

(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
2020年1月16日(16.01.2020)



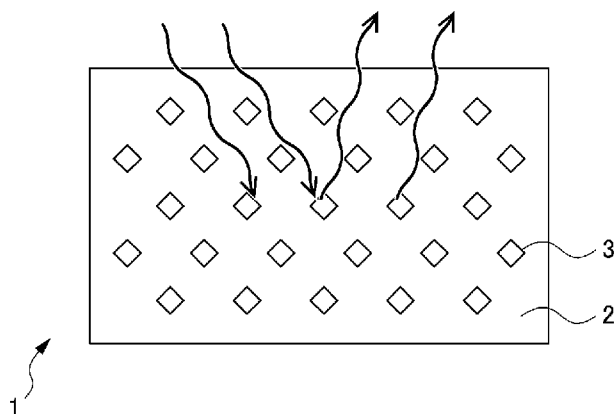
(10) 国際公開番号

WO 2020/013033 A1

- (51) 国際特許分類:
A01N 59/06 (2006.01) C08K 3/22 (2006.01)
A01N 25/10 (2006.01) C08K 7/14 (2006.01)
A01P 1/00 (2006.01) C08L 77/00 (2006.01)
A01P 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/026321
- (22) 国際出願日: 2019年7月2日(02.07.2019)
- (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 2018-130091 2018年7月9日(09.07.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社 LIXIL (LIXIL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1368535 東京都江東区大島二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 夏目 素美 (NATSUME Motomi); 〒1368535 東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会社 LIXIL 内 Tokyo (JP). 竹内 英雄 (TAKEUCHI Hideo); 〒1368535 東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会社 LIXIL 内 Tokyo (JP). 井戸田 靖弘 (ITODA Yasuhiro); 〒1368535 東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会社 LIXIL 内 Tokyo (JP). 掛樋 浩司 (KAKEHI Hiroshi); 〒1368535 東京都江東区大島二丁目1番1号 株式会社 LIXIL 内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 正林 真之, 外 (SHOBAYASHI Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サピアタワー 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,

(54) Title: ANTIVIRAL RESIN COMPOSITION

(54) 発明の名称: 抗ウイルス性樹脂組成物



(57) Abstract: An antiviral resin composition comprising a polyamide-based resin and an antiviral agent that is soluble in water and has a decomposition temperature higher than the melting temperature of the polyamide-based resin. Due to moisture absorbed in the polyamide-based resin, the water-soluble antiviral agent existing inside the antiviral resin composition is gradually eluted toward the surface of the resin composition. As a result, the antiviral agent can sustainably exert the antiviral effect over a long period of time on the surface of the antiviral resin composition.

(57) 要約: ポリアミド系樹脂と、水溶性を示し、分解温度が前記ポリアミド系樹脂の熔融温度よりも高い抗ウイルス剤と、を含む抗ウイルス性樹脂組成物である。抗ウイルス性樹脂組成物内部に存在する水溶性の抗ウイルス剤がポリアミド系樹脂中に吸収された水分により、樹脂組成物表面へと徐々に溶出することで、抗ウイルス性樹脂組成物の表面において長期にわたって持続的に抗ウイルス効果を発揮することが可能となる。

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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：抗ウイルス性樹脂組成物

技術分野

[0001] 本開示は、抗ウイルス性樹脂組成物に関する。

背景技術

[0002] 特開2000-302615号公報は、抗ウイルス剤等の機能材を添加し、表面に機能性を付与した種々の機能性樹脂組成物を開示している。

発明の概要

[0003] この機能性樹脂組成物では、表面近傍に存在する機能材が効果を発揮するのに対して、樹脂内部に埋もれた機能材は効果を発揮できないため、表面に機能材を配置することが重要である。上記機能性樹脂組成物は、耐摩耗性及び耐水性が求められている。機能性樹脂組成物の表面が摩耗により消失した場合には、機能性樹脂組成物の内部に埋もれた機能材が表面に露出するため、機能性を維持できる。これに対して、機能性樹脂組成物の表面の機能材が水により溶出した場合には、表面の樹脂は消失せず残存するため、機能性が低下する。即ち、使用下において、水分と接触した際の機能材の溶出により、機能性が早期に喪失するという課題があった。

[0004] ところで、樹脂内部に埋もれた機能材は、サブミクロンオーダー未満の低分子で動きやすい物質である場合に、樹脂内部を移動（ブリーディング）して表面に移行することがある。即ち、樹脂内部での機能材の流動性を高めることによって、樹脂内部に埋もれた機能材を表面において機能させることが可能である。

[0005] 本開示は、水溶性の抗ウイルス剤を用いるとともに、吸水性を有する樹脂を用いることにより、樹脂内部に埋もれた機能材を樹脂表面に移行させ、長期にわたって機能を発揮できる抗ウイルス性樹脂組成物の提供を目的とする。

[0006] 本開示の抗ウイルス性樹脂組成物は、ポリアミド系樹脂と、水溶性を示し

、分解温度が前記ポリアミド系樹脂の溶融温度よりも高い抗ウイルス剤と、を含む、抗ウイルス性樹脂組成物である。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、実施形態に係る抗ウイルス性樹脂組成物における、抗ウイルス剤のブリーディングを示し、

[図2]図2は、実施形態に係るガラス繊維を含んだ抗ウイルス性樹脂組成物における、抗ウイルス剤のブリーディングを示し、

[図3]図3は、実施形態に係る抗ウイルス性樹脂組成物における、抗ウイルス剤添加量と水中でのカルシウムイオン (Ca^{2+}) 溶出量の関係を示し、

[図4]図4は、実施形態に係る抗ウイルス性樹脂組成物における、水中でのカルシウムイオン溶出量と各ウイルスに対する抗ウイルス性の関係を示す。

発明を実施するための形態

[0008] 本実施形態に係る抗ウイルス性樹脂組成物1は、ポリアミド系のベース樹脂2と、水溶性を示し、分解温度がベース樹脂2の溶融温度よりも高い抗ウイルス剤3と、を含んで構成される。抗ウイルス性樹脂組成物1は、表面近傍に存在する抗ウイルス剤3により、その表面で抗ウイルス効果を発揮する。抗ウイルス剤3は、抗菌効果も発揮する。抗ウイルス性樹脂組成物1には、本開示の効果を阻害しない範囲で他の原料を配合することができる。例えば、重合禁止剤、硬化剤、硬化促進剤、染料、可塑剤、紫外線吸収剤、揺変剤、充填剤、消泡剤、安定剤、レベリング剤等が挙げられる。

[0009] ベース樹脂2としては、ポリアミド系樹脂を用いる。ポリアミド系樹脂は吸水性が大きいため、吸収した水分に水溶性の抗ウイルス剤3が溶解することによりブリーディングが生じ、ベース樹脂2内部の抗ウイルス剤3が抗ウイルス性樹脂組成物1の表面に移行する結果、持続的に抗菌・抗ウイルス作用が発揮される(図1参照)。ポリアミド系樹脂の具体例としては、6-ナイロン及び6, 6-ナイロン等が挙げられる。吸水率が大きいほどブリーディングが生じやすく、抗ウイルス効果が得られやすい。好ましくは、吸水率が1質量%以上のポリアミド系樹脂がベース樹脂2として用いられる。吸水

率の測定方法については後段で詳述する。

- [0010] 抗ウイルス剤3は、ベース樹脂2に添加される。ベース樹脂2は、射出成形及び押出成形の何れかで成形される。このため、抗ウイルス剤3の分解温度はベース樹脂2の溶融温度（成形温度）よりも高いことが求められる。更に、抗ウイルス性樹脂組成物1中でのブリーディングのしやすさの観点から、水溶性であることが必要である。抗菌・抗ウイルス性を示す物質としては、4級アンモニウム塩、水酸化カルシウム（消石灰）、銅担持 TiO_2 およびヨウ化銅などが挙げられる。上記の観点から、消石灰がより好ましく用いられる。消石灰は、水溶性であるとともに、その分解温度は 400°C 以上と高温であり、種々のポリアミド系樹脂の溶融温度（例えば、 $250^\circ\text{C}\sim 320^\circ\text{C}$ ）よりも高いからである。
- [0011] 抗ウイルス剤3は、大腸菌や黄色ブドウ球菌等の菌に対して抗菌作用を有するとともに、エンベロープ型ウイルスや非エンベロープ型ウイルスに対して抗ウイルス作用を有する。上記の抗ウイルス性については、エンベロープ型ウイルスとしてA型インフルエンザウイルスを、非エンベロープ型ウイルスとしてネコカリシウイルスを対象に、TCID₅₀法によりウイルス感染価を測定することで、抗ウイルス性の評価が可能である。
- [0012] さらに抗ウイルス性樹脂組成物1は、フィラー4を含有していることが好ましい。抗ウイルス性樹脂組成物1内部において、吸水された水分に抗ウイルス剤3が溶解してブリーディングする際に、ベース樹脂2の無数の複雑な架橋構造の隙間を通過する際と比較して、フィラー4が含有されていることでフィラー4とベース樹脂2の境界部に通過しやすい経路が形成される結果、抗ウイルス剤3のブリーディングが促進されるためである（図2参照）。
- [0013] フィラー4としては樹脂に混練可能なものが好ましく、例えばガラス繊維等がより好ましく用いられる。強度の向上とともに、その長い繊維形状により、抗ウイルス剤3を抗菌・抗ウイルス性樹脂組成物1の表面へ移行させる経路をよく形成するためである。
- [0014] 次に、本実施形態の抗ウイルス性樹脂組成物1の製造方法について説明す

る。

[0015] 抗ウイルス性樹脂組成物 1 の製造方法としては、ペレタイズ法、直接添加法、マスターバッチ法などの製法が挙げられる。

[0016] ペレタイズ法では、ベース樹脂 2 および抗ウイルス剤 3 を、混練機を用いて混練し、目的の抗ウイルス性樹脂組成物 1 のペレットを作製する。混練時には、ベース樹脂 2 の温度を溶融温度以上に上昇させ、ベース樹脂 2 を溶融させる。溶融したベース樹脂 2 に目的の含有量に応じた抗ウイルス剤 3 を添加してよく混練し、均一になったところでペレット状に成型する。このペレットを用いて、目的の形状へと成型して部材を製造する。

[0017] 直接添加法では、ベース樹脂 2 を射出成型する際に、抗菌・抗ウイルス剤を直接添加することで、目的の形状へと成型された抗ウイルス性樹脂組成物 1 を得ることができる。あらかじめ混合したベース樹脂 2 および抗ウイルス剤 3 を射出成型機に投入することで、抗ウイルス性樹脂組成物 1 を得ることができる。射出成形時の温度はペレタイズ法と同様、ベース樹脂 2 の溶融温度以上である。

[0018] マスターバッチ法では、ペレタイズ法において抗ウイルス剤 3 の含有比が大きいペレットを作製し、さらにベース樹脂 2 と合わせて射出成型機へ投入することで、目的の組成の抗ウイルス性樹脂組成物 1 が得られる。

[0019] 下記に示す実施例および比較例は、ペレタイズ法及びマスターバッチ法の何れかを用いて作製した例である。本開示の効果は上記の製法にかかわらず同様に発揮される。

実施例

[0020] 次に、実施例に基づいてさらに詳細に説明する。本開示はこれに限定されるものではない。実施例の詳細な配合比は、評価結果とともに表 1 に後述する。

[0021] <実施例および比較例>

ベース樹脂としてポリアミド系樹脂を、抗菌・抗ウイルス剤として消石灰（関東化学 試薬特級）を用いた。樹脂組成物中の抗菌・抗ウイルス剤含有

量が5質量%となるようフィーダーの送り量を制御した。混練機により抗菌・抗ウイルス剤を各樹脂に練り込み、ペレットを作製した。混練条件はスクリー径φ25mm、L/D=41、混練室数は8区分とし、混練温度は樹脂の熔融温度を考慮して設定した。フィラーとしてガラス繊維を含む例については、混練時に所要量のガラス繊維を合わせて投入してペレットを作製した。各実施例および比較例において、ベース樹脂は下記のものを使用した。

(実施例1～4、比較例1および8)

PA66樹脂 アミランCM3007 (東レ)

(比較例2～4および9～11)

ABS樹脂 トヨラック700-314 (東レ)

(比較例5～7および12～14)

PP樹脂 ノバテックMA3UD (日本ポリプロ)

(実施例5～16、比較例15)

PA66樹脂 レオナ90G50 (旭化成)

(実施例17～23、比較例16)

PAMXD樹脂 レニー1022F (三菱エンジニアリングプラスチックス)

レオナ90G50 (旭化成) およびレニー1022F (三菱エンジニアリングプラスチックス) は、市販製品のベース樹脂内にあらかじめガラス繊維が50質量%混合された樹脂製品である。

[0022] 得られたペレットを用い、射出成形機 (ROBOSHOT S-2000 i100B FANUC) で縦横150mm×150mm、厚さ3mmの樹脂組成物の成形品を作製した。シリンダ温度は、ポリアミド系樹脂が270℃、PP樹脂が200℃、ABS樹脂が200℃とした。

[0023] 上記の成形品に対し、抗菌試験、抗ウイルス試験、摩耗試験、耐水試験および溶出試験を行い、抗菌性能および抗ウイルス性能と、その持続性を評価した。試験結果を後述の表1～5に示す。成型後の樹脂組成物の吸水率は、ベース樹脂の吸水率をもとに、重量組成比を乗じて算出した。

[試験]

[0024] <抗菌試験>

樹脂の抗菌性について、JIS Z 2801に準拠して抗菌性の評価試験を行った。感染価対数減少値が2.0以上の場合に効果ありとして判定した。

[0025] <抗ウイルス試験>

樹脂の抗ウイルス性について、JIS Z 2801を参考に、エンベロープ型ウイルスとしてA型インフルエンザウイルスを、非エンベロープ型ウイルスとしてネコカリシウイルスを用いて、接触時間を24時間として抗ウイルス性の評価試験を行った。感染価対数減少値が2.0以上の場合に効果ありとして判定した。

[0026] <耐水試験>

試験片の表面積 25 cm^2 に対して超純水 50 ml の割合で、超純水中に16時間浸漬した後に上述の抗菌・抗ウイルス試験を行い、水浸漬後の樹脂表面の抗菌・抗ウイルス性について評価した。

[0027] <摩耗試験>

試験片に対し、接触子として台布巾を用いて、試験片 $10\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ の面積あたりに 9.8 N の荷重をかけ、摺動摩耗試験機により7300回の摩擦を加えた。その後、上述の抗菌・抗ウイルス試験を行い、摩耗後の樹脂表面の抗菌・抗ウイルス性について評価した。

[0028] <溶出試験>

ベース樹脂にPA66樹脂を用いた樹脂組成物において、ガラス繊維を含むものと、含まないものと、のそれぞれについて抗ウイルス剤の添加量を0～6質量%として作製した試験片について、試験面を $50\text{ mm} \times 50\text{ mm}$ の大きさに加工した上記の試験片の側面および裏面をメルコートを用いて封止し、試験面以外から抗菌・抗ウイルス剤が溶出しないようにした。試験片の表面積 25 cm^2 に対して超純水 10 ml を用いて、試験面を水に浸漬し、水が蒸発しないようラップをかけて、温度 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ で24時間静置した。

図3は、静置後、試験片の単位面積当たりの抗菌・抗ウイルス剤の溶出量をイオンクロマトグラフィーを用いて定量し、試験片への抗菌・抗ウイルス剤添加量に対してプロットした図である。図4は、カルシウムイオンの溶出量に対して、抗菌・抗ウイルス性との関係性を明らかにするため、上述の抗菌・抗ウイルス試験における感染価対数減少値をプロットした図である。

[0029] <吸水率の測定>

作製した試験片について、24時間水浸漬後の質量増加をもとに、吸水率の測定を行った。

[0030] 上記の試験結果を、下記の表1～5に示す。

[0031]

[表1]

ベース材	PA66				ABS			PP		
	1.50%				0.40%			0.1%未満		
ベース材の吸水率	比較例 1	実施例 1	実施例 2		比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
実施例／比較例	比較例 1	実施例 1	実施例 2		比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
抗ウイルス和添加量 (質量%)	0%	5%	10%		0%	5%	10%	0%	5%	10%
初期	抗菌性 大腸菌	> 6.2	> 6.2	> 6.2	0	> 6.2	> 6.2	0	> 6.2	> 6.2
	抗ウイルス性 インフルエンザ ウイルス	0	3.2	4.0	0	3.0	4	0	3.4	4.2
	抗ウイルス性 ネコカリシ ウイルス	0	> 5.2	> 5.2	0	5.0	5.1	0	4.8	5.1
	抗菌性 大腸菌	0	> 5.7	> 5.7	0	> 6.2	> 6.2	0	> 6.2	> 6.2
	抗ウイルス性 インフルエンザ ウイルス	0	2.6	2.8	0	2.5	2.8	0	2.6	3.0
	抗ウイルス性 ネコカリシ ウイルス	0	4.4	4.8	0	4.2	5.0	0	4.4	4.6
摩耗試験後	抗菌性 大腸菌	0	> 5.7	> 5.7	0	1.0	1.8	0	0.1	0.5
	抗ウイルス性 インフルエンザ ウイルス	0	1.0	1.4	0	0	0	0	0	0
	抗ウイルス性 ネコカリシ ウイルス	0	1.6	2.2	0	0	0	0	0	0
	抗菌性 大腸菌	0	> 5.7	> 5.7	0	1.0	1.8	0	0.1	0.5
	抗ウイルス性 インフルエンザ ウイルス	0	1.0	1.4	0	0	0	0	0	0
	抗ウイルス性 ネコカリシ ウイルス	0	1.6	2.2	0	0	0	0	0	0
耐水試験後	抗菌性 大腸菌	0	> 5.7	> 5.7	0	1.0	1.8	0	0.1	0.5
	抗ウイルス性 インフルエンザ ウイルス	0	1.0	1.4	0	0	0	0	0	0
	抗ウイルス性 ネコカリシ ウイルス	0	1.6	2.2	0	0	0	0	0	0
	抗菌性 大腸菌	0	> 5.7	> 5.7	0	1.0	1.8	0	0.1	0.5
	抗ウイルス性 インフルエンザ ウイルス	0	1.0	1.4	0	0	0	0	0	0
	抗ウイルス性 ネコカリシ ウイルス	0	1.6	2.2	0	0	0	0	0	0

[表3]

組成 (wt%)	M B (樹脂 + 抗ウイルス剤)	比較例15	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例10
初期	PA66 (CM3007)	0.00	0.75	1.50	2.25	3.00	3.75	4.50
	抗ウイルス剤	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
	PA66	50.00	49.38	48.75	48.13	47.50	46.88	46.25
	ガラス繊維 (GF)	50.00	49.38	48.75	48.13	47.50	46.88	46.25
初期	合計	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	溶出量 (μmol/cm2)	0.01	0.04	0.06	0.09	0.13	0.14	0.13
	大腸菌 (4h)	0.2	0.2	0.5	0.8	1.4	3.5	2.4
	大腸菌 (8h)	-	2.4	>5.4	4.9	4.6	5.1	>5.5
初期	大腸菌 (24h)	0.1	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9	>6.2
	A型インフルエンザウイルス (24h)	-	0.9	2.3	-	2.3	-	2.9
	ネコカリシウイルス (24h)	-	-	3.8	-	4.8	-	4.9
	Caイオン (24h)	0.00	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05
耐水試験後	大腸菌 (4h)	0.3	-	-	-	-	-	0.9
	大腸菌 (24h)	0.0	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9	5.4
	A型インフルエンザウイルス (24h)	-	0.2	0.3	-	1.0	-	1.8
	ネコカリシウイルス (24h)	-	-	3.8	-	4.0	-	4.2
摩耗試験後	Caイオン (24h)	0.01	0.05	0.06	0.08	0.14	0.14	0.18
	大腸菌 (4h)	0.1	1.7	2.3	2.1	2.8	>4.1	>4.4
	大腸菌 (24h)	-	1.7	>5.7	>5.7	>5.7	>5.7	>5.7
	A型インフルエンザウイルス (24h)	-	0.9	2.1	-	2.8	-	2.4
吸水率 (24h) (質量%)	ネコカリシウイルス (24h)	-	-	4.2	-	4.8	-	>5.2
	合計	0.75	-	0.73	-	0.74	-	0.67

[表5]

		比較例16	実施例17	実施例18	実施例19	実施例20	実施例21	実施例22	実施例23
組成 (wt%)	M B (樹脂 + 抗ウイルス剤)	PA66 (CM3007)	0.00	4.50	5.25	6.00	6.75	7.50	8.25
		抗ウイルス剤	0.00	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50
	PAMXD6GF50 (レニ-1022F)	PA66	50.00	46.25	45.63	45.00	44.38	43.75	43.13
		ガラス繊維 (GF)	50.00	46.25	45.63	45.00	44.38	43.75	43.13
	合計		100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
初期	溶出量 (μmol/cm2)	Caイオン (24h)	0.01	0.11	0.14	0.13	0.16	0.21	0.22
		大腸菌 (4h)	0.1	1.9	1.9	3.2	1.6	2.0	1.5
	抗菌活性値	大腸菌 (8h)	-	5.5	3.8	4.2	3.8	>5.5	>5.5
		大腸菌 (24h)	0.2	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9
		A型インフルエンザウイルス (24h)	-	2.5	-	2.3	-	2.3	-
耐水試験後	ウイルス感染価対数減少値	ネコカリシウイルス (24h)	-	>5.2	4.5	4.5	>5.2	>5.5	-
	溶出量 (μmol/cm2)	Caイオン (24h)	0.00	0.05	0.07	0.08	0.06	0.10	0.09
	抗菌活性値	大腸菌 (4h)	0.0	0.3	0.6	0.6	0.6	>4.2	>4.2
		大腸菌 (24h)	0.2	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9
	ウイルス感染価対数減少値	A型インフルエンザウイルス (24h)	0	1.0		2.1		2.2	2.1
摩耗試験後		ネコカリシウイルス (24h)	0	4.1		4.5		4.8	4.8
	溶出量 (μmol/cm2)	Caイオン (24h)	0.00	0.15	0.25	0.22	0.27	0.40	0.33
	抗菌活性値	大腸菌 (4h)	0.0	3.6	2.7	>4.2	>4.2	>4.2	>4.2
		大腸菌 (24h)	0.00	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9	>5.9
	ウイルス感染価対数減少値	A型インフルエンザウイルス (24h)	0	2.8		3.0		3.2	3.5
吸水率 (24h) (質量%)			0	4.8	> 5.2		> 5.2		> 5.2
			0.30	0.34	0.33	0.34	0.36	0.38	0.39
									-

[評価]

[0032] 抗菌・抗ウイルス性能について、製造後、耐水試験を行う前の初期状態の樹脂組成物について、抗菌試験及び抗ウイルス試験を行った結果、抗菌・抗ウイルス剤を含有する全ての樹脂組成物で、抗菌・抗ウイルス性能を示した。

[0033] 次に、抗菌・抗ウイルス性能の持続性について、摩耗試験及び耐水試験を行った後の樹脂組成物、それぞれ抗菌・抗ウイルス試験を行った。本開示において「持続的な抗菌・抗ウイルス性を有する」とは、耐水試験後に少なくとも抗菌作用が持続していることを要件とした。

[0034] 摩耗試験後に行った抗菌・抗ウイルス試験の結果は、初期状態における同試験の結果とほぼ同様の結果となった。摩耗により樹脂自体が消失するとともに、樹脂組成物内部の抗菌・抗ウイルス剤が露出する結果、初期状態の樹脂組成物と変わらない表面状態を保つことができるためと考えられる。即ち、樹脂組成物が摩耗しても、抗菌・抗ウイルス剤は摩耗部においてのみ消失するため、抗菌・抗ウイルス効果の持続性への影響は小さい。

[0035] さらに、耐水試験後に行った抗菌・抗ウイルス試験の結果に基づき、抗菌・抗ウイルス性能の持続性について評価した。

[0036] <実施例 1 ～ 4、比較例 1 および 8>

・ P A 6 6 樹脂 アミラン C M 3 0 0 7 (東レ) 吸水率 1. 5 質量%

(a) ガラス繊維無

ガラス繊維を含有しない場合、実施例 1 および 2 において、耐水試験後にも良好な抗菌性を示した。実施例 2 においては、非エンベロープ型ウイルスのみに対し抗ウイルス性も示した。樹脂内部の抗菌・抗ウイルス剤が表面に溶出したものと推定される。

(b) ガラス繊維有

ガラス繊維を含有する場合、実施例 3 および 4 において、耐水試験後にも良好な抗菌・抗ウイルス性を示した。ガラス繊維が樹脂内部に存在することで、ガラス繊維と樹脂の境界面に水分の通過しやすい経路が形成され、フィ

ラーを有さない実施例 1 および 2 と比較して、より多くの樹脂内部の抗菌・抗ウイルス剤が表面に溶出したものと推定される。

[0037] <比較例 2～4 および 9～11>

・ABS樹脂 トヨラック 700-314 (東レ) 吸水率 0.4 質量%

(a) ガラス繊維無

ガラス繊維を含有しない場合、いずれの例においても、抗菌・抗ウイルス性を示さなかった。耐水試験における水中浸漬により表面の抗菌・抗ウイルス剤が流出し、表面に十分な量の抗菌・抗ウイルス剤が存在しなかったものと推定される。

(b) ガラス繊維有

ガラス繊維を含有する場合、比較例 10 において抗菌・抗ウイルス性を示さず、比較例 11 において、耐水試験後にも良好な抗菌性のみを示した。ABS樹脂はポリアミド系樹脂と比較して吸水性が低く、樹脂表面への十分な量の抗菌・抗ウイルス剤の溶出が得られなかったものと推定される。

[0038] <比較例 5～7 および 12～14>

・PP樹脂 ノバテック MA3UD (日本ポリプロ) 吸水率 0.1 質量%

ガラス繊維の有無に関わらず、耐水試験後には抗菌・抗ウイルス性を示さなかった。PP樹脂はABS樹脂と比較しても吸水性がさらに低く、樹脂表面への十分な量の抗菌・抗ウイルス剤の溶出が得られなかったものと推定される。

[0039] <実施例 5～16、比較例 15>

・PA66樹脂 レオナ 90G50 (旭化成)

当該樹脂製品は、市販時よりガラス繊維を含有する樹脂製品である。実施例 5 では抗菌性のみを示した。実施例 6～16 においていずれも抗菌・抗ウイルス性を示し、特に実施例 12～16 についてはエンベロープ型および非エンベロープ型いずれのウイルスについても、抗ウイルス性を示した。抗菌・抗ウイルス剤の添加量は 1.5 質量%以上が好ましく、良好な抗ウイルス性が発揮される。

[0040] <実施例 17～23、比較例 16>

・PAMXD樹脂 レニー 1022F（三菱エンジニアリングプラスチックス）

当該樹脂製品は、市販時よりガラス繊維を含有する樹脂製品である。実施例 17～23 においていずれも抗菌・抗ウイルス性を示し、特に実施例 19～23 においてはいずれの型のウイルスに対しても抗ウイルス性を示した。

[0041] さらに、図 3 に示す溶出試験の結果を見ると、ガラス繊維含有の有無に関わらず、カルシウムイオンの溶出量は抗菌・抗ウイルス剤の添加量とともに増加傾向であった。ガラス繊維有の場合、抗菌・抗ウイルス剤の添加量が 1～3 質量%にかけてカルシウムイオンの溶出量は大きく増加し、さらに 3 質量%以上では、緩やかに増加していた。カルシウムイオンは消石灰に由来するものと推定され、図 4 に示すように、カルシウムイオン溶出量の増加とともに抗ウイルス性能が向上していた。特に、カルシウムイオンの溶出量が $0.06 \mu\text{mol}/\text{cm}^2$ 以上である場合には、インフルエンザウイルスとネコカリシウイルスの両方に対して抗ウイルス性を発揮した。

[0042] ガラス繊維をフィラーとして含有する樹脂組成物は、フィラーを含有しない樹脂組成物に比べて、カルシウムイオンの溶出量が顕著に増加していた。ガラス繊維が消石灰の溶出を促進しており、樹脂内部の消石灰が樹脂表面で機能するため、耐水試験による溶出後も抗ウイルス効果を持続的に発揮できるものと推定される。

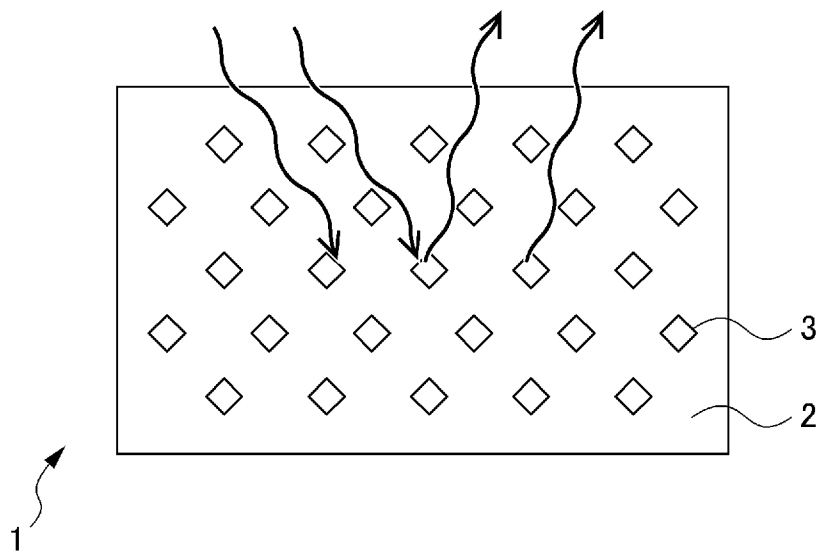
[0043] さらに樹脂組成物の吸水率と耐水試験後の抗菌・抗ウイルス性についてみると、ガラス繊維を含まない樹脂組成物では、吸水率 1.5 質量%の樹脂組成物において良好な抗菌・抗ウイルス性が見られた。0.4 質量%の樹脂組成物においては抗菌性がみられるものの、抗ウイルス性は見られなかった。

対して、ガラス繊維を含んだ樹脂組成物においては、吸水率 0.3 質量%以上の樹脂組成物で良好な抗菌・抗ウイルス性が見られた。即ち、ガラス繊維が樹脂組成物中に含まれることで、抗菌・抗ウイルス効果を増大させることができる。

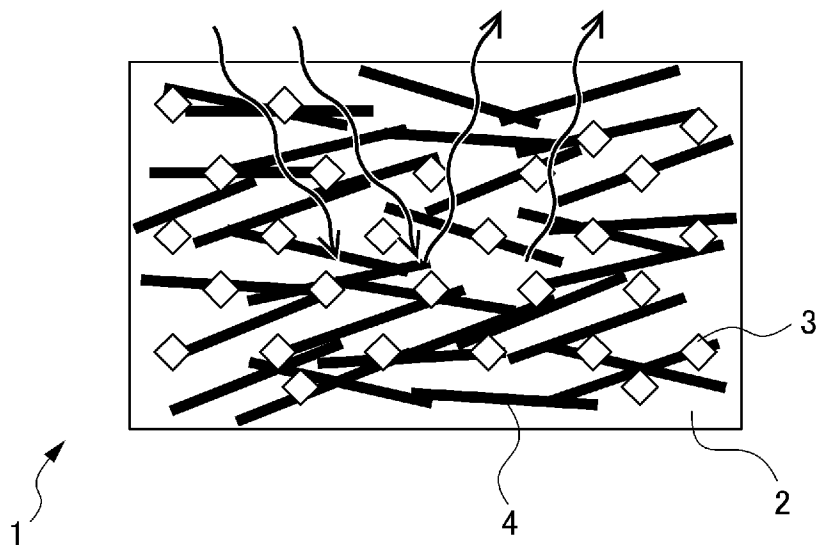
請求の範囲

- [請求項1] ポリアミド系樹脂と、
水溶性を示し、分解温度が前記ポリアミド系樹脂の熔融温度よりも高い抗ウイルス剤と、を含む抗ウイルス性樹脂組成物。
- [請求項2] 前記抗ウイルス剤は、消石灰である、請求項1に記載の抗ウイルス性樹脂組成物。
- [請求項3] 前記抗ウイルス性樹脂組成物が、さらにフィラーを有する、請求項1または2に記載の抗ウイルス性樹脂組成物。
- [請求項4] 前記フィラーは、ガラス繊維である、請求項3に記載の抗ウイルス性樹脂組成物。
- [請求項5] 前記抗ウイルス剤は、抗菌性を有する請求項1から4までのいずれか1項に記載の抗ウイルス性樹脂組成物。
- [請求項6] 前記抗ウイルス剤の添加量は、1.5質量%以上である請求項1から5までのいずれか1項に記載の抗ウイルス性樹脂組成物。
- [請求項7] 前記抗ウイルス剤の添加量は、3質量%以上である請求項6に記載の抗ウイルス性樹脂組成物。
- [請求項8] 前記ポリアミド系樹脂の吸水率は、0.3質量%以上である請求項1から7までのいずれか1項に記載の抗ウイルス性樹脂組成物。
- [請求項9] 前記ポリアミド系樹脂の吸水率は、0.4質量%以上である請求項8に記載の抗ウイルス性樹脂組成物。
- [請求項10] 前記ポリアミド系樹脂の吸水率は、1.5質量%以上である請求項9に記載の抗ウイルス性樹脂組成物。
- [請求項11] 前記樹脂組成物の単位面積当たりのカルシウムイオンの溶出量は、 $0.06 \mu\text{mol} / \text{cm}^2$ 以上である請求項2から10までのいずれか1項に記載の抗ウイルス性樹脂組成物。

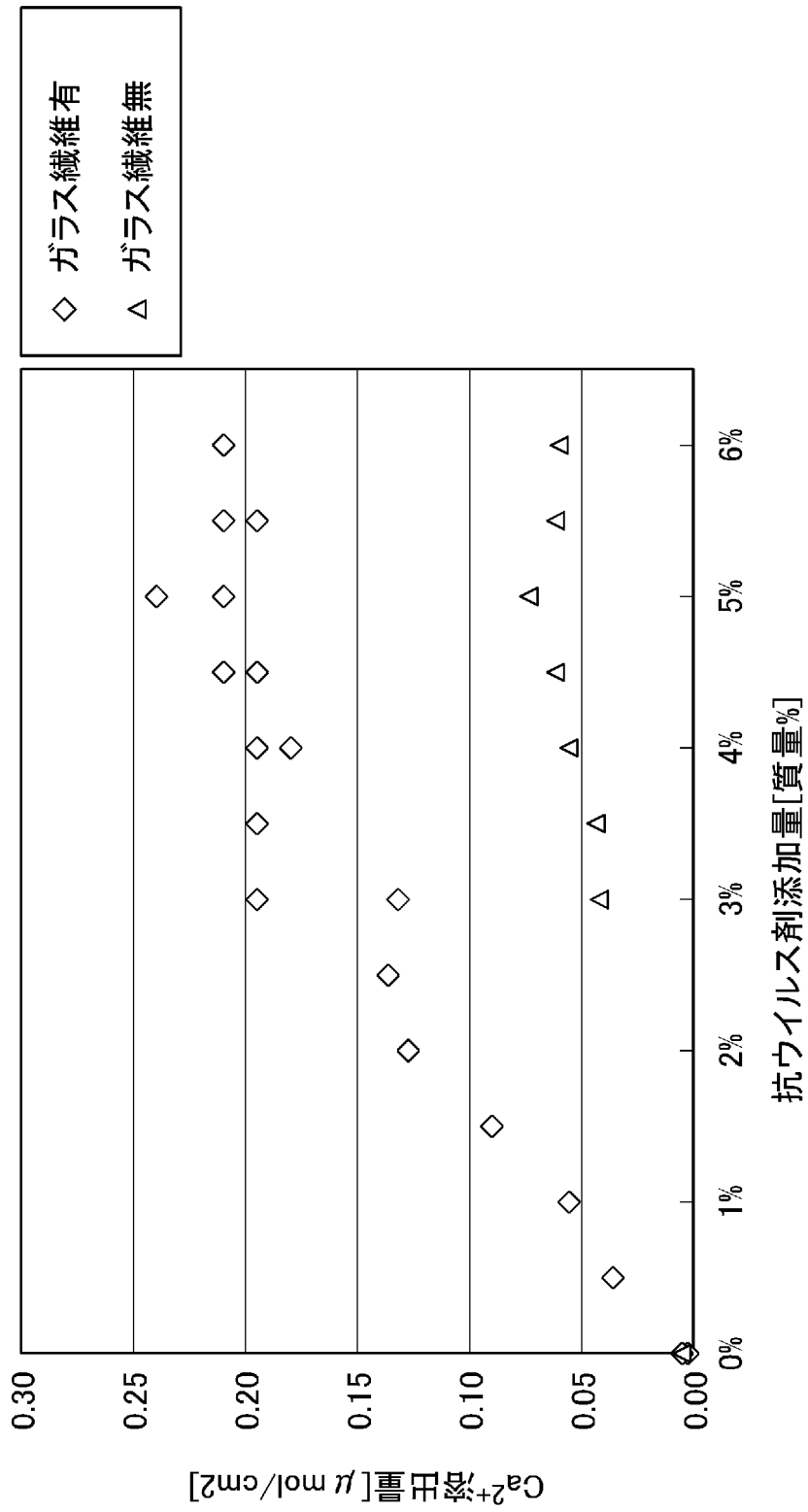
[図1]



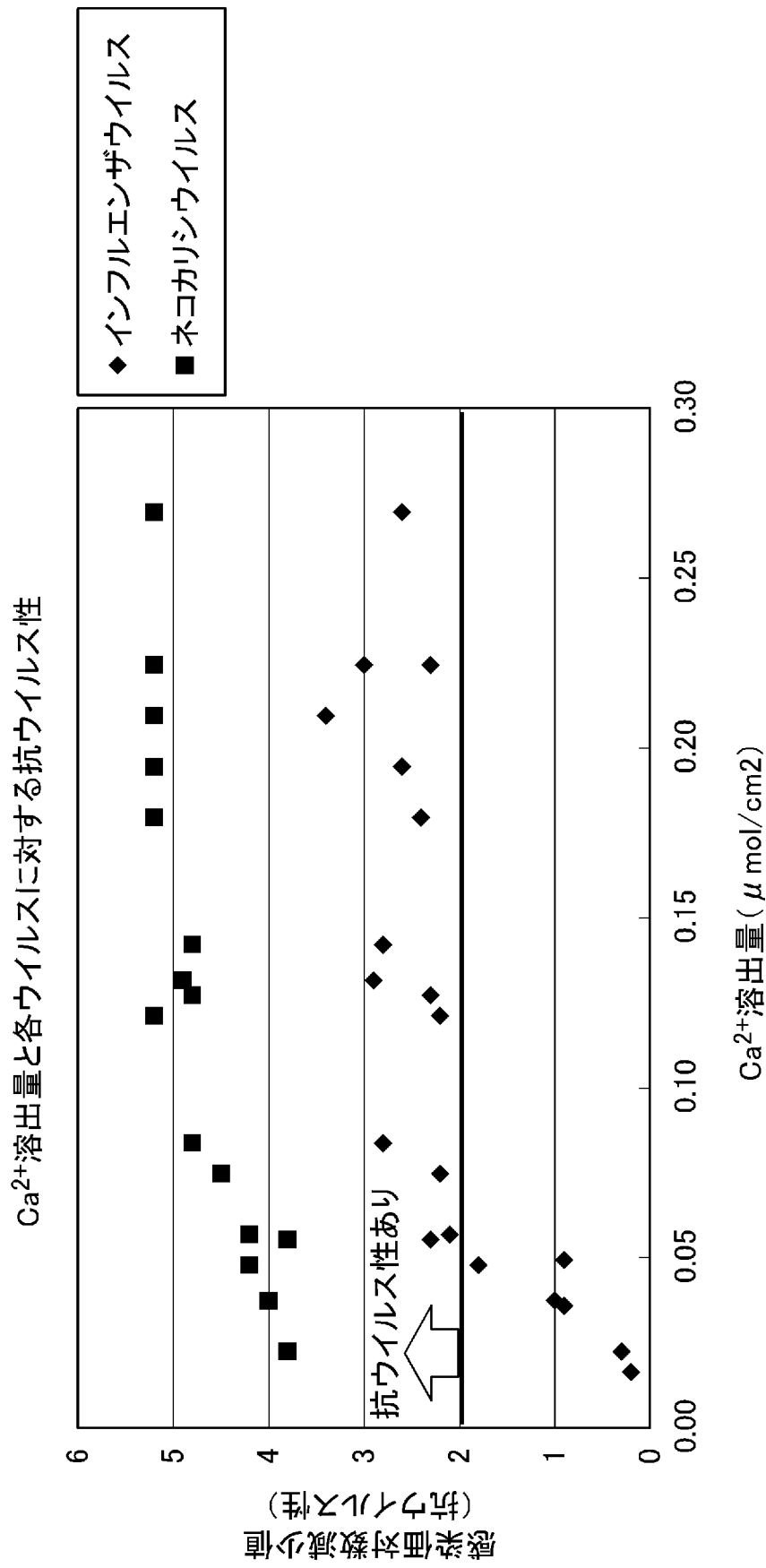
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026321

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. A01N59/06(2006.01)i, A01N25/10(2006.01)i, A01P1/00(2006.01)i,
A01P3/00(2006.01)i, C08K3/22(2006.01)i, C08K7/14(2006.01)i,
C08L77/00(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. A01N59/06, A01N25/10, A01P1/00, A01P3/00, C08K3/22, C08K7/14,
C08L77/00

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2004-323706 A (TOYO INK MANUFACTURING CO., LTD.) 18 November 2004, claim 1, paragraphs [0003], [0022], [0026], [0029], [0032], example 5 (Family: none)	1, 3, 5-10 2, 4, 11
Y A	JP 05-310519 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 22 November 1993, claim 1, example 1, paragraph [0040] & JP 2001-112420 A	1, 3, 5-10 2, 4, 11



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
05 September 2019 (05.09.2019)

Date of mailing of the international search report
17 September 2019 (17.09.2019)

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/JP2019/026321

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 06-271472 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 27 September 1994, claim 2, paragraph [0018] & US 5429819 A (claim 1, page 6, lines 35-45) & US 5516519 A & US 5645846 A & EP 593042 A1	1, 3, 5-10
X A	WO 2016/194284 A1 (OJI HOLDINGS CORPORATION) 08 December 2016, claims 1-3, 9, paragraphs [0001], [0035], [0040], [0054], [0066]-[0068], [0081], [0107], examples, fig. 1 & CN 107683204 A & TW 201700812 A	1-3, 5-9, 11 4, 10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A01N59/06(2006.01)i, A01N25/10(2006.01)i, A01P1/00(2006.01)i, A01P3/00(2006.01)i,
C08K3/22(2006.01)i, C08K7/14(2006.01)i, C08L77/00(2006.01)i

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))

Int.Cl. A01N59/06, A01N25/10, A01P1/00, A01P3/00, C08K3/22, C08K7/14, C08L77/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)

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
X A	JP 2004-323706 A (東洋インキ製造株式会社) 2004.11.18, 請求項1、段落3、22、26、29、32、実施例5 (ファミリーなし)	1, 3, 5-10 2, 4, 11
Y A	JP 05-310519 A (松下電器産業株式会社) 1993.11.22, 請求項1、実施例1、段落40 & JP 2001-112420 A	1, 3, 5-10 2, 4, 11

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.09.2019

国際調査報告の発送日

17.09.2019

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)

桜田 政美

電話番号 03-3581-1101 内線 3443

4H

3771

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
Y	JP 06-271472 A (松下電器産業株式会社) 1994. 09. 27, 請求項 2、段落 1 8 & US 5429819 A (claim 1, P6.L35-45) & US 5516519 A & US 5645846 A & EP 593042 A1	1, 3, 5-10
X A	WO 2016/194284 A1 (王子ホールディングス株式会社) 2016. 12. 08, 請求項 1-3, 9, 段落 1, 35, 40, 54, 66-68, 81, 107, 実施例、図 1 & CN 107683204 A & TW 201700812 A	1-3, 5-9, 11 4, 10