

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年7月3日(03.07.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/142018 A1

(51) 国際特許分類:

B32B 3/30 (2006.01) C23C 14/08 (2006.01)
B32B 9/00 (2006.01) C23C 14/58 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/035786

(22) 国際出願日: 2024年10月7日(07.10.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2023-222539 2023年12月28日(28.12.2023) JP

(71) 出願人: T O W A 株 式 会 社 (TOWA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 (JP).

(72) 発明者: 岸 本 智 子 (KISHIMOTO Tomoko); 〒6018105 京都府京都市南区上鳥羽上調子町5番地 TOWA株式会社内 (JP).

(74) 代理人: 弁 理 士 法 人 R & C (R&C IP LAW FIRM); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

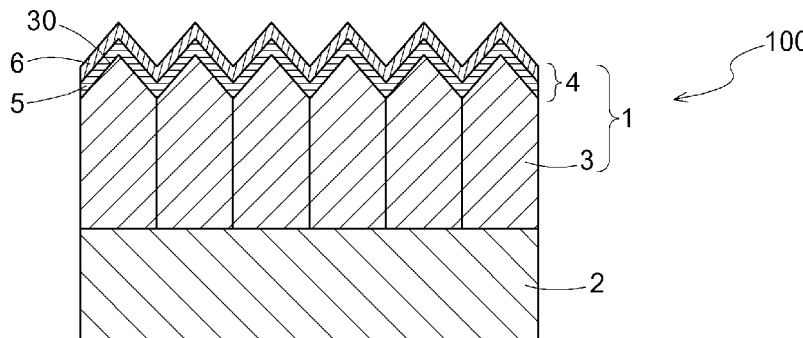
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: WATER-REPELLENT OBJECT, WATER-REPELLENT COMPONENT, AND METHOD FOR PRODUCING WATER-REPELLENT OBJECT

(54) 発明の名称: 撥水体、撥水部品及び撥水体の製造方法



(57) Abstract: A water-repellent object (1) comprises: a base material (metal film (3)) having a dip-and-bump structure (30); and a coating film (4) covering the dip-and-bump structure (30). The coating film (4) has a water-repellent part (6) containing a fluorine compound, and an adhesion part (5) firmly adhering to the base material (metal film (3)). The adhesion part (5) is a mixture containing silica and yttria.

(57) 要約: 撥水体 (1) は、凹凸構造 (30) を有する基材 (金属被膜 (3)) と、凹凸構造 (30) を覆う被膜 (4) と、を備え、被膜 (4) は、フッ素化合物を含む撥水部 (6) と、基材 (金属被膜 (3)) に密着する密着部 (5) と、を有し、密着部 (5) は、シリカとイットリアを含む混合物である。



WO 2025/142018 A1

明 細 書

発明の名称：撥水体、撥水部品及び撥水体の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、撥水体、撥水部品及び撥水体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、物品の表面への水滴や粉塵等の付着を防止するため、物品の表面に撥水性を有する被膜を形成した撥水体が知られている（例えば、特許文献1）。このような撥水体は水との接触角が大きく、水滴等を容易に弾くことができるため、撥水性の必要とされる自動車のボディやカメラレンズ等に使用されている。

[0003] 特許文献1には、フッ素樹脂と、親水性シリカ粒子と、疎水性シリカ粒子とを含む被膜を基材に形成した撥水体が記載されている。フッ素樹脂及び親水性シリカ粒子は、基材と被膜とを接着させる役割を有している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2016／181676号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1の撥水体は、撥水性を有する被膜と基材との接着が弱いため、摩擦等により被膜が基材から剥離しやすく、撥水性を失いやすいという課題があった。

[0006] そこで、高い撥水性を有し、被覆（撥水部）の剥離を抑制することができる耐久性の高い撥水体が望まれている。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る撥水体の一つの実施形態は、凹凸構造を有する基材と、前記凹凸構造を覆う被膜と、を備え、前記被膜は、フッ素化合物を含む撥水部と、前記基材に密着する密着部と、を有し、前記密着部は、シリカとイットリ

アとを含む混合物である。

[0008] 本開示に係る撥水部品の一つの実施形態は、撥水体と、表面に前記撥水体が形成される被膜対象材と、を備える。

[0009] 本開示に係る撥水体の製造方法の一つの実施形態は、基材の表面に凹凸構造を形成する凹凸構造形成工程と、前記凹凸構造の表面にシリカとイットリアとを含む混合物からなる密着部を形成する密着部形成工程と、前記密着部の表面にフッ素化合物を含む撥水部を形成する撥水部形成工程と、を含む。

発明の効果

[0010] 本開示の実施形態によれば、高い撥水性を有し、撥水部の剥離を抑制することができる耐久性の高い撥水体、撥水体を備える撥水部品及び撥水体の製造方法を提供することが可能である。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]は、撥水部品の縦断面図である。

[図2]は、凹凸構造の表面を示すSEM画像である。

[図3]は、金属被膜の縦断面を示すSEM画像である。

[図4]は、撥水体及び撥水部品の製造方法を示した図である。

[図5]は、撥水体の縦断面図である。

[図6]は、撥水体の製造方法を示した図である。

[図7]は、実施例における水の接触角を示した図である。

[図8]は、実施例における水の滑落角を示した図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、本開示に係る撥水体の実施形態について、図面に基づいて説明する。なお、以下に記載される実施形態は、本開示を説明するための例示であり、本開示をこれらの実施形態にのみ限定するものではない。従って、本開示は、その要旨を逸脱しない限り、様々な形態で実施することができる。

[0013] [第1実施形態]

図1は、本実施形態に係る撥水部品100の縦断面図である。撥水部品100は、撥水体1と被膜対象材2とを備えている。撥水部品100は、特に

限定されないが、撥水性が要求される各種製品の部品である。被膜対象材 2 は、アルミや鉄等の金属やガラス、セラミックス等である。図 1 における被膜対象材 2 は一層であるが、これに限定されず、複数の層の積層体であってもよく、その場合、各層は同一でも異なってもよい。被膜対象材 2 は、例えば自動車のボディやドアノブ部等であってもよい。被膜対象材 2 の表面には撥水体 1 が形成されている。

[0014] 撥水体 1 は、金属被膜 3（基材の一例）と、被膜 4 とを備えている。金属被膜 3 は、例えばチタンやクロム等の金属により形成されており、その膜厚は $1\ \mu\text{m} \sim 5\ \mu\text{m}$ である。金属被膜 3 は凹凸構造 30 を有しており、凹凸構造 30 は金属被膜 3 のうち被膜対象材 2 と接触する面とは反対側の面に形成されている。

[0015] 図 2 は凹凸構造 30 の表面を示す SEM (Scanning Electron Microscope) 画像であり、図 3 は金属被膜 3 の縦断面を示す SEM 画像である。図 2 及び図 3 に示されるように、金属被膜 3 は先端の尖った柱状晶であり、この先端部分を凹凸構造 30 と定義する。図 2 及び図 3 における金属被膜 3 はクロムにより形成されたものであるが、その他の金属により形成されていてもよい。

[0016] 凹凸構造 30 における凸部と凹部との高さの差は、例えば $10\ \text{nm} \sim 5\ \mu\text{m}$ であるとよい。凸部と凹部との高さの差は、具体的には凸部の頂点の高さと凹部の底の高さとの差である。凸部と凹部との高さの差が大きすぎると、凹凸構造 30 の強度が低下し凹凸構造 30 が崩壊しやすくなる。一方で、凸部と凹部との高さの差が小さすぎると後述する高い撥水性能が得られないため、この差は $100\ \text{nm} \sim 3\ \mu\text{m}$ であることが好ましい。このような凹凸構造 30 は微細な構造であるため、人の手等との接触により崩壊しやすい。しかしながら、凹凸構造 30 を金属により形成することで、従来樹脂等により形成されていた凹凸構造と比較して硬度が高まるため、耐久性を向上させることが可能である。

[0017] 図 1 に示すように、凹凸構造 30 は被膜 4 により覆われている。被膜 4 は

、凹凸構造30に密着する密着部5と、密着部5の表面に形成された撥水部6とを有している。従って、凹凸構造30の表面には、密着部5と撥水部6がこの順に積層するように被膜4が形成されている。

[0018] 密着部5は、シリカとイットリアとを含む混合物である。密着部5に含まれるケイ素は、後述する撥水部6に含まれるフッ素との親和性が高いため、これらの間に安定な結合が生じ、密着部5と撥水部6とが密着する。このため、凹凸構造30からの撥水部6の剥離を抑制することが可能である。

[0019] 密着部5に含まれるイットリアはシリカに添加することで硬度を向上させることができる。このため、接着剤として通常用いられる親水性シリカ粒子と比較すると、密着部5の硬度は高く、耐久性が高い。従って、凹凸構造30の表面を密着部5で覆うことにより、凹凸構造30を密着部5により保護することが可能である。これにより、凹凸構造30の耐久性がさらに向上する。密着部5におけるイットリアの含有率は特に限定されないが、例えば、下限値は、1.0mol%以上が好ましく、1.1mol%以上がより好ましく、上限値は、凹凸構造30の密着性の観点から、10mol%未満が好ましく、6mol%未満がより好ましい。なお、密着部5は、5nm～90nmの厚みを有しているとよく、凹凸構造30の表面に均一に形成されることが好ましい。

[0020] 密着部5に含まれるイットリウム原子の一部は、4A族元素の原子に置換されていてもよい。4A族元素は特に限定されないが、例えば、チタンやジルコニウム、ハフニウムからなる群から選択される少なくとも一種類であってもよく、ジルコニウムであることが特に好ましい。これらの元素は単一で用いてもよく、複数を組み合わせてもよい。イットリウム原子の一部が、これらの原子に置換されることにより、密着部5中の原子の結合が強固になる。従って、イットリウム原子の一部が置換されていない場合と比較すると、密着部5の硬度が高くなると考えられる。これにより、凹凸構造30に耐擦傷性等を付与し、耐久性を向上させることが可能となる。

[0021] 密着部5において、イットリウム原子が4A族元素の原子に置換された置

換率（4 A族元素の原子の含有率）は、0を超えていれば特に限定されないが、上限値は、例えば20mol%、15mol%、10mol%、又は5mol%であってもよい。

[0022] また、イットリア中の酸素原子の一部は窒素原子に置換されていてもよい。窒素原子とイットリウム原子との結合性は、酸素原子とイットリウム原子との結合性よりも高いためイットリア中の酸素原子の一部が窒素原子に置換されることにより、密着部5の強度が向上する。これにより、密着部5を備える撥水体1の強度も向上する。

[0023] 密着部5において、イットリア中の酸素原子の一部が窒素原子に置換された置換率（窒素原子の含有率）は、0を超えていれば特に限定されないが、1atomic%であってもよく、上限値は、例えば10atomic%、5atomic%、3atomic%、又は2atomic%であってもよい。

[0024] 密着部5の表面には、撥水部6が形成されている。撥水部6は、フッ素化合物を含んでいる。フッ素化合物はジフルオロメチル基を有しているとよく、ケイ素や酸素等を含んでいてもよい。上述したように、密着部5のケイ素原子と撥水部6のフッ素原子とが安定な結合を生成することにより、撥水部6は密着部5に密着する。また、撥水部6に含まれるフッ素原子と炭素原子の結合は安定しているため、これらの分子間に働く力は弱く撥水部6の表面自由エネルギーは低い。このため、撥水部6は撥水性を示す。なお、撥水部6は、5nm～90nmの厚みを有しているとよく、密着部5（もしくは凹凸構造30）の表面に均一に形成されていることが好ましい。

[0025] ここで、撥水体1の表面に水滴が付着した場合における撥水体1と水滴との接触面積は、凹凸構造30の先端と水滴との接触面積である。従って、撥水体1は、凹凸構造30を有することにより、水滴と撥水体1との接触面積を低減することができる。そして、撥水性を有する撥水部6が凹凸構造30の表面に形成されることにより、撥水体1に高い撥水性が付与される。すなわち、本実施形態における撥水体1の高い撥水性は、凹凸構造30と撥水部

6の組み合わせにより実現されている。撥水体1は、その表面における水の濡れ広がりを抑制する効果を有するので、例えば、ガラスレンズの表面や自動車に搭載されている人感センサーの表面等に応用することが可能である。

[0026] 〔撥水体の製造方法〕

続いて、図4を用いて撥水部品100及び撥水体1の製造方法について説明する。まず、被膜対象材2の表面に金属被膜3及び凹凸構造30を形成する凹凸構造形成工程を行う。凹凸構造形成工程はスパッタ法により行われ、ターゲットとしてチタンやクロム等を用いることができる。凹凸構造形成工程におけるスパッタリングガスのガス圧が小さすぎると、被膜対象材2の表面に滑らかな金属被膜3が形成されるため、凹凸構造30を得ることができない。従って、凹凸構造形成工程においては、中高圧下（例えば、1Pa以上）において凹凸構造30を形成するとよい。このように、スパッタ法を用いて凹凸構造30を形成することにより、凹凸構造30の強度を増大することができる。

[0027] 凹凸構造形成工程において、上述した方法以外についてのスパッタを実施する方法は、特に限定されず、例えば、一般的なスパッタ法と同様又はそれに準じてよい。

[0028] 次に、凹凸構造30の表面に密着部5を形成する密着部形成工程を行う。密着部形成工程は特に限定されないが、例えば、物理気相成長に分類される真空蒸着法、スパッタ法、イオンプレーティング法、イオンビーム蒸着法、又は、化学気相成長に分類される原子層堆積法、プラズマCVD法により行うことができる。蒸着法は、膜の形成速度が速いが硬度が低い（軟らかい）膜になる傾向がある。スパッタ法は、膜の形成速度が遅いが硬度が高い（硬い）膜になる傾向がある。本実施形態における密着部形成工程においては、凹凸構造30の強度を向上させる観点から、スパッタ法を用いることが好ましい。また、スパッタ法によれば、凹凸構造30の表面に密着部5を均一に形成することができる。

[0029] 密着部形成工程においては、ターゲットとしてシリカとイットリアの混合

物を用いることができる。これにより、凹凸構造30の表面に均一に密着部5を形成することができるので、撥水部6と凹凸構造30とを密着させることが可能である。なお、混合物中のイットリウム原子の一部はジルコニウム原子等の4A族元素の原子に置換されていてもよい。

[0030] また、密着部5に含まれるイットリアについて、さらに酸素原子の一部を窒素原子に置換するために、例えば、アルゴンに窒素を加えた雰囲気下においてスパッタする方法（反応性スパッタ法）により膜形成を行ってもよい。

[0031] 密着部形成工程において、スパッタを実施する方法は特に限定されず、例えば、一般的なスパッタ法と同様又はそれに準じてよい。また、製造効率の観点からはスパッタ法による膜の形成速度は遅すぎないことが好ましく、密着部5の硬度の観点からはスパッタ法による膜の形成速度は速すぎないことが好ましい。

[0032] 最後に、密着部5の表面に撥水部6を形成する撥水部形成工程を行う。撥水部形成工程は特に限定されないが、例えば、プラズマガス処理法により行うことができる。プラズマガス処理法として、大気圧プラズマ処理やコロナ処理等を用いることができる。

[0033] 撥水部形成工程において使用するフッ素化合物は、例えば、四フッ化炭素やパーフルオロシクロブタン等のパーフルオロカーボン、トリフルオロメタン、ジフルオロメタン等のハイドロフルオロカーボン、六フッ化硫黄、三フッ化窒素等を用いることができる。これらのガスがプラズマ化されることによりフッ素系活性種が形成され、密着部5に保持されたフッ素系活性種由来の被膜により撥水体1の表面自由エネルギーが低下する。これにより、撥水体1に高い撥水性を付与することが可能となる。

[0034] なお、撥水部形成工程において、プラズマガス処理を実施する方法は特に限定されず、例えば、一般的なプラズマガス処理と同様又はそれに準じてよい。また、凹凸構造形成工程、密着部形成工程及び撥水部形成工程は、一連のプロセスにて行われてもよい。

[0035] [第2実施形態]

第2実施形態に係る撥水体1について、図5を用いて説明する。凹凸構造70を備えた樹脂フィルム7（基材の一例）は、可撓性を有する樹脂製のフィルムである。本実施形態における凹凸構造70は、図5に示すように、樹脂フィルム7の表面に連続的に形成されている。凹凸構造70の表面には密着部5及び撥水部6がこの順に形成されている。その他の構成については第1実施形態と同様であるので、同様の構成については説明を省略する。

[0036] 樹脂フィルム7により形成された凹凸構造70は、第1実施形態である金属等により形成された凹凸構造30と比較すると、強度に劣り崩壊しやすい。従って、本実施形態においては、凹凸構造70を覆う密着部5により凹凸構造70の強度が保たれている。

[0037] 樹脂フィルム7は、可撓性を有する樹脂であれば特に限定されないが、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、又は光硬化性樹脂等を用いることができる。熱可塑性樹脂は、例えば、ポリエーテルサルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、アクリル系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ポリエチレンナフタレート系樹脂等のポリエステル系樹脂、不飽和ポリエステル系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、ノルボルネン系樹脂等のシクロオレフィン系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミドアミド系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリサルホン系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂等が挙げられる。熱硬化性樹脂は、例えば、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂が挙げられる。光硬化性樹脂は、例えば、アクリル系樹脂やエポキシ系樹脂が挙げられる。凹凸構造70の成形性の点からは、樹脂フィルム7として熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂等を用いることが好ましい。また、撥水体1の性能に応じて、耐熱性を有する樹脂を選択してもよい。

[0038] 樹脂フィルム7の厚さは、例えば100nm～1mmである。撥水性を付与したい物品等（被膜対象材）の表面にこのように薄い樹脂フィルム7を接着すれば、複雑な形状の被膜対象材に対しても撥水性を付与することが可能となる。大きな面積を有する物体に対しても高い撥水性を付与することがで

きるため、様々な物品に対して撥水性を付与することが可能である。また、複数の樹脂フィルム7を連続的につなげることにより、ロール状のフィルム自体に高い撥水性を付与することができる。

[0039] 樹脂フィルム7は、着色されていてもよく、されていなくてもよい。樹脂フィルム7が着色されていることにより、撥水体1を着色することが可能であり撥水体1の外観デザインの選択性を高めることができる。また、樹脂フィルム7は透過性を有していてもよい。透過性を有することにより、被膜対象材の表面に樹脂フィルム7を固定しても、被膜対象材の発色等を阻害することにはならない。従って、撥水体1を既成製品等へ容易に適用することができるので、様々な物品に対して撥水性を付与することが可能となる。

[0040] 樹脂フィルム7は被膜対象材の表面に接着剤により固定されてもよい。接着剤は、樹脂フィルム7を固定できるものであれば特に限定されないが、例えば、アクリル系樹脂又はポリエステル系樹脂のものを用いてもよい。

[0041] [撥水体の製造方法]

続いて、図6を用いて撥水体1の製造方法について説明する。まず、樹脂フィルム7の表面に凹凸構造70を形成する凹凸構造形成工程を行う。凹凸構造形成工程は、樹脂フィルム7に成型型8を押し付けて凹凸構造70を転写することにより行われる。

[0042] 成型型8は、例えば金型であり、凹凸構造70を転写可能に形成されている。成型型8は、凹凸構造30と同様の凹凸構造70を形成できるよう、エッチングやレーザー、エレクトロフォーミング等によって加工されている。凹凸構造70は非常に微細な構造であるため、このような凹凸構造70を高精度に形成することのできるエレクトロフォーミングを用いて成型型8を作成することが好ましい。成型型8の作成には、第1実施形態においてスパッタ法により形成された凹凸構造30を用いるとよい。

[0043] 転写は、熱インプリント法や、UVインプリント法、ナノキャスト法、リバーサルインプリント法、ロールtoロール方式等により行うことができる。熱インプリント法では、熱サイクルを伴うため生産効率が劣るが、

多様な材料を加工することができる。また、UVインプリント法では、短時間で効率的に転写できるといった利点がある。本実施形態においては、何れの方法をも用いることができる。

[0044] 熱可塑性樹脂を用いて樹脂フィルム7を作成する場合には、加熱されて軟化状態となった熱可塑性樹脂を成形型8で型締めする（熱可塑性樹脂に成形型8を押し付ける）。その後、熱可塑性樹脂を冷却して型開きを行うことにより凹凸構造70を備えた樹脂フィルム7を得る。熱硬化性樹脂を用いて樹脂フィルム7を作成する場合には、液状の熱硬化性樹脂を成形型8で型締めた後に加熱するとよい。加熱によって熱硬化性樹脂が硬化した後、型開きを行うことにより、凹凸構造70を備えた樹脂フィルム7を得る。光硬化性樹脂を用いて樹脂フィルム7を作成する場合には、被膜対象材の表面に液状の熱硬化性樹脂を塗布し、透明な成形型8で、型締めを行った状態で光を照射し光硬化性樹脂を硬化させるとよい。その後型開きを行うことにより樹脂フィルム7を得る。また、液状の光硬化性樹脂に光を照射し、ある程度硬化した状態の光硬化性樹脂を不透明な成形型8で型締めをした後に型開きを行い、さらに光を照射して完全に硬化させてもよい。

[0045] 続いて、凹凸構造70の表面に密着部5を形成する密着部形成工程を行い、その後、密着部5の表面に撥水部6を形成する撥水部形成工程を行う。密着部形成工程及び撥水部形成工程については、第1実施形態と同様であるので詳細な説明を省略する。

[0046] 樹脂フィルム7に密着部5及び撥水部6が形成された撥水体1は、被膜対象材の表面に固定されてもよい。固定は、被膜対象材の表面に、例えば、アクリル系樹脂又はポリエステル系樹脂の接着剤を塗布し、その表面に撥水体1を固定することにより行われてもよい。これにより、接着剤が被膜対象材と撥水体1とを接着するので、被膜対象材の表面に撥水体1が固定され、撥水体1の有する高い撥水性が被膜対象材に付与される。撥水体1の表面のうち、被膜対象材と接触する表面に接着剤を塗布してもよい。なお、被膜対象材に液状の熱硬化性樹脂又は光硬化性樹脂を塗布した状態で型締めを行い、

加熱又は光照射により当該樹脂を硬化させた場合には、樹脂の硬化に伴い被膜対象材の表面に樹脂フィルム 7 が固定されるため、接着剤等による固定は不要である。

[0047] 〔実施例〕

以下、本開示の実施例について説明する。ただし、本開示は以下の実施例に限定されない。

[0048] (実施例 1)

本開示の撥水体の製造方法を用いて実施例 1 を作成した。まず、凹凸構造形成工程として、スパッタリング装置 (E-200S、キャノンアネルバ株式会社) を用いて、スパッタ法により被膜対象材 2 の表面に凹凸構造 30 を有する金属被膜 3 を形成した。凹凸構造形成工程においては直流電源を使用し、投入電力を 150W とした。金属被膜 3 を形成するためのターゲットとしてクロムを使用し、スパッタリングガスとしてアルゴンを使用した。スパッタリングは中高圧下において行い、基板を室温～200℃の範囲にて加熱することにより金属被膜 3 及び凹凸構造 30 を得た。得られた金属被膜 3 の膜厚は 2.5 μm であった。

[0049] 続いて、密着部形成工程として、スパッタリング装置 (E-200S、キャノンアネルバ株式会社) を用いて、スパッタ法により凹凸構造 30 の表面に密着部 5 を形成した。密着部形成工程においては高周波電源を使用し、投入電力を 75W とした。密着部 5 を形成するためのターゲットとしてシリカ、イットリアの混合物であるセラミックス (焼結密度: 65%～98%) を使用した。当該セラミックスは、多目的高温炉 (ハイマルチ 5000、富士電波工業株式会社) を用いてホットプレスすることにより得た。スパッタリングガスとしてアルゴンを使用し、低圧下において室温にて成膜することにより、密着部 5 を得た。得られた密着部 5 の膜厚は 30nm であった。

[0050] 最後に、撥水部形成工程として、反応性イオンエッチング装置 (RIE-400iPB、サムコ株式会社) を用いて、プラズマガス処理により密着部 5 の表面に撥水部 6 を形成した。ICP 電力を 100～1000W とし、ガ

スとしてパーフルオロシクロブタン及び酸素を使用した。ガス圧を $1 \sim 10$ Paとし、室温 $\sim 70^{\circ}\text{C}$ の温度範囲にて処理することにより、撥水部6を得た。得られた撥水部6の膜厚は 50 nm であった。

[0051] (実施例2)

密着部形成工程において、密着部5を形成するためのターゲットとしてシリカ、ジルコニア、イットリアの混合物であるセラミックスを使用し、スパッタリングガスとしてアルゴン及び窒素を使用した点以外は、実施例1と同様にして撥水体1を得た。実施例2においては、イットリウム原子がジルコニウム原子に置換された置換率は、 $5 \sim 20\text{ mol}\%$ とした。また、イットリア中の酸素原子の一部を窒素原子に置換した。なお、実施例2の作成に用いたセラミックス（焼結密度： $65\% \sim 98\%$ ）は、実施例1と同様にして作成した。

[0052] (比較例1)

密着部5を形成するためのターゲットとしてジルコニアとイットリアとの混合物であるセラミックスを使用した点以外は、実施例2と同様にして撥水体1を得た。比較例1においては、イットリウム原子がジルコニウム原子に置換された置換率は、 $5\text{ mol}\%$ とした。また、イットリア中の酸素原子の一部を窒素原子に置換した。なお、比較例1の作成に用いたセラミックス（焼結密度： $65\% \sim 98\%$ ）は、実施例1と同様にして作成した。

[0053] (比較例2)

イットリウム原子がジルコニウム原子に置換された置換率を $10\text{ mol}\%$ とした点以外は、比較例1と同様にして撥水体1を得た。

[0054] (比較例3)

イットリウム原子がジルコニウム原子に置換された置換率を $20\text{ mol}\%$ とした点以外は、比較例1と同様にして撥水体1を得た。

[0055] (比較例4)

市販の撥水フィルム（Leafy LF-4362、綜研化学株式会社）を比較例4として使用した。

[0056] ところで、比較例 1 ～ 3 において密着部 5 を形成するためのターゲットとして使用したジルコニアとイットリアとの混合物であるセラミックスは、例えば、CBN 工具をコーティングするためのターゲットとしても使用されている。CBN とは、Cubic Boron Nitride の略称であり、ホウ素、窒素からできている焼結体である。CBN 工具はダイヤモンドに次ぐ硬さを有し、熱伝導率が高く、高温でも安定であることから、高硬度鋼等の切削工具として使用されている。CBN 工具は、高い耐摩耗性を有するものの、さらなる長寿命化が望まれている。そこで、CBN 工具の表面にジルコニアとイットリアとを含む混合物を被膜として形成することにより、CBN 工具にさらなる耐酸化性を付与し、CBN 工具の寿命を向上可能である。例えば、 $\phi 1.0$ のラジラスエンドミルに上記被膜を形成することにより、HRC 50 の材料（例えば、SKD 11）に対する工具寿命を 128% 向上可能であり、HRC 55 の材料（例えば、STAVAX）に対しては 143%、HRC 60 の材料（例えば、ELMAX）に対しては 155% 工具寿命の向上が可能となる。なお、CBN 工具における上記被膜の形成は、実施例 1 における密着部形成工程と同様に行ってもよく、この場合においては、スパッタリングの際の温度を 200℃ 以上にして行うとよい。

[0057] 実施例 1 ～ 2 及び比較例 1 ～ 4 について、それぞれの耐久性を調査するため、撥水体 1 の表面を往復摩擦する往復摩擦試験を行い、往復摩擦試験前後の水の接触角と滑落角を測定した。往復摩擦試験は、撥水体 1 の表面に 500 g の荷重をかけながら 50 mm/s の速度でキャンパス布を 1000 回往復させることにより行った。

[0058] 接触角は、実施例 1 ～ 2 及び比較例 1 ～ 4 の表面に水滴を 2 μ L 滴下し測定した。滑落角は、実施例 1 ～ 2 及び比較例 1 ～ 4 の表面に水滴を 20 μ L 滴下し、それぞれの撥水体 1 の傾斜角度を 5° / s の割合で 0° から 90° まで稼働させ、液滴が滑落する角度を測定した。これらの測定結果を図 7 及び図 8 に示す。

[0059] 図 7 に示すように、往復摩擦試験前における実施例 1 ～ 2 及び比較例 1 ～

4の接触角は、それぞれ 140° を超えることから、何れも高い撥水性を示すことが分かる。しかしながら、実施例1～2における接触角は往復摩擦試験の前後で大きく変化しなかった一方で、比較例1～4における接触角は往復摩擦試験の前後で大きく変化し、往復摩擦試験後の接触角は往復摩擦試験前の半分程度の値を示した。このため、本開示における撥水体1は高い耐久性を有しており、摩擦によって撥水性能が失われないことが分かる。

[0060] 図8に示すように、実施例1～2における滑落角は往復摩擦試験の前後で大きく変化せず、実施例1においては 30° 前後の値を、実施例2においては 25° 前後の値を示した。すなわち、実施例1～2における撥水体1は、往復摩擦試験後であっても、 $25\sim30^{\circ}$ 前後の斜度を有していれば、その表面に水滴が付着しないことが分かった。一方で、比較例1～4における滑落角は往復摩擦試験の前後で大きく変化し、比較例1の往復摩擦試験後の滑落角は往復摩擦試験前の5倍程度に、比較例2～3の往復摩擦試験後の滑落角は、往復摩擦試験前の2倍程度の値となった。このことから、密着部5がシリカを含むことにより、撥水体1の耐摩耗性が向上することが分かる。比較例4においては、往復摩擦試験前は 1° であった滑落角は往復摩擦試験後には 90° 以上となり、滑落しなかった。以上の結果から、本開示における撥水体1は高い耐久性を有しており、摩擦によって撥水性能が失われないことが分かる。

[0061] [上記実施形態の概要]

以下、上述の実施形態において説明した撥水体1、撥水部品100、及び撥水体1の製造方法の概要について説明する。

[0062] (1) 撥水体(1)の特徴構成は、凹凸構造(30, 70)を有する基材(金属被膜(3)、樹脂フィルム(7))と、凹凸構造(30, 70)を覆う被膜(4)と、を備え、被膜(4)は、フッ素化合物を含む撥水部(6)と、基材(金属被膜(3)、樹脂フィルム(7))に密着する密着部(5)と、を有し、密着部(5)は、シリカとイットリアとを含む混合物である点にある。

- [0063] 本構成によれば、凹凸構造（30，70）によって基材（金属被膜（3）、樹脂フィルム（7））と水滴等との接触面積を低減し、フッ素化合物を含む撥水部（6）によって凹凸構造（30，70）の表面自由エネルギーを低減することができるので、基材（金属被膜（3）、樹脂フィルム（7））に高い撥水性を付与することが可能である。撥水部（6）は摩擦等により基材（金属被膜（3）、樹脂フィルム（7））から剥離しやすいところ、基材（金属被膜（3）、樹脂フィルム（7））に密着する密着部（5）はシリカを含むため、撥水部（6）に含まれるフッ素化合物と結合しやすい。これにより、撥水部（6）と密着部（5）との接着性が向上するため、撥水部（6）の剥離を抑制可能である。また、密着部（5）はイットリアを含むため硬度が高く、凹凸構造（30，70）の耐久性を向上させることが可能となる。これにより、耐久性の高い撥水体（1）を提供可能である。
- [0064] （2）上記（1）に記載の撥水体（1）において、混合物は、イットリウム原子の一部が4A族元素の原子に置換されていてもよい。
- [0065] 本構成によれば、イットリウム原子の一部をイットリアよりも硬度の高い酸化物を形成する4A族元素の原子に置換することにより、密着部（5）を構成する原子の結合を強固にし、密着部（5）の硬度を高めて凹凸構造（30，70）の耐久性を向上させることが可能となる。
- [0066] （3）上記（2）に記載の撥水体（1）において、4A族元素の原子は、ジルコニウム原子であってもよい。
- [0067] 本構成によれば、イットリウム原子の一部をイットリアよりも硬度の高いジルコニアを形成するジルコニウム原子に置換することにより、密着部（5）を構成する原子の結合を強固にし、密着部（5）の硬度を高めて凹凸構造（30，70）の強度をさらに向上させることが可能となる。
- [0068] （4）（1）～（3）の何れか1つに記載の撥水体（1）において、凹凸構造（30，70）は、クロムを含んでいてもよい。
- [0069] 本構成によれば、凹凸構造（30，70）がクロムを含むことにより、凹凸構造（30，70）の強度を向上させることができる。これにより、撥水

体（１）の耐久性を高めることが可能となる。

[0070] （５）（１）～（３）の何れか１つに記載の撥水体（１）において、基材は、樹脂フィルム（７）であってもよい。

[0071] 本構成によれば、可撓性を有する樹脂フィルム（７）の表面に凹凸構造（７０）が形成されることにより、撥水体（１）に透過性や柔軟性を付与することが可能となる。これにより、撥水体（１）の外観デザインの選択性を高めることができる。また、樹脂フィルム（７）は任意の物体の表面に固定することができるため、大きな面積を有する物体や様々な形状を有する物体に対しても高い撥水性を付与することが可能となる。この結果、高い撥水性を様々な物品に対して付与することができる。

[0072] （６）（１）～（５）の何れか１つに記載の撥水体（１）において、フッ素化合物は、ジフルオロメチル基を含んでいてもよい。

[0073] 本構成によれば、ジフルオロメチル基におけるフッ素原子と炭素原子の結合は安定しているため、これらの分子間に働く力は弱く撥水部（６）の表面自由エネルギーは低い。このため、撥水部（６）は撥水性を示す。また、撥水部（６）に含まれるフッ素原子と密着部（５）に含まれるケイ素原子との間には安定な結合が生じやすいため、撥水部（６）が密着部（５）に密着する。これにより、撥水部（６）の剥離を抑制することができる。

[0074] （７）撥水部品（１００）の特徴構成は、（１）～（５）の何れか１つに記載の撥水体（１）と、表面に撥水体（１）が形成される被膜対象材（２）と、を備える点にある。

[0075] 本構成によれば、被膜対象材（２）の表面に耐久性の高い撥水体（１）が形成されるので、撥水性の失われにくい撥水部品（１００）を得ることができる。これにより、人の手等が触れやすく摩擦を受けやすい撥水部品（１００）であっても、長期にわたる撥水性の維持が可能となる。

[0076] （８）撥水体（１）の製造方法の特徴は、基材（金属被膜（３）、樹脂フィルム（７））の表面に凹凸構造（３０）を形成する凹凸構造形成工程と、凹凸構造（３０）の表面にシリカとイットリアとを含む混合物からなる密着部

(5) を形成する密着部形成工程と、密着部 (5) の表面にフッ素化合物を含む撥水部 (6) を形成する撥水部形成工程と、を含む点にある。

[0077] 本構成によれば、凹凸構造形成工程において基材 (金属被膜 (3)、樹脂フィルム (7)) の表面に凹凸構造 (30, 70) を形成することにより、基材 (金属被膜 (3)、樹脂フィルム (7)) と水滴等との接触面積を低減することが可能である。また、密着部形成工程において形成される密着部 (5) にはイットリアが含まれるため、凹凸構造 (30, 70) を密着部 (5) で覆い保護することにより、凹凸構造 (30, 70) の耐久性をさらに向上させることも可能となる。さらに、撥水部形成工程において、密着部 (5) の表面にフッ素化合物を含む撥水部 (6) を形成することにより、基材 (金属被膜 (3)、樹脂フィルム (7)) の表面自由エネルギーを低減させて高い撥水性を得ることが可能である。また、密着部 (5) に含まれるケイ素は、撥水部 (6) に含まれるフッ素との親和性が高いため、これらの間に安定な結合が生じ密着部 (5) と撥水部 (6) とが密着する。このため、撥水部 (6) は基材 (金属被膜 (3)、樹脂フィルム (7)) から剥離しにくい。これにより、耐久性の高い撥水体 (1) を製造可能である。

[0078] (9) 上記 (8) に記載の撥水体 (1) の製造方法において、混合物は、イットリウム原子の一部が4 A族元素の原子に置換されていてもよい。

[0079] 本構成によれば、イットリウム原子の一部をイットリアよりも硬度の高い酸化物を形成する4 A族元素の原子に置換することにより、密着部 (5) を構成する原子の結合を強固にし、密着部 (5) の硬度を高めて凹凸構造 (30, 70) の耐久性を向上させることが可能となる。

[0080] (10) 上記 (9) に記載の撥水体 (1) の製造方法において、4 A族元素の原子は、ジルコニウム原子であってもよい。

[0081] 本構成によれば、イットリウム原子の一部をイットリアよりも硬度の高いジルコニアを形成するジルコニウム原子に置換することにより、密着部 (5) を構成する原子の結合を強固にし、密着部 (5) の硬度を高めて凹凸構造 (30, 70) の耐久性を向上させることが可能となる。

- [0082] (11)(8)～(10)の何れか1つに記載の撥水体(1)の製造方法において、凹凸構造形成工程は、スパッタ法により行われてもよい。
- [0083] 本構成によれば、凹凸構造形成工程はスパッタ法により行われるので、基材(金属被膜(3))の形成と同時に凹凸構造(30)を形成することができる。
- [0084] (12)上記(11)に記載の撥水体(1)の製造方法において、凹凸構造形成工程は、ターゲットとしてクロムを用いてもよい。
- [0085] 本構成によれば、凹凸構造(30)がクロムを含むことにより、凹凸構造(30)の強度を向上させることが可能となる。
- [0086] (13)(8)～(10)の何れか1つに記載の撥水体(1)の製造方法において、凹凸構造形成工程は、可撓性を有する樹脂フィルム(7)への凹凸構造(70)の転写により行われてもよい。
- [0087] 本構成によれば、可撓性を有する樹脂フィルム7に凹凸構造(70)を形成可能な成形型(8)を押し付けて凹凸構造(70)を転写することにより、凹凸構造(70)を表面積の大きな樹脂フィルム(7)に対しても効率的に形成可能である。また、例えば、撥水性を付与したい物品等の表面に樹脂フィルム(7)を固定すれば、凹凸構造(70)を直接形成できない物品に対しても撥水性を付与することができる。このため、大きな面積を有する物体や様々な形状を有する物体に対しても撥水性を付与することが可能となり、撥水体(1)の適用範囲を広げることができる。また、樹脂フィルム(7)に透過性や柔軟性を持たせることができるので、撥水体(1)の外観デザインの選択性を高めることが可能となる。
- [0088] (14)(8)～(13)の何れか1つに記載の撥水体(1)の製造方法において、フッ素化合物は、ジフルオロメチル基を含んでいてもよい。
- [0089] 本構成によれば、ジフルオロメチル基におけるフッ素原子と炭素原子の結合は安定しているため、これらの分子間に働く力は弱く撥水部(6)の表面自由エネルギーは低い。このため、撥水部(6)は撥水性を示す。また、撥水部(6)に含まれるフッ素原子と密着部(5)に含まれるケイ素原子との

間には安定な結合が生じやすいため、撥水部（６）が密着部（５）に密着する。これにより、撥水部（６）の剥離を抑制することができる。

[0090] （１５）撥水体（１）は、（８）～（１４）の何れか１つに記載の撥水体（１）の製造方法により製造されていてもよい。

[0091] 本構成によれば、高い撥水性を有し、撥水部（６）の剥離を抑制することができる耐久性の高い撥水体（１）を提供可能である。

産業上の利用可能性

[0092] 本開示は、撥水体、撥水体を備える撥水部品及び撥水体の製造方法に利用可能である。

符号の説明

- [0093] １ : 撥水体
 ２ : 被膜対象材
 ３ : 金属被膜（基材）
 ４ : 被膜
 ５ : 密着部
 ６ : 撥水部
 ７ : 樹脂フィルム（基材）
 ３０ : 凹凸構造
 ７０ : 凹凸構造
 １００: 撥水部品

請求の範囲

- [請求項1] 凹凸構造を有する基材と、
前記凹凸構造を覆う被膜と、を備え、
前記被膜は、フッ素化合物を含む撥水部と、前記基材に密着する密着部と、を有し、
前記密着部は、シリカとイットリアとを含む混合物である撥水体。
- [請求項2] 前記混合物は、イットリウム原子の一部が4 A族元素の原子に置換されている請求項1に記載の撥水体。
- [請求項3] 前記4 A族元素の原子は、ジルコニウム原子である請求項2に記載の撥水体。
- [請求項4] 前記凹凸構造は、クロムを含んでいる請求項1～3の何れか一項に記載の撥水体。
- [請求項5] 前記基材は、可撓性を有する樹脂フィルムである請求項1～4の何れか一項に記載の撥水体。
- [請求項6] 前記フッ素化合物は、ジフルオロメチル基を含む請求項1～5の何れか一項に記載の撥水体。
- [請求項7] 請求項1～6の何れか一項に記載の撥水体と、
表面に前記撥水体が形成される被膜対象材と、を備える撥水部品。
- [請求項8] 基材の表面に凹凸構造を形成する凹凸構造形成工程と、
前記凹凸構造の表面にシリカとイットリアとを含む混合物からなる密着部を形成する密着部形成工程と、
前記密着部の表面にフッ素化合物を含む撥水部を形成する撥水部形成工程と、を含む撥水体の製造方法。
- [請求項9] 前記混合物は、イットリウム原子の一部が4 A族元素の原子に置換されている請求項8に記載の撥水体の製造方法。
- [請求項10] 前記4 A族元素の原子は、ジルコニウム原子である請求項9に記載の撥水体の製造方法。
- [請求項11] 前記凹凸構造形成工程は、スパッタ法により行われる請求項8～1

0の何れか一項に記載の撥水体の製造方法。

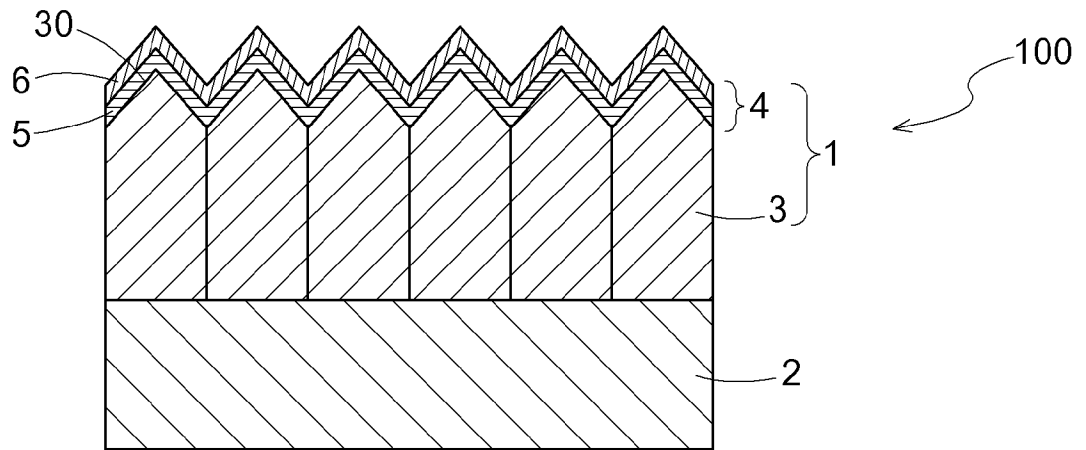
[請求項12] 前記凹凸構造形成工程は、ターゲットとしてクロムを用いる請求項11に記載の撥水体の製造方法。

[請求項13] 前記凹凸構造形成工程は、可撓性を有する樹脂フィルムへの前記凹凸構造の転写により行われる請求項8～10の何れか一項に記載の撥水体の製造方法。

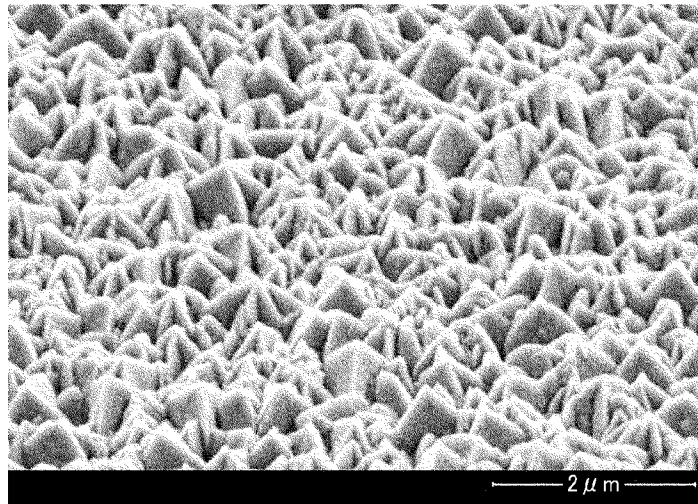
[請求項14] 前記フッ素化合物は、ジフルオロメチル基を含む請求項8～10の何れか一項に記載の撥水体の製造方法。

[請求項15] 請求項8～14の何れか一項に記載の製造方法により製造された撥水体。

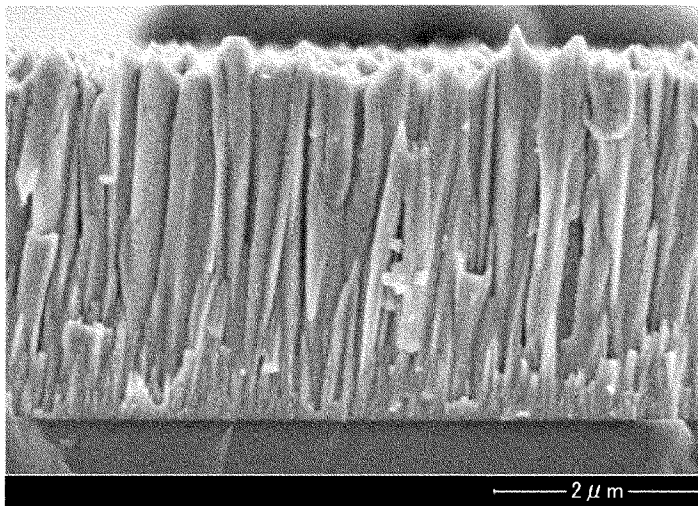
[図1]



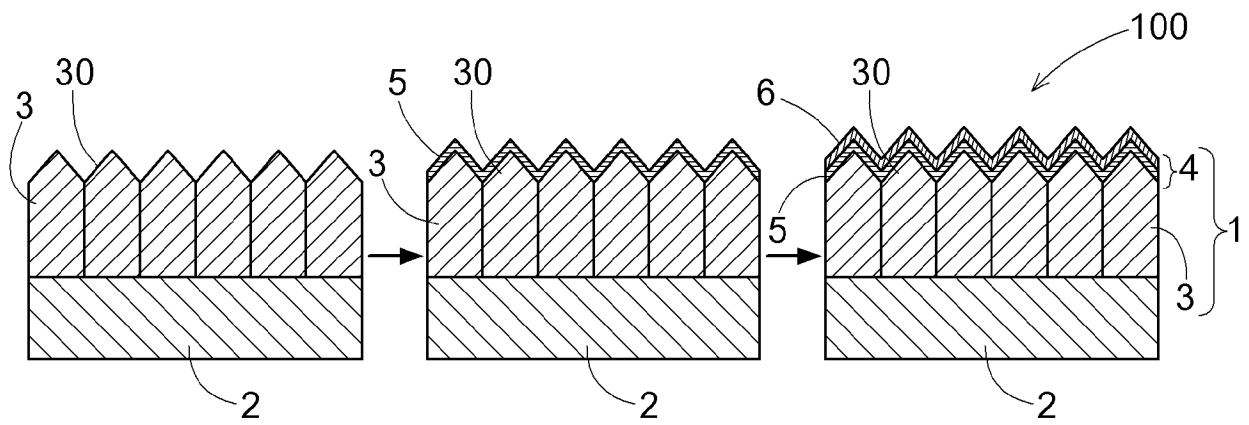
[図2]



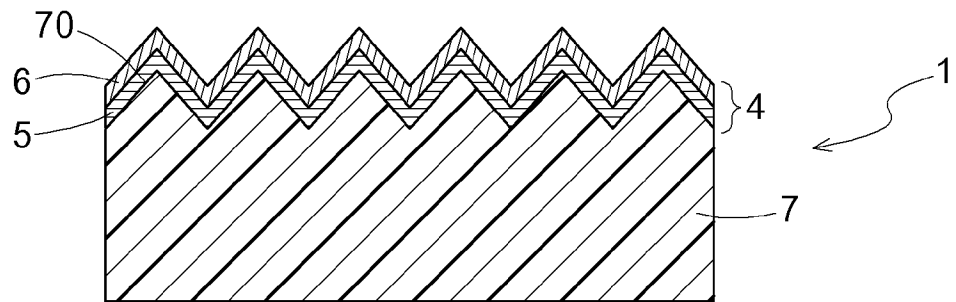
[図3]



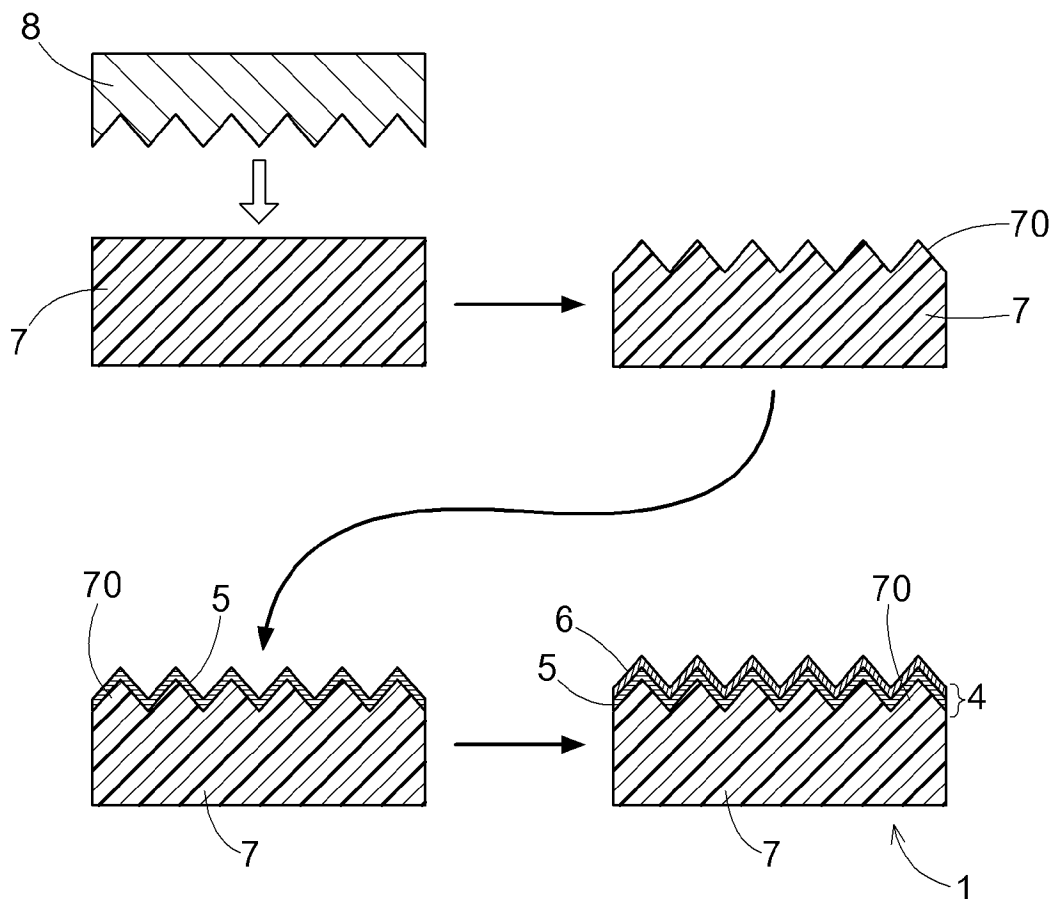
[図4]



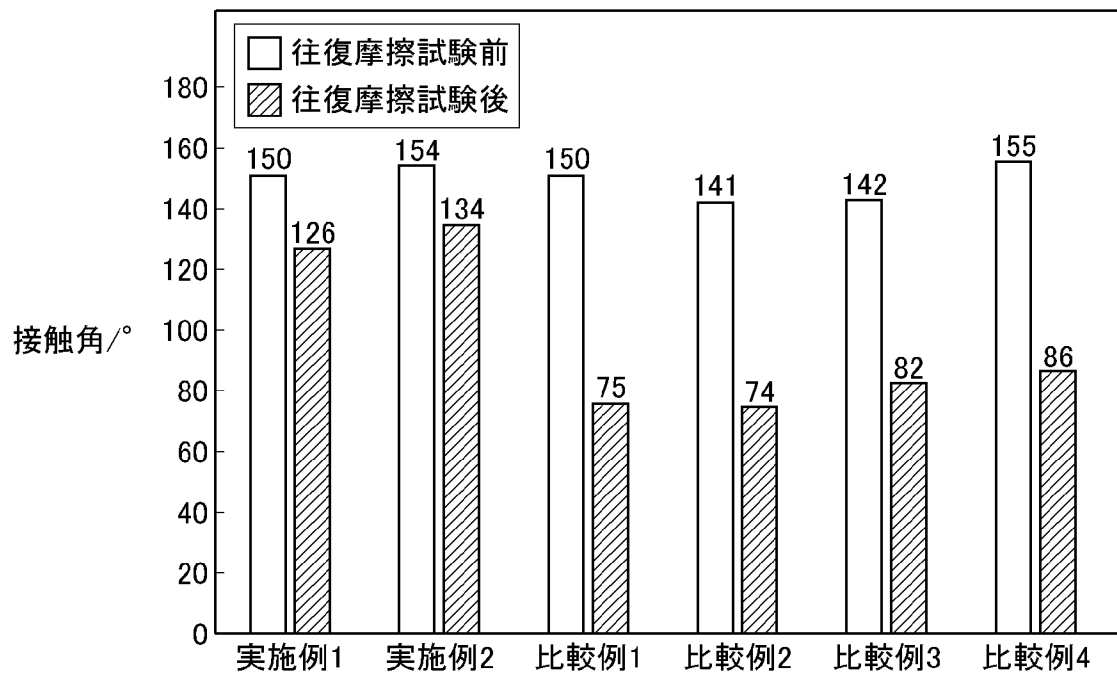
[図5]



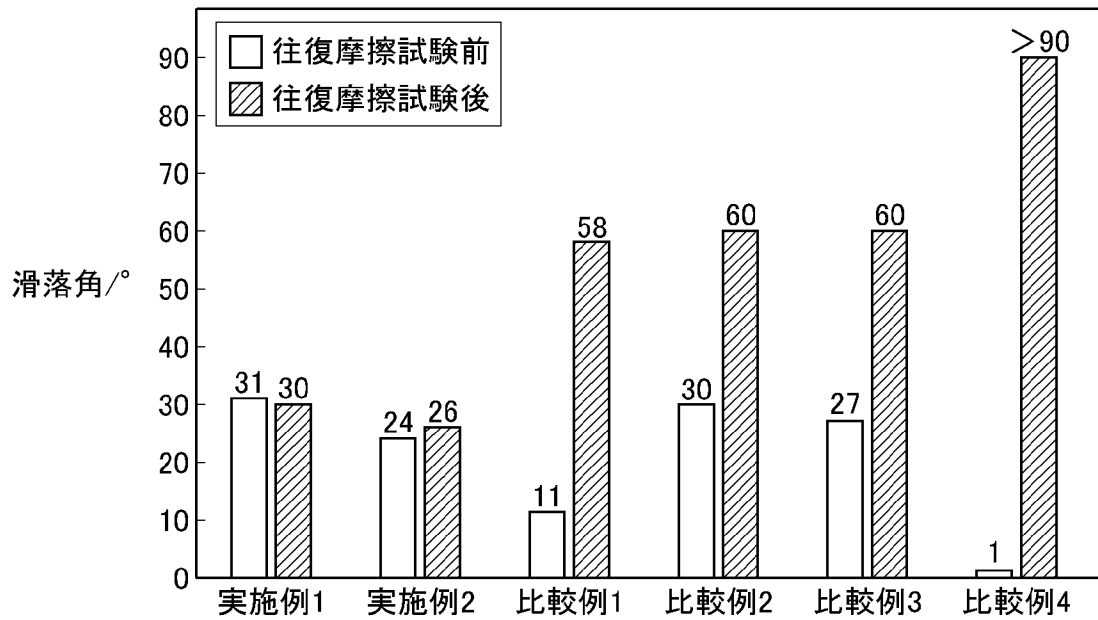
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/035786

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B32B 3/30**(2006.01)i; **B32B 9/00**(2006.01)i; **C23C 14/08**(2006.01)i; **C23C 14/58**(2006.01)i

FI: B32B3/30; B32B9/00 A; C23C14/08 Z; C23C14/58 B

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)

B32B1/00-43/00; C23C14/00-14/58

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-152085 A (HOYA CORPORATION) 03 July 2008 (2008-07-03) entire text	1-15
A	JP 2013-245849 A (KONICA MINOLTA, INC.) 09 December 2013 (2013-12-09) entire text	1-15
A	JP 2014-228728 A (JGC CATALYSTS & CHEMICALS LTD.) 08 December 2014 (2014-12-08) entire text	1-15
A	JP 2014-124913 A (JGC CATALYSTS & CHEMICALS LTD.) 07 July 2014 (2014-07-07) entire text	1-15



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 December 2024

Date of mailing of the international search report

07 January 2025

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2024/035786

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2008-152085	A	03 July 2008	(Family: none)	
JP	2013-245849	A	09 December 2013	(Family: none)	
JP	2014-228728	A	08 December 2014	(Family: none)	
JP	2014-124913	A	07 July 2014	US 2015/0329755 A1	
				entire text	
				WO 2014/104008 A1	
				CN 104870183 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
B32B 3/30(2006.01)i; B32B 9/00(2006.01)i; C23C 14/08(2006.01)i; C23C 14/58(2006.01)i
FI: B32B3/30; B32B9/00 A; C23C14/08 Z; C23C14/58 B

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
B32B1/00-43/00; C23C14/00-14/58

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2024年
日本国実用新案登録公報 1996-2024年
日本国登録実用新案公報 1994-2024年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-152085 A（H O Y A株式会社）03.07.2008（2008 - 07 - 03） 文献全体	1-15
A	JP 2013-245849 A（コニカミノルタ株式会社）09.12.2013（2013 - 12 - 09） 文献全体	1-15
A	JP 2014-228728 A（日揮触媒化成株式会社）08.12.2014（2014 - 12 - 08） 文献全体	1-15
A	JP 2014-124913 A（日揮触媒化成株式会社）07.07.2014（2014 - 07 - 07） 文献全体	1-15

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
20.12.2024

国際調査報告の発送日
07.01.2025

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

岩本 昌大 4S 3636

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/035786

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2008-152085	A	03.07.2008	(ファミリーなし)	
JP	2013-245849	A	09.12.2013	(ファミリーなし)	
JP	2014-228728	A	08.12.2014	(ファミリーなし)	
JP	2014-124913	A	07.07.2014	US 2015/0329755	A1
				文献全体	
				WO 2014/104008	A1
				CN 104870183	A