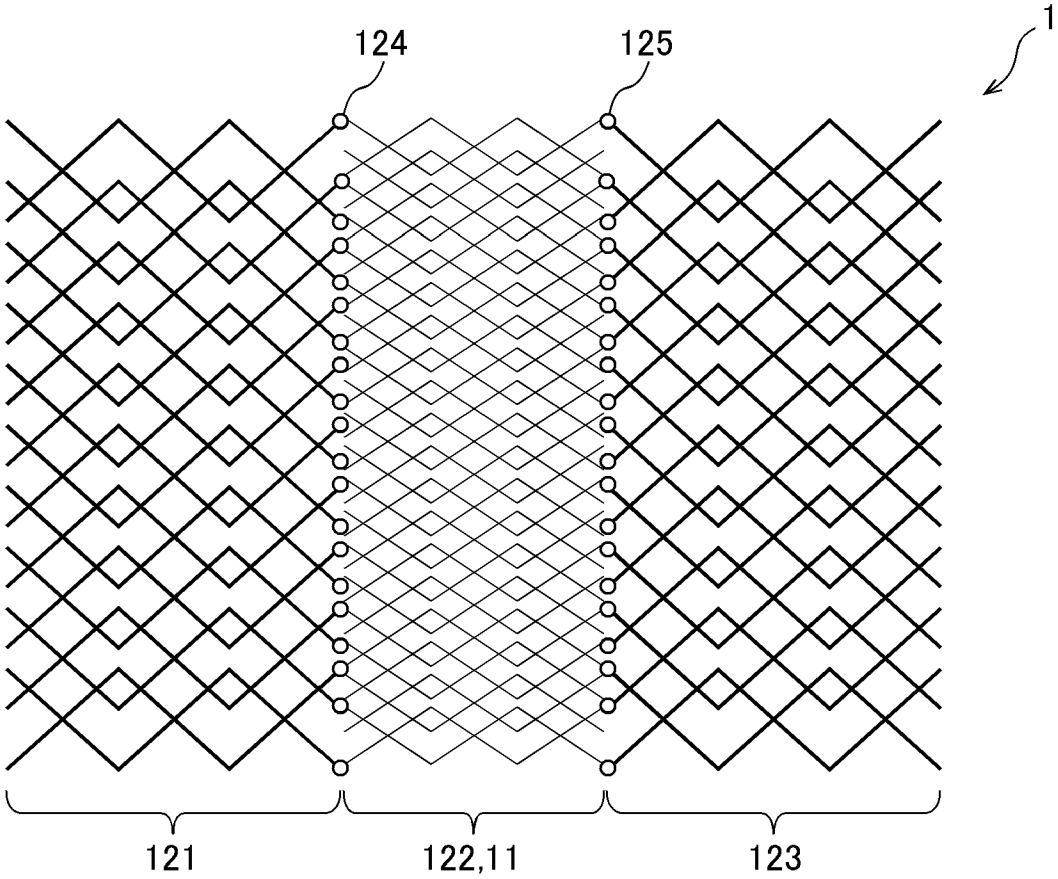
[図16]



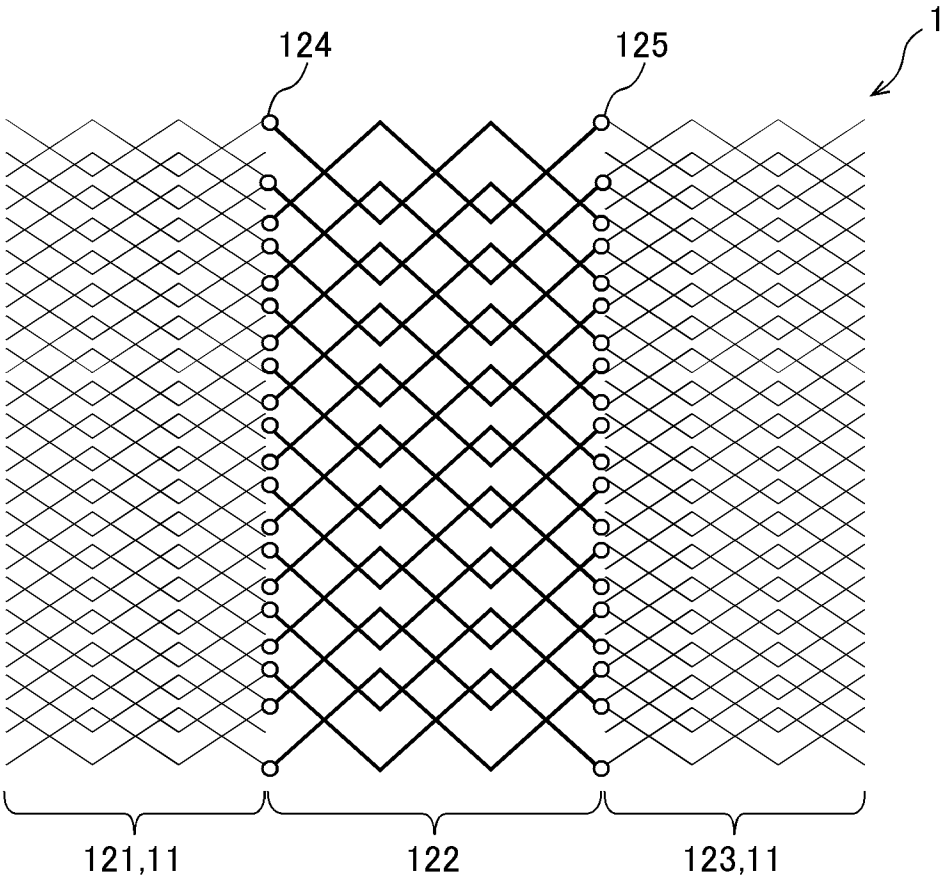
[図17]



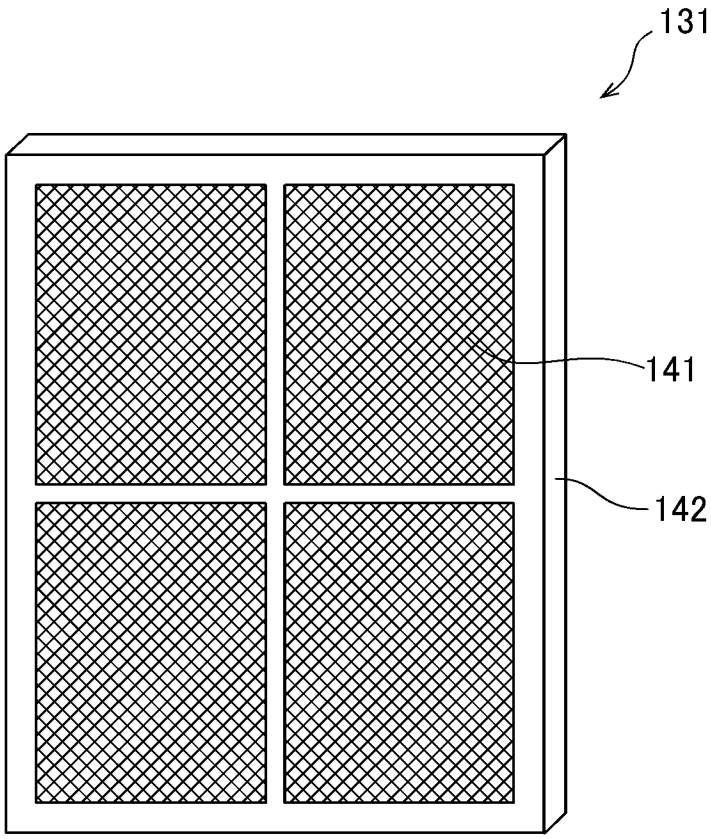
[図18]



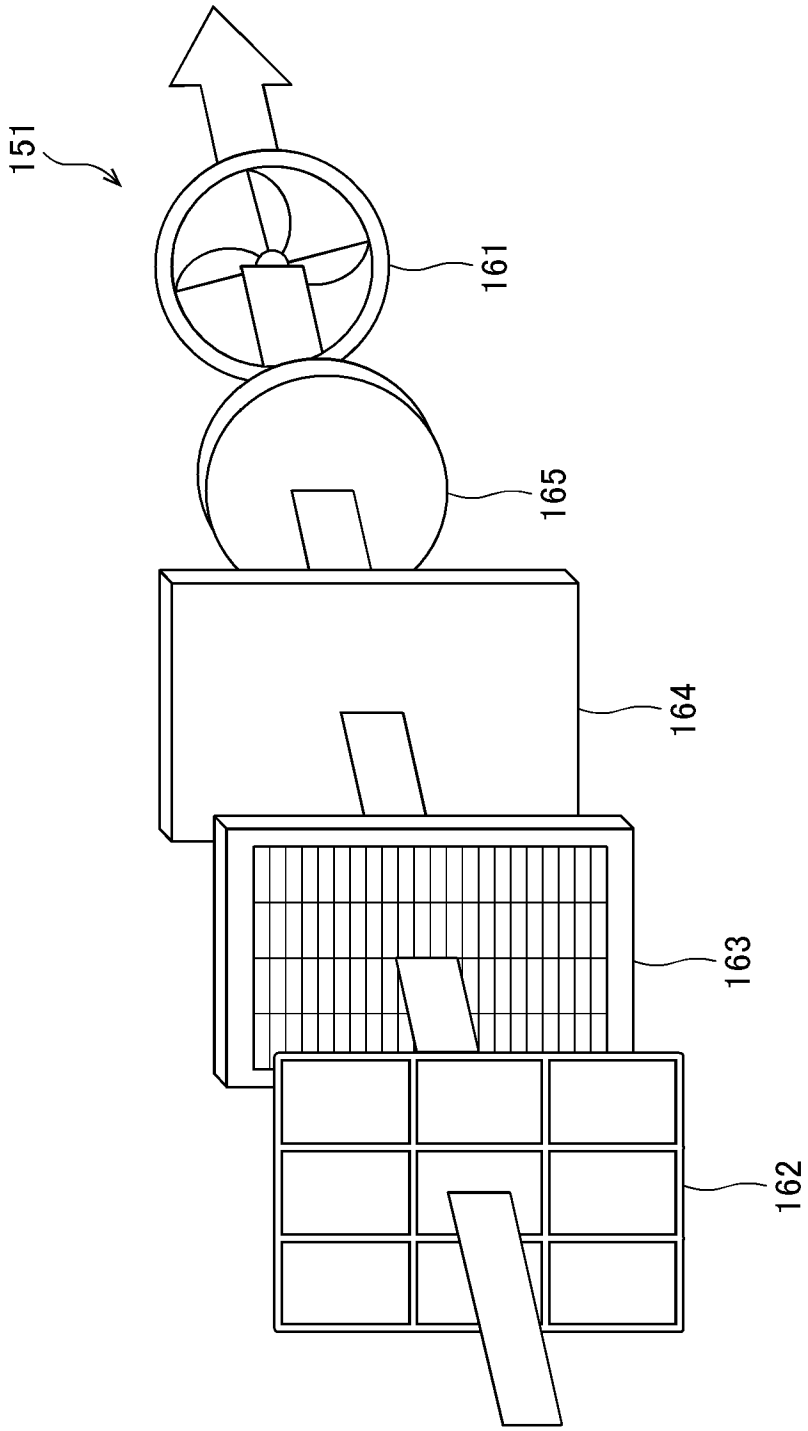
[図19]



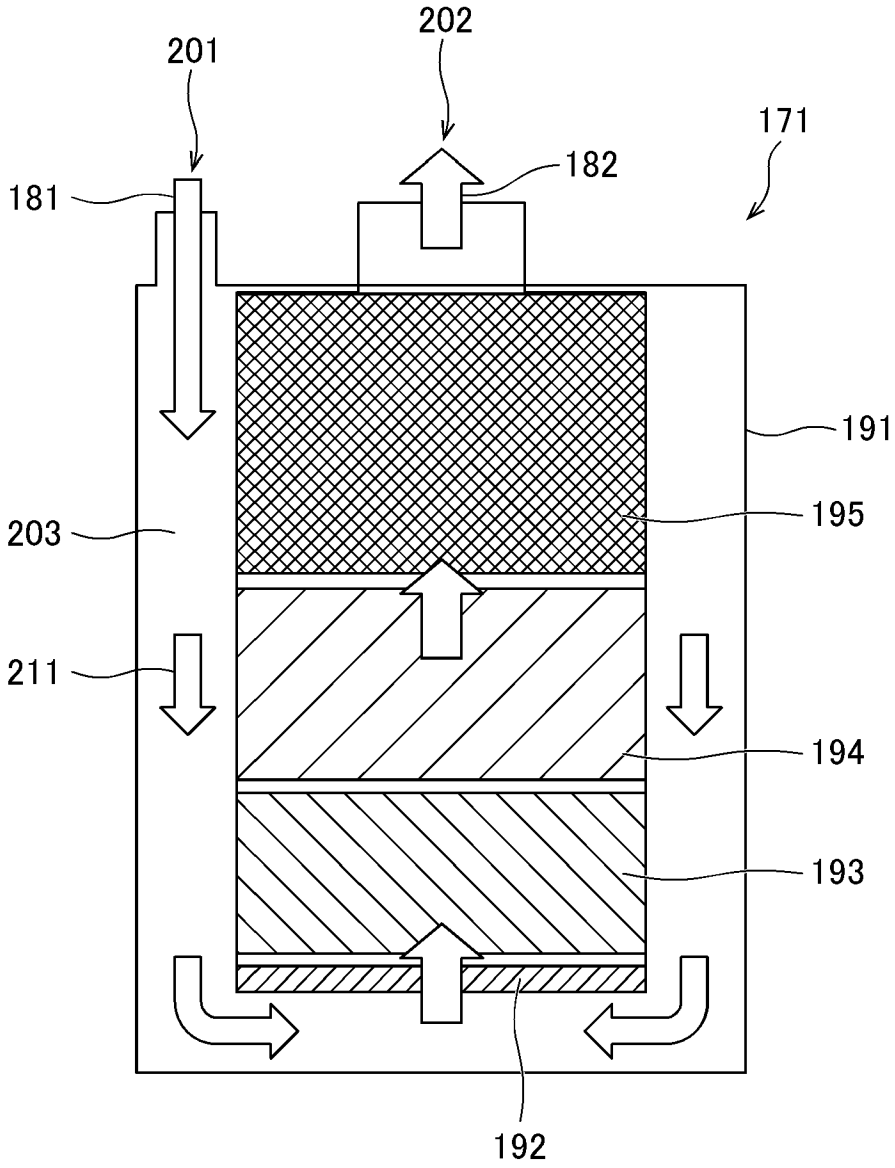
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/048437

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B01D 39/14(2006.01)i; ***A61L 9/16***(2006.01)i; ***C02F 1/28***(2023.01)i
FI: B01D39/14 C; A61L9/16 F; C02F1/28 G

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)

B01D39/14; A61L9/16; C02F1/28

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
A	JP 2009-235660 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 15 October 2009 (2009-10-15)	1-13
A	JP 2006-524177 A (SELDON TECHNOLOGIES, LLC) 26 October 2006 (2006-10-26)	1-13
A	JP 2018-003048 A (UNIV TOKYO METROPOLITAN) 11 January 2018 (2018-01-11)	1-13
A	WO 2015/088003 A1 (FUJICO CO., LTD.) 18 June 2015 (2015-06-18)	1-13

☐ 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	Date of mailing of the international search report
27 February 2023	**07 March 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **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/JP2022/048437

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2009-235660 A	15 October 2009	WO 2009/110505 A1	
JP 2006-524177 A	26 October 2006	US 2005/0263456 A1	
		WO 2004/080578 A1	
		EP 1852176 A1	
		CN 1867392 A	
JP 2018-003048 A	11 January 2018	WO 2018/003562 A1	
WO 2015/088003 A1	18 June 2015	CN 105813710 A	
		KR 10-2016-0097191 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/048437

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B01D 39/14(2006.01)i; A61L 9/16(2006.01)i; C02F 1/28(2023.01)i
FI: B01D39/14 C; A61L9/16 F; C02F1/28 G

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））

B01D39/14; A61L9/16; C02F1/28

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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
A	JP 2009-235660 A (日産自動車株式会社) 15.10.2009 (2009-10-15)	1-13
A	JP 2006-524177 A (セルドン テクノロジーズ, エルエルシー) 26.10.2006 (2006-10-26)	1-13
A	JP 2018-003048 A (公立大学法人首都大学東京) 11.01.2018 (2018-01-11)	1-13
A	WO 2015/088003 A1 (株式会社フジコー) 18.06.2015 (2015-06-18)	1-13

☐ 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	国際調査報告の発送日
27.02.2023	07.03.2023

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）
塩谷　領大 4Q 4665

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

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/JP2022/048437

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2009-235660 A	15.10.2009	WO 2009/110505 A1	
JP 2006-524177 A	26.10.2006	US 2005/0263456 A1	
		WO 2004/080578 A1	
		EP 1852176 A1	
		CN 1867392 A	
JP 2018-003048 A	11.01.2018	WO 2018/003562 A1	
WO 2015/088003 A1	18.06.2015	CN 105813710 A	
		KR 10-2016-0097191 A	