

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6850909号
(P6850909)

(45) 発行日 令和3年3月31日(2021.3.31)

(24) 登録日 令和3年3月10日(2021.3.10)

(51) Int.Cl.	F I	
G 0 2 B 5/20 (2006.01)	G 0 2 B	5/20
B 3 2 B 7/023 (2019.01)	B 3 2 B	7/023
F 2 1 V 9/32 (2018.01)	F 2 1 V	9/32
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S	2/00 4 3 1

請求項の数 14 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2019-560599 (P2019-560599)	(73) 特許権者	306037311
(86) (22) 出願日	平成30年12月21日(2018.12.21)		富士フイルム株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2018/047345		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(87) 国際公開番号	W02019/124552	(74) 代理人	100152984
(87) 国際公開日	令和1年6月27日(2019.6.27)		弁理士 伊東 秀明
審査請求日	令和2年6月11日(2020.6.11)	(74) 代理人	100148080
(31) 優先権主張番号	特願2017-244997 (P2017-244997)		弁理士 三橋 史生
(32) 優先日	平成29年12月21日(2017.12.21)	(72) 発明者	渡野 亮子
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2018-107513 (P2018-107513)	(72) 発明者	大場 達也
(32) 優先日	平成30年6月5日(2018.6.5)		神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 波長変換部材、バックライトユニットおよび液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1基材と、波長変換層と、第2基材とをこの順に有する波長変換部材であって、前記第1基材および前記第2基材が、いずれも、支持体とバリア層と有機層とをこの順に有する基材であり、

前記第1基材、前記波長変換層、および、前記第2基材が、前記第1基材における有機層と前記波長変換層と前記第2基材における有機層とがこの順に互いに接するように設けられており、

前記第1基材および前記第2基材におけるバリア層が、いずれも、少なくともアルミニウムおよびリンを含有し、

前記第1基材および前記第2基材における有機層が、いずれも、ガラス転移温度が50以下のポリマーAと、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を有するポリマーBとを含有する組成物を用いて形成した層であり、

前記波長変換層が、アクリル樹脂からなるマトリックス中に、量子ドット、蛍光体粒子および蛍光体色素からなる群から選択される少なくとも1種が分散された層である、波長変換部材。

【請求項2】

前記組成物に含まれる、前記ポリマーAと前記ポリマーBとの質量比が、40:60~80:20の範囲内である、請求項1に記載の波長変換部材。

【請求項3】

前記組成物が、更に、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を2個以上有する多官能モノマーCを含有する、請求項1または2に記載の波長変換部材。

【請求項4】

前記多官能モノマーCの含有量が、前記組成物の全固形分の質量に対して3～30質量%である、請求項3に記載の波長変換部材。

【請求項5】

前記ポリマーAが、主鎖にウレタン結合を有する、請求項1～4のいずれか1項に記載の波長変換部材。

【請求項6】

前記ポリマーBの二重結合当量が、500～3000g/molである、請求項1～5のいずれか1項に記載の波長変換部材。

10

【請求項7】

前記ポリマーBの重量平均分子量が、50000～500000である、請求項1～6のいずれか1項に記載の波長変換部材。

【請求項8】

前記波長変換層のマトリックスを構成する前記アクリル樹脂が、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を1個有する単官能アクリルモノマーと、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を2個以上有する多官能アクリルモノマーの共重合体である、請求項1～7のいずれか1項に記載の波長変換部材。

【請求項9】

20

前記組成物が、更に、樹脂粒子または無機粒子を含有する、請求項1～8のいずれか1項に記載の波長変換部材。

【請求項10】

前記組成物が、更に、フッ素系界面活性剤またはシリコン系界面活性剤を含有する、請求項1～9のいずれか1項に記載の波長変換部材。

【請求項11】

前記第1基材および前記第2基材における有機層の厚みが、いずれも、0.1～1μmの範囲内である、請求項1～10のいずれか1項に記載の波長変換部材。

【請求項12】

前記第1基材および前記第2基材における支持体のバリア層と反対側の表面に、厚みが40μm以上の保護フィルムが貼合されてなる、請求項1～11のいずれか1項に記載の波長変換部材。

30

【請求項13】

請求項1～12のいずれか1項に記載の波長変換部材と、光源とを有する、バックライトユニット。

【請求項14】

請求項13に記載のバックライトユニットと、液晶セルとを有する、液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、波長変換部材、バックライトユニットおよび液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置(Liquid Crystal Display: LCD)などのフラットパネルディスプレイは、消費電力が小さく、省スペースの画像表示装置として年々その用途が広がっている。

また、フラットパネルディスプレイ市場では、LCD性能改善として、色再現性の向上が進行しており、入射光の波長を変換して出射する量子ドット(Quantum Dot: QD)を発光材料(蛍光体)として含んだ波長変換層を利用することが提案されている。

【0003】

例えば、特許文献1には、支持体の上に、無機層と、上記無機層の下地となる有機層と

50

の組み合わせを1組以上有し、かつ、最表面が有機層である機能性複合フィルムを用いる態様が記載されており、具体的には、量子ドットをバインダに分散してなる量子ドット層を、機能性複合フィルムの最表面の有機層を内側にして挟持した量子ドットフィルムが記載されている（[請求項1][請求項8]）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2016-141051号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0005】

本発明者らは、特許文献1に記載された量子ドットフィルムについて検討したところ、無機層の種類によっては、無機層と最表面の有機層との密着性に劣る場合があり、量子ドットフィルムを裁断した際に、裁断した端部において、剥離が生じる可能性があることを明らかとした。

【0006】

そこで、本発明は、裁断時の端部における剥離の発生を抑制することができる波長変換部材、ならびに、それを用いたバックライトユニットおよび液晶表示装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

本発明者らは、上記課題を達成すべく鋭意検討した結果、波長変換層の主面（表面および裏面）に接する有機層が、いずれも、ガラス転移温度が50以下のポリマーAと、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を有するポリマーBとを含有する組成物を用いて形成した層であることにより、裁断時の端部における剥離の発生を抑制することができることを見出し、本発明を完成させた。

すなわち、以下の構成により上記課題を達成することができることを見出した。

【0008】

[1] 第1基材と、波長変換層と、第2基材とをこの順に有する波長変換部材であって、

30

第1基材および第2基材が、いずれも、支持体とバリア層と有機層とをこの順に有する基材であり、

第1基材、波長変換層、および、第2基材が、第1基材における有機層と波長変換層と第2基材における有機層とがこの順に互いに接するように設けられており、

第1基材および第2基材におけるバリア層が、いずれも、少なくともアルミニウムおよびリンを含有し、

第1基材および第2基材における有機層が、いずれも、ガラス転移温度が50以下のポリマーAと、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を有するポリマーBとを含有する組成物を用いて形成した層であり、

波長変換層が、アクリル樹脂からなるマトリックス中に、量子ドット、蛍光体粒子および蛍光体色素からなる群から選択される少なくとも1種が分散された層である、波長変換部材。

40

【0009】

[2] 組成物に含まれる、ポリマーAとポリマーBとの質量比が、40:60~80:20の範囲内である、[1]に記載の波長変換部材。

[3] 組成物が、更に、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を2個以上有する多官能モノマーCを含有する、[1]または[2]に記載の波長変換部材。

[4] 多官能モノマーCの含有量が、組成物の全固形分の質量に対して3~30質量%である、[3]に記載の波長変換部材。

[5] ポリマーAが、主鎖にウレタン結合を有する、[1]~[4]のいずれかに記

50

載の波長変換部材。

[6] ポリマー B の二重結合当量が、500 ~ 3000 g / mol である、[1] ~ [5] のいずれかに記載の波長変換部材。

[7] ポリマー B の重量平均分子量が、50000 ~ 500000 である、[1] ~ [6] のいずれかに記載の波長変換部材。

[8] 波長変換層のマトリックスを構成するアクリル樹脂が、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を1個有する単官能アクリルモノマーと、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を2個以上有する多官能アクリルモノマーの共重合体である、[1] ~ [7] のいずれかに記載の波長変換部材。

[9] 組成物が、更に、樹脂粒子または無機粒子を含有する、[1] ~ [8] のいずれかに記載の波長変換部材。 10

[10] 組成物が、更に、フッ素系界面活性剤またはシリコン系界面活性剤を含有する、[1] ~ [9] のいずれかに記載の波長変換部材。

[11] 第1基材および第2基材における有機層の厚みが、いずれも、0.1 ~ 1 μm の範囲内である、[1] ~ [10] のいずれかに記載の波長変換部材。

[12] 第1基材および第2基材における支持体のバリア層と反対側の表面に、厚みが40 μm 以上の保護フィルムが貼合されてなる、[1] ~ [11] のいずれかに記載の波長変換部材。

【0010】

[13] [1] ~ [12] のいずれかに記載の波長変換部材と、光源とを有する、バックライトユニット。 20

[14] [13] に記載のバックライトユニットと、液晶セルとを有する、液晶表示装置。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、裁断時の端部における剥離の発生を抑制することができる波長変換部材、ならびに、それを用いたバックライトユニットおよび液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の波長変換部材の実施形態の一例を示す模式的断面図である。

【図2】本発明のバックライトユニットの実施形態の一例を概念的に説明する図である。

【図3】本発明の液晶表示装置の実施形態の一例を概念的に説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明について詳細に説明する。以下に記載する構成要件の説明は、本発明の代表的な実施態様に基いてなされることがあるが、本発明はそのような実施態様に限定されるものではない。

なお、本明細書において、「~」を用いて表される数値範囲は、「~」の前後に記載される数値を下限値および上限値として含む範囲を意味する。 40

【0014】

[波長変換部材]

本発明の波長変換部材は、第1基材と、波長変換層と、第2基材とをこの順に有する波長変換部材である。

また、第1基材および第2基材は、いずれも、支持体とバリア層と有機層とをこの順に有する基材である。

また、第1基材、波長変換層、および、第2基材は、第1基材における有機層と波長変換層と第2基材における有機層とがこの順に互いに接するように設けられている。

また、第1基材および第2基材におけるバリア層は、いずれも、少なくともアルミニウムおよびリンを含有している。 50

また、第1基材および第2基材における有機層は、いずれも、ガラス転移温度が50以下のポリマーAと、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を有するポリマーBとを含有する組成物（以下、「有機層形成用組成物」ともいう。）を用いて形成した層である。

また、波長変換層は、アクリル樹脂からなるマトリックス中に、量子ドット、蛍光体粒子および蛍光体色素からなる群から選択される少なくとも1種が分散された層である。

【0015】

本発明においては、上述した通り、第1基材および第2基材における有機層が、いずれも、ガラス転移温度が50以下のポリマーAと、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を有するポリマーBとを含有する組成物を用いて形成した層であることにより、10
裁断時の端部における剥離の発生を抑制することができる。

これは、詳細には明らかではないが、本発明者らは以下のように推測している。

すなわち、本発明者らは、有機層形成用組成物にポリマーAを配合することにより、形成される有機層が、ポリマーAの粘着力により、第1基材および第2基材におけるバリア層との密着性が向上し、また、有機層形成用組成物にポリマーBを配合することにより、形成される有機層に含まれるポリマーBと波長変換層に含まれるアクリル樹脂とが化学結合し、有機層と波長変換層との密着性が向上したためであると、推察している。

【0016】

図1は、本発明の波長変換部材の実施形態の一例を示す模式的断面図である。

図1に示す波長変換部材10は、第1基材1と、波長変換層3と、第2基材2とをこの20
順に有する波長変換部材である。

また、図1に示すように、第1基材1および第2基材2は、いずれも、支持体4とバリア層5と有機層6とをこの順に有する基材である。

更に、図1に示すように、第1基材1、波長変換層3、および、第2基材2は、第1基材1における有機層6と波長変換層3と第2基材2における有機層6とがこの順に互いに接するように設けられている。

以下、波長変換部材10の各構成について詳述する。

【0017】

〔第1基材および第2基材〕

本発明の波長変換部材が有する第1基材および第2基材（以下、特に区別を要しない場合は単に「基材」とも略す。）は、いずれも、支持体とバリア層と有機層とをこの順に有する30
基材である。

【0018】

<支持体>

基材を構成する支持体としては、後述するバリア層を保持できるものであれば、材質、厚み等は特に限定されないが、プラスチックフィルムを用いることが好ましい。ここで、上記プラスチックフィルムとしては、具体的には、例えば、ポリエチレン（PE）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリアミド（PA）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリビニルアルコール（PVA）、ポリアクリトニトリル（PAN）、ポリイミド（PI）、透明ポリイミド、ポリメタクリル酸メチル樹脂（PMMA）、ポリカーボネート（PC）、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、40
ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体（ABS）、環状オレフィン・コポリマー（COC）、シクロオレフィンポリマー（COP）、および、トリアセチルセルロース（TAC）などの樹脂材料からなるフィルムが挙げられる。

これらのうち、ポリエチレンテレフタレート（PET）などのポリエステル樹脂からなるフィルムが好ましい。

【0019】

ポリエステル樹脂としては、上述したポリエチレンテレフタレート（PET）以外に、50
下記の多塩基酸成分とジオール成分とから得られるポリエステルを用いることができる。

すなわち、多価塩基成分としては、例えば、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、無水フタル酸、2、6-ナフタレンジカルボン酸、1、4-シクロヘキサンジカルボン酸、アジピン酸、セバシン酸、トリメリット酸、ピロメリット酸、ダイマー酸、5-ナトリウムスルホイソフタル酸などが挙げられる。

また、ジオール成分としては、例えば、エチレングリコール、1、4-ブタンジオール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、1、6-ヘキサンジオール、1、4-シクロヘキサンジメタノール、キシレングリコール、ジメチロールプロパン等や、ポリ(エチレンオキシド)グリコール、ポリ(テトラメチレンオキシド)グリコールなどが挙げられる。

【0020】

支持体の厚みは、用途や形成材料等に応じて、適宜、設定すればよい。

本発明においては、波長変換フィルムの機械的強度を十分に確保するとともに、軽量化、薄手化、可撓性等にも優れる理由から、支持体の厚みは、5～100 μmが好ましく、10～50 μmがより好ましい。

【0021】

<バリア層>

基材を構成するバリア層は、少なくともアルミニウムおよびリンを含有する層であり、透湿度が100 g/m²/24 h以下の層であることが好ましく、10 g/m²/24 h以下の層であることがより好ましく、5 g/m²/24 h以下の層であることが更に好ましい。

ここで、透湿度とは、JIS Z 0208：1976の「防湿包装材料の透湿度試験方法(カップ法)」に記載された手法に従い、温度40℃、相対湿度90%の条件下で24時間通過した水蒸気量(g/m²/24 h)をいう。

【0022】

(アルミニウム)

バリア層に含有するアルミニウムは、アルミニウムを含む化合物(以下、「アルミニウム化合物」と略す。)として含有していることが好ましい。

【0023】

アルミニウム化合物としては、具体的には、例えば、塩化アルミニウム、硝酸アルミニウム、酢酸アルミニウム、トリス(2,4-ペンタンジオナト)アルミニウム、トリメトキシアルミニウム、トリエトキシアルミニウム、トリ-n-プロポキシアルミニウム、トリイソプロポキシアルミニウム、トリ-n-ブトキシアルミニウム、トリ-sec-ブトキシアルミニウム、トリ-tert-ブトキシアルミニウム等が挙げられ、中でも、トリイソプロポキシアルミニウムおよびトリ-sec-ブトキシアルミニウムが好ましい。

【0024】

(リン)

バリア層に含有するリンは、リンを含む化合物(以下、「リン化合物」と略す。)として含有していることが好ましい。

【0025】

リン化合物としては、無機リン化合物および有機リン化合物が挙げられ、無機リン化合物が好ましい。

無機リン化合物としては、例えば、リン酸、二リン酸、三リン酸、4分子以上のリン酸が縮合したポリリン酸、亜リン酸、ホスホン酸、亜ホスホン酸、ホスフィン酸、亜ホスフィン酸等のリンのオキソ酸；これらの塩(例えば、リン酸ナトリウム)；これらの誘導体(例えば、ハロゲン化物(例えば、塩化ホスホリル)、脱水物(例えば、五酸化二リン))；等が挙げられる。

【0026】

上述したアルミニウム化合物およびリン化合物は、各々の一部が互いに反応した反応生成物として含有していてもよい。

このような反応生成物としては、例えば、アルミニウムを含む金属酸化物と無機リン化

10

20

30

40

50

合物とが反応してなる反応生成物などが挙げられる。

【0027】

バリア層の厚みは、用途や形成材料等に応じて、適宜、設定すればよい。

本発明においては、バリア性能を十分に確保するとともに、軽量化、薄手化、可撓性にも優れる理由から、バリア層の厚みは、 $0.05 \sim 5 \mu\text{m}$ が好ましく、 $0.1 \sim 2 \mu\text{m}$ がより好ましい。

【0028】

<有機層>

基材を構成する有機層は、ガラス転移温度が 50 以下のポリマーAと、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を有するポリマーBとを含有する有機層形成用組成物を用いて形成した層である。

以下、有機層形成用組成物に含まれる、ポリマーAおよびポリマーBならびに任意成分について説明する。

【0029】

(ポリマーA)

ポリマーAは、ガラス転移温度が 50 以下の重合体であれば特に限定されない。

ここで、ポリマーAのガラス転移温度は、JIS K 7121に準拠した示差走査熱量分析により測定した値をいう。

また、ポリマーAのガラス転移温度は、 $-100 \sim 50$ であることが好ましく、 $-50 \sim 30$ であることがより好ましい。

【0030】

本発明においては、バリア層との密着性がより良好となる理由から、ポリマーAは、バリア層と極性相互作用を有することが好ましく、主鎖にウレタン結合を有する重合体であることがより好ましい。

ここで、ウレタン結合としては、 $-NRCOO-$ または $-OCONR-$ (Rは水素原子または置換基を有していてもよい炭素数 $1 \sim 6$ のアルキル基を表す。)で表される結合が好ましい。なお、上記アルキル基が有していてもよい置換基としては、ハロゲン原子、水酸基、アミノ基が挙げられる。

このような主鎖構造は、ジイソシアネートなどのポリイソシアネート成分とジオールなどのポリオール成分とを反応させることにより形成することができる。

【0031】

ウレタン結合を形成しうるポリイソシアネート成分としては、具体的には、例えば、トリレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、ノルボルネンジイソシアネート、ジシクロヘキシルメタン-4,4-ジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタン-4,4-ジイソシアネート、ダイマー酸ジイソシアネート等が挙げられる。

【0032】

ウレタン結合を形成しうるポリオール成分としては、具体的には、例えば、エチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、1,4-ブタンジオール、2,3-ブタンジオール、1,3-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、メチルペンタンジオール、1,6-ヘキサジオール、トリメチルヘキサメチレンジオール、2-メチルオクタジオール、1,9-ノナンジオール、1,4-シクロヘキサジメタノール、トリシクロデカンジメタノール、ポリカプロラクトンジオール、ポリカーボネートジオール、グリセリン、トリメチロールプロパン、トリメチロールオクタン、ペンタエリスルトール、ポリテトラメチレングリコール等が挙げられる。

【0033】

(ポリマーB)

ポリマーBは、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を有する重合体であれば特に限定されないが、波長変換層に含まれるアクリル樹脂との架橋密度を十分に確保する観点から、下記式(I)で表される繰り返し単位を有する重合体であることが好ましい

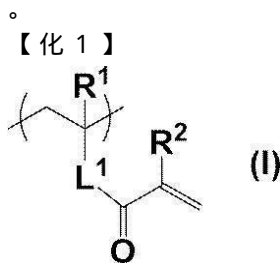
10

20

30

40

50



【 0 0 3 4 】

上記式 (I) 中、 R^1 および R^2 は、それぞれ独立に、水素原子またはメチル基を表す

10

。 また、上記式 (I) 中、 L^1 は、単結合、または、 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-(C=O)O-$ 、 $-(C=O)NR^3-$ 、置換基を有していてもよい 2 価の脂肪族基、置換基を有していてもよい 2 価の芳香族基、および、これらの組み合わせからなる群から選択される 2 価の連結基を表す。 R^3 は、水素原子または炭素数 1 ~ 20 のアルキル基を表す。

【 0 0 3 5 】

以下に、上記式 (I) 中の L^1 の一態様が表す、上述した 2 価の連結基について説明する。

【 0 0 3 6 】

まず、上記式 (I) 中の L^1 の一態様が表す $-(C=O)NR^3-$ について、 R^3 は、

20

上述した通り、水素原子または炭素数 1 ~ 20 のアルキル基を表す。
ここで、炭素数 1 ~ 20 のアルキル基としては、例えば、炭素数 1 ~ 18 の直鎖状、分岐鎖状または環状のアルキル基が好ましく、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基 (例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*t*-ブチル基、シクロヘキシル基など) がより好ましく、炭素数 1 ~ 4 のアルキル基であることが更に好ましく、メチル基またはエチル基であるのが特に好ましい。

【 0 0 3 7 】

また、上記式 (I) 中の L^1 の一態様が表す、置換基を有していてもよい 2 価の脂肪族基、および、置換基を有していてもよい 2 価の芳香族基について、有していてもよい置換基としては、具体的には、例えば、アルキル基、アルコキシ基、ハロゲン原子、水酸基などが挙げられる。

30

ここで、アルキル基としては、例えば、炭素数 1 ~ 18 の直鎖状、分岐鎖状または環状のアルキル基が好ましく、炭素数 1 ~ 8 のアルキル基 (例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、*n*-ブチル基、イソブチル基、*sec*-ブチル基、*t*-ブチル基、シクロヘキシル基など) がより好ましく、炭素数 1 ~ 4 のアルキル基であることが更に好ましく、メチル基またはエチル基であるのが特に好ましい。

また、アルコキシ基としては、例えば、炭素数 1 ~ 18 のアルコキシ基が好ましく、炭素数 1 ~ 8 のアルコキシ基 (例えば、メトキシ基、エトキシ基、*n*-ブトキシ基、メトキシエトキシ基など) がより好ましく、炭素数 1 ~ 4 のアルコキシ基であることが更に好ましく、メトキシ基またはエトキシ基であるのが特に好ましい。

40

また、ハロゲン原子としては、例えば、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子などが挙げられ、中でも、フッ素原子、塩素原子であるのが好ましい。

【 0 0 3 8 】

そして、置換基を有していてもよい 2 価の脂肪族基としては、例えば、上述した置換基を有していてもよい炭素数 1 ~ 10 の直鎖状、分岐状または環状のアルキレン基などが挙げられる。

ここで、直鎖状のアルキレン基としては、具体的には、例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、デシレン基などが挙げられる。

また、分岐状のアルキレン基としては、具体的には、例えば、ジメチルメチレン基、メ

50

チルエチレン基、2,2-ジメチルプロピレン基、2-エチル-2-メチルプロピレン基などが挙げられる。

また、環状のアルキレン基としては、具体的には、例えば、シクロプロピレン基、シクロブチレン基、シクロペンチレン基、シクロヘキシレン基、シクロオクチレン基、シクロデシレン基、アダマンタン-ジイル基、ノルボルナン-ジイル基、exo-テトラヒドロジシクロペンタジエン-ジイル基などが挙げられ、中でも、シクロヘキシレン基が好ましい。

【0039】

また、置換基を有していてもよい2価の芳香族基としては、例えば、上述した置換基を有していてもよい炭素数6~12のアリーレン基などが挙げられる。

ここで、炭素数6~12のアリーレン基としては、具体的には、例えば、フェニレン基、キシリレン基、ピフェニレン基、ナフチレン基、2,2'-メチレンビスフェニル基などが挙げられ、中でも、フェニレン基が好ましい。

【0040】

本発明においては、上記式(I)中のL¹が、単結合ではなく、上述した2価の連結基であることが好ましく、主鎖と連結する部分に-(C=O)O-を有する2価の連結基であることがより好ましい。

【0041】

本発明においては、架橋密度の過不足による内部応力の調整の観点や、波長変換層との密着性がより良好となる理由から、ポリマーBの二重結合当量が、500~3000g/molであることが好ましく、750~2500g/molであることがより好ましく、1000~2000g/molであることが更に好ましい。

ここで、ポリマーBの二重結合当量とは、アクリロイル基またはメタクリロイル基1モルあたりのポリマーBの質量を表す。

【0042】

本発明においては、有機層を形成した時点でのロール状に巻き取りした際に、耐ブロッキング性が良好となる理由から、ポリマーBの重量平均分子量は、50000~500000であることが好ましく、100000~450000であることがより好ましく、200000~400000であることが更に好ましい。

ここで、ポリマーBの重量平均分子量は、GPC(ゲルパーミエーションクロマトグラフ)測定によるポリスチレン換算値として定義される。ポリマーAの重量平均分子量は、例えば、GPC装置としてEcoSEC HLC-8320GPC(東ソー製)を用い、カラムとしてTSKgel SuperAWM-H(東ソー社製)を3本用い、溶離液としてNMP(N-メチルピロリドン)を用い、流速0.50ml/min、かつ、温度40の測定条件で測定し、ポリスチレン換算値として算出することができる。

【0043】

本発明においては、有機層とバリア層との密着性、および、有機層と波長変換層との密着性がより良好となり、裁断時の端部における剥離の発生をより抑制することができる理由から、有機層形成用組成物に含まれる上述したポリマーAとポリマーBとの質量比が、40:60~80:20の範囲内であることが好ましく、50:50~70:30の範囲内であることがより好ましい。

【0044】

(多官能モノマーC)

有機層形成用組成物は、有機層の凝集力を高めることで、有機層の凝集破壊を抑制し、裁断時の端部における剥離の発生をより抑制できる理由から、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を2個以上有する多官能モノマーCを含有していることが好ましい。

多官能モノマーCとしては、具体的には、例えば、1,4-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、1,9-ノナンジオールジ(メタ)アクリレート等のアルキレン鎖の炭素数が1~20のアルキレングリコー

10

20

30

40

50

ルジ(メタ)アクリレート; ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート等のアルキレン鎖の炭素数が1~20のポリアルキレングリコールジ(メタ)アクリレート; トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、エチレンオキシド付加トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート等の総炭素数が10~60のトリ(メタ)アクリレート; エチレンオキシド付加ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジトリメチロールプロパントテトラ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート等の総炭素数が10~100のテトラ(メタ)アクリレート; ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレートなどが挙げられる。なお、「(メタ)アクリレート」とは、アクリレートまたはメタクリレートを表す表記である。

10

【0045】

多官能モノマーCを含有する場合の含有量は、有機層の凝集力を確保するとともに、波長変換層およびバリア層との密着性がより良好となる理由から、有機層形成用組成物の全固形分の質量に対して3~30質量%であることが好ましく、5~20質量%であることがより好ましい。

【0046】

(粒子)

有機層形成用組成物は、有機層を形成した時点でのロール状に巻き取りした際に、耐ブロッキング性が良好となる理由から、樹脂粒子または無機粒子を含有していることが好ましく、樹脂粒子を含有していることがより好ましい。

20

上記樹脂粒子としては、具体的には、例えば、アクリル樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンオキシド、ポリプロピレンオキシド、ポリエチレンイミン、ポリスチレン、ポリウレタン、ポリウレア、ポリエステル、ポリアミド、ポリイミド、カルボキシメチルセルロース、ゼラチン、デンプン、キチン、キトサン等の樹脂粒子が挙げられ、中でも、アクリル樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン等の樹脂粒子が好適に挙げられる。

【0047】

樹脂粒子としては市販品を用いることもできる。

市販の樹脂粒子としては、具体的には、三井化学社製の、ケミパールW100、W200、W300、W308、W310、W400、W401、W4005、W410、W500、WF640、W700、W800、W900、W950、WP100; 綜研化学社製の、MX-150、MX-180、MX-300、MX-500、MX-1000、MX-1500H、MX-2000、MR-2HG、MR-7HG、MR-10HG、MR-3GSN、MR-5GSN、MR-2G、MR-7G、MR-10G、MR-20G、MR-5C、MR-7GC、SX-130H、SX-350H、SX-500H、SGP-50C、SGP-70C; 積水化成品工業社製の、MBX-5、MBX-8、MBX-12、MBX-15、MBX-20、MB20X-5、MB30X-5、MB30X-8、MB30X-20、SBX-6、SBX-8、SBX-12、SBX-17; 等が挙げられる。

30

【0048】

粒子(特に、樹脂粒子)を含有する場合の含有量は、十分な耐ブロッキング性を確保するとともに、波長変換層およびバリア層との良好な密着性を維持する理由から、有機層形成用組成物の全固形分の質量に対して0.05~5質量%であることが好ましく、0.1~2質量%であることがより好ましい。

40

【0049】

(界面活性剤)

有機層形成用組成物は、有機層を形成した直後にロール状に巻き取りした際に、耐ブロッキング性が良好となる理由から、フッ素系界面活性剤またはシリコン系界面活性剤を含有していることが好ましく、フッ素系界面活性剤を含有していることがより好ましい。

【0050】

50

フッ素系界面活性剤としては、フルオロアルキル基を有する化合物が好ましい。

ここで、フルオロアルキル基は、炭素数1～20であることが好ましく、より好ましくは炭素数1～10であり、直鎖（例えば $-\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $-\text{CH}_2(\text{CF}_2)_4\text{H}$ 、 $-\text{CH}_2(\text{CF}_2)_8\text{CF}_3$ 、 $-\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CF}_2)_4\text{H}$ 等）であつても、分岐構造（例えば $\text{CH}(\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{CH}_2\text{CF}(\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CH}(\text{CH}_3)(\text{CF}_2)_5\text{CF}_2\text{H}$ 等）であつても、脂環式構造（好ましくは5員環または6員環、例えばパーフルオロシクロヘキシル基、パーフルオロシクロペンチル基またはこれらで置換されたアルキル基等）であつてもよい。また、エーテル結合を有していてもよい（例えば $\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{C}_4\text{F}_8\text{H}$ 、 $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{C}_8\text{F}_{17}$ 、 $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{H}$ 等）。フルオロアルキル基は、同一分子中に複数含まれていてもよい。

10

【0051】

フッ素系界面活性剤は、更に、アクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、アリール基、シンナモイル基、エポキシ基、オキセタニル基、水酸基、ポリオキシアルキレン基、カルボキシ基、アミノ基等の置換基を1つまたは複数個含んでいてもよい。

また、フッ素系界面活性剤は、フッ素原子を含まない化合物とのポリマーであつてもオリゴマーであつてもよく、分子量に特に制限はない。

フッ素系界面活性剤のフッ素原子含有量には特に制限はないが、20質量%以上であることが好ましく、30～70質量%であることがより好ましく、40～70質量%であることが更に好ましい。

20

【0052】

フッ素系界面活性剤としては市販品を用いることもできる。

市販のフッ素系界面活性剤としては、ダイキン化学工業社製の、R-2020、M-2020、R-3833、M-3833；DIC社製の、メガファックF-784、F-171、F-172、F-179A、F-114、F-251、F-281、F-410、F-430、F-444、F-477、F-510、F-511、F-552、F-553、F-554、F-555、F-556、F-557、F-558、F-559、F-560、F-561、F-562、F-563、F-563、F-567、F-567、F-569、F-570、F-571、R-40、R-41、R-43、R-94、RS-72-K、RS-72-K、RS-76-E、RS-76-NS、RS-90、ディフェンサMCF-300；等が挙げられる。

30

【0053】

界面活性剤を含有する場合の含有量は、十分な耐ブロッキング性を確保するとともに、波長変換層およびバリア層との良好な密着性を維持する観点から、有機層形成用組成物の全固形分の質量に対して0.05～5質量%であることが好ましく、0.1～2質量%であることがより好ましい。

【0054】

（重合開始剤）

有機層形成用組成物は、重合開始剤を含有していることが好ましい。

使用する重合開始剤は、紫外線照射によって重合反応を開始可能な光重合開始剤であるのが好ましい。

40

光重合開始剤としては、例えば、 α -カルボニル化合物（米国特許第2367661号、同2367670号の各明細書記載）、アシロインエーテル（米国特許第2448828号明細書記載）、 α -炭化水素置換芳香族アシロイン化合物（米国特許第2722512号明細書記載）、多核キノン化合物（米国特許第3046127号、同2951758号の各明細書記載）、トリアリーリイミダゾールダイマーとp-アミノフェニルケトンとの組み合わせ（米国特許第3549367号明細書記載）、アクリジンおよびフェナジン化合物（特開昭60-105667号公報、米国特許第4239850号明細書記載）およびオキサジアゾール化合物（米国特許第4212970号明細書記載）、アシルフォスフィンオキシド化合物（特公昭63-40799号公報、特公平5-29234号公報、

50

特開平10-95788号公報、特開平10-29997号公報記載)等が挙げられる。

【0055】

(溶媒)

有機層形成用組成物は、有機層を形成する作業性等の観点から、溶媒を含有するのが好ましい。

溶媒としては、具体的には、例えば、ケトン類(例えば、アセトン、2-ブタノン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノンなど)、エーテル類(例えば、ジオキサン、テトラヒドロフランなど)、脂肪族炭化水素類(例えば、ヘキサンなど)、脂環式炭化水素類(例えば、シクロヘキサンなど)、芳香族炭化水素類(例えば、トルエン、キシレン、トリメチルベンゼンなど)、ハロゲン化炭素類(例えば、ジクロロメタン、ジクロロエタン、ジクロロベンゼン、クロロトルエンなど)、エステル類(例えば、酢酸メチル、酢酸エチル、酢酸ブチルなど)、水、アルコール類(例えば、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、シクロヘキサノールなど)、セロソルブ類(例えば、メチルセロソルブ、エチルセロソルブなど)、セロソルブアセテート類、スルホキシド類(例えば、ジメチルスルホキシドなど)、アミド類(例えば、ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミドなど)等が挙げられ、これらを1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

【0056】

(有機層の形成方法)

本発明においては、有機層の形成方法としては、例えば、有機層形成用組成物を上述したバリア層上に塗布し、重合により固定化する方法などが挙げられる。

有機層形成用組成物の塗布方法としては、例えば、ワイヤーバーコーティング法、押し出しコーティング法、ダイレクトグラビアコーティング法、リバースグラビアコーティング法、および、ダイコーティング法などが挙げられる。

また、重合条件は特に限定されないが、光照射による重合においては、紫外線を用いることが好ましい。照射量は、 $10\text{ mJ/cm}^2 \sim 50\text{ J/cm}^2$ であることが好ましく、 $20\text{ mJ/cm}^2 \sim 5\text{ J/cm}^2$ であることがより好ましく、 $30\text{ mJ/cm}^2 \sim 3\text{ J/cm}^2$ であることが更に好ましく、 $50 \sim 1000\text{ mJ/cm}^2$ であることが特に好ましい。また、重合反応を促進するため、加熱条件下で実施してもよい。

【0057】

本発明においては、バリア層と波長変換層との密着性がより良好となり、波長変換部材の端部の劣化を抑制する理由から、基材を構成する有機層の厚みは、 $0.1 \sim 1\text{ }\mu\text{m}$ であることが好ましく、 $0.3 \sim 0.8\text{ }\mu\text{m}$ であることがより好ましい。

【0058】

[波長変換層]

本発明の波長変換部材が波長変換層は、アクリル樹脂からなるマトリックス中に、量子ドット、蛍光体粒子および蛍光体色素からなる群から選択される少なくとも1種が分散された層である。ここで、アクリル樹脂とは、アクリル酸エステルまたはメタクリル酸エステルの重合体をいう。

【0059】

<マトリックス>

波長変換層のマトリックスを構成するアクリル樹脂としては、特開2010-079175号公報の[0033]~[0063]段落に記載されたアクリル樹脂や共重合成分を適宜用いることができる。

【0060】

本発明においては、マトリックスのバリア性能を確保する観点から、波長変換層のマトリックスを構成するアクリル樹脂が、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を1個有する単官能アクリルモノマーと、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を2個以上有する多官能アクリルモノマーの共重合体であることが好ましい。

【0061】

10

20

30

40

50

単官能アクリルモノマーとは、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を1個以上有するモノマーのことをいい、例えば、炭素数4～30の長鎖アルキル基を有する炭素数が4～30のアルキル(メタ)アクリレートを用いることが好ましく、後述する量子ドットの分散性向上の観点から、炭素数12～22のアルキル(メタ)アクリレートを用いることがより好ましい。

単官能アクリルモノマーとしては、具体的には、例えば、ブチル(メタ)アクリレート、オクチル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、オレイル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、ベヘニル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリルアミド、オクチル(メタ)アクリルアミド、ラウリル(メタ)アクリルアミド、オレイル(メタ)アクリルアミド、ステアリル(メタ)アクリルアミド、ベヘニル(メタ)アクリルアミド等が挙げられ、中でもラウリル(メタ)アクリレート、オレイル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレートが特に好ましい。

10

【0062】

一方、多官能アクリルモノマーとしては、上述した有機層形成用組成物の任意成分として上述した多官能モノマーCと同様のものが挙げられる。

【0063】

波長変換層におけるマトリックスの含有量は特に限定されず、アクリルモノマーの種類や、波長変換層の厚さ等に応じて、適宜、設定すればよい。

マトリックスの含有量は、波長変換層の総質量に対して、90～99.9質量%であることが好ましく、92～99質量%であることがより好ましい。

20

【0064】

<量子ドット>

マトリックス中に分散させる量子ドットとしては特に限定されず、求められる波長変換の性能等に応じて、種々の公知の量子ドットを適宜選択すればよい。

量子ドットとしては、例えば、特開2012-169271号公報の[0060]～[0066]段落に記載されたものが挙げられる。

また、量子ドットは、市販品を何ら制限なく用いることができる。量子ドットの発光波長は、通常、粒子の組成、サイズにより調整することができる。

また、量子ドットは、1種のみを用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。2種以上併用する場合は、発光光の波長が異なる2種以上の量子ドットを使用してもよい。

30

【0065】

<蛍光体粒子>

用いる蛍光体粒子としては、特に限定されず、求められる波長変換の性能等に応じて、種々の公知の蛍光体粒子を適宜選択すればよい。一例としてLEDチップの波長変換に用いられるYAG、SiALON、SiALON、CASN、SCASN、KSF蛍光体等が挙げられる。

【0066】

波長変換層の厚みは、用途や形成材料等に応じて、適宜、設定すればよい。

本発明においては、波長変換部材を液晶表示装置に適用した際の輝度を十分に確保するとともに、軽量化、薄手化、可撓性等にも優れる理由から、波長変換層の厚みは、10～200 μm が好ましく、30～150 μm がより好ましい。

40

【0067】

本発明の波長変換部材は、図1においても示している通り、上述した基材(第1基材および第2基材)と波長変換層とを、第1基材における有機層と波長変換層と第2基材における有機層とがこの順に互いに接するように設けられている。

【0068】

また、本発明の波長変換部材は、波長変換部材作製時のバリア層の強度確保、及び、波長変換部材として使用する際の強度確保の観点から、基材における支持体のバリア層と反対側の表面に、接着剤等を介して、厚みが40 μm 以上の保護フィルムを貼合していてもよい。

50

保護フィルムとしては、例えば、ガラス基板およびポリマーフィルムなどが挙げられる。

波長変換部材作製時に貼合した保護フィルムは、作製後に剥離してもよい。

ポリマーフィルムの材料としては、例えば、トリアセチルセルロース（TAC）、ジアセチルセルロース、セルロースアセテートプロピオネートなどのセルロース系ポリマー；ポリメタクリル酸エステル、ポリアクリル酸エステルなどのアクリル系ポリマー；ポリカーボネート系ポリマー；ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル系ポリマー；ポリスチレン、アクリロニトリル・スチレン共重合体（AS樹脂）などのスチレン系ポリマー；ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン・プロピレン共重合体などのポリオレフィン系ポリマー；ノルボルネン系重合体、単環の環状オレフィンの重合体、環状共役ジエンの重合体、ビニル脂環式炭化水素重合体などの脂環式構造を有するポリマー；塩化ビニル系ポリマー；ナイロン、芳香族ポリアミドなどのアミド系ポリマー；イミド系ポリマー；スルホン系ポリマー；ポリエーテルスルホン系ポリマー；ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー；ポリフェニレンスルフィド系ポリマー；塩化ビニリデン系ポリマー；ビニルアルコール系ポリマー；ビニルブチラール系ポリマー；アリレート系ポリマー；ポリオキシメチレン系ポリマー；エポキシ系ポリマー；またはこれらのポリマーを混合したポリマー；等が挙げられる。

【0069】

また、本発明の波長変換部材は、フィルム強度確保の観点から、他のバックライト用光学シートと接合していてもよい。接合することで部材トータルでのフィルム強度が増すため、波長変換部材の基材として40 μm以下の薄手基材の使用、または、他のバックライト用光学シートの基材の削減につながり、バックライトの総厚みを低減し、設置性に優れた液晶表示装置を提供できる。

【0070】

ある一態様として、本発明の波長変換部材は、一方の主面に周期性を持つ凹凸構造を有する部材と接合してもよい。輝度向上および集光の観点から、一方の主面に周期性を持つ凹凸構造を有する部材の、もう一方の主面と、本発明の波長変換部材を部分接合することが好ましい。

【0071】

一方の主面に周期性を持つ凹凸構造を有する部材としては、例えば、プリズムシートが挙げられる。プリズムシートは1方向に凹凸が並んだストライプ構造を持つ部材であってもよいし、異なる向きのストライプ構造が複数層重なった複合部材でもよい。2枚のプリズム構造と、さらに誘電体多層膜が一体積層された部材であることも好ましい。

【0072】

部分接合とは、面内の一部のみを接合し、その他の部分を接合しない状態を指す。一例として粘着剤を面内一部のみ塗工することが含まれるが、これに限定されない。接合部が主面に占める面積率は0.1%以上10%未満であることが好ましく、0.5%以上5%未満であることがより好ましく、0.5%以上2%未満であることがさらに好ましい。

面積率が低いと接合が十分でなく十分にフィルム強度を確保できず、面積率が高いと凹凸構造の集光機能が失われるためバックライトの輝度が低下する。

【0073】

接合には、接着剤、粘着剤など公知の接合剤を使用できる。接合剤の屈折率は、1.45以下であることが好ましく、1.42以下であることがより好ましく、1.38以下であることがさらに好ましい。屈折率が低いことで、接合しても集光機能を維持できる。

【0074】

[バックライトユニット]

本発明のバックライトユニットは、上述した本発明の波長変換部材と、光源とを有する、バックライトユニットである。

【0075】

図面を参照して、本発明のバックライトユニットについて説明する。

図2は、バックライトユニットの概略構成を示す模式図である。

【0076】

図2に示されるように、バックライトユニット50は、一次光(青色光 L_B)を出射する光源52Aと光源52Aから出射された一次光を導光して出射する導光板52Bとからなる面状光源52Cと、面状光源52C上に備えられてなる本発明の波長変換部材54と、面状光源52Cを挟んで波長変換部材54と対向配置される反射板56Aと、再帰反射性部材56Bとを備えている。なお、図2においては、反射板56A、導光板52B、波長変換部材54および再帰反射性部材56Bは離間した図を示しているが、実際には、これらは互いに密着して形成されていてもよい。

【0077】

波長変換部材54は、面状光源52Cから出射された一次光 L_B の少なくとも一部を励起光として、蛍光を発光し、この蛍光からなる二次光(緑色光 L_G 、赤色光 L_R)および波長変換部材54を透過した一次光 L_B を出射するものである。例えば、波長変換部材54は、青色光 L_B の照射により緑色光 L_G を発光する量子ドットと赤色光 L_R を発光する量子ドットを含む蛍光体含有層16が第1基材フィルム12および第2基材フィルム14で挟持されて構成されてなる蛍光体含有フィルム10である。

【0078】

図2において、波長変換部材54から出射された L_B 、 L_G 、 L_R は、再帰反射性部材56Bに入射し、入射した各光は、再帰反射性部材56Bと反射板56Aとの間で反射を繰り返し、何度も波長変換部材54を通過する。その結果、波長変換部材54では、十分な量の励起光(青色光 L_B)が蛍光体含有層16内の蛍光体24(ここでは量子ドット)によって吸収され、必要な量の蛍光(L_G 、 L_R)が発光し、再帰反射性部材56Bから白色光 L_W が具現化されて出射される。

【0079】

高輝度かつ高い色再現性の実現の観点からは、バックライトユニット50として、多波長光源化されたものを用いるのが好ましい。例えば、430~480nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する青色光と、500~600nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する緑色光と、600~680nmの波長帯域に発光中心波長を有し、半値幅が100nm以下である発光強度のピークを有する赤色光と、を発光するのが好ましい。

【0080】

さらなる輝度および色再現性の向上の観点から、バックライトユニット50が発光する青色光の波長帯域は、440~460nmであるのがより好ましい。

同様の観点から、バックライトユニット50が発光する緑色光の波長帯域は、520~560nmが好ましく、520~545nmがより好ましい。

また、同様の観点から、バックライトユニット50が発光する赤色光の波長帯域は、610~640nmがより好ましい。

【0081】

また同様の観点から、バックライトユニット50が発光する青色光、緑色光および赤色光の各発光強度の半値幅は、いずれも80nm以下が好ましく、50nm以下がより好ましく、40nm以下がさらに好ましく、30nm以下が特に好ましい。これらの中でも、青色光の各発光強度の半値幅は25nm以下が、特に好ましい。

【0082】

光源52Aとしては、例えば430~480nmの波長帯域に発光中心波長を有する青色光を発光する青色発光ダイオードであるが、紫外光を発光する紫外線発光ダイオードを用いてもよい。光源52Aとしては、発光ダイオードの他レーザー光源等を使用することができる。紫外光を発光する光源を備えた場合には、波長変換部材54の蛍光体含有層16(波長変換層)において、紫外光の照射により青色光を発光する蛍光体、緑色光を発光する蛍光体、および赤色光を発光する蛍光体を含むものとすればよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 3 】

面状光源 5 2 C は、図 2 に示すように、光源 5 2 A と光源 5 2 A から出射された一次光を導光させて出射させる導光板 5 2 B とからなる面状光源であってもよいし、光源 5 2 A が波長変換部材 5 4 と平行な平面状に並べて配置され、導光板 5 2 B に替えて拡散板を備えた面状光源であっても良い。前者の面状光源は一般にエッジライト方式、後者の面状光源は一般に直下型方式と呼ばれている。

なお、本実施形態では、光源として面状光源を用いた場合を例に説明したが、光源としては面状光源以外の光源も使用することができる。

【 0 0 8 4 】

(バックライトユニットの構成)

バックライトユニットの構成としては、図 2 では、導光板や反射板などを構成部材とするエッジライト方式について説明したが、直下型方式であっても構わない。導光板としては、公知のものを何ら制限なく使用することができる。

【 0 0 8 5 】

また、反射板 5 6 A としては、特に制限は無く、公知のものを用いることができ、特許 3 4 1 6 3 0 2 号公報、特許 3 3 6 3 5 6 5 号公報、特許 4 0 9 1 9 7 8 号公報、特許 3 4 4 8 6 2 6 号公報などに記載されており、これらの公報の内容は本発明に組み込まれる。

【 0 0 8 6 】

再帰反射性部材 5 6 B は、公知の拡散板や拡散シート、プリズムシート(例えば、住友スリーエム社製 B E F シリーズなど)、導光器等から構成されていてもよい。再帰反射性部材 5 6 B の構成については、特許 3 4 1 6 3 0 2 号公報、特許 3 3 6 3 5 6 5 号公報、特許 4 0 9 1 9 7 8 号公報、特許 3 4 4 8 6 2 6 号公報などに記載されており、これらの公報の内容は本発明に組み込まれる。

【 0 0 8 7 】

[液晶表示装置]

本発明の液晶表示装置は、上述した本発明のバックライトユニットと、液晶セルとを有する、液晶表示装置である。

【 0 0 8 8 】

図面を参照して、本発明の液晶表示装置について説明する。

図 3 は、液晶表示装置の概略構成を示す模式図である。

図 3 に示されるように、液晶表示装置 6 0 は上記実施形態のバックライトユニット 5 0 とバックライトユニットの再帰反射性部材側に対向配置された液晶セルユニット 6 2 とを備えてなる。

【 0 0 8 9 】

液晶セルユニット 6 2 は、図 3 に示されるように、液晶セル 6 4 を偏光板 6 8、7 0 とで挟持した構成としており、偏光板 6 8、7 0 は、それぞれ、偏光子 7 2、7 4 の両主面を偏光板保護フィルム 7 6 と 7 8、8 2 と 8 4 で保護された構成としている。

【 0 0 9 0 】

液晶表示装置 6 0 を構成する液晶セル 6 4、偏光板 6 8、7 0 およびその構成要素については特に限定はなく、公知の方法で作製されるものや市販品を、何ら制限なく用いることができる。また、各層の間に、接着層等の公知の中間層を設けることも、もちろん可能である。

【 0 0 9 1 】

液晶セル 6 4 の駆動モードについては特に制限はなく、ツイステッドネマチック(TN)、スーパーツイステッドネマチック(STN)、パーティカルアライメント(VA)、インプレインスイッチング(IPS)、オプティカルーコンペンセイテッドベンドセル(OCB)等の種々のモードを利用することができる。液晶セルは、VAモード、OCBモード、IPSモード、またはTNモードであることが好ましいが、これらに限定されるものではない。VAモードの液晶表示装置の構成としては、特開 2 0 0 8 - 2 6 2 1 6 1 号

10

20

30

40

50

公報の図2に示す構成が一例として挙げられる。ただし、液晶表示装置の具体的構成には特に制限はなく、公知の構成を採用することができる。

【0092】

液晶表示装置60には、さらに必要に応じて光学補償を行う光学補償部材、接着層などの付随する機能層を有する。また、カラーフィルター基材、薄層トランジスタ基材、レンズフィルム、拡散シート、ハードコート層、反射防止層、低反射層、アンチグレア層等とともに（またはそれに替えて）、前方散乱層、プライマー層、帯電防止層、下塗り層等の表面層が配置されていてもよい。

【0093】

バックライトユニット50側の偏光板68は、液晶セル64側の偏光板保護フィルム78として、位相差フィルムを有していてもよい。このような位相差フィルムとしては、公知のセルロースアシレートフィルム等を用いることができる。

【0094】

なお、本発明のバックライトユニットは、液晶表示装置だけでなく、有機エレクトロルミネッセンス（EL）表示装置や、マイクロLED（Light Emitting Diode）を光源とする表示装置にも適用できる。

【実施例】

【0095】

以下に実施例と比較例を挙げて本発明の特徴を更に具体的に説明する。以下の実施例に示す材料、使用量、割合、処理内容、処理手順等は、本発明の趣旨を逸脱しない限り適宜変更することができる。したがって、本発明の範囲は以下に示す具体例により限定的に解釈されるべきものではない。

【0096】

[実施例1]

〔バリア層付き支持体〕

バリア層付き支持体として、クラレ社製のクラリスタCI〔支持体：PETフィルム（厚み：12 μ m）、バリア層（厚み：0.5 μ m）〕を使用した。

なお、クラリスタCIのバリア層は、アルミニウムとリンを含有することを、リガク社製Primus IIを用い、蛍光X線分析（X-ray fluorescence analysis：XRF）により確認した。

【0097】

〔保護フィルムの貼合〕

バリア層付き支持体の支持体側の表面に、保護フィルムとして、パナプロテクトCT50（厚さ50 μ m、パナック社製）を貼合した。

【0098】

〔有機層の形成〕

バリア層付き支持体のバリア層側の表面に、以下の手順で有機層を形成した。

まず、ポリマーAとしての水酸基末端ウレタン樹脂（タケラックA-520、ガラス転移温度：-17 $^{\circ}$ C、三井化学社製）120質量部、ポリマーBとしてのウレタンアクリルポリマー（アクリット8BR500、二重結合当量：1700g/mol、重量平均分子量：200000、大成ファインケミカル社製）105質量部、および、光重合開始剤（IRGACURE TPO、BASF社製）1.0質量部を秤量し、これらをメチルエチルケトンに溶解させ、固形分濃度7%の塗布液（有機層形成用組成物）とした。なお、タケラックA-520、および、アクリット8BR500は、いずれもポリマーとともに溶剤を含んだ商品であり、それぞれ、固形分濃度は50%、37%であった。そのため、タケラックA-520のガラス転移温度は、予め120 $^{\circ}$ Cの恒温層で30分間加熱し、溶剤を揮発させた後に測定した。

次いで、この塗布液を、ダイコーターを用いてロールトゥロールにより上記バリア層表面に直接に塗布し、100 $^{\circ}$ Cの乾燥ゾーンを3分間通過させた。

その後、60 $^{\circ}$ Cに加熱したヒートロールに抱かせながら、紫外線を照射（積算照射量約

10

20

30

40

50

300 mJ / cm²)して硬化させ、巻き取り、有機層、バリア層および支持体がこの順で積層している基材を作製した。なお、支持体上に形成された有機層の厚さは、0.6 μmであった。

【0099】

[波長変換層の作製]

下記の量子ドット分散液1を調製し、孔径0.2 μmのポリプロピレン製フィルタでろ過した後、30分間減圧乾燥して塗布液として用いた。

【0100】

量子ドット分散液1

10

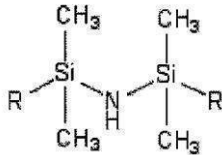
量子ドット1のトルエン分散液(発光極大:530nm)	10質量部
量子ドット2のトルエン分散液(発光極大:620nm)	1質量部
ラウリルメタクリレート	2.4質量部
トリメチロールプロパントリアクリレート	0.54質量部
光重合開始剤(イルガキュア819、BASF社製)	0.009質量部
シランカップリング剤C	0.09質量部

【0101】

【化2】

20

シランカップリング剤C



(上記において、RはCH₂CHCOOCH₂を表す。シランカップリング剤Cは、特開2009-67778号公報に記載の方法を参考にして合成した。)

【0102】

30

量子ドット1および2としては、下記のコア-シェル構造(InP/ZnS)を有するナノ結晶を用いた。

量子ドット1: INP530-10(NN-labs社製): 蛍光半値幅65nm

量子ドット2: INP620-10(NN-labs社製): 蛍光半値幅70nm

【0103】

先に作製した基材を第1基材として使用し、第1基材の有機層の表面上に、量子ドット分散液1を塗布した。

次いで、窒素パージしながら160W/cm²の空冷メタルハライドランプ(アイグラフィックス(株)製)を用いて、紫外線を照射して硬化させ、厚さ280 μmの波長変換層1を形成した。

40

次いで、先に作製した基材を第2基材として使用し、第2基材の有機層と、波長変換層1とを、ラミネート処理で接着した。

その後、第1基材および第2基材に貼合していた保護フィルムを剥離し、波長変換部材を作製した。

【0104】

[実施例2~4]

塗布液(有機層形成用組成物)の組成を下記表1に示す組成に変更した以外は、実施例1と同様の方法で、波長変換部材を作製した。

なお、下記表1中、MX-150およびRS-90は、それぞれ以下に示す添加剤を表す。

50

- ・ M X - 1 5 0 : 樹脂粒子 (綜研化学社製)
- ・ R S - 9 0 : フッ素系界面活性剤 (D I C 社製)

【 0 1 0 5 】

[実施例 5]

保護フィルムとして、パナプロテクト C T 5 0 (厚さ 5 0 μ m、パナック社製) に代えて、厚さ 5 0 μ m の P E T フィルム (コスモシャイン A 4 3 0 0、東洋紡社製) を貼合し、第 1 基材および第 2 基材に貼合していた保護フィルムを剥離しなかった以外は、実施例 3 と同様の方法で、波長変換部材を作製した。

【 0 1 0 6 】

[比較例 1]

有機層を形成しなかった以外は、実施例 1 と同様の方法で、波長変換部材を作製した。

【 0 1 0 7 】

[比較例 2]

塗布液 (有機層形成用組成物) として、国際公開第 2 0 1 6 / 1 0 3 7 2 0 号の [0 2 0 1] 段落に記載された 2 液反応型ポリウレタン系接着剤を用いた以外は、実施例 1 と同様の方法で、波長変換部材を作製した。

【 0 1 0 8 】

[比較例 3]

有機層として、特許文献 1 (特開 2 0 1 6 - 1 4 1 0 5 1 号公報) の [0 1 1 2] 段落に記載された表面有機層 1 8 を用いた以外は、実施例 1 と同様の方法で、波長変換部材を作製した。

なお、下記表 1 中、アクリット 8 U H - 1 0 0 6 は、側鎖にメタクリロイル基を有するウレタンポリマー (二重結合当量 : 3 6 6 g / m o l、重量平均分子量 : 2 0 0 0 0、大成ファインケミカル社製) である。

【 0 1 0 9 】

[実施例 6]

塗布液 (有機層形成用組成物) の組成を下記表 1 に示す組成に変更し、量子ドット分散液の代わりに下記蛍光体分散液 1 を使用した以外は、実施例 1 と同様の方法で、波長変換部材を作製した。

【 0 1 1 0 】

[波長変換層の作製]

蛍光体分散液 1

緑蛍光体 1	(発光極大 : 5 3 9 n m)	2 0 質量部
量子ドット 2 のトルエン分散液	(発光極大 : 6 2 0 n m)	1 質量部
ラウリルメタクリレート		2 . 4 質量部
トリメチロールプロパントリアクリレート		0 . 5 4 質量部
光重合開始剤 (イルガキュア 8 1 9、B A S F 社製)		0 . 0 0 9 質量部
シランカップリング剤 C		0 . 0 9 質量部

なお、緑蛍光体 1 としては下記蛍光体を用いた。

- ・ S i A l O N : G R - S W 5 3 2 D (デンカ株式会社製) : 蛍光体半値幅 5 3 n m

【 0 1 1 1 】

[実施例 7]

塗布液 (有機層形成用組成物) の組成を下記表 1 に示す組成に変更し、量子ドット分散液の代わりに下記蛍光体分散液 2 を使用した以外は、実施例 1 と同様の方法で、波長変換部材を作製した。

【 0 1 1 2 】

[波長変換層の作製]

蛍光体分散液 2

緑蛍光体 1	(発光極大：539 nm)	10 質量部
赤蛍光体 1	(発光極大：633 nm)	20 質量部
ラウリルメタクリレート		2.4 質量部
トリメチロールプロパントリアクリレート		0.54 質量部
光重合開始剤 (イルガキュア 819、BASF 社製)		0.009 質量部
シランカップリング剤 C		0.09 質量部

10

なお、赤蛍光体 1 としては下記蛍光体を用いた。

・K S F : KR-M212097-2 (デンカ株式会社製) : 蛍光体半値幅 9 nm

【0113】

[実施例 8]

塗布液 (有機層形成用組成物) の組成を下記表 1 に示す組成に変更し、実施例 1 に記載の方法で有機層を形成した。次いで、下記蛍光体分散液 3 を深さ 100 μm、溝幅 100 μm、ピッチ 500 μm の格子形状を有する金型へ充填し、前記バリア層つき支持体をゴムロールでニップして余剰な蛍光体分散液を除去した後、160 W/cm² の空冷メタルハライドランプ (アイグラフィックス (株) 製) を用いて、紫外線を照射して硬化させ、金型から剥離し、凹凸蛍光体層付き支持体を得た。そして、下記蛍光体分散液 4 を窒素パ

20

【0114】

蛍光体分散液 3

緑蛍光体 1	(発光極大：539 nm)	10 質量部
ラウリルメタクリレート		2.4 質量部
トリメチロールプロパントリアクリレート		0.54 質量部
光重合開始剤 (イルガキュア 819、BASF 社製)		0.009 質量部
シランカップリング剤 C		0.09 質量部

30

【0115】

蛍光体分散液 4

量子ドット 2 のトルエン分散液 (発光極大：620 nm)		1 質量部
ラウリルメタクリレート		2.4 質量部
トリメチロールプロパントリアクリレート		0.54 質量部
光重合開始剤 (イルガキュア 819、BASF 社製)		0.009 質量部
シランカップリング剤 C		0.09 質量部

40

【0116】

[裁断性の評価]

作製した各波長変換部材について、トムソン刃を用いて波長変換部材を 3.5 cm 四方に打ち抜き、フィルム端部の状態を光学顕微鏡で観察し、以下の観点で評価した。結果を下記表 2 に示す。

A : 端部の剥がれが全くない。

B : 端部の剥がれが 0.5 mm 未満である。

C : 端部の剥がれが 0.5 ~ 1 mm である。

50

D：端部の剥がれが1～5mmである。

E：端部の剥がれが5mm以上である、または、完全に剥離する。

【0117】

〔耐ブロッキング性の評価〕

保護フィルムを貼合し、有機層を形成したバリア層付き支持体（以下、「フィルム」という。）を3.5cm四方に2枚カットし、各フィルムの保護フィルムと有機層とを接するように2枚重ね、フィルムを面に垂直な方向に0.5MPaの圧をかけた状態で、30%相対湿度80%の環境下1日放置した。その後サンプルを取り出し2枚のサンプルを剥がし、それぞれのフィルムの状態を以下の観点で評価した。結果を下記表2に示す。

なお、有機層を形成していない比較例1については、保護フィルムを貼合したバリア層付き支持体を用いて評価した。

また、比較例3については、有機層とバリア層との密着性が低く、評価できなかったため、下記表2においては、「-」と記載している。

A：2枚のフィルムが力を加えずにはがれ、接着痕等がまったく見られない。

B：2枚のフィルムが力を加えずにはがれ、接着痕等がまったく見られない。

C：2枚のフィルムをはがす際、微小の負荷を感じるが、接着痕等がまったく見られない。

D：2枚のフィルムをはがす際、強い負荷を感じ、微小な接着痕が生じる。

E：2枚のフィルムをはがす際、強い負荷を感じ、接着痕や膜の剥離が生じる。

【0118】

【表1】

表1	バリア層付き支持体				有機層							厚み (μm)
	支持体		バリア層		有機層形成用組成物							
	種類	厚み (μm)	種類	厚み (μm)	ポリマー A	ポリマー B	多官能 モノマーC	光重合 開始剤	樹脂粒子	フッ素系 界面活性剤	その他	
実施例1	PET	12	アルミニウム リン含有	0.5	タテック A-520 60wt%	アクリル 8BR-500 60wt%	-	Irg. TPO 1wt%	-	-	-	0.6
実施例2	PET	12	アルミニウム リン含有	0.5	タテック A-520 57wt%	アクリル 8BR-500 35wt%	DPHA 7wt%	Irg. TPO 1wt%	-	-	-	0.6
実施例3	PET	12	アルミニウム リン含有	0.5	タテック A-520 57wt%	アクリル 8BR-500 34wt%	DPHA 7wt%	Irg. TPO 1wt%	MX-150 1wt%	-	-	0.6
実施例4	PET	12	アルミニウム リン含有	0.5	タテック A-520 57wt%	アクリル 8BR-500 34wt%	DPHA 7wt%	Irg. TPO 1wt%	MX-150 0.5wt%	RS-90 0.5wt%	-	0.6
実施例5	PET	12	アルミニウム リン含有	0.5	タテック A-520 57wt%	アクリル 8BR-500 34wt%	DPHA 7wt%	Irg. TPO 1wt%	MX-150 1wt%	-	-	0.6
比較例1	PET	12	アルミニウム リン含有	0.5	-	-	-	-	-	-	-	0.6
比較例2	PET	12	アルミニウム リン含有	0.5	タテック A-1102 94wt%	-	-	-	-	-	タテック A-3070 6wt%	0.6
比較例3	PET	12	アルミニウム リン含有	0.5	-	アクリル 8UH- 1006	-	Irg. TPO 1wt%	-	-	ウレタンポリエステル リン酸化合物 シランカップリング剤	0.6
実施例6	PET	12	アルミニウム リン含有	0.5	タテック A-520 57wt%	アクリル 8BR-500 34wt%	DPHA 7wt%	Irg. TPO 1wt%	MX-150 1wt%	-	-	0.6
実施例7	PET	12	アルミニウム リン含有	0.5	タテック A-520 57wt%	アクリル 8BR-500 34wt%	DPHA 7wt%	Irg. TPO 1wt%	MX-150 1wt%	-	-	0.6
実施例8	PET	12	アルミニウム リン含有	0.5	タテック A-520 57wt%	アクリル 8BR-500 34wt%	DPHA 7wt%	Irg. TPO 1wt%	MX-150 1wt%	-	-	0.6

【0119】

10

20

30

40

【表 2】

表2	波長変換層			保護フィルム	評価	
	マトリックス	蛍光体	厚み (μm)		裁断性	耐ブロッキング性
実施例 1	ラウリルメタクリレート トリメチロールプロパントリアクリレート	INP-530-10 INP-620-10	80	剥離	B	C
実施例 2	ラウリルメタクリレート トリメチロールプロパントリアクリレート	INP-530-10 INP-620-10	80	剥離	A	B
実施例 3	ラウリルメタクリレート トリメチロールプロパントリアクリレート	INP-530-10 INP-620-10	80	剥離	A	A
実施例 4	ラウリルメタクリレート トリメチロールプロパントリアクリレート	INP-530-10 INP-620-10	80	剥離	A	A
実施例 5	ラウリルメタクリレート トリメチロールプロパントリアクリレート	INP-530-10 INP-620-10	80	PET 50 μm	A	A
比較例 1	ラウリルメタクリレート トリメチロールプロパントリアクリレート	INP-530-10 INP-620-10	80	剥離	E	B
比較例 2	ラウリルメタクリレート トリメチロールプロパントリアクリレート	INP-530-10 INP-620-10	80	剥離	C	E
比較例 3	ラウリルメタクリレート トリメチロールプロパントリアクリレート	INP-530-10 INP-620-10	80	剥離	D	-
実施例 6	ラウリルメタクリレート トリメチロールプロパントリアクリレート	β-SiAlON INP-620-10	80	剥離	A	A
実施例 7	ラウリルメタクリレート トリメチロールプロパントリアクリレート	β-SiAlON KFS	80	剥離	A	A
実施例 8	ラウリルメタクリレート トリメチロールプロパントリアクリレート	β-SiAlON INP-620-10	100	剥離	A	A

10

20

【0120】

30

表 1 および表 2 に示す結果から、ガラス転移温度が 50 以下のポリマー A と、分子中にアクリロイル基またはメタクリロイル基を有するポリマー B とをいずれも含有する組成物を用いて有機層を形成することにより、裁断時の端部における剥離の発生を抑制できることが分かった（実施例 1～8）。

また、実施例 1 と実施例 2 との対比から、多官能モノマー C を配合した組成物を用いて有機層を形成することにより、裁断時の端部における剥離の発生をより抑制できることが分かった。

また、実施例 2～4 の対比から、樹脂粒子やフッ素系界面活性剤を配合した組成物を用いて有機層を形成することにより、裁断時の端部における剥離の発生を更に抑制できることが分かった。

40

【符号の説明】

【0121】

- 1 第 1 基材
- 2 第 2 基材
- 3 波長変換層
- 4 支持体
- 5 バリア層
- 6 有機層

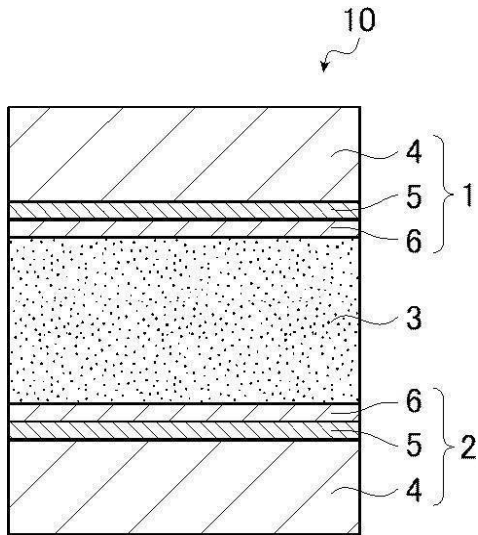
10 波長変換部材

50 バックライトユニット

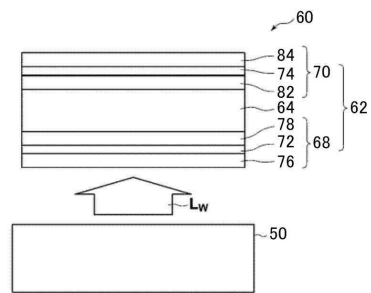
50

- 5 2 A 光源
- 5 2 B 導光板
- 5 2 C 面状光源
- 5 4 波長変換部材
- 5 6 A 反射板
- 5 6 B 再帰反射性部材
- 6 0 液晶表示装置
- 6 2 液晶セルユニット
- 6 4 液晶セル
- 6 8、7 0 偏光板
- 7 2、7 4 偏光子
- 7 6、7 8、8 2、8 4 偏光板保護フィルム

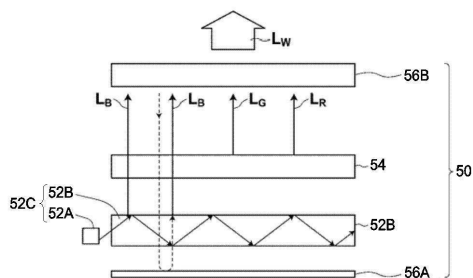
【図 1】



【図 3】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 遠山 浩史
神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内
- (72)発明者 米本 隆
神奈川県南足柄市中沼210番地 富士フイルム株式会社内

審査官 酒井 康博

- (56)参考文献 特開2016-141050(JP,A)
国際公開第2014/122940(WO,A1)
特開2002-327126(JP,A)
特開2006-116737(JP,A)
特開2005-002290(JP,A)
国際公開第2009/116230(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 5/20
B32B 7/023
F21S 2/00
F21Y 105/00
F21Y 115/10