

(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
2019年3月7日(07.03.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/045110 A1

- (51) 国際特許分類:
A01N 59/20 (2006.01) *A01P 3/00* (2006.01)
A01N 25/04 (2006.01) *C09D 5/14* (2006.01)
A01N 25/26 (2006.01) *C09D 7/62* (2018.01)
A01P 1/00 (2006.01) *C09D 201/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/032677
- (22) 国際出願日: 2018年9月3日(03.09.2018)
- (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 2017-169865 2017年9月4日(04.09.2017) JP
特願 2017-169874 2017年9月4日(04.09.2017) JP
- (71) 出願人:株式会社NBCメッシュテック(NBC MESHTEC INC.) [JP/JP]; 〒1910053 東京都日野市豊田2丁目50番地の3 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:滝野 真砂子 (TAKINO, Masako); 〒1910053 東京都日野市豊田2丁目50番地の3 株式会社NBCメッシュテック内 Tokyo (JP). 倉橋 伸樹(KURAHASHI, Shinji); 〒1910053 東京都日野市豊田2丁目50番地の3 株式会社NBCメッシュテック内 Tokyo (JP). 藤森良枝(FUJIMORI, Yoshie); 〒1910053 東京都日野市豊田2丁目50番地の3 株式会社NBCメッシュテック内 Tokyo (JP). 本島信一(MOTOJIMA, Nobukazu); 〒1910053 東京都日野市豊田2丁目50番地の3 株式会社NBCメッシュテック内 Tokyo (JP). 中山鶴雄(NAKAYAMA, Tsuruo); 〒1910053 東京都日野市豊田2丁目50番地の3 株式会社NBCメッシュテック内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人:水野 勝文, 外(MIZUNO, Katsufumi et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号丸の内仲通りビル 721 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ANTIBACTERIAL/ANTIVIRAL COMPOSITION

(54) 発明の名称: 抗菌・抗ウイルス性組成物

(57) Abstract: [Problem] To provide an antibacterial/antiviral composition having an effect that is satisfactorily immediate even when the monovalent copper compound content is low. [Solution] An antibacterial/antiviral composition comprising a resin, an antibacterial/antiviral agent comprising monovalent copper compound microparticles coated with a dispersant, and a hydrophilic compound that is dispersed in the resin and lacks compatibility with the resin.

(57) 要約: 【課題】一価の銅化合物の含有量が低量であっても、即効性に優れた抗菌・抗ウイルス性組成物を提供する。【解決手段】抗菌・抗ウイルス性組成物は、樹脂と、分散剤で被覆された一価の銅化合物微粒子からなる抗菌・抗ウイルス剤と、樹脂中に分散し、樹脂と相溶しない親水性化合物と、からなる。



WO 2019/045110 A1

明 細 書

発明の名称： 抗菌・抗ウイルス性組成物

技術分野

[0001] 本発明は、抗菌・抗ウイルス性を有する組成物、また該組成物を用いた抗菌・抗ウイルス性塗料、抗菌・抗ウイルス性樹脂部材に関する。

背景技術

[0002] 近年、新たなウイルス感染が脅威となってきている。例えば、SARS（重症急性呼吸器症候群）やノロウイルス、鳥インフルエンザなどのウイルスによる感染症が流行している。また、2013年には西アフリカでエボラ出血熱が流行し、2015年までにおける世界保健機関（WHO）の発表によると、感染疑い例も含め27,550名が感染し、11,235名の死亡が報告されている。

[0003] また、病院、介護老人ホームなどの施設内におけるノロウイルスやインフルエンザの感染症、またMRSAなどの薬剤耐性菌による院内感染などが流行し、それに対する早急な対処策が求められている。

[0004] このような背景から、ウイルスや細菌に対する高い不活性化機能を簡単に付与できる製品の開発が求められている。

[0005] これらの課題を解決するために、分散剤に一価の銅化合物微粒子を懸濁した抗ウイルス性スプレー剤（特許文献1）や、バインダー樹脂に一価の銅化合物微粒子を添加した抗ウイルス性塗料（特許文献2）や、ヨウ化銅微粒子を機能化剤で被覆した抗ウイルス剤を添加した抗菌性組成物（特許文献3）や、プラチナナノコロイドの水溶液に繊維を浸すことで繊維表面に抗ウイルス性を有する白金粒子を定着させた繊維（特許文献4）や、酸化銅と亜酸化銅をポリマー材料に含む抗菌・抗ウイルス性のポリマー材料（特許文献5）などが開発されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2010-239897号公報
特許文献2：特開2010-168578号公報
特許文献3：特表2014-519504号公報
特許文献4：特開2014-122457号公報
特許文献5：特許5457504号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、特許文献1の抗ウイルス性スプレー剤では、噴霧後、一価の銅化合物の微粒子が噴霧された場所にとどまるため、抗ウイルス効果は持続するが、掃除などで一価の銅化合物の微粒子が除去されると、また抗ウイルス性スプレー剤を噴霧しなくてはならないという問題があった。特許文献2の抗ウイルス性塗料は、抗ウイルス効果が高いものの、一価の銅化合物を大量に分散充填しないと高い抗ウイルス効果が出にくい一方で、一価の銅化合物を大量に分散充填すると、塗膜強度や密着性などの特性が低下するという問題があった。
- [0008] さらに、特許文献3の抗菌性組成物では、抗菌効果が高いものの、その効果が発現するまでの時間が数時間～1日と非常に長く、即効性に乏しく、また、長期保管により一価の銅化合物が酸化して、抗菌効果が低下するという課題があった。さらに、特許文献4のように繊維表面に白金粒子を定着させた繊維では、抗ウイルス効果はあるものの、短時間でウイルスを不活化する即効性に乏しいという課題があった。さらに、特許文献5の抗菌性・抗ウイルス性のポリマー材料では、抗菌性・抗ウイルス性の粒子をポリマー表面から突出させないと効果を発揮しないという課題があった。また、短時間で効果を発揮させるには、突出させる粒子の量を増やす必要があるため、ポリマー材料に含有する抗菌・抗ウイルス性の粒子も量を増やす必要があった。
- [0009] そこで本発明は、上記課題を解決するために、一価の銅化合物の含有量が低量であっても、即効性に優れた抗菌・抗ウイルス性組成物ならびに、抗菌・抗ウイルス性塗料、抗菌・抗ウイルス性樹脂部材を提供することを目的と

する。

課題を解決するための手段

- [0010] すなわち第1の発明は、樹脂と、分散剤で被覆された一価の銅化合物微粒子からなる抗菌・抗ウイルス剤と、前記樹脂中に分散し、前記樹脂と相溶しない親水性化合物と、からなることを特徴とする抗菌・抗ウイルス性組成物である。
- [0011] また第2の発明は、第1の発明において、前記分散剤が無機化合物であることを特徴とする抗菌・抗ウイルス性組成物である。
- [0012] さらに第3の発明は、第1または第2の発明において、前記銅化合物微粒子が、亜酸化銅およびヨウ化銅のうち、少なくとも一種を含むことを特徴とする抗菌・抗ウイルス性組成物である。
- [0013] さらに第4の発明は、第1から第3のいずれかの発明の抗菌・抗ウイルス性組成物を含む抗菌・抗ウイルス性塗料であって、乾燥及び／又は硬化によって形成された塗膜の表面自由エネルギーに対する極性成分の比率が2.0%以上、40.0%以下であることを特徴とする抗菌・抗ウイルス性塗料である。
- [0014] さらに第5の発明は、第1から第3のいずれかの発明の抗菌・抗ウイルス性組成物を含む抗菌・抗ウイルス性樹脂部材であって、前記抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の表面自由エネルギーに対する極性成分の比率が2.0%以上、40.0%以下であることを特徴とする抗菌・抗ウイルス性樹脂部材である。
- [0015] さらに第6の発明は、第5の発明において、前記抗菌・抗ウイルス性樹脂部材が成形体であることを特徴とする抗菌・抗ウイルス性樹脂部材である。
- [0016] さらに第7の発明は、第5の発明において、前記抗菌・抗ウイルス性樹脂部材が繊維であることを特徴とする抗菌・抗ウイルス性樹脂部材である。
- [0017] さらに第8の発明は、第1から第3のいずれかの発明の抗菌・抗ウイルス性組成物の製造方法であって、前記樹脂及び前記親水性化合物を混合して混合物を得る工程と、前記混合物及び前記銅化合物微粒子を混合する工程と、

を含むことを特徴とする抗菌・抗ウイルス性組成物の製造方法である。

[0018] さらに第9の発明は、第6の発明の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の製造方法であって、前記樹脂及び前記銅化合物微粒子を混合して第1混合物を得る工程と、前記樹脂及び前記親水性化合物を混合して第2混合物を得る工程と、前記第1混合物と前記第2混合物を混合する工程と、を有することを特徴とする抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の製造方法である。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、抗菌・抗ウイルス性組成物の樹脂中に親水性化合物が分散されることによって、該抗菌・抗ウイルス性組成物を含んだ塗料の塗膜や、該抗菌・抗ウイルス性組成物を含んだ樹脂部材の樹脂中にも親水性化合物が分散され、その結果、塗膜や樹脂部材の表面における表面自由エネルギーの極性成分の比率が高まり、親水基と疎水基の両方を持つ細菌やウイルスが、塗膜や樹脂部材の表面に拡散して吸着しやすくなり、一価の銅化合物微粒子が低濃度でも即効性に優れる部材が提供できる。また、一価の銅化合物微粒子が分散剤で被覆されることにより、樹脂中で銅化合物微粒子が凝集するのを防止できるため、銅化合物微粒子が効率よく細菌やウイルスと接触することができる。さらに、樹脂中に存在する親水性化合物は大気中の水分を吸着しやすいことから、湿度や室温の変化があっても吸着している水分に変動が少ないため、高い抗菌・抗ウイルス性を発揮し続けることができる。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施形態である抗菌・抗ウイルス性組成物について詳述する。

[0021] 本実施形態の抗菌・抗ウイルス性組成物は、主成分となる樹脂と、分散剤で被覆された一価の銅化合物微粒子（以下、単に銅化合物微粒子ともいう）からなる抗菌・抗ウイルス剤と、樹脂中に分散して樹脂と相溶しない親水性化合物を含む。

[0022] まず、本実施形態の抗菌・抗ウイルス性組成物に含まれる成分について説明する。本実施形態の抗菌・抗ウイルス性組成物に含まれる親水性化合物と

しては、ポリビニルアルコール（PVA）、ポリビニルピロリドン（PVP）、ポリエチレンオキシド（PEO）、ヒドロキシプロピルセルロース（HPC）、ポリエチレングリコール（PEG）、ポリアクリルアミド（PAA M）、ポリアクリル酸（PAA）、ポリアクリル酸ナトリウム、ポリエチレンイミン等の水溶性合成高分子、カルボキシメチルデンブロン、ジアルデヒドデンブロン、アルジネート、ポリスチレンスルホネート、カルボキシメチルセルロース（CMC）、多糖、ポリオキシエチレンーポリオキシプロピレン共重合体、ポリーNーアルキルアクリルアミド、ヒドロキシエチルセルロース、ポリーNーイソプロピルアクリルアミド（PNIAAm）、コンドロイチン硫酸、デキストラン硫酸、デルマタン硫酸、メチルビニルエーテルー無水マレイン酸共重合体、エチレンー酢酸ビニル共重合体、ジメチルアクリルアミドーグリシジルメタアクリレート共重合体などのアクリルアミドーアクリレート共重合体などを挙げるができる。

[0023] 親水性化合物は、後述する抗菌・抗ウイルス性組成物の主成分となる樹脂と相溶せず、球状の海島状、ラメラ状、シリンダー状などの独立した不連続相を形成していることを特徴とする。本実施形態の抗菌・抗ウイルス性組成物の主成分となる樹脂の中に親水性化合物の不連続相が混在し、相分離構造を形成することにより、抗菌・抗ウイルス性組成物を塗料に応用した際には塗料の乾燥後、あるいは硬化後の塗膜の表面を親水性にし、あるいは抗菌・抗ウイルス性組成物を樹脂部材に応用した際には樹脂部材の表面を親水性にし、結果、後述するように、上記表面でのウイルスや菌の拡散性が高まり、抗菌・抗ウイルス効果が向上することを特徴とする。

[0024] ここで本実施形態の相分離について説明する。本実施形態の場合、樹脂と親水性化合物を混合すると、親水性化合物が集合して生じた不連続相（小ドメイン）が、疎水性の樹脂中に微分散する。親水性化合物及び樹脂は、巨視的には均一であるが、ミクロ的には相分離している。親水性化合物からなる不連続相のサイズは、一般的には1 μ m以下であるといわれている。本実施形態においては、親水性化合物が不連続相（小ドメイン）であるか、不連続

相同土が融合した連続相であるかにかかわらず、親水性化合物が、樹脂と相溶せずに存在している限り使用できるものである。

[0025] また、本実施形態の抗菌・抗ウイルス性組成物の主成分となる樹脂としては、上述の親水性化合物と相溶しない樹脂であれば使用者が適宜、選択することができる。この樹脂の具体例については、抗菌・抗ウイルス性組成物を用いた抗菌・抗ウイルス性塗料や抗菌・抗ウイルス性樹脂部材を説明する際に説明する。

[0026] 本実施形態の抗菌・抗ウイルス性組成物は、さらに、菌（菌類や細菌類など）またはウイルスのいずれかまたは両方を不活性化できる物質である抗菌・抗ウイルス剤として、一価の銅化合物の微粒子を含有することを特徴とする。一価の銅化合物としては、具体的には、経時安定性や、効果の持続性の点から、亜酸化銅、ハロゲン化銅（特に、ヨウ化銅）が好適に用いられる。抗菌・抗ウイルス剤の形状なども特に限定されないが、例えば粉末状、ペースト状、液状、微粒子状などとすることができる。

[0027] 抗菌・抗ウイルス剤（銅化合物微粒子）の粒子径は特に限定されず当業者が適宜設定可能であるが、平均粒子径が1 nm以上、1 μm未満であるのが好ましい。平均粒子径が1 nm未満では物質的に不安定となり、平均粒子径が1 μm以上である場合は、1 μm未満と比べて、抗菌・抗ウイルス効果が低くなり、保管時の抗菌・抗ウイルス性組成物の安定性も悪くなるからである。なお、本明細書において、平均粒子径とは、体積平均粒子径をいう。体積平均粒子径は、例えばレーザードップラー法（動的・電気泳動光散乱法）に基づき測定することができる。測定装置は特に限定されないが、例えばゼータ電位・粒経測定システム（大塚電子製）を用いることができる。

[0028] さらに本実施形態の抗菌・抗ウイルス剤は、抗菌・抗ウイルス剤の凝集を防止するために、分散剤で銅化合物微粒子の表面が被覆されていることを特徴とする。分散剤としては、高分子系分散剤、界面活性剤、可塑剤などの有機化合物や、金属石鹼などの無機化合物が適宜使用できるが、本実施形態においては、細菌やウイルスとの接触性を高めることができ、抗菌・抗ウイル

ス効果が発揮しやすくなるため、無機化合物が好適に用いられる。例えば、ジルコニア、酸化アルミニウム、酸化チタンなどの無機化合物のゼータ電位はpH7で正の電位を有しており、また、ウイルスは一般に負の電位を持つことから、これらの無機化合物の微粒子で銅化合物微粒子を被覆することにより、抗菌・抗ウイルス剤及びウイルスの接触を高めることが可能となり、よって、抗ウイルス効果が発現しやすくなる。さらに銅化合物微粒子が無機化合物で被覆されることにより、銅化合物微粒子が酸化されにくくなるため、抗菌・抗ウイルス効果を持続させることができる。本明細書において、被覆とは、銅化合物微粒子の少なくとも一部の表面に分散剤が存在することをいう。

[0029] 分散剤としての金属石鹸は微粒子であり、樹脂に対する分散性に優れ、かつ樹脂に対して十分な平滑性を付与する。金属石鹸には、ステアリン酸、オレイン酸、リシノール酸、オクチル酸、ラウリン酸等の脂肪酸と、リチウム、マグネシウム、カルシウム、バリウム、亜鉛等の金属が使用される。

[0030] 無機化合物としては、金属石鹸の他に、金属水酸化物、金属酸化物や金属過酸化物が挙げられる。金属水酸化物としては、水酸化アルミニウム、水酸化ジルコニウム、水酸化亜鉛、水酸化鉄などが挙げられる。金属酸化物としては、酸化マグネシウム、酸化バリウム、酸化カルシウム、酸化アルミニウム、酸化スズ、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化ジルコニウム、酸化鉄、酸化タングステンなどが挙げられる。金属過酸化物としては、過酸化バリウム、過酸化チタン、過酸化カルシウムなどが挙げられる。なお、これらの無機化合物は、1種だけを用いてもよいし、2種以上を混合して用いてもよい。また、無機化合物の微粒子の大きさは、特に限定されないが、平均粒子径が1.0nm以上、300nm以下であることが好ましい。

[0031] 一価の銅化合物のウイルスの不活性化機構については現在のところ必ずしも明確ではないが、一価の銅化合物が、空気中あるいは飛沫中の水分と接触すると、一価の銅イオンが溶出し、溶出した一価の銅イオンはウイルスと接触することで電子を放出し、その際に、発生した活性種により、ウイルスに

何らかのダメージを与え、ウイルスを不活性化させるものと考えられる。

[0032] 本実施形態の抗菌・抗ウイルス性組成物が不活性化できるウイルスについては、ゲノムの種類や、エンベロープの有無等にかかわることなく、様々なウイルスが挙げられる。このウイルスとしては、例えば、ライノウイルス、ポリオウイルス、口蹄疫ウイルス、ロタウイルス、ノロウイルス、エンテロウイルス、ヘパトウイルス、アストロウイルス、サポウイルス、E型肝炎ウイルス、A型、B型又はC型インフルエンザウイルス、パラインフルエンザウイルス、ムンプスウイルス（おたふくかぜ）、麻疹ウイルス、ヒトメタニューモウイルス、RSウイルス、ニパウイルス、ヘンドラウイルス、黄熱ウイルス、デングウイルス、日本脳炎ウイルス、ウエストナイルウイルス、B型又はC型肝炎ウイルス、東部および西部馬脳炎ウイルス、オニオンニオンウイルス、風疹ウイルス、ラッサウイルス、フニンウイルス、マチュポウイルス、グアナリトウイルス、サビアウイルス、クリミアコンゴ出血熱ウイルス、スナバエ熱・ハンタウイルス、シンノンブレウイルス、狂犬病ウイルス、エボラウイルス、マーブルグウイルス、コウモリリッサウイルス、ヒトT細胞白血病ウイルス、ヒト免疫不全ウイルス、ヒトコロナウイルス、SARSコロナウイルス、ヒトボルボウイルス、ポリオーマウイルス、ヒトパピローマウイルス、アデノウイルス、ヘルペスウイルス、水痘・帯状発疹ウイルス、EBウイルス、サイトメガロウイルス、天然痘ウイルス、サル痘ウイルス、牛痘ウイルス、モラシボックスウイルス、パラボックスウイルス、ジカウイルスなどを挙げるができる。

[0033] また、本実施形態に係る抗菌・抗ウイルス性組成物によって不活性化できる菌についても特に限定されず、グラム陽性、陰性、好気性、嫌気性などの性質に関わらず様々な細菌が挙げられる。例えば、大腸菌、黄色ブドウ球菌、表皮ブドウ球菌、連鎖球菌、肺炎球菌、インフルエンザ菌、百日咳菌、腸炎菌、肺炎桿菌、緑膿菌、ビブリオ、サルモネラ菌、コレラ菌、赤痢菌、炭疽菌、結核菌、ボツリヌス菌、破傷風菌、レンサ球菌などを挙げるができる。

[0034] 次に、本実施形態に係る抗菌・抗ウイルス性組成物の製造方法の一例について、具体的に説明する。

[0035] まず、上述した抗菌・抗ウイルス性組成物の主成分となる樹脂と、親水性化合物を混合する。混合方法は、攪拌機、ホモジナイザー、ビーズミル、ボールミル、3本ロール、その他の装置を用いることができる。本実施形態の抗菌・抗ウイルス性組成物には、目的に応じて、難燃剤、難燃助剤、安定剤、紫外線吸収剤、可塑剤、滑剤などの各種添加剤、顔料、充填剤、その他の成分を適宜配合することができる。

[0036] 次に、本実施形態で用いられる銅化合物微粒子をジェットミル、ハンマーミル、ボールミル、振動ミル、ビーズミルなどによりナノオーダーの粒子に粉碎する。粉碎方法に関しては特に限定されず、乾式、湿式の両方が利用可能である。この時、銅化合物微粒子を被覆するための無機化合物が添加される。無機化合物を添加することで、銅化合物微粒子と無機化合物が接触して砕かれ、より粒径の小さい無機化合物が生じると同時に、静電氣的引力により銅化合物微粒子の表面に無機化合物が付着して、銅化合物微粒子が無機化合物で被覆された抗菌・抗ウイルス剤が得られる。この抗菌・抗ウイルス剤と、樹脂及び親水性化合物の混合物とを混合することにより、抗菌・抗ウイルス性組成物が得られる。

[0037] 無機化合物としての金属水酸化物、金属酸化物或いは金属過酸化物を銅化合物微粒子の表面に被覆する方法としては、これらの金属化合物を溶解した水溶液に銅化合物微粒子を分散することで、銅化合物微粒子の表面に金属化合物を化学的に吸着させたり、或いは、金属化合物を分散した溶媒に銅化合物微粒子を分散することで、金属化合物を銅化合物微粒子の表面に沈着させたりすることで被覆すればよい。

[0038] また他の方法として、メカノケミカル法が挙げられる。この方法は、コアとなる母粒子（本実施形態では銅化合物微粒子）と母粒子を被覆する子粒子（本実施形態では無機化合物）を転動式ボールミル、高速回転粉碎機、高速気流衝撃法粉碎機、媒体攪拌型ミル、機械的融合装置により強い圧力を加え

ることで、母粒子に子粒子を埋没させる方法である。この方法を用いる場合、母粒子となる銅化合物微粒子は事前に上述の方法で所望の粒径に粉碎しておくことが好ましい。

[0039] 母粒子や子粒子を作成可能な装置としては、回転翼式では株式会社カワタのスーパーミキサー、震蕩式では浅田鉄工株式会社のペイントシェーカー、株式会社奈良機械製作所製のハイブリダイゼーションシステム（登録商標）やホソカワミクロン株式会社のメカノフュージョン（登録商標）、媒体流動乾燥機などが例示されるが、特にこれらの装置には限定されない。また、自動乳鉢、高速回転粉碎機、高速気流衝撃法粉碎機、転動式ボールミルなどのように、粉碎も子粒子の被覆もできる装置を用いる場合は、事前に母粒子となる銅化合物微粒子を粉碎する必要はない。

[0040] 次に、本実施形態の抗菌・抗ウイルス性組成物を用いた抗菌・抗ウイルス性塗料について詳述する。

[0041] 本実施形態の抗菌・抗ウイルス性塗料は、上述の抗菌・抗ウイルス性組成物からなるものである。そして本実施形態の抗菌・抗ウイルス性塗料は、乾燥及び／又は硬化した状態（すなわち、塗膜の状態）において、表面自由エネルギー γ_s に対する極性成分 γ_{sp} の比率（以下、極性比率 $R_{\gamma p}$ という）が2.0%以上、40.0%以下であることを特徴とする。

[0042] 本実施形態の抗菌・抗ウイルス性塗料が乾燥及び／又は硬化した状態にあるときの塗膜の極性比率 $R_{\gamma p}$ について説明する。

[0043] 表面自由エネルギー γ_s とは、固体表面又は液体表面に存在する分子（或いは原子）が固体又は液体の内部に存在する分子（或いは原子）と比べて余分に持つエネルギーをいう。表面自由エネルギー γ_s は下記（1）式で定義され、極性比率 $R_{\gamma p}$ は下記（2）式で定義される。下記（1）式において、 γ_{sp} は、表面自由エネルギー γ_s 中の極性成分であり、 γ_{sd} は、表面自由エネルギー γ_s 中の非極性成分である。また、表面自由エネルギー γ_s 、非極性成分 γ_{sd} 及び極性成分 γ_{sp} は、本実施形態の抗菌・抗ウイルス性塗料が乾燥及び／又は硬化した状態における値である。

[0044] [数1]

$$\gamma_s = \gamma_{sd} + \gamma_{sp} \quad \dots(1)$$

$$R\gamma_p = \frac{\gamma_{sp}}{\gamma_s} \times 100 \quad \dots(2)$$

[0045] 表面自由エネルギー γ_s を測定するときには、まず、測定対象物である乾燥及び／又は硬化した状態の塗膜の表面に測定用液体（水及びジヨードメタンのそれぞれを使用）を塗布し、それぞれの測定用液体の接触角（ θ ）を接触角計で測定する。得られた接触角の値と下記（3）式に基づき、極性成分 γ_{sp} 及び非極性成分 γ_{sd} が算出される。

[0046] [数2]

$$(1 + \cos \theta) \times \frac{\gamma_L}{4} = \frac{(\gamma_{sd} \times \gamma_{Ld})}{\gamma_{sd} + \gamma_{Ld}} + \frac{(\gamma_{sp} \times \gamma_{Lp})}{\gamma_{sp} + \gamma_{Lp}} \quad \dots(3)$$

θ : 乾燥及び／又は硬化した状態の塗膜の表面の測定用液体の接触角
 γ_L : 測定用液体（水又はジヨードメタン）の表面張力
 γ_{Ld} : 測定用液体（水又はジヨードメタン）の表面自由エネルギーの非極性成分
 γ_{Lp} : 測定用液体（水又はジヨードメタン）の表面自由エネルギーの極性成分
 γ_{sd} : 乾燥及び／又は硬化した状態の塗膜の表面自由エネルギーの非極性成分
 γ_{sp} : 乾燥及び／又は硬化した状態の塗膜の表面自由エネルギーの極性成分

[0047] 2つの測定用液体（水とジヨードメタン）について、表面張力 γ_L 、非極性成分 γ_{Ld} 及び極性成分 γ_{Lp} は、予め測定しておくことができる。2つの測定用液体の接触角 θ を上記（3）式にそれぞれ代入した連立方程式を解けば、極性成分 γ_{sp} 及び非極性成分 γ_{sd} を算出することができる。得られた非極性成分 γ_{sd} と極性成分 γ_{sp} を上記（1）式に代入すれば、表面自由エネルギー γ_s が算出され、この表面自由エネルギー γ_s 及び極性成分 γ_{sp} を上記（2）式に代入すれば、極性比率 $R\gamma_p$ を算出できる。

[0048] 表面自由エネルギー γ_s が同程度であっても、極性比率 $R\gamma_p$ が高まると抗菌・抗ウイルス効果が高くなる。この理由は現在のところ必ずしも明確ではないが、極性比率 $R\gamma_p$ が高まることにより、塗膜表面に付着した菌やウイルスが拡散しやすくなることで、抗菌・抗ウイルス剤に菌やウイルスが接

触しやすくなり、抗菌・抗ウイルス効果が高まると考えられる。

[0049] また、本実施形態の抗菌・抗ウイルス性塗料を塗布する材料が本来持っている極性比率 $R_{\gamma p}$ が高くても、親水性化合物が含有されていないと抗菌・抗ウイルス効果は高くない。この理由も明確ではないが、親水性化合物が含有されていないと、塗膜の表面において、菌やウイルスが拡散しにくくなり、抗菌・抗ウイルス剤に菌やウイルスが接触しにくいためと考えられる。

[0050] 乾燥及び／又は硬化した状態の塗膜の極性比率 $R_{\gamma p}$ は、親水性化合物の添加量によって調節できる。抗菌効果・抗ウイルス効果を高めるためには、塗膜の極性比率 $R_{\gamma p}$ が2.0%以上、40.0%以下であることが好ましい。より好ましくは極性比率 $R_{\gamma p}$ が5%以上、30%以下である。

[0051] 極性比率 $R_{\gamma p}$ が2.0%未満である場合、極性比率 $R_{\gamma p}$ が2.0%以上である場合と比較して、抗菌効果・抗ウイルス効果が十分でない。抗菌効果・抗ウイルス効果を向上させるためには、より好ましくは極性比率 $R_{\gamma p}$ が5%以上である。一方、極性比率 $R_{\gamma p}$ が40%を超えると、極性比率 $R_{\gamma p}$ が40%以下である場合と比較しても抗菌効果・抗ウイルス効果はあまり上がらない。そのため、極性比率 $R_{\gamma p}$ が40%以下であることが好ましい。

[0052] なお、本明細書において、抗菌・抗ウイルス性塗料が乾燥した状態とは、抗菌・抗ウイルス性塗料に乾燥処理等を行ったときに、抗菌・抗ウイルス性塗料の残存している成分が実質的に固体の状態にあることを意味する。また、抗菌・抗ウイルス性塗料が硬化した状態とは、抗菌・抗ウイルス性塗料を塗布・乾燥するなどしたときに形成される塗膜の表面にゴミ等が付着してもその塗膜の中にゴミ等が取り込まれない状態をいう。付着したゴミ等はエアブローなどで容易に除去できる。また、本明細書において、抗菌・抗ウイルス性塗料が硬化した状態とは、少なくとも塗膜の表面の状態を示すものであり、必ずしも塗膜の内部まで完全に硬化していなくてもよい。

[0053] 本実施形態の抗菌・抗ウイルス性塗料の基材となる樹脂としては、上述の

親水性化合物と相溶しない樹脂であれば使用者が適宜、選択することができる。具体的には、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、電子線や紫外線などの照射によって硬化する放射線硬化型樹脂が用いられる。これらの樹脂は2種類以上を組み合わせてもよい。

[0054] 熱可塑性樹脂としては、ポリエチレンやポリプロピレンや、塩素化ポリエチレンなどのオレフィン系樹脂や、ポリスチレン樹脂や、ポリ酢酸ビニル樹脂や、ポリウレタン樹脂や、ポリエステル樹脂や、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸、メタクリル酸エステルを主鎖とする共重合体や、アクリル・スチレン樹脂や、フッ素系樹脂や、硝化綿、エチルセルロースなどの繊維素系樹脂や、ひまし油、亜麻仁油、桐油などの乾性油、シェラック、コーパルなどの天然樹脂などが挙げられる。また、熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂や、エポキシ樹脂や、メラミン樹脂や、尿素樹脂や、不飽和ポリエステル樹脂や、アクリルシリコン樹脂や、アルキッド樹脂や、ポリウレタン樹脂や、熱硬化性アクリル樹脂や、熱硬化性ポリイミド樹脂などが挙げられる。

[0055] さらに、電子線や紫外線などの放射線硬化型樹脂としては、モノマー、オリゴマー、あるいはポリマーなどであり、硬化後の架橋密度を高くすることができ、表面硬度の向上効果を高めることができ、かつ透明性の向上効果を高くすることができるという観点から、多官能（メタ）アクリレートモノマー、多官能（メタ）アクリレートオリゴマー、あるいは多官能（メタ）アクリレートポリマー等の多官能（メタ）アクリレート化合物が好ましい。また、必要に応じて光重合開始剤が添加されていてもよく、光重合開始剤としては、例えば、アントラキノン、アセトフェノン、イソプロピルベンゾインエーテル、イソブチルベンゾインエーテル、エチルアントラキノン、カルバゾール、キサントン、4-クロロベンゾフェノン、*o*-ベンゾイルメチルベンゾエート、2,4-ジエチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、*p*-ジメチルアミノ安息香酸イソアミルエステル、*p*-ジメチルアミノ安息香酸エチルエ

ステル、2, 2-ジメトキシ2-フェニルアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)-ブタノン-1, ビス(2, 4, 6-トリメチルベンゾイル)-フェニルホスフィンオキサイド、メチルベンジルホルメート、フロオレノン、ベンゾフェノン、ベンズアルデヒド、フルオレン、トリフェニルアミン、ミヒラーケトン、3-メチルアセトフェノン、2-メチル-1-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、ビス-(2, 6-ジメトキシベンゾイル) 2, 4, 4-トリメチルペンチルホスフィンオキシド等が挙げられる。

[0056] 本実施形態の抗菌・抗ウイルス性塗料は様々な対象部材に塗布することで抗菌・抗ウイルス性を付与できる。

[0057] 対象部材としては、例えば、繊維構造体、フィルム、シートを挙げることができる。塗膜が形成可能な繊維構造体としては、例えば織物や不織布が挙げられ、それらの具体的な応用例としては、マスク、エアコン用フィルター、空気清浄機用フィルター、掃除機用フィルター、換気扇用フィルター、車両用フィルター、空調用フィルター、衣類、防護服、寝具や、網戸用ネット、鶏舎用ネットなどのネットが挙げられる。これらの繊維構造体は、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリテトラメチレンテレフタレート、ナイロン、アクリル、ポリテトラフルオロエチレン、ポリビニルアルコール、ケブラー、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸メチル、レーヨン、キュプラ、テンセル、ポリノジック、アセテート、トリアセテート、綿、麻、羊毛、絹、竹、などの高分子材料や、アルミニウム、鉄、ステンレス、真鍮、銅、タングステン、チタニウムなどの金属を含む繊維で構成されている。

- [0058] フィルムの材料としては、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリ塩化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、ポリビニルアルコール、ポリ酢酸ビニル、ポリイミド、ポリアミドイミド、ポリテトラフルオロエチレン、四フッ化エチレン-エチレン共重合体などの樹脂を含むものが挙げられる。
- [0059] また、シートとしては、ポリカーボネート樹脂シート、フィルム塩化ビニルシート、フッ素樹脂シート、ポリエチレンシート、シリコーン樹脂シート、ナイロンシート、ABSシート、ウレタンシートなどの高分子からなるシートやチタニウム、アルミニウム、ステンレス、マグネシウム、真鍮などの金属を含むシートが挙げられる。
- [0060] これらのフィルムやシートの具体的な応用例としては、壁紙や窓、天井、車両用シート、ドア、ブラインド、椅子、ソファ、床材、菌やウイルスを扱う設備や電車や車などの内装材、病院内などのビル用内装材、農業用資材、シートシャッターなど、様々な分野に利用できる。
- [0061] さらに、本実施形態の抗菌・抗ウイルス性塗料は、パネルや、建装材、内装材、筆記具、手すり、吊革、電話機、玩具、ドアノブなどの成形体に直接塗布して、膜（塗膜）を形成してもよい。高分子の成形体としては、例えば、ABSやポリカーボネート、ナイロン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリアセタール、ポリエステルなどにより形成される成形体が挙げられる。また、金属の成形体としては、例えば、アルミニウム、亜鉛、マグネシウム、真鍮、ステンレス、チタニウムなどにより形成される成形体が挙げられる。金属の成形体の表面には、電気めっきや無電解めっきなどにより形成される金属の薄膜、塗装、印刷などが予め施されていても良い。
- [0062] 次に、本実施形態に係る抗菌・抗ウイルス性塗料の製造方法の一例について、具体的に説明する。
- [0063] 上述した抗菌・抗ウイルス性組成物の製造方法と同様に、樹脂及び親水性化合物を混合した混合物と、粉碎した抗菌・抗ウイルス剤（分散剤で被覆された銅化合物微粒子）とを用意し、これらを混合することで、本実施形態の

抗菌・抗ウイルス性塗料を得ることができる。抗菌・抗ウイルス性塗料には、目的に応じて、難燃剤、難燃助剤、安定剤、紫外線吸収剤、可塑剤、滑剤などの各種添加剤、顔料、充填剤、その他の成分を適宜配合することができる。

[0064] 続いて、本実施形態の抗菌・抗ウイルス性組成物を用いた抗菌・抗ウイルス性樹脂部材について詳述する。

[0065] 本実施形態の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材は、上述の抗菌・抗ウイルス性組成物からなるものである。そして本実施形態の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材は、樹脂部材の表面自由エネルギー γ_s に対する極性成分 γ_{sp} の比率（以下、極性比率 $R_{\gamma p}$ という）が2.0%以上、40.0%以下であることを特徴とする。

[0066] ここで、本実施形態の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の極性比率 $R_{\gamma p}$ については、上述の抗菌・抗ウイルス性塗料で説明した上記（1）～（3）式によって定義される。抗菌・抗ウイルス性樹脂部材を得るときには、加熱によって溶剤を除去して乾燥させたり、再加熱や、赤外線、紫外線、電子線、 γ 線などの照射を行うことにより硬化させたりすることができる。このため、上記（1）、（2）式において、表面自由エネルギー γ_s 、非極性成分 γ_{sd} 及び極性成分 γ_{sp} は、本実施形態の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材が乾燥及び／又は硬化した状態における値である。また、上記（3）式については、塗膜の表面の代わりに、抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の表面となる。

[0067] 抗菌・抗ウイルス性塗料の塗膜の極性比率 $R_{\gamma p}$ と同様に、極性比率 $R_{\gamma p}$ が2.0%未満である場合、極性比率 $R_{\gamma p}$ が2.0%以上である場合と比較して、抗菌・抗ウイルス効果が十分でない。一方、極性比率 $R_{\gamma p}$ が40.0%を超えると、極性比率 $R_{\gamma p}$ が40.0%以下である場合と比較しても抗菌・抗ウイルス効果はあまり上がらない。そのため、極性比率 $R_{\gamma p}$ が40.0%以下であることが好ましい。抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の極性比率 $R_{\gamma p}$ は、好ましくは5.0%以上、30.0%以下であり、より好ましくは10.0%以上、20.0%以下である。抗菌・抗ウイルス効果を向

上させるために、極性比率 $R_{\gamma p}$ は、好ましくは5.0%以上であり、より好ましくは10.0%以上である。

[0068] 本実施形態の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材において、親水性化合物の含有率は特に限定されず、当業者が適宜設定することができるが、抗菌・抗ウイルス性樹脂部材100質量%に対して、0.01質量%以上、50.0質量%以下であることが好ましい。親水性化合物の含有率が0.01質量%未満であると、親水性化合物の含有率が0.01質量%以上である場合と比較して、抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の極性比率 $R_{\gamma p}$ を十分に高めることができない。また、親水性化合物の含有率が50.0質量%を超えると、親水性化合物の含有率が50.0質量%以下である場合と比較して、抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の強度が低下する。また、親水性化合物の含有率が0.01質量%以上、50.0質量%以下であっても、親水性化合物の含有率が、抗菌・抗ウイルス剤の含有率よりも多いと、抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の強度が低下することがあるため、親水性化合物の含有率は、抗菌・抗ウイルス剤の含有率以下にすることが好ましい。

[0069] 抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の基材である樹脂としては、上述した親水性化合物と相溶しない樹脂であれば特に限定されないが、例えば、ポリエステル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ABS樹脂、AS樹脂、EVA樹脂、ポリメチルペンテン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリアクリル酸メチル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリテトラメチレンテレフタレート樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリスルホン樹脂、ナイロン樹脂、アクリル樹脂、ポリフッ化ビニリデン樹脂、ポリエチレン四フッ化エチレン樹脂、ポリテトラフルオロエチレン樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ケブラー（登録商標）、ポリメタクリル酸メチル樹脂、などの熱可塑性樹脂、シリコーン樹脂、ポリスチレンエラストマーなどのスチレン系エラストマー、ポリエチレンエラストマー、ポリプロピ

レンエラストマーなどのオレフィン系エラストマー、ポリウレタンエラストマーなどのポリウレタン系エラストマー、塩化ビニル系エラストマー、ポリエステル系エラストマー、ナイロン系エラストマーなどの熱可塑性エラストマー、レーヨン、キュプラ（登録商標）、テンセル（登録商標）、ポリノジック、アセテート、トリアセテートが挙げられる。これらの樹脂は2種類以上を組み合わせてもよい。

[0070] 本実施形態の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材に用いる際の抗菌・抗ウイルス性組成物中の親水性化合物については、液状の親水性化合物を用いると、発泡などが起こるおそれがあるため、固体の親水性化合物を用いることが好ましい。

[0071] さらに本実施形態の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材は、上述の抗菌・抗ウイルス性組成物を含んでいればよく、本願発明の目的を達成できる限り、他の成分を含んでいてもよいほか、その形状なども限定されない。

[0072] 例えば、本実施形態の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材は、成形品であったり、シート状、フィルム状、繊維状、布状、メッシュ状（網状構造）、ハニカム状、不織布状などの形状を有していたりしてもよい。抗菌・抗ウイルス性樹脂部材が繊維状である場合には、ナノファイバー（5 nm以上、1 μ m未満の平均繊維径を有する繊維）であってもよい。なお、平均繊維径とは、複数のナノファイバーの繊維径の平均値をいう。ナノファイバーの繊維径は、ナノファイバーを顕微鏡により画像観察することで測定できる。具体的には、複数のナノファイバーを電子顕微鏡などで観察し、得られた観察画像においてランダムに幾つかのナノファイバーを選択し、画像処理ソフトによって各ナノファイバーの繊維径を測定して、それら繊維径の平均値を算出することができる。

[0073] 次に、本実施形態である抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の製造方法の一例について具体的に説明する。

[0074] 抗菌・抗ウイルス剤を含有する樹脂ペレットである第1のマスターバッチペレット（第1混合物）を製造するとともに、親水性化合物と基材となる樹

脂ペレットを所定の重量割合で混合した第2のマスターバッチペレット（第2混合物）を製造する。次に、第1のマスターバッチペレットと第2のマスターバッチペレットを溶融混練し、混練物を所定形状に形成することにより、本実施形態である抗菌・抗ウイルス性樹脂部材が得られる。第1のマスターバッチペレット及び第2のマスターバッチペレットを別々に製造した後に溶融混練することにより、抗菌・抗ウイルス性樹脂部材中において、抗菌・抗ウイルス剤が親水性化合物と接触することを避けることができる。

[0075] 第1のマスターバッチペレットは、例えば以下のようにして製造する。まず、粉碎した銅化合物微粒子と分散剤を混合して、銅化合物微粒子の表面が分散剤で被覆された抗菌・抗ウイルス剤を生成した後、この抗菌・抗ウイルス剤を樹脂ペレットと混合し、混練押出機を用いることにより、抗菌・抗ウイルス剤を樹脂ペレットの内部に分散させる。或いは、粉碎した銅化合物微粒子と分散剤を樹脂ペレットと混合し、混練押出機を用いることにより、混練中に銅化合物微粒子の周囲に分散剤が引き寄せられ、その結果、銅化合物微粒子が分散剤で被覆された抗菌・抗ウイルス剤を生成するとともに、この抗菌・抗ウイルス剤を樹脂ペレットの内部に分散させる。混練物を冷却した後、ペレタイザを用いて抗菌・抗ウイルス剤を含有させた樹脂を細かくカットし、抗菌・抗ウイルス剤を含有する第1のマスターバッチペレットを得る。なお、第1のマスターバッチペレットの製造時における抗菌・抗ウイルス剤の割合（濃度）は、当業者が適宜設定することができる。

[0076] 第2のマスターバッチペレットは、例えば以下のようにして製造する。まず、親水性化合物及び樹脂ペレットを所定の重量割合で混合して混合物を得る。ここで、樹脂ペレットとしては、第1のマスターバッチペレットの製造に用いられた樹脂ペレットと同じ物を用いる。得られた混合物を溶融混練することにより、第2のマスターバッチペレットを得る。

[0077] 成形機を用いて、第1のマスターバッチペレット及び第2のマスターバッチペレットを溶融混練したものを成形することで、抗菌・抗ウイルス剤及び親水性化合物が基材の樹脂中に分散された抗菌・抗ウイルス性樹脂部材を得

ることができる。

[0078] また、本実施形態に係る抗菌・抗ウイルス性樹脂部材は、成形品として製造する場合には射出成形、ブロー成形などの方法で成形することができる。

[0079] なお、本実施形態に係る抗菌・抗ウイルス性樹脂部材は、成形品以外にも、例えば、シート状、フィルム状、繊維状、布状、メッシュ状（網状構造）、ハニカム状、不織布状などの形態のものも含み、使用目的に合った様々な形態（形状、大きさ等）で製造することが可能である。抗菌・抗ウイルス性樹脂部材をシート状やフィルム状として製造する場合には、Tダイ法、インフレーション法などで形成することができる。また、抗菌・抗ウイルス性樹脂部材を繊維状として製造する場合には、溶融紡糸法などにより形成することができる。また、抗菌・抗ウイルス性樹脂部材を不織布状として製造する場合には、スパンボンド法などの既存の製造方法により製造することができる。

[0080] また、本実施形態に係る抗菌・抗ウイルス性樹脂部材には、添加剤として、可塑剤、乾燥剤、硬化剤、皮張り防止剤、平坦化剤、たれ防止剤、防カビ剤、紫外線吸収剤、熱線吸収剤、潤滑剤、界面活性剤、増粘剤、粘性調整剤、安定剤、乾燥調整剤などを添加してもよい。これらの添加剤は、1種だけを用いたり、2種以上を組み合わせる用いたりすることができる。さらに、他の抗ウイルス組成物、抗菌組成物、防黴組成物、抗アレルギー組成物、触媒、反射防止材料、遮熱特性を持つ材料などを添加して使用してもよい。

[0081] 本実施形態に係る抗菌・抗ウイルス性樹脂部材は、繊維や、ハウス用フィルム、トンネルハウス用フィルムなどの農業資材、植物工場用のトレーなどの成形体、パネル、建装材、内装材、筆記具、手すり、吊革、電話機、玩具、ドアノブ、クリアフォルダ、ラベルテープなどの文房具、シート、加熱した際に収縮するシュリンク材、椅子、ソファ、外壁材、サッシ、ドア、ブラインド、天井板、床板、窓などの建装材、壁紙、カーペット、樹脂タイルなどの内装材、電車・車両用内装材、衣類、インナーウェア、靴下、手袋、靴カバー、靴等の履物、パジャマ、マット、シーツ、枕、枕カバー、毛布、

タオルケット、蒲団および蒲団カバーなどの寝装材、帽子、ハンカチ、タオル、絨毯、カーテン、空気清浄機やエアコン、換気扇、電気掃除機、扇風機などのフィルター、生簀や定置網などの漁網、水処理用のフィルター、飲料水用フィルター、バラスト水処理用のフィルター、配管内のライニング材、湾岸構造物表面に接着剤や粘着剤で付着させたフィルム状部材、漁船やタンカーなどの船舶表面にシート状として接着させた部材、発電所の取水口内壁へのシート状部材、取水口用プレフィルター、取水口内面、プレートクーラー、排水管、給水管など、様々な接水面用部材または防虫網やスクリーン印刷用メッシュなどの繊維構造体の製品へ応用が可能となる。従って、本実施形態に係る抗菌・抗ウイルス性樹脂部材は、様々な分野に優れた各種製品を提供することができる有用な部材である。

[0082] 抗菌・抗ウイルス性樹脂部材としての繊維の製造方法の一例について具体的に説明する。

[0083] 抗菌・抗ウイルス剤を含有する樹脂ペレットである第1のマスターバッチペレットを製造するとともに、親水性化合物を樹脂ペレットに所定の重量割合で混合した第2のマスターバッチペレットを製造する。そして、第1のマスターバッチペレットと第2のマスターバッチペレットを混合し熔融混練することにより、紡糸原料を製造する。そして、得られた紡糸原料を熔融紡糸工程に供することにより、本実施形態に係る繊維を得ることができる。熔融紡糸方法については、特定の方法に限定されるものではなく、公知の方法を用いることができる。紡糸温度については、樹脂粘度が適度に低い状態で紡糸口金から吐出することができ、また、樹脂の劣化や熱分解を起こすことなく、紡糸工程が著しく不安定化することなく、後の延伸処理によって高強度の繊維を得ることができる範囲であれば、繊維材料に合った温度域を適宜選定すれば良い。

[0084] 熔融紡糸工程においては、紡糸原料を紡糸口金から吐出し、吐出された繊維状の紡糸原料を冷却して固化し、繊維とする。具体的には、吐出された紡糸原料を例えば空気、水、グリセリン等の媒体中で固化温度以下まで冷却し

て固化させる。水冷式での冷却の場合、60℃程度に加熱し徐冷却することにより、繊維が水槽に導入された際に揺動せずに水槽を通過することができるため、冷却時の安定性に優れる。空冷の場合には、空気の温度、風速は任意に設定できるが、分子配向を抑制するためには風速は低く、温度はあまり低すぎないことが望ましい。冷却の時点で分子配向の度合いが高いと、次工程で加熱延伸工程を行う場合には、繊維が延伸されにくくなり、抗菌・抗ウイルス効果が得られにくくなる場合がある。

[0085] そして、固化させた繊維を巻き取る。巻き取り速度は、任意の速度を設定することができる。ただし、巻き取り速度が熔融未延伸糸の自由落下速度よりも低速の場合には、均一な未延伸糸が得られなくなり、延伸性の低下を招く場合がある。なお、次工程で加熱延伸工程を行う場合には、固化させた糸を巻き取らずに、そのまま加熱延伸工程に供するようにしてもよい。

[0086] 次に、加熱延伸工程について説明する。加熱延伸工程では、紡糸工程で巻き取られた繊維（未延伸糸）を加熱して伸ばす工程である。加熱延伸工程は複数の延伸工程を有していてもよい。加熱延伸工程が複数の延伸工程を有する場合は、各延伸工程における延伸倍率の積が、総延伸倍率となる。なお、加熱延伸工程が1回の延伸する工程からなる場合には、この1回の延伸する工程における延伸倍率が総延伸倍率となる。

[0087] 本実施形態に係る繊維は、加熱延伸することでさらに優れた抗菌・抗ウイルス性を発現し、繊維表面等に付着した細菌やウイルスを効率良く不活性化することができる。特に繊維がモノフィラメントである場合、加熱延伸によって抗菌・抗ウイルス効果をより高めることができる。加熱延伸によって抗菌・抗ウイルス効果が大きく向上する機構については現在のところ必ずしも明確ではないが、以下の理由が考えられる。紡糸工程において熔融状態の繊維は、冷却が始まると繊維の表層部が直接冷却固化され、表層部よりも繊維の内側の部分（内層部）に存在する抗菌・抗ウイルス剤は、繊維の外部の水分と接触しにくい構造になる。一方、内層部は表層部を介して冷却固化されるために、内層部の冷却スピードは、表層部の冷却スピードよりも低くなる

。そのため、表層部の繊維構造は、内層部の繊維構造と異なると考えられる。その状態で加熱延伸を行うと、ガラス転移点以上の加熱条件下で延伸が行われるために、表層部の繊維構造は、抗菌・抗ウイルス剤と繊維の外部の水分が接触しやすい繊維構造となる。しかも、加熱延伸によって、表層部の繊維構造は、内層部の繊維構造に近づくため、細菌やウイルスの表面のチャージやDNA等に何らかの影響を与えて不活性化させるものと考えられる。

[0088] 延伸方法については特に限定されるものではなく、ホットロール延伸法、熱板延伸法、チューブラー延伸法、延伸ブロー法、レーザー延伸法等、公知の延伸方法を適宜採用することができる。ホットロール延伸法で加熱延伸される場合、多段に組み合わされたホットロールの回転数を変更することにより、未延伸糸を高倍率に延伸することができる。

[0089] 延伸倍率は、被延伸物の織度に応じて適宜選定されるが、通常、総延伸倍率が3.0以上7.0倍以下、好ましくは4.0以上6.0倍以下になるように設定される。延伸倍率を3.0以上7.0倍以下とすることにより、より分子が配向して、より強度の高い繊維を得ることができる。延伸倍率が3.0倍未満である場合には、延伸倍率が3.0倍以上である場合と比較して抗菌・抗ウイルス効果が低く、また、得られる繊維の強度が低下する。また、延伸倍率が7.0倍を超える場合には、延伸張力が極めて高くなるため、糸切れが多発し製糸性が低下する場合がある。

[0090] なお、本実施形態に係る抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の繊維は、芯鞘構造を有していてもよい。その場合、例えば、芯部は通常の樹脂（抗菌・抗ウイルス剤を含まない樹脂）で形成し、鞘部に抗菌・抗ウイルス剤や親水性化合物を含有した樹脂で形成することにより、繊維の強度を向上させることができるだけでなく、抗菌・抗ウイルス剤の含有量も低減できるという利点がある。芯部の樹脂と鞘部の樹脂は、同一であってもよいし異なる樹脂であってもよい。

[0091] 芯鞘構造の繊維の長手方向と直交する断面形状は、特に限定されるものではないが、断面形状を円形とすることが好ましく、芯部および鞘部も同心円

状に形成することが好ましい。繊維の長手方向と直交する断面において、芯部の面積と鞘部の面積の比率は特に限定されるものではなく、使用者が適宜、設定することができる。

[0092] また、本実施形態に係る抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の繊維には、添加剤として、可塑剤、乾燥剤、硬化剤、皮張り防止剤、平坦化剤、たれ防止剤、防カビ剤、紫外線吸収剤、熱線吸収剤、潤滑剤、界面活性剤、増粘剤、粘性調整剤、安定剤、乾燥調整剤などを添加してもよい。これらの添加剤は、1種だけを用いたり、2種以上を組み合わせ用いたりすることができる。さらに、他の抗ウイルス組成物、抗菌組成物、防黴組成物、抗アレルギー組成物、触媒、反射防止材料、遮熱特性を持つ材料などを添加して使用してもよい。

[0093] 本実施形態に係る抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の繊維は、織物、編物、不織布、混抄紙などの紙類などとして使用することが可能である。そして、この繊維は、衣類、寝具、寝装材、マスク、ハンカチ、タオル、絨毯、カーテン、外壁材、建装材、内装材などのシート状の製品や、空気清浄機やエアコン、換気扇、電気掃除機、扇風機、空調用、車両用などのフィルター、生簀や定置網などの漁網、水処理用のフィルター、飲料水用フィルター、バラスト水処理用のフィルター、防護衣類、防護ネット、防虫網、鶏舎用ネットなど、様々な製品に使用することができる。従って、本実施形態に係る繊維は、様々な分野に優れた各種製品を提供することができる有用な材料である。

[0094] 次に、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明する。ただし、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。

[0095] (実施例1から3)

一価の銅化合物の微粒子としての市販のヨウ化銅(Ⅰ)粉末(和光純薬工業株式会社製)40.0gと、無機化合物の微粒子としての酸化ジルコニウム粒子(日本電工株式会社製)60.0gを、900.0gのメタノールにプレ分散後、ビーズミルにて解砕・分散し、平均粒子径140nmの酸化ジルコニウムで被覆されたヨウ化銅粒子のスラリーを得た。なお、ここでいう

平均粒子径とは、体積平均粒子径のことをいう。

[0096] 次に、ポリビニルピロリドン（PVP）、オレフィン系樹脂を用意し、トルエン溶媒中に混合し、ボールミルを用いて分散した後、上述の酸化ジルコニウムで被覆されたヨウ化銅粒子を加え、さらに分散し、抗菌・抗ウイルス性塗料を得た。実施例1～3において、抗菌・抗ウイルス性塗料に含まれる各原料の質量%は下記表1に示す通りである。

[0097] 得られた抗菌・抗ウイルス性塗料をポリプロピレンシート（厚み200 μ m）にバーコーター（#20）を用いて塗工、乾燥し抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシートを得た。このとき塗膜の厚みは2 μ mであった。

[0098] （実施例4）

ポリビニルピロリドンの代わりに、ポリエチレングリコール（PEG）を用いた以外は、実施例1と同様の条件で抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシートを得た。抗菌・抗ウイルス性塗料に含まれる各原料の質量%は下記表1に示す通りである。

[0099] （実施例5）

オレフィン系樹脂の代わりに、ウレタン系樹脂を用いた以外は、実施例1と同様の条件で抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシートを得た。抗菌・抗ウイルス性塗料に含まれる各原料の質量%は下記表1に示す通りである。

[0100] （実施例6）

ポリビニルピロリドンの代わりに、ポリエチレングリコールを用いた以外は、実施例5と同様の条件で抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシートを得た。抗菌・抗ウイルス性塗料に含まれる各原料の質量%は下記表1に示す通りである。

[0101] （実施例7）

オレフィン系樹脂の代わりに、アクリル系樹脂を用いた以外は、実施例1と同様の条件で抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシートを得た。抗菌・抗ウイルス性塗料に含まれる各原料の質量%は下記表1に示す通りである。

[0102] （実施例8）

一価の銅化合物の微粒子としての市販の亜酸化銅粉末（和光純薬工業株式会社製）40.0gと、無機化合物の微粒子としての酸化ジルコニウム粒子（日本電工株式会社製）60.0gを、900.0gのメタノールにプレ分散後、ビーズミルにて解砕・分散し、平均粒子径140nmの酸化ジルコニウムで被覆された亜酸化銅粒子のスラリーを得た。なお、ここでいう平均粒子径とは、体積平均粒子径のことをいう。

[0103] 次に、ポリビニルピロリドン、オレフィン系樹脂を用意し、トルエン溶媒中に混合し、ボールミルを用いて分散した後、上述の酸化ジルコニウムで被覆された亜酸化銅粒子を加え、さらに分散し、抗菌・抗ウイルス性塗料を得た。抗菌・抗ウイルス性塗料に含まれる各原料の質量%は下記表1に示す通りである。

[0104] 得られた抗菌・抗ウイルス性塗料をポリプロピレンシート（厚み200 μ m）にバーコーター（#20）を用いて塗工、乾燥し、抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシートを得た。このとき塗膜の厚みは2 μ mであった。

[0105] （実施例9）

オレフィン系樹脂の代わりに、ウレタン系樹脂を用いた以外は、実施例8と同様の条件で抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシートを得た。抗菌・抗ウイルス性塗料に含まれる各原料の質量%は下記表1に示す通りである。

[0106] （実施例10）

オレフィン系樹脂の代わりに、アクリル系樹脂を用い、ポリビニルピロリドンの代わりに、ポリエチレングリコールを用いた以外は、実施例8と同様の条件で抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシートを得た。抗菌・抗ウイルス性塗料に含まれる各原料の質量%は下記表1に示す通りである。

[0107] （比較例1）

オレフィン系樹脂のみを材料とし、トルエン溶媒中に混合し、ボールミルを用いて分散し塗料を得た。オレフィン系樹脂の質量%は下記表2に示す通り100質量%である。

[0108] 得られた塗料をポリプロピレンシート（厚み200 μ m）にバーコーター

(# 20) を用いて塗工、乾燥し、塗料を塗工したシートを得た。このとき塗膜の厚みは 2 μ m であった。

[0109] (比較例 2)

酸化ジルコニウムで被覆されたヨウ化銅粒子を含有させず、混合、分散した以外は、実施例 1 と同様の条件で塗料を塗工したシートを得た。この塗料に含まれる各原料の質量%は下記表 2 に示す通りである。

[0110] (比較例 3)

ポリビニルピロリドン含有させず、混合、分散した以外は、実施例 1 と同様の条件で塗料を塗工したシートを得た。この塗料に含まれる各原料の質量%は下記表 2 に示す通りである。

[0111] (比較例 4)

酸化ジルコニウムで被覆されたヨウ化銅粒子を含有させず、混合、分散した以外は、実施例 5 と同様の条件で塗料を塗工したシートを得た。この塗料に含まれる各原料の質量%は下記表 2 に示す通りである。

[0112] (比較例 5)

ポリビニルピロリドン含有させず、混合、分散した以外は、実施例 5 と同様の条件で塗料を塗工したシートを得た。この塗料に含まれる各原料の質量%は下記表 2 に示す通りである。

[0113] (比較例 6)

酸化ジルコニウムで被覆された亜酸化銅を含有させず、混合、分散した以外は、実施例 10 と同様の条件で塗料を塗工したシートを得た。この塗料に含まれる各原料の質量%は下記表 2 に示す通りである。

[0114] (比較例 7)

ポリエチレングリコール含有させず、混合、分散した以外は、実施例 10 と同様の条件で塗料を塗工したシートを得た。この塗料に含まれる各原料の質量%は下記表 2 に示す通りである。

[0115] 以上、説明した実施例 1 ~ 10 及び比較例 1 ~ 7 の抗菌・抗ウイルス性塗料の構成をそれぞれ下記表 1、2 に示す。

[0116] [表1]

	樹脂		親水性化合物		一価の銅化合物	
	種類	質量%	種類	質量%	種類	質量%
実施例 1	オレフィン	9.8	PVP	1	ヨウ化銅*	1
実施例 2	オレフィン	9.6	PVP	1	ヨウ化銅*	3
実施例 3	オレフィン	8.9	PVP	1.0	ヨウ化銅*	1
実施例 4	オレフィン	9.0	PEG	5	ヨウ化銅*	5
実施例 5	ウレタン	9.4	PVP	3	ヨウ化銅*	3
実施例 6	ウレタン	9.2	PEG	5	ヨウ化銅*	3
実施例 7	アクリル	9.2	PVP	5	ヨウ化銅*	3
実施例 8	オレフィン	9.2	PVP	5	亜酸化銅*	3
実施例 9	ウレタン	9.2	PVP	3	亜酸化銅*	5
実施例 10	アクリル	8.5	PEG	5	亜酸化銅*	1.0

*実施例 1～10 の分散剤：酸化ジルコニウム

[0117] [表2]

	樹脂		親水性化合物		一価の銅化合物	
	種類	質量%	種類	質量%	種類	質量%
比較例 1	オレフィン	10.0	—	—	—	—
比較例 2	オレフィン	9.0	PVP	1.0	—	—
比較例 3	オレフィン	9.5	—	—	ヨウ化銅*	5
比較例 4	ウレタン	9.5	PVP	5	—	—
比較例 5	ウレタン	9.5	—	—	ヨウ化銅*	5
比較例 6	アクリル	9.5	PEG	5	—	—
比較例 7	アクリル	9.0	—	—	亜酸化銅*	1.0

*実施例 3, 5, 7 の分散剤：酸化ジルコニウム

[0118] (抗ウイルス性評価方法)

抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシートのウイルス不活性化性の測定では、MDC K細胞を用いて培養したインフルエンザウイルス (influenzaA/北九州/159/93 (H3N2)) を用いた。

[0119] 実施例 1～10 および比較例 1～7 の抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシート (50 mm×50 mm) をプラスチックシャーレにいれ、PBSで希釈したウイルス液 100 μL を滴下し、25℃で15分間作用させた。このときシート試験品の上面をPETフィルム (40 mm×40 mm) で覆うことで、ウイルス液とシート試験品の接触面積を一定にし、試験を行った。10分間作用させたのち、反応を停止させるためSCDL P培地を900 μL 添加し、ピペッティングによりウイルスを洗い出した。その後、各反応後の

ウイルス液が $10^{-1} \sim 10^{-5}$ になるまでMEM希釈液を用いて希釈を行い（10倍段階希釈）、サンプル液を作成した。シャーレに培養したMDC K細胞にサンプル液100 μ Lを接種した。60分間34 $^{\circ}$ C、5%CO₂インキュベータにサンプル液を接種させた細胞を静置し、ウイルスを細胞へ吸着させた後、0.7%寒天培地を重層し、48時間、34 $^{\circ}$ C、5%CO₂インキュベータを用いてウイルスを培養した。培養後、ホルマリン固定、メチレンブルー染色を行い形成されたプラーク数をカウントして、ウイルスの感染価（PFU/0.1mL、Log10）；（PFU：plaque-forming units）を算出した。

[0120]（抗菌性評価方法）

抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシートの抗菌性の測定では、NB培地にて培養した大腸菌を用いた。

[0121] 実施例1～10および比較例1～7の抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシート（50mm×50mm）をプラスチックシャーレにいれ、菌数が $2.5 \times 10^5 \sim 10 \times 10^6$ 個になるまで1/500NB培地で希釈した菌液100 μ Lを滴下し、35 $^{\circ}$ Cで10分間作用させた。このときシート試験品の上面をPETフィルム（40mm×40mm）で覆うことで、菌液とシート試験品の接触面積を一定にし、試験を行った。15分間作用させたのち、反応を停止させるためSCDL P培地を4mL添加し、ピペティングにより菌を洗い出した。その後、各反応後の菌液が $10^{-1} \sim 10^{-5}$ になるまでSCDL P液を用いて希釈を行い（10倍段階希釈）、サンプル液を作成した。シャーレにサンプル液1mLを分注し、1.5%寒天培地を加えて混合した。倒置したシャーレを37 $^{\circ}$ Cのインキュベータ内に配置して24～48時間菌を培養後、コロニー数をカウントして、菌の生菌数（CFU/0.1mL、Log10）；（CFU：colony-forming units）を算出した。

[0122]（表面自由エネルギー測定方法）

実施例1～10および比較例1～7の抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシートで測定用液体（水及びジヨードメタンを使用）の接触角を、接触角計（協和界面科学社製、固液界面解析装置DropMaster 300）を用いて測定し

た。この測定結果より、上記（3）式を用いて極性成分 γ_{sp} 及び非極性成分 γ_{sd} を算出するとともに、上記（1）式を用いて塗膜の表面自由エネルギー γ_s を算出した。また、上記（2）式を用いて極性比率 $R_{\gamma p}$ を算出した。

[0123] 以上、説明した実施例1～10及び比較例1～7の抗菌・抗ウイルス性塗料を塗工したシートにおける測定結果をそれぞれ表3、4にまとめた。

[0124] [表3]

	抗ウイルス性 感染価 PFU/0.1mL, Log10	抗菌性 生菌数 CFU/0.1mL, Log10	表面自由エ ネルギー γ_s [mJ/m ²]	極性比率 $R_{\gamma p}$ [%]
実施例1	2.1	1.7	39.5	9.6
実施例2	1.6	1.2	39.0	8.9
実施例3	<1.3	<1.0	39.9	17.6
実施例4	<1.3	<1.0	39.6	12.5
実施例5	<1.3	<1.0	40.4	25.7
実施例6	<1.3	<1.0	40.0	24.5
実施例7	<1.3	<1.0	40.2	26.1
実施例8	2.5	2.4	38.7	17.0
実施例9	2.6	2.8	40.4	24.0
実施例10	<1.3	<1.0	39.4	24.6
コントロール	5.8	5.6	—	—

[0125] [表4]

	抗ウイルス性 感染価 PFU/0.1mL, Log10	抗菌性 生菌数 CFU/0.1mL, Log10	表面自由エ ネルギー γ_s [mJ/m ²]	極性比率 $R_{\gamma p}$ [%]
比較例1	5.8	5.7	38.6	5.7
比較例2	5.7	5.4	38.8	17.4
比較例3	4.4	4.1	38.8	6.0
比較例4	5.7	5.7	40.5	25.0
比較例5	4.1	4.6	39.2	20.7
比較例6	4.3	4.7	40.0	24.3
比較例7	4.9	4.1	39.1	22.6
コントロール	5.8	5.6	—	—

[0126] 以上の結果より、全ての実施例1～10において、感作時間が10分という短時間にも関わらず高い抗菌・抗ウイルス性が確認できたが、比較例1～

7では抗菌・抗ウイルス性が確認できなかった。以上のことから、本発明の抗菌・抗ウイルス性塗料を用いると、様々な製品に簡単に抗菌・抗ウイルス性効果を付与できる。

[0127] (実施例 1 1)

実施例 3 の方法で調整された塗料を実施例 1 1 とした。

[0128] (比較例 8)

無機化合物の微粒子としての酸化ジルコニウム粒子（日本電工株式会社製）を用いないこと、すなわち、酸化ジルコニウム粒子が被覆されていないヨウ化銅粒子を用いたことを除き、実施例 3 と同様の方法にて調整した塗料を比較例 8 とした。

[0129] (保管安定性評価)

実施例 1 1 及び比較例 8 のサンプルを、温度 5 0℃、湿度 9 0% の条件下で 3 ヶ月放置する促進試験を行い、試験前後の色の変化（色差 ΔE ）を色差計にて測定した。結果を表 5 に示す。

[0130] [表5]

	色差 (ΔE)
実施例 1 1	0.8
比較例 8	5.3

[0131] 表 5 の結果より、酸化ジルコニウムで被覆されたヨウ化銅を用いた実施例 1 1 の塗料よりも、酸化ジルコニウムで被覆されていないヨウ化銅を用いた比較例 8 の方が色の変化が大きかった。これは、ヨウ化銅の表面を酸化ジルコニウムで被覆することで、一価の銅化合物が二価の銅化合物に変化することが抑制されたからであると推察される。

[0132] (抗菌・抗ウイルス性評価方法)

実施例 1 1、比較例 8 の各塗料を、実施例 3 と同様の方法にてポリプロピ

レンシートに塗工、乾燥した。得られた各シートは上述の評価方法にて、抗菌・抗ウイルス性を評価した結果を表6に示す。

[0133] [表6]

	抗ウイルス性 感染価 PFU/0.1mL, Log10	抗菌性 生菌数 CFU/0.1mL, Log10
実施例 1 1	< 1.3	< 1.0
比較例 8	3.4	4.1
コントロール	5.8	5.6

[0134] 表6の結果より、変色の大きかった比較例8は抗ウイルス性、抗菌性共に効果が低くなったのに対し、変色の少なかった実施例11は、抗ウイルス性、抗菌性共に維持されていた。

[0135] (抗菌・抗ウイルス性樹脂部材である射出成形部材の作製)
(実施例12)

市販のヨウ化銅(Ⅰ)粉末(日本化学産業株式会社製)を乾式粉碎装置ナノジェットマイザー(株式会社アイシンナノテクノロジーズ製、NJ-100B)を用いて、平均粒子径150nmに粉碎したヨウ化銅粒子を得た。得られたヨウ化銅粒子と、ヨウ化銅粒子の凝集防止のため分散剤として金属石鹼と混合した。

[0136] 分散剤と混合されたヨウ化銅粒子をマスターバッチペレット全体で40質量%になるように、ベース樹脂としてのポリエチレン(PE)樹脂ペレット(旭化成ケミカルズ株式会社製)を加えて混合物を調製し、得られた混合物を2軸溶融混練機に供給し、第1のマスターバッチペレットを得た。

[0137] ポリエチレングリコール(分子量20,000)をマスターバッチペレット全体で20質量%になるように、ベース樹脂としてのポリエチレン樹脂ペレット(旭化成ケミカルズ株式会社製)を加えて混合物を調製し、得られた混合物を2軸溶融混練機に供給し、第2のマスターバッチペレットを得た。

[0138] 射出成形部材全体でヨウ化銅5質量%、ポリエチレングリコール(分子量

20,000) 3質量%になるように、ポリエチレン樹脂ペレット、第1のマスターバッチペレット、第2のマスターバッチペレットを混合し、射出成形機を用いて射出成形により抗菌・抗ウイルス性樹脂部材である射出成形部材を得た。

[0139] (実施例13)

分散剤(金属石鹼)と混合されたヨウ化銅粒子をマスターバッチペレット全体で40質量%になるように、ベース樹脂としてのポリプロピレン(PP)樹脂ペレットを加えて混合物を調製し、得られた混合物を2軸溶融混練機に供給し、マスターバッチペレットを得た。

[0140] 射出成形部材全体でヨウ化銅5質量%、ポリエチレングリコール5質量%になるように、ポリプロピレン(PP)樹脂ペレット、マスターバッチペレット、ポリエチレングリコールを混合した以外は、実施例12と同様の条件で抗菌・抗ウイルス性樹脂部材である射出成形部材を得た。

[0141] (実施例14)

実施例13で用いたポリエチレングリコールの代わりにポリビニルピロリドン(分子量10,000)を用いた以外は、実施例13と同様の条件で抗菌・抗ウイルス性樹脂部材である射出成形部材を得た。

[0142] (実施例15)

分散剤と粉碎したヨウ化銅粒子をマスターバッチペレット全体で30質量%になるように、ベース樹脂としてのABS樹脂ペレットを加えて混合物を調製し、得られた混合物を2軸溶融混練機に供給し、マスターバッチペレットを得た。

[0143] 射出成形部材全体でヨウ化銅5質量%、ポリビニルピロリドン(分子量10,000)3質量%になるように、ABS樹脂ペレット、マスターバッチペレット、ポリビニルピロリドンを混合し、射出成形機を用いて射出成形により抗菌・抗ウイルス性樹脂部材である射出成形部材を得た。

[0144] (実施例16)

射出成形部材全体でヨウ化銅5質量%、ポリビニルピロリドン(分子量1

0, 000) 5質量%になるように、ABS樹脂ペレット、マスターバッチペレット、ポリビニルピロリドンを含む以外は、実施例15と同様の条件で抗菌・抗ウイルス性樹脂部材である射出成形部材を得た。

[0145] (実施例17)

実施例1で用いた平均粒子径140nmの酸化ジルコニウムで被覆されたヨウ化銅粒子のスラリー(40質量%)を、ポリプロピレン(PP)樹脂ペレットの表面にヘンシェルミキサー(登録商標)を用いて被覆した。次に、被覆されたポリプロピレン樹脂ペレットを2軸溶融混練機に供給し、第1のマスターバッチペレットを得た。

[0146] ポリエチレングリコール(分子量20,000)をマスターバッチペレット全体で20質量%になるように、ポリプロピレン(PP)樹脂を加えて混合物を調製し、得られた混合物を2軸溶融混練機に供給し、第2のマスターバッチペレットを得た。

[0147] 射出成形部材全体でヨウ化銅5質量%、ポリエチレングリコール(分子量20,000)5質量%になるように、ポリプロピレン(PP)樹脂ペレット、第1のマスターバッチペレット、第2のマスターバッチペレットを混合し、射出成形機を用いて射出成形により抗菌・抗ウイルス性樹脂部材である射出成形部材を得た。

[0148] (比較例9)

ポリプロピレン樹脂ペレットのみを材料とし、射出成形機を用いて射出成形部材を得た。

[0149] (比較例10)

ポリエチレングリコールを含有させず、射出成形部材全体でヨウ化銅5質量%になるように、ポリプロピレン樹脂ペレットとマスターバッチペレットを混合した以外は、実施例13と同様の条件で射出成形部材を得た。

[0150] (比較例11)

ヨウ化銅及び分散剤(金属石鹼)を含有させず、射出成形部材全体でポリエチレングリコール10質量%になるように、ポリプロピレン樹脂ペレット

とポリエチレングリコールを混合した以外は、実施例 1 3 と同様の条件で射出成形部材を得た。

[0151] (比較例 1 2)

ABS樹脂ペレットのみを材料とし、射出成形機を用いて射出成形部材を得た。

[0152] (比較例 1 3)

ポリビニルピロリドンを含むを材料とし、射出成形機を用いて射出成形部材を得た。射出成形部材全体でヨウ化銅 5 質量%になるように、ABS樹脂ペレットとマスターバッチペレットを混合した以外は、実施例 1 5 と同様の条件で射出成形部材を得た。

[0153] (比較例 1 4)

ヨウ化銅及び分散剤（金属石鹼）を含むを材料とし、射出成形機を用いて射出成形部材を得た。射出成形部材全体でポリビニルピロリドン 10 質量%になるように、ABS樹脂ペレットとポリビニルピロリドンを混合した以外は、実施例 1 5 と同様の条件で射出成形部材を得た。

[0154] 以上、説明した実施例 1 2 ~ 1 7 及び比較例 9 ~ 1 4 の射出成形部材の構成を下記表 7 に示す。

[0155] [表7]

	樹脂	一価の銅化合物		親水性化合物	
		種類	質量%	種類	質量%
実施例 1 2	PE	ヨウ化銅*	5	ポリエチレングリコール	3
実施例 1 3	PP	ヨウ化銅*	5	ポリエチレングリコール	5
実施例 1 4	PP	ヨウ化銅*	5	ポリビニルピロリドン	5
実施例 1 5	ABS	ヨウ化銅*	5	ポリビニルピロリドン	3
実施例 1 6	ABS	ヨウ化銅*	5	ポリビニルピロリドン	5
実施例 1 7	PP	ヨウ化銅*	5	ポリエチレングリコール	5
比較例 9	PP	—	—	—	—
比較例 1 0	PP	ヨウ化銅*	5	—	—
比較例 1 1	PP	—	—	ポリエチレングリコール	10
比較例 1 2	ABS	—	—	—	—
比較例 1 3	ABS	ヨウ化銅*	5	—	—
比較例 1 4	ABS	—	—	ポリビニルピロリドン	10

※実施例 1 2 ~ 1 6 及び比較例 1 0, 1 3 の分散剤：金属石鹼
 ※実施例 1 7 の分散剤：酸化ジルコニウム

[0156] (抗菌・抗ウイルス性樹脂部材であるシート状部材の作製)

(実施例 18)

市販のヨウ化銅(Ⅰ)粉末(日本化学産業株式会社製)を乾式粉碎装置ナノジェットマイザー(株式会社アイシンナノテクノロジーズ製、NJ-100B)を用いて平均粒子径150nmに粉碎したヨウ化銅粒子を得た。得られたヨウ化銅粒子と、ヨウ化銅粒子の凝集防止のための分散剤である金属石鹼とを混合した。

[0157] 得られたヨウ化銅粒子をマスターバッチペレット全体で40質量%になるように、ベース樹脂としてのポリエチレン樹脂ペレット(旭化成ケミカルズ株式会社製)を加えて混合物を調製し、得られた混合物を2軸溶融混練機に供給し、マスターバッチペレットを得た。

[0158] シート状部材全体でヨウ化銅5質量%、ポリエチレングリコール(分子量20,000)1質量%になるように、ポリエチレン樹脂ペレット、マスターバッチペレット、ポリエチレングリコールを混合し、Tダイ押出成形機を用いて厚み100 μ mの抗菌・抗ウイルス性樹脂部材であるシート状部材を得た。

[0159] (実施例 19)

シート状部材全体でヨウ化銅5質量%、ポリエチレングリコール5質量%になるように、ポリエチレン樹脂ペレット、マスターバッチペレット、ポリエチレングリコールを混合した以外は、実施例18と同様の条件で抗菌・抗ウイルス性樹脂部材であるシート状部材を得た。

[0160] (実施例 20)

ヨウ化銅粒子をマスターバッチペレット全体で40質量%になるように、ベース樹脂としてのポリプロピレン樹脂ペレットを加えて混合物を調製し、得られた混合物を2軸溶融混練機に供給し、マスターバッチペレットを得た。シート状部材全体でヨウ化銅5質量%、ポリエチレングリコール5質量%になるように、ポリプロピレン樹脂ペレット、マスターバッチペレット、ポリエチレングリコールを混合した以外は、実施例18と同様の条件で抗菌・抗ウイルス性を有するシート状部材を得た。

[0161] (比較例 15)

ポリエチレン樹脂ペレットのみを材料とし、Tダイ押出成形機を用いて厚み100μmのシート状部材を得た。

[0162] (比較例 16)

ポリエチレングリコールを含有させず、シート状部材全体でヨウ化銅5質量%になるように、ポリエチレン樹脂ペレットとマスターバッチペレットを混合した以外は、実施例18と同様の条件でシート状部材を得た。

[0163] (比較例 17)

ヨウ化銅及び分散剤(金属石鹼)を含有させず、シート状部材全体でポリエチレングリコール5質量%になるように、ポリエチレン樹脂ペレットとポリエチレングリコールを混合した以外は、実施例18と同様の条件でシート状部材を得た。

[0164] (比較例 18)

ヨウ化銅及び分散剤(金属石鹼)を含有させず、ポリエチレングリコールの代わりにシート状部材全体でポリビニルピロリドン5質量%になるように、ポリエチレン樹脂ペレットとポリビニルピロリドンを混合した以外は、実施例18と同様の条件でシート状部材を得た。

[0165] 以上、説明した実施例18~20及び比較例15~18のシート状部材の構成を下記表8に示す。

[0166] [表8]

	樹脂	一価の銅化合物		親水性化合物	
		種類	質量%	種類	質量%
実施例18	PE	ヨウ化銅*	5	ポリエチレングリコール	1
実施例19	PE	ヨウ化銅*	5	ポリエチレングリコール	5
実施例20	PF	ヨウ化銅*	5	ポリエチレングリコール	5
比較例15	PE	—	—	—	—
比較例16	PE	ヨウ化銅*	5	—	—
比較例17	PE	—	—	ポリエチレングリコール	5
比較例18	PE	—	—	ポリビニルピロリドン	5

※実施例18~20及び比較例16の分散剤：金属石

[0167] (抗ウイルス性評価方法)

射出成形部材及びシート状部材のウイルス不活性化性の測定では、エンベロープを持つウイルスとして、MDC K細胞を用いて培養したインフルエンザウイルス (influenza A/北九州/159/93 (H3N2)) を用い、エンベロープを持たないウイルスとして、ノロウイルスの代替ウイルスとして一般によく用いられるネコカリシウイルスを用いた。

[0168] (射出成形部材、シート状部材)

実施例 12～17 及び比較例 9～14 の射出成形部材と、実施例 18～20 及び比較例 15～18 のシート状部材 (50 mm×50 mm) をプラスチックシャーレに入れ、PBS で希釈したウイルス液 100 μ L を滴下し、25 $^{\circ}$ C で 15 分間作用させた。このときシート試験品の上面を PET フィルム (40 mm×40 mm) で覆うことで、ウイルス液とシート試験品の接触面積を一定にし、試験を行った。15 分間作用させたのち、反応を停止させるため SCDLP 培地を 900 μ L 添加し、ピペティングによりウイルスを洗い出した。その後、各反応後のウイルス液が 10^{-1} ～ 10^{-5} になるまで MEM 希釈液を用いて希釈を行い (10 倍段階希釈)、サンプル液を作成した。シャーレに培養した MDC K 細胞にサンプル液 100 μ L を接種した。60 分間 34 $^{\circ}$ C、5% CO₂ インキュベータにサンプル液を接種させた細胞を静置し、ウイルスを細胞へ吸着させた後、0.7% 寒天培地を重層し、48 時間、34 $^{\circ}$ C、5% CO₂ インキュベータを用いてウイルスを培養した。培養後、ホルマリン固定、メチレンブルー染色を行い形成されたプラーク数をカウントして、ウイルスの感染価 (PFU/0.1mL、Log10) ; (PFU : plaque-forming units) を算出した。

[0169] (抗菌性評価方法)

射出成形部材及びシート状部材の抗菌性の測定では、グラム陽性菌として、NB 培地にて培養した黄色ブドウ球菌を用い、グラム陰性菌として、NB 培地で培養した大腸菌を用いた。

[0170] (射出成形部材、シート状部材)

実施例 12～17 及び比較例 9～14 の射出成形部材と、実施例 18～2

0及び比較例15～18のシート状部材（50mm×50mm）をプラスチックシャーレに入れ、菌数が $2.5 \times 10^5 \sim 10 \times 10^6$ 個になるまで1/500NB培地で希釈した菌液100 μ Lを滴下し、35 $^{\circ}$ Cで60分間作用させた。このときシート試験品の上面をPETフィルム（40mm×40mm）で覆うことで、菌液とシート試験品の接触面積を一定にし、試験を行った。60分間作用させたのち、反応を停止させるためSCDLP培地を4mL添加し、ピペティングにより菌を洗い出した。その後、各反応後の菌液が $10^{-1} \sim 10^{-5}$ になるまでSCDLP液を用いて希釈を行い（10倍段階希釈）、サンプル液を作成した。シャーレにサンプル液1mLを分注し、1.5%寒天培地を加えて混合した。倒置したシャーレを37 $^{\circ}$ Cのインキュベータ内に配置して24～48時間菌を培養後、コロニー数をカウントして、菌の生菌数（CFU/0.1mL、Log10）；（CFU：colony-forming units）を算出した。

[0171]（表面自由エネルギー測定方法）

実施例12～17及び比較例9～14の射出成形部材と、実施例18～20及び比較例15～18のシート状部材の表面での測定用液体（水及びジヨードメタンを使用）のそれぞれの接触角を、接触角計（協和界面科学社製、固液界面解析装置DropMaster300）を用いて測定した。この測定結果を基に、上記（3）式を用いて極性成分 γ_{sp} 及び非極性成分 γ_{sd} を算出するとともに、上記（1）式を用いて、射出成形部材やシート状部材の表面自由エネルギー γ_s を算出した。また、上記（2）式を用いて極性比率 $R_{\gamma p}$ を算出した。

[0172] 以上、説明した実施例12～17及び比較例9～14の射出成形部材である抗菌・抗ウイルス性樹脂部材における測定結果を下記表9にまとめた。

[0173]

[表9]

	樹脂	抗ウイルス性 感染価 15min 感作	抗菌性 生菌数 60min 感作	表面自由エ ネルギー γ_s [mJ/m ²]	極性比率 R _{γp} [%]
実施例 1 2	PE	1.8	1.8	34.7	9.6
実施例 1 3	PP	<1.3	1.2	34.5	13.6
実施例 1 4	PP	<1.3	<1.0	34.9	14.6
実施例 1 5	ABS	2.2	1.6	34.8	7.8
実施例 1 6	ABS	<1.3	<1.0	34.6	11.8
実施例 1 7	PP	1.5	1.6	34.7	13.3
比較例 9	PP	5.7	5.4	35.1	7.4
比較例 1 0	PP	4.8	4.8	35.1	7.4
比較例 1 1	PP	5.5	5.2	34.4	18.0
比較例 1 2	ABS	5.7	5.4	34.8	0.0
比較例 1 3	ABS	4.9	5.0	34.8	0.1
比較例 1 4	ABS	5.7	5.2	34.4	17.8
コントロール		5.8	5.4		

[0174] 上記表 9 の射出成形部材の結果から理解できるとおり、基材の樹脂中に、抗菌・抗ウイルス剤、親水性化合物及び分散剤を含み、かつ極性比率 R_{γp} が 2.0% 以上である実施例 1 2 ~ 1 7 では、比較例 9 ~ 1 4 と比べ、ウイルスの感染価が大きく低下し、生菌数も大きく減少していることが確認された。

[0175] 実施例 1 8 ~ 2 0 及び比較例 1 5 ~ 1 8 のシート状部材である抗菌・抗ウイルス性樹脂部材における測定結果を下記表 1 0 にまとめた。

[0176]

[表10]

	樹脂	抗ウイルス性 感染価 15min 感作	抗菌性 生菌数 60min 感作	表面自由エ ネルギー γ_s [mJ/m ²]	極性比率 R _{γp} [%]
実施例 18	PE	1.8	<1.0	34.7	8.6
実施例 19	PE	<1.3	<1.0	34.7	13.8
実施例 20	PP	1.8	<1.0	34.8	8.0
比較例 15	PE	5.5	5.4	35.0	5.8
比較例 16	PE	4.3	4.6	35.1	5.7
比較例 17	PE	5.6	5.4	34.7	13.5
比較例 18	PE	5.4	5.4	34.7	12.5
コントロール		5.8	5.4		

[0177] 上記表10のシート状部材の結果から理解できるとおり、基材の樹脂中に、抗菌・抗ウイルス剤（分散剤で被覆された銅化合物微粒子）及び親水性化合物を含む実施例18～20では、比較例15～18と比べ、ウイルスの感染価が大きく低下し、生菌数も大きく減少していることが確認された。

[0178] 以上のことから、基材の樹脂の種類によらず、抗菌及び／又は抗ウイルス効果があることが確認された。また、上記表9及び表10から、本発明の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材は、その形態によらず抗菌及び／又は抗ウイルス効果があることが確認された。

[0179] （抗菌・抗ウイルス性樹脂部材である繊維の作製）

（実施例21）

市販のヨウ化銅(Ⅰ)粉末（日本化学産業株式会社製）を乾式粉碎装置ナノジェットマイザー（株式会社アイシンナノテクノロジーズ製、NJ-100B）を用いて平均粒子径150nmに粉碎したヨウ化銅微粒子を得た。得られたヨウ化銅粒子と、ヨウ化銅粒子の凝集防止のため分散剤である金属石鹼とを混合した。

[0180] 得られたヨウ化銅を40質量%になるように、ベース樹脂としてのポリブ

ロピレン樹脂ペレット（旭化成ケミカルズ株式会社製）を加え、2軸溶融混練機に供給し、ヨウ化銅マスターバッチペレットを得た。

[0181] 市販のポリエチレングリコール（三洋化成工業株式会社製）をその含有量が30質量%になるように、ベース樹脂としてのポリプロピレン樹脂ペレット（旭化成ケミカルズ株式会社製）に加え、2軸溶融混練機に供給し、ポリエチレングリコールマスターバッチペレットを得た。

[0182] ヨウ化銅1質量%、ポリエチレングリコール3質量%になるように、ポリプロピレン樹脂ペレット、ヨウ化銅マスターバッチペレット、ポリエチレングリコールマスターバッチペレットを、タンブラーを用いて混合し、溶融紡糸を行い織度300Dの抗菌・抗ウイルス性樹脂部材であるモノフィラメント繊維を得た。

[0183] （実施例22）

ヨウ化銅マスターバッチペレット、ポリエチレングリコールマスターバッチペレットは実施例21で調製したものをを用いた。

[0184] 鞅部にヨウ化銅1質量%、ポリエチレングリコール3質量%になるように、ポリプロピレン樹脂ペレット、ヨウ化銅マスターバッチペレット、ポリエチレングリコールマスターバッチペレットをタンブラーを用いて混合し、芯部にポリプロピレン樹脂ペレットを用いて、溶融紡糸により芯部／鞅部の面積比7／3である織度300Dの抗菌・抗ウイルス性樹脂部材である芯鞅構造のモノフィラメント繊維を得た。

[0185] （比較例19）

ヨウ化銅マスターバッチペレットは実施例21で調製したものをを用いた。

[0186] ヨウ化銅1質量%になるように、ポリプロピレン樹脂ペレット、ヨウ化銅マスターバッチペレットをタンブラーを用いて混合し、溶融紡糸を行い織度300Dのモノフィラメント繊維を得た。

[0187] 以上、説明した実施例21、22及び比較例19の繊維の構成を下記表1に示す。

[0188]

[表11]

	樹脂	一個の銅化合物		親水性化合物	
		種類	質量%	種類	質量%
実施例 2 1	PP	ヨウ化銅*	1	ポリエチレングリコール	3
実施例 2 2	PP	ヨウ化銅*	1	ポリエチレングリコール	3
比較例 1 9	PP	ヨウ化銅*	1	—	—

※実施例 2 1、2 2 及び比較例 1 9 の分散剤：金属石鹸

[0189] (抗ウイルス性評価方法)

モノフィラメント繊維のウイルス不活性化性の測定では、エンベロープを持つウイルスとして、MDC K細胞を用いて培養したインフルエンザウイルス (influenza A/北九州/159/93 (H3N2)) を用い、エンベロープを持たないウイルスとして、ノロウイルスの代替ウイルスとして一般によく用いられるネコカリシウイルスを用いた。

[0190] ガラス板 (50 mm × 100 mm) の中央に、実施例 2 1、2 2 および比較例 1 9 の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材であるモノフィラメント繊維を 60 mm 幅となるように隙間なく一重に巻いた。モノフィラメント繊維を巻きつけたガラス板をプラスチック容器に入れ、滅菌水で希釈したウイルス液 200 μ L を滴下し、25 $^{\circ}$ C で 15 分間作用させた。このとき、モノフィラメント繊維試験品の上面を PET フィルム (40 mm × 40 mm) で覆うことで、ウイルス液とモノフィラメント繊維試験品の接触面積を一定にし、試験を行った。15 分間作用させたのち、反応を停止させるため SCDLP 培地を 20 mL 添加し、ピペティングによりウイルスを洗い出した。その後、各反応後のウイルス液が 10^{-2} ~ 10^{-5} になるまで MEM 希釈液にて希釈を行い (10 倍段階希釈)、サンプル液を作成した。シャーレに培養した MDC K 細胞にサンプル液 100 μ L を接種した。60 分間、34 $^{\circ}$ C、5% CO_2 インキュベータにサンプル液を接種させた細胞を静置し、ウイルスを細胞へ吸着させた後、0.7% 寒天培地を重層し、48 時間、34 $^{\circ}$ C、5% CO_2 インキュベータを用いてウイルスを培養した。培養後、ホルマリン固定、メチレンブルー染色を行い形成されたプラーク数をカウントして、ウイルスの感染

価 (PFU/0.1mL、Log10) ; (PFU : plaque-forming units) を算出した。

[0191] (抗菌性評価方法)

抗菌・抗ウイルス性樹脂部材であるモノフィラメント繊維の抗菌性の測定では、グラム陽性菌として、NB培地を用いて培養した黄色ブドウ球菌を用い、グラム陰性菌として、NB培地を用いて培養した大腸菌を用いた。

[0192] ガラス板 (50mm×100mm) の中央に、実施例21, 22および比較例19の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材であるモノフィラメント繊維を60mm幅となるように隙間なく一重に巻いた。モノフィラメント繊維を巻きつけたガラス板をプラスチック容器に入れ、滅菌水で希釈した菌液100 μ Lを滴下し、35 $^{\circ}$ Cで15分間作用させた。このとき、モノフィラメント繊維試験品の上面をPETフィルム (40mm×40mm) で覆うことで、菌液とモノフィラメント繊維試験品の接触面積を一定にし、試験を行った。15分間作用させたのち、反応を停止させるためSCDLP培地を20mL添加し、ピペティングにより菌を洗い出した。その後、各反応後の菌液が 10^{-1} ~ 10^{-5} になるまでSCDLP液を用いて希釈を行い (10倍段階希釈)、サンプル液を作成した。シャーレにサンプル液1mLを分注し、1.5%寒天培地を加えて混合した。倒置したシャーレを37 $^{\circ}$ Cのインキュベータ内に静置して24~48時間菌を培養後、コロニー数をカウントして、菌の生菌数 (CFU/0.1mL、Log10) ; (CFU : colony-forming units) を算出した。

[0193] (表面自由エネルギー)

実施例21, 22および比較例19のモノフィラメント繊維の表面での測定用液体 (水及びジヨードメタンを使用) のそれぞれの接触角を、接触角計 (協和界面科学社製、自動極小接触角計 MCA-3) を用いて測定した。この測定結果を基に、上記 (3) 式を用いて極性成分 γ_{sp} 及び非極性成分 γ_{sd} を算出するとともに、上記 (1) 式を用いてモノフィラメント繊維の表面自由エネルギー γ_s を算出した。また、上記 (2) 式を用いて極性比率 $R_{\gamma p}$ を算出した。

[0194] 以上、説明した実施例21, 22及び比較例19のモノフィラメント繊維

における測定結果を下記表 1 2 にまとめた。

[0195] [表12]

	抗ウイルス性 感染価 (PFU/0.1mL, Log10)	抗菌性 生菌数 (CFU/0.1mL, Log10)	表面自由エ ネルギー γs [mJ/m ²]	極性比率 Rγp [%]
実施例 2 1	<2.3	<1.3	34.5	9.5
実施例 2 2	<2.3	<1.3	34.7	9.6
比較例 1 9	5.7	2.2	35.1	7.4
コントロール	6.2	6.9	---	---

[0196] 極性基を有する化合物（ポリエチレングリコール）を添加した実施例 2 1、2 2 については高い抗菌性、抗ウイルス性が確認された。この結果に対し、極性基を有する化合物を添加していない比較例 1 9 については抗菌性、抗ウイルス性ともに劣る結果となった。以上の結果より、本発明の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材であるモノフィラメント繊維を用いることで、高い抗菌、抗ウイルス性を持った製品を提供できることが確認できた。

[0197] よって、抗菌・抗ウイルス性塗料や抗菌・抗ウイルス性樹脂部材を構成する本発明に係る抗菌・抗ウイルス性組成物は、抗菌及び／又は抗ウイルス性があることが確認された。

請求の範囲

- [請求項1] 樹脂と、
分散剤で被覆された一価の銅化合物微粒子からなる抗菌・抗ウイルス剤と、
前記樹脂中に分散し、前記樹脂と相溶しない親水性化合物と、
からなることを特徴とする抗菌・抗ウイルス性組成物。
- [請求項2] 前記分散剤が無機化合物であることを特徴とする請求項1に記載の抗菌・抗ウイルス性組成物。
- [請求項3] 前記銅化合物微粒子が、亜酸化銅およびヨウ化銅のうち、少なくとも一種を含むことを特徴とする請求項1または2に記載の抗菌・抗ウイルス性組成物。
- [請求項4] 請求項1から3のいずれか1つに記載の抗菌・抗ウイルス性組成物を含む抗菌・抗ウイルス性塗料であって、
乾燥及び／又は硬化によって形成された塗膜の表面自由エネルギーに対する極性成分の比率が2.0%以上、40.0%以下であることを特徴とする抗菌・抗ウイルス性塗料。
- [請求項5] 請求項1から3のいずれか1つに記載の抗菌・抗ウイルス性組成物を含む抗菌・抗ウイルス性樹脂部材であって、
前記抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の表面自由エネルギーに対する極性成分の比率が2.0%以上、40.0%以下であることを特徴とする抗菌・抗ウイルス性樹脂部材。
- [請求項6] 前記抗菌・抗ウイルス性樹脂部材が成形体であることを特徴とする請求項5に記載の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材。
- [請求項7] 前記抗菌・抗ウイルス性樹脂部材が繊維であることを特徴とする請求項5に記載の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材。
- [請求項8] 請求項1から3のいずれか1つに記載の抗菌・抗ウイルス性組成物の製造方法であって、
前記樹脂及び前記親水性化合物を混合して混合物を得る工程と

前記混合物及び前記銅化合物微粒子を混合する工程と、
を含むことを特徴とする抗菌・抗ウイルス性組成物の製造方法。

[請求項9]

請求項6に記載の抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の製造方法であって

、

前記樹脂、前記分散剤及び前記銅化合物微粒子を混合して第1混合物を得る工程と、

前記樹脂及び前記親水性化合物を混合して第2混合物を得る工程と

、

前記第1混合物と前記第2混合物を混合する工程と、
を有することを特徴とする抗菌・抗ウイルス性樹脂部材の製造方法。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/032677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. A01N59/20(2006.01)i, A01N25/04(2006.01)i, A01N25/26(2006.01)i,
 A01P1/00(2006.01)i, A01P3/00(2006.01)i, C09D5/14(2006.01)i,
 C09D7/62(2018.01)i, C09D201/00(2006.01)i
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 Int.Cl. A01N59/20, A01N25/04, A01N25/26, A01P1/00, A01P3/00, C09D5/14,
 C09D7/62, C09D201/00

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), JSTChina (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2014-519504 A (AGIENIC, INC.) 14 August 2014, claims, examples, in particular, examples 42a-59, paragraphs [0028], [0071]-[0078], [0084]-[0108] & US 2012/0301528 A1, claims, examples, in particular, examples 42a-59, paragraphs [0038], [0087]-[0096], [0104]-[0129] & JP 2017-19837 A & US 2012/0301530 A1 & US 2012/0301531 A1 & US 2012/0301533 A1 & US 2013/0171225 A1 & US 2014/0271757 A1 & US 2015/0147372 A1 & US 2015/0373989 A1 & US 2016/0135470 A1 & US 2016/0220728 A1 & US 2013/0171266 A1 & US 2013/0315972 A1 & US 2015/0376379 A1 & US 2016/0032180 A1 & US 2016/0251571 A1 & US 2017/0175275 A1 & WO 2012/162557 A1 & WO 2013/176702 A1 & EP 2713747 A1 & AU 2012258633 A & CA 2835650 A & SG 194862 A & IL 229619 A	1, 3-9 1, 3, 5-6, 8-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 14 November 2018 (14.11.2018)	Date of mailing of the international search report 27 November 2018 (27.11.2018)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/032677

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2012-210557 A (PANASONIC CORP.) 01 November 2012, claims, examples, paragraphs [0025], [0028], [0035]-[0036] & EP 2692439 A1, claims, examples, paragraphs [0025], [0028], [0035]-[0036] & WO 2012/132716 A1 & TW 201238660 A & CN 103476496 A	1-9 1-6, 8-9
X	WO 2014/132606 A1 (PANASONIC CORP.) 04 September 2014, claims, examples, paragraphs [0029]-[0041] & US 2015/0351385 A1, claims, examples, paragraphs [0030]-[0042] & EP 2962994 A1 & KR 10-2015-0095863 A & CN 104936901 A	1, 3-9
X	JP 2015-205998 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 19 November 2015, claims, examples, paragraphs [0016], [0053]-[0065] (Family: none)	1-9
X Y	JP 3-084066 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 09 April 1991, claims, examples, page 3, upper right column, line 16 to lower left column, line 8 (Family: none)	1-3, 5-9 1-9
Y	JP 2008-008138 A (TORAY INDUSTRIES, INC.) 17 January 2008, claims, examples 3-5, paragraph [0011] (Family: none)	1, 3, 5-6, 8-9
Y	JP 2009-155461 A (FUJITSU LTD.) 16 July 2009, claims, examples, paragraph [0020] (Family: none)	1-6, 8-9
Y	JP 2014-001190 A (NBC MESHTEC INC.) 09 January 2014, claims, example 12, paragraphs [0062]-[0073] & JP 5194185 B1	1-3, 5-9
A	JP 2014-118358 A (SHOWA DENKO KABUSHIKI KAISHA) 30 June 2014, entire text & WO 2014/091861 A1 & TW 201439236 A & CN 104837347 A & KR 10-2015-0088998 A	1-9

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. A01N59/20(2006.01)i, A01N25/04(2006.01)i, A01N25/26(2006.01)i, A01P1/00(2006.01)i, A01P3/00(2006.01)i, C09D5/14(2006.01)i, C09D7/62(2018.01)i, C09D201/00(2006.01)i</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>Int.Cl. A01N59/20, A01N25/04, A01N25/26, A01P1/00, A01P3/00, C09D5/14, C09D7/62, C09D201/00</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>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2018年													
日本国実用新案登録公報	1996-2018年													
日本国登録実用新案公報	1994-2018年													
<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> <p>JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), JSTChina (JDreamIII)</p>														
<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 Y</td> <td>JP 2014-519504 A（アジエニック，インコーポレイテッド） 2014.08.14, 特許請求の範囲、実施例、特に、例42a～例59、段落 [0028], [0071]-[0078], [0084]-[0108] & US 2012/0301528 A1, 請求の範囲、実施例、特に、例42a～例59、 段落[0038], [0087]-[0096], [0104]-[0129] & JP 2017-19837 A & US 2012/0301530 A1 & US 2012/0301531 A1 & US 2012/0301533 A1 & US 2013/0171225 A1 & US 2014/0271757 A1 & US 2015/0147372 A1 & US 2015/0373989 A1 & US 2016/0135470 A1 & US 2016/0220728 A1 & US 2013/0171266 A1 & US 2013/0315972 A1 &</td> <td>1, 3-9 1, 3, 5-6, 8-9</td> </tr> </tbody> </table>			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 Y	JP 2014-519504 A（アジエニック，インコーポレイテッド） 2014.08.14, 特許請求の範囲、実施例、特に、例42a～例59、段落 [0028], [0071]-[0078], [0084]-[0108] & US 2012/0301528 A1, 請求の範囲、実施例、特に、例42a～例59、 段落[0038], [0087]-[0096], [0104]-[0129] & JP 2017-19837 A & US 2012/0301530 A1 & US 2012/0301531 A1 & US 2012/0301533 A1 & US 2013/0171225 A1 & US 2014/0271757 A1 & US 2015/0147372 A1 & US 2015/0373989 A1 & US 2016/0135470 A1 & US 2016/0220728 A1 & US 2013/0171266 A1 & US 2013/0315972 A1 &	1, 3-9 1, 3, 5-6, 8-9						
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 Y	JP 2014-519504 A（アジエニック，インコーポレイテッド） 2014.08.14, 特許請求の範囲、実施例、特に、例42a～例59、段落 [0028], [0071]-[0078], [0084]-[0108] & US 2012/0301528 A1, 請求の範囲、実施例、特に、例42a～例59、 段落[0038], [0087]-[0096], [0104]-[0129] & JP 2017-19837 A & US 2012/0301530 A1 & US 2012/0301531 A1 & US 2012/0301533 A1 & US 2013/0171225 A1 & US 2014/0271757 A1 & US 2015/0147372 A1 & US 2015/0373989 A1 & US 2016/0135470 A1 & US 2016/0220728 A1 & US 2013/0171266 A1 & US 2013/0315972 A1 &	1, 3-9 1, 3, 5-6, 8-9												
<p>☑ 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。</p>														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>の日の後に公表された文献</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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）</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献	「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	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	「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	「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	「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）	「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	「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献	「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献													
「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	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
「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	「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													
「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）	「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													
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献													
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願														
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日													
14.11.2018	27.11.2018													
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 早乙女 智美 電話番号 03-3581-1101 内線 3492	4 P 3759												

C (続き) . 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
	US 2015/0376379 A1 & US 2016/0032180 A1 & US 2016/0251571 A1 & US 2017/0175275 A1 & WO 2012/162557 A1 & WO 2013/176702 A1 & EP 2713747 A1 & AU 2012258633 A & CA 2835650 A & SG 194862 A & IL 229619 A	
X Y	JP 2012-210557 A (パナソニック株式会社) 2012.11.01, 特許請求の範囲、実施例、段落[0025], [0028], [0035]-[0036] & EP 2692439 A1, 請求の範囲、実施例、段落[0025], [0028], [0035]-[0036] & WO 2012/132716 A1 & TW 201238660 A & CN 103476496 A	1-9 1-6, 8-9
X	WO 2014/132606 A1 (パナソニック株式会社) 2014.09.04, 請求の範囲、実施例、段落[0029]-[0041] & US 2015/0351385 A1, 請求の範囲、実施例、段落[0030]-[0042] & EP 2962994 A1 & KR 10-2015-0095863 A & CN 104936901 A	1, 3-9
X	JP 2015-205998 A (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2015.11.19, 特許請求の範囲、実施例、段落[0016], [0053]-[0065] (ファミリーなし)	1-9
X Y	JP 3-084066 A (東レ株式会社) 1991.04.09, 特許請求の範囲、実施例、第3頁右上欄第16行-左下欄第8行 (ファミリーなし)	1-3, 5-9 1-9
Y	JP 2008-008138 A (東レ株式会社) 2008.01.17, 特許請求の範囲、実施例 3-5、段落[0011] (ファミリーなし)	1, 3, 5-6, 8-9
Y	JP 2009-155461 A (富士通株式会社) 2009.07.16, 特許請求の範囲、実施例、段落[0020] (ファミリーなし)	1-6, 8-9
Y	JP 2014-001190 A (株式会社NBCメッシュテック) 2014.01.09, 特許請求の範囲、実施例 12、段落[0062]-[0073] & JP 5194185 B1	1-3, 5-9
A	JP 2014-118358 A (昭和電工株式会社) 2014.06.30, 全文 & WO 2014/091861 A1 & TW 201439236 A & CN 104837347 A & KR 10-2015-0088998 A	1-9