

(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2011-169961

(P2011-169961A)

(43) 公開日 平成23年9月1日(2011.9.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2B</b> 1/11 (2006.01)	GO2B 1/10 A	2H191
<b>GO2F</b> 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335	2K009
<b>B6OR</b> 11/02 (2006.01)	B6OR 11/02 C	3D020

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-31256 (P2010-31256)  
 (22) 出願日 平成22年2月16日 (2010.2.16)

(71) 出願人 000003997  
 日産自動車株式会社  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
 (74) 代理人 100102141  
 弁理士 的場 基憲  
 (72) 発明者 徳毛 一晃  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
 自動車株式会社内  
 (72) 発明者 奥山 裕司  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
 自動車株式会社内  
 (72) 発明者 山本 功  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
 自動車株式会社内

最終頁に続く

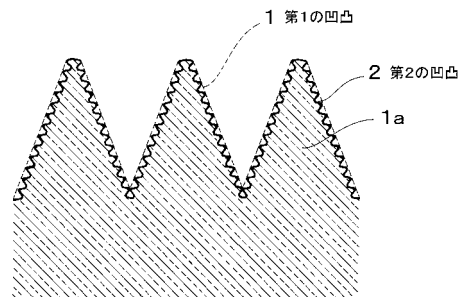
(54) 【発明の名称】 親水性反射防止構造及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 光の反射防止性能と親水性とを兼ね備えた微細構造を有すると共に、耐久性にも優れ、汚れの拭取り易さに優れる防汚性能と光の反射防止機能を長期間維持することができる親水性反射防止構造と、このような親水性反射防止構造を備えた物品、例えば自動車用部品を提供する。

【解決手段】 可視光線の波長よりも短い周期性を有する第1の凹凸1を有する表面の少なくとも一部に、凹凸の間隔及び高低差が第1の凹凸1よりも小さい第2の凹凸2を備えた表面形状とし、もって水に対する接触角を80°以下とする。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

可視光線の波長よりも短い周期性を有する第 1 の凹凸を有する表面の少なくとも一部に、凹凸の間隔及び高低差が第 1 の凹凸よりも小さい第 2 の凹凸を備え、水に対する接触角が 80°以下であることを特徴とする親水性反射防止構造。

## 【請求項 2】

第 1 の凹凸表面における凹凸のピッチが 380 nm 未満、アスペクト比が 1.0 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の親水性反射防止構造。

## 【請求項 3】

凹凸表面を構成する材料の水に対する接触角が 90°未満であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の親水性反射防止構造。

10

## 【請求項 4】

請求項 1～3 のいずれか 1 つの項に記載の親水性反射防止構造を基材の少なくとも一方の面に備えていることを特徴とする親水性反射防止構造体。

## 【請求項 5】

請求項 1～3 のいずれか 1 つの項に記載の親水性反射防止構造を備えていることを特徴とする物品。

## 【請求項 6】

自動車用部品であることを特徴とする請求項 5 に記載の物品。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、親水性を有し、防汚性能、すなわち汚れの付着し難さと付着した場合の拭取り易さに優れると共に、光の反射防止機能を発揮する微細凹凸表面を備えた親水性反射防止構造と、このような親水性反射防止構造の製造方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

自動車などの輸送用機器におけるメーターやナビディスプレイといった表示機器の表面に、車外の景色や照明、乗員の影などが映り込むと、表示されている情報に対する視認性が著しく低下することがある。

30

また、液晶ディスプレイや CRT ディスプレイなど各種のディスプレイ装置、例えば家庭用テレビの画面に外光や室内の照明などの影が映り込むと、本来の映像の視認性が著しく低下することがある。

## 【0003】

このような光の反射を防止するための構造としては、屈折率の異なる複数の薄膜からなる多層反射防止膜が知られているが、このような多層反射防止膜よりもさらに反射率を低くすることができるものとして、微細凹凸構造を用いた反射防止構造が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0004】

上記のような凹凸微細構造表面に指紋等の汚れが付着した場合に、布で拭取ろうとしても、布の繊維が微細構造の底部にまで届かないために汚れが落ち難いことがある。

40

汚れの拭取り性を向上させるための手法としては、表面を親水化して水拭きの際に汚れを浮き上がらせて拭取りやすくすることが考えられる。

## 【0005】

このような微細凹凸から成る反射防止構造表面を親水化するために、このような反射防止構造の材料として、親水性材料を用いることが提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

50

【特許文献1】特開2002-256815号公報

【特許文献2】特開2008-158293号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記特許文献1に記載の反射防止構造は、光の波長以下のピッチに配列された無数の微細凹凸から成るものであるが、表面の親水性について、ほとんど考慮されておらず、防汚性能を満たしていない。

一方、特許文献2に記載の親水性反射防止構造においては、親水性の材料で表面を親水化することは可能であるものの、このような材料から成る微細凹凸は布などによる払拭に対する耐久性が低いという問題があった。

10

【0008】

本発明は、光の反射防止構造や親水性微細構造における上記課題を解決すべくなされたものである。

そして、その目的とするところは、光の反射防止性能と親水性とを兼ね備えると共に、耐久性に優れ、汚れの拭取り易さに優れた防汚性能と光の反射防止機能を長期間維持することができる親水性反射防止構造と、このような親水性反射防止構造を備えた物品、例えば自動車用部品を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

20

本発明者は、上記目的を達成すべく、鋭意検討を重ねた結果、反射防止機能を有する第1の凹凸を備えた表面上に、それよりも小さい第2の凹凸をさらに形成することによって、上記目的が達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0010】

すなわち、本発明は上記知見に基づくものであって、本発明の親水性反射防止構造は、可視光線の波長よりも短い周期性を有する第1の凹凸を有する表面の少なくとも一部に、凹凸の間隔及び高低差が第1の凹凸よりも小さい第2の凹凸を備え、水に対する接触角が80°以下であることを特徴としている。

【0011】

また、本発明の親水性反射防止構造体は、上記した親水性反射防止構造を基材の少なくとも一方の面に備えていることを特徴とし、本発明の物品と共に、本発明の自動車用部品は、上記親水性反射防止構造を備えていることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、光の波長よりも短い周期で配列された無数の微細凹凸を備えた第1の凹凸と、これよりも小さな第2の凹凸を第1の凹凸表面上に備えたものであるから、第1の凹凸によって光の反射防止機能が発揮される。そして、その上の第2の凹凸によって、第1の凹凸における微細凹凸の強度、すなわち対払拭耐久性に影響を及ぼすことなく親水性が付与され、光の反射防止性と親水性（防汚性能）を長期に亘って発揮させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の親水性反射防止構造の一例を示す断面図である。

【図2】本発明の親水性反射防止構造における第1の凹凸の例として、円錐状をなす微細凸部から成る凹凸形状を示す斜視図である。

【図3】同じく本発明の親水性反射防止構造における第1の凹凸の他の例として、四角錐状をなす微細凸部から成る凹凸形状を示す斜視図である。

【図4】同じく本発明の親水性反射防止構造における第1の凹凸のさらに他の例として、円錐状をなす微細凸部と微細凹部とから成る凹凸形状を示す斜視図である。

【図5】同じく本発明の親水性反射防止構造における第1の凹凸の別な例として、四角錐

50

状をなす微細凸部と微細凹部とから成る凹凸形状を示す斜視図である。

【図6】本発明の親水性反射防止構造の一例として、比較例2により得られた構造体の表面形状を示す電子顕微鏡写真である。

【図7】本発明の親水性反射防止構造の他の例として、実施例2により得られた構造体の表面形状を示す電子顕微鏡写真である。

【図8】本発明の親水性反射防止構造のさらに他の例として、実施例3により得られた構造体の表面形状を示す電子顕微鏡写真である。

【図9】本発明の親水性反射防止構造の別の例として、実施例4により得られた構造体の表面形状を示す電子顕微鏡写真である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の親水性反射防止構造やこれを適用した構造体について、その製造方法や実施形態などと共に、さらに詳細に説明する。

【0015】

本発明の親水性反射防止構造は、上記したように、可視光線の波長よりも短い周期性を有する第1の凹凸を有する表面の少なくとも一部に、凹凸の間隔及び高低差が第1の凹凸よりも小さい第2の凹凸を備えた構造を有し、水に対する接触角が $80^\circ$ 以下である。

すなわち、図1は、本発明の親水性反射防止構造例を示す断面図であって、この親水性反射防止構造は、第1の凹凸1の表面上に、凹凸の間隔及び高低差において第1の凹凸1よりも小さい第2の凹凸2を備えている。

【0016】

ここで、上記第2の凹凸2は、第1の凹凸1よりも小さいものでありさえすれば、形状的な限定はない。また、第1の凹凸1の表面積を増大させるという意味で、第1の凹凸1の表面上に隙間なく、密に配列されていることは必ずしも必要ではない。

【0017】

本発明の親水性反射防止構造においては、第1の凹凸1の表面上に、さらに微細な第2の凹凸2が存在することによって表面積が増大し、見かけ上表面張力が増加する。これによって、当該表面に付着した水は、より濡れ広がりようになり親水化する。

このときの親水性の指標としては、このような第1及び第2の凹凸1, 2を備えた表面の水に対する接触角が $80^\circ$ 以下であることが必要となる。これによって、表面を水拭きをした場合に、付着した汚れを浮き上がらせて拭取りやすくすることができる。なお、接触角の値は、小さいほど水との親和性が高く、防汚性が向上することから、 $40^\circ$ 以下であることがより望ましく、拭取る際の荷重や往復回数を減らすことができる。

【0018】

従来技術のように、微細凹凸を親水性材料で構成すると、凹凸表面に親水性官能基が多く存在すること等から微細凹凸の表面硬度が低下する傾向がある。そのため、付着した汚れを布等で拭取る作業を繰り返すうちに、微細凹凸の頂点付近から順次摩耗していき、凹凸形状が破壊されてしまい易くなる。

本発明においては、親水性材料を用いる代わりに第2の凹凸を付与することで親水性を発現させるので、微細凹凸の表面硬度には影響しない。このため、布等が拭取り時に接触する第1の凹凸の頂点付近は摩耗し難くなる。その結果、第1の凹凸の側面や底部には布等が接触し難くなり、付与された第2の凹凸と共に、凹凸形状が保持され易くなる。第2の凹凸の形状が保持されるため、親水性の低下（経時劣化）、水拭き時に汚れを浮き上がらせる作用の低下を防ぐことができる。

【0019】

本発明の親水性反射防止構造において、第1の凹凸1としては、例えば図2に示すように、円錐状をなす微細凸部1aがX-Y方向に可視光線の波長よりも短い周期（すなわちピッチP）で配列（正方配列）された構造を採用することができる。

ここで言うピッチPとは、具体的には微細凸部1aの頂点間距離、あるいは底面の重心間距離として定義され、これが可視光線の波長以上、具体的には可視光の最小値 $380\text{nm}$

10

20

30

40

50

m以上となると、回折光が発生し、反射防止性能が低下することから、380nm未満であることが求められ、特に250nm以下であることが好ましい。

【0020】

なお、微細凸部1aの周期的配列は、正方配列に限定されることはなく、六方配列でもよいことは言うまでもない。このとき、正方配列のように、方向によってピッチPが相違するような場合には、大きい方の値をピッチPと定義する。

【0021】

このように、円錐形状のような微細凸部1aを可視光線の波長よりも短いピッチPで規則的に配置して成る第1の凹凸1においては、その厚み方向の各断面における材料の占有面積によって定まる厚み方向の屈折率は、急激に変化することなく、空気の屈折率1.0から、材料の屈折率までなだらかに、連続的に変化ようになる。したがって、このような微細な凹凸1に入射した光は、ほとんど回折や反射が生じることなく直進することになって、入射表面における光の反射率を大幅に低減することができる。

【0022】

上記微細凸部1aの形状は、基端側から先端に向けて断面積が徐々に減少するような先細り形状である限り、特に限定はなく、図3に示すような角錐状(図では四角錐)のほか、椎の実状、砲弾状、釣鐘状、半紡錘形、側面が2次元曲面を有する角錐状のものでもよい。また、頂部を平坦化した円錐台状や角錐台状としてもよい。

さらには、凸部に換えて凹部とすることや、図4, 5に示すように、微細凸部1aと微細凹部1bとが規則的に配置されたものにも可能である。また、正弦波形状の曲面が三次元的に連続するような凹凸面とすることもできる。

【0023】

本発明の親水性反射防止構造における第1の凹凸1においては、微細凸部1aの高さHとピッチPの比 $H/P$ で定義されるアスペクト比が1以上であることが望ましく、これによって光の反射率をより確実に低いものとすることができる。

なお、微細凸部1aに換えて微細凹部1bから成る凹凸構造の場合は、高さHに相当する凹部1bの深さ $H'$ を用いて $H'/P$ をアスペクト比とする。また、図4, 5に示したように微細凸部1aと微細凹部1bが混在する場合には、最高部と最低部の差、すなわち $H+H'$ を用いて $(H+H')/P$ をアスペクト比と定義する。

【0024】

一方、第2の凹凸2は、図1に示したように、凹凸の間隔及び高低差において第1の凹凸1よりも小さいものである限り、形状的な限定はない。

すなわち、第1の凹凸1の表面上に、さらに微細な第2の凹凸2が存在することによって表面積が増大し、見かけ上表面張力が増加する。

【0025】

そして、本発明の親水性反射防止構造における凹凸表面の水に対する接触角を上記したように80°以下の親水性表面とするには、当該凹凸表面を構成する材料の水に対する接触角が90°未満の材料を用いることが望ましい。

すなわち、凹凸表面を構成する材料として、水に対する表面張力が空気に対する表面張力より小さい材料、つまり水に対する接触角が90°未満の材料を用いた場合、表面積の増大によって水はより濡れ広がるようになり、水に対する接触角が80°以下に親水化する。

【0026】

このような材料としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニリデン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ塩化ビニール、ポリスチレン、AS樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド、ポリアセタール、ポリブチレンテレフタレート、ガラス強化ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、変性ポリフェニレンエーテル、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリアラート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアミドイミド、ポリエーテルイミド、熱可塑性ポリイミド等の熱可塑性樹脂や、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂、エポキシ

10

20

30

40

50

樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ジアリルフタレート樹脂等の熱硬化性樹脂、あるいはこれらを2種以上ブレンドした材料、さらにはガラス、酸化ケイ酸、酸化アルミニウム等の透明無機材料を挙げることができる。

【0027】

本発明の親水性反射防止構造を得るためには、第1の凹凸1を構成する微細凸部1aや微細凹部1bを反転させた無数の凹部や凸部を備えた成型型を用意し、この成型型と上記材料から成る基材の一方、又は双方を加熱した状態で両者を相対的に押し当てることによって、当該基材の表面に上記したような第1の凹凸1をまず成形する。

【0028】

そして、第1の凹凸1を備えた表面上に、第2の凹凸2を付与するには、上記により得られた第1の凹凸表面を、例えばコロナ放電、プラズマアーク、紫外線などに暴露する方法を採用することができる。

また、第1の凹凸1の表面をエッチング加工して、第2の凹凸2を形成する方法や、第2の凹凸2の形状の転写が可能な金型を用いて、第1、第2の凹凸を同時に成形する方法を採用することもでき、特に限定されない。

【0029】

本発明の親水性反射防止構造を透明基材の片面、望ましくは両面に成形することによって、親水性反射防止構造体とすることができる。そして、このような親水性反射防止構造を、例えば、各種ディスプレイ装置のパネルやカバー、タッチパネル、ミラー、ウインドシールドガラス、ショウウィンドウ、ショウケースなどに適用することができる。

これによって、外光や室内照明の反射を低減し、反射像の映り込みを効果的に防止して、映像や表示、内部展示物の視認性を向上させることができると共に、ほこりや手あかなどによる汚れを容易に拭き取ることができるようになり、このような効果を長期に亘って維持することができる。

【実施例】

【0030】

以下に、本発明を実施例に基づいて、さらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されないことは言うまでもない。

【0031】

(実施例1)

市販の電子線描画装置によって作製した金型を使用して、図6に示すような高さ $H = 390 \text{ nm}$ の3次元正弦波形状の稜線を有する錐体状をなす微細凸部がピッチ $P = 300 \text{ nm}$ に六方細密配列して成る第1の凹凸を片面側に備えたアクリルフィルム(水に対する接触角:  $80^\circ$ )を作製した。

得られたアクリルフィルムを凹凸面側が処理面となるようにコロナ放電器( $300 \text{ W}$ )の電極間に設置し、速度 $2.14 \text{ m/min}$ で電極間を移動させることによって、第1の凹凸を備えた表面上に、第2の凹凸を形成し、第1の凹凸と第2の凹凸を備えた親水性反射防止構造体を得た。

【0032】

このようにして得られた親水性反射防止構造体の凹凸形状を処理条件と共に表1に示す。

また、コロナ放電処理が安定する処理から14日経過後の構造体について、以下の要領によって、親水性能、反射防止性能、耐摩耗性能(耐久性)、防汚性能について評価した。これらの結果を表2に示す。

【0033】

〔接触角の測定〕

親水性能の評価方法としては、接触角計(協和界面科学社製: CA-X)を用いて、得られた親水性反射防止構造体上に、シリンジから $5 \mu\text{L}$ の水を静置させて、その接触角を測定した。計測は5回行い、その平均値をもって各サンプルの接触角とした。

【0034】

10

20

30

40

50

## 〔平均反射率の測定〕

反射防止機能の評価方法としては、380～780 nmの各波長について、変角分光光度計（大塚電子製：可視・近赤外自動変角測定装置）により、入射角0°のときの反射率を測定し、得られた値から平均反射率を算出した。

反射率の測定は、処理が安定する14日経過後（初期性能）と、100 gf / 5 cm（5 cm角の正方形の面当たり100 gf）の荷重がかかった布を100 mm / sの速度で表面を5000回往復させる耐摩耗性試験後に実施し、その差 Rをもって耐久性の指標とした。すなわち、反射率差 Rが小さいほど、凹凸形状が耐摩耗性試験によっても破壊されていないことを示し、耐久性に優れていることになる。

## 【0035】

10

## 〔防汚性能の評価〕

得られた親水性反射防止構造体の凹凸表面に手で触れることによって、指紋を付着させた後、水を浸み込ませたタオルによって拭き取り、指紋の残存状態を目視観察し、下記の3段階の基準に基づいて評価した。

3：拭取れる

2：拭き残しがある

1：拭取れていない

## 【0036】

実施例1において作製した親水性反射防止構造体表面の接触角は68°、平均反射率は0.12%、耐摩耗性試験による反射率の増加幅は0.26%、防汚性能は3段階評価の「2」であった。

20

## 【0037】

## （実施例2）

上記実施例1と同様の方法によってコロナ放電処理を行った表面に対して、同様の処理をさらに2回、都合3回のコロナ放電処理を同一表面上に繰り返すことによって、第1の凹凸表面上に第2の凹凸を形成し、当該実施例2の親水性反射防止構造体を得た。得られた構造体表面における凹凸形状の電子顕微鏡写真を図7に示す。

そして、上記性能について同様の評価を行った。その結果、当該構造体表面の接触角は33°、平均反射率は0.09%、耐摩耗性試験による反射率の増加幅は0.28%、防汚性能は3段階評価の「2」であった。これらの結果を表1に併せて示す。

30

## 【0038】

## （実施例3）

上記実施例1と同様の方法によってコロナ放電処理を行った表面に対して、同様の処理をさらに4回、都合5回のコロナ放電処理を同一表面上に繰り返すことによって、第1の凹凸表面上に第2の凹凸を形成し、当該実施例3の親水性反射防止構造体を得た。得られた構造体表面における凹凸形状の電子顕微鏡写真を図8に示す。

そして、上記性能について同様の評価を行った結果、当該構造体表面の接触角は6°、平均反射率は0.14%、耐摩耗性試験による反射率の増加幅は0.22%、防汚性能は3段階評価の「3」であった。これらの結果を表1に併せて示す。

40

## 【0039】

## （実施例4）

コロナ放電器の出力を600 Wとしたこと以外は、上記実施例3と同様の方法を繰り返すことによって、第1の凹凸表面上に第2の凹凸を形成し、当該実施例4の親水性反射防止構造体を得た。得られた構造体の表面における凹凸形状の電子顕微鏡写真を図9に示す。

そして、同様の評価試験を行った結果、当該構造体表面の接触角は8°、平均反射率は0.14%、耐摩耗性試験による反射率の増加幅は0.65%、防汚性能は3段階評価の「3」であった。これらの結果を表1に併せて示す。

## 【0040】

## （実施例5）

コロナ放電処理の出力を600 Wとしたこと以外は、上記実施例3と同様の方法を繰り返

50

返すことによって、第1の凹凸表面上に第2の凹凸を形成し、当該実施例5の親水性反射防止構造体を得た。

そして、同様の評価試験を行った結果、当該構造体表面の接触角は $9^\circ$ 、平均反射率は $0.14\%$ 、耐摩耗性試験による反射率の増加幅は $1.04\%$ 、防汚性能は3段階評価の「3」であった。これらの結果を表1に併せて示す。

【0041】

(実施例6)

コロナ放電器の出力を $450\text{W}$ としたこと以外は、上記実施例2と同様の方法を繰り返すことによって、第1の凹凸表面上に第2の凹凸を形成し、当該実施例6の親水性反射防止構造体を得た。

そして、同様の評価試験を行った結果、当該構造体表面の接触角は $34^\circ$ 、平均反射率は $0.12\%$ 、耐摩耗性試験による反射率の増加幅は $0.77\%$ 、防汚性能は3段階評価の「2」であった。これらの結果を表1に併せて示す。

【0042】

(比較例1)

ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(東亜合成社、M-400)を70質量%、ポリエチレングリコールジアクリレート(25質量%)、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン(チバ・スペシャリティケミカルズ社、イルガキュア184)を5質量%の割合で混合した樹脂組成物をアクリル樹脂フィルム上に塗布し、上記実施例で使用した金型を用いて樹脂組成物を押しつけた上で、フィルム側から積算光量 $3200\text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線を照射して硬化を行った。これにより、上記実施例の第1の凹凸と同様の凹凸を片面側に備えたフィルムを作製した。そして、コロナ放電処理を施すことなく、このフィルムをそのまま比較例1の構造体として、同様の評価試験を実施した。

その結果、当該構造体表面の接触角は $8^\circ$ 、平均反射率は $0.15\%$ 、耐摩耗性試験による反射率の増加幅は $1.80\%$ 、防汚性能は3段階評価の「3」であった。これらの結果を表1に併せて示す。

【0043】

(比較例2)

上記各実施例において使用した、高さ $H = 390\text{nm}$ の円錐状をなす微細凸部がピッチ $P = 300\text{nm}$ に六方細密配列して成る第1の凹凸を片面側に備えたアクリルフィルムを、コロナ放電処理を施すことなく、そのまま当該比較例2の構造体として、同様の評価試験に供した。得られた構造体表面における凹凸形状の電子顕微鏡写真を図6に示す。

その結果、当該構造体表面の接触角は $78^\circ$ 、平均反射率は $0.13\%$ 、耐摩耗性試験による反射率の増加幅は $0.67\%$ 、防汚性能は3段階評価の「1」であった。これらの結果を表1に併せて示す。

【0044】

10

20

30



【表 1】

区分	材料の 接触角 (°)	第 1 の 凹 凸			第 2 の 凹 凸						
		高さH (nm)	ピッチP (nm)	H/P	処 理		条 件		高低差h (nm)	間隔p (nm)	
					回数	電力(W)	距離(mm)	速度(m/min)			
実施例 1	80	390	300	1.3	霧囲気	1	300	2	2.14	10	10
実施例 2	80	390	300	1.3	空气中	3	300	2	2.14	20	20
実施例 3	80	390	300	1.3	空气中	5	300	2	2.14	30	30
実施例 4	80	390	300	1.3	空气中	5	450	2	2.14	30	30
実施例 5	80	390	300	1.3	空气中	5	600	2	2.14	30	30
実施例 6	80	390	300	1.3	空气中	3	450	2	2.14	20	20
比較例 1	60	390	300	1.3	—	—	—	—	—	—	—
比較例 2	80	390	300	1.3	—	—	—	—	—	—	—

10

20

30

40

【表 2】

区 分	親水性能 接触角 (°)	表面反射率 R (%)			防汚性能
		初期性能	耐摩試験後	$\Delta R$	
実施例 1	68	0.12	0.38	0.26	2
実施例 2	33	0.09	0.37	0.28	2
実施例 3	6	0.14	0.36	0.22	3
実施例 4	8	0.14	0.79	0.65	3
実施例 5	9	0.14	1.18	1.04	3
実施例 6	34	0.12	0.89	0.77	2
比較例 1	8	0.15	1.95	1.80	3
比較例 2	78	0.13	0.80	0.67	1

10

## 【0046】

20

表 1 及び表 2 に示した結果から明らかなように、光の反射防止機能を発揮する第 1 の凹凸を有する表面上に、それよりも小さい第 2 の凹凸を備えた本発明の実施例による構造体は、反射防止性能、耐久性、防汚性（親水性）に優れることが確認された。

## 【0047】

これに対し、第 2 の凹凸を備えていない比較例の構造体においては、耐久性あるいは防汚性において劣ることが判明した。

すなわち、上記実施例と同じ材料から成る比較例 2 においては、同様の形状・寸法の凹凸（第 1 の凹凸）を備えているものの、第 2 の凹凸がないことから、親水性が低く、防汚性に劣ることが判った。また、親水性材料の添加によって、材料自体の親水性を高めた比較例 1 においては、第 1 の凹凸だけでも高い親水性を示し、防汚性に優れてはいるものの、耐久性に難点があることが確認された。

30

## 【0048】

一方、実施例の中では、特に実施例 2, 3, 4, 6 による親水性反射防止構造において、防汚性と耐久性のバランスが優れ、これら性能が両立できていることが確認された。

## 【0049】

コロナ放電処理の回数を 1 回から 5 回まで増加させる（実施例 1 ~ 3）ことにより、第 2 の凹凸の高さとピッチが大きくなり、表面積が増大することで、水接触角が小さくなった。また、コロナ放電処理の電力を増加させる（実施例 2 と 6、実施例 3 ~ 5）ことで、同様に水接触角が小さくなったが、耐久性の評価である耐摩耗性試験前後の反射率の変化が大きくなった。

40

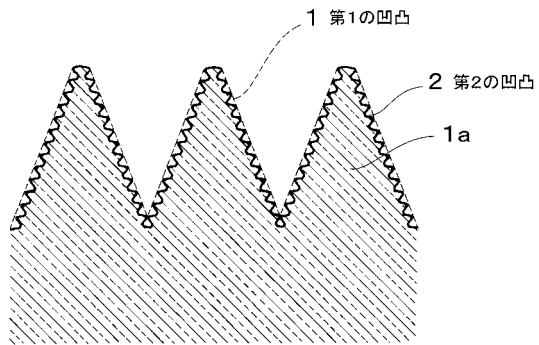
この現象のメカニズムは未解明であるが、放電処理の電力を大きくすることで、第 2 の凹凸のうち、第 1 の凹凸の頂点付近（耐摩耗性試験で摩擦布が接触する部位）に設けられるものの形状が局部的に大きくなり、構造強度が低下して摩耗性が低下してしまったことが推測される。

## 【符号の説明】

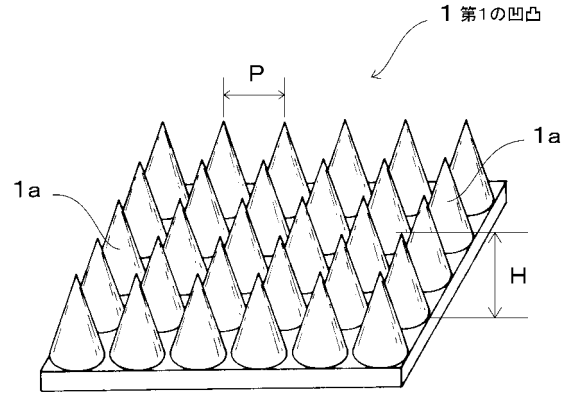
## 【0050】

- 1 第 1 の凹凸
- 2 第 2 の凹凸

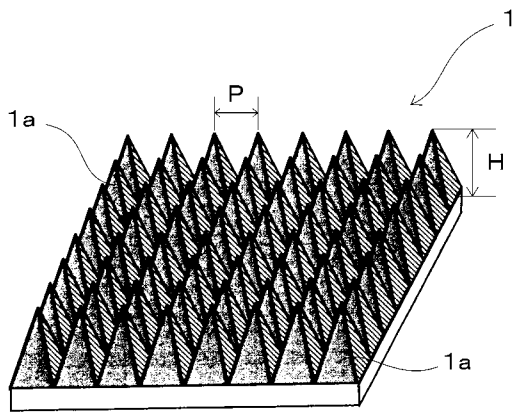
【 図 1 】



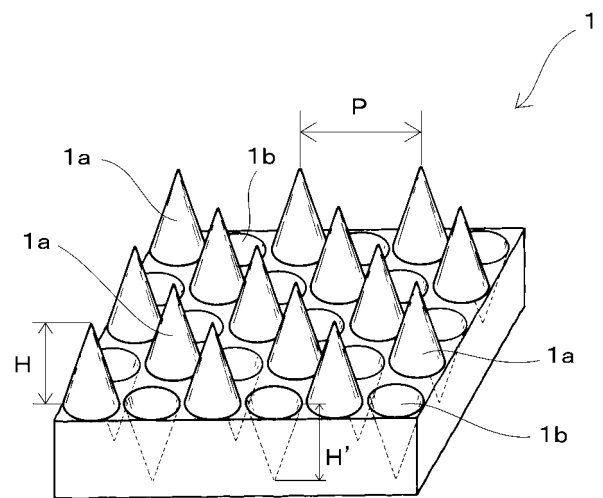
【 図 2 】



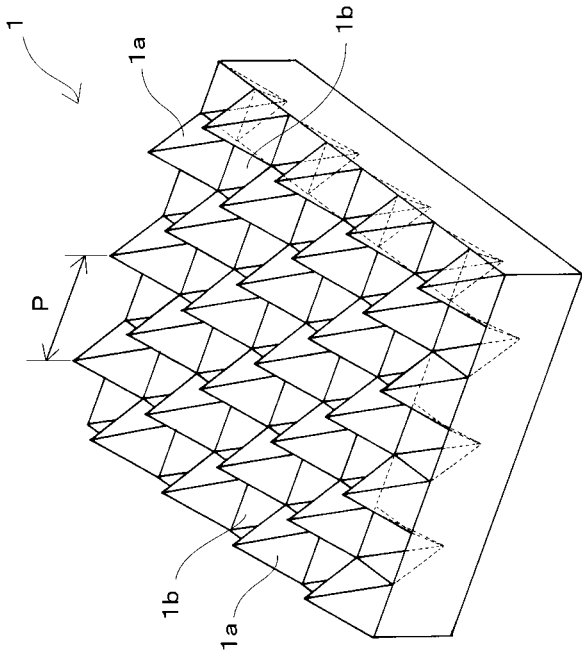
【 図 3 】



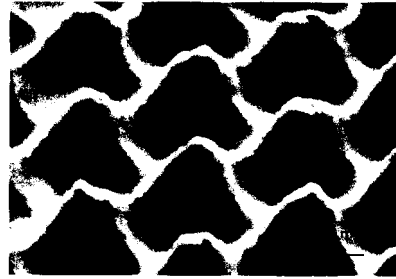
【 図 4 】



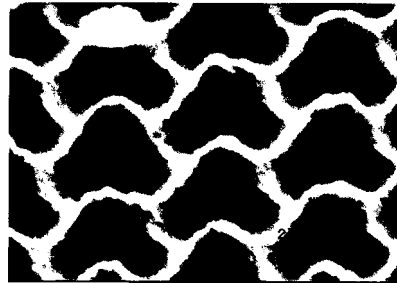
【 図 5 】



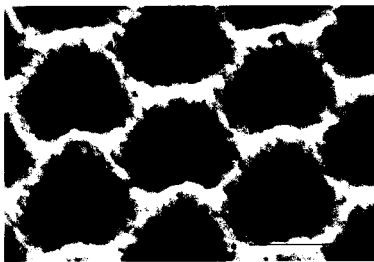
【 図 6 】



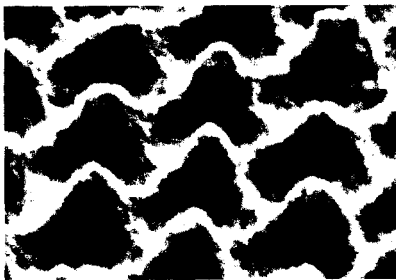
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H191 FA40X FB02 FC26 FC33 FC37 LA03 LA40 MA03  
2K009 AA01 AA12 BB11 CC21 DD15  
3D020 BA05 BC03