

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7683182号  
(P7683182)

(45)発行日 令和7年5月27日(2025.5.27)

(24)登録日 令和7年5月19日(2025.5.19)

(51)国際特許分類

F I

<b>B 3 2 B</b>	<b>7/023(2019.01)</b>	<b>B 3 2 B</b>	<b>7/023</b>
<b>B 3 2 B</b>	<b>38/16 (2006.01)</b>	<b>B 3 2 B</b>	<b>38/16</b>
<b>B 3 2 B</b>	<b>27/30 (2006.01)</b>	<b>B 3 2 B</b>	<b>27/30</b>
<b>B 3 2 B</b>	<b>27/40 (2006.01)</b>	<b>B 3 2 B</b>	<b>27/40</b>
<b>B 3 2 B</b>	<b>27/36 (2006.01)</b>	<b>B 3 2 B</b>	<b>27/36</b>

A

請求項の数 8 (全22頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-163145(P2020-163145)  
 (22)出願日 令和2年9月29日(2020.9.29)  
 (65)公開番号 特開2022-55621(P2022-55621A)  
 (43)公開日 令和4年4月8日(2022.4.8)  
 審査請求日 令和5年6月14日(2023.6.14)

(73)特許権者 000006035  
 三菱ケミカル株式会社  
 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号  
 (74)代理人 100165179  
 弁理士 田崎 聡  
 (74)代理人 100152146  
 弁理士 伏見 俊介  
 (74)代理人 100140774  
 弁理士 大浪 一徳  
 (72)発明者 久保 秀一  
 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号  
 三菱ケミカル株式会社内  
 (72)発明者 金井 慎一郎  
 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号  
 三菱ケミカル株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像表示用導光板の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像表示用導光板の製造方法であって、

第1樹脂基材及び第2樹脂基材が準備される基材準備工程と、

前記第1樹脂基材の表面に第1アンカーコート層を介して第1バリア層が形成されて第1積層体を得られ、前記第2樹脂基材の表面に第2アンカーコート層を介して第2バリア層が形成されて第2積層体を得られるバリア層形成工程と、

前記第1積層体における前記第1バリア層の表面にホログラム層が形成され、前記ホログラム層上に、前記第2積層体が、前記第2バリア層を前記ホログラム層の方に向けられた状態で載置される導光板作製工程と、を有し、

前記第1アンカーコート層及び前記第2アンカーコート層の材料は、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂又はポリエステル系樹脂であり、

前記バリア層形成工程において、前記第1アンカーコート層及び前記第2アンカーコート層の乾燥温度が60～120であり、

前記第1積層体の前記ホログラム層と接する側における入射角60度での鏡面光沢度が120%以上である画像表示用導光板の製造方法。

【請求項2】

前記第1樹脂基材及び前記第2樹脂基材が、ポリ(メタ)アクリル系樹脂、エポキシ樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂及びポリカーボネート系樹脂からなる群から選ばれる少なくとも1種を含む、請求項1に記載の画像表示用導光板の製造方法。

**【請求項 3】**

前記第 1 バリア層及び前記第 2 バリア層が無機材料を含む、請求項 1 又は 2 に記載の画像表示用導光板の製造方法。

**【請求項 4】**

前記無機材料が、ケイ素酸化物、ケイ素窒素酸化物、ダイヤモンドライクカーボン、アルミニウム酸化物及びガラスからなる群から選ばれる少なくとも 1 種である、請求項 3 に記載の画像表示用導光板の製造方法。

**【請求項 5】**

前記第 1 アンカーコート層及び前記第 2 アンカーコート層が、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂及びポリエステル系樹脂からなる群から選ばれる少なくとも 1 種を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の画像表示用導光板の製造方法。

10

**【請求項 6】**

前記第 1 アンカーコート層及び第 2 アンカーコート層が、アクリル系樹脂又はウレタン系樹脂を含む、請求項 5 に記載の画像表示用導光板の製造方法。

**【請求項 7】**

前記第 1 アンカーコート層及び第 2 アンカーコート層が、アクリル系樹脂を含む、請求項 6 に記載の画像表示用導光板の製造方法。

**【請求項 8】**

前記基材準備工程において、前記第 1 樹脂基材及び前記第 2 樹脂基材上にハードコート層を形成する、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の画像表示用導光板の製造方法。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像表示用導光板の製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

表示装置において、画像表示用導光板が用いられる場合がある。例えば、VR（仮想現実、Virtual Reality）技術又はAR（拡張現実、Augmented Reality）技術を用いた表示装置においては、ホログラム層が透明基材に支持された画像表示用導光板が用いられる。ホログラム層には、種々の光学機能、例えば、導波、反射及び回折等の機能を有するホログラムが形成される。

30

ホログラム層を形成するホログラム材料に使われる材料としては、ラジカル重合性モノマー、多価酸又はアミン等の塩基等を含む感光性組成物が多く、樹脂基材を劣化させる場合がある。特に長期に渡って徐々に浸食し、樹脂基材を劣化させるような場合には、導光板の視認性が低下しやすい。

**【0003】**

特許文献 1 には、光学的に透明な樹脂製の基体上に、ホログラムを形成する光感性材料層を形成し、光感性材料層を水性ポリマー保護バリアで被覆することが記載されている。特許文献 1 には、水性ポリマー保護バリアは、湿気によるアタックに耐える目的で設けられていることが示唆されている。

40

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【文献】特開平 5 - 181400 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

特許文献 1 では、ホログラム層を水蒸気等から保護する目的で、基材とホログラム層との間にバリア層を設けることが検討されている。しかし、導光板の鮮明性が低下してしまう場合があった。

50

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、鮮明性の良好な画像表示用導光板の提供を目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

本発明者らは、上記目的を達成すべく鋭意検討した結果、画像表示用導光板の鮮明性と鏡面光沢度とに関連性があることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、本発明は、以下の態様を有する。

## 【 0 0 0 8 】

[ 1 ] 第 1 樹脂基材と、第 1 バリア層と、ホログラム層とがこの順に配置され、前記第 1 樹脂基材及び前記第 1 バリア層を含む第 1 積層体の前記ホログラム層と接する側における入射角 60 度での鏡面光沢度が 120% 以上である画像表示用導光板。

10

[ 2 ] 前記第 1 樹脂基材が、ポリ(メタ)アクリル系樹脂、エポキシ樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂及びポリカーボネート系樹脂からなる群から選ばれる少なくとも 1 種を含む、[ 1 ] に記載の画像表示用導光板。

[ 3 ] 前記第 1 バリア層が無機材料を含む、[ 1 ] 又は [ 2 ] に記載の画像表示用導光板。

[ 4 ] 前記無機材料が、ケイ素酸化物、ケイ素窒素酸化物、ダイヤモンドライクカーボン、アルミニウム酸化物及びガラスからなる群から選ばれる少なくとも 1 種である、[ 3 ] に記載の画像表示用導光板。

[ 5 ] 前記第 1 積層体が、前記第 1 樹脂基材と前記第 1 バリア層との間に第 1 アンカーコート層を有する、[ 1 ] ~ [ 4 ] のいずれか 1 つに記載の画像表示用導光板。

20

[ 6 ] 前記第 1 アンカーコート層が、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂及びポリエステル系樹脂からなる群から選ばれる少なくとも 1 種を含む、[ 5 ] に記載の画像表示用導光板。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 0 9 】

本発明によれば、鮮明性の良好な画像表示用導光板を提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明の画像表示用導光板の一例を示す模式的な断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 1 】

30

以下、本発明の一実施形態について説明する。ただし、本発明は後述する実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限り種々の変形が可能である。

## 【 0 0 1 2 】

「UV」は、紫外線を意味する。

「(メタ)アクリル」は、アクリル及びメタクリルの一方又は両方を意味する。

「(メタ)アクリレート」は、アクリレート及びメタクリレート的一方又は両方を意味する。

## 【 0 0 1 3 】

## &lt; 画像表示用導光板 &gt;

本実施形態の画像表示用導光板は、第 1 樹脂基材、第 1 バリア層及びホログラム層を少なくとも有する。第 1 樹脂基材、第 1 バリア層及びホログラム層は、厚み方向において、この順に配置される。第 1 樹脂基材及び第 1 バリア層は、ホログラム層の少なくとも一方の表面に配置されていればよいが、ホログラム層の両表面に配置されていてもよい。ホログラム層の両表面に第 1 樹脂基材及び第 1 バリア層が配置される場合、ホログラム層の一方の表面に配置される第 1 樹脂基材及び第 1 バリア層を、それぞれ、第 1 樹脂基材及び第 1 バリア層といい、ホログラム層の他方の表面に配置される第 1 樹脂基材及び第 2 バリア層を、それぞれ、第 2 樹脂基材及び第 2 バリア層という。この場合、ホログラム層は、第 1 バリア層と第 2 バリア層との間に挟まれており、第 1 バリア層の他方の面には第 1 樹脂基材が積層されており、第 2 バリア層の他方の面には第 2 樹脂基材が積層されている。本実施形態において、第 1 樹脂基材及び第 2 樹脂基材を総称して、以下、単に「樹脂基材」

40

50

という場合がある。また、第1バリア層及び第2バリア層を総称して、以下、単に「バリア層」という場合がある。

【0014】

第1樹脂基材と第1バリア層との間、及び第1バリア層とホログラム層との間には1層以上の透明層が配置されていてもよい。透明層としては、例えば、アンカーコート層、ハードコート層等が挙げられる。

第1樹脂基材と第1バリア層との密着性を向上させる観点から、第1樹脂基材と第1バリア層との間に第1アンカーコート層を設けることが好ましい。すなわち、第1樹脂基材、第1アンカーコート層、第1バリア層及びホログラム層がこの順に配置されることが好ましい。

10

【0015】

画像表示用導光板は、画像光を入射する入射部と、画像光による画像を表示する表示部とを有する。ホログラム層は、入射部と表示部との間に配置される。ホログラム層には、少なくとも入射部から入射される画像光を表示部に導波し、表示部から出射させるための回折格子パターンが形成されている。表示部における回折格子パターンは、画像表示用導光板の外部から入射する外光の少なくとも一部を透過させる。なお、外光は、表示部とは反対側の面から入射する。

【0016】

入射部に入射した画像光は、ホログラム層内に導波され、表示部から外部に出射される。一方、外光も樹脂基材及び表示部を透過する結果、表示部の観察者は、画像光及び外光の両方を、視野内で観察できる。

20

本実施形態の画像表示用導光板は、VR（仮想現実）技術又はAR（拡張現実）技術を用いた表示装置等に好適に用いられる。

また、本実施形態の画像表示用導光板は、ディスプレイ用途の他に、自動車搭載用のヘッドアップディスプレイ（HUD、Head-Up Display）のコンバイナや反射型液晶表示デバイス用の反射板に代表されるホログラム光学素子（HOE、Holographic Optical Element）等の装置に用いられてもよい。

【0017】

以下、図1に示す例に基づいて、本実施形態の画像表示用導光板の一例の詳細構成を説明する。図1は、本発明の実施形態の画像表示用導光板の一例を示す模式的な断面図である。

30

【0018】

図1に示す画像表示用導光板8では、厚み方向において、第1樹脂基材1、第1アンカーコート層2及び第1バリア層3を有する第1積層体11と、ホログラム層4と、第2バリア層5、第2アンカーコート層6及び第2樹脂基材7を有する第2積層体12がこの順に配置される。

画像表示用導光板8の平面視形状は、特に限定されない。例えば、画像表示用導光板8は、用いられる表示装置に取り付け可能な形状に整形されていてもよい。

例えば、画像表示用導光板8は、表示装置に取り付ける形状よりも大きな矩形板であってもよい。この場合、画像表示用導光板8は、表示装置に組み立てられる前に、表示装置に取り付け可能な形状に切断されるなどして成形される。

40

画像表示用導光板8は、平板状であってもよいし、必要に応じて湾曲板状であってもよい。

以下では、画像表示用導光板8が平面視矩形形状の平板からなる場合の例で説明する。

【0019】

第1積層体11

第1積層体11は、第1樹脂基材1、第1アンカーコート層2及び第1バリア層3を有する。なお、第1樹脂基材1と第1バリア層3との密着性が良好であれば、第1アンカーコート層2は必須ではない。

【0020】

50

第1積層体11は、ホログラム層4から出射される画像光と、後述する第2積層体12及びホログラム層4を透過する外光とを透過する。

本発明者らは、第1積層体11の鏡面光沢度を高くすることにより、第1積層体11中の光学的な欠陥が減少し、光を拡散させる要因が減少するため、画像表示用導光板8の鮮明性を良好にできることを見出した。

画像表示用導光板8の鮮明性を良好にする観点から、第1積層体11のホログラム層4と接する側における入射角60度での鏡面光沢度は、120%以上であり、130%以上が好ましく、140%以上がより好ましく、150%以上がさらに好ましい。

なお、本発明における鏡面光沢度は、JIS Z 8741:1997に準拠し、光源の入射角を60度としたときの測定値である。

#### 【0021】

第1積層体11の全光線透過率は、特に限定されないが、80%以上が好ましく、90%以上がより好ましい。全光線透過率が80%以上であれば、画像表示用導光板8の鮮明性及び輝度値がより良好となる。

#### 【0022】

第1積層体11のJIS Z 8781-4:2013に規定されるCIE1976 L\*a\*b\*色空間における透過b\*値は、特に限定されないが、0.90以下が好ましく、0.50以下がより好ましく、0.40以下がさらに好ましく、0.30以下がもっとも好ましい。

#### 【0023】

第1積層体11の屈折率は、特に限定されないが、1.48以上が好ましい。第1積層体11の屈折率が1.48以上であれば、画像表示用導光板として用いた際の視野角をより拡大できる。なお、第1積層体11の屈折率の上限は、特に限定されないが、通常、3.00以下である。

なお、本発明における屈折率は、例えば、屈折率測定装置（モデル2010/M プリズムカプラー、メトリコン社製）で測定できる。

#### 【0024】

第1積層体11のホログラム層4と接する側の表面粗さSaは、特に限定されないが、5nm以下が好ましく、3nm以下がより好ましく、2nm以下がさらに好ましく、1.5nm以下がもっとも好ましい。第1積層体11のホログラム層4と接する側の表面粗さSaが小さいほど、表面凹凸による光の拡散を抑制でき、画像の鮮明性をより向上できる。

なお、本発明における表面粗さSaは、白色干渉計（パースキャン（VertScan）、菱化システム社製）を用いて測定した表面粗さである。

#### 【0025】

第1積層体11のホログラム層4と接しない側の表面の鉛筆硬度は、特に限定されないが、3H以上が好ましく、4H以上がより好ましく、5H以上がさらに好ましい。第1積層体11のホログラム層4と接しない側の表面の鉛筆硬度が高いほど、画像表示用導光板8により優れた耐擦傷性を付与できる。

#### 【0026】

第1積層体11の50mm×100mmでの平行度は、特に限定されないが、0.01~5μmが好ましい。上記平行度が大きいほど、光の反射角度が乱れ、また、輝度の波長依存性が大きくなることで、画像のコントラストが変化し、画像の鮮明性が低下するといった問題が発生する。上記平行度が上記範囲内であれば、画像のコントラストが変化することによる画像の鮮明性低下をより抑制できる。上記平行度の評価は、フィゾー干渉計（レーザー干渉計）による測定によって行われる。

#### 【0027】

第1積層体11は、ホログラム層4の劣化を防ぐ観点から、酸素バリア性及び水蒸気バリア性のうち少なくとも一方を有することが好ましく、両方を有することがより好ましい。

第1積層体11の酸素透過率は、特に限定されないが、 $1\text{ cm}^3/\text{m}^2/\text{day}/\text{atm}$ 以下が好ましい。

10

20

30

40

50

また、第1積層体11の40～90%における水蒸気透過率は、 $1\text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下が好ましく、 $0.5\text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下がより好ましく、 $0.1\text{ g/m}^2/\text{day}$ 以下がさらに好ましい。

【0028】

[第1樹脂基材1]

第1樹脂基材1は、画像表示用導光板8の厚み方向の最外部に配置される。第1樹脂基材1は、画像表示用導光板8における表示画像出射側の表面に配置される。

第1樹脂基材1は、画像表示用導光板8の外形と同様の形状を有する。

【0029】

第1樹脂基材1の厚みは、特に限定されないが、例えば、 $0.05\sim 10\text{ mm}$ であってもよい。 10

耐擦傷性を良好にする観点から、第1樹脂基材1の厚みは、 $0.05\text{ mm}$ 以上が好ましく、 $0.1\text{ mm}$ 以上が好ましく、 $0.2\text{ mm}$ 以上がより好ましい。

また、成形加工性及び全光線透過率を良好にする観点から、第1樹脂基材1の厚みは、 $10\text{ mm}$ 以下が好ましく、 $5\text{ mm}$ 以下がより好ましく、 $3\text{ mm}$ 以下がさらに好ましく、 $2\text{ mm}$ 以下がいっそう好ましい。

なお、本明細書において第1樹脂基材1の厚みは、触針を用いるダイヤルゲージ式やマイクロメーター等で測定できる。

【0030】

第1樹脂基材1の全光線透過率は、特に限定されないが、80%以上が好ましく、90%以上がより好ましい。上記全光線透過率が大きいほど、画像表示用導光板8の輝度値がより良好となる。 20

【0031】

第1樹脂基材1の表面粗さ $S_a$ は、特に限定されないが、 $10\text{ nm}$ 以下が好ましく、 $5\text{ nm}$ 以下がより好ましい。上記表面粗さ $S_a$ が小さいほど、第1積層体11の表面粗さ $S_a$ を小さくすることができ、画像表示用導光板8の輝度値がより良好となる。

【0032】

第1樹脂基材1の鏡面光沢度は、特に限定されないが、120%以上が好ましく、130%以上がより好ましい。上記鏡面光沢度が大きいほど、第1積層体11の鏡面光沢度を大きくすることができ、画像表示用導光板8の輝度値がより良好となる。 30

【0033】

第1樹脂基材1のJIS Z 8781-4:2013に規定されるCIE 1976  $L^*a^*b^*$ 色空間における透過 $b^*$ 値は、特に限定されないが、 $0.50$ 以下が好ましく、 $0.40$ 以下がより好ましい。上記透過 $b^*$ 値が小さいほど、第1積層体11の透過 $b^*$ 値を小さくできる。

【0034】

第1樹脂基材1は、光学特性、耐衝撃性、耐擦傷性及び成形加工性をより良好にする観点から、熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。

熱可塑性樹脂としては、例えば、エチレン、プロピレン、ブテン等の単独重合体又は共重合体等のポリオレフィン系樹脂；環状ポリオレフィン樹脂等の非晶質ポリオレフィン系樹脂；ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）等のポリエステル系樹脂；トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、セロファン等のセルロース系樹脂；ナイロン6、ナイロン66、ナイロン12、共重合ナイロン等のポリアミド系樹脂；エチレン-酢酸ビニル共重合体部分加水分解物（EVOH）、ポリイミド系樹脂、ポリエーテルイミド系樹脂、ポリサルホン系樹脂、ポリエーテルサルホン系樹脂、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリビニルブチラール系樹脂、ポリアリレート系樹脂、フッ素樹脂、ポリ（メタ）アクリル樹脂、ポリスチレン等のスチレン系樹脂、ポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコール共重合体、ポリ塩化ビニル、セルロース、アセチルセルロース、ポリ塩化ビニリデン、ポリフェニレンスルフィド、ポリウレタン、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリノルボルネン、スチレ 40

ン - イソブチレン - スチレンブロック共重合体 ( S I B S )、アリルジグリコールカーボネート、生分解性樹脂等の有機材料が挙げられる。これらの熱可塑性樹脂は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせて用いることができる。また、第1樹脂基材1は、上記熱可塑性樹脂からなる群から選ばれる2種以上の材料からなる層が積層された構成であってもよい。

本発明においては、透明性の観点から、ポリ(メタ)アクリル系樹脂、エポキシ樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂及びポリカーボネート系樹脂からなる群から選ばれる少なくとも1種が好ましく、耐擦傷性及び成形加工性に優れる観点から、ポリ(メタ)アクリル系樹脂がより好ましい。

#### 【0035】

(ポリ(メタ)アクリル系樹脂)

上記ポリ(メタ)アクリル系樹脂を構成する単量体としては、例えば、メタクリル酸メチル、メタクリル酸、アクリル酸、ベンジル(メタ)アクリレート、n-ブチル(メタ)アクリレート、iso-ブチル(メタ)アクリレート、tert-ブチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、トリデシル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、グリシジル(メタ)アクリレート、ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-メトキシエチル(メタ)アクリレート、2-エトキシエチル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート、ノルボルニル(メタ)アクリレート、ジシクロペンテニル(メタ)アクリレート、ジシクロペンタニル(メタ)アクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチル(メタ)アクリレート、テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレート、アクリル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、コハク酸2-(メタ)アクロイルオキシエチル、マレイン酸2-(メタ)アクロイルオキシエチル、フタル酸2-(メタ)アクロイルオキシエチル、ヘキサヒドロフタル酸2-(メタ)アクリオイルオキシエチル、ペンタメチルピペリジル(メタ)アクリレート、テトラメチルピペリジル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート等が挙げられる。これらは、単独で重合して使用してもよく、2種以上を重合して使用してもよい。

#### 【0036】

また、上記ポリ(メタ)アクリル系樹脂を構成する単量体と共重合可能なその他の単量体を添加してもよい。上記その他の単量体は、単官能単量体、すなわち分子内に重合性の炭素-炭素二重結合を1個有する化合物であってもよいし、多官能単量体、すなわち分子内に重合性の炭素-炭素二重結合を少なくとも2個有する化合物であってもよい。

ここで、単官能単量体の例としては、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエン等の芳香族アルケニル化合物；アクリロニトリル、メタクリロニトリル等のアルケニルシアン化合物；アクリル酸、メタクリル酸、無水マレイン酸、N-置換マレイミド等が挙げられる。

また、多官能単量体の例としては、エチレングリコールジメタクリレート、ブタンジオールジメタクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート等の多価アルコールのポリ不飽和カルボン酸エステル；アクリル酸アリル、メタクリル酸アリル、ケイ皮酸アリル等の不飽和カルボン酸のアルケニルエステル；フタル酸ジアリル、マレイン酸ジアリル、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート等の多塩基酸のポリアルケニルエステル；ジビニルベンゼン等の芳香族ポリアルケニル化合物が挙げられる。

上記単官能単量体及び上記多官能単量体は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせて用いることができる。

#### 【0037】

上記ポリ(メタ)アクリル系樹脂は、前述した単量体成分を、懸濁重合、乳化重合又は塊状重合等の公知の方法で重合させることにより製造できる。

#### 【0038】

[第1アンカーコート層2]

10

20

30

40

50

第1樹脂基材1と第1バリア層3との密着性を向上させる観点から、第1樹脂基材1と第1バリア層3との間に第1アンカーコート層2を設けることが好ましい。

【0039】

第1アンカーコート層2の材料は、特に限定されないが、例えば、熱可塑性樹脂又は硬化性樹脂が挙げられる。

熱可塑性樹脂としては、例えば、フッ素系樹脂、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、シリコン系樹脂、シクロオレフィン系樹脂、熱可塑性ポリアミド系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、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、ポリエーテルエーテルケトン系樹脂、ポリエーテルシリコン系樹脂、ポリエステル系樹脂及びポリフェニレンサルファイド系樹脂等が挙げられる。

10

硬化性樹脂としては、例えば、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂及びシリコン系樹脂等が挙げられる。

第1アンカーコート層2の材料としては、水蒸気バリア性の観点から、熱可塑性樹脂としてのアクリル系樹脂が好ましい。また、第1アンカーコート層2の材料としては、第1積層体11の鏡面光沢度を向上させる観点から、ウレタン系樹脂又はポリエステル系樹脂が好ましい。

【0040】

また、第1アンカーコート層2を構成する樹脂組成物には、シランカップリング剤、増感剤、架橋剤、紫外線吸収剤、重合禁止剤、界面活性剤、充填剤、離型剤及び熱可塑性樹脂等の添加剤を添加してもよい。これらの添加物は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせることで用いることができる。

20

【0041】

第1アンカーコート層2の全光線透過率は、特に限定されないが、80%以上が好ましく、90%以上がより好ましい。第1アンカーコート層2の全光線透過率が80%以上であれば、画像表示用導光板8の輝度値が良好となる。

【0042】

また、第1樹脂基材1及び第1バリア層3の平均屈折率を $n_1$ とした場合、第1アンカーコート層2の屈折率 $n_2$ は、 $n_1 \pm 0.20$ の範囲内が好ましく、 $n_1 \pm 0.15$ の範囲内がより好ましく、 $n_1 \pm 0.10$ の範囲内がさらに好ましい。第1アンカーコート層2の屈折率 $n_2$ が $n_1 \pm 0.20$ の範囲であれば、画像表示用導光板8の輝度値が良好となるとともに、色ムラを防止できる。

30

【0043】

第1アンカーコート層2の厚みは、特に限定されないが、例えば、5～500nmであってもよい。

第1樹脂基材1と第1バリア層3との接着力を良好にする観点から、第1アンカーコート層2の厚みは、5nm以上が好ましく、10nm以上がより好ましい。

また、画像表示用導光板8の色ムラを抑制する観点から、第1アンカーコート層2の厚みは、500nm以下が好ましく、200nm以下がより好ましい。

【0044】

40

第1アンカーコート層2の形成方法としては、例えば、第1樹脂基材1に第1アンカーコート層2を形成する樹脂組成物を塗布して、30～120程度の乾燥庫による乾燥を行い、さらにその上に第1バリア層3を載せて、この積層体をプレス、ニップロール、熱ラミネート等の方法で処理して形成させる方法が挙げられる。第1アンカーコート層2が硬化性樹脂からなる場合は、第1アンカーコート層2の形成に際して、硬化工程を含んでもよい。

【0045】

[第1バリア層3]

第1バリア層3は、第1樹脂基材1と後述するホログラム層4との間に配置される。図1に示す構成においては、第1バリア層3は、第1アンカーコート層2及びホログラム層

50

4のそれぞれの表面に密着している。

#### 【0046】

第1バリア層3は、画像表示用導光板8の外部及び第1樹脂基材1から浸透する、水蒸気及び酸素等のガスがホログラム層4に浸透して劣化させることを防止する。

よって、第1バリア層3は、酸素バリア性及び水蒸気バリア性の少なくとも一方を有することが好ましく、両方を有することがより好ましい。

第1バリア層3の酸素透過率は、特に限定されないが、 $1\text{ cm}^3/\text{m}^2/\text{day/atm}$ 以下が好ましい。また、第1バリア層3の40～90%での水蒸気透過率は、 $1\text{ g}/\text{m}^2/\text{day}$ 以下が好ましく、 $0.5\text{ g}/\text{m}^2/\text{day}$ 以下がより好ましい。

ここで、酸素透過率は、例えば、酸素透過率測定装置(OX-TRAN 2/21、MOCON社製)を用いて測定できる。

また、水蒸気透過率は、水蒸気透過率測定装置(DELTAPERM、Techno1ox社製)を用いて測定した水蒸気透過率である。

#### 【0047】

第1バリア層3は、第1樹脂基材1よりも高い屈折率を有することが好ましい。例えば、第1樹脂基材1としてアクリル系樹脂を用いる場合は、第1バリア層3の屈折率は1.48以上が好ましく、1.48～3.0がより好ましい。第1バリア層3が第1樹脂基材1よりも高い屈折率を有していれば、第1バリア層3を経由して第1樹脂基材1を透過する光は、光学的に密な第1バリア層3から光学的に粗な第1樹脂基材1に入射することになり、第1バリア層3から第1樹脂基材1に向かう光の出射角が、第1バリア層3と第1樹脂基材1との屈折率差に応じて大きくなる。これにより、画像表示用導光板8におけるFOV(Field of View)を広げることができる。

#### 【0048】

第1バリア層3は、無機材料を含むことが好ましい。無機材料としては、ケイ素酸化物、ケイ素窒素酸化物、ダイヤモンドライクカーボン(DLC)、アルミニウム酸化物及びガラスが挙げられる。これらの無機材料は1種を単独で、又は2種以上を組み合わせて用いることができる。第1積層体11の鏡面光沢度及びバリア性を良好にする観点から、第1バリア層3は、ケイ素酸化物及びケイ素窒素酸化物からなる群から選ばれる1種以上を含むことが好ましく、ケイ素酸化物を含むことがより好ましい。

#### 【0049】

第1バリア層3がケイ素酸化物又はケイ素窒素酸化物からなる場合、第1バリア層3の厚みは、特に限定されないが、例えば、10～300nmであってもよい。

第1バリア層3のバリア性を良好にする観点から、第1バリア層3の厚みは、10nm以上が好ましく、20nm以上がより好ましい。

また、第1バリア層3の成形性を良好にする観点から、第1バリア層3の厚みは、300nm以下が好ましく、200nm以下がより好ましい。

#### 【0050】

第1バリア層3をケイ素酸化物又はケイ素窒素酸化物によって形成する方法は、特に限定されない。例えば、第1バリア層3は、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法又はプラズマCVD法等の従来知られている方法で形成できる。第1バリア層3をケイ素酸化物又はケイ素窒素酸化物によって形成する際、成膜面(第1樹脂基材1の表面(第1アンカーコート層2を有する場合には、第1アンカーコート層2の表面))とケイ素酸化物又はケイ素窒素酸化物との接着性を向上させるために、成膜面にコロナ放電処理又は低温プラズマ処理を施したり、シランカップリング剤を塗布したり、飽和ポリエステルとイソシアネートとの混合物を塗布したりする等の表面処理を施してもよい。

例えば、真空蒸着法によってケイ素酸化物又はケイ素窒素酸化物の薄膜を成膜する場合は、蒸発物質としてケイ素、一酸化ケイ素、二酸化ケイ素、ケイ素窒素酸化物又はこれらの混合物を用い、 $1.0 \times 10^{-3} \sim 2.0 \times 10^{-1}\text{ Pa}$ の真空下で、電子ビーム、抵抗加熱又は高周波加熱方式で加熱蒸発させる。

また、酸素ガス又は窒素ガスを供給しながら行う反応蒸着法も採用できる。

10

20

30

40

50

また、例えば、スパッタリング法によって成膜する場合には、ターゲットとしてケイ素、一酸化ケイ素、二酸化ケイ素、ケイ素窒素酸化物又はこれらの混合物を用い、 $1.0 \times 10^{-2} \sim 5.0 \times 10^{-1}$  Paの真空下で、成膜できる。

また、酸素ガス、窒素ガス又はアルゴンガスを供給しながら行う反応性スパッタ法も採用できる。反応性スパッタ法により成膜する場合の全ガス流量は、 $150 \text{ sccm}$ 以下が好ましく、 $120 \text{ sccm}$ 以下がより好ましく、 $90 \text{ sccm}$ 以下がさらに好ましい。全ガス流量が上記範囲であれば、第1積層体11のホログラム層4と接する側における入射角60度での鏡面光沢度をより高くできる。

#### 【0051】

ダイヤモンドライクカーボン(DLC)は、一般的にはダイヤモンド状の構造と、グラファイト状の構造と、水素原子を構造に含むポリエチレン様の高分子構造と、の三元系の構造からなる非晶質炭素材料である。DLCの生成に当たり、炭素源としてエチレン、アセチレン又はベンゼン等の炭化水素を用いた場合には、通常、水素を含む基本的に三元系の構造となる。

DLCは、硬質性、潤滑性、耐摩耗性、化学的安定性、耐熱性及び表面平滑性に優れている。DLCは、上述した緻密な高分子構造を形成するため、ガスバリア性及び水蒸気バリア性にも優れる。

#### 【0052】

DLCによって第1バリア層3を形成する場合の形成方法は、特に限定されない。DLCのコーティング方法として、例えば、プラズマCVD法、イオンプレーティング法若しくはイオンビームスパッタリング法等の物理蒸着法等又は周知の適宜コーティング方法を用いることができる。

#### 【0053】

第1バリア層3がアルミニウム酸化物からなる場合、第1バリア層3は、例えば、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ のみで形成されてもよいし、 $\text{Al}$ 、 $\text{AlO}$ 及び $\text{Al}_2\text{O}_3$ からなる群から選ばれる2種以上が混じり合って形成されてもよい。

第1バリア層3がアルミニウム酸化物層からなる場合、第1バリア層3の厚みは、バリア性能の必要に応じて適宜設定されればよく、特に限定されないが、例えば、 $5 \sim 800 \text{ nm}$ であってもよい。

#### 【0054】

アルミニウム酸化物によって第1バリア層3を形成する方法は特に限定されない。例えば、第1バリア層3を形成する方法として、真空蒸着法、スパッタ法若しくはイオンプレーティング等のPVD法(物理蒸着法)又はCVD法(化学蒸着法)が用いられてもよい。

例えば、真空蒸着法においては、蒸着源材料として $\text{Al}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等が用いられ、蒸着源の加熱方式としては、抵抗加熱、高周波誘導加熱、電子ビーム加熱等が用いられてもよい。真空蒸着法においては、反応性ガスとして、酸素、窒素又は水蒸気等を導入したり、オゾン添加又はイオンアシスト等の手段を用いた反応性蒸着を用いたりしてもよい。さらに、成膜面にバイアスを加えたり、成膜面の温度を上昇したり、冷却したりしてもよい。スパッタ法その他の真空蒸着法以外のPVD法及びCVD法等の他の成膜方法においても同様である。

#### 【0055】

第1バリア層3がガラスからなる場合、第1バリア層3の材料としては、例えば、ホウケイ酸ガラス、無アルカリガラス、低アルカリガラス、ソーダライムガラス若しくはゾルゲルガラス又はこれらのガラスに熱処理若しくは表面処理を施したものが挙げられる。ガラスとしては、不純物による着色を避ける観点から、無アルカリガラスが好ましい。

#### 【0056】

第1バリア層3がガラスからなる場合、第1バリア層3の厚みは、特に限定されないが、例えば、 $10 \sim 200 \mu\text{m}$ であってもよい。

第1バリア層3の厚みが $10 \mu\text{m}$ 以上であると、機械的強度とともにガスバリア性に優れる傾向にある。第1バリア層3の厚みは、 $10 \mu\text{m}$ 以上が好ましく、 $30 \mu\text{m}$ 以上がよ

10

20

30

40

50

り好ましい。

また、第1バリア層3の厚みが200 μm以下であると、光透過率等の導光板としての光学特性に優れる傾向にある。第1バリア層3の厚みは、200 μm以下が好ましく、100 μm以下がより好ましく、75 μm以下がさらに好ましく、50 μm以下がもっとも好ましい。

#### 【0057】

第1バリア層3をガラスによって形成する場合、第1バリア層3の形成方法は、適宜選択することができ、例えば、スロットダウンドロー法、フュージョン法又はフロート法を採用できる。また、使用するガラスは、市販のガラスをそのまま用いてもよいし、市販のガラスを所望の厚みになるように研磨して用いてもよい。市販のガラスとしては、例えば、EAGLE2000（コーニング社製）、AN100（AGC社製）、OA10G（日本電気硝子社製）及びD263（ショット社製）等が挙げられる。

また、第1バリア層3をガラスによって形成する場合、第1樹脂基材1の外面側、つまりホログラム層4とは反対側に形成してもよい。

#### 【0058】

##### [ホログラム層4]

ホログラム層4は、第1バリア層3の表面のうち第1樹脂基材1と対向する側とは反対側の表面に積層される。ホログラム層4の構成は特に限定されない。ホログラム層4には、画像表示用導光板8に必要な機能に対応する適宜の回折格子が形成されている。

#### 【0059】

ホログラム層4の材料は特に限定されず、公知のホログラム形成用樹脂材料を用いることができる。

ホログラム層4の材料としては、例えば、溶媒可溶性でカチオン重合可能なエチレンオキシド環を構造単位中に少なくともひとつ有する熱硬化性樹脂と、ラジカル重合可能なエチレン性モノマーよりなるホログラム記録材料（特開平9-62169号公報、特開平11-161141号公報、特開2002-310932号公報）等が挙げられる。

具体的には、ホログラム層4は、ビスフェノール系エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂；トリエチレングリコールジアクリレート等の（メタ）アクリレート；4、4'-ビス（tert-ブチルフェニル）ヨードニウムヘキサフルオロフォスフェート等の光重合開始剤；3，3'-カルボニルビス（7-ジエチルアミノ）クマリン等の波長増感剤；2-ブタノン等の有機溶剤、を含む感光材料から形成されることが好ましい。

#### 【0060】

##### 第2積層体12

第2積層体12は、第2バリア層5、第2アンカーコート層6及び第2樹脂基材7を有する。なお、第2バリア層5と第2樹脂基材7との密着性が良好であれば、第2アンカーコート層6は必須ではない。

#### 【0061】

##### [第2バリア層5]

第2バリア層5は、ホログラム層4を介して第1バリア層3の反対側に積層される。第2バリア層5としては、第1バリア層3の説明において例示されたのと同様の構成が用いられる。ただし、第2バリア層5の厚み、材料等は、第1バリア層3と相違していてもよい。

#### 【0062】

##### [第2アンカーコート層6]

第2バリア層5と第2樹脂基材7との密着性を向上させる観点から、第2バリア層5と第2樹脂基材7との間に第2アンカーコート層6を設けることが好ましい。なお、第2バリア層5と第2樹脂基材7との密着性が良好であれば、第2アンカーコート層6は必須ではない。第2アンカーコート層6としては、第1アンカーコート層2の説明において例示されたものと同様の構成が用いられる。ただし、第2アンカーコート層6の厚み、材料等は、第1アンカーコート層2と相違していてもよい。

## 【 0 0 6 3 】

## [ 第 2 樹脂基材 7 ]

第 2 樹脂基材 7 は、第 2 アンカーコート層 6 を介して、又は介さないで、第 2 バリア層 5 の表面に積層される。第 2 樹脂基材 7 としては、第 1 樹脂基材 1 の説明において例示されたものと同様の構成が用いられる。ただし、第 2 樹脂基材 7 の厚み、材料等は、第 1 樹脂基材 1 と相違していてもよい。特に、第 2 樹脂基材 7 は、画像表示用導光板 8 における表示画像出射側と反対に位置する外光入射側の表面に配置されるので、第 1 樹脂基材 1 に比べて表面硬度が高い材料が用いられてもよい。

## 【 0 0 6 4 】

## 画像表示用導光板 8

画像表示用導光板 8 は、第 1 樹脂基材 1 とホログラム層 4 との間及び第 2 樹脂基材 7 とホログラム層 4 との間に、それぞれ、第 1 バリア層 3 及び第 2 バリア層 5 が配置される。

第 1 樹脂基材 1 及び第 2 樹脂基材 7 の耐薬品性は、樹脂材料の種類によって程度の差はあるが、ガラスに比べると格段に低い。このため、第 1 樹脂基材 1 及び第 2 樹脂基材 7 は、ガラスよりもより低い耐溶剤性及び耐ホログラム材料性を有している。

第 1 樹脂基材 1 及び第 2 樹脂基材 7 がホログラム層 4 と接触している場合、ホログラム層 4 の構成成分であるホログラム剤が第 1 樹脂基材 1 及び第 2 樹脂基材 7 を透過したり、第 1 樹脂基材 1 及び第 2 樹脂基材 7 の内部にホログラム剤が蓄積したりしやすい。第 1 樹脂基材 1 及び第 2 樹脂基材 7 がホログラム剤に曝されると、第 1 樹脂基材 1 及び第 2 樹脂基材 7 が劣化し、FOV (Field of View) の低下や、鮮明度の低下等が起こりやすくなる。

しかし、本実施形態の構成によれば、第 1 樹脂基材 1 及び第 2 樹脂基材 7 とホログラム層 4 との間に、それぞれ、第 1 バリア層 3 及び第 2 バリア層 5 を設けることにより、第 1 樹脂基材 1 及び第 2 樹脂基材 7 へのホログラム剤の浸透が抑制されるので、第 1 樹脂基材 1 及び第 2 樹脂基材 7 の劣化が防止される。

## 【 0 0 6 5 】

## [ ハードコート層 ]

本実施形態の画像表示用導光板は、第 1 樹脂基材 1 の表面の鉛筆硬度を高める目的で、又は第 1 バリア層 3 の表面粗さ Sa を小さくする目的で、第 1 樹脂基材 1 の表面及び第 1 樹脂基材 1 と第 1 バリア層 3 との間のいずれか一方又は両方にハードコート層を有していてもよい。

## 【 0 0 6 6 】

ハードコート層は硬化性樹脂組成物から形成されることが好ましい。上記硬化性樹脂組成物は、例えば、電子線、放射線若しくは紫外線等のエネルギー線を照射することにより硬化するもの又は加熱により硬化するものであれば、特に限定されないが、成形時間及び生産性の観点から紫外線硬化性樹脂組成物が好ましい。

## 【 0 0 6 7 】

硬化性樹脂組成物を構成する硬化性樹脂の好ましい例として、アクリレート化合物、ウレタンアクリレート化合物、エポキシアクリレート化合物、カルボキシル基変性エポキシアクリレート化合物、ポリエステルアクリレート化合物、共重合系アクリレート、脂環式エポキシ樹脂、グリシジルエーテルエポキシ樹脂、ビニルエーテル化合物及びオキセタン化合物等が挙げられる。これらの硬化性樹脂は、1 種を単独で、又は 2 種以上を組み合わせることができる。

なかでも、優れた表面硬度を付与する硬化性樹脂としては、例えば、多官能アクリレート化合物、多官能ウレタンアクリレート化合物又は多官能エポキシアクリレート化合物等、ラジカル重合系の硬化性化合物及びアルコキシシラン又はアルキルアルコキシシラン等の熱重合系の硬化性化合物が挙げられる。

## 【 0 0 6 8 】

ハードコート層を形成する硬化性樹脂組成物は、表面調整成分としてレベリング剤を含んでもよい。レベリング剤としては、例えば、フッ素系レベリング剤、シリコン系レベ

10

20

30

40

50

リング剤及びアクリル系レベリング剤等が挙げられる。なかでも、ハードコート層の表面に第1バリア層を積層した際に、優れた密着性を確保できることから、レベリング剤としては、アクリル系レベリング剤が好ましい。

#### 【0069】

硬化性樹脂組成物を紫外線で硬化させる場合は、光重合開始剤を使用する。光重合開始剤としては、例えば、ベンジル、ベンゾフェノン及びその誘導体、チオキサントン類、ベンジルジメチルケタール類、 $\alpha$ -ヒドロキシアルキルフェノン類、ヒドロキシケトン類、アミノアルキルフェノン類並びにアシルホスフィンオキサイド類等が挙げられる。光重合開始剤の添加量は、硬化性樹脂組成物100質量部に対して、0.1～8質量部が一般的である。

10

#### 【0070】

ハードコート層を形成する硬化性樹脂組成物は、屈折率調整成分を含んでもよい。屈折率調整成分としては、例えば、酸化亜鉛、酸化ジルコニウム又は酸化チタン等の高屈折率金属化合物の微粒子、及びフッ化マグネシウム等の低屈折率金属化合物の微粒子が挙げられる。ここで、微粒子のサイズは5～50nmであれば、ハードコート層の透明性や全光線透過率を損なうことがないので好ましい。また、このような屈折率調整成分の微粒子を、あらかじめ硬化性樹脂組成物との混合物にしておいたものを、ハードコート層を形成する硬化性樹脂組成物に混合して、含ませてもよい。また、屈折率調整成分の微粒子を、あらかじめ硬化性樹脂組成物との混合物にしておいたものをそのまま、ハードコート層を形成する硬化性樹脂組成物としてもよい。屈折率調整成分の微粒子を、あらかじめ硬化性樹脂組成物との混合物としたものとしては、市販品が存在する。このような市販品としては、例えば、リオデュラスTYZ、リオデュラスTYT及びリオデュラスTYM(以上、トーヨーケム社製)が挙げられる。

20

#### 【0071】

ハードコート層を形成する硬化性樹脂組成物は、上述した成分の他に、例えば、ケイ素系化合物、フッ素系化合物又はこれらの混合化合物等の滑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、帯電防止剤、シリコン系化合物等の難燃剤、フィラー、ガラス繊維及びシリカ等の添加剤を含んでもよい。これらの添加剤は、1種を単独で、又は2種以上を組み合わせることができる。

#### 【0072】

ハードコート層の厚みは、特に限定されないが、1～20 $\mu$ mが好ましい。ハードコート層の厚みが1 $\mu$ m以上であれば、第1樹脂基材1の表面に十分な硬度を付与できる。また、ハードコート層の厚みが20 $\mu$ m以下であれば、第1樹脂基材1に成形加工性及び断裁性を確保できる。さらに、ハードコート層の硬化収縮が抑制されて、第1樹脂基材1の反り及びうねりを生じさせない点でも好ましい。

30

#### 【0073】

第1樹脂基材1の屈折率を $n_a$ とした場合、ハードコート層の屈折率 $n_b$ は、 $n_a \pm 0.20$ の範囲内が好ましく、 $n_a \pm 0.15$ の範囲内がより好ましく、 $n_a \pm 0.10$ の範囲内がさらに好ましい。ハードコート層の屈折率 $n_b$ が $n_a \pm 0.20$ の範囲内であれば、画像表示用導光板8の輝度値が良好となるとともに、色ムラを防止できる。

40

#### 【0074】

ハードコート層の形成方法としては、例えば、硬化性樹脂組成物の塗料として第1樹脂基材1の表面に塗工した後、硬化膜とすることにより、第1樹脂基材1の表面に形成、積層する方法が挙げられるが、この方法に限定されない。

第1樹脂基材1との積層方法としては、公知の方法が使用される。公知の方法としては、例えば、ディップコート法、ナチュラルコート法、リバースコート法、カンマコーター法、ロールコート法、スピンコート法、ワイヤーバー法、エクストルージョン法、カーテンコート法、スプレーコート法及びグラビアコート法等が挙げられる。その他、例えば、離型層にハードコート層が形成された転写シートを用いて、ハードコート層を第1樹脂基材1に積層する方法を採用できる。

50

なお、ハードコート層と第1樹脂基材1との密着性を向上させる目的で、第1樹脂基材1の表面に予め下地膜(プライマー層)を設けておいてもよい。

#### 【0075】

<画像表示用導光板の製造方法>

本実施形態の画像表示用導光板の製造方法の一例として、図1に示される画像表示用導光板8の製造方法について説明する。

第1樹脂基材1及び第2樹脂基材7が準備され(〔基材準備工程〕)、第1樹脂基材1及び第2樹脂基材7のそれぞれの表面に、第1アンカーコート層2及び第2アンカーコート層6を介して第1バリア層3及び第2バリア層5がそれぞれ形成され、第1積層体11及び第2積層体が得られる(〔バリア層形成工程〕)。第1バリア層3及び第2バリア層5の形成方法としては、第1バリア層3及び第2バリア層5の材料に応じて適宜の製造方法が選択される。

10

例えば、第1積層体11における第1バリア層3の表面に、ホログラム形成用の感光材料が塗布される。このとき、第1バリア層3の外周部には、ホログラム層4と同厚みの透明なシール層が設けられてもよい。シール層は、感光材料からホログラム層4が形成された後にホログラム層4の外周部をシールする。シール層は、透明材料からなり、例えば、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂又はエン・チオール樹脂等が用いられる。

この後、感光材料上に、第2積層体12が、第2バリア層5を感光材料の方に向けられた状態で載置される(〔導光板作製工程〕)。

ただし、上述の製造順序は一例である。例えば、第2積層体12に感光材料が塗布されたから、第1積層体11がホログラム層4上に載置されてもよい。

20

この後、減圧プレスによって、第1樹脂基材1、第1アンカーコート層2、第1バリア層3、ホログラム層4、第2バリア層5、第2アンカーコート層6及び第2樹脂基材7の各層が貼り合わせられ、画像表示用導光板8が得られる。

この後、感光材料に回折パターンに対応した干渉縞を形成し、感光材料中に、回折格子を形成する。

#### 【実施例】

#### 【0076】

以下、実施例によって本発明をより具体的に説明する。ただし、本発明は後述する実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない限り種々の変形が可能である。

30

#### 【0077】

実施例及び比較例

<実施例1>

樹脂基材の材料として、ポリメチルメタクリレート(PMMA)(三菱ケミカル株式会社製「アクライト(登録商標)」)を用いる。樹脂基材は、幅200mm×長さ200mm×厚み1mmの矩形板とする。

ハードコート層の材料としては、アクリル系UV硬化樹脂(三菱ケミカル社製「紫光UV1700B」)を用いる。

アンカーコート層の材料としては、アクリル系樹脂(大成ファインケミカル株式会社製「アクリット6BF-400」)を用いる。

バリア層の材料としては、ケイ素窒素酸化物を用いる。

40

#### 【0078】

上記材料を用いて、以下に説明する基材準備工程及びバリア層形成工程を行って、積層体を作製する。

#### 【0079】

[基材準備工程]

基材準備工程では、樹脂基材の洗浄及び乾燥を行ったあと、樹脂基材上にハードコート層を形成する。

樹脂基材を200mm×200mmの矩形状に切り出し、中性洗浄剤であるセミクリーン(登録商標)M-L0(商品名;横浜油脂工業株式会社製)の5%界面活性剤水溶液に

50

浸漬させた状態で5分間超音波洗浄する。

この後、樹脂基材は、超純水に浸漬させた状態で5分間超音波洗浄する。さらに、超純水による樹脂基材のすすぎを行い、樹脂基材は風乾後に80℃のオーブンで窒素雰囲気下にて乾燥する。この後、風乾した評価サンプルは、UVオゾン洗浄機にて1分間、UVオゾン洗浄する。

次いで、樹脂基材の両表面にハードコート層の材料であるアクリル系UV硬化樹脂をバーコーターで塗布し、90℃で1分間乾燥後、積算光量500mJ/cm<sup>2</sup>で両表面を露光し、厚み5μmのハードコート層を設ける。

【0080】

[バリア層形成工程]

バリア層形成工程では、ハードコート層の表面にアンカーコート層を介してバリア層を形成する。

ハードコート層の表面にアンカーコート層の材料であるアクリル系樹脂をバーコーターで塗布し、60℃で1分間乾燥し、厚み100nmのアンカーコート層を設ける。

ターゲットとしてケイ素(株式会社高純度化学研究所製)を用いた反応性スパッタ法により、 $1.0 \times 10^{-1}$  Paの真空下で、酸素ガス、窒素ガス、アルゴンガスを供給しながら厚さ100nmのケイ素窒素酸化物の成膜を実施する。全ガス流量は、70sccmとする。

以上で、バリア層形成工程が終了する。

【0081】

表1に、樹脂基材の材料及び板厚み、ハードコート層の材料、アンカーコート層の材料、膜厚及び乾燥温度、並びにバリア層の材料、膜厚、成膜時の全ガス流量及び配置を示す。

【0082】

<実施例2>

実施例2では、バリア層を形成する際の全ガス流量を105sccmにすること以外は実施例1と同じ方法で、積層体を作製する。

【0083】

表1に、樹脂基材の材料及び板厚み、ハードコート層の材料、アンカーコート層の材料、膜厚及び乾燥温度、並びにバリア層の材料、膜厚、成膜時の全ガス流量及び配置を示す。

【0084】

<実施例3>

実施例3では、アンカーコート層の材料をウレタン系樹脂(東洋紡社製「パイロンUR-1350」)にすること以外は実施例1と同じ方法で、積層体を作製する。

【0085】

表1に、樹脂基材の材料及び板厚み、ハードコート層の材料、アンカーコート層の材料、膜厚及び乾燥温度、並びにバリア層の材料、膜厚、成膜時の全ガス流量及び配置を示す。

【0086】

<実施例4>

実施例4では、バリア層を形成する際の全ガス流量を105sccmにすること以外は実施例3と同じ方法で、積層体を作製する。

【0087】

表1に、樹脂基材の材料及び板厚み、ハードコート層の材料、アンカーコート層の材料、膜厚及び乾燥温度、並びにバリア層の材料、膜厚、成膜時の全ガス流量及び配置を示す。

【0088】

<実施例5>

実施例5では、アンカーコート層の乾燥温度を40℃にすること以外は実施例3と同じ方法で、積層体を作製する。

ただし、実施例5は参考例である。

【0089】

表1に、樹脂基材の材料及び板厚み、ハードコート層の材料、アンカーコート層の材料

10

20

30

40

50

、膜厚及び乾燥温度、並びにバリア層の材料、膜厚、成膜時の全ガス流量及び配置を示す。

【0090】

<実施例6>

実施例6では、アンカーコート層の材料をポリエステル系樹脂（東洋紡社製「バイロン63SS」）にすること以外は実施例1と同じ方法で、積層体を作製する。

【0091】

表1に、樹脂基材の材料及び板厚み、ハードコート層の材料、アンカーコート層の材料、膜厚及び乾燥温度、並びにバリア層の材料、膜厚、成膜時の全ガス流量及び配置を示す。

【0092】

<実施例7>

実施例7では、バリア層を形成する際の全ガス流量を105sccmにすること以外は実施例6と同じ方法で、積層体を作製する。

【0093】

表1に、樹脂基材の材料及び板厚み、ハードコート層の材料、アンカーコート層の材料、膜厚及び乾燥温度、並びにバリア層の材料、膜厚、成膜時の全ガス流量及び配置を示す。

【0094】

<実施例8>

実施例8では、アンカーコート層の乾燥温度を40にすること以外は実施例6と同じ方法で、積層体を作製する。

ただし、実施例8は参考例である。

【0095】

表1に、樹脂基材の材料及び板厚み、ハードコート層の材料、アンカーコート層の材料、膜厚及び乾燥温度、並びにバリア層の材料、膜厚、成膜時の全ガス流量及び配置を示す。

【0096】

<比較例1>

比較例1では、アンカーコート層の乾燥温度を40にすること以外は実施例1と同じ方法で、積層体を作製する。

【0097】

表1に、樹脂基材の材料及び板厚み、ハードコート層の材料、アンカーコート層の材料、膜厚及び乾燥温度、並びにバリア層の材料、膜厚、成膜時の全ガス流量及び配置を示す。

【0098】

<表面粗さSaの測定>

各実施例及び各比較例の積層体を測定サンプルとし、パースキャン法を用いて表面粗さSaを測定する。

装置：白色干渉計（VertScan、菱化システム社製）

観察条件

対物レンズ：5倍

波長フィルター：530white

測定モード：wave

視野サイズ：640×480ピクセル

スキャンレンジ：7μm（スタート）

- 7μm（ストップ）

ランプ開口絞り：50%

コントラスト：62%

ブライトネス：0%

解析条件

補間：完全

面補正：4次式近似

【0099】

表1の「表面粗さSa」欄に、実施例1～8及び比較例1の測定結果を示す。

10

20

30

40

50

## 【0100】

## &lt;鏡面光沢度の測定&gt;

各実施例及び各比較例の積層体を測定サンプルとし、グロスメーター（スガ試験機株式会社製、製品名：GS-4K）を用いて、光源入射角度を60度、受光器受光角度を60度として鏡面光沢度を測定する。なお、測定に先立ち、光沢標準板である黒色平面光学研磨ガラス No. 2012-015-Bの鏡面光沢度が92.2%となるように装置を校正する。

## 【0101】

表1の「鏡面光沢度」欄に、実施例1～8及び比較例1の測定結果を示す。

## 【0102】

## &lt;透過b\*値の測定&gt;

各実施例及び各比較例の積層体を測定サンプルとし、日本電色工業株式会社製の分光色彩計「SD6000」を用いて、光源はC、視野角2度で、透過b\*値を測定する。

## 【0103】

表1の「透過b\*値」欄に、実施例1～8及び比較例1の測定結果を示す。

## 【0104】

10

20

30

40

50

【表 1】

	樹脂基材		ハードコート層		アンカーコート層		バリア層				評価結果			
	材料	板厚み [mm]	材料	膜厚 [nm]	材料	膜厚 [nm]	乾燥温度 [°C]	材料	膜厚 [nm]	全ガス流量 [sccm]	配置	表面粗さSa [nm]	鏡面光沢度	透過b*値
実施例1	アクリル樹脂	1	アクリル系UV硬化樹脂	100	アクリル系	100	60	珪素酸化物	100	70	ホログラム層の表層	1.1	150%	0.14
実施例2	アクリル樹脂	1	アクリル系UV硬化樹脂	100	アクリル系	100	60	珪素酸化物	100	105	ホログラム層の表層	1.2	120%	0.31
実施例3	アクリル樹脂	1	アクリル系UV硬化樹脂	100	ウレタン系	100	60	珪素酸化物	100	70	ホログラム層の表層	1.0	162%	0.30
実施例4	アクリル樹脂	1	アクリル系UV硬化樹脂	100	ウレタン系	100	60	珪素酸化物	100	105	ホログラム層の表層	1.2	153%	0.14
実施例5	アクリル樹脂	1	アクリル系UV硬化樹脂	100	ウレタン系	100	40	珪素酸化物	100	70	ホログラム層の表層	1.2	156%	0.38
実施例6	アクリル樹脂	1	アクリル系UV硬化樹脂	100	ポリエステル系	100	60	珪素酸化物	100	70	ホログラム層の表層	1.1	175%	0.01
実施例7	アクリル樹脂	1	アクリル系UV硬化樹脂	100	ポリエステル系	100	60	珪素酸化物	100	105	ホログラム層の表層	1.0	151%	0.03
実施例8	アクリル樹脂	1	アクリル系UV硬化樹脂	100	ポリエステル系	100	40	珪素酸化物	100	70	ホログラム層の表層	1.1	150%	0.20
比較例1	アクリル樹脂	1	アクリル系UV硬化樹脂	100	アクリル系	100	40	珪素酸化物	100	70	ホログラム層の表層	1.2	100%	0.95

10

20

30

40

【 0 1 0 5 】

< 結果の説明 >

実施例 1 ~ 8 の積層体は、鏡面光沢度が 1 2 0 % 以上であった。これらの積層体は、透過 b \* が低いことから、黄色味も低いことがわかった。

一方、比較例 1 の積層体は、アンカーコート層としてアクリル系樹脂を用い、かつ、アンカーコート層の乾燥温度を 4 0 としたことにより、鏡面光沢度が 1 0 0 % となった。比較例 1 の積層体は、透過 b \* が高く、黄色味が強いことがわかった。

比較例 1 では、アンカーコート層として用いたアクリル系樹脂が、4 0 1 分間の乾燥条件では十分に硬化せず、バリア層のスパッタ成膜時にアンカーコート層が賦形されなが

50

ら硬化することで、膜内部に成膜ムラが生じるために、鏡面光沢度が低下したと考えられる。

#### 【0106】

##### 製造例及び比較製造例

次に、実施例及び比較例の中間体を用いた画像表示用導光板の製造例を説明する。画像表示用導光板は、以下に説明する導光板作製工程を行うことによって製造できる。

#### 【0107】

##### <製造例1>

製造例1は、実施例1の積層体を用い、実施形態の画像表示用導光板8を作製するものである。

なお、ホログラム層4用の感光材料としては、ビスフェノール系エポキシ樹脂jER(登録商標)1007(重合度 $n = 10.8$ 、エポキシ当量:1750-2200、三菱ケミカル製)100重量部、トリエチレングリコールジアクリレート50重量部及び4,4'-ビス(tert-ブチルフェニル)ヨードニウムヘキサフルオロフォスフェート5重量部、3,3'-カルボニルビス(7-ジエチルアミノ)クマリン0.5重量部を2-ブタノン100重量部に混合溶解したもの(以下、「感光材料A」ともいう)が用いられる。

#### 【0108】

##### [導光板作製工程]

製造例1の導光板作製工程では、実施例1の積層体2枚を用いて画像表示用導光板8が製造される。

一方の積層体のバリア層の周縁部に、幅5mm、厚み5 $\mu\text{m}$ のシール層が塗布される。

シール層は、透明材料からなり、バリア層同士を互いに接着できる材料であれば、特に限定されないが、実施例1では、光接着剤ハードロック(登録商標)OP-1045K(商品名;デンカ株式会社製)が用いられる。

これにより、シール層で囲まれた開口部が50mm $\times$ 50mmの大きさを有するシール層段差付き中間基材が準備される。

この後、この中間基材上に、ホログラム用フォトリソ材料として前記の感光材料Aがスピンコートによって塗布される。感光材料は、乾燥後の厚みが5 $\mu\text{m}$ になるように塗布される。

この後、他方の中間基材を、そのバリア層がシール層付きの中間基材のバリア層と対向するように、シール層及び感光材料上に積層し、減圧下にてプレス貼合する。プレス貼合の条件は、絶対圧5kPa、温度70 $^{\circ}\text{C}$ 、プレス圧0.04MPaである。

この後、プレス貼合されたホログラム層に回折格子を記録する。この工程では、ホログラム層を含む積層体の温度が20 $^{\circ}\text{C}$ に保たれる。回折格子は、積層体に2つのレーザー光を照射し、それぞれの照射角度や強度を調整することで、必要な回折パターンが形成されるように干渉縞を形成する。これにより、ホログラム層に回折格子が記録される。

具体的な回折格子としては、入射部に入射した画像光として入射された赤色、緑色、青色の波長領域の各光を回折して、画像光の画素に対応する位置において、表示部から出射させるカラー表示用回折格子が形成される。

この後、ホログラム層を含む積層体を20 $^{\circ}\text{C}$ に保った状態で、紫外光(波長365nm、放射照度80W/cm $^2$ )を積層体の片面の方向から30秒間全面照射する。紫外光の光源としては、高圧水銀ランプが用いられる。

これにより、シール層が硬化し、製造例1の画像表示用導光板8が作製される。

#### 【0109】

##### [製造例2~8]

製造例2~8では、実施例2~8の積層体2枚をそれぞれ用いること以外は製造例1と同様にして、製造例2~8の画像表示用導光板8が作製される。

#### 【0110】

##### [比較製造例1]

比較製造例1では、比較例1の積層体2枚を用いること以外は製造例1と同様にして、

10

20

30

40

50

比較製造例 1 の画像表示用導光板が作製される。

【 0 1 1 1 】

< 表示画像の鮮明性評価 >

次に、各製造例の表示画像の鮮明性評価方法について説明する。

製造例 1 ~ 8 及び比較製造例 1 の画像表示用導光板は、画像表示装置に取り付けられる。画像表示装置には、表示を行う画像光を画像表示用導光板 8 の入射部に入射する光学系、駆動電源、及び画像光を得るための画像情報等を供給する回路システムが設けられている。

評価に用いる入力画像としては、白色画像と、文字表示画像と、が用いられる。

評価は、白色画像と、文字表示画像との、見え方を目視で判定することにより行われる。文字画像としては、大きさ 10 mm x 100 mm 以内の「A B C D E」が表示される。白色画像において虹色が見えず、文字表示画像において、文字がはっきり見える場合、良い (good、表 2 では「A」と記載) と判定する。

白色画像においてわずかに虹色が見えるが、文字表示画像において、文字がはっきり見える場合、可 (fair、表 2 では「B」と記載) と判定する。

白色画像において少なくとも一部に虹色が見え、かつ文字表示画像において、文字の輪郭がぼやけて見える場合、不可 (no good、表 2 では「C」と記載) と判定する。

【 0 1 1 2 】

表 2 の「鮮明性」欄に、製造例 1 ~ 8 及び比較製造例の鮮明性評価結果を示す。

【 0 1 1 3 】

【表 2】

	鮮明性
製造例1	A
製造例2	B
製造例3	A
製造例4	A
製造例5	A
製造例6	A
製造例7	A
製造例8	A
比較製造例1	C

【 0 1 1 4 】

< 結果の説明 >

表 2 に示すように、製造例 1 ~ 8 の画像表示用導光板は、積層体の鏡面光沢度が 120 % 以上であることによって、鮮明性が「良い」又は「可」と判定できる。

一方、比較製造例 1 の画像表示用導光板は、積層体の鏡面光沢度が 100 % と低いため、鮮明性が「不可」と判定できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 1 5 】

本発明の画像表示用導光板は、鮮明性が良好であり、例えば、VR、AR アプリケーションの表示装置用途に有用である。例えば、本発明の画像表示用導光板は、ヘッドアップディスプレイ、ウェアラブルディスプレイ、ヘッドマウントディスプレイなど表示装置用途に有用である。

【符号の説明】

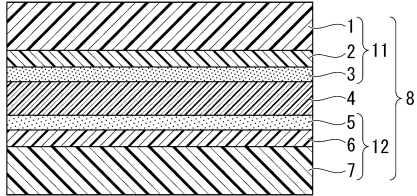
【 0 1 1 6 】

- 1 第 1 樹脂基材
- 2 第 1 アンカーコート層
- 3 第 1 バリア層

- 4 ホログラム層
- 5 第2バリア層
- 6 第2アンカーコート層
- 7 第2樹脂基材
- 8 画像表示用導光板
- 1 1 第1積層体
- 1 2 第2積層体

【図面】

【図1】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
<b>B 3 2 B</b>	<b>9/00 (2006.01)</b>	B 3 2 B	9/00	A
<b>G 0 3 H</b>	<b>1/02 (2006.01)</b>	G 0 3 H	1/02	
<b>G 0 2 B</b>	<b>5/32 (2006.01)</b>	G 0 2 B	5/32	
<b>G 0 2 B</b>	<b>27/02 (2006.01)</b>	G 0 2 B	27/02	Z

(72)発明者 若山 芳男

東京都千代田区丸の内一丁目1番1号 三菱ケミカル株式会社内

審査官 清水 晋治

- (56)参考文献
- 特開2012-183823(JP, A)
  - 特開2004-276564(JP, A)
  - 特開2008-139768(JP, A)
  - 特開2003-228052(JP, A)
  - 特開平07-069690(JP, A)
  - 特表2009-502554(JP, A)
  - 特開2018-012234(JP, A)
  - 特開2020-126239(JP, A)
  - 国際公開第2013/161809(WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 3 2 B 1 / 0 0 - 4 3 / 0 0  
 G 0 2 B 1 / 1 0 - 1 / 1 8  
 5 / 1 8  
 5 / 3 2  
 2 7 / 0 2  
 G 0 5 B 2 7 / 0 0 - 2 7 / 6 4  
 G 0 2 F 1 / 1 3 3 5  
 1 / 1 3 3 6 3  
 G 0 3 H 1 / 0 0 - 5 / 0 0  
 G 0 9 F 9 / 0 0  
 1 9 / 0 0 - 2 7 / 0 0  
 H 0 1 L 2 7 / 3 2  
 5 1 / 5 0  
 H 0 5 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 2 8