

(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6月22日(22.06.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/112271 A1

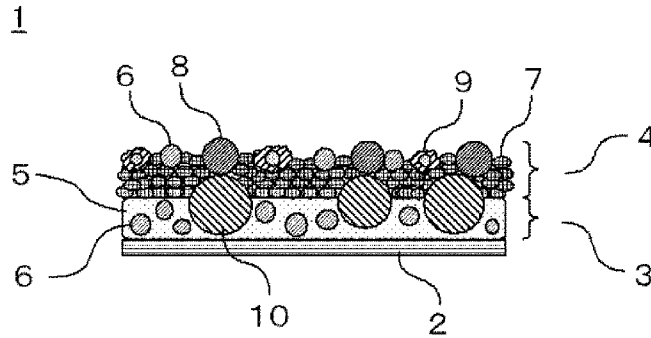
- (51) 国際特許分類:
B05D 7/24 (2006.01) *B32B 27/18* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/046588
- (22) 国際出願日: 2021年12月16日(16.12.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山本 義則 (YAMAMOTO, Yoshinori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 村上 加奈子, 外(MURAKAMI, Kanako et al.); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二

丁目7番3号 三菱電機株式会社 知的財産センター内 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: COATING FILM AND AIR CONDITIONER PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: コーティング膜及びこれを備えた空気調和機



(57) **Abstract:** A coating film according to one embodiment of the present disclosure is characterized by being provided with a first layer that is formed on a base material and a second layer that is formed on the first layer, while being also characterized in that: the first layer contains spherical resin particles, an organic resin agent and an antiviral agent; the second layer contains inorganic particles, fluororesin particles, an antifungal and antimicrobial agent, and an antiviral agent; and the first layer has a contact angle with water of not less than 60 degrees but less than 110 degrees. Consequently, the present disclosure is able to provide: a coating film which has dust adhesion suppressing properties, antifungal properties and antiviral properties for a long period of time; and an air conditioner which is provided with this coating film.

(57) 要約: 本開示の一態様に係るコーティング膜は、基材上に形成された第一層と、第一層上に形成された第二層とを備え、第一層は球状樹脂粒子と有機樹脂剤と抗ウイルス剤とを含み、第二層は無機粒子とフッ素樹脂粒子と防かび抗菌剤と抗ウイルス剤とを含み、さらに、第一層の水接触角が60度以上110度未満であることを特徴とする。これにより、長期にわたって粉塵付着抑制性能と防かび性能と抗ウイルス性能とを有するコーティング膜及びこれを備えた空気調和機を提供することができる。

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)）

明 細 書

発明の名称：コーティング膜及びこれを備えた空気調和機

技術分野

[0001] 本開示は、コーティング膜及びこれを備えた空気調和機に関するものである。

背景技術

[0002] 各種の製品表面は、その環境からの様々な汚染物質に曝されることで、汚く見えたり、衛生的に問題を生じたり、腐食等により性能劣化が引き起こされたりする。中でも、空気調和機は、その機能上、環境からの汚染の影響を非常に受けやすいものであり、汚染によって各種の不都合を生じやすい。室内又は室外で使用される各種物品の表面には、粉塵、油煙及び煙草のヤニ等の様々な汚れが付着するため、これを抑制し得るような方法が各種検討されている。例えば、粉塵等の汚れの付着を抑制する場合、各種物品の表面に帯電防止剤をコーティングすることで、粉塵の静電的な付着を抑制し得ることが知られている。また、油煙等のような親油性の汚れの付着を抑制する場合、各種物品の表面に撥油性のフッ素樹脂をコーティングすることで親油性の汚れを除去し易くし得ることが知られている。更に、新型コロナウイルスに対する抗ウイルス性能を付与する技術については、これまでいくつかの方法が開示されている。

[0003] 酸点濃度が 0.005 mmol/g を超え 10 mmol/g 以下であり、酸点の酸強度（ pK_a ）が 3.3 以下である無機固体酸であって、無機リン酸化合物、無機ケイ酸化合物又は無機酸化物から選択された無機固体酸のいずれか1つ以上であることを特徴とする抗ウイルス剤と抗ウイルス剤を含むことを特徴とする抗ウイルス用コーティング組成物が提案されている（例えば、特許文献1）。

[0004] また、銅粒子及び銅化合物粒子の少なくともいずれか一方を酸化物粒子に担持してなり、前記酸化物粒子 100 質量部に対して前記銅粒子及び銅化合

物粒子の合計担持量は0.1～10質量部であり、平均二次粒子径が80nm～600nmである銅担持酸化物と、平均二次粒子径が1μm～15μmである硫酸バリウムと、前記銅担持酸化物及び硫酸バリウムを分散させる、撥水性の樹脂バインダーと、を有し、前記銅担持酸化物の比重が、前記硫酸バリウムの比重に対して40～90%であり、前記樹脂バインダー100質量部に対して、前記銅担持酸化物が0.1～10質量部であり、前記硫酸バリウムが10～45質量部であり、塗膜厚が前記硫酸バリウムの平均二次粒子径よりも1～2μm厚いことを特徴とする抗ウイルス性塗膜が提案されている（例えば、特許文献2）

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第6721035号公報

特許文献2：特開2015-205998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では、無機リン酸化合物、無機ケイ酸化合物又は無機酸化物から選択された無機固体酸のいずれか1つ以上の抗ウイルス剤を含むため、初期において一定の抗ウイルス性能を示すものの、粉塵付着抑制の効果がなく、空気調和機などに適用するには困難であった。特許文献2では、バインダー樹脂に抗ウイルス性成分が分散されていることから、抗ウイルス性能に長期的耐久性の一定の効果はあるものの空気調和機などの環境下に十分ではなく、また粉塵付着抑制の効果が乏しい。

[0007] 本開示は、上記のような問題を解決するためになされたものであり、長期にわたって粉塵付着抑制性能と防かび性能と抗ウイルス性能とを有するコーティング膜及びこれを備えた空気調和機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

[0008] 本開示に係るコーティング膜は、基材上に形成された第一層と、第一層上

に形成された第二層とを備え、第一層は球状樹脂粒子と有機樹脂剤と抗ウイルス剤とを含み、第二層は無機粒子とフッ素樹脂粒子と防かび抗菌剤と抗ウイルス剤とを含み、さらに、第一層の水接触角が60度以上110度未満であることを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、長期にわたって粉塵付着抑制性能と防かび性能と抗ウイルス性能とを有するコーティング膜及びこれを備えた空気調和機を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1に係るコーティング膜の模式図である。

[図2]実施の形態3に係る空気調和機の模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、抗ウイルス性能を有するコーティング膜、及びコーティング膜の製造方法について図面等を参照しながら説明する。なお、図1を含む以下の図面では、各構成部材の相対的な寸法の関係及び形状等が実際のものとは異なる場合がある。また、以下の図面において、同一の符号を付したものは、同一又はこれに相当するものであり、このことは明細書の全文において共通することとする。そして、明細書全文に表わされている構成要素の形態は、あくまでも例示であって、明細書に記載された形態に限定するものではない。また、理解を容易にするために方向を表す用語（例えば「上」、「下」、「右」、「左」、「前」及び「後」等）を適宜用いるが、それらの表記は、説明の便宜上、そのように記載しているだけであって、装置あるいは部品の配置及び向きを限定するものではない。

[0012] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係るコーティング膜の模式図である。

実施の形態1に係るコーティング膜1は、基材2の表面上の第一層3と、第一層3上に形成された第二層4からなる。第一層3は、球状樹脂粒子10と有機樹脂剤5と抗ウイルス剤6と、を備える。また、第二層4は、無機粒

子 7 とフッ素樹脂粒子 8 と防かび抗菌剤 9 と、抗ウイルス剤 6 とを備える。

[0013] 第一層 3 は、球状樹脂粒子 10 と有機樹脂剤 5 と抗ウイルス剤 6 を含む液体のコーティング組成物を基材 2 に塗布し、乾燥することで形成される。球状樹脂粒子 10 は、液体中では凝集せずに分散するため、乾燥後の第一層 3 中でも分散して存在し、第一層 3 の表面には球状樹脂粒子 10 の表面の一部が点在して露出する。また、第二層 4 は、無機粒子 7 とフッ素樹脂粒子 8 と防かび抗菌剤 9 と抗ウイルス剤 6 とを含む液体のコーティング組成物を第一層 3 上に塗布し、乾燥することで形成される。第一層 3 上に第二層 4 を形成する際、第一層 3 の表面に露出した球状樹脂粒子 10 とフッ素樹脂粒子 8 が隣接した構造をとる。球状樹脂粒子 10 とフッ素樹脂粒子 8 とが隣接した構造を形成するため、フッ素樹脂粒子 8 は、第二層 4 中で凝集することなく分散して存在し、且つ第二層 4 の表面にフッ素樹脂粒子 8 の表面の一部が露出した状態を形成する。また、第一層 3 は、第二層 4 との密着性を高める効果がある。したがって、空気調和機など、長期にわたり粉塵付着抑制が要求される部品への適用が好適である。

[0014] 第二層 4 では、フッ素樹脂粒子 8 が分散して最表面に点在する構成を実現することで、空気中の汚染粒子の付着に関連する微小な領域で見れば親水性部分と疎水性部分が共存した表面とすることができる。無機粒子 7 は、疎水性の粉塵の付着抑制効果がある。フッ素樹脂粒子 8 は、親水性の粉塵の付着抑制効果がある。空気中の汚染粒子の付着に関連する微小な領域で見れば親水性部分と疎水性部分が共存した構成の表面は、吸湿時や乾燥時の表面の水分の移動が容易であり、表面に付着した親水性の粒子や疎水性の粒子を浮き上がらせて遊離させたり、固着しにくくしたりする効果もある。また、結露時には、空気中の汚染粒子の付着に関連する微小な領域で見たときに親水性部分また疎水性部分のどちらかのみで構成された表面に比べると、水が流れやすく浸透しやすいことから、付着した物質が非常に除去されやすいという効果もある。

[0015] 基材 2 は、特に制限されないが、金属素材及びプラスチック素材の部品が

挙げられる。特に、油性及び水性の汚れが混在し汚れがつき易く且つ頻繁に清掃できない部材、例えば、空気調和機の熱交換器、ファン及びフラップ等の部材が好適である。また、本実施の形態によるコーティング組成物は、アクリルースチレンーグラスファイバー（以下、A S Gと略記する）樹脂等の表面に微小な溝及び微小な凹凸を有する基材に対して、粉塵の付着抑制効果を付与することができる。

[0016] [第一層]

第一層3の球状樹脂粒子10は、特に限定されるものではなく、アクリル系樹脂粒子、シリコン系樹脂粒子、ナイロン系樹脂粒子、スチレン系樹脂粒子、ポリエチレン系樹脂粒子、ベンゾグアナミン系樹脂粒子、フェノール系樹脂粒子、またはウレタン系樹脂粒子等を用いることができる。球状樹脂粒子10は、アクリル系樹脂粒子あるいはシリコン系樹脂粒子を用いることが好ましく、さらに好ましくシリコン系樹脂粒子が好ましい。また、球状樹脂粒子10は、有機系球状粒子として住友化学株式会社製真球状ポリアミド微粒子、群栄化学工業社製真球状フェノール樹脂、積水化学社製ミクロパール、またはモメンティブ社製トスパールなどが挙げられる。

[0017] 第一層3の水接触角は、60度以上110度未満であることが好ましい。第一層3の水接触角が60度未満であると、第二層4を形成するフッ素樹脂粒子8が良好に分散されないため好ましくない。水接触角が110度以上であると、第二層4を形成する際のコーティング剤の塗布性が悪化し、膜に欠陥が発生しやすくなるため好ましくない。球状樹脂粒子10の平均粒径は、0.5 μm 以上15.0 μm 以下であることが好ましく、優れた粉塵付着抑制を得ることができる。球状樹脂粒子10の平均粒径が、0.5 μm 未満であると、第二層4を形成するフッ素樹脂が良好に分散されないため好ましくない。一方で、球状樹脂粒子10の平均粒径が、15.0 μm を超えると、第二層4の凹凸が大きくなり、粉塵が引っかかりやすくなるため好ましくない。

[0018] 本開示に係る球状樹脂粒子10の含有量は、第一層3の全体に対して0.1質量%以上10.0質量%以下であることが好ましい。0.1質量%未満

であると、フッ素樹脂粒子 8 が良好に分散されないため好ましくない。10.0 質量%を超えると、第二層 4 の凹凸が大きくなり、粉塵が引っかかりやすくなるため好ましくない。

[0019] また、球状樹脂粒子 10 は、最短径 S と最長径 L の比 S/L が、0.7 以上が好ましく、さらに好ましくは 0.8 以上、特に好ましくは 0.9 以上である。0.7 未満であると、第二層 4 を形成するフッ素樹脂粒子 8 が良好に分散されないため好ましくない。

[0020] 有機樹脂剤 5 はエポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、メラミン樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリビニルブチラール、スチレン系樹脂、ポリエステルウレタン、アクリルウレタン、ポリアミド、ポリエステル樹脂、またはアクリル系樹脂などがあげられる。アクリル系樹脂は、(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリル酸エステル等に由来する構造単位を有する重合体である。アクリル系樹脂は架橋構造を含んでいてもよく、架橋構造は架橋性の官能基を有する単量体に由来して形成される。架橋性の官能基としては、例えば、イソシアネート基、オキサゾリン基、メチレン基、カルボジイミド基、またはアジリジン基などが挙げられる。また、架橋構造はメラミン等に由来して形成されていてもよい。アクリル系樹脂を含む樹脂組成物としては、付着性を有する樹脂層を形成可能な市販品から適宜選択すればよく、例えば、DIC 社製のボンコートシリーズ、または日本パーカライジング社製の TOP シリーズ等を挙げることができる。エポキシ系樹脂は、分子内にエポキシ基を有する単量体に由来する構造単位を含んで構成される重合体である。エポキシ系樹脂は、架橋構造を含んでいてもよく、上述した架橋構造は架橋性の官能基を有する単量体に由来して形成される。エポキシ系樹脂を含む樹脂組成物としては、付着性を有する樹脂層を形成可能な市販品から適宜選択すればよく、例えば、DIC 社製の EPICRON 等を挙げることができる。また、エポキシ系樹脂を含む樹脂組成物としては、1 種単独で含んでいてもよく、2 種以上を組合せて含んでいてもよい。

[0021] 抗ウイルス剤 6 は、無機系または有機系の材料が用いることができる。無

機系の抗ウイルス剤6としては、銀、銅、亜鉛、チタン、タングステン等から選ばれる少なくとも1種の金属を含む金属酸化物あるいは金属水和物の粒子を用いることもできる。例えば、酸化銅(Ⅰ)、酸化銅(Ⅱ)、炭酸銅(Ⅱ)、水酸化銅(Ⅱ)、塩化銅(Ⅱ)、銀ナノ粒子及び銅ナノ粒子の少なくとも一方が担持された酸化アルミニウム(Ⅲ)、銀ナノ粒子及び銅ナノ粒子の少なくとも一方が担持された二酸化ケイ素、銀ナノ粒子及び銅ナノ粒子の少なくとも一方が担持された酸化亜鉛、銀ナノ粒子及び銅ナノ粒子の少なくとも一方が担持された酸化チタン、または酸化タングステン、銀ナノ粒子及び銅ナノ粒子の少なくとも一方が担持されたリン酸カルシウム等が挙げられる。シナネンゼオミック株式会社の銀系無機添加剤(E X 2 0 7 0 6 D)、または太平化学産業株式会社の銀系無機添加剤(E X 2 0 7 0 6 B)などが挙げられる。銀イオン及び銅イオンの少なくとも一方で交換されたゼオライトは、さらに亜鉛イオン等の他の金属イオンで交換されていてもよい。更に、ランタンモリブデン酸化物系無機フィラー $\text{La}_2\text{Mo}_2\text{O}_9$ (LMO)などが挙げられる。尚、ここでいう銀ナノ粒子は、直径が1～100nm程度の銀粒子を含む銀ナノ粒子を指し、銅ナノ粒子は、直径が1～100nm程度の銅粒子を含む銅ナノ粒子を指す。

[0022] 有機系の抗ウイルス剤6としては、抗微生物樹脂、スルホン酸系界面活性剤、銅のアルコキシド、及び、ビス型第四級アンモニウム塩からなる群から選択される少なくとも1種であることが望ましい。上記有機系の抗ウイルス剤6が、抗微生物樹脂、スルホン酸系界面活性剤、スルホン酸含有ポリマー、及び、ビス型第四級アンモニウム塩、マルチブロックポリマーからなる群から選択される少なくとも1種であると、有機系の抗ウイルス剤6はコーティング膜の全体に広がり、高い抗微生物活性を有する抗微生物部材となる。有機系の抗ウイルス剤6は、ベンズイミダゾール系として、2-4チアゾリルベンズイミダゾールメチル3ベンズイミダロールカルバーメート、第四級アンモニウム塩として、ポリオキシエチレン(ジメチルイミノ)エチレン(ジメチルイミノ)エチレンクロライド、オクタデシルジメチル(3-トリエト

キシシリルプロピル) アンモニウムクロライド、塩化ベンザルコニウム、塩化ベンセントニウム、または塩化ジアルキルジメチルアンモニウムなどがあげられる。

[0023] 第一層3の膜厚は $1.0\ \mu\text{m}$ 以上 $10.0\ \mu\text{m}$ 以下であり、第二層4は $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $5.0\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。第一層の膜厚は $2.0\ \mu\text{m}$ 以上 $8.0\ \mu\text{m}$ 以下であることが更に好ましい。第一層の膜厚が $2.0\ \mu\text{m}$ 以上 $8.0\ \mu\text{m}$ 以下であることによって、優れた抗ウイルス性と長期耐久性を発揮することができる。第二層4の膜厚は $0.2\ \mu\text{m}$ 以上 $4.5\ \mu\text{m}$ 以下であることが更に好ましい。第二層4の膜厚が $0.2\ \mu\text{m}$ 以上 $4.5\ \mu\text{m}$ 以下であることによって、優れた抗ウイルス性と粉塵付着抑制性能を発揮することができる。第一層3の膜厚は、成膜に用いる組成物の濃度や、成膜に用いるバーコーターNo.の選択などによって調整することができる。また、膜厚は、蛍光X線、赤外膜厚計、またはコーティング膜剥離による質量測定などで測定することが可能である。尚、第一層3の膜厚は、有機樹脂剤5によって形成された厚さを指し、第二層4の膜厚は、無機粒子7と抗ウイルス剤6とフッ素樹脂粒子8と防かび抗菌剤9とを含む厚さを指す。

[0024] [第二層]

第二層4を形成する無機粒子7は、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Sb_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 Fe_2O_3 、 CeO_2 、 AgO 、 CuO 、 Cu_2O 、 ZnO およびこれらの複合酸化物または混合物から選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする。本開示の無機粒子7は、親水性のシリカ粒子、チタン粒子が好ましい。無機粒子7が球状粒子であることにより、さらに、この効果を高めることができる。

[0025] シリカ粒子の平均粒径は、光散乱法により測定した場合、平均粒径が $5\ \text{nm}$ 以上 $100\ \text{nm}$ 程度以下であることが好ましい。特に、 $5\ \text{nm}$ 以上 $100\ \text{nm}$ 以下の範囲内にあるシリカ粒子では、1つのシリカ粒子について、シリカ粒子重量のおおよそ $15\sim 30\%$ の重量に相当する表面部分が半ば水に溶解した状態となっている。平均粒径が $5\ \text{nm}$ 未満のシリカ粒子は、半ば水に

溶解した状態のシリカ成分の割合が高くなりすぎて、シリカ粒子同士が凝集してしまう。平均粒径が100nm以下のシリカ粒子であれば、コーティング膜により反射する光の散乱が小さくなるため、コーティング膜の透明性が向上し、基材の色調や風合いの変化を抑え、基材の色調や風合いを損なわないようにすることができる。また、無機粒子7として、平均粒径が5nm以上100nm以下のシリカ粒子を使用することで、得られるコーティング膜中のシリカ成分が、緻密ではありながらシリカ粒子間に微細な空隙を有するものとなる。緻密さにより膜厚を小さくできるとともに、空隙により汚染の原因となる粒子との分子間力、つまり粒子との付着力が小さくなるため、固着させにくくする効果がある。

[0026] 本実施の形態で用いるフッ素樹脂粒子8は、水性媒体中に分散するものであれば特に制限されない。フッ素樹脂粒子の具体例としては、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、FEP（テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体）、PFA（テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）、ETFE（エチレン・テトラフルオロエチレン共重合体）、ECTFE（エチレン・クロロトリフルオロエチレン共重合体）、PVDF（ポリフッ化ビニリデン）、PCTFE（ポリクロロトリフルオロエチレン）、PVF（ポリフッ化ビニル）、これらの共重合体または混合物から選ばれる少なくとも1種が挙げられる。上記フッ素樹脂粒子に他の樹脂粒子を混合してもよい。界面活性剤やポリマー中に含まれる親水基の効果で水性媒体中に安定分散したディスパージョンの形態を有するものを使用することもできる。

[0027] フッ素樹脂粒子8の平均粒径は、光散乱法により測定した場合、50nm以上500nm以下が好ましく、100nm以上250nm以下がより好ましい。このような平均粒径を有するフッ素樹脂粒子8は、コーティング組成物中に分散しやすく、且つ無機粒子に対して十分大きいため、コーティング膜の表面に露出しやすくなる。平均粒径が500nmを超えると、コーティング膜の表面に露出しているフッ素樹脂粒子の領域が大きくなりすぎて疎水

性の汚染物質が付着しやすくなる場合や、コーティング膜の凹凸が大きくなり汚染物質が固着し易くなる場合がある。一方、フッ素樹脂粒子の平均粒径が50nm未満であると、コーティング膜の表面にフッ素樹脂粒子が露出しにくくなる場合がある。

[0028] 防かび抗菌剤9は、有機ヨウ素化合物、イソチアゾリン化合物及びアラニン化合物からなる群から選択される化合物であって、水に容易に溶解するものであればよい。水溶性の防かび剤を配合すると、水性媒体に防かび剤成分が溶解し、コーティング膜を形成した際に防かび剤成分が全面にわたって分散されることになる。有機ヨウ素化合物の具体例としては、3-ヨード-2-プロピニルピチルカーバメイト、ジヨードメチルー-p-トルイルスルホン、p-クロロフェニル-3-ヨードプロパルギルフォルマル等が挙げられる。イソチアゾリン化合物の具体例としては、5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン、2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン、2-n-オクチル-4-イソチアゾリン-3-オン、4,5-ジクロロ-2-n-オクチル-4-イソチアゾリン-3-オン、2-メチル-4,5-トリメチレン-4-イソチアゾリン-3-オン、1,2-ベンゾイソチアゾリン-3-オン、n-ブチル-ベンゾイソチアゾリン-3-オン等が挙げられる。アラニン化合物の具体例としては、N-ラウリル-β-アラニン等が挙げられる。有機ヨウ素化合物、イソチアゾリン化合物及びアラニン化合物は、単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。本開示で用いられる水分散性防かび剤粒子は、イミダゾール化合物、トリアゾール化合物、ピリチオン化合物、チアゾール化合物及びチオフェン化合物からなる群から選択される化合物であって、水性媒体中に分散できるものであればよい。この水分散性防かび剤粒子は、20℃における水への溶解度が0.5mg/L以下であることが好ましい。溶解度が0.5mg/Lを超えると、水回り部品など水が多く存在する環境下において効果が限定されてしまう。イミダゾール化合物の具体例としては、2-ベンズイミダゾールカルバミン酸メチル、1-(ブチルカルバモイル)-2-ベンズイミダゾールカルバミ

ン酸メチル、チアベンダゾール等が挙げられる。トリアゾール化合物の具体例としては、2-(4-クロロフェニル)-3-シクロプロピル-1-(1H-1,2,4-トリアゾール-1-イル)-ブタン-2-オール、4,4-ジメチル-3-(1H-1,2,4-トリアゾール-1-イルメチル)ペンタン-3-オール等が挙げられる。ピリチオン化合物の具体例としては、ジンクピリチオン、ナトリウムピリチオン等が挙げられる。チアゾール化合物の具体例としては、2-(4-チオシアノメチルチオ)ベンゾチアゾール等が挙げられる。チオフェン化合物の具体例としては、3,3,4,4-テトラクロロテトラヒドロチオフェン-1,1-ジオキシドなど3,3,4-トリクロロテトラヒドロチオフェン-1,1-ジオキシド、3,3,4,4-テトラクロロテトラヒドロチオフェン-1,1-ジオキシド等が挙げられる。これらの化合物は、単独で用いてもよいし、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

[0029] 防かび抗菌剤9の含有量は、無機粒子と疎水性樹脂粒子との合計質量に対して、0.1質量%以上25.0質量%以下であり、好ましくは1.0質量%以上15.0質量%以下である。含有量が0.1質量%未満であると、かびを抑制する効果が十分に得られない。一方、含有量が25.0質量%を超えると、コーティング膜の凹凸が大きくなりすぎて汚れが付着しやすくなり、汚れから菌糸の発芽が起こる。

[0030] また、防かび抗菌剤9の平均粒径は、0.1 μm 以上3.0 μm 以下であることが好ましい。平均粒径が0.1 μm 未満であると、コーティング膜表面に付着した孢子から発芽する菌糸の発育を抑制する効果が乏しい。一方、平均粒径が3.0 μm を超えると、コーティング膜の凹凸が大きくなりすぎて汚れが付着しやすくなり、汚れからかびの発芽が起こる。なお、本開示で用いられる水分散性防かび剤粒子の平均粒径は、大塚電子株式会社製ELS Z-2により測定された値である。

[0031] 抗ウイルス剤6は、第一層3で述べたものと同様に実施することができる。

[0032] 以上のとおり、本実施の形態 1 に示す、基材上に形成された第一層と、第一層上に形成された第二層とを備え、第一層は球状樹脂粒子と有機樹脂剤と抗ウイルス剤とを含み、第二層は無機粒子とフッ素樹脂粒子と防かび抗菌剤と抗ウイルス剤とを含み、さらに、前記第一層の水接触角が 60 度以上 110 度未満であるコーティング膜は、長期にわたって粉塵付着抑制性能と防かび性能と抗ウイルス性能を発揮するという効果を奏する。

[0033] 実施の形態 2.

実施の形態 2 は、基材 2 にコーティング膜 1 を形成する製造工程に関するものである。本実施の形態 2 に示す基材 2 にコーティング膜 1 を形成する製造工程は、第一層 3 及び第二層 4 のそれぞれを形成するコーティング組成物を調合する工程と、基材 2 に第一層 3 を形成する第 1 工程と、第一層 3 上に第二層 4 を形成する第 2 工程とを含む。コーティング組成物は、媒体として水を含む水系組成物である。第 1 工程の第一層 3 のコーティング剤の基材 2 への付与方法としては、例えばバーコーター、ロールコーター、またはフローコーター等の通常用いられる塗布装置を用いる方法が挙げられる。また、組成物の付与量は目的とする層の厚み等に応じて適宜選択すればよい。

[0034] 第 2 工程の付与方法としては、例えば、バーコーター、ロールコーター、またはフローコーター等の通常用いられる塗布装置を用いる方法が挙げられる。第 2 工程のコーティング組成物に対する無機粒子 7 の添加量は、0.01 質量%以上 5.0 質量%以下が好ましく、0.02 質量%以上、4.0 質量%以下がさらに好ましい。0.01 質量%未満であると、無機粒子 7 がまばらになって親水層膜の基体を形成できず十分な粉塵付着抑制が得られない。5.0 質量%を超えると、親水層膜の基体が厚くなりすぎて、クラックが生じやすくなるため好ましくない。また、着臭も発生しやすくなるため、好ましくない。

[0035] フッ素樹脂粒子 8 の含有量は、コーティング組成物に対して 0.01 質量%以上 5.0 質量%以下が好ましい。フッ素樹脂粒子 8 の含有量が所定値以上であることによって、優れた防汚性を発揮することができる。フッ素樹脂

粒子 8 の含有量が所定値を超えると、フッ素樹脂粒子 8 に基づく疎水性が向上し過ぎてしまい、親水性が低下してしまう。また、凹凸が多くなり、粉塵が引っかかるなどして好ましくない。上記記載の方法により、基材 2 の表面に粉塵付着抑制を有するコーティング膜 1 を形成することができる。

[0036] 基材 2 へのコーティング膜 1 の形成は、基材 2 へコーティング組成物を塗布する工程と、乾燥する工程とを経て実施される。コーティング膜 1 の形成にあたっては、第一層 3 を形成した後、第二層 4 を形成する。尚、第一層 3 及び第二層 4 の形成方法は、以下に示す塗布方法及び乾燥方法を任意に適用可能である。コーティング組成物をスプレー、ローラー、または浸漬での塗布が可能で、常温の自然乾燥で処理が可能である。温風やオーブン加熱で反応を促進することで、より強固なコーティング膜とすることが出来る。この場合の加熱は、40℃以上、250℃以下が好ましい。40℃未満では、加熱には乾燥促進の効果しかない。250℃を超えるような温度ではコーティング膜 1 の熱劣化により、クラック等が生じることがあり好ましくない。また、コーティング組成物への浸漬時間やスプレーの吹き付け時間を長くする方法がある。この方法で接触時間を10秒以上、好ましくは30秒以上にすることで十分なコーティング膜 1 を形成することが出来る。10秒未満では、通常塗布と差は認められない。30秒を超える時間では、時間が延びても効果にはほとんど変化がなく、所要時間が長くなるだけという問題があり好ましくない。他の方法として、コーティング液または被コーティング物の温度を上げる方法もある。この温度を、30℃以上、60℃以下にすることで、十分な反応を進めやすい。30℃未満では加熱の効果が小さすぎる。60℃を超える温度では、コーティング液の蒸発が激しく、乾燥が速くなる分、均質な塗布が難しくなるため好ましくない。

[0037] 実施の形態 3.

図 2 は、実施の形態 3 に係る空気調和機の室内機 100 の断面模式図である。室内機 100 は、空気調和機の枠体である室内機本体 110 をはじめ、室内機 100 を構成する部品の一例として、ドレンパン 113、ドレンパン

114、送風ファン115、風路壁116、熱交換器117、熱交換器118、熱交換器119、上下風向可変ベーン120及び前面パネル121を備えた例を示す。なお、実施の形態1に係るコーティング膜1と同一の機能及び作用を有する構成要素については、同一の符号を付してその説明を省略する。

[0038] 室内機本体110の前面には、前面パネル121が開閉可能に取り付けられる。室内機本体110の上面側には、空気調和機の室内機100が据え付けられる室内から空気を吸い込むための吸込口111が形成されている。室内機本体110の下面側には、室内に空気を吹き出すための吹出口112が形成されている。吹出口112には、上下風向可変ベーン120が回転自在に取り付けられている。上下風向可変ベーン120は、吹出口112から吹き出す気流の上下の向きを調節する。

[0039] 送風ファン115は、室内機本体110の内部に設置される。送風ファン115は、空気を室内機本体110の内部に吸い込むとともに、吸い込んだ空気を室内機本体110の外部に吹き出す。本実施の形態において、送風ファン115は、クロスフローファンである。

[0040] 熱交換器117、熱交換器118及び熱交換器119は、室内機本体110の内部に配置される。熱交換器117は送風ファン115の背面側の上部に配置され、熱交換器118は送風ファン115の前面側の上部に配置され、熱交換器119は送風ファン115の前面側に配置されている。すなわち、熱交換器119は、熱交換器118の下部に位置し、熱交換器117は、熱交換器118の背面に位置する。

[0041] 熱交換器119の下方には、結露水を回収するためのドレンパン113が配置されている。熱交換器117の下方にも、ドレンパン114が配置されている。ドレンパン113及びドレンパン114は、室内機本体110の一部として形成されている。

[0042] 送風ファン115、風路壁116、及びドレンパン113の少なくとも一部の表面には、コーティング膜1が形成されている。ドレンパン113の表面

の全てに、コーティング膜 1 が形成されてもよい。また、ドレンパン 114 の少なくとも一部の表面には、コーティング膜 1 が形成されてもよい。ドレンパン 114 の全てがコーティング膜 1 によって形成されてもよい。換言すれば、ドレンパン 113 及びドレンパン 114 は、ドレンパン 113 及びドレンパン 114 の少なくとも一方の表面に、実施の形態 1 で説明したコーティング膜 1 を有するものである。なお、コーティング膜 1 の形成方法は、実施の形態 2 で説明したのと同様である。

[0043] 形成されるコーティング膜 1 は、粉塵付着抑制の性能と長期の抗ウイルス性能および防かび性能を有するため、空気調和機の各種部材に使用するのに好適である。特に、送風ファン 115、風路壁 116、ドレンパン 113 及びドレンパン 114 の双方にコーティング膜 1 が形成されていることが好ましい。従って、コーティング膜 1 が形成された各種部材を有する実施の形態 3 に係る空気調和機は、長期にわたって粉塵付着抑制性能と防かび性能と抗ウイルス性能とを有する。

実施例

[0044] 以下、実施例及び比較例により本開示の詳細を説明するが、これらによって本開示の内容が限定されるものではない。

尚、基板としては、いずれも板厚 1 mm のポリスチレン (PS) 樹脂板を用いた。

[0045] <実施例 1>

第一層を構成するコーティング組成物として、球状樹脂粒子 (モメンティブ社製 TOSPEAL R130) 1.0 質量%と有機樹脂剤 (第一工業製薬社製ポリウレタン水分散体) 2.0 質量%と抗ウイルス剤 (住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントール AV-18F) 0.5 質量%とを調合した。第一層を構成するコーティング組成物を PS 基材に塗布し、60℃ 恒温槽にて 120 分乾燥して、第一層を形成した。

続いて、第二層を構成するコーティング組成物として、シリカ粒子 (日揮触媒化成社製 (登録商標) カタロイド S1-550) 2.0 質量%とフッ素樹

脂粒子（ＡＧＣ社製（登録商標）フルオンＡＤ９１１Ｅ）２．０質量％と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールＡＶ－１８Ｆ）１．０質量％と防かび抗菌剤（富士ケミカル株式会社製ＭＰ－１０２ＳＶＰ０５）１．０質量％とを調合した。第二層を構成するコーティング組成物を第一層上に塗布し、６０℃恒温槽にて２０分乾燥することで第二層を形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層と第二層との膜厚の構成は、表１の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0046] ＜実施例２＞

第一層を構成するコーティング組成物として、球状樹脂粒子（モメンティブ社製ＴＯＳＰＥＡＬＲ３１２０）１．０質量％と有機樹脂剤（第一工業製薬社製ポリウレタン水分散体）０．５質量％と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールＡＶ－１８Ｆ）０．５質量％とを調合した。第一層を構成するコーティング組成物をＰＳ基材に塗布し、６０℃恒温槽にて１２０分乾燥して、第一層を形成した。

続いて、第二層を構成するコーティング組成物として、シリカ粒子（日揮触媒化成社製（登録商標）カタロイドＳ１－５５０）０．２質量％とフッ素樹脂粒子（ＡＧＣ社製（登録商標）フルオンＡＤ９１１Ｅ）０．１質量％と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールＡＶ－１８Ｆ）１．０質量％と防かび抗菌剤（富士ケミカル株式会社製ＭＰ－１０２ＳＶＰ０５）１．０質量％とを調合した。第二層を構成するコーティング組成物を第一層上に塗布し、６０℃恒温槽にて２０分乾燥することで第二層を形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層と第二層との膜厚の構成は、表１の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0047] ＜実施例３＞

第一層を構成するコーティング組成物として、球状樹脂粒子（モメンティブ社製ＴＯＳＰＥＡＬＲ１３０）２．０質量％と有機樹脂剤（第一工業製薬社

製ポリウレタン水分散体) 5.0質量%と抗ウイルス剤(住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F) 0.5質量%とを調合した。第一層を構成するコーティング組成物をPS基材に塗布し、60℃恒温槽にて120分乾燥して、第一層を形成した。

続いて、第二層を構成するコーティング組成物として、シリカ粒子(日揮触媒化成社製(登録商標)カタロイドS1-550) 5.0質量%とフッ素樹脂粒子(AGC社製(登録商標)フルオンAD911E) 5.0質量%と抗ウイルス剤(住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F) 1.0質量%と防かび抗菌剤(富士ケミカル株式会社製MP-102SVPO5) 1.0質量%とを調合した。第二層を構成するコーティング組成物を第一層上に塗布し、60℃恒温槽にて20分乾燥することで第二層を形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層と第二層との膜厚の構成は、表1の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0048] <実施例4>

第一層を構成するコーティング組成物として、球状樹脂粒子(モメンティブ社製XC99-A8808) 1.0質量%と有機樹脂剤(第一工業製薬社製ポリウレタン水分散体) 2.0質量%と抗ウイルス剤(住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F) 0.5質量%とを調合した。第一層を構成するコーティング組成物をPS基材に塗布し、60℃恒温槽にて120分乾燥して、第一層を形成した。

続いて、第二層を構成するコーティング組成物として、シリカ粒子(日揮触媒化成社製(登録商標)カタロイドS1-550) 2.0質量%とフッ素樹脂粒子(AGC社製(登録商標)フルオンAD911E) 2.0質量%を用いと抗ウイルス剤(住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F) 1.0質量%と防かび抗菌剤(富士ケミカル株式会社製MP-102SVPO5) 1.0質量%とを調合した。第二層を構成するコーティング組成物を第一層上に塗布し、60℃恒温槽にて20分乾燥するこ

とで第二層を形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層と第二層との膜厚の構成は、表1の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0049] <実施例5>

第一層を構成するコーティング組成物として、球状樹脂粒子（モメンティブ社製TOSPEALR3120）1.0質量%と有機樹脂剤（第一工業製薬社製ポリウレタン水分散体）2.0質量%と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F）0.5質量%とを調合した。第一層を構成するコーティング組成物をPS基材に塗布し、60℃恒温槽にて120分乾燥して、第一層を形成した。

続いて、第二層を構成するコーティング組成物として、シリカ粒子（日揮触媒化成社製（登録商標）カタロイドS1-550）2.0質量%とフッ素樹脂粒子（AGC社製（登録商標）フルオンAD911E）2.0質量%と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F）1.0質量%と防かび抗菌剤（富士ケミカル株式会社製MP-102SVPO5）1.0質量%とを調合した。第二層を構成するコーティング組成物を第一層上に塗布し、60℃恒温槽にて20分乾燥することで第二層を形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層と第二層との膜厚の構成は、表1の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0050] <実施例6>

第一層を構成するコーティング組成物として、球状樹脂粒子（モメンティブ社製TOSPEALR130）2.0質量%と有機樹脂剤（第一工業製薬社製ポリウレタン水分散体）2.0質量%と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F）0.5質量%とを調合した。第一層を構成するコーティング組成物をPS基材に塗布し、60℃恒温槽にて120分乾燥して、第一層を形成した。

続いて、第二層を構成するコーティング組成物として、シリカ粒子（日産

化学社製（登録商標）スノーテックスST-XS）2.0質量%とフッ素樹脂粒子（AGC社製（登録商標）フルオンAD911E）2.0質量%と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F）1.0質量%と防かび抗菌剤（富士ケミカル株式会社製MP-102SVP05）1.0質量%とを調合した。第二層を構成するコーティング組成物を第一層上に塗布し、60℃恒温槽にて20分乾燥することで第二層を形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層と第二層との膜厚の構成は、表1の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0051] <実施例7>

第一層を構成するコーティング組成物として、球状樹脂粒子（モメンティブ社製TOSPEALR130）2.0質量%と有機樹脂剤（第一工業製薬社製ポリウレタン水分散体）2.0質量%と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F）0.5質量%とを調合した。第一層を構成するコーティング組成物をPS基材に塗布し、60℃恒温槽にて120分乾燥して、第一層を形成した。

続いて、第二層を構成するコーティング組成物として、シリカ粒子（日産化学社製（登録商標）スノーテックスMP1040）2.0質量%とフッ素樹脂粒子（AGC社製（登録商標）フルオンAD911E）2.0質量%と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F）1.0質量%と防かび抗菌剤（富士ケミカル株式会社製MP-102SVP05）1.0質量%とを調合した。第二層を構成するコーティング組成物を第一層上に塗布し、60℃恒温槽にて20分乾燥することで第二層を形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層と第二層との膜厚の構成は、表1の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0052] <実施例8>

第一層を構成するコーティング組成物として、球状樹脂粒子（モメンティブ

ブ社製TOSPEALR130) 2.0質量%と有機樹脂剤(第一工業製薬社製ポリウレタン水分散体) 2.0質量%と抗ウイルス剤(住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F) 0.5質量%とを調合した。第一層を構成するコーティング組成物をPS基材に塗布し、60℃恒温槽にて120分乾燥して、第一層を形成した。

続いて、第二層を構成するコーティング組成物として、シリカ粒子(日産化学社製(登録商標)スノーテックスST-XS) 2.0質量%とフッ素樹脂粒子(AGC社製(登録商標)フルオンAD911E) 2.0質量%と抗ウイルス剤(住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F) 1.0質量%と防かび抗菌剤(日揮触媒化成株式会社ATOMYBALL-UA) 1.0質量%とを調合した。第二層を構成するコーティング組成物を第一層上に塗布し、60℃恒温槽にて20分乾燥することで第二層を形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層と第二層との膜厚の構成は、表1の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0053] <実施例9>

第一層を構成するコーティング組成物として、球状樹脂粒子(モメンティブ社製TOSPEALR130) 2.0質量%と有機樹脂剤(第一工業製薬社製ポリウレタン水分散体) 2.0質量%と抗ウイルス剤(住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F) 0.5質量%とを調合した。第一層を構成するコーティング組成物をPS基材に塗布し、60℃恒温槽にて120分乾燥して、第一層を形成した。

続いて、第二層を構成するコーティング組成物として、シリカ粒子(日産化学社製(登録商標)スノーテックスMP-1040) 2.0質量%とフッ素樹脂粒子(AGC社製(登録商標)フルオンAD911E) 2.0質量%と抗ウイルス剤(住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F) 1.0質量%と防かび抗菌剤(シナネンゼオミック社製エッセンガード10) 1.0質量%とを調合した。第二層を構成するコーティン

グ組成物を第一層上に塗布し、60℃恒温槽にて20分乾燥することで第二層を形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層と第二層との膜厚の構成は、表1の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0054] <比較例1>

第一層を構成するコーティング組成物として、有機樹脂剤（第一工業製薬社製ポリウレタン水分散体）2.0質量%と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F）0.5質量%とを調合した。第一層を構成するコーティング組成物をPS基材に塗布し、60℃恒温槽にて120分乾燥して、第一層を形成した。

続いて、第二層を構成するコーティング組成物として、シリカ粒子（日揮触媒化成社製（登録商標）カタロイドS1-550）2.0質量%とフッ素樹脂粒子（AGC社製（登録商標）フルオンAD911E）2.0質量%と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F）と1.0質量%、防かび抗菌剤（富士ケミカル株式会社製MP-102SVPO5）1.0質量%とを調合した。第二層を構成するコーティング組成物を第一層上に塗布し、60℃恒温槽にて20分乾燥することで第二層を形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層と第二層との膜厚の構成は、表1の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0055] <比較例2>

第一層を構成するコーティング組成物として、球状樹脂粒子（モメンティブ社製TOSPEALR130）2.0質量%と有機樹脂剤（第一工業製薬社製ポリウレタン水分散体）2.0質量%と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントールAV-18F）0.5質量%とを調合した。第一層を構成するコーティング組成物をPS基材に塗布し、60℃恒温槽にて120分乾燥して、第一層を形成した。第二層は形成しなかった。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層の膜厚の

構成は、表 1 の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0056] <比較例 3>

第一層は形成せず、第二層を構成するコーティング組成物として、シリカ粒子（日揮触媒化成社製（登録商標）カタロイド S I - 5 5 0）2.0 質量%、フッ素樹脂粒子（AGC 社製（登録商標）フルオン AD 9 1 1 E）2.0 質量%を用い、抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントール AV - 1 8 F）0.5 質量%、防かび抗菌剤（富士ケミカル株式会社製 MP - 1 0 2 S V P 0 5）1.0 質量%にて、表 1 に示す組成にて塗布し、60℃恒温槽にて20分乾燥することでコーティング膜を形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第二層との膜厚の構成は、表 1 の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0057] <比較例 4>

第一層を構成するコーティング組成物として、球状樹脂粒子（モメンティブ社製 T O S P E A L R 1 3 0）2.0 質量%と有機樹脂剤（第一工業製薬社製ポリウレタン水分散体）2.0 質量%と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントール AV - 1 8 F）0.5 質量%とを調合した。第一層を構成するコーティング組成物を PS 基材に塗布し、60℃恒温槽にて120分乾燥して、第一層を形成した。

続いて、第二層を構成するコーティング組成物として、フッ素樹脂粒子（AGC 社製（登録商標）フルオン AD 9 1 1 E）6.0 質量%と抗ウイルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントール AV - 1 8 F）0.5 質量%と防かび抗菌剤（富士ケミカル株式会社製 MP - 1 0 2 S V P 0 5）1.0 質量%とを調合した。第二層を構成するコーティング組成物を第一層上に塗布し、60℃恒温槽にて20分乾燥することで第二層を形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層と第二層との膜厚の構成は、表 1 の通りである。膜厚は、断面観測によって測定した。

[0058] <比較例 5>

第一層を構成するコーティング組成物として、球状樹脂粒子（モメンティ
ブ社製 T O S P E A L R 1 3 0 ） 2.0 質量%と有機樹脂剤（第一工業製薬社
製ポリウレタン水分散体） 2.0 質量%と抗ウイルス剤（住化エンバイロメン
タルサイエンス株式会社製ネオシントール A V - 1 8 F ） 0.5 質量%とを調
合した。第一層を構成するコーティング組成物を P S 基材に塗布し、 6 0 ° C
恒温槽にて 1 2 0 分乾燥して、第一層を形成した。

続いて、第二層を構成するコーティング組成物として、シリカ粒子（日揮
触媒化成社製（登録商標）カタロイド S I - 5 5 0 ） 2.0 質量%とフッ素樹
脂粒子（A G C 社製（登録商標）フルオン A D 9 1 1 E ） 2.0 質量%と抗ウ
イルス剤（住化エンバイロメンタルサイエンス株式会社製ネオシントール A
V - 1 8 F ） 1.0 質量%とを調合した。第二層を構成するコーティング組
成物を第一層上に塗布し、 6 0 ° C 恒温槽にて 2 0 分乾燥することで第二層を
形成した。形成したコーティング膜に含まれる各粒子の平均粒径及び第一層
と第二層との膜厚の構成は、表 1 の通りである。膜厚は、断面観測によって
測定した。

[0059] 上記の実施例 1 から 9 及び比較例 1 から 5 で形成したコーティング膜につ
いて、球状樹脂粒子の平均粒径と第一層膜厚と第二層膜厚と無機粒子の平均
粒径と防かび抗菌粒子の平均粒径との構成の一覧を表 1 に示す。

<表 1>

	球状樹脂粒子の平均粒径 (μm)	第一層膜厚 (μm)	第二層膜厚 (μm)	無機粒子の平均粒径 (nm)	防かび抗菌粒子の平均粒径 (μm)
実施例1	2.0	5.0	2.6	10.0	0.8
実施例2	2.0	1.2	0.2	10.0	0.8
実施例3	2.0	9.5	4.7	10.0	0.8
実施例4	0.7	6.0	2.3	10.0	0.8
実施例5	12.0	6.4	4.0	10.0	0.8
実施例6	2.0	5.3	2.8	5.0	0.8
実施例7	2.0	5.3	2.6	100.0	0.8
実施例8	2.0	5.1	3.0	10.0	0.2
実施例9	2.0	5.9	2.8	10.0	2.0
比較例1	—	5.8	2.6	10.0	0.8
比較例2	2.0	5.4	—	—	—
比較例3	—	—	2.4	10.0	0.8
比較例4	2.0	5.8	3.0	—	0.8
比較例5	2.0	5.2	3.6	10.0	—

[0060] コーティング膜における粉塵の付着抑制性能は粉塵の固着性を評価することにより行った。温度25℃及び湿度50%条件下において、JIS15種をエアでコーティング膜を有する部材上に吹き付け、初期（10秒後）と5時間経過後に実施した。その後、メンディングテープ（住友3M社製）により採取し、分光光度計（島津製作所社製；UV-3100PC）による吸光度（波長550nm）を測定し、下記の基準に従って評価した。吸光度が小さいほどコーティング膜における粉塵の付着抑制性能が良好であるといえる。

<粉塵付着抑制性能>

- 1：吸光度が0.1未満のもの。
- 2：吸光度が0.1以上0.2未満のもの。
- 3：吸光度が0.2以上0.3未満のもの。
- 4：吸光度が0.3以上0.4未満のもの。
- 5：吸光度が0.4以上のもの。

[0061] 防かび性能は、プラスチック製品のかび抵抗性を評価する定性試験として「JIS Z2911, 10. プラスチック製品の試験」に規定されている

。また、この試験方法は3種に分けられ、今回は方法Bを採用した。試験では次の5種類のかびの胞子を含む混合胞子懸濁液を使用した。5種類のかびの胞子は、*Aspergillus niger* NBRC 105649、*Penicillium pinophilum* NBRC 33285、*Paecilomyces variotii* NBRC 33284、*Trichoderma virens* NBRC 6355、*Chaetomium globosum* NBRC 6347である。

<防かび性能>

0：肉眼及び顕微鏡下でかびの発育は認められない。

1：肉眼ではかびの発育が認められないが、顕微鏡下では明らかに確認する。

2：肉眼でかびの発育が認められ、発育部分の面積は試料の全面積の25%未満。

3：肉眼でかびの発育が認められ、発育部分の面積は試料の全面積の25%以上50%未満。

4：菌糸はよく発育し、発育部分の面積は試料の全面積の50%以上。

5：菌糸の発育は激しく、試料全面を覆っている。

[0062] <抗ウイルス性能>

作用時間は24時間、試験ウイルスはA型インフルエンザウイルス（H1N1型）、試験方法は抗菌試験方法（ISO 21702）に準拠した方法で試験を実施した。試験サンプル（サイズ50mm×50mm）を保湿シャーレに入れ、ウイルス液を0.1～0.2ml滴下し、40mm×40mmサイズのフィルム（PET）を乗せ、試験品とウイルスの接触効率を上げてから24時間後、試験品からウイルスを回収し、抗菌活性値を測定した。また、耐水性試験（区分）の試験後の抗菌活性値も測定した。

[0063] 上記試験の結果に基づく粉塵付着抑制性能及び防かび性能、抗ウイルス性能の抗菌活性値の結果を表2に示す。

<表2>

	初期粉塵	5時間経過 後粉塵	防かび性能	抗ウイルス 性能	抗ウイルス性能 (耐水後)
実施例1	1	1	1	4.5	4.3
実施例2	1	1	3	3.8	3.6
実施例3	3	1	3	2.3	2.4
実施例4	2	2	2	3.3	2.5
実施例5	1	3	2	2.3	2.8
実施例6	1	2	2	2.5	3.1
実施例7	2	3	2	2.0	3.6
実施例8	1	1	3	2.8	3.4
実施例9	1	1	3	3.5	3.2
比較例1	3	5	3	2.1	2.3
比較例2	1	2	3	3.1	0.5
比較例3	5	5	4	0.2	0.1
比較例4	4	4	3	2.1	2.1
比較例5	3	3	5	4.1	3.3

[0064] 表2に示されているように、実施例1～9のコーティング膜は、粉塵付着抑制性能が良好であると共に、防かび性能、抗ウイルス性能も高い。中でも、実施例1のコーティング膜は、粉塵の付着抑制性能、防かび性能、抗ウイルス性能が最も良好であった。

また、比較例1を有するコーティング膜は、球状樹脂粒子が配合されていないため、100時間経過後の粉塵付着抑制性能が悪化する結果となっている。また、第一層を含有していない比較例2のコーティング膜は、耐水試験後の抗ウイルス性能が悪化する結果となっている。さらに、比較例3のコーティング膜は、初期、100時間とも粉塵付着抑制性能が悪化する結果となっている。比較例4のコーティング膜は、粉塵付着抑制性能が悪化する結果となっている。比較例5のコーティング膜は、防かび性能が悪化する結果となっている。

以上の結果からわかるように、本開示によれば粉塵付着抑制性能と防かび性能と抗ウイルス性能を有し、長期の耐久性が得られるコーティング膜及びこれを備えた空気調和機を提供することができる。

[0065] 上記の各実施の形態1～3は、互いに組み合わせて実施することが可能である。また、以上の実施の形態に示した構成は、本開示の内容の一例を示す

ものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、本開示の要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

- [0066] 1 コーティング膜
2 基材
3 第一層
4 第二層
5 有機樹脂剤
6 抗ウイルス剤
7 無機粒子
8 フッ素樹脂粒子
9 防かび抗菌剤
10 球状樹脂粒子
100 室内機
110 室内機本体
111 吸込口
112 吹出口
113 ドレンパン
114 ドレンパン
115 送風ファン
116 風路壁
117 熱交換器
118 熱交換器
119 熱交換器
120 上下風向可変ベーン
121 前面パネル

請求の範囲

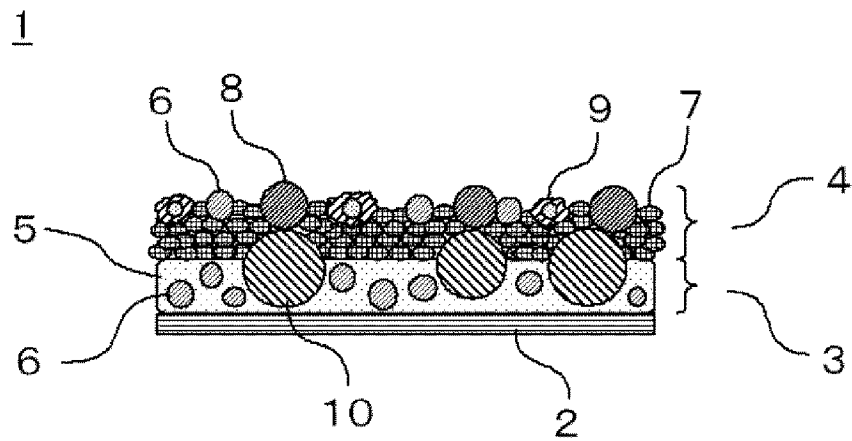
- [請求項1] 基材上に形成された第一層と、
前記第一層上に形成された第二層とを備え、
前記第一層は球状樹脂粒子と有機樹脂剤と抗ウイルス剤とを含み、
前記第二層は無機粒子とフッ素樹脂粒子と防かび抗菌剤と抗ウイルス剤とを含み、
さらに、前記第一層の水接触角が60度以上110度未満であるコーティング膜。
- [請求項2] 前記フッ素樹脂粒子の表面の一部が前記第二層の表面から露出し、
且つ前記第二層の表面に点在する請求項1に記載のコーティング膜。
- [請求項3] 前記第一層に対する前記球状樹脂粒子の含有量が0.1質量%以上10.0質量%以下であり、
前記第二層に対する前記フッ素樹脂粒子の含有量が0.01質量%以上5.0質量%以下であり、
前記第二層に対する前記無機粒子の含有量が0.01質量%以上5.0質量%以下であり、
前記無機粒子と前記フッ素樹脂粒子との合計質量に対して、前記防かび抗菌剤の含有量が0.1質量%以上25.0質量%以下である請求項1または請求項2に記載のコーティング膜。
- [請求項4] 前記第一層の膜厚が1.0 μ m以上10.0 μ m以下であり、
前記第二層の膜厚が0.1 μ m以上5.0 μ m以下である請求項1から請求項3のいずれかに記載のコーティング膜。
- [請求項5] 前記球状樹脂粒子の平均粒径が0.5 μ m以上15.0 μ m以下である請求項4に記載のコーティング膜。
- [請求項6] 前記フッ素樹脂粒子の平均粒径が50nm以上500nm以下である請求項4または請求項5に記載のコーティング膜。
- [請求項7] 前記無機粒子がシリカ粒子であって、
前記シリカ粒子の平均粒径が5nm以上100nm以下である請求

項4 から請求項6 のいずれかに記載のコーティング膜。

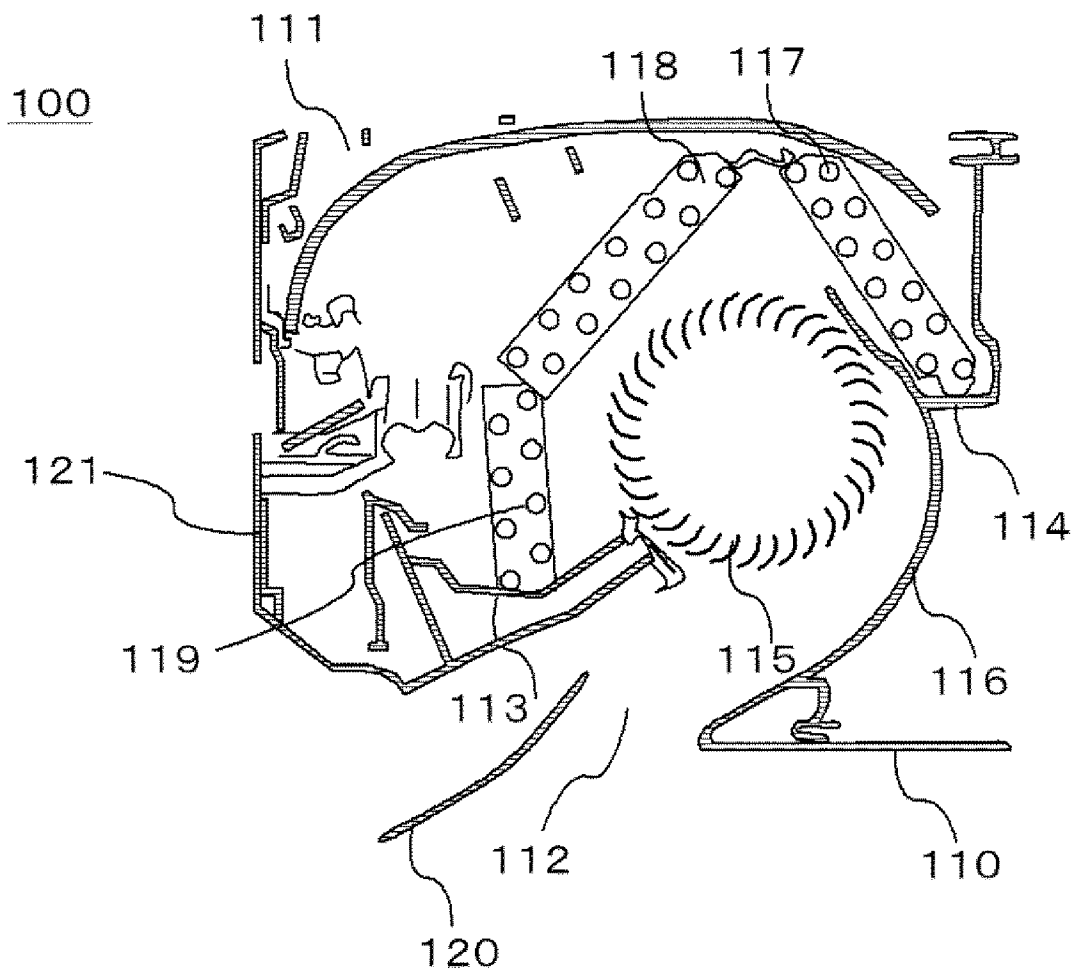
[請求項8] 前記防かび抗菌剤の粒子の平均粒径が0.1 μm 以上3.0 μm 以下である請求項4 から請求項7 のいずれかに記載のコーティング膜。

[請求項9] 請求項1 から請求項8のいずれかに記載のコーティング膜が形成されている部品を有した空気調和機。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/046588

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B05D 7/24**(2006.01)i; **B32B 27/18**(2006.01)i

FI: B32B27/18 Z; B05D7/24 303A

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)

B05D7/24; B32B27/18

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-186149 A (SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD) 20 August 2009 (2009-08-20) entire text	1-9
A	JP 2008-36588 A (SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD) 21 February 2008 (2008-02-21) entire text	1-9
A	JP 2004-188165 A (TOTO LTD) 08 July 2004 (2004-07-08) entire text	1-9
A	JP 2012-1586 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 05 January 2012 (2012-01-05) entire text	1-9
A	JP 2019-100675 A (UACJ CORP) 24 June 2019 (2019-06-24) entire text	1-9
A	JP 2012-24713 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 09 February 2012 (2012-02-09) entire text	1-9
A	JP 2009-243741 A (KOBE STEEL LTD) 22 October 2009 (2009-10-22) entire text	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 January 2022

Date of mailing of the international search report

08 February 2022

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/JP2021/046588

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2009-186149	A	20 August 2009	(Family: none)	
JP	2008-36588	A	21 February 2008	(Family: none)	
JP	2004-188165	A	08 July 2004	(Family: none)	
JP	2012-1586	A	05 January 2012	(Family: none)	
JP	2019-100675	A	24 June 2019	(Family: none)	
JP	2012-24713	A	09 February 2012	(Family: none)	
JP	2009-243741	A	22 October 2009	CN 101691982 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B05D 7/24(2006.01)i; B32B 27/18(2006.01)i FI: B32B27/18 Z; B05D7/24 303A														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B05D7/24; B32B27/18 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	JP 2009-186149 A（住友軽金属工業株式会社）20.08.2009（2009-08-20） 全文	1-9												
A	JP 2008-36588 A（住友軽金属工業株式会社）21.02.2008（2008-02-21） 全文	1-9												
A	JP 2004-188165 A（東陶機器株式会社）08.07.2004（2004-07-08） 全文	1-9												
A	JP 2012-1586 A（三菱電機株式会社）05.01.2012（2012-01-05） 全文	1-9												
A	JP 2019-100675 A（株式会社UACJ）24.06.2019（2019-06-24） 全文	1-9												
A	JP 2012-24713 A（三菱電機株式会社）09.02.2012（2012-02-09） 全文	1-9												
A	JP 2009-243741 A（株式会社神戸製鋼所）22.10.2009（2009-10-22） 全文	1-9												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</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</td> </tr> <tr> <td>“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</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>“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>“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>“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>“&” 同一パテントファミリー文献</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></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の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 26.01.2022	国際調査報告の発送日 08.02.2022													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 市村 脩平 4S 6192 電話番号 03-3581-1101 内線 3474													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/046588

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2009-186149	A	20.08.2009	(ファミリーなし)			
JP	2008-36588	A	21.02.2008	(ファミリーなし)			
JP	2004-188165	A	08.07.2004	(ファミリーなし)			
JP	2012-1586	A	05.01.2012	(ファミリーなし)			
JP	2019-100675	A	24.06.2019	(ファミリーなし)			
JP	2012-24713	A	09.02.2012	(ファミリーなし)			
JP	2009-243741	A	22.10.2009	CN	101691982	A	