

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-201641

(P2014-201641A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C08J 7/02 (2006.01)	C08J 7/02 CERZ	4C077
C08J 7/04 (2006.01)	C08J 7/04 CEZL	4F006
B32B 3/30 (2006.01)	B32B 3/30	4F073
A61M 1/00 (2006.01)	A61M 1/00	4F100

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2013-77948 (P2013-77948)	(71) 出願人	000109543
(22) 出願日	平成25年4月3日 (2013.4.3)		テルモ株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目44番1号
		(71) 出願人	502435454
			株式会社SNT
			東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
		(74) 代理人	110000671
			八田国際特許業務法人
		(72) 発明者	多田 裕一
			神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番地
			地 テルモ株式会社内
		(72) 発明者	小俣 力也
			静岡県富士宮市舞々木町150番地
			地 テルモ株式会社内

最終頁に続く

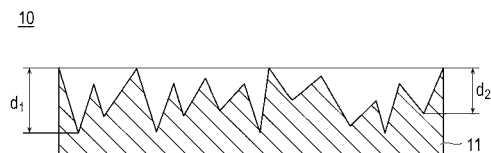
(54) 【発明の名称】 構造体およびこれを含む医療デバイス

(57) 【要約】

【課題】撥水性の表面を有し、耐久性に優れる構造体が提供を提供する。

【解決手段】少なくとも1つの面に表面凹凸構造を有する樹脂基材を含み、前記表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布のピークトップの深さ (D_{peak}) が、100～2000nmであり、前記ピークトップの深さ (D_{peak}) と、前記表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布の累積体積比率が10%となる深さ (D_{10}) と、の差 ($D_{peak} - D_{10}$) が、30～1000nmであり、前記ピークトップの深さ (D_{peak}) と、前記表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布の累積体積比率が90%となる深さ (D_{90}) と、の差 ($D_{90} - D_{peak}$) が、30～1000nmである、構造体。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つの面に表面凹凸構造を有する樹脂基材を含み、

前記表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布のピークトップの深さ (D_{peak}) が、
100～2000 nm であり、

前記ピークトップの深さ (D_{peak}) と、前記表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布の累積体積比率が 10% となる深さ (D_{10}) と、の差 ($D_{peak} - D_{10}$) が、30～1000 nm であり、

前記ピークトップの深さ (D_{peak}) と、前記表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布の累積体積比率が 90% となる深さ (D_{90}) と、の差 ($D_{90} - D_{peak}$) が、30～1000 nm である、構造体。

10

【請求項 2】

前記表面凹凸構造を有する面の水に対する接触角が、90 度以上である、請求項 1 に記載の構造体。

【請求項 3】

前記表面凹凸構造を有する面が、フッ素化合物で表面処理されてなる、請求項 1 または 2 に記載の構造体。

【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の構造体を含む、医療デバイス。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、構造体およびこれを含む医療デバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、水、水蒸気等に接する環境下で使用される部材、例えば、医療デバイスや、精密機器、パッケージ部材等の表面に、汚染や埃、水滴の付着を防止するため撥水性を付与する技術が用いられている。

【0003】

表面に撥水性を付与する代表的な方法としては、表面に凹凸を付与する方法が挙げられる。表面が凹凸を有することにより撥水性が得られる理由は、凹凸により大きい接触角を与えることができるためである。当該凹凸と接触角との関係については、Wenzel の理論および Cassie の理論によって説明できることが知られている。

30

【0004】

Wenzel の理論は、表面粗さとぬれ性との関係に関するものである。具体的には、凹凸を有する表面は、平滑な表面と対比して、実質的な表面積が大きいことから、ぬれに伴う表面エネルギーの変化が強調されるというものである。したがって、Wenzel の理論によれば、凹凸を有する表面は大きい接触角を与える。

【0005】

Cassie の理論は、凹凸を有する表面とぬれ性との関係に関するものである。具体的には、凹凸を有する表面に液滴が接触する場合、凸部の領域と凹部の領域とではぬれ性が異なる。この際、凹部の領域には気体（空気）が存在し、気体の真の接触角は 180 度である（ぬれ性が低い）から、実質的には液滴は凸部の領域でのみ接触している。すなわち、みかけ上の表面－液滴の接触面積に対し、実際の表面－液滴の接触面積が小さいこととなるため、結果として、凹凸を有する表面は大きい接触角を与えるというものである。

40

【0006】

したがって、Wenzel の理論および Cassie の理論によれば、凹凸の表面積が大きい構成および／または凹部の面積比率が大きい構成とすることにより、大きい接触角、すなわち、高い撥水性を得ることができる。

【0007】

50

このような理論に基づき、これまで表面に凹凸を有する構造体が数多く報告されている。例えば、特許文献1には、基材ポリマーに撥水性樹脂の微粒子を混合・分散させてなる複合材料を所定形状に成形する成形工程と、前記成形工程で得られた成形体表面の前記基材ポリマーを、該ポリマーのみを選択的に溶解する溶剤により溶解し、前記成形体表面の前記撥水性樹脂の微粒子を突起状に露出させる工程を備えることを特徴とする超撥水構造の形成方法に係る発明が記載されている。特許文献1には、上記方法によって製造された超撥水構造は、表面に微細な凹凸構造が形成されていることから、超撥水性を発現できることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0008】

【特許文献1】特開2007-77201号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許文献1に記載の構造体において、その表面に形成されうる凹凸は撥水性樹脂の微粒子を突起状に露出させたものであるため、摩擦や長期間の使用によっては、露出した微粒子が摩耗または脱落する場合があります、必ずしも十分な耐久性を有するとはいえないことが判明した。

【0010】

20

そこで、本発明は、耐久性に優れる構造体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者らは鋭意研究を行った結果、樹脂基材自体にランダムな凹凸構造を形成することで、上記課題が解決されうることを見出し、本発明を完成させるに至った。

【0012】

すなわち、上記目的は、少なくとも1つの面に表面凹凸構造を有する樹脂基材を含み、前記表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布のピークトップの深さ(D_{peak})が、100~2000nmであり、前記ピークトップの深さ(D_{peak})と、前記表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布の累積体積比率が10%となる深さ(D_{10})と、の差($D_{peak} - D_{10}$)が、30~1000nmであり、前記ピークトップの深さ(D_{peak})と、前記表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布の累積体積比率が90%となる深さ(D_{90})と、の差($D_{90} - D_{peak}$)が、30~1000nmである、構造体により達成される。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明により、撥水性の表面を有し、耐久性に優れる構造体を提供される。

【図面の簡単な説明】

【0014】

40

【図1】本発明の一実施形態に係る構造体を模式的に表した概略図である。

【図2】図1に係る構造体の表面粗さ分布を模式的に示す図である。

【図3A】実施例1および実施例2の表面粗さ分布図および累積分布図である。

【図3B】実施例4および実施例6の表面粗さ分布図および累積分布図である。

【図3C】比較例1の表面粗さ分布図および累積分布図である。

【図4A】実施例1、実施例2、および実施例4に係る構造体の原子間力顕微鏡(AFM)により取得した画像データである。

【図4B】実施例6および比較例1に係る構造体の原子間力顕微鏡(AFM)により取得した画像データである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

50

以下、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。

【0016】

<構造体>

本発明の一形態によれば、少なくとも1つの面に表面凹凸構造を有する樹脂基材を含む構造体が提供される。この際、表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布のピークトップの深さ (D_{peak}) が、100～2000nmであり、前記ピークトップの深さ (D_{peak}) と、前記表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布の累積体積比率が10%となる深さ (D_{10}) と、の差 ($D_{peak} - D_{10}$) が、30～1000nmであり、かつ、前記ピークトップの深さ (D_{peak}) と、前記表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布の累積体積比率が90%となる深さ (D_{90}) と、の差 ($D_{90} - D_{peak}$) が、30～1000nmであることを特徴とする。

10

【0017】

以下、図面を参照しながら、本発明の一実施形態を説明するが、本発明の技術的範囲は特許請求の範囲の記載に基づいて定められるべきであり、以下の形態のみに制限されない。なお、図面の寸法比率は、説明の都合上誇張されており、実際の比率とは異なる場合がある。

【0018】

図1は、本発明の一実施形態に係る構造体を模式的に表した概略図である。図1によると、本実施形態に係る構造体10は、樹脂基材11から構成される。この際、樹脂基材11の表面(上面)には表面凹凸構造が形成される。当該表面凹凸構造は、凹凸がランダムに形成されており、それぞれの凹部の深さが異なるものがある。ここで、最上部の凸部の水平面に対する凹部の距離を深さとする、例えば、左端の凹部の深さは、最上部の凸部の水平面に対する凹部の距離 d_1 となり、右端の凹部の深さは、最上部の凸部の水平面に対する凹部の距離 d_2 となる。

20

【0019】

ここで、構造体10の表面粗さ分布を測定すると図2に示される分布図が得られる。すなわち、図2は、図1に係る構造体の表面粗さ分布を模式的に示す図である。図2において、 D_{peak} は表面粗さ分布のピークトップの深さであり、その値は460nmである。また、 D_{10} は表面粗さ分布の累積体積比率が10%となる深さであり、その値は342nmである。さらに、 D_{90} は表面粗さ分布の累積体積比率が90%となる深さであり、その値は664nmである。したがって、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) が118nmであり、また、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) が204nmである。

30

【0020】

図1の構造体は、凹凸構造が樹脂基材表面に施されていることから、特許文献1に記載の構造体と異なり、表面に露出した粒子の摩耗や脱落等の問題がなく、または少なく、高い耐久性を有する。また、 D_{peak} が比較的大きく、かつ ($D_{peak} - D_{10}$) および ($D_{90} - D_{peak}$) が比較的大きいことから、凹凸構造は広いサイズ分布を有し、凹凸の表面積が大きく、好適な撥水性を示す。

【0021】

以下、本発明に係る構造体の構成について、詳細に説明する。

【0022】

[樹脂基材]

樹脂基材は、少なくとも1つの面に表面凹凸構造を有する。

【0023】

用いられうる樹脂基材としては、特に制限されないが、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、スチレン系樹脂、ポリカーボネート樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、ジアリルフタレート樹脂(アリル樹脂)、フッ素樹脂、アミノ樹脂(ユリア樹脂、メラミン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂)、ポリアセタール樹脂、酢酸ビニル樹脂、フェノール樹脂、ポリ

50

エチレン樹脂やポリプロピレン樹脂などのポリオレフィン樹脂、変性ポリオレフィン樹脂、環状ポリオレフィン樹脂、シリコーン樹脂（ケイ素樹脂）などが挙げられる。これらのうち、アクリル樹脂、メタクリル樹脂、スチレン系樹脂であることが好ましく、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリスチレン（PS）であることがより好ましい。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く、使用用途である基材として適した材料を適宜選択すればよい。

【0024】

（表面凹凸構造）

上記樹脂基材は、少なくとも1つの面に表面凹凸構造を有する。

【0025】

本形態において、表面凹凸構造はランダムに形成されている。この際、「表面凹凸構造がランダム」とは、凹部の深さがランダムに形成されていることを意味する。ここで、「凹部の深さ」とは、樹脂基材の表面凹凸構造を有する面のうち、最上部の凸部の水平面に対する凹部までの距離を意味する。

【0026】

上記表面凹凸構造がランダムであることは、樹脂基材の表面凹凸構造を有する面の表面粗さ分布を測定して得られる分布図によって示される。具体的には、表面粗さ分布のピークトップの深さを「 D_{peak} 」、表面粗さ分布の累積体積比率が10%となる深さを「 D_{10} 」、表面粗さ分布の累積体積比率が90%となる深さを「 D_{90} 」とした場合、 D_{peak} と D_{10} との差（ $D_{peak} - D_{10}$ ）が30～1000nm、好ましくは40～800nm、より好ましくは50～500nmであり、かつ、 D_{90} と D_{peak} との差（ $D_{90} - D_{peak}$ ）が30～1000nm、好ましくは40～800nm、より好ましくは50～500nmである場合、表面凹凸構造がランダムに形成されているといえる。なお、ランダムな表面凹凸構造を有する場合には、表面粗さ分布図は裾野が広い図となりうる。また、表面粗さ分布は、釣鐘型であっても、その他の形状であってもよい。さらに、表面粗さ分布図は正規分布であっても、非正規分布であってもよい。なお、「表面粗さ分布」は、原子間力顕微鏡を用いた凹凸プロファイルにより得ることができる。また、「ピークトップ」や「累積体積比率」については、確率密度関数、累積分布関数を適用することにより求めることができる。

【0027】

また、本形態において、表面凹凸構造は表面粗さ分布の D_{peak} は、100～2000nm、好ましくは150～1800nm、より好ましくは200～1500nmであることから、好適な撥水性を示す。すなわち、本形態に係る表面凹凸構造の D_{peak} の深さが上記範囲にあり、かつ、当該 D_{peak} を基準として D_{10} および D_{90} との関係が上記となることにより、凹凸の表面積をより大きくすることができ、好適な撥水性を示す。

【0028】

（表面処理）

本形態に係る構造体は、樹脂基材の表面凹凸構造を有する面に表面処理を施してもよい。当該表面処理としては、特に制限されないが、炭素数1～30のアルキル鎖を有するアルキル金属化合物やフッ素化合物による表面処理などが挙げられる。より撥水性を向上させる観点から、フッ素化合物による表面処理であることが好ましい。当該表面処理により樹脂基材上に表面処理層が形成される。なお、表面処理は樹脂基材の表面凹凸構造を有さない面に施すことも可能である。

【0029】

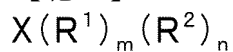
フッ素化合物としては、フッ素原子を含むものであれば特に制限されないが、フルオロアルキル金属化合物、フルオロポリマーを用いることが好ましい。

【0030】

前記フルオロアルキル金属化合物としては、特に制限されない。例えば、下記式で表される化合物を好ましく使用することができる。

【0031】

【化1】



【0032】

上記式中、Xは、ケイ素(Si)、チタン(Ti)、ジルコニウム(Zr)、アルミニウム(Al)または亜鉛(Zn)である。これらのうち、Xは、ケイ素、チタンであることが好ましく、ケイ素であることがより好ましい。

【0033】

R¹は、下記式で表される基である。

【0034】

【化2】



【0035】

上記式中、pは6以上の整数、好ましくは8～18の整数であり、より好ましくは8～12であり、qは3～2p+1の整数であり、好ましくは9～2p+1の整数であり、より好ましくは13～2p+1の整数である。そして、rは、pおよびqによって規定され、2p+1-qの整数(qとrの合計(q+r)は2p+1)である。

【0036】

R²は、それぞれ独立して、炭素原子数1～30のアルコキシ基またはハロゲン原子である。前記炭素原子数1～30のアルコキシ基としては、特に制限されないが、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基、ブトキシ基、イソブトキシ基、sec-ブトキシ基、tert-ブトキシ基、ペンチルオキシ基、イソペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、2-エチルヘキシルオキシ基、オクチルオキシ基、ノニルオキシ基、デシルオキシ基、ウンデシルオキシ基、ドデシルオキシ基、トリデシルオキシ基、テトラデシルオキシ基、ペンタデシルオキシ基、ヘキサデシルオキシ基、ヘプタデシルオキシ基、オクタデシルオキシ基、n-ヘンエイコシルオキシ基、n-ドコシルオキシ基、n-トリコシルオキシ基、n-テトラコシルオキシ基などが挙げられる。これらのうち、炭素鎖長1～18のアルコキシ基が好ましく、炭素鎖長1～8のアルコキシ基がより好ましく、メトキシ基、エトキシ基、イソプロポキシ基が特に好ましい。また、ハロゲン原子としては、特に制限されないが、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子、好ましくは塩素原子が挙げられる。

【0037】

また、mは、1～4の整数であり、mとnの合計(m+n)は、Xによって規定される整数である。このため、nは、mおよびXの種類によって一義的に規定される。ここで、mは、1～4の整数であり、1または2であることが好ましい。

【0038】

より具体的なフルオロアルキル金属化合物としては、CF₃(CF₂)₅Si(OCH₃)₃、CF₃(CF₂)₆Si(OCH₃)₃、CF₃(CF₂)₇Si(OCH₃)₃、CF₃(CF₂)₈Si(OCH₃)₃、CF₃(CF₂)₉Si(OCH₃)₃、CF₃(CF₂)₁₀Si(OCH₃)₃；[CF₃(CF₂)₅]₂Si(OCH₃)₂、[CF₃(CF₂)₆]₂Si(OCH₃)₂、[CF₃(CF₂)₇]₂Si(OCH₃)₂、[CF₃(CF₂)₈]₂Si(OCH₃)₂、[CF₃(CF₂)₉]₂Si(OCH₃)₂、[CF₃(CF₂)₁₀]₂Si(OCH₃)₂；CF₃(CF₂)₅Si(OCH₂CH₃)₃、CF₃(CF₂)₆Si(OCH₂CH₃)₃、CF₃(CF₂)₇Si(OCH₂CH₃)₃、CF₃(CF₂)₈Si(OCH₂CH₃)₃、CF₃(CF₂)₉Si(OCH₂CH₃)₃、CF₃(CF₂)₁₀Si(OCH₂CH₃)₃；[CF₃(CF₂)₅]₂Si(OCH₂CH₃)₂、[CF₃(CF₂)₆]₂Si(OCH₂CH₃)₂、[CF₃(CF₂)₇]₂Si(OCH₂CH₃)₂、[CF₃(CF₂)₈]₂Si(OCH₂CH₃)₂、[CF₃(CF₂)₉]₂Si(OCH₂CH₃)₂、[CF₃(CF₂)₁₀]₂Si(OCH₂CH₃)₂；CF₃

$(CF_2)_5 Si(OCH_3)_2 (OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_6 Si(OCH_3)_2 (OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_7 Si(OCH_3)_2 (OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_8 Si(OCH_3)_2 (OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_9 Si(OCH_3)_2 (OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_{10} Si(OCH_3)_2 (OCH_2CH_3)_2$ ； $CF_3(CF_2)_5 Si(OCH_3)(OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_6 Si(OCH_3)(OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_7 Si(OCH_3)(OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_8 Si(OCH_3)(OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_9 Si(OCH_3)(OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_{10} Si(OCH_3)(OCH_2CH_3)_2$ ； $CF_3(CF_2)_4 (CH_2) Si(OCH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_5 (CH_2) Si(OCH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_6 (CH_2) Si(OCH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_7 (CH_2) Si(OCH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_8 (CH_2) Si(OCH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_9 (CH_2) Si(OCH_3)_3$ ； $[CF_3(CF_2)_4 (CH_2)]_2 Si(OCH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_5 (CH_2)]_2 Si(OCH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_6 (CH_2)]_2 Si(OCH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_7 (CH_2)]_2 Si(OCH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_8 (CH_2)]_2 Si(OCH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_9 (CH_2)]_2 Si(OCH_3)_2$ ； $CF_3(CF_2)_4 (CH_2) Si(OCH_2CH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_5 (CH_2) Si(OCH_2CH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_6 (CH_2) Si(OCH_2CH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_7 (CH_2) Si(OCH_2CH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_8 (CH_2) Si(OCH_2CH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_9 (CH_2) Si(OCH_2CH_3)_3$ ； $[CF_3(CF_2)_4 (CH_2)]_2 Si(OCH_2CH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_5 (CH_2)]_2 Si(OCH_2CH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_6 (CH_2)]_2 Si(OCH_2CH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_7 (CH_2)]_2 Si(OCH_2CH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_8 (CH_2)]_2 Si(OCH_2CH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_9 (CH_2)]_2 Si(OCH_2CH_3)_2$ ； $CF_3(CF_2)_4 (CH_2) Si(OCH_3)_2 (OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_5 (CH_2) Si(OCH_3)_2 (OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_6 (CH_2) Si(OCH_3)_2 (OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_7 (CH_2) Si(OCH_3)_2 (OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_8 (CH_2) Si(OCH_3)_2 (OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_9 (CH_2) Si(OCH_3)_2 (OCH_2CH_3)_2$ ； $CF_3(CF_2)_4 (CH_2) Si(OCH_3)(OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_5 (CH_2) Si(OCH_3)(OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_6 (CH_2) Si(OCH_3)(OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_7 (CH_2) Si(OCH_3)(OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_8 (CH_2) Si(OCH_3)(OCH_2CH_3)_2$ 、 $CF_3(CF_2)_9 (CH_2) Si(OCH_3)(OCH_2CH_3)_2$ ； $CF_3(CF_2)_3 (CH_2)_2 Si(OCH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_4 (CH_2)_2 Si(OCH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_5 (CH_2)_2 Si(OCH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_6 (CH_2)_2 Si(OCH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_7 (CH_2)_2 Si(OCH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_8 (CH_2)_2 Si(OCH_3)_3$ ； $[CF_3(CF_2)_3 (CH_2)_2]_2 Si(OCH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_4 (CH_2)_2]_2 Si(OCH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_5 (CH_2)_2]_2 Si(OCH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_6 (CH_2)_2]_2 Si(OCH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_7 (CH_2)_2]_2 Si(OCH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_8 (CH_2)_2]_2 Si(OCH_3)_2$ ； $CF_3(CF_2)_3 (CH_2)_2 Si(OCH_2CH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_4 (CH_2)_2 Si(OCH_2CH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_5 (CH_2)_2 Si(OCH_2CH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_6 (CH_2)_2 Si(OCH_2CH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_7 (CH_2)_2 Si(OCH_2CH_3)_3$ 、 $CF_3(CF_2)_8 (CH_2)_2 Si(OCH_2CH_3)_3$ ； $[CF_3(CF_2)_3 (CH_2)_2]_2 Si(OCH_2CH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_4 (CH_2)_2]_2 Si(OCH_2CH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_5 (CH_2)_2]_2 Si(OCH_2CH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_6 (CH_2)_2]_2 Si(OCH_2CH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_7 (CH_2)_2]_2 Si(OCH_2CH_3)_2$ 、 $[CF_3(CF_2)_8 (CH_2)_2]_2 Si(OCH_2CH_3)_2$

$6(\text{CH}_2)_2]_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $[\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7(\text{CH}_2)_2]_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$ 、 $[\text{CF}_3(\text{CF}_2)_8(\text{CH}_2)_2]_2\text{Si}(\text{OCH}_2\text{CH}_3)_2$ ； $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7(\text{CH}_2)_2\text{SiCl}_3$ 、 $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7(\text{CH}_2)_2\text{SiF}_3$ などが挙げられる。

【0039】

上述のフルオロアルキル金属化合物は、単独で用いても、2種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0040】

また、前記フルオロポリマーについても特に制限されず、従来公知のフルオロポリマーの中から選択できる。フルオロポリマーの構造は、鎖状の重合体であってもグラフト重合体であってもよい。これらのフルオロポリマーの例としては、例えば、特開昭57-34107号公報、特開昭62-7767号公報、特開昭62-174213号公報、特開平2-265979号公報、特開平2-298645号公報、特開平4-279612号公報、特表2003-517067号公報、特表2004-532943号公報、特表2005-522539号公報、特表2005-522541号公報、特表2005-527716号公報、特表2007-505169号公報、特表2007-520583号公報、特表2011-511848号公報等に記載のフルオロポリマーが挙げられる。

【0041】

本発明に係るフルオロポリマーは、合成品であっても、市販品であってもよい。市販品としては、Unidyne（登録商標）TG-580、TG-581、TG-992、TG-993（いずれも、ダイキン工業（株）製）、ゼッフル（ダイキン工業（株）製）、エフトーンシリーズ（GM-105など、ダイキン工業（株）製）、Repeatall（登録商標）SR1100（三菱化学（株）製）、Rainoff F-8（Eastern Color and Chemical）およびZonyl（登録商標）、テフロン（登録商標）AF1600、AF2400、TE-9494-J、5100-J、100-J、130-J、140-J、340-J、345-J、350-J、420HP-J、440HP-J、450HP-J、451HP-J、9738-JN、807-N（いずれも、三井・デュポンフロロケミカル（株）製）、ルミフロン（旭硝子（株）製）、フルオネート（大日本インキ（株）製）、セフラルコート（セントラル硝子（株）製）、アサヒガード（AG-5850など、旭硝子（株）製）、ノックスガード（ST-320など、NOK（株）製）などが挙げられる。

【0042】

樹脂基材を表面処理することにより、高い撥水性が得られうる。この際、得られる構造体の撥水性は、樹脂基材が有する表面凹凸構造の影響を受けうる。例えば、樹脂基材自体が高い撥水性を有する場合には、これに表面処理層が形成された構造体もまた高い撥水性を有しうる。この理由として、樹脂基材に表面処理層が形成される場合、表面処理層の形状等は樹脂基材の表面凹凸構造に影響を受けるためであると考えられる。なお、構造体の耐久性についても同様に、樹脂基材自体が有する耐久性に比例する傾向がある。

【0043】

なお、上記表面処理層を形成する前に、樹脂基材に活性エネルギー線（電子線、紫外線、X線等）、アーク放電、コロナ放電、グロー放電、プラズマ放電、オゾンガス等を作用させ、樹脂基材表面に官能基を導入することも好ましい。これら前処理をすることで、表面処理層と樹脂基材の結合がより強固となり、構造体の耐久性が向上する。

【0044】

〔構造体の性能〕

本形態に係る構造体は、撥水性の表面を有しうる。ここで、本明細書において「撥水性」とは、水に対する接触角が90度以上、好ましくは105度以上、より好ましくは120度以上であることを意味する。なお、「接触角」の値は、接触角計を用いて測定された値を採用するものとする。

【0045】

<構造体の製造方法>

上述の構造体は、特に制限されないが、樹脂基材を溶媒に浸漬する浸漬法により製造することが好ましい。

【0046】

すなわち、本発明の一形態によれば、構造体の製造方法が提供される。当該構造体の製造方法は、良溶媒および貧溶媒を準備する工程（１）と、樹脂基材を良溶媒および貧溶媒に浸漬させる工程（２）と、を含む。

【0047】

〔工程（１）〕

工程（１）は、良溶媒および貧溶媒を準備する工程である。樹脂基材に対する良溶媒および貧溶媒を併用することにより、樹脂基材の表面にランダムな凹凸構造を効率的に形成することができる。

【0048】

（良溶媒）

本明細書中において、良溶媒とは、樹脂基材を25℃で24時間浸漬した場合に溶解する樹脂が1g/100mL以上となる溶媒を意味する。

【0049】

良溶媒としては、用いる樹脂基材によっても異なる。例えば、ポリメチルメタクリレート樹脂基材として用いる場合、良溶媒としては、塩化メチレン、クロロホルム、トルエン、酢酸エチル、テトラヒドロフラン、ベンゼン、メチルエチルケトン、フェノール、およびこれらの混合溶媒を用いることが好ましく、塩化メチレン、クロロホルムを用いることがより好ましく、塩化メチレンを用いることがさらに好ましい。また、ポリスチレン樹脂基材として用いる場合、良溶媒としては、クロロホルム、塩化メチレン、アセトン、トルエン、テトラヒドロフラン、ベンゼン、メチルエチルケトン、フェノールおよびこれらの混合溶媒を用いることが好ましく、塩化メチレン、クロロホルムを用いることがより好ましく、塩化メチレンを用いることがさらに好ましい。

【0050】

（貧溶媒）

本明細書中において、貧溶媒とは、樹脂基材を25℃で24時間浸漬した場合に溶解する樹脂が1g/100mL未満となる溶媒を意味する。

【0051】

貧溶媒としては、用いる樹脂基材によっても異なる。例えば、ポリメチルメタクリレート樹脂基材として用いる場合、貧溶媒としては、メタノール、エタノール、ヘキサン、シクロヘキサン、水、およびこれらの混合溶媒を用いることが好ましく、エタノール、ヘキサンを用いることがより好ましく、エタノールを用いることがさらに好ましい。また、ポリスチレン樹脂基材として用いる場合、貧溶媒としては、メタノール、エタノール、ヘキサン、シクロヘキサン、水およびこれらの混合溶媒を用いることが好ましく、エタノール、ヘキサンを用いることがより好ましく、エタノールを用いることがさらに好ましい。

【0052】

〔工程（２）〕

工程（２）は、樹脂基材を良溶媒および貧溶媒に浸漬させる工程である。

【0053】

この際、樹脂基材は、良溶媒および貧溶媒に順次浸漬させてもよいし、良溶媒および貧溶媒を混合した混合溶媒に浸漬してもよい。

【0054】

樹脂基材を良溶媒および貧溶媒に順次浸漬させる場合には、良溶媒に浸漬させた後に貧溶媒に浸漬させることが好ましい。良溶媒に浸漬することで樹脂基材表面が溶解し、その後貧溶媒に浸漬することで、溶解していた樹脂が表面で再凝集し、ランダムな凹凸構造を形成する。この際、良溶媒に浸漬した後、樹脂基材を洗浄せずに貧溶媒に浸漬することが

10

20

30

40

50

好ましい。

【0055】

樹脂基材を良溶媒および貧溶媒を混合した混合溶媒に浸漬させる場合には、前記混合溶媒における良溶媒および貧溶媒の混合比（良溶媒：貧溶媒）は、9：1～1：9（質量比）であることが好ましく、3：7～7：3（質量比）であることがより好ましい。上記のような混合溶液に樹脂基材を浸漬すると、基材から溶出した樹脂が溶媒乾燥過程において表面で再凝集し、ランダムな凹凸構造を形成する。この際、乾燥温度は特に制限されないが、低温（50℃以下）で行うことが好ましく、室温（1～30℃）で行うことがより好ましい。

【0056】

構造体は、上述の順次浸漬させる方法および混合溶媒に浸漬させる方法のうち、混合溶媒に浸漬させる方法により製造することが好ましい。

【0057】

〔工程（3）〕

本形態に係る製造方法は、樹脂基材を表面処理する表面処理工程をさらに含んでもよい。この際、表面処理の方法は適宜公知の方法が適用されうる。具体的には、樹脂基材に塗布液を塗布し、得られた塗膜を乾燥させる塗布法；樹脂基材を表面処理液に浸漬、乾燥する浸漬法等が挙げられる。これらのうち、浸漬法で表面処理を行うことが好ましい。また、表面処理液としては、フッ素化合物を含むことが好ましい。以下、浸漬法の表面処理液にフッ素化合物を含む場合を例に、より詳細な内容を記述する。

【0058】

浸漬法は、より詳細には、（3-1）フッ素化合物を含む表面処理液を調製する工程と、（3-2）樹脂基材を前記表面処理液に浸漬、乾燥して表面処理層を形成する工程と、を含む。

【0059】

（工程（3-1））

工程（3-1）は、フッ素化合物を含む表面処理液を調製する工程である。

【0060】

表面処理液

表面処理液は、フッ素化合物および溶媒を含む。前記フッ素化合物としては、上述したフッ素化合物、すなわち、フルオロアルキル金属化合物、フルオロポリマー等が用いられうることから、ここでは説明を省略する。

【0061】

表面処理液中のフッ素化合物の含有量は、塗布のしやすさ等を考慮すると、0.1～50質量％であることが好ましく、1～20質量％であることがより好ましい。

【0062】

前記溶媒としては、フッ素化合物を適宜溶解または分散でき、かつ、フッ素化合物に対して不活性である（分解などしない）ものであれば特に制限されないが、樹脂基材の良溶媒ではないことが好ましい。具体的には、水、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロピルアルコール、エチレングリコール等のアルコール類；アセトン、メチルエチルケトン等のケトン類；酢酸エチル等のエステル類；クロロホルム等のハロゲン化物；ヘキサン等のオレフィン類；テトラヒドロフラン（THF）、ブチルエーテル等のエーテル類；ベンゼン、トルエン等の芳香族類；N，N-ジメチルホルムアミド（DMF）等のアミド類などが挙げられる。これらの溶媒は単独で用いても、2種以上を混合して用いてもよい。

【0063】

（工程（3-2））

工程（3-2）は、工程（3-1）で調製した表面処理液を樹脂基材に浸漬、乾燥して表面処理層を形成する工程である。

【0064】

【 0 0 6 5 】

【 0 0 6 6 】

【 0 0 6 7 】

【 0 0 6 8 】

【 0 0 6 9 】

【 0 0 7 0 】

【 0 0 7 1 】

【实施例】

【 0 0 7 2 】

【 0 0 7 3 】

[实施例 1]

【 0 0 7 4 】

【 0 0 7 5 】

【 0 0 7 6 】

【 0 0 7 7 】

製造した構造体について、原子間力顕微鏡を用いて表面粗さ分布を測定し、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} との差($D_{peak} - D_{10}$)、および D_{90} と D_{peak} との差($D_{90} - D_{peak}$)を求めた。その結果、 D_{peak} は112 nm、 D_{peak} と D_{10} との差は10 nm、 D_{90} と D_{peak} との差は10 nmであった。

D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) は 45 nm 、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) は 90 nm であった。なお、製造した構造体の表面粗さ分布図を、累積分布図とともに図 3 A に示す。

【0078】

[実施例 2]

工程 (2) において、混合溶媒の塩化メチレンおよびエタノールの混合比を 6 : 4 (質量比) に変更したことを除いては、実施例 1 と同様の方法で構造体を製造した。

【0079】

なお、製造した構造体について、実施例 1 と同様の方法で、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$)、および D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) を求めた。その結果、 D_{peak} は 207 nm 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) は 80 nm 、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) は 74 nm であった。なお、製造した構造体の表面粗さ分布図を、累積分布図とともに図 3 A に示す。

【0080】

[実施例 3]

工程 (2) において、混合溶媒の塩化メチレンおよびエタノールの混合比を 5 : 5 (質量比) に変更したことを除いては、実施例 1 と同様の方法で構造体を製造した。

【0081】

なお、製造した構造体について、実施例 1 と同様の方法で、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$)、および D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) を求めた。その結果、 D_{peak} は 322 nm 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) は 92 nm 、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) は 117 nm であった。

【0082】

[実施例 4]

工程 (2) において、混合溶媒の塩化メチレンおよびエタノールの混合比を 5 : 5 (質量比) に変更したことを除いては、実施例 1 と同様の方法で構造体を製造した。

【0083】

なお、製造した構造体について、実施例 1 と同様の方法で、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$)、および D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) を求めた。その結果、 D_{peak} は 460 nm 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) は 118 nm 、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) は 204 nm であった。なお、製造した構造体の表面粗さ分布図を、累積分布図とともに図 3 B に示す。

【0084】

[実施例 5]

工程 (2) において、混合溶媒の塩化メチレンおよびエタノールの混合比を 4 : 5 (質量比) に変更したことを除いては、実施例 1 と同様の方法で構造体を製造した。

【0085】

なお、製造した構造体について、実施例 1 と同様の方法で、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$)、および D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) を求めた。その結果、 D_{peak} は 310 nm 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) は 77 nm 、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) は 92 nm であった。

【0086】

[実施例 6]

工程 (2) において、混合溶媒の塩化メチレンおよびエタノールの混合比を 4 : 6 (質量比) に変更したことを除いては、実施例 1 と同様の方法で構造体を製造した。

【0087】

なお、製造した構造体について、実施例 1 と同様の方法で、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$)、および D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) を求めた。その結果、 D_{peak} は 211 nm 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) は 56 nm 、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) は 52 nm であった。なお、製造した構造体の表面粗さ分布図を、累積分布図とともに図 3 B に示す。

【0088】

[比較例 1]

工程 (2) において、混合溶媒の塩化メチレンおよびエタノールの混合比を 3 : 7 (質量比) に変更したことを除いては、実施例 1 と同様の方法で構造体を製造した。

10

【0089】

なお、製造した構造体について、実施例 1 と同様の方法で、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$)、および D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) を求めた。その結果、 D_{peak} は 115 nm 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) は 5 nm 、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) は 5 nm であった。なお、製造した構造体の表面粗さ分布図を、累積分布図とともに図 3 C に示す。

【0090】

[実施例 7]

(工程 (1))

実施例 1 と同様の PMMA に対する良溶媒として塩化メチレンを、貧溶媒としてヘキサンを準備した。

20

【0091】

(工程 (2))

はじめに、塩化メチレンおよびヘキサンを混合して混合溶媒を得た。この際、塩化メチレンおよびヘキサンの混合比は 5 : 5 (質量比) とした。

【0092】

PMMA を、混合溶媒に 5 秒間浸漬した。浸漬後、PMMA を室温で乾燥することで、構造体を製造した。

30

【0093】

なお、製造した構造体について、実施例 1 と同様の方法で、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$)、および D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) を求めた。その結果、 D_{peak} は 1247 nm 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) は 464 nm 、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) は 120 nm であった。

【0094】

[実施例 8]

工程 (2) において、PMMA を、塩化メチレンに 5 秒間浸漬した後、ヘキサンに 30 秒間浸漬したことを除いては、実施例 1 と同様の方法で構造体を製造した。

【0095】

なお、製造した構造体について、実施例 1 と同様の方法で、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$)、および D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) を求めた。その結果、 D_{peak} は 518 nm 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) は 118 nm 、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) は 49 nm であった。

40

【0096】

[比較例 2]

未処理の PMMA を構造体とした。

【0097】

なお、構造体について、実施例 1 と同様の方法で、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} と

50

の差 ($D_{peak} - D_{10}$)、および D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) を求めた。その結果、 D_{peak} は 31 nm 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) は 5 nm 、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) は 2 nm であった。

【0098】

〔実施例9〕

樹脂基材をポリスチレン (PS) に変更したことを除いては、実施例4と同様の方法で構造体を製造した。

【0099】

製造した構造体について、実施例1と同様の方法で、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$)、および D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) を求めた。その結果、 D_{peak} は 1428 nm 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) は 491 nm 、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) は 153 nm であった。

【0100】

〔比較例3〕

未処理のポリスチレンを構造体とした。

【0101】

なお、構造体について、実施例1と同様の方法で、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$)、および D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) を求めた。その結果、 D_{peak} は 42 nm 、 D_{peak} と D_{10} との差 ($D_{peak} - D_{10}$) は 7 nm 、 D_{90} と D_{peak} との差 ($D_{90} - D_{peak}$) は 8 nm であった。

【0102】

〔実施例10〕

実施例1で製造した構造体を、フッ素化合物で表面処理して構造体を製造した。

【0103】

(工程(3-1))

フルオロアルキル金属化合物であるトリクロロ (1H, 1H, 2H, 2H-ヘプタデカフルオロデシル) シラン [$\text{CF}_3(\text{CF}_2)_7(\text{CH}_2)_2\text{SiCl}_3$] 1 g をエタノール 30 mL に添加し、攪拌することで、表面処理液を調製した。

【0104】

(工程(3-2))

実施例1で製造した構造体の表面 (凹凸構造を有する表面) を、上記工程 (3-1) で調製した表面処理液に1分浸漬した。

【0105】

次いで、浸漬して得られた樹脂基材を 80°C で3時間乾燥させることで、樹脂基材の表面凹凸構造を有する面に表面処理層を形成した。

【0106】

〔実施例11～18〕

実施例2～9で製造した構造体を、それぞれ実施例10と同様の方法でフッ素化合物による表面処理を行い、構造体を製造した。

【0107】

〔比較例4～6〕

比較例1～3で製造した構造体を、それぞれ実施例10と同様の方法でフッ素化合物による表面処理を行い、構造体を製造した。

【0108】

<接触角測定>

実施例および比較例で製造した構造体について、水に対する接触角を、接触角計 DSA-30 (KRUS社製) を用いて測定した。実施例1～18および比較例1～6で製造

10

20

30

40

50

した構造体について、 D_{peak} 、 D_{peak} と D_{10} との差($D_{peak} - D_{10}$)、 D_{90} と D_{peak} との差($D_{90} - D_{peak}$)、および接触角測定結果を下記表1に示す。

【0109】

【表1】

	基材	浸漬溶媒	D_{peak} [nm]	$D_{peak} - D_{10}$ [nm]	$D_{90} - D_{peak}$ [nm]	表面処理	接触角 [度]
実施例1	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 7:3	112	45	90	なし	93
実施例2	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 6:4	207	80	74	なし	99
実施例3	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 5.5:4.5	322	92	117	なし	109
実施例4	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 5:5	460	118	204	なし	123
実施例5	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 4.5:5.5	310	77	92	なし	124
実施例6	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 4:6	211	56	52	なし	120
比較例1	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 3:7	115	5	5	なし	82
実施例7	PMMA	塩化メチレン：ヘキサン = 5:5	1247	464	120	なし	111
実施例8	PMMA	塩化メチレン→ヘキサン	518	118	49	なし	92
比較例2	PMMA	なし	31	5	2	なし	77
実施例9	PS	塩化メチレン：エタノール = 5:5	1428	491	153	なし	125
比較例3	PS	なし	42	7	8	なし	89
実施例10	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 7:3	112	45	90	あり	120
実施例11	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 6:4	207	80	74	あり	122
実施例12	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 5.5:4.5	322	92	117	あり	128
実施例13	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 5:5	460	118	204	あり	142
実施例14	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 4.5:5.5	310	77	92	あり	146
実施例15	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 4:6	211	56	52	あり	136
比較例4	PMMA	塩化メチレン：エタノール = 3:7	115	5	5	あり	111
実施例16	PMMA	塩化メチレン：ヘキサン = 5:5	1247	464	120	あり	134
実施例17	PMMA	塩化メチレン→ヘキサン	518	118	49	あり	131
比較例5	PMMA	なし	31	5	2	あり	107
実施例18	PS	塩化メチレン：エタノール = 5:5	1428	491	153	あり	131
比較例6	PS	なし	42	7	8	あり	107

表1

【0110】

表1の結果からも明らかなように、実施例1～8のPMMA基材からなる構造体は比較例1～2のPMMA基材からなる構造体に比べ高い撥水性を示した。また、実施例9のPS基材からなる構造体は、比較例3のPS基材からなる構造体に比べ高い撥水性を示した。

【0111】

10

20

30

40

50

また、実施例 1～9 の構造体にフッ素化合物からなる表面処理層を形成したところ、顕著な撥水性向上が認められた（実施例 10～18）。一方、比較例 1～3 の構造体にフッ素化合物からなる表面処理層を形成しても、撥水性の向上はわずかであった。

【0112】

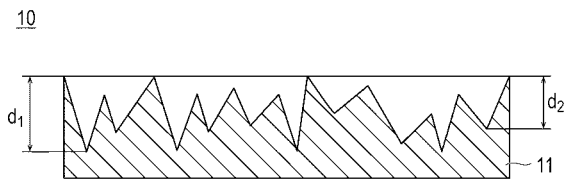
なお、実施例 1、実施例 2、実施例 4、実施例 6、および比較例 1 の構造体について、原子間力顕微鏡により画像データを取得した。その結果を図 4 A および 4 B に示す。図 4 A および 4 B から明らかなように、実施例 1、実施例 2、実施例 4、および実施例 6 に係る構造体は、表面凹凸構造がランダムに形成されており、また、凹凸の表面積が大きいことが分かる。

【0113】

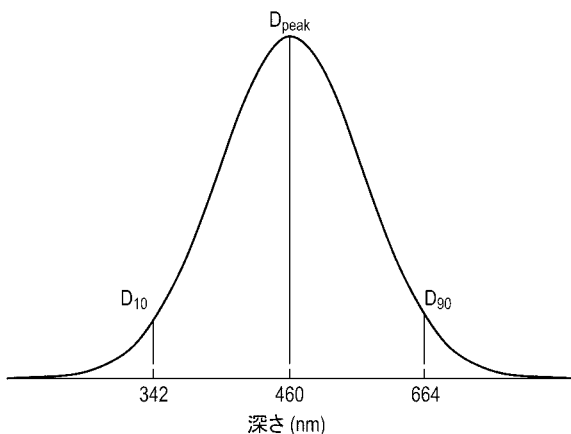
以上の結果より、本発明に係るランダムな微細凹凸構造を有する構造体は、高い撥水性を発現する。また、当該構造体は、特許文献 1 のように摩耗または脱落しうる露出した微粒子を有しないことから優れた耐久性を有する。その結果、種々の用途に好適に適応することができる。

10

【図 1】



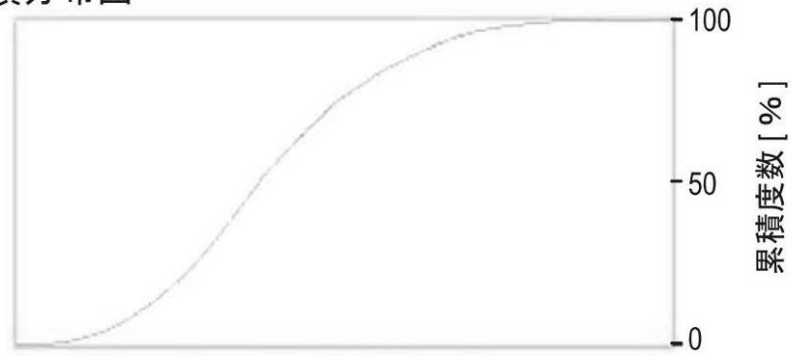
【図 2】



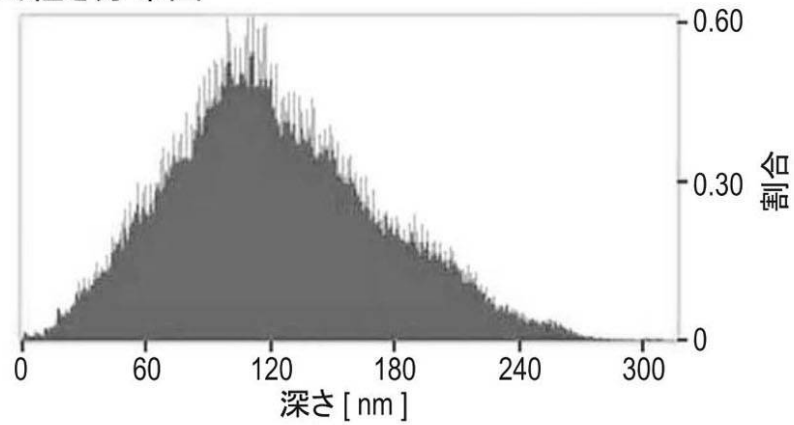
【図 3 A】

実施例1

累積分布図

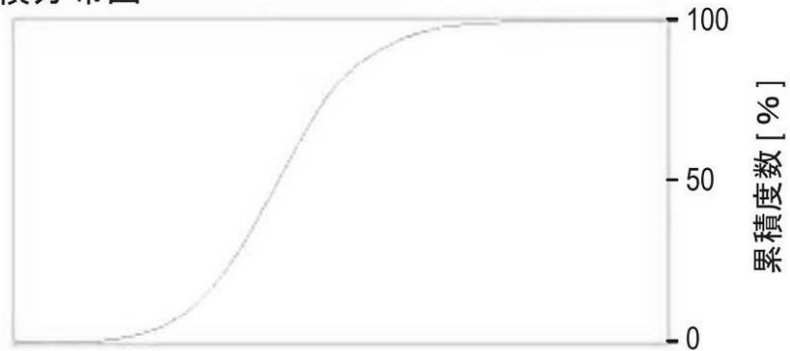


表面粗さ分布図

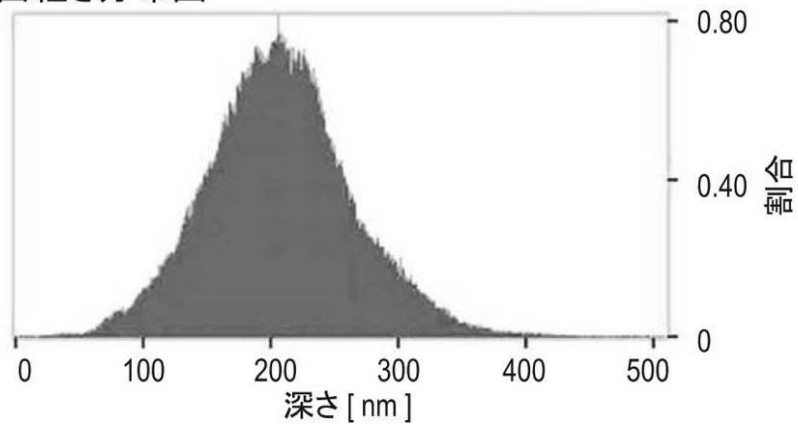


実施例2

累積分布図



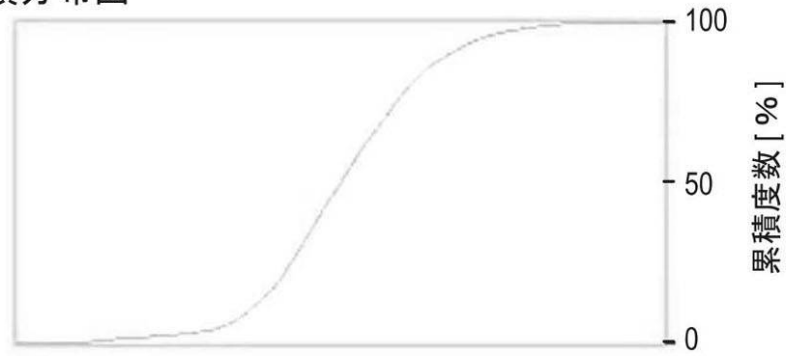
表面粗さ分布図



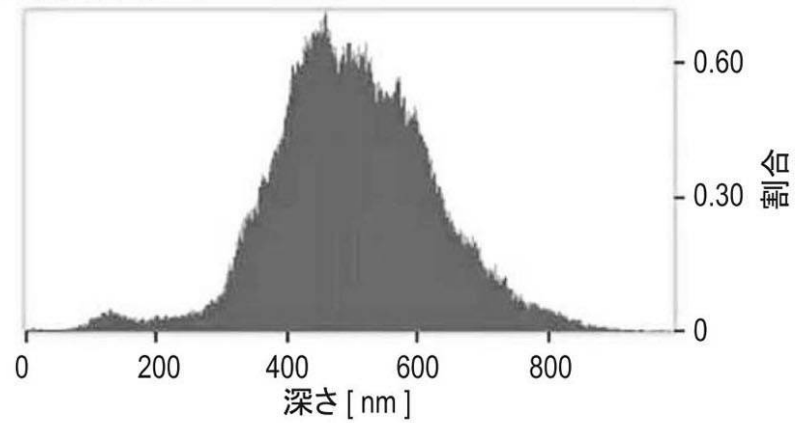
【図 3 B】

実施例4

累積分布図

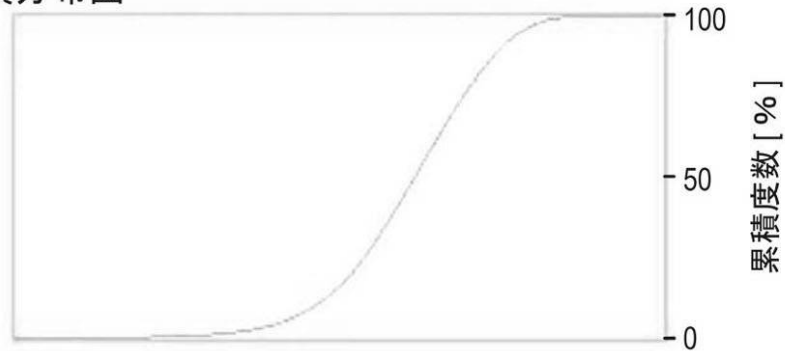


表面粗さ分布図

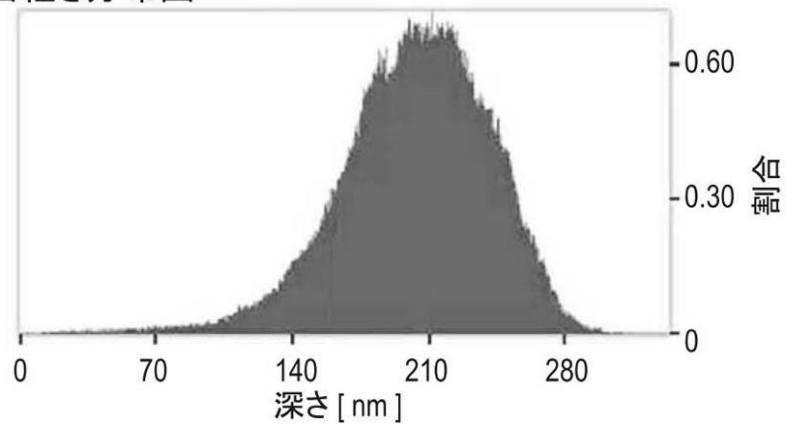


実施例6

累積分布図



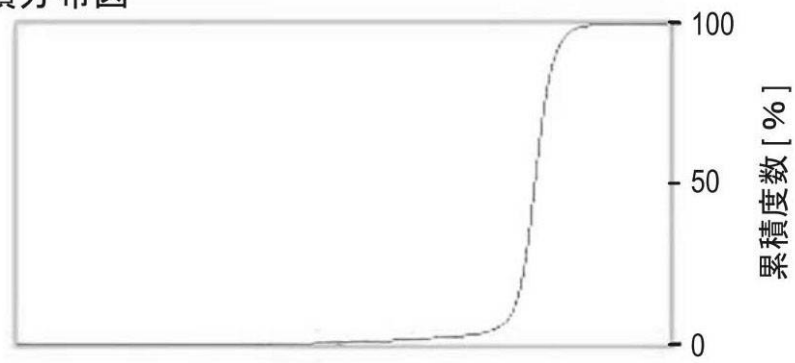
表面粗さ分布図



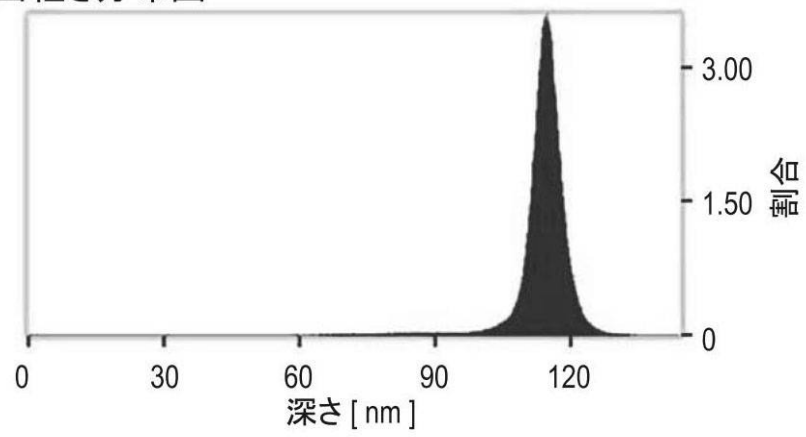
【図 3 C】

比較例1

累積分布図

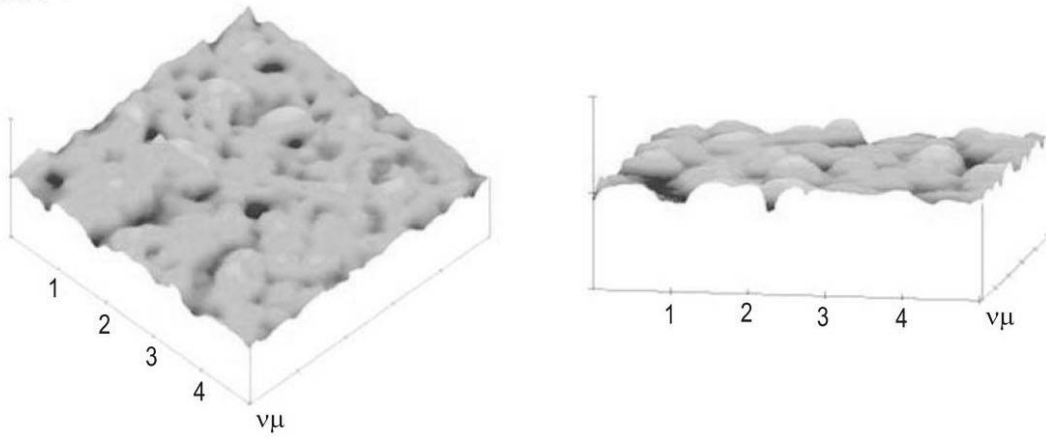


表面粗さ分布図

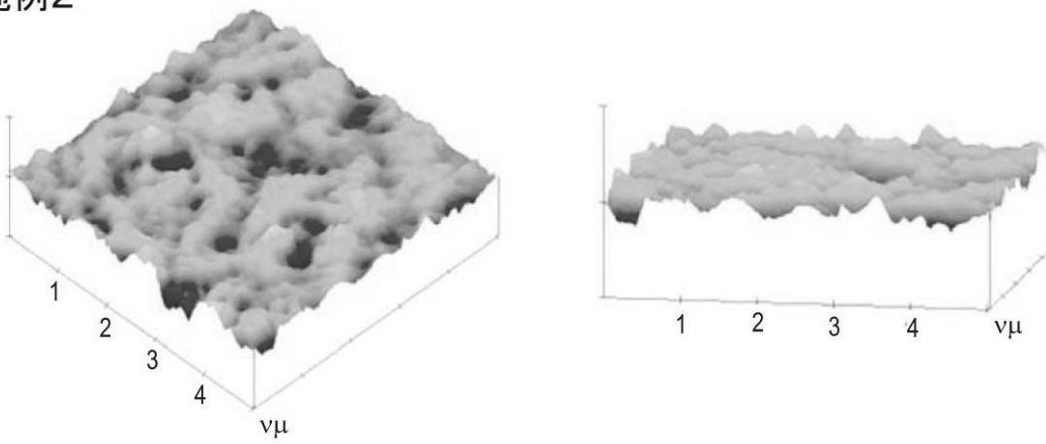


【図 4 A】

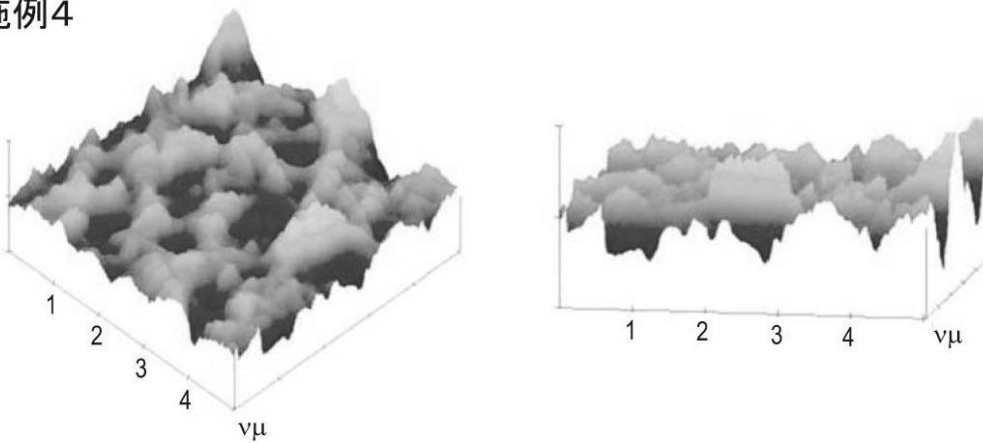
実施例1



実施例2

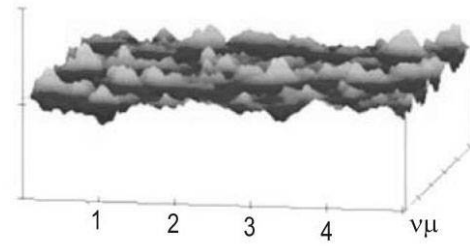
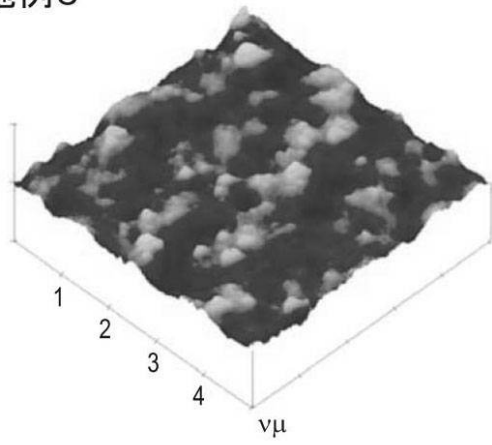


実施例4

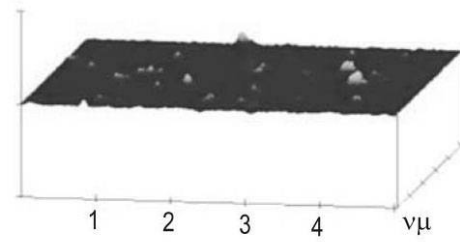
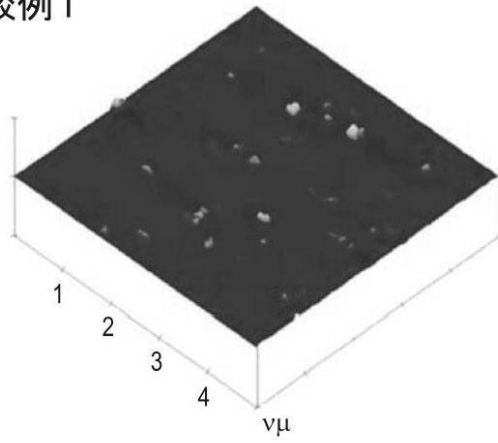


【図 4 B】

実施例6



比較例1



フロントページの続き

(72)発明者 白鳥 世明
千葉県市川市大洲四丁目1 4 番 3 号 株式会社SNT内

(72)発明者 藤本 幸司
千葉県市川市大洲四丁目1 4 番 3 号 株式会社SNT内

(72)発明者 慶 奎弘
千葉県市川市大洲四丁目1 4 番 3 号 株式会社SNT内

(72)発明者 堀田 芳生
千葉県市川市大洲四丁目1 4 番 3 号 株式会社SNT内

Fターム(参考) 4C077 CC04 DD01 PP08 PP10 PP13 PP15
4F006 AA11 AA15 AA22 AA31 AB19 AB63 BA11 CA09 DA04
4F073 AA02 AA06 BA06 BA18 BA19 BA21 BA23 BA26 BA28 BA29
BA33 BB02 EA03 EA61
4F100 AH05 AH05B AK01A AK25 BA02 BA07 BA10B DD08A GB66 JB06A