

(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14日(14.09.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/171288 A1

(51) 国際特許分類:

D01F 6/54 (2006.01) D03D 15/20 (2021.01)  
A41D 13/00 (2006.01) D03D 15/225 (2021.01)  
A41D 31/00 (2019.01) D03D 15/283 (2021.01)  
A41D 31/08 (2019.01) D03D 15/513 (2021.01)  
D01F 6/40 (2006.01) D04B 1/14 (2006.01)  
D02G 3/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/005409

(22) 国際出願日: 2023年2月16日(16.02.2023)

(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 2022-036295 2022年3月9日(09.03.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社カネカ (KANEKA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5308288 大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 見尾渡(MIO Wataru), 尾崎彰(OZAKI Akira), 中村晋也(NAKAMURA Shinya), 内堀恵太(UCHIBORI Keita).

(74) 代理人: 弁理士法人池内アンドパートナーズ (IKEUCHI & PARTNERS); 〒5306026 大阪

府大阪市北区天満橋1丁目8番30号 O A Pタワー26階 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).

(54) Title: FLAME-RETARDANT ACRYLIC FIBER, METHOD FOR MANUFACTURING SAME, AND FLAME-RETARDANT FIBER AGGREGATE AND FLAME-RETARDANT WORK CLOTHING INCLUDING SAME

(54) 発明の名称: 難燃性アクリル系繊維、その製造方法、並びにそれを含む難燃性繊維集合体及び難燃性作業服

(57) Abstract: The present invention relates to a flame-retardant acrylic fiber including 100 parts by mass of an acrylic copolymer and 1-18 parts by mass of a zinc stannate compound, the average particle diameter D50 of the zinc stannate compound being 0.5 μm or greater. The present invention also relates to a flame-retardant fiber aggregate including 30-80 mass% of the flame-retardant acrylic fiber and 20-70 mass% of another fiber selected from the group consisting of natural fibers and synthetic fibers. The present invention thereby provides: a flame-retardant acrylic fiber that has increased flame retardant properties while being environmentally friendly, and that particularly is highly flame retardant even when used jointly with other fibers such as cellulose fibers; a method for manufacturing the flame-retardant acrylic fiber; and a flame-retardant fiber aggregate and flame-retardant work clothing which include the flame-retardant acrylic fiber.

(57) 要約: 本発明は、アクリル系共重合体を100質量部、及びスズ酸亜鉛化合物を1~18質量部含み、前記スズ酸亜鉛化合物の平均粒子径D50は0.5 μm以上である、難燃性アクリル系繊維に関する。また、本発明は、前記難燃性アクリル系繊維を30~80質量%、並びに天然繊維及び化学繊維からなる群から選ばれる他の繊維を20~70質量%含む、難燃性繊維集合体に関する。これにより、環境に配慮しつつ、難燃性を高めた特にセルロース系繊維等の他の繊維と併用した場合でも高い難燃性を示す難燃性アクリル系繊維、その製造方法、並びにそれを含む難燃性繊維集合体及び難燃性作業服を提供する。

WO 2023/171288 A1

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：

難燃性アクリル系繊維、その製造方法、並びにそれを含む難燃性繊維集合体及び難燃性作業服

### 技術分野

[0001] 本発明は、環境に配慮しつつ、難燃性を高めた難燃性アクリル系繊維、その製造方法、並びにそれを含む難燃性繊維集合体及び難燃性作業服に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、アクリル系繊維等のハロゲン含有繊維の難燃化は、難燃剤としてアンチモン化合物を1～50質量部程度含有させる方法が一般的であった（例えば、特許文献1）。しかし、アンチモン化合物が環境や人体に影響を及ぼす恐れがあることから、アンチモン化合物以外の難燃剤が検討されている。例えば、特許文献2及び3では、アンチモン化合物以外に、ハロゲン含有繊維に難燃性を付与する化合物としてスズ系化合物を用いることが行われている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

- [0003] 特許文献1：特公平4－18050号公報  
特許文献2：特開平10－001822号公報  
特許文献3：特開平11－1842号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献2では、ハロゲン含有繊維にスズ酸亜鉛化合物を20～50重量%含ませていることから、コストが高いという問題があった。また、特許文献3に記載のアクリル系繊維は、他の繊維、例えば、セルロ

ース系繊維と併用し、作業服等に使用した場合、難燃性が十分ではない場合があった。

[0005] 本発明は、上記従来の問題を解決するため、環境に配慮しつつ、コストを抑え、難燃性を高めた、特にセルロース系繊維等の他の繊維と併用した場合でも高い難燃性を示す難燃性アクリル系繊維、その製造方法、並びにそれを含む難燃性繊維集合体及び難燃性作業服を提供する。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明の1以上の実施態様は、アクリル系共重合体を100質量部、及びスズ酸亜鉛化合物を1～18質量部含み、前記スズ酸亜鉛化合物の平均粒子径D50は0.5 $\mu$ m以上である、難燃性アクリル系繊維に関する。

[0007] 本発明の1以上の実施態様は、前記難燃性アクリル系繊維の製造方法であって、アクリル系共重合体、スズ酸亜鉛化合物及び溶媒を含む紡糸原液を湿式紡糸する工程を含み、前記紡糸原液は、アクリル系共重合体100質量部に対し、スズ酸亜鉛化合物を1～18質量部含み、前記紡糸原液において、スズ酸亜鉛化合物の平均粒子径D50は0.5 $\mu$ m以上である、難燃性アクリル系繊維の製造方法に関する。

[0008] 本発明の1以上の実施態様は、前記難燃性アクリル系繊維を30～80質量%、並びに天然繊維及び化学繊維からなる群から選ばれる他の繊維を20～70質量%含む、難燃性繊維集合体に関する。

[0009] 本発明の1以上の実施態様は、前記難燃性繊維集合体を用いた難燃性作業服に関する。

### 発明の効果

[0010] 本発明の1以上の実施態様によれば、環境に配慮しつつ、コストを抑え、難燃性を高めた、特にセルロース系繊維等の他の繊維と併用した場合でも高い難燃性を示す難燃性アクリル系繊維、難燃性繊維集合体及び難燃性作業服を提供することができる。

### 発明を実施するための形態

[0011] 本発明の発明者らは、環境に配慮しつつ、アクリル系繊維の難燃性を高め

るために検討を重ねた。その結果、難燃剤として、平均粒子径D50が0.5  $\mu\text{m}$ 以上のスズ酸亜鉛化合物を用いることで、アクリル系繊維の難燃性が向上することを見出した。特に、該難燃性アクリル系繊維を他の繊維、具体的にはセルロース系繊維と併用した繊維集合体の難燃性が格段に向上し、該繊維集合体が作業服の難燃性基準を評価するのに用いる燃焼試験、例えばISO 15025 : 2016の燃焼試験方法において優れた難燃性（防災性）を示すことを見出した。

従来、繊維に練り込まれる難燃剤の場合、紡糸性の観点から粒子径の上限を調整していた。そして、一般的には、難燃剤の粒子径が小さくなると表面積が増え、燃焼を抑制するための反応が起こりやすいといわれている。本発明においては、理由は定かではないが、スズ酸亜鉛化合物の場合、粒子径が閾値より小さいと、アクリル系繊維の消火性能が顕著に悪化し、特に該アクリル系繊維をセルロース系繊維と併用した繊維集合体が作業服の難燃性基準を満たしにくくなることを見出した。

[0012] 本明細書において、数値範囲が「～」で示されている場合、該数値範囲は両端値（上限及び下限）を含む。例えば、「A～B」という数値範囲は、A及びBという両端値を含む範囲であり、「A以上B以下」と同じ範囲である。また、本明細書において、数値範囲が複数記載されている場合、異なる数値範囲の上限及び／又は下限を適宜組み合わせた数値範囲を含むものとする。

[0013] 前記スズ酸亜鉛化合物の平均粒子径D50は0.5  $\mu\text{m}$ 以上であればよいが、繊維、繊維集合体及び作業服の難燃性をより高める観点から、0.6  $\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、0.7  $\mu\text{m}$ 以上であることが特に好ましい。前記スズ酸亜鉛化合物の平均粒子径D50の上限は、特に限定されないが、紡糸性や繊維強度の観点から、好ましくは5  $\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは3  $\mu\text{m}$ 以下、さらに好ましくは2  $\mu\text{m}$ 以下である。本明細書において、スズ酸亜鉛化合物等の化合物の平均粒子径D50は、水や有機溶媒に分散した分散体（分散液）を用い、レーザー回折／散乱法又は動的光散乱法で測定する

ことができる。

- [0014] 前記スズ酸亜鉛化合物は、例えば、スズ酸亜鉛 ( $ZnSnO_3$ ) でもよく、ヒドロキシ錫酸亜鉛 ( $ZnSn(OH)_6$ ) でもよいが、例えば、繊維、繊維集合体及び作業服の難燃性をより高める観点から、ヒドロキシ錫酸亜鉛であることが好ましい。
- [0015] 前記アクリル系共重合体は、アクリロニトリル、ハロゲン含有単量体、並びに他の共重合可能なビニル単量体を含むものを用いることができる。耐熱性及び難燃性をより高める観点から、前記アクリル系共重合体は、アクリロニトリルを30～85質量%、ハロゲン含有単量体を15～70質量%、及び他の共重合可能なビニル単量体を0～3質量%以下含むことが好ましく、アクリロニトリルを35～75質量%、ハロゲン含有単量体を25～65質量%、及び他の共重合可能なビニル単量体を0～3質量%以下含むことがより好ましく、アクリロニトリルを40～70質量%、ハロゲン含有単量体を30～60質量%、及び他の共重合可能なビニル単量体を0～3質量%以下含むことがさらに好ましい。前記ハロゲン含有単量体は、ハロゲン含有ビニル単量体及びハロゲン含有ビニリデン単量体からなる群から選ばれる1以上を含む。前記他の共重合可能なビニル系単量体としては、アクリロニトリルと共重合可能なものであればよく特に限定されない。
- [0016] 前記ハロゲン含有ビニル単量体としては、例えば、塩化ビニル、臭化ビニル等が挙げられ、ハロゲン含有ビニリデン単量体としては、塩化ビニリデン、臭化ビニリデン等が挙げられる。これらのハロゲン含有単量体は、1種又は2種以上を組み合わせて用いてもよい。中でも、塩化ビニル及び塩化ビニリデンからなる群から選ばれる一種以上が好ましく、塩化ビニリデンがより好ましい。
- [0017] 前記他の共重合可能なビニル系単量体としては、特に限定されないが、例えば、アクリル酸やメタクリル酸に代表される不飽和カルボン酸類及びこれらの塩類、メタクリル酸メチルに代表されるメタクリル酸エステル、グリシジルメタクリレート等に代表される不飽和カルボン酸のエステル類、酢酸ビ

ニルや酪酸ビニルに代表されるビニルエステル類、スルホン酸基を含有する単量体等を用いることができる。前記スルホン酸基を含有する単量体としては、特に限定されないが、アリルスルホン酸、メタリルスルホン酸、スチレンスルホン酸、イソプレンスルホン酸、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸並びにこれらのナトリウム塩等の金属塩類及びアミン塩類等を用いることができる。これらの他の共重合可能なビニル系単量体は1種を単独で用いてもよく、2種以上を組み合わせ用いてもよい。スルホン酸基を含有する単量体は必要に応じて使用されるが、前記アクリル系共重合体中のスルホン酸基を含有する単量体の含有量が3質量%以下であれば紡糸工程の生産安定性に優れる。

[0018] 前記アクリル系共重合体は、取扱性及び難燃性をより高める観点から、アクリロニトリルを35～75質量%、塩化ビニル及び／又は塩化ビニリデンを25～65質量%、並びに他の共重合可能なビニル系単量体を0～3質量%含むことが好ましく、アクリロニトリルを40～70質量%、塩化ビニル及び／又は塩化ビニリデンを30～60質量%、並びに他の共重合可能なビニル系単量体を0～3質量%含むことがより好ましい。また、アクリル系共重合体はアクリロニトリルを35～75質量%、塩化ビニリデンを25～65質量%、及び他の共重合可能なビニル系単量体を0～3質量%含むことが好ましく、アクリロニトリルを40～70質量%、塩化ビニリデンを30～60質量%、及び他の共重合可能なビニル系単量体を0～3質量%含むことがより好ましい。

[0019] 前記アクリル系共重合体は、塊状重合、懸濁重合、乳化重合、溶液重合等の既知の重合方法で得ることができる。この中でも工業的観点から、懸濁重合、乳化重合又は溶液重合が好ましい。

[0020] 本発明の1以上の実施態様において、難燃性アクリル系繊維は、アクリル系共重合体100質量部に対して、スズ酸亜鉛化合物を1～18質量部含む。作業服の難燃性基準を評価するのに用いる燃焼試験、特に、ISO15025：2016の燃焼試験における難燃性基準を満たしやすい観点から、ア

クリル系共重合体100質量部に対して、スズ酸亜鉛化合物を2質量部以上含むことが好ましく、3質量部以上含むことがより好ましく、4質量部以上含むことがさらに好ましい。また、本発明の1以上の実施態様において、難燃性アクリル系繊維は、強度、紡糸性、着色防止、及び染色性等の観点から、アクリル系共重合体100質量部に対して、スズ酸亜鉛化合物を16質量部以下含むことが好ましく、15質量部以下含むことがより好ましく、14質量部以下含むことがさらに好ましく、13質量部以下含むことがさらにより好ましい。

[0021] 前記難燃性アクリル系繊維は、難燃性及び繊維強度を両立する観点から、繊維全質量に対して、スズ酸亜鉛化合物を1.0～15.3質量%含むことが好ましく、2.0～13.8質量%含むことがより好ましく、2.5～13.0質量%含むことがさらに好ましく、3.0～12.3質量%含むことがさらにより好ましく、3.5～11.5質量%含むことがさらにより好ましい。本明細書において、難燃性アクリル系繊維中の「スズ酸亜鉛化合物」の含有量は、蛍光X線分析法で測定することができる。

[0022] 本発明の1以上の実施態様において、難燃性アクリル系繊維は、必要に応じて帯電防止剤、熱着色防止剤、耐光性向上剤、白度向上剤、失透性防止剤、及び着色剤等の他の添加剤を含有してもよい。

[0023] 本発明の1以上の実施態様において、難燃性アクリル系繊維は、短繊維でも長繊維でもよく、使用方法において適宜選択することが可能である。単繊維繊維度は、使用される繊維集合体、繊維製品の用途により適宜選択されるが、1～50d texであってもよく、1.5～30d texであってもよく、1.7～15d texであってもよい。繊維長は、繊維集合体、繊維製品の用途により適宜選択される。例えば、ショートカットファイバー（繊維長0.1～5mm）、短繊維（繊維長15～176mm、20～160mm、25～138mm、又は30～128mm）、及び長繊維（フィラメント）が挙げられる。

[0024] 本発明の1以上の実施態様において、難燃性アクリル系繊維は、例えば耐

久性の観点から、単繊維強度が $1.0 \sim 4.0 \text{ cN/dtex}$ であることが好ましく、 $1.5 \sim 3.5 \text{ cN/dtex}$ であることがより好ましい。本発明の1以上の実施態様において、難燃性アクリル系繊維は、例えば実用性の観点から、伸度が $20 \sim 40\%$ であることが好ましく、伸度が $20 \sim 30\%$ であることがより好ましい。本明細書において、難燃性アクリル系繊維の単繊維強度及び伸度は、JIS L 1013:2021又はJIS L 1015:2021に準じて測定することができる。

[0025] 本発明の1以上の実施態様において、難燃性アクリル系繊維は、特に限定されないが、好ましくはアクリル系共重合体と、スズ酸亜鉛化合物を含む組成物を紡糸することにより製造することができる。具体的には、湿式紡糸法、乾式紡糸法、及び半乾半湿式法等の公知の方法で行うことができる。前記難燃性アクリル系繊維は、アクリル系共重合体、スズ酸亜鉛化合物及び溶媒を含む紡糸原液を湿式紡糸することで製造することが好ましい。前記紡糸原液は、アクリル系共重合体100質量部に対し、スズ酸亜鉛化合物を1～18質量部含み、前記紡糸原液において、スズ酸亜鉛化合物の平均粒子径 $D_{50}$ は $0.5 \mu\text{m}$ 以上であればよい。紡糸原液は、アクリル系共重合体を溶媒に溶解した後、そこへスズ酸亜鉛化合物を添加して調製してもよく、スズ酸亜鉛化合物を溶媒に溶解したスズ酸亜鉛化合物の溶液を、アクリル系共重合体を溶媒に溶解したアクリル系共重合体の溶液に添加して調製してもよい。上記のようにして得られた紡糸原液を用いる以外は、一般的なアクリル系繊維の湿式紡糸と同様に、紡糸原液をノズルを通じて凝固浴に押出すことで凝固させ、次いで延伸、水洗、乾燥することで難燃性アクリル系繊維を作製することができる。必要に応じて、乾燥後に、延伸、熱処理（熱緩和処理）してもよい。また、必要であれば捲縮を付与して所定の繊維長に切断してもよい。前記溶媒としては、例えば、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、アセトン、及びジメチルスルホキシド等の有機溶媒や、ロダン塩水溶液、及び硝酸水溶液等の無機溶媒が挙げられる。湿式紡糸にて得られた難燃性アクリル系繊維中のスズ酸亜鉛化合物の平均粒子径 $D_{50}$ は、紡糸原液中

の化合物の平均粒子径D50とほぼ同等であり、湿式紡糸にて得られたアクリル系繊維中のスズ酸亜鉛化合物の平均粒子径D50は、紡糸原液中の化合物の平均粒子径で示すことができる。

また、難燃性アクリル系繊維中のスズ酸亜鉛化合物の平均粒子径D50は、難燃性アクリル繊維を溶媒に溶解させ、得られた不溶解物の分散液を用い、不溶解物の粒子径分布をレーザー回折／散乱法又は動的光散乱法にて測定し、算出することで確認してもよい。溶媒としては、上述した紡糸原液の作製に用いる有機溶媒を適宜用いることができる。

[0026] 本発明の1以上の実施態様において、難燃性アクリル系繊維は、単独で使用してもよく、天然繊維、再生繊維、難燃性アクリル系繊維以外の他の合成繊維等の他の繊維と組み合わせて使用することも可能である。

[0027] 本発明の1以上の実施態様の難燃性繊維集合体 (c o m p o s i t e) は、前記難燃性アクリル系繊維を含有する。前記難燃性繊維集合体 (c o m p o s i t e) は、難燃性繊維複合体 (m i x t u r e) であってもよい。前記難燃性繊維複合体は、前記難燃性アクリル系繊維と他の繊維とを組み合わせることで複合体を形成する。

[0028] 本発明の1以上の実施態様において、他の繊維は、短繊維でも長繊維でもよく、使用方法において適宜選択することが可能である。単繊維繊度は、使用される繊維集合体、繊維製品の用途により適宜選択されるが、1～50 d t e x であってもよく、1.5～30 d t e x であってもよく、1.7～15 d t e x であってもよい。繊維長は、繊維集合体、繊維製品の用途により適宜選択される。例えば、ショートカットファイバー（繊維長0.1～5 m m）、短繊維（繊維長15～176 m m、20～160 m m、25～138 m m、又は30～128 m m）、及び長繊維（フィラメント）が挙げられる。

[0029] 前記難燃性繊維集合体は、前記難燃性アクリル系繊維を30～80質量%、並びに天然繊維及び化学繊維からなる群から選ばれる他の繊維を20～70質量%含むことが好ましい。これにより、難燃性繊維集合体の難燃性を良

好に保ちしつつ、他の繊維による特性を付与することができる。前記難燃性繊維集合体は、より好ましくは前記難燃性アクリル系繊維を35～75質量%、並びに天然繊維及び化学繊維からなる群から選ばれる一つ以上の他の繊維を25～65質量%含み、さらに好ましくは前記難燃性アクリル系繊維を40～75質量%、並びに天然繊維及び化学繊維からなる群から選ばれる一つ以上の他の繊維を25～60質量%含む。

[0030] 前記天然繊維としては、木綿繊維、カポック繊維、亜麻繊維、大麻繊維、ラミー繊維、ジュート繊維、マニラ麻繊維、ケナフ繊維等の天然セルロース繊維；羊毛繊維、モヘア繊維、カシミア繊維、ラクダ繊維、アルパカ繊維、アンゴラ繊維、絹繊維等の天然動物繊維等が挙げられる。

[0031] 前記再生繊維としては、レーヨン、ポリノジック、キュプラ、リヨセル等の再生セルロース繊維、再生コラーゲン繊維、再生タンパク繊維、酢酸セルロース繊維、プロミックス繊維等が挙げられる。

[0032] 前記合成繊維としては、ポリエステル繊維、ポリアミド繊維、ポリ乳酸繊維、アクリル繊維、ポリオレフィン繊維（ポリエチレン繊維及びポリプロピレン繊維等）、ポリビニルアルコール繊維、ポリ塩化ビニル繊維、ポリ塩化ビニリデン繊維、ポリクラール繊維、ポリウレタン繊維、ポリオキシメチレン繊維、ポリテトラフルオロエチレン繊維、アラミド繊維、ベンゾエート繊維、ポリフェニレンスルフィド繊維、ポリエーテルエーテルケトン繊維、ポリベンズアゾール繊維、ポリイミド繊維、ポリアミドイミド繊維等が挙げられる。また、合成繊維として、難燃ポリエステル、ポリエチレンナフタレート繊維、メラミン繊維、アクリレート繊維、ポリベンズオキサイド繊維等を用いてもよい。その他、酸化アクリル繊維、炭素繊維、ガラス繊維、活性炭素繊維等が挙げられる。

[0033] 前記他の繊維としては、天然繊維、再生セルロース繊維、ポリエステル繊維、アラミド繊維及びメラミン繊維等が好ましい。

[0034] 上述した他の繊維は、一つを単独で用いてもよく、二つ以上を組合わせて用いてもよい。

- [0035] 前記難燃性繊維集合体の複合形態としては、混綿、混紡、混織、引き揃え糸、合糸、芯鞘等の複合糸、交織、交編、積層等が挙げられる。前記難燃性繊維集合体は、具体的には、詰め物等の綿、紡績糸、不織布、織物、編物、組み物等が挙げられる。
- [0036] 詰め物等の綿としては、開織綿、玉綿、ウェブ、成形された綿等が挙げられる。
- [0037] 紡績糸としては、リング紡績糸、空気紡績糸、エアジェット紡績糸等が挙げられる。
- [0038] 不織布としては、湿式抄造不織布、カード不織布、エアレイ不織布、サーマルボンド不織布、化学的接着不織布、ニードルパンチ不織布、水流交絡不織布、ステッチボンド不織布等が挙げられる。サーマルボンド不織布、ニードルパンチ不織布が工業的に安価である。また不織布は、厚み、幅、長さ方向に均一構造、明確な積層構造、不明確な積層構造の何れを有していてもよい。
- [0039] 織物としては、平織、斜文織、朱子織、変化平織、変化斜文織、変化朱子織、変わり織、紋織、片重ね織、二重組織、多重組織、経パイル織、緯パイル織、及び絡み織等が挙げられる。平織、朱子織、紋織が、商品としての風合いや強度等に優れる。
- [0040] 編物としては、丸編、緯編、経編、パイル編等を含み、平編、天竺編、リブ編、スムーズ編（両面編）、ゴム編、パール編、デンビー組織、コード組織、アトラス組織、鎖組織、及び挿入組織等が挙げられる。天竺編、リブ編が、商品としての風合いに優れる。
- [0041] 前記難燃性アクリル系繊維や難燃性繊維集合体は、様々な繊維製品（application）に用いることができる、繊維製品としては、例えば、次のようなものが例示される。
- （１）衣類及び日用品材料
- 衣服（上着、下着、セーター、ベスト、ズボン等を含む）、手袋、靴下、マフラー、帽子、寝具、枕、クッション、ぬいぐるみ等

## (2) 特殊服

防護服及び消防服等の火を取り扱う作業者が着用する作業服、防寒服等

## (3) インテリア材料

椅子張り、カーテン、壁紙、カーペット等

## (4) 産業資材

フィルター、耐炎詰め物、ライニング材等。

[0042] 前記難燃性繊維集合体は、難燃性（防災性）に優れる観点から、ISO 15025 : 2016 燃焼試験において残炎時間が10秒以下であることが好ましく、より好ましくは5秒以下であり、さらに好ましくは3秒以下であり、特に好ましくは2.0秒以下である。これにより、防護服及び消防服等の火を取り扱う作業の難燃性作業服に好適に用いることができる。

[0043] 防護服及び消防服等の火を取り扱う作業の難燃性作業服用生地としては、下記のような繊維組成の織物及び／又は編物等の難燃性布帛を好適に用いることができる。セルロース系繊維を併用することで、布帛や作業服に吸湿性及び快適性を付与することができる。セルロース系繊維の含有量は20質量%未満の場合、快適性を維持できない恐れがある。

(1) 前記難燃性アクリル系繊維30～80質量%、及びセルロース系繊維（天然セルロース繊維及び／又は再生セルロース繊維）20～70質量%を含む。

(2) 前記難燃性アクリル系繊維35～75質量%、及びセルロース系繊維（天然セルロース繊維及び／又は再生セルロース繊維）25～65質量%を含む。

(3) 前記難燃性アクリル系繊維40～70質量%、及びセルロース系繊維（天然セルロース繊維及び／又は再生セルロース繊維）30～60質量%を含む。

[0044] 難燃性をより一層高める観点から、防護服及び消防服等の火を取り扱う作業の難燃性作業服用生地としては、下記のような繊維組成の織物及び／又は編物等の難燃性布帛を好適に用いることができる。驚くことに、スズ酸亜鉛

化合物を含む難燃性アクリル系繊維とリヨセルを併用することで、難燃性が格段に向上し、特にISO 15025 : 2016の燃焼試験方法において格段に向上した難燃性を示す。

(1) 前記難燃性アクリル系繊維30～80質量%、及びリヨセル20～70質量%を含む。

(2) 前記難燃性アクリル系繊維35～75質量%、及びリヨセル25～65質量%を含む。

(3) 前記難燃性アクリル系繊維40～70質量%、及びリヨセル30～60質量%を含む。

[0045] 前記難燃性布帛は、特に限定されないが、風合いの観点から、目付が150～400 g/m<sup>2</sup>であることが好ましく、より好ましくは200～380 g/m<sup>2</sup>であり、さらに好ましくは220～350 g/m<sup>2</sup>である。

## 実施例

[0046] 以下実施例により本発明を更に具体的に説明する。なお、本発明は下記の実施例に限定されるものではない。

[0047] 実施例及び比較例にて用いた測定・評価方法は下記のとおりである。

[0048] (平均粒子径D50)

レーザー回折／散乱式粒子径分布測定装置(株式会社堀場製作所製、粒子径分布測定装置LA-950V2)を用いてレーザー回折／散乱法で対象化合物の分散液における対象化合物の粒子径分布を測定し、平均粒子径D50を求めた。

[0049] (難燃性)

ISO 15025 : 2016 (Procedure A) に基づく燃焼試験方法にて評価した。ISO 15025 : 2016 (Procedure A) に基づく燃焼試験方法は、規定のホルダーにセットした評価用試料に対して直角に17 ± 1 mm離れた場所から25 ± 2 mmの炎を10秒間着炎する方法である。

[0050] (実施例1)

### <アクリル系繊維の作製>

アクリロニトリル51質量%、塩化ビニリデン48質量%及びp-スチレンスルホン酸ナトリウム1質量%からなるアクリル系共重合体をジメチルスルホキシドにアクリル系共重合体の濃度が30質量%になるように溶解させた。得られたアクリル系共重合体の溶液に、アクリル系共重合体100質量部に対して、ヒドロキシ錫酸亜鉛が4質量部になるようにヒドロキシ錫酸亜鉛の分散液を添加し、紡糸原液とした。前記ヒドロキシ錫酸亜鉛の分散液は、ヒドロキシ錫酸亜鉛(ZnSn(OH)<sub>6</sub>、SCL Italia, Spa社製、品名「Zinflam(登録商標)ZHS」)をジメチルスルホキシドに30質量%になるように添加し、(株)シンマルエンタープライゼス社製ビーズミル分散機ダイノミルRESEARCH LAB型を用いて、ビーズ径が1.5μmのビーズを用いて、3回パスさせることで均一分散させて調整した。該分散液において、ヒドロキシ錫酸亜鉛の平均粒子径D50は1.0μmであった。得られた紡糸原液をノズル孔径0.08mm及び孔数300ホールのノズルを用い、50質量%のジメチルスルホキシド水溶液中へ押し出して凝固させ、次いで水洗した後120℃で乾燥し、乾燥後に3倍に延伸してから、さらに145℃で5分間熱処理を行うことにより、アクリル系繊維を得た。得られた実施例1のアクリル系繊維は、単繊維繊度1.7dtex、カット長38mmであった。

### <難燃性繊維集合体の作製>

上記で得られたアクリル系繊維とリヨセル(レンチング社製「テンセル(登録商標)」、単繊維繊度1.3dtex、繊維長51mm)を下記表1に示す所定の質量割合で混綿し、大和機工(株)製サンプルローラーカードSC-500にて解繊し、インテック(株)製小型練条機TSM-DFSを用いてスライバーを作製した。次に、このスライバーを用いて豊田自動織機製高速粗紡機FL200にて粗紡糸を、豊和工業株式会社製高速精紡機UA37にて20/1番手の紡績糸を作製した。この紡績糸を用い、島精機株式会社製コンピューター横編み機SSGシリーズ122FCにより、下記表1に示す

目付を有するシングルニット編地を作製した。

[0051] (実施例 2)

<アクリル系繊維の作製>

ビーズ径が $0.5\ \mu\text{m}$ のビーズを用いた以外は、実施例 1 と同様にして調整した、ヒドロキシ錫酸亜鉛の平均粒子径 $D_{50}$ が $0.7\ \mu\text{m}$ のヒドロキシ錫酸亜鉛の分散液を用いた以外は、実施例 1 と同様の方法でアクリル系繊維を作製した。得られた実施例 2 のアクリル系繊維は、単繊維繊度 $1.8\ \text{d tex}$ 、カット長 $38\ \text{mm}$ であった。

<難燃性繊維集合体の作製>

得られたアクリル系繊維を用いた以外は、実施例 1 と同様にして紡績糸及びシングルニット編地を作製した。

[0052] (比較例 1)

<アクリル系繊維の作製>

ビーズ径が $0.1\ \mu\text{m}$ のビーズを用いた以外は、実施例 1 と同様にして調整した、ヒドロキシ錫酸亜鉛の平均粒子径 $D_{50}$ が $0.4\ \mu\text{m}$ のヒドロキシ錫酸亜鉛の分散液を用いた以外は、実施例 1 と同様の方法でアクリル系繊維を作製した。得られた比較例 1 のアクリル系繊維は、単繊維繊度 $1.8\ \text{d tex}$ 、カット長 $38\ \text{mm}$ であった。

<難燃性繊維集合体の作製>

得られたアクリル系繊維を用いた以外は、実施例 1 と同様にして紡績糸及びシングルニット編地を作製した。

[0053] (比較例 2)

<アクリル系繊維の作製>

ビーズ径が $0.1\ \mu\text{m}$ のビーズを用い、パス数を 6 回にした以外は、実施例 1 と同様にして調整した、ヒドロキシ錫酸亜鉛の平均粒子径 $D_{50}$ が $0.2\ \mu\text{m}$ のヒドロキシ錫酸亜鉛の分散液を用いた以外は、実施例 1 と同様の方法でアクリル系繊維を作製した。得られた比較例 2 のアクリル系繊維は、単繊維繊度 $1.7\ \text{d tex}$ 、カット長 $38\ \text{mm}$ であった。

<難燃性繊維集合体の作製>

得られたアクリル系繊維を用いた以外は、実施例1と同様にして紡績糸及びシングルニット編地を作製した。

[0054] (参考例1)

ヒドロキシ錫酸亜鉛の分散液に代えて、三酸化モリブデンの分散液を用いた以外は、実施例1と同様にしてアクリル系繊維を作製した。三酸化モリブデンの分散液は、三酸化モリブデン(日本無機化学工業(株)社製)をジメチルスルホキシドに30質量%になるように添加し、(株)シンマルエンタープライゼス社製ビーズミル分散機ダイノーミルRESEARCH LAB型を用いて、ビーズ径が1.25mmのビーズを用いて、1回パスさせることで均一分散させて調整した。該分散液において、三酸化モリブデンの平均粒子径D50は1.4 $\mu$ mであった。得られた参考例1のアクリル系繊維は、単繊維織度1.8d tex、カット長38mmであった。

<難燃性繊維集合体の作製>

得られたアクリル系繊維を用いた以外は、実施例1と同様にして紡績糸及びシングルニット編地を作製した。

[0055] (参考例2)

<アクリル系繊維の作製>

ビーズ径が0.1mmのビーズを用い、パス数を3回にした以外は、参考例1と同様にして調整した、三酸化モリブデンの平均粒子径D50が0.14 $\mu$ mの三酸化モリブデンの分散液を用いた以外は、参考例1と同様の方法でアクリル系繊維を作製した。得られた参考例2のアクリル系繊維は、単繊維織度1.8d tex、カット長38mmであった。

<難燃性繊維集合体の作製>

得られたアクリル系繊維を用いた以外は、実施例1と同様にして紡績糸及びシングルニット編地を作製した。

[0056] (参考例3)

ヒドロキシ錫酸亜鉛の分散液に代えて、二酸化スズの分散液を用いた以外

は、実施例 1 と同様にしてアクリル系繊維を作製した。二酸化スズの分散液は、二酸化スズ(昭和加工(株)社製)をジメチルスルホキシドに 30 質量%になるように添加し、(株)シンマルエンタープライゼス社製ビーズミル分散機ダイノール RESEARCH LAB 型を用いて、ビーズ径が 1.25 mm のビーズを用いて、1 回パスさせることで均一分散させて調整した。該分散液において、二酸化スズの平均粒子径 D50 は 2.0  $\mu\text{m}$  であった。得られた参考例 3 のアクリル系繊維は、単繊維繊度 1.9 dtex、カット長 38 mm であった。

<難燃性繊維集合体の作製>

得られたアクリル系繊維を用いた以外は、実施例 1 と同様にして紡績糸及びシングルニット編地を作製した。

[0057] (参考例 4)

<アクリル系繊維の作製>

ビーズ径が 0.1 mm のビーズを用い、パス数を 10 回にした以外は、参考例 1 と同様にして調整した、二酸化スズの平均粒子径 D50 が 0.02  $\mu\text{m}$  の二酸化スズの分散液を用いた以外は、参考例 1 と同様の方法でアクリル系繊維を作製した。得られた参考例 4 のアクリル系繊維は、単繊維繊度 1.9 dtex、カット長 38 mm であった。

<難燃性繊維集合体の作製>

得られたアクリル系繊維を用いた以外は、実施例 1 と同様にして紡績糸及びシングルニット編地を作製した。

[0058] 実施例、比較例及び参考例のシングルニット編地の難燃性を上述したとおりに評価し、その結果(残炎時間)を下記表 1 に示した。なお、下記表 1 において、アクリル系繊維における難燃剤の配合量は、アクリル系共重合体 100 質量部に対するものである。

[0059]

[表1]

	配合割合(質量部)		アクリル系繊維における難燃剤			目付 (g/m <sup>2</sup> )	残炎 時間 (秒)
	アクリル 系繊維	リヨセル	種類	平均粒子径 D50(μm)	配合量 (質量部)		
実施例1	40	60	ヒドロ キシ錫 酸亜 鉛	1.0	4	264	0.8
実施例2	40	60		0.7	4	231	0.6
比較例1	40	60		0.4	4	225	14
比較例2	40	60		0.2	4	279	全焼
参考例1	50	50	三酸 化モリ ブデン	1.4	4	216	48
参考例2	50	50		0.14	4	205	0
参考例3	50	50	二酸 化スズ	2	4	203	49
参考例4	50	50		0.02	4	225	37

[0060] 表1のデータから分かるように、実施例1及び2の場合、ISO15025:2016(Procedure A)に基づく燃焼試験方法にて測定した残炎時間が1.0秒以下であり、難燃性(防災性)が極めて良好であり、難燃性作業服用布帛として好適であった。

[0061] 一方、平均粒子径D50が0.4μmのスズ酸亜鉛化合物を含むアクリル系繊維を用いた比較例1の場合、ISO15025:2016(Procedure A)に基づく燃焼試験方法にて測定した残炎時間が14秒以上であり、難燃性(防災性)が劣っていた。また、平均粒子径D50が0.2μmのスズ酸亜鉛化合物を含むアクリル系繊維を用いた比較例2の場合、ISO15025:2016(Procedure A)に基づく燃焼試験方法にて測定した全焼してしまい、難燃性(防災性)が極めて悪かった。

[0062] 参考例1及び2は、難燃剤として三酸化モリブデンを用いているが、平均粒子径D50が0.5μm未満の三酸化モリブデンを用いた参考例2の方が、平均粒子径D50が0.5μmを超える三酸化モリブデンを用いた参考例1より、難燃性が高かった。また、参考例3及び4は、難燃剤として二酸化スズを用いているが、平均粒子径D50が0.5μm未満の二酸化スズを用いた参考例4の方が、平均粒子径D50が0.5μmを超える二酸化スズを用いた参考例3より、難燃性が高かった。

[0063] 以上から、理由は定かではないが、難燃剤の平均粒子径D50を0.5μ

m以上にすることで、アクリル系繊維の消火性能が顕著に向上することは、アクリル系繊維とスズ酸亜鉛化合物を併用した場合の予想できない特有の効果であることが分かる。

[0064] 本発明は、特に限定されないが、例えば、下記の1以上の実施形態を含むことが望ましい。

[1] アクリル系共重合体を100質量部、及びスズ酸亜鉛化合物を1～18質量部含み、

前記スズ酸亜鉛化合物の平均粒子径は0.5 $\mu$ m以上である、難燃性アクリル系繊維。

[2] 前記スズ酸亜鉛化合物は、ヒドロキシ錫酸亜鉛である、[1]に記載の難燃性アクリル系繊維。

[3] 前記アクリル系共重合体は、アクリロニトリルを30～85質量%、ハロゲン含有ビニル単量体及びハロゲン含有ビニリデン単量体からなる群から選ばれる1以上のハロゲン含有単量体を15～70質量%、並びに他の共重合可能なビニル単量体を0～3質量%以下含む、[1]又は[2]に記載の難燃性アクリル系繊維。

[4] [1]～[3]のいずれかに記載の難燃性アクリル系繊維の製造方法であって、

アクリル系共重合体、スズ酸亜鉛化合物及び溶媒を含む紡糸原液を湿式紡糸する工程を含み、

前記紡糸原液は、アクリル系共重合体100質量部に対し、スズ酸亜鉛化合物を1～18質量部含み、

前記紡糸原液において、スズ酸亜鉛化合物の平均粒子径D50は0.5 $\mu$ m以上である、難燃性アクリル系繊維の製造方法。

[5] [1]～[3]のいずれかに記載の難燃性アクリル系繊維を30～80質量%、並びに天然繊維及び化学繊維からなる群から選ばれる他の繊維を20～70質量%含む、難燃性繊維集合体。

[6] ISO15025燃焼試験において残炎時間が10秒以下である、[

5] に記載の難燃性繊維集合体。

[7] 前記他の繊維がセルロース系繊維を含む、[5] 又は [6] に記載の難燃性繊維集合体。

[8] 前記セルロース系繊維が、リヨセルを含む、[7] に記載の難燃性繊維集合体。

[9] 前記難燃性繊維集合体は、編物及び織物からなる群から選ばれる一つ以上の布帛を含む、[5] ～ [8] のいずれかに記載の難燃性繊維集合体。

[10] [5] ～ [9] のいずれかに記載の難燃性繊維集合体を含む難燃性作業服。

## 請求の範囲

- [請求項1]            アクリル系共重合体を100質量部、及びスズ酸亜鉛化合物を1～18質量部含み、  
                         前記スズ酸亜鉛化合物の平均粒子径D50は0.5 $\mu$ m以上である、難燃性アクリル系繊維。
- [請求項2]            前記スズ酸亜鉛化合物は、ヒドロキシ錫酸亜鉛である、請求項1に記載の難燃性アクリル系繊維。
- [請求項3]            前記アクリル系共重合体は、アクリロニトリルを30～85質量%、ハロゲン含有ビニル単量体及びハロゲン含有ビニリデン単量体からなる群から選ばれる1以上のハロゲン含有単量体を15～70質量%、並びに他の共重合可能なビニル単量体を0～3質量%以下含む、請求項1又は2に記載の難燃性アクリル系繊維。
- [請求項4]            請求項1～3のいずれかに記載の難燃性アクリル系繊維の製造方法であって、  
                         アクリル系共重合体、スズ酸亜鉛化合物及び溶媒を含む紡糸原液を湿式紡糸する工程を含み、  
                         前記紡糸原液は、アクリル系共重合体100質量部に対し、スズ酸亜鉛化合物を1～18質量部含み、  
                         前記紡糸原液において、スズ酸亜鉛化合物の平均粒子径D50は0.5 $\mu$ m以上である、難燃性アクリル系繊維の製造方法。
- [請求項5]            請求項1～3のいずれかに記載の難燃性アクリル系繊維を30～80質量%、並びに天然繊維及び化学繊維からなる群から選ばれる他の繊維を20～70質量%含む、難燃性繊維集合体。
- [請求項6]            ISO15025燃焼試験において残炎時間が10秒以下である、請求項5に記載の難燃性繊維集合体。
- [請求項7]            前記他の繊維がセルロース系繊維を含む、請求項5又は6に記載の難燃性繊維集合体。
- [請求項8]            前記セルロース系繊維が、リヨセルを含む、請求項7に記載の難燃

性繊維集合体。

[請求項9] 前記難燃性繊維集合体は、編物及び織物からなる群から選ばれる一つ以上の布帛を含む、請求項5～8のいずれかに記載の難燃性繊維集合体。

[請求項10] 請求項5～9のいずれかに記載の難燃性繊維集合体を含む難燃性作業服。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/005409

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<p><b>D01F 6/54</b>(2006.01)i; <b>A41D 13/00</b>(2006.01)i; <b>A41D 31/00</b>(2019.01)i; <b>A41D 31/08</b>(2019.01)i; <b>D01F 6/40</b>(2006.01)i; <b>D02G 3/04</b>(2006.01)i; <b>D03D 15/20</b>(2021.01)i; <b>D03D 15/225</b>(2021.01)i; <b>D03D 15/283</b>(2021.01)i; <b>D03D 15/513</b>(2021.01)i; <b>D04B 1/14</b>(2006.01)i</p> <p>FI: D01F6/54 C; A41D13/00 102; A41D31/00 503E; A41D31/08; D01F6/40; D02G3/04; D03D15/20 100; D03D15/225; D03D15/283; D03D15/513; D04B1/14</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
D01F1/00-6/96; 9/00-9/04; D04B1/00-1/28; 21/00-21/20; D03D1/00-27/18; D02G1/00-3/48; D02J1/00-13/00; D04H1/00-18/04		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/046087 A1 (KANEKA CORP.) 27 March 2014 (2014-03-27) paragraphs [0050], [0064], [0066], comparative example 5	1-5, 7, 9
A		6, 8, 10
X	JP 2007-270410 A (KANEKA CORP.) 18 October 2007 (2007-10-18) claims, examples 1-3, 5-11, comparative examples 2-4	1-7, 9
Y	claims, examples 1-3, 5-11, comparative examples 2-4	1-10
Y	JP 2000-290827 A (MIZUSAWA INDUSTRIAL CHEMICALS, LTD.) 17 October 2000 (2000-10-17) claims, paragraphs [0028], [0029], [0031], [0034], examples	1-10
Y	JP 2010-502849 A (SOUTHERN MILLS, INC.) 28 January 2010 (2010-01-28) claims	8-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
06 April 2023		18 April 2023
Name and mailing address of the ISA/JP		Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/005409

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/194766 A1 (KANEKA CORP.) 08 December 2016 (2016-12-08) claims	8-10
Y	WO 2004/097088 A1 (KANEGAFUCHI CHEMICAL IND CO., LTD.) 11 November 2004 (2004-11-11) p. 25	10
Y	JP 2004-197255 A (KANEGAFUCHI CHEMICAL IND CO., LTD.) 15 July 2004 (2004-07-15) paragraph [0035]	10
Y	WO 2021/100387 A1 (TEIJIN LTD.) 27 May 2021 (2021-05-27) paragraph [0075]	10
Y	JP 2016-44386 A (SAN-ESU CO., LTD.) 04 April 2016 (2016-04-04) claims	10

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/005409**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2014/046087	A1	27 March 2014	US 2015/0191854 A1 paragraphs [0060], [0083], [0087], comparative example 5 EP 2899302 A1 CN 104641025 A	
JP	2007-270410	A	18 October 2007	(Family: none)	
JP	2000-290827	A	17 October 2000	(Family: none)	
JP	2010-502849	A	28 January 2010	US 2008/0057807 A1 claims WO 2008/027454 A1 EP 2079332 A1	
WO	2016/194766	A1	08 December 2016	CN 107636217 A	
WO	2004/097088	A1	11 November 2004	US 2006/0234592 A1 pp. 11, 12 EP 1619278 A1 CN 1806071 A	
JP	2004-197255	A	15 July 2004	(Family: none)	
WO	2021/100387	A1	27 May 2021	EP 4063547 A1 paragraph [0076]	
JP	2016-44386	A	04 April 2016	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>D01F 6/54(2006.01)i; A41D 13/00(2006.01)i; A41D 31/00(2019.01)i; A41D 31/08(2019.01)i;                  D01F 6/40(2006.01)i; D02G 3/04(2006.01)i; D03D 15/20(2021.01)i; D03D 15/225(2021.01)i;                  D03D 15/283(2021.01)i; D03D 15/513(2021.01)i; D04B 1/14(2006.01)i                  FI: D01F6/54 C; A41D13/00 102; A41D31/00 503E; A41D31/08; D01F6/40; D02G3/04; D03D15/20 100;                  D03D15/225; D03D15/283; D03D15/513; D04B1/14</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>D01F1/00-6/96; 9/00-9/04; D04B1/00-1/28; 21/00-21/20; D03D1/00-27/18; D02G1/00-3/48; D02J1/00-13/00;                  D04H1/00-18/04</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>X</td> <td>WO 2014/046087 A1 (株式会社カネカ) 27.03.2014 (2014 - 03 - 27) 段落0050、0064、0066、比較例5</td> <td>1-5, 7, 9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>6, 8, 10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2007-270410 A (株式会社カネカ) 18.10.2007 (2007 - 10 - 18) 特許請求の範囲、実施例1～3、5～11、比較例2～4</td> <td>1-7, 9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>特許請求の範囲、実施例1～3、5～11、比較例2～4</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2000-290827 A (水澤化学工業株式会社) 17.10.2000 (2000 - 10 - 17) 特許請求の範囲、段落0028～0029、0031、0034、実施例</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2010-502849 A (サザンミルズ インコーポレイテッド) 28.01.2010 (2010 - 01 - 28) 特許請求の範囲</td> <td>8-10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2016/194766 A1 (株式会社カネカ) 08.12.2016 (2016 - 12 - 08) 請求の範囲</td> <td>8-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" 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>“&amp;” 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	X	WO 2014/046087 A1 (株式会社カネカ) 27.03.2014 (2014 - 03 - 27) 段落0050、0064、0066、比較例5	1-5, 7, 9	A		6, 8, 10	X	JP 2007-270410 A (株式会社カネカ) 18.10.2007 (2007 - 10 - 18) 特許請求の範囲、実施例1～3、5～11、比較例2～4	1-7, 9	Y	特許請求の範囲、実施例1～3、5～11、比較例2～4	1-10	Y	JP 2000-290827 A (水澤化学工業株式会社) 17.10.2000 (2000 - 10 - 17) 特許請求の範囲、段落0028～0029、0031、0034、実施例	1-10	Y	JP 2010-502849 A (サザンミルズ インコーポレイテッド) 28.01.2010 (2010 - 01 - 28) 特許請求の範囲	8-10	Y	WO 2016/194766 A1 (株式会社カネカ) 08.12.2016 (2016 - 12 - 08) 請求の範囲	8-10
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	WO 2014/046087 A1 (株式会社カネカ) 27.03.2014 (2014 - 03 - 27) 段落0050、0064、0066、比較例5	1-5, 7, 9																								
A		6, 8, 10																								
X	JP 2007-270410 A (株式会社カネカ) 18.10.2007 (2007 - 10 - 18) 特許請求の範囲、実施例1～3、5～11、比較例2～4	1-7, 9																								
Y	特許請求の範囲、実施例1～3、5～11、比較例2～4	1-10																								
Y	JP 2000-290827 A (水澤化学工業株式会社) 17.10.2000 (2000 - 10 - 17) 特許請求の範囲、段落0028～0029、0031、0034、実施例	1-10																								
Y	JP 2010-502849 A (サザンミルズ インコーポレイテッド) 28.01.2010 (2010 - 01 - 28) 特許請求の範囲	8-10																								
Y	WO 2016/194766 A1 (株式会社カネカ) 08.12.2016 (2016 - 12 - 08) 請求の範囲	8-10																								
<p>国際調査を完了した日</p> <p>06.04.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>18.04.2023</p>																									
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>鈴木 祐里絵 4S 1583</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3474</p>																									

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2004/097088 A1 (鐘淵化学工業株式会社) 11.11.2004 (2004 - 11 - 11) 第 2 5 頁	10
Y	JP 2004-197255 A (鐘淵化学工業株式会社) 15.07.2004 (2004 - 07 - 15) 段落 0 0 3 5	10
Y	WO 2021/100387 A1 (帝人株式会社) 27.05.2021 (2021 - 05 - 27) 段落 0 0 7 5	10
Y	JP 2016-44386 A (サンエス株式会社) 04.04.2016 (2016 - 04 - 04) 特許請求の範囲	10

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/JP2023/005409

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2014/046087	A1	27.03.2014	US	2015/0191854	A1	
					[0060], [0083], [0087], comparative example5		
				EP	2899302	A1	
				CN	104641025	A	
JP	2007-270410	A	18.10.2007	(ファミリーなし)			
JP	2000-290827	A	17.10.2000	(ファミリーなし)			
JP	2010-502849	A	28.01.2010	US	2008/0057807	A1	
				Claims			
				WO	2008/027454	A1	
				EP	2079332	A1	
WO	2016/194766	A1	08.12.2016	CN	107636217	A	
WO	2004/097088	A1	11.11.2004	US	2006/0234592	A1	
				p11~12			
				EP	1619278	A1	
				CN	1806071	A	
JP	2004-197255	A	15.07.2004	(ファミリーなし)			
WO	2021/100387	A1	27.05.2021	EP	4063547	A1	
				[0076]			
JP	2016-44386	A	04.04.2016	(ファミリーなし)			