(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
2019年3月7日(07.03.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/044838 A1

(51) 国際特許分類:
C09D 183/06 (2006.01)　*C09D 7/47* (2018.01)
B32B 27/00 (2006.01)　*C09D 7/61* (2018.01)
B32B 27/34 (2006.01)　*C09D 183/07* (2006.01)
C09D 5/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2018/031778

(22) 国際出願日：　2018年8月28日(28.08.2018)

(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 2017-167410　2017年8月31日(31.08.2017)　JP

(71) 出願人: 日揮触媒化成株式会社 (**JGC CATALYSTS AND CHEMICALS LTD.**) [JP/JP]; 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町５８０番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 境 政俊 (**SAKAI Masatoshi**); 〒8080027 福岡県北九州市若松区北湊町１３番２号 日揮触媒化成株式会社 北九州事業所内 Fukuoka (JP).
清水 武洋 (**SHIMIZU Takehiro**); 〒8080027 福岡県北九州市若松区北湊町１３番２号 日揮触媒化成株式会社 北九州事業所内 Fukuoka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人ＳＳＩＮＰＡＴ (**SSINPAT PATENT FIRM**); 〒1410031 東京都品川区西五反田七丁目１３番６号 五反田山崎ビル６階 Tokyo (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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：
一　国際調査報告（条約第21条(3)）

WO 2019/044838 A1

(54) **Title:** PAINT COMPOSITION FOR FORMING HARDCOAT LAYER, AND OPTICAL COMPONENT

(54) 発明の名称： ハードコート層形成用塗料組成物および光学部品

(57) **Abstract:** [Problem] To provide a paint composition, etc., which has high wettability to a plastic substrate and with which it is possible to form, on a plastic substrate, a hardcoat layer having high adhesiveness to the substrate and having good appearance. [Solution] A paint composition for forming a hardcoat layer for a plastic substrate, the paint composition comprising (A) an organic silicon compound represented by general formula :$R^1R^2_aSi(OR^3)_{3-a}$ (R^1-R^3 each denote a hydrocarbon group, etc., and a denotes 0 or 1) or a hydrolysate thereof, etc., (B) silica-based fine particles, (C) a curing agent including a polybasic carboxylic acid, etc. and a cyanamide derivative compound, (D) a leveling agent, and (E) a solvent including a predetermined amount of water and an organic solvent.

(57) 要約：［課題］プラスチック基材に対して濡れ性が高く、プラスチック基材上に基材との密着性の高い、外観が良好なハードコート層を形成することのできる塗料組成物等を提供すること。［解決手段］（Ａ）一般式：$R^1R^2_aSi(OR^3)_{3-a}$（R^1～R^3は炭化水素基等を表し、ａは０または１である。）で表される有機ケイ素化合物またはその加水分解物等、（Ｂ）シリカ系微粒子、（Ｃ）多価カルボン酸等およびシアナミド誘導体化合物を含む硬化剤、（Ｄ）レベリング剤、ならびに（Ｅ）所定量の水および有機溶媒を含む溶媒を含むプラスチック基材用ハードコート層形成用塗料組成物。

明　細　書

発明の名称 ： ハードコート層形成用塗料組成物および光学部品

技術分野

[0001] 本発明は、プラスチック基材上にハードコート層を形成するための塗料組成物および該塗料組成物を塗布して得られるハードコート層を備えた光学レンズなどの光学物品に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、光学レンズ、特に眼鏡レンズの材料としては、無機ガラス基材に代わってプラスチック基材が使用されることが多くなっている。これは、プラスチック基材が軽量性、耐衝撃性、加工性、染色性等の面で優れた特性を備えているばかりでなく、第２世代プラスチックレンズとしてその素材の改良、開発が進められ、より軽量化や高屈折率化等が図られたためである。しかしながら、これらのプラスチック基材には、無機ガラス基材に比べて傷つき易いという欠点がある。

[0003] そこで、この欠点を回避するため、プラスチック基材を用いた光学レンズの表面には、通常はシリコーン系の硬化性塗膜、すなわちハードコート層が設けられている。更に、高屈折率のプラスチックレンズ基材を用いた場合には、このレンズとハードコート層との間に起こる光の干渉（干渉縞として現れる）を避けるため、また、塗膜の耐擦傷性を向上させるため、前記ハードコート層に金属酸化物微粒子またはシリカ系微粒子を含ませることが行われている（特許文献１、２など）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２００７／０４６３５７号

特許文献2：特開２００９－１９７０７８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] プラスチック基材としては、高い透明性を有することなどから従来、ポリカーボネート樹脂製の基材が主に使用されているが、最近は、機能性を付与した基材が求められるようになっている。そこで本発明者らは、プラスチック基材としてポリアミド樹脂製の基材を用いて、基材およびハードコート層を有する光学物品の製造を試みた。しかしながら、従来のハードコート層形成用塗料組成物から形成されたハードコート層は、ポリアミド樹脂基材への密着性が低いことがわかった。この原因としては、ハードコート層形成用塗料組成物に含まれるアルコールに対して、ポリアミド基材の耐性が低いということが考えられたので、本発明者らは次に、組成物の溶媒に占める水の割合を高めることによってこの問題の解決を試みた。しかしながら、水の割合が高い組成物はポリアミド樹脂基材に対する濡れ性が低く、そのためハードコート層の外観不良を生じさせるおそれがあることがわかった。

[0006] 本発明は、ハードコート層付き光学物品の製造に際してポリアミド樹脂基材を使用した場合に生ずる上記の問題を解決することを課題としている。すなわち本発明は、ポリアミド樹脂基材に対して濡れ性が高く、ポリアミド樹脂基材上にポリアミド樹脂基材との密着性の高い、外観が良好なハードコート層を形成することのできる塗料組成物、およびポリアミド樹脂基材との密着性の高い、外観が良好なハードコート層を有する光学物品を提供することを課題としている。また本発明は、アルコールに対する耐性が高い樹脂基材に対しても濡れ性が高く、前記樹脂基材上に前記樹脂基材との密着性の高い、外観が良好なハードコート層を形成することのできる塗料組成物、および前記樹脂基材との密着性の高い、外観が良好なハードコート層を有する光学物品を提供することをさらなる課題としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、たとえば以下の［１］～［１０］に関する。

[0008] ［１］

（Ａ）下記一般式（Ｉ）で表される有機ケイ素化合物、その加水分解物および前記加水分解物の部分縮合物からなる群から選択される少なくとも１種の

成分

$R^1R^2_aSi(OR^3)_{3-a}$ …（Ｉ）

（式中、R^1はビニル基、エポキシ基またはメタクリロキシ基を有する有機基を表し、

R^2は炭素数１～４の炭化水素基を表し、

R^3は炭素数１～８の炭化水素基、炭素数８以下のアルコキシアルキル基または炭素数８以下のアシル基を表し、

ａは０または１を表す。）、

（Ｂ）シリカ系微粒子、

（Ｃ）多価カルボン酸および多価カルボン酸無水物からなる群から選ばれる少なくとも１種ならびにシアナミド誘導体化合物を含む硬化剤、

（Ｄ）レベリング剤、ならびに

（Ｅ）水および有機溶媒を含む溶媒

を含み、

下記条件（１）または（２）を満たす

プラスチック基材用ハードコート層形成用塗料組成物。

要件（１）：

前記水の含有量が１０～３０質量％であり、かつ

前記レベリング剤（Ｄ）が、ＨＬＢが５～９であるレベリング剤（Ｄ１）である。

要件（２）：

前記水の含有量が３１～５０質量％であり、かつ

前記レベリング剤（Ｄ）が、ＨＬＢが１３．０～１６．０であるレベリング剤であって、ＨＬＢが５．０～９．０であるレベリング剤（ｄ２１）およびＨＬＢが１３．０～１６．０であるレベリング剤（ｄ２２）を含むレベリング剤（Ｄ２）である。

[0009] ［２］

前記要件（１）を満たす前記［１］のプラスチック基材用ハードコート層

形成用塗料組成物。

[0010] ［３］

前記要件（２）を満たす前記［１］のプラスチック基材用ハードコート層形成用塗料組成物。

[0011] ［４］

表面張力が２３ｍＮ／ｍ以下である前記［１］～［３］のいずれかのプラスチック基材用ハードコート層形成用塗料組成物。

[0012] ［５］

前記プラスチック基材がポリアミド樹脂基材である、前記［１］～［４］のいずれかのプラスチック基材用ハードコート層形成用塗料組成物。

[0013] ［６］

プラスチック基材と、前記基材上に設けられた前記［１］～［５］のいずれかの塗料組成物の硬化物からなるハードコート層とを備える光学物品。

[0014] ［７］

前記ハードコート層の、前記プラスチック基材側とは反対の面に、さらに反射防止膜を備える前記［６］の光学物品。

[0015] ［８］

前記プラスチック基材と前記ハードコート層との間に、さらにポリウレタン樹脂を主成分とするプライマー層を備える前記［６］または［７］の光学物品。

[0016] ［９］

前記プラスチック基材と前記ハードコート層との間にプライマー層を備えない前記［６］または［７］の光学物品。

[0017] ［１０］

前記樹脂基材がポリアミド樹脂基材である前記［６］～［９］のいずれかの光学物品。

発明の効果

[0018] 本発明に係るハードコート層形成用塗料組成物は、プラスチック基材（例

えば、ポリアミド樹脂基材、アルコールに対する耐性の高い樹脂基材）に対して濡れ性が高く、かつ前記プラスチック基材上に前記プラスチック基材との密着性の高い、外観が良好なハードコート層を形成することができる。

[0019] また、本発明に係る光学物品が備えるハードコート層は、プラスチック基材（例えば、ポリアミド樹脂基材、アルコールに対する耐性の高い樹脂基材）との密着性が高く、外観が良好である。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図１は、実施例等における膜厚ムラ測定を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明に係るハードコート層形成用塗料組成物、ハードコート層および光学物品について具体的に説明する。

[0022] ［ハードコート層形成用塗料組成物］

本発明に係るハードコート層形成用塗料組成物（以下、単に「塗料組成物」ともいう。）は、樹脂製基材上に配設されるハードコート層を形成するための塗料組成物であって、（Ａ）有機ケイ素化合物（１）等の成分、（Ｂ）シリカ系微粒子、（Ｃ）硬化剤、（Ｄ）レベリング剤ならびに（Ｅ）水および有機溶媒を含む溶媒を含有し、下記要件（１）または要件（２）を満たす。

要件（１）：

前記水の含有量が１０～３０質量％であり、かつ

前記レベリング剤（Ｄ）が、ＨＬＢが５～９であるレベリング剤（Ｄ１）である。

要件（２）：

前記水の含有量が３１～５０質量％であり、かつ

前記レベリング剤（Ｄ）が、ＨＬＢが１３．０～１６．０であるレベリング剤であって、ＨＬＢが５．０～９．０であるレベリング剤成分（ｄ２１）およびＨＬＢが１３．０～１６．０であるレベリング剤成分（ｄ２２）を含むレベリング剤（Ｄ２）である。

[0023] 以下、本発明の塗料組成物のうち、前記要件（１）を満たすものを「塗料組成物（１）」、前記要件（２）を満たすものを「塗料組成物（２）」とも記載する。

[0024] 各成分について詳述する。

（Ａ）有機ケイ素化合物（１）等の成分；

本発明に係る塗料組成物は、下記一般式（Ｉ）で表される有機ケイ素化合物（以下「有機ケイ素化合物（１）」ともいう。）、その加水分解物および前記加水分解物の部分縮合物からなる群から選択される少なくとも１種の成分（以下「成分（Ａ）」ともいう。）を含んでいる。

[0025] $R^1R^2_aSi(OR^3)_{3-a}$ …（Ｉ）

式（Ｉ）において、R^1はビニル基、エポキシ基またはメタクリロキシ基を有する有機基を表し、好ましくはエポキシ基を有する有機基を表す。前記有機基中の炭素数は、好ましくは８以下、さらに好ましくは６以下である。

[0026] R^2は炭素数１～４の炭化水素基を表す。

R^3は炭素数１～８の炭化水素基、炭素数８以下のアルコキシアルキル基または炭素数８以下のアシル基を表す。

ａは０または１を表す。

[0027] 前記有機ケイ素化合物（１）としては、アルコキシシラン化合物が代表的なものであり、具体的には、ビニルトリメトキシシラン、γ－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、α－グリシドキシメチルトリメトキシシラン、α－グリシドキシエチルトリメトキシシラン、β－グリシドキシエチルトリメトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、β－（３，４－エポキシシクロヘキシル）－エチルトリメトキシシラン、β－（３，４－エポキシシクロヘキシル）－エチルトリエトキシシラン等が挙げられる。これらの中でも、γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ－グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、β－（３，４－エポ

キシシクロヘキシル）－エチルトリメトキシシランなどが好ましい。これらの化合物は、１種単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。

[0028] 前記有機ケイ素化合物（１）の加水分解物および該加水分解物の部分縮合物は、それぞれ前記有機ケイ素化合物（１）を無溶媒下またはアルコール（例えばメタノール）等の極性有機溶媒中で、酸および水（例えば塩酸）の存在下で部分加水分解または加水分解させたもの、および前記加水分解物をさらに部分縮合させたものである。これらの有機溶媒および水の一部または全部は、本発明に係る塗料組成物を調製する際に、そのまま後述する溶媒（Ｅ）として使用してもよい。

[0029] 本発明に係る塗料組成物を調製する際にシリカ系微粒子（Ｂ）を後述するシリカゾルとして配合する場合には、前記加水分解および／または前記部分縮合は、前記有機ケイ素化合物（１）がシリカゾルと混合された状態で実施されてもよく、混合前に実施されてもよい。

[0030] （Ｂ）シリカ系微粒子；

本発明に係る塗料組成物は、シリカ系微粒子（Ｂ）（以下「成分（Ｂ）」ともいう。）を含んでいる。

[0031] 前記シリカ系微粒子（Ｂ）の平均粒子径は、後述する実施例で採用した条件下または同等の条件下で動的光散乱法で測定したとき、好ましくは３～６０ｎｍ、より好ましくは５～５０ｎｍの範囲にある。前記シリカ系微粒子（Ｂ）の平均粒子径が前記下限値以上であると、ポリアミド樹脂基材上に本発明の塗料組成物から形成される硬化膜（ハードコート層）は耐擦傷性に優れ、また本発明に係る塗料組成物は保存安定性に優れる。また、平均粒子径が前記上限値以下であると、本発明に係る塗料組成物から形成されるハードコート層は、透明性に優れ、また平滑性が高いため耐擦傷性に優れる。

[0032] 本発明に係る塗料組成物を調製する際には、前記シリカ系微粒子（Ｂ）をゾル（以下「シリカゾル」ともいう。）として配合してもよい。前記シリカゾルの好ましい態様としては、２５℃の温度で測定したときのｐＨが２．０～４．０、好ましくは２．２～３．７の範囲にあり、前記ｐＨ領域における

ゼータ電位が－１０～－３０ｍＶ、好ましくは－１５～－２５ｍＶの範囲にある、シリカゾルが挙げられる。さらに詳しく述べれば、前記ｐＨが２．０のときのゼータ電位は、－１０～－２０ｍＶの範囲にあり、前記ｐＨが３．０のときのゼータ電位は、－１５～－２５ｍＶの範囲にあり、また前記ｐＨが４．０のときのゼータ電位は、－２０～－３０ｍＶの範囲にあることが好ましい。

[0033] 前記シリカゾルのｐＨが前記下限値以上であると、前記シリカゾルは分散安定性に優れ、このシリカゾルを用いてポットライフの長い塗料組成物を調製することができ、この塗料組成物から耐擦傷性の高いハードコート層を継続して得ることができる。また、前記ｐＨが前記上限値以下であると、耐擦傷性に優れたハードコート層を形成することができる。

[0034] また、前記ゾルのゼータ電位が前記上限値以下であると、このゾルを用いてポットライフの長い塗料組成物を調製することができ、前記ゼータ電位が前記下限値以上であると、耐擦傷性に優れたハードコート層を形成することができる。

[0035] 前記シリカ系微粒子（Ｂ）を含むゾルは、例えば特公平０４－０５５１２６号公報、特開２００９－１９７０７８号公報などに記載の従来公知の方法で製造することができる。

[0036] 前記シリカ系微粒子（Ｂ）には、好ましくはケイ素成分のほかに、アルミニウム、ジルコニウム、チタニウム、アンチモン、スズ、亜鉛、ニッケル、バリウム、マグネシウムおよびバナジウムからなる群から選ばれる1種または２種以上の金属成分が含まれる。前記金属成分としては、アルミニウムが特に好ましい。

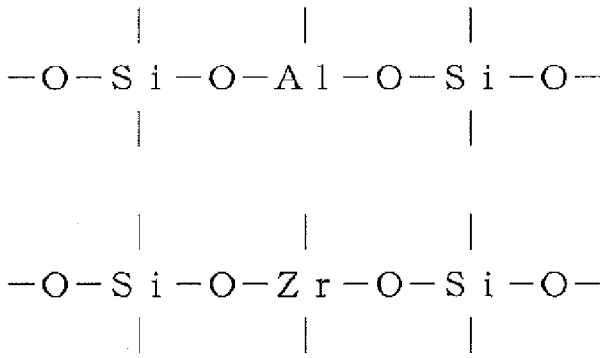
[0037] また、前記シリカ系微粒子（Ｂ）に含まれる前記金属成分とケイ素成分との割合は、前記金属成分をMO_xで表し、前記ケイ素成分をSiO_2で表したときのモル比（MO_x／SiO_2）で表すと、好ましくは０．０００１～０．０１０である。

[0038] 前記モル比が０．０００１以上であると、酸性領域において負電位（ゼー

タ電位）が十分に形成されるので、前記シリカゾルは安定性に優れる。また前記モル比が０．０１０以下であると、酸性領域でカチオン成分である前記金属成分の溶出が抑えられるため、前記シリカゾルは安定性に優れる。

[0039] さらに、前記金属成分は、前記ケイ素成分と化合した複合酸化物の形態で存在することが好ましい。この複合酸化物の一例を化学式で模式的に示せば、以下の通りである。

[0040] [化1]



前記シリカゾルの固形分濃度、すなわち前記シリカゾル中の前記シリカ系微粒子（Ｂ）の含量は、好ましくは１０～４０質量％、より好ましくは２０～３０質量％である。前記含量が前記下限値以上であると、高膜厚のハードコート層が得られ易く、また前記含量が前記上限値以下であると、シリカゾルは保存安定性に優れる。

[0041] 前記シリカゾルの中に不純物として含まれるナトリウムやカリウム等のアルカリ金属成分の量は、酸化物換算基準で０．２０質量％以下、好ましくは０．１０質量％以下である。前記アルカリ金属成分は、前記シリカ系微粒子（Ｂ）中に含まれている場合もある。ここで、前記アルカリ金属成分の含有量が前記上限値以下であると、酸触媒の存在下で加水分解された前記有機ケイ素化合物（１）の加水分解物および／またはその部分縮合物などを含む溶液（酸性溶液）と前記シリカゾルとを混合したときに混合液中に含まれる微粒子などが凝集してゾルの安定性が悪化することを、抑制できる。

[0042] 前記シリカゾルは、前記シリカ系微粒子（Ｂ）の水分散液であってもよく、前記水分散液に含まれる水の一部または全部をメタノール、エタノール、

ブタノール、プロパノール、イソプロピルアルコールなどのアルコール類、またはエチレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテルなどのエーテル類と溶媒置換して得られる分散液であってもよい。これらの有機溶媒および水の一部または全部は、本発明に係る塗料組成物を調製する際に、そのまま後述する溶媒（Ｅ）として使用してもよい。

[0043] 本発明に係る塗料組成物中に前記成分（Ｂ）は、前記塗料組成物の固形分（溶媒を除く成分。ただし、前記成分（Ａ）および後述する任意の成分（Ｆ）が有する加水分解性基はすべて縮合反応に消費されたものとみなす。）１００質量％に対して、好ましくは１０～７０質量％、さらに好ましくは１５～６０質量％となるような割合で含まれている。また、本発明に係る塗料組成物を調製する際に、前記シリカ系微粒子（Ｂ）の１００体積部に対し、前記成分（Ａ）を１００～１０００体積部配合してもよい。

[0044] 前記含量（固形分割合）が前記下限値以上であると、ポリアミド樹脂製プラスチックレンズ基材上に本発明の塗料組成物を用いて耐擦傷性に優れた硬化塗膜（ハードコート層）を形成することができる。また、前記含量（固形分割合）が前記上限値以下であると、ポリアミド樹脂製レンズ基材との密着性に優れ、耐クラック（特に、硬化時）に優れた硬化塗膜（ハードコート層）を形成することができる。

[0045] （Ｃ）硬化剤；

本発明に係る塗料組成物は、硬化剤（Ｃ）（以下「成分（Ｃ）」ともいう。）として、多価カルボン酸および多価カルボン酸無水物からなる群から選ばれる少なくとも１種（以下「多価カルボン酸類」ともいう。）を含み、かつシアナミド誘導体化合物を含む。

[0046] 前記多価カルボン酸類としては、アジピン酸、イタコン酸、リンゴ酸、無水トリメリト酸、無水ピロメリト酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸等が挙げられる。これらは、１種単独で用いてもよく２種以上を併用してもよい。

[0047] 前記シアナミド誘導体化合物としては、グアニジン、グアニジン有機酸、

グアニジン無機酸塩、アルキルグアニジン、アミノグアニジン、ジシアンジアミド等が挙げられ、これらは、１種単独で用いてもよく２種以上を併用してもよい。

[0048] 前記硬化剤（Ｃ）として、好ましくはイタコン酸およびジシアンジアミドが併用される。

[0049] 前記多価カルボン酸類と前記シアナミド誘導体化合物との割合は、質量比（多価カルボン酸類：シアナミド誘導体化合物）で表すと、好ましくは１：０．１５～０．８０である。０．１５以上であると、前記塗料組成物から形成されるハードコート層の擦傷性および密着性が向上する。また０．８０以下であると、塗料組成物中にシアナミド誘導体化合物が溶解し切れないことに起因するハードコート層の外観不良を防ぐことができる。

[0050] 本発明に係る塗料組成物の前記硬化剤（Ｃ）の含有量は、前記成分（Ａ）および後述する任意の成分（Ｆ）の合計１００質量部（ただし、成分（Ａ）および（Ｆ）が有する加水分解性基はすべて縮合反応に消費されたものとみなす。）に対して、好ましくは２～４０質量部、より好ましくは３～３５質量部である。前記含有量が前記下限値以上であると、充分な硬度を有するハードコート層を得ることができ、また前記含有量が前記上限値以下であると、塗料組成物は、ポットライフが低下せず、貯蔵安定性に優れる。

[0051] （Ｄ）レベリング剤；

本発明に係る塗料組成物は、レベリング剤（Ｄ）（以下「成分（Ｄ）」ともいう。）を含有する。

[0052] 本発明に係る塗料組成物の前記レベリング剤（Ｄ）の含有量（レベリング剤が溶媒で希釈されている場合には、溶媒を除く量。）は、前記成分（Ａ）および後述する任意の成分（Ｆ）の１００質量部（ただし、成分（Ａ）および（Ｆ）が有する加水分解性基はすべて縮合反応に消費されたものとみなす。）に対して、好ましくは０．０１～１質量部である。

[0053] （塗料組成物（１）の場合）

前記塗料組成物（１）は、前記レベリング剤（Ｄ）として前記レベリング

剤（Ｄ１）を含む。　前記レベリング剤（Ｄ１）の、グリフィン法により算出されるＨＬＢ（Hydrophilic-Lipophilic Balance）は５～９であり、好ましくは７～９である。

[0054] 前記ＨＬＢが前記下限値よりも小さいと、塗料組成物中の水分が増えるにつれて塗料組成物の濡れ性が大きく低下し、前記塗料組成物から形成される塗膜の外観が悪くなってしまう。また、前記ＨＬＢが前記上限値よりも大きいと、塗料組成物中の水分が減るにつれて塗料組成物の濡れ性が大きく低下し、前記塗料組成物から形成される塗膜の外観が悪くなってしまう。

[0055] 前記レベリング剤（Ｄ１）としては、例えばポリオキシアルキレンジメチルポリシロキサン等のシリコーン系界面活性剤、パーフルオロアルキルカルボン酸塩、パーフルオロアルキルエチレンオキサイド付加物等のフッ素系界面活性剤が挙げられる。これらの中でも、シリコーン系界面活性剤が好ましい。また、これらは、１種単独で使用してもよく２種以上を併用してもよい。

[0056] 前記レベリング剤（Ｄ１）としては、市販品の例であれば、

ＢＹ１６－０３６［ＨＬＢ＝９］、ＢＹ１６－０２７［ＨＬＢ＝７］、ＳＨ８４００［ＨＬＢ＝７］、ＳＨ３７４９［ＨＬＢ＝７］、ＳＨ３７４８［ＨＬＢ＝５］、ＳＦ８４１０［ＨＬＢ＝６］、Ｌ－７００１［ＨＬＢ＝７］、Ｌ－７００２［ＨＬＢ＝７］、Ｙ－７００６［ＨＬＢ＝７］、ＦＺ－２１０１［ＨＬＢ＝９］、ＦＺ－２１２０［ＨＬＢ＝６］、ＦＺ－２１２３［ＨＬＢ＝８］、ＦＺ－２１３０［ＨＬＢ＝７］、ＦＺ－２１６４［ＨＬＢ＝８］、ＦＺ－２１６６［ＨＬＢ＝５］、ＦＺ－２１９１［ＨＬＢ＝５］及びＬ－７２０［ＨＬＢ＝７］及びＳＦ８４２７［ＨＬＢ＝９］（以上、東レダウコーニングシリコーン（株）製）；

ＫＦ－３５２［ＨＬＢ＝７］及びＫＦ－６００４［ＨＬＢ＝５］（以上、信越化学工業（株）製）；

ＴＳＦ４４４５［ＨＬＢ＝７］、ＴＳＦ４４４６［ＨＬＢ＝７］、ＴＳＦ４４５２［ＨＬＢ＝７］及びＴＳＦ４４５３［ＨＬＢ＝６］（以上、東芝シ

リコーン（株）製）；

ＦＺ－２２０８［ＨＬＢ＝７］（以上、日本ユニカー（株）製）；

などが挙げられる。

[0057] （塗料組成物（２）の場合）

前記塗料組成物（２）は、前記レベリング剤（Ｄ）として前記レベリング剤（Ｄ２）を含む。前記レベリング剤（Ｄ２）の、グリフィン法により算出されるＨＬＢは１３．０～１６．０、好ましくは１３．５～１５．０である。

[0058] 前記レベリング剤（Ｄ２）のＨＬＢが前記下限値よりも小さいと、塗料組成物の濡れ性が低くなり、前記塗料組成物から形成される塗膜の外観が悪くなってしまう。また、前記レベリング剤（Ｄ２）のＨＬＢが前記上限値よりも大きいと、塗料組成物の濡れ性が低くなり、前記塗料組成物から形成される塗膜の外観が悪くなってしまう。

[0059] また、前記レベリング剤（Ｄ２）は、ＨＬＢが５．０～９．０、好ましくは６．５～９．０であるレベリング剤成分（ｄ２１）と、ＨＬＢが１３．０～１６．０、好ましくは１３．５～１５．０であるレベリング剤成分（ｄ２２）とを含む。

[0060] 一方、前記レベリング剤（Ｄ２）の替わりに、ＨＬＢが１３．０～１６．０の１種のレベリング剤成分のみを使用すると、塗料組成物の濡れ性が低くなり、前記塗料組成物から形成される塗膜の外観が悪くなってしまう。

[0061] 前記レベリング剤（Ｄ２）の中の前記レベリング剤成分（ｄ２１）の割合は、好ましくは０．８～５質量％である。

[0062] 前記レベリング剤（Ｄ２）を構成する前記レベリング剤成分（ｄ２１）および前記レベリング剤成分（ｄ２２）としては、例えばポリオキシアルキレンジメチルポリシロキサン等のシリコーン系界面活性剤、パーフルオロアルキルカルボン酸塩、パーフルオロアルキルエチレンオキサイド付加物等のフッ素系界面活性剤が挙げられる。これらの中でも、シリコーン系界面活性剤が好ましい。また、前記レベリング剤成分（ｄ２１）および前記レベリング

剤成分（ｄ２２）は、それぞれ、１種単独で使用してもよく２種以上を併用してもよい。

[0063] 前記ＨＬＢが５．０～９．０であるレベリング剤成分（ｄ２１）は、市販品の例であれば、前記塗料組成物（１）に含まれるレベリング剤（Ｄ１）の市販品の例として挙げたものから選択することができる。

[0064] 前記ＨＬＢが１３．０～１６．０であるレベリング剤成分（ｄ２２）としては、市販品の例であれば、

ＳＨ－３７４６［ＨＬＢ＝１４．０］、ＳＨ－３７７１Ｃ［ＨＬＢ＝１３．０］（以上、東レダウコーニングシリコーン（株）製）；

ＫＦ－６０１１［ＨＬＢ＝１４．５］、ＫＦ－６０１１Ｐ［ＨＬＢ＝１４．５］、ＫＦ－６０４３［ＨＬＢ＝１４．５］（以上、信越化学工業（株）製）；

などが挙げられる。

[0065] なお、レベリング剤（Ｄ）が複数種のレベリング剤（本発明において「レベリング剤成分」ともいう。）から構成される場合、レベリング剤（Ｄ）のＨＬＢの値は、各レベリング剤成分の重量分率とＨＬＢ値との積の和として表される。

[0066] （Ｅ）溶媒；

本発明に係る塗料組成物は、溶媒（Ｅ）（以下「成分（Ｅ）」ともいう。）を含有する。前記溶媒（Ｅ）は、水および有機溶媒からなる。前記有機溶媒としては、塗膜形成時の制約から沸点１２５℃以下のものが好ましい。

[0067] 前記有機溶媒としては、メタノール、エタノール、プロパノール、2-プロパノール（ＩＰＡ）、ブタノール、ジアセトンアルコール、フルフリルアルコール、テトラヒドロフルフリルアルコール、エチレングリコール、ヘキシレングリコール、イソプロピルグリコールなどのアルコール類；

酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチルなどのエステル類；

ジエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテル、エチレングリコールモノエチルエーテル、エチレングリコールモノブチルエーテル、エ

チレングリコールイソプルピルエーテル、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノエチルエーテル、プロピレングリコールモノメチルエーテル、プロピレングリコールモノエチルエーテルなどのエーテル類

などが挙げられる。これらは１種単独で使用してもよく、２種以上を併用してもよい。これらの中でも、メタノール、酢酸エチル、プロピレングリコールモノメチルエーテルが好ましい。

[0068] 本発明に係る塗料組成物は、前記溶媒（Ｅ）を含有しているため、流動性が高く、ポリアミド樹脂基材等のプラスチック基材上へ容易に塗布することができる。

[0069] 本発明に係る塗料組成物の前記溶媒（Ｅ）の含有量は、本発明に係る塗料組成物の量を１００質量％とすると、好ましくは５０～９０質量％、さらに好ましくは６０～８０質量％である。

[0070] さらに、本発明に係る塗料組成物が前記塗料組成物（１）である場合と、前記塗料組成物（２）である場合とに分けて、水の含有量を詳述する。

[0071] （塗料組成物（１）の場合）

本発明に係る塗料組成物（１）の水の含有量は、本発明に係る塗料組成物（１）の量を１００質量％とすると、１０～３０質量％、好ましくは１２～３０質量％である。水の含有量が１０質量％未満であると、塗料組成物の流動性を高めるためには溶媒中のアルコール等の有機溶剤の割合を高くせざるを得なくなり、アルコール等の有機溶剤の割合が高い塗料組成物をポリアミド樹脂基材上に塗布すると、ポリアミド樹脂基材がダメージを受け、形成されたハードコート層とポリアミド基材との密着性が低下してしまう。また、水の含有量が３０質量％を超えると、塗料組成物の表面張力が過度に上昇し、そのためポリアミド樹脂基材等のプラスチック基材への塗料組成物の濡れ性が低下すること、および水の沸点が比較的高いことから塗料組成物の乾燥速度が遅くなることにより、形成された塗膜に外観不良が発生し易くなってしまう。

[0072] （塗料組成物（２）の場合）

本発明に係る塗料組成物（２）の水の含有量は、本発明に係る塗料組成物（２）の量を１００質量％とすると、３１～５０質量％、好ましくは３３～４８質量％である。水の含有量が３１質量％未満であると、塗料組成物の流動性を高めるためには溶媒中のアルコール等の有機溶剤の割合を高くせざるを得なくなり、アルコール等の有機溶剤の割合が高い塗料組成物をポリアミド樹脂基材上に塗布すると、ポリアミド樹脂基材がダメージを受け、形成されたハードコート層とポリアミド基材との密着性が低下してしまう。また、水の含有量が５０質量％を超えると、塗料組成物の表面張力が過度に上昇し、そのためポリアミド樹脂基材等のプラスチック基材への塗料組成物の濡れ性が低下すること、および水の沸点が比較的高いことから塗料組成物の乾燥速度が遅くなることにより、形成された塗膜に外観不良が発生し易くなってしまう。

[0073] （任意成分）

本発明に係る塗料組成物は、さらに前記有機ケイ素化合物（１）以外の有機ケイ素化合物（以下「成分（Ｆ）」ともいう。）、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、ヒンダードアミン系光安定剤などの任意成分が含まれていてもよい。

[0074] 前記成分（Ｆ）の例としては、前記有機ケイ素化合物（１）以外のアルコキシシラン化合物（２）、その加水分解物および該加水分解物の部分縮合物からなる群から選ばれる少なくとも１種の成分が挙げられる。前記アルコキシシラン化合物（２）の具体例としては、メチルトリメトキシシラン、γ－アミノプロピルトリメトキシシラン、γ－アミノプロピルトリエトキシシラン、Ｎ－β（アミノエチル）－γ－アミノプロピルメチルジメトキキシラン、Ｎ－β（アミノエチル）－γ－アミノプロピルメチルジエトキキシラン、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン等が挙げられる。

[0075] 本発明に係る塗料組成物の前記溶媒（Ｅ）の含有量は、本発明の効果および塗料組成物の硬化性を損なわない範囲で適宜調整することができる。

[0076] （塗料組成物の調製）

本発明に係る塗料組成物は調製方法の一例を示せば、以下の通りであるが、本発明はこれらの方法に限定されるものではない。

[0077] 本発明に係る塗料組成物は、上述した成分（Ａ）、成分（Ｂ）、成分（Ｃ）、成分（Ｄ）および成分（Ｅ）、ならびに必要に応じて上述した任意成分を常法により混合することにより調製することができる。

[0078] たとえば、前記有機ケイ素化合物（１）および前記アルコキシシラン化合物（２）をメタノール等の有機溶媒中で、酸および水の存在下で加水分解し、得られた加水分解液と、前記成分（Ｂ）を含む前記シリカゾルと、前記成分（Ｃ）と、前記成分（Ｄ）と、必要に応じて追加の前記溶媒（Ｅ）と、必要に応じて上述した任意成分とを混合することにより、本発明に係る塗料組成物を調製してもよい。

[0079] 本発明に係る塗料組成物はポリアミド樹脂基材等のプラスチック基材に対する濡れ性が高く、後述する実施例で採用した方法または同等の方法で測定されるその表面張力は、好ましくは２３ｍＮ／ｍ以下であり、その下限値はたとえば７ｍＮ／ｍであってもよい。前記表面張力は、たとえば、塗料組成物中の水分を少なくする、レベリング剤の量を増やす、前記有機溶媒として表面張力の低い有機溶媒を使用するなどによって、小さくすることができる。

[0080] 本発明に係る塗料組成物は、主としてポリアミド樹脂基材に ハードコート層を形成するために用いられる。しかしながら、本発明に係る塗料組成物は、耐アルコール性を有する基材、例えば、ポリスチレン系樹脂、脂肪族アリル系樹脂、芳香族アリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリチオウレタン系樹脂、ポリチオエポキシ系樹脂などを用いて加工・製造された各種のプラスチックレンズ基材、あるいはプライマー層が設けられたプラスチック基材などにハードコート層を形成するために用いることもできる。

[0081] ［ハードコート層、および光学物品］

本発明に係るハードコート層は、本発明に係るハードコート層形成用組成

物の硬化物からなる。

[0082] また、本発明に係る光学物品は、ポリアミド樹脂基材等のプラスチック基材と、前記基材上に設けられた本発明に係るハードコート層とを備えている。

[0083] 前記ハードコート層ないし前記光学物品は、ポリアミド樹脂基材等のプラスチック基材の一方の表面または両面を本発明に係る塗料組成物で塗装し、次いで前記塗料組成物を硬化させることにより、製造することができる。

[0084] 前記基材としては、屈折率が好ましくは１．４９～１．６５ものが使用される。屈折率は、ポリアミド樹脂等のプラスチックの種類を変更する、ポリアミド樹脂等のプラスチックに他の樹脂を混合するなどの方法で調整することができる。ポリアミド樹脂基材以外のプラスチック基材としては、耐アルコール性を有する基材、例えば、ポリスチレン系樹脂、脂肪族アリル系樹脂、芳香族アリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリチオウレタン系樹脂、ポリチオエポキシ系樹脂などを用いて加工・製造された各種のプラスチックレンズ基材、あるいはプライマー層が設けられたプラスチック基材などが挙げられる。

[0085] 本発明に係る塗料組成物は、この光学物品の中でも、ポリアミド樹脂等のプラスチックからなるレンズ基材上に前記ハードコート層を設けてなる光学レンズの製造に使用されることが多いので、以下はこれについて説明する。

[0086] ポリアミド樹脂基材等のプラスチック基材の一方の表面を本発明に係る塗料組成物で塗装する際には、ディッピング法、スピンコート法等の公知の塗布方法を使用することができる。

[0087] 上述したハードコート層の外観不良は、特にディッピング法によりハードコート層形成用塗料組成物を塗布した場合に顕著であるが、ハードコート層形成用塗料組成物として本発明に係るハードコート層形成用塗料組成物を用いると、ディッピング法により塗布した場合であっても外観が良好なハードコート層を形成することができる。

[0088] ポリアミド樹脂基材等のプラスチック基材上に形成された本発明に係る塗

料組成物からなる塗膜を熱硬化させると、ハードコート層が形成される。この熱硬化は、８０～１３０℃で０．５～５時間、熱処理をすることによって行われる。このようにして得られる硬化塗膜、すなわちハードコート層の膜厚は、好ましくは１．０～５．０μｍ、より好ましくは１．５～４．０μｍである。

[0089] さらに、本発明に係る光学物品（例えば、光学レンズ）は、その使用目的によっても異なるが、前記ハードコート層の、前記プラスチック基材側とは反対の面に、さらに反射防止膜を備えていてもよく、備えていなくてもよい。

[0090] 前記反射防止膜を形成する方法としては、公知の方法を使用することができる。その代表的な方法としては、SiO_2、ＳｉＯ、Ta_2O_5、SnO_2、WO_3、TiO_2、ZrO_2、Al_2O_3等の金属酸化物、MgF_2等の金属フッ化物またはその他の無機物を用いて、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等により前記ハードコート層上に被膜を形成する乾式法、あるいは中空シリカゾルにアルコキシシラン化合物および／または多官能アクリレート化合物を混合した塗料組成物やフッ素系塗料組成物を、ディッピング法やスピンコート法等を用いて前記ハードコート層上に塗布した後、これに加熱処理を施して被膜を形成する湿式法などが挙げられる。また、前記反射防止膜は、一層であってもよく、また必要に応じて複数層であってもよい。

[0091] また、本発明に係る光学物品（例えば、光学レンズ）は、その使用目的によっても異なるが、前記プラスチック基材と前記ハードコート層との間に、さらにプライマー層を備えていてもよく、備えていなくてもよい。前記プライマー層としては、ポリウレタン樹脂を主成分とするプライマー層が挙げられる。前記プライマー層は、プライマー層形成用組成物、例えばブロック型ポリイソシアネートとポリオールとから形成される熱硬化型ポリウレタン樹脂、または水性エマルジョンタイプのポリウレタン樹脂などを含有する組成物で、前記プラスチック基材を塗装することにより形成することができる。

実施例

[0092] 以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

[0093] ［測定方法および評価試験方法］

実施例その他で使用された測定方法および評価試験方法は、以下の通りである。

[0094] （１）シリカ系微粒子（Ｂ）の平均粒子径

シリカゾル（固形分濃度２０質量％）の試料７．０ｇを長さ３ｃｍ、幅２ｃｍ、高さ２ｃｍの透過窓付き円柱状ステンレスセルに入れて、動的光散乱法による超微粒子粒度分析装置（Ｈｏｎｅｙｗｅｌｌ社製、型式９３４０-ＵＰＡ１５０）を用いて、粒子径分布を測定し、これより平均粒子径を算出した。

[0095] （２）シリカゾルのｐＨ

シリカゾル（固形分濃度２０質量％）の試料５０ｍｌを入れたセルを、２５℃の温度に保たれた恒温槽中で、ｐＨ４、７および９の標準液で更正が完了したｐＨメータ（堀場製作所製、Ｆ２２）のガラス電極を挿入して測定した。

[0096] （３）シリカゾルのゼータ電位

固形分濃度を０．２質量％に調整したシリカゾルの試料１５ｍｌを入れたセルを、２５℃の温度に保たれた恒温部中で、レーザードップラー電気泳動法によるゼータ電位測定装置（Ｍａｌｖｅｎ　Ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ社製、Ｚｅｔａｓｉｚｅｒ）を用いて、それぞれのｐＨ条件下でゼータ電位を計測した。

[0097] （４）塗料組成物の表面張力

ガラス容器に塗料組成物を２０ｍｌ計量し、自動表面張力計（協和界面科学（株）社製　ＣＢＶＰ－Ｚ）を用いて、プレート法により２５℃における表面張力を測定した。

[0098] プレート法：測定子（白金プレート）が塗料組成物表面に触れると、液体が測定子に対して濡れ上がる。この時、プレートを液中に引き込もうとする

力を読み取り、表面張力を測定する方法。

[0099] 使用した測定子の形状等は以下のとおりである。

[0100] 材質：白金-イリジウム合金

外形寸法・重量：幅　２３．８５±０．０５ｍｍ

厚さ：０．１５±０．０２ｍｍ

長さ：５２±１ｍｍ

重量：９５０±５０ｍｇ

（５）ハードコート層の密着性

実施例または比較例で作製したハードコート層付きプラスチックレンズ基材のハードコート層側表面に、ナイフにより１ｍｍ間隔で切れ目を入れ、１平方ｍｍのマス目を１００個形成し、セロハン製粘着テープを強く押し付けた後、レンズ基材の面内方向に対して９０度方向へ急激に引っ張り、この操作を合計５回行い、剥離しないマス目の数を数え、以下の基準で評価した。

[0101] ５：剥離なし

４：１～１０個剥離

３：１１～２５個剥離

２：２６～４０個剥離

１：４１個以上剥離

（６）ハードコート層の擦傷性

実施例または比較例で作製したハードコート層付きプラスチックレンズ基材のハードコート層側表面にボンスター製スチールウール＃０００００を７００ｇ荷重×３０ストローク／６０秒の条件で擦りつけ、スチールウールが擦りつけられた部分の面積に対する傷が付いた部分の面積の割合（以下「傷の面積」という。）を確認し、以下の基準で評価した。

[0102] ５：傷の面積０～２％

４：傷の面積３～９％

３：傷の面積１０～２９％

２：傷の面積３０～５９％

１：傷の面積６０％以上

（７）膜厚ムラ

膜厚ムラは、ハードコート層の上部と下部の膜厚（上部膜厚および下部膜厚）を反射率測定機（ＯＬＹＭＰＵＳ　ＵＳＰＭ－ＲＵIII）にて測定し、その差で評価した。すなわち、図１に示すように立てたレンズ基材の上部（上端）１からその中心３を通りその下部（下端）２に至るように引いた直線上において、上部１と中心３との中点４におけるハードコート層の膜厚を上部膜厚とし、下部２と中心３との中点５におけるハードコート層の膜厚を下部膜厚とし、以下の基準で評価した。

[0103] 良好：上部膜厚と下部膜厚との差が０．５μｍ以内

不良：上部膜厚と下部膜厚との差が０．５μｍ以上

なお、下部２から上部１に向かう方向は、ハードコート層形成のためのディップコーティング時の引き上げ方向である。

[0104] 図１に示すように立てたレンズ基材の左部（左端）６からその中心３を通りその右部（右端）７に至るように引いた直線上における、左部６と中心３との中点８でのハードコート層の膜厚、および右部７と中心３との中点９でのハードコート層の膜厚も、併せて測定した。

[0105] ［調製例１］

（シリカゾル（ＡＳ－１）の調製）

珪素成分の含有量をSiO_2換算基準で表し、ナトリウム成分の含有量をNa_2O換算基準で表し、アルミニウム成分の含有量をAl_2O_3換算基準で表したとき、ケイ素をSiO_2換算で２４．０質量％含み、SiO_2／Na_2Oモル比が３．０、Al_2O_3／SiO_2モル比が０．０００６であるケイ酸ソーダ溶液（ＡＧＣエスアイテック社製、３号ケイ酸ソーダ）を、イオン交換水で希釈して、ケイ素をSiO_2換算で４．８質量％含む希ケイ酸ソーダ溶液を調製した。

[0106] 次いで、この希ケイ酸ソーダ溶液の一部を陽イオン交換樹脂（三菱化成工業（株）製、ダイアイオン　ＳＫ－１Ｂ）が充填されたカラムに通過させて、固形分をSiO_2換算で４．６質量％含む、ｐＨ２．８の酸性ケイ酸液を得

た。

[0107] 次に、還流器、撹拌機、加熱部及び二つの注液口を備えた３００Ｌのステンレス製容器に、前記ケイ酸ソーダ溶液１．３ｋｇをイオン交換水２１．６ｋｇで希釈したものを仕込み、これを８５℃に加熱した。この温度を保持しつつ、一方の注液口から前記の酸性ケイ酸液を１６５．９ｋｇ、別の注液口からアルミン酸ソーダ溶液（アルミニウム濃度：Al_2O_3換算で１．０質量％、ナトリウム濃度：Na_2O換算で０．７７質量％）を５．４ｋｇそれぞれ一定流量で同時に１５時間かけて添加し、添加終了した後、８５℃の温度を１時間保持した後、減圧蒸発法により、ケイ素濃度がSiO_2換算で２２．０質量％になるまで濃縮を行ってアルカリ性シリカゾル（ＢＳ－１）を得た。

[0108] 次に、陽イオン交換樹脂（三菱化成工業（株）製、ダイアイオン　ＳＫ－１ＢＨ）６Ｌを充填した流通式イオン交換カラムに、前記アルカリ性シリカゾル（ＢＳ－１）約３０Ｌを液空間速度１０Hr^{-1}で１回通過させ脱アルカリを行い、次いで、陰イオン交換樹脂（三菱化成工業（株）製、ダイアイオン　ＳＡ１０Ａ）を充填した流通式イオン交換カラムに、液空間速度４．０Hr^{-1}で通過させた。こうして得られたゾル３０Ｌを、加熱器、温度調節機および還流器を備えた５０Ｌのステンレス製容器に入れて８０℃の温度に加熱し、これを同温度に維持された５Ｌの陽イオン交換樹脂（ダイアイオン　ＳＫ－１ＢＨ）を充填した流通式イオン交換カラムに、液空間速度１３．５Hr^{-1}で通過させながら、一定時間循環する方式で二次脱アルカリ処理を行い、ケイ素をSiO_2換算で２０質量％含む酸性シリカゾル（ＡＳ－１）を得た。

[0109] ［調製例２］

（シリカゾル（ＡＳ－２）の調製）

酸性シリカゾル（ＡＳ－１）を、溶媒のイオン交換水をメタノールに溶媒置換し濃縮することで、ケイ素をSiO_2換算で３０質量％含むメタノール分散シリカゾル（ＡＳ－２）を得た。

[0110] シリカゾル（ＡＳ－２）に含まれるシリカ系微粒子の平均粒子径は１６．５ｎｍであった。また、２５℃の温度で測定したときの前記シリカゾル（Ａ

Ｓ－２）のｐＨは２．２であり、ゼータ電位は－１１ｍＶであった。

[0111] また、前記シリカゾル（ＡＳ－２）は、ナトリウムをNa_2O換算基準で０．０４質量％含んでおり、Na_2O／SiO_2モル比が０．００１３であった。さらに前記シリカゾル（ＡＳ－２）に含まれるシリカ系微粒子中には、シリカ成分をSiO_2で表し、アルミニウム成分をAl_2O_3で表したとき、Al_2O_3／SiO_2モル比が０．００２１となるような割合でアルミニウムを含んでいた。

[0112] ［実施例１］

（塗料組成物Ｈ１の調製）

γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社（株）製、Ａ－１８７）１９８．１ｇにメタノール（林純薬工業（株））２９．７ｇを混合し、撹拌しながら、この溶液の中に０．０１Ｎの塩酸水溶液５８．４ｇを滴下した。更に、この溶液を室温で一昼夜撹拌することでシラン化合物の加水分解を行った。

[0113] 次いで、この加水分解液に、メタノール２２２．０ｇ、調製例２で製造したメタノール分散シリカゾル（ＡＳ－２）３１５．４ｇ、純水（高杉製薬（株））７８．０ｇ、プロピレングリコールモノメチルエーテル（ダウケミカル日本株式会社）４０．３ｇ、イタコン酸（キシダ化学（株））３３．９ｇ、ジシアンジアミド（キシダ化学（株））１２．３ｇ、およびレベリング剤（ＳＨ－８４００（東レ・ダウコーニング（株）製、ＨＬＢ＝７）のプロピレングリコールモノメチルエーテル１０％希釈品）１２．０ｇを加え、室温で一昼夜撹拌して、塗料組成物（Ｈ１）を調製した。

[0114] 塗料組成物（Ｈ１）の各成分の配合量（各成分の合計量を１００質量部とした相対量で表示する。）および評価結果を表１に示す。

[0115] ［実施例２～４、比較例１～９］

（塗料組成物Ｈ２～Ｈ４、Ｃ１～Ｃ９の調製）

各成分の種類、配合量等を表１に記載したとおり変更した以外は実施例１と同様の方法により、塗料組成物を調製した。各塗料組成物の各成分の配合

量および評価結果を表１に示す。

[0116] なお、使用されたレベリング剤の詳細は以下のとおりであり、各レベリング剤をプロピレングリコールモノメチルエーテルで１０％に希釈したものを配合した。

[0117] ＦＺ－２２０７：日本ユニカー（株）製、ＨＬＢ＝３

ＳＨ－８４００：東レ・ダウコーニング（株）製、ＨＬＢ＝７

ＳＦ－８４２７：東レ・ダウコーニング（株）製、ＨＬＢ＝９

Ｌ－７６０４：東レ・ダウコーニング（株）製、ＨＬＢ＝１３

［実施例５］

（塗料組成物Ｈ５の調製）

γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン（モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社（株）製、Ａ－１８７）１９８．１ｇにメタノール（林純薬工業（株））２９．７ｇを混合し、撹拌しながら、この溶液の中に０．０１Ｎの塩酸水溶液５８．４ｇを滴下した。更に、この溶液を室温で一昼夜撹拌することでシラン化合物の加水分解を行った。

[0118] 次いで、この加水分解液に、メタノール８．４ｇ、製造例２で製造したメタノール分散シリカゾル（ＡＳ－２）３１５．４ｇ、純水（高杉製薬（株））２９１．７ｇ、プロピレングリコールモノメチルエーテル（ダウケミカル日本（株））４０．３ｇ、イタコン酸（キシダ化学（株））３３．９ｇ、ジシアンジアミド（キシダ化学（株））１２．３ｇ、レベリング剤（ＳＨ－８４００（東レ・ダウコーニング（株）製、ＨＬＢ＝７）のプロピレングリコールモノメチルエーテル１０％希釈品）０．５ｇおよびレベリング剤（ＫＦ－６０１１（信越シリコーン（株）製、ＨＬＢ＝１４．５）のプロピレングリコールモノメチルエーテル１０％希釈品）１１．５ｇを加え、室温で一昼夜撹拌して、塗料組成物（Ｈ５）を調製した。

[0119] 塗料組成物（Ｈ５）の各成分の配合量（各成分の合計量を１００質量部とした相対量で表示する。）および評価結果を表２に示す。

[0120] ［実施例６～１０、比較例１０～１５］

（塗料組成物Ｈ６～Ｈ１０、Ｃ１０～Ｃ１５の調製）

各成分の種類、配合量等を表２に記載したとおり変更した以外は実施例５と同様の方法により、塗料組成物を調製した。各塗料組成物の各成分の配合量および評価結果を表２に示す。

[0121] なお、使用されたレベリング剤成分の詳細は以下のとおりであり、各レベリング剤成分をプロピレングリコールモノメチルエーテルで１０％に希釈したものを配合した。

[0122] ＳＨ－８４００：東レ・ダウコーニング（株）製、ＨＬＢ＝７

ＫＦ－６０１１：信越シリコーン（株）製、ＨＬＢ＝１４．５

（ハードコート層の形成）

４０℃に加熱した５％の水酸化ナトリウム水溶液中に、プラスチックレンズ基材（直径：７ｃｍ）を３分間浸漬することでエッチングを実施し、その後、レンズに付着した水酸化ナトリウムを水で十分に洗い流し、５０℃で温風乾燥した。このように前処理を行ったプラスチックレンズ基材の表面に、ハードコート層膜形成用の塗料組成物を塗布して塗膜を形成した。この塗料組成物の塗布は、ディッピング法を用いて行った。

[0123] 次に、前記塗膜を９０℃で１０分間、乾燥させた後、１１０℃で２時間、加熱処理して、塗膜（ハードコート膜）の硬化を行った。このようにして形成された前記ハードコート層の硬化後の膜厚は、概ね３．０～３．５μｍであった。

[0124] 各ハードコート層の密着性の評価結果を表１および２に示す。

[0125] 塗料組成物Ｈ４については、プラスチックレンズ基材として、ポリアミド樹脂製プラスチックレンズ基材に塗布した他、プライマー層付きポリカーボネート樹脂製プラスチックレンズ基材にも塗布し、ハードコート層を形成した。使用されたプラスチックレンズ基材の詳細は以下のとおりである。

[0126] 《ポリアミド樹脂製プラスチックレンズ基材》

ポリアミド樹脂製プラスチックレンズ基材として、「Ｇｌｉｌａｍｉｄ（登録商標） ＴＲ ＸＥ ３８０５」（ＥＭＳ社製）を使用した。

[0127] 《プライマー層付きポリカーボネート樹脂製プラスチックレンズ基材》

プライマー層付きポリカーボネート樹脂製プラスチックレンズ基材を、以下のとおり作製した。

[0128] （プライマー液の調製）

ＳＦ－４２０（第一工業製薬（株））１０．４ｇに純粋（高杉製薬（株））を１７．０ｇ、メタノール（林純薬工業（株））を４３．９ｇ、ＡＳ－２を１０．９ｇ、ダイアセトンアルコール（キシダ化学（株））を１７．５ｇ、（ＳＨ－８４００（東レ・ダウコーニング（株）製、ＨＬＢ＝７）のプロピレングリコールモノメチルエーテル１０％希釈品）０．３ｇを加え、室温で一昼夜撹拌して、プライマー液を調製した。

[0129] （プライマー層の形成）

４０℃に加熱した５％の水酸化ナトリウム水溶液中にポリカーボネート基材（直径６ｃｍ、アサヒ製作所製）を３分間浸漬することでエッチングを実施し、その後、レンズに付着した水酸化ナトリウムを水で十分に洗い流し、５０℃で温風乾燥した。このように前処理を行ったプラスチックレンズ基材の表面に、前記プライマー液をディッピング法により塗布して塗膜を形成し、プライマー層付きポリカーボネート樹脂製プラスチックレンズ基材を得た。

[0130]

[表1]

表1

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
塗料組成物			H1	H2	H3	H4		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
配合量（質量部）	成分(A)原料	ｱｰｸﾞﾘｼﾄﾞｷｼﾌﾟﾛﾋﾟﾙﾄﾘﾒﾄｷｼｼﾗﾝ	19.81	19.81	19.81	19.81		19.81	19.81	19.81	19.81	19.81	19.81	19.81	19.81	19.81
		メタノール	2.97	2.97	2.97	2.97		2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97
		0.01N HCl	5.84	5.84	5.84	5.84		5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84
		メタノール	22.20	5.84	22.20	5.84		22.20	5.84	22.20	5.84	0.84	30.01	0.00	30.01	0.00
		シリカゾル(AS-2)	31.54	31.54	31.54	31.54		31.54	31.54	31.54	31.54	31.54	31.54	31.54	31.54	31.54
		純水	7.80	24.17	7.80	24.17		7.80	24.17	7.80	24.17	29.17	0.00	30.01	0.00	30.01
		ﾌﾟﾛﾋﾟﾚﾝｸﾞﾘｺｰﾙﾓﾉﾒﾁﾙｴｰﾃﾙ	4.03	4.03	4.03	4.03		4.03	4.03	4.03	4.03	4.03	4.03	4.03	4.03	4.03
		ｲﾀｺﾝ酸	3.39	3.39	3.39	3.39		3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
		ｼﾞｼｱﾝｼﾞｱﾐﾄﾞ	1.23	1.23	1.23	1.23		1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
		FZ-2207 (HLB=3) (PGME-10%希釈品)	0.00	0.00	0.00	0.00		1.20	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		SH-8400(HLB=7) (PGME-10%希釈品)	1.20	1.20	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	1.20	0.00	0.00
		SF-8427(HLB=9) (PGME-10%希釈品)	0.00	0.00	1.20	1.20		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	1.20
		L-7604(HLB=13) (PGME-10%希釈品)	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	1.20	1.20	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00
	合計		100	100	100	100		100	100	100	100	100	100	100	100	100
フィラー/マトリックス比(質量比)			0.49	0.49	0.49	0.49		0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
水の含有量(質量%)			13.64	30.00	13.64	30.00		13.64	30.00	13.64	30.00	35.00	5.84	35.84	5.84	35.84
ﾌﾟﾗｽﾁｯｸﾚﾝｽﾞ基材(*1)			PA	PA	PA	PA	PC-p	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA
密着性			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5
表面張力(ヌレ性指標)mN/m			21	22	22	22		24	29	27	24	24	21	24	21	24
擦傷性			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
膜厚ムラ（中点4および5の膜厚差／μm）			良好 (0.2)	良好 (0.2)	良好 (0.2)	良好 (0.2)	良好 (0.2)	不良 (0.5)	不良 (0.5)	不良 (0.5)	不良 (0.5)	不良 (0.5)	良好 (0.2)	不良 (0.5)	良好 (0.2)	不良 (0.5)
膜厚(μm)	中点4		3.02	3.09	3.17	3.82	3.01	3.11	3.01	3.07	3.04	3.07	3.04	3.05	3.12	3.14
	中点5		3.18	3.27	3.36	4.05	3.24	3.65	3.53	3.59	3.58	3.54	3.19	3.51	3.28	3.59
	中点8		3.12	3.19	3.29	3.97	3.14	3.40	3.32	3.41	3.33	3.35	3.14	3.30	3.21	3.47
	中点9		3.10	3.19	3.30	3.98	3.16	3.34	3.31	3.39	3.30	3.32	3.11	3.30	3.20	3.46

(*1) プラスチックレンズ基材の種類～PA：ポリアミド樹脂製レンズ、PC-p：プライマー層付きポリカーボネート樹脂製レンズ

[0131]

[表2]

表2

		実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10	比較例10	比較例11	比較例12	比較例13	比較例14	比較例15
塗料組成物		H5	H6	H7	H8	H9	H10	C10	C11	C12	C13	C14	C15
配合量（質量部） 成分(A)原料	γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン	19.81	13.86	24.83	8.26	19.81	19.81	18.61	19.81	19.81	19.81	19.81	19.81
	ビニルトリメトキシシラン	0.00	5.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	メタノール	2.97	2.97	3.72	1.24	2.97	2.97	2.79	2.97	2.97	2.97	2.97	2.97
	0.01N HCl	5.84	5.84	7.32	2.43	5.84	5.84	5.48	5.84	5.84	5.84	5.84	5.84
	メタノール	0.84	0.84	13.20	0.00	12.76	7.76	0.00	10.84	0.84	0.84	12.76	12.76
	シリカゾル(AS-2)	31.54	31.54	11.20	50.70	0.00	0.00	0.00	31.54	31.54	31.54	0.00	0.00
	シリカゾル(AS-1)	0.00	0.00	0.00	0.00	46.92	46.92	44.08	0.00	0.00	0.00	46.92	46.92
	純水	29.17	29.17	27.68	32.57	1.86	6.87	19.47	19.17	29.17	29.17	1.86	1.86
	プロピレングリコールモノメチルエーテル	4.03	4.03	5.05	1.68	4.03	4.03	4.03	4.03	4.03	4.03	4.03	4.03
	イタコン酸	3.39	3.39	4.26	1.42	3.39	3.39	3.19	3.39	3.39	3.39	3.39	3.39
	ジシアンジアミド	1.23	1.23	1.54	0.51	1.23	1.23	1.15	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
	SH-8400(HLB=7)（PGME-10%希釈品）	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.30	0.60	0.30	0.60
	KF-6011(HLB=14.5)（PGME-10%希釈品）	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	0.90	0.60	0.90	0.60
	合計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
フィラー/マトリックス比(質量比)		0.49	0.49	0.14	1.87	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
レベリング剤のHLB		14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	14.2	12.6	10.8	12.6	10.8
水の含有量(質量%)		35.00	35.00	35.00	35.00	45.00	50.00	60.00	25.00	35.00	35.00	45.00	45.00
プラスチックレンズ基材(*1)		PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA
密着性		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
表面張力(ヌレ性指標)mN/m		23	23	23	23	23	23	25	25	24	24	24	25
擦傷性		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
膜厚ムラ（中点4および5の膜厚差／μm）		良好 (0.2)	良好 (0.2)	良好 (0.2)	良好 (0.2)	良好 (0.2)	良好 (0.2)	不良 (0.5)	不良 (0.5)	不良 (0.5)	不良 (0.5)	不良 (0.5)	不良 (0.5)
膜厚(μm)	中点4	3.14	3.23	3.30	3.01	3.11	3.18	3.34	3.30	3.24	3.31	3.26	3.22
	中点5	3.31	3.45	3.48	3.19	3.33	3.34	3.83	3.81	3.78	3.77	3.78	3.74
	中点8	3.23	3.37	3.42	3.10	3.21	3.28	3.62	3.61	3.51	3.55	3.51	3.49
	中点9	3.23	3.35	3.41	3.10	3.23	3.28	3.62	3.63	3.51	3.53	3.52	3.49

(*1) プラスチックレンズ基材の種類～PA:ポリアミド樹脂製レンズ

（塗膜の評価結果）

実施例１～４の塗料組成物は、表面張力が低く、ポリアミド樹脂製レンズ基材に対する濡れ性が高かった。また、これらの塗料組成物から形成された塗膜は、ポリアミド樹脂製レンズ基材に対して高い密着性を発現し、かつ膜厚ムラが小さかった。さらに、前記塗膜は耐擦傷性に優れていた。

[0132] ポリカーボネート樹脂製レンズ基材およびプライマー層付きポリカーボネート樹脂製レンズ基材に対しても、実施例４の塗料組成物は、基材に対する濡れ性が高く、この塗料組成物から形成された塗膜は、基材に対して高い密

着性を発現し、かつ膜厚ムラが小さかった。さらに、前記塗膜は耐擦傷性に優れていた。

[0133] 実施例５～１０の塗料組成物も、表面張力が低く、ポリアミド樹脂製レンズ基材に対する濡れ性が高かった。また、これらの塗料組成物から形成された塗膜は、ポリアミド樹脂製レンズ基材に対して高い密着性を発現し、かつ膜厚ムラが小さかった。さらに、前記塗膜は耐擦傷性に優れていた。

[0134] 一方、比較例１、２、３、４、５、７および９の塗料組成物から形成された塗膜は、膜厚ムラが大きかった。これは、これらの塗料組成物は、表面張力が高く、ポリアミド樹脂製レンズ基材に対する濡れ性が低かったためであると考えられる。

[0135] また、比較例６および８の塗料組成物から形成された塗膜は、ポリアミド樹脂製レンズ基材に対する密着性に劣っていた。これは、これらの塗料組成物が、溶媒中の水の割合が低くアルコール比率が高いため、ポリアミド樹脂製レンズ基材に対してダメージを与えたためであると考えられる。

[0136] 比較例１０～１５の塗料組成物から形成された塗膜も、膜厚ムラが大きかった。これは、これらの塗料組成物は、表面張力が高く、ポリアミド樹脂製レンズ基材に対する濡れ性が低かったためであると考えられる。

符号の説明

[0137] １…上部
２…下部
３…中心
４…上部と中心との中点
５…下部と中心との中点
６…左部
７…右部
８…左部と中心との中点
９…右部と中心との中点
１０…プラスチックレンズ基材

請求の範囲

[請求項1] （Ａ）下記一般式（Ｉ）で表される有機ケイ素化合物、その加水分解物および前記加水分解物の部分縮合物からなる群から選択される少なくとも１種の成分

$$R^1R^2_aSi(OR^3)_{3-a} \quad \cdots(I)$$

（式中、R^1はビニル基、エポキシ基またはメタクリロキシ基を有する有機基を表し、

R^2は炭素数１～４の炭化水素基を表し、

R^3は炭素数１～８の炭化水素基、炭素数８以下のアルコキシアルキル基または炭素数８以下のアシル基を表し、

ａは０または１を表す。）、

（Ｂ）シリカ系微粒子、

（Ｃ）多価カルボン酸および多価カルボン酸無水物からなる群から選ばれる少なくとも１種ならびにシアナミド誘導体化合物を含む硬化剤、

（Ｄ）レベリング剤、ならびに

（Ｅ）水および有機溶媒を含む溶媒

を含み、

下記要件（１）または（２）を満たす

プラスチック基材用ハードコート層形成用塗料組成物。

要件（１）：

前記水の含有量が１０～３０質量％であり、かつ

前記レベリング剤（Ｄ）が、ＨＬＢが５～９であるレベリング剤（Ｄ１）である。

要件（２）：

前記水の含有量が３１～５０質量％であり、かつ

前記レベリング剤（Ｄ）が、ＨＬＢが１３．０～１６．０であるレベリング剤であって、ＨＬＢが５．０～９．０であるレベリング剤成

分（ｄ２１）およびＨＬＢが１３．０～１６．０であるレベリング剤成分（ｄ２２）を含むレベリング剤（Ｄ２）である。

[請求項2] 前記要件（１）を満たす請求項１に記載のプラスチック基材用ハードコート層形成用塗料組成物。

[請求項3] 前記要件（２）を満たす請求項１に記載のプラスチック基材用ハードコート層形成用塗料組成物。

[請求項4] 表面張力が２３ｍＮ／ｍ以下である請求項１～３のいずれか一項に記載のプラスチック基材用ハードコート層形成用塗料組成物。

[請求項5] 前記プラスチック基材がポリアミド樹脂基材である、請求項１～４のいずれか一項に記載のハードコート層形成用塗料組成物。

[請求項6] プラスチック基材と、前記基材上に設けられた請求項１～５のいずれか一項に記載の塗料組成物の硬化物からなるハードコート層とを備える光学物品。

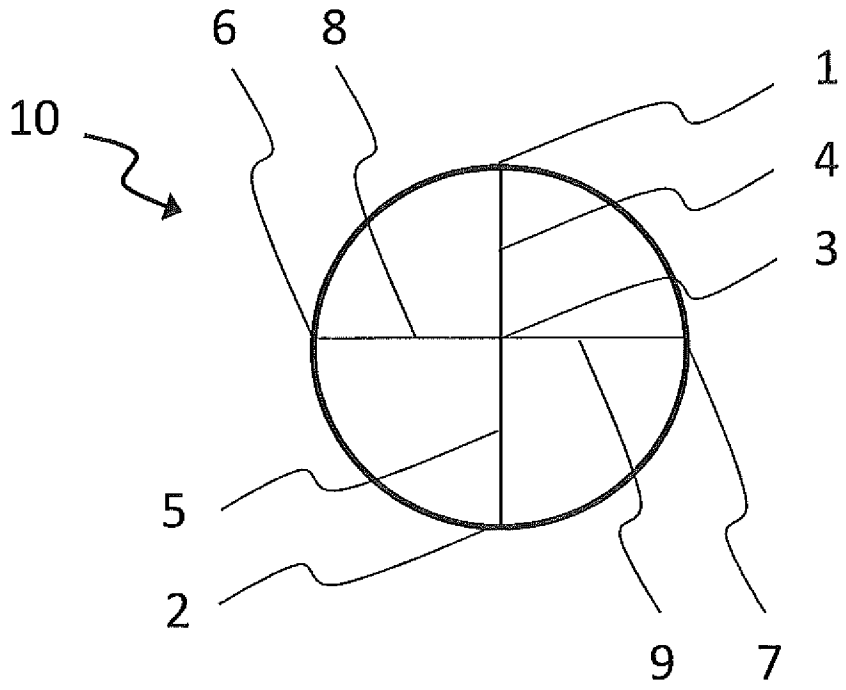
[請求項7] 前記ハードコート層の、前記プラスチック基材側とは反対の面に、さらに反射防止膜を備える請求項６に記載の光学物品。

[請求項8] 前記プラスチック基材と前記ハードコート層との間に、さらにポリウレタン樹脂を主成分とするプライマー層を備える請求項６または７に記載の光学物品。

[請求項9] 前記プラスチック基材と前記ハードコート層との間に、プライマー層を備えない請求項６または７に記載の光学物品。

[請求項10] 前記プラスチック基材がポリアミド樹脂基材である請求項６～９のいずれか一項に記載の光学物品。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/031778

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. C09D183/06(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, B32B27/34(2006.01)i, C09D5/02(2006.01)i, C09D7/47(2018.01)i, C09D7/61(2018.01)i, C09D183/07(2006.01)i
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)
Int.Cl. C09D1/00-201/10, B32B27/00, B32B27/34

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2015-193757 A (JGC CATALYSTS AND CHEMICALS LTD.) 04 November 2015, claims, paragraphs [0001], [0008], [0025], [0080], examples (Family: none)	1-2,4,6-9 5-10
Y	JP 2016-079286 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 16 May 2016, claims, paragraphs [0001], [0068] (Family: none)	5-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier 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	Date of mailing of the international search report
10 October 2018 (10.10.2018)	04 December 2018 (04.12.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/031778

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 62-204201 A (TOYOBO BOSEKI KABUSHIKI KAISHA) 08 September 1987, claims, page 1, lower right column, lines 8-10 (Family: none)	5-10
A	JP 2016-190769 A (JGC CATALYSTS AND CHEMICALS LTD.) 10 November 2016, paragraph [0014] (Family: none)	1-10
A	JP 2016-115927 A (ASAHI KASEI CORPORATION) 23 June 2016, paragraph [0074] & CN 105694652 A	1-10
A	JP 2015-151489 A (JGC CATALYSTS AND CHEMICALS LTD.) 24 August 2015, claims, examples (Family: none)	1-10
A	JP 2012-137636 A (JGC CATALYSTS AND CHEMICALS LTD.) 19 July 2012, claims, examples (Family: none)	1-10
A	JP 10-332902 A (NIPPON ARC CO., LTD.) 18 December 1998, claims, examples & US 6440568 B1, claims, examples & WO 1998/054604 A1 & EP 922971 A1 & KR 10-2000-0029516 A & CN 1231031 A	1-10
A	JP 2009-197078 A (JGC CATALYSTS AND CHEMICALS LTD.) 03 September 2009, claims, examples (Family: none)	1-10
A	WO 2015/163465 A1 (HOYA LENS THAILAND LTD.) 29 October 2015, claims, examples & US 2017/0139084 A1, claims, examples & EP 3136139 A1 & CN 106461814 A	1-10
A	WO 2016/088901 A1 (TOKUYAMA CORPORATION) 09 June 2016, claims, examples & US 2017/0240769 A1, claims, examples & EP 3228672 A1 & CA 2965610 A	1-10
A	JP 2008-081710 A (TOKAI OPTICAL CO., LTD.) 10 April 2008, claims, examples & US 2008/0050601 A1, claims, examples & EP 1895333 A1 & CN 101134872 A	1-10
A	WO 2011/102502 A1 (TOKAI OPTICAL CO., LTD.) 25 August 2011, claims, examples (Family: none)	1-10
A	KR 10-2011-0084688 A (COATEC INDUSTRY, INC.) 26 July 2011, claims, examples (Family: none)	1-10
A	CN 101955728 A (HUANG, Xiangdao) 26 January 2011, claims, examples (Family: none)	1-10

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０３１７７８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C09D183/06(2006.01)i, B32B27/00(2006.01)i, B32B27/34(2006.01)i, C09D5/02(2006.01)i, C09D7/47(2018.01)i, C09D7/61(2018.01)i, C09D183/07(2006.01)i

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））

Int.Cl.　C09D1/00-201/10, B32B27/00, B32B27/34

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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）

CAplus/REGISTRY (STN)

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
X Y	JP 2015-193757 A (日揮触媒化成株式会社) 2015.11.05, 特許請求の範囲, 段落[0001], [0008], [0025], [0080], 実施例 (ファミリーなし)	1-2,4,6-9 5-10
Y	JP 2016-079286 A (住友電気工業株式会社) 2016.05.16, 特許請求の範囲, 段落[0001], [0068] (ファミリーなし)	5-10

☑　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、一般的技術水準を示すもの
「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矛盾するものではなく、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	国際調査報告の発送日
１０．１０．２０１８	０４．１２．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｚ　５８１１
佐藤　貴浩
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４８０

C（続き）．　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
Y	JP 62-204201 A（東洋紡績株式会社）1987.09.08, 特許請求の範囲，第１頁右下欄第8-10行 （ファミリーなし）	5-10
A	JP 2016-190769 A（日揮触媒化成株式会社）2016.11.10, 段落[0014] （ファミリーなし）	1-10
A	JP 2016-115927 A（旭化成株式会社）2016.06.23, 段落[0074] & CN 105694652 A	1-10
A	JP 2015-151489 A（日揮触媒化成株式会社）2015.08.24, 特許請求の範囲，実施例 （ファミリーなし）	1-10
A	JP 2012-137636 A（日揮触媒化成株式会社）2012.07.19, 特許請求の範囲，実施例 （ファミリーなし）	1-10
A	JP 10-332902 A（日本エーアールシー株式会社）1998.12.18, 特許請求の範囲，実施例 & US 6440568 B1，請求の範囲，実施例 & WO 1998/054604 A1 & EP 922971 A1 & KR 10-2000-0029516 A & CN 1231031 A	1-10
A	JP 2009-197078 A（日揮触媒化成株式会社）2009.09.03, 特許請求の範囲，実施例 （ファミリーなし）	1-10
A	WO 2015/163465 A1（ホヤ レンズ タイランド リミテッド） 2015.10.29, 請求の範囲，実施例 & US 2017/0139084 A1，請求の範囲，実施例 & EP 3136139 A1 & CN 106461814 A	1-10
A	WO 2016/088901 A1（株式会社トクヤマ）2016.06.09, 請求の範囲，実施例 & US 2017/0240769 A1，請求の範囲，実施例 & EP 3228672 A1 & CA 2965610 A	1-10

C（続き）．　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 2008-081710 A (東海光学株式会社) 2008.04.10, 特許請求の範囲, 実施例 & US 2008/0050601 A1, 請求の範囲, 実施例 & EP 1895333 A1 & CN 101134872 A	1-10
A	WO 2011/102502 A1 (東海光学株式会社) 2011.08.25, 請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-10
A	KR 10-2011-0084688 A (COATEC INDUSTRY, INC.) 2011.07.26, 請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-10
A	CN 101955728 A (HUANG, Xiangdao) 2011.01.26, 請求の範囲, 実施例 (ファミリーなし)	1-10