

(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8月31日(31.08.2023)



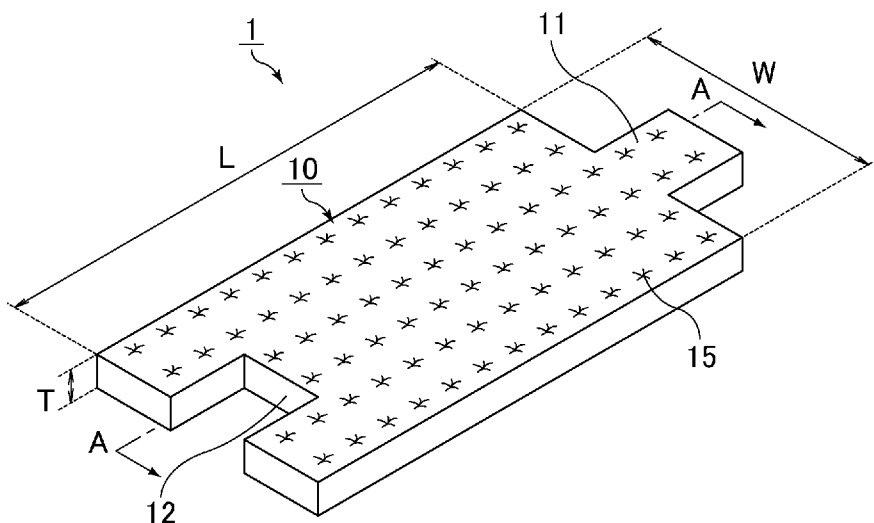
(10) 国際公開番号

WO 2023/163007 A1

- (51) 国際特許分類:
D04H 1/488 (2012.01) D06M 11/79 (2006.01)
B01D 46/00 (2022.01) D06M 15/263 (2006.01)
B01D 53/94 (2006.01) F01N 3/28 (2006.01)
D06M 11/45 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/006346
- (22) 国際出願日: 2023年2月22日(22.02.2023)
- (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 2022-029960 2022年2月28日(28.02.2022) JP
- (71) 出願人: イビデン株式会社 (IBIDEN CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒5038604 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地 Gifu (JP).
- (72) 発明者: 向後 雄太 (KOGO, Yuta); 〒4441301 愛知県高浜市新田町5丁目1-7 イビデン株式会社衣浦事業場内 Aichi (JP). 川辺 貴之 (KAWABE, Takayuki); 〒4441301 愛知県高浜市新田町5丁目1-7 イビデン株式会社衣浦事業場内 Aichi (JP). 山崎 友久 (YAMAZAKI, Tomohisa); 〒4441301 愛知県高浜市新田町5丁目1-7 イビデン株式会社衣浦事業場内 Aichi (JP).

(54) Title: MAT MATERIAL, EXHAUST GAS PURIFICATION DEVICE, AND METHOD FOR PRODUCING MAT MATERIAL

(54) 発明の名称: マット材、排ガス浄化装置及びマット材の製造方法



(57) Abstract: A mat material comprising inorganic fibers and having multiple interlaced points formed by needling on the front surface and/or back surface thereof, the mat material being characterized in that: the density ρ of the interlaced points is in the range of $0.5/\text{cm}^2 \leq \rho < 18/\text{cm}^2$; in a $25\text{ mm} \times 25\text{ mm}$ region, a first region, which is a $4\text{ mm} \times 4\text{ mm}$ region in which there are no interlaced points, and/or a second region, which is a $3\text{ mm} \times 8\text{ mm}$ region in which there are no interlaced points, is disposed; an inorganic binder is included; the shear modulus is at least 0.20; and the surface pressure after baking is at least 50 kPa.

(57) 要約: 無機繊維を含み、表面または裏面の少なくとも一方にニードリング処理によって形成された複数の交絡点を有するマット材であって、上記交絡点の密度 ρ は、 $0.5\text{個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 18\text{個}/\text{cm}^2$ の範囲にあり、かつ、 $25\text{ mm} \times 25\text{ mm}$ の領域内に、上記交絡点が存在しない $4\text{ mm} \times 4\text{ mm}$ の領域である第1の領域、及び、上記交絡点が存在しない $3\text{ mm} \times 8\text{ mm}$ の領域である第2の領域の少なくとも一方が配置されており、無機バインダを含有しており、せん断係数が、 0.20 以上であり、焼成後面圧が 50 kPa 以上である、ことを特徴とするマット材。



(74) 代理人: 弁理士法人 W i s e P l u s
(WISEPLUS IP FIRM); 〒5320003 大阪府大阪
市淀川区宮原3丁目5番36号 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,
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： マット材、排ガス浄化装置及びマット材の製造方法
技術分野

[0001] 本発明は、マット材、排ガス浄化装置及びマット材の製造方法に関する。

背景技術

[0002] ディーゼルエンジン等の内燃機関から排出される排ガス中には、パーティキュレートマター（以下、PMともいう）が含まれており、近年、このPMが環境や人体に害を及ぼすことが問題となっている。また、排ガス中には、COやHC、NO_x等の有害なガス成分も含まれていることから、この有害なガス成分が環境や人体に及ぼす影響についても懸念されている。

[0003] そこで、排ガス中のPMを捕集したり、有害なガス成分を浄化したりする排ガス浄化装置として、炭化ケイ素やコージェライトなどの多孔質セラミックからなる排ガス処理体と、排ガス処理体を収容するケーシングと、排ガス処理体とケーシングとの間に配設される保持シール材（マット材）とから構成される排ガス浄化装置が種々提案されている。この保持シール材（マット材）は、自動車の走行等により生じる振動や衝撃により、排ガス処理体とその外周を覆うケーシングと接触して破損するのを防止することや、排ガス処理体とケーシングとの間から排ガスが漏れることを防止すること等を主な目的として配設されている。

[0004] 特許文献1は、ニードリング処理によって形成された交絡点の密度 ρ を $0.5\text{個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 20\text{個}/\text{cm}^2$ とすることで、必要なシート材の強度と高い反発力の両特性を兼ね備えることを開示している。また特許文献1は、当該シート材に有機結合材を含有させることで、繊維同士の接着性を向上させ、シート材のハンドリング時に繊維飛散を防止することを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-292040号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1においては、有機バインダのみを添着していることで、マットのせん断係数が低く、保持力が想定以上に小さい。また、シート材に含有される有機結合材が、排ガス浄化装置を使用した直後に高温の排ガスによって熱分解して焼失してしまい、保持力が低下してしまうという問題があった。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、上記問題を鑑みてなされたものであり、せん断係数が高く、保持力が高いマット材を提供することを目的とする。

[0008] すなわち、本発明のマット材は、無機繊維を含み、表面または裏面の少なくとも一方にニードリング処理によって形成された複数の交絡点を有するマット材であって、上記交絡点の密度 ρ は、 $0.5 \text{ 個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 18 \text{ 個}/\text{cm}^2$ の範囲にあり、かつ、 $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ の領域内に、上記交絡点が存在しない $4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ の領域である第1の領域、及び、上記交絡点が存在しない $3 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$ の領域である第2の領域の少なくとも一方が配置されており、無機バインダを含有しており、せん断係数が0.20以上であり、焼成後面圧が 50 kPa 以上である、ことを特徴とする。

[0009] 本発明のマット材は、交絡点の密度 ρ が、 $0.5 \text{ 個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 18 \text{ 個}/\text{cm}^2$ の範囲にあり、かつ、上記交絡点が存在しない $4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ の領域である第1の領域、及び、上記交絡点が存在しない $3 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$ の領域である第2の領域の少なくとも一方が配置されている。交絡点の密度 ρ が小さいとせん断係数は小さくなる傾向があるが、本発明のマット材は、第1の領域及び第2の領域の少なくとも一方を有し、かつ、無機バインダを含有しているため、交絡点の密度 ρ が小さいにもかかわらず、0.20以上という高いせん断係数を有する。さらに、無機バインダは、排ガス浄化装置に高温の排ガスが流入したとしても焼失しないため保持力が高く、焼成後面圧が 50 kPa 以上である。さらに、マット材の表面にも無機バインダが存在するため、

振動や衝撃によってマット材の位置がずれることを抑制できる。

[0010] 本発明のマット材においては、上記マット材に対する上記無機バインダの重量割合（無機バインダの重量／マット材の重量）は、0 wt %を超えて10 wt %以下であることが好ましい。

マット材に対する無機バインダの重量割合が上記範囲であると、保持力を十分に高めることができる。

[0011] 本発明のマット材は、さらに有機バインダを含有していることが好ましい。

マット材がさらに有機バインダを含有することにより、繊維同士の接着性を向上させ、マット材のハンドリング時に繊維が飛散することを防止する。

[0012] 本発明のマット材は、上記マット材に対する上記有機バインダの重量割合（有機バインダの重量／マット材の重量）は、0 wt %を超えて10 wt %以下であることが好ましい。

マット材に対する有機バインダの重量割合が上記範囲であると、繊維飛散防止効果と高い保持力を両立させることができる。

[0013] 本発明のマット材は、上記無機バインダ及び上記有機バインダが、それぞれ分散した状態で、上記無機繊維の表面に添着していることが好ましい。

無機バインダ及び有機バインダがそれぞれ分散した状態で無機繊維の表面に添着していると、有機バインダによって形成される被膜中に、無機バインダが分散した状態となる。このような状態の被膜は機械的強度に優れるため、無機繊維同士が滑ることを防止し、保持力を高めることができる。

[0014] 本発明のマット材は、さらに高分子系分散剤を含有していることが好ましい。

マット材がさらに高分子系分散剤を含有していると、有機バインダ及び無機バインダを分散した状態で無機繊維の表面に添着させやすくなる。

[0015] 本発明のマット材は、上記無機バインダ及び上記有機バインダからなる凝集体が、上記無機繊維の表面に添着していることが好ましい。

無機バインダ及び有機バインダからなる凝集体は、無機繊維の表面に凹凸を形成することができるため、無機繊維同士の摩擦を高めて保持力を向上させ

ることができる。

[0016] 本発明のマット材において、上記無機繊維の表面の少なくとも一部を、上記無機バインダと上記有機バインダの混合物からなる被覆層が覆っていることが好ましい。

無機バインダと有機バインダの混合物からなる被覆層は、有機バインダのみで構成される被覆層と比較して機械的強度が高い。そのため、被覆層の剥がれが生じにくく、無機繊維同士の摩擦抵抗を高めることができる。

[0017] 本発明のマット材において、上記被覆層は、上記無機バインダと上記有機バインダの鱗片状の混合物が連続することにより形成されていることが好ましい。

被覆層が鱗片状の上記混合物で形成されていると、被覆層の表面に鱗片状の混合物に由来する凹凸が多数形成され、無機繊維同士の摩擦抵抗をさらに高めることができる。

[0018] 本発明のマット材において、上記被覆層の形状は多段状であることが好ましい。

被覆層の形状が多段状であると、無機繊維同士の摩擦抵抗をさらに高めることができる。

[0019] 本発明のマット材において、上記被覆層の表面には、上記無機バインダと上記有機バインダの粒子状の混合物が付着していることが好ましい。

被覆層の表面に無機バインダと有機バインダの粒子状の混合物が付着していると、被覆層単独の場合と比較して、無機繊維同士の摩擦抵抗をさらに高めることができる。

[0020] 本発明のマット材は、上記せん断係数が、無機バインダを含まないこと以外は同条件のマット材のせん断係数の105%以上であることが好ましい。

なお、無機バインダを含まないこと以外は同条件のマット材とは、本発明のマット材から無機バインダを除去したものに相当する。

[0021] 本発明のマット材は、25mm×25mmの領域内に、第1の領域及び／又は上記第2の領域が複数配置されていることが好ましい。

25 mm×25 mmの領域内に、第1の領域及び／又は第2の領域が複数配置されていると、マット材の面圧を高くすることができる。

[0022] 本発明のマット材は、少なくとも一方の表面に設置された保護シートをさらに有することが好ましい。

マット材が、その表面に設置された保護シートをさらに有している、マット材を排ガス処理体に巻回した際の、マット材の位置ずれ及び／又は密集シワ、ならびに嵌合部の隙間の発生が抑制される。

[0023] 本発明のマット材は、排ガス浄化装置に用いられることが好ましい。

本発明のマット材は、せん断係数及び保持力が高い。そのため、排ガス浄化装置に好適に用いることができる。

[0024] 本発明の排ガス浄化装置は、排ガス処理体と、上記排ガス処理体を収容する金属ケーシングと、上記排ガス処理体と上記金属ケーシングとの間に配置され、上記排ガス処理体を保持するマット材とを備える排ガス浄化装置であって、上記マット材は、本発明のマット材である、ことを特徴とする。

[0025] 本発明の排ガス浄化装置は、本発明のマット材が排ガス処理体と金属ケーシングとの間に配置されているため、排ガス処理体を安定的に保持することができる。

[0026] 本発明のマット材の製造方法の第一実施形態は、無機繊維を含み、表面または裏面の少なくとも一方にニードリング処理によって形成された複数の交絡点を有し、上記交絡点の密度 ρ が、 $0.5 \text{ 個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 18 \text{ 個}/\text{cm}^2$ の範囲にあり、25 mm×25 mmの領域内に、上記交絡点が存在しない4 mm×4 mmの領域である第1の領域、及び、上記交絡点が存在しない3 mm×8 mmの領域である第2の領域の少なくとも一方が配置されている無機繊維集合体に、無機バインダを添着させる添着工程を有することを特徴とする。

[0027] 本発明のマット材の製造方法の第二実施形態は、無機繊維を含み、表面または裏面の少なくとも一方にニードリング処理によって形成された複数の交絡点を有し、上記交絡点の密度 ρ が、 $0.5 \text{ 個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 18 \text{ 個}/\text{cm}^2$ の

範囲にあり、25 mm×25 mmの領域内に、上記交絡点が存在しない4 mm×4 mmの領域である第1の領域、及び、上記交絡点が存在しない3 mm×8 mmの領域である第2の領域の少なくとも一方が配置されている無機繊維集合体に、無機バインダ及び有機バインダの両方を添着させる添着工程を有することを特徴とする。

[0028] 本発明のマット材の製造方法の第二実施形態において、上記添着工程では、上記無機繊維集合体に、上記無機バインダ及び上記有機バインダが分散媒に分散してなる分散液を添着させることが好ましい。

[0029] 本発明のマット材の製造方法の第二実施形態において、上記添着工程では、上記無機繊維集合体に、上記無機バインダ及び上記有機バインダが凝集してなる凝集分散液を添着させることが好ましい。

[0030] 本発明のマット材の製造方法によると、本発明のマット材を容易に製造することができる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]図1は、本発明のマット材の一例を模式的に示す斜視図である。

[図2]図2は、図1におけるA-A線断面図である。

[図3]図3は、本発明のマット材における交絡点の配置の一例を示す模式図である。

[図4]図4は、交絡点を均一に配置したマット材の一例を示す模式図である。

[図5]図5は、本発明のマット材を拡大した電子顕微鏡画像の一例である。

[図6]図6は、本発明のマット材を拡大した電子顕微鏡画像の別の一例である。

[図7]図7は、本発明のマット材を拡大した電子顕微鏡画像のさらに別の一例である。

[図8]図8は、本発明のマット材を拡大した電子顕微鏡画像のさらに別の一例である。

[図9]図9は、せん断破壊荷重試験装置を模式的に示した概念図である。

[図10]図10は、本発明のマット材の別の一例を模式的に示す斜視図である。

。

[図11]図11は、本発明の排ガス浄化装置の一例を模式的に示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、本発明の実施形態について具体的に説明する。しかしながら、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変更しない範囲において適宜変更して適用することができる。

[0033] [マット材]

本発明のマット材は、無機繊維を含み、表面または裏面の少なくとも一方にニードリング処理によって形成された複数の交絡点を有するマット材であって、上記交絡点の密度 ρ は、 $0.5 \text{ 個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 18 \text{ 個}/\text{cm}^2$ の範囲にあり、かつ、 $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ の領域内に、上記交絡点が存在しない $4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ の領域である第1の領域、及び、上記交絡点が存在しない $3 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$ の領域である第2の領域の少なくとも一方が配置されており、無機バインダを含有しており、せん断係数が、 0.20 以上であり、焼成後面圧が 50 kPa 以上である、ことを特徴とする。

[0034] 図1は、本発明のマット材の一例を模式的に示す斜視図であり、図2は、図1におけるA-A線断面図である。

図1に示すように、本発明のマット材1は、所定の長さ（以下、図1中、矢印Lで示す）、幅（図1中、矢印Wで示す）及び厚さ（図1中、矢印Tで示す）を有する平面視略矩形の平板状の形状のマット10から構成されている。

。

図1に示すマット10では、マット10の長さ方向側の端部のうち、一方の端部には凸部11が形成されており、他方の端部には凹部12が形成されている。マット10の凸部11及び凹部12は、後述する排ガス浄化装置を組み立てるために排ガス処理体にマット10を巻き付けた際に、ちょうど互いに嵌合するような形状となっている。このような凸部11及び凹部12が設けられていると、マット10を後述する排ガス浄化装置に配置した際に、シ

ール性が向上する。

マット10の主面には、ニードリング処理によって形成された複数の交絡点15（ニードルパンチ痕ともいう）が形成されている。

マット10の主面は2つ存在し、一方が表面、他方が裏面となる。

なお、本発明のマット材に用いられるマットは、端部に凸部及び凹部を有していなくてもよい。

また、マットの端部の形状はL字形状であって、マット材を対象物に巻き付けた際に端部同士が嵌合するようになっていてもよい。

マットはそれ自体がマット材であってもよいし、マットの少なくとも一方の表面に、後述する保護シートをさらに備えていてもよい。

[0035] 図2に示すように、各交絡点15は、マット10の厚さ方向に対して垂直に直線上に形成されている。交絡点15の形状は曲線であってもよく、マット10の厚さ方向に対して傾斜していてもよい。また、交絡点15はマット10を厚さ方向に貫通していなくてもよい。

[0036] マットの厚さは特に限定されないが、2～40mmであることが好ましい。マットの厚さが40mmを超えると、マットの柔軟性が失われるので、マット材を排ガス処理体に巻き付ける際に扱いづらくなる。また、マット材に巻きじわや割れが生じやすくなる。

マットの厚さが2mm未満であると、マット材の保持力が不足して、排ガス処理体が抜け落ちやすくなる。また、排ガス処理体に体積変化が生じた場合、マット材は排ガス処理体の体積変化を吸収しにくくなる。そのため、排ガス処理体にクラック等が発生しやすくなる。

[0037] マットは、無機繊維を含んで構成されている。

[0038] 無機繊維としては、特に限定されないが、アルミナ繊維、シリカ繊維、アルミナシリカ繊維、ムライト繊維、生体溶解性繊維及びガラス繊維からなる群から選択される少なくとも1種から構成されていることが望ましい。

無機繊維が、アルミナ繊維、シリカ繊維、アルミナシリカ繊維、及び、ムライト繊維の少なくとも1種である場合には、耐熱性に優れているので、排ガ

ス処理体が十分な高温に晒された場合であっても、変質等が発生することはなく、マット材としての機能を十分に維持することができる。また、無機繊維が生体溶解性繊維である場合には、マット材を用いて排ガス浄化装置を製作する際に、飛散した無機繊維を吸入等しても、生体内で溶解するため、作業員の健康に害を及ぼすことがない。

[0039] アルミナ繊維には、アルミナ以外に、例えば、カルシア、マグネシア、ジルコニア等の添加剤が含まれていてもよい。

アルミナシリカ繊維の組成比としては、重量比で $Al_2O_3 : SiO_2 = 60 : 40 \sim 80 : 20$ であることが好ましく、 $Al_2O_3 : SiO_2 = 70 : 30 \sim 74 : 26$ であることがより好ましい。

[0040] マットはニードリング法により製造することができる。

無機繊維の平均繊維長は、 $1 \sim 150$ mm であることが好ましく、 $10 \sim 80$ mm であることがより好ましい。

無機繊維の平均繊維長が 1 mm 未満であると、無機繊維の繊維長が短すぎるため、無機繊維同士の交絡が不十分となり、排ガス処理体への巻き付け性が低下し、マット材が割れやすくなる。また、無機繊維の平均繊維長が 150 mm を超えると、無機繊維の繊維長が長すぎるため、マット材を構成する繊維本数が減少し、マット材の緻密性が低下する。その結果、マット材のせん断強度が低くなる。

[0041] マット材の表面または裏面には、交絡点が形成されている。

交絡点の密度 ρ は、 $0.5 \text{ 個} / \text{cm}^2 \leq \rho < 18 \text{ 個} / \text{cm}^2$ の範囲にある。

なお、交絡点がマット材の表面及び裏面の両方に形成されている場合、上記交絡点の密度 ρ は、表面または裏面のうち、交絡点の密度が高い方の主面において測定される交絡点の密度とする。

[0042] マット材の表面または裏面の $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ の領域内には、交絡点が存在しない $4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ の領域である第1の領域、及び、交絡点が存在しない $3 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$ の領域である第2の領域の少なくとも一方が配置されている。

本発明のマット材では、第1の領域及び第2の領域の少なくとも一方が配置されていることにより、高い面圧を発揮する。

なお、第1の領域及び／又は第2の領域が配置されているかどうかを判定するマット材の主面は、上記交絡点の密度を測定する主面と同じ主面とする。

[0043] 本発明のマット材では、表面または裏面の25mm×25mmの領域内に、第1の領域と第2の領域の両方が配置されていることが好ましい。

第1の領域と第2の領域は個別に配置されていてもよいが、第1の領域と第2の領域は重なっていることがより好ましい。第1の領域と第2の領域とが重なっていると、交絡点が存在しない面積がより大きくなるため、マット材の面圧を高めることができる。

[0044] 図3は、本発明のマット材における交絡点の配置の一例を示す模式図である。

図3では、複数の交絡点15が偏って配置されている。そのため、交絡点15が存在しない4mm×4mmの領域（図3中、実線の正方形で示す領域）である第1の領域17、及び、交絡点15が存在しない3mm×8mmの領域（図3中、破線の長方形で示す領域）である第2の領域18が配置されているといえる。

なお、図3には、第1の領域17及び第2の領域18のすべてを図示しているわけではない。

[0045] 図4は、交絡点を均一に配置したマット材の一例を示す模式図である。

図4では、交絡点15は2.8mm間隔で均一に配置されている。

図4に示す4mm×4mmの正方形及び3mm×8mmの長方形は、いずれも、1つ以上の交絡点を含んでいる。第1の領域に相当しない4mm×4mmの正方形、及び、第2の領域に相当しない3mm×8mmの長方形に「×」を付している。

従って、図4に示すマット材には、第1の領域及び第2の領域のいずれも配置することができない。

[0046] 25mm×25mmの領域内における第1の領域及び第2の領域の数をカウ

ントする方法は、以下の通りである。

(1) 交絡点が形成されていない4 mm×4 mmの領域（第1の領域）を見つける。このとき、複数の第1の領域が互いに重ならないよう選択する。

(2) 交絡点が形成されていない3 mm×8 mmの領域（第2の領域）を見つける。このとき、複数の第2の領域が互いに重ならないよう選択する。第2の領域は第1の領域と重なっていてもよい。

(3) 互いに重ならない第1の領域の数、及び、互いに重ならない第2の領域の数が最大となる25 mm×25 mmの領域を選択する。

上記操作を、10個のサンプルで行い、平均値を取る。

なお、上記操作は市販の画像処理ソフト等を用いて行ってもよい。

[0047] 25 mm×25 mmの領域において、第1の領域及び／又は第2の領域が複数配置されていることが好ましい。

25 mm×25 mmの領域内に、第1の領域及び／又は第2の領域が複数配置されていると、マット材の面圧を高くすることができる。

第1の領域及び／又は第2の領域が複数配置されているとは、第1の領域の数と第2の領域の数が合計で2以上の場合であり、複数の第1の領域が配置されている場合、複数の第2の領域が配置されている場合、及び、複数の第1の領域と複数の第2の領域が配置されている場合等を含む。

[0048] マット材の表面または裏面の25 mm×25 mmの領域内には、交絡点が4個以上存在する4 mm×4 mmの領域である第3の領域が配置されていることが好ましい。

第3の領域が配置されていると、当該領域において無機繊維同士が強く絡み合うため、マット材のせん断強度を高めることができる。

なお、25 mm×25 mmの領域内における第3の領域の数をカウントする方法は、上述した第1の領域の数をカウントする方法と同様である。

[0049] マット材は無機バインダ（無機結合材ともいう）を含有している。

本発明のマット材は、無機バインダを含有しているため、せん断係数が高い。さらに、無機バインダは、排ガス浄化装置に高温の排ガスが流入したとし

ても焼失しないため、保持力が高い。さらに、マット材の表面にも無機バインダが存在するため、振動や衝撃によってマット材の位置がずれることを抑制できる。

[0050] 無機バインダとしては、アルミナゾル、シリカゾル等が挙げられる。

[0051] マット材に対する無機バインダの重量割合（無機バインダの重量／マット材の重量）は、0 wt %を超えて10 wt %以下であることが好ましい。

マット材に対する無機バインダの重量割合が上記範囲であると、保持力を十分に高めることができる。

[0052] マット材は、さらに有機バインダ（有機結合材ともいう）を含有していてもよい。

マット材がさらに有機バインダを含有することにより、繊維同士の接着性を向上させ、マット材のハンドリング時に繊維が飛散することを防止する。

[0053] 有機バインダとしては、アクリル樹脂、アクリレート系ラテックス、ゴム系ラテックス、カルボキシメチルセルロース又はポリビニルアルコール等の水溶性有機重合体、スチレン樹脂等の熱可塑性樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂等が挙げられる。

[0054] マット材に対する有機バインダの重量割合（有機バインダの重量／マット材の重量）は、0 wt %を超えて10 wt %以下であることが好ましい。

マット材に対する有機バインダの重量割合が上記範囲であると、繊維飛散防止効果と高い保持力を両立させることができる。

[0055] マット材に含まれる有機バインダ及び無機バインダの含有量は、例えば以下の方法により測定することができる。

まず、含有量を測定したいマット材を一定重量サンプルとして採取する。続いて、サンプル中に含まれる有機バインダが溶解する有機溶媒（例えばテトラヒドロフラン）を選び、ソックスレー抽出器にて上記有機バインダを溶解し、サンプルから分離する。この時、溶解した上記有機バインダに含まれる無機バインダもサンプルから分離され、有機溶媒中に上記有機バインダと上記無機バインダとが回収されることとなる。

次に、上記有機バインダと上記無機バインダからなる有機溶媒をるつぼに入れ、加熱により有機溶剤を蒸発除去する。るつぼに残った残渣を、マット材に対する上記有機バインダと上記無機バインダの合計重量とみなし、マット材の重量に対する含有量（重量％）を算出する。

さらに、るつぼを600℃で1時間加熱処理し、有機バインダを焼失させる。るつぼ中には、無機バインダが残留しているので、これを有機バインダと無機バインダの合計に対する無機バインダの含有量（重量％）とみなし、その含有量を算出する。残りが有機バインダの含有量（重量％）となる。

[0056] マット材では、無機バインダ及び有機バインダが、それぞれ分散した状態で、無機繊維の表面に添着していることが好ましい。

無機バインダ及び有機バインダがそれぞれ分散した状態で無機繊維の表面に添着していると、有機バインダによって形成される被膜中に、無機バインダが分散した状態となる。このような状態の被膜は機械的強度に優れるため、無機繊維同士が滑ることを防止し、保持力を高めることができる。

[0057] マット材では、無機繊維の表面の少なくとも一部を、無機バインダと有機バインダの混合物からなる被覆層が覆っていることが好ましい。

無機バインダと有機バインダの混合物からなる被覆層は、有機バインダのみで構成される被覆層と比較して機械的強度が高い。そのため、被覆層の剥がれが生じにくく、無機繊維同士の摩擦抵抗を高めることができる。

[0058] 被覆層は、鱗片状の混合物（無機バインダと有機バインダの混合物）が連続することで形成されていることが好ましい。

被覆層が鱗片状の上記混合物で形成されていると、被覆層の表面に鱗片状の混合物に由来する凹凸が多数形成され、無機繊維同士の摩擦抵抗をさらに高めることができる。

[0059] 図5は、本発明のマット材を拡大した電子顕微鏡画像の一例である。

図5に示すように、無機繊維20の表面の一部を、無機バインダと有機バインダの混合物からなる被覆層30が覆っている。被覆層30は、無機バインダと有機バインダの鱗片状の混合物が連続することにより形成されている。

無機繊維 20 の表面には、無機バインダと有機バインダの粒子状の混合物 40 が付着している。

なお、被覆層や粒子が無機バインダと有機バインダの混合物からなるかどうかは、電子顕微鏡による視野観察と元素分析を併用することにより確認することができる。

[0060] 図 6 は、本発明のマット材を拡大した電子顕微鏡画像の別の一例である。

図 6 に示すように、無機繊維 20 の表面の一部を、無機バインダと有機バインダの混合物からなる被覆層 30 が覆っている。被覆層 30 は、無機バインダと有機バインダの鱗片状の混合物が連続することにより形成されている。無機繊維 20 の表面には、無機バインダと有機バインダの粒子状の混合物 40 が付着している。

[0061] 被覆層の厚みは一樣であってもよいが、一樣でなくてもよい。

厚みが一定ではない被覆層の形状を、多段状ともいう。

被覆層の形状が多段状であると、被覆層が表面に凹凸を有しているといえるから、無機繊維同士の摩擦抵抗をさらに高めることができる。

被覆層が表面に凹凸を有しているかどうか、すなわち、被覆層の形状が多段状であるかどうかは、無機繊維の表面を、走査型電子顕微鏡を用いて 3000 倍に拡大して、被覆層の表面の凹凸の有無を確認することで判定する。

[0062] 図 7 は、本発明のマット材を拡大した電子顕微鏡画像のさらに別の一例である。

図 7 に示すように、無機繊維 20 の表面の一部を、無機バインダと有機バインダの混合物からなる被覆層 30 が覆っている。被覆層 30 は、その厚みが一樣ではなく、多段状となっている。

無機繊維 20 の表面には、無機バインダと有機バインダの粒子状の混合物 40 が付着している。

[0063] 被覆層の表面には、無機バインダと有機バインダの混合物からなる粒子が付着していることが好ましい。

被覆層の表面に無機バインダと有機バインダの混合物からなる粒子が付着し

ていると、該粒子が付着していない場合と比較して、無機繊維同士の摩擦抵抗をさらに高めることができる。

[0064] 図8は、本発明のマット材を拡大した電子顕微鏡画像のさらに別の一例である。

図8に示すように、無機繊維20の表面の一部を、無機バインダと有機バインダの混合物からなる被覆層30が覆っている。被覆層30は、無機バインダと有機バインダの鱗片状の混合物が連続することにより形成されている。被覆層30は、その厚みが一様ではなく、多段状となっている。被覆層30の表面には、無機バインダと有機バインダの粒子状の混合物40が付着している。

[0065] マット材は、さらに高分子系分散剤を含有していることが好ましい。

マット材がさらに高分子系分散剤を含有していると、有機バインダ及び無機バインダを分散した状態で無機繊維の表面に添着させやすくなる。

高分子系分散剤の含有量は、無機繊維の重量に対して、50～1000ppmであることが好ましい。

[0066] マット材は、無機バインダ及び有機バインダからなる凝集体が、無機繊維の表面に添着していることが好ましい。

無機バインダ及び有機バインダからなる凝集体は、無機繊維の表面に凹凸を形成することができるため、無機繊維同士の摩擦を高めて保持力を向上させることができる。

[0067] マット材は、さらに凝集剤を含有していてもよい。

マット材がさらに凝集剤を含有していると、有機バインダ及び無機バインダを凝集させた状態で無機繊維の表面に添着させやすくなる。

[0068] 無機繊維の表面に添着された無機バインダ及び有機バインダが、分散しているかまたは凝集しているかは、無機繊維の表面をSEM-EDX等で観察することにより確認することができる。

[0069] 本発明のマット材は、せん断係数が0.20以上である。

せん断係数が0.20以上であると、本発明のマット材を用いて排ガス処理

体を金属ケーシングに圧入する際に、マット材にせん断が生じにくい。

せん断係数は、せん断破壊荷重を緩和面圧で除することにより求められる。

[0070] せん断破壊荷重は、図9に示すせん断破壊荷重試験装置により測定することができる。

図9は、せん断破壊荷重試験装置を模式的に示した概念図である。

図9に示すせん断破壊荷重試験装置70は、ステンレス板73の両面に試験片1a、1bが配置され、さらにその外側が左側治具71及び右側治具72で挟まれている。左側治具71、右側治具72及びステンレス板73の表面で、試験片と接する面に突起部材74が多数設けられている。

試験片1a、1bは突起部材74に突き刺されることにより、左側治具71、右側治具72及びステンレス板73に固定される。

この状態で試験片の嵩密度(GBD)が 0.3 g/cm^3 となるまで圧縮する。

次に、ステンレス板73を図9中の矢印で示す向き(上方)に 5 mm/min の速度で移動させると、ステンレス板73は突起部材74で試験片1a及び1bと固定されているため、試験片1a及び1bと離れて抜けることができない。そのため、試験片1a及び1bに試験片のせん断破壊荷重以上のせん断力が加わった際に試験片1a及び1bがせん断破壊を生じる。

試験片がせん断破壊を生じた際のステンレス板に加わるせん断力を求める。

[0071] 得られたせん断力を試験片の面積で除算することにより、せん断破壊荷重(kPa)を求めることができる。なお、マット材の一部を切り出した試験片を用いて上記せん断破壊荷重を測定してもよい。

[0072] 緩和面圧は以下の手順で測定することができる。

まず、室温状態で、マット材の嵩密度が 0.3 g/cm^3 となるまで圧縮し、20分間保持した後の荷重を測定する。

[0073] 得られた荷重を試験片の面積で除算することにより、緩和面圧(kPa)を求めることができる。なお、マット材の一部を切り出した試験片を用いて上記緩和面圧を測定してもよい。

[0074] マット材の焼成後面圧は、50 kPa以上である。

マット材の焼成後面圧は、試験片となるマット材を圧縮する板の部分に加熱ヒーターを備えた熱間面圧測定装置を用いて、以下の方法で測定することができる。

まず、室温において嵩密度が 0.3 g/cm^3 となるまで試験片（マット材）を圧縮した後、10分間保持する。その後、試験片を圧縮した状態で 45°C の昇温速度で片面 900°C 、片面 650°C まで昇温しながら、嵩密度が 0.27 g/cm^3 となるまで圧縮を開放し、5分間保持する。その後、マット材を圧縮する板を $1 \text{ inch} (25.4 \text{ mm}) / \text{min}$ の速度で動かして、嵩密度が $0.3 / \text{cm}^3$ となるまで圧縮する。嵩密度が 0.27 g/cm^3 となるまでの圧縮の開放と嵩密度が 0.3 g/cm^3 となるまでの圧縮を1000回繰り返した後の嵩密度 0.27 g/cm^3 時の荷重を測定する。得られた荷重を試験片の面積で除算することにより、面圧（kPa）を求め、焼成後面圧とする。

[0075] マット材は、少なくとも一方の表面に設置された保護シートをさらに有していてもよい。

保護シートは、マットの少なくとも一方の表面に設置される。

マットの表面に保護シートが設置されていると、マット材を排ガス処理体に巻回した際の、マット材の位置ずれ及び／又は密集シワ、ならびに嵌合部の隙間の発生が抑制される。

[0076] 保護シートを構成する材料は特に限定されないが、例えばポリプロピレンのような、可撓性樹脂等が好ましい。

保護シートは、例えば、可撓性樹脂の繊維で構成された不織布であってよい。

[0077] また、保護シートは、異なる2種以上の材料が併用されていてもよい。

2種以上の材料は、同じ不織布を構成していてもよいし、種類の異なる2種以上の不織布が積層されて保護シートを構成していてもよい。

[0078] 保護シートの厚さは特に限定されないが、 $1 \mu\text{m} \sim 1 \text{ mm}$ であることが好ま

しい。

保護シートの厚さが1 μ m未満であると、マットの変形を緩和する効果が充分でないことがある。

保護シートの厚さが1 mmを超えると、ハンドリング性が低下することがある。

[0079] 保護シートの厚さと、マットの厚さの比は、特に限定されないが、約1 : 100~約1 : 1000の範囲であることが好ましく、約1 : 50~約1 : 200の範囲であることがより好ましい。

[0080] 保護シートとマットを接着する方法は特に限定されないが、例えば、保護シートとマットの間に配置したホットメルトパウダーを加熱して溶融する方法が挙げられる。

[0081] 保護シートが設置される面は、マット材を排ガス処理体に巻回する際の外側となる面であることが好ましい。

[0082] 保護シートには、スリットが形成されていてもよい。

スリットの向きは特に限定されないが、マット材の長手方向に沿っていてもよいし、幅方向に沿っていてもよい。

[0083] 図10は、本発明のマット材の別の一例を模式的に示す斜視図である。

図10に示すマット材2は、マット10と、マット10の一方の表面に設けられた保護シート50と、を有する。

[0084] 保護シートは、マットの一方の表面にだけ設けられていてもよく、両面に設けられていてもよい。

[0085] [排ガス浄化装置]

本発明の排ガス浄化装置は、排ガス処理体と、上記排ガス処理体を収容する金属ケーシングと、上記排ガス処理体と上記金属ケーシングとの間に配置され、上記排ガス処理体を保持するマット材とを備える排ガス浄化装置であって、上記マット材は、本発明のマット材であることを特徴とする。

[0086] 本発明の排ガス浄化装置は、本発明のマット材が排ガス処理体と金属ケーシングとの間に配置されているため、排ガス処理体を安定的に保持することが

できる。

[0087] 図11は、本発明の排ガス浄化装置の一例を模式的に示す断面図である。

図11に示すように、排ガス浄化装置100は、金属ケーシング120と、金属ケーシング120に收容された排ガス処理体130と、排ガス処理体130及び金属ケーシング120の間に配設されたマット材1とを備えている。マット材1は、本発明のマット材である。

排ガス処理体130は、多数のセル131がセル壁132を隔てて長手方向に並設された柱状のものである。なお、金属ケーシング120の端部には、必要に応じて、内燃機関から排出された排ガスを導入する導入管と、排ガス浄化装置を通過した排ガスが外部に排出される排出管とが接続されることになる。

なお、図11に示す排ガス浄化装置100では、排ガス処理体130として、各々のセルにおけるいずれか一方が封止材133によって目封じされた排ガスフィルタ（ハニカムフィルタ）を用いているが、いずれの端面にも封止材による目封じがなされていない触媒担体を用いてもよい。

[0088] 図11に示すように、内燃機関から排出され、排ガス浄化装置100に流入した排ガス（図11中、排ガスをGで示し、排ガスの流れを矢印で示す）は、排ガス処理体（ハニカムフィルタ）130の排ガス流入側端面130aに開口した一のセル131に流入し、セル131を隔てるセル壁132を通過する。この際、排ガス中のPMがセル壁132で捕集され、排ガスが浄化されることとなる。浄化された排ガスは、排ガス流出側端面130bに開口した他のセル131から流出し、外部に排出される。

[0089] [マット材の製造方法]

本発明のマット材の製造方法の第一実施形態は、無機繊維を含み、表面または裏面の少なくとも一方にニードリング処理によって形成された複数の交絡点を有し、上記交絡点の密度 ρ が、 $0.5 \text{ 個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 18 \text{ 個}/\text{cm}^2$ の範囲にあり、 $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ の領域内に、上記交絡点が存在しない $4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ の領域である第1の領域、及び、上記交絡点が存在しない 3 mm

× 8 mmの領域である第2の領域の少なくとも一方が配置されている無機繊維集合体に、無機バインダを添着させる添着工程を有することを特徴とする。

[0090] 本発明のマット材の製造方法の第一実施形態に用いられる無機繊維集合体は、例えば、無機化合物と有機重合体を少なくとも含む紡糸用混合物を紡糸して無機繊維前駆体を作製する紡糸工程と、上記無機繊維前駆体を圧縮してシート状物を作製する圧縮工程と、上記シート状物の少なくとも一方の表面にニードルパンチング処理を行ってニードルパンチング処理体を作製するニードルパンチング工程と、上記ニードルパンチング処理体を焼成する焼成工程とによって得ることができる。

以下、紡糸工程、圧縮工程、ニードルパンチング工程及び焼成工程の具体例を説明する。

[0091] [紡糸工程]

紡糸工程では、無機化合物と有機重合体を少なくとも含む紡糸用混合物を紡糸して無機繊維前駆体を作製する。

紡糸工程では、例えば、塩基性塩化アルミニウム水溶液とシリカゾル等を原料とする紡糸用混合物をブローイング法により紡糸して3～10 μmの平均繊維径を有する無機繊維前駆体を作製する。

[0092] [圧縮工程]

圧縮工程では、紡糸工程により得られた無機繊維前駆体を圧縮して所定の大きさの連続したシート状物を作製する。

[0093] [ニードルパンチング工程]

ニードルパンチング工程では、圧縮工程により得られたシート状物の少なくとも一方の表面にニードルパンチング処理を行ってニードルパンチング処理体を作製する。

[0094] ニードルパンチング工程では、ニードルの配置密度を0.5本/cm²以上18本/cm²未満に設定することが好ましい。

ニードルパンチング工程においてニードルが配置される位置は、マット材に

おける交絡点に対応する。従って、ニードルの配置密度を $0.5 \text{ 本}/\text{cm}^2$ 以上 $1.8 \text{ 本}/\text{cm}^2$ 未満に設定することで、一度のニードルパンチング処理によって、交絡点の密度 ρ が、 $0.5 \text{ 個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 1.8 \text{ 個}/\text{cm}^2$ の範囲にあるマット材を得ることができる。

ただし、同一のシート状物に対して複数回ニードルパンチング処理を行う場合には、ニードルの配置密度は上記範囲に限定されない。

[0095] また、ニードルパンチング工程において意図的にニードルの配置を偏らせることで、ニードルパンチング処理体に形成される交絡点の配置に粗密を生じさせて、交絡点の密度 ρ が、 $0.5 \text{ 個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 1.8 \text{ 個}/\text{cm}^2$ の範囲としながら、 $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ の領域内に、交絡点が存在しない $4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ の領域（第1の領域）及び／又は交絡点が存在しない $3 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$ の領域（第2の領域）を形成することができる。

[0096] 交絡点の配置を意図的に偏らせる方法としては、例えば、交絡点が均一に配置されるようにニードルパンチング処理を施した後に、追加で一部にニードリング処理を施す方法が挙げられる。また、無機繊維前駆体を移動させながら複数回ニードルパンチング処理を行う方法や、ニードルが等間隔に配置されていないニードルボードを用いてニードルパンチング処理を行う方法等も挙げられる。

[0097] ニードルパンチング工程において、ニードルはシート状物を厚さ方向に貫通してもよく、貫通しなくてもよい。

[0098] [焼成工程]

焼成工程では、ニードルパンチング処理体を焼成して、無機繊維からなる無機繊維集合体を得る。

ニードルパンチング処理体を焼成する温度は特に限定されないが、 $1000^\circ\text{C} \sim 1600^\circ\text{C}$ であることが好ましい。

[0099] [添着工程]

添着工程では、無機繊維集合体に無機バインダを添着させる。

無機繊維集合体に無機バインダを添着させる方法としては、例えば、溶媒と

無機バインダとを混合させた無機バインダ混合液を無機繊維集合体に接触させたあと、乾燥させる方法が挙げられる。

無機バインダ混合液を無機繊維集合体に接触させる方法としては、例えば、無機繊維集合体を無機バインダ混合液中に浸漬させる方法や、カーテンコート法等の方法で無機バインダ混合液を無機繊維集合体上に落下させる方法等が挙げられる。

無機繊維集合体に無機バインダを添着させることで、マット材を構成するマットが得られる。

[0100] 無機バインダ混合液における無機バインダの含有量は、0.05wt%以上、5wt%以下であることが好ましい。

[0101] 無機バインダ混合液には高分子系分散剤が含まれていてもよい。

無機バインダ混合液に高分子系分散剤が含まれていると、無機バインダ混合液中で無機バインダが分散した状態となる。この状態の無機バインダ混合液を無機繊維集合体に接触させることで、無機バインダを分散した状態で無機繊維の表面に添着させることができる。

[0102] 高分子系分散剤としては、ポリカルボン酸及び／又はその塩、ナフタレンスルホン酸塩ホルマリン縮合物及び／又はその塩、ポリアクリル酸及び／又はその塩、ポリメタクリル酸及び／又はその塩、ポリビニルスルホン酸及び／又はその塩、等のアニオン性高分子系分散剤、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリエチレングリコール等のノニオン性高分子系分散剤、などの親水性合成高分子物質；ゼラチン、カゼイン、水溶性でんぷん等の天然親水性高分子物質；カルボキシメチルセルロース等の親水性半合成高分子物質等が挙げられる。

これらの中では、親水性合成高分子物質が好ましく、アニオン性高分子系分散剤がより好ましい。

また、これらの高分子系分散剤は、1種類のみ用いられていてもよく、複数種類が併用されていてもよい。また、アニオン性高分子系分散剤としての性質を示す構造とノニオン性高分子系分散剤としての性質を示す構造を共に有

する高分子系分散剤であってもよい。

[0103] 無機バインダ混合液には凝集剤が含まれていてもよい。

無機バインダ混合液に凝集剤が含まれていると、無機バインダ混合液中で無機バインダが凝集した状態となる。この状態の無機バインダ混合液を無機繊維集合体に接触させることで、無機バインダを凝集した状態で無機繊維の表面に添着させることができる。

[0104] 本発明のマット材の製造方法の第二実施形態は、無機繊維を含み、表面または裏面の少なくとも一方にニードリング処理によって形成された複数の交絡点を有し、上記交絡点の密度 ρ が、 $0.5 \text{ 個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 18 \text{ 個}/\text{cm}^2$ の範囲にあり、 $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ の領域内に、上記交絡点が存在しない $4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ の領域である第1の領域、及び、上記交絡点が存在しない $3 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$ の領域である第2の領域の少なくとも一方が配置されている無機繊維集合体に、無機バインダ及び有機バインダの両方を添着させる添着工程を有することを特徴とする。

[0105] 本発明のマット材の製造方法の第二実施形態は、添着工程において、無機繊維集合体に無機バインダだけでなく有機バインダも添着させる点を除いて、本発明のマット材の製造方法の第一実施形態と共通している。

従って、以下には、無機繊維集合体に無機バインダ及び有機バインダの両方を添着させる添着工程について説明する。

[0106] 無機繊維集合体に無機バインダと有機バインダの両方を添着させる方法としては、溶媒と無機バインダと有機バインダを混合させたバインダ混合液を無機繊維集合体に接触させたあと、乾燥させる方法が挙げられる。

[0107] バインダ混合液における無機バインダの含有量は、 $0.05 \text{ wt} \%$ 以上、 $5 \text{ wt} \%$ 以下であることが好ましい。

バインダ混合液における有機バインダの含有量は、 $0.05 \text{ wt} \%$ 以上、 $5 \text{ wt} \%$ 以下であることが好ましい。

[0108] バインダ混合液には高分子系分散剤が含まれていてもよい。

バインダ混合液に高分子系分散剤が含まれていると、バインダ混合液中で無

機バインダ及び有機バインダが分散した状態となる。すなわち、バインダ混合液が、無機バインダ及び有機バインダが分散媒に分散してなる分散液となる。この状態のバインダ混合液（分散液）を無機繊維集合体に接触させることで、無機バインダ及び有機バインダを分散した状態で無機繊維の表面に添着させることができる。

[0109] バインダ混合液には凝集剤が含まれていてもよい。

混合液に凝集剤が含まれていると、上記混合液中で無機バインダ及び有機バインダが凝集した状態となる。すなわち、バインダ混合液が、無機バインダおよび有機バインダが凝集してなる凝集体が分散媒中に分散してなる凝集分散液となる。この状態のバインダ混合液（凝集分散液）を無機繊維集合体に接触させることで、無機バインダ及び有機バインダを凝集した状態で無機繊維の表面に添着させることができる。

[0110] 無機バインダの添着と有機バインダの添着は、別々に行ってもよい。

無機バインダの添着と有機バインダの添着は、別々に行う方法としては、例えば、無機バインダを含む無機バインダ混合液を無機繊維集合体に接触させて無機バインダを添着させたあと、さらに有機バインダを含む有機バインダ混合液に接触させて有機バインダを添着させる方法が挙げられる。無機バインダと有機バインダを添着させる順序は特に限定されず、無機バインダが先であってもよく、有機バインダが先であってもよい。

[0111] （実施例）

以下、本発明をより具体的に開示した実施例を示す。なお、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

[0112] （実施例1）

（a）紡糸工程

A l 含有量が70g/lであり、A l : C l = 1 : 1.8（原子比）となるように調製した塩基性塩化アルミニウム水溶液に対して、焼成後の無機繊維における組成比が、A l₂O₃ : S i O₂ = 72 : 28（重量比）となるようにシリカゾルを配合し、さらに、有機重合体（ポリビニルアルコール）を適量

添加して混合液を調製した。

得られた混合液を濃縮して紡糸用混合物とし、この紡糸用混合物をブローイング法により紡糸して平均繊維径が $5.1\ \mu\text{m}$ である無機繊維前駆体を作製した。

[0113] (b) 圧縮工程

上記(a)紡糸工程で得られた無機繊維前駆体を圧縮して、連続したシート状物を作製した。

[0114] (c) ニードルパンチング工程

上記(b)圧縮工程で得られたシート状物に対して、ニードルが所定の密度で設けられたニードルボードを用いて複数回ニードルパンチング処理を行ってニードルパンチング処理体を作製した。

まず、ニードルが所定の密度で取り付けられたニードルボードを準備した。次に、このニードルボードをシート状物の一方の表面の上方に配設し、ニードルボードをシート状物の厚さ方向に沿って一回上下させるニードルパンチング処理を、無機繊維前駆体を動かしながら複数回行い、ニードルパンチング処理体を作製した。この際、ニードルの先端部分に形成されたバンプがシート状物の反対側の表面に完全に貫通するまでニードルを貫通させた。

[0115] (d) 焼成工程

上記(c)ニードルパンチング工程で得られたニードルパンチング処理体を最高温度 $1250\text{ }^{\circ}\text{C}$ で連続して焼成し、アルミナとシリカとを72重量部：28重量部で含む無機繊維からなる焼成シート状物を製造した。無機繊維の平均繊維径は、 $5.1\ \mu\text{m}$ であり、繊維径の最小値は、 $3.2\ \mu\text{m}$ であった。このようにして得られた焼成シート状物は、嵩密度が $0.15\ \text{g}/\text{cm}^3$ であり、目付量が $1400\ \text{g}/\text{m}^2$ であった。交絡点の密度 ρ は $9\ \text{個}/\text{cm}^2$ であり、 $25\ \text{mm}\times 25\ \text{mm}$ の領域内に、交絡点が存在しない $4\ \text{mm}\times 4\ \text{mm}$ の領域である第1の領域が10個、交絡点が存在しない $3\ \text{mm}\times 8\ \text{mm}$ の領域である第2の領域が4個配置されていた。

焼成されたニードルパンチング処理体を切断して、無機繊維集合体を作製し

た。

[0116] (e) 添着工程

(e-1) 有機バインダ混合液調製工程

有機バインダであるアクリレート系ラテックスを水で希釈することにより、固形分濃度が2.0 wt %の有機バインダ混合液を調製した。

[0117] (e-2) 無機バインダ混合液調製工程

無機バインダであるアルミナを水で希釈し、高分子系分散剤を添加して充分攪拌することで、無機粒子の固形分濃度が2.0 wt %であり、上記高分子系分散剤の濃度が1000 ppmである無機バインダ混合液を調製した。

[0118] (e-3) バインダ混合液調製工程

上記(e-2)無機バインダ混合液調製工程で得られた無機バインダ混合液に上記(e-1)有機バインダ混合液調製工程で得られた有機バインダ混合液を、1:1の重量比になるよう加えて充分攪拌し、有機バインダが固形分濃度で1.0 wt %、無機バインダが固形分濃度で1.0 wt %、上記高分子系分散剤の濃度が500 ppmであるバインダ混合液を調製した。

[0119] (e-4) 接触工程

上記(e-3)バインダ混合液調製工程で得られたバインダ混合液を、カーテンコート法により(d)焼成工程で得られた無機繊維集合体に接触させた。

(e-5) 脱水工程

上記(e-4)接触工程で得られた、バインダ混合液が付与された無機繊維集合体を脱水機で吸引脱水することにより、上記バインダ混合液が、無機繊維100重量部に対して100重量部付与された状態となるように調製して、マットを得た。

[0120] (e-6) 乾燥工程

上記(e-5)脱水工程を終えたマットを乾燥機にて乾燥して、実施例1に係るマット材を作製した。

[0121] (実施例2)

(e-1) 有機バインダ混合液調製工程において調製される有機バインダ混合液の固形分濃度を0.2wt%に変更したほかは、実施例1と同様の手順で実施例2に係るマット材を作製した。

[0122] (実施例3)

(e-1) 有機バインダ混合液調製工程を行わず、(e-3) バインダ混合液調製工程において、(e-2) 無機バインダ混合液調製工程で得られた無機バインダ混合液を水と1:1の重量比で混合、攪拌して、無機粒子の固形分濃度を1.0wt%に調整したほかは、実施例1と同様の手順で実施例3に係るマット材を作製した。

[0123] (比較例1)

(e-2) 無機バインダ混合液調製工程を行わず、(e-3) バインダ混合液調製工程において、(e-1) 有機バインダ混合液調製工程で得られた有機バインダ混合液を高分子系分散剤の濃度が500ppmの水と1:1の重量比で混合、攪拌して、有機バインダの固形分濃度を1.0wt%に調整したほかは、実施例1と同様の手順で比較例1に係るマット材を作製した。

[0124] (焼成後面圧の測定)

実施例1～3及び比較例1のマット材について焼成後面圧の測定を行った。焼成後面圧の測定方法は、本発明の説明で説明したとおりである。結果を表1に示す。

[0125] (せん断係数の測定)

各実施例及び比較例のマット材についてせん断破壊荷重の測定及び緩和面圧の測定を行い、せん断係数を求めた。なお、せん断破壊強度の測定方法及び緩和面圧の測定方法は、本発明の説明で説明したとおりである。結果を表1に示す。

[0126]

[表1]

	交絡点の 密度 ρ [個/cm ²]	有機バインダの 重量割合 [重量%]	無機バインダの 重量割合 [重量%]	25mm× 25mmの領 域中の 第1の領域 の個数	25mm× 25mmの領 域中の 第2の領域 の個数	焼成後 面圧 [kPa]	せん断係数
実施例1	9.0	1.0	1.0	10	4	51	0.25
実施例2	9.0	0.1	1.0	10	4	53	0.49
実施例3	9.0	0	1.0	10	4	57	0.65
比較例1	9.0	1.0	0	10	4	48	0.19

[0127] 表1に示すように、本発明のマット材は、せん断係数が0.20以上と高いことがわかった。

実施例1に係るマット材のせん断係数は、無機バインダを含まないこと以外は同条件のマット材である比較例1に係るマット材のせん断係数の約132%であった。

また、実施例1～3に係るマット材では、有機バインダの重量割合が低くなるほど、せん断係数が高くなっており、有機バインダを含まない実施例3が最もせん断係数が高かった。一方で、実施例1に係るマット材もせん断係数が0.20以上であり、焼成後面圧が50kPa以上となっている。従って、有機バインダによる繊維の飛散の防止と高い保持力を両立させることができると考えられる。

[0128] (実施例4～5、比較例2～3)

(c) ニードルパンチング工程で用いるニードルボードの種類及びニードリング処理の回数を変更して、交絡点の密度並びに25mm×25mmの領域中の第1の領域及び第2の領域の個数を表2に示すように変更したほかは、実施例1と同様の手順で、実施例4～5及び比較例2～3に係るマット材を作製し、焼成後面圧及びせん断係数を測定した。結果を表2に示す。

[0129] (比較例4)

(c) ニードルパンチング工程で用いるニードルボードの種類及びニードリング処理の回数を変更して、交絡点の密度並びに25mm×25mmの領域中の第1の領域及び第2の領域の個数を表2に示すように変更したほかは、比較例1と同様の手順で、比較例4に係るマット材を作製し、焼成後面圧及

びせん断係数を測定した。結果を表2に示す。

[0130] [表2]

	交絡点の 密度 ρ [個/cm ²]	有機バインダの 重量割合 [重量%]	無機バインダの 重量割合 [重量%]	25mm× 25mmの領 域中の 第1の領域 の個数	25mm× 25mmの領 域中の 第2の領域 の個数	焼成後 面圧 [kPa]	せん断係数
実施例4	9.9	1.0	1.0	10	4	51	0.25
実施例5	5.6	1.0	1.0	4	4	60	0.33
比較例2	20.0	1.0	1.0	0	0	44	0.25
比較例3	9.1	1.0	1.0	0	0	44	0.33
比較例4	20.0	1.0	0.0	0	0	22	0.23

[0131] 表2に示すように、25mm×25mmの領域に第1の領域及び第2の領域の少なくとも一方が配置されている実施例4～5に係るマット材は、25mm×25mmの領域に第1の領域及び第2の領域が配置されていない比較例2～4に係るマット材と比較して焼成後面圧が高いことがわかった。

符号の説明

[0132] 1、2 マット材

1 a、1 b 試験片

1 0 マット

1 1 凸部

1 2 凹部

1 5 交絡点

1 7 第1の領域

1 8 第2の領域

2 0 無機繊維

3 0 被覆層

4 0 粒子状の混合物

5 0 保護シート

7 0 せん断破壊荷重試験装置

7 1 左側治具

7 2 右側治具

7 3 ステンレス板

- 7 4 突起部材
 - 1 0 0 排ガス浄化装置
 - 1 2 0 金属ケーシング
 - 1 3 0 排ガス処理体
 - 1 3 0 a 排ガス流入側端面
 - 1 3 0 b 排ガス流出側端面
 - 1 3 1 セル
 - 1 3 2 セル壁
 - 1 3 3 封止材

請求の範囲

- [請求項1] 無機繊維を含み、表面または裏面の少なくとも一方にニードリング処理によって形成された複数の交絡点を有するマット材であって、前記交絡点の密度 ρ は、 $0.5 \text{ 個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 18 \text{ 個}/\text{cm}^2$ の範囲にあり、かつ、 $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ の領域内に、前記交絡点が存在しない $4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ の領域である第1の領域、及び、前記交絡点が存在しない $3 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$ の領域である第2の領域の少なくとも一方が配置されており、無機バインダを含有しており、せん断係数が0.20以上であり、焼成後面圧が50 kPa以上である、ことを特徴とするマット材。
- [請求項2] 前記マット材に対する前記無機バインダの重量割合（無機バインダの重量／マット材の重量）は、0 wt%を超えて10 wt%以下である、請求項1に記載のマット材。
- [請求項3] さらに有機バインダを含有している、請求項1又は2に記載のマット材。
- [請求項4] 前記マット材に対する前記有機バインダの重量割合（有機バインダの重量／マット材の重量）は、0 wt%を超えて10 wt%以下である、請求項3に記載のマット材。
- [請求項5] 前記無機バインダ及び前記有機バインダが、それぞれ分散した状態で、前記無機繊維の表面に添着している、請求項3又は4に記載のマット材。
- [請求項6] さらに高分子系分散剤を含有している、請求項1～5のいずれかに記載のマット材。
- [請求項7] 前記無機バインダ及び前記有機バインダからなる凝集体が、前記無機繊維の表面に添着している、請求項3又は4に記載のマット材。
- [請求項8] 前記無機繊維の表面の少なくとも一部を、前記無機バインダと前記有機バインダの混合物からなる被覆層が覆っている請求項7に記載のマット材。

- [請求項9] 前記被覆層は、前記無機バインダと前記有機バインダの鱗片状の混合物が連続することにより形成されている請求項8に記載のマット材。
- [請求項10] 前記被覆層の形状は多段状である請求項8又は9に記載のマット材。
- [請求項11] 前記被覆層の表面には、前記無機バインダと前記有機バインダの粒子状の混合物が付着している、請求項8～10のいずれかに記載のマット材。
- [請求項12] せん断係数が、無機バインダを含まないこと以外は同条件のマット材のせん断係数の105%以上である、請求項1～11のいずれかに記載のマット材。
- [請求項13] 25mm×25mmの領域内に、前記第1の領域及び／又は前記第2の領域が複数配置されている、請求項1～12のいずれかに記載のマット材。
- [請求項14] 排ガス浄化装置に用いられる請求項1～13のいずれかに記載のマット材。
- [請求項15] 少なくとも一方の表面に設置された保護シートをさらに有する、請求項1～14のいずれかに記載のマット材。
- [請求項16] 排ガス処理体と、
前記排ガス処理体を収容する金属ケーシングと、
前記排ガス処理体と前記金属ケーシングとの間に配置され、前記排ガス処理体を保持するマット材とを備える排ガス浄化装置であって、
前記マット材は、請求項1～15のいずれかに記載のマット材である、
ことを特徴とする排ガス浄化装置。
- [請求項17] 無機繊維を含み、表面または裏面の少なくとも一方にニードリング処理によって形成された複数の交絡点を有し、前記交絡点の密度 ρ が、 $0.5\text{個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 1.8\text{個}/\text{cm}^2$ の範囲にあり、25mm×25mmの領域内に、前記交絡点が存在しない4mm×4mmの領域である第1の領域、及び、前記交絡点が存在しない3mm×8mmの領域である第2の領域の少なくとも一方が配置されている無機繊維集合

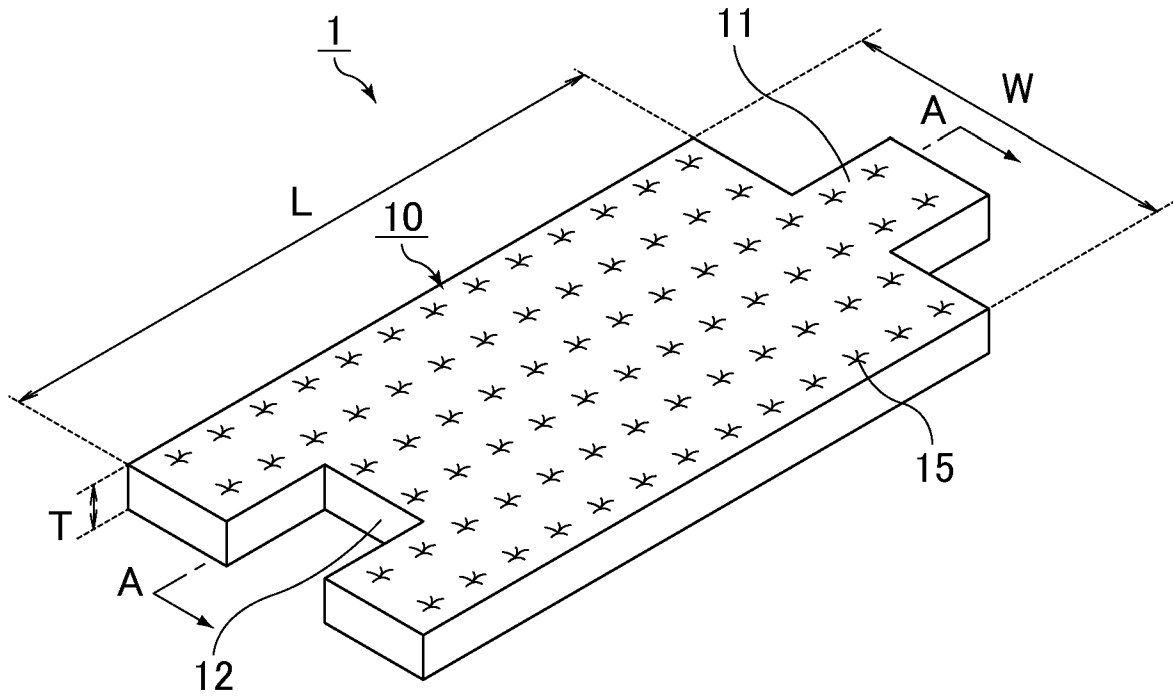
体に、無機バインダを添着させる添着工程を有することを特徴とするマット材の製造方法。

[請求項18] 無機繊維を含み、表面または裏面の少なくとも一方にニードリング処理によって形成された複数の交絡点を有し、前記交絡点の密度 ρ が、 $0.5 \text{ 個}/\text{cm}^2 \leq \rho < 1.8 \text{ 個}/\text{cm}^2$ の範囲にあり、 $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ の領域内に、前記交絡点が存在しない $4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$ の領域である第1の領域、及び、前記交絡点が存在しない $3 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$ の領域である第2の領域の少なくとも一方が配置されている無機繊維集合体に、無機バインダ及び有機バインダの両方を添着させる添着工程を有することを特徴とするマット材の製造方法。

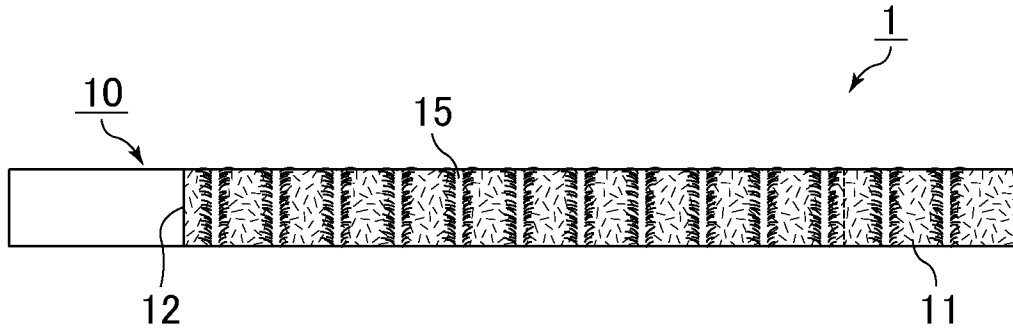
[請求項19] 前記添着工程では、前記無機繊維集合体に、前記無機バインダ及び前記有機バインダが分散媒に分散してなる分散液を添着させる、請求項18に記載のマット材の製造方法。

[請求項20] 前記添着工程では、前記無機繊維集合体に、前記無機バインダ及び前記有機バインダが凝集してなる凝集分散液を添着させる、請求項18に記載のマット材の製造方法。

[図1]

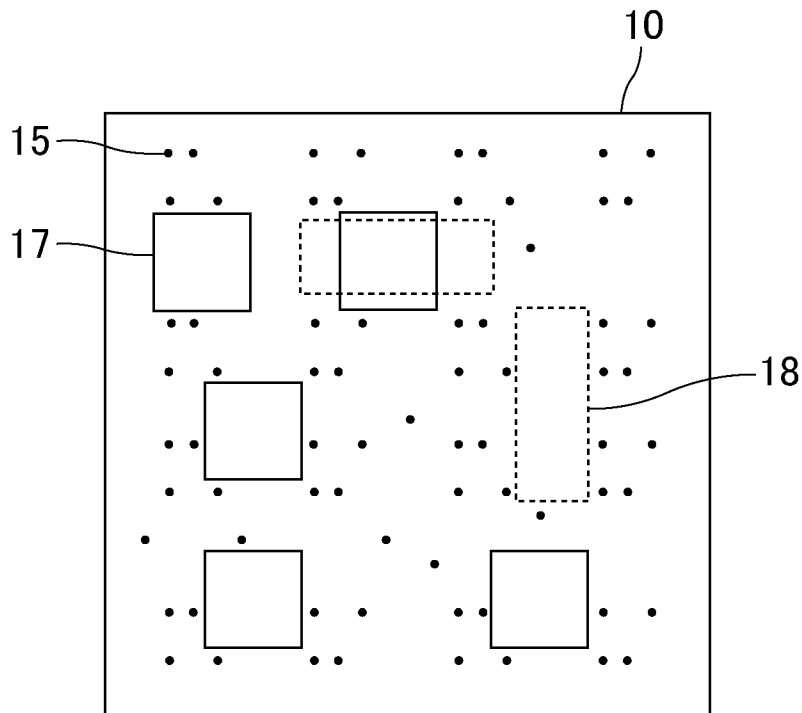


[図2]

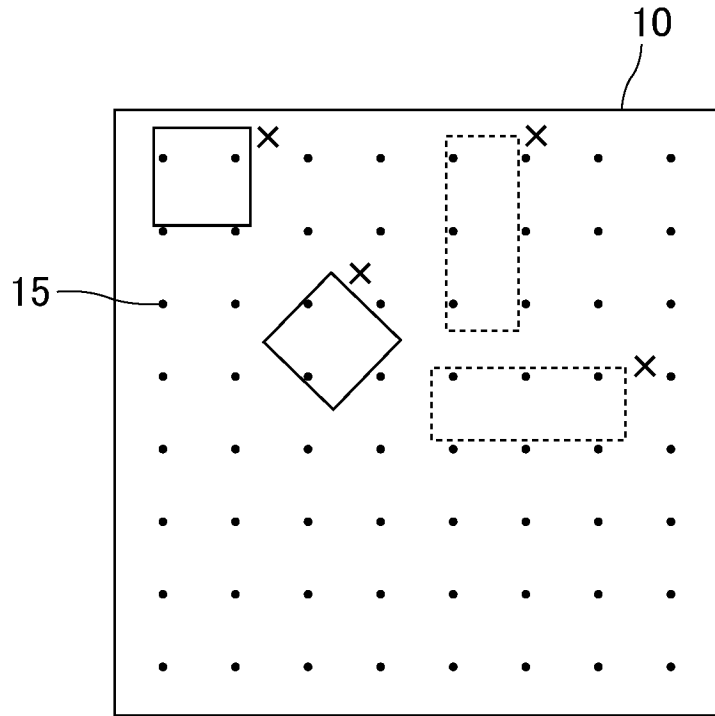


A-A線断面図

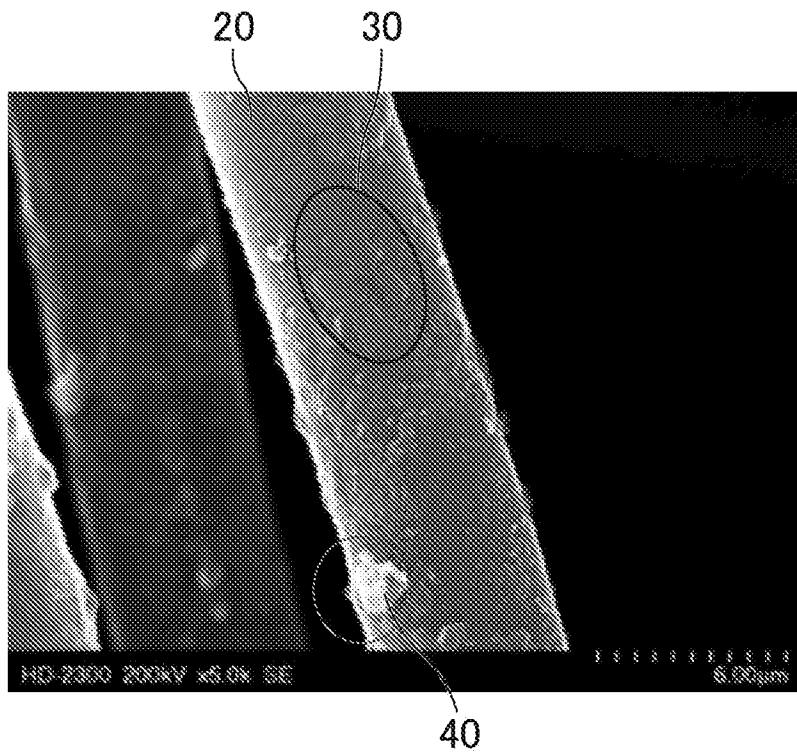
[図3]



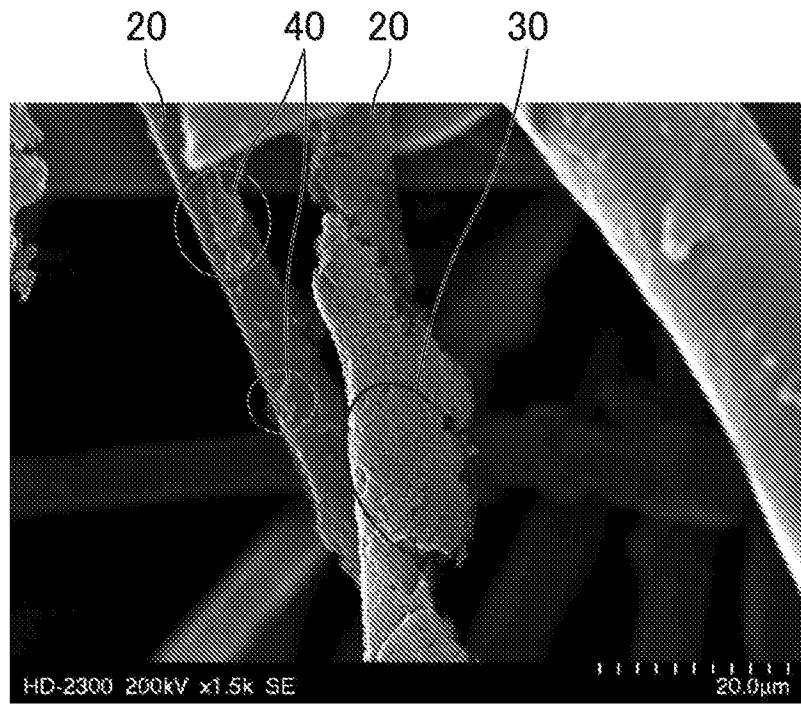
[図4]



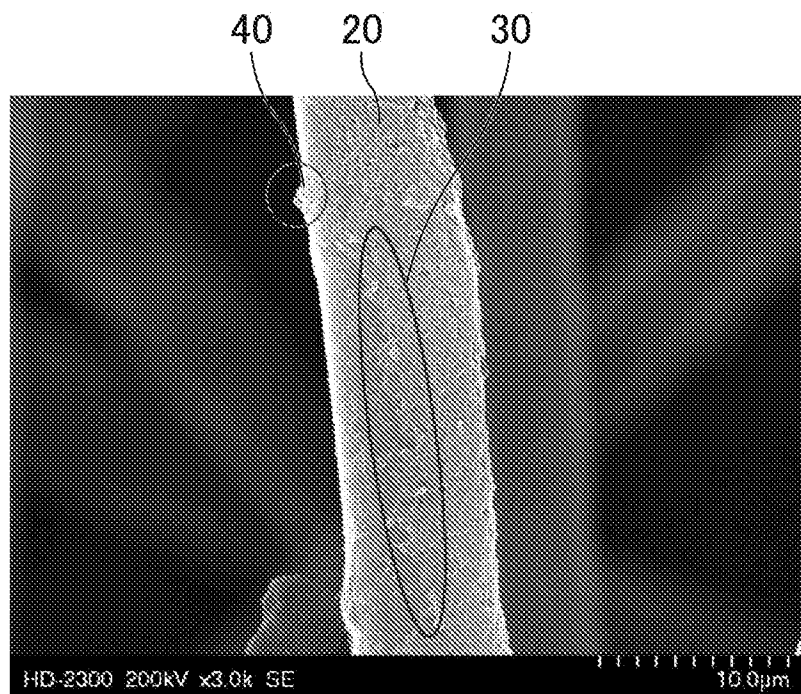
[図5]



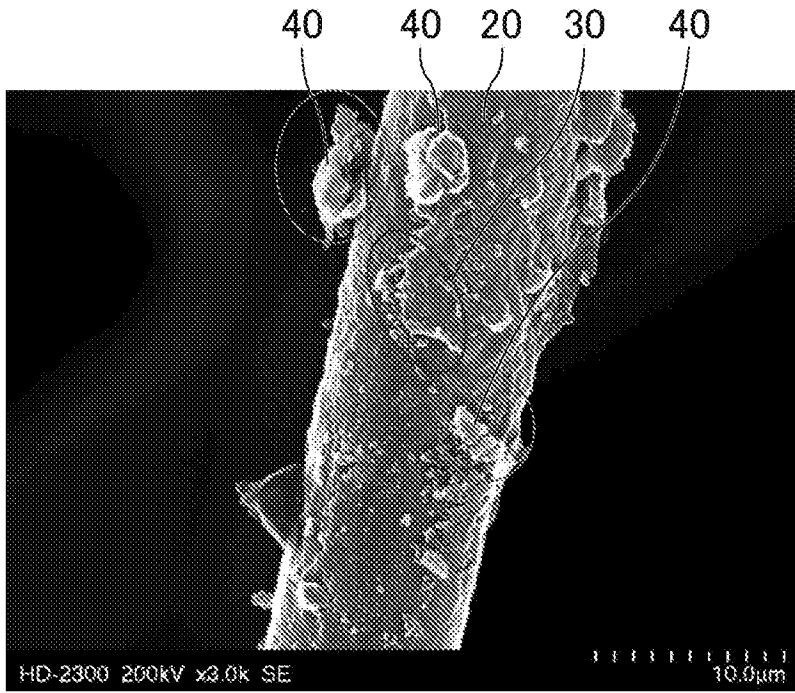
[図6]



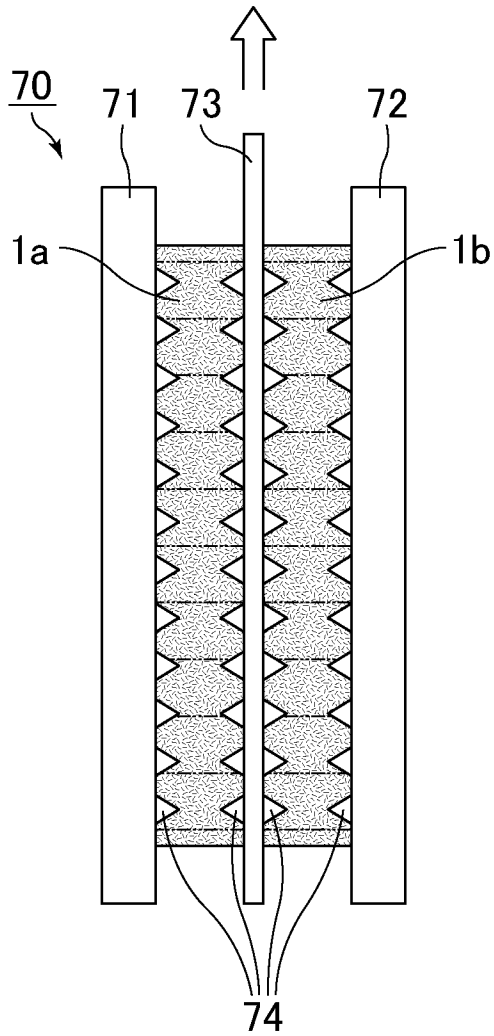
[図7]



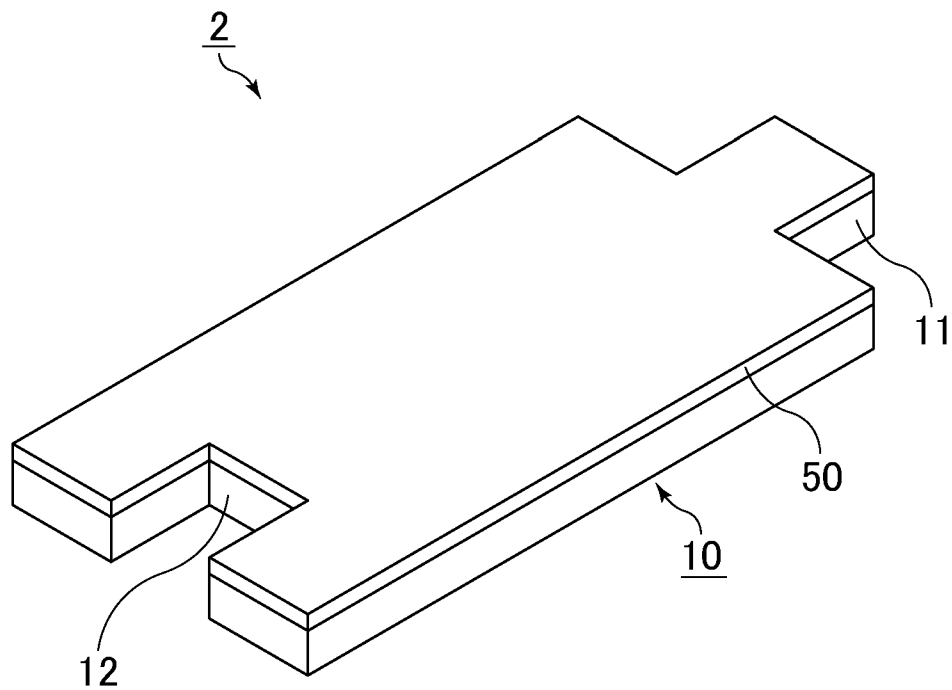
[図8]



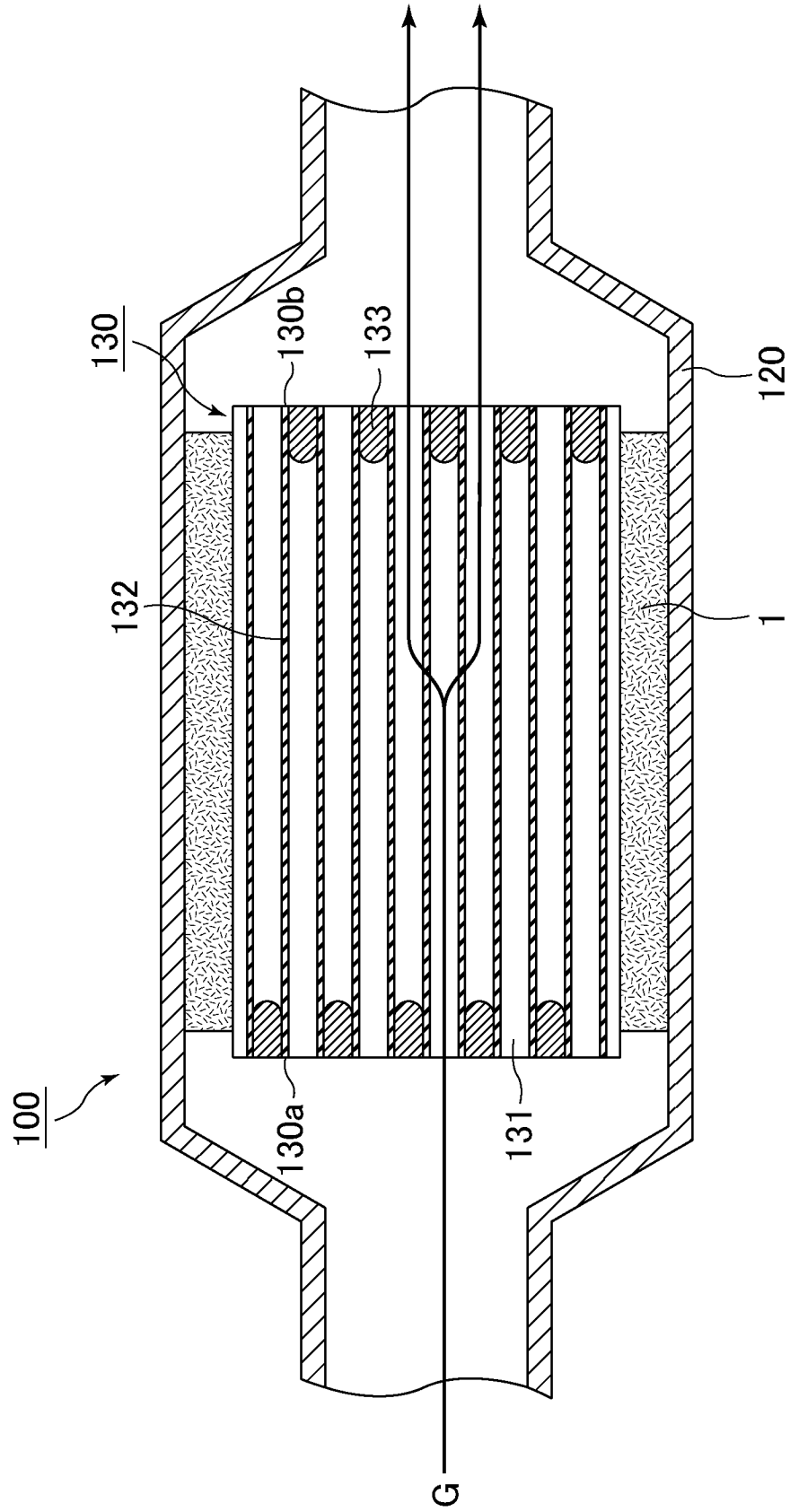
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/006346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>D04H 1/488</i> (2012.01)i; <i>B01D 46/00</i> (2022.01)i; <i>B01D 53/94</i> (2006.01)i; <i>D06M 11/45</i> (2006.01)i; <i>D06M 11/79</i> (2006.01)i; <i>D06M 15/263</i> (2006.01)i; <i>F01N 3/28</i> (2006.01)i FI: D04H1/488; B01D46/00 302; B01D53/94 ZAB; D06M11/45; D06M11/79; D06M15/263; F01N3/28 311N; F01N3/28 311S		
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; B01D46/00; B01D53/94; D06M11/45; D06M11/79; D06M15/263; F01N3/28		
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.
Y	WO 2015/045636 A1 (IBIDEN CO., LTD.) 02 April 2015 (2015-04-02) claims 1, 3, 5-6, 8, paragraphs [0011], [0012], [0043], [0056]-[0068], example 1, fig. 1	1-8, 10-20
Y	JP 2001-65337 A (IBIDEN CO., LTD.) 13 March 2001 (2001-03-13) claims 1, 5, paragraphs [0001], [0008], [0027]-[0031], example 1, fig. 2	1-8, 10-20
Y	WO 2015/170610 A1 (IBIDEN CO., LTD.) 12 November 2015 (2015-11-12) claims 1-2, 9, paragraphs [0001], [0007], fig. 1, 2	7-8, 10-11, 20
Y	JP 2014-190191 A (IBIDEN CO., LTD.) 06 October 2014 (2014-10-06) claims 1-2, 10-11, paragraphs [0001], [0027]	15
A	JP 2003-266572 A (NICHIAS CORP.) 24 September 2003 (2003-09-24) whole document	1-20
A	US 2014/0248814 A1 (ZOLTEK COMPANIES, INC.) 04 September 2014 (2014-09-04) whole document	1-20
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 15 May 2023		Date of mailing of the international search report 30 May 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/JP2023/006346

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2015/045636	A1	02 April 2015	EP 3051186 A1 claims 1, 3, 5-6, 8, paragraphs [0022]-[0025], [0097], [0119]-[0183], example 1, fig. 1	
JP	2001-65337	A	13 March 2001	(Family: none)	
WO	2015/170610	A1	12 November 2015	(Family: none)	
JP	2014-190191	A	06 October 2014	US 2014/0290228 A1 claims 1-2, 12-13, paragraphs [0003], [0031], [0047]	
				EP 2784283 A2	
JP	2003-266572	A	24 September 2003	US 2002/0168492 A1 whole document	
				EP 1245718 A2	
US	2014/0248814	A1	04 September 2014	WO 2013/052723 A2 whole document	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>D04H 1/488(2012.01)i; B01D 46/00(2022.01)i; B01D 53/94(2006.01)i; D06M 11/45(2006.01)i; D06M 11/79(2006.01)i; D06M 15/263(2006.01)i; F01N 3/28(2006.01)i</p> <p>FI: D04H1/488; B01D46/00 302; B01D53/94 ZAB; D06M11/45; D06M11/79; D06M15/263; F01N3/28 311N; F01N3/28 311S</p>																							
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>D04H1/00-18/04; B01D46/00; B01D53/94; D06M11/45; D06M11/79; D06M15/263; F01N3/28</p> <p>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</p> <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>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			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													
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																						
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2015/045636 A1 (イビデン株式会社) 02.04.2015 (2015-04-02) 請求項1, 3, 5-6, 8, [0011] - [0012], [0043], [0056] - [0068], 実施例1, 図1</td> <td>1-8, 10-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2001-65337 A (イビデン株式会社) 13.03.2001 (2001-03-13) 請求項1, 5, [0001], [0008], [0027] - [0031], 実施例1, 図2</td> <td>1-8, 10-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2015/170610 A1 (イビデン株式会社) 12.11.2015 (2015-11-12) 請求項1-2, 9, [0001], [0007], 図1, 図2</td> <td>7-8, 10-11, 20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2014-190191 A (イビデン株式会社) 06.10.2014 (2014-10-06) 請求項1-2, 10-11, [0001], [0027]</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2003-266572 A (ニチアス株式会社) 24.09.2003 (2003-09-24) 文献全体</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014/0248814 A1 (ZOLTEK COMPANIES, INC.) 04.09.2014 (2014-09-04) 文献全体</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>			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	WO 2015/045636 A1 (イビデン株式会社) 02.04.2015 (2015-04-02) 請求項1, 3, 5-6, 8, [0011] - [0012], [0043], [0056] - [0068], 実施例1, 図1	1-8, 10-20	Y	JP 2001-65337 A (イビデン株式会社) 13.03.2001 (2001-03-13) 請求項1, 5, [0001], [0008], [0027] - [0031], 実施例1, 図2	1-8, 10-20	Y	WO 2015/170610 A1 (イビデン株式会社) 12.11.2015 (2015-11-12) 請求項1-2, 9, [0001], [0007], 図1, 図2	7-8, 10-11, 20	Y	JP 2014-190191 A (イビデン株式会社) 06.10.2014 (2014-10-06) 請求項1-2, 10-11, [0001], [0027]	15	A	JP 2003-266572 A (ニチアス株式会社) 24.09.2003 (2003-09-24) 文献全体	1-20	A	US 2014/0248814 A1 (ZOLTEK COMPANIES, INC.) 04.09.2014 (2014-09-04) 文献全体	1-20
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	WO 2015/045636 A1 (イビデン株式会社) 02.04.2015 (2015-04-02) 請求項1, 3, 5-6, 8, [0011] - [0012], [0043], [0056] - [0068], 実施例1, 図1	1-8, 10-20																					
Y	JP 2001-65337 A (イビデン株式会社) 13.03.2001 (2001-03-13) 請求項1, 5, [0001], [0008], [0027] - [0031], 実施例1, 図2	1-8, 10-20																					
Y	WO 2015/170610 A1 (イビデン株式会社) 12.11.2015 (2015-11-12) 請求項1-2, 9, [0001], [0007], 図1, 図2	7-8, 10-11, 20																					
Y	JP 2014-190191 A (イビデン株式会社) 06.10.2014 (2014-10-06) 請求項1-2, 10-11, [0001], [0027]	15																					
A	JP 2003-266572 A (ニチアス株式会社) 24.09.2003 (2003-09-24) 文献全体	1-20																					
A	US 2014/0248814 A1 (ZOLTEK COMPANIES, INC.) 04.09.2014 (2014-09-04) 文献全体	1-20																					
<p>国際調査を完了した日</p> <p>15.05.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>30.05.2023</p>																						
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP)</p> <p>〒100-8915</p> <p>日本国</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>伊藤 寿美 4S 4143</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3474</p>																						

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/JP2023/006346

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2015/045636	A1	02.04.2015	EP 3051186 A1 claims1, 3, 5-6, 8, [0022]- [0025], [0097], [0119]- [0183], EXAMPLE1, FIG.1	
JP	2001-65337	A	13.03.2001	(ファミリーなし)	
WO	2015/170610	A1	12.11.2015	(ファミリーなし)	
JP	2014-190191	A	06.10.2014	US 2014/0290228 A1 claims1-2, 12-13, [0003], [0031], [0047]	
				EP 2784283 A2	
JP	2003-266572	A	24.09.2003	US 2002/0168492 A1 whole document	
				EP 1245718 A2	
US	2014/0248814	A1	04.09.2014	WO 2013/052723 A2 whole document	