

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6844100号
(P6844100)

(45) 発行日 令和3年3月17日(2021.3.17)

(24) 登録日 令和3年3月1日(2021.3.1)

(51) Int.Cl.	F I
G O 2 B 27/02 (2006.01)	G O 2 B 27/02 Z
G O 2 B 5/00 (2006.01)	G O 2 B 5/00 B
C O 9 D 11/101 (2014.01)	C O 9 D 11/101

請求項の数 16 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2019-537835 (P2019-537835)	(73) 特許権者	500239823
(86) (22) 出願日	平成30年11月19日 (2018.11.19)		エルジー・ケム・リミテッド
(65) 公表番号	特表2020-510854 (P2020-510854A)		大韓民国 07336 ソウル, ヨンドウ
(43) 公表日	令和2年4月9日 (2020.4.9)		ンポーグ, ヨイーデロ 128
(86) 国際出願番号	PCT/KR2018/014172	(74) 代理人	110000877
(87) 国際公開番号	W02019/103415		龍華国際特許業務法人
(87) 国際公開日	令和1年5月31日 (2019.5.31)	(72) 発明者	キム、アレウム
審査請求日	令和1年7月31日 (2019.7.31)		大韓民国・ソウル・ヨンドウンポーグ・ヨ
(31) 優先権主張番号	10-2017-0158454		イーデロ・128 エルジー・ケム・リミ
(32) 優先日	平成29年11月24日 (2017.11.24)		テッド内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	韓国 (KR)	(72) 発明者	ヨー、ジェヒュン
			大韓民国・ソウル・ヨンドウンポーグ・ヨ
			イーデロ・128 エルジー・ケム・リミ
			テッド内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遮光膜が形成されている導波管及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平板導波管の側面に遮光膜が形成された導波管であって、
前記遮光膜の厚さは、 $2 \sim 120 \mu\text{m}$ であり、
前記遮光膜の光学密度 (OD) は、遮光膜厚さ $1.0 \mu\text{m}$ あたり $0.01 \sim 0.7$ であ

り、
前記遮光膜の硬度は、ASTM D3363 規格で鉛筆硬度 3H 以上である
導波管。

【請求項 2】

前記遮光膜は、カーボンブラック、黒鉛、金属酸化物、及び有機ブラック顔料からなる
群から選択される 1 つ以上のブラックインク顔料を含む

請求項 1 に記載の導波管。

【請求項 3】

前記ブラックインク顔料の含量は、前記遮光膜の総重量に対して 0.5 から 8 重量%で
ある

請求項 2 に記載の導波管。

【請求項 4】

前記遮光膜の厚さは、 $3 \sim 60 \mu\text{m}$ である

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の導波管。

【請求項 5】

前記遮光膜が形成されている導波管の側面は、平面、曲面または傾斜面に加工された請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の導波管。

【請求項 6】

前記遮光膜は、導波管の側面の横面にも形成された請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の導波管。

【請求項 7】

a) 硬化型インク組成物を使用して、平板導波管の側面に $2 \sim 120 \mu\text{m}$ の厚さに遮光膜のコーティング層を形成する段階と、

b) 前記遮光膜のパターンを硬化して遮光膜厚さ $1.0 \mu\text{m}$ あたり $0.01 \sim 0.7$ の光学密度 (OD) を有し、硬度が ASTM D3363 規格で 3H 以上である遮光膜を形成する段階と、

を含む

導波管の製造方法。

【請求項 8】

前記硬化型インク組成物は、着色剤、エポキシ化合物、オキセタン化合物及び光重合開始剤を含む

請求項 7 に記載の導波管の製造方法。

【請求項 9】

前記硬化型インク組成物は、着色剤、アクリレートモノマー、ウレタンアクリレートオリゴマー、有機シラン及び光重合開始剤を含む

請求項 7 に記載の導波管の製造方法。

【請求項 10】

前記硬化型インク組成物は、前記アクリレートモノマーと前記ウレタンアクリレートオリゴマーとを $2:1 \sim 8:1$ の重量比で含む

請求項 9 に記載の導波管の製造方法。

【請求項 11】

前記 a) 段階で平板導波管の側面に遮光膜コーティング層を形成する方法は、ディスペンサ工程またはインクジェット印刷を利用する

請求項 7 から 10 のいずれか 1 項に記載の導波管の製造方法。

【請求項 12】

前記 b) 段階の硬化は、紫外線硬化である

請求項 7 から 11 のいずれか 1 項に記載の導波管の製造方法。

【請求項 13】

前記遮光膜の厚さは、 $3 \sim 60 \mu\text{m}$ である

請求項 7 から 12 のいずれか 1 項に記載の導波管の製造方法。

【請求項 14】

遮光膜が形成されている導波管の側面は、平面、曲面または傾斜面に加工された

請求項 7 から 13 のいずれか 1 項に記載の導波管の製造方法。

【請求項 15】

前記遮光膜は、導波管の側面の横面にも形成された

請求項 7 から 14 のいずれか 1 項に記載の導波管の製造方法。

【請求項 16】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の導波管を含む

導波管モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2017年11月24日付の韓国特許出願第10-2017-0158454号に基づいた優先権の利益を主張し、当該韓国特許出願の文献に開示されたあらゆる内容は、本明細書の一部として含まれる。

10

20

30

40

50

【0002】

本発明は、遮光膜が形成されている導波管に係り、より具体的には、光漏れ及び外光流入を抑制するための遮光層を含んでいる導波管に関する。

【背景技術】

【0003】

拡張現実（AR）メガネに代表されるウェアラブル拡張現実装置は、デジタルイメージをユーザの目に伝達するために、近眼ディスプレイ（Near-Eye Display、NED）が必要であり、NEDの構成要素の1つとして平板導波管（waveguide）が使われる。このような導波管に入射された光線は、導波管面に平行な方向に伝達されて格子（grating）またはハーフミラー（half-mirror）などに反射後、ユーザの目に到達するが、この際、一部光線は、導波管の先端部まで伝播され、導波管の縁部に発散されて、NED駆動時に、図1から見られる光漏れ現象を引き起こす。このような光漏れ現象は、製品駆動時に、ユーザの便宜と美観とを阻害するために改善しなければならない事項である。また、導波管の縁部から導波管内に流入される外光は、意図していない光干渉を誘発して、イメージ品質の低下をもたらさうる。

10

【0004】

したがって、導波管の縁部の切断部に遮光コーティングすれば、このような外光流入を抑制して、NEDから出力されるイメージ品質低下を抑制することができて、従来には、導波管にプラスチックケースを被せるか、フレームにテープを貼り付けて遮光する方法などを使用した。

20

【0005】

しかし、前記方法は、遮光層の厚さが、例えば、数百 μm ～数十 mm に厚く、遮光コーティングの幅を数百 nm ～数百 μm のレベルに薄くかつ精巧に調節するのが困難であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】KR 10-2012-0076973 A

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0007】

遮光膜の形成にインクを使用する方式において、従来の接触式印刷方式であるスクリーンプリンティングなどの手段としては、導波管の狭い切断面にコーティングしにくく、導波管の切断面が曲面または傾斜面に加工された場合、さらに従来の方式で精巧に遮光層をコーティングすることが困難であった。しかし、弁タイプディスペンサ方式は、非接触式印刷方式であって、曲面または傾斜面の加工になっている狭い切断部領域にも、精巧な印刷が可能である。

【0008】

これにより、本発明の目的は、従来技術の問題点を解決するために、導波管の切断面にブラックインクをコーティングして遮光膜を形成することにより、導波管フレームで発生する光漏れ現象及び導波管内への外光流入を防止する導波管を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記課題を解決するために、本発明は、平板導波管のフレーム側切断面に $2\sim 120\mu\text{m}$ の厚さに、遮光膜厚さ $1.0\mu\text{m}$ 基準に $0.01\sim 0.7$ の光学密度（Optical Density、OD）を有する遮光膜が形成されている導波管を提供する。

【0010】

また、本発明は、a) 硬化型インク組成物を使用して、平板導波管のフレーム側切断面に $2\sim 120\mu\text{m}$ の厚さに遮光膜コーティング層を形成する段階；及びb) 前記遮光膜パ

50

ターンを硬化して遮光膜厚さ1.0 μm 基準に0.01~0.7の光学密度(OD)を有する遮光膜を形成する段階;を含む導波管の製造方法を提供する。

【0011】

一態様において、前記硬化型インク組成物は、着色剤、エポキシ化合物、オキセタン化合物及び光重合開始剤を含む。

【0012】

さらに他の態様において、前記硬化型インク組成物は、着色剤、アクリレートモノマー、ウレタンアクリレートオリゴマー、有機シラン及び光重合開始剤を含む。

【0013】

また、本発明は、前記導波管を含む導波管モジュールを提供する。

10

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、薄肉の遮光膜を形成するにも拘らず、優れた光学密度と優れた硬度とを有するために、導波管フレームで発生する光漏れ現象及び導波管内への外光流入を防止することができるという長所がある。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】導波管の使用及び光漏れ現象を示す模式図である。

【図2】本発明の導波管による光の移動経路を示す模式図である。

【図3】本発明の導波管の遮光膜の形成過程を示す模式図である。

20

【図4】本発明の導波管の切断面の形態による形成方法を示す模式図である。

【図5】本発明の実施例によって製造された導波管の断面を示す模式図である。

【図6】本発明の実施例によって製造された導波管の正面を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明をより詳しく説明する。

【0017】

本発明は、平板導波管のフレーム側切断面に遮光膜が形成されている導波管を提供する。

【0018】

30

平板導波管を使用する場合、光が入射して導波管の内部の壁を反射して移動するが、この際、切断面に何らの適切な遮光膜が形成されていなければ、内光が発散されるという問題(光漏れ現象)が発生するか、外部から不要な光が流入されるという問題が発生する。

【0019】

これにより、本発明の導波管は、図2に示すように、平板導波管のフレーム側切断面に、薄肉の、優れた光学密度(OD)を有する遮光膜を形成して、内光発散を遮断し、また、外光流入を遮断することができる。

【0020】

前記遮光膜が形成されている導波管の切断面は、平面、曲面または傾斜面に加工されている。本発明は、後述する製造方法によって製造することにより、多様な形状に対して遮光膜を形成しうる。

40

【0021】

また、前記遮光膜は、導波管の切断面の横面及びフレームに形成されうる。単純に横面だけではなく、フレーム(エッジ含む)にも遮光膜を形成することにより、内光発散を遮断し、また、外光流入を遮断することができる。

【0022】

前記遮光膜は、カーボンブラック、黒鉛、金属酸化物、及び有機ブラック顔料からなる群から選択される1つ以上のブラックインク顔料を含む。

【0023】

カーボンブラックの例としては、シスト5H I I S A F-H S、シストK H、シスト3

50

H H A F-H S、シスト N H、シスト 3 M、シスト 3 0 0 H A F-L S、シスト 1 1 6 H M M A F-H S、シスト 1 1 6 M A F、シスト F M F E F-H S、シスト S O F E F、シスト V G P F、シスト S V H S R F-H S 及びシスト S S R F（東海カーボン(株)）；ダイヤグラムブラック I I、ダイヤグラムブラック N 3 3 9、ダイヤグラムブラック S H、ダイヤグラムブラック H、ダイヤグラム L H、ダイヤグラム H A、ダイヤグラム S F、ダイヤグラム N 5 5 0 M、ダイヤグラム M、ダイヤグラム E、ダイヤグラム G、ダイヤグラム R、ダイヤグラム N 7 6 0 M、ダイヤグラム L R、# 2 7 0 0、# 2 6 0 0、# 2 4 0 0、# 2 3 5 0、# 2 3 0 0、# 2 2 0 0、# 1 0 0 0、# 9 8 0、# 9 0 0、M C F 8 8、# 5 2、# 5 0、# 4 7、# 4 5、# 4 5 L、# 2 5、# C F 9、# 9 5、# 3 0 3 0、# 3 0 5 0、M A 7、M A 7 7、M A 8、M A 1 1、M A 1 0 0、M A 4 0、O I L 7 B、O I L 9 B、O I L 1 1 B、O I L 3 0 B 及び O I L 3 1 B（三菱化学(株)）；P R I N T E X-U、P R I N T E X-V、P R I N T E X-1 4 0 U、P R I N T E X-1 4 0 V、P R I N T E X-9 5、P R I N T E X-8 5、P R I N T E X-7 5、P R I N T E X-5 5、P R I N T E X-4 5、P R I N T E X-3 0 0、P R I N T E X-3 5、P R I N T E X-2 5、P R I N T E X-2 0 0、P R I N T E X-4 0、P R I N T E X-3 0、P R I N T E X-3、P R I N T E X-A、S P E C I A L B L A C K-5 5 0、S P E C I A L B L A C K-3 5 0、S P E C I A L B L A C K-2 5 0、S P E C I A L B L A C K-1 0 0、及び L A M P B L A C K-1 0 1（テクサ(株)）；R A V E N-1 1 0 0 U L T R A、R A V E N-1 0 8 0 U L T R A、R A V E N-1 0 6 0 U L T R A、R A V E N-1 0 4 0、R A V E N-1 0 3 5、R A V E N-1 0 2 0、R A V E N-1 0 0 0、R A V E N-8 9 0 H、R A V E N-8 9 0、R A V E N-8 8 0 U L T R A、R A V E N-8 6 0 U L T R A、R A V E N-8 5 0、R A V E N-8 2 0、R A V E N-7 9 0 U L T R A、R A V E N-7 8 0 U L T R A、R A V E N-7 6 0 U L T R A、R A V E N-5 2 0、R A V E N-5 0 0、R A V E N-4 6 0、R A V E N-4 5 0、R A V E N-4 3 0 U L T R A、R A V E N-4 2 0、R A V E N-4 1 0、R A V E N-2 5 0 0 U L T R A、R A V E N-2 0 0 0、R A V E N-1 5 0 0、R A V E N-1 2 5 5、R A V E N-1 2 5 0、R A V E N-1 2 0 0、R A V E N-1 1 9 0 U L T R A、及び R A V E N-1 1 7 0（コロンビアカーボン(株)）またはこれらの混合物などが挙げられる。

【0024】

前記有機ブラック顔料としてアニリンブラック、ラクタムブラックまたはペリレンブラック系などを使用することができるが、これらに限定するものではない。

【0025】

前記ブラックインク顔料の含量は、前記遮光膜の総重量に対して0.1～15重量%に含まれる。前記ブラックインク顔料の含量が、前記範囲を満足して初めて、インクの分散安定性及び保存安定性を確保し、フィルムの紫外線硬化を阻害しながら、高い厚さ当たり光学密度を有する遮光膜を製造することができるという長所がある。

【0026】

本発明の導波管は、図3のように、導波管のフレーム側切断面に遮光膜を形成することにより、光漏れを抑制し、外光の流入を遮断することができる。

【0027】

そのために、前述したように、前記遮光膜の厚さは、2～120 μ mであり、さらに他の態様において、3～60 μ mであり得る。従来技術の遮光テープ付着方式またはケース付着方式では、このような薄肉の遮光膜を形成することが困難であったが、本発明の導波管は、後述する製造方法によって製造することにより、前記範囲の薄肉の遮光膜が形成されているにも拘らず、光漏れを抑制し、外光の流入を遮断することができる。

【0028】

また、本発明の導波管は、光漏れを抑制し、外光の流入を遮断するために、前記遮光膜の全体光学密度（OD）は、1.5以上にすることができる。前記範囲を満足する時、遮光膜の遮蔽特性が十分になる。また、遮光膜の光学密度（OD）は、遮光膜厚さ1.0 μ

m基準に0.01～0.7にすることが望ましい。

【0029】

特に、前記遮光膜の厚さが2～80 μmであれば、前記遮光膜の光学密度(OD)は、遮光膜厚さ1.0 μm基準に0.03～0.7であり、前記遮光膜の厚さが80～120 μmであれば、前記遮光膜の光学密度(OD)は、遮光膜厚さ1.0 μm基準に0.01～0.03であり得る。前記範囲を満足する時、本発明の遮光膜の遮蔽特性が最適になる。

【0030】

また、前記遮光膜の導波管に対する硬度が、ASTM D3363規格で鉛筆硬度HB～9Hであって、硬度に優れている。

10

【0031】

本発明は、前記のような導波管を製造するための方法であって、a)硬化型インク組成物を使用して、平板導波管のフレーム側切断面に遮光膜コーティング層を形成する段階；及びb)前記遮光膜パターンを硬化して遮光膜を形成する段階；を含む導波管の製造方法を提供する。

【0032】

一態様において、前記硬化型インク組成物は、着色剤、エポキシ化合物、オキセタン化合物及び光重合開始剤を含みうる。また、本発明の硬化型インク組成物は、界面活性剤、密着増進剤、希釈剤、及び光増減剤からなる群から選択される何れか1つ以上をさらに含みうる。

20

【0033】

さらに他の態様において、前記硬化型インク組成物は、着色剤、アクリレートモノマー、ウレタンアクリレートオリゴマー、有機シラン及び光重合開始剤を含みうる。また、本発明の硬化型インク組成物は、界面活性剤、密着増進剤、希釈剤、及び光増減剤からなる群から選択される何れか1つ以上をさらに含みうる。

【0034】

本発明による硬化型インク組成物は、溶剤を含まないこともある。

【0035】

本発明の硬化型インク組成物の利点は、前記各成分の組合わせによって極大化される。以下、前記硬化型インク組成物の各成分について詳しく説明する。

30

【0036】

本発明で使用する硬化型インク組成物は、陽イオン性硬化成分であって、エポキシ化合物を含む。前記エポキシ化合物は、具体的に、ビスフェノール型エポキシ化合物、ノボラック型エポキシ化合物、グリシジルエステル型エポキシ化合物、グリシジルアミン型エポキシ化合物、線形脂肪族エポキシ化合物、ビフェニル型エポキシ化合物、及び脂環式エポキシ化合物のうちから選択される1種または2種の混合物であり得る。

【0037】

前記脂環式エポキシ化合物は、エポキシ化脂肪族環基を1つ以上含む化合物を意味する。

【0038】

エポキシ化脂肪族環基を含む前記脂環式エポキシ化合物で、前記エポキシ化脂肪族環基は、脂環式環に結合されたエポキシ基を意味するものであって、例えば、3,4-エポキシシクロペンチル基、3,4-エポキシシクロヘキシル基、3,4-エポキシシクロペンチルメチル基、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル基、2-(3,4-エポキシシクロペンチル)エチル基、2-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチル基、3-(3,4-エポキシシクロペンチル)プロピル基または3-(3,4-エポキシシクロヘキシル)プロピル基などの官能基が例示されうる。前記で脂環式環を構成する水素原子は、任意的にアルキル基などの置換基によって置換されることもある。前記脂環式エポキシ化合物としては、例えば、以下で具体的に例示される化合物を使用することができるが、使えるエポキシ化合物が、下記の種類に制限されるものではない。

40

50

【0039】

例えば、ジシクロペンタジエンジオキシド、シクロヘキセンオキシド、4-ビニル-1, 2-エポキシ-4-ビニルシクロヘキセン、ビニルシクロヘキセンジオキシド、リモネンモノオキシド、リモネンジオキシド、(3, 4-エポキシシクロヘキシル)メチル-3, 4-エポキシシクロヘキサニカルボン酸塩、3-ビニルシクロヘキセンオキシド、ビス(2, 3-エポキシシクロペンチル)エーテル、ビス(3, 4-エポキシシクロヘキシルメチル)アジペート、ビス(3, 4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル)アジペート、(3, 4-エポキシシクロヘキシル)メチルアルコール、(3, 4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシル)メチル-3, 4-エポキシ-6-メチルシクロヘキサニカルボン酸塩、エチレングリコールビス(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エーテル、3, 4-エポキシシクロヘキセンカルボン酸エチレングリコールジエステル、(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、ダイセル社のセロキサイド8000などを使用することができる。

10

【0040】

前記エポキシ化合物の含量は、前記硬化型インク組成物の総重量に対して40～80重量%であることが望ましく、さらに他の態様において、50～70重量%であり得る。80重量%を超過すれば、組成物の粘度が上昇し、40重量%未満であれば、硬化感度が低下する。

【0041】

前記硬化型インク組成物は、他の陽イオン重合性単量体としてオキセタン化合物を含む。オキセタン化合物は、分子構造内に4員環状エーテル基を有する化合物であって、陽イオン性硬化されたインク組成物の粘度を低める（一例として、25℃で50cPs未満）作用ができる。

20

【0042】

具体的には、3-エチル-3-ヒドロキシメチルオキセタン、1, 4-ビス[(3-エチル-3-オキセタニル)メトキシメチル]ベンゼン、3-エチル-3-(フェノキシメチル)オキセタン、ジ[(3-エチル-3-オキセタニル)メチル]エーテル、3-エチル-3-(2-エチルヘキシルオキシメチル)オキセタン、3-エチル-3-シクロヘキシルオキシメチルオキセタンまたはフェノールノボラックオキセタンなどが例示される。オキセタン化合物としては、例えば、東亜合成(株)の「アロンオキセタンOXT-101」、「アロンオキセタンOXT-121」、「アロンオキセタンOXT-211」、「アロンオキセタンOXT-221」または「アロンオキセタンOXT-212」などを使用することができる。これらは、単独で、あるいは2種以上を組合わせて利用することができる。

30

【0043】

前記オキセタン化合物の含量は、前記硬化型インク組成物の総重量に対して10～40重量%であることが望ましく、さらに他の態様において、10～20重量%であり得る。40重量%を超過すれば、硬化感度が低く、10重量%未満であれば、粘度が上昇して、コーティング性が低下する。

【0044】

40

また、本発明のオキセタン化合物は、1個のオキセタン環を有するオキセタン化合物及び2個のオキセタン環を有するオキセタン化合物を含んで使用することができる。前記1個のオキセタン環を有するオキセタン化合物及び2個のオキセタン環を有するオキセタン化合物を共に使用する場合には、粘度及び膜の柔軟性を調節することができるという長所がある。前記のように、2種のオキセタン化合物を共に使用する場合、1個のオキセタン環を有するオキセタン化合物：2個のオキセタン環を有するオキセタン化合物の含量範囲は、1：3～1：16の範囲に使用することが望ましい。

【0045】

本発明のインク組成物は、光カチオン重合開始剤であって、紫外線の照射によって陽イオン(cation)種やブレンステッド酸を作り出す化合物、例えば、ヨードニウム塩

50

またはスルホニウム塩などを含んでいるが、必ずしもこれに限定されるものではない。

【0046】

前記ヨードニウム塩またはスルホニウム塩は、紫外線硬化過程でインクに含有された不飽和二重結合を有するモノマーが反応して高分子を形成する硬化反応が起こるようにし、重合効率によって光増減剤を使用することもできる。

【0047】

一例として、前記光重合開始剤は、 SbF_6^- 、 AsF_6^- 、 BF_6^- 、 $(\text{C}_6\text{F}_5)_4\text{B}^-$ 、 PF_6^- あるいは RfnF_{6-n} に表示される陰イオンを有するものであるが、必ずしもこれに限定されるものではない。

【0048】

前記光重合開始剤は、硬化型インク組成物の総重量に対して0.5～10重量%に含まれることが望ましい。光重合開始剤の含量が0.5重量%未満であれば、硬化反応が十分ではなく、10重量%超過であれば、いずれも溶解されないか、粘度が増加して、コーティング性が低下する。

【0049】

さらに他の態様において、本発明の紫外線硬化型組成物は、重合性不飽和化合物であって、アクリレートモノマーとウレタンアクリレートオリゴマーとを含みうる。本発明の紫外線硬化型組成物は、ウレタンアクリレートオリゴマーを混合して使用することにより、硬化後の適切な硬度(hardness)を果たしながら、顔料の分散性を保護しうる。

【0050】

前記アクリレートモノマーは、硬化時に、前記ウレタンアクリレートオリゴマーと化学的に反応して適切な硬化度を具現する役割を行う。

【0051】

前記アクリレートモノマーは、1個のアクリレート官能基を含む単官能性アクリレートモノマー、2個のアクリレート官能基を含む2官能性アクリレートモノマー、及び3個以上のアクリレート官能基を含む多官能性アクリレートモノマーからなる群から選択される1つ以上を含みうる。

【0052】

前記単官能性アクリレートモノマーは、炭素数1～14の線形または分岐型アルキル基を有するアルキルアクリレートを含みうる。前記炭素数範囲のアルキル基を通じて、前記光硬化性組成物が適切な粘度を確保し、硬化以後に、適切な硬化度及び硬度を具現することができる。

【0053】

例えば、前記アルキルアクリレートは、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、*n*-プロピル(メタ)アクリレート、イソプロピル(メタ)アクリレート、*n*-ブチル(メタ)アクリレート、*t*-ブチル(メタ)アクリレート、*sec*-ブチル(メタ)アクリレート、ペンチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、2-エチルブチル(メタ)アクリレート、*n*-オクチル(メタ)アクリレート、イソオクチル(メタ)アクリレート、イソノニル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、テトラデシル(メタ)アクリレート、及びこれらの組合わせからなる群から選択された1つを含みうる。

【0054】

また、前記単官能性アクリレートモノマーは、カルボキシル基含有(メタ)アクリレートモノマーまたはヒドロキシ基含有(メタ)アクリレートモノマーをさらに含みうる。このように、カルボキシル基またはヒドロキシ基を通じて適切な接着力を付与することができる。例えば、前記カルボキシル基またはヒドロキシ基を含有する(メタ)アクリレートモノマーは、アクリル酸、メタクリル酸、2-(メタ)アクリロイルオキシ酢酸、3-(メタ)アクリロイルオキシプロピル酸、4-(メタ)アクリロイルオキシブチル酸、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、4-ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、6-ヒドロキシヘキシル(メタ)アクリ

10

20

30

40

50

レート、8-ヒドロキシオクチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシエチレングリコール（メタ）アクリレートまたは2-ヒドロキシプロピレングリコール（メタ）アクリレート、及びこれらの組合わせからなる群から選択される何れか1つを含みうる。一具現例で、前記単官能性（メタ）アクリレートモノマーは、ガラス転移温度（ T_g ）が約 $-60 \sim 100^\circ\text{C}$ であり得る。前記範囲のガラス転移温度（ T_g ）を有する単官能性アクリレート光硬化性モノマーを使用して、本発明による組成物が低い硬化収縮率を具現することができる。

【0055】

2個以上のアクリレート官能基を含むモノマーとしては、プロピレングリコールジアクリレートなどの2官能性モノマー、ペンタエリスリトールトリアクリレートなどの3官能性モノマー、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートなどの6官能性モノマーなどを例として挙げられるが、これに限定されるものではない。比較的弾性率が低い硬化物が要求される場合には、単官能性化合物を使用することが望ましいが、2個以上のアクリレート官能基を含む化合物を適当な比率で併用して硬化物の弾性率を調節することもできる。

【0056】

一態様において、前記アクリレートモノマーは、テトラヒドロフルフリルアクリレート、サイクリクトリメチロールプロパンホルマールアクリレート、ビスフェノールAエポキシジアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジアクリレート、ヒドロキシエチルメタクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、トリス（2-ヒドロキシエチル）イソシアヌレートトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート及びジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ヘキサンジオールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレートであって、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートからなる群から選択される1つ以上を含みうる。

【0057】

一態様において、単官能アクリレートモノマー含量が、全体インク組成物の総重量に対して $5 \sim 40$ 重量%であることが望ましい。前記含量が 5 重量%以下である場合、開始剤の溶解度が低下し、コーティング層の硬化収縮率が増加し、 40 重量%以上であれば、硬化物の硬度が低下し、スティッキング（stickiness）現象が発生するという問題がある。

【0058】

一態様において、2官能以上のアクリレートモノマー含量は、全体インク組成物の総重量に対して $10 \sim 70$ 重量%であることが望ましく、例えば、 $15 \sim 50$ 重量%であり得る。前記含量が 10 重量%以下である場合、コーティング層の硬度が低下し、 70 重量%以上である場合、収縮率が増加し、基材の付着力が低下する。

【0059】

前記ウレタンアクリレートオリゴマーは、ポリエーテルポリオール、水酸基含有アクリル誘導体及びジイソシアネート化合物を重合させて製造した化合物であり、両末端には、炭素-炭素二重結合を有する。ポリエーテルポリオールとしては、数平均分子量が $300 \sim 30,000$ であるものを使用し、より望ましくは、分子量が $500 \sim 10,000$ であるものを使用する。ジイソシアネート化合物は、通常のウレタン合成時に使われるものであって、脂肪族または芳香族ジイソシアネートをいずれも使用することができる。

【0060】

前記ウレタンアクリレートオリゴマーは、数平均分子量が $500 \sim 40,000$ であるものを使用することが望ましく、数平均分子量が $500 \sim 30,000$ であるものを使用することがより望ましい。数平均分子量が 500 未満である場合には、本発明が目的する特性改善を果たすことが困難であるという問題点があり、 $40,000$ を超過する場合には、全体的な光硬化性とアルカリ現象性との悪影響を及ぼすという問題点がある。

【0061】

前記ウレタンアクリレートオリゴマーは、組成物総重量に対して0.5～30重量%（溶媒を除いた固形分の重量%を意味する。以下、同一である）の含量で使われることが望ましい。0.5重量%未満に使われる場合には、本発明が目的する特性改善の効果を得にくく、30重量%を超過して使用する場合には、光硬化性に問題をもたらす。

【0062】

また、本発明の組成物は、アクリレートモノマーとウレタンアクリレートオリゴマーとを2：1～8：1の重量比で含む。さらに他の態様において、アクリレートモノマー対ウレタンアクリレートオリゴマーの重量比は、2：1～6：1であるか、または3：1～5：1であり得る。

【0063】

本発明の組成物は、光照射によって硬化反応を行うために、ラジカル光重合開始剤をさらに含む。前記光重合開始剤は、ヒドロキシケトン系化合物、フェニルグリオキシル酸系化合物、ベンジルジメチルケタール系化合物、 α -アミノケトン系化合物、モノアシルホスフィン系化合物、ビスアシルホスフィン系化合物、ホスフィンオキシド系化合物、メタロセン系化合物、ヨードニウム塩、及びこれらの組み合わせからなる群から選択された1つを含むが、これに制限されるものではない。

【0064】

前記光重合開始剤は、紫外線硬化型組成物の総重量に対して0.5～10重量%に含まれることが望ましい。光重合開始剤の含量が0.5重量%未満であれば、硬化反応が十分ではなく、10重量%超過であれば、いずれも溶解されないか、粘度が増加して、コーティング性が低下する。

【0065】

前記硬化型インク組成物は、着色剤を含む。

【0066】

前記着色剤としては、1種以上の顔料、染料またはこれらの混合物を含む顔料分散液の形態で使用し、必要による色を発現することができるならば、特に限定するものではない。

【0067】

本発明の一具体例としては、前記顔料としてカーボンブラック、黒鉛、金属酸化物、有機ブラック顔料などを使用することができる。

【0068】

カーボンブラックの例としては、シスト5H I I S A F-HS、シストKH、シスト3H H A F-HS、シストNH、シスト3M、シスト300H A F-L S、シスト116H M M A F-HS、シスト116M A F、シストF M F E F-HS、シストS O F E F、シストV G P F、シストS V H S R F-HS及びシストS S R F（東海カーボン(株)）；ダイヤグラムブラックI I、ダイヤグラムブラックN339、ダイヤグラムブラックSH、ダイヤグラムブラックH、ダイヤグラムLH、ダイヤグラムHA、ダイヤグラムSF、ダイヤグラムN550M、ダイヤグラムM、ダイヤグラムE、ダイヤグラムG、ダイヤグラムR、ダイヤグラムN760M、ダイヤグラムLR、#2700、#2600、#2400、#2350、#2300、#2200、#1000、#980、#900、MCF88、#52、#50、#47、#45、#45L、#25、#CF9、#95、#3030、#3050、MA7、MA77、MA8、MA11、MA100、MA40、OIL7B、OIL9B、OIL11B、OIL30B及びOIL31B（三菱化学(株)）；P R I N T E X-U、P R I N T E X-V、P R I N T E X-140U、P R I N T E X-140V、P R I N T E X-95、P R I N T E X-85、P R I N T E X-75、P R I N T E X-55、P R I N T E X-45、P R I N T E X-300、P R I N T E X-35、P R I N T E X-25、P R I N T E X-200、P R I N T E X-40、P R I N T E X-30、P R I N T E X-3、P R I N T E X-A、S P E C I A L B L A C K-550、S P E C I A L B L A C K-350、S P E C I A L B L A C K-250、S P E C I A L B L A C K-100、及びLAMP B L A C K-101（テクサ

10

20

30

40

50

(株)) ; RAVEN-1100ULTRA、RAVEN-1080ULTRA、RAVEN-1060ULTRA、RAVEN-1040、RAVEN-1035、RAVEN-1020、RAVEN-1000、RAVEN-890H、RAVEN-890、RAVEN-880ULTRA、RAVEN-860ULTRA、RAVEN-850、RAVEN-820、RAVEN-790ULTRA、RAVEN-780ULTRA、RAVEN-760ULTRA、RAVEN-520、RAVEN-500、RAVEN-460、RAVEN-450、RAVEN-430ULTRA、RAVEN-420、RAVEN-410、RAVEN-2500ULTRA、RAVEN-2000、RAVEN-1500、RAVEN-1255、RAVEN-1250、RAVEN-1200、RAVEN-1190ULTRA、及びRAVEN-1170 (コロンビアカーボン(株)) またはこれらの混合物などが挙げられる。

10

【0069】

前記有機ブラック顔料としてアニリンブラック、ラクタムブラックまたはペリレンブラック系などを使用することができるが、これらに限定するものではない。

【0070】

本発明において、硬化型インク組成物は、紫外線 (一例として、250または450nm)、より望ましくは、長波長の紫外線 (一例として、360~410nm) の照射によって硬化されて、一定レベルのOD (Optical Density) を有することを特徴とする。このために、前記着色剤の含量は、硬化型インク組成物の全体重量に対して0.1~15重量%であることが望ましく、さらに他の態様において、0.5~8重量%であり得る。着色剤の含量が0.1重量%未満である場合、遮光膜に適用するほどのレベルのODが表われず、15重量%超過である場合、過量の着色剤がインクに分散されず、沈殿物が形成されるか、コーティング後、フィルム内に紫外線透過が難しく、フィルム深部まで十分に硬化にならないこともある。

20

【0071】

前記硬化型インク組成物は、小さなテーパー角を示すために、インク組成物の表面張力を低める界面活性剤を含みうる。

【0072】

前記界面活性剤としては、販売品を使用し、例えば、DIC (DaiNippon Ink & Chemicals) 社のMegafack F-444、F-475、F-478、F-479、F-484、F-550、F-552、F-553、F-555、F-570、RS-75、または旭ガラス社のSurflon S-111、S-112、S-113、S-121、S-131、S-132、S-141及びS-145、または住友スリーエム社のFluorad FC-93、FC-95、FC-98、FC-129、FC-135、FC-170C、FC-430及びFC-4430、またはデュポン社のZonyl FS-300、FSN、FSN-100及びFSO、及びBYK社のBYK-306、BYK-310、BYK-320、BYK-331、BYK-333、BYK-342、BYK-350、BYK-354、BYK-355、BYK-356、BYK-358N、BYK-359、BYK-361N、BYK-381、BYK-370、BYK-371、BYK-378、BYK-388、BYK-392、BYK-394、BYK-399、BYK-3440、BYK-3441、BYKETOL-AQ、BYK-DYNWET 800、BYK-SILCLEAN 3700及びBYK-UV 3570、またはテゴ社のRad 2100、Rad 2011、Glide 100、Glide 410、Glide 450、Flow 370及びFlow 425などからなる群から選択されるものを使用することができる。

30

40

【0073】

前記界面活性剤は、硬化型インク組成物総重量に対して0.1~5.0重量%に含まれることが望ましく、さらに他の態様において、0.5~3.0重量%に含まれる。前記界面活性剤の含量が0.1重量%未満である場合には、組成物の表面張力を低める効果が十分ではなくて、基材に組成物をコーティング時に、コーティング不良が発生し、5.0重

50

量%を超過する場合には、界面活性剤が過量で使われて組成物の相溶性及び消泡性がむしろ減少するという問題点がある。

【0074】

前記硬化型インク組成物は、長波長の活性エネルギー線での硬化性を補完するために、光増減剤をさらに含む。

【0075】

前記光増減剤は、アントラセン、9, 10-ジブトキシアントラセン、9, 10-ジメトキシアントラセン、9, 10-ジエトキシアントラセン、2-エチル-9, 10-ジメトキシアントラセンなどのアントラセン系化合物；ベンゾフェノン、4, 4-ビス（ジメチルアミノ）ベンゾフェノン、4, 4-ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノン、2, 4, 6-トリメチルアミノベンゾフェノン、メチル-*o*-ベンゾイル安息香酸、3, 3-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、3, 3, 4, 4-テトラ（*tert*-ブチルペルオキシカルボニル）ベンゾフェノンなどのベンゾフェノン系化合物；アセトフェノン；ジメトキシアセトフェノン、ジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、プロパノンなどのケトン系化合物；ペリレン；9-フルオレノン、2-クロロ-9-フルオレノン、2-メチル-9-フルオレノンなどのフルオレノン系化合物；チオキサントン、2, 4-ジエチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、1-クロロ-4-プロピルオキシチオキサントン、イソプロピルチオキサントン（ITX）、ジイソプロピルチオキサントンなどのチオキサントン系化合物；キサントン、2-メチルキサントンなどのキサントン系化合物；アントラキノ-2-メチルアントラキノ-2-エチルアントラキノ-*tert*-ブチルアントラキノ-2, 6-ジクロロ-9, 10-アントラキノ-9-フェニルアクリジン、1, 7-ビス（9-アクリジニル）ヘプタン、1, 5-ビス（9-アクリジニルペンタン）、1, 3-ビス（9-アクリジニル）プロパンなどのアクリジン系化合物；ベンジル、1, 7, 7-トリメチル-*bis*シクロ[2, 2, 1]ヘプタン-2, 3-ジオン、9, 10-フェナントレンキノ-2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、ビス（2, 6-ジメトキシベンゾイル）-2, 4, 4-トリメチルベンチルホスフィンオキシドなどのホスフィンオキシド系化合物；メチル-4-（ジメチルアミノ）安息香酸、エチル-4-（ジメチルアミノ）安息香酸、2-*n*-ブトキシエチル-4-（ジメチルアミノ）安息香酸などの安息香酸系化合物；2, 5-ビス（4-ジエチルアミノベンザル）シクロペンタノン、2, 6-ビス（4-ジエチルアミノベンザル）シクロヘキサノン、2, 6-ビス（4-ジエチルアミノベンザル）-4-メチルシクロペンタノンなどのアミノシナジスト；3, 3-カルボニルビニル-7-（ジエチルアミノ）クマリン、3-（2-ベンゾチアゾリル）-7-（ジエチルアミノ）クマリン、3-ベンゾイル-7-（ジエチルアミノ）クマリン、3-ベンゾイル-7-メトキシクマリン、10, 10-カルボニルビス[1, 1, 7, 7-テトラメチル-2, 3, 6, 7-テトラヒドロ-1H, 5H, 11H-C1]-ベンゾピラノ[6, 7, 8-*ij*]-キノリジン-11-オンなどのクマリン系化合物；4-ジエチルアミノカルコン、4-アジドベンザルアセトフェノンなどのカルコン化合物；2-ベンゾイルメチレン；及び3-メチル-*b*-ナフトチアゾリンからなる群から選択される1種であり得る。

【0076】

前記光増減剤は、光重合開始剤100重量部に対して、1~200重量部で含まれることが望ましく、さらに望ましくは、10~100重量部で含まれる。1重量部未満である場合には、所望の波長での硬化感度の上昇作用を期待することができず、200重量部超過である場合、光増減剤が溶解されず、パターンの接着力及び架橋密度を低下させる問題点がある。

【0077】

前記硬化型インク組成物は、添加剤として密着増進剤をさらに含む。

【0078】

導波管の切断面に付着された遮光膜は、温度と湿度など使用条件によって収縮と膨張と

10

20

30

40

50

を繰り返すことにより、遮光膜に応力が加えられて遮光膜が導波管から脱落されうる。それを防止するために、密着増進剤としてアルコキシシラン系化合物、エポキシシラン系化合物、アミノフェニルシラン系化合物、アミノシラン系化合物、メルカプトシラン系化合物、及びビニルシラン系化合物からなる群から選択される１種以上のシラン系化合物を使用する場合、優れた結果を示す。

【００７９】

本発明の一態様において、密着増進剤としてエポキシシラン系化合物が使われることもある。

【００８０】

前記密着増進剤は、インク組成物総重量に対して０．１～１５重量％に含まれることが望ましく、さらに他の態様において、２～１０重量％に含まれる。０．１重量％未満である場合には、遮光膜が導波管の切断面からの剥離を防止することができず、１５重量％超過である場合には、インク溶液の粘度が上昇し、分散性が低いという問題点がある。

【００８１】

本発明で使用する硬化型インク組成物は、優れた塗膜の特性を示し、硬化されて優れた接着特性を示す。前記硬化型インク組成物は、硬化ドーズ量が１～１０，０００ｍＪ／ｃｍ^２、望ましくは、８０～３，０００ｍＪ／ｃｍ^２である。前記硬化型インク組成物は、２５０～４５０ｎｍ、望ましくは、３６０～４１０ｎｍの波長範囲で紫外線を吸収して硬化される。

【００８２】

前記紫外線硬化型組成物は、一例として、２５℃で１０～１０，０００ｍＰａ・ｓの粘度、または、１００～１０，０００ｍＰａ・ｓの粘度を有することにより、ディスペンサ工程に適している。前記の粘度範囲を有する紫外線硬化型組成物は、工程温度での吐出が良好である。前記工程温度は、紫外線硬化型組成物の粘度が低くなるように加熱した温度を意味する。工程温度は、１０～１００℃であり、望ましくは、２０～７０℃であり得る。

【００８３】

また、前記硬化型インク組成物は、一例として、３５℃の対流オープンで蒸発させた時、２時間経過後の残余質量が８５％以上であって、蒸発速度は低いながらも、硬化速度及び膜の特性が不良ではない。

【００８４】

前記ａ）段階で平板導波管のフレーム側切断面に遮光膜コーティング層を形成する方法は、ディスペンサ工程またはインクジェット（Ｉｎｋｊｅｔ）印刷を利用することができる。前記インクジェット印刷方法は、通常の方法で使用し、ディスペンサ工程は、微細吐出装置は空圧または圧電を利用したディスペンシング弁を利用することができるが、望ましくは、ディスペンサ印刷方法を使用することができる。

【００８５】

前記印刷方法で遮光膜コーティング層を形成すれば、図４に記載されたように、平面（図４の（ａ））だけではなく、傾斜面（図４の（ｂ））または曲面（図４の（ｃ））に加工された導波管のフレーム側切断面にも、効果的に遮光膜コーティング層を形成させうる。

【００８６】

前記ｂ）段階の硬化は、紫外線硬化であり得る。前記紫外線硬化時に、２５０～４５０ｎｍの光源を、より望ましくは、３６０～４１０ｎｍの光を光源として使用することができる。

【００８７】

また、前記方法で製造された遮光膜の厚さは、２～１２０μｍであり、さらに他の態様において、３～６０μｍであり得る。

【００８８】

前記方法で製造された遮光膜の光学密度（ＯＤ）は、遮光膜厚さ１．０μｍ基準に０．

10

20

30

40

50

0.1～0.7であり得る。前記遮光膜の厚さが2～80 μmであれば、前記遮光膜の光学密度（OD）は、遮光膜厚さ1.0 μm基準に0.03～0.7であり、前記遮光膜の厚さが80～120 μmであれば、前記遮光膜の光学密度（OD）は、遮光膜厚さ1.0 μm基準に0.01～0.03であり得る。

【0089】

また、前記方法で製造された遮光膜の硬度は、ASTM D3363規格で鉛筆硬度3H～9Hであり得る。

【0090】

また、前記遮光膜が形成されている導波管のフレーム側切断面は、平面、曲面または傾斜面に加工され、前記遮光膜は、導波管のフレーム側切断面の横面及びフレームに形成されうる。

10

【0091】

また、本発明は、前記導波管を含む導波管モジュールを提供する。前記導波管モジュールは、本発明の導波管が使われるものであれば、特に制限はないが、拡張現実（AR）メガネなどに使われる。

【0092】

以下、本発明を実施例を挙げて詳細に説明する。

【0093】

実施例

【0094】

20

【表1】

組成		実施例1	実施例2
顔料	カーボンブラック	1.2	2
単官能アクリルモノマー	テトラヒドロフルフリルアクリレート	15	17
	サイクリックトリメチロールプロパンホルマールアクリレート	2	2
2官能アクリルモノマー	ビスフェノールAエポキシジアクリレート	5	5
	ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジアクリレート	19.8	15
多官能アクリルモノマー	トリメチロールプロパントリアクリレート	5	5.4
	トリス（2-ヒドロキシエチル）イソシアヌレートトリアクリレート	8	8
	ペンタエリスリトールテトラアクリレート	6.4	8
ウレタンアクリレートオリゴマー	CN8887	15	15
	リン酸メタクリレート	10	10
有機シラン	3-アミノプロピルトリメトキシシラン	3	3
光開始剤	ビス（2,4,6-トリメチルベンゾイル）フェニルホスフィンオキシド	2	2
	2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-（4-モルホリノフェニル）-ブタノン-1	4	4
	ジフェニル（2,4,6-トリメチルベンゾイル）ホスフィンオキシド	1	1
光増減剤		1.6	1.6
界面活性剤		1	1

30

40

【0095】

【表 2】

組成		実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2
着色剤	カーボンブラック顔料	0.6	0.6	1.2	1.1
脂環式エポキシ	3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3',4'-エポキシシクロヘキサン	42.3	57.8	12.48	41.8
	ビー-7-オキサビシクロ[4,1,0]ヘプタン	2.5	0	0	0
ビニルエーテル	1,4-シクロヘキサンジメタノールジビニルエーテル	6	1.3	10.6	7.5
オキセタン	3-エチル-3-[[[(3-エチルオキセタン-3-イル)メトキシ]メチル]オキセタン	12.85	20.35	29.5	1.4
アクリルレジン	エポキシ基アクリルレジン	5	0	0	0
溶媒	ジエチレングリコールジブチルエーテル	0	0	27.42	0
	2-ブトキシエタノール	0	0	0	15.2
光開始剤	4-イソブチルフェニル-4'-メチルフェニルヨードニウムヘキサフルオロホスフェート	3.75	3.75	4	4.5
有機シラン	3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン	2.5	2.5	2	4
光増減剤		1	1	1	1
界面活性剤		1	1	1	1

【0096】

前記実施例 1 から実施例 4、及び比較例 1 と比較例 2 の組成によって混合して製造した遮光膜形成用組成物を洗浄された導波管のフレーム側切断面上に硬化後に、下記表 3 に記載の厚さになるように、ディスペンサ工程でコーティングした。異物の付着を防止するために、コーティング後、1 分以内にコーティング層を下記の条件で紫外線（395 nm）を照射して硬化することにより、遮光膜コーティング層を形成した。紫外線照射器は、395 nm 波長の LED ランプを使用し、2500 mJ/cm² の光量で照射した。

【0097】

実験例

【0098】

<実験例 1>：遮光膜の OD 評価

【0099】

前記形成した遮光膜コーティング層に対して、OD を X-r i t e 社の OD 測定器を用いて測定して、下記表 3 に示した。

【0100】

<実験例 2>：鉛筆硬度

【0101】

前記実施例 1 から実施例 4 及び比較例 1 と比較例 2 による組成物を使用してガラス基板

10

20

30

40

50

にスピンコーティング方法でコーティング層を形成し、UV硬化（395nm、2700mJ/cm²）させた後、鉛筆硬度計を用いて鉛筆硬度を測定した。試験基準であるASTM D3363（Standard Test Method for Film Hardness by Pencil Test）によって鉛筆硬度測定器に鉛筆を装着した後、500g重量を加えて、基材と45°の角度を保持し、180mm/minの速度でコーティング層を掻いて、コーティング層が裁断されるか、基材と剥離されない最も高い鉛筆硬度を判定した。その結果を下記表3に示した。

【0102】

【表3】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2
厚さ(μm)	116	45	50	5	4	9
1μm厚さ あたりOD	0.013	0.042	0.03	0.03~ 0.04	0.90	0.70
鉛筆硬度	9H	9H	9H	5H	4B	2B

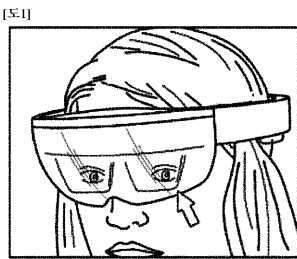
【0103】

前記表3の結果から、実施例1から実施例4で製造した遮光層の場合、別途の熱処理なしも、5H以上の硬度を示すが、比較例1と比較例2で製造した遮光層の場合、それぞれ4B及び2Bレベルの硬度を示して、実施例1から実施例2から製造された遮光層が、従来の材料よりも優れた硬度を果たすことを確認することができた。

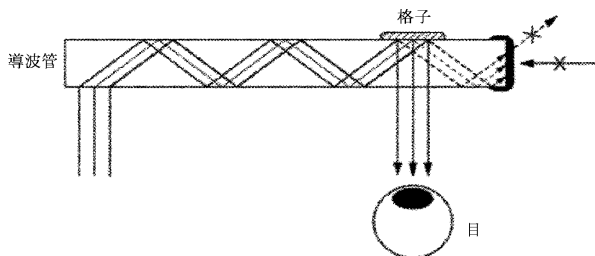
【0104】

以上、本発明を実施例を通じて詳しく記述したところ、当業者において、このような具体的な記述は、単に望ましい実施態様であり、これにより、本発明の範囲が制限されるものではないという点は明白である。したがって、本発明の実質的な範囲は、下記の特許請求の範囲とそれらの等価物とによって定義される。

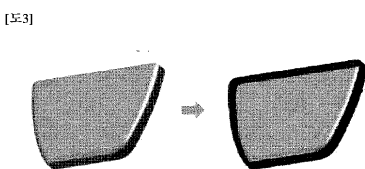
【図1】



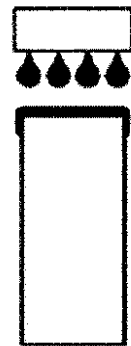
【図2】



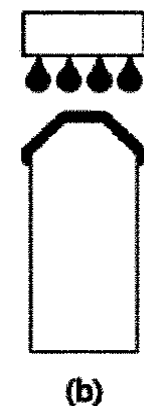
【図3】



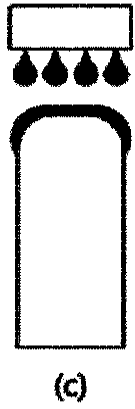
【図4(a)】



【図4(b)】

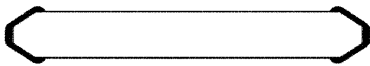


【図 4 (c)】



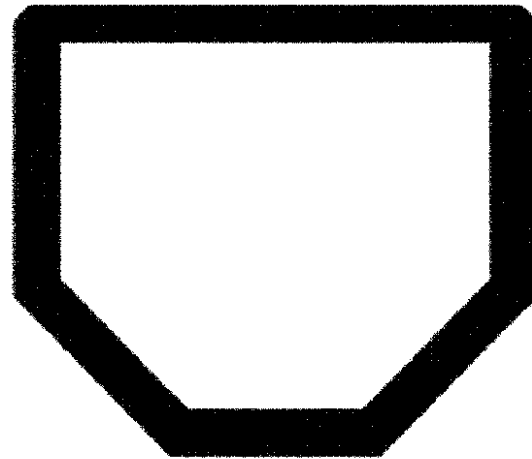
【図 5】

[3c-5]



【図 6】

[도6]



フロントページの続き

(72)発明者 パク、サンゲウン

大韓民国・ソウル・ヨンドゥンポグ・ヨイーデロ・１２８ エルジー・ケム・リミテッド内

(72)発明者 キム、ジュンヒュン

大韓民国・ソウル・ヨンドゥンポグ・ヨイーデロ・１２８ エルジー・ケム・リミテッド内

審査官 廣田 かおり

(56)参考文献 特開２０１１－００１５３８（ＪＰ，Ａ）

特開２００７－２１９１０６（ＪＰ，Ａ）

特開２００３－１７７２４９（ＪＰ，Ａ）

特開２００６－２４４９５９（ＪＰ，Ａ）

特開２００７－０２３２０５（ＪＰ，Ａ）

特開２０１２－１６３６６１（ＪＰ，Ａ）

米国特許出願公開第２００９／０１９０２２２（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 B 2 7 / 0 2

C 0 9 D 1 1 / 1 0 1

G 0 2 B 5 / 0 0