

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-533839

(P2013-533839A)

(43) 公表日 平成25年8月29日 (2013. 8. 29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 3 C 17/30 (2006. 01)	C O 3 C 17/30 A	4 F 1 0 0
B 3 2 B 7/02 (2006. 01)	B 3 2 B 7/02 1 O 4	4 G O 5 9
B 3 2 B 27/00 (2006. 01)	B 3 2 B 27/00 1 O 1	5 B O 6 8
G O 6 F 3/041 (2006. 01)	G O 6 F 3/041 3 5 O D	5 B O 8 7
	G O 6 F 3/041 3 3 O A	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 55 頁)		

(21) 出願番号 特願2013-512182 (P2013-512182)
(86) (22) 出願日 平成23年5月25日 (2011. 5. 25)
(85) 翻訳文提出日 平成24年11月26日 (2012. 11. 26)
(86) 国際出願番号 PCT/US2011/037828
(87) 国際公開番号 W02011/150001
(87) 国際公開日 平成23年12月1日 (2011. 12. 1)
(31) 優先権主張番号 61/348, 157
(32) 優先日 平成22年5月25日 (2010. 5. 25)
(33) 優先権主張国 米国 (US)
(31) 優先権主張番号 61/348, 044
(32) 優先日 平成22年5月25日 (2010. 5. 25)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 505005049
スリーエム イノベイティブ プロパティ
ズ カンパニー
アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
-3427, セント ポール, ポスト オ
フィス ボックス 33427, スリーエ
ム センター
(74) 代理人 100099759
弁理士 青木 篤
(74) 代理人 100077517
弁理士 石田 敬
(74) 代理人 100087413
弁理士 古賀 哲次
(74) 代理人 100111903
弁理士 永坂 友康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抗微生物コーティング

(57) 【要約】

本開示は抗微生物活性を有するポリマー類と、該ポリマー類が上部に被覆されている物品とを提供する。ポリマー類は、第1の第4級アンモニウム構成成分を含む第1のペンダント基と、非極性構成成分を含む第2のペンダント基と、オルガノシラン構成成分を含む第3のペンダント基と、を含む。本開示は、抗微生物ポリマー類で物品を被覆する方法も含む。本方法は更に、接着促進剤の使用を含む。

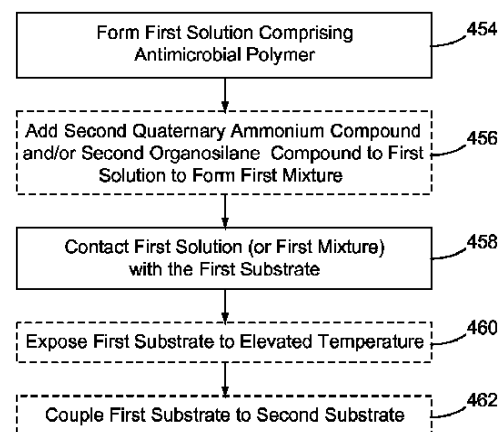


FIG. 4

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の懸垂基を有する有機ポリマーであって、前記複数のペンダント基が、
第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、
非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、
第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と
を有する、有機ポリマーと、
表面を含むタッチセンシティブ基材と、
を含む物品であって、
前記有機ポリマーが前記表面に結合されている、物品。

10

【請求項 2】

第 1 の面及び第 2 の面を含むケイ質基材を更に備え、前記有機ポリマーが前記ケイ質基材の前記第 1 の面に結合され、前記タッチセンシティブ基材が前記ケイ質基材の前記第 2 の面に結合されている、請求項 1 に記載の物品。

【請求項 3】

導電層を備えない、請求項 1 又は 2 に記載の物品。

【請求項 4】

前記有機ポリマーが、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を更に含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の物品。

【請求項 5】

前記有機ポリマーが、第 2 のオルガノシラン構成成分を更に含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の物品。

20

【請求項 6】

前記第 2 のオルガノシラン構成成分がハロゲン化アルキルを含む、請求項 5 に記載の物品。

【請求項 7】

前記有機ポリマー中で、前記第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分と、存在する場合、前記第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分とに関連した N 原子の数と、前記第 1 のオルガノシラン構成成分と、存在する場合、前記第 2 のオルガノシラン構成成分とに関連した Si 原子の数との比が、約 0.1 : 1 ~ 約 10 : 1 である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の物品。

30

【請求項 8】

前記ペンダント構成成分のうちの少なくとも 1 つが、フルオロケミカルを含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の物品。

【請求項 9】

前記第 2 のペンダント基がフルオロケミカルを含む、請求項 8 に記載の物品。

【請求項 10】

硬化した前記ポリマー上に置かれた脱イオン水の接触角が、ASTM D 7334、7606-1 試験方法を用いて、約 80° ~ 約 120° である、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の物品。

40

【請求項 11】

前記硬化ポリマー上に置かれた脱イオン水の前記接触角が、ASTM 試験方法番号 D 7334、7606-1 により測定して、約 85° ~ 約 110° である、請求項 10 に記載の物品。

【請求項 12】

前記硬化ポリマーの耐スクラッチ性が、ASTM 試験方法番号 D 7027、2667 6 により測定して、約 #5 ~ 約 #8 モース硬度である、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の物品。

【請求項 13】

前記有機ポリマーが結合された前記表面が、ガラス又は高分子表面である、請求項 1 ~

50

1 2 のいずれか一項に記載の物品。

【請求項 1 4】

前記ケイ質基材が、前記タッチセンシティブ基材に共有結合されている、請求項 1 ~ 1 3 のいずれか一項に記載の物品。

【請求項 1 5】

前記基材が防眩構成成分を更に含む、請求項 1 ~ 1 4 のいずれか一項に記載の物品。

【請求項 1 6】

被覆物品の作製方法であって、

有機溶媒中で有機ポリマーの第 1 の組成物を形成する工程であって、前記ポリマーが複数のペンダント基を有し、前記複数のペンダント基が、

第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、

非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、

第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む、形成工程と、

第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を前記第 1 の組成物と混合して、第 1 の混合物を形成する工程と、

前記有機ポリマーと、基材と、前記第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、前記第 1 の混合物を前記基材と接触させる工程と、を含む、作製方法。

【請求項 1 7】

第 1 の混合物を形成する工程が、触媒化合物を含む第 1 の混合物を形成する工程を更に含む、請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

第 1 の混合物を形成する工程が、第 2 のオルガノシラン構成成分を含む第 1 の混合物を形成することを更に含む、請求項 1 6 又は 1 7 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記基材をタッチセンシティブ基材に結合する工程を更に含む、請求項 1 6 ~ 1 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記ケイ質基材を前記タッチセンシティブ基材に結合する工程が、前記ケイ質基材を前記タッチセンシティブ基材に共有結合させることを含む、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

被覆物品の作製方法であって、

有機溶媒中で有機ポリマーの第 1 の組成物を形成する工程であって、前記ポリマーが複数のペンダント基を有し、前記複数のペンダント基が、

第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、

非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、

第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む、工程と、

接着促進試薬を前記第 1 の組成物と混合して、第 2 の混合物を形成する工程と、

前記有機ポリマーと基材との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、前記第 2 の混合物を前記基材と接触させる工程と、を含む、作製方法。

【請求項 2 2】

第 2 の混合物を形成する工程が、触媒化合物を含む第 1 の混合物を形成することを更に含む、請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 3】

第 2 の混合物を形成する工程が、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 2 の混合物を形成することを更に含む、請求項 2 1 又は 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

第 2 の混合物を形成する工程が、第 2 のオルガノシラン構成成分を含む第 2 の混合物を形成することを更に含む、請求項 2 1 ~ 2 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 5】

10

20

30

40

50

前記接着促進試薬が、3 - トリエトキシシリル - N - (1 , 3 - ジメチル - ブチリデン) プロピルアミン、N - フェニル - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、並びに 3 - [2 - (2 - アミノエチルアミノ) エチルアミノ] プロピル - トリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - (2 - アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、ビス - (- トリエトキシシリルプロピル) アミン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリブトキシシラン、6 - (アミノヘキシルアミノプロピル) トリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリエトキシシラン、p - (2 - アミノエチル) フェニルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリス (メトキシエトキシエトキシ) シラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、テトラエトキシシラン及びそのオリゴマー類、メチルトリエトキシシラン及びそのオリゴマー類、オリゴマーアミノシラン、6 , 3 - (N - メチルアミノ) プロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、3 - アミノプロピルジメチルメトキシシラン、並びに 3 - アミノプロピルジメチルエトキシシランからなる群から選択される、請求項 2 1 ~ 2 4 のいずれか一項に記載の方法。

10

20

【請求項 2 6】

接着促進試薬と前記ケイ質基材との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、有機溶媒中に前記接着促進試薬を含有する第 2 の組成物を前記ケイ質基材と接触させる工程を更に含み、

前記第 2 の組成物を前記ケイ質基材と接触させる工程が、前記第 1 の混合物又は前記第 2 の混合物を前記ケイ質基材と接触させる前に行われる、請求項 1 6 ~ 2 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記第 2 の組成物を前記ケイ質基材と接触させる工程が、前記第 2 の組成物を 2 5 を超える温度で前記ケイ質基材と接触させることを更に含む、請求項 2 6 に記載の方法。

30

【請求項 2 8】

被覆物品の作製方法であって、

有機溶媒中で有機ポリマーの第 1 の組成物を形成する工程であって、前記ポリマーが複数のペンダント基を有し、前記複数のペンダント基が、

第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、

非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、

第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む、工程と、

第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を前記第 1 の組成物と混合して、第 1 の混合物を形成する工程と、

40

有機ポリマーとタッチセンシティブ基材との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、前記第 1 の混合物を前記タッチセンシティブ基材と接触させる工程と、を含む、作製方法。

【請求項 2 9】

第 1 の混合物を形成する工程が、触媒化合物を含む第 1 の混合物を形成すること工程を更に含む、請求項 2 8 に記載の方法。

【請求項 3 0】

第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を前記第 1 の組成物と混合する工程が、第 2 のオルガノシラン構成成分を前記第 1 の組成物と混合することを更に含む、請求項 2 8 又は 2 9 に記載の方法。

50

【請求項 3 1】

前記接触工程後、前記被覆物品を濯ぐことを更に含む、請求項 2 8 ~ 3 0 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 3 2】

被覆物品の作製方法であって、

有機溶媒中で有機ポリマーの第 1 の組成物を形成する工程であって、前記ポリマーが複数のペンダント基を有し、前記複数のペンダント基が、

第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、

非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、

第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む、工程と、

接着促進試薬を前記第 1 の組成物と混合して、第 2 の混合物を形成する工程と、

有機ポリマーと、タッチセンシティブ基材と、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、前記第 2 の混合物を前記タッチセンシティブ基材と接触させる工程と、を含む、作製方法。

【請求項 3 3】

第 2 の混合物を形成する工程が、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を、前記接着促進試薬及び前記第 1 の組成物と混合することを更に含む、請求項 3 2 に記載の方法。

【請求項 3 4】

前記接着促進試薬が、3 - トリエトキシシリル - N - (1 , 3 - ジメチル - ブチリデン) プロピルアミン、N - フェニル - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、並びに 3 - [2 - (2 - アミノエチルアミノ) エチルアミノ] プロピル - トリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - (2 - アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、ビス - (- トリエトキシシリルプロピル) アミン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリブトキシシラン、6 - (アミノヘキシルアミノプロピル) トリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリエトキシシラン、p - (2 - アミノエチル) フェニルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリス (メトキシエトキシエトキシ) シラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、テトラエトキシシラン及びそのオリゴマー類、メチルトリエトキシシラン及びそのオリゴマー類、オリゴマーアミノシラン、6 , 3 - (N - メチルアミノ) プロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、3 - アミノプロピルジメチルエトキシシランからなる群から選択される、請求項 3 2 又は請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 3 5】

有機溶媒中に接着促進試薬を含有する第 2 の組成物を提供する工程と、

前記第 2 の組成物を前記タッチセンシティブ基材と接触させる工程と、を更に含み、

前記第 2 の組成物を前記タッチセンシティブ基材と接触させる工程が、前記第 1 の混合物又は第 2 の混合物を前記ケイ質基材と接触させる前に行われる、請求項 2 8 ~ 3 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 3 6】

抗微生物組成物であって、

複数のペンダント基を有する有機ポリマーであって、前記複数のペンダント基が、

第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、

場合により、ペルフッ素化非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、

第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む、有機ポリマーを含有するが、

但し、前記ポリマーが、カルボキシレート又はアルコキシレート化学基を含むペンダント基を含まないことを条件とする、抗微生物組成物。

【請求項 37】

極性化学基を含む第 4 のペンダント構成成分を更に含む、請求項 36 に記載の抗微生物組成物。

【請求項 38】

第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を更に含む、請求項 36 又は 37 に記載の抗微生物組成物。

【請求項 39】

第 2 のオルガノシラン構成成分を更に含む、請求項 36 ~ 38 のいずれか一項に記載の抗微生物組成物。

【請求項 40】

組成物であって、

溶媒と、

複数のペンダント基を有するポリマーであって、前記複数のペンダント基が、

第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基、

非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基、及び

第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基を含む、ポリマーと、
接着促進試薬と、を含有する組成物。

【請求項 41】

前記接着促進試薬が、3 - トリエトキシシリル - N - (1 , 3 - ジメチル - ブチリデン) プロピルアミン、N - フェニル - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、並びに 3 - [2 - (2 - アミノエチルアミノ) エチルアミノ] プロピル - トリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - (2 - アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、ビス - (- トリエトキシシリルプロピル) アミン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリブトキシシラン、6 - (アミノヘキシルアミノプロピル) トリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリエトキシシラン、p - (2 - アミノエチル) フェニルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリス (メトキシエトキシエトキシ) シラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、テトラエトキシシラン及びそのオリゴマー類、メチルトリエトキシシラン及びそのオリゴマー類、オリゴマーアミノシラン、6 , 3 - (N - メチルアミノ) プロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、並びに 3 - アミノプロピルジメチルエトキシシランからなる群から選択される、請求項 40 に記載の組成物。

【請求項 42】

第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を更に含む、請求項 40 に記載の組成物。

【請求項 43】

第 2 のオルガノシラン構成成分を更に含む、請求項 41 又は 42 に記載の組成物。

【請求項 44】

物品であって、

表面を含むタッチセンシティブ基材と、

10

20

30

40

50

前記表面上に被覆された、接着促進試薬を含む第 1 の層と、

前記第 1 の層上に被覆された、複数のペンダント基を有する有機ポリマーを含む第 2 の層であって、前記複数のペンダント基が、

第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基、

非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基、及び

第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基を含む、第 2 の層と、を備える、物品。

【請求項 45】

前記接着促進試薬が、3-トリエトキシシリル-N-(1,3-ジメチル-ブチリデン)プロピルアミン、N-フェニル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、並びに3-[2-(2-アミノエチルアミノ)エチルアミノ]プロピル-トリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-(2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル)フェネチルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル)フェネチルトリエトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、ビス-(3-トリエトキシシリルプロピル)アミン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリブトキシシラン、6-(アミノヘキシルアミノプロピル)トリメトキシシラン、4-アミノブチルトリメトキシシラン、4-アミノブチルトリエトキシシラン、p-(2-アミノエチル)フェニルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリス(メトキシエトキシエトキシ)シラン、3-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、テトラエトキシシラン及びそのオリゴマー類、メチルトリエトキシシラン及びそのオリゴマー類、オリゴマーアミノシラン、6,3-(N-メチルアミノ)プロピルトリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-(2-アミノエチル)-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、並びに3-アミノプロピルジメチルエトキシシランからなる群から選択される、請求項44に記載の物品。

【請求項 46】

有機溶媒中で有機ポリマーの第 1 の組成物を形成する工程であって、前記ポリマーが複数のペンダント基を有し、前記複数のペンダント基が、

第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基、

非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基、及び

第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基を含む、工程と、

第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を前記第 1 の組成物と混合して、第 1 の混合物を形成する工程と、

前記有機ポリマーと、基材と、前記第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、前記第 1 の混合物を前記基材と接触させる工程と、からなるプロセスにより作製される物品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、米国特許仮出願第 61/348,044 号、及び同第 61/348,157 号(各々 2010 年 5 月 25 日出願)の利益を請求するものであり、各々の開示内容全体が本明細書に参照により組み込まれている。

【背景技術】

【0002】

ヒト操作者が触れることを意図される表面は、それに応じて、典型的に又は偶然に、皮

10

20

30

40

50

膚上に見出される微生物に暴露される。例えば、タッチパネルは、ＡＴＭからカジノ、ＰＯＳ端末装置（point of sale terminal）、及び携帯コンピュータまでの用途に見出され得る。データ入力に接触に基づくため、タッチパネルは本来、スクラッチ及び細菌汚染を受けやすい。汚染される傾向を有し得る他の表面としては、例えばカウンター、ベッドの横板、筆記用具及びキーボードが挙げられる。

【０００３】

これらの表面は、適量の水分、温度、栄養、及び受け入れ可能な表面の利用可能性を根拠として繁殖及び繁殖するバクテリア、真菌、藻類、及び他の単細胞生物の好適な生息地を提供する。これらの生物は、代謝時に化学的副産物を生成する。これらの化学物質は、所定の表面（例えば、タッチセンシティブパネル）を損傷（例えば、食刻）することが既知である。更に、それらのコロニーのバイオマスは、表面の光学特性を曇らせ又は覆い隠し、それらを回復不可能に損傷する。生物に浸出し、生物を毒する化学物質による清浄化及び殺菌と、水分を最小限にする環境制御とが、この問題に対するこれまでの対応である。清浄化及び殺菌が通常実施されるが、致死量に満たない用量レベル、無効な用量、耐性生物、環境暴露、ヒト暴露、及びそれら清浄剤の最初の処理後の僅かな持続時間のリスクを理解した上で行われている。

10

【０００４】

典型的なタッチスクリーンパネル、例えば容量性タッチスクリーンパネルは、ユーザの指の皮膚との直接接触を必要とする。それ故、これらのパネルは、多数の異なるユーザにより直接、接触される。これらの生物が繁殖するにつれて、それらが生成する多様な化学物質が、ヒトユーザに影響を与えることも既知である。それ故、これらの微生物及びそれらの代謝産物は、軽傷の皮膚炎から、より重篤な毒性反応及び疾病にわたる重大な健康上のリスクをユーザに提示し得る。

20

【０００５】

前述した懸念は、コンピュータタッチパネル上の、微生物による増大する有害効果、及びそれらのタッチセンシティブパネル上に配置され得る微生物を制御する必要性を示している。環境制御を用いることは、微生物の阻止に僅かな有効性を有し、これは一部には、様々な微生物が生き延びることができる非常に多様な環境的条件が存在し、また一部には、細菌増殖を最小限にするのに十分低い水分レベルを実際に維持することが困難であることによる。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

物品に微生物が定着することを阻止する簡素な手段、及び／又は表面上に配置された状態となる生きている微生物の数を低減する手段が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

ユーザが意図的に触れる表面上の生存可能な微生物の数を制御する一般的な必要性に鑑みて、本開示は、いくつかの実施形態では、タッチセンシティブ表面に結合されるコーティングを形成するのに使用することができる抗微生物ポリマーを提供する。抗微生物ポリマーは、該ポリマーが適用される物品の他の所望の特性（例えば、接着特性、耐スクラッチ性、静電気防止特性）を付与する化学的構成成分を含んでもよい。いくつかの実施形態において、ポリマーの構成成分は、それらの光学的に透明な特性に関して選択されてもよい。

40

【０００８】

それ故、一態様において、本開示は物品を提供する。物品は、表面を含むタッチセンシティブ基材を備えることができる。物品は、複数のペンダント基を有する有機ポリマーを更に備えることができる。有機ポリマーは、表面に結合されてもよい。複数のペンダント基は、第１の第４級アンモニウム構成成分を含む第１のペンダント基を含んでもよい。複数のペンダント基は、非極性構成成分を含む第２のペンダント基を更に含んでもよい。複

50

数のペンダント基は、第 1 のオルガノシラン又は有機シランエステル構成成分を含む第 3 のペンダント基を更に含んでもよい。いくつかの実施形態において、物品は、第 1 の面及び第 2 の面を含むケイ質基材を更に備えることができる。これらの実施形態において、有機ポリマーは、ケイ質基材の第 1 の面に結合されてもよく、タッチセンシティブ基材は、ケイ質基材の第 2 の面に結合されてもよい。

【0009】

上記の実施形態のいずれかにおいて、物品は、導電層を備えない。

【0010】

上記の実施形態のいずれかにおいて、有機ポリマーは、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を更に含んでもよい。

【0011】

上記の実施形態のいずれかにおいて、有機ポリマーは、第 2 のオルガノシラン又は有機シランエステル構成成分を更に含んでもよい。上記の実施形態のいずれかにおいて、ペンダント構成成分のうちの少なくとも 1 つは、フルオロケミカルを含んでもよい。

【0012】

上記の実施形態のいずれかにおいて、有機ポリマー中で、第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分と、存在する場合、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分とに関連した N 原子の数と、第 1 のオルガノシラン構成成分と、存在する場合、第 2 のオルガノシラン構成成分とに関連した Si 原子の数との比は、約 0.1 : 1 ~ 約 10 : 1 である。

【0013】

上記の実施形態のいずれかにおいて、有機ポリマーが結合される表面は、ガラス又は高分子表面であってもよい。上記の実施形態のいずれかにおいて、ケイ質基材は、タッチセンシティブ基材に共有結合されてもよい。

【0014】

別の態様において、本開示は、被覆物品の作製方法を提供する。本方法は、溶媒中で有機ポリマーの第 1 の組成物を形成する工程を含んでもよい。ポリマーは、第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、オルガノシラン又は有機シランエステル構成成分を含む第 3 のペンダント基とを含む、複数のペンダント基を有してもよい。本方法は、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を第 1 の組成物と混合して、第 1 の混合物を形成する工程を更に含んでもよい。本方法は、有機ポリマーと、基材と、第 2 の第 4 級アンモニウム化合物との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、第 1 の混合物を基材と接触させる工程を更に含んでもよい。いくつかの実施形態において、本方法は、第 1 の混合物を基材と接触させた後、被覆物品を濯ぐ工程を更に含んでもよい。上記の実施形態のいずれかにおいて、本方法は、基材をタッチセンシティブ基材に結合する工程を更に含んでもよい。上記の実施形態のいずれかにおいて、本方法は、溶媒中に接着促進試薬を含有する第 2 の組成物を提供する工程と、第 2 の組成物を基材と接触させる工程と、を更に含んでもよく、第 2 の組成物を基材と接触させる工程は、第 1 の混合物を基材と接触させる工程の前に行われる。

【0015】

更なる別の態様において、本開示は、被覆物品の作製方法を提供する。本方法は、溶媒中で有機ポリマーの第 1 の組成物を形成する工程と、接着促進試薬を第 1 の組成物と混合して第 2 の混合物を形成する工程と、有機ポリマーとケイ質基材との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、第 2 の混合物をケイ質基材と接触させる工程と、を含んでもよい。ポリマーは、第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む複数のペンダント基を有してもよい。本方法の任意の実施形態において、第 2 の混合物を形成する工程は、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を、接着促進試薬及び第 1 の組成物と混合する工程を更に含んでもよい。本方法の任意の実施形態において、接着促進試薬は、3 - トリエトキシシリル - N - (1,3 - ジメチル - ブチリデン) プロピルアミン、N - フェニル - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、並びに 3 -

10

20

30

40

50

[2 - (2 - アミノエチルアミノ) エチルアミノ] プロピル - トリメトキシシラン、 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、 3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、 3 - (2 - アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン、 (アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリメトキシシラン、 (アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリエトキシシラン、 N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 ビス - (- トリエトキシシリルプロピル) アミン、 N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリブトキシシラン、 6 - (アミノヘキシルアミノプロピル) トリメトキシシラン、 4 - アミノブチルトリメトキシシラン、 4 - アミノブチルトリエトキシシラン、 p - (2 - アミノエチル) フェニルトリメトキシシラン、 3 - アミノプロピルトリス (メトキシエトキシエトキシ) シラン、 3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、 テトラエトキシシラン及びそのオリゴマー類、メチルトリエトキシシラン及びそのオリゴマー類、オリゴマーアミノシラン、 6 , 3 - (N - メチルアミノ) プロピルトリメトキシシラン、 N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、 N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、 N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、 3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 3 - アミノプロピルジメチルメトキシシラン、並びに 3 - アミノプロピルジメチルエトキシシランからなる群から選択されてもよい。任意の実施形態において、本方法は、有機溶媒中に接着促進試薬を含有する第 2 の組成物を提供する工程と、第 2 の組成物を基材と接触させる工程と、を更に含んでもよく、第 2 の組成物を基材と接触させる工程は、第 2 の混合物を基材と接触させる工程の前に行われる。

【 0 0 1 6 】

更なる別の態様において、本開示は、被覆物品の作製方法を提供する。本方法は、有機溶媒中で有機ポリマーの第 1 の組成物を形成する工程を含んでもよい。ポリマーは、第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、オルガノシラン又は有機シランエステル構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む、複数のペンダント基を有してもよい。本方法は、第 2 の第 4 級アンモニウム (amonium) 化合物を第 1 の組成物と混合して、第 1 の混合物を形成する工程を更に含んでもよい。本方法は、有機ポリマーとタッチセンシティブ基材との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、第 1 の混合物をタッチセンシティブ基材と接触させる工程を更に含んでもよい。いくつかの実施形態において、本方法は、第 1 の混合物をタッチセンシティブ基材と接触させた後、被覆物品を濯ぐ工程を更に含んでもよい。上記の実施形態のいずれかにおいて、本方法は、有機溶媒中に接着促進試薬を含有する第 2 の組成物を提供する工程と、第 2 の組成物をタッチセンシティブ基材と接触させる工程と、を更に含んでもよく、第 2 の組成物をタッチセンシティブ基材と接触させる工程は、第 1 の混合物をタッチセンシティブ基材と接触させる工程の前に行われる。

【 0 0 1 7 】

更なる別の態様において、本開示は、被覆物品の作製方法を提供する。本方法は、有機ポリマー中で有機ポリマーの第 1 の組成物を形成する工程と、接着促進試薬を第 1 の組成物と混合して第 2 の混合物を形成する工程と、有機ポリマーとタッチセンシティブ基材との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、第 2 の混合物をタッチセンシティブ基材と接触させる工程と、を含んでもよい。ポリマーは、第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む複数のペンダント基を有してもよい。本方法の任意の実施形態において、第 2 の混合物を形成する工程は、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を、接着促進試薬及び第 1 の組成物と混合する工程を更に含んでもよい。本方法の任意の実施形態において、接着促進試薬は、 3 - トリエトキシシリル - N - (1 , 3 - ジメチル - ブチリデン) プロピルアミン、 N - フェニル - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、並びに 3 - [2 - (2 - アミノエチルアミノ) エチルアミノ] プロピル - トリメトキシシラン、 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、 3 - アミノプロ

ビルトリエトキシシラン、3 - (2 - アミノエチル) アミノプロビルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロビルメチルジメトキシシラン、ビス - (- トリエトキシシリルプロピル) アミン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロビルトリブトキシシラン、6 - (アミノヘキシルアミノプロピル) トリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリエトキシシラン、p - (2 - アミノエチル) フェニルトリメトキシシラン、3 - アミノプロビルトリス(メトキシエトキシエトキシ) シラン、3 - アミノプロビルメチルジエトキシシラン、テトラエトキシシラン及びそのオリゴマー類、メチルトリエトキシシラン及びそのオリゴマー類、オリゴマーアミノシラン、6, 3 - (N - メチルアミノ) プロビルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロビルメチルジメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロビルメチルジエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロビルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロビルトリエトキシシラン、3 - アミノプロビルメチルジエトキシシラン、3 - アミノプロビルメチルジメトキシシラン、3 - アミノプロビルジメチルメトキシシラン、並びに3 - アミノプロビルジメチルエトキシシランからなる群から選択されてもよい。任意の実施形態において、本方法は、有機溶媒中に接着促進試薬を含有する第2の組成物を提供する工程と、第2の組成物をタッチセンシティブ基材と接触させる工程と、を更に含んでもよく、第2の組成物をタッチセンシティブ基材と接触させる工程は、第2の混合物をタッチセンシティブ基材と接触させる工程の前に行われる。

10

20

【0018】

更なる別の態様において、本開示は、抗微生物ポリマー組成物を提供する。組成物は、複数のペンダント基を有する有機ポリマーを含有してもよいが、但し、ポリマーはカルボキシレート又はアルコキシレート化学基を含むペンダント基を含まないものとする。ペンダント基は、第1の第4級アンモニウム構成成分を含む第1のペンダント基を含んでもよい。ペンダント基は、ペルフッ素化非極性構成成分を含む第2のペンダント基を更に含んでもよい。ペンダント基は、第1のオルガノシラン構成成分を含む第3のペンダント基を更に含んでもよい。いくつかの実施形態において、抗微生物は、極性化学基を含む第4のペンダント構成成分を更に含んでもよい。

30

【0019】

「好ましい」及び「好ましくは」なる語は、特定の状況下で特定の効果をもたらす得る本発明の実施形態のことを指して言う。しかしながら、同じ、又は他の状況下において他の実施形態が好ましい場合もある。更に、1つ以上の好ましい実施形態の引用は、他の実施形態が有用ではないことを示唆するものではなく、他の実施形態を本発明の範囲から除外することを目的とするものではない。

40

【0020】

本明細書で使用するところの「a」、「an」、「the」、「少なくとも1つの」及び「1つ以上の」は、互換可能に使用される。したがって、例えば、「a」ケイ質基材を含む物品は、物品が「1つ以上の」ケイ質基材を含み得ると解釈することができる。

【0021】

用語「及び/又は」は、1つ若しくは全ての列挙した要素、又は2つ以上の列挙した要素のいずれかの組み合わせを意味する。

【0022】

また、本明細書における端点による数の範囲の記載には、その範囲に含まれる全ての数が含まれる(例えば、1~5には、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、5等が含まれる)。

【0023】

本発明の上記の「課題を解決するための手段」は、本発明が開示する各実施形態又はあらゆる実施例を説明することを意図したものではない。以下の説明は、実例となる実施形態をより詳細に例示するものである。本明細書にわたっていくつかの箇所で、実施例の一

50

覧を通してガイダンスを提供するが、実施例は様々な組合せにおいて使用できる。それぞれの場合において記載される一覧はあくまで代表的な群として与えられるものであって、排他的な羅列として解釈されるべきものではない。

【図面の簡単な説明】

【0024】

本発明は、以下に列挙される図面を参照して更に説明され、類似構造は、いくつかの図にわたって、類似番号によって参照される。

【図1a】本開示による、容量性層を有する抗微生物タッチスクリーン物品の実施形態の上部斜視図。

【図1b】本開示による、容量性層を有さない抗微生物タッチスクリーン物品の実施形態の上部斜視図。

【図2】本開示による抗微生物タッチスクリーン物品の別の実施形態の上部斜視図。

【図3】本開示による抗微生物タッチスクリーン物品の別の実施形態の上部斜視図。

【図4】本開示による被覆物品の作製方法の一実施形態のブロック図。

【図5】本開示の抗微生物ポリマーを含む物品の数個の実施形態に暴露した後の、一試験方法による *Staphylococcus aureus* バクテリアの減少を示す棒グラフ。

【発明を実施するための形態】

【0025】

複数の異なるペンダント基を含有し得る高分子材料が提供される。高分子材料及び高分子材料を含有する組成物の製造方法もまた提供される。加えて、高分子材料を含有するコーティングを有する物品が提供される。コーティング中のかかる高分子材料は、多くの場合、架橋されている。コーティングは、抗微生物性、耐スクラッチ性、又はそれらの両方であってもよい。

【0026】

本発明の実施形態を詳細に説明する前に、本発明はその応用において、下記の説明文に記載されるか又は付属の図面に示される構成の細部及び要素の配置に限定されないものである点は理解されるべきである。本発明には他の実施形態が可能であり、本発明は様々な方法で実施又は実行することが可能である。また、本明細書で使用する語法及び専門用語は、説明を目的としたものであり、発明を限定するものとして見なされるべきでない点は理解されるべきである。本明細書における、「含む、有する」、「備える、有する、含む」、「含有する、含む」、又は「有する」及びこれらの変形の使用は、その後に列記される要素及びその均等物、並びに更なる要素を包含するものとする。特に特定又は限定されないかぎり、「支持された」及び「結合された」なる用語並びにその変形は広義の意味で用いられ、直接的及び間接的な支持及び結合の両方を包含するものである。他の実施形態が利用されてもよく、また、構造的又は論理的な変更が、本開示の範囲から逸脱することなくなされ得ることを理解されたい。更に、「前方」、「後方」、「上」、「下」といった用語は、各要素の互いに対する関係を説明するためにのみ用いられるものであり、装置の特定の向きを説明すること、装置に必要とされる若しくは求められる向きを指示又は示唆すること、又は本明細書に記載される発明が、使用時にどのように使用、装着、表示、又は配置されるかを特定することを目的とするものでは決してない。

【0027】

用語「抗微生物剤」は、微生物を殺滅し又は微生物の増殖を阻害する物質を指す。

【0028】

用語「シラン」は、ケイ素原子に結合した4つの基を有する化合物を指す。即ち、シランはケイ素含有基を有する。

【0029】

用語「アルコキシシリル」は、ケイ素原子と直接結合したアルコキシ基を有する、ケイ素含有基を指す。例えばアルコキシシリルは、 $-Si(OR)(R_x)_2$ であってもよく、式中、Rはアルキルであり、各 R_x は独立してヒドロキシル、アルコキシ、アルキル、

ペルフルオロアルキル、アリール、アラルキル、又はシリコーンの一部である。

【0030】

用語「エステル等価物」は、熱的及び/又は触媒的に $R' - OH$ で置換可能なシランアミド類($RNR'Si$)、シランアルカノエート類($RC(O)OSi$)、 $Si-O-Si$ 、 $SiN(R)-Si$ 、 $SiSR$ 及び $RCONR'Si$ 等の基を意味する。 R 及び R' は、独立して選択され、水素、アルキル、アリールアルキル、アルケニル、アルキニル、シクロアルキル、並びにアルコキシアルキル、アミノアルキル及びアルキルアミノアルキル等の置換類似体を含むことができる。 R' は、 H でなくてもよい以外は、 R 及び R' と同一であってもよい。

【0031】

用語「ヒドロキシシリル」は、ケイ素原子と直接結合したヒドロキシル基を有する、ケイ素含有基を指す。例えばヒドロキシシリルは、式 $-Si(OH)(R_x)_2$ であってもよく、式中、 R_x はアルキル、ペルフルオロアルキル、アリール、アラルキル、アルコキシ、ヒドロキシル、又はシリコーンの一部である。ヒドロキシシリル基を有する化合物は、多くの場合、「シラノール」と称される。シラノール類は、シラン類のサブセットである。

【0032】

用語「シリコーン」は、ケイ素-酸素-ケイ素連結基を含有する部分を指す。任意の他の好適な基が、ケイ素原子に結合し得る。このような連結は、第1のシラン(例えば、第1のアルコキシシリル基又は第1のヒドロキシシリル基等の、第1のケイ素含有基)と第2のシラン(例えば、第2のアルコキシシリル基又は第2のヒドロキシシリル基等の、第2のケイ素含有基)との反応からもたらされ得る。いくつかの実施形態において、シリコーンは「シリコーンネットワーク」の一部である。シリコーンネットワークは、第1のシラン(即ち、第1のケイ素含有基)と、第2のシラン(例えば、第2のケイ素含有基)と、第3のシラン(例えば、第3のアルコキシシリル基又は第3のヒドロキシシリル基等の第3のケイ素含有基)とが反応した際、あるいは第1のシラン(例えば、第1のケイ素含有基)と、第2のシラン(例えば、第2のケイ素含有基)と、第3のシラン(例えば、第3のケイ素含有基)と、第4のシラン(例えば、第4のアルコキシシリル基又は第4のヒドロキシシリル基等の第4のケイ素含有基)とが反応した際に得られる。

【0033】

本明細書で使用する時、表現「複数のペンダント基を有する高分子材料」、「多数のペンダント基を有する高分子材料」、又は類似の表現は、少なくとも3つの異なるタイプのペンダント基を有する高分子材料を指すために互換的に使用される。多数のペンダント基は、(1)第4級アミノ基を含む第1のペンダント基、(2)非極性基を含む第2のペンダント基、及び(3)オルガノシラン基を有する第3のペンダント基を含む。多数のペンダント基を有する高分子材料は、多数のオルガノシラン基の縮合反応により架橋することができる。更に、高分子材料は、シラノール基、又は好ましくは複数のシラノール基を含む表面に共有結合することができる。

【0034】

本開示は、一般に、抗微生物コーティングを備えた物品と、前記抗微生物コーティングを備えた物品の作製方法とに関する。物品は更に基材を備える。いくつかの実施形態において、基材は、タッチセンシティブ基材(例えば、コンピュータディスプレイタッチパネル)を含む。タッチセンシティブ基材は、活性部分を含んでもよい。基材の活性部分は、(例えば、指、スタイラス等が)触れるように構成された表面を含む。「活性部分」は、本明細書では最も広い意味で使用され、触刺激を電気信号に変換できる基材の領域を指す。「活性部分」を有する基材を含む装置の非限定的な例としては、タッチスクリーン(例えば、コンピュータタッチスクリーン、携帯情報端末タッチスクリーン、電話タッチスクリーン、カードリーダータッチスクリーン、カジノゲーミング装置、タッチイネーブル型の工業機器制御装置、タッチイネーブル型の自動車付属品制御装置等)が挙げられる。例示的なタッチスクリーンは、米国特許第6,504,582号、同第6,504,583

10

20

30

40

50

号、同第7, 157, 649号、及び米国特許出願公開第2005/0259378号に開示されている。

【0035】

図面を参照して、図1aは、本開示による抗微生物タッチセンサ110の一実施形態を示す。タッチセンサ110は、例えば、3M Touch Systems, Methuen, Massachusettsから入手可能な「表面容量性」コンピュータタッチパネル等のタッチセンシティブパネルであってもよく、該パネルは、数個の異なる層から構成されている。タッチセンサ110は、抗微生物タッチパネル112を特徴とする。

【0036】

タッチパネル112は、電氣的に絶縁された基材114を含む。絶縁基材114は、例えばガラス、プラスチック、又は他の透明媒体から構成されてもよい。タッチパネル112は、絶縁基材114上のタッチセンシティブ活性部分115を更に含む。活性部分115は、基材114上に直接蒸着された、透明な導電層116を含む。導電層116は、例えば、20~60ナノメートルの厚さを有する酸化スズ層であってもよく、スパッタリング、真空蒸着、及び当技術分野にて既知の他の技術により蒸着されてもよい。層の厚さは、図1aでは単に例示目的により誇張され、原寸に比例した層を表すことを意図するものではない。導電層116は、導電高分子材料、又は導電有機-無機複合材料も含み得る。

【0037】

導電パターン(図示せず)は、導電層116の周辺の周りに配置されて、層116全体に均一の電界を提供し、パネル112と指又はスタイラス(stylus)との間の接触点を確立してもよい。

【0038】

活性部分115は、導電層116上に堆積されて、導電層116を保護する耐摩耗性を提供する保護層118も含み得る。保護層118は、メチルトリエトキシシラン、オルトケイ酸テトラエチル、イソプロパノール及び水を含有する組成物(例えば、溶液)を物品に適用することにより形成されたオルガノシロキサン層であってもよい。加えて、又は代替的に、保護層は、ハードコート材料(例えば、米国特許第7,294,405号の実施例1に記載されている耐グレア性ハードコート)を含んでもよい。

【0039】

第2の導電層120は、ディスプレイユニット(図示せず)の電気回路から生じ得るノイズからタッチセンサ110を遮蔽するよう提供されてもよく、ディスプレイユニットにディスプレイ110が取り付けられてもよく、またディスプレイユニットは、導電層116を参照して論じた方法と同様の方法で蒸着された酸化スズ層を同様に含んでもよい。しかしながら、タッチセンサ110が導電層を有さずとも機能できるため、導電層120は、本発明を必ずしも限定するものではない。

【0040】

本開示による抗微生物ポリマー層122は、通常、保護層118上において活性部分115に結合され、又は保護層118が存在しない場合、導電層116にさえも直接結合され、又は、タッチセンサ110に接触する物体のエネルギー散逸を低減する追加の層(図示せず)が存在する場合、最外部層に結合される。この構成において、抗微生物ポリマー層122は、タッチスクリーンのユーザに容易な滑り体験を提供して、タッチセンサ110に対する損傷を最小限にし又は防止し、また、タッチセンサ110上に置かれた状態となる微生物の生存及び増殖を阻害することができる。

【0041】

図1bは、本開示による別の抗微生物タッチセンサ110の一実施形態を示す。タッチセンサ110は、例えば、数個の異なる層から構成される、投影容量性タッチスクリーン内の「投影容量性」コンピュータタッチパネル等のタッチセンシティブパネルであってもよい。タッチセンサ110は、抗微生物タッチパネル112を特徴とする。

【0042】

タッチパネル112は、電氣的に絶縁された基材114を含む。絶縁基材114は、例

10

20

30

40

50

えばガラス、プラスチック、又は他の透明媒体から構成されてもよい。

【0043】

導電層124は、基材114の真下に配置されて、パネル112と指又はスタイラス(stylus)との間の接触点を確立してもよい。いくつかの実施形態(図示せず)では、導電層124は、導電層124の間に誘電体層が配置された複数の導電層(例えば、電極のレイ)であってもよい。この構成を有するタッチセンサは、米国特許出願第12/652,343号に開示されている。

【0044】

タッチパネル112は、絶縁基材114上に堆積されて、耐摩耗性を提供して絶縁基材114を保護する保護層118も含み得る。保護層118は、メチルトリエトキシシラン、オルトケイ酸テトラエチル、イソプロパノール及び水を含む組成物(例えば、溶液)を物品に適用することにより形成されたオルガノシロキサン層であってもよい。加えて、又は代替的に、保護層は、ハードコート材料(例えば、米国特許第7,294,405号の実施例1に記載されている耐グレア性ハードコート)を含んでもよい。

【0045】

本開示による抗微生物ポリマー層122は、保護層118に結合され、又は保護層118が存在しない場合、絶縁基材114にさえも直接結合され、又はタッチセンサ110に接触する物体のエネルギー散逸を低減するための追加の層(図示せず)が存在する場合、最外部層に結合される。この構成では、抗微生物ポリマー層122は、タッチスクリーンのユーザに容易な滑り体験を提供して、タッチセンサ110に対する損傷を最小限にし又は防止し、また、タッチセンサ110上に置かれた状態となる微生物の生存及び増殖を阻害することができる。

【0046】

図2は、タッチセンサ210の別の実施形態を示す。タッチセンサ210は、例えば、Elo Touch Systems, Fremont, Calif. から入手可能な抵抗性コンピュータタッチパネル212を含んでもよく、抵抗性コンピュータタッチパネル212は、図1aと同様に、絶縁基材214及び導電層216を含む。保護層218は、導電層216と保護層218との間に挟まれた変形可能な導電層224を保護及び支持するハードコーティングを含んでもよい。好適なハードコーティングの非限定的としては、米国特許第7,294,405号の実施例1に記載されている耐グレア性ハードコートが挙げられる。タッチセンサ210が指又はスタイラスにより接触されると、変形可能な導電層224が圧縮され、導電層216と接触して接触の位置を指示する。抗微生物ポリマー層222は、保護層218に適用される。

【0047】

図3は、矩形タッチプレート370と、角部に位置し、かつタッチプレートに結合されている振動センサ360、362、364及び366と、を含む、振動-感知タッチセンサ350の一実施形態を示す。例えば電子ディスプレイの表面を覆ってシステムと一体化された際、タッチセンサ350の縁部375はベゼルにより覆われて、ユーザに露出される、意図されるタッチ範囲380を残留させてもよい。破線390を使用して、縁部375と意図されるタッチ範囲380との間の区別を示す。破線390は恣意的な指示物であり、必ずしも破線390がしるした範囲の外部のタッチが検出できないことを示すものではない。反対に、破線390は単に、タッチ入力が意図され又は生じると予想される範囲をしるし、前記範囲は、タッチプレート全体又はタッチプレートのある一部分又は多数の部分を含み得る。本書類において、意図されるタッチ範囲を指定するために破線を使用する場合、それらはこの様式で使用される。本開示の抗微生物ポリマー類(図示せず)は、振動-感知タッチセンサ350のタッチ範囲380の表面に直接又は間接的に適用され得る。間接的な適用の例は、ポリマーフィルムの片面に抗微生物ポリマーを適用し、フィルム他方の面に感圧接着剤を適用し、その後、フィルムの接着剤面を振動-感知タッチセンサのタッチ範囲に適用することを含む。

【0048】

10

20

30

40

50

タッチプレートは図3にて矩形で示されているが、タッチプレートは任意の恣意的な形状であってもよい。タッチプレートは、タッチプレートに対するタッチ入力により生じ又は変更され得、振動センサにより感知できる振動を伝搬することが可能な、ガラス、アクリル樹脂、ポリカーボネート、金属、木、又は任意の他の材料であってもよい。タッチプレート上の2次元における位置を検出するために、少なくとも3つの振動センサを使用してもよく、センサは、一般にタッチプレートの周辺部に位置しているが、他の位置を使用してもよい。利便性、剰余、又は他の理由により、例えば図3に示す矩形タッチプレートの各角部に1つずつの、少なくとも4つの振動センサを使用することが望ましい場合がある。振動センサは、タッチにより生じ又は作用するタッチプレート内の振動、例えば屈曲波振動を検出することが可能な任意のセンサであってもよい。

10

【0049】

圧電材料は、例示的な振動センサを提供することができる。振動センサは、接着剤、はんだ、又は他の好適な材料を使用することにより、タッチプレートに機械的に結合することができる。導電トレース又はワイヤ（図示せず）を振動センサのそれぞれに接続して、コントローラ電子機器（図示せず）と通信させてもよい。例示的な振動・感応タッチセンサ、それらの作動、それらの構成要素、及びそれらのセンサ上での配置は、同一譲渡人の米国特許出願公開第2004/0233174号及び同第2005/0134574号に開示されている。

【0050】

抗微生物ポリマー類：

20

本開示は、抗微生物ポリマー類を提供する。抗微生物ポリマー類は、好適な有機溶媒中で、ポリマー中で1つ以上の機能的な目的を果たす化学基を含むモノマー類を反応させることにより形成される。

【0051】

いくつかの実施形態において、抗微生物ポリマー類は、本明細書に記載するように、基材上に（例えば、フィルム又は層として）被覆されてもよい。ポリマー類は、（例えば、タッチパネルの表面上の）ポリマーと接触する微生物を殺滅又は阻害できる抗微生物活性を有する。抗微生物活性は、例えば、JIS-Z 2801（日本工業規格；財団法人日本規格協会；東京、日本）等の標準化抗微生物性試験により試験することができる。ポリマー類は、耐スクラッチ性を更に含む。ポリマーの耐スクラッチ性は、ASTM試験方法D 7027、26676を用いて試験することができる。

30

【0052】

本開示のポリマー類は、得られるポリマーを可溶化し、又は該ポリマーの分散物を作製する任意の好適な溶媒（例えば、有機溶媒）中で形成される。好適な有機溶媒は、200

以下の沸点を有し、溶媒特性を実質的に劣化させることなく少量の（<10%、w/w）酸性化水と混合してもよい。溶媒に酸性化水を加えることによってシラン基の完全な加水分解を促進し、これは次に、ポリマー中及びポリマーと基材との間の-Si-O-Si-結合の形成を最適化する。このことは、基材上の抗微生物コーティングの耐久性の改善をもたらすことができる。溶媒の引火点は、100以下であることが好ましい。好適な有機溶媒の非限定的な例としては、アルコール（例えば、イソプロピルアルコール、メタノール）、MEK、アセトン、DMF、DMAC（ジメチルアセトアミド）、酢酸エチル、THF等が挙げられる。モノマー類を溶媒と混合し、反応させて抗微生物ポリマーを形成する。好適なモノマー類としては、アクリレートモノマー類、メタクリレートモノマー類、ビニルモノマー類、及びオレフィン系モノマー類の誘導体が挙げられる。モノマー類は、重合反応後にポリマーから懸垂する化学基を含む。ペンダント基としては、第1の第4級アンモニウム基、非極性基、及び第1のオルガノシラン基（例えば、トリメトキシシリルプロパン）が挙げられる。

40

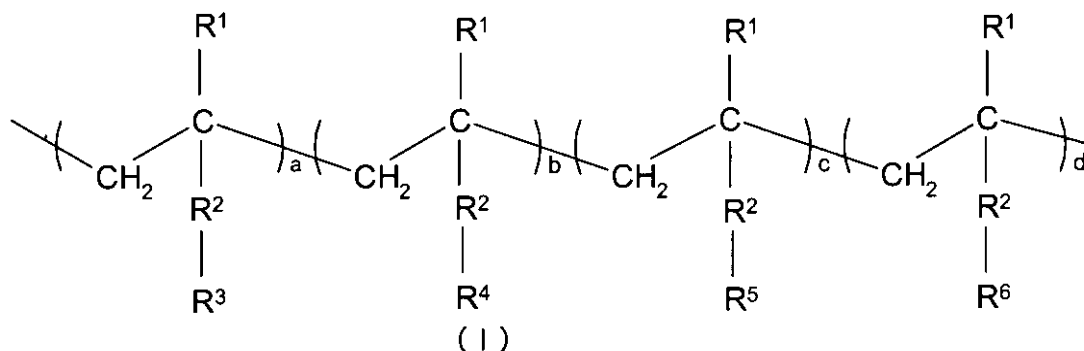
【0053】

構造(I)に示すポリマーは、本開示に従ってアクリレート又はオレフィン系モノマー類から作製される抗微生物ポリマーの一部を表す。

50

【 0 0 5 4 】

【 化 1 】



10

【 0 0 5 5 】

本開示のポリマー類は、抗微生物活性を有するペンダント基を含む。抗微生物活性を有する基は、ポリマーが被覆される物品に望ましい特性に関して選択されてもよい。例えば、抗微生物基は、その基が、かなりの光学的透明度（即ち、狭い又は広い波長スペクトル全体にわたる高い光学透過率、低いヘイズ）を有するポリマーを提供することに起因して選択されてもよい。それらの特性は、例えば本明細書に開示した方法を用いて、当業者により容易に測定されることができる。構造（I）の例示的なポリマーにおいて、第1の第4級アンモニウムペンダント基は、第4級アンモニウム部分 R^3 を含み、

20

$R^1 = H$ 又は CH_3 、

$R^2 = COO$ 、 CO 、 $C_{1 \sim 12}$ アルキル、アリール

$R^3 =$ 以下の式を有する第4級アンモニウム

$-(CH_2)_n - N(R^7)(R^8)(R^9)(X^-)$ （式中、

$n = 1 \sim 3$ （即ち、 $C_{1 \sim 3}$ のアルキル基）

R^7 、 R^8 及び R^9 は、独立して、アルキル（ $C_{1 \sim 22}$ ）、アリール、又は環構造を形成する化学基の組み合わせ、

$X = Cl$ 、 Br 、 $N(SO_2CF_3)_2$ 、 BF_4 、 $OSO_2C_4F_9$ 、 OSO_2CF_3 、 OSO_3CH_3 ）のモノマー類から誘導されてもよい。

30

【 0 0 5 6 】

第1の第4級アンモニウムペンダント基は、ポリマーに結合した抗微生物剤の抗微生物活性が水中に不溶（即ち、ポリマーが水性溶液と接触した際、抗微生物剤が非浸出性）であるように、ポリマーに結合（例えば、共有結合）される。好適な抗微生物第4級アンモニウム構成成分の非限定的な例としては、ヘキサデシルジメチルエチルアミン、オクタデシルジメチルエチルアミン、ヘキサデシルジメチルプロピルアミン及びオクタデシルジメチルプロピルアミンが挙げられる。

【 0 0 5 7 】

構造（I）の例示的なポリマーにおいて、非極性ペンダント基は、非極性部分 R^4 を含み、 R^4 が、非置換の又は置換されたアルキル基（ $C_{4 \sim 22}$ ）、アリール基、パーフルオロアルキルスルホンアミド、パーフルオロアルキルスルホン、パーフルオロアルキルカルボキサミド、それぞれ化学式： $R_{ff}Q_3(X_1)_{n1}$ 及び $(X_1)_{n1}Q_3R_{ff}$ 、 $Q_3(X_1)_{n1}$ ）を有するフリーラジカル反応性のフルオロアルキル又はフルオロアルキレン基 - 含有相溶化剤のクラス（式中、 R_{ff} は、フルオロアルキルであり、 R_{ff} は、フルオロアルキレンであり、 Q_3 は、少なくとも2の原子価を有する接続基であり、かつ共有結合、アルキレン、アリーレン、アラルキレン、アルカリレン基、場合によりO、N及びS等のヘテロ原子、並びに、場合によりカルボニル又はスルホニル等のヘテロ原子 - 含有官能基を含む直鎖若しくは分岐鎖、又は環含有接続基、並びにこれらの組み合わせからなる群から選択され； X_1 は、（メタ）アクリル、 $-SH$ 、アリル又はビニル基

40

50

から選択されるフリーラジカル反応性基であり、 n_1 は、独立して1～3である)のモノマー類から誘導されてもよい。典型的な Q_3 基としては、 $-SO_2N(R)CH_2CH_2-$ ； $-SO_2N(CH_2CH_2)_2-$ ； $-(CH_2)_m-$ ； $-CH_2O(CH_2)_3-$ ；及び $-C(O)NRCH_2CH_2-$ が挙げられ、式中、 R は、 H 又は1～4個の炭素原子からなる低級アルキルであり、 m は、1～6である。フルオロアルキル又はフルオロアルキレン基は、パーフルオロアルキル又はパーフルオロアルキレン基が好ましい。この基準にかなう本発明に有用な非限定的なパーフルオロブチル-置換アクリレート相溶化剤の例には、 $C_4F_9SO_2N(CH_3)CH_2CH_2OC(O)CH=CH_2$ 、 $C_4F_9SO_2N(CH_2CH_2OC(O)CH=CH_2)_2$ 又は $C_4F_9SO_2N(CH_3)CH_2CH_2OC(O)C(CH_3)=CH_2$ のうちの1つ以上が挙げられる。皮膜層の組成物中に使用できる好ましいフルオロアルキル-置換モノマー類の非限定的な一例は、Win
dham, New HampshireのLancaster Synthesisから入手可能な(1H, 1H, 2H, 2H)-パーフルオロデシルアクリレートである。同様に皮膜層の組成物中に使用できる、パーフルオロアルキル部分を有する多数の他の(メタ)アクリル化合物は、Hulme-Lowe et al. に付与された米国特許第4, 968, 116号、及びBabirad et al. に付与された米国特許第5, 239, 026号(パーフルオロシクロヘキシルメチルメタクリレートを含む)に言及されている。これらの基準にかなう使用可能な他のフルオロケミカル(メタ)アクリレートには、例えば、2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5-オクタフルオロヘキサジオールジアクリレート及び-ヒドロ2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5-オクタフルオロペンチルアクリレート($H-C_4F_8-CH_2O-C(O)-CH=CH_2$)が挙げられる。単独で又は混合物として使用できる他のフルオロケミカル(メタ)アクリレートは、Kang et al. に付与された米国特許第6, 238, 798号に記載されている。

10

20

30

40

【0058】

使用できる他のモノマーは、フルオロアルキル-又はフルオロアルキレン-置換チオール又はポリチオールである。このタイプのモノマーの非限定的な例としては、以下のうちの1つ以上が挙げられる： $C_4F_9SO_2N(CH_3)CH_2CH_2OC(O)CH_2SH$ 、 $C_4F_9SO_2N(CH_3)CH_2CH_2OC(O)CH_2CH_2SH$ 、 $C_4F_9SO_2N(CH_3)CH_2CH_2SH$ 及び $C_4F_9SO_2N(CH_3)CH(OC(O)CH_2SH)CH_2OC(O)CH_2SH$ 。

【0059】

好ましい別の実施形態では、コーティング組成物は、少なくとも1つの一価ポリ(ヘキサフルオロプロピレンオキシド)(HFPO)部分を支持する1つ以上のマルチ-オレフィン系化合物と、場合により、 $C_4F_9SO_2N(CH_3)CH_2CH_2OC(O)CH=CH_2$ 、 $C_4F_9SO_2N(CH_2CH_2OC(O)CH=CH_2)_2$ 又は $C_4F_9SO_2N(CH_3)CH_2CH_2OC(O)C(CH_3)=CH_2$ 等のフルオロアルキル-又はフルオロアルキレン-置換モノ又はマルチ-アクリレート、アルコール、オレフィン、チオール又はポリチオール等の相溶化剤とをフルオロポリマー硬化組成物に加える。チオール又はポリチオールタイプの相溶化剤の非限定的な例には、以下のうちの1つ以上が挙げられる。 $C_4F_9SO_2N(CH_3)CH_2CH_2OC(O)CH_2SH$ 、 $C_4F_9SO_2N(CH_3)CH_2CH_2OC(O)CH_2CH_2SH$ 、 $C_4F_9SO_2N(CH_3)CH_2CH_2SH$ 及び $C_4F_9SO_2N(CH_3)CH(OC(O)CH_2SH)CH_2OC(O)CH_2SH$ 。

【0060】

例に使用されるように、特に注釈がない限り、「HFPO-」は、メチルエステル $F(CF(CF_3)CF_2O)_aCF(CF_3)C(O)OCH_3$ の末端基 $F(CF(CF_3)CF_2O)_aCF(CF_3)-$ を指し、式中、「 a 」は、平均約6.8であり、メチルエステルは、1, 211 g/molの平均分子量を有し、米国特許第3, 250, 808号(Moore et al.)に報告されている方法に従って、分画蒸留を用いて精製して調製することができる。

50

【0061】

少なくとも1つの一価ポリ(ヘキサフルオロプロピレンオキシド)(HFPO)部分を支持するモノ-又はマルチ-オレフィン系化合物は、マルチアクリレートの形態にあることが好ましい。それらの材料は、式： $R_{fpe}Q(X)_n$ (式中、 R_{fpe} は、一価HFPO部分の残基であり、Qは、アルキレン、アリーレン、アリーレン-アルキレン又はアルキレン-アリーレン基を含む接続基であり、O、N及びS等のヘテロ原子を含んでもよい直鎖又は分岐鎖の接続基を含んでもよく、Xは、メタ(アクリル)、アリル又はビニル基から選択されるフリーラジカル反応性基であり、nは、2～3である)を有する。典型的なQ基としては、 $-(CH_2)_m-$ ； $-CH_2O(CH_2)_3-$ ；及び $-C(O)NRCH_2CH_2-$ (式中、Rは、H又は1～4個の炭素原子からなる低級アルキルであり、mは、1～6である)が挙げられる。

10

【0062】

少なくとも1つの一価ポリ(ヘキサフルオロプロピレンオキシド)(HFPO)部分を支持するマルチ-(メタ)アクリル化合物のークラスは、「Fluoropolyether Polyacryl Compounds」と題された2004年5月7日出願の米国特許仮出願第60/569,351号(Docket No. 59795US002)に記載されている化合物を含む。

【0063】

少なくとも1つの一価ポリ(ヘキサフルオロプロピレンオキシド)(HFPO)部分を支持する他のモノ-及びマルチ-(メタ)アクリル化合物は、「Polymerizable Compositions, Methods Of Making The Same, And Composite Articles Therefrom」と題された2004年5月7日出願の米国特許出願第10/841,792号に記載されている、HFPOアミン誘導体のマルチアクリレートとのMichael付加物である。

20

【0064】

非極性ペンダント基は、抗微生物ポリマーの相対的な疎水性を増大させる化学基である。非極性ペンダント基は、ポリマーの表面エネルギーに影響する能力に関して選択される。特に、非極性ペンダント基は、低表面エネルギーポリマーを与えるように選択される。非極性ペンダント基は、ポリマーが硬い表面(例えば、ガラス)上に被覆された際、ポリマーの耐スクラッチ性を増大させることもできる。好適な非極性基の非限定的な例としては、直鎖又は分岐鎖のアルカン(例えば、イソオクタン、イソブタン)及び芳香族基が挙げられる。

30

【0065】

構造(I)の例示的なポリマーにおいて、第1のオルガノシランペンダント基は、シロキサン部分 R^5 を含み、

$$R^5 = (CH_2)_m - Si(OR^{10})_3、$$

$m = 1 \sim 6$ (即ち、 $C_1 \sim C_6$ のアルキル基)及び

$R^{10} = C_1 \sim C_3$ のアルキル基)のモノマーから誘導することができる。

【0066】

第1のオルガノシランペンダント基は、ケイ素含有基を含む。このペンダント基は、抗微生物高分子材料を架橋することができ、抗微生物高分子材料を基材に結合することができ、第2のオルガノシランを抗微生物ポリマーに結合することができ、又はポリマーが前述の結合構成の任意の組み合わせを実行する能力を与えることができる。好適なオルガノシランペンダント基の非限定的な例は、メタクリロイルプロピルトリメトキシシランに見出されるプロピルトリメトキシシラン基である。

40

【0067】

構造(I)は、異なるペンダント基を有する3つの連続したモノマー類を含む、例示的な抗微生物ポリマーの一部分を示しているが、本開示の抗微生物ポリマーはランダムコポリマーであり、モノマーサブユニット(a、b、c、及び場合により、d)の数及び順序は、重合反応及び/又は重合反応条件におけるモノマー単位のそれぞれの比に影響される

50

ことを認識するであろう。

【0068】

本開示の抗微生物ポリマー類は、場合により、第4級アンモニウム、非極性及びオルガノシランペンダント基に加えて、極性構成成分を含む第4のペンダント基を含んでもよい。極性ペンダント基は、抗微生物ポリマーが所定の基材に接着できる接着特性を付与することができる。極性ペンダント基は基材に対する抗微生物ポリマーの接着を促進するため、有利には基材上のポリマーの耐久性が改善され得る。いくつかの実施形態において、極性ペンダント基は、ポリマーの抗微生物活性を向上させ得る。好適な極性ペンダント基には、例えばN-ヒドロキシメチルアクリルアミド、ジメチルアクリルアミド及びアルコール基が挙げられる。

10

【0069】

いくつかの実施形態において、本開示の抗微生物ポリマーは、カルボキシレート又はアルコキシレート化学基を含むペンダント基を含まない。

【0070】

本開示の抗微生物ポリマー類は、有機溶媒中で、ペンダント基を含むモノマー類を反応させることにより合成することができる。反応に好適なモノマー類としては、例えば、アクリレートモノマー類、メタクリレートモノマー類、及びこれらの組み合わせが挙げられる。反応に好適な他のモノマー類としては、ビニルモノマー類及びオレフィンモノマー類が挙げられる。

【0071】

反応において、モノマー類は、重量パーセント基準で、様々な比で組み合わせることができる。いくつかの実施形態において、第4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の約20%～約80%を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の20%超を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の30%超を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の40%超を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の50%超を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の60%超を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の70%超を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の70%～80%を構成してもよい。

20

30

【0072】

いくつかの実施形態において、非極性ペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の約20%～約60%を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の20%超を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の30%超を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の30%～40%を構成してもよい。

40

【0073】

いくつかの実施形態において、オルガノシランペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の約1%～約20%を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の2%超を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の5%超

50

を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の10%超を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の15%超を構成してもよい。いくつかの実施形態において、4級アンモニウムペンダント基を含むモノマーは、反応してポリマーを形成するモノマー類の15%～20%を構成してもよい。

【0074】

いくつかの実施形態において、抗微生物ポリマーの作製に使用される反応混合物は、少なくとも20%の、第4級アンモニウムペンダント基を含むモノマー類、少なくとも20%の、非極性ペンダント基を含むモノマー類、及び少なくとも2%の、オルガノシランペンダント基を含むモノマー類を含む。

10

【0075】

モノマー類を有機溶媒中で混合し、ポリマーの形成に好適な条件下で反応させる。例えば、反応混合物を窒素でパージして、他の溶解した気体類を除去してもよい。いくつかの実施形態において、反応混合物を、例えば少なくとも99.5%のモノマー類を重合させるのに十分な時間中、密封、加熱及び混合（例えば、65℃で混合）してもよい。いくつかの実施形態において、追加の開始剤（例えば、Wilmington, Delaware, USAのDuPontから商品名Vazo-67で入手可能な2,2-アゾビス（2-メチルブチロニトリル））を混合物に加えて、元の混合物による任意の未反応モノマー類と反応させてもよい。モノマー類の反応の程度は、例えば、混合物中の固体百分率の計算により決定することができる。抗微生物ポリマーは、典型的には、その中で抗微生物ポリマーが作製される溶液の約25重量パーセント（重量%）を構成する。

20

【0076】

接着促進試薬。

【0077】

本開示による抗微生物コーティングの作製方法の任意の実施形態において、プロセスに1つ以上の接着促進試薬を使用してもよい。好適な接着促進試薬としては、反応してSi-O-Si結合と脱離基（例えば、アルコキシ基）とを形成できるシラン基を有するオルガノシラン化合物を含む。

【0078】

接着促進試薬は、他のオルガノシラン化合物（例えば、本開示の未反応オルガノシラン化合物）、オルガノシラン-含有ポリマー（例えば、本開示の抗微生物ポリマー類）及び/又はケイ質基材（例えば、ガラス）と共にSi-O-Si結合を形成することができる。有利には、接着促進試薬は、抗微生物分子当たりの取り付け地点（基材に対する）の数を増大させることにより、抗微生物コーティングの接着の改善を促進する。更に、接着促進試薬は、抗微生物ポリマー分子当たりの分子間結合の数、及び/又は抗微生物ポリマーと基材との間の結合の数を増大させることにより、抗微生物コーティングの耐久性の改善を促進する。

30

【0079】

本開示のコーティング組成物中のオルガノシラン化合物間のSi-O-Si結合の形成を促進することに加えて、好ましい接着促進試薬は、本開示の基材と抗微生物ポリマー組成物との間の界面接着を増大させる接着促進剤としても使用され得る。

40

【0080】

好適な接着促進試薬の非限定的な例としては、N-2（アミノエチル）-3-アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N-2-（アミノエチル）-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、N-2-（アミノエチル）-3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリエトキシシラン、3-トリエトキシシリル-N-（1,3-ジメチル-ブチリデン）プロピルアミン及びN-フェニル-3-アミノプロピルトリメトキシシランが挙げられる。本開示に鑑みれば、他の好適な接着促進試薬が当業者に明らかとなるであろう。

50

【0081】

他の好適な接着促進試薬は、米国特許公開第US 2008/0064825号に開示されている。例えば、アミノ-置換オルガノシランエステル類(例えば、アルコキシシラン類)は、好ましい接着促進試薬である。本開示の抗微生物物品は、アミノ-置換オルガノシランエステル又はエステル等価物と抗微生物ポリマーとの反応により作製されてもよく、前記抗微生物ポリマーは、シランエステル又はエステル等価物とあらゆる組み合わせで(combinatively)反応可能な極性官能基を有する。アミノ-置換オルガノシランエステル又はエステル等価物は、ケイ素原子上に、少なくとも1つのエステル又はエステル等価物基、好ましくは2つ、又はより好ましくは3つの基を支持する。エステル等価物は、当業者に周知であり、シランアミド類($RNR'Si$)、シランアルカノエート類($RC(O)OSi$)、 $Si-O-Si$ 、 $SiN(R)-Si$ 、 $SiSR$ 及び $RCONR'Si$ 等の化合物が挙げられる。これらのエステル等価物は、エチレングリコール、エタノールアミン、エチレンジアミン及びそれらのアミド類から誘導されたもののよう、環状であってもよい。R及びR'は、本明細書の「エステル等価物」定義に含まれるものとして定義される。

10

【0082】

3-アミノプロピルアルコキシシラン類は、加熱により環化することが周知であり、これらの $RNHSi$ 化合物は本発明に有用であろう。アミノ-置換オルガノシランエステル又はエステル等価物は、結合を妨げる場合がある、境界に残留する残留物を避けるように、メタノールと同様に容易に揮発するメトキシ等のエステル基を有することが好ましい。アミノ-置換オルガノシランは、少なくとも1つのエステル等価物を有する必要がある、例えば、それはトリアルコキシシランであってもよい。

20

【0083】

例えば、アミノ-置換オルガノシランは、式 $ZNH-L-SiX'X''X'''$ を有してもよく、式中、Zは、水素、アルキル、又はアミノ-置換アルキルを含む置換アルキルであり；式中、Lは、二価直鎖 $C1\sim12$ アルキレンであり、又は $C3\sim8$ シクロアルキレン、 $3\sim8$ 員環のヘテロシクロアルキレン、 $C2\sim12$ アルケニレン、 $C4\sim8$ シクロアルケニレン、 $3\sim8$ 員環のヘテロシクロアルケニレン又はヘテロアリーレン単位を含んでもよい。Lは、1つ以上の二価芳香族基又はヘテロ原子基により中断されてもよい。芳香族基は、ヘテロ芳香族を含んでもよい。ヘテロ原子は、窒素、硫黄又は酸素が好ましい。Lは、場合により $C1\sim4$ アルキル、 $C2\sim4$ アルケニル、 $C2\sim4$ アルキニル、 $C1\sim4$ アルコキシ、アミノ、 $C3\sim6$ シクロアルキル、 $3\sim6$ 員のヘテロシクロアルキル、単環アリール、 $5\sim6$ 員環ヘテロアリール、 $C1\sim4$ アルキルカルボニルオキシ、 $C1\sim4$ アルキルオキシカルボニル、 $C1\sim4$ アルキルカルボニル、ホルミル、 $C1\sim4$ アルキルカルボニルアミノ又は $C1\sim4$ アミノカルボニルで置換されてもよい。Lは、場合により、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-N(Rc)-$ 、 $-N(Rc)-C(O)-$ 、 $-N(Rc)-C(O)-O-$ 、 $-O-C(O)-N(Rc)-$ 、 $-N(Rc)-C(O)-N(Rd)-$ 、 $-O-C(O)-$ 、 $-C(O)-O-$ 又は $-O-C(O)-O-$ により更に中断される。Rc及びRdのそれぞれは、独立して、水素、アルキル、アルケニル、アルキニル、アルコキシアルキル、アミノアルキル(第1級、第2級又は第3級)、又はハロアルキルであり；X'、X''及びX'''のそれぞれは、 $C1\sim18$ アルキル、ハロゲン、 $C1\sim8$ アルコキシ、 $C1\sim8$ アルキルカルボニルオキシ又はアミノ基であるが、但しX'、X''及びX'''のうちの少なくとも1つは、不安定基であるものとする。更に、X'、X''及びX'''の任意の2つ又は全部は、共有結合を介して連結されてもよい。アミノ基は、アルキルアミノ基であってもよい。アミノ-置換オルガノシランの例には、3-トリエトキシシリル-N-(1,3-ジメチル-ブチリデン)プロピルアミン、N-フェニル-3-アミノプロピルトリメトキシシラン、並びに3-[2-(2-アミノエチルアミノ)エチルアミノ]プロピル-トリメトキシシラン、3-アミノプロピルトリメトキシシラン(SILQUEST A-1110)、3-アミノプロピルトリエトキシシラン(SILQUEST A-1100)、3-(2-アミノエチル)アミノプロピルトリ

30

40

50

メトキシシラン (S I L Q U E S T A - 1 1 2 0)、S I L Q U E S T A - 1 1 3 0、(アミノエチルアミノメチル)フェネチルトリエトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル)フェニルエチルトリエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン (S I L Q U E S T A - 2 1 2 0)、ビス - (- トリエトキシシリルプロピル)アミン (S I L Q U E S T A - 1 1 7 0)、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリブトキシシラン、6 - (アミノヘキシルアミノプロピル)トリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリエトキシシラン、p - (2 - アミノエチル)フェニルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリス(メトキシエトキシエトキシ)シラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、テトラエトキシシラン及びそのオリゴマー類、メチルトリエトキシシラン及びそのオリゴマー類、D Y N A S Y L A N 1 1 4 6等のオリゴマーアミノシラン類、3 - (N - メチルアミノ)プロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、3 - アミノプロピルジメチルメトキシシラン、並びに3 - アミノプロピルジメチルエトキシシランが挙げられる。

10

【0084】

ビス - シリルウレア $[R O]_3 S i (C H_2) N R]_2 C = O$ 等の追加の「前駆体」化合物も、最初に熱的に解離することによりアミンを解放する、アミノ - 置換オルガノシランエステル又はエステル等価物の例である。アミノシランの量は、機能性ポリマーに関して0.01重量% ~ 10重量%、好ましくは0.03% ~ 3%、より好ましくは0.1% ~ 1%である。

20

【0085】

いくつかの実施形態において、接着促進試薬は、本明細書に開示したように、第1のオルガノシラン及び液晶シランを含むコーティング混合物に添加され、本明細書に記載したように、 $S i - O - S i$ 結合の形成を促進する条件下で、基材(例えば、ガラス基材)と接触させてもよい。コーティング混合物は、本明細書に記載したように、好適な基材と接触させてもよい。したがって、接着促進試薬中のシラン基は、第1のオルガノシラン分子を他の第1のオルガノシラン分子(場合により、高分子構造の構成成分であってもよい)、第4級アンモニウムオルガノシラン(例えば、米国特許第6,504,582号に開示されている液晶シラン)分子(場合により、高分子構造の構成成分であってもよい);若しくは基材に結合することができ;又は接着促進試薬中のシラン基は、液晶シラン分子を他の液晶シラン分子(場合により、高分子構造の構成成分であってもよい)若しくは基材に結合することができる。

30

【0086】

いくつかの実施形態において、接着促進試薬は、第1の第4級アンモニウム構成成分を含む第1のペンダント基、非極性構成成分を含む第2のペンダント基、続いてオルガノシラン又は有機シランエステル構成成分を含む第3のペンダント基を含む複数のペンダント基を有するポリマーを含むコーティング混合物に添加されてもよい。場合により、コーティング混合物は、本明細書に記載したように、第1のオルガノシランを更に含んでもよい。コーティング混合物は、本明細書に記載したように、好適な基材と接触させ、加熱して $S i - O - S i$ 結合の形成を促進してもよい。

40

【0087】

代替的な実施形態では、1つ以上の接着促進試薬を有機溶媒中に溶解させて、本明細書に記載したように好適な基材(例えば、ガラス)上に被覆して第1のコーティングを形成してもよい。蒸発による溶媒の除去後、基材は、該基材上に被覆された接着促進試薬の層(即ち、「プライマー層」又は「接着促進」層)を含む。続いて、有機溶媒中に本開示の任意の抗微生物ポリマーを含有する組成物(例えば、溶液)を、プライマー層上に被覆し

50

てもよい。蒸発による溶媒の除去後、基材は、目下、2つの層、「プライマー層」及び抗微生物ポリマー層を含む。目下2つの被覆層を含む基材を（例えば、約3分間～約15分間で約120度Cまで）加熱して、Si-O-Si結合の形成を促進し、それによりポリマーを基材に共有結合させる。

【0088】

触媒：

本開示による抗微生物コーティングの作製方法の任意の実施形態において、プロセスに1つ以上の触媒を使用してもよい。好適な触媒としては、Si-O-Si結合の形成を促進する任意の化合物が挙げられる。好適な触媒の非限定的な例には、酸（例えば、有機酸）、塩基（例えば、有機塩基）、スズオクトエート及び1,8-ジアザビスクロウンデセン（DBU）が挙げられる。任意の実施形態において、触媒は、抗微生物構成成分、及び存在する場合、接着促進試薬と共に、本明細書に記載した第1の組成物に加えられてもよい。

10

【0089】

使用時、触媒は、本明細書に記載した第1の組成物、第2の組成物、第1の混合物及び/又は第2の混合物中に溶解されてもよい。典型的には、任意のコーティング組成物中の触媒の最終濃度は、比較的低い（例えば、約0.04重量パーセント）。当業者は、触媒の濃度は、架橋反応を触媒するのに十分高い一方で、コーティングの光学特性（例えば、色）に対する実質的な妨害、及び/又はコーティング混合物の有効期間に対する妨害を避ける必要があることを認識するであろう。

20

【0090】

基材及び物品：

本開示の抗微生物ポリマー類は、コーティングとして多様な基材に適用することができる。例えば有用な基材としては、非ケイ質セラミックス材料、ガラス及びケイ質セラミックス材料などのケイ質材料、金属、金属酸化物、天然石及び人工石、織布及び不織布、木、並びに熱可塑性ポリマー又は熱硬化性ポリマーのいずれかの高分子材料が挙げられる。例示的な高分子基材には、レーヨンポリエステル、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリ（メタ）アクリレート、ポリカーボネート、ポリスチレン、スチレンアクリロニトリルコポリマー等のポリスチレンコポリマー類、ポリエステル、ポリエーテルスルホン、アクリル樹脂及びアクリル系コポリマー、ポリアクリルアミド、並びにポリウレタン、並びにこれらの組み合わせが挙げられるが、これらに限定されない。好適な天然ポリマー基材には、例えば、ポリ乳酸（PLA）、ポリグリコール酸（PGA）、木材パルプ、綿、セルロース、レーヨン、及びこれらの組み合わせが挙げられる。

30

【0091】

基材は、多様な有用な物品（例えば、物品の一部、一部分又は全体）の製作に使用することができる。物品は、日常的な使用中、微生物学的に汚染された品目により故意に又は偶然に接触され得る多様な表面を備えている。物品は、例えば、電子ディスプレイ（例えば、コンピュータタッチスクリーン）を備える。好適な物品は、食品加工環境（例えば、食品加工室、備品、カウンター）及び健康管理環境（例えば、患者管理室、カウンター、ベッドの横板、例えば器具及び聴診器等の患者管理備品、並びに例えば導尿カテーテル及び気管内チューブ等の内在医療装置内に見出すことができる）。

40

【0092】

抗微生物被覆物品の調製方法：

本開示は、本開示の抗微生物ポリマーを基材上に被覆する方法を提供する。溶媒（例えば、水性溶媒、有機溶媒）中の抗微生物ポリマーを含有する組成物（例えば、溶液中の反応混合物）を、基材と接触させてもよい。溶媒を蒸発させて、コーティング形態の抗微生物ポリマーを基材上に残留させてもよい。いくつかの実施形態では、接触工程前及び/又は接触工程中に基材を加熱して、溶媒の蒸発を加速してもよい。基材は、ポリマー、又はその上にポリマーが被覆される基材の構成成分の機能を劣化させない温度に加熱されることが好ましい。ガラス基材上にポリマー溶液を接触させる好適な温度は、室温～約120

50

である。当業者は、より高い温度により、ポリマー溶液からのより急速な有機溶媒の除去が促進されることを認識するであろう。

【0093】

いくつかの実施形態において、希釈溶液を使用して抗微生物ポリマーを基材上に被覆するのに先だって、抗微生物ポリマーを有機溶媒中で最終濃度1重量%～約20重量%に希釈してもよい。いくつかの実施形態では、希釈溶液を使用して抗微生物ポリマーを基材上に被覆するのに先だって、抗微生物ポリマーを有機溶媒中で最終濃度1重量%～約5重量%に希釈する。ポリマーを希釈するのに好適な有機溶媒は、150未満の引火点を有し、エーテル類、ケトン類エステル類、及びアルコール類、例えばイソプロピルアルコールを含む。

10

【0094】

再び図を参照して、図4は、本開示による被覆物品の調製方法の一実施形態を示す。本方法は、溶媒中に抗微生物ポリマーを含有する第1の組成物を形成する工程454を含む。ポリマーは、本明細書に開示した好適な溶媒（例として、例えばイソプロピルアルコール等の有機溶媒）中で、複数のモノマー類を混合することにより形成されてもよい。溶媒の比較的少量（例えば、3%）は、酸性化水からなることが好ましい。反応混合物中の酸性化水は、シラン基間の結合を促進することができる。場合により、抗微生物ポリマーの形成後、ポリマー組成物を基材と接触させる前に、ポリマー組成物を、上述したように溶媒中で希釈（図示せず）してもよい。

20

【0095】

本方法は、第1の組成物を第2の第4級アンモニウム化合物及び/又は第2のオルガノシラン化合物と混合して、第1の混合物を形成する工程456を所望により含んでもよい。好適な第2の第4級アンモニウム化合物は、米国特許第6,504,583号に記載されており、例えばN,N-ジメチル-N-(3-(トリメトキシシリル)プロピル)-1-オクタデカナンアミニウムクロリド(CAS Number 27668-52-6)等の抗微生物シラン化第4級アミン化合物を含む。好適な第2のオルガノシラン化合物は、加水分解性基を含み、シラン化合物間の架橋、及び/又はシラン化合物とケイ質基材との間の架橋の形成を促進することができる。好適な第2のオルガノシラン化合物の例には、ハロゲン化アルキルオルガノシラン化合物及びトリメトキシシリル化合物（例えば、3-クロロプロピルトリメトキシシラン）が挙げられる。

30

【0096】

本方法は、抗微生物ポリマーと第1の基材との間の結合を可能にするのに好適な条件下で、第1の組成物を第1の基材と接触させる工程458を更に含む。初めに、場合により抗微生物モノマーを含有してもよい第1の組成物を、第1の基材に適用する。第1の基材は、本明細書に開示した好適な基材のいずれであってもよい。いくつかの実施形態において、第1の基材は、第2の基材（例えば、ポリマー又はガラス基材）上のコーティング（例えば、ケイ質コーティング）であってもよい。いくつかの実施形態では、第1の基材は、ガラス、ポリマーフィルム、又はダイヤモンド様ガラス材料であってもよい。好適なダイヤモンド様ガラス材料は、米国特許第6,696,157号、同第6,015,597号及び同第6,795,636号、並びに米国特許公開第US 2008/196664号に記載されている。第1の組成物は、例えば、ワイピング、ブラッシング、浸漬コーティング、カーテンコーティング、グラビアコーティング、キスコーティング(kiss coating)、スピンコーティング及び吹き付け等の、当技術分野にて既知の多様なプロセスにより適用されてもよい。

40

【0097】

第1の組成物を基材と接触させる工程は、Si-O-Si結合の形成を促進する条件下で、第1の組成物を接触させる工程を更に含む。当業者は、第1の組成物の溶媒が蒸発する期間中及び期間後、第1の組成物の構成成分が互いの及び/又はケイ質基材との反応を開始して、Si-O-Si結合を形成することを理解するであろう。この反応は、周囲温度（およそ23）で比較的ゆっくりと進行するであろう。基材を加熱することにより、

50

抗微生物コーティング組成物中のシラン基と、第1の基材の表面上のシラン基との間の架橋共有結合の形成が促進され得る。それ故、所定の好ましい実施形態では、被覆基材を高温に暴露する、所望による工程460により、 $\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$ 結合の形成が加速され得る。理論に束縛されるものではないが、他の力（例えば、疎水性相互作用、静電気力、水素結合、及び/又は接着力）も、第1の基材に対する抗微生物コーティング組成物の構成成分の結合を促進し得る。

【0098】

一般に、第1の基材をポリマー組成物と接触させる間に、第1の基材をより高い温度に暴露することは、溶媒が蒸発するのに必要な時間、及びポリマーが第1の基材に結合するのに必要な時間を短縮するであろう。しかしながら、接触工程は、シロキサン結合が解離する温度を上回る温度で実行する必要がある。例えば、いくつかの実施形態では、接触工程は、ほぼ周囲温度（20～25）で約10分間～約24時間行われてもよい。いくつかの実施形態では、接触工程は、約130で約30秒間～約3分間行われてもよい。接触工程のための条件は、基材上のポリマー被覆の特性に有意な影響を有し得る。例えば、室温で24時間接触（「硬化」）されたポリマーは、約130で約3分間硬化されたポリマーよりも多少高い疎水性を有し得る。いくつかの実施形態では、コーティングの疎水性は、基材上のポリマー被覆の耐久性と相関する。

10

【0099】

いくつかの実施形態（図示せず）では、本方法は、場合により、基材に対するコーティングの界面接着のための下塗り、プラズマエッチング、コロナによる基材の前処理を含む。

20

【0100】

いくつかの実施形態（図示せず）では、本方法は、場合により、基材に対するコーティングの界面接着の更なる改善のための、加熱又はUV、IRプラズマ、E-ビームを含む照射によるコーティングの後処理を含む。これらの処理は、ポリマー間架橋を促進し、またポリマーと基材との間の共有結合の数を増大させることによって、基材表面上のコーティングの耐久性を改善することができる。第1の基材が高温に暴露される場合（工程460）、本方法は、基材を冷却する工程を含んでもよい。典型的には、基材は室温に冷却される。

【0101】

いくつかの実施形態では、本方法は、場合により、第1の基材を第2の基材に結合する工程462を含む。第1の基材は、第1の組成物又は第1の混合物を第1の基材と接触させる工程458の前又は後に、第2の基材に結合され得る。第2の基材は、本明細書に記載した任意の好適な基材であってもよい。例えば、第2の基材はガラス層又は粒子であってもよく、第1の基材はガラス又はダイヤモンド様コーティングであってもよく、ポリマーは、第1の基材が第2の基材上に被覆された後、第1の基材に適用されてもよい。代替的な実施形態では、第1の基材は、一方の主表面上に接着剤を有するポリマーフィルムであってもよい。代替的な実施形態では、ポリマー組成物は、接着剤の反対側のフィルムの主表面上に適用されてもよく、ポリマー-被覆接着剤フィルムは、続いて例えばガラス又はポリマー層等の第2の基材に接着剤で結合されてもよい。

30

40

【0102】

いくつかの実施形態において、本方法は、ケイ質層を第1の基材に適用する工程を更を含む。第1の基材は、ケイ質層が適用され得る、本明細書に記載した任意の好適な基材であってもよい。ケイ質層は、当業者に既知の方法により適用されてもよい。基材にケイ質層を適用する工程の非限定的な例は、防眩ハードコートケイ質層がガラス基材に適用される、米国特許第7,294,405号の実施例1に記載されている。これらの実施形態において、本方法は、例えば上述したような、溶媒中に抗微生物ポリマーを含有する第1の組成物を形成する工程を更を含む。場合により、これらの実施形態は、例えば上述したような、第1の組成物を第2の第4級アンモニウム化合物と混合して、第1の混合物を形成する工程を含んでもよい。本方法は、第1の組成物又は第1の混合物をケイ質層に接触さ

50

せる工程を更に含む。第 1 の組成物又は第 1 の混合物は、例えば本明細書に記載するコーティング方法のような、任意の好適なコーティング方法により適用されてもよい。第 1 の組成物をケイ質層と接触させる工程は、本明細書に記載したように、 $Si-O-Si$ 結合の形成を促進するのに好適な条件下で、第 1 の組成物をケイ質層と接触させる工程を更に含む。場合により、第 1 の組成物をケイ質層と接触させる工程は、ポリマー - 被覆基材を化学線及び / 又は電離放射線（例えば、紫外線、 e^- - ビーム、プラズマ等）で処理する工程を更に含んでもよい。この処理は、ポリマー間架橋を促進し、またポリマーと基材との間の共有結合の数を増大させることによって、基材の表面上のコーティングの耐久性を改善することができる。

【0103】

本明細書に開示した方法の任意の実施形態において、本開示の抗微生物ポリマー組成物の適用前に、ケイ質層又は基材を前処理することによって、ポリマーと基材（例えば、ケイ質材料）との間の結合が改善され得ることに留意するべきである。ケイ質層又は基材の前処理には、例えば、層若しくは基材を揮発性溶媒（例えば、水、イソプロピルアルコール）中に浸漬する工程、及び / 又は層若しくは基材を揮発性溶媒で拭う工程を挙げることができる。場合により、溶媒は、例えば水酸化カリウム等の塩基性化合物の溶液を更に含んでもよい。いくつかの実施形態において、溶媒は塩基性化合物の溶液で飽和されてもよい。

【0104】

特に、ケイ質層又は基材を約 100 度 ~ 約 150 度で 20 分間 ~ 60 分間加熱する工程を含む前処理は、ポリマーと基材との間の結合を改善することができる。他の好適な加熱処理には、ケイ質基材を約 475 ~ 約 550 度 C の温度に少なくとも約 3 分間以上、好ましくは約 3 分間 ~ 約 10 分間、より好ましくは約 6 分間 ~ 約 10 分間の継続時間にて暴露する工程が挙げられる。いくつかの実施形態では、抗微生物コーティングを適用する直前に基材を加熱することによる前処理は、（例えば、コーティングの耐久性により測定して）コーティングと基材との間の結合の改善をもたらす。改善された結合は、基材上のポリマー層の有意により高い耐久性をもたらすことができる。このことは、例えば、本明細書に記載する消しゴム試験を用いて証明することができる。理論に束縛されるものではないが、加熱による基材の前処理は、基材（例えば、ケイ質材料）の表面上に存在する過剰な水分及び他の不純物（例えば、有機残留物）を除去し、表面シラン基が、本明細書に開示したコーティング組成物中のシラン化ポリマー類及び / 又は化合物と反応する能力が増大すると考えられる。

【0105】

実施形態

実施形態 A は、

複数の懸垂基を有する有機ポリマーであって、該複数のペンダント基が、

第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、

非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、

第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基とを有する、有機ポリマーと

表面を含むタッチセンシティブ基材と、

を含む物品であって、該有機ポリマーが表面に結合されている、物品である。

【0106】

実施形態 B は、第 1 の面及び第 2 の面を含むケイ質基材を更に備え、有機ポリマーがケイ質基材の第 1 の面に結合され、タッチセンシティブ基材がケイ質基材の第 2 の面に結合されている、実施形態 A の物品である。

【0107】

実施形態 C は、導電層を備えない、実施形態 A 又は実施形態 B に記載の物品である。

【0108】

実施形態 D は、有機ポリマーが第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を更に含む、実施形

10

20

30

40

50

態 A ~ C のいずれか 1 つに記載の物品である。

【 0 1 0 9 】

実施形態 E は、有機ポリマーが第 2 のオルガノシラン構成成分を更に含む、実施形態 A ~ D のいずれか 1 つに記載の物品である。

【 0 1 1 0 】

実施形態 F は、第 2 のオルガノシラン構成成分がハロゲン化アルキルを含む、実施形態 E に記載の物品である。

【 0 1 1 1 】

実施形態 G は、有機ポリマー中で、第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分と、存在する場合、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分とに関連した N 原子の数と、第 1 のオルガノシラン構成成分と、存在する場合、第 2 のオルガノシラン構成成分とに関連した Si 原子の数との比が、約 0 . 1 : 1 ~ 約 1 0 : 1 である、実施形態 A ~ F のいずれか 1 つに記載の物品である。

10

【 0 1 1 2 】

実施形態 H は、ペンダント構成成分のうちの少なくとも 1 つが、フルオロケミカルを含む、実施形態 A ~ G のいずれか 1 つに記載の物品である。

【 0 1 1 3 】

実施形態 I は、第 2 のペンダント基がフルオロケミカルを含む、実施形態 H に記載の物品である。

【 0 1 1 4 】

実施形態 J は、硬化したポリマー上に置かれた脱イオン水の接触角が、ASTM D 7334 . 7606 - 1 試験方法を用いて、約 80 ° ~ 約 120 ° である、実施形態 A ~ I のいずれか 1 つに記載の物品である。

20

【 0 1 1 5 】

実施形態 K は、硬化ポリマー上に置かれた脱イオン水の接触角が、ASTM 試験方法番号 D 7334 . 7606 - 1 により測定して、約 85 ° ~ 約 110 ° である、実施形態 J に記載の物品である。

【 0 1 1 6 】

実施形態 L は、硬化ポリマーの耐スクラッチ性が、ASTM 試験方法番号 D 7027 . 26676 により測定して、約 # 5 ~ 約 # 8 モース硬度である、実施形態 A ~ K のいずれか 1 つに記載の物品である。

30

【 0 1 1 7 】

実施形態 M は、有機ポリマーが結合された表面がガラス又は高分子表面である、実施形態 A ~ L のいずれか 1 つに記載の物品である。

【 0 1 1 8 】

実施形態 N は、ケイ質基材がタッチセンシティブ基材に共有結合されている、実施形態 A ~ M のいずれか 1 つに記載の物品である。

【 0 1 1 9 】

実施形態 O は、基材が防眩構成成分を更に含む、実施形態 A ~ P のいずれか 1 つに記載の物品である。

40

【 0 1 2 0 】

実施形態 P は、被覆物品の作製方法であって、
有機溶媒中で有機ポリマーの第 1 の組成物を形成する工程であって、ポリマーが複数のペンダント基を有し、複数のペンダント基が、
第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、
非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、
第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む、形成工程と、
第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を第 1 の組成物と混合して、第 1 の混合物を形成する工程と、
有機ポリマーと、基材と、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分との間に共有結合を形成

50

するのに好適な条件下で、第 1 の混合物を基材と接触させる工程と、を含む、作製方法である。

【 0 1 2 1 】

実施形態 Q は、第 1 の混合物を形成する工程が、触媒化合物を含む第 1 の混合物を形成する工程を更に含む、実施形態 P に記載の方法である。

【 0 1 2 2 】

実施形態 R は、第 1 の混合物を形成する工程が、第 2 のオルガノシラン構成成分を含む第 1 の混合物を形成する工程を更に含む、実施形態 P 又は実施形態 Q に記載の方法である。

【 0 1 2 3 】

実施形態 S は、基材をタッチセンシティブ基材に結合する工程を更に含む、実施形態 P ~ R のいずれか 1 つに記載の方法である。

【 0 1 2 4 】

実施形態 T は、ケイ質基材をタッチセンシティブ基材に結合する工程が、ケイ質基材をタッチセンシティブ基材に共有結合させる工程を含む、実施形態 S に記載の方法である。

【 0 1 2 5 】

実施形態 U は、被覆物品の作製方法であって、

有機溶媒中で有機ポリマーの第 1 の組成物を形成する工程であって、ポリマーが複数のペンダント基を有し、複数のペンダント基が、

第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、

非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、

第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む、工程と、

接着促進試薬を第 1 の組成物と混合して、第 2 の混合物を形成する工程と、

有機ポリマーと基材との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、第 2 の混合物を基材と接触させる工程と、を含む、方法である。

【 0 1 2 6 】

実施形態 V は、第 2 の混合物を形成する工程が、触媒化合物を含む第 1 の混合物を形成する工程を更に含む、実施形態 U に記載の方法である。

【 0 1 2 7 】

実施形態 W は、第 2 の混合物を形成する工程が、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 2 の混合物を形成する工程を更に含む、実施形態 U 又は実施形態 V に記載の方法である。

【 0 1 2 8 】

実施形態 X は、第 2 の混合物を形成する工程が、第 2 のオルガノシラン構成成分を含む第 2 の混合物を形成する工程を更に含む、実施形態 U ~ W のいずれか 1 つに記載の方法である。

【 0 1 2 9 】

実施形態 Y は、接着促進試薬が、3 - トリエトキシシリル - N - (1 , 3 - ジメチル - ブチリデン) プロピルアミン、N - フェニル - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、並びに 3 - [2 - (2 - アミノエチルアミノ) エチルアミノ] プロピル - トリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - (2 - アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、ビス - (3 - トリエトキシシリルプロピル) アミン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリブトキシシラン、6 - (アミノヘキシルアミノプロピル) トリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリエトキシシラン、p - (2 - アミノエチル) フェニルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリシロキシエトキシエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、テトラエトキシシラン及びそのオリゴマー類、メチルトリエトキシシラン及びそのオリゴマ

10

20

30

40

50

ー類、オリゴマーアミノシラン、6, 3 - (N - メチルアミノ) プロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、3 - アミノプロピルジメチルメトキシシラン、並びに3 - アミノプロピルジメチルエトキシシランからなる群から選択される、実施形態U ~ Xのいずれか1つの方法である。

【0130】

実施形態Zは、

接着促進試薬とケイ質基材との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、有機溶媒中に接着促進試薬を含有する第2の組成物をケイ質基材と接触させる工程を更に含み、

第2の組成物をケイ質基材と接触させる工程が、第1の混合物又は第2の混合物をケイ質基材と接触させる工程の前に行われる、実施形態P ~ Yのいずれか1つに記載の方法である。

【0131】

実施形態AAは、第2の組成物をケイ質基材と接触させる工程が、第2の組成物を25を越える温度でケイ質基材と接触させる工程を更に含む、実施形態Zの方法である。

【0132】

実施形態BBは、被覆物品の作製方法であって、

有機溶媒中で有機ポリマーの第1の組成物を形成する工程であって、ポリマーが複数のペンダント基を有し、複数のペンダント基が、

第1の第4級アンモニウム構成成分を含む第1のペンダント基と、

非極性構成成分を含む第2のペンダント基と、

第1のオルガノシラン構成成分を含む第3のペンダント基と、を含む、工程と、

第2の第4級アンモニウム構成成分を第1の組成物と混合して、第1の混合物を形成する工程と、

有機ポリマーとタッチセンシティブ基材との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、第1の混合物をタッチセンシティブ基材と接触させる工程と、を含む、作製方法である。

【0133】

実施形態CCは、第1の混合物を形成する工程が、触媒化合物を含む第1の混合物を形成する工程を更に含む、実施形態BBの方法である。

【0134】

実施形態DDは、第2の第4級アンモニウム構成成分を第1の組成物と混合する工程が、第2のオルガノシラン構成成分を第1の組成物と混合する工程を更に含む、実施形態BB又は実施形態CCに記載の方法である。

【0135】

実施形態EEは、接触させる工程の後、被覆物品を濯ぐ工程を更に含む、実施形態BB ~ DDのいずれか1つに記載の方法である。

【0136】

実施形態FFは、被覆物品の作製方法であって、

有機溶媒中で有機ポリマーの第1の組成物を形成する工程であって、ポリマーが複数のペンダント基を有し、複数のペンダント基が、

第1の第4級アンモニウム構成成分を含む第1のペンダント基と、

非極性構成成分を含む第2のペンダント基と、

第1のオルガノシラン構成成分を含む第3のペンダント基と、を含む、工程と、

接着促進試薬を第1の組成物と混合して、第2の混合物を形成する工程と、

有機ポリマーと、タッチセンシティブ基材と、第2の第4級アンモニウム構成成分との間に共有結合を形成するのに好適な条件下で、第2の混合物をタッチセンシティブ基材と

10

20

30

40

50

接触させる工程と、を含む、方法である。

【 0 1 3 7 】

実施形態 G G は、第 2 の混合物を形成する工程が、第 2 の第 4 級アンモニウム構成成分を、接着促進試薬及び第 1 の組成物と混合する工程を更に含む、実施形態 F F に記載の方法である。

【 0 1 3 8 】

実施形態 H H は、接着促進試薬が、3 - トリエトキシシリル - N - (1 , 3 - ジメチル - ブチリデン) プロピルアミン、N - フェニル - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、並びに 3 - [2 - (2 - アミノエチルアミノ) エチルアミノ] プロピル - トリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - (2 - アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルトリエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、ビス - (- トリエトキシシリルプロピル) アミン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリブトキシシラン、6 - (アミノヘキシルアミノプロピル) トリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリエトキシシラン、p - (2 - アミノエチル) フェニルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリス (メトキシエトキシエトキシ) シラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、テトラエトキシシラン及びそのオリゴマー類、メチルトリエトキシシラン及びそのオリゴマー類、オリゴマーアミノシラン、6 , 3 - (N - メチルアミノ) プロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、3 - アミノプロピルジメチルメトキシシラン、並びに 3 - アミノプロピルジメチルエトキシシランからなる群から選択される、実施形態 F F 又は実施形態 G G の方法である。

【 0 1 3 9 】

実施形態 I I は、

有機溶媒中に接着促進試薬を含有する第 2 の組成物を提供する工程と、

第 2 の組成物をタッチセンシティブ基材と接触させる工程と、を更に含む、

第 2 の組成物をタッチセンシティブ基材と接触させる工程が、第 1 の混合物又は第 2 の混合物をケイ質基材と接触させる工程の前に行われる、実施形態 B B ~ H H のいずれか 1 つに記載の方法である。

【 0 1 4 0 】

実施形態 J J は、

複数のペンダント基を有する有機ポリマーであって、複数のペンダント基が、

第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、

所望により、ペルフッ素化非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、

第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む、有機ポリマーを含有するが、

但し、ポリマーが、カルボキシレート又はアルコキシレート化学基を含むペンダント基を含まないことを条件とする、抗微生物組成物。

【 0 1 4 1 】

実施形態 K K は、極性化学基を含む第 4 のペンダント構成成分を更に含む、実施形態 J J の抗微生物である。

【 0 1 4 2 】

実施形態 L L は、

溶媒と、

複数のペンダント基を有するポリマーであって、複数のペンダント基が、

10

20

30

40

50

第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、
非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、
第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む、ポリマーと、
接着促進試薬と、を含有する組成物である。

【 0 1 4 3 】

実施形態 MM は、接着促進試薬が、3 - トリエトキシシリル - N - (1 , 3 - ジメチル
- ブチリデン) プロピルアミン、N - フェニル - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン
、並びに 3 - [2 - (2 - アミノエチルアミノ) エチルアミノ] プロピル - トリメトキシ
シラン、3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリエトキシシラ
ン、3 - (2 - アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミ
ノメチル) フェネチルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルト
リエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシ
ラン、ビス - (- トリエトキシシリルプロピル) アミン、N - (2 - アミノエチル) -
3 - アミノプロピルトリブトキシシラン、6 - (アミノヘキシルアミノプロピル) トリメ
トキシシラン、4 - アミノブチルトリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリエトキシシ
ラン、p - (2 - アミノエチル) フェニルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリ
ス (メトキシエトキシエトキシ) シラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、
テトラエトキシシラン及びそのオリゴマー類、メチルトリエトキシシラン及びそのオリゴ
マー類、オリゴマーアミノシラン、6 , 3 - (N - メチルアミノ) プロピルトリメトキシ
シラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N -
(2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N - (2 - アミノ
エチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - ア
ミノプロピルトリエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、3 - ア
ミノプロピルメチルジメトキシシラン、3 - アミノプロピルジメチルメトキシシラン、並
びに 3 - アミノプロピルジメチルエトキシシランからなる群から選択される、実施形態 L
L の組成物である。

10

20

【 0 1 4 4 】

実施形態 NN は、
表面を含むタッチセンシティブ基材と、
表面上に被覆された、接着促進試薬を含む第 1 の層と、
第 1 の層上に被覆された、複数のペンダント基を有する有機ポリマーを含む第 2 の層で
あって、複数のペンダント基が、
第 1 の第 4 級アンモニウム構成成分を含む第 1 のペンダント基と、
非極性構成成分を含む第 2 のペンダント基と、
第 1 のオルガノシラン構成成分を含む第 3 のペンダント基と、を含む、第 2 の層とを備
える物品である。

30

【 0 1 4 5 】

実施形態 OO は、接着促進試薬が、3 - トリエトキシシリル - N - (1 , 3 - ジメチル
- ブチリデン) プロピルアミン、N - フェニル - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン
、並びに 3 - [2 - (2 - アミノエチルアミノ) エチルアミノ] プロピル - トリメトキシ
シラン、3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリエトキシシラ
ン、3 - (2 - アミノエチル) アミノプロピルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミ
ノメチル) フェネチルトリメトキシシラン、(アミノエチルアミノメチル) フェネチルト
リエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシ
ラン、ビス - (- トリエトキシシリルプロピル) アミン、N - (2 - アミノエチル) -
3 - アミノプロピルトリブトキシシラン、6 - (アミノヘキシルアミノプロピル) トリメ
トキシシラン、4 - アミノブチルトリメトキシシラン、4 - アミノブチルトリエトキシシ
ラン、p - (2 - アミノエチル) フェニルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリ
ス (メトキシエトキシエトキシ) シラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、
テトラエトキシシラン及びそのオリゴマー類、メチルトリエトキシシラン及びそのオリゴ

40

50

マー類、オリゴマーアミノシラン、6, 3 - (N - メチルアミノ) プロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) - 3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジエトキシシラン、3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、3 - アミノプロピルジメチルメトキシシラン、並びに3 - アミノプロピルジメチルエトキシシランからなる群から選択される、実施形態N Nの物品である。

【0146】

本発明は、以下の非制限的な実施例の参照により更に説明される。特に指定のない限り、全ての部及び百分率は重量部として表される。

10

【実施例】

【0147】

本発明について以下の実施例でより具体的に説明するが、本発明の範囲内での多数の修正及び変形が当業者には明らかとなるため、以下の実施例は例示のみを目的としたものである。特に注釈がない限り、以下の実施例において記載する全ての部、割合及び比率は重量を基準としたものであり、又、実施例において使用する全ての試薬は、下記の化学薬品供給業者から得られた若しくは入手可能なものであり、従来技法によって合成されてもよい。

【0148】

20

以下の実施例で使用された試薬のリストを、表1に示す。

【0149】

【表 1】

表 1

略称	化学名	供給元
2EHA	2-エチルヘキシルアクリレート	Dow;Midland,MI
A-174	メタクリロイルプロピルトリメトキシシラン	Aldrich;Milwaukee,WI
AA	アクリル酸	BASF;Florham,NJ
A1120	N-(β-アミノエチル)γ-アミノプロピルトリメトキシシラン	ShinEtsu;Akron,OH
AEM5700	3-(トリメトキシシリル)-プロピルジメチルオクタデシルアンモニウムクロリド	Aegis Environmental, Midland, MI
BHT	2,6-ジ-tert-4-メチルフェノール	Aldrich;Milwaukee,WI
C ₁₆ H ₃₃ Br	1-ブロモヘキシルデカン	Chemtura Corporation, Bay Minette, AL
C4FA	パーフルオロブチルスルホンアミド n-メチルエチルアクリレート	米国特許第 6,852,781 号に記載されているように作製
DMAc	ジメチルアクリルアミド	Jarchem Industries, Inc. Newark, NJ
DMAEA	ジメチルアミノエチルアクリレート	CIBA;Marietta, GA
DMAEA-C16Br	ジメチルアミノエチルアクリレートC16プロミド	実施例 2 参照
DMAEA-MCI	ジメチルアミノエチルアクリレートメチルクロリド	CIBA;Marietta, GA
DMAEMA	ジメチルアミノエチルメタクリレート	CIBA;Marietta, GA
DMAEMA-C16Br	ジメチルアミノエチルメタクリレートC16プロミド	実施例 1 参照
DMAEMA-MCI	ジメチルアミノエチルメタクリレートメチルクロリド	CIBA;Marietta, GA
EOA	メトキシポリエチレングリコールアクリレート	Shin Nakamura Chemicals;Wakayama, JP
EOMA	ポリエチレングリコールモノメタクリレート	Nippon Nyukazai Co.;Tokyo, JP
EtOAc	エチルアセテート	J. T. Baker;Austin, TX
EtOH	エタノール	J. T. Baker;Austin, TX
HEMA	ヒドロキシエチルメタクリレート	Cyrol Industries;Parsippany, NJ
HFPOA	ヘキサフルオロプロピレンオキシドオリゴマー-アミド-アクリレート	米国特許出願公開第 2004/0077775 号
HFPOMA	ヘキサフルオロプロピレンオキシドオリゴマー-アミド-メタクリレート	米国特許出願公開第 2004/0077775 号
IBMA	イソブチルメタクリレート	Lucite International, Inc. Cordova, TN
IOA	イソオクチルアクリレート	Sartomer USA, LLC;Exton, PA
IPA	イソプロピルアルコール	VWR;Houston, TX
MEHQ	4-メトキシフェノール	Alfa Aesar (Ward Hill, MA)
NHMAc	N-(ヒドロキシメチル)-アクリルアミド	Aldrich;Milwaukee,WI
NVP	N-ビニルピロリジノン	ISP Chemicals, Inc.;Calvary City, KY
SnOA	スズオクトエート	Alfa Aesar, Ward Hill, MA
Vazo-67	2,2-アゾビス(2-メチルプロピロニトリル)	Dupont;Wilmington, DE

【0150】

(実施例 1)

DMAEMA-C₁₆Brモノマーの合成

10

20

30

40

50

塔頂冷却器、機械的攪拌器、及び温度プローブを備えた清浄な反応器内に、918重量部のアセトン、807部の $C_{16}H_{33}Br$ 、415.5部のDMAEMA、2.0部のBHT、及び2.0部のMEHQを入れた。このバッチを150rpmで攪拌し、反応スキーム全体において混合ガス(90/10 O_2/N_2)を溶液に通してパージした。混合物を74まで18時間加熱した。ガスクロマトグラフィー(GC)による分析のために試料を採取し、>98%の反応物が所望の生成物に変換したことが明らかとなった。この時点で、非常に高速で攪拌しながら、918部のEtOAcをゆっくり加えた。白色固体の沈殿が開始した。加熱を停止し、混合物を室温に冷却した。反応沈殿を濾過により回収し、白色固体物質を200部の冷EtOAcで洗浄した。固体物質を真空炉内にて40で8時間乾燥した。乾燥生成物を核磁気共鳴(NMR)分光法により分析し、>99.9%の純粋なDMAEMA- $C_{16}Br$ モノマーの存在が明らかとなった。

10

【0151】

(実施例2)

DMAEMA- $C_{16}Br$ モノマーの合成

塔頂冷却器、機械的攪拌器、及び温度プローブを備えた清浄な反応器内に、546重量部のアセトン、488部の $C_{16}H_{33}Br$ 、225部のDMAEA、1.0部のBHT、及び1.0部のMEHQを入れた。このバッチを150rpmで攪拌し、反応スキーム全体において混合ガス(90/10 O_2/N_2)を溶液に通してパージした。混合物を74まで18時間加熱した。GCによる分析のために試料を採取し、>98%の反応物が所望の生成物に変換したことが明らかとなった。この時点で、反応混合物の加熱を停止し、非常に高速で攪拌しながら、1,000部のEtOAcをゆっくり加えた。白色固体の沈殿が開始した。混合物を室温に冷却した。室温で2~3時間静置した後、溶液中に沈殿が蓄積した。反応混合物を濾過し、白色固体濾過物を1,000部の冷EtOAcで洗浄した。白色固体濾過物を真空炉内にて40で8時間乾燥した。固体物質をNMR分光法により分析し、>99.9%の純粋なDMAEA- $C_{16}Br$ モノマーの存在が明らかとなった。

20

【0152】

(実施例3~39)

抗微生物ポリマー類の合成

清浄な反応瓶内で、モノマー類(例えば、実施例6では50部のDMAEMA- $C_{16}Br$ モノマー、10部のA-174モノマー、及び40部のIOAモノマー)を、0.5部のVazo-67及び300部のIPAと組み合わせた。混合物を乾燥窒素で3分間パージした。反応瓶を密封し、予熱した65の水浴内に混合しながら配置した。反応混合物を、混合しながら65で17時間加熱した。粘性反応混合物の%固体を分析した。残留モノマーの反応を>99.5%完了まで推進するために、追加の0.1部のVazo-67を混合物に加え、溶液をパージし、密封した。瓶を65水浴内に混合しながら配置し、8時間加熱した。%固体計算により明白なように、(>99.5%)のモノマー類の変換が達成された。

30

【0153】

表2に示すポリマー類のそれぞれは、このプロセスに従って作製された。表2は、各実施例で合成されたポリマー類を列挙する。オルガノシランペンダント基を含まない比較例は、表2にそのように示される。

40

【0154】

【表 2】

表 2. 抗微生物ポリマー類ポリマー表記 (例えば、実施例 4 の「p (DMAEMA-C16Br/A-174/IBMA)」) は、反応混合物中で使用されたモノマー類の組み合わせを指す。オルガノシランペンダント基を含まない比較例は、注記「比較例」により示される。

実施例番号	ポリマー表記	モノマー比
3 比較例	p (DMAEMA-C ₁₆ Br/AA/IOA)	50/20/30
4	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IBMA)	50/10/40
5	p (DMAEA-MC1/A-174/IBMA)	50/10/40
6	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IOA)	50/10/40
7 比較例	p (DMAEMA-C ₁₆ Br/AA/IOA)	50/20/30
8	p (DMAEMA-C16Br/A-174/NHMAc/IOA)	50/10/10/30
9 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HEMA/NHMAc/IOA)	50/10/10/30
10	p (DMAEMA-C16Br/A-174/DMAc/IOA)	50/10/10/30
11 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HEMA/DMAc/IOA)	50/10/10/30
12 比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/IBMA)	50/20/30
13 比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/2EHA)	50/20/30
14 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/AA)	50/20/30
15 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/EOMA/AA)	50/20/10/20
16 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/HEMA/AA)	50/20/10/20
17 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/DMAc/AA)	50/20/10/20
18 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/AA)	50/20/30
19 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/HEMA/AA)	50/20/10/20
20 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/DMAc/AA)	50/20/10/20
21 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/EOA/AA)	50/20/10/20
22 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/IOA/AA)	50/20/20/10
23	p (DMAEA-C16Br/A-174/AA/IBMA)	50/5/5/40
24	p (DMAEA-C16Br/A-174/AA/IOA)	50/5/5/40
25	p (DMAEMA-C16Br/EOMA/A-174/HFPOMA)	50/20/10/20
26	p (DMAEMA-C16Br/HEMA/A-174/HFPOMA)	50/20/10/20
27	p (DMAEMA-C16Br/A-174/NHMAc/IOA)	50/10/10/30
28	p (DMAEMA-C16Br/A-174/NVP/IOA)	50/5/15/30
29	p (DMAEMA-C16Br/A-174/NHMAc/IOA/EOA)	50/5/10/10/25
30	p (DMAEA-C16Br/A-174/NHMAc/IOA)	50/10/10/30
31	p (DMAEA-MC1/A-174/EOA/IOA)	50/5/20/25
32	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IOA)	50/10/40
33 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/HEMA/AA)	50/20/10/20
34	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IOA/AA)	50/10/30/10
35	p (DMAEMA-C16Br/C4FA/A-174/AA)	50/20/10/20
36	p (DMAEA-C16Br/A-174/IOA)	50/10/40
37	p (DMAEA-C16Br/A-174/IOA/AA)	50/10/30/10
38	p (DMAEA-C16Br/DMAEA-MC1/A-174/IOA)	25/25/10/40
39	p (DMAEA-C16Br/A-174/NVP/IOA)	50/5/15/30

【0155】

(実施例 40 ~ 62)

抗微生物ポリマー類を導電表面容量性タッチ (SCT) センサガラス基材上に被覆する方法

導電的に被覆されたガラス (部番 29617) を Pilkington North America, Inc. (Toledo, OH) から獲得した。米国特許第 7,294

10

20

30

40

50

、405号の実施例1に記載されている方法に従って、ガラスに耐グレア性ハードコート
を適用した。被覆及び試験を目的として、被覆ガラスをおよそ4"×4" (10.2cm
×10.2cm) に切って、切り取り試片とした。

【0156】

表3に示す実施例のポリマー溶液を、イソプロピルアルコール中で5重量%ポリマーに
希釈した。およそ5ミリリットルの希釈ポリマー溶液を拭き取り繊維 (Sealed E
dge Wiper 6259HC; Coventry, Kennesaw, GA) に適
用し、これを直ちに使用して、ポリマー溶液をガラス切り取り試片の表面上に手で均等に
分配した。試料を熱対流炉内にて120 で3~4分間加熱することにより、溶媒を除去
した。溶媒を完全に除去した後、ガラス切り取り試片を、流体ヘッド及びローラー洗浄バ
ンが取り付けられた36" (91.4cm) Billco Versa Clean W
asher (Billco Manufacturing, Inc., Zelienop
le, PA) 内で、石鹼 (Kyzem North America (Manchest
er, NH) から入手可能な Optisolve OP7153-LF 洗浄剤)、及び脱
イオン水を用いて洗浄し、乾燥した。乾燥試料を、以下に記載するように試験した。

【0157】

【表3】

表3. ポリマー被覆SCTガラス基材オルガノシランペンダント基を含まない
比較例は、注記「比較例」により示される。

実施例番号	ポリマー表記	ポリマー 実施例番号
40	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IBMA)	4
41	p (DMAEA-MCI/A-174/IBMA)	5
42	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IOA)	6
43比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/IOA)	7
44	p (DMAEMA-C16Br/A-174/NHMAc/IOA)	8
45比較例	p (DMAEMA-C16Br/HEMA/NHMAc/IOA)	9
46	p (DMAEMA-C16Br/A-174/DMAc/IOA)	10
47比較例	p (DMAEMA-C16Br/HEMA/DMAc/IOA)	11
48比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/IBMA)	12
49比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/2EHA)	13
50比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/AA)	14
51比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/EOMA/AA)	15
52比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/HEMA/AA)	16
53比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/DMAc/AA)	17
54比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/AA)	18
55比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/HEMA/AA)	19
56比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/DMAc/AA)	20
57比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/EOA/AA)	21
58比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/IOA/AA)	22
59	p (DMAEA-C16Br/A-174/AA/IBMA)	23
60	p (DMAEA-C16-Br/A-174/AA/IOA)	24
61	p (DMAEMA-C16Br/EOMA/A-174/HFPOMA)	25
62	p (DMAEMA-C16Br/HEMA/A-174/HFPOMA)	26

【0158】

(実施例63~86)

ハイブリッド抗微生物ポリマー類を導電タッチ (SCT) ガラス基材上に被覆する方法

AEM5700抗微生物溶液をAegis Environmental (Midland, MI) から獲得した。AEM5700をIPA中で1重量%に希釈して、作業溶液を作製した。導電的に被覆されたガラス切り取り試片を、実施例40～62に記載したように調製した。表2に示した実施例のポリマー溶液を、IPA中で5重量%に希釈した。希釈ポリマー溶液をAEM5700の作業溶液と1:1で混合した。得られた混合物(表4に列挙)をガラス切り取り試片に適用し、ハイブリッド抗微生物ポリマー-被覆切り取り試片を、実施例40～62に記載したように、処理し、清浄化し、乾燥した。

【0159】

対照(実施例86)は、5ミリリットルのAEM5700作業溶液をガラス切り取り試片に直接適用し、実施例59～62に記載したように、切り取り試片を処理し、清浄化し、乾燥することから構成された。

【0160】

【表4】

表4. ハイブリッド抗微生物ポリマー-被覆SCTガラス基材オルガノシランペンダント基を含まない比較例は、注記「比較例」により示される。

実施例番号	ハイブリッドポリマー表記	ポリマー 実施例番号
63	p(DMAEMA-C16Br/A-174/IBMA/AEM)	4
64	p(DMAEA-MCl/A-174/IBMA/AEM)	5
65	p(DMAEMA-C16Br/A-174/IOA/AEM)	6
66比較例	p(DMAEMA-C16Br/AA/IOA/AEM)	7
67	p(DMAEMA-C16Br/A-174/NHMAc/IOA/AEM)	8
68比較例	p(DMAEMA-C16Br/HEMA/NHMAc/IOA/AEM)	9
69	p(DMAEMA-C16Br/A-174/DMAc/IOA/AEM)	10
70比較例	p(DMAEMA-C16Br/HEMA/DMAc/IOA/AEM)	11
71比較例	p(DMAEMA-C16Br/AA/IBMA/AEM)	12
72比較例	p(DMAEMA-C16Br/AA/2EHA/AEM)	13
73比較例	p(DMAEMA-C16Br/HFPOMA/AA/AEM)	14
74比較例	p(DMAEMA-C16Br/HFPOMA/EOMA/AA/AEM)	15
75比較例	p(DMAEMA-C16Br/HFPOMA/HEMA/AA/AEM)	16
76比較例	p(DMAEMA-C16Br/HFPOMA/DMAc/AA/AEM)	17
77比較例	p(DMAEMA-C16Br/HFPOA/AA/AEM)	18
78比較例	p(DMAEMA-C16Br/HFPOA/HEMA/AA/AEM)	19
79比較例	p(DMAEMA-C16Br/HFPOA/DMAc/AA/AEM)	20
80比較例	p(DMAEMA-C16Br/HFPOA/EOA/AA/AEM)	21
81比較例	p(DMAEMA-C16Br/HFPOA/IOA/AA/AEM)	22
82	p(DMAEA-C16Br/A-174/AA/IBMA/AEM)	23
83	p(DMAEA-C16Br/A-174/AA/IOA/AEM)	24
84	p(DMAEMA-C16Br/EOMA/A-174/HFPOMA/AEM)	25
85	p(DMAEMA-C16Br/HEMA/A-174/HFPOMA/AEM)	26
86	ポリマーなし-AEM5700対照	-

【0161】

(実施例87～109)

抗微生物ポリマー類を振動検出方式(DST)ガラス基材に被覆する方法

化学強化(Chemstrengthened)ガラス(2.2mm流動ガラス(flowed glass); 部番37373.2)をEuroptec USA, Inc. (Clarksburg, WV) から獲得した。被覆及び試験を目的として、ガラスをおよそ4"×4"(10.2cm×10.2cm)に切って、切り取り試片とした。

【0162】

表3に示した実施例のポリマー溶液を、イソプロピルアルコール中で5重量%ポリマーに希釈した。およそ5ミリリットルの希釈ポリマー溶液を拭き取り繊維 (Sealed Edge Wiper 6259HC; Coventry, Kennesaw, GA) に適用し、これを直ちに使用して、ポリマー溶液をガラス切り取り試片の表面上に手で均等に分配した。試料を熱対流炉内にて120 で3~4分間加熱することにより、溶媒を除去した。溶媒を完全に除去した後、ガラス切り取り試片を、流体ヘッド及びローラー洗浄パンが取り付けられた36" (91.4cm) Billco Versa Clean Washer (Billco Manufacturing, Inc., Zelienople, PA) 内で、石鹼 (Kyzem North America (Manchester, NH) から入手可能なOptisolve OP7153-LF洗浄剤、及び脱イオン水を用いて洗浄し、乾燥した。乾燥試料を、以下に記載するように試験した。

【0163】

【表5】

表5. ポリマー被覆DSTガラス基材。オルガノシランペンダント基を含まない比較例は、注記「比較例」により示される。

実施例番号	ポリマー表記	ポリマー 実施例番号
87	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IBMA)	4
88	p (DMAEA-MCl/A-174/IBMA)	5
89	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IOA)	6
90比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/IOA)	7
91	P (DMAEMA-C16Br/A-174/NHMAc/IOA)	8
92比較例	P (DMAEMA-C16Br/HEMA/NHMAc/IOA)	9
93	p (DMAEMA-C16Br/A-174/DMAc/IOA)	10
94比較例	p (DMAEMA-C16Br/HEMA/DMAc/IOA)	11
95比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/IBMA)	12
96比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/2EHA)	13
97比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/AA)	14
98比較例	P (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/EOMA/AA)	15
99比較例	P (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/HEMA/AA)	16
100比較例	P (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/DMAc/AA)	17
101比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/AA)	18
102比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/HEMA/AA)	19
103比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/DMAc/AA)	20
104比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/EOA/AA)	21
105比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/IOA/AA)	22
106	p (DMAEA-C16Br/A-174/AA/IBMA)	23
107	p (DMAEA-C16-Br/A-174/AA/IOA)	24
108	p (DMAEMA-C16Br/EOMA/A-174/HFPOMA)	25
109	p (DMAEMA-C16Br/HEMA/A-174/HFPOMA)	26

【0164】

(実施例110~133)

ハイブリッド抗微生物ポリマー類を振動検出方式 (DST) ガラス基材に被覆する方法
AEM5700抗微生物溶液をAegis Environmental (Midland, Michigan) から獲得した。AEM5700をIPA中で1重量%に希釈して、作業溶液を作製した。DSTガラス切り取り試片を、実施例87~109に記載した

ように調製した。表 2 に示した実施例のポリマー溶液を、IPA 中で 5 重量 % に希釈した。希釈ポリマー溶液を AEM 5700 の作業溶液と 1 : 1 で混合した。得られた混合物 (表 6 に示す) をガラス切り取り試片に適用し、ハイブリッド抗微生物ポリマー - 被覆切り取り試片を、実施例 87 ~ 109 に記載したように、処理し、清浄化し、乾燥し、以下に記載するように試験した。

【0165】

対照 (実施例 133) は、5 ミリリットルの AEM 5700 作業溶液をガラス切り取り試片に直接適用し、実施例 87 ~ 109 に記載したように、切り取り試片を処理し、清浄化し、乾燥することから構成された。

【0166】

【表 6】

表 6. ハイブリッド抗微生物ポリマー被覆 DST ガラス基材オルガノシランペンダント基を含まない比較例は、注記「比較例」により示される。

実施例番号	ハイブリッドポリマー表記	ポリマー 実施例番号
110	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IBMA/AEM)	4
111	p (DMAEA-MC1/A-174/IBMA/AEM)	5
112	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IOA/AEM)	6
113 比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/IOA/AEM)	7
114	p (DMAEMA-C16Br/A-174/NHMAc/IOA/AEM)	8
115 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HEMA/NHMAc/IOA/AEM)	9
116	p (DMAEMA-C16Br/A-174/DMAc/IOA/AEM)	10
117 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HEMA/DMAc/IOA/AEM)	11
118 比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/IBMA/AEM)	12
119 比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/2EHA/AEM)	13
120 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/AA/AEM)	14
121 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/EOMA/AA/AEM)	15
122 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/HEMA/AA/AEM)	16
123 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/DMAc/AA/AEM)	17
124 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/AA/AEM)	18
125 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/HEMA/AA/AEM)	19
126 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/DMAc/AA/AEM)	20
127 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/EOA/AA/AEM)	21
128 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOA/IOA/AA/AEM)	22
129	p (DMAEA-C16Br/A-174/AA/IBMA/AEM)	23
130	p (DMAEA-C16Br/A-174/AA/IOA/AEM)	24
131	p (DMAEMA-C16Br/EOMA/A-174/HFPOMA/AEM)	25
132	p (DMAEMA-C16Br/HEMA/A-174/HFPOMA/AEM)	26
133	ポリマーなし-AEM5700対照	—

【0167】

(実施例 134 ~ 143)

抗微生物ポリマー類を投影容量性タッチ (PCT) センサガラス基材に被覆する方法
TPK 防眩上部ガラス (厚さ 1.1 mm; 部番 AG-90) を、TPK Touch Solutions (Xiamen Headquarters, Fujian, China) から獲得した。被覆及び試験を目的として、ガラスをおよそ 4" x 4" (10.2 cm x 10.2 cm) に切って、切り取り試片とした。抗微生物ポリマー溶液を被覆する直前に、ガラス切り取り試片を熱対流炉内で 30 分間、130 °C まで加熱した。

【0168】

表3に示した実施例のポリマー溶液を、イソプロピルアルコール中で5重量%ポリマーに希釈した。およそ5ミリリットルの希釈ポリマー溶液を拭き取り繊維 (Sealed Edge Wiper 6259HC; Coventry, Kennesaw, GA) に適用し、これを直ちに使用して、ポリマー溶液をPCTガラス切り取り試片の表面上に手で均等に分配した。実施例134～138では、試料を20℃で24時間風乾させることにより、溶媒を除去した。実施例139～143では、試料を熱対流炉内にて120℃で3分間加熱することにより、溶媒を除去した。溶媒を完全に除去した後、ガラス切り取り試片を、ポリマー類をガラス上に被覆するのに使用した拭き取り繊維と同一の、清浄な、乾燥拭き取り繊維を用いて拭き取った。乾燥試料を、以下に記載するように試験した。

10

【0169】

【表7】

表7. ポリマー被覆PCTガラス基材。オルガノシランペンダント基を含まない比較例は、注記「比較例」により示される。

実施例番号	ポリマー表記	ポリマー 実施例番号
134	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IOA)	6
135比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/IOA)	7
136	p (DMAEMA-C16Br/A-174/NHMAc/IOA)	8
137比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/EOMA/AA)	15
138比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/HEMA/AA)	16
139	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IOA)	6
140比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/IOA)	7
141	p (DMAEMA-C16Br/A-174/NHMAc/IOA)	8
142比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/EOMA/AA)	15
143比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/HEMA/AA)	16

20

【0170】

(実施例144～155)

ハイブリッド抗微生物ポリマー類を投影容量性タッチ (PCT) センサガラス基材に被覆する方法

AEM5700抗微生物溶液をAegis Environmental (Midland, Michigan) から獲得した。AEM5700をIPA中で1重量%に希釈して、作業溶液を作製した。PCTガラス切り取り試片を、実施例134～143に記載したように調製した。表2に示した実施例のポリマー溶液を、IPA中で5重量%に希釈した。希釈ポリマー溶液をAEM5700の作業溶液と1:1で混合した。得られた混合物 (表8に示す) をガラス切り取り試片に適用し、ハイブリッド抗微生物ポリマー被覆切り取り試片を、実施例134～143に記載したように、処理し、乾燥し、清浄化し、以下に記載するように試験した。

40

【0171】

対照 (実施例149及び155) は、5ミリリットルのAEM5700作業溶液をガラス切り取り試片に直接適用し、実施例134～143に記載したように、切り取り試片を処理し、清浄化し、乾燥することから構成された。

【0172】

【表 8】

表 8. ハイブリッド抗微生物ポリマー-被覆 PCT ガラス基材オルガノシラン
ペンダント基を含まない比較例は、注記「比較例」により示される。

実施例番号	ポリマー表記	ポリマー 実施例番号
144	P (DMAEMA-C16Br/A-174/IOA/AEM)	6
145 比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/IOA/AEM)	7
146	p (DMAEMA-C16Br/A-174/NHMAc/IOA/AEM)	8
147 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/EOMA/AA/AEM)	15
148 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/HEMA/AA/AEM)	16
149	ポリマーなし-AEM5700 対照	—
150	p (DMAEMA-C16Br/A-174/IOA/AEM)	6
151 比較例	p (DMAEMA-C16Br/AA/IOA/AEM)	7
152	p (DMAEMA-C16Br/A-174/NHMAc/IOA/AEM)	8
153 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/EOMA/AA/AEM)	15
154 比較例	p (DMAEMA-C16Br/HFPOMA/HEMA/AA/AEM)	16
155	ポリマーなし-AEM5700 対照	—

10

20

【0173】

(実施例 156)

抗微生物ポリマー-被覆ガラス基材と、ハイブリッド抗微生物ポリマー-被覆ガラス
材とに関する物理的試験

ASTM 試験方法は、ASTM International (West Conshohocken, PA) により発行されている。被覆ガラス基材の様々な物理的特性を試験した。ASTM D7334, 7606 試験方法を用いて、脱イオン水の液滴の接触角を測定することにより、ポリマー-被覆表面の疎水性を試験した。ASTM D7027-05 試験(「スクラッチ試験」)により、モース硬度ペン(Moh's hardness pen)を使用して1000gの一定荷重を用いてポリマー-被覆表面の耐スクラッチ性を試験した。1000g 荷重でスクラッチを生じなかった最も硬いペンとして、結果を報告する。ポリマー-被覆ガラス基材の透過ヘイズ及び透過率を、ASTM D1003を用いて、BYK-Gardner GmbH, Geretsried, Germany 製の Haze Gard Plus メーター上で測定し、試料を透過した光の百分率として透過率を報告する。0% (黒色カバー) 基準を使用して校正した BYK-Gardner Haze Gard Plus 器具と、BYK-Gardner (カタログ#4732) により提供される77.8%の透明度基準とを使用して透明度を測定した。試験方法 ASTM E430 に従って、反射ヘイズを測定した。ASTM D523 試験方法を用いて、20°及び60°での光沢を BYK 光沢メーター上で測定した。

30

40

【0174】

コーティングの耐久性の尺度である消しゴム擦り試験を、1980年8月22日付の United States Military Specification for the Coating of Optical Glass Elements (MIL-C-675C) に従って行った。報告した値は、ガラスからコーティングを除去するのに要した消しゴム擦りの回数である。

【0175】

表9～11は、それぞれの対応するタイプのガラス基材上での、多様な抗微生物ポリマー及びハイブリッド抗微生物ポリマー組成物の物理的特性のスクリーニングの結果を示す。

【0176】

50

表 9. 抗微生物-被覆 S C T ガラス基材の物理的特性。「N R」は特定のデータが収集されなかったことを示す。表に報告した全データは、被覆ガラスの各切り取り試片に関する物理的特徴の 10 個の独立した測定値の平均である。実施例 86 のデータは、別々の日に同一の A E M 5700 の作業溶液で被覆したガラスの 2 つの別個の切り取り試片に関する、10 個の独立した測定値の平均 (及び標準偏差) である。オルガノシランベンゼンタント基を含まない比較例は、注記「比較」により示される。

被覆基材 (実施例番号)	接触角	スクラッチ 試験	% T	%ヘイズ	透明度	基準ヘイズ	20° 光沢	60° 光沢
40	89.56	N R	91.20	8.70	89.60	475.00	70.20	81.50
41	58.85	N R	92.00	6.30	89.80	413.00	73.00	83.60
42	88.45	N R	91.80	5.80	88.50	431.00	75.50	85.50
43 (比較)	108.25	N R	91.80	8.90	88.50	418.70	66.80	77.80
44	87.54	鉛筆 #7	91.00	7.44	88.97	454.00	76.90	83.90
45 (比較)	85.46	鉛筆 #7	91.00	6.57	87.70	441.00	80.17	86.00
46	84.85	鉛筆 #7	90.77	6.73	87.03	426.00	80.57	86.03
47 (比較)	80.72	鉛筆 #7	90.97	6.68	87.27	451.00	79.03	85.10
48 (比較)	72.06	鉛筆 #7	90.87	7.06	88.60	440.00	78.10	85.90
49 (比較)	76.59	鉛筆 #7	90.93	7.51	88.47	446.00	76.30	82.80
50 (比較)	53.17	鉛筆 #7	91.73	7.56	88.23	439.67	71.87	83.33
51 (比較)	67.11	鉛筆 #6	91.77	7.28	88.17	429.67	71.97	83.80
52 (比較)	53.04	鉛筆 #6	91.73	8.29	89.33	423.67	68.07	77.67
53 (比較)	53.34	鉛筆 #6	91.77	7.83	88.20	433.67	66.13	74.53
54 (比較)	49.67	鉛筆 #6	91.63	7.66	88.90	430.33	71.90	81.47
55 (比較)	49.24	鉛筆 #7	91.60	8.08	89.13	432.00	71.57	79.03
56 (比較)	58.68	鉛筆 #7	91.73	6.71	89.33	437.33	71.90	83.93
57 (比較)	58.68	鉛筆 #7	91.77	6.35	91.03	401.33	78.80	86.73
58 (比較)	58.84	鉛筆 #8	91.57	12.57	89.37	393.00	66.03	69.83
59	67.26	鉛筆 #7	91.30	10.08	89.53	416.33	70.80	78.37
60	63.31	鉛筆 #7	91.50	9.26	89.63	423.00	71.13	80.17
61	67.98	鉛筆 #6	91.80	6.62	89.57	435.33	73.87	84.40
62	72.61	鉛筆 #7	91.80	6.41	89.80	436.67	74.50	85.03
63	85.00	N R	90.80	6.98	89.30	477.00	72.30	87.80
64	75.00	N R	91.90	5.80	87.80	440.00	74.50	85.80
65	89.00	N R	91.90	6.10	89.50	418.00	73.10	84.60
66 (比較)	81.00	N R	91.80	6.80	89.20	422.00	70.80	83.80
67	88.16	鉛筆 #7	91.10	6.76	87.80	460.00	77.97	84.93
68 (比較)	88.24	鉛筆 #7	90.90	7.39	88.90	455.00	78.87	85.73
69	86.81	鉛筆 #7	91.03	7.04	87.60	420.00	79.03	86.70
70 (比較)	85.48	鉛筆 #7	90.97	7.56	88.70	453.00	75.30	83.53
71 (比較)	75.26	鉛筆 #7	90.87	7.08	88.10	438.00	78.10	85.23
72 (比較)	81.08	鉛筆 #7	90.97	8.31	88.80	451.00	76.27	82.17
73 (比較)	67.17	鉛筆 #7	91.57	7.68	89.57	421.00	71.17	80.47
74 (比較)	77.47	鉛筆 #8	91.70	7.03	89.43	432.00	76.27	87.67
75 (比較)	65.68	鉛筆 #6	91.63	7.28	88.20	434.33	76.83	86.70
76 (比較)	67.11	鉛筆 #7	91.80	7.49	88.50	463.00	73.60	84.30
77 (比較)	66.72	鉛筆 #6	91.63	8.36	89.17	437.33	74.17	84.50
78 (比較)	71.04	鉛筆 #7	91.33	7.95	88.57	439.67	75.07	86.13
79 (比較)	64.77	鉛筆 #7	91.77	7.35	89.63	428.00	75.43	86.13
80 (比較)	75.25	鉛筆 #7	91.53	6.74	90.00	435.00	78.50	88.27
81 (比較)	70.76	鉛筆 #7	91.70	8.95	89.50	407.67	70.27	76.57
82	62.54	鉛筆 #5	91.60	9.10	90.20	413.33	70.90	76.77
83	67.52	鉛筆 #6	91.53	8.20	90.50	404.33	72.13	79.93
84	69.72	鉛筆 #6	91.90	6.29	90.53	418.33	75.60	85.07
85	69.79	鉛筆 #6	91.87	6.40	90.73	417.67	75.37	84.50
86 (比較)	81.02±10.50	鉛筆 #7	91.63±0.35	7.00±0.93	89.20±0.60	431.40±19.40	74.70±2.96	84.60±2.77

【表 10 - 1】

表 10. 抗微生物-被覆 D S T ガラス基材の物理的特性。表に報告した全データは、被覆ガラスの各切り取り試片に関する物理的特徴の 10 個の独立した測定値の平均である。実施例 133 のデータは、別々の日に、同一の A E M 5700 の作業溶液で被覆したガラスの 2 つの別個の切り取り試片に関する、10 個の独立測定値の平均（及び標準偏差）である。オルガノシランペンダント基を含まない比較例は、注記「(比較)」により示される。

被覆基材 (実施例番号)	接触角	1000gを 荷重した硬度 ペンを使用した スクラッチ試験	% T	%ヘイズ	透明度	基準ヘイズ	20° 光沢	60° 光沢
87	85.21	鉛筆6可視	92.3	4.79	78.3	564	22.4	75.4
88	67.42	鉛筆6可視	92.3	4.52	77.9	578	22	75.4
89	89.7	鉛筆7可視	92.4	4.55	77.47	571	21	74.4
90 (比較)	83.79	鉛筆8可視	92	10.77	77.3	513	17.5	58.23
91	94.09	鉛筆#5可視	91.9	10.45	72.9	487	14.7	55.4
92 (比較)	82.26	鉛筆#5可視	92.2	5.6	74.1	533.7	17.1	68.2
93	88.13	鉛筆#5可視	92.1	5.8	73.2	532	16.7	67.6
94 (比較)	76.39	鉛筆#4可視	92.2	5.8	73	529.7	16.7	67.7
95 (比較)	79.14	鉛筆#4可視	92	6.1	72.9	528.7	16.7	67.3
96 (比較)	83.58	鉛筆#4可視	91.8	9.8	72.6	493.3	14.8	58.1
97 (比較)	58.81	鉛筆#7-可視	92.30	5.91	76.90	547.33	19.13	70.80
98 (比較)	67.00	鉛筆#7-可視	92.33	5.66	77.63	560.00	20.17	73.20
99 (比較)	71.33	鉛筆#8-可視	92.43	6.87	78.73	508.33	17.90	68.43
100 (比較)	58.56	鉛筆#7可視	92.17	6.83	71.60	520.67	15.70	65.97
101 (比較)	64.58	鉛筆#8-可視	92.30	6.77	74.83	489.33	17.47	65.63
102 (比較)	60.30	鉛筆#7可視	92.13	7.72	72.73	477.33	14.67	62.37
103 (比較)	54.51	鉛筆#7可視	92.10	6.17	74.90	551.33	18.70	69.77
104 (比較)	62.70	鉛筆#7可視	92.13	6.23	74.67	549.67	18.27	68.67
105 (比較)	67.55	鉛筆#8-可視	91.67	15.00	72.47	486.33	15.13	51.60
106	61.35	鉛筆#6可視	92.47	9.31	74.57	506.00	16.43	59.03
107	54.38	鉛筆#6可視	92.50	6.69	76.95	537.50	18.00	66.55

【表 10 - 2】

(表 10 の続き)

被覆基材 (実施例番号)	接触角	1000gを 荷重した硬度 ペンを使用した スクラッチ試験	% T	%ヘイズ	透明度	基準ヘイズ	20° 光沢	60° 光沢
108	44.63	鉛筆#7可視	92.67	5.51	75.70	536.67	17.53	68.33
109	58.18	鉛筆#7可視	92.53	8.12	74.73	503.00	15.60	58.90
110	88.88	鉛筆#7可視	92.1	10.33	67.3	470	13.1	56
111	64.24	鉛筆#7可視	92.3	5.98	69.7	518	15.2	65.3
112	90.44	鉛筆#7可視	92.3	5.93	70.1	520	15.6	65.9
113 (比較)	86.34	鉛筆#7可視	92	9.67	70.6	500	14.8	60.3
114	94.46	鉛筆#4可視	92.10	6.92	72.97	516.00	16.10	63.80
115 (比較)	89.31	鉛筆#4可視	92.10	6.17	72.93	522.67	16.23	66.30
116	89.77	鉛筆#4可視	92.10	5.94	71.40	523.67	15.87	66.37
117 (比較)	84.88	鉛筆#6可視	92.07	6.19	70.37	513.00	15.20	65.07
118 (比較)	82.01	鉛筆#6可視	92.03	6.16	71.83	520.67	16.00	66.67
119 (比較)	86.04	鉛筆#7可視	92.00	6.62	76.13	541.00	17.80	67.07
120 (比較)	69.72	鉛筆#6-可視	92.40	6.17	78.50	536.00	20.90	71.13
121 (比較)	94.94	鉛筆#5-可視	92.63	4.49	77.37	558.67	21.87	74.53
122 (比較)	96.19	鉛筆#5-可視	92.47	5.22	78.47	539.00	20.07	71.23
123 (比較)	69.78	鉛筆#6可視	92.13	5.22	74.20	540.33	18.40	69.53
124 (比較)	66.84	鉛筆#7可視	92.10	5.37	73.67	547.33	18.20	69.20
125 (比較)	67.10	鉛筆#7可視	91.97	5.35	73.77	551.00	18.03	69.70
126 (比較)	68.12	鉛筆#7可視	92.00	5.62	74.27	546.00	17.50	68.17
127 (比較)	66.43	鉛筆#7可視	92.03	5.52	74.13	554.33	18.77	70.43
128 (比較)	70.32	鉛筆#7可視	91.97	6.45	74.10	549.33	18.17	66.80
129	56.55	鉛筆#7可視	92.40	10.17	75.27	516.00	16.67	59.87
130	52.83	鉛筆#7可視	92.43	8.36	74.90	512.67	16.27	62.00
131	73.09	鉛筆#6可視	92.57	7.02	72.87	514.67	15.37	62.03
132	65.94	鉛筆#6可視	92.57	6.73	71.83	526.33	15.90	63.97
133 (比較)	75.29±18.64	鉛筆#6可視	92.32±0.21	5.43±0.48	73.30±2.87	537.80±19.25	17.23±1.78	68.48±3.08

10

20

30

40

【表 1 1】

表 1 1. 抗微生物-被覆 P C T ガラス基材の物理的特性。表に報告した全データは、被覆ガラスの各切り取り試片に関する物理的特徴の 10 個の独立した測定値の平均である。実施例 1 4 9 及び 1 5 0 のデータは、別々の日に、同一の A E M 5 7 0 0 の作業溶液で被覆したガラスの 2 つの別個の切り取り試片に関する、10 個の独立測定値の平均 (及び標準偏差) である。オルガノシランペンダント基を含まない比較例は、注記「(比較)」により示される。

被覆基材 (実施例番号)	前進接触角	消しゴム標り試験	% T	%ヘイズ	透明度	基準ヘイズ	20° 光沢	60° 光沢
1 3 4	98.38	18.50	93.60	5.75	91.43	468.33	62.67	78.07
1 3 5 (比較)	92.69	27.00	93.27	5.74	91.23	482.67	67.10	80.10
1 3 6	82.05	10.00	93.57	6.33	90.93	465.67	59.87	74.90
1 3 7 (比較)	77.65	16.00	93.1	7.3	90.3	483.3	61.2	73.6
1 3 8 (比較)	94.60	15.50	93.6	5.0	92.7	461.3	67.1	81.8
1 3 9	88.72	13.50	93.2	5.4	92.7	471.7	70.6	82.7
1 4 0 (比較)	86.10	12.50	93.5	5.9	92.0	440.0	64.9	79.0
1 4 1	80.52	15.50	93.2	5.2	91.8	477.3	68.9	82.7
1 4 2 (比較)	86.89	17.50	93.6	5.3	93.2	453.0	68.7	82.7
1 4 3 (比較)	80.81	15.50	93.2	5.4	92.2	475.7	71.2	83.7
1 4 4	94.09	20.00	93.53	5.69	93.17	446.33	66.90	80.93
1 4 5 (比較)	93.71	37.50	93.20	5.17	91.77	483.00	70.40	83.73
1 4 6	87.01	15.00	92.90	4.34	90.47	518.67	68.17	79.60
1 4 7 (比較)	85.82	26.50	93.20	5.47	92.23	473.33	69.90	82.37
1 4 8 (比較)	95.14	27.50	93.50	4.79	92.30	471.67	67.73	84.03
1 5 0	92.55	36.50	93.07	6.35	90.97	475.67	65.53	77.90
1 5 1 (比較)	86.94	15.50	92.9	4.9	88.4	526.7	62.6	74.7
1 5 2	84.87	22.50	93.1	6.8	90.3	478.0	63.4	75.5
1 5 3 (比較)	84.96	15.00	92.9	4.6	88.2	529.7	62.9	75.1
1 5 4 (比較)	87.33	21.50	93.2	6.7	91.3	468.0	65.5	78.1
1 4 9	88.34±1.39	25.50±4.24	93.2±0.6	5.0±0.1	90.6±1.7	526.0±5.2	64.2±0.9	78.1±1.1
1 5 5	90.62±2.43	36.00±6.36	93.3±0.0	4.8±0.1	92.2±1.3	452.4±22.1	71.9±1.3	85.6±2.0

【0 1 8 0】

(実施例 1 5 7)

抗微生物ポリマー - 被覆ガラス基材と、ハイブリッド抗微生物ポリマー - 被覆ガラス基材とに関する抗微生物活性試験。

10

20

30

40

50

【0181】

被覆ガラス基材の抗微生物活性を、3つの標準的な方法を用いて試験した。ASTM 2149試験方法 (ASTM International; West Conshohocken, PA) を用いて、ガラス切り取り試片の非浸出性抗微生物ポリマー - 被覆表面の有効性を評価した。Staphylococcus aureus (ATCC 6538) 及び Staphylococcus epidermidis (ATCC 12228) の一晚培養物をリン酸緩衝液中でおおよそ 1×10^6 CFU/mL の濃度に希釈した。1 x 1 - インチ (2.54 cm x 2.54 cm) 平方のガラス試料を、50 mL の希釈バクテリア懸濁液を収容する管内に配置した。試料を一定の攪拌により 28 ± 1 で 24 時間インキュベートした。試料を管内に配置した直後 ($T = 0$ hr)、及び 24 時間後 ($T = 24$ hr)、懸濁液の少量のアリコートを連続的に希釈し、希釈試料を、製造業者の指示書に従って Petrifilm Aerobic Count (AC) Plates (3M Company, St. Paul, MN) 上に接種した。プレートを 35 ± 1 で 48 時間インキュベートした。適当な希釈物からの細胞コロニーを、製造業者の指示書に従って計数し、コロニー形成単位 (CFU) / mL として記録した。

10

【0182】

JIS Z 2801試験方法 (日本工業規格; 財団法人日本規格協会; 東京、日本) を用いて、抗微生物ポリマー - 被覆ガラス基材の抗微生物活性を評価した。1部の栄養ブロス (NB) 及び 499部のリン酸緩衝液からなる溶液中で、バクテリア接種材料を調製した。接種材料の一部を使用して、接種材料中の生菌の数を決定した。バクテリア懸濁液 (150 μ L) の他の一部分をガラス試料の表面上に配置し、接種したガラス試料を 28 ± 1 で特定の接触時間、インキュベートした (図5参照)。インキュベート後、ガラス試料を 20 mL の D/E 中和ブロス中に配置した。Spiral Plater WASP II, DW Scientific, Shipley, West Yorkshire, UK を使用してブロスを栄養寒天培地上に接種し、プレートを 35 ± 1 で 24 時間インキュベートし、コロニー読取機 (colony reader) (ProtoCol colony Counter; Microbiology International; Frederick, MD) を使用してコロニーを計数することにより、中和ブロス中の生存するバクテリアの数を決定した。図6は、ASTM 2149試験方法及び JIS Z 2801試験方法を用いて試験した5つの異なる被覆試料の結果の比較を示す。この JIS 試験方法による実験データは、抗微生物ポリマー - 処理ガラス試料との2時間の接触時間後、微生物の $3 - \log$ を越える減少を示した。この実験において、対照は、抗微生物ポリマーで処理されていない SCT ガラスであった。

20

30

【0183】

試験方法 ASTM E2180 - 01 は、被覆表面上の抗微生物コーティングの抗微生物有効性を定量的に評価するよう設計された。Staphylococcus aureus (ATCC 6538) の一晚培養物を使用して寒天スラリーを接種し、これをガラス試料の抗微生物ポリマー - 被覆表面に適用した。Dey / Engleley (D/E) 中和ブロスを使用して、接種した寒天スラリーから微生物を回収した。3M Petrifilm Aerobic Count (AC) Plates (3M Company, St. Paul, MN, USA) を使用して、製造業者の指示書に従ってバクテリアプレート計数を行った。コロニー数をコロニー形成単位 (CFU) / cm^2 として記録した。接種材料が表面に直ちに適用された場合 ($T = 0$ hr) のスラリー中のバクテリア数と、抗微生物表面との接触から 24 時間後のスラリー中のバクテリア数との差を、 \log_{10} 減少として記録する。ポリマー - 処理ガラス試料を、PET フィルム (アクリレート - プライマー被覆ポリエチレンテレフタレートフィルム、厚さ 4 mil (0.10 mm)、Mitsubishi Polyester Film, Greer, SC から獲得) の未処理試料と比較した。結果 (図示せず) は、抗微生物ポリマー - 処理ガラス試料のそれぞれが、この試験方法を用いて、約 0.5 ~ 約 0.8 の \log_{10} 減少を有したことを示す。

40

【0184】

50

比較例 158

比較例抗微生物ポリマーの合成

比較例抗微生物ポリマーをPCT特許出願公開第WO2010/036465号の実施例2に従って合成した。ポリマーをIPA中で5重量%に希釈し、上記の実施例40～62に記載したように、Pilkington North America, Inc. (Toledo, OH) から獲得した導電的に被覆されたガラス(部番29617)上に被覆した。得られた被覆基材の表面疎水性を、ASTM試験方法D7334.7606を用いて、各被覆基材上の脱イオン水の液滴の接触角を測定することにより、実施例65の被覆試料と比較した。結果を表12に示す。結果は、実施例65の抗微生物ポリマーが、比較例158のポリマーと比較してより疎水性であったことを示す。

10

【0185】

【表12】

表12. 被覆基材の表面疎水性の比較

被覆基材	前進 接触角
比較例158	30.6
実施例65	96.12

20

【0186】

(実施例159～162)

比較例抗微生物ポリマーの合成

SCTガラスの試料を調製し、実施例40～62に記載した手順を用いて被覆した。PCTガラスの試料を調製し、実施例134～143に記載した手順を用いて被覆した。それぞれのコーティング配合物を表13に列挙する。A1120(N-(γ -アミノエチル)- γ -アミノプロピルトリメトキシシラン)を、接着促進試薬としてコーティング溶液に加えた。スズオクトエートを触媒としてコーティング溶液に加えて、架橋反応を促進した。コーティング配合物をガラスに適用し、溶媒を蒸発させた後、実施例159、161及び162の被覆基材を熱対流炉(138)内に4分間配置し、その後、室温に冷却した。コーティング配合物をガラスに適用し、溶媒を蒸発させた後、実施例160の被覆基材を熱対流炉(120)内に3分間配置し、その後、室温に冷却した。冷却後、全基材を、実施例40～62に記載したように、Billco洗浄機内で直ちに洗浄した。

30

【0187】

【表13】

表13. 実施例159、160に関するコーティング溶液

実施例	基材	コーティング配合物
159	SCT	2重量%のスズオクトエート及び0.04重量%のA1120が添加された、3重量%(IPA中)のAEM5700と5重量%(IPA中)の実施例6のポリマーとの1:1のブレンド
160	PCT	2重量%のスズオクトエート及び0.04重量%のA1120が添加された、3重量%(IPA中)のAEM5700と5重量%(IPA中)の実施例6のポリマーとの1:1ブレンド
161	SCT	2重量%のスズオクトエートが添加された、5重量%(IPA中)の実施例6のポリマー
162	PCT	2重量%のスズオクトエートが添加された、5重量%(IPA中)の実施例6のポリマー

40

【0188】

実施例157に記載したJIS Z 2801試験手順を用いて、試料の抗微生物活性を試験した。各タイプのガラスの未被覆試料を、対照として使用した。1部の栄養ブロス(NB)及び499部のリン酸緩衝液からなる溶液中でバクテリア接種材料を調製した。

50

接種材料の一部を使用して、接種材料中の生菌の数を決定した。バクテリア懸濁液（150 μ L）の他の一部分をガラス試料の表面上に配置し、接種したガラス試料を28 $^{\circ}$ \pm 1 で特定の接触時間、インキュベートした。インキュベート後、ガラス試料を20 mLのD/E中和ブロス中に配置した。Spiral Plater WASPを使用してブロスを栄養寒天培地上に接種し、プレートを35 \pm 1 で24時間インキュベートし、コロニー読取機（Protocol colony Counter; Microbiology International; Frederick, MD）を使用してコロニーを計数することにより、中和ブロス中の生存するバクテリアの数を決定した。結果を、別々の日に行った実験からのデータを示す、表14及び15に示す。

【0189】

10

比較例163～164

比較例抗微生物ポリマーの合成

SCTガラスの試料を調製し、実施例40～62に記載した手順を用いて被覆した。PCTガラスの試料を調製し、実施例134～143に記載した手順を用いて被覆した。それぞれのコーティング配合物を表13に列挙する。A1120（N-（-アミノエチル）- -アミノプロピルトリメトキシシラン）を、接着促進試薬としてコーティング溶液に加えた。スズオクトエートを触媒としてコーティング溶液に加えて、架橋反応を促進した。コーティング配合物をガラスに適用し、溶媒を蒸発させた後、比較例161の被覆基材を熱対流炉（138 $^{\circ}$ ）内に4分間配置し、その後、室温に冷却した。コーティング配合物をガラスに適用し、溶媒を蒸発させた後、比較例162の被覆基材を熱対流炉（120 $^{\circ}$ ）内に3分間配置し、その後、室温に冷却した。冷却後、全基材を、実施例40～62に記載したように、Billco洗浄機内で直ちに洗浄した。

20

【0190】

【表14】

表13. 比較例163、164に関するコーティング溶液

比較例	基材	コーティング配合物
163	SCT	IPA中3重量%のAEM5700と2重量%のスズオクトエート及び0.04%のA1120との混合物。
164	PCT	IPA中3重量%のAEM5700と2重量%のスズオクトエート及び0.04%のA1120との混合物。

30

【0191】

実施例159、160に記載したJIS Z 2801試験手順を用いて、試料の抗微生物活性を試験した。各タイプのガラスの未被覆試料を、対照として使用した。結果を、別々の日に行った実験からのデータを示す、表14及び15に示す。

【0192】

【表 15】

表 14. 被覆－ガラス試料の抗微生物特性に関する試験それぞれ被覆ガラス表面との 15 分間及び 2 時間の接触時間後の、バクテリア懸濁液の生細胞に関して試験した。全結果は、試験した各タイプの 3 つの試料の平均である。C f u＝コロニー形成単位

試料	L o g ₁₀ c f u (15 分間)	L o g ₁₀ c f u (2 時間)	15 分間の接触 時間後の生菌の L o g ₁₀ 減少	2 時間の接触 時間後の生菌の L o g ₁₀ 減少
対照 (S C T ガラス)	5. 56	5. 58	0	0
対照 (P C T ガラス)	5. 53	5. 65	0	0
実施例 159	3. 95	1. 48	1. 61	4. 1
実施例 160	3. 44	1. 05	2. 09	4. 6
比較例 163	5. 37	4. 27	0. 19	1. 31
比較例 164	5. 42	4. 12	0. 11	1. 53

10

【0193】

【表 16】

20

表 15. 被覆－ガラス試料の抗微生物特性に関する試験それぞれ被覆ガラス表面との 15 分間及び 2 時間の接触時間後の、バクテリア懸濁液の生細胞に関して試験した。全結果は、試験した各タイプの 3 つの試料の平均である。C f u＝コロニー形成単位

試料	L o g ₁₀ c f u (15 分間)	L o g ₁₀ c f u (2 時間)	15 分間の接触 時間後の生菌の L o g ₁₀ 減少	2 時間の接触 時間後の生菌の L o g ₁₀ 減少
対照 (S C T ガラス)	5. 51	5. 64	0	0
対照 (P C T ガラス)	5. 53	5. 65	0	0
実施例 159	3. 38	0. 90	2. 13	4. 61
実施例 160	4. 32	1. 07	1. 2	4. 43
実施例 161	4. 35	0. 99	1. 16	4. 52
実施例 162	4. 48	1. 45	1. 04	4. 05
比較例 163	5. 14	3. 69	0. 37	1. 82
比較例 164	5. 37	4. 21	0. 15	1. 29

30

【0194】

以上、本発明を、その実施を可能とする説明文が与えられた、発明者によって予見される複数の具体的な実施形態を参照して説明した。しかしながら、現時点において予見されない改変を含む、本発明の実体的でない改変は、これらの実施形態の均等物を構成し得るものである。したがって本発明の範囲は、本明細書に記載された詳細及び構造によって限定されるべきものではなく、以下の請求項及びその均等物によってのみ限定されるべきである。

40

【 図 1 a 】

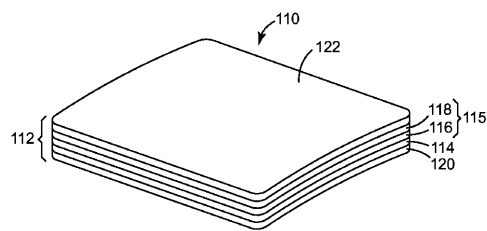


FIG. 1a

【 図 1 b 】

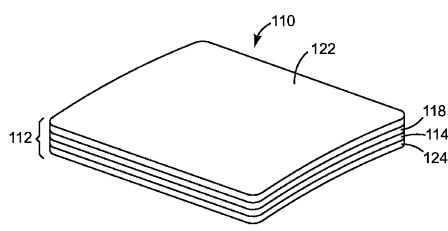


FIG. 1b

【 図 2 】

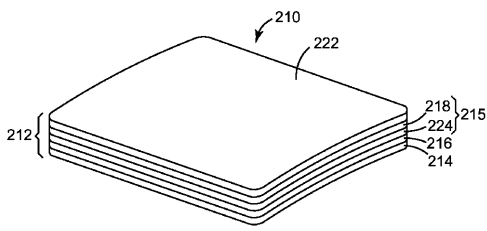


FIG. 2

【 図 3 】

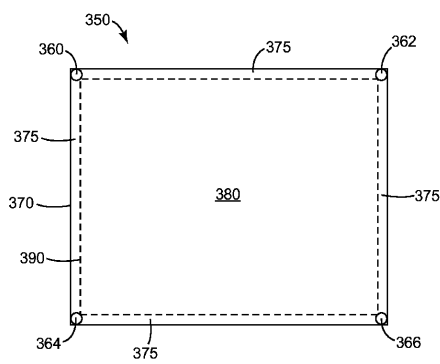


FIG. 3

【 図 4 】

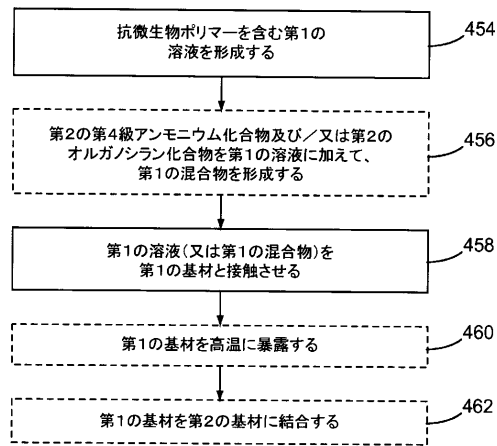


FIG. 4

【 図 5 】

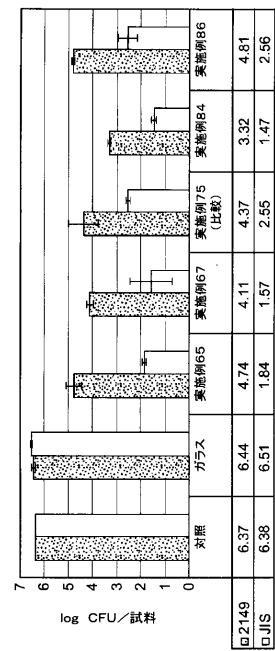


FIG. 5

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2011/037828

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C03C17/30 A61L2/16 C03C17/42 G06F3/041
ADD.

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)

C03C A61L C08G C08J C09D G06F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2001/013907 A1 (LI CHIA-YEN [US] ET AL) 16 August 2001 (2001-08-16)	1-3,5,6, 10-14, 21,22, 26,27, 36,37, 39,40,44
Y	paragraphs [0002], [0012] - [0023], [0038] - [0054]; claims 1-22; examples -----	8,9,45
X	US 2006/046078 A1 (RICHTER PAUL J [US] ET AL) 2 March 2006 (2006-03-02)	1-3,5,6, 10-15, 21,22, 26,27, 36,37, 39,40,44
Y	paragraphs [0005], [0006], [0011], [0038] - [0061]; claims 1-29 ----- -/-	45

☒ 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 document 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

5 December 2011

Date of mailing of the international search report

13/12/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wrba, Jürgen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2011/037828

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 266 222 A (WILLIS PAUL B [US] ET AL) 30 November 1993 (1993-11-30)	21,22, 24,25, 36,37, 39-41,43
Y	column 1, lines 16-20 column 2, line 21 - column 6, line 57 claims 1-30; examples 1-10; table 1 -----	8,9
X	WO 2010/036465 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; STOFKO JOHN J JR [US]; YARWOOD JEREM) 1 April 2010 (2010-04-01) claims 1-18; examples; table 1 -----	36,37
Y	US 2007/160781 A1 (LONDON SHAYNE J [US] ET AL) 12 July 2007 (2007-07-12) paragraph [0047]; claim 11 -----	45

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2011/037828

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2001013907	A1	16-08-2001	AU 6283899 A 26-04-2000
			CN 1328656 A 26-12-2001
			EP 1125163 A1 22-08-2001
			JP 4579419 B2 10-11-2010
			JP 2002526810 A 20-08-2002
			JP 2010198036 A 09-09-2010
			US 6504582 B1 07-01-2003
			US 2001013907 A1 16-08-2001
			WO 0020917 A1 13-04-2000
US 2006046078	A1	02-03-2006	CN 101010602 A 01-08-2007
			EP 1782106 A1 09-05-2007
			JP 2008512747 A 24-04-2008
			KR 20070046137 A 02-05-2007
			US 2006046078 A1 02-03-2006
			US 2008014341 A1 17-01-2008
			US 2010136228 A1 03-06-2010
			US 2010279070 A1 04-11-2010
			WO 2006025992 A1 09-03-2006
US 5266222	A	30-11-1993	NONE
WO 2010036465	A1	01-04-2010	CN 102216395 A 12-10-2011
			EP 2342282 A1 13-07-2011
			US 2011171158 A1 14-07-2011
			WO 2010036465 A1 01-04-2010
US 2007160781	A1	12-07-2007	BR PI0706382 A2 22-03-2011
			CA 2636107 A1 19-07-2007
			CN 101400618 A 01-04-2009
			EP 1979286 A1 15-10-2008
			JP 2009522431 A 11-06-2009
			KR 20080081169 A 08-09-2008
			US 2007160781 A1 12-07-2007
			WO 2007081898 A1 19-07-2007

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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

(74)代理人 100146466

弁理士 高橋 正俊

(74)代理人 100098486

弁理士 加藤 憲一

(72)発明者 マヒューザ ビー・アリ

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ナイヨン ジン

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 バレリ リライン

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ブランチャ ブイ・ナガーカー

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 キャロライン エム・イリタロ

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ナンシー エス・レンホフ

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ナリナ ワイ・ステパノバ

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7

F ターム(参考) 4F100 AG00A AK01A AK01B AK01C AK52B AK52C AT00A BA02 BA03 BA07

BA10A BA10B BA10C GB41 GB81 JB06 JG03B

4G059 AA08 AC30 FA15 FA18 FB05

5B068 AA22 AA32 AA33 BB08 BC07

5B087 AE09 CC11 CC14 CC39