

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6077792号
(P6077792)

(45) 発行日 平成29年2月8日(2017.2.8)

(24) 登録日 平成29年1月20日(2017.1.20)

(51) Int.Cl.		F I	
CO8F 290/06	(2006.01)	CO8F	290/06
CO9D 201/00	(2006.01)	CO9D	201/00
CO9D 183/04	(2006.01)	CO9D	183/04
CO9D 5/00	(2006.01)	CO9D	5/00
CO9D 7/12	(2006.01)	CO9D	7/12

請求項の数 7 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2012-187833 (P2012-187833)	(73) 特許権者	000005278
(22) 出願日	平成24年8月28日(2012.8.28)		株式会社ブリヂストン
(65) 公開番号	特開2014-43530 (P2014-43530A)		東京都中央区京橋三丁目1番1号
(43) 公開日	平成26年3月13日(2014.3.13)	(74) 代理人	100147485
審査請求日	平成27年5月12日(2015.5.12)		弁理士 杉村 憲司
		(74) 代理人	100119530
			弁理士 富田 和幸
		(74) 代理人	100136858
			弁理士 池田 浩
		(72) 発明者	石原 健延
			東京都小平市小川東町3-1-1 株式会
			社ブリヂストン 技術センター内
		(72) 発明者	赤間 秀洋
			東京都小平市小川東町3-1-1 株式会
			社ブリヂストン 技術センター内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 硬化性樹脂組成物を硬化させてなる硬化層を少なくとも表面に有する部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

硬化性樹脂組成物を硬化させてなる硬化層を少なくとも表面に有する部材であって、前記硬化層の最表面からの深さが1nm以下の領域に、フッ素元素が1.0原子%~10.0原子%で存在し、ケイ素元素が1.0原子%~20.0原子%で存在し、前記硬化層の最表面からの深さが1nm以下の領域において、前記フッ素元素と前記ケイ素元素との原子%比(F/Si)が、0.1以上0.4以下であることを特徴とする部材。

【請求項2】

前記硬化層の最表面からの深さが1nm超5nm以下の領域に、フッ素元素が1.0原子%~5.0原子%で存在し、ケイ素元素が1.0原子%~15.0原子%で存在することを特徴とする請求項1に記載の部材。

【請求項3】

前記ケイ素元素が、ジメチルシロキサン基由来であることを特徴とする請求項1又は2に記載の部材。

【請求項4】

前記硬化性樹脂組成物が、熱重合性樹脂組成物及び/又は光重合性樹脂組成物であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の部材。

10

20

【請求項 5】

前記硬化層が、

(i) 硬化性樹脂と、

(i i) 該硬化性樹脂と反応する反応性基を有するフッ素元素含有化合物、該硬化性樹脂と反応する反応性基を有するケイ素元素含有化合物、及び / 又は、該硬化性樹脂と反応する反応性基を有し、且つ、フッ素元素及びケイ素元素を 1 分子内に有する化合物と、を共重合させてなる層であることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の部材。

【請求項 6】

前記硬化層が、(i) フッ素含有化合物及びケイ素含有化合物、及び / 又は、(i i) フッ素元素及びケイ素元素を 1 分子内に有する化合物が内添された硬化性樹脂を硬化させてなる層であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の部材。

10

【請求項 7】

前記硬化層が、(i) フッ素含有化合物及びケイ素含有化合物、及び / 又は、(i i) フッ素元素及びケイ素元素を 1 分子内に有する化合物が内添された硬化性樹脂を熱重合により硬化させることを特徴とする請求項 6 に記載の部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、部材に関し、特に、硬化性樹脂組成物を硬化させてなる硬化層を少なくとも表面に有する部材に関する。

20

【背景技術】

【0002】

建築用資材としての機能性パネルは、建築物の壁面、床面又は天井の壁面として配置される部材であり、その配置される場所に応じ、防音効果や湿度調節性等の様々な機能が付与されている。こうした機能性パネルは、特に、住宅内における浴室、洗面所又は台所等の水周り部材として用いられる場合には、より過酷な使用環境に耐え得る撥水性、撥油性、滑り性など種々の特性を有することが求められる。

【0003】

これに対し、表面自由エネルギーの小さい低表面自由エネルギー化合物を配合することにより、表面自由エネルギーを低下させた組成物を部材表面に塗布して、部材に良好な撥水性を付与して汚れが付き難くすることが試みられており、かかる低表面自由エネルギー化合物として、フッ素系化合物やシリコン系化合物等の疎水性材料が使用されている。

30

【0004】

例えば、下記特許文献 1 には、低表面自由エネルギー化合物を含有した塗料硬化物を表面に有する水回り部材が開示されており、更に、低表面自由エネルギー化合物として、シリコン樹脂化合物、フッ素樹脂化合物が開示されている。

このように、シリコン系化合物、フッ素系化合物等の低表面自由エネルギー化合物を用いることで、撥水性乃至撥油性を向上させることができる。

【0005】

40

しかしながら、シリコン系化合物では、表面自由エネルギーの低下が十分ではないため、撥油性を付与することができず、耐久性が低いという問題がある。一方、フッ素系化合物では、撥水性及び撥油性に優れたものの、水とフッ素系化合物との間の相互作用が強いため、表面における水滴の滑り性（滑水性）が低いという問題がある。

【0006】

そこで、表面における特性を改善するために、含フッ素シリコン化合物の検討がなされてきた。

【0007】

例えば、下記特許文献 2 には、基材表面に、フッ素系樹脂とシリコン系樹脂とのグラフト重合体と、半導体光触媒を含む層が形成されている部材が開示されている。

50

【 0 0 0 8 】

また、下記特許文献 3 には、含フッ素ケイ素化合物を含むコーティング剤組成物から得られる硬化被膜を表面に備える物品が開示されている。

【 0 0 0 9 】

また、下記特許文献 4 には、有機ケイ素化合物を有効成分とする表面処理剤を表面に被覆して成る基材が開示されている。

【 0 0 1 0 】

このように、極性が低く、撥水性及び滑り性が高い材料として知られているシリコン化合物にフッ素化合物を配合することで、撥水性がより高い材料を得ることができるものの、組成物中のフッ素化合物鎖、シリコン化合物鎖の長さなどにより、表面にフッ素成分及びシリコン成分の一方が優位に偏析され、撥水性及び撥油性と滑り性との両立を阻害してしまうことがあるという問題があった。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 6 9 3 7 8 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 2 3 7 4 3 0 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 9 - 3 0 0 3 9 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 0 - 1 4 4 1 2 1 号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、撥水性及び撥油性を維持しつつ、滑り性（表面の水滴を容易に除去することができる滑水性）を向上させることが可能な部材を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明者らは、上記目的を達成するために鋭意検討した結果、硬化層の最表面からの深さが 1 nm 以下の領域（表面領域）に、フッ素元素及びケイ素元素が所望の元素濃度（原子%、Ac%）で存在することで、撥水性及び撥油性を維持しつつ、滑り性を向上させることができることを見出した。

30

【 0 0 1 4 】

即ち、本発明の部材は、硬化性樹脂組成物を硬化させてなる硬化層を少なくとも表面に有する部材であって、前記硬化層の最表面からの深さが 1 nm 以下の領域に、フッ素元素が 1 . 0 原子% ~ 1 0 . 0 原子% で存在し、ケイ素元素が 1 . 0 原子% ~ 2 0 . 0 原子% で存在し、前記硬化層の最表面からの深さが 1 nm 以下の領域において、前記フッ素元素と前記ケイ素元素との原子%比 (F / S i) が、0 . 1 以上 0 . 4 以下であることを特徴とする。

前記硬化層の最表面からの深さが 1 nm 以下の領域に、フッ素元素が 1 . 0 原子% ~ 1 0 . 0 原子% で存在し、ケイ素元素が 1 . 0 原子% ~ 2 0 . 0 原子% で存在することで、撥水性及び撥油性を維持しつつ、滑り性を向上させることができる。

40

また、前記フッ素元素と前記ケイ素元素との原子%比 (F / S i) が、0 . 1 以上 0 . 4 以下であると、フッ素元素に基づく撥油性を十分維持しつつ、フッ素とシリコンの相乗効果により、シリコン単体の時よりも滑り性を向上させることができる。

なお、「硬化層」は、部材の少なくとも表面に形成されていればよく、即ち、後述する基材層上（部材表面のみ）に形成されていてもよく、また、基材として（表面のみならず、部材全体にわたって）形成されていてもよい。

さらに、(i) 「硬化層」を「基材層」上に形成する場合（「硬化層が基材層上にコーティングされて形成される場合」、(i i) 「硬化層」を基材として（表面のみならず、部材全体にわたって）形成する場合（「硬化層が、所定化合物の内添化により基材全体にわたって形成される場合」）のいずれの場合においても、フッ素元素及びケイ素元素を 1

50

分子内に有する化合物（例えば、後述する F M V -4031）を用いてもよく、また、フッ素元素含有化合物及びケイ素元素含有化合物を別々に添加しても用いてもよい。しかしながら、いずれの場合においても、フッ素元素含有化合物及びケイ素元素含有化合物を別々に添加することが好ましい。

【 0 0 1 6 】

また、本発明の部材において、前記硬化層の最表面からの深さが 1 n m 超 5 n m 以下の領域に、フッ素元素が 1 . 0 原子% ~ 5 . 0 原子% で存在し、ケイ素元素が 1 . 0 原子% ~ 1 5 . 0 原子% で存在することが好ましい。

この構成によれば、撥水性及び撥油性を十分維持しつつ、滑り性をより向上させることができる。

10

【 0 0 1 7 】

また、本発明の部材において、前記ケイ素元素が、シリコーン（ジメチルシロキサン基）由来であることが好ましい。

この構成によれば、表面がジメチルシロキサン基由来のメチル基で覆われているため表面エネルギーが低くなる。そのために、撥水性・滑水性をより向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の部材において、前記硬化性樹脂組成物が、熱重合性樹脂組成物及び/又は光重合性樹脂組成物であることが好ましい。

この構成によれば、低表面エネルギーであるフッ素・シリコーンが表面に偏析した状態で硬化することから、その機能をより向上させることができる。

20

なお、上記部材は、例えば、FRP等の基材の表面にコーティングで樹脂組成物を塗布・硬化（光照射及び/又は加熱）させる方法により製造することができる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明の部材において、前記硬化層が、(i) 硬化性樹脂と、(i i) 該硬化性樹脂と反応する反応性基を有するフッ素元素含有化合物、該硬化性樹脂と反応する反応性基を有するケイ素元素含有化合物、及び/又は、該硬化性樹脂と反応する反応性基を有し、且つ、フッ素元素及びケイ素元素を 1 分子内に有する化合物と、を共重合させてなる層であってもよい。

この構成によれば、(i i) の化合物中に存在するフッ素元素及びケイ素元素を含有する化合物が表面に偏析することで機能が発現し、(i) 硬化性樹脂と(i i) の化合物は反応性基により反応することで耐久性をより向上させることができる。

30

【 0 0 2 0 】

また、本発明の部材において、官能基を有する基材層を更に備え、前記硬化性樹脂組成物を前記基材層の表面に形成し、前記形成された硬化性樹脂組成物が前記基材層における前記官能基と反応して前記基材層に固定されていてもよい。

この構成によれば、基材と樹脂組成物の密着性をより向上させることができる。

【 0 0 2 1 】

また、本発明の部材において、前記硬化層が、(i) フッ素含有化合物及びケイ素含有化合物、及び/又は、(i i) フッ素元素及びケイ素元素を 1 分子内に有する化合物が内添された硬化性樹脂を硬化させてなる層であってもよい。

40

この構成によれば、低表面エネルギーである、(i) フッ素含有化合物及びケイ素含有化合物、及び/又は、(i i) フッ素元素及びケイ素元素を 1 分子内に有する化合物が表面に偏析した状態で硬化させることで、その機能を発現することができる。

なお、上記部材は、例えば、基材（機能性パネル）となる熱硬化性樹脂（ベース樹脂）中に、(i) フッ素含有化合物及びケイ素含有化合物、及び/又は、(i i) フッ素元素及びケイ素元素を 1 分子内に有する化合物を練り込んで硬化（熱重合）させる方法により製造される。この場合、部材全体（パネル全体）が硬化層になる。

【 0 0 2 2 】

また、本発明の部材において、前記硬化層が、(i) フッ素含有化合物及びケイ素含有化合物、及び/又は、(i i) フッ素元素及びケイ素元素を 1 分子内に有する化合物が内

50

添された硬化性樹脂を熱重合により硬化させることが好ましい。

この構成によれば、前記硬化層が、(i) フッ素含有化合物及びケイ素含有化合物、及び/又は、(i i) フッ素元素及びケイ素元素を1分子内に有する化合物が表面に偏析した状態で硬化することから、その機能をより向上させることができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、硬化層の最表面からの深さが1 nm以下の領域に、フッ素元素が1.0原子%~10.0原子%で存在し、ケイ素元素が1.0原子%~20.0原子%で存在することで、撥水性及び撥油性を維持しつつ、滑り性を向上させた部材を提供することができる。

10

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明を詳細に説明する。

なお、本明細書において、(i) 「硬化層の最表面からの深さが1 nm以下の領域」とは、「硬化層の最表面と、該硬化層の最表面からの深さが1 nmである部分と、の間にある領域」を示し、(i i) 「硬化層の最表面からの深さが1 nm超5 nm以下の領域」とは、「硬化層の最表面から1 nmの深さの部分と、硬化層の最表面から5 nmの深さの部分と、の間にある領域(但し、硬化層の最表面から1 nmの深さの部分は含まない)」を示し、(i i i) 「原子%」とは、「水素(H)原子とヘリウム(He)原子を除いた全原子数に対する所定の元素の原子数の割合」を示し、(i v) 「(メタ)アクリロイル」は「メタクリロイル又はアクリロイル」を示し、(v) 「(メタ)アクリレート」は「メタクリレート又はアクリレート」を示す。

20

【0025】

(部材)

本発明の部材は、少なくとも、硬化層を少なくとも表面に有してなり、さらに必要に応じて、基材層、その他の層を有してなる。ここで、硬化層を基材層上の表面及び裏面の双方に形成してもよく、硬化層と基材層が一体化され、部材全体が硬化層であるものであってもよい。

前記部材としては、例えば、表面での水切れ性が要求される水周り部材、機能性パネル、などが挙げられる。

30

前記部材の厚みとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、通常、2.5 mm以上が好ましい。なお、前記部材の厚みの上限としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

【0026】

<硬化層>

前記硬化層は、硬化性樹脂組成物を硬化させてなる層であり、(i) 最表面(即ち、部材の最表面)からの深さが1 nm以下の領域における各元素濃度、及び(i i) 最表面からの深さが1 nm超5 nm以下の領域における各元素濃度、が以下に示す所定範囲内である層である。前記各元素濃度は、前記所定範囲内であれば、濃度勾配があってもよい。

前記硬化層の厚みとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、1 μm~500 μmが好ましい。

40

前記硬化層は、(A) (i) 硬化性樹脂と、(i i) フッ素含有化合物及びケイ素含有化合物、及び/又は、フッ素元素及びケイ素元素を1分子内に含有する化合物とを、硬化させてなる層であってもよく、また、(B) (i) 硬化性樹脂と、(i i) 該硬化性樹脂と反応する反応性基(例えば、エポキシ基、アクリロイル基、水酸基)を有するフッ素元素含有化合物、該硬化性樹脂と反応する反応性基を有するケイ素元素含有化合物、及び/又は、該硬化性樹脂と反応する反応性基を有し、且つ、フッ素元素及びケイ素元素を1分子内に有する化合物(例えば、商品名:F M V - 4 0 3 1、製造会社名:G e l e s t 社)と、を共重合させてなる層であってもよく、また、(C) フッ素含有化合物及びケイ素含有化合物、及び/又は、フッ素元素及びケイ素元素を1分子内に有する化合物が内添化

50

された硬化性樹脂を、例えば、熱重合により硬化させてなる層であってもよい。

なお、「内添化」とは、例えば、FRP等の基材の中に、(i)フッ素化合物及びケイ素化合物、及び/又は、(ii)フッ素元素及びケイ素元素を1分子内に有する化合物を内添させることである。

ここで、最表面からの深さが1nm以下の領域(最表面からの深さが約0.5~1.0nmの位置)における各元素濃度は、X線光電子分光装置(XPS)(商品名:Quantum2000、製造会社名:アルバック・ファイ)を用いて、(i)検出角度(取出角)15度、(ii)X線種:AlK線、(iii)ビーム条件:100 μ m径、20W、15kV、の測定条件で測定する。各元素の定量にはF1s、Si2p、C1s、O1s、N1sのピークを用いた。

10

また、最表面からの深さが1nm超5nm以下の領域(最表面からの深さが約1.5~4.0nm)における各元素濃度は、X線光電子分光装置(XPS)(商品名:Quantum2000、製造会社名:アルバック・ファイ)を用いて、(i)検出角度(取出角)45度、(ii)X線種:AlK線、(iii)ビーム条件:100 μ m径、20W、15kV、の測定条件で測定する。各元素の定量にはF1s、Si2p、C1s、O1s、N1sのピークを用いた。

【0027】

<<最表面からの深さが1nm以下の領域における各元素濃度>>

- フッ素元素濃度 -

前記硬化層の最表面からの深さが1nm以下の領域におけるフッ素元素濃度としては、1.0原子%~10.0原子%である限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、1.0原子%~5.0原子%が好ましく、1.0原子%~4.0原子%がより好ましく、1.0原子%~3.5原子%が特に好ましい。

20

前記フッ素元素濃度が、1.0原子%未満であると、フッ素由来の高い撥水・撥油性を発現することができず、もって、撥水性及び撥油性を維持しつつ、滑り性を向上させることができるという効果を十分に得ることはできず、10.0原子%超であると、表面が低極性成分のフッ素原子で覆われてしまうため、滑り性を向上させるために必要なケイ素成分を表面に偏析させることができない。

一方、前記フッ素元素濃度が、前記好ましい範囲内、前記より好ましい範囲内、又は、前記特に好ましい範囲内であると、フッ素由来の高い撥水・撥油性を維持しつつ、ケイ素化合物の表面偏析を阻害しない点で有利である。

30

【0028】

- ケイ素元素濃度 -

前記硬化層の最表面からの深さが1nm以下の領域におけるケイ素元素濃度としては、1.0原子%~20.0原子%である限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、5.0原子%~20.0原子%が好ましく、5.0原子%~15.0原子%がより好ましく、10.0原子%~15.0原子%が特に好ましい。

前記ケイ素元素濃度が、1.0原子%未満であると、撥水性及び撥油性を維持しつつ、滑り性を向上させることができるという効果を十分に得ることはできず、20.0原子%超であると、表面がケイ素化合物由来の低表面エネルギー成分で覆われてしまうため、高い撥水・撥油性を発現させるために必要なフッ素成分を表面に偏析させることができない。

40

一方、前記フッ素元素濃度が、前記好ましい範囲内、前記より好ましい範囲内、又は、前記特に好ましい範囲内であると、ケイ素化合物由来の高い滑水性を維持しつつ、フッ素の表面偏析を阻害しない点で有利である。

また、前記ケイ素元素が、ジメチルシロキサン基由来であることが、ジメチル基由来の低表面エネルギー成分が良好に表面に偏析する点で、好ましい。

【0029】

- フッ素元素とケイ素元素との原子%比(元素濃度比)(F/Si) -

前記硬化層の最表面からの深さが1nm以下の領域における、フッ素元素とケイ素元素

50

との原子%比(元素濃度比)(F/Si)としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、1以下が好ましく、0.05以上1以下がより好ましく、0.1以上0.4以下が特に好ましい。

前記フッ素元素とケイ素元素との原子%比(F/Si)が、1超であると、フッ素元素に基づく特性が大きくなり過ぎて、滑り性を向上させることができないことがある。一方、前記フッ素元素とケイ素元素との原子%比(F/Si)が、前記より好ましい範囲内、又は、前記特に好ましい範囲内であると、フッ素元素に基づく撥油性を維持しつつ、滑り性を向上させることができる点で有利である。

【0030】

- 炭素元素濃度 -

前記硬化層の最表面からの深さが1nm以下の領域における炭素元素濃度としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、通常の硬化層であれば、30.0原子%~70.0原子%の範囲内となる。

【0031】

- 酸素元素濃度 -

前記硬化層の最表面からの深さが1nm以下の領域における酸素元素濃度としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、通常の硬化層であれば、10.0原子%~35.0原子%の範囲内となる。

【0032】

- 他の元素濃度 -

前記硬化層の最表面からの深さが1nm以下の領域には、後述する硬化性樹脂の成分(ベース樹脂、開始剤、その他の添加剤、不純物)として他の元素(例えば、窒素(N)、塩素(Cl)、リン(P)、など)が含まれることがある。これらの他の元素は、本発明の目的を阻害しない(表面特性に影響を与えない)範囲(5.0原子%以下程度)であれば、含まれていてもよい。

【0033】

<<最表面からの深さが1nm超5nm以下の領域における各元素濃度>>

- フッ素元素濃度 -

一般的に、フッ素元素は、硬化層の表面に偏析するため、前記硬化層の最表面からの深さが1nm超5nm以下の領域におけるフッ素元素濃度は、前記硬化層の最表面からの深さが1nm以下の領域におけるフッ素元素濃度よりも、小さくなる傾向がある。

前記硬化層の最表面からの深さが1nm超5nm以下の領域におけるフッ素元素濃度としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、1.0原子%~5.0原子%が好ましく、1.0原子%~4.0原子%がより好ましく、1.0原子%~3.0原子%が特に好ましい。

前記フッ素元素濃度が、1.0原子%未満であると、最表面が摩耗した際に特性を持続する(耐久性を発現する)ことができず、もって、撥水性及び撥油性を維持しつつ、滑り性を向上させることができるという効果を十分に得ることはできないことがあり、5.0原子%超であると、上記効果が飽和してしまうため、それ以上の表面改質効果を得ることができないことがある。

一方、前記フッ素元素濃度が、前記より好ましい範囲内、又は、前記特に好ましい範囲内であると、フッ素由来の高い撥水・撥油性を維持しつつ、ケイ素の表面偏析を阻害しない点で有利である。

【0034】

- ケイ素元素濃度 -

一般的に、ケイ素元素は、硬化層の表面に偏析するため、前記硬化層の最表面からの深さが1nm超5nm以下の領域におけるケイ素元素濃度は、前記硬化層の最表面からの深さが1nm以下の領域におけるケイ素元素濃度よりも、小さくなる傾向がある。

前記硬化層の最表面からの深さが1nm超5nm以下の領域におけるケイ素元素濃度としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、1.0原子%~1

10

20

30

40

50

5.0原子%が好ましく、1.0原子%~10.0原子%がより好ましく、3.0原子%~10.0原子%が特に好ましい。

前記ケイ素元素濃度が、1.0原子%未満であると、最表面が摩耗した際に特性を持続する(耐久性を発現する)することができず、もって、撥水性及び撥油性を維持しつつ、滑り性を向上させることができるという効果を十分に得ることはできないことがあり、15.0原子%超であると、上記効果が飽和してしまうため、それ以上の表面改質効果を得ることができないことがある。

一方、前記ケイ素元素濃度が、前記より好ましい範囲内、又は、前記特に好ましい範囲内であると、ケイ素化合物由来の高い滑水性を維持しつつ、フッ素の表面偏析を阻害しないの点で有利である。

また、前記ケイ素元素が、ジメチルシロキサン基由来であることが、ジメチル基由来の低表面エネルギー成分が良好に表面に偏析するの点で、好ましい。

【0035】

- フッ素元素とケイ素元素との原子%比(元素濃度比)(F/Si) -

前記硬化層の最表面からの深さが1nm超5nm以下の領域におけるフッ素元素とケイ素元素との原子%比(元素濃度比)(F/Si)としては、1以下が好ましく、0.05以上1以下がより好ましく、0.1以上0.4以下が特に好ましい。

前記フッ素元素とケイ素元素との原子%比(F/Si)が、1超であると、フッ素元素に基づく特性が大きくなり過ぎて、滑り性を向上させることができないことがある。一方、前記フッ素元素とケイ素元素との原子%比(F/Si)が、より好ましい範囲内、又は、特に好ましい範囲内であると、ケイ素元素及びフッ素元素をバランスよく含有させることができ、もって、撥油性を維持しつつ、滑り性を向上させることができる点で有利である。

また、硬化層の最表面からの深さが1nm超5nm以下の領域におけるF/Si比が、硬化層の最表面からの深さが1nm以下の領域におけるF/Si比と同様であることで、表面が摩耗した際であっても、撥水性及び撥油性を維持しつつ、滑り性を向上させることができるという効果を発現できる。

【0036】

- 炭素元素濃度 -

前記硬化層の最表面からの深さが1nm超5nm以下の領域における炭素元素濃度としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、通常の硬化層であれば、10.0原子%~80.0原子%の範囲内となる。

【0037】

- 酸素元素濃度 -

前記硬化層の最表面からの深さが1nm超5nm以下の領域における酸素元素濃度としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、通常の硬化層であれば、10.0原子%~40.0原子%の範囲内となる。

【0038】

- 他の元素濃度 -

前記硬化層の最表面からの深さが1nm超5nm以下の領域には、後述する硬化性樹脂の成分(ベース樹脂、開始剤、その他の添加剤、不純物)として他の元素(例えば、窒素(N)、塩素(Cl)、リン(P)、など)が含まれることがある。これらの他の元素は、本発明の目的を阻害しない(表面特性に影響を与えない)範囲(5.0原子%以下程度)であれば、含まれていてもよい。

【0039】

<硬化性樹脂組成物>

前記硬化性樹脂組成物としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、熱重合性樹脂組成物、光重合性樹脂組成物、熱及び光の両方で反応可能なデュアル硬化性化合物、これらの混合物、などが挙げられる。

ここで、熱重合性樹脂組成物とは、熱により重合が開始されて硬化する樹脂組成物を意

10

20

30

40

50

味し、光重合性樹脂組成物とは、光により重合が開始されて硬化する樹脂組成物を意味し、硬化性樹脂組成物が熱重合性樹脂組成物及び光重合性樹脂組成物のいずれであるかに応じて、後述する重合開始剤が適宜選択される。

【0040】

前記硬化性樹脂組成物の成分としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、硬化性樹脂（ベース樹脂）、添加剤、重合開始剤、その他の成分、などが挙げられる。

【0041】

<<硬化性樹脂（ベース樹脂）>>

前記硬化性樹脂（ベース樹脂）としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、オリゴマー、モノマー、添加剤成分（フッ素化合物及びシリコン化合物）が内添化された樹脂、主剤のみからなる（主剤100%の）熱硬化性樹脂、主剤及び希釈剤を含む熱硬化性樹脂、などが挙げられる。また、これらは、相溶性の観点から、低極性であることが好ましい。

10

また、オリゴマーと、モノマーは、オリゴマーのみ、モノマーのみ使用してもよいが、オリゴマーとモノマーを組み合わせ使用することが好ましい。

オリゴマーとモノマーとの配合量は、質量比で、100：0～0：100、好ましくは80：20～20：80、より好ましくは30：70～70：30の範囲である。モノマーの配合量が少なすぎると、得られる硬化性樹脂組成物の粘度が上昇して塗布性が悪化するおそれがあるとともに、官能基当量が高くなるため反応性が劣る可能性がある。また、モノマーの配合量が多すぎると、塗膜の柔軟性が低下して脆性が高くなる傾向にある。

20

【0042】

-オリゴマー-

前記オリゴマーとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、(i)ラジカル重合性の反応基、例えば、(メタ)アクリロイルオキシ基[$\text{CH}_2 = \text{CHCOO}$ -又は $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}$ -]を1つ以上有する光重合性オリゴマーとしての(メタ)アクリレートオリゴマー（以下、「光重合性オリゴマー」とすることもある）、などが挙げられる。

【0043】

- (メタ)アクリレートオリゴマー（光重合性オリゴマー） -

30

前記(メタ)アクリレートオリゴマーとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、1, 2-ポリブチレンオキサイド単位を有する(メタ)アクリレートオリゴマーが好ましい。該1, 2-ポリブチレンオキサイド単位を有する(メタ)アクリレートオリゴマーは極性が低いため、低表面エネルギーであるフッ素化合物及びケイ素化合物との相溶性が良く、広範囲にわたって、低表面エネルギーであるフッ素化合物及びケイ素化合物を添加することが可能である。そのため、低表面エネルギーであるフッ素化合物及びケイ素化合物の添加量が多い場合でも白濁、層分離等を抑制でき、硬化後の特性を均一にすることができる上、塗膜の外観が良く、それを用いた部材も良好な物性及び外観を形成することができる。また、光硬化性樹脂組成物を硬化させて得られる樹脂の疎水性が高いため、水及び水周りで使用される洗浄剤やヘアカラーなどの染色剤に対する耐性が強く、汚れが付き難く、滑水性の長期安定性がより良好となる。

40

また、前記(メタ)アクリレートオリゴマーが低極性であることは、具体的には、n-ヘプタントレランスの値で表すことができ、かかる値は好ましくは0.5g/10g以上、より好ましくは0.7g/10g以上である。なお、n-ヘプタントレランスとは、樹脂10gを25に保ちながら、これにn-ヘプタンを滴下し、白濁するまで添加することのできるn-ヘプタンの量(g)の値を意味し、有機溶剤に対する溶解性の指標となるものであり、該値が大きいほど低極性であることを示す。

【0044】

前記(メタ)アクリレートオリゴマーとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ウレタン系(メタ)アクリレートオリゴマー、エポキシ系(

50

メタ) アクリレートオリゴマー、エーテル系(メタ) アクリレートオリゴマー、エステル系(メタ) アクリレートオリゴマー、ポリカーボネート系(メタ) アクリレートオリゴマー、シリコン系(メタ) アクリレートオリゴマー、などが挙げられる。これら(メタ) アクリレートオリゴマーは、ポリエチレングリコール、ポリオキシプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、多価アルコールと ϵ -カプロラク톤の付加物などと、(メタ) アクリル酸との反応により、あるいは、ポリイソシアネート化合物及び水酸基を有する(メタ) アクリレート化合物をウレタン化することにより合成することができる。

【0045】

前記光重合性オリゴマーは、単官能オリゴマー、2官能オリゴマー、多官能オリゴマーのいずれであってもよく、得られる光硬化性樹脂組成物の適度な架橋密度を実現させる観点から、多官能オリゴマーであることが好ましい。

10

【0046】

前記光重合性オリゴマーの中でも、部材として好適な特性を付与する観点から、耐薬品性に優れるウレタン系(メタ) アクリレートオリゴマーが好ましい。

前記ウレタン系(メタ) アクリレートオリゴマーは、例えば、(i) ポリオールと(ii) ポリイソシアネートとからウレタンプレポリマーを合成し、該ウレタンプレポリマーに(iii) イソシアネートと反応可能な官能基を有する化合物、例えば、水酸基を有する(メタ) アクリレートを付加させることによって製造することができる。

【0047】

20

- (i) ポリオール -

前記ウレタンプレポリマーの合成に用いるポリオールとしては、水酸基(-OH)を複数有する化合物である限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリテトラメチレングリコール、ポリブタジエンポリオール、アルキレンオキサイド変性ポリブタジエンポリオール、ポリイソブレンポリオール、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0048】

前記ポリエーテルポリオールは、付加重合により得ることができ、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、グリセリン、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトール等の多価アルコールに、エチレンオキサイドやプロピレンオキサイド等のアルキレンオキサイドを付加させることにより得ることができ、また、開環重合によりポリエーテルポリオールを得ることもできる。前記ポリエーテルポリオールとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、テトラヒドロフラン(THF)の開環重合により得られるポリテトラメチレングリコール、などが挙げられる。

30

【0049】

前記ポリエステルポリオールは、付加重合により得ることができ、例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、1,4-ブタンジオール、1,6-ヘキサジオール、プロピレングリコール、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン等の多価アルコールと、アジピン酸、グルタル酸、コハク酸、セバシン酸、ピメリン酸、スベリン酸等の多価カルボン酸とから得ることができ、また、開環重合によりポリエステルポリオールを得ることもできる。前記ポリエステルポリオールとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、 ϵ -カプロラク톤の開環重合により得られるラクトン系ポリエステルポリオール、などが挙げられる。

40

【0050】

前記(i) ポリオールとして、ブチレンオキサイド変性ポリオールを用いることで、前記1,2-ポリブチレンオキサイド単位を有する(メタ) アクリレートオリゴマーを製造することができる。該ブチレンオキサイド変性ポリオールは、アルカリ触媒の存在下、多価アルコールに1,2-ブチレンオキサイド(BO)を付加重合させて得られるポリエーテルポリオールである。また、1,2-ブチレンオキサイド(BO)だけでなく、プロピ

50

レンオキサイド（PO）等の他のアルキレンオキサイドを同時に付加重合させたポリエーテルポリオールであってもよい。この場合、1, 2 ブチレンオキサイド（BO）と他のアルキレンオキサイドとの比率はモル比で20 : 80 ~ 100 : 0、好ましくは50 : 50 ~ 100 : 0であるのが望ましい。これらブチレンオキサイド変性ポリオールのGPCによる数平均分子量は、通常100 ~ 15000、好ましくは500 ~ 5000である。

【0051】

- - (ii) ポリイソシアネート - -

前記ポリイソシアネートとしては、イソシアネート基（-NCO）を複数有する化合物である限り、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、トリレンジイソシアネート（TDI）、ジフェニルメタンジイソシアネート（MDI）、粗製ジフェニルメタンジイソシアネート（クルードMDI）、イソホロンジイソシアネート（IPDI）、水素添加ジフェニルメタンジイソシアネート、水素添加トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート（HDI）や、これらのイソシアヌレート変性物、カルボジイミド変性物、グリコール変性物、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0052】

- - ウレタン化反应用触媒 - -

前記ウレタンプレポリマーの合成においては、ウレタン化反应用的触媒を用いることが好ましい。前記ウレタン化反应用触媒としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ジブチルスズジラウレート、ジブチルスズジアセテート、ジブチルスズチオカルボキシレート、ジブチルスズジマレエート、ジオクチルスズチオカルボキシレート、オクテン酸スズ、モノブチルスズオキシド等の有機スズ化合物；塩化第一スズ等の無機スズ化合物；オクテン酸鉛等の有機鉛化合物；トリエチレンジアミン等の環状アミン類；p-トルエンスルホン酸、メタンスルホン酸、フルオロ硫酸等の有機スルホン酸；硫酸、リン酸、過塩素酸等の無機酸；ナトリウムアルコラート、水酸化リチウム、アルミニウムアルコラート、水酸化ナトリウム等の塩基類；テトラブチルチタネート、テトラエチルチタネート、テトライソプロピルチタネート等のチタン化合物；ビスマス化合物；四級アンモニウム塩；などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、有機スズ化合物が好ましい。

前記ウレタン化反应用触媒の使用量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、前記(i)ポリオール100質量部に対して、0.001質量部 ~ 2.0質量部が好ましい。

【0053】

- - (iii) イソシアネートと反応可能な官能基を有する化合物 - -

また、ウレタンプレポリマーに付加させる(iii)イソシアネートと反応可能な官能基を有する化合物は、イソシアネートと反応可能な官能基（例えば、水酸基）を1つ以上有し、光重合性を示す官能基（(メタ)アクリロイルオキシ基[$\text{CH}_2 = \text{CHCOO}$ -または $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}$ -]）を1つ以上有する化合物である。

前記(iii)イソシアネートと反応可能な官能基を有する化合物は、前記ウレタンプレポリマーにおけるイソシアネート基に付加することができる。

前記(iii)イソシアネートと反応可能な官能基を有する化合物としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチルビニルエーテル、ジエチレングリコールモノビニルエーテル、4-ヒドロキシブチルビニルエーテル、3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキシタン、2-(メタ)アクリロイルオキシエチルサクシネート、フタル酸モノヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、側鎖が1-アミノエチル基である(メタ)アクリル酸エステル、側鎖が1-アミノプロピル基である(メタ)アクリル酸エステル、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【 0 0 5 4 】

このような光重合性オリゴマーを配合することにより、硬化性樹脂組成物を硬化させて得られる硬化層が示すガラス転移温度を最適化することができ、滑り性に優れた効果を発揮し得る硬化性樹脂組成物を得ることができる。

【 0 0 5 5 】

- モノマー -

前記モノマーとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、(i)ラジカル重合性の反応基、例えば、(メタ)アクリロイルオキシ基[$\text{CH}_2 = \text{CHCOO} -$ 又は $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{COO} -$]を1つ以上有する光重合性モノマーとしての(メタ)アクリレートモノマー(以下、「光重合性モノマー」とすることもある)、などが挙げられ、(i)単官能性モノマー、(ii)2官能性モノマー及び(iii)多官能性モノマーのいずれであってもよい。

10

【 0 0 5 6 】

- - 光重合性モノマー - -

前記光重合性モノマーは、1種単独でもよく、2種以上組み合わせてもよい。2種以上の光重合性モノマーを用いた場合の後述のSP値は、該モノマーが有するSP値に各配合割合(モノマー全量を1とした場合の各モノマーの割合)を乗じ、これらを加算した値を意味する。たとえば、光重合性モノマー全量1に対し、SP値19.0の光重合性モノマーを3/4、SP値21.0の光重合性モノマーを1/4の量で配合した場合、下記式(X)にしたがって、用いた光重合性モノマー全体のSP値が求められる。

20

光重合性モノマーのSP値 = $(19.0 \times 3/4) + (21.0 \times 1/4) = 19.5$
 . . . (X)

【 0 0 5 7 】

- - - (i)単官能性モノマー - - -

前記(i)単官能性モノマーとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、イソボルニル(メタ)アクリレート、ボルニル(メタ)アクリレート、トリシクロデカニル(メタ)アクリレート、ジシクロペンタニル(メタ)アクリレート、ジシクロペンテニル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、4-ブチルシクロヘキシル(メタ)アクリレート、(メタ)アクリロイルモルホリン、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、イソプロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、t-ブチル(メタ)アクリレート、ペンチル(メタ)アクリレート、イソアミル(メタ)アクリレート、ヘキシル(メタ)アクリレート、ヘプチル(メタ)アクリレート、オクチル(メタ)アクリレート、イソオクチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ノニル(メタ)アクリレート、デシル(メタ)アクリレート、イソデシル(メタ)アクリレート、ウンデシル(メタ)アクリレート、ドデシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、ミリスチル(メタ)アクリレート、パルミチル(メタ)アクリレート、イソステアリル(メタ)アクリレート、テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレート、ブトキシエチル(メタ)アクリレート、エトキシジエチレングリコール(メタ)アクリレート、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルアクリレート、フェノキシエチル(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールモノ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールモノ(メタ)アクリレート、メトキシエチレングリコール(メタ)アクリレート、エトキシエチル(メタ)アクリレート、メトキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、メトキシポリプロピレングリコール(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、7-アミノ-3,7-ジメチルオクチル(メタ)アクリレート、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

30

40

50

【 0 0 5 8 】

- - - (i i) 2 官能性モノマー - - -

前記 (i i) 2 官能性モノマーとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、テトラエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1, 4 - ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、1, 6 - ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、1, 9 - ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、トリス(2 - ヒドロキシエチル)イソシアヌレートジ(メタ)アクリレート、トリシクロデカンジメタノールジ(メタ)アクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAのアルキレンオキシド付加ジオールのジ(メタ)アクリレート、水添ビスフェノールAのアルキレンオキシド付加ジオールのジ(メタ)アクリレート、ビスフェノールAのジグリシジルエーテルに(メタ)アクリレートを付加させたエポキシ(メタ)アクリレート、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

10

【 0 0 5 9 】

- - - (i i i) 多官能性モノマー - - -

前記 (i i i) 多官能性モノマーとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、エトキシ化トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、プロポキシ化トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒドロキシペンタ(メタ)アクリレート、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

20

【 0 0 6 0 】

前記光重合性モノマーの溶解性パラメーター(S P 値)としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、 $20.0 (J/cm^3)^{0.5}$ 以下が好ましく、 $19.6 (J/cm^3)^{0.5}$ 以下がより好ましい。また、前記 S P 値の下限値としては、特に制限はないが、通常、 $17.0 (J/cm^3)^{0.5}$ 以上が好ましい。S P 値が低いことで、前記オリゴマー、及び低表面エネルギーであるフッ素化合物及びケイ素化合物との相溶性が良くなり、広範囲にわたって前記オリゴマー、及び低表面エネルギーであるフッ素化合物及びケイ素化合物を添加することが可能である。そのため、前記オリゴマー、及び低表面エネルギーであるフッ素化合物及びケイ素化合物の添加量が多い場合でも白濁、層分離等を抑制でき、硬化後の外観が良く、それを用いた部材も良好な外観を形成することができる。

30

ここで、S P 値()とは、一般に液体のモル蒸発エネルギー(E v)およびモル体積(V)より、次式：

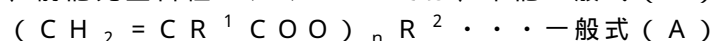
$$S P 値() = (E v / V)^{0.5}$$

によって定義される。さらに、S P 値は F e d o r s 法によれば化学構造のみから推算することができる(「溶解パラメーター値(S o l u b i l i t y P a r a m e t e r V a l u e s)」、ポリマーハンドブック(P o l y m e r H a n d b o o k)、第4版(J . B r a n d r u p 他編集)参照)。なお、本明細書において S P 値とは、F e d o r s 法によって算出される値を意味し、該値が低いほど光重合性モノマーが低極性であることを示す。

40

【 0 0 6 1 】

また、前記光重合性モノマーとしては、下記一般式(A)：



で表されるモノマーが好ましい。一般式(A)中、R¹は水素原子又はメチル基であり、R²は炭素数5~20のn価の炭化水素基であり、ヘテロ原子を含まず、鎖状であっても環状であってもよい。また、基中の - C H₂ - は、- C H = C H - で置き換えられてもよ

50

い。nは1～4の整数である。

【0062】

すなわち、一般式(A)において、たとえば鎖状であって飽和モノマーである場合、 $n = 1$ のときに R^2 は炭素数5～20のアルキル基となり、 $n = 2$ のときに R^2 は炭素数5～20のアルキレン基となる。さらに、鎖状であって飽和モノマーである場合、 $n = 3$ のときに R^2 は炭素数5～20のアルカントリイル基となり、 $n = 4$ のときに R^2 は炭素数5～20のアルカンテトライル基となる。このような R^2 としては、たとえば、 $-CH_2CH_3$ 、 $-CH_2CH_2CH_3$ 、 $-CH(CH_3)CH_3$ 、シクロヘキシル基、シクロヘプタン基、シクロオクタン基、シクロノナン基、シクロデカン基等のアルキル基、 $-CH_2CH_2-$ 、 $-CH_2CH_2CH_2-$ 、 $-CH(CH_3)CH_2-$ 等のアルキレン基、 $CH_3CH_2C(CH_2-)_3$ で表されるようなアルカントリイル基、 $C(CH_2-)_4$ で表されるようなアルカンテトライル基などがある。

10

【0063】

R^2 の炭素数が5未満であると、鎖状の炭化水素基の場合にはモノマーのSP値が上昇する傾向にあり、前記オリゴマー、及び低表面エネルギーであるフッ素化合物及びケイ素化合物との相溶性が低下し、環状の炭化水素基の場合には入手自体が困難となる。また、 R^2 の炭素数が20を超えると、得られる光硬化性組成物の架橋密度が低下する傾向にある。仮に、架橋密度が必要以上に低下すると、ヘアカラーなどの染色剤が硬化層内部に浸出しやすくなるため、パネルが染色されてしまうおそれがある。

【0064】

一般式(A)で表されるモノマーの具体例としては、例えば、イソボルニル(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジ(メタ)アクリレート、イソアミル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、トリデシル(メタ)アクリレート、イソミリスチル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、3-メチル-1,5-ペンタンジオールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、シクロヘキサンジメタノールジ(メタ)アクリレート、1,9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、などが挙げられる。

20

これらの中でも、より好適なSP値を有するために良好な低極性を示す傾向にあり、(A)ジメチルシリコーン(メタ)アクリレートオリゴマー及び(D)フッ素含有化合物との相溶性のみならず、耐薬品性や耐染色性をもさらに向上させることが可能となる点で、1,9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、ジメチロールトリシクロデカンジ(メタ)アクリレートが好ましく、1,6-ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、1,9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート、がより好ましい。

30

【0065】

前記溶解性パラメーター(SP値)が $20.0(J/cm^3)^{0.5}$ 以下である光重合性モノマー、特に、一般式(A)で表されるモノマーは、極性が低いため、前記オリゴマー、及び低表面エネルギーであるフッ素化合物及びケイ素化合物との相溶性が良く、広範囲にわたって前記オリゴマー、及び低表面エネルギーであるフッ素化合物及びケイ素化合物を添加することが可能である。そのため、前記オリゴマー、及び低表面エネルギーであるフッ素化合物及びケイ素化合物の添加量が多い場合でも白濁、層分離等を抑制でき、硬化後の外観が良く、それを用いた部材も良好な外観を形成することができる。また、光硬化性組成物を硬化させて得られる樹脂の疎水性が高いため、水及び水周りで使用される洗浄剤やヘアカラーなどの染色剤に対する耐性が強く、汚れが付き難く、滑水性の長期安定性が良好となる。

40

【0066】

また、前記光重合性モノマーの官能基数は、通常1～6であり、1～4であることが好

50

ましい。なお、官能基数が1である場合、架橋密度が低下する傾向にあるが、環状骨格のモノマーを使用することでガラス転移温度が高くなり、良好な膜物性を保持することが出来る。また、官能基数が2～6、好ましくは2～4であると、光硬化性組成物の架橋反応を適度に保持することができる傾向にあるため、特に染色剤が硬化層内部に浸出して部材が染色される現象をより有効に抑止しやすくなるものと推定される。よって、良好な防汚性のみならず、耐薬品性や耐染色性をも有効に保持したまま、好適な硬化性を有する硬化層が形成された部材を得ることができる。

【0067】

- 熱重合性樹脂 -

前記熱重合性樹脂としては、特に制限はなく、目的に応じて任意のものを使用することができ、主剤のみからなる（主剤100%の）熱硬化性樹脂、主剤及び希釈剤を含む熱硬化性樹脂のいずれかであってもよく、例えば、エポキシ基を1つ以上有するエポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂などが挙げられ、1種単独でも、2種以上を混ぜて使用してもよい。

10

前記主剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、グリジルエーテル型エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、などが挙げられる。

前記希釈剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば低分子量のエポキシ化合物（ブチルグリシジルエーテル、3級カルボン酸グリシジルエステルなど）、などが挙げられる。

20

【0068】

<< 添加剤 >>

前記添加剤は、硬化樹脂組成物が硬化してなる硬化層の表面にフッ素及びケイ素含有化合物が偏析するように、硬化樹脂組成物に添加される化合物のことであり、例えば、フッ素含有化合物（フッ素源）、ケイ素含有化合物（ケイ素源）、分子構造内にフッ素元素及びケイ素元素を両方有する化合物（フッ素及びケイ素源）、などが挙げられる。

なお、上記添加剤成分（フッ素含有化合物、ケイ素含有化合物、及び、分子構造内にフッ素元素及びケイ素元素を両方有する化合物）は、硬化性樹脂（ベース樹脂）に内添化させることも可能である。

前記内添化の方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、（i）硬化性樹脂（ベース樹脂）内に混ぜて、架橋反応により固定化（グラフト等）する方法、（ii）ガラス転移点以上に加熱した熱可塑性樹脂に混ぜて固定化する方法、などが挙げられる。

30

【0069】

- フッ素含有化合物（フッ素源） -

前記フッ素含有化合物（フッ素源）としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、パーフロロオクチルエチルアクリレート、1H、1H、5H-オクタフルオロペンチルアクリレート、アクリル変性パーフルオロポリエーテル、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、ベース樹脂又は基材層と反応する反応性基を有し、表面に固定化されるものが好ましい。

40

前記フッ素含有化合物（フッ素源）としては、工業的に入手可能な化合物を使用することができる。

前記フッ素含有化合物（フッ素源）の具体例としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、RS-75（DIC株式会社製）、RS-72K（DIC株式会社製）、DAC-HP（ダイキン工業株式会社製）、ルプロン（ダイキン工業株式会社製）、FA-108（共栄社化学株式会社製）、ルミフロン（旭硝子株式会社製）、モディパーFシリーズ（日油株式会社製）、ハイパーテック（日産化学工業製）、KY-1203（信越化学工業社製）、フルオロリンク（ソルベイソレクス製）、V-3F（大阪有機工業製）、V-4F（大阪有機工業製）、V-8F（大阪有機工業製）、な

50

どが挙げられる。

【0070】

前記フッ素含有化合物（フッ素源）の配合量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、前記硬化性樹脂（ベース樹脂）100質量部に対して、0.01質量部～5.0質量部が好ましく、0.1質量部～3.0質量部がより好ましい。

前記フッ素含有化合物（フッ素源）の配合量が、0.01質量部未満であると、添加剤配合の効果を十分に得ることができないため、本願発明の効果を得ることができないことがあり、5.0質量部超であると、硬化性樹脂（ベース樹脂）との相溶性を確保することができないという問題がある。一方、前記フッ素含有化合物（フッ素源）の配合量が、前記より好ましい範囲内であると、相溶性を確保しつつ、ケイ素化合物の表面偏析を阻害せず、目的の表面フッ素/ケイ素濃度に調整できる点で有利である。

10

【0071】

- ケイ素含有化合物（ケイ素源） -

前記ケイ素含有化合物（ケイ素源）としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、ポリオルガノシロキサン、各種有機変性ポリオルガノシロキサン、表面処理シリカ、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、ベース樹脂又は基材層と反応する反応性基を有し、表面に固定化されるものが好ましい。

前記ケイ素含有化合物（ケイ素源）としては、工業的に入手可能な化合物を使用することができる。

20

前記ケイ素含有化合物（ケイ素源）の具体例としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、シリコンオイル（（i）商品名：KF-96シリーズ、信越化学工業製；（ii）商品名：TSF451シリーズ、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ製；（iii）商品名：AKシリーズ、旭化成ワッカーシリコン株式会社製）、変性シリコンオイル（（i）商品名：X-22-164、X-22-164AS、X-22-164A、X-22-164B、X-22-164C、X-22-164E、X-22-174DX、X-22-2426、X-22-2475、信越化学工業製；（ii）商品名：TSF4452、TSL9706、モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ製；（iii）商品名：Lシリーズ、旭化成ワッカーシリコン株式会社製）、シリコンレジン（東レ・ダウコーニング株式会社製）、SIUシリーズ（MIWON製）、サイラプレーン（JNC株式会社）、モディパーFSシリーズ（日油株式会社製）、TEGORADシリーズ（エポニックデグサジャパン株式会社製）、などが挙げられる。

30

【0072】

前記ケイ素含有化合物（ケイ素源）の配合量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、前記硬化性樹脂（ベース樹脂）100質量部に対して、0.01質量部～5.0質量部が好ましく、0.1質量部～3.0質量部がより好ましい。

前記ケイ素含有化合物（ケイ素源）の配合量が、0.01質量部未満であると、添加剤配合の効果を十分に得ることができないため、本願発明の効果を得ることができないことがあり、5.0質量部超であると、硬化性樹脂（ベース樹脂）との相溶性を確保することができないという問題がある。一方、前記ケイ素含有化合物（ケイ素源）の配合量が、前記より好ましい範囲内であると、相溶性を確保しつつ、フッ素化合物の表面偏析を阻害せず、目的の表面フッ素/ケイ素濃度に調整できる点で有利である。

40

【0073】

なお、前記フッ素含有化合物（フッ素源）及び前記ケイ素含有化合物（ケイ素源）の配合量としては、上記範囲内であれば、それぞれの添加量の大小よりも、添加量比が重要である。例えば、添加量比が同じであれば、添加量の大小によらず、硬化層の表面にフッ素及びケイ素が偏析して、硬化性樹脂組成物を硬化させてなる硬化層を少なくとも表面に有する部材において、撥水性及び撥油性を維持しつつ、滑り性を向上させることができる。

50

【0074】

- 分子構造内にフッ素元素及びケイ素元素を両方有する化合物（フッ素及びケイ素源） -
前記分子構造内にフッ素元素及びケイ素元素を両方有する化合物（フッ素及びケイ素源）として、工業的に入手可能な化合物を使用することができる。

前記分子構造内にフッ素元素及びケイ素元素を両方有する化合物（フッ素及びケイ素源）の具体例としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、例えば、オブツールAES4-E（ダイキン工業株式会社製）、ZXシリーズ（富士化成工業株式会社製）、KBM-7103（信越シリコン株式会社製）、FMV-4031（Gelest社製）などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

これらの中でも、ベース樹脂又は基材層と反応する反応性基を有し、表面に固定化されるものがこのましい。

【0075】

前記分子構造内にフッ素元素及びケイ素元素を両方有する化合物（フッ素及びケイ素源）の配合量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、前記硬化性樹脂（ベース樹脂）100質量部に対して、0.01質量部～5.0質量部が好ましく、0.1質量部～3.0質量部がより好ましい。

前記分子構造内にフッ素元素及びケイ素元素を両方有する化合物の配合量が、0.01質量部未満であると、添加剤配合の効果を十分に得ることができないため、本願発明の効果を得ることができないことがあり、5.0質量部超であると、硬化性樹脂（ベース樹脂）との相溶性を確保することができないという問題がある。一方、前記分子構造内にフッ素元素及びケイ素元素を両方有する化合物の配合量が、前記より好ましい範囲内であると、相溶性を確保しつつ、表面偏析効果を十分に発揮できる点で有利である。

【0076】

<< 重合開始剤 >>

前記重合開始剤は、前記オリゴマー及び前記モノマーの重合を開始させる作用を有するものであり、光重合開始剤、熱重合開始剤、などがある。

【0077】

- 光重合開始剤 -

前記光重合開始剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、4-ジメチルアミノ安息香酸、4-ジメチルアミノ安息香酸エステル、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、アセトフェノンジエチルケタール、アルコキシアセトフェノン、ベンジルジメチルケタール、ベンゾフェノン及び3,3-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、4,4-ジメトキシベンゾフェノン、4,4-ジアミノベンゾフェノン等のベンゾフェノン誘導体、ベンゾイル安息香酸アルキル、ビス(4-ジアルキルアミノフェニル)ケトン、ベンジル及びベンジルメチルケタール等のベンジル誘導体、ベンゾイン及びベンゾインイソブチルエーテル等のベンゾイン誘導体、ベンゾインイソプロピルエーテル、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-ケトン、キサントン、チオキサントン及びチオキサントン誘導体、フルオレン、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、ビス(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチルペンチルホスフィンオキシド、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルホスフィンオキシド、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルホリノプロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0078】

前記硬化性樹脂組成物における前記光重合開始剤の配合量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、前記硬化性樹脂（ベース樹脂）と前記添加剤との合計100質量部に対して、0.1質量部～10質量部が好ましい。前記光重合開始剤の配合量が0.1質量部以上であれば、重合反応を十分に開始させることができ、一方

10

20

30

40

50

、10質量部を超えると、重合反応を開始させる効果が飽和する一方、着色が顕著となり、また硬化性樹脂組成物の原料のコストが高くなる。

【0079】

- 熱重合開始剤 -

前記光重合開始剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、変性脂肪族ポリアミン、ナイパーBMT、パーブチルO、パーブチルI、パーブチルZ、パーヘキシルD、などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0080】

前記硬化性樹脂組成物における前記熱重合開始剤の配合量としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、前記硬化性樹脂（ベース樹脂）と前記添加剤との合計100質量部に対して、0.1質量部～5質量部が好ましい。前記熱重合開始剤の配合量が0.1質量部以上であれば、重合反応を十分に開始させることができ、一方、5質量部を超えると、重合反応を開始させる効果が飽和する一方、硬化性樹脂組成物の原料のコストが高くなる。

10

【0081】

<< その他の成分 >>

- 光増感剤 -

前記硬化性樹脂組成物には、求められる硬化反応性や安定性等を考慮し、必要に応じてさらに光増感剤を含有させてもよい。該光増感剤は、光を照射させることによって、エネルギーを吸収し、該エネルギーまたは電子が重合開始剤に移動して、重合を開始させる作用を有する。該光増感剤としては、p-ジメチルアミノ安息香酸イソアミルエステル等が挙げられる。これら光増感剤の配合量は、前記硬化性樹脂（ベース樹脂）と前記添加剤との合計100質量部に対して、0.1質量部～10質量部が好ましい。

20

【0082】

- 重合禁止剤 -

さらに、前記硬化性樹脂組成物には、求められる硬化反応性や安定性等を考慮し、必要に応じて重合禁止剤を含有させてもよい。該重合禁止剤としては、ヒドロキノン、ヒドロキノンモノメチルエテル、p-メトキシフェノール、2,4-ジメチル-6-t-ブチルフェノール、2,6-ジ-t-ブチル-p-クレゾール、ブチルヒドロキシアニソール、3-ヒドロキシチオフェノール、-ニトロソ- -ナフトール、p-ベンゾキノン、2,5-ジヒドロキシ-p-キノン等が挙げられる。これら重合禁止剤の配合量は、前記硬化性樹脂（ベース樹脂）と前記添加剤との合計100質量部に対して、0.1質量部～10質量部が好ましい。

30

【0083】

- 有機溶媒 -

また、前記硬化性樹脂組成物は、希釈溶媒としてエーテル、ケトン、エステル等の有機溶媒を含有していてもよく、該有機溶媒としては、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート（PMA）、メチルエチルケトン（MEK）、メチルイソブチルケトン（MIBK）、アセトン、乳酸ブチルなどが挙げられる。これらの希釈溶媒は、1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

40

【0084】

<< 硬化層の形成方法 >>

前記硬化性樹脂組成物を後述する基材層上に塗布等により形成し（形成（塗布）ステップ）、次いで硬化させる（硬化ステップ）ことによって、後述する基材層上に硬化層を形成することができる。

ここで、前記硬化性樹脂組成物を後述する基材層の表面に形成し、前記形成された硬化性樹脂組成物が、後述する基材層における官能基（例えば、エポキシ基、水酸基）と反応して、後述する基材層に固定されてもよい。この構成によれば、基材と樹脂組成物の密着性をより向上させることができる。

50

また、この場合、硬化性樹脂組成物には、基材層との固定を容易にするシランカップリング剤を含有させてもよい。

前記シランカップリング剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

前記形成は、例えば、前記硬化性樹脂組成物を、必要に応じて希釈溶媒を用い、塗布液状としてこれを基材層上の面に塗布すること等により行うことができる。形成する方法としては、特に制限はなく、公知の方法を採用することができ、例えば、グラビアコート、ロールコート、リバースコート、ナイフコート、ダイコート、リップコート、ドクターコート、エクストルージョンコート、スライドコート、ワイヤーバーコート、カーテンコート、押出コート、スピンコート、等の塗布（コーティング）やディッピングなどが挙げられる。

10

また、基材として、フッ素含有化合物及びケイ素含有化合物、及び/又は、フッ素元素及びケイ素元素を1分子内に有する化合物を練り込んだ硬化性樹脂（内添加ベース樹脂）を硬化（熱重合）させることによって、硬化層を形成することができる。

【0085】

硬化させる方法としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、(i)紫外線等の光を照射する方法、(ii)加熱する方法、(iii)光照射及び加熱を同時乃至逐次行う方法、などがある。

硬化層を形成する基材層上の面は、表面及び裏面のうち、一方の面だけであっても双方の面であってもよく、必要に応じて適宜選択すればよい。

20

なお、前記硬化性樹脂組成物を光硬化させる場合の光の照射量は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、紫外線を採用する場合、通常、照射強度 $20\text{ mW/cm}^2 \sim 2000\text{ mW/cm}^2$ 、照射量 $100\text{ mJ/cm}^2 \sim 5000\text{ mJ/cm}^2$ であり、これによって、前記硬化性樹脂組成物は、通常数秒～数十秒で硬化する。このように短時間で硬化させることが可能であるので、得られる機能性パネルの生産性の向上を図ることができる。

紫外線を照射する場合、紫外線硬化反応はラジカル反応であるため、酸素による阻害を受け易い。そのため、前記硬化性樹脂組成物を基材層に塗布した後、酸素との接触を回避し得るよう、窒素雰囲気下で該組成物を硬化させてもよい。また、硬化させることによって形成された硬化層の表面自由エネルギーは、良好な滑り性を十分に確保する観点から、通常 $12\text{ mJ/m}^2 \sim 30\text{ mJ/m}^2$ であるのが望ましい。

30

また、前記硬化性樹脂組成物を熱硬化させる場合の加熱温度は、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、通常、 $100 \sim 200$ であり、これによって、前記硬化性樹脂組成物は、通常、1分間～60分間で硬化する。

【0086】

<<硬化層の厚み>>

前記硬化層の厚みとしては、特に制限はなく、要求される意匠性や耐薬品性の程度から目的に応じて適宜選択することができるが、通常、 $1\text{ }\mu\text{m} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ の範囲の厚みであると想定される。

【0087】

<基材層>

前記基材層の材質としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、スレート、コンクリート、金属、珪酸カルシウム、炭酸カルシウム、ガラス等の無機質材；木質材；ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリカーボネート、不飽和ポリエステル樹脂等の有機質材；これらの複合材；などが挙げられ、前述したように硬化層と一体化された基材層であってもよい。

40

これらの中でも、有機質剤に、ガラス繊維や炭素繊維等の繊維を加えた材質、いわゆるFRP（繊維強化プラスチック）が好ましい。前記FRPとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、不飽和ポリエステル樹脂、充填剤及びガラス繊維若しくは炭素繊維を含むシート状のシートモルディングコンパウンド（SMC）

50

、S M Cと同様の複合材であって短繊維を含む塊状のバルクモールドイングコンパウンド（B M C）、などが挙げられる。前記F R Pは、一般に、熱硬化性樹脂、粉末ポリエチレン等の熱可塑性樹脂、有機過酸化物（硬化剤）、充填剤、低収縮剤、ステアリン酸亜鉛等の内部離型剤、強化材（補強剤）、スチレンモノマー等の架橋剤、トナー等の着色剤、パラベンゾキノン等の重合禁止剤、及び、酸化マグネシウム等の増粘剤、などを配合したものであって、所定の温度に設定した金型内に入れて加圧し、建材として配置する場所に応じた形状に成形して用いられるものである。これらの中でも、熱硬化性樹脂として不飽和ポリエステル、充填剤、及び強化材としてガラス繊維若しくは炭素繊維を含むF R Pであると、得られる機能性パネル全体の強度および耐久性等をより向上させることができる。

【0088】

10

前記不飽和ポリエステルは、（i）無水マレイン酸、フマル酸等の多塩基酸の不飽和酸と、（ii）エチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、ジブピレングリコール、トリメチレングリコール、トリメチルペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、トリメチルプロパンモノアリアルエーテル、水素添加ビスフェノール、ビスフェノールジオキシプロピルエーテル等の多価アルコールと、から生成することができる。

【0089】

前記充填剤としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、などが挙げられる。これらの中でも、コストダウンの観点からは炭酸カルシウムが好ましく、F R P自体の耐薬品性を向上させる観点からは水酸化アルミニウムが好ましい。しかしながら、上述のとおり、前記硬化層を形成すれば、基材層として充填剤に炭酸カルシウムを用いたF R Pを採用しても、機能性パネル全体の耐薬品性を十分に向上させることができるため、低コストのF R Pからなる基材層を有した機能性パネルを容易に実現できる。

20

【0090】

前記強化材としてのガラス繊維及び炭素繊維としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができるが、繊維長が20mm～50mm程度、繊維径が5μm～25μm程度のものが好適に用いられ、F R P中に10質量%～70質量%の量で含有されているのが望ましい。前記基材層として用いられるF R Pは、これらの成分を混合し、F R P製造装置等により所定の厚み及び大きさを有するF R Pとして製造される。

30

【0091】

なお、前記基材層の厚みとしては、特に制限はなく、機能性パネルの用途により変動し得るが、通常、2.5mm以上である。前記基材層の厚みの上限としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

【0092】

<その他の層>

その他の層としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、硬化層と基材層との間に形成される中間層、などをあげることができる。

前記中間層としては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができ、例えば、基材層と硬化層との接着性を向上させるためのアンダーコート層、機能性パネルの意匠性を向上させるための模様や色彩を付与した化粧層、などが挙げられる。

40

【実施例】

【0093】

以下に、実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明は下記の実施例に何ら限定されるものではない。

本明細書では、実施例1、6～13、17、24を、それぞれ、参考例1、6～13、17、24とする。

【0094】

<硬化性樹脂組成物の調製及び評価>

表1～表5に示す配合処方に従い、攪拌装置に各成分を投入及び混合して、硬化性樹脂

50

組成物を調製した。得られた硬化性樹脂組成物を、FRP（デックマット（登録商標）2415、DIC化工（株）製）からなる基材層の上面に、厚さ20 μ mになるように塗布した。次いで、UV照射（1000mW/cm²、4000mJ/cm²）して（但し、実施例14については、140、60分間加熱してFRPの中にあらかじめ所定の量の）、硬化性樹脂組成物を硬化させて、基材層の上面に硬化層が形成されたサンプルを得た。下記の方法で、撥水性、滑り性（滑水性）、撥油性、滑油性を評価し、表1～表5に示す結果を得た。

また、実施例16については、以下に示すように、FRPの中に内添化した。

下記の表Aに示す成分を混合し、FRP組成物（表4の内添化ベース樹脂*13）を調製した。このFRP組成物に、表4に記載の配合量でフッ素化合物、ケイ素含有化合物を加え混練したものを、ガラス繊維のチョップドストランドマットに含浸させた。なお、表A中のガラス繊維の量は、FRP組成物の全質量に対する割合を示す。得られたFRP組成物をシート状に成型し、得られたシートを硬化温度140で60分硬化させて実施例16の組成物を得た。

【表A】

FRP組成物構成成分		含有量 (質量部)
基体樹脂	ポリエステル樹脂 * a	75.0
	ポリスチレン樹脂 * b	25.0
架橋剤	スチレンモノマー	10.0
充填材	炭酸カルシウム	140
硬化触媒	有機過酸化物 * c	1.00
内部離型剤	ステアリン酸亜鉛	5.00
着色剤	トナー * d	5.00
増粘剤	酸化マグネシウム	1.00
補強材	ガラス繊維 * e	25 (質量%)
重合禁止剤	パラベンゾキノン	0.05

表Aにおける、*a～*eは以下の通りである。

*a：不飽和ポリエステル・スチレン溶液、ポリライトPS-280、ディーアイシー株式会社製

*b：ポリライトPB-956、ディーアイシー株式会社製

*c：t-ブチルパーベンゾエイト

*d：ポリトンカラーPC5751、ディーアイシー株式会社製

*e：チョップドストランドガラス、約25mm

【0095】

(1) 撥水性

撥水性の評価は、水の接触角を測定して行った。なお、接触角の測定には、協和界面科学社製DM-500を用いた。基材層の上面に形成された硬化層の上に1.5 μ Lの水滴を滴下し、直後の水接触角を測定した。測定は3回行い、その平均値を接触角の値とした。なお、接触角の値が大きい方が、撥水性が良好である。

【0096】

(2) 滑り性（滑水性）

滑り性（滑水性）の評価は、水の転落角を測定して行った。なお、滑り性（滑水性）の評価には、協和界面科学社製DM-500及びDM-SAを用いた。基材層の上面に形成された硬化層の上に30μLの水滴を滴下し、7.5度/秒のスピードでステージを傾け、水滴が動き出した角度を転落角の値とした。測定は2回行い、その平均値を転落角の値とした。なお、転落角の値が小さい方が、滑水性が良好である。

【0097】

(3) 撥油性

撥油性の評価は、オレイン酸の接触角を測定して行った。なお、接触角の測定には、協和界面科学社製DM-500を用いた。基材層の上面に形成された硬化層の上に1.5μLのオレイン酸の液滴を滴下し、直後のオレイン酸接触角を測定した。測定は3回行い、その平均値を接触角の値とした。なお、接触角の値が大きい方が、撥油性が良好である。

10

【0098】

(4) 滑油性

滑油性の評価は、オレイン酸の転落角を測定して行った。なお、滑油性の評価には、協和界面科学社製DM-500及びDM-SAを用いた。基材層の上面に形成された硬化層の上に10μLのオレイン酸の液滴を滴下し、7.5度/秒のスピードでステージを傾け、オレイン酸の液滴が動き出した角度を転落角の値とした。測定は2回行い、その平均値を転落角の値とした。なお、転落角の値が小さい方が、滑油性が良好である。

【0099】

【表1】

20

			比較例1	比較例2	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	比較例3	比較例4		
配合	ベース樹脂	オリゴマー	UA-306H *1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
			ウレタン アクリレート オリゴマー *2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		モノマー	1,9ND-A *3	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
			NP-A *4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	重合開始剤	IRGACURE 184 *6	DPE-6A *5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
			熱重合開始剤*7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
		ケイ素源	TEGORAD2500 *8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			SIU2400 *9	0.5	3.0	2.0	1.0	0.7	0.5	0.25	0.1	0.1	0.1	0
	添加剤	フッ素源	RS75 *10 (有効成分40%)	-	0.25 (有効成分0.1)	0.25 (有効成分0.1)	0.25 (有効成分0.1)	0.25 (有効成分0.1)	0.25 (有効成分0.1)	0.25 (有効成分0.1)	0.25 (有効成分0.1)	1.25 (有効成分0.5)	0.25 (有効成分0.1)	
			DAC-HP *11 (有効成分20%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		分子構造内に フッ素元素及びケイ素元素 を両方有する化合物*12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	内添化ベース樹脂 *13			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	配合量比(ケイ素源/フッ素源)			-	30.0	20.0	10.0	7.0	5.0	2.5	1.0	0.2	0.0	
	添加剤中のフッ素源の割合			0.0	0.03	0.05	0.09	0.13	0.17	0.29	0.5	0.83	1.00	
XPS 分析 結果	検出 角度 15°	フッ素元素(F)(原子%)	0.0	0.6	1.1	2.4	3.0	3.1	3.0	3.0	12.5	19.9		
		ケイ素元素(Si)(原子%)	10.8	13.8	13.6	12.3	13.4	12.2	9.0	2.4	0.8	0.0		
		炭素元素(C)(原子%)	63.7	59.8	58.8	61.8	54.9	57.0	66.1	67.8	58.7	54.1		
		酸素元素(O)(原子%)	24.5	25.2	26.5	23.5	26.7	27.7	20.7	25.7	25.8	22.8		
		窒素元素(N)(原子%)	1.0	0.6	0.0	0.0	2.0	0.0	1.2	1.1	2.2	3.2		
		元素比(F/Si×100)	0.0	4.3	8.1	19.5	22.4	25.4	33.3	125.0	1562.5	-		
	検出 角度 45°	フッ素元素(F)(原子%)	0.0	0.0	0.1	1.0	1.2	0.9	1.0	1.3	6.2	10.7		
		ケイ素元素(Si)(原子%)	6.1	7.2	8.2	5.5	5.6	4.9	3.7	1.4	0.3	0.0		
		炭素元素(C)(原子%)	67.7	67.2	65.7	69.6	68.9	70.1	71.8	71.5	68.5	62.1		
		酸素元素(O)(原子%)	24.7	25.3	26.0	23.9	22.8	21.9	22.1	24.2	23.8	24.1		
		窒素元素(N)(原子%)	1.5	0.3	0.0	0.0	1.5	1.4	1.5	1.6	1.2	3.1		
		元素比(F/Si×100)	0.0	0.0	1.2	18.2	21.4	18.4	27.0	92.9	1860.0	-		
物性値	水接触角(°)		100.3	100.5	100.8	100.7	100.7	100.4	100.2	100.1	98.6	96.1		
	水転落角(°)		52	50	48	44	43	45	49	51	59.5	65.5		
	オレイン酸接触角(°)		48	48.5	51.3	52.2	54.3	53.9	52.2	56.3	62.8	65.3		
	オレイン酸転落角(°)		13	13	17	17	14	12	12	14	18	24		

30

40

【0100】

【表2】

				実施例1	実施例7	実施例8	
配合	ベース樹脂	オリゴマー	UA-306H *1	50	50	50	
			ウレタン アクリレート オリゴマー *2	-	-	-	
		モノマー	1,9ND-A *3	40	40	40	
			NP-A *4	-	-	-	
			DPE-6A *5	10	10	10	
		重合開始剤		IRGACURE.184 *6	3	3	3
			熱重合開始剤*7	-	-	-	
	添加剤	ケイ素源	TEGORAD2500 *8	-	-	-	
			SIU2400 *9	2.0	0.1	0.1	
		フッ素源	RS75 *10 (有効成分40%)	0.25 (有効成分 0.1)	1.0 (有効成分 0.4)	1.125 (有効成分 0.45)	
			DAC-HP *11 (有効成分20%)	-	-	-	
				分子構造内に フッ素元素及びケイ素元素 を両方有する化合物*12	-	-	-
				内添化ベース樹脂 *13	-	-	-
			配合量比(ケイ素源/フッ素源)	20.0	0.25	0.22	
		添加剤中のフッ素源の割合	0.05	0.8	0.82		
XPS 分析結果	検出 角度 15°	フッ素元素(F)(原子%)	1.1	8.7	9.8		
		ケイ素元素(Si)(原子%)	13.6	1.2	1.0		
		炭素元素(C)(原子%)	58.8	63.5	63.4		
		酸素元素(O)(原子%)	26.5	26.4	25.4		
		窒素元素(N)(原子%)	0.0	0.2	0.4		
		元素比(F/Si×100)	8.1	725.0	980.0		
	検出 角度 45°	フッ素元素(F)(原子%)	0.1	5.1	5.8		
		ケイ素元素(Si)(原子%)	8.2	0.6	0.4		
		炭素元素(C)(原子%)	65.7	69.6	68.6		
		酸素元素(O)(原子%)	26.0	24.2	25.1		
		窒素元素(N)(原子%)	0.0	0.5	0.1		
		元素比(F/Si×100)	1.2	850.0	1450.0		
物性値	水接触角(°)		100.8	99.2	99.0		
	水転落角(°)		48	50	52		
	オレイン酸接触角(°)		51.3	61.5	62.1		
	オレイン酸転落角(°)		17	17	18		

【表3】

			実施例1	実施例2	実施例9	実施例10	実施例6	
配合	ベース樹脂	オリゴマー	UA-306H *1	50	50	50	50	50
			ウレタン アクリレート オリゴマー *2	-	-	-	-	-
		モノマー	1,9ND-A *3	40	40	40	40	40
			NP-A *4	-	-	-	-	-
			DPE-6A *5	10	10	10	10	10
	重合開始剤	IRGACURE.184 *6	3	3	3	3	3	
		熱重合開始剤*7	-	-	-	-	-	
	添加剤	ケイ素源	TEGORAD2500 *8	-	-	-	-	-
			SIU2400 *9	2.0	1.0	2.2	0.15	0.1
		フッ素源	RS75 *10 (有効成分40%)	0.25 (有効成分 0.1)	0.25 (有効成分 0.1)	0.25 (有効成分 0.1)	0.25 (有効成分 0.1)	0.25 (有効成分 0.1)
			DAC-HP *11 (有効成分20%)	-	-	-	-	-
		分子構造内に フッ素元素及びケイ素元素 を両方有する化合物*12		-	-	-	-	-
		内添化ベース樹脂 *13		-	-	-	-	-
	配合量比(ケイ素源/フッ素源)		20.0	10.0	22.0	1.5	1.0	
添加剤中のフッ素源の割合		0.05	0.09	0.04	0.4	0.5		
XPS 分析結果	検出 角度 15°	フッ素元素(F)(原子%)	1.1	2.4	1.0	3.0	3.0	
		ケイ素元素(Si)(原子%)	13.6	12.3	13.7	5.1	2.4	
		炭素元素(C)(原子%)	58.8	61.8	59.2	66.8	67.8	
		酸素元素(O)(原子%)	26.5	23.5	25.8	24.4	25.7	
		窒素元素(N)(原子%)	0.0	0.0	0.3	0.7	1.1	
	元素比(F/Si×100)		8.1	19.5	7.3	58.8	125.0	
	検出 角度 45°	フッ素元素(F)(原子%)	0.1	1.0	0.4	1.2	1.3	
		ケイ素元素(Si)(原子%)	8.2	5.5	7.6	2.2	1.4	
		炭素元素(C)(原子%)	65.7	69.6	66.2	71.6	71.5	
		酸素元素(O)(原子%)	26.0	23.9	25.6	23.1	24.2	
窒素元素(N)(原子%)		0.0	0.0	0.2	1.9	1.6		
元素比(F/Si×100)		1.2	18.2	5.3	54.5	92.9		
物性値	水接触角(°)		100.8	100.7	100.6	100.1	100.1	
	水転落角(°)		48	44	49	50	51	
	オレイン酸接触角(°)		51.3	52.2	50.2	55.2	56.3	
	オレイン酸転落角(°)		17	17	14	13	14	

10

20

30

【0102】

【表4】

			実施例1	実施例11	実施例12	実施例13	実施例14	実施例15	実施例16	
配合	ベース樹脂	オリゴマー	UA-306H *1	50	30	50	-	-	50	-
			ウレタン アクリレート オリゴマー *2	-	-	-	50	-	-	-
			EP-4100*14 (主剤)	-	-	-	-	100	-	-
	モノマー		1,9ND-A *3	40	60	-	40	-	40	-
			NP-A *4	-	-	40	-	-	-	-
			DPE-6A *5	10	10	10	10	-	10	-
	重合開始剤		IRGACURE.184 *6	3	3	3	3	-	3	-
			EH-451N*7	-	-	-	-	40	-	-
	添加剤	ケイ素源	TEGORAD2500 *8	-	-	-	-	-	-	-
			SIU2400 *9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	-	6.0
		フッ素源	RS75 *10 (有効成分40%)	0.25 (有効成分 0.1)	0.25 (有効成分 0.1)	0.25 (有効成分 0.1)	0.25 (有効成分 0.1)	0.25 (有効成分 0.1)	-	1.0 (有効成分 0.4)
			DAC-HP *11 (有効成分20%)	-	-	-	-	-	-	-
	分子構造内に フッ素元素及びケイ素元素 を両方有する化合物*12			-	-	-	-	-	2	-
	内添化ベース樹脂 *13			-	-	-	-	-	-	100
	配合量比(ケイ素源/フッ素源)			20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	-	15.0
	添加剤中のフッ素源の割合			0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	-	0.06
XPS 分析 結果	検出 角度 15°	フッ素元素(F)(原子%)	1.1	1.1	1.2	1.2	1.5	2.5	2.2	
		ケイ素元素(Si)(原子%)	13.6	13.5	13.2	13.5	12.8	14.2	19.8	
		炭素元素(C)(原子%)	58.8	63.4	57.2	58.4	60.2	59.6	55.3	
		酸素元素(O)(原子%)	26.5	22	28.4	25.4	23	23.7	22.3	
		窒素元素(N)(原子%)	0.0	0.0	0.0	1.5	2.5	0.0	0.0	
	元素比(F/Si×100)		8.1	8.1	9.1	8.9	11.7	17.6	11.1	
	検出 角度 45°	フッ素元素(F)(原子%)	0.1	0.5	0.6	0.6	0.7	1.1	0.8	
		ケイ素元素(Si)(原子%)	8.2	8.1	8.5	8.4	7.5	7.2	9.2	
		炭素元素(C)(原子%)	65.7	67.2	64.9	63.8	63.2	65.9	64.5	
		酸素元素(O)(原子%)	26.0	24.2	26.0	24.2	25.4	25.8	25.5	
窒素元素(N)(原子%)		0.0	0.0	0.0	3.0	3.2	0.0	0.0		
元素比(F/Si×100)		1.2	6.2	7.1	7.1	9.3	15.3	8.7		
物性値	水接触角(°)		100.8	100.7	100.7	100.8	100.2	101.5	101.2	
	水転落角(°)		48	46	47	45	48	44	45	
	オレイン酸接触角(°)		51.3	50.9	51.2	51.6	50.8	49.2	50.3	
	オレイン酸転落角(°)		17	17	18	16	17	19	18	

10

20

30

【0103】

【表5】

			実施例1	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	実施例24		
配合	ベース樹脂	オリゴマー	UA-306H *1	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
			ウレタン アクリレート オリゴマー *2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	モノマー		1.9ND-A *3	40	40	40	40	40	40	40	40	40	
			NP-A *4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		DPE-6A *5	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
	重合開始剤		IRGACURE.184 *6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
			熱重合開始剤*7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	添加剤	ケイ素源		TEGORAD2500 *8	-	0.1	0.1	0.5	2.0	0.1	0.1	0.1	0.1
				SIU2400 *9	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-
		フッ素源		RS75 *10 (有効成分40%)	0.25 (有効成分 0.1)	0.0825 (有効成分 0.033)	0.25 (有効成分 0.1)	1.25 (有効成分 0.5)	5.0 (有効成分 2.0)	0.75 (有効成分 0.3)	-	-	-
				DAC-HP *11 (有効成分20%)	-	-	-	-	-	-	0.2 (有効成分 0.04)	0.4 (有効成分 0.08)	0.8 (有効成分 0.16)
			分子構造内に フッ素元素及びケイ素元素 を両方有する化合物*12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			内添化ベース樹脂 *13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		配合量比(ケイ素源/フッ素源)	20.0	3.0	1.0	1.0	1.0	0.3	2.5	1.3	0.6		
	添加剤中のフッ素源の割合	0.05	0.25	0.50	0.50	0.50	0.75	0.29	0.44	0.62			
XPS 分析結果	検出 角度 15°		フッ素元素(F)(原子%)	1.1	1.4	2.9	2.7	3.2	4.7	2.8	3.8	5.3	
			ケイ素元素(Si)(原子%)	13.6	14.6	16.0	15.0	15.6	12.7	14.9	15.7	13.0	
			炭素元素(C)(原子%)	58.8	59.1	56.7	57.2	56.8	60.0	57.7	53.9	63.1	
			酸素元素(O)(原子%)	26.5	24.0	24.4	25.1	24.4	22.4	22.5	26.6	18.6	
			窒素元素(N)(原子%)	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.2	2.1	0.0	0.0	
	検出 角度 45°		元素比(F/Si×100)	8.1	9.6	18.1	18.0	20.5	37.0	18.8	24.2	40.8	
			フッ素元素(F)(原子%)	0.1	0.8	1.3	1.8	2.8	2.6	1.2	1.7	2.9	
			ケイ素元素(Si)(原子%)	8.2	7.9	8.6	10.0	16.1	6.5	7.0	6.1	7.7	
			炭素元素(C)(原子%)	65.7	64.3	64.6	64.9	56.7	65.2	64.3	77.2	64.0	
			酸素元素(O)(原子%)	26.0	25.6	25.5	23.2	24.5	24.8	25.8	15.0	25.5	
物性値		水接触角(°)	100.8	100.6	101.3	100.5	100.9	101.2	100.5	100.6	100.3		
		水転落角(°)	48	38	27	23	27	33	28	26	30		
		オレイン酸接触角(°)	51.3	52.3	54.0	54.9	55.8	54.2	51.1	52.6	55.1		
		オレイン酸転落角(°)	17	-	-	13	14	-	12	12	16		

10

20

【0104】

表1～表5における、*1～*13は以下の通りである。

*1：ペンタエリスリトールトリアクリレートヘキサメチレンジイソシアネートウレタン
プレポリマー（共栄社化学株式会社製）

*2：別記の方法で合成した1，2-ポリブチレンオキサイド単位を有するウレタンアクリレートオリゴマー

*3：1，9-ノナンジオールジアクリレート（共栄社化学株式会社製）

*4：ネオペンチルグリコールジアクリレート（共栄社化学株式会社製）

*5：ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（共栄社化学株式会社製）

*6：商品名「IRGACURE 184」、1-ヒドロキシ-シクロヘキシル-フェニル-
ケトン（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ製）

*7：変性脂肪族ポリアミン（（株）ADEA製「アデカハードナー（登録商標）EH-
451N」）（熱重合開始剤）

*8：シリコンアクリレート（エボニック・デグサ・ジャパン製）

*9：シリコンアクリレートオリゴマー（Miwon製）

*10：反応性フッ素オリゴマー（DIC株式会社製）

*11：反応性フッ素オリゴマー（ダイキン工業株式会社製）

*12：FMV-4031（Glest社製）（硬化性樹脂と反応する反応性基を有し、
硬化性樹脂との共重合が可能）

*13：前述した内添化ベース樹脂（熱重合により硬化）

*14：アデカレジンEP4100：ビスフェノールA型ジグリジルエーテル、エポキシ
当量190

【0105】

<1，2-ポリブチレンオキサイド単位を有するウレタンアクリレートオリゴマーの合
成方法>

50

プロピレングリコール（関東化学株式会社製）1 mol に水酸化カリウムを触媒として反応温度 110 でブチレンオキサイド 1.2 mol を付加してポリオールを得た。該ポリオールに、2, 4 - トリレンジイソシアネート 2 mol を、窒素ガス導入管、攪拌機及び冷却管の付いた反応容器に仕込み、70 で 2 時間反応させた。次に 2 - ヒドロキシエチルアクリレート 4 mol、触媒としてジブチル錫ジラウレート微量徐々に加え、さらに 70 で 15 時間反応させて、数平均分子量約 1500 の 1, 2 - ブチレングリコールユニット含有ウレタンアクリレートオリゴマーを得た。このようにして得られた 1, 2 - ポリブチレンオキサイド単位を有するウレタンアクリレートオリゴマーの n - ヘプタントレランスの値は 1.0 g / 10 g であった。

このようにして得られた 1, 2 - ポリブチレンオキサイド単位を有するウレタンアクリレートオリゴマーの n - ヘプタントレランスの値は 1.0 g / 10 g であった。

10

【0106】

表 1 ~ 表 5 の実施例と比較例の結果から、前記硬化層の最表面からの深さが 1 nm 以下の領域に、フッ素元素を 1.0 原子% ~ 10.0 原子% で存在させ、ケイ素元素を 1.0 原子% ~ 20.0 原子% で存在させることで、撥水性及び撥油性を維持しつつ、滑り性（表面の水滴を容易に除去することができる滑水性）を向上させることが可能な硬化性樹脂組成物が得られることが分かる。

また、実施例 18 ~ 20 の比較によりフッ素源とケイ素源との添加量（配合量）比が一定であれば、添加量の大小の影響を大きく受けずに、撥水性及び撥油性を維持しつつ、滑り性を向上させることができることが分かる。

20

【産業上の利用可能性】

【0107】

本発明の部材は、(A) (i) 車両用、船舶用、航空機用のウィンドウガラスやミラー、(ii) スポーツ用ゴーグルやマスク、(iii) 照明用レンズ、光学レンズ、その他のガラス・プラスチック製品やこれら物品に貼付されるフィルム、等の水や水蒸気にさらされる物品の視界確保のため；(B) 住宅設備、便器、浴室（浴室用壁材、浴槽、浴室用天井材、浴室用床材、浴室用カウンター）、キッチン等の水周り製品（キッチンシンク、キッチン用壁材）、貯水タンク、照明器具、台所用品、食器、換気扇、建材、建物外装、建物内装、窓ガラス、乗り物、機械設備、交通標識、トンネル、橋梁、太陽電池用カバー、屋根材、等に対する水垢、水性汚れ、雨ずじ等の付着防止のため；(C) 雨天時のタイヤ、ゴムクローラー等のグリップ性能低下の低減のため；(D) アンテナや送電線、等に対する水や雪の付着による性能低下の低減のため；(E) 熱交換器のフィンの水滴除去のため；などに好適に使用される。

30

フロントページの続き

審査官 渡辺 陽子

(56)参考文献 国際公開第2012/111286(WO, A1)
特開2004-211025(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C08F299, 290、C09D、C09K3/18